



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84130 (13) C2
(51) МПК (2006)
H03G 3/20
H04B 1/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ТА ПРИСТРІЙ РЕГУЛЮВАННЯ ПІДСИЛЕННЯ В ПРИСТРОЇ ЗВ'ЯЗКУ (ВАРІАНТИ)

1

(21) 20041008806
(22) 26.03.2003
(24) 25.09.2008
(86) PCT/US03/09385, 26.03.2003
(31) 10/112,642
(32) 28.03.2002
(33) US
(46) 25.09.2008, Бюл.№ 18, 2008 р.
(72) БЛЕК ПІТЕР ДЖ., СІНДХУШАЯНА
НАГАБХУШАНА, ЧАПЛА РАГХУ, СЕЛТМАНН
(73) ІКВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД
(56) US 2001033199, 25.10.2001
WO 0108296, 01.02.2001
US 6166598, 26.12.2000
US 3678393, 18.07.1972
(57) 1. Спосіб регулювання підсилення, що включає:
підсилення сигналу підсилювачем, що має коефіцієнт підсилення, який представлений однією з множини амплітудних характеристик, що залежать від величини параметра, причому сигнал підсилюється на першій величині параметра;
регулювання підсилення підсиленого сигналу відповідно до заданої амплітудної характеристики, що відноситься до амплітудної характеристики підсилювача для другої величини параметра, шляхом корекції сигналу регулювання підсилення, що відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики, як функції першої величини параметра, і подачу скорегованого сигналу регулювання підсилення на підсилювач.
2. Спосіб за п.1, відповідно до якого кожна з амплітудних характеристик є нелінійною, а задана амплітудна характеристика має форму, що дозволяє компенсувати нелінійну амплітудну характеристику для другої величини параметра.
3. Спосіб за п.2, відповідно до якого сигнал регулювання підсилення корегується з метою компенсації нелінійної характеристики підсилення підсилювача на першій величині параметра.
4. Спосіб за п.1, відповідно до якого параметром є частота прийнятого сигналу.
5. Спосіб за п.1, відповідно до якого параметром є температура підсилювача.
6. Спосіб за п.1, відповідно до якого задана амплітудна характеристика зберігається в пам'яті запам'ятовуючого пристрою.

2

7. Спосіб за п.6, відповідно до якого підсилювач містить приймач і відповідно до якого корекція сигналу регулювання підсилення включає оцінку потужності підсиленого сигналу, що надходить з приймача, і корекцію оцінюваної потужності як функції першої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій із присвоєнням адреси.
8. Спосіб за п.6, відповідно до якого підсилювач містить передавач, причому спосіб додатково включає підсилення прийнятого сигналу приймачем, і відповідно до якого корекція сигналу регулювання підсилення включає оцінку потужності підсиленого сигналу, що надходить із приймача, і корекцію оцінюваної потужності як функції першої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій із присвоєнням адреси.
9. Спосіб за п.6, відповідно до якого корекція сигналу регулювання підсилення включає корекцію сигналу регулювання підсилення в пам'яті запам'ятовуючого пристрою як функції першої величини параметра.
10. Спосіб за п.6, відповідно до якого сигнал регулювання підсилення визначається методом інтерполяції між двома точками на кривій заданої амплітудної характеристики.
11. Спосіб за п.1, відповідно до якого кожна з амплітудних характеристик підсилювача додатково залежить від величини другого параметра, причому сигнал підсилюється на одній з величин другого параметра, і відповідно до якого задана амплітудна характеристика додатково відноситься до другої величини другого параметра, а корекція сигналу регулювання підсилення додатково включає корекцію сигналу регулювання підсилення як функції першої величини другого параметра.
12. Спосіб за п.11, відповідно до якого параметром є частота прийнятого сигналу, а другим параметром є температура підсилювача.
13. Спосіб за п.11, відповідно до якого задана амплітудна характеристика зберігається в пам'яті запам'ятовуючого пристрою.
14. Спосіб за п.13, відповідно до якого підсилювач містить приймач і відповідно до якого корекція сигналу регулювання підсилення додатково включає оцінку потужності підсиленого сигналу,

(19) UA (11) 84130 (13) C2

що надходить з приймача, корекцію оцінюваної потужності як функції першої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій із присвоєнням адреси, зчитування сигналу регулювання підсилення з пам'яті запам'ятовуючого пристрою відповідно до заданої амплітудної характеристики, що відповідає адресі, корекцію адреси як функції першої величини другого параметра і корекцію сигналу регулювання підсилення, зчитаного з пам'яті запам'ятовуючого пристрою, як функції першої величини другого параметра і скорегованої адреси.

15. Спосіб за п.13, відповідно до якого підсилювач містить передавач, причому спосіб додатково включає підсилення прийнятого сигналу приймачем, і відповідно до якого корекція сигналу регулювання підсилення додатково включає оцінку потужності підсиленого сигналу, що надходить з приймача, корекцію оцінюваної потужності як функції першої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій із присвоєнням адреси, зчитування сигналу регулювання підсилення з пам'яті запам'ятовуючого пристрою відповідно до заданої амплітудної характеристики, що відповідає адресі, корекцію адреси як функції першої величини другого параметра і корекцію сигналу регулювання підсилення, зчитаного з пам'яті запам'ятовуючого пристрою, як функції першої величини другого параметра і скорегованої адреси.

16. Спосіб за п.15, відповідно до якого сигнал регулювання підсилення визначається методом інтерполяції між двома точками на кривій заданої амплітудної характеристики.

17. Спосіб за п.1, що додатково включає копіювання заданої амплітудної характеристики з пам'яті першого запам'ятовуючого пристрою в пам'ять другого запам'ятовуючого пристрою, причому сигнал регулювання підсилення відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики, що зберігається в пам'яті другого запам'ятовуючого пристрою.

18. Пристрій регулювання підсилення, що містить:

підсилювач, що має коефіцієнт підсилення, який представлений однією з множини амплітудних характеристик, що залежать від величини параметра, і

автоматичний регулятор підсилення, виконаний з можливістю регулювання коефіцієнта підсилення підсилювача відповідно до заданої амплітудної характеристики, що відноситься до амплітудної характеристики підсилювача для першої величини параметра, шляхом корекції сигналу регулювання підсилення, що відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики, як функції другої величини параметра, і подачі скорегованого сигналу регулювання підсилення на підсилювач.

19. Пристрій за п.18, відповідно до якого параметром є частота сигналу, що підлягає підсиленню підсилювачем.

20. Пристрій за п.18, відповідно до якого параметром є температура підсилювача.

21. Пристрій за п.18, відповідно до якого кожна з амплітудних характеристик є нелінійною і відповідно до якого задана амплітудна характеристика має форму, що дозволяє компенсувати нелінійну амплітудну характеристику для першої величини параметра.

22. Пристрій за п.21, відповідно до якого задана амплітудна характеристика додатково має форму, що дозволяє корегувати сигнал регулювання підсилення з метою компенсації нелінійної характеристики підсилення підсилювача на другій величині параметра.

23. Пристрій за п.18, відповідно до якого автоматичний регулятор підсилення містить запам'ятовуючий пристрій, виконаний з можливістю зберігання заданої амплітудної характеристики.

24. Пристрій за п.23, відповідно до якого автоматичний регулятор підсилення додатково містить інтерполятор, виконаний з можливістю визначення сигналу регулювання підсилення по двох точках на кривій заданої амплітудної характеристики.

25. Пристрій за п.23, відповідно до якого підсилювач містить приймач і відповідно до якого автоматичний регулятор підсилення додатково містить блок оцінки потужності, виконаний з можливістю оцінки вихідної потужності приймача, і керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції оцінюваної потужності як функції другої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій із присвоєнням адреси.

26. Пристрій за п.23, відповідно до якого пристрій додатково містить приймач, підсилювач містить передавач, а автоматичний регулятор підсилення додатково містить блок оцінки потужності, виконаний з можливістю оцінки вихідної потужності приймача, і керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції оцінюваної потужності як функції другої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій із присвоєнням адреси.

27. Пристрій за п.26, відповідно до якого керуючий пристрій містить підсумовуючий пристрій.

28. Пристрій за п.23, відповідно до якого автоматичний регулятор підсилення додатково містить функціональний блок об'єднання, виконаний з можливістю корекції сигналу регулювання підсилення як функції другої величини параметра.

29. Пристрій за п.28, відповідно до якого керуючий пристрій містить підсумовуючий пристрій.

30. Пристрій за п.18, відповідно до якого кожна з амплітудних характеристик підсилювача додатково залежить від величини другого параметра, а задана амплітудна характеристика додатково відноситься до першої величини другого параметра, і відповідно до якого автоматичний регулятор підсилення корегує сигнал регулювання підсилення як функцію другої величини другого параметра.

31. Пристрій за п.30, відповідно до якого параметром є частота сигналу, що підлягає підсиленню підсилювачем, а другим параметром є температура підсилювача.

32. Пристрій за п.30, відповідно до якого автоматичний регулятор підсилення додатково містить

запам'ятовуючий пристрій, виконаний з можливістю зберігання заданої амплітудної характеристики.

33. Пристрій за п.32, відповідно до якого автоматичний регулятор підсилення додатково містить інтерполятор, виконаний з можливістю визначення сигналу регулювання підсилення по двох точках на кривій заданої амплітудної характеристики.

34. Пристрій за п.32, відповідно до якого підсилювач містить приймач, а автоматичний регулятор підсилення додатково містить блок оцінки потужності, виконаний з можливістю оцінки вихідної потужності приймача, перший керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції оцінюваної потужності як функції другої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій із присвоєнням адреси, другий керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції адреси як функції другої величини другого параметра, і третій керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції сигналу регулювання підсилення, що надходить із запам'ятовуючого пристрою, як функції другої величини другого параметра у функції скорегованої адреси.

35. Пристрій за п.32, відповідно до якого пристрій додатково містить приймач, підсилювач містить передавач, а автоматичний регулятор підсилення додатково містить блок оцінки потужності, виконаний з можливістю оцінки вихідної потужності приймача, перший керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції оцінюваної потужності як функції другої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій із присвоєнням адреси, другий керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції адреси як функції другої величини другого параметра, і третій керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції сигналу регулювання підсилення, що надходить із запам'ятовуючого пристрою, як функції другої величини другого параметра у функції скорегованої адреси.

36. Пристрій за п.35, відповідно до якого перший і третій керуючі пристрої містять по одному підсумовуючому пристрою, а другий керуючий пристрій містить помножувальний пристрій.

37. Пристрій за п.18, відповідно до якого пристрій додатково містить перший запам'ятовуючий пристрій, виконаний з можливістю зберігання заданої амплітудної характеристики, а автоматичний регулятор підсилення містить другий запам'ятовуючий пристрій, причому автоматичний регулятор підсилення додатково виконаний з можливістю копіювання заданої амплітудної характеристики з першого запам'ятовуючого пристрою в другий запам'ятовуючий пристрій, при цьому сигнал регулювання підсилення відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики, що зберігається у пам'яті другого запам'ятовуючого пристрою.

38. Машинозчитуваний носій, який містить команди для здійснення способу регулювання коефіцієнта підсилення підсилювача, що має коефіцієнт підсилення, який представлений однією з множини амплітудних характеристик, що зале-

жать від величини параметра, причому спосіб включає:

зберігання заданої амплітудної характеристики, що відноситься до амплітудної характеристики підсилювача для першої величини параметра; корекцію сигналу регулювання підсилення, що відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики, як функції другої величини параметра, і подачу скорегованого сигналу регулювання підсилення на підсилювач.

39. Машинозчитуваний носій за п.38, відповідно до якого кожна з амплітудних характеристик є нелінійною, а задана амплітудна характеристика має форму, що дозволяє компенсувати нелінійну амплітудну характеристику для першої величини параметра.

40. Машинозчитуваний носій за п.39, відповідно до якого сигнал регулювання підсилення корегується з метою компенсації нелінійної характеристики підсилення підсилювача на другій величині параметра.

41. Машинозчитуваний носій за п.38, відповідно до якого параметром є частота сигналу, що підлягає підсиленню.

42. Машинозчитуваний носій за п.38, відповідно до якого параметром є температура підсилювача.

43. Машинозчитуваний носій за п.38, відповідно до якого задана амплітудна характеристика зберігається в пам'яті запам'ятовуючого пристрою.

44. Машинозчитуваний носій за п.43, відповідно до якого підсилювач містить приймач і відповідно до якого корекція сигналу регулювання підсилення включає оцінку вихідної потужності приймача і корекцію оцінюваної потужності як функції другої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій із присвоєнням адреси.

45. Машинозчитуваний носій за п.43, відповідно до якого підсилювач містить передавач, причому спосіб додатково включає підсилення прийнятого сигналу приймачем, і відповідно до якого корекція сигналу регулювання підсилення включає оцінку вихідної потужності приймача і корекцію оцінюваної потужності як функції другої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій із присвоєнням адреси.

46. Машинозчитуваний носій за п.43, відповідно до якого корекція сигналу регулювання підсилення включає корекцію сигналу регулювання підсилення як функції другої величини параметра.

47. Машинозчитуваний носій за п.43, відповідно до якого сигнал регулювання підсилення визначається методом інтерполяції між двома точками на кривій заданої амплітудної характеристики.

48. Машинозчитуваний носій за п.38, відповідно до якого кожна з амплітудних характеристик підсилювача додатково залежить від величини другого параметра і відповідно до якого задана амплітудна характеристика додатково відноситься до першої величини другого параметра, а корекція сигналу регулювання підсилення додатково включає корекцію сигналу регулювання підсилення як функції другої величини другого параметра.

49. Машинозчитуваний носій за п.48, відповідно до якого параметром є частота сигналу, що підлягає підсиленню підсилювачем, а другим параметром є температура підсилювача.

50. Машинозчитуваний носій за п.48, відповідно до якого задана амплітудна характеристика зберігається в пам'яті запам'ятовуючого пристрою.

51. Машинозчитуваний носій за п.50, відповідно до якого підсилювач містить приймач і відповідно до якого корекція сигналу регулювання підсилення додатково включає оцінку вихідної потужності приймача, корекцію оцінюваної потужності як функції другої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій із присвоєнням адреси, зчитування сигналу регулювання підсилення з пам'яті запам'ятовуючого пристрою відповідно до заданої амплітудної характеристики, що відповідає адресі, корекцію адреси як функції другої величини другого параметра і корекцію сигналу регулювання підсилення, зчитаного з пам'яті запам'ятовуючого пристрою, як функції другої величини другого параметра і скорегованої адреси.

52. Машинозчитуваний носій за п.50, відповідно до якого підсилювач містить передавач, а спосіб додатково включає підсилення прийнятого сигналу приймачем, і відповідно до якого корекція сигналу регулювання підсилення додатково включає оцінку вихідної потужності приймача, корекцію оцінюваної потужності як функції другої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій із присвоєнням адреси, зчитування сигналу регулювання підсилення з пам'яті запам'ятовуючого пристрою відповідно до заданої амплітудної характеристики, що відповідає адресі, корекцію адреси як функції другої величини другого параметра і корекцію сигналу регулювання підсилення, зчитаного з пам'яті запам'ятовуючого пристрою, як функції другої величини другого параметра і скорегованої адреси.

53. Машинозчитуваний носій за п.50, відповідно до якого сигнал регулювання підсилення визначається методом інтерполяції між двома точками на кривій заданої амплітудної характеристики.

54. Машинозчитуваний носій за п.38, відповідно до якого спосіб додатково включає копіювання заданої амплітудної характеристики з першого запам'ятовуючого пристрою в другий запам'ятовуючий пристрій, причому сигнал регулювання підсилення відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики, що зберігається в пам'яті другого запам'ятовуючого пристрою.

55. Пристрій регулювання підсилення, що містить:

засоби підсилення для підсилення сигналу, причому засоби підсилення мають коефіцієнт підсилення, який представлений однією з множини амплітудних характеристик, що залежать від величини параметра, і

засоби автоматичного регулювання підсилення для регулювання коефіцієнта підсилення підсилювача відповідно до заданої амплітудної характеристики, що відноситься до амплітудної характеристики засобів підсилення для першої величини параметра, шляхом корекції сигналу

регулювання підсилення, що відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики, як функції другої величини параметра і подачі скорегованого сигналу регулювання підсилення на підсилювач.

56. Пристрій за п.55, відповідно до якого параметром є частота прийнятого сигналу.

57. Пристрій за п.55, відповідно до якого параметром є температура засобів підсилення.

58. Пристрій за п.55, відповідно до якого кожна з амплітудних характеристик є нелінійною і відповідно до якого задана амплітудна характеристика має форму, що дозволяє компенсувати нелінійну амплітудну характеристику для першої величини параметра.

59. Пристрій за п.58, відповідно до якого генератор сигналів засобів автоматичного регулювання підсилення додатково виконаний з можливістю корекції сигналу регулювання підсилення з метою компенсації нелінійної характеристики підсилення підсилювача на другій величині параметра.

60. Пристрій за п.55, відповідно до якого засоби автоматичного регулювання підсилення містять запам'ятовуючі засоби для зберігання заданої амплітудної характеристики.

61. Пристрій за п.60, відповідно до якого засоби автоматичного регулювання підсилення додатково містять засоби інтерполяції між двома точками на кривій заданої амплітудної характеристики для визначення сигналу регулювання підсилення.

62. Пристрій за п.60, відповідно до якого засоби підсилення містять приймач, засоби автоматичного регулювання підсилення додатково містять засоби оцінки вихідної потужності приймача і засоби корекції оцінюваної потужності як функції другої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючі засоби з присвоєнням адреси.

63. Пристрій за п.60, відповідно до якого пристрій додатково містить передавач, засоби підсилення містять передавач, а засоби автоматичного регулювання підсилення додатково містять засоби оцінки вихідної потужності приймача і засоби корекції оцінюваної потужності як функції другої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючі засоби з присвоєнням адреси.

64. Пристрій за п.60, відповідно до якого засоби автоматичного регулювання підсилення додатково містять засоби корекції сигналу регулювання підсилення, що надходить з пам'яті запам'ятовуючих засобів, як функції другої величини параметра.

65. Пристрій за п.55, відповідно до якого кожна з амплітудних характеристик засобів підсилення додатково залежить від величини другого параметра, а задана амплітудна характеристика додатково відноситься до першої величини другого параметра, і відповідно до якого засоби автоматичного регулювання підсилення корегують сигнал регулювання підсилення як функцію другої величини другого параметра.

66. Пристрій за п.65, відповідно до якого параметром є частота сигналу, що підлягає підсиленню засобами підсилення, а другим параметром є температура засобів підсилення.

67. Пристрій за п.65, відповідно до якого засоби автоматичного регулювання підсилення додатково містять запам'ятовуючі засоби для зберігання заданої амплітудної характеристики.

68. Пристрій за п.67, відповідно до якого засоби автоматичного регулювання підсилення додатково містять засоби інтерполяції між двома точками на кривій заданої амплітудної характеристики для визначення сигналу регулювання підсилення.

69. Пристрій за п.65, відповідно до якого засоби підсилення містять приймач, а засоби автоматичного регулювання підсилення містять засоби оцінки вихідної потужності приймача, засоби корекції оцінюваної потужності як функції другої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючі засоби з присвоєнням адреси, засоби корекції адреси як функції другої величини другого параметра і засоби корекції сигналу регулювання підсилення, що надходить з пам'яті запам'ятовуваних засобів, як функції другої величини другого параметра у функції скорегованої адреси.

70. Пристрій за п.65, відповідно до якого пристрій додатково містить приймач, засоби підсилення містять передавач, а засоби автоматичного регулювання підсилення містять засоби оцінки вихідної потужності приймача, засоби корекції оцінюваної потужності як функції другої величини параметра з метою направлення в запам'ятовуючі засоби з присвоєнням адреси, засоби корекції адреси як функції другої величини другого параметра і засоби корекції сигналу регулювання підсилення, що надходить з пам'яті запам'ятовуваних засобів, як функції другої величини другого параметра у функції скорегованої адреси.

71. Пристрій за п.55, відповідно до якого пристрій додатково містить перші запам'ятовуючі засоби для зберігання заданої амплітудної характеристики, а засоби автоматичного регулювання підсилення містять другі запам'ятовуючі засоби і засоби копіювання заданої амплітудної характеристики з перших запам'ятовуваних засобів у другі запам'ятовуючі засоби, причому сигнал регулювання підсилення відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики, що зберігається в пам'яті других запам'ятовуваних засобів.

72. Пристрій регулювання підсилення, що містить:

приймач, що має коефіцієнт підсилення, який представлений однією з множини амплітудних характеристик приймача, що залежать від величини параметра приймача;

передавач, що має коефіцієнт підсилення, який представлений однією з множини амплітудних характеристик передавача, що залежать від величини параметра передавача, і

автоматичний регулятор підсилення, виконаний з можливістю регулювання коефіцієнта підсилення приймача відповідно до заданої амплітудної характеристики приймача, що відноситься до амплітудної характеристики приймача для першої величини параметра приймача, шляхом корекції сигналу регулювання коефіцієнта підсилення приймача, що відповідає точці на кривій заданої

амплітудної характеристики приймача, як функції другої величини параметра приймача, і подачі скорегованого сигналу регулювання підсилення на приймач, причому автоматичний регулятор підсилення додатково виконаний з можливістю регулювання коефіцієнта підсилення передавача відповідно до заданої амплітудної характеристики передавача, що відноситься до амплітудної характеристики передавача для першої величини параметра передавача, шляхом корекції сигналу регулювання коефіцієнта підсилення передавача, що відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики передавача, як функції другої величини параметра передавача, і подачі скорегованого сигналу регулювання підсилення на передавач.

73. Пристрій за п.72, відповідно до якого параметром приймача є частота сигналу, що підлягає підсиленню приймачем, а параметром передавача є частота сигналу, що підлягає підсиленню передавачем.

74. Пристрій за п.72, відповідно до якого параметром приймача є температура приймача, а параметром передавача є температура передавача.

75. Пристрій за п.72, відповідно до якого кожна з амплітудних характеристик приймача і передавача є нелінійною, задана амплітудна характеристика приймача має форму, що дозволяє компенсувати нелінійну амплітудну характеристику приймача для першої величини параметра приймача, а задана амплітудна характеристика передавача має форму, що дозволяє компенсувати нелінійну амплітудну характеристику передавача для першої величини параметра передавача.

76. Пристрій за п.75, відповідно до якого автоматичний регулятор підсилення додатково виконаний з можливістю корекції сигналу регулювання підсилення приймача з метою компенсації нелінійної характеристики підсилення приймача на другій величині параметра приймача і корекції сигналу регулювання підсилення передавача з метою компенсації нелінійної характеристики підсилення передавача на другій величині параметра передавача.

77. Пристрій за п.72, відповідно до якого автоматичний регулятор підсилення містить блок оцінки потужності, виконаний з можливістю оцінки вихідної потужності приймача, і запам'ятовуючий пристрій, виконаний з можливістю зберігання заданих амплітудних характеристик приймача і передавача, причому корекція сигналів регулювання підсилення приймача і передавача відповідно до відповідних їм заданих амплітудних характеристик є функцією оцінюваної потужності.

78. Пристрій за п.77, відповідно до якого запам'ятовуючий пристрій містить запам'ятовуючий пристрій приймача, виконаний з можливістю зберігання заданої амплітудної характеристики приймача, і запам'ятовуючий пристрій передавача, виконаний з можливістю зберігання заданої амплітудної характеристики передавача.

79. Пристрій за п.78, відповідно до якого автоматичний регулятор підсилення додатково містить інтерполятор приймача, виконаний з можливістю визначення сигналу регулювання підсилення по

двох точках на кривій заданої амплітудної характеристики приймача, що зберігається в пам'яті запам'ятовуючого пристрою приймача, і інтерполятор передавача, виконаний з можливістю визначення сигналу регулювання підсилення по двох точках на кривій заданої амплітудної характеристики передавача, що зберігається в пам'яті запам'ятовуючого пристрою передавача.

80. Пристрій за п.72, відповідно до якого кожна з амплітудних характеристик приймача додатково залежить від величини другого параметра приймача, задана амплітудна характеристика приймача додатково залежить від першої величини другого параметра приймача, а автоматичний регулятор підсилення корегує сигнал регулювання підсилення приймача як функцію другої величини другого параметра приймача, і відповідно до якого кожна з амплітудних характеристик передавача додатково залежить від величини другого параметра передавача, задана амплітудна характеристика передавача додатково залежить від першої величини другого параметра передавача, а автоматичний регулятор підсилення корегує сигнал регулювання підсилення передавача як функцію другої величини другого параметра передавача.

81. Пристрій за п.80, відповідно до якого параметром приймача є частота сигналу, що підлягає підсиленню приймачем, параметром передавача є частота сигналу, що підлягає підсиленню передавачем, другим параметром приймача є температура приймача, а другим параметром передавача є температура передавача.

82. Пристрій за п.80, відповідно до якого автоматичний регулятор підсилення містить блок оцінки потужності, виконаний з можливістю оцінки вихідної потужності приймача, і запам'ятовуючий пристрій, виконаний з можливістю зберігання заданих амплітудних характеристик приймача і передавача, причому корекція сигналів регулювання підсилення приймача і передавача відповідно до відповідних їм заданих амплітудних характеристик є функцією оцінюваної потужності.

83. Пристрій за п.82, відповідно до якого запам'ятовуючий пристрій містить запам'ятовуючий пристрій приймача, виконаний з можливістю зберігання заданої амплітудної характеристики приймача, і запам'ятовуючий пристрій передавача, виконаний з можливістю зберігання заданої амплітудної характеристики передавача.

84. Пристрій за п.83, відповідно до якого автома-

тичний регулятор підсилення додатково містить перший керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції оцінюваної потужності як функції другої величини параметра приймача з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій приймача з присвоєнням адреси, другий керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції адреси в пам'яті запам'ятовуючого пристрою приймача як функції другої величини другого параметра приймача, третій керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції сигналу регулювання підсилення приймача в пам'яті запам'ятовуючого пристрою приймача як функції другої величини другого параметра приймача у функції скорегованої адреси в пам'яті запам'ятовуючого пристрою приймача, четвертий керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції оцінюваної потужності як функції другої величини параметра передавача з метою направлення в запам'ятовуючий пристрій передавача з присвоєнням адреси, п'ятий керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції адреси в пам'яті запам'ятовуючого пристрою передавача як функції другої величини другого параметра передавача, і шостий керуючий пристрій, виконаний з можливістю корекції сигналу регулювання підсилення передавача в пам'яті запам'ятовуючого пристрою передавача як функції другої величини другого параметра передавача у функції скорегованої адреси в пам'яті запам'ятовуючого пристрою передавача.

85. Пристрій за п.84, відповідно до якого кожний з першого, третього, четвертого і шостого керуючих пристроїв містить підсумовуючий пристрій, а кожний з другого і п'ятого керуючих пристроїв містить помножувальний пристрій.

86. Пристрій за п.72, відповідно до якого пристрій додатково містить перший запам'ятовуючий пристрій, виконаний з можливістю зберігання заданих амплітудних характеристик приймача і передавача, і відповідно до якого автоматичний регулятор підсилення містить другий запам'ятовуючий пристрій, причому автоматичний регулятор підсилення додатково виконаний з можливістю копіювання заданих амплітудних характеристик з першого запам'ятовуючого пристрою в другий запам'ятовуючий пристрій, при цьому кожний із сигналів регулювання підсилення відповідає точці на кривій відповідних їм заданих амплітудних характеристик у другому запам'ятовуючому пристрої.

Даний винахід відноситься до комунікаційних систем, а більш конкретно, до систем і способів регулювання підсилення в пристрої зв'язку.

Комунікаційні системи, як правило, підтримують обмін інформацією між двома або більше пристроями зв'язку. Такі пристрої зв'язку, як правило, містять аналоговий буферний процесор, призначений для сполучення із середовищем передачі інформації, і цифровий процесор, при-

значений для обробки інформації. У залежності від типу пристрою зв'язку аналоговий буферний процесор може бути конструктивно виконаний разом з передавачем, приймачем або з обома разом. Функцією передавача є модуляція, перетворення з підвищенням частоти і підсилення сигналів для передачі у вільний простір. Функцією приймача є виявлення сигналів у присутності шуму і перешкод і забезпечення підсилення, пе-

ретворення зі зниженням частоти і демодуляції виявленого сигналу таким чином, щоб він міг бути відтворений або використаний цифровим процесором.

Приймач, як правило, містить засоби для регулювання підсилення, що звичайно називаються в даній галузі техніки засобами автоматичного регулювання підсилення або автоматичним регулятором підсилення (AGC). Однією з цілей функції AGC у приймачі є підтримування постійної вихідної потужності в діапазоні відхилень вхідних сигналів від номінальної величини. Це, як правило, досягається за допомогою AGC, що усереднює потужність на виході приймача, та у вигляді сигналу зворотного зв'язку повертає це усереднене значення для регулювання коефіцієнта підсилення приймача.

В умовах застосування мобільного безпроводного зв'язку функція AGC може бути використана також у передавачі мобільного засобу зв'язку для запобігання створення перешкод у мобільного засобу зв'язку, що знаходиться вдалині від базової станції, мобільним засобом зв'язку, що знаходиться поблизу базової станції. Функція AGC виконується в мобільному засобі зв'язку шляхом повернення усередненого значення вихідної потужності приймача у вигляді сигналу зворотного зв'язку для регулювання коефіцієнта підсилення передавача в синхронізмі з приймачем. Таким чином, якщо мобільний засіб зв'язку переміщається ближче до базової станції, збільшуючи прийнятну потужність, AGC пропорційно зменшує коефіцієнт підсилення приймача і передавача. В результаті, у міру наближення мобільного засобу зв'язку до базової станції, потужність передавача мобільного засобу зв'язку буде пропорційно зменшуватися. Цей спосіб регулювання потужності часто називають регулюванням по розімкнутому циклу.

Нелінійні характеристики підсилення приймача і передавача можуть перешкоджати AGC функціонувати в оптимальному режимі. Відповідно, для компенсації цих нелінійних характеристик підсилення приймача і передавача в AGC часто використовується лінеаризатор. Лінеаризатор може бути реалізований кожним з багатьох можливих способів. Один з відомих способів припускає використання "довідкової" таблиці, що зберігається в запам'ятовуючому пристрої і призначена для перетворення середнього значення потужності приймача в сигнал регулювання підсилення, що компенсує нелінійні характеристики підсилення приймача або передавача. Вміст "довідкової" таблиці визначається під час виконання процедури калібрування. Процедура калібрування, як правило, припускає відстеження середнього значення потужності на виході приймача за допомогою AGC по замкнутому циклу в міру коливання потужності на вході приймача в межах заданого робочого діапазону, встановленого для різних відхилень температури і частоти від номінальних значень.

Для підтримки комерційної життєздатності пристрою зв'язку виробник часто прагне використовувати просту процедуру калібрування, що

зменшує потребу в робочих ресурсах. На жаль, ця процедура часто змушує застосовувати таку процедуру калібрування, що перебиває абсолютну мінімальну кількість робочих частот і температур, що відповідають вимогам до точності AGC. Потенційні недоліки застосування простої процедури калібрування такого типу стають більш помітними при впровадженні на ринок пристроїв зв'язку, орієнтованих на роботу з мультимедіа. Так, наприклад, для кожного такого мультимедійного пристрою зв'язку, що обслуговує як успадковане устаткування для передачі голосової інформації, так і нових агентів доступу до даних, можуть знадобитися окремі процедури калібрування. Таким чином, існує потреба в створенні пристрою зв'язку, який міг би супроводжуватися простою процедурою калібрування, що може підтримувати не тільки різні робочі частоти і температури, але також і мультимедійні режими роботи.

Відповідно до одного з аспектів даного винаходу запропонований спосіб регулювання підсилення, що включає підсилення сигналу підсилювачем, що має коефіцієнт підсилення, який представлений однією з множини амплітудних характеристик, що залежать від величини параметра, причому сигнал підсилюється на першій величині параметра, і регулювання підсилення підсиленого сигналу відповідно до заданої амплітудної характеристики, що відноситься до амплітудної характеристики підсилювача для другої величини параметра, шляхом корекції сигналу регулювання підсилення, що відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики, як функції першої величини параметра і подачу скоректованого сигналу регулювання підсилення на підсилювач.

Відповідно до іншого аспекту даного винаходу запропонований пристрій, що містить підсилювач, що має коефіцієнт підсилення, який представлений однією з множини амплітудних характеристик, що залежать від величини параметра, і автоматичний регулятор підсилення, виконаний з можливістю регулювання коефіцієнта підсилення підсилювача відповідно до заданої амплітудної характеристики, що відноситься до амплітудної характеристики підсилювача для першої величини параметра, шляхом корекції сигналу регулювання підсилення, що відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики, як функції другої величини параметра і подачі скоректованого сигналу регулювання підсилення на підсилювач.

Відповідно до ще одного аспекту даного винаходу запропоновано машинозчитуване середовище передачі даних для здійснення - способу регулювання коефіцієнта підсилення підсилювача, що має коефіцієнт підсилення, який представлений однією з множини амплітудних характеристик, що залежать від величини параметра, причому спосіб включає зберігання заданої амплітудної характеристики, що відноситься до амплітудної характеристики підсилювача для першої величини параметра, корекцію сигналу регулювання підсилення, що відповідає точці на кривій

заданої амплітудної характеристики, як функції другої величини параметра і подачу скоректованого сигналу регулювання підсилення на підсилювач.

Відповідно до ще одного аспекту даного винаходу запропонований пристрій, що містить засоби підсилення для підсилення сигналу, причому засоби підсилення мають коефіцієнт підсилення, який представлений однією з множини амплітудних характеристик, що залежать від величини параметра, і засобу автоматичного регулювання підсилення для регулювання коефіцієнта підсилення підсилювача відповідно до заданої амплітудної характеристики, що відноситься до амплітудної характеристики засобів підсилення для першої величини параметра, шляхом корекції сигналу регулювання підсилення, що відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики, як функції другої величини параметра і подачі скоректованого сигналу регулювання підсилення на підсилювач.

Відповідно до ще одного аспекту даного винаходу запропонований пристрій, що містить приймач, який має коефіцієнт підсилення, що представлений однією з множини амплітудних характеристик приймача, що залежать від величини параметра приймача, передавач, який має коефіцієнт підсилення, що представлений однією з множини амплітудних характеристик передавача, що залежать від величини параметра передавача, і автоматичний регулятор підсилення, виконаний з можливістю регулювання коефіцієнта підсилення приймача відповідно до заданого амплітудною характеристикою приймача, що відноситься до амплітудної характеристики приймача для першої величини параметра приймача, шляхом корекції сигналу регулювання коефіцієнта підсилення приймача, що відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики, як функції другої величини параметра приймача і подачі скоректованого сигналу регулювання підсилення на приймач, причому автоматичний регулятор підсилення додатково виконаний з можливістю регулювання коефіцієнта підсилення передавача відповідно до заданої амплітудної характеристики передавача, що відноситься до амплітудної характеристики передавача для першої величини параметра передавача, шляхом корекції сигналу регулювання коефіцієнта підсилення передавача, що відповідає точці на кривій заданої амплітудної характеристики, як функції другої величини параметра передавача і подачі скоректованого сигналу регулювання підсилення на передавач.

Зрозуміло, що інші аспекти даного винаходу без зусиль стануть очевидними фахівцям у даній галузі техніки з наведеного нижче докладного опису, у якому винятково в ілюстративних цілях показані й описані варіанти здійснення винаходу, наведені тільки як приклад. Як стане зрозумілим з нижченаведеного, винахід може бути реалізовано й в інших різних варіантах його здійснення, а його деякі окремі аспекти можуть бути видозмінені без відхилення від суті винаходу. Відповідно, креслення й опис варто тлумачити як такі, що

носять не обмежувальний, а винятково ілюстративний характер.

Аспекти даного винаходу проілюстровані як приклад, а не з метою обмеження, в доданих кресленнях, на яких однаковими посилальними позиціями позначені одні й ті самі конструктивні елементи.

Фіг.1 - функціональна блок-схема наведеного як приклад аналогового буферного процесора з автоматичним регулятором підсилення.

Фіг.2 - функціональна блок-схема наведеного як приклад автоматичного регулятора підсилення з множиною лінеаризаторів.

Фіг.3 - графічне зображення нелінійних характеристик підсилення підсилювачів у наведеному як приклад аналоговому буферному процесорі і наведена як приклад задана амплітудна характеристика для компенсації нелінійних характеристик підсилювачів.

Фіг.4 - функціональна блок-схема наведеного як приклад лінеаризатора, що призначений для використання в автоматичному регуляторі підсилення, показаному на Фіг.2.

Фіг.5 - функціональна блок-схема наведеного як приклад феритового лінеаризатора, що призначений для використання в лінеаризаторі, показаному на Фіг.4.

Фіг.6 - функціональна блок-схема наведеного як приклад аналогового буферного процесора для мультимедійного додатку, що використовує апаратуру зв'язку зі швидкісною передачею даних (HDR) разом з успадкованим устаткуванням для передачі голосової інформації.

Докладний опис, який наведений нижче з посиланнями на прикладні креслення, являє собою опис варіантів здійснення даного винаходу, наведених як приклад, і не спрямований на представлення тільки тих варіантів, у яких даний винахід може бути реалізований. Словосполучення "наведений як приклад" використовується в даному описі винятково для позначення "служить прикладом або ілюстрацією". Будь-який представлений у даному описі варіант здійснення винаходу, "наведений як приклад", не обов'язково повинен тлумачитися як переважний або такий, що має переваги в порівнянні з іншими варіантами. Докладний опис містить конкретні подробиці, наведені для того, щоб сприяти повному розумінню суті даного винаходу. Фахівці в даній галузі техніки повинні, однак, розуміти, що даний винахід може бути реалізовано і без цих конкретних подробиць. У деяких випадках добре відомі конструкції і пристрої показані у вигляді блок-схем для того, щоб уникнути неясності у відображенні принципів даного винаходу.

В пристрої зв'язку, наведеному як приклад, задана амплітудна характеристика, що компенсує нелінійні характеристики підсилювача, може бути розрахована з використанням процедури калібрування при фіксованих значеннях робочої температури і робочої частоти. Потім ця задана амплітудна характеристика може бути використана для розрахунку сигналу регулювання підсилення для підсилювача шляхом корекції положення точки на кривій цієї заданої амплітудної характе-

ристики, що відноситься до вихідної потужності підсилювача, як функції робочої частоти і робочої температури. Підсилювач може бути виконаний у вигляді автономного підсилювача або, в альтернативному варіанті здійснення винаходу, у вигляді одного або більше підсилювачів, що утворюють приймач або передавач. Цей принцип може бути додатково розповсюджений на підтримку мультимедійних пристроїв, де положення точки на кривій заданої амплітудної характеристики, що відноситься до вихідної потужності підсилювача, коректується відповідно до режиму роботи.

Різні аспекти даної техніки регулювання підсилення описані на прикладі комунікаційної системи множинного доступу з кодовим розділенням каналів (CDMA), однак фахівці в даній галузі техніки повинні розуміти, що дана техніка регулювання підсилення в однаковій мірі придатна для використання й у різних інших засобах зв'язку. Відповідно, будь-яке посилення на комунікаційну систему CDMA варто сприймати тільки як ілюстрацію неочевидних аспектів даного винаходу з розумінням того, що такі неочевидні аспекти мають широкий діапазон застосування.

CDMA являє собою схему модуляції і множинного доступу, оснований на передачі сигналів з розширеним спектром. У комунікаційній системі CDMA велика кількість сигналів поділяють один і той самий спектр частот і, як результат, забезпечується збільшення кількості абонентів, що обслуговуються. Це досягається шляхом передачі кожного сигналу разом з різним псевдовипадковим (PN) кодом, що модулює несучу частоту і, таким чином, розширює спектр хвилі сигналу. Передані сигнали розділяються в приймачі корелятором, який використовує цей же PN-код для звуження необхідного спектра сигналу. Небажані сигнали, PN-коди яких не збігаються, не звужуються в смузі пропускання і відносяться винятково до шуму.

На Фіг.1 показана функціональна блок-схема наведеного як приклад аналогового буферного процесора, розміщеного на абонентській станції, наприклад, у мобільному пристрої зв'язку CDMA. В альтернативному варіанті здійснення винаходу аналоговий буферний процесор може бути використаний на базовій станції. Аналоговий буферний процесор може працювати або в режимі передачі, або в режимі прийому. У режимі передачі передавач 102 може бути приєднаний до антени 104 через дуплексну антену 106 для передачі сигналів по лінії зворотного зв'язку на базову станцію (не показана). Лінія зворотного зв'язку передбачає передачу сигналів з абонентської станції на базову станцію. У режимі прийому дуплексна антена 106 адресує по лінії прямого зв'язку передачу сигналів, що сприймаються антеною 104, на приймач 108. Лінія прямого зв'язку передбачає передачу сигналів з базової станції на абонентську станцію. Положення дуплексної антени 106 може регулюватися засобами, добре відомими в даній галузі техніки. Вихідний сигнал приймача повертається у вигляді сигналу зворотного зв'язку з метою регулювання коефіцієнтів підсилення передавача і приймача, здійснювано-

го за допомогою автоматичного регулятора підсилення (AGC) 109. В описаному варіанті здійснення винаходу, наведеному як приклад, AGC 109 реагує на зміни в температурі й у частоті. У мультимедійних додатках AGC 109 може бути виконаний з можливістю підтримки різних режимів роботи, наприклад, додатків, що працюють з мовними або цифровими сигналами. Техніка автоматичного регулювання підсилення (AGC) описана з посиленням на лінію зворотного зв'язку винятково в ілюстративних цілях, однак фахівці в даній галузі техніки без затруднення зрозуміють, що дана техніка AGC в однаковій мірі застосовна і до лінії прямого зв'язку.

В описаному варіанті здійснення винаходу, наведеному як приклад, приймач 108 може бути виконаний на основі архітектури гетеродинного комплексу (I-Q). З метою спрощення пояснення приймач 108, наведений як приклад, показаний у вигляді функціонального блока без посилення на I- (синфазний) і Q- (квадратурний) канали. Для забезпечення добрих характеристик розподілу підсилення в приймачі 108 може бути використаний високочастотний (RF) атенуатор 110 з регульованим коефіцієнтом підсилення в комбінації з двоканальними підсилювачами 112a і 112b з низьким рівнем власних шумів (LNA). Щонайменше, в одному з варіантів виконання приймача LNA 112a і 112b можуть бути обладнаними засобами шунтування. Для приглушення перешкод від дзеркального каналу між LNA 112a і 112b може бути встановлений фільтр 114 приглушення дзеркальної частоти. На виході AGC 109 може бути використаний цифро-аналоговий перетворювач (DAC) 116, призначений для перетворення цифрового RF-сигналу регулювання підсилення в аналоговий сигнал з метою регулювання рівня ослаблення регульованого RF-атенуатора 110. AGC 109 може бути додатково виконаний з можливістю шунтування одного або обох LNA 112a і 112b за допомогою керуючого сигналу LNA.

Вихідний сигнал LNA 112b може бути поданий на змішувач 118 проміжної частоти (IF), де він змішується з опорним сигналом, який генерується локальним генератором (LO) (не показаний). Для вибору проміжної частоти (IF), тобто частоти биття між прийнятим сигналом передачі й опорним сигналом, може бути використаний смуговий фільтр 120, розташований на виході IF-змішувача 118. Вихідний IF-сигнал зі смугового фільтра 120 може бути поданий на підсилювач 122 з регульованим коефіцієнтом підсилення (VGA) до його змішування з другим опорним сигналом від LO змішувачем 124 групового сигналу. Для пропускання групової складової змішаного сигналу на аналогово-цифровий перетворювач (ADC) 128 може бути використаний фільтр 126 нижніх частот, розташований на виході змішувача 124 групового сигналу. Цифровий груповий сигнал з ADC 128 може бути поданий на процесор (не показаний), де він може бути підданий квадратурній демодуляції за допомогою скорочених PN-кодів, розкриттю за допомогою кодів Уолша, дешифруванню за допомогою нескорочених PN-кодів і декодуванню шляхом прямого виправлен-

ня помилок. Для перетворення цифрового IF-сигналу регулювання підсилення в аналоговий сигнал з метою регулювання коефіцієнта підсилення IF VGA 122 може бути використаний другий DAC 130, розташований на виході AGC 109.

Цифровий груповий сигнал з ADC 128 може бути використаний також для запуску AGC 109. В альтернативному варіанті здійснення винаходу цифровий груповий сигнал може бути поданий на рейк-приймач (не показаний), розміщений у процесорі. Рейк-приймач може бути виконаний з множиною демодуючих елементів (вибираючих пальців) і шукачем. Шукач ідентифікує сильні багатопроменеві вхідні потоки і призначає палець для демодуляції на ідентифікованому зсуві. Потім демодульований цифровий груповий сигнал для самого підходящого пальця може бути використаний для запуску AGC 109.

В описаному варіанті здійснення винаходу, наведеному як приклад, у передавачі 102 використовується архітектура прямого перетворення. В альтернативному варіанті здійснення винаходу передавач 102 може бути виконаний з одним або більше IF-каскадами. Передавач 102 може бути використаний для прийому передачі по множині каналів Уолша, розширених за допомогою нескороченого PN-коду і підданих квадратурній модуляції за допомогою скорочених PN-кодів. Для відсікання смугових частотних складових сигналу, підданого квадратурній модуляції, і для формування імпульсів може бути використаний фільтр 132 групового сигналу. Відфільтрований сигнал може бути поданий на RF-змішувач 134, де він модулюється в сигнал несучої частоти. Потім модульований сигнал несучої частоти може бути направлений на VGA-передавач 136 і, зрештою, на підсилювач 138 потужності для передачі у вільний простір антеною 104. За підсилювачем 138 потужності може бути встановлений смуговий фільтр (не показаний), призначений для фільтрації небажаних частот перед передачею антеною 104. Підсилювач 138 потужності може бути виконаний з можливістю підтримки чотирьох станів, що задають, і відключення живлення і шунтування підсилювача 138 потужності, якщо потужність передавача буде досить низкою для того, щоб VGA-передавач 136 міг підтримувати передачу сигналів по лінії зворотного зв'язку. AGC 109 може бути виконаний з можливістю керування станом підсилювача 138 потужності і регулювання коефіцієнта підсилення VGA-передавача 136. Для перетворення цифрового сигналу регулювання коефіцієнта підсилення передавача в аналоговий сигнал з метою регулювання коефіцієнта підсилення VGA-передавача 136 може бути використаний третій DAC 140.

На Фіг.2 показана функціональна блок-схема AGC 109, що наведена як приклад і описана з посиланням на комунікаційну систему CDMA з високошвидкісною передачею даних (HDR). Комунікаційна система HDR, як правило, виконана з можливістю задоволення вимог одного або більше стандартів, наприклад, стандарту "cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification,"

(Технічні умови на радіоінтерфейс із високошвидкісною передачею пакетних даних cdma2000) 3GPP2 C.S0024, Version 2, October 27, 2000, що був обнародований консорціумом, який називається "3rd Generation Partnership Project" (Проект співробітництва 3-го покоління). Приклад такої комунікаційної системи HDR розкритий [у патентній заявці США №08/963,386, озаглавленій "Method and Apparatus for High Rate Packet Data Transmission" (Спосіб і пристрій для високошвидкісної передачі пакетних даних), поданий 3 листопада 1997р.]. Зміст згаданих вище стандарту і патентної заявки включені в даний опис як посилання. Фахівці в даній галузі техніки повинні розуміти, що принципи AGC, покладені в основу даного винаходу і розглянуті в даному описі, в однаковій мірі застосовні і до інших комунікаційних систем.

В описаному варіанті здійснення винаходу, наведеному як приклад, AGC може бути використаний для вимірювання вихідної потужності приймача і забезпечення зворотного зв'язку для регулювання коефіцієнта підсилення як передавача, так і приймача. Сигнал зворотного зв'язку може генеруватися в результаті порівняння вихідної потужності приймача з заданим значенням AGC. Якщо вимірювана вихідна потужність приймача менше заданого значення AGC, то сигнал зворотного зв'язку, що подається на передавач і приймач, може бути використаний для збільшення коефіцієнтів підсилення відповідно. І навпаки, якщо вимірювана вихідна потужність приймача перевищує задане значення AGC, то сигнал зворотного зв'язку, що подається на передавач і приймач, може бути використаний для зменшення коефіцієнтів підсилення відповідно.

Як показано на Фіг.2, цифровий груповий сигнал із приймача, розміщеного в аналоговому буферному процесорі або з рейк-приймача, розміщеного в процесорі, може бути направлений на блок 202 оцінки енергетичних значень. Блок 202 оцінки енергетичних значень розраховує вихідну потужність приймача шляхом накопичування значень ($I^2 + Q^2$) у процесі генерування стробованого пілотного пакета імпульсів. У комунікаційних системах HDR базова станція, як правило, передає стробований пілотний сигнал по лінії прямого зв'язку. В інших комунікаційних системах, у яких може бути використана запропонована в даному описі техніка AGC, період накопичування, який дозволяє оптимізувати робочі характеристики системи, може бути легко встановлений фахівцем у даній галузі техніки. Потім задане значення AGC може бути відняте від розрахованої вихідної потужності на виході блока 202 оцінки енергетичних значень за допомогою віднімального пристрою 206. Кінцева різниця між заданим значенням AGC і розрахованою вихідною потужністю являє собою відхилення вихідної потужності приймача від заданого значення AGC. Цей сигнал помилки масштабується відповідно до коефіцієнта підсилення AGC за допомогою помножувального пристрою 208. Потім масштабований сигнал помилки може бути поданий на накопичувальний

AGC-суматор 210 для усереднення по одному або більше пілотних пакетів імпульсів. Відповідно до, щонайменше, одного з варіантів здійснення винаходу накопичувальний AGC-суматор 210 насичується при досягненні максимального і мінімального порога накопичення. Кінцеве усереднене значення масштабованого сигналу помилки називається "AGC-значенням" і використовується для регулювання коефіцієнтів підсилення приймача і передавача.

Для того, щоб визначити, який із двох LNA буферного процесора в приймачі буде шунтований у відповідь на усереднену вихідну потужність приймача, тобто у відповідь на AGC-значення, може бути використаний кінцевий автомат 212 станів LNA. В міру збільшення AGC-значення кінцевий автомат 212 станів LNA може бути використаний для відключення або шунтування LNA одного за іншим. При такому підході динамічний діапазон регульованого RF-атенюатора може бути меншим, оскільки при відключеному одному або обох LNA потрібен менший рівень ослаблення. І навпаки, у міру зменшення середньої вихідної потужності приймача кінцевий автомат 212 станів LNA може бути використаний для зворотного включення LNA одного за іншим у тракт сигналу приймача.

Для регулювання рівня ослаблення регульованого RF-атенюатора в приймачі може бути використаний пристрій 214 регулювання рівня RF-ослаблення. Характеристики ослаблення в пристрої 214 регулювання коефіцієнта ослаблення регульованого RF-атенюатора можуть приймати різноманітні форми в залежності від конкретного застосування і конструктивних параметрів у цілому. Наприклад, пристрій 214 регулювання коефіцієнта ослаблення регульованого RF-атенюатора може бути виконаний з можливістю забезпечення нульового ослаблення нижче мінімального AGC-значення. Коли AGC-значення перевищує мінімальний поріг, рівень ослаблення може лінійно підвищуватися разом з AGC-значенням доти, поки AGC-значення не досягне максимуму. Після досягнення цього максимуму характеристики ослаблення в пристрої 214 регулювання рівня RF-ослаблення можуть бути мати форму щодо плоскої амплітудно-частотної характеристики.

У випадку, коли в приймачі відключаються один або обидва LNA, коефіцієнт підсилення IF VGA повинен бути збільшений з метою підтримки сумарного коефіцієнта підсилення приймача на постійному рівні. Це може бути здійснене шляхом корекції AGC-значення, що регулює коефіцієнт підсилення IF VGA у приймачі, за допомогою зсуву LNA. Зсув LNA є функцією стану кінцевого автомата 212 станів LNA. Аналогічним чином, якщо коефіцієнт ослаблення регульованого RF-атенюатора збільшується, AGC-значення, що регулює коефіцієнт підсилення IF VGA у приймачі, повинно бути додатково скоректоване за допомогою зсуву регульованого RF-атенюатора. Ці коректування можуть бути виконані за допомогою віднімальних пристроїв 216 і 218, показаних на Фіг.2. Віднімальні пристрої 216 і 218 можуть бути використані як різновид AGC, де коефіцієнт під-

силення IF VGA у приймачі змінюється зворотно пропорційно IF-сигналові регулювання підсилення, що надходить з AGC. IF-сигнал регулювання підсилення, що надходить із віднімальних пристроїв 216 і 218, і RF-сигнал регулювання підсилення, що надходить із пристрою регулювання коефіцієнта ослаблення регульованого RF-атенюатора, можуть бути подані на відповідні їм лінеаризатори 220 і 222.

Лінеаризатор може бути використаний для корекції як RF-, так і IF-сигналів регулювання підсилення з метою компенсації нелінійних характеристик передавача. Лінеаризатор може бути реалізований у різних варіантах виконання в залежності від конкретних конструктивних критеріїв. Відповідно до, щонайменше, одного з варіантів здійснення винаходу лінеаризатор може бути оснащений запам'ятовуючим пристроєм, у якому зберігається задана амплітудна характеристика. На Фіг.3 показана така задана амплітудна характеристика. Реально присутня амплітудна характеристика приймача показана у вигляді кривої 302. Запам'ятовуючий пристрій може бути використаний для зберігання заданої амплітудної характеристики, отриманої методом калібрування, причому ця характеристика може бути протилежна реально присутній амплітудній характеристиці приймача. Задана амплітудна характеристика показана у вигляді кривої 304. Коли задана амплітудна характеристика 304, що зберігається в запам'ятовуючому пристрої, застосовується до AGC-значення, результатом є встановлення лінійного взаємозв'язку між вихідною потужністю приймача і сигналами регулювання підсилення для регульованого RF-атенюатора і IF VGA, як це проілюстровано кривою 306.

Реально присутня амплітудна характеристика приймача, як правило, змінюється у функції температури і частоти несучої. Відповідно до, щонайменше, одного з варіантів здійснення винаходу для одержання лінеаризованих сигналів регулювання підсилення при різних температурах і частотах у запам'ятовуючому пристрої може зберігатися будь-яка кількість заданих амплітудних характеристик. У залежності від кількості цих кривих такий підхід міг би зажадати використання значного обсягу пам'яті. В альтернативному варіанті здійснення винаходу лінеаризатор може застосовуватися з одною заданою амплітудною характеристикою з температурною і частотною корекцією. На Фіг.4 показана функціональна блок-схема наведеного як приклад лінеаризатора, у якому застосовується цей принцип. Лінеаризатор містить феритовий лінеаризатор 402, призначений для зберігання заданої амплітудної характеристики при опорних значеннях температури і частоти. Частотна корекція може бути здійснена шляхом застосування зсуву до точок на заданій кривій по осі X, тобто по горизонтальній осі, керуючим пристроєм 404. Керуючим пристроєм є будь-який засіб апаратного або програмного забезпечення, що виконує математичну функцію. Наприклад, у наведеному як приклад лінеаризаторі керуючим пристроєм 404 є підсумовувальний пристрій. Вихідний сигнал керуючого пристрою

404 може бути поданий на феритовий лінеаризатор 402 для зчитування положення точки на кривій заданої амплітудної характеристики. Вихідний сигнал керуючого пристрою 404 може бути також поданий на другий керуючий пристрій 406. Другий керуючий пристрій 406 може бути використаний для зсуву крутості заданої амплітудної характеристики з метою компенсації температурних коливань. Дана операція може бути виконана з використанням функції масштабування, і, отже, другий керуючий пристрій 406 може бути застосований разом із помножувальним пристроєм. Для об'єднання вихідних сигналів феритового лінеаризатора і другого керуючого пристрою зі зсувом по осі В, тобто вертикальній осі, з метою компенсації температурних коливань може бути використаний третій керуючий пристрій 408. В описаному лінеаризаторі, наведеному як приклад, третій керуючий пристрій може бути виконаний у вигляді підсумовувального пристрою. Вихідний сигнал третього керуючого пристрою є цифровим сигналом регулювання підсилення, що подається на приймач.

Феритовий лінеаризатор може бути реалізований у різних варіантах виконання в залежності від конкретного застосування і конструктивних параметрів у цілому. Відповідно до, щонайменше, одного з варіантів здійснення винаходу феритовий лінеаризатор може бути реалізований у запам'ятовуючому пристрої з цифровим значенням RF- або IF-сигналу регулювання підсилення для кожного AGC-значення. Так, якщо вхідне AGC-значення має ширину 16 розрядів, а сигнал регулювання підсилення також має ширину 16 розрядів, то буде потрібен запам'ятовуючий пристрій з пам'яттю об'ємом 64К X 16. В альтернативному варіанті здійснення винаходу вимоги до об'єму пам'яті запам'ятовуючого пристрою можуть бути значно знижені при зберіганні такого ж рівня розрізнення шляхом використання запам'ятовуючого пристрою в комбінації з лінійним інтерполятором. На Фіг.5 показана функціональна блок-схема наведеного як приклад феритового лінеаризатора, у якому застосовується цей принцип. У наведеному як приклад варіанті здійснення винаходу найбільш значимі розряди (MSB) AGC-значення подаються в пам'ять запам'ятовуючого пристрою 502 шляхом відсікання найменш значимих розрядів (LSB). Фахівці в даній галузі техніки можуть легко визначити кількість LSB, необхідну для відсікання від AGC-значення з метою забезпечення оптимальної рівноваги робочих характеристик при знаходженні компромісу між об'ємом пам'яті, що витрачається, і складністю процесу обробки. У відповідь на зрізане AGC-значення, яке подається на вхід запам'ятовуючого пристрою 502, виробляються два значення заданої амплітудної характеристики, що стають вихідним сигналом, який подається на лінійний інтерполятор 504. Перше значення являє собою цифровий сигнал регулювання підсилення для зрізаного вхідного AGC-значення і встановлює мінімальне значення для процесу інтерполяції. Друге значення являє собою цифровий сигнал регулювання підсилення для наступного найви-

шого зрізаного вхідного AGC-значення і встановлює максимальне значення для процесу інтерполяції. Лінійний інтерполятор 504 інтерполює належний цифровий сигнал регулювання підсилення в межах, що визначаються цими двома значеннями, які видаються запам'ятовуючим пристроєм 502.

Лінійний інтерполятор 504 може бути реалізований у різних варіантах виконання, і фахівець у даній галузі техніки легко зможе створити лінійний інтерполятор відповідно до конкретних конструктивних критеріїв. Однак в інтересах повноти розгляду нижче даний опис лінійного інтерполятора, наведеного як приклад. У такому лінійному інтерполяторі мінімальне значення, яке видається запам'ятовуючим пристроєм, подається на підсумовувальний пристрій 506. Далі, розраховується значення між нулем і різницею між максимальним і мінімальним значеннями, що подається на підсумовувальний пристрій 506 з метою визначення інтерпольованого цифрового сигналу регулювання підсилення. Це може бути здійснено шляхом віднімання мінімального значення від максимального значення за допомогою віднімального пристрою 508. Кінцева різниця може бути подана на помножувальний пристрій 510 для виконання операції масштабування. Операція масштабування може бути виконана шляхом зсуву AGC-значення на 5 розрядів і виконання операції логічного множення на 0xFFFF_{HEX} за допомогою порту 512. Потім 16 LSB з порту 512 можуть бути помножені на величину 16-розрядної різниці за допомогою помножувального пристрою 510. 16 LSB отриманого 32-розрядного добутку, що надходять із помножувального пристрою 510, можуть бути зрізані з метою одержання правильного значення інтерполяції, що підлягає додаванню до мінімального значення, що надходить із запам'ятовувального пристрою 502, здійснюваному за допомогою підсумовувального пристрою 506. Вихідний сигнал підсумовувального пристрою 506 забезпечує одержання цифрового сигналу регулювання підсилення, що змінюється лінійно разом з оцінюваною вихідною потужністю приймача.

Якщо повернутися до Фіг.2, коефіцієнт підсилення VGA-передавача може регулюватися по двох циклах регулювання потужності. Пристрій 224 регулювання потужності по розімкнутому циклу може бути використаний для генерування приблизної оцінки значення оптимальної потужності передачі по лінії зворотного зв'язку на основі AGC-значення, отриманого з накопичувального AGC-суматора 210. Оцінка по розімкнутому циклу може бути здійснена засобами, добре відомими в даній галузі техніки, що призначені для компенсації відхилень параметрів системи від номінальних значень, обумовлених, наприклад, втратами на трасі, ефектом величини навантаження на базову станцію і явищами, що привносяться з зовнішнього оточення, наприклад, завмиранням сигналу й екрануванням сигналу.

Другий цикл регулювання потужності реалізується в пристрої 226 регулювання потужності по замкнутому циклу. Функціональний призначен-

ням пристрою 226 регулювання потужності по замкнутому циклу є коректування оцінюваного значення потужності, отриманого по розімкнутому циклу, з метою досягнення бажаного відношення сигнал - шум (SNR) на базовій станції. Це може бути досягнуто шляхом вимірювання потужності передачі в лінії зворотного зв'язку на базовій станції і подачі сигналу зворотного зв'язку на абонентську станцію для корекції потужності передачі в лінії зворотного зв'язку. Сигнал зворотного зв'язку може бути у вигляді зворотної команди регулювання потужності (RPC), що генерується в результаті порівняння потужності передачі в лінії зворотного зв'язку на базовій станції з заданим значенням сигналу регулювання потужності. Якщо вимірювана потужність передачі по лінії зворотного зв'язку менше заданого значення, на абонентську станцію подається підвищувальна RPC-команда на збільшення потужності передачі по лінії зворотного зв'язку. Якщо вимірювана потужність передачі по лінії зворотного зв'язку перевищує задане значення, на абонентську станцію подається понижуюча RPC-команда на зменшення потужності передачі по лінії зворотного зв'язку. Регулювання по замкнутому циклу широко застосовується в комунікаційних системах CDMA. Для об'єднання результатів оцінки значень по розімкнутому циклу з вихідним сигналом пристрою 226 регулювання потужності по замкнутому циклу може бути використаний підсумовувальний пристрій 228.

Для керування станом передкінцевих каскадів підсилювача потужності в передавачі може бути використаний кінцевий автомат 230 станів підсилювача потужності. Наприклад, підсилювач потужності може бути виконаний з чотирма різними робочими рівнями потужності з можливістю включення або виключення одного або більше із зазначених чотирьох передкінцевих каскадів. Кінцевий автомат 230 станів підсилювача потужності може бути використаний для включення або виключення одного або більше окремих передкінцевих каскадів один за іншим у функції комбінованої оцінки потужності по розімкнутому і замкнутому циклах. Відповідно до, щонайменше, одного з варіантів здійснення винаходу в підсилювачі потужності передбачена можливість його шунтування і повного відключення, якщо потужність передачі досить низька для того, щоб VGA-передавач міг задовольняти вимогам до потужності передачі. Зсув підсилювача потужності є функцією стану кінцевого автомата 230 станів підсилювача потужності. Таке коректування може бути здійснене за допомогою віднімального пристрою 232, як показано на Фіг.2.

Лінеаризатор 234 VGA-передавача може бути використаний для коректування величини сигналу регулювання потужності, отриманого на виході віднімального пристрою 232, з метою компенсації нелінійних характеристик AGC. Лінеаризатор 234 VGA-передавача може бути застосований разом з лінеаризатором, аналогічним показаному раніше з посиланням на Фіг.3-5.

Концепція лінеаризатора, наведеного в даному описі, може бути розширена з метою під-

тримки мультимедійних додатків. Цей підхід може бути особливо привабливим, коли потрібно здійснити інтегрування нових агентів доступу даних в існуюче успадковане устаткування для передачі голосової інформації. Наприклад, концепція лінеаризатора може бути використана для створення більш надійного пристрою зв'язку в рамках комунікаційної системи HDR, інтегрованого в існуючий стільниковий телефон CDMA. Існуючий стільниковий телефон CDMA може бути реалізований способом, описаним [у патенті США №4,901,307, озаглавленому "Spread Spectrum Multiple Access Communication System Using Satellite or Terrestrial Repeaters"] (Комунікаційна система множинного доступу з розширеним спектром, що використовує супутниковий або наземні ретранслятори), і [в патенті США №5,103,459, озаглавленому "System and Method for Generating Waveforms in CDMA Cellular Telephone System"] (Система і спосіб генерування сигналів у стільниковій телефонній системі), права на обидва з яких належать власникові прав на дану заявку, і які включені в даний опис як посилальний матеріал.

Функціональна блок-схема наведеного як приклад аналогового буферного процесора для мультимедійного додатку, що використовує апаратуру зв'язку (HDR) разом з успадкованим устаткуванням для передачі голосової інформації, показана на Фіг.6. Аналоговий буферний процесор містить дуплексну антену 106, що приєднує або передавач 102, або приймач 108 до антени 104. Робота передавача 102 і приймача 108 ідентична описаній з посиланням на Фіг.1 і, отже, не описується повторно за винятком того факту, що засоби зв'язку HDR і успадковане устаткування для передачі голосової інформації обслуговується тим самим передавачем 102 і тим самим приймачем 108.

В описаному мультимедійному додатку, який наведений як приклад, як апаратура зв'язку HDR, так і успадковане устаткування для передачі голосової інформації мають по одному власному AGC. При роботі в режимі HDR роботою аналогового буферного процесора керує AGC для апаратури зв'язку HDR 602 (HDR AGC), а при роботі в режимі передачі голосової інформації роботою аналогового буферного процесора керує AGC для успадкованого устаткування для передачі голосової інформації AGC 604 (голосовий AGC). З метою комерціалізації передбачена можливість використання існуючого голосового AGC 604 в успадкованому устаткуванні для передачі голосової інформації. Успадковане устаткування для передачі голосової інформації, використовуване в стільникових телефонах CDMA минулих поколінь, як правило, містить AGC, реалізований у засобах апаратного забезпечення. Апаратна реалізація є досить раціональним підходом, з погляду швидкості, з яким AGC працює в успадкованому устаткуванні для передачі голосової інформації. Однак фахівці в даній галузі техніки повинні розуміти, що AGC для успадкованого устаткування для передачі голосової інформації може бути реалізований будь-яким способом, що не відходить від нових принципів, викладених у

даному описі. Для розрахунку нових заданих амплітудних характеристик з метою компенсації нелінійної роботи передавача або приймача у відповідь на коливання температури або частоти і перезавантаження лінеаризатора в засобах апаратного забезпечення використовується мікропроцесор.

HDR AGC 602 може бути реалізований разом з цифровим сигнальним процесором (DSP) з температурним і частотним коректуванням, як це було більш докладно описано вище. DSP являє собою ефективний варіант реалізації для HDR AGC, але нераціональний шлях для реалізації AGC в успадкованому устаткуванні для передачі голосової інформації, що, як правило, функціонує в 32 рази швидше, ніж HDR AGC, оскільки це привело б до непотрібного збільшення навантаження на DSP. Тому що в DSP, як правило, застосовується рейк-приймач, даний варіант конструктивного виконання AGC може бути легко адаптований до підтримки попальної оцінки енергетичних значень, що дозволяє вибрати самий прийнятний палець для запуску AGC.

У варіанті виконання мультимедійного додатка, наведеного як приклад і показаного на Фіг.6, для завантаження апаратного лінеаризатора в голосовому HDR AGC 602, здійснюваного на основі процедури калібрування для успадкованого устаткування для передачі голосової інформації, може бути використана однократна процедура калібрування. Задана амплітудна характеристика, завантажена в апаратний лінеаризатор у голосовому AGC 604, може бути потім переформатована засобами програмного забезпечення і завантажена в лінеаризатор DSP у HDR AGC 602 таким чином, що вона стає прозорою для виробника устаткування. Цей підхід може бути особливо привабливим для виробника устаткування, оскільки для обслуговування як апаратури зв'язку HDR, так і успадкованого устаткування для передачі голосової інформації потрібна лише одна процедура, калібрування, і в той же час такий підхід зручний для виробника устаткування для забезпечення його "дружніх" відносин з існуючими процедурами калібрування, що застосовуються для успадкованого устаткування для передачі голосової інформації.

Як показано на Фіг.6, цифровий груповий сигнал, що надходить із приймача 108, може бути поданий як на голосовий HDR AGC 602, так і на HDR AGC 604. Обидва AGC 602 і 604 будуть генерувати сигнали регулювання підсилення для передавача 102 і приймача 108. Відповідні сигнали регулювання підсилення можуть бути обрані мультимплексором 606 на основі загального сигналу вибору, що вказує на те, чи функціонує мультимедійний додаток у режимі передачі голосових сигналів або в режимі HDR.

Фахівці в даній галузі техніки повинні розуміти, що наведені як приклад різноманітні логічні блоки, модулі, схеми й алгоритмічні операції, описані в зв'язку з розкритими в даному описі варіантами здійснення винаходу, можуть бути реалізовані у вигляді електронних засобів апаратного забезпечення, засобів програмного забез-

печення комп'ютера або їх комбінацій. Для наочного пояснення цієї взаємозамінності засобів апаратного і програмного забезпечення наведені як приклад різноманітні компоненти, блоки, модулі, схеми й алгоритмічні операції описані вище в термінах їхнього функціонального призначення. Чи реалізується таке функціональне призначення як засіб апаратного забезпечення або як засіб програмного забезпечення, залежить від конкретного застосування або конструктивних обмежень, що накладаються на систему в цілому. Кваліфіковані фахівці можуть використовувати описане функціональне призначення різними способами для кожного шляху його застосування, однак будь-яке рішення про таке використання не повинне тлумачитися як відступ від обсягу домагань даного винаходу.

Наведені як приклад різноманітні логічні блоки, модулі і схеми, описані в зв'язку з розкритими в даному описі варіантами здійснення винаходу, можуть бути застосовані спільно або виконані за одне ціле з процесором загального призначення, цифровим процесором сигналів (DSP), інтегральною схемою прикладної орієнтації (ASIC), матрицею з експлуатаційним програмуванням (FPGA) або іншим програмувальним логічним пристроєм, дискретною вентиляною схемою або транзисторною логікою, дискретними компонентами засобів апаратного забезпечення або будь-якою з їх комбінацій для виконання описаних тут функцій. Процесор загального призначення може бути виконаний у вигляді мікропроцесора, однак в альтернативному варіанті цей процесор може бути виконаний у вигляді звичайного процесора, контролера, мікроконтролера або кінцевого автомата станів. Процесор може також бути застосований у вигляді комбінації обчислювальних пристроїв, наприклад, комбінації DSP і мікропроцесора, множини мікропроцесорів, одного або більше мікропроцесорів у сполученні із серцевинком DSP або будь-якої іншої такої комбінації.

Способи або алгоритмічні операції, описані в зв'язку з розкритими в даному описі варіантами здійснення винаходу, можуть бути реалізовані безпосередньо в засобах апаратного забезпечення, у модулі програмного забезпечення, здійснюваного процесором, або в комбінації цих компонентів. Модуль програмного забезпечення може постійно знаходитися в запам'ятовуючому пристрої з довільною вибіркою (RAM), флеш-пам'яті, постійному запам'ятовуючому пристрої (ROM), програмувальному постійному запам'ятовуючому пристрої, що стирається (EPROM), електронно-перепрограмувальному постійному запам'ятовуючому пристрої (EEPROM), регістрах, твердому диску, змінному диску, компакт-дисковому запам'ятовуючому пристрої (CD-ROM) або запам'ятовуючому середовищі будь-яких інших типів, відомих у даній галузі техніки. Так, наприклад, запам'ятовуюче середовище приєднується до процесора таким чином, що процесор може зчитувати інформацію з запам'ятовуючого середовища і записувати на нього інформацію. В альтернативному варіанті виконання запам'ятовуюче середовище може бути виконане за одне

ціле з процесором. Процесор і запам'ятовуюче середовище можуть постійно знаходитися в ASIC. ASIC може постійно знаходитися в терміналі користувача. В альтернативному варіанті виконання процесор і запам'ятовуюче середовище можуть постійно знаходитися в терміналі користувача у вигляді дискретних компонентів.

Наведений вище опис розкритих варіантів здійснення винаходу даний для того, щоб фахівець у даній галузі техніки зміг створити і використовувати даний винахід. Фахівці в даній галузі техніки можуть легко внести різні зміни в ці варіанти здійснення винаходу, і загальні принципи,

визначені в даному описі, можуть бути застосовані до інших варіантів без відхилення від суті або обсягу домагань даного винаходу. Таким чином, даний винахід не може обмежуватися наведеними в даному описі варіантами його здійснення і претендує на самий широкий обсяг домагань, що узгоджується з розкритими в даному описі принципами і новими ознаками.

Незважаючи на те, що в даному описі представлені конкретні варіанти здійснення даного винаходу, середні фахівці в даній галузі техніки можуть внести в даний винахід подальші зміни, що не виходять за межі винахідницької концепції.

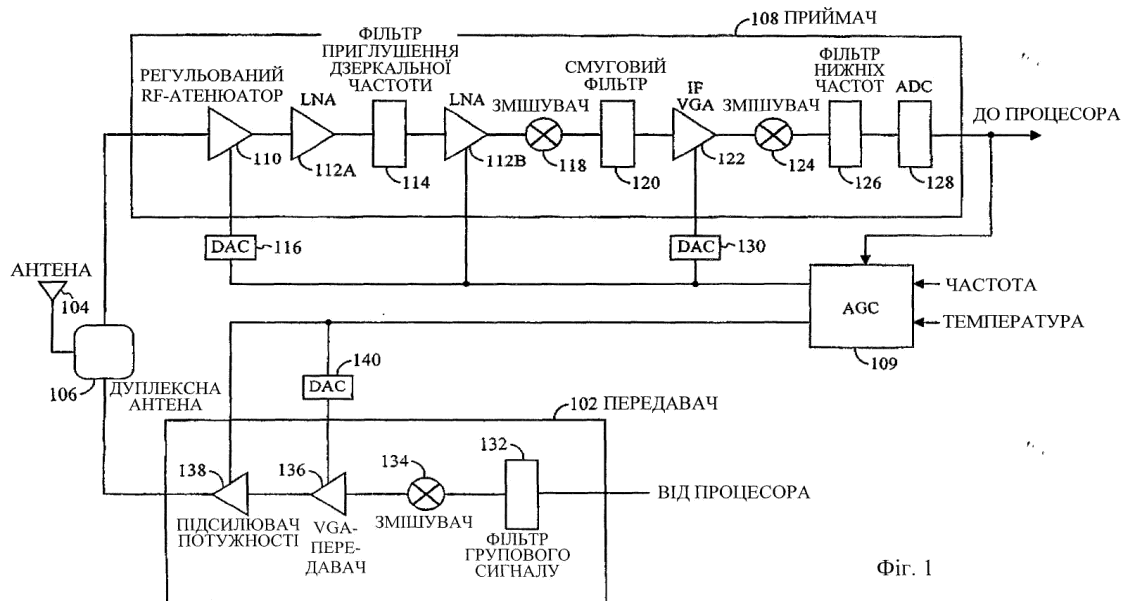


Fig. 1

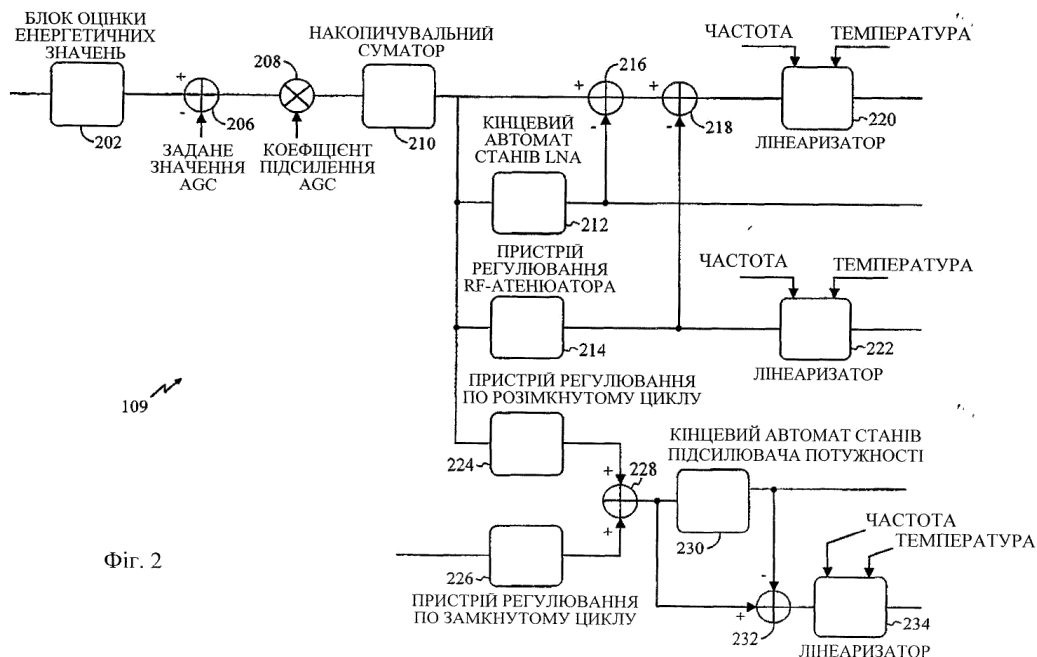


Fig. 2

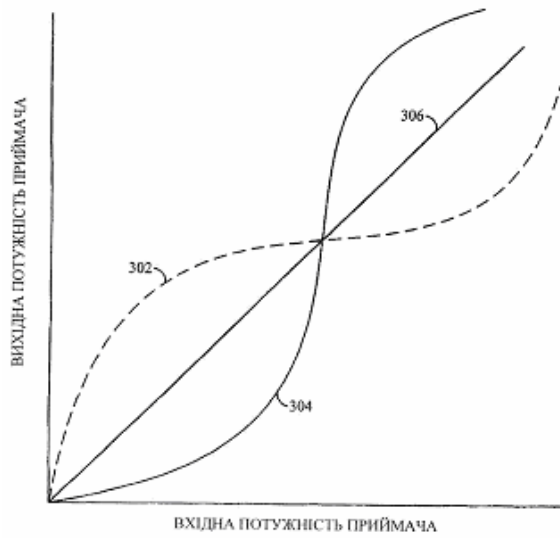
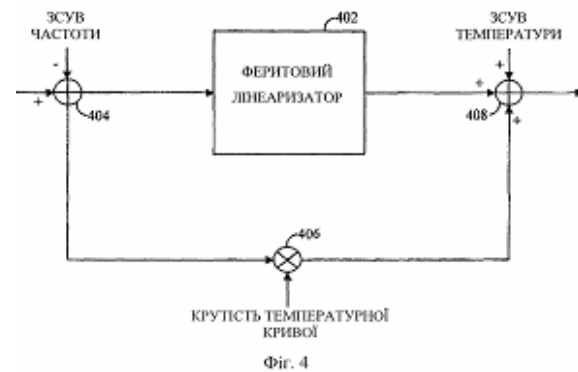


Fig. 3



Φir. 4

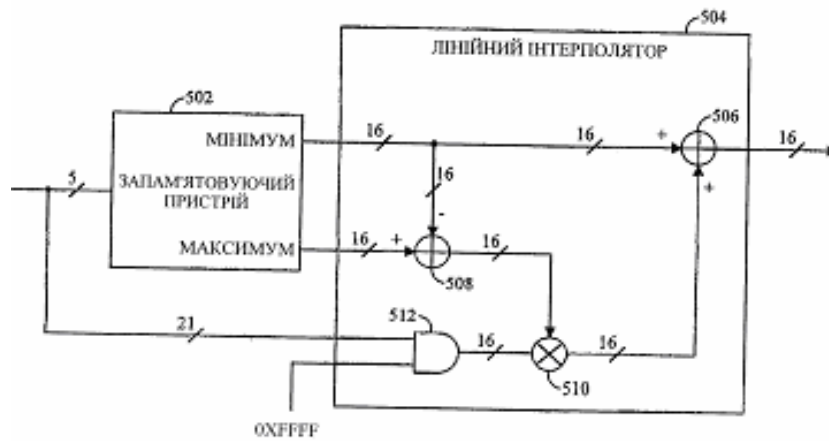


Fig. 5

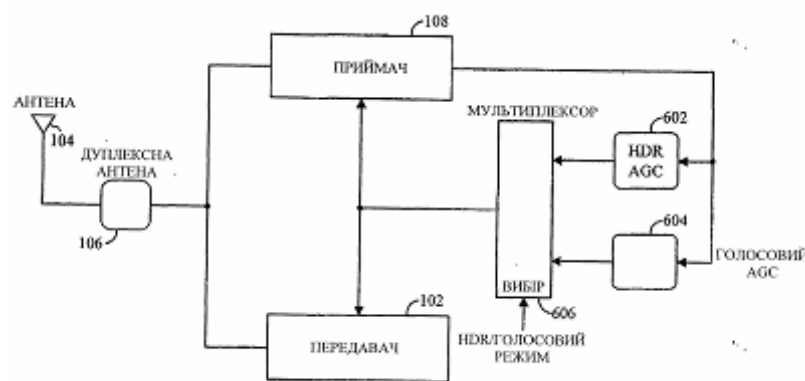


Fig. 6