

1. Об'ємний монокристал нітриду галію як основа для епітаксії, який **відрізняється** тим, що його поперечний переріз у площині, перпендикулярній с-осі гексагональної кристалічної решітки нітриду галію, має площу поверхні більше 100 мм^2 , його товщина більше $1,0 \text{ мкм}$ і його щільність поверхневих дислокацій площини С менше $10^6 / \text{см}^2$, тоді як його об'єм достатній для одержання щонайменше однієї придатної для подальшої обробки пластини з неполярною площиною А або площиною М, що має площу поверхні переважно щонайменше 100 мм^2 .

2. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 1, який **відрізняється** тим, що його якість не погіршена із зростанням товщини.

3. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що він додатково містить елементи І групи Періодичної системи.

4. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 1, який **відрізняється** тим, що він додатково містить такі елементи, як Ti, Fe, Co, Cr та Ni.

5. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 1, який **відрізняється** тим, що він додатково містить донорні і/або акцепторні, і/або магнітні легувальні домішки в концентраціях від $10^{17} / \text{см}^3$ до $10^{21} / \text{см}^3$.

6. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 1, який **відрізняється** тим, що він є кристалізованим на поверхні затравочного кристала.

7. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 6, який **відрізняється** тим, що затравочний кристал є затравочним кристалом нітриду галію.

8. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 7, який **відрізняється** тим, що затравочний кристал має форму плоскої пластини з двома паралельними сторонами, перпендикулярними с-осі гексагональної кристалічної решітки нітриду галію, тоді як об'ємний монокристал нітриду галію є кристалізованим тільки на стороні (000-1), що завершується азотом, затравочного кристала, при цьому сторона (0001), що завершується галієм, блокована для запобігання на ній зростанню монокристала нітриду галію.

9. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 6, який **відрізняється** тим, що затравочний кристал являє собою гетерозатравочний кристал, сформований із сапфіру, карбіду кремнію або подібного матеріалу, з верхнім буферним шаром із нітриду принаймні на його с-площині, що складається з нітриду галію, причому об'ємний монокристал нітриду є кристалізованим на буферному шарі, тоді як щонайменше одна, переважно вся решта поверхонь гетерозатравочного кристала покрита захисним маскувальним шаром.

10. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 6, який **відрізняється** тим, що він є кристалізованим на безлічі поверхонь, придатних для поперечного зростання нітриду, причому ці поверхні рознесені одна від одної, а решта поверхонь затравочного кристала покриті захисним маскувальним шаром.

11. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 1, який **відрізняється** тим, що значення його щільності поверхневих дислокацій на стороні, що завершується азотом, близьке до $10^4 / \text{см}^2$, і водночас значення повної ширини на рівні напівмаксимуму кривої зчитання рентгенівського проміння близьке до 60 кутових секунд.

12. Об'ємний монокристал нітриду галію, який **відрізняється** тим, що його поперечний переріз у площині, перпендикулярній с-осі гексагональної кристалічної решітки нітриду, що містить галій, має площу поверхні більше 100 мм^2 , його товщина більше $1,0 \text{ мкм}$ і його щільність поверхневих дислокацій менше $10^6 / \text{см}^2$.

13. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 12, який **відрізняється** тим, що він є, по суті, плоским, а його кривизна менше 20 мікронів.

14. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 12, який **відрізняється** тим, що він має високе значення, а саме більше, ніж 10^5 Ом/см^2 питомого поверхневого опору, переважно більше 10^7 Ом/см^2 .

15. Об'ємний монокристал нітриду галію за будь-яким із попередніх пунктів 12-14, який **відрізняється** тим, що його товщина складає щонайменше 100 мкм .

16. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 15, який **відрізняється** тим, що його об'єм достатній для одержання щонайменше однієї придатної для подальшої обробки пластини з неполярною площиною А або площиною М, що має площу

поверхні що найменше 100 мм².

17. Об'ємний монокристал нітриду галію за будь-яким із попередніх пунктів 12-14, який **відрізняється** тим, що він має площу поверхні площини, перпендикулярної с-осі його гексагональної кристалічної решітки, більше ніж 2 см², переважно більше ніж 5 см².

18. Об'ємний монокристал нітриду галію за будь-яким із попередніх пунктів 12-14, який **відрізняється** тим, що його якість не погіршена із зростанням товщини.

19. Об'ємний монокристал нітриду галію за будь-яким із попередніх пунктів 12-14, який **відрізняється** тим, що він додатково містить елементи I групи Періодичної системи.

20. Об'ємний монокристал нітриду галію за будь-яким із попередніх пунктів 12-14, який **відрізняється** тим, що він додатково містить такі елементи, як Ti, Fe, Co, Cr та Ni.

21. Об'ємний монокристал нітриду галію за будь-яким із попередніх пунктів 12-14, який **відрізняється** тим, що він додатково містить донорні і/або акцепторні, і/або магнітні легувальні домішки в концентраціях від 10¹⁷/см³ до 10²¹/см³.

22. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 12, який **відрізняється** тим, що він є кристалізованим на поверхні затравочного кристала.

23. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 22, який **відрізняється** тим, що затравочний кристал є затравочним кристалом нітриду, що містить галій.

24. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 23, який **відрізняється** тим, що затравочний кристал має такий самий склад, що й об'ємний монокристал нітриду галію.

25. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 24, який **відрізняється** тим, що як затравочний кристал, так і об'ємний монокристал нітриду складаються з нітриду галію.

26. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 22, який **відрізняється** тим, що затравочний кристал являє собою гетерозатравочний кристал, приготовлений із сафіру, карбиду кремнію або подібного матеріалу, з верхнім буферним шаром із нітриду щонайменше на одній його стороні, причому об'ємний монокристал нітриду є кристалізованим на буферному шарі, тоді як щонайменше одна, переважно вся решта поверхонь гетерозатравочного кристала покриті захисним маскувальним шаром.

27. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 26, який **відрізняється** тим, що верхній буферний шар з нітриду і об'ємний монокристал нітриду, що є кристалізованим на буферному шарі, складаються з нітриду галію.

28. Об'ємний монокристал нітриду галію за будь-яким із попередніх пунктів 22-27, який **відрізняється** тим, що він є кристалізованим на безлічі поверхонь, придатних для поперечного вирощування нітриду, причому ці поверхні відокремлені одна від одної, а решта поверхонь затравочного кристала покриті захисним маскувальним шаром.

29. Об'ємний монокристал нітриду галію за будь-яким із попередніх пунктів 22-25, який **відрізняється** тим, що він є кристалізованим на затравочному кристалі у вигляді пластини з двома паралельними площинами, перпендикулярними с-осі його гексагональної кристалічної решітки, причому об'ємний монокристал є кристалізованим на всіх поверхнях затравочного кристала.

30. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 29, який **відрізняється** тим, що затравочний кристал і об'ємний монокристал нітриду складаються з нітриду галію, а

затравочний кристал має форму плоскої пластини з двома паралельними сторонами (0001) і (000-1), перпендикулярними с-осі гексагональної кристалічної решітки нітриду, що містить галій, причому на кожній з таких сторін затравочного кристала може бути кристалізованим по одному об'ємному монокристалу нітриду галію.

31. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 30, який **відрізняється** тим, що він є кристалізованим на затравочному кристалі, одна із сторін (0001) або (000-1) якого, перпендикулярна с-осі гексагональної кристалічної решітки нітриду, що містить галій, закрита металевою пластиною, виготовленою переважно із фібла.

32. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 30, який **відрізняється** тим, що він є кристалізованим на затравочному кристалі, одна із сторін (0001) або (000-1) якого, перпендикулярна с-осі гексагональної кристалічної решітки нітриду, що

містить галій, покрита шаром металу, переважно, срібла.

33. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 30, який **відрізняється** тим, що він є кристалізованим на затравочному кристалі, одна із сторін (0001) або (000-1) якого, перпендикулярна с-осі гексагональної кристалічної решітки нітриду, що містить галій, є блокованою шляхом встановлення на цій площині затравочного кристала другого затравочного кристала такого ж розміру, причому у нього та ж сторона (0001) або (000-1) **обернена** до відповідної блокованої сторони першого затравочного кристала.

34. Об'ємний монокристал нітриду галію за будь-яким із попередніх пунктів 31-33, який **відрізняється** тим, що він є кристалізованим тільки на стороні (000-1), що завершується азотом, затравочного кристала.

35. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 34, який **відрізняється** тим, що він має кращу якість поверхні, ніж об'ємний монокристал, який може бути кристалізованим на стороні (0001), що завершується галієм, затравочного кристала.

36. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 34, який **відрізняється** тим, що він має більш низьку щільність поверхневих дислокацій, ніж об'ємний монокристал, який може бути кристалізованим на стороні (0001), що завершується галієм, затравочного кристала.

37. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 34, який **відрізняється** тим, що він має краще значення питомого електричного опору, ніж об'ємний монокристал, який може бути кристалізованим на стороні (0001), що завершується галієм, затравочного кристала.

38. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 34, який **відрізняється** тим, що він має більш низькі значення повної ширини на половині максимуму кривої хитання рентгенівського випромінювання, ніж об'ємний монокристал, який може бути кристалізованим на стороні (0001), що завершується галієм, затравочного кристала.

39. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 34, який **відрізняється** тим, що значення його щільності поверхневих дислокацій на стороні, що завершується азотом, близьке до $10^4/\text{см}^2$, і одночасно значення повної ширини на половині максимуму кривої хитання рентгенівського випромінювання близьке до 60 кутових секунд.

40. Об'ємний монокристал нітриду галію за будь-яким з пп. 1-39, який **відрізняється** тим, що він є одержаним шляхом розчинення відповідної сполуки елементу XIII групи Періодичної системи у надкритичному розчиннику з перенасиченням надкритичного розчину стосовно до необхідного нітриду, що містить галій, яке досягнуто за допомогою градієнта температури і/або зміни тиску, і кристалізації необхідного нітриду, що містить галій, на поверхні затравочного кристала при температурі вище і/або тиску нижче, ніж використовують у процесі розчинення.

41. Об'ємний монокристал нітриду за п. 40, який **відрізняється** тим, що надкритичний розчинник містить NH_3 і/або його похідні і містить іони елементів I групи Періодичної системи, принаймні іони калію або натрію, вихідний матеріал складається, по суті, із нітриду, що містить галій, і/або його попередників, **вибраних** з групи, що включає азиди, іміди, **амідо**іміди, аміди, гідриди, сполуки і сплави металів, що містять галій, а також елементи-метали з XIII групи Періодичної системи, зокрема, металевий галій.

42. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 41, який **відрізняється** тим, що у процесі його одержання кристалізовано нітрид, що містить галій, в автоклаві при температурах від 100°C до 800°C та під тиском в діапазоні від 10 МПа до 1000 МПа і при молярному співвідношенні іонів елементів I групи Періодичної системи і решти компонентів надкритичного розчинника в діапазоні від 1:200 до 1:2.

43. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 41, який **відрізняється** тим, що як джерело іонів лужного металу беруть лужні метали або сполуки лужних металів, за винятком тих, які містять галогени.

44. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 41, який **відрізняється** тим, що його кристалізація є керованою шляхом регулювання температури і тиску на етапі розчинення і температури та тиску на етапі кристалізації.

45. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 44, який **відрізняється** тим, що він є кристалізованим при температурі в діапазоні від 400°C до 600°C .

46. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 41, який **відрізняється** тим, що він є кристалізованим в автоклаві з

двома розділеними зонами - зоною розчинення і зоною кристалізації, і різниця температур між цими двома зонами у ході кристалізації не перевищує 150 °C, переважно не більше ніж 100 °C.

47. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 46, який **відрізняється** тим, що він є кристалізованим в умовах керування перенасиченням надкритичного розчину у зоні кристалізації автоклава з двома розділеними зонами і при підтримці заданої різниці температур між цими двома зонами шляхом використання перегородки або перегородок, що розділяють ці дві зони, для керування перенесенням речовини.

48. Об'ємний монокристал нітриду галію за п. 46 або 47, який **відрізняється** тим, що керування перенасиченням надкритичного розчину у зоні кристалізації автоклава з двома розділеними зонами і заданою різницею температур між цими двома зонами забезпечено шляхом використання вихідного матеріалу, що містить галій, у вигляді відповідних кристалів нітриду, що мають більшу загальну площу поверхні, ніж загальна площа поверхні затравочних кристалів, що використовують.

49. Об'ємний монокристал нітриду галію, вирощений у напрямку, паралельному с-осі гексагональної кристалічної решітки затравочного кристала нітриду галію у надкритичному NH_3 , що містить комплексні сполуки галію, при молярному співвідношенні $\text{Ga}:\text{NH}_3$ більше 1:50, який має товщину, достатню для формування щонайменше однієї придатної для подальшої обробки основи із нітриду галію з площиною А або площиною М.

50. Об'ємний монокристал нітриду галію, вирощений на затравочному кристалі, який не має істотного нахилу осі кристала, у надкритичному NH_3 з комплексними сполуками галію, який не має такого високого ступеня шорсткості поверхні, яка б зменшувала термін служби пристрою на основі нітридного напівпровідника, що з нього сформований.

51. Об'ємний монокристал нітриду галію за будь-яким із попередніх пунктів 1-50, який **відрізняється** тим, що він придатний для епітаксiального вирощування шарів нітридного напівпровідника.

52. Основа для епітаксiї, яка **відрізняється** тим, що вона отримана з об'ємного монокристала нітриду галію за будь-яким з пп. 1-51.

53. Основа для епітаксiї на основі об'ємного монокристала нітриду галію за п. 52, яка **відрізняється** тим, що має форму с-орієнтованого об'ємного монокристала GaN діаметром 5,08 см.

54. Основа для епітаксiї за п. 52, яка **відрізняється** тим, що вона має форму пластини з монокристала нітриду, що містить галій, з площиною А або площиною М, яка має площу поверхні, придатну для подальшої обробки, щонайменше 100 mm^2 .

55. Основа для епітаксiї за п. 52, яка **відрізняється** тим, що вона має форму пластини із монокристала GaN з площиною А або площиною М, яка має площу поверхні, придатну для подальшої обробки, щонайменше 100 mm^2 .