



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **98463**

(13) **C2**

(51) МПК

A01D 45/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2008 14612	(72) Винахідник(и):	Макін Райан П. (US)
(22) Дата подання заявки:	19.12.2008	(73) Власник(и):	ДІР ЕНД КОМПАНІ, One John Deere Place, Moline, IL 61265, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.05.2012	(74) Представник:	Михайлюк Валентин Іванович, реєстр. №1
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	61/024, 410, 12/207,996	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	US 6843044, 18.01.2005 DE 202008003236, 09.06.2005 DE 102004031693, 26.01.2006 FR 1224956, 28.06.1960 US 4244162, 13.01.1981
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	29.01.2008, 10.09.2008		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US, US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.08.2009, Бюл.№ 15		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.05.2012, Бюл.№ 10		

(54) СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЗБИРАЛЬНА МАШИНА, КУКУРУДЗОЗБИРАЛЬНА ПРИСТАВКА ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ЗБИРАЛЬНІЙ МАШИНІ ТА СПОСІБ КОНТРОЛЮ СУКУПНОСТІ ЗАПОБІЖНИХ МУФТ У ПРИВІДНОМУ МЕХАНІЗМІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО УСТАТКУВАННЯ

(57) Реферат:

Система для виявлення пробуксовування запобіжних муфт рядкового пристрою або подрібнюючого пристрою кукурудзозбиральної приставки, яка містить мікрокомп'ютер, з'єднаний з щонайменше одним вібраційним датчиком та дисплей або акустичний сигналізатор. Муфта, що пробуксовує, або група муфт, яка містить муфту, що пробуксовує, може бути ідентифікована за допомогою розпізнавання залежної від швидкості переважної частоти. Муфта, що пробуксовує, або група муфт, яка містить муфту, що пробуксовує, може бути ідентифікована за допомогою порівняння амплітуд або часу прийому вібрацій від пари датчиків. Муфта, що пробуксовує, або група муфт, яка містить муфту, що пробуксовує, може бути ідентифікована за допомогою порівняння вібрацій що прийняті від єдиного датчика з відомими ідентифікуючими місце знаходження амплітудами.

UA 98463 C2

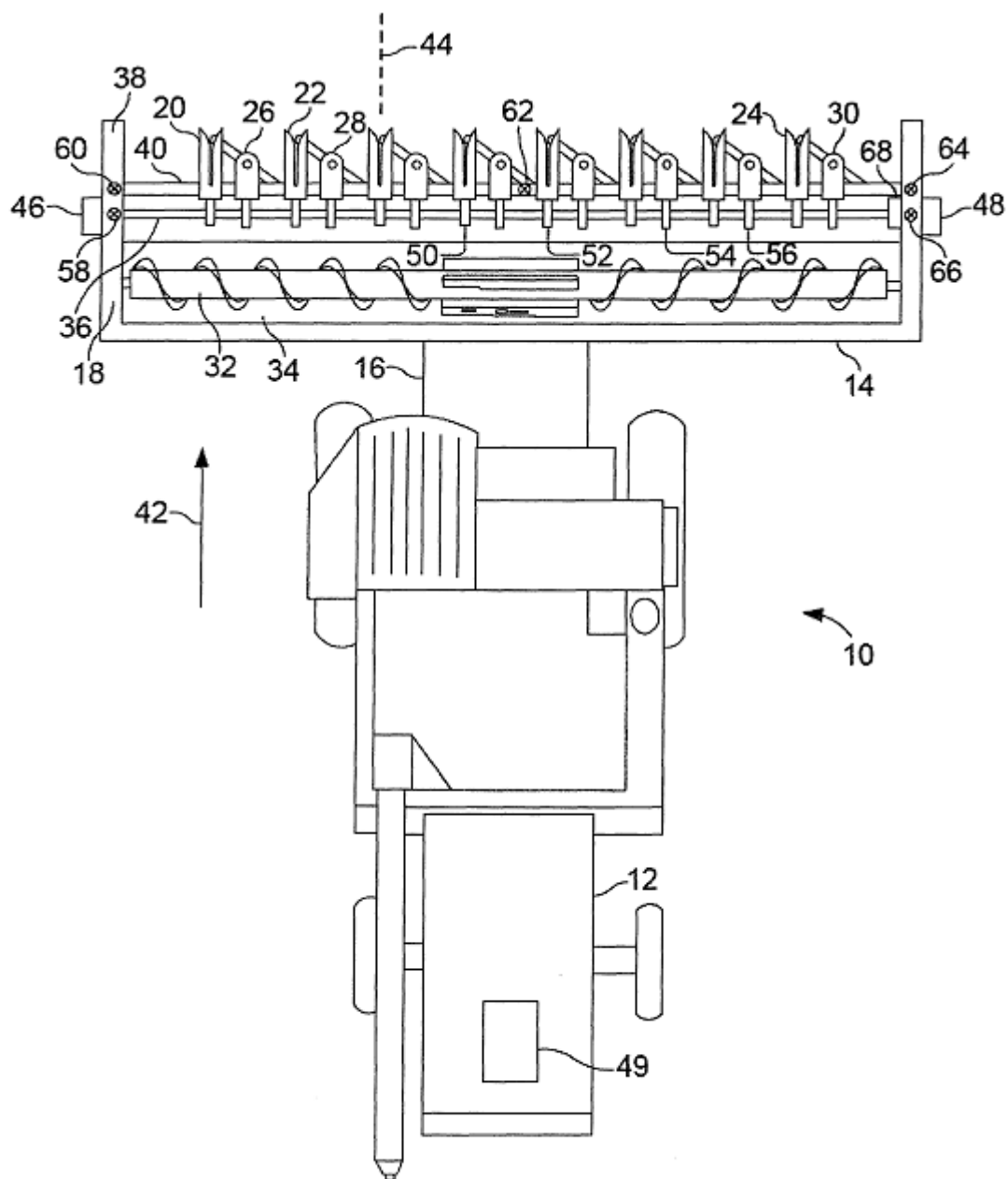


Fig. 1

Дана заявка базується на попередній заявці США номер 61/024,410, поданої 29 січня 2008.

Даний винахід належить до сільськогосподарських збиральних машин та, зокрема, до пристроїв контролю для розпізнавання пробуксовки муфт у кукурудзозбиральній приставці.

Добре відомо, що збиральні машини можуть бути оснащені різноманітними взаємозамінними пристроями збирання для пристосування до конкретних культур або умов збирання врожаю. Кукурудзозбиральні приставки використовуються з базовими пристроями для забезпечення збирання кукурудзи. Кукурудзозбиральна приставка являє собою пристрій для просапних культур і таким чином вона оснащена серією огорожень або виступів, які виконують функцію точок розділу для спрямовування рослин або стебел до горловини відповідних рядкових пристроїв, в той час як комбайн рухається по рядках сільськогосподарської культури на корені. Після цього ланцюги збирача спрямовують стебла у напрямку назад відносно кукурудзозбиральної приставки, у той час як валки для стебел направляють стебло вниз та кукурудзяні качани обрубуються від стебла пластинами підлоги. Ланцюги збирача переправляють кукурудзяні качани у напрямку назад і вгору та доставляють їх до жолоба, що має перехресний шнековий транспортер, що простягається вбік, одразу ж позаду та з охопленням рядкових пристроїв. Обертання шнекового транспортера у жолобі шнекового транспортера тягне кукурудзяні качани у бік центрального регіону кукурудзозбиральної приставки. Центральний конвеєр отримує кукурудзяні качани та переправляє їх назад через отвір на задній стінці кукурудзозбиральної приставки, потім через приймальну камеру та потім у транспортний засіб, де кукурудзяні качани молотять та кукурудзяні ядра очищують та зберігають. Багато кукурудзозбиральних приставок включають факультативні подрібнюючі пристрої кожен з яких має обертові лопаті, що розташовані під валками для стебел для різання та подрібнення кукурудзяних стебел, що рухаються вниз, які потім можуть бути залишені у полі для перегнивання. Кукурудзозбиральні приставки містять раму, що містить навісний брус, який простягається по ширині рами, на якому закріплені рядкові пристрої та подрібнюючі пристрої. Рядкові пристрої та подрібнюючі пристрої приводяться привідним валом, що простягається збоку та проходить крізь усі рядкові пристрої та подрібнюючі пристрої.

Під час нормальної дії, сторонні матеріали будуть час від часу заклинювати один або декілька рядкових або подрібнюючих пристроїв та зупиняти роботу взагалі. Коли це трапляється, привідний вал продовжує обертатися, проте механічно від'єднується від зупиненого пристрою за допомогою роз'єднування запобіжної муфти, що з'єднує привідний вал з пристроєм, таким чином дозволяючи привідному валу продовжувати обертатися незважаючи на те, що рядковий пристрій або подрібнюючий пристрій заклинений. Однак, така пробуксовка муфти не може продовжувати нескінченно, так як запобіжна муфта, що пробуксовує, може перегріватися до руйнування лише за кілька хвилин протягом нормальної роботи в полі. Кожний раз, коли заклинює рядковий пристрій чи подрібнюючий пристрій, в запобіжних муфтах метал третью по металу. Якщо даний заклинений стан рядкового пристрою/подрібнюючого пристрою не виявлено, муфта може зайнятися щонайменше за 5-10 хвилин.

Ще одна складність, це неможливість для оператора бачити чи пробуксовують муфти. Запобіжні муфти невидимі з місця оператора. Подрібнюючі пристрої, якщо вони наявні, розташовані під кукурудзозбиральною приставкою, звідки вони не можуть бути видимі, а рядкові пристрої розташовані під кожухами або огороженнями, що спрямовують зернові культури у рядкові пристрої. Кожухи, що іноді називають виступами, не зображені.

Звичайно, єдина індикація - це звук, що видається муфтою, яка пробуксовує. На жаль, сільськогосподарські збиральні машини шумні і може бути дуже складним, навіть неможливим почути цей звук муфти.

Заклинювання рядкового та подрібнюючого пристрою може бути виявлено завдяки використанню датчиків швидкості обертання вала, що розташовані на кожному з рядкового та подрібнюючого пристроїв. Таке рішення, однак, буде вимагати датчик для кожного пристрою та багато кабелів для з'єднання всіх датчиків у єдину розпізнавальну систему і тому не використовується у вироблених кукурудзозбиральних приставках.

Патент США 6,843,044 B2 розкриває пристрій для виявлення затискання культур у передній частині збирального пристрою або збиральної машини, яка має запобіжну муфту, розташовану у лінії приводу елемента транспортування культури збиральної машини, що перериває лінію приводу у випадку, якщо через затискання культури перевищене встановлене граничне значення крутильного моменту. Запобіжна муфта, що може бути муфтою з кулачковим приводом, розташована у лінії приводу конвеєра, між конвеєром та колінчатим валом, що поєднує її з коробкою передач, забезпечуючи її механічний привід. Запобіжна муфта відокремлює лінію приводу конвеєра, коли обертальний момент, що передається запобіжною муфтою, перевищує значення встановленої межі, яка визначена запобіжною муфтою. Загалом,

перевантаження викликане затисканням культури у конвеєрі. Запобіжна муфта генерує акустичні або механічні вібрації. Пристрій виявлення оснащений датчиком, який може, якщо це необхідно, отримувати ці вібрації та визначати їх з використанням придатного аналогового та/або цифрового процесору сигналів. Пристрій контролю поєднаний з датчиком може

5 інформувати оператора збиральної машини акустично та/або візуально у випадку затискання культури, або навіть автоматично здійснювати відповідні кроки, щоб усунути затискання культури, зокрема вимкнення приводу елемента транспортування культури, підняття пристрою затискання захвата або барабана ріжучої головки та/або реверсування приводу елемента транспортування культури.

10 Винахід у одній формі належить до сільськогосподарської збиральної машини, що має приймальну камеру, до якої прикріплена кукурудзозбиральна приставка. Кукурудзозбиральна приставка має раму, прикріплену до приймальної камери машини, включаючи декілька рядкових пристроїв, загальний привідний вал, схожу кількість запобіжних муфт, кожна з яких поєднує індивідуальний рядковий пристрій з привідним валом, та щонайменше один датчик

15 вібрації, закріплений на вказаній рамі для забезпечення сигналів, що вказують на сприймання вібрації. Блок обробки даних отримує та обробляє сигнали датчика вібрації для визначення пробуксовки щонайменше однієї запобіжної муфти.

Винахід у іншій формі належить до способу контролю декількох запобіжних муфт у привідному механізмі сільськогосподарського устаткування шляхом визначення механічних

20 вібрацій в устаткуванні елемента рами, фільтрації смуги пропускання виявлених вібрацій та вивчення вібрацій смуги пропускання для індикації випадку пробуксовки муфти. Впроваджена аудіо або візуальна індикація наявності випадку пробуксовки.

Фіг. 1 являє собою схематичне зображення варіанта здійснення сільськогосподарської збиральної машини за даним винаходом;

25 Фіг. 2 являє собою схематичне зображення способу обробки з застосуванням єдиного датчика вібрації;

Фіг. 3 являє собою схематичне зображення використання мікрокомп'ютера для способів, що використовують один або декілька датчиків вібрації;

30 Фіг. 4 являє собою блок-схему варіанта здійснення способу експлуатації за даним винаходом, що використовує єдиний датчик для ідентифікації пробуксовки у одній з двох груп запобіжних муфт;

Фіг. 5 являє собою блок-схему варіанта здійснення способу експлуатації за даним винаходом, що використовує єдиний датчик для ідентифікації пробуксовки індивідуальної запобіжної муфти або у одній з більше ніж двох груп запобіжних муфт;

35 Фіг. 6 являє собою блок-схему варіанта здійснення способу експлуатації за даним винаходом, що використовує два датчики для ідентифікації конкретної муфти, що пробуксовує; та

Фіг. 7 являє собою блок-схему ще одного варіанта здійснення способу експлуатації за даним винаходом, що використовує два датчики для ідентифікації конкретної муфти, що пробуксовує.

40 На Фіг. 1 зображено сільськогосподарську збиральну машину 10, що має транспортний засіб або базовий блок 12, кукурудзозбиральну приставку 14, приймальну камеру 16 поєднану з кукурудзозбиральною приставкою та транспортним засобом, та декілька датчиків для визначення пробуксовування муфти відповідно до даного винаходу. Щоб краще показати привідний вал, рядкові та подрібнюючі пристрої було видалено кожухи рядкового пристрою

45 (іноді також позначені як "виступи"), які зазвичай розташовані нагорі рядкових пристроїв та подрібнюючих пристроїв. Декілька стандартних деталей рядкового пристрою було також виключено для кращого зображення. Наприклад, не показано пару нескінченних рифлених ланцюгів, захоплених зубцями зірочки біля вільного кінця пристрою та зубцями з приводом біля навісного бруса для збирання стебел у проміжку та переміщення кукурудзяних качанів у

50 напрямку шнекового транспортера. Зрозуміло, що сільськогосподарська збиральна машина 10 включає транспортний засіб або базовий елемент 12 та кукурудзозбиральну приставку 14. Приймальною камерою 16 кукурудзозбиральна приставка 14 підтримується на транспортному засобі 12. Кукурудзозбиральна приставка 14 включає раму 18, сукупність рядкових пристроїв, таких як 20, 22 та 24 та подібну сукупність подрібнюючих пристроїв, таких як 26, 28 та 30,

55 встановлених на рамі 18. Шнековий транспортер 32, який розташований у жолобі шнекового транспортера 34, та привідний вал 36 обидва встановлені на рамі. Рама 18 має основну станину 38 та навісний брус 40, який нерухомо закріплений на основній станині. Навісний брус простягається вздовж практично всієї ширини кукурудзозбиральної приставки. Рядкові пристрої 20, 22, 24 приєднані до навісного бруса 40 та простягаються вперед від кукурудзозбиральної

60 приставки 14 у напрямку нормального переднього ходу 42, для приймання рядів кукурудзяних

рослин таких як 44 та їх обробки. Кожен з сукупності подрібнюючих пристроїв 26, 28, 30 встановлений поряд з відповідним рядковим пристроєм 20, 22, 24 для різання стебел кожної кукурудзяної рослини, як тільки вона потрапляє у сусідній та відповідний рядковий пристрій.

Привідний вал 36 являє собою подовжений елемент, що простягається по всій ширині кукурудзозбиральної приставки та приводиться у обертання коробками передач 46 та 48, що розташовані на кожному боці кукурудзозбиральної приставки. Групою стандартних механічних або гідравлічних приводних елементів (не показані) коробки передач 46, у свою чергу, з'єднані з двигуном 49 транспортного засобу або базового блока 12, щоб бути приведеним від нього. Привідний вал 36 з можливістю передачі приводного зусилля взаємодіє з усіма рядковими пристроями, такими як 20, 22 і 24, та усіма подрібнюючими пристроями, такими як 26, 28 і 30, що розміщені групами у аксіально рознесених областях по ширині кукурудзозбиральної приставки. Привідний вал 36 може бути цільним валом, як зображено тут, або він може бути розділений на декілька валів, що приєднанні до двох або більше коробок передач. В останньому випадку, привідний вал 36 може розділятися посередині (або у іншому місці). Перша сукупність запобіжних муфт, таких як 50 і 52, приєднана до рядкових пристроїв 20, 22, 24 та приводного вала 36 та знаходиться між ними. Друга сукупність запобіжних муфт, таких як 54 та 56, приєднана до подрібнюючих пристроїв 26, 28, 30 та приводного вала 36 і знаходиться між ними, та чергується з запобіжними муфтами 50, 52. Зрозуміло, що кожен рядковий пристрій має відповідну запобіжну муфту та кожен подрібнюючий пристрій має відповідну запобіжну муфту.

Кукурудзозбиральна приставка також містить один або більше вібраційних датчиків 58, 60, 62, 64 і 66, які приєднані до навісного бруса або до основної станини у різних альтернативних областях. Вібраційні датчики конструктивно виконані та розміщені на кукурудзозбиральній приставці для визначення вібрацій запобіжних муфт, що пробуксовують. Більш ніж один вібраційний датчик може бути розміщений у будь-якій з цих областей, щоб забезпечувати додаткові функції, що більш детально буде описано нижче. Однак, у більш простому варіанті здійснення, система містить лише один вібраційний датчик. В одному положенні, вібраційний датчик 60 прикріплений до рами, у цілому рядом з лівим кінцем навісного бруса. В іншому положенні, вібраційний датчик 64 прикріплений до рами, у цілому рядом з правим кінцем навісного бруса. В іншому положенні, вібраційний датчик 62 прикріплений до рами, у цілому посередині навісного бруса. Вібраційні датчики можуть бути альтернативно (або кумулятивно) розміщеними у або біля областей 58 та 66, де привідний вал 36 закріплений для обертання на рамі 18. Залежно від сили вібрацій у рамі кукурудзозбиральної приставки, що викликані пробуксовуванням муфти, вібраційний датчик або датчики можуть бути встановлені далі від рядкових пристроїв та подрібнюючих пристроїв або будь-де на кукурудзозбиральній приставці.

Кожен вібраційний датчик може бути виконаний у вигляді акселерометра або датчика визначення рівня шуму, що генерує сигнал, який відображує частоту та амплітуду вібрацій рами кукурудзозбиральної приставки, на який встановлений сенсор. Взагалі, кожен вібраційний датчик 58, 60, 62, 64 та 66 індивідуально виконаний для передачі сигналів з частотами, що генеруються вібраціями запобіжних муфт, якщо вони пробуксовують.

Відповідно до фіг. 2, єдиний вібраційний датчик, наприклад центрально розміщений датчик 62 закріплений на навісному брусі 40, зображеному на фіг. 1, виявляє вібрації, які передаються до регульованого смугового фільтра 72 за допомогою аналогового або цифрового конвертера 70. Потім вібрації, що пройшли смугу, перевіряються компаратором 74 для визначення того, чи є амплітуда достатньою, щоб визначити випадок пробуксовування муфти. На рамі кукурудзозбиральної приставки існує дуже багато джерел вібрацій. Незважаючи на усунення та зменшення, вібрації, викликані іншими джерелами, можуть заважати блоку обробки даних визначати, коли запобіжна муфта пробуксовує. Запобіжні муфти вібрують (і таким чином генерують вібрації рами 18 кукурудзозбиральної приставки) з конкретними частотами, які визначені фізичними характеристиками муфти. Запобіжні муфти можуть бути типу "зірка", який має пару пластин, кожна з яких має радіальну схему зубців (альтернативно виступів та канавок), що введені у зачеплення навантаженням пружини. У випадку надлишкового моменту, пружини піддаються та зубці "стукотять" один об інший. Вібрації не є синусоїдальними, але є цілком періодичними, мають частоту повторень при основній частоті з обертонами амплітуди, що зменшується. Переважна або основна частота є продуктом швидкості обертання муфти та кількості взаємно зчеплених зубців. Швидкість обертання муфти визначається датчиком 68, який спостерігає за швидкістю обертання приводного вала. Якщо швидкість приводного вала 36 за датчиком 68 не є рівною швидкості обертання муфт, буде потрібне відповідне масштабування. Різні типи запобіжних муфт, які мають зубці, виступи або кулачки (загалом названі у даному описі "виступами"), що зачіпляють один одного на запобіжних муфтах, також генерують переважну частоту. Смуга пропускання фільтра 72 відцентрована біля цієї

переважної частоти, яка кратна швидкості обертання вала. Якщо амплітуда частоти, що пропущена, перевищує заданий поріг як виявлено компаратором 74, сигналізатор 76 видає аудіо- та/або візуальну індикацію. Сигналізатор 76 є характерним для будь-якого електронного сигнального пристрою, який може забезпечити визначення випадку пробуксовки муфти. Це може бути простий чутний звук або простий світловий індикатор для забезпечення визначення випадку спрацьовування запобіжної муфти. Також, це може мати більш складну форму у вигляді групи індикаційних ламп, подібно до панелі переключення старого зразка, джерела сигналу, що надходить, або більш багатофункціонального дисплея. Блок обробки даних фіг. 2 має лише один вібраційний датчик та визначення швидкості як вхідні дані. Більш того, аналого-цифровий конвертор 70 може бути видалений, а блок обробки даних може бути виконаний повністю з аналогових компонентів.

Відповідно до фіг. 3, кожен з вібраційних датчиків 58, 60, 62, 64 та 66 з'єднаний з блоком обробки даних, таким як мікрокомп'ютер 78. Аналого-цифрове перетворення може бути виконано мікрокомп'ютером 78 або окремими А/Ц конверторами. Мікрокомп'ютер 78 являє собою цифровий мікропроцесор, який оснащується групою інструкцій, що записані у внутрішню пам'ять. Мікрокомп'ютер 78 містить блоки формування сигналу, які налаштовані на отримання сигналів від вібраційних датчиків, обробки сигналів у відповідності до групи інструкцій та передачі сигналу, який показує що муфта пробуксовує на дисплей 82 або аудіосигналізатор 80. Мікрокомп'ютер може бути налаштований для смугового фільтрування сигналу з вібраційного датчика використовуючи смуговий фільтр з параметрами, які визначені базуючись щонайменш на швидкості привідного валу, яка отримана від датчика 68. Мікрокомп'ютер може бути налаштований для смугового фільтрування сигналу з вібраційного датчика, використовуючи смуговий фільтр, який динамічно змінюється для вибору смуги пропускання, що включає частоту муфти. Ілюстративні варіанти функціонування блока обробки даних, зображеного на фіг. 3 показані на фіг. 4-7.

На фіг. 4, сукупністю запобіжних муфт може бути щонайменше дві муфти або групи муфт, які мають різні характеристики муфт (переважні частоти), та додатково мікрокомп'ютер може бути налаштований щоб відрізнити муфту, що пробуксовує, даної груп муфт або даних муфт від інших муфт, або груп муфт за допомогою визначення частоти муфти, що пробуксовує. Для виконання цього, кожна запобіжна муфта або кожна група запобіжних муфт виконана з різною кількістю виступів, що примушує кожну запобіжну муфту або групу запобіжних муфт вібрувати з різними переважними частотами. Наприклад, у одному варіанті здійснення рядкові пристрої 20, 22, 24 обладнані запобіжними муфтами, що мають два виступи, а подрібнюючі пристрої 26, 28, 30 обладнані муфтами, що мають п'ять виступів. При такому виконанні, для будь-якої швидкості ("Z") привідного вала 36 частота муфти запобіжної муфти рядкового пристрою становить 2 помножити на Z, та відповідна частота вібрації буксування подрібнюючого пристрою становить 5 помножити на Z. Загальна фізична характеристика (кількість виступів) однієї групи муфт та відмінна загальна фізична характеристика іншої групи допомагає визначити чи пробуксовує муфта рядкового пристрою, чи пробуксовує муфта подрібнюючого пристрою. Як раніше, відповідне А/Ц перетворення може бути виконано у 88. Мікрокомп'ютер 78 створює два смугових фільтри 90 та 96. Фільтр 90 має смугу пропускання з центром у 2 помножити на Z, а фільтр 96 має смугу пропускання з центром у 5 помножити на Z. Блок обробки даних застосовує обидва фільтри періодично та послідовно до сигналів, прийнятих від вібраційного датчика 86. Якщо амплітуда сигналу, що пройшов смуговий фільтр 90, перевищує граничну амплітуду або рівень потужності, що визначається порівнянням 92, мікрокомп'ютер 78 вмикає сигналізатор 94, який сигналізує оператору, що муфта рядкового пристрою пробуксовує. Якщо амплітуда сигналу, що пройшов смуговий фільтр 96 з центром у 5 помножити на Z, перевищує граничну амплітуду або рівень потужності, визначений порівнянням 98, мікрокомп'ютер 78 вмикає сигналізатор 100, який сигналізує оператору, що муфта подрібнюючого пристрою пробуксовує. У додатковій конфігурації, кожна запобіжна муфта має свою власну унікальну частоту муфти (наприклад унікальну кількість виступів). Мікропроцесор 78 може бути налаштований щоб однозначно визначати, яка одна муфта з усіх муфт пробуксовує, у такий саме спосіб він вибирає між групами муфт, що мають частоти муфт 2 помножити на Z та 5 помножити на Z у прикладі, який наведений вище.

Відповідно до фіг. 5, амплітуди вібрацій, пропущених одноканальною смуговою фільтрацією 102, вимірюються у 104, та мікрокомп'ютер 78 налаштовано на визначення міста або особливостей запобіжної муфти, що пробуксовує шляхом зчитування виявлених вібрацій 86, базуючись на амплітуді одного сигналу. Віддаленість індивідуальної запобіжної муфти від положення датчика може бути отримано з амплітуди виявлених вібрацій. Наприклад, мікрокомп'ютер 78 налаштований на зчитування сигналу з єдиного датчика 60, який

розташований на кінці навісного бруса 40. Коли запобіжна муфта рядкового пристрою або подрібнюючого пристрою пробуксовує, вібрації муфти, що передаються навісному брусу загасають залежно від їх відстані від датчика 60. Мікропроцесор 78 отримує сигнал від датчика 60 та порівнює у блоці 106 амплітуду прийнятого сигналу з контрольними амплітудами, що записані у його внутрішній пам'яті 108. Він визначає у блоці 110 запобіжну муфту, що пробуксовує, як запобіжну муфту, що відповідає найбільш близькому збігу фактичної амплітуди та контрольної амплітуди та сигналізує оператору, використовуючи дисплей 82. У переважному варіанті здійснення, мікропроцесор 78 указує користувачу, яка запобіжна муфта пробуксовує (наприклад "третій рядковий пристрій" або "п'ятий подрібнюючий пристрій". Вимір амплітуди 104 (коли використовується єдиний сигнал або декілька сигналів), як вже було описано, додатково поліпшується смуговим фільтруванням сигналів мікропроцесором 78. Таким чином, система здатна ідентифікувати місця знаходження та особливості індивідуальних муфт, що пробуксовують, базуючись на сигналах, які отримані одним або декількома вібраційними датчиками або самостійно, або у сполученні та шляхом порівняння з амплітудами сигналів забезпечених одним або декількома іншими вібраційними датчиками.

У способах, ілюстрованих на фіг. 2, 4 та 5 використовується єдиний вібраційний датчик, однак, фіг. 6 та 7 звертаються до способів, що використовують два датчики. На фіг. 6, мікрокомп'ютер 78, який було описано вище, приєднаний до більш ніж одного вібраційного датчика, кожен з яких розташований у різній області кукурудзозбиральної приставки, звичайним процесом А/Ц перетворення 116 і 118 та відповідними фільтруванням смуги пропускання 120 і 122. Обидва фільтрування смуги пропускання виконуються по єдиній смузі пропускання як визначено за допомогою визначення швидкості 124. Мікрокомп'ютер 78 налаштований для визначення місця та особливості запобіжної муфти, що пробуксовує, шляхом порівняння 126 амплітуди сигналів вібрацій, які прийняті одним вібраційним датчиком у 112 з амплітудою сигналу вібрації, отриманого від іншого вібраційного датчика у 114 та визначення місця знаходження запобіжної муфти, базуючись на порівнянні 126. У одному такому виконанні, два датчики 60 та 64 можуть бути розташовані на обох кінцях навісного бруса та мікрокомп'ютер 78 визначає положення запобіжної муфти шляхом встановлення співвідношення амплітуди двох сигналів. Якщо мікрокомп'ютер 78 визначає, що сигнал від обох датчиків є рівним, то це вказує, що муфта, що пробуксовує, розташована посередині між ними, визначаючи муфту відповідно як у 128. Альтернативно, якщо амплітуда сигналу від одного датчика є більшою, ніж амплітуда сигналу від іншого датчика, тоді мікрокомп'ютер 78 визначає, що муфта, яка пробуксовує, розташована ближче до датчика з більшим сигналом пропорційно до амплітуди сигналів та відповідно сигналізує оператору. Всі муфти можуть бути ідентифіковані у такий спосіб шляхом визначення амплітуди сигналів від датчиків.

Відповідно до фіг. 7, виконано те ж саме вимірювання, перетворення та встановлене швидкістю фільтрування смуги пропускання як у фіг. 6, однак, зараз мікрокомп'ютер 78 налаштований для визначення у 132 місця знаходження або особливостей запобіжної муфти шляхом порівняння часу прибуття вібрації (припускаючи, що вони прийшли від загального джерела однієї муфти, що пробуксовує) та визначення, базуючись на затримки на проходження (тобто різниці між часом прибуття до кожного датчика, як визначено таймером 130), де загальне джерело - запобіжна муфта - повинно знаходитись. Індикація від однієї фільтрації повинна запустити таймер 130 та індикація від іншої фільтрації зупиняє таймер 130. Якщо час прибуття кожної вібрації є єдиним для всіх датчиків, запобіжна муфта повинна розміщуватися на єдиній дистанції від кожного датчика. Звичайно, різні матеріали можуть мати різні швидкості передачі вібрації.

Залежно від окремого типу кукурудзозбиральної приставки, кількості муфт та конструкції рами кукурудзозбиральної приставки, мікрокомп'ютер 136 може бути налаштований для використання будь-якого одного або всіх вищезгаданих способів, як окремо, так і у поєднанні, для визначення місця знаходження та особливостей муфти, що пробуксовує, на кукурудзозбиральній приставці.

З опису переважних варіантів здійснення очевидно, що різні модифікації можуть бути виконані у межах об'єму даного винаходу.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Сільськогосподарська збиральна машина, що містить:

приймальну камеру; та кукурудзозбиральну приставку, що має раму, яка приєднана до приймальної камери, причому кукурудзозбиральна приставка містить сукупність рядкових пристроїв, загальний привідний вал, подібну сукупність запобіжних муфт, кожна з яких з'єднує

індивідуальний рядковий пристрій з привідним валом, та щонайменше один вібраційний датчик, закріплений на рамі для забезпечення сигналів, що сповіщають про виявлення вібрацій; та блок обробки даних для приймання та обробки сигналів вібраційного датчика, щоб ідентифікувати пробуксовку щонайменше одної запобіжної муфти.

5 2. Сільськогосподарська збиральна машина за п. 1, яка **відрізняється** тим, що кукурудзозбиральна приставка містить другу сукупність подрібнюючих пристроїв та подібну сукупність запобіжних муфт, кожна з яких з'єднує індивідуальний подрібнюючий пристрій з привідним валом, причому блок обробки даних приймає та оброблює сигнали вібраційного датчика для виявлення пробуксовування у щонайменше однієї з зазначеної сукупності та другої сукупності запобіжних муфт.

10 3. Сільськогосподарська збиральна машина за п. 2, яка **відрізняється** тим, що сукупність запобіжних муфт має загальну фізичну характеристику, яка, під час пробуксовування, викликає загальну частоту повторень вібрації у рамі, а друга сукупність запобіжних муфт має іншу загальну фізичну характеристику, яка, під час пробуксовування, викликає іншу загальну частоту повторень вібрації у рамі, причому блок обробки даних проводить розпізнавання між двома частотами повторень, щоб відрізнити пробуксовування запобіжної муфти подрібнюючого пристрою та пробуксовування запобіжної муфти рядкового пристрою.

15 4. Сільськогосподарська збиральна машина за п. 1, яка **відрізняється** тим, що кукурудзозбиральна приставка також містить датчик швидкості привідного вала для забезпечення вихідної швидкості обертання привідного вала, причому блок обробки даних використовує вихідну швидкість обертання для смугового фільтра розпізнаних сигналів у діапазоні частот, який кратний швидкості обертання.

20 5. Сільськогосподарська збиральна машина за п. 1, яка **відрізняється** тим, що блок обробки даних містить мікрокомп'ютер та щонайменше один вихідний сигналізатор для ідентифікації випадку пробуксовування муфти.

25 6. Сільськогосподарська збиральна машина за п. 1, яка **відрізняється** тим, що рама кукурудзозбиральної приставки містить поперечний навісний брус для кріплення кожного рядкового пристрою, та саме один вібраційний датчик закріплений на рамі навісного бруса посередині між індивідуальними рядковими пристроями.

30 7. Кукурудзозбиральна приставка для використання у сільськогосподарській збиральній машині, яка містить:

раму;

сукупність рядкових пристроїв, які закріплені на рамі;

загальний привідний вал;

35 сукупність запобіжних муфт, де кожна з'єднує індивідуальний рядковий пристрій з привідним валом;

щонайменше один вібраційний датчик, закріплений на рамі для забезпечення сигналів, що сповіщають про виявлення вібрацій; та

40 блок обробки даних для приймання та обробки сигналів вібраційного датчика для виявлення пробуксовування щонайменше одної запобіжної муфти.

8. Кукурудзозбиральна приставка за п. 7, яка **відрізняється** тим, що додатково містить сукупність подрібнюючих пристроїв та додаткову сукупність запобіжних муфт, кожна з яких з'єднує індивідуальний подрібнюючий пристрій з привідним валом, причому блок обробки даних приймає та оброблює сигнали вібраційного датчика для індикації пробуксовування у щонайменше однієї з зазначеної сукупності та додатковій сукупності запобіжних муфт.

45 9. Кукурудзозбиральна приставка за п. 8, яка **відрізняється** тим, що сукупність запобіжних муфт має загальну фізичну характеристику, яка, під час пробуксовування, викликає загальну частоту повторень вібрації у рамі, а друга сукупність запобіжних муфт має іншу загальну фізичну характеристику, яка, під час пробуксовування, викликає іншу загальну частоту повторень вібрації у рамі, причому блок обробки даних проводить розпізнавання між двома частотами повторень, щоб відрізнити пробуксовування запобіжної муфти подрібнюючого пристрою та пробуксовування запобіжної муфти рядкового пристрою.

50 10. Кукурудзозбиральна приставка за п. 7, яка **відрізняється** тим, що містить датчик швидкості привідного вала для забезпечення вихідної швидкості обертання привідного вала, причому блок обробки даних використовує вихідну швидкість обертання для смугового фільтра розпізнаних сигналів у діапазоні частот, який охоплює крок швидкості обертання.

55 11. Спосіб контролю сукупності запобіжних муфт у приводному механізмі сільськогосподарського устаткування, що включає етапи, на яких:

визначають механічні вібрації у елементі рами устаткування;

60 виконують смугове фільтрування виявленої вібрації;

перевіряють вібрації після смугового фільтрування для індикації випадку пробуксовування муфти; та

виконують індикацію виникнення випадку пробуксовування муфти.

5 12. Спосіб за п. 11, який **відрізняється** тим, що включає додаткові етапи на яких визначають швидкість обертання муфти, яка не пробуксовує, та вибирають смугу пропускання етапу смугової фільтрації, щоб включити заздалегідь визначений коефіцієнт швидкості обертання муфти.

10 13. Спосіб за п. 12, який **відрізняється** тим, що додатково включає етап, на якому виконують другу смугову фільтрацію виявленої вібрації у другій вибраній смузі пропускання, що включає другий заздалегідь визначений коефіцієнт швидкості обертання муфти.

14. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що етап перевірки включає перевірку кожної вибраної смуги пропускання окремо для визначення, яка з двох підгруп сукупності запобіжних муфт пробуксовує.

15 15. Спосіб за п. 14, який **відрізняється** тим, що заздалегідь визначений коефіцієнт та другий заздалегідь визначений коефіцієнт визначають за допомогою фізичних характеристик двох підгруп сукупності запобіжних муфт.

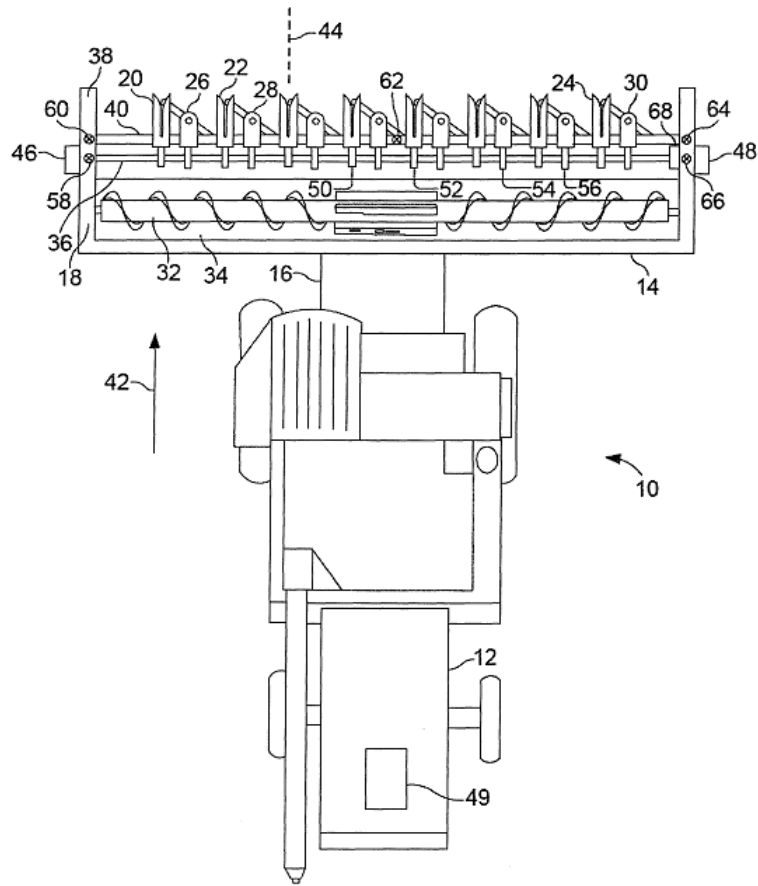
16. Спосіб за п. 11, який **відрізняється** тим, що етап перевірки включає визначення амплітуди вібрації після смугової фільтрації та використання визначеної амплітуди для визначення віддаленості окремої муфти, що пробуксовує, з положення, у якому вібрації було розпізнано.

20 17. Спосіб за п. 16, який **відрізняється** тим, що визначену амплітуду порівнюють з сукупністю заздалегідь визначених амплітуд та найбільш близьке порівняння використовують для ідентифікації окремої муфти, що пробуксовує.

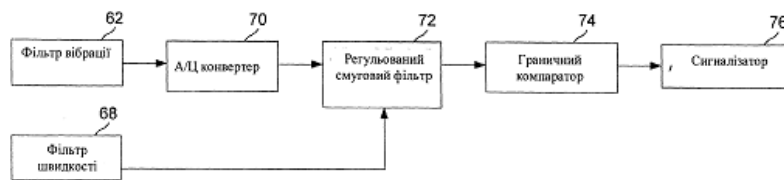
25 18. Спосіб за п. 11, який **відрізняється** тим, що етап визначення включає розпізнавання механічних вібрацій у двох різних положеннях на елементі рами, етап смугового фільтрування включає фільтрування визначених вібрацій від кожного положення окремо, та етап перевірки включає порівняння амплітуд окремо фільтрованих визначених вібрацій для визначення положення муфти, що пробуксовує, відносно двох положень.

19. Спосіб за п. 11, який **відрізняється** тим, що етап забезпечення індикації включає ідентифікацію окремої муфти, що пробуксовує.

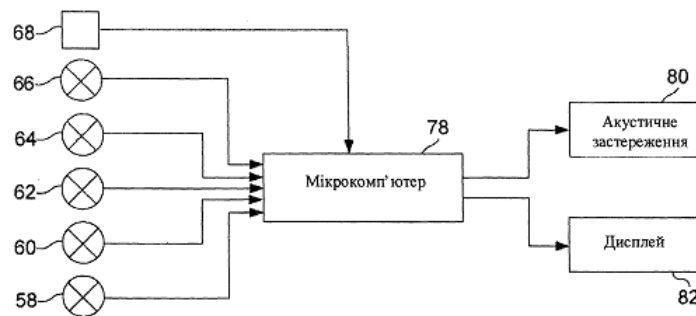
30 20. Спосіб за п. 11, який **відрізняється** тим, що етап визначення включає розпізнавання механічних вібрацій у двох різних положеннях на елементі рами, етап смугового фільтрування включає фільтрування визначених вібрацій від кожного положення окремо, та етап перевірки включає порівняння часу виникнення окремо фільтрованих визначених вібрацій для визначення положення муфти, що пробуксовує, відносно двох положень.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601