

Винахід належить до способу і пристрою для сепарації щонайменше одного потоку збираної хлібної маси на транспортувально-очисних органах зернозбирального комбайна згідно з обмежувальними частинами пунктів 1 і 10 формули винаходу.

З патенту DE 10111531 відоме хитне решето для зернозбирального комбайна. Це решето включає два решітних елемента, розташованих в одній площині поблизу один одного з двох боків поздовжньої осі комбайна. Кожний з цих решітних елементів утворений рамкою і закріпленими в ній переставними пластинками. До кожного з них приєднаний власний сервопривід, здатний здійснювати незалежне переставляння пластинок для забезпечення оптимального очищення хлібної маси, що проходить по решітних елементах нерівномірним за товщиною шаром при русі комбайна на схилах. Розташований під кожним решітним елементом датчик реєструє розділення зерна і незернових частин хлібної маси на цьому елементі. Додатково на комбайні встановлений датчик його нахилу. Сигнали, що видаються вказаними датчиками, надходять у блок керування або блок регулювання, який керує сервоприводом кожного решітного елемента окремо, що забезпечує для кожного з них оптимальну сепарацію хлібної маси і чистоту зерна.

Недоліком такого пристрою є те, що для забезпечення оптимального регулювання кожної ділянки поверхні решета воно повинне складатися з великої кількості решітних елементів. Якщо ж використовується велика кількість решітних елементів, то відповідно втрачається значна частина робочої поверхні решета через наявність рамок. До того ж із збільшенням числа решітних елементів збільшується число сервоприводів. Крім того, складність конструкції решета тим вище, чим більше в ньому решітних елементів.

Виходячи з вищезазначеного, в основу винаходу покладена задача створення способу і пристрою, які забезпечували б ефективне очищення потоку хлібної маси з незначними втратами зерна також і при похилому положенні транспортувально-очисних органів.

Поставлена задача вирішується відмітними ознаками пунктів 1 і 10 формули винаходу. Інші переваги предмету винаходу випливають із залежних пунктів формули.

Завдяки тому, що поперечні хитання транспортувально-очисного органа змінюються залежно від поперечної сепарації потоку хлібної маси, рух цього потоку на транспортувально-очисному органі і, отже, розподіл на ньому хлібної маси можна враховувати при регулюванні його поперечних хитань, що підвищує ефективність очищення хлібної маси.

Поперечна сепарація хлібної маси визначається переважно на одному або декількох решетах транспортувально-очисного органа одним або декількома датчиками, причому ці датчики встановлені поперечно напрямку переміщення хлібної маси по робочій ширині транспортувально-очисного органа, що забезпечує можливість визначення поперечної сепарації хлібної маси у кожній площині решіт.

Регулювання поперечних хитань транспортувально-очисного органа залежно від поперечної сепарації хлібної маси дозволяє регулювати поперечні хитання цього органа у безпосередній залежності від результатів поперечної сепарації хлібної маси.

Особливо переважне виконання запропонованого способу полягає у тому, що поперечні хитання транспортувально-очисного органа регулюються в точній залежності від поперечної сепарації хлібної маси. Цей спосіб виявляється корисним, наприклад, при русі комбайна на схилі, а також при його поворотах на краях поля, оскільки нахили комбайна на схилі при його зворотно-поступальному русі приблизно рівні за величиною і протилежні за знаком, а нахил комбайна при його поворотах постійно змінюється у найкоротший проміжок часу.

Особливо проста форма виконання запропонованого способу полягає у тому, що датчики детектують зернові потоки в зоні решіт транспортувально-очисного органа, оскільки параметри таких потоків є найбільш показними величинами для сепараційної ефективності транспортувально-очисного органа.

При вимірі зернових потоків в зоні решіт, в якій вже відбувся розподіл хлібної маси по ширині решіт, в ній можна визначати результат остаточного розподілу хлібної маси.

Проста форма виконання способу полягає у тому, що зерновим потокам приписується крива сепарації хлібної маси, що відповідає поперечній сепарації цієї маси.

У першій формі виконання запропонованого способу відбувається автоматичне настроювання поперечних хитань транспортувально-очисного органа, що звільняє комбайнера від додаткового навантаження.

У другій формі виконання запропонованого способу комбайнеру дається вказівка на зміну поперечних хитань, так що в обов'язок комбайнера входить регулювання поперечних хитань згідно з цією вказівкою.

Особливо переважна форма виконання запропонованого пристрою полягає у тому, що комбайн містить щонайменше один пристрій для виміру зернових потоків, що визначає поперечну сепарацію потоку хлібної маси, і один блок керування, здатний керувати поперечними хитаннями транспортувально-очисного органа, причому цей блок регулює ці поперечні хитання залежно від поперечної сепарації потоку хлібної маси.

Пристрій для виміру зернових потоків переважно містить декілька датчиків щільності імпульсів, так що він може детектувати лише зерно, що міститься в потоці хлібної маси, без попереднього відокремлення зерна від незернових частин.

Датчики щільності імпульсів, виконані у вигляді стержньових датчиків, не є перешкодами для потоку хлібної маси в комбайні, а щільність імпульсів є достатньою для подальшої обробки одержаних даних.

Для забезпечення безперервного виміру зернових потоків стержньові датчики генерують сигнали зернових потоків, які в основному є пропорційними цим потокам.

Вимір нахилу комбайна при його русі по схилу щонайменше одним датчиком поперечного нахилу, генеруючим сигнал цього нахилу, що є в основному пропорційним нахилу транспортувально-очисного пристрою, дозволяє визначати вплив цього нахилу на поперечну сепарацію хлібної маси і враховувати його при регулюванні поперечних хитань транспортувально-очисного органа.

Особливо просте регулювання поперечних хитань транспортувально-очисного органа здійснюється таким чином, що блок керування генерує сигнал команди керування залежно від поперечної сепарації хлібної маси, а також залежно від поперечних хитань транспортувально-очисного органа, що забезпечує постійність поперечної сепарації хлібної маси.

Переважно регулювання поперечних хитань транспортувально-очисного органа полягає у тому, що блок керування настраюється на заданий параметр поперечних хитань транспортувально-очисного органа залежно від нахилу комбайна при його русі по схилу і потім при приблизно постійному нахилі схилу залежно від поперечної сепарації хлібної маси генерує сигнал команди керування, який здійснює точне регулювання поперечних хитань транспортувально-очисного органа, що забезпечує постійність поперечної сепарації хлібної маси.

Для виключення перевантажень при русі комбайна по крутих схилах транспортувально-очисний орган утворений верхнім і нижнім решетами, виконаними з регульованими отворами, причому отвори в цих решетах регулюються повідцями залежно від поперечної сепарації хлібної маси.

При встановленні пристрою виміру зернових потоків під верхнім решетом в його зворотній зоні цей пристрій разом з поперечною сепарацією хлібної маси може визначати також і кількість зерна, що пройшла крізь верхнє решето, у підрешітному продукті, яка є частиною зворотної маси, що знов подається до молотильного органа.

При встановленні пристрою виміру зернових потоків під верхнім решетом в його кінцевій зоні він може разом з поперечною сепарацією хлібної маси виміряти також і решітні втрати, що виходять із зерноочисного пристрою і складаються в основному з зерна, які викидаються у задній зоні комбайна.

При встановленні пристрою виміру зернових потоків під нижнім решетом в його кінцевій зоні він може разом з поперечною сепарацією хлібної маси визначати також і кількість зерна у зворотній масі, яка знов подається в молотильний пристрій.

Інші переважні форми виконання винаходу є предметом подальших залежних пунктів формули і описані на прикладі здійснення винаходу, представленим на декількох фігурах креслень, що додаються, на яких показано: на фіг. 1 - вигляд збоку зернозбирального комбайна; на фіг. 2 - схема зернозбирального комбайна із зерноочисним пристроєм у першій формі виконання винаходу, вигляд ззаду в розрізі; на фіг. 3 - схема зернозбирального комбайна із зерноочисним пристроєм у другій формі виконання винаходу, вигляд ззаду в розрізі.

У показаному на фіг. 1 прикладі виконання винаходу йдеться про самохідний зернозбиральний комбайн 1 з так званим тангенціальним молотильним пристроєм 5 і приєднаним до нього у напрямку потоку хлібної маси клавішним соломотрясом 19. Під соломотрясом 19 встановлений зерноочисний пристрій 13. Однак винахід не обмежується лише такою формою виконання комбайна.

Робота такого зернозбирального комбайна здійснюється наступним чином. Збирає хлібна маса 3 спочатку приймається жаткою 2, яка підводить хлібну масу 3 до похилого транспортера 4, який передає її у задній зоні комбайна на молотильні органи 6, 7, 8 тангенціального молотильного пристрою 5.

На вході тангенціального молотильного пристрою 5 розміщений барабан 6 попереднього обмолоту, за яким розташований у напрямку потоку хлібної маси молотильний барабан 7. Знизу барабани 6 і 7 щонайменше частково охоплюються підбарабанням 8.

Хлібну масу 3, що виходить з похилого транспортера 4, захоплює барабан 6 попереднього обмолоту, а потім її затягує молотильний барабан 7 через зазор 9, утворений між молотильним барабаном 7 і підбарабанням 8. При цьому молотильний барабан 7 механічно обробляє хлібну масу 3, в результаті чого на підбарабанні 8 відділяється зерно-полов'яна суміш 11, яка надходить по струшувальній дошці 12, що приводиться в хитальний рух, на зерноочисний пристрій 13, який відокремлює зерно від незернової частини, тобто від соломистої та полов'яної частин.

З молотильного пристрою 5 потік 17 збіраної маси, що складається в основному з обмолочених стебел, надходить через зворотний барабан 18, що обертається проти годинникової стрілки, на клавішний соломотряс 19, який подає потік 17 в задню зону комбайна 1. При цьому відокремлюються ще присутні в потоці 17 зерна, а також, можливо, короткостеблова солома 15 і полова 16, які проходять по клавішному соломотрясу 19 і падають на скатну дошку 21. Скатна дошка 21 транспортує зерно 14, короткостеблову соломку 15 і половику 16 до струшувальної дошки 12.1, нарешті, зерно 14, короткостеблову соломку 15 і половику 16 надходять по струшувальній дошці 12 в зерноочисний пристрій 13.

Зерноочисний пристрій 13 складається з вентилятора 23 і виконаного у вигляді решітного стану 24 транспортувально-очисного органа 20. Решітний стан 24 утворений верхнім решетом 25, нижнім решетом 26 і зернозворотною дошкою 27. Решітний стан 24 встановлений у комбайні 1 з можливістю хитань приблизно у горизонтальній площині на всіх напрямках, що передаються на решітний стан 24 за допомогою чотирьох повідців 28, обладнаних на кінцях опорами у вигляді кульових шарнірів 29. Решітному стану 24 передаються одночасно поздовжні L і поперечні Q хитання схематично показаними на фіг. 1 і 2 двома сполученими між собою віброприводами 30, відомими з патенту DE 19908696 і тому більш детально тут не описаними. Поздовжні хитання L надають потоку 14, 15, 16 збіраної маси прискорення у напрямку, протилежному напрямку руху комбайна 1, що при русі комбайна 1 по схилу забезпечує рівномірний розподіл сповзаючого вниз потоку 14, 15, 16 збіраної маси по ширині решіт 25, 26. Поздовжні L і поперечні Q хитання мають різну частоту, причому фазовий зсув між частотами цих хитань встановлюється пристроєм регулювання фазового зсуву. При цілочисельному співвідношенні частот хитань фазовий зсув поперечних хитань Q встановлюється таким чином, щоб змінювати напрямки руху потоку 14, 15, 16 збіраної маси на решетах 25, 26.

Сепарація потоку 14, 15, 16, тобто відокремлення зерна 14 від короткостеблової соломи 15 і полови 16, проводиться за рахунок того, що крізь отвори 34, 35 у верхньому 25 і нижньому 26 решетах вентилятор 23 продуває знизу вгору повітряний потік, який розпушує потік збіраної маси, що подається по решетах 25, 26 у задній зоні комбайна 1, і забезпечує повне відокремлення особливо легкої полов'яної і короткостеблової частин 15, 16, тоді як більш важкі зерна 14 падають вниз крізь отвори 34, 35 в решетах 25, 26. Решета 25, 26 частково перекривають одне одного, внаслідок чого хлібна маса 14, 15, 16 піддається двоступінчастому решітному сортуванню різної тонкості, причому розміри отворів 34, 35 в решетах 25, 26 регулюються регульовальними органами 57, 58. Як правило, верхнє решето 25 виконане таким чином, щоб воно у своїй задній зоні, так званий зворотній зоні 36, мало велику ширину отворів.

Під верхнім решетом 25 розташований далі більш детально описаний пристрій 37 виміру зернових потоків,

призначений для визначення поперечної сепарації А (див. фіг. 2) падаючого крізь отвори 34 у верхньому решеті 25 підрешітного продукту 32. Під першим пристроєм 37 виміру зернових потоків у кінцевій зоні нижнього решета 26 може бути розташований другий пристрій 38 виміру зернових потоків, який визначає поперечну сепарацію А спуску 40, що проходить по нижньому решету 26, і/або падаючого крізь отвори 34 у верхньому решеті 25 підрешітного продукту 32. І, нарешті, у кінцевій зоні верхнього решета 25 може бути розташований третій пристрій 39 виміру зернових потоків, здатний визначати решітні втрати 33, що не падають крізь верхнє решето 25. Пристрої 37, 38, 39 виміру зернових потоків можуть бути розташовані в зоні решіт 25, 26, в якій вже відбувся розподіл хлібної маси 14, 15, 16 по всій ширині решіт 25, 26 за рахунок поперечних хитань Q цих решіт, збуджуваних віброприводом 30.

Крім того, на комбайні 1 розташований датчик 41 поперечного нахилу, який відомим способом реєструє поперечний нахил комбайна 1 і, отже, поперечний нахил транспортувально-очисного органа 20.

Пристрої 37, 38, 39 виміру зернових потоків і вібропривід 30 сполучені з блоком керування 42, який більш детально описаним нижче способом змінює поперечний нахил Q віброприводу 30 залежно від поперечної сепарації А підрешітного продукту 32. В кабіні комбайна 1 розташовані сполучені з блоком керування 42 індикаторний пристрій 43 і панель керування.

На фіг. 2 показаний вигляд ззаду в розрізі комбайна 1 при збиранні хлібної маси на схилі. Як верхнє 25, так і нижнє 26 решета розділені у поздовжньому напрямку комбайна 1 обмежувачами 44 і 45 кожне на дві половини 46, 47 і 48, 49. Внаслідок нахилу комбайна 1 хлібна маса 14, 15, 16, що проходить по решетах 25, 26, під дією сили ваги зісковзує вниз, що призводить до нерівномірного її розподілу на половинах 46, 47 і 48, 49 решіт 25 і 26 (на фіг. 2 показана діаграма цього розподілу G). Нерівномірний розподіл G хлібної маси на решетах 25, 26 обумовлює незначний ефект сепарації хлібної маси 14, 15, 16 в зоні високої її щільності D у порівнянні з високим ефектом сепарації хлібної маси в зоні низької її щільності E, що обумовлює неефективну роботу зерноочисного пристрою 13. Це, у свою чергу, обумовлює, як показано на фіг. 2, нерівномірність сепарації А хлібної маси по ширині кожної половини 46, 47 і 48, 49 решіт 25 і 26, а хід кривої такої сепарації визначається геометрією розподілу хлібної маси G, що належить до неї. Задачею запропонованого зерноочисного пристрою є забезпечення за рахунок поперечних хитань Q решіт 25, 26 рівномірного розподілу G хлібної маси по їх ширині, тобто забезпечення однорідної щільності шарів хлібної маси по ширині половин 46, 47 і 48, 49 решіт 25 і 26, що приводить до однаково високої ефективності сепарації хлібної маси і, отже, до постійності поперечної сепарації А цієї маси по ширині половин 46, 47 і 48, 49 решіт 25 і 26.

Під верхнім решето 25 розташований пристрій 37 виміру зернових потоків, що складається з декількох датчиків щільності імпульсів 50, причому під кожною половиною 46, 47 верхнього решета 25 розміщені по два датчики щільності імпульсів 50 у напрямку, поперечному напрямку руху комбайна 1.

Датчики щільності імпульсів 50 виконані у вигляді відомих і тому детально тут не описаних стержньових датчиків 51, що детектують зернові потоки 53, 54, які містяться у підрешітному продукті 32. Стержньові датчики 51 сприймають корпусний шум від зіткнень з ними зернових потоків 53, 54 і видають сигнали S1, S2, S3, S4 зернових потоків, які змінюються пропорційно зерновим потокам 53, 54.

Датчик 41 поперечного нахилу видає сигнал Н нахилу решіт, який змінюється пропорційно зміні нахилу комбайна 1 при його роботі на схилі.

Сигнали S1, S2, S3, S4 зернових потоків, що видаються стержньовими датчиками, і сигнал Н, що видається датчиком 41 поперечного нахилу, передаються на блок керування 42.

Блок керування 42 приписує сигналам S1, S2 зернових потоків збережену у блоці керування 32 першу криву сепарації q, хід якої відповідає поперечній сепарації А хлібної маси на правій половині 47 верхнього решета 25. Потім блок керування 42 приписує сигналам S3, S4 зернових потоків другу, також збережену у блоці керування 42, криву сепарації p, хід якої відповідає поперечній сепарації А хлібної маси на лівій половині 48 верхнього решета 25. Криві сепарації q, p можуть бути визначені, наприклад, за даними серій випробувань, причому вони задають витрату зерна по ширині половин 46, 47 верхнього решета 25.

У першій формі виконання запропонованого способу поперечна сепарація А хлібної маси на правій половині 47 верхнього решета 25 відображається у вигляді кривої сепарації q на індикаторному пристрої 43. Піднесення або опускання цієї кривої указує комбайнеру 52 на нерівномірний розподіл поперечної сепарації А. Комбайнер за допомогою органа керування приводить в дію пристрій регулювання фазового зсуву і за його допомогою регулює поперечні хитання Q решіт до тих пір, поки на індикаторному пристрої 43 не з'явиться горизонтальна крива сепарації q, що свідчить про постійність поперечної сепарації А хлібної маси.

У другій формі виконання запропонованого способу блок керування 42 регулює поперечні хитання Q решіт, наприклад, автоматично, залежно від поперечної сепарації А хлібної маси на правій половині 47 верхнього решета 25. Блок керування 42 генерує залежно від поперечної сепарації А хлібної маси сигнал команди керування М, який передається на сполучений з блоком керування 42 пристрій регулювання фазового зсуву віброприводу 30. Пристрій регулювання фазового зсуву віброприводу 30 регулює поперечні хитання Q транспортувально-очисного органа 20 залежно від сигналу команди керування М таким чином, щоб поперечна сепарація А хлібної маси була постійною.

У третій формі виконання запропонованого способу блок керування 42 здійснює грубе автоматичне регулювання поперечних хитань Q транспортувально-очисного органа 20 залежно від нахилу комбайна 1. Блок керування 42 генерує залежно від сигналу Н нахилу комбайна сигнал команди керування J, яким поперечні хитання Q транспортувально-очисного органа 20 встановлюються на заданий параметр 55, який збережений у блоці керування 42. Відразу після цього блок керування 42 автоматично проводить подальше регулювання поперечних хитань Q при приблизно постійному нахилі комбайна залежно від поперечної сепарації А хлібної маси на правій половині 47 верхнього решета 25, при цьому перевстановлюється генерований за сигналом нахилу Н сигнал команди керування J. Це перевстановлення здійснюється автоматично залежно щонайменше від такого додаткового параметра, як, наприклад, швидкість руху комбайна 1. Блок керування 42 генерує залежно від поперечної сепарації А хлібної маси сигнал команди керування М, яким поперечні хитання Q транспортувально-

очисного органа 20 регулюються таким чином, щоб поперечна сепарація А хлібної маси була постійною.

У ще одній формі виконання запропонованого способу блок керування 42 регулює поперечні хитання Q транспортувально-очисного органа таким чином, щоб поперечна сепарація А хлібної маси як на правій половині 47 верхнього решета 25, так і на лівій його половині 46 була постійною.

На фіг. 3 показаний вигляд ззаду зерноочисного пристрою 13 згідно з третьою формою його виконання. У цьому пристрої під кожною з розташованих одна під одною половин 47, 49 верхнього 25 і нижнього 26 решіт встановлені по два стержньових датчика 51, що дозволяє визначати поперечну сепарацію А хлібної маси на правій половині 47 верхнього решета 25 і поперечну сепарацію А хлібної маси на розташованій під нею правій половині 49 нижнього решета 26.

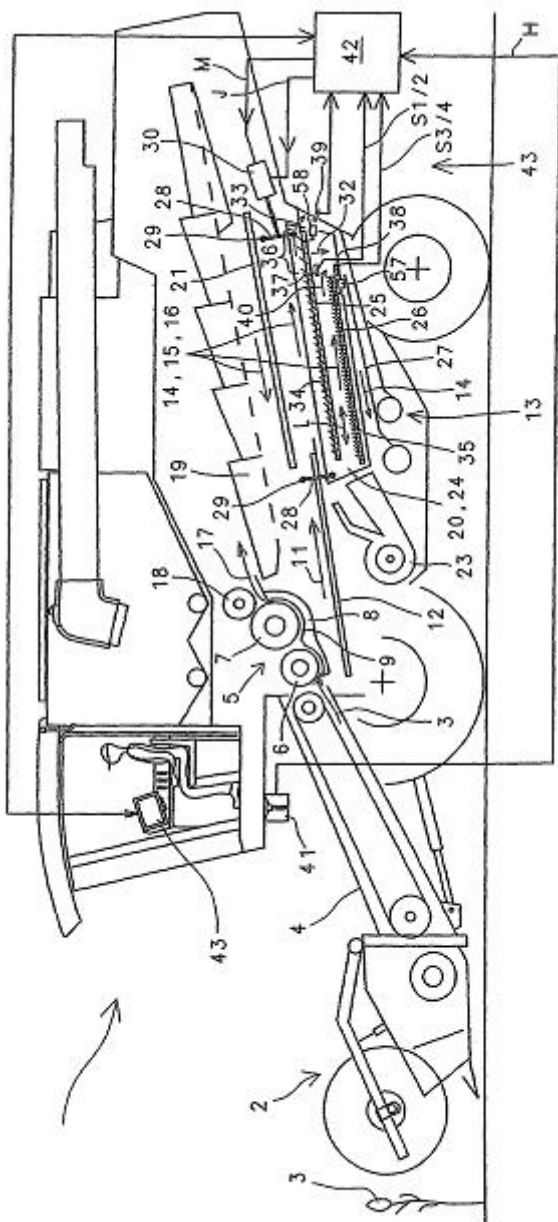
Якщо отвори 35 у нижньому решеті 26 при першому встановленні їхньої ширини, наприклад, широко відкриті, то регулювання поперечних хитань Q може здійснюватися залежно від поперечного розподілу А хлібної маси або на правій половині 47 верхнього решета 25 або на правій половині 49 нижнього решета 26.

Винахід охоплює варіанти описаних тут прикладів виконання, які може розробити фахівець в даній галузі техніки для досягнення описаних тут ефектів, а також можливість використання винаходу в інших системах машин. Все це не виходить за рамки винаходу.

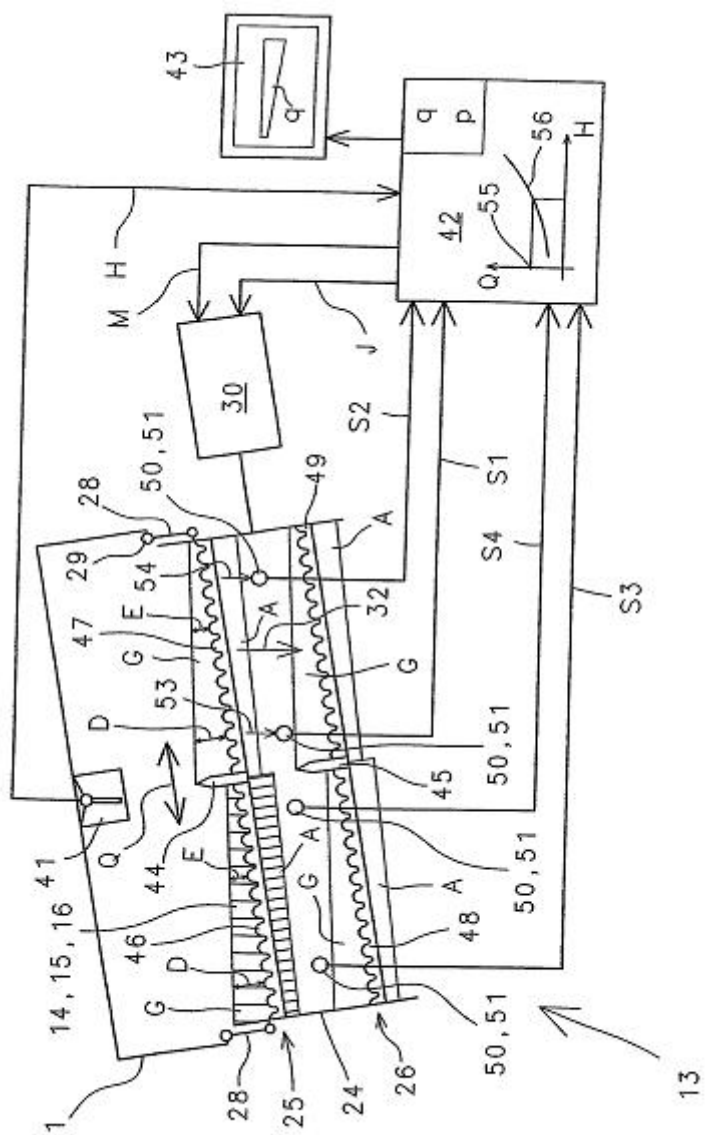
Перелік позицій елементів комбайна на кресленнях:

- 1 - Зернозбиральний комбайн
- 2 - жатка
- 3 - збирана хлібна маса
- 4 - похилий транспортер
- 5 - тангенціальний молотильний пристрій
- 6 - барабан попереднього обмолоту
- 7 - молотильний барабан
- 8 - підбарабання
- 9 - зазор між молотильним барабаном і підбарабанням
- 11 - зерно-полов'яна суміш
- 12 - струшувальна дошка
- 13 - зерноочисний пристрій
- 14 - зерно
- 15 - соломиста частина хлібної маси
- 16 - полов'яна частина хлібної маси
- 17 - потік хлібної маси
- 18 - зворотний барабан
- 19 - клавішний соломотряс
- 20 - транспортувально-очисний орган
- 21 - скатна (зворотна) дошка
- 23 - вентилятор
- 24 - решітний стан
- 25 - верхнє решето
- 26 - нижнє решето
- 27 - зернозворотна дошка
- 28 - повідець
- 29 - опора у вигляді кульового шарніра
- 30 - вібропривід
- 32 - підрешітний продукт
- 36 - зона повернення
- 37 - перший пристрій для виміру зернових потоків
- 38 - другий пристрій для виміру зернових потоків
- 39 - третій пристрій для виміру зернових потоків
- 40 - спуск з решета
- 41 - датчик поперечного нахилу
- 42 - блок керування
- 43 - індикаторний пристрій
- 44 - обмежувач
- 45 - обмежувач
- 46 - половина верхнього решета
- 47 - половина верхнього решета
- 48 - половина нижнього решета
- 49 - половина нижнього решета
- 50 - датчик щільності імпульсів
- 51 - стержньові датчики
- 52 - комбайнер
- 53 - зерновий потік
- 54 - зерновий потік
- 55 - заданий параметр поперечних хитань
- 56 - характеристика
- 57 - регулювальний елемент
- 58 - регулювальний елемент
- А - поперечна сепарація хлібної маси

В - ширина решета
 D - висока щільність хлібної маси
 E - незначна щільність хлібної маси
 33 - решітні втрати
 34 - отвори в решеті
 35 - отвори в решеті
 L - поздовжні хитання решіт
 M - сигнал команди керування
 Q - поперечні хитання решіт
 S1 - сигнал зернового потоку
 S2 - сигнал зернового потоку
 G - розподіл хлібної маси
 H - сигнал поперечного нахилу решета
 J - сигнал команди керування
 53 - сигнал зернового потоку
 54 - сигнал зернового потоку
 p - крива сепарації хлібної маси
 q - крива сепарації хлібної маси



Фиг. 1



Φir. 2

