

Винахід стосується сівалки для відокремлення та розподілу гранульованого матеріалу, такого як насіння, добрива або пестициди згідно з обмежувальною частиною п. 1 формули винаходу та відповідного способу згідно з обмежувальною частиною п. 9 формули винаходу.

Типова сівалка і типовий спосіб відомі з EP 2 854 500 B1. Відповідно до цього гранульований матеріал подають за допомогою транспортувальних повітряних потоків через відповідні пов'язані транспортувальні канали із центрального контейнера до кількох дозувальних пристроїв. Гранульований матеріал відокремлюють від транспортувальних повітряних потоків в сепарувальних пристроях та подають до відповідних пов'язаних дозувальних пристроїв. До останніх, окрім того, подають через канали подання з потоками повітря, що подаються, які генерують, наприклад, за допомогою окремої повітродувки і використовують для створення тиску в дозувальних пристроях. Це потрібно для того, щоб якомога більш контролювано покривати наявні в них розділові диски гранульованим матеріалом, який потім розподіляють через насіннєвий канал і таким чином відокремлюють.

Потоки повітря, що нагнітаються, які виникають у результаті відокремлювання матеріалу в сепарувальних пристроях, направляють через нагнітальні повітропроводи в окремі канали подання, а потім разом із потоками повітря, що подаються, подають до відповідних дозувальних пристроїв. Для ефективного змішування в каналах подання повітря, що нагнітається, з потоками повітря, що подаються, відповідні комбіновані повітряні потоки повинні мати порівнянні рівні тиску. Однак втрати тиску виникають у потоці повітря, що подається, через великий об'ємний потік повітря так що тиск, який переважає в ділянці каналу подання, є неминуче вищим, ніж в ділянці дозувального пристрою, щоб отримати там необхідний тиск. Завдяки цій різниці тиску і умовам введення повітря, що нагнітається, в потоки повітря, що подаються, порівняно високі рівні тиску переважають також в ділянці відокремлюваного матеріалу, в насіннєвому каналі, що примикає донизу, і в пов'язаній дозувальній камері.

Неочікувано було виявлено, що ці високі рівні тиску перешкоджають типовому перемішуванню гранульованого матеріалу у вхідній ділянці дозувального пристрою і можуть призвести до неправильного покриття розділового диска гранульованим матеріалом. Це погіршує якість відокремлення.

Тому існує потреба в сівалках, які вдосконалені в цьому відношенні, і в способах відокремлення та розподілу гранульованого матеріалу, такого як насіння, добрива, пестициди тощо.

Поставленої мети досягають за допомогою сівалки за п. 1 формули винаходу і способом за п. 9 формули винаходу.

Відповідно до цього сівалка містить щонайменше два дозувальні пристрої з дозувальними камерами та розділовими дисками, розташованими в них для відокремлювання гранульованого матеріалу, і щонайменше одну повітродувку для генерування потоків повітря, що подаються, для створення тиску в окремих дозувальних камерах через відповідні пов'язані канали подання і для створення транспортувальних повітряних потоків для подання гранульованого матеріалу із центрального контейнера до окремих дозувальних пристроїв через відповідні пов'язані транспортувальні канали. Окрім того, сівалка містить сепарувальні пристрої, які передбачені в ділянці дозувальних пристроїв перед дозувальними пристроями для того, щоб відокремлювати матеріал, який подають до транспортувальних каналів від відповідних транспортувальних повітряних потоків, та забезпечувати отримані потоки повітря, що нагнітаються, через нагнітальні повітропроводи до відповідних пов'язаних дозувальних пристроїв для їх нагнітання.

Відповідно до винаходу канали подання і нагнітальні повітропроводи відкриваються окремо один від одного в дозувальні камери, які спільно пов'язані з ними.

Під час роботи тиск, що переважає в дозувальних камерах, є неминуче нижчим, ніж у відповідних каналах подання. Оскільки нагнітальні повітропроводи відкриваються безпосередньо в дозувальні камери, на відміну від відомого відкриття нагнітальних повітропроводів до каналів подання перед дозувальними камерами, нагнітальні повітропроводи можна підтримувати на більш низькому рівні тиску і, тому, тиск у відповідному сепарувальному пристрої можна зменшувати порівняно з відомими сівалками з відстежуванням насіння. В результаті рівень тиску в ділянці насіннєвого каналу за сепарувальним пристроєм також можна зменшувати.

В результаті гранульований матеріал, який рухається вгору, може краще перемішуватися, і можна запобігти його надмірному притисканню до розділового диска. Наприклад, можна запобігти занадто сильному прилипанню гранульованого матеріалу до ділянок розділового диска, які не мають бути покритими, і перешкоджанню подання гранульованого матеріалу до поглиблень, передбачених для цієї мети в розділовому диску. Окрім того, спрощується очищення розділового диска.

Це в цілому покращує покриття розділових дисків гранульованим матеріалом і, відповідно, якість відокремлення в дозувальних пристроях.

Нагнітальні повітропроводи переважно відкриваються у частковій ділянці дозувальних камер, в яких транспортувальний шлях розділових дисків проходить вгору. Гранульований матеріал, який просувається зверху через насіннєвий канал, зазвичай збирається в нижній ділянці розділового диска. Після цього транспортувальний шлях піднімається вздовж розділового диска по круговій траєкторії, де гранульований матеріал збирається розділовим диском.

У підйомній частині транспортувального шляху також розташований скребковий пристрій для зіскрібання надлишкового гранульованого матеріалу з розділового диска. Вибіркове спрямовування потоків повітря, що нагнітаються, на частину підйомного транспортувального шляху може сприятливо впливати на покриття розділового диска гранульованим матеріалом і зіскрібання з розділового диска.

Скребкові елементи для зіскрібання розділових дисків переважно розташовані в дозувальних камерах, де нагнітальні повітропроводи відкриваються відносно транспортувального шляху розділових дисків перед скребковими елементами та/або в їх ділянці. В результаті, наприклад, гранульований матеріал, який залишився на тримачі, передбаченому на скребковому пристрої для регулювання скребка, може здуватися.

Переважно, сівалка додатково містить щонайменше один повіторозподільник, розташований нижче від повітродувки для регулювання транспортувальних повітряних потоків та потоків повітря, що подаються, таким чином, що потік повітря, що нагнітається, який подають до окремих дозувальних пристроїв, є слабкішим, ніж потік

повітря, що подається, зокрема, щонайбільше наполовину сильніший. Наприклад, об'ємний потік потоку повітря, що подається, в два-п'ять разів перевищує об'ємний потік потоку повітря, що нагнітається, який подають одночасно.

В результаті рівень надлишкового тиску, необхідний для відокремлювання в дозувальній камері, може бути створений переважно за допомогою потоку повітря, що подається, а потік повітря, що нагнітається, може бути використаний для доповнення тиску в ділянці скребкового пристрою та/або за нею.

Повітророзподільник підходить в контексті повітрорудки з регульованою пропускною здатністю для створення транспортувального повітряного потоку, необхідного для відповідного відстежування гранульованого матеріалу, а також для створення відповідного рівня тиску в дозувальній камері за допомогою потоку повітря, що подається. Окремі повітрорудки для генерування транспортувальних повітряних потоків і потоків повітря, що подаються, тоді є несуттєвими.

У ще одному переважному варіанті втілення сівалки вона містить щонайменше одну першу повітрорудку для генерування транспортувальних повітряних потоків і щонайменше одну незалежно регульовану другу повітрорудку для генерування потоків повітря, що подаються. Перша і друга повітрорудки виконані та керовані таким чином, що потік повітря, що нагнітається, який подають до окремих дозувальних пристроїв, є слабкішим, зокрема відносно об'ємного потоку, ніж потік повітря, що подається, зокрема, аналогічним чином відносно об'ємного потоку, який переважно наполовину сильніший. Зокрема, об'ємний потік потоку повітря, що подається, тоді в два-п'ять разів перевищує об'ємний потік потоку повітря, що нагнітається. Транспортувальними повітряними потоками і потоками повітря, що подаються, можна керувати незалежно один від одного у порівняно гнучкий і простий спосіб.

У ще одному переважному варіанті втілення сівалка, окрім того, містить клапани, які пов'язані з нагнітальними повітропроводами та/або каналами подання для регульованого послаблення потоків повітря, що нагнітаються, та/або потоків повітря, що подаються, так, що можна налаштовувати співвідношення змішування потоку повітря, що нагнітається, та потоку повітря, що подається, які подають до окремих дозувальних пристроїв. Зокрема, потік повітря, що нагнітається, є слабкішим, ніж потік повітря, що подається, зокрема щонайбільше наполовину сильніший. Зокрема, об'ємний потік потоку повітря, що подається, тоді в два-п'ять разів перевищує об'ємний потік потоку повітря, що нагнітається.

Як результат, об'ємний потік потоку повітря, що нагнітається, можна також зменшувати незалежно від рівня тиску, що переважає на впускній стороні у відповідному сепарувальному пристрої. Це особливо вигідно у поєднанні з центральним повітряним розподільником або окремими повітрорудками, як описано вище.

Переважно сівалка також містить щонайменше один вимірювальний пристрій для вимірювання об'ємного потоку та/або надлишкового тиску щонайменше в одному з сепарувальних пристроїв та/або нагнітальних повітропроводів. На цій основі об'ємні потоки повітря, що нагнітаються, можна також адаптувати до цільових значень за змінних робочих умов у сенсі вибіркового та відтворюваного подання потоків повітря, що нагнітаються, до дозувальних пристроїв.

Описаний спосіб використовують для відокремлення та розподілу гранульованого матеріалу, такого як насіння, добрива, пестициди тощо. З цією метою гранульований матеріал транспортують шляхом транспортувальних повітряних потоків із центрального контейнера до дозувальних пристроїв через відповідні пов'язані транспортувальні канали, де матеріал, який подають до транспортувальних каналів, відокремлюють від відповідного транспортувального повітряного потоку, і отриманий потік повітря, що нагнітається, подають через нагнітальні повітропроводи до відповідних дозувальних пристроїв, які таким чином перебувають під тиском. Окрім того, дозувальні камери піддають тиску за допомогою потоків повітря, що подаються, через відповідні пов'язані канали подання. Гранульований матеріал відокремлюють в дозувальних камерах за допомогою розділових дисків.

Відповідно до винаходу потоки повітря, що подаються, і потоки повітря, що нагнітаються, подають до дозувальних камер просторово окремо один від одного. Таким чином можна досягнути переваг, описаних щодо сівалки за винаходом.

Потоки повітря, що нагнітаються, переважно подають до дозувальних камер відносно транспортувального потоку гранульованого матеріалу на розділових дисках вище від потоків повітря, що подаються. В результаті ділянку збирання гранульованого матеріалу в дозувальній камері можна піддавати потоку повітря, що нагнітається, вибірково, наприклад, для підтримки гранульованого матеріалу, який перемішується, та/або для полегшення покриття розділового диску та зіскрібання з нього.

Потоки повітря, що нагнітаються, переважно спрямовують на скребкові пристрої для розділових дисків, що присутні у дозувальних камерах, та/або на частковій ділянці дозувальних камер, розташованих вище них. В результаті, наприклад, гранульований матеріал, який залишився на тримачі на скребковому пристрої для регулювання скребка, може здуватися.

Потоки повітря, що подаються, переважно є сильнішими, ніж потоки повітря, що нагнітаються, зокрема, щонайменше вдвічі сильнішими. Особливо сприятливим є те, що потоки повітря, що подаються, мають об'ємний потік, який в два-п'ять разів перевищує потоки повітря, що нагнітаються.

Рівні тиску, що переважають у нагнітальних повітропроводах під час відокремлення, переважно нижчі, ніж у каналах подання, зокрема у відповідних секціях безпосередньо перед поданням до дозувальних пристроїв. В результаті порівняно великий транспортувальний потік і, отже, порівняно великий масовий потік гранульованого матеріалу можна подавати до сепарувального пристрою та дозувального пристрою, не перешкоджаючи покриттю розділових дисків гранульованим матеріалом, зокрема в ділянці мішалки, наявної в дозувальних пристроях.

Потоки повітря, що подаються, та транспортувальні повітряні потоки переважно створюються в повітрорудках, які є відокремленими одна від одної, та/або розділенні центрального повітряного потоку нижче від щонайменше однієї загальної повітрорудки. В результаті транспортувальні повітряні потоки та потоки повітря, що

подаються, можна регулювати у гнучкий та автоматизований спосіб, якщо це необхідно для відстежування гранульованого матеріалу під час поточної роботи сівалки за допомогою керування/регулювання.

Кращі варіанти втілення винаходу продемонстровані за допомогою креслень, на яких:

На Фіг. 1 показане схематичне зображення сівалки з описаним регулюванням повітряного потоку;

На Фіг. 2 показане схематичне зображення дозувальної камери з потоком повітря, що подається, і повітряним потоком, який подають до неї;

На Фіг. 3 показана сівалка відповідно до Фігури 1 з альтернативним регулюванням центрального повітряного потоку.

Як можна побачити на Фіг. 1, сівалка (1) для відокремлення та розподілу гранульованого матеріалу (2), такого як насіння, добрива, пестициди тощо, містить декілька дозувальних пристроїв (3) з дозувальними камерами (4) та розділовими дисками (5), розташованими в них (позначено стрілкою для напрямку обертання) для відокремлення гранульованого матеріалу (2).

Окрім того, сівалка (1) переважно містить першу повітродувку (6) для створення потоків (7) повітря, що подаються, для нагнітання окремих дозувальних камер (4) через канали (8) подання, відповідно пов'язані з ними.

Окрім того, сівалка (1) переважно містить другу повітродувку (9) для створення транспортувальних повітряних потоків (10) для подання гранульованого матеріалу (2) до окремих дозувальних пристроїв (3) через транспортувальні канали (11), пов'язані з ними. Для цього гранульований матеріал (2) відомим способом подають в центральний контейнер (12) на сівалці (1).

На дозувальних пристроях (3) перед масовим потоком розташовані сепарувальні пристрої (13), в яких гранульований матеріал (2), який подають до транспортувальних каналів (11), відокремлюють від транспортувального повітряного потоку (10), відповідно завантаженого ним. Відокремлення призводить до істотно розвантажених потоків (14) повітря, що нагнітаються, які подають через нагнітальні повітропроводи (15) до відповідних дозувальних пристроїв (3), щоб створювати в них тиск.

Канали (8) подання і нагнітальні повітропроводи (15) відкриті так, що просторово відокремлені один від одного у спільно з'єднанні дозувальних камер (4) і переважно також в різні ділянки дозувальних камер (4).

На Фіг. 2 схематично показана одна з дозувальних камер (4) з розділовим диском (5), який обертається в ній. Також схематично показаний насіннєвий канал (16), через який гранульований матеріал (2), який надходить зверху з сепарувального пристрою (13), рухається далі в дозувальну камеру (4). Гранульований матеріал (2) може накопичуватися в нижній ділянці (17) збору в дозувальній камері (4) для подальшого відокремлення.

Показані лише поглиблення (5a) в розрізі, розподілені по всій окружності в розділовому диску (5) відомим способом для приймання/відокремлення гранульованого матеріалу (2), а також скребковий пристрій (18) для зіскрібання розділового диска (5). Для повноти також позначений дозувальний канал (19) для відокремленого гранульованого матеріалу (2), див. також Фіг. 1.

Починаючи з ділянки (17) збору, поглиблення (5a) визначають транспортувальний шлях (20) (позначений стрілкою) розділового диска (5). Транспортувальний шлях (20) проходить, по суті, від ділянки (17) збору до точки (21) дозування, в якій відокремлений гранульований матеріал (2) виходить з поглиблень (5a) і видається через дозувальний канал (19) дозувальним пристроєм (3).

Отвір (15a) подання, який є першим відносно транспортувального шляху (20), в якому нагнітальний повітропровід (15) відкривається в дозувальну камеру (4), і отвір (8a) подання, який є другим відносно транспортувального шляху (20), по якому канал (8) подання відкривається в дозувальну камеру (4), також показані як приклад.

Тому перший отвір (15a) подання (нагнітального повітропроводу (15)), а також скребковий пристрій (18) розташовані в ділянці дозувальної камери (4), в якій транспортувальний шлях (20) проходить вгору, тобто в напрямку до насіннєвого каналу (16).

Другий отвір (8a) подання (каналу (8) подання) переважно розташований після першого отвору (15a) подання в ділянці дозувальної камери (4), в якій транспортувальний шлях (20) розділового диска (5) знову проходить вниз.

Як альтернатива, дозувальна камера (4) на Фіг. 2 розділена по горизонталі/вертикалі на квадранти I-IV відносно осі обертання (5b) розділового диска (5). Як можна побачити з цього, перший отвір (15a) подання розташований відносно транспортувального шляху (20), переважно в першому квадранті I, скребковий пристрій (18) у відповідному другому квадранті II і другий отвір (8a) подання у відповідному третьому квадранті III. Як альтернатива, розташування першого отвору (15a) подання також можливе в ділянці другого квадранта II або при його переході до першого квадранта I.

Роздільне подання потоку (14) повітря, що нагнітається, через перший отвір (15a) подання у підйомній частині транспортувального шляху (20), тобто в першому квадранті I та/або другому квадранті II, забезпечує особливо надійне покриття розділового диска (5) гранульованим матеріалом (2) та/або селективне здування на скребковий пристрій (18), наприклад, для видалення залишків гранульованого матеріалу (2) з тримачів для скребкових елементів або т.п., присутніх в ньому.

На відміну від цього, роздільне подання потоку (7) повітря, що подається, через отвір (8a) подання, розташований нижче, тобто, зокрема, в третьому квадранті III, дозволяє окремо регулювати основний тиск у дозувальній камері (4) для відокремлення гранульованого матеріалу (2) на розділовому диску (5).

У цьому контексті пряме рідинне з'єднання з точки зору технології потоку між сепарувальним пристроєм (13) і першим отвором (15a) подання через нагнітальний повітропровід (15) є особливо вигідним, так що в ньому, а також у сепарувальному пристрої (13) можна встановлювати порівняно низький рівень тиску, не зменшуючи при цьому у несприятливий спосіб масовий потік гранульованого матеріалу (2), який може подаватись відповідним транспортувальним повітряним потоком (10), для якого певна різниця тиску між повітродувкою (9), яка генерує транспортувальний потік (10), і сепарувальним пристроєм (13) не повинна бути нижче норми. Рівень тиску в сепарувальному пристрої (13) можна підтримувати таким же низьким, як і в дозувальному пристрої (3). Це сприяє належному покриттю розділового диска (5) гранульованим матеріалом (2) і, зокрема, також ефективному

перемішуванню гранульованого матеріалу (2) за допомогою мішалки (22), що показано лише схематично на Фіг. 2.

На додаток до покращення якості відокремлювання, окремі потоки стисненого повітря також можуть більш ефективно генеруватися, ніж при відомому поєднанні потоків повітря, що подається, і потоків повітря, що нагнітається, перед дозувальними пристроями.

Сівалка (31) на Фіг. 3 показана в якості прикладу як альтернативний варіант втілення, який відрізняється від сівалки (1), описаної вище, суттєво лише центральним поданням повітря. Відповідно до цього, сівалка (31) не потребує окремої повітродувки для потоків (7) повітря, що подаються, і транспортувальних повітряних потоків (10). Наприклад, замість цього для цієї мети можуть бути присутніми лише перша повітродувка (6) або друга повітродувка (9), а також центральний розподільник (32) повітря, розташований нижче, який ділить загальний повітряний потік (33) (зараз створюється повітродувкою (6) як приклад) на потоки (7) повітря, що подаються, і транспортувальні повітряні потоки (10).

Для цієї мети повітродувкою (6), а також центральним розподільником (32) повітря переважно можна керувати/регулювати контролером (34), показаним, як приклад, таким чином, що, по-перше, загальний повітряний потік (33) і, по-друге, його поділ на потоки (7) повітря, що подаються, і транспортувальні повітряні потоки (10) можна регулювати.

Необов'язково, клапан (35) для послаблення потоку (14) повітря, що нагнітається, або потоку (7) повітря, що подається, який проходить через нього, може бути додатково присутнім у кожному з нагнітальних повітропроводів (15) і каналах (8) подання. В результаті відповідний потік (14) повітря, що нагнітається, та/або потік (7) повітря, що подається, можна додатково зменшувати незалежно від рівня тиску, що переважає на стороні впуску у відповідному сепарувальному пристрої (13). Співвідношення змішування потоку (14) повітря, що нагнітається, який відповідно подають до окремих дозувальних пристроїв (3), і потоку (7) повітря, що подається, можна потім регулювати.

Також схематично показані вимірювальні пристрої (36, 37) для вимірювання надлишкового тиску щонайменше в одному з сепарувальних пристроїв (13) та/або для вимірювання об'ємного потоку щонайменше в одному з нагнітальних повітропроводів (15). Таким чином, потік (14) повітря, що нагнітається, можна контролювати/регулювати у вибірковий спосіб при різних умовах роботи в ділянці сепарувальних пристроїв (13).

Наразі само собою зрозуміло, що контролер (34), клапани (35) та/або вимірювальні пристрої (36, 37), які показані лише як приклад на Фіг. 3, так само присутні в сівалці (1), описаній раніше, для керування/регулювання повітродувок (6, 9) і, таким чином, потоків (7) повітря, що подаються, транспортувальних повітряних потоків (10) і в кінцевому підсумку також потоків (14) повітря, що нагнітаються, які генеруються окремо.

Під час роботи сівалки (1, 31) потоки (7) повітря, що подаються, які відповідно подають до дозувальних камер (4), переважно є сильнішими, ніж потоки (14) повітря, що нагнітаються, які подають одночасно. Було встановлено, що перевагою є регулювання щонайменше однієї з повітродувок (6, 9) та/або центрального повітророзподільника (32) та/або клапанів (35) таким чином, щоб потоки (7) повітря, що подаються, були кожен принаймні вдвічі сильнішим, ніж відповідні потоки (14) повітря, що нагнітаються. Співвідношення від 1:2 до 1:5 потоку (14) повітря, що нагнітається, який відповідно подають до потоку (7) повітря, що подається, який відповідно подають до того самого дозувального пристрою (3), виявилось особливо практичним. Це значення переважно стосується співвідношення відповідних об'ємних потоків.

Це дозволяє порівняно гнучко оптимізувати якість відокремлення гранульованого матеріалу (2), який в кінцевому рахунку дозується сівалкою (1), (31), тобто в окремих дозувальних каналах (19), наприклад, щодо різних гранульованих матеріалів (2) та/або умов експлуатації.

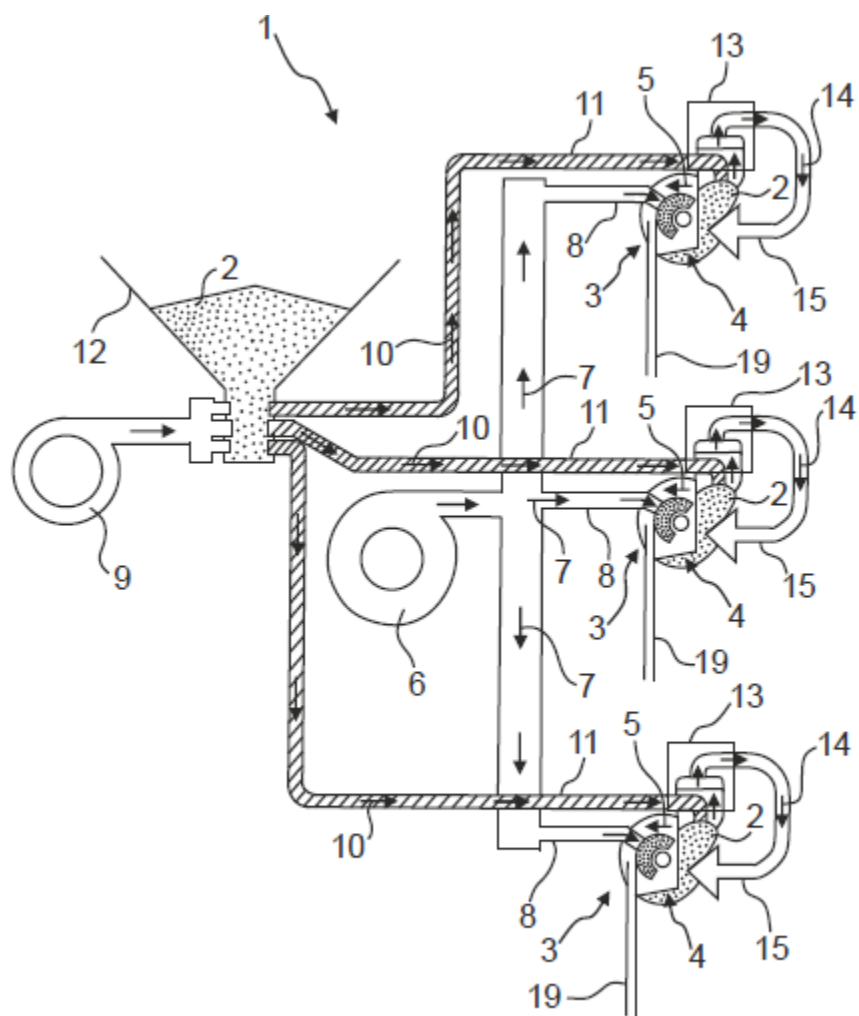


Fig. 1

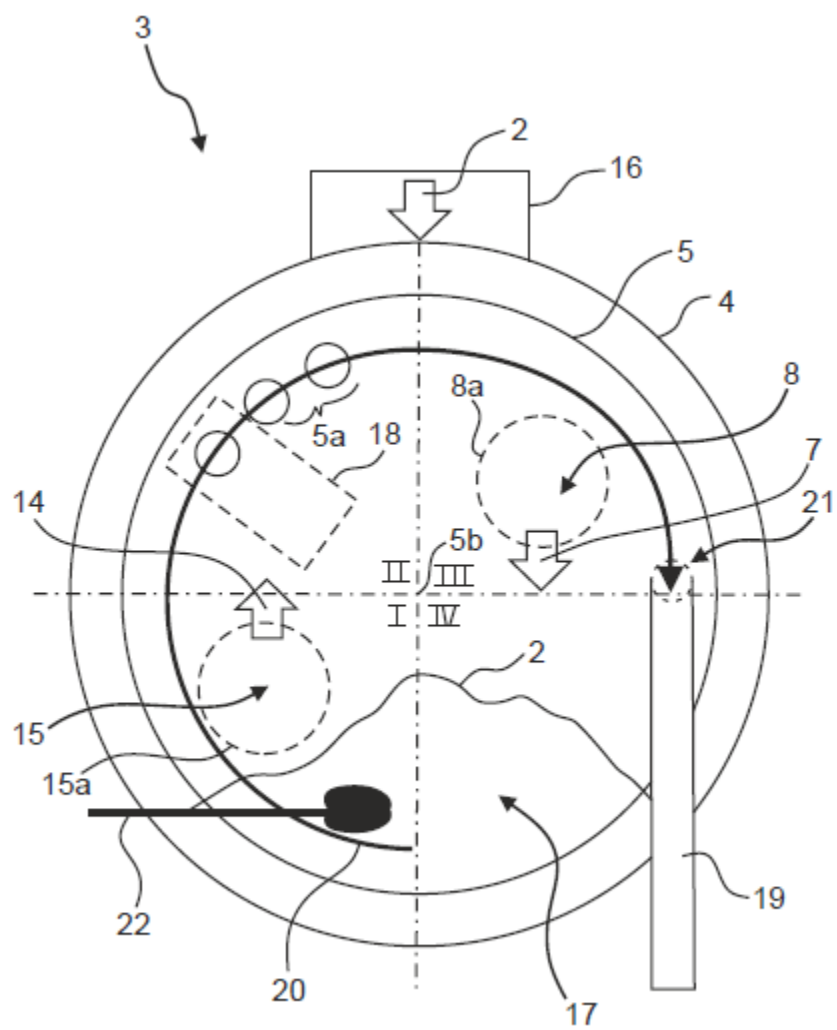
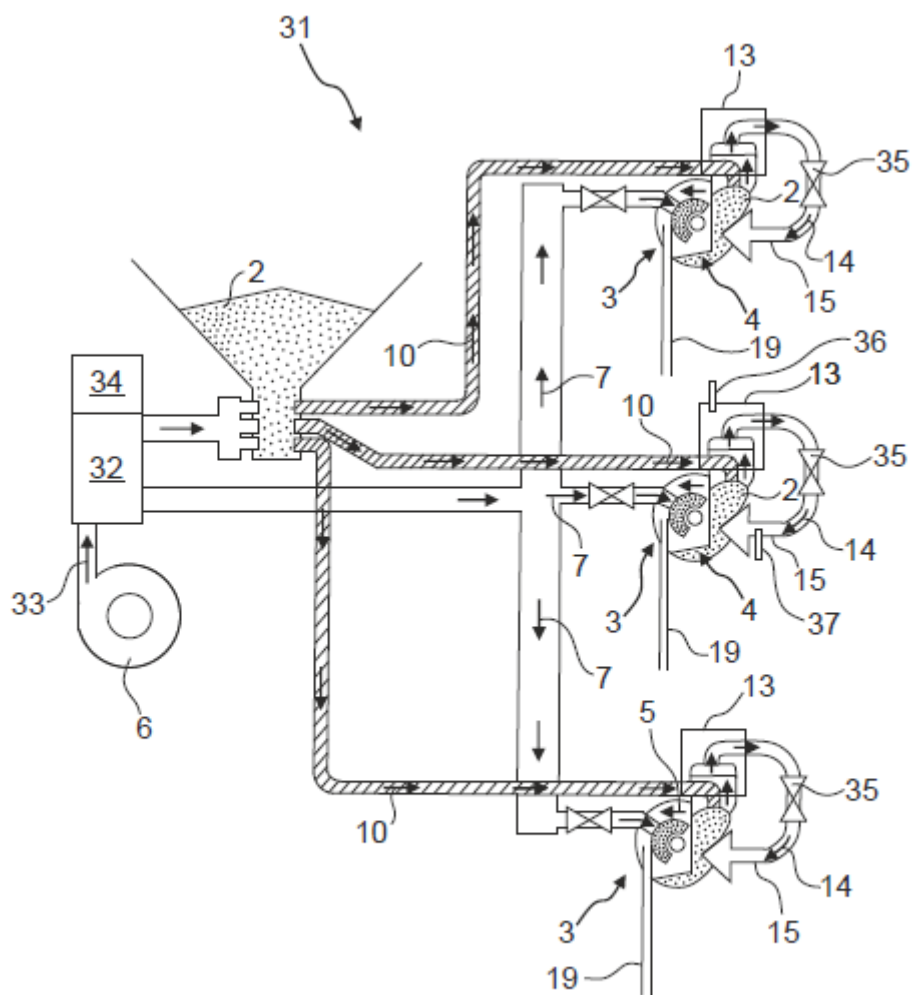


Fig. 2



Φir. 3