



УКРАЇНА

(19) UA (11) 83004 (13) C2

(51) МПК (2006)

G01N 1/20

G01N 21/03

G01N 21/85

G01N 21/01

G01J 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ АНАЛІЗУ МАТЕРІАЛУ У ФОРМІ ЧАСТИНОК І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

1

(21) а200502199

(22) 10.03.2005

(31) 2004/1962

(32) 11.03.2004

(33) ZA

(46) 10.06.2008, Бюл.№ 11, 2008 р.

(72) ДЮ ПЛЕССИ ФРАНСУА ЕБЕРХАРДТ, ВАН ВІК  
ДЮ ПЛЕССИ ДЖОАН КОНРАД(73) БЛУ К'ЮБ ІНТЕЛЛЕКТ'ЮЕЛ ПРОПЕРТІ КОМ-  
ПАНІ (ПТІ) ЛТД

(56) SU 489692, 30.10.1975

SU 1838777, АЗ, 30.08.1993

US 6327899M, В1, 11.12.2001

US 6357305, В1, 19.03.2002

US 2004/0012781, А1, 22.01.2004

(57) 1. Спосіб аналізу матеріалу у формі частинок, який включає операції, що забезпечують надходження потоку матеріалу у корпус через його верхню торцеву частину і вихід з корпусу через його нижню торцеву частину, при цьому корпус має вихідний отвір, що звужений, а швидкість потоку всередині корпусу перевищує швидкість витікання потоку, в результаті чого матеріал повертають назад від вихідного отвору і заповнюють корпус; спрямовують світло в потік матеріалу, що рухається в корпусі у напрямку вниз від верхньої торцевої частини корпусу до нижньої його торцевої частини; акумулюють світло, відбите від матеріалу, що рухається, і подають акумульоване світло на спектрометр.

2. Пристрій для аналізу матеріалу у формі частинок, що включає корпус з відкритою верхньою торцевою частиною і вихідним отвором, що звужується, в його нижній торцевій частині, прозору кришку в одній із стінок корпусу і конструкцію вимірювальної головки для спрямування світла в корпус через кришку та акумулювання світла, відбитого від матеріалу у формі частинок у корпусі.

2

3. Пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що він включає засіб регулювання зони вихідного отвору корпусу.

4. Пристрій за п. 3, який відрізняється тим, що засіб регулювання зони вихідного отвору корпусу виконаний у вигляді золотникового клапана.

5. Пристрій за п. 4, який відрізняється тим, що золотниковий клапан містить секцію з виконаним в ній отвором, причому секція має можливість переміщення відносно корпусу і виконана таким чином, щоб змінювати площу перерізу отвору, що знаходиться в межах корпусу.

6. Пристрій за п. 5, який відрізняється тим, що площа, у якій розташована внутрішня поверхня кришки, перетинає отвір, в результаті чого одна частина отвору знаходиться всередині корпусу, а інша частина отвору знаходиться зовні корпусу, причому та частина отвору, яка знаходиться всередині корпусу, формує звужений вихідний отвір.

7. Пристрій за п. 6, який відрізняється тим, що золотниковий клапан має переднє положення, при якому отвір суміщається з корпусом, в результаті чого відкривається щілина, що забезпечує умови, при яких матеріал, що закупорює корпус, випадає з корпусу.

8. Пристрій за пп. 2-7, який відрізняється тим, що верхня відкрита торцева частина корпусу обмежена поверхнями, які перетинаються, утворюючи гострі грані, що розрізають матеріал, який рухається потоком, і розділяють потік матеріалу на порцію, яка надходить у корпус, та на порцію, яка обтікає корпус.

9. Пристрій за п. 8, який відрізняється тим, що гострі грані розташовані між вертикальними внутрішніми поверхнями корпусу і додатковими поверхнями, які нахилені до вертикальної площини і скошені вниз назовні від вказаних граней.

Даний винахід стосується галузі аналізу матеріалу у формі частинок.

У металургійній промисловості існує потреба визначення з високим ступенем точності складу

(13) C2

(11) 83004

(19) UA

матеріалу, який видобувають у вигляді піску або гірничої породи, а потім подрібнюють до стану гранул і який є сировиною для збагачувальної фабрики.

Основна причина, чому інформація, що належить до складу матеріалу, є надзвичайно важливою, полягає в тому, що спосіб, відповідно до якого повинні бути встановлені різні робочі параметри збагачувальної фабрики для обробки мінеральної сировини, залежить від пропорцій компонентів, присутніх в сировині. Дані пропорції постійно змінюються в рудному тілі у процесі розробки родовищ і тому повинна бути здійснена відповідна попередня підготовка руди для забезпечення роботи фабрики з максимально високою продуктивністю з метою досягнення максимально можливого виходу готового продукту.

Іншою причиною, що пояснює важливість даної інформації, є те, що зміни, які відбуваються в значеннях таких змінних, як вогкість і температура, що характеризують навколишнє середовище, а також змінних, що стосуються характеристики устаткування, наприклад, напруги джерела живлення і фізичних параметрів збагачувальної фабрики. Будь-яка з перелічених змінних може спровокувати на певних стадіях технологічного процесу отримання менших, порівняно з оптимальними, проміжних потоків мінеральної сировини. Ідеально такі порушення режимів повинні бути якнайшвидше виявлені, а режими відкореговані. Тому інформація, що відповідає певному моменту технологічного процесу, тобто інформація "реального часу" про склад мінеральної сировини, що піддається обробці, необхідна для того, щоб отримати достовірне підтвердження інформації про роботу фабрики на режимі, що забезпечує максимальну продуктивність.

Необхідну з цією метою інформацію одержують шляхом аналізу мінеральної сировини на різних етапах її обробки. Співвідношення компонентів мінеральної сировини у процесі її проходження через всі технологічні операції збагачувальної фабрики можуть бути використані для визначення ефективності (к.к.д.) збагачувальної фабрики і здатні забезпечити можливість регулювання процесу обробки з метою одержання максимальної вигоди від її використання.

Через неможливість вести процес з достатньою точністю, зважаючи на брак оперативної інформації про склад мінеральної сировини, а також відчуття небезпеки того, що цінні компоненти можуть проникнути до складу, який може бути відсортований як брак, оператори, що обслуговують обладнання, застосовують консервативні методи роботи і повторно обробляють частину мінеральної сировини, що виходить на якомусь одному або на всіх етапах обробки, для того щоб переконатися у зведенні до мінімуму втрат цінних компонентів. За наявності точної інформації про склад мінеральної сировини в реальному часі повторна обробка може бути скорочена без втрат цінних компонентів.

Відомі способи визначення відносного вмісту компонентів у мінеральній сировині, що піддається обробці, можуть бути умовно поділені на "здійснювані людиною" і "здійснювані машиною". Основний

спосіб, "здійснюваний людиною", включає приготування зразка, відносний вміст компонентів в якому є подібним відносному вмісту компонентів в оброблюваній мінеральній сировині. Одержання зразка є тривалим процесом. Перша операція полягає у доборі деякої кількості кілограмів гранульованого мінералу для підтвердження з найбільш високим ступенем точності ідентичності компонентів зразка компонентам всієї маси мінеральної сировини. Зразок розрізають на невеличкі частини, а потім деякі з них рекомбінують доти, поки в результаті такої обробки не зникнуть всі залишкові відмінності між частинами у зразку і частинами в оброблюваній мінеральній сировині. Потім зерна зразка ідентифікуються і підраховуються кваліфікованим спеціалістом з використанням мікроскопа та оптичної розрахункової сітки, по якій розсипаються зерна.

Інший спосіб, "здійснюваний людиною", залежить від кваліфікації особи, що проводить дослідження, оскільки він заснований на відмінності між кольором зразка, що перевіряється, і кольором стандартного зразка. Даний спосіб не може сприйматися як точний, оскільки людське око не в змозі вловити незначні зміни у контрастності та в кольорі.

Існують численні способи, "здійснювані машиною", проте вони мають цілий ряд недоліків. Здійснення окремих способів потребує дорогого устаткування, причому приготування зразків пов'язане з великою тривалістю у часі. Крім того, певні види такого устаткування можуть обслуговуватися тільки спеціально підготовленим персоналом наукових співробітників і лише в лабораторних умовах. Приклади таких способів, "здійснюваних машиною", відомі заявнику на дату 23 січня 2002р. Крім того, недавно стала відома розробка у галузі спектрального аналізу матеріалу у вигляді частинок, розкрита у патентному документі WO 03/062804.

Даний винахід спрямований на створення нового способу аналізу і нового пристрою для здійснення аналізу, які забезпечують одержання інформації в реальному часі про склад матеріалу, який повинен бути одержаний.

Спосіб і пристрій, за даним винаходом, головним чином призначені для використання при збагаченні мінеральної сировини, однак вони можуть застосовуватися і в інших галузях виробництва, де існує потреба у визначенні складу матеріалу.

Відповідно до одного з аспектів даного винаходу, запропоновано спосіб аналізу матеріалу у вигляді частинок, що включає операції, при яких забезпечують надходження потоку матеріалу в корпус через його верхню торцеву частину і вихід з корпусу через його нижню торцеву частину, при цьому корпус має вихідний отвір, що звукується, а швидкість потоку всередині корпусу перевищує швидкість витікання потоку, в результаті чого матеріал повертається назад від вихідного отвору і заповнює корпус; спрямовують світло у потік матеріалу, що рухається в корпусі у напрямку вниз від верхньої торцевої частини корпусу до нижньої його торцевої частини; акумулюють світло, відбите від матеріалу, що рухається, і подають акумульоване світло на спектрометр.

Відповідно до іншого аспекту даного винаходу, запропоновано пристрій для аналізу матеріалу у формі частинок, що включає корпус з відкритою верхньою торцевою частиною і вихідним отвором, що звукується, в його нижній торцевій частині, прозору кришку в одній із стінок корпусу і вимірювальну головку для спрямування світла у корпус через кришку та акумулювання світла, відбитого від матеріалу у формі частинок у корпусі.

Пристрій може додатково містити такі засоби, як золотниковий клапан для регулювання швидкості потоку матеріалу, що виходить з корпусу.

Золотниковий клапан може бути обладнаний секцією з отвором, причому вказана секція має можливість переміщення стосовно корпусу, в результаті чого виникає можливість регулювання площі перерізу отвору, що знаходиться в межах корпусу.

Площина, в якій розташована внутрішня торцева поверхня кришки, може перетинати даний отвір, в результаті чого частина отвору розташовується всередині корпусу, а частина цього ж отвору розташована зовні вказаного корпусу, причому частина отвору, розташована всередині корпусу, формує згаданий вище вихідний отвір, що звукується.

Золотниковий клапан може займати переднє положення, в якому отвір суміщається з корпусом, завдяки чому відкривається щілина і забезпечується можливість видалення з корпусу під дією сили тяжіння матеріалу, що закупорює корпус.

Відкрита верхня торцева частина корпусу переважно обмежена поверхнями, які перетинаються з утворенням гострих граней, що розрізають матеріал, який рухається потоком, і розділяють даний потік на порцію, яка входить в корпус, і на порцію, яка обтікає корпус.

Гострі грані розташовані між вертикальними внутрішніми поверхнями даного корпусу і додатковими поверхнями, які нахилені у бік вертикальної площини і виконані зі скосом вниз від вказаних вище граней.

Стислий опис ілюстрацій

Для кращого розуміння даного винаходу і більш наочного представлення переваг даного технічного рішення подано опис прикладу здійснення винаходу з посиланнями на супроводжуючі опис ілюстрації, де :

На Фіг.1 показано схематичне зображення першого прикладу здійснення пристрою для аналізу матеріалу у формі частинок за даним винаходом.

На Фіг.2 поданий вигляд збоку пристрою на Фіг.1.

На Фіг.3 поданий вигляд ззаду пристрою на Фіг.1 і 2.

На Фіг.4 поданий вигляд зверху пристрою на Фіг.1-3.

На Фіг.5 поданий ізометричний вигляд знизу золотникового клапана і робочого органа золотникового клапана.

На Фіг.6 поданий вигляд зверху конструкції, що включає пристрій, показаний на Фіг.1-4, золотниковий клапан і робочий орган на Фіг.5, призначені для монтажу в трубі, по якій переміщається потік.

На Фіг.7 поданий вигляд збоку конструкції на Фіг.6.

На Фіг.8 подане схематичне зображення конструкції на Фіг.6 і 7.

На Фіг.9 поданий вигляд ззаду конструкції на Фіг.6-8.

На Фіг.10 подане схематичне зображення другого прикладу здійснення пристрою для аналізу матеріалу у формі частинок за даним винаходом.

На Фіг.11 поданий вигляд збоку пристрою на Фіг.10.

На Фіг.12 подано переріз вздовж лінії ХП-ХП пристрою на Фіг.11.

На Фіг.13 поданий вигляд зверху пристрою на Фіг.10-12.

На Фіг.14 подане схематичне зображення конструкції, що включає пристрій, показаний на Фіг.10-13, золотниковий клапан і робочий орган на Фіг.5, призначені для монтажу в трубі, по якій переміщається потік.

На Фіг.15 поданий вигляд ззаду конструкції на Фіг.14.

На Фіг.16 подано переріз вздовж лінії ХVI-ХVI пристрою на Фіг.15.

На Фіг.17 поданий вигляд спереду пристрою на Фіг.14 і 15.

Докладний опис ілюстрацій

На Фіг.1-4 показаний пристрій, позначений позицією 10, який складається з вертикально встановленого корпусу, приєднаного до бічної стінки кожуха 14.

Як показано на Фіг.1, верхня грань корпусу 12 закружена з утворенням похилих верхніх поверхонь 16, які перетинають внутрішні поверхні 18 корпусу 12 з метою формування гострих граней 20. Більш конкретно, внутрішні поверхні 18 корпусу 12 розташовані вертикально і перетинають поверхні 16, які нахилені вниз і назовні від ліній їх перетину з поверхнями 18.

Корпус 12 в одній із своїх бічних стінок має отвір, обладнаний вбудованою прозорою кришкою 22 (Фіг.3 і 4) із зносостійкого матеріалу.

Нижня торцева частина корпусу 12 частково закрита золотниковим клапаном 24 (Фіг.5), а верхня торцева частина корпусу 12 відкрита в зоні 26.

Вимірювальна головка 28 (Фіг.1-4) виступає з кожуха 14, проходячи крізь тримач 29 вимірювальної головки (Фіг.6-8). Вимірювальна головка нахилена під кутом від 30 до 60 градусів до горизонтальної площини. Вимірювальна головка включає один або декілька світловодів, спрямовуючих світло через кришку 22 в корпус 12, і один або декілька світловодів для акумулювання відбитого світла та подачі його на спектрометр (не показаний). Спектрометр приєднаний до оптичного кабелю (не показаний), який, у свою чергу, приєднаний до вимірювальної головки 28. Конструкція вимірювальної головки може включати першу вимірювальну головку для спрямування світла через кришку 22 і другу вимірювальну головку для приймання відбитого світла.

Відповідно до зображення на Фіг.5, золотниковий клапан 24 містить U-подібну секцію 30, обладнану прямокутним отвором 32. Секція 30 виконана за одне ціле з T-подібною секцією 34. Штанга 36, що формує частину робочого механізму золотни-

кового клапана 24, приєднана до Т-подібної секції 34 за допомогою встановлювального гвинта 38 з плоским кінцем і шліцем під викрутку або з плоским кінцем та заглибленням під ключ. Довгаста щілина 40 виконана у Т-подібній секції 34 для встановлення болта 42 (Фіг.2), який угвинчується в нарізний отвір в основі кожуха 14. Передня грань U-подібної секції 30, що обмежує отвір 32, має скошену внутрішню кромку 31, як показано на Фіг.5, що сприяє запобіганню відкладенню матеріалу та закупорюванню отвору 32, по якому переміщується матеріал.

Штанга 36 проходить через гвинтову пружину 44 та через втулку 46. Втулка 46 обладнана фланцем 48 на одному кінці і знімним кільцем 50 на іншому кінці. Встановлювальний гвинт 46 рухомо закріплює фланець 48 на штанзі 36. Ще один встановлювальний гвинт 54 закріплює кільце 50 на втулці 46. Інший встановлювальний гвинт 58 закріплює кнопку 56 на штанзі 36. Золотниковий клапан 24 може переміщатися вперед-назад за допомогою штанги 36, до якої прикріплена кнопка 56. Рух золотникового клапана показаний стрілкою А на Фіг.2.

Звернемося до Фіг.6-9. Конструкція, представлена на ілюстраціях, позначена позицією 60 і містить дві укорочені труби 62 і 64, два фланці 66 і 68, які можуть бути прикріплені болтами до трубопроводної лінії, а також обгородження, позначене позицією 70, яке визначає межі камери, в якій здійснюється аналіз матеріалу. Труба 62 формує вхідний отвір в камеру, а труба 64 формує вихідний отвір з камери.

Обгородження 70 включає два знімних щити 72, встановлених таким чином, що робочі умови всередині камери можуть бути проконтрольовані. Щити 72 можуть бути виготовлені з прозорого матеріалу.

Крім того, обгородження 70 включає щит 74, за допомогою якого кожух 14 прикріплюється до вільної ділянки обгородження 70. Корпус 12 знаходиться в межах камери, в якій здійснюють аналіз матеріалу, при цьому верхня відкрита торцева частина 26 корпусу 12 розташована співвісно вхідній трубі 62 (Фіг.6).

Звукуваний донизу конус 76 (Фіг.7-9) формує прохід між камерою для аналізу матеріалу, оточеною обгородженням 70, і трубою 64.

При складанні золотникового клапана 24 і його робочого механізму штанга 36 проштовхується справа наліво крізь отвір у щиті 74, як показано на Фіг.7. У цей час щит 74 від'єднаний від вільної ділянки обгородження 70. Втулка 46, а потім і пружина 44, з можливістю ковзання встановлені на штанзі 36, причому втулка 46 приєднана встановлювальним гвинтом 52. Втулка 46 проходить через отвір у щиті 74, і кільце 50 повторно закріплюється на втулці 46, а саме на тому її кінці, яке виявляється всередині камери, за допомогою встановлювального гвинта 54. Пружина 44 штовхає втулку 46 і штангу 36 праворуч, якщо дивитися на Фіг.7, в результаті чого кільце 50 спирається у внутрішню поверхню щита 74. Кнопка 56 після цього закріплюється на штанзі 36 за допомогою встановлювального гвинта 58, а золотниковий клапан 24 приєднується до кожуха 14 за допомогою болта 42,

який проходить через довгасту щілину 40. Болт 42 взаємодіє з щілиною 40, даючи можливість золотниковому клапану 24 рухомо контактувати з кожухом 14, даючи при цьому можливість золотниковому клапану 24 здійснювати ковзний рух вперед-назад, як показано двоголовою стрілкою А (Фіг.2). Після цього щит 74 приєднується до вільної ділянки обгородження 70.

Слід мати на увазі, що завдяки послабленню кріплення втулки 46 на штанзі 36 і ковзному переміщенню штанги через втулку 46, можна регулювати положення штанги 36, а отже, і клапана 24. Втулка 46 після цього повторно закріплюється на штанзі 36. Таким чином, положення втулки 46 відносно до щита 74 не змінюється, однак секція 30 вже перемістилася відносно корпусу 12.

У процесі роботи U-подібна секція 30 золотникового клапана 24 знаходиться у нижній частині корпусу 12. Чотирикутний отвір 32 між U-подібною секцією 30 і Т-подібною секцією 34 золотникового клапана 24 виступає якраз за стінкою корпусу 12, яка обладнана кришкою 22. Зона отвору 32, що виходить за межі даної стінки, знаходиться в межах зони, оточеної корпусом 12, при цьому формується щілина, через яку матеріал, що потрапив у корпус 12 зверху, може бути вивантажений з корпусу 12.

Матеріал у формі частинок, що надходить через трубу 62, накопичується у корпусі 12, а надлишок матеріалу обтікає корпус 12 у напрямку вихідної труби 64.

Щоб очистити корпус від відкладень матеріалу, кнопку 56 проштовхують праворуч, як показано на Фіг.2. При цьому пружина 44 стискається, а золотниковий клапан 24 переміщується у положення, в якому отвір 32 суміщається з корпусом 12. Це примушує матеріал, що закупорює вихідну щілину, випасти з нижньої частини корпусу 12. Після послаблення тиску на кнопку 56 пружина 44 діє на фланець 48 і переміщає золотниковий клапан 24 назад у робоче положення, в якому кільце 50 розташовується перед щитом 74.

У процесі роботи мінеральна сировина або будь-який інший матеріал, призначений для аналізу спектрографії, надходить у верхню торцеву частину корпусу 12 через отвір 26 зі швидкістю, яка перевищує швидкість його витікання з корпусу 12 через щілину. Корпус 12 таким чином має тенденцію до наповнення, а надлишок матеріалу просто стікає вниз по зовнішній стороні корпусу 12.

Утворюється потік матеріалу, що проходить через вихідну щілину, сформовану отвором 32 і стовпом матеріалу у корпусі 12, який безперервно переміщується вниз мимо кришки 22. Світло, проникаючи у корпус 12 через кришку 22 з вимірювальної головки 28, відбивається, розсіваючись, назад від матеріалу, акумулюється оптичними світловодами колектора і спрямовується у спектрометр. Розташування щілини гарантує ситуацію, при якій найвища швидкість потоку матеріалу досягається з тієї бічної сторони корпусу 12, яка утворена кришкою 22.

На Фіг.10-13 представлена конструкція пристрою, позначеного позицією 80, ще за одним прикладом здійснення даного винаходу. Де це можливо, позиції складових частин зберігаються

ідентичними тим, на які посилаються при описанні пристрою, поданого на Фіг.1-9. Пристрій 80 включає кожух 82, що складається з двох секцій 82.1 і 82.2, розділених вертикально встановленим щитом 84. Вертикально розташований корпус 12 приєднаний до секції 82.1. У щиті 84 є отвір (не показаний), через який проходить втулка 46 золотникового клапана 24. Складання і робота золотникового клапана 24 в межах пристрою 80 є ідентичними описаним вище щодо пристрою 10.

На Фіг.14-16 представлена конструкція, позначена позицією 86, яка є ідентичною конструкції 60, поданої на Фіг.6-9. При цьому, де це можливо, використовуються ідентичні позиції для позначення ідентичних елементів конструкції.

Конструкція включає L-подібний відсічний і контрольний клапан 88, який може ковзати у напрямках, вказаних двоголовою стрілкою В на Фіг.16, з метою регулювання потоку досліджуваного матеріалу через кришку 22.

Крім того, знімний щит 90 (Фіг.16-17), аналогічний двом щитам 72 конструкції 60, приєднаний до обгородження 70 таким чином, що умови всередині камери, в якій здійснюється аналіз матеріалу, можуть контролюватися. Щит 90 може бути виготовлений прозорим.

Складання і робота конструкції 86 відповідають опису, що стосується конструкції 50.

Пристрій 10, конструкція 60, пристрій 80 і конструкція 60 зображені та описані з урахуванням їх вертикального розташування, однак допускається також дещо нахилене положення відносно до вертикальної площини.

Матеріал у формі частинок, що підлягає аналізу за допомогою конструкцій 60 і 86, може мати вигляд сухого порошку або може бути зважений в рідині та мати форму суспензії.

Описані вище конструкції характеризуються наступними ознаками:

1. Матеріал переміщається мимо прозорої кришки:

1.1) з метою забезпечення наявності більшої кількості частинок протягом кожного періоду вимірювання;

1.2) з метою забезпечення більшої кількості орієнтацій частинок протягом кожного періоду вимірювання;

1.3) з метою усереднення будь-яких інтенсивних дзеркальних відбиттів від яких би то не було частинок.

2. Прозора кришка розташовується вертикально або головним чином вертикально, з метою зведення до мінімуму абразивних впливів, що викликають подряпини на поверхні прозорої кришки, що призводить до втрати належного ступеня прозорості.

3. Сегрегація між різними типами матеріалів і розмірами частинок, що входять до потоку матеріалу, зменшується, завдяки:

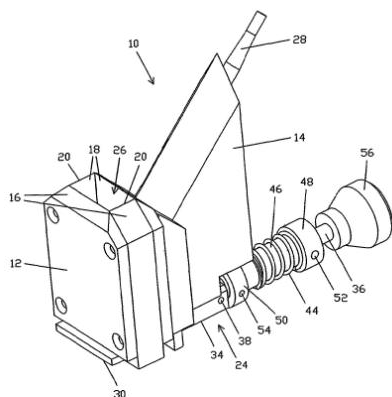
3.1) відсіканню зразка від усередненої товщини потоку матеріалу і виключенню пошкодження бічних сторін;

3.2) здійсненню відсікання таким чином, щоб звести до мінімуму пошкодження зразка, який падає у вертикально розташовану камеру та виштовхує решту частин зразка назовні, внаслідок використання асиметричної розрізної грані у верхній частині.

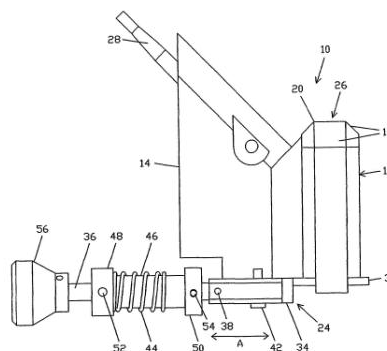
4. Запобігання з'явленню відкладень матеріалу у формі піраміди у верхній частині камери, внаслідок розташування камери у швидкоплинному потоці у поєднанні з безперервним скиданням матеріалу вниз через камеру. Тому накопичення матеріалу набувають увігнуту форму і турбулентного стану, сприяючи запобіганню сегрегації, яка звичайно виникає на бічних стінках опуклих поверхонь, подібних поверхням піраміди.

5. Оптично прозора кришка самоочищається частинками матеріалу, що переміщуються, знижуючи негативний вплив пилу на збереження прозорості кришки.

6. Для забезпечення прозорості оптично прозора кришка може бути виконана або з твердого матеріалу, наприклад, сапфіру, або з м'якого полірованого полікарбонату.



Фіг. 1



Фіг. 2

11

83004

12

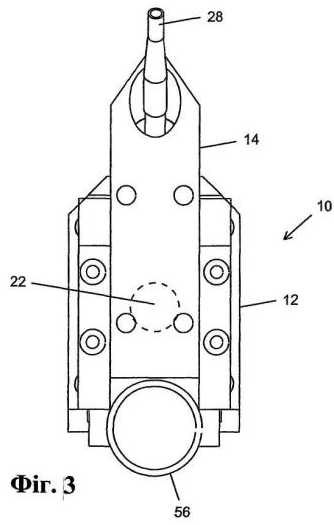


Fig. 3

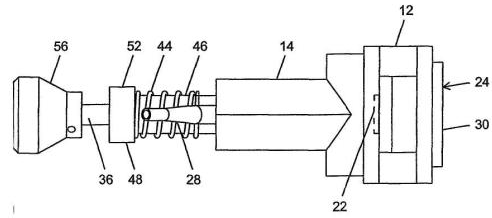


Fig. 4

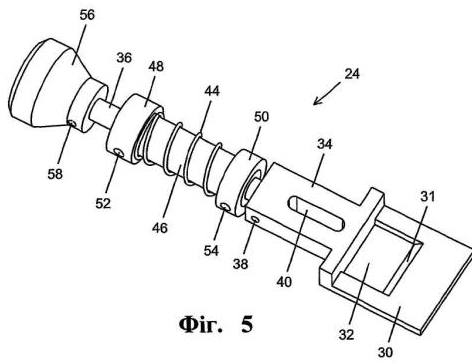


Fig. 5

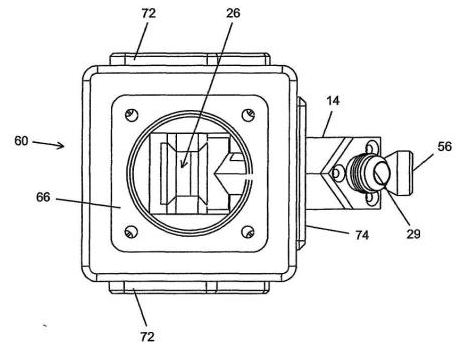


Fig. 6

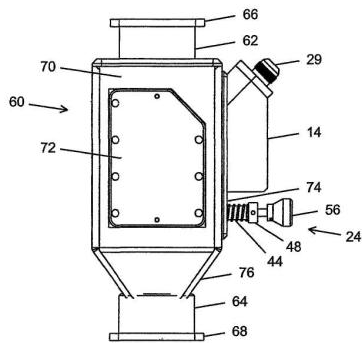


Fig. 7

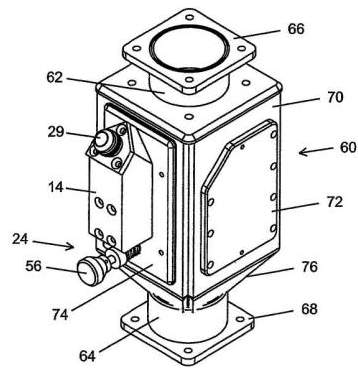


Fig. 8

13

83004

14

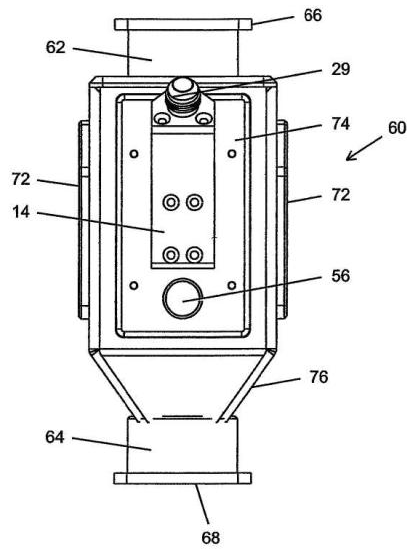


Fig. 9

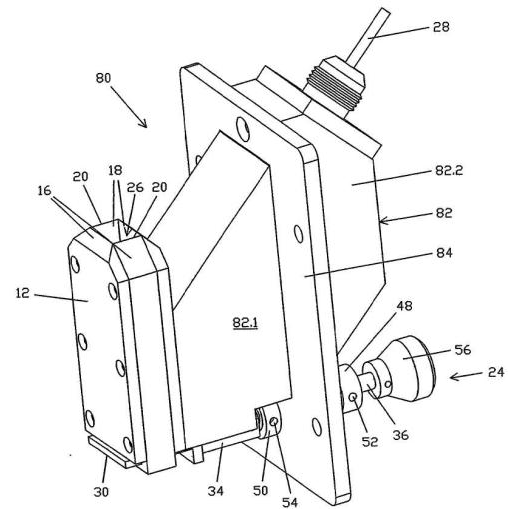


Fig. 10

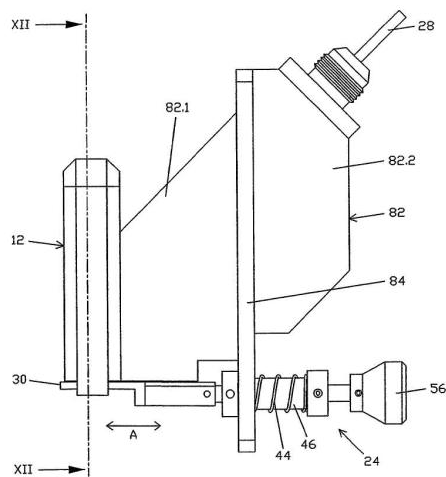


Fig. 11

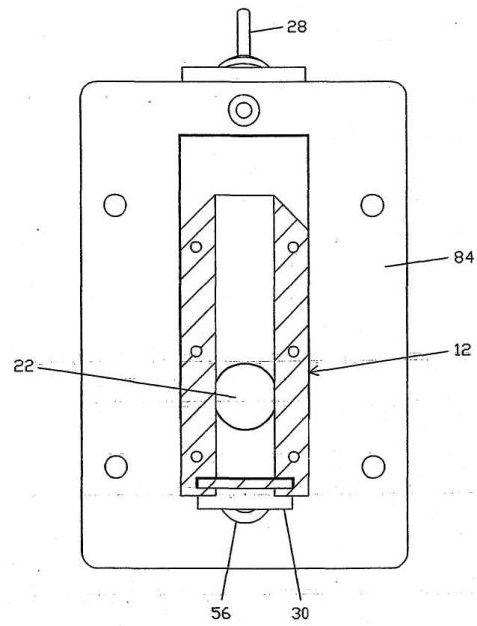


Fig. 12

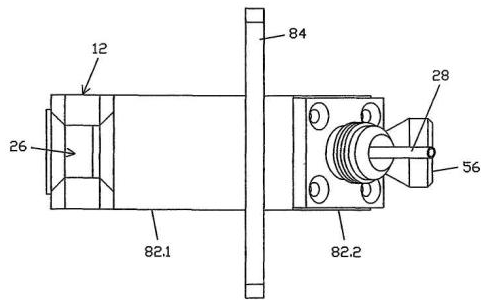


Fig. 13

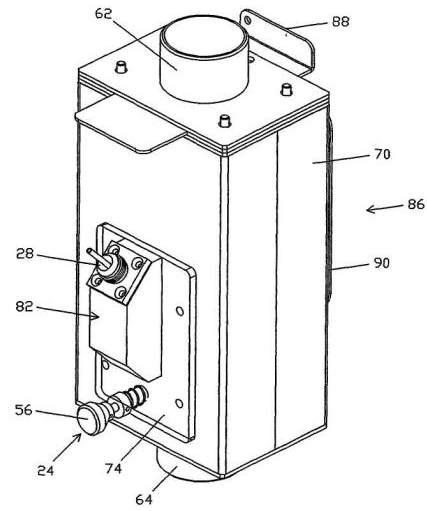


Fig. 14

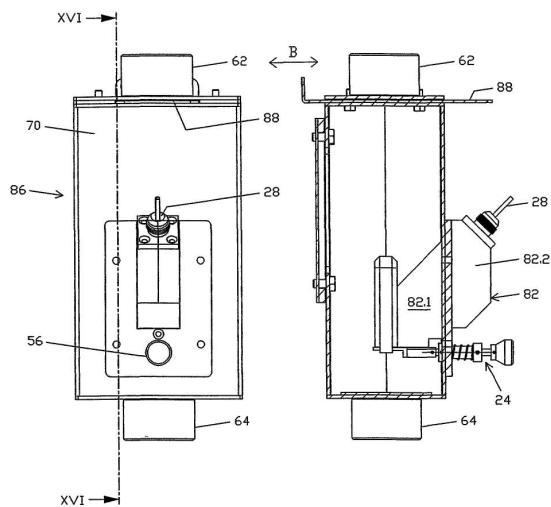


Fig. 15

Fig. 16

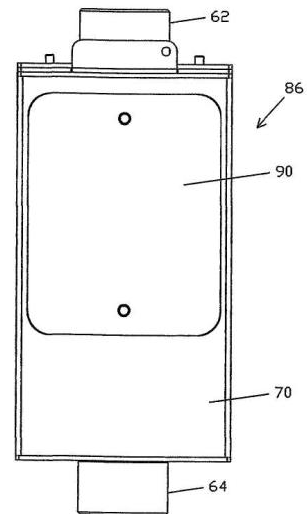


Fig. 17