

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА ВИНАХІД

№ 121007

ВІБРАЦІЙНИЙ СЕПАРАТОР

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи
10.03.2020.

Заступник Міністра розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України

Д.О. Романович



(19) UA

(51) МПК

B07B 1/28 (2006.01)

B07B 1/40 (2006.01)

B07B 1/42 (2006.01)

B07B 1/06 (2006.01)

(21) Номер заявки: а 2019 02339

(22) Дата подання заявки: 11.03.2019

(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.03.2020

(41) Дата публікації відомостей про заявку та номер бюлетеня: 10.07.2019, Бюл.№ 13

(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 10.03.2020, Бюл. № 5

(72) Винахідники:

Видмиш Андрій Андрійович,

UA,

Ярошенко Леонід

Вікторович, UA

(73) Власник:

ВІННИЦЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ,

вул. Сонячна, 3, м. Вінниця,

21008, UA

(54) Назва винаходу:

ВІБРАЦІЙНИЙ СЕПАРАТОР

(57) Формула винаходу:

Вібраційний сепаратор, що містить встановлений на пружних опорах корпус з ситами у вигляді спіралеподібних лотків із перфорованим і суцільним дном, між якими встановлені вертикальні циліндричні перегородки, в порожнинах між якими розміщені гумові кульки, та зв'язаний з приводом за допомогою еластичного елемента збудник коливань з вертикальним валом, який **відрізняється** тим, що вертикальний вал встановлений у пружних підшипникових опорах та зв'язаний з корпусом через підшипники, що встановлені на порожнинній втулці, яка кріпиться до вертикального вала через регульовані упори, один з яких центральний розміщується у центрі порожнинної втулки і являє собою два гвинти з конічними кінцями, що впираються у конічні заглиблення вертикального вала, а верхні і нижні регульовані упори розміщені симетрично щодо центрального упора і являють собою дві пари гвинтів, які перпендикулярні до гвинтів центрального упора та впираються у відповідні лиски вертикального вала.



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121007** (13) **C2**
(51) МПК

B07B 1/28 (2006.01)

B07B 1/40 (2006.01)

B07B 1/42 (2006.01)

B07B 1/06 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: a 2019 02339	(72) Винахідник(и): Видмиш Андрій Андрійович (UA), Ярошенко Леонід Вікторович (UA)
(22) Дата подання заявки: 11.03.2019	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.03.2020	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 69424 C2, 15.09.2004 SU 831205 A1, 23.05.1981 UA 98184 C2, 25.04.2012 UA 79624 C2, 10.07.2007 UA 104487 C2, 10.02.2014 SU 494198 A1, 05.12.1975 SU 889146 A1, 15.12.1981 SU 139873 A1, 05.09.1961 RU 2059448 C1, 10.05.1996 GB 1190368 A, 06.05.1970 US 2009/0194467 A1, 06.08.2009 JP 2644159 B2, 25.08.1997
(41) Публікація відомостей про заяву: 10.07.2019, Бюл.№ 13	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.03.2020, Бюл.№ 5	

UA 121007 C2

(54) ВІБРАЦІЙНИЙ СЕПАРАТОР

(57) Реферат:

Винахід належить до техніки сепарування та класифікації сипучих матеріалів і може бути використаним у сільськогосподарському виробництві, харчовій, будівельній, хімічній, гірничорудній та інших галузях промисловості.

Вібраційний сепаратор містить встановлений на пружних опорах корпус з ситами у вигляді спіралеподібних лотків із перфорованим і суцільним дном, між якими встановлені вертикальні циліндричні перегородки, в порожнинах між якими розміщені гумові кульки, та зв'язаний з приводом за допомогою еластичного елемента збудник коливальних з вертикальним валом, який встановлений у пружних підшипникових опорах та зв'язаний з корпусом через підшипники, що встановлені на порожнинній втулці, яка кріпиться до вертикального вала через регульовані упори, один з яких центральний розміщується у центрі порожнинної втулки і являє собою два гвинти з конічними кінцями, що впираються у конічні заглиблення вертикального вала, а верхні і нижні регульовані упори розміщені симетрично відносно центрального упора і являють собою дві пари гвинтів, які перпендикулярні до гвинтів центрального упора та впираються у відповідні лиски вертикального вала;

Використання винаходу приводить до спрощення незалежного регулювання ексцентриситету порожнинної втулки щодо осі вертикального вала чи кута нахилу осі порожнинної втулки до осі цього вала, а також підвищення надійності конструкції вібраційного сепаратора.

Винахід належить до техніки сепарування та класифікації сипучих матеріалів і може бути використаним у сільськогосподарському виробництві, харчовій, будівельній, хімічній, гірничорудній та інших галузях промисловості.

Відомий вібраційний сепаратор (А.С. СРСР № 831205, М. кл. В07В 1/40, 1981, Бюл. № 19), що містить встановлений на пружних опорах корпус з ситами та зв'язаний з приводом за допомогою еластичного елемента, збудник коливань із дебалансами на вертикальному валу.

Недоліком вказаного вібраційного сепаратора є порівняно низька якість сепарування, внаслідок малої протяжності робочої зони, відсутність можливості регулювання складових траєкторії коливання сит та їх забивання під час роботи.

Найбільш близьким до заявлюваного за технічною суттю є вібраційний сепаратор (Патент України № 69424 С2, М. кл. В07В 1/40, 2004, Бюл. № 9), що містить встановлений на пружних опорах корпус з ситами у вигляді спіралеподібних лотків із перфорованим і суцільним дном, між якими встановлені вертикальні циліндричні перегородки, в порожнинах між якими розміщені гумові кульки, та зв'язаний з приводом за допомогою еластичного елемента збудник коливань у вигляді вертикального вала зі встановленими на його кінцях парами дебалансних вантажів, які розвернуті одна стосовно іншої таким чином, що між площинами, які проходять через їх центри мас і вісь вертикального вала, утворений кут розвороту у 30-150°, що відраховується у напрямі від нижньої пари дебалансних вантажів до верхньої і має напрям відліку, який збігається із напрямком завивки спіралі лотків.

Недоліком цього вібраційного сепаратора є низька якість та ефективність сепарування сипучих матеріалів з різними фізико-механічними властивостями, внаслідок неможливості незалежного регулювання вертикальних і горизонтальних складових траєкторії коливань спіралеподібних лотків, які визначають форму траєкторії коливань ситових поверхонь спіралеподібних лотків, яку необхідно змінювати залежно від форми та властивостей частинок сипучого матеріалу, що сепарується, та можливість роботи вібраційного сепаратора тільки при достатньо високих частотах коливань, оскільки при низьких частотах дебалансні віброприводи спіралеподібних лотків розвивають недостатні для збудження коливань корпусу зі спіралеподібними лотками відцентрові сили.

В основу винаходу поставлено задачу у вібраційному сепараторі, що містить встановлений на пружних опорах корпус з ситами у вигляді спіралеподібних лотків із перфорованим і суцільним дном та зв'язаний з приводом за допомогою еластичного елемента збудник коливань з вертикальним валом шляхом встановлення вертикального вала у пружних підшипникових опорах та його зв'язку з корпусом через підшипники, що встановлені на порожнинній втулці, яка кріпиться до вертикального вала через регульовані упори, один з яких (центральний) розміщується у центрі порожнинної втулки і являє собою два гвинти з конічними кінцями, які впираються у конічні заглиблення вертикального вала, а верхні і нижні регульовані упори розміщені симетрично стосовно центрального упора і являють собою дві пари гвинтів, що перпендикулярні до гвинтів центрального упора та впираються у відповідні лиски вертикального вала, і забезпечують можливість незалежного регулювання вертикальних та горизонтальних складових траєкторії коливань корпусу зі спіралеподібними лотками і можливість роботи вібраційного сепаратора при низьких частотах коливань корпусу.

Поставлена задача вирішується тим, що у вібраційному сепараторі, який містить встановлений на пружних опорах корпус із ситами у вигляді спіралеподібних лотків із перфорованим і суцільним дном, між якими встановлені вертикальні циліндричні перегородки, в порожнинах між якими розміщені гумові кульки та зв'язаний з приводом за допомогою еластичного елемента збудник коливань з вертикальним валом, який встановлений у пружних підшипникових опорах та зв'язаний з корпусом через підшипники, що встановлені на порожнинній втулці, яка кріпиться до вертикального вала через регульовані упори, один з яких (центральний) розміщується у центрі порожнинної втулки і являє собою два гвинти з конічними кінцями, що впираються у конічні заглиблення вертикального вала, а верхні і нижні регульовані упори розміщені симетрично стосовно центрального упора і являють собою дві пари гвинтів, які перпендикулярні до гвинтів центрального упора та впираються у відповідні лиски вертикального вала.

Для регулювання величини горизонтальних складових траєкторії коливань корпусу зі спіралеподібними лотками (ексцентриситету порожнинної втулки щодо осі вертикального вала) достатньо у центральному регульованому упорі відпустити на необхідну величину (величину ексцентриситету), один гвинт з конічним кінцем, що впирається у конічне заглиблення вертикального вала, і підтягнути гвинт з конічним кінцем, який розміщений симетрично до відпущеного гвинта. Для регулювання величини вертикальних складових траєкторії коливань корпусу зі спіралеподібними лотками (зміни кута нахилу осі порожнинної втулки до осі

вертикального вала) достатньо у верхній та нижній групі упорів відпустити на однакову величину по одному гвинту, розміщеному із різних сторін вала і підтягнути гвинти, які розміщені симетрично до відпущених.

5 На фіг. 1 показано конструктивну схему вібраційного сепаратора; на фіг. 2 - горизонтальний розріз вібраційного сепаратора; на фіг. 3 - вертикальний розріз збудника коливань корпусу вібраційного сепаратора; на фіг. 4 і 5 - горизонтальні розрізи збудника коливань корпусу вібраційного сепаратора відповідно до фіг. 3.

10 Вібраційний сепаратор містить раму 1, на якій за допомогою рівномірно розміщених по колу пружних елементів 2 встановлено корпус, що утворений співвісними зовнішнім 3 та внутрішнім 4 циліндрами, які приварені до опорного диска 5. У корпусі закріплені верхні 6 та нижні 7 вертикальні роздільні смужки, що вигнуті у формі спіралей і утворюють спіральні лотки, які починаються біля внутрішнього циліндра 4 і закінчуються вивантажувальними верхнім 8 та нижнім 9 лотками, прикріпленими до зовнішнього циліндра 3. Між спіральними смужками 6 та 7 розміщені верхнє калібрувальне 10 та нижнє - перепускне 11 сита. Між ситами закріплені 15 циліндричні вертикальні роздільні перегородки 12, що співвісні з циліндрами 3 та 4 і поділяють відстань між ними на три рівних частини. У порожнинах між перегородками 12 і ситами 10 та 11 вільно розміщені гумові кульки 13. Діаметр отворів калібрувального сита 10 вибирається залежно від розмірів гранул оброблюваного матеріалу, діаметр отворів перепускного сита 11 більшим від діаметра отворів сита 10, але меншим половини діаметра гумових кульок 13. До 20 опорного диска 5 та внутрішнього циліндра 4 кріпиться збудник коливань, який містить вертикальний вал 14, що встановлений на підшипниках 15, які за допомогою регульованих пружин 16 опираються на раму 1. Вал 14 через еластичну муфту 17 зв'язаний з привідним електродвигуном 18. На валу 14, за допомогою центральної пари гвинтів з конічними кінцями 19 та верхньої 20 і нижньої 21 пар гвинтів (регульованих упорів), встановлена порожнинна втулка 22. Верхня 20 та нижня 21 пари гвинтів розміщені перпендикулярно до центральної пари гвинтів з конічними кінцями 19. На зовнішню поверхню втулки 22 напресовано два радіально-упорних підшипники 23, що знаходяться в корпусі 24 і через фланець 25 жорстко з'єднані із опорним диском 5 корпусу вібраційного сепаратора. Вертикальний вал 14 у зоні встановлення верхньої 20 та нижньої 21 пари гвинтів має лиски для забезпечення надійного контакту регульованих гвинтів із його поверхнею.

30 Рама 1 вібраційного сепаратора встановлена на віброопорах 26. Над початками спіральних лотків закріплений живильник 27, а в кінці спіральних лотків, під вивантажувальними лотками 8 та 9 розміщені верхній 28 та нижній 29 приймальні бункери, відповідно.

35 Вібраційний сепаратор працює таким чином. При увімкненні привідного електродвигуна 19, обертовий рух через еластичну муфту 18 передається до вертикального вала 14 і через регульовані упори (пара гвинтів 19, 20 та 21 до порожнинної втулки 22. Радіально-упорні підшипники 23 передають на корпус 24, фланець 25 і опорний диск 5 корпусу вібраційного сепаратора тільки зусилля у горизонтальному і вертикальному напрямках. Внаслідок того, що порожнинна втулка 22 щодо осі вертикального вала 14 встановлюється із деяким ексцентриситетом e , а вісь втулки 22 під певним кутом Q до осі цього вала 14, точки поверхні опорного диска 5 корпусу і спіральні лотки вібраційного сепаратора будуть коливатись по складних просторових траєкторіях із зсувом фаз одна стосовно іншої. Такі коливання точок 40 поверхонь спіралеподібних лотків, приводять до інтенсивного перемішування і вібротранспортування оброблюваного матеріалу вздовж їх спіральних доріжок. Оброблюваний матеріал із живильника 27 подається на початок спіралі верхнього лотка і переміщується вздовж нього до вивантажувального лотка 8. Звідки оброблюваний матеріал просипається у верхній приймальний бункер 28. При цьому гранули оброблюваного матеріалу, що мають розміри, менші за діаметр отворів калібрувального сита 10, просипаються на нижній спіральний лоток із суцільним дном і вібротранспортуються до нижнього вивантажувального лотка 9 та просипаються у нижній приймальний бункер 29. Водночас, під дією коливань корпусу сепаратора виникає вібротранспортування гумових кульок 13 вздовж кільцевих лотків, які також здійснюють описані вище коливання. Дане вібротранспортування гумових кульок 13, здійснюється із постійним їх підкиданням і вдаренням об калібрувальне сито 10, що супроводжується очищенням останнього від гранул оброблюваного матеріалу, які застрягли у 55 його отворах.

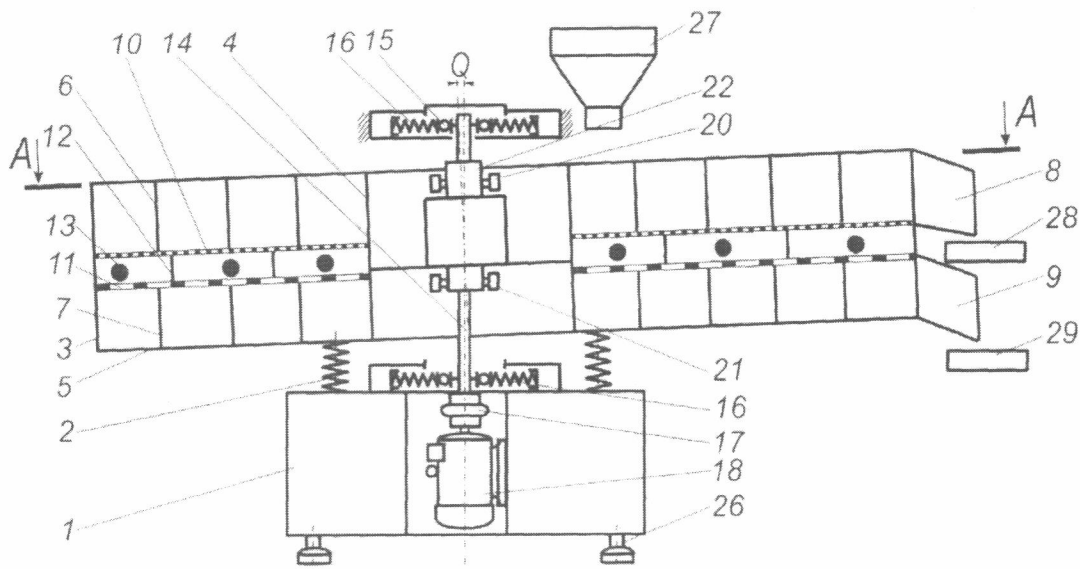
60 Для регулювання величини ексцентриситету e порожнинної втулки 22 відносно осі вертикального вала 14 достатньо відпустити на необхідну величину (величину ексцентриситету e) один із гвинтів 19 з конічним кінцем, що впирається у конічне заглиблення вертикального вала 14, і підтягнути гвинт з конічним кінцем 19, який розміщений симетрично до відпущеного гвинта. Для зміни кута Q нахилу осі порожнинної втулки 22 до осі вертикального вала 14

достатньо у верхній 20 та нижній 21 парі гвинтів відпустити на однакову величину по одному гвинту, розміщеному із різних сторін вертикального вала 14 і підтягнути гвинти, які розміщені симетрично до відпущених. Конічні заглиблення у вертикальному валу 14 служать для фіксації порожнинної втулки 22 від осьових переміщень відносно вала 14, під час регулювань. Відсутність наскрізних отворів у центральній частині вертикального вала 14 підвищує його міцність і надійність конструкції сепаратора у цілому.

Встановлення вертикального вала 14 на рамі 1, через підшипники 15 в регульованих пружинах 16 дозволяє зменшити динамічні навантаження в усіх підшипниках вібратора і тим самим істотно збільшити строк їх експлуатації. Конструкція вібраційного сепаратора дозволяє здійснювати незалежне плавне регулювання параметрів коливань опорного диска 5 корпусу і спіральних лотків вібраційного сепаратора у широких межах, що значно спрощує процес регулювань привода.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Вібраційний сепаратор, що містить встановлений на пружних опорах корпус з ситами у вигляді спіралеподібних лотків із перфорованим і суцільним дном, між якими встановлені вертикальні циліндричні перегородки, в порожнинах між якими розміщені гумові кульки, та зв'язаний з приводом за допомогою еластичного елемента збудник коливань з вертикальним валом, який **відрізняється** тим, що вертикальний вал встановлений у пружних підшипникових опорах та зв'язаний з корпусом через підшипники, що встановлені на порожнинній втулці, яка кріпиться до вертикального вала через регульовані упори, один з яких центральний розміщується у центрі порожнинної втулки і являє собою два гвинти з конічними кінцями, що впираються у конічні заглиблення вертикального вала, а верхні і нижні регульовані упори розміщені симетрично щодо центрального упора і являють собою дві пари гвинтів, які перпендикулярні до гвинтів центрального упора та впираються у відповідні лиски вертикального вала.



Фіг. 1

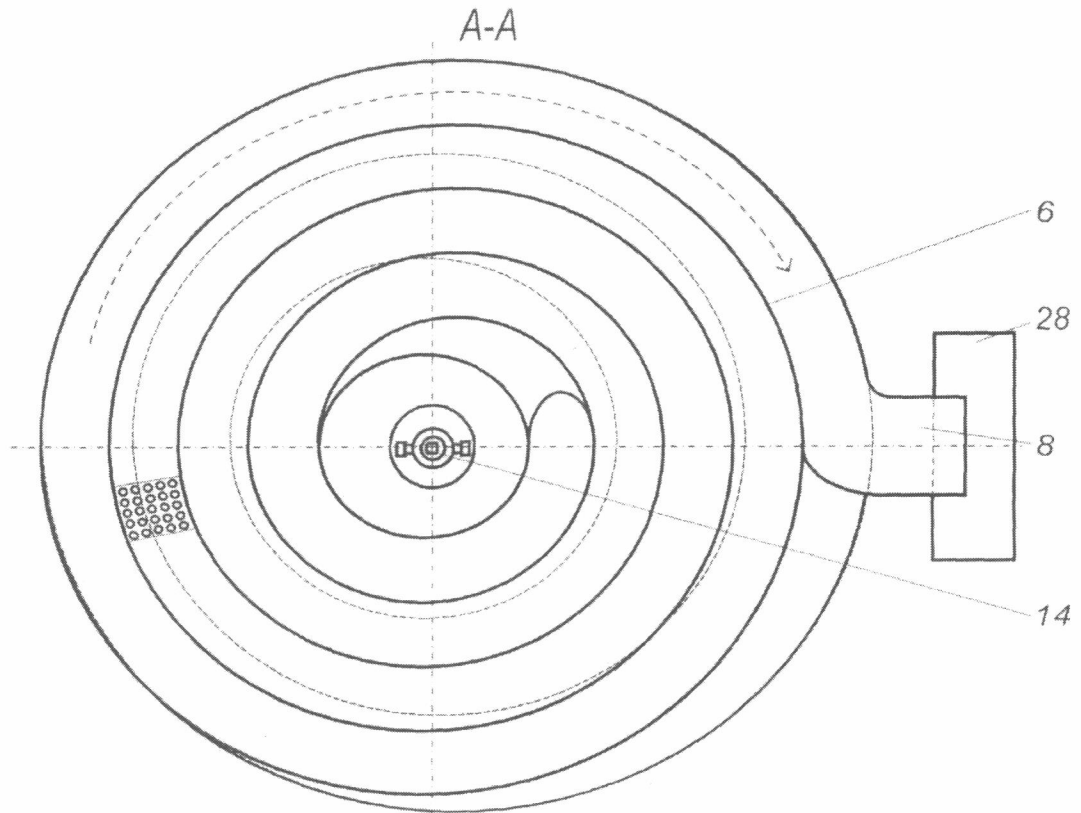


Fig. 2

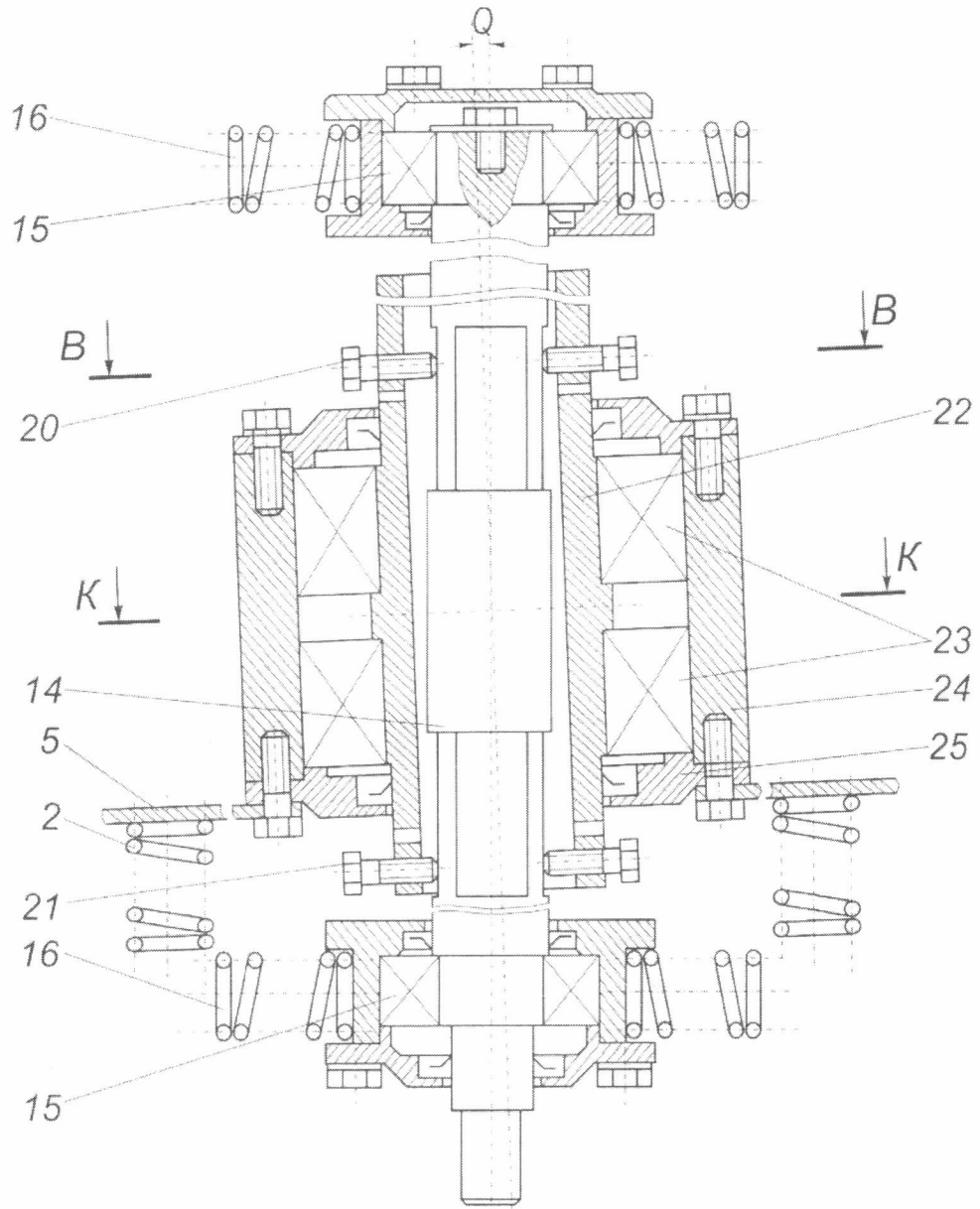
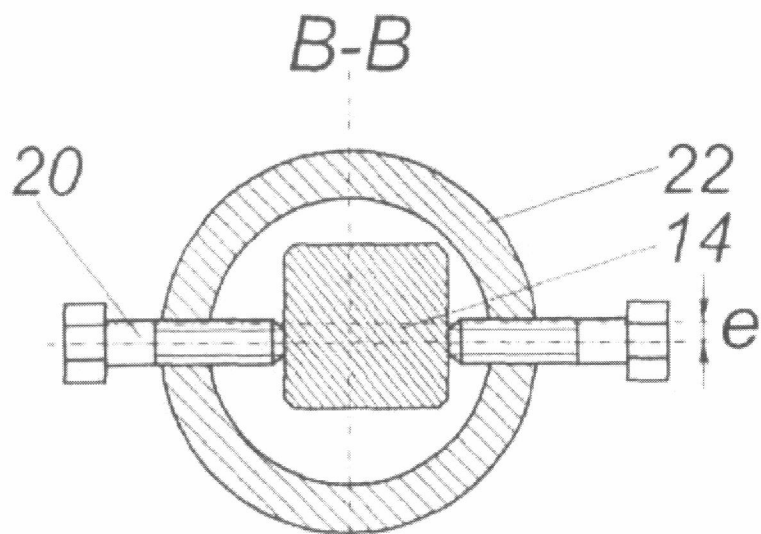
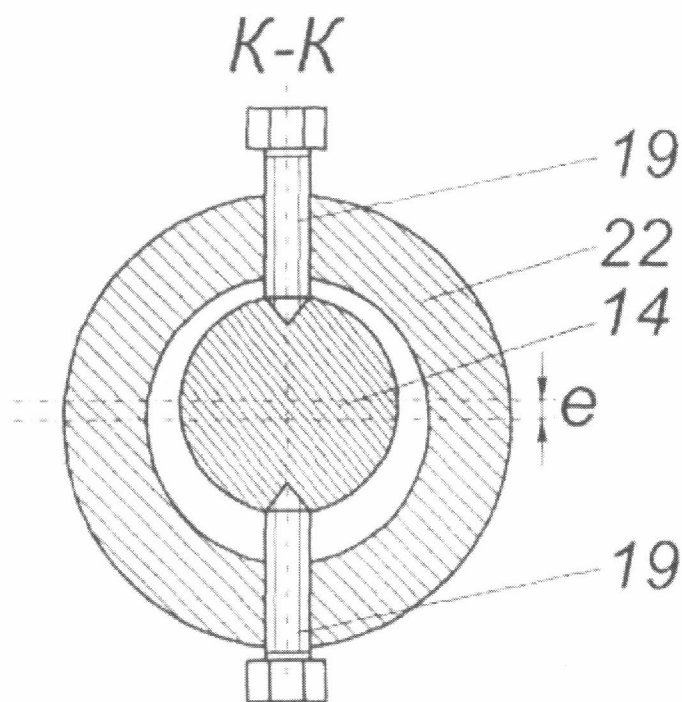


Fig. 3



Фіг. 4



Фіг. 5

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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