



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109207** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
B65G 53/00

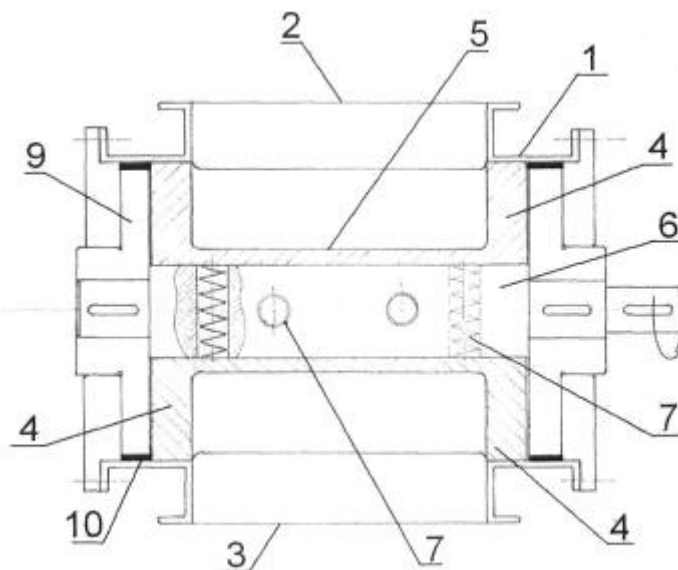
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2016 03511	(72) Винахідник(и):	Чопенко Юлія Станіславівна (UA), Галімова Ольга Віталіївна (UA)
(22) Дата подання заявки:	04.04.2016	(73) Власник(и):	ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ЮНІОН КЕПІТАЛ", вул. Каховська, 82-а, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл., 50005 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.08.2016	(74) Представник:	Кривенко Юрій Юрійович, реєстр. №255
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.08.2016, Бюл.№ 15		

(54) РОТОРНИЙ ЖИВИЛЬНИК

(57) Реферат:

Роторний живильник містить несучий корпус із прийомною воронкою і розвантажувальним отвором, з розташованим усередині корпуса ротором із транспортуючими елементами, виконаними з можливістю переміщення сипучого вантажу від прийомної воронки до розвантажувального отвору. Ротор виконаний у вигляді циліндричного тіла обертання, розділеного радіально на транспортуючі елементи, на зовнішній поверхні яких виконаний завантажувальний паз. При цьому в роторі виконано багатогранний осьовий отвір, кожна грань якого відповідає власному транспортуючому елементу, а в осьовому отворі із зазором розташований гранований приводний вал, кількість граней у якого відповідає кількості граней в осьовому отворі ротора. На кожній грані приводного вала розміщені пружні елементи, що взаємодіють з відповідною гранню осьового отвору ротора.



Фиг. 1

UA 109207 U

Корисна модель належить до машинобудування і може бути використана для виготовлення роторних живильників, призначених для дозованої подачі сипучого продукту в пневмотранспортуючі системи нагнітального типу або сумішовиготовлювачі, які експлуатуються під високим тиском.

5 Найбільш доцільним є використання корисної моделі при необхідності транспортування сипучих вантажів у пневматичних магістралях високого тиску у тому випадку, коли необхідно забезпечити високий ступінь герметизації магістралі протягом тривалого періоду експлуатації по транспортуванню суміші, яка має високі абразивні властивості.

10 Відома конструкція шлюзового живильника пневмотранспортної установки, що містить корпус із завантажувальним і розвантажувальним патрубками. Усередині корпуса встановлений вал, виконаний з можливістю обертання від привода. На валу закріплений ротор з осередками. У нижній частині корпуса - розвантажувальні патрубки, які з'єднані із пневмотранспортною системою (АС СРСР № 798001 на винахід).

15 При роботі відомого пристрою сипуча суміш послідовно надходить по завантажувальному патрубку в осередки. Заповнивши осередок, продукт переміщається за рахунок обертання ротора на валу і надходить у розвантажувальний патрубок, з'єднаний із пневмотранспортною системою, за допомогою якої доставляється до місця призначення.

20 Недоліком відомого пристрою є те, що конструкція транспортуючих лопаток, які утворюють осередки, не має можливості експлуатації при використанні пневмотранспортних магістралей високого тиску, які використовуються для переміщення вантажів з великою питомою вагою на значну відстань, а також для переміщення вантажів по транспортуючій системі, яка має численні місцеві опори.

25 Торцеві частини лопаток у відомій конструкції не забезпечують герметизації системи, а також не дозволяють ефективно працювати пристрою при високій початковій температурі сировини, яка транспортується, через високу ймовірність жолоблення лопаток і може привести до заклинювання пристрою і розгерметизації системи.

30 Відомий шлюзовий живильник, який містить корпус із завантажувальним і розвантажувальним патрубками, а також ротор з радіальними лопатками, які утворюють осередки. Лопатки або ротор разом з лопатками виконані з еластичного матеріалу, що має здатність до відновлення первісної форми, діаметр ротора з лопатками більше внутрішнього діаметра корпуса шлюзового живильника, а лопатки ротора відігнуті назад щодо напрямку обертання ротора (Патент Росії № 90426 на корисну модель).

35 Недоліком відомого пристрою є те, що виконання лопаток, які утворюють осередки, з еластичного матеріалу дозволяє тільки в певній мері герметизувати систему живильник - пневматична магістраль, оскільки пружні лопатки герметизують окремі осередки тільки по циліндричній утворюючій корпуса, без герметизації торцевих поверхонь, крім того при високій температурі сировини, що транспортується, лопатки необоротно деформуються, розгерметизовуючи пневмотранспортну систему і унеможлиблюючи роботу роторного живильника.

40 Відома конструкція роторного живильника, що містить корпус, який має прийомну воронку і розвантажувальний отвір. Усередині корпуса розміщений ротор із приводним валом. До ротора закріплені транспортуючі лопатки, кінцеві частини яких є вигнутими для герметизації системи (Патент Росії № 2319653 на винахід).

45 Дозування матеріалу, що транспортується, здійснюється за рахунок того, що із завантажувальної воронки суміш, що транспортується, надходить усередину корпуса в простір між суміжними транспортуючими лопатками. Після заповнення зазначеного простору лопатки, повертаючись, переміщують матеріал, що транспортується, по окружності і, сполучаючись із розвантажувальним отвором, розвантажують матеріал, що транспортується, у прийомний бункер або транспортний засіб.

50 Недоліком відомої конструкції є те, що його застосування утруднене в тому випадку, коли транспортування продукту здійснюється в пневмотранспортних системах високого тиску.

55 У відомому пристрої найбільш уразливим вузлом є зона примикання транспортуючих лопаток до внутрішньої частини корпуса живильника через імовірність просочування повітря. По мірі експлуатації живильника, через значне зношування конструктивних елементів живильника, його герметизуюча здатність різко падає, що приводить до аварійної ситуації через прорив газового середовища в ємність із сипучим матеріалом.

60 Герметичність системи складно забезпечити, особливо при транспортуванні сипучого матеріалу, який має високі абразивні властивості, тому що при переміщенні цього матеріалу дрібнодисперсні частки, потрапляючи в простір між тілом лопаток і стінками, утворюють зазори, у які проникає стиснене повітря, через що губиться робочий тиск у магістралі і, відповідно,

знижується ефективність пневмотранспорту, а також інтенсивно зношуються транспортуючі лопатки і внутрішня частина корпусу живильника.

Крім цього, використання транспортуючих лопаток з вигнутими кінцями при переміщенні сировини, яка має значну температуру, приводить до температурних деформацій через нерівномірну концентрацію напруг у різних частинах їхніх конструктивних елементів, а також до втрати пружних властивостей лопаток, що приводить до виходу з ладу пристрою, а також до значних матеріальних витрат, пов'язаних з ремонтом технологічного устаткування і необхідністю його простою.

Задачею корисної моделі є вдосконалення конструкції роторного живильника за рахунок того, що ротор виконують складовим із транспортуючих елементів, при цьому взаємодія ротора із внутрішньою частиною корпусу живильника забезпечується за рахунок пружної системи приводний вал - пружини - транспортуючі елементи, а також розклинюючої взаємодії транспортуючих елементів із приводним валом, що забезпечує необхідний ступінь притискання транспортуючих елементів до внутрішніх стінок корпусу живильника.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що роторний живильник містить несучий корпус із прийомною воронкою і розвантажувальним отвором, з розташованим усередині корпусу ротором із транспортуючими елементами, виконаними з можливістю переміщення сипучого вантажу від прийомної воронки до розвантажувального отвору.

Згідно з корисною моделлю, ротор виконаний складовим у вигляді циліндричного тіла обертання, розділеного радіально на транспортуючі елементи, на зовнішній поверхні яких виконаний завантажувальний паз, при цьому в роторі виконаний багатогранний осьовий отвір, кожна грань якого відповідає власному транспортуючому елементу, причому в осьовому отворі із зазором розташований гранований приводний вал, кількість граней у якого відповідає кількості граней в осьовому отворі ротора, при цьому на кожній грані приводного вала розміщені пружини, взаємодіючі з відповідною гранню осьового отвору ротора.

Для забезпечення необхідного ступеня герметизації пневматичної системи при значному зношуванні ротора в наслідок тривалого періоду експлуатації у просторі між транспортуючими елементами ротора розміщені пластини, які компенсують зношування. Коефіцієнт лінійного розширення матеріалу цих пластин відповідає коефіцієнту лінійного розширення матеріалу, з якого виготовлені транспортуючі елементи ротора.

Для підвищення герметичності пневматичної системи в процесі роботи роторного живильника з боку торцевих частин ротора розміщують ізолюючу пластину, торцева частина якої взаємодіє з ущільнювачем, закріпленим до внутрішньої поверхні корпусу живильника.

Для зсуву точки дотику гранованого приводного вала до відповідної грані в осьовому отворі на поверхні приводного вала виконують фаски.

Реалізація корисної моделі дозволяє одержати наступні результати:

забезпечується висока зносостійкість ротора при ефективному контакті його конструктивних елементів із внутрішньою поверхнею корпусу;

конструкція роторного живильника забезпечує необхідну герметичність пневмотранспортної системи в процесі експлуатації з мінімальною імовірністю аварійної ситуації;

пристрій забезпечує високі економічні показники пневмотранспортної системи за рахунок її високої продуктивності і герметичності конструкція живильника;

у процесі зношування ротора відбувається корекція просторового положення його транспортуючих елементів, чим забезпечується їхній постійний контакт із внутрішньою поверхнею корпусу живильника;

пристрій дозволяє забезпечити пневмотранспорт сипучого матеріалу навіть при його високій вихідній температурі;

роторний живильник має високий експлуатаційний ресурс, забезпечуючи мінімізацію витрат на його технічне обслуговування і ремонт.

Заявлена корисна модель ілюструється кресленнями, де на фіг. 1 показана вертикальна проекція живильника; на фіг. 2 - вертикальна проекція живильника з осьової сторони; на фіг. 3 - схема взаємодії приводного вала і ротора; на фіг. 4 - схема взаємодії приводного вала і ротора.

Роторний живильник містить несучий корпус 1 із завантажувальною воронкою 2 і розвантажувальним отвором 3, з розташованим усередині корпусу складеним циліндричним ротором, розділеним радіально на транспортуючі елементи 4, які виконані з можливістю переміщення сипучого вантажу від прийомної воронки 2 до розвантажувального отвору 3.

На зовнішній поверхні транспортуючих елементів 4 виконаний завантажувальний паз 5. Ємність паза 5 дорівнює необхідному об'єму матеріалу для одиничного завантаження. У роторі виконано багатогранний осьовий отвір, кожна грань якого відповідає власному транспортуючому елементу 4 і виконана у його основі.

В осьовому отворі із зазором розташований гранований приводний вал 6.

Кількість граней приводного вала 6 відповідає кількості граней в осьовому отворі ротора.

На кожній грані приводного вала 6 розміщені пружні елементи 7, наприклад у вигляді пружин, що взаємодіють з відповідною гранню осьового отвору ротора.

5 Між транспортуючими елементами 4 ротора можуть бути розміщені компенсуючі пластини 8, які виконані з матеріалу, у якого коефіцієнт лінійного розширення при нагріванні дорівнює коефіцієнту лінійного розширення металу, з якого виконані транспортуючі елементи 4.

10 Між бічною частиною ротора і корпусом 1 роторного живильника може бути розміщений ізолюючий диск 9, бічна поверхня якого взаємодіє з ущільнювачем 10, закріпленим до внутрішньої поверхні корпусу 1 роторного живильника.

На поверхні приводного вала 6 можуть бути виконані фаски 11.

Аналіз конструктивних особливостей заявленої конструкції роторного живильника показав, що сукупність ознак, які характеризують пристрій, істотно відрізняє його від відомих технічних рішень, в ньому:

15 забезпечується значна площа контакту ротора зі стінками внутрішньої частини корпусу живильника за рахунок того, що в транспортуючому елементі ротора виконаний завантажувальний паз, порожнина якого контактує тільки із внутрішньою стінкою корпусу живильника;

20 розміщення матеріалу, що транспортується, усередині пазів дозволяє забезпечити тільки одну площину контакту сипучого матеріалу із внутрішньою поверхнею корпусу живильника, а це значить, що зводиться до мінімуму імовірність просочування повітря в атмосферу із транспортної магістралі;

25 ротор виконаний складовим, що забезпечує можливість диференційованого розподілу навантаження його конструктивних елементів на стінки корпусу живильника і, відповідно, високий ступінь герметизації системи магістраль пневмотранспорту - роторний живильник;

рівномірне навантаження елементів ротора на стінки корпусу живильника забезпечується за рахунок того, що на ці елементи здійснюється диференційований вплив за допомогою пружин, установлених на приводному валу;

30 підвищення герметизації пневматичної системи досягається збільшенням навантаження на елементи ротора за рахунок додаткового впливу на них відповідними гранями приводного вала;

підвищення герметизації пневматичної системи досягається за рахунок того, що з торцевих частин ротора розташований ізолюючий диск, бічна поверхня якого взаємодіє з ущільнювачем, закріпленим до внутрішньої поверхні корпусу роторного живильника;

35 компенсація зношування ротора в процесі експлуатації здійснюється за рахунок того, що між транспортуючими елементами ротора можуть бути розміщені компенсуючі пластини, що виконані з матеріалу, у якого коефіцієнт лінійного розширення при нагріванні дорівнює коефіцієнту лінійного розширення металу, з якого виконаний ротор.

Пристрій експлуатується в такий спосіб.

40 Заявлений пристрій застосовується при необхідності дозованого пневматичного транспортування сипучого матеріалу різного гранулометричного складу і діапазону температур. Особливістю транспортування сипучого матеріалу за допомогою стисненого повітря є необхідність забезпечення високого рівня герметизації пневматичної системи, особливо в сполученні пневматичної магістралі з роторним живильником. Якщо в цьому сполученні не забезпечується висока герметичність, то падає тиск повітря, сипучий продукт переміщається зі

45 зниженою швидкістю, що приводить до його залягання в трубопроводі в місцях місцевих опорів і необхідності відновлення прохідності трубопроводу.

Особливо тяжкі умови транспортування сипучих сумішей у тому випадку, коли вони були попередньо піддані нагріванню в результаті попереднього технологічного процесу, пов'язаного з термічною обробкою.

50 Робота живильника в цих умовах пов'язана з нагріванням і, відповідно, з виникаючим лінійним розширенням конструктивних елементів, що ускладнює його роботу і знижує експлуатаційний ресурс.

55 Сипучий продукт із бункера, де він акумулюється, надходить у завантажувальну воронку 2 живильника. З воронки 2 живильника суміш надходить у завантажувальний паз 5 ротора. Після заповнення завантажувального паза 5 сипучий продукт разом з ротором переміщається по окружності до місця розвантаження у устя розвантажувального отвору 3.

Після сполучення завантажувального паза 5 з устям розвантажувального отвору 3 сипучий продукт переміщається в пневмотранспортну магістраль, по якій доставляється до місця призначення.

При високій температурі сипучого продукту, після його надходження в пневматичну магістраль, завантажувальний паз 5 обмивається потоком стисненого повітря і охолоджує транспортуючі елементи 4 ротора, що знижує температурну напругу конструктивних елементів живильника і знижує його експлуатаційне зношування.

5 Ротор живильника є складовим із транспортуючих елементів 4, тому велику роль у забезпеченні його ефективної роботи має взаємодія приводного вала 6, що передає обертовий рух від привода до транспортуючих елементів 4 ротора.

Вирішенням задачі передачі обертання ротору і забезпечення герметичності системи живильник - пневматична система є виконання приводного вала 6 і внутрішньої поверхні осьового отвору ротора гранованими. Особливістю заявленої конструкції є те, що кількість граней у приводному валу 6 відповідає кількості граней в осьовому отворі. При цьому кожна грань виконують на корпусі транспортуючого елемента 4 з боку осьового отвору.

10 Крім цього, приводний вал 6 стосовно осьового отвору виконують із зазором. Це дозволяє в просторі між валом 6 і внутрішньою поверхнею осьового отвору на гранях розмістити пружині елементи 7, наприклад пружини, за допомогою яких здійснюється рівномірний розподіл навантаження елементів ротора на внутрішню поверхню корпусу 1 живильника, чим забезпечується необхідна герметичність пневмотранспортної системи.

У процесі експлуатації пристрою можуть мінятися параметри продукту, що завантажується, і потрібне більше зусилля для переміщення ротора. У цьому випадку приводний вал 6, переборюючи опір пружних елементів 7 (пружин), впливає на відповідні грані в осьовому отворі ротора, при цьому кожна грань приводного вала впливає на відповідну грань транспортуючого елемента 4 ротора, чим забезпечується його обертання при необхідному ступені герметичності пневмосистеми. Якщо є потреба зсуву точки дотику гранованого приводного вала до відповідної грані в осьовому отворі, на поверхні приводного вала виконують фаски 11.

25 Ротор призначений для тривалої експлуатації, тому після закінчення певного періоду часу відбувається природне зношування поверхні ротора і внутрішніх стінок корпусу 1 живильника. Це знижує ефективність роботи живильника при спільній роботі із пневмосистемою. Вирішенням проблеми є розміщення між транспортуючими елементами 4 компенсуючих пластин 8, товщина яких компенсує ступінь зношування ротора. З огляду на можливість транспортування сипучого продукту, який має високу температуру, компенсуюча пластина 8 повинна бути виконана з матеріалу, коефіцієнт лінійного розширення якого відповідає коефіцієнту лінійного розширення матеріалу транспортуючих елементів.

30 При значній довжині транспортування сипучого продукту, який має велику питому вагу, потрібен збільшений тиск повітря. У зв'язку із цим у камері живильника розміщують із обох торцевих частин ротора ізолюючі диски 9. Ці диски 9 закріплені до приводного вала 6 і обертаються разом з ним. Повна герметизація досягається за рахунок того, що ізолюючі диски 9 при обертанні взаємодіють із герметизуючим ущільнювачем 10, закріпленим до внутрішньої поверхні корпусу 1 живильника. Це повною мірою запобігає витоку повітря в обхід ротора, а значить і технологічним втратам повітря.

40 Проведені дослідження показали, що конструкція роторного живильника при роботі із пневмотранспортною системою високого тиску забезпечує ефективне транспортування сипучих сумішей на значну відстань без втрат транспортуючого агента - стисненого повітря.

Особливо ефективний пристрій при транспортуванні продукту, який має високу температуру, отриману в результаті попередньо виконаного технологічного процесу.

45

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Роторний живильник, що містить несучий корпус із прийомною воронкою і розвантажувальним отвором, з розташованим усередині корпусу ротором із транспортуючими елементами, виконаними з можливістю переміщення сипучого вантажу від прийомної воронки до розвантажувального отвору, який **відрізняється** тим, що ротор виконаний у вигляді циліндричного тіла обертання, розділеного радіально на транспортуючі елементи, на зовнішній поверхні яких виконаний завантажувальний паз, при цьому в роторі виконано багатогранний осьовий отвір, кожна грань якого відповідає власному транспортуючому елементу, причому в осьовому отворі із зазором розташований гранований приводний вал, кількість граней у якого відповідає кількості граней в осьовому отворі ротора, при цьому на кожній грані приводного вала розміщені пружні елементи, що взаємодіють з відповідною гранню осьового отвору ротора.

2. Роторний живильник за п. 1, який **відрізняється** тим, що в просторі між транспортуючими елементами ротора розміщені компенсуючі зношування пластини, коефіцієнт лінійного

розширення матеріалу яких відповідає коефіцієнту лінійного розширення матеріалу, з якого виготовлені транспортуючі елементи ротора.

3. Роторний живильник за п. 1, який **відрізняється** тим, що з кожної торцевої частини ротора розміщують ізолюючу пластину, торцева частина якої взаємодіє з ущільнювачем, закріпленим до внутрішньої поверхні корпусу живильника.

5

4. Роторний живильник за п. 1, який **відрізняється** тим, що на поверхні приводного вала виконують фаски.

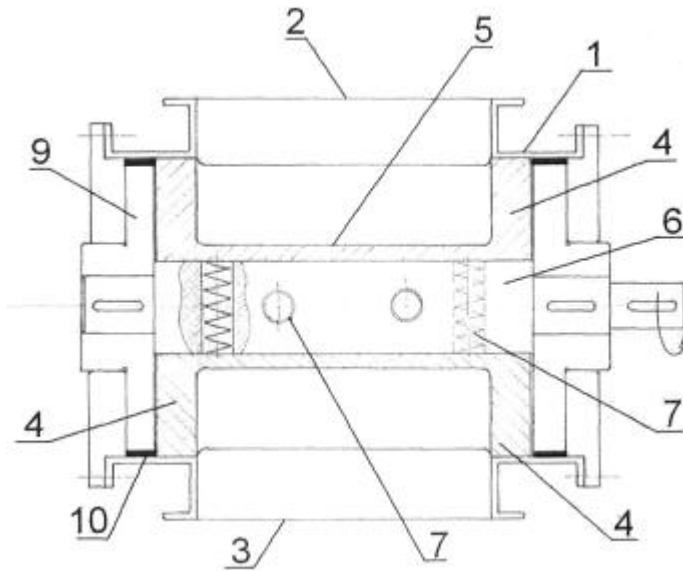


Fig. 1

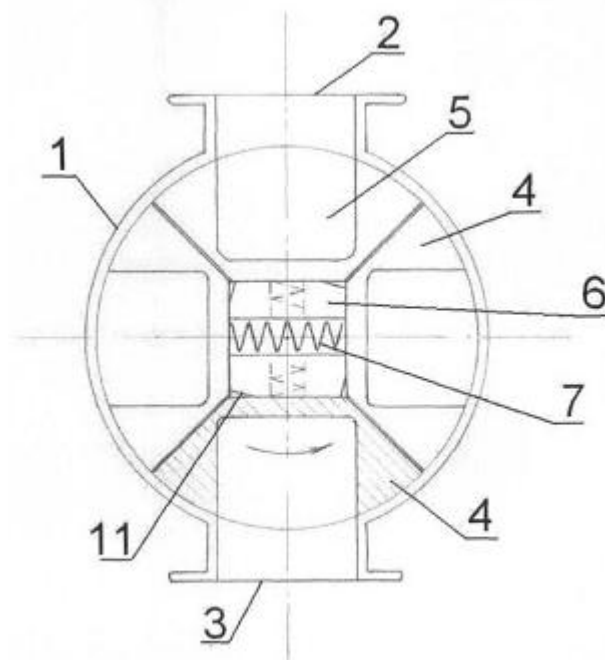


Fig. 2

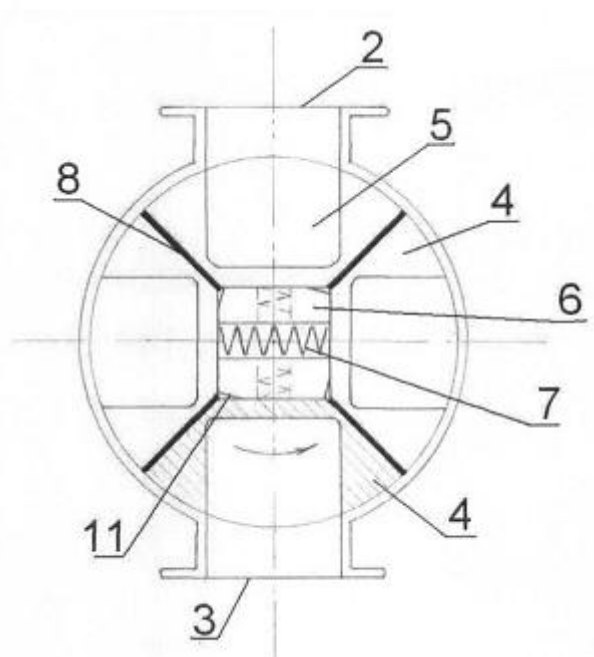


Fig. 3

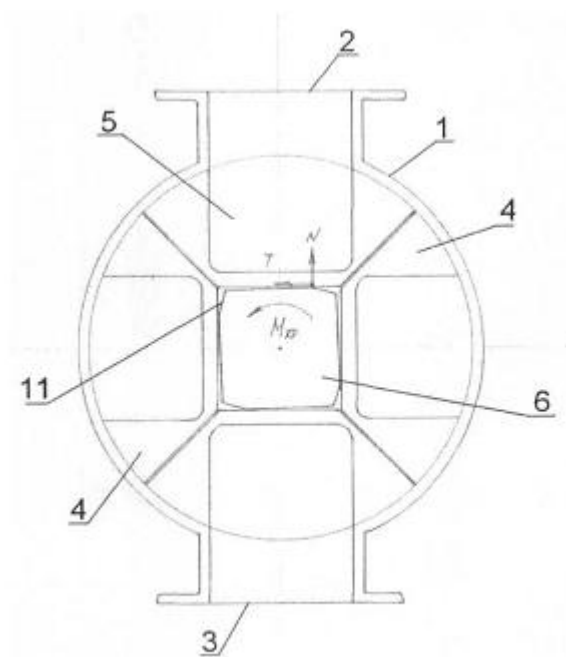


Fig. 4

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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

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