



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119795** (13) **C2**

(51) МПК (2019.01)

B01D 45/12 (2006.01)

B01D 17/038 (2006.01)

B01D 50/00

B01D 46/02 (2006.01)

B04C 5/103 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2017 04910**

(22) Дата подання заявки: **22.05.2017**

(24) Дата, з якої є чинними
права на винахід: **12.08.2019**

(41) Публікація відомостей
про заявку: **27.11.2017, Бюл.№ 22**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **12.08.2019, Бюл.№ 15**

(72) Винахідник(и):

**Колос Ігор Ярославович (UA),
Ємчура Володимир Ярославович (UA),
Шишкіна Людмила Павлівна (UA),
Колісник Вячеслав Іванович (UA)**

(73) Власник(и):

**Колос Ігор Ярославович,
вул. Будівельників, 10, кв. 7, м. Івано-
Франківськ, 76009 (UA),
Ємчура Володимир Ярославович,
вул. В. Стуса, 17, кв. 73, м. Івано-
Франківськ, 76009 (UA),
Шишкіна Людмила Павлівна,
вул. Пасічна, 1, кв. 13, м. Івано-Франківськ,
76008 (UA),
Колісник Вячеслав Іванович,
просп. Рокосовського, 8-а/3, кв. 24, м. Київ,
04201 (UA)**

(56) Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:

**UA 89684 U, 25.04.2014
UA 25787 U, 27.08.2007
UA 84792 C2, 25.11.2008
GB 1537863 A, 04.01.1979
RU 156913 U1, 20.11.2015 5
EP 1745833 A1, 24.01.2007
US 2014225286 A1, 14.08.2014
RU 2299757 C2, 27.05.2007
US 4087261 A, 02.05.1978**

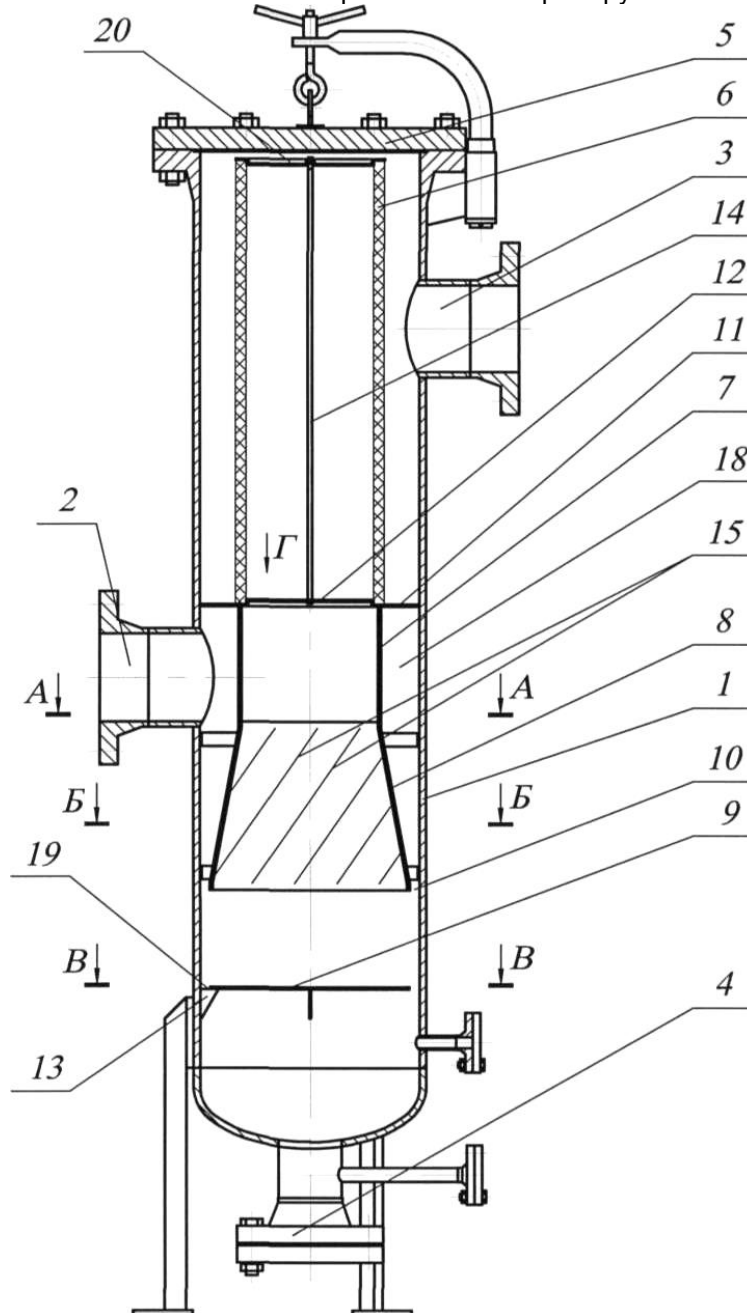
(54) ФІЛЬТР-СЕПАРАТОР

(57) Реферат:

Винахід стосується устаткування очистки газів, призначеного для уловлювання дрібнодисперсних аерозольних рідких і твердих частинок з газового потоку, і може застосовуватися в нафтовій, газовій, хімічній та інших галузях промисловості в магістральних газопроводах з тиском до 6,3 МПа. Фільтр-сепаратор містить вертикальний корпус з патрубком входу газорідинної суміші, патрубками виходу газу і зливу рідини і механічних домішок, розподільний циліндр, горизонтальний диск і циліндричний фільтрувальний елемент. Фільтр-сепаратор додатково споряджений пристроєм прискорення і закручування газового потоку, який виконаний у вигляді крильчатки, що має конусну втулку, на якій закріплені похило направлені лопаті прискорення відцентрових сил потоку газорідинної суміші і яка встановлена з кільцевим зазором між внутрішньою поверхнею стінки корпусу. Втулка прикріплена до розподільного

UA 119795 C2

циліндра, який встановлений також з кільцевим зазором між стінкою корпуса навпроти патрубка входу газового потоку під горизонтальним диском, над яким встановлено циліндричний фільтрувальний елемент, який виконаний знімним. Внутрішні поверхні крильчатки і розподільного циліндра з'єднані з фільтрувальним елементом через отвори, виконані в горизонтальному диску. Під пристроєм прискорення і закручування газового потоку розміщено фальшиве дно з кільцевим зазором між внутрішньою поверхнею стінки корпуса фільтра-сепаратора для гальмування обертального руху газового потоку та його направлення у внутрішню частину конусної частини крильчатки і далі на циліндричний фільтрувальний елемент. Винахід полягає у забезпеченні високого ступеня очищення газу від краплинної рідини і механічних домішок, щонайменше до 5 мкм, з одночасним підвищенням експлуатаційних властивостей, забезпеченням можливості і простоти заміни фільтрувального елемента.



Фиг. 1

Винахід належить до устаткування очистки газів, призначеного для уловлювання дрібнодисперсних аерозольних рідких і твердих частинок з газового потоку, і може застосовуватися в нафтовій, газовій, хімічній та інших галузях промисловості в магістральних газопроводах з тиском до 6,3 МПа.

Відомий газовий сепаратор вихрового типу, що містить вертикальний циліндричний корпус, верхнє і нижнє днище, вхідний, вихідний і зливний патрубки, дефлектор з відбивною пластиною, сепараційний пакет, фальшиве днище і одну горизонтальну пластину, закріплену без зазору на внутрішній стінці корпусу [Патент RU № 2311946].

Однак цей пристрій має неефективний поділ газорідного потоку внаслідок його конструктивних і функціональних обмежень перед подачею в зону фільтрування.

Найбільш близьким за технічною суттю і досягнутим технічним результатом до винаходу, що заявляється, є фільтр-сепаратор, що містить вертикальний корпус з патрубком входу газорідної суміші, патрубки виходу газу, рідини і механічних домішок, розподільний короб, встановлений навпроти патрубка входу газорідної суміші, забезпечений горизонтальним полотном, встановленим вище патрубка входу, до якої приєднаний розподільний короб і встановлений в ньому фільтр-патрон, а над горизонтальним полотном встановлений фільтр тонкої очистки, причому внутрішні поверхні фільтра-патрона і циліндричний фільтрувальний елемент тонкого очищення з'єднані між собою через отвір в горизонтальному полотні. Крім того, патрубок входу встановлений тангенціально відносно корпусу. Крім того, цей патрубок забезпечений направляючою пластиною. Крім того, в зазорі між коробом і корпусом встановлений завихрювач [Патент RU № 2299757].

Однак, конструктивні особливості цього пристрою не забезпечують ефективності очищення газу в уловлюванні до 100 % краплинної рідини і механічних твердих домішок розміром (щонайменше до 5 мкм). Крім того він має невисокі експлуатаційні властивості через конструктивні труднощі, пов'язані з можливістю заміни забруднених фільтрувальних елементів грубої і тонкої очистки газу.

В основу винаходу, що заявляється, поставлено задачу створення фільтра-сепаратора для високоефективної очистки газів шляхом конструктивного вирішення можливості прискорення газорідного потоку з використанням відцентрових сил забезпечити ступінь очищення газу від краплинної рідини і механічних домішок, щонайменше до 5 мкм, з одночасним підвищенням експлуатаційних властивостей, забезпеченням можливості і простоти заміни фільтрувального елемента.

Поставлена задача вирішується тим, що фільтр-сепаратор, який містить вертикальний корпус з патрубком входу газорідної суміші, патрубками виходу газу і зливу рідини і механічних домішок, розподільний циліндр, горизонтальний диск і циліндричний фільтрувальний елемент, згідно з винаходом, додатково споряджений пристроєм прискорення і закручування газового потоку, який виконаний у вигляді крильчатки, що має конусну втулку, на якій закріплені похило направлені лопаті прискорення відцентрових сил потоку газорідної суміші і яка встановлена з вузьким кільцевим зазором між внутрішньою поверхнею стінки корпусу, втулка прикріплена до розподільного циліндра, який встановлений також з кільцевим зазором між стінкою корпусу навпроти патрубка входу газового потоку під горизонтальним диском, над яким встановлено циліндричний фільтрувальний елемент, який виконаний знімним, при цьому внутрішні поверхні крильчатки і розподільного циліндра з'єднані з фільтрувальним елементом через отвір, виконаний в горизонтальному диску, під пристроєм прискорення і закручування газового потоку розміщено фальшиве дно з кільцевим зазором між внутрішньою поверхнею стінки корпусу фільтра-сепаратора, яке має властивість гальмування обертального руху газового потоку та його направлення у внутрішню частину конусної частини крильчатки і далі на фільтрувальний елемент.

Саме конструктивне передбачення пристрою прискорення і закручування газового потоку, який виконаний у вигляді крильчатки, що має конусну втулку, на якій закріплені похило направлені лопаті, забезпечує використання ефекту прискорення відцентрованих сил потоку газорідної суміші, призначеної для очищення від краплин рідини і механічних домішок.

Завдяки виконанню крильчатки у вигляді конусної втулки і прикріплення до її зовнішньої поверхні похило направлених лопатей забезпечує збільшення швидкості потоку газу і підвищення відцентрової сили газового потоку та формують другий етап закручування газового потоку. Розміщення фальшивого дна під крильчаткою і з кільцевим зазором між внутрішньою поверхнею корпусу сепаратора гальмує обертальний рух газу і направляє його у внутрішню частину конусної втулки крильчатки і далі у внутрішню порожнину циліндра з виходом у верхню частину корпусу, де над горизонтальною перегородкою встановлено фільтрувальний елемент. При цьому конструктивне виконання фільтрувального елемента знімним дозволяє забезпечити

високі експлуатаційні властивості фільтра-сепаратора, легкість та доступність заміни фільтрувального елемента при забрудненні під час експлуатації.

Заявлена сукупність ознак дозволяє сформувати розвинений відцентрований потік (перший етап закручування потоку газу навколо розподільного циліндра і другий етап - додаткове закручування потоку газу на крильчатці, із значним підвищенням швидкості потоку за рахунок конусної поверхні втулки крильчатки, похилих лопатей і вузького кільцевого зазору між конусом крильчатки і внутрішньою поверхнею корпусу). За рахунок великої швидкості обертання газу усі механічні домішки і рідина відцентровою силою притискаються до внутрішньої поверхні корпусу і стікають через кільцевий зазор між стінкою корпусу і фальшивим дном, забезпечуючи високу ефективність очистки газу від краплин рідини і механічних домішок щонайменше до 5 мкм. Таким чином створено нове технічне рішення, яке забезпечує якісно новий технічний результат і є достатнім для виконання поставленої задачі винаходу.

Суть винаходу пояснюють креслення. На фіг. 1 наведено загальний вигляд фільтра-сепаратора, на фіг. 2 - фільтра-сепаратора по А-А, на фіг. 3 - фільтра-сепаратора по Б-Б, на фіг. 4 - фільтра-сепаратора по В-В, на фіг. 5 вигляд фільтра-сепаратора по розрізу Г.

Фільтр-сепаратор складається з вертикального корпусу 1, патрубка входу газорідинної суміші 2, патрубка виходу очищеного газу 3, патрубка зливу рідини 4, горизонтального диска 11, що вставлений вище вхідного патрубка і який розділяє корпус на дві частини з отвором посередині, через який відсепарований газ попадає у фільтрувальний елемент 6. До нижньої поверхні диска (11) закріплено розподільний циліндр 7, який утворює з внутрішньою стінкою корпусу кільцевий зазор 18, у який вертикально пластина 16 направляє газорідинну суміш з вхідного патрубка (2) і де формується перший етап закручування газорідинної суміші. До нижнього торця розподільного циліндра (7) закріплено крильчатку, яка складається з конусної втулки 8 із похилозакріпленими (під кутом) на її зовнішній поверхні лопатями 15. За рахунок конусної поверхні втулки (8) і розміщених під кутом лопатей (15) створюється другий етап закручування газорідинної суміші і значного збільшення її швидкості за рахунок вузького кільцевого зазору 10 між нижнім діаметром конусної втулки (8) крильчатки і внутрішньою поверхнею стінки корпусу (1). При цьому тверді домішки і рідина за рахунок відцентрованих сил притискаються до стінок корпусу (1) і спливають у кільцевий зазор 19 між внутрішньою стінкою корпусу і фальшивим дном 9, яке кріпиться до корпусу за рахунок кронштейнів 13. Далі відсепарований потік газу гальмується, зіткнувшись з поверхнею фальшивого дна (9) і переміщається у внутрішню порожнину конусної втулки (8) крильчатки, а звідти через розподільний циліндр (7) і горизонтальний диск (11), в якому виконані отвори 17, переходить у верхню частину корпусу фільтра-сепаратора, де на диску 12 встановлено знімний фільтрувальний елемент 6, який закріплюється за допомогою тарілки 20 і шпильки 14. Верхня частина фільтра-сепаратора закрита кришкою 5, що дозволяє замінити забруднений фільтрувальний елемент (6).

Фільтр-сепаратор працює так.

Фільтр-сепаратор встановлюють в магістральний газопровід за допомогою передбаченого фланцевого з'єднання, приєднуючи до вхідного 2 і вихідного 3 патрубків. Тоді газорідинна суміш надходить в приєднаний фільтр-сепаратор із магістрального трубопроводу через вхідний патрубок 2, який конструктивно встановлено нижче горизонтального диска 11, що розділяє корпус 1 фільтра-сепаратора на дві частини з фільтруючим елементом 6 у верхній частині і розподільним циліндром 7 та пристроєм прискорення і закручування газового потоку, який виконаний у вигляді крильчатки, що має конусну втулку 8, на якій закріплені похило направлені лопаті 15. Газ проходить навколо розподільного циліндра 7 і переходить на поверхню конусної втулки 8 з похило направленими лопатями 15, звідки набуває прискореного обертального руху за рахунок конусної поверхні втулки 8 та лопатей 15 і через кільцевий зазор 10 між внутрішньою поверхнею стінки корпусу 1 та найбільшим діаметром конусної втулки 8, де виникають відцентрові сили, які дають можливість покращити процес очистки, в процесі якого усі механічні домішки і волога стікають по стінці корпусу 1, а очищений газ гальмується фальшивим дном 9 і направляє у внутрішню частину конусної втулки 8, розподільного циліндра 7 і попадає у верхню частину корпусу 1, де встановлено фільтрувальний елемент 6. Проходячи через фільтрувальний елемент 6, газ остаточно очищається і виходить через вихідний патрубок 3. За потреби через патрубок зливу рідини і механічних домішок 4 рідину і механічні домішки вилучають. Крім того, за потреби заміни фільтрувального елемента 6, у міру його забруднення, його замінюють, відповідно знявши кришку 5.

Пропонований фільтр-сепаратор забезпечує високий ступінь очищення газу від краплинної рідини і механічних домішок, щонайменше до 5 мкм, з одночасним підвищенням

експлуатаційних властивостей, забезпеченням можливості і простоти заміни фільтрувального елемента.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

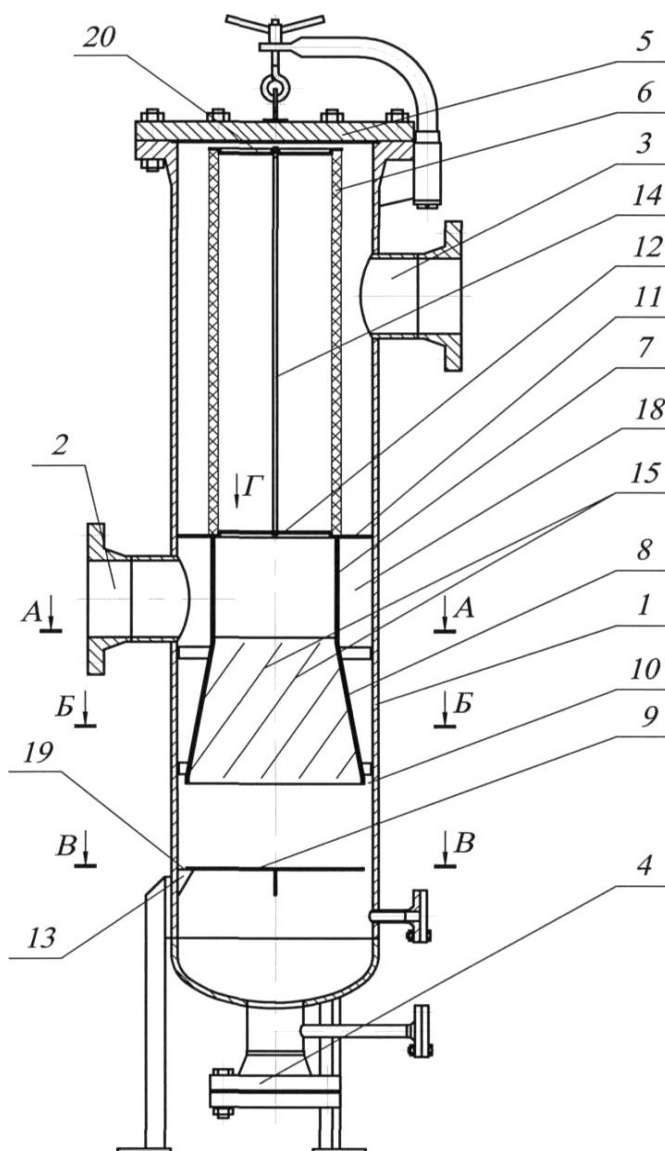
5

Фільтр-сепаратор, що містить вертикальний корпус з патрубком входу газорідної суміші, патрубками виходу газу і зливу рідини і механічних домішок, розподільний циліндр, горизонтальний диск і циліндричний фільтрувальний елемент, який **відрізняється** тим, що додатково споряджений пристроєм прискорення і закручування газового потоку, який виконаний у вигляді крильчатки, що має конусну втулку, на якій закріплені похило направлені лопаті прискорення відцентрових сил потоку газорідної суміші і яка встановлена з кільцевим зазором між внутрішньою поверхнею стінки корпуса, втулка прикріплена до розподільного циліндра, який встановлений також з кільцевим зазором між стінкою корпуса навпроти патрубка входу газового потоку під горизонтальним диском, над яким встановлено циліндричний фільтрувальний елемент, який виконаний знімним, при цьому внутрішні поверхні крильчатки і розподільного циліндра з'єднані з фільтрувальним елементом через отвори, виконані в горизонтальному диску, під пристроєм прискорення і закручування газового потоку розміщено фальшиве дно з кільцевим зазором між внутрішньою поверхнею стінки корпуса фільтра-сепаратора для гальмування обертального руху газового потоку та його направлення у внутрішню частину конусної частини крильчатки і далі на циліндричний фільтрувальний елемент.

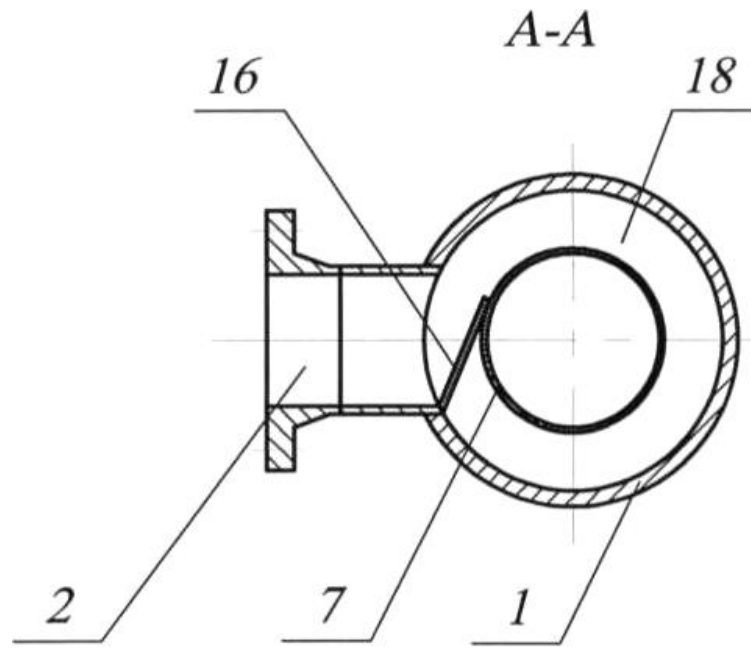
10

15

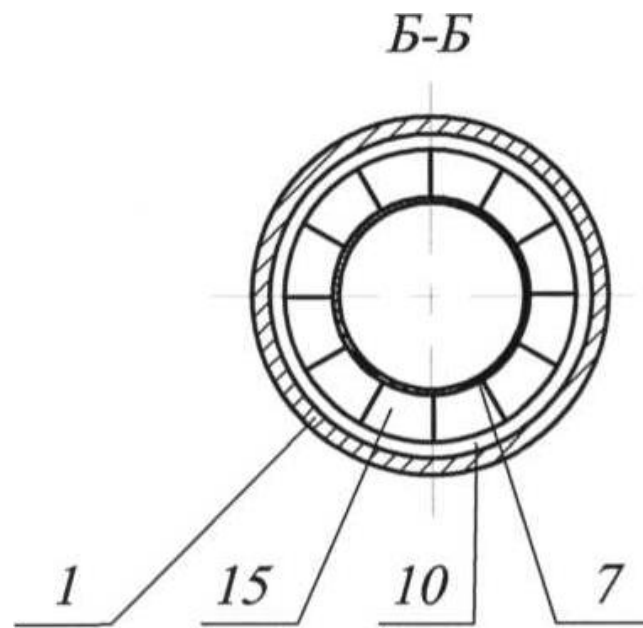
20



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

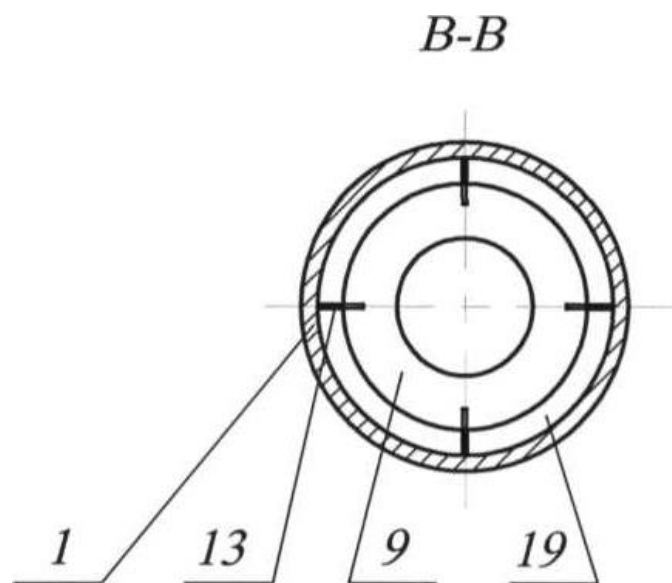


Fig. 4

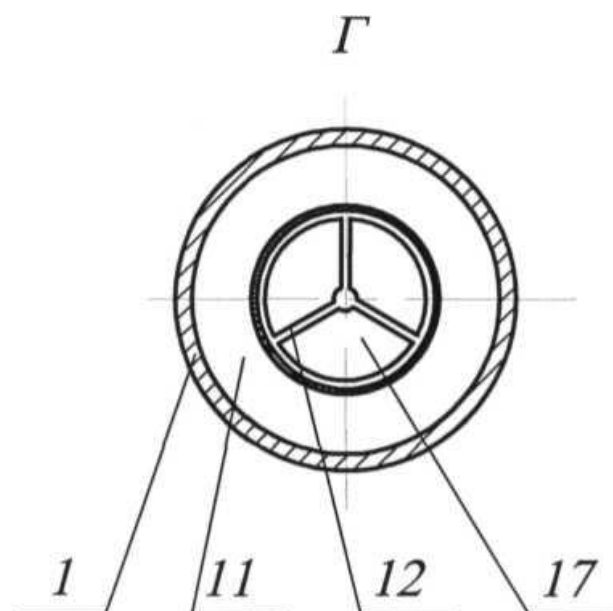


Fig. 5

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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