



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39718 (13) A

(51) 7 C01B31/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ АКТИВОВАНОГО ВУГІЛЛЯ

(21) 2001010203

(22) 10 01 2001

(24) 15 06 2001

(46) 15 06 2001, Бюл. № 5, 2001 р

(72) Єфремов Олег Іванович, Дрожилов Лев Олександрович

(73) ЄФРЕМОВ ОЛЕГ ІВАНОВИЧ

(57) Пристрій для одержання активованого вугілля, що містить корпус печі з циліндричною камерою термообробки завантажувальною і розвантажувальною камерами колектор для введення повітря, природного газу та активуючих агентів і трубопроводами для їх подачі, запірнорегулюючу арматуру, який відрізняється тим, що до корпуса печі, у торцевій її частині, закріплена завантажувальна камера з можливістю взаємного відносного осьового обертання, при цьому місце з'єднання корпуса печі і завантажувальної камери герметизовано за допомогою кільцевого ущільнення, у завантажувальній камері встановлений продуктивний канал подачі вхідної сировини й осьовий пальник, корпус печі оснащений з боку торцевих частин осьовим завантажувальним і розвантажувальним отворами, на корпусі печі закріплені трубопроводи підведення природного

газу повітря й агента, що активує, при цьому вихідне устя трубопроводу для подачі агента, що активує, розміщено усередині печі перпендикулярно осі обертання, а трубопроводи подачі природного газу і повітря з'єднані усередині корпуса печі з пальниками, вісь яких розташована уздовж осі її обертання убік розвантажувальної камери, при цьому на корпусі печі встановлені датчики отримання даних динаміки процесу активації вугілля і запірнорегулююча арматура, внутрішня поверхня корпуса печі оснащена термостійкою футерівкою і радіальними динамічними ребрами з термостійкого неметалічного матеріалу, при цьому з боку розвантажувального отвору печі, до її корпуса, у торцевій частині закріплена розвантажувальна камера з можливістю взаємного відносного осьового обертання, місце з'єднання корпуса печі і розвантажувальної камери герметизовано за допомогою кільцевого ущільнення, у розвантажувальній камері встановлений продуктивний канал для вивантаження активованого продукту і газоподібний трубопровід, а в торцевій частині розвантажувальної камери по осі обертання камери термообробки закріплений колектор підведення активуючого агента, повітря та природного газу

Винахід відноситься до хімічної технології зокрема, до пристроїв для термічної обробки вугілля, і може бути використаний для активації деревного вугілля у виробництві промислових активованих вугілля, що використовуються в різних галузях промисловості, у тому числі й у медицині, де необхідне використання відповідних сорбентів

Відомий пристрій для одержання активованого вугілля (А С СРСР № 1432002, МКИ 3 01 В 31/08, опубл. 23 10 1988р. БИ (39) Пристрій включає пч з вертикальною камерою термообробки і обігрівальні стінки, розподільник для введення агентів, що активують, і патрубки для агентів, що активують, які встановлені у верхній частині печі і на бічних стінках

Недоліком відомого пристрою є те, що процес активації вугілля відбувається поетапно. Це знижує продуктивність установки і відповідно

збільшує витрати на енергоносії. Крім того, завантаження установки активуючою сировиною характеризується значними трудовими витратами і можливе тільки після виходу з печі готового продукту, отриманого з сировини при попередньому завантаженні

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є пристрій для одержання активованого вугілля (А С СРСР № 1145921, МКИ 3 01 В 31/08, опубл. 15 03 1985р. БИ (10)).

Пристрій для одержання активованого вугілля, що включає циліндричний корпус печі, що обігривається, з циліндричною камерою термообробки, розподільник для введення повітря, природного газу й агентів, що активують, трубопроводи для подачі теплоносія і запірнорегулюючу арматуру, патрубки для подачі вхідної сировини, а та-

(19) UA (11) 39718 (13) A

кож патрубки для добору активованого вугілля і газів, що утворюються

Недоліком відомого пристрою є те, що активація вугілля відбувається при зовнішньому нагріванні корпусу, що приводить до значних втрат енергоспів. Конструкція пристрою не виключає можливість підсмоктування атмосферного повітря, що погіршує якість активованого вугілля. У процесі активації можливе віднесення вугілля, що приводить до зниження питомого обсягу його виходу і погіршенню екологічної обстановки в районі його виробництва. Технологічний процес не передбачає достатню утилізацію газів, що відходять, шляхом використання їх при охолодженні готового продукту і підігріву агента, що активує.

Задачею винаходу є удосконалення пристрою для одержання активованого вугілля, за рахунок можливості безупинного обертання циліндричної камери термообробки в процесі активації вугілля, послідовною термічною підготовкою вхідної сировини, оперативного контролю за зміною параметрів процесу активації по всій довжині камери термообробки, рівномірності термічного впливу на оброблювану сировину, що дозволяє одержати високоякісне активоване вугілля, забезпечити значний ступінь утилізації газів, що відходять, максимально запобігти викиду шкідливих газоподібних продуктів і пиловатих часток в атмосферу, знизити енерговитрати на одиницю продукції.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що пристрій для одержання активованого вугілля, що включає корпус печі з циліндричною камерою термообробки, завантажувальною і розвантажувальною камерами, колектор для введення повітря, природного газу, та активуючих агентів і трубопроводами для їх подачі, запірнорежуючу арматуру. Відповідно до винаходу, до корпусу печі, у торцевій її частині, закріплена завантажувальна камера з можливістю взаємного відносного осьового обертання, при цьому місце з'єднання корпусу печі і завантажувальної камери герметизовано за допомогою кільцевого ущільнення, у завантажувальній камері встановлений продуктовий канал подачі вхідної сировини й осьовий пальник, корпус печі постачений з боку торцевих частин осьовим завантажувальним і розвантажувальним отворами, на корпусі печі закріплені трубопроводи підведення природного газу, повітря й агента, що активує, при цьому вихідне устя трубопроводу для подачі агента, що активує, розміщено усередині печі перпендикулярно осі обертання, а трубопроводи подачі природного газу і повітря з'єднані усередині корпусу печі з пальниками, вісь яких розташована уздовж осі її обертання у бік розвантажувальної камери, при цьому на корпусі печі встановлені датчики отримання даних динаміки процесу активації вугілля і запірнорежуюча арматура, внутрішня поверхня корпусу печі постачена термостійкою футеровкою і радіальними динамічними ребрами з термостійкого неметалічного матеріалу при цьому з боку розвантажувального отвору печі, до її корпусу, у торцевій частині закріплена розвантажувальна камера з можливістю взаємного відносного осьового обертання, місце з'єднання корпусу печі і розвантажувальної камери герметизовано за допомогою кільцевого ущільнен-

ня, у розвантажувальній камері встановлений продуктовий канал для вивантаження активованого продукту і газівідвідний трубопровід, а в торцевій частині розвантажувальної камери по осі обертання камери термообробки закріплений колектор підведення активуючого агента, повітря та природного газу.

Заявлений пристрій ілюструється кресленнями, де на фігурі 1 показаний загальний вид пристрою для одержання активованого вугілля; на фіг. 2 - фрагмент печі з боку завантажувальної камери; на фіг. 3 - фрагмент печі з боку розвантажувальної камери; на фіг. 4 - розріз по А-А; на фіг. 5 - пальник.

Пристрій для одержання активованого вугілля включає у себе корпус печі 1 (фіг. 1) з циліндричною камерою термообробки 2. У торцевій частині корпусу 1 закріплена завантажувальна камера 3 (фіг. 2), у якій встановлений продуктовий канал 4 і центральний пальник 5 для попереднього підігріву сировини. Місце з'єднання корпусу 1 і завантажувальної камери 3 герметизовано кільцевим ущільненням 6. Корпус 1 постачений завантажувальним отвором 7. У корпусі 1 печі виконані отвори 8 для подачі парогазового теплоносія. З боку розвантажувального отвору 9 (фіг. 3), до корпусу печі 1, закріплена розвантажувальна камера 10, постачена газоходом 11 для видалення з печі суміші газів і продуктивним каналом 12 для вивантаження активованого продукту. Місце з'єднання корпусу 1 і розвантажувальної камери 10 герметизовано кільцевим ущільненням 13. До розвантажувальної камери 10, співвісно з корпусом печі 1, встановлений колектор 14 з трубопроводами для підведення газу 15 і повітря 16 в пальники 1 (фіг. 4) та активуючого агента 18. На корпусі печі 1 встановлені кільцеві бандажі 19, які опираються на роликкоопори 20. Обертання печі забезпечене механізмом, що включає електропривод 21 з понижуючим редуктором 22, через венцеву шестірню 23, встановлену на корпусі печі 1. Регулювання подачі по трубопроводах 15, 16, 18 природного газу, повітря й агента, що активує, у камеру термообробки 2 здійснюються за допомогою запірнорежуючої арматури на підставі даних термообробки, зафіксованих датчиками контролю динаміки температурного режиму активації вугілля (не показані). Датчики зв'язані з апаратурою, що реєструє, через кільцеві струмозміначі 24. Футеровка 25 (фіг. 4) у камері термообробки 2 і динамічні ребра 26 для перемішування сировини, виконані з термостійкого неметалевого матеріалу.

Заявлений пристрій працює таким чином. Вхідною сировиною для одержання активованого вугілля служать вугілля, отримані з деревини твердих порід деревин, зі шкарлупи і насіння різних плодів. Після попередньої обробки і сортування вхідна сировина (деревне вугілля) надходить у бункер (не показаний). Піч встановлена під кутом стосовно горизонтальної площини, рівним 3° і обертається навколо своєї подовжньої осі. Активація сировини здійснюється за рахунок комплексного термічного впливу на нього природного газу, що згоряє, і перегрітої водяної пари, або CO_2 . Перехідні режими термічного впливу на оброблюваний продукт зведені до мінімуму з моменту попереднього розігріву вхідної сировини, доведення його температури

до робочих параметрів і зниження температури активованого продукту за робочою зоною. З бункера сировина заданого фракційного складу надходить у завантажувальну камеру 3. Завантажувальна камера нерухомо встановлена на твердій підставі і зв'язана з оборотним циліндричним корпусом 1 печі за допомогою герметичного кільцевого ущільнення 6, що запобігає прориву газу в атмосферу при активації сировини, а також неконтрольованого підсмоктування повітря в зону активації. З завантажувальної камери 3, по продуктовому каналі 4, сировина через завантажувальний отвір 7 надходить у циліндричну камеру термообробки 2, де відбувається активація сировини при заданій робочій температурі. Зниження витрати енергоснів досягається попереднім безупинним підігрівом вхідної сировини. Для цього в продуктивний канал 4 одночасно з подачею вхідної сировини подають пару, температура якої складає 110 - 120° С. Це дозволяє застосовувати в якості вхідного вологий чи охолоджений у зимовий час матеріал і виключити неконтрольоване підсмоктування повітря в камеру термообробки. На виході з продуктового каналу, а потім у зоні нагріву за допомогою осьового пальника 5, розташованого в торцевій частині завантажувальної камери 3 збільшують температуру сировини до 800 - 850°С. Взаємне розташування центрального пальника 5 і продуктового каналу 4 визначено відсутністю впливом зони полум'я центрального пальника 5 на продуктивний канал 4. Потрапивши в камеру термообробки 2, сировина активується при температурі 900 - 930°С і переміщується за рахунок обертання печі 1 уздовж її подовжньої осі. Для обертання печі на ній встановлена венцова шестерня 23, зв'язана з електричним приводом 21 за допомогою понижуючого редуктора 22. Рівномірність розподілу навантаження на фундамент і запобігання деформації печі в процесі роботи чи аварійній зупинці забезпечується кільцевими бандажами 19, що спираються на роликоопори 20.

Режим активації в печі здійснюється подачею в термічну камеру газоподібних агентів: перегрітої водяної пари, або CO_2 , повітря і газу для пальників. Газоподібні агенти подаються по трубопроводах за допомогою колектора 14, розташованого на розвантажувальній камері 10 по осі печі 1. До колектора 14 підведені три магістралі 15, 16, 18 для подачі газоподібних агентів: пари, повітря і природного газу. Конструкція колектора 14 передбачає подачу газоподібних агентів по трубопроводах у камеру термообробки 2 печі при її безупинному обертанні. Це досягається за рахунок того, що між колектором 14 і розподільним газоподільним вузлом на корпусі печі виконані кільцеві герметичні обойми, які запобігають витік агента в процесі технологічного циклу. По трубопроводах 15, 16, 18 газоподібні агенти подаються в камеру термообробки печі 2: природний газ і повітря - до пальників 17, сопла яких співвісні з піччю і спрямовані убік розвантажувальної камери 10, а пара - до вихідних патрубків, устя яких спрямовані перпендикулярно осі печі і розташовані вище рівня рухомого шару активуємого матеріалу.

У процесі активації вугілля зміна параметрів технологічного процесу здійснюється за допомогою запірнорегулюючої арматури в залежності від даних динаміки процесу активації сировини, отриманих за допомогою датчиків, установлених на корпусі печі. Датчики зв'язані з апаратурою, що реєструє, через кільцевий струмозмінач.

При переміщенні вугілля в камері термообробки 2 відбувається його активація. Як показали дослідження, при вищевказаному ухилі печі і довжині її в межах 14 м найбільше ефективно піддається активації вугілля, гранулометричний склад якого знаходиться в діапазоні від -30 до +10 мм. При цьому температура активації складає 900 - 930°С, а тривалість процесу 5-7 годин. Рівномірність активації верхніх і нижніх шарів вугільної маси досягається за рахунок її перемішування при взаємодії, у процесі обертання печі, з динамічними ребрами 26, виконаними з аналогічного з футеровкою 25 термостійкого неметалічного матеріалу.

Вугілля, яке підлягло активації, надходить до розвантажувального отвору печі 9 і пересипається в розвантажувальну камеру 10, що герметично з'єднана з корпусом печі за рахунок кільцевого ущільнення 13. У розвантажувальній камері 10 здійснюють добір газів, що відходять в газоподільний трубопровод 11, і перевантаження активованого вугілля в барабан-охолоджувач. Газів, що відходять, мають температуру порядку 800 - 900°С, у їхній склад можуть входити, крім продуктів окислювання вуглецю, незгорілі компоненти природного газу і газоподібні продукти, що не окислилися, які утворилися в процесі активації.

Газів, що відходять, утилізують шляхом їх допалу і добору тепла для підігріву води й утворення технологічної пари, а також для охолодження готового активованого вугілля. Виконання цих заходів дозволяє істотно знизити витрати на енергосні для одного із самих енергосміх технологічних процесів - утворення пари для активації вугілля. Крім того, знижуються викиди в атмосферу шкідливих газоподібних продуктів, гранично припустиме значення яких регламентується відповідними нормативними документами. Охолодження газів, що відходять, після котла-утилізатора (на малюнку не показаний) є нейтральними стосовно готового активованого вугілля, дозволяє запобігти його окислюванню при охолодженні, і в кінцевому рахунку збільшити питомий вихід готової продукції.

У залежності від гранулометричних кондицій отриманого активованого вугілля, його піддають подальшій обробці і сортуванню на товарні фракції.

Проведені дослідження і дослідно-промислові іспити заявленого пристрою для одержання активованого вугілля з деревного вугілля показали, що заявлений пристрій дозволяє одержати високоякісне активоване вугілля. При цьому технологічний процес активації забезпечує високий ступінь утилізації газів, що відходять, практично повне запобігання викиду шкідливих газоподібних продуктів і пиловатих часток в атмосферу.

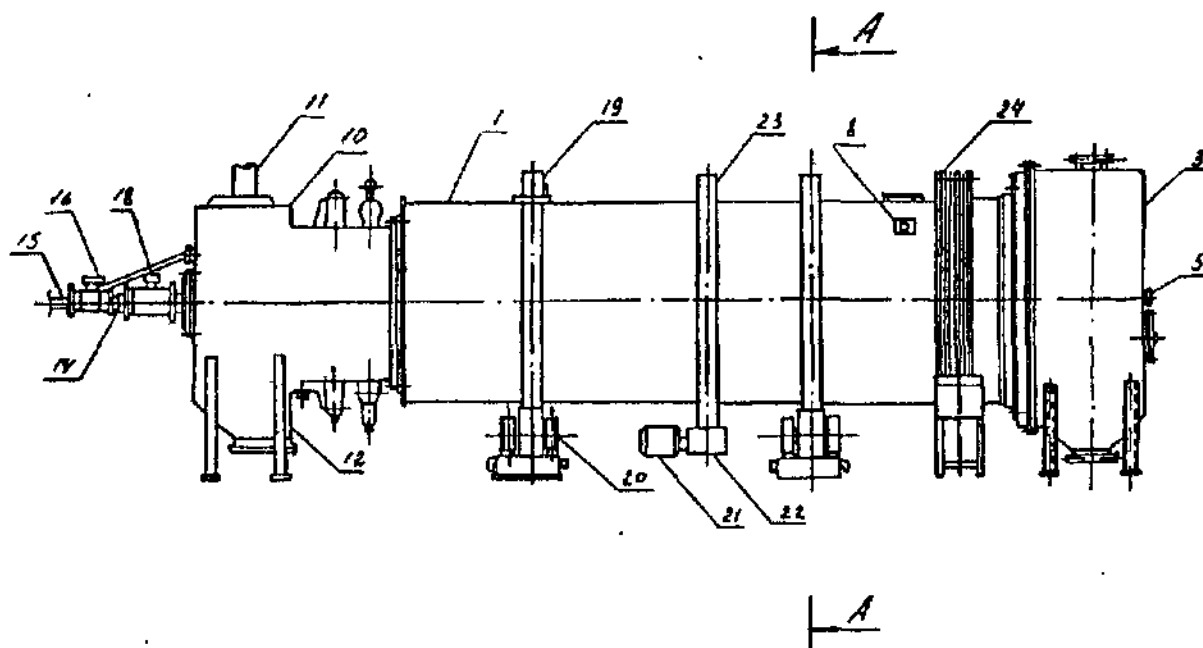


Fig. 1

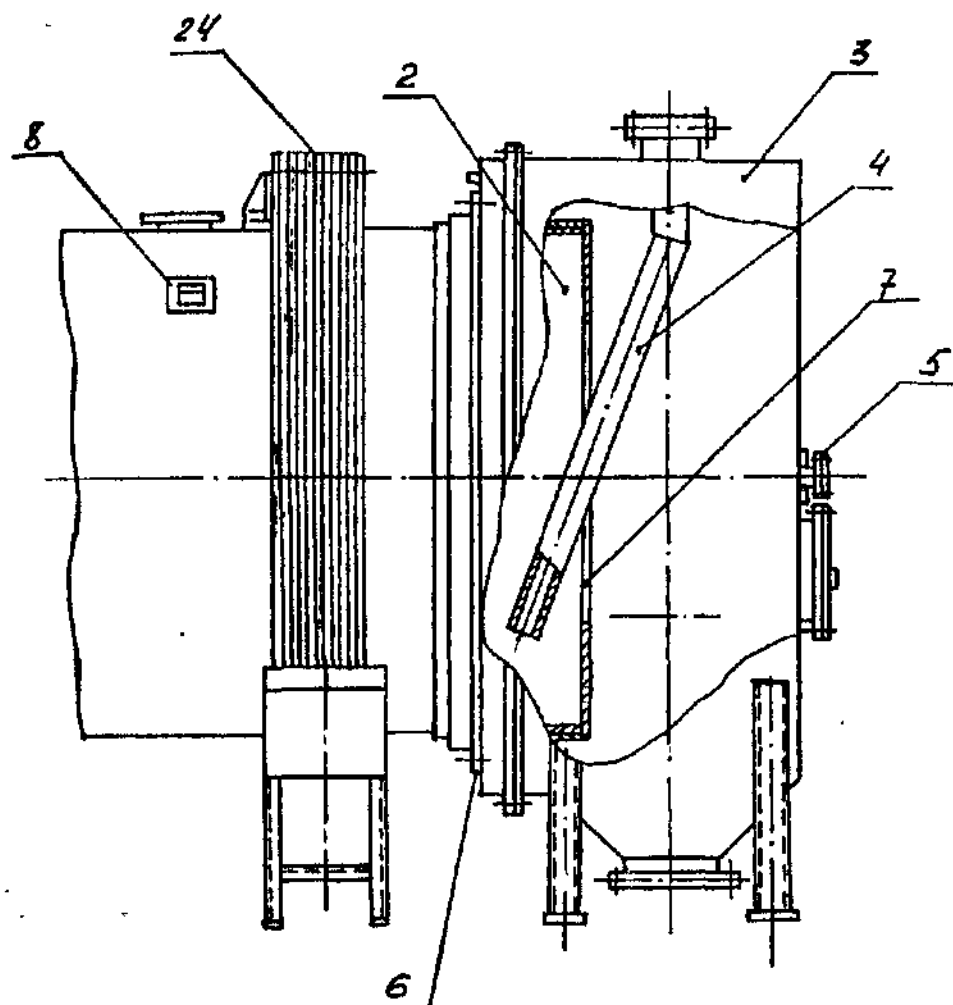


Fig. 2

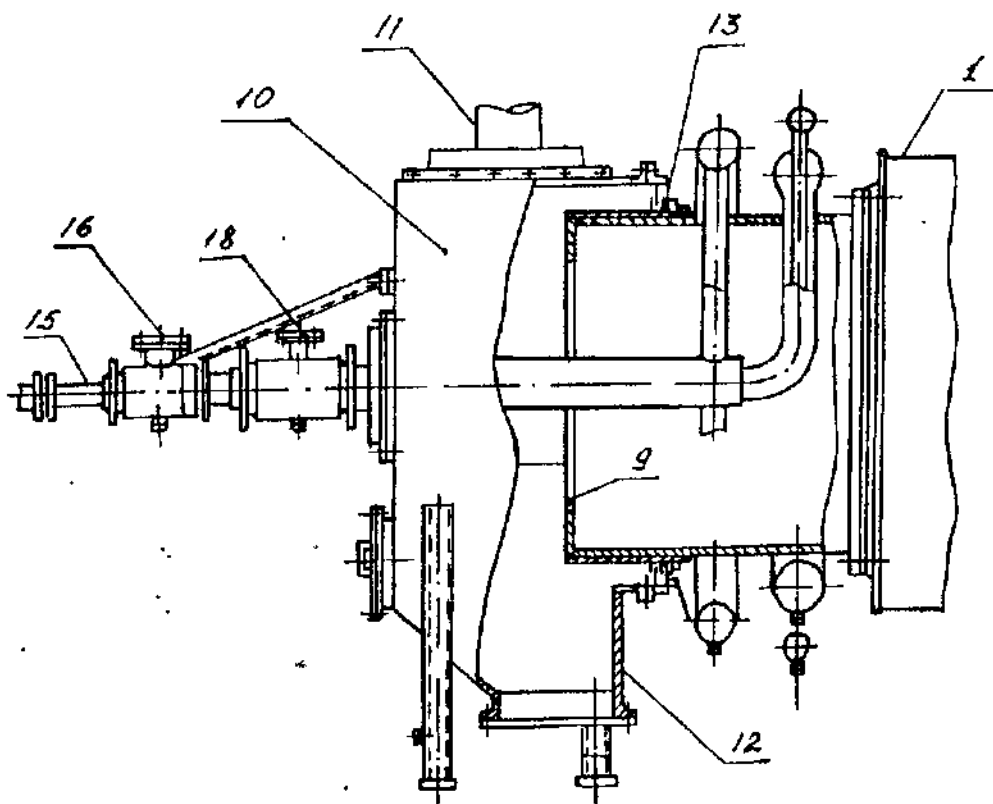


Fig. 3

A-A

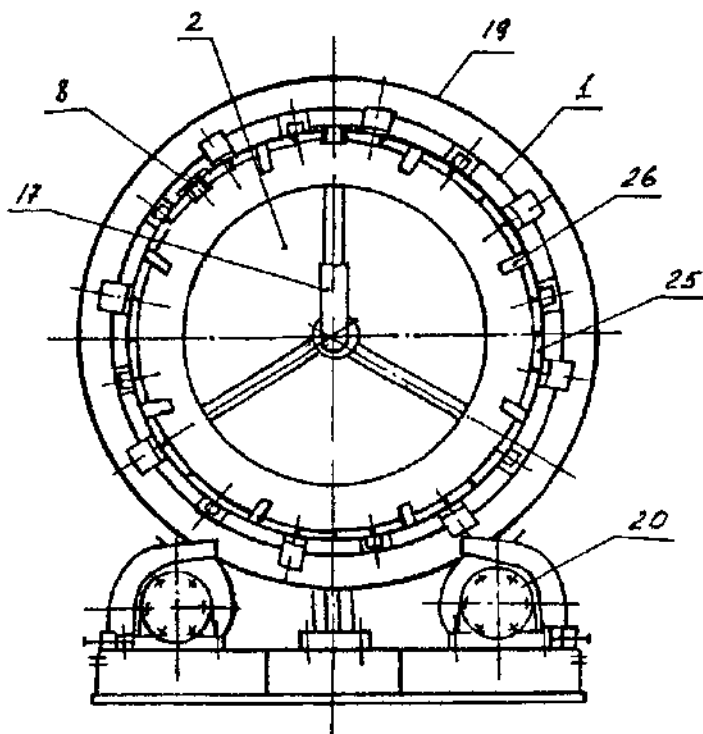


Fig. 4

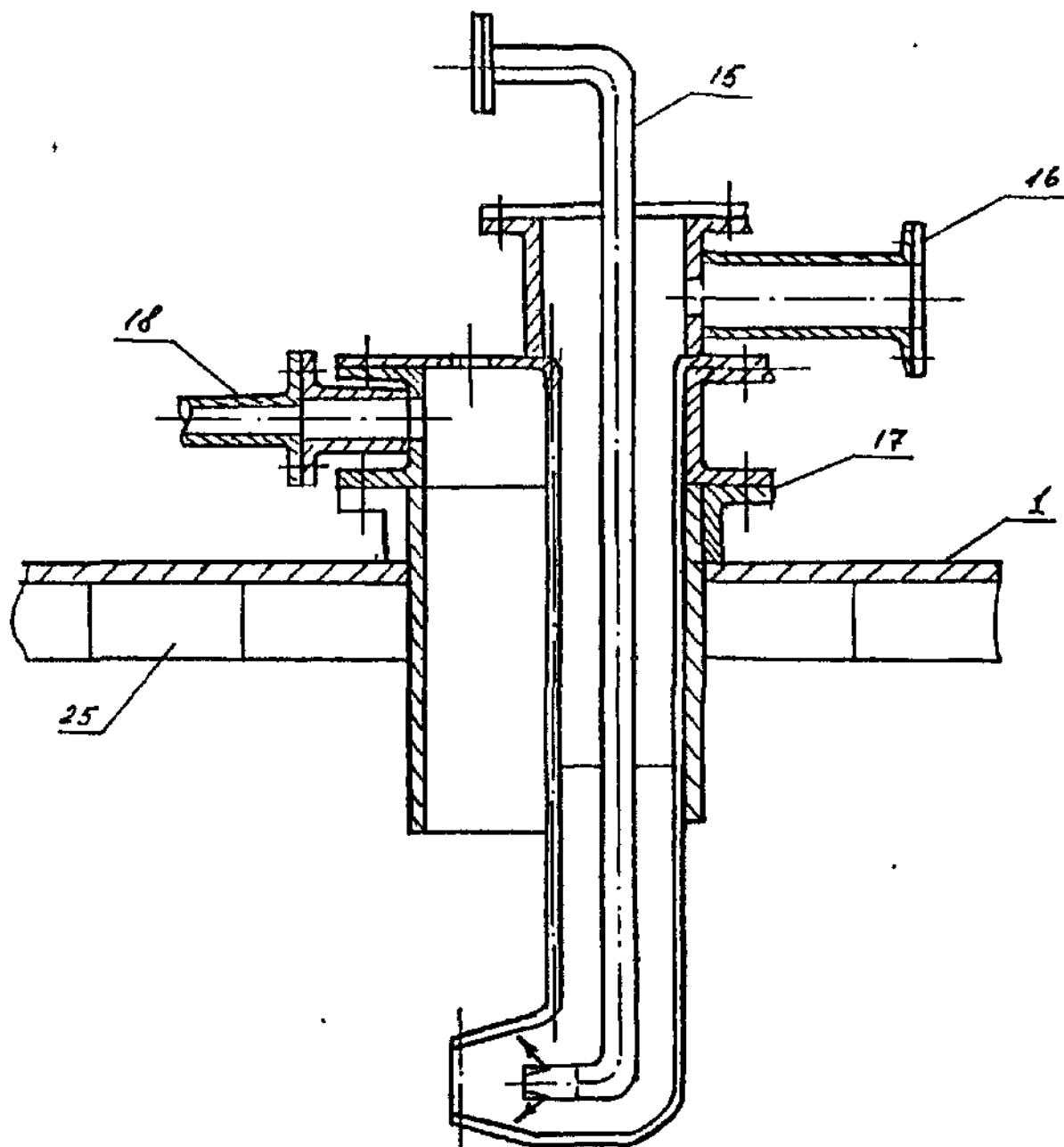


Fig. 5

Тираж 50 экз

Відкрите акціонерне товариство «Патент»

Україна, 88000, м Ужгород, вул Гагаріна, 101

(03122) 3 - 72 - 89 (03122) 2 - 57 - 03