



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **69654** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**H02K 44/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2011 12082</b>	(72) Винахідник(и): <b>Семенов Михайло Віталійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>14.10.2011</b>	(73) Власник(и): <b>ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА ПРОЕКТНИЙ ІНСТИТУТ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ,</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.05.2012</b>	<b>вул. Лагутенка, 14, м. Донецьк, 83086 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.05.2012, Бюл.№ 9</b>	

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ РОЗПЛАВІВ

### (57) Реферат:

Пристрій для розділення багатокомпонентних розплавів містить трифазний індуктор, який створює обертове магнітне поле, і тигель з неферромагнітного матеріалу, виконаний у вигляді кільцевого циліндричного корпусу. В циліндричному корпусі встановлений тигель з кільцевим зазором і верхній сердечник з газовідсмоктувальним отвором і вихідним каналом для відводу якісного розплаву. Усередині каналу-металопроводу встановлений ніж-розсікач потоку. Усередині верхнього сердечника виконаний поворотний канал. У нижньому сердечнику встановлений шлакозливний патрубок. Між бічною поверхнею шлакового патрубка і гвинтовим каналом тигля є вільний простір для вступу первинного розплаву в тигель на переробку.

UA 69654 U

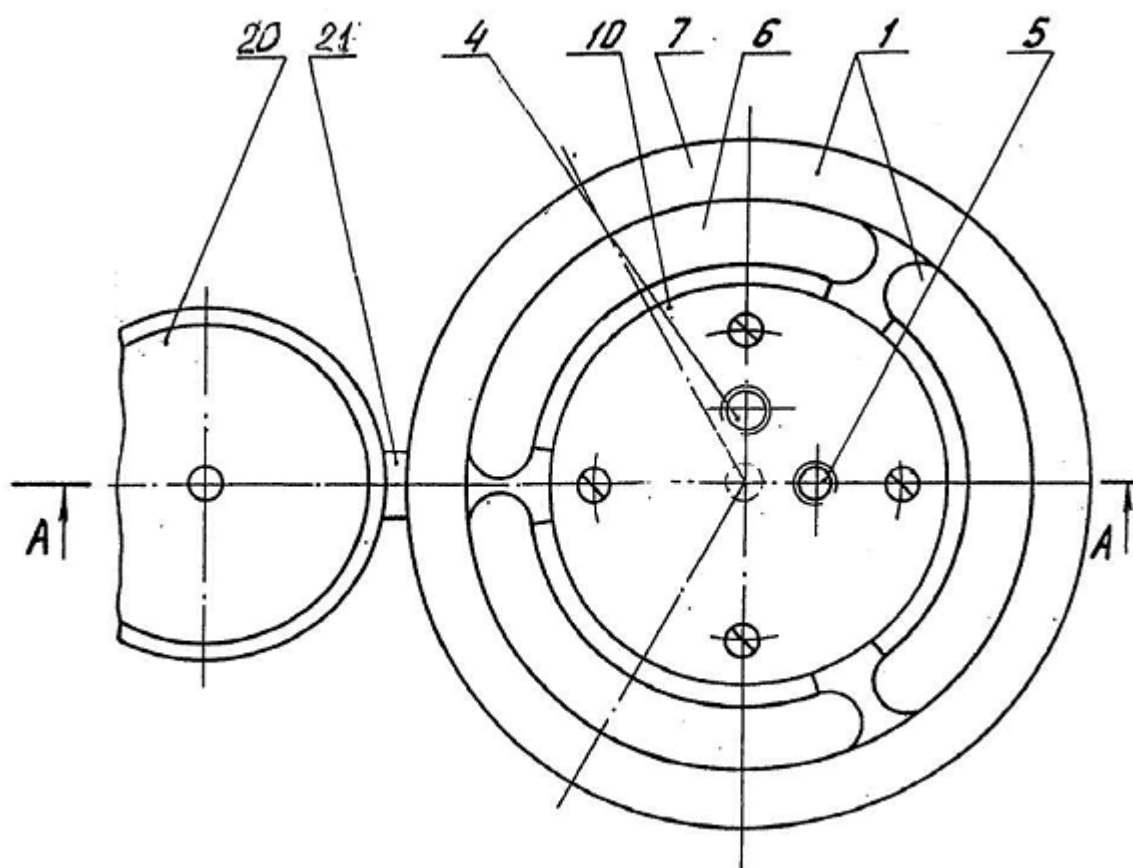


Fig. 1

Корисна модель належить до металургійної промисловості, зокрема до пристроїв для розділення в потоці струмопровідних рідин (розплавів металів) і може бути використана в чорній і кольоровій металургії.

Відома конструкція індукційного насоса, основними вузлами якого є циліндричні коаксіальні канали (зовнішній прямий і внутрішній зворотний), що являють собою металопровід рідкого металу, зовнішній індуктор з трифазною обмоткою збудження і циліндричний феромагнітний сердечник, розташований між каналами [Індукційний насос. Патент Великобританії № 880316, НПК 35 А, 1961].

Недоліком цього пристрою є низький тиск, який розвивається, що не дозволяє розширити технологічні можливості індукційного насоса.

Відомий також пристрій для перекачування струмопровідних розплавів металів, який містить трифазний індуктор, що створює обертове магнітне поле, і тигель з неферомагнітного матеріалу, виконаний у вигляді кільцевого циліндричного корпусу з відкритим гвинтовим каналом-металопроводом в стінці корпусу з внутрішньої сторони; нижній сердечник, який містить унизу вхідний отвір для введення розплаву в тигель, та встановлений в циліндричному корпусі тигля з кільцевим зазором, і верхній сердечник з газовідсмоктувальним отвором і вихідним каналом для відводу розплаву, встановлений у порожнину циліндричного корпусу тигля щільно з утворенням закритої ділянки гвинтового каналу-металопроводу, з'єднаного з вихідним каналом [Індукційний насос. Авт. св. СРСР № 1371379, МПК H02K 44/06, 1986].

Недоліком цього пристрою є відсутність можливості розділення багатокомпонентного розплаву в потоці на два найбільш цінних для практики складових сплавів, що не дозволяє розширити технологічні можливості індукційного насоса.

Як найближчий аналог вибраний відомий також пристрій для розділення багатокомпонентних розплавів, який містить трифазний індуктор, що створює обертове магнітне поле, і тигель з неферомагнітного матеріалу, виконаний у вигляді кільцевого циліндричного корпусу з відкритим гвинтовим каналом-металопроводом в стінці корпусу з внутрішньої сторони; нижній сердечник, встановлений в циліндричному корпусі тигля з кільцевим зазором, який містить унизу вхідний отвір для введення розплаву в тигель і верхній сердечник з газовідсмоктувальним отвором, два роздільних вихідних канали для відведення розплаву, верхній сердечник встановлений в порожнину циліндричного корпусу тигля щільно без зазору з утворенням закритої ділянки гвинтового каналу-металопроводу. Усередині закритої ділянки каналу-металопроводу (на виході з нього) вертикально встановлений ніж-розсікач потоку, розділяючий металопровід по глибині на дві частини, кожна з яких з'єднана зі своїм окремим вихідним каналом, що відводить окремо кожен з відокремлених сплавів. [Пристрій для розділення багатокомпонентних розплавів. Патент України № 86851, МПК H02K 44/06, заявл. 02.07.2007 р., надр. 12.01.2009].

При переробці розплаву свинцю більш важчий складовий сплав (свинець з незначним вмістом більш легковагих домішок) розташовується в глибині гвинтового каналу і після розливання може відповідати готовій продукції (сурм'янистому свинцю марки ССуА або малосурм'янистому свинцю УС-1).

Легший сплав, який складає 40-60 % від усього розплаву і містить більш легковагі домішки та з'єднання міді, сурми, миш'яку, олова, цинку, вісмуту, розташовується ближче до центру тигля і надалі надходить на переробку за традиційною технологією (грубе і тонке знеміднювання, рафінування від інших домішок).

При цьому увесь розплав у відкритому гвинтовому каналі ущільнюється, видавлюючи найдрібніші бульбашки газів та продуктів сублімації компонентів в кільцевий зазор, і видаляється через газовідсмоктувальний канал, зменшуючи тим самим газонасиченість відокремлюваних сплавів.

Недоліком цього пристрою є порівняно низька (недостатня) ефективність роботи, обумовлена необхідністю складної переробки за традиційною технологією великої кількості легкого сплаву (40-60 % від усього розплаву), а також досить частою необхідністю виконання трудомісткої операції по випуску шлаку, що накопичується поступово в кільцевому зазорі пристрою.

Задачею корисної моделі є підвищення ефективності роботи пристрою для розділення багатокомпонентних розплавів.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що у пристрої для розділення багатокомпонентних розплавів, який містить трифазний індуктор, що створює обертове магнітне поле, і тигель з неферомагнітного матеріалу, виконаний у вигляді кільцевого циліндричного корпусу з відкритим гвинтовим каналом-металопроводом у стінці корпусу з внутрішньої сторони нижнього сердечника, який містить унизу вхідний отвір для введення розплаву в тигель, та

встановленого в циліндричному корпусі тигля з кільцевим зазором, і верхнього сердечника з газовідсмоктувальним отвором і вихідним каналом для відводу якісного розплаву, встановленого в порожнину циліндричного корпуса тигля щільно без зазору з утворенням закритої ділянки гвинтового каналу-металопроводу, усередині якого на виході з нього вертикально встановлений ніж-розсікач потоку, розділяючий металопровід по глибині на дві частини, зовнішня з яких з'єднана зі своїм окремим вихідним каналом, що відводить більш важкий якісний склад сплаву, що становить багатокомпонентний розплав, причому, усередині верхнього сердечника виконаний поворотний канал, з'єднаний одним кінцем після ножа-розсікача потоку з другою внутрішньою частиною закритої ділянки гвинтового каналу, а іншим кінцем з внутрішнім порожнистим об'ємом тигля; у нижньому сердечнику через вхідний патрубок вертикально встановлений шлакозливний патрубок, верхній кінець якого знаходиться вище за рівень первинного розплаву, передбаченого в тиглі, а між бічною поверхнею шлакового патрубка і гвинтовим каналом тигля є вільний простір для вступу первинного розплаву в тигель на переробку.

Технічна суть та принцип дії запропонованого пристрою пояснюється кресленнями:

фіг. 1 - вигляд зверху пристрою;

фіг. 2 - розріз пристрою по А-А;

фіг. 3 - розріз пристрою по Б-Б;

фіг. 4 - розріз пристрою по В-В.

Запропонований пристрій містить індуктор 1, тигель 2 з вхідним отвором 3, вихідним відвідним каналом 4, і газовідсмоктуючим отвором (каналом) 5. Індуктор пристрою складається з трифазної обмотки збудження 6 і зовнішнього магнітопроводу 7. Тигель 2 утворений циліндричним кільцеподібним корпусом 8, що встановлений нерухомо усередині зовнішнього магнітопроводу 7 і містить з внутрішньої сторони стінки корпусу гвинтової канал-металопровід 9 і сердечники: верхній 10 і нижній 11. Кільцеподібний корпус 8 тигля 2 і сердечники 10 і 11 виконані з не феромагнітних матеріалів і жорстко з'єднані з тиглем 2. У середині кільцеподібного корпусу 8 між сердечниками 10 і 11 міститься порожнистий робочий простір 12, в якому відбувається дегазація розплаву і його розподіл в гвинтовому каналі 9 по щільності на важчий і менш важкий сплави. Усередині верхнього сердечника 10 розміщується гвинтоподібні вставки 13 з феромагнітного металу, що посилюють магнітне поле в закритій частині гвинтового каналу-металопроводу 9, на виході з якого вертикально встановлений ніж-розсікач потоку 14, розділяючий розплав по глибині на дві частини: глибший, з'єднаний зі своїм окремим каналом 4, призначеним для відведення в готову продукцію важчу якісну частину розплаву. Внутрішня частина гвинтового каналу 9 після ножа-розсікача 14 з'єднана з поворотним каналом 15 і далі з порожнистим робочим простором 12 кільцеподібного корпусу 8 тигля 2.

У нижньому сердечнику 11 через вхідний патрубок 3 вертикально встановлений шлакозливний патрубок 16, верхній кінець якого знаходиться на 10-20 мм вище за рівень первинного розплаву, передбаченого в тиглі. Шлаковий патрубок 16 встановлений так, що між його бічною поверхнею і гвинтовим каналом 9 є циліндричний простір для вступу первинного розплаву в тигель. Для запобігання попаданню поворотних часток розплаву зверху з поворотного каналу 15 відразу в шлакозливний патрубок 16 на нього встановлений циліндричний ковпак 17, в бічній стінці якого виконані крізні прорізи (вікна) 18 для зливу розплаву, що накопився вище рівня первинного розплаву, шлаку 19 в шлакозливний патрубок. Рівень первинного розплаву в тиглі 2 визначається рівнем розплаву в приймальному наливному бачку 20, який з'єднаний з вхідним отвором 3 нижнього сердечника 11 за допомогою передавального патрубка 21 (сполучені посудини).

Робота пристрою пояснюється на прикладі розподілу багатокомпонентного розплаву - чорного свинцю, існуюча технологія переробки якого нині передбачає виконання на різних технологічних пристроях операцій знеміднювання (грубого і тонкого), рафінування від сурми, миш'яку, олова і інших домішок усього об'єму свинцю, що переробляється.

Даний пристрій працює таким чином.

Рідкий первинний багатокомпонентний розплав (чорновий свинець) з плавильної печі або з ковша подають в приймальний бачок 20. При цьому в тиглі 2 (сполучені посудини) встановлюється певний рівень розплаву. При включеному пристрої в трифазну електричну мережу, обмотка збудження 6 створює обертове магнітне поле, яке замикає через зовнішній 7 і внутрішній 13 магнітопроводи, перетинає шар багатокомпонентного розплаву, що знаходиться в тиглі 2. Електромагнітні сили, що виникають при цьому, приводять частки первинного рідкого розплаву в обертання в кільцевому каналі 9 тигля 2. При цьому завдяки виникаючим відцентровим силам частки розплаву притискаються до бічних стінок відкритого гвинтового каналу 9 і, обертаючись, переміщуються по гвинтовій лінії до закритої ділянки гвинтового

каналу, одночасно розподіляючись по щільності наступним чином. Важчий складовий сплав свинцю з незначним вмістом більш легковагих домішок (міді, сурми, миш'яку, олова та ін.) розташовується в глибині гвинтового каналу і відповідає свинцю марки ССуА або малосурм'янистому свинцю УС-1, і після відділення ножем-розсікачем виділяється через відвідний канал 4, як готова продукція. Легший сплав (складовий 30-60 % від усього розплаву), такий, що містить більше легковагих домішок і сполук, розташовується в закритій частині гвинтового каналу 9 ближче до центру тигля і, після відділення ножем-розсікачем, з'єднується з поворотним каналом 15 і повертається в тигель 2 для повторної переробки спільно з первинним розплавом.

Шлак 19, що накопичився в тиглі 2 вище за рівень первинного розплаву, переливається через кризні бічні отвори 18 в стінці ковпака 17 в шлакозливний патрубок 16 і видаляється з пристроєм.

Найдрібніші бульбашки газів, що виділяються в процесі переробки, з розплаву видаляються через газовідсмоктувальний отвір 5, зменшуючи тим самим газонасиченість готового розплаву.

Запропонований пристрій при переробці чорного свинцю дозволяє отримати наступні переваги перед існуючою технологією:

- отримати відразу якісний малосурм'янистий свинець, за рахунок зниження до допустимих меж вмісту домішок у важкому сплаві, а також за рахунок зниження його газонасиченості;

- виключити необхідність переробки легкого сплаву свинцю за трудомісткою і дорогою традиційною технологією;

- підвищити продуктивність і понизити собівартість переробки чорного свинцю.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для розділення багатокомпонентних розплавів, що містить трифазний індуктор, який створює обертове магнітне поле, і тигель з неферомагнітного матеріалу, виконаний у вигляді кільцевого циліндричного корпусу з відкритим гвинтовим каналом-металопроводом у стінці корпусу з внутрішньої сторони нижнього сердечника, який містить унизу вхідний отвір для введення розплаву в тигель, та встановленого в циліндричному корпусі тигля з кільцевим зазором, і верхнього сердечника з газовідсмоктувальним отвором і вихідним каналом для відводу якісного розплаву, встановленого в порожнину циліндричного корпусу тигля щільно без зазору з утворенням закритої ділянки гвинтового каналу-металопроводу, усередині якого на виході з нього вертикально встановлений ніж-розсікач потоку, який розділяє металопровід по глибині на дві частини, зовнішня з яких з'єднана зі своїм окремим вихідним каналом, що відводить більш важчий якісний склад сплаву, що становить багатокомпонентний розплав, який **відрізняється** тим, що усередині верхнього сердечника виконаний поворотний канал, з'єднаний одним кінцем після ножа-розсікача потоку з другою внутрішньою частиною закритої ділянки гвинтового каналу, а іншим кінцем - з внутрішнім порожнистим об'ємом тигля; у нижньому сердечнику через вхідний патрубок вертикально встановлений шлакозливний патрубок, верхній кінець якого знаходиться вище за рівень первинного розплаву, передбаченого в тиглі, а між бічною поверхнею шлакового патрубку і гвинтовим каналом тигля є вільний простір для вступу первинного розплаву в тигель на переробку.

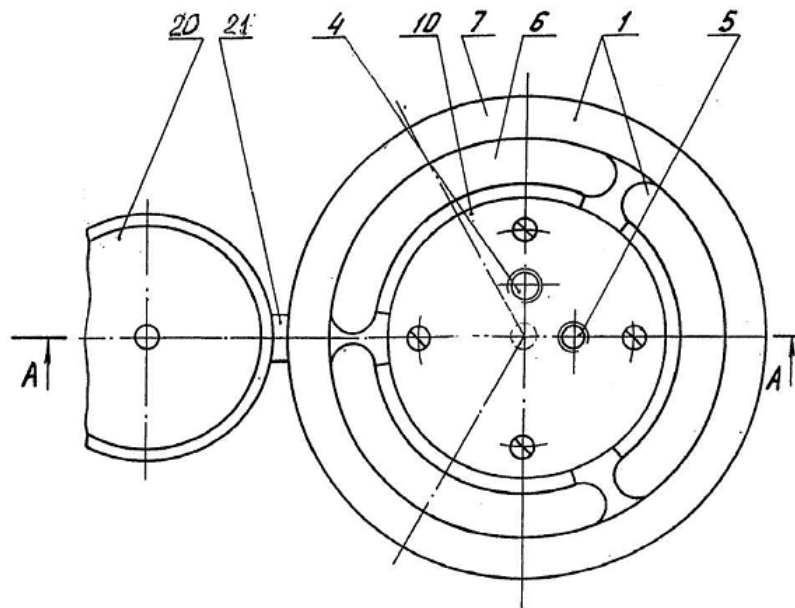


Fig. 1

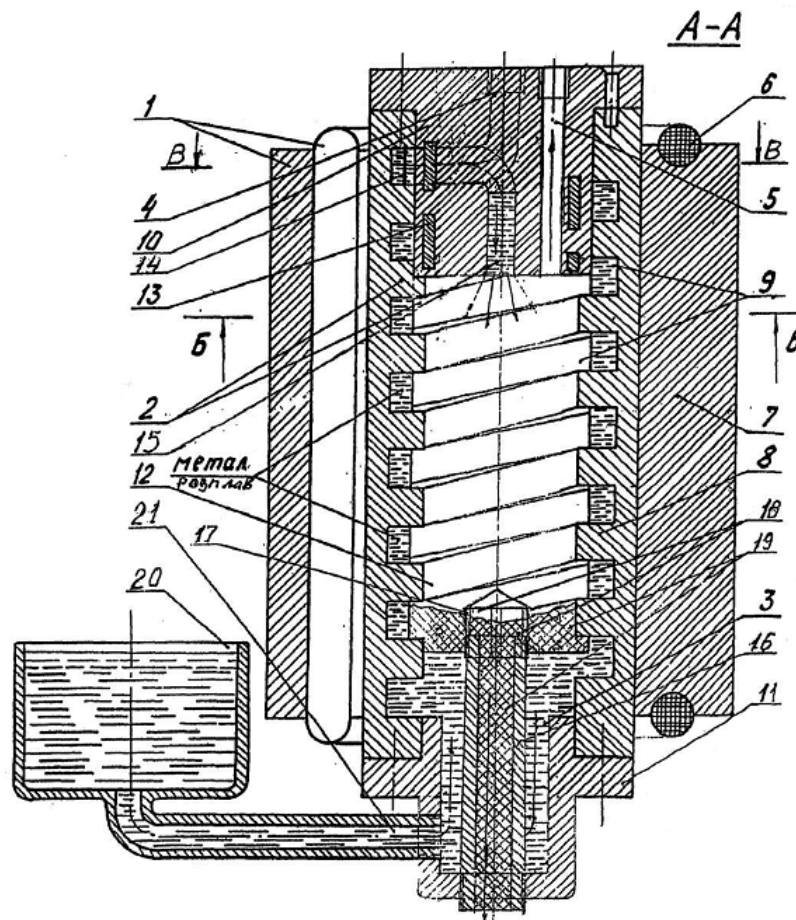


Fig. 2

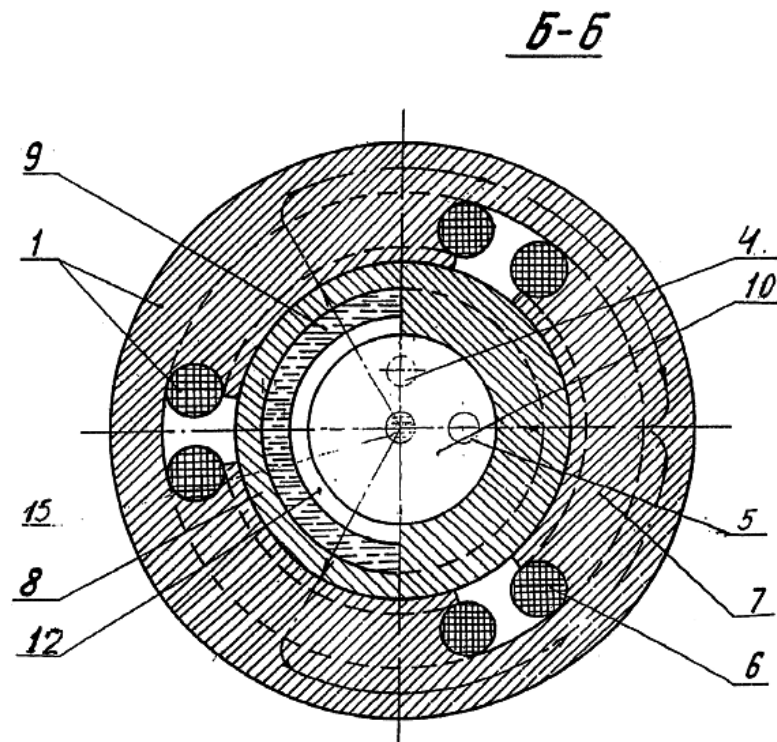


Fig. 3

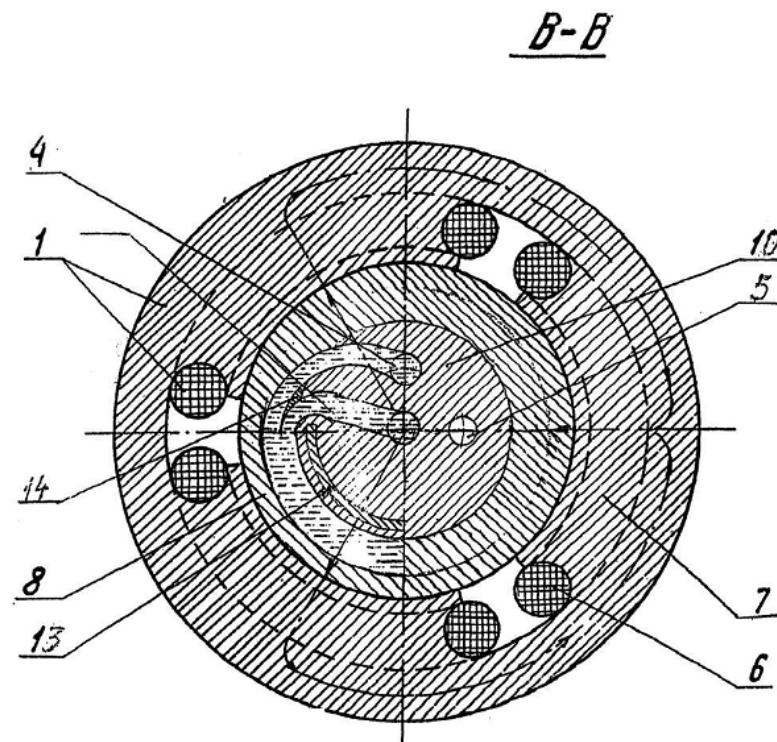


Fig. 4

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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

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