



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100661** (13) **C2**  
(51) МПК (2013.01)  
**F27D 1/00**  
**C22C 33/04** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	u 2011 12453	(72) Винахідник(и): <b>Шевченко Володимир Федорович (UA),</b> <b>Кіоссев Геннадій Дмитрович (UA),</b> <b>Давидов Валерій Павлович (UA),</b> <b>Грабовець Григорій Анатольович (UA),</b> <b>Голов Юрій Олександрович (UA),</b> <b>Харламов Юрій Євгенович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	24.10.2011	(73) Власник(и): <b>Шевченко Володимир Федорович,</b> вул. Клочківська, 115, кв. 93, м. Харків, 61145 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.01.2013	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2272976 C2, 27.03.2008 RU 2059957 C1, 10.05.1996 RU 2349850 C2, 20.03.2009 SU 548758, 28.02.1975 SU 687339, 25.09.1979 UA 88568 C2, 26.10.2009 UA 8190 U, 15.07.2005 US 3666867, 30.05.1972 GB 542239 A, 01.01.1942 Свенчанский А.Д. Электрические промышленные печи.-М.:Энергия, 1975. – С.127-134, 160-164.
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.07.2012, Бюл.№ 13	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.01.2013, Бюл.№ 1	

## (54) НИЗЬКИЙ ЗОНТ ВІДКРИТОЇ РУДОВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОПЕЧІ

### (57) Реферат:

Винахід належить до галузі металургії, зокрема до елементів конструкції відкритої рудовідновлювальної печі для виробництва марганцевих, хромистих і кременистих феросплавів. Низький зонт відкритої рудовідновлювальної електропечі складається з кришки, яка містить отвори під електродотримачі електродів і трубожолоби, бічних стін з забірними вікнами газоходів та отворами для обслуговування колошника. При цьому бічні стіни зонта виконані складовими, одна частина яких виконана у вигляді підставки, що складається з співвісних зовнішньої стінки, забезпеченої патрубками подачі дуттьового повітря, та внутрішньої стінки, виконаної з соплами для подачі повітря під зонт на колошник печі, а інша частина виконана похилою у вигляді багатогранної зрізаної піраміди, причому похилі стінки встановлені нижнім кінцем на підставу, а верхнім закріплені на водопостачальному кільці-колекторі. Використання винаходу за рахунок удосконалення конструкції шляхом введення нових елементів, дозволить досягти технічного результату, який полягає у підвищенні ефективності утилізації тепла відхідних газів, при одночасному зниженні викидів окису вуглецю в атмосферу, зниження металоємності і підвищення надійності конструкції зонта та поліпшення можливості обслуговування його та електродотримачів при ремонті.

UA 100661 C2

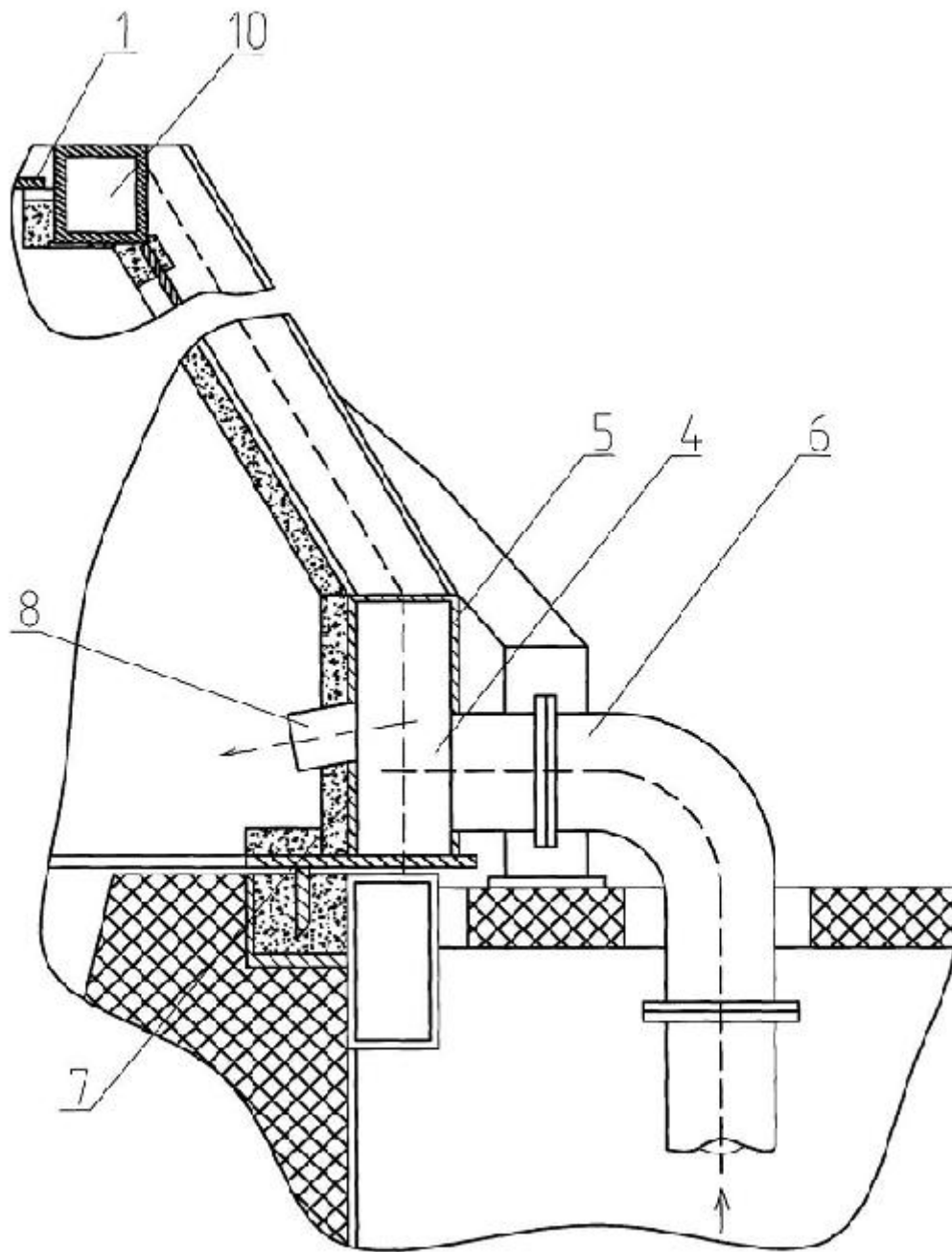


Fig. 3

Винахід належить до галузі металургії, зокрема до елементів конструкції відкритої рудовідновлювальної електропечі для виробництва марганцевих, хромистих і кременистих масових феросплавів.

При виробництві феросплавів та сплавів на базі низьковідсоткових руд, схильних до спікання на колошнику, останнім часом велике поширення в конструкції відкритих рудовідновлювальних електропечей знайшов низький зонт, що сприятиме більш повному спалюванню технологічних газів, які виділяються на колошнику, та забезпечує доступ до обробки колошника. Конструкція зонта передбачає прохід через його кришку електродотримачів з струмопідводами і трубожолобів, а також пристроїв забірних патрубків для відведення димових технологічних газів на газоочистку. Забірні патрубки газоходів мають розміри, що дозволяють створити розрідження в підзонтовому просторі для запобігання викиду пічних газів у цех.

Є відомим низький зонт відкритої рудовідновлювальної електропечі, що складається з бічних стін з забірними вікнами газоходів і кришки зонта, який складається з периферійної та центральної частин, виконаних у вигляді сталевих водоохолоджуваних секцій, причому кришка виконана з отворами під завантажувальні трубожолоби, струмопідводи. (Див. Шевченко В. Ф. Удосконалення цехів і устаткування феросплавного виробництва, стор. 181).

У об'єкті, який заявляється як винахід, і вибраному аналозі збігаються такі суттєві ознаки:

обидва об'єкти містять: водоохолоджувану кришку з отворами під електродотримачі, струмопідводи і трубожолоби та бічні стіни з забірними вікнами газоходів.

До недоліків відомої конструкції низького зонта відкритої рудовідновлювальної електропечі належить те, що конструкція низького зонта дозволяє реалізувати видалення колошникових газів з підзонтового простору тільки за рахунок розрідження, створюваного по газоходному тракту, без будь-якої організації руху газового потоку в підзонтовому просторі на колошнику.

Для ефективного видалення потрібне створення значного розрідження в підзонтовому просторі, що призводить до потреби значних обсягів повітря, яке відсмоктується і створює суміші технологічних газів температурою 170°-200°С. Все це вимагає будівництва потужних дорогих газоочисних споруд для можливості очищення великої кількості газоповітряної суміші і виключає можливість утилізувати гази з огляду на те, що утилізація газів з температурою нижче 300° нераціональна.

Найбільш близьким по технічній суті є відомий низький зонт відкритої рудовідновлювальної електропечі, що складається з кришки, бічних стін і рухомого екрану, і містить на кришці отвори під струмопідводи і трубожолоби, а на бічних стінах забірні вікна газоходів і патрубки подачі льоточних газів, з перекриттям зазору між фланцем кожуха печі і бічними стінами зонта рухомим екраном, причому зонт виконаний у вигляді східчастої піраміди з бічними стінами меншого діаметру і рухомим екраном більшого діаметру, а забірні вікна газоходів прямокутного перерізу розташовані тангенціально і повернені відносно один одного на 180°, причому верхня кромка забірного вікна розташована на одному рівні з кришкою зонта, а патрубки подачі льоточних газів розташовані вздовж осі забірного вікна газоходів, причому вісь патрубка подачі льоточних газів збігається по висоті з віссю забірного вікна, а по горизонталі розташована зі зміщенням до зовнішньої сторони забірного вікна, крім того кришка має наступні співвідношення розмірів: діаметр бічних стін становить 0,7-0,9 діаметра рухомих екранів, висота забірного вікна газоходу становить 0,3-0,7 його ширини, висота забірного вікна газоходу становить 0,2-0,4 його перевищення над фланцем кожуха печі, площа забірного вікна газоходу становить 0,02-0,04 площі активного перетину підзонтового простору (див. патент № 2272976, МПК F27D1/00, C22C33/04).

В об'єкті, який заявляється як винахід, і вибраному найближчому аналізі (прототипі) збігаються такі суттєві ознаки:

обидва об'єкти містять: водоохолоджувану кришку з отворами під електродотримачі, струмопідводи і трубожолоби та бічні стіни з забірними вікнами газоходів.

До недоліків відомої конструкції низького зонта відкритої рудовідновлювальної електропечі належить те, що, незважаючи на зниження обсягів колошникових газів, що відводяться, і створення спрямованого вихрового потоку з достатньою швидкістю руху газів по газоходному тракту, потрібне створення значного розрідження в підзонтовому просторі, що призводить до збільшення значних обсягів повітря, що відсмоктується, із створенням суміші технологічних газів з температурою 170°, що вимагає будівництва потужних газоочисних споруд для можливості пропуску великої кількості газоповітряної суміші і виключає можливість утилізувати гази з огляду на те, що утилізація газів з температурою нижче 300° не раціональна.

Крім того, виконання зонта у вигляді східчастої піраміди з перекриттям зазору між фланцем кожуха печі і бічними стінами зонта рухомим екраном ускладнює його конструкцію.

В основу винаходу поставлена задача створити такий пристрій низького зонта відкритої рудовідновлювальної електропечі, конструкція якого за рахунок удосконалення шляхом введення нових елементів, дозволить досягти технічного результату, який полягає у підвищенні ефективності утилізації тепла відхідних газів, при одночасному зниженні викидів окису вуглецю в атмосферу, зниження металоємності і підвищення надійності конструкції зонта та поліпшення

можливості обслуговування його та електродотримачів при ремонті.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в низькому зонті відкритої рудовідновлювальної електропечі, що складається з кришки, що містить отвори під електродотримачі і трубожолоби, бічних стін з забірними вікнами газоходів та отворами для обслуговування колошника, згідно з винаходом, бічні стіни зонта виконані складовими, одна частина яких виконана у вигляді підставки, що складається з співвісних зовнішньої стінки, забезпеченої патрубками подачі дуттьового повітря, та внутрішньої стінки, виконаної з соплами для подачі повітря під зонт на колошник печі, а інша частина виконана похилою у вигляді багатогранної зрізаної піраміди, причому похилі стінки встановлені нижнім кінцем на підставку, а верхнім закріплені на водопостачальному кільці-колекторі.

Між сукупністю суттєвих ознак винаходу, який заявляється, і технічним результатом існує такий причинно-наслідковий зв'язок:

- виконання бічних стін зонта складовими, одна частина яких виконана у вигляді підставки, що складається з співвісних зовнішньої стінки, забезпеченої патрубками подачі дуттьового повітря, та внутрішньої стінки, виконаної з соплами для подачі повітря під зонт на колошник печі, а інша частина виконана похилою у вигляді багатогранної зрізаної піраміди, причому похилі стінки встановлені нижнім кінцем на підставку, а верхнім закріплені на водопостачальному кільці, дозволяє за рахунок створюваної конфігурації зонта ліквідувати "мертві зони" перемішування повітря з СО і організувати подачу повітря таким чином, що досягається більш повне допалювання СО у відхідних газах при більш високій температурі і за рахунок цього забезпечується, як зниження викидів СО в атмосферу, так і використання температури газів, що відходять, для отримання гарячої води і пари, що в свою чергу дозволить забезпечити отримання електроенергії і таким чином підвищити ефективність утилізації тепла відхідних газів і зменшити собівартість виробленої продукції.

Крім того, заявлена конструкція зонта дозволить підвищити надійність конструкції в цілому за рахунок зменшення навантаження на майданчик перекриття, до якого підвішується зонт, за рахунок того, що бічні стінки спираються на підставку бічних стінок зонта, яка є жорсткою конструкцією, що спирається на робочу площадку печі, що в свою чергу дозволить знизити кількість підвісок.

За рахунок зменшення кількості підвісок поліпшується обслуговування зонта при ремонті.

В результаті перерозподілу навантаження від всієї конструкції зонта на два майданчики - робочий і електродний, а також скорочення кількості підвісок і кількості охолоджуючої води, завдяки тому, що з похилих бічних поверхонь охолодження водою знято, а також за рахунок того, що кришка зонта в рішенні, що заявляється, меншого діаметра, досягається зниження металоємності зонта, що веде за собою зменшення втрати електроенергії за рахунок зменшення маси охолоджуючої води.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, на яких зображено:

на фіг. 1 - вигляд зверху низького зонта, встановленого над відкритою рудовідновлювальною електропечі;

на фіг. 2 - вигляд збоку низького зонта;

на фіг. 3 - поперечний розріз низького зонта.

На наведених кресленнях позиціями відзначені такі елементи:

1 - кришка зонта,

2 - електродотримачі,

3 - трубожолоби,

4 - підставка бічних стінок зонта,

5 - зовнішня стінка підставки бічної стінки зонта,

6 - патрубки подачі дуттьового повітря,

7 - внутрішня стінка підставки бічної стінки зонта,

8 - сопла для подачі повітря під зонт,

9 - похилі частини бічних стінок,

10 - водопостачальне кільце-колектор,

11 - газоходи.

У прикладі виконання конструкція низького зонта відкритої рудовідновлювальної електропечі, що заявляється, складається з кришки 1, з виконаними в ній отворами під

електродотримачі 2 електродів (на кресленні не позначено) і отворами під трубожолоби 3. Бічні стінки зонти виконані складовими у вигляді підставки 4, що складається з співвісних зовнішньої стінки 5, забезпеченої патрубками 6 подачі дуттьового повітря, та внутрішньої стінки 7, що виконана з соплами 8 для подачі повітря під зонт на колошник печі (на кресленні не позначено), і похилих бічних стінок 9, виконаних у вигляді багатогранної зрізаної піраміди, причому похилі стінки 9 встановлені нижнім кінцем на підставці 4, а верхнім закріплені на водопостачальному кільці-колекторі 10. Поз. 11 позначені газоходи.

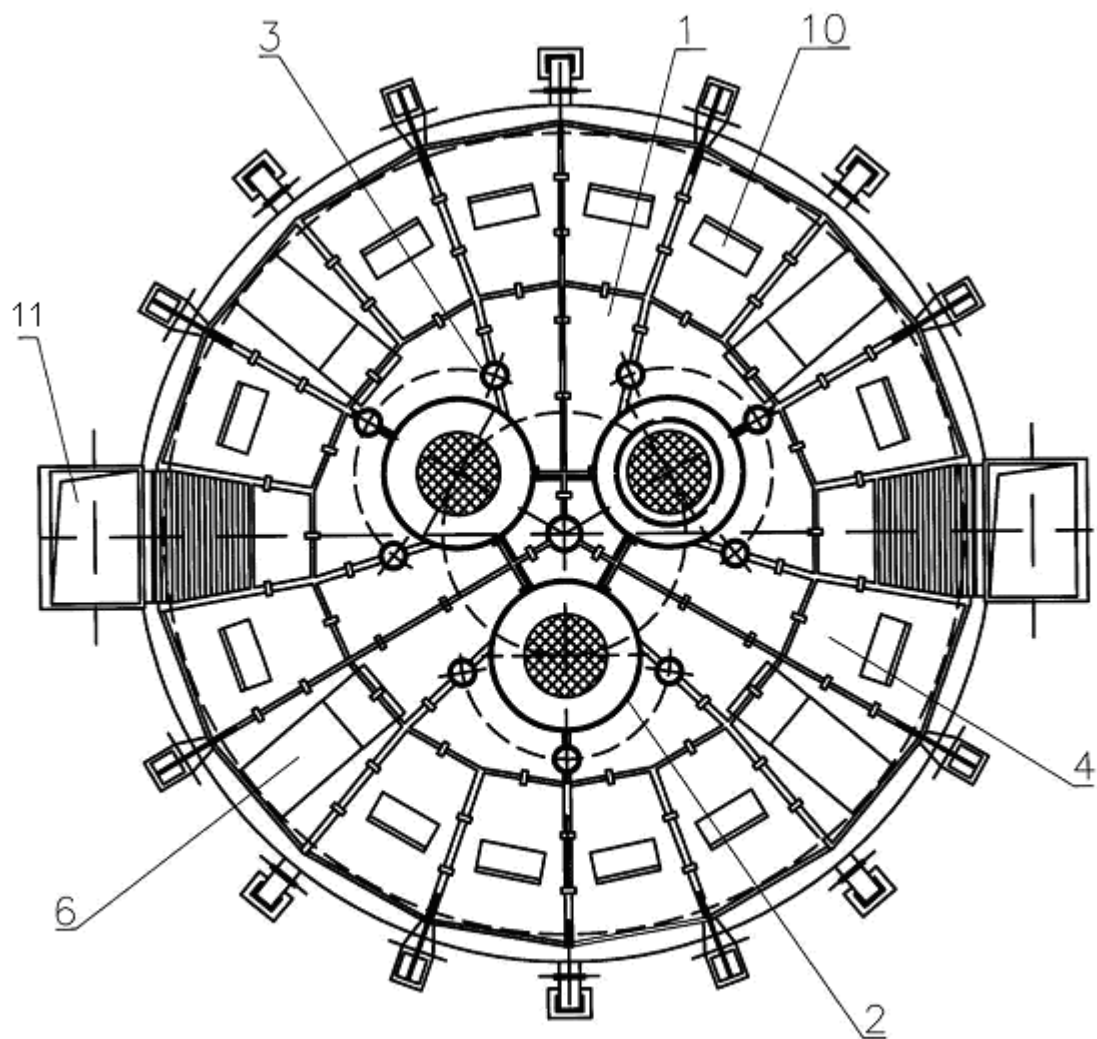
Робота пристрою низького зонти відкритої рудовідновлювальної електропечі здійснюється наступним чином.

Через сопла 8, встановлені на внутрішній стінці 7 підставки 4 зонти, подається дуттьове повітря в колошникову зону для перемішування з колошниковими газами в кількості, необхідній для повного спалювання СО в феросплавному газі, що виділяється, (кількість повітря розрахункова).

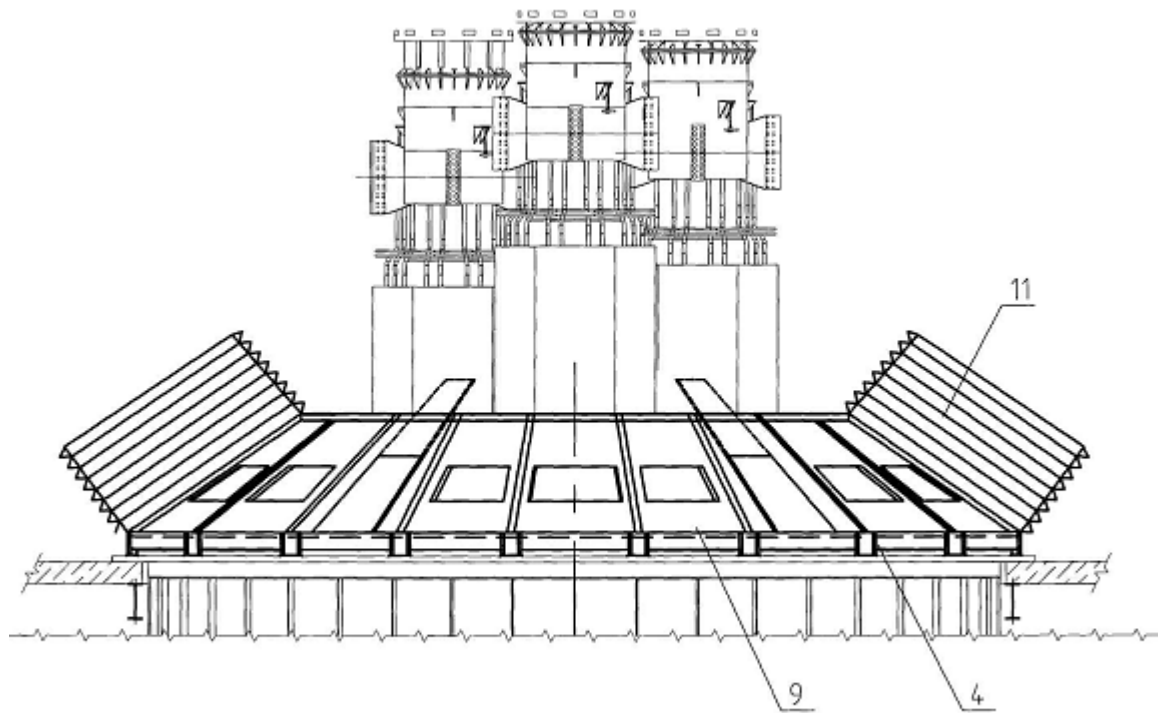
Через патрубок 6 в похилих частинах бічних стінок 9 зонти інжектується повітря на перемішування з сумішшю газів, що відходять, з температурою  $t = 400^{\circ}\text{--}450^{\circ}\text{C}$  і потім через газоходи 11 відводяться в котел-утилізатор (на кресленні не зображено) після якого надходять на газоочистку (на кресленні не зображено). Водопостачальне кільце-колектор 10 пристосоване для подачі охолоджувальної рідини на кришку зонти 1.

#### ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

Низький зонт відкритої рудовідновлювальної електропечі, що складається з кришки, яка містить отвори під електродотримачі електродів і трубожолоби, бічних стін з забірними вікнами газоходів та отворами для обслуговування колошника, який **відрізняється** тим, що бічні стінки зонти виконані складовими, одна частина яких виконана у вигляді підставки, що складається з співвісних зовнішньої стінки, забезпеченої патрубками подачі дуттьового повітря, та внутрішньої стінки, виконаної з соплами для подачі повітря під зонт на колошник печі, а інша частина виконана похилою у вигляді багатогранної зрізаної піраміди, причому похилі стінки встановлені нижнім кінцем на підставу, а верхнім закріплені на водопостачальному кільці-колекторі.



Фиг. 1



Фиг. 2

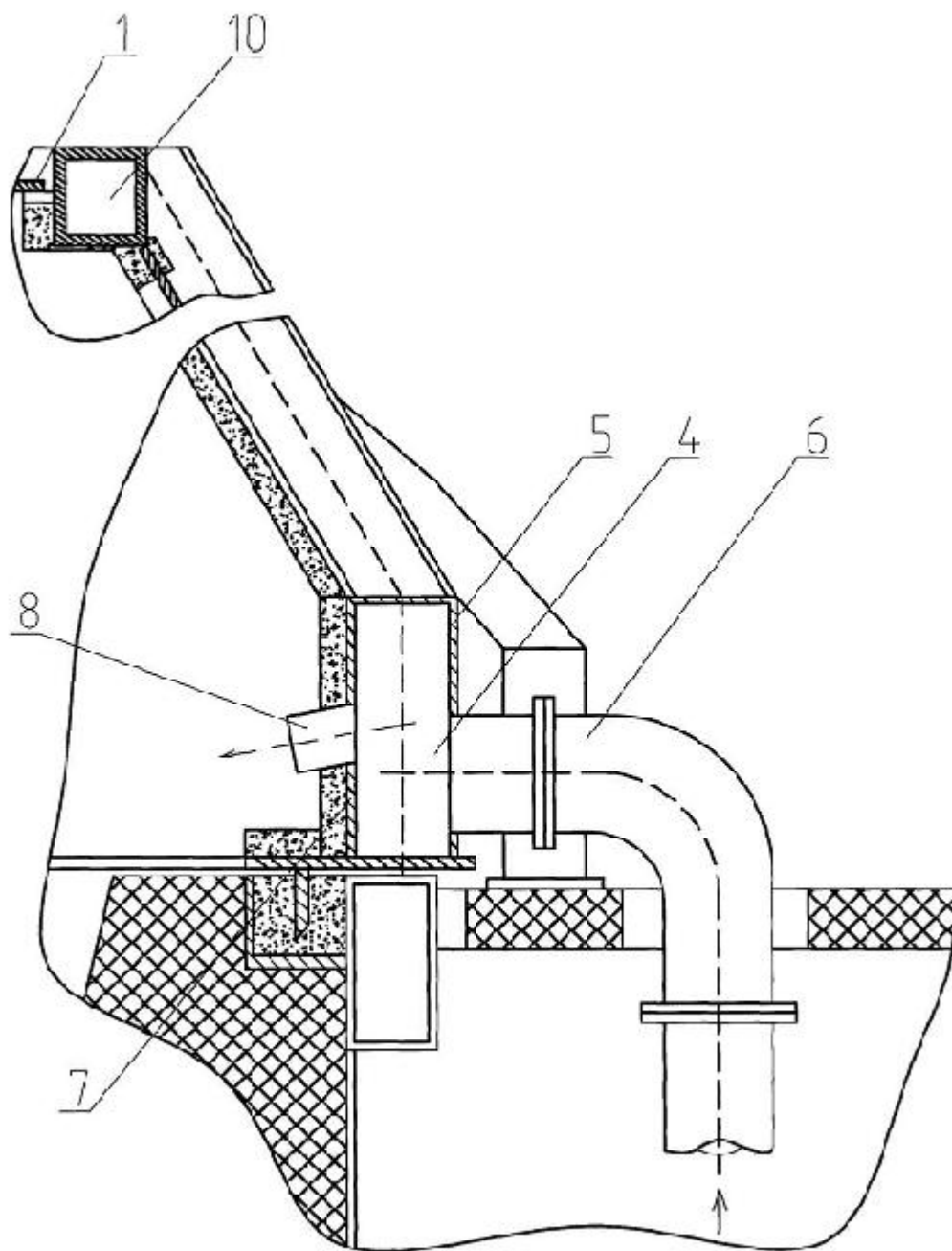


Fig. 3

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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