



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **80888** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
F24B 1/00
F24B 7/00
F24H 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 00237	(72) Винахідник(и): Нікулін Володимир Іванович (UA), Нікулін Олександр Володимирович (UA), Нікулін Артем Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.01.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.06.2013	(73) Власник(и): Нікулін Володимир Іванович, вул. Расковой, 3-В, м. Луганськ, 91005 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2013, Бюл.№ 11	

(54) КОТЕЛ ВОДОГРІЙНИЙ ТВЕРДОПАЛИВНИЙ

(57) Реферат:

Котел водогрійний твердопаливний для спалювання переважно антрациту або кам'яного вугілля містить паливну (топкову) камеру, елементи корпусу якої виконані з подвійними стінками і об'єднані в єдину порожнину водяної сорочки, яка утворює простір топки та похилий канал для подачі палива, які одночасно утворюють повітряно-димогозовий канал для підведення первинного повітря і допалювання вторинним повітрям, що надходить в топку через ряд патрубків, розташованих над зоною горіння, теплообмінник встановлений в місці виходу димових газів з розташованим зверху теплообмінника газозбірним колектором з вихідним патрубком, патрубки приєднання до трубопроводу системи опалення. Котел має ущільнений шибєр, встановлений між паливним бункером та похилим каналом, в паливному бункері встановлений датчик контролю рівня палива, а з'єднання паливного бункера з відкидною кришкою має герметичне ущільнення.

UA 80888 U

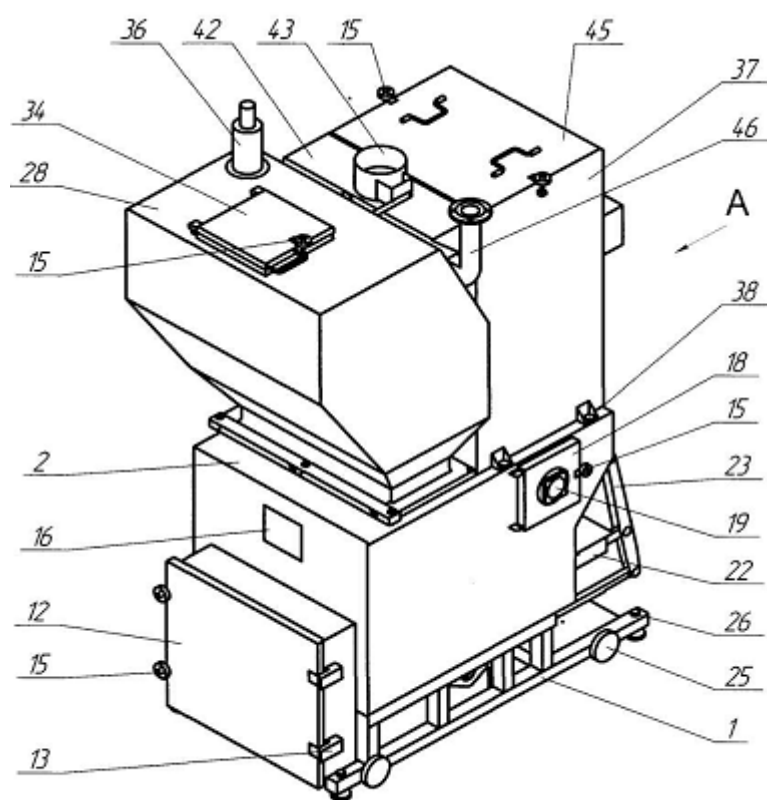


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі теплоенергетики, зокрема до пристроїв для нагрівання води на опалення з використанням твердого палива, переважно антрациту або кам'яного вугілля.

Відомий водогрійний твердопаливний котел (патент на корисну модель РФ № 69206, заявка №2007131652 від 20.08.2007, МПК (2006.01) F24B 1/183) з гравітаційною подачею вугілля в топку, що містить корпус, у внутрішньому просторі якого подвійні стінки утворюють додаткову водяну сорочку (водяну оболонку) у вигляді фронтально розташованих верхнього і нижнього виступів, з'єднаних, одним чи більше рядами труб, один конвективний повітряно-газовий канал, з'єднаний з газозбірним колектором, засипний бункер, що замикається на камеру згоряння - паливну (топкову) камеру з риштуватими ґратницями, під якою розташований зольний бункер, засипний бункер виконаний похилим, його верхня частина виступає з вертикальної площини корпусу котла, а знизу обмежена риштуватими ґратницями, риштуваті ґратниці складаються з горизонтальної і похилої ділянок, де похила ділянка риштуватих ґратниць є складовою частиною однієї зі стінок засипного бункера і мають кут нахилу від горизонталі від 60° до 80°, теплообмінник, виконаний у вигляді рядів водонагрівальних труб.

Недоліком цього котла є відсутність можливості перекриття подачі палива в топку при необхідності погашення печі і видалення вугілля з неї, наприклад, для проведення в ній ремонтних робіт, так як через топку доведеться перемістити усе вугілля, що знаходиться в бункері.

Найбільш близьким аналогом за сукупністю суттєвих ознак є піч для спалювання твердого палива (патент США 5148798 від 22.09.1992, заявка №65,763, МПК⁵ F24B 1/08), яку і прийнято за прототип до рішення, що пропонується. Піч для спалювання твердого палива, такого як вугілля або кокс, складається з камери згоряння двоконтурної конструкції, живильного бункера для зберігання запасу палива і несучого елемента для підтримки палива, що знаходиться в топці; живильний бункер біля своєї нижньої поверхні з'єднується з простором, що включає топку, за допомогою нахилоного вниз під кутом 40° від горизонталі каналу подачі палива шириною 7-11 см і вказівки розмірів його розташування відносно несучого елемента; каналу для подачі первинного повітря і труби над камерою згоряння для подачі вторинного повітря. Атмосферне повітря по каналу для первинного повітря засмоктується димососом, розташованим після теплообмінника, а канал автоматично закривається клапаном при відключенні димососа. Стінки живлячого бункера мають двоконтурну конструкцію, порожнина якої з'єднана з водяною порожниною камери згоряння, що вміщає воду яка нагрівається в топці, і всередині бункера є елемент, з'єднаний димогазовим каналом. Піч має теплообмінник, утворений вертикальними водяними камерами, між якими створено багатооборотний канал для випуску димових газів, причому вертикальні водяні камери сполучаються з водяним резервуаром, розташованим над ними. Є паливна планка, що приводиться в зворотнопоступальний рух в топку і назад за допомогою приводу, і яка служить для переміщення золи та шлаку з топки в зольник.

Прототип має ряд істотних недоліків, що перешкоджають отриманню необхідного технічного результату:

- в бункері відсутній контроль мінімально необхідного рівня палива, в результаті, в ході витрати палива, його рівень в бункері знижується, наближаючись до нахилоного каналу, при цьому створена в печі тяга сприяє припливу атмосферного повітря в бункер, так як його кришка не має герметичних ущільнень, і повітря, що надійшло, простягаючись через невисокий шар вугілля, що залишилось, сприяє поширенню горіння вугілля в похилому каналі і бункері, при цьому частина повітря буде відсмоктуватися з бункера через його димогазовий канал в паливну порожнину, яка знаходиться під розрідженням;

- неможливо перекрити подачу палива в топку при загорянні його в похилому каналі або при необхідності погашення печі і видалення вугілля з топки, наприклад, для проведення в ній ремонтних робіт, так як через топку доведеться перемістити усе вугілля, що знаходиться в бункері.

Задачею корисної моделі котла водогрійного твердопаливного є застосування конструктивних елементів котла, які виключають загоряння палива в бункері.

Поставлена задача вирішується пропонованим сталевим водогрійним твердопаливним котлом, що додатково містить: ущільнений шибер, розташований в нижній частині паливного бункера, який служить для відсікання палива в бункері від палива в похилому каналі паливної камери; датчик контролю рівня палива, встановлений в паливному бункері і служить для контролю спорожнення бункера не більше, ніж на 3/4 його обсягу; відкидну кришку для завантаження вугілля в бункер, яка має ущільнену конструкцію, герметизація якої здійснюється болтовими з'єднаннями або замками для запобігання надходження атмосферного повітря в

паливний бункер. Внаслідок зазначеного комплексу конструктивних елементів виключається можливість поширення горіння палива з топки по похилому каналу в паливний бункер. У випадку коли у котел подається паливо без попереднього калібрування всередині топкового бункера під кришкою може бути встановлена калібрувальна сітка для виключення попадання в нього великих шматків вугілля, причому розміри комірки калібрувальної сітки обрані з розрахунку пропуску вугілля зернистістю до 50 мм включно, що дорівнює не менше 1/3 ширини похилого каналу паливної камери, так як таке співвідношення виключає можливість зводоутворення палива в похилому каналі, інакше за зводом, що утворився, виникне опускання палива, яке знаходиться нижче зводу, в топку, а далі відбудеться розігрів від топкового тепла застряглого в похилому каналі палива, виділення з нього горючих летючих газів, запалення їх від іскор із топки, загоряння зводу палива та поширення його горіння у паливний бункер. В цілому котел може мати модульну конструкцію, до складу якої входять модулі паливної камери, паливного бункера і теплообмінника, що дозволяє створювати з них різні взаємозамінні модифікації котлів.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де:

Фіг. 1 - загальний вид пристрою у вигляді аксонометричної проекції котла;

Фіг. 2 - вигляд А справа;

Фіг. 3 - фронтальний розріз Б-Б котла по осі;

Фіг. 4 - розріз В-В по водяній сорочці похилого каналу паливної камери;

Фіг. 5 - вигляд Г-калібрувальна сітка в паливному бункері;

Фіг. 6 - виносний елемент Д - ущільнення зольних дверець;

Фіг. 7 - виносний елемент Е - ущільнення роз'єму між камерою згоряння і паливним бункером і ущільнення шиберу;

Фіг. 8 виносний елемент Ж - елемент герметизації роз'єму між камерою згоряння та теплообмінником;

Сталевий котел водогрійний твердопаливний складається з рами 1 (фіг. 1), встановленої на ній паливної камери 2, у якій є дно 3 (фіг. 3), передня стінка 4, бічні стінки 5 та 6 (фіг. 2 і 4), внутрішні перегородки 7 та 8 (фіг. 3), виконані з подвійними стінками, утворюючими єдину порожнину - водяну сорочку і утворюючи в паливній камері 2 топку 9, і похилий канал 10 (фіг. 3) з кутом нахилу до горизонталі не менше 60°. На задній стінці 11 (фіг. 3) паливної камери 2 є зольні і одночасно розпалювальні дверці 12 (фіг. 1 і 3), встановлені на шарнірних петлях 13 (фіг. 1) з ущільнюючою прокладкою 14 (фіг. 6) і притискними замками 15 (фіг. 1), що забезпечують герметичність, і встановлена у вікні автоматична заслінка 16 (фіг. 1, 3) - для подачі первинного повітря в топку 9. За зольними дверцями 12 всередині паливної камери 2 встановлено зольний ящик 17 (фіг. 3). На боковій стінці 6 паливної камери 2 розташовані дверці 18 для чищення внутрішніх поверхонь котла від сажових відкладень (фіг. 1), дверці 18 встановлені конструктивно аналогічно зольним дверцям 12, на дверцях 18 є оглядове вікно 19 з термостійкого скла. На передній стінці 4 паливної камери 2 є ряд, встановлених під різними кутами, патрубків 20 (фіг. 2 і 3) - для подачі вторинного повітря в топку 9, а також виведений з порожнини водяної сорочки патрубок 21 для приєднання до котла зворотного трубопроводу (вхід води у котел) системи опалення (на фігурах не показаний). На передній стінці 4 паливної камери 2, виконаний прямокутний проріз в топку 9, де встановлена планка 22 (фіг. 1, 3 і 4) штовхача золи 23 (фіг. 1, 2 і 3) і в якому вона здійснює зворотно-поступальний рух в топку 9 від привода 24 (фіг. 3) штовхача золи 23. Привід 24 штовхача золи 23 встановлено на рамі 1, яка, в свою чергу, має колісні опори 25 (фіг. 1) для переміщення котла і гвинтові опори 26 - для встановлення котла на місці експлуатації. Похилий канал 10 виступає з паливної камери 2 і закінчується прямокутним фланцем 27 (фіг. 3, 7), до якого приєднаний паливний бункер 28 (фіг. 1 і 3), виконаний як окремий модуль котла. Він являє собою ємність з одинарними стінками, в нижній частині якої мається відповідний фланець 29 (фіг. 3, 7) і шибер 30, встановлений між фланцями 27 і 29 с термостійкими ущільненнями 31 і прокладками 32. Фланці 27 і 29 стягнені болтовими з'єднаннями 33, які забезпечують герметизацію роз'єму. Для завантаження палива в паливний бункер 28 зверху встановлена відкидна кришка 35 (фіг. 1), яка конструктивно аналогічна зольним дверцям 12, тобто з ущільнюючою прокладкою 14 і притискним замком 15, що забезпечує герметичність. Під відкидною кришкою 34 встановлена з можливістю її знімання калібрувальна сітка 35 (фіг. 5), що служить для контролю зернистості палива у випадку коли у котел подається паливо без попереднього калібрування, для контролю мінімально необхідного рівня палива встановлений датчик контролю рівня палива 36 (фіг. 1). Теплообмінник 37 (фіг. 1 і 2), виконаний як окремий модуль котла, встановлюється на паливну камеру 2 в зоні виходу димових газів з димогазового каналу і кріпиться до неї болтовими з'єднаннями 38 (фіг. 1), при цьому роз'єм між паливною камерою 2 і теплообмінником 37 герметизується вогнетривкої

сумішшю 39 (фіг. 8). Теплообмінник 37 являє собою прямокутну ємність з водою, з'єднану з порожниною водяної сорочки паливної камери 2 патрубками U-подібної форми 40 (фіг. 3) із встановленими всередині вертикально по двох осях координат димогарними трубами 41 з певним кроком, а вихід з теплообмінника 37 виконаний у вигляді колектора 42, з витяжним патрубком 43, в якому встановлена регульована вручну поворотна заслінка 44 (фіг. 3), зверху теплообмінник 37 герметично закритий знімною кришкою 45 (фіг. 1 і 3) з термостійкою ущільнюючою прокладкою 14 і притискними замками 15.3 верхньої частини водяної порожнини теплообмінника 37 виведений патрубок 46 (фіг. 1 і 2) для приєднання до котла подаючого (вихід води з котла) трубопроводу системи опалення (на фігурах не показаний). Зовнішні поверхні паливної камери 2 і теплообмінника 37, що нагріваються, мають теплову ізоляцію (на фігурах не показана), а на зольних дверцях 12, дверці 18 паливної камери 2 і знімній кришці 45 теплообмінника 37 теплова ізоляція встановлена з їх внутрішніх сторін (на фігурах не показана). Управління котлом здійснюється з пульта управління 47 (фіг. 2).

Запропонований котел водогрійний твердопаливний працює наступним чином. Котел підключають до системи опалення за допомогою патрубків 21 і 46. Через витяжний патрубок 43 котел підключають до димососу (не входить у склад котла), а димосос - до димаря котельної. Водяну сорочку паливної камери 2, що виконана з подвійними стінками утворюючими єдину порожнину та теплообмінник 37 і систему опалення заповнюють водою. Перед розпалом котла включають водяний циркуляційний насос, що входить в систему опалення, включають димосос. У паливному бункері 28 закривається шибер 30, відкривається відкидна кришка 34, та засипається порція кам'яного вугілля, вживаного у якості розпалювального палива для антрациту (у випадку роботи котла на антрациті), засипається антрацит, закривається відкидна кришка 34. Якщо в якості палива використовується кам'яне вугілля, для розпалювання використовується теж кам'яне вугілля. Через зольні, вони ж розпалювальні, дверці 12 на дно 3 топки 9 закладаються дрова, проводиться їх розпал, зольні дверці 12 закриваються, відкривається на 1/3 ходу шибер 30 і розпалювальне кам'яне вугілля самопливом зсипається на палаючі дрова в топку 9. Після загоряння розпалювального палива, шибер 36 відкривається повністю і в топку 9 надходить антрацит (або кам'яне вугілля), де він/воно загоряється від палаючого кам'яного вугілля. Паливо (антрацит та/або кам'яне вугілля) надходить по похилому каналу 10 самопливом в топку 9, в якій з нього формується гірка палива у формі призми по ширині топки 9, яка після заповнення паливом похилого каналу 10, самозамикає його подальше надходження з паливного бункера 27. Для горіння палива в паливну камеру 2 димососом засмоктується так зване первинне повітря через автоматичну заслінку 16. Відкриття автоматичної заслінки 16 відбувається під дією повітря, примусово всмоктуваного в паливну камеру 2 димососом. При згорянні палива виділяються летючі гази, які допалюються в топці 9 за допомогою вторинного повітря, що надходить через патрубки 20. Продукти згоряння - димові гази відсмоктуються димососом з паливної камери 2, при цьому вони проходять через димові труби 41 теплообмінника 37, колектор 42, витяжний патрубок 43 і далі через димоходи димососом викидаються в димову трубу котельні.

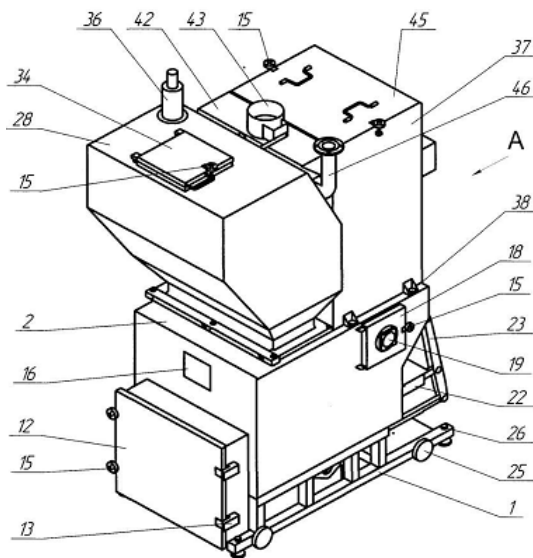
Після того як горіння палива стало стійким, температура води в зворотному (вхід води у котел) трубопроводі досягла мінімальної проектної температури, регулюється приплив первинного повітря через автоматичну заслінку 16, за допомогою зміни частоти обертання димососа і за допомогою поворотної заслінки 44 в витяжному патрубку 43 колектора 42. В залежності від потреби тепла та інтенсивності горіння палива, необхідно поповнювати паливом топку 9 і прибирати з неї золу та жужіль. Ці функції виконуються штовхачем золи 23, а саме: при прямому ході планки 22, яка діє від штовхача золи 23 уздовж dna 3 топки 9 з нижнього шару палаючого палива видаляється зола і шлак і скидається в зольний ящик 17, при зворотному ході планки 22 в початкове положення, палаюче в топці 9 паливо опускається на дно 3, а з паливного бункера 28 самопливом подається нова порція палива. При спорожненні паливного бункера 28 на 3/4 об'єму, по сигналу датчика контролю рівня палива 36, паливний бункер 28 дозаправляють паливом.

При спалюванні вугілля в паливній камері 2, вода, що знаходиться в її водяній сорочці нагрівається до певної температури і далі, проходячи за допомогою патрубків 40 через теплообмінник 37, отримує додаткове тепло від димових газів, які виходять через нього, вода нагрівається при цьому до заданої температури. Нагріта в котлі вода подається через патрубок 46 циркуляційним насосом по системі опалення, де віддає частину свого тепла і повертається в котел для нагрівання через патрубок 21. Шибер 30 закривається в наступних випадках: при необхідності припинення подачі вугілля в паливну камеру 2, наприклад, при необхідності зупинки котла для проведення ремонту; обов'язково у разі аварійної зупинки котла (при зупинці роботи циркуляційного насоса, при виході з ладу димососа). При випадково залишеній у

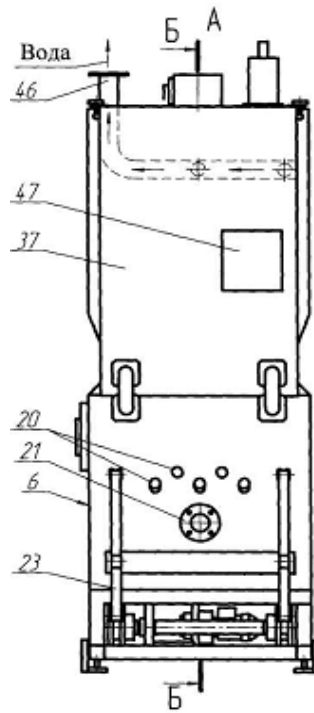
- відкритому стані відкидної кришки 34 паливного бункера 28, через відкритий отвір надходить додатковий повітря, що сприяє більш швидкому горінню вугілля в топці 9, в результаті чого горіння вугілля може поширитися по похилому каналу 10, досягти бункера і розігріти його. У цьому випадку необхідно закрити відкидну кришку 34 паливного бункера 28, виконати кілька операцій з видалення золи за допомогою штовхача золи 23, що дасть можливість скинути палаюче в паливному бункері 28 паливо в топку і закрити шибер 30, що дозволить відсікти вугілля, що знаходиться в паливному бункері 28, від палаючого вугілля в похилому каналі 10.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

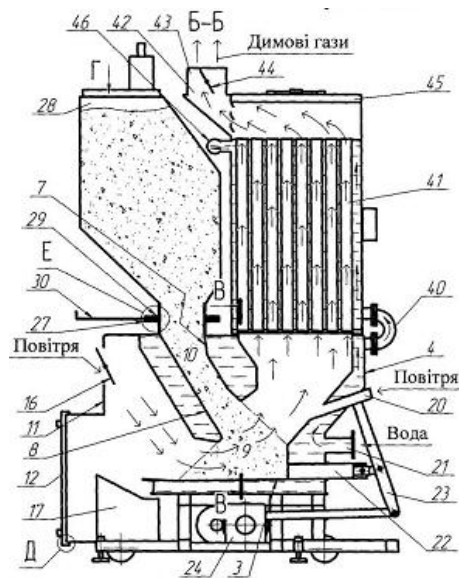
1. Котел водогрійний твердопаливний для спалювання переважно антрациту або кам'яного вугілля, що містить паливну (топкову) камеру, елементи корпусу якої виконані з подвійними стінками і об'єднані в єдину порожнину водяної сорочки, яка утворює простір топки та похилий канал для подачі палива, які одночасно утворюють повітряно-димогазовий канал для підведення первинного повітря і допалювання вторинним повітрям, що надходить в топку через ряд патрубків, розташованих над зоною горіння, паливна (топкова) камера має зольно-розпалювальні дверці та штовхач золи, планка якого встановлена в прямокутному отворі, зольний ящик, зверху над паливною (топковою) камерою розташовані паливний бункер з відкидною кришкою, теплообмінник встановлений в місці виходу димових газів з розташованим зверху теплообмінника газозбірним колектором з вихідним патрубком, патрубки приєднання до трубопроводу системи опалення, який **відрізняється** тим, що має ущільнений шибер, встановлений між паливним бункером та похилим каналом, в паливному бункері встановлений датчик контролю рівня палива, а з'єднання паливного бункера з відкидною кришкою має герметичне ущільнення.
2. Котел за п. 1, який **відрізняється** тим, що паливний бункер виконаний як окремий модуль і встановлений у на паливну (топкову) камеру в місці розташування похилого каналу для подачі палива.
3. Котел за будь-якими з пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що теплообмінник виконаний як окремий модуль і встановлений у паливну (топкову) камеру в місці виходу димових газів.
4. Котел за будь-якими з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що паливний бункер виконаний з калібрувальною сіткою.



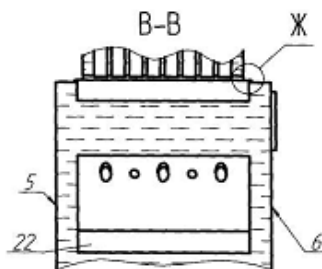
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

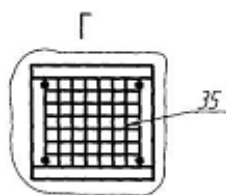


Fig. 5

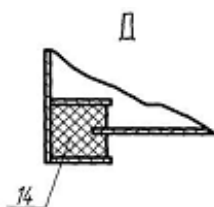


Fig. 6

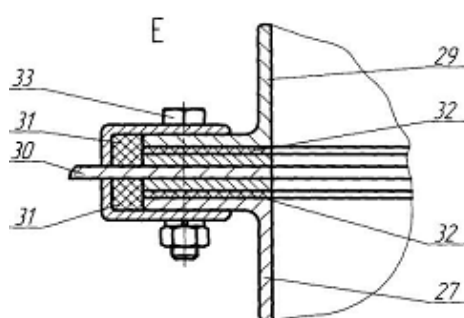


Fig. 7

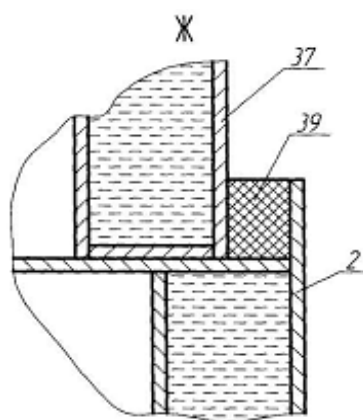


Fig. 8

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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