



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 35491

(13) A

(51) 6 H05B3/28

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОНАГРІВАЧ

(21) 99105707

(22) 19.10.1999

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.

(72) Даніленко Анатолій Петрович, Діханов Іван Степанович, Стасінний Сергій Єрофійович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ, ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ТРАНСФОРМАТОРБУДУВАННЯ"

(57) 1. Електронагрівач, який містить корпус із кришкою і днищем, вхідним і вихідним патрубками, трубчасті нагрівальні елементи з розташованими усередині труб нагрівальними спіралями установлені паралельно в корпусі, який відрізняється тим, що кінці труб нагрівальних елементів з однієї сторони заглушені, а з іншої сторони відкриті, виведені за робочу зону корпусу і постачені кронштейнами, які утримують виводи нагрівальних спіралей, які закріплені до ізоляційних втулок, установлених на кронштейнах

2. Електронагрівач по п. 1, який відрізняється тим, що заглушені кінці труб закріплені за допомогою решета, установленного в корпусі з боку днища.

Винахід відноситься до установок для електронагріву різноманітних середовищ і застосовується у вакуумдегазаційних установках і в інших галузях промисловості.

Відомий електронагрівач (див. Альтгаузен А.П., Гутман М.Б., Малишев С.А. і ін. "Низькотемпературний електронагрів". М. "Енергія", 1978 р., стор. 119, мал. 49), узятий за прототип, застосовується для нагрівання повітря до 600-800°C.

Електронагрівач містить металевий корпус із кришкою і днищем, вхідний і вихідний патрубки і трубчасті нагрівальні елементи (ТЕНи) із нагрівальними спіралями усередині труб, установлені паралельно в корпусі електронагрівача.

Труби нагрівальних елементів сполучені між собою на кінцевих ділянках зварюванням.

Трубчастий нагрівальний елемент (ТЕН) (див. Альтгаузен А.П., Гутман М.Б., Малишев С.А. та ін. "Низькотемпературний електронагрів". М. "Енергія", 1978 р., стор. 64, мал. 23) складається з тонкостінної металевої труби, усередині якої роз-

3. Електронагрівач по п. 1, який відрізняється тим, що корпус розташований в обшивальному кожусі з теплоізоляцією

4. Електронагрівач по п. 1, який відрізняється тим, що вхідний і вихідний патрубки, наприклад для трансформаторного масла, розташовані на протилежних торцях корпусу.

5. Електронагрівач по п. 1, який відрізняється тим, що у верхній частині корпусу установлені вхідний та вихідний патрубки для парогазової суміші, розташовані симетрично з протилежних сторін корпусу.

6. Електронагрівач по п. 1, який відрізняється тим, що відкриті кінці труб нагрівальних елементів із кронштейнами виведені через кришку корпусу

7. Електронагрівач по п. 1, який відрізняється тим, що відкриті кінці труб нагрівальних елементів із кронштейнами виведені через решето до днища корпусу

8. Електронагрівач по п. 1, який відрізняється тим, що виводи нагрівальних спіралей закріплені захисним кожухом або знімними кришками.

9. Електронагрівач по п. 1, який відрізняється тим, що в корпусі установлена вертикальна перегородка, що розділяє корпус на дві частини.

міщені нагрівальні дріотові спіралі і діелектричний наповнитель із високим коефіцієнтом теплопровідності.

Недоліками відомого електронагрівача є:

- пожежонебезпека, тому що нагріте середовище контактує з електричними виводами нагрівальних елементів,

- неможливість швидкої заміни згорілих нагрівальних елементів на місці експлуатації, тому що вони сполучені між собою зваркою.

У основу винаходу поставлена задача створення електронагрівача, який забезпечує пожежобезпечність його експлуатації, ремонтоздатність на місці експлуатації і збільшення експлуатаційного ресурсу.

Рішення поставленої задачі забезпечує електронагрівач, який містить корпус із кришкою і днищем, вхідним і вихідним патрубками, трубчасті нагрівальні елементи з розташованими усередині труб нагрівальними спіралями установлені паралельно в корпусі, за рахунок того, що кінці труб

(13) A

(11) 35491

(19) UA

нагрівальних елементів з однієї сторони заглушені, а з іншої сторони відкриті, виведені за робочу зону корпусу і постачені кронштейнами, які утримують виводи нагрівальних спіралей, що закріплені до ізоляційних втулок, установлених на кронштейнах.

Заглушені кінці труб закріплені за допомогою решета, встановленого в корпусі з боку днища.

Корпус розташований в обшивальному кожусі з теплоізоляцією.

Вхідний і вихідний патрубки, наприклад для трансформаторного масла, розташовані на протилежних торцях корпусу.

Верхня частина корпусу має вхідний та вихідний патрубки для парогазової суміші, розташовані симетрично з протилежних сторін корпусу.

Відкриті кінці труб нагрівальних елементів із кронштейнами виведені через кришку корпусу.

Відкриті кінці труб нагрівальних елементів із кронштейнами виведені через решето до днища корпусу.

Виводи нагрівальних спіралей закриті захисним кожухом або знімними кришками.

У корпусі установлена вертикальна перегородка, яка розділяє корпус на дві частини.

Технічний результат, що досягається при використанні винаходу:

удосконалена конструкція, при виході із ладу нагрівальних елементів, роблять заміну тільки виводів із відкритою частиною нагрівальних спіралей шляхом їхнього демонтажу і ремонту;

зменшується час на ремонт, розпаяння виводів виконується з однієї сторони нагрівальних елементів, що спрощує роботу під час експлуатації;

підвищено надійність в експлуатації, трансформаторне масло або абсорбент (цеоліт) не потрапляє на відкриту частину спіралей, тому що робоче середовище не контактує з виводами нагрівальних елементів за рахунок установки їх над корпусом або в проміжку між циліндром і днищем корпусу, і кінці труб нагрівальних елементів заглушені;

забезпечена взриво- і пожежобезпечність; досягнута ремонтпридатність за рахунок легкозміненості і заміни нагрівальних дровових спіралей, які пов'язані з електричними виводами, виведеними в доступному для ремонту місці;

знижено трудомісткість при заміні виводів із відкритою частиною нагрівальних спіралей, вони легко демонтуються з електронагрівача, при цьому розкріплюються тільки захисний кожух або знімні кришки, а труби нагрівальних елементів, виконані з нержавіючої сталі, залишаються в корпусі;

у процесі експлуатації несправності в електронагрівачі усуваються без великих труднощів і в умовах споживача, в заводських або "польових" умовах;

конструкція мобільна і компактна, в умовах експлуатації можлива переустановка.

Характер прояву нових властивостей винаходу:

нагрів різноманітних робочих середовищ здійснюється шляхом теплопровідності і випромінювання;

збільшено енергетичний к.п.д. за рахунок вибору теплопровідного матеріалу, наприклад, спюди;

безпосередній контакт із нагріваним середовищем виключений.

Заявляємий електронагрівач пояснюється графічно, де:

фіг. 1 - загальний вид електронагрівача для нагрівання трансформаторного масла;

фіг. 2 - корпус електронагрівача;

фіг. 3 - перетин А-А по фіг. 1;

фіг. 4 - перетин Б-Б по фіг. 1;

фіг. 5 - вид В по фіг. 1;

фіг. 6 - загальний вид електронагрівача для нагрівання цеоліту;

фіг. 7 - корпус електронагрівача;

фіг. 8 - вид Г по фіг. 6;

фіг. 9 - перетин Д-Д по фіг. 6;

фіг. 10 - вид Ж по фіг. 8;

фіг. 11 - перетин 3-3 по фіг. 7;

фіг. 12 - винесення I по фіг. 7;

фіг. 13 - винесення II по фіг. 7.

Винахід - електронагрівач містить вертикально розташований металевий корпус 1, який складається із циліндра 2, кришки у виді ковпака 3 і днища 4 (див. фіг. 1, 6).

Усередині корпусу 1 установлені вертикально розташовані трубчасті нагрівальні елементи 5, 6, 7. Металеві труби 8, 9, 10 нагрівальних елементів 5, 6, 7 закріплені в отворах решета 11, які встановлено в нижній частині циліндра 2 корпусу 1 (див. фіг. 1, 2, 6, 7).

Відповідно до фіг. 1, 2, електронагрівач призначений для нагрівання трансформаторного масла від температури -30°C до $+120^{\circ}\text{C}$ і більше.

Поверх корпусу 1 установлений обшивний кожух 12, усередині якого розташований мінераловатний прошивний матеріал 13, який являється теплоізоляцією (див. фіг. 1, 3).

Відкритий кінець кожної труби 8, 9, 10 нагрівальних елементів 5, 6, 7, виконаний із різьбленням, виведений через кришку корпусу 1 назовні (див. фіг. 2).

На виведенні за робочу зону Т відкриті кінці труб 8, 9, 10 нагрівальних елементів 5, 6, 7 кріпляться кронштейни 14, за допомогою яких утримуються виводи з відкритою частиною нагрівальних спіралей 15 (див. фіг. 1, 4).

На верхню частину обшивного кожуха 12 установлений захисний кожух 16, який закриває виведені кінці труб 8, 9, 10 нагрівальних елементів 5, 6, 7 із відкритою частиною нагрівальних спіралей 15 (див. фіг. 1).

При цьому кронштейни 14 і виводи з відкритими нагрівальними спіралями 15 установлені над корпусом 1, тим самим трансформаторне масло не потрапляє на спіралі 15.

Інший кінець кожної труби 8, 9, 10 нагрівальних елементів 5, 6, 7 закритий і виведений через решето 11 ближче до днища 4 корпусу 1 (див. фіг. 1, 2). У обшивному кожусі 12 встановлені опорні кронштейни 17, які сполучені з циліндром 2 корпусу 1, а до стінки захисного кожуха 16 кронштейни 17 жорстко закріплені гвинтами (не показані) (див. фіг. 1, 3).

У нижній частині корпусу 1 виконаний патрубок 18 із фланцем 19 для входу трансформаторного масла, а вихідний патрубок 20 для трансформаторного масла установлений у захисному кожусі 16 і сполучений через кришку 3 із циліндром 2 корпусу 1 (див. фіг. 1, 2).

До днища 4 корпусу 1 установлена трубка 21, до якої через гумовий відвід 22 підімкнутий за-

пирний сифонний клапан 23, призначений для зливу залишків трансформаторного масла під час демонтажу електронагрівача (див. фіг. 1, 2).

Вихідний патрубок 20 корпусу 1 закінчується штуцером 24, який служить для підімкнення до резервної ємності (не показана).

Фланець 19 вхідного патрубка 18 має отвори 25 для підімкнення до отвору ємності із трансформаторним маслом (не показані) (див. фіг. 1, 5).

Кронштейни 26 розташовані на зовнішній стінці циліндра 2 корпусу 1 і виходять назовні через пази в обшивному кожусі 12 для транспортування і кріплення з метою стаціонарної установки електронагрівача (див. фіг. 1, 2).

Відповідно до фіг. 6, 7, 8 електронагрівач (цеолітова пастка) служить для нагрівання абсорбенту (цеоліту).

Усередині корпусу 1 установлені вертикально розташовані трубчасті нагрівальні елементи 5, 6, 7, труби 8, 9, 10, які закріплені в штахеті 11 (див. фіг. 6, 7).

Циліндр 2 корпусу 1 заповнений грубозернистим цеолітом 27. Відкритий кінець кожної труби 8, 9, 10 нагрівальних елементів 5, 6, 7 виконаний із різьбленням, виведений через решето 11 за робочу зону Т в проміжок, який розташований між циліндром 2 і днищем 4 корпусу 1 і має знімні кришки 28 для обслуговування трубчастих нагрівальних елементів 5, 6, 7 (див. фіг. 6).

При цьому кронштейни 14 та виводи з відкритими нагрівальними спіралями 15 трубчастих нагрівальних елементів 5, 6, 7 установлені у вищевказаному проміжку, тим самим цеоліт не стикається з нагрівальною спіраллю 15 (див. фіг. 6).

У верхній частині циліндра 2 корпусу 1 установлені два симетрично розташовані патрубки 29 для входу і виходу парогазової суміші (див. фіг. 6, 7, 8).

У корпусі 1 установлене вертикально ребро у виді перегородки 30, яке розділяє циліндр 2 на дві частини і розташоване перпендикулярно до внутрішньої стінки кришки 3. Перегородка 30 служить для рівномірного розподілу парогазової суміші по цеоліті.

Поверх корпусу 1 установлений штуцер 31, до якого підімкнутий теплорегулюючий датчик 32, який служить для виміру і сигналізації температури (див. фіг. 6).

На бічній стінці кришки 3 корпусу 1 виконані подовжені штуцера 33 для виходу (викиду) відпрацьованої парогазової суміші (див. фіг. 6, 7, 11).

Патрубки 29 для входу і виходу парогазової суміші мають фланець 34 з отворами 35 для підімкнення до ємності парогазової суміші (не показана) (див. фіг. 6, 7, 8, 10).

Циліндр 2 корпусу 1 пов'язаний з патрубок 36 для продування цеоліт 27 газом (неважно яким) і зливу конденсату.

Патрубок 36, який закінчується штуцером 37, установлений у проміжку між циліндром 2 і днищем 4 корпусу 1 і виходить через днище 4 назовні (див. фіг. 6, 7).

У циліндрі 2 корпусу 1 на патрубок 36 установлена полутомпакова сітка 38, яка утримується ковпачком 39 (див. фіг. 7, 12).

Кінці труб 8, 9, 10 нагрівальних елементів 5, 6, 7 розташовані у верхній частині циліндра 2 корпусу 1 і закриті пробкою 40 (див. фіг. 6, 7, 13).

Кронштейн 41 установлений до корпусу 1 і служить для транспортування і кріплення з метою стаціонарної установки електронагрівача (див. фіг. 6, 7, 8).

Відповідно до фіг. 4, 9, відкрита нагрівальна спіраль 15 виводів нагрівальних елементів 5, 6, 7 установлена в керамічному ізоляторі 42, який розташований у торці кожної труби 8, 9, 10 нагрівальних елементів 5, 6, 7.

Кінці спіралей 15 розташовані в теплопровідним матеріалі 43, наприклад, у спуді, яка розташована усередині кожної труби 8, 9, 10 нагрівальних елементів 5, 6, 7.

Зовні відкрита нагрівальна спіраль 15 кріпиться до установленого на трубі 8, 9, 10, кронштейну 14 за допомогою кріпильних шпильок 44 і гайок 45, які підтискують керамічну втулку 46 із гайкою 47. Керамічний ізолятор 42 стискується ізоляційними шайбами 48, установленими на трубу 8, 9, 10.

Електронагрівач для нагрівання трансформаторного масла працює таким чином.

Трансформаторне масло надходить у корпус 1 електронагрівача через вхідний патрубок 18. При досягненні необхідного рівня масла, електронагрівач включається і напруга безпосередньо подається на спіралі 15 нагрівальних елементів 5, 6, 7.

При досягненні необхідної температури, наприклад, у вакуумдегазаційній установці (не показана), електронагрівач переводять на опрацювання трансформаторного масла на "прохід".

Електронагрівач для нагрівання абсорбенту (цеоліту) працює наступним чином:

Електронагрівач (цеолітова пастка) призначений для уловлювання парів вологи і відновлення цеоліту.

Коли включаються нагрівальні елементи 5, 6, 7, цеоліт прогрівається до температури $+350^{\circ}\text{C}$ і більш.

Парогазова суміш, попадаючи у вхідний патрубок 29, проходить через цеоліт, обгинаючи перегородку 30.

Цеоліт насичується парогазовою сумішшю, яка виходить назовні.

При цьому парогазова суміш нагрівається і відпрацьований газ віддаляється через штуцери 33 у ковпаку 3.

Час відновлення цеоліту - 30 хвилин.

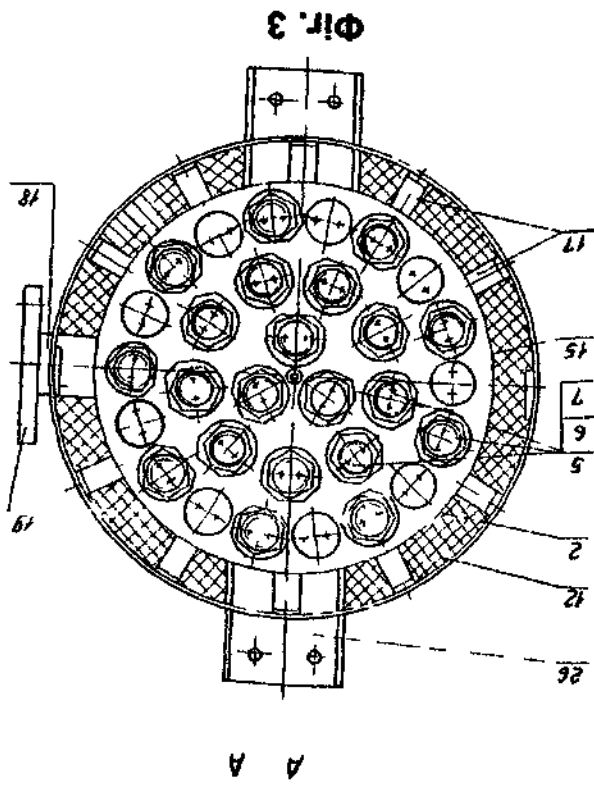
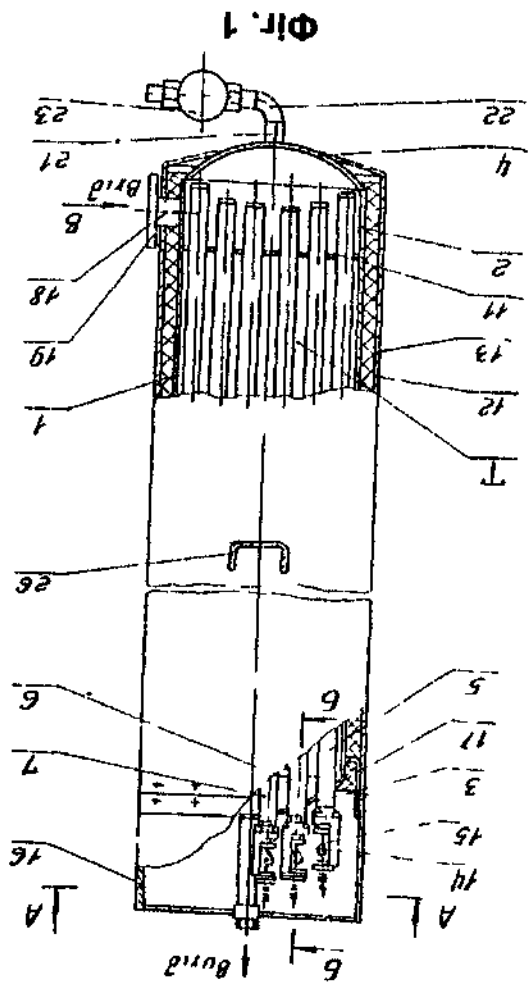
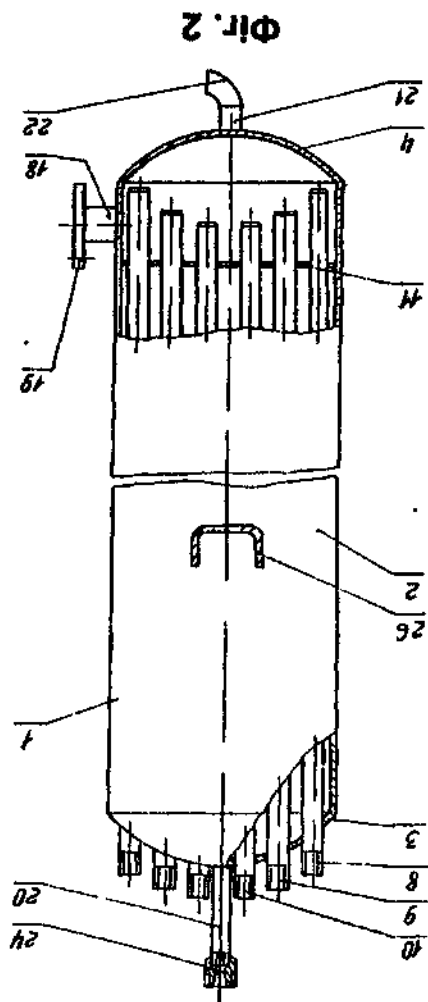
Конденсат, який утворився у циліндрі 2 корпусу 1, зливається в мірні ємності (не показана) шляхом відкриття штуцера 37 у патрубку 36.

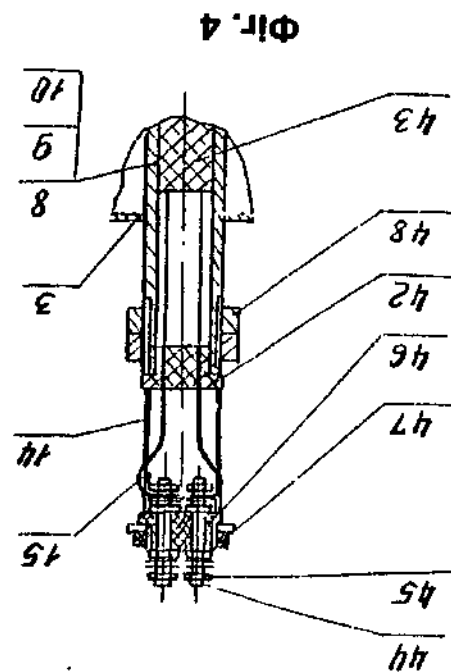
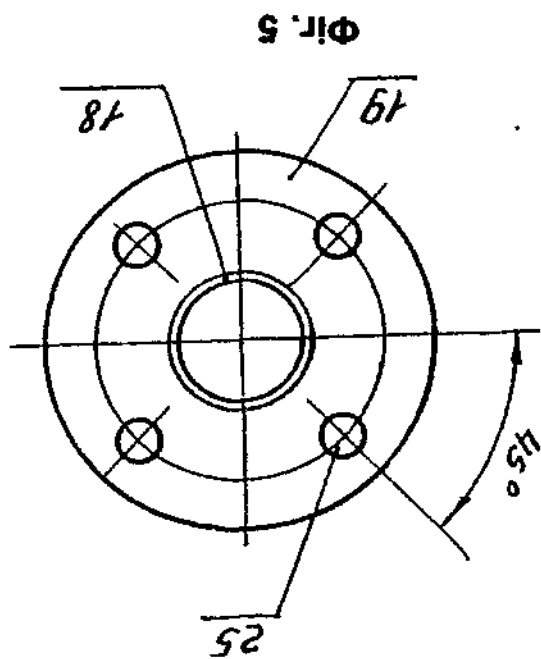
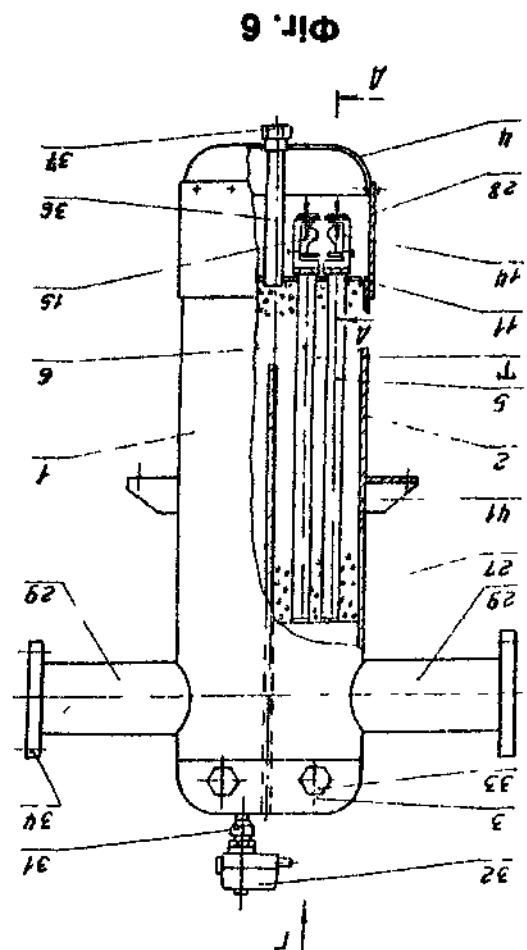
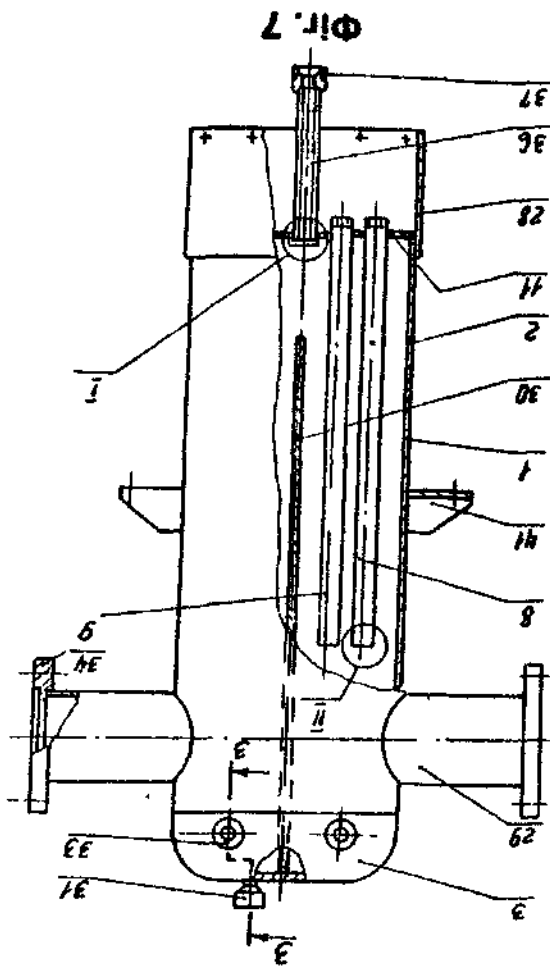
Заявляємий електронагрівач для низькотемпературного нагрівання дозволяє:

удосконалити і спростити конструкцію;

збільшити ресурс використання і термін служби до 25 років;

підтримати температуру нагрівання відповідно із технологічним процесом.

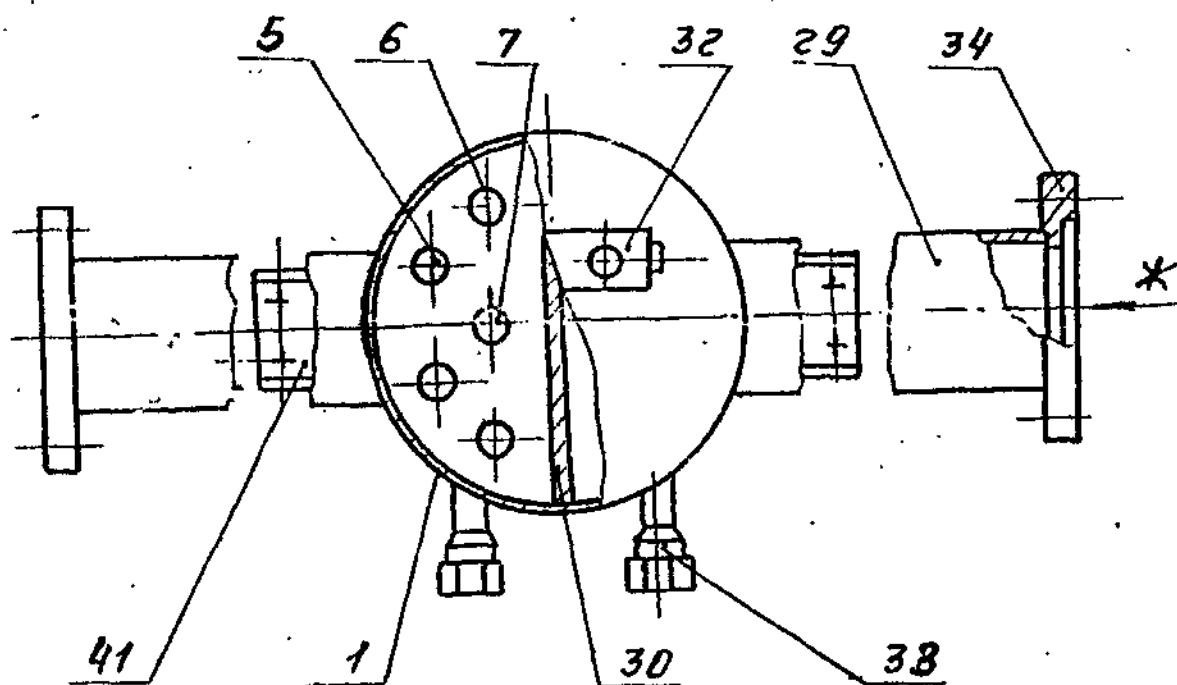




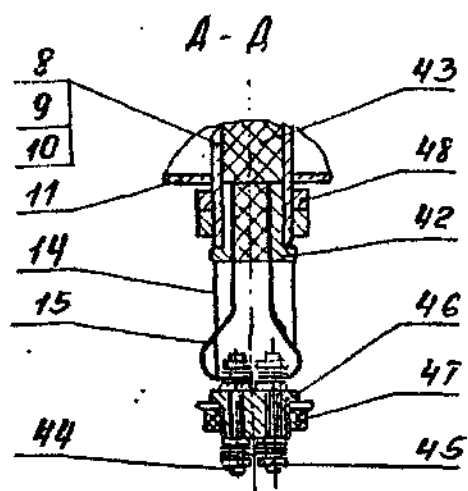
9 - 9

Bud B

Вид Г

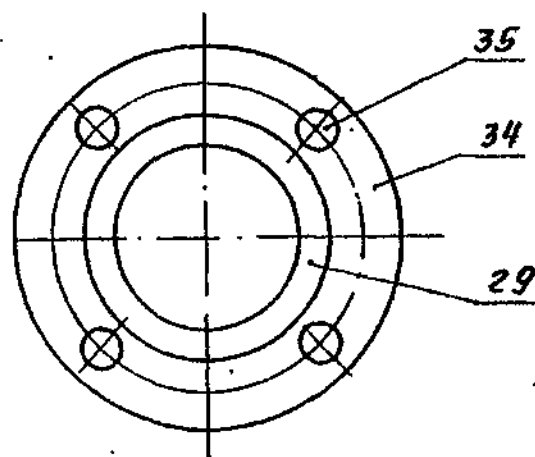


Фиг. 8



Фиг. 9

Вид Ж



Фиг. 10

3-3

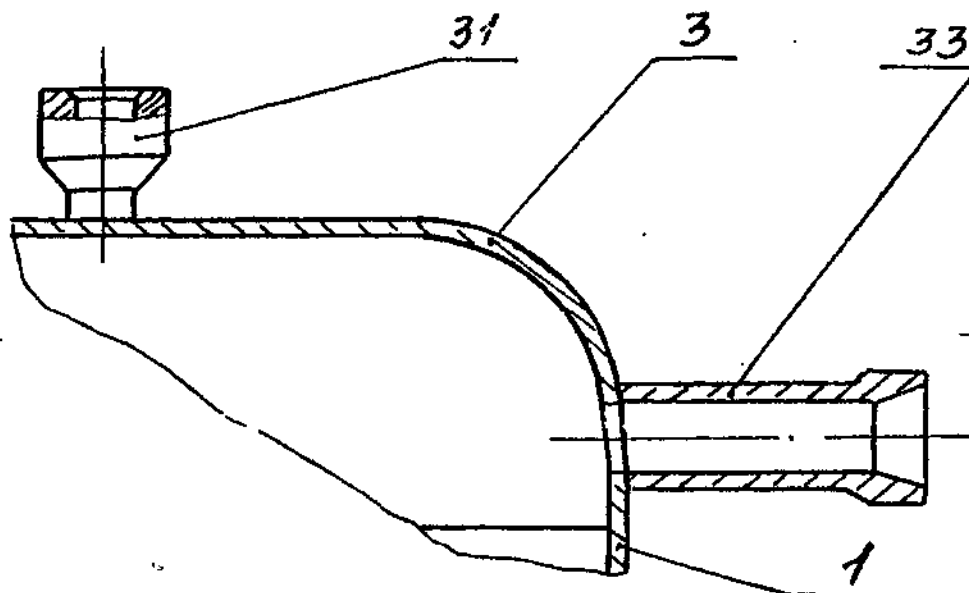


Fig. 11

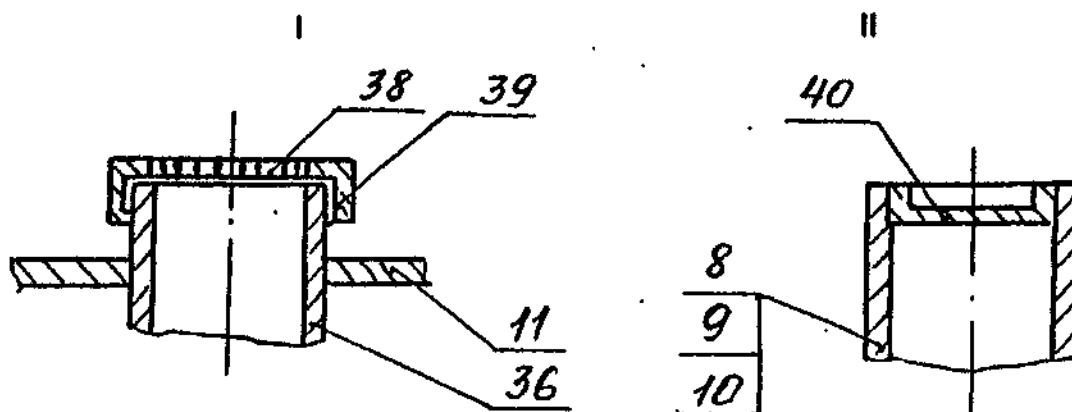


Fig. 12

Fig. 13

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03

