



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **49489** (13) **U**
(51) **МПК (2009)**
F24H 1/08
F24H 1/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОТЕЛ ЕЛЕКТРОДНИЙ

1

2

(21) u200912900

(22) 14.12.2009

(24) 26.04.2010

(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.

(72) ШАЦ АНДРІЙ ЄФИМОВИЧ, RU, КОВАЛЕНКО
СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ШАЦ АНДРІЙ ЄФИМОВИЧ, RU, КОВАЛЕНКО
СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

(57) 1. Котел електродний, що містить корпус, теплоелектронагрівач теплоносія, елемент електроізоляції теплоелектронагрівача, елемент кріплення теплоелектронагрівача, два струмоводи та патрубок підведення теплоносія, при цьому корпус виконаний трубчастого типу з відкритою верхньою та нижньою частинами, теплоелектронагрівач містить фазний стрижневий електрод з фазовим струмоводом, теплоелектронагрівач розміщений усередині корпусу паралельно поздовжній осі корпусу і його внутрішніх стінок, зазначені струмоводи жорстко з'єднані із зовнішньою стінкою корпусу, патрубок підведення теплоносія жорстко закріплений до корпусу переважно перпендикулярно його поздовжній осі, причому на зовнішній поверхні обох вільних торцевих частин корпусу виконана різьба, одна з вільних торцевих частин корпусу є вихідним патрубком, а друга - місцем входу теплоелектронагрівача і розміщення елемента кріплення теплоелектронагрівача, зазначений елемент кріплення теплоелектронагрівача виконаний з можливістю нарізного сполучення з тою торцевою частиною корпусу, яка служить для входу теплоелектронагрівача, елемент електроізоляції теплоелектронагрівача виконаний з можливістю нарізного сполучення з елементом кріплення теплоелектронагрівача, осі обох струмоводів розташовані в одній вертикальній площині, яка проходить по поздовжній осі вхідного патрубку, зазначені струмоводи оснащені захисним кожухом з ізолятором, який **відрізняється** тим, що він додатково оснащений регулюючим елементом, ізолятором/ущільнювачем і захисним кожухом фазного стрижневого електрода теплоелектронагрівача,

при цьому теплоелектронагрівач виконаний складним за матеріалом конструкції із застосуванням порошкової металургії, регулюючий елемент розміщений на вільному кінці теплоелектронагрівача, регулюючий елемент виконаний переважно пластинчастого типу з можливістю проходу крізь нього теплоносія, ізолятор/ущільнювач розміщений на корпусі котла в районі стику згаданого корпусу і патрубку підведення теплоносія, захисний кожух фазного стрижневого електрода теплоелектронагрівача розміщений на торцевій частині елемента термоізоляції теплоелектронагрівача, теплоелектронагрівач виконаний у вигляді принаймні двох циліндричних елементів різного зовнішнього діаметра, причому циліндричний елемент більшого зовнішнього діаметра являє собою безпосередньо теплоелектронагрівач, а циліндричний елемент меншого зовнішнього діаметра являє собою фазний стрижневий електрод теплоелектронагрівача, до якого співвісно кріпиться елемент електроізоляції зазначеного теплоелектронагрівача, у захисному кожусі фазного стрижневого електрода теплоелектронагрівача виконаний наскрізний отвір для проходу фазового струмоводу, теплоелектронагрівач розміщений переважно з однаковим зазором щодо внутрішньої поверхні корпусу, циліндричний елемент більшого зовнішнього діаметра, який являє собою безпосередньо теплоелектронагрівач, виконано довжиною не менше 95 % довжини внутрішньої частини корпусу котла, а регулюючий елемент виконаний товщиною не більше товщини стінки корпусу котла та величиною в поперечному перерізі не більше 95-98 % внутрішнього діаметра корпусу котла.

2. Котел електродний за п. 1, який **відрізняється** тим, що патрубок підведення теплоносія виконаний із зовнішньою різьбою на вільному кінці.

3. Котел електродний за п. 1, який **відрізняється** тим, що фазний стрижневий електрод теплоелектронагрівача виконаний ізольованим від теплоносія за допомогою елемента електроізоляції зазначеного теплоелектронагрівача.

(13) **U**

(11) **49489**

(19) **UA**

Корисна модель відноситься до галузі теплоенергетики, зокрема, до пристроїв нагрівання води, а саме, до електродних котлів, які застосовуються для нагрівання води, використовуючи ефект переміщення іонів між електродами.

У цей час для опалення приміщень (будинків, квартир, виробничих приміщень, господарських комплексів і так далі) використовують електроагрегати, виконані у вигляді електричних котлів, які різняться за способами нагрівання теплоносія, яким служить вода або незамерзаюча рідина. По оцінках фахівців 25-35% усіх енергоресурсів України витрачається на виробіток тепла. При цьому 45-70% тепломереж вимагають негайної заміни або капітального ремонту, а реальні втрати теплоносія досягають 30%. Вихід із цієї найскладнішої ситуації видний тільки в переході до малих автономних систем опалення. Але не до всіх. А до ощадливих, безпечних і стійких в експлуатації. До таких систем відносяться електродні котли, принцип дії яких принципово відрізняється від традиційних електродкотлів і електробатарей.

Котли електродного типу можуть нагрівати воду не як звичайний кип'ятильник, а за рахунок руху іонів між електродами. Використовується принцип іонізації теплоносія (води) у звичайних батареях. При цьому молекули води розщеплюються на позитивно й негативно заряджені іони, які у свою чергу направляються до негативного й позитивного електродів, виділяючи при цьому великий обсяг теплової енергії.

Монополія традиційного опалення з його величезними капітальними й експлуатаційними витратами починає уступати в індивідуальним будівництві електричному опаленню. Більшості систем для запуску необхідна присутність людини. Електроопаленню не страшні короточасні відключення електроживлення, воно починає працювати відразу після подачі електроенергії без втручання ззовні.

Відомий водонагрівач електродний, що містить корпус із розміщеним усередині трубчастим теплоелектронагрівачем, при цьому на корпусі виконаний отвір для кріплення теплоелектронагрівача та закріплені патрубки підведення/відводу теплоносія, теплоелектронагрівач містить внутрішній провідник і пристрій підведення електричної енергії до внутрішнього провідника, причому теплоелектронагрівач установлений із зазором щодо внутрішніх поверхонь стінок корпуса, теплоносієм розташований усередині корпуса так, що не має контакту з електромережею (1).

До недоліків відомого водонагрівача електродного відноситься те, що при відомому конструктивному виконанні агрегат з теплоелектронагрівачем починає нагрівання теплоносія відразу після включення в електромережу й працює з незмінною потужністю. До недоліків відноситься й те, що водонагрівач не має системи/пристрою захисту і, у випадку витoku теплоносія із системи, відбувається перегорання теплоелектронагрівача.

Відомий електродний проточний нагрівач, що містить корпус із розміщеним усередині електроагрегатом, при цьому на корпусі виконаний отвір

для кріплення електроагрегату та закріплені патрубки підведення/відводу теплоносія, електроагрегат виконаний із двох електродів, один з яких є негативним електродом, а другий - позитивним електродом, причому електроди електроагрегату встановлені із зазором щодо внутрішніх поверхонь стінок корпуса (2). Електродний проточний нагрівач (котел) використовує принцип іонізації теплоносія, коли його молекули розщеплюються на позитивно й негативно заряджені іони, які, у свою чергу, спрямовуються до негативного й позитивного електродів, виділяючи при цьому теплову енергію й передаючи її теплоносієві.

До недоліків відомого електродного проточного нагрівача відноситься те, що при відомому конструктивному виконанні нагрівача електромережа потребує певної підготовки, щоб одержати потрібний електричний опір, при цьому підготовку виконують дослідним шляхом (наприклад, підсолюють теплоносієм додаючи розчин повареної солі, або обезсолюють, домішуючи дистильовану воду). До недоліків відноситься й те, що такі «суміші» обмежують можливості електродних нагрівачів (котлів), не дозволяючи, наприклад, використовувати їх у комбінованих системах опалення.

Відомий водонагрівач електродний, що містить вертикальний корпус, днище та три стрижневі електроди, при цьому корпус виконаний переважно циліндричного/трубчастого типу, днище виконане знімним, у днище виконано отвори для кріплення стрижневих електродів, на днище розміщені вхідний і вихідний патрубки, стрижневі електроди розміщені усередині корпуса паралельно між собою, паралельно поздовжньої осі корпуса та внутрішнім стінками корпуса й паралельно осі вихідного патрубка, зазначені стрижневі електроди розміщені усередині корпуса із зазором між собою та внутрішніми стінками корпуса, кожний із стрижневих електродів містить фазний струмівід, причому стрижневі електроди закріплені до днища під кутами 120 ± 30 градусів відносно прямих, що проходять від центру днища до поздовжніх осей електродів по поверхні днища (3).

До недоліків відомого водонагрівача електродного відноситься те, що при відомому конструктивному виконанні водонагрівача електромережа потребує певної підготовки, щоб одержати потрібний електричний опір, при цьому підготовку виконують дослідним шляхом (наприклад, підсолюють теплоносієм додаючи розчин повареної солі, або обезсолюють, домішуючи дистильовану воду). До недоліків відноситься й те, що такі «суміші»

обмежують можливості електродних водонагрівачів, не дозволяючи, наприклад, використовувати їх у комбінованих системах опалення. До недоліків відноситься також й те, що відомий водонагрівач електродний набирає потужність поступово і не може робити самонастроювання та відключення при перевищенні заданої температури радіаторів або повітря в приміщенні. До недоліків відноситься й те, що водонагрівач електродний не має системи/пристрою захисту, і у випадку витoku теплоносія із системи, відбувається перегорання стрижневих електродів.

Найбільш близьким технічним рішенням, як по суті, так і по задачах, які вирішуються, яке обрано за найближчий аналог (прототип), є котел електродний, що містить корпус, теплоелектронагрівач теплоносія, елемент електроізоляції теплоелектронагрівача, елемент кріплення теплоелектронагрівача, два струмоводи та патрубок підведення теплоносія, при цьому корпус виконаний трубчастого типу з відкритою верхньою та нижньою частиною, теплоелектронагрівач містить фазний стрижневий електрод з фазовим струмоводом, теплоелектронагрівач розміщений усередині корпусу паралельно поздовжньої осі корпусу і його внутрішніх стінок, зазначені струмоводи жорстко з'єднані із зовнішньою стінкою корпусу, патрубок підведення теплоносія жорстко закріплений до корпусу переважно перпендикулярно його поздовжньої осі, причому на зовнішній поверхні обох вільних торцевих частинах корпусу виконане різьблення, одна з вільних торцевих частин корпусу є вихідним патрубком, а друга - місцем входу теплоелектронагрівача і розміщення елемента кріплення теплоелектронагрівача, зазначений елемент кріплення теплоелектронагрівача виконаний з можливістю нарізного сполучення з тою торцевою частиною корпусу, яка служить для входу теплоелектронагрівача, елемент електроізоляції теплоелектронагрівача виконаний з можливістю нарізного сполучення з елементом кріплення теплоелектронагрівача, осі обох струмоводів розташовані в одній вертикальній площині, яка проходить по поздовжній осі вхідного патрубку, зазначені струмоводи постачені захисним кожухом з ізолятором, полягає в тому, що він додатково постачений регулюючим елементом, ізолятором/ущільнювачем і захисним кожухом фазного стрижневого електроду теплоелектронагрівача. Суть корисної моделі полягає в тому, що теплоелектронагрівач виконаний складним за матеріалом конструкції із застосуванням порошкової металургії, регулюючий елемент розміщений на вільному кінці теплоелектронагрівача, регулюючий елемент виконаний переважно пластинчастого типу з можливістю проходження крізь нього теплоносія, ізолятор/ущільнювач розміщений на корпусі котла в районі стику згаданого корпусу і патрубку підведення теплоносія, захисний кожух фазного стрижневого електроду теплоелектронагрівача розміщений на торцевій частині елемента електроізоляції теплоелектронагрівача, теплоелектронагрівач виконаний у вигляді принаймні двох циліндричних елементів різного зовнішнього діаметра. Суть корисної моделі полягає також і в тому, що циліндричний елемент більшого зовнішнього діаметра являє собою безпосередньо теплоелектронагрівач, а циліндричний елемент меншого зовнішнього діаметра являє собою фазний стрижневий електрод теплоелектронагрівача, до якого співвісно кріпиться елемент електроізоляції зазначеного теплоелектронагрівача, у захисному кожусі фазного стрижневого електроду теплоелектронагрівача виконаний наскрізний отвір для проходження фазового струмоводу, теплоелектронагрівач розміщений переважно з однаковим зазором щодо внутрішньої поверхні корпусу, циліндричний елемент більшого зовнішнього діаметра, який являє собою безпосередньо теплоелектронагрівач, виконано довжиною не менше 95% довжини внутрішньої частини корпусу котла, регулюючий елемент виконаний товщиною не більше товщини стінки корпусу котла та величиною в поперечному перерізі не більше 95-98% внутрішнього діаметра корпусу котла. Новим в корисній моделі є й те, що патрубок підведення теплоносія виконаний із зовнішнім різьбленням на вільному кінці, а фазний стрижневий електрод теплоелектронагрівача виконаний ізолюваним від теплоносія за допомогою елемента електроізоляції зазначеного теплоелектронагрівача.

До недоліків відомого котла електродного, що обраний за найближчий аналог (прототип), відноситься те, що відомий котел електродний набирає потужність поступово і не може робити самонастроювання та відключення при перевищенні заданої температури радіаторів або повітря в приміщенні, а також має невисокий ККД. До недоліків відноситься й те, що у котлі, у випадку витoku теплоносія із системи, відбувається перегорання стрижневих електродів. До недоліків відноситься також й те, що конструкція і матеріал (з якого виготовлений електрод) не дозволяє суттєво підвищити ККД нагрівання теплоносія.

В основу корисної моделі покладена задача шляхом усунення недоліків прототипу забезпечити зменшення часу нагрівання теплоносія в порожнині корпусу котла та суттєве підвищення ККД.

Суть корисної моделі у котлі електродному, що містить корпус, теплоелектронагрівач теплоносія, елемент електроізоляції теплоелектронагрівача, елемент кріплення теплоелектронагрівача, два струмоводи та патрубок підведення теплоносія, при цьому корпус виконаний трубчастого типу з відкритою верхньою та нижньою частиною, теплоелектронагрівач містить фазний стрижневий електрод з фазовим струмоводом, теплоелектронагрівач розміщений усередині корпусу паралельно поздовжньої осі корпусу і його внутрішніх стінок, зазначені струмоводи жорстко з'єднані із зовнішньою стінкою корпусу, патрубок підведення теплоносія жорстко закріплений до корпусу переважно перпендикулярно його поздовжньої осі, причому

на зовнішній поверхні обох вільних торцевих частинах корпусу виконане різьблення, одна з вільних торцевих частин корпусу є вихідним патрубком, а друга - місцем входу теплоелектронагрівача і розміщення елемента кріплення теплоелектронагрівача, зазначений елемент кріплення теплоелектронагрівача виконаний з можливістю нарізного сполучення з тою торцевою частиною корпусу, яка служить для входу теплоелектронагрівача, елемент електроізоляції теплоелектронагрівача виконаний з можливістю нарізного сполучення з елементом кріплення теплоелектронагрівача, осі обох струмоводів розташовані в одній вертикальній площині, яка проходить по поздовжній осі вхідного патрубку, зазначені струмоводи постачені захисним кожухом з ізолятором, полягає в тому, що він додатково постачений регулюючим елементом, ізолятором/ущільнювачем і захисним кожухом фазного стрижневого електроду теплоелектронагрівача. Суть корисної моделі полягає і в тому, що теплоелектронагрівач виконаний складним за матеріалом конструкції із застосуванням порошкової металургії, регулюючий елемент розміщений на вільному кінці теплоелектронагрівача, регулюючий елемент виконаний переважно пластинчастого типу з можливістю проходження крізь нього теплоносія, ізолятор/ущільнювач розміщений на корпусі котла в районі стику згаданого корпусу і патрубку підведення теплоносія, захисний кожух фазного стрижневого електроду теплоелектронагрівача розміщений на торцевій частині елемента електроізоляції теплоелектронагрівача, теплоелектронагрівач виконаний у вигляді принаймні двох циліндричних елементів різного зовнішнього діаметра. Суть корисної моделі полягає також і в тому, що циліндричний елемент більшого зовнішнього діаметра являє собою безпосередньо теплоелектронагрівач, а циліндричний елемент меншого зовнішнього діаметра являє собою фазний стрижневий електрод теплоелектронагрівача, до якого співвісно кріпиться елемент електроізоляції зазначеного теплоелектронагрівача, у захисному кожусі фазного стрижневого електроду теплоелектронагрівача виконаний наскрізний отвір для проходження фазового струмоводу, теплоелектронагрівач розміщений переважно з однаковим зазором щодо внутрішньої поверхні корпусу, циліндричний елемент більшого зовнішнього діаметра, який являє собою безпосередньо теплоелектронагрівач, виконано довжиною не менше 95% довжини внутрішньої частини корпусу котла, регулюючий елемент виконаний товщиною не більше товщини стінки корпусу котла та величиною в поперечному перерізі не більше 95-98% внутрішнього діаметра корпусу котла. Новим в корисній моделі є й те, що патрубок підведення теплоносія виконаний із зовнішнім різьбленням на вільному кінці, а фазний стрижневий електрод теплоелектронагрівача виконаний ізолюваним від теплоносія за допомогою елемента електроізоляції зазначеного теплоелектронагрівача.

Порівняльний аналіз технічного рішення з прототипом показує, що котел електродний, який заявляється, відрізняється тим, що він додатково постачений регулюючим елементом,

ізолятором/ущільнювачем і захисним кожухом фазного стрижневого електроду теплоелектронагрівача, при цьому теплоелектронагрівач виконаний складним за матеріалом конструкції із застосуванням порошкової металургії, регулюючий елемент розміщений на вільному кінці теплоелектронагрівача, регулюючий елемент виконаний переважно пластинчастого типу з можливістю проходження крізь нього теплоносія, ізолятор/ущільнювач розміщений на корпусі котла в районі стику згаданого корпусу і патрубка підведення теплоносія, захисний кожух фазного стрижневого електроду теплоелектронагрівача розміщений на торцевій частині елемента електроізоляції теплоелектронагрівача, теплоелектронагрівач виконаний у вигляді принаймні двох циліндричних елементів різного зовнішнього діаметра, причому циліндричний елемент більшого зовнішнього діаметра являє собою безпосередньо теплоелектронагрівач, а циліндричний елемент меншого зовнішнього діаметра являє собою фазний стрижневий електрод теплоелектронагрівача, до якого співвісно кріпиться елемент електроізоляції зазначеного теплоелектронагрівача, у захисному кожусі фазного стрижневого електроду теплоелектронагрівача виконаний наскрізний отвір для проходження фазового струмоводу, теплоелектронагрівач розміщений переважно з однаковим зазором щодо внутрішньої поверхні корпусу, циліндричний елемент більшого зовнішнього діаметра, який являє собою безпосередньо теплоелектронагрівач, виконано довжиною не менше 95% довжини внутрішньої частини корпусу котла, регулюючий елемент виконаний товщиною не більше товщини стінки корпусу котла та величиною в поперечному перерізі не більше 95-98% внутрішнього діаметра корпусу котла, патрубок підведення теплоносія виконаний із зовнішнім різьбленням на вільному кінці, а фазний стрижневий електрод теплоелектронагрівача виконаний ізольованим від теплоносія за допомогою елемента електроізоляції зазначеного теплоелектронагрівача.

Таким чином, котел електродний, який заявляється, відповідає критерію корисної моделі «новизна».

Суть корисної моделі пояснюється за допомогою ілюстрацій, де на Фіг.1 показана конструктивно-компонувальна схема котла електродного, що заявляється на Фіг.2 показаний загальний вигляд котла електродного, що заявляється, на виді 3/4 спереду (з боку вихідного патрубка), на Фіг.3 показаний загальний вигляд корпусу, на Фіг.4 показана конструктивно-компонувальна схема корпусу, на Фіг.5 показана конструктивно-компонувальна схема елемента кріплення теплоелектронагрівача, на Фіг.6 показаний загальний вигляд теплоелектронагрівача, на Фіг.7 показаний загальний вигляд захисного кожуха для фазного стрижневого електроду теплоелектронагрівача, на Фіг.8 показана конструктивно-компонувальна схема елемента захисного кожуха для фазного стрижневого електроду теплоелектронагрівача, на Фіг.9 показана схема з'єднання теплоелектронагрівача з регулюючим елементом, на Фіг.10 показана конструктивно-компонувальна схема регулюючого елемента, на Фіг.11 показана схема розміщення елемента кріп-

лення регулюючого елемента на вільному кінці теплоелектронагрівача, на Фіг.12 показана конструктивно-компонувальна схема фазового струмовода, на Фіг.13 показана схема вихідного патрубка, на Фіг.14 показаний загальний вигляд елемента електроізоляції теплоелектронагрівача, на Фіг.15 показана конструктивно-компонувальна схема елемента електроізоляції теплоелектронагрівача, на Фіг.16 показана схема розміщення в площині W, що проходить по поздовжній осі корпусу, струмоводів і патрубка підведення теплоносія, на Фіг.17 показана схема розміщення котла електродного в системі (в магістралі) постачання теплоносія - в опалювальній системі, на Фіг.18 показана схема підключення котла електродного до системи (магістралі) постачання теплоносія - до опалювальної системи.

Котел електродний (як варіант конструктивного виконання - див. Фіг.1-18) містить корпус 1, теплоелектронагрівач 2 теплоносія, елемент 3 електроізоляції теплоелектронагрівача 2, елемент 4 кріплення теплоелектронагрівача 2, два струмоводи 5, патрубок 6 підведення теплоносія, регулюючий елемент 7, ізолятор/ущільнювач 8 і захисний кожух 9 (фазного стрижневого електроду 10 теплоелектронагрівача 2).

Конструктивно і технологічно корпус 1 виконаний трубчастого типу з відкритою верхньою (позиція 11) та нижньою (позиція 12) частиною (див. схеми на Фіг.1-4 та схему на Фіг.18). Теплоелектронагрівач 2 містить фазний стрижневий електрод 10 з фазовим струмоводом 13 (див. схеми на Фіг.1, 6, 9, 11-12, 16, 18). Конструктивно і технологічно теплоелектронагрівач 2 розміщений усередині корпусу 1 паралельно поздовжній осі 14 корпусу 1 і його внутрішніх стінок 15 (див. схеми на Фіг.1, 16, 18). Зазначені струмоводи 5 жорстко з'єднані із зовнішньою стінкою корпусу 1 (див. схеми на Фіг.1-2). Патрубок 6 підведення теплоносія жорстко закріплений до корпусу 1 переважно перпендикулярно його поздовжній осі 14 (див. схеми на Фіг.1-2, 18). Конструктивно і технологічно на зовнішній поверхні обох вільних торцевих частинах (позиції 11 і 12) корпусу 1 виконане різьблення 16 (див. схеми на Фіг.1-4, 13). Одна з вільних торцевих частин корпусу (відповідно, позиція 11) є вихідним патрубком, а друга (відповідно, позиція 12) - місцем входу теплоелектронагрівача 2 і розміщення елемента 4 кріплення теплоелектронагрівача 2. Зазначений елемент 4 кріплення теплоелектронагрівача 2 (див. схеми на Фіг.1-2, 5 та 16) виконаний з можливістю нарізного сполучення з тою торцевою частиною (позиція 12) корпусу 1, яка служить для входу теплоелектронагрівача 2. Конструктивно і технологічно елемент 3 електроізоляції теплоелектронагрівача 2 (див. схеми на Фіг.1, 14-16) виконаний з можливістю нарізного сполучення з елементом 4 кріплення теплоелектронагрівача 2 (див. схему на Фіг.1). Осі обох струмоводів 5 розташовані в одній вертикальній площині W, яка проходить по поздовжній осі 17 вхідного патрубка - патрубка 6 підведення теплоносія (див. схему на Фіг.16). Зазначені струмоводи 5 постачені захисним кожухом 18 з ізолятором 19 (див. схему на Фіг.1-2, 16-18). Технологічно теплоелектронагрівач

2 виконаний складним за матеріалом конструкції із застосуванням порошкової металургії (що забезпечує практично миттєве нагрівання теплоносія (води) у внутрішньому об'ємі корпуса 1 котла, що заявляється). Регулюючий елемент 7 розміщений на вільному кінці 20 теплоелектронагрівача 2 (див. схеми на Фіг.1-2, 9, 16). Регулюючий елемент 7 виконаний переважно пластинчастого типу з можливістю проходу крізь нього теплоносія (див. схеми на Фіг.1-2, 9-10, 16). Ізолятор/ущільнювач 8 технологічно і конструктивно розміщений на корпусі 1 котла в районі стику згаданого корпуса 1 і патрубку 6 підведення теплоносія (див. схеми на Фіг. 1-2, 16). Захисний кожух 9 (див. схеми на Фіг.7-8) фазного стрижневого електроду 10 теплоелектронагрівача 2 розміщений на торцевій частині 21 елемента 3 електроізоляції теплоелектронагрівача 2 (див. схеми на Фіг.1-2, 16). Зазначений теплоелектронагрівач 2 конструктивно виконаний у вигляді принаймні двох циліндричних елементів (відповідно, позиції 22 і 23) різного зовнішнього діаметра, відповідно, діаметра d_1 та діаметра d_2 (де: $d_1 > d_2$) (див. схеми на Фіг.1, 6, 12, 16). Конструктивно циліндричний елемент 22 більшого зовнішнього діаметра d_1 являє собою безпосередньо теплоелектронагрівач 2, а циліндричний елемент 23 меншого зовнішнього діаметра d_2 являє собою фазний стрижневий електрод 10 теплоелектронагрівача 2, до якого співвісно кріпиться елемент 3 електроізоляції зазначеного теплоелектронагрівача 2 (див. схему на Фіг.1, 6). Конструктивно і технологічно у захисному кожусі 9 фазного стрижневого електроду 10 теплоелектронагрівача 2 виконаний наскрізний отвір 24 для проходу фазового струмоводу 13 (див. схеми на Фіг.1, 8). Конструктивно і технологічно теплоелектронагрівач 2 розміщений переважно з однаковим зазором f щодо внутрішньої поверхні 15 корпуса 1 (див. схему на Фіг.1). Циліндричний елемент 22 більшого зовнішнього діаметра d_1 , який являє собою безпосередньо теплоелектронагрівач 2, виконано довжиною L_T не менше 95% довжини L_K внутрішньої частини корпуса 1 котла (див. схему на Фіг.1, 16). Регулюючий елемент 7 виконаний товщиною g не більше товщини b стінки корпуса 1 котла та величиною l в поперечному перерізі не більше 95-98% внутрішнього діаметра D корпуса 1 котла (див. схеми на Фіг.1-2, 9-10, 16). Конструктивно і технологічно патрубок 6 підведення теплоносія виконаний із зовнішнім різьбленням 25 на вільному кінці 26 (див. схеми на Фіг.1-2, 16), а фазний стрижневий електрод 10 теплоелектронагрівача 2 виконаний ізольованим від теплоносія за допомогою елемента 3 електроізоляції зазначеного теплоелектронагрівача 2 (див. схеми на Фіг.1, 16).

Котел електродний, який заявляється, працює (використовується у складі нагрівального комплексу) наступним чином (після виконання технологічних операцій щодо його збирання в єдину конструкцію).

Попередньо виготовляють конструктивні елементи котла, а саме, корпус 1 (див. схеми на Фіг.1-2), елемент 4 (див. схему на Фіг.5) кріплення теплоелектронагрівача 2, патрубок 6 підведення теп-

лоносія (див. схеми на Фіг.1-2) та регулюючий елемент 7 (див. схеми на Фіг.1-2, 9-10, 16).

При цьому корпус 1 котла електродного виготовляють трубчастого типу (із внутрішнім діаметром D - див. схему на Фіг.13) довжиною L_K (поздовжня вісь 14) та товщиною стінки b (див. схеми на Фіг.1-4). Конструктивно і технологічно на зовнішній поверхні обох вільних торцевих частин (позиції 11 і 12) корпуса 1 виконують різьблення 16 (див. схеми на Фіг.1-4, 13, 16). Одна з вільних торцевих частин корпуса (відповідно, позиція 11) буде виконувати функції вихідного патрубка (див. схему на Фіг.13), а друга (відповідно, позиція 12) - буде являти собою місце входу теплоелектронагрівача 2 і розміщення (на різьбі 16) елемента 4 кріплення теплоелектронагрівача 2. Також на корпусі 1 виконують отвір (позиція 30) (див. схеми на Фіг.3-4), який при приєднанні патрубка 6, буде з'єднувати внутрішню порожнину корпуса 1 з внутрішньою порожниною патрубка 6 (що служить для підведення теплоносія до теплоелектронагрівача 2), при цьому отвір 30 виконують відповідного діаметра щодо внутрішнього діаметра d_3 зазначеного патрубка 6 підведення теплоносія (для усунення турбулентності теплоносія при вході з патрубка 6 у внутрішню порожнину корпуса 1) (див. схеми на Фіг.1-2).

Патрубок 6 підведення теплоносія виготовляють трубчастого типу (поздовжня вісь 17) відповідної довжини L_n (див. схеми на Фіг.1-2, 16, 17-18). На одному з вільних кінців 26 виконують різьблення 25, а другий вільний кінець формують для щільного прилягання до зовнішньої стінки корпуса 1 (в районі отвору 30) (див. схеми на Фіг.1-2, 16).

Елемент 4 кріплення теплоелектронагрівача 2 виготовляють трубчастого типу відповідної довжини L_1 (див. схему на Фіг.5). На внутрішній поверхні зазначеного елемента 4 виконане різьблення 16, що відповідає різьбленню 16, яке виконане на зовнішній поверхні корпуса 1, де планується місце входу теплоелектронагрівача 2. Таким чином зазначений елемент 4 кріплення теплоелектронагрівача 2 виконаний з можливістю нарізного сполучення з тою торцевою частиною (позиція 12) корпуса 1, яка служить для входу теплоелектронагрівача 2 (див. схеми на Фіг.1-2, 16).

Регулюючий елемент 7 виконують переважно пластинчастого типу (та конструктивно і технологічно з можливістю проходу крізь нього теплоносія - при розміщенні зазначеного регулюючого елемента 7 на вільному кінці теплоелектронагрівача 2 - див. схеми на Фіг.1-2, 9-10).

На інших підприємствах виготовляють теплоелектронагрівач 2 теплоносія (див. схему на Фіг.6), струмоводи 5 (див. схеми на Фіг.1-2, 16, 17-18), захисний кожух 18 та ізолятор 19 для зазначених струмоводів 5 (див. схеми на Фіг.1-2, елемент 3 електроізоляції теплоелектронагрівача 2 (див. схеми на Фіг.1, 14-15), ізолятор/ущільнювач 8 (див. схеми на Фіг.1-2), захисний кожух 9 (фазного стрижневого електроду 10 теплоелектронагрівача 2) (див. схеми на Фіг.1, 7-8) та фазовий струмовід 13.

При цьому теплоелектронагрівач 2 виконують складним за матеріалом конструкції із застосуванням порошкової металургії (що забезпечує практи-

чно миттєве нагрівання теплоносія (води) у внутрішньому об'ємі корпусу 1 котла, що заявляється). Зазначений теплоелектронагрівач 2 конструктивно виконують у вигляді принаймні двох циліндричних елементів (відповідно, позиції 22 і 23) різного зовнішнього діаметра, відповідно, діаметра d_1 та діаметра d_2 (де: $d_1 > d_2$). Таким чином, конструктивно циліндричний елемент 22 більшого зовнішнього діаметра d_1 являє собою безпосередньо теплоелектронагрівач 2, а циліндричний елемент 23 меншого зовнішнього діаметра d_2 являє собою фазний стрижневий електрод 10 теплоелектронагрівача 2. Технологічно на вільному торці/кінці 20 циліндричного елемента 22 більшого зовнішнього діаметра d_1 виконують елемент кріплення (позиція 31) регулюючого елемента 7 (див. схеми на Фіг.6, 9, 11 - як варіант конструктивного виконання теплоелектронагрівача 2). На вільному торці/кінці циліндричного елемента 23 меншого зовнішнього діаметра d_2 (що являє собою фазний стрижневий електрод 10) виконують різьблення 32 для фіксації елемента 3 електроізоляції зазначеного теплоелектронагрівача 2 (див. схеми на Фіг.6, 12) та кріплення фазового струмоводу 13 (див. схему на Фіг.12).

Елемент 3 електроізоляції теплоелектронагрівача 2 виконують складної конструкції осесиметричної форми (наближеної до поверхні обертання) з діелектричного матеріалу, при цьому осесиметрично поздовжньої осі (позиція 33) корпусу зазначеного елемента 3 виконано наскрізний отвір (позиція 34), що за формою є тотожним геометричній формі циліндричного елемента 23 меншого зовнішнього діаметра d_2 (що являє собою фазний стрижневий електрод 10) до місця закінчення різьблення 32 (див. схеми на Фіг.1, 14-15, 16).

Захисний кожух 9 (фазного стрижневого електроду 10 теплоелектронагрівача 2) виконують оболонкового типу у вигляді усіченого конусу (як варіант конструктивного виконання - див. схеми на Фіг.1, 7-8). Захисний кожух 9 виконують з діелектричного матеріалу.

Захисний кожух 18 та ізолятор 19 для зазначених струмоводів 5 виконують також з діелектричного матеріалу.

Після цього здійснюють заходи щодо збирання із зазначених конструктивних елементів (позиції 1-10, 13, 18-19) котла електродного (в єдину конструкцію).

До корпусу 1 приєднують (в місці отвору 30) патрубок 6 підведення теплоносія (наприклад, за допомогою зварювання). До елемента кріплення 31 (що виконаний на вільному кінці циліндричного елемента 22 більшого зовнішнього діаметра d_1) приєднують регулюючий елемент 7. На циліндричний елемент 23 меншого зовнішнього діаметра d_2 (що являє собою фазний стрижневий електрод 10) одягають (шляхом всування зазначеного вільного кінця елемента 23 в отвір 34) елемент 3 електроізоляції зазначеного теплоелектронагрівача 2, який після цього фіксують на вільному кінці елемента 23 у різьбленні 32, наприклад, за допомогою гайки (позиція «Г») (див. схеми на Фіг.1, 16). До елемента 4 кріплення теплоелектронагрівача 2 по різьбленню 16 закріплюють елемент 3 електроізоляції

(із зафіксованим у його наскрізному отворі 34 теплоелектронагрівачем 2).

Після цього вільний кінець 20 теплоелектронагрівача 2 (із закріпленням на зазначеному вільному кінці 20 за допомогою елемента кріплення 31 регулюючого елемента 7) вводять у внутрішню порожнину корпусу 1 і просувають уздовж його поздовжньої осі 14 до контакту елемента 4 кріплення теплоелектронагрівача 2 до різьблення 16, що виконане на зовнішній поверхні корпусу 1. Далі здійснюють нагвинчування елемента 4 кріплення теплоелектронагрівача 2 на корпус 1 на визначену величину, коли циліндричний елемент 22 більшого зовнішнього діаметра d_1 повністю увійде у внутрішню порожнину корпусу 1 (див. схему на Фіг.1).

Ізолятор/ущільнювач 8 закріплюють в місці стикування патрубка 6 до корпусу 1. Струмоводи 5 (із захисним кожухом 18 і ізолятором 19) розміщують на корпусі 1, при цьому струмоводи 5 переважно встановлюють так, щоб осі обох струмоводів 5 були розташовані в одній вертикальній площині W (див. схему на Фіг.16), яка проходить по поздовжній осі 17 вхідного патрубка - патрубка 6 підведення теплоносія (див. схему на Фіг.1) і по поздовжній осі 14 корпусу 1.

Закінчують етап збирання котла електродного, який заявляється, тим, що вводять крізь отвір 24 захисного кожуха 9 фазовий струмовод 13 і закріплюють його до вільного кінця елемента 23, наприклад, за допомогою гайки (позиція «Г»), а після цього закріплюють захисний кожух 9 на торцевій частині елемента 3 електроізоляції теплоелектронагрівача 2 (див. схеми на Фіг.1 та на Фіг.16).

Для здійснення роботи котла електродного, який заявляється, додатково підготовляють електронний пульт керування (позиція 27) й (за необхідністю) розширювальний бачок (позиція 28) (який урізається у звичайну батарею - позиція 29, див. схему на Фіг.17).

Після збирання котла електродного в єдину конструкцію і приєднання до нього електронного пульта керування (позиція 27), електромережі (позиція 35) й (за необхідністю) розширювального бачка (позиція 28) (який урізається у звичайну батарею - позиція 29, див. схему на Фіг.17), здійснюють урізання котла електродного в магістраль 36 постачання теплоносія 37 - в опалювальну систему (див. схему на Фіг.17-18).

Після виконання заходів щодо урізання котла електродного в магістраль 36 постачання теплоносія 37, запускають котел електродний, який заявляється, в роботу шляхом подачі електричної енергії з електромережі 35 по фазовому струмоводу 13 на вхід фазного стрижневого електроду 10 теплоелектронагрівача 2 (через електронний пульт керування (позиція 27) - див. схему на Фіг.17-18).

При подачі електроживлення на теплоелектронагрівач 2, здійснюється його практично миттєвий розігрів (із-за виконання теплоелектронагрівача 2 за із спеціальних матеріалів та за спеціальною технологією). Процес нагрівання теплоносія в котлі електродному (який заявляється) відбувається за рахунок його іонізації, тобто розщеплення молекул теплоносія на позитивні й не-

гатино заряджені іони, які рухаються, відповідно, до негативного й позитивного електродів, виділяючи при цьому енергію 151. Таким чином процес нагрівання теплоносія йде прямо, без «посередника» (наприклад ТЕНа), тому основною особливістю таких електродних котлів є дуже високий (порядку 96-98 %) коефіцієнт корисної дії.

При різкому розігріві теплоносія 37 тиск у корпусі 1 котла підвищується до 2 атмосфер і теплоносії 37, нагріваючись, виштовхується убік вихідного патрубка корпуса 1 (як у гейзерній кавоварці) з напором в 20мм водного стовпа. Таким чином котел електродний (конструкція якого заявляється) діє як циркуляційний насос, здатний підняти теплоносії 37 в системі (див. схеми на Фіг.17-18) до другого поверху будинку.

Котли електродні (конструкція яких заявляється) є такими, що самонастроюються на споживану потужність і відключаються при перевищенні заданої температури радіатора/батареї 29 або повітря в приміщенні. Зазначений комплект (котел та позиції 27, 28, 29, 35 та 36-37), завдяки доданим автоматичним пристроям, припиняє роботу при короткому замиканні, перегріві проводів, що підводять струм, або при витоку рідини/теплоносія в опалювальній системі. Таким котлам не страшні короточасні відключення електроживлення. Вони починають працювати відразу ж після подачі електроенергії без втручання людини. При використанні сучасних автоматів захисту від короткого замикання й перевантажень, а також пристроїв захисного відключення по струму витоку, імовірність пожежі або поразки електрострумом близька до нуля.

Застосування котла електродного (конструкція якого заявляється) забезпечує будь-яку кімнатну температуру на 20-40% дешевше, чим теж саме роблять комунальні котельні по комунальних тарифах. Чим більше об'єм приміщень, тим більше економія. ККД зазначеного комплексу обладнання доходить до 98%.

Система опалення під площу 60-70м², що обігрівается котлом, який заявляється, розігрівається за 30-40 хвилин до температури зворотної труби 40-45 градусів Цельсія. При цьому слід урахувати, що економія електроенергії досягається роботими властивостями котла. Як приклад, котел аналогічної потужності, якій замість теплоелектронагрівача (що застосовується в котлі електродному, що заявляється) має інший тип теплоелектронагрівача, за тих самих умов запуску вимагає близько 3-4 годин на розігрів стояка до температури 40-45 градусів Цельсія з одночасним споживанням електроенергії 5кВт, що на 50% перевищує

стартові енергетичні витрати котла електродного (конструкція якого заявляється).

Важливою характеристикою системи опалення для заміських будинків є мінімально встановлювана температура у відсутності власника. Це дозволяє забезпечувати значну економію енергоресурсів. З погляду контролю температур, гнучкості керування системою опалення й економічності у прямого електроопалення найкращі показники. У кожному опалювальному приміщенні є термостати, і всі вони працюють незалежно, контролюючи температуру в заданому діапазоні з точністю до 0,1-1 градуса Цельсія. При бажанні можна встановити програмувальні термостати, що дозволяють задати будь-який графік зміни температур протягом доби щодня (тижня). Це дозволяє заощаджувати для заміських будинків, експлуатованих узимку тільки у вихідні дні, до 70% електроенергії. Тільки цей вид опалення легко інтегрується в єдину систему керування котеджем типу «Інтелектуальний будинок».

Підвищення ефективності застосування котла електродного, який заявляється, у порівнянні з прототипом, досягається шляхом виконання теплоелектронагрівача складним за матеріалом конструкції із застосуванням порошкової металургії, що забезпечує практично миттєве нагрівання теплоносія (води) у внутрішньому об'ємі корпуса котла і, тим самим, забезпечити підвищення ККД. Підвищення ефективності застосування котла електродного, який заявляється, у порівнянні з прототипом, досягається й тим, що наявність нових конструктивних елементів, таких як регулюючий елемент, ізолятор/ущільнювач і захисний кожух фазного стрижневого електроду теплоелектронагрівача, надає можливість підвищити експлуатаційні властивості котла.

Джерела інформації:

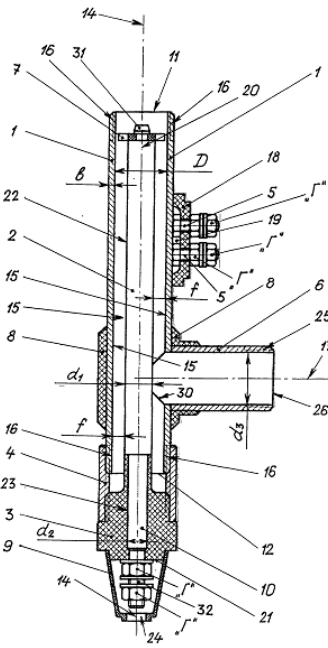
1. Патент Російської Федерації №45015 від 10.04.2005 «Водонагрівач електродний», МПК (2004) F24D13/04, Бюл. №10, 2005р. - аналог.

2. Патент України на корисну модель №26828 від 12.11.1999 «Електродний проточний нагрівач», МПК6 H05B3/60, F22B1/30 - аналог.

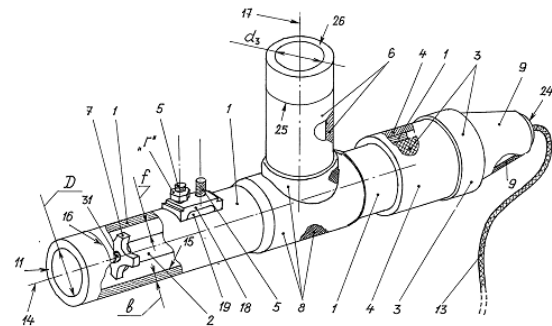
3. Деклараційний патент України на корисну модель №16943 від 15.09.2006 «Котел електродний», МПК (2006) F24H1/00, Бюл. №9, 2006р. - аналог.

4. Патент України на корисну модель №44941 від 26.10.2009 «Котел електродний», МПК (2009) F24H1/20, Бюл. №20, 2009р. - прототип.

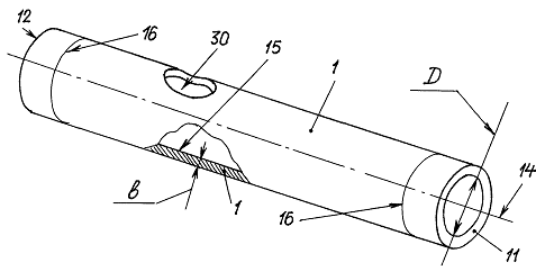
5. Варгафтик Н.Б. «Справочник по теплофизическим свойствам». - М., Наука, 1972. - 720с.



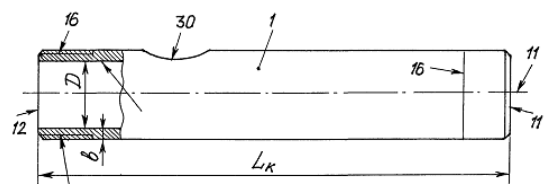
Фиг. 1



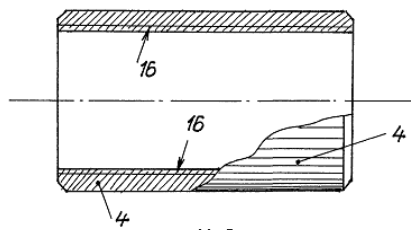
Фиг. 2



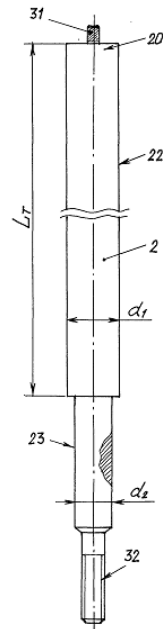
Фиг. 3



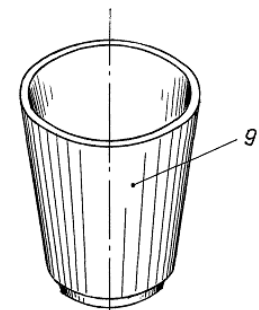
Фиг. 4



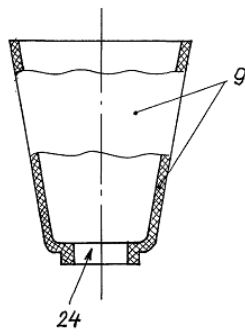
Фиг. 5



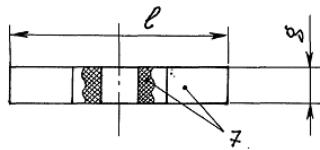
Фиг. 6



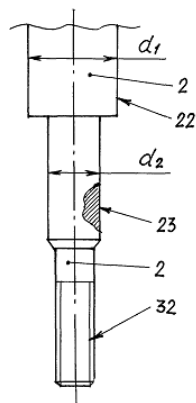
Фиг. 7



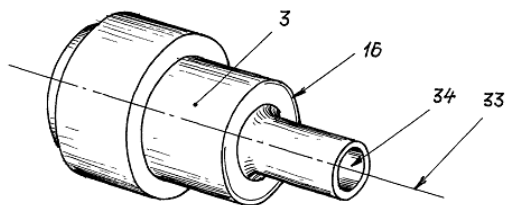
Фиг. 8



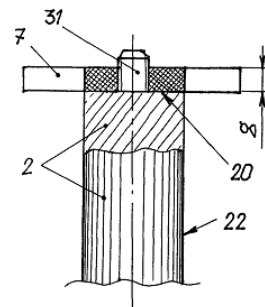
Фиг. 10



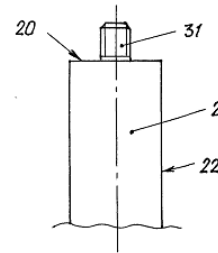
Фиг. 12



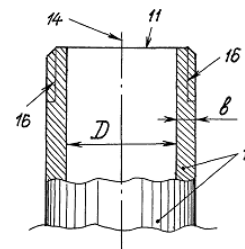
Фиг. 14



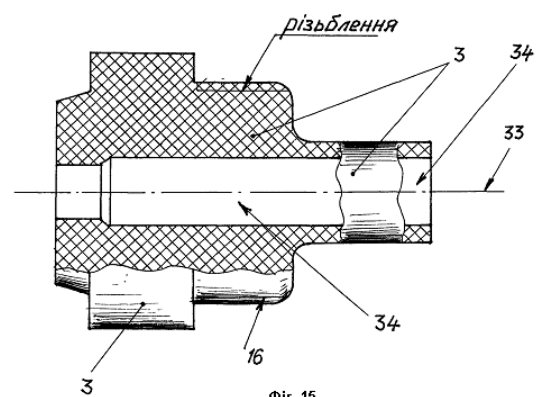
Фиг. 9



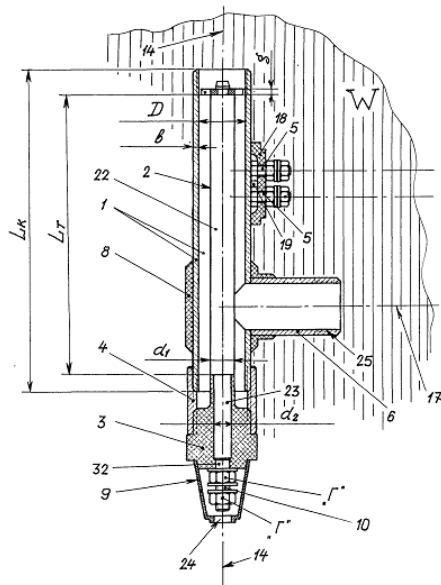
Фиг. 11



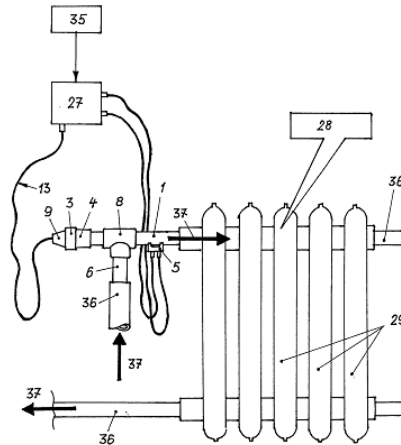
Фиг. 13



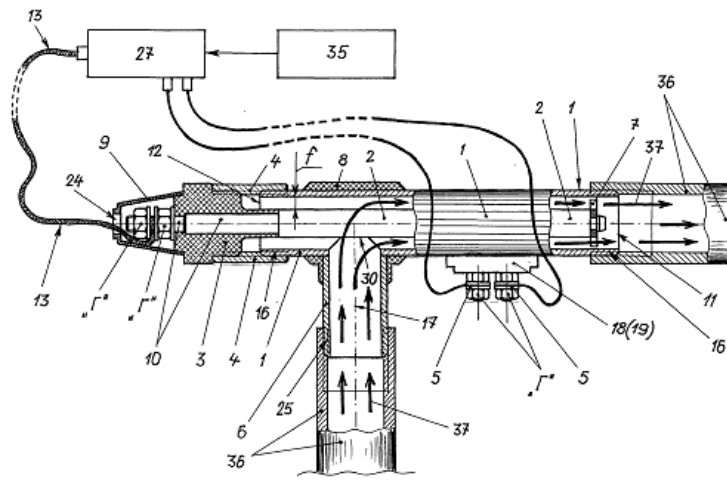
Фиг. 15



Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18