



Patent dodatkowy
do patentu nr 47 473

Zgłoszono: 12.XI.1965 (P 111 593)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.XII.1967

Kl. 40 a, 19/06

19/06

UKD 669.531.2

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Jakub Sozański, mgr inż. Zdzisław Radzikowski, mgr inż. Henryk Grzegorzek, mgr inż. Antoni Śliwa, mgr inż. Stefan Zieliński

Właściciel patentu: Zakłady Cynkowe „Silesia” Przedsiębiorstwo Państwowe, Katowice-Wielowiec (Polska)

Sposób wytwarzania cynku przez redukcję tlenkowych związków cynku oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem patentu głównego nr 47 473 jest sposób kondensacji par cynkowych i urządzenie do przeprowadzenia tego sposobu, w którym zastosowano jeden kondensator na całą przednią ścianę pieca destylacyjnego o muflach leżących z równoczesnym odzyskiem ciepła utajonego gazów poredukcyjnych przez skierowanie ich do komory spalania.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób otrzymywania cynku przez redukcję tlenkowych związków cynku w piecach destylacyjnych z muflami poziomymi, w których zbierające się gazy poredukcyjne wraz z parami cynku i kadmu w zbiorniku przed czołową częścią pieca kieruje się do kondensatora usytuowanego w bocznej ścianie rekuperatorowego lub regeneratorskiego pieca destylacyjnego.

Sposób kondensacji par cynkowych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu według patentu głównego usuwa wiele wad w uprzednio stosowanych sposobach otrzymywania cynku przez redukcję tlenkowych związków cynku. Sposób ten polega na tym, że gazy poredukcyjne i pary cynku wydobywające się z mufl po jednej stronie pieca kierowane są do kondensatora chłodzonego od góry wodą oraz z przodu powietrzem w celu utrzymywania temperatury poniżej 100°C przy jednoczesnym zachowaniu nadciśnienia od 4 do 16 mm słupa wody w stosunku do ciśnienia atmo-

2

sferycznego i komory spalania pieca destylacyjnego.

Do realizacji tego sposobu stosuje się piec destylacyjny rekuperatorowy zaopatrzony w ścianę metalową umieszczoną na całej długości pieca na przeciw wylotu mufl i korytko stanowiące dno kondensatora na całej długości pieca zakończone zbiornikiem na płynny metal wyposażonym w wirnik do wytrącenia pozostających kropelek cynku i kadmu w wypływających z kondensatora gazów poredukcyjnych. Od góry kondensator jest ograniczony belką nośną, która równocześnie stanowi kocioł parowy. Cały kondensator w czasie procesu redukcji jest uszczelniony piaskiem lub zaprawą. Gazy poredukcyjne wypływające z kondensatora są kierowane do odpylacza mokrego gdzie następuje odpylanie resztek par cynku i kadmu, po czym gazy poredukcyjne są kierowane do komory spalania pieca destylacyjnego.

Wadą tego sposobu kondensacji par cynkowych według patentu głównego jest przede wszystkim to, że komora zbiorcza gazów wypływających z mufl i zarazem komora kondensacyjna w której jedna ściana utworzona jest przez samą część czołową pieca narażona jest na nagłe różnice temperatur między pewnymi strefami urządzenia kondensacyjnego z którego odprowadzone jest ciepło.

Efektem tego jest szczególnie w pierwszym okresie redukcji powstawanie znacznej ilości zgarów w korytku kondensatora oraz narostów

na ścianie metalowej ograniczającej zbiornik gazów z przodu pieca destylacyjnego. Przez powstawanie narostów zmieniają się warunki termiczne w kondensatorze i z tego powodu jest trudno ustalić optymalne warunki kondensacji, ponieważ zmienia się przewodnictwo cieplne metalowej ściany. Oczyszczenie narostów jest natomiast bardzo kłopotliwe i trudne nieraz do realizacji w okresie manewru głównego nawet przy pomocy specjalnych urządzeń. Także poważną trudność sprawia czyszczenie samej rynnny kondensatora w czasie manewru głównego, ponieważ usytuowana ona jest przed czołową ścianą pieca destylacyjnego i nagrzana w okresie procesu destylacji do wysokich temperatur. Poza tym z uwagi na to, że w kondensatorze dąży się do utrzymania temperatury optymalnej dla skraplania par cynku znaczna ilość cynku w postaci tlenku cynku pozostaje w wypalkach przedniej części mufli. Niedogodność ta powoduje, że nie można prowadzić dalszej intensyfikacji produkcji cynku hutniczego na piecach destylacyjnych o muflach poziomych.

Celem wynalazku jest usunięcie lub co najmniej zmniejszenie niedogodności powstających w czasie kondensacji par cynku i kadmu w procesie otrzymywania cynku przez redukcję tlenkowych związków cynku w piecach destylacyjnych o muflach poziomych.

Zadanie wytyczone w celu usunięcia lub co najmniej zmniejszenia podanych niedogodności zostało rozwiązane zgodnie z wynalazkiem w ten sposób, że wydobywająca się mieszanina gazowa z mufl leżących pieców destylacyjnych złożona z par cynku i kadmu oraz tlenku węgla kierowana jest do usytuowanego przed ścianą czołową pieca zbiornika gazów, wspólnego dla mufl umieszczonych po jednej stronie pieca destylacyjnego. W zbiorniku tym utrzymuje się temperaturę powyżej temperatury kondensacji par cynku to jest około 950°C. Zbiornik ten od góry jest ograniczony belką nośną, która chłodzona jest wodą lub stanowi kocioł do produkcji pary technologicznej.

Pary metali i tlenek węgla kieruje się ze zbiornika usytuowanego przed czołową ścianą pieca destylacyjnego o muflach poziomych do ceramicznego kondensatora usytuowanego w bocznej ścianie pieca destylacyjnego, przeważnie między belkami zbrojeniowymi stanowiącymi usztywnienia pieca destylacyjnego. W ceramicznym kondensatorze utrzymuje się od samego początku procesu redukcji tlenkowych związków cynku węglem stosunkowo wysoką temperaturę (powyżej około 550°C) przy czym w okresie normalnej pracy pieca destylacyjnego temperatura w kondensatorze karborundowym wynosi do około 650°C lub nawet niekiedy powyżej tej granicy.

Gazy poredukcyjne pozbawione w ceramicznym kondensatorze par cynku i kadmu zasysane są przez odpylnik cyklonowy zaopatrzony w części cylindrycznej w wirnik, który powoduje także koagulację nieskondensowanych par metali w kondensatorze ceramicznym przez co gaz poredukcyjny po przejściu przez odpylnik cyklonowy z

powodzeniem nadaje się do spalania w komorze ogniowej pieca destylacyjnego o muflach leżących.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie piec destylacyjny o muflach poziomych w widoku i przekroju z boku, fig. 2 przekrój pionowy karborundowego kondensatora wraz z fragmentem pieca destylacyjnego a fig. 3 — przekrój poziomy karborundowego kondensatora.

Znany rekuperatorowy lub regeneratorowy piec destylacyjny zawiera z każdej strony ponad sto poziomych mufl 1 lub nieco poniżej tej ilości o pojemności do stu litrów w trzech rzędach, w których usytuowane są mufl 1 jedna nad drugą. Wspólny dla całego pieca po jednej stronie zbiornik gazu 2 ograniczony jest od góry belką nośną 3, która jednocześnie stanowi kocioł na gorącą wodę lub parę wodną a od dołu przez spód pieca 4 a z przodu przez ścianę zamykającą 5 z litej blachy względnie złożonej z segmentów metalowych lub z innego tworzywa, przy czym ściana zamykająca 5 powinna być dobrze izolowana cieplnie albo zbudowana z dobrego izolatora.

Ściana zamykająca 5 jest umieszczona zwykle na całej długości pieca destylacyjnego naprzeciw wylotów mufl 1. Ściana zamykająca 5 od dołu jest uszczelniona piaskiem w specjalnym korytku rozciągniętym wzdłuż spodu pieca 4, po bokach ściana 5 także jest uszczelniona piaskiem i masą hutniczą a od góry przy pomocy skrzyni piaskowej umieszczonej na belce nośnej 3. Ściana zamykająca 5 podnoszona jest za pomocą mechanizmu 6, który przeważnie jest napędzany przy pomocy nieuwidocznionego na rysunku silnika elektrycznego. Powyżej wylotów mufl 1 przed ścianą zamykającą 5 piec destylacyjny jest zaopatrzony w odciąg 7 gazów wydobywających się w czasie manewru głównego, kiedy ściana zamykająca 5 jest podniesiona. Nad sklepieniem ceramicznym pieca został usytuowany podest 8 dla kontroli ściany zamykającej 5 w okresie manewru głównego. W bocznej ścianie 9 pieca destylacyjnego na wysokości środkowego rzędu mufl 1 został usytuowany kanał 10 łączący zbiornik gazów 2 z karborundowym kondensatorem 11.

Kondensator karborundowy usytuowany jest w bocznej ścianie 9 pieca destylacyjnego między belkami zbrojeniowymi 12 i usztywniony przy pomocy ramy 13 złożonej z płaskowników. Kondensator 11 w kształcie naczynia w postaci graniastosłupa zbudowany jest z prostek karborundowych z tym, że od góry ograniczony jest sklepieniem 14 oraz zaopatrzony wewnątrz w co najmniej jedną przegrodę 15, przy czym otwór odlotowy 16 gazów z kondensatora 11 jest usytuowany naprzeciw ostatniej przegrody 14.

Dno kondensatora 11 jest wykonane z cegły szamotowej 17 z tym, że z przodu kondensator 11 zaopatrzony jest w wymowalną kształtkę 18 zaopatrzoną w otwór spustowy 19. Karborundowy kondensator 11 połączony jest stycznie z odpylnikiem cyklonowym 20 przewodem 21 posiadającym załamania, przy czym załamania te umożliwiają łatwe czyszczenie przewodu 21. Odpylnik

cyklonowy 20 wewnątrz części cylindrycznej wyposażony jest w niewidoczny na rysunku wirnik zainstalowany w osi odpylnika cyklonowego 20.

Wirnik ten jest napędzany silnikiem poprzez przekładnię pasową. Z odpylnika cyklonowego 20 wytrącone resztki par metali w postaci pyłu cynkowego odprowadzane są lejem zsywowym 22 a gazy poredukcyjne przewodem odlotowym 23, do niewidocznego na rysunku kanału gazowego kierującego gaz palny do palników usytuowanych w komorze spalania pieca destylacyjnego. Przewód 23 jest przyspawany nieosiowo do górnej powierzchni części cylindrycznej odpylnika cyklonowego 20.

Sposób według wynalazku polega na tym, że po załadunku mufl 1 pieca destylacyjnego opuszcza się ścianę zamykającą 5, po czym ścianę zamykającą 5 uszczelnia się piaskiem i masą hutniczą. Wydobywające się gazy poredukcyjne (głównie tlenek węgla) oraz pary cynku i kadmu z mufl 1 gromadzą się w zbiorniku gazów 2 skąd przepływają przewodem 10 do karborundowego kondensatora 11. W zbiorniku gazów 2 utrzymuje się nadciśnienie w stosunku do komory spalania pieca destylacyjnego i ciśnienia atmosferycznego. W karborundowym kondensatorze 11 pary cynku i kadmu głównie przez zetknięcie się z powierzchnią przegrody 15 i ścian wewnętrznych karborundowego kondensatora 11 koaguluja w większe krople, po czym płynny metal spływa w dół kondensatora 11. Temperaturę w kondensatorze karborundowym 11 reguluje się przez zastosowanie na przykład niewidocznych na rysunku fartuchów azbestowych, które są zdejmowane w przypadku gdy temperatura wewnątrz karborundowego kondensatora 11 jest niekorzystna dla procesu kondensacji.

Można także stosować inne znane sposoby odprowadzania ciepła lub izolacji kondensatora 11. Gazy poredukcyjne i resztki par metali z karborundowego kondensatora 11 przepływają przewodem 21 do odpylnika cyklonowego 20 gdzie następuje dalsze wytrącanie par cynku i kadmu. Ilość obrotów wirnika poruszającego się w części cylindrycznej odpylnika cyklonowego 20 regulowana jest przy pomocy przekładni pasowej w czasie procesu redukcji tlenkowych związków cynku. Przepływ gazów poredukcyjnych z odpylnika 20 do kanału gazowego kierującego gaz palny do palników usytuowanych w komorze spalania pieca destylacyjnego, jest regulowany niewidoczną na rysunku przepustnicą automatyczną.

Sposób według wynalazku pozwala w znacznym stopniu usunąć szybkie zarastanie narostów z cynku lub tlenku cynku ściany zamykającej 5. Stało się to możliwe dzięki wysokiej temperaturze panującej w zbiorniku gazów 2, która umożliwiła w praktyce wtórne odparowanie lub redukcję cynku lub kadmu. Poza tym dodatkowym efektem jest zwiększenie obciążenia m³ mufl 1 do 700 kg cynku nawet przy znacznej stosunkowo zawartości w niemiernym cynku kadmu, przy zachowaniu niskich strat nieuchwytnych kadmu i cynku oraz przy jednoczesnym utrzymaniu uzysku cynku w wysokości do 93% Zn. Dodatnią zaletą

sposobu według wynalazku jest również utrzymanie stosunkowo wysokiej temperatury w karborundowym kondensatorze 11 również w czasie postoju pieca w okresie manewru głównego. Między innymi fakt ten ułatwia czyszczenie narostów powstałych na wewnętrznych ściankach karborundowego kondensatora 11 a przede wszystkim stwarza dobre warunki kondensacji par cynku i kadmu po rozpoczęciu w muflach 1 procesu redukcji tlenkowych związków cynku węglem — reduktorem.

Sposób otrzymywania cynku przez redukcję tlenkowych związków cynku według wynalazku przy utrzymaniu temperatury około 950°C w zbiorniku gazów 2 usytuowanym przed ścianą czołową pieca destylacyjnego oraz przy pozostawieniu korytka na płynny cynk w spodzie pieca 4 wzdłuż całej długości pieca pozwala także na rozdzielanie cynku oddestylowanego w pierwszym okresie redukcji, który skrapla się na dnie zbiornika gazów 2 — od cynku oddestylowanego z mufl 1 w późniejszym okresie procesu redukcji, który skrapla się w karborundowym kondensatorze 11. Kondensacje par cynku z pierwszego okresu redukcji, które zawierają stosunkowo znaczne ilości kadmu są możliwe z uwagi na to, że po rozpoczęciu procesu redukcji w muflach 1 w dolnej części zbiornika gazów 2 temperatura jest nieco niższa. Poza tym w tej części zbiornika gazów 2 powstałe narosty tlenkowe lub metaliczne w okresie początkowym procesu redukcji po manewrze głównym są redukowane, po czym następnie odparowują przez co następuje miejscowe obniżenie temperatury.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania cynku przez redukcję tlenkowych związków cynku według patentu nr 47 473, według którego z mufl 1 poziomych pieców destylacyjnych rekuperatorowych względnie regeneratorskich pary cynku i kadmu oraz gazy poredukcyjne po jednej stronie pieca destylacyjnego zbierają się w uszczelnionym zbiorniku gazów usytuowanym przed ścianą czołową pieca, w którym utrzymuje się nadciśnienie w stosunku do ciśnienia atmosferycznego i komory spalania pieca destylacyjnego, **znamienny tym**, że z usytuowanego przed czołową ścianą pieca destylacyjnego zbiornika gazów gdzie utrzymuje się temperaturę około 950°C mieszaninę par metali i gazów poredukcyjnych kieruje się do ceramicznego kondensatora usytuowanego w bocznej ścianie pieca destylacyjnego, w którym utrzymuje się temperaturę powyżej 550°C a najkorzystniej około 650°C, po czym gazy poredukcyjne z ceramicznego kondensatora zasysa się przez odpylnik cyklonowy zaopatrzony w części cylindrycznej w wirnik, który koaguluje nieskondensowane pary metali w ceramicznym kondensatorze z tym, że odpylone gazy poredukcyjne kieruje się z kolei do kanału gazowego przesyłającego gaz palny do palników usytuowanych w komorze spalania pieca destylacyjnego.

2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, **znamienna** tym, że temperaturę w zbiorniku gazów usytuowanym przed czołową ścianą pieca destylacyjnego utrzymuje się poniżej 950°C i kondensuje się częściowo oddestylowany z pierwszego okresu redukcji tlenkowych związków cynku, cynk i kadm w zbiorniku gazów, przy czym płynny metal zbiera się w korytku zbiornika gazów.
3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, złożone z pieca destylacyjnego o muf-
lach poziomych zaopatrzonego w zbiornik ga-
zów umieszczony przed czołową ścianą pieca
ograniczony od góry belką nośną, stanowiącą
jednocześnie kocioł na parę lub wodę, — z
przodu ścianą z litej blachy lub segmentów
metalowych lub innego tworzywa, które jest
dobrym izolatorem a od dołu przez spód pieca,
przy czym ściana ograniczająca zbiornik ga-
zów jest uszczelniona piaskiem i zaprawą hut-
niczą, **znamiennie tym**, że zbiornik gazów (2)
połączony jest kanałem (10) usytuowanym w
ścianie bocznej (9) pieca destylacyjnego z ce-
ramicznym kondensatorem (11) umieszczonym
w bocznej ścianie (9) pieca między belkami
zbrojeniowymi (12) i usztywniony przy pomo-
cy ramy (13) złożonej z płaskowników, przy

- 5
6. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że ceramiczny kondensator (11) posiada kształt naczynia w postaci graniastosłupa, ograniczonego od góry sklepieniem (14) oraz jest zaopatrzony wewnątrz w conajmniej jedną przegrodę (15) z tym, że otwór odlotowy (16) z ceramicznego kondensatora (12) połączony jest przewodem (21) posiadającym załamanie z odpylnikiem cyklonowym (20) zawierającym w swej części cylindrycznej osiowo usytuowany wirnik i zaopatrzonym w przewód odlotowy (23).
4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że ceramiczny kondensator (11) posiada z przodu wyjmowalną kształtkę (18) zaopatrzoną w otwór spustowy (19).
5. Urządzenie według zastrz. 3 i 4, **znamiennie tym**, że wirnik odpylnika cyklonowego (20) napędzany silnikiem elektrycznym posiada przekładnię pasową do regulacji jego obrotów.
- 20 6. Urządzenie według zastrz. 3—5, **znamiennie tym**, że odpylnik cyklonowy (20) posiada przewód odlotowy (23) przyspawany nieosiowo do górnej powierzchni części cylindrycznej odpylnika cyklonowego (20) połączony z kanałem gazowym kierującym gaz palny do palników usytuowanych w komorze spalania znanego pieca destylacyjnego.
- 25

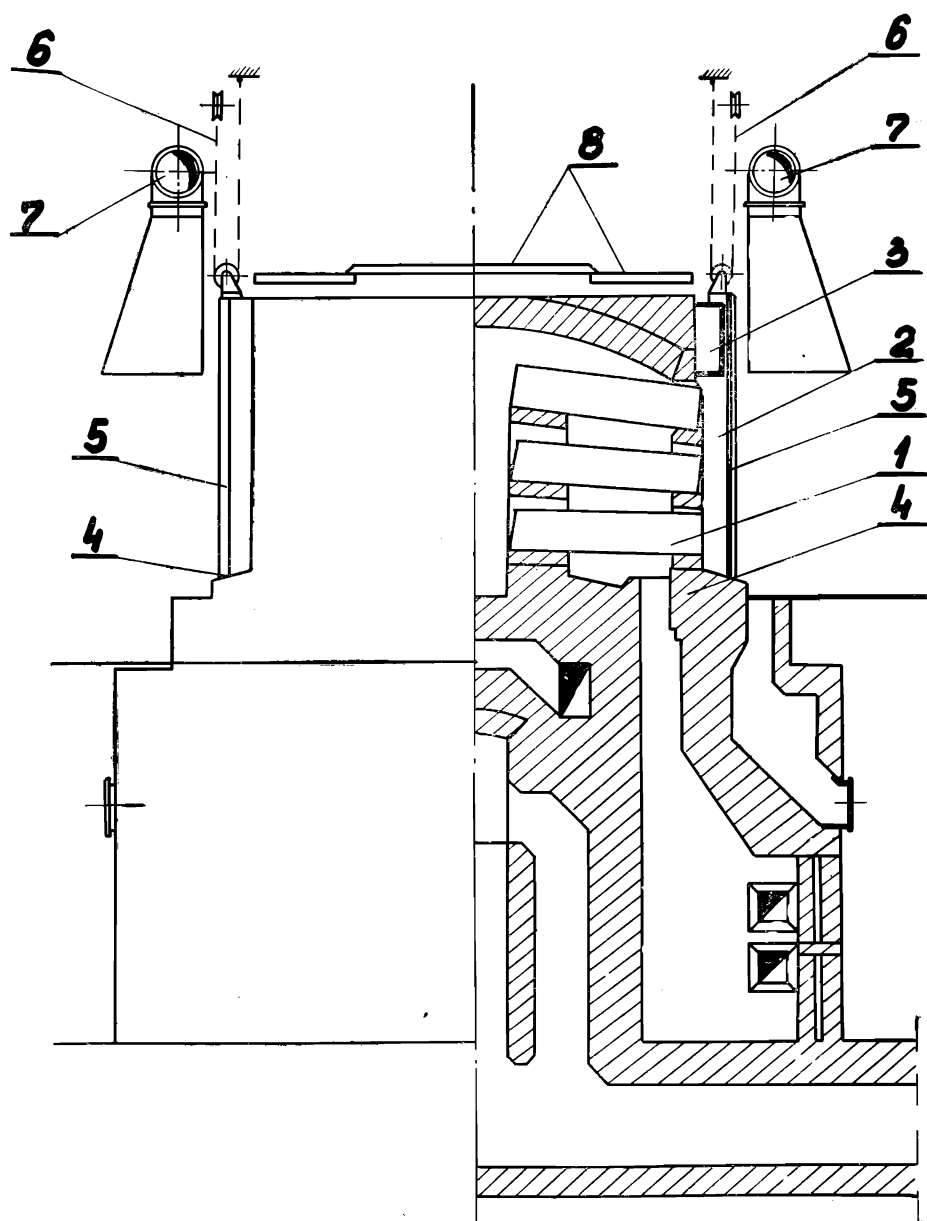


Fig 1.

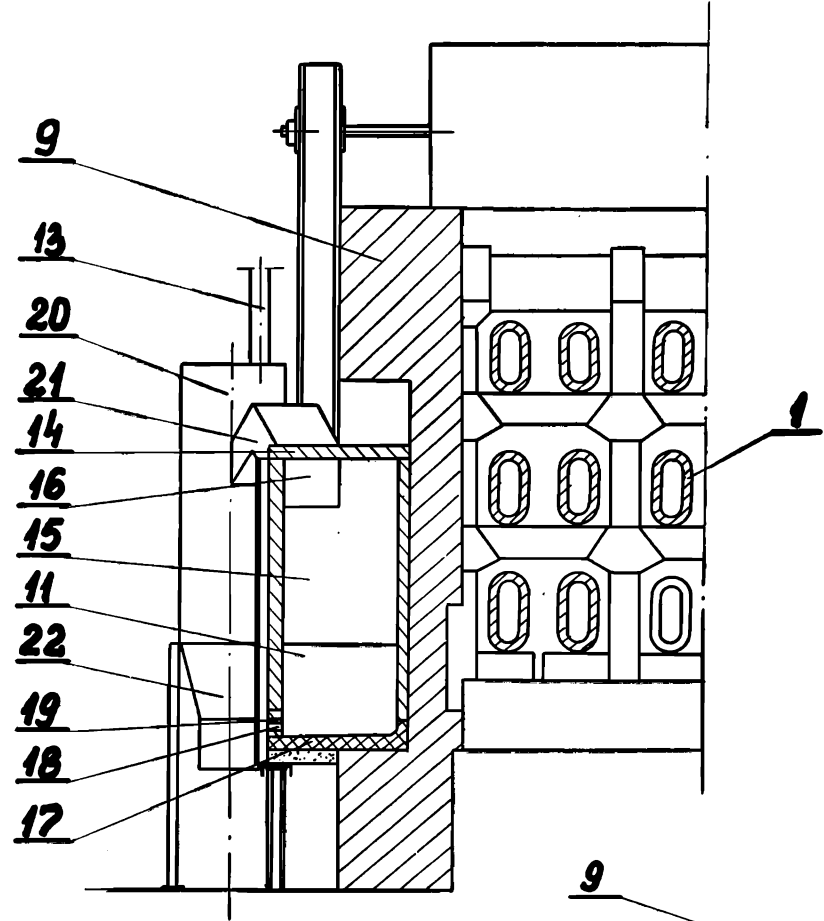


Fig 2.

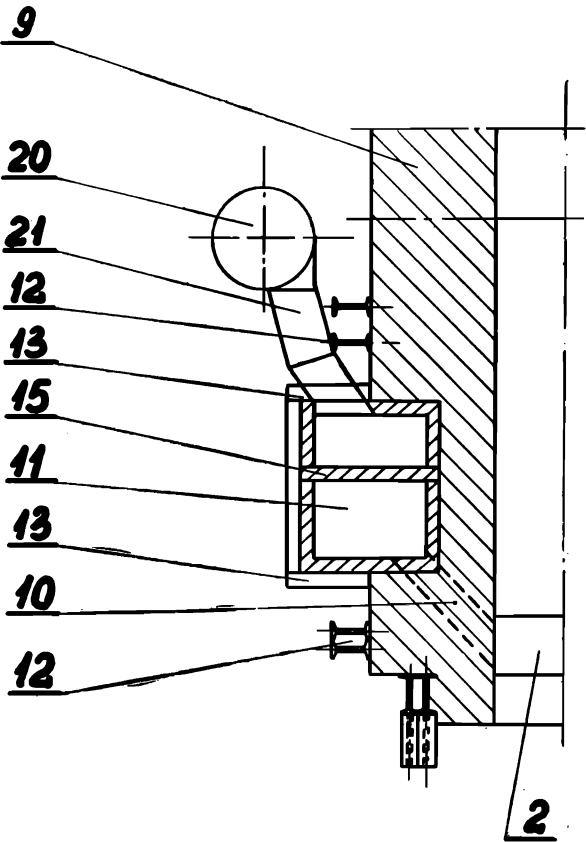


Fig 3.