

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

136 656

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 80 12 22 (P. 228664)

Pierwszeństwo: 79 12 29 Niemiecka Republika
Demokratyczna

Zgłoszenie ogłoszono: 81 08 21

Opis patentowy opublikowano: 1987 11 30

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Państwa Republiki Niemieckiej

Int. Cl.³ F25D 1/00
B21B 43/06

Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: VEB Kombinat Giessereianlagenbau und Gusserzeugnisse—GISAG,
Lipsk (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Tunel chłodniczy dla sterowanego, ciągłego chłodzenia wymuszonego ogrzanych wyrobów

Wynalazek dotyczy tunelu chłodniczego dla sterowanego, ciągłego chłodzenia wymuszonego ogrzanych wyrobów, zwłaszcza odlewów, które są transportowane za pomocą urządzenia przenośnikowego, składającego się z wielu umieszczonych jeden za drugim odcinków, oddzielonych ruchomymi klapami, z urządzeniami do odprowadzania środka chłodzącego.

Dzięki wynalazkowi umożliwia się uzyskanie ciągłości wytwarzania po procesie tzw. wybijania odlewów aż do procesu oczyszczania przy użyciu strumienia, jak również w danym przypadku ograniczenie wymaganej dodatkowej obróbki cieplnej poprzez chłodzenie sterowane. Po oddzieleniu odlewu od tworzywa formierskiego, to znaczy po tak zwanym wybijaniu odlewów, mają one temperaturę wahającą się pomiędzy 400 i 650°C. Istnieje wymóg technologiczny, aby odlewy w trakcie następującego oczyszczania posiadały temperaturę wynoszącą poniżej 60°C. Dla zrealizowania tego wymogu stosuje się rozmaite, znane urządzenia z dziedziny obróbki cieplnej obrabianych przedmiotów.

Z opisu wyłożeniowego RFN nr 1 159 480 znane jest urządzenie do tzw. wybijania odlewów usytuowanych podłużnie wyżarzanych przedmiotów, które umożliwia ciągłe, dające się regulować w wielu etapach oziębianie. Osiąga się to dzięki temu, że przedmiot przeznaczony do obróbki prowadzony jest za pomocą przenośnika do transportu ciągłego przez komorę do oziębiania, która jest podzielona na wiele odcinków przez wahlwe kłapy. Zastosowana ciecz chłodząca jest doprowadzana pod wysokim ciśnieniem ze wszystkich stron do obrabianego przedmiotu, przy czym w pojedynczych odcinkach komory do oziębiania może być nastawiona zróżnicowana intensywność ochładzania.

Urządzenie to ma tę wadę, że szczególnie w pierwszej części komory do oziębiania z powodu dużego udziału ciepła strumieniowego nie można uniknąć silnego rozgrzania ścian komory, zwłaszcza jeżeli jako środek chłodzący stosowane jest powietrze. Powstałe przez to warunki środowiska, obok podwyższonej ścieralności komory do oziębiania, oddziałują niekorzystnie na graniczące stanowiska robocze. Oprócz tego w przypadku koniecznych przerw w pracy, np. w celu przeprowadzenia remontu, dostępność jest tak długo ograniczona lub utrudniona, dopóki ściana zewnętrzna nie oziębi się do wymaganej temperatury. Następna wada urządzenia polega na tym, że w przypadku zastosowania ciekłego środka chłodzącego musi ono pracować z dyszami ciśnienia. Z tego powodu w celu osiągnięcia skutecznego rozpryskiwania niezbędne jest duże zużycie środka chłodzą-

cego. Okazało się, że tylko nieznaczna część zastosowanej ilości cieczy jest skuteczna dla chłodzenia. Jest to ilość, która trafia bezpośrednio na gorący obrabiany przedmiot i tam wyparowuje.

Większa część środka chłodzącego zbiera się w dolnej części komory chłodzącej, bez znaczącego udziału w procesie chłodzenia. Przy nieznacznej zdolności przepustowej środka chłodzącego średnica obwodu dysz rozpryskujących musi pozostać bardzo mała, co jednakże musi mieć ten skutek, że dysze łatwo się zatykają. Niebezpieczeństwo to jest dlatego szczególnie duże, gdyż z ekonomicznych względów do obiegu zostanie użyta niewyparowana ciecz chłodząca, co powoduje jej zanieczyszczenie. Ponadto z przytoczonego opisu AS 1 159 480 nie wynika rozwiązanie ważnej kwestii dozowania środka chłodzącego.

Celem wynalazku jest ograniczenie ścieralności tunelu chłodniczego dla chłodzenia wymuszonego odlewów poprzez termiczne obciążenie, zwiększenie gotowości chłodzenia poprzez zabezpieczenie szybszej dostępności do tunelu chłodniczego w przypadku remontów, jak również zredukowanie zużycia środka chłodzącego. Wynalazek ma za zadanie opracowanie takiego prowadzenia środka lub środków chłodzących wewnątrz tunelu chłodniczego, aby uniknąć jego rozgrzania lub znacznie go ograniczyć, oraz opracowanie takiego sposobu wprowadzania i dozowania środka lub środków chłodzących, aby przy wystarczającym działaniu ochładzania zminimalizować zużycie środka lub środków chłodzących. Zadanie to rozwiązano dzięki temu, że tunel chłodniczy składa się z odcinka chłodzenia, odcinka zasadniczego chłodzenia i odcinka suszenia, które powyżej i poniżej odlewów transportowanych na przenośniku do transportu ciągłego posiadają zamknięte przez płyty dysz przestrzenie spiętrzania dla środka chłodzącego w postaci gazu, jak również z boku przenośnika do transportu ciągłego zasadniczo równoległe do wykładziny tunelu chłodniczego umieszczone są urządzenia przewodzące dla gazowego środka chłodzącego, prowadzonego w strumieniu poprzecznym, oraz że w odcinku zasadniczego chłodzenia znajdują się dające się wyłączać elementy do rozpryskiwania płynnego środka chłodzącego, przyporządkowane płytom dysz, oraz w dalsze elementy do odpowiedniego ustalenia płynnych środków chłodzących.

Tunel według wynalazku charakteryzuje się tym, że wewnątrz odcinka wstępnego chłodzenia posiada umieszczone urządzenie przewodzące z usytuowanymi poziomo obustronnie w płaszczyźnie przenośnika do transportu ciągłego szczelinami wylotowymi, dla gazowego środka chłodzącego oraz posiada króćce odsysające, umieszczone powyżej i poniżej przenośnika do transportu ciągłego. Elementy znajdujące się w odcinku zasadniczego chłodzenia w celu doprowadzania płynnego środka chłodzącego ukształtowane są w postaci rur z otworami, które rozmieszczone są wewnątrz podziurkowanych płyt dysz. Tunel charakteryzuje się następnie tym, że posiada połączone dwuczęściowe zbiorniki zapasowe, których jedna część posiada otwór wylotowy do rur dysz wodnej, leżący ponad regulowanym normalnym poziomem płynnego środka chłodzącego, a druga część połączona jest szczelnie pod ciśnieniem z przewodem doprowadzającym dla gazowego środka chłodzącego w odcinku zasadniczego chłodzenia.

Przedmiot wynalazku zostanie przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie widok zgodny z wynalazkiem tunelu chłodniczego, w przekroju wzdłużnym z przynależnymi urządzeniami napowietrzającymi, fig. 2 – tunel chłodniczy według fig. 1, w przekroju poprzecznym w odcinku wstępnego chłodzenia z prowadzeniem gazowego środka chłodzącego pionowo do płaszczyzny transportu, fig. 3 – tunel chłodniczy według fig. 2, w przekroju poprzecznym z alternatywnym prowadzeniem gazowego środka chłodzącego w płaszczyźnie transportu poprzecznie do kierunku transportu, fig. 4 – zasadę rozpryskiwania dla płynnego środka chłodzącego w odcinku zasadniczego chłodzenia, fig. 5 – wykres układu blokowego dla prowadzenia i dozowania płynnego środka chłodzącego.

Jak przedstawiono na fig. 1, tunel chłodniczy 1, przez który transportuje się za pomocą przenośnika do transportu ciągłego 3 przeznaczone do chłodzenia odlewy 2, składa się z odcinków 4, 5, 6 ze wspólną wykładziną 7, powyżej i poniżej wykładziny 7 z przestrzeni spiętrzania 8, w których uspokaja się powietrze chłodzące, powstaje ciśnienie różnicowe i powietrze zostaje rozdzielone poprzez całą długość odcinków 4, 5 lub 6. Część wykładziny 7 skierowania do komory wewnętrznej, ograniczając przestrzeń spiętrzania 8 w tym kierunku, utworzona jest przez płyty dysz 9 z dyszami 10 dla wylotu powietrza z przestrzeni spiętrzania 8. Dodatkowo w tym celu, w odcinku zasadniczego chłodzenia 5 powyżej i poniżej wykładziny 7 umieszczone są urządzenia 31 do nanoszenia i rozpryskiwania płynnego środka chłodzącego, szczególnie wody.

Transport gorących odlewów 2 poprzez tunel chłodniczy 1 następuje za pomocą przenośnika do transportu ciągłego 3, który w przykładzie wykonania ukształtowany jest celowo jako perforowany przenośnik płytowy. Można do tego celu zastosować inny przenośnik do transportu ciągłego, jak np. przenośnik wstrząsowy lub przenośnik wiszący, przy czym musi być zabezpieczone wielostronne, sterowane dostarczanie środka chłodzącego. Technologiczny obieg ochładzania odlewów 2 jest następujący: Po tym gdy odlewy zostaną uwolnione od materiału formierskiego na korzystnie nieprzerwanie pracującym agregacie do odbijania, np. nie przedstawionym specjalnym przenośniku wstrząsowym przegubowym, następuje za jego pomocą przekazanie na przenośnik płytowy 3.

Jeżeli przenośnik do transportu ciągłego ukształtowany jest jako przenośnik wiszący, to musi być podłączony dodatkowy przyrząd do manipulacji w celu zabezpieczenia odlewów 2. Podczas transportu na agregacie odbierającym i na dołączonym do niego przenośniku do transportu ciągłego 3 odlewy 2 schładzają się powoli na

sposzywającym powietrzu aż do momentu kiedy wchodzi przez ogrzaną zastonę 11 do odcinka wstępnego chłodzenia 4 tunelu chłodniczego 1. Tam odlewy 2 są zasilane obustronnie od góry i od dołu powietrzem chłodzącym w procesie recyrkulacji i ochładzane w sposób sterowany. Potrzebne do tego celu powietrze chłodzące odsysa się z odcinka suszenia 6 poprzez przewód 12. Ma to tę zaletę, że powietrze odprowadzone z odcinka suszenia 6 nie musi być odpylane dodatkowo i oprócz tego odbywa się pewne podgrzanie powietrza chłodzącego umieszczonego w odcinku wstępnego chłodzenia 4, dzięki czemu unika się niekorzystnego oddziaływania naprężenia własnego odlewów 2. Ponieważ powietrze chłodzące z odcinka suszenia 6 ma jednocześnie za zadanie chłodzenie poprzez przekątnik ciepła podgrzanej, niewyparowanej wody 14 z odcinka zasadniczego chłodzenia 5, ciepło to jest przenoszone na powietrze w postaci dodatkowego podniesienia temperatury.

Powietrze chłodzące jest odsysane za pomocą wentylatora 15 poprzez przewody powietrza obiegowego 12 i sterowane przez dławiki 16 oraz wdmuchiwane do górnej i dolnej przestrzeni spiętrzania 8, skąd poprzez dysze 10 wchodzi z podwyższoną prędkością do kanału chłodniczego 1. Dysze 10 mogą być ukształtowane jako dysze okrągłe lub jako dysze szczelinowe. Powietrze chłodzące uderza pionowo na gorące odlewy 2 i zostaje znowu odsysane poprzez urządzenia prowadzące 17, które znajdują się z boku przenośnika płytowego 3. Poprzez takie ukształtowanie urządzeń przewodzących 17 osiąga się podwojenie ściany zewnętrznej tzn. wykładziny 7 tunelu chłodniczego 1. Duży udział ciepła strumieniowego, które zostaje uwolnione zwłaszcza w odcinku wstępnego chłodzenia 4, nie może już ogrzewać bezpośrednio ze względu na te wymiary wykładziny 7, gdyż urządzenia przewodzące 17 absorbują tę część nagromadzonego ciepła. Ogrzanie wykładziny 7 następuje zatem tylko w niewielkim stopniu za pomocą ciepła konwekcyjnego.

Dalszy przebieg powietrza chłodzącego pokazuje fig. 1. Powietrze chłodzące odsysane przez przewody 18 doprowadzane jest do filtra 20 przez dławik 19, w którym wylot zostaje oczyszczony z największych zanieczyszczeń. Następnie powietrze prowadzone jest dalej przez przenośnik ciepła 21. Przenoszona przy tym nagromadzona energia może zostać celowo wykorzystana do ogrzania przestrzeni spiętrzających. Wreszcie część odpływu zostaje całkowicie oczyszczona przez wirowy oddzielnik mokry 22 i przez przewód odpływowy 23 odprowadzona na zewnątrz. Inna część zmieszana jest w procesie recyrkulacji powietrza przez przewód 24 powietrza chłodzącego w odcinku suszenia 6.

W przypadku wysokich temperatur w procesie wybijania odlewów może dojść do znacznego ogrzania wykładziny 7 poprzez ciepło konwekcyjne. Aby nie dopuścić do odprowadzenia na zewnątrz ciepła konwekcyjnego, możliwa jest alternatywna, dalsza zgodna z wynalazkiem odmiana wykonania. Powietrze chłodzące zgodnie z fig. 3 jest tak prowadzone przez urządzenia przewodzące 17, że zostaje wdmuchiwane z boku płaszczyzny transportu do odcinka wstępnego chłodzenia 4. Powietrze chłodzące otacza gorące odlewy 2, ogrzewa się dzięki temu i poprzez króćce wylotowe 26 opuszcza tunel chłodniczy 1. Poprzez podwójne ukształtowanie wykładziny 7 ogranicza się wejście ciepła z tunelu chłodniczego 1, przy czym względnie zimne powietrze chłodzące, które wylatuje z odcinka chłodzenia 6, powoduje dodatkowe chłodzenie zewnętrznej wykładziny 7. W odcinku wstępnego chłodzenia 4, odlewy 2 zostają stopniowo ochładzane przez nieznaczne specyficzne ciepło powietrza w oparciu o prędkości wiatru wytwarzane przez dławiki 16 i połączone z tym względnie nieznaczne ilości przejść ciepła. Dzięki dalszemu transportowi, gorące odlewy 2 udają się wreszcie poprzez dalszą zastonę 27 do odcinka zasadniczego chłodzenia 5.

Przebieg chłodzenia wstępnego musi być tak sterowany, aby przemieszczenie odlewów 2 do odcinka zasadniczego chłodzenia 5 następowało przy takich temperaturach, kiedy nie jest już możliwe ukształtowanie przy podwyższonym naprężeniu własnym. Wiadomym jest, że te naprężenia wykształcają się w plastycznie-elastycznym obszarze. Przy żeliwie z grafitem pasemkowym – obszar ten leży przykładowo w zakresie temperatur 700 do 450°C. Z tego należy wywnioskować, że dla polecanych odlewów 2 temperatura wejścia do odcinka zasadniczego chłodzenia 5 powinna wynosić $\leq 450^{\circ}\text{C}$.

W odcinku zasadniczego chłodzenia 5 odlewy 2 są w dalszym ciągu ochładzane intensywnie od góry i od dołu w sposób sterowany, przez wodę rozpylaną za pomocą powietrza. Potrzebne w tym celu powietrze jest odsysane przez przewód świeżego powietrza 28 albo z odcinka suszenia 6 – szczególnie przy pracy w warunkach zimowych – albo jako świeże powietrze przejęte z atmosfery przez przewód świeżego powietrza 28 i poprzez dławik 29 doprowadzane do przestrzeni spiętrzania 8b. Powietrze opuszcza przestrzeń spiętrzania 8b przez dziurkowane dysze 30 z dużą prędkością, co jest wykorzystane do rozpryskiwania płynnego środka chłodzącego (fig. 4 i 5). Woda 14 przeznaczona do rozpryskiwania niesiona jest przez rurę dysz wodnych 31, umieszczonych w dziurkowanych dyszach 30 do obszaru rozpryskiwania 32. Aby ciśnienie wody utrzymać niezmiennym (stałe), na określonej wysokości powyżej górnego lub dolnego rzędu rur dysz wodnych 31, umieszczony jest w danym przypadku zbiornik zapasowy 33. Na fig. 5 przedstawione jest urządzenie dla górnych rur dysz wodnych 31, oraz schematycznie dla dolnych. Zapasowy zbiornik 33, obok możliwości utrzymania stałego ciśnienia posiada jeszcze dodatkowe zadanie przerywania dopływu wody przy wyłączeniu dopływu powietrza dla rozpryskiwania wody.

Sposób funkcjonowania zapasowego zbiornika 33 jest następujący: Poziom wody w zapasowym zbiorniku 33 regulowany jest poprzez zawór pływakowy 34. Jeżeli tunel chłodniczy 1 znajduje się poza eksploatacją, tzn.

wyłączony jest dopływ gazowego środka chłodzącego, poziom wody sięga do dolnej krawędzi otworu wylotowego 35 zapasowego zbiornika 33. Zapasowy zbiornik 33 podzielony jest na dwa odcinki 33a i 33b, przy czym oba te odcinki połączone są pod wodą za pomocą otworu 36 i odcinek 33a przyłączony jest do dopływu chłodzącego powietrza w celu rozpryskiwania wody (przewód 28). Jeżeli tunel chłodniczy 1 znajduje się w eksploatacji, tzn. włączony jest dopływ chłodzącego powietrza, w odcinku 33a zapasowego odcinka 33 powstaje odpowiednie ciśnienie różnicowe użytego powietrza, co połączone jest z jednoczesnym spadkiem poziomu wody w tym odcinku. Zgodnie z zasadą naczyń połączonych, w odcinku 33b wzrasta poziom wody ponad otwór wylotowy 35 tak, że woda może odpłynąć do rur dysz wodnych 31. Odpływająca woda jest stale uzupełniana przez zawór pływakowy 34.

Woda chłodząca, która odpłynęła ze zbiornika zapasowego 33 uwalniana jest w tradycyjnym filtrze 37 od zanieczyszczeń, które mogłyby doprowadzić do zatrzymania procesu rozpryskiwania. Poprzez zawory magnetyczne 38, za pomocą których poszczególne rury dysz wodnych 31 mogą być połączone w zależności od rodzaju odlewu, woda 14 doprowadzona jest do rur dysz wodnych 31. Rury dysz wodnych 31 posiadają na całej ich długości otwory 39. Ze względu na dużą prędkość powietrza w obszarze rozpryskiwania 32 strumienie wody wypływające z otworów 39 są właściwie rozpryskiwane, dzięki czemu osiąga się intensywne chłodzenie odlewów 2. Ponieważ tylko niewielka część wody 14 wyparowuje podczas chłodzenia, dolne płyty dysz 9a ukształtowane są nieckowato tak, że może się zbierać niewyparowana, podgrzana woda 14. Woda 14 odpływa przez przewód 40 i płynie do odstoju 41, gdzie mogą się osadzać części materiału stałego jak np. resztki materiału formierskiego. Osadzający się szlam odprowadzany jest stale przez nie pokazaną taśmę zgrzeblową z odstoju 41. Woda 14 z odstoju 41 doprowadzana jest ponownie poprzez przekazy 13 i pompę 43 do zapasowego zbiornika 33 tak, że powstaje obieg kołowy.

Nie dające się uniknąć straty wody zastępowane są świeżą wodą za pomocą zaworu pływakowego 44 przy odstoju 41. Inną możliwością jest zastosowanie części potrzebnej wody dla wirowego oddzielacza mokrego 22. Wilgotne powietrze opuszczające odcinek zasadniczego chłodzenia 5 doprowadza się bocznymi przez przewód 45 i dławik 46 ponad urządzeniami przewodzącymi 17b do oddzielacza siły odśrodkowej 47, gdzie osadzają się duże krople wody. Przy pomocy dołączonego wirowego oddzielacza mokrego 22 powietrze chłodzące pozbawiane jest pyłu i doprowadzane do atmosfery. Dopływ wody w odcinku zasadniczego chłodzenia 5 regulowany jest w ten sposób, że poszczególne rury dysz wodnych 31 są odłączone. Przy końcu odcinka zasadniczego chłodzenia 5 odlewy powinny mieć temperaturę około 70°C. Jeżeli temperatura jest wyższa, odlewy 2 opuszczają odcinek suszenia 6 z za wysoką temperaturą, gdyż działanie chłodzące jest za małe ze względu na niskie gradienty temperaturowe powietrza chłodzącego — odlewy.

Jeżeli temperatury wylotu z odcinka zasadniczego chłodzenia wynoszą znacznie poniżej 70°C, to istniejące wewnętrzne ciepło odlewów wspiera w nieznacznym stopniu proces suszenia, tak że odlewy opuszczają tunel chłodniczy 1 mokre, co z kolei utrudnia następujący po suszeniu proces oczyszczania strumieniowego. Odlewy 2 udają się na przenośniku płytowym 3 poprzez zasłonę 48 do odcinka suszenia 6, który zbudowany jest analogicznie do odcinka wstępnego chłodzenia 4 (fig. 3). Zasadnicza różnica polega na tym, że do suszenia odlewów 2 stosowane jest świeże powietrze odsysane przez przewód 49, przy czym dodana jest część powietrza chłodzącego z odcinka wstępnego chłodzenia 4 poprzez przewód 50. Również w tym przypadku możliwe jest sterowanie obustronne chłodzenia i suszenia. Suche, ubogie we własne naprężenie i nie dające się odkształcać odlewy 2 opuszczają tunel chłodniczy 1 przez zasłonę 51 z temperaturą $\leq 60^\circ\text{C}$ i doprowadzane są tym samym przenośnikiem płytowym 3 do nie przedstawionej na rysunku maszyny do powierzchniowego oczyszczania strumieniowego.

Dzięki odpowiedniemu rozmieszczeniu przyrządów do pomiaru temperatury i regulacji możliwe jest automatyczne regulowanie procesu wymuszonego chłodzenia. Odbywa się on w ten sposób, że różnice temperatur środka chłodzącego mierzone są przed i za każdym odcinkiem 4, 5, 6 za pomocą czujników pomiaru temperatury 52 i przekazywane poprzez przewody 42, 53 do regulatora 54. Regulator 54 przeprowadza porównanie żądanej wartości i przekazuje przez wzmacniacz 55 i przewody 56 odpowiednie sygnały korygujące do zaworu magnetycznego 38 lub dławików 16, dzięki czemu dopływ powietrza chłodzącego lub wody chłodzącej jest automatycznie dopasowany do ilości ciepła przeznaczonego do odprowadzenia.

Zalety osiągnięte dzięki wynalazkowi polegają na tym, że osiąga się znaczną poprawę całkowitego technologicznego przebiegu chłodzenia odlewów, połączonego ze znacznym skróceniem wymaganej dotychczas drogi chłodzenia i odpowiednie do tego zmniejszenie nakładów inwestycyjnych; stworzone zostały założenia dla ciągłego przygotowania z automatyczną pracą na odcinku „wybijanie odlewów — czyszczenie” z odpowiednim zaoszczędzeniem sił roboczych i środków transportu; stworzono możliwości integracji procesu chłodzenia i oczyszczania oraz osiągnięto poprawę warunków pracy i życia dla zatrudnionych w tej części odlewni.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tunel chłodniczy do sterowanego chłodzenia wymuszonego nagranych przedmiotów, zwłaszcza odlewów, które są transportowane za pomocą urządzenia przenośnikowego, składający się z osłony, która jest podzielona na odcinek chłodzenia wstępnego, odcinek chłodzenia głównego oraz odcinek chłodzenia końcowego, z urządzenia przenośnikowego, urządzenia do doprowadzania gazu i cieczy, które zawiera króciec doprowadzający i odsysający, dysze do doprowadzania gazu, rury z otworami do doprowadzania cieczy, które są umieszczone w dyszach odcinka głównego chłodzenia, z n a m i e n n y t y m, że posiada urządzenie (33, 34, 35, 36) do automatycznego doprowadzania cieczy, przy czym osłona (7) w odcinku wstępnego chłodzenia (4) ma podwójną ścianę, przy której wewnętrzna ściana boczna (17) posiada wybrania (25), a doprowadzające i odsysające gaz króćce (12, 18, 26) połączone są z osłoną (7).

2. Tunel chłodniczy według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że króciec (12) do doprowadzania gazu jest połączony z wewnętrzną ścianą (17) osłony (7), natomiast króciec (18) do odsysania gazu jest połączony ze ścianą zewnętrzną osłony (7).

3. Tunel chłodniczy według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że doprowadzający gaz króciec (12) jest połączony z zewnętrzną ścianą osłony (7), zaś króciec (26) odsysający gaz jest połączony z wewnętrzną ścianą (17).

4. Tunel chłodniczy według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że urządzenie do automatycznego doprowadzania cieczy jest wykonane w postaci podzielonego zbiornika zapasowego (33) z dwiema częściowymi przestrzeniami (33a, 33b), którego jedna przestrzeń częściowa (33b) posiada wylotowy otwór (35) do wodnych rur dyszowych (31), usytuowany ponad regulowanym normalnym poziomem płynnego czynnika chłodzącego, a którego druga częściowa przestrzeń (33a) jest połączona ciśnieniowo-szczelnie z doprowadzającym przewodem (28) dla gazowego czynnika chłodzącego w głównym odcinku chłodzenia (5), przy czym ściana rozdzielająca pomiędzy przestrzeniami częściowymi (33a, 33b) posiada w swojej dolnej części otwory (36).

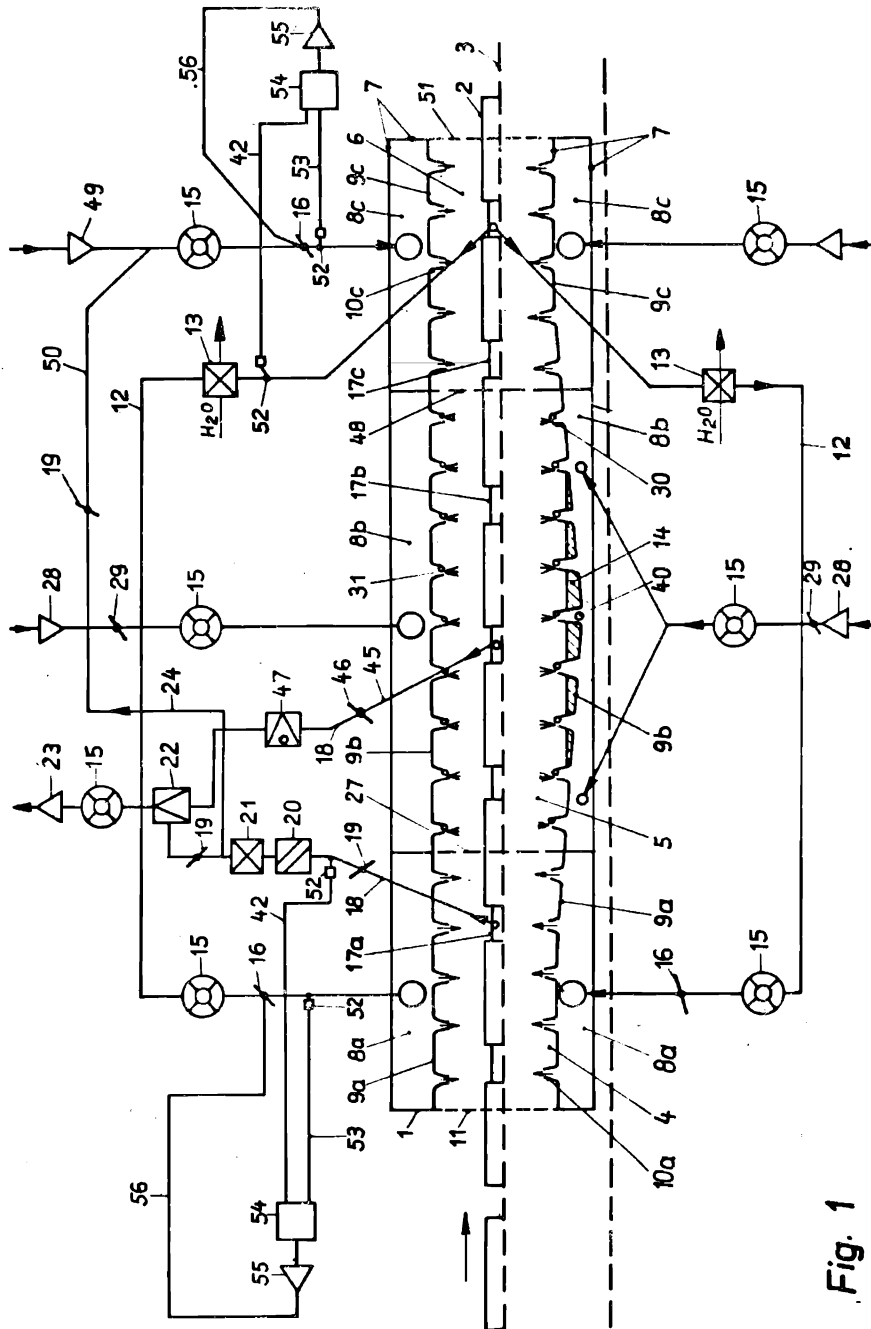


Fig. 1

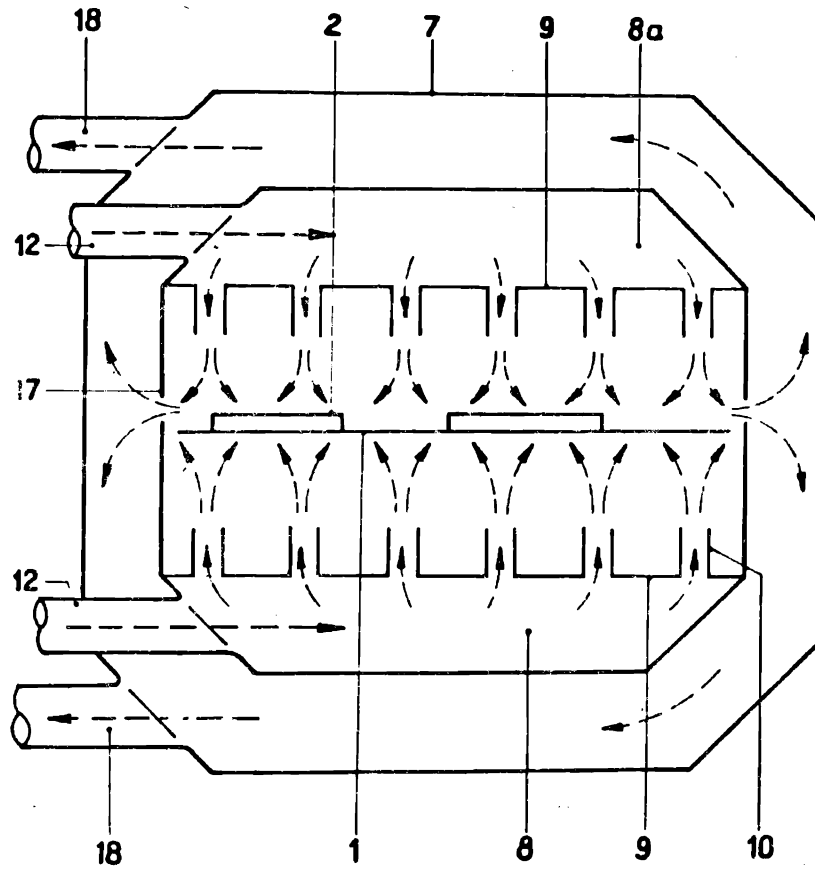


Fig. 2

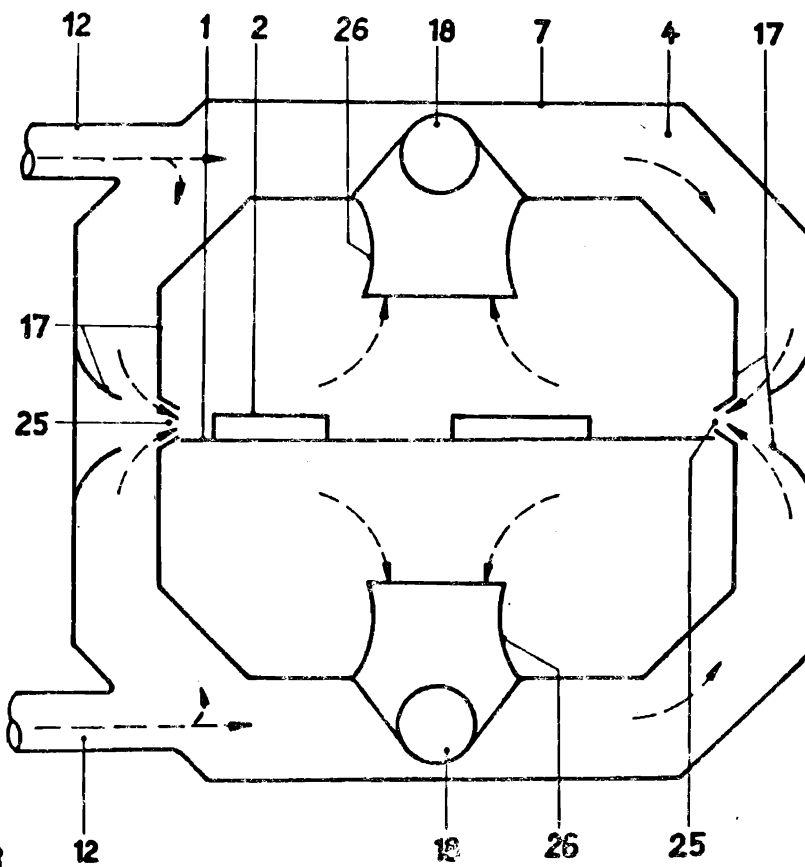


Fig. 3

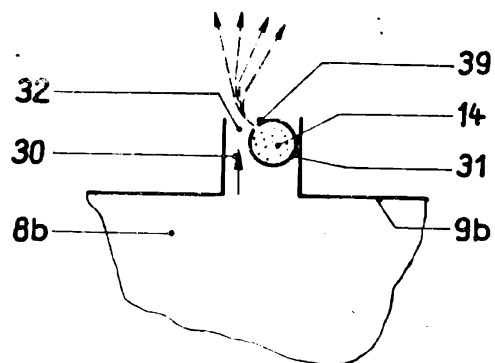


Fig. 4

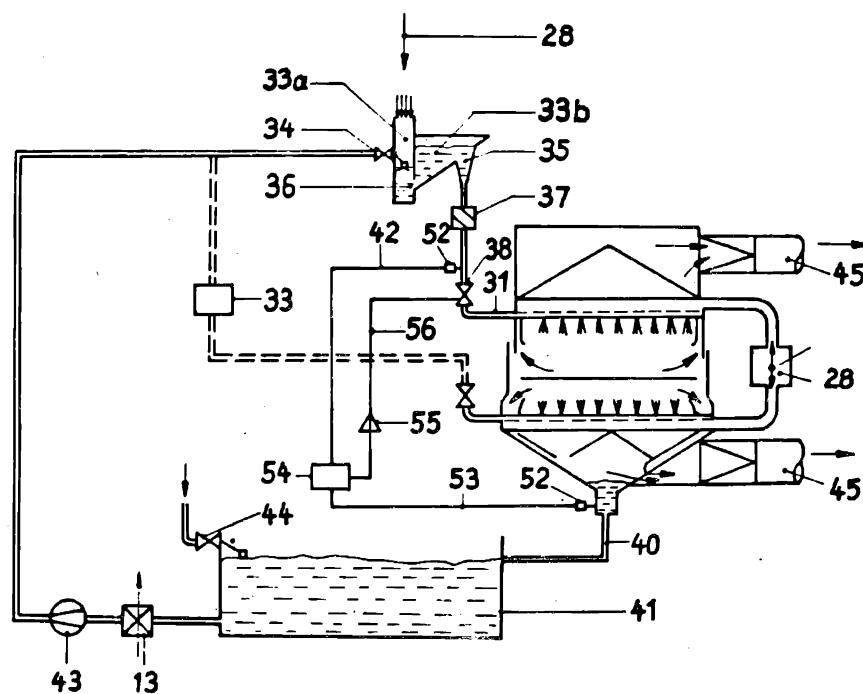


Fig. 5