



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 37027

Kl. 24 c; 6

Aktiebolaget Gustavsbergs-Fabriker

Gustavsberg, Szwecja

Kocioł parowy lub do wody gorącej, piec, ewentualnie podobne urządzenie

Udzielono patentu z mocą od dnia 14 maja 1951 r.

Kocioł parowy lub do gorącej wody składa się z paleniska oraz wymiennika ciepła z powierzchnią grzejną w postaci kanału lub systemu kanałów do gazów spalinowych. Palenisko i powierzchnia grzejna mogą nie stanowić jednej całości i rozdział tych elementów w kombinacji z wirnikiem komórkowym bywa również stosowany. Tego rodzaju urządzenie ma na celu doprowadzanie spalin do powierzchni grzejnej wymiennika ciepła pod zwiększonym ciśnieniem lub ze zwiększoną energią kinetyczną.

W turbinach gazowych, pompach cieplnych itp. stosuje się wirniki komórkowe obracające się w osłonie, a to w celu pobieranie gazu ze stopnia o niższym ciśnieniu, następnego sprężania go i wymiany tego gazu przy wyższym ciśnieniu na gaz będący w innym stanie oraz innej ilości, który to gaz w stanie rozprężonym doprowadza się z powrotem do stopnia niższego ciśnienia, gdzie wchodzi on w zamian gazu poprzedniego. W znanym urządzeniu tego rodzaju, dotyczącym przede wszystkim kotłów parowych, kotłów do wody gorącej, pieców i podobnych urządzeń, w których palenisko znajduje się pod

ciśnieniem, wirnik komórkowy obraca się w osłonie zaopatrzonej w dwie pary otworów. Wirnik komórkowy może mieć taką postać, że gaz przepływa promieniowo przez komórki wirnika, lecz może on również być tak zbudowany, że gaz przepływa przez komórki pośrodkowo lub w inny sposób. Poprzez jeden otwór pary otworów w osłonie powietrze wpływa do komór i wytłacza gaz zawarty uprzednio w tych komorach, który następnie wychodzi przez drugi otwór wym. pary otworów w osłonie. Wirnik komórkowy obracając się prowadzi powietrze, które weszło do komórek wirnika i kieruje je do jednego z wlotów drugiej pary otworów, przez który wchodzi spaliny, doprowadzane przewodem z paleniska, w którym spala się paliwo. Gazy spalinowe dopływające przez wspomniany otwór wytłaczają powietrze przez drugi otwór drugiej pary otworów i zajmują jego miejsce w wirniku komórkowym. Powietrze odpływa wówczas przez przewód do paleniska, gdzie jest zużytkowane do celów spalania. Gorące gazy wpływające do wirnika komórkowego są doprowadzane przez ten wirnik do wspomnianej

wyżej pierwszej pary otworów, przez które wpływają i dostają się kanałem na powierzchnię grzejną pochłaniającą ciepło, ewentualnie na powierzchnię składającą się z kanałów chłodzonych wodą.

Objętość powietrza doprowadzanego przez wirnik komórkowy do paleniska odpowiada ilości gazu odprowadzanego przez ten wirnik z paleniska. Ponieważ jednak gazy opuszczające palenisko mają wyższą temperaturę, a tym samym przy jednakowym ciśnieniu mają niższy ciężar właściwy niż wprowadzane powietrze, to ciśnienie w palenisku będzie wzrastało, dopóki ciężar właściwy odprowadzanego gazu nie zrówna się z ciężarem właściwym doprowadzanego powietrza. Przy wchodzących tu w grę temperaturach otrzymuje się w palenisku kilka atmosfer nadciśnienia.

Podczas wymiany gazów spalinowych przez powietrze, uskuteczniejszej w wirniku komórkowym przez otwory łączące się z paleniskiem, powietrze spręża się do ciśnienia panującego w palenisku.

Gaz odprowadzany przez otwory łączące się z kanałami przejmującymi ciepło, posiada częściowo stosunkowo dużą szybkość, częściowo zaś stosunkowo wysokie ciśnienie, nieco wyższe od atmosferycznego. Można również po wypływie gazów część szybkości zamienić w dyfuzorze na ciśnienie. Energia gazu może być wykorzystana do przeprowadzenia gazów z dużą szybkością przez kanały spalinowe, stanowiące powierzchnię ogrzewalną. Uzyskuje się wtedy duże przewodnictwo ciepła oraz dla pewnej wydajności cieplnej tanią powierzchnię grzejną.

Wspomniane urządzenie nie było jednak stosowane w praktyce, głównie dlatego, że powstają zbyt duże straty energii, wskutek czego nie osiąga się przewidywanej mocy, jednakże jest ono zasadniczo znane i znalazło zastosowanie przy pompach cieplnych i turbinach gazowych.

Wynalazek niniejszy ma na celu ulepszenie wyżej opisanego urządzenia i dotyczy kotła parowego, kotła do wody gorącej, pieca lub urządzenia podobnego, w którym gazy spalinowe w palenisku mają wyższe ciśnienie niż w częściach pochłaniających ciepło, przy czym różnicę ciśnienia uzyskuje się za pomocą obracającego się wirnika komórkowego, którego komory podczas wirowania wyciągają z paleniska gorące gazy o wyższym ciśnieniu, wymieniają te gorące gazy na tę samą ilość zimniejszych i cięższych gazów o niższym ciśnieniu i doprowadzają te zimniejsze gazy do stopnia o wyższym ciśnieniu, gdzie gaz zawarty w komorach zostaje

znowu wymieniony na gorący gaz doprowadzany z paleniska, tak że większa wagowo ilość gazu przenoszona jest ze stopnia o niższym ciśnieniu do stopnia o wyższym ciśnieniu niż w kierunku odwrotnym. Urządzenie według wynalazku znamienne jest tym, że nadwyżka gazu wytworzonego w palenisku podczas przenoszenia gazu przez koło komórkowe ze stopnia o niższym ciśnieniu do stopnia o wyższym ciśnieniu, powraca bezpośrednio ze stopnia o wyższym ciśnieniu w palenisku do stopnia o niższym ciśnieniu w pochłaniających ciepło częściach urządzenia, gdzie nadwyżka gazu doprowadza ze sobą, jako środek napędowy do pompy strumieniowej, gorące gazy dopływające z wirnika komórkowego i spręża je, po czym cała ilość gazu tłoczona jest przez kanały spalinowe ze znaczną szybkością do odnośnych części urządzenia pochłaniającego ciepło.

Zainstalowanie pompy strumieniowej ma w tym ujęciu poważne zalety. Z wirnika komórkowego wychodzi gaz o niskim ciśnieniu, ewentualnie przy ciśnieniu atmosferycznym i posiada niewielką energię kinetyczną. Jeżeli gaz ten zostanie przeprowadzony przez kanały pochłaniające ciepło, np. kanałami spalinowymi do kotła, to wtedy przewodnictwo ciepła będzie słabe. Gaz wychodzący bezpośrednio z paleniska posiada znaczną energię, która przechodzi do wirnika komórkowego w postaci energii ciśnienia lub ruchu. Za pomocą pompy strumieniowej gazy mieszają się ze sobą i ze znaczną szybkością przetłaczane są przez kanały spalinowe kotła, dzięki czemu osiąga się wyższe przewodnictwo ciepła, co wpływa na zmniejszenie niezbędnej powierzchni ogrzewalnej.

Omawiane urządzenie może być zaopatrzone w narządy do pobierania gazu z wirnika komórkowego podczas przesuwania się komór ze stopnia o wyższym ciśnieniu do stopnia o niższym ciśnieniu, tak że gaz po rozprężeniu się do stopnia o niższym ciśnieniu może być użyty do wstępnego sprężania za pomocą pompy strumieniowej gorącego gazu, opuszczającego wirnik komórkowy przy stopniu o niższym ciśnieniu.

W jednym i drugim przypadku urządzenie może być tak zbudowane, że w palenisku panuje ciśnienie wyższe od atmosferycznego, a w kanałach spalinowych — ciśnienie atmosferyczne lub zbliżone do atmosferycznego. Może ono jednak również być tak zbudowane, że w palenisku panuje ciśnienie atmosferyczne lub zbliżone do atmosferycznego, natomiast w kanałach spalinowych panuje ciśnienie niższe od atmosferycznego.

Rozumie się, że gazy spalinowe, przechodzące z paleniska do wirnika komórkowego, ochładzane są do temperatury niższej niż gazy przepływające poza wirnikiem komórkowym.

Na rysunku uwidoczniono schematycznie tytułem przykładu kilka postaci wykonania wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia jedną postać wykonania urządzenia według wynalazku, fig. 2 — inną postać wykonania przedmiotu wynalazku, fig. 3 i 4 przedstawiają szczegóły wirnika komórkowego, fig. 5 — przedstawia przekrój wirnika komórkowego wzdłuż jego wału, a fig. 6 — ten sam wirnik komórkowy w przekroju poprzecznym, prostopadłym do wału.

W postaci wykonania przedstawionej na fig. 1 wirnik komórkowy 1 wiruje w osłonie 2, zaopatrzonej w otwory 3, 4, 5 i 6. Wirnik komórkowy w tej postaci wykonania wynalazku jest tak zbudowany, że gaz może przepływać promieniowo poprzez komory wirnika. Powietrze wpływa do komór przez otwór 3 w osłonie 2 i wytłacza gaz znajdujący się w komorach, który wskutek tego wypływa przez otwór 4. Wirnik komórkowy obraca się w kierunku strzałki i doprowadza do otworu 5 powietrze, które zostało wprowadzone do komór. Przez ten otwór wlatują gorące gazy spalinowe z paleniska 7, w którym spala się paliwo. Palenisko może być chłodzone wodą, bądź też może być zaopatrzone w dodatkową powierzchnię ogrzewalną, a to w celu otrzymywania odpowiedniej temperatury gazów spalinowych. Gazy spalinowe wpływające przez otwór 5 wytłaczają powietrze przez otwór 6 i zajmują odpowiednią przestrzeń w wirniku komórkowym. Powietrze płynie przez przewód 8 do paleniska 7, gdzie jest zużytkowane do spalania. Wirnik komórkowy doprowadza gorące gazy, wprowadzone poprzez otwór 5, do otworu 4, przez który wydostają się one do przewodu 9, a stamtąd do pobierającej ciepło powierzchni grzejnej 10, która może składać się z odpowiednich kanałów chłodzonych wodą.

Podczas wymiany powietrza przez gazy spalinowe, która zachodzi w wirniku komórkowym przez otwory 5 i 6, powietrze spręża się do ciśnienia panującego w palenisku. Na fig. 3 uwidoczniono w jaki sposób odbywa się tego rodzaju sprężanie. Gdy komory otwierane są przy krawędzi 11 w kierunku wlotu 5, to wtedy gaz pod ciśnieniem wpływa przez otwór 5 do komór wirnika i spręża powietrze. Powstaje wtedy fala ciśnieniowa, posuwająca się podczas obrotu wirnika wzdłuż przerywanej linii 11—12. Gdy fala ta osiągnie zewnętrzny obwód wirnika, komory zostają otwarte przy krawędzi 12. W ślad za falą ciśnieniową, przesuującą się z szybkością, prze-

wyszającą szybkość dźwięku, dopływa gaz, lecz z szybkością mniejszą od szybkości fali ciśnieniowej. Szybkość obwodowa wirnika komórkowego oraz wielkość otworu 6 są tak dobrane względem szybkości strumienia gazu, że po przepłynięciu całej ilości gazu przez komory i całkowitym wypchnięciu powietrza, strona wylotowa komór jest zamknięta przez krawędź 13. Przed zamknięciem otworu wylotowego komór przez krawędź 13, wlot zostaje zamknięty przez krawędź 14. W wyniku tego otrzymuje się falę rozrzedzającą, biegnącą wzdłuż linii 14—13 i dochodzącą do strony wylotowej komór w chwili zamknięcia wylotu. Po zamknięciu wylotu komory w miejscu 13, zawartość komory ma ciśnienie co najmniej niższe od ciśnienia w palenisku. Można również założyć, że krawędź 13 zamyka wcześniej od krawędzi 14. W tym przypadku otrzymuje się falę sprężającą, która spręża gaz w komorach. Obojętne jest wtedy, jaki przyjmie się sposób, istotną bowiem rzeczą jest tylko to, by wykorzystać energię ruchu gazu, przed całkowitym zamknięciem komór. Podczas wymiany gazu, powietrze zostaje częściowo sprężone do ciśnienia panującego w palenisku, a częściowo uzyskuje się energię ruchu, potrzebną do pokonania oporu w kanale 8 i w palenisku.

Po całkowitym zamknięciu gazu nie odbywają się w nim żadne przemiany, dopóki komory nie dojdą do otworów 3 i 4. Gdy komory miną krawędź 15 (fig. 4), zostają one otwarte w kierunku niższego ciśnienia w otworze 4, wskutek czego fala rozrzedzająca biegnie poprzez komory wzdłuż linii 15—16, a gaz wypływa przez otwór 4. Gdy komórki obracającego się wirnika miną krawędź 16, wtedy zawartość komory zaczyna się poruszać, wskutek czego gaz wypływa z komór i zostaje zastąpiony przez powietrze wpływające przez otwór 3. Ciśnienie w otworze 4 jest nieco wyższe niż w otworze 3, co powoduje stopniowe opóźnienie wypływu gazu. Po dojściu wirnika do krawędzi 17, komory zostały całkowicie wypełnione powietrzem i ich koniec wylotowy zostaje zamknięty. Gdy prąd powietrza zostanie nagle przyhamowany, powstaje wtedy fala ciśnieniowa, która biegnie do tyłu wzdłuż linii 17—18. Przy krawędzi 18 cała zawartość komory została sprężona do ciśnienia nieco wyższego od ciśnienia atmosferycznego. Krawędź 18 zamyka wlot do komór, komory przesuwały się dalej w kierunku otworów 5, 6, po czym powtarza się cały proces.

Jednakże nie wszystkie gazy spalinowe przepływają z paleniska 7 przez wirnik komórkowy 1, lecz część tych gazów przechodzi przez prze-

wód 19 do pompy strumieniowej 20, składającej się ze zwężki 21, przez którą przepływa gaz, który następnie rozpręża się, po czym następuje przyrost szybkości i spadek ciśnienia, zbliżonego do ciśnienia atmosferycznego; następnie gaz wchodzi do komory mieszania 22 i dyfuzora 23. Pompa strumieniowa zasysa przewodem 24 gazy gorące wylatujące z wirnika komórkowego przez otwór 4. W komorze mieszania 22, gazy dopływające z wirnika komórkowego i bezpośrednio z paleniska, zostają zmieszane, a szybkość zamienia się w dyfuzorze 23 głównie na ciśnienie. Następnie gazy tłoczą się z dużą szybkością kanałem 10, który stanowi powierzchnię grzejną.

Urządzenie przedstawione na fig. 1 posiada w stosunku do opisanego na wstępie znanego urządzenia znaczne zalety. W tym znanym urządzeniu, w którym wszystkie gazy spalinowe przechodzą przez wirnik komórkowy, ciśnienie w palenisku jest stosunkowo znaczne. Przy temperaturze ok. 1000°C ciśnienie gazów wychodzących z paleniska wyniesie około 3—4 atm. Tak wysokie ciśnienie jest niekorzystne ze względu na przeciekanie. Natomiast w urządzeniu przedstawionym na fig. 1 ciśnienie w palenisku może być zmieniane. Najlepsze wyniki robocze uzyskuje się przy ciśnieniu wynoszącym około 1 atm.

W dawnym urządzeniu przepływające gazy przechodzą kolejno cztery razy w postaci fal sprężających i rozprężających. Przy stosunku ciśnienia 1:4, strata ciśnienia w każdej fali ciśnieniowej wynosi około 20%. Ponadto należy się liczyć ze znacznymi stratami energii u wlotu i wylotu wirnika komórkowego, w dyfuzorach itd. Sprawność uzyskiwana przy stosowaniu dawnego urządzenia jest wskutek tego niska i prawdopodobnie wynosi poniżej 40%.

Urządzenie przedstawione na fig. 1 daje lepsze wyniki, gdyż ciśnienie w palenisku jest niższe. Wskutek tego zmniejsza się stosunek ciśnienia w falach sprężających i rozprężających, co powoduje znaczne zmniejszenie strat w tych falach. Najważniejsza jednak korzyść polega na tym, że jedynie mała część gazów przechodzi przez wirnik komórkowy. Reszta gazów płynie przewodem 19 i rozpręża się w pompie strumieniowej bezpośrednio na dużą szybkość. Pompy strumieniowe w większości przypadków pracują również z niską sprawnością, jednakże w niniejszym szczególnym przypadku istnieją pomyślne warunki dla pomp strumieniowych, ponieważ można liczyć się z tym, że napędzany czynnik będzie doprowadzany przewodem 24 ze stosunkowo znaczną szybkością. Przyjmując, że ilość gazu napędzającego jest równa ilości gazu na-

napędzanego i że stosunek szybkości gazu napędzającego do szybkości gazu napędzanego wynosi 2, co mniej więcej odpowiada rzeczywistości, wtedy sprawność pompy strumieniowej, wyłączając straty w dyfuzorze, przekroczy 70%. Można więc przyjąć, że w urządzeniu według rys. 1 można osiągnąć znacznie wyższą sprawność, niż w opisanym na wstępie urządzeniu. W przypadku, gdy jedynie mała część gazu przechodzi przez wirnik komórkowy, można również zmniejszyć wymagania odnośnie wykonania konstrukcyjnego. Odpada wtedy zależność od prawidłowego przebiegu fal sprężających i rozprężających, przy czym staje się jasne, że można w ogóle nie zwracać uwagi na te zjawiska i dobre wyniki otrzymuje się nawet w tym przypadku, gdy wirnik komórkowy działa jako zasuwa gazowa, która przepuszcza gaz ze stopnia wyższego ciśnienia do stopnia niższego ciśnienia oraz taką samą objętość gazu chłodnego w kierunku przeciwnym.

Stosowanie pompy strumieniowej według fig. 1 daje poza tym jeszcze inne korzyści. Wirnik komórkowy nie znosi zbyt wysokich temperatur i wskutek tego nie można dopuścić do przepływu gazów z większego paleniska bezpośrednio do wirnika komórkowego. Gazy przed wlotem do wirnika komórkowego muszą być do pewnego stopnia ochładzane. W urządzeniu według fig. 1, chłodzeniu musi być poddana jedynie mała część gazów, a to z wyżej przytoczonych powodów. Okoliczność, że przez pompę strumieniową można przepuszczać gazy o wyższej temperaturze niż przez wirnik komórkowy, stanowi również wielką zaletę, bowiem całkowita ilość uzyskanej energii, a więc ciśnienie będące do dyspozycji przed powierzchnią grzejną 10, wzrasta bardzo szybko wraz ze wzrostem temperatury w przewodzie 19.

Przy wykorzystaniu szybkości gazów opuszczających wirnik komórkowy przez otwór 4, mogą powstawać trudności konstrukcyjne i inne. Trudnościom tym można zapobiec przez wykorzystanie energii gazu z nadchodzących komór, a to drogą wypuszczania gazu z tych komór przez dodatkowy przewód 25 (fig. 1) i wprowadzenie gazu przez przewód 24 do pompy strumieniowej, która zasysa gaz wypływający z otworu 4, nadając mu pewną szybkość, przed wprowadzeniem go do pompy strumieniowej 20.

Urządzenie przedstawione na fig. 2 pracuje w zasadzie w ten sam sposób, jak urządzenie pokazane na fig. 1, przy czym również i w tym urządzeniu wyższe ciśnienie panuje w palenisku, a w kanałach spalinowych, tworzących powierzchnię grzejną — ciśnienie niższe, lecz pod-

czas gdy w urządzeniu według fig. 1 wylot kanałów spalinowych łączy się z powietrzem zewnętrznym, to w urządzeniu według fig. 2 palenisko 7 łączy się przewodem wlotowym 26 bezpośrednio z atmosferą. Wskutek tego, w urządzeniu przedstawionym na fig. 2, w palenisku 7 panuje ciśnienie atmosferyczne, a w przewodach gazów spalinowych 10 panuje próżnia.

Opisane urządzenie pracuje w następujący sposób: powietrze potrzebne do spalania wprowadzane jest do paleniska przez otwór wlotowy 26. Z paleniska 7 część gazów spalinowych płynie przez otwór 5 do wirnika komórkowego 1. Gazy spalinowe wypychają przez otwór 6 znajdujący się w wirniku komórkowym 1 gaz do atmosfery i następnie wraz z obracającym się wirnikiem komórkowym wchodzi do otworu 4, przez który wypływają z jednoczesnym rozprężaniem się do niższego ciśnienia w kanałach spalinowych. Inna część gazów spalinowych płynie z paleniska 7 przewodem 19 do pompy strumieniowej 20. Wskutek wzrostu ciśnienia, uzyskiwanego w pompie strumieniowej 20, gaz zostaje pędzony z dużą szybkością kanałami 10, stanowiącymi powierzchnię grzejną, w których gaz zostaje ochłodzony do niskiej temperatury, np. do 150°C. Następnie gaz płynie przewodem 27 i przez otwór 3 wchodzi do wirnika komórkowego, na miejsce gazu opuszczającego wirnik komórkowy przez otwór 4. Wirnik komórkowy przenosi teraz ochłodzone gazy spalinowe do położenia 5—6, gdzie gaz o wyższym ciśnieniu wchodzi do wirnika, spręża go do ciśnienia atmosferycznego i przez otwór 6 wypycha do atmosfery.

Różnica między urządzeniami przedstawionymi na fig. 1 i 2 polega na tym, że powietrze wchodzące przez otwór 3, w urządzeniu według fig. 1, zostaje zastąpione w urządzeniu według fig. 2 ochłodzonymi spalinami. Gdyby w urządzeniu według fig. 2 spaliny można było ochłodzić w kanałach z powierzchnią grzejną do temperatury zewnętrznego powietrza, wówczas obydwa urządzenia posiadałyby jednakową wydajność. Ponieważ jednak temperatura gazów wprowadzanych przez otwór 3 do wirnika komórkowego jest wyższa od temperatury powietrza zewnętrznego, to użyteczna wydajność urządzenia według fig. 2 będzie niższa niż w urządzeniu według fig. 1. Stosując odpowiednie użytkowe wartości dla temperatury gazu, można w przypadku urządzenia według fig. 1 uzyskać ciśnienie użytkowe dla kanałów powierzchni grzejnej, wynoszące 3000 mm słupa wody, podczas gdy w przypadku urządzenia według fig. 2,

odpowiednie ciśnienie wynosi 1000 mm słupa wody.

W praktycznych postaciach wykonania omawianego urządzenia, pompa strumieniowa, przewody, osłona wirnika komórkowego itd. mogą być chłodzone powietrzem lub wodą. Wirnik komórkowy może być wykonany z materiału ognioodpornego, przy czym wirnik lub co najmniej jego wał mogą być chłodzone przepływającym powietrzem lub wodą.

Na fig. 5 i 6 przedstawiono formę wykonania wirnika komórkowego, przy czym liczbą 1 oznaczono sam wirnik, liczbą 2 — osłonę z otworami wlotowymi i wylotowymi 3, 4, 5 i 6, zaś liczbą 28 oznaczono kanały w osłonie wykonane do obiegu wody chłodzącej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Kocioł parowy lub do wody gorącej, piec, ewentualnie podobne urządzenie, w którym gazy spalinowe w palenisku mają wyższe ciśnienie niż w częściach pochłaniających ciepło, przy czym różnicę ciśnienia uzyskuje się za pomocą obracającego się wirnika komórkowego, którego komory wciągają gorący gaz o wyższym ciśnieniu z paleniska, wymieniają ten gorący gaz na tę samą ilość chłodniejszego i cięższego gazu o niższym ciśnieniu i wprowadzają ten zimniejszy gaz z powrotem do stopnia wyższego ciśnienia (paleniska), w którym gaz zawarty w komorach zostaje znowu wymieniony na gorący gaz z paleniska, co daje w wyniku przeniesienie większej wagowo ilości gazu ze stopnia niższego ciśnienia do stopnia wyższego ciśnienia niż w kierunku przeciwnym, znamienne tym, że w przewodzie łączącym bezpośrednio stopień wyższego ciśnienia w palenisku ze stopniem niższego ciśnienia w pochłaniających ciepło częściach urządzenia (10), przez który przechodzi część nadwyżki gazów powstająca w palenisku na skutek przenoszenia przez wirnik komórkowy gazu ze stopnia niższego ciśnienia do stopnia wyższego ciśnienia, znajduje się pompa strumieniowa (20, 21), w której powyższa nadwyżka gazów porywa ze sobą gazy napływające z wirnika komórkowego i spręża je, po czym połączona ilość gazu jest pędzona z dużą szybkością przez kanały spalinowe do pochłaniających ciepło części urządzenia.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że istnieje możliwość odprowadzania gazu z wirnika komórkowego (1) podczas przesuwania się komór ze stopnia wyższego ciśnienia

3. Urządzenie według zastrz. 1 lub 2, znamienne tym, że kanały spalinowe są bezpośrednio połączone z atmosferą i panuje w nich ciśnienie atmosferyczne lub zbliżone do atmosferycznego, podczas gdy w palenisku otrzymuje się ciśnienie wyższe od atmosferycznego.
4. Urządzenie według zastrz. 1 lub 2, znamienne tym, że komora paleniska jest bezpośred-

5. Urządzenie według zastrz. 1—4, znamienne tym, że część gazów spalinowych odprowadzana z paleniska z pominięciem wurnika komórkowego posiada wyższą temperaturę niż gazy przeprowadzane poprzez wurnik komórkowy.

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

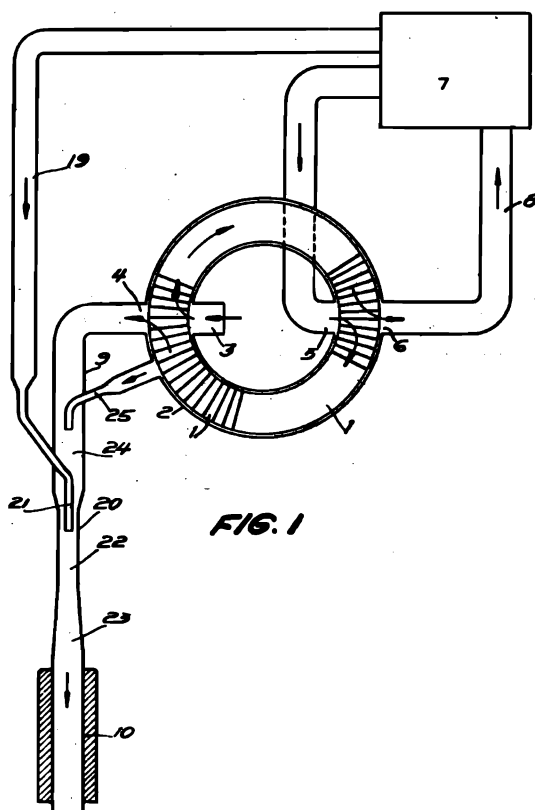


FIG. 1

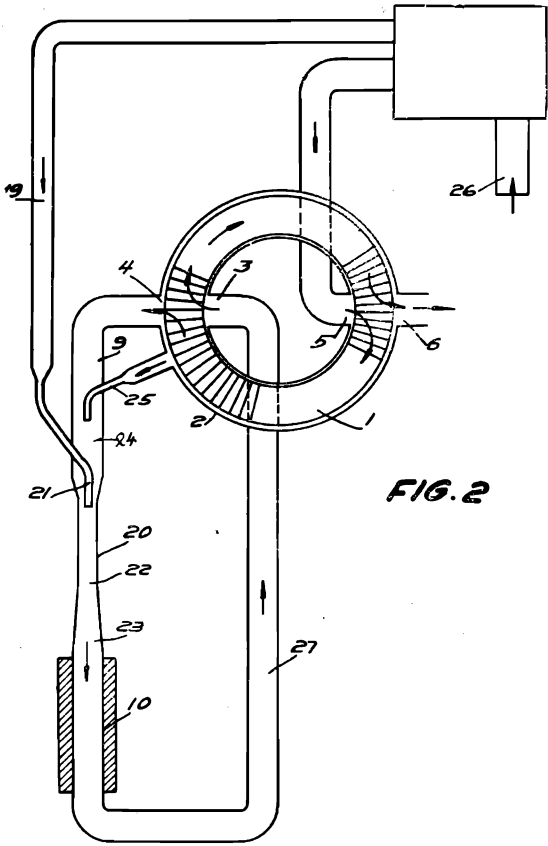


FIG. 2

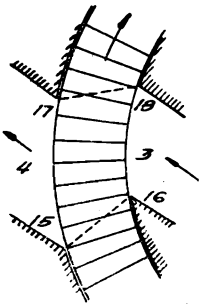


FIG. 4

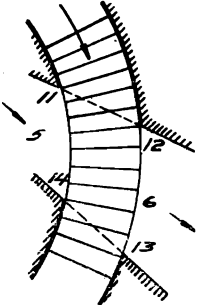


FIG. 3

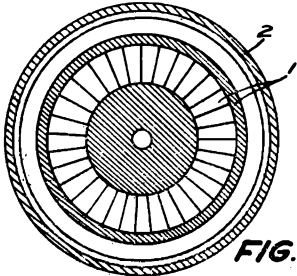


FIG. 6

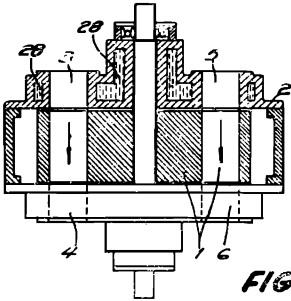


FIG. 5