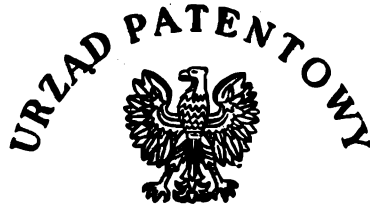


F16t 1/34



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44378

Kl. 13 d, 28

Gustaw F. Gerds KG

Brema, Niemiecka Republika Federalna

Wielostopniowa dysza regulacyjna

Patent trwa od dnia 18 sierpnia 1960 r.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest wielostopniowa dysza regulacyjna do odprowadzania skroplin z wypełnionych parą pomieszczeń, w której przewidziano pewną liczbę włączonych w szereg dysz. W szeregu dysz każda następna z kolei dysza ma większy najmniejszy przekrój przelotowy, niż dysza poprzednia, a największy przekrój przelotowy części rozszerzającej się każdej dyszy jest wielokrotnie większy niż najmniejszy przekrój przelotowy dyszy następnego z kolei stopnia ciśnienia. Najmniejszy przekrój przelotowy każdej dyszy jest w ten sposób dobrany wymiarowo, że przy określonym ciśnieniu roboczym i ciśnieniu końcowym prędkości pary w najmniejszych przekrojach przelotowych wszystkich stopni, ciśnienia są mniej więcej jednakowe, a przejście od największego przekroju przelotowego części rozszerzającej się każdego stopnia ciśnienia do najmniejszego przekroju przelotowego następnego z kolei stopnia ciśnienia przeprowadzone jest przy utworzeniu wyraźnego uskoku. Na skutek tego zapewnione zostaje to, że w częściach rozszerzających się poszczególnych

stopni ciśnienia zachodzi niszczące energię kinetyczną tworzenie się wirów czynnika roboczego i prędkość przepływu w następnych z kolei stopniach ciśnienia wyznaczana zostaje jedynie przez spadek ciśnienia w każdym ze stopni ciśnienia.

Do odprowadzania skroplin z wypełnionych parą pomieszczeń znane są już wielostopniowe dysze regulacyjne, w których przewidziana jest pewna liczba ustawionych w szereg dysz. W szeregu dysz każda następna z kolei dysza ma większy najmniejszy przekrój przelotowy niż dysza poprzedzająca, a największy przekrój przelotowy części rozszerzającej się jest kilkakrotnie większy od najmniejszego przekroju przelotowego dyszy następnego stopnia ciśnienia. Znane są ponadto już takie wielostopniowe dysze regulacyjne takiego rodzaju, w których najmniejszy przekrój przelotowy każdej dyszy jest w ten sposób dobrany wymiarowo, że przy określonym ciśnieniu roboczym i ciśnieniu końcowym prędkość pary w najmniejszym przekroju przelotowym wszystkich stopni ciśnienia jest mniej więcej

jednakowa. Dobranie najmniejszych przekrojów przelotowych odbywa się przy tym przy założeniu normalnych warunków pracy, przy których prędkość przepływu w następnym z kolei stopniu ciśnienia jest zawsze wyznaczona przez spadek ciśnienia w poprzedzającym stopniu ciśnienia.

Przy zabiegach do takiego ukształtowania dysz regulacyjnych, aby każda następna z kolei dysza miała większy najmniejszy przekrój przelotowy niż dysza poprzedzająca oraz przy dalszych zabiegach, aby najmniejszy przekrój przelotowy każdej dyszy był tak dobrany że przy określonym ciśnieniu roboczym i ciśnieniu końcowym prędkość przepływu pary w najmniejszych przekrojach przelotowych wszystkich stopni ciśnienia była mniej więcej jednakowa, trzeba między innymi sprawić, aby niemożliwe do uniknięcia zużywanie się na skutek przepływu rozkładało się równomiernie na wszystkie stopnie wielostopniowej dyszy regulacyjnej i aby zmniejszone zostało szkodliwe oddziaływanie zużycia się na skutek przepływu na pracę dyszy regulacyjnej.

W celu obniżenia zużywania się na skutek przepływu przejście do największego przekroju części rozszerzającej się każdego stopnia ciśnienia do najmniejszego przekroju przelotowego następnego stopnia ciśnienia w dotychczas znanych wielostopniowych dyszach regulacyjnych omawianego rodzaju ukształtowane zostaje przy tym zazwyczaj w sposób korzystny dla przepływu, to znaczy w sposób stopniowo zmieniający się. Takiemu ukształtowaniu przekrojów przepływu przyświeca myśl, że zużywanie się na skutek przepływu normalnie jest tym mniejsze, im korzystniejsze dla przepływu jest każdorazowe przejście od jednego przekroju przepływowego do następnego z kolei. Nie uwzględnia się przy tym zgodnego z wynalazkiem stwierdzenia, że przy tego rodzaju wielostopniowych dyszach regulacyjnych, z korzystnym przepływowo przejściem od części rozszerzającej się każdego stopnia ciśnienia do najmniejszego przekroju przepływowego następnego z kolei stopnia ciśnienia wyznaczana przez ciśnienie wlotowe czynnika roboczego energia kinetyczna, na skutek nie wystarczającego tworzenia się wirów w częściach rozszerzających się, nie może być w nich zniszczona. Na skutek tego wzrasta prędkość przepływu czynnika roboczego przez dodawanie się prędkości przepływu, spowodowanej spadkiem ciśnienia, przy przejściu od stopnia do stopnia ciśnienia. Ponieważ zużywanie wzrasta z kwadratem prę-

kości przepływu więc obliczone w założeniu normalnych warunków pracy wymiary najmniejszych przekrojów przepływowych stają się zatem iluzoryczne.

Znane są już również garnki kondensacyjne, w których w kolisto wydrążonym kadłubie jest w ten sposób umieszczony jako element śpiętrzący, osiowo przesuwany rdzeń, zaopatrzony w pierścieniowe rowki, że powstają wielostopniowe dysze, które mają kilka pierścieniowych najmniejszych przekrojów przelotowych, zawsze z następującymi za nimi pierścieniowymi rozszerzającymi się obszarami, przy czym najmniejszy przekrój przelotowy każdego stopnia ciśnienia jest większy niż najmniejszy przekrój przelotowy poprzedniego stopnia ciśnienia. Ponadto największy przekrój przelotowy części rozszerzającej się każdego stopnia ciśnienia również jest większy niż największy przekrój przelotowy części rozszerzającej się stopnia poprzedzającego i jest wielokrotnie większy, niż najmniejszy przekrój przelotowy następnego stopnia ciśnienia.

Przekroje przelotowe tej wielostopniowej dyszy regulacyjnej można przy wzajemnym ich uzależnieniu zmieniać przez osiowe przesuwanie rdzenia. Przejście od największego przekroju przelotowego części rozszerzającej się każdego stopnia ciśnienia do najmniejszego przekroju przelotowego następnego stopnia ciśnienia odbywa się w tych dyszach regulacyjnych częściowo przy tworzeniu wyraźnego, częściowo nawet ostrokrawędziowego odsadzenia. Tego rodzaju garnki kondensacyjne nie wykazują takiego wzajemnego zgrania najmniejszych przekrojów przelotowych, aby panowała w nich jednakowa lub prawie jednakowa prędkość pary. Również najmniejsze przekroje przelotowe zwiększają się od stopnia do stopnia ciśnienia tylko stosunkowo nieznacznie. Najmniejszy przekrój przelotowy ostatniego stopnia ciśnienia jest przy tym tylko o około 50% większy niż najmniejszy przekrój przelotowy pierwszego stopnia ciśnienia, a największy przekrój przelotowy ostatniego stopnia ciśnienia również mniej więcej o 50% jest większy, niż największy przekrój przelotowy pierwszego stopnia ciśnienia.

W taki sposób niewystarczająco rozszerzające się wielostopniowe dysze regulacyjne mają jednak złą charakterystykę regulacji. Przy niedopełniających skroplinach straty świeżej pary w tych dyszach regulacyjnych są bardzo duże. Oczywiście jest, że w tego rodzaju dyszach regulacyjnych występuje bardzo duże, w każdym z najmniejszych przekrojów przelotowych

różne, a w ostatnim najmniejszym przekroju przelotowym specjalnie wyraźnie pojawiające się zużywanie, które nie może być usunięte nawet przez osiowe przesuwanie rdzenia. Przy dużych, sprzyjających zużyciu się na skutek przepływu prędkości przepływu czynnika roboczego, charakterystyka regulacji tego rodzaju dyszy regulacyjnej zostaje szybko na tyle zmieniona, że nie pracuje już ona poprawnie jako garnek kondensacyjny.

Opierając się na zdobytych doświadczeniach, że w wielostopniowych dyszach regulacyjnych, w których przewidziana jest pewna liczba ustawionych w szereg dysz, z których każda następna dysza ma większy najmniejszy przekrój przelotowy niż dysza poprzedzająca i w których największy przekrój przelotowy części rozszerzającej się każdej dyszy jest kilkakrotnie większy, niż najmniejszy przekrój przelotowy dyszy następnego stopnia ciśnienia. Ponadto najmniejszy przekrój przelotowy każdej dyszy jest w ten sposób dobrany wymiarowo, że przy określonym ciśnieniu roboczym i ciśnieniu końcowym prędkość pary w mniejszych przekrojach przelotowych wszystkich stopni jest mniej więcej taka sama. Korzystne przepływowo przejście od największego przekroju przelotowego części rozszerzającej się w każdym stopniu ciśnienia do najmniejszego przekroju przelotowego następnego z kolei stopnia ciśnienia przeciwdziała tworzeniu się wirów w częściach rozszerzających poszczególnych stopni, a zatem przeciwdziała również pochłanianiu energii kinetycznej. Według wynalazku została zaproponowana dysza wielostopniowa regulująca, w której przejście od największego przekroju przelotowego każdego następnego stopnia ciśnienia odbywa się przy tworzeniu wyraźnego uskoku. Dzięki tym zabiegom w najprostszy sposób zostało zapewnione poprawnie i bezwzględnie niezawodnie to, że wewnątrz rozszerzającej się części każdego stopnia ciśnienia następuje gwałtowne, za każdym razem całkowicie pochłaniające energię kinetyczną, tworzenie się wirów. Zdołano zapobiec wzrostowi prędkości pary od stopnia do stopnia, wywołanemu niepochłanianiem energii kinetycznej w rozszerzających się częściach poszczególnych stopni ciśnienia i w ten sposób poprawnie i bezwzględnie niezawodnie zostało zapewnione to, że dla prędkości pary w najmniejszych przekrojach przelotowych poszczególnych stopni zawsze miarodajny jest jedynie spadek ciśnienia. Dzięki temu znów poprawnie i bezwzględnie niezawodnie zostało zapew-

nione to, że przy określonym ciśnieniu roboczym i ciśnieniu końcowym we wszystkich najmniejszych przekrojach przelotowych wytworza się w każdym przypadku i to w sposób zamierzony i pożądaną tą samą lub prawie tą samą prędkość wywiązującą się parę, wyznaczającą wymiary najmniejszych przekrojów przelotowych poszczególnych stopni ciśnienia. Nie dając się całkowicie uniknąć zużyciu się na skutek przepływu jest w ten sposób równomiernie rozłożone na wszystkie stopnie ciśnienia, a niekorzystne oddziaływanie na zachowanie zdolności regulacyjnej dyszy zostało znacznie zmniejszone. W celu zmniejszenia samego zużycia się na skutek przepływu, jest tu na ogół możliwe, bez zmniejszania jednakże tworzenia się wirów w rozszerzających się częściach poszczególnych stopni ciśnienia, uniknięcie wspomnianego wyżej ostrokrawędziowego przejścia od każdorazowo największego przekroju przelotowego rozszerzającej się części poszczególnych stopni ciśnienia do najmniejszego przekroju przelotowego każdego następnego z kolei stopnia ciśnienia. Bez szkodenia tworzenia się wirów w rozszerzających się częściach poszczególnych stopni ciśnienia przejścia te mogą być nieznacznie zaokrąglone lub również nieznacznie zukosowane. W każdym przypadku za pomocą przejścia z uskokiem, w połączeniu z przewidzianym dobieraniem wymiarów najmniejszego przekroju przelotowego, zostaje spowodowane to, że w ukształtowanych według wynalazku wielostopniowych dyszach regulacyjnych następuje znacznie mniejsze zużywanie się na skutek przepływu, niż we wszystkich znanych dotychczas wielostopniowych dyszach regulacyjnych.

Zgodnie z wynalazkiem, sprzyjające tworzeniu się wirów przejścia z uskokiem do najmniejszego przekroju przelotowego okazały się ponadto jeszcze o tyle bardzo korzystne, że przez to wytrącane zostają znajdujące się ewentualnie w przepływającym czynniku cząsteczki zanieczyszczeń. Przez przejścia z uskokiem uniknięto w znacznym stopniu zatykania najmniejszych przekrojów przelotowych dysz regulacyjnych przez te cząsteczki zanieczyszczeń. Oczywiście jest dalej, że znaczne tworzenie się wirów w rozszerzających się obszarach poszczególnych stopni ciśnienia odbija się więc również tylko korzystnie na ogólnym działaniu dyszy regulacyjnej.

Korzystne okazuje się również w wielu przypadkach jednakowe ukształtowanie poszczególnych stopni ciśnienia. Zachodzące zużywanie

się spowodowane przepływem występuje na skutek tego nie tylko równomiernie, ale również w jednakowej postaci, w wyniku czego zużywanie się to odbija się na działaniu wielostopniowej dyszy, korzystniej niż przy niejednakowej postaci zużywania się w poszczególnych stopniach ciśnienia. Ponadto zużywanie się na skutek przepływu daje się w tym przypadku jeszcze łatwiej usuwać.

Specjalnie korzystnie można zrealizować wynalazek w wielostopniowych dyszach, w których w znany w istocie swej sposób przewidziany jest rurowy kadłub, z osiowo wewnątrz niego przesuwającym rdzeniem, przy czym rdzeń ten jest tak ukształtowany w postaci stopni, że powstaje pewna liczba pierścieniowych najmniejszych przekrojów przelotowych z następującymi zawsze pierścieniowymi rozszerzającymi się obszarami. Rurowy kadłub ma w kierunku przepływu w taki sposób zwiększające się wewnętrzne średnice, co przy osiowym przesuwaniu rdzenia powoduje, że pierścieniowe przekroje przelotowe zwiększają się lub zmniejszają, przy stałym wzajemnym stosunku. Pierścieniowe najmniejsze przekroje przelotowe są w ten sposób dobrane i określone wymiarowo, że każdy następny z kolei stopień ciśnienia ma większy najmniejszy przekrój przelotowy, niż poprzedni stopień ciśnienia i że w najmniejszych przekrojach przepływowych wszystkich stopni ciśnienia panują takie same lub też mniej więcej takie same prędkości wywiązujące się pary. Przylegające zawsze do najmniejszych przekrojów przepływowych rozszerzające się części poszczególnych stopni ciśnienia mają zawsze większy przekrój przelotowy, który kilkakrotnie jest większy, niż najmniejszy przekrój przelotowy następnego stopnia ciśnienia, przy czym przejście od największego przekroju przelotowego rozszerzającej się części do najmniejszego przekroju przelotowego następnego z kolei stopnia ciśnienia odbywa się przy utworzeniu wyraźnego uskoku. Takie ukształtowanie rurowego kadłuba, aby w kierunku przepływu miał on tak zwiększającą się średnicę wewnętrzną, żeby przy osiowym przesuwaniu rdzenia pierścieniowe przekroje przelotowe zwiększały się lub zmniejszały przy stałym wzajemnym stosunku, nie przedstawia dla fachowca żadnej trudności, gdyż wymagany wzrost wewnętrznej średnicy kadłuba da się łatwo obliczyć. W ten sposób, według wynalazku ukształtowana wielostopniowa dysza regulacyjna ma tę zaletę, że równomierne i o jednakowej postaci zużycie występujące we wszystkich stopniach ciśnienia,

można zawsze łatwo usuwać przez osiowy przesuw rdzenia, na skutek czego zużycie to nie daje się odczuwać.

Na rysunku są schematycznie przedstawione trzy przykłady wykonania wynalazku. Fig. 1 pokazuje przykład wykonania trzystopniowej dyszy regulacyjnej w przekroju wzdłużnym, mającej trzy najkorzystniej kołowe, najmniejsze przekroje przelotowe A_1 , A_2 , A_3 . Do każdego z najmniejszych przekrojów przelotowych A_1 , A_2 , A_3 przylega bezpośrednio służąca jako komora wirowa rozszerzająca się część B_1 , B_2 , B_3 . Najmniejsze przekroje przelotowe A_1 , A_2 , A_3 zwiększają się od stopnia do stopnia, tak że następny z kolei najmniejszy przekrój przelotowy A_2 lub A_3 zawsze jest większy niż poprzedni najmniejszy przekrój przelotowy A_1 lub A_2 . Najmniejsze przekroje przelotowe są w ten sposób dobrane wymiarowo, że panują w nich jednakowe lub mniej więcej jednakowe prędkości wywiązujące się pary; jest to warunek, który daje się łatwo realizować za pomocą tablic I—S. Łączące się z najmniejszym przekrojem przelotowym rozszerzenie odbywa się najkorzystniej pod mniej więcej prostym kątem, przy czym ze stożkową częścią rozszerzającą się łączy się najkorzystniej zawsze walcowa część rozszerzona. Przejście od przekroju przelotowego walcowej części rozszerzonej każdego stopnia do najmniejszego przekroju przelotowego następnego stopnia odbywa się przy utworzeniu wyraźnego uskoku który przy przejściu do najmniejszego otworu przelotowego, w celu zmniejszenia zużywania się, ma najkorzystniej małe zaokrąglenie lub sfazowanie. Stopniowa dysza może być jednocześnie lub też w celu łatwiejszego wykonania może składać się z trzech poszczególnych segmentów C_1 , C_2 , C_3 . Ponieważ pomimo tego poszczególne segmenty, zwłaszcza przy stosowaniu wysokoodpornego na zużywanie się materiału i bezwzględnie małych przekrojów przepływowych, tylko z wielkim trudem dają się wykonać poprawnie i dokładnie, stopniowana dysza, jak to pokazuje fig. 2, a przy zachowaniu tego samego działania, może składać się z rurowego kadłuba D . W kadłubie takim jest umieszczony rdzeń E tak ukształtowany w postaci stopni, że opisane z powołaniem się na fig. 1 najmniejsze przekroje przepływowe A_1 , A_2 , A_3 i przylegające do nich przestrzenie rozszerzające się B_1 , B_2 , B_3 powstają jako przestrzenie pierścieniowe z odpowiednimi przekrojami przelotowymi.

Fig. 3 pokazuje przykład wykonania wynalazku, w którym w taki sam sposób, jak w

przykładzie wykonania z fig. 2, przewidziano rurowy kadłub D z umieszczonym w nim, ukształtowanym w postaci stopnia rdzeniem E. Przekroje przelotowe, utworzone przez obrobinę w postaci stopni rdzeń E, w połączeniu z rurowym kadłubem D, odpowiadają przekrojom przelotowym z przykładu wykonania pokazowego na fig. 2. W przykładzie wykonania z fig. 3, ukształtowany w postaci stopni rdzeń E umieszczony jest w rurowym kadłubie D, jednak z możliwością osiowego przesuwania, a kadłub D w kierunku przepływu ma w ten sposób zwiększającą się wewnętrzną średnicę, że pierścieniowe przekroje przelotowe, przy osiowym przesuwie rdzenia, zwiększają się lub zmniejszają w stałym wzajemnym stosunku. Na skutek tego przez osiowe przesuwanie rdzenia E w kadłubie D można zawsze łatwo usuwać zużywające się, występujące równomiernie i w jednakowej postaci na wszystkich stopniach i tym samym uczynić go nieszkodliwym.

Wynalazek nie ogranicza się do przedstawionych na rysunku i opisanych przykładów wykonania, lecz daje się raczej realizować również w różnych odmianach. A zatem z tym samym skutkiem pojedyncze stopnie dyszy regulacyjnej zamiast na jednej osi mogą być na przykład dowolnie wzajemnie poprzestawiane lub przesunięte.

Również w znany w istocie sposób mogą one być osadzone w ustawionych jedna za drugą płytach. Pewna liczba tego rodzaju stopniowych dysz może być umieszczona wzajemnie równolegle w jednym garnku kondensacyjnym lub w układzie labiryntowym, a wreszcie jest do pomyślenia zrealizowanie powiększenia najmniejszego przekroju przelotowego w stosunku do najmniejszego przekroju przelotowego

poprzedniego stopnia, przez wzrastającą w kierunku przepływu liczbę równolegle włączonych dysz o wzajemnie jednakowych lub tylko nieznacznie różniących się najmniejszych przekrojach przelotowych. Same przekroje przelotowe, jak to jest w istocie również znane, zamiast kołowego zarysu mogą mieć zarys prostokątny lub innej jeszcze odpowiedniej postaci.

Zastrzeżenie patentowe

Wielostopniowa dysza regulacyjna do odprowadzania skroplin z wypełnionych parą pomieszczeń, składająca się z pewnej liczby włączonych w szereg dysz, przy czym każda następna z kolei dysza ma większy najmniejszy przekrój przelotowy niż dysza poprzednia, a największy przekrój przelotowy części rozszerzającej się każdej dyszy jest wielokrotnie większy, niż najmniejszy przekrój przelotowy dyszy następnego z kolei stopnia ciśnienia, a ponadto najmniejszy przekrój przelotowy każdej dyszy jest tak dobrany wymiarowo, że przy określonym ciśnieniu roboczym i ciśnieniu końcowym prędkości pary, w najmniejszych przekrojach przelotowych wszystkich stopni ciśnienia są mniej więcej jednakowe, znamienne tym, że przejście od największego przekroju przelotowego rozszerzającej się części każdego stopnia ciśnienia do najmniejszego przekroju przelotowego następnego z kolei stopnia ciśnienia przeprowadzone jest przy utworzeniu wyraźnego uskoku.

Gustav F. Gerdtz K. G.

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

