



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

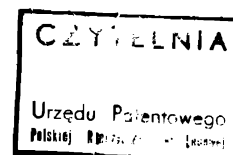
Int. Cl.³ B01J 10/00
B01J 19/26

Zgłoszono: 83 11 15 (P. 244617)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 84 09 10

Opis patentowy opublikowano: 1986 09 30



Twórca wynalazku: Maciej Kłosowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska,
Wrocław (Polska)

Sposób prowadzenia wymiany masy oraz urządzenie do prowadzenia wymiany masy

Przedmiotem wynalazku jest sposób prowadzenia wymiany masy, zwłaszcza w systemie obiegowym, oraz urządzenie do prowadzenia wymiany masy.

Znany powszechnie sposób prowadzenia wymiany masy w systemie obiegowym pomiędzy urządzeniem i zbiornikiem kontaktowym polega na rozwinięciu powierzchni kontaktowej dwu lub więcej faz, z których to jedną lub kilka faz, stanowiących przeważnie mieszaninę o charakterze jednorodnym, przenosi się ze zbiornika kontaktowego w obszar ciśnienia wyższego. Następnie wprowadza się do urządzenia, w którym w postaci przyśpieszonego strumienia wypływowego mieszanina kierowana jest w obszar innej poruszającej się fazy lub mieszaniny wielofazowej o ciśnieniu niższym. Uformowany strumień wprowadza się w wydzielony obszar urządzenia, gdzie następuje mieszanie a wraz z nim proces wymiany masy poszczególnych faz. Wytworzoną w ten sposób mieszaninę kieruje się bądź bezpośrednio do zbiornika kontaktowego, bądź też po uprzedniej częściowej zamianie energii prędkości mieszaniny w energię potencjalną.

Znanymi urządzeniami umożliwiającymi stosowanie tego sposobu są wszelkiego rodzaju strumienice ssące zarówno cieczerw-gazowe, jak gazowo-cieczwowe, współpracujące z pompami, względnie dmuchawami a także sprężarkami.

W przypadku współpracy tych urządzeń z pompami, fazę lub też mieszaninę wielofazową stanowi woda względnie ściek z zawartością osadu czynnego. Czynnik ten zasysany jest wprost ze zbiornika kontaktowego przez pompę, za pomocą której czynnik przenoszony jest w obszar ciśnienia wyższego- w obszar tłoczny pompy. Następnie czynnik kierowany jest do strumienicy, w której po przyśpieszeniu w dyszy roboczej czynnik ten w postaci strumienia swobodnego kierowany jest w obszar komory ssawnej, wypełnionej i połączonej z obszarem innej fazy, względnie mieszaniny w postaci tlenu lub powietrza. Ruch tej fazy, względnie mieszaniny gazowej, wywołany jest znanym zjawiskiem Venturie'go pod wpływem którego faza, względnie mieszanina, opływając strumień swobodny ścieku lub wody, porywana i unoszona jest wprost do komory mieszania, w której jest właściwy proces wymiany masy. Uformowaną w komorze mieszanina wielofazową mieszaninę kieruje się zazwyczaj do dyfuzora, urządzenia, w którym część energii kinetycznej strumienia zamieniana zostaje na energię potencjalną. Pod wpływem energii potencjalnej strumień kierowany jest wprost do zbiornika kontaktowego celem spowodowania resztkowego procesu wymiany masy z jednoczesnym mieszaniem oraz separację fazy gazowej. Natomiast w przypadku

współpracy tych urządzeń z dmuchawami, bądź też sprężarkami, powietrze względnie tlen stanowi czynnik roboczy przyspieszany w dyszy roboczej urządzenia, przy czym komora ssawna połączona jest z obszarem zbiornika kontaktowego, bądź też stanowi wydzielony obszar tego zbiornika.

Zasadnicze niedogodności techniczne wynikające ze sposobu prowadzenia procesu, jak również urządzenia do stosowania tego sposobu, to niskie techniczno-eksploatacyjne efekty charakteryzujące proces wymiany masy, spowodowane zarówno ograniczoną wydolnością ssawną tych urządzeń, jak i ograniczonymi możliwościami rozwinięcia powierzchni kontaktowej wyprowadzonych faz, w odniesieniu do ponoszonych w tym celu nakładów energetycznych.

Wynalazek dotyczy sposobu prowadzenia wymiany masy oraz urządzenia do prowadzenia tego procesu, zwłaszcza w systemach obiegowych urządzenie — zbiornik kontaktowy, który to sposób polega na rozwinięciu powierzchni kontaktowej poszczególnych faz biorących udział w tym procesie.

Istota sposobu wynalazku polega na tym, że fazę bądź też kilka faz stanowiących zwłaszcza mieszaninę o charakterze jednorodnym przenosi się ze zbiornika kontaktowego w obszar ciśnienia wyższego, po czym mieszaninę tę formuje się w wirujący swobodny strumień wypływowy, utworzony z co najmniej jednego wirującego obszaru przepływowego o pierścieniowym przekroju przepływowym. Uformowany tak strumień kieruje się w obszar innej fazy względnie mieszaniny o ciśnieniu niższym, którą to fazę względnie mieszaninę doprowadza się z zewnątrz również do przestrzeni oddzielających poszczególne wirujące współosiowe obszary strumienia wypływowego. Następnie utworzony strumień niejednorodnej mieszaniny wielofazowej kieruje się w wydzielony cylindryczny obszar przepływowy, w którym w przekroju przepływowym przyległym do części wlotowej tego obszaru prowadzi się wymianę energii pomiędzy strumieniem wypływowym a nagromadzoną w tym obszarze mieszaniną powstałą z tego strumienia. Celem wymiany jest spowodowanie intensyfikacji procesu wymiany masy poprzez rozwinięcie oraz odnowę powierzchni międzyfazowej, uzyskanej w wyniku samoistnego uformowania się w tym przekroju przepływowym wirujących współosiowo obszarów przepływowych. Utworzony w ten sposób strumień wirujący, niejednorodnej mieszaniny wielofazowej kierowany jest w głąb cylindrycznego obszaru przepływowego, w którym wobec wzajemnego wnikania wirujących współosiowo mas z mieszaniny tej otrzymuje się strumień o charakterze jednorodnym, który to strumień kieruje się w kolejny, wydzielony obszar przepływowy, w którym część jego energii przetwarza się na energię potencjalną a ponadto wytrąca składową pochodzącą od ruchu wirowego. Przetworzony tak strumień kieruje wprost do zbiornika kontaktowego celem wywołania resztkowego procesu wymiany masy w obecności mieszania oraz separacji jednej z faz.

Istotą wynalazku jest także urządzenie do prowadzenia procesu wymiany masy. Urządzeniem tym jest strumienica ssąca o dyszy roboczej utworzonej z jedno lub wieloprzepływowego symetrycznie zbieżnego zastawu kierowniczego, o jedno lub wielopierścieniowym przekroju wypływowym, współpracującym ponadto z zasilającym kanałem spiralnym. Kanał spiralny wyposażony jest w zbieżny króciec zasilający, który to kanał połączony jest w sposób rozłączny z tym zestawem. Kanał spiralny może stanowić wraz z zestawem nierozłączny zawirowujący zespół kierowniczy wyposażony w łopatki kierownicze z wewnętrżłopatkowymi kanałami, łączącymi otoczenie lub też obszar jednej z faz z komorą ssawną i poszczególnymi przestrzeniami oddzielającymi wirujące współosiowo obszary przepływowe strumienia wypływowego. Urządzenie to wyposażone jest w prostujący strumień wieniec łopatkowy, usytuowany wewnątrz dyfuzora strumienicy.

Zasadnicze korzyści techniczno-użytkowe wynikające ze stosowania sposobu oraz urządzenia do prowadzenia tego procesu, to zwiększona wydolność ssawna tego typu strumienicy, średnio od 10-12% oraz wysokie techniczno-eksploatacyjne efekty charakteryzujące procesy wymiany masy, uzyskiwane zwłaszcza w systemach natleniania wody lub ścieków.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania oraz na rysunku, na którym fig.1 przedstawia przekrój podłużny cieczowo-powietrznej strumienicy ssącej ze zbieżnym zawirowującym zespołem kierowniczym o jednopierścieniowym przekroju przepływowym strumienia wypływowego, fig.2 przedstawia przekrój poprzeczny tego urządzenia widziany w płaszczyźnie A-A z widocznym rozwinięciem powierzchni poszczególnych faz wprowadzonych do komory mieszania, natomiast fig. 3 i fig. 4 ilustrują przekroje analogiczne urządzenia strumienicowego wyposażonego w zbieżny zawirowujący zespół kierowniczy o dwupierścieniowym przekroju przepływowym strumienia wypływowego.

Urządzenia stanowią cieczo-powietrzne strumienice ssące wyposażone w dyszę roboczą, uformowaną w asymetrycznie zbieżny zestaw kierowniczy **1**, o pierścieniowym lub dwupierścieniowym przekroju wypływowym. Zestaw kierowniczy **1** połączony jest z zasilającym kanałem spiralnym **2** w sposób rozłączny, bądź też stanowi wraz z nim nierozłączny, zawirowujący zespół kierowniczy wyposażony w zbieżny króciec zasilający **3**. W wykonaniu nierozłącznym zawirowujący zespół kierowniczy wyposażony jest ponadto w łopatki kierownicze **15** z wewnątrzłopatkowymi kanałami **16** łączącymi otoczenie urządzenia z komorą ssawną **4** i poszczególnymi przestrzeniami **4** i poszczególnymi przestrzeniami **14** oddzielonymi wirującymi współosiowo obszarami przepływowymi strumienia wypływowego **5**. Komorę ssawną **4** urządzenia stanowi obszar ograniczony symetrycznie zbieżnym przewodem stożkowym tworzącym dyszę wspomagającą **6**. Ponadto komora **4** połączona jest z otoczeniem względnie obszarem innej fazy za pomocą zbieżnego kanału ssawnego **7**, uformowanego z wewnętrznej kierownicy zestawu kierowniczego **1**. Poza tym komora ssawna **4** połączona jest z cylindryczną komorą mieszania **8**, uformowaną z prostoosiowego przewodu rurowego **9**, połączoną z dyfuzorem **10**, wewnątrz którego osadzony jest wieniec kierownicy z łopatkami **11**, zmieniającymi kierunek strumienia wylotowego w prostoosiowy.

Sposób według wynalazku realizowany w powyższych urządzeniach ma następujący przebieg: ściek z zawartością osadu czynnego, stanowiący mieszaninę wielofazową o charakterze jednorodnym, zasysany jest ze zbiornika kontaktowego **13** przez pompę **12**, za pomocą której to maszyny mieszaninę tę przenosi się w obszar ciśnienia wyższego panującego po tej stronie tłocznej. W wyniku przekazanej przez pompę **12** energii, strumień mieszaniny przepływając kolejno przez króciec zasilający **3** i kanał spiralny **2**, kierowany jest do asymetrycznie zbieżnego zestawu kierowniczego **1** o pierścieniowym lub dwupierścieniowym przekroju wypływowym. Po opuszczeniu zestawu strumień przetworzony zostaje w wirujący swobodny strumień wypływowy **5**, utworzony z jednego bądź dwóch oddzielonych wzajemnie od siebie, wirujących współosiowo obszarów przepływowych o pierścieniowym bądź też dwupierścieniowym przekroju przepływowym, a ponadto z obszarów przemieszczających się w kierunku zgodnym z kierunkiem osi zawirowania tej mieszaniny w kanale spiralnym **2**.

Wywołany tym sposobem strumień wypływowy **5** kierowany jest w obszar komory ssawnej **4** wypełnionej i połączonej z obszarem tlenu lub powietrza stanowiącego inną fazę względnie mieszaninę gazową, którą to doprowadza się z zewnątrz urządzenia za pomocą otworów ssawnych wykonanych w dyszy wspomaganej **6**, a także zbieżnego kanału ssawnego **7**, względnie za pośrednictwem kanału ssawnego **7**, połączonego z wewnątrzłopatkowymi kanałami **16** łopatek kierownicy **15**. Za pomocą kanałów **16** połączony jest obszar otoczenia z poszczególnymi przestrzeniami komory ssawnej **4** oddzielonymi wirującymi obszarami strumienia wypływowego **5**. Strumień **5** przepływając przez obszar komory ssawnej **4** kierowany jest do cylindrycznej komory mieszania **8**, uformowanej z prostoosiowego przewodu rurowego **9**, gdzie w przekroju przepływowym A-A, przyległym do części wlotowej komory mieszania **8**, następuje wymiana energii pomiędzy strumieniem wypływowym **5** nagromadzoną w tym obszarze mieszaniną powstałą z tego strumienia.

Celem wymiany jest spowodowanie intensyfikacji procesu wymiany masy poprzez rozwinięcie oraz odnowę powierzchni międzyfazowej, uzyskanej w wyniku samoistnego uformowania się w tym przekroju przepływowym wirujących współosiowo obszarów przepływowych, pomiędzy które to obszary porywana jest i unoszona faza względnie mieszanina gazowa wprowadzana uprzednio z zewnątrz urządzenia do przestrzeni oddzielonych wirującymi współosiowo obszarami przepływowymi strumienia wypływowego **5**.

Utworzony w ten sposób strumień wirującej, niejednorodnej mieszaniny wielofazowej kierowany jest w głąb cylindrycznej komory mieszania **8**, gdzie wobec wzajemnego wnikania wirujących współosiowo mas z mieszaniny tej otrzymuje się strumień o charakterze jednorodnym, który to strumień kieruje się do dyfuzora **10**, w którym część jego energii przetwarza się w energię potencjalną a ponadto wytraca składową prędkość pochodzącą od ruchu wirowego w odpowiednio uformowanym wieńcu kierownicy z łopatkami **11**, przy czym przetworzony tak strumień kieruje się wprost do zbiornika kontaktowego **13** celem wywołania resztkowego procesu wymiany masy w obecności mieszania oraz separacji jednej z faz.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób prowadzenia wymiany masy, polegający na rozwinięciu powierzchni kontaktowej dwu lub więcej faz przez wprowadzenie fazy lub kilku faz w obszar innej poruszającej się fazy lub mieszaniny wielofazowej, a następnie na mieszaniu w wydzielonym obszarze, **znamienny tym**, że substancję stanowiącą fazę lub kilka faz o charakterze jednorodnej mieszaniny wprowadza się do obszaru wyższego ciśnienia i formuje się strumień wypływowy o rozwiniętej powierzchni przepływowej, utworzonej z co najmniej jednego wirującego współosiowo obszaru przepływowego o pierścieniowym przekroju, który to strumień wypływowy kieruje się do obszaru przepływowego, do którego doprowadza się jednocześnie inną substancję o ciśnieniu niższym, stanowiącą fazę lub mieszaninę wielofazową o charakterze jednorodnym, przy czym fazę lub mieszaninę o ciśnieniu niższym wprowadza się do przestrzeni oddzielających poszczególne wirujące współosiowo obszary strumienia wypływowego, po czym w obszarze przepływowym łącznie formuje się strumień, w którym prowadzi się wymianę energii pomiędzy wirującymi substancjami do czasu otrzymania strumienia o charakterze jednorodnej mieszaniny faz, którego część energii kinetycznej przetwarza się na energię potencjalną i kieruje do zbiornika kontaktowego.

2. Urządzenie do prowadzenia wymiany masy w postaci strumienicy ssącej, zawierającej dyszę roboczą, komorę ssącą, komorę mieszania i dyfuzor, **znamiennie tym**, że dyszę roboczą stanowi asymetrycznie zbieżny zestaw kierowniczy (1) o pierścieniowym lub dwupierścieniowym przekroju wypływowym, połączony ze spiralnym kanałem zasilającym (2) wyposażonym w zbieżny króciec zasilający 3.

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że zbieżny zestaw kierowniczy (1) zawiera łopatki kierownicze (15) z wewnątrzłopatkowymi kanałami (16), łączącymi otoczenie z komorą ssawną (4) i przestrzeni (14) oddzielonymi wirującymi współosiowo obszarami przepływowymi.

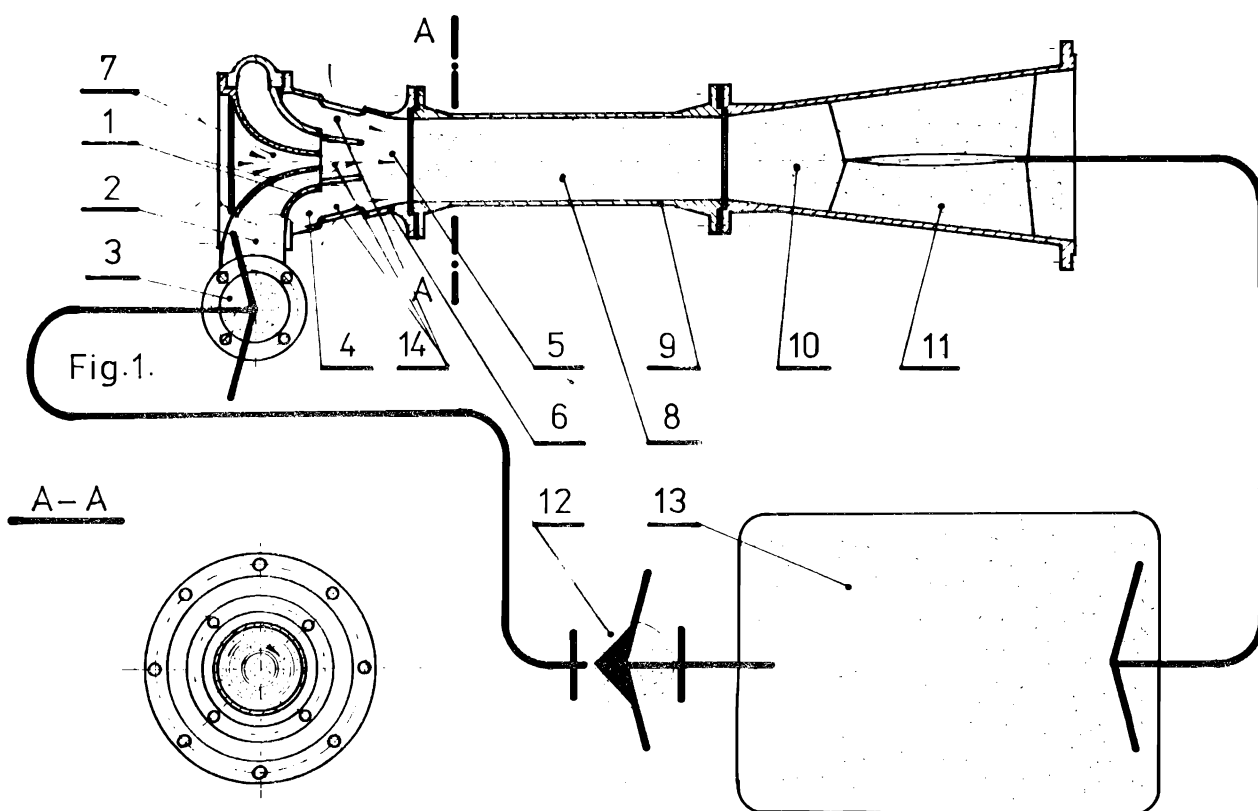


Fig. 2.

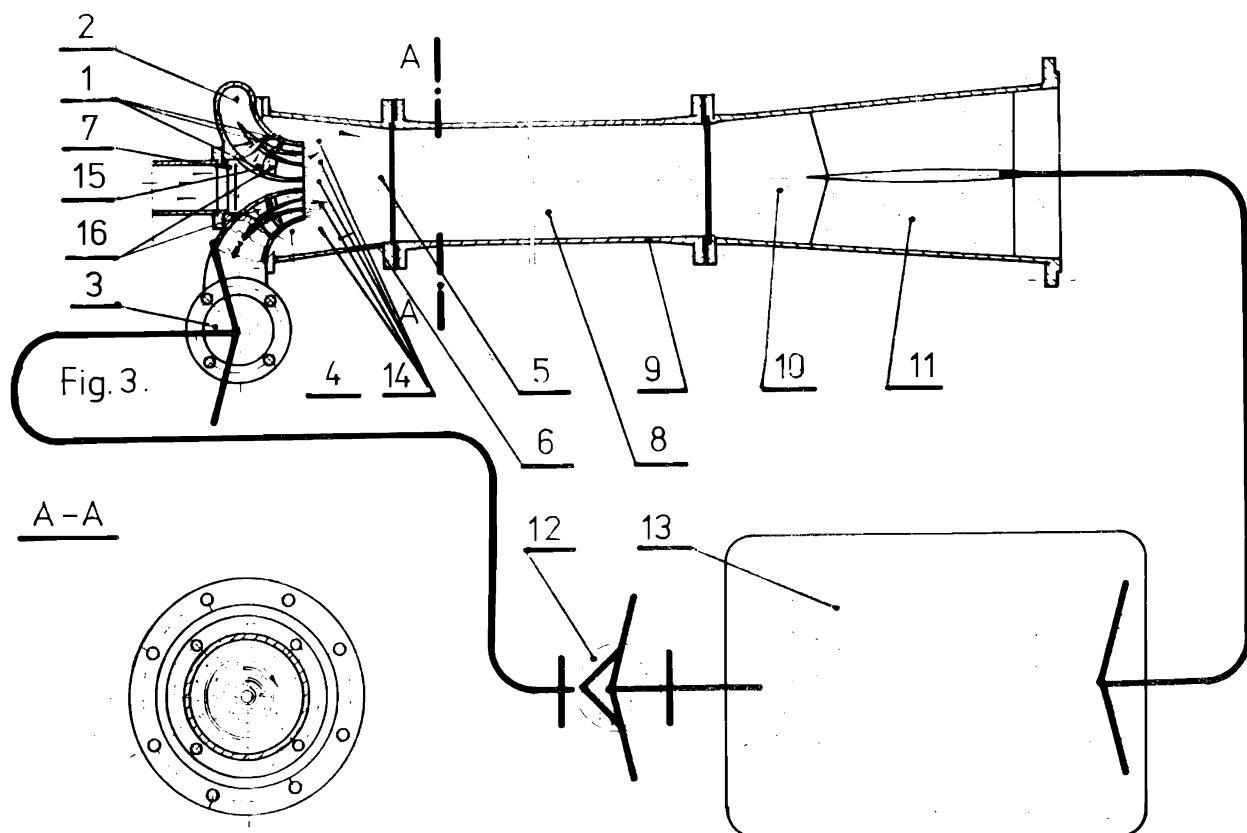


Fig. 4.