

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

118 789

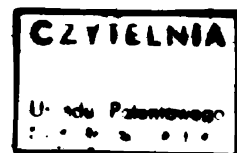
Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 21.12.79 (P. 220718)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 20.10.80

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1982



B01F 5/00

Twórca wynalazku: Witold Częstkiewicz

Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Włókien Chemicznych,  
Łódź (Polska)

## Mieszalnik statyczny

Przedmiotem wynalazku jest mieszalnik statyczny do ciągłego mieszania płynów w przewodach rurowych, szczególnie o kwadratowym lub prostokątnym przekroju poprzecznym.

Mieszalniki statyczne do mieszania płynów, składają się na ogół z odpowiednio ukształtowanych elementów mieszających łączonych szeregowo i umieszczonych wewnątrz przewodów rurowych. Zasada działania tych mieszalników polega na ciągłym dzieleniu i łączeniu strumienia płynów poddanych mieszaniu z jednoczesnym przemieszczaniem powstałych elementarnych warstewek tych płynów w porównaniu ze stanem wyjściowym.

Znany jest mieszalnik statyczny, którego pojedynczy element mieszający wyposażony jest na wlocie w dwa jednakowe prostokątne kanały o stosunku długości boków wynoszącym 2:1. Kanały te usytuowane są bezpośrednio obok siebie, przy czym zwężają się one stopniowo, każdy w przeciwnym kierunku aż do połowy długości elementu mieszającego, przechodząc w kanały o przekroju kwadratowym, a następnie rozszerzają się stopniowo do pierwotnego prostokątnego kształtu z jednoczesnym obrotem o 90° w płaszczyźnie prostopadłej do osi podłużnej przewodu rurowego.

Długość pojedynczego elementu mieszającego wynosi 1,2–1,5 średnicy wewnętrznej przewodu rurowego, a kolejne elementy mieszające łączy się szeregowo na przemian lewo- i prawoskrętne przy zachowaniu prostopadłości podłużnych osi kanałów wylotowych i wlotowych.

Główny strumień płynu wchodzący do pierwszego elementu jest dzielony na dwa strumienie cząstkowe, które są najpierw zwężane a następnie rozszerzane w kierunku prostopadłym do kierunku zwężenia.

W wyniku takiego mechanizmu pracy w warunkach laminarnego przepływu, ilość strumieni cząstkowych – warstw elementarnych jest w każdym następnym elemencie mieszającym podwajana w stosunku do liczby strumieni cząstkowych zawartych w poprzednim elemencie mieszającym.

W mieszalniku statycznym według wynalazku, każdy element mieszający składa się z trzech odpowiednio wyprofilowanych blach – górnej, środkowej i dolnej, gdzie blacha środkowa wyznacza osiową długość elementu mieszającego, a blachy górna i dolna są tak usytuowane, że krawędź spływu blachy górnej i krawędź natarcia blachy dolnej leżą w przekroju prostopadłym do osi podłużnej przewodu rurowego przechodzącym przez

krawędź natarcia płaszczyzny kierującej blachy środkowej, która to płaszczyzna kierująca jest równoległa do płaszczyzny kierującej blachy dolnej, a obie te płaszczyzny nachylone są względem osi podłużnej przewodu rurowego pod kątem mniejszym od  $60^\circ$ , przy czym zarówno w płaszczyźnie kierującej blachy środkowej jak i w płaszczyźnie kierującej blachy dolnej wykonany jest prostokątny otwór tak, że oba otwory są symetryczne względem podłużnej osi przewodu.

Rzut wysokości każdego z otworów na płaszczyznę prostopadłą do osi podłużnej przewodu stanowi najwyżej 0,5 wysokości wewnętrznej przewodu, a szerokość otworów stanowi najwyżej 0,5 szerokości wewnętrznej przewodu rurowego.

Element mieszający w mieszalniku według wynalazku, może być dodatkowo wyposażony w ograniczającą blachę lub blachy usytuowane prostopadle do górnej powierzchni przewodu rurowego. Zastosowanie ograniczających blach ma na celu uniemożliwienie przepłynięcia płynu z płaszczyzny kierującej do otworu usytuowanego w tej płaszczyźnie.

W mieszalniku według wynalazku, na wylocie elementu mieszającego uzyskuje się podwójną ilość warstw — strumieni w stosunku do stanu wejściowego, a przez zastosowanie odpowiedniej ilości takich elementów połączonych szeregowo w przewodzie rurowym, uzyskuje się żadaną ilość warstw — strumieni wyjściowych, a tym samym żądany stopień wymieszania płynu lub płynów.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia element mieszalnika w przewodzie rurowym o kwadratowym przekroju poprzecznym, w rzucie perspektywicznym, a fig. 2 — element mieszalnika jak na fig. 1 wyposażony w ograniczające blachy.

Element mieszający składa się z trzech wyprofilowanych blach — górnej 1, środkowej 2 i dolnej 3 umieszczonych w przewodzie rurowym 5.

Blacha 1 składa się z trzech płatów: 1a, 1b i 1c, przy czym płaty 1a i 1c są równoległe do podłużnej osi przewodu rurowego 5, a płat 1b nachylony jest do podłużnej osi przewodu 5 pod kątem  $30^\circ$ .

Blacha 2 wyznacza osiową długość elementu mieszającego i składa się z pięciu płatów: 2a, 2b, 2c, 2d i 2e, przy czym płaty 2a, 2c i 2e są równoległe do osi podłużnej przewodu rurowego 5, płat 2b nachylony jest do osi podłużnej przewodu 5 pod kątem  $30^\circ$ , a płat 2d, który stanowi płaszczyznę kierującą blachy 2 nachylony jest do podłużnej osi przewodu 5 pod kątem  $45^\circ$ .

Blacha 3 składa się z trzech płatów: 3a, 3b i 3c, przy czym płaty 3a i 3c są równoległe do osi podłużnej przewodu 5, a płat 3b, który stanowi płaszczyznę kierującą blachy 3 jest nachylony do osi podłużnej przewodu rurowego 5 pod kątem  $45^\circ$ . Sumaryczna długość osiowa blach 1 i 3 równa jest długości osiowej blachy 2.

W płacie 2d blachy 2 wykonany jest otwór 4, a w płacie 3b blachy 3 wykonany jest otwór 4', przy czym oba otwory 4 i 4' są prostokątne i są symetryczne względem podłużnej osi przewodu 5. Rzut wysokości otworu 4 na płaszczyznę prostopadłą do podłużnej osi przewodu 5 stanowi 0,25 wysokości wewnętrznej przewodu 5, a taki sam rzut wysokości otworu 4' stanowi 0,5 wysokości wewnętrznej przewodu 5. Szerokość obydwu otworów 4 i 4' jest jednakowa i wynosi 0,5 szerokości wewnętrznej przewodu 5.

Wpływający do mieszalnika główny strumień płynu jest dzielony we wlotowym przekroju I (fig. 1) przez płat 2a blachy 2 na dwa strumienie cząstkowe — górny i dolny.

Dolny strumień cząstkowy przepływając pomiędzy płatami 2a, 2b i 2c blachy 2 a płatem 3a blachy 3, trafia na płaszczyznę kierującą płata 3b blachy 3 i ulega podziałowi na dwa podstrumienie. Jeden z tych podstrumieni kierowany jest do góry pomiędzy płaszczyznę kierującą płata 3b a płaszczyznę kierującą płata 2d i wytwarza warstwę elementarną zawartą pomiędzy płatem 3c a płatem 2e. Drugi natomiast podstrumień przepływając przez otwór 4' w płacie 3b kierowany jest do przestrzeni zawartej pomiędzy płatem 3c a dolną ścianką przewodu 5, zajmując tylko dolną część tej przestrzeni.

Górny strumień cząstkowy przepływając w kierunku osiowym miesza pomiędzy płatami 1a, 1b i 1c blachy 1 a płatami 2a, 2b i 2c blachy 2, trafia na płaszczyznę kierującą płata 2d i jest dzielony na dwa podstrumienie. Jeden z tych podstrumieni transportowany jest płaszczyzną kierującą płata 2d do góry i wytwarza warstwę elementarną zawartą pomiędzy płatem 2e a górną ścianką przewodu 5. Drugi natomiast podstrumień przepływa najpierw przez otwór 4 w płacie 2d a następnie przez górną część otworu 4' w płacie 3b i ostatecznie wpływa do przestrzeni zawartej pomiędzy płatem 3c a dolną ścianką przewodu 5 zajmując górną część tej przestrzeni.

W wyniku takiego mechanizmu działania uzyskuje się w wylotowym przekroju II dwukrotnie większą ilość podstrumieni niż we wlotowym przekroju I.

Ilość umieszczonych w przewodzie rurowym elementów mieszających warunkowana jest żądanym stopniem wymieszania płynu lub płynów.

W celu ograniczenia przepływu płynu z płaszczyzn kierujących płatów 2d blachy 2 i 3b blachy 3 do otworów odpowiednio 4 i 4', korzystne jest wyposażenie elementów mieszających w ograniczające blachy 6 (fig. 2), które usytuowane są prostopadle do górnej powierzchni przewodu rurowego 5.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Mieszalnik statyczny do ciągłego mieszania płynów w przewodach rurowych, szczególnie o kwadratowym lub prostokątnym przekroju poprzecznym, składający się z elementów mieszających łączonych szeregowo, z n a m i e n n y t y m, że każdy element mieszający składa się z trzech odpowiednio wyprofilowanych blach – górnej (1), środkowej (2) i dolnej (3), gdzie blacha (2) wyznacza osiową długość elementu mieszającego, a blachy (1) i (3) są tak usytuowane, że krawędź spływu blachy (1) i krawędź natarcia blachy (3) leżą w przekroju prostopadłym do osi podłużnej przewodu rurowego (5) przechodzącym przez krawędź natarcia płaszczyzny kierującej (2d) blachy (2), przy czym płaszczyzna kierująca (2d) blachy (2) jest równoległa do płaszczyzny kierującej (3b) blachy (3), a obie płaszczyzny kierujące (2d) i (3b) nachylone są względem podłużnej osi przewodu rurowego (5) pod kątem mniejszym od  $60^\circ$ , przy czym w płaszczyźnie kierującej (2d) wykonany jest otwór (4), a w płaszczyźnie kierującej (3b) wykonany jest otwór (4') tak, że oba otwory (4) i (4') są symetryczne względem podłużnej osi przewodu rurowego (5).

2. Mieszalnik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że rzut wysokości otworów (4) i (4') na płaszczyznę prostopadłą do osi podłużnej przewodu rurowego (5) stanowi najwyżej 0,5 wysokości wewnętrznej przewodu (5), a szerokość otworów (4) i (4') stanowi najwyżej 0,5 szerokości wewnętrznej przewodu rurowego (5).

3. Mieszalnik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że element mieszający wyposażony jest dodatkowo w ograniczającą blachę lub blachy (6) usytuowane prostopadle do górnej powierzchni przewodu rurowego (5).

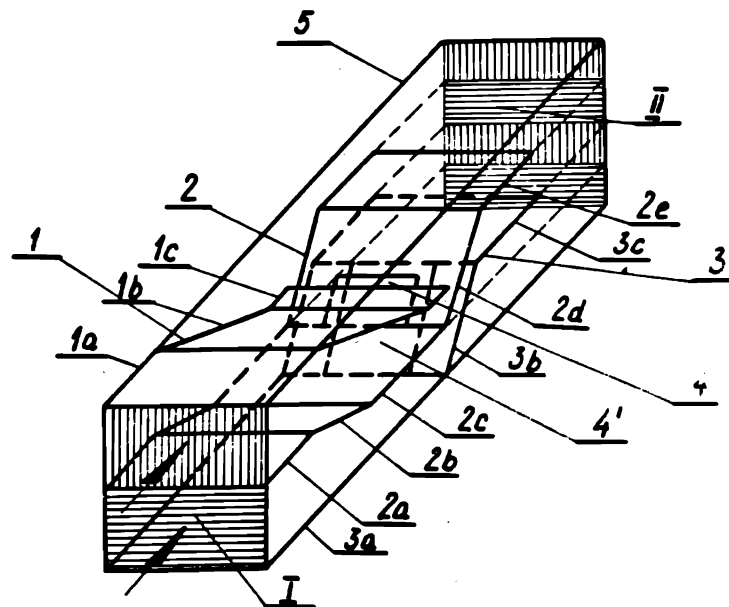


Fig. 1

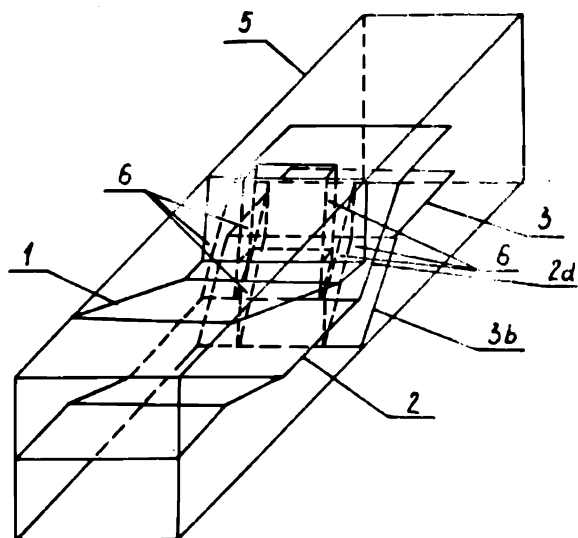


Fig. 2