

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242682 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **430063**

(22) Data zgłoszenia: **2019.05.30**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2020.12.14 BUP 26/2020**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.04.03 WUP 14/2023**

(51) MKP:

B01F 27/63 (2022.01)

B01F 27/86 (2022.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET
TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE,
Szczecin, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**DAWID SOŁODUCHA, Pyrzyce, PL
TOMASZ BOROWSKI, Stargard, PL
RAFAŁ RAKOCZY, Szczecin, PL
MARIAN KORDAS, Góralice, PL**

(74) Pełnomocnik:

Monika Wielecka, Szczecin, PL

(54) Tytuł:

Przegroda mieszalnika mechanicznego

PL 242682 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przegroda mieszalnika mechanicznego, która może być stosowana zwłaszcza w mieszalnikach mechanicznych wyposażonych w mieszadło obrotowe. Rozwiązanie konstrukcyjne przegrody ma na celu intensyfikację procesów transportu masy, pędu i energii oraz przeciwdziałanie powstawaniu leja centralnego w mieszanym płynie.

W praktyce przemysłowej powszechnie stosuje się przegrody w mieszalnikach i reaktorach chemicznych, w celu osiągnięcia odpowiedniego stopnia mieszania płynu. Zastosowanie przegród w mieszalnikach mechanicznych jest rozwiązaniem tanim, efektywnym oraz zapobiega ono powstawaniu stref martwych w mieszanym medium i ogranicza cyrkulację okrężną płynu. Zastosowanie przegród we wnętrzu zbiornika mieszalnika mechanicznego znacząco wpływa na hydrodynamikę mieszanego płynu.

Znane z opisu zgłoszenia patentowego US2006176771 urządzenie mieszające wyposażone jest w obrotowe mieszadła mechaniczne, umieszczone na jednym wale oraz cylindryczny zbiornik z przegrodami. Przegrody w tym rozwiązaniu są pionowymi listwami o zwężającej się szerokości na wysokości zawieszenia mieszadeł. Znane z opisu zgłoszenia patentowego EP1393796 urządzenie składa się z pionowej cylindrycznej przegrody, wewnątrz której wprowadzono wał ze stosem mieszadeł, pomiędzy którymi zamocowano krótkie pionowe przegrody przytwierdzone do przegrody cylindrycznej. Przegroda ta została osiowo wprowadzona do cylindrycznego zbiornika, co umożliwia wytworzenie cyrkulacji osiowej w zbiorniku. Znany z opisu zgłoszenia patentowego SU 1722557 mieszalnik ma obrotowe mieszadło mechaniczne oraz układ krótkich przegród oddzielonych od siebie, które znajdują się przy ścianie cylindrycznego zbiornika nad mieszadłem oraz pod mieszadłem. Przegroda pod mieszadłem płynnie przechodzi z pionowej cylindrycznej ścianki zbiornika na wyoblone dno. Znane z opisu zgłoszenia patentowego SU 1669524 urządzenie mieszające wyposażone jest w cylindryczny zbiornik z zainstalowanymi przegrodami. Przegrody od strony przylegającej do zbiornika mają prostą krawędź, natomiast od strony osi zbiornika, wyposażonego w kilka mieszadeł na wspólnym wale, krawędź ma powycinane prostokątne zęby, dodatkowo płaska powierzchnia przegrody posiada przelotowe otwory umożliwiające przepływ mieszanego medium i eliminujące zaleganie płynu za przegrodą. Znany z opisu zgłoszenia patentowego US5549854 mieszalnik ma cylindryczny zbiornik wyposażony w przegrody o różnych długościach, które znajdują się zarówno przy ścianie zbiornika, jak i w przestrzeni wsadu mieszalnika. Przegrody mają możliwość zmiany kąta pochylenia. Znany z opisu zgłoszenia patentowego SU 1567256 mieszalnik wyposażony jest w przegrody w formie listew, które przylegają jedną krawędzią do zbiornika mieszalnika. Listwy wygięte są spiralnie i opadają od powierzchni swobodnej wsadu w kierunku dna zbiornika. Znany z opisu zgłoszenia patentowego EP0306280 mieszalnik wyposażony jest w szybkoobrotowe mieszadło, bezpośrednio pod którym znajdują się przegrody przebiegające przez całą średnicę zbiornika i które łączą się dodatkowo ze sobą w osi zbiornika.

Znane ze stanu techniki przegrody mieszalników mechanicznych posiadają te niedogodności, że są rozwiązaniami bez możliwości łatwej adaptacji do warunków prowadzenia procesów ich geometrii, przez co ograniczona jest możliwość wpływu na hydrodynamikę mieszanego medium poprzez zwiększenie burzliwości mieszanego płynu zarówno w kierunku promieniowym jak i osiowym. Zastosowanie w mieszalniku przegród w formie prostokątnych listew bez perforacji powoduje powstawanie stref martwych za przegrodą, co jest szczególnie niekorzystne w przypadku występowania cyrkulacji okrężnej w mieszanym płynie.

Przegroda mieszalnika mechanicznego, według wynalazku, w kształcie prostokątnej listwy z otworami, charakteryzuje się tym, że składa się z pierwszej prostokątnej listwy oraz drugiej prostokątnej listwy, przy czym listwy przylegają do siebie największymi powierzchniami. Pierwsza prostokątna listwa ma na swojej długości pierwsze przelotowe otwory umieszczone jeden nad drugim w rzędzie, po bokach tych otworów ma ograniczniki (po dwa na każdy otwór). Druga prostokątna listwa ma na swojej długości drugie przelotowe otwory umieszczone jeden nad drugim w rzędzie, po bokach których ma wzdłużne szczeliny na ograniczniki (po dwie na każdy otwór; w szczelinach wprowadza się ograniczniki). Listwy łączy się ze sobą w ten sposób, że nakłada się jedną listwę na drugą i umieszcza się ograniczniki we wzdłużnych otworach (zapewniając luźne przyleganie listew). Pierwsza lub druga listwa ma uchwyt pozwalający na zmianę pozycji jednej listwy względem drugiej (ruch listew względem siebie).

Kształt ograniczników umożliwia luźne połączenie obu listew oraz przesuwanie ich względem siebie. Korzystnie ogranicznik połączony jest z pierwszą listwą połączeniem śrubowym. Korzystnie

ogranicznik ma kształt walca (przesuwa się w szczelinie z drugiej listwy) z poszerzonym łbem (wystaje na zewnątrz połączonych listew i uniemożliwia przypadkowe rozłączenie się listew podczas pracy).

Pierwszy i/ lub drugi otwór jest prostokątny i/lub okrągły.

W mieszalniku przegroda działa tak, że jedna z listew jest na stałe przymocowywana do pionowej cylindrycznej ścianki zbiornika (alternatywnie może być również przymocowana do dna), a druga z uchwytem jest przesuwana. Budowa i montaż przegrody polega na tym, że do pierwszej listwy zostaje dosunięta druga listwa (albo odwrotnie) i ustawiona w taki sposób, że pierwsze i drugie przelotowe otwory w obu listwach pokrywają się, tworząc wspólny przelotowy otwór. Następnie obie przegrody zostają połączone (ruchomo) za pomocą ogranicznika i wzdłużnej szczeliny. Zasada pracy przegrody polega na tym, że wysunięcie lub wsunięcie jednej z listew powoduje pokrycie się otworów na obu listwach albo częściowe lub całkowite zasłonięcie otworu jednej listwy drugą listwą (jej pełnym fragmentem).

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest możliwość prostego sposobu regulacji stopnia perforacji przegrody pozwalającej na dobre wymieszanie płynu zarówno w kierunku promieniowym jak i osiowym, przy zastosowaniu standardowych rodzajów mieszadeł. Zaletą regulacji stopnia perforacji przegrody jest dodatkowa kontrola wytwarzanych warunków hydrodynamicznych wewnątrz wsadu mieszalnika a w szczególności ograniczenie występowania stref zastoju płynu.

Przegrodę mieszalnika według wynalazku przedstawiono w przykładach wykonania oraz na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia pierwszą prostokątną listwę w widoku z przodu, Fig. 2 przedstawia pierwszą prostokątną listwę w przekroju wzdłużnym, Fig. 3 przedstawia pierwszą prostokątną listwę w widok perspektywicznym, Fig. 4 przedstawia drugą prostokątną listwę w widok z przodu, Fig. 5 przedstawia drugą prostokątną listwę w widoku perspektywicznym, Fig. 6 przedstawia przegrodę z otworami całkowicie zamkniętymi przez pierwszą prostokątną listwę i drugą prostokątną listwę w widoku perspektywicznym, Fig. 7 przedstawia przegrodę z otworami częściowo otwartym/zamkniętym przez pierwszą prostokątną listwę i drugą prostokątną listwę w widoku perspektywicznym, Fig. 8 przedstawia przegrodę, gdzie pierwszy przelotowy otwór i drugi przelotowy otwór tworzą wspólny przelotowy otwór w widoku perspektywicznym.

Przykład 1

Przegroda mieszalnika mechanicznego w postaci pierwszej prostokątnej listwy 1 i drugiej prostokątnej listwy 2. Pierwsza prostokątna listwa 1 ma na swojej długości pierwsze przelotowe otwory 3 (cztery prostokątne) umieszczone jeden nad drugim. Po bokach każdego z pierwszych przelotowych otworów 3 pierwsza prostokątna listwa 1 ma po dwa ograniczniki 4. Ogranicznik 4 ma kształt walca zakończonego poszerzonym łbem i jest wkręcany do pierwszej listwy 1. Druga prostokątna listwa 2 ma na swojej długości drugie przelotowe otwory 5 (cztery prostokątne) umieszczone jeden nad drugim. Po bokach każdego z drugich przelotowych otworów 5 druga prostokątna listwa 2 ma po dwie wzdłużne szczeliny 6 na ograniczniki 4. Pierwsza prostokątna listwa 1 ma w górnej części uchwyt 7 przeznaczony do montażu mechanizmu przesuwającego listwę.

Montaż przegrody polega na tym, że do pierwszej prostokątnej listwy 1 przyłożono drugą prostokątną listwę 2 w taki sposób, że pierwsze przelotowe otwory 3 i drugie przelotowe otwory 5 w pierwszej prostokątnej listwie 1 i drugiej prostokątnej listwie 2 pokrywają się, tworząc przelotowe wspólne otwory. Następnie pierwszą prostokątną listwę 1 i drugą prostokątną listwę 2 zabezpieczono za pomocą ograniczników 4 w taki sposób, że każdy ogranicznik 4 wprowadzony jest w koniec wzdłużnej szczeliny 6 i przykręcony do pierwszej prostokątnej listwy 1. Przegrodę montuje się do wewnętrznej poboczniczy cylindrycznego zbiornika dłuższą krawędzią drugiej prostokątnej listwy 2. Zasada pracy przegrody polega na tym, że wysunięcie lub wsunięcie pierwszej prostokątnej listwy 1 powoduje pokrycie się pierwsze przelotowe otwory 3 i drugie przelotowe otwory 5 na pierwszej prostokątnej listwie 1 i drugiej prostokątnej listwie 2 lub zasłonięcie otworów jednej listwy przez drugą listwę pozbawioną w tym miejscu perforacji. Możliwy zakres ruchu pierwszej prostokątnej listwy 1 wynika z długości wzdłużnych szczeliny 6. Ruch pierwszej prostokątnej listwy 1 odbywa się poprzez doprowadzenie energii mechanicznej do uchwyty 7.

Przykład 2

Przegroda, jak w przykładzie 1, z tym że pierwsze przelotowe otwory 3 i drugie przelotowe otwory 5 pierwszej prostokątnej listwy 1 i drugiej prostokątnej listwy 2 mają formę okrągłego otworu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przegroda mieszalnika mechanicznego w postaci prostokątnej listwy z otworami, **znamienna tym**, że składa się z pierwszej prostokątnej listwy (1) i drugiej prostokątnej listwy (2), które przylegają do siebie największymi powierzchniami, przy czym pierwsza prostokątna listwa (1) ma na swojej długości pierwsze przelotowe otwory (3) umieszczone jeden nad drugim, po bokach których ma ograniczniki (4), a druga prostokątna listwa (2) ma na swojej długości drugie przelotowe otwory (5) umieszczone jeden nad drugim, po bokach których ma wzdłużne szczeliny (6) na ograniczniki (4), przy czym pierwsza prostokątna listwa (1) lub druga prostokątna listwa (2) ma uchwyt (7).
2. Przegroda mieszalnika według zastrz 1, **znamienna tym**, że ogranicznik (4) połączony jest z pierwszą prostokątną listwą (1) połączeniem śrubowym.
3. Przegroda mieszalnika według zastrz 1, **znamienna tym**, że pierwszy przelotowy otwór (3) i/ lub drugi przelotowy otwór (5) jest prostokątny i/lub okrągły.

Rysunki

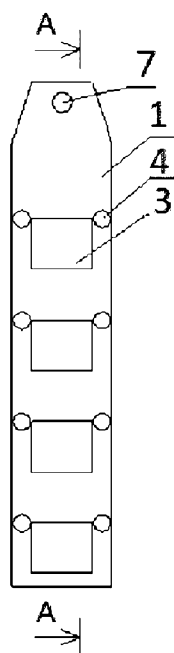


Fig. 1

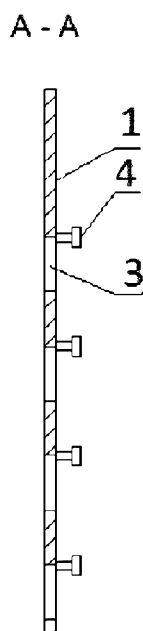


Fig. 2

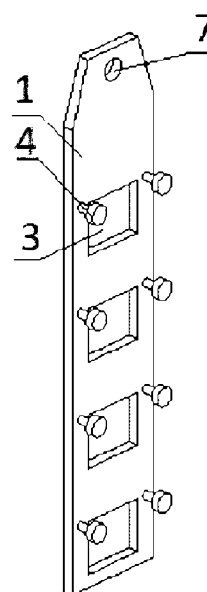


Fig. 3

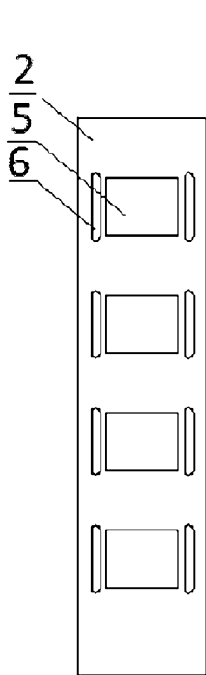


Fig. 4

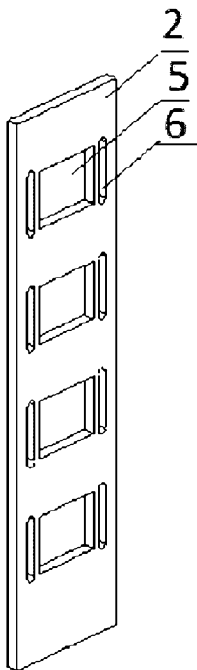


Fig. 5

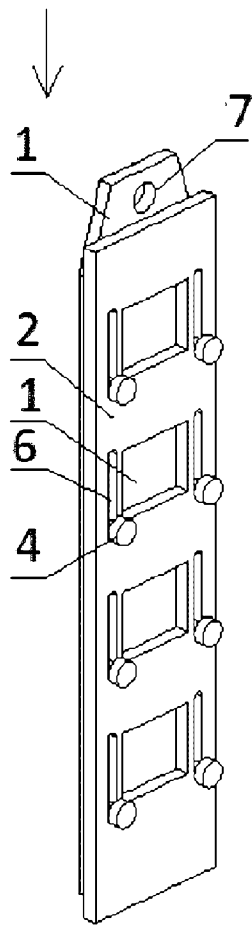


Fig. 6

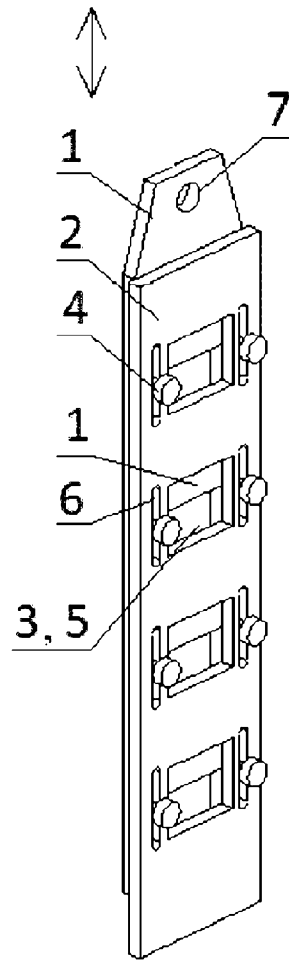


Fig. 7

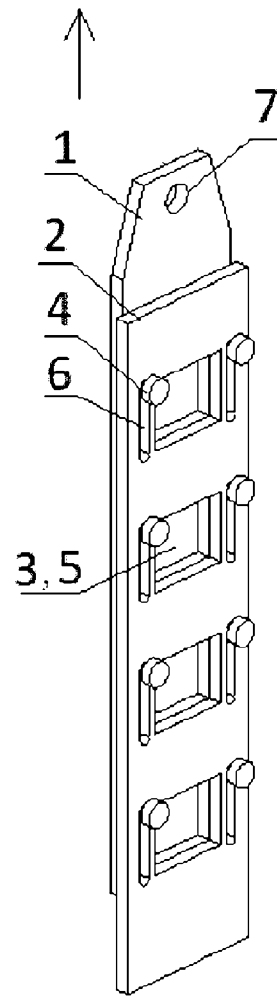


Fig. 8