

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245160 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **432185**

(22) Data zgłoszenia: **2019.12.12**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.06.14 BUP 12/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.05.27 WUP 22/2024**

(51) MKP:

B01F 27/90 (2022.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

PIOTR MARIA SYNOWIEC, Gliwice, PL

JAN THULLIE, Katowice, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Katarzyna Borkowy, Gliwice, PL

(54) Tytuł:

Mieszalnik z mieszadłem mechanicznym

PL 245160 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mieszalnik z mieszadłem mechanicznym, mający zastosowanie w przemyśle chemicznym oraz przemysłach pokrewnych.

Z literatury przedmiotu znane są rozwiązania mieszalników z centralnie umieszczonym mieszadłem obrotowym (Stręk F.: Mieszanie i mieszalniki, WNT Warszawa 1981), bądź dwoma mieszadłami o różnych obrotach (Spytkowski St.: Analiza pracy mieszalnika układów wielofazowych z niezależnie napędzanymi mieszadłami, Politechnika Krakowska 2014).

Z polskich opisów patentowych PL215201, PL215784 i PL242804 znane są rozwiązania mieszadła wykonującego równocześnie ruch posuwisto zwrotny i obrotowy podczas pracy. Niedogodnością powyższych rozwiązań jest zastosowanie dość wysokich nakładów energii do uzyskania właściwego efektu mieszania.

Celem wynalazku jest uzyskanie w jak najkrótszym czasie jednolitych parametrów, takich jak rozkład stężeń i rozkład temperatury, w całej objętości mieszalnika przy równoczesnym małym zapotrzebowaniu mocy mieszania.

Cel ten osiągnięto przez zastosowanie rozwiązania konstrukcyjnego mieszadła według wynalazku, który powoduje zwiększenie intensywności mieszania, co prowadzi do szybszej homogenizacji układu o lepkości przekraczającej trzykrotnie lepkość wody.

W rozwiązaniu według wynalazku wał mieszadła wykonuje równocześnie ruch obrotowy i posuwisto-zwrotny, natomiast piasta w kształcie stożka wyposażona jest w otwory przepływowe z klapami zwrotnymi umożliwiającymi przepływ cieczy z dołu do góry mieszalnika podczas ruchu osiowego mieszadła w dół mieszalnika. Podczas ruchu mieszadła w górę mieszalnika kłapy zwrotne są zamknięte i ciecz jest kierowana wzdłuż tworzącej powłoki w kierunku łopatek mieszadła. Zastosowana powłoka np. stożek, część powłoki sferycznej, paraboloida czy nawet ostrosłup charakteryzuje się tym, że ogranicza pewną objętość mieszanej cieczy, która podlega intensywniejszemu mieszaniu, niż pozostała część cieczy w mieszalniku. Powyższe rozwiązanie charakteryzuje się nierównomiernymi oporami ruchu osiowego, opory ruchu osiowego do góry są znacznie większe, niż opory ruchu osiowego na dół, a opory ruchu osiowego w dół są znacznie mniejsze, co ma korzystny wpływ na efekt mieszania. Ten efekt jest istotny, gdy mieszalnik według wynalazku stosuje się do mieszania cieczy o większej lepkości, niż trzykrotna lepkość wody.

Mieszalnik z mieszadłem mechanicznym składającym się z wału, piasty z łopatkami mieszającymi oraz posiadającej otwory przepływowe, przy czym na wale mieszadła osadzona jest centralnie piasta z co najmniej dwoma otworami przepływowymi rozmieszczonymi symetrycznie, z których każdy wyposażony jest w klapę zwrotną oraz umieszczonymi na obwodzie piasty co najmniej dwiema łopatkami mieszającymi charakteryzuje się tym, że co najmniej dwie łopatki mieszające rozmieszczone są symetrycznie w płaszczyźnie prostopadłej do podstawy stożka stanowiącego piastę, natomiast kłapy zwrotne realizują przepływ do góry zbiornika podczas ruchu wału mieszadła w dół mieszalnika, natomiast podczas ruchu wału w górę zbiornika pozostają zamknięte.

Korzystnie mieszalnik z mieszadłem mechanicznym według wynalazku ma kłapy zwrotne, które wyprofilowane są jako część powierzchni stożkowej stanowiącej piastę.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania uwidoczniony jest na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia schemat mieszalnika podczas ruchu wału mieszadła do góry zbiornika (a) oraz podczas ruchu wału mieszadła na dół zbiornika (b), a Fig. 2 przedstawia przykładowe rozwiązanie konstrukcyjne mieszadła w widoku z boku, natomiast Fig. 3 przedstawia rzut z góry mieszadła.

Mieszadło według wynalazku umieszczone jest w zbiorniku (1), składa się z wału (2), na którym zamocowana jest stożkowa piasta (3) z symetrycznie rozmieszczonymi łopatkami mieszającymi (4). Pomiędzy łopatkami mieszającymi (4) znajdują się otwory przepływowe (5), które umożliwiają obniżenie oporów ruchu mieszadła w kierunku osiowym, a także dodatkowe mieszanie cieczy wokół wału (2) mieszadła. Każdy otwór przepływowy (5) posiada klapę zwrotną (6) umożliwiającą przepływ przez otwór do góry zbiornika (1). Kłapy zwrotne (6) umieszczone są na powierzchni stożkowej piasty (3). Konstrukcja mieszadła umożliwia mieszanie zarówno w przypadku, gdy wał (2) mieszadła wykonuje ruch obrotowy, a także gdy wał (2) mieszadła wykonuje ruch posuwisto zwrotny. Podczas pracy mieszadła oba te ruchy wykonywane są jednocześnie. Kłapy zwrotne (6) uchylają się samoczynnie podczas posuwisto-zwrotnego ruchu wału (2). W przykładzie wykonania zastosowano kłapy zwrotne (6), które otwierają się i zamykają na skutek działania na klapę sił związanych z przepływem cieczy przez klapę. W chwili, gdy ruch posuwisto-zwrotny wału (2) ustaje wszystkie kłapy zwrotne (6) są zamknięte. Kłapy zwrotne (6)

pozostają zamknięte, gdy włączony jest jedynie ruch obrotowy mieszadła. Stopień otwarcia kłapy zwrotnej (6) zależy od szybkości ruchu posuwisto-zwrotnego wału (2) mieszadła.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest intensywniejsze mieszanie cieczy o lepkości większej, niż trzykrotna lepkość wody w mieszalniku w porównaniu do znanych rozwiązań przy równoczesnym niskim nakładzie energii mieszania. Korzyści wynikające z zastosowania proponowanego rozwiązania są tym większe im większa jest lepkość mieszanej cieczy i częstotliwość ruchu posuwisto-zwrotnego wału mieszadła. Proponowane rozwiązanie ma zastosowanie w przypadku, gdy istotny jest czas mieszania i wymagana jest duża jednorodność mieszaniny. Ponadto umożliwia utworzenie strategii sterowania odrębnie dla każdego procesu przez dobór dwóch parametrów takich jak: szybkość obrotowa oraz częstotliwość ruchu posuwisto-zwrotnego. Rozwiązanie posiada również właściwości samoregulacyjne przez dostosowanie wysokości otwarcia kłap zaworów do szybkości podnoszenia i opuszczania wału mieszadła.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mieszalnik z mieszadłem mechanicznym składającym się z wału, piasty z łopatkami mieszającymi oraz posiadającej otwory przepływowe, przy czym na wale mieszadła osadzona jest centralnie piasta z co najmniej dwoma otworami przepływowymi rozmieszczonymi symetrycznie, z których każdy wyposażony jest w klapę zwrotną oraz umieszczonymi na obwodzie piasty co najmniej dwiema łopatkami mieszającymi, **znamienny tym**, że co najmniej dwie łopatki mieszające (4) rozmieszczone są symetrycznie w płaszczyźnie prostopadłej do podstawy stożka stanowiącego piastę (3), natomiast kłapy zwrotne (6) realizują przepływ do góry zbiornika (1) podczas ruchu wału (2) mieszadła w dół mieszalnika, a podczas ruchu wału w górę zbiornika (1) pozostają zamknięte.
2. Mieszalnik według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że kłapy zwrotne (6) wyprofilowane są jako część powierzchni stożkowej stanowiącej piastę.

Rysunki

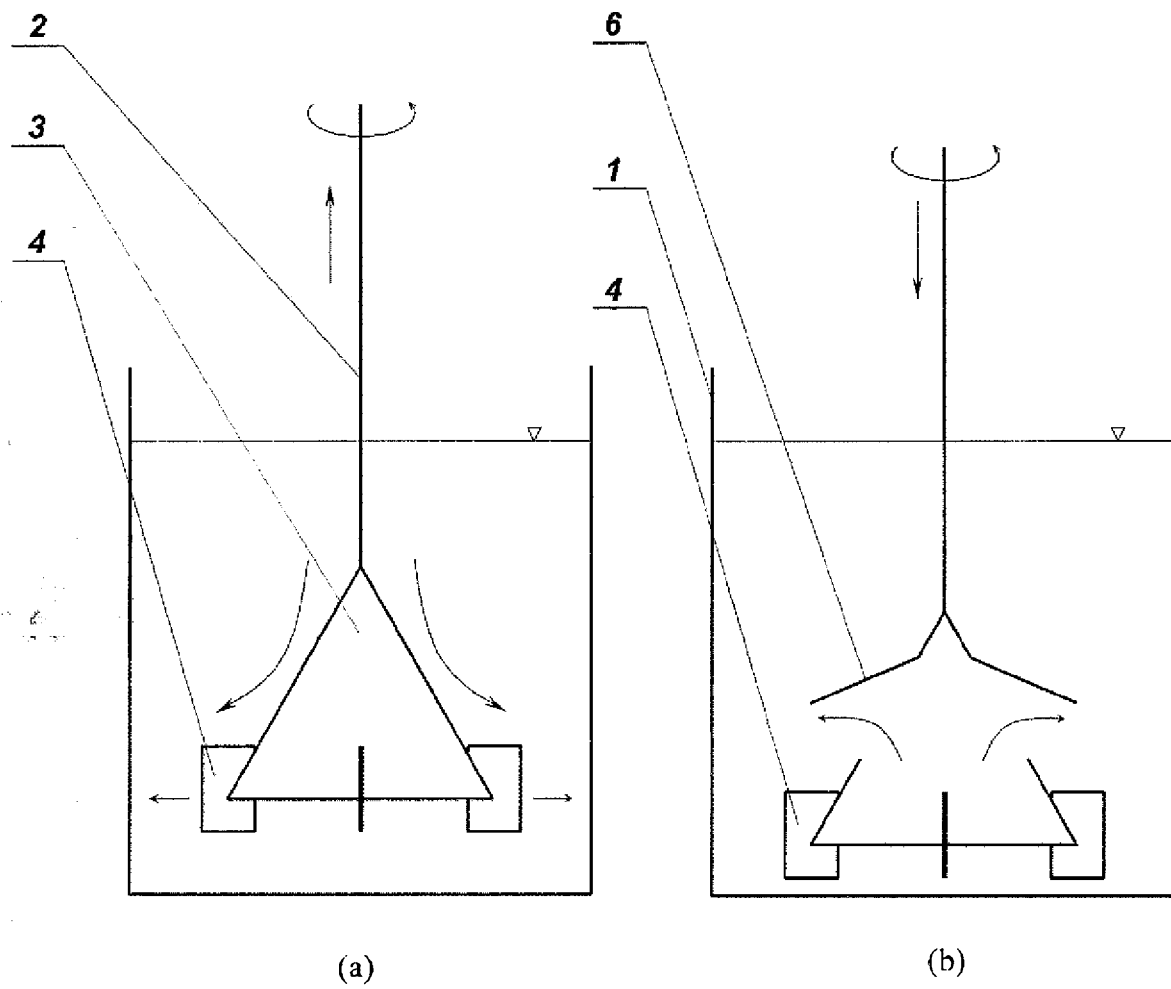


Fig. 1

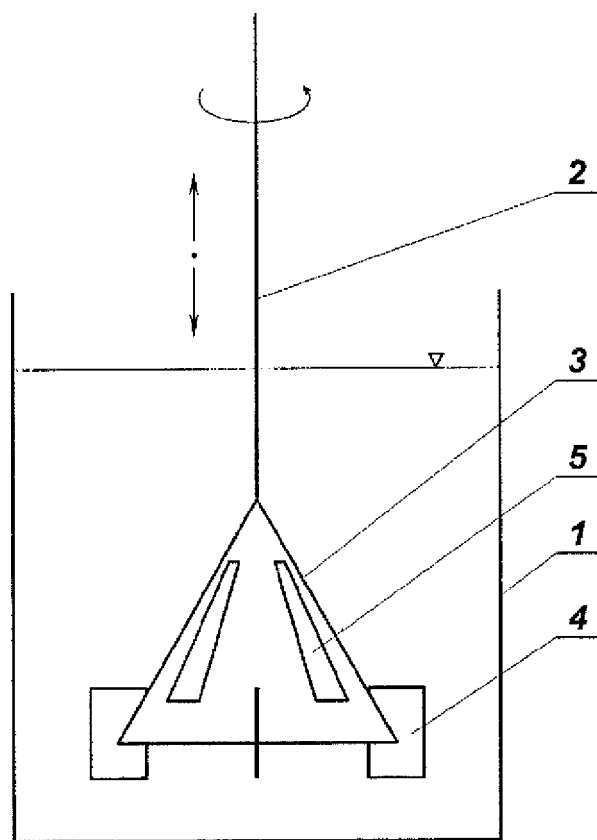


Fig. 2

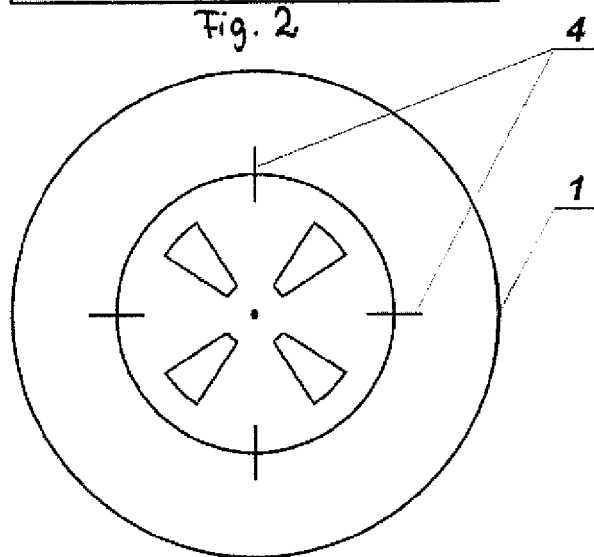


Fig. 3