

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 242804 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **429381**

(22) Data zgłoszenia: **2019.03.25**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2020.10.05 BUP 21/2020**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.04.24 WUP 17/2023**

(51) MKP:

B01F 27/90 (2022.01)

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
JAN THULLIE, Katowice, PL
PIOTR MARIA SYNOWIEC, Gliwice, PL

(74) Pełnomocnik:
Katarzyna Borkowy, Gliwice, PL

(54) Tytuł:

Mieszalnik z mieszadłem obrotowym

PL 242804 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest mieszalnik z mieszadłem obrotowym, mający zastosowanie w przemyśle chemicznym, spożywczym i farmaceutycznym oraz przemysłach pokrewnych.

Z literatury przedmiotu znane są rozwiązania mieszalników z centralnie umieszczonym, mieszadłem obrotowym (Stręk F.: Mieszanie i mieszalniki Warszawa WNT 1981).

Ponadto istnieją rozwiązania z dwoma mieszadłami o różnych obrotach (St. Spytkowski, Analiza pracy mieszalnika układów wielofazowych z niezależnie napędzanymi mieszadłami, Politechnika Krakowska 2014).

Z polskich rozwiązań konstrukcyjnych przedstawionych w opisie patentowym PL215201 i PL215784 znane są rozwiązania mieszadła wykonującego ruch posuwisto-zwrotny i obrotowy podczas pracy.

Realizacja techniczna tej koncepcji wymaga równoczesnego zastosowania dwóch silników lub jednego silnika i skomplikowanego układu hydraulicznego (Kordas M., Intensyfikacja procesów transportu masy, pędu i energii w mieszalniku cieczy z mieszadłem wykonującym jednoczesny ruch posuwisto-zwrotny i obrotowy, Szczecin 2018). W przypadku, gdy mieszadło wykonuje zarówno ruch obrotowy jak również ruch posuwisto zwrotny, istotne są opory ruchu mieszadła w obu kierunkach i opory bezwładności.

Celem wynalazku jest uzyskanie w jak najkrótszym czasie jednolitych parametrów, takich jak stężenia i temperatura, w układzie przy równoczesnym możliwie niskim oporze ruchu mieszadła w kierunku osiowym.

Cel ten osiągnięto przez zastosowanie rozwiązania konstrukcyjnego mieszadła według wynalazku, który obniża opory ruchu mieszadła w stosunku do znanych rozwiązań i prowadzi do szybszej homogenizacji układu.

Mieszalnik z mieszadłem obrotowym składającym się z wału, piasty z łopatkami mieszającymi oraz posiadającej otwory mieszające charakteryzuje się tym, że na wale mieszadła osadzona jest centralnie piasta z co najmniej dwoma otworami mieszającymi rozmieszczonymi symetrycznie, z których każdy wyposażony jest w klapy zwrotne oraz z umieszczonymi na obwodzie piasty co najmniej dwoma łopatkami mieszającymi rozmieszczonymi symetrycznie w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny, w której położone są otwory mieszające.

Korzystnie mieszalnik według wynalazku ma klapy zwrotne umieszczone na przemian z klapami zwrotnymi.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony 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, Fig. 3 i Fig. 4 przedstawiają trzy przykładowe rozwiązania konstrukcyjne mieszadła.

Mieszadło według wynalazku umieszczone w zbiorniku (1), składa się z wału (2), na którym zamocowana jest piasta (3) z symetrycznie rozmieszczonymi łopatkami mieszającymi (4). Pomiedzy łopatkami mieszającymi (4) znajdują się otwory mieszające (5) w parzystej liczbie, które umożliwiają obniżenie oporów ruchu mieszadła w kierunku osiowym, a także dodatkowe mieszanie cieczy wokół wału (2) mieszadła. Każdy otwór mieszający (5) posiada klapę zwrotną (6) umożliwiającą przepływ przez otwór na dół zbiornika (1) lub klapę zwrotną (7) umożliwiającą przepływ przez otwór do góry zbiornika (1). Klapy zwrotne (6) umożliwiające przepływ na dół zbiornika (1) i klapy zwrotne (7) umożliwiające przepływ do góry zbiornika (1) umieszczone są przemiennie raz po jednej, a raz po drugiej stronie piasty (3) wzdłuż jej obwodu. Klapy zwrotne (7) umieszczone są na górnej powierzchni piasty (3), natomiast klapy zwrotne (6) umieszczone są na dolnej powierzchni piasty (3). Konstrukcja mieszadła umożliwia mieszanie zarówno w przypadku, gdy wał mieszadła wykonuje ruch obrotowy, a także gdy wał mieszadła wykonuje ruch posuwisto-zwrotny. Podczas mieszania oba te ruchy wykonywane są jednocześnie. W piaście (3) znajdują się otwory mieszające (5) z klapami zwrotnymi (6) bądź (7) działającymi samoczynnie, których klapy uchylają się podczas posuwisto-zwrotnego ruchu wału (2). W przykładzie wykonania zastosowano klapy zwrotne (6), (7), które otwierają się i zamykają na skutek działania na klapę sił związanych z przepływem cieczy. W chwili, gdy ruch posuwisto-zwrotny mieszadła ustaje wszystkie klapy zwrotne są zamknięte. Połowa liczby klap zwrotnych umożliwia przepływ przez otwór z dołu do góry, a druga połowa umożliwia przepływ z góry na dół.

Po włączeniu ruchu obrotowego mieszadła kłapy zwrotne (6) i (7) pozostają zamknięte. Dopiero po włączeniu ruchu posuwisto-zwrotnego wału (2) mieszadła kłapy zwrotne (6), (7) otwierają się i zamykają, przy czym stopień otwarcia kłapy zależy od szybkości ruchu posuwisto-zwrotnego wału (2) mieszadła.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest intensywniejsze mieszanie cieczy w mieszalniku w porównaniu, do znanych rozwiązań przy równoczesnym niskim nakładzie energii. Proponowane rozwiązanie ma zastosowanie w przypadkach, gdy istotny jest czas mieszania, a wymagana jest duża jednorodność mieszaniny. Ma to zastosowanie szczególnie w przypadku mieszaniny ciecz – ciało stałe, gdy cząstki ciała stałego mają średnicę w zakresie od 0.2 μm do 20 μm . Ponadto rozwiązanie umożliwia utworzenie strategii sterowania odrębnie dla każdego procesu. Posiada również właściwości samoregulacyjne przez dostosowanie wysokości otwarcia kłap zwrotnych do szybkości podnoszenia i opuszczania wału mieszadła.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mieszalnik z mieszadłem obrotowym składającym się z wału, piasty z łopatkami mieszającymi oraz posiadającej otwory mieszające **znamienny tym**, że na wale (2) mieszadła osadzona jest centralnie piasta (3) z co najmniej dwoma otworami mieszającymi (5) rozmieszczonymi symetrycznie, z których każdy wyposażony jest w kłapy zwrotne (6) lub (7) oraz z umieszczonymi na obwodzie pasty (3) co najmniej dwoma łopatkami mieszającymi (4) rozmieszczonymi symetrycznie w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny, w której położone są otwory mieszające (5).
2. Mieszalnik według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że kłapy zwrotne (7) umieszczone są na przemian z kłapami zwrotnymi (6).

Rysunki



