

**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

# OPIS PATENTOWY

**67183**

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

Zgłoszono: 30.IX.1970 (P 143 625)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 31.I.1973

Kl. 12c,4/01

MKP B01f 7/24

UKD

**Twórca wynalazku:** Zofia Grzelczyk

**Właściciel patentu:** Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa (Polska)

## Aparat do wymiany ciepła lub/i homogenizacji, zwłaszcza substancji gęstych i past

**1**

Przedmiotem wynalazku jest aparat do wymiany ciepła lub/i homogenizacji gęstych cieczy i past lub materiałów sypkich — typu mieszalnika ślimakowego, w którym między ostrzem wstęgi spiralnie nawiniętej na wał mieszadła, a ogrzewaną lub chłodzoną ścianą naczyń znajduje się niewielki prześwit. W aparacie tym uzyskuje się dobrą wymianę ciepła z jednoczesnym dokładnym ujednoliceniem własności surowca, zwłaszcza w przypadku cieczy lepkich lub posiadających własności nienewtonowskie. Aparat ten może służyć jednocześnie jako wytłaczarka. Dlatego może on znaleźć zastosowanie w przemyśle chemicznym, ceramicznym, materiałów budowlanych, spożywczym i kosmetycznym.

Znane dotychczas aparaty typu ślimakowego charakteryzują się tym, że posiadają ciągłą, gładką spiralę ślimaka nawiniętą na wale, przy czym ostrze ślimaka znajduje się w niewielkiej odległości od ściany naczyń tworząc szczelinę. Do tego typu aparatów zalicza się wytłaczarki ślimakowe z jednoczesnym przeponowym ogrzewaniem lub chłodzeniem wytłaczanej substancji. Często jednak istnienie nawet niewielkiej szczeliny między ostrzem ślimaka, a ogrzewaną lub chłodzoną ścianą naczyń — nie zapobiega tworzeniu się nieruchomej warstewki cieczy przy ścianie aparatu. Warstewka ta ulega spiekaniu w procesie ogrzewania lub zagęszczaniu, a nawet krzepnięciu niektórych substancji w procesie chłodzenia.

**2**

Niezależnie od tego warstwa wewnętrzna cieczy w pobliżu wału w niewielkim stopniu miesza się z warstwą zewnętrzną powodując powstawanie dużych gradientów temperatur pomiędzy obu tymi warstwami. Jest to szczególnie niekorzystne przy ogrzewaniu (chłodzeniu) tylko zewnętrznej ściany aparatu. Oba te czynniki silnie pogarszają wymianę ciepła obniżając sprawność aparatu. Znane są także wymienniki ciepła z małym prześwitem stosowane do past i mas gęstych, które posiadają mieszadła w postaci rotora z łopatkami zbierającymi ogrzewaną, lub chłodzoną substancję z powierzchni wymiany ciepła o kształcie gładkiego cylindra. Aparaty z łopatkami skrobiącymi wymagają precyzyjnego wykonania, zużywają znaczne ilości energii, a wymiana zużytych, często wyłamanych łopatek, stwarza konieczność wyłączenia aparatu z cyklu produkcyjnego nieraz na czas dłuższy.

Celem wynalazku było skonstruowanie aparatu umożliwiającego zwiększenie ruchu cieczy w całym przekroju kanału oraz zlikwidowanie nieruchomej warstewki surowca na grzanej (chłodzonej) ścianie naczyń bez użycia powierzchni trących.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie odpowiednio ukształtowanego mieszadła obracającego się w cylindrycznej obudowie, otoczonej komorą, do której doprowadzony jest czynnik grzejny lub chłodzący. Mieszadło składa się z cylindra z na-

3

winiętą na nim spiralną wstęgą, pozostawiającą minimalną szczelinę pomiędzy krawędzią spirali a ścianą naczyń. Na powierzchni czołowej spiralnej wstęgi, a więc powierzchni widocznej od strony wylotu surowca z wymiennika, znajduje się szereg nacięć, które stanowią istotę wynalazku. Nacięcia te tworzą powierzchnie, których tworzące są równoległe do osi aparatu i w przekroju płaszczyzną prostopadłą do tej osi dają krzywe wypukłe, wypukłością skierowane w kierunku obrotu mieszadła. Przy ruchu obrotowym mieszadła nacięcia te powodują zagarnianie i odrzucanie surowca z głębi kanału ślimaka w kierunku od osi aparatu na zewnątrz, a następnie rozgniatanie mieszanej substancji na grzanej (chłodzonej) ścianie naczyń.

W zależności od żądanego ciśnienia surowca przy wylocie wymiennika ciepła spirala mieszadła może być ciągła lub posiadać nacięcia obwodowe tworząc szereg oddzielnych łopatek, ustawionych na wale w linii spiralnej. Nacięcia obwodowe na spirali cylindra mieszającego umożliwiają częściowy powrotny przepływ masy, występujący przy dławieniu wypływu produktu z wymiennika bez znacznego zwiększenia oporów wirowania, umożliwiając zarazem stosowanie szybkich obrotów cylindra mieszającego. Przepływ masy płynącej w kanale ślimaka przez nacięcia obwodowe w spirali powoduje dodatkowe mieszanie warstw surowca odległych od ściany naczyń.

Wymiennik może być wykonany w układzie jednolimakowym lub kilkuślimakowym.

Urządzenie to nadaje się szczególnie do mieszania dwóch lub więcej substancji gęstych o różnych lepkościach, a także do ogrzewania lub chłodzenia substancji gęstych, wrażliwych na miejscowe przegrzania oraz ciał lepkich o strukturze tiksotropowej pozwalając na otrzymanie produktów o mniejszych lepkościach, o własnościach jednorodnych pod względem reologicznym i temperaturowym, dogodnych do formowania i przetłaczania. Urządzenie to może być również zastosowane do grzania (chłodzenia) substancji sypkich o średnicy ziarna mniejszej od szerokości szczeliny między ostrzem wstęgi ślimaka, a ścianą naczyń. Może także spełniać rolę rozgniatacza większych aglomeratów cząstek takiego materiału jeśli do ich rozkruszenia wystarcza przyłożenie stosunkowo niewielkiej siły.

Przedmiot wynalazku wyjaśniają dokładniej przykładowe rozwiązania aparatu pokazane na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia przekrój podłużny aparatu, fig. 2 — ogólny jego widok, a fig. 3

4

— przekrój poprzeczny wzdłuż płaszczyzny A—A, fig. 4 pokazuje przekrój podłużny wycinka aparatu w powiększeniu, na którym pokazano kształt nacięć wstęgi ślimaka, stanowiących istotę wynalazku, fig. 5 przedstawia inną wersję nacięć ślimaka, fig. 6 pokazuje w powiększeniu przekrój poprzeczny aparatu w miejscu A—A dla nacięć pokazanych na fig. 4, oraz w miejscu B—B dla nacięć przedstawionych na fig. 5, fig. 7 pokazuje nacięcia obwodowe wstęgi ślimaka.

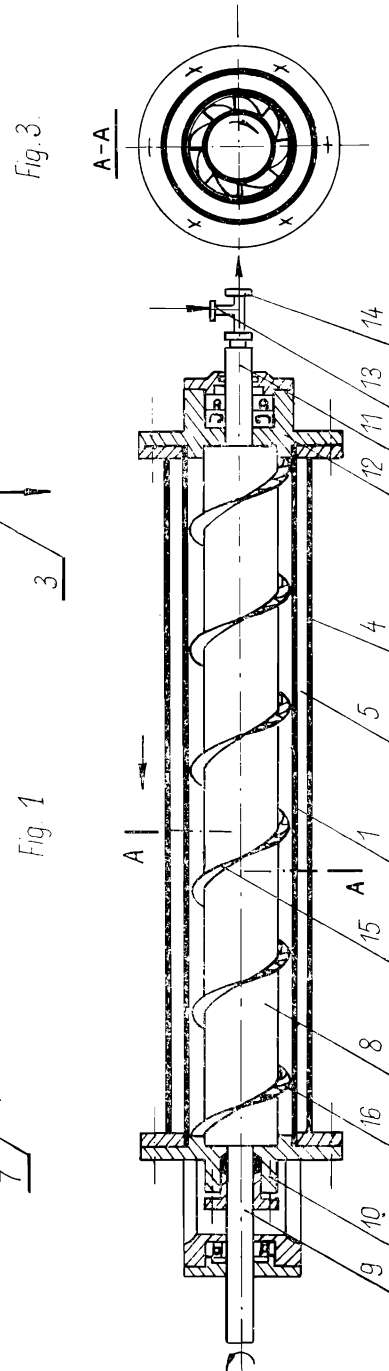
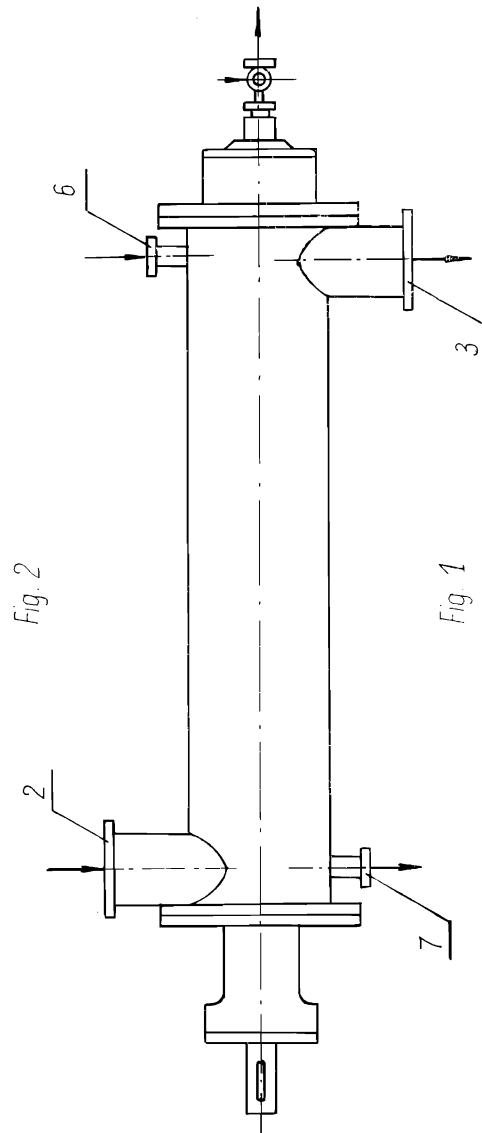
Aparat według wynalazku składa się z cylindrycznego naczyń 1 zaopatrzonego w króciec 2 służący do doprowadzania substancji mieszanej oraz w króciec 3 do jej odprowadzenia. Naczynie 1 otoczone jest płaszczem grzejnym (chłodzącym) 4 tworząc komorę 5, przez którą przepływa medium grzejne (chłodzące) doprowadzane króćcem 6, a odprowadzane króćcem 7. Wewnątrz naczyń 1 znajduje się cylinder 8 połączony z jednej strony z wałem napędowym 9 łożyskowanym w pokrywie 10, zaś z drugiej strony z wydrążonym wałem 11, służącym do doprowadzania i odprowadzania czynnika wymiany ciepła i łożyskowanym w pokrywie 12.

Wał 11 zaopatrzony jest w króciec 13 do doprowadzania medium grzejnego (chłodzącego), oraz w króciec 14 do doprowadzania tego medium. Do cylindra 8 przymocowana jest spiralna wstęga 15, posiadająca nacięcia 16, lub ewentualnie 17, stanowiące istotę wynalazku. Spirala mieszadła 15 może posiadać nacięcia obwodowe 18 tworząc szereg oddzielnych łopatek 19 ustawionych na wale 4 w linii spiralnej.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Aparat do wymiany ciepła lub/i homogenizacji, zwłaszcza do substancji gęstych i past, typu mieszalnika z małym prześwitem między ostrzem wstęgi spiralnie nawiniętej na wał mieszadła, a ogrzaną lub chłodzoną ścianą naczyń, **znamienny tym**, że spirala nawinięta na wał lub cylinder, stanowiąca mieszadło aparatu, posiada po stronie czołowej nacięcia (16, 17) kształtujące powierzchnię, których tworzące są równoległe do osi aparatu, a w przekroju płaszczyzną prostopadłą do tej osi dają krzywe wypukłe, wypukłością skierowane w kierunku obrotu mieszadła.

2. Aparat według zastrz. 1, **znamienny tym**, że spirala nawinięta na wał lub cylinder, stanowiąca mieszadło aparatu jest ciągła lub posiada nacięcia obwodowe (18), tworząc oddzielne łopatki 19.



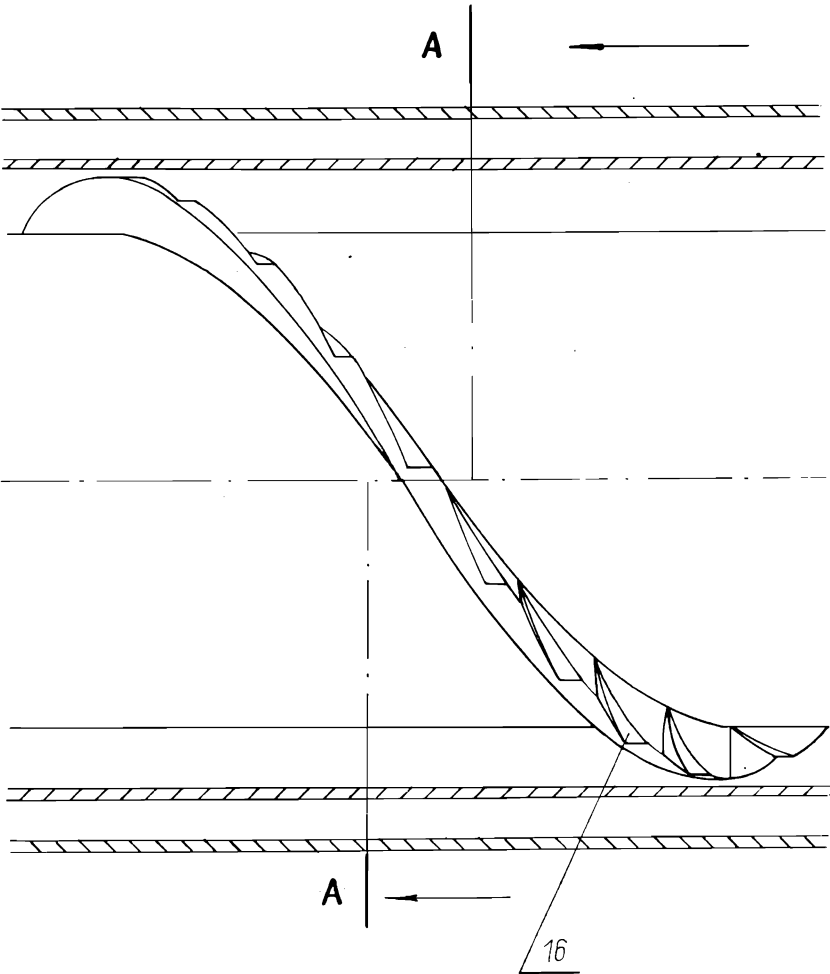


Fig. 4.

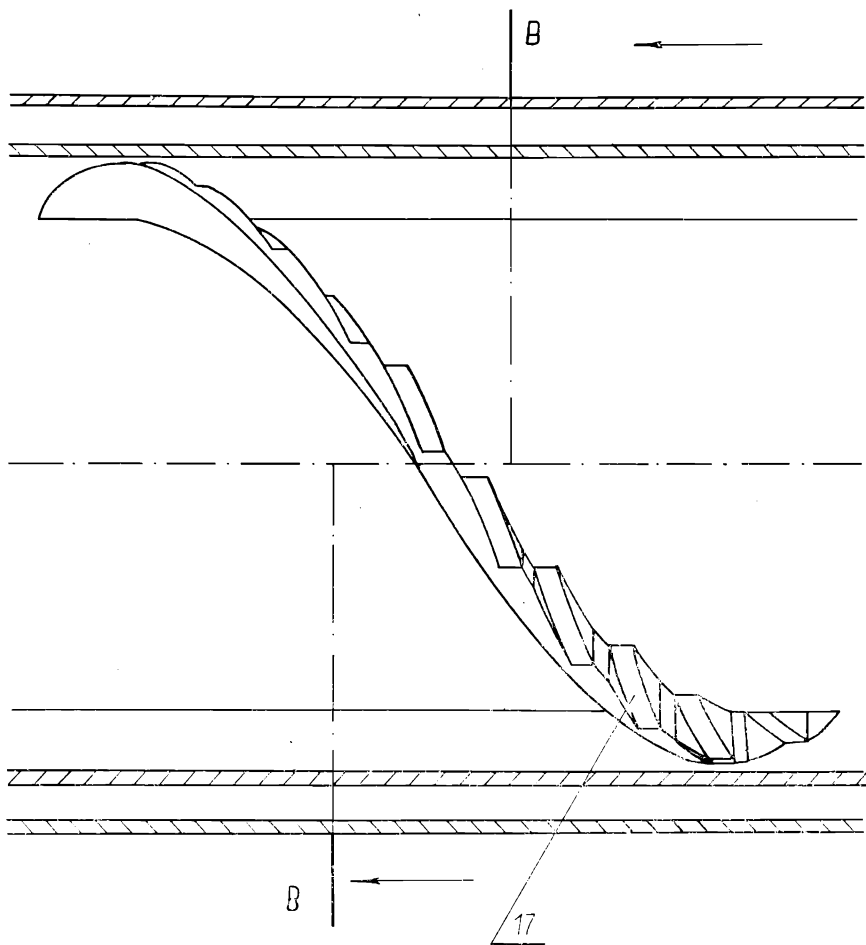


Fig. 5.

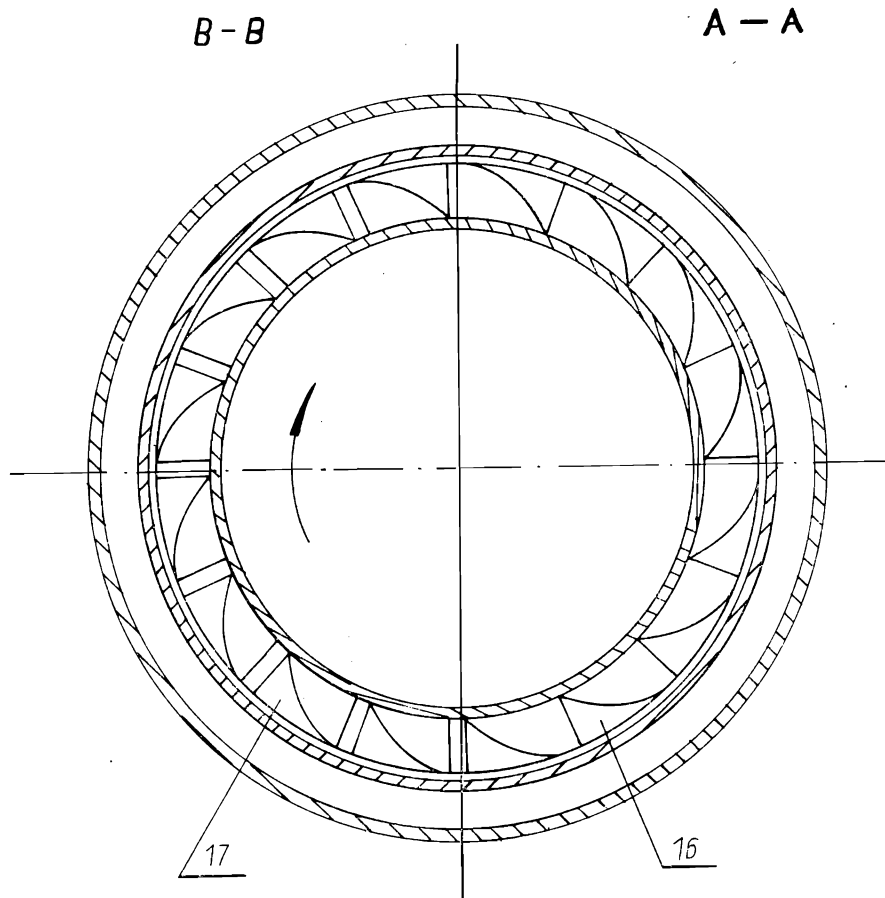


Fig. 6.

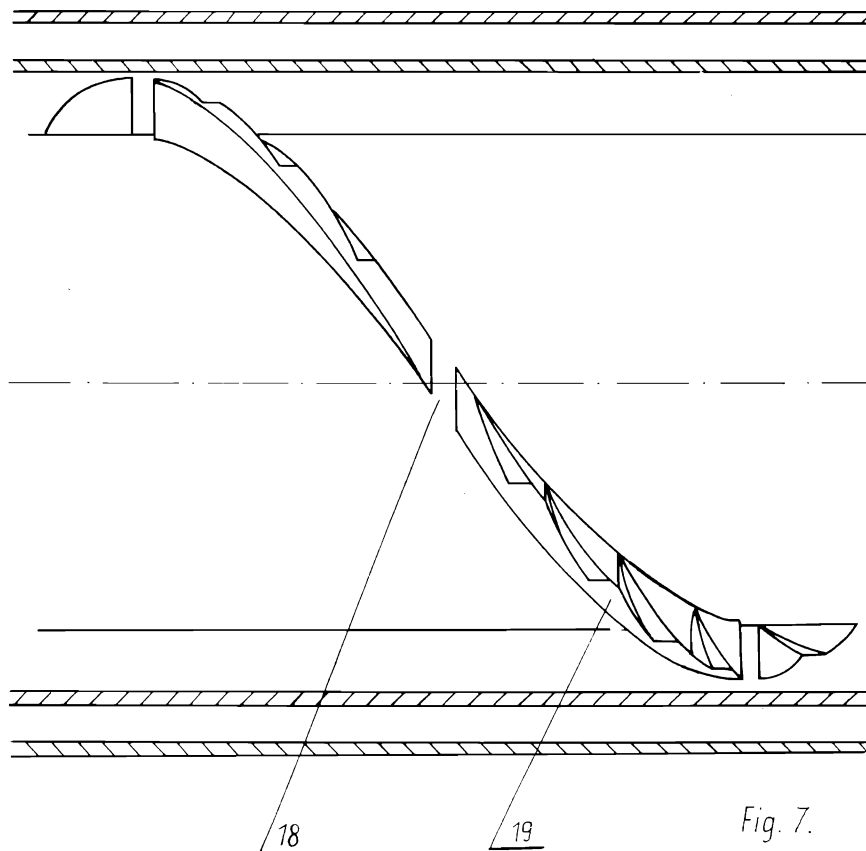


Fig. 7.