

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

49247

Patent dodatkowy
do patentu _____

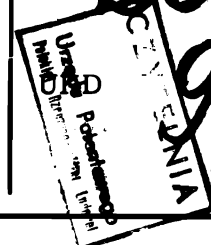
Kl. 12 g, 1/01

Zgłoszono: 24.IX.1962 (P 99 710)

Pierwszeństwo: 28.IX.1961 Włochy

Opublikowano: 25.V.1965

MKP 331



Twórca wynalazku: Giovanni di Drusco

Właściciel patentu: Montecatini, Societa Generale per l'Industria Mineraria e Chimica, Mediolan (Włochy)

Urządzenie do wytwarzania warstwy fluidalnej

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wytwarzania warstwy fluidalnej, zapewniające jednakowy rozdział temperatury i stężenia, jak też zapobiegające zatykaniu się otworów rozdzielacza.

W dolnej części znanych aparatów fluidalnych znajduje się perforowana płyta, która zapewnia równomierny rozkład prędkości przepływu gazu i ciśnienia w warstwie fluidalnej.

W znanych rozwiązaniach występuje niedogodność polegająca na tym, że cząstki niektórych ciał stałych zlepiają się i przylepiają się do ścian aparatu, co powoduje niejednorodność warstwy fluidalnej i zatykanie się otworów w płycie rozdzielczej, a zatem nierównomierność pracy reaktora.

Niedogodności te zwiększają się jeszcze, gdy gazy zawierają substancje, które przez reakcję tworzą ciała stałe. Jeżeli tego rodzaju zjawisko zachodzi przy przechodzeniu gazów przez perforowaną płytę, otwory jej zatykają się w krótkim czasie.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wytwarzania warstwy fluidalnej usuwające te niedogodności.

Urządzenie według wynalazku składa się z dolnej części nieruchomej, o którą uderza czynnik fluidyzujący oraz z części ruchomej, ponad którą ustala się warstwa fluidalna, przy czym każda z tych części jest podzielona na pewną liczbę współśrodkowych elementów w postaci tarcz lub płyt, umieszczonych w różnych poziomych lub prawie

2

poziomych płaszczyznach, a przestrzeń pomiędzy każdym ruchomym i każdym nieruchomym elementem tworzy szczelinę przeznaczoną do przepływu czynnika fluidyzującego, przy czym przewody dla tego czynnika fluidyzującego są zawsze wolne od jakiegokolwiek osadu stałego, a to wskutek względnego ruchu części nieruchomej i części ruchomej.

Korzystne jest zastosowanie ruchomych tarcz lub płyt, których średnica zwiększa się w kierunku ku górze i zaopatrzonych w pionowe obrzeże na wewnętrznej stronie pierścieniowej strefy płaskiej, do której przymocowany jest pręt łączący te tarcze lub płyty z obracaną za pomocą wału napędzającego częścią urządzenia. Nieruchome tarcze zaopatrzone są w dwa pionowe obrzeża i są umieszczone na części urządzenia o kształcie schodkowym.

Urządzenie według wynalazku przedstawiono na rysunku, na którym fig. 1 jest schematycznym pionowym przekrojem kompletnego reaktora, zaopatrzonego w urządzenie, fig. 2 przedstawia samo urządzenie według wynalazku, fig. 3 — powiększony pionowy przekrój, oraz fig. 4 — rzut z góry elementu ruchomej tarczy i odpowiadających mu elementów nieruchomych.

Na fig. 1 literą **R** oznaczono reaktor zaopatrzonego w urządzenie do wytwarzania warstwy fluidalnej według wynalazku, przy czym urządzenie to zasadniczo składa się z części ruchomej **A**, wprowadzanej w ruch za pomocą wału napędzającego **M**, oraz z części nieruchomej **B**, podtrzymywanej przez

wspornik **S**, wbudowany w dolną część reaktora **R**. Reaktor jest ponadto zaopatrzony w przewód lub króciec **C**, przeznaczony do wprowadzania gazu fluidyzującego **GF**, przewód lub króciec **E**, przeznaczony do wprowadzania katalizatora **CP** (zarówno wstępnie przygotowanego jak i nieprzygotowanego), w króciec **F**, przeznaczony do odprowadzania gazów fluidyzujących, w króciec **G**, przeznaczony do odprowadzania fluidalnego ciała stałego **SF**, i wreszcie w zgarniacz **I**, uruchomiany za pomocą wału napędzającego **H**, w celu korzystania z niego w przypadku, gdy lepkie ziarna ciała stałego przylepią się do ścianek reaktora.

Urządzenie według wynalazku do wytwarzania warstwy fluidalnej jest przedstawione w większej skali na fig. 2. Ruchoma część **A**, która jest wprawiana w ruch za pomocą wału napędzającego **M**, obraca szereg ruchomych tarcz **DR₁**, **DR₂**, **DR₃** ... **DR_m**, **DR_{n-1}**, **DR_n**.

Każda ruchoma tarcza **DR₁**, **DR₂** itd. jest połączona z częścią **A** za pomocą prętów **S₁**, **S₂**, **S₃** ... **S_m**, **S_{n-1}**, **S_n**.

Ruchome tarcze **DR₁**, **DR₂** ... **DR_n** są współśrodkowe, zawierają część pierścieniową o prawie jednakowej szerokości i są umieszczone w płaszczyznach poziomych leżących na różnych poziomach.

Każdej ruchomej tarczy **DR_m** odpowiada nieruchoma tarcza **DF_m** umieszczona na części **B**, podtrzymującej całą nieruchomą część urządzenia według wynalazku.

Pomiędzy ruchomymi tarczami **DR₁**, **DR₂** ... **DR_n** i odpowiadającymi im nieruchomymi tarczami **DF₁**, **DF₂** ... **DF_n** tworzą się szczeliny, przez które przechodzą fluidyzujące gazy lub pary dopływające z dolnego króćca **C**.

Wskutek obrotu ruchomych tarcz **DR_n** osad ciał stałych, utworzony z substancji zawartych w fluidyzujących gazach zostaje poruszany, co zapewnia większą czystość przewodów wlotowych gazów w czasie działania reaktora.

Na fig. 3 przedstawiono w powiększeniu przekrój pionowy ruchomej tarczy **DR_m** i odpowiadających jej nieruchomej tarczy dolnej **DF_{m-1}** i tarczy górnej **DF_m**, a na fig. 4 ich rzut z góry.

Jak uwidoczniło na rysunku, ruchome tarcze **DR_m** posiadają pierścieniową część **Z** oraz obrzeże **l**, natomiast każda nieruchoma tarcza zawiera dwa obrzeża **f** i **g** oraz pierścieniową część **k**.

Na fig. 4 są pokazane promienie ruchomej tarczy **DR_m** oraz promienie nieruchomej tarczy **DF_m** i **DF_{m-1}**.

Bardzo ważnym parametrem są wysokości obrzeży **l**, **f** i **g** ruchomych tarcz **DR_m** i nieruchomych tarcz **DF_{m-1}** i **DF_m**; wysokości te mogą być jednakowe lub różne dla dwóch różnych rodzajów tarcz, ale powinny one być dobierane z wyjątkową starannością w zależności od mechanicznych właściwości, a w szczególności od granulacji fluidyzowanego ciała stałego, od prędkości przepływu gazu, od kąta zsypania ciała stałego oraz od skłonności do zanieczyszczenia się fluidyzującego gazu.

Również promienie nieruchomych tarcz oraz promienie ruchomych tarcz zależą od rodzaju reakcji, od stosowanego ciała stałego, itd. Ważną rzeczą jest również, aby te promienie były dobierane nie tylko

w zależności od właściwości fluidalnego ciała stałego, ale również od wysokości obrzeży **l**, **f** i **g**. Stwierdzono, że szczególnie korzystne jest przyjęcie tych samych wysokości obrzeży **l**, **f** i **g** dla tarcz **DF_m**, **DR_m** i **DF_{n-1}** — oraz przyjęcie również jednakowych różnic $(m_1 - m_2)$ i $(m_3 - m_4)$, tak, że jeżeli wysokość obrzeży = const. to wówczas występuje zależność:

$$m_1 - m_2 = m_3 - m_4$$

Stwierdzono także, że najkorzystniej jest, gdy wysokość obrzeży przekracza 20 mm i w takim przypadku $m_1 - m_2 = m_3 - m_4$ może być ustalone w granicach od 0,5 do 3,5 mm.

Prędkość przepływu gazów w górnych szczelinach może być również uważana za czynnik krytyczny. W przypadku polimeryzacji olefinowej stwierdzono, że szczególne korzyści zostały osiągnięte przy prędkości przepływu zawartej w granicach od 4 do 5 m/sek.

Wynalazek opisano w podanych niżej przykładach, które dotyczą poszczególnych rodzajów polimeryzacji, ale nie ograniczają zakresu wynalazku. Urządzenie może być również zastosowane do innego rodzaju reakcji przebiegających pomiędzy gazem i ciałem stałym.

Szczególnie dobre wyniki uzyskano przez zastosowanie rozpatrywanego urządzenia przy utlenianiu naftalenu na bezwodnik ftalowy w obecności V_2O_5 jako katalizatora oraz przy katalicznym krakowaniu frakcji ropy naftowej w obecności katalizatorów krzemowo-glinowych.

Przykład I. Polimeryzacja propylenu.

Zastosowano reaktor o następujących wymiarach:

średnica płyty rozdzielczej	510 mm
kąt stożka	21°
wysokość od podstawy płyty rozdzielczej do połączenia części stożkowej z pokrywą	1300 mm
objętość warstwy fluidalnej	350 l
wysokość warstwy fluidalnej	900 mm
pojemność reaktora	800 l
średnica podstawy reaktora	500 mm
ruchome tarcze	5 szt.
nieruchome tarcze	10 szt.
wysokość obrzeży	30 mm
$m_1 - m_2 = m_3 - m_4$	1,5 mm
promień górnej tarczy nieruchomej	100 mm
promień dolnej tarczy nieruchomej	400 mm

Polimeryzacja odbywała się w następujących warunkach:

prędkość obracania się płyty rozdzielczej	15 obr/min
prędkość obracania się noża zeszkrobującego	10 obr/min
temperatura gazu fluidyzującego, mierzona na wlocie (króciec C)	72°C
temperatura reaktora	82°C
ciśnienie robocze	4,5 ata
natężenie przepływu recyrkulujących gazów (propylenu)	400 Nm ³ /godz

TiCl₃ dostarczany w ilości 0,010 kg/godz.
 AlEt₃ dostarczany w ilości 0,038 kg/godz.
 Składniki katalityczne w postaci uprzednio przygotowanego katalizatora były dostarczane przez króciec E.

Uzyskano 20 g/godz. polipropylenu na litr co odpowiada wydajności 160 g/g katalizatora.

Uzyskany polimer miał następujące właściwości: wytrzymałość na zginanie

(ASTM D 747/58)	10,000
pozostałość po ekstrakcji heptanem	90%
pozostałość po ekstrakcji eterem	96%
średni ciężar cząsteczkowy	200,000
krystaliczność mierzona za pomocą promieni X	50%

Po 2000 godzin ciągłej i regularnej pracy otworzono reaktor dla zbadania stanu jego części wewnętrznej i płyty rozdzielczej. Jak przewidywano nie znaleziono zanieczyszczeń, ponieważ podczas biegu reaktora stwierdzono, że spadek ciśnienia na końcach płyty rozdzielczej zawsze utrzymywał się na jednakowym poziomie.

Przykład II. Polimeryzacja etylenu.

Za pomocą urządzenia opisanego w poprzednim przykładzie przeprowadzono proces w następujących warunkach:

prędkość obracania się płyty rozdzielczej	15 obr/min
prędkość obracania się skrobaka	10 obr/min
temperatura fluidyzującego gazu wchodzącego do reaktora	72°C
temperatura w reaktorze	90°C
ciśnienie robocze	3 ata
natężenie przepływu recyrkulujących gazów (etylenu) zawierającego 15% wodoru	600 Nm ³ /godz.

TiCl₃ dostarczany w ilości 0,03 kg/godz.
 AlEt₂Cl dostarczany w ilości 0,04 kg/godz.

W tym przypadku składniki katalizatora dostarczano oddzielnie, a mianowicie TiCl₃ przez króciec C, natomiast organiczny związek glinu dostarczano w stanie pary razem z olefiną stanowiącą czynnik fluidyzujący. Wodór zastosowano do regulowania ciężaru cząsteczkowego.

Uzyskano 20 g/l godz. na litr polietylenu, co odpowiada wydajności 100 g polimeru na 1 G katalizatora.

Uzyskany polimer wykazywał następujące właściwości:

ciężar cząsteczkowy	80 000
wytrzymałość na zginanie	11 000 kG/cm ²
krystaliczność mierzona za pomocą promieni X	84%

Również w tym przypadku bieg reaktora (przedłużony bez żadnych trudności do ponad 1000 godzin) był regularny, a sam reaktor jak stwierdzono był wolny od zanieczyszczeń.

W wynalazku mogą być czynione zmiany przez fachowców tej dziedziny, bez wykraczania jednakże poza jego zakres, przy czym wynalazek nie ogranicza się do przytoczonych tu przykładów i rysunków, które zostały podane tylko w celu lepszego zrozumienia istoty wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wytwarzania warstwy fluidalnej, **znamiennie tym**, że składa się z dolnej części nieruchomej, o którą uderza czynnik fluidyzujący, oraz z części obracającej się, ponad którą ustala się warstwa fluidalna, przy czym każda z tych części jest podzielona na pewną liczbę współśrodkowych elementów w postaci tarcz lub płyt, a między każdym elementem nieruchomym i elementem ruchomym znajduje się pozioma szczelina przeznaczona dla przepływu czynnika fluidyzującego.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że tarcze lub płyty mają promienie zmniejszające się w kierunku ku górze przy czym tarcze o mniejszej średnicy są umieszczone w strefie najbliższej warstwy fluidalnej.
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że każda tarcza ruchoma ma część płaską, a po wewnętrznej stronie pionowe obrzeże, przy czym do strefy płaskiej jest przymocowany pręt, który łączy tę tarczę lub płytę z częścią urządzenia obracaną za pomocą wału napędzającego.
4. Urządzenie według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że każda tarcza nieruchoma jest zaopatrzona w dwa pionowe obrzeża po obydwóch stronach jej części płaskiej i jest podtrzymywana za pomocą nieruchomej części o kształcie schodkowym.
5. Urządzenie według zastrz. 1—4, **znamiennie tym**, że nieruchome i ruchome obrzeża mają tę samą wysokość, podczas gdy płaska część nieruchomej tarczy jest szersza niż odpowiednia część tarcz ruchomych.

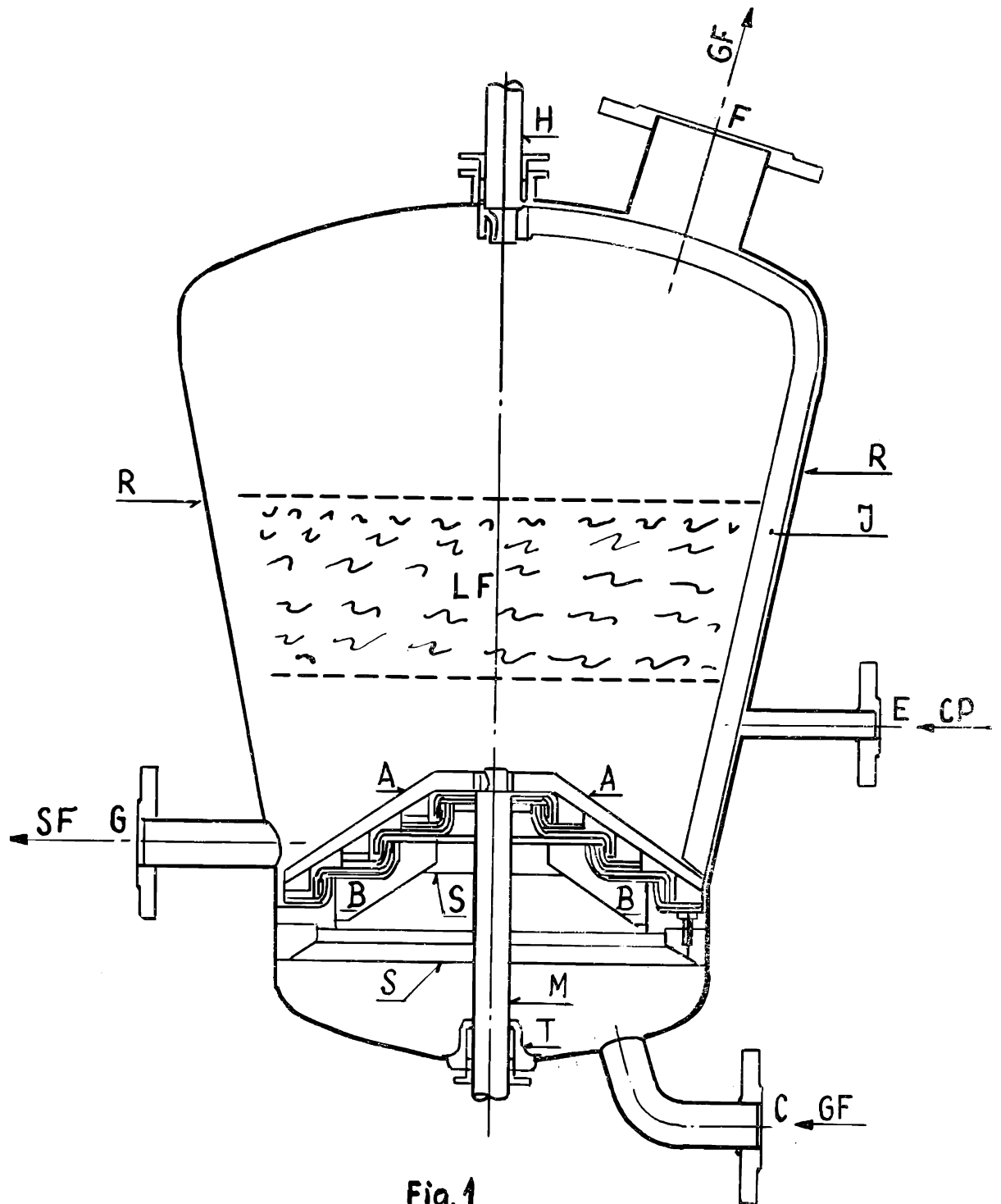


Fig. 1

