

**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

# OPIS PATENTOWY

**49447**

Patent dodatkowy  
do patentu

Zgłoszono: 20.V.1964 (P 104 609)

Pierwszeństwo: 25.V.1963 Wielka Brytania

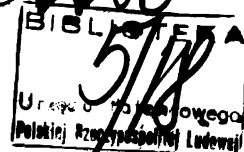
Opublikowano: 31.V.1965

Kl. 31 c, 6/08

5161 5/18

MKP B 22 5/18

UKD



Właściciel patentu: The British <sup>C</sup>Cast Iron Research Association, Birmingham (Wielka Brytania)

## Sposób przerabiania materiałów ziarnistych lub sproszkowanych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób przerabiania ziarnistych lub sproszkowanych materiałów, takich jak piasek formierski oraz urządzenie do przerabiania surowych materiałów o różnych stanach fizycznych, umożliwiające różne rodzaje przeróbki zależnie od potrzeb procesu technologicznego. Dla uproszczenia materiały ziarniste lub sproszkowane, których przeróbka jest przedmiotem niniejszego wynalazku, będą nazywane w dalszym ciągu opisu „piaskiem”.

Piasek formierski składa się z ziarn krzemionki lub innego minerału, zmieszanych z niewielkimi ilościami innych substancji takich jak pył węglowy, pak, mączka drzewna lub materiały włókniste oraz z dodatkiem pewnej części gliny i wody stanowiących spoiwo. Przed użyciem w procesie technologicznym formowania, piasek podlega przeróbce obejmującej mielenie, dodawanie małych ilości różnych substancji oraz wody, a następnie często jeszcze rozdrabnianiu i przesiewaniu. Po tym piasek formierski jest ubijany w formach, które są następnie wypełniane płynnym metalem, a po skrzepnięciu metalu są rozkruszane, aby umożliwić wyjęcie z nich odlewów. Piasek z rozkruszonych form, nazywamy zwykle masą wybitą, jest gorący i często ma postać zbryloną. Przed przerabianiem dla dalszego użytkowania masa wybita musi być rozdrobniona i ochłodzona. Może również zachodzić potrzeba suszenia piasku przed dodaniem wody, bowiem taki sposób postępowania

2

nia jest czasem użyteczny dla dokładnego utrzymania żądanej zawartości wody.

Opracowane zostały procesy przeróbcze oraz skonstruowane zostały urządzenia mające na celu rozwiązanie problemów przerabiania wybitej masy przez fluidyzację piasku i chłodzenie go, jak również i przez suszenie w stanie fluidyzacji. Jest rzeczą dobrze znaną, że można uzyskać fluidyzację piasku przepuszczając przezeń powietrze lub inny gaz rozdzielany na niewielkie strumienie za pomocą porowatej przegrody dennej, którą może być tkanina, błona, płytka z materiału ogniotrwałego lub jakiś inny podobny element do rozpraszania strumienia powietrza. Fluidyzowany piasek zachowuje się podobnie jak wrzący płyn, a jego własności podobne są do własności płynu.

Z powyższego wynikają następujące wnioski:

1. Można spowodować, że będzie on płynął w sposób podobny do płynu.
2. Szybkość wymiany ciepła między piaskiem i jakimikolwiek powierzchniami wymiennika ciepła jest bardzo duża.
3. Temperatura we fluidyzowanym złożu jest w przybliżeniu wszędzie jednakowa.
4. Ilość i ciśnienie gazu niezbędne do wytworzenia fluidyzacji są niewielkie, bowiem muszą tylko wystarczyć do zrównoważenia ciężaru fluidyzowanego piasku i wobec tego nie są zasadniczo duże, lecz wystarczające aby unieść

dużą ilość drobnoziarnistych wypełniaczy i spowodować „wypłukiwanie” piasku.

Jednak o ile suchy piasek łatwo się fluidyzuje, to piaski wilgotne z dodatkiem lub bez dodatku materiału wiążącego takiego jak glina stwarzają większe trudności przy fluidyzacji, a przedmiotem wynalazku jest sposób pokonania tych trudności za pomocą wibracji lub wstrząsania, które ma na celu uzyskanie odpowiedniego rozdrobnienia piasku. W przypadku gdy przeprowadza się również i chłodzenie piasku, wstrząsanie posiada dodatkowo zaletę zapobiegania skraplaniu się wilgoci na powierzchniach chłodzących oraz związanego ze skraplaniem przywierania piasku i zmniejszania powierzchni chłodzącej. Wibracje są również pomocne przy zapobieganiu tworzenia się „kanałów” fluidyzującego powietrza lub innego gazu, zwłaszcza w tym przypadku gdy w piasku znajdują się duże ilości brył lub grud.

Niniejszy wynalazek wykorzystuje technikę fluidyzacji w połączeniu ze stałą regulacją głębokości fluidyzowanego złoża. Pożądane jest, by regulacja temperatury i wstrząsanie z częstotliwościami dźwiękowymi, lub obydwie te zabiegi były połączone z regulacją głębokości złoża poddawanego fluidyzacji. Częstotliwości dźwiękowe obejmują zakres częstotliwości słyszalnych, a nawet wykraczają poza ten zakres do wartości wyższych częstotliwości rezonansowych powodujących rozkruszenie brył lub grudek.

Urządzenie do przerabiania piasku według niniejszego wynalazku składa się z koryta lub podobnego pojemnika, przez który przepływa w sposób ciągły piasek, przy czym pojemnik ten jest wyposażony w środku do przeprowadzania w nim fluidyzacji i do utrzymywania głębokości fluidyzowanego piasku na ustalonym uprzednio poziomie.

Pożądane jest również, aby urządzenie według wynalazku było wyposażone w zespoły do wstrząsania piasku z częstotliwością dźwiękową oraz dodatkowo lub alternatywnie w przyrządy do regulacji temperatury.

Korzystnie jest wykonywać regulację głębokości fluidyzacji za pomocą urządzenia spiętrzającego umieszczonego przy wylocie koryta, przy czym można ustawić równoległe szereg koryt, tak aby sąsiednie z nich były oddzielone od siebie komorami chłodniczymi, przez które przepływają obiegowo odpowiednie środki o regulowanej temperaturze.

Proces chłodzenia gorącego piasku w korycie fluidyzacyjnym może być również przeprowadzany przez wtryskiwanie drobno rozpylonej wody, przy czym w tym przypadku fluidyzacja zapewnia dokładne mieszanie się piasku i wody. Woda, która wyparowuje, jest następnie usuwana przez system odpylający. Dalszego wtryskiwania wody do zimnego i częściowo wysuszonego piasku można dokonać w pobliżu wylotu urządzenia tak, aby wydajnie mieszać piasek i wodę przed wykonywanym następnie mieleniem.

Ostatnia operacja wtryskiwania może być również przeprowadzana przy użyciu szlamu zawierającego glinę, pył węglowy lub inne materiały, których obecność jest pożądana w piasku podczas

procesu mielenia i które dają się mieszać z wodą tak, aby utworzył się szlam.

Operację wstrząsania można przeprowadzać umieszczając każde koryto na elastycznych podporach i sprzęgając je z mechanizmem wibracyjnym, albo też alternatywnie koryto może być zaopatrzone w wibrator oddziałujący bezpośrednio na jego zawartość. Koryto może mieć przykładowo kształt ustawionego pionowo cylindra zaopatrzonego w urządzenie wstrząsające celem rozkruszania brył i grud.

Na załączonym rysunku uwidoczniono przykład wykonania urządzenia według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia jedną z konstrukcji urządzenia w częściowym przekroju pionowym, fig. 2 — to samo urządzenie w częściowym przekroju pionowym według linii A—A na fig. 1, fig. 3 — urządzenie w widoku z góry po wsunięciu połowy pokrywy, fig. 4 — urządzenie według fig. 1 w rzucie z boku, fig. 5 — odmianę urządzenia w przekroju pionowym, fig. 6 — częściowy przekrój czołowy urządzenia wzdłuż linii B—B na fig. 5, fig. 7 — uwidoczniony w tym przekroju szczegół urządzenia w powiększeniu, fig. 8 — urządzenie według fig. 5 w widoku z góry z usuniętą częścią pokrywy, fig. 9 — inną odmianę urządzenia w przekroju pionowym wzdłuż linii C—C na fig. 10, fig. 10 — przekrój pionowy tegoż urządzenia wzdłuż linii E—E i F—F na fig. 9, fig. 11 — przekrój pionowy urządzenia wzdłuż linii D—D na fig. 10, fig. 12 — szczegół urządzenia w powiększonym przekroju, fig. 13 — jeszcze inną odmianę urządzenia w przekroju pionowym, fig. 14 — urządzenie według fig. 13 w widoku z góry z usuniętą połową pokrywy, fig. 15 — przekrój pionowy wykonany według linii G—G na fig. 14 z uwidocznioną modyfikacją konstrukcji, a fig. 16 — przekrój podobny do uwidocznionego na fig. 13 z uwidocznioną dalszą modyfikacją.

Na fig. fig. od 1 do 4 pokazane jest urządzenie według wynalazku nadające się do chłodzenia piasku na przykład wybitej masy formierskiej. Urządzenie to jest wyposażone w zbiornik 1 zaopatrzony z każdej strony w płaszczyznę wodną 2, rozciągającą się między dwoma kolektorami 3, 4. Zimna woda jest dostarczana do wlotowego kolektora 3 przez wlotowy przewód 5 i wypływa z kolektora wylotowego 4 przez przewód wylotowy 6.

Zbiornik 1 jest podzielony wzdłużnie za pomocą wewnątrz pustych wodoszczelnych przegród 7, które przebiegają między kolektorami 3, 4 i stanowią równoległe kanały dla wody płynącej od wlotu 5 do wylotu 6. Przegrody 7 określają ilość koryt 8, z których każde jest ograniczone po bokach przez dwie przegrody 7 lub przez przegrodę 7 i płaszczyznę wodną 2 oraz na jednym z końców przez kolektor wylotowy 4. Na drugim końcu każde koryto jest ograniczone przez urządzenie spiętrzające 9, którego wysokość jest nastawiana za pomocą konwencjonalnego mechanizmu, na przykład mechanizmu 9a. Pomiedzy urządzeniem spiętrzającym 9 i kolektorem wlotowym 3 znajduje się komora wylotowa piasku 10 zaopatrzona w denne odprowadzenie 11 piasku, podczas gdy w pobliżu wyloto-

wego kolektora 4 znajduje się wysp piasku 12. Dno każdej przegrody 7 poniżej wyspu 12 jest zaopatrzone w wycięcie 13 umożliwiające poprzeczny przepływ piasku.

Podłoga każdego koryta 8 jest utworzona przez przeponę fluidyzacyjną 14, umieszczoną pomiędzy piaskiem znajdującym się w korytach i komorą powietrzną 15, do której powietrze lub gaz pod ciśnieniem odpowiednim do fluidyzacji piasku jest dostarczany w sposób ciągły przez przewody 16. Przepona 14 może być wykonana ze spieków metali, płytek ceramicznych, filcu, tkaniny azbestowej, drobnej siatki drucianej lub innego materiału albo też z kombinacji takich materiałów rozdzielając równomiernie strumienie powietrza lub gazu na powierzchni przepony 14. Powietrze lub gaz jest dostarczane pod dolną część przepony pod odpowiednim ciśnieniem i w odpowiedniej objętości za pomocą nie pokazanej na rysunku dmuchawy wirnikowej lub z jakiegokolwiek innego źródła sprężonego gazu. Jeżeli zespół urządzenia jest duży może być w nim umieszczonych dwa lub więcej przewodów wlotowych 16.

Zbiornik 1 jest zaopatrzony u góry w osłonę 17, która zamyka komorę 18 odpylacza i jest wyposażona w przewód ssący 19, połączony z nie pokazanym na rysunku wentylatorem odpylacza, przeznaczonym do odprowadzania mialu wytworzonego w czasie procesu fluidyzacji. W celu zmniejszenia ilości odprowadzanego mialu komora 18 odpylacza jest stosunkowo duża tak, aby działała jako komora rozprężna, w której zmniejsza się szybkość powietrza lub gazu.

Przewód wody chłodzącej wchodzi do komory 18 odpylacza w pobliżu zasypu 12 piasku i jest zakończony aparatem natryskowym lub dyszą rozpylającą 41 wody chłodzącej, dzięki czemu można uzyskać dodatkowe chłodzenie gorącego piasku poddawanego procesowi przeróbczemu przez rozpylanie zimnej wody uzyskującej bezpośredni kontakt z ziarnami piasku w czasie procesu fluidyzacji. Szybkość z jaką dostarczana jest woda chłodząca przez dyszę rozpylającą 41 może być regulowana odpowiednio do temperatury i natężenia przepływu piasku, przy czym większa część tej wody wyparowuje przy zetknięciu z gorącym piaskiem i jest unoszona w postaci pary poprzez przewód ssący 19.

Oddzielny aparat natryskowy lub dysza rozpylająca 42 do regulacji zawartości wody lub dodawanego składnika jest umieszczona tuż przed urządzeniem spiętrzającym 9, przy czym jest ona zasilana przez drugi przewód 43 doprowadzający wodę lub szlam, co umożliwia nadanie wypływającemu przerobionemu piaskowi określonych właściwości przez utrzymanie zawartości wody lub innych dodatków takich jak pył węglowy w wymaganych granicach bezpośrednio przed wysypaniem piasku z urządzenia.

Zastosowanie powyższych dwóch dysz rozpylających ułatwia właściwe przerabianie gorącego piasku lub innego materiału ziarnistego oraz nadanie mu w chwili wysypywania z urządzenia takiej postaci i takich właściwości, że przed użytkowaniem nie wymaga on już dalszej przeróbki. Je-

dna lub obie dysze rozpylające 41, 42 mogą być użyte w żądanym okresie czasu, jak również obie mogą być w razie potrzeby zamknięte, przy czym ilość wody wtryskiwanej do piasku przez każdą z tych dysz może być regulowana w jakimkolwiek znany sposób.

Zbiornik 1 jest osadzony na sprężynach 20 i wyposażony w parę niewyważonych silników wibracyjnych 21, przymocowanych do zbiornika w celu wstrząsania piasku w korytach 8. Operacja ta służy do rozkruszenia brył zbitych ziaren oraz ułatwia fluidyzację.

W czasie pracy urządzenia woda o właściwej temperaturze przepływa przez płaszcz wodny 2 i przez przegrody 7, zaś piasek jest wysypywany do koryt 8 przez wysp 12, podczas gdy powietrze jest wprowadzane przewodami 16 do komory powietrznej 15. W miarę jak piasek ulega fluidyzacji, rozprzestrzenia się równomiernie w korytach i zachowuje się w taki sposób jak wrzący płyn, dzięki czemu zachodzi wówczas intensywna wymiana ciepła między piaskiem i wodą. W przypadku gdy temperatura zasypywanego piasku jest dostatecznie wysoka, dodatkowe chłodzenie otrzymuje się przez bezpośrednie wtryskiwanie rozpylonej zimnej wody z dyszy rozpylającej 41. W przypadku, gdy piasek wysypywany ponad urządzeniem spiętrzającym 9 jest zbyt suchy lub też wymaga on zastosowania innych dodatków, zawartość wody i dodatków może być zwiększona przez dodawanie wody lub szlamu przez dyszę 42, umożliwiając uzyskanie odpowiednich właściwości i wilgotności piasku.

Gdy do urządzenia zostanie już wsypana dostateczna ilość piasku, wówczas poziom powierzchni fluidyzowanego złoża w korycie 8 podnosi się do szczytu urządzenia spiętrzającego 9 i piasek o żądanej temperaturze zaczyna wypływać ponad tym urządzeniem 9 do odprowadzenia 11. W celu rozkruszenia jakichkolwiek grud znajdujących się w piasku oraz w celu ułatwienia całkowitej fluidyzacji złoża włącza się silniki wibracyjne 21 i zbiornik 1 jest poddany drganiom tak, aby wstrząsać złożem i rozkruszać znajdujące się w nim grudy. Wysokość urządzenia spiętrzającego 9 nastawia się tak, aby odpowiadała ona operacyjnym wymaganiom przeprowadzanego procesu określając równocześnie średni okres czasu, w którym cząsteczki piasku pozostają w korytach 8 w zależności od takich czynników jak temperatura doprowadzanego piasku przy zasypie do urządzenia, zawartość wody w piasku, wielkość powierzchni płaszcza wodnego 2, kolektorów 3, 4 oraz przegród 7, stykających się z fluidyzowanym piaskiem, temperatura wody na wejściu i szybkość jej przepływu.

W odmianie urządzenia pokazanej na fig. fig. 5 do 8 usunięto przeponę 14 a fluidyzację przeprowadza się za pomocą rurek powietrznych 22 ułożonych w kanałach 23 na dnie każdego koryta 8. Każda rurka 22 jest przy tym zaopatrzona w dwa rzędy otworów dyszowych 24, wykonanych od spodu (fig. 7) na całej jej długości. Rurki 22 przebiegają między zwykłymi kolektorami zasilającymi powietrza 25, 26, z których jeden jest umieszczony

w komorze wylotowej piasku 10, a drugi w dnie wysypu piasku 12. Każde koryto 8 jest zaopatrzone w dwie rurki 22, umieszczone w odpowiadających im kanałach 23 w dnie koryta, jednakże ogólna ilość tych rurek oraz ilość rurek w jednym kanale można zmieniać dowolnie w zależności od potrzeb. Podobnie ilość rzędów otworów dyszowych 24 w każdej rurce oraz ilość, wielkość i rozmieszczenie tych otworów powinny być dobrane tak, aby uzyskać wydajną i równomierną fluidyzację oraz aby doprowadzić do minimum lub zupełnie zapobiec dostawianiu się do wnętrza rurek 22 pyłu.

Zastosowanie rurek fluidyzacyjnych 22 w każdym korycie 8 pozwala na stałe połączenie dookoła dna koryt płaszczu wodnego 2 i wszystkich przegród wodnych 7, przy czym kolektor wody tak wlotowy jak i wylotowy 3, 4 może być podniesiony do szczytu zbiornika, jak to pokazano na fig. fig. 5 i 6.

Ponadto konstrukcja tej odmiany urządzenia według wynalazku jest podobna do konstrukcji pokazanej na fig. fig. 1 do 4, zaś jej działanie jest zasadniczo identyczne. Zaletą tej odmiany urządzenia jest jednak wyeliminowanie wszelkich trudności, które mogą być spowodowane szkodliwym działaniem gorącego piasku lub gorących gazów fluidyzujących na przepone 14.

Obydwie wyżej opisane konstrukcje urządzenia według wynalazku są przeznaczone przede wszystkim do studzenia gorącego piasku, chociaż mogą być one również użyte do zupełnego lub częściowego suszenia piasku, przy czym ta ostatnia czynność wymaga wmontowania elektrycznych elementów grzejnych, lub wprowadzenia obiegu przegrzanej pary albo innego gorącego czynnika w płaszczu wodnym 2 i przegrodach 7, natomiast do fluidyzacji mokrego piasku i suszenia go mogą być użyte gorące gazy.

W innej odmianie urządzenia według wynalazku pokazanej na fig. fig. 9 do 12, znajduje się podobny jak w urządzeniu pokazanym na fig. fig. 5 do 8 układ koryt 8, fluidyzujących rurek powietrznych 22, płaszcz wodny 2 oraz przegrody wodne 7. Jednakże w odmianie tej poza wyeliminowaniem kanałów 23 w dnie każdego z koryt 8, główną różnicę stanowi konstrukcja płaszczu wodnego 2 i przegród wodnych 7, które są zaopatrzone w elektryczne elementy grzejne lub przystosowane do przepływu gazów o wysokiej temperaturze, na przykład spalin.

W pobliżu dna wysypu 12 piasku zbiornik 1 jest zaopatrzony w palenisko 27 zawierające komorę spalania 28, wyposażoną w okładzinę ogniotrwałą 29 oraz w palnik 30, dostarczający mieszanki palnej, przy czym spaliny przepływają z komory 28 wzdłuż płaszczu wodnego 2 i przegród wodnych 7 oraz uchodzą do komina 31. Wspólne rury 25, 26, dostarczające powietrze fluidyzujące przebiegają w poprzek komór gazowych u podstawy komina 31 oraz w poprzek wylotu komory spalania 28 tak, że powietrze jest wstępnie ogrzewane, aby ułatwić proces suszenia. Zbiornik 1 może być ustawiony na elastycznych podporach, co umożliwia poddawanie go wibracji mającej na celu rozkruszanie grudek piasku.

Działanie odmiany urządzenia według wynalazku (fig. 9—12) wynika dostatecznie jasno z poprzedniego opisu, można jednak zwrócić uwagę, że w praktyce mokry piasek, który ma być podany suszeniu jest zwykle wsypywany do koryt 8 tak, aby w każdym z nich osiągnął poziom urządzenia spiętrzającego 9, a następnie jest fluidyzowany i ogrzewany do temperatury bliskiej 100°C, regulowanej za pomocą termostatu. Termostat (nie pokazany na rysunku) może być na przykład tak umieszczony by sięgał każdego koryta w punkcie położonym poniżej urządzenia spiętrzającego 9 i aby regulował dopływ paliwa do palnika 30 lub dopływ dodatkowego powietrza do komory spalania 28.

W miarę jak fluidyzowany piasek zostaje wysuszony i przepływa ponad urządzeniami spiętrzającymi 9, świeży, mokry piasek jest zasypywany z regulowaną szybkością poprzez wysyp 12. Urządzenia spiętrzające są nastawione tak, aby utrzymać szybkość przesypywania się piasku poprzez koryta, wystarczającą do zapewnienia potrzebnego stopnia wysuszenia bez nadmiernego podnoszenia temperatury piasku. Potrzebny średni okres przebywania cząsteczek piasku w urządzeniu może być określony metodą doświadczalną przez zmianę wysokości urządzeń spiętrzających 9. Jeżeli spełniony jest warunek, iż wspomniane urządzenia spiętrzające mogą być nastawiane niezależnie, wówczas jakiejkolwiek różnice w ilości ciepła przekazywanego do fluidyzowanego piasku mogą być łatwo kompensowane, dzięki czemu utrzymywany jest ten sam stopień wysuszenia i ta sama temperatura dla przerobionego piasku ze wszystkich koryt. Gorący suchy piasek wypływający z komory wylotowej 10 przez denne odprowadzenie 11 może być wówczas przepuszczony przez chłodnicę.

Alternatywnie w osłonie 17 mogą być umieszczone dysze regulujące chłodzenie, własności lub wilgotność piasku, przy czym konstrukcja i działanie tych dysz jest podobne do dysz 41, 42, pokazanych na fig. 1 do 4.

W jeszcze innej odmianie urządzenia pokazanej na fig. 13 do 15, przeznaczonej przede wszystkim do chłodzenia piasku, są przewidziane zespoły do rozkruszania grudek piasku. W tym celu zbiornik 1 ma kształt cylindryczny i jest otoczony płaszczem wodnym 2, przy czym płaszcz ten może być zastąpiony przez spiralę chłodzącą zanurzoną we fluidyzowanym złożu piasku. Piasek jest dostarczany na dno zbiornika przez zasyp 12 i przesypuje się przez urządzenie spiętrzające 9 (pokazane tylko ze względu na uproszczenie rysunku jako nie nastawne) w miejscu przeciwnym do wysypu. Podstawę zbiornika tworzy komora powietrzna 15, która jest oddzielona od głównej przestrzeni 8 wypełnionej piaskiem wewnątrz zbiornika za pomocą fluidyzacyjnej przepony 14.

Wewnątrz przestrzeni 8 wypełnionej piaskiem jest umieszczone wieloramienne mieszkadło 32, złożone z czterech zespołów, z których każdy składa się z ośmiu promieniowych ramion 33, zaklinowanych na pionowym wałku 34, przechodzącym pionowo ku dołowi przez cylindryczną przestrzeń 8

i sięgającym na niewielką odległość od przepony 14. Wałek ten jest podwieszony na górnym zespole łożyskowym 35, osadzonym na poprzeczce 36, która opiera się na zbiorniku 1 i stanowi obsadę dla silnika napędowego 37, a najkorzystniej również i dla sprzęgła przeciążeniowego. Zarówno ilość promieniowych ramion 33 w każdym zespole mieszadła, jak i liczba takich zespołów może być oczywiście różna w zależności od potrzeby.

Promieniowe ramiona 33 mogą mieć również dowolny kształt przekroju poprzecznego, przy czym same ramiona są ukształtowane w ten sposób, aby spowodować skierowany ku górze przepływ fluidyzowanego piasku. Siegają one na niewielką odległość od wewnętrznej ściany płaszcza wodnego 2 tak, aby zapewnić jak największą wydajność procesu rozkruszania grud piasku. W razie potrzeby płyn chłodzący może przepływać obiegowo przez ramiona 33.

W pobliżu szczytu zbiornika 1, ponad otworem wysypu 12 jest osadzony aparat natryskowy lub dysza rozpylająca 41, mająca na celu dodatkowe chłodzenie przez bezpośredni kontakt między fluidyzowanym piaskiem i wtryskiwaną zimną wodą, podobnie jak w urządzeniu według wynalazku pokazanym na fig. 1 do 4.

Podobnie aparat natryskowy lub dysza rozpylająca 42 do uzyskiwania odpowiednich właściwości piasku oraz zawartości wilgoci lub dodatków, jest umieszczona ponad urządzeniem spiętrzającym 9. Obie dysze rozpylające 41, 42 są zasilane odpowiednio za pomocą przewodów 40, 43, które są wyposażone w zawory nie pokazane na rysunku, umożliwiające regulację odpowiednio do potrzeb ilości wody lub dodatków wtryskiwanych do przerabianego materiału ziarnistego.

W czasie pracy opisywanego urządzenia gorący piasek zawierający grudy i bryły jest wsypywany do zbiornika 1 przez wysp 12, zaś powietrze fluidyzujące jest pompowane z odpowiednią szybkością i pod odpowiednim ciśnieniem do komory powietrznej 15. Następnie zostaje uruchomiony obiegowy przepływ płynu chłodzącego przez płaszcz wodny 2, a po tym silnik 37 napędzający mieszadło. Rozpoczyna się wtedy fluidyzacja małych ziarn, zaś grudy chwywane są przez najniższy zespół ramion 33 i rozcierane na przeponie 14.

W zmodyfikowanym urządzeniu według wynalazku, pokazanym na fig. 15, obracające się ramiona 33 współpracują z nieruchomymi promieniowymi ramionami 44, przymocowanymi do wewnętrznej ścianki wodnego płaszcza 2.

W dalszej modyfikacji tego urządzenia, pokazanej na fig. 16, promieniowe ramiona 33 są wewnątrz puste i utworzone przez wydłużone w przybliżeniu prostokątne pętle wykonane z rury 33a, przez które przepływa płyn wymieniający ciepło, doprowadzany przez rurowy wałek 34, zamknięty na jednym końcu, do najniższego punktu 45 każdej z kilku ciągłych rur, ukształtowanych w pętle, przy czym każda pętla 33a tworzy jedno ramie zespołu mieszadła. Każda z rur w swym najniższym punkcie 45 jest połączona z wnętrzem rurowego wałka 34 zamkniętego na jednym końcu przez znany dławik 46, tak że dostarczana do niego woda przepływa obiegowo przez kolejne ramiona 33

i wypływa do współosiowej mufy 47, osadzonej wokół wałka 34. Górny koniec tej mufy sięga do pierścieniowej korony 48 wylewowej, przez którą woda przepływa do koryta 49 otaczającego górną część mufy. Prowadnica odchylająca 50 o kształcie płytkiego odwróconego kaptura, zamontowana na wałku 34 powyżej mufy 47 zapewnia, że cała ilość wody przelanej przez koronę 48 zbiera się w korycie 49.

Każda pętla przewodu rurowego 33a jest przyspawana swym wewnętrznym końcem do wałka 34 i ewentualnie zaopatrzona w nie pokazany na rysunku element zaciskowy, wzmacniający spawy. Wałek 34 jest napędzany przez odpowiednią przekładnię na przykład stożkową 51.

We wszystkich wyżej opisanych przykładach urządzenia według wynalazku, przerabiany piasek jest fluidyzowany w korycie lub zbiorniku, którego odprowadzenie jest sterowane za pomocą urządzenia spiętrzającego o nastawnej wysokości tak, aby utrzymać głębokość fluidyzowanego piasku na optymalnym poziomie, odpowiadającym zadanej wymianie ciepła.

W celu utrzymania najwyższej wydajności fluidyzacji, musi być zapewnione największe rozdrobnienie grud piasku. Ze względu na zdolność piasku zwłaszcza mokrego do zbijania się w bryły, oraz ze względu na możliwość występowania w piasku takim jak na przykład wybita masa formierska znacznej zawartości grud, w urządzeniu muszą być przewidziane zespoły do rozdrabniania, które będzie można użyć w miarę potrzeby, przy czym powinny one zapewnić rozdrobnienie możliwie w jak najkrótszym czasie.

Dla kilku przykładów urządzenia według wynalazku pokazanych na fig. 1 do 12, opisane zostało zastosowanie mechanicznie wibrowanych koryt 8, jednakże może być również użyty do tego celu jakikolwiek soniczny generator drgań, który jest zdolny wytworzyć drgania o częstotliwościach dźwiękowych równych częstotliwościom rezonansowym rozdrobnionych grud. Grudy spotykane w piaskach formierskich są zwykle wynikiem wiążącego działania zawartych w nich glin w ilości od około 5% do około 15%, zaś najszerze granice zakresu częstotliwości, które potrzebne są w praktycznym zastosowaniu urządzenia wynoszą od 10 cykli na sekundę do 20 000 cykli na sekundę.

Bryła poddana drganiom o częstotliwości równej częstotliwości jej drgań własnych zostaje szybko i skutecznie rozdrobniona. Aby ułatwić rozdrabnianie grud, można również stosować pomocnicze dysze powietrza lub gazu, skierowane w masę piasku i umieszczone w odpowiednich punktach.

#### Zastrzeżenia patentowe

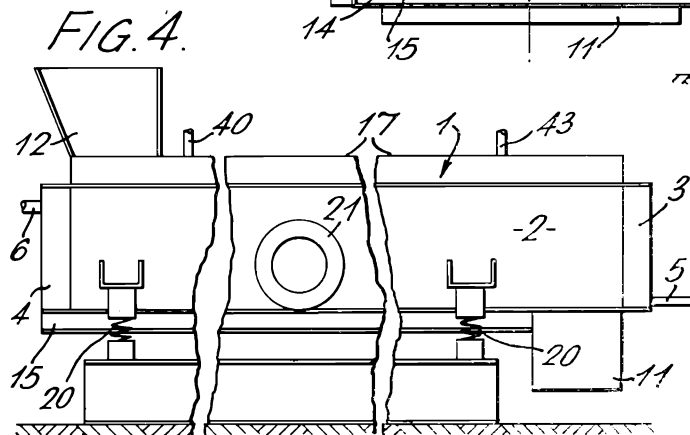
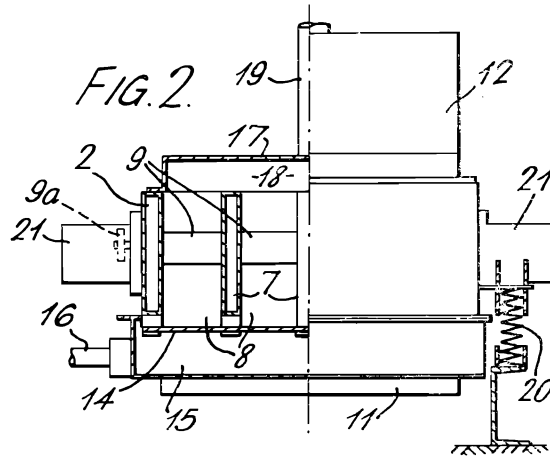
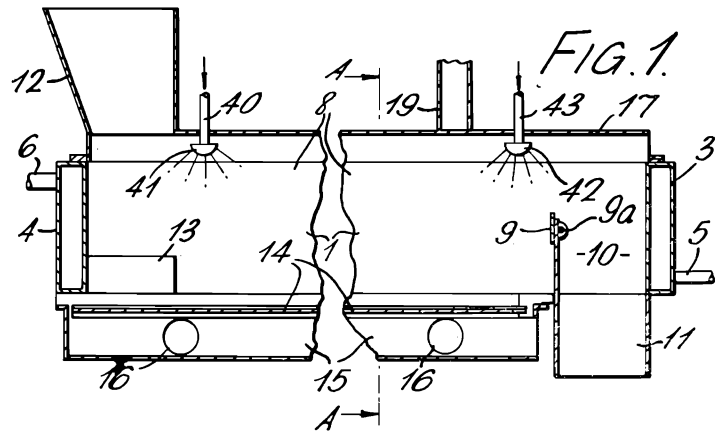
1. Sposób przerabiania materiałów ziarnistych lub sproszkowanych, **znamienny tym**, że ciągły przesuwający się strumień piasku, poddaje się fluidyzacji regulując równocześnie grubość i temperaturę złoża.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przepływ piasku od wlotu do wylotu urządzenia jest wywołany przez fluidyzację, przy

czym wysokość złoża reguluje się przez nastawianie spiętrzenia przy wylocie.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podczas procesu fluidyzacji rozdrabnia się mechanicznie grudy piasku.
4. Odmiana sposobu według zastrz. 3, **znamienna tym**, że grudy piasku rozdrabnia się przez poddanie ich drganiom o częstotliwości dźwiękowej.
5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że grudy piasku rozdrabnia się za pomocą mieszania mechanicznego w fluidyzowanym złożu piasku.
6. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do fluidyzowanego złoża piasku wprowadza się dodatki potrzebne do jego przerobu lub nadania mu określonych właściwości.
7. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jest wyposażone w koryto lub podobny zbiornik (1) przystosowany do ciągłego przepływu piasku, zespół do jego fluidyzacji w korycie oraz zespół do utrzymania grubości złoża piasku w korycie na ustalonej uprzednio wysokości.
8. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zespół do regulacji głębokości piasku stanowi urządzenie spiętrzające (9), umieszczone u wylotu (8) koryta.
9. Urządzenie według zastrz. 1—8, **znamiennie tym**, że wysokość urządzenia spiętrzającego (9) jest nastawna w celu zmiany grubości złoża fluidyzowanego piasku.
10. Urządzenie według zastrz. 1—9, **znamiennie tym**, że jest zaopatrzone w szereg koryt (8), umieszczonych równolegle i oddzielonych od siebie komorami chłodzącymi, stykającymi się bezpośrednio z zawartością przylegających do nich koryt.
11. Urządzenie według zastrz. 10, **znamiennie tym**, że zbiornik (1) jest podzielony wzdłużnymi korytami (8), z których każde jest wyposażone w perforowaną rurę powietrzną (22), przebiegającą wzdłuż całej długości koryta (8) w pobliżu jego dna, przy czym podłużne ścianki każdego koryta (8) są puste wewnątrz i tworzą przewody dla ośrodka wymieniającego ciepło.
12. Urządzenie według zastrz. 10 i 11, **znamiennie tym**, że boczne i końcowe ścianki jego zbiornika (1) są wewnątrz puste, zaś koryta (8) łą-

czą się z co najmniej jedną ścianą końcową, która tworzy kolektor dla ośrodka regulującego temperaturę.

13. Urządzenie według zastrz. 12, **znamiennie tym**, że do zbiornika (1) są dołączone po jego przeciwnych końcach komora spalania (28) i komin (31), zaś boczne ściany koryt przewodzą produkty spalania z komory spalania (28) do komina (31).
14. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że ściany komory spalania (28) i zbiornika (1) są zaopatrzone w okładzinę.
15. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jego zbiornik (1) jest wstrząsany z częstotliwością dźwiękową.
16. Urządzenie według zastrz. 1, 2 i 3, **znamiennie tym**, że jego zbiornik (1) ma zasadniczo kształt cylindryczny i jest zaopatrzone w otwór wlotowy (12), umieszczony w dnie i w umieszczony na przeciwko niego u szczytu zbiornika (1) otwór wylotowy (11) oraz w obrotowe mieszadło (32) umieszczone osiowo w zbiorniku (1), który ma puste ściany dla przepływu ośrodka wymieniającego ciepło.
17. Urządzenie według zastrz. 16, **znamiennie tym**, że mieszadło (32) ma szereg pustych wewnątrz ramion (33), przez które przepływa środek wymieniający ciepło.
18. Urządzenie według zastrz. 17, **znamiennie tym**, że każde ramię (33) zawiera pętlę z przewodu rurowego (33a).
19. Urządzenie według zastrz. 17 i 18, **znamiennie tym**, że ramiona (33) obrotowego mieszadła (32) współpracują z nieruchomymi ramionami (44) wystającymi ku środkowi ze ścian zbiornika (1).
20. Urządzenie według zastrz. 19, **znamiennie tym**, że nieruchome ramiona (44) są puste wewnątrz i przepływa przez nie środek wymieniający ciepło.
21. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wtryskiwacz wody chłodzącej (41) jest umieszczony w pobliżu wlotu piasku powyżej poziomu fluidyzowanego materiału.
22. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wtryskiwacz (42) wody lub szlamu jest umieszczony w pobliżu urządzenia spiętrzającego (9), powyżej poziomu fluidyzowanego materiału.



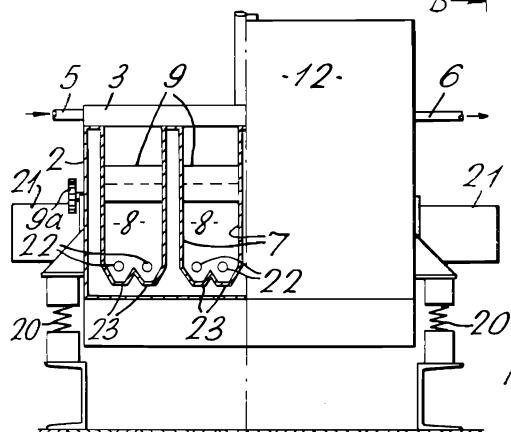
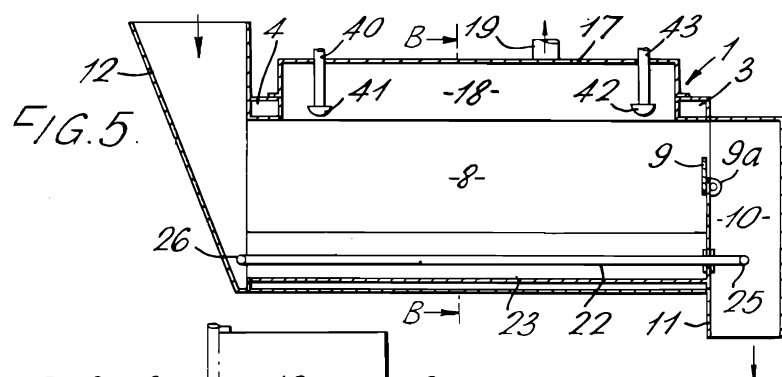
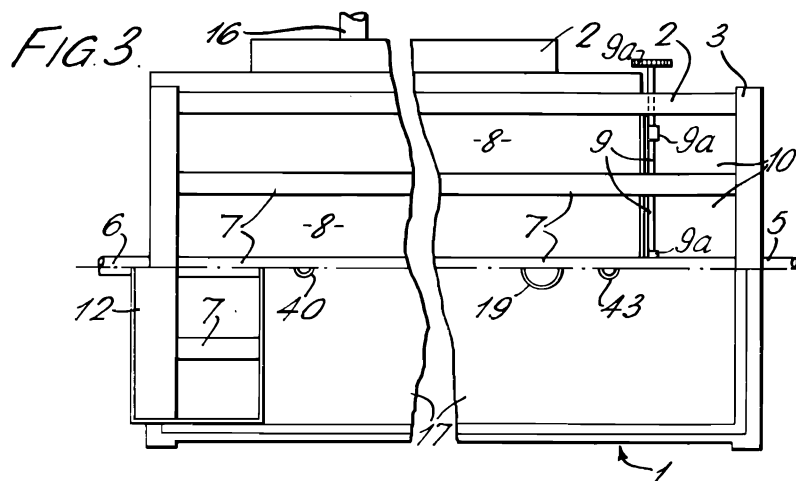


FIG. 8.

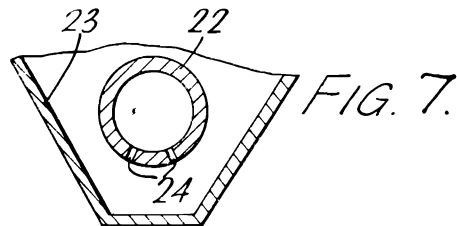
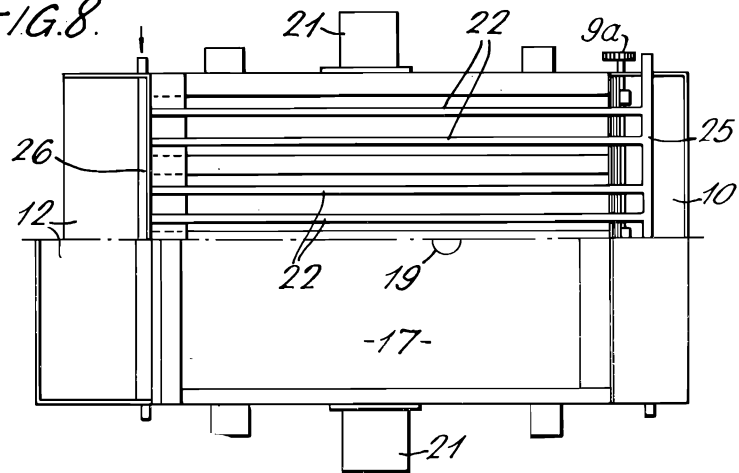
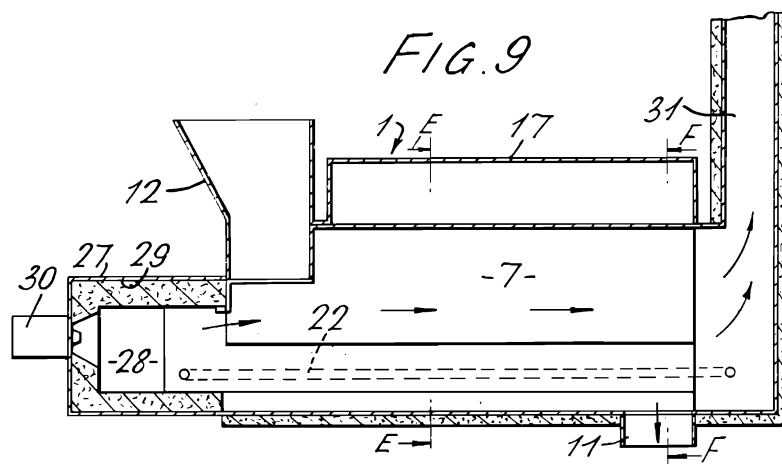


FIG. 7.

FIG. 9



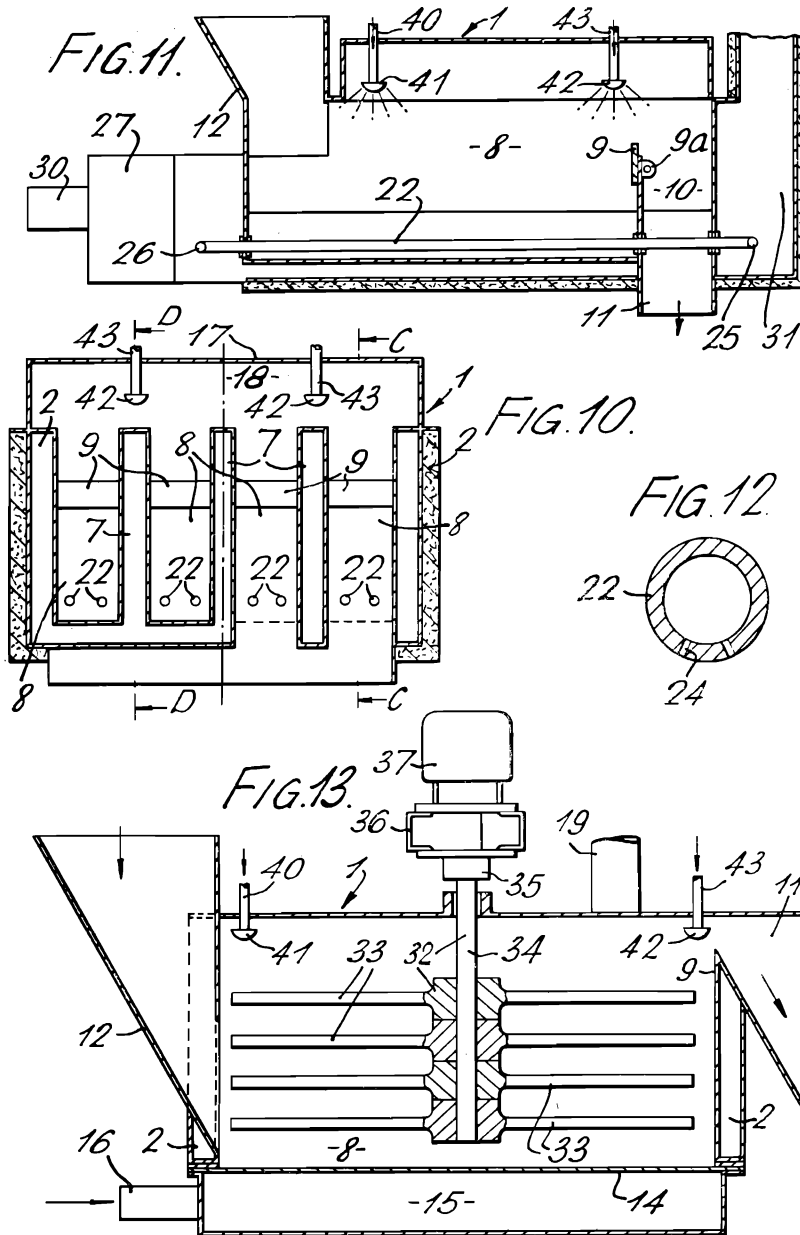


FIG. 15.

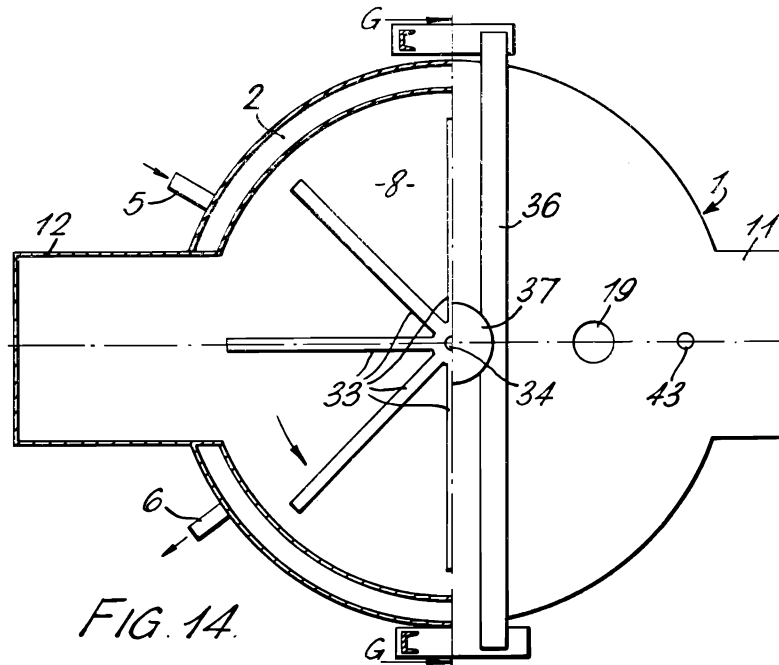
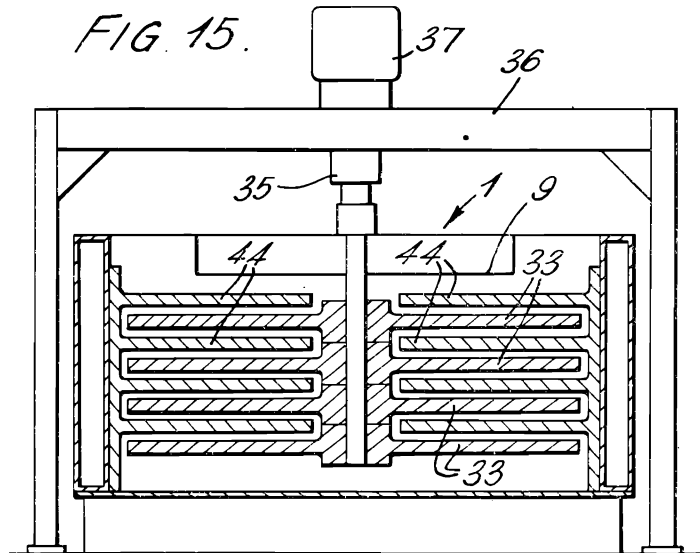


FIG. 14.

