

Warszawa, 6 listopada 1936 r.

URZĄD PATENTOWY

B 02 c 19/36



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 23780.

Kl. 50 c, 17/30.

International Pulverizing Corporation
(Camden, New Jersey, Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób rozdrabiania materiałów stałych oraz urządzenie służące do tego celu.

Zgłoszono 1 września 1934 r.

Udzielono 25 sierpnia 1936 r.

Pierwszeństwo: 9 października 1933 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy rozdrabiania materiałów stałych, np. kruchych minerałów i podobnych materiałów, i otrzypywania ich w stanie sproszkowanym; w szczególności przedmiot wynalazku stanowi obróbka materiału, posiadającego postać luźnych bryłek, w urządzeniu, w którym bryłki odbywają drogi kołowe w komorze roboczej w taki sposób, iż rozdrabiają się i przetwarzają na drobny proszek wskutek wielokrotnego zderzania się ze sobą oraz ocierania się o siebie, w odróżnieniu od pracy w tego rodzaju urządzeniach, w których materiał przerabiany jest rozdrabiany przez czołowe zderzanie się

materiału z płytami odrzutowymi, powodowane działaniem powietrza sprężonego lub pary.

W urządzeniach, posiadających płyty odrzutowe, stosowano już zasadę wprowadzenia w ruch wirowy materiału, opuszczającego strefę, w której odbywa się rozdrabianie go, przyczem z taką szybkością, aby grubsze cząstki oddzielały się od masy materiału pod działaniem siły odśrodkowej i powracały do dyszy, wprowadzającej materiał przerabiany do komory roboczej. Wydzielanie cząstek grubszych stanowiło jednak odrębny zabieg. W tym celu wprowadzano dodatkowo zapomocą

dysz, rozmieszczonych na obwodzie komory roboczej, powietrze, które wywoływało ten ruch wirowy.

Ponadto stosowano już również utrzymywanie masy materiału przerabianego w ciągłym ruchu wirowym wewnątrz komory roboczej (komory rozdrabiania) przez wtryskiwanie, czyli wprowadzanie do komory roboczej materiału, podlegającego rozdrabianiu, łącznie z czynnikiem pomocniczym, który stanowiło powietrze sprężone lub woda. Czynnikiem ten wprowadzano przez rurę, skierowaną stycznie do obwodu komory roboczej, tak iż materiał przerabiany zostawał rozdrobiony wskutek wielokrotnego zderzania się bryłek materiału ze ścianką komory, poczem materiał rozdrobiony był usuwany z komory roboczej i rozdzielany pod względem wielkości na swe składniki w osobnym urządzeniu sortowniczym, z którego cząstki grubsze odprowadzono z powrotem do urządzenia rozdrabiającego.

Głównym celem wynalazku niniejszego jest zwiększenie sprawności procesu rozdrabiania, uniknięcie marnotrawienia energii w strumieniu lub strumieniach czynnika pomocniczego, wprowadzanego pod ciśnieniem do urządzenia w celu podtrzymywania ruchu materiału przerabianego, oraz umożliwienie skutecznienia zabiegu całkowitego rozsortowania, czyli rozdzielania według wielkości cząstek rozdrobionego już materiału zapomocą siły odśrodkowej w tej samej komorze roboczej, w której odbywa się rozdrabianie materiału.

Według wynalazku niniejszego czynnikiem pomocniczym jest wprowadzany (wtryskiwany) pod ciśnieniem do komory roboczej urządzenia, do której materiał, podlegający rozdrobieniu, jest doprowadzany w postaci masy luźnych bryłek, które są następnie wprawiane w ruch wirowy i wraz z czynnikiem pomocniczym ocierają się o ścianki komory roboczej, przyczem wirują z zasadniczo jednostajną szybko-

ścią, i to taką, iż bryłki te ulegają rozdrobieniu podczas tego ruchu. Większość bryłek względnie cząstek materiału, znajdującego się w komorze roboczej, porusza się w niej tak swobodnie, iż ulega sortującemu działaniu siły odśrodkowej, przeciwdziałającej naciskowi, wywieranemu na cząstki materiału zapomocą sprężonego czynnika pomocniczego, płynącego w komorze w kierunku otworu wylotowego, współosiowego z tą komorą roboczą.

Czynnikiem pomocniczym może być wprowadzany do komory roboczej zapomocą większej liczby dysz, rozmieszczonych w przybliżeniu w jednakowej od siebie odległości i skierowanych tak, aby wtłaczały strumienie czynnika pomocniczego w masę materiału przerabianego w celu utrzymywania tej masy w ruchu wirowym.

Materiał, podlegający rozdrabianiu, wprowadza się do komory roboczej przez otwór lub otwory, inne niż otwory dyszowe, przez które wprowadzany jest pod ciśnieniem czynnikiem pomocniczym. Wzmiankowany otwór lub otwory mogą posiadać zwięzający się przekrój podłużny oraz mogą znajdować się w przybliżeniu w pobliżu miejsca, w którym materiał opuszcza komorę roboczą, przyczem materiał, podlegający rozdrobieniu, może być wtłaczany przez wzmiankowany otwór lub otwory zapomocą osobnego strumienia lub strumieni czynnika pomocniczego, wtryskiwanego ze znaczną szybkością. W ten sposób wprowadzanie materiału, podlegającego rozdrobieniu, nie zmniejsza w znaczniejszym stopniu zapasu energii, zawartej w czynnikiem pomocniczym, przed wejściem tego czynnika do komory roboczej.

Dysze są skierowane tak, iż rozdrabianie materiału odbywa się w przeważnej mierze raczej wskutek wielokrotnego zderzania się cząstek materiału ze sobą i ocierania się ich o siebie, niż o ścianki komory roboczej, wobec czego tarcie o te ścianki oraz ich zużycie nie wykracza poza gra-

nice dopuszczalne. Środkowemu otworowi wylotowemu komory roboczej najlepiej jest nadać kształt okrągły i umieścić go współśrodkowo względem tej komory, tak iż materiał, już rozdrobiony do pożądanego stopnia sproszkowania, rozdziela się według wielkości cząsteczek w kierunku tego otworu, przyczem tylko najbardziej rozdrobiony materiał opuszcza komorę roboczą, podczas gdy cząsteczki większe pozostają w komorze roboczej tak długo, aż zostaną z kolei rozdrobione dostatecznie. Wewnątrz komory roboczej na jej osi podłużnej może być umieszczona komora zbiorcza, otwarta u góry, przyczem dostatecznie rozdrobiony materiał jest przenoszony do tej komory zbiorczej zapomocą czynnika pomocniczego, uchodzącego z komory roboczej.

Komora robocza urządzenia winna posiadać nastawne dno, które może być na żądanie podnoszone lub opuszczane; komorze tej można nadać kształt okrągły, tworząc jej ściankę zewnętrzną z pierścienia, wykonanego z materiału twardego. Pomiedzy tym pierścieniem a ścianką zewnętrzną osłony urządzenia może być pozostawiona wolna przestrzeń pierścieniowa, w której umieszczane są dysze oraz w której mogą gromadzić się większe cząsteczki materiału, przerzucone do niej ponad górną krawędzią wzmiankowanego pierścienia; cząsteczki te są doprowadzane do komory roboczej zpowrotem przez otwory w pierścieniu, przez które dysze wprowadzają do komory roboczej strumienie czynnika pomocniczego.

Strumienie czynnika pomocniczego, wpływające z dysz, zmuszają cząsteczki materiału do poruszania się z dużą szybkością po zamkniętych drogach wewnątrz komory roboczej, wskutek czego każda z cząsteczek zostaje poddana działaniu znacznej siły odśrodkowej, a cząstki większe, niedostatecznie jeszcze rozdrobione, są zmuszane do krążenia po kołowych w

przybliżeniu drogach w pobliżu zewnętrznej ścianki komory roboczej; podczas tego krążenia ponownie zderzają się one wielokrotnie ze ścianką komory oraz z innymi cząstkami materiału tak długo, aż zostaną należycie sproszkowane. Drobne, dostatecznie sproszkowane cząsteczki, unoszące się w czynniku pomocniczym i krążące po kołowych w przybliżeniu drogach blisko strefy, otaczającej osi obrotu masy materiału, mogą być z łatwością usunięte z komory roboczej, oddzielone od czynnika pomocniczego i zebrane w komorze zbiorczej.

Czynnik pomocniczy, unoszący sproszkowany materiał, wpływa do górnej części komory zbiorczej, wciąż jeszcze wirując ze znaczną szybkością, wskutek czego cząsteczki, unoszące się w tym czynniku, są odrzucane w kierunku nazewnątrz ku ściankom komory zbiorczej i oddzielone w ten sposób od czynnika pomocniczego, który następnie uchodzi z tej komory.

Według wynalazku niniejszego w jednym urządzeniu wykonywa się jednocześnie czynności urządzenia do rozdrabiania, urządzenia do sortowania zapomocą siły odśrodkowej oraz urządzenia do gromadzenia rozdrobionego materiału również zapomocą siły odśrodkowej. Rozdrabianie materiału odbywa się wskutek wielokrotnego zderzania się ze sobą i ocierania się o siebie cząstek materiału, zmuszonych do krążenia po kołowych w przybliżeniu drogach zapomocą strumieni czynnika pomocniczego, wtłaczanych do luźnej masy materiału, podlegającego rozdrobieniu. Sortowanie materiału odbywa się wskutek tego, iż krążące cząstki są poddane działaniu rozmaitej wielkości sił odśrodkowych, przyczem przebieg sortowania zależy również od szybkości, z jaką materiał, podlegający rozdrabianiu, jest doprowadzany do komory roboczej urządzenia rozdrabiającego. Gromadzenie się rozdrobionych cząstek materiału w postaci proszku odbywa się

wskutek przepływu czynnika pomocniczego, najlepiej gazowego, do komory zbiorczej.

W celu lepszego wyjaśnienia wynalazku oraz ułatwienia zastosowania go w praktyce, poniżej opisane są niektóre przykłady wykonania urządzenia rozdabiającego według wynalazku niniejszego w związku z rysunkiem, na którym fig. 1 przedstawia przekrój pionowy przez środek jednej z odmian urządzenia, wykonany wzdłuż linii 1 — 1 na fig. 2; fig. 2 — przekrój poziomy wzdłuż linii 2 — 2 na fig. 1; fig. 3 — 16 przedstawiają schematycznie rozmaite odmienne przykłady wykonania urządzenia, zwłaszcza odmienne rozmieszczenie i nastawienie dysz oraz kształt komory roboczej, przyczem fig. 3 przedstawia schematycznie widok z boku urządzenia, podobnego do uwidocznionego na fig. 1, z wyjątkiem tego, że górna i dolna ścianki komory roboczej rozchodzą się od siebie w kierunku od dysz ku wewnątrz urządzenia; fig. 4 — widok z góry urządzenia, przedstawionego na fig. 3 z częściowo usuniętą osłoną; fig. 5 uwidocznia następną odmianę urządzenia, w której dolna ścianka komory roboczej jest płaska i zaopatrzona w wyłożenie, odporne na ścieranie; fig. 6 — następną odmianę, w której zastosowana jest pewna liczba współdziałających ze sobą par dysz, przyczem jedna dysza każdej pary jest skierowana w dół i naprzód, a druga — do góry i naprzód względem wspólnego obwodu kołowego, do którego skierowane są wszystkie dysze; fig. 7 — przekrój wzdłuż linii 7 — 7 na fig. 6, a fig. 8 — podobny przekrój wzdłuż linii 8 — 8 na fig. 6, przyczem figury te mają na celu wyjaśnienie rozmieszczenia dysz; fig. 9 przedstawia odmianę urządzenia, w której górna i dolna ścianki komory roboczej zbliżają się ku sobie w kierunku osi komory, przyczem dysze są rozmieszczone podobnie, jak na fig. 6; fig. 10 — przekrój wzdłuż linii 10 — 10

na fig. 9; fig. 11 — odmianę urządzenia, w której komora robocza posiada, praktycznie biorąc, ten sam kształt, co komora według fig. 5, przyczem dysze są skierowane w dół i ku przodowi względem dna komory roboczej; fig. 12 — przekrój wzdłuż linii 12 — 12 na fig. 11, uwidoczniający umieszczenie jednej z dysz; fig. 13 — odmianę, w której dysze są rozmieszczone, jak na fig. 3 i 5, lecz w której czynnik pomocniczy, unoszący sproszkowany materiał, jest odprowadzany niezwłocznie z osłony urządzenia przez otwór u góry osłony w celu doprowadzania go do dowolnego odpowiedniego zbiornika już sproszkowanego materiału; fig. 14 i 15 przedstawiają widok z góry oraz przekrój pionowy odmiany, w której dysze są rozmieszczone w przybliżeniu wzdłuż linii spiralnej, a fig. 16 przedstawia widok, podobny do uwidocznionego na fig. 15, lecz z komorą zbiorczą i przewodem odprowadzającym, umieszczonymi wewnątrz komory roboczej urządzenia.

Według fig. 1 i 2 urządzenie posiada osłonę cylindryczną 1, pionowe ścianki boczne 2, dno 3 oraz pokrywę 4. Urządzenie spoczywa na stojakach 5. Wewnątrz osłony przy jej ściance bocznej 2 umieszczony jest przewód pierścieniowy 6, zaciśnięty w odpowiednich odstępach w łubkach 7, opartych z kolei na nagwintowanych sworzniach 8, przesuniętych w dół przez odpowiednie otwory 9, wykonane w dnie 3 osłony, i zaopatrzonych w nakrętki 10 i odpowiednie podkładki 11. Koniec dolny każdego ze sworzni 8 jest oparty na krążku lub podpórce 12, nakręconej na nagwintowany sworznień 13, osadzony na stałe w dnie 3 i wystający z tego dna ku dołowi. Przez przesuwanie krążków 12 po sworzniach 13 do góry lub ku dołowi podnoszone są lub opuszczane sworznie 8 odpowiednio do pożądanego położenia przewodu pierścieniowego 6 we właściwej odległości od dna 3 osłony urządzenia. Po na-

stawieniu przewodu pierścieniowego podkładki 11 zostają dociśnięte do dna 3 przez obrót na sworzniach 8 nakrętek 10 i zastaniają szczelnie otwory 9.

Od przewodu pierścieniowego 6 odchodzi do góry, a następnie w bok nastawne dysze 14, stosowane do wytryskiwania z nich pod ciśnieniem pary lub innego odpowiedniego pomocniczego czynnika roboczego (najlepiej gazowego). Para lub inny odpowiedni czynnik roboczy jest doprowadzany do przewodu pierścieniowego 6 za pomocą przewodu zasilającego 15, przyłączonego do odpowiedniego źródła czynnika roboczego, znajdującego się pod ciśnieniem, np. kotła parowego (nieuwidoczonego na rysunku). Przewód 15 posiada zawór regulacyjny 15'.

W osłonie 1 umieszczone jest nastawne dno dodatkowe, posiadające postać okrągłej w przybliżeniu płyty 16, opartej na sworzniach nagwintowanych 17, zaopatrzonych w nakrętki 18 oraz podkładki 19, zasłaniające otwory 20 w dnie 3, przez które sworznie te są luźno przesunięte. Końce dolne sworzni 17 opierają się na krążkach 21, nakręconych na sworznie nagwintowane 22, zamocowane w dnie 3 tak, iż przez obracanie krążków 21 na sworzniach 22 dno dodatkowe 16 może być podniesione lub opuszczone i ustawione na pożądanej wysokości.

W osłonie 1 ponadto mieści się stosunkowo ciężki pierścień 23 z materiału twardego, ustawiony na dnie 3, wystający do góry i dochodzący prawie do pokrywy 4; pierścień ten jest współśrodkowy z osłoną urządzenia.

Pierścień 23 posiada otwory 24, posiadające w przekroju podłużnym kształt dyszy Venturi'ego; przez te otwory dysze 14 wtryskują czynnik pomocniczy do komory roboczej.

W osłonie 1 ustawiona jest ponadto pionowo cylindryczna komora zbiorcza 25, w której gromadzi się materiał sproszko-

wany. Komora ta jest u góry otwarta i jej wylot górny znajduje się w pewnej niewielkiej odległości od pokrywy 4 osłony. Komora 25 jest nieruchoma i kończy się u dołu lejem 26 oraz nasadą końcową 27. Ścianka boczna komory 25 przechodzi przez odpowiedni otwór 28 dna dodatkowego 16 oraz przez dno 3.

Przestrzeń wolna pomiędzy pierścieniem 23 a zewnętrzną powierzchnią ścianki komory 25 tworzy komorę roboczą 29, czyli komorę, w której odbywa się rozdrabnianie względnie proszkowanie materiału przerabianego.

Osie podłużne dysz 14 są umieszczone w płaszczyznach stycznych do obwodu koła 30, zakreślonego współśrodkowo dookoła osi pionowej osłony. Koło 30 jest wykreślone na fig. 2 linią przerywaną i posiada średnicę mniejszą od średnicy wewnętrznej pierścienia 23, który stanowi jedną ze ścianek bocznych komory roboczej 29.

Na fig. 1 i 2 uwidoczniono sześć dysz 14, przy czym osie podłużne wszystkich dysz leżą w płaszczyźnie koła 30 i są ustawione stycznie do niego w celu powodowania wirowania zawartości komory roboczej 29 w kierunku ruchu wskazówki zegarowej, gdy przez dysze 14 wprowadzany jest do komory roboczej czynnik pomocniczy.

Pierścień 23 posiada od wewnątrz chropowatą lub rowkowaną (względnie fałistą) powierzchnię 23' i jest wykonany z twardego, odpornego na ścieranie materiału. Przewód odprowadzający 31 przechodzi przez pokrywę 4 współosiowo z komorą zbiorczą 25; wylot dolny tego przewodu znajduje się znacznie poniżej wylotu górnego komory 25 wewnątrz tej komory. Do pokrywy 4 przymocowane są śrubami 33 odejmowane płytki 32 z twardego, odpornego na ścieranie materiału, które w razie potrzeby mogą być wymieniane.

Materiał, podlegający sproszkowaniu, jest wtlaczany do komory roboczej 29 pod ciśnieniem, przekraczającym ciśnienie, panujące w tej komorze. Doprowadzanie tego materiału uskutecznia się zapomocą leju 34, zawierającego materiał podlegający sproszkowaniu, i dyszy 35 oraz otworu 36, posiadającego w przekroju kształt dyszy Venturi'ego lub zwężającego się w przekroju swym ku wylotowi, przez który materiał jest wtlaczany zapomocą dyszy 35 bezpośrednio do komory roboczej 29. Podczas działania urządzenia materiał jest wtlaczany bez przerwy przez otwór 36 w celu utrzymywania bez przerwy wewnątrz komory roboczej obracającej się względnie wirującej luźnej masy materiału, której powierzchnia górna 37 znajduje się znacznie powyżej płaszczyzny, w której leżą osie dysz 14. Na ścianie zewnętrznej komory 25 osadzony jest pierścień 38 z odpowiednim kołnierzem; pierścień ten zapobiega wylatywaniu ku pokrywie 4 i przedostawaniu się do komory roboczej 25 większych, niedostatecznie jeszcze rozdzielonych cząstek materiału, rozdrabnianego w komorze roboczej.

Pierścień 23 posiada ponadto drugi szereg otworów 24' o kształcie dyszy Venturi'ego w przekroju poprzecznym, umieszczony w pobliżu dna 3, wskutek czego przy odpowiednim nastawieniu urządzenia może w nim być sproszkowana jednocześnie większa ilość materiału niż przy ustawieniu części urządzenia w położenie, przedstawione na fig. 1.

Przewód pierścieniowy 6 może być przez obracanie krążków 12 obniżony tak, aby dysze 14 ustawiły się przed otworami 24', a dno dodatkowe 16 zostaje opuszczone do poziomu, znajdującego się znacznie poniżej płaszczyzny otworów 24', przez obracanie krążków 21 i zasłonięcie otworów 9 i 20 nakrętkami i podkładkami 10, 11 oraz 18, 19.

Przy danym ciśnieniu czynnika pomoc-

niczego, im większa masa materiału znajduje się w komorze roboczej, tem wolniej obraca się ona pod działaniem strumienia czynnika pomocniczego, wtlaczanych przez dysze; powolniejszy zaś ruch obrotowy tej masy powoduje otrzymywanie większych cząsteczek materiału w jednakowych innych warunkach.

Zastosowanie środków, umożliwiających zmianę pojemności komory roboczej urządzenia, ma jednak na celu nie tylko umożliwienie przerabiania większej lub mniejszej ilości materiału, podlegającego sproszkowaniu. Gdy przerabiane są materiały o rozmaitym ciężarze właściwym lub o rozmaitej twardości względnie miękkości, to pojemność komory, w której uskutecznia się sproszkowanie materiału, posiada wielkie znaczenie. Stwierdzono, że miękkość materiału, który zostaje uniesiony ostatecznie zapomocą czynnika pomocniczego ponad górną krawędź otwartej u góry komory zbiorczej 25, zależy w znacznym stopniu od szybkości, z jaką materiał, podlegający sproszkowaniu, jest wprowadzany do komory roboczej. Czyli że im mniejsza jest szybkość doprowadzania materiału, tem drobniejszy materiał sproszkowany można zebrać w komorze zbiorczej, ponieważ im dłużej materiał przerabiany pozostaje w komorze roboczej i im dłużej jest wystawiony na wielokrotne ponowne zderzanie się jego cząsteczek ze sobą oraz ich ocieranie się o siebie, tem drobniejszy będzie otrzymany materiał sproszkowany.

Gdy przerabiany jest materiał o małym stosunkowo ciężarze właściwym, pożądane jest stosowanie większej lub głębszej komory roboczej, aby tylko najdrobniejsze cząsteczki sproszkowanego już materiału były unoszone do góry do komory roboczej, skąd zostają one zabrane strumieniem czynnika pomocniczego, opuszczającym komorę roboczą i wpływającym do komory zbiorczej.

Dysze 14 są umieszczone w komorze pierścieniowej 39, mieszczącej się pomiędzy pierścieniem 23 i walcową ścianką boczną 2 osłony 1. Komorę 39 można, w celu uproszczenia opisu, nazwać komorą zasilania ponownego, ponieważ podczas działania urządzenia większe cząsteczki materiału, niedostatecznie jeszcze sproszkowane, przedostają się do tej komory i zostają wprowadzone ponownie do komory roboczej 29 za pomocą dysz 14, jak to będzie opisane poniżej. Zastosowanie komory dodatkowej 39 jest w wielu przypadkach bardzo pożyteczne przy skutecznieniu szybkiego i gruntownego sproszkowania materiału w komorze roboczej, lecz stosowanie jej nie jest koniecznością, jak to wynika z rozpatrzenia odmian urządzenia, uwidocznionych na fig. 3 — 16. Pierścień 23 może być zaopatrzony w nadlewy lub występy 23' w miejscach, w których znajdują się otwory 24 i 24' w tym celu, aby otworom tym można było nadać kształt dysz Venturi'ego, dla skuteczniejszego wtłaczania materiału, podlegającego sproszkowaniu i znajdującego się w komorze dodatkowej 39, przez otwory 24 i 24' do komory roboczej 29 wtedy, gdy górna powierzchnia masy materiału, znajdującego się w komorze 39, znajduje się na poziomie osi dysz 14 lub powyżej tego poziomu.

Posługiwać się urządzeniem, uwidoczni-
onem na fig. 1, zaleca się w sposób następujący. Do przewodu pierścieniowego 6 doprowadza się pod ciśnieniem, otwierając zawór 15', odpowiedni czynnik pomocniczy, który wypływa następnie przez dysze 14 do komory roboczej 29, przy czym osie dysz są skierowane w opisany powyżej sposób. Ponieważ dysze 14 są rozmieszczone tak, iż wyloty wszystkich dysz są skierowane w jednym kierunku ogólnym tak, iż materiał przerabiany płynie zgodnie z ruchem wskazówki zegara lub też w kierunku odwrotnym do kierunku ruchu wskazówki zegara w stosunku do wzmian-

owanego koła 30, a czynnik pomocniczy wpływa do komory roboczej ze znaczną szybkością, więc czynnik pomocniczy zaczyna poruszać się z wielką szybkością po drodze kołowej, współśrodkowej z komorą roboczą 29. Zużytkowany już czynnik pomocniczy posuwa się nieprzerwanie z komory roboczej 29 do góry ku otwartemu górnemu końcowi komory zbiorczej 25, wpływa do tej komory i wreszcie płynie do góry wzdłuż osi urządzenia i uchodzi z komory zbiorczej rurą odprowadzającą 31. Ruch wirowy gazu lub innego czynnika pomocniczego, odbywający się w komorze 29, zostaje zachowany nadal w postaci szybkiego ruchu wirowego czynnika pomocniczego w chwili wpływania tego czynnika do komory 25 przez jej otwarty koniec górny. Wskutek takiego szybkiego obracania się w komorze 25 słupa czynnika pomocniczego, unoszącego w swej masie w zawieszeniu cząsteczki sproszkowanego już materiału, cząsteczki te zostają, wskutek działania na nie siły odśrodkowej, odrzucone ku ściankom komory 25.

Wskutek tego cząsteczki materiału tracą swą szybkość, opadają i gromadzą się w dolnej części komory 25, podczas gdy czynnik pomocniczy, uwolniony już zasadniczo od cząsteczek materiału, uchodzi z urządzenia przez rurę odprowadzającą 31.

W razie użycia pary, przepuszcza się przez urządzenie najpierw samą parę, dopóki całe urządzenie nie zostanie należycie ogrzane i osuszone.

Materiał, podlegający sproszkowaniu, np. piasek lub pokruszony minerał w postaci luźnej masy, jest wtłaczany do komory roboczej 29 przez otwór 36, przy czym przewycięża się ciśnienie czynnika pomocniczego, wirującego w komorze 29. Materiał, tłoczony przez otwór 36, wpływa bezpośrednio do komory roboczej, w której wiruje z bardzo wielką szybkością para wodna lub inny czynnik pomocniczy, i zostaje niezwłocznie wprawiony z bardzo

wielką szybkością w ruch po drodze kołowej w komorze 29, wskutek czego siła odśrodkowa, działająca na cząsteczki materiału, odrzuca cięższe i większe z nich na zewnątrz tak, iż zderzają się one z powierzchnią wewnętrzną pierścienia 23.

Komorą roboczą jest wypełniona zasadniczo wirującą w niej masą czynnika pomocniczego oraz luźnych cząstek materiału proszkowanego, przyczem cząstki te coraz to wpadają na drogi strumieni czynnika pomocniczego, zostają przez nie odrzucone z wielką siłą i zderzają się wielokrotnie ze sobą oraz z powierzchnią wewnętrzną pierścienia 23. Fig. 2 przedstawia schematycznie falistą i w przybliżeniu kołową drogę *A*, po której porusza się w komorze roboczej 29 cząsteczka (względnie cząsteczki) materiału, znajdująca się na poziomie dysz 14, jeżeli cząsteczka ta pozostaje nadal na tymże poziomie w stosunku do dna komory roboczej. Obierając za punkt wyjściowy punkt, oznaczony na rysunku literą *A*, zakłada się, że cząsteczka zostaje popchnięta ku przodowi naciśkiem strumienia czynnika pomocniczego, wypływającego z dyszy 14', w kierunku stycznej do obwodu koła pomyślanego 30. Wskutek działania siły odśrodkowej na tę cząstkę oraz na inne cząstki, poruszające się z wielką szybkością w komorze roboczej 29, powstaje znaczna siła składowa, dążąca do przesunięcia tej cząstki na zewnątrz ku powierzchni wewnętrznej pierścienia 23. Przed zderzeniem się jednak z tą powierzchnią cząstka trafia w obręb działania strumienia czynnika pomocniczego, wypływającego z dyszy 14², i zostaje ponownie popchnięta w kierunku odpowiedniej stycznej do koła pomyślanego 30. Cząsteczka ta szybko opuszcza obręb działania dyszy 14² i porusza się ponownie w kierunku powierzchni wewnętrznej pierścienia 23 pod działaniem siły odśrodkowej, dopóki nie trafi w obręb działania dyszy 14³, poczem zostaje ponownie po-

chnięta w kierunku odpowiedniej stycznej do koła 30. Czyli że cząstka lub bryłka materiału, znajdująca się na poziomie osi dysz, będzie rzucona z wielką szybkością na inne cząstki materiału i będzie posuwała się w komorze roboczej po drodze falistej, przyczem wskutek wielokrotnego zderzania się i ocierania o inne cząstki będzie ulegała stopniowemu sproszkowaniu.

Oczywiście, w tej masie materiału proszkowanego, wirującej w komorze 29, żadna cząsteczka względnie bryłka nie będzie wirowała stale na pewnym określonym poziomie w ciągu nieskończonego okresu czasu, lecz droga *A* jest to w przybliżeniu droga, po której posuwają się cząstki materiału, trafiające kolejno na poziom osi dysz

Linje kropkowane - kreskowane *B* na fig. 2 oznaczają drogi wirujących cząstek materiału, znajdujących się w komorze roboczej ponad poziomem osi dysz lub pod nim.

Pod działaniem siły odśrodkowej, powstającej wskutek szybkiego wirowania cząstek materiału dookoła osi komory roboczej, powodowanego strumieniami czynnika pomocniczego, wypływającego z dysz 14, cząstki materiału dążą do przesuwania się w kierunku ku zewnątrz oraz zasadniczo do góry, aż przedostaną się poza górną krawędź pierścienia 23 i spadną do komory dodatkowej 39. Skoro jednak powierzchnia masy materiału, gromadzącego się w komorze 39, przybierze kształt, zaznaczony na rysunku linią przerywaną 40, to stosunkowo duże cząsteczki materiału, trafiające do komory 39, powoli staczają się po tej powierzchni pod działaniem własnego ciężaru ku osiom dysz, poczem zostają uchwycone strumieniami czynnika pomocniczego, wypływającego z tych dysz, i wtłoczone przez otwory 24, posiadające w przekroju kształt dyszy Venturi'ego, do komory roboczej 29. W komorze tej czą-

steczki powyższe ulegają ponownie zabiegowi proszkowania (mielenia) w sposób, opisany powyżej, ich wielkość zostaje ponownie zmniejszona wskutek ich zderzania się i ocierania o siebie i o żłobkowaną powierzchnię wewnętrzną pierścienia 23. Ponieważ cięższe cząsteczki materiału, trafiające do komory dodatkowej 39, zostają w opisany powyżej sposób wyrzucone z niej do komory roboczej 29 przez działanie dysz 14, więc jest rzeczą jasną, że otwór zasilający 36 może być umieszczony tak, aby świeże dawki materiału, podlegającego sproszkowaniu, były wprowadzane wprost do komory dodatkowej 39, zamiast wprowadzania ich bezpośrednio do komory roboczej 29.

Ciśnienie oraz szybkość strumieni czynnika pomocniczego, wypływających z dysz do komory roboczej urządzenia, winny być wystarczające do wprawienia całej masy materiału, podlegającego sproszkowaniu, lub przeważnej części tej masy w szybki ruch obrotowy dookoła osi osłony urządzenia. Siła odśrodkowa, oddziałująca na cząsteczki materiału, przebiegające rozmaitemi drogami dookoła osi komory roboczej, odrzuca większe cząstki materiału w kierunku nazewnątrz, przyczem ich wielkość stopniowo zmniejsza się wskutek wielokrotnego zderzania się ze sobą; w wyniku powyższego cząstki materiału sproszkowanego tworzą warstwę względnie pasmo materiału, posuwające się po wewnętrznej powierzchni pierścienia 23. Należy oczywiście zaznaczyć, że stosuje się pierścień 23 z twardego, odpornego na ścieranie materiału niezależnie od tego, czy jest on zaopatrzony w powierzchnię fałdową, czy też gładką. W wyniku powyższego, a zwłaszcza wskutek przesuwania się luźnej masy cząsteczek materiału przez strumienie czynnika pomocniczego, strumienie te działają wewnątrz stosunkowo dużej masy luźnych cząstek materiału i wskutek tego wprawiają bezpośrednio po-

szczególne cząsteczki tej masy w szybki ruch wirowy dookoła osi komory roboczej oraz podtrzymują ten ruch nieprzerwanie. Skutkiem tego jest szybkie rozdrabianie się cząstek materiału oraz wytwarzanie się znacznej siły odśrodkowej, działającej na większe cząstki w taki sposób, iż zachodzi zasadnicze oddzielenie się tych większych cząsteczek od sproszkowanego już materiału, przyczem tylko najdrobniejsze cząsteczki materiału o postaci pyłu będą unosily się w zawieszaniu w czynniku pomocniczym w pobliżu zewnętrznej powierzchni komory zbiorczej.

Jak zaznaczono powyżej, wylatywaniu do góry jakichkolwiek cząstek większych i ich przedostawaniu się do komory zbiorczej 25 zapobiega pierścień 38, zaopatrzony w kołnierz, w który uderzają od spodu wzmiankowane większe cząsteczki materiału sproszkowanego, opadające następnie zpowrotem do komory roboczej w celu dalszego ich rozdrobienia. Pozostają zawieszonymi w czynniku pomocniczym tylko najdrobniejsze cząsteczki w postaci pyłu, na które działa tak mała siła odśrodkowa, iż cząsteczki te mogą unosić się w czynniku pomocniczym i zostają następnie uniesione przezeń do górnej części komory zbiorczej.

Pierścień 23 nie stanowi istotnej części składowej urządzenia i może być pominięty w razie życzenia.

We wszystkich odmianach, uwidoczniomych na fig. 3 — 16, dysze 14 wtłaczają strumienie czynnika pomocniczego bezpośrednio do masy materiału sproszkowanego, znajdującego się w komorze roboczej, w której niema pierścienia 23, aczkolwiek może on być zastosowany w większości tych odmian. Na fig. 3 i 4 komora robocza 29a posiada ściankę górną 4a i ściankę dolną 3a, które rozchodzą się w miarę zbliżania się do osi osłony 1a.

Przewód pierścieniowy 6a i dysze 14a są umieszczone w płaszczyźnie poziomej,

przyczem dysze są skierowane wzdłuż stycznych do koła pomyślanego 30, którego średnica jest mniejsza od największej średnicy wewnętrznej komory roboczej 29a.

Na fig. 5 ścianka górna 4a jest nachylona odmiennie od ścianki górnej, uwidocznionej na fig. 3, a ścianka dolna 3b jest płaska i zaopatrzona w płytkę 41, odporną na ścieranie.

Pod innymi względami budowa urządzenia jest podobna do przedstawionej na fig. 3.

Na fig. 6 — 8 uwidoczniono dwa przewody pierścieniowe 6c, umieszczone jeden nad drugim, przyczem dysze górne 14c są skierowane w dół i ku przodowi, a dysze dolne 14c — do góry i ku przodowi, oba zaś zespoły dysz są nachylone w kierunku, w którym masa materiału ma wirować. Ścianka górna 4c osłony 1c jest wklęsła pośrodku, a ścianka dolna 3c jest podniesiona pośrodku w celu utworzenia stosunkowo płytkiej komory roboczej 29, połączonej z rozszerzonymi komorami bocznymi, zawierającymi przewody pierścieniowe oraz dysze. W tej odmianie urządzenia rura odprowadzająca 31 jest przyłączona do komory roboczej pośrodku tej komory, a wirujący czynnik pomocniczy, unoszący pył materiału, jest odprowadzany do góry do dowolnego odpowiedniego oddzielnika pyłu (nieuwidocznionego na rysunku). Fig. 9 i 10 przedstawiają odmianę, podobną do uwidocznionej na fig. 6, z wyjątkiem tego, że komora robocza 29d jest ukształtowana odwrotnie w stosunku do przedstawionej na fig. 3, t. j. węższa część komory 29d znajduje się na osi osłony 1d, a ścianki górna 4d i dolna 3d zbliżają się do siebie w kierunku osi osłony. Dysze 14d wystają z przewodów pierścieniowych 6d dokładnie w ten sam sposób, co i na fig. 6 — 8, a rura odprowadzająca 31d odpowiada rurze 31c, uwidocznionej na fig. 6.

Na fig. 11 i 12 przewód pierścieniowy 6e jest umieszczony w osłonie 1e u góry komory roboczej 29e, a dysze 14e są umieszczone w pobliżu ścianki górnej 4e i są skierowane w dół pod pewnym kątem do dna komory w kierunkach odwrotnych po obu bokach komory w celu powodowania wirowania cząsteczek materiału dookoła osi komory roboczej.

W tej odmianie komora robocza 25 wraz z jej pierścieniem 38, zaopatrzonym w kołnierz, oraz rurą odprowadzającą 31 jest taka sama, jak na fig. 1 i 3. Ponieważ jednak dysze 14e są skierowane ku dołowi, więc dno 3e komory jest narażone na znaczne zużycie, wskutek czego jest wyposażone w płytę 41e z twardego, odpornego na ścieranie materiału. Na fig. 13 komora robocza 29f osłony 1f posiada równoległe względem siebie ściankę górną 4f i ściankę dolną 3f, przyczem przewód pierścieniowy 6f jest umieszczony mniej więcej pośrodku pomiędzy temi ściankami i wyposażony w dysze 14f, wykonane według fig. 2. Rura odprowadzająca 31f jest przyłączona do komory 29f bezpośrednio na jej osi tak, że tylko lżejsze cząsteczki materiału zostają umieszczone z osłony za pomocą czynnika pomocniczego, uchodzącego przez rurę odprowadzającą 31f do zbiornika pyłu (nieuwidocznionego na rysunku).

W odmianie, uwidocznionej na fig. 14 i 15, osie dysz 14g nie znajdują się w tej samej płaszczyźnie poziomej, lecz są rozmieszczone wzdłuż linii śrubowej dookoła osi osłony 1g. Każda z tych dysz jest skierowana stycznie do koła pomyślanego 30, przyczem cztery takie drogi kołowe, po jednej na każdą dyszę, najlepiej jest umieścić współśrodkowo względem siebie, lecz nie jest niezbędne umieszczenie ich na jednej i tej samej powierzchni walcowej. Materiał rozdrabiany, dążący do opadania pod działaniem własnego ciężaru w osłonie 1g, jest poddany działaniu strumienia czynnika pomocniczego, doprowadzane-

go przewodem pierścieniowym 6g do dysz 14g, i zostaje wprawiony w szybki ruch wirowy dookoła pionowej osi osłony. Działanie siły odśrodkowej na cząsteczki materiału powoduje ich szybkie rozdrabianie się aż do postaci mialkiego pyłu. Zużyty czynnik pomocniczy i drobno sproszkowany materiał płyną ku dołowi ze środkowej strefy komory roboczej 29g przez rurę odprowadzającą 31g, zachowując swój ruch wirowy, i są odprowadzane do oddzielacza materiału sproszkowanego (nieuwidocznionego na rysunku).

Fig. 16 przedstawia konstrukcję, podobną do uwidocznionej na fig. 1 i 2, z tą różnicą, że osłona 1h jest wyposażona w zespół dysz 14g, rozmieszczonych wzdłuż linii śrubowej; w konstrukcji tej pierścień 38 nie jest zastosowany.

We wszystkich odmianach dysze są skierowane ku obwodowi drogi kołowej, której średnica jest mniejsza od największej wewnętrznej średnicy komory roboczej, os zaś każdej z dysz znajduje się w płaszczyźnie pionowej, stycznej do wzmiankowanej drogi kołowej.

We wszystkich przykładach wykonania, opisanych powyżej, kierunek strumieni czynnika pomocniczego jest obrany tak, aby strumienie te wprawiały w szybki ruch wirowy całą masę materiału, znajdującą się w osłonie urządzenia, dzięki czemu podczas sproszkowania materiału, cząsteczki cięższe przesuwały się ku ściance zewnętrznej komory roboczej, a cząstki lżejsze, unoszące się w czynniku pomocniczym w strefie, przylegającej do osi obrotu masy materiału, są unoszone nawięcej z komory roboczej zapomocą zużytego już czynnika pomocniczego.

Przy zastosowaniu wynalazku niniejszego możliwym się staje wytwarzanie materiału, sproszkowanego do rozmaitego stopnia mialkości w zależności od rodzaju materiału, podlegającego sproszkowaniu, oraz od pożądanego stopnia mialkości,

przez prostą zmianę szybkości, z którą materiał surowy jest wprowadzany w obręb działania strumieni czynnika pomocniczego, przyczem osiąga się mialkość, której nie daje się osiągnąć przy zastosowaniu innych znanych urządzeń rozdrabiających.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób rozdrabiania materiałów stałych w luźnych bryłkach, wprawianych w obiegowy ruch wirowy w okrągłej komorze rozdrabiającej zapomocą strumieni czynnika pomocniczego, znamienny tem, że strumienie czynnika pomocniczego są kierowane od ścianki komory rozdrabiającej ukośnie ku wnętrzu komory tak, iż wspomagają się wzajemnie w wytwarzaniu wiru wewnątrz komory, wskutek czego cząsteczki materiału, które zostały rzucone nawięcej ku ściankom komory działaniem siły odśrodkowej, są wielokrotnie odchylane ze swej drogi strumieniami czynnika pomocniczego, które są skierowane ukośnie do kierunku działania siły odśrodkowej, dzięki czemu cząsteczki, wystawione na działanie strumieni czynnika pomocniczego i siły odśrodkowej, zderzają się jedne z drugimi.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że strumienie czynnika napędowego poruszają się w płaszczyznach, prostopadłych do osi wiru i stycznych do jednego lub kilku kół, współśrodkowych z tą osią i mających mniejszą średnicę niż komora.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamienny tem, że czynnik pomocniczy jest usuwany z komory w pobliżu osi komory w kierunku prostopadłym do drogi cząsteczek grubszych, podążających ku ściankom komory pod działaniem siły odśrodkowej, wskutek czego czynnik pomocniczy unosi ze sobą mialko rozdrobiony materiał, tak iż pod wpływem działania rozdrabia-

jącego materiał zostaje rozsortowany wewnątrz komory rozdrabiającej.

4. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 3, składające się z okrągłej komory rozdrabiającej, zaopatrzonej w dysze do doprowadzania strumieni czynnika pomocniczego, znamienne tem, że dysze (14) są skierowane stycznie do jednego lub kilku kół, współśrodkowych z osią komory (1) i posiadających mniejszą średnicę niż komora (1), oraz są skierowane w jednej lub kilku płaszczyznach, prostopadłych do osi komory (1) lub są ustawione pod ostrym kątem do tych płaszczyzn.

5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tem, że komora rozdrabiająca (1) na swym obwodzie posiada większą liczbę otworów, przez które do tej komory doprowadzany jest materiał, który ma być rozdrobiony.

6. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tem, że dysze (14) do doprowadzania czynnika pomocniczego są skierowane stycznie do koła, posiadającego mniejszą średnicę niż komora (1) i współśrodkowego z osią tej komory.

7. Urządzenie według zastrz. 4 i 6, znamienne tem, że posiada niezależnie od dysz (14), służących do wprowadzania czynnika pomocniczego, jeden lub kilka otworów wlotowych (34, 36), korzystnie o kształcie stożkowym, służących do doprowadzania świeżego materiału do komory rozdrabiającej (1), przyczem materiał rozdrabiany jest wprowadzany przez otwór lub otwory wlotowe (34, 36) za pomocą wtórnych strumieni czynnika pomocniczego.

8. Urządzenie według zastrz. 4 — 6, znamienne tem, że w środku komory rozdrabiającej (1) mieści się komora zbiorcza (25).

9. Urządzenie według zastrz. 8, znamienne tem, że górna krawędź ścianki ko-

mory zbiorczej (25) jest wyższa niż górna krawędź ścianki komory rozdrabiającej (1).

10. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tem, że komora rozdrabiająca (1) i komora zbiorcza (25) są przykryte wspólną pokrywą (4), przyczem górne krawędzie ścianek tych komór nie dochodzą do pokrywy.

11. Urządzenie według zastrz. 8 — 9, znamienne tem, że posiada środkowy przewód odprowadzający (31) do strumieni pomocniczego czynnika, prowadzący z komory zbiorczej (25) przez pokrywę (4).

12. Urządzenie według zastrz. 4 — 11, znamienne tem, że komora rozdrabiająca (1) jest zaopatrzona w nastawne dno (16), które daje się podnosić i opuszczać.

13. Urządzenie według zastrz. 4 — 12, znamienne tem, że komora rozdrabiająca (1) posiada pierścieniowy przekrój poprzeczny, przyczem ścianki boczne (23) są zaopatrzone wewnątrz w cylindryczny pierścień (23') z materiału twardego.

14. Urządzenie według zastrz. 4 — 13, znamienne tem, że posiada komorę pierścieniową, mieszczącą się pomiędzy cylindrycznym pierścieniem (23') z materiału twardego a ściankami zewnętrznymi (2) komory (1) i służącą do umieszczenia w niej dysz (14), przeznaczonych do czynnika pomocniczego, oraz do zbierania grubszych cząsteczek rozdrabianego materiału, które zostały wyrzucone ponad górną krawędź pierścienia (23'), przyczem w ściankach (23) tej komory znajdują się otwory (24), przez które dysze (14) doprowadzają czynniki pomocniczy do komory rozdrabiającej (1) i przez które grubsze bryłki powracają do komory rozdrabiającej (1).

International Pulverizing
Corporation.

Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.

Fig. 2.

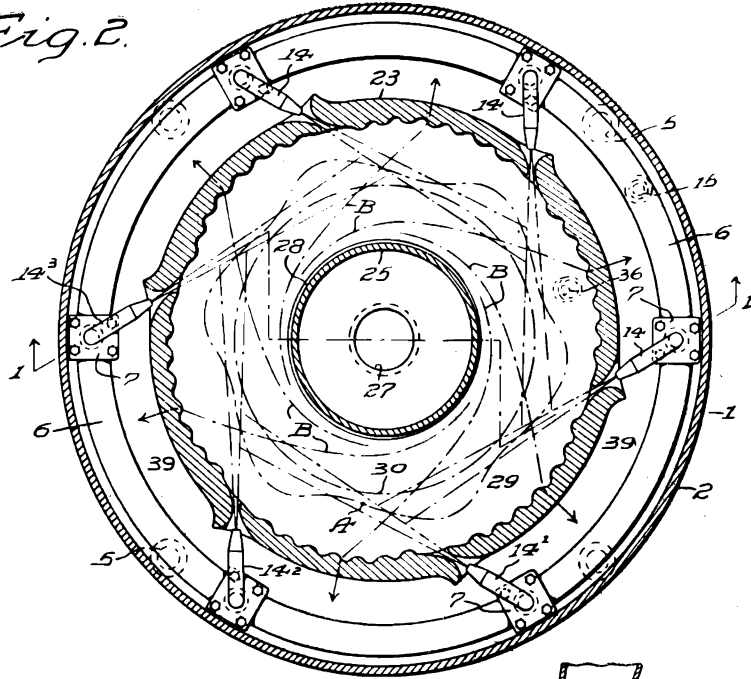


Fig. 1.

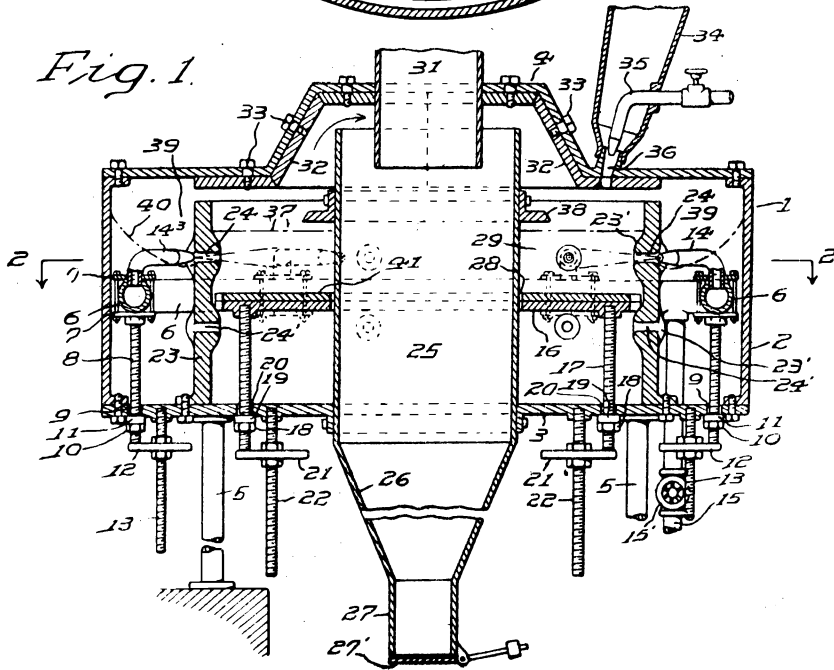


Fig. 3.

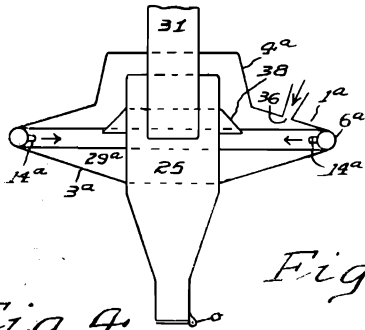


Fig. 6.

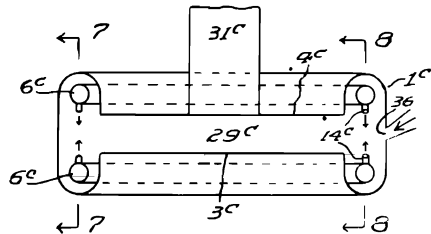


Fig. 4.

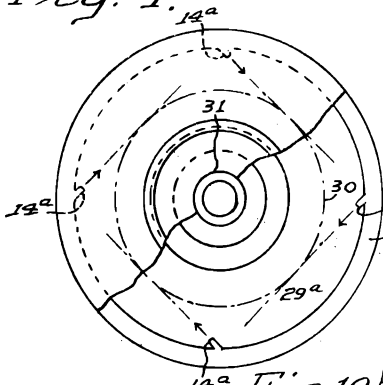


Fig. 7.

Fig. 8.

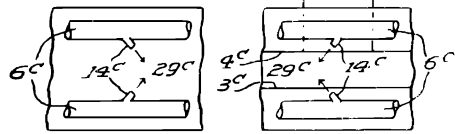


Fig. 9.

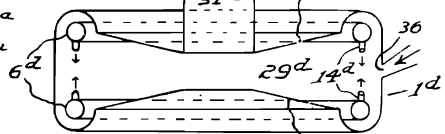


Fig. 5.

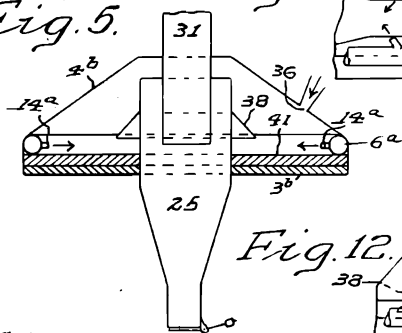


Fig. 10.



Fig. 11.

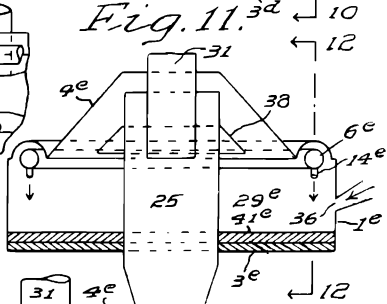


Fig. 12.

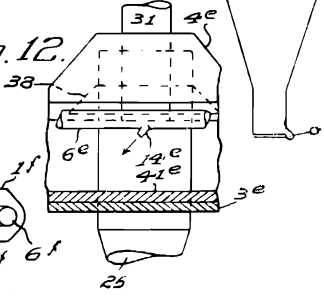


Fig. 13.

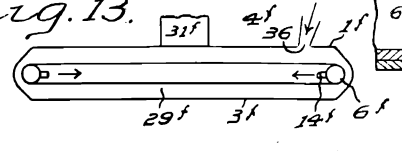


Fig. 14.

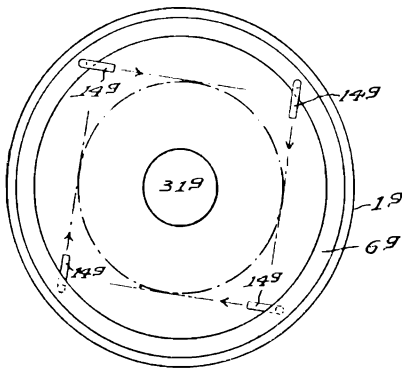


Fig. 16.

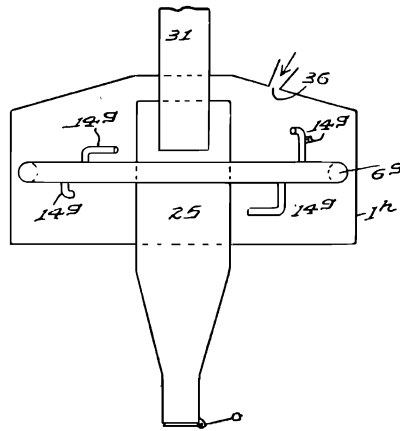


Fig. 15.

