

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

49611

Patent dodatko-
wy do patentu: _____

Kl. 80c, 17/60

Zgłoszono: 15. IV. 1964 (P 104 320)

Pierwszeństwo: 18. IV. 1963 Wielka
Brytania

MKP

UKD

Opublikowano: 27. VIII. 1965

Właściciel patentu: F. L. Smidth & Co A/S, Kopenhaga-Valby (Dania)

Sposób przetwarzania zaczynu surowca cementowego na mączkę surowcową oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Surowce cementowe wypalane na klinkier w piecu obrotowym są zwykle przyrządzone metodą mokrą lub metodą suchą. Przy metodzie mokrej surowce są wprowadzane do pieca obrotowego w postaci zaczynu, na przykład w postaci wodnej zawiesiny o zawartości wody zazwyczaj od 30 do 40% wagi zaczynu, natomiast przy metodzie suchej surowiec jest wprowadzany w postaci bryłek o zawartości wody 12—16% lub w postaci surowej mączki, będącej proszkiem o zawartości wody poniżej 1%.

Każda z tych metod ma swoje zalety i wady, a która z nich daje lepsze wyniki zależy to od wielu czynników.

Może się zdarzyć, że bardziej korzystne jest przyrządzanie surowców w postaci zaczynu, lecz pożądane jest wprowadzanie do pieca w postaci suchej lub półsuchej, czyli można stosować kombinację metody mokrej i suchej. Gdy na przykład jest pożądane powiększenie zakładów cementowych, w których piece pracują według metody mokrej, a zakłady do przygotowywania surowca wytwarzają zaczyn — może być wskazane dodanie pieca pracującego według metody suchej bez jednoczesnego budowania zakładu dla przygotowywania surowca metodą suchą, na przykład dużego zakładu z kruszarkami do wstępnego zmniejszenia wymiarów suchego surowca bryłowego i z młynem do mielenia skruszonych materiałów na surową mączkę.

2

Jednym ze sposobów przetwarzania zaczynu na mączkę surową jest poddawanie zaczynu intensywnej obróbce cieplnej na zewnątrz pieca, lecz potrzebna ilość paliwa jest wówczas bardzo duża, wobec czego suszenie zaczynu jest kosztowne.

Zasadniczy postęp według niniejszego wynalazku polega na mechanicznym zmniejszeniu zawartości wody w postaci placaka i ciągłym dostarczaniu tego placaka zaczynowego (z uprzednim dzieleniem lub bez dzielenia) i rozbijaniu go w strumieniu gorących gazów pieca tak, iż placzek zostaje jednocześnie rozbity na cząstki i wysuszony, przy czym przynajmniej większość cząstek ma takie wymiary, że są one przenoszone w strumieniu gazu. Ogrzane suche cząstki zostają następnie oddzielone od strumienia gazu i wprowadzane do pieca.

Mechaniczne odwadnianie dla wytwarzania placaka najlepiej jest wykonywać w filtrze zaczynu typu ciśnieniowego, lecz może być również wykonywane w filtrze próżniowym lub nawet w wirówce. Niezależnie od tego, która z tych metod mechanicznego odwadniania jest zastosowana, produktem jest twardy jednorodny materiał normalnie zawierający od 12—24% wody, a średnio 20%. Taki placzek jest zasadniczo różny od mieszaniny suchego zaczynu (czyli mączki surowcowej) i mokrego zaczynu, która nigdy nie może być w praktyce jednorodna lecz raczej jest lepka i trudna do rozdrabniania. Placzek zaczynu wytworzony w filtrze ciśnieniowym, filtrze próżniowym lub w

wirówce jest w przeciwieństwie do tego materiałem całkowicie jednorodnym. O wiele bardziej ekonomiczne jest uwalnianie zaczynu od wilgoci mechanicznie aniżeli suszenie cieplne, ale nawet jeżeli użyte jest wysokie ciśnienie w filtrze ciśnieniowym, nie jest możliwe usunięcie w ten sposób całej wody, jeżeli wymagane jest wysuszenie. Otóż placek zaczynu jest produktem bardzo niewygodnym do manipulowania, ponieważ wykazuje zdecydowaną tendencję do zlepiania się przy zetknięciu. Poza tym dla bardziej ekonomicznego suszenia przez ogrzewania powinna być wytworzona duża powierzchnia właściwa, czyli placek musi być rozdrobniony na małe cząstki. Nie można jednak tego osiągnąć wtedy, gdy placek ma swoją normalną zawartość wilgoci.

Stwierdzono, według wynalazku, że gdy placek zaczynowy jest rozdrabniany w strumieniu gorącego gazu, to występuje efekt synergetyczny, wynikający ze złożonego działania mechanicznego i termicznego. Cząstki rozdzielane mechanicznie są ogrzewane i w ten sposób są suszone w czasie rozdrabniania placka, przy czym to rozdrabnianie trwa jeszcze dla znacznej ilości cząstek podlegających zmniejszeniu do wymiaru dostatecznie małego, ażeby mogły być porywane przez strumień gazu. Nie jest wystarczające rozdrobnienie placka i wprowadzanie otrzymanych kawałków do strumienia gorącego gazu. Małe kawałki muszą być formowane w strumieniu. Rozdrabniarka jest wobec tego umieszczona w rurze pionowej lub w komorze prowadzącej do takiej rury, przez którą są przepuszczane gorący gazy z pieca.

Rozdrabniarka powinna pracować przy takiej prędkości i powinna być tak zbudowana, żeby większość cząstek opuszczających rozdrabniarkę była wielkości mniejszej niż trzy milimetry i była porywana przez gorące gazy. Gazy mogą opuszczać piec w temperaturze około 600° C, a jeżeli rura pionowa ma długość od 15 do 30 stóp, to gazy mogą być ochłodzone w rurze do około 125° C, a cząstki wysuszone i ogrzewane — do około 70° C. Wskutek wysokiej temperatury gazu i uderzania cząstek o siebie i o ścianki rury pionowej cząstki pękają podczas swego przechodzenia przez rurę, wskutek czego ich wymiary ulegają dalszemu zmniejszeniu, a większa część cząstek zostaje w praktyce zmniejszona do wymiarów poniżej 1 mm. Przez takie postępowanie można zmniejszyć zawartość wody w cząstkach od około 20% do poniżej 2% i wobec tego produkt wydzielony z gazów i doprowadzony do pieca może być określony jako mączka surowcowa.

Złożone działanie rozdrabniarki i gorącego gazu jest wystarczające do rozbicia placka na cząstki. Jeżeli jednak placek nie jest dostarczany do rozdrabniarki w stałych porcjach, temperatura rozdrabniarki i rury pionowej wzrośnie nadmiernie, gdy placek nie jest doprowadzany. Dostarczanie placka jest przerywane, gdy zaczyn jest odwadniany w procesie dorywczym jak na przykład przy odwadnianiu za pomocą filtra zaczynowego pod ciśnieniem i wobec tego jest rzeczą ważną utrzymanie ciągłości doprowadzania placka. Można to uzyskać

przez uprzednie rozdrabnianie za pomocą mechanizmu nożowego, który kraje placek dostarczony z filtru ciśnieniowego tak, iż doprowadza się stały strumień do rozdrabniarki.

Ponieważ cząstki są ogrzewane do temperatury np. 70°C są one dostatecznie podgrzane i dzięki temu zmniejsza się termiczne zapotrzebowanie pieca. Dla skutecznego działania cząstki powinny być jeszcze bardziej podgrzane wstępnie przed wypalaniem. Jeżeli piec ma jak zwykle na końcu wejściowym urządzenia do zwiększenia wymiany ciepła pomiędzy gazami piecowymi i mączką surowcową, jak na przykład zespół łańcuchów zawieszonych w piecu i nazywanych krzyżakami czyli przegrodami dzielącymi odcinek pieca na komory w kształcie wycinkowym, to cząstki mogą być doprowadzane bezpośrednio do niego po oddzieleniu od gazu.

Jednakże jeżeli piec nie ma takiej konstrukcji, to jest bardzo korzystne jeszcze dalsze podgrzanie rozdrobnionych cząstek, najlepiej przez wprowadzanie ich do wymiennicy ciepła, przez którą przechodzi strumień gorącego gazu z pieca, przy czym cząstki są porywane, ogrzewane przez gaz i usuwane z niego zanim zostanie on doprowadzony do placka podlegającego rozdrabnianiu. Taka wymiennica ciepła może być typu cyklonowego.

Najlepiej gdy rozdrabniarka jest typu obrotowego i może mieć wirnik z prętami, które współdziałają ze stałymi prętami lub z prętami obracającymi się w przeciwnym kierunku, lub też może także posiadać wał zaopatrzony w młoty jak w zwykłym piecu młotowym, do którego placek i gorący gaz są doprowadzane stycznie.

Wynalazek dotyczy urządzeń do stosowania opisanego sposobu a stanowiących zespół, który zawiera piec obrotowy, rurę pionową lub komorę prowadzącą do takiej rury i połączoną z piecem, przez którą przepuszczane są gorące gazy, rozdrabniarkę obrotową, umieszczoną w rurze lub komorze urządzenia do mechanicznego odwadniania surowego zaczynu cementowego, tak aby przetworzyć go na placek, urządzenie do cięcia placka na mniejsze cząstki i doprowadzania ich do rury lub komory, przy jednoczesnym zetknięciu z wirnikiem rozdrabniarki i gorącymi gazami z pieca, urządzenie do oddzielania cząstek porywanych przez gazy oraz urządzenia do wprowadzania cząstek w postaci mączki surowcowej do pieca.

Cząstki o wymiarach nie zmniejszonych w takim stopniu, żeby mogły być porywane przez gazy mogą być wprowadzane bezpośrednio do pieca. W tym przypadku rozdrabniarka może być umieszczona bezpośrednio wyżej i połączona rurą z otworem wejściowym pieca tak, żeby cząstki wchodziły do pieca grawitacyjnie. Najlepiej jednak jeżeli rozdrabniarka pracuje w komorze, która jest tak zbudowana, że ułatwia jej działanie na grubszych cząstkach dopóki nie zostaną one rozdrobnione na tyle, że będą pochwycone przez gaz, dzięki czemu wszystkie cząstki wprowadzane do pieca mają ten sam stopień rozdrobnienia. W tym celu komora może mieć powierzchnie zderzakowe, o które uderzają grubsze cząstki porywane do

góry, po czym te cząstki opadają w dół na rozdrabniarkę. Najlepiej jeżeli rozdrabniarka pracuje na dole komory o wysokości przynajmniej dwa razy większej od średnicy wirnika rozdrabniarki, przy czym komora jest tak ukształtowana, że cząstki mogą być odrzucone przez wirnik bezpośrednio poza strumień gazu.

Niektóre urządzenia według wynalazku i odpowiednie konstrukcje rozdrabniarki są opisane poniżej na przykładzie wykonania urządzenia, pokazanego schematycznie na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w widoku z przodu urządzenie, w którym mączka surowcowa jest wprowadzana do pieca przy zastosowaniu jednej z odmian rozdrabniarek, fig. 2 i 3 przedstawiają inną odmianę rozdrabniarki, fig. 4 i 5 przedstawia dalsze odmiany rozdrabniarki, fig. 6 i 7 przedstawiają jeszcze inną odmianę rozdrabniarki, fig. 8, 9 i 10 przedstawiają trzy odmiany urządzeń również w widoku z przodu, fig. 11 przedstawia schematyczny widok z przodu odmiennego urządzenia zawierającego aparat pomocniczy, a fig. 12 przedstawia część urządzenia według fig. 11 w widoku z góry.

Fig. 1 przedstawia górny koniec pieca obrotowego 1 z otworem wejściowym 2, przez który gorące gazy opuszczają piec, i przez który jest wprowadzana do pieca mączka surowcowa. Piec jest zaopatrzony we wbudowane urządzenie 3 zwykłego typu do wzmagania wymiany ciepła pomiędzy gorącym gazem a mączką surowcową.

Gazy opuszczające piec przechodzą przez nachylony odcinek 4 rury pionowej 5, której górny koniec przebiega poziomo i wchodzi stycznie do cyklonu 6. W razie potrzeby rura może mieć odgałęzienia dla zasilania kilku takich cyklonów pracujących równolegle.

Zaczyn cementowy o zawartości wody od 30 do 40% jest dostarczany do filtra zaczynowego próżniowego o pracy ciągłej, w którym zaczyn jest wytwarzany na placki o zawartości wody na przykład 20%.

Filtr próżniowy posiada koryto 7, wypełnione zaczynem, w którym obraca się dolna połowa bębna filtrującego 8 na osi poziomej w kierunku strzałki, tak iż zbiera placek filtrowy 9 na swym obwodzie. Zanim placek znówu dojdzie do koryta 7 jest zgarniany z bębna za pomocą wałka zgarniającego 10, obracającego się w kierunku odwrotnym niż bęben 8. Placek filtrowy jest zdejmowany z wałka zgarniającego 10 za pomocą pomocniczego wałka 11, obracającego się z prędkością zasadniczo różną niż prędkość wałka zgarniającego 10 i spada na przenośnik taśmowy 12, który przenosi do wpustu 13, przy czym wejście powietrza do wpustu jest uniemożliwione za pomocą uszczelnienia, nie pokazanego na rysunku. Filtr próżniowy może być zastąpiony przez wirówkę lub inne mechanicznie działające urządzenie odwadniające, które może dostarczać stały dopływ placka. Placek zaczynowy spada następnie do środkowej części rozdrabniarki 14, całkowicie umieszczonej wewnątrz rury pionowej 5. Rozdrabniarka może mieć różne kształty, a fig. 1 przed-

stawia wirnik złożony z dwóch półśrodkowych pierścieni równoległych poziomych prętów 15 obracanych z dużą prędkością przez silnik 16 dookoła osi poziomej oraz wirnik utworzony przez pierścień pośredni, złożony z prętów nieruchomych 17 umieszczonych równolegle i współśrodkowo względem prętów 15.

Przez złożone działanie gorącego gazu i mechanicznych uderzeń prętów rozdrabniaczy (przy czym same pręty mają co najmniej taką samą temperaturę jak gazy) placek jest rozdrabniany, a otrzymane cząstki są porywane przez gaz płynący przez rozdrabniarkę. Większość cząstek jest wystarczająco mała, żeby mogła być porwana przez gazy i przenoszona w górę rury pionowej, a cząstki niepochwyczone spadają w dół do pieca przez odcinek rury 4.

Aczkolwiek większa część czynności rozdrabniania, suszenia i podgrzewania jest dokonywana prawie natychmiast podczas gdy materiał placka zaczynowego jest jeszcze wewnątrz rozdrabniarki, to jednakże cząstki są jeszcze bardziej rozdrabniane gdy przechodzą w górę przez przewód 5. Cząstki te wykazują tendencję do pęknięcia pod działaniem gorąca gazu i do rozdrabniania się na skutek zderzeń między sobą i ze ściankami rury. Dochodząc do górnej części rury większość cząstek ma wymiary mniejsze niż 1 mm i zawiera tylko około 1% wody. W tym stanie mogą być one uważane jako mączka surowcowa.

W rozdzielaczu cyklonowym 6 bryłki mączki surowcowej są oddzielane od gazów pieców, które następnie przechodzą przez rurę 18 i dmuchawę 19, której strona tłoczna jest przyłączona przewodem 20 do filtru gazowego 21 w postaci np. elektrostacyjnego osadnika pyłowego. Czysty gaz z tego filtru przechodzi przez rurę 22 do atmosfery.

Cząstki oddzielone w rozdzielaczu 6 przechodzą przez wylot 23 sterowany obrotowym zaworem przepustowym 24 lub innym podobnym urządzeniem, za pomocą którego powietrze atmosferyczne jest nie wpuszczane do rozdzielacza, przy czym strumień mączki przechodzi przez rurę lub jest przenoszony za pomocą przenośnika oznaczonego strzałkami 25 do przewodu zasilającego 26, przez który surowa mączka jest wprowadzana do pieca 1.

Pył wydzielony w filtrze gazowym 21 jest zbierany przez ślimak 27 i dostarczany przez wylot 28, sterowany za pomocą obrotowego zaworu przepustowego 29 lub podobnego urządzenia, a następnie wprowadzany do przewodu 26 na drodze oznaczonej strzałkami 29a.

Fig. 2 i 3 przedstawiają bardziej szczegółową konstrukcję rozdrabniarki 14, która może być użyta w urządzeniu według fig. 1. Rozdrabniarka nie jest umieszczona w przewodzie pionowym 5 lecz w komorze 30 u dołu rury pionowej 5. Odcinek rurowy 4 jest połączony ze spodem komory przez otwór 31. Rozdrabniarka jest umieszczona u dołu komory i posiada wał 32 podtrzymujący sprzęgło 33 do połączenia z napędem (nie uwidocziony na rysunku) na przykład z silnikiem elektrycznym. Wał jest osadzony w łożysku 34 w ścianie bocz-

nej komory naprzeciw otworu 31, przez który do komory 30 wchodzi nie tylko gaz lecz i placek zaczynowy. Na drugim końcu wał 32 podtrzymuje piastę 35, do której jest przymocowana okrągła tarcza 36. Dwa współśrodkowe pierścienie prętów 15 i 15' są przymocowane na jednym końcu do tarczy 36 tworząc elementy uderzeniowe rozdrabniarki. Na przeciwległej ścianie osłony 30 dookoła otworu 31 znajduje się inny współśrodkowy pierścień prętów 17, umocowanych końcami do ścianki i umieszczonych między dwoma obrotowymi pierścieniami.

Placek zaczynowy jest doprowadzany za pomocą obiegowego przenośnika 12, który przebiega na wałku 37 osadzonym w osłonie 13, przebiegającej od bocznej ścianki komory 30 i otwartej tworząc przejście 38, przez które placek spada do otworu 31. Powietrze atmosferyczne nie jest wpuszczane do osłony 13 dzięki uszczelnieniu (nie pokazanym na rysunku).

Powyżej opisana konstrukcja pozwala stwierdzić, że placek zaczynowy wchodzi do otwartego środka rozdrabniarki i zostaje natychmiast uderzony przez pręty wewnętrzne 15. Gorące gazy z pieca wchodzi również przez otwór 31 i w ten sposób pierwsze rozdrabnianie odbywa się w pierwotnym strumieniu gazu. Gaz zmienia następnie kierunek i płynie w górę przez komorę 30 do rury pionowej 5. Niektóre cząstki są wyrzucane w górę przez wirnik, a niektóre są unoszone w górę przez strumień, a liczne cząstki uderzają w płytę zderzakową 39 osadzoną w komorze lub górną płytkę 40, która jest nachylona jak uwidoczniono na fig. 2. Wskutek tych uderzeń wymiary cząstek ulegają dalszemu zmniejszeniu. Ponadto w wyniku uderzeń większe cząstki odbijają się w dół i wpadają znowu do rozdrabniarki, przy czym ten proces powtarza się dla dużych cząstek dopóki nie zostaną rozdrobnione do tak małych wymiarów, że mogą być pochwycone przez strumień gazu wchodzący do przewodu 5.

Aby zapobiec osiadaniu placka zaczynowego na powierzchni cylindrycznej u dołu komory 30, niektóre pręty 15' mogą być zaopatrzone w zgarniacze (nie pokazane na rysunku).

Opisana rozdrabniarka może mieć ograniczone wymiary, ponieważ długość prętów nie może przekroczyć pewnej długości bez obawy zgięcia lub złamania. Jeżeli potrzebne są większe wydajności, to odpowiednią konstrukcją może być zmieniona stosownie do fig. 4 i 5.

Rozdrabniarka przedstawiona na fig. 4 i 5 ma konstrukcję młynową młotową i posiada zewnętrzną osłonę 41. Wał 32 w tym przypadku również ma sprzęgło 33, lecz jest podtrzymywany nie przez jedno lecz przez dwa łożyska 34, a wewnątrz osłony zawiera pewną liczbę tarcz 42, do których przymocowane są ruchome młoty 43. Gorące gazy są wprowadzone przez rurę 4 i opuszczają osłonę u góry przez rurę 5, a przenośnik 12 jest przeznaczony do wprowadzania placka zaczynowego.

Fig. 6 i 7 przedstawiają inną rozdrabniarkę o zwiększonej wydajności. Rozdrabniarka ma wirniki bliźniacze, typu uwidocznionego na fig. 4 i 5,

pracujące we wspólnej osłonie 44, do której gorący gaz jest wprowadzany przewodem 4, a placek zaczynowy przez rurę 45, przy czym osłona jest umieszczona u dołu przewodu pionowego 5.

Z powyższej konstrukcji widać, że osłony 30, 41 i 44 są tak ukształtowane, że cząstki mogą być odrzucane przez obrotową rozdrabniarkę pod bardzo szerokim kątem. W każdej z odmian rozdrabniarki widać, że wysokość komory jest przynajmniej dwa razy większa od średnicy wirnika, a według fig. 2 i 4 przekrój komory wzrasta w kierunku przewodu pionowego, natomiast według fig. 6 wskutek tego, że dwa wirniki są umieszczone obok siebie, każdy z nich pracuje efektywnie w komorze o szerokości przynajmniej dwa razy większej niż średnica wirnika.

W odmianie urządzenia przedstawionej na fig. 8 piec nie posiada wbudowanych urządzeń wymiany ciepła, tak iż jest pożądane podgrzewanie mączki surowcowej przed wprowadzeniem do pieca. W tym urządzeniu gaz opuszczający piec przechodzi przez komorę 46 i wchodzi do jednostopniowego podgrzewacza przez rurę 47, która prowadzi do rozdzielacza cyklonowego 48. Gaz opuszcza rozdzielacz przez rurę, która odpowiada rurze 4 z poprzednich figur i dopływa do rozdrabniarki u dołu przewodu pionowego 5. Rozdrabniarka pod względem konstrukcji odpowiada konstrukcji przedstawionej na fig. 4 i 5, przy czym jej osłona ma oznaczenie 41, a urządzenie do formowania i przenoszenia placka zaczynowego ma oznaczenia od 7 do 13 jak na fig. 1. Z przewodu pionowego 5 gaz płynie przez rozdzielacz 6 i filtr gazowy 21 tak samo jak na fig. 1, z tą tylko różnicą, że dmuchawa 19 w tym przypadku jest umieszczona po stronie wylotowej filtru pomiędzy rozdzielaczem i filtrem tak, iż gaz przechodzi przez rurę 49 do dmuchawy, a wychodzi z niej przewodem 50. Dmuchawa może być umieszczona przed filtrem lub za nim zależnie od warunków pracy urządzenia.

Cząsteczki oddzielone przez rozdzielacz 6 przelatują wzdłuż drogi 25 do spodu przewodu 47 i są pochwycone przez gazy piecowe i przeniesione do cyklonu 48. Cząstki wydzielone w cyklonie wchodzi do pieca przez przewód 51 i komorę 46.

Pył wydzielony w filtrze gazowym 21 i zabrany przez ślimak 27 przebiega przez rurę 29 i spotyka się z cząsteczkami przebiegającymi przez przewód 25.

Fig. 9 przedstawia urządzenie, w którym wymiennica ciepła zawiera dwustopniowy podgrzewacz cyklonowy, ale w innych szczegółach jest podobne do urządzenia według fig. 8. Dwa cyklony mają oznaczenia 48 i 53, a odpowiednie przewody pionowe — 47 i 52. Mączka surowcowa przechodzi przez przewód 25 do dolnego końca rury pionowej 52 i jest przenoszona przez gazy piecowe poprzez rurę do cyklonu 53. Po oddzieleniu od mączki surowcowej gaz przepływa przewodem 4 do rozdrabniarki, umieszczonej na dole przewodu pionowego 5.

Rozdrabniarka ta jest tego samego typu co rozdrabniarka według fig. 2 i 3, ale placek zaczy-

nowy jest wprowadzany z góry i wobec tego wirnik rozdrabniarki ma tylko jeden pierścień prętów i ten pierścień znajduje się na zewnątrz pierścienia prętów nieruchomych. Mączka surowcowa oddzielona w cyklonie 53 przechodzi z cyklonu przez zawór do przewodu 54 i do dolnego końca rury pionowej 47. W urządzeniu według fig. 9 placek zaczynowy jest wytwarzany w wirówce mającej osłonę zewnętrzną 55, do której zaczyn jest wprowadzany przez wydrążony obrotowy wał z leja 56 znajdującego się u góry. Wirówka jest napędzana za pomocą pasa nie uwidocznionego na rysunku i koła pasowego 57. Placek zaczynowy tworząc grubą frakcję po odwirowaniu przechodzi przewodem 58 prowadzącym do rury pionowej 5, znajdującej się nad rozdrabniarką 14. Drobną frakcją, którą jest głównie woda, jest odprowadzana z powrotem poprzez przewód 59 do zakładu przygotowywania zaczynu (na rysunku nie pokazano).

Urządzenie według fig. 10 różni się od urządzenia według fig. 9 tym, że dwustopniowy podgrzewacz cyklonowy jest zastąpiony wymiennicą ciepła, posiadającą szyb cylindryczny 60, połączony z komorą 46, otrzymującą gazy bezpośrednio z pieca 1. Szyb cylindryczny 60 jest tak wykonany, że cząstki doprowadzane do jego górnej części poruszają się głównie w dół przeciwko strumieniowi gorących gazów, które płyną w górę z prędkością większą niż prędkość swobodnego osadzania się cząstek, ponieważ gaz jest zmuszony do ruchów w zamkniętych drogach kołowych, a w każdej z nich niektóre porwane cząstki osiadają z gazu na zespołach i przebiegają w ten sposób w przeciwnym kierunku względem gazu. Dla uzyskania tego wyniku szyb 60 jest podzielony na pewną liczbę komór umieszczonych jedna nad drugą, a każda łączy się tylko z najbliższą komorą przez otwór lub otwory pełnego przekroju, który jest mały w porównaniu do przekroju komory górnej. Gaz opuszcza szyb 60 przez pompę 47 i wchodzi do cyklonu 48, z którego przepływa przewodem 4 do rozdrabniarki 41 typu młotowego, przedstawionej na fig. 4 i 5. Mączka surowcowa przechodzi do górnej części wału 60 z cyklonu 6 i filtru 21 na drogach 25 i 29. Cząstki wydzielone w cyklonie 48 dochodzą do tych dróg i wchodzi znowu do górnej części szybu 60.

Inna różnica między urządzeniami według fig. 9 i 10 polega na tym, że w konstrukcji według fig. 10 placek zaczynowy jest przenoszony do rozdrabniarki za pomocą przenośnika śrubowego 61. Jest oczywiste, że może być użyty każdy przenośnik zdolny do przenoszenia placka zaczynowego do rozdrabniarki w każdym z tych urządzeń.

Na fig. 11 i 12 przedstawiono w sposób nieco mniej schematyczny niż na poprzednich figurach przykład kompletnego urządzenia do wykonywania sposobu według wynalazku. Fig. 11 przedstawia tylko skrajny koniec 62 pieca obrotowego w urządzeniu, przy czym tego pieca nie przedstawiono na fig. 12. Piec, który jest wyposażony we wbudowane urządzenie do wymiany ciepła, jest otoczony przez pierścienie ruchome, z których tylko jeden pierścień 63 jest pokazany na rysunku i któ-

ry jest oparty na wałkach nie uwidoczniionych na rysunku, a podtrzymywanych na fundamencie 64.

Piec jest zaopatrzony w zwykłą komorę dymową 65, z której prowadzi przewód gazowy 66 najpierw poziomo, a następnie pionowo w dół do rozdrabniarki 67 typu młyna młotowego, przez którą przechodzi gorący gaz z przewodu 66. Gaz wychodzi z rozdrabniarki przez przewód 68 prowadzący do rury pionowej 69, której górny koniec jest rozwidlony na dwie gałęzie prowadzące do dwóch cyklonów 70 pracujących równolegle. Przewody wylotowe 71 tych cyklonów są połączone w przewód 72, prowadzący do części ssącej dmuchawy 73, która wytwarza ssanie niezbędne, żeby gazy mogły płynąć z odpowiednią prędkością wzdłuż omówionej drogi. Strona tłoczna dmuchawy 73 jest połączona przewodem 74 z elektrostatycznym filtrem gazowym 75, w którym gaz jest oddzielany od pyłu. Oczyszczony gaz uchodzi przewodem 76 i kominem 77 do atmosfery.

Urządzenie posiada również cztery współdziałające ciśnieniowe zespoły filtrów 78, w których zaczyn surowca cementowego o zawartości około 35% wody jest przetwarzany na placek zaczynowy, zawierający około 12% wody. Zakłada się, że filtry są typu o ciśnieniu hydraulicznym, w których ramy filtrów są opuszczane z filtrów dla uwolnienia od placków zaczynowych. Inaczej mówiąc, filtry nie dostarczają placka w sposób ciągły, wobec czego zastosowano więcej niż jeden filtr. Ich fazy robocze są tak uzgodnione, że są przesunięte względem siebie o jedną czwartą cyklu roboczego, ażeby rozładowanie placków zaczynowych było jak najbardziej regularne. Placki zaczynowe z filtrów spadają na cztery przenośniki pasowe 79 znajdujące się poniżej zespołów filtrujących i są przenoszone do wspólnego podłużnego leja 80. Dno leja stanowi uwarstwiony przenośnik 81 wykonany odpowiednio i napędzany z taką prędkością, żeby formowała się na nim możliwie równomierna warstwa placka. Obrotowe urządzenia zgarniające 82 przegarniają warstwę placka zaczynowego na przenośniku 81, aby rozłożyć ją równo na przenośniku, a poza tym są przewidziane urządzenia 83 do dzielenia go na kawałki. Przed dojściem do tych urządzeń warstwa placka jest lekko ściskana za pomocą obrotowego wałka 84.

Na końcu warstwowego przenośnika placek zaczynowy spada przez pionową rurę 85 na koniec pionowego przenośnika pasowego 86, którego przeciwny koniec jest otoczony jednym końcem osłony 87. Drugi koniec, który jest zagięty w dół, służy jako rura opadowa 88, przez którą placek zaczynowy opuszczający koniec przenośnika pasowego 81 jest przepuszczany do rozdrabniarki 67 razem z gazami przechodzącymi przez przewód 66. Przewód 88 prowadzi bezpośrednio do przewodu 66, a dla zapobieżenia wysysaniu powietrza do rozdrabniarki 67 osłona 87 jest zaopatrzona w uszczelnienia nie pokazane na rysunku.

W rozdrabniarce 67 placek zaczynowy jest ogrzewany i podzielony na mniejsze cząstki, które następnie są przepuszczane wraz z gorącym gazem przez rurę połączeniową 68 do rury pionowej 69,

a następnie do dwóch cyklonów 70. Materiał, który wówczas znajduje się w stanie mączki surowcowej, jest oddzielany w tym miejscu od strumienia gazu, który płynie w sposób powyżej opisany po drodze 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77.

Mączka surowcowa oddzielona w cyklonie 70 jest rozładowywana przez krótkie przewody rozładowcze 89 prowadzące do wspólnego przenośnika ślimakowego 90, który działa również jako zamknięcie cyklonu. Na końcu przenośnika ślimakowego 90 znajduje się pionowa rura 91, do której jest wprowadzana mączka surowcowa, a następnie mączka przechodzi do nachylonego przewodu 92 przez komory 65 i do końca wejściowego pieca obrotowego 62.

Pył osadzony w filtrze elektrostatycznym 75 jest przenoszony za pomocą przenośnika ślimakowego 93 do przewodu 94, przy czym ślimak jest odpowiednio zaprojektowany i obracany w ten sposób, że pył z obu końców jest wprowadzany do rury 94. Z rury 94 pył spada i miesza się z płakiem zaczynowym w leju 80.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób przetwarzania zaczynu surowca cementowego na mączkę surowcową, nadającą się do wypalania w piecu obrotowym, **znamienny tym**, że zawartość wody w zaczynie zmniejsza się mechanicznie aż do wytworzenia placka zaczynowego, doprowadzając ten placek w sposób ciągły, ewentualnie z uprzednim podziałem wstępnym, do strumienia gorącego gazu z pieca i rozdrobnienia się w nim, wskutek czego placek jest jednocześnie rozbijany na cząstki i suszony, przy czym większość tych cząstek ma wymiary umożliwiające ich uniesienie w strumieniu gazowym, a następnie ogrzane suche cząstki oddziela się od strumienia gazowego i doprowadza do pieca.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że placek formuje się na filtrze zaczynowym typu ciśnieniowego i rozcina na kawałki przed rozdrabnianiem w strumieniu gorącego gazu.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że cząstki nie pociągnięte przez gorące gazy przechodzą bezpośrednio do pieca.
4. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że cząstki niepociągnięte przez gaz wprowadza się lub cofa do rozdrabniarki, wskutek czego w ciągu tego czasu cały placek zostaje rozdrobniony na cząstki porywane przez gaz.
5. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że cząstki oddzielone od strumienia gazowego ogrzewa się dalej na zewnątrz pieca przed wejściem do niego.
6. Sposób według zastrz. 5, **znamienny tym**, że dalsze podgrzewanie odbywa się przez doprowadzanie cząstek do strumienia gorącego gazu z pieca, przy czym cząstki pociągnięte przez

gaz zostają przez ten gaz ogrzane i usunięte z niego zanim gaz ten dojdzie do placka, który podlega rozdrabnianiu.

7. Urządzenie do wytwarzania klinkieru cementowego z zaczynu surowca cementowego, sposobem według jednego z zastrz. 1—6, **znamiennie tym**, że posiada piec obrotowy, rurę pionową lub komorę prowadzącą do takiej rury połączonej z piecem i przewodzącą strumienie gorącego gazu z pieca, obrotową rozdrabniarkę umieszczoną w przewodzie lub komorze, urządzenie do mechanicznego odwadniania zaczynu surowca cementowego do przetwarzania na placek, urządzenie do wprowadzania placka do rury lub komory w celu doprowadzenia do zetknięcia się jednocześnie z wirnikiem rozdrabniarki i gorącym gazem z pieca, oraz urządzenie do oddzielania cząstek porwanych przez gaz i urządzenie do wprowadzania cząstek jako mączki surowcowej do pieca.
8. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że rozdrabniarka jest umieszczona u góry i połączona przewodem z wejściem pieca, wskutek czego cząstki nie porwane przez gaz mogą spadać do pieca grawitacyjnie.
9. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że rozdrabniarka jest zaopatrzona w wirnik, zawierający klatkę prętów i do której jest wprowadzany placek i gorący gaz.
10. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że rozdrabniarka ma wirnik z młotami, do którego jest wprowadzany stycznie placek i gorący gaz.
11. Urządzenie według zastrz. 7—10, **znamiennie tym**, że rozdrabniarka znajduje się u dołu komory, zaopatrzonej w powierzchnie zderzające, o które uderzają grubsze cząstki wyrzucane w górę.
12. Urządzenie według zastrz. 7—11, **znamiennie tym**, że rozdrabniarka jest umieszczona u dołu komory, której wysokość jest co najmniej dwa razy większa od wirnika rozdrabniarki, przy czym kształt komory umożliwia odrzucanie cząstek przez wirnik poza bezpośredni strumień gazu.
13. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że piec jest pozbawiony wbudowanego urządzenia wymiany ciepła, a wymiennica ciepła przepuszczająca gorące gazy z pieca znajduje się na drodze cząstek oddzielonych od strumienia gazu i doprowadzanych do pieca.
14. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że wymiennica ciepła jest typu cyklonowego.
15. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że urządzenia do mechanicznego odwadniania zaczynu są zaopatrzone w filtr lub filtry ciśnieniowe.
16. Urządzenie według zastrz. 7 i 15, **znamiennie tym**, że ma urządzenie do cięcia placka na kawałki przed wprowadzeniem placka do rozdrabniarki.

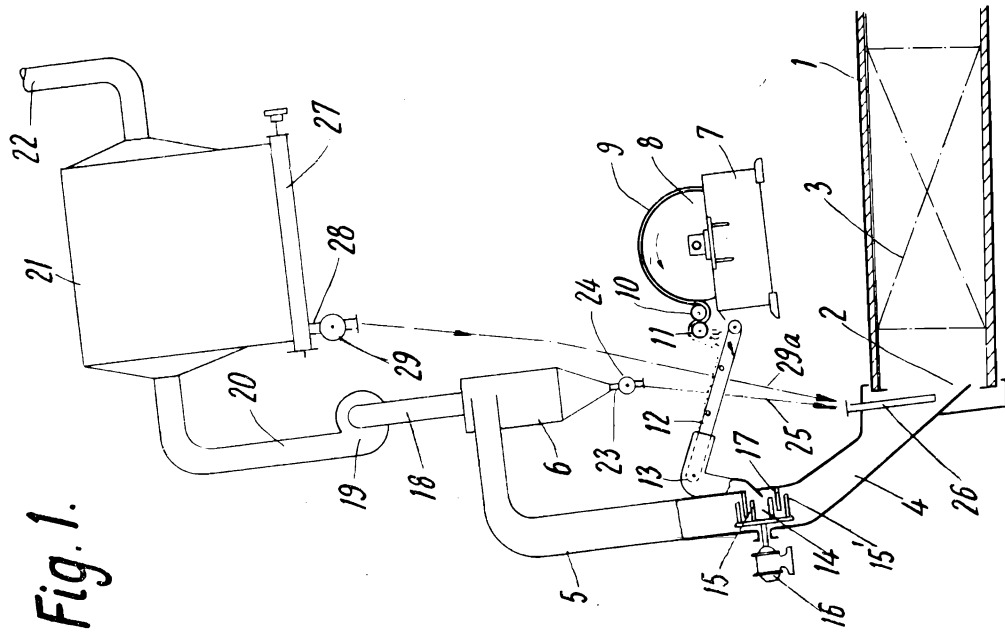


Fig. 1.

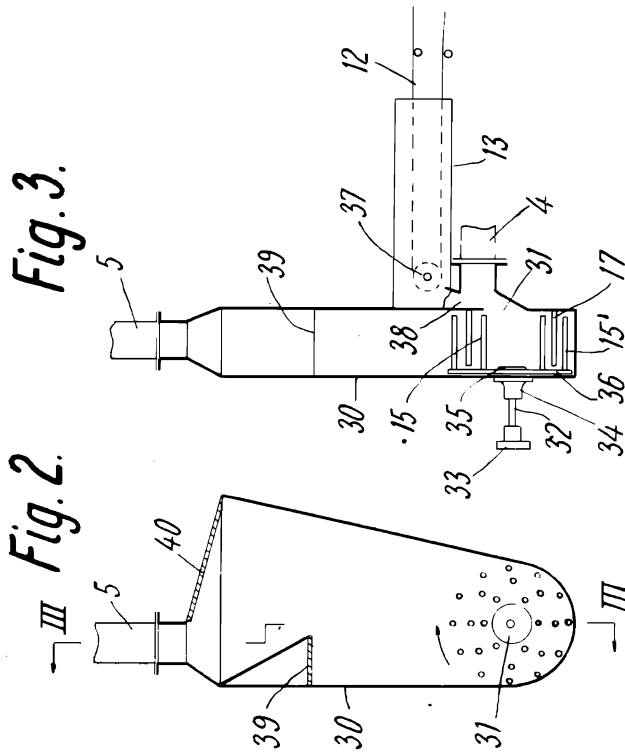


Fig. 2.

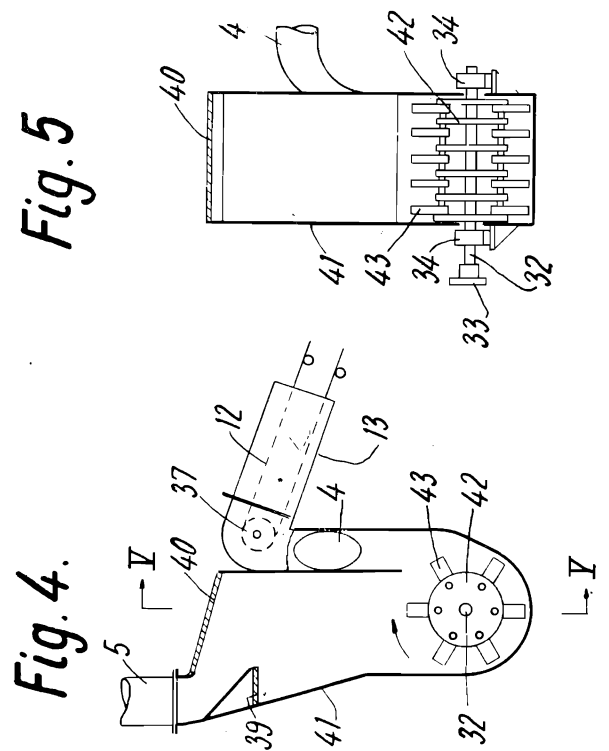
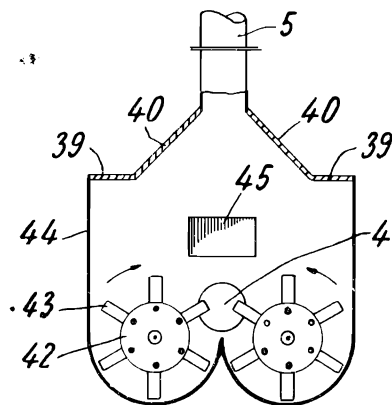
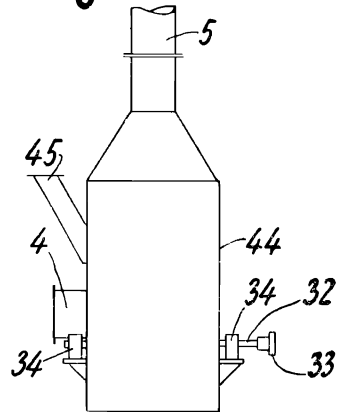
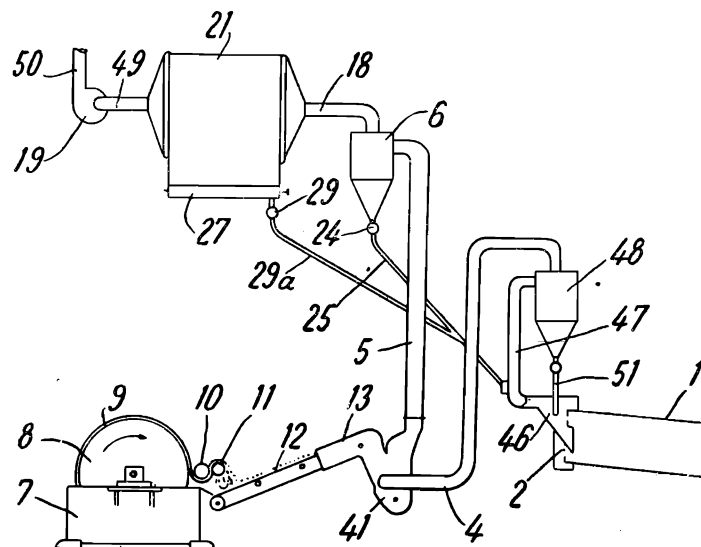


Fig. 4.

Fig. 5

Fig. 6.*Fig. 7.**Fig. 8.*

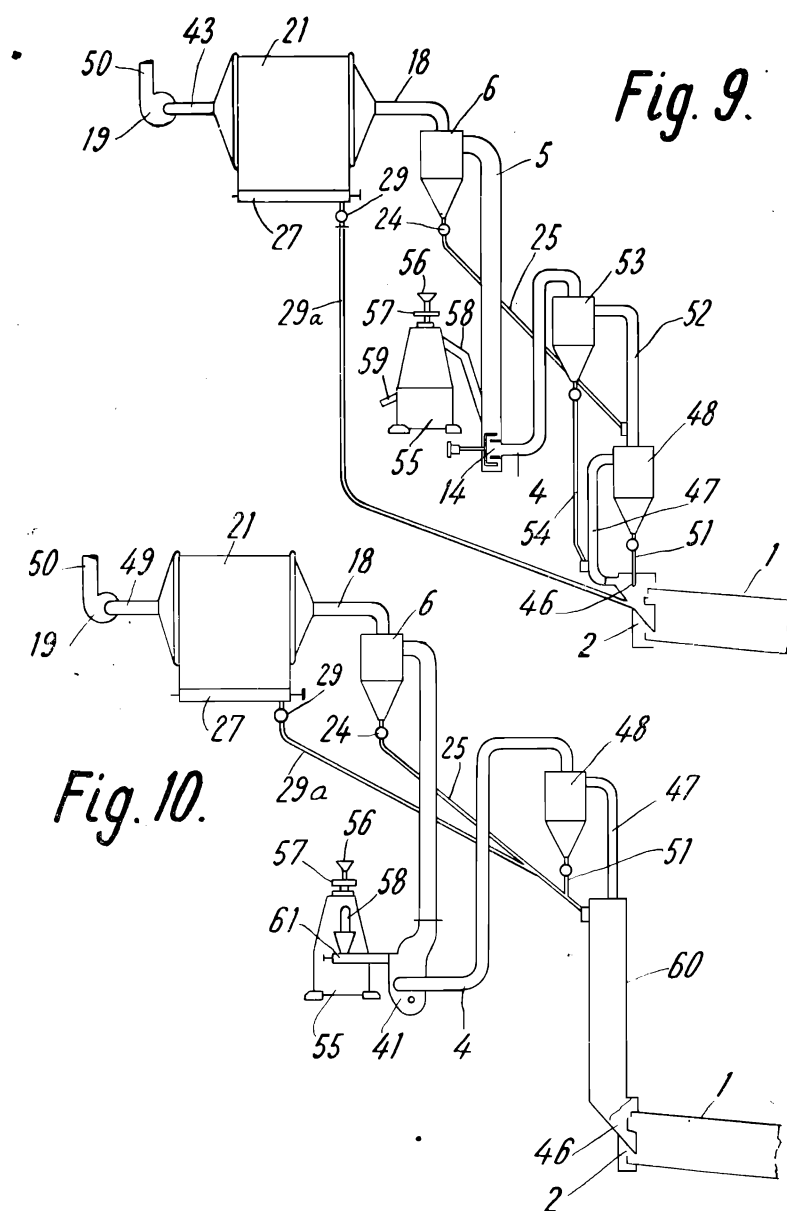


Fig. 11.

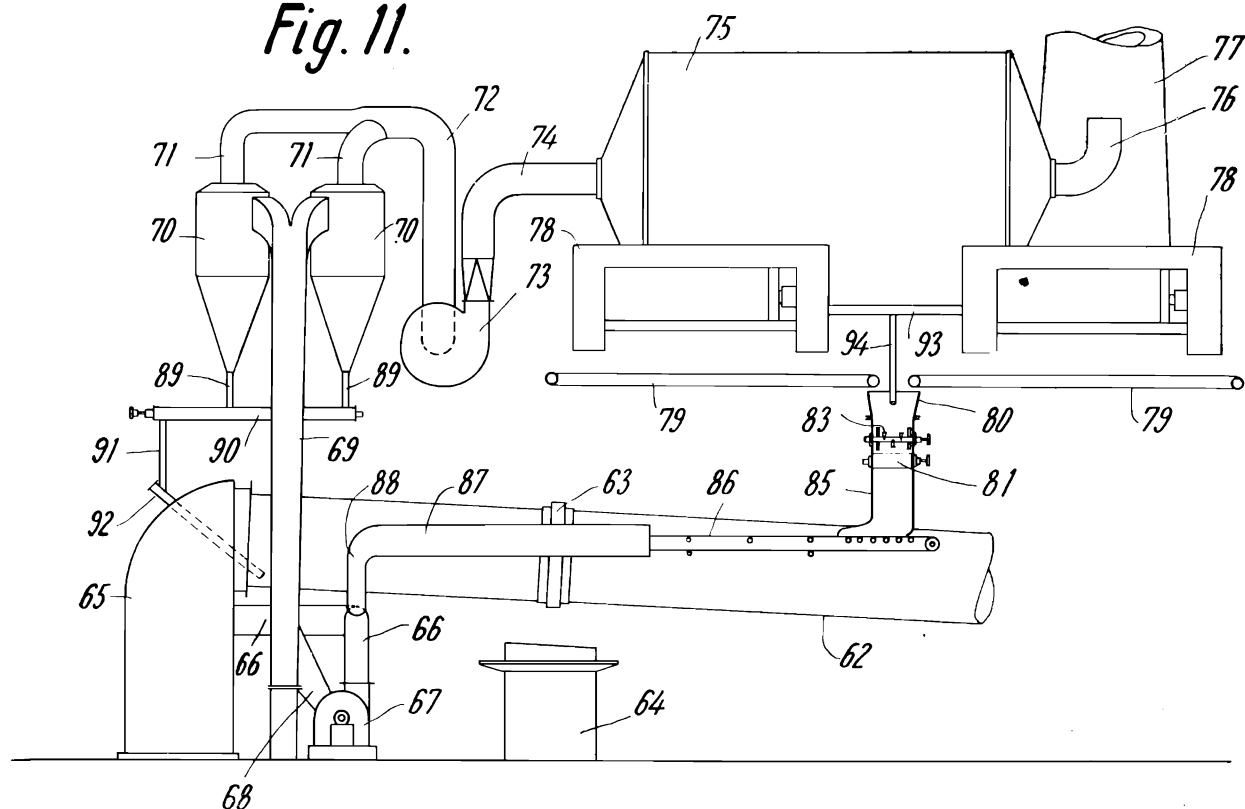


Fig. 12.

