

# URZĄD PATENTOWY

w WARSZAWIE *80a, 2/05*  
*B28c 1/40*

# OPIIS PATENTOWY

Nr 32445

Kl. 80 c, 17/60

Fried. Krupp Grusonwerk Aktiengesellschaft, Magdeburg-Buckau

## **Sposób przygotowywania materiałów w postaci pyłu, zwłaszcza surowca cementowego i urządzenie do wykonywania tego sposobu**

Zgłoszono 8 czerwca 1938

Udzielono 10 grudnia 1943

Pierwszeństwo: 2 grudnia 1937 dla zastrz. 1, 2, 7, 8;

9 czerwca 1937 dla zastrz. 3, 5, 6; 4 lutego 1938 dla zastrz. 9, 10;

13 kwietnia 1938 dla zastrz. 4, 11 (Niemcy)

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu obróbki materiałów w postaci pyłu, np. surowca cementowego, wapna, dolomitu, rudy lub soli w celu przygotowania do następnego wypalania lub do dowolnej innej, np. chemicznej obróbki, dla której materiał musi być przedtem doprowadzony do stanu ziarnistego.

Według wynalazku materiał w postaci pyłu, np. surowiec cementowy, formuje się przez poruszanie wewnątrz zbiornika i dodanie wody lub innego spoiwa najpierw na ziarna (tak zwane gruzły) bez względu na równomierność i jednorodność

wielkości ziarn oraz gęstość, a następnie tak otrzymane ziarno formuje się dalej za pomocą wałków i zestala na ruszcie wałkowym lub tarczowym, np. na tak zwanym ruszcie sortowniczym, po czym przez odsianie na tym ruszcie rozdziela się ziarna według ich wielkości, przez co otrzymuje się materiał gruzłowy o praktycznie jednolitej wielkości ziarn i wytrzymałości. Aby również grubsze ziarna, pozostające jako pozostałości na sicie rusztu wałkowego, dostosować do dalszej przeróbki można łącznie z obróbką na ruszcie lub zaraz potem stosować rozdrabnianie. Ziarna częściowo

uzyskane przez rozdrobnienie dodaje się natychmiast potem znowu do pozostałego materiału.

Gdy w specjalnym przypadku pożądana jest jeszcze później zagęszczenie i zaokrąglenie ziarn, można materiał obłaczać następnie w obrotowym krótkim bębnie. Następnie materiał ten poddaje się właściwej obróbce, np. na ruszcie przedmuchowym lub też poddaje się wypalaniu w piecu obrotowym.

Przy dalszym zastosowaniu wypalania można materiał poddawać wstępnej obróbce cieplnej podczas ziarnowania lub bezpośrednio potem. W tym celu gazy odlotowe późniejszego procesu wypalania przepuszcza się przez jedno lub kilka urządzeń ziarnujących względnie sortowniczych lub też gotowe ziarna wprowadza się do specjalnego urządzenia, w którym następuje wymiana ciepła z gorącymi gazami płynącymi naprzeciwko.

Według powyższego sposób przygotowywania według wynalazku materiałów w postaci pyłu składa się z następujących przebiegów obróbki:

- 1) mieszanie i ugniatanie (gruzłowanie) pyłu na luźne nieregularne bryłki,

- 2) ujednastajnianie i zestalanie poszczególnych bryłek na ziarna o w przybliżeniu równomiernym kształcie i wielkości zwłaszcza na rusztach sortowniczych,

- 3) wstępna obróbka cieplna materiału podczas ugniatania i ziarnowania albo potem, zwłaszcza przy wypalaniu.

Wstępnej obróbki cieplnej wymienionej w punkcie trzecim można w wielu przypadkach zaniechać.

Wynalazek dotyczy poza tym urządzeń do wykonywania sposobu. Urządzenia te są najlepiej takie, które zawierają połączone jedno za drugim: zbiornik o jednym lub kilku obrotowych ślimakach, ruszt wałkowy lub sortownik rusztowy, urządzenia rozdrabniające, bęben obrotowy i ewentualnie bęben obrotowy zaopatrzony w

płatcz przepuszczający gaz, przy czym przez płatcz bębna i poprzez usypany w bębnie ziarnisty materiał przepuszczane są gazy grzejne.

W wielu przypadkach dla pierwszego ziarnowania (gruzłowania) pyłu stosuje się zwykły ślimak mieszający z przyłączonym dalej sortownikiem rusztowym. Jednakże do wytwarzania bryłek szczególnie jest korzystne zastosowanie w powoli obracającym się bębnie jednego lub kilku przenośników ślimakowych obracających się w kierunku przeciwnym do obrotu bębna, przy czym każdy ślimak jest zaopatrzony na przemian w zwoje o przeciwnym nachyleniu, patrząc w kierunku przenoszenia wzdłuż osi. Części ślimaka przeciwdziałające kierunkowi obiegu materiału są krótsze aniżeli części ślimaka pracujące w kierunku tego obiegu.

Gdy takie urządzenie jest użyte jako pierwsze do ziarnowania, to w wielu przypadkach, kiedy nie chodzi o ściśle jednolite ziarnowanie, może ono wystarczyć, gdyż przy takim ukształtowaniu ślimaka można już uzyskać dobre ziarnowanie.

Za pierwszym urządzeniem ziarnującym można włączyć ruszt wałkowy albo tarczowy ruszt walcowy dowolnej konstrukcji, który daje pewność niezawodnego uniknięcia zlepienia się i spiekania usypanych ziarn (bryłek). Do zaokrąglania ziarn i jednoczesnego przesiania nadaje się według wynalazku zwłaszcza sortownik w postaci rusztu tarczowo-walcowego o tarczach umocowanych obok siebie na równoległe umieszczonych i wspólnie napędzanych wałkach, tworzących ruszt. Tarcze mogą być umieszczone na wałkach mimośrodowo i przesunięte grupami względem siebie.

Urządzenie rozdrabniające, współpracujące ewentualnie z sortownikiem rusztowym, może być ukształtowane rozmaicie. Gdy urządzenie to jest włączone za sortownikiem rusztowym, to wystarcza umieścić bezpośrednio za rusztem np. dwa prze-

ciwbieżne walce obrotowe, pomiędzy którymi rozdzielają się spadające grubsze ziarna. Zwłaszcza korzystnie jest połączyć urządzenie rozdrabniające z rusztem tarczowo-walcowym i umieścić go na powierzchni rusztu, tak iż grubsze ziarna są rozłożone na samym ruszcie, a następnie mogą być odprowadzane przez szczeliny rusztu. W tym celu ponad rusztem mogą być umieszczone jedna lub kilka płyt lub podobnych narządów, które stykają się lub prawie stykają się dolnymi krawędziami z powierzchnią rusztu i są zawieszane wahliwie lub prowadzone przymusowo.

Gdy w specjalnych przypadkach po wałkowaniu i posortowaniu na ruszcie pożądanym jest jeszcze dalsze zagęszczenie ziarn, to w tym celu może być przewidziany krótki obrotowy bęben, umieszczony najlepiej pochyło, w którym materiał jest wałkowany.

Gdy przewidziane jest specjalne urządzenie podgrzewające, to jako wymiennica ciepła pomiędzy gazami i ziarnowanym materiałem może być zastosowany obrotowy bęben z płaszczem przepuszczającym gaz.

Najlepiej gdy gazy przepuszcza się przez płaszcz bębna i poprzez znajdujące się w nim ziarna materiału.

Na rysunku przedstawiono tytułem przykładu kilka postaci wykonania urządzenia do wykonywania sposobu według wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia urządzenie do przygotowywania surowca cementowego dla przedmuchiwania go na ruszcie, fig. 2 — użyty do tego celu ruszt w widoku z góry, fig. 3 — urządzenie do przygotowywania surowca cementowego do wypalania w piecu obrotowym i fig. 4 — bęben ziarnujący według fig. 3, patrząc w kierunku strzałki.

Z urządzeń zasilających 1, 2, 3 i 4 (fig. 1) doprowadza się mączkę cementową, paliwo, materiał odpadkowy i wodę w odpowiednim stosunku ilościowym do mieszal-

nika 5, który miesza różne składniki za pomocą ślimaka 5a na wilgotny ziarnisty materiał sypki i przenosi dalej do urządzenia sitowego 6, 7 (fig. 1). Urządzenie sitowe składa się z sortownika w postaci rusztu tarczowo-walcowego 6 i z dalszego urządzenia mielącego.

Na wałkach 8 osadzonych w ramie 9 umieszczone są mimośrodowo obok siebie tarcze 10, np. w grupach po sześć tarcz przesuniętych mimośrodowo o  $180^\circ$  względem siebie (fig. 2). Odległość tarcz od siebie jest określona za pomocą pierścieni 11, na których umocowane są zgarniacze 12 nie pozwalające na zatkanie szczelin sitowych. Szerokości szczelin pomiędzy tarczami określone przez pierścienie pośrednie odpowiadają pożądanym wielkościom ziarn przechodzącego przez sito materiału. Napęd wałków 8 z obsadzonymi na nich tarczami 10 może odbywać się np. za pomocą wspólnego łańcucha napędowego lub w inny dowolny sposób.

Zamiast opisanego rusztu można również stosować wszelki inny ruszt wałkowy lub tarczowo-walcowy albo też ruszt prętowy o prętach poruszanych względem siebie w inny sposób, o ile nie następuje spiekanie się i zlepianie wilgotnych i miękkich ziarn materiału.

Przy użyciu rusztu tarczowo-walcowego opisanego rodzaju materiał na powierzchni rusztu wykonywuje nieregularny ruch toczenia się.

Większe ziarna materiału, które nie przechodzą przez szczeliny pomiędzy tarczami, są doprowadzane dalej do dwóch walców mielących 7, które mogą być wprawiane w ruch obrotowy o różnej szybkości i w przeciwnych kierunkach w przeciwieństwie do tarcz rusztowych 10, które wykonywują jednokierunkowy ruch obrotowy w kierunku strzałki x.

Za pomocą walców mielących 7 zostają rozdrobnione grubsze części materiału. Zamiast obu walców 7 można dodać do rusztu

sortowniczego również inne dowolne urządzenie rozdrabniające. Materiał sypki doprowadzany do stanu ziarnistego o równomiernej wielkości ziarn przez przesiewanie i rozdrabnianie gromadzi się w leju zbiorczym 13 i przechodzi do krótkiego bębna obrotowego 14, w którym poszczególne ziarna zostają zaokrąglone i jeszcze nieznacznie zakłeszczone. Materiał nadaje się wówczas do dalszej przeróbki, np. może być wypalany w żłany sposób na klinier cementowy na ruszcie przedmuchowym 15.

Fig. 3 przedstawia urządzenie do przygotowywania surowca cementowego do następnego wypalania w rurowym piecu obrotowym. Zamiast pieca obrotowego może być zastosowany również ruszt wypalający lub inne dowolne urządzenie.

Urządzenie składa się z leja zasilającego 21, bębna ziarnującego 22, rusztu 23 z urządzeniem rozdrabniającym 24, bębna obrotowego 25 i wymiennicy ciepła 26.

Z korytek zasilających 27, 28 doprowadzane są różne materiały w postaci pyłu poprzez lej 29 i ślimak 30 do bębna ziarnującego 22.

W bębnie obrotowym 22 położonym poziomo lub nachylonym i obracającym się w kierunku strzałki y (fig. 4) znajduje się przenośnik ślimakowy, który obraca się w kierunku odwrotnym niż bęben, a mianowicie w kierunku strzałki z.

Przenośnik ślimakowy znajduje się w pobliżu wewnętrznej powierzchni płaszcza bębna tuż ponad jego dolną częścią podnoszącą się w górę podczas obrotu i składa się z kilku części 31—34, umocowanych na wspólnym wałku 35. Dwie części ślimaka np. 31 i 33 posiadają większą długość niż dwie inne jego części, np. 32 i 34. Zwoje śrubowe części 31 i 33 są nachylone tak, że przesuwają materiał w kierunku wylotu, natomiast zwoje śrubowe części 32 i 34 ślimaka mają przeciwne nachylenie i działanie.

Do bębna obrotowego 22 doprowadzony jest przewód 36, umieszczony nad ślimakiem i doprowadzający wodę lub inną potrzebną do wytwarzania bryłek ciecz, której ilość dobrze jest regulować i która jest natryskiwana na materiał jak najdrobniejszymi strumieniami.

Na końcu części ślimakowej 31 może odbywać się już pierwsze natryskiwanie. Wytwarzaniu się ziarn lub bryłek sprzyja współdziałanie bębna i ślimaka, gdy ten obraca się w kierunku przeciwnym niż bęben, stwierdzono jednak, że przy użyciu przenośnika ślimakowego, działającego tylko w kierunku wyladowczym, powstawanie ziarn jest niewystarczające i dlatego według wynalazku poszczególne części ślimaka są zaopatrzone w przeciwnie skierowane zwoje. Części te w bębnie poziomym wznoszącym się lub tylko nieznacznie nachylonym ku końcowi wyladowczemu są krótsze niż pozostałe części ślimaka, gdyż nie byłoby posuwania materiału ku wyjściu. Stosunek długości części ślimakowych 31 i 33 do długości części ślimakowych 32 i 34 zmienia się w zależności od rodzaju ziarnistego materiału i pożądanej wielkości ziarn i jest zależny od wielkości i przebiegu nachylenia bębna.

W obrębie części ślimakowych 32 zachodzi nie tylko przejściowe spiętrzenie w przenoszeniu materiału, lecz wobec przeciwnego działania zwojów ślimakowych następuje jeszcze wzmożone ziarnowanie. Proces ziarnowania powtarza się w drugiej połowie bębna w zasięgu części 34 i 33. Ilość cieczy dodawanej do poszczególnych części ślimakowych jest zależna od ilości wprowadzanego materiału i zachowania się materiału, przy czym należy uważać aby nie było wcale materiału niezwilżonego i żeby jednak nie tworzył się muł.

Zamiast bębna ziarnującego 22 może być zastosowane również proste nieruchome koryto, w którym obraca się ślimak

w opisany sposób. Ta postać wykonania nadaje się zwłaszcza do urządzeń o mniejszej wydajności.

Wewnątrz jednego bębna może być umieszczone również kilka położonych obok siebie przenośników ślimakowych.

Z bębna ziarnującego 22 materiał przechodzi w postaci plastycznych miękkich bryłek różnej wielkości na pochylnię 51 i następnie na ruszt sortowniczy 23, na którego powierzchni ziarna zostają zagęszczane przez toczenie się. Ziarna o mniejszej wielkości przechodzą przy wałkowaniu na ruszcie poprzez szczeliny pomiędzy tarczami 37 rusztu, wskutek czego ziarna te oprócz wspomnianego nieznacznego zagęszczenia otrzymują jeszcze kształt zaokrąglony. Grubsze ziarna pozostające na powierzchni rusztu mogą być rozdzielone za pomocą urządzenia rozdrabniającego 24, umieszczonego ponad rusztem, przy czym materiał rozdrobniony przechodzi wówczas również przez szczeliny rusztu. Urządzenie rozdrabniające posiada według fig. 3 ramę 38 zawieszoną wahliwie na łańcuchach 39. W ramie 38 umieszczone są płytki 40 w kształcie grabi, zajmujące całą szerokość rusztu sortowniczego. Płytki 40 sięgają dolnymi brzegami aż do powierzchni rusztu. Wskutek ruchu rusztu urządzenie rozdrabniające wykonywa ruch udarowy w górę i w dół, tak iż następuje rozdrabnianie grubszych ziarn. Zamiast wspomnianych grabi mogą być również zawieszone ponad rusztem poszczególne płytki w podobny wahliwy sposób, jak również mogą być zastosowane dowolne inne urządzenia rozdrabniające.

Jak przedstawiono w przykładzie wykonania można w specjalnych przypadkach materiał przesiany przez ruszt 23 doprowadzać do obracającego się powoli krótkiego bębna obrotowego 25, w którym materiał zostaje obtoczony i wskutek tego wzmocniony na powierzchni i zaokrąglony. Z bębna 25 materiał przechodzi dalej do

wymiennicy ciepła 26. Najczęściej jednak wystarcza zagęszczenie i kształtowanie materiału na ruszcie 23. W tym ostatnim przypadku materiał po przejściu przez ruszt 23 jest prowadzony dalej do wymiennicy ciepła 26.

Wymiennica ciepła składa się z bębna rusztowego 41, którego cylindryczna powierzchnia obwodowa jest utworzona z pierścieni 43 połączonych prętami 42. Bęben jest osadzony obrotowo w osłonie 45 za pomocą czopów 44, znajdujących się na pełnych ściankach czołowych. Materiał przechodzi poprzez lej 46 i szczeliny rusztu albo też przez wydrążone czopy 47 w sposób nie uwidoczniiony na rysunku do wnętrza bębna, zaopatrzonego korzystnie w narządy 48, służące do wymiany ciepła. W tym bębnie równomierny i drobnoziarnkowany materiał tworzy warstwę przepuszczającą gaz. Gazy grzejne, pochodzące z pieca obrotowego 49, przechodzą przez kanał 50 i szczeliny rusztu do bębna, a następnie po oddaniu znacznej części ciepła wchodzą do komina 52. Wyzyskanie ciepła gazów jest możliwe w takim stopniu, że wychodzą one do komina po ochłodzeniu się prawie do 100°C. Wobec miałości ziarn materiał stanowi wielką powierzchnię dla gazów grzejnych, przepływających przez liczne drobne kanaliki w warstwie materiału. Przepuszczalność warstwy polepsza się przez obracanie bębna i przetaczanie materiału. Ponieważ ziarna są nieco zagęszczone i zaokrąglone, przeto nie mają skłonności do zbijania się i zlepiania, wskutek czego przepuszczalność warstwy zachowuje się trwale, z drugiej zaś strony podgrzewany materiał przechodzi bez przerwy przez szczeliny rusztu do kanału 50 i do dalszej obróbki w piecu obrotowym 49.

Zamiast opisanej wymiennicy ciepła 26 mogą być również zastosowane inne urządzenia do wymiany ciepła, a poza tym może być korzystne wykonanie wspomnia-

nego sortownika rusztowego 23 jednocześnie jako urządzenia do wymiany ciepła. Dalsze urządzenie do wymiany ciepła w połączeniu z rusztem sortowniczym może być wówczas zbędne.

Sposób według wynalazku nadaje się zwłaszcza do przygotowywania surowca cementowego do późniejszego procesu wypalania w piecach szybowych, w rurowych piecach obrotowych lub też na ruszcie.

Poza tym sposób według wynalazku może nadawać się do różnych innych materiałów w postaci pyłu, które powinny być doprowadzone do stanu ziarnistego w celu jakiegokolwiek dalszej obróbki.

### Z a s t r z e ż e n i a   p a t e n t o w e .

1. Sposób przygotowywania materiałów w postaci pyłu, zwłaszcza surowca cementowego, wapna, dolomitu, rudy lub soli do następnego wypalania, znamienne tym, że materiał ukształtowany uprzednio na ziarna (gruzły) o nieregularnej grubości przez poruszanie wewnątrz bębna (22) z dodatkiem wody lub innego spoiwa zostaje poddany dalszemu ruchowi tocznemu na ruszcie (23), zwłaszcza na ruszcie wałkowym lub tarczowo-walcowym, względnie przy jednoczesnym sortowaniu ziarn materiału.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że grubsze ziarna materiału podczas ich przechodzenia na powierzchni rusztu lub bezpośrednio po tym są rozdzielone i rozdrabniane, a następnie są dodawane do pozostałego materiału.

3. Sposób według zastrz. 1, 2, znamienny tym, że ziarna materiału po wysianiu w bębnie obrotowym (22) są poddawane ruchowi obrotowemu.

4. Sposób według zastrz. 1—3, znamienny tym, że materiał podczas obróbki na ruszcie (23) jest wystawiony na działanie gorących gazów na tym ruszcie lub potem.

5. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1—4, znamienne tym, że

w bębnie (22) włączonym przed rusztem sortowniczym są umieszczone jeden lub kilka przenośników ślimakowych (31, 34), z których każdy posiada zwoje skierowane na przemian przeciwnie do kierunku przenoszenia.

6. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że części (32, 34) ślimaka przeciwdziałające kierunkowi przenoszenia materiału są krótsze aniżeli części (31, 33) ślimaka pracujące w kierunku przenoszenia materiału.

7. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1—4, znamienne tym, że za bębniem ziarnującym (22) umieszczony jest ruszt z wałkami umieszczonymi równolegle jeden za drugim i napędzanymi wspólnie, na których są umocowane obok siebie narzędzia tarczowe (10, 37) tworzące ruszt.

8. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że tarcze (10, 37) są umieszczone mimosładowo na wałkach przesiewacza rusztowego i przesunięte grupowo względem siebie.

9. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1—4, znamienne tym, że posiada urządzenie rozdrabniające, umieszczone ponad sortownikiem rusztowym.

10. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tym, że posiada płytki (40) lub podobne narzędzia zawieszane wahlwie nad rusztem lub prowadzone przymusowo i dotykające lub prawie dotykające powierzchni rusztowej swymi dolnymi brzegami.

11. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1—4, znamienne tym, że posiada, umieszczony za rusztem, obrotowy bęben (41), zaopatrzony w płaszcz przepuszczający gaz, który przepływa zarówno przez płaszcz, jak również przez usypane w bębnie ziarna materiału.

F r i e d . K r u p p   G r u s o n w e r k  
A k t i e n g e s e l l s c h a f t  
Zastępca: M. Skrzypkowski  
rzecznik patentowy



