

Warszawa, 7 lutego 1935 r.

URZĄD PATENTOWY



COA b 11/06

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 20865.

Kl. 12 i, 6.

120, 11/06

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
(Frankfurt n. M., Niemcy).

Sposób wytwarzania jednorodnego chlorku wapna (chlorku bielącego) i urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 28 października 1932 r.

Udzielono 11 grudnia 1934 r.

Pierwszeństwo: 2 listopada 1931 r. (Niemcy).

Przedmiotem wynalazku niniejszego jest wytwarzanie chlorku wapna, zawierającego mało wody lub bezwodnego, sposobem szarżowym przez działanie chloru gazowego na wodorotlenek wapnia. Do wykonywania sposobu zastosowano odpowiednie urządzenie z mieszalnikiem mechanicznym.

Przy działaniu chloru na wodorotlenek wapniowy, bez względu na stężenie chloru, wcześniej lub później, zależnie od sposobu pracy, po osiągnięciu zawartości czynnego chloru 25 — 34% następuje zwykle stan, w którym masa reakcyjna już nie zachowuje pyłowo-proszkowatej postaci suchego wodorotlenku wapniowego, lecz ulega zmianie. Mianowicie, masa reakcyjna posiada po-

czątkowo wygląd wodorotlenku wapniowego, obciążonego wilgocią, następnie przy dalszem chlorowaniu masa reakcyjna wilgotnieje jeszcze bardziej, aż staje się nakończonej lepkości i zbija się w grudki i bryłki, krzepnące przy ochłodzeniu na bryłki twarde. Chlorek wapnia, otrzymany tym sposobem, zawiera więc jeszcze wiele bryłek i ma wskutek tego wygląd nieodpowiedni. Występowanie wilgoci, związane prawdopodobnie z przegrupowaniem wypartej chlorem wody reakcyjnej, połączonej z CaO , i tłumiące się prawdopodobnie tem, że powstające produkty chlorowania tworzą dzięki zawartości wody krystalizacyjnej niskotopliwy eutektyk, wstrzymuje chlorowanie,

utrudnia odwodnienie produktu wytwarzanego, a przy sposobie mechanicznym przeszkadza mieszaniu masy reakcyjnej.

Poza tem wiadomo, że zawartość miernej ilości wolnej wody w wodorotlenku wapniowym wywiera wpływ korzystny w każdym okresie chlorowania, natomiast w razie przedwczesnego usunięcia całkowitej ilości wody reakcyjnej chlorowanie ustaje zupełnie.

Przy różnych sposobach wytwarzania chlorku wapnia dąży się do tego, żeby wilgoć występowała jak najpóźniej lub żeby nie występowała wcale. Przy wytwarzaniu chlorku wapna sposobem ciągłym próbowano uniknąć zbyt znacznego, miejscowego podwyższania się temperatury, powodowanego działaniem chloru, przez zastosowanie wielkich ilości chloru, zmieszanego z powietrzem, przyczem starano się osiągnąć usunięcie wody reakcyjnej podczas chlorowania w stopniu mniejszym lub większym, dzięki stosunkowo dużej prężności pary wody reakcyjnej, umożliwiającą unoszenie jej prądem powietrza. W celu usunięcia wody reakcyjnej podczas chlorowania i wytwarzania zupełnie odwodnionego chlorku wapna sposobem ciągłym chlorowanie proponowano przeprowadzać w rurze obrotowej i przez nią przepuszczać w przeciwnym kierunku rozcieńczony powietrzem, przyczem odparowywanie wody reakcyjnej uskuteczniać za pomocą wydzielającego się ciepła reakcji. Okazało się jednak, że suszenie masy prądem gazu prowadzi łatwo do zmniejszenia zdolności pochłaniania chloru przez masę reakcyjną, przyczem jednocześnie większe ilości pyłu lotnego, składającego się z chlorku wapna, częściowo rozłożonego, zostają przez przepływające wielkie ilości powietrza porwane z wodorotlenku wapniowego, zachowującego swą postać pyłowatą i odpowiednio właściwości nawet i po częściowym chlorowaniu. Jeżeli jednak, w celu utrzymania miernej ilości wody, potrzebnej do szybkiego i ciągłego pochłaniania chloru, i

uniknięcia tworzenia się pyłu, pracę przeprowadzać z mniejszymi ilościami powietrza, albo, jak to również już proponowano, przez wtryskiwanie wody do strefy, w której odbywa się chlorowanie, wówczas ujawnia się znowuż szkodliwe działanie wilgoci.

Wadę zasadniczą sposobów, poprzednio opisanych, stanowi więc, jak z powyższego widać, ta okoliczność, że stany poszczególne, które wodorotlenek wapnia przechodzi podczas chlorowania i odwodnienia, przy każdym sposobie ciągłym są oznaczane zgóry przez początkowe warunki (zawartość wody, ładunek wodorotlenku wapnia, temperaturę, stężenie i ilość całkowitą gazów przepuszczonych) dla całego przebiegu reakcji. Przeto jest rzeczą niemożliwą, utrzymywać zawartość wody masy reakcyjnej w każdym okresie chlorowania dowolnie w pewnych granicach, określonych, z jednej strony, warunkiem unikania wilgotnienia, z drugiej strony, zdolnością pochłaniania chloru, czego wymaga się w celu należytego przeprowadzenia chlorowania, i w celu osiągnięcia chlorku wapna we właściwej postaci. Przy okresowym sposobie wytwarzania chlorku wapnia (przy przeróbce oddzielnych ładunków) istnieje natomiast możność kierowania przebiegiem odwadniania produktu reakcji podczas całego chlorowania przez regulację ciśnienia i temperatury, przyczem temperaturę można podwyższać bez obawy wystąpienia punktu zwilgotnienia przez obniżenie zawartości wody, odpowiednio do stopnia chlorowania produktu (w pewnych granicach), dzięki czemu odwodnienie można przyspieszyć. Takie regulowanie ciśnienia i temperatur, niezależnie od poszczególnych okresów wytwarzania chlorku wapna, jest możliwe tylko przy pracy sposobem przerywanym.

Ponadto należy nadmienić, że przy przerywanym sposobie mechanicznym, przy którym poszczególne okresy reakcji następują pod względem czasu jeden po drugim i w każdej chwili dąży się do możliwie jed-

nakowych warunków reakcji w każdej części masy reakcyjnej, mechaniczne mieszanie masy sprzyja osiągnięciu tego stanu. Przy sposobie ciągłym takie mieszanie mechaniczne przeciwdziała wprost regulowanemu przebiegowi poszczególnych okresów reakcji, miejscowo bezpośrednio po sobie następujących, i systematycznemu wpływaniu na te okresy przez czynniki zewnętrzne, jak chłodzenie, ogrzewanie i t. d.

Według wynalazku, wodorotlenek wapniowy traktuje się chlorem najpierw w warunkach, w których nie zachodzi jeszcze usunięcie się znacznych ilości wody reakcyjnej, aż do osiągnięcia miernej zawartości czynnego chloru, przy której nie ujawnia się jeszcze wilgotnienie. Następnie, wytworzoną wodę reakcyjną usuwa się stale przy równoczesnem traktowaniu chlorem produktu pośredniego, dzięki czemu zachowuje się proszkowatą lub ziarnistą budowę masy reakcyjnej pod warunkiem unikania usuwania wody reakcyjnej do tego stopnia, przy którym pochłanianie chloru zostaje utrudnione.

Utrzymywanie warunków, określonych w odniesieniu do pierwszego stopnia sposobu, mianowicie temperatury i ciśnienia, może odbywać się różnemi sposobami. Uwzględnić jednak należy, że usunięcie wody reakcyjnej zależy od prężności pary wodnej, znajdującej się każdorazowo nad mieszaniną reakcyjną, przyczem prężność ta zależy z kolei głównie od każdorazowej temperatury. Przeto w pierwszym okresie chlorowania temperaturę masy reakcyjnej podczas chlorowania należy utrzymywać we wszystkich częściach masy przez chłodzenie zewnętrzne mniej więcej poniżej 40°C i tej temperatury nie można przekraczać.

Usuwanie wody reakcyjnej w drugim okresie chlorowania skutecznia się przez odpowiednią zmianę warunków, to jest przez podwyższenie temperatury (w razie potrzeby przez doprowadzenie ciepła z zewnątrz), przez zmniejszenie ciśnienia lub przez zmia-

nę obu tych czynników. Przeprowadzając proces przy normalnem ciśnieniu, temperaturę podwyższa się powoli przez doprowadzenie ciepła z zewnątrz do mniej więcej $40 - 45^{\circ}$. W tym przypadku, gdy stosuje się chlor bardzo rozcieńczony, wystarcza do porwania i usunięcia wydzielającej się pary wodnej sam gaz rozcieńczający (powietrze). Stosując natomiast stężony chlor gazowy, przez naczynie reakcyjne przepuszcza się oddzielny prąd powietrza. Podwyższenie temperatury w tym okresie obróbki wspomaga się najlepiej przez wstępne ogrzewanie gazów (ewentualnie tylko powietrza), wpuszczanych do naczynia reakcyjnego, do temperatury mniej więcej 35°C . W każdym przypadku należy jednak uwzględnić, aby możliwie zupełne pochłanianie chloru przez masę reakcyjną nie zostało utrudnione przez nadmierne rozcieńczenie gazów.

Jeżeli przez doprowadzenie chloru przy równoczesnem doprowadzeniu powietrza osiągnięto w masie reakcyjnej zawartość czynnego chloru, wynoszącą mniej więcej 30 — 33%, wtedy odwodnienie postąpiło już do tego stopnia, że masa reakcyjna zawiera jeszcze tylko parę procentów wody; następnie wstrzymuje się doprowadzanie powietrza i traktuje masę dalej chlorem aż do osiągnięcia pożądanej zawartości chloru, wynoszącej przynajmniej 36%, poczem usuwa się nieznaczne ilości wody, zawarte jeszcze w produkcie, wedle potrzeby, częściowo lub zupełnie jakimkolwiek znanym sposobem, nie dopuszczając do zwilgotnienia masy.

Chcąc w drugim okresie przeróbki, w celu usunięcia wody reakcyjnej, stosować ciśnienie zmniejszone zamiast doprowadzania prądu powietrza, przyrząd do chlorowania łączy się z pompą ssącą, zapomocą której zostaje usunięta para wodna, wydzielająca się z masy reakcyjnej przy utrzymywanej temperaturze podwyższonej. Okazało się rzeczą korzystną zastosować zmniejszone ciśnienie także w pierwszym okresie prze-

robki i już wówczas wodę reakcyjną usuwać ciągle lecz w niewielkich ilościach; należy przytem, oczywiście, przez utrzymywanie górnej granicy temperatury, wynoszącej najwyżej 40°C, dbać o to, aby odwodnienie nie odbywało się w stopniu, utrudniającym pochłanianie chlorku gazowego przez masę reakcyjną.

Ważną jest rzeczą przytem, aby w ciągu całego przebiegu reakcji przeprowadzane było dokładne mieszanie mechaniczne masy reakcyjnej, w celu równomiernego oddziaływania chloru na wszystkie części tej masy, przyczem dokładne rozdrobnienie masy reakcyjnej najlepiej jest utrzymywać przez szybkie przewracanie jej.

Okazało się, że w razie pracy w pierwszym okresie przeróbki przy normalnem ciśnieniu zachodzi pewne zgęszczenie się cząsteczek chlorku wapna, wskutek spiekania się, czemu sprzyja ponadto mechaniczne mieszanie masy reakcyjnej; zgęszczone cząstki te jednak nie wykazują jeszcze dostrzegalnego, szkodliwego zwilgotnienia, lecz proces zmierza już w tym kierunku. Powyższe zjawisko prowadzi do tego, że tak zwany pozorny ciężar właściwy otrzymanego produktu sypkiego jest nieco wyższy, przyczem ten rodzaj chlorku wapna posiada budowę bardziej drobnoziarnistą. Przeprowadzając jednak pracę już od samego początku chlorowania przy ciśnieniu zmniejszonym, otrzymuje się chlorek wapna proszkowaty o niskim pozornym ciężarze właściwym. Można więc zadośćuczynić żądaniom odbiorców, których życzenia właśnie pod względem pozornego ciężaru właściwego znacznie się różnią, przyczem można dostarczać rozmaite gatunki chlorku wapnia o tej samej dobroci.

Przykład I. Praca odbywa się przy normalnem ciśnieniu i z doprowadzeniem powietrza w drugim okresie obróbki, to jest w okresie suszenia.

500 kg wodorotlenku wapniowego ładuje się do poziomego cylindra o długości 2 m i

średnicy 1,20 m; cylinder jest zaopatrzony w płaszcz do chłodzenia i ogrzewania oraz w mieszadło, utworzone z wałka do mieszania, umieszczonego w cylindrze współosiowo z nim i zaopatrzonego w łopatki, w celu szczególnie dokładnego przemieszania. Na końcach łopatek znajdują się zgarniacze, przyciśnięte zapomocą sprężyn do ściany cylindra w celu stałego usuwania osadów ze ściany. Doprowadzanie stężonego chloru gazowego (96—98%), które jest skuteczniejsze w różnych miejscach płaszcza cylindra, reguluje się w taki sposób, że przy pomocy chłodzenia wodą temperatura zostaje utrzymana poniżej 40°C. Przy takim postępowaniu produkt reakcji zawiera po sześciu godzinach 23% czynnego chloru. Następnie podwyższa się temperaturę w masie reakcyjnej przez ogrzewanie cylindra do około 45°C, chloruje dalej i przepuszcza równocześnie przez przyrząd prąd powietrza, ogrzanego uprzednio do temperatury mniej więcej 35°C. Ilość powietrza dobiera się tak, aby na 6 części objętościowych chloru przypadało mniej więcej 80 — 100 części objętościowych powietrza, wpuszczonego oddzielnie do naczynia reakcyjnego. Po dalszych 4 godzinach przerywa się doprowadzanie powietrza i masę traktuje dalej w zamkniętym przyrządzie chlorem w ciągu mniej więcej 2 godzin, aż do osiągnięcia w przybliżeniu 36% zawartości czynnego chloru. Chcąc z produktu, otrzymanego w ten sposób, usunąć pozostałą nieznaczną zawartość wody (2 — 4%) ogrzewa się go znowu przy doprowadzaniu powietrza do 45 — 55°C, aż do osiągnięcia produktu bezwodnego.

Przykład II. Praca odbywa się przy normalnem ciśnieniu w pierwszym okresie i przy zmniejszonym ciśnieniu w drugim okresie, to jest w okresie suszenia.

W cylindrze poziomym, zaopatrzonym w płaszcz do chłodzenia i ogrzewania, w mieszadło oraz w kilka przewodów do doprowadzania chloru gazowego, rozmieszczonych

na górnej stronie płaszcza cylindra i połączonych z pompą ssącą, wodorotlenek wapniowy traktuje się stężonym chlorem gazowym (96 — 98%) najpierw przy ciśnieniu zwykłym z równoczesnym chłodzeniem do około 30°C. Po upływie mniej więcej 7 — 8 godzin osiąga się 31 — 32% zawartość czynnego chloru. Mimo, że zawartość wody przy końcu tego okresu wynosi mniej więcej 8%, zwilgotnienia nie można jeszcze spostrzec. Następnie chlor gazowy wpuszcza się dalej tak długo, aż osiągnie się ciśnienie absolutne 30 — 40 mm Hg, a temperaturę masy reakcyjnej podwyższa się powoli przez ogrzewanie płaszcza do około 50 — 55°C. Po upływie dalszych 5 — 6 godzin produkt posiada 36 — 37% czynnego chloru; zawartość wody wynosi do 2 — 3%. Następnie doprowadzanie chloru przerywa się i produkt odwadnia zupełnie bez zmiany ciśnienia i temperatury. Bezwodny produkt końcowy zawiera 37,5% czynnego chloru obok 1% chloru w postaci chlorku (CaCl_2); jest to drobnoproszkowaty chlorek wapna, jednorodny i trwały, o czystej białej barwie i słabym zapachu.

Przykład III. Praca odbywa się przy zastosowaniu ciśnienia zmniejszonego podczas całego przebiegu chlorowania.

W tym samym przyrządzie wodorotlenek wapniowy poddaje się chlorowaniu najprzód przy ciśnieniu absolutnym 40 — 90 mm Hg i chłodzeniu do około 20 — 35°C, przyczem temperaturę i ciśnienie podwyższa się powoli w granicach, podanych poprzednio. Po upływie mniej więcej 5 godzin otrzymuje się produkt o zawartości mniej więcej 29% czynnego chloru i około 4% wody. Temperaturę podwyższa się następnie powoli od 40° do 55°C, podczas gdy ciśnienie przy ciągłym dalszym doprowadzaniu chloru gazowego utrzymuje się około 30 — 50 mm (bezwzględnych) Hg. Po upływie dalszych 4 godzin produkt posiada zawartość 37% czynnego chloru i 2,5% wody. Następnie doprowadzanie chloru przerywa

się i produkt odwadnia zupełnie przy utrzymaniu ciśnienia i temperatury. Otrzymywany chlorek wapnia zawiera mniej więcej 36,5% czynnego chloru obok około 1,5% chloru w postaci chlorku i 0,9% wody i jest drobnym proszkiem czysto białym.

Sposobem opisanym otrzymuje się, dzięki praktycznie zupełnemu powstrzymaniu wilgotnienia, bardzo trwałe, proszkowate, jednolite chlorek wapna, ubogi w wodę, a nawet bezwodny, i ubogi w chlor w postaci chlorku. Szczególną zaletę tego sposobu stanowi ta okoliczność, że można go przeprowadzać w naczyniach żelaznych, ponieważ dzięki uniknięciu tworzenia się skorup, co zwykle szkodliwie oddziaływa na żelazo, nie zachodzi nagryzanie żelaza. Inną ważną zaletę tego sposobu z doprowadzeniem powietrza, w porównaniu z sposobem ciągłym, stanowi to, że stężenie chloru w okresie suszenia można doskonale dostosowywać do zdolności pochłaniania chloru przez półgotowy chlorek wapna, przepuszczając przez naczynie reakcyjne w pierwszej części tego okresu, w której zdolność pochłaniania jest jeszcze znaczna, stosunkowo silny prąd powietrza, podczas gdy ku końcowi chlorowania, w którym to stadium procesu pochłanianie chloru, wskutek osiągniętej już wysokiej zawartości czynnego chloru, przebiega samo przez się trudno, prąd powietrza zostaje zdławiony względnie zupełnie powstrzymany tak, że działa się na produkt bardzo stężonym chlorem gazowym. Wskutek tego zachodzi ciągle praktycznie zupełne pochłanianie wpuszczanego chloru gazowego przez masę reakcyjną, dzięki czemu można obejść się bez przepompowywania chloru i skroplania pary wodnej, porwanej przez gazy uchodzące, oraz potrzebnych do tego przyrządów, kosztownych i niepewnych w działaniu. W przeciwstawieniu do tego, przy sposobie ciągłym jest rzeczą niemożliwą zupełne pochłanianie chloru przy równoczesnym zupełnym i dokładnym chlorowaniu masy, ponieważ stosunek chloru do

powietrza jest przy tym sposobie we wszystkich okresach reakcji, następujących po sobie, ustanowiony przez stosunek dawek w miejscu wlotu tak, że przyrząd do chlorowania musi być zawsze zaopatrzony w specjalne urządzenie do przepompowywania chloru gazowego i w urządzenie do skraplania pary wodnej.

Przy wytwarzaniu bezwodnego chlorku wapna przez działanie chloru na wodorotlenek wapniowy proponowano przerywać przedwcześnie chlorowanie, a przez odwodnienie z zastosowaniem bardzo zmniejszonego ciśnienia proponowano usuwać z jeszcze proszkowatego produktu przeważną część wody reakcyjnej, wytworzonej w tym okresie, poczem chlorowanie przeprowadzać dalej aż do ukończenia i odwodniać chlorek wapnia, otrzymany tym sposobem, zupełnie przez ponowne zastosowanie bardzo zmniejszonego ciśnienia. Od tego sposobu odróżnia się sposób niniejszy tem, że w sposobie wspomnianym przerywa się chlorowanie podczas odwodniania częściowego, podczas gdy w tym przypadku chlorowanie podczas odwodniania, nawet przy odwodnianiu zapomocą próżni, można prowadzić w dalszym ciągu aż do końca. Nowość polega przeto na tem, że przy nieprzerywaniem doprowadzaniu chloru, technicznie korzystniejszym dla nieciągłego (zamiast ciągłego) odwodniania, wytwarza się specjalne warunki co do temperatury i ciśnienia. Dzięki tej zmianie, osiąga się tę korzyść, iż proces ulega skróceniu, a jednolity produkt traktuje się chlorem stale w warunkach pracy, zapewniających uniknięcie punktu wilgotnienia.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania jednorodnego chlorku wapna z małą zawartością wody przez działanie chloru na wodorotlenek wapniowy w urządzeniu mechanicznem, znamienne tem, że wodorotlenek wapniowy

traktuje się szarżowo najpierw chlorem gazowym przy normalnym ciśnieniu i w granicach temperatur, przy których nie zachodzi jeszcze usuwanie się znacznych ilości wody reakcyjnej, aż do osiągnięcia miernej zawartości czynnego chloru, przy której nie ujawnia się jeszcze wilgotnienie, a następnie wytworzoną wodę reakcyjną usuwa się sposobem ciągłym, przy równoczesnem dalszem traktowaniu produktu pośredniego chlorem, przyczem unika się usuwania wody do tego stopnia, przy którym pochłanianie chloru staje się utrudnionem.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że usuwanie wody reakcyjnej w drugim okresie przeprowadzania sposobu wspomaga się przez doprowadzanie prądu powietrza, najlepiej poprzednio odpowiednio ogrzanego.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienne tem, że wytworzoną wodę reakcyjną usuwa się w drugim okresie przeprowadzania sposobu przez zastosowanie ciśnienia zmniejszonego i podwyższenie temperatury, a mianowicie zapomocą takiej zmiany obydwóch tych czynników, że pochłanianie chloru nie zostaje utrudnione i zostaje zachowana proszkowata lub ziarnista postać produktu reakcyjnego.

4. Sposób według zastrz. 2, znamienne tem, że traktowanie chlorem w pierwszym okresie obróbki przeprowadza się w temperaturach poniżej 40°C , najlepiej w mniej więcej $25 - 35^{\circ}\text{C}$, natomiast w drugim okresie temperaturę masy reakcyjnej podwyższa się do przynajmniej około 45°C .

5. Sposób według zastrz. 3, znamienne tem, że traktowanie chlorem przeprowadza się w pierwszym okresie przeróbki w temperaturach poniżej 40°C , najlepiej w mniej więcej 25°C , natomiast w drugim okresie temperaturę masy reakcyjnej podwyższa się do mniej więcej $50 - 55^{\circ}\text{C}$.

6. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienna tem, że traktowanie chlorem w

pierwszym okresie przeróbki przeprowadza się aż do osiągnięcia dowolnej zawartości czynnego chloru, nie dochodząc jednak do wystąpienia wilgotnienia, z zastosowaniem zmniejszonego ciśnienia, niskich temperatur i ciągłego usuwania wody reakcyjnej, w drugim zaś okresie odwodnienie produktu prowadzi się dalej bez znacznej zmiany ciśnienia zmniejszonego z równoczesnym ciągłym traktowaniem chlorem gazowym.

7. Sposób według zastrz. 6, znamieny tem, że traktowanie chlorem w pierwszym okresie przeróbki przeprowadza się w temperaturach poniżej 40°C , najlepiej w $20 - 25^{\circ}\text{C}$, a w drugim okresie temperaturę masy reakcyjnej podwyższa się do mniej więcej $50 - 55^{\circ}\text{C}$, podczas gdy ciśnienie podczas całego przebiegu chlorowania utrzymuje się między mniej więcej 40 i 90 mm (bezwzględnych) Hg.

8. Sposób według zastrz. 1 — 7, znamieny tem, że podczas traktowania chlorem z ewentualnem doprowadzaniem powietrza utrzymuje się dokładne rozdrobnienie masy reakcyjnej w przestrzeni gazowej naczynia reakcyjnego przez szybkie przewracanie tej masy.

9. Sposób według zastrz. 1 — 8, znamieny tem, że otrzymany chlorek wapna poddaje się w sposób znany dalszemu odwodnieniu aż do osiągnięcia produktu zupełnie bezwodnego.

10. Urządzenie do przeprowadzania sposobu według zastrz. 1 — 9, przy którym stosuje się żelazne cylindryczne naczynie reakcyjne, otoczone płaszczem do chłodzenia lub ogrzewania, zaopatrzone w osiowo umieszczony wał, do którego są przymocowane łopatki do mieszania, znamienne tem, że łopatki mieszadła są zaopatrzone na swych końcach w zgarniacze, przesuwające się po ścianach wewnętrznych naczynia reakcyjnego, dociskane do nich zapomocą sprężyn, i przewracające ładunek.

11. Urządzenie według zastrz. 10, znamienne tem, że wzdłuż naczynia reakcyjnego rozmieszczonych jest kilka miejsc doprowadzania chloru, oddzielonych od miejsc doprowadzania powietrza.

I. G. Farbenindustrie
Aktiengesellschaft.
Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.