

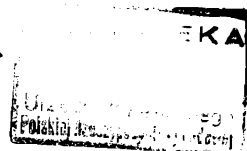
24 lutego 1927 r.

4

URZĄD PATENTOWY



B01d 9/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 4927.

Aktieselskapet Krystal
(Oslo, Norwegia).

Kl. 12 c 2.

B01d 9/00

Naczynie do wytwarzania zawiesin.

Zgłoszono 15 lipca 1924 r.

Udzielono 15 maja 1926 r.

Pierwszeństwo: 17 lipca 1923 r. (Norwegia).

Pewne gałęzie przemysłu posługują się urządzeniami do przepędzania cieczy zdolu do góry przez warstwę jakiegokolwiek tworzywa ziarnistego celem rozpuszczenia, wyługowania lub wykryształizowania tego ostatniego.

W urządzeniach podobnych osiąga się skutek najpomyślniejszy, gdy ciecz przepływa jednostajnie, a ziarna, będąc w ciągłym ruchu wzajemnym, utrzymują się w stanie zawieszenia. Dotychczas nie znamy jednak jeszcze urządzenia, któreby czyniło zadość powyższym wymaganiom chociażby w przybliżeniu tylko. Utrzymanie masy ziaren stosunkowo grubych o ciężarze właściwym znacznie większym od ciężaru właściwego płynu w stanie zawieszenia—jest zagadnieniem technicznym bardzo do roz-

wiązania trudnem, ponieważ równowaga materiału w warunkach podobnych jest wybitnie niestabilna. We wszystkich urządzeniach dotychczasowych, w których obrabiane tworzywo powinno pozostawać zawieszone w cieczy, parcie cieczy bywa miejscami za słabe, wskutek czego ziarna materiału znajdują się w spoczynku, miejscami znowu ciśnienie to jest za silne.

W punktach martwych dostęp świeżego płynu do ciała jest bardzo utrudniony. Wobec tego rozpuszczanie odbywa się bardzo wolno, nierozpuszczalne cząsteczki materiału nie opadają i ciecz dopływa bez przeszkody do cząsteczek rozpuszczalnych. Natomiast w naczyniach krystalizacyjnych kryształły w podobnych miejscach przera-
stają.

W miejscach silnego prądu przepływa, praktycznie biorąc, całkowita ilość cieczy z energią, proporcjonalną do kwadratu szybkości przepływu.

Jedynym sposobem stosowanym dotychczas w celu utrzymywania większych ilości zawiesiny w płynie roboczym był następujący: warstwa materiału ziarnistego spoczywała na siatce drucianej, ewentualnie na podłożu z blachy dziurkowanej lub na podłożu w kształcie żaluzji, a ciecz roboczą przepuszczano z niewielką szybkością strumieniem o wielkim przekroju.

Stanowiło to jednak postępowanie nieznaczne, gdyż zamiast jednostajnego rozdziału cieczy poprzez stosunkowo grubą warstwę materiału prąd cieczy wytwarza w niej otwory i kanały wytryskowe. W każdym otworze niewielka tylko część materiału przechodzi w stan zawieszenia, a reszta pozostaje na dnie w postaci zbitej masy, tamując przepływ cieczy oraz nie wprawiając w pożądaną ruch poszczególnych ziaren tworzywa. W naczyniu krystalizacyjnym kryształki zrastają się ze sobą coraz bardziej.

Wynalazek niniejszy polega na wyzyskaniu ciśnienia statycznego płynu w celu utrzymywania tworzywa ziarnistego w stanie zawieszenia, zamiast posługiwania się, jak to czyniono dotychczas, impulsem pierwotnym (ilością ruchu) strumienia cieczy.

Jeżeli wyobrazić sobie naczynie walcowe o osi prostopadłej, napełnione do odpowiedniej wysokości tworzywem ziarnistym, i przyjąć, że ziarna te są okrągłe i jednakowej wielkości, to przekrój wolny, dopóki pozostają one jeszcze w spoczynku, wynosi w przybliżeniu 1:10 przekroju naczynia. Szybkość więc przepływu cieczy przez taki przekrój będzie 10 razy większa od szybkości w wypadku, gdyby naczynie było puste, a siła porywająca ziarna powiększy się stokrotnie.

Siła ta, wytworzona przez różnicę ciśnień między poszczególnymi warstwami materiału, działa dopóty, dopóki poszcze-

gólnie ziarna nie oddalą się znacznie od siebie. Ponieważ zmiany, którym ulega prąd cieczy, przechodzący cienkimi strumieniami pomiędzy ziarnami tworzywa, ulegają wahaniom od kierunku prostopadłego do poziomego i odwrotnie i ponieważ zmiany szybkości przepływu też ulegają wahaniom ujemnym lub dodatnim, ilość przeto ruchu cieczy, podrywająca ziarna, nie zachowuje stałe wartości pierwotnej. W przeciwieństwie do poprzedniego, ciecz opuszcza materiał z szybkością równą co do wartości i kierunku szybkości dopływu.

Praktyczne urzeczywistnienie powyższego pomysłu wskazuje załączony rysunek.

Fig. 1 wyobraża schematycznie wynalazek w najprostszymi zarysach.

W zbiorniku *a* spoczywa warstwa *b* tworzywa ziarnistego na dziurkowanym dnie *c*. Ciecz płynie od *d* ku *e*.

Nowość polega na tem, że otwory w płycie *c* są tak wykonane, by stosunek sumy ich przekrojów do przekroju całego naczynia wypadł mniejszy niż to czyniono dotychczas. Należy mianowicie spełnić warunek

$$f < \frac{S}{5 - \frac{b}{l} + \frac{a-3}{7}}$$

w którym *b* oznacza przeciętną szerokość, a *l*—przeciętną długość poszczególnego otworu, mierzoną w miejscu, gdzie otwory posiadają możliwie mały przekrój, zaś *a* oznacza średni odstęp między sąsiednimi otworami w cm; *S* oznacza największy przekrój naczynia wzięty prostopadłe do kierunku strumienia cieczy, a *f*—przekrój okrągłego otworu z dobrze zaokrąglonymi brzegami, posiadającego opór równy oporowi otworów w dnie *c*. Odstęp *a* mierzy się między środkami ciężkości dwu otworów, a dla otworów, rozmieszczonych szeregowo, między ich osiami podłużnymi.

Przekroju dna *f* tak małego nie stosu-

wano dotychczas nigdy w naczyniach zawieszinowych. Albowiem jeżeli w urządzeniach znanych tworzywo pozostaje nieruchomo na dnie między otworami, to nie jest bynajmniej rzeczą naturalną, lecz wydaje się raczej paradoksalną, by wzmiankowana wadę urządzenia można było usunąć zapomocą powiększenia przestrzeni pomiędzy otworami w dnie, co właśnie stanowi istotę wynalazku.

Ten właśnie nadzwyczaj prosty środek zmniejszenia przekroju otworów w dnie naczynia zawieszinowego usuwa główną przyczynę braków znanych naczyń zawieszinowych. Pomimo całej prostoty w rozwiązaniu zadania stwarza ono stan zasadniczo nowy.

Dopóki warstwa materiału spoczywa na drucianem podłożu lub na zwyczajnem dziurkowanym dnie blaszanem o znacznej sumie pól, jak opisane powyżej, powstają otwory i kanały wytryskowe, przez które przepływa przeważająca część strumienia cieczy, albowiem opory tych kanałów są znacznie mniejsze od oporu zbitej warstwy tworzywa. Gdy zaś ogólny przekrój otworów w dnie naczynia zostanie zmniejszony tak, jak to ostatnio podano, powstaje stosunkowo wielki opór do przepływu cieczy, zanim jeszcze dotrze ona do warstwy materiału. Skoro poczną powstawać kanały wytryskowe w tworzywie, to obniżka oporu, jaka równocześnie występuje, jest procentowo znacznie mniejsza niż w wypadku poprzednim, gdyż znaczny stosunkowo opór dziurkowanego dna nie zostanie pokaźniej zmniejszony. Wobec tego większa część cieczy nie może przepływać przez kanały wytryskowe i musi stale przechodzić przez sąsiednie warstwy materiału, leżące tuż około tych kanałów co znowu wywołuje zwiększenie oporu wprost proporcjonalnie do kwadratu szybkości przepływu.

Tym sposobem główna podstawa obserwowanych braków zostaje usunięta.

Poza tem poziome strumienie cieczy po-

wstające zawsze, skoro ciecz z wielu otworów ma się zbierać w jednym kanale wytryskowym, porywają ze sobą ziarna, zatykają ponownie otwory wytryskowe, albowiem ziarna te nie leżą już na sobie w sposób zwarty, lecz są łatwo ruchome.

Nadciśnienie styczne w warstwach materiału starać się należy utrzymać w granicach niezmiennych, by zbyt wielkie ilości cieczy nie mogły przepływać, co spowodowałoby za silne oddalenie się ziarn, oraz zarówno nie dopuszczamy do zbyt słabego przepływu cieczy, co znowu spowodowałoby bezruch ziaren.

W urządzeniach znanych nie można osiągnąć nic podobnego. Nadciśnienie statyczne występowało tam przejściowo ciągle zmienne, tak że ostatecznie panował ciągle niepożądany stan drgań impulsów, jak to już opisano powyżej.

Właściwa forma wyżej podanego wzoru dla sumy pól przekrojów rzeczywistych otworów f uzasadnia się w sposób następujący: f nie oznacza sumy pól rzeczywistych otworów lecz równoważny przekrój otworu o brzegach dokładnie zaokrąglonych. Najważniejszą racją zmniejszania sumy przekroju otworów, jak to było już wyjaśnione powyżej, jest dążność do powiększenia oporu, który przy danej wartości przekroju może być rozmaity. Ten opór zależy także od tego, czy brzegi otworów są wygładzone (zaokrąglone), czy ostre i od tego, czy są one kształtu walcowego czy stożkowego lub czy działa siła odśrodkowa podczas przepływu cieczy przez te otwory i t.d., tak, że kształt oraz wzór na sumę przekrojów otworów musi być ściśle dostosowany.

Jeżeli przestrzeń zawieszinowa nie jest walcowa, lecz stożkowa, to wzamian S należy wprowadzić do wzoru wartość największą przekroju naczynia zawieszinowego, ponieważ, gdy ten przekrój leży wysoko, to miarodajną jest ta ilość cieczy, jaką można przepędzić przez aparat, nie wywołując

przytem porywania ziaren materiału danej wielkości i ich unoszenia z danej przestrzeni, a kiedy powyższy przekrój znajduje się niżej natenczas wartość strumienia cieczy przepływającego jest określona według ilości materiału, znajdującej się w stanie zawieszenia.

Korzystną rzeczą bywa niekiedy stosowanie poszczególnych otworów płyty o różnych kształtach i wymiarach. Wówczas *b* oznacza średnią arytmetyczną z długości obwodów otworów mierzonych w miejscu największem w wypadku, gdy one się, na przykład, rozszerzają ku górze.

Ponieważ pole całkowitego przekroju otworów aparatu w porównaniu z przytoczonym już wyżej urządzeniem jest zmniejszone, więc działanie urządzenia jest ustalone.

Urządzenie, uwidocznione na fig. 1, można jeszcze udoskonalić. Ze względów praktycznych bywa częstokroć pożądanem zachowanie wymiarów poszczególnych otworów w płycie *c* dość wielkimi, ażeby uniknąć zatykania materiałem, a jednocześnie bywa pożądanem, aby odstęp pomiędzy otworami był wystarczająco wielkim w celu otrzymania w wyniku ostatecznym dostatecznie małego całkowitego przekroju przepływu. Przeto przy pewnych gatunkach materiału powstaje pewna dążność do powstawania kanałów wytryskowych, wskutek czego wytwarzają się miejscowe silne wiry utrudniające na przykład krystalizację.

Niedogodność tę można usunąć w taki sposób, że wszystek materiał zawieszony wprawiany zostaje w ruch obrotowy, wskutek czego strumienie cieczy z otworów płyty wstępują w coraz to nowe części materiału, znosząc wszelką możliwość tworzenia się kanałów wytryskowych. Ruch obrotowy można nadać zapomocą jakiegokolwiek urządzenia wirującego lub zapomocą skośnego ustawienia otworów płyty *c*, tak, by strumienie, oprócz składowych normal-

nych, posiadały jeszcze składowe styczne szybkości.

Zamiast ruchu wyłącznie w kierunku stycznym w naczyniu walcowem można otrzymać także ruch w kierunku normalnym, dzięki skośnemu umieszczeniu otworów, lub obydwu ruchy jednocześnie, tak, że materiał pod wpływem siły odśrodkowej będzie się wiązał w zbite masy.

Wiadomo, że do wywołania ruchu obrotowego materiału należy przeprowadzać strumień cieczy przez płytę skonstruowaną w rodzaju żaluzji. Jeżeli nie połączyć jednak tego sposobu ze wzmiarkowaniem powyżej zmniejszeniem otworów, natenczas nie można zapobiec wskazanym brakom, gdyż przy wprowadzeniu do zbiornika tak wielkiej ilości płynu, by ruch jego spowodował na całej powierzchni prądy poziome w materiale, pomimo tarcia tegoż o płytę i ścianki naczynia, prądy unoszą z naczynia ze sobą zawieszone ziarna materiału; gdy zastosujemy niewielkie ilości cieczy, to powstaną w warstwach materiału tak zwane martwe punkty.

W razie natomiast użycia układu systemu żaluzji lub ustawionych skośnie otworów wraz z uwzględnieniem zasady wyżej przytoczonej, skłonność do tworzenia kanałów wytryskowych będzie tak mała, że masa materiału pozostaje, praktycznie biorąc, w całej przestrzeni naczynia w zawieszeniu, skutkiem czego tarcie o podstawę będzie tak małe, że mały już impuls wystarczy, by wytworzyć ruchy poziome.

Inny sposób zapobieżenia tworzeniu się kanałów wytryskowych w układzie na fig. 1 przedstawia fig. 2, uwidaczniająca część dna naczynia zawieszinowego. Otwory *f* rozszerzają się gwałtownie ku górze, tak, że strumienie cieczy ze znacznie zmniejszoną szybkością wpływają w masę leżącego materiału. Większą część impulsu dynamicznego każdego ze strumieni cieczy pochłania stożkowatość otworów.

Przekrój poprzeczny tych stożkowatych

otworów może być okrągły lub wielokątny. Najważniejszym warunkiem jest, by rozszerzenie otworów było tak szybkie, iżby zamiana siły żywej strumienia na parcie zachodziła z wydajnością niską, gdyż inaczej opór przeciw przepływowi musiałby się zmniejszyć. Rozszerzenie więc otworów powinno być znaczne, lecz nie gwałtowne, częściowo dlatego, że szybkie rozszerzenie daje większy opór przepływowi cieczy, niż gwałtowne, a częściowo dlatego, że gwałtowne rozszerzenie daje przestrzenie martwe i ziarna materiału mogłyby się w tych miejscach skupiać nieruchomo.

W urządzeniu według fig. 2 zdarza się, że materiał ziarnisty wpada do przestrzeni *u* pod wpływem prądu skierowanego wzdłuż ścian owych przestrzeni. Jeżeli mamy do czynienia z kryształami, to miejscowe silne prądy mogą je kruszyć. Niedogodność tę usuwa właściwy wybór nachylenia lejka lub urządzenie przedstawione na fig. 3. Każdy otwór *f* rozszerza się tutaj leżąc. By jednak przeszkodzić powrotnemu spadaniu materiału do lejka, używa się płyty *s*, która nad każdym otworem leżącym posiada otwory utworzone zapomocą żaluzji. Otwory te można wykonywać takiej wielkości, że prędkość przepływu cieczy w nich będzie znacznie mniejsza od prędkości w *f* i posiada kierunek poziomy, tak, że skłonność do tworzenia kanałów wytryskowych będzie znikoma.

Zamiast płyty żaluzjowej *s* można zastosować siatkę drucianą albo zwyczajną blachę dziurkowaną, gdy otwory w tych ostatnich są dostatecznie małe, lub gdy prędkość przepływu przez nie jest na tyle wielką, że ziarna materiału przez nie nie przelatują.

Fig. 4 i 5 przedstawiają jeszcze inny układ urządzenia. Nad każdym otworem *f* w płycie *c* znajduje się mała płytka *g*, która zmienia szybkość pionową cieczy na

szybkość poziomą. Płytki *g* mogą być umocowane na swych miejscach zapomocą ściągów, które wiążą je wzajemnie z kratą, przytwierdzoną do podstawy *c*.

Gdy więc strumienie zostaną w ten sposób odchylone w kierunku poziomym, normalny ich impuls wyczerpuje opór płytek *g*, nie wytwarzają się kanały wytryskowe, a siła żywa strumieni poziomych zostaje zniweczona wraz z równoczesnym zniesieniem impulsów poziomych.

Impuls pionowy strumieni oraz jego siłę żywą można znieść, stosując urządzenie przedstawione na fig. 6 i 7.

Nad każdym otworem *f* mieści się czepki *i* podparły na trzech metalowych stojakach *k*. Siła żywa strumienia zostaje dzięki wirom wewnętrznym w czepku zniweczona, tak, że ciecz odpływa ze stosunkowo małą prędkością poziomą.

Aby osiągnąć tak małą sumę przekroju wszystkich otworów i zarazem odpowiednio wielki opór przeciwko prądowi cieczy, można dno naczynia wykonać w postaci warstwy kulek lub ziaren *l* (fig. 6) z materiału nierozpuszczalnego o ciężarze właściwym większym od ciężaru cieczy, zapobiegając, zapomocą dziurkowanego dna pomocniczego *c*, opadaniu ziaren z zastosowaniem hełmów *i* lub bez nich.

Również w przykładach urządzeń, przedstawionych na fig. 2, 3, 4 i 5 można użyć warstwy kulek do osiągnięcia mniejszego przekroju otworów, a przez to samo zwiększenie oporu przepływowego.

Zamiast płytek *g* do odchyłania impulsów pionowych strumieni (fig. 4 i 5) można użyć dna dziurkowanego w kształcie rury *O*, zaopatrzonej w otwory wypustowe, skierowane nadół (fig. 8). W tym wypadku strumienie uderzają w jednolitą płytę *r*.

Naturalnie i tutaj można zastosować warstwę materiału w postaci kulek (fig. 6) do osiągnięcia jednostajności podziału.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Naczynie do wytwarzania zawieszin, w którym warstwa materiału ponad dziurkowanym dnem pozostaje zawieszona w cieczy dopływającej przez otwory w wymienionem dnie, znamienne tem, że stosunek przekrojów f/S jest mniejszy niż

$$5 - \frac{b}{l} + \frac{a-3}{7}$$

gdzie f oznacza przekrój okrągłego otworu z dobrze zaakrąglonemi brzegami wytwarzającego przepływowi ópór równy oporowi wszystkich razem otworów, S —największy przekrój naczynia wzięty prostopadle do kierunku przepływu strumienia, b —przeciętną szerokość, a l —przeciętną długość otworów, mierzone w miejscu, gdzie są one najmniejsze, zaś a oznacza średni odstęp pomiędzy otworami mierzony w cm pomiędzy osiami przekrojów.

2. Naczynie według zastrz. 1, znamienne znacznem i szybkim rozszerzeniem otworów.

3. Naczynie według zastrz. 2, znamien-

ne tem, że rozszerzone otwory są przykryte żaluzjami, siatkami drewnianemi lub blachą dziurkowatą.

4. Naczynie według zastrz. 1, znamienne tem, że ponad otworami mieszczą się nieruchome płyty.

5. Naczynie według zastrz. 1, znamienne tem, że nad otworami mieszczą się hełmy.

6. Naczynie według zastrz. 1, znamienne tem, że pod ustawionem z rur dnem naczynia mieści się masywne dno, o które rozbijają się strumienie płynu spływające nadół.

7. Naczynie według zastrz. 1, znamienne tem, że otwory zostają wytworzone z warstwy materiału kulowego o ciężarze właściwym większym od ciężaru cieczy i spoczywają na płycie dziurkowanej, umożliwiającej kulkom wpadanie do wnętrza, przyczem warstwa ciał stałych może być zastosowana do wszystkich wyszczególnionych w poprzednich zastrzeżeniach urządzeń.

Aktieselskapet Kryстал.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

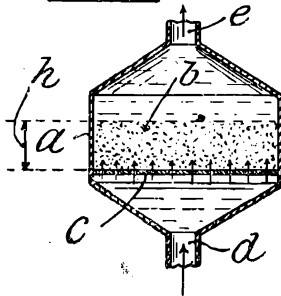


Fig. 2.

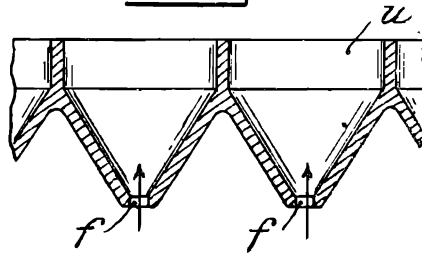


Fig. 3.

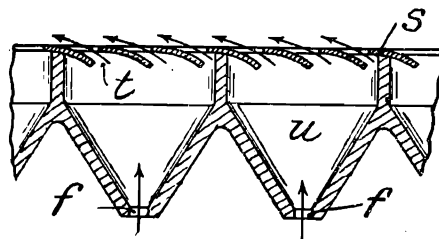


Fig. 4.

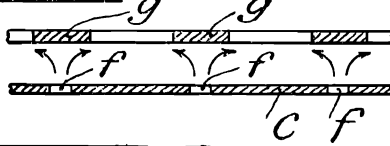


Fig. 6.

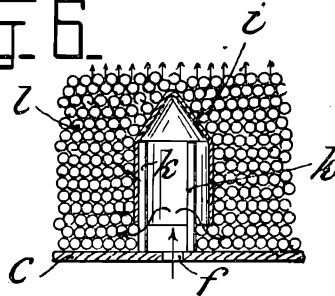


Fig. 5.

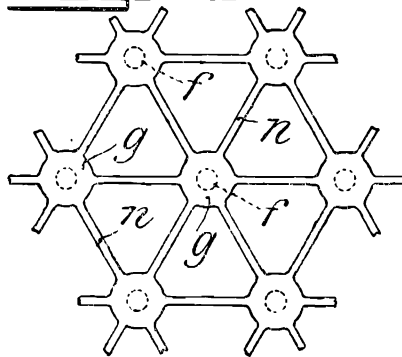


Fig. 7.

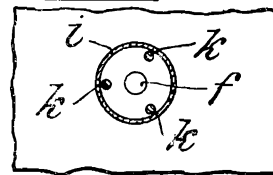


Fig. 8.

