

20 stycznia 1930 r.

C226 13/10

2

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 11037.

Kl. ~~12~~ 32.

40 a 13/10

Henry Harris
(Londyn, Wielka Brytania).

Sposób oddzielania mieszanin soli kwasu arsenowego, cynowego, antymonowego metali potasowcowych i wodorotlenku potasowcowego, zmieszanych z solami, jak np. z solą kuchenną.

Patent dodatkowy do patentu Nr 9756.

Zgłoszono 25 lipca 1925 r.

Udzielono 20 września 1929 r.

Pierwszeństwo: 8 sierpnia 1924 r. dla zastrz. 1 — 6, 10; 18 września 1924 r. dla zastrz. 7, 8;

20 września 1924 r. dla zastrz. 9, 11 (Wielka Brytania).

Najdłuższy czas trwania patentu do 12 grudnia 1943 r.

W patencie Nr 9756 opisany jest sposób przeróbki i oddzielenia mieszanin soli, zawierających arsen, cynę, antymon oddzielnie albo kilka z nich w postaci soli metali potasowcowych kwasu arsenowego, cynowego i antymonowego i wolny tlenek względnie wodorotlenek alkaliczny. Prócz tego w tych mieszaninach mogą być zawarte jeszcze sole takiego rodzaju, jak sól kuchenna. Tego rodzaju produkty występują w większych ilościach np. przy utleniającem traktowaniu metali i stopów

metalowych wodorotlenkiem alkaliów, np. przy traktowaniu zanieczyszczonego ołowiu albo stopów ołowiowych. Traktowanie stopionego metalu wykonywa się przytem w ten sposób, że przeprowadzony on zostaje w obiegu kołowym w miążkiem rozdrobnieniu przez wodorotlenek potasowcowy, do którego dodawany jest porcjami odpowiedni środek utleniający. Przy tem postępowaniu utleniają się wydzielane składniki zanieczyszczonego ołowiu albo stopu ołowiowego i przechodzą do stopu,

który następnie zostaje przerabiany w celu oddzielenia, nawzajem od siebie arsenu, cyny i antymonu od użytego wodorotlenku potasowcowego i, w danym razie, od soli kuchennej.

Metoda oddzielania polega na tem, że związki antymonowe (antymonian sodu) w gorącym wodnym roztworze stopu są nierozpuszczalne, natomiast arsen i cyna — rozpuszczalne. Po oddzieleniu roztworu od pozostałości, składającej się z antymonjanu sodowego i od cząstek metali i innych nierozpuszczalnych w wodzie substancyj, które mogły znajdować się w stopie, oddziela się poszczególne sole metali alkalicznych kwasu arsenowego i cynowego od wodorotlenku alkaliów przez oziębianie gorącego roztworu. Arsenjan sodowy jest praktycznie nierozpuszczalny w zimnym ługu; podobnie zachowuje się cynjan sodu, gdy w roztworze zawarta jest dostateczna ilość arsenu (np. trzy wagowe części arsenu na jedną wagową część cyny). Oddzielenie arsenu i cyny od wodorotlenku potasowcowego i, w danym razie, od soli kuchennej wykonywa się najlepiej, gdy ciężar właściwy ługu krystalicznego po wykryształizowaniu soli kwasu arsenowego i cynowego wynosi około 1,35. Oddzielenie arsenu w otrzymanej przez ochłodzenie i oddzielonej od roztworu mieszaninie krystalicznej wykonywa się następnie przez rozpuszczenie w gorącej wodzie i strącenie cyny zapomocą odpowiednich związków wapniowych, np. węglanu wapniowego.

Niniejszy wynalazek dotyczy dalszego rozwinięcia tego sposobu, które znacznie ułatwia i ulepsza oddzielanie składników mieszaniny soli. Nowy wynalazek nadaje się szczególnie do stosowania przy utlenianiem traktowaniu ołowiu wodorotlenkiem sodowym i środkiem utleniającym, ponieważ przedstawia w tem połączeniu sposób oczyszczania, który jest bardzo ekonomiczny dzięki oddzielnemu otrzymywaniu utle-

nianych składników z ołowiu i przeprowadzaniu ich w dające się zużytkować związki. Naturalnie, może być wynalazek niniejszy zastosowany i do przeróbki produktów podobnego składu, które były otrzymane w dowolny inny sposób.

Wynalazek niniejszy dotyczy przede wszystkim oddzielenia soli kwasu arsenowego i cynowego od wodorotlenku sodowego i, w danym razie, soli kuchennej i nadaje się do użycia szczególnie w tych przypadkach, gdy w przerabianym stopie znajduje się bardzo mała ilość arsenu bez możliwości powiększenia stężenia soli arsenowej w roztworze stopu przez otrzymane w przebiegu procesu sole arsenowe.

Stwierdzono, że cynjan sodowy w ługu sodowym określonej koncentracji jest bardzo trudno rozpuszczalny na gorąco, a na zimno — praktycznie zupełnie nierozpuszczalny, a arsenjan sodu dobrze rozpuszcza się w ługu sodowym tego stężenia, natomiast jest praktycznie nierozpuszczalny w zimnym ługu sodowym o mniejszym stężeniu, w którym znów stosunkowo dobrze się rozpuszcza cynjan sodu.

Do technicznego wykorzystania powyżej wskazanego faktu mogą prowadzić rozmaite drogi. Oddzielenie cynjanu sodu od potasu żrącego według wynalazku może być wykonane np. w ten sposób, że roztwór mieszaniny soli, zawierający potas żrący, cynjan sodowy i nieco arsenjanu sodowego, zostaje doprowadzony do tak wysokiego stężenia ługu sodowego, że cynjan sodowy przy ochłodzeniu roztworu wykryształizowuje praktycznie ilościowo, natomiast sól arsenowa pozostaje w roztworze. Stężenie to w tych przypadkach, gdy roztwór nie zawiera soli kuchennej, daje się osiągnąć, gdy w roztworze zawarte jest 508 g sody żrącej. Gdy roztwór jest nasycony solą kuchenną, to najpomysłniejsze stężenie roztworu występuje przy 400 g sody żrącej w litrze. W obu jednak przypadkach można pracować przy roztworach,

zawierających 500 g na litr. Po oddzieleniu osadu cynjanu może być sól arsenowa wydzielona z roztworu przez rozcieńczenie i osad arsenjanu oddzielony od potasu żrącego przez filtrowanie albo temu podobne zabiegi.

Z drugiej strony może być roztwór arsenu, cyny i sody żrącej przedewszystkiem doprowadzony do mniejszego stężenia roztworu soli żrącej, przy którym arsenjan sodowy przy ochłodzeniu wypada z małą ilością cynjanu. Po usunięciu oddzielonej soli z roztworu zostaje stężenie jego względem sody żrącej o tyle powiększone, by cynjan przy ochłodzeniu był zupełnie nierozpuszczalny i wydzieliał się. Najpomysłniejsze warunki stężenia do oddzielenia arsenu leżą w tym przypadku przy zawartości 280 g sody żrącej i 124 g soli kuchennej na 1 litr roztworu.

Oddzielenie daje się według wynalazku jeszcze i w ten sposób zmienić, że roztwór zostaje przedewszystkiem o tyle stężony, że cynjan już z gorącego roztworu w największej części wypada. Po usunięciu kryształów cynjanu zostaje roztwór ochłodzony i o tyle rozcieńczony, że arsenjan z resztą cynjanu razem wykrystalizowują. Zamiast rozcieńczania roztworu po wydzieleniu cynjanu i następnego ochładzania może roztwór być przedewszystkiem ochłodzony, przyczem reszta cynjanu, w danym razie, z pewną ilością arsenjanu wykrystalizowuje. Reszta arsenu zostaje wtedy strącona przez rozcieńczenie roztworu.

Po oddzieleniu mieszaniny krystalicznej od ługu macierzystego zostaje mieszanina znów rozpuszczona i roztwór dalej traktowany w celu oddzielenia arsenu od cyny. Oddzielenie może być wykonane w wiadomy sposób, np. przez strącenie cyny po dodaniu kwasu azotowego albo siarkowego albo zapomocą odpowiednich związków wapniowych. Wobec tego, że dotychczas do tego oddzielenia stosowane były

inne związki wapniowe niż węglan, to nie można było otrzymać czystych osadów, gdyż stale jednocześnie powstawało nieco nierozpuszczalnego arsenjanu wapniowego, który wypada razem z cyną. Według niniejszego wynalazku zostają te znane metody strącania w ten sposób ulepszone, że związki wapniowe są używane w celu strącania cynjanu w obecności kwasu węglowego. Okazało się bowiem, że w obecności kwasu węglowego nie powstaje nierozpuszczalny arsenjan wapniowy. Nowy sposób oddzielania daje się stosować zarówno do obojętnych, jak i do alkalicznych roztworów arsenjanu i cynjanu.

Przy stosowaniu jako środka strącającego cyny, np. wapna żrącego w obecności kwasu węglowego, nie wypada jednocześnie arsen prawdopodobnie z tego powodu, że wapno żrące w obecności kwasu węglowego jest w wodzie nierozpuszczalne. Również i węglany, jak węglan sodowy, zapobiegają w tych warunkach opadaniu arsenu, gdy są dodawane do roztworu przed dodaniem wapna żrącego.

Nowy sposób oddzielania soli kwasu arsenowego i cynowego od wodorotlenku alkalicznego w roztworze, który może zawierać jeszcze sole, jak sól kuchenna, przez wykrystalizowanie związków arsenu i cyny przy odpowiednim stężeniu ługu macierzystego może być również stosowany przed oddzieleniem związków antymonowych. Takie wykonanie sposobu jest szczególnie korzystne w tym przypadku, gdy obok związków sodowych kwasu antymonowego jest tak znaczna ilość cynjanu sodowego w przerabianej mieszaninie soli, że cynjan sodowy rozpuszcza się tylko częściowo przy traktowaniu mieszaniny soli wskazanymi dla danego sposobu ilościami wody. W tym przypadku postępuje się w ten sposób, że roztwór pierwotnej mieszaniny soli doprowadza się do powyżej wskazanego stężenia ługu sodowego i, w danym razie, soli kuchennej, przy której

cynjan sodowy nawet w nieobecności większej ilości arsenjanu jest na zimno praktycznie nierozpuszczalny. Roztwór zostaje następnie ochłodzony, przyczem antymonjany, arsenjany i cynjany razem wypadają i w wiadomy sposób mogą być oddzielone od roztworu potasu żrącego.

Można w tym przypadku postępować i w ten sposób, że z gorącego roztworu tego stężenia oddzielona zostaje nierozpuszczalna sól antymonowa i cynowa. W roztworze pozostaje wtedy arsenjan, o ile wogóle znajdował się on w materiale wyjściowym, i stosunkowo małe ilości soli kwasu cynowego, które mogą wtedy przez rozcieńczenie i ochłodzenie roztworu być oddzielone razem z arsenjanem od roztworu. Gdy przy tym sposobie pracuje się z gorącymi roztworami o nieco mniejszej koncentracji alkaliów, to pozostaje naturalnie odpowiednio więcej cyny w roztworze, ale wtedy nie jest potrzebne rozcieńczanie roztworu, ponieważ przy ochłodzeniu arsen razem z cyną wykryształizowują praktycznie ilościowo.

Oddzielenie antymonjanu sodowego od cynjanu może być wykonane w ten sposób, że mieszaniny soli traktuje się wodą, która może zawierać ług żrący, przyczem rozpuszcza się cynjan, natomiast antymonjan pozostaje nierozpuszczony. Obecność soli kuchennej wywiera we wszystkich przypadkach pomyślnie działanie na oddzielenie antymonjanu, ponieważ powiększa nierozpuszczalność antymonjanu sodowego.

Niezależnie od tego, jakkolwiek byłby obrany sposób oddzielania wodorotlenku potasowcowego, zmieszanego z solami, jak antymonjan, arsenjan i cynjan metali alkalicznych, w danym razie w obecności soli kuchennej i tych soli nawzajem od siebie, we wszystkich przypadkach potrzebne jest ochłodzenie płynów, które mogą poza tem zawierać stale substancje, które w przebiegu ochładzania wskutek oddzielania kryształów przyjmują wygląd

mniej lub więcej ciastowatej masy. Ponieważ ochłodzenie takich materiałów jest bardzo utrudnione zapomocą dotychczas znanych przyrządów do ochładzania, to do tej operacji musiało być obmyślane specjalne nowe urządzenie, zapomocą którego można byłoby ochłodzenie wykonać prędko i bez przeszkód. Nowe to urządzenie będzie dalej opisane w związku z instalacją do przeróbki mieszanin soli, powstających przy oczyszczaniu metali wodorotlenkiem sodowym.

Urządzenie do ochładzania według wynalazku składa się głównie z pewnej ilości rynien albo rur, przez które ochładzany materiał zostaje przeprowadzony zapomocą wirujących ślimacznic albo tym podobnych. Ilość tych rynien albo rur zależy od ilości i składu materiału i prędkości transportowania. Przekroje rynien albo rur powinny być możliwie małe, by możliwie duża część materiału stykała się ze ścianami przyrządu do ochładzania. Wskazane jest umieszczanie kilku rynien albo rur jedna pod drugą, by materiał przebiegał je zgóry ku dołowi, natomiast woda do chłodzenia prowadzona zostaje przez płaszcz chłodzący w tym samym kierunku, co materiał albo w przeciwnym kierunku. Dzięki małym przekrojom poprzecznym przyrządu do ochładzania zużycie wody staje się stosunkowo małe. Możliwe jest, naturalnie, zasilać każdą rurę oddzielnie w wodę do ochładzania.

Ochładzający przyrząd 1 składa się z otwartej u góry, chłodzonej wodą rynny 2 i z leżących pod nią, również ochładzanych wodą rur 3 i 4. W rynnie 2 i rurach 3 i 4 są umieszczone ślimacznice 5, 6 i 7, które mogą być wprowadzane w ruch obrotowy zapomocą znanych urządzeń napędnych. Ochładzana masa dostaje się z przyrządu do ochładzania do zbiornika 8, z którego może być doprowadzona do wirówki 9, w której stała pozostałość zostaje oddzielona od ługu macierzystego, który spływa przez

przewód 10 do zbiornika 11. Ze zbiornika tego zostaje ług, np. zapomocą pompy 12, stale doprowadzany do przyrządu 13 do wymiany ciepła, a stąd — do dalszego urządzenia do rozgrzewania, z którego dostaje się przez przelotową rurę 15 do zaopatrzonego w kołpak 17 kotła 16. Kołpak prowadzi wytworzoną w kotle parę przez przewód 18 do przyrządu 13. Odlociny paleniska kotła płyną przez kanał 19 do grzejnego przyrządu 14, z którego przewód 20 prowadzi do zbiornika 11.

Ochładzany płyn, który, jak powyżej wskazano, może zawierać również i stałe substancje, może być doprowadzany przede wszystkim do dwóch, na rysunku niewskazanych zbiorników, które mogą być zaopatrzone w przyrządy do ochładzania, umożliwiające pewne ochłodzenie cieczy. Gdy jeden z tych zbiorników zostaje napełniany, to, w danym razie, podchłodzony płyn płynie z drugiego zbiornika do rynny 2 przyrządu do ochładzania, który dla obserwacji przebiegu chłodzenia jest u góry otwarty. Rynna 2 i leżące pod nią rury 3 i 4 są zaopatrzone w wodne ochładzanie. Rozumie się, że można stosować obok siebie szereg przyrządów chłodzących, które są w ten sam sposób zasilane z jednego albo z kilku dalszych zbiorników. Traktowany materiał zostaje prowadzony przez obracające się ślimacznice przez rynnę 2, opada następnie do rury 3, przechodzi ją w ten sam sposób i dostaje się do dolnej rury 4, po której przejściu w ochłodzonym stanie dostaje się do zbiornika 8. Wydzielone przez chłodzenie sole i, w danym razie, inne ciała stałe, które były zawarte w chłodzonym płynie, zostają oddzielone na wirówce 9 od płynu. Do oddzielenia mogą naturalnie być przewidziane również i prasy filtrowe albo temu podobne.

Pozostałe na wirówce 9 stałe substancje mogą być usunięte z wirówki przez traktowanie wodą i, w zależności od za-

wartości soli metali alkalicznych kwasu antymonowego, arsenowego albo cynowego, zostają poddane jednej z następujących metod oddzielania, przy których nowy przyrząd do ochładzania może, naturalnie, również być zastosowany.

Spływający z wirówki ług, zawierający prócz wodorotlenku sodowego sól kuchenną i, w pewnych okolicznościach, małe ilości azotanów albo azotynów, jest prawie wolny od antymonu, arsenu i cyny. Roztwór ten dostaje się przez przewód 10 do zbiornika 11, mającego takie rozmiary, że może pomieścić ług kilku ładunków wirówki, dzięki czemu ług stale może być doprowadzany z tego zbiornika, np. zapomocą pompy 12, która go doprowadza do instalacji do parowania, składającej się z przyrządu 13 do wymiany ciepła, ogrzewanego parą, wytwarzającą się w kotle 16 i doprowadzaną z niego zapomocą kołpaka 17 i izolowanego przewodu 18 do systemu grzejnego przyrządu do wymiany ciepła; tu następuje stężenie i kondensat np. zapomocą przewodu 21 ściąga się do zbiornika 22. Ług zostaje podgrzany w przyrządzie 13, a w celu dalszego ogrzania dostaje się do przyrządu 14, w którym ogrzany zostaje prawie aż do swego punktu wrzenia. Do tego dalszego ogrzania wskazane jest stosować odlociny paleniska kotła 16. Rozgrzany ług dostaje się z przyrządu 14 w stałym strumieniu przez przelot 15 do kotła 16, zawierającego stopiony ołów, który dla uniknięcia niepożądanego chemicznego oddziaływania płynu na metal jest ogrzany tylko nieco powyżej swego punktu topliwości. Tu wyparowuje woda z ługu i zawarte w nim sole pozostają w stałym stanie na powierzchni stopionego ołowiu. Wytworzona w kotle 16 para i odlociny paleniska kotłowego mogą być zużytkowane, jak powyżej opisane, do podgrzania ługu. Nie jest, naturalnie, bezwzględnie konieczne, by ług w przyrządzie 13 i 14 został ogrzany dokładnie do punktu

wrzenia, wystarczają bowiem i niższe temperatury ogrzania. Następujący sposób okazał się szczególnie pomyslny do wyparowywania roztworu: roztwór doprowadza się do kotła 16 w stanie ogrzania, bliskim do jego punktu wrzenia, a prędkość dopływu roztworu do kotła reguluje się odpowiednio do temperatury metali i, w danym razie, do znajdującego się nad nim odwodnionego materiału, wskutek czego wyparowanie zawartej w roztworze wody odbywa się prawie momentalnie i w kotle 16 nad stopionym metalem znajduje się stale tylko odwodniony materiał, który może być usunięty z kotła do przestrzeni pośrednich i powtórnie zużytkowany do oczyszczania ołowiu.

Przy oczyszczaniu ołowiu zapomocą wodorotlenku potasowcowego, który może być użyty w mieszaninie z solami, jak sól kuchenna, straty w odczynnikach są nieuniknione. Gdy otrzymane w kotle sole są ponownie stosowane do oczyszczania ołowiu, to straty wodorotlenku alkaliów i ewentualnie soli kuchennej mogą być w ten sposób wyrównane, że do płynącego do kotła 16 ługu dodaje się stale, albo od czasu do czasu, odpowiednie ilości węglanu albo siarczanu sodowego. W kotle powstaje wtedy przez reakcję węglanu albo siarczanu ze stopionym ołowiem albo ze składnikami stopu ołowiowego, np. cynku, pożądana ilość tlenku sodowego i strata zostaje w ten sposób wyrównana.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób oddzielania wodorotlenku potasowcowego od soli metali potasowcowych kwasu arsenowego i cynowego z mieszanin soli, zawierających powyższe substancje, zmieszane w danym razie z solami, jak sól kuchenna, znamienny tem, że mieszaninę soli traktuje się wodą przy wyższej temperaturze i roztwór gorący zostaje kolejno doprowadzany do takich stę-

żeń, że przy jednym wykrystalizowuje przeważnie tylko cynjan, a przy drugim—na zimno arsenjan, w danym razie, z małymi ilościami cynjanu, poczem każdy osad zostaje oddzielony od odpowiedniego roztworu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że po traktowaniu mieszaniny soli wodą przy wyższej temperaturze zostaje roztwór doprowadzony do takiego stężenia względem wodorotlenku potasowcowego, że przy ochłodzeniu opada główna ilość cynjanu prawie wolnego od arsenjanu, która może być uwolniona od roztworu i tem, że roztwór ten zostaje rozcieńczony tak, że przy ochłodzeniu wydziela się arsenjan i reszta cynjanu, poczem osad oddzielony zostaje od zawierającego potasowcowy wodorotlenek roztworu.

3. Odmiana sposobu według zastrz. 2, znamienna tem, że po traktowaniu mieszaniny soli wodą przy wyższej temperaturze roztwór zostaje doprowadzony do takiego stężenia względem wodorotlenku potasowcowego, że główna ilość cynjanu wykrystalizowuje już na gorąco i że po oddzieleniu osadu od roztworu i rozcieńczeniu gorącego roztworu do odpowiedniego stężenia zostaje wydzielony arsenjan i reszta cynjanu przez ochłodzenie, poczem osad oddziela się od ługu.

4. Przykład wykonania sposobu według zastrz. 3, znamienny tem, że po wykrystalizowaniu i oddzieleniu głównej masy cynjanu z gorącego roztworu przez ochłodzenie roztworu wypada reszta cynjanu razem z pewną ilością arsenjanu, które oddzielają się od roztworu, poczem reszta arsenjanu zostaje wydzielona przez rozcieńczenie.

5. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że przedewszystkiem zostaje wytworzone stężenie najodpowiedniejsze do wydzielenia na zimno arsenjanu i po oddzieleniu osadu arsenjanu od roztworu zostaje znów wytworzone stężenie najodpo-

wiedniejsze do opadania cynjanu na gorąco albo na zimno.

6. Sposób według zastrz. 1—5, znamieny tem, że oddzielenie cynjanu z wolnego od soli kuchennej roztworu wykonywa się z roztworu zawierającego 500 g wodorotlenku potasowcowego w jednym litrze albo z nasyconego solą kuchenną roztworu przy 400 g wodorotlenku potasowcowego w jednym litrze albo z roztworów, zawierających pośrednie ilości wodorotlenku potasowcowego i soli kuchennej.

7. Sposób oddzielania soli metali alkalicznych kwasu arsenowego i cynowego z mieszanin krystalicznych, które otrzymywane zostają np. sposobem według zastrz. 1—6, znamieny tem, że z wodnych albo zawierających wodorotlenek potasowcowy roztworów mieszaniny krystalicznej oddziela się cynę od arsenu przez stosowanie, jako środków strącających związków wapniowych, przyczem roztwór powinien jednocześnie zawierać kwas węglowy albo węglan dla zapobieżenia opadaniu arsenu.

8. Sposób według zastrz. 7, znamieny tem, że jako związek wapniowy użyte zostaje wapno żrące.

9. Urządzenie do ochładzania roztworów albo mieszanin roztworów i ciał stałych, traktowanych według zastrz. 1—8, znamienne tem, że zastosowane jest kilka umieszczonych jedna za drugą, ochładzanych wodą rynien albo rur, przez które ochładzany materiał zostaje przeprowadzany zapomocą wirujących ślimacznic transportowych albo temu podobnych u-

rządzeń transportowych, przeważnie w przeciwnym kierunku do wody chłodzącej.

10. Zastosowanie sposobu według zastrz. 1—8 do wyczerpanych odczynników, które występują przy oddzielaniu arsenu, cyny, antymonu i temu podobnych z zanieczyszczonego ołowiu albo ze stopów ołowiwych przez traktowanie stopionego metalu środkiem utleniającym i wodorotlenkiem potasowcowym, w danym razie w mieszaninie z solami, jak sól kuchenna, przyczem występujące w przebiegu procesu straty wodorotlenku potasowcowego zostają wyrównane przez dodatek węglanu albo siarczanu sodowego do uwolnionego (od soli kwasu arsenowego, cynowego i antymonowego i tym podobnych) łągu potasowcowego przed wyparowaniem w celu ponownego użycia roztworu albo do stopionego odczynnika po wyparowaniu z niego wody.

11. Sposób według zastrz. 10, znamieny tem, że wyparowywanie uwolnionego od soli kwasu arsenowego, cynowego i antymonowego roztworu wodorotlenku potasowcowego wykonywa się w ten sposób, że ogrzany prawie do punktu wrzenia roztwór wprowadza się w takich ilościach na powierzchnię stopionego metalu, że wyparowanie zawartej w roztworze wody odbywa się prawie momentalnie.

Henry Harris.
Zastępca: M. Brokman,
rzecznik patentowy.

