

Warszawa, 27 czerwca 1936 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 23072.

Kl. 21 b, 17.

The Rulag Battery Company Limited
(Londyn, Wielka Brytania).

Elektryczny akumulator ołowiowy oraz sposób wyrobu takich akumulatorów.

Zgłoszono 4 października 1932 r.

Udzielono 16 kwietnia 1936 r.

Pierwszeństwo: 5 października 1931 r. dla zastrz. 1—8, 12—14 (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy elektrycznych akumulatorów ołowiowych. Przedmiotem wynalazku jest przenośny akumulator ołowiowy, który w porównaniu ze znanymi akumulatorami tej samej pojemności jest znacznie mniejszy i lżejszy. Wynalazek dotyczy zarówno konstrukcji, jak i elektrolitu akumulatorów ołowiowych.

W akumulatorach ołowiowych płyty masywne lub w kształcie kraty, wykonane z ołowiu lub stopów ołowiu, zaopatruje się w masę czynną, przyrządzoną w postaci pasty z glejty i minji i rozprowadzoną następnie po kracie płyty, która służy jednocześnie jako przewodnik prądu. Ponieważ wymieniona pasta tworzy po wyschnięciu ciało o zwartej strukturze wewnętrznej,

dodaje się często środki, nadające jej porowatość. Gąbczasty ołów płyty ujemnej i dwutlenek ołowiu płyty dodatniej zostają utworzone przez utlenienie i odlenienie wyżej wymienionej pasty pod wpływem elektrolizy.

Znane akumulatory ołowiowe posiadają szereg wad. Sztywna krata płyty ołowianej, stanowiącej elektrodę, bierze znikomą rolę udział w przemianie energii chemicznej, natomiast zwiększa znacznie ciężar akumulatora ołowiowego, ponieważ musi być mocna i sztywna. To znowu pociąga za sobą konieczność użycia mocnego naczynia, a tem samem przyczynia się do dalszego zwiększenia ciężaru akumulatora. Sztywność krat powoduje brak giętkości płyt, wskutek czego z biegiem czasu na-

stępuje zmniejszenie spistości między kratą i masą, która podlega zjawiskom rozszerzania się i paczenia. Bezpośrednia bliskość ołowiu i dwutlenku ołowiu na powierzchni płyty dodatkowo sprawdza szybkie samowyladowanie akumulatora. Elektrody zwykle powinny być już przygotowane w fabryce, ponieważ osiągają swą pełną pojemność dopiero po wielokrotnym ładowaniu i rozładowaniu. Takie własności znanych akumulatorów ołowiowych uniemożliwiają stosowanie ich zamiast ogniw zwykłych.

Proponowano wiele sposobów usunięcia wymienionych wad w znanych przenośnych akumulatorach ołowiowych. Próby te polegają głównie na usunięciu stosowania krat w płytach akumulatorowych. Np. próbowano stłaczać znane materiały, służące do wyrobu elektrod, w postaci płyt, w których umieszcza się metalowe przewodniki prądu. Wskazywano również na możliwość stosowania dwutlenku ołowiu, jak również pyłu ołowianego do budowy płyt akumulatorowych. Propozycje te okazały się jednak niepraktyczne. Według wynalazku do budowy płyt stosuje się specjalny gatunek dwutlenku ołowiu.

Otrzymywanie dwutlenku ołowiu przez traktowanie minji kwasem azotowym jest znane. Przez traktowanie minji odpowiednio rozcieńczonym kwasem azotowym i przerwanie traktowania w odpowiednim momencie można wytwarzać lekki dwutlenek ołowiu. Brunatny proszek, otrzymany po wypłókanu osadu, stanowi materiał, nadający się do wyrobu płyt według wynalazku. Materiał, otrzymany w opisany sposób, zawiera często bądź resztki minji, bądź ciężki dwutlenek ołowiu, zależnie od tego, czy traktowanie kwasem przerwano wcześniej, czy zapóźno. Trudne jest bowiem uchwycenie chwili najodpowiedniejszej. Niewielkie domieszki nie przeszkadzają jednak zupełnie w użyciu tego materiału do budowy elektrod.

Podaje się następujący przykład wyrobu odpowiedniego brunatnego dwutlenku ołowiu według wynalazku. 100 g minji szlamuje się z 333 cm³ wody destylowanej, a 600 cm³ kwasu azotowego o ciężarze gatunkowym 1,4 rozcieńcza się 840 cm³ wody. Obydwa płyny skłóca się razem, przy czym powinny one posiadać temperaturę 24°C. Po 50 minutach traktowanie przerywa się, a otrzymany brunatny osad przeżywa się.

Brunatny dwutlenek ołowiu, otrzymany w sposób powyższy, posiada ciężar gatunkowy zazwyczaj poniżej 7, a w każdym razie poniżej 8, natomiast zwykły handlowy dwutlenek ołowiu posiada zawsze ciężar gatunkowy powyżej 8.

Można również podać inny sposób sprawdzania materiału. 10 g materiału miesza się w sulfurimetrze Chancel'a z eterem i wstrząsa się. Po odstawieniu sulfurimetru w spokoju łatwo spostrzec, że materiał najpierw osiada bardzo szybko w ciągu pewnego czasu, a potem osiadanie od razu zmniejsza się. W tej chwili należy zauważyć wysokość warstwy osadu w sulfurimetrze i pomnożyć przez dziesięć, aby sprowadzić odczytanie do wysokości dla 100 g. Objętość osadu w eterze wynosi dla materiału według wynalazku powyżej 100, a dla zwykłego dwutlenku ołowiu zawsze poniżej 75.

Zawartość tlenu w zwykłym dwutlenku ołowiu w przeliczeniu na PbO₂ wynosi w przybliżeniu 99%, a w materiale, stosowanym do wyrobu płyt według wynalazku, około 93%. Oporność elektryczna kostki o krawędziach 1 cm po sprasowaniu pod ciśnieniem 100 kg wynosi dla zwykłego dwutlenku ołowiu powyżej 0,5 oma, a dla materiału, stosowanego do wyrobu płyt według wynalazku, poniżej 0,2 oma. Opisany wyżej dwutlenek ołowiu nie był dotychczas używany do budowy elektrycznych akumulatorów ołowiowych, pomimo że w pewnych warunkach materiał taki wytwa-

rza się podczas pracy akumulatora. Podczas wyrobu płyt do akumulatorów z nowego tworzywa można również stosować znane sposoby wyrobu, nie wychodząc poza ramy wynalazku.

Przedewszystkiem jednak można wykonywać z brunatnego dwutlenku ołowiu elektrody, złożone z samej tylko masy bez sztywnej kraty, przyczem elektrody takie w porównaniu ze zwykłymi płytami akumulatorów ołowiowych posiadają znacznie większą sprawność i to nie tylko w stosunku do wagi całej płyty, lecz również w stosunku do wagi masy czynnej.

Podczas wyrobu dodatnich elektrod z samej masy można postępować np. w ten sposób, że tlenki ołowiu, wysuszone w powietrzu i sproszkowane, w takiej postaci, w jakiej stosuje się do wyrobu znanych elektrod akumulatorowych, prasuje się z brunatnym dwutlenkiem ołowiu w ten sposób, że wewnątrz sprasowanej płyty zostaje umieszczony metalowy przewodnik prądu, poczem obrabia się sprasowaną płytę rozcieńczonym kwasem siarkowym przynajmniej w przeciągu 10 minut. Potem płytę suszy się. Metalowy przewodnik prądu, wpuszczony w płytę, może być bardzo cienki i giętki, ponieważ nie stanowi on sztywnego szkieletu dla masy czynnej, lecz służy jedynie do rozprowadzenia prądu wewnątrz masy. Wykończona elektroda posiada dostateczną wytrzymałość. Wykonane w ten sposób elektrody dodatnie bez kraty są lżejsze i mniejsze od znanych płyt dodatnich kratowych tej samej pojemności. Elektrody według wynalazku po wykończeniu nie wymagają specjalnych zabiegów, a ich skłonność do samowyladowywania akumulatorów jest bardzo mała. Elektrody te mogą być tanio wykonywane w produkcji masowej, przyczem mogą być bardzo małe i cienkie.

Elektrody dodatnie, wykonane w opisanym wyżej sposób, posiadają zasadniczo skład następujący.

Przykład I.

30% pyłu ołowianego, najlepiej wysuszonego po zwilżeniu kwasem siarkowym,

40% brunatnego dwutlenku ołowiu,

30% minji.

Przykład II.

30% PbO ,

40% brunatnego dwutlenku ołowiu,

30% minji.

W obydwóch przykładach materiał prasuje się pod ciśnieniem 250 kg/cm². Jeżeli płyta posiada grubość 1,5 mm, to utwardza się ją w roztworze kwasu siarkowego o ciężarze gatunkowym 1,18 w przeciągu pół godziny. Gęstość kwasu siarkowego, użytego do utwardzania, odpowiada mniej więcej gęstości elektrolitu, stosowanego w akumulatorach ołowiowych. Utwardzanie może być jednak wykonane i innym sposobem.

Chcąc by elektrody dodatnie osiągnęły już za pierwszym ładowaniem swoją pełną pojemność, należy użyć podczas wyrobu płyt ponad 15% materiału według wynalazku.

Elektrody dodatnie, wykonane według wynalazku, mogą być połączone ze znakami ujemnymi elektrodami w jedno ogniwo akumulatorowe. Jednak ciężar i objętość ogniwa akumulatorowego zmniejszy się, jeżeli elektroda ujemna będzie wykonana również tylko z masy czynnej z wpuszczonym przewodnikiem prądu. Do wyrobu płyt ujemnych według wynalazku stosuje się te same zabiegi prasowania, zwilżania i suszenia, co przy elektrodach dodatnich, ale tworzywem jest tu pył ołowiany, zmieszany z siarczanem ołowiu, ewentualnie z dodatkiem tlenku ołowiu. Tworzywo takie daje się dogodnie prasować, a ujemne płyty, wykonane z niego, odznaczają się wielką sprawnością.

Podczas przygotowania mieszaniny pyłu ołowianego z siarczanem ołowiu można postępować np. w ten sposób, że tlenek o-

łowi redukuje się w roztworze kwasu siarkowego zapomocą elektrolizy, a następnie masę, zwilżoną kwasem siarkowym, suszy się i miele. Podczas wyrobu elektrod z suchych, sproszkowanych mieszanin zapomocą prasowania, ważne jest, aby spoistość płyty była wszędzie jednakowa. Ponieważ jednak ciśnienie rozdziela się w proszku nie tak równomiernie, jak w płynach, lecz działa na górne warstwy inaczej niż na wewnętrzne, najlepiej jest robić elektrody w kształcie cienkich płyt, a ciśnienie powinno być wywierane jednocześnie na obydwie powierzchnie. Metalowy przewodnik prądu, umieszczony w masie płyty, stanowi w niej ciało obce, które w pewnych przypadkach osłabiałoby zbytnio płytę. Według wynalazku wewnętrznej jednolitości masy płyty nie pogorszy zawarty w niej metalowy przewodnik prądu, jeżeli posiada on w przekroju kształt prostokąta albo rombu, przyczem powierzchnie przewodnika prądu powinny być nachylone do kierunku ciśnienia, przewodnik zaś umieszcza się w materiale tak, aby dłuższa oś przekroju była ułożona w kierunku ciśnienia.

Aby osiągnąć jak najlepszy rozdział prądu w elektrodach prasowanych, wpuszczony przewodnik prądu zaopatruje się w boczne występy i rozwidlenia występów. Według wynalazku najlepiej jest wykonać boczne występy i rozwidlenia przewodnika prądu tak, aby każdy występ z rozwidleniami był niezależny od występów sąsiednich, to jest aby występy i rozwidlenia nie tworzyły kraty. Każdy występ i rozwidlenie zakończone są więc swobodnie. Dzięki temu przewodnik prądu może łatwo dostosowywać się do rozszerzania i paczania się masy.

Połączenie elektrod dodatnich i ujemnych, wykonanych tylko z masy, w jedno ogniwo akumulatorowe nie przedstawia żadnych trudności, o ile te ogniwa akumulatorowe mają spełniać to samo zadanie,

co i znane akumulatory ołowiowe. Najlepiej jest elektrody takie umieścić w odpowiednich pochewkach, a całość dopiero ustawić w naczyniu, zawiesić albo unieruchomić w naczyniu w inny sposób. Jako elektrolit stosuje się tu kwas siarkowy, jak w znanych akumulatorach ołowiowych.

Małe przenośne akumulatorki, naprzekład do latarek kieszonkowych, należy wykonywać inaczej, niż zwykłe akumulatory. Akumulatorki te muszą być możliwie małe i lekkie, pojemność ich powinna być możliwie duża, a poza tem winny być one mocne, estetyczne i tanie, a naczynia ich winny być szczelne na kwas. Warunki te wymagają specjalnych zabiegów.

We wszystkich akumulatorach ołowiowych istnieje trudność przeszkodzenia całkowitemu utlenianiu końcówek płyt dodatnich. W małych akumulatorkach kieszonkowych zabezpieczenie przed wyciekaniem kwasu jest najważniejszym warunkiem praktycznym. Znane sposoby uszczelnienia końcówek dodatnich płyt w akumulatorach ołowiowych nie mogą być zastosowane w małych akumulatorkach ołowiowych, gdyż po pierwsze uszczelniacze zajmują dużo miejsca, a po wtóre są zbyt kosztowne. Według wynalazku, przewód, łączący końcówkę płyty z zaciskiem, na całej długości od elektrody aż do miejsca przepuszczenia przez ściankę naczynia jest osłonięty całkowicie lub częściowo warstwą ochronną, która w miejscu przepuszczenia przewodu przełączeniowego przez ściankę naczynia jest szczelnie z tą ścianką połączona. W ten sposób kwas nie może przedostać się do części przewodów połączeniowych, wystających nazewnątrz naczynia akumulatora.

W celu osiągnięcia tego wyniku czworoboczne naczynie ogniwa wykonywa się z celuloиду. Dwie ścianki czołowe, również z celuloиду, wkleja się zapomocą odpowiedniego kitu w ten sposób, że otrzymuje się zbiorniczek szczelny na gaz. Przed u-

mocowaniem ścianki czołowej, która w wykończonem ogniwie akumulatorowem stanowi pokrywę, wpuszcza się w otwory w tej ściance dwa ołowiane przewody, które przedtem na przeważnej części swej długości zostały pokryte warstewką, chroniącą przed kwasem, na przykład warstewką celuloиду. Przewody te mają taką długość, że po wprowadzeniu do rury, tworzącej boczne ścianki naczynia, wystają z drugiego jej końca, przyczem końce przewodów, wystające nad górną powierzchnię pokryw, zostają zaopatrzone w zaciski. Gdy ołowiane przewody połączeniowe zostały umieszczone w pokrywie, łączy się je z pokrywą szczelnie na płyny przez sklejanie pokrywy z warstewką ochronną przewodu. Następnie pokrywę skleja się z rurą, tworzącą boczne ścianki naczynia, tak iż otrzymuje się szczelne na płyny połączenie rury z pokrywą i z przewodami, które wystają z jednej strony z naczynia. Otrzymane naczynie zapełnia się następnie zgęszczonym elektrolitem. Potem umieszcza się w naczyniu elektrody dodatnie i ujemne w ten sposób, aby końcówki, wystające z płyt, wystawały z otwartego końca naczynia tak samo, jak przewody połączeniowe, opisane wyżej, wobec czego z otwartego końca naczynia wystają końcówki i przewody połączeniowe. Na wszystkie końcówki i przewody połączeniowe, wystające z naczynia, nasuwa się płytkę celuloidową z tyłu otworami, ile jest końcówek i przewodów połączeniowych. Płytkę celuloidową odpowiada swym kształtem przekrojowi naczynia w świetle, tak iż po nasunięciu płytki na końcówki i przewody połączeniowe otrzymuje się przegrodę (podwójne dno), oddzielającą elektrolit od wolnych końców końcówek i przewodów połączeniowych. Kończówki, wystające z płyt dodatnich, łączy się przewodem ołowianym z jednym przewodem połączeniowym, a końcówki, wystające z płyty ujemnej, łączy się z drugim przewo-

dem połączeniowym. Ponieważ wszystkie końcówki i przewody połączeniowe są wykonane z ołowiu i połączone ołowiem, nie ma więc szkodliwych połączeń dwumetalowych. Kończówki płyt, połączone z przewodami połączeniowymi, zostają następnie dociśnięte do przegrody, poczem wkłada się i przykleja właściwe dno na otwarty koniec naczynia. W ten sposób można wykonywać akumulatory szczelne na gaz tak iż są bardzo mocne i zupełnie szczelne, przyczem elektrolit nie może wydostać się z naczynia i spowodować korozji kontaktów, zwłaszcza dodatnich. Zamiast przepuszczania połączeniowych przewodów ołowianych przez pokrywę naczynia można dokoła tych przewodów stłoczyć celuloid w stanie plastycznym lub wpuścić przewody w kanały, przebiegające wzdłuż ścianki tak, iż w obydwóch przypadkach przewody na przeważnej części swej długości są zabezpieczone przed działaniem elektrolitu chociaż przebiegają wzdłuż całego naczynia akumulatora. We wszystkich przypadkach, w których połączeniowe przewody ołowiane są pokryte warstewką ochronną, najlepiej jest wykonać ją bez szwów tak, aby była jak najmniejsza możliwość przedostawania się elektrolitu do zacisków akumulatora przez najsłabsze miejsce połączenia, jakim jest miejsce przepuszczania przewodów połączeniowych przez pokrywę naczynia. Połączeniowe przewody ołowiane, osłonięte warstewką ochronną, można również wykonać tak, aby służyły jednocześnie do oddzielania elektrod od siebie.

W akumulatorkach ołowiowych, głównie ze względu na bezpieczeństwo, elektrolit z kwasu siarkowego w postaci płynnej nie nadaje się do użytku. Najlepiej jest wobec tego elektrolit zagęścić. Znanym środkiem do zagęszczenia rozcieńczonego kwasu siarkowego jest szkło wodne. Jednakże kwas siarkowy, zagęszczony szkłem wodnym w postaci, stosowanej obecnie do aku-

mulatorów ołowiowych, nie nadaje się do małych akumulatorów, ponieważ galareta kurczy się, a wtedy znaczna część elektrody staje się nieczynna. Według wynalazku galareta nadaje się nawet do akumulatorów o bardzo intensywnie pracujących powierzchniach elektrod, gdy wprowadza się ją do naczynia już w postaci przestalej galarety. Proces stabilizacji takiej galarety, postępujący naogół powoli, można znacznie przyspieszyć, wprowadzając w ruch mieszaninę rozcieńczonego kwasu siarkowego i środka zagęszczającego podczas krzepnięcia; aby otrzymać trwałe elektrolity w postaci pasty, dobrze jest dodać do niego np. ziemi okrzemkowej.

Tak przygotowany galaretowaty przestały elektrolit nie wydziela później żadnego gazu, a zatem przy zastosowaniu go w akumulatorach w razie uszkodzenia ich naczyń nie wypływa z niego wcale kwas. Następnie stwierdzono, że galaretowaty elektrolit według wynalazku wywołuje tylko bardzo małą stratę pojemności ogniwa w porównaniu z elektrolitem płynnym, tak iż może być użyty z powodzeniem również w ogniach akumulatorowych wszelkiego rodzaju we wszystkich przypadkach, gdzie stosowanie płynnego elektrolitu spowodowałoby niebezpieczeństwo wyciekania kwasu.

Przy wytwarzaniu znanych akumulatorów ołowiowych postępuje się w ten sposób, że suche płyty umieszcza się w naczyniu, następnie wypełnia się naczynie ogniwa akumulatorowego kwasem, a potem ładuje się. Według wynalazku przy wyrobie małych akumulatorów z prasowanymi elektrodami dodatnimi i ujemnymi i z galaretowatym elektrolitem ładowanie skuteczniejsza się nie w elektrolicie galaretowatym, lecz w elektrolicie płynnym, a po naładowaniu przenosi się elektrody do naczynia z elektrolitem galaretowatym. Dzięki takiemu postępowaniu wyrób małych akumulatorów staje się nie tylko tań-

szy, ale również osiąga się bezwzględnie jednakową sprawność otrzymanych ogniów.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Elektryczny akumulator ołowiowy, znamienny tem, że czynna masa, użyta do wyrobu przynajmniej jednej elektrody, składa się przynajmniej w części z ciemnego, przeważnie brunatnego dwutlenku ołowiu, którego 100 gramów, skłócone z eterem w sulfurimetrze Chancel'a, wytwarza osad o objętości przeszło 100 cm³, którego oporność elektryczna, obliczona dla kostki o wymiarach krawędzi 1 cm pod ciśnieniem 100 kg, wynosi poniżej 0,2 oma, a który wytwarza się, traktując 100 g minji, zrobionej 333 cm³ wody, 600 cm³ kwasu azotowego o ciężarze gatunkowym 1,4, rozcieńczonego 840 cm³ wody, w temperaturze 24°C około godziny.

2. Elektroda dodatnia do elektrycznego akumulatora ołowiowego według zastrz. 1, znamienna tem, że jest wykonana całkowicie lub przynajmniej w 15% z dwutlenku ołowiu, omówionego w zastrz. 1.

3. Elektroda dodatnia według zastrz. 2 do elektrycznego akumulatora ołowiowego bez sztywnego szkieletu, znamienna tem, że dwutlenek ołowiu w postaci suchego proszku, sam lub zmieszany z innymi odpowiednimi związkami ołowiu, prasuje się, umieszczając wewnątrz giętki metalowy przewodnik, poczem prasowaną płytę obrabia się rozcieńczonym kwasem siarkowym i suszy.

4. Elektroda ujemna według zastrz. 2 bez sztywnego szkieletu do elektrycznych akumulatorów ołowiowych, znamienna tem, że pył ołowiowy, zmieszany z siarczaniem ołowiu, prasuje się, umieszczając wewnątrz metalowy przewodnik, poczem płytę prasowaną obrabia się rozcieńczonym kwasem siarkowym i suszy.

5. Elektroda ujemna według zastrz. 4,

znamienna tem, że do masy prasowanej dodaje się tlenków ołowiu.

6. Elektroda według zastrz. 2 — 5, znamienna tem, że metalowy przewodnik prądu, wpuszczony wewnątrz czynnej masy, jest zaopatrzony w jeden lub kilka bocznych występow, ewentualnie też w rozwidlenia, odchodzące od tych występow, przyczem wszystkie rozwidlenia i występy kończą się swobodnie w masie i posiadają przekrój rombowy, tak ustawiony, aby oś rombu była nachylona do kierunku ciśnienia przy prasowaniu.

7. Elektryczny akumulator ołowiowy według zastrz. 1, znamienny tem, że przewody, łączące elektrody z zaciskami biegunowymi, przebiegają wzdłuż całego naczynia akumulatora i w przeważnej części swej długości, licząc od pokrywy naczynia, są zabezpieczone przed działaniem elektrolitu.

8. Elektryczny akumulator ołowiowy według zastrz. 7, znamienny tem, że przewody połączeniowe w przeważnej części swej długości są zabezpieczone przed działaniem elektrolitu przez osłonięcie ich w tej części warstewką ochronną bez szwu, nieprzenikalną dla kwasu.

9. Elektryczny akumulator ołowiowy według zastrz. 7 i 8, znamienny tem, że przewodnik połączeniowy stanowi samostny przewód ołowiany, umocowany w naczyniu ogniwa i połączony z elektrodą.

10. Elektryczny akumulator ołowiowy według zastrz. 9, znamienny tem, że przewodnik, umocowany w ścianie czoło-

wej naczynia, wystaje przez wnętrze naczynia poprzez drugi koniec tego naczynia i jest połączony z odprowadzeniami elektrody przez lutowanie ołowiem.

11. Elektryczny akumulator ołowiowy według zastrz. 10, znamienny tem, że połączenie między końcówkami elektrod i odpowiednimi przewodami połączeniowymi jest wykonane między ściankami podwójnego dna naczynia akumulatora.

12. Elektryczny akumulator ołowiowy według zastrz. 7, 8, znamienny tem, że przewody połączeniowe są umieszczone w naczyniu akumulatora między elektrodami, służąc jednocześnie do przedzielania elektrod.

13. Elektryczny akumulator ołowiowy według zastrz. 1 — 12, znamienny tem, że jest wypełniony elektrolitem, zagęszczonym poza akumulatorem na pastę, która zawiera szkło wodne i ziemię okrzemkową albo inne materiały o podobnem działaniu.

14. Sposób wyrobu elektrycznych akumulatorów według zastrz. 10, znamienny tem, że elektrody ładuje się poza naczyniem akumulatora w elektrolicie płynnym, a potem umieszcza się w naczyniu akumulatora, napełnionem odpowiednim elektrolitem.

The Rulag Battery
Company Limited.
Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.