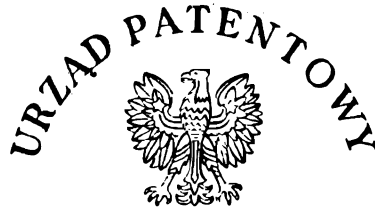


H01m 43/04



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44131

Kl. 21 b, 25/01

Karl Luneburg

Hamburg, Niemiecka Republika Federalna

Akumulator elektryczny oraz sposób jego wyrobu

Patent trwa od dnia 1 lipca 1959 r.

Wynalazek dotyczy elektrycznego akumulatora oraz sposobu jego wytwarzania.

Znane są przede wszystkim akumulatory ołowiane i niklo-żelazne, których główne części składowe stanowią płyty akumulatorowe z metalu i związków metali oraz ciecz elektrolityczna, stanowiąca przewodnik jonów. Na skutek przemiany chemicznej można w nich na przemian gromadzić energię elektryczną lub ją z nich czerpać. Wadą tych akumulatorów jest stosunkowo skomplikowana konstrukcja płyt. Obecność najczęściej silnie żrącej cieczy elektrolitycznej sprawia, że takie akumulatory mogą być używane do pracy tylko w określonym położeniu i są wrażliwe na wstrząsy, które powodują wypryskiwanie elektrolitu. Oprócz tego znane akumulatory wymagają stałego doglądania, gdyż co pewien czas należy dolewać destylowanej wody lub elektrolitu i oczyszczać akumulator z osadu. Wywiązywanie się gazu, zwłaszcza w dużych akumulatorach, sprawia również trudności, gdyż np. dla pomieszczeń akumulatorowych na-

leży przewidywać specjalne urządzenia wywietrzające.

Wynalazek ma na celu wykonanie akumulatora, wyróżniającego się szczególnie prostą budową mechaniczną, przy tym całkowicie pozbawionego cieczy i tym samym dającego się używać w każdym położeniu roboczym, praktycznie nie wymagającego żadnej obsługi i nie wytwarzającego gazu.

Cele te zostały osiągnięte w akumulatorze według wynalazku w zasadzie dzięki temu, że posiada on co najmniej jedną dodatnią i jedną ujemną warstwę zasobniczą ze stałego materiału izolacyjnego, co najmniej po jednej elektrodzie dodatniej i ujemnej przynależnej do obu warstw oraz przewodzącą i odizolowaną od elektrod warstwę pośrednią, znajdującą się między dodatnią i ujemną warstwą zasobniczą. Te warstwy zasobnicze stanowią miejsce załadowanej energii elektrycznej, przy czym dodatnia warstwa zasobnicza posiada ładunek dodatni, ujemna zaś warstwa — ładunek ujemny.

Pod pojęciem materiału izolacyjnego należy tu rozumieć materiał, który w normalnym stanie nie przewodzi elektryczności lub przewodzi słabo. Zdolność robocza takiego akumulatora, a zwłaszcza jego zdolność przyjmowania dużych ładunków i zachowywania ich przez dłuższe okresy czasu jest bardzo duża.

Jeżeli płytkę z estru kwasu polimetakrylowego i mieszanego polimeryzatu akrylonitrylowego (znanego pod nazwą handlową „plexiglas”) pokryje się na podobieństwo kondensatora z obu stron cienkimi płytkami metalowymi z wyjątkiem części brzegowych i układ ten naładuje się przez przyłączenie płyt elektrodowych do przyrządu, służącego do ładowania akumulatorów, to zachowuje się on jako typowy kondensator, lecz nie nadaje się do zastosowania jako zasobnik prądu.

Natomiast zupełnie nieoczekiwanie można otrzymać już zupełnie dobry akumulator, jeżeli dwie płytki wymienionego wyżej materiału nałoży się na siebie przekładając pośrednią warstwę metalową, a zewnętrzne powierzchnie obu płytek pokryje się płytkami elektrodowymi, służącymi do doprowadzania prądu z przyrządu do ładowania.

Warstewki zasobnicze, elektrody i warstewka przekładkowa mogą posiadać kształt dowolny, jednak najdogodniejszy jest kształt płaski.

Korzystnie jest aby warstewki zasobnicze dodatnią względnie ujemną przyłączyć do obu stron przynależnej płaskiej elektrody dodatniej względnie ujemnej. Szczególnie korzystne wyniki można otrzymać wtedy, gdy powierzchnie boczne warstewek zasobniczych, nie przyległe do przynależnych elektrod, są zaopatrzone w przewodzące okładziny, które są połączone elektrycznie ze sobą i z przewodzącą warstwą przekładkową.

Okazało się w zasadzie możliwe zrealizowanie warstewki przekładkowej między warstewkami zasobniczymi i ewentualnie przewodzącą okładziną na zewnętrznych powierzchniach bocznych warstewek zasobniczych, za pomocą cieczy elektrolitycznej, przewodzącej jony. Ponieważ jednak akumulator pracuje doskonale ze stałą, w szczególności metalową warstwą przekładkową, więc na ogół wykonanie bez cieczy jest korzystniejsze.

Dla uzyskania określonego, stosunkowo dużego napięcia, można poszczególne ogniwa akumulatorowe według wynalazku połączyć w

szereg, jak to stosuje się zazwyczaj w akumulatorach zwykłych.

Zwiększenie napięcia akumulatora można według wynalazku osiągnąć również w ten sposób, że układa się w stos pewną liczbę dodatnich warstewek zasobniczych na przemian z warstewkami przekładkowymi elektrody dodatniej i przewodzącej okładziny oraz pewną liczbę ujemnych warstewek zasobniczych na przemian z warstewkami przekładkowymi elektrody ujemnej oraz przewodzącej okładziny, przy czym elektrody dodatnie, elektrody ujemne i okładziny są osobno ze sobą połączone.

Dodatnie warstewki zasobnicze mogą być oddzielone od ujemnych warstewek zasobniczych przegrodą z materiału nie przewodzącego, która jest otoczona warstwą pośrednią w kształcie litery „U”.

Jako warstewki zasobnicze według wynalazku mogą być stosowane stałe materiały izolacyjne najrozmaitszego rodzaju, a najlepiej produkty z żywic naturalnych, jak np. ebonit, i żywic sztucznych, jak np. estry kwasu polimetakrylowego, chlorek poliwinylu, pochodne celulozy, jak np. metyloceluloza, acetyloceluloza lub celuloide, następnie żywice anilinowe, poliuretany, poliamidy, acetobutyran itd. Zwłaszcza korzystnie jest stosować materiały izolacyjne, których względna stała dielektryczna przy częstotliwości 800 cykli na sekundę jest większa niż 2,8, a dielektryczny współczynnik stratności α przy 800 c/s jest mniejszy niż 0,04. Warstewki zasobnicze z materiału izolacyjnego mogą być wykonane w postaci stałych ciał jednorodnych, np. płyt odlewnych, albo też z luźnych prasowanych ziarn, ewentualnie z dodatkiem lepiszcza.

Elektrody, okładziny oraz przewodząca warstewka przekładkowa mogą być wykonane najlepiej w postaci folii z odpowiedniego metalu, np. miedzi, mosiądzu, cynku, cyny, ołowiu lub aluminium. Folia może być również dziurkowana albo też zamiast folii może być zastosowana plecionka z drutu, przy czym te dwie postacie wykonania nadają się zwłaszcza dla elektrod ujemnych.

Akumulatory według wynalazku można wykonać w szczególności przez układanie w stos odpowiednich warstw elektrod i okładzin, ale również jest korzystne wykonanie w postaci spiralnego nawinięcia poszczególnych warstw lub złożenie ich w kształcie meandru.

Akumulator według wynalazku nadaje się zwłaszcza do baterii do pokrywania szczytów

obciążenia i wyrównywania obciążenia w elektrowniach, następnie jako akumulator bezpieczeństwa w instalacjach, które muszą być zabezpieczone nawet przed najkrótszym uszkodzeniem, jak np. oświetlenie domów towarowych, hoteli, banków, szpitali lub dworców kolejowych. Ponieważ nie ma wywiązywania się gazu, pomieszczenia akumulatorowe mogą być całkowicie wyzyskane do wypełnienia ich ogniwa-
mi akumulatorowymi bez obawy wybuchu i bez potrzeby stosowania wywietrzania.

Warstewki zasobnicze z elektrodami i ewentualnie okładzinami pomocniczymi mogą być nałożone na ściankach pomieszczeń w postaci pokrycia tapetowego albo też mogą tworzyć wprost ścianki, pułapy lub podłogi. Ponieważ akumulator nie wymaga żadnej obsługi i jest zupełnie niewrażliwy na zewnętrzne wpływy atmosferyczne, nadaje się bardzo jako źródło prądu do elektrycznych ogrodzeń pastwisk, jako akumulator do zasilania stacji wzmacniakowych na liniach telefonicznych, oraz jako bateria bezpieczeństwa dla zwiększenia bezpieczeństwa ruchu urządzeń sygnałów i zwrotnic o napędzie elektrycznym na dworcach kolejowych. Korzystne jest również zastosowanie tych akumulatorów jako źródła prądu dla samotnie stojących budynków, przy czym np. wystarczy jednorazowe co tygodniowe ładowanie za pomocą prądnicy.

Ponieważ akumulator według wynalazku może być całkowicie bez cieczy i tym samym niewrażliwy na wstrząsy i może być używany w każdym dowolnym położeniu roboczym, nadaje się on specjalnie jako bateria rozrusznikowa do silników, a zwłaszcza jako źródło prądu do samolotów i rakiet. Akumulator może być całkowicie zamknięty i wyklucza wszelkie niebezpieczeństwo wybuchu, wskutek czego może być zastosowany z korzyścią do zasilania lamp górniczych. Dalszą dziedziną zastosowania jest między innymi zasilanie automatycznych łącznic telefonicznych, akumulatorowe lokomotywy kolejowe, elektrowozy, baterie buforowe do elektrycznego oświetlenia pociągów, ładowane podczas jazdy i zasilające lampy na postoju, baterie radiowe, oświetlenie małej mocy i napęd małych aparatów elektrycznych.

Pierwsze ładowanie akumulatora według wynalazku jest utrudnione wskutek dużej oporności elektrycznej warstewek izolacyjnych akumulatora. Początkowy wysoki opór może być zmniejszony przez odpowiednią obróbkę wstępną, np. przez przyłożenie wyższego napięcia stałego, jako napięcia ładowania i ewentualnie

przy zastosowaniu termoplastycznych tworzyw sztucznych w warstewkach zasobniczych — przez ogrzewanie aż do osiągnięcia punktu rozmiękczenia materiału termoplastycznego. Okazało się rzeczą korzystną stosowanie odpowiedniej obróbki wstępnej oddzielnie dla strony dodatniej i ujemnej akumulatora. Obróbka wstępna może być ewentualnie przeprowadzona przed złożeniem akumulatora.

Inne cechy, zalety i możliwości zastosowania wynalazku z dalszego ciągu przykładów wykonania uwidocznionych na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie uproszczoną postać wykonania akumulatora według wynalazku, fig. 2 — schematycznie jego odmianę wykonania, fig. 3 — schematycznie większy akumulator według wynalazku, fig. 4 — widok perspektywiczny akumulatora według fig. 3 z wyciętą osłoną akumulatora i fig. 5 — krzywą ładowania i rozładowywania akumulatora według fig. 4.

Ujemna warstewka zasobnicza 1 i dodatnia warstewka zasobnicza 2 według fig. 1 są wykonane ze stałego materiału izolacyjnego. Pomiedzy nimi jako przewodząca warstewka przekładkowa jest umieszczona folia metalowa 3. Na zewnętrznych stronach warstewek zasobniczych 1 i 2 są przyłączone elektrody ujemna 4 i dodatnia 5.

W akumulatorze według fig. 2 są cztery warstewki zasobnicze 6, 7 i 8, 9, przy czym warstewki 6 i 7 stanowią ujemne warstewki zasobnicze, a warstewki 8 i 9 — dodatnie warstewki zasobnicze.

Folia metalowa 10 stanowi elektrycznie przewodzącą warstewkę przekładkową oraz okładzinę na nieprzyległych stronach zewnętrznych warstewek zasobniczych odpowiednich elektrod. Ujemna elektroda 11 i dodatnia elektroda 12 są umieszczone odpowiednio między warstewkami 6, 7 oraz 8, 9.

Fig. 3 przedstawia większy akumulator. W akumulatorze tym znajdują się kolejno, licząc od strony lewej ku prawej na fig. 3, okładzina 15, sześć ujemnych warstewek zasobniczych 13, pomiędzy którymi są umieszczone na przemian elektrody ujemne 16 i okładziny 15, przewodząca warstewka przekładkowa 26, przegroda 18 nie przewodząca elektryczności i znajdująca się w przestrzeni objętej warstewką przekładkową, sześć dodatnich warstewek zasobniczych 14, między którymi tak samo znajdują się na przemian dodatnie elektrody 17 i okładziny 15 i wreszcie jeszcze raz okładzina 15, która znajduje się na bocznej powierzchni

ostatniej warstewki 14 przy ostatniej dodatniej elektrodzie 17. Elektrody dodatnie, elektrody ujemne i okładziny są osobno połączone ze sobą elektrycznie, przy czym okładziny są z kolei połączone elektrycznie z warstewką przekładkową 26. Jest samo przez się zrozumiałe, że mogą być zastosowane jeszcze dalsze warstewki zasobnicze 13 i 14, elektrody 16 i 17 oraz okładziny 15.

Fig. 4 przedstawia w widoku przespektywicznym akumulator, przedstawiony schematycznie na fig. 3. Warstewki zasobnicze 13 i 14, elektrody 16 i 17, okładziny 15 i przegroda 18 są wykonane w postaci prostokątnych płyt i umieszczone w osłonie 22 z przykrywą 23. Przewodząca warstewka przekładkowa 26 obejmuje w postaci odwróconej litery U przegrodę 18, jednak jest oczywiste, że zamiast tego przewodząca warstewka przekładkowa może składać się z dwóch oddzielnych przewodzących płytek, umieszczonych na powierzchniach bocznych przegrody 18. Elektrody 16 są połączone przewodem 19 ze sobą i z ujemnym zaciskiem przyłączeniowym 25. W podobny sposób są połączone dodatnie elektrody 15 przewodem 20 między sobą i z dodatnim zaciskiem przyłączeniowym 24. Przewód 21 łączy okładziny 15 oraz przewodzącą warstewkę przekładkową 26.

Z akumulatora wykonanego według fig. 4 o objętości trzech litrów (o wymiarach $10 \times 10 \times 30$ cm), posiadającego 200 płytek zasobniczych o grubości każda około 1,2 mm z drobno sproszkowanego estru kwasu polimetakrylowego i mieszanego polimeryzatu akrylonitrylowego, związanych benzylocelulozą, z elektrodami i okładzinami z folii miedzianej, zdjęto charakterystyki uwidocznione na fig. 5, przedstawiające zależność napięcia na zaciskach akumulatora od czasu przy ciągłym ładowaniu prądem 3A (krzywa a) i przy ciągłym rozładowywaniu prądem 3A (krzywa b). Jak wskazują krzywe akumulator miał pojemność około 50 amperogodzin przy sprawności, wyrażonej stosunkiem ilości prądu czerpania do ilości prądu ładowania około 85%.

Akumulator można było po pierwszym ładowaniu dowolnie często ładować i rozładowywać, był on zupełnie niewrażliwy na trwałe zwarcia i posiadał opór wewnętrzny około 0,01 omów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Akumulator elektryczny, znamienny tym, że posiada przynajmniej jedną dodatnią i jedną ujemną warstewkę zasobniczą ze stałego materiału izolacyjnego, co najmniej po jed-

nej elektrodzie przynależnej do każdej z warstewek, dodatniej i ujemnej oraz odizolowaną od elektrod przewodzącą warstewkę przekładkową, znajdującą się pomiędzy dodatnią i ujemną warstewką zasobniczą.

2. Akumulator według zastrz. 1 znamienny tym, że elektrody są wykonane jako płaskie i z obu stron są objęte przynależnymi do nich warstewkami zasobniczymi.
3. Akumulator według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że powierzchnie boczne warstewek zasobniczych, nieprzyległe do przynależnych elektrod, są zaopatrzone w okładziny przewodzące, które są połączone elektrycznie między sobą i z przewodzącą warstewką przekładkową.
4. Akumulator według zastrz. 3, znamienny tym, że przewodząca warstewka przekładkowa oraz okładziny są wykonane z materiału stałego.
5. Akumulator według zastrz. 1 — 4, znamienny tym, że pewna liczba dodatnich warstewek zasobniczych na przemian przełożonych elektrodami dodatnimi i przewodzącymi okładzinami oraz pewna liczba ujemnych warstewek zasobniczych na przemian przełożonych elektrodami ujemnymi i okładzinami przewodzącymi jest ułożona w stos, przy czym elektrody dodatnie, elektrody ujemne i okładziny są połączone osobno ze sobą.
6. Akumulator według zastrz. 1 — 5, znamienny tym, że dodatnie warstewki zasobnicze są oddzielone od ujemnych warstewek zasobniczych przegrodą z materiału nieprzewodzącego, która jest otoczona warstewką pośrednią w kształcie litery „U”.
7. Akumulator według zastrz. 1 — 6, znamienny tym, że warstewki zasobnicze są wykonane z produktów żywic naturalnych, jak np. ebonit lub sztucznych żywic, jak np. ester kwasu polimetakrylowego, chlorek poliwinylu, żywice anilinowe, polimetany lub poliamidy.
8. Akumulator według zastrz. 1 — 7, znamienny tym, że elektrody i ewentualnie okładziny oraz ewentualnie elektrycznie przewodząca warstewka przekładkowa są wykonane z plecionki z drutu.
9. Akumulator według zastrz. 1 — 8, znamienny tym, że warstewki zasobnicze, elektrody,

przewodzącą warstwą przekładkową i ewentualnie okładziny są ułożone w stos, zwinięte spiralnie lub złożone w kształcie meandru.

10. Sposób wyrobu akumulatorów według zastrz. 1 – 9, znamienny tym, że w celu usunięcia dużego oporu początkowego akumulatora stosuje się obróbkę wstępną zwłaszcza przez przyłożenie napięcia stałego, wyższego niż napięcie ładowania i ewentualnie przy zastosowaniu termoplastycznych tworzyw sztucznych jako warstewki

zasobniczej przez ogrzanie aż do punktu rozmiękczenia materiału termoplastycznego.

11. Sposób według zastrz. 10, znamienny tym, że stronę ujemną i stronę dodatnią akumulatora obrabia się wstępnie osobno.
12. Sposób według zastrz. 10, znamienny tym, że każdą warstewkę zasobniczą obrabia się wstępnie osobno przed złożeniem akumulatora.

Karl Luneburg
Zastępca: inż. Józef Felkner
rzecznik patentowy

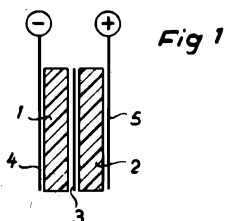


Fig 1

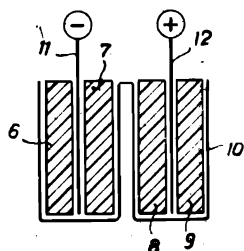


Fig 2

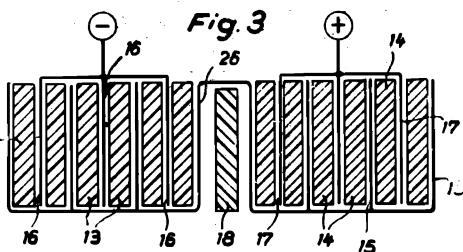


Fig. 3

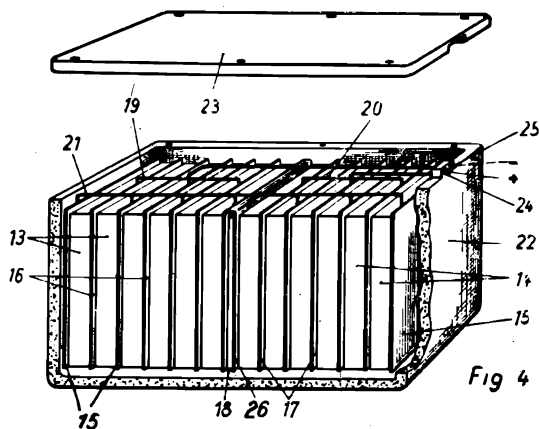


Fig 4

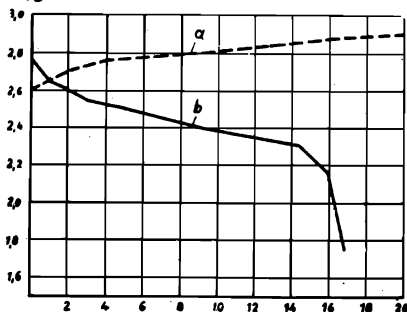


Fig. 5