

URZĄD PATENTOWY



H01m 39/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
OPIS PATENTOWY

Nr 7693.

Kl. 21 b 4.

Meyer Wilderman
(Londyn, Wielka Brytania).

Elektryczne akumulatory oraz przegrody do nich.

Zgłoszono 23 kwietnia 1925 r.

Udzielono 31 maja 1927 r.

Niniejszy wynalazek dotyczy ulepszeń wszelkiego rodzaju akumulatorów elektrycznych. Akumulator ołowiowy (ołów-dwutlenek ołowiu) jest tu omówiony jedynie dla przykładu.

Podczas ładowania, akumulatora ołowiowego $PbSO_4$ przechodzi w ołów gąbczasty na elektrodzie ujemnej, a w dwutlenek ołowiu na dodatniej, przyczem na każdej elektrodzie wydziela się cząsteczka H_2SO_4 .

Podczas wyładowania odbywa się proces przeciwny.

W pierwszym przypadku koncentracja kwasu siarkowego w zetknięciu z elektrodami wzrasta, w drugim — maleje. Siła elektromotoryczna baterji jest zatem nie tylko rezultatem zmiany energii chemicznej, która jest uwarunkowana dokonującami się

na elektrodach reakcjami chemicznymi, lecz również energii osmotycznej, wywołanej zmianą koncentracji kwasu siarkowego.

Ciężar właściwy kwasu siarkowego użytego w akumulatorze nie powinien z wielu względów przekraczać 1,27 — 1,29. Akumulator taki o napięciu około 2 V należy wyładowywać tylko do 1,80 V.

Zmiana koncentracji kwasu z 35% na 21,4% powoduje, przy niezmiennych elektrodach, spadek siły elektromotorycznej o 0,1 V, a przy przejściu z 35% na 5,16% spadek o 0,216 V. Kwas siarkowy jest zatem nie tylko równie potrzebny, jak i czynny materiał elektrod dla dokonania się reakcyj chemicznych, które wytwarzają energję elektryczną, lecz jest również ważny jako źródło energii osmotycznej w akumulatorze. Poza tem jest ważny z tego względu,

że opór wewnętrzny baterji zależy w bardzo dużym stopniu od koncentracji kwasu.

Okazuje się jednak, że, podczas gdy elektrody akumulatora zaopatruje się w ilość ołowiu gąbczastego i dwutlenku ołowiu, która jest wielokrotnie większa od potrzebnej teoretycznie dla odbycia się reakcji chemicznej, to z równie ważnym kwasem rzecz ma się inaczej, zwłaszcza w akumulatorach używanych w automobilizmie i t. d.

Jako przykład przedstawiony jest akumulator Vandervelt'a, który należy do najlepszych typów na rynku i jest niejako wzorem dla akumulatorów tego rodzaju. Składa się on z 5 dodatnich i 6 ujemnych elektrod, z których każda ma 13,7 cm szerokości i 11,8 wysokości, przyczem elektroda dodatnia ma 3 mm, a ujemna—2,7 mm grubości, odstęp zaś między elektrodami wynosi 2,4 mm. Baterja ta winna dawać 60 amperogodzin przy normalnem wyładowaniu.

Obliczenie wykazuje, że dla 60 amperogodzin potrzeba na każdej elektrodzie dla odbycia się reakcyj chemicznych 109,56 g H_2SO_4 i taka ilość musi zniknąć z roztworu podczas wyładowania.

W razie użycia w akumulatorze kwasu siarkowego o ciężarze właściwym 1,272 potrzeba dla odbycia się reakcji chemicznej około 288 cm³ kwasu na każdej elektrodzie, to znaczy, że około 576 cm³ kwasu musiałoby oddać całą swą kwasowość i przejść w czystą wodę, aby się reakcja chemiczna mogła odbyć, tak że w rzeczywistości potrzeba o wiele więcej kwasu.

Przeprowadzone bezpośrednio na powyższej baterji pomiary i badania wykazują, że na wszystkich ujemnych elektrodach (jeśli się dwie zewnętrzne liczy za jedną) czynny materiał elektrod przejmuje łącznie 74 cm³, zaś na dodatnich 68,5 cm³, gdy elektrody były uprzednio przez dłuższy czas zanurzone w płynie oraz że łączna ilość roztworu między elektrodami,

które są od siebie oddalone o 2,4 mm wynosi tylko 386,4 cm³ w przypadku, gdy przegrody nie były użyte i że ilość ta zmniejsza się o 90 — 150 cm³, jeśli się włączy między elektrody niezbędne przegrody. Wspomniana baterja nie może zatem dostarczyć 60 amperogodzin, o ile otaczający kwas, znajdujący się pod i nad elektrodami, nie dostarczy im również niezbędnego do odbycia się reakcji kwasu siarkowego.

Należy teraz rozważyć bliżej, w jaki sposób doprowadza się w dzisiejszych akumulatorach kwas do elektrod i jaki to ma wpływ na siłę elektromotoryczną, na ilość ampero- i watogodzin oraz na czas regeneracji baterji i t. d.

Wszystkie reakcje chemiczne odbywają się w akumulatorze na powierzchni zetknięcia kwasu z ciałami stałymi, t. j. z ołowiem gąbczastym i dwutlenkiem ołowiu, jak również ze stałym kwaśnym siarczanem ołowiu elektrod. Kwas znajdujący się w porach gąbczastego ołowiu i dwutlenku ołowiu, jak również kwas, stykający się bezpośrednio z elektrodami, bierze przede wszystkim udział w reakcjach chemicznych, przyczem rozcieńcza się podczas wyładowania, a stęża przy ładowaniu bardziej niż kwas, który znajduje się dalej od elektrod.

Dyfuzja powoduje przechodzenie H_2SO_4 podczas wyładowania od bardziej stężonego kwasu, który znajduje się pomiędzy elektrodami oddalony od ich powierzchni, do elektrod, jak również do porów ich czynnego materiału. Podczas zaś ładowania również dyfuzja powoduje, że H_2SO_4 od elektrod i wnętrza czynnego materiału przechodzi do warstw kwasu, które są bardziej odległe od powierzchni elektrod.

Ponieważ dyfuzja jest jak wiadomo procesem bardzo powolnym, nie może zatem doprowadzać lub odprowadzać równie prędko H_2SO_4 od elektrod tak szybko, jak prąd odprowadza, względnie doprowadza

do nich kwas. Wskutek tego stężenie kwasu na elektrodach i we wnętrzu czynnego materiału maleje znacznie podczas wyładowania, a wzrasta znacznie podczas ładowania i dzieje się to w tym większym stopniu, im większe są gęstości prądu ładowania, bądź wyładowania. Z tego powodu podczas wyładowania, gdy powinno się energię baterji możliwie wykorzystać, siła elektromotoryczna baterji, a z nią i ampero- i watogodziny (pojemność), spadają znacznie wraz ze zmniejszeniem się stężania roztworu na powierzchniach elektrod i we wnętrzu czynnego materiału, a mianowicie tem bardziej, im wyższej się używa gęstości prądu. Dla tych samych przyczyn ogniwo, które zostało rozładowane do 1,8 V, regeneruje się zpowrotem po pewnym czasie, gdy kwas siarkowy zdążył przez dyfuzję dostać się napowrót do powierzchni elektrod i do wnętrza czynnego materiału; siła elektromotoryczna wzrasta zpowrotem i można odebrać nową ilość amperogodzin, bez potrzeby ładowania baterji na nowo.

Jednem słowem wszystkie ważne czynniki, od których zależy użyteczność akumulatora, jego siła elektromotoryczna, pojemność, czas regeneracji, zmniejszenie pojemności i energii przy wzroście gęstości prądu, oraz jego siły elektromotorycznej, pojemności i energii przy drugim i trzecim i t. d. wyładowaniu po regeneracji; te wszystkie czynniki zależą od stężenia kwasu wewnątrz porów czynnego materiału i na powierzchni elektrod, oraz od szybkości z jaką H_2SO_4 z całkowitej ilości kwasu w akumulatorze przez dyfuzję dostaje się do powierzchni elektrod.

Energja, którą się obecnie odbiera z każdego akumulatora, jest zatem znacznie mniejsza, niż to odpowiada ogólnej ilości energii, zawartej w materiale czynnym elektrod i w ogólnej ilości kwasu w akumulatorze, przy bardziej racjonalnem jej wykorzystaniu.

Podczas ładowania zjawiska są inne. Póki nie wywiązują się gazy, dyfuzja reguluje także i tu odprowadzanie H_2SO_4 od kwasu wewnątrz porów elektrod i od kwasu na powierzchni zetknięcia się z niemi, do warstw kwasu, które się znajdują dalej od elektrod. Przy około 2,3 V zaczyna się jednak w akumulatorze wywiązywanie gazów, które polega na wydzielaniu się wodoru oraz tlenu; gazy te mieszają skutecznie roztwór między elektrodami i czynią go jednorodnym aż do powierzchni elektrod.

Kwas wewnątrz porów czynnego materiału nie bierze jednak w tej cyrkulacji żadnego udziału i musi dalej odprowadzać swój nadmiar H_2SO_4 przez dyfuzję.

Zmniejszenie stężenia kwasu aż do powierzchni elektrod, wskutek przemieszania przez gazy, czyni jednak również większą różnicę między stężeniem kwasu wewnątrz porów a kwasem w najbliższym otoczeniu, który się styka z powierzchnią elektrod; jednocześnie zmniejsza się droga, którą ma do przebycia kwas pod wpływem dyfuzji.

Dzięki temu staje się szybszą dyfuzja kwasu od wnętrza materiału czynnego elektrod ku warstwom kwasu zewnątrz nich położonych, to znaczy, że przenoszenie przez dyfuzję staje się skuteczniejsze.

Takiego jednak wywiązywania się gazów nie ma podczas wyładowania. Jedynym sposobem, aby siłę elektromotoryczną, pojemność, energję, oraz szybkość regeneracji i t. d. po wyładowaniu polepszyć i powiększyć, jest zwiększenie koncentracji kwasu na powierzchni elektrod i wewnątrz porowatej substancji czynnej. Przez sztuczne prowadzenie między elektrodami nieczynnego gazu lub przez sztuczną cyrkulację roztworu między elektrodami można by otrzymać polepszenie, prowadziłoby to jednak w użyciu akumulatorów do niepożądanych komplikacji, szczególnie przy stosowaniu ich w automobilizmie i t. d. Należy zatem zastosować bardziej odpo-

wiednie i praktyczne środki dla osiągnięcia tego samego celu.

Wynalazek niniejszy wykorzystuje w tym celu zjawiska ciśnienia elektrycznego i ciśnienia hydrostatycznego, łącznie z użyciem przepon o zwiększonej szybkości przenikania.

W tym celu nie wprowadza się między elektrody dziurkowanych przegród, lecz porowate przepony, co nie przedstawia żadnych nowych komplikacji, gdyż przegrrody są i tak w użyciu; muszą być jednak tak skonstruowane i posiadać szybkości przenikania takie, jakie są potrzebne, aby działanie ciśnienia elektroosmotycznego oraz ciśnienia hydrostatycznego było dostateczne do wywołania cyrkulacji i wyrównania stężeń kwasu między elektrodami.

Stworzono zatem nowe ważne zadanie dla przegród, które dotąd konstruowano do innych celów. Dotychczasowa konstrukcja oraz szybkość przenikania przegród z drzewa i t. d. jest tak mała, że ani ciśnienie elektroosmotyczne, ani ciśnienie hydrostatyczne nie są w stanie przeprowadzić przez nią roztworu z jednej strony na drugą i wymieszać go.

Przez wprowadzenie między dwie elektrody porowatej przepony w ten sposób, że między przeponą a elektrodą ujemną znajduje się mniej, zaś między tą przeponą a elektrodą dodatnią więcej kwasu, wywołuje się podczas wyładowania różne stężenia kwasu z obu stron przepony, ponieważ reakcje na obu elektrodach zużywają w każdej jednostce czasu tę samą ilość kwasu. Uzyskuje się w ten sposób hydrostatyczne nadciśnienie od dodatniej strony przepony ku ujemnej.

Szybkość przenikania przez taką przeponę, pod działaniem ciśnienia hydrostatycznego, może być wprowadzona z wzorów Stoches'a i Neumana na szybkość przepływu przez rurki włoskowate.

Wynosi ona: $V = \frac{p \cdot r^4 \cdot \pi}{l \cdot \gamma \cdot \eta}$ gdzie V ozna-

cza objętość roztworu, która przechodzi w jednostce czasu przez rurkę włoskowatą, p — ciśnienie słupa cieczy (w niniejszym przypadku nadciśnienie hydrostatyczne po stronie dodatniej elektrody), γ — ciężar właściwy, r — promień rurki włoskowatej, l — długość (grubość przepony) a η — lepkość użytej cieczy, zaś $\pi = 3,14$.

Szybkość przenikania na 1 cm² wynosi:

$V \text{ cm}^2 = \frac{p \cdot r^4 \cdot \pi n}{l \cdot \gamma \cdot \eta}$ gdzie n oznacza ilość

rurek włoskowatych na 1 cm² przepony. Tu n jest wprost proporcjonalne do porowatości przepony, zaś odwrotnie do kwadratu promienia rurki włoskowatej. Zatem:

$$V \text{ cm}^2 = \frac{p \cdot r^4 \cdot \pi \cdot \text{porowatość}}{l \cdot \gamma \cdot \eta \cdot r^2}$$

$$= \frac{p \cdot r^2 \cdot \pi \cdot \text{porowatość}}{l \cdot \gamma \cdot \eta}$$

szybkość więc przenikania przez przeponę, przy tem samym ciśnieniu hydrostatycznym, wytworzonym w podany wyżej sposób, jest wprost proporcjonalna do jej porowatości, oraz do kwadratu promienia rurek włoskowatych, który to promień możemy uczynić dowolnie wielkim, w przypadku np. przepon ebonitowych, tak jak to zostało wyjaśnione w patencie Nr 4159.

Celem wyjaśnienia, o jakie wielkości fizyczne chodzi w niniejszym wynalazku podane są następujące dane:

Staranne doświadczenia, przeprowadzone w dłuższych okresach czasu i z wieloma próbami, okazały, że przy równej grubości szybkość przenikania przez przeponę ebonitową, wykonaną z proszku o około 0,9 mm grubości i porowatości około 50%, jest około 40,000 — 100,000 razy większa, niż w przypadku przepony z drzewa, około 5,000 razy większa, niż przy przeponach glinianych, stosowanych w ogniach Lencanche'a, jest już około 1,000 razy większa,

niż przy przeponach z gumowanej materji (threaded rubber), które pozostawały uprzednio przez kilka dni w wodzie.

Powyższe dane wykazują, że:

a) ciśnienie hydrostatyczne jest bardzo skuteczne dla przeprowadzenia przemieszanania i cyrkulacji roztworu z jednej strony na drugą, przy zastosowaniu racjonalnie skonstruowanej przepony ebonitowej, jest mało skuteczne przy przeponie z gumowanej materji, a wcale nie działa przy przeponie drzewnianej,

b) aby powiększyć cyrkulację i mieszanie kwasu z obu stron przepony, należy zwiększyć ciśnienie hydrostatyczne, gdyż szybkość przenikania jest wprost proporcjonalna do tego ciśnienia. Przeponę należy zatem tak skonstruować, aby nie tylko mieć z obu stron przepony potrzebną dla cyrkulacji przestrzeń, lecz również przestrzeń z obu stron przepony tak podzielić, aby ilość cieczy była po stronie dodatniej większa, niż po ujemnej, gdyż równania na prędkość reakcyj chemicznych na elektrodzie ujemnej i dodatniej (które tu bliżej rozpatrywać jest trudno), okazują, że zmniejszenie stężenia ma o wiele mniejszy wpływ na siłę elektromotoryczną na elektrodzie ujemnej, niż na elektrodzie dodatniej, co zostało potwierdzone przez staranne doświadczenia, przeprowadzone w tym celu,

c) przy użyciu przepony zupełnie nieprzenikliwej, jak drzewo, bateria nie może dobrze działać. Tem bardziej nie należy przepony konstruować tak jak obecnie, gdzie jest ona z jednej strony płaska i przylega wprost do elektrody ujemnej, ponieważ kwas nie może być wtedy doprowadzany do elektrody ujemnej od strony dodatniej przez przeponę, i stężenie kwasu na elektrodzie ujemnej zostaje tak silnie zredukowane, że mimo b) reakcja chemiczna jest bardzo utrudniona, co wpływa bardzo poważnie na pojemność baterji. Wobec tego, że elektroda ujemna we wszyst-

kich prawidłowo zbudowanych akumulatorach o wiele mniej się zużywa niż dodatnia, nie zachodzi wogóle potrzeba podparcia jej przeponą drzewnianą, a podczas okresu wywiązywania się gazów (przy ładowaniu) trudność, na jaką napotyka gaz przy uwalnianiu się, również się nie przyczynia do przedłużenia okresu trwania elektrody ujemnej, podczas gdy silne wyczerpanie odtaczającego kwasu jest dla jej trwałości bardzo szkodliwe,

d) dzięki temu, że możemy wykonać przeponę o bardzo dużej szybkości przenikania, która może być jednocześnie we wszystkich szczegółach skonstruowana co do kształtu tak, jak to jest ze względu na inne potrzeby akumulatora pożądane, został też, poraz pierwszy, racjonalnie rozwiązany problem podparcia materiału czynnego elektrod, co jest szczególnie ważne dla przedłużenia okresu trwania elektrody dodatniej. Roztwór znajduje teraz wystarczający dostęp do elektrody przez przeponę (i odwrotnie), a gazy, podczas ładowania, mogą opuszczać elektrodę również przez przeponę. Poraz pierwszy też rozwiązano problem zamknięcia elektrod między dwiema przeponami specjalnej konstrukcji, tak że uniemożliwiono jakiekolwiek boczne zwarcie. Również problem szybkiej regeneracji baterji elektrycznych został ogólnie rozwiązany, co pozwala nam np. zbudować ogniwo Leclanche'a, które złączy w sobie dobre własności ogniwa mokrego z zaletami ogniwa suchego,

e) dając przeponie o dużej szybkości przenikania większą grubość lub mniejszą porowatość w kierunku od góry do dołu, możemy regulować szybkość przenikania przez przeponę na różnych jej wysokościach i w ten sposób przystosować tę szybkość do potrzeb baterji elektrycznych.

Pozostają nam do rozpatrzenia zjawiska ciśnienia elektroosmotycznego, które również można uczynić skutecznem przez wprowadzenie przepon o dużej przenikliwości i prawidłowej konstrukcji.

Wędlug prawa Widemana

$$H = K \cdot E,$$

gdzie H oznacza ciśnienie elektroosmotyczne, K — stałą, a E — różnicę potencjałów między jedną stroną przepony a drugą.

Ciśnienie elektroosmotyczne H w akumulatorze działa swą największą wartością i, podobnie jak ciśnienia hydrostatyczne na katodzie (o ile anoda jest zupełnie oddzielona od katody przez przeponę), działa swą największą wartością, zatem równanie na szybkość przenikania pod ciśnieniem elektroosmotycznym będzie:

$$V_{\text{cm}^2} = \frac{p \cdot r^2 \cdot \pi \cdot \text{Porowatość}}{l \cdot \gamma \cdot \eta}$$

gdzie p jest ciśnieniem elektroosmotycznym.

Znaczy to, że szybkość, z jaką ciśnienie osmotyczne przeciska roztwór z jednej strony przepony na drugą, jest również wprost proporcjonalną do kwadratu promienia rurek włoskowatych przepony, oraz do jej porowatości.

Ponieważ różnica między stężeniami z obu stron przepony staje się tem większą, im większą jest gęstość prądu, przeto i ciśnienie elektroosmotyczne oraz ciśnienie hydrostatyczne rosną, dzięki temu, przy większej gęstości prądu i odwrotnie. Znaczy to, że całe funkcjonowanie akumulatora staje się samoregulującym i przystosowuje się odpowiednio do wytworzonych przez różne gęstości prądu potrzeb baterji.

Poniżej podane są specjalne metody konstrukcji przepon ebonitowych dla akumulatorów elektrycznych, które, dzięki tym przeponom, zostają przystosowane nie tylko do wzmiankowanych wyżej zasad, lecz również i do innych specjalnych potrzeb akumulatora. Póki chodzi o ogólne zasady natury elektrycznej, opis niniejszy nie ogranicza się tylko do przepon z porowate-

go ebonitu i wspomina o nich jedynie dla przykładu.

Jest jasnem, że tylko przepony, nie zaś dziurkowane przegrody, wchodzą w rachubę przy wywoływaniu działania ciśnienia elektroosmotycznego i ciśnienia hydrostatycznego, celem otrzymania w baterji siły elektromotorycznej, pojemności i t. d.

Fizyczne i chemiczne własności tych przepon zostały już wyczerpująco opisane w patencie Nr 4159. Mogą one być wykonywane w każdej dowolnej formie i postaci, o dowolnej porowatości i szybkości przenikania; można je zaopatrzyć w obrzeża, które tworzą nieporowate ramy o dowolnym kształcie, dzięki czemu dadzą się one przystosować do wszystkich wymogów akumulatora. Przepony te pozwalają też, po raz pierwszy, na wykorzystanie ciśnienia elektroosmotycznego i hydrostatycznego, celem otrzymania, podczas wyładowania, wyższych stężeń na elektrodach i we wnętrzu czynnego materiału i osiągnięcia w ten sposób, przy różnych gęstościach prądu, siły elektromotorycznej, pojemności, szybkości regeneracji i t. d.

a) Wytrzymałość chemiczna i mechaniczna przegród ebonitowych.

1. Przegrody te są, dzięki swemu składowi chemicznemu, najtrwalsze ze wszystkich, gdyż są odporne na kwasy i gazy dłużej, niż inne ebonity, bądź materiały, z których się wykonywa przegrody.

2. Nie zmieniają swego kształtu, gdyż posiadają ramy z nieporowatego ebonitu, które oddzielają od siebie elektrody i przejmują na siebie ciśnienie. Rozpatrywanych ebonitów nie można ścisnąć nawet o 0,01 mm ciśnieniem wielu tysięcy atmosfer.

3. Przegrody są zaopatrzone w ramy o specjalnym kształcie i konstrukcji, dla oddzielenia od siebie elektrod, regulowania ilości roztworu z każdej strony przegrody, oraz zapobiegania przeginaniu się elektrod w kierunku poziomym, bądź pionowym. W konsekwencji chemicznych i fizycznych

własności ram otrzymuje się doskonałą całość, gdyż łączną ściśliwość wszystkich ram można pominąć. Same ramy można też skonstruować tak, by one nie cisnęły na materiał czynny elektrody, lecz na jej kadmowo-ołowianą ramę.

4. Przepona sama może być osadzona między ramami w takim położeniu, aby nie doznawała wogóle żadnego nacisku, zaś ramy mogą być także giętkie, o ile to jest pożądane.

b) Funkcjonowanie przegród ebonitowych.

1. Przegroda ebonitowa może być wykonana o każdej pożądanej grubości, porowatości i szybkości przenikania, celem wywołania działania ciśnienia elektroosmotycznego i polepszenia w ten sposób wszystkich funkcji akumulatora w czasie wyładowania, co jest głównym celem przy użyciu baterji.

2. Opór elektryczny, który wprowadza przegroda ebonitowa, jest — przy równych grubościach — kilkakrotnie mniejszy, niż w przypadku różnego rodzaju przegród drewnianych, lub przegród, które się wyrabia z gumowanej materji; jest również mniejsza, niż w przypadku przedziurawionych przegród ebonitowych. I wszystko to, dzięki swej wyższej o wiele porowatości. Ma ona jeszcze tę wielką zaletę, w porównaniu z innymi przeponami - przegrodami, że jej opór osiąga o wiele prędzej swoje minimum.

3. Po raz pierwszy można, dzięki użyciu tej do wykonania metody, wyrabiać i produkować technicznie przepony o jednostajnej porowatości. Ramy oddzielające można też skonstruować tak, by praktycznie cała czynna powierzchnia elektrody brała udział w przewodzeniu prądu.

4. Rama oddzielająca przegrody może być skonstruowana w ten sposób, że odnośne brzegi elektrod są całkowicie zamknięte w przeponach, przez co zapobiega

się nie tylko zwarcia przez przeponę, lecz również przez jej brzeg.

5. Po raz pierwszy można racjonalnie podeprzeć materiał czynny elektrod, gdyż roztwór znajduje łatwy dopływ i odpływ od elektrody przez przeponę, a wywiązujące się przy ładowaniu gazy mogą opuścić elektrody przez przeponę lub przez prawidłowo skonstruowaną ramę.

6. Objętość oraz waga akumulatora na jednostkę amperogodzin pojemności jest mniejsza, niż przy innych przeponach i przegrodach, na skutek zwiększania pojemności w amperogodzinach uzyskanego przez wywołanie między elektrodami działania ciśnienia elektroosmotycznego oraz ciśnienia hydrostatycznego.

7. Przeponę i jej ramę konstruuje się tak, aby ilość kwasu była rozdzielona w pożądany sposób między obie strony przepony, by w ten sposób uczynić skuteczniejszym ciśnienie elektroosmotyczne oraz ciśnienie hydrostatyczne, celem uzyskania lepszej cyrkulacji kwasu między elektrodami i lepszego wyrównania kwasowości z obu stron przegrody.

8. Metoda konstrukcji przepon ebonitowych umożliwia nadanie im w każdym pożądanym kierunku większej grubości bądź mniejszej porowatości; pozwala wykonać je w każdej dowolnej formie, jak np. rur, cylindrów, porowatych naczyń itd., jakie mogą być pożądane przy rozmaitych baterjach elektrycznych, oraz o dowolnej porowatości i szybkości przenikania, jakie mogą być potrzebne. Jest oczywiście, że powyższych korzyści nie można uzyskać ani zapomocą drewnianych bądź innych przegród, ani też w przypadku przegród dziurkowanych.

B. Konstrukcja przegród ebonitowych przedstawiona jest na załączonych rysunkach.

Fig. 1 — 4 przedstawiają konstrukcję ebonitowych ram, których zadaniem jest oddzielać elektrodę dodatnią od ujemnej i

zapobiegać wyhoczeniu się elektrod w kierunku poziomym bądź pionowym.

Ramy są zaprojektowane w ten sposób, że listwy z nieporowatego ebonitu stykają się wprost z kratą metalową elektrod i nie zachodzą na jej powierzchnię, na której się znajduje czynny materiał; przyczem listwy pionowe leżą bezpośrednio na metalowych listwach kraty, podczas gdy poziome, które łączą pionowe listwy ramy, są tak urządzone, że występy ich również nie stykają się z porowatym materiałem, lecz z kratą metalową elektrody, jak to uwidoczniono cyframi 1 do 29 na fig. 1, 2, 3, 4, 5.

Poziome listwy ramy albo się stykają z jedną elektrodą na całej długości, a dotykają drugiej wieloma małemi występami, które mogą mieć dowolny kształt, jak np. 1—10, fig. 1, 14—19, fig. 2, 23 i 24, fig. 3; 26 i 27, fig. 6, 28 i 29, fig. 5; bądź też listwy są poziome i stykają się z obu elektrodami zapomocą pewnej liczby małych występów, dla utworzenia w ten sposób na każdej elektrodzie wolnej przestrzeni dla kwasu i ułatwienia gazowi oddzielenia się od niej, jak to wskazują 2 — 11 na fig. 1, 12 i 13 na fig. 2 oraz 25 na fig. 3.

Wspomniane małe powierzchnie wystające można wykonać o dowolnym kształcie i wysokości, celem takiego rozdzielenia kwasu między obie elektrody, jaki okaże się potrzebnym do wywołania skutecznego działania ciśnienia elektro-osmotycznego oraz hydrostatycznego, przez wytworzenie, podczas ładowania i wyładowania, różnych stężeń kwasu z obu stron przegrody. Ramy te 1 do 6 są poza tem wzmocnione zapomocą cienkich listwek ebonitowych, które zakrywają nieznaczną tylko część zawierającej czynny materiał powierzchnię elektrody i mogą być również takiego kształtu, aby listewki pionowe dotykały elektrody tylko stycznie, a pionowe stykały się z metalem kraty zapomocą małych wy-

stępów. Kształt tych małych występów na listewkach poziomych może być podobny do kształtu występów na dolnych i górnych listwach ramy; może być również okrągły, owalny i t. d. bez przeszkody dla swobodnego ruchu cieczy i gazów od dołu ku górze.

Listwy zewnętrzne ramy są bądź gładkie 4, fig. 1, 13, fig. 2, bądź zaopatrzone po jednej jej stronie na listwach pionowych w cienkie wystające żeberka albo listewki np. 28, fig. 5, 1, 6, 9, fig. 1, 14, 17, 18, fig. 6, tak że można między nimi zamknąć tylko jedną dodatnią albo ujemną elektrodę, a druga elektroda jest wolna, fig. 8. Listwy pionowe obrzeży są z obu stron ramy zaopatrzone w wystające żeberka lub linie 2, 3, 7, 8, 10, 11, fig. 1, 12, 19, fig. 6; 29, fig. 5, tak że zarówno elektrody dodatnia, jak i ujemna, są jednocześnie zamknięte między przeponą, fig. 7. Dzięki temu staje się niemożliwem zwarcie elektrod przez pionowe krawędzie obrzeży. Żadna z przegród, które są obecnie w użyciu, nie jest w ten sposób skonstruowana. Na fig. 3 i 4 zaopatrzone w te cienkie żeberka również górne i dolne poziome listwy ramy, tak, że albo dodatnia albo ujemna elektroda, bądź obie elektrody, są ze wszystkich stron zamknięte całkowicie w ramach, co uniemożliwia zwarcie również i na pozostałych krawędziach przegrody. W górnem wystającym żeberku część jest usunięta dla przeprowadzenia przewodu do elektrody. Na fig. 6 przedstawiona jest rama, na której w cienkie, wystające żeberka zaopatrzone tylko dwie listwy pionowe oraz dolne poziome, górą mogą zatem uchodzić swobodnie gazy, jak na fig. 1, 2 lub 5.

Na fig. 1, 2 i 5 zaprojektowano przegrody tak, że u dołu, między elektrodami, zachodzą głębiej. Dolną listwę ramy można urządzić jak na 16, fig. 2, gdzie przegrody speczywają na wycięciach w pionowych listwach zewnętrznej skrzynki.

Skonstruowane w ten sposób ramy mo-

gą być użyte w połączeniu z przeponą w różny sposób:

1. Ramy mogą być wykonane niezależnie od przepon, które się w nie wstawia, jak to przedstawiono na 17, fig. 2, 27, fig. 6, lub na 19, fig. 2, gdzie przepona jest tak wycięta, aby ściśle odpowiadała zaprojektowanym linjom ramy; to samo można uczynić z ramami na fig. 3 i 4. W tym wypadku można przeponę od czasu do czasu wyjmować, rama zaś może być użyta na nowo w połączeniu z dowolną istniejącą przeponą.

2. Rama może być wykonana wraz z przeponą z jednej części. W tym wypadku otaczają ją doskonałą przegrodę.

Przepony można zaopatrzyć bądź z jednej, bądź też z obu stron w porowate żeherka lub też wykonać płaskie; przyczem ten ostatni kształt jest najlepszy: daje najmniejszą oporność elektryczną i największą szybkość przenikania; powierzchnię przepony można także ukształtować falisto i t. d.

Przepony można osadzać w ramach jak na 12, 13, 14, 18, fig. 2, tak by się schodziły z pionową listwą ramy, przyczem występy listew poziomych wystają poza powierzchnię przepony i pozostawiają z obu jej stron wolną przestrzeń dla kwasu. Sama przepona może być wykonana w kształcie rur, cylindrów, o dowolnej średnicy, jak np. fig. 9, 10, bądź też w formie naczyń porowatych, zaopatrzonych w dno, występy i t. d. z porowatego, bądź nieporowatego ebonitu.

Można wykonywać porowate przepony wraz z odpowiednimi ramami dla podpięrania materiału czynnego elektrod, przyczem kwas ma dostęp do przegrody i od niej przez przeponę; gazy zaś podczas ładowania opuszczają elektrodę również przez przeponę. Elektrodę taką można łatwo opróżnić z zawartego w niej roztworu, jak również powrotnie zetknąć ją przez porowatą przeponę z roztworem. Jest to szcze-

gólnie ważne dla niektórych baterij elektrycznych, zwłaszcza np. ogniwa Leclanché'a, jak to uwiódcono na fig. 9 i 12. Umożliwia to zbudowanie ogniwa, które łączy w sobie wszystkie dobre własności ogniwa mokrego z zaletami ogniwa suchego, jak łatwość przenoszenia i t. d. i stworzenie ogniwa suchego o tej samej wielkości, a większej pojemności.

Należy nadto zaznaczyć, że można wykonywać bez trudności przepony ebonitowe dowolnej wielkości, co jednak nie daje się stosować w przypadku np. przepon drewnianych.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Elektryczne akumulatory, znamienne tem, że stosuje się środki, zapomocą których wyzyskuje się różnice ciśnień, powstające przy zmianie koncentracji elektrolitów podczas ładowania i wyładowania, aby przeciwdziałać zmianom koncentracji.

2. Elektryczne akumulatory według zastrz. 1, znamienne tem, że stosuje się środki, które ciśnienie elektroosmotyczne i hydrostatyczne, powstające przez zmiany w koncentracji elektrolitów w rozmaitych częściach akumulatora, wyzyskują w celu wywołania cyrkulacji i mieszania elektrolitów pomiędzy wymienionemi częściami.

3. Elektryczne akumulatory według zastrz. 2 i 3, znamienne tem, że jako przegrody stosuje się porowate przepony o wysokiej szybkości przenikania.

4. Elektryczne akumulatory według zastrz. 1, znamienne tem, że jako przegrody pomiędzy elektrodami stosuje się przepony, które posiadają taką szybkość przenikania i ramy tego rodzaju konstrukcji, że wytwarzają różnice w koncentracji roztworów na dodatniej i ujemnej stronie przepony, a działanie ciśnienia elektroosmotycznego i hydrostatycznego, wywołane przez różnice w koncentracji roztworu,

wytwarza czynną wymianę roztworu po obu stronach przegród przez przeponę i powoduje mieszanie i cyrkulację roztworu pomiędzy elektrodami.

5. Elektryczne akumulatory według zastrz. 3, znamienne tem, że jako przegrody stosuje się porowate przepony o takiej konstrukcji, że pod działaniem ciśnienia elektroosmotycznego i hydrostatycznego regulują przestrzeń dla cyrkulacji i mieszania się roztworów pomiędzy przegrodą a elektrodami.

6. Elektryczne akumulatory według zastrz. 4 i 5, znamienne tem, że tak są skonstruowane i w ten sposób rozdzielają elektrolit, że więcej roztworu znajduje się po stronie dodatniej elektrody, a mniej po ujemnej, aby w ten sposób przez przeponę powiększyć ciśnienie hydrostatyczne i wywołać bardziej czynne mieszanie się i cyrkulację roztworu pomiędzy przeponą.

7. Elektryczne akumulatory według zastrzeżeń poprzednich, znamienne tem, że jako przegrody stosuje się porowate przepony o równomiernej porowatości, które tak są skonstruowane, że pozwalają na utrzymywanie możliwie równomiernej gęstości prądu pomiędzy elektrodami na całej ich powierzchni.

8. Elektryczne akumulatory według zastrzeżeń poprzednich, znamienne stosowaniem ram dzielących nieściśliwych, wykonanych oddzielnie od przepon, lub tworzących z nimi jedną całość, które oddzielają elektrody i są tak skonstruowane, że zapobiegają przeginaniam się elektrod nie tylko w kierunku pionowym, lecz i poziomym.

9. Akumulatory według zastrz. 8, znamienne stosowaniem nieściśliwych ram dzielących, które równocześnie pozwalają, aby gazy mogły swobodnie uchodzić pomiędzy przeponą a elektrodami.

10. Akumulatory według zastrz. 8, znamienne stosowaniem, jako przegród, porowatych przepon, zaopatrzonych w ramy

dzielące o takiej konstrukcji, że gdy ramy mają za zadanie powstrzymać ciśnienie, aby utrzymać elektrody w odpowiedniej odległości od siebie i zapobiec ich przeginaniam się, przepony natomiast nie są wystawione na takie ciśnienie, wobec tego, że są od obydwóch elektrod nieco oddalone.

11. Akumulatory według poprzednich zastrzeżeń, znamienne stosowaniem porowatych przepon, zaopatrzonych ramami dzielącymi, jako przegrodami, przy czem ramy są nieściśliwe, a przepony umocowane w ten sposób, że mogą się wyginać.

12. Akumulatory według poprzednich zastrzeżeń, znamienne zastosowaniem przegród z ramami, które tworzą z przeponami jedną całość lub oddzielne części, przy czem ramy tak są skonstruowane, że na pionowych bocznych krawędziach ich pionowych listewek, lub na dolnych poziomych listwach, albo też na obydwóch listwach poziomych na górze i dole, posiadają wystające płaskie powierzchnie tak, że dodatnia i ujemna elektroda lub obydwie zamknięte są w ramach, celem zapobieżenia zwarcia na bocznych krawędziach elektrod.

13. Przegrody według zastrz. 12, których ramy tak są skonstruowane, że odpowiednio regulują objętości pomiędzy przeponą a elektrodami na obydwóch stronach przepony.

14. Przegrody według zastrz. 12, otaczające dodatnie lub obydwie elektrody, znamienne tem, że posiadają, celem podtrzymania czynnego materiału elektrod, giętkie przepony o takiej szybkości przenikania i porowatości, że dostęp roztworu do elektrod i od elektrod do roztworu poza przeponami przez same przepony jest tak duży, że bateria może normalnie pracować.

15. Przegrody według zastrz. 14, znamienne tem, że pozwalają, aby gazy, podczas ładowania i wydzielania się gazów,

mogły swobodnie uchodzić przez porowatą przeponę.

16. Przegrody według poprzednich zastrzeżeń, znamienne tem, że wykonane są z ebonitu, przyczem przepony posiadają kształt płaskich lub falistych płyt, lub płyt płaskich z wystającymi powierzchniami, listewkami, występami, żebrami lub tym podobnemi.

17. Przegrody według poprzednich zastrzeżeń, znamienne tem, że zaopatrzone są ramami o dowolnym kształcie i formie, które tworzą z przeponami jedną całość lub poszczególne części i wykonane są z ebonitu.

18. Przegrody według zastrz. 17, znamienne tem, że wykonane są z ebonitu w kształcie okrągłych lub prostokątnych rur lub w innym, w kształcie cylindrów lub porowatych naczyń zaopatrzonych dnami, kołnierzami, żeberkami wzmacniającymi i t. d. z porowatego lub nieporowatego ebonitu i dostosowane do specjalnych wy-

magań jakichkolwiek baterij, płynnej lub suchej, jak np. Leclanche'a i t. d., przyczem porowatość i szybkość przenikania tak są dobrane, że wzmacniają bardzo wydatnie działanie odnośnej baterji.

19. Przegrody według poprzednich zastrzeżeń, w których szybkość przenikania pod wpływem hydrostatycznego ciśnienia daje się na rozmaitych wysokościach regulować i wyrównywać, przez wykonywanie porowatych przepon o większej grubości, lub o mniejszej porowatości, lub stosuje cobydwa sposoby w kierunku od góry do dołu.

20. Przegrody według zastrz. 19, znamienne tem, że zmniejszenie porowatości w kierunku zgóry nadół przeprowadza się w sztuczny sposób.

Meyer Wilderman.
Zastępca: Inż. S. Pawlikowski,
rzecznik patentowy.

Fig. I.

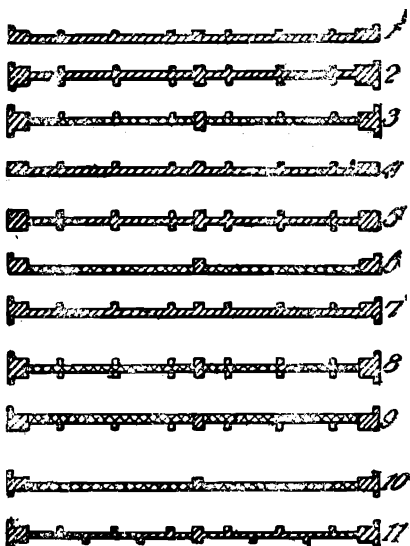
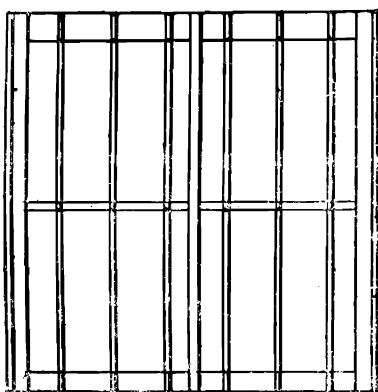


Fig. VII.

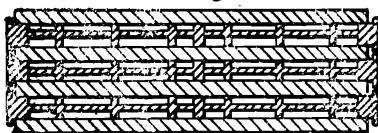


Fig. IX.

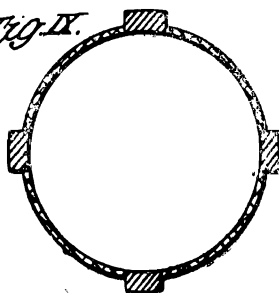


Fig. II.

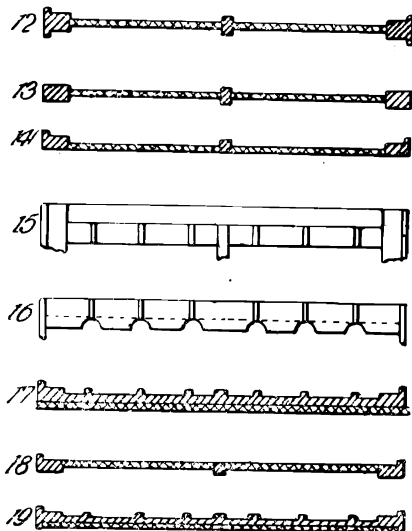
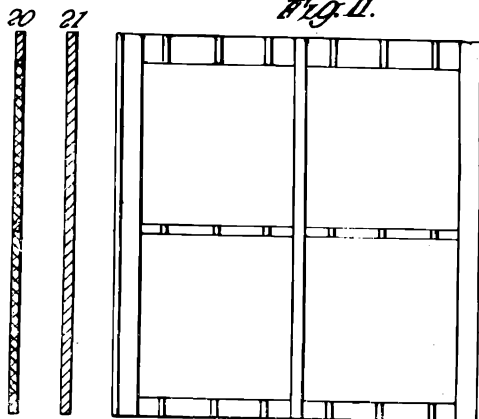


Fig. VIII.

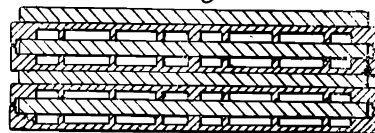


Fig. X.

