

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

67915

Patent dodatkowy
do patentu _____

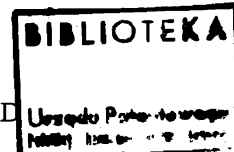
Zgłoszono: 23.V.1968 (P 127 142)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.XI.1973

Kl. 21k⁹,35/30

MKP H01m 35/30



UKD *Urząd Patentowy*

Właściciel patentu: Joseph Lucas (Industries) Limited, Birmingham
(Wielka Brytania)

Sposób wytwarzania płyt akumulatorowych i urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do wytwarzania płyt akumulatorowych, stosowanych w produkcji akumulatorów kwasowo-ołowiowych.

W produkcji płyt akumulatorowych stosuje się wypełnianie elektrycznie-przewodnych krat pastą z materiału aktywnego, a następnie dopilnowanie by szczeliny kraty zostały całkowicie tą pastą wypełnione. Dokonywane to jest za pomocą nakładania a następnie wciskania poprzez rolowanie lub walcowanie napelnianej kraty. Zależnie od rodzaju wytwarzanych akumulatorów, kratą może być wypełniana pasta na wskroś, od jednej lub z obu stron. Znane są mechaniczne urządzenia do wciskania pasty w szczeliny kraty. Urządzenia te narzucają pewne wymogi grubości stosowanych krat, bowiem kraty zbyt cienkie wykrzywają się pod działaniem przyłożonej doń siły. Obecne ograniczenia grubości krat zależą oczywiście od materiału, z którego kraty te są wykonane. Znane sposoby ultradźwiękowego pokrywania powierzchni, stosowane na przykład przy lakierowaniu przedmiotów nie mogą znaleźć zastosowania do wytwarzania płyt akumulatorowych z powodu zasadniczej różnicy stosowanego czynnika. Nie znane są sposoby wykorzystania ultradźwięków do operowania z masami niepełnymi.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu wypełniania pastą płyt aby możliwe było dla danego materiału użycie krat znacznie cieńszych aniżeli w dotychczasowych konwencjonalnych sposobach wy-

2

tworzania. W konsekwencji redukuje to ciężar całkowity wytworzonej baterii. Podczas rozwoju wynalazku stwierdzono całkowicie niespodziewanie, w przypadku akumulatorów kwasowo-ołowiowych, że akumulatory, w których zastosowano płyty według wynalazku są znacznie lepsze niż akumulatory z płytami o tej samej grubości, wykonanymi konwencjonalnym sposobem. Z tego powodu wynalazek nie jest ograniczony do rozwiązania problemu produkcji płyt o znacznie cieńszej grubości niż możliwe to jest sposobami dotychczasowymi, ponieważ zastosowanie wynalazku daje wielkie korzyści w porównaniu z szerokim wachlarzem odmian konwencjonalnych płyt.

Zgodnie z wynalazkiem sposób wytwarzania kwasowo-ołowiowych płyt akumulatorowych, charakteryzuje się tym, że wpływanie pasty w szczeliny kraty płyty akumulatorowej powoduje się przez stosowanie energii vibracyjnej, która przemienia pastę z konsystencji niepełnej w płynną. Jako energię vibracyjną stosuje się energię ultradźwiękową. Ponadto, zgodnie z wynalazkiem energię vibracyjną przekazuje się na pastę za pomocą ostrej krawędzi końcówki zanurzonej w paście przy czym końcówkę tę wprowadza się w ruch vibracyjny.

Zgodnie z wynalazkiem kratę płyty akumulatorowej podgrzewa się podczas wypełniania jej pastą aktywną a pastę wypływającą po drugiej stronie płyty wyrównuje się przez stosowanie energii vibracyjnej.

Przedmiotem wynalazku jest również urządzenie do przeprowadzania powyżej podanego sposobu, które stanowi urządzenie wibracyjne zawierające końcówkę roboczą oraz urządzenie podające do przenoszenia krat płyt akumulatorowych, posiadających na jednej stronie pastę z materiału aktywnego pod wspomnianą końcówką, przy czym końcówka ta powoduje wpływanie pasty w szczelinę krat. Urządzenie według wynalazku zawiera ponadto zespół odwracający kraty po przejściu ich pod końcówką wibracyjną oraz drugie urządzenie podające do przenoszenia odwróconych krat do drugiej końcówki urządzenia wibracyjnego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia poddawanie poszczególnym czynnościom płytę zgodnie z wynalazkiem; fig. 2 — częściowy widok części przenośnika pokazanego na fig. 1; fig. 3 — częściowy przekrój przez przenośnik oraz końcówkę urządzenia ultradźwiękowego; fig. 4 — przekrój przez urządzenie ultradźwiękowe wraz z jego końcówką roboczą oraz fig. 5 przedstawia roboczą końcówkę urządzenia ultradźwiękowego. Sposób wytwarzania płyt akumulatorowych według wynalazku polega na podawaniu krat **21** do przenośnika **22** w znany dowolny sposób powyżej którego znajduje się urządzenie **23** nakładające na kraty **21** materiał aktywny w postaci pasty. Kraty wraz z pastą na swej górnej powierzchni są następnie podawane na pręt podpierający **24** umieszczony poniżej końcówki roboczej **25** urządzenia ultradźwiękowego, którego energia powoduje wpływanie pasty w szczeliny kraty **21**. W podanym przykładzie wymagane jest by pasta przeszła na wskroś kraty **21**. Podpora **24** jest w kształcie pręta z kanałkami umieszczonymi dokoła górnej części jego obwodu. Pasta przechodząc na drugą stronę kraty **21** wpływa także do kanałków na obwodzie pręta **24**, opuszczając je, gdy jednocześnie kraty **21** opuszcza pręt **24**. Tworzą się w ten sposób drobne podłużne żebra pasty na dolnej stronie każdej kraty **21**. Kraty następnie są odwracane i podawane do następnego przenośnika **26**, który przenosi je do następnego pręta podpierającego **27** w kształcie płaskiej rolki, przy czym pręt **27** umieszczony jest poniżej drugiej końcówki **28** urządzenia ultradźwiękowego, które wygładza poprzednio wykonane żeberka, tak, że obie strony kraty są wypełnione całkowicie pastą. W końcu, kraty przenoszone są do pieca i suszone w znany, konwencjonalny sposób. Jakkolwiek wynalazek można stosować do każdych płyt akumulatorowych wybrany przykład dotyczy wytwarzania płyt akumulatorów kwasowo-ołowiowych. Stosowana pasta jest pastą konwencjonalną, której konsystencja zależy czy płyta ma być dodatnia czy ujemna. Konsystencja pasty nie jest rezonansowa, najkorzystniej powinna tworzyć 24 jednostek w skali przenikania Globa. Na każdą kratę **21** nakłada się około 100 gram pasty, przy czym wymiary kraty są około 124 mm na 114 mm przy grubości 165 mm. Częstotliwość końcówki **25** nie jest rezonansowa, najczęściej stosowana częstotliwość do 24 kc/s, przy czym wartości wyższe warunkowane są jedynie przez częstotliwości osiągnane przez handlowo wytwarzane urządzenia.

Amplituda drgań końcówki **25** może nieco zmniejszać charakter końcowego wyrobu i zawierać się może w zakresie od 0,00254 mm do 0,254 mm, przy czym najkorzystniej przy wytwarzaniu płyt ołowiowych do akumulatorów samochodowych wynosi 0,05 mm. Moc osiągana przez urządzenie ultradźwiękowe nie jest także krytyczna, jednakże dostateczna by zabezpieczyć, aby końcówka zanurzona w paście nie została przez tą pastę stłumiona. Dobre rezultaty uzyskuje się przy pomocy końcówek 600 watt. Wypełnianie kraty pastą dokonywane jest zadawalająco przy przesuwaniu się przenośnika **22** z szybkością około 20 m/min., która jest bardzo korzystna w porównaniu z konwencjonalnymi maszynami tego typu.

Sposób według wynalazku można oczywiście stosować z rozmaitymi zmianami, na przykład, zależnie od potrzeby, na każdą kratę **21** przed jej podejściem pod końcówkę **28** urządzenia ultradźwiękowego dodawana może być dalsza porcja pasty. Jeżeli nie jest wymagane wypełnianie obu stron kraty pastą, lub jeżeli jest wymagane pokrywanie pastą jedynie jednej strony kraty, porowkowany pręt **24** zastąpiony może być przez pręt gładki, a rezultat końcowy będzie zadawalający bez odwracania krat i bez drugiego działania końcówki **28**. Pasta może być także nakładana na kraty ręcznie. Należy zauważyć, że wyżłobienia pręta **24** są jedynie wprowadzone jako podpora dla krat **21**, i jeśli kraty są samotrzymające się wyżłobienia nie są wymagane. W tym przypadku, wypełnienie pastą obu stron kraty może być uzyskane w pojedynczej operacji przez umieszczenie krat na rozstawionych płaskich rolkach **24**. Uzyskano doskonałe wyniki z różnymi rodzajami krat. Na przykład używane mogą być kraty z różnego rodzaju wzmocnieniami, kraty formowane przez walcowanie, kucie lub wykonanie każdą inną techniką, w których żebra są umieszczone pod kątem prostym, lub po przekątnej względem ramy kraty. Doskonałe rezultaty osiągnięto także z kratami wykonanymi ze sztucznych żywic pokrytych materiałem przewodzącym. Okazało się możliwe wypełnianie pastą krat o grubości do 6,35 mm stosując pokazany na fig. 2 układ końcówek przy czym pasta dodawana jest przed operacją z drugą końcówką.

Przedmiotem wynalazku jest także urządzenie do stosowania sposobu przedstawionego powyżej. Urządzenie według wynalazku przeznaczone jest do wypełniania pastą ołowiowych krat odlewanych znany sposóbem, złączonych podstawami wzajemnie po dwie sztuki przy czym naprzeciwko podstaw kraty umieszczone są wystające nadlewy. Para takich krat **31** i **32** z ich nadlewami **31a** i **32a** pokazana jest na fig. 2. Występy **31a** i **32a** spoczywają na parze łańcuchów rolkowych **33** i **34** których rolki przesuwają się na podporach **35** i **36**, tworzących część ramy urządzenia. Podstawy krat **31** i **32** spoczywają na szynie **37** która również tworzy część ramy urządzenia. Kraty napędzane są przez palce **33a** i **34a**, wystające odpowiednio z łańcuchów i zachaczające się z nadlewami krat. Rozstawienie między sąsiednimi palcami łańcucha jest nieco większe niż szerokość krat. Należy zauważyć, że łańcuchy **33** i **34** mogą być napędzane w dowolny znany sposób

i wraz z podporami tworzą przenośnik 22 pokazany na fig. 1.

Urządzenie 23 na fig. 1 jest połączonym urządzeniem mieszającym i podającym kracie pastę. Pasta podawana do leja 38 zawierającego dowolnego typu mieszadło (nie pokazane na rysunku) wyciskana jest przez dyszę 39 w kształcie pasma najdogodniej o przekroju prostokątnym lub eliptycznym. Z przodu dyszy 39 zamontowany jest obrotowy nóż 47, który utworzony jest przez centralny wałek 42 umieszczony między tarczami, na których umieszczona jest równolegle do wałka 42 para drutów 43. Urządzenie powyższe działa w ten sposób, że gdy wałek 42 obraca się, każdy drut 43 odcina pewną ilość wyciśniętej pasty tak, że każda krata pokryta jest na swojej wierzchniej stronie pastą. Wzajemne względne prędkości mogą być regulowane, umożliwiając nakładanie odpowiedniej ilości pasty na każdą kratę. Jeżeli z jakichkolwiek powodów wymagana jest zwiększona dokładność dozowania pasty na kraty, urządzenie może być wyposażone w zespół pomiarowy, określający ilość pasty na każdą kratę i regulujące względną prędkość poszczególnych ruchów dając wymaganą dokładność dozowania.

Przedstawiony na fig. 2 i 3 pręt 24 wykonany jest ze stali i umieszczony w zespole mocującym 44. Do wnętrza pręta 24 dostarczana jest przewodem 45 poprzez zespół mocujący 44 para podgrzana do temperatury rzędu 120°—200°C, podgrzewając w ten sposób pręt w celu ułatwienia zejścia z niego kraty. W miarę potrzeby, zastosowany może być w tym celu także strumień powietrza. Górna połowa pręta 24 ukształtowana jest wzdłuż jego długości we współśrodkowe półkoliste kanałki 46 posiadające maksymalną głębokość na najwyższej części pręta. Końcówka 25 urządzenia ultradźwiękowego pokazana jest w perspektywie na fig. 5. Należy podkreślić, że najkorzystniejszy kształt końcówki posiada nachyloną powierzchnię 51 zwróconą w kierunku do nadchodzących krat celem nakierowania pasty pod spód końcówki. Okazało się, że najkorzystniejszy kąt nachylenia powierzchni 51 do poziomu zawarty jest między 30° i 45°. Może być konieczne nachylenie osi końcówki pod kątem innym niż 90° do kierunku ruchu krat, jednakże kąt 30°—45° powinien być zawsze zachowany. Końcówka 25 jak pokazano tworzy część urządzenia ultradźwiękowego zawiera poza tą końcówką 25 transformator prędkości 52 oraz przetwornik 53 wraz z uzwojeniem wzbudzającym. Urządzenie umieszczone jest w obudowie 55 przy czym górna powierzchnia przetwornika 53 uciskana jest przez gumową podkładkę 56 umieszczoną w górnej części obudowy. Dolna część obudowy zamknięta jest zespołem mocującym 57. Między tym zespołem a transformatorem prędkości umieszczona jest druga gumowa podkładka 58. Na części transformatora prędkości o zmniejszonym przekroju umieszczona jest między zespołem 57 tuleja mocująca 59, wykonana z materiału pochłaniającego niską energię drgań, na przykład materiału ze spolimeryzowanego czterofluoroetyleny i dlatego tuleja ta umieszczona jest w dolnej części urządzenia ultradźwiękowego by urządzenie mogło być osiowo regulowane, bez

konieczności sztywnego mocowania w punkcie węzłowym. Celem zapewnienia dokładnej regulacji końcówki 25 względem pręta 24 przewidziane są śruby 61 ślizgowo spasowane z zespołem 57, które przechodząc przez otwory w pierścieniowej podkładce 58 wkręcane są w transformator prędkości 52. W ten sposób przy pomocy regulacyjnych śrub 61 określone jest dokładne położenie końcówki 25 w odniesieniu do zespołu mocującego 57. Urządzenie chłodzone jest wodą. W tym celu zaopatrzone jest ono w otwór wlotowy 62 od którego woda przepływa rurką 63 do dolnych części obudowy 55, a następnie otworem wylotowym 64 umieszczonym w górnej części wypływa z obudowy. Obudowa 55 umocowana jest z możliwością przesuwania w płaszczyźnie pionowej umożliwiając z grubsza regulację położenia końcówki 25 oraz z możliwością ruchu bocznego, w poprzek krat wypełnianych pastą. Należy zauważyć, że dla wypełniania pastą dwóch par krat, jak to opisano poprzednio, wymagane jest łącznie czterech urządzeń ultradźwiękowych. Pary tych urządzeń są podobne, opisana więc zostanie jedynie jedna. Powodem stosowania dwóch urządzeń ultradźwiękowych, umieszczonych jedno obok drugiego jest to, że nie jest praktyczne wprowadzanie pojedynczej końcówki, która byłaby dostatecznie szeroka aby odpowiadała wymiarom krat poprzednio podanych. Końcówki tworzą części oddzielnych urządzeń i z tego powodu muszą być dokładnie ustawione by podczas wypełniania pastą krat powstawał jednakowy poziom pasty na obu połówkach odpowiadających obu końcówkom. Między sąsiednie powierzchnie końcówek wprowadzona jest, jeśli jest to wymagane, elastyczna podkładka także ze spolimeryzowanego czterofluoroetyleny.

Celem umocowania obudowy 55 zastosowana jest para stopków 70 na których umieszczony jest przesuwany w kierunku pionowym suwak 66. Suwak ten na stronie przedniej posiada parę występów 67, które zamocowane są między obudową 55 oraz płytami mocującymi 69, które są przykręcone śrubami 71 do kołnierza 68 obudowy. Obudowa 55 może być przesuwana pionowo na stojakach 70, a po zwolnieniu zacisku śrub 71 — w kierunku bocznym. Jak pokazano na fig. 1 kraty opuszczając urządzenie ultradźwiękowe przesuwane są przenośnikiem 22 pod podgrzewanym nożem wyrównującym 72. Zadaniem noża 72 jest wyrównywanie drobnych nierówności pasty wynikających z nieuniknionej małej odległości między parami końcówek 25 działających na kraty. Po przejściu noża 72 kraty przechodzą pod głowicą czujnikową 73 do urządzenia odwracającego 74, które obraca kraty na drugą stronę i podaje je na drugi przenośnik 26. Obrót urządzenia 74 sterowany jest przez głowicę czujnikową 73. Przenośnik 26 niesie kraty nad prętem 27, który w tym przypadku nie posiada kanałków. Nad prętem umieszczona jest końcówka 28 urządzenia ultradźwiękowego w takiej samej postaci jak urządzenie zawierające końcówkę 25, wygładzając zebra pasty, uformowane w rezultacie przejścia kraty nad kanałkami pręta 24. Oczywiście, są to dwie końcówki 28 podobnie jak przy pierwszym urządzeniu ultradźwiękowym. Po przejściu nad prętem

27 przenośnik 26 przenosi kraty pod następny nóż wyrównujący 75 a następnie do pieca. 29 wysuszającego pastę. Po wyjściu z pieca kraty przechodzą do następnej głowicy czujnikowej a następnie do drugiego urządzenia obrotowego 76. Urządzenie to wyposażone jest w wewnętrzną obrotową szczotkę zewnętrzną 78. W ten sposób eksponowane krawędzie krat są oczyszczane z nadmiaru materiału. Nie ma potrzeby oczyszczać krat od strony nadlewów, ponieważ krawędzie końcówek urządzeń ultradźwiękowych chronione są po bokach przed rozpylaniem się pasty poza narzędzie 31b i 32b, jak to pokazano na fig. 2, przez płytki 82 przymocowane sprężysto pionowo względem urządzenia do końcówek. Pionowe położenie płytek 82 praktycznie ogranicza wierzchy kraty możliwie najdokładniej. Każda ze skrajnych par końcówek wyposażona jest w płytki 81, leżące w tej samej płaszczyźnie co powierzchnia 51 końcówek i unieruchomione względem ramy całego urządzenia zabezpieczając w ten sposób napływanie pasty na urządzenie ultradźwiękowe. Na fig. 1 pokazane jest ponadto dowolne urządzenie 85 stosowane do rozdzielania par krat po opuszczeniu przez nich urządzenia 76.

Oczywiście, opisane powyżej urządzenie może być zbudowane w szeregu odmiennych sposobów. Jedną z ważniejszych zmian jest zastąpienie przenośnika 22 przez napęd łańcuchowy, którego koła łańcuchowe zazębiają się z otworami wykonanymi wzdłuż krawędzi krat. Układ taki nie może jednakże współpracować z takim kształtem krat jaki pokazany jest na rysunkach, ale można bardzo łatwo je zmodyfikować przez zaostrenie ich występow do wewnątrz. Układ taki jest szczególnie przydatny do stosowania go z kratami ze sztucznych żywic i posiada tę dodatkową zaletę, że przenośnik 22 może być ukształtowany jako dwie części umieszczone odpowiednio po przeciwnych stronach końcówki 25. Część przenośnika po lewej stronie końcówki 25 może być ponadto napędzana szybciej niż druga część przenośnika, ponieważ odległości między kratami są znacznie większe tak jak to pokazane jest przed urządzeniem 74.

W pewnych szczególnych przypadkach para końcówek urządzenia ultradźwiękowego, działających na pojedynczą kratę z ich najbardziej na zewnątrz wysuniętymi krawędziami może być nachylona do poziomu. Układ taki daje kraty, w których pasta jest cieńsza w środku kraty niż na jej krawędziach, co w pewnych przypadkach jest niezwykle korzystne. Należy zauważyć, że w przypadku gdy para końcówek działa na pojedynczą kratę jak już wspomniano, nie jest sprawą zasadniczą by obie końcówki znajdowały się obok siebie. W innym układzie, kraty podawane są pionowo, a pasta nakładana jest na nie na przykład w kształcie pasków z każdej strony kraty. Pasta byłaby w tym przypadku zagęszczana przez pary końcówek umieszczonych na przeciw obu stron kraty. W miarę potrzeby, pręt 24 może obracać się od czasu do czasu i być oczyszczany.

Płyty wytworzone sposobem według wynalazku służą do produkcji akumulatorów. W produkcji akumulatorów kwasowo-ołowiowych używanych w pojazdach samochodowych techniką konwencjonalną

akumulatory uznane za zadawalające są takie, które będą pracować bez uszkodzenia przez 150 cykli. Oczywiście, kilka akumulatorów wykonanych zgodnie ze znaną już techniką mogło pracować więcej cykli od podanej powyżej liczby, ale 150 jest liczbą średnią, zaś 200 może być rozpatrywana jako już do przyjęcia. Liczby te odnoszą się do akumulatorów posiadających tak zwane mechaniczne przekładki między prętami. Wiadomo jest, że im bardziej oczyszczone przekładki — na przykład cienkie tkaniny szklane umieszczone w pobliżu każdej płyty dodatniej — tym osiąga się lepsze rezultaty. Przekładki takie jednak są bardzo kosztowne. Akumulatory wykonane w ten sam sposób co akumulatory konwencjonalne z przekładkami mechanicznymi ale z zastosowaniem płyt wykonanych zgodnie z wynalazkiem okazały się o trwałości przekraczającej 400 cykli według SAE, co jest oczywiście liczbą akceptowalną. Należy podkreślić, że liczba ta była osiągana stale gdy płyty były wykonane jak powyżej opisano.

W celu wyjaśnienia tych wyjątkowych rezultatów przeprowadzona została szczegółowa analiza chemiczna płyt, lecz wszystkie dokonane doświadczenia nie zdołały odkryć jakichkolwiek różnic między płytami wykonanymi według wynalazku a płytami konwencjonalnymi. Przeprowadzone były także badania natury fizycznej płyt dodatnich, które przeważnie zawsze określają długość pracy akumulatora. W szczególności zwrócono baczną uwagę na porowatość płyt dodatnich. Wiadomo jest, że jeśli akumulator odznaczać się będzie długim okresem ładowania i rozładowywania, a jednocześnie być w stanie dawać prąd wyjściowy o dużej mocy, muszą być dotrzymane dwa czynniki. Po pierwsze — nie może być zbyt dużo porów o dużych wymiarach, Korzystnie jest gdy całkowita objętość zajmowana przez pory o większej niż 1 mikron średnicy, powinna być mniejsza niż 20 milimetrów sześciennych na gram, najkorzystniej zaś mniejsza niż 10 milimetrów sześciennych na gram pasty. W dodatku całkowita objętość porów jest niezwykle ważna i powinna przekraczać 60 milimetrów sześciennych na 1 gram a najlepiej zaś gdy przekracza 80 mm sześć. ale poniżej 110 a najkorzystniej 100 mm sześć. na 1 gram. Elektryczne formowanie płyt nieco zmienia te liczby przy czym okres formowania wynosi od 10 do 100 godzin. Są to liczby do przyjęcia w formowaniu płyt dodatnich. Płyty wykonane zgodnie z wynalazkiem zawarte są w konsekwencji w podanych granicach i w ten sposób uważane są jako płyty dobre.

Badanie płyt dokonywane znaną techniką na urządzeniu Lunda, które jest bardzo znanym i szeroko stosowanym urządzeniem, wykazało, że proces, który jakkolwiek powoduje zadawalającą ogólną porowatość niejednokrotnie daje niezadawalający rozkład wielkości porów. Mianowicie, płyta wykonana na urządzeniu Lunda może mieć porów około 25 mm sześć. na gram ze średnicą przekraczającą 1 mikron. Tak więc wiele płyt wykonanych sposobem Lunda posiadały charakterystykę, która nie odpowiadała granicom wyznaczonym jako niezbędne dla dalszych płyt, jakkolwiek pewna ilość płyt mieściła się w tych granicach. Nie można po-

wiedzieć, że każda płyta wykonana sposobem według wynalazku jest lepsza od każdej płyty wykonanej sposobem Lunda ale zgodnie z wynalazkiem wytwarzane płyty posiadają stałą charakterystykę, podczas gdy płyty wykonane sposobem Lunda stalej charakterystyki nie posiadają. Gdy płyty zamontowane były do akumulatorów okazywała się nieunikniona w rezultacie niejednorodność płyt Lunda, jedynie kilka płyt w akumulatorze posiadało cechy, które uznawane są jako dobre, podczas gdy płyty wykonane zgodnie z wynalazkiem takie cechy posiadały. Wydaje się więc, że to jest powód dla czego akumulator wykonany z płytami według wynalazku jest wybitnie lepszy aniżeli akumulator z płytami Lunda.

Podobne uwagi stosują się do akumulatorów kwasowo-ołowiowych, których płyty wykonane są na innej znanej maszynie, maszynie Winkla. Maszyna Winkla działa cokolwiek inaczej od maszyny Lunda. Okazało się, że otrzymuje się z niej płyty z rozkładem porów zadawalającym, ale ogólna, całkowita porowatość zadawalająca nie jest. Tak więc podobnie jak w urządzeniu Lunda płyty nie są całkowicie zadawalające, jak to jest z płytami zgodnie z wynalazkiem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania płyt akumulatorowych w którym podaje się nieplynną pastę z aktywnego materiału na kratę płyty akumulatorowej, **znamienny tym**, że wpływanie pasty w szczeliny kraty płyty akumulatorowej powoduje się przez stosowanie energii wibracyjnej, która przemienia pastę z konsystencji nieplynnej w płynną.

2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że jako energię wibracyjną stosuje się energię ultradźwiękową.

3. Sposób według zastrz. 1—2 **znamienny tym**, że energię wibracyjną przekazuje się na pastę za pomocą ostrej krawędzi końcówki zanurzonej w paście, przy czym końcówkę tę wprowadza się w ruch wibracyjny.

4. Sposób według zastrz. 1—3 **znamienny tym**, że kratę podgrzewa się podczas wypełniania jej pastą.

5. Sposób według zastrz. 1—4 **znamienny tym**, że poddaje się pastę podawaną na jedną stronę kraty przepływającą przez szczeliny tej kraty działaniu energii wibracyjnej oraz wyrównuje się tą pastę po drugiej stronie kraty.

6. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—5 **znamiennie tym**, że wyposażone jest w urządzenie ultradźwiękowe zawierające końcówkę roboczą (25), urządzenie podające (22) do przenoszenia krat (21) płyt akumulatorowych posiadających na jednej stronie pastę z materiału aktywnego pod wspomnianą końcówką (25), oraz pręt podtrzymujący (24) umieszczony poniżej końcówki (25) i dokładnie w stosunku do niej umiejscowiony.

7. Urządzenie według zastrz. 6 **znamiennie tym**, że zawiera urządzenie (44), (45) do podgrzewania pręta (24).

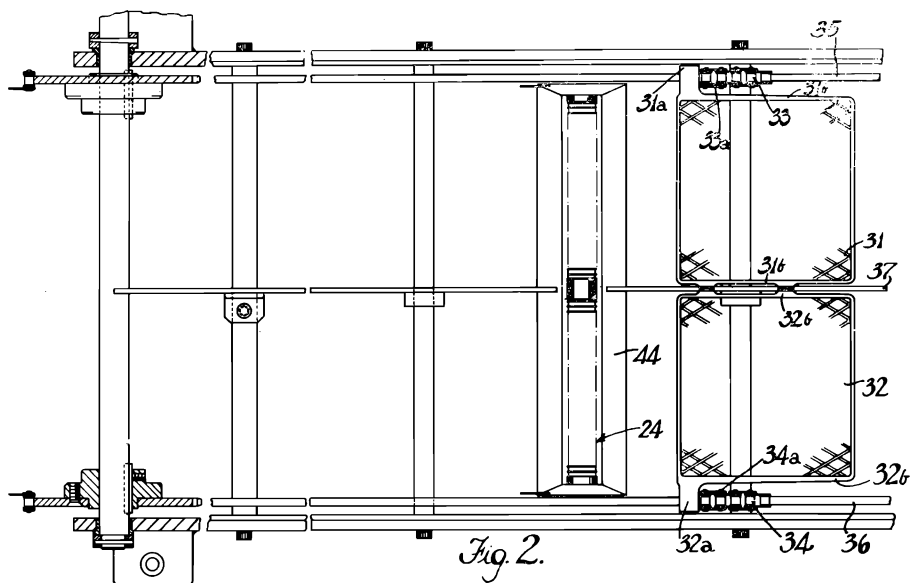
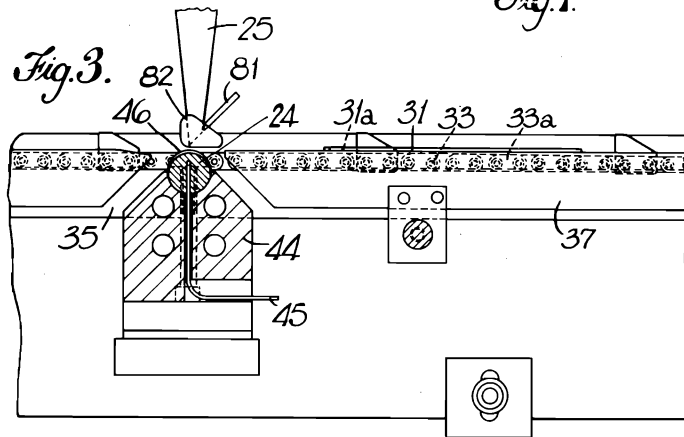
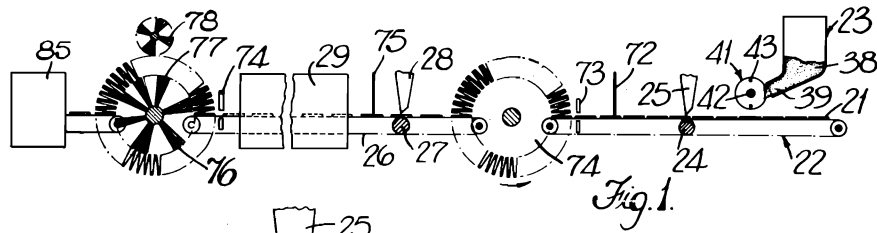
8. Urządzenie według zastrz. 6—7 **znamiennie tym**, że końcówka (24) urządzenia ultradźwiękowego zawiera powierzchnię (51) nachyloną względem krat (21) oraz prowadzenie (81) pasty na kracie poniżej końcówki (24).

9. Urządzenie według zastrz. 6—8 **znamiennie tym**, że kąt między powierzchnią (51) a kratą zawarty jest między 30° a 45° .

10. Urządzenie według zastrz. 6—9 **znamiennie tym**, że zawiera płytki prowadzące związane z końcówką (25) do ograniczania rozprzeczania się pasty w kierunku pod kątem prostym do kierunku przesuwania się krat (21).

11. Urządzenie według zastrz. 6—10 **znamiennie tym**, że zawiera urządzenie odwracające (74) kraty (21) po przejściu ich pod końcówkę (25), oraz drugie urządzenie podające (26) do przenoszenia odwróconych krat do drugiej końcówki (28) urządzenia ultradźwiękowego, która wyrównuje pastę, która zmuszona była przez pierwszą końcówkę (25) do przepłynięcia przez kratę (21).

12. Urządzenie według zastrz. 11 **znamiennie tym**, że zawiera urządzenie do podawania następnej porcji pasty materiału aktywnego na kraty (21) po ich odwróceniu lecz przed ich przejściem pod drugą końcówkę (28) urządzenia ultradźwiękowego.



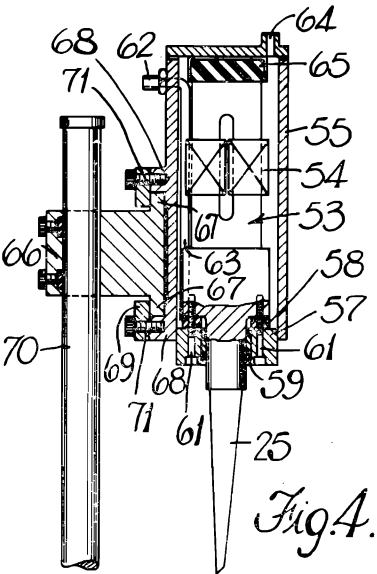


Fig. 4.

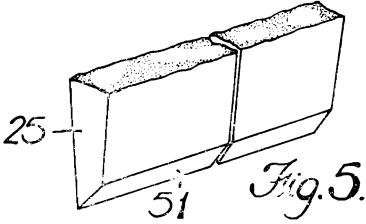


Fig. 5.