



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 196 22 035 B4 2007.04.19

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 196 22 035.1

(51) Int Cl.⁸: H01M 4/32 (2006.01)

(22) Anmelddatum: 31.05.1996

H01M 4/52 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 19.06.1997

H01M 4/60 (2006.01)

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 19.04.2007

H01M 10/30 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:

95-50664 15.12.1995 KR

(72) Erfinder:

Lee, Sang-won, Suwon, Kyungki, KR; Bae,
Hwang-chul, Suwon, Kyungki, KR; Kim, Geun-bae,
Suwon, Kyungki, KR; Choi, Jong-seo, Suwon,
Kyungki, KR; Choi, Kwi-seuk, Suwon, Kyungki,
KR; Joo, Kyu-nam, Suwon, Kyungki, KR

(73) Patentinhaber:

Samsung Display Devices Co., Ltd., Suwon,
Kyonggi, KR

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

US 54 51 474 A

WO 95/06 333 A

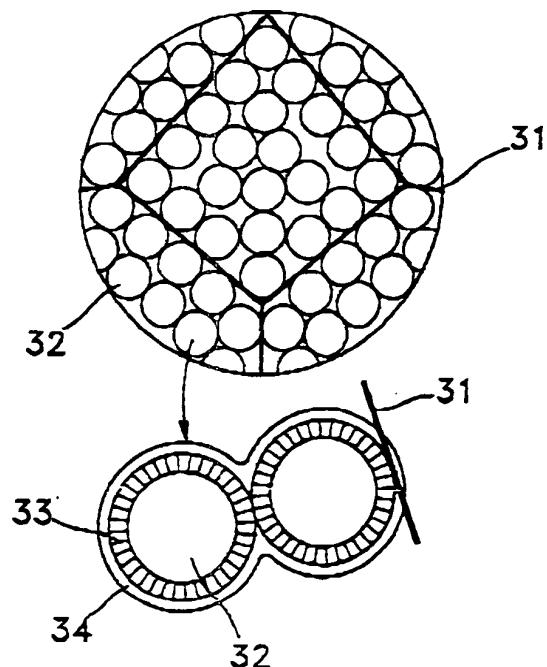
(74) Vertreter:
Wilhelms, Kilian & Partner, 81541 München

(54) Bezeichnung: Positive Nickelelektrode und negative Elektrode für eine Alkalispeicherbatterie und deren Herstellungsverfahren

(57) Hauptanspruch: Positive Elektrode für eine Alkalibatterie enthaltend:

eine Platte;

einen auf der Platte gebildeten, porösen Nickelkörper; aktive Materialpartikel, die Nickelhydroxid und Zusatzstoffe enthalten und in den porösen Nickelkörper eingefüllt sind; eine auf die Oberfläche der aktiven Materialpartikel geschichtete, leitfähige Schicht; und eine auf die Oberfläche der leitfähigen Schicht geschichtete Lösungsschicht zur Erhöhung der Bindungskraft zwischen den aktiven Materialpartikeln und Verhinderung des Kontaktes zwischen den aktiven Materialpartikeln und einer elektrolytischen wässrigen Lösung, wobei die Lösungsschicht aus wenigstens einer der Verbindungen Benzol, n-Butylacetat, sek-Butylacetat, n-Butylchlorid, Tetrachlor-kohlenstoff, Chlorbenzol, Chloroform, Cyclohexan, Cyclopentan, Dichlorbenzol, Heptan, Hexan, Toluol, Trichlorethen und/oder Xylool gebildet wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine positive Elektrode und eine negative Elektrode für eine Alkalibatterie sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung.

Stand der Technik

[0002] Aus der WO 95 06333 A1 ist eine Elektrode für eine Nickel-Metall-Hydridzelle bekannt, die ein elektrochemisch aktives Material aufweist, das auf einem Substrat angeordnet ist. Ein elastisches Bindemittel ist auf die Außenfläche des aktiven Materials geschichtet, um Kurzschlüsse zu vermeiden.

[0003] Aus der US 5 451 474 A ist eine weitere Metallhydridelektrode für eine elektrochemische Zelle bekannt, bei der auf einem Wasserstoffspeicherlegierungsmaterial eine Schicht aus einem Passivierungsstoff vorgesehen ist.

[0004] Die vorliegende Erfindung betrifft somit Elektroden für eine Speicherbatterie, im besonderen, eine positive Nickelelektrode und eine negative Elektrode für eine Alkalispeicherbatterie und deren Herstellungsverfahren, zu Verwendung in Ni-H oder Ni-MH Batterie, welche die Kapazität der Batterie erhöhen und die Selbstentladung der Batterie mit einem offenen Stromkreis verringern.

[0005] Eine positive Nickelelektrode für eine alkalische Speicher batterie (Alkalibatterie) wird durch Auffüllen eines porösen Nickelstromkollektors mit einem aktiven Material, z.B. Nickelhydroxid, durch ein Sinter- oder Pastenverfahren hergestellt.

[0006] Bei der Herstellung der positiven Elektrode nach dem Sinterverfahren wird zuerst ein poröser Nickelstromkollektor durch Beschichten einer nickelplatierten Stahlplatte mit einer Aufschlämmung, welche Nickelpulver als eine Hauptkomponente enthält, und Trocknen und Sintern der mit der Aufschlämmung beschichteten Platte hergestellt. Dann wird ein aktives Material, welches Nickelhydroxid enthält, an den Poren des Nickelstromkollektors chemisch oder elektrochemisch ausgefällt und in einer alkalischen Lösung behandelt. Da in diesem Verfahren der Nickelstromkollektor und das aktive Material fest verbunden sind und miteinander über einen großen Bereich elektrisch in Kontakt stehen, besitzt dieser Typ einer positiven Nickelelektrode die Vorteile einer hohen Ladungs- und Entladungsleistungsfähigkeit und einer langen Lebensdauer. Auch wenn Zusatzstoffe zu dem aktiven Material erforderlich sind, kann die Menge der Zusatzstoffe leicht durch Zugabe von Natriumnitrat, welches das andere Element enthält, zu einer Nickelnitratlösung und Eintauchen der Elektrode in die Lösung reguliert werden.

[0007] Das Sinterverfahren ist jedoch kompliziert

durchzuführen und teuer. Die maximale Porosität des Stromkollektors beträgt nicht mehr als 80 %, so daß die Dichte des ausgefällten, aktiven Materials relativ niedrig ist.

[0008] Auf der anderen Seite wird eine positive Nickelelektrode des Pastentyps durch Besprühen oder Beschichten eines porösen Nickelstromkollektors aus einem starken, alkalifesten Schaummetall mit einem aktiven Material in Form einer Paste und Trocknen des Stromkollektors hergestellt.

[0009] Eine derartige positive Nickelelektrode des Pastentyps besitzt gegenüber einer positiven Nickel-elektrode des Sintertyps den Vorteil der Einfachheit des Verfahrens und somit der Eignung für die Massenproduktion. Da jedoch der poröse Nickelstromkollektor direkt mit dem aktiven Material in Form einer Paste aufgefüllt wird, kontaktiert das aktive Material den Stromkollektor über einen kleineren Bereich als in einer positiven Nickelelektrode des Sintertyps, wodurch die Leistung der Batterie herabgesetzt wird.

[0010] **Fig. 1** stellt schematisch eine konventionelle Alkalibatterie und die Struktur ihrer positiven Elektrode, dar.

[0011] Gemäß **Fig. 1** wird ein poröser Nickelkörper **11**, der auf einer positiven Elektrodenplatte **10** aufgebildet ist, mit Partikeln **12** eines aktiven Materials, welches Nickelhydroxid und Zusatzstoffe enthält, aufgefüllt. Die aktiven Materialpartikel **12** werden jeweils mit einer leitfähigen Schicht **13** aus z. B. $\text{Co}(\text{OH})_2$ beschichtet. Während des Ladens und Entladens finden an der positiven Nickelelektrode folgende Reaktionen statt:



[0012] Die Kristallstruktur des Nickelhydroxids, welche von dessen Herstellungsverfahren abhängt, unterliegt während der obigen Reaktionen komplizierten Veränderungen. Nickelhydroxid, welches chemisch in einer wäßrigen Lösung hergestellt wird, ist hexagonales $\beta\text{-Ni(OH)}_2$ mit einem Nickelion, das in einer achtseitigen Anordnung zwischen den Hydroxidionschichten eingefügt ist.

[0013] $\beta\text{-Ni(OH)}_2$ und $\beta\text{-NiOOH}$, welches nach Ladung daraus gebildet wird, besitzen jeweils eine c-Achsenlänge von 4,6-4,8 Å, da andere interstitielle Ionen oder H_2O nicht zwischen die Schichten in ihre Kristallstruktur eingeführt werden. Die Ladung und Entladungsreaktion zwischen $\beta\text{-Ni(OH)}_2$ und $\beta\text{-NiO-OH}$ führt zu kleinen Veränderungen in Struktur und Volumen, da Wasserstoffionen lediglich adsorbiert werden und zwischen den Schichten dissoziieren.

[0014] Wenn auf der anderen Seite $\beta\text{-Ni(OH)}_2$ überladen wird, werden H_2O oder interstitielle Ionen zwi-

schen Schichten in β -NiOOH eingeführt, wobei γ -NiOOH gebildet wird, welches während des Entladens wieder in α -Ni(OH)₂ umgewandelt wird. Unerwünschte Bildung dieses γ -NiOOH niedriger Dichte wird beschleunigt, wenn Nickelhydroxid mit einer hohen Dichte eingefüllt wird, um die Elektronendichte zu erhöhen, was die Diffusion von Wasserstoffionen in Kristalle verhindert.

[0015] γ -NiOOH und α -Ni(OH)₂ besitzen eine c-Achsenlänge von etwa 7-8 Å, eine 1,5-fache Erhöhung gegenüber α -Ni(OH)₂ oder β -NiOOH, da dort H₂O und interstitielle Ionen zwischen den Schichten vorliegen. Wenn hier durch Aufladen α -Ni(OH)₂ in β -Ni(OH)₂ hoher Dichte durch eine chemische Reaktion umgewandelt wird, hat das eine beträchtliche Änderung im Volumen zur Folge. Diese Volumenänderung bewirkt ein Anschwellen der Elektrode und damit einen Abfall des aktiven Materials. Im Ergebnis wird eine Batterie in zwei Stufen geladen.

[0016] Es ist bekannt, daß die Hauptgründe des Qualitätsabfalls einer positiven Nickelelektrode der durch das Anschwellen induzierte Abfall des aktiven Materials, die Zerstörung des Stromkollektors und die Korrosion des für den Stromkollektor verwendeten Nickels sind.

[0017] Zur Lösung der obigen Probleme wurde von einem Verfahren berichtet, in dem der Raum für Protonentransfer durch Umwandlung der Gitterstruktur des Nickelhydroxids gesichert wird, womit die Leitfähigkeit eines aktiven Materials erhöht wird, was zum aktiven Transfer von Elektronen und Unterdrückung der γ -NiOOH-Bildung führt. Um die Transformation des Gitters zu induzieren, wird beispielsweise Zn oder Mg in einem festen Zustand in Nickelhydroxid gelöst. Um die Leitfähigkeit zu erhöhen, wird ein leitfähiges Material, wie eine Co-Verbindung, zugegeben. Als leitfähiges Material wird im allgemeinen Co oder bevorzugt CoO verwendet. Wenn jedoch die Menge der zugegebenen Verbindung 10-20 % der Totalmenge erreicht, wird die Menge des Nickelhydroxids, welches als das aktive Material verwendet wird, im Verhältnis erniedrigt, womit die Kapazität der Batterie vermindert wird. Außerdem ist es schwierig, den Qualitätsverlust der Elektrode und die γ -NiOOH-Bildung, die während wiederholter Ladungs- und Entladungsprozesse verursacht wird, vollständig zu verhindern.

[0018] Außerdem beträgt in den Ladungs- und Entladungsreaktionen der konventionellen Batterie die Änderung der Oxidationszahl durch die Reaktion von β -Ni(OH)₂ \rightleftharpoons β -NiOOH lediglich 1. Während Ladung und Entladung wird ein Elektron pro Nickelatom ausgetauscht. Damit beträgt die theoretische Kapazität lediglich 289 mAh/g.

[0019] Fig. 2 zeigt schematisch eine konventionelle

Alkalibatterie und die Struktur ihrer negativen Elektrode. Eine negative Elektrodenplatte **20** für eine Kathode umfasst eine aktive Materialstruktur **25**, die darauf aufgebaut ist, und ein Wasserstoffspeichermetall **26**, welches die aktive Materialstruktur **25** ausfüllt.

[0020] Bei dem Wasserstoffspeichermetall **26** handelt es sich um ein Metall (Mg₂Ni, Mg₂Cu, CaNi₅, ZrMn₂ usw.), wodurch kein Problem bezüglich der Leitfähigkeit auftritt. Jedoch ändert sich seine Wasserstoffspeicherkapazität empfindlich mit der Temperatur, so dass bei hohen Temperaturen leicht Selbstentladung der Batterie auftritt. Außerdem besitzt die konventionelle negative Elektrode, welche Cd(OH)₂ als aktives Material verwendet, das Problem großer Selbstantladung.

Aufgabenstellung

[0021] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, Elektroden für eine Alkalische Speicherbatterie und deren Herstellungsverfahren zur Verfügung zu stellen, welche eine Lösungsschicht zur Verhinderung des Kontaktes zwischen einem aktiven Material und einer elektrolytischen wässrigen Lösung (im allgemeinen eine alkalische Lösung, wie KOH- oder NaOH-Lösung) enthält, um den Abfall des aktiven Materials zu verhindern und die Selbstantladung der Batterie zu vermindern.

[0022] Die Lösung der obigen Aufgabe besteht erfindungsgemäß in einer positiven Elektrode für eine Alkalibatterie, enthaltend: eine Platte; einen auf der Platte gebildeten, porösen Nickelkörper; aktive Materialpartikel, welche Nickelhydroxid und Zusatzstoffe enthalten und in den porösen Nickelkörper eingefüllt sind; eine auf die Oberfläche der aktiven Materialpartikel geschichtete leitfähige Schicht; und eine auf die Oberfläche der leitfähigen Schicht geschichtete Lösungsschicht zur Erhöhung der Bindungskraft zwischen den aktiven Materialpartikeln und Verhinderung des Kontaktes zwischen den aktiven Materialpartikeln und einer elektrolytischen wässrigen Lösung, wobei die Lösungsschicht aus wenigstens einer der Verbindungen Benzol, n-Butylacetat, sek-Butylacetat, n-Butylchlorid, Tetrachlorkohlenstoff, Chlorbenzol, Chloroform, Cyclohexan, Cyclopantan, Dichlorbenzol, Heptan, Hexan, Toluol, Trichlorethylen und/oder Xylool gebildet wird, sowie einer negativen Elektrode für eine Alkalibatterie, enthaltend: eine Platte; eine auf der Platte gebildete, aktive Materialstruktur; Wasserstoffspeichermetallpartikel, die in die aktive Materialstruktur eingefüllt sind; und eine auf die Oberfläche der Wasserstoffspeichermetallpartikel geschichtete Lösungsschicht zur Verhinderung des Kontaktes zwischen den Wasserstoffspeichermetallpartikeln und einer elektrolytischen wässrigen Lösung, wobei die Lösungsschicht aus Benzol, n-Butylacetat, sek-Butylacetat, n-Butylchlorid, Tetrachlor-

kohlenstoff, Chlorbenzol, Chloroform, Cyclohexan, Cyclopentan, Dichlorbenzol, Heptan, Hexan, Toluol, Trichlorethylen und/oder Xylol gebildet wird.

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer positiven Elektrode für eine Alkalibatterie umfasst folgende Stufen: Auffüllen eines auf einer Platte gebildeten, porösen Nickelkörpers mit aktiven Materialpartikeln, welche Nickelhydroxid und Zusatzstoffe enthalten; Eintauchen der Platte in eine elektrolytische wässrige Lösung zur Bildung einer leitfähigen Schicht auf der Oberfläche der aktiven Materialpartikel; Bilden einer Lösungsschicht auf der Oberfläche der aktiven Materialpartikel durch Eintauchen der Platte für eine vorbestimmte Zeit in eine Lösung, welche weniger leitend als das aktive Material ist und nicht mit einer elektrolytischen wässrigen Lösung reagiert, wobei die Lösungsschicht aus mindestens einer der Verbindungen Benzol, n-Butylacetat, sek-Butylacetat, n-Butylchlorid, Tetrachlorkohlenstoff, Chlorbenzol, Chloroform, Cyclohexan, Cyclopentan, Dichlorbenzol, Heptan, Hexan, Toluol, Trichlorethylen und/oder Xylol gebildet wird, und Trocknen der Platte, ohne dass die Lösungsschicht vollständig entfernt wird.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer negativen Kathode umfasst folgende Stufen: Auffüllen einer auf einer Platte gebildeten, aktiven Materialstruktur mit Wasserstoffspeichermetallpartikeln; Bilden einer Lösungsschicht auf der Oberfläche der Wasserstoffspeichermetallpartikel durch Eintauchen der Platte für eine vorbestimmte Zeit in eine Lösung, die weniger leitend als das aktive Material ist und nicht mit einer elektrolytischen wässrigen Lösung reagiert, wobei die Lösungsschicht aus mindestens einer der Verbindungen Benzol, n-Butylacetat, sek-Butylacetat, n-Butylchlorid, Tetrachlorkohlenstoff, Chlorbenzol, Chloroform, Cyclohexan, Cyclopentan, Dichlorbenzol, Heptan, Hexan, Toluol, Trichlorethylen und/oder Xylol gebildet wird, und Trocknen der Platte, ohne dass die Lösungsschicht vollständig entfernt wird.

[0025] Die obigen Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden klarer ersichtlich durch die detaillierte Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform mit Bezug auf die angefügten Zeichnungen, in denen:

[0026] [Fig. 1](#) eine konventionelle Alkalibatterie und ihre teilweise vergrößerte positive Elektrode,

[0027] [Fig. 2](#) die konventionelle Alkalibatterie und ihre teilweise vergrößerte negative Elektrode,

[0028] [Fig. 3](#) eine Alkalibatterie und ihre teilweise vergrößerte positive Elektrode gemäß der vorliegenden Erfindung und

[0029] [Fig. 4](#) die Alkalibatterie und ihre teilweise vergrößerte negative Elektrode gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0030] Gemäß [Fig. 3](#) umfaßt eine erfindungsgemäße positive Elektrode für eine Alkalispeicherbatterie einen auf einer Platte aufgebildeten, porösen Nickelkörper **31** und aktive Materialpartikel **32**, welche Nickelhydroxid und Zusatzstoffe enthalten und in den porösen Körper **31** eingefüllt sind. Die mit dem Nickelhydroxid in dem aktiven Material verwendeten Zusatzstoffe umfassen leitfähige Materialien wie Co oder CoO und Bindungszusätze wie PTME und HPMC. Jeder der aktiven Materialpartikel **32** besitzt eine leitfähige Schicht **33**, die auf seine Oberfläche aufgeschichtet ist. Die leitfähige Schicht **33** besteht im allgemeinen aus Co(OH)_2 oder CoO(OH) . Die Oberfläche der leitfähigen Schicht **33** ist mit einer Lösungsschicht **34** beschichtet. Die Lösungsschicht **34**, die kennzeichnend für die vorliegende Erfindung ist, dient der Verhinderung des Abfalls des aktiven Materials **32** und der Verminderung der Selbstentladung der Batterie durch Verhinderung eines elektrischen Kontaktes zwischen dem aktiven Material **32** und einer elektrolytischen wässrigen Lösung. Bevorzugt ist die Lösungsschicht **34** weniger leitend als Ni(OH)_2 , welches als aktives Material verwendet wird, und reagiert oder vermischt sich nicht mit der elektrolytischen wässrigen Lösung. Die Lösungsschicht **34** kann aus wenigstens einem der Materialien Benzol, n-Butylacetat, sek-Butylacetat, n-Butylchlorid, Tetrachlorkohlenstoff, Chlorbenzol, Chloroform, Cyclohexan, Cyclopentan, Dichlorbenzol, Ethyläther, Heptan, Hexan, Methylenchlorid, Toluol, Trichlorethylen und/oder Xylen gebildet werden.

[0031] Gemäß [Fig. 4](#) umfaßt eine negative Elektrode für eine Alkalispeicherbatterie gemäß der vorliegenden Erfindung eine aktive Materialstruktur **45** und Wasserstoffspeichermetallpartikel **46**, welche in die aktive Materialstruktur **45** eingefüllt sind. Bei der in dem aktiven Material enthaltenen alkalischen Verbindung handelt es sich im allgemeinen um Cadmiumhydroxid, Cd(OH)_2 . Als Wasserstoffspeichermetall werden Metalle wie Mg_2Ni , Mg_2Cu , CaNi_5 , ZrMn_2 usw. verwendet. Die Oberflächen der Wasserstoffspeichermetallpartikel **46** sind wie die aktiven Materialpartikel der obigen positiven Elektrode mit einer Lösungsschicht **44** beschichtet.

[0032] Im folgenden wird ein Verfahren zur Herstellung einer positiven Elektrode für eine Alkalispeicherbatterie beschrieben.

[0033] Der auf der Platte (Bezugsziffer **10** in [Fig. 1](#)) aufgebildete, poröse Nickelkörper **31** wird mit den aktiven Materialpartikeln **32** aufgefüllt und dann getrocknet. Nach dem vollständigen Trocknen der aktiven Materialpartikel **32** wird die Platte in eine KOH-Lösung getaucht. Zu diesem Zeitpunkt wird ein

Zusatzstoff, Co oder CoO, welcher in dem aktiven Material enthalten ist, in CoO(OH) oder Co(OH)₂ umgewandelt. Dann wird die Platte wiederum getrocknet und dabei die leitfähigen Schichten **33** auf den aktiven Materialpartikeln **32** gebildet. Anschließend wird die Platte für eine vorbestimmte Zeit in eine Lösung getaucht, welche weniger leitend als das aktive Material ist und nicht mit der elektrolytischen wässrigen Lösung reagiert oder sich mit ihr mischt, wodurch die leitfähigen Schichten **33** mit den Lösungsschichten **34** beschichtet werden. Die erforderliche Eintauchdauer der Platte in die Lösung kann unter Berücksichtigung der Batterieleistung, der Lösungsart und der zu der Lösung gegebenen Zusatzstoffe entsprechend reguliert werden. Vorzugsweise reagiert die Lösung nicht mit der KOH-Lösung. Wenn die Beschichtung der aktiven Materialpartikel **32** beendet ist, wird die Platte schließlich getrocknet. Mit der Aufschichtung der Lösungsschichten **34** auf die Oberflächen der aktiven Materialpartikel **32** der Anode wird das aktive Material weniger leitend in Bezug auf die elektrolytische wässrige Lösung, was in einen relativ großen Stromfluß zwischen dem aktiven Material und dem porösen Nickelkörper **31** resultiert.

[0034] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist das Herstellungsverfahren der negativen Elektrode daselbe wie das der positiven Elektrode mit Ausnahme der Stufe der Bildung der leitfähigen Schicht. Mit anderen Worten wird eine negative Elektrode durch Eintauchen einer vorgefertigten Platte in eine Lösung, welche weniger leitend als ein aktives Material ist und nicht mit der elektrolytischen wässrigen Lösung reagiert oder sich mit ihr vermischt, und Trocknen der Platte hergestellt.

[0035] Die Lösungsschichten **34** und **44**, die auf die aktiven Materialpartikel **32** bzw. **42** aufgeschichtet sind, erhöhen die Bindungskraft zwischen den aktiven Materialpartikeln **32** und **42** und verhindern dadurch das Abfallen des aktiven Materials, das durch Laden und Entladen verursacht wird. Da die aktiven Materialien außerdem an der Reaktion mit der elektrolytischen wässrigen Lösung gehindert werden, wird die Selbstentladung der Batterie vermindert und Elektronenaustausche an der Elektrode erleichtert. So wird die Kapazität der Batterie erhöht und ihre lange Lebensdauer gesichert.

Ausführungsbeispiel

[0036] 2 g Wasser wurden mit 4,36 g Nickelhydroxid enthaltend 5 Gew.% in festem Zustand gelöstes Zn, 0,62 g CoO, 0,15 g Co und 0,03 g HPMC und 0,1 g PTFE als Bindungszusätze gemischt. Der auf der Platte aufgebildete, poröse Nickelkörper **31** wurde mit der obigen Mischung aufgefüllt, in eine KOH-Lösung getaucht und vollständig getrocknet. Dann wurde die Platte für 30 Minuten in 100 %iges Toluol getaucht und getrocknet. Die Kapazität der aus der obi-

gen Elektrodenplatte angefertigten Batterie lag bei 20 % über der einer Batterie aus einer nicht mit Toluol behandelten Elektrode.

Patentansprüche

1. Positive Elektrode für eine Alkalibatterie enthaltend:
eine Platte;
einen auf der Platte gebildeten, porösen Nickelkörper;
aktive Materialpartikel, die Nickelhydroxid und Zusatzstoffe enthalten und in den porösen Nickelkörper eingefüllt sind;
eine auf die Oberfläche der aktiven Materialpartikel geschichtete, leitfähige Schicht; und
eine auf die Oberfläche der leitfähigen Schicht geschichtete Lösungsschicht zur Erhöhung der Bindungskraft zwischen den aktiven Materialpartikeln und Verhinderung des Kontaktes zwischen den aktiven Materialpartikeln und einer elektrolytischen wässrigen Lösung, wobei die Lösungsschicht aus wenigstens einer der Verbindungen Benzol, n-Butylacetat, sek-Butylacetat, n-Butylchlorid, Tetrachlorkohlenstoff, Chlorbenzol, Chloroform, Cyclohexan, Cyclopentan, Dichlorbenzol, Heptan, Hexan, Toluol, Trichlorethylen und/oder Xylol gebildet wird.

2. Negative Elektrode für eine Alkalibatterie enthaltend:
eine Platte;
eine auf der Platte gebildete, aktive Materialstruktur; Wasserstoffspeichermetallpartikel, die in die aktive Materialstruktur eingefüllt sind; und
eine auf die Oberfläche der Wasserstoffspeichermetallpartikel geschichtete Lösungsschicht zur Verhinderung eines Kontaktes zwischen den Wasserstoffspeichermetallpartikeln und einer elektrolytischen wässrigen Lösung, wobei die Lösungsschicht aus Benzol, n-Butylacetat, sek-Butylacetat, n-Butylchlorid, Tetrachlorkohlenstoff, Chlorbenzol, Chloroform, Cyclohexan, Cyclopentan, Dichlorbenzol, Heptan, Hexan, Toluol, Trichlorethylen und/oder Xylol gebildet wird.

3. Verfahren zur Herstellung einer positiven Elektrode für eine Alkalibatterie mit den Stufen:
Auffüllen eines auf einer Platte gebildeten, porösen Nickelkörpers mit aktiven Materialpartikeln, welche Nickelhydroxid und Zusatzstoffe enthalten;
Eintauchen der Platte in eine elektrolytische wässrige Lösung zur Bildung einer leitfähigen Schicht auf der Oberfläche der aktiven Materialpartikel;
Bilden einer Lösungsschicht auf der Oberfläche der aktiven Materialpartikel durch Eintauchen der Platte für eine vorbestimmte Zeit in eine Lösung, welche weniger leitend als das aktive Material ist und nicht mit einer elektrolytischen wässrigen Lösung reagiert, wobei die Lösungsschicht aus mindestens einer der Verbindungen Benzol, n-Butylacetat, sek-Butylace-

tat, n-Butylchlorid, Tetrachlorkohlenstoff, Chlorbenzol, Chloroform, Cyclohexan, Cyclopantan, Dichlorbenzol, Heptan, Hexan, Toluol, Trichlorethylen und/oder Xylol gebildet wird, und
Trocknen der Platte, ohne dass die Lösungsschicht vollständig entfernt wird.

4. Verfahren zur Herstellung einer negativen Elektrode für eine Alkalibatterie mit den Stufen:
Auffüllen einer auf einer Platte gebildeten, aktiven Materialstruktur mit Wasserstoffspeichermetallpartikeln;
Bilden einer Lösungsschicht auf der Oberfläche der Wasserstoffspeichermetallpartikel durch Eintauchen der Platte für eine vorbestimmte Zeit in eine Lösung, die weniger leitend als das aktive Material ist und nicht mit einer elektrolytischen wässrigen Lösung reagiert, wobei die Lösungsschicht aus mindestens einer der Verbindungen Benzol, n-Butylacetat, sek-Bu-tylacetat, n-Butylchlorid, Tetrachlorkohlenstoff, Chlorbenzol, Chloroform, Cyclohexan, Cyclopantan, Di-chlorbenzol, Heptan, Hexan, Toluol, Trichlorethylen und/oder Xylol gebildet wird, und
Trocknen der Platte, ohne dass die Lösungsschicht vollständig entfernt wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1 (Stand der Technik)

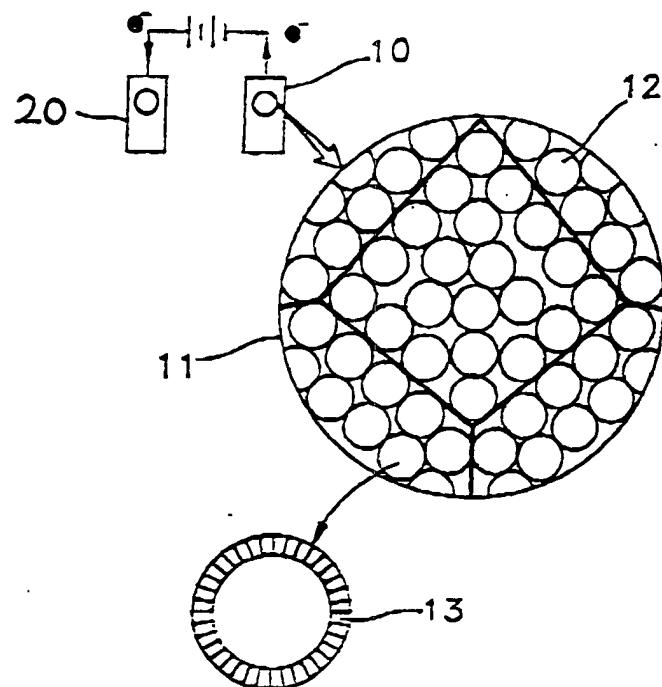


FIG. 2 (Stand der Technik)

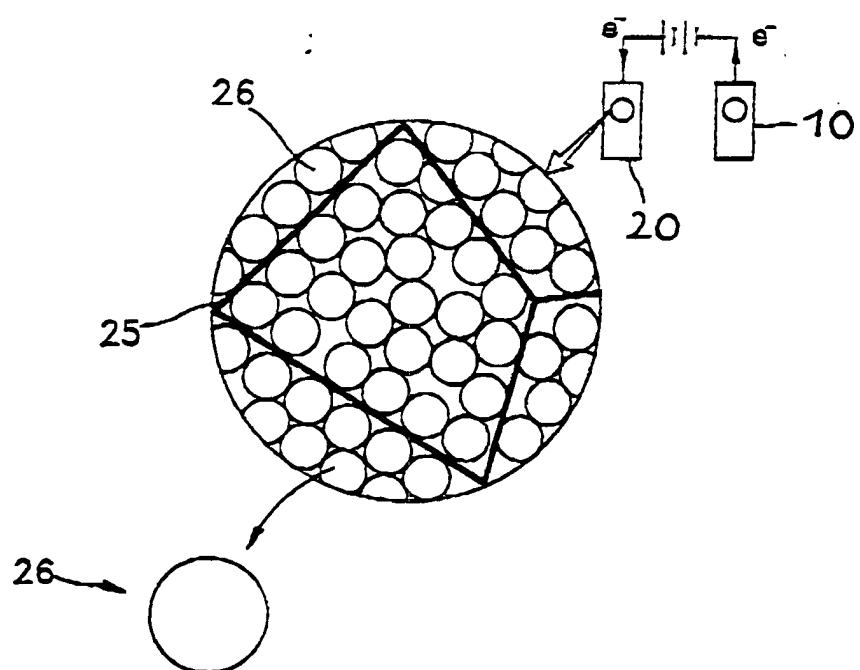


FIG. 3

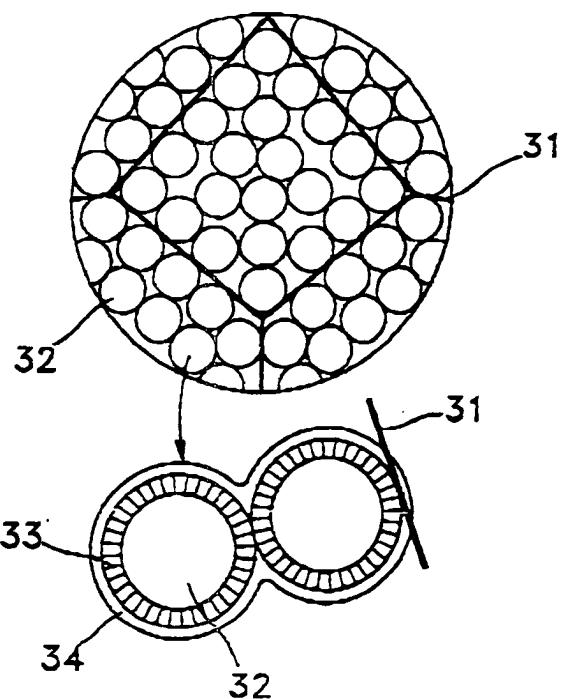


FIG. 4

