



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 34 397 T2** 2008.01.03

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 050 912 B1**

(51) Int Cl.⁸: **H01M 2/06** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 34 397.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 303 789.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **05.05.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.11.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **18.04.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.01.2008**

(30) Unionspriorität:

132549 P	05.05.1999	US
564401	01.05.2000	US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:

Wilson Greatbatch, Ltd., Clarence, N.Y., US

(72) Erfinder:

Spillman, David M., Tonawanda, New York 14223, US; Frysz, Christine A., New Milford, Connecticut 06776, US; Hornung, Harvey A., Clarence, New York 14731, US; Takeuchi, Esther S., East Amherst, New York 14051, US

(74) Vertreter:

Schwabe, Sandmair, Marx, 81677 München

(54) Bezeichnung: **Elektrochemische Zelle mit Deckelbaugruppe**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**QUERBEZUG AUF VERWANDTE ANMELDUNGEN**

[0001] Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der vorläufigen Anmeldung mit der lfd.-Nr. 60/132.549, die am 5. Mai 1999 eingereicht wurde.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG**1. Gebiet der Erfindung**

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf die Umwandlung chemischer Energie in elektrische Energie und insbesondere auf eine elektrochemische Alkalimetall-Zelle oder eine wiederaufladbare elektrochemische Lithiumionen-Zelle, die bei erhöhten Drücken und Temperaturen entladen werden kann.

2. Stand der Technik

[0003] Es ist bekannt, dass der Bereich der nützlichen Betriebstemperatur einer elektrochemischen Lithium-Zelle über den Schmelzpunkt von Lithium, nämlich 180,54 °C, bis zu etwa 200 °C erweitert werden kann. Die Betriebstemperatur wird durch das Bereitstellen der Anode als eine Lithium-Legierung, wie etwa eine Lithium-Magnesium-Legierung zum Teil erhöht. Obwohl herkömmliche Lithium-Zellen, die für solche Hochtemperaturanwendungen hergestellt sind, funktionsfähig sind, weisen sie ernsthafte Nachteile auf. Im Einzelnen ist die Energiedichte einer Lithium-Zelle im Stand der Technik infolge der Verwendung einer Druckhülse, die in der Sockelbaueinheit enthalten ist, verringert. Die Druckhülse ist erforderlich, um eine elektrische Isolierung der Anschlusszuleitung in der Sockelbaueinheit aufrechtzuerhalten und ein Auslaufen der Zelle zu verhindern.

[0004] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist entdeckt worden, dass die Energiedichte einer elektrochemischen Zelle mit primären oder sekundären chemischen Eigenschaften, die für eine Verwendung bei Anwendungen mit erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur vorgesehen ist, durch die Verwendung einer neuartigen Sockelbaueinheit, bei der keine Druckhülse verwendet wird, wesentlich verbessert werden kann. Davon unterscheidet sich das Dokument des Standes der Technik US-A-4.792.503 durch das Vorhandensein von mehr als einer einzelnen Aussparung bzw. Rille, die im Gehäuse vorgesehen ist, während das Dokument US-A-4.158.721 Ausführungsformen mit einer Aussparung bzw. Rille offenbart, die sich nicht in einem Abstand von der Zuleitungsisolierung befindet.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die vorliegende Erfindung beschreibt eine

verbesserte Sockelbaueinheit. Die vorliegende Sockelbaueinheit bleibt hermetisch abgeschlossen, wenn die Zelle bei einer erhöhten Temperatur schnell entladen wird, wobei sich gleichzeitig die Energiedichte der Zelle vergrößert, indem der Einschluss zusätzlicher elektrochemisch aktiver Komponenten ermöglicht wird. Während der Entladung bei Temperaturen bis etwa 200 °C erzeugen Lithium-Zellen mit primären oder sekundären chemischen Eigenschaften gasförmige Nebenprodukte, die den Druck in der Zelle vergrößern. Deswegen muss die Sockelbaueinheit, die die Glas/Metall-Dichtung enthält, diesen erhöhten Druck aushalten können, während sie unter allen Verwendungsbedingungen hermetisch abgeschlossen bleibt. Wenn die hermetische Abgeschlossenheit nicht aufrechterhalten werden kann, ist die betroffene Zelle nicht betriebsfähig und kann entlüftet werden oder explodieren.

[0006] Wie oben erläutert wurde, enthalten Lithium-Zellen des Standes der Technik typischerweise eine Druckhülse, die die Glas/Metall-Dichtung unterstützt. Die Druckhülse dient dazu, eine Biegung der Sockelbaueinheit minimal zu machen und innere Spannungen und Kräfte, die auf die Glas/Metall-Dichtung wirken, zu verringern. Obwohl Druckhülsenkonstruktionen des Standes der Technik ermöglichen, dass eine Lithium-Zelle bei Temperaturen bis zu etwa 200 °C betriebsfähig bleibt, weisen sie mehrere Nachteile auf. Erstens besitzen herkömmliche Druckhülsen typischerweise die Form eines Rings, der an die Sockelbaueinheit geschweißt ist. Deswegen erhöht das einfache Vorhandensein der Druckhülse die Kosten der Sockelbaueinheit und der sich ergebenden Zelle. Zweitens besitzt der Druckhülsenring die 2- bis 6-fache Dicke des Deckels und steht nach unten in die Zelle vor, wodurch die für die elektrochemisch aktiven Materialien zur Verfügung stehende Höhe verringert wird. Dies führt zu einer Verringerung der Energiedichte der Zelle.

[0007] Eine neuartige Sockelbaueinheit gemäß der vorliegenden Erfindung eliminiert die Verwendung einer Druckhülse. Der Deckel der Sockelbaueinheit ist in der Weise modifiziert, dass er eine konzentrische Aussparung bzw. Rille mit einer festen Breite und Tiefe enthält. Die Aussparung bzw. Rille ist in einem festen Abstand von der Kante der Glas/Metall-Dichtung angeordnet. Die Dicke des Deckels und seine Lage, Breite und Tiefe hängen neben anderen Parametern von dem speziellen Elektrolyten, das zum Aktivieren der Zelle verwendet wird, der Zellengröße und der vorgesehenen Entladungsrate und der Temperatur der Zelle ab. Die vorliegende Sockelbaueinheit ist in Hochtemperatur-Lithium-Zellen besonders nützlich und hat durch den Einschluss zusätzlicher elektrochemisch aktiver Komponenten eine wesentliche Vergrößerung der Energiedichte der Zelle zur Folge. Wenn sie bei Temperatur von bis zu etwa 200 °C entladen wird, bleibt die Sockelbaueinheit hermetisch

abgeschlossen.

[0008] Diese sowie weitere Aufgaben der vorliegenden Erfindung werden einem Fachmann durch Bezugnahme auf die folgende Beschreibung und die beigefügte Zeichnung in stärkerem Maße deutlich.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0009] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht einer prismatischen elektrochemischen Zelle **10** gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0010] [Fig. 2](#) ist eine geschnittene Seitenansicht der elektrochemischen Zelle **10**;

[0011] [Fig. 3](#) ist eine Schnittansicht längs der Linie 3-3 von [Fig. 2](#);

[0012] [Fig. 4](#) ist eine Schnittansicht längs der Linie 4-4 von [Fig. 1](#);

[0013] [Fig. 5](#) bis [Fig. 7](#) veranschaulichen alternative Ausführungsformen einer Aussparung bzw. Rille, die die Anschlusszuleitung **16** umgibt, gemäß der vorliegenden Erfindung; und

[0014] [Fig. 8](#) ist ein Seitenaufriß einer spiralförmig gewundenen Zelle **100**, die in einem zylindrischen Gehäuse **102** untergebracht ist.

GENAUE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0015] In der Zeichnung zeigen die [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) eine prismatische elektrochemische Zelle **10** gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Zelle **10** enthält eine Katodenelektrode **12** mit einem Stromkollektor **14**, der mit einer Anschlusszuleitung **16** verbunden ist. Die Katodenelektrode **12** ist in einfacher Weise in einer Alkalimetall/Festkörper-Katode oder einer elektrochemischen Alkalimetall/Oxyhalogenid-Zelle sowohl des Typs mit Festkörperkatode als auch des Typs mit Flüssigelektrolyt enthalten, ohne dass sie gewechselt oder in anderer Weise modifiziert werden muss.

[0016] Die dargestellte Zelle **10** ist beispielhaft für den Typ mit Festkörperkatode, der in einem leitenden Gehäuse **18** untergebracht ist. Das Gehäuse **18** weist voneinander beabstandete, im Allgemeinen ebene vordere und hintere Seitenwände **20** und **22** auf, wovon jede eine halbkreisförmige Form mit einer oberen ebenen Kante **24** hat. Die Seitenwände **20**, **22** sind durch eine halbkreisförmige dazwischenliegende Stirnwand **26** verbunden, die gekrümmt ist, damit sie längs ihres gesamten radialen Umfangs auf diese aufrifft. Die offene Oberseite des Gehäuses **18** ist durch einen Deckel **28** verschlossen. Das Gehäuse **10** ist aus einem leitenden Material hergestellt,

das vorzugsweise aus einer Gruppe ausgewählt ist, die aus Nickel, Aluminium, Edelstahl, Normalstahl, Tantal und Titan besteht. Eine externe elektrische Verbindung der Zelle ist durch die Anschlusszuleitung **16** und durch einen Kontaktbereich geschaffen, der den Deckel **28** oder das gesamte leitende Gehäuse **18** umfasst, der bzw. das von der Anschlusszuleitung **16** isoliert sind.

[0017] Die Katodenelektrode **12** weist einen Körper aus einem festen Katodenmaterial in der Form von aus einer aktiven Mischung bestehenden Katodenplatten **30**, **32** auf, die gegen den Katodenstromkollektor **14** gepresst sind oder diesen beschichten. Die Katodenelektrode **12** ist mit einer Kante **34** mit vollständigem Radius versehen, die sich von einem Punkt angrenzend an eine Stufe **36** ([Fig. 2](#)) erstreckt und dem Radius und der Krümmung der dazwischenliegenden Stirnwand **26** des Gehäuses bis zu einer Position nahe an einer Isolatorstruktur **38** für einen Zellenverschluss **40**, die in einer Elektrolytfüllöffnung **42** vorgesehen ist, folgt. Diese Konstruktion sieht eine so große Menge an aktivem Katodenmaterial in einer elektrochemischen Verbindung mit der Anode vor, wie das Innenvolumen des Gehäuses **18** aufnehmen kann.

[0018] Der Katodenstromkollektor **14** umfasst ein mit Öffnungen versehenes Gitter **44**, einen inneren Verbindungsansatz **46** in Form eines Stegs, der mit dem Gitter **44** koplanar ist und an drei Seiten von diesem umgeben ist, und einen einteiligen äußeren Verbindungsansatz **48**. Der äußere Verbindungsansatz **48** ist eine sich nach außen erstreckende Verlängerung des inneren Ansatzes **46**. Die Anschlusszuleitung **16** ist so gezeigt, dass sie in [Fig. 2](#) mit dem äußeren Ansatz **48** verbunden ist, sie kann jedoch an jedem Kontaktpunkt längs der vollständigen Ausdehnung des inneren Ansatzes **46** und des äußeren Ansatzes **40** mit dem Katodenstromkollektor **14** direkt verbunden sein. Diese Konstruktion ist im US-Patent Nr. 5.750.286 genauer beschrieben.

[0019] Ein bevorzugtes Material für den Katodenstromkollektor **14** ist ein Sieb aus Nickel des Typs der Serien 200 oder 201 gemäß der Spezifikationen ASTM B-162. Vor dem Gebrauch muss das Sieb sauber, blank und frei von Fett und Verarbeitungsölen sein. Das Sieb ist vorzugsweise gegläht.

[0020] Die Zelle **10** enthält ferner eine Anodenelektrode, z. B. eine Anodenelektrode aus Alkalimetall, die allgemein mit dem Bezugszeichen **50** bezeichnet ist. Die Anodenelektrode **50** umfasst ein einteiliges leitendes Element, das als Stromkollektor dient und aus einem dünnen Metallblech, vorzugsweise aus Nickel hergestellt ist und ein Paar flügelähnliche Abschnitte **52** und **54** aufweist, die durch einen dazwischenliegenden Bahnabschnitt **56** verbunden sind. Der Anodenstromkollektor ist vorzugsweise in einer

geglühten ausgedehnten Form.

[0021] Ein bevorzugtes Alkalimetall für die Anode ist Lithium oder eine Lithium-Legierung. Lithium-Anodenplatten **58** und **60** sind in einem Pressklebekontakt mit einem entsprechenden der Stromkollektor-Flügelabschnitte **52** bzw. **54** und werden durch diesen getragen. Die flügelähnlichen Abschnitte sind aus einer Siebformation, um das Anhaften an den Lithium-Anodenelementen **58**, **60** zu erleichtern. Die Lithium-Anodenelemente **58**, **60** haben eine ähnliche Form oder Konfiguration wie die entsprechenden Flügelabschnitte **52** und **54**, haben jedoch eine geringfügig größere Abmessung oder einen geringfügig größeren Oberflächenbereich, so dass sie eine Rand- oder Umfangserweiterung oder eine Grenze definieren, die den Umfang jedes Stromkollektor-Flügelabschnitts umgeben. Dadurch sind die Länge und die Breite jedes der Lithium-Anodenelemente **58** und **60** geringfügig größer als die Länge und die Breite der entsprechenden Flügelabschnitte **52** und **54**, wobei die Anodenelemente in einem kurzen Abstand von dem Elektrodenbahnabschnitt **56** enden.

[0022] Um eine Anoden-Katoden-Unterbaueinheit aufzubauen, werden die Katodenplatten **30** und **32** aus aktivem Material der festen Katode zuerst mit dem Katodenstromkollektor **14** in einen Presskontakt gebracht. Das aktive Katodenmaterial enthält vorzugsweise ein Mischmetalloxid, wie etwa Silbervanadiumoxid und Kupfersilbervanadiumoxid, ein fluorisiertes Kohlenstoffmaterial oder bei einer Oxyhalogenid-Zelle ein kohlenstoffartiges Material. Der Katodenstromkollektor **14** ist aus einem dünnen Metallblech, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Cobalt-Nickel-Legierungen, Chrom-Ferrit, Nickel-Legierungen, Aluminium, Edelstahl, Normalstahl und Titan besteht, wobei Titan bevorzugt ist.

[0023] Die Anoden-Flügelabschnitte **52**, **56** mit den zugehörigen Anoden-Lithiumelementen **58**, **60** werden dann relativ zum Bahnabschnitt **56** und aufeinander zu und in einer solchen Weise gefaltet, dass die Lithium-Anodenabschnitte **58**, **60** in einem funktionsfähigen Kontakt mit den entgegengesetzt gerichteten Hauptoberflächen der Katodenplatten, die an beiden Seiten des Stromkollektors **14** miteinander verbunden sind, angeordnet sind. Eine Abschirmung und isolierende Lagen (nicht gezeigt) sind zwischen der Bahn **56** und der Katodenelektrode positioniert.

[0024] Das Lithium-Anodenelement **58** ist im Einzelnen durch einen Abschnitt eines Trennmaterials **62** mit der Katodenplatte **30** in einem funktionsfähigen Kontakt. Das Lithium-Anodenelement **60** ist gleichfalls durch einen anderen Abschnitt der Trenneinrichtung **62**, der den Katodenkörper umgibt und einhüllt, um einen direkten physikalischen Kontakt mit der Anode zu verhindern, in einem funktionsfähigen Kontakt mit der Katodenplatte **32**. Die Anschlusszuleitung **16**

ist mit dem Katodenstromkollektor **14** verbunden, der sich durch die Sockelbaueinheit erstreckt, die eine neuartige Glas/Metall-Dichtung **64** umfasst, die in den Deckel **28** eingesetzt ist.

[0025] Wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, umfasst die Glas/Metall-Dichtung **64** der vorliegenden Erfindung eine zylindrische Wand **66**, die in dem Deckel zwischen seiner oberen Oberfläche **68** und seiner unteren Oberfläche **70** vorgesehen ist. Die zylindrische Wand **66** hat eine Längsachse, die senkrecht zu der oberen und unteren Oberfläche **68** und **70** angeordnet ist, und versieht den Deckel mit einer ausreichenden Dicke zwischen den Oberflächen, um ein Glasmaterial **72** zu unterstützen. Der Deckel besitzt vorzugsweise eine Dicke im Bereich von 1,3 mm (etwa 0,05 Zoll) bis 2 mm (etwa 0,2 Zoll). Das Glasmaterial **72** ist zwischen der Anschlusszuleitung **16** und der zylindrischen Wand **66** hermetisch abgedichtet. Die Anschlusszuleitung **16** befindet sich an der Längsachse der zylindrischen Wand **66**.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in dem Deckel eine ringförmige Aussparung bzw. Rille **74** vorgesehen, die die zylindrische Wand **66** und den Anschlussstift **16** umgibt. Die Aussparung bzw. Rille **74** erstreckt sich von der unteren Oberfläche **70** des Deckels und hat die Form eines Kanals, der eine innere Seitenwand **76** und eine äußere Seitenwand **78**, die sich zur Zwischenwand **80** erstreckt und mit dieser zusammentrifft, umfasst. Die Seitenwände **76** und **78** verlaufen vorzugsweise konzentrisch um die Anschlusszuleitung **16** und die Zwischenwand verläuft vorzugsweise parallel zu der oberen und der unteren Deckeloberfläche **68** und **70**. Die konzentrische Aussparung bzw. Rille **74** ist im Allgemeinen in einem festen radialen Abstand im Bereich von etwa 10 % bis etwa 90 % der Strecke von der Zuleitung **16** zur Kante des Deckels **28** angeordnet. Die Tiefe der Aussparung bzw. Rille **74** schwankt zwischen etwa 10 % und etwa 90 % der Dicke des Deckels **28** und die Breite der Aussparung bzw. Rille **74** schwankt zwischen etwa 1 % und etwa 50 % des festen radialen Abstands zwischen der Zuleitung **16** und der Kante des Deckels **28**.

[0027] Es wird angenommen, dass die verbesserte Sockelbaueinheit die hermetische Abgeschlossenheit zum Teil in der folgenden Weise aufrechterhält. Wenn der in der Zelle **10** erzeugte Innendruck als Folge von gasförmigen Entladungsprodukten, wegen der internen Wärme, die während der Zellenentladung erzeugt wird, und wegen der äußeren Wärme oder der erhöhten Umgebungstemperatur ansteigt, bewirken die resultierenden internen Spannungen und Kräfte eine Biegung des Deckels **28** in der Nähe der konzentrischen Aussparung bzw. Rille **74**. Der Deckel **28** biegt sich vorzugsweise in diesem Bereich, was eine Vergrößerung der Spannungen und Kräfte, die an der Glas/Metall-Dichtung ausgeübt

werden, zur Folge hat.

[0028] Es wird deswegen angenommen, dass die vorliegende Sockelbaueinheit mit dem Deckel **28** und der Glas/Metall-Dichtung **64** die Energiedichte der Zelle durch Eliminieren des Druckhülsenrings, der in Entwürfen des Standes der Technik verwendet wird, vergrößert. Wenn der Druckhülsenring entfernt ist, sind die Höhe der Elektrodenbaueinheit und das Volumen des elektrochemisch aktiven Materials im Gehäuse **18** größer. Dies führt wiederum zu einem Ansteigen der Energiedichte der Zelle. In dieser Hinsicht ist das zusätzliche Hohlraumvolumen in der Zelle **10** für eine Vergrößerung des Volumens der aktiven Materialien von Anode und Katode nützlich, was bei der Verringerung des internen Drucks, der in der Zelle erzeugt wird, hilft. Nachdem die Anoden/Katoden-Elektrodenbaueinheit in dem Gehäuse **18** angeordnet ist und der Deckel **28** an dem Gehäuse hermetisch abgedichtet ist, wie etwa durch Schweißen, wird die Zelle **10** durch ein nicht flüssiges Elektrolyt für eine Festkörper-Katoden-Zelle fertig gestellt und bei einer Oxyhalogenid-Zelle wird ein flüssiger Depolarisator im Gehäuse **18** vorgesehen und darin durch das Bereitstellen der Verschlusseinrichtung **40**, die in die Öffnung **42** geschweißt ist, um die Zelle **10** hermetisch zu verschließen, eingeschlossen. Die Zuleitung **16** ist der positive elektrische Anschluss, der mit der Katoden-Körperelektrode **12** verbunden ist. Wenn die Anodenelektrode **50** mit dem leitenden Gehäuse **18** durch den Bahnabschnitt **56** des Anodenstromkollektors, der hiermit in einem elektrischen Kontakt ist, in einem funktionsfähigen Kontakt ist, ist die vorliegende Erfindung in einer elektrischen Konfiguration mit negativen Gehäuse.

[0029] Der Katodenstromkollektor **14** ist vorzugsweise aus Titan. Der Deckel ist vorzugsweise aus Edelstahl und ein geeignetes Glas für die Glas/Metall-Dichtung **64** einer Lithium-Oxyhalogenid-Zelle ist GBC614U, während ein geeignetes Material des Anschlussstifts Alloy' 52 ist. Weitere Materialien, die für die Glasdichtung **72** geeignet sind, enthalten CABAL 12 TA-23, FUSITE 425 oder FUSITE 435, das Glas hermetisch abdichtet, und der Zellenverschluss **40** ist aus Edelstahl, Titan oder Nickel.

[0030] Das Metallgehäuse kann Materialien enthalten, wie etwa Edelstahl, Normalstahl, nickelbeschichteter Normalstahl, Titan, Tantal oder Aluminium, sie sind jedoch nicht darauf beschränkt, solange das metallische Material für eine Verwendung mit Komponenten der Zelle kompatibel ist. Bei einem Edelstahldeckel ist das Gehäuse vorzugsweise ebenfalls aus Edelstahl.

[0031] Die elektrochemische Zelle **10** der vorliegenden Erfindung kann außerdem so aufgebaut sein, dass sie eine elektrische Konfiguration mit positivem Gehäuse aufweist, indem die Katodenteile in Kontakt

mit dem leitenden Zellengehäuse **18** angeordnet werden. Im Einzelnen und bei Bezugnahme auf die Anoden/Katoden-Unterbaueinheit der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) wird die elektrische Konfiguration mit positivem Gehäuse geschaffen, indem die Lithium-Anodenelemente **58**, **60** durch Katodenplatten **30**, **32** an den Elektrodenflügelabschnitten **52**, **54** ersetzt werden. Dementsprechend wird die Katodenelektrode **12** durch das Paar Lithium-Anodenelemente **58**, **60** ersetzt, die jeweils untereinander und in Bezug auf das mit Öffnungen versehenen Gitter **40**, das als ein Katodenstromkollektor dient, sandwichartig angeordnet sind, wobei der Katodenstromkollektor seinerseits über einen elektrischen Kontakt mit dem inneren Verbindungsansatz **46** und/oder dem äußeren Verbindungsansatz **48** mit der Anschlusszuleitung **16** verbunden ist, und wobei die Zuleitung **16** durch die Glas/Metall-Dichtung **52** vom Deckel **28** isoliert ist. Wenn die Katodenplatten **30**, **32** mit den Elektrodenflügelabschnitten **52**, **54** in Kontakt sind und der Elektrodenbahnabschnitt **56** mit dem Zellengehäuse **18** in Kontakt ist, wird eine Zelle in einer elektrischen Konfiguration mit positivem Gehäuse geschaffen. In allen anderen Aspekten ist die Anodenelektrode in der Konfiguration mit positivem Gehäuse der Anodenelektrode ähnlich, die oben in Bezug auf eine Zelle **10** in der Konfiguration mit negativem Gehäuse beschrieben wurde.

[0032] Obwohl die Aussparung bzw. Rille **74** als konzentrisch zu der Anschlusszuleitung **16** beschrieben wurde, kann das nicht für alle Zellenkonfigurationen bevorzugt sein. Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Aussparung bzw. Rille **82** ([Fig. 5](#)) in Bezug auf die Längsachse der Zuleitung **16** versetzt sein. Wie gezeigt ist, ist der Abstand **84** zwischen der Aussparung bzw. Rille **82** und der Zuleitung **16** kleiner als der Abstand **86**. Des Weiteren muss die Aussparung bzw. Rille **88** nicht notwendigerweise eine kreisförmige Form haben, sondern kann eine quadratische, rechteckige, sechseckige ([Fig. 6](#)) oder eine andere mehrseitige Form haben. Die Aussparung bzw. Rille **90** kann sogar eine unregelmäßige Form haben, wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist. Tatsächlich ist die Form der Aussparung bzw. Rille lediglich durch die Vorstellung eines Fachmanns und durch die Anforderungen einer bestimmten Batterieanwendung begrenzt.

[0033] Während die vorliegenden Sockelbaueinheiten, die in den [Fig. 4](#) bis [Fig. 7](#) gezeigt sind, in Bezug auf eine prismatische Zelle beschrieben wurden, wird ein Fachmann leicht erkennen, dass dies lediglich zur Erläuterung dient. Die Aussparung bzw. Rille und die Sockelbaueinheiten werden leicht an eine große Vielzahl von Zellenkonstruktionen angepasst, die spiralförmig gewundene Zellen, knopfförmige und münzenförmige Zellen und Batterien enthalten. [Fig. 8](#) zeigt z. B. allgemein eine spiralförmig gewundene elektrochemische Zelle **100**, die in einem Gehäuse

102 untergebracht ist. Das Gehäuse **102** hat eine zylindrisch geformte Seitenwand **104**, die an ihrem unteren Ende durch eine Bodenwand **106** und an der Oberseite durch einen Sockel **108** verschlossen ist. Der Sockel **108** enthält eine (nicht gezeigte) Glas/Metall-Dichtung, die die Anschlusszuleitung **110** vom Rest des Gehäuses **102** durch eine der in den [Fig. 4](#) bis [Fig. 7](#) gezeigten Baueinheiten elektrisch isoliert, die eine innere Aussparung bzw. Rille aufweisen, die die Zuleitung umgibt.

Patentansprüche

1. Elektrochemische Zelle, welche folgendes umfasst:

- a) eine Anode;
- b) eine Kathode;
- c) ein Elektrolyt, welches die Anode und die Kathode aktiviert;
- d) ein Gehäuse, in welchem die aktivierte Anode und Kathode untergebracht sind, wobei das Gehäuse als ein erster Anschluss für eine von der Anode oder der Kathode dient und eine Zuleitung, welche von dem Gehäuse isoliert ist, als ein zweiter Anschluss für die andere von der Anode oder der Kathode dient; und
- e) eine einzelne Aussparung bzw. Rille, welche in dem Gehäuse bereitgestellt wird, welche die Zuleitung umgibt, welche von dem Gehäuse isoliert ist und welche in einem Abstand von der Zuleitungsisolierung angeordnet ist, wobei sich die einzelne Aussparung bzw. Rille von der inneren Oberfläche des Gehäuses bis zu einem Abschnitt des Weges durch eine Dicke des Gehäuses erstreckt.

2. Elektrochemische Zelle nach Anspruch 1, bei welcher die Aussparung bzw. Rille kanalförmig ist.

3. Elektrochemische Zelle nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei welcher die Aussparung bzw. Rille mit der Zuleitung konzentrisch ist.

4. Elektrochemische Zelle nach irgendeinem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher das Gehäuse einen Behälter umfasst, welcher ein offenes Ende aufweist, welches durch einen Deckel geschlossen wird, und bei welcher die Aussparung bzw. Rille von der Zuleitung in einem radialen Abstand von 10 % bis 90 % des Abstandes von der Zuleitung zu einer Kante des Deckels angeordnet ist, welcher den Behälter schließt.

5. Elektrochemische Zelle nach irgendeinem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher sich die Aussparung bzw. Rille über 10 % bis 90 % des Weges durch die Dicke des Gehäuses erstreckt.

6. Elektrochemische Zelle nach Anspruch 2, bei welcher das Gehäuse einen Behälter umfasst, welcher ein offenes Ende aufweist, welches durch einen Deckel geschlossen wird, und bei welcher die kanal-

förmige Aussparung bzw. Rille eine Breite von 10 % bis 50 % des Abstands von der Zuleitung zu einer Kante des Deckels aufweist, welcher den Behälter schließt.

7. Elektrochemische Zelle nach irgendeinem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die Aussparung bzw. Rille in Bezug auf die Zuleitung versetzt ist.

8. Elektrochemische Zelle nach irgendeinem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die Aussparung bzw. Rille mehrseitig ist.

9. Elektrochemische Zelle nach irgendeinem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die Aussparung bzw. Rille eine unregelmäßige Form aufweist.

10. Elektrochemische Zelle nach irgendeinem der vorangegangenen Ansprüche, welche eine Lithium- oder eine Lithium-Legierungs-Anode aufweist.

11. Elektrochemische Zelle nach Anspruch 10 als eine Hauptzelle.

12. Elektrochemische Zelle nach irgendeinem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die Zelle aus einer Gruppe ausgewählt wird, welche aus einer prismatischen Zelle, einer spiralförmig gewundenen Zelle, welche in einem zylindrischen Gehäuse untergebracht ist, einer knopfförmigen Zelle oder einer münzenförmigen Zelle besteht.

13. Verfahren zur Bereitstellung einer elektrochemischen Zelle nach irgendeinem der vorangegangenen Ansprüche, welches folgende Schritte umfasst:

- a) Bereitstellen einer Anode;
- b) Bereitstellen einer Kathode;
- c) Unterbringen der Anode und der Kathode in einem Gehäuse, wobei das Gehäuse als ein erster Anschluss für eine von der Anode oder der Kathode dient und eine Zuleitung, welche von dem Gehäuse isoliert ist, als ein zweiter Anschluss für die andere von der Anode oder Kathode dient;
- d) Aktivieren der Anode und der Kathode mit einem Elektrolyten; und
- e) Bereitstellen einer einzelnen Aussparung bzw. Rille in dem Gehäuse, welches die Zuleitung umgibt, welche von dem Gehäuse isoliert ist, und welche in einem Abstand von der Zuleitungsisolierung angeordnet ist, wobei sich die einzelne Aussparung bzw. Rille von der inneren Oberfläche des Gehäuses bis zu einem Abschnitt des Weges durch die Dicke bzw. dünne Schicht des Gehäuses erstreckt.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

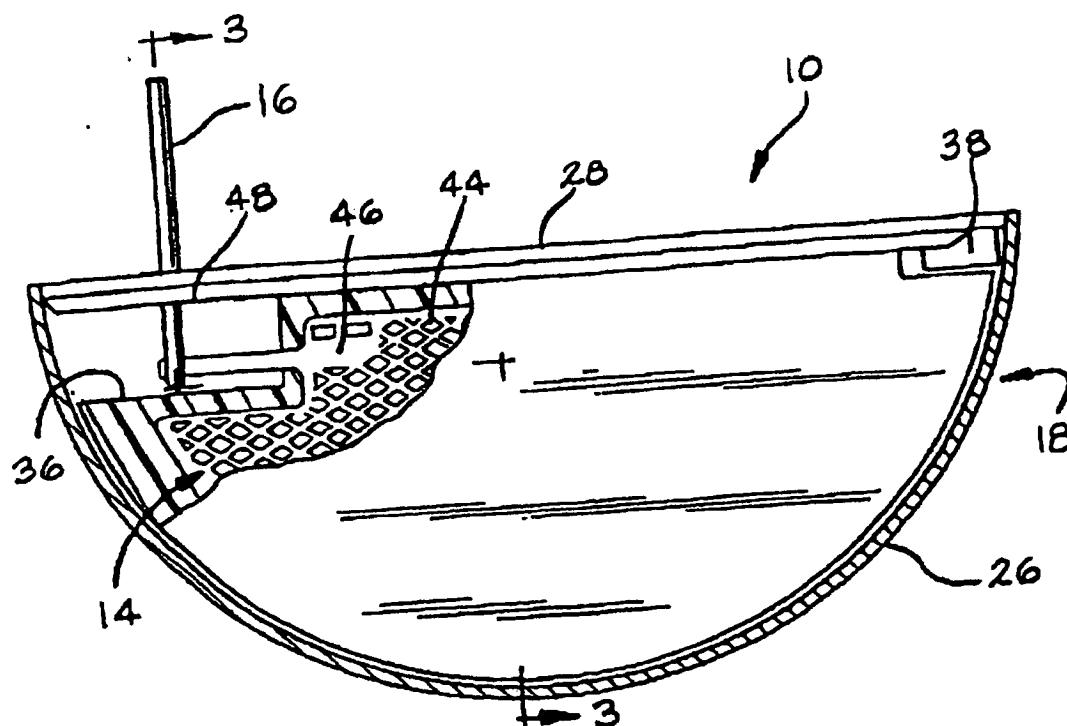


FIG. 2

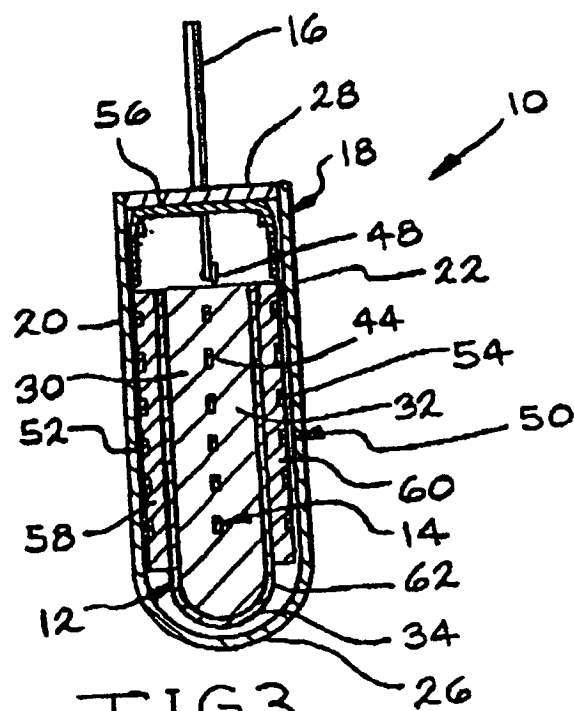
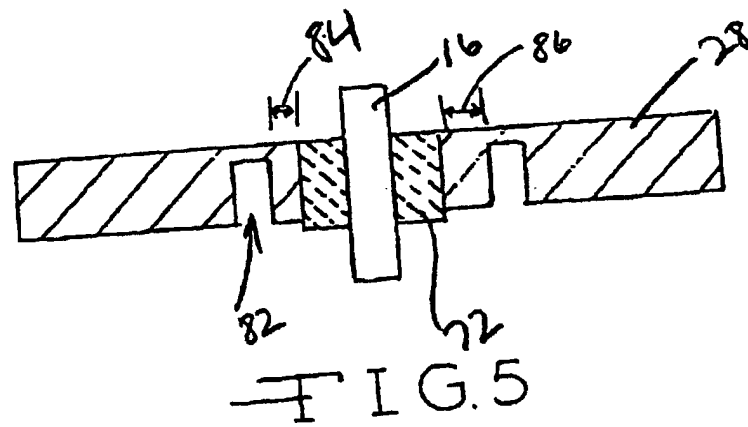
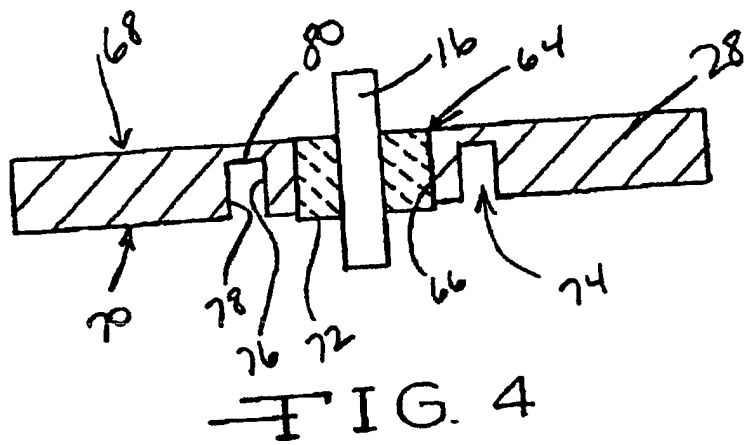


FIG. 3



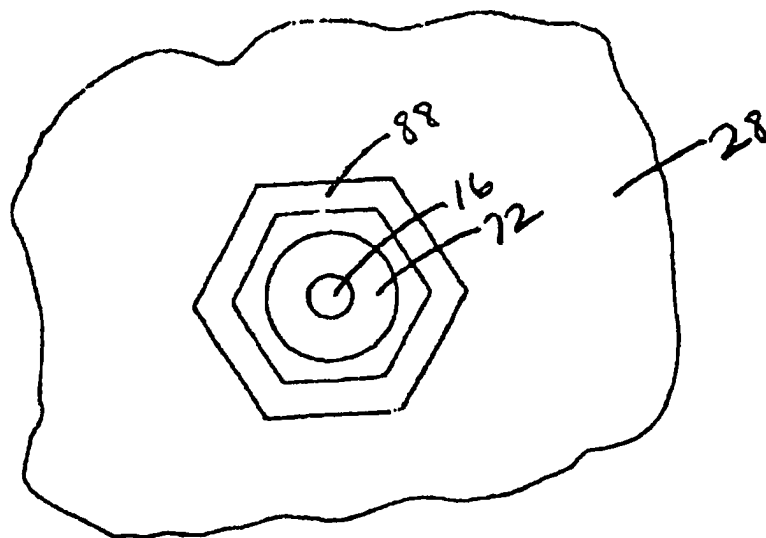


FIG. 6

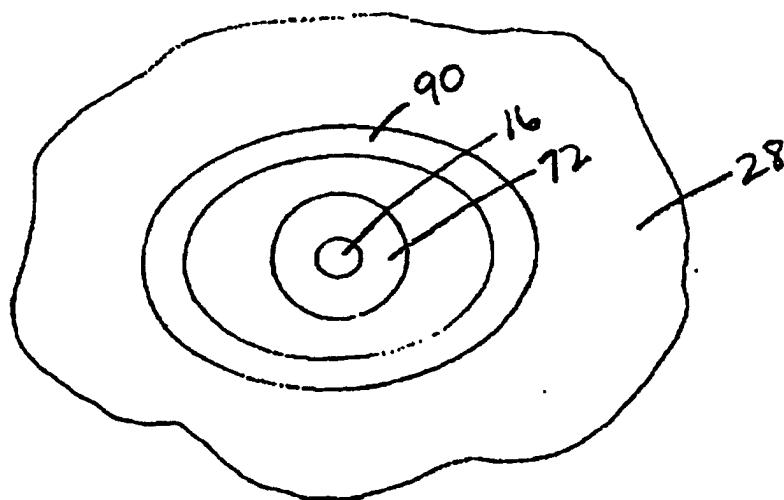


FIG. 7

