



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 000 504 A1** 2009.04.16

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 000 504.2**

(22) Anmeldetag: **15.10.2007**

(43) Offenlegungstag: **16.04.2009**

(51) Int Cl.⁸: **H01M 10/42** (2006.01)

H01M 10/40 (2006.01)

(71) Anmelder:

Dilo Trading AG, Zug, CH

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(72) Erfinder:

Naarmann, Herbert, Dr., 67227 Frankenthal, DE

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

DE 200 16 484 U1

DE10 2005 042169 A1

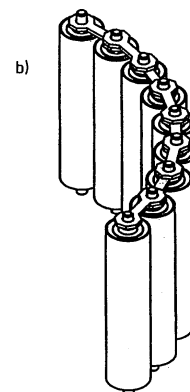
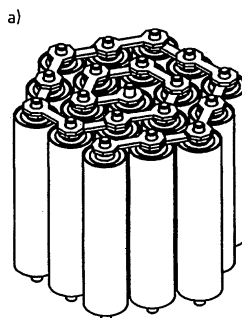
DE 102 37 293 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Anordnung von LI-Polymerzellen als elektrische Energiespeicher**

(57) Zusammenfassung: Anordnung von Li-Polymerzellen als elektrische Energie-Speicher. Standard Li-Polymerzellen werden mittels Pol-Litzen, einzeln parallel verschaltet und entsprechend Fig. 2a/2b zu leistungsstarken Einheiten als Rolle, Spirale, Halbkreis angeordnet.



Beschreibung

[0001] Marktanforderungen verlangen nach elektrischen Speichersystemen mit steigenden Energieinhalten, sicherer Handhabung und zuverlässiger Be- und Entladbarkeit.

[0002] Die Zeit als Li-Polymerbatterien nur in Kleingeräten, Taschenlampen, Signalgeber, Laptops o. ä. eingesetzt wurden bzw. eingesetzt werden konnten ist vorbei. Verlangt werden Kraftpakete zum Antrieb von Fahrrädern, Kraftfahrzeugen, Schiffen u. ä. Zur Lösung des Problems, die zum Antrieb und Start jeweils erforderliche Energie aufzubringen ergeben sich unterschiedliche Strategien.

[0003] Eine ist z. B. das Herstellen von Li-Zellen mit immer größerem Energieinhalt: z. B. von einer GAH Li-Zelle mit 3,2 V (DOC 341450LFP-2007-08 über 7,5, 10 27, 33, 45, 60 bis zu 485 Ah mit 4,2 V (DOC 1702100)-2007-09). DOC jeweils Firmenschriften der GAIA Akkumulatorenwerke GmbH, Nordhausen, Deutschland.

[0004] Abgesehen von erheblichem Gewicht z. B. 13 kg bei der 485 Ah-Li-Zelle kommen Effekte hinzu, die nicht nur in der Handhabung und Anordnung dieser Zellen liegen, sondern auch gewisse Sorgfalt erfordern hinsichtlich Erwärmung und Stabilisierung beim Laden (Überladen) und bei Stauwärme.

[0005] Diese Erfindung baut auf dem vorliegenden Kenntnisstand auf und bietet neues Design und Anordnungsmuster von Zellsystemen (Batterien) an, die die Anforderungen der Technik nach hohen Energieinhalten und praktikablen Anordnungen gerecht werden. Die Lösung ergibt sich durch erfindungsgemäße Anordnungen, die vor allem darin bestehen, dass ein spezieller Schaltungsmodus, eine spezielle Kontaktierung und ein spezielles Design durch die erfindungsgemäße Anmeldung zur Verfügung gestellt wird. In den [Fig. 1–Fig. 3](#) wird das erfindungsgemäße Anordnen und Design illustriert.

[0006] Hierbei zeigt die [Fig. 3](#) die Standardausgangszelle für das erfindungsgemäße Design.

[0007] In [Fig. 3](#) bedeutet

Bezugszeichenliste

- 1a** das Polgewinde
- 2** ist die Einhausungshülle
- 3** ist die Fixierungsmutter Pol/Gehäuse
- 4** ist die Fixierungsmutter Polungslitze/Gewinde
- 5** ist die Isolierkappe für das jeweilige Polgewinde
- 6** ist die Polungslitze Zell-Pol zu Zell-Pol, die mit 4 jeweils fixiert wird.

[0008] Bei der Standardzelle handelt es sich um eine Li-Polymerzelle, die als Trilaminat aufgebaut ist.

[0009] Als Anode dient eine Cu-Folie. Als Ableiter, beschichtet mit synthetischem und/oder natürlichem Graphit, als Kathode dient eine geprimierte Al Folie als Ableiter, beschichtet mit LiFePO₄, isolierende Zwischenschicht zwischen den Elektroden ist ein Separator, der durch Extrusion hergestellt wurde und mindestens 30% Porosität aufweist.

[0010] Einzelheiten zum Zellaufbau werden im Lauf der Beschreibung noch mitgeteilt.

[0011] Die Daten der Standardzelle sind:

Höhe (ohne Pole):	176±/mm
Gewicht:	ca. 300 g
Volumen:	130 ml
Spannung:	3,2 Volt
Nominal Kapazität:	6 Ah (bei 0,2 C)
Spezifische Energie:	64 Wh/kg (bei 0,2 C)
Energie Dichte:	150 Wh/l (bei 0,2 C)

[0012] Ein wesentlicher Bestandteil dieser Neuanmeldung ist auch das erfindungsgemäße Verschalten der erfindungsgemäß angeordneten Li-Polymerzellen.

[0013] Da bei Reihenschaltung ein Überladungsrisiko besteht, vor allem wenn die Einzelzellen unterschiedliches Ladespannungsverhalten haben, ist die Parallel-Schaltung die bevorzugte Verschaltung, außerdem ist zu berücksichtigen, dass bei einer Reihenschaltung Kurzschlussströme im Verbraucherkreis sich in jeder Einzelzelle bemerkbar machen und durch Abschaltung der Zuleitung jede betroffene Zelle aus der Reihenschaltung zu nehmen wäre.

[0014] Die vorliegende Anmeldung gewährleistet durch die Parallelschaltung der erfindungsgemäß angeordneten Zellen die o. gen. Nachteile (der Reihenschaltung) und stellt sicher, dass die Nennspannung des erfindungsgemäßen Batteriespeichers mit der Nennspannung der Standard (Einzel) Li-Polymerzelle identisch ist.

[0015] Die [Fig. 1](#), 2a, 2b vermitteln den erfindungsgemäßen Gedanken, sowohl die räumliche Anordnung z. B. [Fig. 1](#) als quadratisches Kraftpaket (bei Verwendung quadratischer Zellen, die in ihren Leistungs- und Kennwerten der Standardzelle, [Fig. 3](#) entsprechen), als rundgewickelte Kraftrolle ([Fig. 2a](#)) oder z. B. als Halbkreis-Anordnung [Fig. 2b](#) (zum Füllen von Rundungen und Hohlräumen in technischen Geräten als auch die Verschaltung jeweils in Parallelschaltung über die flexible Pollitze ([Fig. 1](#), 6c).

[0016] Auf den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist jeweils nur die Parallelschaltung an einer Polseite zu sehen, der andere Pol ist jeweils analog durch Parallelschaltung über die Pollitze mit dem Nachbar-Pol der Nachbar-Zelle verbunden.

[0017] Durch die Parallelschaltung wird gewährleistet, dass an den Polen des erfindungsgemäßen elektrischen Energiespeichers immer die gleiche Lade- und Entladespannung ausliegt, unabhängig von der Ladespannungs-Zeitkurve, so werden bei den Li-Polymer-Einzelzellen Unter- und/oder Überladezustände ausgeschlossen und Gefährdungszustände vermieden.

[0018] Die eingesetzten Li-Polymerzellen enthalten bevorzugt Li-Eisenphosphat in Mengen von 85–92 Gew.-% in der elektrochemischen aktiven Kathodenmasse, die Anodenmasse enthält bevorzugt 88–93 Gew.-% synthetisches oder natürliches Graphit, als Elektrolyt dienen Lösungen von LiPF_6 und/oder Li-organoboraten in aprotischen Lösungsmitteln wie Ethylen-, Propylen- und/oder Diethylcarbonat.

[0019] Erfindungsgemäß ist die Energieübertragung vom beanspruchten und speziell angeordneten elektrischen Speicher galvanisch entkoppelt, deshalb wirken elektrische Überlastzustände oder Kurzschlüsse auf die Sicherungen im Verbraucherkreis und nur graduell gering auf die Einzelzelle ($Q = \text{Einzelzelle}/\text{Gesamtzellen}$). Die erfindungsgemäßen Speicher sind nicht nur als Aggregate für den Kraftfahrzeugbetrieb (im weitesten Sinne Motorenantrieb) von Bedeutung, sondern eignen sich auch als Speicher für alternative Energie (Wind-/Solar-)Anlagen, durch die Speicher steht die Energie bedarfsgerecht zur Verfügung, außerdem sind die Li-Polymer-Zellen zu großen Leistungseinheiten verknüpfbar, wobei elektrische Bauelemente (Umrichter) die Überführung der Speicherenergie in die gewünschte Spannungsart übernehmen.

Patentansprüche

1. Elektrische Speichereinheiten, **dadurch gekennzeichnet**, dass Li-Polymer-Zellen deren Pole ([Fig. 3](#)) als Gewinde ausgebildet sind zu größeren Einheiten ([Fig. 1](#), [Fig. 2](#)) parallel verschaltet werden.

2. Elektrische Speichereinheiten nach Anspruch 1 d. d. g., dass die Parallelschaltung über flexible Pollitzen erfolgt und die Nennspannung der Einzelzelle und der Speichereinheit übereinstimmen.

3. Elektrische Speichereinheiten nach Anspruch 1 und 2 d. d. g., dass die Anordnung der Einzelzellen zu großen Speichereinheiten, Rollwickeln, Spiralen, Halbkreis bedarfsgerecht und Volumen entsprechend der technischen Geräte erfolgt.

4. Elektrische Speichereinheiten nach Anspruch 1, 2 und 3 d. d. g., dass elektronische Bauelemente die Speichereinheit von der Verbraucherseite entkoppeln.

5. Elektrische Speichereinheiten nach Anspruch 4 d. d. g., dass elektronische Bauelemente die Speichereinheit vor Überspannung (Stoß-, Impuls-Dauerlast) schützen.

6. Elektrische Speichereinheiten nach Anspruch 1 d. d. g., dass die Einzelzelle Li-Polymer-Zellen sind, die als Trilaminat aus Anode/Separator/Kathode aufgebaut sind und in der Anode als elektrochemische Aktivkomponente 88–93 Gew.-% synthetischen oder natürlichen Graphit und in der Kathode als elektrochemische Ak-

tivkomponente 85–92 Gew.-% Li-Eisenphosphat enthalten, wobei der Separator eine poröse Isolationsschicht, hergestellt durch Extrusion oder aus Polyolefinfolien, darstellt.

7. Elektrische Speichereinheiten und Anspruch 1–6, d. d. g., dass die Speichereinheiten als Puffer-Speicher bei Alternativ-Energie (Wind/Solar) Anlagen eingesetzt werden und/oder als Energiequelle für fossile energiefreie Antriebe dienen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig 1

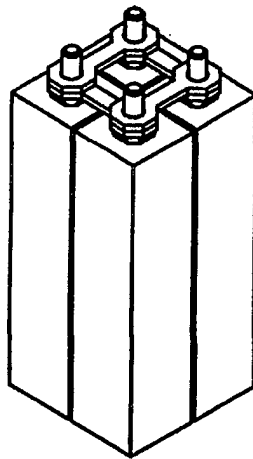
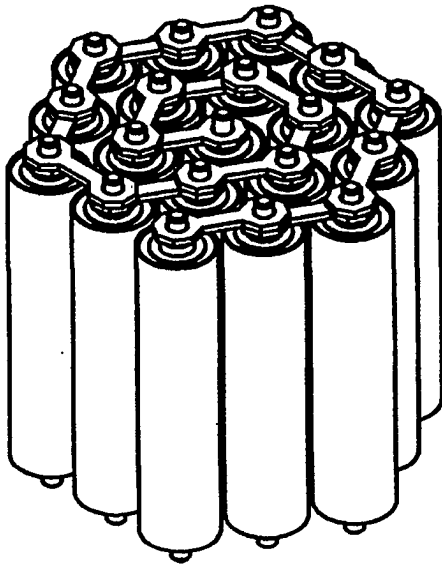
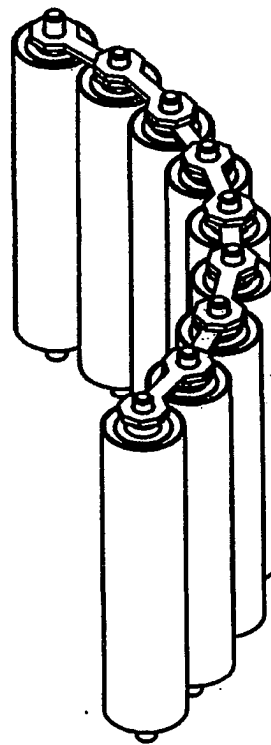


Fig 2

a)



b)



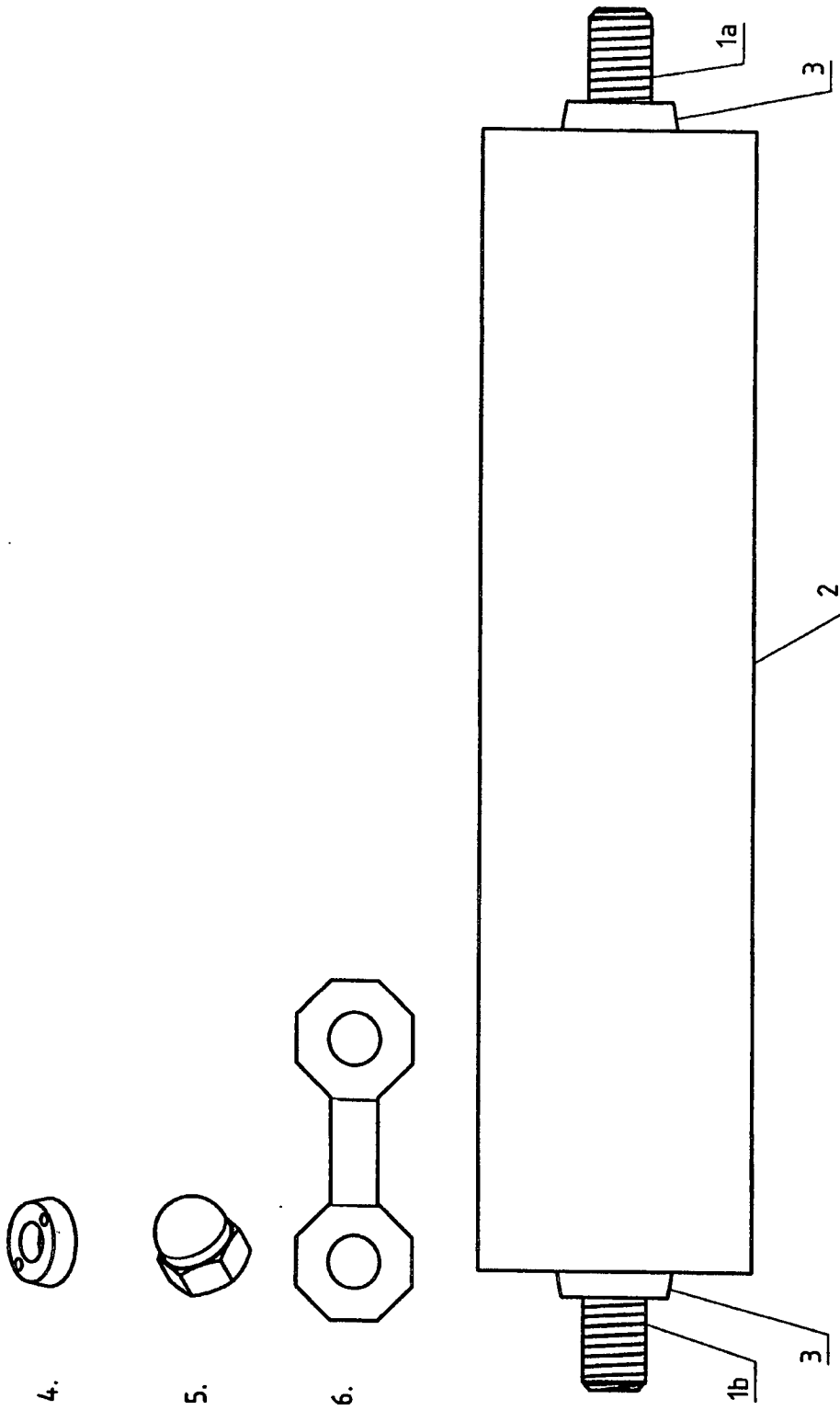


Fig 3