

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 528/2010
(22) Anmeldetag: 26.08.2010
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.11.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2011

(51) Int. Cl. : **H01M 10/42** (2006.01)
G01R 31/36 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)

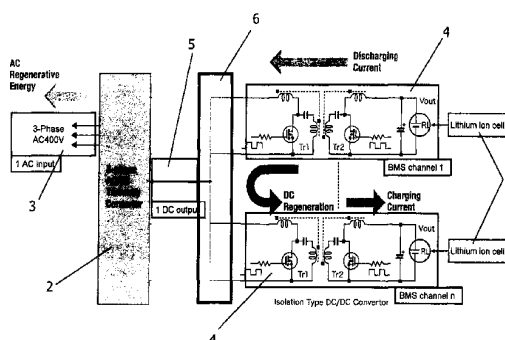
(73) Gebrauchsmusterinhaber:
AVL LIST GMBH
A-8020 GRAZ (AT)

(54) ANLAGE ZUR FORMIERUNG VON LITHIUM-IONEN-ZELLEN

(57) Eine Anlage zur Formierung von Lithium-Ionen-Zellen 1 umfasst vorzugsweise einen Objektträger für die zu formierenden Lithium-Ionen-Zellen 1 und ein Formiersystem mit einem elektrischen Schaltkreis mit einer AD/DC-Umrichtereinheit 3, allenfalls mit mehreren DC-Ausgängen 4, mit welcher die Lithium-Ionen-Zellen elektrisch leitend verbunden werden können.

Um damit ein energieoptimiertes Formieren zu ermöglichen, ist an jeden der DC-Ausgänge 5 ein Batteriemanagementsystem 6 angeschlossen und mit zumindest einer Lithium-Ionen-Zelle 1 verbindbar.

Fig. 2



Beschreibung

ANLAGE ZUR FORMIERUNG VON LITHIUM-IONEN-ZELLEN

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Formierung von Lithium-Ionen-Zellen, umfassend vorzugsweise einen Objektträger für die zu formierenden Lithium-Ionen-Zellen und ein Formiersystem, enthaltend einen elektrischen Schaltkreis mit einer AD/DC-Umrichtereinheit, allenfalls mit mehreren DC-Ausgängen, mit welcher die Lithium-Ionen-Zellen elektrisch leitend verbunden werden können.

[0002] Formierung bezeichnet das erstmalige Durchlaufen einer definierten Lade-Entlade-Sequenz einer Lithium-Ionen-Zelle und findet als Teil des Herstellungsprozesses von Lithium-Ionen Zellen in eigens dafür konzipierten Anlagen statt. Die zu formierenden Lithium-Ionen-Zellen werden vorzugsweise auf einem Objektträger fixiert und dem Formiersystem zugeführt. Während des Formierens wird jede Lithium-Ionen Zelle automatisch mit einem elektrischen Schaltkreis elektrisch leitend verbunden. Diese Schaltkreise bilden den Hauptbestandteil des Formiersystems. Der elektrische Zwischenkreis der Anlage ist als AC-DC-Inverter mit einem AC-Eingang und mehreren DC-Ausgängen realisiert. System-Architekturen dieser Art (1 AC-Eingang, multiple DC-Ausgänge) sehen zur Minimierung von Energieverlusten während des Formierens typischerweise zwei Möglichkeiten vor. Einerseits eine Energieverzweigung zwischen getrennten DC-Kreisen, um die Entlade-Energie einer Lithium-Ionen-Zelle (an DC-Kreis 1) über den Zwischenkreis in eine andere Lithium-Ionen-Zelle (an DC-Kreis n) umzuleiten, wo diese Energie verwendet wird, um die Lithium-Ionen-Zelle zu laden, oder andererseits eine Energierückspeisung zwischen DC-AC-Kreis. Hierbei werden die Entlade-Energien (DC) mehrerer Lithium-Ionen-Zellen gebündelt über den Zwischenkreis in den AC-Kreis zurückgespeist. In solchen Anlagen ist die Effizienz der DC-AC-Energierückspeisung aufgrund der niedrigen Eingangsspannungen an der DC-Seite durch einen geringen Wirkungsgrad gekennzeichnet. Diese DC-Ausgänge sind dadurch gekennzeichnet, dass sie maximale DC-Ausgangssignale von < 5 Volt und Ströme von einigen wenigen bis zu einigen hundert Ampere realisieren.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung war daher eine Formier-Anlage derart auszuführen, dass ein energieoptimiertes Formieren möglich ist.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine eingangs beschriebene Anlage dadurch gekennzeichnet, dass an jeden der DC-Ausgänge ein Batteriemanagementsystem angeschlossen und mit zumindest einer Lithium-Ionen-Zelle verbindbar ist. Damit ist ein hinsichtlich DC-AC Energierückspeisung effizienteres und energieoptimiertes Formieren ermöglicht, wobei das Batteriemanagementsystem vorzugsweise aber kein Bestandteil des Formiersystems an sich ist.

[0005] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Anlage ist jeder der DC-Ausgänge energierückspeisefähig realisiert ist.

[0006] Vorteilhafterweise ist gemäß einem weiteren optionalen Merkmal der Erfindung vorgesehen, dass das Formiersystem einen AC-Eingang und einen DC-Ausgang aufweist, wobei letzterer maximale DC-Ausgangssignale bis zu einigen hundert Ampere und hundert Volt realisiert.

[0007] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist an den oder jeden DC-Ausgang des Formiersystems ein DC/DC-Wandler, vorzugsweise ein isolierter DC/DC-Wandler, angeschlossen und mit dem Batteriemanagementsystem verbunden.

[0008] In der nachfolgenden Beschreibung soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

[0009] Dabei zeigt die Fig. 1 den schematischen Aufbau eines Formier-System für Lithium-Ionen-Zellen gemäß dem Stand der Technik, mit einem AC-Eingang und n DC-Ausgängen, und Fig. 2 ist eine Darstellung des schematischen Aufbaus eines erfindungsgemäßen Formier-Systems unter Verwendung eines Batteriemanagementsystems.

[0010] Die Anlage, deren Schaltplan schematisch in Fig. 1 dargestellt ist, ist ein mögliches Ausführungsbeispiel einer Anlage für die Formierung von Lithium-Ionen-Zellen 1, die vorzugsweise auf einem Objektträger fixiert und dem Formiersystem auf diese Art und Weise zugeführt sind. Während des Formierens wird jede Lithium-Ionen Zelle 1 automatisch mit einem elektrischen Schaltkreis elektrisch leitend verbunden, wobei der elektrische Zwischenkreis der Anlage als AC/DC-Inverter 2 mit einem AC-Eingang 3 und mehreren DC-Ausgängen realisiert ist, die durch DC/DC-Wandler, vorzugsweise isolierte DC/DC-Wandler 4, gebildet sind.

[0011] Um eine energieeffizientere Formierung zu gewährleisten, ist ein in Fig. 2 dargestelltes neues Anlagenkonzept vorgesehen, bei welchem prinzipiell nur ein an dem AC/DC-Inverter 2 angeschlossener DC-Ausgang 5 vorgesehen sein muss. An diesen DC-Ausgang 5 oder allenfalls jeden weiteren DC-Ausgang ist nun ein Batteriemanagementsystem 6 angeschlossen, mit welchem die zu formierenden Lithium-Ionen-Zellen 1 verbindbar sind. Das Batteriemanagementsystem 6 dient als elektrische Schnittstelle zwischen zu formierenden Zellen 1 und dem Formiersystem. Die DC-seitige Verteilung der Energie auf die einzelnen Lithium-Ionen-Zellen 1 erfolgt nicht mehr als Teil der integrierten Schaltkreise der Formier-Anlage, sondern durch das Batteriemanagementsystem 6, das auch als Schnittstelle zur DC-AC-Energierückspeisung dient, wenn vorteilhafterweise der oder jeder der DC-Ausgänge 5 Bestandteil eines energierückspeisefähigen Formiersystems ist. Das erfindungsgemäße Formiersystem weist nur mehr einen AC-Eingang 3 und vorteilhafterweise nur einen DC-Ausgang 5 auf, wobei letzterer maximale DC-Ausgangssignale bis zu einigen hundert Ampere und hunderten Volt realisiert. Die Verbindung zwischen dem Batteriemanagementsystem 6 und den einzelnen Lithium-Ionen-Zellen 1 kann wieder vorteilhafterweise über je einen DC/DC-Wandler, vorzugsweise einen isolierten DC/DC-Wandler 4, realisiert sein.

Ansprüche

1. Anlage zur Formierung von Lithium-Ionen-Zellen, umfassend vorzugsweise einen Objektträger für die zu formierenden Lithium-Ionen-Zellen und ein Formiersystem, enthaltend einen elektrischen Schaltkreis mit einer AD/DC-Umrichtereinheit, allenfalls mit mehreren DC-Ausgängen, mit welcher die Lithium-Ionen-Zellen elektrisch leitend verbunden werden können, **dadurch gekennzeichnet**, dass an jeden der DC-Ausgänge (5) ein Batteriemanagementsystem (6) angeschlossen und mit zumindest einer Lithium-Ionen-Zelle (1) verbindbar ist.
2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder der DC-Ausgänge (5) energierückspeisefähig realisiert ist.
3. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Formiersystem einen AC-Eingang (3) und einen DC-Ausgang (5) aufweist, wobei letzterer maximale DC-Ausgangssignale bis zu einigen hundert Ampere und hunderten Volt realisiert.
4. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den oder jeden DC-Ausgang (5) des Formiersystems ein DC/DC-Wandler, vorzugsweise ein isolierter DC/DC-Wandler (4), angeschlossen und mit dem Batteriemanagementsystem (6) verbunden ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

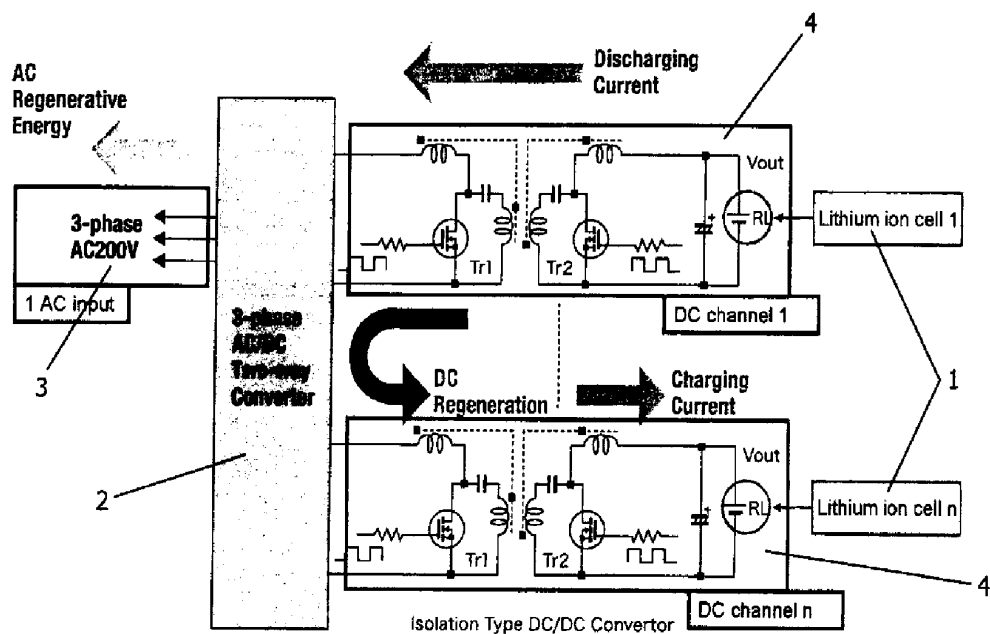


Fig. 2

