



(10) **DE 10 2014 102 525 A1** 2015.08.27

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 102 525.3**

(22) Anmeldetag: **26.02.2014**

(43) Offenlegungstag: **27.08.2015**

(51) Int Cl.: **H01M 10/48 (2006.01)**

B60L 11/18 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Jungheinrich Aktiengesellschaft, 22047 Hamburg,
DE**

(74) Vertreter:

**Hauck Patentanwaltpartnerschaft mbB, 20355
Hamburg, DE**

(72) Erfinder:

**Kröger, Henning, 23845 Itzstedt, DE; Kautsky,
Adrian, 21079 Hamburg, DE; Fischer, Christian,
25436 Uetersen, DE; Brauer, Hans-Georg, 24232
Schönkirchen, DE; von Thienen, Nils, Dipl.-Ing.,
22305 Hamburg, DE; Vahldiek, Dietrich, Dipl.-Ing.,
24558 Henstedt-Ulzburg, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE 10 2012 205 574 B3

DE 10 2009 046 567 A1

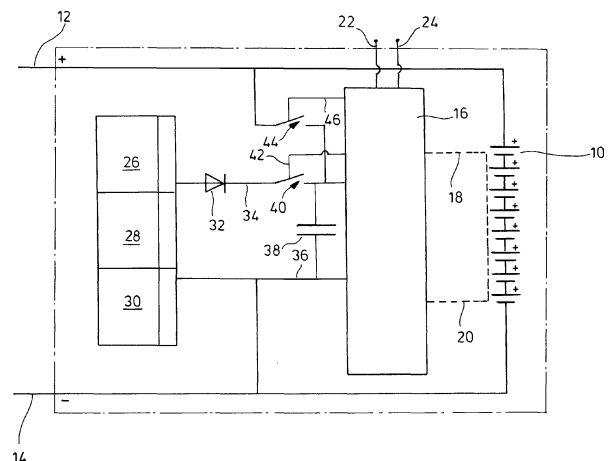
US 2012 / 0 043 819 A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Batterie für ein Flurförderzeug**

(57) Zusammenfassung: Batterie für ein Flurförderzeug mit einer Vielzahl von Batteriezellen und einer Batterieüberwachungseinrichtung, die für mindestens eine der Batteriezellen deren Spannung überwacht, wobei die Batterie ein Batteriegehäuse mit elektrischen Kontakten aufweist, wobei das Batteriegehäuse einen zusätzlichen Energieversorgungsanschluss und/oder eine zusätzliche Energieversorgungseinheit aufweist, die die Batterieüberwachungseinrichtung mit elektrischer Leistung versorgt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Batterie für ein Flurförderzeug, wobei die Batterie eine Vielzahl von Batteriezellen und eine Batterieüberwachungseinrichtung aufweist. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Lithium-Ionen-Batterie mit einer Vielzahl von Batteriezellen und einem zugehörigen Batteriemanagementsystem.

[0002] Aus DE 33 19 567 A1 ist eine Vorrichtung zur Erhaltung der Ladung in Akkumulatorbatterien, insbesondere bei Starterbatterien von Fahrzeugen mit Verbrennungskraftmaschinen bekannt geworden. Eine Dynamomaschine ist als Ladegerät vorgesehen, um entnommene Energie zu ersetzen. Zusätzlich ist eine photovoltaische Generatoranlage vorgesehen, die zur Deckung der durch Selbstentladung entstehenden Ladungsverluste während einer Bereitschaftszeit dient. Sie weist Solarzellen auf, die beispielsweise an der Windschutzscheibe eines Kraftfahrzeugs befestigt werden können und über die Steckdose des elektrischen Zigarettenanzünders mit der Batterie verbunden werden kann.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Batterie für ein Flurförderzeug zu schaffen, die auch bei längerer Zeit der Nichtbenutzung einsatzbereit bleibt.

[0004] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Batterie mit den Merkmalen aus Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen bilden den Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Die erfindungsgemäße Batterie ist für ein Flurförderzeug mit einer Vielzahl von Batteriezellen und einer Batterieüberwachungseinrichtung vorgesehen. Die Batterieüberwachungseinrichtung überwacht für mindestens eine der Batteriezellen deren Spannung, wobei die Batterie ein Batteriegehäuse mit elektrischen Kontakten besitzt, die zur Versorgung der an Bord befindlichen Verbraucher und/oder eines externen Ladegeräts vorgesehen sind. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Batteriegehäuse einen zusätzlichen Energieversorgungsanschluss und/oder eine zusätzliche Energieversorgungseinheit aufweist, der die Batterieüberwachungseinrichtung bevorzugt während einer Lagerphase, in der keine Leistungsentnahme aus der Batterie erfolgt, mit elektrischer Ladung versorgt. Batterien für Flurförderzeuge werden üblicherweise im geladenen Zustand gelagert. Hierbei überwacht die Batterieüberwachungseinrichtung fortlaufend die Spannungsgleichheit in den einzelnen Batteriezellen bzw. in den zu Stacks zusammengefassten Batteriezellen. Die Batterieüberwachungseinrichtung verbraucht für ein Messen der Spannung in den Batteriezellen und gegebenenfalls ein Ausbalancieren der Spannung zwischen den Batteriezellen elektrische Leistung. Bei

der erfindungsgemäßen Batterie wird diese Leistung, wann immer möglich, über den zusätzlichen Energieversorgungsanschluss und/oder der zusätzlichen Energieversorgungseinheit bereitgestellt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Batterieüberwachungseinrichtung an der Batterie länger, bei ausreichender Versorgung sogar unbegrenzt, zur Verfügung steht und so jederzeit den Ladezustand und den Status der Batterie mitteilen kann, beispielsweise einem externen Ladegerät oder einem Servicemitarbeiter.

[0006] In einer bevorzugten Weiterbildung ist als zusätzliche Energieversorgungseinheit eine Photovoltaikanlage vorgesehen. Mit der Photovoltaikanlage wird einfallendes Licht in eine elektrische Versorgungsspannung für die Batterieüberwachungseinrichtung umgewandelt. Bei ausreichendem Lichteinfall kann die Batterie so nahezu unbegrenzt gelagert werden.

[0007] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist die zusätzliche Energieversorgungseinheit mit einer Hilfsbatterie ausgestattet. Die Hilfsbatterie kann beispielsweise eine handelsübliche Kleinbatterie sein, über die eine Versorgungsspannung für die Batterieüberwachungseinrichtung aufgebaut wird.

[0008] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist der vorgesehene zusätzliche Energieversorgungsanschluss zur Verbindung mit einer externen Spannungsversorgung vorgesehen. Eine solche externe Spannungsversorgung kann kabellos, bevorzugt induktiv oder leitungsgebunden erfolgen. Durch die externe Spannungsversorgung kann die Batterie an ihrem Lagerplatz, unabhängig von einem Aufladen durch ein Ladegerät, mit einer ausreichenden Spannung versehen sein, so dass über die Batterieüberwachungseinrichtung es nicht zu einer Entladung der Batterie kommt. Auch kann über den Energieversorgungsanschluss die Batterieüberwachungseinrichtung und damit auch die Batterie selbst wieder reaktiviert werden, beispielsweise um eine Diagnose der Batterie durchzuführen.

[0009] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist mindestens ein Kondensator vorgesehen, der die Versorgung der Batterieüberwachungseinrichtung zusätzlich unterstützt. Der Kondensator kann dazu eingesetzt werden, bei nachlassender oder unzureichender Spannungsversorgung, die Batterieüberwachungseinrichtung mit ihrer Elektronik unterstützend zu versorgen.

[0010] In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung ist die Batterieüberwachungseinrichtung ausgebildet, um den Zustand der Batteriezellen auszulesen und Spannungsunterschiede zwischen diesen auszubalancieren. Bei Lithium-Ionen-Batterien wird eine solche

Batterieüberwachungseinrichtung auch als Batteriemanagementsystem (BMS) bezeichnet.

[0011] Bei der erfindungsgemäßen Batterie besitzt die Batterieüberwachungseinrichtung zusätzlich die Aufgabe, Daten zu der mindestens einen Batteriezelle auszulesen und für einen externen Zugriff, bevorzugt durch ein Ladegerät, bereitzustellen oder an ein Batteriemanagementsystem weiterzuleiten.

[0012] In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Photovoltaikanlage in das Batteriegehäuse integrierte Photozellen auf. Auf diese Weise wird bei der Lagerung der Batterie, beispielsweise in einem Regal oder dergleichen, von der Photozelle Leistung für die Batterieüberwachungseinrichtung erzeugt.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Batterie zudem mit einem Heizelement ausgestattet, das von der zusätzlichen Energieversorgungseinheit und/oder über den zusätzlichen Energieversorgungsanschluss gespeist werden kann. In dieser Ausgestaltung besitzt die Batterieüberwachungseinrichtung bevorzugt einen Temperatursensor, der bei Unterschreiten einer Mindesttemperatur einen Heizvorgang einleitet.

[0014] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist der zusätzliche Energieversorgungsanschluss mit einer elektrischen Steckverbindung für eine kabelgebundene Energieversorgung ausgestattet. Ebenso kann der zusätzliche Energieversorgungsanschluss auch als kabellose Spannungsversorgung ausgebildet sein. Bevorzugt wird als kabellose Spannungsversorgung eine induktive Spannungsversorgung eingesetzt.

[0015] Bevorzugte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Batterie werden nachfolgend der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0016] Fig. 1 einen schematischen Schaltplan mit Solarzellen,

[0017] Fig. 2 einen schematischen Schaltplan für eine Batterie mit mehreren Stacks von Batteriezellen,

[0018] Fig. 3 in einem schematischen Schaltplan die Verwendung eines Solarmoduls,

[0019] Fig. 4 in einem schematischen Schaltplan die Verwendung einer primären oder sekundären Spannungsversorgung für die Batterie, und

[0020] Fig. 5 in einer schematischen Ansicht eine kabellose Spannungsversorgung der Batterie.

[0021] Fig. 1 zeigt eine Reihe von Batteriezellen **10**, die in Serie zusammengeschaltet sind. Die zusammengeschalteten Batteriezellen **10** sind mit An-

schlusskontakten **12, 14** der Batterie elektrisch verbunden. Die Batteriezellen können auch in einem Stack zusammengefasst sein. Ein Batteriemanagementsystem **16**, das als Batterieüberwachungseinrichtung funktioniert, ist über Messleitungen **18, 20** mit den Batteriezellen **10** verbunden. Über die Messleitungen **18, 20** kann der Zustand jeder der Batteriezellen **10** ausgelesen werden. Treten Spannungsungleichheiten zwischen den Batteriezellen auf, so kann ein von dem Batteriemanagementsystem **16** kontrollierter Balanciervorgang für die Batteriezellen **10** eingeleitet werden. Neben der Steuerung des Balanciervorgangs kann das Batteriemanagementsystem **16** auch die Temperatur der Batteriezellen **10** überwachen. Die im Batteriemanagementsystem **16** gesammelten Daten zu dem Zustand der Batteriezellen **10** liegen an den Anschlüssen **22, 24** an. Die Anschlüsse **22, 24** sind Datenanschlüsse, über die Daten zu der Batterie und gegebenenfalls zu ihren Batteriezellen ausgelesen werden können. Räumlich können die Anschlüsse **22, 24** durchaus benachbart zu den Batteriekontakten **12, 14** sein, so dass bei dem Anschluss eines externen Ladegeräts über einen gemeinsamen Steckverbinder zunächst die Daten aus dem Batteriemanagementsystem und eine Leistungsverbindung für die Batteriezellen erfolgen kann.

[0022] Das Batteriemanagementsystem wird über drei Solarzellen **26, 28** und **30** gespeist. Die Solarzellen **26, 28, 30** sind in das Gehäuse der Batterie integriert und können beispielsweise auf verschiedensten Seiten des Gehäuses angeordnet sein, so dass sie stets Lichteinfall haben, unabhängig von der Orientierung der stehenden Batterie. Die Solarzellen sind über eine Diode **32** mit ihren Leitungen **34** und **36** mit dem Batteriemanagementsystem **16** verbunden. Parallel zu den Photozellen ist ein Stützkondensator **38** geschaltet. Hierbei kann es sich beispielsweise um einen Supercap-Kondensator handeln.

[0023] Das Batteriemanagementsystem **16** ist über einen Schalter **40** mit den Photozellen **26, 28, 30** verbunden. Der Schalter **40** wird über die Steuerleitung **42** von dem Batteriemanagementsystem aus betätigt. Bei geschlossenem Schalter **40** liegt die von den Solarzellen **26, 28, 30** erzeugte Spannung an dem Batteriemanagementsystem **16** an. Über einen zweiten Schalter **44**, der über die zweite Steuerleitung **46** von dem Batteriemanagementsystem steuerbar ist, kann das Batteriemanagementsystem zu seiner Versorgung auch an die Batteriezellen **10** angeschlossen werden. Für die Versorgung des Batteriemanagementsystems **16** stehen also insgesamt die drei Solarzellen **26, 28, 30**, der Kondensator **38** und, für den Fall, dass diese Versorgung nicht ausreicht, zusätzlich die Batteriezellen **10** zur Verfügung. Hierbei ist wichtig, dass der Kondensator **38** von den Solarzellen **26, 28, 30** geladen wird und so den Batteriezellen **10** keinen Strom entzieht.

[0024] Die erfindungsgemäße Batterie besitzt den Vorteil, dass eine vollständige Selbstentladung weitestgehend verhindert wird. Im Rahmen der Selbstentladung kann es zu einer Zerstörung der Batteriezellen kommen, wenn die Batterie nicht regelmäßig genutzt und zumindest nachgeladen wird. Nach einer gewissen Zeit der Nichtbenutzung fällt die elektrische Ladung einer Batterie auf einen Wert unterhalb einer Schwelle. Unterhalb der Schwelle wird die Zelle als defekt deklariert. Bei herkömmlichen Batteriezellen wird dieser Effekt zusätzlich durch den Verbrauch des Batteriemanagementsystems unterstützt. Bei der erfindungsgemäßen Batterie dagegen wird das Batteriemangement von den Solarzellen bzw. dem Kondensator gespeist.

[0025] Fig. 2 zeigt den Aufbau einer Batterie **42**, die mit einem Stack **44** und einem zweiten Stack **46** von Batteriezellen **48, 50** ausgestattet ist. Die Batteriezellen **48, 50** bestehen jeweils aus einer Vielzahl von in Serie geschalteten Batteriezellen, die jeweils über eine Messeinrichtung **52, 54** in ihrer Spannung überwacht werden. Jede der Messeinrichtungen **52, 54** besitzt eine ihr zugeordnete interne Spannungsversorgung **56, 58**. Die internen Spannungsversorgungen **56, 58** sind ihrerseits mit einer Schnittstelle zur externen Spannungsversorgung **60** verbunden. Die externe Spannungsversorgung **60** wird durch eine symbolisch angedeutete Spannungsversorgung **62** gespeist. Die Spannungsversorgung **62** kann hierbei in unterschiedlicher Form ausgebildet sein, beispielsweise in Form einer Solarzelle, leitungsgebunden über ein Netzteil, eine Sekundärbatterie oder kabellos, beispielsweise über eine induktive Spannungsversorgung. Unabhängig von der Art der Spannungsversorgung **62** wird über die Schnittstelle **60** eine Versorgungsspannung an die internen Spannungsversorgungen **56, 58** angelegt, die wiederum die Messeinrichtungen **52, 54** mit Spannung versorgen.

[0026] Zudem ist, wie in Fig. 2 dargestellt, jedes Batteriemodul mit seinen Batteriezellen **50, 52** mit einem Kommunikationsmodul **64, 66** ausgestattet. Die Kommunikationsmodule **64, 66** sammeln für jedes der Batteriemodule die technischen Daten zum Zustand der Batteriezellen und leiten diese in die Datenpfade **68, 70** an eine entsprechende externe Schnittstelle (nicht dargestellt) weiter.

[0027] Fig. 3 zeigt in einer schematischen Ansicht ein Schaltplan mit einem Modul, das einen Stack **74** von Batteriezellen aufweist. Die Batteriezellen aus dem Stack **74** sind mit einer Messeinrichtung **76** verbunden, die die Spannung der einzelnen Batteriezellen überwacht. An der Messeinrichtung **76** liegt auch ein gemessener Wert **78** für den Batteriestrom an. Über den gemessenen Strom kann ein Ladungsausgleich zwischen den Batteriezellen in dem Stack **74** erfolgen. Die Schnittstelle **80** ist einerseits über

die Leitungen **84, 86** mit einer Solarzelle **82** für eine externe Spannungsversorgung verbunden. Andererseits ist die interne Spannungsschnittstelle **80** über die Leitungen **84,86** auch mit dem Leistungspfad **87, 89** der Batterie verbunden.

[0028] Die Datenkommunikation erfolgt über das Kommunikationsmodul **92**, beispielsweise nach dem CAN-Bus-Protokoll über die Kanäle **96, 98** mit einer externen Datenkommunikationsschnittstelle **94**.

[0029] Fig. 4 zeigt eine Batterie, die in ihrem Aufbau der in Fig. 3 dargestellten Batterie entspricht. Der Unterschied besteht in den zusätzlichen Batterieanschlüssen **100, 102**. Die zusätzlichen Batterieanschlüsse **100, 102** sind mit der internen Spannungsversorgung **80** verbunden. Die interne Spannungsversorgung **80** ist zusätzlich auch mit den Leistungspfaden **88, 90** verbunden. Die zusätzlichen Batterieanschlüsse **100** können dazu genutzt werden, um kabelgebunden mit einer Sekundärbatterie **104** oder einem Ladegerät **106** verbunden zu werden. Anders als bei Ladekabeln für den Hauptleistungspfad **88, 90**, könnten die Kabel zu der Batterie **104** oder dem Ladegerät **106** deutlich dünner und damit flexibler ausgelegt sein.

[0030] Fig. 5 zeigt eine weitere Ausgestaltung der Batterie, bei der eine kabellose Daten- und Leistungsübertragung vorgesehen ist. Die interne Spannungsversorgung **80** ist mit einer Sende- und Empfangseinheit **108** verbunden. Diese empfängt bevorzugt auf induktiver Art und Weise elektrische Energie von einer entsprechenden Sende- und Empfangseinheit **110**. Die Sende- und Empfangseinheit **110** wird von einem Energiespeicher **112** gespeist. Zudem überträgt die Sende- und Empfangseinheit **110** auch Daten **114** an die Batterie bzw. empfängt Daten von der Batterie. Für den Datenaustausch ist das Kommunikationsmodul **92** mit der Sende- und Empfangseinheit **108** ausgebildet, um Daten aus dem Kommunikationsmodul **92** an die Sende- und Empfangseinheit **110** zu übertragen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 3319567 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Batterie für ein Flurförderzeug mit einer Vielzahl von Batteriezellen und einer Batterieüberwachungseinrichtung, die für mindestens eine der Batteriezellen deren Spannung überwacht, wobei die Batterie ein Batteriegehäuse mit elektrischen Kontakten aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriegehäuse einen zusätzlichen Energieversorgungsanschluss und/oder eine zusätzliche Energieversorgungseinheit aufweist, die die Batterieüberwachungseinrichtung mit elektrischer Leistung versorgt.

2. Batterie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zusätzliche Energieversorgungseinheit eine Photovoltaikanlage aufweist.

3. Batterie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zusätzliche Energieversorgungseinheit eine Hilfsbatterie aufweist. Batterie nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zusätzliche Energieversorgungsanschluss zur Verbindung mit einer externen Spannungsversorgung vorgesehen ist.

4. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Kondensator vorgesehen ist, der die Batterieüberwachungseinrichtung zusätzlich versorgt.

5. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Batterieüberwachungseinrichtung den Zustand der Batteriezellen ausliest und Spannungsunterschiede zwischen diesen ausbalanciert.

6. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Batterieüberwachungseinrichtung Daten zu der mindestens einen Batteriezelle ausliest und für einen externen Zugriff bereitstellt.

7. Batterie nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Photovoltaikanlage in das Batteriegehäuse integrierte Photozellen aufweist.

8. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Heizelement vorgesehen ist, das von der zusätzlichen Energieversorgungseinheit und/oder dem zusätzlichen Energieversorgungsanschluss gespeist wird.

9. Batterie nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Batterieüberwachungseinrichtung einen Temperatursensor aufweist und bei Unterschreiten einer Mindesttemperatur einen Heizvorgang auslöst.

10. Batterie nach Anspruch 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zusätzliche Energieversorgungsanschluss eine elektrische Steckverbindung für eine kabelgebundene Energieversorgung vorsieht.

11. Batterie nach Anspruch 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zusätzliche Energieversorgungsanschluss als induktive Spannungsversorgung ausgebildet ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

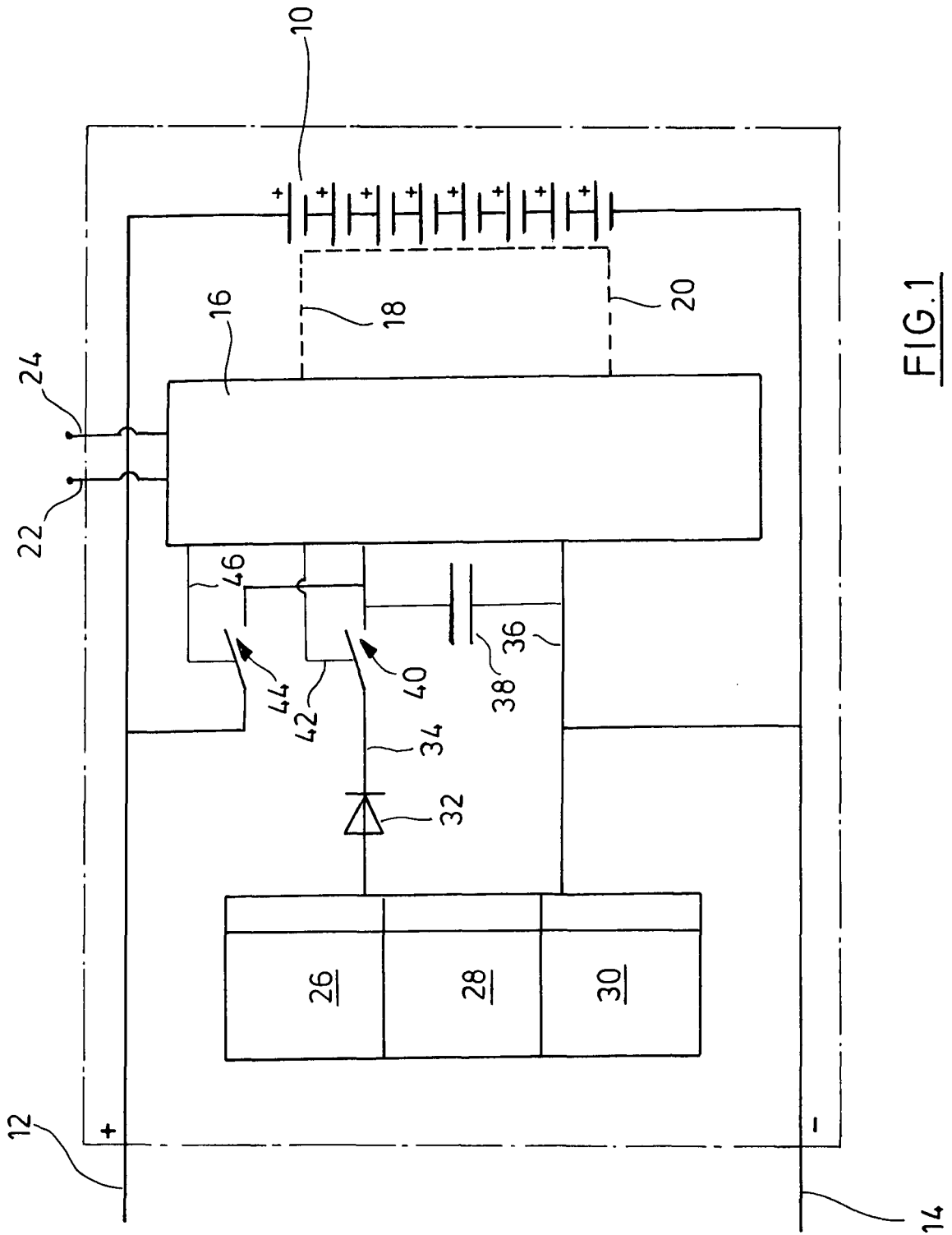


FIG. 1

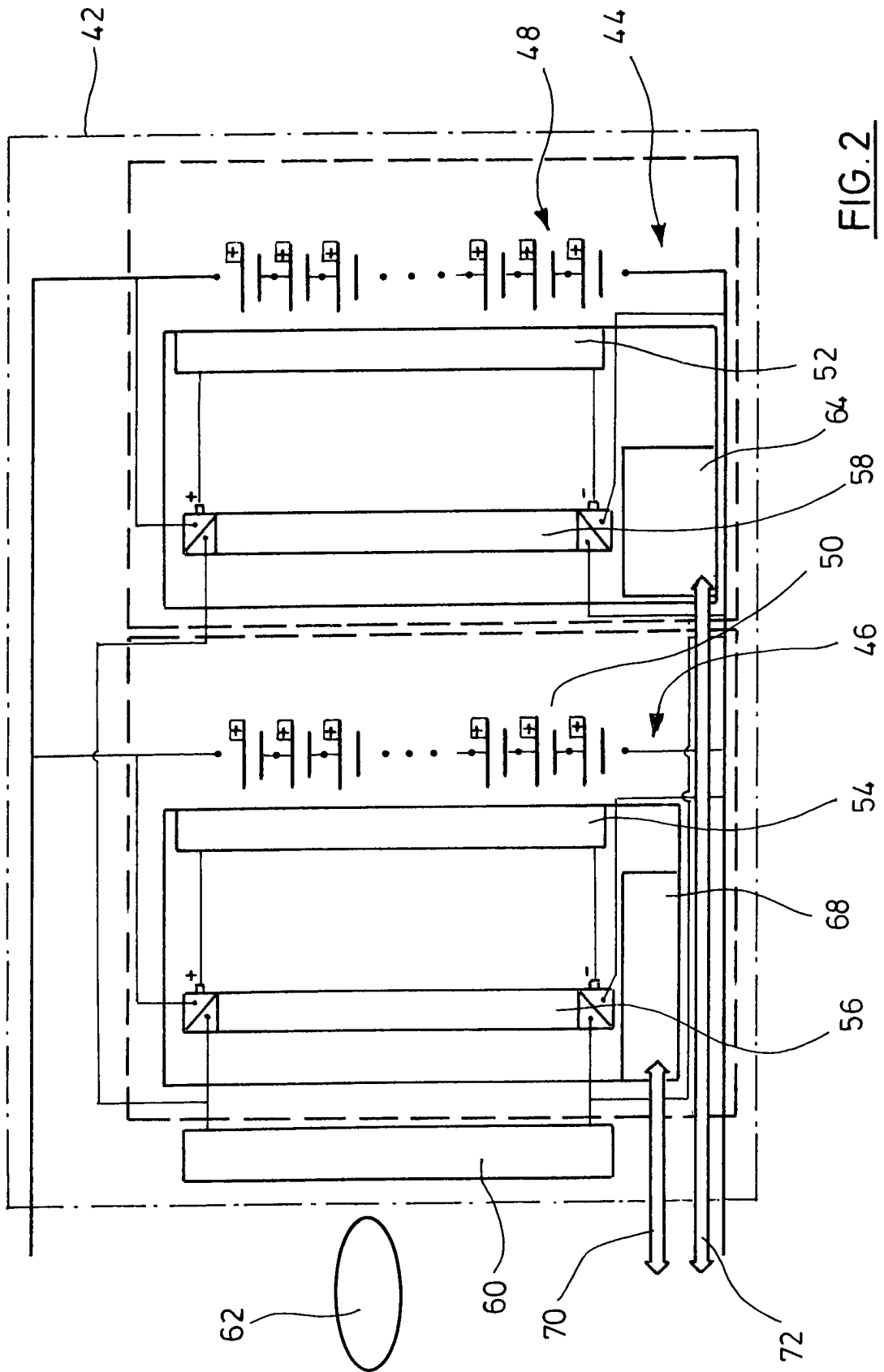


FIG. 2

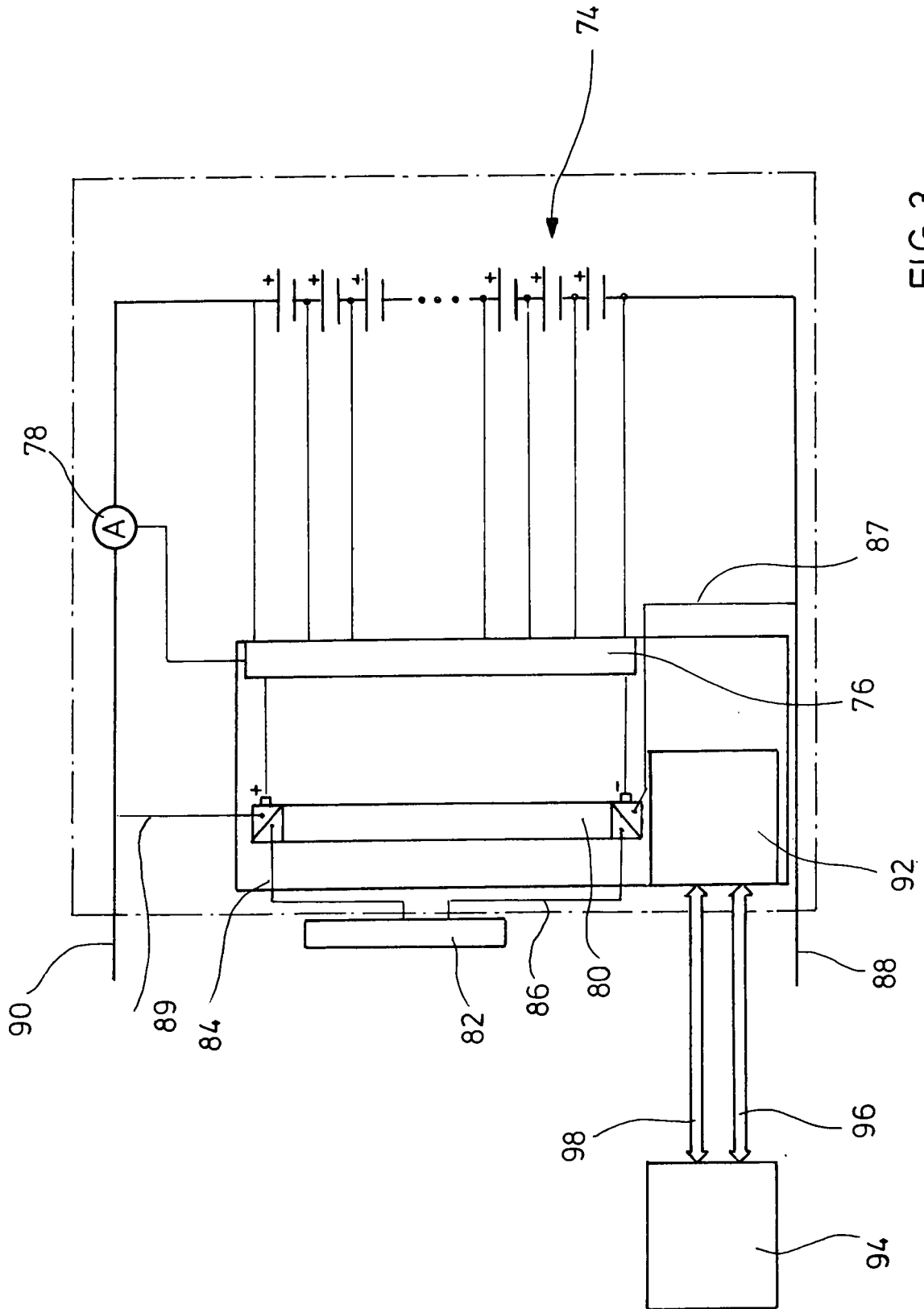


FIG. 3

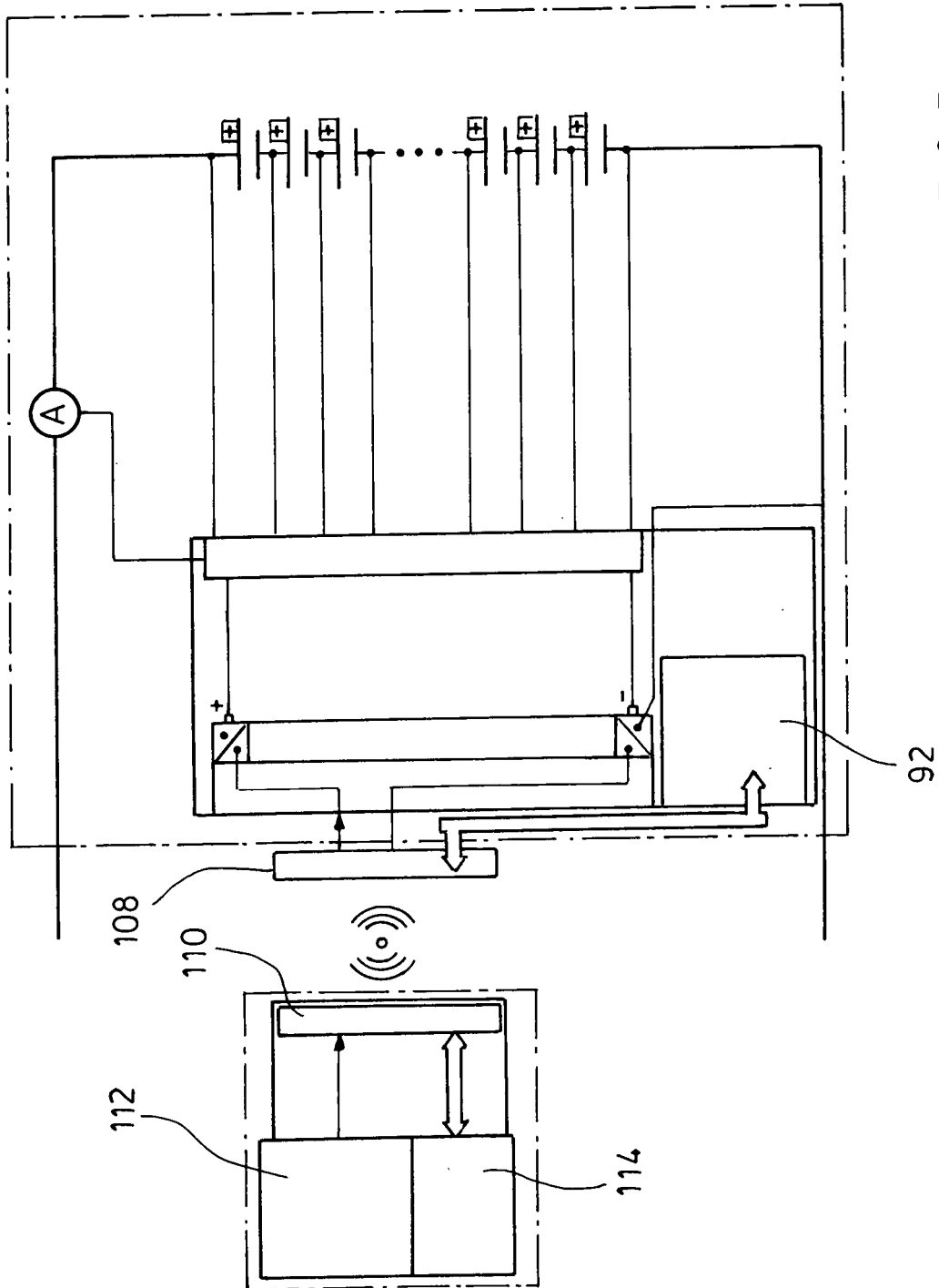


FIG. 5