



(10) **DE 10 2012 214 091 A1** 2014.02.13

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 214 091.3**

(22) Anmeldetag: **08.08.2012**

(43) Offenlegungstag: **13.02.2014**

(51) Int Cl.: **B60R 16/033** (2006.01)

**H02J 1/00** (2006.01)

**H02J 7/00** (2006.01)

**B60L 11/18** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE;**  
**SAMSUNG SDI Co., LTD., Yongin-Si, Gyeonggi-do,**  
**KR**

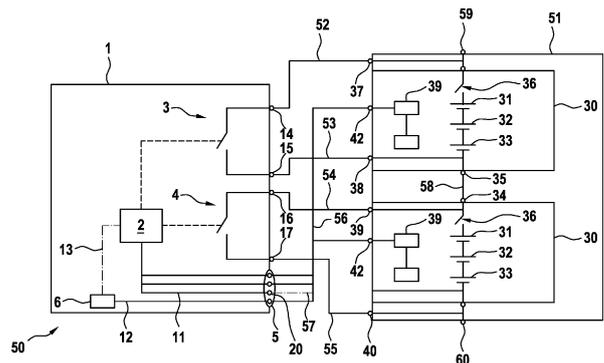
(74) Vertreter:  
**Gulde Hengelhaupt Ziebig & Schneider, 10179,**  
**Berlin, DE**

(72) Erfinder:  
**Wolff, Hans-Joerg, 73614, Schorndorf, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Batterie-Management-System mit Datenschnittstelle für Batteriemodul, Batteriemodul mit Datenspeicher, Batteriesystem mit Batterie-Management-System sowie Batteriemodul und Kraftfahrzeug mit Batteriesystem**

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Batterie-Management-System (1), ein Batteriemodul (30), ein Batteriesystem (50) und ein Kraftfahrzeug beschrieben. Um Batteriemodule (30) sicher austauschen zu können, ist das Batteriemodul (30) mit einem Datenspeicher (39) und das Batterie-Management-System (1) mit einer Daten übertragend mit dem Datenspeicher (39) verbindbaren Steuervorrichtung (2) und einem Überbrückungsschalter (3, 4) versehen, wobei die Steuervorrichtung (2) den Überbrückungsschalter (3, 4) anhand der Daten des Datenspeichers (39) schließt und somit das Batteriemodul (30) überbrückt.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Batterie-Management-System für eine Batterie mit wenigstens einem Batteriemodul, wobei das Batterie-Management-System zumindest einen Überbrückungsschalter zum Überbrücken des wenigstens einen Batteriemoduls und eine Steuervorrichtung zur Steuerung des Überbrückungsschalters aufweist. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Batteriemodul für eine Batterie, mit wenigstens einer Batteriezelle. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Batteriesystem mit einer wenigstens ein Batteriemodul aufweisenden Batterie und mit einem Batterie-Management-System mit einem das Batteriemodul bei Bedarf überbrückenden Überbrückungsschalter. Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung ein Kraftfahrzeug mit einem Batteriesystem, wobei das Batteriesystem mit einem Antriebssystem des Kraftfahrzeuges verbunden ist.

## Stand der Technik

**[0002]** Batterie-Management-Systeme und Batteriemodule sowie Batteriesysteme und Kraftfahrzeuge der eingangs genannten Art sind allgemein bekannt. Beispielsweise werden Batterie-Management-Systeme zur Überwachung und Regelung einzelner Batteriezellen oder Batteriemodule einer Batterie verwendet. Die Batterien können zum Beispiel Antriebsenergie für zumindest teilweise oder vollständig elektrisch antreibbare Kraftfahrzeuge oder Betriebsenergie für stationäre Anlagen, wie etwa Windkraftanlagen, bereitstellen. Ferner ist bekannt, das Batterie-Management-System mit Überbrückungsschaltern zu versehen, um einzelne Batteriemodule zu überbrücken und somit eine Ausgangsspannung der Batterie zu variieren oder defekte Batteriemodule von funktionierenden Batteriemodulen zu trennen.

**[0003]** Sollen defekte durch funktionierende Batteriemodule getauscht werden, erfordert dies allerdings ein detailliertes Fachwissen über die Funktionsweise der Batteriemodule und des Batterie-Management-Systems. Insbesondere wenn ein Modul durch ein Modul neuer Bauart ausgetauscht werden soll, kann es nämlich zu Störungen im Betrieb der Batterie kommen, falls das Batteriemodul einer neuen Bauart nicht mit den bisherigen Batteriemodulen oder dem Batteriesystem kompatibel ist. Es kann jedoch notwendig sein, andere Arten von Batteriemodulen zu verwenden, falls die bisher verwendete Bauart zum Beispiel nicht mehr verfügbar ist oder falls Batteriemodule mit verbesserter Batterietechnologie verwendet werden sollen.

## Offenbarung der Erfindung

**[0004]** Erfindungsgemäß wird ein Batterie-Management-System der eingangs genannten Art zur Ver-

fügung gestellt, das eine Datenschnittstelle zur Ankopplung eines Datenspeichers des Batteriemoduls an die Steuervorrichtung aufweist, wobei der Überbrückungsschalter in Abhängigkeit von durch die Datenschnittstelle bereitgestellten Daten durch die Steuervorrichtung schließbar ist. Ferner wird erfindungsgemäß ein Batteriemodul der eingangs genannten Art zur Verfügung gestellt, das einen nichtflüchtigen Datenspeicher aufweist, auf dem Fertigungs- und/oder Betriebsdaten des Batteriemoduls gespeichert sind, wobei das Batteriemodul mit einer Datenschnittstelle zur Ankopplung des Datenspeichers an ein Batterie-Management-System ausgestattet ist. Darüber hinaus wird erfindungsgemäß ein Batteriesystem der eingangs genannten Art zur Verfügung gestellt, wobei das Batteriemodul und das Batterie-Management-System des Batteriesystems erfindungsgemäß ausgebildet sind. Schließlich wird erfindungsgemäß ein Kraftfahrzeug der eingangs genannten Art bereitgestellt, dessen mit seinem Antriebssystem verbundenes Batteriesystem erfindungsgemäß ausgestaltet ist.

## Vorteile der Erfindung

**[0005]** Wird nun ein Batteriemodul durch ein anderes Batteriemodul getauscht, kann das Batterie-Management-System anhand der im anderen Batteriemodul gespeicherten Daten erkennen, ob das andere Batteriemodul kompatibel mit den bereits in der Batterie verwendeten Batteriemodulen ist. Sollte das andere Batteriemodul nicht kompatibel sein, kann es durch den Überbrückungsschalter überbrückt und somit eine Fehlfunktion des Batteriesystems verhindert werden. Im Falle eines neuen Moduls mit zum Beispiel höheren Leistungsdaten kann das Batterie-Management-System das Modul bei der Bereitstellung von Leistung bevorzugt zuschalten.

**[0006]** Sollte das andere Batteriemodul ein gebrauchtes Batteriemodul sein, in dessen Datenspeicher bisherige Betriebsdaten des Batteriemoduls gespeichert sind, kann das Batterie-Management-System anhand der Betriebsdaten entscheiden, ob das Batteriemodul beispielsweise aufgrund seiner Alterung noch mit den bereits vorhandenen Batteriemodulen eingesetzt werden soll. Ist das Batteriemodul zu alt oder schon zu stark beansprucht, kann das Batterie-Management-System das Batteriemodul während des Betriebs ganz oder teilweise überbrücken.

**[0007]** Die Erfindung kann durch verschiedene, jeweils für sich vorteilhafte, beliebig miteinander kombinierbare Ausgestaltungen weiter verbessert werden. Auf diese Ausgestaltungsformen und die mit ihnen verbundenen Vorteile wird im Folgenden eingegangen.

**[0008]** Gemäß einer ersten Ausführungsform kann die Datenschnittstelle ausgebildet sein, Datenspei-

cher mehrerer Batteriemodule an die Steuervorrichtung anzukoppeln. Weist die Batterie mehrere Batteriemodule auf, so kann insbesondere jedes der Batteriemodule mit einem Datenspeicher versehen sein, wobei die Daten eines jeden der Datenspeicher über die Datenschnittstelle des jeweiligen Batteriemoduls an die Steuervorrichtung geleitet werden können.

**[0009]** Das Batterie-Management-System kann ferner mehrere Überbrückungsschalter aufweisen, die Steuersignal übertragend mit der Steuervorrichtung Steuersignal übertragend verbunden sind. Insbesondere kann das Batterie-Management-System einen Überbrückungsschalter pro Batteriemodul der Batterie aufweisen und die Steuervorrichtung mit jedem der Überbrückungsschalter Steuersignal übertragend verbunden sein.

**[0010]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann das Batterie-Management-System eine Sensoreinrichtung mit wenigstens einem einen Betriebsparameter des Batteriemoduls detektierenden Sensor aufweisen, wobei die Sensoreinrichtung Daten übertragend mit der Datenschnittstelle und/oder mit der Steuervorrichtung verbunden sein kann. Die detektierten Betriebsparameter können als Daten entweder über die Steuereinrichtung oder direkt über die Datenschnittstelle an den Datenspeicher des Batteriemoduls geleitet werden, so dass eine Historie der Betriebsparameter des Batteriemoduls in dessen Datenspeicher gespeichert werden kann. Alternativ oder zusätzlich können die Betriebsdaten auch in einem im Batterie-Management-System vorgesehenen Datenspeicher gespeichert werden. Ferner können die Betriebsdaten in der Steuervorrichtung verwendet werden, um bei unzulässigen Betriebsdaten des Batteriemoduls das entsprechende Batteriemodul durch Schließen des Überbrückungsschalters zu überbrücken bzw. das entsprechende Batteriemodul aufgrund der Betriebsdaten während des Betriebs teilweise zu überbrücken.

**[0011]** Um eines der Batteriemodule austauschen zu können, kann die Datenschnittstelle wiederholt lösbar vom Batteriemodul und wiederholt mit dem Batteriemodul verbindbar ausgebildet sein. Beispielsweise kann die Datenschnittstelle des Batterie-Management-Systems einen Stecker und die Datenschnittstelle des Batteriemoduls einen Gegenstecker aufweisen, wobei Stecker und Gegenstecker in einem zusammengesteckten Zustand das Batteriemodul und das Batterie-Management-System Daten übertragend miteinander verbinden. Auch der Überbrückungsschalter kann wiederholt lösbar vom Batteriemodul und wiederholt mit dem Batteriemodul verbindbar ausgestaltet sein, um das Batteriemodul austauschen zu können.

**[0012]** Der Überbrückungsschalter kann alternativ in der Batterie angeordnet sein und eine den Über-

brückungsschalter Steuersignal übertragend mit der Steuervorrichtung verbindende Steuerleitung wiederholt lösbar vom Überbrückungsschalter und wiederholt mit dem Überbrückungsschalter verbindbar ausgebildet sein. Für die wiederholt lösbaren oder verbindbaren Verbindungen können Steckverbindungen verwendet werden.

**[0013]** Alternativ oder zusätzlich zu der Sensoreinrichtung des Batterie-Management-Systems kann das Batteriemodul oder die Batterie eine Sensoreinrichtung mit wenigstens einem einen Betriebsparameter des Batteriemoduls detektierenden Sensor aufweisen, wobei die Sensoreinrichtung Daten übertragend mit dem Datenspeicher des Batteriemoduls und/oder mit dessen Datenschnittstelle verbunden ist. Somit können die als Daten bereitgestellten Betriebsparameter im Datenspeicher des Batteriemoduls gespeichert und/oder über den Datenspeicher beziehungsweise direkt über die Datenschnittstelle an die Steuervorrichtung ausgegeben werden.

**[0014]** Das Batteriemodul und das Batterie-Management-System können zusammen Teil eines Batteriesystems sein, wobei das Batteriemodul und das Batterie-Management-System ausgebildet sind, um das Batteriemodul wiederholt gegen ein anderes Batteriemodul austauschen zu können. Beispielsweise können elektrische Verbindungen zwischen dem Batteriemodul und dem Batterie-Management-System als Steckverbindungen ausgebildet sein. Auch mechanische Verbindungen zwischen dem Batteriemodul und dem Batterie-Management-System können wiederholt lösbar ausgeformt sein.

**[0015]** Um zu verhindern, dass nicht kompatible Batteriemodule mit dem Batterie-Management-System betrieben werden, kann das Batterie-Management-System ausgebildet sein, mit dem Batterie-Management-System verbundene, aber mit dem Batteriesystem, also beispielsweise mit anderen Batteriemodulen des Batteriesystems, nicht kompatible Batteriemodule selbsttätig zu überbrücken. Das Batterie-Management-System kann in dem Fall, dass eines der Batteriemodule überbrückt ist, ein für diesen Überbrückungszustand repräsentatives Signal zur Information eines Nutzers oder Bedieners des Batteriesystems ausgeben.

**[0016]** Das Batteriemodul kann wenigstens eine Batteriezelle mit Lithiumtechnologie und vorzugsweise zumindest eine Lithium-Ionen-Batteriezelle aufweisen, und das Batterie-Management-System kann zur Überwachung und/oder Kontrolle von solchen Batteriezellen ausgebildet sein.

Zeichnungen

**[0017]** Im Folgenden wird die Erfindung beispielhaft anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die

Zeichnungen erläutert. Die unterschiedlichen Merkmale der Ausführungsbeispiele können dabei unabhängig voneinander kombiniert werden, wie es bei den einzelnen vorteilhaften Ausgestaltungen bereits dargelegt wurde.

**[0018]** Es zeigen:

**[0019]** Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Batterie-Management-Systems,

**[0020]** Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Batteriemoduls,

**[0021]** Fig. 3 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Batteriemoduls, und

**[0022]** Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Batteriesystems.

#### Ausführungsformen der Erfindung

**[0023]** Zunächst sind Aufbau und Funktion eines erfindungsgemäßen Batterie-Management-Systems mit Bezug auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 1 beschrieben.

**[0024]** Fig. 1 zeigt das Batterie-Management-System 1 mit einer Steuervorrichtung 2 und zwei Überbrückungsschaltern 3, 4. Ferner ist das Batterie-Management-System 1 mit einer Datenschnittstelle 5 und einer Sensoreinrichtung 6 ausgestattet dargestellt.

**[0025]** Die Steuervorrichtung 2 ist über jeweils eine Steuerleitung 7, 8 Steuersignal übertragend mit einem der Überbrückungsschalter 3, 4 verbunden, wobei die Überbrückungsschalter 3, 4 in Abhängigkeit vom Steuersignal öffnen oder schließen beziehungsweise geöffnet oder geschlossen sind. Die Überbrückungsschalter 3, 4 können als Halbleiterschalter ausgebildet sein und elektrische Ströme von bis zu 60 Ampere oder mehr und elektrische Spannungen von mehreren hundert Volt schalten.

**[0026]** Ferner ist die Steuervorrichtung 2 über Datenleitungen 9, 10, 11 Daten übertragend mit der Datenschnittstelle 5 verbunden. Die Sensoreinrichtung 6 ist über eine Datenleitung 12 direkt mit der Datenschnittstelle 5 oder über eine Datenleitung 13 mit der Steuervorrichtung 2 und alternativ über eine der Datenleitungen 9, 10, 11 Daten übertragend mit der Datenschnittstelle 5 verbunden.

**[0027]** In einem geschlossenen, also leitfähigen Zustand der Überbrückungsschalter 3, 4 verbindet der

Überbrückungsschalter 3 zwei Anschlüsselemente 14, 15 und der Überbrückungsschalter 4 zwei Anschlüsselemente 16, 17 für Batteriemodule miteinander. Die Anschlüsselemente 14, 15, 16, 17 können jeweils als Steckerelemente ausgebildet sein, die wiederholt mit einem Gegenstecker verbindbar sind und die vorzugsweise hohe Ströme von 50 oder mehr Ampere bei bis zu 600 Volt oder mehr leiten können.

**[0028]** Anschlüsselemente 18, 19, 20, 21 der Datenschnittstelle 5 können ebenfalls als Stecker oder als Steckkontakte eines Steckers ausgebildet sein, die wiederholt mit einem Gegenstecker oder mit Gegensteckkontakten verbindbar sind und Daten, beispielsweise digitale Daten, leiten können.

**[0029]** Das Batterie-Management-System 1 kann eine andere Anzahl an Überbrückungsschaltern 3, 4 und beispielsweise einen oder auch drei, vier oder bis zu zehn beziehungsweise 20 oder mehr Überbrückungsschalter 3, 4 aufweisen. Insbesondere kann die Anzahl an Überbrückungsschaltern 3, 4 des Batterie-Management-Systems 1 der Anzahl an Batteriemodulen entsprechen, die mit dem Batterie-Management-System 1 verbunden werden sollen. Auch kann das Batterie-Management-System 1 mehr als eine Datenschnittstelle 5 und/oder die Datenschnittstelle 5 mehr oder weniger als die vier gezeigten Anschlüsselemente 18, 19, 20, 21 zur Datenübertragung aufweisen. Auch hier kann die Anzahl an Datenschnittstellen 5 beziehungsweise Anschlüsselementen 18, 19, 20, 21 der Anzahl an Batteriemodulen, die mit dem Batterie-Management-System 1 datentechnisch kommunizieren sollen, entsprechen.

**[0030]** Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei für Elemente, die in Funktion und/oder Aufbau den Elementen des Ausführungsbeispiels der bisherigen Fig. 1 entsprechen, dieselben Bezugszeichen verwendet sind. Der Kürze halber wird lediglich auf die Unterschiede zum Ausführungsbeispiel der bisherigen Figur eingegangen.

**[0031]** Fig. 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Batteriemodul 30 beispielhaft mit drei Batteriezellen 31, 32, 33. Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 sind die drei Batteriezellen 31, 32, 33 miteinander in Reihe geschaltet. Selbstverständlich kann das Batteriemodul 30 je nach geforderter Batterieleistung auch mehr oder weniger als drei Batteriezellen 31, 32, 33 aufweisen, wobei die Batteriezellen 31, 32, 33 wahlweise alle oder auch ausgewählte Batteriezellen 31, 32, 33 miteinander in Reihe und/oder parallel verschaltet sein können. Anschlüsselemente 34, 35 des Batteriemoduls 30 sind mit den Batteriezellen 31, 32, 33 in Reihe geschaltet gezeigt und ausgebildet, um das Batteriemodul 30 mit weiteren Batteriemodulen 30, mit Verbrauchern oder Quellen elektrischer Energie und/oder jeweils mit einem der Anschlüsselemente

**14, 15, 16, 17** eines der Überbrückungsschalter **3, 4** zu verbinden.

**[0032]** Mit einem Schalter **36** ist die elektrische Verbindung der Batteriezellen **31, 32, 33** zu einem der Anschlusselemente **34, 35** und insbesondere zum Anschlusselement **34** unterbrechbar, so dass elektrische Energie nicht mehr durch die Anschlusselemente **34, 35** von oder zu den Batteriezellen **31, 32, 33** fließen kann. Auch der Schalter **36** kann als ein Halbleiterschalter ausgebildet sein. Alternativ zur Anordnung des Schalters **36** im Batteriemodul **30** kann der Schalter **36** auch außerhalb des Batteriemoduls **30** und zum Beispiel im Batterie-Management-System **1** oder in einer das Batteriemodul **30** umfassenden Batterie angeordnet sein.

**[0033]** Das Batteriemodul **30** ist mit einem Datenspeicher **39** versehen, der als ein nicht flüchtiger beschreibbarer Datenspeicher, beispielsweise als ein EEPROM, ausgebildet sein kann. Im Datenspeicher **39** können Produktions- beziehungsweise Fertigungsdaten des Batteriemoduls **30** oder andere Spezifikationsdaten des Batteriemoduls **30** gespeichert sein. Darüber hinaus können Betriebsdaten des Batteriemoduls **30** im Datenspeicher **39** abgelegt sein. Diese Betriebsdaten können die Anzahl bisher durchlaufener Lade- beziehungsweise Entladezyklen, besondere Betriebszustände oder andere Betriebsdaten des Batteriemoduls **30** umfassen. Ferner können im Datenspeicher **39** Messdaten des Batteriemoduls **30** abgelegt sein. Die Messdaten können zum Beispiel Temperaturen oder Temperaturverläufe beziehungsweise elektrische Belastungen oder Belastungsverläufe des Batteriemoduls **30** umfassen. Um die Messdaten zu erfassen, kann das Batteriemodul **30** mit einer Sensoreinrichtung **40** ausgebildet sein, die über eine Sensor- oder Datenleitung **41** mit dem Datenspeicher **39** Sensordaten übertragend verbunden sein kann.

**[0034]** Um die Daten des Datenspeichers **39** an das Batterie-Management-System **1** ausgeben zu können, ist das Batteriemodul **30** mit einer Datenschnittstelle **42** versehen, die über eine Datenleitung **43** Daten übertragend mit dem Datenspeicher **39** verbunden ist. Die Datenschnittstelle **42** kann mit der Datenschnittstelle **5** des Batterie-Management-Systems **1** wiederholt verbindbar und von dieser wiederholt trennbar ausgebildet sein. Beispielsweise ist die Datenschnittstelle **42** als ein Gegenstecker der als Stecker ausgebildeten Datenschnittstelle **5** ausgebildet, wobei der Stecker und der Gegenstecker wiederholt zusammensteckbar und trennbar ausgebildet sind.

**[0035]** Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei für Elemente, die in Funktion und/oder Aufbau den Elementen der Ausführungsbeispiele der bisherigen Fig. 1 und Fig. 2 entsprechen, dieselben Bezugszeichen verwendet sind. Der

Kürze halber wird lediglich auf die Unterschiede zu den Ausführungsbeispielen der bisherigen Figuren eingegangen.

**[0036]** Fig. 3 zeigt eine Variante des Batteriemoduls **30** der Fig. 2. Das Batteriemodul **30** ist in der Fig. 3 beispielhaft mit nur zwei Batteriezellen **31, 32** dargestellt. Selbstverständlich kann das Batteriemodul **30** auch mehr als zwei Batteriezellen **21, 23** aufweisen, die je nach Anforderung miteinander parallel oder in Reihe geschaltet sein können.

**[0037]** Einer der Überbrückungsschalter **3, 4** und beispielsweise der Überbrückungsschalter **3** ist als ein Halbleiterschaltelement **3'** gezeigt. Auch der Schalter **36** ist als ein solches Halbleiterschaltelement **36'** gezeigt. Die Halbleiterschaltelemente **3', 36'** sind dabei so ausgebildet, und mit den Batteriezellen **31, 32** verschaltet, dass sie elektrischen Strom durch die Batteriezellen **31, 32** oder an diesen vorbei leiten können. Beispielsweise sind die Halbleiterschaltelemente **3', 36'** zu einer Halbbrückenschaltung parallel geschaltet und Steuersignal übertragend mit der Steuervorrichtung **2** verbindbar.

**[0038]** Zumindest der Überbrückungsschalter **3** kann über die Steuerleitung **7** mit der Steuervorrichtung **2** Steuerdaten übertragend verbunden sein, auch wenn der Überbrückungsschalter **3** nicht Teil des Batterie-Management-Systems **1**, sondern der Batterie ist. Der Überbrückungsschalter **3** und/oder der Schalter **36** können Teil des Batterie-Management-Systems **1** oder der das Batteriemodul **30** umfassenden Batterie sein.

**[0039]** Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei für Elemente, die in Funktion und/oder Aufbau den Elementen der Ausführungsbeispiele der bisherigen Figuren entsprechen, dieselben Bezugszeichen verwendet sind. Der Kürze halber wird lediglich auf die Unterschiede zu den Ausführungsbeispielen der bisherigen Figuren eingegangen.

**[0040]** Fig. 4 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Batteriesystems **50** mit dem Batterie-Management-System **1** und mit einer zwei Batteriemodule **30** aufweisenden Batterie **51**. Selbstverständlich kann die Batterie **51** auch mehr als zwei Batteriemodule **30** und jedes der Batteriemodule **30** kann mehr als die gezeigten drei Batteriezellen **31, 32, 33** aufweisen.

**[0041]** Das Batterie-Management-System **1** entspricht dem in der Fig. 1 dargestellten Batterie-Management-System **1** und jedes der Batteriemodule **30** der Batterie **51** entspricht dem in der Fig. 2 dargestellten Batteriemodul **30**. Zumindest eines der Batteriemodule **30** der Batterie **51** oder ein weiteres Batteriemodul **30** der Batterie **51** kann jedoch auch an-

ders und insbesondere ohne den Datenspeicher **39** ausgebildet sein.

**[0042]** Das Batterie-Management-System **1** ist über diverse Leitungen mit der Batterie **51** Strom oder Daten übertragend verbunden. Insbesondere sind die Anschlusselemente **14, 15, 16, 17** der Überbrückungsschalter **3, 4** jeweils über eine Stromleitung **52, 53, 54, 55** mit einem der Anschlusselemente **37, 38, 39, 40** Strom leitend verbunden. Die Stromleitungen **52, 53, 54, 55** sind dabei so dimensioniert, dass sie den von einem oder von mehreren Batteriemodulen **30** abgegebenen oder aufgenommenen Batteriestrom ohne Weiteres leiten können. Die Stromleitungen **52, 53, 54, 55** können an ihren Enden mit Steckkupplungen versehen sein, die mit den Anschlusselementen **14, 15, 16, 17** und/oder den Anschlusselementen **37, 38, 39, 40** wiederholt zusammensteckbar und wiederholt von diesen trennbar sind. Alternativ können die Anschlusselemente **14, 15, 16, 17** direkt mit den Anschlusselementen **37, 38, 39, 40** wiederholt trennbar zusammengesteckt sein.

**[0043]** Die Datenschnittstellen **42** der Batteriemodule **30** sind über eine Datenleitung **56** mit der Datenschnittstelle **5** des Batterie-Management-Systems **1** Daten übertragend verbunden. Die Datenleitung **56** ist der Einfachheit halber als eine Leitung dargestellt. Selbstverständlich kann jede der Datenschnittstellen **42** über eine separate Datenleitung **56** mit der Datenschnittstelle **5** verbindbar beziehungsweise verbunden sein. Auch die Datenleitung **56** kann an ihren Enden mit Steckkupplungen versehen sein, um mit den Datenschnittstellen **42** und der Datenschnittstelle **5** beziehungsweise mit einem der Anschlusselemente **18, 19, 20, 21** der Datenschnittstelle **5** wiederholt zusammensteckbar und trennbar zu sein.

**[0044]** Die Sensoreinrichtung **6** des Batterie-Management-Systems **1** ist im Ausführungsbeispiel der **Fig. 4** über die Datenleitung **12** direkt mit der Datenschnittstelle **5** verbunden. Wie im Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bereits dargelegt, kann die Sensoreinrichtung **6** zusätzlich oder alternativ über die strichpunktiert dargestellte Datenleitung **13** mit der Steuervorrichtung **2** und von dort beispielsweise über die Datenleitung **11** mit dem Anschlusselement **20** der Datenschnittstelle **5** verbunden sein. Die Anschlussstelle **20** der Datenschnittstelle **5** ist über eine ebenfalls strichpunktierte Datenleitung **57** mit einer der Datenschnittstellen **42** verbunden dargestellt.

**[0045]** Eine Stromleitung **58** verbindet die Anschlusselemente **34, 35** der beiden Batteriemodule **30** Strom leitend miteinander, so dass ein Strom zumindest eines der Batteriemodule **30** zum anderen der Batteriemodule **30** fließen kann. Die Batteriemodule **30** sind im Ausführungsbeispiel der **Fig. 4** also miteinander in Reihe geschaltet. Alternativ können die beiden Batteriemodule **30** auch parallel miteinander

der verschaltet sein und es können weitere Batteriemodule **30** vorgesehen sein, die mit den vorhandenen Batteriemodulen **30** in Reihe oder parallel geschaltet sein können.

**[0046]** Die Batterie **51** ist mit Anschlusskontakten **59, 60** zum Anschluss von Verbrauchern oder Quellen von Batterieenergie ausgestattet.

**[0047]** Parallel zu den Batteriemodulen **30** sind Anschlusselemente **37, 38** zum Anschließen des Batteriemoduls **30** an einen der Überbrückungsschalter **3, 4** geschaltet. Die Anschlusselemente **37, 38** können wie die Anschlusselemente **14, 15, 16, 17** der Überbrückungsschalter **3, 4** als Steckerelemente oder Steckkontakte eines Steckerelementes wiederholt verbind- und trennbar mit den Anschlusselementen **14, 15, 16, 17** und als Teil der Batterie **51** ausgebildet sein.

**[0048]** Im in der **Fig. 4** dargestellten Zustand ist das Batteriesystem **50** nicht im Betrieb, da alle Schalter **3, 4, 36** geöffnet sind. Werden nun die Schalter **36** geschlossen, so kann ein Batteriestrom zwischen den Anschlusskontakten **59, 60** der Batterie **51** fließen. Beispielsweise kann der Batteriestrom zu einem mit Batterieenergie zu versorgenden Stromverbraucher geleitet werden. Alternativ kann über die Kontakte **59, 60** elektrische Energie den Batteriezellen **31, 32, 33** zugeführt werden, um diese aufzuladen.

**[0049]** Soll eines der Batteriemodule **30** ausgetauscht werden, so ist der Schalter **36** zu öffnen, um den Stromfluss zu oder von dem Batteriemodul **30** zu unterbrechen. Einer der Schalter **3, 4** ist zu schließen, um den Stromfluss zwischen den Anschlusskontakten **59, 60** weiterhin zu ermöglichen. Das Batteriemodul **30** kann einfach aus der Batterie **51** entnommen und durch ein anderes Batteriemodul **30** ersetzt werden.

## Patentansprüche

1. Ein Batterie-Management-System (**1**) für eine Batterie (**51**) mit wenigstens einem Batteriemodul (**30**), wobei das Batterie-Management-System (**1**) zumindest einen Überbrückungsschalter (**3, 4**) zum Überbrücken des wenigstens einen Batteriemoduls (**30**) und eine Steuervorrichtung (**2**) zur Steuerung des Überbrückungsschalters (**3, 4**) aufweist, gekennzeichnet durch eine Datenschnittstelle (**5**) zur Ankopplung eines Datenspeichers (**39**) des Batteriemoduls (**30**) an die Steuervorrichtung (**2**), wobei der Überbrückungsschalter (**3, 4**) in Abhängigkeit von durch die Datenschnittstelle (**5**) bereitgestellten Daten durch die Steuervorrichtung (**2**) schließbar ist.

2. Das Batterie-Management-System (**1**) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenschnittstelle (**5**) ausgebildet ist, Datenspeicher (**39**)

mehrerer Batteriemodule (30) an die Steuervorrichtung (2) anzukoppeln und dass die Steuervorrichtung (2) mit mehreren Überbrückungsschaltern (3, 4) Steuersignal übertragend verbunden ist.

3. Das Batterie-Management-System (1) nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Sensoreinrichtung (6) mit wenigstens einem einen Betriebsparameter des Batteriemoduls (30) detektierenden Sensor, wobei die Sensoreinrichtung (6) Daten übertragend mit der Datenschnittstelle (5) verbunden ist.

4. Das Batterie-Management-System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Datenschnittstelle (5) und der Überbrückungsschalter (3, 4) wiederholt lösbar vom Batteriemodul (30) und wiederholt mit dem Batteriemodul (30) verbindbar ausgebildet sind.

5. Ein Batteriemodul (30) für eine Batterie (51), mit mindestens einer Batteriezelle (31, 32, 33), gekennzeichnet durch einen nicht flüchtigen Datenspeicher (39), auf dem Fertigungs- und/oder Betriebsdaten des Batteriemoduls (30) gespeichert sind, wobei das Batteriemodul (30) mit einer Datenschnittstelle (42) zur Ankopplung des Datenspeichers (39) an ein Batterie-Management-System (1) ausgestattet ist.

6. Das Batteriemodul (30) nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine Sensoreinrichtung (40) mit wenigstens einem einen Betriebsparameter des Batteriemoduls (30) detektierenden Sensor, wobei die Sensoreinrichtung (40) Daten übertragend mit dem Datenspeicher (39) verbunden ist.

7. Ein Batteriesystem (50) mit einer wenigstens ein Batteriemodul (30) aufweisenden Batterie (51) und mit einem Batterie-Management-System (1), das einen das Batteriemodul (30) bei Bedarf überbrückenden Überbrückungsschalter (3, 4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriemodul (30) nach Anspruch 5 oder 6 und das Batterie-Management-System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 ausgebildet ist.

8. Das Batteriesystem (50) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Batteriemodul (30) und das Batterie-Management-System (1) ausgebildet sind, um das Batteriemodul (30) wiederholt gegen ein anderes Batteriemodul (30) austauschen zu können.

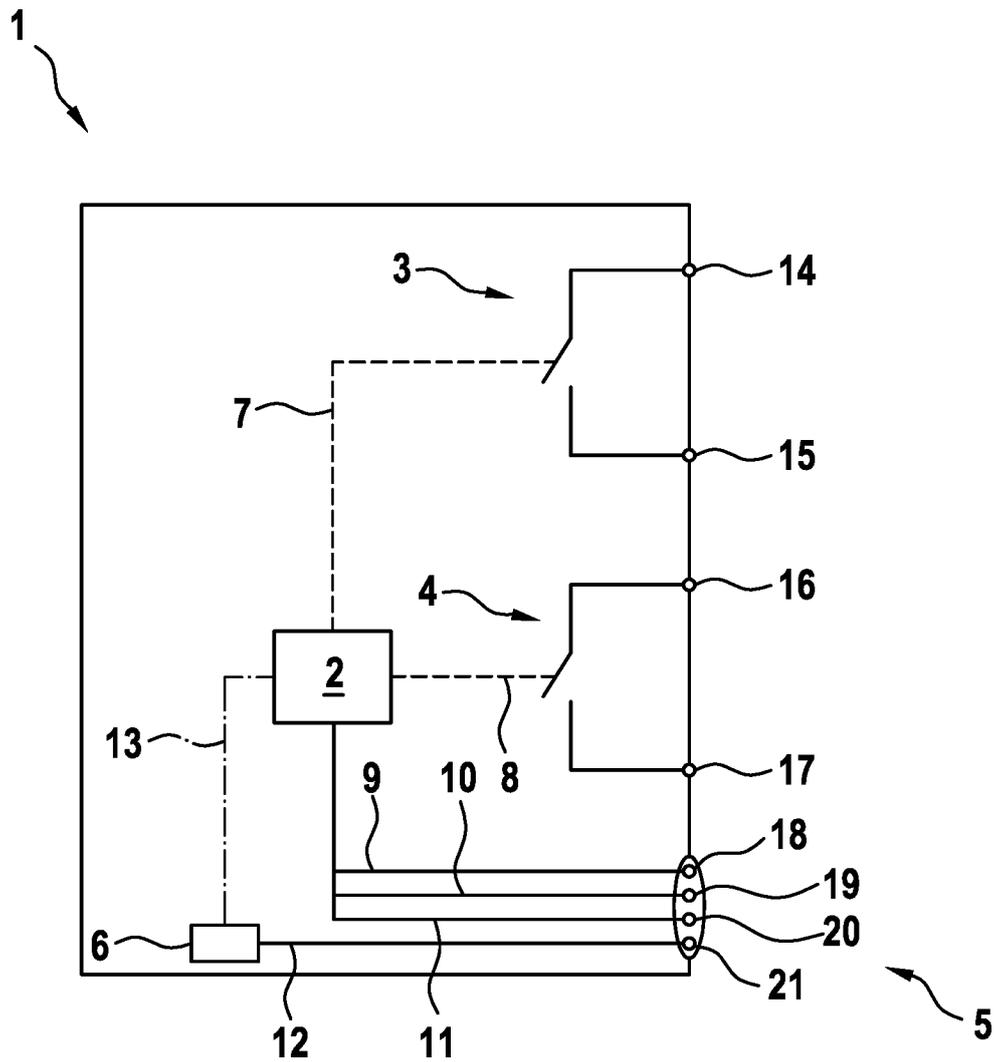
9. Das Batteriesystem (50) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batterie-Management-System (1) ausgebildet ist, mit dem Batterie-Management-System (1) verbundene, aber mit dem Batteriesystem (50) nicht kompatible Batteriemodule (30) selbsttätig zu überbrücken.

10. Kraftfahrzeug mit einem Batteriesystem (50), wobei das Batteriesystem (50) mit einem Antriebssystem des Kraftfahrzeugs verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriesystem (50) ein Batteriesystem (50) nach einem der Ansprüche 7 bis 9 ist.

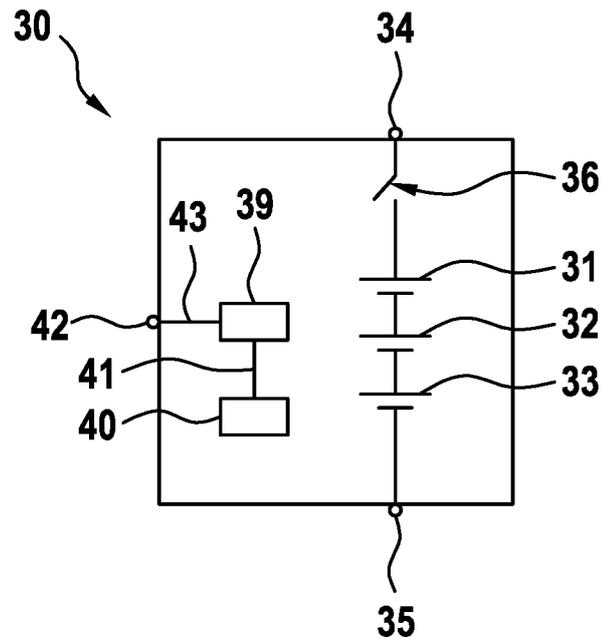
Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

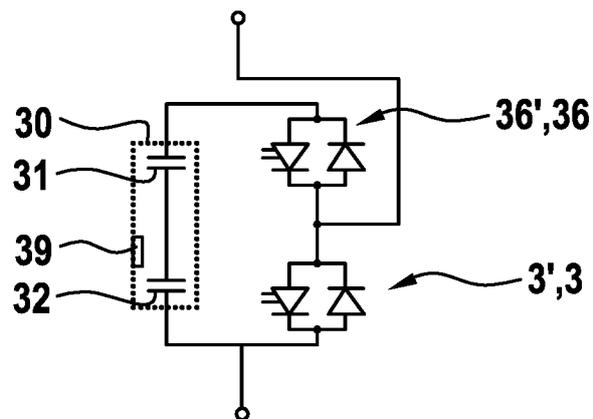
Fig. 1



**Fig. 2**



**Fig. 3**



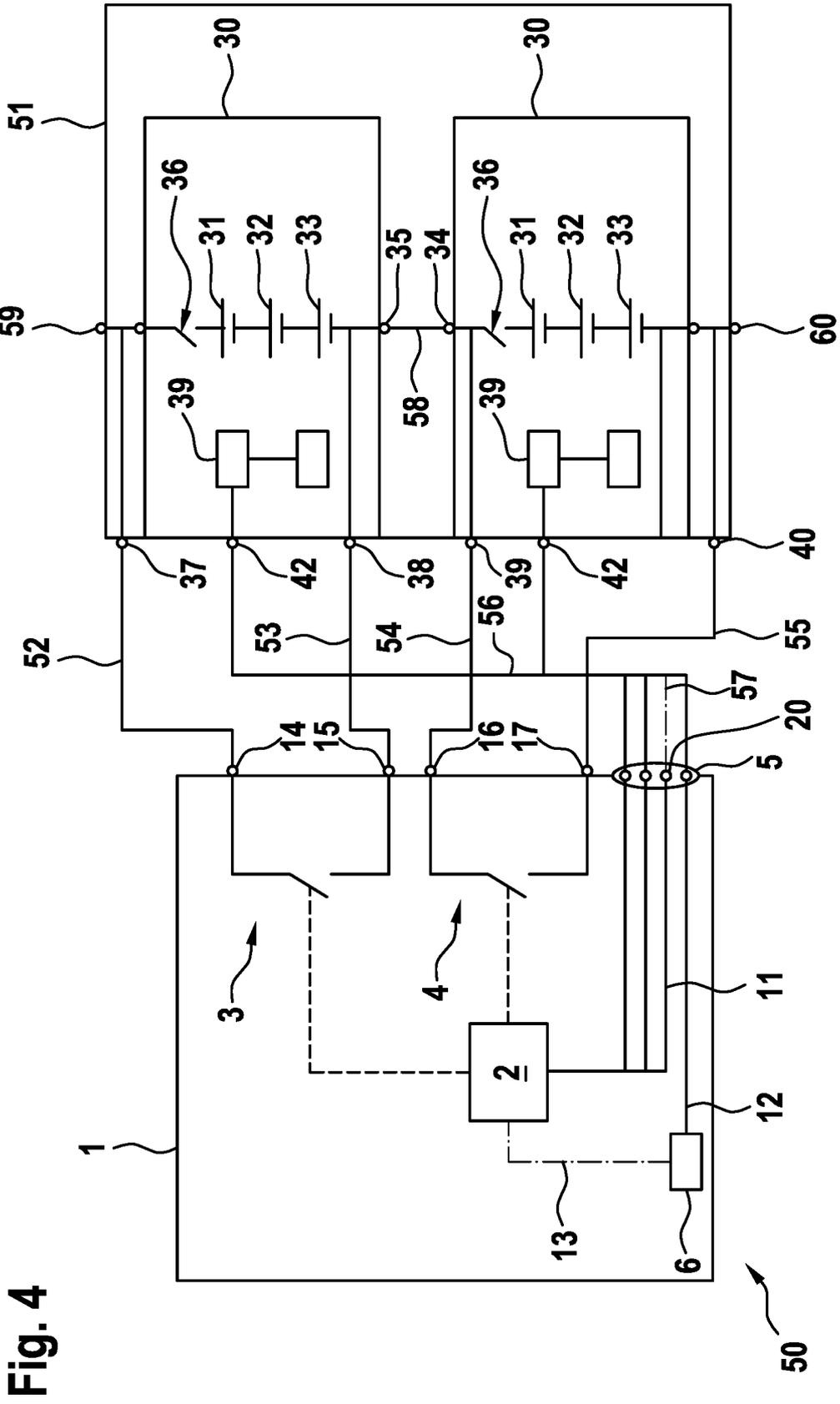


Fig. 4