



(10) **DE 10 2013 209 835 A1** 2014.11.27

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 209 835.9**
(22) Anmeldetag: **27.05.2013**
(43) Offenlegungstag: **27.11.2014**

(51) Int Cl.: **B60L 3/04 (2006.01)**
B60L 11/18 (2006.01)
B60R 16/03 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)
H01H 39/00 (2006.01)

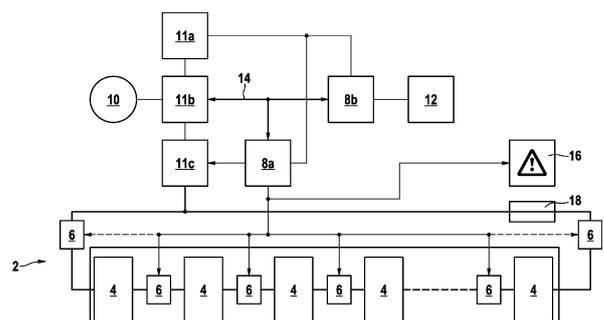
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Woeber, Stephan, Wien, AT

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Modultrennung in Batteriesystemen bei Unfällen**

(57) Zusammenfassung: Batteriesystem (2) für ein Fahrzeug, aufweisend zumindest zwei Batteriemodule (4), wobei die Batteriemodule (4) in Serie geschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Batteriesystem (2) weiterhin aufweist ein Trennelement (6), wobei das Trennelement (6) in Serie zwischen den Batteriemodulen (4) angeordnet ist, wobei das Trennelement (6) eingerichtet ist, in einem regulären Betrieb des Fahrzeuges eine im Wesentlichen verlustfreie leitfähige Verbindung bereitzustellen und wobei das Trennelement (6) derart eingerichtet ist, so dass bei einem Unfallereignis die leitfähige Verbindung zwischen den Batteriemodulen (4), insbesondere nicht-reversibel, unterbrechbar ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Elektro- bzw. Hybridfahrzeugtechnologie. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung Batteriesystemtechnologie für Elektro- bzw. Hybridfahrzeuge. Weiter insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Batteriesystem für ein Fahrzeug sowie ein Fahrzeug, insbesondere Elektro- oder Hybridfahrzeug.

Stand der Technik

[0002] Batteriesysteme für Elektro- bzw. Hybridfahrzeuge, somit deren Traktionsbatterien, werden regelmäßig mit einer hohen Systemspannung aufgebaut, um die benötigte Antriebsleistung mit möglichst geringen Strömen und damit kleinen Leitungsquerschnitten bzw. ohmschen Verlusten realisieren zu können. Diese Batteriesysteme werden häufig in oder direkt unter der Fahrgastzelle bzw. im Motorraum untergebracht. Bei Unfällen können dadurch Insassen des Fahrzeuges, beispielsweise der Fahrer, sowie Bergungskräfte der Gefahr von hohen Gleichspannungen ausgesetzt sein. Weiterhin mag eine hohe Spannung zu einer Lichtbogenbildung führen, die meist nicht selbstlöschend ist. Durch die Hitzeentwicklung können Folgebrände entstehen, oder es kann zum Verdampfen von großen Mengen metallischen Materials kommen. Insbesondere relevant ist dabei die vergleichsweise große gespeicherte Energiemenge in einem Batteriesystem für Elektro- bzw. Hybridfahrzeuge.

[0003] In einem Unfallszenario kann es somit zu Verunsicherung bei Lösch- bzw. Bergungskräften kommen, wodurch diese möglicherweise zurückhaltend sind in ihrem Einsatz, insbesondere bezüglich des Einsatzes von Löschwasser und/oder schwerem Bergungsgerät, und insbesondere das Prinzip der Eigensicherheit vor Bergung befolgen.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung mag darin gesehen werden, ein verbessertes Batteriesystem für Fahrzeuge, insbesondere Elektro- oder Hybridfahrzeuge bereitzustellen.

[0005] Demgemäß wird ein Batteriesystem für ein Fahrzeug sowie ein Fahrzeug, insbesondere Elektro- oder Hybridfahrzeug gemäß den unabhängigen Ansprüchen angezeigt. Bevorzugte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Ein Batteriesystem für den Antrieb (Traktionsbatterie) von Elektro- bzw. Hybridfahrzeugen kann als großes Einzelmodul z.B. im Sandwich-Boden oder Fond des Fahrzeugs, oder aus mehreren Einzelmodulen bestehend im Fahrzeug verteilt untergebracht werden. Es ist regelmäßig für den Normalbe-

trieb gut abgesichert. Es kommen Batteriemanagementsysteme zur Verwendung, die einerseits Einzelzellenüberwachung bezüglich einer Überladung bei Ladung bzw. Rekuperation, z.B. durch Überspannungsüberwachung, bereitstellen, andererseits eine Temperaturüberwachung der Module ermöglichen, um so eine thermische Überlastung der Zellen im Normalbetrieb zu verhindern. Weiterhin mag die Einzelzellenüberwachung eine Überwachung bezüglich einer Unterspannung bereitstellen, um somit eine Tiefenentladung zu verhindern, die möglicherweise zu inneren Kurzschlüssen und damit zu einer Überhitzung der Batteriezellen führen kann. Eine Isolationsprüfung gegenüber der Fahrzeugkarosserie mag weiterhin einen Isolationsfehler von Leitungen detektieren, in welchem Fall das Fahrzeug gegen Wiederinbetriebnahme elektronisch abgesichert werden kann.

[0007] Weiterhin sind regelmäßig innerhalb eines Batteriesystems Schmelzsicherungen vorgesehen, die einen Kurzschluss auf den Batterieleitungen oder im elektrischen Umrichter absichern. Zusätzlich sind bei bekannten Batteriesystemen Batterieschütze, elektromagnetische Schalter für Hochstromanwendungen, vorgesehen, welche im Ruhezustand des Fahrzeuges oder im Fehlerzustand bzw. bei einem Unfall geöffnet werden und dabei die Batterieleitungen im Fahrzeug spannungsfrei schalten.

[0008] Die vorgenannten Sicherungseinrichtungen greifen jedoch bei einer Zerstörung des Batteriegehäuses, beispielsweise bei einem Unfall oder bei einem Versinken von Fahrzeugen in Gewässern, meist nicht ein. So können durch die Zerstörung des isolierenden Gehäuses bzw. durch das Eindringen von metallischen Karosserieteilen bzw. das Auffalten von Batteriemodulen Kurzschlüsse zwischen den Zellen und Verbindungsleitungen entstehen oder Anschlussleitungen mit hohen Spannungen von der Isolierung freigelegt werden. Andererseits mag durch das Eindringen von Wasser in Batteriemodule eine leitende Verbindung der Zellen herbeigeführt werden. Diese Szenarien können zu einem Kurzschluss mit hohen Spannungen bzw. einer Lichtbogenbildung führen.

[0009] Konstruktionstechnisch sind Batteriesysteme für Elektro- bzw. Hybridfahrzeuge, somit deren Traktionsbatterien, als eine Mehrzahl von Batteriemodulen ausgebildet, welche in Serie geschaltet sind. Die einzelnen Batteriemodule sind dabei in sich geschlossene bzw. (hermetisch) dichte Gehäuse, die in einem unbeschädigten Zustand Schutz vor Berührung spannungsführender Teile und auch vor Eindringen von Wasser bzw. Löschwasser bieten. Ein solches Batteriemodul ist intern meist als eine Mehrzahl von einzelnen Batteriezellen, beispielsweise sechs Zellen in Serienschaltung, aufgebaut und weist bei voller Ladung eine Modulspannung von z.B. 24 V auf.

[0010] Eine Mehrzahl solcher Batteriemodule wird nachfolgend ebenfalls seriell verschaltet, um ein Batteriesystem auszubilden. Beispielsweise können zwölf solcher Batteriemodule in Serie geschaltet werden und erzielen damit eine Gesamtspannung von ca. 300 V. Die Verdrahtung der einzelnen Batteriemodule untereinander erfolgt dabei regelmäßig durch externe Leiterelemente, die mit Anschlussterminals der einzelnen Batteriemodule verbunden, beispielsweise geeignet verschraubt sind. Diese Leiterelemente können ebenfalls bezüglich Berührung und Flüssigkeit geschützt sein.

[0011] Da die Spannung eines einzelnen Batteriemoduls von beispielsweise 24 V im Wesentlichen der Spannung entspricht, wie sie beispielsweise bei herkömmlichen Starterbatterien in LKWs verwendet wird, sind Bergungskräfte im Umgang mit solchen Spannungen vertraut und geübt.

[0012] Erst die Serienschaltung einer Mehrzahl von Batteriemodulen, wodurch sich erst eine vergleichsweise hohe Spannung von zum Beispiel 300 V ergibt, stellt ein erhöhtes und ungewohntes Gefahrenpotential dar.

[0013] Erfindungsgemäß wird nun vorgeschlagen, die Serienschaltung der Batteriemodule geeignet aufzubrechen, so dass nur mehr einzelne Batteriemodulspannungen im Fahrzeug vorliegen.

[0014] Erfindungsgemäß werden dabei insbesondere zwischen den einzelnen Batteriemodulen und von diesen zum Anschluss an das Fahrzeug Trennelemente vorgesehen, die die serielle Verschaltung der Batteriemodule derart auftrennen, so dass nur mehr die einzelnen Spannungen der Batteriemodule im Fahrzeug vorliegen. Somit werden zwischen den Batteriemodulen Trennelemente vorgesehen, die bei Unfällen auslösen, den Stromfluss zuverlässig unterbinden und somit die Serienschaltung der Batteriemodule unterbrechen. Durch das Einbringen von Trennelementen, die insbesondere nur bei schweren Unfällen auslösen, wird somit die Spannung des Batteriesystems auf das Niveau der einzelnen Batteriemodule reduziert, wodurch nur mehr eine für eine Berührung bzw. bzgl. Lichtbogenbildung ungefährliche Kleinspannung resultiert.

[0015] Das erfolgte Auslösen der Trennelemente wird dabei bevorzugt durch eine Anzeigeeinrichtung nach außen sichtbar gemacht, so dass sich Lösch- bzw. Bergungskräfte optisch versichern können, dass die Trennelemente tatsächlich ausgelöst haben und somit im Inneren des Fahrzeuges nur mehr ungefährliche Spannungsverhältnisse vorherrschen. Durch ein solches Sichtbarmachen wird die objektive Sicherheit der Insassen eines Fahrzeuges bzw. die subjektive Sicherheit der Lösch- und Bergungskräfte erhöht. Somit lässt sich von außerhalb

des Fahrzeuges ablesen, ob die Sicherungseinrichtung ausgelöst hat und das Fahrzeug damit im Wesentlichen spannungsfrei ist.

[0016] Aufgrund der Unfallszenarien, bei denen ein solches Trennelement regelmäßig auslöst, kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Trennelemente nur einmalig auslösen müssen bzw. können, somit irreversibel auslösen. Hierdurch kann ein solches Trennelement einen besonders für die einmalige Auslösung geeigneten Aufbau aufweisen und kann dadurch insbesondere einfach aufgebaut sein. Hierdurch lässt sich insbesondere ein vergleichsweise niedriger Innenwiderstand des Trennelementes und damit geringe Leitungsverluste bei einer vergleichsweise großen Schaltstrecke realisieren. Ein solcher Aufbau mag auch im Weiteren geeignet sein zur Löschung eines Lichtbogens bzw. zur bevorzugten wasserfesten Ausgestaltung eines Trennelementes. Die Trennelemente können dabei über eigene Steuereinrichtungen bzw. ein separates Steuergerät im Fahrzeug auslösbar sein. Alternativ, z.B. zur Kostenreduzierung, kann auch die Auslösevorrichtung für Airbags bzw. die daran gekoppelte Unfallerkennung verwendet werden, um beispielsweise über das oder parallel zum Airbag-Steuergerät die Auslösung der Trennelemente vorzunehmen. Das gleiche Steuergerät kann im Weiteren auch verwendet werden, um an einer geeigneten Stelle im Fahrzeug, beispielsweise im Frontscheibenbereich neben der A-Säule oder im Seitenscheibenbereich des Fahrers, ein Anzeigeelement vorzusehen, das für Lösch- und Bergungskräfte bzw. generell nach außen einen sicheren Zustand, somit ein Batteriesystem mit getrennten Batteriemodulen signalisiert.

[0017] Erfindungsgemäß werden die Trennelemente dabei entweder in die Leiterelemente bzw. die Verbindungsleitungen bzw. deren Kabelklemmeinrichtungen zwischen unterschiedlichen Batteriemodulen angeordnet oder sind alternativ als integraler Bestandteil eines Batteriemoduls in diesem bzw. in deren Anschlussstücke verbaut.

[0018] Die Auslösung der Trennelemente kann durch ein eigenes Steuergerät, über das Batteriesteuergerät (BCU) oder das Airbag-Steuergerät vorgenommen werden. Bevorzugt wird dieses Steuergerät über einen konventionellen 12V/24V-Energiespeicher, mithin der Autobatterie, mit Energie auch noch während des Unfalls versorgt. Hierdurch mag das Auslösen des Trennelementes bevorzugt sichergestellt sein. Alternativ oder zusätzlich kann eine Energiespeicherung im Steuergerät, beispielsweise durch geeignete Kondensatorelemente, zur Bereitstellung von Auslöseenergie für die Trennelemente vorgesehen sein.

[0019] Die Trennelemente können dabei als elektro-mechanische oder pyrotechnische Trenneinrichtungen

gen ausgebildet sein. Insbesondere bei nicht reversiblen Trennelementen kann die leitende Verbindung mechanisch verändert bzw. zerstört werden. Dadurch mag auch insbesondere ausgeschlossen sein, dass die Trennelemente versehentlich wieder in einen geschlossenen Zustand zurückkehren. Um einen Energiespeicher, insbesondere bei elektromechanischen Trennelementen, nicht zu überlasten, können diese nacheinander ausgelöst werden. Im Falle von pyrotechnischen Elementen ist die benötigte Auslöseenergie jedoch meist vergleichsweise gering, so dass diese bevorzugt im Wesentlichen gleichzeitig ausgelöst werden.

[0020] Trennelemente **6** können beispielsweise als bekannte pyrotechnische Schalter ausgebildet sein, bei welchen durch eine Sprengladung eine leitfähige Verbindung aufgetrennt, beispielsweise von einem Keilelement durchstoßen wird. Alternativ mag ein elektromechanisches Trennelement vorgesehen sein, bei welchem die Funktion der Sprengladung durch die anziehende bzw. abstoßende Wirkung eines Elektromagneten auf ein weiteres Element realisiert wird.

[0021] Vorzugsweise werden die Trennelemente erst nach dem Öffnen der Batterieschütze aktiviert. In einem solchen Fall, da bereits durch das Öffnen der Batterieschütze ein globaler Stromfluss unterbunden wird, können die Trennelemente für ein im Wesentlichen stromloses Schalten bzw. Leitungsunterbrechen dimensioniert werden und damit entsprechend klein ausgelegt sein.

[0022] Anforderungen bezüglich Auslösegeschwindigkeit mögen im Allgemeinen nicht derart hoch sein wie beispielsweise für das Auslösen von Airbag-Systemen. Insbesondere mögen die Trennelemente des erfindungsgemäßen Batteriesystems erst nach dem Auslösen der Airbags in einem Fahrzeug aktiviert werden, um auch hierdurch eine energetische Überlastung der Fahrzeugsysteme zu vermeiden. Eine solche nachgeschaltete Auslösung mag auch den Einsatz von elektromechanischen Schaltern als Trennelemente ermöglichen.

[0023] Die Unfallerkennung mag über eigene Sensoren, im Batteriesteuergerät oder unter Nutzung einer Unfallerkennung eines zentralen Motorsteuergerätes bzw. Airbag-Steuergerätes erfolgen. Das Eindringen von Wasser in den Bereich des Batteriesystems ist durch geeignet angebrachte Sensoren zu erfassen und wie bei einem Unfall auszuwerten. Hierbei mag die Information bzgl. eines Unfalls oder Störfalls und der daraus resultierenden vorzunehmenden Maßnahme über einen Fahrzeugdatenbus, beispielsweise einen CAN-Bus, an das letztendlich auslösende Steuergerät übertragen werden.

[0024] Die Anzeige der Auslösung der Trennelemente und damit der Sicherheit des Batteriesystems mag bevorzugt unter Verwendung eines nicht reversiblen Anzeigeelementes erfolgen, so dass die Anzeige des sicheren Zustandes nicht versehentlich bzw. unfallbedingt wieder gelöscht bzw. deaktiviert wird. Die Anzeige der Auslösung erfolgt somit bevorzugt permanent und insbesondere mechanisch betätigt und kann sich insbesondere auch des gleichen Auslösemechanismus bedienen, beispielsweise ein pyrotechnisches Anzeigeelement. Die Anzeige wird an geeigneter Stelle im Fahrzeug nach außen sichtbar angebracht.

[0025] Die Trennelemente können so ausgestaltet sein, dass eine erfolgte Auslösung durch eine optische Anzeige am Element selbst und/oder durch Auswertung der veränderten Ansteuerereigenschaften an den Auslöseleitungen bzw. durch eine eigene Sensorleitung erkannt werden kann (z.B. Auftrennung einer Sensorschleife). Dies mag die Wartung bzw. den Tausch der Trennelemente nach einem Schadenergebnis erleichtern.

[0026] Bevorzugt weist die Fahrzeugelektronik eine geeignete Überwachungseinrichtung, beispielsweise in einem Steuergerät, zur Überwachung der korrekten Funktion der Trennelemente über die gesamte Fahrzeuglebensdauer auf.

[0027] Ausführungsformen der Erfindung sind in den nachfolgenden Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0028] Es zeigen

[0029] Fig. 1 eine exemplarische Ausgestaltung eines Antriebssystems für Elektro- bzw. Hybridfahrzeuge mit einem Batteriesystem gemäß der vorliegenden Erfindung; und

[0030] Fig. 2a–c exemplarische Ausgestaltungen der Anordnung von Trennelementen gemäß der vorliegenden Erfindung

[0031] Weiter Bezug nehmend auf Fig. 1 wird eine exemplarische Ausgestaltung eines Antriebssystems für Elektro- bzw. Hybridfahrzeuge mit einem Batteriesystem gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt.

[0032] Fig. 1 zeigt den schematischen Aufbau eines Antriebssystems für ein Fahrzeug, insbesondere ein Elektro- bzw. Hybridfahrzeug. Für den Antrieb des Fahrzeuges vorgesehen ist eine elektrische Maschine **12** unter Verwendung von Elementen **11a–c**, beispielsweise 12V-Batterie **11a**, Umrichter (Power Converter) **11b** und Anschlüsselemente bzw. Batterieschütz (Contactor) **11c**. Weiter vorgesehen sind exemplarisch für die Motor- und Fahrzeugsteuerung zu-

ständige Steuergeräte **8a**, **b**, beispielsweise Batteriesteuergerät (Battery Control Unit – BCU) **8a**, elektronische Steuereinheit (Electronic Control Unit – ECU) **8b**, die an Verbrennungsmotor (Internal Combustion Engine – ICE) bzw. Range-Extender-Motor **12** angeschlossen ist.

[0033] Als Energiespeicher des Fahrzeugs ist ein Batteriesystem **2** vorgesehen, das aus einer Mehrzahl von Batteriemodulen **4** aufgebaut ist. Dieses Batteriesystem **2** ist, exemplarisch, unter Verwendung einer Sicherung **18** an Batterieschutz **11c** angebunden, welcher unter Verwendung des Umrichters **11b** die elektrische Maschine **10** mit Energie für den Fahrzeugantrieb versorgt. Erfindungsgemäß sind zwischen den einzelnen Batteriemodulen **4** des Batteriesystems **2** Trennelemente **6** angeordnet, welche geeignet z.B. am Batteriesteuergerät **8a** angeschlossen und von diesem derart ansteuerbar sind, so dass in einem Unfall-Fall eine Auftrennung der seriellen Verbindung der Batteriemodule **4** ermöglicht wird bzw. von diesem gesteuert auslösbar ist. Das Batteriesteuergerät **8a** kann seinerseits wiederum eine Information bezüglich eines Unfallszenarios von einem weiteren Steuergerät des Fahrzeuges, beispielsweise einem Airbag-Steuergerät, über einen Datenbus **14** (zum Beispiel CAN-Bus) erhalten.

[0034] Der Anschluss des Batteriesystems **2** an das Fahrzeug kann selbst wiederum durch, in **Fig. 1** exemplarisch außerhalb des Batteriesystems angeordnete, Trennelemente **6** vom Fahrzeug separiert werden. Gleichfalls können diese Trennelemente auch an den nach außen geführten Anschlüssen des Batteriesystems **2** in dessen Gehäuse angeordnet sein.

[0035] Anzeigeelement **16** ist in **Fig. 1** nur schematisch dargestellt. Bevorzugt angeordnet wird Anzeigeelement **16** im Fahrzeug an einer von außen geeignet einsehbaren Stelle um nach außen, insbesondere nicht reversibel, eine Auslösung der Trennelemente **6** und damit eine Auftrennung der seriellen Verschaltung der Batteriemodule **4** im Batteriesystem **2** anzuzeigen. An dieser angezeigten Information des Anzeigeelementes **16** können beispielsweise Rettungs- bzw. Bergungskräfte ablesen, inwieweit eine möglicherweise lebensgefährliche Hochspannung des Batteriesystems **2** in im Wesentlichen ungefährliche Einzelspannungen der einzelnen Batteriemodule **4** durch Auftrennen der seriellen Verschaltung reduziert wurde.

[0036] Weiter Bezug nehmend auf **Fig. 2a–c** werden exemplarische Ausgestaltungen der Anordnung von Trennelementen gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt.

[0037] **Fig. 2a** zeigt einen exemplarischen Ausschnitt aus Batteriesystem **2** mit zwei Batteriemodulen **4**. Die serielle Verschaltung der Batteriemodule **4**

ist in **Fig. 2a** gut zu erkennen. In **Fig. 2a** sind Trennelemente **6** exemplarisch im Inneren eines Batteriemoduls **4** angeordnet, somit im Inneren dessen dichten Gehäuses. Im Gehäuse eines Batteriemoduls **4** sind exemplarisch sechs Batteriezellen angeordnet, die ebenfalls in Serie geschaltet sind und zusammen die Spannung eines Batteriemoduls **4**, beispielsweise 12V oder 24V bereitstellen. Die Steuerleitungen zum Auslösen der Trennelemente **6** sind in **Fig. 2a** schematisch in das Gehäuse eintretend dargestellt.

[0038] **Fig. 2b** unterscheidet sich von **Fig. 2a** im Wesentlichen nur dadurch, dass die Trennelemente **6** außerhalb der einzelnen Batteriemodule **4** angeordnet sind. Die Batteriemodule **4** entsprechen somit im Wesentlichen herkömmlichen Batteriemodulen, wobei die serielle Verbindung zwischen zwei Batteriemodulen **4** durch ein Leitelement mit einer erfindungsgemäßen Anordnung eines Trennelementes **6** ausgebildet ist. Gemäß **Fig. 2b** lassen sich auch bereits bestehende Batteriesysteme **2** einfach erfindungsgemäß nachrüsten, wobei selbstverständlich die Ansteuerung der Trennelemente **6** implementiert werden muss.

[0039] **Fig. 2c** zeigt exemplarisch eine Ausgestaltung eines Leitelementes **20** mit einem Trennelement **6**. Beispielsweise am einen Ende des Leitelementes **20**, versehen mit einer Öse **22** zum Schraubanschluss an ein Batteriemodul **4**, kann, zum Beispiel angebracht in einem Gehäuse im Kabelelement **20**, ein Trennelement **6** vorgesehen sein, welches wiederum geeignet ansteuerbar ist, um in einem Unfall-Fall die leitfähige Verbindung aufzutrennen. Derartige Kabelelemente können zur (nachträglichen) Umrüstung eines herkömmlichen Batteriesystems Verwendung finden.

Patentansprüche

1. Batteriesystem (**2**) für ein Fahrzeug, aufweisend zumindest zwei Batteriemodule (**4**); wobei die Batteriemodule (**4**) in Serie geschaltet sind; **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriesystem (**2**) weiterhin aufweist ein Trennelement (**6**); wobei das Trennelement (**6**) in Serie zwischen den Batteriemodulen (**4**) angeordnet ist; wobei das Trennelement (**6**) eingerichtet ist, in einem regulären Betrieb des Fahrzeuges eine im Wesentlichen verlustfreie leitfähige Verbindung bereitzustellen; und wobei das Trennelement (**6**) derart eingerichtet ist, so dass bei einem Unfallereignis die leitfähige Verbindung zwischen den Batteriemodulen (**4**), insbesondere nicht-reversibel, unterbrechbar ist.
2. Batteriesystem gemäß Anspruch 1, wobei das Trennelement (**6**) als ein nicht-reversibles elektromechanisches Trennelement (**6**) oder nicht-reversibles pyrotechnisches Trennelement (**6**) ausgebildet ist.

3. Batteriesystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Trennelement (6) mit einem Steuergerät (8) des Fahrzeuges koppelbar ist, insbesondere mit einem Sicherheits-Steuergerät oder Airbag-Steuergerät, und von dem Steuergerät (8) eine Information bzgl. eines Unfallereignisses bzw. ein Auslösesignal erhält;
wobei das Trennelement (6) basierend auf der Information bzw. mittels des Auslösesignals die leitfähige Verbindung unterbricht.

4. Batteriesystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Batteriemodule (4) ein im Wesentlichen hermetische dichtes bzw. isolierendes Gehäuse aufweisen; und
wobei das Trennelement im Gehäuse zumindest eines Batteriemoduls oder in einem Leiterelement zwischen zwei Batteriemodulen abgeordnet ist.

5. Batteriesystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin aufweisend ein Anzeigeelement (16), das eingerichtet ist, insbesondere nicht-reversibel, anzuzeigen, dass die leitfähige Verbindung zwischen den Batteriemodulen (4) unterbrochen ist.

6. Batteriesystem gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend eine Mehrzahl von in Serie geschalteten Batteriemodulen (4), die zusammen eine Betriebsspannung für den Antrieb des Fahrzeuges bereitstellen;
wobei zwischen jeweils zwei seriell verschalteten Batteriemodulen (4) ein Trennelement (6) angeordnet ist;
wobei bei einem Unfallereignis die leitfähigen Verbindungen zwischen den Batteriemodulen auftrennbar sind, so dass die Betriebsspannung in eine der Anzahl der Batteriemodule entsprechende Anzahl von Einzelspannungen aufteilbar ist, insbesondere in Einzelspannungen von maximal 24V.

7. Fahrzeug, insbesondere Elektro- oder Hybridfahrzeug, aufweisend ein Batteriesystem (2) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

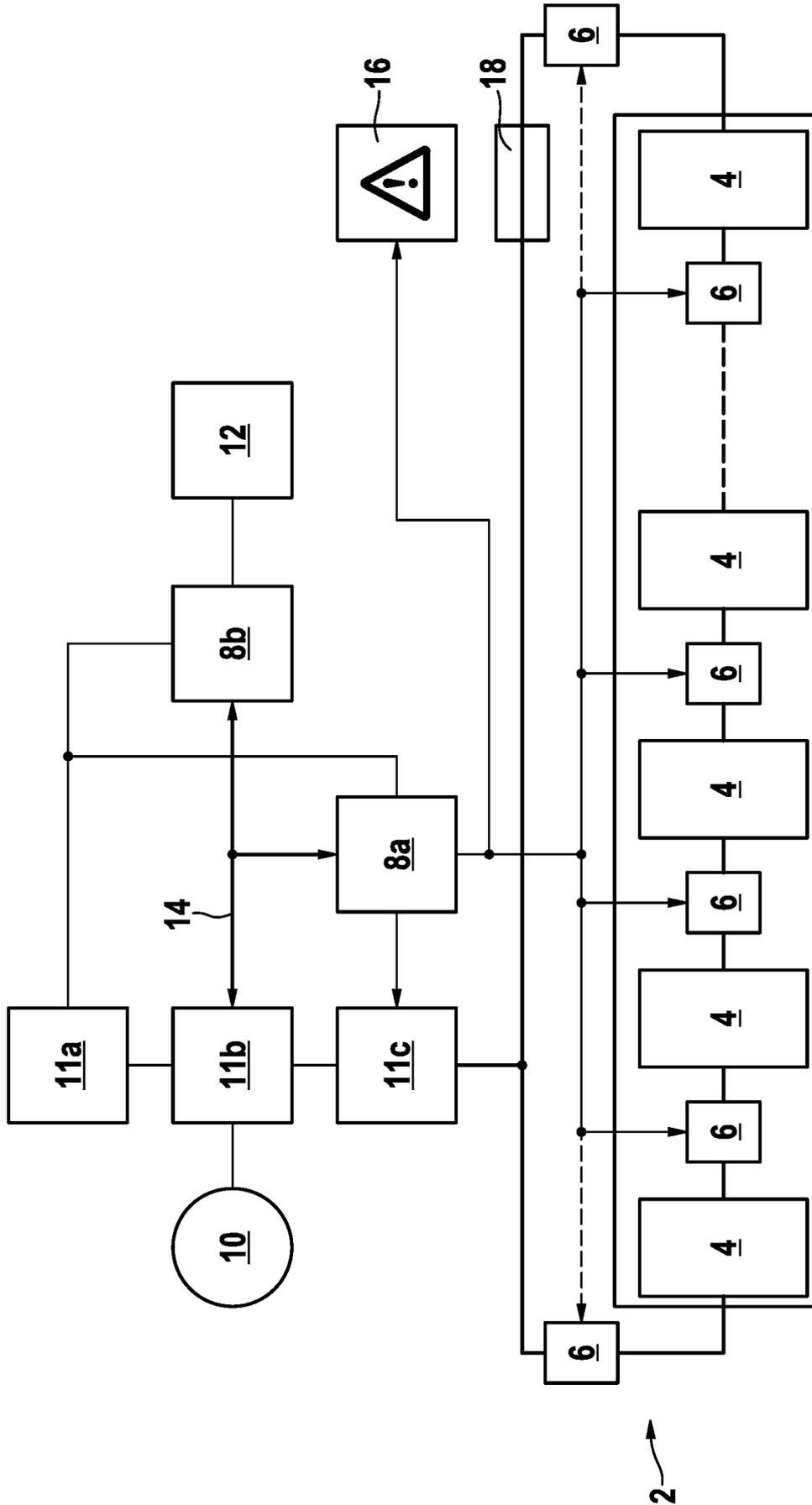


FIG. 1

FIG. 2a

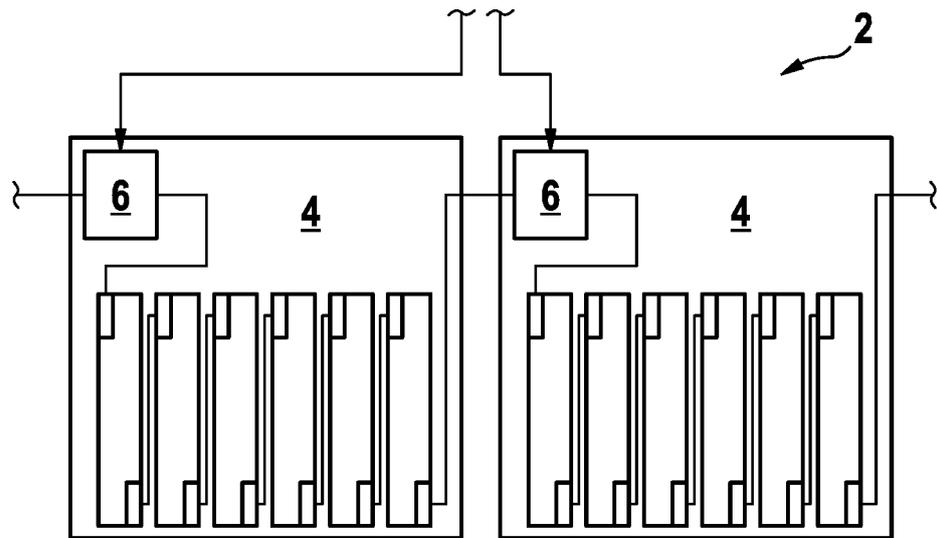


FIG. 2b

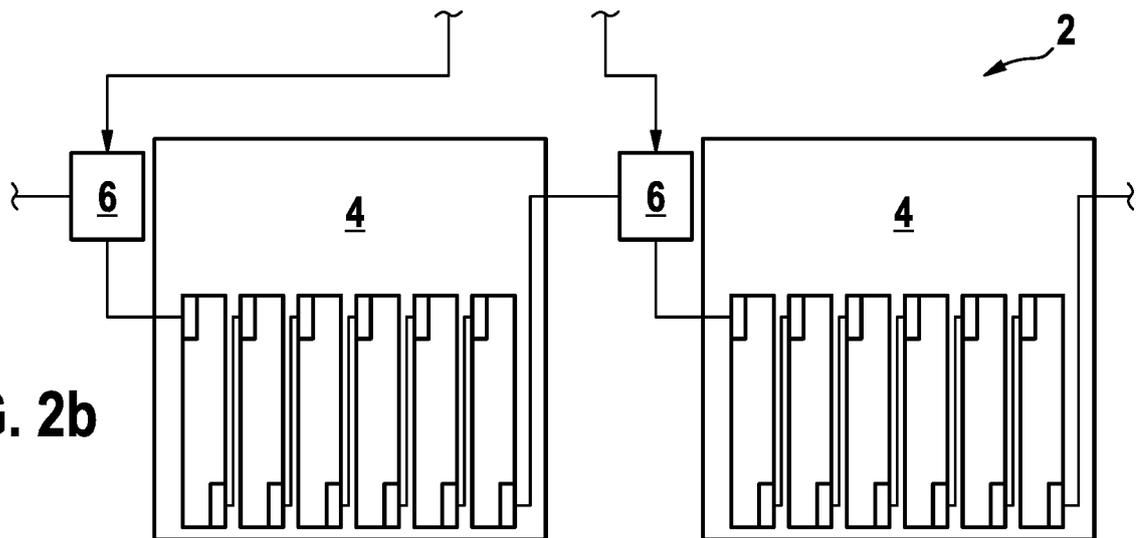


FIG. 2c

