



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 101 939.3**
(22) Anmeldetag: **17.02.2014**
(43) Offenlegungstag: **28.08.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **29.05.2024**

(51) Int Cl.: **B60R 16/033** (2006.01)
B60L 50/50 (2019.01)
B60L 3/00 (2019.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
13/777,492 **26.02.2013** **US**

(73) Patentinhaber:
GM Global Technology Operations LLC (n. d. Gesetzen des Staates Delaware), Detroit, Mich., US

(74) Vertreter:
Manitz Finsterwald Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB, 80336 München, DE

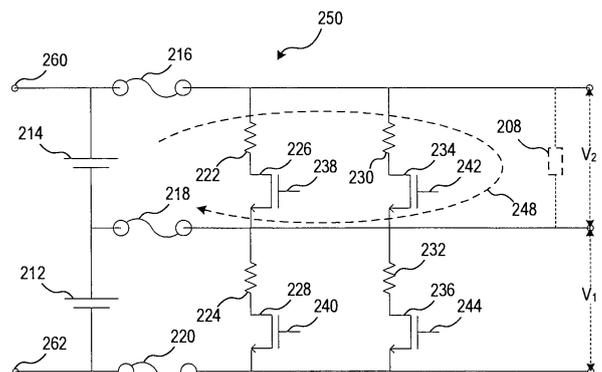
(72) Erfinder:
Kelley, Paul W., Lake Orion, Mich., US; Chandler, Andrew K., Plymouth, Mich., US; Martel, Brian J., Commerce Township, Mich., US

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Systeme und Verfahren zum Steuern einer Stromunterbrechungskomponente in einem Batteriesystem**

(57) Hauptanspruch: System (102), das ausgestaltet ist, um eine erste elektrische Freigabekomponente (230, 234) auf der Grundlage der Detektion eines Ereignisses zu betätigen, wobei das System (102) umfasst: ein Detektionssystem (106), das ausgestaltet ist, um ein Ereignis zu detektieren; ein Steuerungssystem (104), das ausgestaltet ist, um Informationen von dem Detektionssystem (106) zu empfangen, um ein erstes Steuerungssignal auf der Grundlage der Detektion des Ereignisses zu erzeugen und um die erste elektrische Freigabekomponente (230, 234) zu betätigen, wobei die Betätigung der ersten elektrischen Freigabekomponente (230, 234) ausgestaltet ist, um eine erste Stromunterbrechungskomponente (216) auszulösen; eine erste Batterieteilgruppe (214), die einen Strom liefert, der durch die erste Stromunterbrechungskomponente (216) und einen ersten Teilgruppenausgleichswiderstand (222) und einen damit seriell verbundenen ersten Teilgruppenausgleichsschalter (226) ausgebildet ist, fließt und durch eine zweite Stromunterbrechungskomponente (218) zurückkehrt; die erste elektrische Freigabekomponente (230, 234), die einen ersten Widerstand (230) und einen damit seriell verbundenen Transistor (234) umfasst; wobei die erste elektrische Freigabekomponente (230, 234) parallel zu dem ersten Teilgruppenausgleichswiderstand (222) und dem ersten Teilgruppenausgleichsschalter (226) angeordnet ist;

wobei Steuerungssignale, die an Gates (238, 242) des ersten Transistors (234) der ersten elektrischen Freigabekomponente (234) und des ersten Teilgruppenausgleichsschalters (226) angelegt werden, so ausgestaltet sind, dass sie wechselseitig ausschließend arbeiten, sodass Strom nicht gleichzeitig durch den ersten Teilgruppenausgleichswiderstand (222) und den ersten Widerstand (230) der ersten Freigabekomponente (230, 234) fließt und wobei die erste elektrische Freigabekomponente (230, 234) ausgestaltet ist, um auf der Grundlage des ersten Steuerungssignals selektiv betätigt zu werden; die erste Stromunterbrechungskomponente (216), die ausgestaltet ist, ...



(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	10 2008 021 542	A1
DE	10 2009 025 211	A1
DE	10 2011 088 328	A1
DE	10 2012 006 104	A1
US	2002 / 0 070 707	A1
US	2011 / 0 228 436	A1
US	6 064 182	A

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die hier offenbarten Systeme und Verfahren betreffen die Steuerung einer Stromunterbrechungskomponente in einem Batteriesystem, Insbesondere betreffen die hier offenbarten Systeme und Verfahren Steuerungsmaßnahmen, die beim Auftreten eines Ereignisses, etwa eines Kurzschlusses, eines Unfalls oder eines anderen Ereignisses implementiert werden können.

HINTERGRUND

[0002] Personenfahrzeuge enthalten oft elektrische Batterien zum Betreiben von elektrischen Systemen und Antriebsstrangsystemen eines Fahrzeugs. Beispielsweise enthalten Fahrzeuge häufig eine Bleisäure-Kraftfahrzeugbatterie mit 12 V, die ausgestaltet ist, um elektrische Energie an Fahrzeugstartersysteme (z.B. einen Startermotor), Beleuchtungssysteme und/oder Zündsysteme zu liefern. Bei Elektrofahrzeugen, Brennstoffzellenfahrzeugen (FC-Fahrzeugen) und/oder Hybridfahrzeugen kann ein Hochspannungsbatteriesystem (HV-Batteriesystem) verwendet werden, um elektrische Antriebsstrangkomponenten des Fahrzeugs (z.B. elektrische Antriebsmotoren und dergleichen) mit Leistung zu versorgen.

[0003] In Fällen, die einen Fehler im Batteriesystem umfassen, kann ein Fehlerabschwächungssystem ausgestaltet sein, um das Fließen eines elektrischen Stroms durch die Fehlerstelle zu unterbrechen. Es kann jedoch sein, dass einige Fehlerabschwächungssysteme erst auslösen, wenn der Fehler einen Schwellenwert überschreitet. Ferner kann es sein, dass ein derartiges System nicht auf Bedingungen anspricht, die durch die Betätigung eines Fehlerabschwächungssystems verbessert werden können.

[0004] Die nicht veröffentlichte Druckschrift DE 10 2012 006 104 A1 offenbart eine Überwachungsvorrichtung zum Berührungsschutz eines Fahrzeugs mit Elektroantrieb, bei der die Überwachungsvorrichtung Hochspannungskomponenten des Fahrzeugs bei einem Absinken der Spannung der Niedervolt-Bordnetzbatterie automatisch deaktiviert. Zudem werden Entladungseinheiten aktiviert, die durch mindestens eine aktive Schaltungskomponente realisiert sind, welche ihre Versorgungsspannung aus einer zu entladenden Hochspannungskomponente beziehen.

[0005] In der Druckschrift DE 10 2009 025 211 A1 ist eine Batteriezellenanordnung mit vermindertem Ausfallrisiko offenbart, die mehrere seriell angeordnete Batteriezellen umfasst, wobei jede der Zellen eine eigene Bypasseinrichtung aufweist, mit der sie bei

Ausfall überbrückt wird, und wobei jeder Zelle ein Sicherungselement zugeordnet ist, um eine Zelle bei deren Ausfall, d.h. wenn der Energieinhalt einer Zelle ein vorgegebenes Maß überschreitet, von den übrigen Zellen abtrennen zu können.

[0006] Die Druckschrift DE 10 2008 021 542 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Überwachung von Hochvoltverbindungen eines Hybridfahrzeugs, bei der eine Anzahl von Hochvoltkomponenten durch eine Leitungsschleife überwacht werden. Eine Unterbrechung der Leitungsschleife wird detektiert und führt zur berührungssicheren Entladung eines Energiespeichers.

[0007] In der Druckschrift US 2011 / 0 228 436 A1 ist eine Vorrichtung zum Schutz eines Batteriestapels durch Detektieren eines defekten Messwiderstands im Batteriestapel offenbart, bei der eine Sicherung und der Messwiderstand in einer Auflade/Entlade-Strecke in Verbindung mit Batteriezellen angeordnet sind. Mithilfe einer Schottkydiode wird eine zu hohe Spannung am Messwiderstand detektiert und die Sicherung ausgelöst, um eine Beschädigung von Batteriestapelkomponenten zu verhindern.

[0008] Die Druckschrift US 2002 / 0 070 707 A1 offenbart einen Batteriestapel mit mehreren seriell oder parallel geschalteten Batteriezellen, bei dem eine als fehlerhaft erkannte Zelle aus dem Batteriestapel eliminiert wird. Bei einer parallel geschalteten fehlerhaften Zelle wird eine Anschlussleitung durch eine Sicherung unterbrochen, und bei einer in Serie geschalteten fehlerhaften Zelle wird sowohl eine Anschlussleitung unterbrochen als auch die fehlerhafte Zelle überbrückt.

[0009] In der nicht veröffentlichten Druckschrift DE 10 2011 088 328 A1 ist ein Batteriesystem offenbart, das eine Batterie mit mehreren in Reihe geschalteten Batteriezellen umfasst, zwischen denen Sicherungen angeordnet sind. Ein Schalter, der die beiden Pole der Batterie verbindet, wird bei einem Störungssignal geschlossen, um die Batterie kurzzuschließen und die Sicherungen auszulösen.

[0010] Die Druckschrift US 6 064 182 A offenbart ein Verfahren zur genauen Detektion der Kapazität einer Batterie unter Verwendung eines Spannungsverfahrens mit Berücksichtigung von Polarisationsseigenschaften der Batterie.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0011] Es werden nicht einschränkende und nicht umfassende Ausführungsformen der Offenbarung beschrieben, die verschiedene Ausführungsformen der Offenbarung mit Bezug auf die Figuren enthalten, in denen:

Fig. 1 ein beispielhaftes Batteriesystem und Steuerungssystem in einem Fahrzeug in Übereinstimmung mit hier offenbarten Ausführungsformen veranschaulicht.

Fig. 2A eine Skizze einer Schaltung ist, die zwei Batterieteilgruppen und mehrere Teilgruppenabfühlsicherungen und Freigabeschaltungen enthält.

Fig. 2B eine Skizze der in **Fig. 2A** veranschaulichten Schaltung ist, die einen resistiven Kurzschluss zeigt, der zu einem Stromfluss führt, der nicht ausreicht, um die Teilgruppenabfühlsicherungen auszulösen.

Fig. 2C eine Skizze einer Schaltung ist, die eine elektrische Freigabekomponente und eine Stromunterbrechungskomponente in einer typischen Betriebskonfiguration enthält und den Stromfluss durch die Schaltung bei Normalbetrieb zeigt.

Fig. 2D eine Schaltungsskizze der in **Fig. 2C** veranschaulichten Schaltung in einer Konfiguration ist, die auf die Detektion eines Ereignisses und die Betätigung einer elektrischen Freigabekomponente folgt.

Fig. 3 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Betätigen einer elektrischen Freigabekomponente auf der Grundlage der Detektion eines Ereignisses ist.

Fig. 4 ein Blockdiagramm eines Computersystems zum Implementieren bestimmter Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung veranschaulicht.

ZUSAMMENFASSUNG

[0012] Batteriestapel für hybride und rein elektrische Fahrzeuge können mehrere Teilgruppen enthalten. Beispielsweise kann ein Fahrzeugbatteriesystem einen Batteriestapel enthalten, der einen oder mehrere Teilstapel oder Batteriezellen umfasst. Der Begriff Teilgruppe kann, so wie er hier verwendet wird, entweder einen Teilstapel oder eine Batteriezelle oder mehrere Teilstapel oder Batteriezellen, die zusammen einen Batteriestapel bilden, bezeichnen.

[0013] Eine Batterie mit mehreren Teilgruppen kann Nutzeffekte bei der Packung, bei der Herstellbarkeit und bei der Wartbarkeit bereitstellen. Bei Batteriestapeln, die mehrere Teilgruppen umfassen, können diese Teilgruppen Unterschiede bei Betriebsbedingungen, etwa der Temperatur, zeigen, welche die Leistung und/oder Langlebigkeit der Teilgruppe beeinflussen können. Beim Schätzen der Leistung und/oder die Langlebigkeit eines Batteriestapels kann es vorteilhaft sein, die Langzeitauswirkung derartiger Variationen bei der Temperatur und die

entsprechende Auswirkung auf einzelne Teilgruppen zu berücksichtigen.

[0014] In Übereinstimmung mit hier offenbarten Ausführungsformen kann ein Fahrzeug ein Detektionssystem enthalten, das ausgestaltet ist, um ein Ereignis zu detektieren. Das Ereignis kann unter anderem einen resistiven Kurzschluss, ein Unfallereignis, ein Kühlmittelleck und/oder beliebige andere Ereignisse umfassen, bei denen es wünschenswert wäre, das Fließen von elektrischem Strom in einer oder mehreren elektrischen Schaltungen zu unterbrechen. Das Detektionssystem kann eine Vielfalt von Sensorkomponenten enthalten, die zum Detektieren des Ereignisses ausgestaltet sind. Beispielsweise kann das Detektionssystem eine oder mehrere elektrische Sensorkomponenten enthalten, die ausgestaltet sind, um elektrische Parameter zu messen, etwa eine Spannung, einen Strom, eine Impedanz und dergleichen. Außerdem kann das Detektionssystem einen Sensor enthalten, der ausgestaltet ist, um ein Fahrzeugaufprallereignis (z.B. einen Fahrzeugzusammenstoß) zu detektieren. In Übereinstimmung mit einigen Ausführungsformen kann das Detektionssystem ein Beschleunigungsmessgerät, einen Aufprallsensor und/oder dergleichen enthalten.

[0015] Ein Fahrzeug kann ferner eine Fehlerfreigabekomponente enthalten, die ausgestaltet ist, um auf der Grundlage der Detektion eines Ereignisses selektiv betätigt zu werden. In Übereinstimmung mit einer Ausführungsform kann die Fehlerfreigabekomponente eine Last mit relativ geringer Impedanz umfassen, die mit einer Betätigungsvorrichtung verbunden ist. Die Betätigungsvorrichtung kann beispielsweise einen Transistor, einen Schalter oder dergleichen umfassen. Die Betätigungsvorrichtung kann ausgestaltet sein, um das Fließen von elektrischem Strom in einem typischen Zustand zu verhindern und um das Fließen von Strom zu ermöglichen, wenn sie durch ein Signal vom Steuerungssystem betätigt wird. Erfindungsgemäß ist die Fehlerfreigabekomponente parallel zu einer zweiten Schalterkomponente und einer zweiten Last angeordnet. Der zweite Schalter ist ausgestaltet, um das Fließen von Strom in einem typischen Zustand zu ermöglichen.

[0016] Die Fehlerfreigabekomponente kann in Verbindung mit einer Stromunterbrechungskomponente arbeiten. Eine Betätigung der Fehlerfreigabekomponente kann ausgestaltet sein, um zu bewirken, dass eine Stromunterbrechungskomponente einen Stromfluss selektiv unterbricht. Die Fehlerfreigabekomponente kann ausgestaltet sein, um auf eine Bedingung zu antworten, die aus der Betätigung der Fehlerfreigabekomponente resultiert. In Übereinstimmung mit einigen Ausführungsformen kann die Bedingung umfassen, dass ein Stromfluss einen angegebenen

Schwellenwert überschreitet. Die Stromunterbrechungskomponente kann auf den erhöhten Stromfluss antworten, indem sie den Stromfluss unterbricht. Die Stromunterbrechungskomponente kann eine Strombegrenzungsvorrichtung umfassen, etwa eine Sicherung oder einen Schutzschalter.

[0017] Bei der Detektion eines Ereignisses (z.B. eines resistiven Kurzschlusses, eines Aufprallereignisses oder eines Kühlmittellecks usw.) kann das Steuerungssystem ein Steuerungssignal erzeugen, um die Fehlerfreigabekomponente zu betätigen. Die Fehlerfreigabekomponente kann ausgestaltet sein, um das Stromunterbrechungssystem auszulösen. In Übereinstimmung mit verschiedenen Ausführungsformen kann das Stromunterbrechungssystem eine elektrische Schaltung unterbrechen, die elektrische Leistung an entweder einen Kabelbaum des Stapels oder eine Stapelerfassungsleitungselektronik liefert. Außerdem kann das Steuerungssignal unabhängig von dem Auftreten eines Fehlers auf Stapelebene und unabhängig von einem Ladezustand der Batterie erzeugt werden.

[0018] Bei einigen Ausführungsformen kann ein Batteriesystem ferner Hauptschütze umfassen, die ausgestaltet sind, um ein Entladen der Batterie unabhängig von der Stromunterbrechungskomponente zu ermöglichen. Folglich kann eine Batterie unabhängig vom Zustand der Stromunterbrechungskomponente über die Hauptschütze entladen werden. Diese Ausführungsformen können ferner ein System enthalten (z.B. eine interne oder externe Vorrichtung), das zur Kopplung mit den Hauptschützen ausgestaltet ist, um eine geschlossene Schaltung auszubilden und die elektrische Energie zu dissipieren, die in der Batterie gespeichert ist. Ein Entladen der Batterie über die Hauptschütze kann im Anschluss an ein Aufprallereignis, bei Diagnosetests, bei einer Wartung oder in anderen Fällen durchgeführt werden.

[0019] In Übereinstimmung mit einigen Ausführungsformen kann bzw. können das Steuerungssystem und/oder das Detektionssystem zumindest teilweise als Software implementiert sein. Softwareimplementierte Ausführungsformen können Anweisungen benutzen, die von einem Prozessor ausgeführt werden können. Bei bestimmten Ausführungsformen können die Anweisungen in einem nichtflüchtigen und/oder nicht vorübergehenden computerlesbaren Speichermedium in Verbindung mit dem Prozessor gespeichert sein. Softwareimplementierte Ausführungsformen können ausgestaltet sein, um Informationen von einem Detektionssystem zu empfangen und um Steuerungsmaßnahmen auf der Grundlage dieser Informationen zu implementieren.

[0020] Verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung können ferner ein Verfahren

zum Steuern einer Stromunterbrechungskomponente in einem Fahrzeug umfassen. In Übereinstimmung mit einigen Ausführungsformen kann das Verfahren die Detektion eines Ereignisses unter Verwendung eines Detektionssystems umfassen. Die Detektion des Ereignisses kann an ein Steuerungssystem übermittelt werden, welches ein Steuerungssignal auf der Grundlage der Detektion des Ereignisses erzeugen kann. Das Steuerungssignal kann die Betätigung einer Fehlerfreigabekomponente bewirken. Die Betätigung der Fehlerfreigabekomponente kann zu einer Bedingung führen, die veranlasst, dass eine Stromunterbrechungskomponente den Stromfluss unterbricht. Die Bedingung, die zum Auslösen der Stromunterbrechungskomponente führt, kann aus einer Betätigung der elektrischen Freigabekomponente resultieren.

[0021] Verschiedene Systeme und Verfahren, die hier offenbart werden, können bestimmte Verbesserungen gegenüber einer passiven Absicherung oder manuellen Zellenentladungsaktionen, um Zellenenergie von den Erfassungsschaltungen und der Elektronik zu entfernen, realisieren. Beispielsweise kann ein System, das eine elektrische Freigabekomponente enthält, verzögerte Temperaturereignisse in Fahrzeugbatteriestapeln im Anschluss auf ein Fahrzeugaufprallereignis abschwächen. Außerdem kann das System die Notwendigkeit eines manuellen Eingriffs bei schwer beschädigten Fahrzeugen, um bestimmte elektrische Komponenten zu entladen, beseitigen oder verringern. Das System kann außerdem eine unmittelbare Abschwächung von Fehlern mit resistiven Kurzschlüssen bereitstellen und folglich mit anderen Aktionen oder Ereignissen gekoppelt werden, die außerhalb oder innerhalb des Fahrzeugs auftreten.

GENAUE BESCHREIBUNG

[0022] Fig. 1 veranschaulicht ein beispielhaftes Batteriesystem und Steuerungssystem in einem Fahrzeug 100 in Übereinstimmung mit hier offenbarten Ausführungsformen. Das Fahrzeug 100 kann ein Kraftfahrzeug, ein Wasserfahrzeug, ein Flugzeug und/oder eine beliebige andere Art von Fahrzeug sein und es kann einen Antriebsstrang mit einer Brennkraftmaschine (ICE-Antriebsstrang), einen Antriebsstrang mit einem Elektromotor, einen Antriebsstrang mit einer Hybridkraftmaschine, einen Brennstoffzellen-Antriebsstrang und/oder einen beliebigen anderen Typ von Antriebsstrang enthalten, der zum Einbauen der hier offenbarten Systeme und Verfahren geeignet ist. Das Fahrzeug 100 kann ein Batteriesystem 102 enthalten, das bei bestimmten Ausführungsformen ein HV-Batteriesystem sein kann. Das HV-Batteriesystem kann verwendet werden, um elektrische Antriebsstrangkomponenten (z.B. in einem elektrischen, hybriden oder Brennstoffzellen-Leistungssystem) mit Leistung zu versorgen.

Bei weiteren Ausführungsformen kann das Batteriesystem 102 eine Niederspannungsbatterie sein (z.B. eine Bleisäure-Kraftfahrzeugbatterie mit 12 V) und es kann ausgestaltet sein, um elektrische Energie an eine Vielfalt von Systemen des Fahrzeugs 100 zu liefern, die beispielsweise Fahrzeugstartersysteme (z.B. einen Startermotor), Beleuchtungssysteme, Zündsysteme und/oder dergleichen umfassen.

[0023] Das Batteriesystem 102 kann ein Batteriesteuerungssystem 104 enthalten. Das Batteriesteuerungssystem 104 kann ausgestaltet sein, um bestimmte Operationen des Batteriesystems 102 zu überwachen und zu steuern. Beispielsweise kann das Batteriesteuerungssystem 104 ausgestaltet sein, um Auflade- und Entlade-Operationen des Batteriesystems 102 zu überwachen und zu steuern, um einen Fehler im Batteriesystem 102, ein Kühlmittelleck im Batteriesystem 102 oder andere Bedingungen zu detektieren, die den Betrieb des Batteriesystems 102 betreffen. Bei bestimmten Ausführungsformen kann das Batteriesteuerungssystem 104 mit einem oder mehreren Sensoren 106 (z.B. Spannungssensoren, Stromsensoren, Temperatursensoren und/oder dergleichen usw.) und/oder anderen Systemen kommunikationstechnisch gekoppelt sein, welche ausgestaltet sind, um zu ermöglichen, dass das Batteriesteuerungssystem 104 Operationen des Batteriesystems 102 überwacht und steuert. Beispielsweise können die Sensoren 106 das Batteriesteuerungssystem 104 mit Informationen mit Bezug auf elektrische Parameter versorgen, die mit einer oder mehreren Teilgruppen 114 verbunden sind.

[0024] Das Batteriesteuerungssystem 104 kann ferner ausgestaltet sein, um Informationen an andere Systeme zu liefern, die im Fahrzeug 100 enthalten sind, oder um Informationen von diesen zu empfangen. Beispielsweise kann das Batteriesteuerungssystem 104 in Übereinstimmung mit bestimmten Ausführungsformen Eingaben von einem Unfalldetektionssystem oder einem oder mehreren Sensoren empfangen, die ausgestaltet sein können, um einen Unfall oder eine andere Art von Ereignis zu detektieren. Außerdem kann das Batteriesteuerungssystem 104 mit einem internen Fahrzeugcomputersystem 108 kommunikationstechnisch gekoppelt sein. Bei bestimmten Ausführungsformen kann das Batteriesteuerungssystem 104 zumindest teilweise ausgestaltet sein, um Informationen mit Bezug auf das Batteriesystem 102 an einen Benutzer des Fahrzeugs 100 und/oder an das Fahrzeugcomputersystem 108 zu liefern.

[0025] Das Batteriesystem 102 kann einen oder mehrere Batteriestapel 112 enthalten, die geeignet ausgelegt sind, um elektrische Leistung an das Fahrzeug 100 zu liefern. Jeder Batteriestapel 112 kann eine oder mehrere Teilgruppen 114 enthalten. Die

Teilgruppen 114 können Teilstapel umfassen, von denen jeder eine oder mehrere Batteriezellen, die eine beliebige geeignete Batterietechnologie benutzen, umfassen kann. Geeignete Batterietechnologien können beispielsweise Bleisäure, Nickelmetallhydrid (NiMH), Lithium-Ionen (Li-Ion), Lithium-Ionen-Polymer, Lithiumluft, Nickelcadmium (NiCad), ventilgeregelte Bleisäure (VRLA) mit absorbierendem Glasvlies (AGM), Nickelzink (NiZn), Salzschmelze (z.B. eine ZEBRA-Batterie) und/oder andere geeignete Batterietechnologien umfassen.

[0026] Jede Teilgruppe 114 kann mit einem oder mehreren Sensoren 106, die ausgestaltet sind, um einen oder mehrere elektrische Parameter (z.B. eine Spannung, einen Strom, eine Impedanz, einen Ladezustand usw.), thermische Parameter (z.B. eine Temperatur) zu messen, Kühlsensoren, Unfalldetektionssensoren und dergleichen verbunden sein. Mehrere Sensoren können zusammen mit Systemen zum Analysieren von Daten, die von den Sensoren 106 aufgenommen werden, als Teil eines Detektionssystems enthalten sein, das ausgestaltet ist, um ein Ereignis zu detektieren, das eine Stromunterbrechungskomponente auslösen würde.

[0027] In Übereinstimmung mit der veranschaulichten Ausführungsform ist mit jeder Batterieteilgruppe 114 ein Sensor 106 verbunden. Obwohl **Fig. 1** separate Sensoren 106 veranschaulicht, die mit jeder Batteriesektion 114 verbunden sind, kann bei einigen Ausführungsformen auch ein Sensor verwendet werden, der ausgestaltet ist, um verschiedene elektrische Parameter zu messen, die mit mehreren Teilgruppen 114 verbunden sind. Die von dem Sensor 106 gemessenen elektrischen Parameter können an das Batteriesteuerungssystem 104 geliefert werden. Unter Verwendung der elektrischen Parameter kann das Batteriesteuerungssystem 104 und/oder ein beliebiges anderes geeignetes System die Arbeitsweise des Batteriesystems 102 koordinieren.

[0028] Bei bestimmten Ausführungsformen in Übereinstimmung mit der vorliegenden Offenbarung kann das Batteriesystem 102 mehrere elektrische Freigabekomponenten enthalten, die mit einer oder mehreren Batterieteilgruppen 114 verbunden sind. Bei der Detektion eines Ereignisses kann das Steuerungssystem 104 ein Steuerungssignal zu erzeugen, um die eine oder die mehreren elektrischen Freigabekomponenten zu betätigen. Eine Betätigung der einen oder der mehreren elektrischen Freigabekomponenten kann das Entstehen einer Bedingung bewirken, die veranlasst, dass eine Stromunterbrechungskomponente den Stromfluss selektiv unterbricht.

[0029] **Fig. 2A** zeigt eine Skizze einer Schaltung 200, die zwei Batterieteilgruppen und mehrere Teilgruppenabfühlsicherungen 216, 218 und 220 enthält.

Die Teilgruppenabfühlsicherungen 216, 218 und 220 sind zwischen den Batterieteilgruppen 212 und 214 und einer Batterieüberwachungselektronik 210 angeordnet. Eine (nicht gezeigte) Spannungsmessungsschaltung kann die Spannungen V_1 und V_2 messen. Ein Widerstand 222 kann mit einem Transistor 226 in Reihe geschaltet sein. Der Transistor 226 kann als Teilgruppenausgleichsschalter fungieren und der Widerstand 222 kann als Teilgruppenausgleichswiderstand, der mit der Batterieteilgruppe 214 verbunden ist, wirken. Auf ähnliche Weise kann ein Widerstand 224 mit einem Transistor 228 in Reihe geschaltet sein. Der Transistor 228 kann als Teilgruppenausgleichsschalter fungieren und der Widerstand 224 kann als Teilgruppenausgleichswiderstand, der mit der Batterieteilgruppe 212 verbunden ist, wirken.

[0030] Die Batterieüberwachungselektronik 210 kann ausgestaltet sein, um Teilgruppenspannungen jeder Teilgruppe in dem Batteriestapel mit einer periodischen Rate zu messen. In Übereinstimmung mit einer Ausführungsform kann die periodische Rate etwa 200 ms betragen. Wenn die Messung durchgeführt wird, können die Transistoren 226 und 228 ausgestaltet sein, um den Stromfluss zu verhindern, indem ein geeignetes Steuerungssignal an Transistorgates 238 bzw. 240 angelegt wird. Um den Stromfluss zu verhindern, können die Transistoren 226 und 228 zum Zeitpunkt der Messung in einer Absperrregion arbeiten. Wenn die Transistoren 226 und 228 in der Absperrregion arbeiten, entsprechen die Spannungen V_2 und V_1 in etwa den Leerlaufspannungen der Batterieteilgruppen 214 bzw. 212.

[0031] Fig. 2B zeigt die Schaltung 200 von Fig. 2A und enthält einen resistiven Kurzschluss 208. Der resistive Kurzschluss 208 kann zu einem Stromfluss führen, der nicht ausreicht, um die Sicherungen 216 oder 218 auszulösen; jedoch kann der resistive Kurzschluss Wärme erzeugen und er kann ferner eine Beschädigung der Batterieüberwachungselektronik 210 oder des Batteriestapels allgemein verursachen. Beispielsweise können bei einer Ausführungsform die Sicherungen 216, 218 und 220 2-Ampere-Sicherungen sein; der resistive Kurzschluss 208 kann einen effektiven Widerstand von 2,14 Ω aufweisen und die Batterieteilgruppe 214 kann eine Spannung von 3,705 V aufweisen. Folglich kann ein Strom von 1,75 Ampere durch den resistiven Kurzschluss 208 fließen und 6,4 Watt an Wärme erzeugen.

[0032] Die zusätzliche Wärme, die von dem resistiven Kurzschluss 208 erzeugt wird und/oder der Leistungsverlust, der mit dem resistiven Kurzschluss 208 verbunden ist, können eine Beschädigung des Batteriestapels einschließlich der Batterieteilgruppe 214 verursachen.

[0033] In Übereinstimmung mit einigen Ausführungsformen kann ein Batteriesystem, das in einem Elektrofahrzeug verwendet wird, 100 oder mehr Zellenspannungserfassungsleitungen enthalten, die bei der Detektion eines Ereignisses unterbrochen werden können. Die Reihenfolge, in der Stromunterbrechungskomponenten selektiv betätigt werden, kann die Effektivität des Abschwächens von Konsequenzen, die mit dem detektierten Ereignis verbunden sind, beeinflussen. Beispielsweise können bestimmte Erfassungsleitungen auch verwendet werden, um die Überwachungselektronik der Batterieteilgruppen mit Leistung zu versorgen. In Übereinstimmung mit einigen Ausführungsformen kann ein Batteriesystem eine Teilgruppenüberwachungselektronik enthalten, die in Gruppen von 6, 8, 10 oder 12 gruppiert ist. In diesen Ausführungsformen kann die Teilgruppenüberwachungselektronik durch eine Erfassungsleitung alle 6, 8, 10 bzw. 12 Zellen mit Leistung versorgt werden.

[0034] Leistung für die Teilgruppenüberwachungselektronik kann aufrechterhalten werden, während die Batterieteilgruppenüberwachungselektronik Stromunterbrechungskomponenten betätigt, die mit anderen Spannungserfassungsleitungen verbunden sind. Nach dem Betätigen der Stromunterbrechungskomponenten in den anderen Spannungserfassungsleitungen kann die Batterieteilgruppenüberwachungselektronik ausgestaltet sein, um eine Stromunterbrechungskomponente zu betätigen, die den Stromfluss unterbrechen wird, der Leistung an die Batterieteilgruppenüberwachungselektronik liefert. Mit anderen Worten kann ein Steuerungssystem ausgestaltet sein, um bei der Detektion eines Ereignisses (z.B. eines resistiven Kurzschlusses, eines Kühlmittellecks, eines Unfallereignisses usw.) Stromunterbrechungskomponenten auszulösen, die Leistung an die Teilgruppenüberwachungselektronik liefern, nachdem alle anderen Stromunterbrechungskomponenten ausgelöst wurden.

[0035] Fig. 2C veranschaulicht eine Skizze einer Schaltung 250 in einer typischen Betriebskonfiguration, die umfasst, dass eine elektrische Freigabekomponente und eine Stromunterbrechungskomponente enthalten sind. In Übereinstimmung mit der veranschaulichten Ausführungsform ist die elektrische Freigabekomponente als Widerstand 230 mit einem geringen Widerstandswert und als Transistor 234, die in Reihe geschaltet sind, ausgeführt. Die Stromunterbrechungskomponente ist bei der veranschaulichten Ausführungsform als mehrere Sicherungen 216, 218 und 220 ausgeführt, die ausgestaltet sind, um den elektrischen Stromfluss zu unterbrechen, wenn der Stromfluss einen Schwellenwert überschreitet.

[0036] Unter typischen Bedingungen kann die Schaltung 250 so ausgestaltet sein, dass eine Batterieteilgruppe 214 einen Strom liefert, der durch den Pfeil 246 dargestellt ist, der durch eine Sicherung 216, einen Widerstand 222, und einen Transistor 226 fließt und durch eine Sicherung 218 zurückkehrt. Um den Stromfluss durch den Widerstand 222 zu ermöglichen, kann der Transistor 226 in einer aktiven Region arbeiten. Wie vorstehend beschrieben wurde, kann, wenn die Spannung V_2 gemessen wird, ein geeignetes, an das Gate 238 angelegtes Steuerungssignal, angewendet werden, um zu veranlassen, dass der Transistor 226 in der abgesperrten Region arbeitet. In der aktiven Region kann der äquivalente Widerstandswert des Transistors 226 relativ gering sein, während der äquivalente Widerstandswert des Transistors 226 in der abgesperrten Region relativ hoch sein kann.

[0037] Während der Transistor 226 in der aktiven Region arbeitet, kann der Transistor 234 in der abgesperrten Region arbeiten. Folglich kann der Transistor 234 den Stromfluss durch den Widerstand 230 verhindern. Ein Steuerungssignal 242 kann an den Transistor 234 angelegt werden, um den Transistor 234 in der abgesperrten Region zu halten.

[0038] Mehrere Schaltungen, die mit jeweiligen Batterieteilgruppen verbunden sind, können auf ähnliche Weise zu dem arbeiten, was in den vorstehenden Absätzen beschrieben wurde. Insbesondere zeigt **Fig. 2C** zwei Schaltungen, die auf ähnliche Weise arbeiten können. Wieder liefert unter typischen Bedingungen eine Batterieteilgruppe 212 einen Strom, der durch eine Sicherung 218, einen Widerstand 224 und einen Transistor 228 fließt und durch eine Sicherung 220 zurückfließt. Ein an den Transistor 228 angelegtes Steuerungssignal 240 kann bewirken, dass der Transistor 228 in der aktiven Region arbeitet. Ein an einen Transistor 236 angelegtes Steuerungssignal 244 kann bewirken, dass der Transistor 236 in der abgesperrten Region arbeitet, und folglich kann der Transistor 236 den Stromfluss durch den Widerstand 232 verhindern. Im Vergleich zum Widerstand 224 kann der Widerstand 232 einen relativ niedrigen elektrischen Widerstandswert aufweisen. Der Widerstand 232 kann in Verbindung mit dem Transistor 236 wie eine elektrische Freigabekomponente arbeiten. Eine Spannung V_1 kann in etwa gleich der Spannung der Batterieteilgruppe 212 sein.

[0039] Die Schaltung 200 kann Schütze 260 und 262 enthalten, die ausgestaltet sind, um ein Entladen der Batterie unabhängig von der Stromunterbrechungskomponente zu ermöglichen. Wie in der in **Fig. 2C** veranschaulichten Schaltungsskizze gezeigt ist, können die Schütze 260 und 262 in elektrischer Verbindung mit den Batterieteilgruppen 212 und 214 unabhängig vom Status der Sicherungen 216 und

218 bleiben. Die Schütze 260 und 262 können verwendet werden, um die Batterieteilgruppen 212 und 214 bei einer Vielfalt von Umständen zu entladen, etwa im Anschluss an ein Aufprallereignis, während einer Wartung oder zu anderen geeigneten Zeitpunkten.

[0040] **Fig. 2D** ist eine Schaltungsskizze der in **Fig. 2C** veranschaulichten Schaltung 250 in einer Konfiguration, die der Detektion eines resistiven Kurzschlusses 208 folgt. Ein Pfeil 248 zeigt den Fluss eines Stroms durch die elektrische Freigabekomponente (d.h. den Widerstand 230 und den Transistor 234) der Schaltung 250. Als Folge der Detektion des Ereignisses können an Gates 238 und 242 angelegte Steuerungssignale verwendet werden, um den Stromfluss durch den Widerstand 222 zu verhindern, und um den Stromfluss durch den Transistor 234 zu ermöglichen. Wie vorstehend beschrieben wurde, kann der Widerstand 230 im Vergleich zum Widerstand 222 einen relativ niedrigen Widerstandswert aufweisen und folglich kann der Strom, der von der Batterieteilgruppe 214 geliefert wird, zunehmen.

[0041] Die relativen Widerstandswerte von Widerstand 222 und Widerstand 230 können so gewählt werden, dass der Strom, der durch den Widerstand 222 fließen würde, innerhalb des Betriebsbereichs der Sicherung 216 liegt, während der Strom, der durch den Widerstand 230 fließen würde, den Betriebsbereich der Sicherung 216 überschreitet. An die Gates 238 und 242 angelegte Steuerungssignale können ausgestaltet sein, um wechselseitig ausschließend zu arbeiten, so dass ein Strom entweder durch den Widerstand 222 oder durch den Widerstand 230 hindurch geleitet wird, aber nicht durch sowohl den Widerstand 232 als auch den Widerstand 230. In Übereinstimmung mit einigen Ausführungsformen können geeignete Steuerungssignale auch im Anschluss an die Detektion des Ereignisses an die Gates 240 und 244 angelegt werden. Bei diesen Ausführungsformen kann es zugelassen sein, dass ein Strom durch den Widerstand 234, den Transistor 242, den Widerstand 232 und den Transistor 236 fließt. Diese Ausführungsformen können zu einer weiteren Zunahme des Stromflusses führen. Die Zunahme beim Stromfluss kann den Betriebsbereich der Sicherungen 216, 218 und 220 überschreiten und folglich kann der erhöhte Strom bewirken, dass die Sicherungen 216, 218 und 220 das Fließen von zusätzlichem Strom unterbrechen.

[0042] Wenn ein Strom, der einen Schwellenwert überschreitet, durch die Sicherung 216 oder 218 fließt, kann der Stromfluss durch den resistiven Kurzschluss 208 unterbrochen werden. Als Folge dessen, dass die Sicherung 216 den Schwellenwert überschreitet und den Stromfluss unterbricht, kann die Spannung V_2 auf Null abfallen. In Übereinstimmung mit einigen Ausführungsformen kann die Schaltung

250 elektrische Leistung an einen Stapelkabelbaum, Stapelerfassungsleitungselektronik oder andere Komponenten liefern. Wenn die Sicherung 216 ausgelöst wird (d.h. der Maximalstrom der Sicherung wird überschritten), können elektrische Komponenten, die Leistung aus der Batterieteilgruppe 214 entnehmen, abgeschaltet werden. Beispielsweise kann der Widerstand 230 bei einigen Ausführungsformen einen elektrischen Widerstandswert von 1 Ω aufweisen. Wenn folglich das Steuerungssignal 242 den Stromfluss durch den Transistor 234 ermöglicht, kann ein Strom von 3,7 Ampere induziert werden. Dieser Strom überschreitet den Schwellenwert, der mit der Sicherung 216 verbunden ist, und folglich kann sich die Sicherung 216 öffnen, wodurch der Fluss des zusätzlichen Stroms unterbrochen wird.

[0043] Wie vorstehend beschrieben wurde, kann eine Schaltung, wie etwa die Schaltung 250, die eine elektrische Freigabekomponente enthält, bestimmte Verbesserungen mit Bezug auf Systeme realisieren, die sich auf eine passive Absicherung oder eine manuelle Zellenentladung verlassen. Beispielsweise kann die Schaltung 250 verzögerte thermische Ereignisse in Fahrzeugbatteriestapeln abschwächen, die einem Aufprallereignis folgen, sie kann die Notwendigkeit für eine manuelle Intervention bei schwer beschädigten Fahrzeugen beseitigen oder verringern, um bestimmte elektrische Komponenten zu entladen, sie kann eine unmittelbare Abschwächung von Fehlern mit resistiven Kurzschlüssen bereitstellen, und sie kann folglich mit anderen Aktionen oder Ereignissen gekoppelt werden, die innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs auftreten.

[0044] Fig. 3 veranschaulicht ein Flussdiagramm eines Verfahrens 300 zum Betätigen einer elektrischen Freigabekomponente auf der Grundlage der Detektion eines Ereignisses in Übereinstimmung mit bestimmten Ausführungsformen. Bei bestimmten Ausführungsformen kann das Verfahren 300 zumindest teilweise unter Verwendung beliebiger der Systeme und/oder Schaltungen durchgeführt werden, die vorstehend mit Bezug auf Fig. 1 - 2D beschrieben wurden. Bei 302 kann das Verfahren 300 initialisiert werden. Bei 304 kann unter Verwendung eines Detektionssystems festgestellt werden, ob ein Ereignis detektiert wurde. Das Detektionssystem kann einen oder mehrere Sensoren umfassen, die ausgestaltet sind, um ein oder mehrere Ereignisse von verschiedenen Typen zu detektieren. Beispielsweise kann ein Ereignis einen resistiven Kurzschluss, ein Unfallereignis, ein Kühlmittelleck oder dergleichen umfassen. Das Verfahren 300 kann bei 304 bleiben, bis ein Ereignis detektiert wird.

[0045] Wenn ein Ereignis detektiert wurde, kann die Detektion des Ereignisses bei 306 an ein Steuerungssystem übermittelt werden. Das Steuerungssystem

kann ausgestaltet sein, um verschiedene Aspekte eines Batteriesystems zu überwachen und zu steuern, welches in Übereinstimmung mit einigen Ausführungsformen in ein Fahrzeug eingebaut sein kann. In Ansprechen auf die Detektion des Ereignisses kann das Steuerungssystem bei 308 ein Steuerungssignal erzeugen. Das Steuerungssignal kann eine oder mehrere Aktionen einleiten, um auf das Ereignis zu antworten. In Übereinstimmung mit einigen Ausführungsformen kann das Steuerungssystem zumindest teilweise unter Verwendung von maschinenaufzuführenden Anweisungen implementiert sein, die in einem nichtflüchtigen maschinenlesbaren Speichermedium gespeichert sind. In Übereinstimmung mit diesen Ausführungsformen kann das Steuerungssystem Anweisungen zum Analysieren einer Vielfalt von Ereignissen und zum selektiven Ergreifen von Aktionen umfassen, um eine Steuerungsaktion zu ergreifen, um Konsequenzen, die mit dem Ereignis verbunden sind, abzuschwächen.

[0046] In Übereinstimmung mit der veranschaulichten Ausführungsform kann bei 310 eine elektrische Freigabekomponente auf der Grundlage des Steuerungssignals betätigt werden. Eine elektrische Freigabekomponente kann parallel zu einer Last angeordnet sein. Wie vorstehend in Verbindung mit Fig. 2A - 2D offenbart wurde, kann eine elektrische Freigabekomponente einen Widerstand umfassen, der parallel zu einer Schalterkomponente angeordnet ist. Bei einem typischen Betrieb kann die Schalterkomponente den Stromfluss durch den Widerstand verhindern. Bei der Detektion des Ereignisses kann die Schalterkomponente die Schaltung umkonfigurieren, indem sie den Stromfluss durch den Widerstand ermöglicht. Der Widerstand kann so ausgelegt sein, dass er veranlasst, dass ein relativ großer Strom in Ansprechen auf die Detektion des Ereignisses fließt.

[0047] Zu der Erörterung von Fig. 3 zurückkehrend kann der Stromfluss bei 312 unter Verwendung einer Stromunterbrechungskomponente unterbrochen werden. Die Stromunterbrechungskomponente kann auf der Grundlage einer Bedingung ausgelöst werden, die aus der Betätigung der elektrischen Freigabekomponente resultiert. Beispielsweise kann die Stromunterbrechungskomponente eine Sicherung oder einen Schutzschalter umfassen. Die Bedingung kann einen Stromfluss über einen Schwellenwert hinaus umfassen. Wenn der Stromfluss den Schwellenwert überschreitet, kann sich die Sicherung oder der Schutzschalter öffnen und den Stromfluss unterbrechen. In Übereinstimmung mit einigen Ausführungsformen kann die Stromunterbrechungskomponente ausgestaltet sein, um eine Schaltung zu unterbrechen, die elektrische Leistung an einen Batteriestapel-Kabelbaum, Batteriestapelerfassungsleitungen, eine Batteriestapelerfassungsleitungselektronik oder dergleichen liefert. Das Verfahren 300 kann bei 314 enden.

[0048] Fig. 4 veranschaulicht ein Blockdiagramm eines Computersystems 400 zum Implementieren bestimmter Ausführungsformen der hier offenbarten Systeme und Verfahren. Bei bestimmten Ausführungsformen kann das Computersystem 400 ein Personalcomputersystem, ein Computersystem an Bord des Fahrzeugs und/oder eine beliebige andere Art von System sein, die zum Implementieren der offenbarten Systeme und Verfahren geeignet ist. Bei weiteren Ausführungsformen kann das Computersystem 400 ein beliebiges tragbares elektronisches Computersystem oder eine beliebige tragbare elektronische Vorrichtung sein.

[0049] Wie veranschaulicht, kann das Computersystem 400 unter anderem einen oder mehrere Prozessoren 402, Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM) 404, Kommunikationsschnittstellen 406, Benutzerschnittstellen 408 und/oder nicht vorübergehende computerlesbare Speichermedien 410 enthalten. Der Prozessor 402, das RAM 404, die Kommunikationsschnittstelle 406, die Benutzerschnittstelle 408 und das computerlesbare Speichermedium 410 können über einen gemeinsamen Datenbus 412 miteinander kommunikationstechnisch gekoppelt sein. Bei einigen Ausführungsformen können die verschiedenen Komponenten des Computersystems 400 unter Verwendung von Hardware, Software, Firmware und/oder einer beliebigen Kombination daraus implementiert sein.

[0050] Die Benutzerschnittstelle 408 kann eine beliebige Anzahl von Vorrichtungen enthalten, die es ermöglichen, dass ein Benutzer mit dem Computersystem 400 interagiert. Die Benutzerschnittstelle 408 kann verwendet werden, um eine interaktive Schnittstelle für einen Benutzer anzuzeigen. Die Benutzerschnittstelle 408 kann ausgestaltet sein, um Informationen mit Bezug auf Aktionen bereitzustellen, die von einem Steuerungssystem in Anspruch genommen wurden. Beispielsweise kann das Ereignis einen resistiven elektrischen Kurzschluss umfassen, der mit einer oder mehreren Batterieteilgruppen verbunden ist. Das Steuerungssystem kann über die Benutzerschnittstelle 408 eine Anzeige der speziellen Batterieteilgruppe bereitstellen, die mit dem resistiven elektrischen Kurzschluss verbunden ist.

[0051] Die Benutzerschnittstelle 408 kann ein separates Schnittstellensystem sein, das mit dem Computersystem 400 kommunikationstechnisch gekoppelt ist, oder es kann alternativ ein integriertes System sein, wie etwa eine Anzeigeschnittstelle für einen Laptop oder eine andere ähnliche Vorrichtung. Bei bestimmten Ausführungsformen kann die Benutzerschnittstelle 408 auf einer Anzeige mit einem berührungsempfindlichen Bildschirm erzeugt werden. Die Benutzerschnittstelle 408 kann auch eine beliebige Anzahl von anderen Eingabevorrichtungen umfas-

sen, die beispielsweise eine Tastatur, einen Trackball und/oder Zeigervorrichtungen umfassen.

[0052] Die Kommunikationsschnittstelle 406 kann eine beliebige Schnittstelle sein, die in der Lage ist, mit anderen Computersystemen und/oder anderen Geräten (z.B. Sensoren, die ausgestaltet sind, um ein Ereignis zu detektieren), die mit dem Computersystem 400 kommunikationstechnisch gekoppelt sind, zu kommunizieren. Beispielsweise kann die Kommunikationsschnittstelle 406 ermöglichen, dass das Computersystem 400 mit anderen Computersystemen kommuniziert (z.B. Computersystemen, die ausgestaltet sind, um diagnostische Beurteilungen auszuführen, die mit einem Batteriesystem oder einem Steuerungssystem verbunden sind). Die Kommunikationsschnittstelle 406 kann unter anderem ein Modem, eine Ethernet-Karte und/oder eine beliebige andere geeignete Vorrichtung umfassen, die ermöglicht, dass sich das Computersystem 400 mit Datenbanken und Netzwerken wie etwa LANs, MANs, WANs und dem Internet verbindet.

[0053] Der Prozessor 402 kann einen oder mehrere Universalprozessoren, anwendungsspezifische Prozessoren, programmierbare Mikroprozessoren, Mikrocontroller, digitale Signalprozessoren, FPGAs, andere kundenspezifische oder programmierbare Verarbeitungsvorrichtungen und/oder beliebige andere Vorrichtungen oder Anordnungen von Vorrichtungen umfassen, die in der Lage sind, die hier offenbarten Systeme und Verfahren zu implementieren.

[0054] Der Prozessor 402 kann ausgestaltet sein, um computerlesbare Anweisungen auszuführen, die in dem nicht vorübergehenden computerlesbaren Speichermedium 410 gespeichert sind. Das computerlesbare Speichermedium 410 kann nach Wunsch andere Daten oder Informationen speichern. Bei einigen Ausführungsformen können die computerlesbaren Anweisungen von einem Computer ausführbare Funktionsmodule 414 enthalten. Beispielsweise können die computerlesbaren Anweisungen ein oder mehrere Funktionsmodule 414 enthalten, die ausgestaltet sind, um die gesamte oder einen Teil der Funktionalität der vorstehend beschriebenen Systeme und Verfahren zu implementieren. Es können spezielle Funktionsmodule 414 enthalten sein, die zumindest einem Teil eines Detektionssystems, eines Steuerungssystems und dergleichen entsprechen.

[0055] Die hier beschriebenen Systeme und Verfahren können unabhängig von der Programmiersprache, die zum Erzeugen der computerlesbaren Anweisungen verwendet wurde und/oder eines beliebigen Betriebssystems, das auf dem Computersystem 400 läuft, implementiert sein. Beispielsweise können die computerlesbaren Anweisungen in einer

beliebigen geeigneten Programmiersprache geschrieben sein, wobei Beispiele dafür C, C++, Visual C++ und/oder Visual Basic, Java, Perl oder eine beliebige andere geeignete Programmiersprache umfassen, aber nicht darauf beschränkt sind. Außerdem können die computerlesbaren Anweisungen und/oder Funktionsmodule in der Form einer Sammlung separater Programme oder Module und/oder als Programmmodul in einem größeren Programm oder als Teil eines Programmmoduls vorliegen. Die Verarbeitung von Daten durch das Computersystem 400 kann in Ansprechen auf Benutzerbefehle, Ergebnisse einer vorherigen Verarbeitung oder einer Anforderung, die von einer anderen Verarbeitungsmaschine gestellt wurde, erfolgen. Es ist festzustellen, dass das Computersystem 400 ein beliebiges geeignetes Betriebssystem verwenden kann, das beispielsweise Unix, DOS, Android, Symbian, Windows, iOS, OSX, Linux und/oder dergleichen umfasst.

[0056] Obwohl das Vorstehende der Klarheit halber in einigem Detail beschrieben wurde, ist festzustellen, dass bestimmte Veränderungen und Modifikationen durchgeführt werden können, ohne die Prinzipien desselben zu verlassen. Analog können bestimmte Merkmale der Ausführungsformen, die hier offenbart sind, in einer beliebigen geeigneten Konfiguration oder Kombination ausgestaltet und/oder kombiniert werden. Zudem können bestimmte Systeme und/oder Verfahren, die hier offenbart sind, in Batteriesystemen verwendet werden, die nicht in einem Fahrzeug enthalten sind (z.B. ein Reserveleistungs-Batteriesystem oder dergleichen). Es wird angemerkt, dass es viele alternative Wege zum Implementieren sowohl der Prozesse als auch der Vorrichtungen gibt, die hier beschrieben sind. Folglich sind die vorliegenden Ausführungsformen als Veranschaulichung und nicht als Einschränkung aufzufassen und die Erfindung ist nicht auf die hier angegebenen Details begrenzt, sondern sie kann innerhalb des Umfangs und der Äquivalente der beigefügten Ansprüche modifiziert werden.

Patentansprüche

1. System (102), das ausgestaltet ist, um eine erste elektrische Freigabekomponente (230, 234) auf der Grundlage der Detektion eines Ereignisses zu betätigen, wobei das System (102) umfasst: ein Detektionssystem (106), das ausgestaltet ist, um ein Ereignis zu detektieren; ein Steuerungssystem (104), das ausgestaltet ist, um Informationen von dem Detektionssystem (106) zu empfangen, um ein erstes Steuerungssignal auf der Grundlage der Detektion des Ereignisses zu erzeugen und um die erste elektrische Freigabekomponente (230, 234) zu betätigen, wobei die Betätigung der ersten elektrischen Freigabekomponente (230, 234) ausgestaltet ist, um eine erste

Stromunterbrechungskomponente (216) auszulösen; eine erste Batterieteilgruppe (214), die einen Strom liefert, der durch die erste Stromunterbrechungskomponente (216) und einen ersten Teilgruppenausgleichswiderstand (222) und einen damit seriell verbundenen ersten Teilgruppenausgleichsschalter (226), der als erster Transistor (226) ausgebildet ist, fließt und durch eine zweite Stromunterbrechungskomponente (218) zurückkehrt; die erste elektrische Freigabekomponente (230, 234), die einen ersten Widerstand (230) und einen damit seriell verbundenen Transistor (234) umfasst; wobei die erste elektrische Freigabekomponente (230, 234) parallel zu dem ersten Teilgruppenausgleichswiderstand (222) und dem ersten Teilgruppenausgleichsschalter (226) angeordnet ist; wobei Steuerungssignale, die an Gates (238, 242) des ersten Transistors (234) der ersten elektrischen Freigabekomponente (234) und des ersten Teilgruppenausgleichsschalters (226) angelegt werden, so ausgestaltet sind, dass sie wechselseitig ausschließend arbeiten, sodass Strom nicht gleichzeitig durch den ersten Teilgruppenausgleichswiderstand (222) und den ersten Widerstand (230) der ersten Freigabekomponente (230, 234) fließt und wobei die erste elektrische Freigabekomponente (230, 234) ausgestaltet ist, um auf der Grundlage des ersten Steuerungssignals selektiv betätigt zu werden; die erste Stromunterbrechungskomponente (216), die ausgestaltet ist, um einen Stromfluss auf das Auftreten einer Bedingung hin zu unterbrechen, die aus der Betätigung der ersten elektrischen Freigabekomponente (230, 234) resultiert.

2. System (102) nach Anspruch 1, das ferner eine Lithium-Ionen-Batterie (112) umfasst, die mehrere Batterieteilgruppen (114; 212, 214) umfasst; wobei die erste elektrische Freigabekomponente (230, 234) und die erste Stromunterbrechungskomponente (216) mit einer (214) der mehreren Batterieteilgruppen (114; 212, 214) verbunden sind.

3. System (102) nach Anspruch 1, ferner umfassend: eine zweite elektrische Freigabekomponente (232, 236), die ausgestaltet ist, um auf der Grundlage eines zweiten Steuerungssignals selektiv betätigt zu werden; und eine zweite Stromunterbrechungskomponente (218), die ausgestaltet ist, um einen Stromfluss auf der Grundlage einer Betätigung der zweiten elektrischen Freigabekomponente (232, 236) selektiv zu unterbrechen; wobei die zweite Stromunterbrechungskomponente (218) eine elektrische Schaltung (250) unterbricht, die elektrische Leistung an entweder einen Stapelkabelbaum oder eine Stapelerfassungsleitungs-elektronik der Batterie (112) liefert.

4. System (102) nach Anspruch 1, wobei das Steuerungssystem (104) das erste Steuerungssignal unabhängig von einem Auftreten eines Fehlers auf Stapelebene der Batterie (112) und unabhängig von einem Ladezustand der Batterie (112) bei der Detektion eines Ereignisses erzeugt.

5. System (102) nach Anspruch 1, ferner umfassend:

einen Prozessor (402); und
ein nichtflüchtiges computerlesbares Speichermedium (410) in Verbindung mit dem Prozessor (402) und ausgestaltet, um Anweisungen zu speichern, die von dem Prozessor (402) ausgeführt werden können;

wobei das Steuerungssystem (104) Anweisungen umfasst, die an dem Prozessor (402) ausgeführt werden können und in dem nichtflüchtigen computerlesbaren Speichermedium (410) gespeichert sind, um das erste Steuerungssignal auf der Grundlage der Detektion des Ereignisses zu erzeugen.

6. Verfahren (300) zum Betätigen einer elektrischen Freigabekomponente (230, 234; 232, 236) auf der Grundlage der Detektion eines Ereignisses, wobei die elektrische Freigabekomponente (230, 234; 232, 236) einen Widerstand (230, 232) und einen damit seriell verbundenen Transistor (234, 236) umfasst und parallel zu einem Teilgruppenausgleichswiderstand (222, 224) und einem damit seriell verbundenen Teilgruppenausgleichsschalter (226, 228) angeordnet ist, wobei der Teilgruppenausgleichsschalter (226, 228) ausgestaltet ist, um einen Stromfluss zwischen einer Batterieteilgruppe (212, 214) in einem typischen Zustand zu ermöglichen;

wobei das Verfahren (300) umfasst, dass:

ein Ereignis unter Verwendung eines Detektionssystems (106) detektiert wird (304);

die Detektion des Ereignisses an ein Steuerungssystem (104) übermittelt wird (306);

ein Steuerungssignal auf der Grundlage der Detektion des Ereignisses erzeugt wird (308);

und die Freigabekomponente (230, 234; 232, 236) auf der Grundlage des Steuerungssignals betätigt wird (310); und

wobei Steuerungssignale, die an Gates (238, 240, 242, 244) des Transistors der elektrischen Freigabekomponente (230, 234; 232, 236) und des Teilgruppenausgleichsschalters (226, 228) angelegt werden, so ausgestaltet sind, dass sie wechselseitig abschließend arbeiten, sodass Strom nicht gleichzeitig durch den Teilgruppenausgleichswiderstand (222, 224) und den Widerstand (230, 232) der Freigabekomponente (230, 234; 232, 236) fließt;

und der Stromfluss unter Verwendung einer Stromunterbrechungskomponente (216, 218, 220) auf die Detektion des Ereignisses unterbrochen wird (312), wobei die Bedingung den Stromfluss zu unterbre-

chen aus der Betätigung der elektrischen Freigabekomponente (230, 234; 232, 236) resultiert.

7. Verfahren (300) nach Anspruch 6, wobei das Unterbrechen (312) des Stromflusses umfasst, dass eine elektrische Schaltung (250) unterbrochen wird, die elektrische Leistung an entweder einen Batteriestapel-Kabelbaum oder eine Batteriestapelerfassungsleitungselektronik liefert.

8. Verfahren (300) nach Anspruch 6, das ferner umfasst, dass:

eine Batterie (112), die mehrere Batterieteilgruppen (112, 212, 214) umfasst, unter Verwendung von Hauptschützen (260, 262) unabhängig von der Stromunterbrechungskomponente (216, 218, 220) entladen wird.

9. Abschwächungssystem in einem Fahrzeug (100), umfassend:

eine erste Batterieteilgruppe (214), die einen Strom liefert, der durch eine erste Stromunterbrechungskomponente (216) und einen ersten Teilgruppenausgleichswiderstand (222) und einen damit seriell verbundenen ersten Teilgruppenausgleichsschalter (226), der als erster Transistor (226) ausgebildet ist, fließt und durch eine zweite Stromunterbrechungskomponente (218) zurückkehrt;

eine erste elektrische Freigabekomponente (230, 234), die einen ersten Widerstand (230) und einen damit seriell verbundenen Transistor (234) umfasst, wobei die erste elektrische Freigabekomponente (230, 234) parallel zu dem ersten Teilgruppenausgleichswiderstand (222) und dem ersten Teilgruppenausgleichsschalter (226) angeordnet ist;

wobei Steuerungssignale, die an Gates (238, 242) des ersten Transistors (234) der ersten elektrischen Freigabekomponente (234) und des ersten Teilgruppenausgleichsschalters (226) angelegt werden, so ausgestaltet sind, dass sie wechselseitig abschließend arbeiten, sodass Strom nicht gleichzeitig durch den ersten Teilgruppenausgleichswiderstand (222) und den ersten Widerstand (230) der ersten elektrischen Freigabekomponente (230, 234) fließt und wobei die erste elektrische Freigabekomponente (230, 234) ausgestaltet ist, um auf der Grundlage des ersten Steuerungssignals selektiv betätigt zu werden;

eine zweite Batterieteilgruppe (212), die einen Strom liefert, der durch die zweite Stromunterbrechungskomponente (218) und einen zweiten Teilgruppenausgleichswiderstand (224) und einen damit seriell verbundenen zweiten Teilgruppenausgleichsschalter (228), der als zweiter Transistor (228) ausgebildet ist, fließt und durch eine dritte Stromunterbrechungskomponente (220) zurückkehrt;

eine zweite elektrische Freigabekomponente (232, 236), die einen zweiten Widerstand (232) und einen damit seriell verbundenen zweiten Transistor (236) umfasst,

wobei die zweite elektrische Freigabekomponente (232, 236) parallel zu dem zweiten Teilgruppenausgleichswiderstand (224) und dem zweiten Teilgruppenausgleichsschalter (228) angeordnet ist, wobei Steuerungssignale, die an Gates (240, 244) des zweiten Transistors (236) der zweiten elektrischen Freigabekomponente (232, 236) und des zweiten Teilgruppenausgleichsschalters (228) angelegt werden, so ausgestaltet sind, dass sie wechselseitig ausschließend arbeiten, sodass Strom nicht gleichzeitig durch den zweiten Teilgruppenausgleichswiderstand (224) und den zweiten Widerstand (232) der zweiten elektrischen Freigabekomponente (232, 236) fließt;

ein Detektionssystem (106), das ausgestaltet ist, um ein Ereignis zu detektieren;

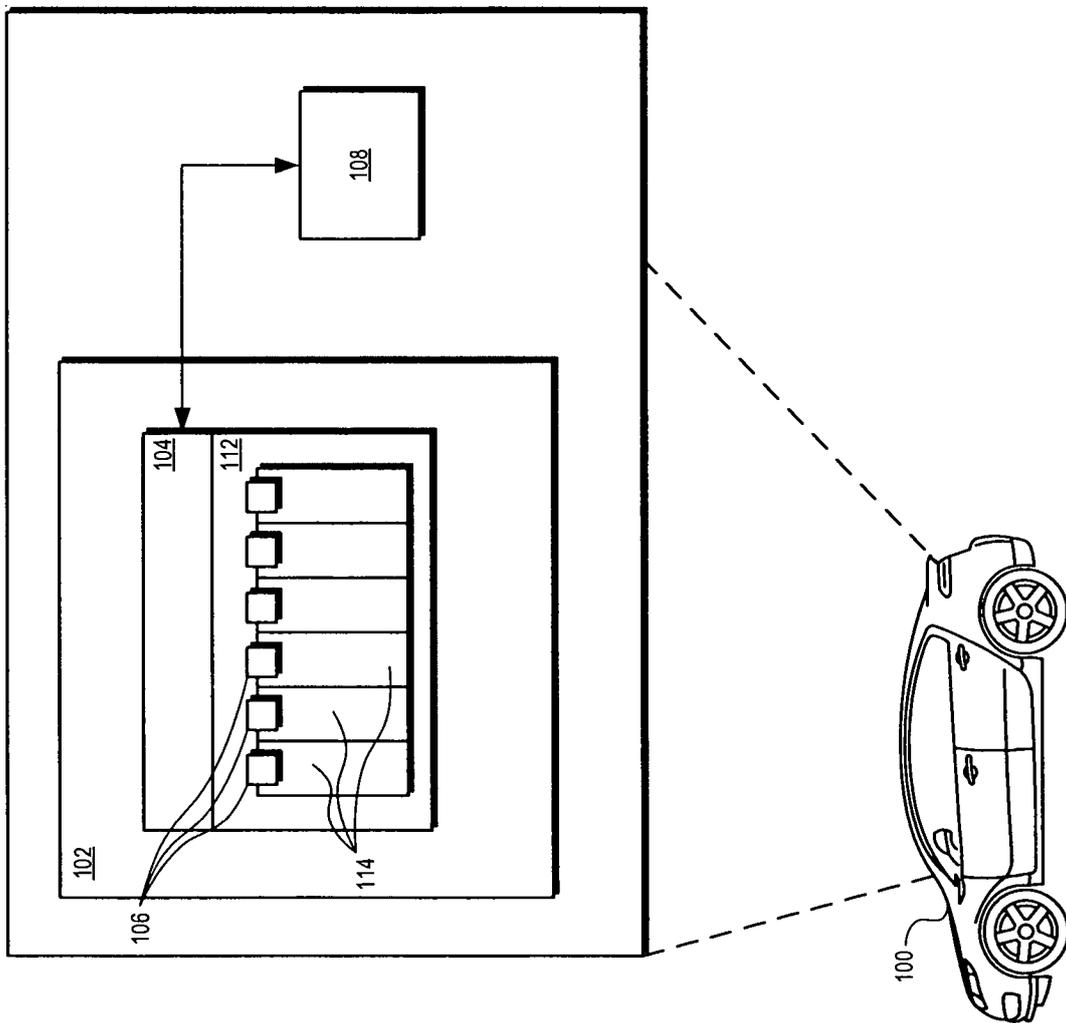
ein Steuerungssystem (104), das ausgestaltet ist, um Informationen von dem Detektionssystem (106) zu empfangen und um ein erstes Steuerungssignal auf der Grundlage der Detektion des Ereignisses zu erzeugen, um nur die erste elektrische Freigabekomponente (230, 234) zu betätigen, wobei die Betätigung der ersten elektrischen Freigabekomponente (230, 234) ausgestaltet ist, um nur die erste Stromunterbrechungskomponente (216) auszulösen;

die erste Stromunterbrechungskomponente (216), die ausgestaltet ist, um einen Stromfluss auf das Auftreten einer Bedingung hin zu unterbrechen, die aus der Betätigung der ersten elektrischen Freigabekomponente (230, 234) resultiert.

10. System nach Anspruch 9, wobei die zweite Stromunterbrechungskomponente (218) eine elektrische Schaltung (250) unterbricht, die elektrische Leistung entweder an einen Stapelkabelbaum oder eine Stapelerfassungsleitungselektronik liefert.

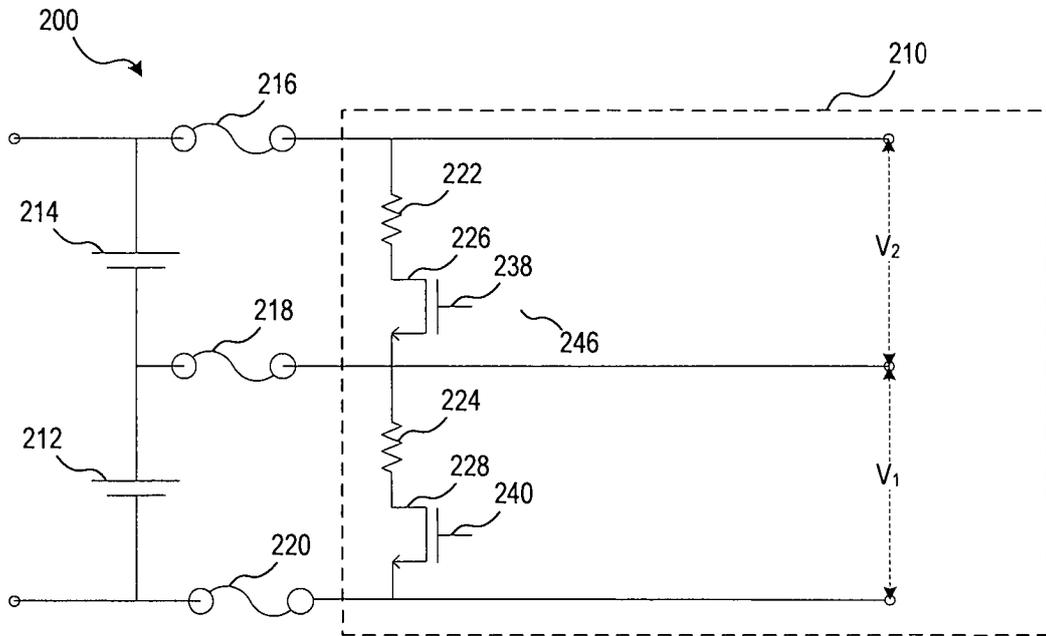
Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

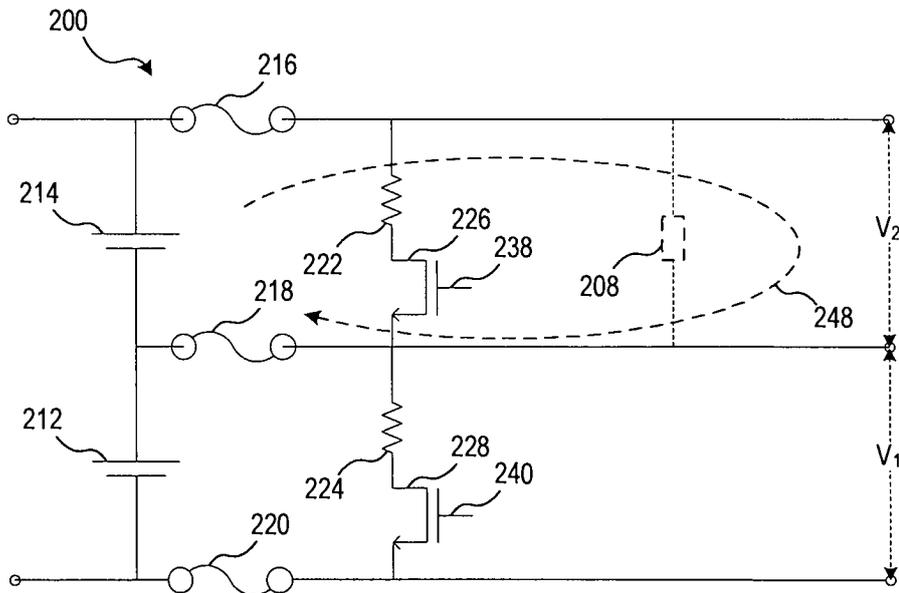


Figur 1

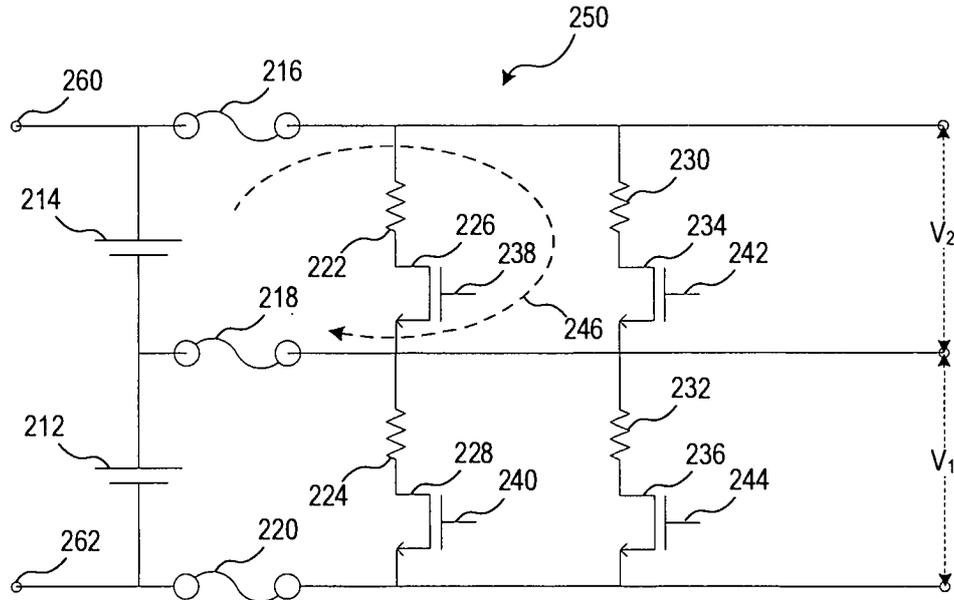
Figur 2A



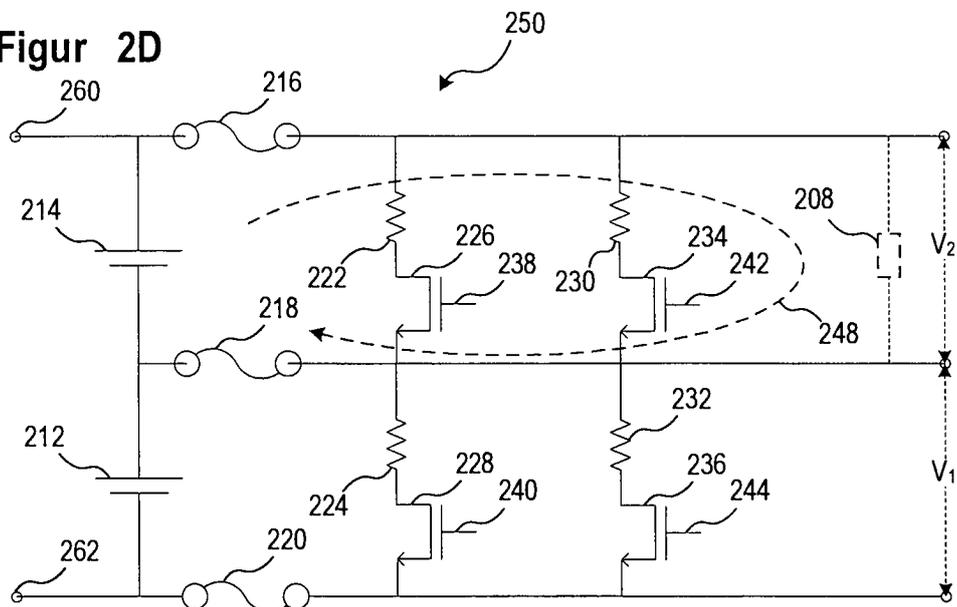
Figur 2B



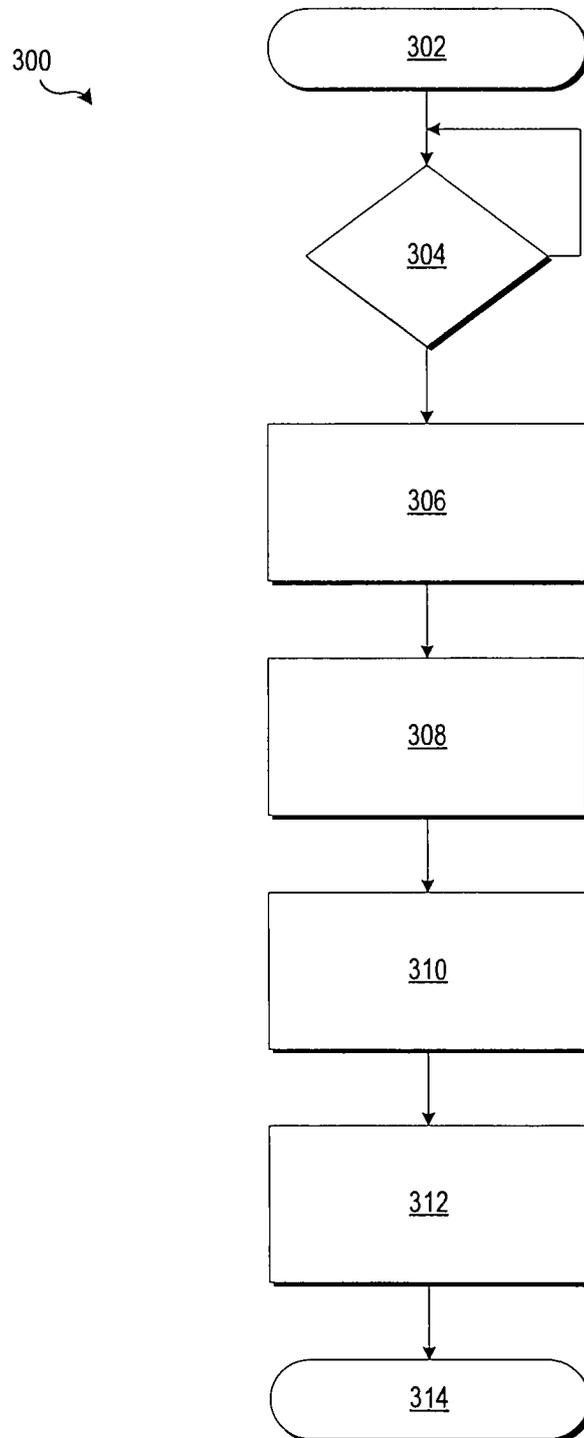
Figur 2C



Figur 2D



Figur 3



Figur 4

