

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-73961

(P2017-73961A)

(43) 公開日 平成29年4月13日 (2017.4.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 S	5G503
H02J 7/34 (2006.01)	H02J 7/34 F	5H011
H01M 10/44 (2006.01)	H01M 10/44 P	5H030
H01M 2/34 (2006.01)	H01M 2/34 A	5H043
H01M 2/04 (2006.01)	H01M 2/04 A	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L 外国語出願 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-173342 (P2016-173342)	(71) 出願人	516245922
(22) 出願日	平成28年9月6日 (2016.9.6)		リチウム・エネルギー・アンド・パワー・ゲ
(31) 優先権主張番号	15184664.9		ーエムペーハー・ウント・コー. カーゲー
(32) 優先日	平成27年9月10日 (2015.9.10)		ドイツ国 70469 シュトゥットガルト,
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		ハイルブローナー・シュトラッセ 35
			8-360
		(74) 代理人	100140109
			弁理士 小野 新次郎
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100101373
			弁理士 竹内 茂雄
		(74) 代理人	100118902
			弁理士 山本 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 過充電および／または重放電を防止するバッテリーシステム

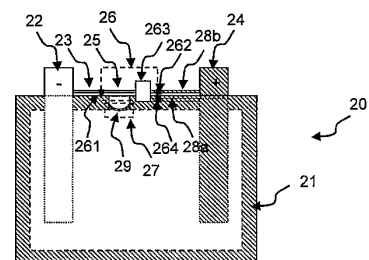
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 過充電および／または重放電を防止するバッテリーシステムを提供する。

【解決手段】 過充電および／または重放電を防止するバッテリーシステム20は、少なくとも1つの電気エネルギー蓄積器を含む。電気エネルギー蓄積器は、電気エネルギー蓄積器の第1電極に電気接続された第1極22と、電気エネルギー蓄積器の第2電極に電気接続された第2極24と、電気エネルギー蓄積器を放電するための急速放電ユニット26とを備える。急速放電ユニットは、第1極に電気接続された第1接続部261を備える。バッテリーシステムは、急速放電ユニットをトリガするための導電性の機械的構成要素を備えるトリガユニット27を含む。機械的構成要素は、電気エネルギー蓄積器の導電性のケーシング21によっておよび／または電気接続部によって直接に第2極に電気接続される。

【選択図】 図2a

Fig. 2a



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

過充電および／または重放電を防止するバッテリーシステム（１０，２０）であって、少なくとも１つの電気エネルギー蓄積器を含み、電気エネルギー蓄積器が、電気エネルギー蓄積器の第１電極に電気接続された第１極（１２，２２）と、急速放電ユニット（１６，２６）によって電気エネルギー蓄積器の第２電極に電気接続された第２極（１４，２４）とを備え、電気エネルギー蓄積器を放電するための急速放電ユニット（１６，２６）が、第１極に電気接続された第１接続部（２６１）を備えるバッテリーシステムにおいて、

バッテリーシステム（１０，２０）が、急速放電ユニット（１６，２６）をトリガするための導電性の機械的構成要素（２９，４９ａ，４９ｂ，４９ｃ）を有するトリガユニット（１７，２７，３７）を含み、機械的構成要素（２９，３９，４９ａ，４９ｂ，４９ｃ）が、電気エネルギー蓄積器の導電性のケーシング（１１，２１）によって、および／または電気接続部によって直接に第２極に電気接続されることを特徴とするバッテリーシステム（１０，２０）。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のバッテリーシステム（１０，２０）において、

前記急速放電ユニット（１６，２６）が急速放電回路（２６３）を含むバッテリーシステム（１０，２０）。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のバッテリーシステム（１０，２０）において、

前記急速放電回路（２６３）が、放電回路（３００）およびハーフブリッジ（３１０）を含むバッテリーシステム（１０，２０）。

20

【請求項 4】

請求項 1 から 3 までのいずれか一項に記載のバッテリーシステム（１０，２０）において、

前記トリガユニット（１７，２７）の前記機械的構成要素（２９，４９ａ，４９ｂ，４９ｃ）が、前記機械的構成要素（２９，４９ａ，４９ｂ，４９ｃ）に作用する力によって可逆的または不可逆的に変形可能であるバッテリーシステム（１０，２０）。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 までのいずれか一項に記載のバッテリーシステム（１０，２０）の急速放電ユニット（２６３）を制御する方法において、

30

電気エネルギー蓄積器を放電するためにハーフブリッジ（３１０）でパワー半導体（３１２）をスイッチオンし、別のパワー半導体（３１１）を、能動的な作動時に制御可能な抵抗器として作動することを特徴とする方法。

【請求項 6】

少なくとも１つの電気エネルギー蓄積器を備える車両において請求項 1 から 4 までのいずれか一項に記載のバッテリーシステム（１０，２０）を使用する使用方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のバッテリーシステム（１０，２０）の使用方法において、

電気エネルギー蓄積器が、リチウムイオン電池、リチウム硫黄電池、および／またはリチウム空気電池である使用方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、独立請求項の前提部分に記載の過充電および／または重放電を防止するバッテリーシステムであって、少なくとも１つの電気エネルギー蓄積器を含み、電気エネルギー蓄積器は、電気エネルギー蓄積器の第１電極に電気接続された第１極と、電気エネルギー蓄積器の第２電極に電気接続された第２極と、電気エネルギー蓄積器を放電するための急速放電ユニットとを備え、急速放電ユニットは、第１極に電気接続された第１接続部および第２極に電気接続された第２接続部を備えるバッテリーシステムに関する。

50

【背景技術】

【0002】

ドイツ連邦共和国特許出願公開第102011015829号明細書は、電気化学式のエネルギー蓄積セルを開示している。このエネルギー蓄積セルは電流遮断装置を備え、電流遮断装置は、エネルギー蓄積セルを作動するためにエネルギー蓄積セルに設けられた少なくとも1つの電気接続部を遮断する。さらに、エネルギー蓄積セルは放電装置を備え、この放電装置は、エネルギー蓄積セルを作動するために設けられたエネルギー蓄積セルの少なくとも1つの電気接続部が電流遮断装置によって遮断された場合に、エネルギー蓄積セルの完全な放電または部分的な放電を可能にする。これにより、電気エネルギー蓄積セルの放電、ひいては、エネルギー蓄積セルの確実な運搬および確実な支持が可能となり、同時に過充電により損傷したエネルギー蓄積セルのさらなる作動が防止される。

10

【0003】

ドイツ連邦共和国特許出願公開第102012219082号明細書は、リチウムイオン電池の電池セル内に配置される安全装置を開示している。この安全装置は、平面状に形成された少なくとも1つの金属導体、特に金属導体プレートまたは金属薄膜を含み、金属導体には絶縁層が塗布されており、金属導体は、電池セルの極との電気接続のための極接触部を備え、金属導体の絶縁層には、第1および第2の接触部を有する少なくとも1つの加熱抵抗器が配置されており、これらの接触部を介して、電流を加熱抵抗器に伝導することができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】ドイツ連邦共和国特許出願公開第102011015829号

【特許文献2】ドイツ連邦共和国特許出願公開第102012219082号

【発明の概要】

【0005】

これに対して、独立請求項に記載の特徴を有する本発明による手段は、バッテリーシステムが、急速放電ユニットをトリガするための導電性の機械的構成要素を備えるトリガユニットを含み、機械的構成要素は、電気エネルギー蓄積器の導電性のケーシングによって、および/または電気接続部によって直接に第2極に電気接続されるという利点を有している。これにより、有利にはバッテリーシステムの電気エネルギー蓄積器を極めて迅速に放電し、バッテリーシステムを安全な状態に移行することができる。

30

【0006】

他の有利な実施形態が従属請求項の対象である。

【0007】

急速放電ユニットは急速放電回路を含み、急速放電回路により、有利には電気エネルギー蓄積器の急速放電が確保される。さらに、急速放電回路を適切に設計することにより、急速放電ユニットを任意のバッテリーシステムに適合させることができる。

【0008】

急速放電回路は、パワー半導体およびハーフブリッジを有する放電回路を含む。これにより、電気エネルギー蓄積器を急速放電し、安全な状態に移行させることができる。

40

【0009】

トリガユニットの機械的構成要素は、機械的構成要素に作用する力、例えばバッテリーシステム内の圧力上昇によって可逆的または不可逆的に変形可能である。可逆的な変形によって、電気エネルギー蓄積器が正常な作動状態に戻った後に、導体と急速放電ユニットの接触部との間の導電性の接続が分離され、これにより、バッテリーシステムにおいて電氣的なエネルギー蓄積器を再び使用することができる。機械的構成要素が不可逆的に変形されている場合には、電気エネルギー蓄積器はバッテリーシステムから持続的に分離され、これにより、有利には、電気エネルギー蓄積器が再び作動されることが防止される。

【0010】

50

トリガユニットの機械的構成要素は、付加的な構成部品として実施されていてもよいし、および／または、例えば圧力逃し弁などの既存の構成部材によって実現されていてもよい。

【 0 0 1 1 】

バッテリーシステムの放電回路の急速放電ユニットを制御する本発明による方法は、エネルギー蓄積器を放電するために急速放電回路のハーフブリッジのパワー半導体をスイッチオンし、放電回路の別のパワー半導体を、能動的な作動時に制御可能な抵抗器として作動する。

【 0 0 1 2 】

有利には、本発明によるバッテリーシステムは少なくとも１つの電気エネルギー蓄積器を備える車両で使用され、これにより比較的少ない手間により有効な安全基準が保持される。

10

【 0 0 1 3 】

有利には、電気エネルギー蓄積器はリチウムイオン電池、リチウム硫黄電池、および／またはリチウム空気電池である。特に、このような電気エネルギー蓄積器では、起こり得る化学的な後続反応に基づいて安全な状態へ迅速に移行することが有利である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明によるバッテリーシステムの第 1 実施形態を示す図である。

【図 2 a】本発明によるバッテリーシステムの第 2 実施形態を示す図である。

20

【図 2 b】電気エネルギー蓄積器の異常な作動状態が生じた場合の本発明によるバッテリーシステムの第 2 実施形態を示す図である。

【図 3】急速放電回路の一実施形態を示す図である。

【図 4 a】本発明によるバッテリーシステムのトリガユニットの機械的構成要素の第 1 実施形態を示す図である。

【図 4 b】本発明によるバッテリーシステムのトリガユニットの機械的構成要素の第 2 実施形態を示す図である。

【図 4 c】本発明によるバッテリーシステムのトリガユニットの機械的構成要素の第 3 実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明によるバッテリーシステム 10 の第 1 実施形態を示す。このバッテリーシステム 10 は少なくとも１つの電気エネルギー蓄積器を含み、電気エネルギー蓄積器は、電気エネルギー蓄積器の第 1 電極に電気接続された第 1 極 12 と、電気エネルギー蓄積器の第 2 電極に電気接続された第 2 極 14 と、電気エネルギー蓄積器を放電するための急速放電ユニット 16 とを備え、急速放電ユニット 16 は第 1 接続部と第 2 接続部とを備え、第 1 接続部は、例えば電気接続部 13 を介して第 1 極に電気接続されており、第 2 接続部は、例えば電気接続部 15 を介して第 2 極に電気接続され、バッテリーシステム 10 はさらに、急速放電ユニット 16 をトリガするためのトリガユニット 17、および電気エネルギー蓄積器のケーシング 11 を備える。

40

【 0 0 1 6 】

トリガユニット 17 は、付加的な構成部品として実施されていてもよいし、または既存の構成部品、例えばハードケースセルにおける圧力逃し弁によって実施されていてもよく、これにより有利には構成部品を節約することができる。

【 0 0 1 7 】

図 2 a は、電気エネルギー蓄積器の正常な作動状態における本発明によるバッテリーシステム 20 の第 2 実施形態を示す。電気エネルギー蓄積器は、第 1 接続部 261 との電気接続部 23 によって急速放電ユニット 26 に電気接続された第 1 極 22、例えばマイナス極と、第 2 接続部 262 との電気接続部 28b によって急速放電ユニット 26 に電気接続された第 2 極 24、例えばプラス極と、第 2 極 24 の電極に電気接続された第 3 接続部 26

50

4と、トリガユニット27とを含み、トリガユニット27は、電気エネルギー蓄積器の導電性のケーシング21を介して第2極24に電気接続された導電性の機械的構成要素29を含む。トリガユニット27の機械的構成要素29は、例えば、機械的構成要素29に作用する力によって可逆的または不可逆的に変形可能である。急速放電ユニット26は、第1接続部261を介して電気接続部23に電気接続された導体25と、第2接続部262を介して電気接続部28bに接続され、第3接続部264を介して電気接続部28aに電気接続された電子式の急速放電回路263とを含む。

【0018】

電気エネルギー蓄積器の正常な作動状態では、トリガユニット27の機械的構成要素29と急速放電ユニット26の導体25との間に電気接続は生じない。

10

【0019】

図2bは、電気エネルギー蓄積器の異常な作動状態が生じた場合の本発明によるバッテリーシステム20の第2実施形態を示す。電気エネルギー蓄積器の異常な作動状態は、例えば、電気エネルギー蓄積器が大きすぎる負荷電流によって負荷された場合に生じ、これにより、例えば、電気エネルギー蓄積器のケーシング21の内部に圧力上昇がもたらされる。圧力上昇によって、所定の圧力を超えた場合にトリガユニット27の機械的構成要素29は可逆的または不可逆的に変形され、これにより、トリガユニット27の機械的構成要素29と急速放電ユニット26の導体25との間に電気接続が生じる。この電気接続により、導電性のケーシング21、機械的構成要素29、導体25、および電気接続部23を介して第2極24と第1極22との間に電流が流れる。急速放電ユニット26、急速放電回路263および/またはバッテリー管理システムは、例えば導体25との電気接続部を介して流れる電流を検出し、続いて急速放電回路263は、導体25、電気接続部23および/または急速放電回路263と第1極22との間の直接的な電気接続部を介して電気エネルギー蓄積器を短絡させ、放電する。

20

【0020】

図3は、急速放電回路263の実施形態を示す。急速放電ユニット26の監視・制御ユニットが、電気エネルギー蓄積器の正常な作動状態を基準として、第1電圧限界値を超えたことに基づいて電気エネルギーモジュールの差し迫る過充電を検出した場合には、ハーフブリッジ310の第1パワー半導体311がスイッチオフされ、第2パワー半導体312がスイッチオンされる。電圧は最小限界値と最大限界値との間に位置するので、第1パ

30

【0021】

急速放電ユニット26の監視・制御ユニットが、電気エネルギー蓄積器の正常な作動状態を基準として、第2電圧限界値を下回ったことに基づいて電気エネルギー蓄積器の差し迫る重放電を検出した場合には、ハーフブリッジ310の第1パワー半導体311がスイッチオフされ、第2パワー半導体312がスイッチオンされる。この場合、もはや電気エネルギー蓄積器に電流は流れない。電気エネルギー蓄積器の電流は急速放電回路のパワー半導体241を介してのみ、場合によって外部に放出される。

40

【0022】

急速放電ユニット26の監視・制御ユニットが、電気エネルギー蓄積器の正常な作動状態を基準として、例えば電気エネルギー蓄積器の外部短絡の結果として生じる場合のある大きすぎる放電電流に基づいてエネルギー蓄積器の差し迫る過負荷を検出した場合には、ハーフブリッジ310の第1パワー半導体311がスイッチオフされ、第2パワー半導体312がスイッチオンされる。もはや電気エネルギー蓄積器に電流は流れない。このようにして、電気エネルギー蓄積器は、許容できない程に大きい放電電流による負荷から保護される。

【0023】

急速放電ユニット26の監視・制御ユニットが、電気エネルギー蓄積器の正常な作動状

50

態を基準として、例えば温度が極めて低い場合に負荷電流が大きすぎることに基づいて電気エネルギー蓄積器の差し迫る過負荷を検出した場合には、監視・制御ユニットによりハーフブリッジ310の第1パワー半導体311がスイッチオフされ、第2パワー半導体312がスイッチオンされる。もはや電気エネルギー蓄積器に電流は流れない。このようにして、電気エネルギー蓄積器は、許容できない程に大きい放電電流による負荷から保護される。

【0024】

本発明によるバッテリーシステムの監視・制御ユニットが、例えば車両においてバッテリー管理システムから車両が事故に合ったことを通知された場合、ハーフブリッジ310を介して電気エネルギー蓄積器を放電することができる。このために、第2パワー半導体312がスイッチオンされ、第1パワー半導体311は、いわば「能動的な作動時」に制御可能な抵抗器として作動される。電気エネルギー蓄積器は、極22, 24に電圧を放出しないが、それにもかかわらず、ゆっくりと放電される。実現可能な放電電流は、制御可能な抵抗器として作動されるパワー半導体が連続的に作動した場合に課される放熱によって制限される。したがって、特に制御可能な抵抗器として作動されるパワー半導体311は、熱結合および冷却を含めて要求に応じて設計される。

【0025】

急速放電ユニット26は、さらに超高速放電回路(Ultra Fast Discharge Device, UFDD)300、パワー半導体301および抵抗器302からなる直列回路を含む。放電回路300は、放電回路300を流れる放電電流によって電気エネルギー蓄積器を放電するための急速放電ユニット26に設けられている。バッテリーシステムの監視・制御ユニットが、車両が事故に合ったことをバッテリー管理システムから通知された場合には、電気エネルギー蓄積器は放電回路300によって急速放電される。

【0026】

放電回路300を支援するために、同時にハーフブリッジ310を介して電気エネルギー蓄積器を放電することもできる。したがって、放電回路300を支援するために、監視・制御ユニットによってハーフブリッジ310の第2パワー半導体312がスイッチオンされる。この場合、電気エネルギー蓄積器は放電時に極22, 24に電圧を放出しない。放電回路300は、短絡に近い著しく大きい放電電流によって電気エネルギー蓄積器を放電することができるように設計されていてもよい。したがって、電気エネルギー蓄積器は、極めて迅速に安定状態に移行される。この場合、監視・制御ユニットによって支援されて、第1パワー半導体311を、能動的な作動時に制御可能な抵抗器として作動することもできる。

【0027】

図4aは、本発明によるバッテリーシステムのトリガユニットの機械的構成要素49aの第1実施形態を示す。機械的構成要素49aは、電気エネルギー蓄積器のケーシング41に導電的に接続される。図示のトリガユニットの機械的構成要素49aは、可逆的または不可逆的に変形可能である。機械的構成要素49aは、図示の実施形態では薄膜として実施されており、材料として導電性の金属もしくは合金、導電性の被覆層を備える担体材料および/または導電性のプラスチックが使用される。機械的構成要素49aの選択された形式により、電気エネルギー蓄積器の内部における圧力上昇が機械的構成要素49aに均一に作用する。選択された機械的構成要素49aの材料により所定値を超える力が生じ、機械的構成要素49aが変形される。

【0028】

図4bは、本発明によるバッテリーシステムのトリガユニットの機械的構成要素49bの第2実施形態を示す。機械的構成要素49bは、電気エネルギー蓄積器のケーシング41に電気接続される。選択された機械的構成要素49bの形状により、変形が生じた場合に機械的構成要素49bと導体との間により小さい抵抗が達成される。

【0029】

10

20

30

40

50

図 4 c は、本発明によるバッテリーシステムのトリガユニットの機械的構成要素 4 9 c の第 3 実施形態を示す。選択された機械的構成要素 4 9 c の形状により、機械的構成要素 4 9 c と導体との間に大きい面積による結合が達成される。さらに、電気エネルギー蓄積器のケーシング 4 1 の動きが補正され、これにより、機械的構成要素 4 9 c の損傷が防止される。

【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

1 0	バッテリーシステム	
1 1	ケーシング	
1 2	第 1 極	10
1 3	電気接続部	
1 4	第 2 極	
1 5	電気接続部	
1 6	急速放電ユニット	
1 7	トリガユニット	
2 0	バッテリーシステム	
2 1	導電性ケーシング	
2 1	ケーシング	
2 2	第 1 極	
2 3	電気接続部	20
2 4	第 2 極	
2 5	導体	
2 6	急速放電ユニット	
2 7	トリガユニット	
2 8 a , 2 8 b	電気接続部	
2 9	機械的構成要素	
4 1	ケーシング	
2 4 1	パワー半導体	
2 6 1	第 1 接続部	
2 6 2	第 2 接続部	30
2 6 3	急速放電回路	
2 6 4	第 3 接続部	
3 0 0	放電回路	
3 0 1	パワー半導体	
3 0 2	抵抗器	
3 1 0	ハーフブリッジ	
3 1 1	第 1 パワー半導体	
3 1 2	第 2 パワー半導体	
3 1 2	パワー半導体	
3 2 0	ダイオード	40
3 9 b	機械的構成要素	
3 9 c	機械的構成要素	
4 0 c	機械的構成要素	
4 9 a	機械的構成要素	
4 9 b	機械的構成要素	
4 9 c	機械的構成要素	

Fig. 1

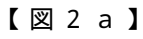


Fig. 2b

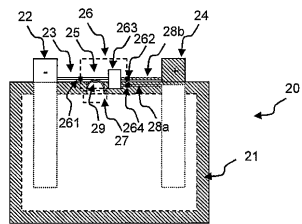


Fig. 4c

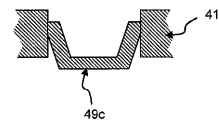


Fig. 3

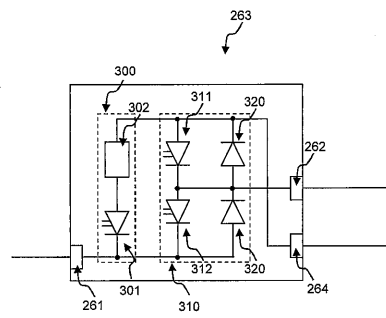


Fig. 4a

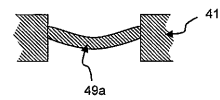
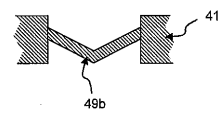


Fig. 4b



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 1 M 2/02 (2006.01) H 0 1 M 2/02 A

(74)代理人 100147991

弁理士 鳥居 健一

(72)発明者 マルセル・ヴィルカ

大阪府大阪市淀川区西宮原 2 - 1 - 3 ボッシュ株式会社内

F ターム(参考) 5G503 BA01 BB01 BB02 CA01 CA11 DA13 FA16 FA17

5H011 AA13 BB04 EE04

5H030 AA03 AA04 AA09 AS06 AS08 BB01 BB21 FF42 FF43 FF44

5H043 AA04 AA13 BA19 BA24 BA29 CA04 DA27 FA33

【外国語明細書】
2017073961000001.pdf