

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5993450号  
(P5993450)

(45) 発行日 平成28年9月14日(2016.9.14)

(24) 登録日 平成28年8月26日(2016.8.26)

(51) Int. Cl.			F I		
HO 2 J	7/00	(2006.01)	HO 2 J	7/00	S
HO 2 H	7/18	(2006.01)	HO 2 H	7/18	
HO 1 M	10/44	(2006.01)	HO 1 M	10/44	P

請求項の数 15 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-515158 (P2014-515158)	(73) 特許権者	510132347
(86) (22) 出願日	平成24年6月12日 (2012.6.12)		コミサリア ア レネルジ アトミック エ
(65) 公表番号	特表2014-518498 (P2014-518498A)		オウ エネルジ アルタナティヴ
(43) 公表日	平成26年7月28日 (2014.7.28)		フランス国 75015 パリ リュル
(86) 国際出願番号	PCT/EP2012/061116		ブラン 25 パティマン ル ポナン
(87) 国際公開番号	W02012/171917		デ
(87) 国際公開日	平成24年12月20日 (2012.12.20)	(74) 代理人	100060759
審査請求日	平成27年5月28日 (2015.5.28)		弁理士 竹沢 莊一
(31) 優先権主張番号	1155349	(74) 代理人	100087893
(32) 優先日	平成23年6月17日 (2011.6.17)		弁理士 中馬 典嗣
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(72) 発明者	ダニエル シャトルー
			フランス国 エフ-38470 テッシュ
			リュ デュ ブール 660

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリモジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1極(25)及び第2極(26)の間に、電位差を生じる、いくつかの電気化学的アキュムレータ(22)、並びに2個の電力出力アキュムレータ端子(23, 24)を備えるバッテリモジュール(21)において、

第1極と第2極との間に直列に接続された第1スイッチ(803)及び第2スイッチ(802)を有する保護回路(8)を備え、第1スイッチは、通常は閉じたスイッチであり、第2スイッチは、通常は開いたスイッチであり、この通常は開いたスイッチが、第1極と第1端子との間を、選択的に切断したり、接続したりするようになっており、かつ前記通常は閉じているスイッチが、第1端子と第2端子との間を、選択的に切断したり、接続したりするようになっており、前記通常は閉じているスイッチの制御信号は、前記電気化学的アキュムレータにより加えられる電圧であることを特徴とするバッテリモジュール。

【請求項 2】

通常は閉じているスイッチ(803)を開くと同時に、通常は開いているスイッチ(802)を閉じるようになっていた制御回路(92)を備える、請求項1に記載のバッテリモジュール。

【請求項 3】

通常は閉じているスイッチ(803)、及び通常は開いているスイッチ(802)は、各々MOSFET型トランジスタを備え、通常は閉じているスイッチのトランジスタのゲートは、第2極の電圧よりも高い、電気化学的アキュムレータの1つの電圧に接続され、

10

20

通常は閉じているスイッチのトランジスタのソースは、第2極(26)に接続されている、請求項1又は2に記載のバッテリーモジュール。

【請求項4】

通常は閉じているスイッチのMOSFET型トランジスタのゲートは、抵抗器により、電気化学的アキュムレータに接続され、通常は閉じているスイッチは、制御回路(92)により制御され、通常は閉じているスイッチのMOSFET型トランジスタのゲートと、第2極(26)との間に接続されているスイッチ(804)を備えている請求項3に記載のバッテリーモジュール。

【請求項5】

前記抵抗器は、通常は閉じているスイッチのMOSFET型トランジスタのゲートを、2個の直列に接続されたアキュムレータの間の接続ノードに接続するようになっている請求項4に記載のバッテリーモジュール。

【請求項6】

ヒューズを備え、このヒューズの値 $1^2t$ は、通常は閉じたスイッチのMOSFET型トランジスタの内部リンクの値 $1^2t$ よりも小さい、請求項3~5のいずれかに記載のバッテリーモジュール。

【請求項7】

保護装置(8)は、第1極と第2極との間に直列に接続された第3スイッチ(803)及び第4スイッチ(802)を備え、第3スイッチは、通常は閉じたスイッチであり、第4スイッチが、通常は開いたスイッチであり、第4スイッチは、第1極と第1端子との間を、選択的に切断したり、接続したりするようになっているとあり、第3スイッチは、第1端子と第2端子との間を、選択的に切断したり、接続したりするようになっているとあり、第3スイッチの制御信号は、前記電気化学的アキュムレータにより加えられた電圧である、請求項1~6のいずれか1項に記載のバッテリーモジュール。

【請求項8】

第3スイッチ及び第4スイッチが、各々MOSFET型トランジスタを備え、第3スイッチが有する第3トランジスタのゲートは、第2極の電圧よりも高い、前記電気化学的アキュムレータの1つの電圧に接続され、第4スイッチが有する第4トランジスタのソースは、第2極(26)に接続されている、請求項3~7のいずれか1項に記載のバッテリーモジュール。

【請求項9】

通常は閉じているスイッチのMOSFET型トランジスタのゲートと、第2極(26)との間に接続されているスイッチ(804)を閉じると、通常は閉じているスイッチのトランジスタが開くようになっている、請求項4もしくは5、又は請求項4を引用する請求項6~8のいずれか1項に記載のバッテリーモジュール。

【請求項10】

保護装置が、通常は閉じているスイッチのトランジスタの1つの劣化を検出する回路であり、この検出回路は、

第1極と検出ノードとの間に接続された抵抗器と、

アノードが前記検出ノードに接続され、カソードが第1スイッチのトランジスタのゲートに接続されている第1ダイオードと、

アノードが前記検出ノードに接続され、カソードが、第3トランジスタのゲートに接続されている第2ダイオードと、

検出ノードの電圧を測定する回路とを備えている請求項8又は9に記載のバッテリーモジュール。

【請求項11】

請求項1~10のいずれか1項に記載のバッテリーモジュールを直列に接続し、前記バッテリーモジュールの公称電圧の合計を、100Vよりも大としてなるバッテリー。

【請求項12】

制御回路(92)は、各バッテリーモジュールにおける通常は閉じているスイッチ(80

10

20

30

40

50

3)を開いた状態に維持すると同時に、各バッテリーモジュールにおける通常は開いているスイッチ(802)を閉じた状態に維持するようになっている、請求項2に記載のバッテリーモジュールを備える、請求項11に記載のバッテリー。

【請求項13】

制御回路は、複数個のバッテリーモジュールの公称電圧を、それらの電力出力端子に加えるようになっている、請求項12に記載のバッテリー。

【請求項14】

制御回路は、バッテリーモジュールが充電限界に達したことを検出し、検出したバッテリーモジュールの、通常は閉じているスイッチを閉じた状態に維持すると同時に、通常は開いているスイッチを開いた状態に維持し、その他のバッテリーモジュールの、通常は閉じているスイッチを開いた状態に維持すると同時に、通常は開いているスイッチを閉じた状態に維持するようになっている、請求項12又は13に記載のバッテリー。

10

【請求項15】

電動モータ(7)と、この電動モータに電力を供給するようになっている、請求項11~14のいずれか1項に記載のバッテリーとを備える自動車(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気化学的アキュムレータのバッテリーモジュールに関する。

このバッテリーモジュールは、例えば、電氣的及びハイブリッド車両及び関連する内蔵システムで使用される。

20

【背景技術】

【0002】

電気化学的アキュムレータは、おおよそのような公称電圧を有している。  
NMH型バッテリー用 1.2V。

リチウムイオンリン酸鉄(LiFePO<sub>4</sub>)バッテリー用 3.3V。

コバルト酸化物リチウムイオンバッテリー用 4.2V。

【0003】

これらの公称電圧は、動力で作動させられる、ほとんどのシステム用としては、低過ぎる。好適な電圧値を得るためには、数個のアキュムレータが直列に接続される。高い値の電力及びキャパシタンスを得るためには、数個のアキュムレータが並列に接続される。ステージ(直列に接続されたアキュムレータの数)及び各ステージ毎に、並列に接続されたアキュムレータの数は、バッテリーに要求される電圧、電流、及びキャパシタンスにより変化する。複数個のアキュムレータの接合体は、アキュムレータのバッテリーと呼ばれる。

30

【0004】

例えば、車両に使用されるバッテリーは、インバータにより、交流電動モータを駆動するのに使用される。このようなバッテリーは、電気モードの車両の自律性を満足させるために、高い能力を有している。特に、電気車両においては、約400Vの公称電圧、約200Aの最大電流、及び約20kWhのキャパシタンスを有するアキュムレータのバッテリーが使用される。

【0005】

このような車両に使用される電気化学的アキュムレータは、軽くて小さな体積で、相当量のエネルギーを蓄える能力があるリチウムイオン型である。リチウムイオンリン酸鉄(LiFePO<sub>4</sub>)型のバッテリーは、本質的に高い安全性を有するため、大きな発展を遂げている。しかし、エネルギー貯蔵密度が不十分であるという問題がある。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

例えば、メンテナンスを行うために、バッテリーを車両から取外すことが必要となることがある。このような車両は、真空接触器のように、全電圧の下で、直流を切断する能力のある選択スイッチを備える分離回路を有している。分離回路は、通常バッテリーの外部に設

50

けられ、バッテリーと、車両の高電圧バスとの間を分離するために、可視的に制御可能となっている。バッテリーの端子には、作業者がアクセス可能である。分離回路をバッテリーに設ける時には、周縁部の要所に追加の端子を設け、この端子に、作業者がアクセスしうるようにされる。

【0007】

しかし、分離回路が、バッテリーと、車両の高電圧バスとの間をOFFにしている時でさえ、バッテリーの全電圧が、端子に加わる。そのため、車両が停止している時でさえ、メンテナンス中に、オペレータが感電死するリスクがある。

【0008】

また、水が、車両に浸み込み、バッテリーに到達することがある。すると、端子が水に浸かり、バッテリー端子に電圧がかかる。これにより、感電死のリスク、および水の加水分解によって、爆発を起こすリスクが生じる。しかし、バッテリーは冷却しなくてはならないので、上記のリスクを回避するために、バッテリーを密閉することは出来ない。

【0009】

また、アキュムレータが故障した時には、出来るだけ早くに、バッテリーを修理しなくてはならない。インバータにより生成される交流電圧は、バッテリーに適用される直流電圧に基づいている。そのため、バッテリー電圧の突然に降下すると、電動モータの操作上の問題を引き起こす。車両を固定しなくてはならず、バッテリーを、分離回路により、高電圧バスに対して絶縁しなければならない。

【0010】

電氣的熱的ハイブリッド車両における従来技術による解決手段は、アキュムレータの故障の際に、インバータに送られる電圧を変化させることである。この解決法においては、バッテリーとインバータとの間にコンバータが設けられる。このコンバータは、バッテリーがモータインバータを稼働する時の電圧ステップアップ装置であり、かつモータがバッテリーを再充電する時のエネルギー再回収時のステップダウン装置である。このようなコンバータは、ハイブリッド車両の中で、非常に簡単に動作するので、その大きさ、並びに冷却システムの寸法及び費用を最小にすることが出来る。

【0011】

しかし、純粋に電氣的に駆動される車両においては、このコンバータは、相当に高い循環効率で作動しなくてはならない。そのため、その大きさ、冷却システムの寸法及び費用が問題となる。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、上述の問題点の1つ以上を克服することを目的とするものであり、  
 本発明のバッテリーモジュールは、  
 - 第1極及び第2極の間に電位差を与える複数の電気化学的アキュムレータ、  
 - 2個の電力出力アキュムレータ端子、  
 - 第1極と第2極との間に直列に接続された第1スイッチ及び第2スイッチを有する保護装置を備え、第1スイッチは、通常は閉じているスイッチであり、第2スイッチは、通常は開いているスイッチであり、この通常は開いているスイッチは、第1極と第1端子とを、選択的に切断したり、接続したりするようになっており、前記通常は閉じているスイッチは、第1端子と第2端子とを、選択的に切断したり、接続したりするようになっており、前記通常は閉じているスイッチの制御信号は、前記電気化学的アキュムレータにより加えられる電圧であることを特徴としている。

【0013】

本発明の一実施例においては、バッテリーモジュールは、通常は閉じているスイッチを開いていると同時に、通常は開いているスイッチを閉じるようになっていた制御回路を備えている。

【0014】

本発明の一実施例においては、通常は閉じているスイッチ、及び通常は開いているスイ

10

20

30

40

50

ッチは、MOSFET型トランジスタを備え、通常は閉じているスイッチのトランジスタのゲートは、第2極の電圧よりも高い、電気化学的アキュムレータの1つの電圧に接続され、通常は閉じているスイッチのトランジスタのソースは、第2極に接続されている。

【0015】

本発明の一実施例においては、通常は閉じているスイッチのMOSFET型トランジスタのゲートは、抵抗器により、電気化学的アキュムレータに接続され、通常は閉じているスイッチは、制御回路により制御され、かつ通常は閉じているスイッチのMOSFET型トランジスタのゲートと第2極との間に接続されているスイッチを備えている。

【0016】

本発明の一実施例においては、前記抵抗器は、通常は閉じているスイッチのMOSFET型トランジスタのゲートを、2個の直列に接続されているアキュムレータの間の接続ノードに接続している。

10

【0017】

本発明の一実施例においては、バッテリーモジュールは、ヒューズを備え、このヒューズの切断値 $I^2t$ は、通常は閉じているスイッチのMOSFET型トランジスタの内部リンクの切断値 $I^2t$ よりも小さい。

【0018】

本発明の一実施例においては、保護装置は、第1極と第2極との間に直列に接続された第3スイッチ及び第4スイッチを備え、第3スイッチは、通常は閉じたスイッチであり、第4スイッチは、通常は開いているスイッチであり、第4スイッチは、第1極と第1端子とを、選択的に切断したり、接続したりするようになっており、かつ第3スイッチは、第1端子と第2端子との間を、選択的に切断したり、接続したりするようになっており、第3スイッチの制御信号は、前記電気化学的アキュムレータにより加えられた電圧である。

20

【0019】

本発明の一実施例によれば、第3スイッチ及び第4スイッチは、各々MOSFET型トランジスタを備え、第3スイッチが有する第3トランジスタのゲートは、第2極の電圧よりも高い、前記電気化学的アキュムレータの1つの電圧に接続され、第4スイッチが有する第4トランジスタのソースは、第2極に接続されている。

【0020】

本発明の一実施例においては、通常は閉じているスイッチのMOSFET型トランジスタのゲートと、第2極との間に接続されているスイッチを閉じると、通常は閉じているスイッチのトランジスタが開くようになっている。

30

【0021】

本発明の一実施例においては、保護装置は、通常は閉じたスイッチのトランジスタの1つの劣化を検出する回路であり、この検出回路は、

- 第1極と検出ノードとの間に接続された抵抗器と、
- アノードが前記検出ノードに接続され、カソードが第1スイッチのトランジスタのゲートに接続されている第1ダイオードと、
- アノードが前記検出ノードに接続され、カソードが、第3トランジスタのゲートに接続されている第2ダイオードと、
- 検出ノードの電圧を測定する回路とを備えている。

40

【0022】

本発明の一実施例によれば、上記のバッテリーは、直列に接続され、前記バッテリーモジュールの公称電圧の合計が、100Vよりも高いバッテリーが提供される。

【0023】

本発明の一実施例によれば、制御回路は、各モジュールにおける通常は閉じているスイッチを開いた状態に維持すると同時に、各バッテリーモジュールにおける通常は開いているスイッチを閉じた状態に保持するようになっている。

【0024】

本発明の一実施例によれば、制御回路は、数個のバッテリーモジュールの公称電圧を、そ

50

これらの電力出力端子に加えるようになっている。

【0025】

本発明の一実施例によれば、制御回路は、バッテリーモジュールが充電限界に達したことを検出し、検出したバッテリーモジュールのそれぞれの、通常は閉じているスイッチと、通常は開いているスイッチを、同時に閉じたり、開いた状態に維持し、また、検出したバッテリーモジュールにおける通常は閉じているスイッチと、通常は開いているスイッチを、同時に開いたり、閉じた状態に保持するようになっている。

【0026】

本発明は、また、電動モータと、この電動モータに電力を供給するようになっている、上記のバッテリーとを備える自動車をも提供するものである。

10

【図面の簡単な説明】

【0027】

本発明の他の特徴及び長所は、添付図面に基づく、以下の説明より明らかになると思う。なお、以下の説明は、本発明を限定するものではない。

【図1】本発明による、保護回路を有するバッテリーを備える車両の概略図である。

【図2】本発明の第1の実施態様における、バッテリーに取り付けた、保護回路を示す図である。

【図3】車両が停止している時のバッテリーの接続状態を示す図である。

【図4】車両が動作中の時の、バッテリーの接続状態を示す図である。

【図5】保護回路により、故障を回避した時の、バッテリーの接続状態を示す図である。

20

【図6】本発明の第2の実施の態様における、バッテリーの素子に取り付けた、保護回路の電気回路図である。

【図7】本発明の第3の実施の態様の第1の変形例における、保護回路の電気回路図である。

【図8】本発明の第3の実施の態様の第2の変形例における、保護回路の電気回路図である。

【図9】故障検出回路を備える、第4の実施の態様の電気回路図である。

【図10】デカップリングキャパシタのプリチャージングの間における保護回路の接続状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0028】

本願発明は、安全なバッテリーモジュールを提案するものである。このモジュールは、第1及び第2の極の間に電位差を与える複数の電気化学的アキュムレータ、及び2個の電力出力アキュムレータ端子を含む。

このモジュールはまた、第1及び第2の極の間に直列に接続された第1及び第2のスイッチを有する保護装置を含む。第1のスイッチは、通常閉じているスイッチであり、第2のスイッチは通常開いているスイッチである。通常開いているスイッチは、第1極及び第1端子を選択的に切断又は接続するようになっており、通常閉じているスイッチは、第1及び第2の端子を選択的に切断又は接続するようになっており、通常閉じているスイッチの制御信号は、電気化学的アキュムレータにより加えられる電圧である。

40

以下のアドレス [http://fr.wikipedia.org/wiki/Contact\\_electrique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Contact_electrique) のウェブサイトに記載の定義に従って、通常開いているスイッチは、既定では開いた状態となっており、通常閉じているスイッチは、既定では閉じた状態となっている。

本願発明は、バッテリーが使用されていない時、例えば車上でメンテナンス操作又はリサイクル操作を行う時等におけるオペレータの安全を保障する。本願発明は、保管中の取り扱いエラーによる電池又はモジュールの端子間における電弧の発生を防止することができる。

【0029】

図1は、本発明の1つの実施の態様における車両1を示す。車両1は、それ自体公知の

50

電気自動車であり、直列に接続された電気化学的アキュムレータ、例えばリン酸鉄リチウムイオン (LiFePO<sub>4</sub>) のモジュール21を有するバッテリー2を備えている。バッテリー2は、複数のステージの直列接続されたアキュムレータ22を備え、各ステージは、並列接続されたアキュムレータを備えている。

【0030】

バッテリー2は、多数の、必要とされる電圧、及び使用されるアキュムレータの型に応じ、例えば40乃至150の直列接続されたアキュムレータを備えている。充電されたバッテリー2の端子における電圧は、400Vである。バッテリー2の、第1端子98に、電圧 + Vbatが、第2端子99に電圧 - Vbatが作用している。モジュール21は、電力接続部により、直列に接続されている。バッテリー2の端子は、インバータ6の直流インターフェースに接続されている。電動モータ7は、インバータ6の交流インターフェースに接続されている。

10

【0031】

バッテリー2の端子と、インバータ6の直流インターフェースとは、保護回路3を備える高電圧バス及び電力結合回路により接続されている。保護回路3は、それ自体公知であり、短絡回路である時に、接続を開くように構成されている。電力結合回路5は、バッテリー2の端子を、インバータ6の直流インターフェースと選択的に接続したり、切断したりすることができるスイッチ51,52を備えている。スイッチ51,52を開いたり、閉じたりする動作は、制御回路92、特にバッテリー2の操作を追跡するコンピュータにより制御される。

【0032】

制御回路92は、車両1に埋め込まれているネットワークを動かすバッテリー91により、作動される。このバッテリー91の電圧は、バッテリー2の電圧よりもはるかに低い。制御回路92は、車両1の金属フレーム及び車体を含む機械的アース93に接続されている。

20

【0033】

絶縁に関する事故の検出装置4は、バッテリー2の端子と機械的アース93に接続されている。検出装置4は、電圧 + Vbat及び - Vbatが、高電圧バスによりそれぞれ付与される入力端子を備えている。検出装置4は、バッテリー2と機械的アース93との間における絶縁事故の発生を検出する。

【0034】

モジュール21は、いくつかの直列接続、及び/又は並列接続アキュムレータを備える操作ユニットに対応している。各モジュール21は、それぞれ保護回路8を備えている。モジュール21は、1つ以上の直列に接続されたバッテリーよりなっている。

30

【0035】

図2は、バッテリー2のモジュール21に取り付けた第1の実施の態様による保護回路8のブロック図である。このモジュール21は、いくつかの直列に接続されたステージよりなっている。このステージは、いくつかの並列接続アキュムレータ22よりなっている。保護回路8は、第1極25及び第2極26により、モジュール21に接続されている。第1極25と第2極26との間に、アキュムレータが電位差を与える。モジュール21は、また第1出力端子23及び第2出力端子24を備え、それぞれは、バッテリー2の端子98,99のいずれかに直列に接続されている。

【0036】

40

保護回路8は、第1スイッチ803と第2スイッチ802を備えている。スイッチ802,803は、第1極25と第2極26との間で、直列に接続されている。スイッチ803は、通常閉じており、スイッチ802は、通常開いている。スイッチ802により、極25と端子23の切断と接続が行われる。スイッチ803により、端子23と端子24の切断と接続が選択される。端子24は極25に接続されている。制御回路92により、スイッチ802が閉じるようになっている。

制御回路92による制御信号がないと、スイッチ803は閉じられたままである。保護回路8は、ヒューズのような回路ブレーカ801を備えているのがよい。回路ブレーカ801は、第1極25と第2スイッチ802の間に設けられている。

【0037】

この場合、スイッチ802は、MOSFET型トランジスタよりなり、スイッチ803

50

は、MOSFET型のスイッチ8031を含んでいる。このMOSFET型トランジスタ8031は、低いコストで、適当な大きさに容易に作る事が出来る。図示のスイッチ802とトランジスタスイッチ8031は、NチャンネルMOS型トランジスタである。トランジスタ802のソースは、端子23に接続され、ドレインは、ヒューズ801を介して、第1極25に接続され、そのゲートは、制御回路92に接続されている。

【0038】

トランジスタスイッチ8031のソースは、端子24に接続され、ドレインは端子23に接続され、ゲートは、バイアス抵抗器806を介して、第1極25に接続されている。トランジスタスイッチ8031の開く動作は、制御回路92により制御される。スイッチ803は、トランジスタスイッチ8031のゲートと端子24との間に接続されたスイッチ804を備えている。

10

【0039】

スイッチ804のコマンドは、通常のスイッチ803のコマンドを形成する。スイッチ804を閉じると、トランジスタスイッチ8031のゲートの電位を端子24の電位まで低下させ、トランジスタスイッチ8031を切る。スイッチ804を開くと、電圧をトランジスタスイッチ8031のゲートと端子24との間の電位差まで上昇させ、トランジスタスイッチ8031を作動させる。トランジスタ8031が閉じた状態は、電気化学的アキュムレータ22による電圧により、デフォルト(初期値)に維持される。

【0040】

極25と極26との間の通常の電圧により、スイッチ804においてコマンドがない時に、トランジスタ8031を閉じた状態に維持する。スイッチ804からのコマンドがない時、スイッチ803のデフォルトは、閉じた状態である。

20

【0041】

保護回路8は、トランジスタスイッチ8031のゲートと端子24との間に接続されたツェーナダイオード805を備えている。ツェーナダイオード805は、モジュール21の端子を横切り、大きな電位差がある時に、トランジスタスイッチ8031のゲートにおける電圧を、例えば、15Vのツェーナ電圧に調整するのが良いことが分かっている。

【0042】

保護回路8の異なる操作モードが、図3～図5に示されている。バッテリー2は、直列に接続された3個のモジュール211,212,213を備えている。

【0043】

図3は、車両1が停止した状態、若しくはバッテリー2が車両の外部にある状態を示している。制御回路92がバッテリー2から切断されて、スイッチ802,804に制御信号が送られない状態を示している。制御回路92は、スイッチ802を開くとともに、スイッチ803を閉じている。この状態において、モジュール211～213の各端子は、同じ電位となるように接続されている。バッテリーの端子98と99の電位差は、ゼロである。トランジスタスイッチ8031は、ゲートとソースの間で、キャパシタのような作用をし、電気的な消耗をゼロにする。

30

【0044】

バッテリー2は、端子98,99における電圧がゼロである安定な状態になり、作業者が感電死するリスクをなくしている。作業するすべての人に警告する必要性が少なくなるので、バッテリー2の製造が容易になる。更に、例えば、浸漬等により、制御回路が故障した時に、バッテリー2は、自動的に保護操作モードに入る。モジュールの保管中に、端子同士の間のアークの偶発的な発生の可能性を減少させているので、バッテリー2の製造が容易になる。更に、例えば、浸漬等により、制御回路が故障した時に、バッテリー2は、自動的に保護操作モードに入る。モジュールの保管中に、端子同士の間放電のような事故が発生するのが防止される。スイッチ802が開いたままであると、バッテリー2の充電中に、モジュールの極同士の間短絡回路が発生するのが防止される。

40

【0045】

図4において、車両1は作動中であり、バッテリー2は、車両の電動モータ7を作動させるようになっている。

制御回路92により、スイッチ804は閉じ、トランジスタスイッチ8031はOFF

50

となり、スイッチ803は開く。同時に、制御回路92は、スイッチ802をONにする。端子23は、極25に接続され、電気化学的アキュムレータ21により生成された電位差が、端子23と端子24との間に生じる。

【0046】

この状態において、モジュール21は直列に接続され、モジュール211~213の全電圧が、端子98と端子99との間に加えられる。このようにして、インバータ6を、好適な電圧にすることができる。

【0047】

図5において、車両1は作動中であり、モジュール212は、故障中である。例えば、モジュール212が短絡すると、スイッチ802は開き、スイッチ803は閉じる。そこで、端子23、24は短絡する。バッテリー2の直列電流は、モジュール212のスイッチ803に流れ、動作の連続性を可能にさせる。モジュール211,213は、通常の動作を続行し、端子98と端子99との間の電位差に対して好ましく作用する。

10

【0048】

スイッチ802をONに切り換える前に、トランジスタスイッチ8031をOFF状態に切り換え、第1極25と端子24との間の一時的な短絡回路を防止するのがよい。重なり合わない短絡は、有利であることが証明されている。同様に、トランジスタ8031をON状態に切り換える前に、トランジスタ802をOFF状態に切り換え、第1極25と端子24との間の短絡回路を防止するのがよい。

【0049】

車両1の稼働中における保護回路8の消費を小とするために、抵抗器806を約1マイクロアンペアで流れる電流を得るのに十分な値に設定して、バッテリーの自律性を損なわないようにするのがよい。抵抗器の値は、例えば1~10Mである。

20

【0050】

ヒューズ801は、トランジスタスイッチ8031の内部リンクの値 $I^2t$ 以下の値 $I^2t$ であるのがよい。ヒューズ801を、このような大きさにすると、トランジスタスイッチ802に故障があった時にも、バッテリー2の稼働の持続性が確保される。万一、スイッチ802が、突然短絡したとしても、スイッチ802を流れる電流は、ヒューズ801の開口部に導かれる。可能ならば、これを、永久的な導電状態(短絡回路)による、半導体の過熱のためにトランジスタが劣化する前に行うのがよい。極25が端子24から隔離されている一方、端子23は、端子24と同電位である。ヒューズ801は、オープン回路状態として、スイッチ803の劣化を防止する。

30

【0051】

図6は、バッテリー2のモジュール21に接続される、保護回路8の第2の実施の態様の電気回路図である。この実施の態様は、不作動若しくは保管の間に、第1の実施の態様のツェーナダイオード805を流れる非常に低い漏洩電流が発生するのを防止したものである。第2の実施の態様では、トランジスタスイッチ8031のゲートと端子24との間に、ツェーナダイオードは接続されていない。更に、抵抗器806は、トランジスタスイッチ8031のゲートと、モジュール21の、直列に接続されたアキュムレータの間の中間点との間に接続されている。そのため、トランジスタスイッチ8031のゲートに、このゲートの電圧閾値と適合する、極25と極26との間の電圧以下の電圧を適用することが可能である。同時に、トランジスタスイッチ8031をOFFに維持することができる。

40

【0052】

図7は、バッテリー2のモジュールに組み込んだ第3の実施の態様の第1の変形例による保護回路の電気回路図である。このモジュールは、いくつかの並列に接続されたアーム(この実施の態様では2個)を備えている。各アームは、いくつかの直列に接続されたアキュムレータ22を備えている。アームのいくつかのグループは、それぞれ保護回路を備えている。各グループのアームは、局部的集積回路よりなる保護回路を備えている。

【0053】

各保護回路は、ヒューズ801と、スイッチ802と、トランジスタスイッチ8031と、抵抗器

50

808を備えている。ヒューズ801、スイッチ802、及びトランジスタスイッチ8031は、アームの各グループの端子24と極25との間で、直列に接続されている。抵抗器808は、トランジスタスイッチ803のゲートと、異なる抵抗器に共通のノードとの間に接続されている。トランジスタスイッチ802のソースとトランジスタ8031のドレインは、端子23に接続されている。

【0054】

各保護回路は、

- 極25と、抵抗器808に共通のノードとの間に接続された共通の抵抗器807、
- 端子24と、抵抗器808に共通のノードとの間に接続されたスイッチ804、及び
- 端子24と、抵抗器808に共通のノードとの間に接続されたツェーナダイオードを備えている。

10

【0055】

この実施の態様によれば、モジュールを流れる電流を、数個のトランジスタに分配することができる。これにより、ジュール効果による放熱は分散され、保護回路の冷却は容易となる。モジュールの電流の導電性における冗長度から利益を受ける点を考慮すると、普通の大きさのトランジスタを使用することが可能である。バッテリー2の稼働の連続性を改良するとともに、かなり安価な費用で、このような回路を製造することができる。異なる保護回路に共通のスイッチ804を使用すると、すべてのトランジスタスイッチ8031を同時に切り換えられるばかりでなく、モジュールの費用を大幅に削減することができる。各保護回路にスイッチを使用することも可能である。

20

【0056】

図8は、バッテリー2のモジュールに組み込んだ第3の実施の態様の変形例である保護回路の電気回路図を示す。このモジュールは、並列に接続された数個のアーム（この実施の態様では、2個のアーム）を備え、各アームは、直列に接続されたアキュムレータ22を備えている。

【0057】

第2の変形例は、各保護回路804が、ダイオード809を使用している点において、第1の変形例とは異なっている。各保護回路において、ダイオード809は、スイッチ804（異なるダイオード809に共通のノード）とトランジスタスイッチ8031のゲートとの間に、接続された抵抗器808を備えている。ダイオード809は、例えば、ショッキー(Schottky)型のバイポーラ型であるのがよい。ダイオード809は、スイッチ804により、トランジスタ8031をOFFにするOR機能ダイオードとして作動する。

30

【0058】

第3の実施の態様において、モジュール21は、多数の、並列に接続されたアキュムレータ22を備えている。レイアウトの理由で、1対のトランジスタ802,8031が、並列に接続されたアームの各グループに設けられている。このような構成は、異なるグループのアームの間の電流のバランスにとって好ましいことである。しかし、同一の基板に、すべての対のトランジスタ802/8031を配置することも可能である。

【0059】

図9は、故障を検知する回路を構成した第4の実施の態様の電気回路図である。この実施の態様では、保護回路は、アキュムレータのアームの各グループに設けられている。

40

【0060】

各保護回路は、ヒューズ801、オープントランジスタ（図示せず）、トランジスタ8031、抵抗器813、ダイオード810、ダイオード815及びツェーナダイオード814を備えている。ヒューズ801、オープントランジスタ及びトランジスタ8031は、各グループのアームの端子24と極25との間で、直列に接続されている。抵抗器813は、トランジスタ8031のゲートと、極25との間に接続されている。トランジスタ802のソースと、トランジスタ8031のドレインは、端子23に接続されている。ダイオード810は、トランジスタ8031のゲートと、他のダイオード810に共通のノードとの間に接続されている。ダイオード815は、トランジスタ8031のゲートと、他のダイオード815に共通のノードとの間に接続されている。ツェ

50

ーナダイオード814は、端子24と、トランジスタ8031のゲートとの間に接続されている。

【0061】

この保護回路は、

- 端子24と、ダイオード815に共通のノードとの間に接続されたスイッチ804、
- 極25と、ダイオード810に共通のノードとの間に接続された抵抗器812、及び
- 極25と、ダイオード810に共通のノードとの間に接続されたスイッチ811に接続されている。スイッチ811は、制御回路92により制御される。

トランジスタスイッチ803は、ダイオード815（例えばSchottkyダイオード）により切られ、スイッチ804により閉じられる。

【0062】

トランジスタスイッチ8031の故障を検出することにより、他の保護回路のトランジスタ8031をONに切り換えるとともに、オープンMOSトランジスタスイッチ802を閉じることができる。次に、モジュールは、バッテリー2の残部により、発生した電流を伝達するのに使用され、故障したモジュールの端子23.24は、図5に関して述べたように、短絡される。

【0063】

ダイオード810及び抵抗器812は、AND機能で作動する。ダイオード810に共通するノードを低い論理レベルにするには、トランジスタ8031のゲート電圧のいずれか1つを、ゼロにすれば充分である。トランジスタ8031の損傷は、ゲート電圧を引き起こすゲート酸化物の劣化をゼロにするとよい。故障したトランジスタ8031のゲートは、各抵抗器813を流れる。ダイオード810に共通のノードの電圧は、ゼロになる。次に、ダイオード810に共通のノードの電圧値に制御回路92が追従し、トランジスタの1つが、故障したか否かを決定する。

【0064】

漏洩抵抗器によるモジュールの自律性の劣化を防止するために、抵抗器812,813は、適切な値とされる。例えば、抵抗器812,813は、1~10M の値として、漏洩電流を約2~3マイクロアンペアの値に限定する。

【0065】

ダイオード810は、スイッチ811を閉じるのに、電流コマンドを増大させ、トランジスタ8031の閉じる速度を増大させる。高ゲート電圧を引き起こすこととなる、トランジスタ8031の故障の際に、ダイオード815を保護するために、抵抗器を各ダイオード815と直列に接続するのがよい。

【0066】

保護回路8は、バッテリー2における追加の機能を実行するのに使用可能である。これらの異なる機能を実行するのに好適なように、制御回路92は構成されている。

【0067】

制御回路92は、車両の操作条件に応じて、バッテリーの端子電圧を、公称電圧以下に制御しうる。このような場合、1つ以上のモジュールが、トランジスタスイッチ8031を閉じ、トランジスタスイッチ802を開くことにより、短絡される。

【0068】

本発明における保護回路8によれば、インバータ6のデカップリングキャパシタを予め充電する。そのため、異なるモジュールの電圧を連続して接続することにより、バッテリー2の電圧を出力端子98,99に、徐々に接続することが可能である。バッテリー2により、出力端子98,99に電圧増分を適用し、これらの増分は、モジュールの公称電圧に対応している。図10は、プリチャージングの開始時を示し、モジュール213の電圧だけが、出力端子98と出力端子99との間に適用される。

【0069】

バッテリー2の充電の間に、保護回路8が使用され、充電器から公称負荷値に、早過ぎて到達したモジュールを切断する。同様にバッテリー2の早過ぎる状態で放電の最後に達したモジュールを、インバータ6から切断するために、保護回路8をバッテリー2の放電の最後に使用することが出来る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 0 】

浸水の際のリスクを減らすべく、モジュール21に、ニスを塗ったり、メッキするとよい。ニスを塗ることや、絶縁メッキをすることは、電圧（モジュール21内のアキュムレータ）以下のままの、すべての導電面若しくはモジュールの集積電子回路に使用される。このようにして、電子回路の損傷若しくは水の電離による酸素の発生に起因する故障が防止される。

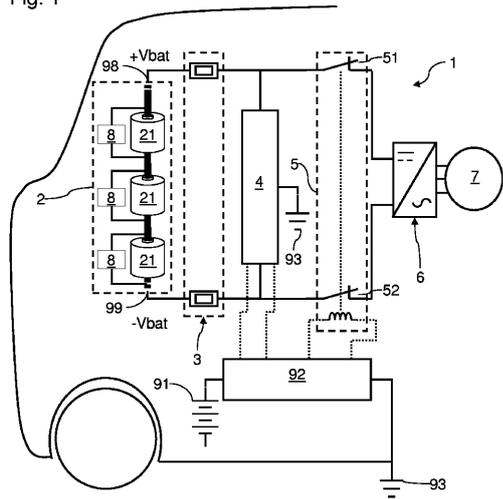
## 【符号の説明】

## 【 0 0 7 1 】

1	車両	
2	バッテリー	10
3, 8	保護回路	
4	検出装置	
5	電力結合回路	
6	インバータ	
7	電動モータ	
8	保護回路	
21	モジュール（素子）	
22	アキュムレータ	
23, 24	端子	
25	第1極	20
26	第2極	
51, 52	スイッチ	
91	バッテリー	
92	制御回路	
93	アース	
98	第1端子	
99	第2端子	
211 ~ 213	モジュール	
801	ヒューズ	
802 ~ 804	スイッチ	30
8031	トランジスタスイッチ	
805, 814	ツェーナダイオード	
806	バイアス抵抗器	
807	抵抗器	
808, 812, 813	抵抗器	
809, 810, 815	ダイオード	
811	スイッチ	

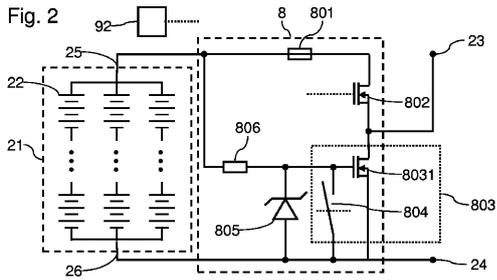
【 図 1 】

Fig. 1



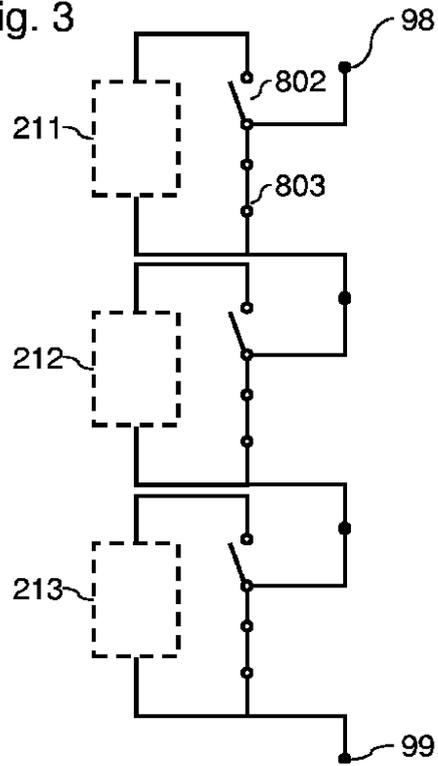
【 図 2 】

Fig. 2



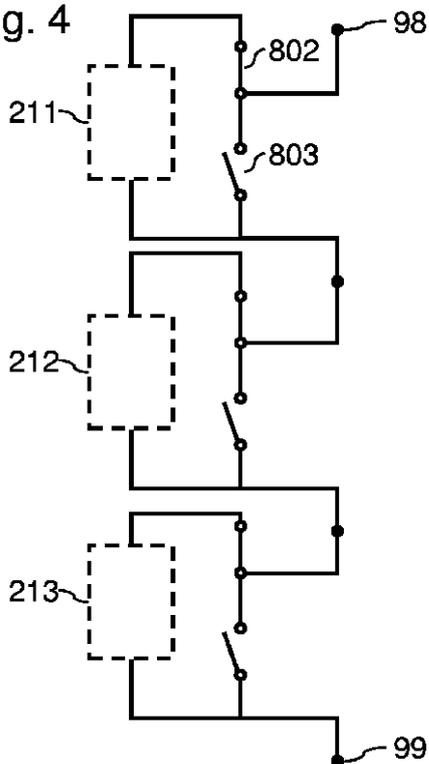
【 図 3 】

Fig. 3



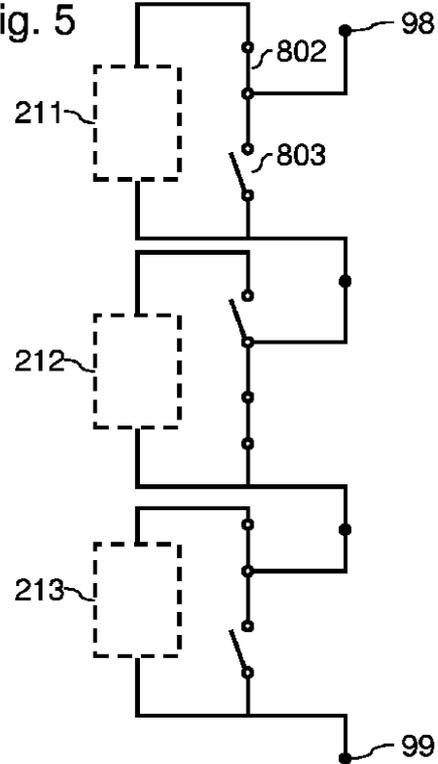
【 図 4 】

Fig. 4

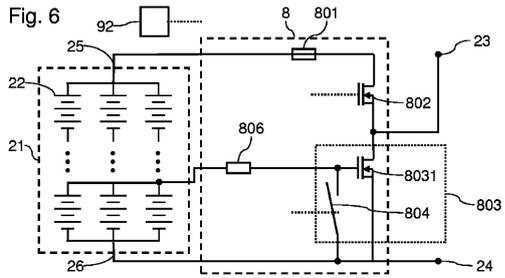


【 図 5 】

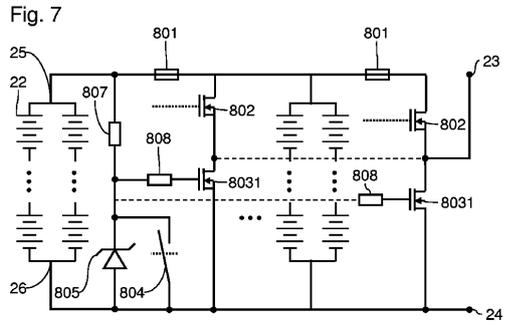
Fig. 5



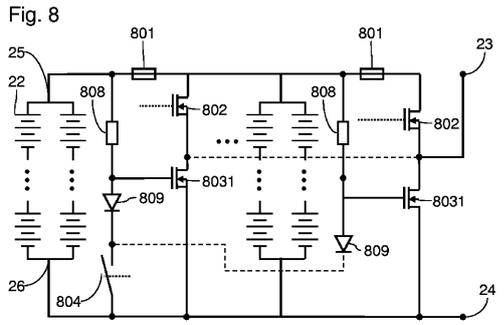
【 図 6 】



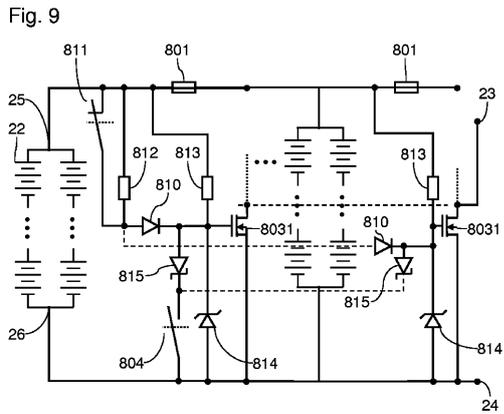
【 図 7 】



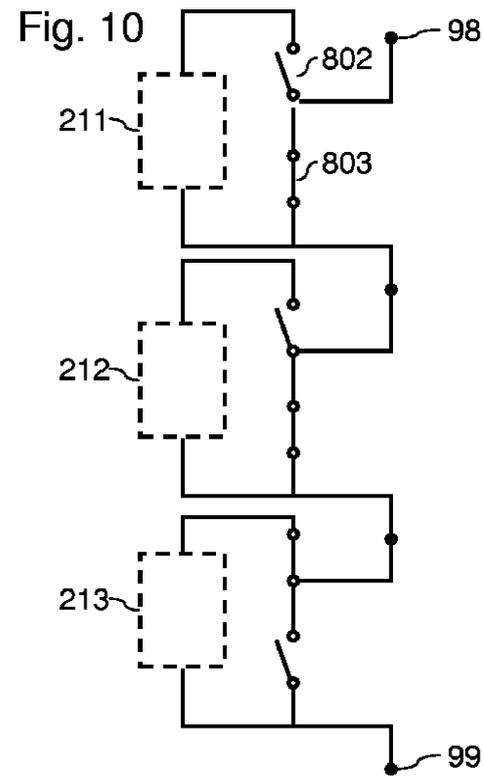
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ジェレミー デュボン  
フランス国 エフ - 3 8 3 0 0 ブールゴアン ジャリユー リュ ヴァーカンソン 1 2
- (72)発明者 セバスティアン カルケ  
フランス国 エフ - 3 8 4 5 0 ヴィフ アレ ドゥ ラ プティット メカニク 3

審査官 竹下 翔平

- (56)参考文献 特開2007 - 097298 (JP, A)  
特開2010 - 141958 (JP, A)  
特開2001 - 292532 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 L	1 / 0 0 - 3 / 1 2
	7 / 0 0 - 1 3 / 0 0
	1 5 / 0 0 - 1 5 / 4 2
H 0 1 M	1 0 / 4 2 - 1 0 / 4 8
H 0 2 H	7 / 0 0
	7 / 1 0 - 7 / 2 0
H 0 2 J	7 / 0 0 - 7 / 1 2
	7 / 3 4 - 7 / 3 6