

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5301036号
(P5301036)

(45) 発行日 平成25年9月25日 (2013. 9. 25)

(24) 登録日 平成25年6月28日 (2013. 6. 28)

(51) Int. Cl.

F I

H02J 7/00 (2006.01)
H02H 7/18 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)

H02J 7/00 P
H02H 7/18
H02J 7/00 S
H01M 10/48 P
H01M 10/44 P

請求項の数 7 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-518100 (P2012-518100)
(86) (22) 出願日 平成23年3月30日 (2011. 3. 30)
(65) 公表番号 特表2012-531884 (P2012-531884A)
(43) 公表日 平成24年12月10日 (2012. 12. 10)
(86) 国際出願番号 PCT/EP2011/054935
(87) 国際公開番号 W02011/121035
(87) 国際公開日 平成23年10月6日 (2011. 10. 6)
審査請求日 平成23年12月28日 (2011. 12. 28)
(31) 優先権主張番号 102010013458.9
(32) 優先日 平成22年3月30日 (2010. 3. 30)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 508097870
コンチネンタル オートモーティブ ゲゼ
ルシャフト ミット ベシュレンクテル
ハフツング
Continental Automot
ive GmbH
ドイツ連邦共和国 ハノーファー フェー
レンヴァルダー シュトラッセ 9
Vahrenwalder Strass
e 9, D-30165 Hannov
er, Germany
(74) 代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
(74) 代理人 100112793
弁理士 高橋 佳大

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用の搭載電気系統および搭載電気系統の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両 (F Z) 用の搭載電気系統 (B N) であって、
— 少なくとも 1 つの電流負荷を有する系統負荷 (L) と、
— 前記系統負荷 (L) に電流を供給する第 1 エネルギー蓄積器 (E S 1) と、
— 前記系統負荷 (L) に電流を供給する再充電可能な第 2 エネルギー蓄積器 (E S 2) と
、
— 閉スイッチ状態において前記第 1 エネルギー蓄積器 (E S 1) から前記系統負荷 (L)
への閉じた第 1 電流回路を形成する可制御の第 1 スイッチ (S 1) と、
— 閉スイッチ状態において前記第 1 エネルギー蓄積器 (E S 1) から前記第 2 エネルギー蓄積器 (E S 2) を経由して前記系統負荷 (L) への閉じた第 2 電流回路を形成する可制御の第 2 スイッチ (S 2) と、
— 前記第 2 エネルギー蓄積器 (E S 2) における電圧値 (V e s 2) を測定し、測定された現在電圧値 (V e s 2) を所定の電圧閾値 (T H) と比較する監視デバイス (U E) と
、
— 前記第 1 スイッチ (S 1) と前記第 2 スイッチ (S 2) を閉じることにより前記第 2 エネルギー蓄積器 (E S 2) から前記第 1 スイッチ (S 1) および前記第 2 スイッチ (S 2) を経由して特にアース (M S) への閉じた第 3 電流回路を形成し、前記測定された現在電圧値 (V e s 2) が前記電圧閾値 (T H) を超えている場合に、前記第 2 エネルギー蓄積器 (E S 2) を放電する制御デバイス (S E) と

を有していることを特徴とする、車両（F Z）用の搭載電気系統（B N）。

【請求項 2】

さらに、前記第 2 エネルギー蓄積器（E S 2）を前記第 1 エネルギー蓄積器（E S 1）からの充電電流（I l s）で充電する再充電デバイス（N L）を有している、請求項 1 記載の搭載電気系統（B N）。

【請求項 3】

前記制御デバイス（S E）はさらに、前記測定された現在電圧値（V e s 2）が前記電圧閾値（T H）を超えていた場合、閉じた前記第 1 スイッチ（S W 1）と閉じた前記第 2 スイッチ（S W 2）とを介して前記アース（M S）へと前記充電電流（I l s）を排出するように構成されている、請求項 1 または 2 記載の搭載電気系統（B N）。 10

【請求項 4】

前記監視デバイス（U E）は前記第 2 エネルギー蓄積器（E S 2）の充電容量に関する少なくとも 1 つのパラメータに依存して前記電圧閾値（T H）を決定する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の搭載電気系統（B N）。

【請求項 5】

前記制御デバイス（S E）は所定の期間（T）の間前記第 1 スイッチ（S 1）と前記第 2 スイッチ（S 2）を閉スイッチ状態に保持し、前記制御デバイス（S E）は前記期間（T）を前記電圧閾値（T H）と比較した前記測定された現在電圧値（V e s 2）に依存して決定する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の搭載電気系統（B N）。 20

【請求項 6】

搭載電気系統（B N）内の電流の流れを制御する制御装置（S T）であって、
—該制御装置（S T）から前記搭載電気系統（B N）への電気接続を形成する第 1 端子（K 1）、第 2 端子（K 2）、第 3 端子（K 3）と、
—前記第 1 端子（K 1）と前記第 2 端子（K 2）との間に配置されており、閉スイッチ状態において前記第 1 端子（K 1）を前記第 2 端子（K 2）に電氣的に接続する可制御の第 1 スイッチ（S 1）と、
—前記第 1 端子（K 1）と前記第 3 端子（K 3）との間に配置されており、閉スイッチ状態において前記第 1 端子（K 1）を前記第 3 端子（K 3）に電氣的に接続する可制御の第 2 スイッチ（S 2）と、
—前記第 3 端子（K 3）と前記第 2 端子（K 2）との間の電圧値（V e s）を測定し、測定された現在電圧値（V e s 2）を所定の電圧閾値（T H）と比較する監視デバイス（U E）と、
—前記測定された現在電圧値（V e s 2）が前記電圧閾値（T H）を超えていた場合に、前記第 1 スイッチ（S 1）と前記第 2 スイッチ（S 2）を閉じる、または閉スイッチ状態に保持する制御デバイス（S E）と
を有することを特徴とする、搭載電気系統（B N）内の電流の流れを制御する制御装置（S T）。 30

【請求項 7】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の搭載電気系統（B N）を備えた車両（F Z）。

【発明の詳細な説明】 40

【技術分野】

【0001】

本発明は車両用の搭載電気系統と車両の搭載電気系統における電流の流れを制御する制御装置とに関する。さらに、本発明は上記搭載電気系統および／または上記制御装置を備えた車両、特にハイブリッド車に関する。

【0002】

今日の自動車の搭載電気系統は、整流回路に直列接続された 3 相電動機として形成された、エネルギー変換器としての発電機、および／または、例えば 1 つまたは複数のバッテリーセルを含んだ第 1 ないし 1 次エネルギー蓄積器、ならびに電気系統を介して給電されるべき電流負荷を含んでいる。なお、これら電流負荷はまとめて系統負荷と呼ばれる。発電 50

機と第1エネルギー蓄積器と系統負荷はまとめて第1エネルギー系統と呼ばれる。搭載電気系統はさらに、例えば電気二層キャパシタとして形成された第2エネルギー蓄積器、すなわち2次エネルギー蓄積器を含んだ第2エネルギー系統を含んでいる。第2エネルギー蓄積器は第1エネルギー蓄積器、すなわち発電機および／または第1エネルギー蓄積器からの電流で充電される。第1エネルギー系統の系統電圧はふつう第2エネルギー系統の系統電圧よりも高い。

【0003】

搭載電気系統において、広範囲にわたり安全なシステム状態（英語ではSafe-State）を維持することが重要である。搭載電気系統において安全なシステム状態を維持するための要件は、2つのエネルギー蓄積器の過充電を避けることである。

10

【0004】

しかし、2つのエネルギー系統の間ないしは第1エネルギー蓄積器または発電機と第2エネルギー蓄積器との間の電気接続に、例えば搭載電気系統の1つまたは複数の電気部品の故障、経年劣化または腐食、使用上の誤り、または電気接続に対する環境影響に起因する問題が生じると、第1エネルギー系統から第2エネルギー系統へ、ないしは第1エネルギー蓄積器から第2エネルギー蓄積器への電流の流れが制御不能となり、結果として第2エネルギー蓄積器における充電電圧が許容される最大充電電圧を超えて第1エネルギー系統ないし第1エネルギー蓄積器における電圧ポテンシャルまで上昇する。これは第2エネルギー蓄積器の過充電につながり、結果として第2エネルギー蓄積器の故障をもたらす。

【0005】

20

それゆえ、本発明の課題は、上記の問題が生じた場合に搭載電気系統のエネルギー蓄積器を簡単に過充電から保護することである。

【0006】

この課題は独立請求項により解決される。有利な実施形態は従属請求項の対象である。

【0007】

本発明の1つの態様によれば、系統負荷と呼ばれる少なくとも1つの電流負荷と、系統負荷に電流を供給する第1および第2エネルギー蓄積器とを含み、第2エネルギー蓄積器が再充電可能である、搭載電気系統が提供される。特に、第2エネルギー蓄積器は第1エネルギー蓄積器からの電流で再充電することができる。

【0008】

30

搭載電気系統はさらに第1および第2の可制御スイッチを含んでいる。第1スイッチは、閉スイッチ状態では、第1エネルギー蓄積器から系統負荷に電流を供給するために第1エネルギー蓄積器から系統負荷への閉じた第1電流回路を形成する。開スイッチ状態では、第1スイッチはこの第1電流回路を再び開く。第2スイッチは、第2スイッチが閉じており、さらに同時に第1スイッチが開いている状態では、第1エネルギー蓄積器と第2エネルギー蓄積器とから系統負荷に電流を供給するために、第1エネルギー蓄積器から第2エネルギー蓄積器を経て系統負荷への閉じた第2電流回路を形成する。開スイッチ状態では、第2スイッチはこの第2電流回路を再び開く。

【0009】

搭載電気系統はその他に監視デバイスと制御デバイスを有している。搭載電気系統は監視デバイスにより第2エネルギー蓄積器における充電電圧値を測定し、測定された現在電圧値を予め決められた電圧閾値と比較する。

40

【0010】

制御デバイスは第1および第2スイッチを閉じるか、これら2つのスイッチを閉スイッチ状態に保持し、そうすることによって第2エネルギー蓄積器から2つの閉じたスイッチを経由した閉じた第3電流回路を形成し、測定された現在電圧値が電圧閾値を上回っていれば、第2エネルギー蓄積器を放電する。有利には、第2エネルギー蓄積器はこれら2つのスイッチを経由してアースに電氣的に接続され、放電される。

【0011】

これにより、搭載電気系統に故障が発生した場合に、前記2つのスイッチのような、搭

50

載電気系統に既に存在している素子のみを用いて簡単にエネルギー蓄積器を過充電から保護することのできる搭載電気系統ができあがる。したがって、この搭載電気系統はほとんど追加コストなしにまたは高い製造コストなしに製造することができる。

【0012】

有利な実施形態では、搭載電気系統は再充電デバイスを有しており、搭載電気系統はこの再充電デバイスを用いて第2エネルギー蓄積器を第1エネルギー蓄積器からの充電電流で充電する。

【0013】

こうすることの利点は、搭載電気系統が搭載電気系統の一方のエネルギー蓄積器を他方のエネルギー蓄積器からの電流で充電するために外部の再充電装置を必要としないという点にある。別の利点は、内部の再充電デバイスにより、目立った待ち時間なく搭載電気系統のエネルギー蓄積器の充電プロセスを監視、開ループ制御および閉ループ制御することができることである。

10

【0014】

別の有利な実施形態では、制御デバイスは、測定された現在電圧値が電圧閾値を上回っている場合に、第1エネルギー系統から第2エネルギー系統への、ないしは第1エネルギー蓄積器から第2エネルギー蓄積器への電流を、閉じた第1スイッチと閉じた第2スイッチを介して、したがって閉じた第3電流回路を介して排出するように構成されている。有利には、電流はアース（例えば車体）へと排出するように構成されている。

【0015】

このようにすることの利点は、第2エネルギー蓄積器の過充電につながる、第1エネルギー系統からの過剰な電流を、付加的な回路部品を要さず安全に、例えばアースを介して搭載電気系統から除去することができる点にある。

20

【0016】

別の有利な実施形態では、監視デバイスは、例えば第2エネルギー蓄積器の温度のような、第2エネルギー蓄積器の充電容量に関係する少なくとも1つのパラメータに依存して、充電電圧値と比較される電圧閾値を決定する。

【0017】

これにより、電圧閾値を決定する際に第2エネルギー蓄積器の最大充電電圧値が考慮される。なお、第2エネルギー蓄積器の最大充電電圧値は、充電容量ないし種々のパラメータに依存するので、その電圧閾値の変化は第2エネルギー蓄積器の充電容量の変化に、したがってまた可能な最大充電電圧値の変化につながる。

30

【0018】

別の有利な実施形態では、制御デバイスは所定の期間のあいだ第1および第2スイッチを閉スイッチ状態に保持する。なお、制御デバイスは、電圧閾値と比較される測定された現在電圧値に依存して、前記所定の期間を決定する。

【0019】

これにより、一方では第2エネルギー蓄積器の過充電ないし過電圧をもたらす第2エネルギー蓄積器における過剰な電荷を安全に放電することができ、他方では第2エネルギー蓄積器が過度に放電され、そのせいで搭載電気系統にとって不利な、電気エネルギーの余計な損失の発生が防止されることが保証される。

40

【0020】

本発明の別の態様によれば、制御装置から搭載電気系統への電気接続を形成するために第1、第2および第3の電気端子を有する、搭載電気系統内の電流の流れを制御する制御装置が提供される。第1端子と第2端子の間には、可制御の第1スイッチが有り、閉スイッチ状態では、第1端子を第2端子に電氣的に接続する。第1端子と第3端子の間には、可制御の第2スイッチが有り、閉スイッチ状態では、第1端子を第3端子に電氣的に接続する。

【0021】

さらに、制御装置は監視デバイスと制御デバイスを有する。監視デバイスは、制御装置

50

の第3端子と第2端子の間に印加される電圧の値を測定し、測定された現在電圧値を予め決められた電圧閾値と比較し、比較結果をこの結果に相応する信号レベルを有する信号の形態で制御装置に送信する。このように2つの電圧値を比較するので、監視デバイスは比較デバイスとも呼ぶ。制御デバイスは、この信号ないし監視デバイスの比較結果に依存して、第1および第2スイッチを閉じるか、閉スイッチ状態に保持する。2つのスイッチを閉じることにより制御装置は第3端子と第2端子とを相互に電氣的に接続し、そうすることによってこれら2つの閉じたスイッチを経由して電流を第3端子から第2端子へと導く。

【0022】

有利な実施形態では、監視デバイスは、例えば温度のような少なくとも1つの環境影響に依存して、電圧値と比較される電圧閾値を決定する。

10

【0023】

別の有利な実施形態では、制御デバイスは所定の期間第1および第2スイッチを閉スイッチ状態に保持する。なお、制御デバイスは、電圧閾値と比較される測定された現在電圧値に依存して、前記所定の期間を決定する。

【0024】

本発明の別の態様によれば、上記搭載電気系統または上記制御装置を備えた車両、特にハイブリッド車が提供される。

【0025】

上記搭載電気系統の有利な実施形態は、上記装置ないし上記車両に転用できる限りにおいて、上記装置ないし上記車両の有利な実施形態とも見なすことができる。

20

【0026】

以下に、図面を参照しながら本発明を実施例に基づいて詳しく説明する。実施例として、ハイブリッド車の搭載電気系統を用いる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】1つの実施例による搭載電気系統の概略図を示す。

【0028】

車両FZの、特にハイブリッド車の搭載電気系統BNは、図によれば、第1エネルギー系統Esys1および第2エネルギー系統Esys2、ならびにこれら2つのエネルギー系統Esys1、Esys2の間に接続されている制御装置STを有している。この実施例の搭載電気系統BNでは、エネルギー系統Esys1、Esys2は互いに非絶縁である。エネルギー系統Esys1、Esys2が互いに絶縁された代替的な実施形態も可能である。

30

【0029】

第1エネルギー系統Esys1は、発電機G、搭載電気系統BNの第1エネルギー蓄積器ES1、および例えばランプや内燃機関のスタータのような一群の電流負荷を含んでいる。なお、これらの電流負荷はまとめて系統負荷Lとも呼ばれる。

【0030】

発電機Gは整流回路DGに直列接続された3相電動機として形成されており、車両FZの運動エネルギーを電気エネルギーに変換するエネルギー変換器として、また同時に系統負荷Lに電流を供給する第1エネルギー源としても機能する。

40

【0031】

第1エネルギー蓄積器ES1は1つまたは複数の直列接続された再充電可能なバッテリーセルを含んでおり、系統負荷Lに電流を供給する第2エネルギー源として機能する。第1エネルギー蓄積器ES1は発電機Gからの電流で充電される、すなわち、発電機Gによって変換された電気エネルギーを蓄積する。

【0032】

第2エネルギー系統Esys2は搭載電気系統BNの別の、すなわち第2のエネルギー蓄積器ES2を含んでいる。第2エネルギー蓄積器ES2は電気二層キャパシタとして形

50

成されており、系統負荷 L に電流を供給する第 3 エネルギー源として機能する。第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 は発電機 G および／または第 1 エネルギー蓄積器 E S 1 からの電流で充電される。

【0033】

2 つのエネルギー系統 E s y s 1、E s y s 2 は異なる系統電圧 V s y s 1、V s y s 2 を有している。ただし、第 1 エネルギー系統 E s y s 1 の系統電圧 V s y s 1 は第 2 エネルギー系統 E s y s 2 の系統電圧 V s y s 2 よりも高い。

【0034】

系統負荷 L が発電機 G と第 1 エネルギー蓄積器 E S 1 とから電流を供給される欠陥のない動作状態では、第 1 エネルギー系統 E s y s 1 の第 1 系統電圧 V s y s 1 は第 1 エネルギー蓄積器 E S 1 の充電電圧 V e s 1 と同じである。第 2 系統電圧 V s y s 2 は第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 の充電電圧 V e s 2 に等しい。

【0035】

各エネルギー系統 E s y s 1、E s y s 2 における電流の流れ、およびこれら 2 つのエネルギー系統 E s y s 1、E s y s 2 の間の電流の流れの制御は制御装置 S T によって行われる。このために、制御装置 S T は、制御装置 S T から搭載電気系統 B N ないし 2 つのエネルギー系統 E s y s 1、E s y s 2 への電気接続の形成に用いられる 4 つの電気端子 K 1、K 2、K 3、K 4 を有している。

【0036】

第 1 電気端子 K 1 を介して、制御装置 S T は第 1 エネルギー蓄積器 E S 1 のマイナス極に電氣的に接続されている。

【0037】

第 2 電気端子 K 2 を介して、制御装置 S T は発電機 G の整流器 D G のマイナス極、第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 のマイナス極、系統負荷 L、およびアース M S に電氣的に接続されている。

【0038】

第 3 電気端子 K 1 を介して、制御装置 S T は第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 のプラス極に電氣的に接続されている。それゆえ、第 3 端子 K 3 と第 2 端子 K 2 の間には、第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 のプラス極とマイナス極の間の電圧、すなわち第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 の充電電圧 V e s 2 が印加される。

【0039】

第 4 電気端子 K 4 を介して、制御装置 S T は発電機 G の整流器 D G のプラス極、第 1 エネルギー蓄積器 E S 1 のプラス極、および系統負荷 L に電氣的に接続されている。

【0040】

制御装置 S T はさらに可制御の第 1 および第 2 スイッチ S 1、S 2、2 つのスイッチ S 1 および S 2 を制御する制御デバイス S E、第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 の充電電圧 V e s 2 を監視する監視デバイス U E、および第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 を発電機 G および／または第 1 エネルギー蓄積器 E S 1 からの電流で充電する再充電デバイス N L を含んでいる。

【0041】

2 つのスイッチ S 1 および S 2 はそれぞれゲート端子ないし制御端子 G S 1、G S 2 を介して制御可能なノーモリーオフ M O S F E T 半導体スイッチとして形成されている。各制御端子 G S 1、G S 2 に電圧値 5 V のゲート電圧ないし制御電圧 V g s 1、V g s 2 が印加されると、これら 2 つのスイッチ S 1、S 2 は導通し、すなわち「閉じた」スイッチ状態に移行し、制御電圧 V g s 1、V g s 2 が消えると、または例えば 5 V 未満の不十分な電圧値の制御電圧 V g s 1、V g s 2 が印加されると、これら 2 つのスイッチ S 1、S 2 は阻止状態、すなわち「開いた」スイッチ状態に移行する。

【0042】

第 1 スイッチは第 1 端子 K 1 と第 2 端子 K 2 の間に配置されており、閉スイッチ状態において第 1 端子 K 1 と第 2 端子 K 2 を相互に電氣的に接続する。そのため、閉スイッチ状

10

20

30

40

50

態の第1スイッチS1は、第1エネルギー蓄積器ES1から系統負荷Lへの閉じた第1電流回路を形成するので、系統負荷Lには第1エネルギー蓄積器ES1から電流が供給される。開スイッチ状態では、第1スイッチS1は第1エネルギー蓄積器ES1から系統負荷Lへの電気接続を遮断するので、閉じた第1電流回路が開かれる。

【0043】

第2スイッチは第1端子K1と第3端子K3の間に配置されており、閉スイッチ状態において第1端子K1と第3端子K3を相互に電氣的に接続する。それゆえ、第2スイッチS2が閉スイッチ状態にあると同時に第1スイッチS1が開いている状態では、第2スイッチS2は第2エネルギー蓄積器ES2を第1エネルギー蓄積器ES1と系統負荷Lとに電氣的に接続するので、第1エネルギー蓄積器ES1から第2エネルギー蓄積器ES2を
10
を経て系統負荷Lまでの閉じた第2電流回路が形成される。開スイッチ状態では、第1スイッチS1は第2エネルギー蓄積器ES2から系統負荷Lへの電気接続を遮断するので、閉じた第2電流回路が開かれる。

【0044】

2つのスイッチS1、S2の制御は制御デバイスSEを介して行われる。制御デバイスSEは1つの信号入力側K21と2つの信号出力側K22、K23を有している。信号入力側K21を介して制御デバイスSEは監視デバイスUEと電氣的に接続されている。制御デバイスSEは、第1信号出力側K22を介してまたは第1信号出力側K22における第1出力信号S111によって第1スイッチS1を制御し、第2信号出力側K23を介してまたは第2信号出力側K23における第2出力信号S112によって第2スイッチS2
20
を制御する。

【0045】

監視デバイスUEは2つの信号入力側K11、K12と1つの信号出力側K13を有している。監視デバイスUEは第1信号入力側K11を介して制御装置STの第3端子K3と、したがって第2エネルギー蓄積器ES2のプラス極とも電氣的に接続されている。監視デバイスUEは第2信号入力側K12を介して制御装置STの第2端子K2と、したがって第2エネルギー蓄積器ES2のマイナス極およびアースMSとも電氣的に接続されている。監視デバイスUEは信号出力側K13を介して制御デバイスSEの信号入力側K21と電氣的に接続されている。

【0046】

監視デバイスは2つの信号入力側K11、K12の間に電圧測定ユニットSMを有しており、この電圧測定ユニットSMにより、2つの信号入力側K11およびK12の間の電位差が、すなわち第2エネルギー蓄積器ES2の充電電圧値が測定される。監視デバイスUEはさらに電圧測定ユニットSMと信号出力側K13との間にコンパレータユニットKPを有している。コンパレータユニットKPはプラスの非反転入力側を介して電圧測定ユニットSMと電氣的に接続されている。コンパレータユニットKPのマイナスの反転入力側には電圧閾値THが印加される。コンパレータユニットKPはプラス入力側に印加された現在の測定された充電電圧値Ves2をマイナス入力側に印加された電圧閾値THと比較し、比較結果に依存して、比較結果に相応する信号レベルを有する信号S101を信号出力側K13を介して出力する。
30
40

【0047】

再充電デバイスNLは制御装置STの第4端子K4と第3端子K3との間に配置されており、図には詳しく示されていないDC/DC変換器を含んでいる。第2エネルギー蓄積器ES2はこの再充電デバイスNLを介して発電機Gおよび／または第1エネルギー蓄積器ES1からの充電で充電される。

【0048】

以上で実施例の搭載電気系統BNの図示されている構成要素とその機能とを説明したので、以下では搭載電気系統BNないし搭載電気系統BNの制御装置STの動作を詳しく説明する。

【0049】

10

20

30

40

50

搭載電気系統BNは、系統負荷Lの大きさに依存して、つまり搭載電気系統BNに接続されている電流負荷による電流需要の大きさに依存して、3つの異なる動作状態において動作する。以下に、これら3つの動作状態とこれら3つの動作状態の間の切替を説明する。

【0050】

第1動作状態では、搭載電気系統BNにおいて系統負荷Lは発電機Gと第1エネルギー蓄積器ES1とから電流を供給される。この動作状態において、第1エネルギー蓄積器ES1は発電機Gと共に搭載電気系統BN内の安定した動作電圧を維持する。第1スイッチS1は制御デバイスSEによって制御され、開スイッチ状態に保たれる。第2スイッチS2は制御デバイスSEによって制御され、開スイッチ状態に保たれる。

10

【0051】

第2動作状態では、例えば車両FZの内燃機関のスタータのような1つまたは複数の高出力の電流負荷が接続されることにより、搭載電気系統BNにおける電流需要が短期間に急激に増大する第3動作状態では、発電機Gと第1エネルギー蓄積器ES1は系統負荷の急激に増大した電流需要にもはや単独では対処できない。その結果、搭載電気系統BN内の安定した電圧をもはや維持できず、すべての電流負荷が申し分なく機能するのに必要な最小の動作電圧を下回る電圧降下のおそれがある。この場合、第2エネルギー系統Esys2ないし第2エネルギー蓄積器ES2が搭載電気系統BNに接続される。第2エネルギー蓄積器ES2の搭載電気系統BNへの接続は、制御デバイスSEが2つのスイッチS1、S2を同時に切り換えることによって行われる。制御デバイスSEは、第1スイッチS1を開き、それと同時に第2スイッチS2を閉じることにより、第2エネルギー蓄積器ES2を第1エネルギー蓄積器ES1および系統負荷Lに接続し、そうすることで第1エネルギー蓄積器ES1から第2エネルギー蓄積器ES2を経由して系統負荷Lへと閉じた第2電流回路を形成する。それゆえ、系統負荷Lは発電機Gと2つのエネルギー蓄積器ES1、ES2とにから電流を供給される。

20

【0052】

第2エネルギー蓄積器ES2が搭載電気系統BNに接続されていない第1動作状態では、搭載電気系統BNは必要ならば発電機Gまたは第1エネルギー蓄積器ES1から電流を供給される。その際、再充電デバイスNLが充電プロセスを監視および制御する。

【0053】

しかし、再充電デバイスNLに、または第4端子K4と第3端子K3との間の電気接続に、したがって発電機Gないし第1エネルギー蓄積器ES1と第2エネルギー蓄積器ES2との間の電気接続の間にシステムエラーが生じると、制御されない電流の流れが、すなわち発電機Gおよび／または第1エネルギー蓄積器ES1からの制御不能な電流の流れI1sが第4端子K4と第3端子K3との間の電気接続に、さらには第2エネルギー蓄積器ES2にまで発生する。その結果、第2エネルギー蓄積器ES2が充電され、第2エネルギー蓄積器ES2における充電電圧値Ves2が、許容される最大充電電圧を超えて第1エネルギー蓄積器ES1における電圧ポテンシャルVes1まで制御不能に上昇する。これは第2エネルギー蓄積器の過充電につながり、結果として第2エネルギー蓄積器の故障をもたらす。

30

40

【0054】

このようなエラーのある系統状態において第2エネルギー蓄積器ES2の過充電を防ぎ、以て第2エネルギー蓄積器ES2を故障から守るために、監視デバイスUEの電圧測定ユニットSMは所定の時間間隔で端子K3、K2を介して第2エネルギー蓄積器ES2の充電電圧値Ves2を測定する。

【0055】

測定された充電電圧値Ves2は電圧測定ユニットSMからコンパレータユニットKPに送られる。すると、コンパレータKPは充電電圧値Ves2を制御装置STの、この図には詳しく示されていないメモリユニットに記憶されている所定の電圧閾値THと比較し、比較結果に相応する信号レベルを有する出力信号S101の形態で比較結果を制御デバ

50

イス S E へ出力する。

【0056】

充電電圧値 V_{es2} が電圧閾値 T_H 以下ならば、出力信号 S_{101} は論理 0 の信号レベルを有する。充電電圧値 V_{es2} が電圧閾値 T_H を超えていれば、出力信号 S_{101} は論理 1 の信号レベルを有する。

【0057】

監視デバイス U E の出力信号 S_{101} は信号入力側 K_{21} を介して制御デバイス S E により受信される。制御デバイスは、この出力信号 S_{101} の信号レベルに依存して、2 つの出力信号 S_{111} および S_{112} を介して 2 つのスイッチ S_1 および S_2 を制御する。

【0058】

論理 0 の信号レベルを有する出力信号 S_{101} を受け取った場合、制御デバイス S E は搭載電気系統 B N の現在の動作状態に依存して、つまり搭載電気系統 B N における電流需要がどのくらい大きいかに関係して、2 つのスイッチ S_1 、 S_2 を制御する。

【0059】

論理 1 の信号レベルを有する出力信号 S_{101} を受け取った場合には、制御デバイス S E は搭載電気系統 B N の現在の動作状態とは関係なく、つまりこの現在の動作状態において 2 つのスイッチ S_1 、 S_2 がどのようなスイッチ状態をとるべきかに関係なく、2 つのスイッチ S_1 、 S_2 を閉じる。このために、制御デバイス S E は 2 つの出力信号 S_{111} 、 S_{112} の信号レベルを論理 1 にセットして、2 つのスイッチ S_1 、 S_2 を閉じる。搭載電気系統 B N が第 2 動作状態にあり、第 1 出力信号 S_{111} が既に論理 1 の信号レベルを有している場合には、制御デバイス S E は、第 1 出力信号 S_{111} の信号レベルはそのままにし、第 2 出力信号 S_{112} だけを論理 1 の信号レベルにセットする。これにより、制御デバイス S E は、第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 の過充電状態が認識される前に既に閉スイッチ状態にあった一方のスイッチ S_1 を閉スイッチ状態に保持すると共に、他方のスイッチ S_2 を閉じる。

【0060】

結果として、端子 K_3 、 K_1 および K_2 が互いに電氣的に短絡し、第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 のプラス極からアース M S への閉じた第 3 電流回路が形成される。したがって、第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 はこの閉じた第 3 電流回路を介して放電される。有利には、この放電は端子 31 と標示されるアース M S を介して、例えば詳しく図示されていない車体を介して行われる。その際、過剰な電界が第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 からこの閉じた第 3 電流回路を介してアース M S へと排出される。

【0061】

端子 K_4 から端子 K_3 ないし第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 への充電電流 I_{ls} は、この電気接続を介して、第 3 端子 K_3 から第 1 および第 2 端子 K_1 、 K_2 を経由してアース M S へと排出される。

【0062】

これにより、第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 は 2 つの点で過充電から保護される。1 つには、第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 における過剰な電荷が第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 の制御された放電により排出され、第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 の過充電が無害化される。他方では、電気接続におけるシステムエラーのせいで発電機 G ないし第 1 エネルギー蓄積器 E S 1 から第 2 エネルギー蓄積器 E S 2 へと制御されずに流れる電流 I_{ls} が排出され、同様に無害化される。

【0063】

充電電圧値 V_{es2} が電圧閾値 T_H を再び下回るとすぐに、または放電電流が所定の電流閾値を下回るとすぐに、または所定の期間が経過するとすぐに、監視デバイス U E は出力信号 S_{101} の信号レベルを論理 1 から再び論理 0 にセットする。

【0064】

論理 0 の信号レベルを有する出力信号 S_{101} を受け取った場合、制御デバイス S E は搭載電気系統 B N の現在の動作状態に依存して、つまり搭載電気系統 B N における電流需

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 L 11/18 A

(74)代理人 100114292
弁理士 来間 清志

(74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘

(74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100143959
弁理士 住吉 秀一

(74)代理人 100156812
弁理士 篠 良一

(74)代理人 100162880
弁理士 上島 類

(74)代理人 100167852
弁理士 宮城 康史

(74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 ディアク ライヒョウ
ドイツ連邦共和国 ヴェンツェンバッハ カペレンヴェーク 1 2

(72)発明者 トビアス シュテッカーマイアー
ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク シュヴァンドアファー シュトラーセ 3アー

(72)発明者 トビアス ガッリ
ドイツ連邦共和国 ローディング アインズィードラーヴェーク 2 4

審査官 赤穂 嘉紀

(56)参考文献 特開2001-041135 (JP, A)
特開2002-330545 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 2 J 7 / 0 0
B 6 0 L 1 1 / 1 8
H 0 1 M 1 0 / 4 4
H 0 1 M 1 0 / 4 8
H 0 2 H 7 / 1 8