

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5518067号

(P5518067)

(45) 発行日 平成26年6月11日 (2014. 6. 11)

(24) 登録日 平成26年4月11日 (2014. 4. 11)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 R 31/36 (2006. 01)

B 6 O L 3/00 (2006. 01)

H O 2 J 7/00 (2006. 01)

H O 1 M 10/48 (2006. 01)

GO 1 R 31/36 A

B 6 O L 3/00 S

H O 2 J 7/00 P

H O 1 M 10/48 P

H O 2 J 7/00 X

請求項の数 14 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-521541 (P2011-521541)
 (86) (22) 出願日 平成21年7月30日 (2009. 7. 30)
 (65) 公表番号 特表2011-530073 (P2011-530073A)
 (43) 公表日 平成23年12月15日 (2011. 12. 15)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2009/059894
 (87) 国際公開番号 W02010/015568
 (87) 国際公開日 平成22年2月11日 (2010. 2. 11)
 審査請求日 平成23年2月7日 (2011. 2. 7)
 (31) 優先権主張番号 102008041103.5
 (32) 優先日 平成20年8月7日 (2008. 8. 7)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 390023711
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシユレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし)
 Stuttgart, Germany
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100112793
 弁理士 高橋 佳大
 (74) 代理人 100128679
 弁理士 星 公弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気蓄積器に対する充電状態の特定

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車用の電気蓄積器 (3) の充電状態を求める方法であって、

当該電気蓄積器は2つより多くの蓄積セル (5) を有しており、当該蓄積セルはそれぞれ電氣的な個別セル電圧を有しており、かつそれぞれ無負荷状態に関する同じ特性曲線を有しており、当該特性曲線は、前記蓄積セル (5) の電氣的な充電量を前記個別セル電圧に依存して表し、

当該方法は以下のステップを有している：

・ 個別セル電圧を検出するステップと、

・ 最高個別セル電圧および／または最低個別セル電圧を求めるステップと、

・ 前記特性曲線と前記最高個別セル電圧を用いて、対応する蓄積セル (5) の存在する最大充電量を求める、および／または、前記特性曲線と前記最低個別セル電圧を用いて、属する蓄積セル (5) の存在する最小充電量を求めるステップを有しており、ここで前記最大充電量の値を無負荷状態の度ごとに新たに前記特性曲線から求め、前記最大充電量の計算を新たに開始し、および／または前記最小充電量の値を無負荷状態の度ごとに新たに前記特性曲線から求め、前記最小充電量の計算を新たに開始し、

ここで、最初の無負荷状態の後は、当該最初の無負荷状態において最小充電量および／または最大充電量を有していた1つ／複数の蓄積セル (5) の個別セル電圧のみを新たに検出し、

各蓄積セル (5) は、上方の充電量限界および／または下方の充電量限界を有している

10

20

ことを特徴する、電気蓄積器（３）の充電状態を求める方法。

【請求項２】

前記個別セル電圧を無負荷状態において検出する、請求項１記載の方法。

【請求項３】

外部から設定される、または自動車の制御機器によって定められる時間間隔および／または前記蓄積器（３）が作動されている動作間隔で、無負荷状態の度ごとに、前記個別セル電圧を新たに検出し、最大充電量および／または最小充電量を新たに求める、請求項１または２記載の方法。

【請求項４】

前記蓄積器（３）の負荷状態において、蓄積器の電氣的な負荷電流を検出する、請求項１から３までのいずれか１項記載の方法。

【請求項５】

負荷状態における対応する蓄積セル（５）の目下の最大充電量を、前記検出された負荷電流、当該負荷電流のこれまでの持続時間および前記蓄積セル（５）の最後の無負荷状態において検出された最大充電量を用いて計算する、請求項１から４までのいずれか１項記載の方法。

【請求項６】

負荷状態における前記割り当てられている蓄積セル（５）の目下の最小充電量を、前記検出された負荷電流、当該負荷電流のこれまでの持続時間および最後の無負荷状態において検出された、前記蓄積セル（５）の最小充電量を用いて計算する、請求項１から５までのいずれか１項記載の方法。

【請求項７】

前記蓄積セル（５）の最大充電量が前記上方充電量限界と等しくなるまで、前記蓄積器（３）を充電する、請求項１から６までのいずれか１項記載の方法。

【請求項８】

前記蓄積セル（５）の最小充電量が前記下方充電量限界と等しくなるまで、前記蓄積器（３）を放電する、請求項１から７までのいずれか１項記載の方法。

【請求項９】

前記蓄積器（３）の特定の充電状態に対して、最大パワー出力を、蓄積セル（５）の数、最低個別セル電圧および前記蓄積器（３）の設定された最大電流によって計算する、請求項１から８までのいずれか１項記載の方法。

【請求項１０】

前記蓄積器（３）の特定の充電状態に対して、最大パワー出力を、最低個別セル電圧および前記蓄積器（３）の設定された最大電流によって計算する、請求項１から９までのいずれか１項記載の方法。

【請求項１１】

自動車用の電気蓄積器（３）の充電状態を求めるための検出装置（１）であって、

請求項１から１０のいずれか１項または複数項に記載した方法を実行するための検出装置であって、

前記蓄積器（３）は２つより多くの蓄積セル（５）を有しており、当該蓄積セルはそれぞれ電氣的な個別セル電圧を有しており、かつそれぞれ無負荷状態に関連する同じ特性曲線を有しており、当該特性曲線は、前記蓄積セル（５）の電氣的充電量を個別セル電圧に依存して表し、

当該検出装置は、個別セル電圧検出装置と、最高個別セル電圧および／または最低個別セル電圧を求めるための比較装置と、内部に特性曲線が記憶されているデータメモリ（２３）と計算ユニット（１９）を有しており、当該計算ユニットは、前記特性曲線と前記最高個別セル電圧を用いて、割り当てられている前記蓄積セル（５）の存在する最大充電量を求める、および／または、前記特性曲線と前記最低個別セル電圧を用いて、属する前記蓄積セル（５）の存在する最小充電量を求め、ここで前記最大充電量の値を無負荷状態の

10

20

30

40

50

度ごとに新たに前記特性曲線から求め、前記最大充電量の計算を新たに開始し、および／または前記最小充電量の値を無負荷状態の度ごとに新たに前記特性曲線から求め、前記最小充電量の計算を新たに開始し、

ここで、最初の無負荷状態の後は、当該最初の無負荷状態において最小充電量および／または最大充電量を有していた１つ／複数の蓄積セル（５）の個別セル電圧のみを新たに検出し、

各蓄積セル（５）は、上方の充電量限界および／または下方の充電量限界を有している

ことを特徴とする、電気蓄積器の充電状態を求めるための検出装置（１）。

【請求項１２】

前記蓄積器（３）の負荷状態に対する電流検出装置が設けられている、請求項１記載の検出装置（１）。

【請求項１３】

前記負荷状態に対する充電量計算ユニット（１８）が設けられている、請求項１または１２記載の検出装置（１）。

【請求項１４】

自動車用の制御機器（２）として構成されている、請求項１から１３までのいずれか１項記載の検出装置（１）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、電気蓄積器の充電状態を求めるための方法に関する。

【０００２】

従来技術

ハイブリッド車両等において殊に電氣的車両駆動部用に、自動車内で電気蓄積器を使用する場合には、電気蓄積器の充電状態を正確に知る必要がある。過充電も過放電も電気蓄積器に損傷を与え、その寿命を短くしてしまう。電気蓄積器の充電状態を求めるために、電気蓄積器が自身の充電量に依存して変化する電圧を有する、ということが利用される。電気蓄積器が無負荷状態にある場合に、この依存性は殊に正確に検出される。

【０００３】

既知の第１の方法では、充電状態を求めるために、電気蓄積器の電圧を求め、ここから充電状態を求めることが行われる。この充電状態から始まり、電気蓄積器の負荷駆動時には、蓄積器から取り出された電気エネルギーが検出されて、充電状態から引かれる。この方法は次のことを特徴としている。すなわち、計算システムへの転換が容易かつ効率的に行われるという特徴を有している。この転換には、僅かな計算コストしか必要とされない。電気蓄積器の充電状態を検出するにもかかわらず、この場合には、蓄積セルが過充電されるまたは過放電されることがある。これは、電気蓄積器が多数の蓄積セルから成り、ある蓄積セルが経年劣化等により、自身の性質において、別の蓄積セルの性質とは異なってしまう場合に生じる。なぜなら、電気蓄積器の全体状態だけしか検出されないからである。

【０００４】

第２の既知の方法では、全ての蓄積セルの電圧が個別に検出され、評価される。さらに、蓄積器の負荷作動時には、充電状態が各蓄積セルに対して計算される。これによって、各蓄積セルに対して固有の充電状態が得られる。全ての蓄積セルの電圧を評価するのには、使用時に甚大なコストがかかる。例えば、コンピュータプログラムを制御機器において作成する場合には、多くの計算コストがかかってしまう。

【０００５】

DE102006033629号は、充電方向または放電方向における電流による、バッテリーの短時間の負荷によって、バッテリーの状態を求めるための方法を開示している。この状態はここで、個々のセルまたはセルグループの電圧応答に基づいて求められる。

10

20

30

40

50

【0006】

効率的に作成可能であり、コンピュータプログラムの作成時に僅かな計算コストしか必要としない、電気蓄積器の充電状態を完全かつ容易に実現する方法が必要とされている。

【0007】

発明の開示

本発明によって、殊に自動車用の電気蓄積器の充電状態を求める方法が提供される。ここでこの電気蓄積器は、2つより多くの蓄積セルを有している。これらの蓄積セルはそれぞれ電氣的な個別セル電圧を有しており、かつそれぞれ無負荷状態に関する同じ特性曲線を有している。この特性曲線は、蓄積セルの電氣的な充電量を個別セル電圧に依存して表している。この方法は以下のステップを有している：個別セル電圧を検出するステップ、
10 最高および／または最低個別セル電圧を求めるステップおよび、特性曲線と最高個別セル電圧を用いて、属する蓄積セルの存在する最大充電量を求めるおよび／または、特性曲線と最低個別セル電圧を用いて、属する蓄積セルの存在する最小充電量を求めるステップを有している。「充電量」とは、蓄積されたエネルギー、すなわち、電気蓄積器の電氣的な充電内容である。個別セル電圧を評価する前に、最高および／または最低個別セル電圧を求めることによって、従来技術に比べて、非常に多くの評価ステップが省かれる。従って、方法、殊にコンピュータプログラムとしての方法の効率的な実施が実現される。これは、僅かな計算コストしか必要としない。

【0008】

殊に、特性曲線が少なくとも領域的に単調である、殊に強く単調である場合にはこの方法を有利に利用することができる。電気蓄積器は有利には、自動車のバッテリーまたは蓄電池として構成される。充電状態は1つまたは2つの値に基づいて、すなわち、最大充電量および／または最小充電量に基づいて表される。この表現方法によって、全体的な蓄積セルを監視することができる。ここでは電気蓄積器の充電状態に関する評価は、関連する蓄積セルに低減される。最大充電量はここで、電気蓄積器内で最高充電量を有している蓄積セルの充電量である。これに対して最小充電量は、電気蓄積器内で最低充電量を有している蓄積セルの充電量である。さらに、本願に関連して「無負状態」とは、電気蓄積器から電流が取り出されない、または僅かにだけ取り出される電気蓄積器の状態、または電流が電気蓄積器内に導かれない、または僅かにだけ導かれる電気蓄積器の状態を表している。
20
30

【0009】

本発明の発展形態では、個別セル電圧は無負荷状態で検出される。このようにして測定エラーが予防される。なぜなら、特性曲線は無負荷状態に関しており、この場合にはエラーは評価時に形成されない、または僅かにしか形成されないからである。無負荷状態における、特性曲線からの個別セル電圧の検出によって、充電状態の特定時に高い精度が得られる。

【0010】

本発明の発展形態では、蓄積器の時間間隔および／または動作間隔において、各新たな無負荷状態において、個別セル電圧が新たに検出され、最大充電量および／または最小充電量が新たに求められる。個別セル電圧のこの新たな検出によって、最大充電量および／または最小充電量の経過特性が定められる。これによって、電気蓄積器の充電状態の特性経過を求め、続いて評価することも可能になる。時間間隔としては時間期間が外部から設定される、または自動車の制御機器によって定められる。動作間隔は、電気蓄積器が作動されている時間期間であり、電流が電気蓄積器から取り出されなければならないこと、またはこれに供給されなければならないことを意味しているのではない。
40

【0011】

本発明の発展形態では、第1の無負荷状態の後に、第1の無負荷状態において最小充電量および／または最高充電量を有していた1つ／複数の蓄積セルの個別セル電圧のみが検出される。これは、このようにして、この方法の付加的なさらなる評価ステップが省かれる。これによって、コンピュータプログラムとしての方法のさらに効率的なプログラム作
50

成が得られる。この作成が必要とする計算コストはさらに少ない。この時間間隔および／または動作間隔内で、第1の無負荷状態においてのみ、どの蓄積セルが最高個別セル電圧を有しているか、および／またはどの蓄積セルが最低個別セル電圧を有しているかが定められる。以降の全ての無負荷状態においては、第1の無負荷状態において特定された蓄積セルに対応する少なくとも1つの個別セル電圧のみが検出および評価される。

【0012】

本発明の発展形態では、蓄積器の負荷状態において、蓄積器の電氣的な負荷電流が検出される。無負荷状態外での特性曲線の評価は、ここから求められる値のエラーを生じさせることがある。電氣的な負荷電流が検出、殊に測定されるのは特に有利である。負荷電流は、電気蓄積器から負荷、例えば自動車の搭載電源網へまたは電流源の電気蓄積器へ、充電のために導かれる電流である。

10

【0013】

本発明の発展形態では、負荷状態における、対応する蓄積セルの目下の最大充電量が、検出された負荷電流、負荷電流のこれまでの持続時間および蓄積セルの最後の無負荷状態において検出された最大充電量によって計算される。これによって、負荷状態が存在する場合にも最大充電量を監視することができる。このために、検出された負荷電流はその持続時間にわたって積分される。ここで、最後の無負荷状態において検出された最大充電量が結果に加えられる。連鎖エラーを予防するために、特に有利には、この最大充電量の値が、各無負荷状態で新たに、特性曲線から定められ、計算が新たに開始される。

20

【0014】

本発明の発展形態では、負荷状態における、割り当てられている蓄積セルの目下の最小充電量が、検出された負荷電流、負荷電流のこれまでの持続時間および最後の無負荷状態において検出された、蓄積セルの最小充電量によって計算される。このために、検出された負荷電流はその持続時間にわたって積分される。ここで、最後の無負荷状態において検出された最小充電量が結果に加えられる。連鎖エラーを予防するために、次のことが特に有利である。すなわち、最小充電量の値を各無負荷状態時に新たに特性曲線から定め、計算を新たに開始することが特に有利である。

【0015】

本発明の発展形態では、各蓄積セルは上方の充電量限界および／または下方の充電量限界を有している。上方の充電量限界は、電気蓄積セルの可能な最大充電量を表している。既に上方に充電量限界にある蓄積セルがさらに充電されると、この蓄積セルは過充電されてしまう。蓄積セルの下方の充電量限界は、蓄積セルの少なくとも必要な充電量を表している。下方の充電量限界にある蓄積セルを放電させると、過放電にいたってしまう。上方充電量限界を上回ること並びに下方充電量限界を下回ることによって、1つまたは複数の蓄積セルが損傷されてしまい、ひいては電気蓄積器を損傷させてしまう。従って、全ての蓄積セルを考慮することは、大きな利点、殊に安全技術的な利点である。

30

【0016】

本発明の発展形態では、蓄積器は、蓄積セルの最大充電量が上方充電量限界と等しくなるまで充電される。最大充電量を、電気蓄積器の充電に対する基準点として使用することによって、蓄積器を特に安全に充電することができる。なぜなら、全体的な蓄積セルに対する過充電を阻止することができるからである。しかも、全体的な蓄積セルの充電状態を常に監視する必要がなくなる。

40

【0017】

本発明の発展形態では、蓄積セルの最小充電量が下方充電量限界と等しくなるまで蓄積器が放電される。最小充電量を、電気蓄積器の充電に対する基準点として使用することによって、蓄積器を特に安全に放電することができる。なぜなら、全体的な蓄積セルに対する過放電を阻止することができるからである。しかも、全体的な蓄積セルの充電状態を常に監視する必要はない。

【0018】

本発明の発展形態では、蓄積器の特定の充電状態に対して、最大パワー出力が、蓄積セ

50

ルの数、最低個別セル電圧および蓄積器の設定された最大電流を用いて計算される。これは、複数の蓄積セルが電気蓄積器内で直列接続されている場合に行われる。この場合には、蓄積セルの数、最低の個別セル電圧および最大電流から、使用可能な最大電力が得られる。ここで最大電流は殊に、バッテリーの構造的な特性、バッテリーに接続されている負荷および／または、電氣的な過負荷防御等の安全措置から得られる。さらに、最大パワー出力および最小充電量によって、負荷状態における最短作動時間が算出される、および／または最大パワー出力および最小充電量によって、充電状態における最長作動時間が算出される。

【0019】

本発明の発展形態では、蓄積器の特定の充電状態に対して自身の最大パワー出力が、最低個別セル電圧および蓄積器の設定された最大電流を用いて計算される。これは次の場合に行われる。すなわち、複数の蓄積セルが電気蓄積器内で相互に並列接続されている場合である。このような場合には、最大パワー出力は、最低個別セル電圧と所定の最大電流との積から得られる。ここでも上述したように、電気蓄積器の最短作動時間および最長作動時間を計算することができる。

10

【0020】

さらに本発明は、有利には自動車用の電気蓄積器の充電状態を求めるための検出装置に関する。これは殊に、上述した方法のうちの1つを実行する。ここでこの蓄積器は2つより多くの蓄積セルを有している。これらの蓄積セルはそれぞれ、電氣的な個別セル電圧を有しており、それぞれ、無負荷状態に関連する同じ特性曲線を有している。この特性曲線は、蓄積セルの電氣的充電量を個別セル電圧に依存して表す。これは個別セル電圧検出装置と、最高個別セル電圧および／または最低個別セル電圧を求めるための比較装置と、内部に特性曲線が記憶されているデータメモリと計算ユニットを有している。計算ユニットは、特性曲線と最高個別セル電圧を用いて、割り当てられている蓄積セルの存在する最大充電量を求める、および／または、特性曲線と最低個別セル電圧を用いて、属する蓄積セルの存在する最小充電量を求める。

20

【0021】

検出装置の発展形態では、蓄積器の負荷状態に対する電流検出装置が設けられる。電流検出装置は、負荷電流を検出、殊に測定する。これは、蓄積器内に供給される、または蓄積器から取り出される。

30

【0022】

検出装置の発展形態では、負荷状態に対する充電量計算ユニットが設けられる。これは、有利には電流検出装置によって検出された負荷電流および最後に検出された最大充電量および／または最小充電量に基づいて、電気蓄積器の目下の充電状態を、目下の最大充電量および／または目下の最小充電量の形で算出する。

【0023】

検出装置の発展形態では、これは殊に自動車用の制御機器として構成される。この制御機器が自動車に対する付加的な機能を担うことが可能である。さらに、この検出装置を、自動車のバッテリー管理システムに割り当てることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】検出装置の概略的な図に基づいて、本発明の方法を示している。

【実施例】

【0025】

図は、図示されていない自動車の制御機器2の形の検出装置1の概略図である。検出装置1は、電気蓄積器3の充電状態を求める。ここでこの電気蓄積器は、自動車のバッテリー4として構成されている。電気蓄積器3は複数の蓄積セル5を有しており、これらの蓄積セルはそれぞれ、固有の個別セル電圧、すなわち、個々の蓄積セル5での電圧を有している。さらに、各蓄積セル5は固有の電氣的な充電量を有している。蓄積セル5が無負荷状態にある場合、すなわち、蓄積セルが僅かな電流しか放出しない、ないしは電流を全く

50

放出しない場合には、蓄積セルの個別セル電圧は、その電氣的な充電量に対する非常に良好な尺度である。個別セル電圧と電氣的な充電量との間の関係は特性曲線を介してあらわされる。蓄積セル5の個別セル電圧は、矢印6、7および8を介して、個別電圧検出装置9に伝送される。この個別電圧検出装置は、複数の検出コンポーネント10から成る。これらの検出コンポーネント10はそれぞれ矢印11、12または13を介して比較装置14と接続されている。従ってこの比較装置14は、矢印11、12および13を介して、蓄積セル5の検出された個別電圧を得る。矢印15を介して、電流検出装置16に負荷電流が供給される。電流検出装置16によって検出された負荷電流は、多重矢印17を介して、充電量計算ユニット18にも計算ユニット19にも伝送される。充電量計算ユニット18は、第1の積分器20と第2の積分器21とから成る。計算ユニット19は、特性曲線に対するデータメモリ23を有している第1の最小充電量計算器22と、特性曲線に対するデータメモリ25を有している最大充電量計算器24とから成る。最小充電量計算器22には付加的に、電気蓄積器3の最低個別セル電圧が矢印26を介して供給される。最大充電量計算器24には付加的に、電気蓄積器3の最高個別セル電圧が、比較装置14から矢印27を介して供給される。積分器20は、負荷状態に対する第1の可能な最小充電量を矢印28を介して、第1の判別装置29に伝達する。最小充電量計算器22は、無負荷状態に対する第2の可能な最小充電量を、矢印30を介して、判別装置29に伝送する。判別装置29は続いて、矢印31を介して最小充電量を出力する。積分器21は、矢印32によって、充電状態に対する第1の可能な最大充電量を第2の判別装置33に伝達する。最大充電量計算器24はさらに矢印34によって、無負荷状態に対する第2の可能な最大充電量を伝送する。第2の判別装置33は次に、矢印35を介して最大充電量を出力する。

【0026】

電気蓄積器3の各蓄積セル5は、上方の充電量限界と下方の充電量限界とを有している。蓄積セル3が上方の充電量限界を越えて充電されると過充電である。これによって、蓄積セル5が損傷を被る恐れがある。蓄積セル5が下方の充電量限界を下回って放電されると、蓄積セル5で過放電が生じる。これによって同じように、蓄積セルが損傷を被る恐れがある。電気蓄積器3の充電状態を求めることによって、電気蓄積器3の充電時に、上方の充電量限界並びに下方の充電量限界を考慮することができる。蓄積セル5がそれぞれ固有の上方の充電量限界および／または下方の充電量限界を有している場合には、電気蓄積器3の充電状態を、各個々の蓄積セル5の電氣的な充電量に基づいて検出するのは有利である。充電量限界におけるこのような相違は、例えば、電気蓄積器3の経年劣化作用によって生じられる。個別電圧検出装置9は、蓄積セル5の個別セル電圧を検出し、この個別セル電圧を比較装置14に伝送する。比較装置14は、全体的に得られた個別セル電圧を比較し、最高個別セル電圧を矢印27を介して出力し、最低個別セル電圧を矢印26を介して出力する。最小充電量計算器22においても、最大充電量計算器24においても、得られた個別セル電圧およびデータメモリ23および25内に含まれている特性曲線に基づいて、相応に、無負荷状態に対する第2の可能な最小充電量または第2の可能な最大充電量が求められる。特性曲線は事前に、例えば試験走行によって定められる。さらに、特性曲線を温度に依存して構成し、データメモリ23および25を例えば付加的に、ここには示されていない温度検出装置と接続することが可能である。積分器20および21内では、検出された負荷電流に基づいて、蓄積セル5から取り出された電氣的な充電量が積分によって計算される。積分器20内で求められた値には、既に、最小充電量計算器22によって求められた、積分の開始時点で求められた第2の可能な最小充電量を加えられる。これによって、無負荷状態の第2の可能な最小充電量が計算に対する開始値として用いられる。積分器20は次にこのようにして計算された、負荷状態に対する第1の可能な最小充電量を、矢印28を介して、第1の判別装置29に伝達する。この判別装置29は、目下のところ、電気蓄積器3で無負荷状態が存在しているのか、または負荷状態が存在しているのかを検査する。無負荷状態が存在する場合には、第2の可能な最小充電量が最小充電量として、矢印31を介して出力される。負荷状態が存在する場合には、第1の可能な最小

10

20

30

40

50

充電量が矢印 3 1 を介して出力される。これと相応して、第 2 の積分器 2 1 は、最大充電量計算器 2 4 および第 2 の判別装置 3 3 と協働する。これは次に、最大充電量を矢印 3 5 を介して出力する。

【0027】

このようにして得られた最小充電量および最大充電量によって、電気蓄積器 3 を確実に充電および放電することができる。蓄積セル 5 が過充電されない、または過放電されないことが保証される。電気蓄積器 3 の充電状態の検出は殊に次のような特徴を有している。すなわち、僅かな数の評価ステップのみが実行されればよく、同時に全体的な蓄積セル 5 が監視される、という特徴を有している。

【0028】

プログラム上で設定されている、または他の制御機器または結果によって定められる特定の時間間隔または動作間隔内で、評価ユニットの数をさらに減らすことができる。これは、時間間隔および／または動作間隔内で、全体的な個別セル電圧が 1 回だけしか検出されないことによって行われる。比較装置 1 4 の最初の評価の後、全ての後続する無負荷状態において、2 つの蓄積セル 5 のみが、個別電圧検出装置によって検出される。この 2 つの蓄積セルとは、第 1 の無負荷状態において、最高個別セル電圧を有していた蓄積セルと、最低個別セル電圧を有していた蓄積セルである。

【0029】

さらに最小充電量および最大充電量が、電気蓄積器 3 の最大パワー出力を求めるために使用される。蓄積セル 5 が相互に直列接続されている限りは、電気蓄積器での最大パワー出力に対して、以下の式が使用される：

$$P_{\text{Batterie, Entladung}} = n \cdot U_{\text{min}} \cdot I$$

従って最大パワー出力 $P_{\text{Batterie, Entladung}}$ は、蓄積セル 5 の数 n と最低個別セル電圧 U_{min} と所定の最大電流 I との乗算から得られる。

【0030】

蓄積セル 5 が相互に並列接続されている場合には、最大パワー出力 $P_{\text{Batterie, Entladung}}$ は、以下のように計算される：

$$P_{\text{Batterie, Entladung}} = U_{\text{min}} \cdot I$$

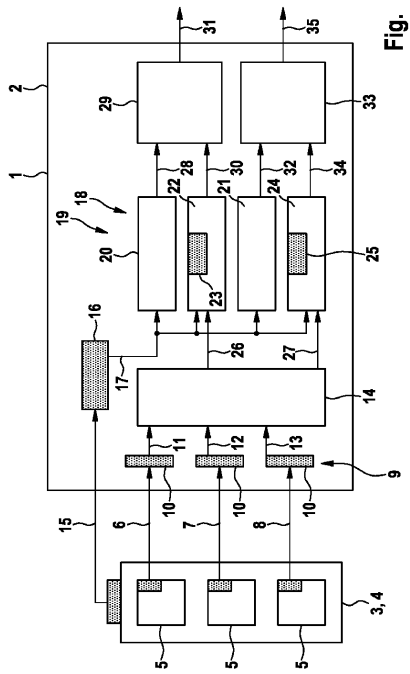
相応の方法で、最大電力消費も、最高個別セル電圧と最大充電電流を使用して計算される。

10

20

30

【図 1】



フロントページの続き

- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100156812
弁理士 篠 良一
- (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 アンドレ ベーム
ドイツ連邦共和国 コアンヴェストハイム シュトツシュトラッセ 29
- (72)発明者 ラルフ リートケ
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト シュレンプフシュトラッセ 16
- (72)発明者 ライナー ケアン
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト ヘルダリンシュトラッセ 31パー

審査官 菅藤 政明

- (56)参考文献 特開2008-104289 (JP, A)
特開2002-042906 (JP, A)
特開2003-077548 (JP, A)
特開2008-148485 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| G01R | 31/36 |
| B60L | 3/00 |
| H01M | 10/48 |
| H02J | 7/00 |