

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-518565

(P2010-518565A)

(43) 公表日 平成22年5月27日 (2010.5.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 10/48 (2006.01)	H01M 10/48 P	5G503
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 ZHVA	5H029
H01M 10/44 (2006.01)	H01M 10/44 101	5H030
H01M 10/0565 (2010.01)	H01M 10/44 P	5H115
B60L 3/00 (2006.01)	H01M 10/48 301	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁) 最終頁に続く		

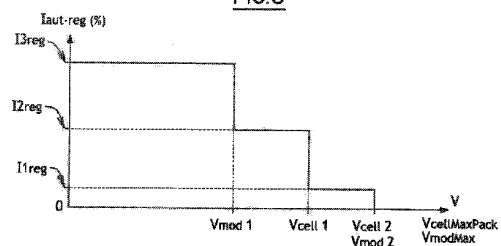
(21) 出願番号	特願2009-548667 (P2009-548667)	(71) 出願人	507001612
(86) (22) 出願日	平成20年2月1日 (2008.2.1)		バッツキャップ
(85) 翻訳文提出日	平成21年10月6日 (2009.10.6)		フランス国 エフ29500 エルグーガ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/051281		ベリック、オデ
(87) 国際公開番号	W02008/101787	(74) 代理人	100077931
(87) 国際公開日	平成20年8月28日 (2008.8.28)		弁理士 前田 弘
(31) 優先権主張番号	07/00826	(74) 代理人	100110939
(32) 優先日	平成19年2月6日 (2007.2.6)		弁理士 竹内 宏
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100110940
			弁理士 嶋田 高久
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(74) 代理人	100115059
			弁理士 今江 克実
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 直列のセル・モジュールを備えたバッテリーおよびそれを搭載した乗り物

(57) 【要約】

本発明は、直列構成にされた再充電可能セル群をそれぞれ含むモジュール群のパックを備えるバッテリーに関し、そのバッテリーは少なくとも1つのモジュールの電圧および／または温度を測定する手段を備える。本発明によると、バッテリーは、測定手段によって測定された電圧および／または温度、ならびにバッテリーの放電電流および／または再生電流の記録された特性に基づいて、パックの最大放電および／または再生電流限界値 ($I_{\text{aut-reg}}$) を計算する手段と、パックの最大放電および／または再生電流限界値に関する情報を外部に送信する送信手段とを備える。

FIG.6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直列に接続された複数の再充電可能なセル（10）をそれぞれ含む複数のモジュールのパックを備え、少なくとも1つのセル（10）の電圧および／または少なくとも1つのモジュールの温度を測定する手段（25、26、27）をさらに備えるバッテリーであって、

前記測定手段（25、26、27）によって測定された前記電圧および／または温度、ならびにバッテリーの放電電流および／または再生電流の記録された特性に基づいて、前記パックの最大放電および／または再生電流限界値（Iaut-reg、Iad-reg；Iaut-de、Iad-de）を計算する手段と、

前記パックの前記最大放電および／または再生電流限界値（Iaut-reg、Iad-reg；Iaut-de、Iad-de）に関する情報を外部に送信する送信手段とを備えることを特徴とするバッテリー。 10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のバッテリーにおいて、

前記複数のモジュールは、直列に接続され、

前記計算手段からの記録された電流特性は、前記直列に接続された複数のモジュールに関係することを特徴とするバッテリー。

【請求項 3】

請求項 1 および 2 の何れか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

前記バッテリーは、 20

各モジュールにおいてそのモジュールのいくつかのセルの電圧を測定する手段（25）、および／または

いくつかのモジュールの温度を測定する手段（26、27）を備え、

前記計算手段は、

第 1 の最大セル電圧（VcellMaxPack）、

第 2 の最大モジュール電圧（VmodMax）、

第 3 の最小セル電圧（VcellMinPack）、

第 4 の最小モジュール電圧（VmodMin）、

第 5 の最高モジュール温度（TMax）、

から選択される少なくとも1つの第 1 極値量を、前記測定手段によって測定された前記電圧および／または温度から計算する第 1 の手段と、 30

前記第 1 および／または第 2 の最大電圧（VcellMaxPack、VmodMax）に応じた最大認定パック再生電流値、

前記第 3 および／または第 4 の最小電圧（VcellMinPack、VmodMin）に応じた最大認定パック放電電流値、

前記第 5 の最高モジュール温度（TMax）に応じた最大許容パック再生電流値（Iad-reg）、

前記第 5 の最高モジュール温度（TMax）に応じた最大許容パック放電電流値（Iad-de）、 40

のうちの少なくとも1つの値を、前記パックの最大放電および／または再生電流限界値（Iaut-reg、Iad-reg；Iaut-de、Iad-de）として計算する第 2 の手段とを有することを特徴とするバッテリー。 40

【請求項 4】

請求項 3 に記載のバッテリーにおいて、

各モジュール（j）は、前記第 1 の計算手段を備え、

前記複数のモジュールの 1 つが、マスタ（1）である一方、

それ以外のモジュールは、前記少なくとも1つの第 1 極値量を、前記モジュール（j）を互いに接続する通信ネットワーク（30）を経由して該マスタ・モジュール（1）に送信する該マスタ・モジュール（1）のスレーブであり、

前記第 2 の計算手段と前記外部への送信手段は、前記マスタ・モジュール（1）に設け 50

られていることを特徴とするバッテリー。

【請求項 5】

請求項 3 および 4 のいずれか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

前記最大認定再生電流値 ($I_{\text{aut-reg}}$) は、

前記第 2 の最大モジュール電圧 (V_{modMax}) が第 1 のモジュール電圧閾値 (V_{mod1}) より小さいときは第 1 の上側再生電流値 ($I_{3\text{reg}}$) に等しく、

前記第 2 の最大モジュール電圧 (V_{modMax}) が前記第 1 のモジュール電圧閾値 (V_{mod1}) 以上であり、かつ前記第 1 の最大セル電圧 ($V_{\text{cellMaxPack}}$) が第 1 のセル電圧閾値 (V_{cell1}) より小さいときは第 2 の中間再生電流値 ($I_{2\text{reg}}$) に等しく、

前記第 1 の最大セル電圧 ($V_{\text{cellMaxPack}}$) が前記第 1 のセル電圧閾値 (V_{cell1}) 以上かつ第 2 のセル電圧閾値 (V_{cell2}) 未満であり、かつ前記第 2 の最大モジュール電圧 (V_{modMax}) が第 2 のモジュール電圧閾値 (V_{mod2}) より小さいときは第 3 の下側再生電流値 ($I_{1\text{reg}}$) に等しく、

前記第 1 の最大セル電圧 ($V_{\text{cellMaxPack}}$) が前記第 2 のセル電圧閾値 (V_{cell2}) 以上であるか、または前記第 2 の最大モジュール電圧 (V_{modMax}) が前記第 2 のモジュール電圧閾値 (V_{mod2}) 以上のときはゼロとなるように前記第 2 の手段によって計算され、

前記第 1 のセル電圧閾値 (V_{cell1}) は、前記第 2 のセル電圧閾値 (V_{cell2}) より小さく、

前記第 1 のモジュール電圧閾値 (V_{mod1}) は、前記第 2 のモジュール電圧閾値 (V_{mod2}) より小さいことを特徴とするバッテリー。

【請求項 6】

請求項 3 ～ 5 の何れか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

前記最大認定放電電流値 ($I_{\text{aut-de}}$) は、

前記第 4 の最小モジュール電圧 (V_{modMin}) が第 3 のモジュール電圧閾値 (V_{mod3}) 以上かつ第 4 のモジュール電圧閾値 (V_{mod4}) 未満であり、かつ前記第 3 の最小セル電圧 ($V_{\text{cellMinPack}}$) が第 3 のセル電圧閾値 (V_{cell3}) 以上かつ第 4 のセル電圧閾値 (V_{cell4}) 未満のときは第 1 の中間放電電流値 ($I_{1\text{de}}$) に等しく、

前記第 3 の最小セル電圧 ($V_{\text{cellMinPack}}$) が前記第 4 のセル電圧閾値 (V_{cell4}) より大きく、かつ前記第 4 の最小モジュール電圧 (V_{modMin}) が前記第 4 のモジュール電圧閾値 (V_{mod4}) より大きいときは第 2 の上側放電電流値 ($I_{2\text{de}}$) に等しく、

上記以外のときはゼロとなるように前記第 2 の手段によって計算されることを特徴とするバッテリー。

【請求項 7】

請求項 3 ～ 6 の何れか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

前記最大許容再生電流値 ($I_{\text{ad-reg}}$) は、

前記第 5 の最高モジュール温度 (T_{Max}) が第 1 のモジュール温度閾値 (T_{Imax}) より低いときは第 4 の上側再生電流値 ($I_{\text{max-reg}}$) に等しく、

前記第 5 の最高モジュール温度 (T_{Max}) が前記第 1 のモジュール温度閾値 (T_{Imax}) 以上かつ第 2 のモジュール温度閾値 (T_3) 未満のときは、値が前記第 4 の上側再生電流値 ($I_{\text{max-reg}}$) 以下かつ第 5 の下側再生電流値 ($I_{\text{Tmax-reg}}$) 以上である、前記第 5 の最高モジュール温度の減少関数に等しく、

上記以外のときは正またはゼロである前記第 5 の下側再生電流値 ($I_{\text{Tmax-reg}}$) に等しくなるように前記第 2 の手段によって計算されることを特徴とするバッテリー。

【請求項 8】

請求項 3 ～ 7 の何れか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

前記最大許容放電電流値 ($I_{\text{ad-de}}$) は、

前記第 5 の最高モジュール温度 (T_{Max}) が第 1 のモジュール温度閾値 (T_{Imax}) より低いときは第 4 の上側放電電流値 ($I_{\text{max-de}}$) に等しく、

前記第 5 の最高モジュール温度 (T_{Max}) が前記第 1 のモジュール温度閾値 (T_{Imax}) 以上かつ第 2 のモジュール温度閾値 (T_3) 未満のときは、値が前記第 4 の上側放電電流

値 (I_{max-de}) 以下かつ第 5 の下側放電電流値 (I_{Tmax-de}) 以上である、前記第 5 の最高モジュール温度の減少関数に等しく、

上記以外のときは、正またはゼロである前記第 5 の下側放電電流値 (I_{Tmax-de}) に等しくなるように前記第 2 の手段によって計算されることを特徴とするバッテリー。

【請求項 9】

請求項 7 および 8 のいずれか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

前記第 5 の最高モジュール温度の前記減少関数は、線形であることを特徴とするバッテリー。

【請求項 10】

請求項 3～9 のいずれか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

前記第 2 の手段は、前記放電電流および／または再生電流のために、最大認定値 (I_{aut-reg} ; I_{aut-de}) および最大許容値 (I_{ad-reg} ; I_{ad-de}) の両方を計算するために設けられ、

前記パックの前記最大放電および／または再生電流限界値 (I_{aut-reg}、I_{ad-reg} ; I_{aut-de}、I_{ad-de}) は、前記最大認定値と前記最大許容値のうちの最大値であることを特徴とするバッテリー。

【請求項 11】

請求項 1～10 のいずれか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

前記バッテリーは、各セルの電圧を測定する手段 (25) および／または各モジュールの温度を測定する手段 (26、27) を備えることを特徴とするバッテリー。

【請求項 12】

請求項 1～11 のいずれか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

前記バッテリーは、モジュールの少なくとも 2 つの異なる領域においてモジュール温度を測定する手段 (26、27) を備え、

前記測定されたモジュールの温度は、前記モジュールの前記領域の前記温度 (T1、T2) のうちの最高値であることを特徴とするバッテリー。

【請求項 13】

請求項 1～12 のいずれか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

前記送信手段は、外部との通信のためにネットワーク (40) とのインタフェース (39) を有することを特徴とするバッテリー。

【請求項 14】

請求項 1～13 のいずれか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

前記セルは、薄膜の組立品によって作られていることを特徴とするバッテリー。

【請求項 15】

請求項 1～14 のいずれか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

前記セルは、20℃を超える公称動作温度を有することを特徴とするバッテリー。

【請求項 16】

請求項 1～15 のいずれか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

前記セルは、リチウム・金属・ポリマ型であることを特徴とするバッテリー。

【請求項 17】

請求項 1～16 のいずれか 1 つに記載のバッテリーにおいて、

各モジュールは、そのセル群を 20℃を超えるその公称動作温度まで加熱する少なくとも 1 つのユニット (33) をさらに有することを特徴とするバッテリー。

【請求項 18】

トラクションモータ駆動装置と、前記トラクションモータ駆動装置に少なくとも一時的に電力を供給する請求項 1～17 のいずれか 1 つに記載の少なくとも 1 つのバッテリーとを備える自動車であって、

前記トラクションモータ駆動装置は、前記バッテリーの前記送信手段によって送信される、前記パックの前記最大放電および／または再生電流限界値 (I_{aut-reg}、I_{ad-reg} ; I_{aut-de}、I_{ad-de}) に関する情報を受信する手段 (40、41) を有するスーパーバイザ (SV

10

20

30

40

50

E)を備えることを特徴とする自動車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、直列に接続された再充電可能なセルを備えたバッテリーに関する。

【背景技術】

【0002】

本発明の利用分野はパワーバッテリーであり、例えば電気自動車においてトラクションモータ駆動装置を駆動するエネルギー源として用いられるそれである。電気自動車のこの種のオンボード・バッテリーは、例えばリチウム・金属・ポリマ技術のセルを備えている。

10

【0003】

当然ながら、このバッテリーは例えば固定式装置への給電など、それ以外の用途をもつことがある。

【0004】

バッテリーのセルはバッテリー (the latter) を適切な充電器に接続することによって電力を与えられることがある。

【0005】

バッテリーによって給電される電力消費装置は、例えば電気自動車が制動状態にある場合などに、必要に応じてセルを再充電することがある。その場合、トラクションモータ駆動装置からバッテリーに再生電流が供給される。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

電力消費装置によるこのバッテリーの使用が行われる場合、再生段階および放電段階に対する制御が必要となる。

【0007】

実際、このバッテリーの作動時には、過充電または過剰な再生がバッテリーの正極および電解質を構成する生成物の酸化を引き起こす。この酸化はこのバッテリーの変質を引き起こす。これは、特に内部抵抗の急増を意味する。強力かつ長期間の過充電はバッテリーの破壊を招きうる。

30

【0008】

過剰な放電は正極の活物質内に寄生的な電気化学反応を引き起こす。これは、バッテリー容量の急速かつ回復不能な低下という結果を伴う。この反応は内部抵抗の増加という結果も招く。

【0009】

このように、過剰な再生および／または過剰な放電は、バッテリーの寿命を大幅に縮める。

【0010】

さらに、過剰な低温におけるバッテリーの再生は樹枝状結晶の形成を大幅に促進する。これもバッテリーの寿命の低下を引き起こす。

40

【0011】

過剰な低温での放電は、バッテリーの高い内部抵抗により、電圧の低下を早める結果をもたらす。

【0012】

本発明は、バッテリーの寿命を保つために、電力消費装置によるその使用中における過剰な放電および／または過剰な再生を防止可能なバッテリーを実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

この目的のため、本発明の第一の対象は、複数のモジュールのパックを備えたバッテリーであって、各モジュールは直列に接続された複数の再充電可能セルを含み、バッテリーは、

50

少なくとも1つのセルの電圧および／または少なくとも1つのモジュールの温度を測定する手段をさらに備え、

- ・前記測定手段によって測定された前記電圧および／または温度、ならびにバッテリーの放電電流および／または再生電流の記録された特性に基づいて、前記パックの最大放電および／または再生電流限界値を計算する手段と、

- ・前記パックの前記最大放電および／または再生電流限界値に関する情報を外部に送信する送信手段とを備えることを特徴とする。

【0014】

本発明のある実施形態において、前記モジュールは、直列に接続され、前記計算手段からの記録された電流特性は、前記直列に接続されたモジュールに関係する。

【0015】

本発明のある実施形態において、

- ・前記バッテリーは、

- ・各モジュールにおいてそのモジュールのいくつかのセルの電圧を測定する手段、および／または

- ・いくつかのモジュールの温度を測定する手段を備え、

- ・前記計算手段は、

- －第1の最大セル電圧、

- －第2の最大モジュール電圧、

- －第3の最小セル電圧、

- －第4の最小モジュール電圧、

- －第5の最高モジュール温度、

から選択される少なくとも1つの第1極値量を、前記測定手段によって測定された前記電圧および／または温度から計算する第1の手段と、

- －前記第1および／または第2の最大電圧に応じた最大認定パック再生電流値、

- －前記第3および／または第4の最小電圧に応じた最大認定パック放電電流値、

- －前記第5の最高モジュール温度に応じた最大許容パック再生電流値、

- －前記第5の最高モジュール温度に応じた最大許容パック放電電流値、

のうちの少なくとも1つの値を、前記パックの最大放電および／または再生電流限界値として計算する第2の手段とを備える。

【0016】

本発明の別の特徴によれば、

- －各モジュールは、前記第1の計算手段を備え、前記複数のモジュールの1つが、マスタである一方、それ以外のモジュールは、前記少なくとも1つの第1極値量を、前記モジュールを互いに接続する通信ネットワークを経由して該マスタ・モジュールに送信する該マスタ・モジュールのスレーブであり、前記第2の計算手段と前記外部への送信手段は、前記マスタ・モジュールに設けられている。

【0017】

- －前記最大認定再生電流値は、

前記第2の最大モジュール電圧が第1のモジュール電圧閾値より小さいときは第1の上側再生電流値に等しく、

前記第2の最大モジュール電圧が前記第1のモジュール電圧閾値以上であり、かつ前記第1の最大セル電圧が第1のセル電圧閾値より小さいときは第2の中間再生電流値に等しく

、

前記第1の最大セル電圧が前記第1のセル電圧閾値以上かつ第2のセル電圧閾値未満であり、かつ前記第2の最大モジュール電圧が第2のモジュール電圧閾値より小さいときは第3の下側再生電流値に等しく、

前記第1の最大セル電圧が前記第2のセル電圧閾値以上であるか、または前記第2の最大モジュール電圧が前記第2のモジュール電圧閾値以上のときはゼロとなるように前記第2の手段によって計算され、

前記第 1 のセル電圧閾値は、前記第 2 のセル電圧閾値より小さく、前記第 1 のモジュール電圧閾値は、前記第 2 のモジュール電圧閾値より小さい。

【0018】

－前記最大認定放電電流値は、
前記第 4 の最小モジュール電圧が第 3 のモジュール電圧閾値以上かつ第 4 のモジュール電圧閾値未満であり、かつ前記第 3 の最小セル電圧が第 3 のセル電圧閾値以上かつ第 4 のセル電圧閾値未満のときは第 1 の中間放電電流値に等しく、
前記第 3 の最小セル電圧が前記第 4 のセル電圧閾値より大きく、かつ前記第 4 の最小モジュール電圧が前記第 4 のモジュール電圧閾値より大きいときは第 2 の上側放電電流値に等しく、
上記以外のときはゼロとなるように前記第 2 の手段によって計算される。

10

【0019】

－前記最大許容再生電流値は、
前記第 5 の最高モジュール温度が第 1 のモジュール温度閾値より低いときは第 4 の上側再生電流値に等しく、
前記第 5 の最高モジュール温度が前記第 1 のモジュール温度閾値以上かつ第 2 のモジュール温度閾値未満のときは、値が前記第 4 の上側再生電流値以下かつ第 5 の下側再生電流値以上である、前記第 5 の最高モジュール温度の減少関数に等しく、
上記以外のときは、正またはゼロである前記第 5 の下側再生電流値に等しくなるように前記第 2 の手段によって計算される。

20

【0020】

－前記最大許容放電電流値は、
前記第 5 の最高モジュール温度が第 1 のモジュール温度閾値より低いときは第 4 の上側放電電流値に等しく、
前記第 5 の最高モジュール温度が前記第 1 のモジュール温度閾値以上かつ第 2 のモジュール温度閾値未満のときは前記第 5 の最高モジュール温度の減少関数に等しく、この関数の値は前記第 4 の上側放電電流値以下かつ第 5 の下側放電電流値以上であり、
上記以外のときは前記第 5 の下側放電電流値に等しく、それは正またはゼロであるように前記第 2 の手段によって計算される。

【0021】

30

－前記第 5 の最高モジュール温度の前記減少関数は、線形である。

【0022】

－前記第 2 の手段は、前記放電電流および／または再生電流のために、最大認定値および最大許容値の両方を計算するために設けられ、

前記バックの前記最大放電および／または再生電流限界値は、前記最大認定値と前記最大許容値のうちの最大値である。

【0023】

－前記バッテリーは、各セルの電圧を測定する手段および／または各モジュールの温度を測定する手段を備える。

【0024】

40

－前記バッテリーは、モジュールの少なくとも 2 つの異なる領域においてモジュール温度を測定する手段を備え、前記測定されたモジュールの温度は、前記モジュールの前記領域の前記温度のうちの最高値である。

【0025】

－前記送信手段は、外部との通信のためにネットワークとのインタフェースを備える。

【0026】

－前記セルは、薄膜の組立品によって作られている。

【0027】

－前記セルは、20℃を超える公称動作温度を有する。

【0028】

50

ー前記セルは、リチウム・金属・ポリマ型である。

【0029】

ー各モジュールは、そのセル群を20℃を超えるその公称動作温度まで加温する少なくとも1つのユニットをさらに備える。

【0030】

本発明の第2の主題は、トラクションモータ駆動装置と、前記トラクションモータ駆動装置に少なくとも一時的に電力を供給する上記の少なくとも1つのバッテリーとを備える自動車であって、前記トラクションモータ駆動装置は、前記バッテリーの前記送信手段によって送信される、前記パックの前記最大放電および／または再生電流限界値に関する情報を受信する手段を有するスーパーバイザを備えることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0031】

本発明は添付の図面を参照しながら以下の説明を読むことによってよりよく理解されるが、説明は非限定的な例として提示されるにすぎない。

【図1】図1は、本発明に係るバッテリーのモジュール群の相互接続を概略的に示す図である。

【図2】図2は、図1によるバッテリー・モジュールを概略的に示す図である。

【図3】図3は、本発明に係るモジュール内の最大および最小セル電圧を取得する方法のフローチャートである。

【図4】図4は、本発明に係るすべてのモジュールに対する最大セル電圧、最小セル電圧、および最大モジュール電圧を取得する方法のフローチャートである。

【図5】図5は、本発明に係る電圧値に応じて電流を自動的に適応させる方法のフローチャートである。

【図6】図6は、本発明に係る最大認定再生電流値のグラフである。

【図7】図7は、本発明に係る最大認定放電電流値のグラフである。

【図8】図8は、本発明に係る全モジュールの最高温度を取得する方法のフローチャートである。

【図9】図9は、本発明に係る温度値に応じて電流を自動的に適応させる方法のフローチャートである。

【図10】図10は、本発明に係る最大許容電流値のグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、図に示した実施形態を参照しながら本発明について説明する。その実施形態において、セルは例えばリチウム・金属・ポリマの形態で薄膜を組み立てる(assemble)ことによって作られる。それらの薄膜の合計厚さは例えば300ミクロン未満であり、例えば約150ミクロンである。セルは20℃より高い公称動作温度を有し、リチウム・金属・ポリマ技術については例えば90℃である。

【0033】

以下の説明において、バッテリー・モジュールは直列構成である。図中、バッテリーBはn個のモジュール1、2、3、4、……、n-1、nを備え、以下では一般にこれをjによって示す。各モジュールjは、直列に接続された同数m個の同等の再充電可能かつ放電可能なセル10と、そのセル10を制御するユニット20とを備えている。図2において、この制御ユニット20は例えば電子カードの形態である。

【0034】

各モジュールjのユニット20は、直列に組み合わされたセル10群の両端に接続される2つの端子23と24とを備え、それらの端子を通して、セル10から流れる放電電流およびセル10へと流れる再生電流が供給される。モジュールjの高電圧端子24は、モジュールjとモジュールj+1とを直列に配置するために、例えば十分に大きな断面積を有する金属棒などの電力導体を介して次のモジュールj+1の低電圧端子23に接続される。バッテリーは2つの外部端子を備え、そのうちの一方はすべてのモジュールの最低電圧

10

20

30

40

50

端子 2 3 に接続され、他方はすべてのモジュールの最高電圧端子 2 4 に接続される。これらの外部端子の両方は、消費装置に電流を供給するために消費装置の 2 つの端子に接続されることを意図したものである。

【0035】

図 2 に示される実施形態において、各モジュール j は、そのユニット 2 0 の中に、関連する各セル 1 0 の端子における電圧を測定するユニット 2 5 を備える。さらに、モジュール j はそれぞれ、そのユニット 2 0 の中に、モジュールの温度を異なる場所において測定する 1 つ以上のユニット 2 6 と 2 7 であって、例えばモジュールの外壁領域における温度を測定するユニット 2 6 と、モジュールの中央領域における温度を測定するユニット 2 7 などを備える。ユニット 2 5、2 6、および 2 7 の電圧測定値と温度測定値は、例えばマイクロコントローラを含む、ユニット 2 0 の計算ユニット 2 8 へと処理のために送られる。ユニット 2 8 にはランダムアクセスメモリ 3 1 とバックアップメモリ 3 2 が設けられている。さらに、各モジュール j はそのセル 1 0 をその公称動作温度に加熱するために加熱ユニットもしくはプレート 3 3 を備え、それらの加熱プレート 3 3 には、加熱のための電流が、消費装置に接続された、セルの放電もしくは再生のための端子 2 3 および 2 4 を介して供給される。各加熱ユニット 3 3 には、加熱ユニットのいずれか 1 つを加熱もしくは選択的に切断できるように、加熱スイッチ 3 4 が直列に設けられている。各加熱ユニット 3 3 には、公称動作温度を超える過剰温度の場合にそれを保護するように、温度ヒューズ (heat fuse) 3 5 も直列に設けられている。

【0036】

モジュール j 群は、バッテリー内部の例えば CAN タイプ、すなわち多重化ネットワーク、の二次通信ネットワーク 3 0 を経由して 1 つにつながれている。モジュールの 1 つ、例えばモジュール 1 はマスタであって二次通信ネットワーク 3 0 の制御を担うのに対し、それ以外のモジュール 2、3、……、 $n-1$ 、 n はこのマスタ・モジュールのスレーブである。そのために、マスタおよびスレーブ・モジュールのそれぞれは、二次ネットワーク 3 0 と通信するための通信インタフェース 2 9 を備えている。

【0037】

さらに、マスタ・モジュール 1 は、バッテリー B の外部と通信する一次通信ネットワーク 4 0、例えば CAN タイプのもの、のともう 1 つのインタフェース 3 9 を備える。電気自動車もしくはハイブリッド自動車 (motor vehicle) に搭載されるトラクションモータ駆動装置によって形成される電気消費体 (electric consumer) によってバッテリー B が使用される場合、このトラクション・チェーンのスーパーバイザ SVE も、一次ネットワーク 4 0 に接続されるインタフェース 4 1 を備えている。

【0038】

一次通信ネットワーク 4 0 と二次通信ネットワーク 3 0 の両者の分離は、論理的または物理的な観点から考えることができる。言い換えると、それらのネットワークの両方は相互接続してもよいし、しなくてもよい。各スレーブ・モジュールはその測定値を二次ネットワーク 3 0 経由でマスタ・モジュールに送信する前にその測定値の完全性をチェックする。後述する実施形態において、各スレーブ・モジュール 2、3、4、……、 $n-1$ 、 n は、図 3 に示す、電圧を取得する手続きを実行する。

【0039】

バッテリーは、パックの最大放電および／または再生電流限界値を計算する手段を備える。これについては後述のとおりである。パックの最大放電電流限界値および／またはパックの最大再生電流限界値は、送信手段によって外部に送信される。例えば端子 2 3 および 2 4 に接続される必要がある装置によってバッテリーの外部で使用されるように、パックの最大放電電流限界値および／またはパックの最大再生電流限界値に関する情報は外部に送信される。送信手段は、例えばインタフェース 3 9 を使用する。

【0040】

ステップ E 1 において、スレーブ・モジュールのユニット 2 8 は、測定値のポーリングの開始を起動する入力信号を受信する。

10

20

30

40

50

【0041】

次に、ステップE2において、ポーリング先のセルのインデクス値 i がセルの個数 m に初期化される。

【0042】

ステップE3において、ユニット25がセル10 _{i} の両端子の電圧 V_i を測定し、このセル電圧測定値 V_i を同スレーブ・モジュールのユニット28に送る。

【0043】

次に、ステップE4において、ユニット28は、ステップE3で測定されたセル電圧 V_i が、ステップE2において事前に初期化された、モジュールの最小セル電圧 $V_{cellMin}$ より小さいかどうかを検査する。ステップE4でYESの場合、モジュールの最小セル電圧 $V_{cellMin}$ は測定されたセル電圧の値 V_i になり、ステップE5においてこの値 V_i が保存される。ステップE4でNOの場合およびE5の終了後は、ステップE6に進む。

【0044】

ステップE6において、同スレーブ・モジュールのユニット28は、ステップE3で測定されたセル電圧 V_i が、ステップE2において初期化された、モジュールの最大セル電圧 $V_{cellMax}$ より大きいかどうかを検査する。ステップE6でYESの場合、モジュールのこの最大セル電圧 $V_{cellMax}$ はステップE3で測定されたセル電圧の値 V_i になり、ステップE7においてこの値 V_i が保存される。ステップE6でNOの場合およびステップE7の終了後は、ステップE8に進む。このステップでは、セルのインデクス値 i が1単位減らされる。

【0045】

次に、ステップE9において、ユニット28は、セル10₁、10₂、……、10 _{m} の m 個の電圧 V_1 、 V_2 、……、 V_m のすべてをポーリングし終えたかどうか、すなわち、ステップE8の終了後に i が1に等しいかどうかを検査する。ステップE9でNOの場合、次のセルの電圧 V_i の測定に向けて再びステップE3に進む。ステップE9でYESの場合、ユニット28はステップE10において同モジュールの電圧 V_{Mod} を取得する。このモジュール電圧 V_{Mod} は、例えばこのモジュールの全セルの電圧 V_1 、 V_2 、……、 V_m の和に等しい。次に、ステップE11において、同スレーブ・モジュールのユニット28は、モジュールの最小セル電圧 $V_{cellMin}$ 、モジュールの最大セル電圧 $V_{cellMax}$ 、およびモジュールの電圧 V_{Mod} を二次通信ネットワーク30経由でマスタ・モジュール1に送る。マスタ・モジュール1は、そのセル群の最小電圧 $V_{cellMin}$ 、そのセル群の最大電圧 $V_{cellMax}$ 、およびそのモジュール電圧 V_{Mod} を決定するために同様の操作E2～E10を実行する。

【0046】

次に、マスタ・モジュール1のユニット28は、バッテリーのすべてのセル10における第1の最大セル電圧 $V_{cellMaxPack}$ 、バッテリーのすべてのモジュール1、2、……、 n における第2の最大モジュール電圧 V_{modMax} は、バッテリーのすべてのセル10における第3の最小セル電圧 $V_{cellMinPack}$ 、およびバッテリーのすべてのモジュール1、2、……、 n における第4の最小モジュール電圧 V_{modMin} を計算するため、図4に従った電圧の取得および仕分けのためのアルゴリズムを実行する。

【0047】

ステップE21において、マスタ・モジュール1のユニット28は、ステップE1による、スレーブ・モジュール2、3、……、 n のポーリングの開始を起動する入力信号をネットワーク30経由で送信する。

【0048】

次に、ステップE22において、変数 j がモジュールの個数 n に初期化される。

【0049】

その後、ステップE23において、マスタ・モジュール1およびスレーブ・モジュール2、……、 n は、図3を参照して上述した内容に従い、モジュール1、2、……、 n の n 個の最小セル電圧 $V_{cellMin}$ 、モジュール1、2、……、 n の n 個の最大セル電圧 $V_{cellMax}$ 、およびモジュール1、2、……、 n の n 個のモジュール電圧 V_{Mod} を取得する。それらは

マスタ・モジュール 1 に送られる。

【0050】

次に、ステップ E 2 4 において、変数VcellMinj、VcellMaxj、およびVmodjは、j 番目の最小セル電圧VcellMin、j 番目の最大セル電圧VcellMax、および j 番目のモジュール電圧VModに等しくされる。

【0051】

ステップ E 2 5 において、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、最小セル電圧変数VcellMinjが、ステップ E 2 3 においてすでに初期化されてマスタに保存されている最小セル電圧VcellMinPackより小さいかどうかを検査する。ステップ E 2 5 で Y E S の場合、最小セル電圧VcellMinPackはステップ E 2 6 において変数VcellMinjに等しくされ、保存される。ステップ E 2 5 で N O の場合および E 2 6 の終了後は、ステップ E 2 7 に進む。

10

【0052】

ステップ E 2 7 において、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、最大セル電圧変数VcellMaxjが、ステップ E 2 3 においてすでに初期化されてマスタ・モジュール 1 に保存されている最大セル電圧VcellMaxPackより大きいかどうかを検査する。ステップ E 2 7 で Y E S の場合、最大セル電圧VcellMaxPackはステップ E 2 8 において変数VcellMaxjの値になり、保存される。ステップ E 2 7 で N O の場合および E 2 8 の終了後は、ステップ E 2 9 に進む。

【0053】

ステップ E 2 9 において、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、モジュール電圧変数Vmodjが、ステップ E 2 3 において事前に初期化されてマスタ・モジュール 1 に保存されている最小モジュール電圧VmodMinより小さいかどうかを検査する。

20

【0054】

ステップ E 2 9 で Y E S の場合、最小モジュール電圧VmodMinはステップ E 3 0 において変数Vmodjの値になり、保存される。ステップ E 2 9 で N O の場合およびステップ E 3 0 の終了後は、ステップ E 3 1 に進む。

【0055】

ステップ E 3 1 において、マスタ・モジュールのユニット 2 8 は、モジュール電圧変数Vmodjが、ステップ E 2 3 において事前に初期化されてマスタ・モジュール 1 に保存されている最大モジュール電圧VmodMaxより大きいかどうかを検査する。ステップ E 3 1 で Y E S の場合、最大モジュール電圧VmodMaxはステップ E 3 2 において変数Vmodjの値になり、保存される。ステップ E 3 1 で N O の場合およびステップ E 3 2 の終了後は、ステップ E 3 3 に進む。

30

【0056】

ステップ E 3 3 では、モジュール・インデクス値 j が 1 単位減らされる。

【0057】

次に、ステップ E 3 4 において、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、モジュール・インデクス値 j が 0 に等しいかどうかを検査する。ステップ E 3 4 で Y E S の場合、電流の値を計算する後述のアルゴリズム E 3 5 に進む。ステップ E 3 4 で N O の場合、処理はステップ E 2 4 に戻る。

40

【0058】

以下、アルゴリズム E 3 5 について図 5、図 6、および図 7 を参照して説明する。

【0059】

図 5 および図 6 において、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、パックの再生電流の最大認定 (authorized) 値Iaut-regを、最大セル電圧VcellMaxPackおよび最大モジュール電圧VmodMaxの関数として計算する。この計算は、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 に事前記録された電流特性を基に実施される。このように、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 には、最大認定再生電流値の事前記録された特性が存在し、それは最大認定放電電流値の事前記録された特性とは異なっている。

【0060】

50

以下に、電流特性を例えば値の関数、グラフ、または表として示す。電流特性はバッテリーの固有なパラメータ、特にセルの固有なパラメータから決まるものである。

【0061】

最大認定再生電流値 $I_{\text{aut-reg}}$ は、ステップE41において所定の上側再生電流値 $I_{3\text{reg}}$ に初期化される。

【0062】

次に、ステップE42において、マスタ・モジュール1のユニット28は、最大モジュール電圧 V_{modMax} が第1の閾値 V_{mod1} 以上かどうかを検査する。ステップE42でYESの場合、最大認定再生電流値 $I_{\text{aut-reg}}$ はステップE43において所定の第2の中間再生電流値 $I_{2\text{reg}}$ になる。ステップE42でNOの場合およびステップE43の終了後は、ステップE44に進む。

10

【0063】

ステップE44において、マスタ・モジュール1のユニット28は、最大セル電圧 $V_{\text{cellMaxPack}}$ が第1のセル電圧閾値 V_{cell1} 以上かどうかを検査する。ステップE44でYESの場合、最大認定再生電流値 $I_{\text{aut-reg}}$ はステップE45において下側再生電流値 $I_{1\text{reg}}$ になる。ステップE44でNOの場合およびステップE45の終了後は、ステップE46に進む。

【0064】

ステップE46において、マスタ・モジュール1のユニット28は、最大モジュール電圧 V_{modMax} が第2のモジュール電圧閾値 V_{mod2} 以上かどうかを検査する。ステップE46でYESの場合、最大認定再生電流値 $I_{\text{aut-reg}}$ はステップE47においてゼロ値になる。

20

【0065】

ステップE46でNOの場合はステップE48に進み、そのステップにおいてマスタ・モジュール1のユニット28は、最大セル電圧 $V_{\text{cellMaxPack}}$ が第2のセル電圧閾値 V_{cell2} 以上かどうかを検査する。ステップE48でYESの場合はステップE47に進む。ステップE48でNOの場合およびステップE47の終了後は、ステップE49に進む。

【0066】

図6に示すように、第1のモジュール電圧閾値 V_{mod1} は、第2のモジュール電圧閾値 V_{mod2} より低い。第1のセル電圧閾値 V_{cell1} は、第2のセル電圧閾値 V_{cell2} より低い。横軸は上側に最大セル電圧 $V_{\text{cellMaxPack}}$ を、また下側に最大モジュール電圧 V_{modMax} を示す。

30

【0067】

下側再生電流値 $I_{1\text{reg}}$ は中間再生電流値 $I_{2\text{reg}}$ より小さく、またそれ自身は上側再生電流値 $I_{3\text{reg}}$ より小さい。縦軸は、最大認定再生電流値 $I_{\text{aut-reg}}$ をパーセンテージで表したものである。ある例示的实施形態では、

$n = 10$ モジュール、

$m = 1$ モジュール当たり12セル、

$I_{3\text{reg}} = 100\%$ 、

$I_{2\text{reg}} = 50\%$ 、

$I_{1\text{reg}} = 12\%$ 、

$V_{\text{cell1}} = 3.35$ ボルト、

$V_{\text{cell2}} = 3.4$ ボルト、

$V_{\text{mod1}} = 36$ ボルト、

$V_{\text{mod2}} = 40$ ボルトである。

40

【0068】

マスタ・モジュール1のユニット28は、バックの最大認定放電電流値 $I_{\text{aut-de}}$ を、最小セル電圧 $V_{\text{cellMinPack}}$ および最小モジュール電圧 V_{modMin} の関数として計算する。これについては、図5および図7を参照して以下に説明するとおりである。

【0069】

ステップE49において、最大認定放電電流値 $I_{\text{aut-de}}$ はゼロ値に初期化される。

【0070】

50

次に、ステップ E 5 0 において、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、最小モジュール電圧 V_{modMin} が第 3 のモジュール電圧閾値 V_{mod3} 以上かどうかを検査する。

【0071】

ステップ E 5 0 で Y E S の場合はステップ E 5 1 に進み、そのステップにおいてマスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、最小セル電圧 $V_{cellMinPack}$ が第 3 のセル電圧閾値 V_{cel13} 以上かどうかを検査する。

【0072】

ステップ E 5 1 で Y E S の場合、最大認定放電電流値 I_{aut-de} はステップ E 5 2 において中間放電電流値 I_{lde} になる。

【0073】

次に、ステップ E 5 3 において、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、最小モジュール電圧 V_{modMin} が第 4 のモジュール電圧閾値 V_{mod4} 以上かどうかを検査する。

【0074】

ステップ E 5 3 で Y E S の場合はステップ E 5 4 に進み、そのステップにおいてマスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、最小セル電圧 $V_{cellMinPack}$ が第 4 のセル電圧閾値 V_{cel14} 以上かどうかを検査する。

【0075】

ステップ E 5 4 で Y E S の場合、最大認定放電電流値 I_{aut-de} はステップ E 5 5 において上側値 I_{2de} になる。ステップ E 5 0、E 5 1、E 5 3、および E 5 4 で N O の場合ならびにステップ E 5 5 の終了後は、最終ステップ E 5 6 に進む。

【0076】

図 7 において、横軸は上側に最小セル電圧 $V_{cellMinPack}$ を、また下側に最小モジュール電圧 V_{modMin} を示す。第 3 のセル電圧閾値 V_{cel13} は、第 4 のセル電圧閾値 V_{cel14} より低い。第 3 のモジュール電圧閾値 V_{mod3} は、第 4 のモジュール電圧閾値 V_{mod4} より低い。 $V_{cellMaxPack} = V_{cel14}$ 、かつ $V_{modMax} = V_{mod4}$ の場合、 $I_{aut-reg} = I_{3reg}$ である。これについては図 6 に示すとおりである。

【0077】

縦軸は、最大認定放電電流値 I_{aut-de} をパーセンテージで表したものである。中間放電電流値 I_{lde} は 0 より大きく、かつ上側放電電流値 I_{2de} より小さい。ある例示的实施形態では、

$n = 10$ モジュール、
 $m = 1$ モジュール当たり 12 セル、
 $I_{2de} = 100\%$ 、
 $I_{lde} = 50\%$ 、
 $V_{cel13} = 1.8$ ボルト、
 $V_{cel14} = 2.2$ ボルト、
 $V_{mod3} = 21$ ボルト、
 $V_{mod4} = 30$ ボルトである。

【0078】

マスタ・モジュール 1 は、温度の取得および仕分けのためのアルゴリズムも実行する。これについて図 8 を参照しながら以下に説明する。

【0079】

ステップ E 6 1 において、マスタ・モジュールのユニット 2 8 は、スレーブ・モジュール群のポーリングの開始を起動する入力信号を発信する。

【0080】

次に、ステップ E 6 2 において、ポーリング先のモジュールの番号 j が n に初期化される。

【0081】

次のステップ E 6 3 において、マスタ・モジュールのユニット 2 8 は、温度 T_1 および T_2 を測定するためにユニット 2 6 と 2 7 によって提供される情報から、最高温度 T_{max} を

10

20

30

40

50

取得する。最高モジュール温度Tmaxはマスタ・モジュール 1 の温度Tmax1に初期化され、マスタ・モジュール 1 (the latter) によって保存される。

【0082】

次に、ステップ E 6 4 において、スレーブ・モジュール j の最高温度Tmaxjがスレーブ・モジュール j (the latter) のユニット 2 8 によって取得され、二次通信ネットワーク 3 1 を経由してマスタ・モジュール 1 のそれに送られる。

【0083】

次に、ステップ E 6 5 において、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、モジュール j の最高温度Tmaxjが最高温度TMaxより大きいかどうかを検査する。ステップ E 6 5 で Y E S の場合、最高温度TMaxはステップ E 6 6 においてモジュール j の最高温度Tmaxjの値になり、保存される。ステップ E 6 5 で N O の場合およびステップ E 6 6 の終了後は、ステップ E 6 7 に進み、そのステップにおいてモジュール・インデクス値 j が 1 単位減らされる。

10

【0084】

次に、ステップ E 6 8 において、マスタ・モジュールのユニット 2 8 は、すべてのモジュールをポーリングし終えたかどうか、すなわち、インデクス値 j が 0 に等しいかどうかを検査する。ステップ E 6 8 で Y E S の場合は最終ステップ E 6 9 に進む。ステップ E 6 8 で N O の場合はステップ E 6 4 に戻る。

【0085】

マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、その後、事前記録された電流特性を基に、最大許容 (admissible) 再生電流値Iad-regおよび最大許容放電電流値Iad-deを最高モジュール温度TMaxの関数として計算する。そのために、最大許容放電電流値の事前記録された特性および最大許容再生電流値の事前記録された特性が存在する。これについては、図 9 および図 1 0 を参照しながら一例として以下に説明するとおりである。これらの、最大許容放電電流値特性および最大許容再生電流値特性は、例えば最高モジュール温度TMaxの減少連続関数である。

20

【0086】

図 1 0 において、これらの最大許容再生電流値Iad-regおよび最大許容放電電流値Iad-deは、第 1 の温度閾値T_Imaxから第 2 の温度閾値 T 3 まで線形の形 = a × Tmax + b を有している。第 1 の温度閾値T_Imax以下において、最大許容再生電流値Iad-regおよび最大許容放電電流値Iad-deは、第 4 の上側再生電流値Imax-regおよび第 4 の上側放電電流値Imax-deにそれぞれ等しい。第 2 の温度閾値 T 3 以上において、最大許容再生電流値Iad-regおよび最大許容放電電流値Iad-deは、第 5 の下側再生電流値I_Tmax-regおよび第 5 の下側放電電流値I_Tmax-deにそれぞれ等しい。

30

【0087】

図 9 において、係数 a と b、および第 4 の上側値Imax-regと Imax-deがステップ E 7 1 において初期化される。

【0088】

次に、電流制限係数Climの計算に關与する 2 つの係数 c および d があり、ステップ E 7 2 において初期化される。一般に、d / c = b / a である。

40

【0089】

次に、ステップ E 7 3 において、最大許容再生電流値Iad-regは第 4 の上側値Imax-regに初期化され、また最大許容放電電流値Iad-deは第 4 の上側値Imax-deに初期化される。

【0090】

その後、ステップ E 7 4 において、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、最高モジュール温度TMaxが第 1 の温度閾値T_Imax以上かどうかを検査する。

【0091】

ステップ E 7 4 で Y E S の場合、マスタ・モジュールのユニット 2 8 はステップ E 7 5 に進む。

【0092】

50

ステップ E 7 5 において、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、最高モジュール温度 TMax が第 2 の温度閾値 T 3 以上かどうかを検査する。

【 0 0 9 3 】

ステップ E 7 5 で N O の場合、マスタ・モジュールのユニット 2 8 は以下を計算する。

【 0 0 9 4 】

・次式による最大許容再生電流値 Iad-reg :

$$I_{ad-reg} = a \times T_{max} + b、$$

・次式による最大許容放電電流値 Iad-de :

$$I_{ad-de} = a \times T_{max} + b、および$$

・次式による電流制限係数 Clim :

$$Clim = c \times T_{max} + d$$

係数 a および b は、例えば等しい上側決定値 I_{max-reg} および I_{max-de} に対して定められている。

【 0 0 9 5 】

ある例示的实施形態では、I_{max-reg} = I_{max-de} = 2 3 0 A に対し、

a = - 2 1 および b = 2 3 3 0 であり、温度は °C で表される。

【 0 0 9 6 】

制限係数 Clim は上側値 I_{max-reg} = I_{max-de} = 1 A に対応し、上記の例示的实施形態では

$$c = 0.0913$$

$$d = 10.13$$

に対応する。

【 0 0 9 7 】

ステップ E 7 6 の終了後、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 はステップ E 7 7 において、最大許容再生電流値 Iad-reg が第 4 の値 I_{max-reg} より大きいかどうかを検査する。ステップ E 7 7 で Y E S の場合、最大許容再生電流値 Iad-reg はステップ E 7 8 において第 4 の上側値 I_{max-reg} に等しくされる。ステップ E 7 7 で N O の場合およびステップ E 7 8 の終了後は、ステップ E 7 9 に進む。

【 0 0 9 8 】

ステップ E 7 9 において、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、最大許容放電電流値 Iad-de が第 4 の上側値 I_{max-de} より大きいかどうかを検査する。ステップ E 7 9 で Y E S の場合、最大許容放電電流値 Iad-de はステップ E 8 0 において第 4 の上側値 I_{max-de} に等しくされる。ステップ E 7 9 で N O の場合およびステップ E 8 0 の終了後は、ステップ E 8 1 に進む。

【 0 0 9 9 】

ステップ E 8 1 において、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、最大許容再生電流値 Iad-reg が第 5 の下側再生電流値 I_{Tmax-reg} より小さいかどうかを検査する。ステップ E 8 1 で Y E S の場合、最大許容再生電流値 Iad-reg はステップ E 8 2 において第 5 の下側再生電流値 I_{Tmax-reg} に等しくされる。ステップ E 8 1 で N O の場合およびステップ E 8 2 の終了後は、ステップ E 8 3 に進む。

【 0 1 0 0 】

ステップ E 8 3 において、マスタ・モジュール 1 のユニット 2 8 は、最大許容放電電流値 Iad-de が第 5 の下側放電電流値 I_{Tmax-de} より小さいかどうかを検査する。ステップ E 8 3 で Y E S の場合、最大許容放電電流値 Iad-de はステップ E 8 4 において第 5 の下側放電電流値 I_{Tmax-de} に等しくされる。ステップ E 8 3 で N O の場合およびステップ E 8 4 の終了後は、終了ステップ E 8 5 に進む。

【 0 1 0 1 】

また、ステップ E 7 4 で N O の場合も終了ステップ E 8 5 に進む。

【 0 1 0 2 】

ステップ E 7 5 で Y E S の場合はステップ E 8 6 に進み、そのステップにおいて、最大

10

20

30

40

50

許容再生電流値 I_{ad-reg} は第5の下側再生電流値 $I_{Tmax-reg}$ に等しくされ、最大許容放電電流値 I_{ad-de} は第5の下側放電電流値 $I_{Tmax-de}$ に等しくされる。

【0103】

当然ながら、マスタ・モジュール1は再生電流について最大認定値 $I_{aut-reg}$ のみ、または最大許容値 I_{ad-reg} のみを計算するようにしてもよく、その場合、その最大値が再生電流に対する最大限界値になる。同様に、マスタ・モジュール1は放電電流について最大認定値 I_{aut-de} のみ、または最大許容値 I_{ad-de} のみを計算するようにしてもよく、その場合、その最大値が最大放電電流限界値になる。

【0104】

再生電流について最大認定値 $I_{aut-reg}$ と最大許容値 I_{ad-reg} の両方が計算される場合、マスタ・モジュール1のユニット28は、最大再生電流限界値を両最大値 $I_{aut-reg}$ と I_{ad-reg} のうちの最大値に決定する。

【0105】

放電電流について最大認定値 I_{aut-de} と最大許容値 I_{ad-de} の両方が計算される場合、マスタ・モジュール1のユニット28は、最大放電電流限界値を両最大値 I_{aut-de} と I_{ad-de} のうちの最大値に決定する。

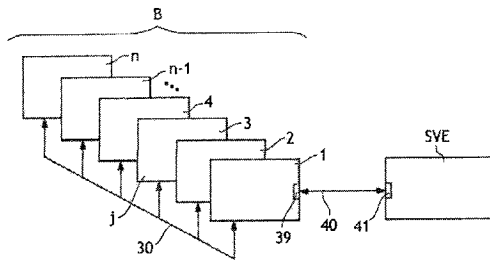
【0106】

マスタ・モジュール1のユニット28は、最大認定値 $I_{aut-reg}$ または最大許容値 I_{ad-de} に等しい最大再生電流限界値、ならびに最大認定値 I_{aut-de} または最大許容値 I_{ad-de} に等しい最大放電電流限界値を与える。

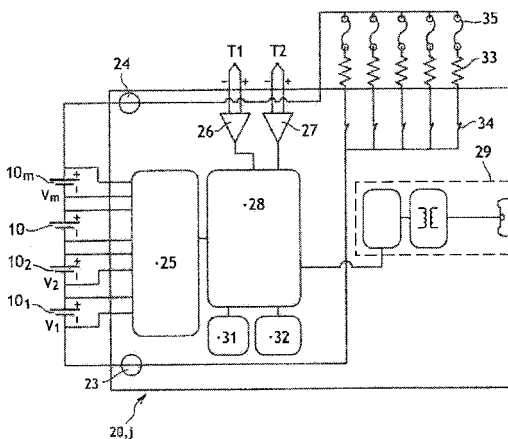
【0107】

最大再生電流限界値と最大放電電流限界値は、ステップE36でマスタ・モジュール1のユニット28によってインタフェース39に送られ、バッテリーの外部で使用可能な情報になる。これらの最大再生電流限界値および最大放電電流限界値は、例えば一次通信ネットワーク40のインタフェース39によってスーパーバイザSVEへと転送される。

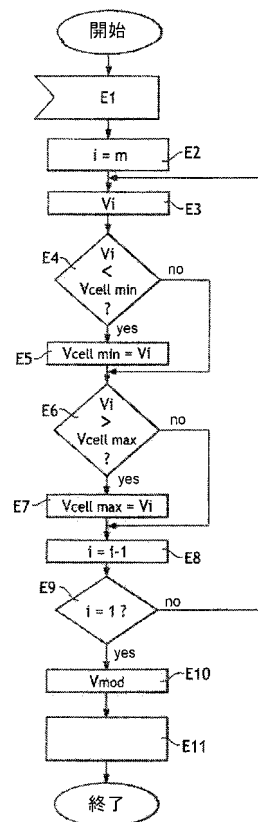
【図1】



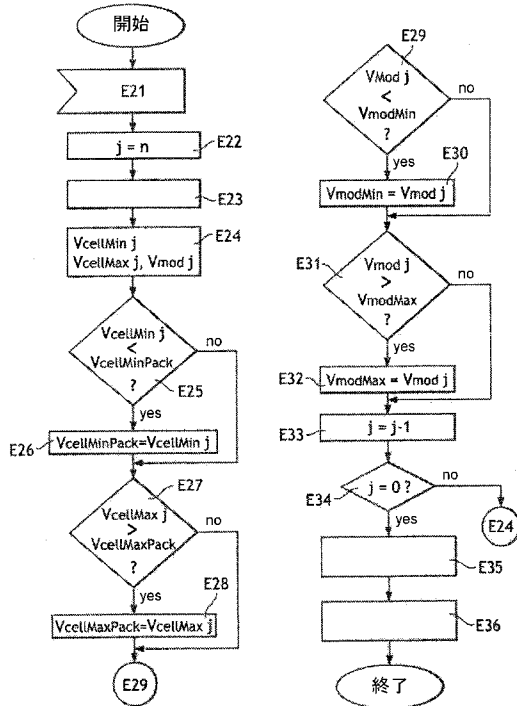
【図2】



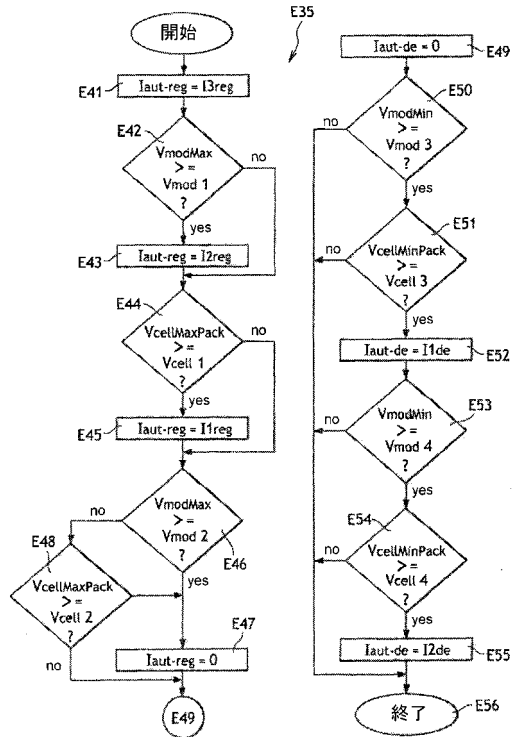
【図3】



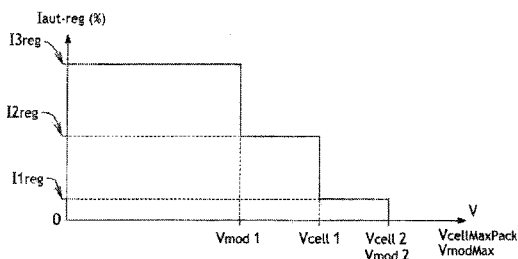
【図 4】



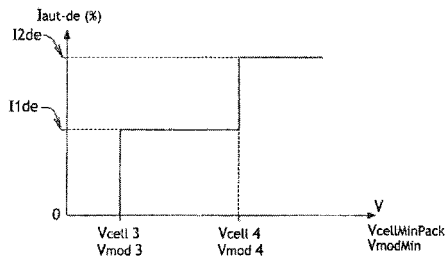
【図 5】



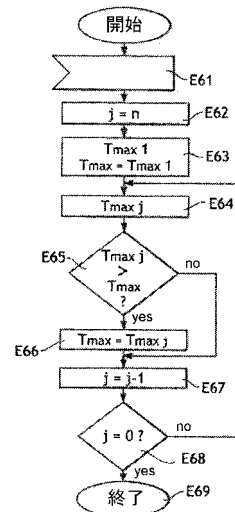
【図 6】



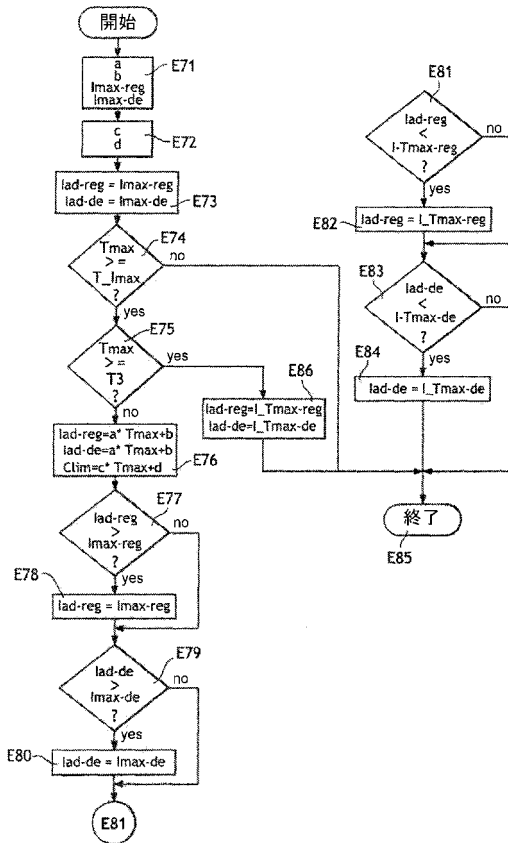
【図 7】



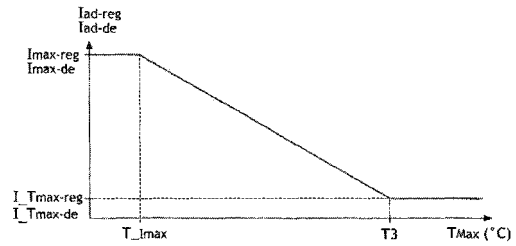
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/051281

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01M10/44 H01M10/48 H01M10/50 ADD. H01M10/42		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 773 962 A (NOR JIRI K [CA]) 30 June 1998 (1998-06-30) claims 1,15; figure 1	1-18
X	US 5 204 611 A (NOR JIRI K [US] ET AL) 20 April 1993 (1993-04-20) claims 1,34	1-18
X	US 2005/077878 A1 (CARRIER DAVE [US] ET AL) 14 April 2005 (2005-04-14) claims 6-24	1-17
A	US 2006/028183 A1 (IZAWA RYOSAKU [JP] ET AL) 9 February 2006 (2006-02-09) the whole document	1-18
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "G" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 8 mai 2008		Date of mailing of the international search report 03/06/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Koessler, Jean-Luc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/051281

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5773962	A	30-06-1998	AU 4381596 A CA 2184578 A1 WO 9622625 A1 EP 0750804 A1	07-08-1996 25-07-1996 25-07-1996 02-01-1997
US 5204611	A	20-04-1993	AU 1368892 A CA 2038160 A1 WO 9216991 A1	21-10-1992 14-09-1992 01-10-1992
US 2005077878	A1	14-04-2005	NONE	
US 2006028183	A1	09-02-2006	JP 2006035942 A	09-02-2006

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2008/051281

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01M10/44 H01M10/48 H01M10/50 ADD. H01M10/42		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H01M		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 773 962 A (NOR JIRI K [CA]) 30 juin 1998 (1998-06-30) revendications 1,15; figure 1	1-18
X	US 5 204 611 A (NOR JIRI K [US] ET AL) 20 avril 1993 (1993-04-20) revendications 1,34	1-18
X	US 2005/077878 A1 (CARRIER DAVE [US] ET AL) 14 avril 2005 (2005-04-14) revendications 6-24	1-17
A	US 2006/028183 A1 (IZAWA RYOSAKU [JP] ET AL) 9 février 2006 (2006-02-09) le document en entier	1-18
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
8 mai 2008		03/06/2008
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5616 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Koessler, Jean-Luc

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2008/051281

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5773962	A	30-06-1998	AU 4381596 A CA 2184578 A1 WO 9622625 A1 EP 0750804 A1	07-08-1996 25-07-1996 25-07-1996 02-01-1997
US 5204611	A	20-04-1993	AU 1368892 A CA 2038160 A1 WO 9216991 A1	21-10-1992 14-09-1992 01-10-1992
US 2005077878	A1	14-04-2005	AUCUN	
US 2006028183	A1	09-02-2006	JP 2006035942 A	09-02-2006

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
B 6 0 L 11/18 (2006.01)		H 0 1 M 10/00	1 1 0	
H 0 1 M 10/052 (2010.01)		B 6 0 L 3/00	S	
		B 6 0 L 11/18	A	
		H 0 1 M 10/00	1 0 2	

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也

(74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄

(74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守

(74)代理人 100124671
弁理士 関 啓

(74)代理人 100131060
弁理士 杉浦 靖也

(72)発明者 ジャンージャック ジュスタン
フランス国 F-29170 フースナン, シュマン ド ケルヴァスタール 146

(72)発明者 ジャンーリュック モンフォール
フランス国 F-29000 カンペール, アヴェニュー ド ティーボン 42

(72)発明者 クリスティアン セラン
フランス国 F-29900 コンカルノー, アンパッサ デ カブシン ラナダン 11

(72)発明者 ジャック コラン
フランス国 F-29000 カンペール, テル シュマン ド ケルーエ 2

Fターム(参考) 5G503 AA01 AA07 BA03 BB02 CA01 CA11 CB11 DA04 DA13 FA06
5H029 AL12 AM16 BJ04
5H030 AA03 AA04 AS06 AS08 FF22 FF42 FF43 FF44
5H115 PA11 PA15 PC06 PG04 PI16 PI29 P017 PU21 QN03 QN08
TI02 TI05 TO05 TR19 TU01 TU04 TU16 TZ11 UF01