

(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2019-523967

(P2019-523967A)

(43) 公表日 令和1年8月29日 (2019. 8. 29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/633 (2014. 01)	HO 1 M 10/633	5 H O 3 O
HO 1 M 10/613 (2014. 01)	HO 1 M 10/613	5 H O 3 I
HO 1 M 10/615 (2014. 01)	HO 1 M 10/615	5 H I 2 5
HO 1 M 10/625 (2014. 01)	HO 1 M 10/625	
HO 1 M 10/44 (2006. 01)	HO 1 M 10/44	Q
審査請求 有 予備審査請求 有 (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-561681 (P2018-561681)
 (86) (22) 出願日 平成28年5月31日 (2016. 5. 31)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年11月22日 (2018. 11. 22)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2016/062283
 (87) 国際公開番号 W02017/207034
 (87) 国際公開日 平成29年12月7日 (2017. 12. 7)

(71) 出願人 512272672
 ボルボトラックコーポレーション
 スウェーデン国 エスー405 08 イ
 エテボリ エイブイディ 501842
 エイアールエイチケイ5 ボルボ ビジネ
 スサービス アーバー気付
 (74) 代理人 100129425
 弁理士 小川 護晃
 (74) 代理人 100099623
 弁理士 奥山 尚一
 (74) 代理人 100087505
 弁理士 西山 春之
 (74) 代理人 100168642
 弁理士 関谷 充司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリーパックの熱調整方法及びシステム

(57) 【要約】

【解決手段】本発明は、複数のバッテリーセル (4 a , 4 b , 4 c , . . .) を含んで蓄電システム (15) の一部を形成するバッテリーパック (4) の熱調整方法であって、使用中にバッテリーパック (4) の性能を最適化する実行準備機能を実行するステップを含んでいる。また、この方法は、所定時間 (t) に亘ってさらなる熱調整なしで十分なレベルの性能を提供するために、バッテリーパック (4) が到達する設定温度 (T_s) を算出するステップと、バッテリーパック (4) を熱調整して設定温度 (T_s) に到達させるステップと、を含んでいる。本発明はまた、そのような熱調整装置に関する。

【選択図】 図 1

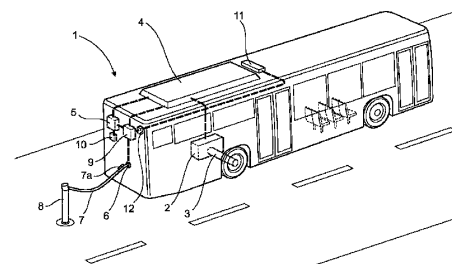


Fig.1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のバッテリーセル（４a，４b，４c，．．．）を含んで蓄電システム（１５）の一部を形成するバッテリーパック（４）の熱調整方法であって、使用中に前記バッテリーパック（４）の性能を最適化する実行準備機能を実行するステップを含む方法において、

所定時間（ t ）に亘ってさらなる熱調整なしで十分なレベルの性能を提供するために、前記バッテリーパック（４）が到達する設定温度（ T_s ）を算出するステップと、

前記バッテリーパック（４）を熱調整して前記設定温度（ T_s ）に到達させるステップと

、

を含んだことを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記バッテリーパック（４）を充電するように構成された外部電源（８）に前記バッテリーパック（４）が電氣的に接続されたとき、前記実行準備機能を実行するステップを更に含んだ、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記バッテリーパック（４）の充電を開始した後、前記実行準備機能を実行するステップを更に含んだ、

請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記バッテリーパック（４）が前記設定温度（ T_s ）に到達したときにスリープモードに移行するステップと、

前記スリープモードに移行したときに前記充電を終了するステップと、

を更に含んだ請求項 3 に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記バッテリーパック（４）の加熱又は冷却によって熱調整して前記設定温度（ T_s ）に到達させるステップを更に含んだ、

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 6】

少なくとも周囲温度（ T_A ）に応じて前記設定温度（ T_s ）を選択するステップを更に含んだ、

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の方法。

30

【請求項 7】

前記バッテリーパック（４）のメンテナンスの必要性に応じて前記所定時間（ t ）を選択するステップを更に含んだ、

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 8】

前記バッテリーセル（４a，４b，４c，．．．）を平衡する必要性、又は、充電状態（SOC）、電力状態（SOP）、劣化状態（SOH）及びエネルギー状態（SOE）などの前記バッテリーパック（４）の状態を示すパラメータを校正する必要性に応じて、前記所定時間（ t ）を選択するステップを更に含んだ、

請求項 7 に記載の方法。

40

【請求項 9】

車両（１）のバッテリーパック（４）を熱調整するステップを更に含み、

前記蓄電システム（１５）が前記車両（１）の電気機械（２）を動作させるように構成された、

請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 つに記載の方法。

【請求項 10】

複数のバッテリーセル（４a，４b，４c，．．．）を含んで蓄電システム（１５）の一部を形成するバッテリーパック（４）の熱調整装置（１５；１１）であって、使用中に前記

50

バッテリーパック（４）の性能を最適化するために実行準備機能を実行するように構成された装置（１５；１１）において、

前記バッテリーパック（４）に関連付けられた熱調整ユニット（１１）と、

所定時間（ t ）に亘ってさらなる熱調整なしで十分なレベルの性能を提供するために、前記バッテリーパック（４）が到達する設定温度（ T_s ）を算出するように構成されると共に、前記熱調整ユニット（１１）を制御して前記バッテリーパック（４）を前記設定温度（ T_s ）に到達させるように構成された制御ユニット（５）と、

を含んだことを特徴とする装置（１５；１１）。

【請求項１１】

前記制御ユニット（５）は、前記バッテリーパック（４）を充電するように構成された外部電源（８）に前記バッテリーパック（４）が電氣的に接続されたとき、前記実行準備機能を実行するように構成された、

請求項１０に記載の装置（１５、１１）。

【請求項１２】

前記制御ユニット（５）は、前記バッテリーパック（４）の充電が開始された後、前記実行準備機能を実行するように構成された、

請求項１１に記載の装置（１５，１１）。

【請求項１３】

前記制御ユニット（５）は、前記バッテリーパック（４）が前記設定温度（ T_s ）に到達したときに、前記バッテリーパック（４）のスリープモードを開始して、前記スリープモードの間に前記充電を終了させるように構成された、

請求項１２に記載の装置。

【請求項１４】

前記熱調整ユニット（１１）は、前記バッテリーパック（４）を加熱又は冷却する手段を含んだ、

請求項１０～１３のいずれか１つに記載の装置。

【請求項１５】

請求項１０～１４のいずれか１つに記載のバッテリーパック（４）の熱調整装置を含み、前記バッテリーパック（４）が車両（１）の電気機械（３）を動作させるように構成された車両（１）。

【請求項１６】

プログラムがコンピュータで実行されるとき、請求項１～９のいずれか１つに記載の方法のステップを実行する、プログラムコード手段を含んだコンピュータプログラム。

【請求項１７】

プログラム製品がコンピュータで実行されるとき、請求項１～９のいずれか１つのステップを実行する、プログラムコード手段を含んだコンピュータプログラムを保持するコンピュータ可読媒体。

【請求項１８】

車両（１）のバッテリーパック（４）の熱調整のための制御ユニット（５）であって、

請求項１～９のいずれか１つに記載の方法のステップを実行するように構成された、制御ユニット（５）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、複数のバッテリーセルを含んで蓄電システム（an electric storage system）の一部を形成する、バッテリーパックの熱調整方法に関する。この方法は、使用中にバッテリーパックの性能を最適化する実行準備機能（a ready-to-run function）を実行するステップを含んでいる。

【０００２】

本発明はまた、複数のバッテリーセルを含んで蓄電システムの一部を形成する、バッテリー

10

20

30

40

50

パックの熱調整装置に関する。この装置は、使用中にバッテリーパックの性能を最適化するために、実行準備機能を実行するように構成されている。

【 0 0 0 3 】

本発明は、トラック、バス及び建設機械などの大型車両に適用することができる。バスに関して本発明を説明するが、本発明は、この特定車両に限定されず、他の車両にも使用することができる。

【 背景技術 】

【 0 0 0 4 】

車両の分野では、代替動力源、即ち、従来の内燃機関の代わりとして使用される動力源で車両を推進することに関して絶え間ない発展が行われている。特に、電動車両が有望な代替案として浮上している。

10

【 0 0 0 5 】

今日の技術によれば、車両は、電気機械単独によって、又は、電気機械と内燃機関の両方を含んだ装置によって、動作することができる。後者の代替案は、ハイブリッド電気車両（HEV）と呼ばれることが多く、例えば、市街地外を走行中に内燃機関が車両を動作させるために使用され、市街地や、例えば、一酸化炭素や窒素酸化物のような有害汚染物質の排出を制限する必要がある環境で電気機械を使用する方法で利用することができる。他のタイプの車両は、車両の電気機械に電力を供給するために使用されるバッテリーパックを充電するために外部電源が使用されるように配置された、いわゆるプラグインハイブリッド車両（PHEV）である。この充電プロセスは、電力供給網（grid electricity）を使用して実現することができる。

20

【 0 0 0 6 】

電動車両に関する技術は、車両のバッテリー関連技術を含む、電気エネルギー貯蔵システムの発展と密接に関連している。電気機械によって動作する車両には、通常、充電式の電気エネルギー貯蔵システム、即ち、上述したように、外部電源によって充電することができる充電式のバッテリーセルを有するバッテリーパックからの電力が供給されている。これは、エネルギー貯蔵システムと外部電源とが適切なコネクタ要素によって電氣的に接続された後に実行される。バッテリーパックは、制御回路と共に、電気機械に電力を供給するように構成されたエネルギー貯蔵システムを形成する。

【 0 0 0 7 】

30

自動車の分野において、エネルギー貯蔵システムは、通常、多数のバッテリーセルを有するバッテリーパックを含んでいる。バッテリーパックは、例えば、リチウムイオンタイプとすることができる。600Vのリチウムイオンバッテリーパックが使用される場合には、例えば、直列に接続された約200個のバッテリーセルが、車両を動作させるための所要電圧を達成するために必要とされる。車両が走行可能な距離は、バッテリーパックの充電状態（SOC）などの特定のパラメータに依存している。充電状態は、電気車両で利用可能なエネルギーを管理するために使用する重要なパラメータである。

【 0 0 0 8 】

上述したタイプのバッテリーパックを含んだエネルギー貯蔵システムの出力及び性能は、バッテリーパックの温度に依存することが知られている。例えば、プラグイン電気ハイブリッド車両で使用されるバッテリーパックは、極低温及び極高温の両方を含む過酷な条件下、例えば、-20 ~ +40 において動作しなければならない。これは、そのようなバッテリーパックの性能が、動作中の実際の温度に応じてかなり変化することを意味している。例えば、バッテリーパックの温度が非常に低い場合、そのような車両の走行可能距離が著しく低下することが予測される。

40

【 0 0 0 9 】

電気車両のエネルギー貯蔵システムは、バッテリーパックの温度に依存する性能を有しているという公知の事実に加えて、明らかに、必要に応じて最適な性能を提供するように構成されたバッテリーパックを提供するという一般的な要望がある。

【 0 0 1 0 】

50

従って、バッテリーパックが温度依存性を有するという重要な事実を考慮しつつ、常時バッテリーパックの特性を最適化することが非常に重要である。この性能は一般的に、バッテリーパックを充電すると共にバッテリーパックの温度を最適化することによって向上させることができる。一方、バッテリーパックが過充電された場合、バッテリーパックとエネルギー貯蔵システムに関連する電子部品の寿命及び機能に有害であり得る。

【0011】

電気車両の熱調整システムは、以前から知られている。米国特許出願公開第2015/306974号明細書は、バッテリーパックの充電中に、バッテリーパックの熱調整を行うシステムを教示している。

【0012】

米国特許出願公開第2015/306974号明細書は、バッテリーパックを熱調整する方法を教示しているが、エネルギー貯蔵システムの重要な機能が必要ときに高レベルの性能を有することを保証し、同時に、エネルギー貯蔵システムに関連した電子部品の最適な寿命及び品質を保証する、改良されたエネルギー貯蔵システムを提供することが望まれている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明の目的は、エネルギー貯蔵システムの最適な性能を保証しつつ、同時に、関連する電子部品の長寿命及び最適機能を得るために充電量を制限する実行準備機能を提供する、バッテリーパックの熱調整方法及び装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

この目的は、複数のバッテリーセルを含んで蓄電システムの一部を形成するバッテリーパックの熱調整方法によって達成される。この方法は、実行準備機能を実行して、使用中にバッテリーパックの性能を最適化するステップを含んでいる。また、この方法は、所定時間に亘ってさらなる熱調整なしで十分なレベルの性能を提供するために、バッテリーパックが到達する設定温度を算出するステップと、バッテリーパックを熱調整して設定温度に到達させるステップと、を含んでいる。

【0015】

上述したような方法を提供することによって、バッテリーパックが熱調整されて所定時間に亘って最高性能を提供する。

【0016】

一実施形態によれば、この方法は、バッテリーパックを充電するように構成された外部電源にバッテリーパックが電氣的に接続されたとき、実行準備機能を実行するステップを更を含んでいる。好ましくは、バッテリーパックの充電が開始された後に、実行準備機能が実行される。これは、バッテリーパックが充電されるのと同時に、適切な機会で行実行準備機能が実現され得ることを意味している。

【0017】

一実施形態によれば、バッテリーパックが設定温度に到達すると蓄電システムがスリープモードに移行し、スリープモードに移行すると充電が終了する。このようにして、バッテリーパックが熱調整され、蓄電システムが常に作動状態である必要がないことを保証しつつ最高性能を提供する。

【0018】

一実施形態によれば、この方法は、バッテリーパックを加熱又は冷却することによって熱調整して設定温度に到達させるステップを更を含んでいる。

【0019】

一実施形態によれば、この方法は、少なくとも周囲温度に応じて設定温度を選択するステップを含んでいる。これは、熱調整プロセスを制御する簡単で効果的な方法である。

【0020】

10

20

30

40

50

また、一実施形態によれば、この方法は、バッテリーパックのメンテナンスの必要性に応じて所定時間を選択するステップを含んでいる。例えば、バッテリーセルの平衡の必要性や、充電状態（SOC）、電力状態（SOP）、劣化状態（SOH）及びエネルギー状態（SOE）などのパラメータを校正する必要性を考慮することができる。これは、そのようなメンテナンス活動が、熱調整プロセス中に正しい方法で実行され得ることを意味している。

【0021】

本発明の他の態様によれば、この目的は、複数のバッテリーセルを含んで蓄電システムの一部を形成するバッテリーパックの熱調整装置によって得られる。この装置はまた、使用中にバッテリーパックの性能を最適化するために、実行準備機能を実行するように構成されている。この装置は、バッテリーパックに関連した熱調整ユニットを含んでいる。この装置は、所定時間に亘ってさらなる熱調整なしで十分なレベルの性能を提供するために、バッテリーパックが到達する設定温度を算出するように構成されると共に、熱調整ユニットを制御してバッテリーパックを設定温度に到達させるように構成された制御ユニットを含んでいる。

10

【0022】

本発明のさらなる利点及び有利な特徴は、以下の説明及び従属請求項に開示される。

【図面の簡単な説明】

【0023】

添付図面を参照して、以下に、例として挙げられる本発明の実施形態をより詳細に説明する。

20

【0024】

【図1】本発明を実現することができる車両の簡略斜視図を示している。

【図2】本発明の一実施形態に係る装置の概要図である。

【図3】本発明を実現する方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0025】

本開示の異なる態様を、添付図面を参照して以下でより十分に説明する。しかしながら、本明細書に記載の方法及びシステムは、多くの異なる形態で実現することができ、以下で説明される態様に限定されると解釈されるべきでない。

30

【0026】

ここで、実施形態及び添付図面を参照して本発明を説明する。最初に図1を参照すると、本実施形態に係る、電気タイプのバス1の形態をとり、バス1を動作させるために使用され得る電気機械2を備えた車両の簡略斜視図が示されている。これは、電気機械2に接続されたリアアクスル3によって、図1に概略的に示されている。

【0027】

バス1は、複数のバッテリーセル（図1では詳細に示していない）を含んだバッテリーパック4を有する電気エネルギー貯蔵システムを保持している。以下でより詳細に説明するように、バッテリーセルが直列に接続されて、出力DC電圧を提供する。好ましくは、バッテリーセルはリチウムイオンタイプであるが、他のタイプのものも使用することができる。

40

【0028】

バッテリーパック4はまた、バッテリーパック4の動作状態を示す1つ以上の所定のパラメータを測定するように配置された、電子制御ユニット5に接続されている。例えば、制御ユニット5は、バッテリーパック4及びそのバッテリーセルの電圧や、バッテリー電流若しくはバッテリーセルの温度などの1つ以上の代替パラメータを測定するように構成することができる。制御ユニット5はまた、バッテリーパック4の充電状態（SOC）、劣化状態（SOH）及びエネルギー状態（SOE）など、バッテリーパック4の状態や容量を指示及び制御するパラメータを決定するように構成することができる。バッテリーパック4は、図2を参照して、以下でより詳細に説明する。

【0029】

50

本実施形態によれば、図 1 に示すように、バッテリーパック 4 をバス 1 の屋根上に配置しているが、本発明の範囲内でバッテリーパック 4 の他の配置も可能である。

【0030】

バス 1 の推進システムの他の部品はまた、ここでは詳細に示していないが、制御ユニット 5 に接続されている。バスの形態をとる車両を参照して本発明を説明するが、本発明は、少なくとも電気機械によって動作され、多数のバッテリーセルを有するバッテリーパックを含んだエネルギー貯蔵システムを有する、事実上任意のタイプの車両に使用することができる。

【0031】

バス 1 の動作中、バッテリーパック 4 は必要電力を電気機械 2 に供給し、電気機械 2 はリアアクスル 3 を駆動する。電気機械が車両を動作させるために使用され得る方法は、一般的に以前から知られており、この理由から、ここでは詳細に説明しない。

【0032】

バス 1 には、好ましくは、バス 1 の外側部分に取り付けられたソケットの形態をとる、第 1 の電気コネクタ要素 6 が備えられている。第 1 の電気コネクタ要素 6 は、第 1 の電気コネクタ要素 6 に電氣的に接続することができ、一定電圧を有する充電電流を伝達するように構成されたプラグ 7 a が設けられた充電ケーブルの形態をとる、第 2 の電気コネクタ要素 7 に接続されるように配置されている。第 2 の電気コネクタ要素 7 は、外部電源 8 の一部を形成し、好ましくは、AC 送電線網に接続される。このようにして、バッテリーパック 4 は、第 1 の電気コネクタ要素 6 及び第 2 の電気コネクタ要素 7 によって電流が供給されることができる。より正確には、バッテリーパック 4 を充電するために、バッテリーパック 4 に接続された車載充電ユニット 9 に電流が供給される。

【0033】

一実施形態によれば、バッテリーパック 4 の充電は、バス 1 が静止している間、即ち、バスターミナル、バス停又は同様な位置の充電ステーションのいずれかで行われる。

【0034】

図 1 に示すように、車両 1 は、電気機械 2 のみによって動作するように構成されている。他の実施形態（図示せず）によれば、車両は、例えば、クラッチを介してお互いに接続される内燃機関と電気機械との両方を備えた、いわゆるプラグインハイブリッド車両であってもよい。そして、内燃機関と電気機械との両方を交互または並列に使用して、車両を動作させることができる。

【0035】

図示の例では、バッテリーパック 4 を充電するプロセスは、バスが静止して、第 1 の電気コネクタ要素 6 と第 2 の電気コネクタ要素 7 とがお互いに接続されたときに開始することができる。これは、バッテリーパック 4 の充電が、外部電源 8 にバッテリーパック 4 を接続した後に開始できることを意味している。

【0036】

図示されていない代替的な実施形態によれば、バッテリーパックの充電は、車両 1 の屋根上に配置され、架空線を介して外部電源に接続されるパンタグラフの形態をとるコネクタ要素によって実現することができる。さらに他の実施形態によれば、充電は、路面に沿って配置された電流導電電力レールによって実現することができる。そのような装置は、地面向かって移動可能かつ下降する車両の 1 つ以上の集電器と協働するように構成され、車両の動作中に電流導電電力レールと接続するように構成されている。

【0037】

最初に説明したように、バッテリーパックの出力及び性能がその温度に依存することが知られている。この理由のため、本開示は、バッテリーパック 4 の熱調整のための装置及び方法に関する。そのような熱調整を実現するために、周囲温度センサ 10 が車両 1 に配置され、これが制御ユニット 5 に接続されている。また、熱調整ユニット 11 は、バッテリーパック 4 に関連して配置され、バッテリーパック 4 に関する熱要求に応じて、バッテリーパック 4 を加熱又は冷却するように構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

熱調整ユニット 1 1 は、電圧変換器 1 2 を介して、車載充電ユニット 9 によって電力が供給される。また、制御ユニット 5 は、熱調整ユニット 1 1 に接続され、後述するように、熱調整ユニットを制御するように構成されている。

【 0 0 3 9 】

車両 1 のバッテリーパック 4、制御ユニット 5、車載充電ユニット 9 及び特定の他の関連部品を示す概要図である図 2 を参照して、バッテリーパック 4 の熱調整を実行する方法をより詳細に説明する。

【 0 0 4 0 】

一実施形態によれば、バッテリーパック 4 は、直列に接続されて出力バッテリー電圧を供給する、3 つのバッテリーセル 4 a, 4 b, 4 c によって象徴的に表された複数のバッテリーセルを含んでいる。バッテリーパック 4 は、好ましくは、2 0 0 セルの大きさである多数のバッテリーセルを含んでいるが、この特定数は変更することができる。本実施形態によれば、バッテリーセル 4 a, 4 b, 4 c はリチウムイオンタイプであるが、本発明の原理は他のタイプのバッテリーセルにも同等に適用可能である。また、本実施形態は単一のバッテリーパックを含んでいるが、本発明は、複数のバッテリーセルが単一の車両に組み合わされている場合に適用可能であることに留意されたい。

【 0 0 4 1 】

図 1 を参照して上述したように、バッテリーパック 4 は、電気機械 2 に接続されて、その電気機械 2 を動作させるように構成されており、その車両を動作させる。また、バッテリーパック 4 は、車載充電ユニット 9 に接続され、車載充電ユニット 9 が外部電源 8 に接続されたときにバッテリーパック 4 を充電可能にする。外部電源 8 は、一般的には、4 0 0 V の A C 三相電圧を供給するように構成されている。車載充電ユニット 9 は、一般的には、7 0 0 V の D C 電圧をバッテリーパック 4 に供給する。しかしながら、本発明の範囲内で、代替仕様が可能である。

【 0 0 4 2 】

さらに、バッテリーパック 4 は、バッテリー制御ユニット 1 4 に接続されたバッテリー温度センサ 1 3 を含んでいる。バッテリー制御ユニット 1 4 の一般的な目的は、バッテリーパック 4 の充電手順を制御すると共に、その状態を監視することである。好ましくは、バッテリー制御ユニット 1 4 はバッテリーセルの平衡プロセスを実現するように構成することもできる。そのようなセル平衡プロセスは、バッテリーパック 4 における異なるバッテリーセルの電圧が時間経過中に (during the course of time) セル間で異なる場合に必要となり得る。セル平衡が行われないと、バッテリー特性が低下するおそれがある。

【 0 0 4 3 】

バッテリー制御ユニット 1 4 は、上述の制御ユニット 5 に接続されている。また、周囲温度センサ 1 0 もまた、制御ユニット 5 に接続されている。バッテリーパック 4、制御ユニット 5、周囲温度センサ 1 0、バッテリー温度センサ 1 3 及びバッテリー制御ユニット 1 4 は共に、エネルギー貯蔵システム 1 5 を形成している。

【 0 0 4 4 】

また、車載充電ユニット 9 は、車両の特定の低電圧部品、例えば、空調システム、暖房装置及び照明ユニット (図 2 では図示されていない) などの部品に電力を供給するように構成された、電圧変換器 1 2 に接続されている。電圧変換器 1 2 はまた、バッテリーパック 4 を加熱又は冷却して特定のバッテリー温度 (T_B) になるように構成された、熱調整ユニット 1 1 に接続されている。大部分の車両に関して、バッテリーパック 4 は、少なくとも - 2 0 ~ + 4 5 の周囲温度で動作できるように構成されている。

【 0 0 4 5 】

より正確には、熱調整ユニット 1 1 には、入力流体回路 1 1 a において、バッテリーパック 4 に向かって流れる流体を加熱するように構成された、電気ヒータ (詳細は図示せず) が設けられている。流体は、バッテリーパック 4 に関連する回路を通して圧送され、出力流体回路 1 1 b を通って熱調整ユニット 1 1 へと戻される。熱調整ユニット 1 1 は、バッテ

10

20

30

40

50

リパック 4 の熱調整のために使用するために、バッテリーパック 4 に近接して配置されている。

【 0 0 4 6 】

従って、車載充電ユニット 9 は、バッテリーパック 4 に供給される牽引電圧 (a traction voltage) の形態をとる電力と、電圧変換器 1 2 0 を介して熱調整ユニット 1 1 などの車両の特定の電子部品に供給される低電圧の両方を供給する。

【 0 0 4 7 】

最初に説明したように、バッテリーパック 4 を含んだエネルギー貯蔵システム 1 5 の出力及び性能は、バッテリーパック 4 の温度 T_B に依存することが知られている。この点に関して、バッテリーパック 4 の実際の温度 T_B の測定値は、バッテリー温度センサ 1 3 によって提供されることに留意されたい。また、バッテリーパック 4 は、最適な性能を提供するために、定期的な充電が必要であることも知られている。充電は、上述したように、適切な機会に車載充電ユニット 9 に接続することができる外部電源 8 によって提供される。

【 0 0 4 8 】

商業的に運行されるバスの形態をとる車両 1 に関して、交通に供されていない夜間又は他の適切な時間に、そのようなバスが充電設備に駐車する必要があることを予想し得る。そのような場合には、一般的に、エネルギー貯蔵システム 1 5 が次の車両使用時に十分高いレベルの性能を提供するために、所定の充電状態 (SOC) に到達するようにバッテリーパック 4 を充電する必要がある。これは、充電後に車両が使用されるときに、エネルギー貯蔵システム 1 5 の高いレベルの性能を保証する、「実行準備」機能が必要であることを意味している。

【 0 0 4 9 】

エネルギーを節約し、すべての関連する車両部品の寿命を延ばすために、充電手順をできるだけ短時間行うべきであることを考慮することは重要である。さもなければ、エネルギー貯蔵システム 1 5 が常に「作動中」である場合、即ち、バッテリーパック 4 が常に充電されている場合、不利となるバッテリーパック 4 及びその関連部品の耐久性及び機能性に関する問題となる可能性がある。このアプローチの他の問題は、車両が再び使用されるとき、これが必ずしも知られていないことである。このため、充電時間が実際にどれくらい必要であるかを必ずしも判断できない可能性がある。

【 0 0 5 0 】

従って、エネルギー貯蔵システム 1 5 を最適な実行準備状態にするのに十分であるが、不必要に長時間継続しない充電手順が必要である。十分に高いレベルの性能を規定するために使用され得るパラメータは、例えば、バッテリーパック 4 の状態を規定するために使用される特定のパラメータ、例えば、充電状態 (SOC) 及び電力状態 (SOP)、並びに任意の劣化状態 (SOH) 及びエネルギー状態 (SOE) である。

【 0 0 5 1 】

上述の理由から、本開示は、充電中にバッテリーパック 4 の熱調整のための特定の方法が実行されるという原理に基づいている。より正確には、この方法は、バッテリーパック 4 を外部電源 8 (図 1 及び 2 参照) に接続することによって、バッテリーパック 4 の充電が開始される初期ステップを含んでいる。次に、バッテリーパック 4 が使用されるときにその性能を最適化するために、充電中に実行準備機能が実行される。

【 0 0 5 2 】

実行準備機能は、バッテリーパック 4 の特定の設定温度 T_S が熱調整プロセスのために決定されて使用されるという原理に基づいている。そして、設定温度 T_S は、熱調整ユニット 1 1 の目標温度として、即ち、バッテリーパック 4 を加熱又は冷却して設定温度 T_S に到達させるために使用される。設定温度 T_S の値は、(充電完了後の) 所定時間 t に亘ってさらなる熱調整が必要でない、バッテリーパック 4 の状態に応じた大きさに選択される。このようにして、バッテリーパック 4 を熱調整して、時間 t に亘って最高の性能を保証することができる。

【 0 0 5 3 】

従って、図 1 及び 2 の実施形態を参照すると、バッテリーパック 4 を充電するために外部電源 8 が車載充電ユニット 9 に接続されると、実行準備機能が起動される。この実行準備機能の目的は、エネルギー貯蔵システム 15 がすべての関連する機能が必要なときに十分な性能を有することを保証しつつ、十分な量の充電が行われたときに、エネルギー貯蔵システム 15 が切り離されて非作動状態、即ち、「スリープ」モードに移行することを保証することである。本発明は、バッテリーパック 4 の実際の充電中に、実行準備機能が常に開始される実施形態に限定されないことに留意されたい。本発明の主な原理は、エネルギー貯蔵システムの十分な性能を確保するために、実行準備機能の実行に関する。

【0054】

制御ユニット 5 は、十分な性能を保証することができる所定時間に関する要求に基づいて、設定温度 T_s を決定する。換言すると、制御ユニット 5 は、追加の熱調整を必要とせず十分な性能を発揮しつつ、所定時間 t に亘って熱調整を必要としないために調整すべき温度として、設定温度 T_s を算出する。

【0055】

設定温度 T_s の大きさは、いくつかのパラメータに基づいて決定することができる。設定温度 T_s は、特に、周囲温度センサ 10 によって検出された周囲温度 T_A に依存している。これは、周囲温度 T_A の関数としてバッテリーパック 4 の冷却が、設定温度 T_s を算出するために使用できることを意味している。

【0056】

他の実施形態によれば、時間 t の大きさは、バッテリーパック 4 の特定のメンテナンス機能を実行するのに要する一定時間に関する要求に依存する。そのようなメンテナンス機能の一例は、上述したように、バッテリーセル 4a, 4b, 4c の不均衡により開始されなければならないセル平衡プロセスである。メンテナンス機能の他の例は、充電状態 (SOC) 及び電力状態 (SOP) など、バッテリーパック 4 の状態を示すパラメータの校正プロセスである。

【0057】

制御装置 5 が設定温度 T_s を決定した後、熱調整ユニット 11 が起動されて、バッテリーパック 4 が設定温度 T_s になる。これは、バッテリーパック 4 を加熱又は冷却することによって得ることができる。より正確には、実際のバッテリーパック温度 T_B が設定温度 T_s 未満であれば加熱が行われ、実際のバッテリーパック温度 T_B が設定温度 T_s より高ければ冷却が行われる。

【0058】

バッテリーパック温度 T_B が設定温度 T_s に到達すると、バッテリーパック 4 の充電が終了し、エネルギー貯蔵システム 15 が、実質的には電力を使用せず、エネルギー貯蔵システム 15 で使用される電子部品が実質的に電力を使用しない、レストモード又はスリープモードに移行する。これは、エネルギー貯蔵システム 15 及びその部品のエネルギー消費、寿命及び機能性に有益である。これはまた、エネルギー貯蔵システム 15 が、現在熱調整されている間にも作動状態でないことを意味している。

【0059】

次の車両使用時に、エネルギー貯蔵システム 15 は、上記のように、所定時間 t に亘って十分な性能を発揮することが期待できる状態にある。周囲温度に依存して、バッテリー温度 T_B が時間経過によって一定量低下する状況が起こり得る。このため、一実施形態によれば、バッテリー温度 T_B が所定レベルまで低下した場合に設定温度 T_s に到達するために、上述の熱調整プロセスを再び開始することができる。

【0060】

ここで、本方法を示す概略フローチャートである図 3 を参照して、本開示に係る方法を説明する。最初に、車載充電ユニット 9 を外部電源 8 に接続し (図 3 のステップ 16)、その後、バッテリーパック 4 の充電処理を開始する (ステップ 17)。次に、実行準備機能を実行して (ステップ 18)、第 1 に所定時間 t に亘ってさらなる熱調整を不要とするためにバッテリーパック 4 が到達する設定温度 T_s を算出し (ステップ 19)、第 2 にバッテ

10

20

30

40

50

リパック 4 を熱調整して実際に設定温度 T_s に到達させる（ステップ 20）。これは、熱調整ユニット 11 によってバッテリーパック 4 を冷却又は加熱することで行われる。上述したように、設定温度 T_s は、好ましくは、周囲温度センサ 10 によって検出された周囲温度 T_A に基づいて選択される。

【0061】

時間 t の値に関して、バッテリーセル 4a, 4b, 4c... を平衡するなどバッテリーパック 4 のメンテナンスを実行するのに必要な時間と、例えば、バッテリーパック 4 の充電状態（SOC）、電力状態（SOP）、劣化状態（SOH）及びエネルギー状態（SOE）などバッテリーパック 4 の状態を示すパラメータを校正するのに必要な時間と、の一方又は両方に応じて時間 t を選択することができる（ステップ 21）。

10

【0062】

バッテリーパック温度 T_B が設定温度 T_s に到達したと判定されると（ステップ 22）、エネルギー貯蔵システムがスリープモード、即ち、非作動モードに移行して、充電が終了する（ステップ 23）。バッテリーパック温度 T_B が設定温度 T_s に到達していなければ、充電が継続される。このようにして、エネルギー貯蔵システム 15 が必要なときに十分な性能を有することを保証しつつ、エネルギー貯蔵システム 15 が一定の作動状態にある必要がないことによって、実行準備機能が得られる。

【0063】

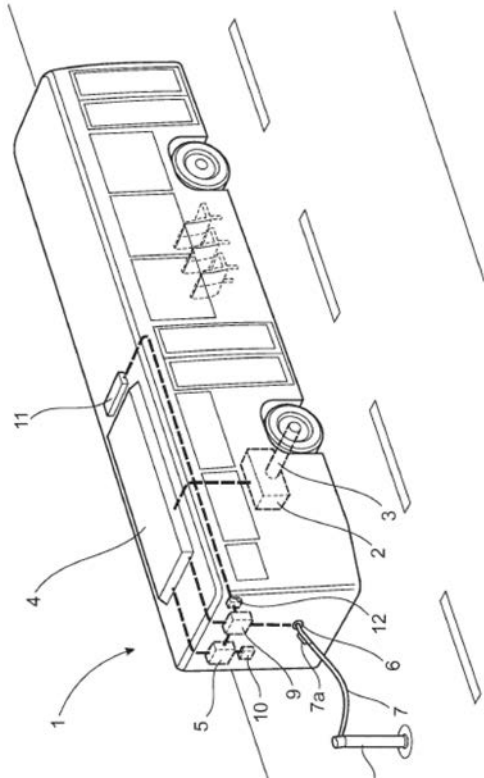
本発明は、上述及び図示の実施形態に限定されないことを理解されたい。むしろ、当業者であれば、添付の特許請求の範囲内で、多くの変更及び修正を行うことができることを認識するであろう。

20

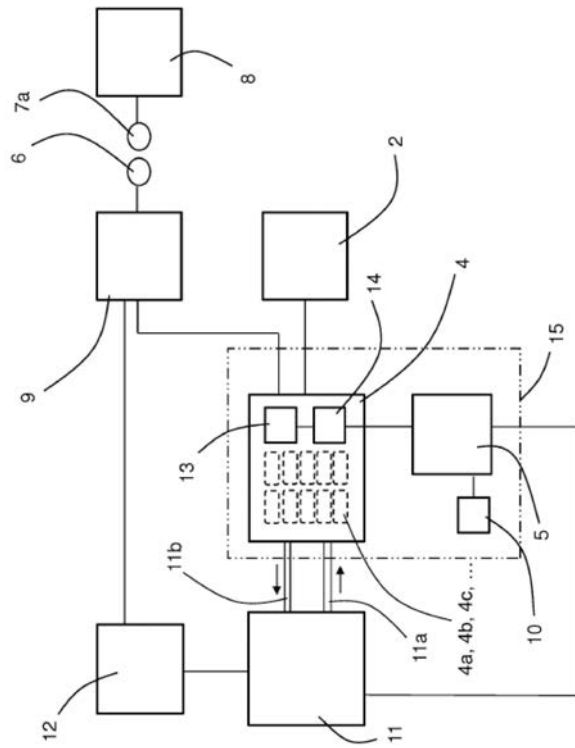
【0064】

本発明は、例えば、トラック、バス及び建設機械などの車両に適用することができる。しかしながら、本発明は車両に限らず、例えば、家庭環境や商業環境において電気装置に役立つバックアップ目的に使用される蓄電池など、他の用途で一般的に使用することもできる。

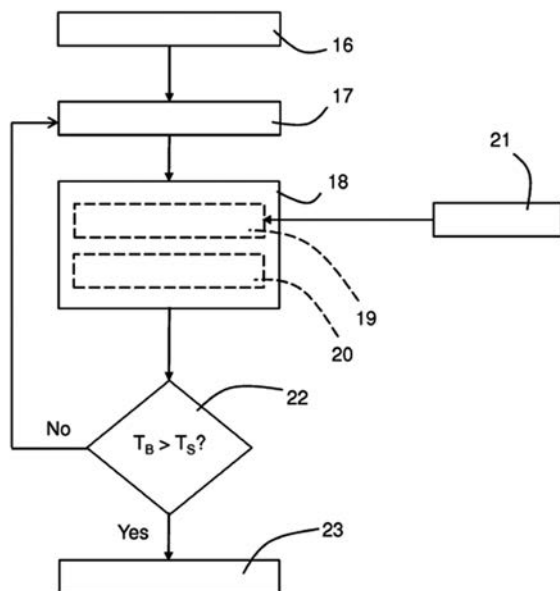
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【手続補正書】

【提出日】平成30年12月3日(2018.12.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のバッテリーセル(4a, 4b, 4c, ...)を含んで蓄電システム(15)の一部を形成するバッテリーパック(4)の加熱又は冷却による熱調整方法であって、使用中に前記バッテリーパック(4)の性能を最適化する実行準備機能を実行するステップを含み、前記バッテリーパック(4)を充電するように構成された外部電源(8)に前記バッテリーパック(4)が電氣的に接続されたとき、前記実行準備機能を実行する方法において、

前記実行準備機能を実行するステップは、

充電終了後の所定時間(t)に亘ってさらなる熱調整なしで十分なレベルの性能を提供するために、前記バッテリーパック(4)が到達する設定温度(T_s)を算出するステップと、

前記バッテリーパック(4)を熱調整して前記設定温度(T_s)に到達させるステップと

、

前記バッテリーパック(4)が前記設定温度(T_s)に到達したときにスリープモードに移行するステップと、

前記スリープモードに移行したときに前記充電を終了するステップと、

を含み、

前記設定温度(T_s)は、少なくとも周囲温度(T_A)に応じて選択され、

前記所定時間(t)は、前記バッテリーパック(4)のメンテナンスを実行するのに必要な時間、及び、前記バッテリーパック(4)の状態を示すパラメータを校正するのに必要な時間のいずれかに基づいて選択される、

ことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記バッテリーパック(4)の充電を開始した後、前記実行準備機能を実行するステップを更に含んだ、

請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記バッテリーパック(4)の加熱又は冷却によって熱調整して前記設定温度(T_s)に到達させるステップを更に含んだ、

請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

車両(1)のバッテリーパック(4)を熱調整するステップを更に含み、

前記蓄電システム(15)が前記車両(1)の電気機械(2)を動作させるように構成された、

請求項1～3のいずれか1つに記載の方法。

【請求項5】

複数のバッテリーセル(4a, 4b, 4c, ...)を含んで蓄電システム(15)の一部を形成するバッテリーパック(4)の加熱又は冷却による熱調整装置(15; 11)であって、使用中に前記バッテリーパック(4)の性能を最適化するために実行準備機能を実行するように構成された装置(15; 11)において、

前記バッテリーパック(4)に関連付けられた熱調整ユニット(11)と、

充電終了後の所定時間(t)に亘ってさらなる熱調整なしで十分なレベルの性能を提供するために、前記バッテリーパック(4)が到達する設定温度(T_s)を算出することによ

って、前記実行準備機能を実行するように構成されると共に、前記熱調整ユニット（１１）を制御して前記バッテリーパック（４）を前記設定温度（ T_S ）に到達させるように構成された制御ユニット（５）と、

を含み、

前記設定温度（ T_S ）は、少なくとも周囲温度（ T_A ）に応じて選択され、

前記所定時間（ t ）は、前記バッテリーパック（４）のメンテナンスを実行するのに必要な時間、及び、前記バッテリーパック（４）の状態を示すパラメータを校正するのに必要な時間のいずれかに応じて選択され、

前記制御ユニット（５）は、前記バッテリーパック（４）を充電するように構成された外部電源（８）に前記バッテリーパック（４）が電氣的に接続されたとき、前記実行準備機能を実行するように構成されると共に、前記バッテリーパック（４）が前記設定温度（ T_S ）に到達したときに、前記バッテリーパック（４）のスリープモードを開始して、前記スリープモード中に前記充電を終了させるように構成された、

ことを特徴とする装置（１５；１１）。

【請求項６】

前記制御ユニット（５）は、前記バッテリーパック（４）の充電が開始された後、前記実行準備機能を実行するように構成された、

請求項５に記載の装置（１５，１１）。

【請求項７】

前記熱調整ユニット（１１）は、前記バッテリーパック（４）を加熱又は冷却する手段を含んだ、

請求項５又は６に記載の装置。

【請求項８】

請求項５～７のいずれか１つに記載のバッテリーパック（４）の熱調整装置を含み、前記バッテリーパック（４）が車両（１）の電気機械（３）を動作させるように構成された車両（１）。

【請求項９】

プログラムがコンピュータで実行されるとき、請求項１～４のいずれか１つに記載の方法のステップを実行する、プログラムコード手段を含んだコンピュータプログラム。

【請求項１０】

プログラム製品がコンピュータで実行されるとき、請求項１～４のいずれか１つのステップを実行する、プログラムコード手段を含んだコンピュータプログラムを保持するコンピュータ可読媒体。

【請求項１１】

車両（１）のバッテリーパック（４）の熱調整のための制御ユニット（５）であって、請求項１～４のいずれか１つに記載の方法のステップを実行するように構成された、制御ユニット（５）。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/062283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60L11/18 H01M10/625 H01M10/615 H01M10/613
ADD.

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)

B60L 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 practicable, 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 2014/039735 A1 (MAJOR GREGORY [US] ET AL) 6 February 2014 (2014-02-06) paragraph [0003] paragraph [0019] paragraph [0021] - paragraph [0028]; figures 2A-2B	1-18
X	WO 2015/124993 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 27 August 2015 (2015-08-27) paragraphs [0023], [0045]; figure 1 figures 2,4,6 paragraph [0048] - paragraph [0054] paragraph [0065] - paragraph [0066] paragraph [0076] - paragraph [0078] paragraph [0088] - paragraph [0089] paragraph [0092] - paragraph [0094] ----- -/-	1-5,9-18

☒ 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 application or patent 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 January 2017

Date of mailing of the international search report

08/02/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Benedetti, Gabriele

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/062283

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/266038 A1 (GIBEAU JOHN PAUL [US] ET AL) 18 September 2014 (2014-09-18) paragraph [0036] - paragraph [0045]; figure 3 -----	1-6,9-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/062283

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014039735 A1	06-02-2014	CN 104904090 A EP 2880739 A2 US 2014039735 A1 WO 2014022026 A2	09-09-2015 10-06-2015 06-02-2014 06-02-2014
WO 2015124993 A1	27-08-2015	CN 106029432 A DE 112015000880 T5 JP 6024684 B2 JP 2015159633 A WO 2015124993 A1	12-10-2016 22-12-2016 16-11-2016 03-09-2015 27-08-2015
US 2014266038 A1	18-09-2014	CN 104044580 A DE 102014204103 A1 US 2014266038 A1	17-09-2014 18-09-2014 18-09-2014

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 10/48 (2006.01)		H 0 1 M 10/48	P	
H 0 1 M 10/637 (2014.01)		H 0 1 M 10/48	3 0 1	
H 0 1 M 10/6556 (2014.01)		H 0 1 M 10/637		
H 0 1 M 10/6568 (2014.01)		H 0 1 M 10/6556		
B 6 0 L 58/26 (2019.01)		H 0 1 M 10/6568		
B 6 0 L 58/27 (2019.01)		B 6 0 L 58/26		
B 6 0 L 53/14 (2019.01)		B 6 0 L 58/27		
B 6 0 L 50/64 (2019.01)		B 6 0 L 53/14		
		B 6 0 L 50/64		

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100107319

弁理士 松島 鉄男

(74)代理人 100096769

弁理士 有原 幸一

(72)発明者 レジェンダル, ニクラス

スウェーデン国、4 3 9 3 6 オンサラ、オンサラ ブローシッパヴェーグ 1 7

F ターム(参考) 5H030 AS08 BB01 FF22 FF41

5H031 AA09 HH06 KK08

5H125 AA01 AC12 AC24 BA00 BC05 BC19 BC21 CD06 CD09 DD02

EE25 EE27 EE29 FF05 FF24 FF27