

(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2023-506657
(P2023-506657A)

(43)公表日 令和5年2月17日(2023.2.17)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
H 0 2 J	7/04	(2006.01)	H 0 2 J	7/04	L	5 G 5 0 3
H 0 1 M	10/48	(2006.01)	H 0 1 M	10/48	Z	5 H 0 3 0
H 0 2 J	7/00	(2006.01)	H 0 2 J	7/00	Y	
H 0 2 J	7/10	(2006.01)	H 0 2 J	7/10	L	

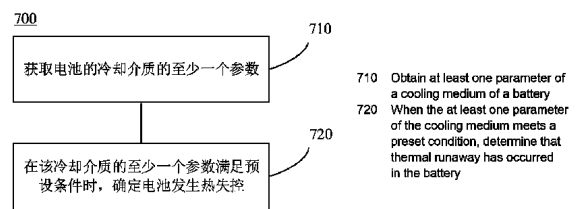
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

(21)出願番号	特願2022-537762(P2022-537762)	(71)出願人	513196256
(86)(22)出願日	令和2年7月10日(2020.7.10)		寧德時代新能源科技股▲分▼有限公司
(85)翻訳文提出日	令和4年6月17日(2022.6.17)		Contemporary Ampere
(86)国際出願番号	PCT/CN2020/101448		x Technology Co., L
(87)国際公開番号	W02022/006902		imited
(87)国際公開日	令和4年1月13日(2022.1.13)		中国福建省寧徳市蕉城区▲ジャン▼湾鎮新
			港路2号
			No. 2, Xingang Road, Z
			hangwan Town, Jiaoch
			eng District, Ningde
			City, Fujian Provin
			ce, P. R. China 352100
		(74)代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】熱暴走検出方法及び電池管理システム

(57)【要約】

電池の熱暴走の発生を効果的に検出することができる熱暴走検出方法及び電池管理システムを提供する。該方法は、電池の冷却媒体の少なくとも1つのパラメータを取得するステップ(710)であって、前記電池は前記冷却媒体を収容する熱伝導装置を備えるステップ(710)と、前記少なくとも1つのパラメータが所定の条件を満たすと、前記電池に熱暴走が発生すると決定するステップ(720)と、を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱暴走検出方法であって、
電池の冷却媒体の少なくとも 1 つのパラメータを取得するステップであって、前記電池は前記冷却媒体を収容する熱伝導装置を備えるステップと、
前記少なくとも 1 つのパラメータが所定の条件を満たすと、前記電池に熱暴走が発生すると決定するステップと、
を含む、ことを特徴とする熱暴走検出方法。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つのパラメータは、
前記冷却媒体の圧力、前記冷却媒体の流量、前記冷却媒体の液面高さ、及び前記冷却媒体の温度のうちの少なくとも 1 つを含む、ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つのパラメータが所定の条件を満たすことは、
前記少なくとも 1 つのパラメータはパラメータ値が対応する閾値に達する条件、パラメータ値の変化量が対応する閾値に達する条件、及びパラメータ値が消失する条件のうちのいずれか 1 つを満たすことを含む、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つのパラメータは前記冷却媒体の圧力を含み、前記冷却媒体の圧力が所定の条件を満たすことは、
前記冷却媒体の圧力が第 1 圧力閾値まで低下すること、前記冷却媒体の圧力の変化量が第 2 圧力閾値を超えること、又は前記冷却媒体の圧力のデータが消失することを含む、ことを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

20

【請求項 5】

圧力センサから前記冷却媒体の圧力を取得するステップをさらに含み、前記圧力センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の圧力を監視することに用いられる、ことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つのパラメータは前記冷却媒体の流量を含み、前記冷却媒体の流量が所定の条件を満たすことは、
前記冷却媒体の流量が第 1 流量閾値まで低下すること、前記冷却媒体の流量の変化量が第 2 流量閾値を超えること、又は前記冷却媒体の流量のデータが消失することを含む、ことを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項 7】

流量センサから前記冷却媒体の流量を取得するステップをさらに含み、前記流量センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の流量を監視することに用いられることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つのパラメータは前記冷却媒体の液面高さを含み、前記冷却媒体の液面高さが所定の条件を満たすことは、
前記冷却媒体の液面高さが第 1 高さ閾値まで低下すること、前記冷却媒体の液面高さの変化量が第 2 高さ閾値を超えること、又は前記冷却媒体の液面高さのデータが消失することを含む、ことを特徴とする請求項 2 ～ 7 のいずれか一項に記載の方法。

40

【請求項 9】

液面センサから前記冷却媒体の液面高さを取得するステップをさらに含み、前記液面センサは、前記冷却媒体を貯蔵するための貯蔵タンクに設けられ、前記貯蔵タンクに貯蔵される前記冷却媒体の液面高さを監視することに用いられる、ことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つのパラメータは前記冷却媒体の温度を含み、前記冷却媒体の温度が所

50

定の条件を満たすことは、
前記冷却媒体の温度が第 1 温度閾値まで上昇すること、前記冷却媒体の温度の変化量が第 2 温度閾値を超えること、又は前記冷却媒体の温度のデータが消失することを含む、ことを特徴とする請求項 2 ～ 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 1】

温度センサから前記冷却媒体の温度を取得するステップをさらに含み、前記温度センサは、前記熱伝導装置の導出口に設けられ、前記熱伝導装置の導出口での前記冷却媒体の温度を監視することに用いられる、ことを特徴とする請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記電池に熱暴走が発生することを指示するための指示信号を車両コントローラに出力するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 ～ 1 1 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 3】

電池管理システムであって、
電池の冷却媒体の少なくとも 1 つのパラメータを取得することに用いられ、前記電池は前記冷却媒体を収容する熱伝導装置を備える取得ユニットと、
前記少なくとも 1 つのパラメータが所定の条件を満たすと、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる処理ユニットと、
を備える、ことを特徴とする電池管理システム。

【請求項 1 4】

前記取得ユニットにより取得される前記少なくとも 1 つのパラメータは、
前記冷却媒体の圧力、前記冷却媒体の流量、前記冷却媒体の液面高さ、及び前記冷却媒体の温度のうちの少なくとも 1 つを含む、ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の電池管理システム。

【請求項 1 5】

前記少なくとも 1 つのパラメータが所定の条件を満たすことは、
前記少なくとも 1 つのパラメータはパラメータ値が対応する閾値に達する条件、パラメータ値の変化量が対応する閾値に達する条件、及びパラメータ値が消失する条件のうちのいずれか 1 つを満たすことを含む、ことを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の電池管理システム。

【請求項 1 6】

前記少なくとも 1 つのパラメータは前記冷却媒体の圧力を含み、前記処理ユニットは具体的には、
前記冷却媒体の圧力が第 1 圧力閾値まで低下するか、前記冷却媒体の圧力の変化量が第 2 圧力閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の圧力のデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる、ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の電池管理システム。

【請求項 1 7】

前記取得ユニットはさらに、
圧力センサから前記冷却媒体の圧力を取得することに用いられ、前記圧力センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の圧力を監視することに用いられる、ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の電池管理システム。

【請求項 1 8】

前記少なくとも 1 つのパラメータは前記冷却媒体の流量を含み、前記処理ユニットは具体的には、
前記冷却媒体の流量が第 1 流量閾値まで低下するか、前記冷却媒体の流量の変化量が第 2 流量閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の流量のデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる、ことを特徴とする請求項 1 4 ～ 1 7 のいずれか一項に記載の電池管理システム。

【請求項 1 9】

前記取得ユニットはさらに、

10

20

30

40

50

流量センサから前記冷却媒体の流量を取得することに用いられ、前記流量センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の流量を監視することに用いられる、ことを特徴とする請求項 18 に記載の電池管理システム。

【請求項 20】

前記少なくとも 1 つのパラメータは前記冷却媒体の液面高さを含み、前記処理ユニットは具体的には、

前記冷却媒体の液面高さが第 1 高さ閾値まで低下するか、前記冷却媒体の液面高さの変化量が第 2 高さ閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の液面高さのデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる、ことを特徴とする請求項 14 ～ 19 のいずれか一項に記載の電池管理システム。

10

【請求項 21】

前記取得ユニットはさらに、

液面センサから前記冷却媒体の液面高さを取得することに用いられ、前記液面センサは、前記冷却媒体を貯蔵するための貯蔵タンクに設けられ、前記貯蔵タンクに貯蔵される前記冷却媒体の液面高さを監視することに用いられる、ことを特徴とする請求項 20 に記載の電池管理システム。

【請求項 22】

前記少なくとも 1 つのパラメータは前記冷却媒体の温度を含み、前記処理ユニットは具体的には、

前記冷却媒体の温度が第 1 温度閾値まで上昇するか、前記冷却媒体の温度の変化量が第 2 温度閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の温度のデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる、ことを特徴とする請求項 14 ～ 21 のいずれか一項に記載の電池管理システム。

20

【請求項 23】

前記取得ユニットはさらに、

温度センサから前記冷却媒体の温度を取得することに用いられ、前記温度センサは、前記熱伝導装置の導出口に設けられ、前記熱伝導装置の導出口での前記冷却媒体の温度を監視することに用いられる、ことを特徴とする請求項 22 に記載の電池管理システム。

【請求項 24】

前記処理ユニットはさらに、

前記電池に熱暴走が発生することを指示するための指示信号を車両コントローラに出力することに用いられることを特徴とする請求項 13 ～ 23 のいずれか一項に記載の電池管理システム。

30

【請求項 25】

可読記憶媒体であって、請求項 1 ～ 14 のいずれか一項に記載の熱暴走検出方法を実行するためのコンピュータプログラムを記憶することに用いられる、ことを特徴とする可読記憶媒体。

【請求項 26】

電池であって、

少なくとも 1 つの電池セルと、

請求項 13 ～ 24 のいずれか一項に記載の電池管理システムと、
を備えることを特徴とする電池。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願の実施例は電池の技術分野に関し、より具体的には、熱暴走検出方法及び電池管理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

省エネ排出削減は自動車産業の持続可能な発展の鍵である。この場合、電動車両は、省エ

50

ネで環境にやさしい利点を持つため、自動車産業の持続可能な発展の重要な部分になっている。電動車両の場合、電池技術はその発展を左右する重要な要素である。

【0003】

電池技術の発展では、電池の性能を向上させるだけでなく、安全性の問題も無視できない問題である。電池に熱暴走など安全を脅かす事故が発生する場合、乗員に危険を回避するように通知するために、熱暴走の発生をタイムリーに検出する必要がある。従って、電池の熱暴走をどのように効果的に検出するかは、電池技術において解決を急ぐべき技術的問題となっている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

10

【0004】

本願の実施例は、電池の熱暴走を効果的に検出することができる熱暴走検出方法及び電池管理システムを提供する。

【0005】

第1態様によれば、電池の冷却媒体の少なくとも1つのパラメータを取得するステップであって、前記電池は前記冷却媒体を収容する熱伝導装置を備えるステップと、前記少なくとも1つのパラメータが所定の条件を満たすと、前記電池に熱暴走が発生すると決定するステップと、を含む熱暴走検出方法を提供する。

【0006】

該実施例では、電池に熱暴走が発生すると、電池の熱伝導装置が破壊され、それにより熱伝導装置に収容される冷却媒体のパラメータが変化する。従って、該冷却媒体のパラメータに応じて、電池の熱暴走を効果的に検出することができる。

20

【0007】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータは、前記冷却媒体の圧力、前記冷却媒体の流量、前記冷却媒体の液面高さ、及び前記冷却媒体の温度のうちの少なくとも1つを含む。

【0008】

熱伝導装置が破壊されるとき、冷却媒体の圧力、流量、液面高さ及び温度というパラメータの変化は最も敏感であり、従って、これらのパラメータを使用して電池の熱暴走を正確に検出することができる。

30

【0009】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータが所定の条件を満たすことは、前記少なくとも1つのパラメータはパラメータ値が対応する閾値に達する条件、パラメータ値の変化量が対応する閾値に達する条件、及びパラメータ値が消失する条件のうちのいずれか1つを満たすことを含む。

【0010】

該実施例では、パラメータ値が特定の閾値に達すること、又はパラメータ値の変化量が特定の閾値に達すること、又はセンサが破壊されることによってパラメータ値が消失することはいずれも熱暴走の発生を判断する条件としてもよい。実際の応用では、様々なパラメータの変化法則及び変化速度などに基づいて、適切な条件を使用して電池に熱暴走が発生するか否かを判断することができる。

40

【0011】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の圧力を含み、前記冷却媒体の圧力が所定の条件を満たすことは、前記冷却媒体の圧力が第1圧力閾値まで低下すること、前記冷却媒体の圧力の変化量が第2圧力閾値を超えること、又は前記冷却媒体の圧力のデータが消失することを含む。

【0012】

可能な実施形態では、前記方法は、圧力センサから前記冷却媒体の圧力を取得するステップをさらに含み、前記圧力センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の圧力を監視することに用いられる。

50

【0013】

熱伝導装置の導入口及び導出口は冷却媒体を導入及び導出することに用いられ、圧力センサが熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられることにより、取り付け位置の利便性が確保されるだけでなく、冷却媒体の圧力変化が監視されやすくなる。

【0014】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の流量を含み、前記冷却媒体の流量が所定の条件を満たすことは、前記冷却媒体の流量が第1流量閾値まで低下すること、前記冷却媒体の流量の変化量が第2流量閾値を超えること、又は前記冷却媒体の流量のデータが消失することを含む。

【0015】

可能な実施形態では、前記方法は、流量センサから前記冷却媒体の流量を取得するステップと、をさらに含み、前記流量センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の流量を監視することに用いられる。

【0016】

流量センサが熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられることにより、取り付け位置の利便性が確保されるだけでなく、冷却媒体の流量変化が監視されやすくなる。

【0017】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の液面高さを含み、前記冷却媒体の液面高さが所定の条件を満たすことは、前記冷却媒体の液面高さが第1高さ閾値まで低下すること、前記冷却媒体の液面高さの変化量が第2高さ閾値を超えること、又は前記冷却媒体の液面高さのデータが消失することを含む。

【0018】

可能な実施形態では、前記方法は、液面センサから前記冷却媒体の液面高さを取得するステップをさらに含み、前記液面センサは、前記冷却媒体を貯蔵するための貯蔵タンクに設けられ、前記貯蔵タンクに貯蔵される前記冷却媒体の液面高さを監視することに用いられる。

【0019】

冷却媒体は貯蔵タンクに貯蔵され、貯蔵タンクは熱伝導装置の導入口に連通し、電池に熱暴走が発生することによって熱伝導装置内の冷却媒体が熱伝導装置の内部から排出される時、貯蔵タンクにおける液面高さの変化が最も敏感であり、従って、流量センサが貯蔵タンクに設けられることで、冷却媒体の液面高さの変化をより正確に監視することができる。

【0020】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の温度を含み、前記冷却媒体の温度が所定の条件を満たすことは、前記冷却媒体の温度が第1温度閾値まで上昇すること、前記冷却媒体の温度の変化量が第2温度閾値を超えること、又は前記冷却媒体の温度のデータが消失することを含む。

【0021】

可能な実施形態では、前記方法は、温度センサから前記冷却媒体の温度を取得するステップをさらに含み、前記温度センサは、前記熱伝導装置の導出口に設けられ、前記熱伝導装置の導出口での前記冷却媒体の温度を監視することに用いられる。

【0022】

可能な実施形態では、前記方法は、前記電池に熱暴走が発生することを指示するための指示信号を車両コントローラに出力するステップをさらに含む。

【0023】

第2態様によれば、
電池の冷却媒体の少なくとも1つのパラメータを取得することに用いられ、前記電池は前記冷却媒体を収容する熱伝導装置を備える取得ユニットと、
前記少なくとも1つのパラメータが所定の条件を満たすと、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる処理ユニットと、を備える電池管理システムを提供する。

10

20

30

40

50

可能な実施形態では、前記取得ユニットにより取得される前記少なくとも1つのパラメータは、前記冷却媒体の圧力、前記冷却媒体の流量、前記冷却媒体の液面高さ、及び前記冷却媒体の温度のうちの少なくとも1つを含む。

【0024】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータが所定の条件を満たすことは、前記少なくとも1つのパラメータはパラメータ値が対応する閾値に達する条件、パラメータ値の変化量が対応する閾値に達する条件、及びパラメータ値が消失する条件のうちのいずれか1つを満たすことを含む。

【0025】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の圧力を含み、前記処理ユニットは具体的には、前記冷却媒体の圧力が第1圧力閾値まで低下するか、前記冷却媒体の圧力の変化量が第2圧力閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の圧力のデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる。

【0026】

可能な実施形態では、前記処理ユニットはさらに、圧力センサから前記冷却媒体の圧力を取得することに用いられ、前記圧力センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の圧力を監視することに用いられる。

【0027】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の流量を含み、前記処理ユニットは具体的には、前記冷却媒体の流量が第1流量閾値まで低下するか、前記冷却媒体の流量の変化量が第2流量閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の流量のデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる。

【0028】

可能な実施形態では、前記処理ユニットはさらに、流量センサから前記冷却媒体の流量を取得することに用いられ、前記流量センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の流量を監視することに用いられる。

【0029】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の液面高さを含み、前記処理ユニットは具体的には、前記冷却媒体の液面高さが第1高さ閾値まで低下するか、前記冷却媒体の液面高さの変化量が第2高さ閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の液面高さのデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる。

【0030】

可能な実施形態では、前記処理ユニットはさらに、前記液面センサから前記冷却媒体の液面高さを取得することに用いられ、前記液面センサは、前記冷却媒体を貯蔵するための貯蔵タンクに設けられ、前記貯蔵タンクに貯蔵される前記冷却媒体の液面高さを監視することに用いられる。

【0031】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の温度を含み、前記処理ユニットは具体的には、前記冷却媒体の温度が第1温度閾値まで上昇するか、前記冷却媒体の温度の変化量が第2温度閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の温度のデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる。

【0032】

可能な実施形態では、前記処理ユニットはさらに、温度センサから前記冷却媒体の温度を取得することに用いられ、前記温度センサは、前記熱伝導装置の導出口に設けられ、前記熱伝導装置の導出口での前記冷却媒体の温度を監視することに用いられる。

【0033】

可能な実施形態では、前記処理ユニットはさらに、前記電池に熱暴走が発生することを指示するための指示信号を車両コントローラに出力することに用いられる。

【0034】

10

20

30

40

50

第3態様によれば、
少なくとも1つの電池セルと、
上記第2態様及び第2態様の可能な実施形態のいずれかにおける電池管理システムと、を
備える電池を提供する。

【0035】

第4態様によれば、メモリとプロセッサとを備え、前記メモリは命令を記憶することに用
いられ、前記プロセッサは前記命令を読み取り、前記命令に基づいて上記第1態様及び第
1態様の可能な実施形態のいずれかにおける方法を実行することに用いられる熱暴走検出
装置を提供する。

【0036】

第5態様によれば、上記第1態様及び第1態様の可能な実施形態のいずれかにおける方法
を実行するためのコンピュータプログラムを記憶することに用いられる可読記憶媒体を提
供する。

【0037】

第6態様によれば、
第3態様に記載の電池と、
前記電池の電池管理システムから送信される、前記電池に熱暴走が発生することを指示す
るための指示信号を受信することに用いられる車両制御システムと、を備える車両を提供
する。

【0038】

可能な実施形態では、前記車両制御システムはさらに、前記指示信号に応じて警報信号を
送信することに用いられる。

【0039】

可能な実施形態では、前記警報信号は光信号又は音声信号である。

【0040】

ここで説明される図面は本願のさらなる理解を提供し、本願の一部として組み込まれ、本
願の例示的な実施例及びその説明は本願を解釈することに用いられ、本願を不適切に限定
するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】 BMSが熱暴走を監視する模式的ブロック図である。

【図2】 本願の実施例における車両の模式図である。

【図3】 本願の実施例における電池の構造模式図である。

【図4】 本願の実施例における電池モジュールの構造模式図である。

【図5】 本願の実施例における電池セルの分解図である。

【図6】 本願の実施例における電池の分解図である。

【図7】 本願の実施例における熱暴走検出方法の模式的フローチャートである。

【図8】 図7に示す方法に基づいてBMSが熱暴走を監視する模式的ブロック図である。

【図9】 電池に熱暴走が発生するときの冷却媒体の圧力及び流量の変化状況の模式図であ
る。

【図10】 本願の実施例におけるBMSの模式的ブロック図である。

【図11】 本願の実施例における熱暴走検出装置の模式的ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0042】

以下、図面を参照しながら、本願の技術案を説明する。

【0043】

電池技術の発展は、例えば、エネルギー密度、サイクル寿命、放電容量、充放電レートな
どの性能パラメータのような様々な設計要素を同時に考慮する必要がある、また、さらに
電池の安全性を考慮する必要がある。

【0044】

10

20

30

40

50

電池には複数の電池セルが含まれており、そのうちの1つ又は複数の電池セルに、例えば、発火、爆発や発煙のような熱暴走が発生するとき、熱は隣接する電池セルに伝達され、すなわち、電池セルの熱暴走は周囲の電池セルに伝播し、連鎖反応を引き起こす可能性がある。熱拡散過程では、いつでも発火や爆発などの危険を引き起こす可能性がある。

【0045】

電気自動車の安全性に関する法規を策定する国際機関 (electric vehicle safety-global technical regulation、EVS-GTR) の熱拡散特別グループは、第1段階の研究では、可燃性電解質を備えた車載充電式エネルギー貯蔵システム (rechargeable energy storage system、REESS) を搭載した車両の場合、車両の乗員は電池セルの熱暴走につながる可能性のある内部短絡によってトリガーされる熱拡散によって引き起こされるいかなる危険な環境に晒されてはならないと結論付けた。これを確保するために、いくつかの基本的な要件を満たす必要があり、例えば、車両は、乗員の避難を許可するように事前警告指示を提供するか、又は電池セルの熱暴走につながる可能性のある内部短絡によってトリガーされる熱拡散によって引き起こされる乗員コンパートメントの危険が発生するまで5分前に事前警告指示を提供する必要がある。新たに発売された電気自動車用パワーバッテリーの安全要件では、電池セルの熱暴走による熱拡散が乗員コンパートメントに危険を及ぼすまで5分以内に警報信号を提供する必要があると規定されている。

10

【0046】

従って、電池の熱暴走を効果的に検出し、車両の乗員に危険を回避するようにタイムリーに通知する必要がある。

20

【0047】

従来の電池では、通常、低圧監視システムによって各電池セルの電圧を監視し、数個の電池セルごとに1つのセンサを設置して電池セルの温度を監視し、電池の温度及び電圧の変化によって熱暴走が発生するか否かを決定する。例えば、図1に示すように、電池管理システム (battery management system、BMS) は、電池セルの温度及び電圧を監視し、温度変化及び電圧変化に応じて熱暴走が発生するか否かを判定する。電池セルに熱暴走が発生すると判定するとき、BMSは車両コントローラ (vehicle control unit、VCU) に指示信号を送信し、それによりVCUは警報信号を送信して乗員に危険を回避するように通知する。

30

【0048】

図1に示す手段によれば、熱暴走が発生すると、以下の問題が生じ得る。熱暴走が発生した電池セルの電圧低下が正常放電中の電池セルの電圧低下の特徴と一致する場合、電圧低下の特徴を使用して電池セルに熱暴走が発生するか否かを判定することは困難であり、熱暴走が発生した電池セルにちょうど温度センサが設けられていない場合、温度信号を使用して熱暴走が発生するか否かを判断することは困難であり、電池セルに熱暴走が発生した瞬間に放出される高温高速ガスは電圧センサと温度センサの物理的破壊を非常に引き起こしやすく、その結果、電池セルの温度変化及び電圧変化に応じて熱暴走が発生するか否かを判断することができるとしても、センサの破壊によって信号伝送の中断が引き起こされる。以上からわかるように、電池の温度変化及び電圧変化を利用して熱暴走が発生するか否かを決定する際に、一定の見落としや誤判断がある。

40

【0049】

従って、本願は、熱暴走検出方法を提案し、電池の熱暴走をより正確に検出し、見落としや誤判断の確率を低減させることができる。

【0050】

本願の実施例における熱暴走検出方法は、電池に適用できる。該電池内の電池セルに熱暴走が発生することは、該電池に熱暴走が発生するとも呼ばれる。

【0051】

電池には、例えば、冷却板又は液冷板のような熱伝導装置が含まれている。該熱伝導装置内に冷却媒体が収容されている。該冷却媒体は該電池を降温させることに使用できる。理

50

解できるように、該電池に熱暴走が発生すると、該熱伝導装置は破壊される可能性があり、それによりその中の冷却媒体は熱伝導装置の内部から排出される。

【0052】

電池内の各電池セルに、例えば、防爆弁のような圧力放出機構が設けられる。電池セルにおける圧力放出機構は電池の安全性に重要な影響を及ぼす。例えば、短絡、過充電などの現象が発生すると、電池セルの内部に熱暴走が発生して気圧が急激に上昇する可能性がある。この場合、圧力放出機構によって内部温度及び気圧を外へ放出して電池セルの爆発、発火を防止することができる。

【0053】

電池セルの排出物は高圧及び高温の排出物であり、高圧及び高温の気体、液体又は固体の燃焼物、例えば金属スクラップなどが挙げられる。従来の圧力放出機構の設計手段では、主に電池セル内部の高圧及び高温を放出すること、すなわち、前記排出物を電池セルの外部に排出することに注目している。しかしながら、電池の出力電圧又は電流を確保するために、互いにバスバー部材を介して電氣的に接続される複数の電池セルが必要である。電池セルの内部から排出される排出物は残りの電池セルの短絡現象を引き起こす可能性があり、例えば、排出される金属スクラップが2つのバスバー部材に電氣的に接続されると、電池の短絡を引き起こし、従って、安全上のリスクが存在する。

【0054】

上記事情に鑑みて、本願は熱暴走検出手段を提案し、該圧力放出機構と熱伝導装置とを組み合わせることによって電池の熱暴走検出の目的を実現する。例えば、圧力放出機構は電池セルの1つの壁に設けられ、該熱伝導装置の表面は該電池セルの同じ壁にアタッチされる。該圧力放出機構は、該電池セルの内部圧力が閾値に達すると、内部圧力を放出することに用いられ、それにより該熱伝導装置の表面は破壊される。

【0055】

電池セルの熱暴走が発生することによって該熱伝導装置が破壊されるとき、該熱伝導装置内の冷却媒体は該熱伝導装置の内部から排出され、該冷却媒体を監視することによって、熱暴走が発生するか否かを判断することができる。

【0056】

さらに、圧力放出機構を使用することで、電池セルの内部から排出される排出物は熱伝導装置を破壊して熱伝導装置内部の冷却媒体を排出し、排出物を冷却して排出物の危険性をさらに低減させることができる。

【0057】

また、本願の実施例では、電池セルの圧力放出機構及び電池セルの電極端子は電池セルの異なる壁に設けられ、このように、排出物はさらに電極端子から遠くなり、それにより電極端子及びバスバー部材に対する排出物の影響を減少させ、従って、電池の安全性を高めることができる。

【0058】

本願の実施例で説明される技術案はいずれも、例えば、電動車両、船舶、宇宙機など様々な電池を使用する装置に適用でき、例えば、宇宙機は飛行機、ロケット、スペースシャトル及び宇宙船などを含む。

【0059】

理解できるように、本願の実施例で説明される技術案は上記説明された機器に適用できるだけでなく、電池を使用するすべての機器にも適用できるが、説明を簡潔にするために、以下の実施例はいずれも電動車両を例として説明される。

【0060】

例えば、図2に示すように、本願の実施例を適用し得る車両1の構造模式図であり、前記車両1は、燃料自動車、ガス自動車又は新エネルギー自動車であってもよく、新エネルギー自動車は純電気自動車、ハイブリッド自動車又はエクステンデッド・レンジ電気自動車などであってもよい。車両1の内部に電池10が設けられてもよく、例えば、車両1の底部又は前部又は尾部に電池10が設けられてもよい。電池10は車両1の給電に用いられ

10

20

30

40

50

てもよく、例えば、電池10は前記車両1の操作電源として使用されてもよく、車両1の回路システムに用いられ、例えば、車両1の始動、ナビゲーション及び運転時の動作電力需要に用いられる。電池10は車両1の操作電源として使用されるだけでなく、車両1の駆動電源として使用され、燃料又は天然ガスを代替又は部分的に代替して車両1に駆動動力を提供することができる。

【0061】

様々な電力使用需要を満たすために、電池は複数の電池セルを備えてもよい。複数の電池セル同士は直列接続又は並列接続又は直並列接続されてもよく、直並列接続とは直列接続と並列接続との組合せである。電池は電池パックとも呼ばれ得る。まず、複数の電池セルを直列接続又は並列接続又は直並列接続して電池モジュールを構成し、次に、複数の電池モジュールを直列接続又は並列接続又は直並列接続して電池を構成するようにしてもよい。つまり、複数の電池セルは直接電池を構成してもよく、まず、電池モジュールを構成し、次に、電池モジュールから電池を構成するようにしてもよい。

【0062】

図3は本願の実施例における可能な電池の構造模式図である。図3に示すように、電池10は複数の電池セル20を備えてもよい。電池10はカバー又は筐体をさらに備えてもよく、カバーの内部は中空構造であり、複数の電池セル10はカバー内に収容される。図3に示すように、カバーは一体に係合される111及び112を備えてもよい。

【0063】

電池10はほかの構造をさらに備えてもよく、ここでは詳細説明を省略する。例えば、該電池10はバスバー部材をさらに備えてもよく、バスバー部材は複数の電池セル20間の電氣的接続、例えば、並列接続又は直列接続又は直並列接続を実現することに用いられる。具体的には、バスバー部材は電池セル20の電極端子に接続されることによって電池セル20間の電氣的接続を実現してもよい。さらに、バスバー部材は溶接によって電池セル20の電極端子に固定されてもよい。複数の電池セル20の電気エネルギーはさらに導電機構によってカバーを通過して導出されてもよい。該導電機構は、例えばバスバー部材に属してもよい。

【0064】

様々な電力需要に応じて、電池セル20の数は任意の数値に設定されてもよい。複数の電池セル20は直列接続、並列接続又は直並列接続の方式で接続されて大きな容量又は電力を実現することができる。各電池10に備えられる電池セル20の数が多い可能性があるため、取り付けを容易にするために、電池セル20をグループ分けして設置し、各グループの電池セル20は電池モジュールを構成するようにしてもよい。例えば、図4に示すように、電池は複数の電池モジュールを備えてもよく、これらの電池モジュールは直列接続、並列接続又は直並列接続の方式で接続されてもよい。

【0065】

本願の実施例は電池セルの材料及び形状を限定しない。例えば、電池セル20はリチウムイオン二次電池、リチウムイオン一次電池、リチウム硫黄電池、ナトリウムリチウムイオン電池、ナトリウムイオン電池又はマグネシウムイオン電池などであり得る。また、例えば、電池セル20は円筒状、扁平状、直方体又はほかの形状などであり得る。

【0066】

図5は本願の実施例における可能な電池セル20の構造模式図である。図5に示すように、電池セル20はハウジング211、カバープレート212、電極組立体22及び接続部材23を備える。ハウジング211の壁及びカバープレート212はいずれも電池セル20の壁と呼ばれる。図5に示すように、電池セルの壁21aに圧力放出機構213が設けられる。図示の便宜上、図5では、壁21aはハウジング211と分離されているが、ハウジング211の底側に開口を有することに限定されない。圧力放出機構213は、電池セル20の内部圧力が閾値に達すると内部圧力を放出することに用いられる。

【0067】

圧力放出機構213は壁21aの一部であってもよく、壁21aとは別体の構造であって

10

20

30

40

50

もよく、例えば、溶接によって壁 2 1 a に固定される。圧力放出機構 2 1 3 が壁 2 1 a の一部である場合、例えば、圧力放出機構 2 1 3 は壁 2 1 a に切り欠きを設けることによって形成されてもよく、該切り欠きに対応する壁 2 1 a の厚さは圧力放出機構 2 1 3 の切り欠きを除くほかの領域の厚さ未満である。切り欠きは圧力放出機構 2 1 3 の最も脆弱な位置である。電池セル 2 0 に生じたガスが多すぎてハウジング 2 1 1 の内部圧力が上昇し且つ閾値に達すると、圧力放出機構 2 1 3 は切り欠きで破裂してハウジング 2 1 1 の内外部を連通させ、ガス圧力が圧力放出機構 2 1 3 の破裂によって外部へ放出され、それにより電池セル 2 0 の爆発が回避される。

【0068】

図 5 に示すように、圧力放出機構 2 1 3 が電池セル 2 0 の壁 2 1 a に設けられる場合、電池セル 2 0 のもう 1 つの壁に電極端子 2 1 4 が設けられる。例えば、壁 2 1 a は電池セル 2 0 の底壁であってもよく、もう 1 つの壁は電池セル 2 0 の頂壁、すなわちカバープレート 2 1 2 であってもよい。

10

【0069】

圧力放出機構 2 1 3 及び電極端子 2 1 4 が電池セル 2 0 の異なる壁に設けられることで、電池セル 2 0 の排出物をさらに電極端子 2 1 4 から遠くすることができ、それにより電極端子 2 1 4 及びバスバー部材に対する排出物の影響を減少させ、電池の安全性を高めることができる。

【0070】

さらに、電極端子 2 1 4 が電池セル 2 0 のカバープレート 2 1 2 に設けられる場合、圧力放出機構 2 1 3 が電池セル 2 0 の底壁に設けられることで、電池セル 2 0 の排出物を電池 1 0 の底部に排出することができる。このように、一方では、電池 1 0 の底部の熱管理システムなどを使用して排出物の危険性を低減させることができ、他方では、電池 1 0 の底部は通常ユーザーから遠いことで、ユーザーへの害を低減させることができる。

20

【0071】

圧力放出機構 2 1 3 は様々な可能な圧力放出構造であってもよく、本願の実施例はこれを限定しない。例えば、圧力放出機構 2 1 3 は感温圧力放出機構であってもよく、感温圧力放出機構は、圧力放出機構 2 1 3 を設けた電池セル 2 0 の内部温度が閾値に達すると溶融できるように構成され、及び／又は、圧力放出機構 2 1 3 は感圧圧力放出機構であってもよく、感圧圧力放出機構は、圧力放出機構 2 1 3 を設けた電池セル 2 0 の内部気圧が閾値に達すると破裂できるように構成される。

30

【0072】

例えば、図 6 に示す電池 1 0 の分解図では、電池 1 0 は複数の電池セル 2 0 を備え、電池 1 0 の各部材の説明は上記各実施例を参照すればよく、簡潔にするために、ここでは詳細説明を省略する。図 6 に示すように、熱伝導装置 1 3 には圧力放出機構 2 1 3 と対向して設けられる凹溝 1 3 4 が設けられ、凹溝 1 3 4 の底壁は熱伝導装置 1 3 のほかの領域よりも脆弱で、排出物により破壊されやすい。従って、排出物は凹溝 1 3 4 の底壁を破壊することができる、それにより熱伝導装置 1 3 内の冷却媒体は熱伝導装置 1 3 の内部から排出される。凹溝 1 3 4 の開口は壁 2 1 a に面してもよい。凹溝 1 3 4 の開口は壁 2 1 a とは反対側を向いてもよく、このとき、凹溝 1 3 4 の底壁は同様に排出物により破壊されやすい。熱伝導装置 1 3 は熱伝導材料で冷却媒体の流路を形成してもよい。冷却媒体は流路を流れ、熱伝導材料によって熱を伝導することで、電池セル 2 0 を降温させる。

40

【0073】

圧力放出機構 2 1 3 と熱伝導装置 1 3 との組合せに基づいて、以下、本願の実施例における熱暴走検出方法を説明し、詳細に説明されていない部分について、上記各実施例を参照すればよい。

【0074】

図 7 は本願の実施例における熱暴走検出方法の模式的フローチャートである。図 7 に示すように、熱暴走検出方法 7 0 0 はステップ 7 1 0 ～ステップ 7 2 0 を含む。

【0075】

50

ステップ710では、電池の冷却媒体の少なくとも1つのパラメータを取得する。

【0076】

ステップ720では、該冷却媒体の少なくとも1つのパラメータが所定の条件を満たすと、電池に熱暴走が発生すると決定する。

【0077】

電池に熱暴走が発生すると、電池の熱伝導装置が破壊され、それにより熱伝導装置に収容される冷却媒体のパラメータが変化する。従って、該冷却媒体のパラメータに応じて、電池の熱暴走の発生を効果的に検出することができる。

【0078】

さらに、ステップ720では、電池に熱暴走が発生すると決定すると、該電池に熱暴走が発生することを指示するための指示信号をVCUに出力するようにしてもよい。

【0079】

図7に示す方法700はBMSによって実行され得る。例えば、図8に示すように、BMSは、熱管理システムから冷却媒体の少なくとも1つのパラメータを取得し、該冷却媒体の少なくとも1つのパラメータが所定の条件を満たすと、電池に熱暴走が発生すると決定する。BMSは、電池に熱暴走が発生すると決定すると、該電池に熱暴走が発生することを指示するための指示信号をVCUに出力する。VCUは該指示信号を受信すると、警報信号を送信する。該警報信号は、例えば音声信号又は光信号であり得る。

【0080】

本願の実施例では、例えば冷却システムのような熱管理システムを使用して電池に対して熱管理を行う。可能な実施形態では、該熱管理システムは、例えば冷却板又は液冷板のような熱伝導装置、貯蔵タンク、電子ポンプ、冷却器、センサなどの部材を備える。

【0081】

熱伝導装置は、電池を取り囲む放熱配管、すなわち流路であってもよく、該熱伝導装置は電池セルの圧力放出機構と組み合わせて使用される。該電池セルに熱暴走が発生するとき、電池セルの圧力放出機構は内部圧力を放出し、且つ瞬時（通常、1秒未満）に熱伝導装置を破裂させて熱伝導装置内の冷却媒体を内部から流出させることができる。貯蔵タンクは、熱伝導装置に連通し、冷却媒体を貯蔵することに用いられる。電子ポンプは、電気駆動によりポンピング圧力を調整して熱伝導装置内の冷却媒体の流速などを調整することに用いられる。冷却器は、エアコンシステムの冷媒を使用し、熱伝導装置内の冷却媒体の熱量を吸収して放熱、降温の目的を達成することに用いられる。

【0082】

該実施例では、冷却媒体の少なくとも1つのパラメータは、例えば、冷却媒体の圧力、冷却媒体の流量、冷却媒体の液面高さ、及び冷却媒体の温度のうちの少なくとも1つをさらに含んでもよい。

【0083】

電池セルに熱暴走が発生することによって熱伝導装置が破壊されるとき、熱伝導装置内の冷却媒体は重力作用により熱伝導装置の破損部から流出し、貯蔵タンク内に貯蔵された冷却媒体の液面高さは大幅に低下し、さらに0に低下することもあり、冷却媒体の流量も冷却媒体の流出により小さくなり、冷却媒体の圧力も小さくなり、例えば、ポンプによる圧力から重力による圧力になり、且つ、電池セルに熱暴走が発生するときに生じる熱が冷却媒体により吸収されるため、冷却媒体の温度はある程度上昇する。

【0084】

熱伝導装置が破壊されるとき、特に冷却媒体の圧力、流量の液面高さのような冷却媒体のパラメータの変化は敏感である。従って、冷却媒体のパラメータを使用して電池の熱暴走を正確に検出することができる。例えば、図9に示すように、電池に熱暴走が発生すると、冷却媒体の圧力及び流量は急激に低下し、圧力は0.05MPa程度から0MPaに低下し、流量は1L/min程度から0MPaに低下する。

【0085】

ステップ720では、冷却媒体の少なくとも1つのパラメータが所定の条件を満たすこと

は、例えば、該冷却媒体の少なくとも 1 つのパラメータはパラメータ値が対応する閾値に達する条件、パラメータ値の変化量が対応する閾値に達する条件、及びパラメータ値が消失する条件のうちのいずれか 1 つを満たすことを含んでもよい。

【0086】

該実施例では、冷却媒体のパラメータ値が特定の閾値に達すること、又はパラメータ値の変化量が特定の閾値に達すること、又はパラメータ値が消失することはいずれも、熱暴走の発生を判断する条件としてもよい。

【0087】

例えば、冷却媒体の圧力が所定の条件を満たすことは、該冷却媒体の圧力が第 1 圧力閾値まで低下すること、冷却媒体の圧力の変化量が第 2 圧力閾値を超えること、又は冷却媒体の圧力のデータが消失することを含む。

10

【0088】

電池に熱暴走が発生すると、冷却媒体は熱伝導装置の破損部で一時的に蓄積し、それにより冷却媒体の圧力が瞬時に上昇するが、その後、0 まで徐々に低下する場合がある。それにもかかわらず、このような変化は圧力センサにより検出され、圧力センサにより検出された冷却媒体の圧力の変化量が第 2 圧力閾値を超えるか、又は検出された冷却媒体の圧力が第 1 圧力閾値まで低下すると、電池に熱暴走が発生すると決定することができる。

【0089】

また、例えば、冷却媒体の流量が所定の条件を満たすことは、冷却媒体の流量が第 1 流量閾値まで低下すること、冷却媒体の流量の変化量が第 2 流量閾値を超えること、又は前記冷却媒体の流量のデータが消失することを含む。

20

【0090】

また、例えば、冷却媒体の液面高さが所定の条件を満たすことは、冷却媒体の液面高さが第 1 高さ閾値まで低下すること、冷却媒体の液面高さの変化量が第 2 高さ閾値を超えること、又は冷却媒体の液面高さのデータが消失することを含む。

【0091】

また、例えば、熱伝導装置の導出口での冷却媒体の温度が所定の条件を満たすことは、冷却媒体の温度が第 1 温度閾値まで上昇すること、冷却媒体の温度の変化量が第 2 温度閾値を超えること、又は冷却媒体の温度のデータが消失することを含む。

30

【0092】

以上からわかるように、冷却媒体のパラメータの大きさ及び／又はパラメータの変化量と対応する閾値との大きさ関係を比較することによって、電池に熱暴走が発生するか否かを容易に決定することができる。実際の応用では、異なるパラメータの変化法則及び変化速度などに基づいて、適切な条件を使用して電池に熱暴走が発生するか否かを判断することができる。

【0093】

また、熱伝導装置が破壊されて冷却媒体を熱伝導装置の内部から流出させるとき、該パラメータを監視するセンサが破壊される可能性があり、このとき、パラメータ値の消失を引き起こす。従って、該パラメータのパラメータ値が消失し、例えば、冷却媒体の圧力、液面高さ及び流量が急に 0 になると、電池に熱暴走が発生したと判定できる。

40

【0094】

理解できるように、冷却媒体のパラメータの変化量の監視について、該パラメータの変化量が累積して対応する閾値に達すると決定すると、電池に熱暴走が発生すると決定するようにしてもよく、例えば、該パラメータの上昇量又は低下量が対応する閾値に達すると、電池に熱暴走が発生すると決定し、所定の期間における該パラメータの変化量が対応する閾値に達すると決定すると、電池に熱暴走が発生すると決定するようにしてもよく、例えば、所定の期間における該パラメータの上昇量又は低下量が対応する閾値に達すると、電池に熱暴走が発生すると決定する。

【0095】

熱暴走検出のロバスト性を向上させるために、上記冷却媒体の各パラメータは単独で使用

50

されてもよく、組み合わせて使用されてもよい。例えば、冷却媒体の圧力が対応する所定の条件を満たし、且つ冷却媒体の液面高さが対応する所定の条件を満たすと、電池に熱暴走が発生すると決定し、また、例えば、冷却媒体の圧力が対応する所定の条件を満たし、且つ冷却媒体の流量が対応する所定の条件を満たすと、電池に熱暴走が発生すると決定し、また、例えば、冷却媒体の液面高さが対応する所定の条件を満たし、且つ冷却媒体の流量が対応する所定の条件を満たすと、電池に熱暴走が発生すると決定し、また、例えば、冷却媒体の圧力、液面高さ及び流量がいずれもそれぞれに対応する所定の条件を満たすと、電池に熱暴走が発生すると決定する。

【0096】

さらに、冷却媒体の上記パラメータはさらに電池セルの圧力及び温度などのパラメータと組み合わせて使用されてもよい。BMSは通常、電池セルの圧力及び温度を監視することによって電池を管理し、従って、冷却媒体の上記パラメータに応じて電池に熱暴走が発生するか否かを決定するとき、電池セルの圧力及び温度を考慮してもよい。例えば、冷却媒体の上記パラメータのうちの1つ又は複数が対応する条件を満たし、且つ電池セルの圧力及び／又は温度が対応する条件を満たすと、電池に熱暴走が発生すると決定する。

【0097】

冷却媒体の圧力、液面高さ、流量及び温度などのパラメータは、熱管理システム内に設けられるセンサによって監視され得る。電池セルごとにセンサを取り付けることなく、電池には熱暴走が発生する電池セルがあるか否かを検出することができ、従って、該手段はより大きなコストを増加させることがない。

【0098】

例えば、方法700では、圧力センサから冷却媒体の圧力を取得するようにしてもよい。該圧力センサは、熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、冷却媒体の圧力を監視することに用いられる。

【0099】

熱伝導装置の導入口及び導出口は冷却媒体を導入及び導出することに用いられ、圧力センサが熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられることにより、取り付け位置の利便性が確保されるだけでなく、冷却媒体の圧力変化が監視されやすくなる。

【0100】

また、例えば、方法700では、流量センサから冷却媒体の流量を取得するようにしてもよい。ここで、流量センサは、熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、冷却媒体の流量を監視することに用いられる。

【0101】

流量センサが熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられることにより、取り付け位置の利便性が確保されるだけでなく、冷却媒体の流量変化が監視されやすくなる。

【0102】

また、例えば、方法700では、液面センサから冷却媒体の液面高さを取得するようにしてもよい。液面センサは、冷却媒体を貯蔵するための貯蔵タンクに設けられ、貯蔵タンクに貯蔵される冷却媒体の液面高さを監視することに用いられる。

【0103】

冷却媒体は貯蔵タンクに貯蔵され、貯蔵タンクは熱伝導装置の導入口に連通し、電池に熱暴走が発生することによって熱伝導装置内の冷却媒体が熱伝導装置の内部から排出される時、熱伝導装置における液面高さより貯蔵タンクにおける液面高さの変化のほうは敏感であり、従って、流量センサが貯蔵タンクに設けられることで、冷却媒体の液面高さの変化をより正確に監視することができ、また、貯蔵タンクへの液面センサの取り付けは容易である。

【0104】

また、例えば、方法700では、温度センサから冷却媒体の温度を取得するようにしてもよい。温度センサは、熱伝導装置の導出口に設けられ、熱伝導装置の導出口での冷却媒体の温度を監視することに用いられる。

【0105】

以上で説明された圧力センサ、液面センサ、流量センサ及び温度センサの位置は単に例示的なものであり、本願の実施例はセンサの取り付け位置を限定せず、実際の応用では、センサはほかの位置に設けられてもよい。

【0106】

また、本願の実施例では、熱暴走検出の精度を向上させるために、1つのセンサに設けられるか、又は複数のセンサが設けられてもよい。例えば、熱伝導装置の導入口及び導出口にそれぞれ2つの圧力センサが設けられ、そのうちの少なくとも1つの圧力センサにより出力されるパラメータ値に応じて、電池に熱暴走が発生するか否かを決定するようにしてもよい。

10

【0107】

図10に示すように、本願の実施例は、BMSをさらに提供し、BMS1000は、熱伝導装置を備える電池に適用される。該熱伝導装置内に冷却媒体が収容され、該冷却媒体は該電池を降温させることに用いられる。理解できるように、該電池に熱暴走が発生すると、該熱伝導装置は破壊可能であり、それにより該熱伝導装置内の冷却媒体は該熱伝導装置の内部から排出される。

【0108】

図10に示すように、BMS1000は、冷却媒体の少なくとも1つのパラメータを取得することに用いられる取得ユニット1010と、該少なくとも1つのパラメータが所定の条件を満たすと、電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる処理ユニット1020と、を備える。

20

【0109】

電池に熱暴走が発生すると、電池の熱伝導装置が破壊され、それにより熱伝導装置に収容される冷却媒体のパラメータが変化する。従って、該冷却媒体のパラメータに応じて、電池の熱暴走の発生を効果的に検出することができる。

【0110】

可能な実施形態では、前記取得ユニットにより取得される前記少なくとも1つのパラメータは、前記冷却媒体の圧力、前記冷却媒体の流量、前記冷却媒体の液面高さ、及び前記冷却媒体の温度のうちの少なくとも1つを含む。

30

【0111】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータが所定の条件を満たすことは、前記少なくとも1つのパラメータはパラメータ値が対応する閾値に達する条件、パラメータ値の変化量が対応する閾値に達する条件、及びパラメータ値が消失する条件のうちのいずれか1つを満たすことを含む。

【0112】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の圧力を含み、処理ユニット1020は具体的には、前記冷却媒体の圧力が第1圧力閾値まで低下するか、前記冷却媒体の圧力の変化量が第2圧力閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の圧力のデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる。

40

【0113】

可能な実施形態では、前記取得ユニットはさらに、圧力センサから前記冷却媒体の圧力を取得することに用いられ、前記圧力センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の圧力を監視することに用いられる。

【0114】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の流量を含み、処理ユニット1020は具体的には、前記冷却媒体の流量が第1流量閾値まで低下するか、前記冷却媒体の流量の変化量が第2流量閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の流量のデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる。

【0115】

50

可能な実施形態では、前記取得ユニットはさらに、流量センサから前記冷却媒体の流量を取得することに用いられ、前記流量センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の流量を監視することに用いられる。

【0116】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の液面高さを含み、処理ユニット1020は具体的には、前記冷却媒体の液面高さが第1高さ閾値まで低下するか、前記冷却媒体の液面高さの変化量が第2高さ閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の液面高さのデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる。

【0117】

可能な実施形態では、前記取得ユニットはさらに、液面センサから前記冷却媒体の液面高さを取得することに用いられ、前記液面センサは、前記冷却媒体を貯蔵するための貯蔵タンクに設けられ、前記貯蔵タンクに貯蔵される前記冷却媒体の液面高さを監視することに用いられる。

【0118】

可能な実施形態では、前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の温度を含み、処理ユニット1020は具体的には、前記冷却媒体の温度が第1温度閾値まで上昇するか、前記冷却媒体の温度の変化量が第2温度閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の温度のデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる。

【0119】

可能な実施形態では、前記取得ユニットはさらに、温度センサから前記冷却媒体の温度を取得することに用いられ、前記温度センサは、前記熱伝導装置の導出口に設けられ、前記熱伝導装置の導出口での前記冷却媒体の温度を監視することに用いられる。

【0120】

可能な実施形態では、処理ユニット1020はさらに、前記電池に熱暴走が発生することを指示するための指示信号を車両コントローラに出力することに用いられる。

【0121】

理解できるように、BMS1000が熱暴走検出を実行する具体的な形態及びその有益な効果について、方法実施例の関連説明を参照すればよく、簡潔にするために、重複説明を省略する。

【0122】

図11に示すように、本願の実施例は熱暴走検出装置1100をさらに提供し、メモリ1110とプロセッサ1120とを備え、メモリ1110は命令を記憶することに用いられ、プロセッサ1120は前記命令を読み取り、前記命令に基づいて上記方法を実行することに用いられる。

【0123】

本願の実施例は、可読記憶媒体をさらに提供し、上記方法を実行するためのコンピュータプログラムを記憶することに用いられる。

【0124】

本願の実施例は電池をさらに提供し、少なくとも1つの電池セルと、図5に示す電池管理システムBMS500とを備える。電池セルは、例えば、上記図における電池セル20であり得る。

【0125】

本願の実施例は、車両をさらに提供し、前記車両は電池と車両制御システムとを備え、前記車両制御システムは、前記電池のBMSから送信される、前記電池に熱暴走が発生することを指示するための指示信号を受信することに用いられる。該車両は、例えば、上記図における車両1であり得る。

【0126】

可能な実施形態では、前記車両制御システムはさらに、前記指示信号に応じて警報信号を送信することに用いられる。

10

20

30

40

50

【0127】

可能な実施形態では、前記警報信号は光信号又は音声信号である。

【0128】

特に定義されていない限り、本願で使用するすべての技術及び科学用語は当業者が通常理解する意味と同じであり、本明細書では、出願の明細書で使用する用語は単に具体的な実施例を説明することを目的とし、本願を限定するものではない。本願の明細書及び特許請求の範囲及び上記図面の簡単な説明における用語「備える」、「有する」及びそれらの任意の変形は、非排他的な包含をカバーすることを意図する。本願の明細書及び特許請求の範囲又は上記図面における用語「第1」、「第2」などは異なる対象を区別することに用いられ、特定の順序又は主従関係を説明するためのものではない。

10

【0129】

本願における「実施例」への言及は、実施例を参照して説明される特定の特徴、構造又は特性が本願の少なくとも1つの実施例に含まれてもよいことを意味する。明細書の様々な場所で該用語が出現することは、必ずしもすべてが同じ実施例を指すわけではなく、ほかの実施例と相互に排他的に独立した又は候補の実施例でもない。当業者が明示的及び暗黙的に理解できるように、本明細書で説明された実施例はほかの実施例と組み合わせることができる。

【0130】

本願における用語「及び／又は」は、単に関連対象の関連関係を説明し、3種の関係が存在することを示し、例えば、A及び／又はBは、Aのみが存在すること、A及びBの両方が存在すること、Bのみが存在することという3種の場合を示してもよい。また、本願における文字「／」は、一般的に前後の関連対象が「又は」の関係であることを示す。

20

【0131】

本願で出現する「複数」とは、2つ以上（2つを含む）を意味し、同様に、「複数組」とは、2組以上（2組を含む）を意味し、「複数枚」とは、2枚以上（2枚を含む）を意味する。

【0132】

以上の実施例は単に本願の技術案を説明するために用いられ、それを限定するものではなく、上記実施例を参照しながら本願を詳細に説明したが、当業者が理解できるように、上記各実施例に記載された技術案に対して変更を行ったり、その一部の技術的特徴に対して同等置換を行ったりすることができる。

30

【符号の説明】

【0133】

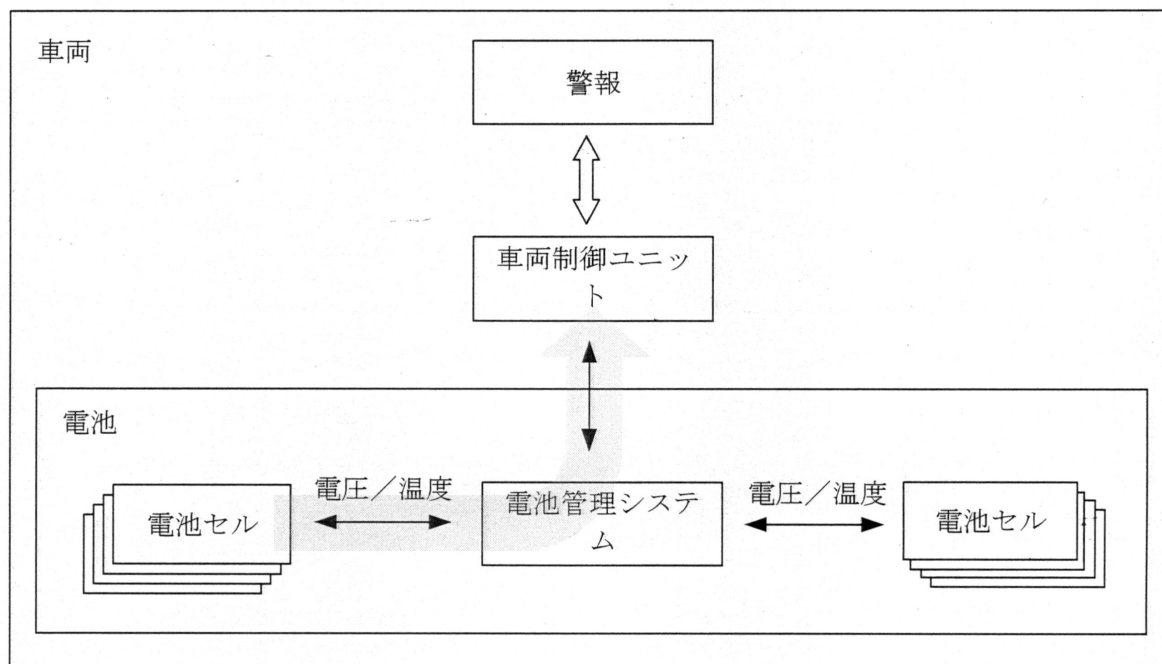
- 1 車両
- 10 電池セル、電池
- 13 熱伝導装置
- 20 電池セル
- 21 壁
- 22 電極組立体
- 23 接続部材
- 134 凹溝
- 211 ハウジング
- 212 カバープレート
- 213 圧力放出機構
- 214 電極端子
- 500 電池管理システムBMS
- 700 熱暴走検出方法
- 710 ステップ
- 711 ステップ
- 712 ステップ

40

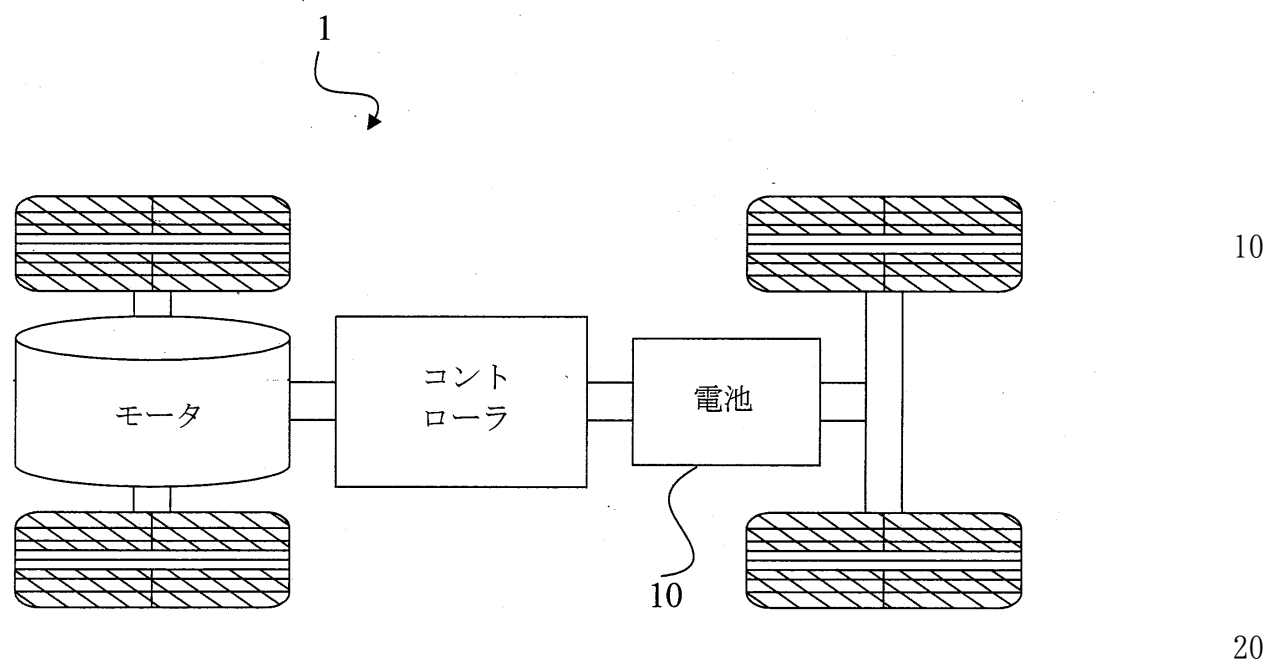
50

713 ステップ
714 ステップ
715 ステップ
716 ステップ
717 ステップ
718 ステップ
719 ステップ
720 ステップ
1000 BMS
1010 取得ユニット
1020 処理ユニット
1100 熱暴走検出装置
1110 メモリ
1120 プロセッサ

【図1】



【図 2】



【図 3】

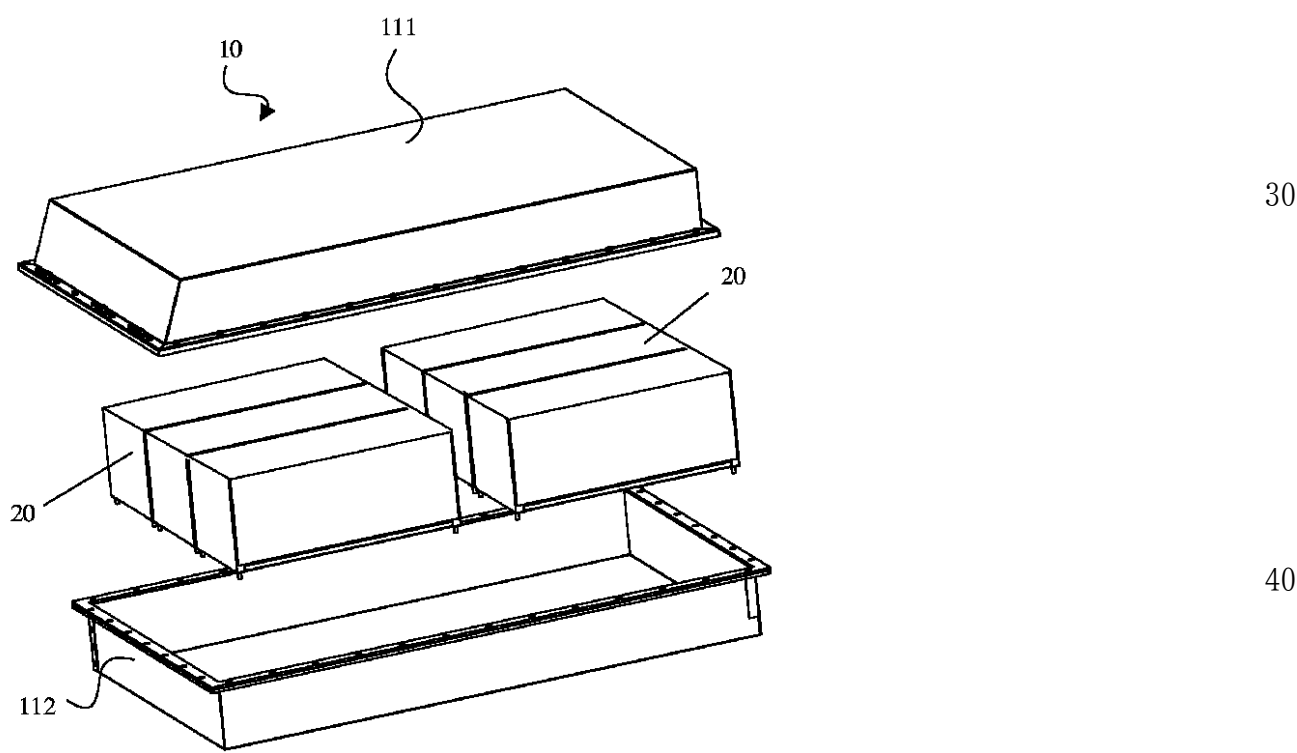


图 3

【図 4】

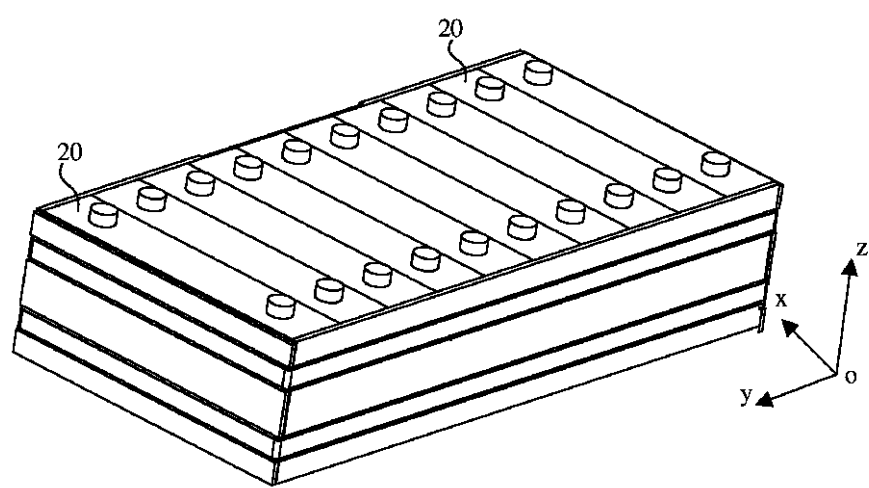


图 4

10

20

30

40

50

【図 5】

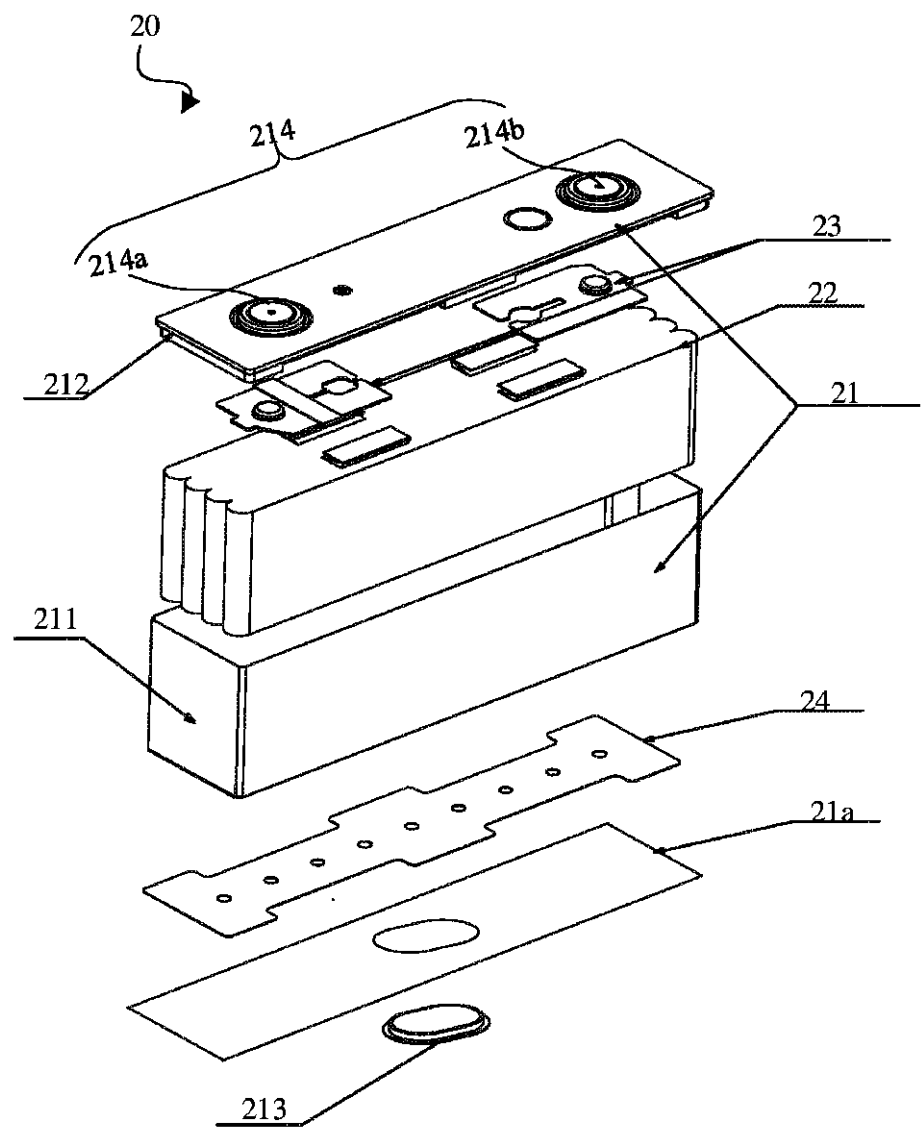


图 5

【図 6】

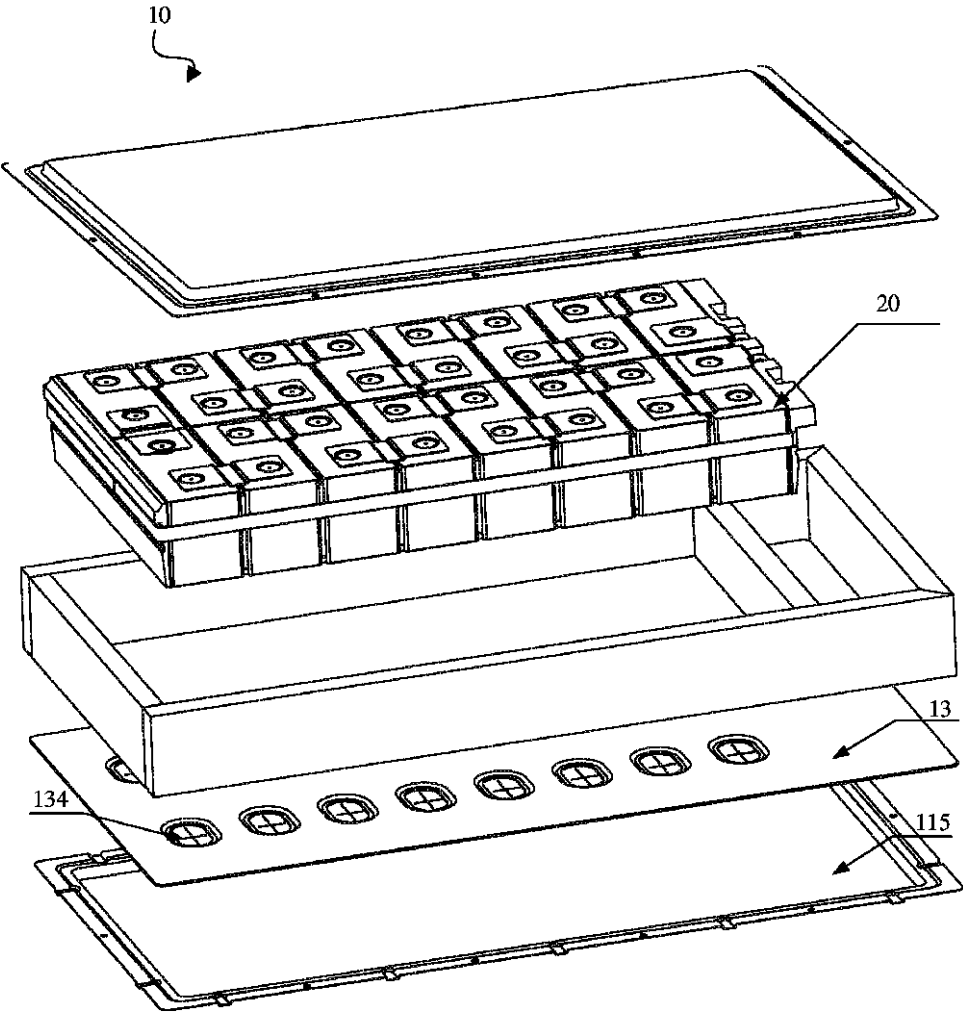
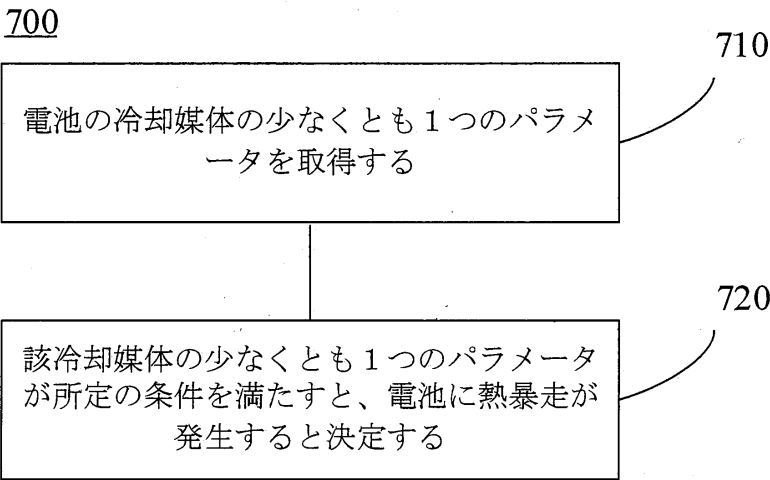
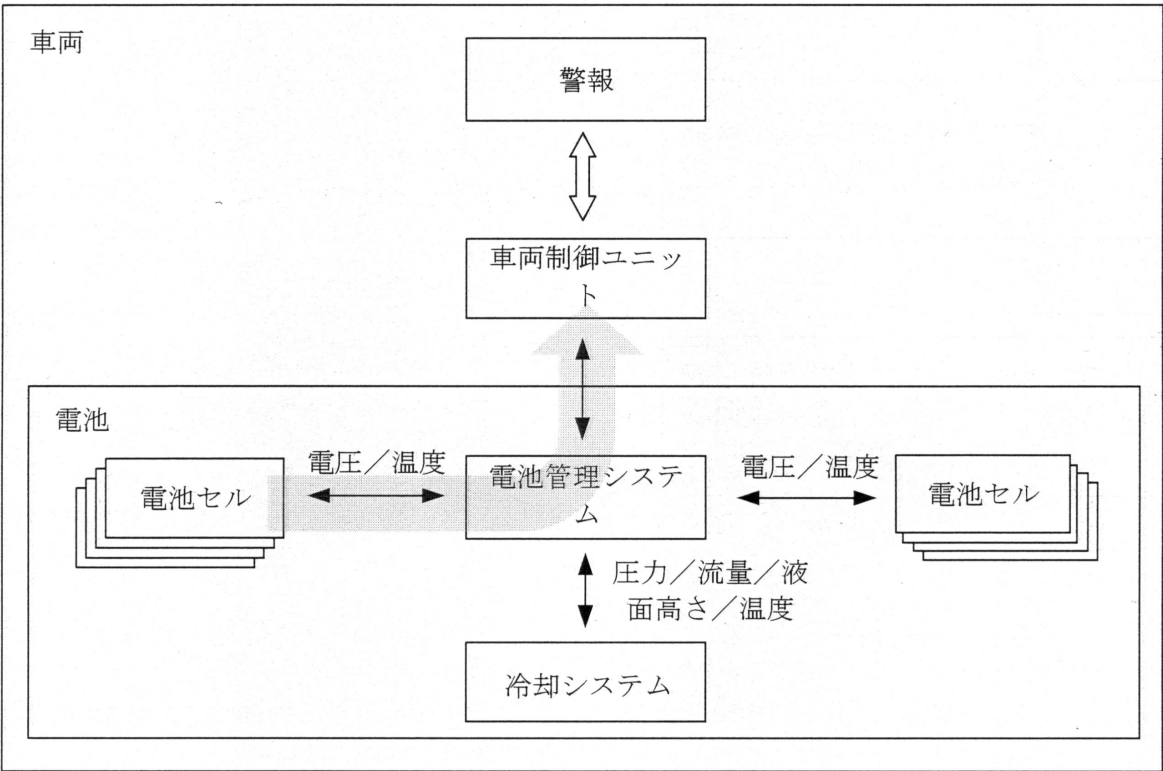


图 6

【図 7】



【図 8】



10

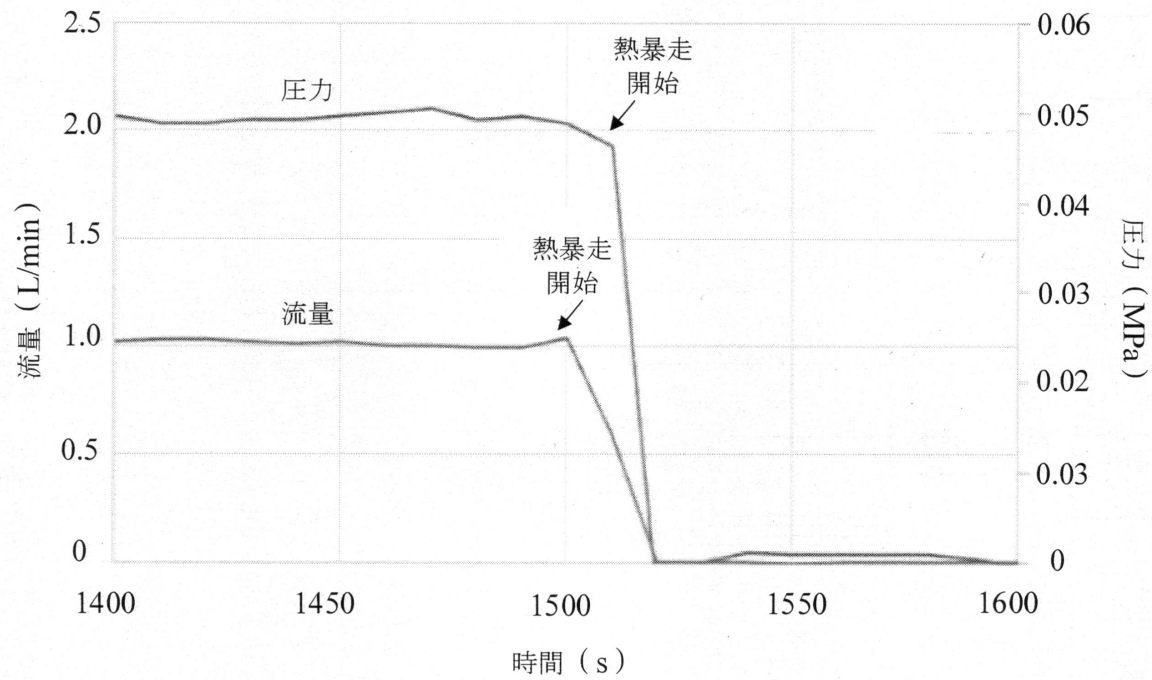
20

30

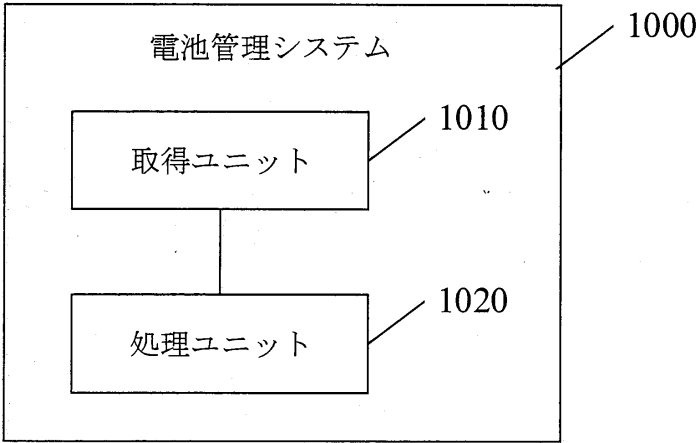
40

50

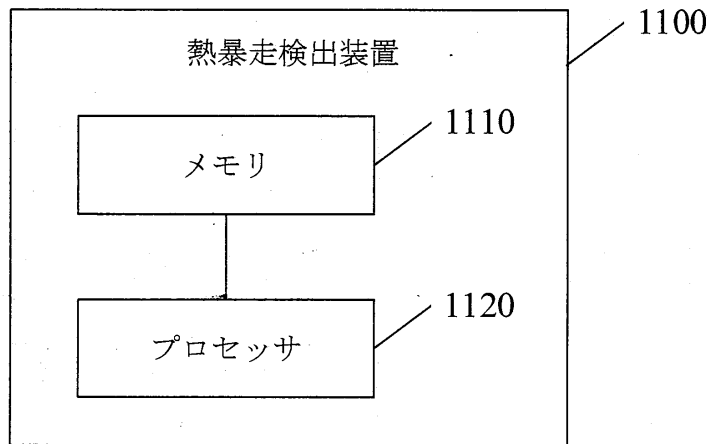
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



10

【手続補正書】

20

【提出日】 令和4年6月17日(2022.6.17)

【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】

熱暴走検出方法であって、
電池の冷却媒体の少なくとも 1 つのパラメータを取得するステップであって、前記電池は
前記冷却媒体を収容する熱伝導装置を備えるステップと、
前記少なくとも 1 つのパラメータが所定の条件を満たすと、前記電池に熱暴走が発生する
と決定するステップと、
を含む、熱暴走検出方法。

30

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つのパラメータは、
前記冷却媒体の圧力、前記冷却媒体の流量、前記冷却媒体の液面高さ、及び前記冷却媒体
の温度のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つのパラメータが所定の条件を満たすことは、
前記少なくとも 1 つのパラメータはパラメータ値が対応する閾値に達する条件、パラメータ
値の変化量が対応する閾値に達する条件、及びパラメータ値が消失する条件のうちのい
ずれか 1 つを満たすことを含む、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

40

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つのパラメータは前記冷却媒体の圧力を含み、前記冷却媒体の圧力が所
定の条件を満たすことは、
前記冷却媒体の圧力が第 1 圧力閾値まで低下すること、前記冷却媒体の圧力の変化量が第
2 圧力閾値を超えること、又は前記冷却媒体の圧力のデータが消失することを含む、請求
項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

50

圧力センサから前記冷却媒体の圧力を取得するステップをさらに含み、前記圧力センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の圧力を監視することに用いられる、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つのパラメータは前記冷却媒体の流量を含み、前記冷却媒体の流量が所定の条件を満たすことは、

前記冷却媒体の流量が第 1 流量閾値まで低下すること、前記冷却媒体の流量の変化量が第 2 流量閾値を超えること、又は前記冷却媒体の流量のデータが消失することを含む、請求項 2 ～ 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

流量センサから前記冷却媒体の流量を取得するステップをさらに含み、前記流量センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の流量を監視することに用いられる請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つのパラメータは前記冷却媒体の液面高さを含み、前記冷却媒体の液面高さが所定の条件を満たすことは、

前記冷却媒体の液面高さが第 1 高さ閾値まで低下すること、前記冷却媒体の液面高さの変化量が第 2 高さ閾値を超えること、又は前記冷却媒体の液面高さのデータが消失することを含む、請求項 2 ～ 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

液面センサから前記冷却媒体の液面高さを取得するステップをさらに含み、前記液面センサは、前記冷却媒体を貯蔵するための貯蔵タンクに設けられ、前記貯蔵タンクに貯蔵される前記冷却媒体の液面高さを監視することに用いられる、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つのパラメータは前記冷却媒体の温度を含み、前記冷却媒体の温度が所定の条件を満たすことは、

前記冷却媒体の温度が第 1 温度閾値まで上昇すること、前記冷却媒体の温度の変化量が第 2 温度閾値を超えること、又は前記冷却媒体の温度のデータが消失することを含む、請求項 2 ～ 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

温度センサから前記冷却媒体の温度を取得するステップをさらに含み、前記温度センサは、前記熱伝導装置の導出口に設けられ、前記熱伝導装置の導出口での前記冷却媒体の温度を監視することに用いられる、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記電池に熱暴走が発生することを指示するための指示信号を車両コントローラに出力するステップをさらに含む請求項 1 ～ 11 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 13】

電池管理システムであって、

電池の冷却媒体の少なくとも 1 つのパラメータを取得することに用いられ、前記電池は前記冷却媒体を収容する熱伝導装置を備える取得ユニットと、

前記少なくとも 1 つのパラメータが所定の条件を満たすと、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる処理ユニットと、
を備える、電池管理システム。

【請求項 14】

前記取得ユニットにより取得される前記少なくとも 1 つのパラメータは、

前記冷却媒体の圧力、前記冷却媒体の流量、前記冷却媒体の液面高さ、及び前記冷却媒体の温度のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 13 に記載の電池管理システム。

【請求項 15】

前記少なくとも 1 つのパラメータが所定の条件を満たすことは、

前記少なくとも 1 つのパラメータはパラメータ値が対応する閾値に達する条件、パラメー

10

20

30

40

50

タ値の変化量が対応する閾値に達する条件、及びパラメータ値が消失する条件のうちのいずれか1つを満たすことを含む、請求項13又は14に記載の電池管理システム。

【請求項16】

前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の圧力を含み、前記処理ユニットは具体的には、

前記冷却媒体の圧力が第1圧力閾値まで低下するか、前記冷却媒体の圧力の変化量が第2圧力閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の圧力のデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる、請求項15に記載の電池管理システム。

【請求項17】

前記取得ユニットはさらに、

圧力センサから前記冷却媒体の圧力を取得することに用いられ、前記圧力センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の圧力を監視することに用いられる、請求項16に記載の電池管理システム。

【請求項18】

前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の流量を含み、前記処理ユニットは具体的には、

前記冷却媒体の流量が第1流量閾値まで低下するか、前記冷却媒体の流量の変化量が第2流量閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の流量のデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる、請求項14～17のいずれか一項に記載の電池管理システム。

【請求項19】

前記取得ユニットはさらに、

流量センサから前記冷却媒体の流量を取得することに用いられ、前記流量センサは、前記熱伝導装置の導入口又は導出口に設けられ、前記冷却媒体の流量を監視することに用いられる、請求項18に記載の電池管理システム。

【請求項20】

前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の液面高さを含み、前記処理ユニットは具体的には、

前記冷却媒体の液面高さが第1高さ閾値まで低下するか、前記冷却媒体の液面高さの変化量が第2高さ閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の液面高さのデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる、請求項14～19のいずれか一項に記載の電池管理システム。

【請求項21】

前記取得ユニットはさらに、

液面センサから前記冷却媒体の液面高さを取得することに用いられ、前記液面センサは、前記冷却媒体を貯蔵するための貯蔵タンクに設けられ、前記貯蔵タンクに貯蔵される前記冷却媒体の液面高さを監視することに用いられる、請求項20に記載の電池管理システム。

【請求項22】

前記少なくとも1つのパラメータは前記冷却媒体の温度を含み、前記処理ユニットは具体的には、

前記冷却媒体の温度が第1温度閾値まで上昇するか、前記冷却媒体の温度の変化量が第2温度閾値を超えるか、又は前記冷却媒体の温度のデータが消失すると、前記電池に熱暴走が発生すると決定することに用いられる、請求項14～21のいずれか一項に記載の電池管理システム。

【請求項23】

前記取得ユニットはさらに、

温度センサから前記冷却媒体の温度を取得することに用いられ、前記温度センサは、前記熱伝導装置の導出口に設けられ、前記熱伝導装置の導出口での前記冷却媒体の温度を監視することに用いられる、請求項22に記載の電池管理システム。

【請求項 24】

前記処理ユニットはさらに、
前記電池に熱暴走が発生することを指示するための指示信号を車両コントローラに出力することに用いられる請求項 13～23 のいずれか一項に記載の電池管理システム。

【請求項 25】

可読記憶媒体であって、請求項 1～14 のいずれか一項に記載の熱暴走検出方法を実行するためのコンピュータプログラムを記憶することに用いられる、可読記憶媒体。

【請求項 26】

電池であって、
少なくとも 1 つの電池セルと、
請求項 13～24 のいずれか一項に記載の電池管理システムと、
を備える電池。

10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2020/101448																		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M 10/42(2006.01)i 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 practicable, search terms used) CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE: 电池, 过热, 热失控, 温度, 调节, 控制, 报警, 告警, 预警, 冷却介质, 冷却物, 参数, 压力, 流量, 液位, 液面高度, battery, overheat, temperature, regulat+, control+, alarm, warning, cooling, medium, parameter?, pressure, flow, liquid, level, height																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 109546234 A (HONEYCOMB ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 March 2019 (2019-03-29) description, paragraphs [0029]-[0048], and figures 1 and 2</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109799005 A (BEIJING CH-AUTO TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 May 2019 (2019-05-24) description, paragraphs [0054]-[0138], and figures 1-5</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106252753 A (JASMIN INTERNATIONAL AUTO RESEARCH & DEVELOPMENT (BEIJING) CO., LTD.) 21 December 2016 (2016-12-21) description, paragraphs [0046]-[0095], and figures 1-4</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107732339 A (GEELY AUTOMOBILE RESEARCH INSTITUTE (NINGBO) CO., LTD. et al.) 23 February 2018 (2018-02-23) entire document</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102496747 A (CHINESE ACADEMY OF INSPECTION AND QUARANTINE) 13 June 2012 (2012-06-13) entire document</td> <td>1-26</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	CN 109546234 A (HONEYCOMB ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 March 2019 (2019-03-29) description, paragraphs [0029]-[0048], and figures 1 and 2	1-26	X	CN 109799005 A (BEIJING CH-AUTO TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 May 2019 (2019-05-24) description, paragraphs [0054]-[0138], and figures 1-5	1-26	X	CN 106252753 A (JASMIN INTERNATIONAL AUTO RESEARCH & DEVELOPMENT (BEIJING) CO., LTD.) 21 December 2016 (2016-12-21) description, paragraphs [0046]-[0095], and figures 1-4	1-26	A	CN 107732339 A (GEELY AUTOMOBILE RESEARCH INSTITUTE (NINGBO) CO., LTD. et al.) 23 February 2018 (2018-02-23) entire document	1-26	A	CN 102496747 A (CHINESE ACADEMY OF INSPECTION AND QUARANTINE) 13 June 2012 (2012-06-13) entire document	1-26
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	CN 109546234 A (HONEYCOMB ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 March 2019 (2019-03-29) description, paragraphs [0029]-[0048], and figures 1 and 2	1-26																		
X	CN 109799005 A (BEIJING CH-AUTO TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 May 2019 (2019-05-24) description, paragraphs [0054]-[0138], and figures 1-5	1-26																		
X	CN 106252753 A (JASMIN INTERNATIONAL AUTO RESEARCH & DEVELOPMENT (BEIJING) CO., LTD.) 21 December 2016 (2016-12-21) description, paragraphs [0046]-[0095], and figures 1-4	1-26																		
A	CN 107732339 A (GEELY AUTOMOBILE RESEARCH INSTITUTE (NINGBO) CO., LTD. et al.) 23 February 2018 (2018-02-23) entire document	1-26																		
A	CN 102496747 A (CHINESE ACADEMY OF INSPECTION AND QUARANTINE) 13 June 2012 (2012-06-13) entire document	1-26																		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 29 March 2021		Date of mailing of the international search report 12 April 2021																		
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.																		

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2020/101448
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004257089 A1 (ARIDOME, Koji) 23 December 2004 (2004-12-23) entire document	1-26

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT Information on patent family members						International application No. PCT/CN2020/101448		
Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
CN	109546234	A	29 March 2019		None			
CN	109799005	A	24 May 2019		None			
CN	106252753	A	21 December 2016		None			
CN	107732339	A	23 February 2018		None			
CN	102496747	A	13 June 2012		None			
US	2004257089	A1	23 December 2004	JP	2005011757	A	13 January 2005	

10

20

30

40

50

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2020/101448																					
A. 主题的分类 H01M 10/42(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H01M 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC, IEEE: 电池, 过热, 热失控, 温度, 调节, 控制, 报警, 告警, 预警, 冷却介质, 冷却物, 参数, 压力, 流量, 液位, 液面高度, battery, overheat, temperature, regulat+, control+, alarm, warning, cooling, medium, parameter?, pressure, flow, liquid, level, height																							
G. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 109546234 A (蜂巢能源科技有限公司) 2019年 3月 29日 (2019 - 03 - 29) 说明书第0029-0048段, 附图1-2</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109799005 A (北京长城华冠汽车科技股份有限公司) 2019年 5月 24日 (2019 - 05 - 24) 说明书第0054-0138段, 附图1-5</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106252753 A (简式国际汽车设计北京有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 说明书第0046-0095段, 附图1-4</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107732339 A (吉利汽车研究院宁波有限公司 等) 2018年 2月 23日 (2018 - 02 - 23) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102496747 A (中国检验检疫科学研究院) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2004257089 A1 (ARIDOME, Koji) 2004年 12月 23日 (2004 - 12 - 23) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 109546234 A (蜂巢能源科技有限公司) 2019年 3月 29日 (2019 - 03 - 29) 说明书第0029-0048段, 附图1-2	1-26	X	CN 109799005 A (北京长城华冠汽车科技股份有限公司) 2019年 5月 24日 (2019 - 05 - 24) 说明书第0054-0138段, 附图1-5	1-26	X	CN 106252753 A (简式国际汽车设计北京有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 说明书第0046-0095段, 附图1-4	1-26	A	CN 107732339 A (吉利汽车研究院宁波有限公司 等) 2018年 2月 23日 (2018 - 02 - 23) 全文	1-26	A	CN 102496747 A (中国检验检疫科学研究院) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 全文	1-26	A	US 2004257089 A1 (ARIDOME, Koji) 2004年 12月 23日 (2004 - 12 - 23) 全文	1-26
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 109546234 A (蜂巢能源科技有限公司) 2019年 3月 29日 (2019 - 03 - 29) 说明书第0029-0048段, 附图1-2	1-26																					
X	CN 109799005 A (北京长城华冠汽车科技股份有限公司) 2019年 5月 24日 (2019 - 05 - 24) 说明书第0054-0138段, 附图1-5	1-26																					
X	CN 106252753 A (简式国际汽车设计北京有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 说明书第0046-0095段, 附图1-4	1-26																					
A	CN 107732339 A (吉利汽车研究院宁波有限公司 等) 2018年 2月 23日 (2018 - 02 - 23) 全文	1-26																					
A	CN 102496747 A (中国检验检疫科学研究院) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 全文	1-26																					
A	US 2004257089 A1 (ARIDOME, Koji) 2004年 12月 23日 (2004 - 12 - 23) 全文	1-26																					
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。																							
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “Z” 同族专利的文件																							
国际检索实际完成的日期 2021年 3月 29日		国际检索报告邮寄日期 2021年 4月 12日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 王静 电话号码 86-(10)-53961317																					

PCT/ISA/210 表(第2页) (2015年1月)

10

20

30

40

50

国际检索报告 关于同族专利的信息					国际申请号 PCT/CN2020/101448		
检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)		
CN	109546234	A	2019年 3月 29日	无			
CN	109799005	A	2019年 5月 24日	无			
CN	106252753	A	2016年 12月 21日	无			
CN	107732339	A	2018年 2月 23日	无			
CN	102496747	A	2012年 6月 13日	无			
US	2004257089	A1	2004年 12月 23日	JP 2005011757	A	2005年 1月 13日	

PCT/ISA/210 表(同族专利附件) (2015年1月)

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100133400

弁理士 阿部 達彦

(72)発明者 ▲陳▼ 小波

中華人民共和国 3 5 2 1 0 0 福建省▲寧▼▲徳▼市蕉城区▲ヂャン▼湾▲鎮▼新港路 2 号

(72)発明者 李 耀

中華人民共和国 3 5 2 1 0 0 福建省▲寧▼▲徳▼市蕉城区▲ヂャン▼湾▲鎮▼新港路 2 号

Fターム(参考) 5G503 BA01 BB02 CA01 CA11 CB11 FA06 FA17 FA18 GD04 GD06

5H030 AA06 AS08