

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6844513号  
(P6844513)

(45) 発行日 令和3年3月17日(2021.3.17)

(24) 登録日 令和3年3月1日(2021.3.1)

(51) Int.Cl.

F 1

**B 6 0 K** 11/06 (2006.01)

B 6 0 K 11/06

**B 6 0 L** 50/50 (2019.01)

B 6 0 L 50/50

**H 0 1 M** 10/613 (2014.01)

H 0 1 M 10/613

**H 0 1 M** 10/615 (2014.01)

H 0 1 M 10/615

**H 0 1 M** 10/617 (2014.01)

H 0 1 M 10/617

請求項の数 2 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-225933 (P2017-225933)  
 (22) 出願日 平成29年11月24日(2017.11.24)  
 (65) 公開番号 特開2019-93953 (P2019-93953A)  
 (43) 公開日 令和1年6月20日(2019.6.20)  
 審査請求日 令和2年2月26日(2020.2.26)

(73) 特許権者 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 110001195  
 特許業務法人深見特許事務所  
 (72) 発明者 伊部 有紀子  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 渡邊 義之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電装置の温度調節システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸気口から空気を取り込み、取り込まれた空気を利用して蓄電装置の温度を調節する蓄電装置の温度調節システムであって、

前記吸気口の周囲領域のうち物体が接触している領域の割合を検出する接触割合検出装置と、

前記吸気口前の検出範囲における物体の大きさを検出する物体サイズ検出装置と、

前記吸気口と前記吸気口前の物体との距離を測定する距離測定装置と、

前記吸気口から取り込まれた空気を前記蓄電装置へ送風する送風装置と、

前記送風装置を制御することにより前記蓄電装置への前記空気の風量を変更する制御装置と、

を備え、

前記制御装置は、所定の条件が成立する場合には、前記接触割合検出装置により検出された割合が第1しきい値よりも小さく、かつ、前記所定の条件が成立しない場合よりも、前記蓄電装置への前記空気の風量を増加させるように前記送風装置を制御し、

前記所定の条件は、

前記接触割合検出装置により検出された割合が前記第1しきい値よりも小さいことと、

前記物体サイズ検出装置により検出された物体の大きさが第2しきい値以上であることと、

と、

前記距離測定装置により測定された距離が第3しきい値よりも小さいことと、

10

20

を、成立に必要な必要条件として含む、蓄電装置の温度調節システム。

【請求項 2】

前記所定の条件は、前記必要条件に加えて、

前記蓄電装置の温度が第 4 しきい値以上であることと、

前記蓄電装置の負荷が第 5 しきい値未満であることと、

を満たす場合に成立する、請求項 1 に記載の蓄電装置の温度調節システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、蓄電装置の温度調節システムに関し、特に、吸気口から空気を取り込み、その空気を利用して蓄電装置の温度を調節する温度調節システムに関する。 10

【背景技術】

【0002】

特開 2014 - 72182 号公報（特許文献 1）に記載される蓄電装置の温度調節システムは、車両に搭載され、吸気口から車内の空気を取り込み、取り込まれた空気を利用して蓄電装置の温度を調節するように構成されている。この温度調節システムは、吸気口から取り込まれた空気を蓄電装置に導く吸気ダクトと、吸気ダクトの内部に設けられて、異物の通過を阻止するフィルタとを備える。空気が蓄電装置に供給される前に、空気中の異物はフィルタによって捕捉される。しかし、フィルタに異物が詰まると、蓄電装置に空気が供給されにくくなり、蓄電装置の温度を適切に調節することが難しくなる。そこで、特許文献 1 に記載される温度調節システムでは、システムの温度調節能力を把握するために、フィルタに対する異物の詰まり量を推定している。 20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 72182 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

蓄電装置の温度調節システムにおいて、温度調節能力を低下させる要因はフィルタ詰まりに限られない。たとえば、吸気口に接触するように荷物が置かれて、荷物が吸気口の一部を閉塞した場合にも、吸気口から空気を取り込みにくくなり、システムの温度調節能力は低下する。また、吸気口が閉塞されなくても、吸気口付近に大きな荷物が置かれた場合には、吸気口から空気を取り込みにくくなり、システムの温度調節能力が低下し得る。 30

【0005】

本開示は、かかる課題を達成するためになされたものであり、その目的は、吸気口から空気を取り込み、取り込まれた空気を利用して蓄電装置の温度を調節する温度調節システムにおいて、吸気口付近に大きな物体（人の身体や荷物等）が存在する場合であっても、蓄電装置の温度を適切に調節することである。

【課題を解決するための手段】 40

【0006】

本開示の蓄電装置の温度調節システムは、吸気口から空気を取り込み、取り込まれた空気を利用して蓄電装置の温度を調節する蓄電装置の温度調節システムであって、接触割合検出装置と、物体サイズ検出装置と、距離測定装置と、送風装置と、制御装置とを備える。

【0007】

接触割合検出装置は、吸気口の周囲領域のうち物体が接触している領域の割合（以下、「接触割合」と称する場合がある）を検出するように構成される。物体サイズ検出装置は、吸気口前の検出範囲における物体の大きさを検出するように構成される。距離測定装置は、吸気口と吸気口前の物体との距離を測定するように構成される。送風装置は、吸気口 50

から取り込まれた空気を蓄電装置へ送風するように構成される。制御装置は、送風装置を制御することにより蓄電装置への空気の風量を変更するように構成される。

【0008】

制御装置は、所定の条件が成立する場合には、接触割合検出装置により検出された接触割合が第1しきい値（Th1）よりも小さくて、かつ、所定の条件が成立しない場合よりも、蓄電装置への空気の風量を増加させるように送風装置を制御する。所定の条件は、接触割合検出装置により検出された接触割合が第1しきい値（Th1）よりも小さいこと（以下、「条件A」と称する場合がある）と、物体サイズ検出装置により検出された物体の大きさが第2しきい値（Th2）よりも大きいこと（以下、「条件B」と称する場合がある）と、距離測定装置により測定された距離が第3しきい値（Th3）よりも小さいこと（以下、「条件C」と称する場合がある）とを必要条件として含む。なお、第1～第3しきい値は任意に設定できる。第1～第3しきい値は、各々独立して、固定値であってもよいし、蓄電装置の状態等に応じて可変であってもよい。

10

【0009】

上記温度調節システムでは、吸気口から空気を取り込み、送風装置によってその空気を蓄電装置へ送風することにより、蓄電装置の温度を調節する。こうした温度調節システムにおいて、吸気口付近に物体（荷物等）が置かれると、吸気口から空気を取り込みにくくなり、システムの温度調節能力が低下することがある。ここで、物体は、生体を除外することを意味せず、人体等も物体に含まれる。吸気口前に物体が存在すると、物体により空気の流れが遮られ、圧力損失が大きくなる。これにより、蓄電装置への空気の風量が低下し、ひいてはシステムの温度調節能力が低下する。本願発明者は、吸気口付近に存在する物体によって蓄電装置への空気の風量が低下する状況として、次に示す第1及び第2の状況に着眼した。

20

【0010】

第1の状況は、吸気口に接触している物体による吸気口の閉塞割合が大きい状況である。第2の状況は、吸気口の閉塞割合は大きくないが、吸気口付近に大きな物体が存在する状況である。

【0011】

本開示の蓄電装置の温度調節システムでは、上記の条件A～Cの成否に基づいてシステムの状況を判断できる。詳しくは、条件Aが成立しない場合には、システムが第1の状況になっていると判断される。また、条件A～Cの全てが成立する場合には、システムが第2の状況になっていると判断される。また、条件Aが成立し、かつ、条件Bと条件Cとの少なくとも一方が成立しない場合には、システムが、第1及び第2の状況のいずれでもない状況（以下、「第3の状況」と称する場合がある）になっていると判断される。たとえば、吸気口前に存在する物体が小さい場合には、条件Bが成立しないため、システムが第3の状況になっていると判断される。また、吸気口から遠い位置にしか物体が存在しない場合には、条件Cが成立しないため、システムが第3の状況になっていると判断される。また、吸気口前に物体が全く存在しない場合には、条件B及びCがいずれも成立しないため、システムが第3の状況になっていると判断される。以下、システムが第3の状況になっている時を「通常運転時」と称する場合がある。

30

40

【0012】

本開示の蓄電装置の温度調節システムにおける制御装置は、条件A～C（すなわち、システムが第2の状況になっていること）を必要条件として含む所定の条件（以下、「風量増加条件」と称する場合がある）が成立する場合に、条件Aが成立し、かつ、条件Bと条件Cとの少なくとも一方が成立しない場合（すなわち、システムが第3の状況になっている場合）よりも、蓄電装置への空気の風量を増加させるように構成される。制御装置は、送風装置の駆動量を増加させる（たとえば、送風装置の羽根車の回転速度を大きくすることによって、蓄電装置への空気の風量を増加させることができる。これにより、吸気口付近に大きな物体（人の身体や荷物等）が存在する場合であっても、蓄電装置の温度を適切に調節することが可能になる。

50

## 【 0 0 1 3 】

風量増加条件が成立するための十分条件は、条件 A ～ C の全てが成立することのみであってもよいし、条件 A ～ C に加えて他の条件が成立することであってもよい。たとえば、条件 A ～ C の全てが成立していて（すなわち、システムが第 2 の状況になっている）、蓄電装置が、温度調節が必要な状態であり、かつ、風量の増加によって適切に温度調節できる状態である場合に、風量増加条件が成立するようにしてもよい。温度調節が必要な蓄電装置の状態としては、たとえば、蓄電装置の温度が過剰に高い状態（許容上限値よりも高い状態）、又は蓄電装置の温度が過剰に低い状態（許容下限値よりも低い状態）が考えられる。また、風量の増加によって適切に温度調節できない蓄電装置の状態としては、蓄電装置の負荷が過剰に大きい状態（許容上限値よりも大きい状態）が考えられる。

10

## 【 0 0 1 4 】

また、制御装置は、システムが第 1 の状況になっている場合においても、システムが第 3 の状況になっている場合よりも、蓄電装置への空気の風量を増加させるように構成されてもよい。ただし、システムが第 1 の状況になっている場合には、吸気口の閉塞割合が大きく、送風装置に対して風量を増加させる制御を行なっても蓄電装置の温度を適切に調節できない可能性があるため、吸気口が閉塞されていることをユーザへ知らせる報知処理を行なうことが好ましい。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 5 】

本開示の蓄電装置の温度調節システムの構成によれば、吸気口から空気を取り込み、取り込まれた空気を利用して蓄電装置の温度を調節する温度調節システムにおいて、吸気口付近に大きな物体（人の身体や荷物等）が存在する場合であっても、蓄電装置の温度を適切に調節することが可能になる。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 実施の形態に従う蓄電装置の温度調節システムの基本構成を示す図である。

【 図 2 】 実施の形態に従う蓄電装置の温度調節システムが適用された車両の概略構成を示す図である。

【 図 3 】 図 2 に示される車両において、吸気口に設けられたベゼルを示す図である。

【 図 4 】 吸気口前に物体が存在しない状況の温度調節システムを示す図である。

30

【 図 5 】 吸気口前に物体が存在する状況の温度調節システムを示す図である。

【 図 6 】 風量制御の処理手順を説明するフローチャートである。

【 図 7 】 接触割合 - 増加風量対応情報の一例を示す図である。

【 図 8 】 物体の大きさが検出される原理を説明するための図である。

【 図 9 】 吸気口と物体との距離が検出される原理を説明するための図である。

【 図 1 0 】 電池負荷の大小判断で使用されるしきい値の設定方法を説明するための図である。

【 図 1 1 】 電池種類 - 増加風量対応情報の一例を示す図である。

【 図 1 2 】 温度調節システムの吸気口がシートサイドに設けられた例を示す図である。

【 図 1 3 】 図 1 2 に示した例におけるレーザセンサの位置を示す図である。

40

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 7 】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

## 【 0 0 1 8 】

図 1 は、本実施の形態に従う蓄電装置の温度調節システムの基本構成を示した図である。

## 【 0 0 1 9 】

図 1 を参照して、温度調節システム 1 0 0 は、吸気ダクト 1 0 a と、送風装置 1 3 と、接続ダクト 1 0 b と、排気ダクト 1 0 c と、電池パック 1 4 と、コントローラ 3 0 とを備

50

える。また、温度調節システム１００は、圧力センサ２１と、測長センサ２２と、レーザセンサ２３と、回転センサ２４と、吸気温度センサ２５と、電流センサ２６と、電池温度センサ２７と、ディスプレイ４０とをさらに備える。

【００２０】

吸気ダクト１０ａは、蓄電装置の温度調節に用いられる空気を取り込むための吸気口Ｐ１を有する。吸気口Ｐ１にはベゼル１１が設けられている。ベゼル１１は、吸気口Ｐ１から吸気ダクト１０ａの内部へ空気を取り込む機能と、吸気ダクト１０ａの内部に異物が侵入することを抑制する機能とを有する。吸気口Ｐ１から取り込まれた空気は、吸気ダクト１０ａ及び接続ダクト１０ｂにより電池パック１４（蓄電装置）へ導かれる。

【００２１】

また、吸気ダクト１０ａの内部（たとえば、ベゼル１１の近傍）には、フィルタ１２が設けられている。フィルタ１２は、異物の通過を阻止するように構成される。ベゼル１１を通して吸気ダクト１０ａに進出した空気がフィルタ１２を通過する際（すなわち、空気が電池パック１４に供給される前）に、フィルタ１２によって空気中の異物（ほこり等）が取り除かれる。

【００２２】

フィルタ１２は、たとえば網目構造を有し、異物を捕捉する。フィルタ１２が網目構造を有することで、衣服などから落下した糸くずなどがフィルタ１２によって捕捉されやすくなる。ベゼル１１を吸気口Ｐ１から取り外すことで、フィルタ１２を吸気口Ｐ１から取り出すことができる。フィルタ１２の位置は、図１に示す位置に限られず、任意に変更できる。ただし、送風装置１３に異物が付着することを抑制するためには、送風装置１３よりも吸気口Ｐ１側にフィルタ１２が配置されることが好ましい。

【００２３】

吸気ダクト１０ａは送風装置１３に接続されている。また、送風装置１３は、接続ダクト１０ｂを介して電池パック１４に接続されている。送風装置１３は、羽根車を備え、羽根車の回転運動によって気体にエネルギーを与えて気流を生成する。送風装置１３の羽根車が回転することにより負圧が発生し、吸気ダクト１０ａの外部の空気が、ベゼル１１を介して吸気ダクト１０ａに取り込まれる。そして、吸気ダクト１０ａに取り込まれた空気は、接続ダクト１０ｂを通過して、電池パック１４へ送られる。このように、送風装置１３は、吸気口Ｐ１から取り込まれた空気を電池パック１４（蓄電装置）へ送風するように構成される。送風装置１３としては、たとえばファン又はブロワを採用できる。送風装置１３は、コントローラ３０からの駆動信号に従って動作する。

【００２４】

送風装置１３は、羽根車の回転速度が大きくなるほど送風量（空気の風量）が多くなるように構成されている。送風装置１３には、回転センサ２４が設けられている。回転センサ２４は、送風装置１３の羽根車の回転速度を検出し、その検出値（回転速度を示す信号）をコントローラ３０に出力する。コントローラ３０は、回転センサ２４の検出値に基づいて送風装置１３への駆動信号を生成することにより、送風装置１３の羽根車の回転速度を目標値に制御できる。そして、送風装置１３の羽根車の回転速度が変更されると、電池パック１４への空気の風量が、その回転速度に応じた値に変わる。コントローラ３０は、送風装置１３を制御することにより電池パック１４への空気の風量を変更できる。

【００２５】

電池パック１４は、蓄電装置としての電池と、電池を収容する筐体とを含んで構成される。電池は、たとえば再充電可能な二次電池である。二次電池としては、たとえばリチウムイオン電池又はニッケル水素電池を採用できる。電池パック１４は、直列及び／又は並列に接続された複数のセル（二次電池）から構成される組電池を含んでいてもよい。また、大容量のキャパシタなども蓄電装置として採用可能である。

【００２６】

電池パック１４の筐体には、空気が流れるための通路（以下、「空気流通路」と称する）が形成されている。空気流通路の一端、他端はそれぞれ、接続ダクト１０ｂ、排気ダク

10

20

30

40

50

ト 1 0 c に接続されている。送風装置 1 3 により送り出された空気は、接続ダクト 1 0 b から空気流通路に入り、空気流通路を通して排気ダクト 1 0 c へと流れる。空気流通路内を空気が流れるときに、空気と電池との間で熱交換が行なわれる。この熱交換は、空気と電池との間で直接行なわれてもよいし、空気と電池との間に存在する部材を介して行なわれてもよい。こうした熱交換により、電池の温度を空気の温度に近づけることができる。たとえば、電池よりも高い温度の空気を電池に供給することにより電池を温めることができる。また、電池よりも低い温度の空気を電池に供給することにより電池を冷却することができる。電池パック 1 4 の空気流通路（空気を移動させる経路）は任意に設定できる。ただし、温度調節の効率を高めるためには、空気流通路内を空気が流れるときに空気と電池とが接触することが好ましい。

10

#### 【 0 0 2 7 】

接続ダクト 1 0 b には、吸気温度センサ 2 5 が設けられている。吸気温度センサ 2 5 は、接続ダクト 1 0 b 内を流れる空気の温度を検出し、その検出値（空気の温度を示す信号）をコントローラ 3 0 に出力する。吸気温度センサ 2 5 は、電池パック 1 4 の空気流通路の吸気口付近に配置される。吸気温度センサ 2 5 により、電池パック 1 4 に供給される空気の温度が検出される。

#### 【 0 0 2 8 】

電池パック 1 4 には、電流センサ 2 6 が設けられている。電流センサ 2 6 は、電池パック 1 4 内の電池の電流を検出し、その検出値（電池の電流を示す信号）をコントローラ 3 0 に出力する。

20

#### 【 0 0 2 9 】

電池パック 1 4 には、電池温度センサ 2 7 が設けられている。電池温度センサ 2 7 は、電池パック 1 4 内の電池の温度を検出し、その検出値（電池の温度を示す信号）をコントローラ 3 0 に出力する。複数の温度センサを用いて、電池の複数の箇所の温度を検出するようにしてもよい。複数の検出値（電池の温度）がコントローラ 3 0 に入力される場合、コントローラ 3 0 は、複数の検出値の代表値（平均値、中央値、又は最高値等）を、電池の温度として用いることができる。

#### 【 0 0 3 0 】

排気ダクト 1 0 c は、排気ダクト 1 0 c 内の空気を排出するための排気口 P 2 を有する。電池パック 1 4 内の電池との間で熱交換を行なった空気は、排気ダクト 1 0 c 内を排気口 P 2 に向かって流れて、排気口 P 2 から排出される。

30

#### 【 0 0 3 1 】

コントローラ 3 0 は、演算装置としての C P U (Central Processing Unit) と、記憶装置と、各種信号を入出力するための入出力ポートとを含んで構成される（いずれも図示せず）。記憶装置は、作業用メモリとしての R A M (Random Access Memory) と、保存用ストレージ（R O M (Read Only Memory)、書き換え可能な不揮発性メモリ等）とを含む。コントローラ 3 0 は、制御装置として機能する。記憶装置に記憶されているプログラムを C P U が実行することで、各種制御が実行される。コントローラ 3 0 が行なう各種制御については、ソフトウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア（電子回路）で処理することも可能である。

40

#### 【 0 0 3 2 】

コントローラ 3 0 の記憶装置は、電池パック 1 4 内の電池の情報（電池の種類、容量、内部抵抗、電極の厚み、目付量等）をさらに記憶していてもよい。また、コントローラ 3 0 の記憶装置は、送風装置 1 3 の制御に用いられる対応情報をさらに記憶していてもよい。たとえば、電池パック 1 4 内の電池（蓄電装置）の状態（電池温度、電池負荷等）と、送風装置 1 3 の駆動量（羽根車の回転速度）との関係を示す情報（以下、「電池状態 - 風量対応情報」と称する）を、あらかじめ実験等によって求めてコントローラ 3 0 の記憶装置に格納してもよい。また、コントローラ 3 0 の記憶装置は、後述する風量増量制御で使用する対応情報をさらに記憶していてもよい。なお、各対応情報は、マップでもテーブルでも数式でもモデルでもよい。また、各対応情報は、複数のマップ等を組み合わせて構成

50

されていてもよい。

【0033】

コントローラ30には、各種センサからの信号が入力される。前述した回転センサ24、吸気温度センサ25、電流センサ26、及び電池温度センサ27からの信号だけでなく、圧力センサ21、測長センサ22、及びレーザセンサ23からの信号も、コントローラ30に入力される。圧力センサ21、測長センサ22、及びレーザセンサ23が設置される場所の具体例については後述する。

【0034】

コントローラ30は、各センサの信号を用いて各機器を制御する。たとえば、コントローラ30は、送風装置13の駆動信号を出力して、送風装置13を制御する。また、コントローラ30は、ユーザに報知すべき情報を、報知装置としてのディスプレイ40へ出力する。

10

【0035】

ディスプレイ40は、たとえばユーザが視認可能な位置に配置され、コントローラ30から入力される情報（ユーザへの警告情報等）を表示するように構成される。また、ディスプレイ40は、スピーカー機能を備えていてもよい。

【0036】

図1に示される蓄電装置の温度調節システム100は、たとえば電池パック14とともに車両に搭載されて使用される。図2は、この実施の形態に従う温度調節システム100が適用された車両200の概略構成を示す図である。

20

【0037】

図2を参照して、車両200は、フロントシート41と、リアシート42と、パッケージトレイ43と、温度調節システム100とを備える。なお、図2には温度調節システム100の一部のみを示しているが、車両200は、図1に示した温度調節システム100の全部を備えている。

【0038】

フロントシート41は、シートクッション41aと、シートバック41bとを含む。リアシート42は、シートクッション42aと、シートバック42bとを含む。乗車スペースに相当する車室内の空気の温度は、図示しない空調システムによって15～30程度に調節される。

30

【0039】

パッケージトレイ43は、リアシート42のシートバック42bとバックドア（図示せず）との隙間を塞ぐことにより、荷室内の荷物を外部から遮蔽するように構成される。また、パッケージトレイ43は、車両前端部を中心として回転可能に構成される。パッケージトレイ43の車両後端側を持ち上げることで、荷室（パッケージトレイ43の下方空間）に対して、車両後方から容易に荷物を出し入れすることができる。

【0040】

温度調節システム100の吸気口P1及び電池パック14等は、車室内のリアシート42の下（鉛直方向）に配置される。吸気口P1は、フロントシート41とリアシート42との間の足元空間に開口する。

40

【0041】

図3は、吸気口P1に設けられたベゼル11を示す図である。図3を参照して、ベゼル11は、外枠部11aと吸気部11bとを含む。外枠部11aは、吸気部11bの周りを囲むように形成されている。吸気部11bは、格子部材と、格子部材間に形成される複数の開口部とを含む。送風装置13で負圧を発生させることにより、外部の空気が吸気部11bの開口部を通して吸気ダクト10aの内部へ取り込まれる。この際、吸気部11bの格子部材によって、吸気ダクト10aの内部に異物が侵入することが抑制される。

【0042】

図3に示されるように、外枠部11aは、矩形状の枠であり、外枠部11aの表面領域には、枠の形状に沿って複数の圧力センサ21が設けられている。外枠部11aは、長手

50

方向に延びる２つの部分と、短手方向に延びる２つの部分とを含む。長手方向の２つの部分の各々に９個の圧力センサ２１が、短手方向の２つの部分の各々に６個の圧力センサ２１が、それぞれ配置されることで、合計３０個の圧力センサ２１が外枠部１１ａに設けられている。圧力センサ２１は、圧力センサ２１に加わった圧力を検出する。３０個の圧力センサ２１の検出値（圧力を示す信号）はいずれもコントローラ３０に入力される。コントローラ３０は、これらの信号に基づいて、外枠部１１ａに設けられた３０個の圧力センサ２１のうち、いくつかのセンサが基準値以上の圧力を感知したかを判定する。この判定に用いられる基準値は、外枠部１１ａに物体（乗員の身体、荷物等）が接触しているときに、その接触部位に設置された圧力センサ２１で検出される圧力が基準値以上になるように設定される。３０個の圧力センサ２１は、外枠部１１ａの表面領域に略均等に設置されている。外枠部１１ａの表面領域に設けられた全ての圧力センサ２１の数（３０個）のうち、基準値以上の圧力を感知した圧力センサ２１の数の割合が、吸気口の周囲領域のうち物体が接触している領域の割合（すなわち、接触割合）に相当する。

10

#### 【００４３】

この実施の形態では、ベゼル１１の吸気部１１ｂが格子部材によって仕切られ、吸気部１１ｂに複数の開口部が形成されている。こうしたベゼル１１では、吸気部１１ｂにおける複数の開口部の各々が吸気口として機能する。このため、外枠部１１ａの表面領域（吸気部１１ｂの周囲領域）だけでなく、吸気部１１ｂにおける各開口部の周囲領域も、吸気口の周囲領域に相当する。すなわち、接触割合を検出するための圧力センサは、吸気部１１ｂにおける各開口部の周囲領域（格子部材）に設けてもよい。なお、ベゼル１１の吸気部１１ｂは、格子部材の代わりに複数の平行な直線状部材で仕切られていてもよい。

20

#### 【００４４】

また、外枠部１１ａには、複数の測長センサ２２が設けられている。図３に示されるように、４つの測長センサ２２が外枠部１１ａの４隅に設けられている。測長センサ２２は、吸気口Ｐ１前（たとえば、フロントシート４１とリアシート４２との間の足元空間）に存在する物体と吸気口Ｐ１（外枠部１１ａ）との距離を検出する。距離の検出原理については後述する。外枠部１１ａに設けられた４つの測長センサ２２の検出値（距離を示す信号）はいずれもコントローラ３０に入力される。コントローラ３０は、複数の検出値の代表値（平均値、中央値、又は最小値等）を、物体と吸気口Ｐ１との距離として用いることができる。

30

#### 【００４５】

再び図２を参照して、レーザセンサ２３は、図示しない光源と受光素子とを備える。レーザセンサ２３は、吸気口Ｐ１に対向する位置（たとえば、フロントシート４１の下）に配置される。すなわち、レーザセンサ２３の光源から発せられるレーザ光は、吸気口Ｐ１に対して略垂直となる角度で、吸気口Ｐ１に照射される。レーザセンサ２３から吸気口Ｐ１に向かってレーザ光の照射を行なうことにより、吸気口Ｐ１の輪郭（たとえば、外枠部１１ａの輪郭）と、レーザセンサ２３と吸気口Ｐ１との間に存在する物体の輪郭とを検出することができる。レーザセンサ２３の出力信号（輪郭及びその輪郭内の面積を示す信号）はコントローラ３０に入力される。コントローラ３０は、レーザセンサ２３の出力信号に基づいて、吸気口Ｐ１前（たとえば、フロントシート４１とリアシート４２との間の足元空間）の検出範囲における物体の大きさを検出することができる。なお、物体の大きさの検出は、吸気口Ｐ１前に設定されたレーザセンサ２３の検出範囲内において行なわれる。レーザセンサ２３の検出範囲からはみ出た部分は、物体の大きさとして認識されない。物体の大きさの検出原理については後述する。

40

#### 【００４６】

電池パック１４は、たとえば車両２００を走行させるための動力源として用いられる。具体的には、電池パック１４から出力された電気エネルギーは、図示しないモータジェネレータによって車両２００を走行させるための運動エネルギーに変換され、その運動エネルギーによって車両２００の駆動輪が駆動される。また、車両２００が減速したり停止したりするときには、モータジェネレータが車両２００の制動時に発生する運動エネルギー

50



を電気エネルギーに変換して、その電気エネルギー（回生電力）が電池パック１４内の蓄電装置（二次電池）に蓄えられる。なお、電池パック１４とモータジェネレータとの間の電流経路に昇圧回路及び／又はインバータが配置されていてもよい。

【００４７】

車両２００は、電池パック１４の電力のみを用いて走行可能な電気自動車であってもよいし、電池パック１４の電力とエンジンの出力との両方を用いて走行可能なハイブリッド車両であってもよい。

【００４８】

車両２００の走行に関する情報（走行速度、走行距離、エンジン回転速度等）をディスプレイ４０に表示させてもよい。

10

【００４９】

コントローラ３０が送風装置１３を駆動することにより、車室内の空気（特に、フロントシート４１とリアシート４２との間の足元空間にある空気）が、吸気口Ｐ１から吸気ダクト１０ａへ取り込まれて、電池パック１４の空気流通路を通過し、排気口Ｐ２から排出される。電池パック１４に空気が供給されることで、電池パック１４内の電池の温度が調節される。排気口Ｐ２から排出される空気は、たとえば車両２００の外部に排出される。ただしこれに限られず、排気口Ｐ２から排出される空気を、車室内に戻してもよいし、車室（乗車スペース）以外のスペース（たとえば、ラゲッジルーム）に導いてもよい。

【００５０】

この実施の形態に従う蓄電装置の温度調節システム１００では、通常運転時には、コントローラ３０が、電池状態－風量対応情報を参照しながら、電池パック１４内の電池（蓄電装置）の状態に応じて送風装置１３を制御している。そして、コントローラ３０は、圧力センサ２１、測長センサ２２、及びレーザセンサ２３からの入力信号に基づいて吸気口Ｐ１前の状態を監視し、所定の風量増加条件が成立する場合には、送風装置１３に対して風量を増加させる制御（以下、「風量増量制御」と称する場合がある）を実行する。風量増量制御実行中における送風装置１３の駆動量（羽根車の回転速度）は、通常運転時の駆動量（電池状態－風量対応情報に基づいて決定される駆動量）よりも大きくなる。

20

【００５１】

以下、図４及び図５を用いて、上記の風量増量制御について説明する。図４は、吸気口Ｐ１前に物体が存在しない状況の温度調節システム１００を示す図である。図５は、吸気口Ｐ１前に物体が存在する状況の温度調節システム１００を示す図である。

30

【００５２】

温度調節システム１００は、吸気口Ｐ１から空気を取り込み、取り込まれた空気を利用して電池パック１４内の電池（蓄電装置）の温度を調節するように構成される。図４に示される状況では、吸気口Ｐ１前に物体が存在しないため、吸気口Ｐ１から空気を容易に取り込むことができる。他方、図５に示される状況では、吸気口Ｐ１前に物体（荷物Ｂ１及びＢ２）が存在するため、物体により空気の流れが遮られ、圧力損失が大きくなる。このため、図５に示される状況では、図４に示される状況よりも、電池パック１４への空気の風量が低下する。

【００５３】

40

この実施の形態に従う蓄電装置の温度調節システム１００では、コントローラ３０（制御装置）が、次に示す条件Ａ～Ｃを必要条件として含む風量増加条件が成立する場合に、条件Ａが成立し、かつ、条件Ｂと条件Ｃとの少なくとも一方が成立しない場合よりも、電池パック１４への空気の風量を増加させるように構成される。

【００５４】

（条件Ａ）圧力センサ２１の検出値を用いて検出した吸気口Ｐ１の接触割合が第１しきい値（以下、「第１しきい値Ｔｈ１」又は単に「Ｔｈ１」と称する場合がある）よりも小さいこと。

【００５５】

（条件Ｂ）レーザセンサ２３の出力信号を用いて検出した、吸気口Ｐ１前の検出範囲に

50

おける物体の大きさが第2しきい値（以下、「第2しきい値Th2」又は単に「Th2」と称する場合がある）よりも大きいこと。

【0056】

（条件C）測長センサ22の検出値を用いて検出した、吸気口P1と物体との距離が第3しきい値（以下、「第3しきい値Th3」又は単に「Th3」と称する場合がある）よりも小さいこと。

【0057】

本願発明者は、上記の条件A～Cの成否に基づいてシステムの状況を判断できることを見出した。詳しくは、条件Aが成立しない場合には、システムの状況が、吸気口P1に接触している物体による吸気口P1の閉塞割合が大きい第1の状況であると判断される。また、条件A～Cの全てが成立する場合には、システムの状況が、吸気口P1の閉塞割合は大きくないが、吸気口P1付近に大きな物体が存在する第2の状況であると判断される。また、条件Aが成立し、かつ、条件Bと条件Cとの少なくとも一方が成立しない場合には、システムの状況が、第1及び第2の状況のいずれでもない第3の状況であると判断される。

【0058】

この実施の形態に従う蓄電装置の温度調節システム100におけるコントローラ30は、システムが第2の状況になっていることを必要条件として含む風量増加条件が成立する場合に、システムが第3の状況になっている場合よりも、電池パック14への空気の風量を増加させるように構成される。コントローラ30は、送風装置13の羽根車の回転速度を大きくすることによって、電池パック14への空気の風量を増加させる。これにより、吸気口P1付近に大きな物体（人の身体や荷物等）が存在する場合であっても、電池パック14内の電池（蓄電装置）の温度を適切に調節することが可能になる。また、蓄電装置の温度を適切に調節することで、蓄電装置の長寿命化が図られる。以下、図6～図11を用いて、コントローラ30による風量制御の一例について詳述する。

【0059】

コントローラ30は、たとえば電池パック14内の電池（蓄電装置）の温度が上昇しやすい状況においては、図6に示す一連の処理を繰り返し実行して、電池の温度が過剰に高くならないようにしている。図6は、コントローラ30により実行される処理の手順を説明するフローチャートである。このフローチャートに示される処理は、所定時間毎又は所定条件の成立時にメインルーチンから呼び出されて繰り返し実行される。

【0060】

図6を参照して、コントローラ30は、圧力センサ21の検出値を用いて吸気口P1の接触割合を検出する（ステップS11）。コントローラ30は、外枠部11aに設けられた30個の圧力センサ21（図3参照）の検出値に基づいて、基準値以上の圧力を感知している圧力センサ21の数を取得する。圧力センサ21が基準値以上の圧力を感知していることは、その圧力センサ21が設置された外枠部11aの部位（センサ設置領域）に物体が接触していることを示す。以下、基準値以上の圧力を感知した圧力センサ21を、「感知有りセンサ」と称する場合がある。

【0061】

全ての圧力センサ21の数（30個）に対する、感知有りセンサの数の割合が、吸気口P1の接触割合に相当する。全ての圧力センサ21の数（この実施の形態では30個）は、ユーザがシステムの構成を意図的に変更するなどしなければ、基本的には変わらないため、感知有りセンサの数が、実質的に吸気口P1の接触割合を示すことになる。たとえば、感知有りセンサの数が9個であることは、吸気口P1の接触割合が30%（ $= 100 \times 9 / 30$ ）であることを示す。

【0062】

次いで、ステップS12において、コントローラ30は、ステップS11で検出した吸気口P1の接触割合が第1しきい値Th1未満であるか否かを判断する。Th1は、任意に設定できるしきい値であり、たとえばコントローラ30の記憶装置に記憶されている。

あらかじめ実験等により、蓄電装置を保護するために適した  $Th1$  を求めて、コントローラ 30 の記憶装置に格納してもよい。この実施の形態では、 $Th1$  を 30 % とする。すなわち、ステップ S11 で検出した感知有りセンサの数が 9 個未満であれば、吸気口 P1 の接触割合が第 1 しきい値  $Th1$  未満であると判断する。

【0063】

吸気口 P1 の接触割合が  $Th1$  以上である（すなわち、感知有りセンサの数が 9 個以上である）と判断された場合（ステップ S12 において NO）には、コントローラ 30 が、送風装置 13 に対して風量増量制御（ステップ S13）を行なった後、吸気口 P1 が閉塞されていることをユーザへ知らせる報知処理（ステップ S14）を行なう。そして、報知処理の実行後、処理はメインルーチンへと戻される。

10

【0064】

ステップ S13 では、コントローラ 30 が、送風装置 13 に対する風量増量制御用の駆動信号を生成し、この駆動信号に基づいて送風装置 13 を制御する。これにより、送風装置 13 の駆動量（羽根車の回転速度）が通常運転時の駆動量（電池状態 - 風量対応情報に基づいて決定される駆動量）よりも大きくなる。送風装置 13 の駆動量が大きくなるほど、送風装置 13 から電池パック 14 へ向かう空気（冷却風）の風量が多くなる。風量増量制御の実行により増加する風量（以下、「風量増加分」と称する場合がある）は、固定値であってもよいし、吸気口 P1 の接触割合等に応じて可変であってもよい。

【0065】

たとえば、吸気口 P1 の接触割合と、風量増加分との関係を示す情報（以下、「接触割合 - 増加風量対応情報」と称する）を、あらかじめ実験等によって求めてコントローラ 30 の記憶装置に格納してもよい。図 7 は、接触割合 - 増加風量対応情報の一例（テーブル）を示す図である。

20

【0066】

図 7 を参照して、このテーブルは、吸気口 P1 の接触割合が大きくなるほど風量増加分が大きくなるような関係を規定する。コントローラ 30 は、たとえば図 7 に示すようなテーブルを参照することで、吸気口 P1 の接触割合に応じて風量増加分を変えることができる。コントローラ 30 は、吸気口 P1 の接触割合が大きいくほど電池パック 14 への空気（冷却風）の風量を大きくすることができる。

【0067】

再び図 6 を参照して、ステップ S14 では、コントローラ 30 が、所定の報知処理を行なう。コントローラ 30 は、たとえば、吸気口 P1 が閉塞されていることを示す情報をディスプレイ 40 に表示させる。ステップ S13 において送風装置 13 の羽根車の回転速度を大きくすることによって騒音（たとえば、ファンノイズ）が発生し得るため、その原因をユーザに知らせることが望ましい。なお、ユーザへの報知の方法は任意であり、表示（文字または画像等）で知らせてもよいし、音（音声を含む）で知らせてもよいし、ランプを点灯（点滅を含む）させてもよい。

30

【0068】

他方、ステップ S12 において吸気口 P1 の接触割合が  $Th1$  未満であると判断された場合（ステップ S12 において YES）には、コントローラ 30 が、レーザセンサ 23 の出力信号を用いて、吸気口 P1 前の検出範囲における物体の大きさを検出する（ステップ S21）。

40

【0069】

レーザセンサ 23 は、吸気口 P1 に向かってレーザ光を照射し、受光素子で検出される光量の違いに基づいて、吸気口 P1 及び物体の少なくとも一方が存在する領域とそれ以外の領域とを区別して示す画像信号を出力する。このため、コントローラ 30 は、レーザセンサ 23 の出力信号に基づいて、吸気口 P1 及びその前に存在する物体を含む領域の輪郭と、その輪郭内の面積とを検出することができる。また、コントローラ 30 は、その面積に基づいて、吸気口 P1 前の検出範囲における物体の大きさを検出することができる。具体的には、コントローラ 30 は、以下に示す比率  $Y/X$  を物体の大きさとして取得する。

50

図 8 は、物体の大きさが検出される原理を説明するための図である。

【 0 0 7 0 】

図 8 を参照して、吸気口 P 1 前に物体が存在しない場合には、吸気口 P 1 の輪郭 S 1 (すなわち、吸気口 P 1 が存在する領域とその以外の領域との境界)を示す画像信号が、レーザセンサ 2 3 からコントローラ 3 0 へ入力される。また、吸気口 P 1 前に物体が存在する場合には、吸気口 P 1 と吸気口 P 1 前に存在する物体とを含む領域の輪郭 S 3 (吸気口 P 1 及び物体の少なくとも一方が存在する領域とその以外の領域との境界)を示す画像信号が、レーザセンサ 2 3 からコントローラ 3 0 へ入力される。図 8 において、輪郭 S 2 は、吸気口 P 1 前に存在する物体の輪郭を示している。

【 0 0 7 1 】

コントローラ 3 0 は、レーザセンサ 2 3 の出力信号に基づいて、輪郭 S 1 内の面積(以下、「面積 X」と称する)と輪郭 S 3 内の面積(以下、「面積 Y」と称する)とを検出する。そして、面積 Y を面積 X で除算することにより、面積 X に対する面積 Y の比率(以下、「比率 Y / X」と称する)を算出する。面積 X は、吸気口 P 1 の大きさに対応した値を示す。また、面積 Y は、物体の大きさに概ね対応した値を示す。また、比率 Y / X は、面積 Y よりも高い精度で物体の大きさに対応した値を示す。この理由は、レーザセンサ 2 3 により検出された面積 X を基準にすることで、レーザセンサ 2 3 の検出誤差による精度の低下が抑制されるからであると考えられる。吸気口 P 1 前に存在する物体が大きいほど、比率 Y / X は大きくなる。

【 0 0 7 2 】

なお、上記方法では、物体の大きさを簡単に検出するために、輪郭 S 3 内の面積を用いて物体の大きさを求めているが、輪郭 S 3 内の面積に代えて輪郭 S 2 内の面積を用いてもよい。コントローラ 3 0 は、画像処理を行なうことにより、輪郭 S 2、及び輪郭 S 2 内の面積を検出することができる。

【 0 0 7 3 】

再び図 6 を参照して、コントローラ 3 0 は、ステップ S 2 1 で検出した物体の大きさ(比率 Y / X)が第 2 しきい値  $Th_2$  未満であるか否かを判断する(ステップ S 2 2)。 $Th_2$  は、任意に設定できるしきい値であり、たとえばコントローラ 3 0 の記憶装置に記憶されている。あらかじめ実験等により、蓄電装置を保護するために適した  $Th_2$  を求めて、コントローラ 3 0 の記憶装置に格納してもよい。この実施の形態では、 $Th_2$  を 1.3 とする。すなわち、ステップ S 2 1 で検出した面積 Y が面積 X の 1.3 倍未満であれば、物体の大きさが第 2 しきい値  $Th_2$  未満であると判断する。

【 0 0 7 4 】

物体の大きさ(比率 Y / X)が  $Th_2$  未満であると判断された場合(ステップ S 2 2 において YES)には、処理がメインルーチンへと戻される。他方、物体の大きさ(比率 Y / X)が  $Th_2$  以上であると判断された場合(ステップ S 2 2 において NO)には、コントローラ 3 0 が、測長センサ 2 2 の検出値を用いて、吸気口 P 1 と吸気口 P 1 前の物体との距離を検出する(ステップ S 2 3)。

【 0 0 7 5 】

図 9 は、吸気口 P 1 と物体との距離が検出される原理を説明するための図である。図 9 に示される測長センサ 2 2 は、反射型 MA モーションセンサ(三角測距式センサ)である。ただしこれに限定されず、他の検出方式の測長センサも採用できる。

【 0 0 7 6 】

図 9 を参照して、測長センサ 2 2 は、光ビーム L 1 を投射して、その反射光 L 2 により物体(人体等)までの距離を検出するように構成される。測定範囲(光ビーム L 1 の投射範囲)に複数の物体が存在する場合には、測長センサ 2 2 は、吸気口 P 1 に最も近い物体と、吸気口 P 1 との距離を検出する。なお、測長センサ 2 2 の測定範囲は、たとえばレーザセンサ 2 3 の測定範囲(レーザ照射範囲)に合わせて設定される。これらの範囲を重複させることで、単一の物体について大きさ及び距離を検出することができる。

【 0 0 7 7 】

再び図6を参照して、コントローラ30は、ステップS23で検出した距離が第3しきい値Th3未満であるか否かを判断する(ステップS24)。Th3は、任意に設定できるしきい値であり、たとえばコントローラ30の記憶装置に記憶されている。あらかじめ実験等により、蓄電装置を保護するために適したTh3を求めて、コントローラ30の記憶装置に格納してもよい。この実施の形態では、Th3を80mmとする。すなわち、吸気口P1と物体との距離が80mm未満であれば、ステップS24において距離が第3しきい値Th3未満であると判断される。

【0078】

吸気口P1と物体との距離がTh3以上であると判断された場合(ステップS24においてNO)には、処理がメインルーチンへと戻される。他方、吸気口P1と物体との距離がTh3未満であると判断された場合(ステップS24においてYES)には、コントローラ30が、電池温度センサ27の検出値を用いて、電池パック14内の電池の温度が第4しきい値Th4未満であるか否かを判断する(ステップS25)。第4しきい値Th4は、任意に設定できるしきい値であり、たとえばコントローラ30の記憶装置に記憶されている。あらかじめ実験等により、蓄電装置を保護するために適した第4しきい値Th4を求めて、コントローラ30の記憶装置に格納してもよい。電池の種類(リチウムイオン電池、ニッケル水素電池等)ごとに異なる第4しきい値Th4を記憶装置内に用意し、コントローラ30が、現在使用中の電池の種類(すなわち、電池パック14内の電池の種類)に対応した第4しきい値Th4を用いて上記の判断を行なうようにしてもよい。

【0079】

電池の温度が第4しきい値Th4未満であると判断された場合(ステップS25においてYES)には、蓄電装置の温度は正常である(すなわち、蓄電装置を冷却する必要はない)と判断され、処理がメインルーチンへと戻される。他方、電池の温度が第4しきい値Th4以上であると判断された場合(ステップS25においてNO)には、コントローラ30が、電流センサ26の検出値を用いて、電池パック14内の電池の負荷が第5しきい値Th5未満であるか否かを判断する(ステップS26)。詳細は後述するが、この実施の形態では、電池の負荷が第5しきい値Th5未満である場合には風量増量制御を実行し、電池の負荷が第5しきい値Th5以上である場合には風量増量制御を実行しない。

【0080】

電池の負荷は、車両走行時などに電池にかかる負荷であり、電池の電流値の2乗( $I^2$ )で表すことができる。第5しきい値Th5は、任意に設定できるしきい値であり、たとえばコントローラ30の記憶装置に記憶されている。蓄電装置の温度を適切に調節するためには、下記式(1)で表される電池パック14内の電池の発熱量H1(以下、単に「H1」と称する)と、下記式(2)で表される送風装置13の冷却可能発熱量H2(以下、単に「H2」と称する)とに基づいて、第5しきい値Th5を設定することが好ましい。

【0081】

$$H1 = I^2 \times R \quad \dots (1)$$

$$H2 = kF \times Q \times (Tb - Tc) \quad \dots (2)$$

式(1)において、「I」は電池の電流値を表し、「R」は電池の内部抵抗を表す。コントローラ30は、電流センサ26の検出値を用いて、電池の電流値を検出することができる。電池の内部抵抗は、たとえばコントローラ30の記憶装置内に保存されている。電池の内部抵抗は、たとえば電池パック14を温度調節システム100に搭載する時にコントローラ30の記憶装置に格納される。

【0082】

式(2)において、「kF」は、電池パック14内の電池に対する送風装置13の冷却性能係数を表す。kFは、送風装置13により風量を $1\text{ m}^3/\text{h}$ 増加させて電池の温度を1下げるときに電池の熱をどれだけ取り去ることができるかを示す係数である。kFを算出する際には、電池の温度の飽和値が使用される。kFは、電池パック14内の電池の種類及びセル数、並びにダクト構造(空気の流れやすさ)等で決まる。kFは、あらかじめ実験等により求められて、コントローラ30の記憶装置に格納されている。

## 【 0 0 8 3 】

式 ( 2 ) において、「 Q 」は送風装置 1 3 の風量を表し、「 T b 」は電池パック 1 4 内の電池の温度を表し、「 T c 」は吸気温度 ( 電池パック 1 4 に供給される空気の温度 ) を表す。コントローラ 3 0 は、回転センサ 2 4 の検出値を用いて、送風装置 1 3 の風量 ( Q ) を検出することができる。コントローラ 3 0 は、電池温度センサ 2 7 の検出値を用いて、電池パック 1 4 内の電池の温度 ( T b ) を検出することができる。コントローラ 3 0 は、吸気温度センサ 2 5 の検出値を用いて吸気温度 ( T c ) を検出することができる。

## 【 0 0 8 4 】

図 1 0 は、ステップ S 2 6 の判断で使用される第 5 しきい値 T h 5 の設定方法を説明するための図である。図 1 0 において、実線 k 1 及び k 2 は、電池パック 1 4 内の電池の温度の推移を示している。詳しくは、実線 k 1 は、H 1 が H 2 よりも大きい条件で送風装置 1 3 の風量制御が行なわれている場合の電池温度の推移を示し、実線 k 2 は、H 1 が H 2 以下である条件で送風装置 1 3 の風量制御が行なわれている場合の電池温度の推移を示している。

## 【 0 0 8 5 】

図 1 0 を参照して、実線 k 1 で示されるように、H 1 が H 2 よりも大きい場合には、電池の温度上昇が十分に抑制されず、電池の温度が収束しないで上昇し続けている。他方、H 1 が H 2 以下である場合には、実線 k 2 で示されるように、時間の経過に伴い電池の温度上昇が抑制され、電池の温度が収束している。

## 【 0 0 8 6 】

電池の負荷 (  $I^2$  ) が大きい場合には、H 1 ( 上記式 ( 1 ) 参照 ) が大きくなるため、後述するステップ S 1 3 で風量増量制御を行なっても H 1 が H 2 以下にならないことがある。H 1 が H 2 よりも大きい条件で風量増量制御を行なっても電池パック 1 4 内の電池を十分に冷却することはできない ( 図 1 0 中の実線 k 1 参照 ) 。そこで、ステップ S 2 6 ( 図 6 ) において、コントローラ 3 0 が、電池の負荷が過剰に大きいのか否か ( すなわち、後述する風量増量制御で十分に冷却できないほど大きいのか否か ) を判断し、電池の負荷が過剰に大きい場合には風量増量制御を実行しないようにしている。ステップ S 2 6 の判断で使用される第 5 しきい値 T h 5 は、風量増量制御を行なったときに H 1 が H 2 よりも大きくなる場合には、ステップ S 2 6 において電池の負荷が第 5 しきい値 T h 5 以上であると判断され、風量増量制御を行なったときに H 1 が H 2 以下になる場合には、ステップ S 2 6 において電池の負荷が第 5 しきい値 T h 5 未満であると判断されるように設定されることが好ましい。

## 【 0 0 8 7 】

電池の負荷が第 5 しきい値 T h 5 以上であると判断された場合 ( ステップ S 2 6 において N O ) には、蓄電装置の負荷が過剰に大きい ( すなわち、風量の増加によって蓄電装置の温度を適切に調節できない ) と判断され、処理がメインルーチンへと戻される。この場合、電池の負荷を低下させる制御、及び / 又は、ユーザへの報知処理を行なうことが好ましい。たとえば、コントローラ 3 0 が、電池の負荷が大きい旨を車両 2 0 0 の E C U ( Electronic Control Unit ) に伝えて、車両 2 0 0 の E C U により電池の電流を制限する処理が行なわれるようにしてもよい。また、コントローラ 3 0 が、電池の負荷が大きい旨をユーザに報知して、電池に負荷がかからない条件での走行をユーザに促すようにしてもよい。

## 【 0 0 8 8 】

他方、電池の負荷が第 5 しきい値 T h 5 未満であると判断された場合 ( ステップ S 2 6 において Y E S ) には、コントローラ 3 0 が、送風装置 1 3 に対して風量増量制御 ( ステップ S 1 3 ) を行なった後、吸気口 P 1 付近に大きな物体があることをユーザへ知らせる報知処理 ( ステップ S 1 4 ) を行なう。そして、報知処理の実行後、処理はメインルーチンへと戻される。

## 【 0 0 8 9 】

ステップ S 1 3 では、基本的には、前述したステップ S 1 2 で吸気口 P 1 の接触割合が

10

20

30

40

50

第1しきい値 $T_{h1}$ 未満であると判断された場合と同じように送風装置13を制御して、風量増量制御を実行する。この風量増量制御の実行により増加する風量（風量増加分）は、固定値であってもよいし、電池の種類等に応じて可変であってもよい。

【0090】

たとえば、電池の種類と風量増加分との関係を示す情報（以下、「電池種類 - 増加風量対応情報」と称する）を、あらかじめ実験等によって求めてコントローラ30の記憶装置に格納してもよい。図11は、電池種類 - 増加風量対応情報の一例（テーブル）を示す図である。図11において、「Ni」はニッケル水素電池を示し、「Li」はリチウムイオン電池を示す。

【0091】

図11を参照して、このテーブルは、電池パック14内の電池がニッケル水素電池である場合の風量増加分として、電池パック14内の電池がリチウムイオン電池である場合の風量増加分よりも大きい風量を規定する。コントローラ30は、たとえば図11に示すようなテーブルを参照することで、電池パック14内の電池の種類（リチウムイオン電池、ニッケル水素電池）に対応した風量増加分で上記の風量増量制御を行なうことができる。電池の種類は、たとえばコントローラ30の記憶装置内に保存されている。電池の種類は、たとえば電池パック14を温度調節システム100に搭載する時にコントローラ30の記憶装置に格納される。

【0092】

風量増加分の決定方法は、上記の方法に限られず任意である。たとえば、吸気口P1の接触割合と、吸気口P1前の物体の大きさと、吸気口P1と吸気口P1前の物体との距離と、風量増加分との関係を示す情報（以下、「物体 - 増加風量対応情報」と称する）を、あらかじめ実験等によって求めてコントローラ30の記憶装置に格納してもよい。そして、コントローラ30が、物体 - 増加風量対応情報を参照して、吸気口P1の接触割合（ステップS11の検出値）と、吸気口P1前の物体の大きさ（ステップS21の検出値）と、吸気口P1と吸気口P1前の物体との距離（ステップS23の検出値）とに対応した風量増加分で上記の風量増量制御を行なうようにしてもよい。

【0093】

ステップS14では、コントローラ30が、所定の報知処理を行なう。コントローラ30は、たとえば、吸気口P1付近に大きな物体があることを示す情報をディスプレイ40に表示させる。

【0094】

上記図6の処理を繰り返し行なうことで、条件A～Cを必要条件として含む風量増加条件（ステップS12、S22、S24～S26）が成立する場合に、送風装置13の羽根車の回転速度が大きくなって、電池パック14への空気（冷却風）の風量が増加する。これにより、吸気口P1付近に大きな物体（人の身体や荷物等）が存在する場合であっても、電池パック14内の電池（蓄電装置）の温度を適切に調節することが可能になる。

【0095】

車両に搭載された温度調節システムの吸気口の位置は、車室内のリアシートの下に限られず任意である。図12は、温度調節システムの吸気口がシートサイドに設けられた例を示す図である。

【0096】

図12を参照して、たとえば、リアシート42のシートサイド42cに吸気口P11，P12を設けてもよい。この例では、吸気口P11，P12がシートクッション42a近傍に配置されている。このため、シートクッション42a上に荷物が置かれたり、乗員がシートクッション42aの吸気口P11，P12近傍に座ったりすることで、吸気口P11，P12前に物体（人の身体や荷物等）が存在するようになって、吸気口P11，P12から空気を取り込みにくくなることがある。こうした吸気口P11，P12を有する温度調節システムにおいても、上記図6の処理を行なうことが有効である。上記図6の処理を行なうことで、吸気口P11，P12付近に大きな物体（人の身体や荷物等）が存在す

10

20

30

40

50

る場合であっても、電池パック 14 内の電池の温度を適切に調節することが可能になる。

【0097】

図 13 は、図 12 に示した例におけるレーザセンサ 23 の位置を示す図である。図 13 を参照して、レーザセンサ 23 は、フロントシート 41 の吸気口 P11, P12 に対向する位置（たとえば、フロントシート 41 のシートサイドの裏）に配置することができる。なお、図 13 には、吸気口 P12 に対するレーザセンサ 23 しか示していないが、吸気口 P11 に対するレーザセンサ 23 も同じように、フロントシート 41（たとえば、フロントシート 41 のシートサイドの裏）に設けることができる。

【0098】

上記図 6 の処理では、条件 A ~ C を必要条件として含む風量増加条件（ステップ S12、S22、S24 ~ S26）が成立しない場合、すなわち吸気口 P1 の接触割合が Th1 よりも大きい場合（条件 A が成立しない場合）にも、風量増量制御を行なうようにしている。しかしこれに限られず、吸気口 P1 の接触割合が Th1 よりも大きい場合（ステップ S12 において YES）には風量増量制御（ステップ S13）を実行せず報知処理（ステップ S14）のみを行なうようにしてもよい。

【0099】

ステップ S26 で電池の負荷が第 5 しきい値 Th5 以上であると判断された場合（ステップ S26 において NO）に、風量増量制御を行なうとともに、他の制御（電池電流の制限等）を行なうように、図 6 の処理を変更してもよい。

【0100】

ステップ S12、S22、S24 ~ S26 において各検出値（接触割合、物体の大きさ、距離、電池温度、電池負荷）がしきい値と一致する場合に YES、NO のいずれと判断するかは任意に変更可能であり、図 6 に示す例とは異なるように変更してもよい。

【0101】

上記図 6 の処理では、条件 A ~ C の全てが成立していて（ステップ S12、S22、S24）、電池パック 14 内の電池が、温度調節が必要な状態であり、かつ、風量の増加によって適切に温度調節できる状態である場合（ステップ S25、S26）に、風量増加条件が成立するようにした。ただしこれに限られず、風量増加条件が成立するための十分条件は、条件 A ~ C の全てが成立することだけであってもよい。たとえば、ステップ S24 において吸気口 P1 と物体との距離が Th3 未満であると判断された場合にステップ S25 及び S26 を経ずに風量増量制御が実行されるように、図 6 の処理を変更してもよい。

【0102】

前述の図 6 の処理では、電池パック 14 内の電池の温度が上昇しやすい状況において電池の温度が過剰に高くないように、ステップ S13 で電池を冷却するための風量増量制御を行なうようにした。しかしこれに限られず、ステップ S13 において電池パック 14 への温風（蓄電装置を温めるための空気）の風量が増加されるように図 6 の処理を変更して、電池パック 14 内の電池の温度が低くなりやすい状況において電池の温度が過剰に低くないようにしてもよい。

【0103】

図 1 に示したシステムの構成、及び図 3 に示したセンサの位置及び数は、風量制御を適切に行なうことができる範囲で変更可能である。たとえば、送風装置 13 は電池パック 14 と排気口 P2 との間に配置されてもよい。また、測長センサ 22 の数は 1 つであってもよい。

【0104】

吸気口 P1 の接触割合、吸気口 P1 前の物体の大きさ、及び吸気口 P1 と物体との距離の検出方法は、前述の方法に限られず任意である。たとえば、カメラ（撮像素子）を用いて、物体の大きさを検出してもよい。また、吸気口 P1 側に受光素子を設けて、吸気口 P1 に向かって光を照射するようにしてもよい。吸気口 P1 前に物体が存在すると、物体によって光が遮られる領域（すなわち、物体の大きさに対応する領域）においては上記の受光素子で光を検知できなくなる。こうした原理に基づいて検出した物体の投影面積を、物

10

20

30

40

50



体の大きさとして用いてもよい。

【 0 1 0 5 】

本開示の蓄電装置の温度調節システムが適用される対象は、車両に限られず任意である。適用対象は、たとえば、他の乗り物（船、飛行機等）であってもよいし、建物（住宅、工場等）であってもよい。

【 0 1 0 6 】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

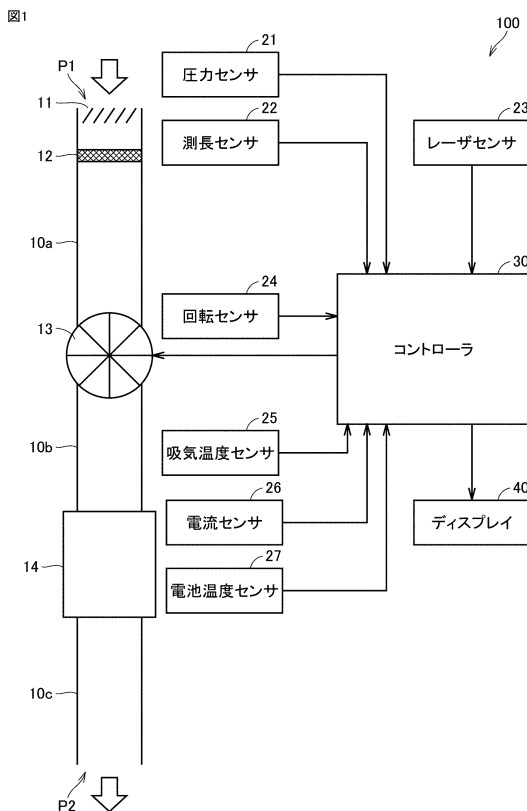
【 0 1 0 7 】

10 a 吸気ダクト、10 b 接続ダクト、10 c 排気ダクト、11 ベゼル、11 a 外枠部、11 b 吸気部、12 フィルタ、13 送風装置、14 電池パック、21 圧力センサ、22 測長センサ、23 レーザセンサ、24 回転センサ、25 吸気温度センサ、26 電流センサ、27 電池温度センサ、30 コントローラ、40 ディスプレイ、41 フロントシート、41 a , 42 a シートクッション、41 b , 42 b シートバック、42 リアシート、42 c シートサイド、43 パッケージトレイ、100 温度調節システム、200 車両、P1 , P11 , P12 吸気口、P2 排気口。

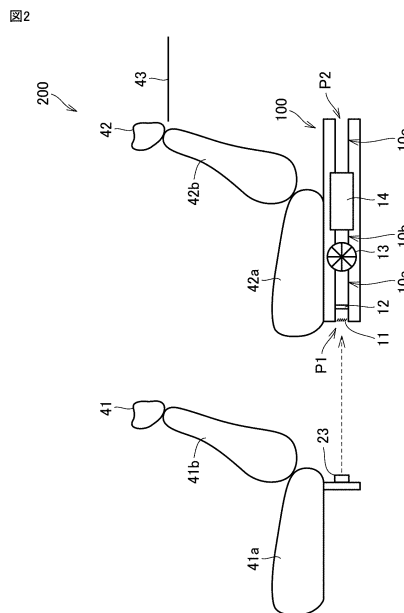
10

20

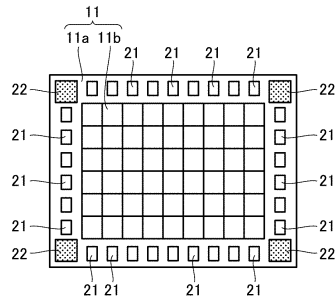
【 図 1 】



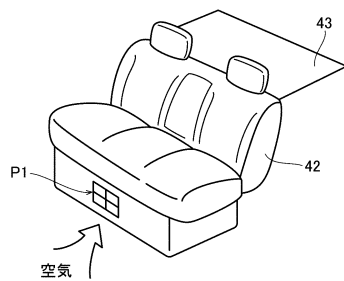
【 図 2 】



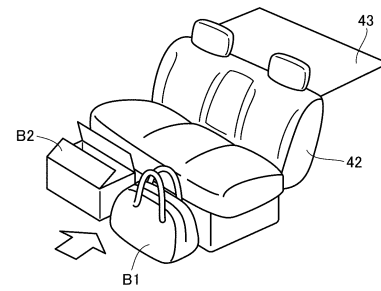
【 図 3 】



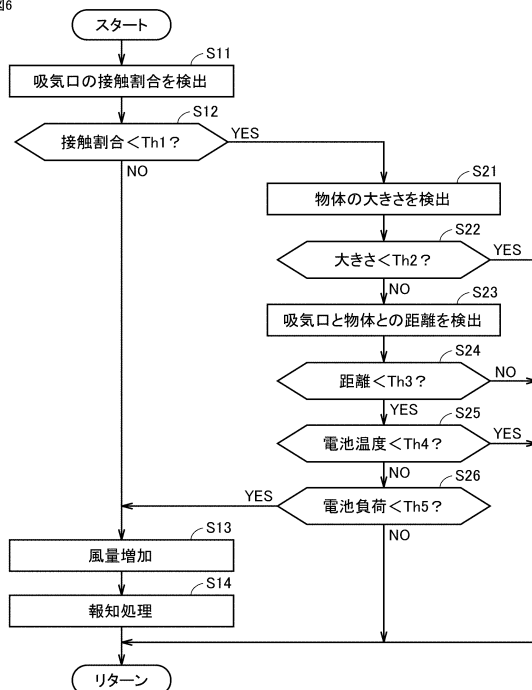
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

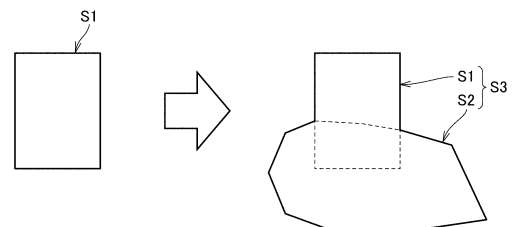


【圖 7】

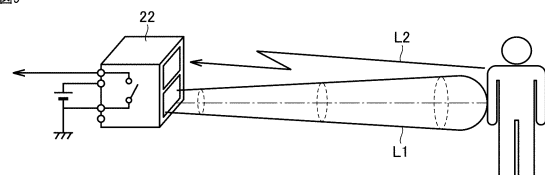


圧力を感じた センサの数(個)	接触割合 (%)	風量増加分 (m³/h)
9	30	2.0
12	40	2.5
15	50	3.0
18	60	3.5
21	70	4.0
24	80	4.5
27	90	5.0
30	100	6.0

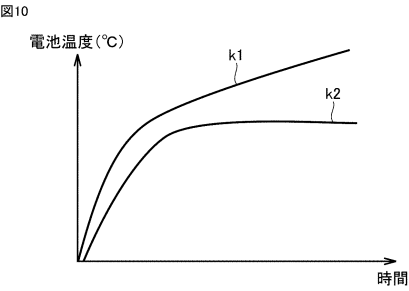
【圖 8】



【图 9】



【図 1 0】

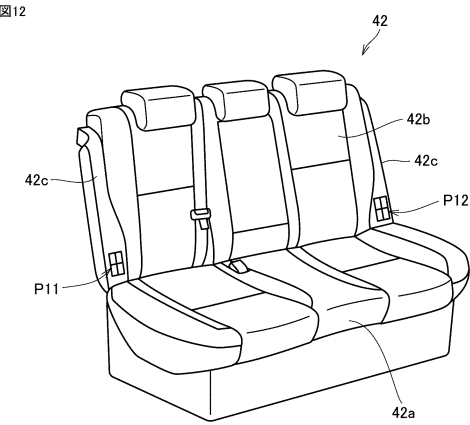


【図 1 1】

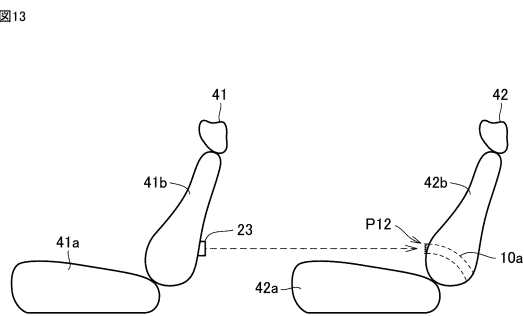
図11

電池種類	風量增加分 (m <sup>3</sup> /h)
Ni	1.0
Li	0.5

【図 1 2】



【図 1 3】



---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I	
<i>H 0 1 M</i>	<i>10/625</i>	<i>(2014.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/625</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>10/633</i>	<i>(2014.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/633</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>10/6563</i>	<i>(2014.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/6563</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>10/627</i>	<i>(2014.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/627</i>

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 1 8 8 1 8 2 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 1 - 1 6 8 2 3 2 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 4 - 7 2 1 8 2 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 7 - 1 7 1 1 7 6 ( J P , A )  
 米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 0 3 4 4 0 1 ( U S , A 1 )  
 中国実用新案第 2 0 2 8 1 7 1 4 1 ( C N , U )  
 欧州特許第 0 7 3 9 0 4 8 ( E P , B 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
 B 6 0 K 1 1 / 0 0 - 1 5 / 1 0  
 H 0 1 M 1 0 / 5 2 - 1 0 / 6 6 7