

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-189155

(P2014-189155A)

(43) 公開日 平成26年10月6日(2014.10.6)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
B 6 1 D 27/00	(2006.01)	B 6 1 D 27/00	F	5 H 1 6 1
B 6 1 L 27/00	(2006.01)	B 6 1 L 27/00	Z	
B 6 1 L 25/04	(2006.01)	B 6 1 L 25/04		
G 0 6 Q 50/30	(2012.01)	G 0 6 Q 50/30	1 0 0	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-66614 (P2013-66614)
 (22) 出願日 平成25年3月27日 (2013. 3. 27)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100085198
 弁理士 小林 久夫
 (74) 代理人 100098604
 弁理士 安島 清
 (74) 代理人 100087620
 弁理士 高梨 範夫
 (74) 代理人 100125494
 弁理士 山東 元希
 (74) 代理人 100141324
 弁理士 小河 卓
 (74) 代理人 100153936
 弁理士 村田 健誠

最終頁に続く

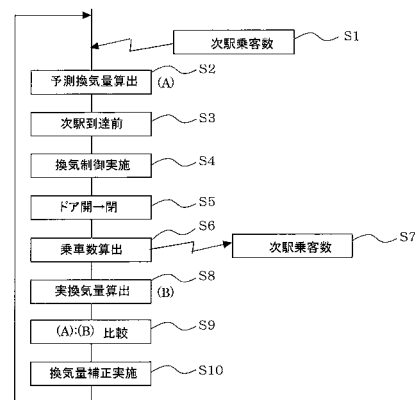
(54) 【発明の名称】 鉄道車両用換気制御システム

(57) 【要約】

【課題】乗客数に対応する換気装置の換気量を予め算出し、空気調和装置の消費電力が増大することを抑制する鉄道車両用換気制御システムを提供することを目的としている。

【解決手段】制御装置は、地上通信装置が受け取った先行走行車両の情報に基づいて、車両の次駅における予測乗客数を予め算出し、予測乗客数に基づいて換気装置を制御する。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に設けられ、前記車両の外の空気を前記車両の内に取り込む換気装置と、
前記車両に設けられ、前記車両の先を走行している先行走行車両が算出した次駅における乗客数に関する情報を受け取る地上通信装置と、
前記車両に設けられ、前記換気装置を制御する制御装置と、
を有し、
前記制御装置は、
前記地上通信装置が受け取った前記先行走行車両の情報に基づいて、前記車両の次駅における予測乗客数を予め算出し、
前記予測乗客数に基づいて前記換気装置を制御することを特徴とする鉄道車両用換気制御システム。

10

【請求項 2】

前記車両に設けられ、前記車両に搭乗している乗客数を算出するのに利用されるセンサを有し、
前記制御装置は、
前記センサの検出結果に基づいて算出される実際の乗客数よりも、前記予測乗客数の方が小さい場合には、前記実際の乗客数と前記予測乗客数との差に対応する分の換気を、前記換気装置に行わせる
ことを特徴とする請求項 1 に記載の鉄道車両用換気制御システム。

20

【請求項 3】

前記地上通信装置は、
前記車両の指定席の予約に関する情報を受け取り、
前記制御装置は、
前記地上通信装置が受け取った前記先行走行車両の情報に加えて、前記車両の指定席の予約に関する情報に基づいて、前記車両の次駅における乗客数を予め算出する
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の鉄道車両用換気制御システム。

【請求項 4】

車両に設けられ、前記車両の外の空気を前記車両の内に取り込む換気装置と、
前記車両に設けられ、前記車両の指定席の予約に関する情報を受け取る地上通信装置と、
、
前記車両に設けられ、前記換気装置を制御する制御装置と、
を有し、
前記制御装置は、
前記地上通信装置が受け取った前記指定席の予約に関する情報に基づいて、前記車両の次駅における予測乗客数を予め算出し、
前記予測乗客数に基づいて前記換気装置を制御することを特徴とする鉄道車両用換気制御システム。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、鉄道車両用換気制御システムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

鉄道車両は、たとえば、乗客の快適性のために客室内の温度を調整するのに利用される空気調和装置と、客室内に新鮮な外気を取り込むのに利用される換気装置を有する換気制御システムとを有するものが存在している。

従来から、鉄道車両の換気方法として、客室に必要とされる最大換気量を予め算出し、この算出した値を固定値として用いる方法が提案されている。この方法では、換気動作をする場合には、ダンパの開度を、この予め算出した値で固定するようにしている。

50

また、その他の換気方法として、車両の乗車率を算出して必要換気量を算出し、この算出された必要換気量からダンパの開度を調整する方法も提案されている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2001-88699 号公報（たとえば、[0016] - [0020] 参照）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

換気を行うことは新鮮な外気を客室内に供給することであるが、外気温度と車内温度の差異により空気調和装置の負荷（負担）となり、空気調和装置の消費電力の増大につながる。

空気調和装置の負荷を抑制するためには、換気装置のダンパを適切に制御して、客室内に取り込む外気量を調整することが望ましい。

【0005】

ダンパの開度を予め算出した値で固定する方法では、必要以上の換気を行っている場合がある。すなわち、客室に存在する乗客の人数から算出される必要な換気量よりも多く換気する可能性があり、その分、空気調和装置の消費電力が増大してしまう課題があった。

20

【0006】

特許文献 1 に記載の技術のように、車両の乗車率を算出して必要換気量を算出し、この算出された必要換気量からダンパの開度を調整する方法では、上述の方法よりも空気調和装置の消費電力を抑制することができると考えられる。

しかし、特許文献 1 に記載の技術では、乗客の乗り降りに応じて必要換気量を算出した後にダンパの開度を調整するので、その分、換気が開始される時間が遅れてしまい、空気調和装置の運転効率も悪くなるという課題があった。

【0007】

たとえば、各駅停車用の車両などのように乗客の出入が頻繁に行われる車両においては、必要換気量を算出し、ダンパの開度を調整した時点で、既に電車が発車して次の駅に電車が近づいている場合も考えられる。

30

すなわち、特許文献 1 に記載の技術では、ダンパの開度を調整していたとしても、次駅で乗客数が変化して、再びダンパの開度調整をする必要が生じ、空気調和装置の運転効率が悪くなるという課題があった。

【0008】

本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、乗客数に対応する換気装置の換気量を予め算出し、空気調和装置の消費電力が増大することを抑制する鉄道車両用換気制御システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

40

本発明に係る鉄道車両用換気制御システムは、車両に設けられ、車両の外の空気を車両の内に取り込む換気装置と、車両に設けられ、車両の先を走行している先行走行車両が算出した次駅における乗客数に関する情報を受け取る地上通信装置と、車両に設けられ、換気装置を制御する制御装置と、を有し、制御装置は、地上通信装置が受け取った先行走行車両の情報に基づいて、車両の次駅における予測乗客数を予め算出し、予測乗客数に基づいて換気装置を制御するものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る鉄道車両用換気制御システムによれば、上記構成を有しているので、乗客数に対応する換気装置の換気量を予め算出し、空気調和装置の消費電力が増大することを

50

抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る鉄道車両用換気制御システムの構成を示す図である。

【図 2】乗客数を検出するのに利用される構成の説明図である。

【図 3】車両に搭載される空気調和装置の概要構成例図である。

【図 4】本発明の実施の形態に係る鉄道車両用換気制御システムの乗客数の情報の受け渡しをする際の動作説明図である。

【図 5】本発明の実施の形態に係る鉄道車両用換気制御システムの制御装置の制御フローチャートである。

10

【図 6】図 4 に示す態様の変形例である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

実施の形態．

図 1 は、実施の形態に係る鉄道車両用換気制御システム 1 0 0 の構成を示す図である。図 2 は、乗客数を検出するのに利用される構成の説明図である。図 3 は、車両 1 2 に搭載される空気調和装置 1 0 1 の概要構成例図である。なお、図 3 (a) は空気調和装置 1 0 1 を車両 1 2 の長手方向と直交する縦断面で見たときの概要構成例図であり、図 3 (b) は空気調和装置 1 0 1 を平面視したときの概要構成例図である。

20

図 1 ~ 図 3 を参照して、鉄道車両用換気制御システム 1 0 0 及び空気調和装置 1 0 1 の構成について説明する。

本実施の形態に係る鉄道車両用換気制御システム 1 0 0 は、乗客数に対応する換気装置 2 の換気量を予め算出し、空気調和装置 1 0 1 の消費電力が増大することを抑制することができる改良が加えられたものである。

【 0 0 1 3 】

鉄道の車両 1 2 には、車両 1 2 内に外気を取り込むのに利用される鉄道車両用換気制御システム 1 0 0 と、車両 1 2 内の空気の温度調整などをする空気調和装置 1 0 1 とが設けられている。なお、この車両 1 2 は、車両 1 2 に搭乗した乗客を収容する客室 1 1 と、乗客が車両 1 2 に乗り降りする際に開閉するドア 1 8 とを有している。

30

鉄道車両用換気制御システム 1 0 0 は、外気を客室 1 1 に取り込むのに利用される換気装置 2 と、外気温度を検出するのに利用される外気温度センサ 7 及び客室 1 1 の温度を検出するのに利用される車両内温度センサ 8 などのセンサと、ドア 1 8 が開いているか或いは閉じているかを検出するドア開閉スイッチ 1 7 と、換気装置 2 を制御する制御装置 1 と、たとえば車両 1 2 の運転士などに各種情報を報知するのに利用される車上モニタ 9 と、車上モニタ 9 が有する情報の送受信をするのに利用される地上通信装置 1 0 と、を有している。

空気調和装置 1 0 1 は、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機 5 0、冷媒を凝縮する凝縮器 5 1、冷媒を減圧して膨張させる絞り装置 5 2、及び冷媒を蒸発させる蒸発器 5 3 を有している。そして、これらは、冷媒配管 6 0 で接続されて冷凍サイクルを構成している。

40

なお、凝縮器 5 1 には、凝縮器 5 1 に空気を供給して冷媒の凝縮を促進する送風機 5 4 が付設されている。また、蒸発器 5 3 には、蒸発器 5 3 に空気を供給して冷媒の凝縮を促進するとともに、蒸発器 5 3 を流れる冷媒と熱交換した空気を車両 1 2 に供給する送風機 5 5 が付設されている。

なお、本実施の形態では、空気調和装置 1 0 1 が、送風機 5 4 及び送風機 5 5 を境にして、2 つ併設して構成されている場合を一例として説明する。

また、本実施の形態では、空気調和装置 1 0 1 が冷房運転のみを実施する場合を一例として説明するが、空気調和装置 1 0 1 に別途四方弁を設け、暖房運転もすることができるよう構成してもよいし、別途ヒーターなどを設けてもよい。

【 0 0 1 4 】

50

(換気装置 2)

換気装置 2 は、客室 1 1 に外気を供給するものである。換気装置 2 は、車両 1 2 の客室 1 1 と車両 1 2 外とを連通する換気ダクト 1 3 と、車両 1 2 外から客室 1 1 に供給する外気の量を調整するのに利用されるダンパ 4 と、換気ダクト 1 3 に車両 1 2 外の空気を取り込み、客室 1 1 に送り込む換気送風機 3 とを有している。

換気ダクト 1 3 は、車両 1 2 の客室 1 1 と車両 1 2 外とを連通する風路を形成しているものであり、その風路には外気温度センサ 7、ダンパ 4 及び換気送風機 3 が設けられている。換気ダクト 1 3 は、車両 1 2 外側に開口する外気取入口 5 及び客室 1 1 側に開口する外気吐出口 6 を有している。

なお、車両 1 2 の客室 1 1 の天面側には、換気ダクト 1 3 の外気吐出口 6 と連通するように図示省略の空気流入口が形成されており、車両 1 2 は、換気ダクト 1 3 からの空気が客室 1 1 内に供給されるように構成されている。

【0015】

ダンパ 4 は、車両 1 2 外から客室 1 1 に供給する外気の量を調整するのに利用されるものであり、たとえばダンパ 4 の上端側が換気ダクト 1 3 に回転自在に支持されて設けられているものである。すなわち、ダンパ 4 は、制御装置 1 の出力に基づいて回転角度が制御され、車両 1 2 外から客室 1 1 に供給する外気の量を調整することができるようになっている。図 1 では、ダンパ 4 は、換気ダクト 1 3 を閉塞している状態を例に図示している。

換気送風機 3 は、たとえば回転するファン及びこのファンを回転させる電動機などから構成されるものである。この換気送風機 3 の作用により、換気ダクト 1 3 に車両 1 2 外の空気が取り込まれ、この取り込んだ空気を客室 1 1 に供給することができるようになっている。

【0016】

なお、本実施の形態では、換気装置 2 が車両 1 2 の天面側に設置されている場合を例に説明するが、それに限定されるものではない。たとえば、特急電車などのように車両 1 2 の空気抵抗を抑制したい場合には、換気装置 2 を車両 1 2 の床下などに設置してもよい。

【0017】

(センサ)

鉄道車両用換気制御システム 100 は、車両内温度センサ 8 及び外気温度センサ 7 に加えて、客室 1 1 内の乗客数を算出するのに利用される圧力センサ 1 4、人感センサ 1 5 及び CO_2 センサ 1 6 を有している。

なお、乗客数とは、車両 1 2 に乗っている乗客の数を指し、乗客率とは、予め設定される車両 1 2 の定員に対する現在の乗客数を指している。

【0018】

外気温度センサ 7 及び車両内温度センサ 8 は、客室 1 1 内の温度調整に利用されるセンサである。外気温度センサ 7 は、外気温度を検出するものであり、たとえば、換気ダクト 1 3 の風路のうちのダンパ 4 よりも上流側に設置されるものである。車両内温度センサ 8 は、車両 1 2 内の温度を検出するものであり、たとえば、車両 1 2 内に設置されるものである。

なお、外気温度センサ 7 及び車両内温度センサ 8 は、たとえばサーミスタなどで構成するとよい。この外気温度センサ 7 及び車両内温度センサ 8 は、制御装置 1 に電氣的に接続されており、これらのセンサの検出結果が制御装置 1 に出力されるようになっている。なお、外気温度センサ 7 及び車両内温度センサ 8 と制御装置 1 との接続は、有線でもよいし、無線であってもよい。

【0019】

圧力センサ 1 4、人感センサ 1 5 及び CO_2 センサ 1 6 は、客室 1 1 内の乗客数を検出するのに利用されるセンサである。この圧力センサ 1 4、人感センサ 1 5 及び CO_2 センサ 1 6 は、制御装置 1 に電氣的に接続されており、これらのセンサの検出結果が制御装置 1 に出力されるようになっている。なお、圧力センサ 1 4、人感センサ 1 5 及び CO_2 センサ 1 6 と制御装置 1 との接続は、有線でもよいし、無線であってもよい。

圧力センサ１４は、客室１１における乗客の数に対応する圧力（重量）を検出するものである。圧力センサ１４は、たとえば、車両１２の床下側に設置される。

人感センサ１５は、客室１１における人間の在、不在を検出するのに利用されるものである。人感センサ１５は、たとえば、客室１１の赤外線を検出する赤外線センサなどから構成されるものである。人感センサ１５は、たとえば、客室１１の天井側に設置されるものである。

ＣＯ₂センサ１６は、客室１１における乗客の数に対応する二酸化炭素濃度を検出するのに利用されるものである。ＣＯ₂センサ１６は、たとえば、客室１１の天井側に設置されるものである。

なお、本実施の形態では、図１及び図２に示すように、客室１１の乗客数を検出するためのセンサとして、圧力センサ１４、人感センサ１５及びＣＯ₂センサ１６が客室１１に設けられている場合を例に説明したが、それに限定されるものではない。たとえば、圧力センサ１４、人感センサ１５及びＣＯ₂センサ１６のうちのいずれか１つ、或いは２つを設置するようにしてもよい。

【００２０】

（ドア開閉スイッチ１７）

ドア開閉スイッチ１７は、ドア１８が開いているか或いは閉じているかを検出するスイッチである。ドア開閉スイッチ１７は、制御装置１に電氣的に接続されており、ドア開閉スイッチ１７の検出結果が制御装置１に出力されるようになっている。

【００２１】

（制御装置１）

制御装置１は、外気温度センサ７、車両内温度センサ８、圧力センサ１４、人感センサ１５、ＣＯ₂センサ１６及びドア開閉スイッチ１７に電氣的に接続されており、これらの検出結果に基づいて空気調和装置１０１及び換気装置２などを制御するものである。

また、制御装置１は、圧力センサ１４、人感センサ１５及びＣＯ₂センサ１６の検出結果に基づいて車両１２の客室１１の乗客数を算出することができるものである。そして、制御装置１は、この乗客数に基づいて換気装置２でどの程度の換気を行うかを算出する。

ここで、乗客数と乗客率とは相間関係を有している。すなわち、車両１２に予め設定されている定員が１００人であるとき、乗客数が１００人いれば乗客率は１００％であり、乗客数が８０人であれば、乗客率は８０％となる。本実施の形態では、制御装置１が「乗客率」ではなく「乗客数」を利用して換気装置２で実施する換気量を算出する場合を例に説明する。

【００２２】

（車上モニタ９）

車上モニタ９は、たとえば車両１２の運転士などに各種情報を報知するのに利用されるものであり、制御装置１及び地上通信装置１０に電氣的に接続されているものである。車上モニタ９は、制御装置１からの情報を地上通信装置１０に出力したり、地上通信装置１０で受信した情報を制御装置１に出力したりすることができる。

【００２３】

（地上通信装置１０）

地上通信装置１０は、自身が設置されている電車以外の電車の地上通信装置１０との通信を実施するのに利用されるものである。地上通信装置１０は、たとえば車両１２の外の上部に設置される。地上通信装置１０は、車上モニタ９に電氣的に接続されている。

【００２４】

（圧縮機５０）

圧縮機５０は、冷媒を吸入し、その冷媒を圧縮して高温・高圧の状態にして冷媒回路に搬送するものである。圧縮機５０は、吸入側が蒸発器５３に接続され、吐出側が凝縮器５１に接続されている。圧縮機５０は、たとえば容量制御をすることができるインバータ圧縮機などで構成するとよい。

【００２５】

10

20

30

40

50

(凝縮器 5 1)

凝縮器 5 1 は、凝縮器 (放熱器) として機能し、凝縮器 5 1 に供給される空気と冷媒との間で熱交換を行わせ、冷媒を凝縮液化させるものである。この凝縮器 5 1 は、一方が圧縮機 5 0 に接続され、他方が絞り装置 5 2 に接続される。凝縮器 5 1 は、たとえば冷媒配管 6 0 を流れる冷媒とフィンを通過する空気との間で熱交換ができるようなプレートフィンアンドチューブ型熱交換器で構成するとよい。

【0026】

(絞り装置 5 2)

絞り装置 5 2 は、冷媒を減圧して膨張させるものである。絞り装置 5 2 は、一方が凝縮器 5 1 に接続され、他方が蒸発器 5 3 に接続されている。絞り装置 5 2 は、開度が可変であるもの、たとえばキャピラリーチューブ、電子式膨張弁などで構成するとよい。

【0027】

(蒸発器 5 3)

蒸発器 5 3 は、蒸発器として機能し、蒸発器 5 3 に供給される車両 1 2 の客室 1 1 内の空気と冷媒との間で熱交換を行わせ、冷媒を蒸発ガス化させるものである。この蒸発器 5 3 は、一方が絞り装置 5 2 に接続され、他方が圧縮機 5 0 の吸入側に接続される。蒸発器 5 3 は、たとえば冷媒配管を流れる冷媒とフィンを通過する空気との間で熱交換ができるようなプレートフィンアンドチューブ型熱交換器で構成するとよい。

蒸発器 5 3 には、車両 1 2 の客室 1 1 内の空気を蒸発器 5 3 に供給し (図 3 (a) の a 参照)、蒸発器 5 3 を流れる冷媒との熱交換を促進させる送風機 5 5 が付設されている。この送風機 5 5 の作用により、冷媒と熱交換して冷却された空気が客室 1 1 内に戻されるようになっている (図 3 (a) の b 参照)。

【0028】

[制御装置 1 の動作説明]

図 4 は、実施の形態に係る鉄道車両用換気制御システム 100 の乗客数の情報の受け渡しをする際の動作説明図である。図 4 を参照して自車両 1 9 の制御装置 1 が取得する情報に基づいて、制御装置 1 がどのように動作するかなどについて説明する。

図 4 に示すように、自車両 1 9 と先行走行車両 2 0 とは、情報を集約している地上通信設備 2 3 を介して情報のやり取りをすることができるようになっている。

すなわち、先行走行車両 2 0 にも、圧力センサ 1 4 などが搭載されており、先行走行車両 2 0 の制御装置 1 は、圧力センサ 1 4 などの検出結果から先行走行車両 2 0 における乗客率を算出している。

そして、先行走行車両 2 0 の地上通信装置 1 0 から出力された乗客数の情報 2 1 は、地上通信設備 2 3 に一度出力される。

その後、地上通信設備 2 3 からこの乗客数の情報 2 1 に対応する情報 2 2 が、自車両 1 9 の地上通信装置 1 0 に出力される。

自車両 1 9 の制御装置 1 は、この地上通信装置 1 0 が受信した情報 2 2 に基づいて換気装置 2 を制御する。

【0029】

ここでいう、先行走行車両 2 0 とは、「自車両 1 9 が現在向かっている駅」を既に出発している車両を指している。すなわち、自車両 1 9 の制御装置 1 は、「自車両 1 9 が現在向かっている駅」に到着し、乗客の乗り降りが終わってドア 1 8 が閉められ、圧力センサ 1 4 の検出結果に基づく乗客数の算出が既に済んでいる先行走行車両 2 0 から出力される情報 2 1 を利用して換気装置 2 を制御するということである。

鉄道車両の特徴として、特に都心部では、同一路線を走行する車両数も多く、前後して走行する車両の乗客数増減傾向は同様である。このため、先行走行車両 2 0 の乗客数を入力することで、次駅 (自車両 1 9 が現在向かっている駅) で見込まれる自車両 1 9 の乗客数を事前に把握することができる。

すなわち、「自車両 1 9 が現在向かっている駅」を既に出発している先行走行車両 2 0 の制御装置 1 は、「自車両 1 9 が現在向かっている駅」における乗客数に関する情報を取

10

20

30

40

50

得しているため、この情報を取得することができれば、次駅で予測される乗客数を予め把握することができるということである。

【 0 0 3 0 】

先行走行車両 2 0 が自車両 1 9 に送信する情報 2 1 とは、先行走行車両 2 0 が圧力センサ 1 4 などの検出結果に基づいて算出した、先行走行車両 2 0 の「実際の乗客数」に関する情報である。より詳細には、次の通りである。

先行走行車両 2 0 は、この先行走行車両 2 0 よりも前を走行している車両（図示省略）から乗客数に関する情報を受け取っており、この受け取った情報に基づいて先行走行車両 2 0 も、先行走行車両 2 0 における「次駅で見込まれる予測乗客数」を算出している。

先行走行車両 2 0 が自車両 1 9 に送信する情報 2 1 とは、「次駅で見込まれる予測乗客数」ではなく、「実際の乗客数」に関するものである。

【 0 0 3 1 】

なお、先行走行車両 2 0 に該当する車両は、複数存在する場合も想定される。この場合には、たとえば、先行走行車両 2 0 の中でいちばん自車両 1 9 よりの先行走行車両 2 0 から出力される情報 2 1 を利用してもよい。これにより、自車両 1 9 の制御装置 1 は、時間的ラグが小さい情報を取得することができるからである。

また、自車両 1 9 の制御装置 1 は、先行走行車両 2 0 の乗客数以外のデータを用いてもよい。たとえば、先行走行車両 2 0 から乗客数の増減値を出力してもらい、これから、自車両 1 9 の制御装置 1 は、次駅における予測乗客数を算出して予測換気量を算出してもよい。

また、自車両 1 9 の制御装置 1 は、複数の先行走行車両 2 0 から出力された乗客数の値を平均して用いてもよいし、また、自車両 1 9 の制御装置 1 は、複数の先行走行車両 2 0 から出力された次駅における乗客数と、曜日及び時間帯とに基づいて次駅における予測乗客数を算出して予測換気量を算出してもよい。

【 0 0 3 2 】

図 5 は、実施の形態に係る鉄道車両用換気制御システム 1 0 0 の制御装置 1 の制御フローチャートである。図 5 を参照して自車両 1 9 の制御装置 1 の動作について説明する。

【 0 0 3 3 】

（ステップ S 1 ）

制御装置 1 は、地上通信設備 2 3 を介して先行走行車両 2 0 の制御装置 1 から送信される「次駅の乗客数」に関する情報を取得する。

（ステップ S 2 ）

制御装置 1 は、ステップ S 1 で取得した情報に基づいて、次駅で予測される自車両 1 9 の乗客数（予測乗客数）を算出し、次駅における自車両 1 9 の乗客数に対応する換気量（予測換気量）を算出する。

【 0 0 3 4 】

（ステップ S 3 及びステップ S 4 ）

制御装置 1 は、次駅に到達する前に、ステップ S 2 で算出した予測換気量となるように換気装置 2 のダンパ 4 及び換気送風機 3 を制御する。

なお、本実施の形態では、制御装置 1 が、「次駅に到達する前」に換気装置 2 を制御するものとして説明するが、それに限定されるものではなく、「次駅に到着時」に換気装置 2 の制御を行うようにしてもよいし、「次駅で乗客の乗り降りが済んでドア 1 8 が閉められたとき」に換気装置 2 の制御を行うようにしてもよい。

（ステップ S 5 ）

制御装置 1 は、次駅に到達するとドア 1 8 を開けて、車両 1 2 への乗客の乗り降りをさせた後に、ドア 1 8 を閉める。

なお、制御装置 1 は、ドア 1 8 が閉まったか否かについて、ドア開閉スイッチ 1 7 の検出結果から判定することができる。

【 0 0 3 5 】

（ステップ S 6 ）

10

20

30

40

50

制御装置 1 は、ドア 18 が閉まったと判定すると、圧力センサ 14、人感センサ 15 及び CO₂ センサ 16 の検出結果に基づいて自車両 19 の実際の乗客数を算出する。

(ステップ S7)

制御装置 1 は、この算出した実際の乗客数の情報を、自車両 19 の後ろを走行している車両で活用するため、地上通信設備 23 に出力する。

なお、自車両 19 だけでなく、先行走行車両 20 及び自車両 19 よりも後ろを走っている車両も同様に、地上通信設備 23 を介して自身より先行する車両の実際の乗客数の情報を受け取っている。

【0036】

(ステップ S8)

制御装置 1 は、ステップ S6 で算出した実際の乗客数に基づいて、実際に必要な換気量を算出する。

(ステップ S9)

制御装置 1 は、ステップ S2 で算出した予測換気量と、ステップ S8 で算出した実際に必要な換気量とに基づいて、換気量が足りているか否かを判定する。

すなわち、制御装置 1 は、予測換気量が実際に必要な換気量よりも小さい場合においては、換気装置 2 のダンパ 4 及び換気送風機 3 を制御して足りない分の換気を実施する。

また、予測換気量が実際に必要な換気量よりも大きい場合には、換気装置 2 のダンパ 4 及び換気送風機 3 を制御して換気を実施しなくてもよい。

(ステップ S10)

制御装置 1 は、ステップ S8 で算出した実際に必要な換気量と、予測換気量との差に基づいて換気装置 2 のダンパ 4 及び換気送風機 3 を制御する。

その後、ステップ S1 の制御に戻る。

【0037】

[変形例]

図 6 は、図 4 に示す態様の変形例である。上述の図 4 では、先行走行車両 20 から乗客数に関する情報を取得する態様を説明したが、それに限定されるものではない。

特急電車や新幹線電車等の指定席を有する車両においては、指定席の予約状況により、次駅における乗客数を把握することが出来る。

すなわち、制御装置 1 は、予約センター 24 の予約状況を、地上通信設備 23 を介して取得するようにしてもよい。これにより、制御装置 1 は、地上通信装置 10 及び車上モニター 9 を経由して、情報 21 を受取ることにより、次駅での乗客増減数を事前に把握することができる。そして、制御装置 1 は、この次駅での乗客増減数に基づいて予測換気量を算出することができる。

【0038】

また、指定席及び自由席が混在するような電車の場合には、「予約センター 24 の予約状況」及び「先行走行車両 20 の乗客数」の両方に基づいて予測換気量を算出するようにしてもよい。

すなわち、制御装置 1 は、この予約センター 24 の予約状況に関する情報と、先行走行車両 20 から得られる乗客数に関する情報との両方に基づいて、次駅における予測乗客数を算出し、この算出した予測乗客数から予測換気量を算出するということである。

【0039】

[実施の形態に係る鉄道車両用換気制御システム 100 の有する効果]

本実施の形態に係る鉄道車両用換気制御システム 100 は、先行走行車両 20 の制御装置 1 から送信される「次駅の乗客数」に関する情報に基づいて、次駅で予測される自車両 19 の乗客数を算出し、次駅における自車両 19 の乗客数に対応する換気量(予測換気量)を算出するものである。

このように、次駅に到達する前に予め乗客数を算出して予測換気量を把握しておくので、ダンパ開度を固定値とするよりも、無駄な換気を抑制することができ、空気調和装置 101 の消費電力が増大してしまうことを抑制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

本実施の形態に係る鉄道車両用換気制御システム 100 は、次駅に到達する前に予め乗客数を算出して予測換気量を把握しておくので、換気が開始される時間が遅れてしまい、空気調和装置 101 の運転効率が低減することを抑制することができる。

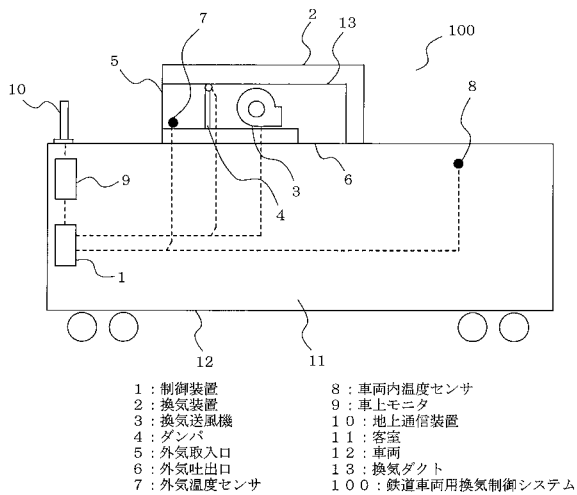
【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

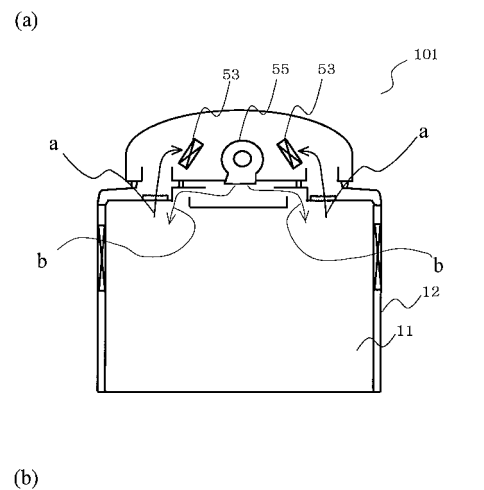
1 制御装置、2 換気装置、3 換気送風機、4 ダンパ、5 外気取入口、6 外気吐出口、7 外気温度センサ、8 車両内温度センサ、9 車上モニタ、10 地上通信装置、11 客室、12 車両、13 換気ダクト、14 圧力センサ、15 人感センサ、16 CO₂センサ、17 ドア開閉スイッチ、18 ドア、19 自車両、20 先行走行車両、21 情報、22 情報、23 地上通信設備、24 予約センター、50 圧縮機、51 凝縮器、52 絞り装置、53 蒸発器、54 送風機、55 送風機、60 冷媒配管、100 鉄道車両用換気制御システム、101 空気調和装置。

10

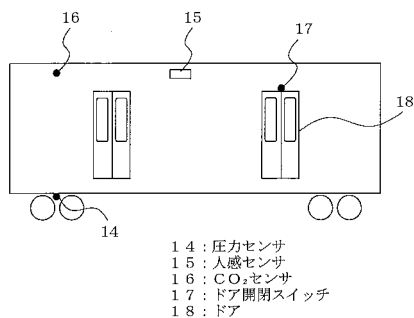
【 図 1 】



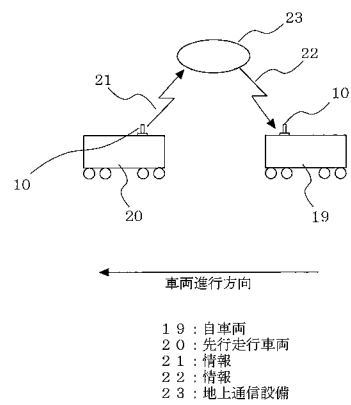
【 図 3 】



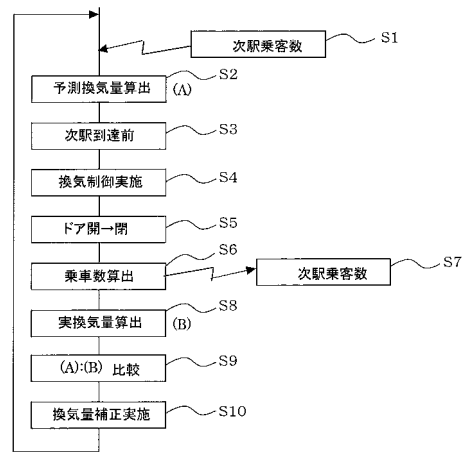
【 図 2 】



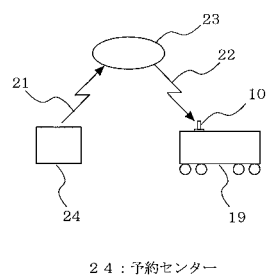
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(74)代理人 100160831

弁理士 大谷 元

(72)発明者 道辻 修

東京都千代田区九段北一丁目 1 3 番 5 号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

F ターム(参考) 5H161 AA01 JJ40