

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5100891号
(P5100891)

(45) 発行日 平成24年12月19日(2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月5日(2012.10.5)

(51) Int.Cl.	F I
B 6 1 D 27/00 (2006.01)	B 6 1 D 27/00 F
B 6 0 H 1/32 (2006.01)	B 6 0 H 1/32 6 2 3 Z
	B 6 0 H 1/32 6 2 3 F
	B 6 0 H 1/32 6 2 3 G
	B 6 0 H 1/32 6 2 3 T
請求項の数 12 (全 9 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2011-523509 (P2011-523509)	(73) 特許権者	000006013
(86) (22) 出願日	平成21年7月22日 (2009.7.22)		三菱電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/063087		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87) 国際公開番号	W02011/010369	(74) 代理人	100085198
(87) 国際公開日	平成23年1月27日 (2011.1.27)		弁理士 小林 久夫
審査請求日	平成23年12月15日 (2011.12.15)	(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】 車両用空調制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

駅間を走行する車両の内部に設けられた車内温度センサによって測定された車内温度と、前記車両の外部に設けられた外気温度センサによって測定された外気温度と、前記車両の内部に設けられた湿度センサによって測定された車内湿度と、前記車両に設けられた応荷重センサによって測定されたこの車両の乗車率とに基づいて、前記車両内の空調基準温度を演算し、前記空調基準温度に基づいて、前記車両内を空調するための空調制御パターンを決定し、この空調制御パターンに基づいて、車両用空調装置を制御する車両用空調制御方法であって、

先行している車両から前記センサの少なくとも一つにより測定されたデータを後続車両に送信し、後続車両が前記データを受信しこの受信したデータに基づいて前記車両用空調装置を制御することを特徴とする車両用空調制御方法。

【請求項2】

次駅と次々駅の間で車内温度が前記空調基準温度との差が所定値を超えると予測される場合には、次駅に到着する所定の時間前に前記空調制御パターンを次駅と次々駅の間で車内温度に基づいた空調制御パターンに変更し、前記車両用空調装置を制御することによって前記車内を空調するようにしたことを特徴とする請求項1記載の車両用空調制御方法。

【請求項3】

前記車両が次駅に到着する所定の時間の前に、同じ路線の一つ前を先行する同じ運用車両の同じ号車の次駅と次々駅の間でこの先行する車両の内部に設けられた車内温度センサ

によって測定された車内温度を受信し、この車両が次駅に到着する前記所定の時間前に、この受信した車内温度に基づいた空調制御パターンに変更し、前記車両用空調装置を制御することによって前記車両を空調するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の車両用空調制御方法。

【請求項 4】

前記請求項 2 に記載の車両用空調制御方法において、

前記所定の時間前に変更する空調制御パターンの演算には、同じ路線の一つ前を先行する同じ運用車両の同じ号車の次駅と次々駅の間この先行する車両の内部に設けられた湿度センサによって測定された車内湿度を受信し、この受信した車内湿度を利用するようにしたことを特徴とした車両用空調制御方法。

10

【請求項 5】

前記請求項 2 に記載の車両用空調制御方法において、

前記所定の時間前に変更する空調制御パターンの演算には、同じ路線の一つ前を先行する同じ運用車両の同じ号車の次駅と次々駅の間この先行する車両の外部に設けられた外気温度センサによって測定された外気温度を受信し、この受信した外気温度を利用するようにしたことを特徴とした車両用空調制御方法。

【請求項 6】

前記請求項 2 に記載の車両用空調制御方法において、

前記所定の時間前に変更する空調制御パターンの演算には、同じ路線の一つ前を先行する同じ運用車両の同じ号車の次駅と次々駅の間この先行する車両に設けられた応荷重センサによって測定されたこの先行する車両の乗車率を受信し、この受信した乗車率を利用するようにしたことを特徴とした車両用空調制御方法。

20

【請求項 7】

前記請求項 2 に記載の車両用空調制御方法において、

前記所定の時間前に変更する空調制御パターンの演算には、同じ路線の一つ前を先行する同じ運用車両の同じ号車の次駅と次々駅の間この先行する車両の内部に設けられた車内温度センサによって測定された車内温度、またはこの先行する車両の内部に設けられた湿度センサによって測定された車内湿度、またはこの先行する車両の外部に設けられた外気温度センサによって測定された外気温度、またはこの先行する車両に設けられた応荷重センサによって測定されたこの先行する車両の乗車率のうち、複数のデータを受信し、この受信した複数のデータを 利用するようにしたことを特徴とした車両用空調制御方法。

30

【請求項 8】

前記請求項 2 乃至 6 に記載の車両用空調制御方法において、

空調制御パターンを変更するタイミングを次駅に到着する所定の時間の前ではなく、次駅に到着するまでの所定の距離になった場合に空調制御パターンを変更するようにしたことを特徴とした車両用空調制御方法。

【請求項 9】

前記車両が、同じ路線の一つ前を先行する同じ運用車両の同じ号車の外気温度が急激に上昇または下降する地点の位置情報と外気温度を受信し、この外気温度が急激に上昇または下降する地点に到達する所定の時間前に、換気送風機の運転速度を制御するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の車両用空調制御方法。

40

【請求項 10】

前記請求項 9 の車両用空調制御方法において、

外気温度が急激に上昇または下降する地点に到達する所定の時間前に、外気取入口に設けられたダンパーの開閉を制御するようにしたことを特徴とした車両用空調制御方法。

【請求項 11】

前記請求項 9 の車両用空調制御方法において、

外気温度が急激に上昇または下降する地点に到達する所定の時間前に、室内送風機の運転速度を制御するようにしたことを特徴とする車両用空調制御方法。

【請求項 12】

50

請求項 9 乃至 11 に記載の車両用空調制御方法において、

制御を変更するタイミングを外気温度が急激に上昇または下降する地点に到達する所定の時間の前ではなく、外気温度が急激に上昇または下降する地点に到達するまでの所定の距離になった場合に制御を変更するようにしたことを特徴とした車両用空調制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鉄道車両内部の空調を制御するための車両用空調制御方法に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

一般に車両用空調制御方法においては、図 10 に示されるものが知られている。すなわち、従来の車両用空調制御方法では、図 10 に示すように、パンタグラフ 23 より入力される電力が補助電源装置 24 に与えられ、ここで、空調用電源が生成されて、空調装置 25 に供給される。空調装置 25 は空調制御装置 26 によって、空調装置 25 内の空調コンプレッサの運転台数や運転周波数、運転時間を制御し、あるいは室内送風機の電動機の運転速度を制御して空調能力制御が行われる。

空調制御装置 26 はマイクロコンピュータを搭載しており、記憶領域に記憶された空調基準温度は、各種補正が行われ、逐次算出されている。前記各種補正は、車両の内部に設けられた車内温度センサ 28 によって測定された車内温度と、前記車両の外部に設けられた外気温度センサ 30 によって測定された外気温度と、前記車両の内部に設けられた湿度センサ 29 によって測定された車内湿度と、前記車両に設けられた応荷重センサ 31 によって測定されたこの車両の乗車率とに基づいて算出されている。

20

【0003】

従来、前記乗車率と外気温度に関しては、車両が走行している時点の乗車率や外気温度を測定している。また、実績に基づき予め作成された時間帯毎の駅間乗車率情報を曜日別と月日別、車両運用形態別、車両別の駅間乗車率情報を記憶手段に蓄積しているものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

さらにまた、現在の環境情報と過去に記憶した環境情報とに基づいて予測された空調負荷に基づき、空調能力の制御を行うものがある（例えば、特許文献 2 参照）。

30

そして、さらにまた、空調機の運転情報と、車両の位置情報とを有するデータを定期的に管理コンピュータに送信し、管理コンピュータがデータを蓄積し、処理するものがある（例えば、特許文献 3 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3842688 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 071740 号公報

【特許文献 3】特開 2009 - 7006 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このような従来の車両用空調制御方法では、以下のような課題がある。車両が走行している時点の乗車率から空調基準温度の補正を行う場合、補正を行った後に空調装置に内蔵される空調コンプレッサの運転台数や運転周波数、運転時間を制御し、あるいは室内送風機の電動機の運転速度を制御し、空調基準温度に車両内の温度を近づけるよう温度制御を実施するため、前記車両が次駅に到着し、乗車率が変化してから、乗客が快適と感じられる目標の空調基準温度に到達するまでに時間がかかってしまうという課題があった。

【0006】

50

また、曜日別と月日別、車両運用形態別、車両別の駅間乗車率情報を記憶手段に蓄積している実績に基づき予め作成された時間帯毎の駅間乗車率情報から空調基準温度の補正を行う場合、蓄積するデータベースが肥大化し、駅間乗車率等を予測するハードウェアやソフトウェアが必要で、かつ計算処理に多大な時間が生じてしまうという課題があった。また、蓄積された駅間乗車率では、確実な乗車率を予測できず、車内を快適に空調できないという課題があった。

さらにまた、過去に記憶した環境情報とに基づいて空調負荷を予測する手段においても、データベースが肥大化し、環境情報に基づいて空調負荷を予測するハードウェアやソフトウェアが必要で、かつ計算処理に多大な時間が生じてしまうという課題があった。

【0007】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る車両用空調制御方法は、走行する車両の内部に設けられた車内温度センサによって測定された車内温度と、車両の外部に設けられた外気温度センサによって測定された外気温度と、車両の内部に設けられた湿度センサによって測定された車内湿度と、車両に設けられた応荷重センサによって測定されたこの車両の乗車率とに基づいて、車両内の空調基準温度を演算し、空調基準温度に基づいて、車両内を空調するための空調制御パターンを決定し、この空調制御パターンに基づいて、車両用空調装置を制御する車両用空調制御方法であって、後続車両が置かれている環境とほぼ同じと考えられる同じ路線の一つ前を先行する同じ運用車両の同じ号車から、この後続車両にとっての次駅と次々駅の間で測定された先行車両のデータを後続車両に送信し、後続車両がこの受信したデータに基づいて、空調能力の変更に基づいた空調制御パターンの変更を次駅に到着する前に実施し、この変更された空調制御パターンに基づき、後続車両に搭載される車両用空調装置は、内蔵される空調コンプレッサの運転台数や運転周波数、運転時間を制御され、あるいは室内送風機の電動機の運転速度が制御され、後続車両が次駅を出発する時点で、車内が快適になるように空調装置を制御する。

【発明の効果】

【0009】

本車両用空調制御方法の発明によれば、以上のような手段を講じることにより、先行する車両が検出したデータを後続する車両に送信し、そのデータに基づいて後続の車両は最適な車内空間を創出する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態1に係わる車両用空調制御方法を適用した車両の構成例を示す概念図。

【図2】本発明の実施の形態1に係わる車両用空調制御方法を適用した車両用空調制御装置の構成例を示すブロック図。

【図3】この発明の実施の形態1に係わる車両用空調制御方法を適用した車両用空調制御装置の構成例を示すブロック図。

【図4】従来の車両用空調制御方法を実施したときの車両内温度と空調制御パターンの変化挙動の一例を示す図。

【図5】この発明の実施の形態1に係わる車両用空調制御方法を適用したときの車両内温度と空調制御パターンの変化挙動の一例を示す図。

【図6】この発明の実施の形態2に係わる車両用空調制御方法を適用したときの車両内温度と空調制御パターンの変化挙動の一例を示す図。

【図7】従来の車両用空調制御方法を実施したときの車両内温度と換気送風機のパターンとトンネルの有無の変化挙動の一例を示す図。

【図8】この発明の実施の形態3に係わる車両用空調制御方法を適用したときの車両内温度と換気送風機のパターンとトンネルの有無の変化挙動の一例を示す図。

10

20

30

40

50

【図 9】この発明の実施の形態 4 に係わる車両用空調制御方法を適用したときの車両内温度と換気送風機のパターンとトンネルの有無の変化挙動の一例を示す図。

【図 10】従来技術の車両用空調制御装置を示す構成図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施の形態 1 .

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係わる車両用空調制御方法を適用した車両の構成例を示す概念図であり、図 2 はこの発明の実施の形態 1 に係わる車両用空調制御方法を適用した車両用空調制御装置の構成例を示す機能ブロック図である。

図 1、図 2 において、本実施の形態に係わる車両用空調制御方法を適用した X 駅 3 と Y 駅 4 の間を走行する A 車両 1 の車両用空調制御装置は、空調装置 8 と、空調制御装置 9 と、車内温度センサ 10 と、車内湿度センサ 11 と、外気温度センサ 12 と、応荷重センサ 13 と A 車両 1 と同じ路線の一つ前を先行して走る同じ車両運用形態別の B 車両 2 から送信された X 駅 3 の次駅である Y 駅 4 と Y 駅 4 の次駅である Z 駅 5 の間に取得されたデータ 6 を受信するためのデータ受信部 14 と、B 車両 2 が送信するデータ 6 と同様に A 車両 1 が同じ路線を後続する車両にデータを送信する送信部 15 とを備えている。

なお、データ受信部 14 に受信される B 車両 2 のデータ 6 には、B 車両 2 の車両運用形態 16 と、B 車両 2 の位置情報 17 と、B 車両 2 のそれぞれの号車情報 18 と、前記それぞれの号車 18 における車内温度 19 と、前記それぞれの号車 18 における車内湿度 20 と、前記それぞれの号車 18 における外気温度 21 と、前記それぞれの号車 18 における乗車率 22 とがある。

【0012】

上記のうち、空調装置 8 と、空調制御装置 9 と、車内温度センサ 10 と、車内湿度センサ 11 は、それぞれ車両毎に備えている。なお、図 2 は、外気温度センサ 12 と、応荷重センサ 13 と、データ受信部 14 と、データ送信部 15 とが車両ごとに備えられている構成を示しているが、外気温度センサ 12 と、応荷重センサ 13 と、データ受信部 14 と、データ送信部 15 とが列車毎に備えるようにしてもよい。

また、図 2 は、データ受信部 14 に送信されるデータ 6 には、前記号車 18 における車内温度 19 と、前記号車 18 における車内湿度 20 と、前記号車 18 における外気温度 21 と、前記号車 18 における乗車率 22 とが送信される構成を示しているが、前記車内温度 19 の代わりに車内温度センサから出力される信号でもよく、前記車内湿度 20 の代わりに車内湿度センサから出力される信号でもよく、前記外気温度 21 の代わりに外気温度センサから出力される信号でもよく、前記乗車率 22 の代わりに応荷重センサから出力される信号でもよい。

さらにまた、図 1 及び図 2 は、B 車両 2 から直接 A 車両 1 にデータ 6 が送信されているが、図 3 のように地上のサービスコンピュータ 7 を経由して A 車両 1 にデータ 6 が送信されてもよい。

【0013】

このように構成された車両用空調制御方法を適用した車両用空調制御装置の実施の形態について、図 2 を用いて説明する。

A 車両 1 の車内温度センサ 10 は、車両内部に設けられており、車両内部の温度を測定し、その測定結果である車内温度センサ信号を A 車両 1 の空調制御装置 9 に出力する。

A 車両 1 の車内湿度センサ 11 は、車両内部に設けられており、車両内部の湿度を測定し、その測定結果である車内湿度センサ信号を A 車両 1 の空調制御装置 9 に出力する。

A 車両 1 の外気温度センサ 12 は、車両外部に設けられており、車両外部の温度を測定し、その測定結果である外気温度センサ信号を A 車両 1 の空調制御装置 9 に出力する。

A 車両 1 の応荷重センサ 13 は、車両に設けられており、車両の乗車率を検出し、その検出結果である乗車率信号を A 車両 1 の空調制御装置 9 に出力する。応荷重センサ 13 は、一般的に使用されているものでよく、例えば電気式応荷重センサや、機械式応荷重センサを用いてもよい。

【 0 0 1 4 】

A 車両 1 の空調制御装置 9 は、A 車両 1 が次に到着する Y 駅 4 に到着する所定の時間前に、B 車両 2 から受信した外気温度 2 1 や乗車率 2 2 等のデータ 6 によって、A 車両 1 が次に到着する Y 駅 4 と Y 駅 4 の次に到着する Z 駅 5 の間を走行するときの空調基準温度を予測する。

そして、この空調基準温度に対応した空調制御パターンにより、空調装置 8 は制御される。ただし、B 車両 2 が A 車両 1 と、ある時間(例えば、30 分)以上離れて運行している場合には、B 車両 2 と A 車両 1 の環境が変わっている可能性があり、上記実施の形態は実施しない。なお、この時間は、変更可能である。

仮に、従来技術のように、Y 駅 4 を出発した時点で Y 駅 4 と Z 駅 5 の間の空調基準温度を設定し、空調制御パターンが変更され、空調装置を制御すると、図 4 に示すように実際の車内温度が空調基準温度に達するまでに T 1 の時間を要する。この T 1 の時間の間、車両内は快適な空調基準温度より高い温度になっているため、乗客にとって、不快感がある。

【 0 0 1 5 】

本実施の形態 1 を適用した場合、図 5 に示すように、Y 駅 4 に到着する所定の時間 T 2 前に空調基準温度が変更され、空調制御パターンが変更されると、Y 駅 4 に到着した時点で A 車両 1 の車内温度が Y 駅 4 と Z 駅 5 を走行するときの空調基準温度に到達するため、車内環境が不快になることを阻止することができる。なお、この所定の時間 T 2 は変更可能とする。

本実施の形態 1 に係る車両用空調制御方法を適用した車両用空調制御装置は、上述したような構成をしているので、車両が次駅に到着する前に空調制御パターンを次駅と次々駅の間を走行するときの空調基準温度に対応した空調制御パターンに変更することができる。その結果、車両が次駅に到着し、次駅を出発した時点で、車内を快適に空調することが可能となる。

【 0 0 1 6 】

実施の形態 2 .

実施の形態 2 について、図 6 を用いて説明する。

上記実施の形態 1 では、空調基準温度を変更するタイミングを Y 駅 4 に到着する所定の時間の前としていたが、実施の形態 2 では、Y 駅 4 に到着するまでの距離が所定の距離 L 1 に達したときに空調基準温度を変更するようにしている。それ以外の点については、実施の形態 1 で説明したものと同様としている。なお、この所定の距離 L 1 は変更可能とする。

【 0 0 1 7 】

実施の形態 3 .

実施の形態 3 について、図 2 と、図 7 と、図 8 を用いて説明する。

上記実施の形態 1 と 2 では、後続する A 車両 1 は先行する B 車両 2 から受け取ったデータ 6 から空調基準温度を変更するようにしているが、実施の形態 3 を適用した車両用空調制御装置では、位置情報 1 7 と、外気温度 2 1 とを先行車両から受け取り、外気温度が急激に変化した場合、外気温度が上昇する位置に到達する所定の時間前に換気送風機の運転速度を変更する。

例えば、走行している車両が A 地点にあるトンネルに突入し、外気温度が急激に上昇した場合、従来技術の車両用空調制御方法を適用した車両用空調制御装置だと、図 7 に示すように、T 3 の時間、車内温度が上昇するため、乗客にとって不快感がある。

本実施の形態 3 を適用した場合、図 8 に示すように、外気温度が急激に上昇する A 地点に到達する所定の時間 T 4 前に換気送風機の運転速度が制御されると、A 地点に到達した後も車内温度の上昇を阻止することができる。なお、この所定の時間 T 4 は変更可能とする。

また、上記では、換気送風機の運転速度を制御するようにしているが、外気取入口に設けられたダンパーの開閉を制御するようにしてもよいし、室内送風機の運転速度を制御す

10

20

30

40

50

るようにしてもよい。

【0018】

実施の形態4.

実施の形態4について、図9を用いて説明する。

上記実施の形態3では、換気送風機の運転速度を変更するタイミングを外気温度が急激に上昇する位置に到達する所定の時間前としていたが、実施の形態4では、外気温度が急激に上昇する位置に到達する所定の距離L2に達したときに換気送風機の運転速度を変更するようにしている。それ以外の点については、実施の形態3で説明したものと同様としている。なお、この所定の距離L2は変更可能とする。

【0019】

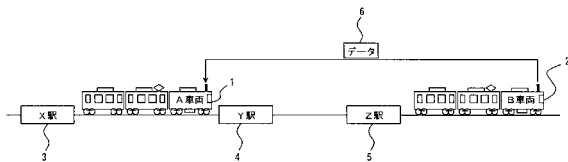
以上、本発明の好適な実施の形態1~4について、添付図面を参照しながら説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【符号の説明】

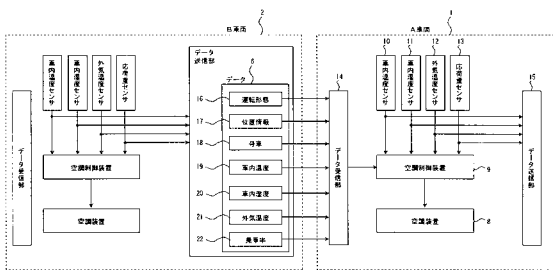
【0020】

1 A車両、2 B車両、3 X駅、4 Y駅、5 Z駅、6 B車両から送信されるデータ、7 サービスコンピュータ、8 空調装置、9 空調制御装置、10 車内温度センサ、11 車内湿度センサ、12 外気温度センサ、13 応荷重センサ、14 データ受信部、15 データ送信部、16 車両運転形態情報、17 キロ程情報、18 号車情報、19 車内温度、20 車内湿度、21 外気温度、22 乗車率、23 パンタグラフ、24 補助電源装置、25 空調装置、26 空調制御装置、27 情報制御装置、28 車両温度センサ、29 外気温度センサ、30 外気温度センサ、31 応荷重センサ。

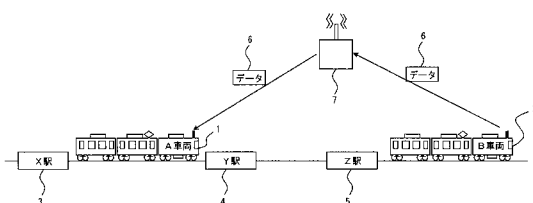
【図1】



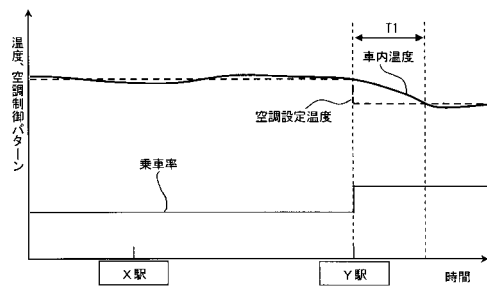
【図2】



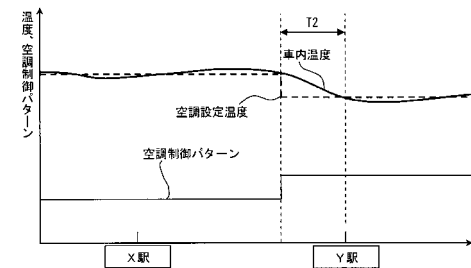
【図3】



【図4】



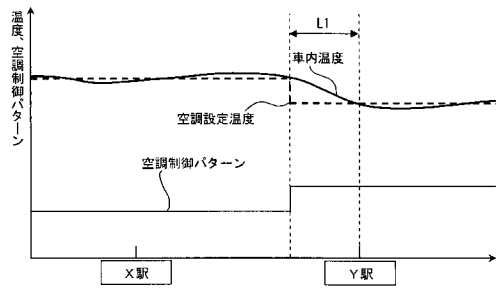
【図5】



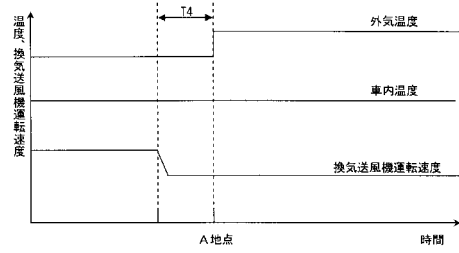
10

20

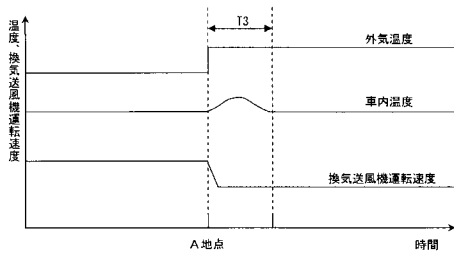
【図6】



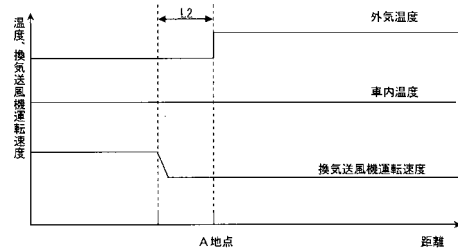
【図8】



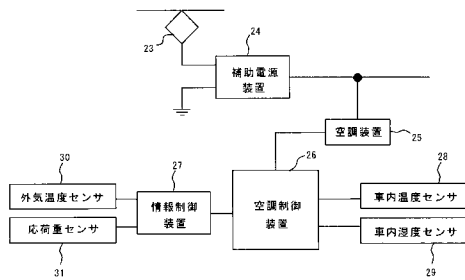
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 H 1/32 6 2 6 D

(74)代理人 100160831

弁理士 大谷 元

(72)発明者 塩田 紘之

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 安達 次生

東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

審査官 小岩 智明

(56)参考文献 特開2003-285637(JP,A)

特開2001-030903(JP,A)

特開昭63-207766(JP,A)

特開平06-064536(JP,A)

特開2002-284005(JP,A)

特開2003-312474(JP,A)

特開2004-291899(JP,A)

特開2005-178426(JP,A)

特開2007-083872(JP,A)

特開2009-007006(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B61D 27/00,37/00

B60H 1/32