

明 細 書

発明の名称：軌条車両

技術分野

[0001] 本発明は、軌条車両に関する。

背景技術

[0002] 敷設された軌道に沿って運行される軌条車両は、一般的に、床面をなす台枠と、台枠の長手方向の両端部に立設される妻構体と、台枠の幅方向の両端部に立設される側構体と、妻構体および側構体の上端部に載置される屋根構体からなる六面体の軌条車両構体を有する。

[0003] 一般的に、軌条車両は、屋根構体の上部に空気調和装置（以下、空調装置と記す。）を備え、温湿度が調和された調和空気を車内へ供給して、快適な温湿度環境を提供する。

[0004] 特許文献1に、降雨時や降雪時に乗客が乗車した際乗客が足を滑らせたり、扉に挟まることを防止して安全性を向上することのできる鉄道車両送風制御システムを備えた鉄道車両が開示されている。この鉄道車両送風制御システムは、走行中に降雨時や降雪時での降雨又は降雪に関する情報を検知する検知手段と、扉開閉情報を出力する出力手段と、少なくとも複数の車両扉付近の床面を乾かすように送風する複数の送風手段と、検知手段で検知された降雨又は降雪に関する情報および出力手段から得られる扉開閉情報を基に複数の送風手段を制御する制御指令を生成する車上情報処理装置とを備え、該検知手段、該出力手段、該複数の送風手段及び該車上情報処理装置を車上ネットワークにより接続している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-335298号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 一般的に車両の屋根上に備えられる空調装置は、車外から新鮮な空気（以下、新鮮気と記する）を車内へ取り入れるために、開閉ダンパを有する新鮮気取り入れ口と、この新鮮気取り入れ口に併設される新鮮気ファンとを備える。

[0007] 例えば激しい降雨時など、この新鮮気取り入れ口が備えるダンパを閉じて、雨水等が新鮮気取り入れ口から空調装置を経由して、軌条車両の車内へ侵入することを抑制することが望まれる。

[0008] しかしながら、乗務員が降雨の有無を判断してダンパの開閉操作を行うことは、その負担増を招くこととなる。一方、降雨の有無を検知するセンサを新たに設置して、センサからの信号に応じてダンパの開閉動作を行うようにすれば、乗務員の負担は減少するが、部品点数の増加に伴い空調装置の製造コストが上昇する懸念がある。

[0009] 本発明は、製造コストを上昇させることなく、降雨に応じて空調装置が備える新鮮気取り入れ口の新鮮気ダンパを開閉できる軌条車両を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために、代表的な本発明の軌条車両の一つは、
窓ガラス外側の付着物を払拭するワイパー装置と、
車外から車内へ新鮮気を導入する導入路を開閉する新鮮気ダンパと、
前記新鮮気ダンパの開閉動作を制御する空調制御マイコンと、
前記ワイパー装置の稼働に関する情報を前記空調制御マイコンに伝送する車体配線と、を有し、

前記空調制御マイコンは、前記ワイパー装置からの情報に基づいて、前記ワイパー装置が稼働しているか否かを判断し、前記ワイパー装置が稼働していると判断した時に、前記新鮮気ダンパを閉じることにより達成される。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、製造コストを上昇させることなく、降雨に応じて空調装置が備える新鮮気取り入れ口の新鮮気ダンパを開閉できる軌条車両を提供す

ることができる。

上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、鉄道車両の側面図である。

[図2]図2は、鉄道車両の屋根上に搭載される空調装置の構成を示す概略平面図である。

[図3]図3は、鉄道車両に搭載される空調装置のシステム系統図である。

[図4]図4は、空調装置の新鮮気ダンパを開閉する制御を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照して、本発明による軌条車両に係わる実施の形態を説明する。まず、軌条車両の構成を説明するために、各方向を定義する。軌条車両の長手方向をx方向、軌条車両の幅方向をy方向、軌条車両の高さ方向をz方向とする。以下、単に、x方向、y方向、z方向と記すことがある。

[0014] 軌条車両とは、敷設された軌道に沿って運行される車両であり、鉄道車両、モノレール車両、新交通システム車両、路面電車等を示す。以下、軌条車両の代表例として鉄道車両を例に挙げて説明する。

[0015] 図1は鉄道車両の側面図である。鉄道車両1は、六面体（直方体）の構体10と、構体10を支持するとともに軌道7に沿って転動する車輪を備える台車12と、からなる。構体10は、その屋根上に、架線5から電力を集電する集電装置40と、温湿度を調和した空気とともに車外から取り入れた新鮮空気を車内へ供給する空調装置20と、を備える。

[0016] 構体10の側面をなす側構体は、窓14と乗客等が乗降に供する乗降口である側引戸16とを備える。

[0017] 図2は、鉄道車両の屋根上に搭載される空調装置の構成を示す概略平面図である。空調装置20の筐体は、室外送風機24と室外熱交換器23とを有する室外機室30と、室内送風機26と室内熱交換器25とを有する室内機室

３２と、新鮮気ダンパが併設される換気送風機２７を有する新鮮気室３４と、圧縮機や各種送風機のＯＮ／ＯＦＦを制御する複数の接触器が納められる接触器箱２９を有する機器室３６とに区画される。

[0018] 空調装置２０は、筐体の内部に封入された冷媒が循環する冷凍サイクルを備える。冷凍サイクルは、圧縮機２２と、室外熱交換器２３と、室内熱交換器２５とが、冷媒が循環可能な配管(不図示)を介して直列に接続されて構成される。

[0019] 室外熱交換器２３の近傍には、車内の熱を取り込んだ冷媒が凝縮する過程で発生した熱を含んだ空気を車外へ放出する室外送風機２４が備えられる。室内熱交換器２５の近傍には、冷媒が蒸発する際に車内から熱を吸収する過程で温湿度が調和された調和空気を、車内へ供給する室内送風機２６が備えられる。

[0020] 空調装置２０の室内機室３２の底面（室内熱交換器２５の上流側）には、車内からの再循環空気を空調装置２０の内部に取り入れる再循環空気取り入れ口２１が備えられる。また、新鮮気室３４には、車外の新鮮空気を車内へ取り入れる新鮮気ダンパを併設する換気送風機２７が備えられる。新鮮気ダンパが開くことで、車外の新鮮空気を車内へ取り入れる導入路(不図示)が開放され、新鮮気ダンパが閉じることで、該導入路が閉止または制限される。新鮮気ダンパは、空調制御マイコン５８によって駆動制御されるアクチュエータ(不図示)に接続されており、換言すれば空調制御マイコン５８によって、新鮮気ダンパの開閉動作が制御される。なお、新鮮気ダンパとしては、例えば特開２０１４－７３８４４号公報に記載のダンパを用いることができる。

[0021] なお、図２では、空調装置２０の筐体に新鮮気室３４が一体に組み込まれた例を示したが、新鮮気ダンパと換気送風機とを有する新鮮気室３４を、空調装置２０の筐体とは別の独立した換気装置として、鉄道車両１に備えても良い。独立した換気装置として備える場合であっても、後述する図３に示すように換気装置の新鮮気ダンパ等は、空調制御マイコン５８によって駆動制

御される。

[0022] 図3は、鉄道車両に搭載される空調装置のシステム系統図である。複数の鉄道車両1で組成される一般的な編成車両は、その両端部に、運転士や車掌が乗務する乗務員室を備える先頭車両を配し、さらに両端部の先頭車両に挟まれる態様で乗務員室のない中間車両が配される。

[0023] 先頭の鉄道車両1の乗務員室（運転室）には、進行方向の窓ガラス外側の付着物を払拭するワイパーを備え雨天時の視認性を高めるワイパー装置52が備えられる。ワイパー装置52として、運転士の手動操作によりワイパー動作の開始と停止が行われるタイプが使用されるが、例えば雨滴を感知して自動的にワイパーを動作させるタイプが使用されてもよい。

[0024] また、編成車両においては、一端部の先頭車両から他端部の先頭車両に至る全ての車両に、信号伝達用の車体配線50が引き通される。車体配線50には、各鉄道車両1の空調制御マイコン（空調機制御装置）58が接続される。空調制御マイコン58には、車内の温度を検出する車内温度センサ56が接続されるとともに、空調装置20を構成する圧縮機22や室外送風機24、室内送風機26、および、新鮮気ダンパと換気送風機27をON/OFFする複数の接触器を収納する接触器箱29に接続される。

[0025] 車外温度センサ54は、室外送風機24の上流側に備えられて例えば車外から取り入れる空気の温度を検出して、それに応じた信号を出力するものであり、接触器箱29を介して空調制御マイコン58に接続される。ワイパー装置52の稼働状況（停止、Lowモード稼働、Highモード稼働）に関する情報は、車体配線50を経由して各鉄道車両1に備えられる空調制御マイコン58に伝送される。例えば空調制御マイコン58がワイパー装置52からLowモード稼働またはHighモード稼働に応じた信号を入力しないときは、ワイパー装置52が停止していると判断してもよい。

[0026] なお、詳述はしないが、新鮮気ダンパおよび換気送風機27は、鉄道車両1の換気量制御も担っており、空調制御マイコン58は、例えば乗車率に応じて、新鮮気ダンパの開閉度を調整したり、換気送風機の運転・停止などを

制御する。

[0027] 図4は、空調装置の新鮮気ダンパを開閉する制御を示すフローチャートである。以下、フローチャートを構成する各ステップを説明する。

[0028] ステップ10(S10)で、空調制御マイコン58は、空調装置20を起動(開始)する。空調制御マイコン58は、鉄道車両1の運転台にマスターキーが投入されたことを車体配線50の伝送によって検知して、空調装置20を起動しても良い。

[0029] ステップ20(S20)で、空調制御マイコン58は、ワイパー装置52から発信され、その稼働を示すワイパー稼働信号(稼働に関する情報)に基づきワイパー稼働の有り無しを判断する。具体的には、空調制御マイコン58は、Lowモード稼働またはHighモード稼働を示すワイパー稼働信号を受信した場合、ワイパーが稼働していると判断し、それ以外はワイパーが稼働していないと判断する。ワイパー稼働信号有り(受信)の場合は、空調制御マイコン58は、制御フローをステップ30(S30)へ進める。一方、ワイパー稼働信号なし(不受信)の場合は、空調制御マイコン58は、制御フローをステップ70(S70)へ進める。

[0030] ステップ30(S30)で、空調制御マイコン58は、ワイパー稼働信号が所定の時間の間、連続して入力(受信)された否かを判断する。ワイパー稼働信号が所定の時間の間、連続して入力された場合は、空調制御マイコン58は、制御フローをステップ40(S40)へ進める。一方、ワイパー稼働信号が所定の時間の間、連続して入力されなかった場合は、空調制御マイコン58は、制御フローをステップ20(S20)に戻す。

[0031] なお、ステップ30(S30)で、ワイパー稼働信号のワイパー稼働モードが高頻度モード(Highモード:Lowモード稼働時よりワイパー往復動作周期が短く、単位時間当たりにより多くの回数でワイパーが窓を拭式するモード)である場合に限り、空調制御マイコン58は、ワイパー稼働信号有り(受信)と判断しても良い。

[0032] ワイパー稼働信号有り(受信)が所定の時間の間、連続して入力された場

合、ある程度強い降雨があると推認できるため、ステップ４０（Ｓ４０）で、空調制御マイコン５８は、新鮮気ダンパを閉じて換気送風機２７を停止する。

[0033] さらにステップ５０（Ｓ５０）で、空調制御マイコン５８は、車体配線５０を経由して入力される情報から、鉄道車両１の運行が停止されたか否かを判断する。鉄道車両１の運行停止と判断した場合は、空調制御マイコン５８は、ステップ１００（Ｓ１００）にて空調装置２０の制御を停止する。一方、鉄道車両１の運行続行と判断した場合は、空調制御マイコン５８は、制御フローをステップ６０（Ｓ６０）へ進める。

[0034] さらにステップ６０（Ｓ６０）で、空調制御マイコン５８は、ワイパー稼働信号が入力(受信)されているか否かを判断する。ワイパー稼働信号が入力されていれば、空調制御マイコン５８は、制御フローをステップ３０（Ｓ３０）へ戻す。一方、ワイパー稼働信号が入力されていなければ、空調制御マイコン５８は、制御フローをステップ７０（Ｓ７０）へ進める。

[0035] なお、運転士が、雨が上がったと判断してワイパー装置５２を停止させたのちに、また突然雨が降り出すこともある。また、降雨時に短いトンネルを通過する間だけ、運転士がワイパー装置５２を停止させることもある。そこで、ワイパー稼働信号が入力されたのちに、ワイパー稼働信号が入力されなくなった場合、空調制御マイコン５８は、内蔵タイマーにより計時を行って、ワイパー稼働信号が入力されなくなった時点から規定時間(例えば３～５分)を経過する間に再度ワイパー稼働信号が入力されないときに限り、制御フローをステップ７０（Ｓ７０）へ進めることもできる。

[0036] ステップ７０（Ｓ７０）で、空調制御マイコン５８は、新鮮気ダンパを開けるとともに換気送風機を稼働して、制御フローをステップ８０（Ｓ８０）へ進める。

[0037] ステップ８０（Ｓ８０）で、空調制御マイコン５８は、車体配線５０を経由して入力される情報から、鉄道車両１の運行が停止されたか否かを判断する。運行停止と判断した場合は、空調制御マイコン５８は、制御フローをス

テップ９０（Ｓ９０）へ進める。一方、運行続行と判断した場合は、空調制御マイコン５８は、制御フローをステップ２０（Ｓ２０）へ戻す。

[0038] ステップ９０（Ｓ９０）で、空調制御マイコン５８は、新鮮気ダンパを閉じて換気送風機を停止する。

[0039] ステップ１００（Ｓ１００）で、空調制御マイコン５８は、空調装置２０の制御を停止する。

[0040] <効果>

空調制御マイコン５８が、ワイパー稼働信号の情報を取り込んで（Ｓ２０）、新鮮気ダンパを閉じる（Ｓ４０）制御を行うことができる。このため、新たに降雨の有無を検知するセンサを増設したり、鉄道車両１の乗務員が降雨の有無に応じてダンパ開閉を手動で行うスイッチ等を新設することなく、降雨時に素早く新鮮気ダンパを閉じることにより空調装置２０を介して車内に雨水等が浸入することを抑制できる。

[0041] さらに、空調制御マイコン５８は、所定の時間の間、連続してワイパー稼働信号が発信されているか否かを判断する（Ｓ３０）ことができる。これにより、運転士の意図しないワイパー動作や、前面ガラスの汚れを払拭するだけのワイパー操作に伴って、新鮮気ダンパが閉鎖動作を行うことを抑制できる。このため、降雨が車内へ侵入するおそれがある場合に限り、新鮮気ダンパに閉鎖動作を行わせることができ、新鮮気の入入れを十分に確保できる。所定の時間とは、例えば１０～６０秒のいずれかであると好ましい。

[0042] さらに、空調制御マイコン５８は、ワイパー稼働信号に基づきワイパー稼働の停止を検知して新鮮気ダンパを開ける（Ｓ７０）制御を行うことができる。このため、新たに降雨の有無を検知するセンサを増設したり、鉄道車両１の乗務員が降雨の有無に応じてダンパ開閉を手動で行うスイッチ等を新設することなく、新鮮気的車内へ導入を再開して、快適な温湿度環境を確保できる。

[0043] さらに、空調制御マイコン５８は、例えば鉄道車両１の運転台からマスターキーが抜かれたことを検出することにより、鉄道車両１の運用停止を判断

(S80)して新鮮気ダンパを閉じる(S90)。このため、鉄道車両1の運行停止中(特に、鉄道車両1が屋外で留置される場合)に降雨があった場合であっても、車内へ雨水や塵埃等が浸入することを抑制できる。

[0044] 本実施形態によれば、製造コストを上昇させることなく、降雨に応じて空調装置が備える新鮮気取り入れ口の新鮮気ダンパを開閉できる軌条車両を実現することができる。

[0045] 本発明は、上述した実施形態に限られない。例えば、ワイパー装置52が間欠的にワイパーを駆動する間欠モードを持つ鉄道車両もある。空調制御マイコン58は、ワイパーの間欠モード(または低頻度モード(Lowモード))が設定されていることを示すワイパー稼働信号を受信した場合、一般的な鉄道車両に備えられる車速を検出するセンサからの信号に基づいて、所定速度より車速が高い場合に限り、新鮮気ダンパを閉じるように制御を行ってもよい。

[0046] また、空調制御マイコン58は、ワイパーの間欠モードが設定されている場合、ダンパの開閉を周期的に繰り返すようにしてもよい。

符号の説明

- | | |
|--------------------|--------------|
| [0047] 1…鉄道車両、 | 5…架線、 |
| 7…軌道、 | 10…構体、 |
| 12…台車、 | 14…窓、 |
| 16…側引戸、 | 20…空調装置、 |
| 21…再循環空気取り入れ口、 | 22…圧縮機、 |
| 23…室外熱交換器、 | 24…室外送風機、 |
| 25…室内熱交換器、 | 26…室内送風機、 |
| 27…新鮮気ダンパを含む換気送風機、 | 28…新鮮気取り入れ口、 |
| 29…接触器箱、 | 30…室外機室、 |
| 32…室内機室、 | 34…新鮮気室、 |
| 36…機器室、 | 40…集電装置、 |
| 50…車体配線、 | 52…ワイパー装置、 |

5 4 …車外温度センサ、
5 8 …空調制御マイコン、
y …幅方向（枕木方向）、

5 6 …車内温度センサ、
x …長手方向（レール方向）、
z …高さ方向

請求の範囲

- [請求項1] 窓ガラス外側の付着物を払拭するワイパー装置と、
車外から車内へ新鮮気を導入する導入路を開閉する新鮮気ダンパと、
、
前記新鮮気ダンパの開閉動作を制御する空調制御マイコンと、
前記ワイパー装置の稼働に関する情報を前記空調制御マイコンに伝送する車体配線と、を有し、
前記空調制御マイコンは、前記ワイパー装置からの情報に基づいて、前記ワイパー装置が稼働しているか否かを判断し、前記ワイパー装置が稼働していると判断した時に、前記新鮮気ダンパを閉じる、ことを特徴とする軌条車両。
- [請求項2] 請求項1に記載される軌条車両において、
前記空調制御マイコンは、前記ワイパー装置の稼働時間が所定時間以上であると判断した時に、前記新鮮気ダンパを閉じる、ことを特徴とする軌条車両。
- [請求項3] 請求項2に記載される軌条車両において、
前記空調制御マイコンは、前記ワイパー装置が高頻度モードで稼働していると判断した時に、前記新鮮気ダンパを閉じる、ことを特徴とする軌条車両。
- [請求項4] 請求項1に記載される軌条車両において、
前記空調制御マイコンは、前記ワイパー装置からの情報に基づいて、前記ワイパー装置の稼働が停止したと判断した時は、前記新鮮気ダンパを開ける、ことを特徴とする軌条車両。
- [請求項5] 請求項4に記載される軌条車両において、
前記空調制御マイコンは、規定時間にわたって前記ワイパー装置の稼働が停止したと判断した時は、前記新鮮気ダンパを開ける、ことを特徴とする軌条車両。

[請求項6]

請求項 1 に記載される軌条車両において、

前記空調制御マイコンは、前記軌条車両の運行が終了したか否かを判断し、前記軌条車両の運行が終了したと判断した時は、前記新鮮気ダンパを閉じる、
ことを特徴とする軌条車両。