

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6219134号  
(P6219134)

(45) 発行日 平成29年10月25日 (2017. 10. 25)

(24) 登録日 平成29年10月6日 (2017.10.6)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>F 2 4 F</b>	<b>11/04</b>	<b>(2006. 01)</b>	F 2 4 F	11/04	F
<b>F 2 4 F</b>	<b>11/02</b>	<b>(2006. 01)</b>	F 2 4 F	11/02	P
<b>H O 2 P</b>	<b>5/68</b>	<b>(2006. 01)</b>	H O 2 P	5/68	

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-232437 (P2013-232437)	(73) 特許権者	516299338
(22) 出願日	平成25年11月8日 (2013. 11. 8)		三菱重工サーマルシステムズ株式会社
(65) 公開番号	特開2015-94481 (P2015-94481A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成27年5月18日 (2015. 5. 18)	(74) 代理人	100112737
審査請求日	平成28年10月21日 (2016. 10. 21)		弁理士 藤田 考晴
		(74) 代理人	100140914
			弁理士 三苫 貴織
		(74) 代理人	100136168
			弁理士 川上 美紀
		(74) 代理人	100172524
			弁理士 長田 大輔
		(72) 発明者	竹内 伸行
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

熱交換器と、

前記熱交換器により熱交換された空気を室内に吹出すための吹出しダクトに接続される吹出し口と、

前記熱交換器により熱交換された空気を前記吹出し口に向けて送風する第1ファンおよび該第1ファンを回転させる第1モータを有する第1送風部と、

前記熱交換器により熱交換された空気を前記吹出し口に向けて送風する第2ファンおよび該第2ファンを回転させる第2モータを有する第2送風部と、

第1回転数指令および第2回転数指令をそれぞれ前記第1送風部および前記第2送風部に伝達し、前記第1ファンが第1回転数で回転するとともに前記第2ファンが第2回転数で回転するよう制御する制御部とを備え、

前記第1送風部は、前記第1モータを駆動する電流が所定制限值以下となるように、前記第1回転数指令により指示された前記第1回転数よりも低い回転数で前記第1ファンを回転させる電流制限機能を備えており、

前記制御部は、前記第1送風部が前記電流制限機能により動作する場合に、前記第2回転数指令とは異なる他の回転数指令を前記第2送風部へ伝達し、前記第2ファンが前記第2回転数より低い回転数で回転するよう制御する空気調和機。

【請求項2】

前記第1送風部は、前記電流制限機能と前記第1回転数指令に応じた前記第1回転数で

10

20

前記第 1 ファンを回転させる電流非制限機能を切り替えて実行可能なドライバ部を備えており、

前記第 2 モータは、前記制御部から伝達される前記第 2 回転数指令に応じて回転数を制御するドライバ機能を備えたドライバ内蔵型モータであり、

前記第 1 モータは、外部の前記ドライバ部から伝達される駆動信号に応じて動作するドライバ非内蔵型モータである請求項 1 に記載の空気調和機。

【請求項 3】

前記第 1 送風部は、前記電流制限機能により動作する場合に、前記第 1 ファンの回転数を前記制御部に伝達し、

前記制御部は、前記第 1 送風部が前記電流制限機能により動作する場合に、前記第 1 送風部から伝達された前記第 1 ファンの回転数に基づいて前記他の回転数指令により指示される回転数を決定する請求項 1 または請求項 2 に記載の空気調和機。

10

【請求項 4】

前記第 1 ファンおよび前記第 2 ファンは、それぞれが同一回転数で回転する場合の送風量が等しく、

前記第 1 回転数指令により指示される前記第 1 回転数と前記第 2 回転数指令により指示される前記第 2 回転数とが同一回転数であり、

前記電流制限機能で動作する前記第 1 送風部の前記第 1 ファンの回転数と前記他の回転数指令により指示される前記第 2 ファンの回転数とが同一回転数である請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

20

【請求項 5】

前記第 1 モータの出力が、前記第 2 モータの出力より高い請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、熱交換器により熱交換された空気を、吹出しダクトに接続される吹出し口から送風するダクト形空気調和機が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。ダクト形空気調和機の通風抵抗は、空気調和機が設置されるダクトの長さ、径あるいは形状によって異なったものとなる。そのため、空気調和機が設置されるダクトの通風抵抗（静圧）に応じて、吹出し口に熱交換された空気を送風するファンの回転数を適切に調整し、所望の風量の空気が室内に吹き出すようにする必要がある。

30

特許文献 1 には、ファンを駆動するモータを回転数一定で運転してその際のモータの運転電力を検出し、空調時の制御値を選定することが可能なダクト形空気調和機が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【特許文献 1】特開平 10 - 141747 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 には、ダクト形空気調和機が備えるファンが送風可能な風量の範囲内で適切な風量となるように、モータの制御値を選定するものである。

しかしながら、1 台のファンが送風可能な風量の範囲では風量が足りずに適切な風量とならない場合には、特許文献 1 に開示された技術では対応することができない。

【0005】

50

既存のダクト形空気調和機の風量の範囲では十分な風量を得られない場合、高出力のモータおよびそれを駆動するドライバ回路を新たに設計すればよいが、多大な工数およびコストがかかるとともに装置が大型化してしまうという問題がある。

そこで、既存のダクト形空気調和機に、補助モータにより駆動される新たなファンを追加することにより風量を増加させ、所望の風量の空気が室内に吹き出すように設計する方法が考えられる。補助モータとしては、比較的安価であることから、外部の制御部からの回転数指令に応じた回転数で回転するように制御されるドライバ内蔵型のモータを用いることが考えられる。

【0006】

既存のダクト形空気調和機には、ファンを駆動するモータの電流が所定制限值以下となるようにファンの回転数を低下させる制限する電流制限機能を備えるものがある。この電流制限機能を備えた既存のダクト形空気調和機にドライバ内蔵型のモータを補助モータとして追加する場合は、以下に示すような問題が発生する。

【0007】

それは、電流制限機能によりファンの回転数を低下させるように制御されるモータ（主モータ）が存在する一方で、外部の制御部からの回転数指令に応じた回転数で回転する補助モータが存在することに起因する問題である。

この場合、電流制限機能により動作する主モータの回転数が低下する一方で、補助モータの回転数は一定で維持されたままとなる。そうすると、主モータにより回転するファンの風量と、補助モータにより回転するファンの風量との比率が変わってしまい、所望の性能を発揮することができなくなる。

【0008】

本発明は、このような事情を鑑みてなされたものであり、ファンおよびファンを回転させるモータを備える送風部を複数備える空気調和装置において、一方のモータが電流制限機能によりモータに流れる電流値を制限して動作する場合に、他方のモータの回転数を適切に調整し、所望の風量が得られるようにした空気調和機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】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を採用する。

本発明に係る空気調和機は、熱交換器と、前記熱交換器により熱交換された空気を室内に吹出すための吹出しダクトに接続される吹出し口と、前記熱交換器により熱交換された空気を前記吹出し口に向けて送風する第1ファンおよび該第1ファンを回転させる第1モータを有する第1送風部と、前記熱交換器により熱交換された空気を前記吹出し口に向けて送風する第2ファンおよび該第2ファンを回転させる第2モータを有する第2送風部と、第1回転数指令および第2回転数指令をそれぞれ前記第1送風部および前記第2送風部に伝達し、前記第1ファンが第1回転数で回転するとともに前記第2ファンが第2回転数で回転するように制御する制御部とを備え、前記第1送風部は、前記第1モータを駆動する電流が所定制限值以下となるように、前記第1回転数指令により指示された前記第1回転数よりも低い回転数で前記第1ファンを回転させる電流制限機能を備えており、前記制御部は、前記第1送風部が前記電流制限機能により動作する場合に、前記第2回転数指令とは異なる他の回転数指令を前記第2送風部へ伝達し、前記第2ファンが前記第2回転数より低い回転数で回転するように制御する。

【0010】

本発明に係る空気調和機によれば、第1ファンを回転させる第1モータが電流制限機能により動作する場合に、制御部から第2送風部に第2回転数指令とは異なる他の回転数指令が伝達され、第2回転数より低い回転数で第2モータが回転する。第2回転数指令は、第1モータが電流制限機能により動作しない場合に第2モータに伝達される回転数指令であるので、第1モータが電流制限機能により動作するのに応じて第2モータも電流値が制限された状態で動作する。

【0011】

このようにすることで、ファンおよびファンを回転させるモータを備える送風部を複数備える空気調和装置において、一方のモータが電流制限機能によりモータに流れる電流値を制限して動作する場合に、他方のモータの回転数を適切に調整し、所望の風量が得られるようにした空気調和機を提供することができる。

【0012】

本発明の第1態様の空気調和機は、前記第1送風部は、前記電流制限機能と前記第1回転数指令に応じた前記第1回転数で前記第1ファンを回転させる電流非制限機能を切り替えて実行可能なドライバ部を備えており、前記第2モータは、前記制御部から伝達される前記第2回転数指令に応じて回転数を制御するドライバ機能を備えたドライバ内蔵型モータであり、前記第1モータは、外部の前記ドライバ部から伝達される駆動信号に応じて動作するドライバ非内蔵型モータである。

10

【0013】

本態様の空気調和機によれば、第2モータとして、制御部から伝達される第2回転数指令に応じて回転数を制御するドライバ機能を備えたドライバ内蔵型モータを用いることで、比較的安価な空気調和機を提供することができる。また、ドライバ非内蔵型モータを制御するドライバ部が実行可能な電流制限機能を、制御部を介在させることにより、適切に第2モータに実行させることができる。

【0014】

本発明の第2態様の空気調和機は、前記第1送風部が、前記電流制限機能により動作する場合に、前記第1ファンの回転数を前記制御部に伝達し、前記制御部が、前記第1送風部が前記電流制限機能により動作する場合に、前記第1送風部から伝達された前記第1ファンの回転数に基づいて前記他の回転数指令により指示される回転数を決定する。

20

このようにすることで、第1送風部が電流制限機能により動作する場合に、第1ファンの回転数に基づいた適切な回転数で第2ファンを回転させるように、他の回転数指令により指示される回転数を決定することができる。

【0015】

本発明の第3態様の空気調和機は、前記第1ファンおよび前記第2ファンは、それぞれが同一回転数で回転する場合の送風量が等しく、前記第1回転数指令により指示される前記第1回転数と前記第2回転数指令により指示される前記第2回転数とが同一回転数であり、前記電流制限機能で動作する前記第1送風部の前記第1ファンの回転数と前記他の回転数指令により指示される前記第2ファンの回転数とが同一回転数である。

30

このようにすることで、同一回転数で回転する場合の送風量が等しい第1ファンおよび第2ファンの回転数を、第1送風部が前記電流制限機能により動作するかしないかに拘わらず一定の回転数とし、所望の風量が得られるようにすることができる。

【0016】

本発明の第4態様の空気調和機は、前記第1モータの出力が、前記第2モータの出力より高い。

このようにすることで、出力の高い第1モータの動力により回転する第1ファンの風量を第2ファンによって補うために、第2ファンを回転させる補助モータとして出力の低い第2モータを採用することができる。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、ファンおよびファンを回転させるモータを備える送風部を複数備える空気調和装置において、一方のモータが電流制限機能によりモータに流れる電流値を制限して動作する場合に、他方のモータの回転数を適切に調整し、所望の風量が得られるようにした空気調和機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態のダクト形空気調和機を示す側面図である。

【図2】図1に示すダクト形空気調和機の制御構成を示すブロック図である。

50

【図3】図1に示す第1送風部が有するDCモータの静圧 - 風量特性を示す図である。

【図4】図1に示す第2送風部が有するDCモータの静圧 - 風量特性を示す図である。

【図5】図2に示すコントローラが実行する処理を示すフローチャートである。

【図6】図2に示す第1送風部のドライバ回路が実行する処理を示すフローチャートである。

【図7】図2に示す第2送風部のDCモータが実行する処理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】

【0019】

以下、本発明の一実施形態のダクト形空気調和装置について、図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態に係るダクト形空気調和機を示す側面図である。なお、本実施形態では、ダクト形空気調和機の一例として、天井に埋め込んで設置されるダクト形空気調和機1が例示されている。

10

【0020】

このダクト形空気調和機1のユニット本体2は、図1に示されるように、建屋の梁等に鉛直方向に設けられる複数本の吊りボルトを介して天井内に吊り下げ設置されるようになっている。なお、屋外に設置される室外機は、図示省略されている。

【0021】

ダクト形空気調和機(空気調和機)1は、室内から吸込みグリル3、消音チャンパー4および吸込みダクト5を介して吸込んだ室内空気を冷媒と熱交換させて冷却または加熱した後、吹出しダクト6、吹出しユニット7および吹出しグリル8等を介して室内に吹出すように構成されている。吹出しダクト6は、吹出しユニット7の配設位置等により、その長さ、径および形状等が様々変化するものである。なお、天井面9には、ダクト形空気調和機1のユニット本体2を点検あるいはメンテナンスするための点検口10が設けられている。

20

【0022】

ユニット本体2は、箱形とされており、その内部には、冷媒と室内空気とを熱交換する室内熱交換器(熱交換器)11と、室内空気を循環させる第1送風部12と、室内空気を循環させる第2送風部18とが組み込まれている。

また、ユニット本体2の内部には、室内熱交換器11で発生したドレン水を受けるドレンパン、ドレンパン内に溜まったドレン水を外部に排出するドレンポンプ(ドレンパンおよびドレンポンプは図示省略)等が組み込まれている。

30

【0023】

また、ユニット本体2には、前後側面に吸込みダクト5および吹出しダクト6が接続される吸込み口13および吹出し口14が設けられている。吹出し口14は、室内熱交換器11により熱交換された空気を吹出しダクト6を介して室内に吹き出す。

ユニット本体2の一側面には、ダクト形空気調和機1の運転を制御するコントローラ15が設けられており、コントローラ15には、リモコン16が接続されている。

【0024】

次に、本実施形態のダクト形空気調和機1の制御構成について、図2を用いて説明する。図2は、本実施形態のダクト形空気調和機1の制御構成を示すブロック図である。図2に示すように、ダクト形空気調和機1の運転を制御するコントローラ15は、第1送風部12および第2送風部18に電氣的に接続されている。

40

【0025】

コントローラ15は、CPU等の演算部を備えており、ROM等の記憶部(不図示)に記憶された動作プログラムを読み出して演算部にて実行することにより、ダクト形空気調和機1の運転を制御する。

コントローラ15は、信号線25を介して電圧信号である第1回転数指令V1を第1送風部12のドライバ回路22へ伝達する。また、コントローラ15は、信号線26を介して電圧信号である第2回転数指令V2を第2送風部18のDCモータ24へ伝達する。ここで

50

、第1回転数指令V1はDCモータ21を単位時間あたり第1回転数R1で回転させる指令であり、第2回転数指令V2はDCモータ24を単位時間あたり第2回転数R2で回転させる指令である。

【0026】

図2に示すように、第1送風部12は、第1ファン20とDCモータ21(第1モータ)とドライバ回路22(ドライバ部)を備えている。第1ファン20は、室内熱交換器11により熱交換された空気を吹出し口14に向けて送風するファンである。DCモータ21は、第1ファン20の回転軸(不図示)に連結される駆動軸(不図示)を備えるDCモータである。DCモータ21は、駆動軸を介して第1ファン20を回転軸回りに回転させる。

10

【0027】

第1送風部12が備えるドライバ回路22は、信号線25を介してコントローラ15から伝達される第1回転数指令V1を受信し、第1回転数指令V1に応じた第1回転数R1で第1ファン20が回転するように信号線27を介してDCモータ21に駆動信号D1を伝達する。DCモータ21は外部のドライバ回路22から伝達される駆動信号D1に応じて動作するドライバ非内蔵型モータとなっている。

【0028】

図2に示すように、第2送風部18は、第2ファン23とDCモータ24(第2モータ)を備えている。第2ファン23は、室内熱交換器11により熱交換された空気を吹出し口14に向けて送風するファンである。DCモータ24は、第2ファン23の回転軸(不図示)に連結される駆動軸(不図示)を備えるDCモータである。DCモータ24は、駆動軸を介して第2ファン23を回転軸回りに回転させる。

20

【0029】

DCモータ24は、信号線26を介してコントローラ15から伝達される第2回転数指令V2を受信し、第2回転数指令V2に応じた第2回転数R2で第2ファン23が回転するようにDCモータ24を制御するドライバ部24aを備えている。このように、DCモータ24は内蔵されたドライバ部24aにより制御されるドライバ内蔵型モータとなっている。

【0030】

DCモータ21およびDCモータ24として、各種の出力のモータを採用することが可能である。例えば、DCモータ21を定格出力400W以上の高出力モータとし、DCモータ24を定格出力200W以下の低出力モータとすることができる。

30

【0031】

このように、第1送風部12はコントローラ15から伝達される第1回転数指令V1に応じて第1ファンの回転数を制御し、第2送風部18はコントローラ15から伝達される第2回転数指令V2に応じて第2ファンの回転数を制御する。第1送風部12と第2送風部18とは、それぞれコントローラ15から伝達される回転数指令に応じてファンの回転数を制御する点が共通している。

【0032】

一方、第1送風部12は後述する電流制限機能を備えているのに対し、第2送風部18は電流制限機能を備えていない点で異なっている。後述するように、第2送風部18自身は電流制限機能を備えていないものの、第1送風部12が電流制限機能を実行する場合にコントローラ15が第2送風部18に伝達する回転数指令を異ならせている。コントローラ15が介在することにより、第2送風部18は電流制限がされた状態で動作することとなる。コントローラ15を含む各部の動作については、後述する。

40

【0033】

ここで、第1送風部12が備える電流制限機能について説明する。図3は、第1送風部12が有するDCモータ21の静圧-風量特性を示す図である。図中のL1およびL2は、最大運転点P1で連結される曲線であり、線上の各点がDCモータ21を第1回転数R1で回転させる場合の動作点を示している。

50

最大運転点 P 1 は、風量の増加に伴って増大する DC モータ 2 1 の電流値が制限値  $I_{max1}$  (所定制限值) となる動作点を示すものである。最大運転点 P での静圧は  $P_s$  となり風量は  $V_{a1}$  となる。

【 0 0 3 4 】

最大運転点 P 1 の静圧  $P_{s1}$  よりも低い静圧の環境において、L 2 で示される第 1 回転数  $R_1$  で回転させると、その際に DC モータ 2 1 が必要とする電流の電流値は  $I_{max1}$  よりも多くなってしまふ。そこで、本実施形態の第 1 送風部 1 2 は、DC モータ 2 1 に流れる電流が制限値  $I_{max1}$  以下となるように、第 1 回転数  $R_1$  よりも低い回転数で第 1 ファン 2 0 を回転させる電流制限機能を備えている。

【 0 0 3 5 】

図 3 中に示す L 3 は、最大運転点 P 1 における静圧  $P_{s1}$  よりも静圧が低くなる環境における、電流制限機能が実行された状態の DC モータ 2 1 の動作点を示している。DC モータ 2 1 の動作点を L 2 上の動作点ではなく L 3 上の動作点にすることで、DC モータ 2 1 に流れる電流の電流値が制限値  $I_{max1}$  以下となる。

この L 3 上の動作点で動作する第 1 ファン 2 0 の回転数は、第 1 回転数  $R_1$  よりも低くなる。

【 0 0 3 6 】

図 4 は、第 2 送風部 1 8 が有する DC モータ 2 4 の静圧 - 風量特性を示す図である。図中の L 4 および L 5 は、最大運転点 P 2 で連結される曲線であり、線上の各点が DC モータ 2 4 を第 2 回転数  $R_2$  で回転させる場合の動作点を示している。

最大運転点 P 2 は、風量の増加に伴って増大する DC モータ 2 4 の電流値が制限値  $I_{max2}$  となる動作点を示すものである。最大運転点 P 2 での静圧は  $P_s$  となり風量は  $V_{a2}$  となる。

【 0 0 3 7 】

前述した第 1 送風部 1 2 が最大運転点 P 1 で動作する場合に、第 2 送風部 1 8 が最大運転点 P 2 で動作するように、予めコントローラ 1 5 , ドライバ回路 2 2 , ドライバ部 2 4 a 等の各部が設計されている。第 1 送風部 1 2 の最大運転点 P 1 における静圧と、第 2 送風部 1 8 の最大運転点 P 2 における静圧は、同一の  $P_s$  となっている。

【 0 0 3 8 】

最大運転点 P 2 の静圧  $P_s$  よりも低い静圧の環境において、L 5 で示される第 2 回転数  $R_2$  で回転させると、その際に DC モータ 2 4 が必要とする電流の電流値は  $I_{max2}$  よりも多くなってしまふ。そこで、本実施形態の第 2 送風部 1 8 は、コントローラ 1 5 の介在によって、DC モータ 2 4 に流れる電流が制限値  $I_{max2}$  以下となるように、第 2 回転数  $R_2$  よりも低い回転数で第 2 ファン 2 3 を回転させる。

【 0 0 3 9 】

図 4 中に示す L 6 は、最大運転点 P 2 における静圧  $P_s$  よりも静圧が低くなる環境における、DC モータ 2 4 の動作点を示している。DC モータ 2 4 の動作点を L 5 上の動作点ではなく L 6 上の動作点にすることで、DC モータ 2 4 に流れる電流の電流値が制限値  $I_{max2}$  以下となる。

この L 6 上の動作点で動作する第 2 ファン 2 3 の回転数は、第 2 回転数  $R_2$  よりも低くなる。

【 0 0 4 0 】

次に、図 5 を参照して、コントローラ 1 5 が実行する処理について説明する。図 5 は、図 2 に示すコントローラが実行する処理を示すフローチャートである。

図 5 における各工程は、コントローラ 1 5 が備える演算部が、ROM 等の記憶部 (不図示) に記憶された動作プログラムを読み出して実行することにより行われる。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 5 0 1 で、コントローラ 1 5 は、第 1 回転数指令  $V_1$  を第 1 送風部 1 2 のドライバ回路 2 2 に伝達する。

また、ステップ S 5 0 2 で、コントローラ 1 5 は、第 2 回転数指令  $V_2$  を第 2 送風部 1

10

20

30

40

50

8のDCモータ24が有するドライバ部24aに伝達する。

【0042】

ステップS503で、コントローラ15は、第1送風部12が電流制限機能を実行中であるかどうかを判定する。第1送風部12が電流制限機能を実行中であると判定した場合（YESの場合）、コントローラ15は、ステップS504に処理を進める。コントローラ15は、ステップS503がNOの判定であれば、再びステップS503の判定を行う。

コントローラ15は、第1送風部12のドライバ回路22から、電流制限機能の実行の伝達を受けた場合に、ステップS503でYESと判定する。

【0043】

ステップS504で、コントローラ15は、電流制限機能を実行中の第1送風部12のドライバ回路22からDCモータ21の現在の単位時間あたりの回転数を示す回転数Ra1を受信する。

回転数Ra1を受信したコントローラ15は、ステップS505で、回転数Ra1に基づいて、第2送風部18へ伝達する制限回転数指令V3を決定する。この制限回転数指令V3は、第2ファン23を第2回転数R2よりも低い回転数R3で回転させるための指令値である。コントローラ15は、図4のL6で示す動作点でDCモータ24が動作するように、制限回転数指令V3を決定する。

【0044】

ステップS506で、コントローラ15は、ステップS505で決定した制限回転数指令V3を第2送風部18のDCモータ24が有するドライバ部24aに伝達する。制限回転数指令V3を受信したドライバ部24aは、後述するように、DCモータ24の回転数Ra2が第3回転数R3と一致するようにDCモータ24を制御する。

【0045】

ステップS507で、コントローラ15は、第1送風部12が電流制限機能を実行中であるかどうかを再び判定する。第1送風部12が電流制限機能を実行中であると判定した場合（YESの場合）、コントローラ15は、ステップS504に処理を進める。コントローラ15は、ステップS507がNOの判定であれば、本フローチャートの処理を終了する。コントローラ15は、第1送風部12のドライバ回路22から、電流制限機能が解除されたとの伝達を受けた場合に、ステップS507でNOと判定する。本フローチャートの処理を終了したコントローラ15は、再び本フローチャートの処理をステップS501から開始する。

【0046】

次に、図6を参照して、第1送風部12のドライバ回路22が実行する処理について説明する。図6は、図2に示す第1送風部12のドライバ回路22が実行する処理を示すフローチャートである。

図6における各工程は、ドライバ回路22が備える演算部が、ROM等の記憶部（不図示）に記憶された動作プログラムを読み出して実行することにより行われる。

【0047】

ステップS601で、ドライバ回路22は、第1回転数指令V1をコントローラ15から受信する。

ステップS602で、ドライバ回路22は、第1回転数指令V1に基づいて、電流制限機能を実行するかどうかを判定する。ドライバ回路22は、電流制限機能を実行すると判定した場合はステップS605に処理を進め、そうでない場合はステップS603に処理を進める。

【0048】

電流制限機能を実行するかどうかは、例えば、ダクト形空気調和機1が設置される環境における静圧を予め測定しておき、その静圧の環境下で第1回転数指令V1に応じた第1回転数R1で回転させると、制限値Imax1を超えてしまうかどうかにより判定する。具体的には制限値Imax1に対応する静圧Psよりも低い静圧の環境下では、制限値I

10

20

30

40

50



max 1を超えてしまうので、ステップS 6 0 2でYESと判定する。

【0049】

以下で説明するステップS 6 0 3およびステップS 6 0 4は、電流制限機能を実行しない場合に行われる工程であり、この工程により実現される機能は、電流非制限機能である。

一方、以下で説明するステップS 6 0 5～ステップS 6 0 8は、電流制限機能を実行する場合に行われる工程であり、この工程により実現される機能は、電流制限機能である。

このように、ドライバ回路22は、電流制限機能と電流非制限機能とを切り替えて実行することができる。

【0050】

ステップS 6 0 3で、ドライバ回路22は、DCモータ21の回転数Ra1が第1回転数指令V1に対応する第1回転数R1と一致するように制御する。DCモータ21は、ドライバ回路22に回転数Ra1を伝達する端子を備えている。ドライバ回路22は、DCモータ21から受信した回転数Ra1に基づいてDCモータ21に出力する駆動電圧の電圧値を調整することにより、DCモータ21の回転数Ra1を第1回転数R1に一致させる。

【0051】

ステップS 6 0 4で、ドライバ回路22は、第1送風部12の電流制限機能が解除されたことをコントローラ15に伝達する。この伝達は、例えば、電流制限機能で動作していた第1送風部12の機能が電流非制限機能に切り替わった場合に伝達すればよい。

ステップS 6 0 4を実行したドライバ回路22は本フローチャートの処理を終了し、その後本フローチャートの処理を開始する。

【0052】

ここで、ステップS 6 0 5～ステップS 6 0 8で行われる電流制限機能について説明する。

ステップS 6 0 5で、ドライバ回路22は、第1回転数指令V1に対応する第1回転数R1より低い制限回転数R4を決定する。

ドライバ回路22は、図3のL3で示す動作点でDCモータ21が動作するように、制限回転数R4を決定する。

【0053】

ステップS 6 0 6で、ドライバ回路22は、DCモータ21の回転数Ra1が制限回転数R4と一致するように制御する。ドライバ回路22は、DCモータ21から受信した回転数Ra1に基づいてDCモータ21に出力する駆動電圧の電圧値を調整することにより、DCモータ21の回転数Ra1を制限回転数R4に一致させる。

【0054】

ステップS 6 0 7で、ドライバ回路22は、第1送風部12が電流制限機能を実行していることをコントローラ15に伝達する。また、ステップS 6 0 8で、ドライバ回路22は、コントローラ15にDCモータ1の回転数Ra1を伝達する。

ステップS 6 0 8を終了すると、ドライバ回路22は、ステップS 6 0 2へ処理を進める。

【0055】

次に、図7を参照して、第2送風部12のDCモータ24のドライバ部24aが実行する処理について説明する。図7は、図2に示す第2送風部18のDCモータ24が実行する処理を示すフローチャートである。図7における各工程は、DCモータ24が内蔵するドライバ部24aにより行われる。

【0056】

ステップS 7 0 1で、DCモータ24は、第2回転数指令V2をコントローラ15から受信する。

ステップS 7 0 2で、DCモータ24は、コントローラ15から制限回転数指令V3を受信したかどうかを判定し、受信した場合はステップS 7 0 4に処理を進め、受信してい

10

20

30

40

50

ない場合はステップS703に処理を進める。

【0057】

ステップS703は、コントローラ15から制限回転数指令V3を受信していない場合、すなわち、第1送風部12のDCモータ21が第1回転数R1で回転している場合に実行される。ステップS703で、DCモータ24は、DCモータ24の回転数Ra2が第2回転数指令V2に対応する第2回転数R2と一致するように制御する。

【0058】

DCモータ24のドライバ部24aは、DCモータ24の回転数Ra2に基づいてDCモータ24を駆動する駆動電圧の電圧値を調整することにより、DCモータ24の回転数Ra2を第2回転数R2に一致させる。

10

【0059】

ステップS704は、コントローラ15から制限回転数指令V3を受信した場合、すなわち、第1送風部12のDCモータ21が制限回転数R4で回転している場合に実行される。ステップS704で、DCモータ24は、DCモータ24の回転数Ra2が制限回転数指令V3に対応する第3回転数R3と一致するように制御する。

【0060】

DCモータ24のドライバ部24aは、DCモータ24の回転数Ra2に基づいてDCモータ24を駆動する駆動電圧の電圧値を調整することにより、DCモータ24の回転数Ra2を第3回転数R3に一致させる。

【0061】

20

以上の図5から図7のフローチャートで説明したように、第1送風部12は、DCモータ21の電流値が制限値Imax1を超えないように制限する電流制限機能を備えている。第1送風部12が電流制限機能により動作する場合、その旨がコントローラ15に伝達される。コントローラ15は、第1送風部12が電流制限機能により動作する場合は、第2送風部18のDCモータ24の回転数を第2回転数R2から第3回転数R3に低下させるための制限回転数指令V3を第2送風部18に伝達する。制限回転数指令V3が伝達された第2送風部18は、DCモータ24の回転数を第2回転数から第3回転数R3に低下させる。

【0062】

このようにすることで、第1送風部12が電流制限機能により第1ファン20の回転数を低下させるのに連動して、第2送風部18の第2ファン23の回転数を低下させることができる。

30

【0063】

第1送風部12の第1ファン20および第2送風部18の第2ファン23として、それぞれが同一回転数で回転する場合の送風量(送風能力)が等しいものを採用することができる。

この場合、第1回転数指令V1に対応する第1回転数R1と第2回転数指令V2に対応する第2回転数R2とを一致させるものとする。この場合、更に、第1送風部12が電流制限機能により動作する際の制限回転数R4と、その際の第2送風部18の制限回転数指令V3に対応する第3回転数R3とを一致させるものとする。

40

【0064】

以上説明したよう、本実施形態のダクト形空気調和機1によれば、第1ファン20を回転させるDCモータ21が電流制限機能により動作する場合に、コントローラ15から第2送風部18に第2回転数指令V2とは異なる制限回転数指令V3が伝達され、第2回転数Rより低い第3回転数R3でDCモータ24が回転する。第2回転数指令V2は、DCモータ21が電流制限機能により動作しない場合にDCモータ24に伝達される回転数指令であるので、DCモータ21が電流制限機能により動作するのに応じてDCモータ24も電流値が制限された状態で動作する。

【0065】

このようにすることで、ファンおよびファンを回転させるモータを備える送風部を複数

50

備えるダクト形空気調和装置 1 において、一方のモータ（DCモータ 21）が電流制限機能によりモータに流れる電流値を制限して動作する場合に、他方のモータ（DCモータ 24）の回転数を適切に調整し、所望の風量が得られるようにすることができる。

【0066】

本実施形態のダクト形空気調和機 1 は、第 1 送風部 12 が、電流制限機能と第 1 回転数指令 V2 に応じた第 1 回転数 R1 で第 1 ファン 20 を回転させる電流非制限機能を切り替えて実行可能なドライバ回路 22 を備えており、DCモータ 24 は、コントローラ 15 から伝達される第 2 回転数指令 V2 に応じて回転数を制御するドライバ機能を備えたドライバ内蔵型モータである。DCモータ 21 は、外部のドライバ回路 22 から伝達される駆動信号 D1 に応じて動作するドライバ非内蔵型モータである。

10

【0067】

本実施形態のダクト形空気調和機 1 によれば、DCモータ 24 として、コントローラ 15 から伝達される第 2 回転数指令 V2 に応じて回転数を制御するドライバ機能を備えたドライバ内蔵型モータを用いることで、比較的安価なダクト空気調和機 1 を提供することができる。また、ドライバ非内蔵型モータを制御するドライバ回路 22 が実行可能な電流制限機能を、コントローラ 15 を介在させることにより、適切に DCモータ 24 に実行させることができる。

【0068】

本実施形態のダクト形空気調和機 1 は、第 1 送風部 12 が、電流制限機能により動作する場合に、第 1 ファン 20 の回転数 Ra1 をコントローラ 15 に伝達する。また、コントローラ 15 が、第 1 送風部 12 が電流制限機能により動作する場合に、第 1 送風部 12 から伝達された第 1 ファン 20 の回転数 Ra1 に基づいて制限回転数指令 V3 により指示される第 3 回転数 R3 を決定する。

20

このようにすることで、第 1 送風部 12 が電流制限機能により動作する場合に、第 1 ファン 20 の回転数 Ra1 に基づいた適切な回転数で第 2 ファン 23 を回転させるように、制限回転数指令 V3 により指示される第 3 回転数を決定することができる。

【0069】

本実施形態のダクト形空気調和機 1 は、第 1 ファン 20 および第 2 ファン 23 は、それぞれが同一回転数で回転する場合の送風量が等しく、第 1 回転数指令 V1 により指示される第 1 回転数 R1 と第 2 回転数指令 V2 により指示される第 2 回転数 R2 とが同一回転数としてもよい。この場合、電流制限機能で動作する第 1 送風部 12 の第 1 ファン 20 の回転数 Ra1 と制限回転数指令 V3 により指示される第 2 ファン 18 の回転数 R3 とを同一回転数とする。

30

このようにすることで、同一回転数で回転する場合の送風量が等しい第 1 ファン 20 および第 2 ファン 23 の回転数を、第 1 送風部 12 が電流制限機能により動作するかしないかに拘わらず一定の回転数とし、所望の風量が得られるようにすることができる。

【0070】

本実施形態のダクト形空気調和機 1 は、DCモータ 21 の出力が、DCモータ 24 の出力より高い。

このようにすることで、出力の高い DCモータ 21 の動力により回転する第 1 ファン 20 の風量を第 2 ファン 23 によって補うために、第 2 ファン 23 を回転させる補助モータとして出力の低い DCモータ 24 を採用することができる。

40

【符号の説明】

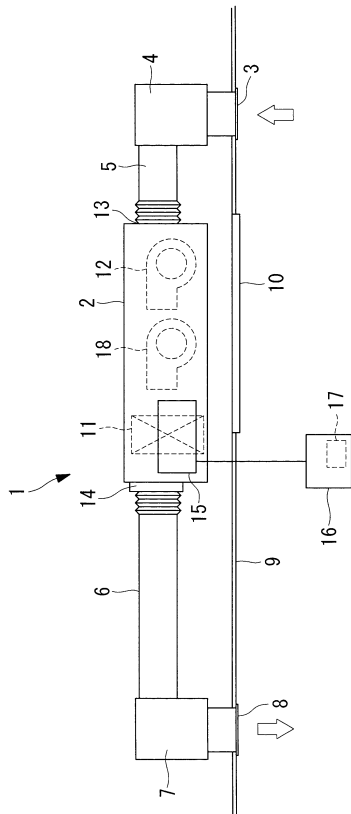
【0071】

- 1     ダクト形空気調和機
- 11    室内熱交換器（熱交換器）
- 12    第 1 送風部
- 14    吹出し口
- 15    コントローラ（制御部）
- 18    第 2 送風部

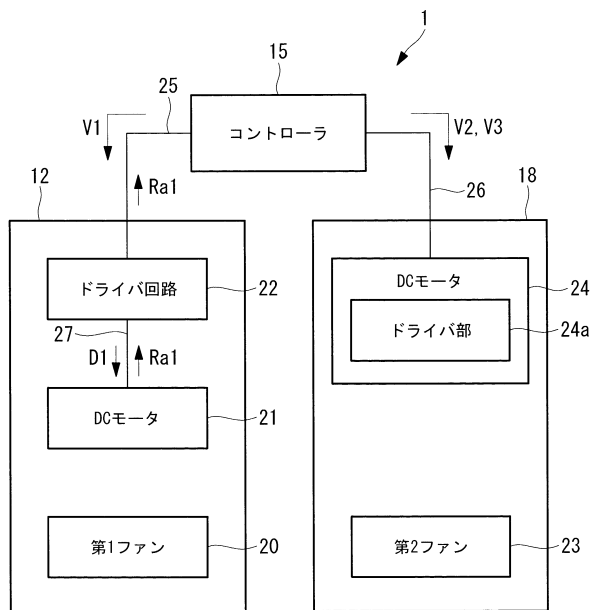
50

- 2 0 第 1 ファン
- 2 1 D C モーター ( 第 1 モーター )
- 2 2 ドライバ回路
- 2 3 第 2 ファン
- 2 4 D C モーター ( 第 2 モーター )
- 2 4 a ドライバ部
- V 1 第 1 回転数指令
- V 2 第 2 回転数指令
- R 1 第 1 回転数
- R 2 第 2 回転数

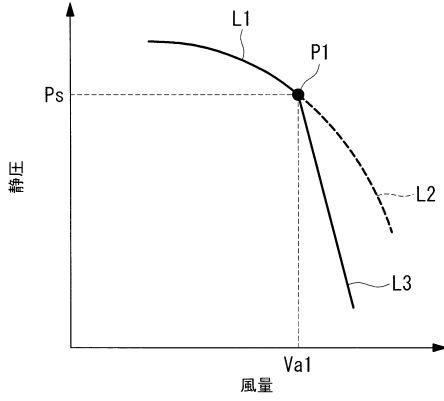
【 図 1 】



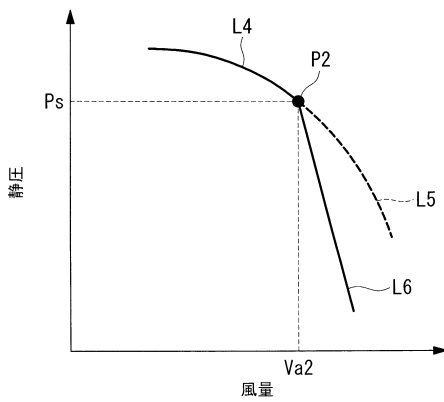
【 図 2 】



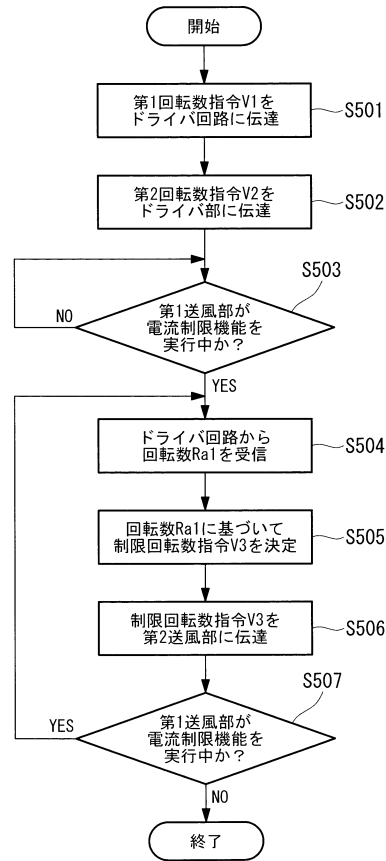
【図3】



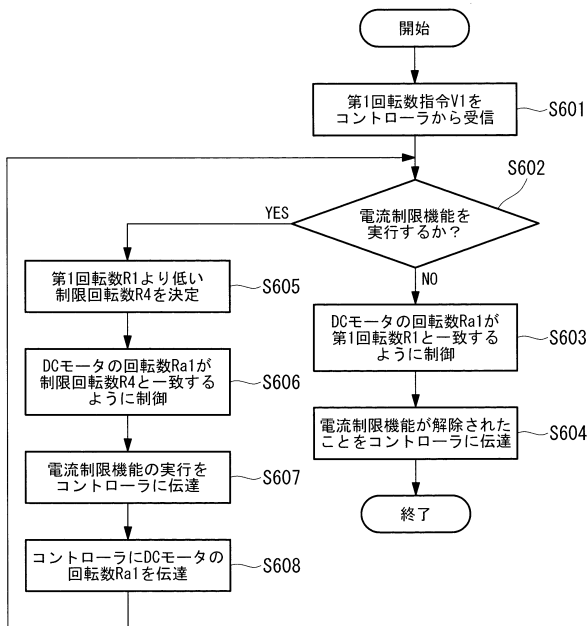
【図4】



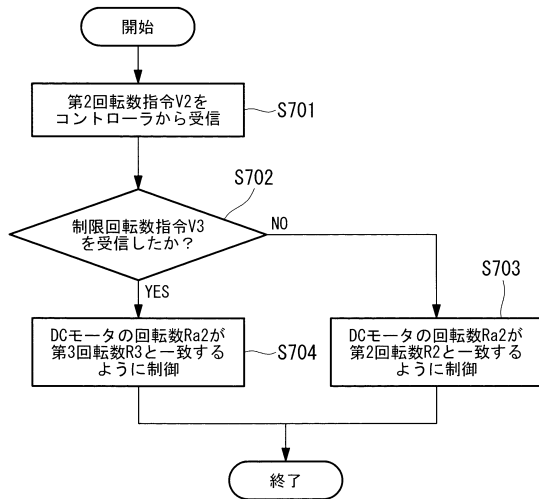
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

審査官 金丸 治之

- (56)参考文献 特開2012-017868(JP,A)  
特開2011-242008(JP,A)  
特開2014-134353(JP,A)  
国際公開第2010/120429(WO,A2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| F24F | 11/04 |
| F24F | 11/02 |
| H02P | 5/68  |