

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5554395号
(P5554395)

(45) 発行日 平成26年7月23日(2014.7.23)

(24) 登録日 平成26年6月6日(2014.6.6)

(51) Int. Cl.	F I
F O 2 B 37/04 (2006.01)	F O 2 B 37/04 C
F O 2 B 37/00 (2006.01)	F O 2 B 37/00 3 O 2 D
F O 2 B 39/00 (2006.01)	F O 2 B 39/00 C
	F O 2 B 39/00 S
	F O 2 B 39/00 T

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-281979 (P2012-281979)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成24年12月26日(2012.12.26)		三菱電機株式会社
(62) 分割の表示	特願2010-55191 (P2010-55191) の分割		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
原出願日	平成22年3月12日(2010.3.12)	(74) 代理人	100088199
(65) 公開番号	特開2013-57323 (P2013-57323A)		弁理士 竹中 考生
(43) 公開日	平成25年3月28日(2013.3.28)	(74) 代理人	100073759
審査請求日	平成24年12月26日(2012.12.26)		弁理士 大岩 増雄
		(74) 代理人	100094916
			弁理士 村上 啓吾
		(74) 代理人	100127672
			弁理士 吉澤 憲治
		(72) 発明者	田原 潤
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動過給機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

タービン装置及びコンプレッサ装置の間に同軸に設置され、ステータからの配線が半径方向にハウジングの外周部に引き出されその端部に接続部が設けられた電動機と、上記ハウジングの外周部に対して断熱手段を介して設置され、上記接続部との接続手段、上記電動機を駆動する制御回路、及びこの制御回路に対して上記断熱手段とは反対側に設けられた放熱部を有する制御装置とを備え、上記ステータからの配線及び接続部は、配線長が最短となるように周方向に複数に分散して配置され、上記制御装置は複数の制御装置として構成され、複数の上記制御装置は上記接続部に対応して周方向に等間隔で分散して設置したものであるにおいて、上記電動機におけるハウジングの外径を上記コンプレッサ装置におけるハウジングの外径と同等となるようにして、上記電動機のハウジングの外周部に配置された上記制御装置を上記コンプレッサ装置のハウジング側へ偏倚させて配置し、かつ、上記接続部と上記制御装置との上記接続手段を上記電動機の上記コンプレッサ装置側に設けたことを特徴とする電動過給機。

【請求項2】

複数の上記制御装置は3相回路の各相毎にそれぞれ個別に対応する3個の制御装置で構成されることを特徴とする請求項1に記載の電動過給機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、エンジンの排ガスを利用した過給機に電動機が内蔵された電動過給機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

エンジンの排ガスを利用した過給機において、効率の落ちる低速回転時の過給力を補助するために電動機を内蔵した電動過給機が提案されている。かかる電動過給機として、モータを電氣的に制御する装置を、ドーナツ型もしくはU字型に構成し、電動過給機のコンプレッサ吐出側に、断熱材を介して固定するようにしたものがある（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-46479号公報（第1頁、図1）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような従来の電動過給機においては、モータと制御装置間の配線がコンプレッサ内を経由するため、空気が漏れないように密閉を保つ必要があり構造が複雑となる。また、電動過給機の回転数は10万～20万rpmにも達してその制御も高周波で行われるため、上記のようにコンプレッサ部分を経由するとその分だけ配線が長くなり、配線インダクタンスが増加して損失が増大する。また、制御装置においては、半導体素子やコンデンサなどの発熱による温度上昇が著しくなり、素子の寿命を保証できる時間が短くなるため、電流を抑制して性能を下げなければならない電動過給機固有の問題があった。また、高速回転に対応して、インバータ駆動のキャリア周波数を、例えば通常のインバータ機器の数倍以上のスイッチング周波数に高める必要があるため、スイッチング損失が増大する問題があった。

20

【0005】

この発明は上記のような従来技術の問題を解決するためになされたものであり、構造が簡素で配線を短くすることができ、しかも冷却効果を高めて温度上昇が抑えられ、損失が低減された電動過給機を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る電動過給機は、タービン装置及びコンプレッサ装置の間に同軸に設置され、ステータからの配線が半径方向にハウジングの外周部に引き出されその端部に接続部が設けられた電動機と、上記ハウジングの外周部に対して断熱手段を介して設置され、上記接続部との接続手段、上記電動機を駆動する制御回路、及びこの制御回路に対して上記断熱手段とは反対側に設けられた放熱部を有する制御装置とを備え、上記ステータからの配線及び接続部は、配線長が最短となるように周方向に複数に分散して配置され、上記制御装置は複数の制御装置として構成され、複数の上記制御装置は上記接続部に対応して周方向に等間隔で分散して設置したものであるにおいて、上記電動機におけるハウジングの外径を上記コンプレッサ装置におけるハウジングの外径と同等となるようにして、上記電動機のハウジングの外周部に配置された上記制御装置を上記コンプレッサ装置のハウジング側へ偏倚させて配置し、かつ、上記接続部と上記制御装置との上記接続手段を上記電動機の上記コンプレッサ装置側に設けたものである。

40

【発明の効果】

【0007】

この発明においては、ステータからの配線を半径方向に引き出す一方、制御装置をハウジング外周部に対して断熱手段を介して設置するようにしたので、電動機と制御装置間の配線を短くすることが容易にできる。このため、配線インダクタンスの増加による損失が低減され、しかもレイアウト的に容易に冷却効果を高めることができる。しかも、制御装

50

置を複数化することにより電動機と制御装置間の配線をより短くすることができ、制御装置の放熱部も分散されて熱干渉を少なくすることができる。そして、電動機におけるハウジングの外径をコンプレッサ装置におけるハウジングの外径と同等となるようにしたので、配線の長さを一層短くすることができて損失をより低減でき、なおかつ、制御装置をコンプレッサ装置のハウジング側へ偏倚させて配置したので、制御装置および配線を比較的低温の低い箇所に設けることができるため、冷却効果を更に高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態1に係る電動過給機の要部構成を模式的に示す断面図。

【図2】図1に示す電動過給機の第1の変形例の要部構成を模式的に示す断面図。

【図3】図1に示す電動過給機の第2の変形例の要部構成を模式的に示す断面図。

【図4】図1に示す電動過給機に冷却手段を備えたときの冷却経路を概略的に示す冷却経路図。

【図5】図4に示す冷却手段の第1の変形例を示す冷却経路図。

【図6】図4に示す冷却手段の第2の変形例を示す冷却経路図。

【図7】図4に示す冷却手段の第3の変形例を示す冷却経路図。

【図8】本発明の実施の形態2に係る電動過給機の要部構成を模式的に示す断面図。

【図9】本発明の実施の形態3に係る電動過給機の要部構成を模式的に示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態1.

図1は本発明の実施の形態1に係る電動過給機の要部構成を模式的に示す図である。図において、電動過給機100は、共通の回転軸1の中央部に設けられた電動機2と、回転軸1の一側部に連結されたタービン装置3と、回転軸1の他側部に連結されたコンプレッサ装置4と、ハウジング5の外周部に固定された電動機2を制御する制御装置6を備えている。上記タービン装置3は回転軸1に固定されたタービンインペラ31と、タービンインペラ31の周りを包囲するように形成されたタービンハウジング32を備えている。タービンインペラ31は、タービンハウジング32に誘導された図示していない内燃機関（エンジン）の排ガスの風力によって回転する。

【0010】

上記コンプレッサ装置4は、タービンインペラ31と共通の回転軸1に固定されたコンプレッサインペラ41と、コンプレッサインペラ41の周りを包囲するように形成されたコンプレッサハウジング42を備え、タービンインペラ31の回転力ないしは後述する電動機2の回転力によって回転して空気を圧縮し、内燃機関へ過給する。

上記電動機2は、共通の回転軸1に固定されたモータロータ21と、モータロータ21の周囲を囲むように配設され、図示省略しているステータコイルを有するステータ23と、ステータ23を保持するモータハウジング22を備え、ステータ23から半径方向に図の下方方向にモータハウジング22を貫通して引き出された配線24及びこの配線24の先端部に設けられた制御装置6との電気的な接続部25を有する。

【0011】

上記制御装置6は電力源であるバッテリー（図示省略）から供給された直流電力を交流電力に変換し、電動機2のステータ23に交流電力を印加することにより回転軸1を回転させて図示していない内燃機関に対する燃焼用空気の過給を補助するもので、図1の例では、タービンハウジング32とコンプレッサハウジング42の外周部の鉛直下部に対して断熱手段7を介して固定されている。なお、タービンハウジング32、コンプレッサハウジング42、及びモータハウジング22は、全体が一体的に形成された成型物であっても良く、複数の成形物が連結され一体化されたものであっても差し支えなく、特に区別の必要が無い場合ここでは便宜上、包括して単にハウジング5と呼ぶ。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

制御装置 6 は上記電動機 2 に設けられた接続部 2 5 との接続手段 6 1、電動機 2 を駆動する制御回路 6 2、及びこの制御回路 6 2 に対して断熱手段 7 とは反対側に設けられた放熱部 6 3 を備えている。詳細図示を省略している制御回路 6 2 は電力用半導体などを有する電力回路（図示しない）を含み、特に発熱の大きい電力回路のデバイスなどが放熱部 6 3 に接続される。なお、制御回路 6 2 は外箱（図示しない）に収容されており、その材質は、耐熱性、及び放熱性に優れる金属でもよく、また、断熱手段 7 として例えば液冷方式などの強制冷却方式を採用した場合には放熱性が高められることにより、必要耐熱性を下げることができるため、樹脂材でも良い。なお、ハウジング 5 は動作中に高温となるので、制御装置 6 はハウジング 5 の下側に設置することで、ハウジング 5 の熱が対流により制御装置 6 に伝わり、制御装置 6 の温度が上昇するのを抑制できる。

10

【 0 0 1 3 】

上記ステータ 2 3 からの配線 2 4 は、ステータ 2 3 の軸方向の端部に配線の終端を配設することが、ステータコアの構成上最も小型化できる。そのため、配線 2 4 はステータ 2 3 の軸方向の端部を含む平面部に収めることが、最も小型化でき好ましい。配線 2 4 は電動機 2 のモータハウジング 2 2 を貫通し、接続部 2 5 はモータハウジング 2 2 の外側に引き出された配線 2 4 の先端部に設けられている。なお、配線 2 4 を、電動機 2 とコンプレッサ装置 4 の間から突出させることは、ハウジング 5 の中で比較的温度が低い箇所であるため好ましい。

【 0 0 1 4 】

接続部 2 5 は、接続手段 6 1 との接続機構に応じて構成や方式を適宜選択し得るものである。例えば該接続部 2 5 は配線 2 4 の端部自体、あるいは端部をリング状に加工したものの、接続機構を雌雄のコネクタとした場合は配線 2 4 の端部に接続されたコネクタの一方などから構成され、さらに配線 2 4 の端部を保持し、あるいはコネクタを構成する絶縁物などを含む。そして該接続部 2 5 は、制御装置 6 を取付けるときに該制御装置 6 の接続手段 6 1 に対して、電氣的、機械的に接続される。

20

【 0 0 1 5 】

上記接続部 2 5 と接続手段 6 1 との接続機構や接続方式などは特に限定されるものではなく、例えば嵌合式でもよく、ねじ止め式などでも良い。また、接続部 2 5 は接続機構の一部または全部を構成していても良い。例えば、配線 2 4 の端部自体が接続部 2 5 を構成し、あるいは接続部 2 5 と接続手段 6 1 とによって一つの接続機構を構成するようにしても良い。また、接続手段 6 1 として端子台（図示省略）を設ける一方、配線 2 4 の接続部を貫通穴によって構成し、該貫通穴に挿通されるねじ（図示省略）で接続手段 6 1 を構成する端子台にねじ止めしても良い。なお、この例ではねじ止めによって構成したが、接続機構は例えば雄雌のコネクタで構成しても良い。また、接続部 2 5 と接続手段 6 1 の構成を逆にしても良い。

30

【 0 0 1 6 】

また、上記断熱手段 7 として好ましく用いることができるものとしては、例えばセラミックや、熱伝導率があまり高くない鉄などの金属にセラミック皮膜を溶射したものや、ガラスウールを成形した素材などを挙げられることができるが、これらだけに限定されるものではない。また、上記放熱部 6 3 の材質は、一般的なアルミや銅などの熱の良導体が好ましく用いられる。また、空冷でも良いし、小型化のために液冷にしても良い。また、モータロータ 2 1（電動機 2）を、コンプレッサインペラ 4 1 側にオフセットして配置することは、高温となるタービンインペラ 3 1 に対する熱抵抗を大きくし、受熱量を減らすことができるので好ましい。

40

【 0 0 1 7 】

また、配線 2 4、接続部 2 5 や、接続手段 6 1 から制御装置 6 に伝わるハウジング 5 からの熱伝導を低減するために、配線 2 4、接続部 2 5 や、接続手段 6 1 に用いられる金属関係の材質を、熱伝導率が銅よりも低い、例えばアルミや鉄にすることは好ましい。

なお、図 2 に示す実施の形態 1 の第 1 の変形例は、制御装置 6 の取付位置を、ハウジン

50

グ5の中でも、温度がより低くなり易いコンプレッサハウジング42の側に寄せて設置したものである。

【0018】

また、図3に示す実施の形態1の第2の変形例は、モータハウジング22の外径をタービンハウジング32、あるいはコンプレッサハウジング42と同等以上になるように拡大して、制御装置6を電動機2により近付ける一方、配線24をコンプレッサ装置4に対向する側に設けるようにしたものである。上記第2の変形例では、モータロータ21の径が拡大されることで配線24の長さを一層短くすることができ、損失をより低減することができる。

【0019】

また、制御装置6の接続手段61を構成する配線611は、制御回路62部分の壁面にインサート成形し、そのインサート成形部分にねじ穴を切って接続しても良い。その場合には、電動機2の配線24の接続部25を構成する導体端部を直接ねじ止めすることにより、簡易に接続することができる。すなわち、この配置によって、制御装置6におけるタービンからの熱干渉を小さくしながら、配線24、611のインダクタンスを最小限とすることができる。

【0020】

さらに、図4～図7は、制御装置6部分の温度上昇を確実に許容温度内に抑制するために、冷却手段8として液体を循環させて強制冷却する手法を用い、放熱部63、ハウジング5及び電動機2を必須の冷却対象として冷却するようにした場合の構成例を複数示している。なお、用いる液体は、水でも油でも良い。また、冷却手段8は例えばヒートパイプと冷却ファンを用いる方式などであっても良い。

図4は冷却手段8を、ラジエータ81、循環ポンプ82、放熱部63、ハウジング5、電動機2、及びそれら各部を記載順に液体が通流するように直列に接続する循環路80によって構成したものである。

【0021】

上記ラジエータ81及び循環ポンプ82は、ここでは、一般的な水冷式のエンジンを搭載した車両に具備されているものをそのまま流用し、循環路80にバイパスさせるように構成されている(図示省略)。なお、ラジエータ81及び循環ポンプ82は別途用意しても良い。また、冷却対象である放熱部63、ハウジング5、及び電動機2には、冷却液を通流させるための流路が必要となるが、それらは従来例えば液体を通流させる一般的な金属パイプをろう付け等の接合手段により冷却対象物に対して機械的、熱的に結合させる方式や、放熱部63等に液体を通流させる流路を形成する方式などから適宜選択して用いることができる。ここでは、特に限定されるものではないので、便宜上通流構造や冷却構造は図示省略し、循環路80に介装された冷却対象物をブロックで示している。

【0022】

なお、ハウジング5及び電動機2は温度上昇が著しく、液冷の必要性が高いために循環路80の下流側に設けるようにしたものである。この場合、循環路80を構成する循環経路は上限温度が低い順にすることが好ましく、放熱部63、ハウジング5、及び電動機2の順番とすることで、不必要に放熱性を高める必要性がなくなるため経済的である。また、電動機2の冷却部が複数に分かれている場合は、ハウジング5と電動機2の冷却部を交互に通って冷却すれば良い。但し、エンジンルーム内の搭載上の制約によっては、必ずしもこの順番にすることが必要ではないが、ラジエータ81をより大型化するなどの必要性が生じる。さらに、放熱部63とハウジング5及び電動機2の冷却方式を車両搭載のものと同じにし、循環路80のラジエータ81や循環ポンプ82を兼用することにより、ラジエータ81や循環ポンプ82などの冷却装置を増やすことなく、冷却効果を高めて小型化することができる。

【0023】

図5に示す冷却手段の第1の変形例は、小型化のために図4の構成に断熱手段7を加えたものである。図4の場合と同様に、断熱手段7と放熱部63、ハウジング5の冷却方式

10

20

30

40

50

を同一にし、循環路 80 を統一することにより、さらに冷却効果を高めて小型化することができる。また、ハウジング 5 との一体化によりさらに小型化することができる。この場合も、循環路 80 の冷却経路は上限温度が低い順にすることが好ましく、図 5 の概略図に示すように、放熱部 63、断熱手段 7、ハウジング 5、及び電動機 2 の順番が好ましい。

【0024】

図 6 に示す冷却手段の第 2 の変形例は、図 5 の構成における断熱手段 7 に変えて、接続手段 61、配線 611、接続部 25、配線 24 を液冷することにより、制御回路 62 部分への伝熱をより低減するようにしたものである。この場合において、冷却経路は上限温度が低い側から通った方がよく、図 6 に示すように、放熱部 63、制御装置 6 の接続手段 61 及び配線 611、電動機 2 の接続部 25 及び配線 24、ハウジング 5 及び電動機 2 の順番が好ましい。

10

【0025】

一方、図 7 に示す冷却手段の第 3 の変形例は、図 5 の構成に加えて、接続手段 61、配線 611、接続部 25、及び配線 24 を液冷することにより、制御回路 62 部分への伝熱をより低減するようにしたものである。この場合において、冷却経路は、図 7 に示すように、放熱部 63、断熱手段 7、制御装置 6 の接続手段 61 及び配線 611、電動機 2 の接続部 25 及び配線 24、ハウジング 5 及び電動機 2 の順番とすることが好ましい。配線 611 や 24 の冷却方法としては、冷却水の配管を絶縁物で構成し配線に接して沿わせるか、配線に貫通孔を設け、その貫通孔に冷却水を通して良い。なお、本発明者らの実施した試験によれば冷却水を貫通孔に通す方が冷却性能が高まることが確認された。

20

【0026】

上記のように構成された実施の形態 1 においては、ステータ 23 からの配線 24 を半径方向に図 1 の下方向（鉛直下方向）に突出させ、その端部に設けられた接続部 25 に対向するように制御装置 6 の接続手段 61 を設置させることにより、電動機 2 の配線 24 はモータハウジング 22 を貫通する部分のみ介すため、簡易な構造で容易に配線長を短くすることができる。このため、高周波においても配線インダクタンスや抵抗を低減でき、損失を低減することができる。電動過給機で問題となる高キャリア周波数でのスイッチングにおいて、この配線長の低減により、インダクタンスが低減される。その結果スイッチング時のサージ電圧が低減され、スイッチングロスを低減できるため、損失低減上非常に有効である。

30

【0027】

また、電動機 2 を駆動する制御装置 6 をハウジング 5 の外周部に対して高耐熱、低熱伝導材で構成した断熱手段 7 を介して設けるようにしたので、ハウジング 5 からの熱伝導を低減できる。しかも、制御装置 6 の、断熱手段 7 とは反対側に高熱伝導材で構成した放熱部 63 を備えたことにより、放熱性を高めることができるため、制御装置 6 の温度上昇を抑えることができる。このため、制御装置 6 に搭載されたスイッチング素子など半導体素子（図示しない）の温度上昇が抑制されるので、寿命を保証できる時間を長くすることができる。

【0028】

また、制御装置 6 を、ハウジング 5 の温度が低いコンプレッサ装置 4 側の外周部に偏倚させて断熱手段 7 を介して設置したので、冷却効果をさらに高めることができる。

40

また、電動機 2 からの配線 24 と接続部 25、及び接続手段 61 の設置位置を電動機 2 よりコンプレッサ装置 4 側に設けるようにしたので、温度上昇が抑制され冷却効果を高めることができる。

また、電動機 2 からの配線 24 と接続部 25、及び接続手段 61 の何れか、もしくはすべてを少なくとも銅よりも低熱伝導材としたので、ハウジング 5 の熱を制御装置 6 に伝え難くできる。

【0029】

また、放熱部 63、ハウジング 5、及び電動機 2 に液冷式の冷却手段 8 を付設（図 4）し、または、それに断熱手段 7 を加えたものに液冷式の冷却手段 8 を付設（図 5）し、ま

50

たは、図4のものに制御装置6の接続手段61、配線611、電動機2の接続部25、及び配線24を加えたものに液冷式の冷却手段8を付設(図6)し、あるいは、図6のものに更に断熱手段7を加えたものに液冷式の冷却手段8を付設(図7)したので、制御装置6の温度上昇が更に確実に抑制されるので、信頼性が一層向上する。

【0030】

また、冷却手段8は、回路内にラジエータ81及び循環ポンプ82を介挿して一つの循環路80によって直列に接続したことにより、冷却経路の車両設備との統一化を図ることができ、ラジエータ81や循環ポンプ82などの装置数が減り、小型化、低コスト化ができる。

また、冷却経路を、放熱部63、ハウジング5のように、許容温度上限の低い側から順に冷却するようにしたので、効率よく冷却できる。

また、制御装置6をハウジング5の中心より鉛直下側に配設するようにしたので、より温度の高いハウジング5の熱が自然対流により制御装置6に伝わることを防げるため、冷却効果を高めることができる。

【0031】

実施の形態2.

図8は本発明の実施の形態2に係る電動過給機の要部構成を模式的に示す図である。図において、電動過給機100はツインタービン化され、2つのハウジング5A、5Bが回転軸1A、1Bを平行に並設されている。制御装置6は、2つのハウジング5A、5Bの外周部に跨って鉛直下方部に断熱手段7を介して固定され、該制御装置6と2つのハウジング5A、5Bとで、二等辺三角形の位置となるように左右対称的に配設されている。なお、各ハウジング5A、5Bの内部には、タービンインペラ、電動機2、及びコンプレッサインペラが、図1～図3に示すものと同様に設けられている。また、ステータ23A、23Bからの配線24は、ハウジング5A、5Bの下部からそれぞれ相手側方向に斜め下方向に引き出され、その先端部に、一体化された接続部25が設けられている。その他の構成は実施の形態1と略同様である。

【0032】

上記のように構成された実施の形態2においては、電動過給機をツインタービン化することによりハウジングが2つとなり、熱も分散されるのでハウジング5A、5Bの温度上昇が低減されるため、ハウジング5A、5Bからの伝熱による制御装置6の温度上昇を低減することができる。特に、制御装置6と2つのハウジング5A、5Bを二等辺三角形の位置にした例を示したが、インダクタンスを最小限にし、かつ制御装置6からの放熱性を確保しながら、最も小型化できた。但し、エンジンルーム内の制約などによっては必ずしも二等辺三角形の位置になくても良い。また、図8では制御装置6を1つに統一して2つのハウジング5A、5Bの外周底部に跨って固定したが、制御装置6をタービン毎に取り付けても良い。

【0033】

また、各タービンのサイズを互いに異なるものとしても良い。この場合、低速時に稼動するタービンと高速時に稼動するタービンに分けて、それぞれの回転領域で効率的に過給を行うことができる。すなわち、慣性モーメントの小さいタービンが先に過給圧を高め、後から慣性モーメントの大きいタービンの過給圧が立ち上がるなどの特性が得られ、結果として過給圧の立ち上がり特性が向上するなどの効果も得られる。

【0034】

さらに低速時の効率を改善するため、低速時に稼動するタービンのみを電動過給機にすることにより、サイズを小さくすることができる。さらに、高速時には、低速時に稼動するタービンへの排ガスの供給を停止し、高速時に稼動するタービンのみを稼動することにより、低速時に稼動するタービンのハウジングの温度上昇を低減することもできる。なお、ハウジング5の数、即ちタービンの数は3つ以上でも良い。また、図4～図7に例示された冷却手段8を設けることができることは、実施の形態1と同様である。

【0035】

10

20

30

40

50

実施の形態 3 .

図 9 は本発明の実施の形態 3 に係る電動過給機の要部構成を模式的に示す図である。図において、電動機 2 の配線 2 4 は 1 相毎に 120° の等角度でステータ 2 3 から放射状に突出され、接続部 2 5 は、該配線 2 4 に対応してハウジング 5 の外周部に等角度で 3 箇所分散して設けられている。また、制御装置 6 も 1 相毎に対応して構成することで 3 分割され、ハウジング 5 上の接続部 2 5 に対応した位置に断熱手段 7 を介するように設置され、接続手段 6 1 によって電氣的、機械的に接続部 2 5 に接続されている。また、断熱手段 7 はハウジング 5 の外周部に直接固定しても良いし、接続部 2 5 を介して固定しても良い。なお、配線 2 4 の突出方向の 1 つを、真上方向としたが、真下方向となるように上下を反転させた構成としても良い。その他の構成は実施の形態 1 と同様である。

10

【 0 0 3 6 】

上記のように構成された実施の形態 3 においては、ステータ 2 3 からの配線 2 4 を相毎に 120° の等角度でステータ 2 3 から放射状に突出させ、制御装置 6 も相毎に対応して構成することで 3 分割して、ハウジング 5 上の対応した位置に設けるようにしたことにより、配線 2 4、6 1 1 の長さをより一層短くできるので、損失をさらに低減することができる。また、放熱部 6 3 も分散配置されるので熱干渉が少なくなり、より小型の放熱器でも十分な放熱性を確保することができるので、放熱器サイズも小型化できる。

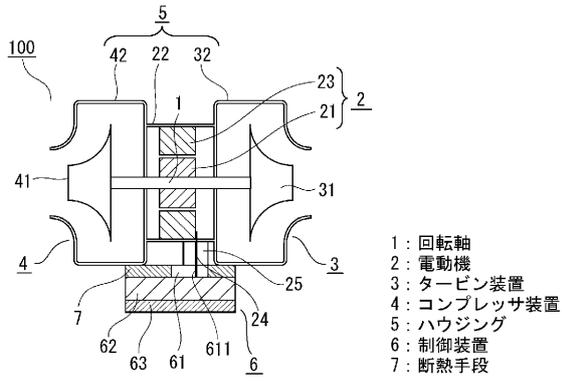
【 符号の説明 】

【 0 0 3 7 】

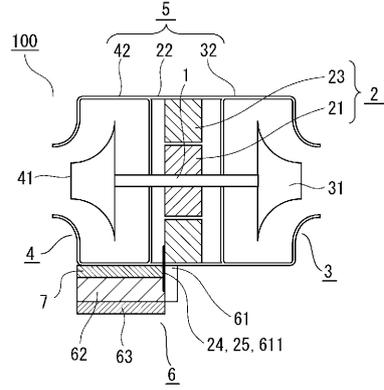
1 回転軸、 2 電動機、 2 1 モータロータ、 2 2 モータハウジング、 2 3 ステータ、 2 4 配線、 2 5 接続部、 3 タービン装置、 3 1 タービンインペラ、 3 2 タービンハウジング、 4 コンプレッサ装置、 4 1 コンプレッサインペラ、 4 2 コンプレッサハウジング、 5、5 A、5 B ハウジング、 6 制御装置、 6 1 接続手段、 6 1 1 配線、 6 2 制御回路、 6 3 放熱部、 7 断熱手段、 8 冷却手段、 8 0 循環路、 8 1 ラジエータ、 8 2 循環ポンプ、 1 0 0 電動過給機。

20

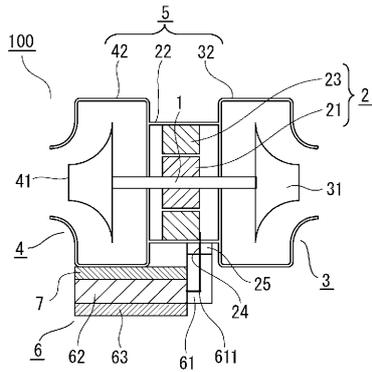
【図1】



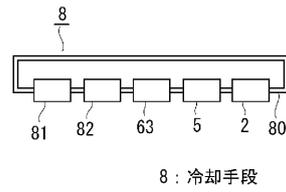
【図3】



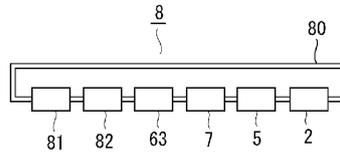
【図2】



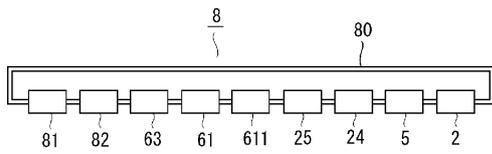
【図4】



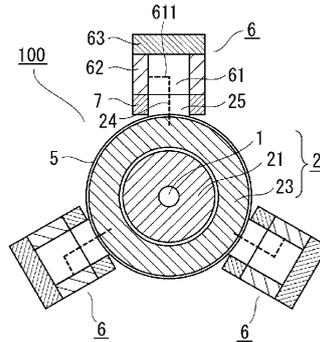
【図5】



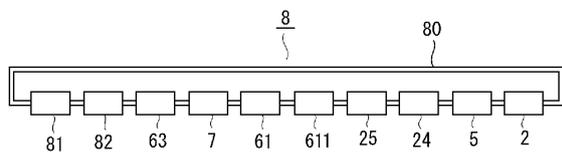
【図6】



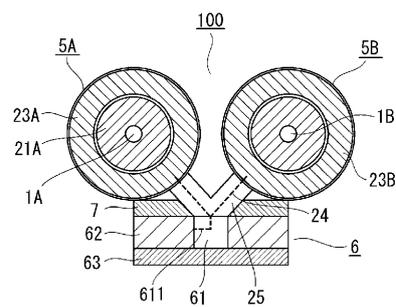
【図9】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 泰
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

審査官 安井 寿儀

(56)参考文献 特開2007-056674(JP,A)
実開平03-101172(JP,U)
国際公開第2010/007672(WO,A1)
特開2009-013966(JP,A)
特開2005-020851(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B	33/00	-	41/10
H02K	9/00	-	9/28