

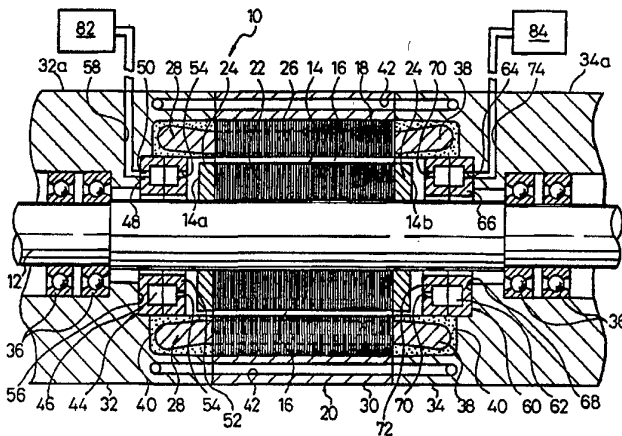


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 5 H02K 9/08</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 94/27353</p> <p>(43) 国際公開日 1994年11月24日(24.11.94)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP94/00807 (22) 国際出願日 1994年5月19日(19. 05. 94)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平5/116949 1993年5月19日(19. 05. 93) JP</p> <p>(71) 出願人; および (72) 発明者 中村厚生 (NAKAMURA, Kosei) [JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草3517-1 ファナックマンションハリモミ11-601 Yamanashi, (JP) 君島正巳 (KIMIJIMA, Masami) [JP/JP] 〒401-05 山梨県南都留郡忍野村忍草3533-1 ファナックマンションハリモミ10-101 Yamanashi, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 石田 敬, 外 (ISHIDA, Takashi et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門一丁目8番10号 静光虎ノ門ビル 青和特許法律事務所 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 US.</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書 条約第64条(3)(c)(i)に基づく出願人の請求による公開</p>		

(54) Title : ELECTRIC MOTOR HAVING COOLING MEANS

(54) 発明の名称 冷却手段を備えた電動機



(57) Abstract

An electric motor (10) comprising a rotor (14) having a shaft (12), a stator enclosing the rotor (14), and a first end housing (32) and a second end housing (34) both rotatively supporting the shaft (12). A first annular member (44) fixed to the first end housing (32) and facing one axial end (14a) of the rotor (14) has a through hole (50) communicating with a path (58) of the first end housing (32), an annular cavity (46), and a plurality of through holes open toward the rotor (14). Coolant supplied from the outside to the path (58) under pressure is distributively injected into the interior of the electric motor (10) through a first annular member (44). A second annular member (60) having the same structure as that of the first annular member (44) is fixed to the second end housing (34). The coolant having absorbed heat from the rotor (14) is collected through the second annular member (60) under reduced pressure, and exhausted from a path (74) of the second end housing (34) to the outside of the electric motor (10).

(57) 要約

電動機(10)は、軸(12)を有するロータ(14)と、ロータ(14)を圍繞するステータ(18)と、軸(12)を回転可能に支持する第1端部ハウジング(32)及び第2端部ハウジング(34)とを備える。ロータ(14)の軸方向一端面(14a)に対向して第1端部ハウジング(32)に固定される第1環状部材(44)は、第1端部ハウジング(32)の通路(58)に連通する貫通孔(50)と、環状キャビティ(46)と、ロータ(14)に向けて開口する複数の貫通孔(54)とを備える。第1端部ハウジング(32)の通路(58)に外部から加圧送給された冷却媒体は、第1環状部材(44)を介して電動機内部に分配噴出される。第2端部ハウジング(34)には、第1環状部材(44)と同様の構成を有する第2環状部材(60)が固定される。ロータ(14)の熱を吸収した冷却媒体は、第2環状部材(60)を介して減圧収集され、第2端部ハウジング(34)の通路(74)から電動機外部に排出される。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM	アルメニア	CZ	チェッコ共和国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュー・ジーランド
AT	オーストリア	DE	ドイツ	KR	大韓民国	PL	ポーランド
AU	オーストラリア	DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル
BB	バルバドス	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア
BE	ベルギー	ES	スペイン	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
BF	ブルキナ・ファソ	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SD	スーダン
BG	ブルガリア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SE	スウェーデン
BJ	ベナン	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア
BR	ブラジル	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロヴァキア共和国
BY	ベラルーシ	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
CA	カナダ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TD	チャード
CF	中央アフリカ共和国	GR	ギリシャ	ML	マリ	TG	トーゴ
CG	コンゴ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TJ	タジキスタン
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	TT	トリニダードトバゴ
CI	コート・ジボアール	IT	イタリア	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CM	カメルーン	JP	日本	NE	ニジェール	US	米国
CN	中国	KE	ケニア	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン共和国
CS	チェッコスロヴァキア	KG	キルギスタン	NO	ノルウェー	VN	ヴェトナム

明細書

冷却手段を備えた電動機

技術分野

本発明は、冷却手段を備えた電動機に関し、特に、ロータを効果的に冷却可能な冷却手段を備えた電動機に関する。

背景技術

電動機のステータ及びロータにおける鉄損や銅損に起因する発熱を吸収し、温度上昇を許容水準に抑制するために、従来、様々な冷却方式が提案され、使用されている。例えばステータを効果的に冷却するために、ステータを支持するハウジングやステータコアに冷却媒体の通路を設けた電動機が知られている。また、ロータを冷却するためには、ロータやロータ軸に取付けたファンによって電動機内部に空気を送給する方法が一般的である。

近年、工作機械の分野では、主軸のさらなる高速回転化及び高出力化が要求されている。主軸を回転駆動するためには一般に誘導電動機が使用されるが、高速化に伴う径寸法の縮小と高出力化に伴う電流増とによって温度上昇が著しく増加する問題が生じる。そこでこの種の誘導電動機（いわゆるスピンドルモータ）では、高出力を得るためにさらに効果的な冷却方式を備える必要がある。特に、主軸に直結されるビルトイン形式のスピンドルモータにおいては、ロータの発熱が主軸に直接に伝達されるのでロータを効果的に冷却する必要がある、そのため前述の冷却方式の他に、外部装置によって圧縮空気をロータに吹付ける方法や、ロータ軸内に軸方向へ延びる冷却媒体通路を設ける方法が実施されている。

このように、電動機の固定要素であるステータに対しては、ハウジングやステータコアに冷却媒体通路を設ける等の方法によって比較的容易かつ効果的に温度上昇を抑制することができる。他方、回転要素であるロータに対しては、強度維持等の観点からロータコアに直接に冷却媒体通路を設けることが困難であり、したがって冷却作用は一般にロータ及びロータ軸の外表面と周囲空気との間の熱交換に依存する。特に、ビルトイン式スピンドルモータ等の、効果的なロータ冷却を要求される電動機では、前述のようなさらに積極的な熱交換方式を実施することが望ましい。しかしながら、従来のビルトイン式スピンドルモータの場合、外部装置によりロータに圧縮空気を吹付ける冷却方法では、ロータとステータとの間の空隙に空気を十分に流入させることが困難であり、ロータの外表面から効率良く熱を吸収することができない課題がある。また、ロータ軸内に軸方向へ延びる冷却媒体通路を設ける方法では、回転するロータ軸に冷却媒体を供給するためのジョイント装置が必要となり、構造が複雑になるとともに製造コストが増大する課題がある。

発明の開示

本発明の目的は、ロータを積極的に冷却して電動機の温度上昇を効果的に抑制できる単純構造の冷却手段を備え、高速化及び高出力化が可能な電動機を提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明は、軸に固定されるロータと、空隙を介在させてロータを囲繞するステータと、ステータを固定支持するとともに軸受手段を介してロータを回転可能に支持するハウジング手段と、ロータの軸方向一端面に向けて開口する第1孔群を有した第1壁、及び第1孔群を介して電動機の内部空間と周囲環境とを連通する第1通路を備えて、ハウジング手段に設けられ、電動

機外部から第1通路に加圧送給された冷却媒体を第1壁の第1孔群から放出する冷却媒体分配手段と、ロータの軸方向他端面に向けて開口する第2孔群を有した第2壁、及び第2孔群を介して電動機の内部空間と周囲環境とを連通する第2通路を備えて、ハウジング手段に設けられ、第2通路を減圧することにより、冷却媒体分配手段の第1孔群から放出された冷却媒体を、空隙を通過させ、第2壁の第2孔群を通して収集し、第2通路から電動機外部へ排出する冷却媒体収集手段とを具備する電動機を提供する。

冷却媒体分配手段は、電動機外部から第1通路に加圧送給された冷却媒体を、第1孔群からロータの軸方向一端面に向けて適宜分配して噴出する。それにより冷却媒体は、ロータとステータとの間の空隙に全周に亘って略均等に進入する。このとき同時に、冷却媒体収集手段の第2通路を減圧することにより、冷却媒体はロータの高速回転時にも狭窄な空隙を容易に通過して、ロータの軸方向他端面に到達する。このようにして、ロータの外表面との間で熱交換を行った冷却媒体は、冷却媒体収集手段の第2孔群及び第2通路を介して電動機外部に積極的に排出される。なお、空隙を通過する冷却媒体は、ステータの熱をも吸収することができる。

本発明の他の態様によれば、冷却媒体分配手段の第1壁は、電動機の内部空間に露出されるハウジング手段の内表面に設けられ、第1孔群はハウジング手段の内表面にて開口し、第1通路は、電動機の周囲環境に露出されるハウジング手段の外表面に開口するとともに、第1壁の第1孔群に連通される分枝路部分を備える。或いは、冷却媒体分配手段が、ロータの軸方向一端面の近傍で軸を圍繞してハウジング手段に支持される中空の第1環状部材を備えることは好都合である。この場合、第1環状部材は、ハウジング手段に当接される軸方向一端壁と、ロータの軸方向一端面に対向する軸方向他端

壁と、両端壁間に画定される環状キャビティとを備え、第1通路は、電動機の周囲環境に露出されるハウジング手段の外表面に開口するとともに環状キャビティに連通され、かつ第1孔群は軸方向他端壁に形成されて環状キャビティに連通される。また、冷却媒体分配手段は、電動機の外部に配置され、冷却媒体を第1通路に加圧送給する冷却媒体送給装置を備えることができる。

同様に、冷却媒体収集手段の第2壁が、電動機の内部空間に露出されるハウジング手段の内表面に設けられ、第2孔群がハウジング手段の内表面にて開口し、第2通路が、電動機の周囲環境に露出されるハウジング手段の外表面に開口するとともに、第2壁の第2孔群に連通される分枝路部分を備えることは好ましい。或いは、冷却媒体収集手段が、ロータの軸方向他端面の近傍で軸を圍繞してハウジング手段に支持される中空の第2環状部材を備えることは好都合である。この場合、第2環状部材は、ハウジング手段に当接される軸方向一端壁と、ロータの軸方向一端面に対向する軸方向他端壁と、両端壁間に画定される環状キャビティとを備え、第2通路は、電動機の周囲環境に露出されるハウジング手段の外表面に開口するとともに環状キャビティに連通され、かつ第2孔群は軸方向他端壁に形成されて環状キャビティに連通される。また、冷却媒体収集手段は、電動機の外部に配置され、熱交換の終了した冷却媒体を第2通路から減圧吸入する冷却媒体吸入装置を備えることができる。

図面の簡単な説明

本発明の上記及び他の目的、特徴、及び利点を、添付図面に示す実施例に基づいて説明する。同添付図面において、

図1は、本発明の実施例による電動機の断面図、

図2は、図1の電動機における環状部材の一端面図、

図 3 は、図 2 の環状部材の他端面図、
図 4 は、図 2 の環状部材の線 IV-IV に沿った断面図、
図 5 は、図 4 の環状部材の線 V-V に沿った断面図、及び
図 6 は、他の実施例による電動機の部分拡大断面図、である。

発明を実施するための最良の形態

図面を参照すると、図 1 は、本発明の実施例による冷却手段を備えた電動機 10 を示す。電動機 10 は、軸 12 と、軸 12 に固定されるロータ 14 と、空隙 16 を介在させてロータ 14 を圍繞するステータ 18 と、ステータ 18 を固定的に支持するとともに軸 12 を介してロータ 14 を回転可能に支持するハウジング手段 20 とを備える。電動機 10 は、例えば工作機械のスピンドルモータに使用される誘導電動機として構成することができる。この場合、ロータ 14 は、図示のように多数の電磁鋼板の積層体からなるロータコア 22 と、ロータコア 22 に好ましくはダイカスト等の鑄造工程によって組込まれる導体部分（端絡環 24 のみ図示）とを備える。ステータ 18 は、多数の電磁鋼板の積層体からなるステータコア 26 と、ステータコア 26 に巻設される複数の巻線 28 とを備える。

ハウジング手段 20 は、ステータコア 26 の外周面に密接固定される中央ハウジング 30 と、中央ハウジング 30 の軸方向各端部にそれぞれ連結される第 1 端部ハウジング 32 及び第 2 端部ハウジング 34 とを備える。各端部ハウジング 32, 34 は、それぞれ軸受 36 を介して軸 12 を回転可能に支持する。ステータ 18 の巻線 28 の各線端部 38 は、ステータコア 26 の軸方向各端面に隣接して環状にモールド成形された樹脂部材 40 によって被覆することが好ましい。各樹脂部材 40 は、好ましくは各端部ハウジング 32, 34 に接触配置される。さらに、巻線 28 の線端部 38 以外の部分と、

その部分を収容するステータコア 26 のスロット（図示せず）との間にも、樹脂材料を充填することができる。ハウジング手段 20 及び樹脂部材 40 を介してステータコア 26 及び巻線 28 の熱を吸収するための冷却媒体の流路 42 は、中央ハウジング 30 及び各端部ハウジング 32, 34 に連続して形成される。

電動機 10 は、ロータを冷却するための冷却媒体分配手段として、軸 12 を圍繞しかつロータ 14 の軸方向一端面 14a に対向して第 1 端部ハウジング 32 に固定される中空の第 1 環状部材 44 を備える。図 5 に明示されるように、第 1 環状部材 44 はその内部に環状キャビティ 46 を備える。また、図 2 に明示されるように、第 1 環状部材 44 の軸方向一端面を形成する環状壁 48 には、環状キャビティ 46 に連通する 1 つの貫通孔 50 が形成される。また、図 3 に明示されるように、第 1 環状部材 44 の軸方向他端面を形成する環状壁 52 には、環状キャビティ 46 に連通する複数の貫通孔 54 が形成される。冷却媒体をロータ 14 の軸方向一端面 14a の全体に均等に分配するために、複数の貫通孔 54 は、図示のように環状壁 52 の周方向へ略等間隔に配置されることが好ましい。

図 1 に示すように、第 1 環状部材 44 の環状壁 48 は、第 1 端部ハウジング 32 の内周部に形成された環状の肩面 56 に当接され、他方、環状壁 52 はロータ 14 の軸方向一端面 14a に対向配置される。したがって環状壁 52 に形成された複数の貫通孔 54 は、ロータ 14 の軸方向一端面 14a に向けて開口する第 1 孔群を構成する。第 1 端部ハウジング 32 には、その外周面 32a と肩面 56 との間に延びる通路 58 が穿設される。第 1 環状部材 44 の環状壁 48 に形成された 1 つの貫通孔 50 は、肩面 56 にて通路 58 に連通する。したがって通路 58、貫通孔 50、及び環状キャビティ 46 は、第 1 孔群を介して電動機の内部空間と周囲環境とを連通する第

1 通路を構成する。

さらに電動機 10 は、ロータを冷却するための冷却媒体収集手段として、軸 12 を圍繞しかつロータ 14 の軸方向他端面 14 b に対向して第 2 端部ハウジング 34 に固定される中空の第 2 環状部材 60 を備える。第 2 環状部材 60 は第 1 環状部材 44 と同一の構造を有するが、各構成部分には説明のため第 1 環状部材 44 とは異なる参照番号を付し、図 2 ~ 図 4 では括弧付番号で示す。第 2 環状部材 60 は、内部の環状キャビティ 62 に連通する 1 つの貫通孔 64 を備えた環状壁 66 を、第 2 端部ハウジング 34 の内周部に形成された環状の肩面 68 に当接し、かつ、環状キャビティ 62 に連通する複数の貫通孔 70 を備えた環状壁 72 をロータ 14 の軸方向他端面 14 b に対向配置した状態で、第 2 端部ハウジング 34 に固定支持される。したがって環状壁 72 の複数の貫通孔 70 は、ロータ 14 の軸方向他端面 14 b に向けて開口する第 2 孔群を構成する。第 2 端部ハウジング 34 には、その外周面 34 a と肩面 68 との間に延びる通路 74 が穿設される。第 2 環状部材 60 の環状壁 66 に形成された 1 つの貫通孔 64 は、肩面 68 にて通路 74 に連通する。したがって通路 74、貫通孔 64、及び環状キャビティ 62 は、第 2 孔群を介して電動機の内部空間と周囲環境とを連通する第 2 通路を構成する。

図 4 に示すように、第 1 環状部材 44 は分割線 76 により、環状壁 48 を有する半体部 78 と環状壁 52 を有する半体部 80 とに分割される。したがって第 1 環状部材 44 は、各半体部 78、80 をそれぞれ鋳造、機械加工等によって成形した後、環状キャビティ 46 が形成されるように両半体部 78、80 を組合せ、相互に密接固定することにより形成できる。同様に第 2 環状部材 60 は、環状壁 66 を有する半体部 78 と環状壁 72 を有する半体部 80 とを、環

状キャビティ 6 2 が形成されるように組合せて密接固定することにより形成される。

図 1 に示すように、第 1 端部ハウジング 3 2 に設けた通路 5 8 は、電動機 1 0 の外部に設置された冷却媒体送給装置 8 2 に接続できる。冷却媒体送給装置 8 2 は、コンプレッサー等の、第 1 端部ハウジング 3 2 の通路 5 8 に冷却媒体を加圧送給することができる周知の装置からなる。さらに、第 2 端部ハウジング 3 4 に設けた通路 7 4 は、電動機 1 0 の外部に設置された冷却媒体吸入装置 8 4 に接続できる。冷却媒体吸入装置 8 4 は、バキューム装置等の、第 2 端部ハウジング 3 4 の通路 7 4 から冷却媒体を減圧吸入することができる周知の装置からなる。

冷却媒体送給装置 8 2 が作動すると、冷却媒体は第 1 端部ハウジング 3 2 の通路 5 8 に加圧送給される。通路 5 8 に送給された冷却媒体は、第 1 環状部材 4 4 の貫通孔 5 0 及び環状キャビティ 4 6 を通って、複数の貫通孔 5 4 からロータ 1 4 の軸方向一端面 1 4 a に向けて適宜分配して噴出される。冷却媒体吸入装置 8 4 は冷却媒体送給装置 8 2 と同時に作動し、それにより第 1 環状部材 4 4 の複数の貫通孔 5 4 から噴出された冷却媒体が、狭窄な空隙 1 6 を容易に通過してロータ 1 4 の軸方向他端面 1 4 b に到達する。このようにして冷却媒体は、電動機内部でロータ 1 4 の全表面に沿って万遍なく流動し、ロータ 1 4 の表面からその熱を効果的に吸収する。ロータ 1 4 との間で熱交換を行なった冷却媒体は、冷却媒体吸入装置 8 4 の作動により第 2 環状部材 6 0 の複数の貫通孔 7 0 を介して収集され、さらに環状キャビティ 6 2 及び貫通孔 6 4 を通って、通路 7 4 から電動機 1 0 の外部に強制的に排出される。

図 6 は、本発明の他の実施例による電動機を示す。この電動機では、冷却媒体分配手段の第 1 壁 8 6 は、電動機の内部空間に露出さ

れる第1端部ハウジング88の内表面に設けられる。第1壁86には、ロータ14の軸方向一端面14aに向けて開口する第1孔群90が形成される。第1端部ハウジング88の第1壁86の内側には、第1孔群90に連通される環状キャビティからなる分枝路92が設けられる。第1通路94は、電動機の周囲環境に露出される第1端部ハウジング88の外周面88aに開口するとともに、分枝路92に連通される。このような構成において、電動機の外部から冷却媒体を第1通路94に加圧送給すると、冷却媒体は分枝路92を通過して第1孔群90からロータ14の軸方向一端面14aに向けて適宜分配して噴出される。

このような構成は、図示のように略L字状の周部断面形状を有した環状部材96によって実現することが好ましい。この場合、環状部材96は、環状部材96と第1端部ハウジング88との間に環状キャビティからなる分枝路92が形成され、かつ第1孔群90を有する第1壁86がロータ14の軸方向一端面14aに対向するように、軸12を圍繞して第1端部ハウジング88の肩部98に固定される。環状部材96は、図1の電動機10における各環状部材44、60に比べて部品点数が少なく容易に製造できる利点を有する。なお、冷却媒体収集手段においても、同様の構成を採用できることは言うまでもない。

本発明に係る電動機では、冷却媒体は電動機の内部を流動するので一般に空気等の気体を使用されるが、図示実施例の電動機10のように、ステータ18の巻線28が樹脂によって被覆される構造においては、霧状の冷却媒体の使用も可能となる。また、本発明に係る電動機は、誘導電動機他に、同期電動機や直流電動機へ適用することもできる。

以上、本発明を、添付図面に示す実施例に関して説明したが、本

発明は上記の説明をもって限定されるものではなく、請求の範囲に記載する発明の精神及び範囲から逸脱することなく多くの変更及び修正を実施できるものである。

産業上の利用可能性

本発明に係る電動機は、冷却媒体分配手段によって冷却媒体をロータの軸方向一端面に向けて加圧分配すると同時に、熱交換の終了した冷却媒体をロータの軸方向他端面に対向する冷却媒体収集手段を介して減圧収集することにより、冷却媒体を積極的にロータの周囲に供給しかつ電動機外部に排出することができる。その結果、冷却媒体による熱交換能力が向上し、ロータを積極的に冷却して電動機の温度上昇を効果的に抑制することが可能となり、電動機の軸受寿命が向上するとともに高速化及び高出力化が容易になる。しかも、軸への孔加工やジョイント装置等の特別な装置を必要としないので、単純構造でかつ安価に製造できる冷却手段を備えた高性能電動機として、産業上広く利用されるものである。

請求の範囲

1. 軸に固定されるロータと、
空隙を介在させて前記ロータを圍繞するステータと、
前記ステータを固定支持するとともに軸受手段を介して前記ロータを回転可能に支持するハウジング手段と、

前記ロータの軸方向一端面に向けて開口する第1孔群を有した第1壁、及び該第1孔群を介して電動機の内部空間と周囲環境とを連通する第1通路を備えて、前記ハウジング手段に設けられ、電動機外部から該第1通路に加圧送給された冷却媒体を該第1壁の該第1孔群から放出する冷却媒体分配手段と、

前記ロータの軸方向他端面に向けて開口する第2孔群を有した第2壁、及び該第2孔群を介して電動機の内部空間と周囲環境とを連通する第2通路を備えて、前記ハウジング手段に設けられ、該第2通路を減圧することにより、前記冷却媒体分配手段の前記第1孔群から放出された冷却媒体を、前記空隙を通過させ、該第2壁の該第2孔群を通して収集し、該第2通路から電動機外部へ排出する冷却媒体収集手段、

とを具備する電動機。

2. 前記冷却媒体分配手段の前記第1壁は、電動機の内部空間に露出される前記ハウジング手段の内表面に設けられ、前記第1孔群が該内表面にて開口し、前記第1通路は、電動機の周囲環境に露出される前記ハウジング手段の外表面に開口するとともに、該第1壁の該第1孔群に連通される分枝路部分を備える請求項1に記載の電動機。

3. 前記冷却媒体分配手段は、前記ロータの軸方向一端面の近傍で前記軸を圍繞して前記ハウジング手段に支持される中空の第1環

状部材を備え、該第1環状部材が、該ハウジング手段に当接される軸方向一端壁と、該ロータの軸方向一端面に対向する軸方向他端壁と、両端壁間に画定される環状キャビティとを備え、前記第1通路が、電動機の周囲環境に露出される該ハウジング手段の外表面に開口するとともに該環状キャビティに連通され、かつ前記第1孔群が該軸方向他端壁に形成されて該環状キャビティに連通される請求項1に記載の電動機。

4. 前記冷却媒体分配手段は、電動機の外部に配置され、冷却媒体を前記第1通路に加圧送給する冷却媒体送給装置を備える請求項1に記載の電動機。

5. 前記冷却媒体収集手段の前記第2壁は、電動機の内部空間に露出される前記ハウジング手段の内表面に設けられ、前記第2孔群が該内表面にて開口し、前記第2通路は、電動機の周囲環境に露出される前記ハウジング手段の外表面に開口するとともに、該第2壁の該第2孔群に連通される分枝路部分を備える請求項1に記載の電動機。

6. 前記冷却媒体収集手段は、前記ロータの軸方向他端面の近傍で前記軸を圍繞して前記ハウジング手段に支持される中空の第2環状部材を備え、該第2環状部材が、該ハウジング手段に当接される軸方向一端壁と、該ロータの軸方向一端面に対向する軸方向他端壁と、両端壁間に画定される環状キャビティとを備え、前記第2通路が、電動機の周囲環境に露出される該ハウジング手段の外表面に開口するとともに該環状キャビティに連通され、かつ前記第2孔群が該軸方向他端壁に形成されて該環状キャビティに連通される請求項1に記載の電動機。

7. 前記冷却媒体収集手段は、電動機の外部に配置され、熱交換の終了した冷却媒体を前記第2通路から減圧吸入する冷却媒体吸入

装置を備える請求項 1 に記載の電動機。

Fig.1

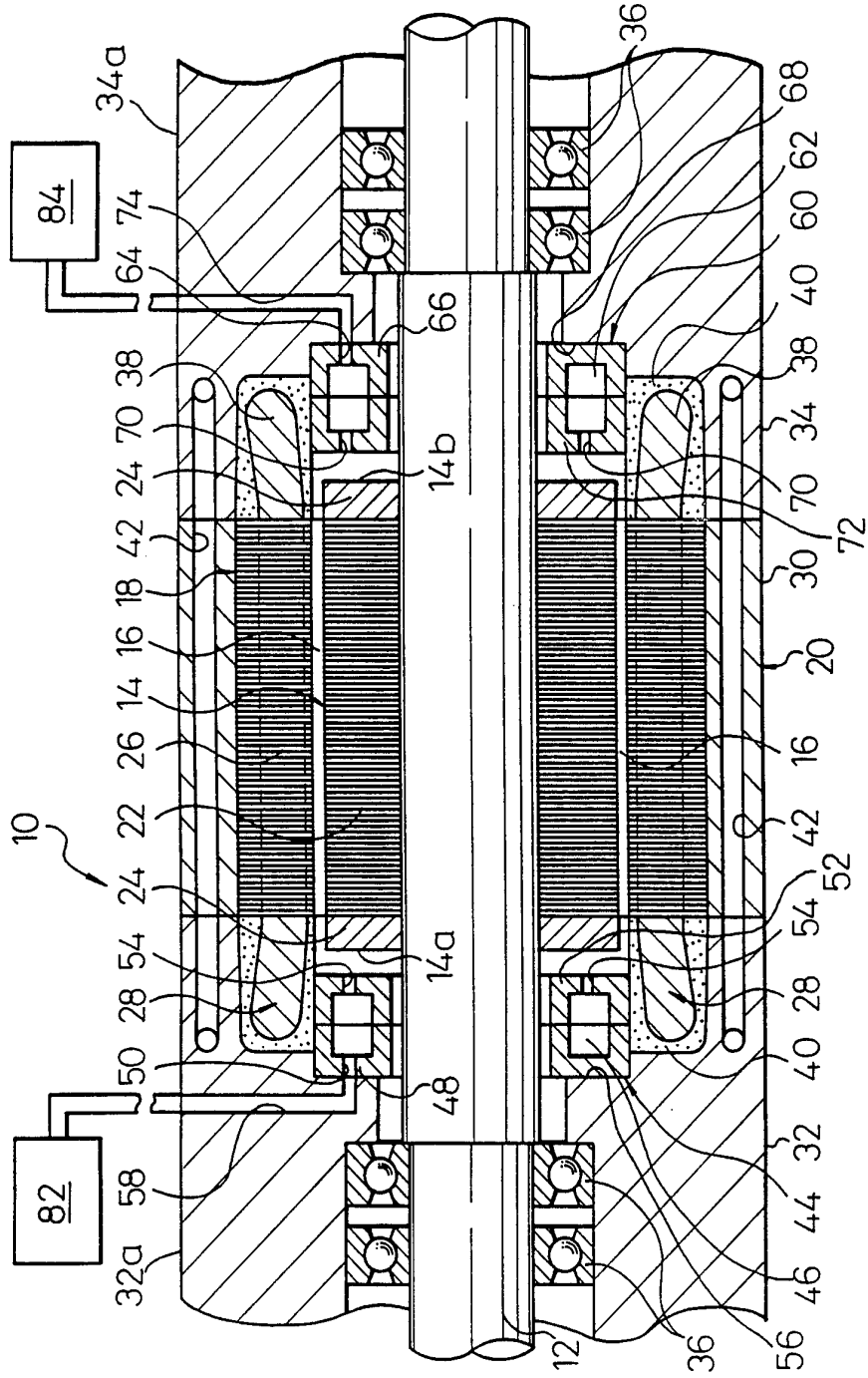


Fig.2

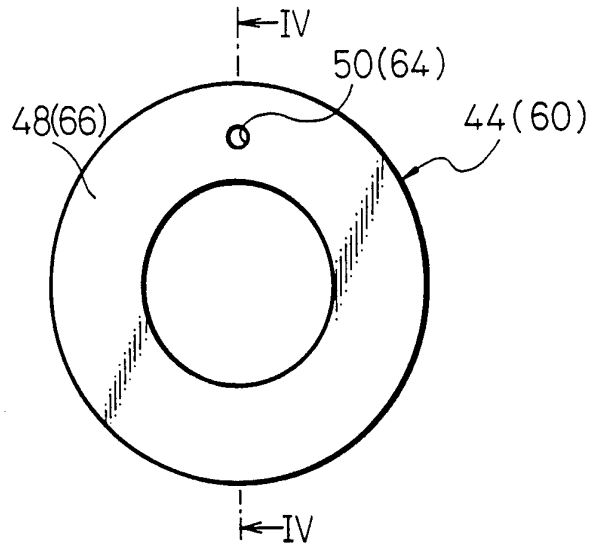


Fig.3

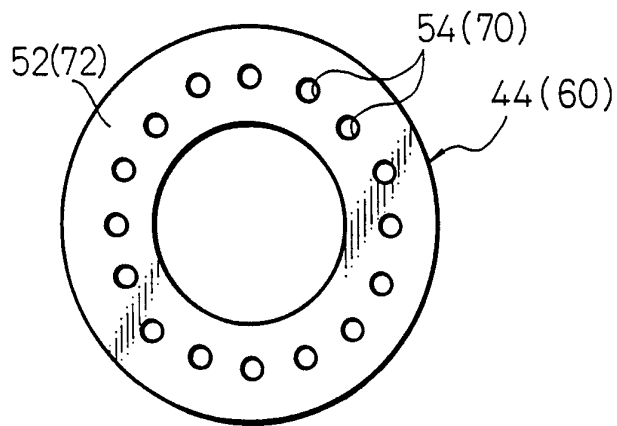


Fig.4

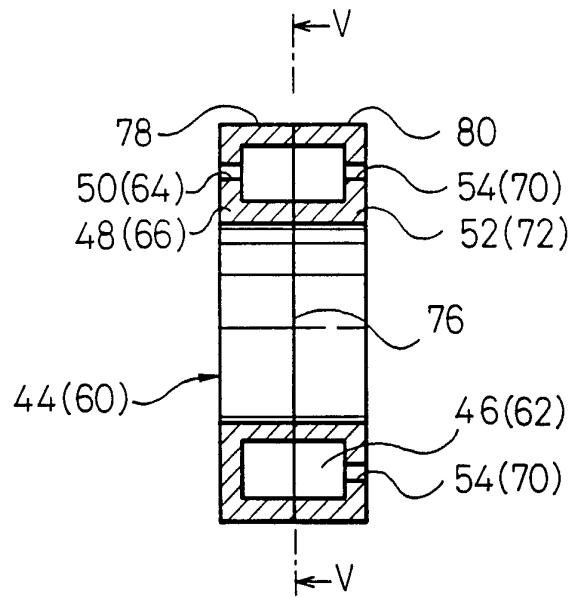


Fig.5

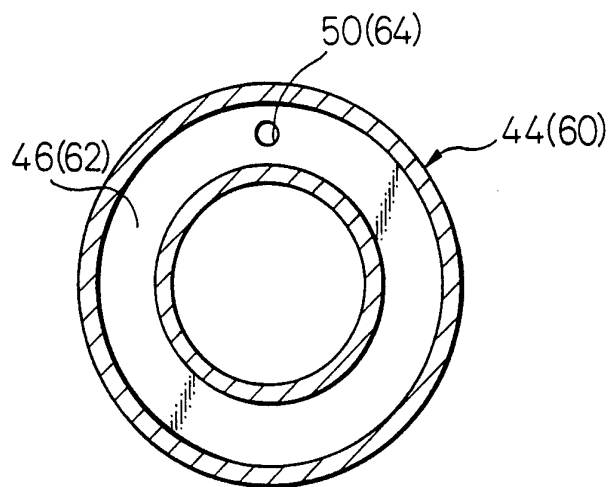
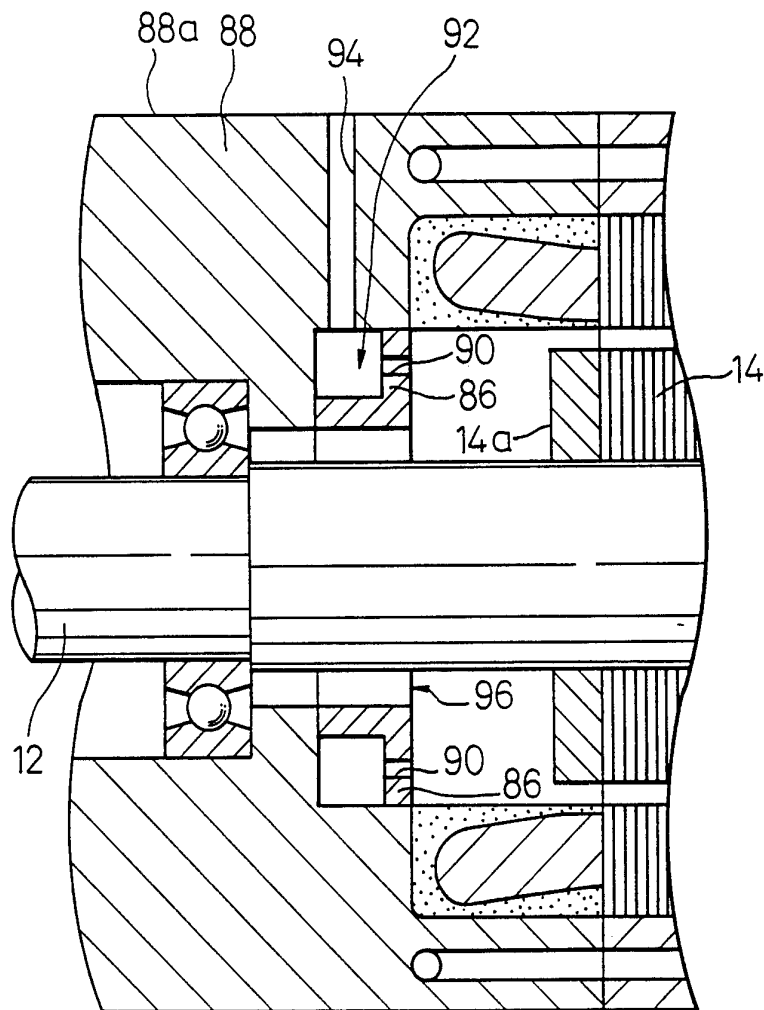


Fig.6



参照番号の一覧表

- 1 2 …軸
- 1 4 …ロータ
- 1 6 …空隙
- 1 8 …ステータ
- 2 0 …ハウジング手段
- 3 0 …中央ハウジング
- 3 2 …第 1 端部ハウジング
- 3 4 …第 2 端部ハウジング
- 4 4 …第 1 環状部材
- 4 6, 6 2 …環状キャビティ
- 5 0, 5 4, 6 4, 7 0 …貫通孔
- 5 8, 7 4 …通路
- 6 0 …第 2 環状部材
- 8 2 …冷却媒体送給装置
- 8 4 …冷却媒体吸入装置
- 9 6 …環状部材

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/00807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int. Cl ⁵ H02K9/08		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int. Cl ⁵ H02K9/00-9/20		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1994		
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1994		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, A, 63-262043 (Rainbow Japan K.K.), October 28, 1988 (28. 10. 88), (Family: none)	1-7
Y	JP, U, 55-48395 (Meidensha Electric Mfg. Co., Ltd.), March 29, 1980 (29. 03. 80), (Family: none)	1-7
Y	JP, U, 2-37562 (Mitsubishi Motors Corp. and another), March 13, 1990 (13. 03. 90), (Family: none)	3, 6
Y	JP, A, 56-25349 (Aleksandr Nathaneleviici Lurie), March 11, 1981 (11. 03. 81), (Family: none)	3, 6
Y	JP, U, 50-96913 (Toshiba Corp.), August 13, 1975 (13. 08. 75), (Family: none)	3, 6
Y	JP, A, 49-105105 (Hitachi, Ltd.), October 4, 1974 (04. 10. 74), (Family: none)	3, 6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
June 15, 1994 (15. 06. 94)		July 26, 1994 (26. 07. 94)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁸ H02K9/08		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁸ H02K9/00-9/20		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1993年 日本国公開実用新案公報 1971-1993年		
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, A, 63-262043 (レインボージャパン株式会社), 28. 10月. 1988 (28. 10. 88) (ファミリーなし)	1-7
Y	JP, U, 55-48395 (株式会社 明電舎), 29. 3月. 1980 (29. 03. 80) (ファミリーなし)	1-7
Y	JP, U, 2-37562 (三菱自動車工業株式会社 外1名), 13. 3月. 1990 (13. 03. 90) (ファミリーなし)	3, 6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
15. 06. 94	26.07.94	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 及川泰嘉	5H 7103
	電話番号 03-3581-1101 内線	3530

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, A, 56-25349 (アレクサンドル ネサネレヴィッチ ルリエ), 11. 3月. 1981 (11. 03. 81) (ファミリーなし)	3, 6
Y	JP, U, 50-96913 (株式会社 東芝), 13. 8月. 1975 (13. 08. 75) (ファミリーなし)	3, 6
Y	JP, A, 49-105105 (株式会社 日立製作所), 4. 10月. 1974 (04. 10. 74) (ファミリーなし)	3, 6