

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-11815

(P2014-11815A)

(43) 公開日 平成26年1月20日(2014.1.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H02K 5/18 (2006.01)	H02K 5/18	5H605
H02K 9/06 (2006.01)	H02K 9/06 E	5H609

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2012-144284 (P2012-144284)	(71) 出願人	000005234
(22) 出願日	平成24年6月27日 (2012. 6. 27)		富士電機株式会社
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号
		(74) 代理人	100150441
			弁理士 松本 洋一
		(72) 発明者	坂口 圭
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号
			富士電機株式会社内
		Fターム (参考)	5H605 AA01 BB05 BB10 BB17 CC01
			EB10 GG20
			5H609 BB01 BB19 PP01 PP05 QQ02
			QQ12 RR03 RR16 RR26 RR35

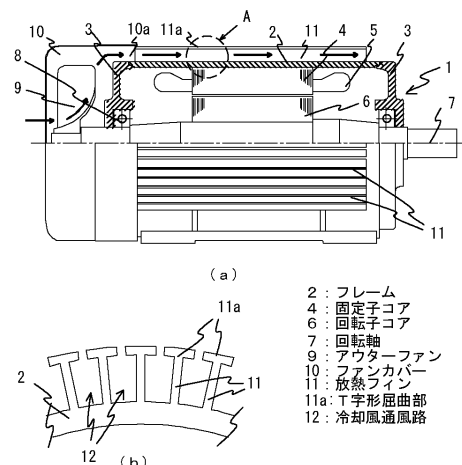
(54) 【発明の名称】 回転電機のフレーム

(57) 【要約】

【課題】放熱フィン一体形フレームの製作工法にコスト面で有利な押出、引抜成形法を採用しつつ、放熱フィンに送流する冷却風の導風構造を工夫して高い冷却効果が発揮できるようにした回転電機のフレーム構造を提供する。

【解決手段】内周側に固定子コア4を嵌装したケーシング1のフレーム2に対し、その外周面上に軸方向に延在する多数条の放熱フィン11を並置形成し、アウターファン9、ファンカバー10を経て軸方向に送風される図示矢印の冷却風を前記放熱フィン11の相互間に画成された通風路12に通風して冷却するようにした風冷方式の回転電機において、前記放熱フィン11をフレーム2と一体に押出、ないし引抜成形するものとし、かつ各条の放熱フィン11の先端側にはその長手に沿ってT字形に張り出す庇状の屈曲部11aを形成して、冷却風が通風経路12の途中から周囲外方に逃げるのを抑制する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内周側に固定子コアを嵌装した筒状のフレームに対し、その外周面上に軸方向に延在する多数条の放熱フィンを並置形成し、アウターファンを経て軸方向に送風される冷却風を前記放熱フィンに送流して冷却するようにした風冷方式の回転電機において、

前記放熱フィンをフレームと一体に押出、ないし引抜成形するものとし、かつ各条の放熱フィンの先端部にはその長手に沿って側方に張り出す屈曲部を形成したことを特徴とする回転電機のフレーム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のフレームにおいて、放熱フィンの先端部に形成した屈曲部の断面形状が T 字形、もしくは L 字形であることを特徴とする回転電機のフレーム。

10

【請求項 3】

請求項 1，または 2 のいずれかの項に記載のフレームにおいて、隣接する放熱フィンの先端部相互間に残存する間隙に嵌挿して該間隙を閉塞するスペーサを備えたことを特徴とする回転電機のフレーム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のフレームにおいて、隣接する放熱フィン相互間の間隙に嵌挿したスペーサが金属材であり、かつ該スペーサにはその基体からラジアル方向に張り出して長手方向に延在するフィンを形成したことを特徴とする回転電機のフレーム。

【請求項 5】

20

請求項 4 に記載のフレームにおいて、スペーサに形成したフィンを、冷却通風路の内側、外側のいずれか一方、もしくは内側、外側の双方に張り出し形成したことを特徴とする回転電機のフレーム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、全閉外扇形モータなどに適用する回転電機のフレーム構造に関する。

【背景技術】

【0002】

まず、頭記の全閉外扇形モータを例に、従来における回転電機の一般的な組立構造を図 4 (a)，(b) に示す。図において、1 は円筒状のフレーム（外枠）2 とその両端に配したエンドブラケット 3 との組立体になるケーシング、4 はフレーム 2 の内周側に嵌装した固定子コア、5 は固定子コイル、6 は回転子、7 は回転軸、8 は軸受、9 は回転軸 6 の軸端（反運転側）に取付けたアウターファン（外扇）、10 はファンカバーであり、前記フレーム 2 の周面上には、ラジアル方向に張り出して軸方向に延在する多数条の放熱フィン 11 が周方向に並置配列して形成されている。

30

【0003】

上記構成で回転電機は次記のように風冷冷却される。すなわち、回転電機の運転時に前記回転軸 7 に連結したアウターファン 9 が回転すると、図示矢印で表すようにファンカバー 10 を通じて周囲から取り込んだ外気の冷却風が放熱フィン 11 の相互間通風路 12 に沿ってフレーム 2 の外周面上を軸方向に通流し、この通風過程で冷却風とフレーム 2 の表面、および冷却フィン 11 との熱交換により、フレーム 2 に伝熱した回転電機本体の発生熱（銅損、鉄損に伴う発熱）が外方に熱放散される。

40

【0004】

ところで、図示矢印で表すように放熱フィン 11 の相互間に画成されている溝状の通路 12 の外周が周囲の大気中に向けて開放していると、アウターファン 9 からファンカバー 10 を経て通路 12 に送風される冷却風は通風経路の途上で通風抵抗の高い溝状通路 12 から周囲の大気中に向けて流出する傾向があることから、冷却風の風量一部は通路 12 を上流から下流へと流れる途中で、フレーム 2，放熱フィン 11 の表面界面から剥離して周囲の大気中へと逃げてしまう。

50

【0005】

このために、通風路12の上流側（ファンカバー10）から下流に向かうにしたがって冷却風とフレーム2、および放熱フィン11との熱交換量が低下し、その結果として回転電機の風冷による冷却効果が低下することになる。

【0006】

一方、冷却風が放熱フィンの通風路の途中から周囲に逃げるのを防ぐ対策として、放熱フィンの長手方向に沿ってその外周側に導風カバーを設けた構成（例えば、特許文献1参照）、あるいはフレームの周面上に溶接接合した放熱フィンの先端をL字形に折り曲げ、隣接する冷却フィンとの間にトンネル状の通風路を形成するようにした構成（例えば、特許文献2の図7参照）が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開昭56-86047号公報

【特許文献2】特開平5-49216号公報（図7）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、先記した従来技術による冷却風の通風対策では次記のような問題点がある。すなわち、

（1）放熱フィン列を圍繞するようにフレームの外周側に導風カバーを配備した特許文献1の構成は、導風カバーの製作に鉄板の曲げ加工や溶接作業が必要となるので製造コストが高くなる。また、寸法精度の面で導風カバーと放熱フィンの先端との間の隙間を完全に無くすることは困難であり、このために冷却風の一部が前記隙間をバイパスしてフレームの表面、および放熱フィンの表面との間の熱交換効率が低下してしまう。

（2）また、フレームの周面上に溶接した放熱フィンの先端をL字形に折り曲げて隣接する冷却フィンとの間にトンネル状に閉じた通風路を形成するようにした特許文献2（図7参照）では、放熱フィンの配列数を多くするほどフィンの溶接作業、および曲げ加工の作業工数が多くなり、結果として風冷による回転電機の冷却効果と製造コストとがトレードオフの関係となる。

【0009】

一方、量産品である汎用モータなどに適用するフレームについては、その製造コストの低減化を図るために、フレームの製作工法を従来の鋳造、アルミダイキャスト製法から押出、ないし引抜成形工法に変えて先記した放熱フィンをフレームと一体成形するようにしたフレーム構造の製品化が進められている。

【0010】

ところで、この押出、引抜成形工法により放熱フィンと一体構造のフレームを製作するには、フレームの素管をダイス（金型）に通して周面上に多数条の放熱フィンを形成することから、その放熱フィンの断面形状はダイスとの関係で制約がある。例えば、図4（b）のようにフレーム2の周上に放熱フィン11を放射状に成形することは可能であるが、隣接する放熱ファン11の相互間にトンネル状の中空通風路を形成するような断面形状にすることはできない。

【0011】

そこで、本発明の目的は、放熱フィン一体形フレームの製作工法にコスト面で有利な押出、引抜成形法を採用しつつ、放熱フィンに送流する冷却風の導風構造を工夫して高い冷却効果が発揮できるようにした回転電機のフレームを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明によれば、内周側に固定子コアを嵌装した筒状のフレームに対し、その外周面上に軸方向に延在する多数条の放熱フィンを並置形成し、アウ

10

20

30

40

50

ターファンを経て軸方向に送風される冷却風を前記放熱フィンに送流して冷却するようにした風冷方式の回転電機において、

前記放熱フィンをフレームと一体に押出、ないし引抜成形するものとし、かつ各条の放熱フィンの先端側にはその長手に沿って側方に張り出す屈曲部を形成する（請求項１）。

【００１３】

また、前記の放熱フィンについては、次記のような形態で構成することができる。

（１）前記放熱フィンの先端部に形成した屈曲部は、その断面形状をＴ字形、もしくはＬ字形に形成する（請求項２）。

（２）前項（１）の形状になる放熱フィンに加えて、隣接する放熱フィンの先端部相互間に残存する間隙には、該間隙を閉塞するようにスペーサを嵌挿する（請求項３）。

（３）前記スペーサを金属材製とし、かつ該スペーサにはその基体からラジアル方向に張り出して長手方向に延在するフィンを形成するものとし（請求項４）、そのフィンを冷却通風路の内側、外側のいずれか一方、もしくは内側、外側の双方に張り出し形成する（請求項５）。

【発明の効果】

【００１４】

上記構成によれば、次記の効果が得られる。

（１）フレームと一体にその周上に押出、ないし引抜成形した放熱フィンに対し、その先端側にＴ字形、もしくはＬ字形の屈曲部を形成した請求項１、２の構成によれば、放熱フィンの表面積が拡大して冷却風との熱交換効率が向上するほか、この屈曲部が通風路の仕切壁として機能し、放熱フィン間の通風路に通流する冷却風が周囲外方に逃げるのを抑制して回転電機の冷却効果を高めることができる。

（２）前記形状の放熱フィンに加えて、放熱フィンの先端部相互間に残存する間隙にスペーサを嵌挿して前記間隙を閉塞した請求項３の構成により、フレームの全長域に互い放熱フィンの相互間にはトンネル状に閉じた冷却通風路を形成することができ、冷却風の全風量を有効に通風して回転電機の冷却効果を一層高めることができる。

（３）また、前記スペーサを熱伝導性の高い金属材製として、冷却通風路の内側、外側のいずれか一方、もしくは内側、外側の双方に張り出すフィンを形成した請求項４、５の構成によれば、熱交換の有効表面積をさらに拡大して回転電機の冷却性能、冷却効果をより一層高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明の実施例による回転電機の構成図であって、（ａ）はケーシングの上半部を断面した側面図、（ｂ）は（ａ）のＡ部における放熱フィンの拡大断面図である。

【図２】図１（ｂ）と形状が異なる放熱フィンの変形実施例の拡大断面図である。

【図３】図１における放熱フィン相互間の間隙にスペーサを嵌挿した実施例の構成図であって、（ａ）ないし（ｄ）はそれぞれスペーサの形状が異なる実施例の拡大断面図である。

【図４】回転電機の従来構成図であって、（ａ）はケーシングの上半部を断面した側面図、（ｂ）は（ａ）のＡ部における放熱フィンの拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下、本発明の実施の形態を図１～図３に示す実施例に基づいて説明する。なお、図示実施例の図中で図４（ａ）、（ｂ）に対応する部材には同じ符号を付してその説明は省略する。

【実施例１】

【００１７】

まず、本発明の請求項１、２に係わる回転電機の構成を図１（ａ）、（ｂ）に示す。この実施例において、フレーム２、およびフレーム２の外周面上に形成した多数条の放熱フィン１１は、熱伝導率の高いアルミニウムなどを素材として、押出成形、もしくは引抜成

10

20

30

40

50

形の工法により熱フィン 1 1 をフレーム 2 と一体に成形しており、ここで放熱フィン 1 1 の先端部にはその長手に沿って左右側方に底が張り出す T 字形屈曲部 1 1 a が形成されている。なお、この T 字形屈曲部 1 1 a は、フレーム 2 の素材をダイス（金型）に通して押出、ないし引抜成形する形成工程で同時に成形される。

【0018】

上記構成のように放熱フィン 1 1 の先端部に T 字形屈曲部 1 1 a を形成することにより、図 4 に示した従来構造による放射状の放熱フィン 1 1 と比べて、放熱フィン 1 1 の表面積が拡大するとともに、この T 字形屈曲部 1 1 a が放熱フィン相互間に画成した冷却通風路 1 2 の周面を覆う仕切壁として機能する。

【0019】

これにより、放熱フィン 1 1 に沿ってアウターファン 9、ファンカバー 1 0 から通風路 1 2 に送風する冷却風と放熱フィン 1 1 との間の熱交換効率が向上するほか、冷却風が通風路 1 2 の途中から周囲外方に逃げるのを抑制して回転電機の冷却効果を高めることができる。

【実施例 2】

【0020】

図 2 は、先記の実施例 1（図 1（b）参照）における放熱フィン 1 1 の先端部に形成した断面形状 T 字形の屈曲部を L 字形に変更した応用実施例を示すものであり、この実施例 2 においても、先記実施例 1 と同等な効果を奏することができる。

【実施例 3】

【0021】

次に、本発明の請求項 3 に係わる実施例を図 3（a）に示す。すなわち、先記した実施例 1（図 1（b）参照）では、押出、引抜成形で使用するダイスとの関係で、隣接する放熱フィン 1 1 の先端部に形成した T 字形屈曲部 1 1 a の相互間に開口間隙が残存する。このために、前記間隙を開口したままでおくと、冷却風通路 1 2 に通流する冷却風の一部分が間隙を通じて周囲外方に逃げるおそれがある。

【0022】

そこで、図 3（a）に示すこの実施例では、隣接する放熱フィン 1 1 の先端屈曲部 1 1 a の間に断面形状が I 字形になるストリップ状のスペーサ 1 3 を嵌挿して前記間隙を閉塞するようにいる。なお、このスペーサ 1 3 は、前記フレーム 2 と同様に押出成形法により成形することかできる。

【0023】

この構成により、フレーム 2 の全長域に亘って、周方向に隣接する放熱フィンの相互間にはトンネル状に閉じた冷却通風路 1 2 を形成することができ、冷却風の全風量を有効に使って回転電機の冷却効果を一層高めることができる。

【実施例 4】

【0024】

次に本発明の請求項 4、5 に係わる実施例を図 3（b）～（d）に示す。この実施例では、先記実施例 3 で述べたスペーサ 1 3 をアルミニウムなどの熱伝導性の高い金属材の押出成形品とした上で、スペーサ 1 3 にはその基体からラジアル方向に張り出して長手方向に延在する“ひれ状”のフィン 1 3 a を追加して形成している。

【0025】

ここで、図 3（b）では前記フィン 1 3 a が冷却通風路 1 2 の内側に突き出すように形成し、図 3（c）ではフィン 1 3 a 外側の周囲大気中に突き出すように形成している。また、図 3 d ではフィン 1 3 a を冷却通風路 1 2 の内、外の双方に向けて張り出すように形成している。

【0026】

上記のように、前記スペーサ 1 3 に“ひれ状”のフィン 1 3 a を形成することにより、回転電機本体の発生熱はフレーム 2 から周上の放熱フィン 1 1、およびスペーサ 1 3 のフィン 1 3 a に伝熱し、このフィン 1 3 a に伝熱した熱は冷却通風路 1 2 に送風される冷却

10

20

30

40

50

風、ないし外方周囲の大気中に放熱して除熱される。

【0027】

これにより、回転電機の冷却効果に関与するフィンの有効な表面積を、先記の実施例 1～3 よりも拡大して冷却効果をより一層高めることができる。

なお、前述した各実施例は、いずれも全閉外扇形回転電機を対象としているが、これに限定されるものではなく、他の冷却方式の回転電機にも実施適用が可能である。また、スペーサ 13 の取付構造についても、図示実施例の構造に限定されるものではない。

【符号の説明】

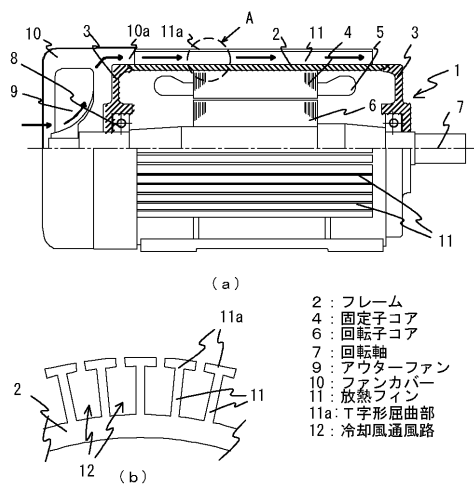
【0028】

- 1 ケーシング
- 2 フレーム
- 4 固定子コア
- 6 回転子コア
- 9 アウターファン
- 10 ファンカバー
- 11 放熱フィン
- 11a T字形屈曲部
- 11b L字形屈曲部
- 12 冷却通風路
- 13 スペーサ
- 13a フィン

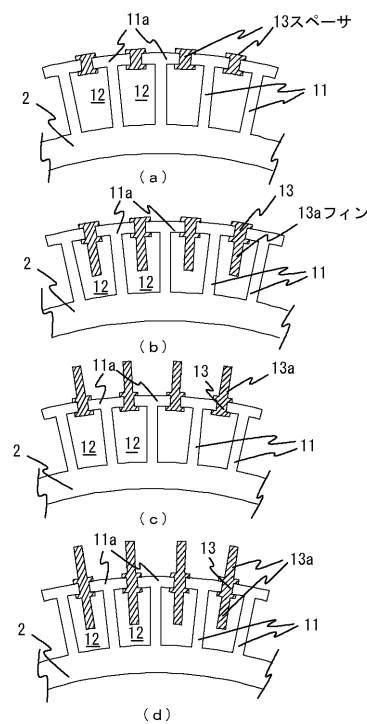
10

20

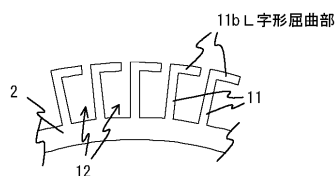
【図 1】



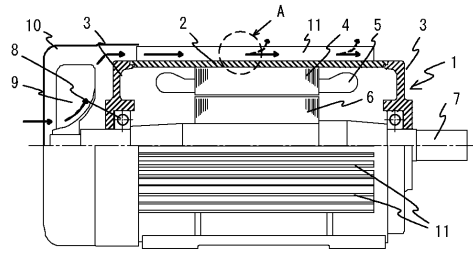
【図 3】



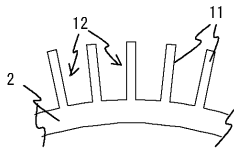
【図 2】



【図 4】



(a)



(b)