

(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2013-219890

(P2013-219890A)

(43) 公開日 平成25年10月24日(2013.10.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 3/50 (2006.01)	H02K 3/50 A	5H604
H02K 3/46 (2006.01)	H02K 3/46 B	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2012-87323 (P2012-87323)
 (22) 出願日 平成24年4月6日 (2012.4.6)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工業株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100112737
 弁理士 藤田 考晴
 (74) 代理人 100118913
 弁理士 上田 邦生
 (72) 発明者 服部 誠
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
 (72) 発明者 浅井 雅彦
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
 Fターム(参考) 5H604 AA08 BB01 CC01 CC05 CC13
 PB03 QB01 QB17

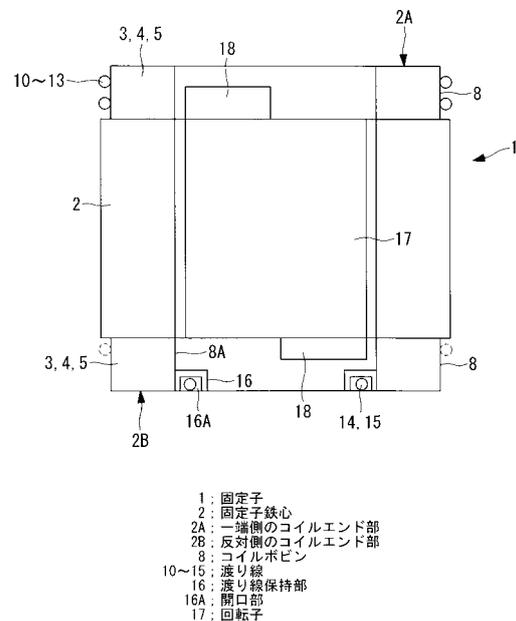
(54) 【発明の名称】 三相交流モータ

(57) 【要約】

【課題】モータの小型化や低コスト化のニーズを満たしながら、多数の渡り線を十分絶縁距離を確保して納まりよく配置できる三相交流モータを提供することを目的とする。

【解決手段】固定子鉄心2の内周側に設けられている複数のティース部に、絶縁性のコイルポピン8を介してU, V, W相の固定子巻線3, 4, 5がそれぞれ集中巻きされている固定子1を備えた三相交流モータにおいて、各相固定子巻線3, 4, 5が、1スター型の直列巻線構造とされているとともに、各相固定子巻線3, 4, 5の各コイル間を繋ぐ渡り線10ないし15の全部または一部が、固定子1の回転子17を挿入する一端側とは反対側のコイルエンド部2Bの内周側に、渡り線保持部16を介して配置されている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

固定子鉄心の内周側に設けられている複数のティース部に、絶縁性のコイルボbinを介してU、V、W相の固定子巻線がそれぞれ集中巻きされている固定子を備えた三相交流モータにおいて、

前記各相固定子巻線が、1スター型の直列巻線構造とされているとともに、

前記各相固定子巻線の各コイル間を繋ぐ渡り線の全部または一部が、前記固定子の回転子を挿入する一端側とは反対側のコイルエンド部の内周側に、渡り線保持部を介して配置されていることを特徴とする三相交流モータ。

【請求項 2】

前記渡り線は、前記固定子の両端側のコイルエンド部に対して分割して配置され、その一部が前記固定子の前記反対側のコイルエンド部の内周側に、前記渡り線保持部を介して配置されるとともに、他の一部が前記固定子の前記一端側のコイルエンド部および/または前記反対側のコイルエンド部の前記コイルボbinの外周側に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の三相交流モータ。

【請求項 3】

前記渡り線保持部は、前記固定子の前記反対側のコイルエンド部に配設される絶縁性の前記コイルボbinと一体成形されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の三相交流モータ。

【請求項 4】

前記渡り線保持部は、コの字断面形状とされ、その開口部が前記固定子の回転軸線方向の外方側または内方側に向って開口されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の三相交流モータ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両用空調装置の電動圧縮機等を駆動するモータに適用して好適な三相交流モータに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

電気自動車やハイブリッド車等に搭載される車両用空調装置にあつては、インバータが一体に組み込まれた電動圧縮機が用いられている。かかる電動圧縮機では、圧縮機駆動用のモータとして、インバータを介して変換された三相交流電力が印加される三相交流モータが用いられている。このようなインバータ一体型電動圧縮機は、エンジンルーム内に搭載されることから、極力小型化されることが求められており、従つて、モータについても同様に小型化が強く求められている。

【0003】

この三相交流モータでは、集中巻き（直巻きとも云う。）モータが用いられるが、その固定子において、固定子鉄心の内周側に設けられている複数のティース部に、樹脂材等からなる絶縁性のコイルボbinを介して巻装されるU、V、W相の各相固定子巻線の渡り線やその先端をスター結線した中性点をコイルボbinの外周側に配設している場合があつた。このため、このモータでは、固定子自体の外形が大きくなる傾向があつた。

【0004】

一方、特許文献 1 には、渡り線または端末線を処理する突起部を有する配線処理部材を固定子のコイルエンド部に載置し、その配線処理部材上に突起部等を介して渡り線または端末線を固定配置したモータおよびその固定子が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2003-158845号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記の如く、U、V、W相の各相固定子巻線の渡り線およびその先端を結線した中性点を、絶縁性ボビンの外周側に配設したものでは、固定子自体の外形が大きくなる傾向があることから、モータの小型化に対するニーズには十分対応し切れていなかった。また、特許文献1に示すように、コイルエンド部に配線処理部材を載置する構成とした場合、軸方向の長さが長くなるため、同様の課題を有していた。特に、固定子巻線を簡素化、低コスト化するため、1スター型の直列巻線構造とすると、3スター型等、多ス

10

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、モータの小型化や低コスト化のニーズを満たしながら、多数の渡り線を十分絶縁距離を確保して納まりよく配置することができる三相交流モータ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】

【0008】

上記した課題を解決するために、本発明の三相交流モータは、以下の手段を採用する。

すなわち、本発明にかかる三相交流モータは、固定子鉄心の内周側に設けられている複数のティース部に、絶縁性のコイルボビンを介してU、V、W相の固定子巻線がそれぞれ集中巻きされている固定子を備えた三相交流モータにおいて、前記各相固定子巻線が、1スター型の直列巻線構造とされているとともに、前記各相固定子巻線の各コイル間を繋ぐ渡り線の全部または一部が、前記固定子の回転子を挿入する一端側とは反対側のコイルエンド部の内周側に、渡り線保持部を介して配置されていることを特徴とする。

20

【0009】

三相交流モータでは、U、V、W相の各相固定子巻線を1スター型の直列巻線構造とすることによって、巻線の接続点を減少し、接続工数を低減することができるが、3相分の渡り線を如何に配置するかが問題となる。渡り線は、通常、固定子のコイルエンド部において、コイルボビンの外周に配置しているが、渡り線の数が多く、かつ長くなると、コイルエンド部の外径または高さの増大を招き、小型化に反してしまうとともに、モータハウジングとの距離が近くなり、絶縁距離を確保することが難しくなる等の問題が生じる。

30

本発明によれば、U、V、W相の各相固定子巻線が、1スター型の直列巻線構造とされているとともに、各相固定子巻線の各コイル間を繋ぐ渡り線の全部または一部が、固定子の回転子を挿入する一端側とは反対側のコイルエンド部の内周側に、渡り線保持部を介して配置されているため、各相固定子巻線を1スター型直列巻線構造とすることで巻線の接続点を減少し、接続工数の低減を図りながら、回転子の組み込みに影響を及ぼすことのない固定子の反対側コイルエンド部の内周側スペースを利用することにより、そのスペースに渡り線の全部または一部を配置することができる。従って、モータの小型化や接続工数の低減によるコスト削減効果、更には組立て性を維持しながら、多数の渡り線を十分絶縁距離を確保して納まりよく配置することができる。

40

【0010】

さらに、本発明の三相交流モータは、上記の三相交流モータにおいて、前記渡り線は、前記固定子の両端側のコイルエンド部に対して分割して配置され、その一部が前記固定子の前記反対側のコイルエンド部の内周側に、前記渡り線保持部を介して配置されるとともに、他の一部が前記固定子の前記一端側のコイルエンド部および/または前記反対側のコイルエンド部の前記コイルボビンの外周側に配置されていることを特徴とする。

【0011】

本発明によれば、渡り線が、固定子の両端側のコイルエンド部に対して分割して配置され、その一部が固定子の反対側のコイルエンド部の内周側に、渡り線保持部を介して配置

50

されるとともに、他の一部が固定子の一端側のコイルエンド部および/または反対側のコイルエンド部のコイルボビンの外周側に配置されているため、渡り線の数が多く、その全てを固定子の反対側のコイルエンド部の内周側スペースに、渡り線保持部を介して配置することができない場合でも、その一部を一端側コイルエンド部および/または反対側のコイルエンド部のコイルボビンの外周側に配置することによって、一端側のコイルエンド部の外径または高さを増大することなく、全ての渡り線を固定子の両端側コイルエンド部に配置することができる。従って、コイル数が多く、渡り線の数が増えるモータの場合であっても、渡り線を分割配置することによって対応することが可能となる。

【0012】

さらに、本発明の三相交流モータは、上述のいずれかの三相交流モータにおいて、前記渡り線保持部は、前記固定子の前記反対側のコイルエンド部に配設される絶縁性の前記コイルボビンと一体成形されていることを特徴とする。

10

【0013】

本発明によれば、渡り線保持部が、固定子の反対側のコイルエンド部に配設される絶縁性のコイルボビンと一体成形されているため、渡り線の前部または一部を、固定子の反対側のコイルエンド部の内周側に、渡り線保持部を介して配置する構成としても、部品数を増加させずに固定子を構成することができる。従って、組み立て工数やそれによるコスト上昇を抑制することができる。

【0014】

さらに、本発明の三相交流モータは、上述のいずれかの三相交流モータにおいて、前記渡り線保持部は、コの字断面形状とされ、その開口部が前記固定子の回転軸線方向の外方側または内方側に向って開口されていることを特徴とする。

20

【0015】

本発明によれば、渡り線保持部が、コの字断面形状とされ、その開口部が固定子の回転軸線方向の外方側または内方側に向って開口されているため、渡り線をコの字断面形状の渡り線保持部の凹部に収容配置することができ、更にその開口部が外方側に向って開口されている場合は、固定子巻線を巻線する際の作業性を確保しつつ、また、開口部が内方側に向って開口されている場合は、絶縁性をより高くしつつ、渡り線を渡り線保持部の凹部に収容配置することができる。従って、いずれも場合においても、渡り線を固定子の反対側のコイルエンド部の内周側スペースに、渡り線保持部を介して納まりよく配置することができる。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によると、各相固定子巻線を1スター型直列巻線構造とすることで巻線の接続点を減少し、接続工数の低減を図りながら、回転子の組み込みに影響を及ぼすことのない固定子の反対側コイルエンド部の内周側スペースを利用することにより、そのスペースに渡り線の全部または一部を配置することができるため、モータの小型化や接続工数の低減によるコスト削減効果、更には組立て性を維持しながら、多数の渡り線を十分絶縁距離を確保して納まりよく配置することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0017】

【図1】本発明の一実施形態に係る三相交流モータの固定子の側面視図である。

【図2】図1に示す固定子の平面視図である。

【図3】図1に示す固定子の各相固定子巻線の結線状態の模式図である。

【図4】図1に示す固定子の固定子鉄心の平面視図である。

【図5】図1に示す三相交流モータの縦断面相当図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下に、本発明の一実施形態について、図1ないし図5を参照して説明する。

図1には、本発明の一実施形態に係る三相交流モータの固定子の側面視図が示され、図

50

2には、その平面視図が示されている。また、図3には、各相固定子巻線の結線状態の模式図、図4には、固定子鉄心の平面視図、図5には、三相交流モータの縦断面相当図が示されている。

モータを構成する固定子1は、円筒状に形成された固定子鉄心2に対して、U、V、W相の各相固定子巻線3、4、5が巻装されることにより構成されるものである。

【0019】

固定子鉄心2は、電磁鋼板等を打抜き成形した環状の板材を所定枚数積層し、それをカシメ、溶接等により一体的に結合して構成されるものである。該固定子鉄心2の内周面側には、図4に示されるように、円周上に等間隔で複数箇所（本実施形態では、9箇所）に巻線スペースとなるスロット6が設けられ、各スロット6間の9箇所にそれぞれティース部7が形成されている。

10

【0020】

この固定子鉄心2の9箇所のティース部7には、公知の如く、樹脂材等からなる絶縁性のコイルボビン8を介してU、V、W相の各相固定子巻線3、4、5が巻装されるようになっている。各相の固定子巻線3、4、5は、9箇所のティース部7に対し、コイルボビン8を介してU相のコイルU1、U2、U3、V相のコイルV1、V2、V3、W相のコイルW1、W2、W3を形成するように集中巻き（直巻きとも云う。）される。これらの固定子巻線3、4、5およびその各コイルU1ないしW3は、各相固定子巻線3、4、5の先端3A、4A、5Aが中性点9でスター結線されることにより、図3に示す如く、1スター型の直列巻線構造とされている。

20

【0021】

各相固定子巻線3、4、5の各コイルU1ないしW3は、図2に示されるように、固定子鉄心2に設けられているスロット6を、各相固定子巻線3、4、5をティース部7に集中巻きし、コイルU1ないしW3を形成する際の巻線スペースとして、ティース部7に巻装される。これにより、絶縁性のコイルボビン8に対して、各相固定子巻線3、4、5がモータ軸方向に向って徐々に巻線高さが高くなるように巻装され、その結果、固定子鉄心2の両端側に各々コイルエンド部2A、2Bが形成されるようになっている。

【0022】

一方、U、V、W相の各相固定子巻線3、4、5を固定子鉄心2の複数のティース部7に絶縁性コイルボビン8を介して巻装し、各々コイルU1ないしW3を形成するには、図2に示されるように、各相固定子巻線3、4、5の各コイルU1、U2、U3間、コイルV1、V2、V3間、およびコイルW1、W2、W3間をそれぞれ接続するための渡り線10、11、12、13、14、15が必要であり、この渡り線10ないし15およびその巻線先端3A、4A、5Aをコイルエンド部2A、2Bに配置しなければならない。

30

【0023】

本実施形態では、上記渡り線10ないし15、すなわち各々のコイルU1とU2、U2とU3間を接続する渡り線10、11、コイルV1とV2、V2とV3間を接続する渡り線12、13、コイルW1とW2、W2とW3間を接続する渡り線14、15の中、渡り線10ないし13を、固定子2に対して回転子17を挿入して組み込む一端側のコイルエンド部2Aにおいて、絶縁性のコイルボビン8の外周側に配置し、他の渡り線14、15を反対側のコイルエンド部2Bの内周側に、渡り線保持部16を介して配置した構成としている。

40

【0024】

なお、回転子17は、図5に示されるように、固定子2の内筒内に、その一端側から挿入して組み込まなければならない。従って、固定子2の一端側、ここではコイルエンド部2A側の内周に渡り線等を配置することは、回転子17の組み込みを妨げることから不可である。

【0025】

渡り線10ないし15は、固定子2のコイルエンド部2B側の内周に、スペース的に余裕がある場合には、渡り線10ないし15の全部を、渡り線保持部16を介して配置して

50

もよく、本実施形態のように、回転子 17 の端部にバランスウェイト 18 が設けられていることにより、スペース的にあまり余裕がない場合は、図 5 に示されるように、その一部を配置するように、コイルエンド部 2 A の外周側と、コイルエンド部 2 B の内周側とに分割して配置すればよい。なお、渡り線 10 ないし 15 を分割配置する際の比率は、それぞれのスペースを考慮して設定すればよい。

【0026】

渡り線保持部 16 は、コの字断面形状とされており、コイルエンド部 2 B 側に設けられる樹脂材製のコイルボビン 8 の内径側鏝部 8 A に一体成形されている。この渡り線保持部 16 は、コの字断面の開口部 16 A が、図 5 に示されるように、固定子 2 の回転軸線方向の外方側に向って開口されるか、もしくは内方側に向って開口されるかのいずれかとされており、いずれの場合も、その凹部内に渡り線、ここでは渡り線 14, 15 が配置されるようになっている。

10

【0027】

なお、本実施形態においては、渡り線保持部 16 を、図 2 に示されているように、渡り線 14, 15 が渡る範囲に設置されるコイルボビン 8 に対してのみ設けている。この渡り線保持部 16 は、渡り線が配置される範囲に対応して設置すればよく、例えば、全部の渡り線をコイルエンド部 2 B の内周側に配置する場合は、全てのコイルボビン 8 の内径側鏝部 8 A に対して渡り線保持部 16 が一体成形されることになる。

【0028】

以上に説明の構成により、本実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

20

インバータ側の U, V, W 端子に接続される U, V, W 線は、モータの固定子 1 側において、その固定子鉄心 2 のティース部 7 に対して、それぞれ絶縁性のコイルボビン 8 を介してコイル U1, U2, U3、コイル V1, V2, V3 およびコイル W1, W2, W3 が形成されるように集中巻きされる。この際、各コイル U1 ないし W3 の渡り線 10 ないし 15 は、コイルエンド部 2 A 側のコイルボビン 8 の外周側と、コイルエンド部 2 B 側のコイルボビン 8 の内周側とに分割して配置される。

【0029】

これにより、U, V, W 相の固定子巻線 3, 4, 5 に 1 スター型の直列巻線構造を採用することで、渡り線 10 ないし 15 の数が増えて、その総渡り線長が長くなったとしても、コイルエンド部 2 A の外径や高さを増加することなく、それらの渡り線 10 ないし 15 を配置することが可能となる。つまり、三相交流モータにおいては、U, V, W 相の各相固定子巻線 3, 4, 5 を 1 スター型の直列巻線構造とすることにより、巻線の接続点を減少（例えば、9 スロット固定子の場合、3 Y 結線から 3 直列の 1 Y 結線に変更することで、接続点を 6 点から 4 点に減少できる）し、その接続工数を低減することができる。

30

【0030】

しかし、1 スター型の直列巻線構造の採用により増加する 3 相分の渡り線 10 ないし 15 を如何に配置するかが課題となっていた。渡り線 10 ないし 15 は、一般に固定子 2 のコイルエンド部 2 A において、コイルボビン 8 の外周側に配置しているが、渡り線 10 ないし 15 の数が多く、長さが長くなると、コイルエンド部 2 A の外径または高さの増大を招き、小型化を犠牲にする必要に迫られるとともに、モータハウジングとの距離が近くなることから、絶縁距離を確保することが難しくなる等の問題が生じる。

40

【0031】

然るに、U, V, W 相の固定子巻線 3, 4, 5 の各々のコイル U1, U2, U3、コイル V1, V2, V3 およびコイル W1, W2, W3 間を繋ぐ渡り線 10 ないし 15 の全部または一部を、固定子 2 の回転子 17 を挿入する一端側とは反対側のコイルエンド部 2 B の内周側に、渡り線保持部 16 を介して配置した構成とすることによって、各相固定子巻線 3, 4, 5 を 1 スター型直列巻線構造とすることで巻線の接続点を減少し、その接続工数を低減しながら、回転子 17 の組み込みに影響を及ぼすことのない固定子 2 の反対側コイルエンド部 2 B の内周側スペースを利用し、そのスペースに渡り線 10 ないし 15 の全部または一部を配置することができる。

50

【0032】

従って、モータの小型化や接続工数の低減によるコスト削減効果、更には組立て性を維持しつつ、数が多く、かつ長さが長くなった渡り線10ないし15を、十分に絶縁距離を確保して納まりよく配置することが可能となる。

【0033】

また、回転子17の端部にバランスウェイト18が設けられており、コイルエンド部2Bの内周側に十分にスペースを確保できない場合は、渡り線10ないし15を固定子2の両端側のコイルエンド部2A, 2Bに対して分割して配置すればよい。つまり、多数の渡り線10ないし15の中、例えば一部の渡り線14, 15を固定子2の反対側のコイルエンド部2Aの内周側に、渡り線保持部16を介して配置し、他の一部の渡り線10ないし13を固定子2の一端側のコイルエンド部2Aのコイルボビン8の外周側に配置することができる。

10

【0034】

このため、渡り線10ないし15の数が多く、その全てを固定子2の反対側のコイルエンド部2Bの内周側スペースに、渡り線保持部16を介して配置することができない場合でも、その一部を固定子2の一端側コイルエンド部2Aのコイルボビン8の外周側に配置することにより、一端側コイルエンド部2Aの外径または高さを増大することなく、全ての渡り線10ないし15を固定子の両端側コイルエンド部2A, 2Bに分割して配置することができる。従って、コイル数が多く、渡り線10ないし15の数が更に多くなるモータの場合であっても、渡り線10ないし15を分割配置することによって対応することが

20

【0035】

さらに、本実施形態では、渡り線保持部16が、固定子2の反対側のコイルエンド部2Bに設けられる絶縁性のコイルボビン8の内径側鏝部8Aに対して一体成形された構成とされている。このため、渡り線10ないし15の前部または一部を、固定子2の反対側のコイルエンド部2Bの内周側に、渡り線保持部16を介して配置する構成としても、部品数を増加させずに固定子2を構成することができる。従って、組み立て工数やそれによるコスト上昇を抑制することができる。

【0036】

また、上記渡り線保持部16は、コの字断面形状とされ、その開口部16Aが固定子2の回転軸線方向の外方側または内方側に向って開口されている。このため、渡り線10ないし15をコの字断面形状の渡り線保持部16の凹部に収容配置することができ、更にその開口部16Aが外方側に向って開口されている場合には、固定子巻線3, 4, 5を巻線する際の作業性を確保しつつ、また、開口部16Aが内方側に向って開口されている場合には、絶縁性をより高くしつつ、渡り線10ないし15を渡り線保持部16の凹部に収容配置することができる。従って、いずれも場合においても、渡り線10ないし15を固定子2の反対側のコイルエンド部2Bの内周側スペースに、渡り線保持部16を介して納まりよく配置することができる。

30

【0037】

なお、本発明は、上記実施形態にかかる発明に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、適宜変形が可能である。例えば、上記実施形態では、固定子鉄心2に対してスロット6を円周上に等間隔で9箇所にした9スロット固定子1の例について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、6スロット、12スロットあるいはそれ以上のものにも同様に適用できることはもちろんである。

40

【0038】

また、上記実施形態では、渡り線10ないし15を、コイルエンド部2Bの内周側とコイルエンド部2Aの外周側とに分割して配置した例について説明したが、渡り線の数が多い場合は、コイルエンド部2Bの内周側以外に配置される渡り線については、コイルエンド部2Aの外周側に限らず、コイルエンド部2Bの外周側(図5のコイルエンド部2B外周の破線を参照)またはその両方に分割して配置してもよく、この場合も同様の効果を

50

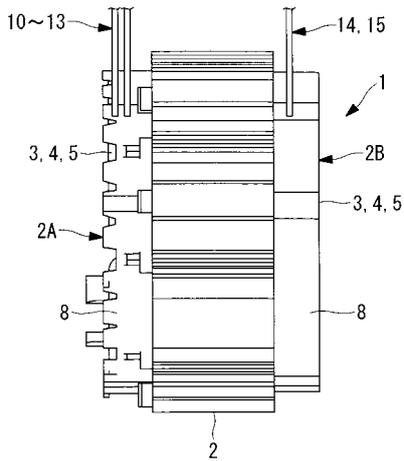
得ることができる。

【符号の説明】

【0039】

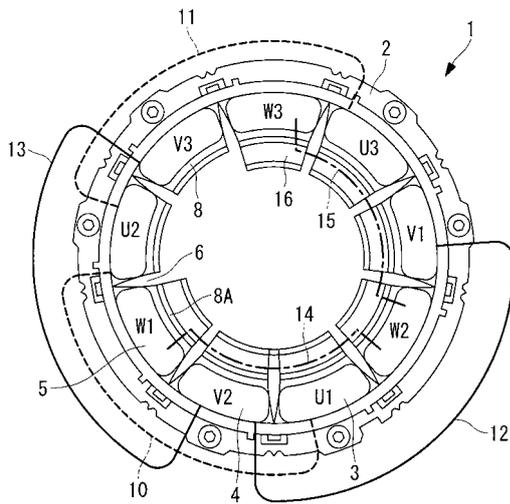
- 1 固定子
- 2 固定子鉄心
- 2 A 一端側のコイルエンド部
- 2 B 反対側のコイルエンド部
- 3, 4, 5 各相固定子巻線 (U, V, W 相の固定子巻線)
- 7 ティース部
- 8 コイルボビン
- 10 ~ 15 渡り線
- 16 渡り線保持部
- 16 A 開口部
- 17 回転子
- U1, U2, U3 コイル
- V1, V2, V3 コイル
- W1, W2, W3 コイル

【図1】



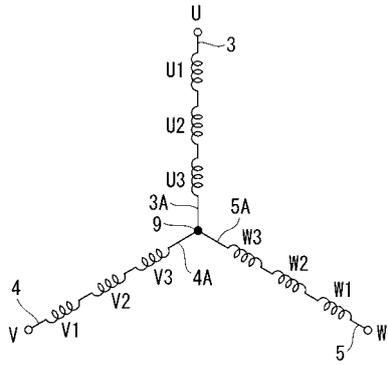
- 1: 固定子
- 2: 固定子鉄心
- 2A: 一端側のコイルエンド部
- 2B: 反対側のコイルエンド部

【図2】

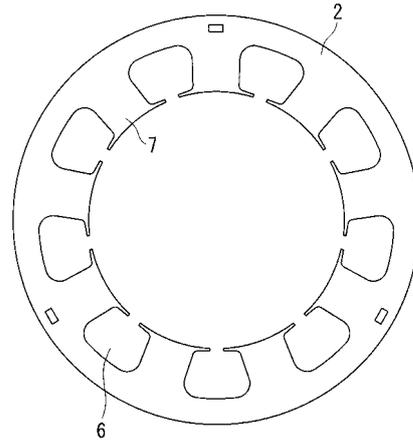


- 3, 4, 5: 各相固定子巻線 (U, V, W, 相の固定子巻線)
- 8: コイルボビン
- 10~15: 渡り線
- 16: 渡り線保持部
- U1, U2, U3: コイル
- V1, V2, V3: コイル
- W1, W2, W3: コイル

【 図 3 】

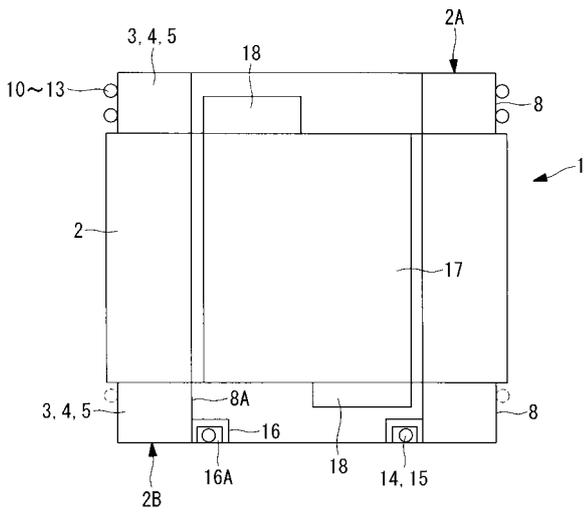


【 図 4 】



7: ティース部

【 図 5 】



- 1: 固定子
- 2: 固定子鉄心
- 2A: 一端側のコイルエンド部
- 2B: 反対側のコイルエンド部
- 8: コイルボビン
- 10~15: 渡り線
- 16: 渡り線保持部
- 16A: 開口部
- 17: 回転子