

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5710678号
(P5710678)

(45) 発行日 平成27年4月30日 (2015. 4. 30)

(24) 登録日 平成27年3月13日 (2015. 3. 13)

(51) Int. Cl.		F I			
B 2 5 F	5/00	(2006. 01)	B 2 5 F	5/00	G
H O 2 K	3/28	(2006. 01)	H O 2 K	3/28	J
H O 2 K	3/18	(2006. 01)	H O 2 K	3/18	J

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2013-85655 (P2013-85655)	(73) 特許権者	000137292
(22) 出願日	平成25年4月16日 (2013. 4. 16)		株式会社マキタ
(62) 分割の表示	特願2008-154037 (P2008-154037) の分割		愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
原出願日	平成20年6月12日 (2008. 6. 12)	(74) 代理人	110000394 特許業務法人岡田国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2013-141408 (P2013-141408A)	(72) 発明者	小西 俊良 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株 式会社マキタ内
(43) 公開日	平成25年7月18日 (2013. 7. 18)	(72) 発明者	山▲崎▼ 慎治 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株 式会社マキタ内
審査請求日	平成25年4月16日 (2013. 4. 16)	審査官	松本 泰典

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータの固定子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

板を積層することにより筒状に形成され、内周面に第1の磁極、第2の磁極、第3の磁極、第4の磁極、第5の磁極及び第6の磁極が周方向に並んだ状態で形成されている固定子鉄心と、前記第1の磁極及び第4の磁極に巻装され、第1の渡り線を有する第1の巻き線と、前記第2の磁極及び第5の磁極に巻装され、第2の渡り線を有する第2の巻き線と、前記第3の磁極及び第6の磁極に巻装され、第3の渡り線を有する第3の巻き線と、前記固定子鉄心の軸方向端に位置し、軸方向に突出する複数の突起を有する絶縁体とを備え、前記絶縁体の突起に前記第1の渡り線、前記第2の渡り線、及び前記第3の渡り線が掛けられる構成の固定子を使用する電動工具であって、

前記第1の磁極と第2の磁極間では第1の渡り線と第2の渡り線が軸方向に重なり、

前記第2の磁極と第3の磁極間では第1の渡り線のみが配置され、

前記第3の磁極と第4の磁極間で第1の渡り線と第3の渡り線が軸方向に重なり、

前記第4の磁極と第5の磁極間で第3の渡り線のみが配置され、

前記第5の磁極と第6の磁極間で第3の渡り線と第2の渡り線が軸方向に重なり、

前記第6の磁極と第1の磁極間で第2の渡り線のみが配置され、

前記絶縁体の突起に掛けられて固定子鉄心の軸方向において二段に重ねられた渡り線のうち軸方向外側に位置する渡り線の前記軸方向外側の側面が前記固定子鉄心の周方向において全体的に前記絶縁体から露出していることを特徴とする電動工具。

【請求項2】

請求項 1 に記載された電動工具であって、

前記第 1 の巻き線、前記第 2 の巻き線及び前記第 3 の巻き線は、前記固定子鉄心の周方向において隣り合う 3 個の磁極にそれぞれ巻装された端部が Y 字形に接続されることを特徴とする電動工具。

【請求項 3】

請求項 1 に記載された電動工具であって、

前記第 1 の巻き線は、前記第 4 の磁極に巻装された後、前記第 2 の巻き線は、前記第 5 の磁極に巻装された後、前記第 3 の巻き線は前記第 6 の磁極に巻装された後に、それぞれ接続されることを特徴とする電動工具。

【請求項 4】

請求項 1 に記載された電動工具であって、

前記第 2 の渡り線は、前記第 1 の磁極及び前記第 6 の磁極を跨ぎ、

前記第 3 の渡り線は、前記第 3 の磁極、前記第 4 の磁極、前記第 5 の磁極及び前記第 6 の磁極を跨ぎ、

前記絶縁体は、前記第 2 の渡り線と第 3 の渡り線とが掛けられ、前記第 5 の磁極に対して円周方向にずれた位置に形成された第 1 の突起と、前記第 2 の渡り線と第 3 の渡り線とが掛けられ、前記第 6 の磁極に対して円周方向において同位置に形成された第 2 の突起とを備え、

前記第 1 の突起と第 2 の突起とが一体に形成されていることを特徴とする電動工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、円筒状の固定子鉄心の内周面から半径方向内側に突出する複数の磁極を備え、多相巻き線を構成する各相の巻き線が前記固定子鉄心の中心を挟んで対向する位置にある一对の磁極に巻装される構成で、前記一对の磁極間にある前記巻き線の渡り線が前記固定子鉄心の軸方向端面を覆う絶縁体に支持されて円周方向に配線されているモータの固定子に関する。

【背景技術】

【0002】

これに関連するモータの固定子が特許文献 1 に形成されている。

前記モータの固定子は、図 6 (A) に示すように、円筒状の固定子鉄心 101 を備えており、その固定子鉄心 101 の内周面から 6 極の磁極 P1 ~ P6 が半径方向内側に突出形成されている。6 極の磁極 P1 ~ P6 には三相巻き線が巻装されている。

例えば、図 6 (A) (B) に示すように、U 相の巻き線 105 は、磁極 P1 に巻装された後、固定子鉄心 101 の軸方向端面を覆う絶縁体 110 に沿って図中右回りに配線されて磁極 P4 に渡り (渡り線 105w)、その磁極 P4 に巻装される。同様に V 相の巻き線 106 は、磁極 P2 に巻装された後、絶縁体 110 に沿って右回りに配線されて磁極 P5 に渡り (渡り線 106w)、その磁極 P5 に巻装される。W 相の巻き線 107 は、磁極 P3 に巻装された後、絶縁体 110 に沿って右回りに配線されて磁極 P6 に渡り (渡り線 107w)、その磁極 P6 に巻装される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 7 - 46782 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記した固定子では、各相の巻き線 105, 106, 107 の渡り線 105w, 106w, 107w が絶縁体 110 に沿って同じ方向 (右回り) に巻かれるため、図 6 (A) (B) に示すように、渡り線 105w, 106w, 107w が軸方向において三本

10

20

30

40

50

重なる部分Tが発生する。渡り線105w, 106w, 107wが軸方向において三本重なると、渡り線105w, 106w, 107wが掛けられるリップ109等をそれに応じた高さに形成する必要があるため、固定子の軸方向の長さ寸法が大きくなる。

【0005】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、本発明が解決しようとする課題は、固定子の軸方向の長さ寸法が大きくなるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記した課題は、各請求項の発明によって解決される。

請求項1の発明は、板を積層することにより筒状に形成され、内周面に第1の磁極、第2の磁極、第3の磁極、第4の磁極、第5の磁極及び第6の磁極が周方向に並んだ状態で形成されている固定子鉄心と、前記第1の磁極及び第4の磁極に巻装され、第1の渡り線を有する第1の巻き線と、前記第2の磁極及び第5の磁極に巻装され、第2の渡り線を有する第2の巻き線と、前記第3の磁極及び第6の磁極に巻装され、第3の渡り線を有する第3の巻き線と、前記固定子鉄心の軸方向端に位置し、軸方向に突出する複数の突起を有する絶縁体とを備え、前記絶縁体の突起に前記第1の渡り線、前記第2の渡り線、及び前記第3の渡り線が掛けられる構成の固定子を使用する電動工具であって、前記第1の磁極と第2の磁極間では第1の渡り線と第2の渡り線が軸方向に重なり、前記第2の磁極と第3の磁極間では第1の渡り線のみが配置され、前記第3の磁極と第4の磁極間で第1の渡り線と第3の渡り線が軸方向に重なり、前記第4の磁極と第5の磁極間で第3の渡り線のみが配置され、前記第5の磁極と第6の磁極間で第3の渡り線と第2の渡り線が軸方向に重なり、前記第6の磁極と第1の磁極間で第2の渡り線のみが配置され、前記絶縁体の突起に掛けられて固定子鉄心の軸方向において二段に重ねられた渡り線のうち軸方向外側に位置する渡り線の前記軸方向外側の側面が前記固定子鉄心の周方向において全体的に前記絶縁体から露出していることを特徴とする。

【0007】

本発明によると、第1の巻き線における第1の渡り線、第2の巻き線における第2の渡り線、及び第3の巻き線における第3の渡り線の重なり数が二段となるため、それらの渡り線が掛けられる突起（リップ等）の軸方向の突出寸法を小さくでき、固定子の軸方向の長さ寸法が小さくなる。

【0008】

請求項2の発明によると、第1の巻き線、第2の巻き線及び第3の巻き線は、固定子鉄心の周方向において隣り合う3個の磁極にそれぞれ巻装された端部がY字形に接続されることを特徴とする。

請求項3の発明によると、第1の巻き線は、前記第4の磁極に巻装された後、前記第2の巻き線は、前記第5の磁極に巻装された後、前記第3の巻き線は前記第6の磁極に巻装された後に、それぞれ接続されることを特徴とする。

【0009】

請求項4の発明によると、第2の渡り線は、前記第1の磁極及び前記第6の磁極を跨ぎ、

前記第3の渡り線は、前記第3の磁極、前記第4の磁極、前記第5の磁極及び前記第6の磁極を跨ぎ、前記絶縁体は、前記第2の渡り線と第3の渡り線とが掛けられ、前記第5の磁極に対して円周方向にずれた位置に形成された第1の突起と、前記第2の渡り線と第3の渡り線とが掛けられ、前記第6の磁極に対して円周方向において同位置に形成された第2の突起とを備え、前記第1の突起と第2の突起とが一体に形成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によると、固定子鉄心の軸方向端面における渡り線の重なり数が小さくなるため

、それらの渡り線が掛けられる突起（リブ等）の軸方向の突出寸法を小さくできる。この結果、固定子の軸方向の長さ寸法を小さくできる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態1に係るモータの固定子の側面図である。

【図2】巻き線を巻装する前の固定子の後方正面図である。

【図3】巻装後における固定子の模式正面図である。

【図4】巻き線の巻装方法を表す模式展開図（A図）、及び巻き線の配線系統図（B図）である。

【図5】変更例に係る固定子の後方正面図である。

10

【図6】従来の固定子の後方斜視図（A図）、及び巻き線方法を表す正面図（B図）である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

（実施形態1）

以下、図1から図5に基づいて、本発明の実施形態1に係るモータの固定子の説明を行なう。本実施形態に係るモータの固定子は、電動工具に使用されるモータの固定子であり、図1にその固定子の側面図が示されている。図2は巻き線を巻装する前の固定子の後方正面図であり、図3は巻装後における固定子の模式正面図である。図4（A）は巻き線の巻装方法を表す模式展開図であり、図4（B）は巻き線の配線系統図である。また、図5は変更例に係る固定子の後方正面図である。

20

なお、図中に記載した前後は、固定子の前後に対応している。

【0013】

<固定子10の概要について>

固定子10は、図1、図2に示すように、円筒状の固定子鉄心12を備えており、その固定子鉄心12の内周面12eに6個の磁極P1～P6が設けられている。6個の磁極P1～P6は円周方向に等間隔で配置されており、各々の磁極P1～P6が半径方向内側に等しい寸法だけ突出している。固定子鉄心12及び磁極P1～P6は、所定形状に成形された鉄板12pを軸方向に積層することにより形成される。

固定子鉄心12の軸方向両端及び内周面と、各々の磁極P1～P6の外周面（先端面を除く部分）は、樹脂製の絶縁体20によって覆われている。そして、磁極P1～P6の外周面に後記するように巻き線31, 32, 33が巻装される。

30

【0014】

固定子鉄心12の軸方向後端に位置する絶縁体20には、図1、図2に示すように、巻き線31, 32, 33が掛けられる6個の突起22が軸方向に突出するように形成されている。6個の突起22のうち4個は、図2に示すように、磁極P1, P3, P4, P6と円周方向において同位置に形成されている。また、残りの2個の突起22は、磁極P2に対して円周方向にずれた位置（磁極P1側にずれた位置）と、磁極P5に対して円周方向にずれた位置（磁極P6側にずれた位置）とに形成されている。このように、6個の突起22が円周方向に間隔をおいて形成されているため、後記する渡り線31u, 32v, 33wを、図3に示すように、それらの突起22に対して外側から巻き付けた状態で円周方向に配線することができる。

40

なお、図3では、渡り線31u, 32v, 33wが突起22から半径方向外側に離れているように記載されているが、これは渡り線31u, 32v, 33wを見やすく模式的に表した為であり、実際の渡り線31u, 32v, 33wは突起22の外周面に密着している。したがって、図3における渡り線31u, 32v, 33wの半径方向の重なり部分は、実際には軸方向の重なり部分となる。

【0015】

<固定子10の巻き線方法について>

6個の磁極P1～P6には、三相巻き線31, 32, 33が巻装される。三相巻き線3

50

1, 32, 33は、図4(B)に示すように、U相の巻き線31、V相の巻き線32及びW相の巻き線33から構成されており、各相の巻き線31, 32, 33がY字形に接続されている。

U相の巻き線31は、図3に示すように、磁極P1と、固定子鉄心12の中心を挟んでその磁極P1と対向する位置にある磁極P4とに巻装され、磁極P1と磁極P4との間が渡り線31uになっている。即ち、U相の巻き線31は、図4(A)に示すように、先ず、磁極P1に巻装される。これにより、磁極P1の位置にはコイルU1が形成される。次に、コイルU1から出た巻き線31が磁極P1に対応する位置の突起22に掛けられた後、円周方向右側に曲げられ、他の突起22に対して外側から巻き付けられる。即ち、渡り線31uは、絶縁体20の外周に沿って右方向(順方向)に巻かれる。そして、磁極P4の位置まで約180°順方向に巻かれた巻き線31(渡り線31u)が磁極P4に対応する位置の突起22に掛けた後、磁極P4に巻装される。これにより、磁極P4の位置にコイルU2が形成される。

10

【0016】

V相の巻き線32は、磁極P2と、その磁極P2と対向する位置にある磁極P5とに巻装され、磁極P2と磁極P5との間が渡り線32vになっている。即ち、V相の巻き線32は、先ず、磁極P2に巻装される。これにより、磁極P2の位置にはコイルV1が形成される。次に、コイルV1から出た巻き線32が磁極P2に対応する位置(円周方向にずれた位置)にある突起22に掛けられた後、円周方向左側に曲げられ、他の突起22に対して外側から巻き付けられる。即ち、渡り線32vは、絶縁体20の外周に沿って左方向(逆方向)に巻かれる。渡り線32vは、図4、図4(A)に示すように、磁極P1の突起22と磁極P2の突起22間でU相の渡り線31uと軸方向に重ねられる。

20

そして、磁極P2の位置から磁極P5の位置まで約180°逆方向に巻かれた巻き線32(渡り線32v)が磁極P5に対応する位置にある突起22に掛けられた後、磁極P5に巻装される。これにより、磁極P5の位置にコイルV2が形成される。

【0017】

W相の巻き線33は、磁極P3と、その磁極P3と対向する位置にある磁極P6とに巻装され、磁極P3と磁極P6との間が渡り線33wになっている。即ち、W相の巻き線33は、先ず、磁極P3に巻装される。これにより、磁極P3の位置にはコイルW1が形成される。次に、コイルW1から出た巻き線33が磁極P3に対応する位置の突起22に掛けられた後、円周方向右側に曲げられ、他の突起22に対して外側から巻き付けられる。即ち、渡り線33wは、絶縁体20の外周に沿って右方向(順方向)に巻かれる。渡り線33wは、図1、図3等に示すように、磁極P3の突起22と磁極P4の突起22間でU相の渡り線31uと軸方向に重ねられ、磁極P5の突起22と磁極P5の突起22間でV相の渡り線32vと軸方向に重ねられる。

30

そして、磁極P3の位置から磁極P6の位置まで約180°順方向に巻かれた巻き線33(渡り線33w)が磁極P6に対応する位置の突起22に掛けられた後、磁極P6に巻装される。これにより、磁極P6の位置にコイルW2が形成される。

なお、U相のコイルU2から出た巻き線31と、V相のコイルV2から出た巻き線32と、W相のコイルW2から出た巻き線33とは、図4(B)に示すように、相互に接続される。

40

【0018】

<本実施形態に係る固定子10の長所について>

本実施形態に係る固定子10によると、三相巻き線を構成するV相の巻き線32の渡り線32vは、U相、W相の巻き線31, 33の渡り線31u, 33wに対して逆方向に巻かれている。このため、各相の巻き線31, 32, 33の渡り線31u, 32v, 33wが全て順方向に巻かれる場合と比較して、固定子鉄心12の軸方向端面における渡り線31u, 32v, 33wの重なり数が小さくなる。即ち、渡り線31u, 32v, 33wが全て順方向に巻かれる場合には軸方向に三段重ねとなる部位が存在するのに対し、一本の渡り線32vが逆方向に巻かれることで、渡り線31u, 32v, 33wの重なり数は二

50

段となる。

したがって、それらの渡り線 3 1 u , 3 2 v , 3 3 w が掛けられる突起 2 2 の軸方向の突出寸法を小さくでき、固定子 1 0 の軸方向の長さ寸法が小さくなる。

また、渡り線 3 1 u , 3 2 v , 3 3 w の巻き方向は巻き線 3 1 , 3 2 , 3 3 の相順に従って順方向、逆方向、順方向と互い違いになるように設定されているため、渡り線 3 1 u , 3 2 v , 3 3 w が固定子鉄心 1 2 の円周方向において均等に重なり、重なり数が円周方向において偏ることで、重なり数の大きな部位が生じるような不具合が生じない。

【 0 0 1 9 】

< 変更例 >

ここで、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更が可能である。例えば、本実施形態では磁極 P が 6 極で、三相巻き線 3 1 , 3 2 , 3 3 を備える固定子 1 0 を例示したが、磁極 P の極数や巻き線の相数は適宜変更可能である。

10

また、U 相、W 相の渡り線 3 1 u , 3 3 w を順方向に巻き、V 相の渡り線 3 2 v を逆方向に巻く例を示したが、U 相、あるいは W 相の渡り線 3 1 u , 3 3 w を逆方向に巻き、V 相の渡り線 3 2 v を順方向に巻くことも可能である。

また、本実施形態では、図 2 に示すように、固定子 1 0 の磁極の数 (6 極) と等しい数だけ突起 2 2 を設ける例を示したが、図 5 に示すように、順方向用 (P 1 , P 6) の突起と逆方向用 (P 2 , P 5) の突起とを一体に形成することも可能である。さらに、各相の渡り線 3 1 u , 3 2 v , 3 3 w を突起 2 2 に掛ける例を示したが、突起 2 2 の代わりに円筒状部材を形成し、渡り線 3 1 u , 3 2 v , 3 3 w を前記円筒状部材の周方向所定位置に形成されたスリット状の切欠きに掛ける構成でも良い。

20

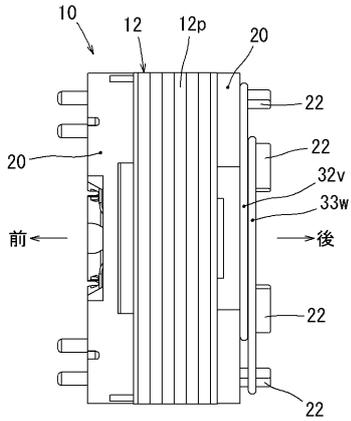
【 符号の説明 】

【 0 0 2 0 】

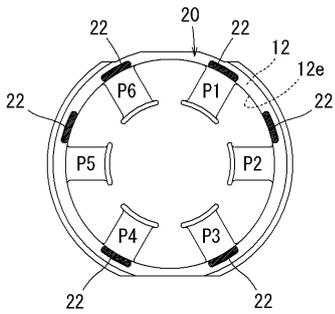
- 1 0 固定子
- 1 2 固定子鉄心
- 2 0 絶縁体
- 2 2 突起 (順方向用、逆方向用)
- 3 1 U 相の巻き線
- 3 2 V 相の巻き線
- 3 3 W 相の巻き線
- 3 1 u U 相の渡り線
- 3 2 v V 相の渡り線
- 3 3 w W 相の渡り線
- P 1 ~ P 6 . . . 磁極

30

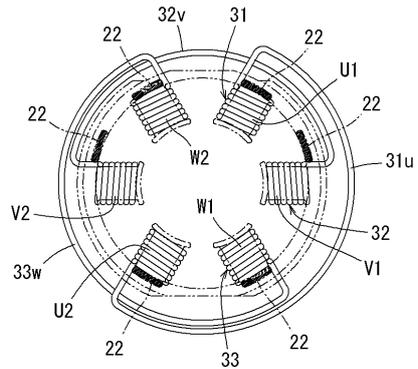
【図1】



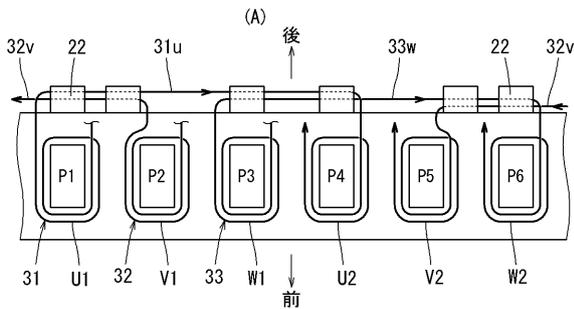
【図2】



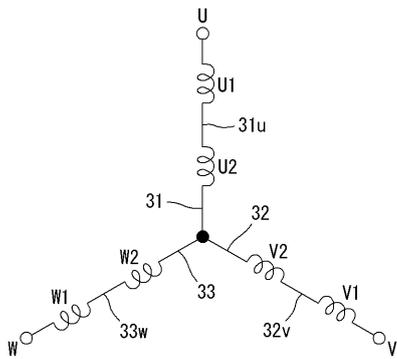
【図3】



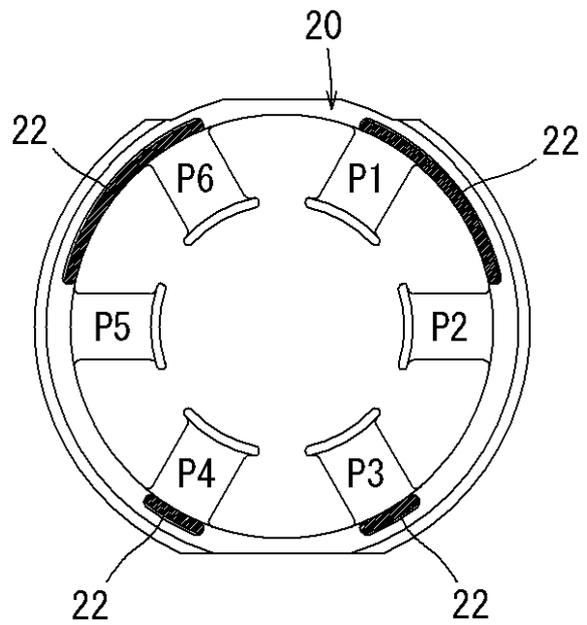
【図4】



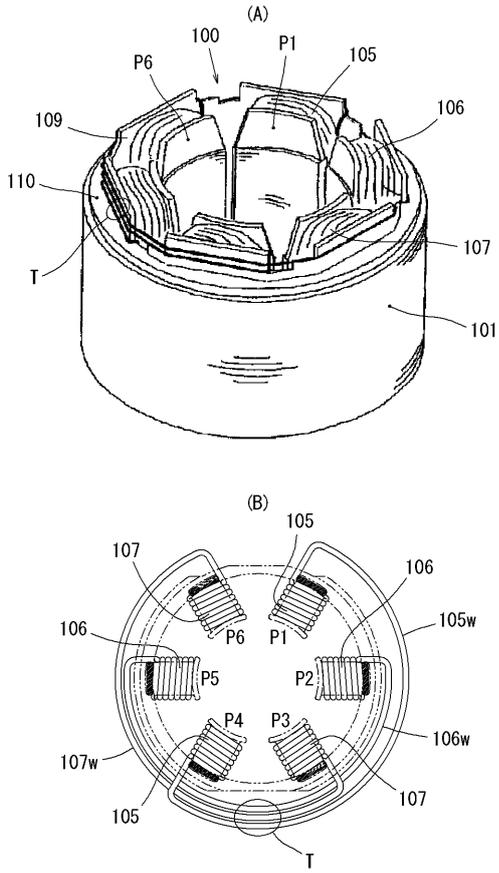
(B)



【図5】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-067701(JP,A)
特開2008-054391(JP,A)
特開2008-054390(JP,A)
特開2008-006562(JP,A)
特開平09-191588(JP,A)
特開昭62-296733(JP,A)
特開2002-325385(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25F	5/00
H02K	3/18
H02K	3/28