

(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2018-50361

(P2018-50361A)

(43) 公開日 平成30年3月29日(2018.3.29)

(51) Int.Cl.

H02K 1/18 (2006.01)

F I

H02K 1/18

E

テーマコード(参考)

5H601

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2016-182846 (P2016-182846)  
 (22) 出願日 平成28年9月20日 (2016.9.20)

(71) 出願人 000000011  
 アイシン精機株式会社  
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地  
 (74) 代理人 110001818  
 特許業務法人R&C  
 (72) 発明者 遠藤 弘樹  
 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内  
 (72) 発明者 河田 寛之  
 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイシン精機株式会社内  
 Fターム(参考) 5H601 AA09 BB11 CC15 DD01 DD11 DD33 HH12 KK25

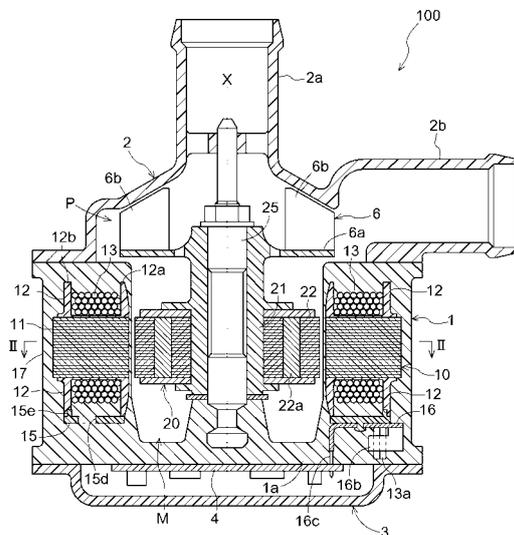
(54) 【発明の名称】 スタータおよびスタータ製造方法

(57) 【要約】

【課題】樹脂でモールドされたスタータを構成する。

【解決手段】環状のヨーク部に形成された複数のティース部の各々にコイル素線13が巻回されたスタータコア11と、スタータコア11と重なり合う位置に配置される環状のプレート15と、プレート15に支持され、スタータコア11から引き出された複数のコイル素線13の端部のうち、複数の端部が接続するターミナル16と、複数のターミナル16の一部を露出させる形態で、スタータコア11とプレート15とを封入した樹脂17とを備えた。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

環状のヨーク部に形成された複数のティース部の各々にコイル素線が巻回されたステータコアと、

前記ステータコアの軸芯に沿う方向視で前記ステータコアの環状部分と重なり合う位置に配置される環状のプレートと、

前記プレートに支持され、前記ステータコアから引き出された複数の前記コイル素線の端部の各々が接続される複数のターミナルと、

複数の前記ターミナルの一部を露出させる形態で、前記ステータコアと前記プレートとを封入した樹脂とを備えているステータ。

10

## 【請求項 2】

複数の前記ティース部のうち、周方向で隣接する位置関係にあるものに巻回された前記コイル素線の間位置に重なる位置において前記プレートに貫通孔が穿設されている請求項 1 に記載のステータ。

## 【請求項 3】

複数の前記ターミナルを個別に係合保持する係合保持部が、各々の前記ターミナルを分離する分離凸部により分離されている請求項 1 又は 2 に記載のステータ。

## 【請求項 4】

前記ヨーク部の外周に沿ってインシュレータが配置され、このインシュレータに対して前記プレートの一部に係合する請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のステータ。

20

## 【請求項 5】

環状のヨーク部に形成された複数のティース部の各々にコイル素線を巻回してステータコアを形成するステータコア形成ステップと、

前記ステータコアの軸芯に沿う方向視で前記ステータコアの環状部分に重なり合う位置に環状のプレートが配置され、このプレートに備えた複数のターミナルの各々に対して前記ステータコアから引き出されたコイル素線の複数の端部を接続する接続ステップと、

複数の前記ターミナルの一部を露出させる形態で、前記ステータコアおよび前記プレートを樹脂に封入するモールドステップとで構成されているステータ製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

30

## 【0001】

本発明は、樹脂でモールドされたステータおよびステータ製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

上記構成のステータとして特許文献 1 には、環状のコアのティース部にコイル素線を巻回してステータコアを構成し、各コイル素線の端部を、ステータコアの端面に配置した環状のプレートの孔部から外部に引き出す形態でステータコアを樹脂にインサートしてステータを作り出す技術が記載されている。

## 【0003】

この特許文献 1 の技術では、コイル素線の露出部分に対してバスバーを接続させるために、樹脂から外部にコイル素線が露出するようにステータコアの全体が樹脂にインサートされている。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2016 82643 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

特許文献 1 に示されるように、インサート成形の技術によりステータコアを樹脂にモー

50

ルディングした構成は、防水性を高める観点から重要である。

【0006】

しかしながら、特許文献1に示される構成は、ティースの数に対応した数の孔部に対してティース部から引き出したコイル素線を挿通するため、工程が複雑化しやすい。また、ステータコアを樹脂によりモールドした後、コイル素線にバスバーを接続する工程では接続箇所が多くなることから改善が望まれる。

【0007】

即ち、このような理由から樹脂でモールドされたステータおよびステータ製造方法が求められる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の特徴は、環状のヨーク部に形成された複数のティース部の各々にコイル素線が巻回されたステータコアと、

前記ステータコアの軸芯に沿う方向視で前記ステータコアの環状部分と重なり合う位置に配置される環状のプレートと、

前記プレートに支持され、前記ステータコアから引き出された複数の前記コイル素線の端部の各々が接続される複数のターミナルと、

複数の前記ターミナルの一部を露出させる形態で、前記ステータコアと前記プレートとを封入した樹脂とを備えている点にある。

【0009】

この特徴構成によると、コイル素線の端部が接続されるターミナルが樹脂から露出する形態となるため、ターミナルを制御基板の配線に直接接続することも可能となる。また、複数のヨーク部に巻回する複数のコイル素線の端子のうち、複数の端部がターミナルに接続するため、例えば、1つのティース部に巻回するコイル素線の端部の全てを樹脂から引き出す構成と比較して、基板やバスバーに接続する部位の数の低減が可能となる。

従って、樹脂でモールドされる有効性を活かしながらコイル素線に対する電氣的な接続を容易にするステータが構成された。

【0010】

他の構成として、複数の前記ティース部のうち、周方向で隣接する位置関係にあるものに巻回された前記コイル素線の間位置に重なる位置において前記プレートに貫通孔が穿設されても良い。

【0011】

これによると、例えば、ステータコアを金型のキャビティに収容して樹脂を充填する際に、プレートのプレート面に直交する方向（環状のステータコアの中心軸に沿う方向）に樹脂が流動する場合には、隣接するティース部に巻回されたコイル素線の間を流れた樹脂をプレートの貫通孔に流せるため、プレートに作用する圧力を低減してプレートの位置を変動させることがない。

【0012】

他の構成として、複数の前記ターミナルを個別に係合保持する係合保持部が、各々の前記ターミナルを分離する分離凸部により分離されても良い。

【0013】

これによると、複数のターミナルを、係合保持部に係合状態で保持することが可能になると共に、保持されたターミナルのうち隣接する位置関係のもの間の分離凸部で分離して配置されるため、ターミナル同士の接近を抑制し、ターミナル絶縁性を高く維持することが可能となる。

【0014】

他の構成として、前記ヨーク部の外周に沿ってインシュレータが配置され、このインシュレータに対して前記プレートの一部が係合しても良い。

【0015】

これによると、インシュレータにプレートの一部が係合することにより夫々の位置関係

10

20

30

40

50

が決まる状態を維持できる。

【0016】

本発明の特徴は、環状のヨーク部に形成された複数のティース部の各々にコイル素線を巻回してステータコアを形成するステータコア形成ステップと、

前記ステータコアの軸芯に沿う方向視で前記ステータコアの環状部分に重なり合う位置に環状のプレートが配置され、このプレートに備えた複数のターミナルの各々に対して前記ステータコアから引き出されたコイル素線の複数の端部を接続する接続ステップと、

複数の前記ターミナルの一部を露出させる形態で、前記ステータコアおよび前記プレートを樹脂に封入するモールドステップとで構成している点にある。

【0017】

この特徴によると、コイル素線の端部が接続するターミナルが樹脂から露出する形態でステータが製造され、ターミナルを制御基板の配線に直接接続することも可能となる。また、複数のティース部に巻回する複数のコイル素線の端子のうち、複数の端部がターミナルに接続するため、例えば、1つのヨーク部に巻回するコイル素線の端部の全てを樹脂から引き出す構成と比較して、基板やバスバーに接続する部位の数の低減が可能となる。

従って、樹脂でモールドする有効性を活かしながらコイル素線に対する電氣的な接続が容易にするステータの製造方法が構成された。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】ウォータポンプの断面図である。

【図2】図1のII-II線断面図である。

【図3】ステータの斜視図である。

【図4】ステータコアとインシュレータとの分解斜視図である。

【図5】ステータの分解斜視図である。

【図6】金型に収容されたステータを示す断面図である。

【図7】ステータの製造方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

〔基本構成〕

図1に示すように、モータ部Mを構成するモータハウジング1と、ポンプ部Pを構成するポンプハウジング2と、モータ部Mによるポンプロータ6の回転を制御する制御ハウジング3とを連結してウォータポンプ100が構成されている。

【0020】

このウォータポンプ100は、自動車等の車両においてエンジンとラジエータとの間で冷却水を循環させるものである。モータ部Mは、図1～図3に示すように、モータハウジング1に一体形成された環状のステータ10と、回転軸芯Xを中心に回転自在に支持されるモータロータ20とを備えている。

【0021】

モータ部Mは、ブラシレスDCモータとして構成されるものであり、ステータ10は三相モータと共通する構造を有している。

【0022】

ポンプハウジング2は、モータハウジング1の一方の端部に連結され、冷却水を吸入する吸入筒2aと、冷却水を送り出す吐出筒2bとを備えて遠心型に構成されている。モータハウジング1において回転軸芯Xと直交する姿勢で形成された隔壁1aからポンプハウジングの吸入筒2aの内部に亘り、回転軸芯Xと同軸芯で支軸25を備え、この支軸25に対して回転自在にモータロータ20が支持されている。

【0023】

モータハウジング1のうち、ポンプハウジング2の反対側に備えたカバー状部材によって制御ハウジング3が構成されている。この制御ハウジング3より内部に制御基板4を備

10

20

30

40

50

えている。また、ポンプロータ6はモータロータ20に一体的に形成され、このポンプロータ6は、ディスク6aに複数のインペラ6bを形成している。

【0024】

〔モータ部〕

図1～図5に示すように、モータ部Mは、モータハウジング1に一体形成された環状のステータ10と、支軸25に回転自在に支持されたモータロータ20とで構成されている。モータロータ20は、樹脂製のロータ本体21の一方の端部に、6つの永久磁石22aを有したロータコア22を備えて構成されている。尚、このロータ本体21の他方の端部には、前述したポンプロータ6のディスク6aが形成されている。

【0025】

ステータ10は、回転軸芯Xを中心とする環状のステータコア11と、回転軸芯Xを中心とする環状のプレート15と、複数(3つ)のターミナル16と、複数のターミナル16の一部を露出させる形態でステータコア11とプレート15とをモールドする樹脂17とで構成されている。プレート15は、回転軸芯Xに沿う方向視において、環状のステータコア11と重なり合う位置に配置される。

【0026】

ステータコア11は、複数の磁性鋼板を積層して形成される分割コア11Sを周方向に複数個(9個)配置して形成されている。各々の分割コア11Sは、外周側のヨーク部11aと、中間のティース部11bと、内周側のフランジ部11cとを有し、絶縁性の樹脂で成るインシュレータ12で覆われている。

【0027】

図4に示すように、インシュレータ12は、各々の分割コア11Sを取り囲むように磁性鋼板の積層方向に配置される2つの部材で構成されている。つまり、2部材で構成されるインシュレータ12のいずれも、ステータ10の内周側に配置されるインナフランジ部12aと、外周側に配置されるアウトフランジ部12bとが一体形成され、インナフランジ部12aとアウトフランジ部12bとの中間にコイル素線13が巻回される。コイル素線13は、絶縁被膜が形成されている。この絶縁皮膜は設定温度を超える加熱により除去され、素線の導体を露出させる性質のものが用いられている。

【0028】

このような構成から、複数個(9個)の分割コア11Sのヨーク部11aの周方向の端面を互いに当接させる状態で、これらを拘束することにより、環状のステータコア11が形成される。

【0029】

特に、1本のコイル素線13を同相の複数のティース部11bに巻回(厳密にはインシュレータ12に巻回)することにより合計3本のコイル素線13が用いられ、3本のコイル素線13のうち、2本のコイル素線13の素線端13a(素線の端部)を一纏めにする状態で、この素線端13aが3箇所から引き出されている。なお、このように引き出した素線端13aをターミナル16に接続することで、Y結線あるいは結線が実現する。

【0030】

図3、図5に示すように、3つのターミナル16は、各々の形状が異なるものであるが銅合金等の良導体の板材をプレス加工することによって、ベース部16aと、コイル接続部16bと、基板接続部16cとが形成されている。また、ベース部16aには保持孔部16dが穿設されている。

【0031】

ベース部16aは平坦に形成されている。コイル接続部16bはベース部16aから直交方向に立ち上がる姿勢で形成され、素線端13aの挿通が可能な挿通空間を有している。基板接続部16cは二股状に形成されている。

【0032】

図3、図5に示すように、プレート15は、回転軸芯Xに沿う方向視でステータコア11の環状部分と重なり合う環状となるように樹脂材で形成される。このプレート15には

10

20

30

40

50

、複数（３つ）のターミナル１６を個別に支持する係合保持部１５ａと、複数の貫通孔１５ｄと、外周を一部切り欠いた位置決部１５ｆとが穿設されている。

【００３３】

係合保持部１５ａは、３つのターミナル１６のベース部１６ａが嵌り込む深さ（ベース部１６ａの厚さに等しい深さ）の凹状に形成され、隣合う位置関係にある係合保持部１５ａの中間位置には分離凸部１５ｂが形成されている。各々の係合保持部１５ａには、３つのターミナル１６の各々の保持孔部１６ｄに挿通する保持軸１５ｇが形成されている。複数の貫通孔１５ｄのうちの一部は、回転軸芯Ｘに沿う方向視で隣接するティース部１１ｂに巻回されたコイル素線１３の中間位置の空間に重なる位置に配置されている。

【００３４】

係合保持部１５ａは、ステータ１０を組み立てる際にターミナル１６の保持孔部１６ｄに挿通しておき、この保持軸１５ｇのうちベース部１６ａから露出する部分を加熱し加圧により大径化する熱カシメに用いられる。

【００３５】

また、プレート１５のうちステータコア１１に対向する面には係合部１５ｅが突出形成されている。インシュレータ１２のうち、アウトフランジ部１２ｂの内周部には係合部１５ｅに係合可能な凹状の被係合部１２ｅが形成されている。

【００３６】

〔ステータの製造方法〕

このウォータポンプ１００のステータ１０は、図７に示すように、ステータコア形成ステップＳ１と、接続ステップＳ２と、モールドステップＳ３とを、この順序で実行して製造される。

【００３７】

ステータコア形成ステップＳ１では、９つの分割コア１１Ｓの各々にインシュレータ１２をセットしてコイル素線１３を巻回すると共に、図５に示す如く、９つの分割コア１１Ｓを環状に配置し、ヨーク部１１ａの周方向の端面を互いに当接させ、これらを拘束する。また、コイル素線１３を巻回する対象として、分割コア１１Ｓに代えて、分割されていない環状のステータコア１１であっても良い。

【００３８】

このステータコア形成ステップＳ１では、ティース部１１ｂにコイル素線１３が巻回された環状のステータコア１１が形成される。また、コイル素線１３を巻回する際には、三相のコイルの同相となる３つのティース部１１ｂに対して１本のコイル素線１３を巻回する。これにより３本のコイル素線１３が用いられる。

【００３９】

特に、コイル素線１３の巻回時には、一方の素線端１３ａ（巻き始めの端部）と他方の素線端１３ｂ（巻き終わりの端部）とを、ステータコア１１の一方側（図３、図５では上側）に引き出しておく。また、３本のコイル素線１３の各々の素線端１３ａのうち２本を纏めておくことにより、Ｙ結線あるいは結線に対応させる。

【００４０】

次に、接続ステップＳ２では、ステータコア１１のうち、素線端１３ａが引き出された側の端部にプレート１５を配置し、図３に示す如く、コイル素線１３の端部をターミナル１６のコイル接続部１６ｂに挿入状態で接続する。

【００４１】

この接続ステップＳ２では、位置決部１５ｆの位置に基づいて回転軸芯Ｘを中心にしたプレート１５の姿勢を適正に設定し、係合部１５ｅをアウトフランジ部１２ｂの被係合部１２ｅに係合させて回転軸芯Ｘに沿う方向でのプレート１５の位置を適正に設定する。

【００４２】

また、プレート１５を配置する際には、３箇所の係合保持部１５ａの各々にターミナル１６を、前述した熱カシメにより予め保持しておき、コイル接続部１６ｂにコイル素線１３の２本の素線端１３ａを纏めて挿通する。尚、ターミナル１６を３箇所の係合保持部

10

20

30

40

50

5 a に支持する作業は、プレート 15 をセットした後でも良い。

【0043】

そして、接続ツールを用い、コイル接続部 16 b を加熱しつつ圧力を作用させることにより、2本の素線端 13 a の絶縁被膜を熱によって除去し、コイル接続部 16 b の内面に圧着状態で導通させる。

【0044】

また、この接続ステップ S2 では、プレート 15 の上面において、2本の素線端 13 a とコイル接続部 16 b との接続を行うため、例えば、接続位置の近傍に端部以外のコイル素線 13 が存在する状況で、コイル素線 13 に対して接続ツールを誤って接触させ、絶縁被膜が溶融する不都合を回避できる。

【0045】

モールドステップ S3 では、図 6 に示すように、ステータコア 11 と、プレート 15 と、ターミナル 16 の一部とを金型 30 のキャビティに収容し、キャビティに樹脂を注入する処理が行われる。

【0046】

このモールドステップ S3 では、ステータコア 11 が配置された部位に対してプレート 15 が配置された端部とは逆側から矢印 In の方向に、溶融状態の樹脂が注入される。この樹脂の注入により図 6 において矢印で示すように樹脂が流動してキャビティに樹脂が充填する。また、樹脂の流動時には、隣合うインシュレータ 12 (ティース部 11 b) に巻回されたコイル素線 13 の中間位置の間隙に樹脂が流れ、プレート 15 の位置に達する。このように樹脂がプレート 15 の位置に達した場合には貫通孔 15 d を通過させるように流れ、樹脂からの圧力がプレート 15 に作用させないように構成されている。

【0047】

このモールドステップ S3 を行うことにより、ステータコア 11 と、プレート 15 と、ターミナル 16 の一部とが、樹脂 17 にモールドされたステータ 10 が形成される。特に、このモールドステップ S3 では、隔壁 1 a に対して支軸 25 を挿入する処理も同時に行われ、これによりモータハウジング 1 が形成される。

【0048】

〔ウォータポンプの組み立て〕

この製造方法により製造されたステータ 10 は、モータハウジング 1 と一体化したものであるため、内部にモータロータ 20 を配置し (ポンプロータ 6 も同時に配置される)、ポンプハウジング 2 を取り付け、樹脂 17 から露出するターミナル 16 の基板接続部 16 c を制御基板 4 のプリント配線にハンダ等で接続し、制御ハウジング 3 を取り付けることによりウォータポンプ 100 が完成する。

【0049】

このように、樹脂 17 でモールドされたステータ 10 が形成されることにより、ターミナル 16 に対して制御基板 4 のプリント配線を直接接続することが可能となるだけでなく、ターミナル 16 が 3 つだけであるため、接続の工程も短時間で完了する。

【0050】

また、接続ステップ S2 では、プレート 15 を用いることにより、接続時の熱が、コイル素線 13 の絶縁被膜を傷める不都合を阻止できる。しかも、樹脂 17 にモールドする際に金型 30 の内部で樹脂が流れる際に、樹脂の圧力でプレート 15 の位置が変動する不都合も解消できる。

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明は、樹脂でモールドされたステータおよびステータ製造方法に利用することができる。

【符号の説明】

【0052】

11 ステータコア

10

20

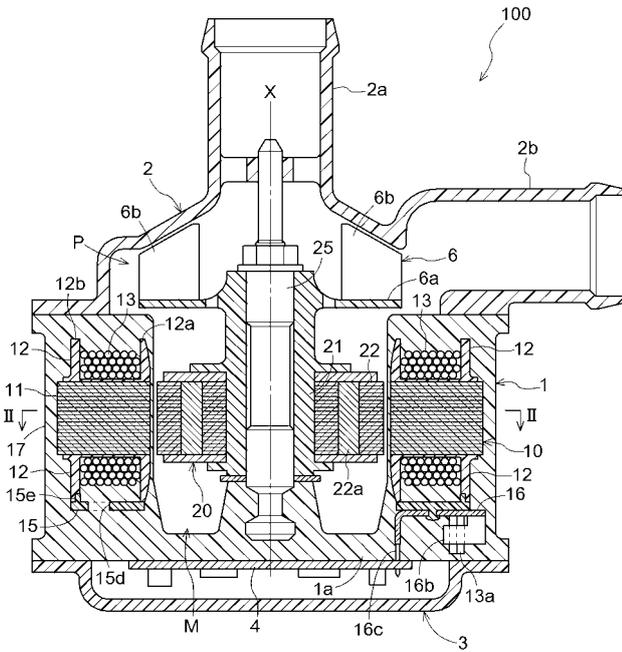
30

40

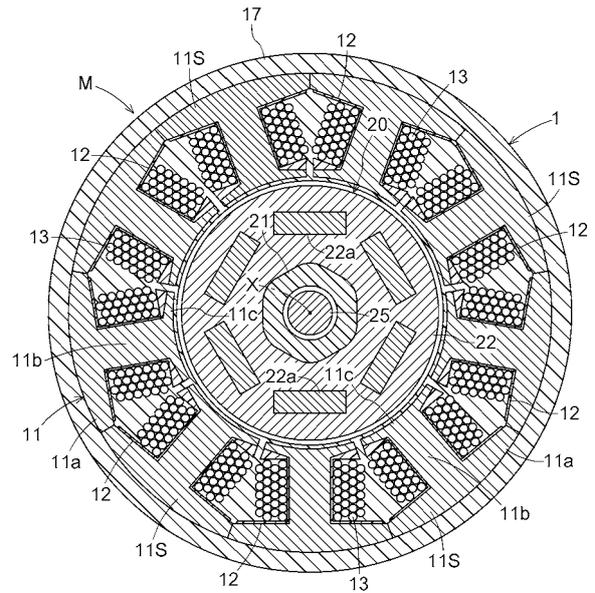
50

- 1 1 a      ヨーク部
- 1 1 b      ティース部
- 1 2        インシュレータ
- 1 3        コイル素線
- 1 3 a      素線端 (素線の端部)
- 1 5        プレート
- 1 5 a      係合保持部
- 1 5 b      分離凸部
- 1 5 d      貫通孔
- 1 6        ターミナル
- 1 7        樹脂
- S 1       ステータコア形成ステップ
- S 2       接続ステップ
- S 3       モールドステップ

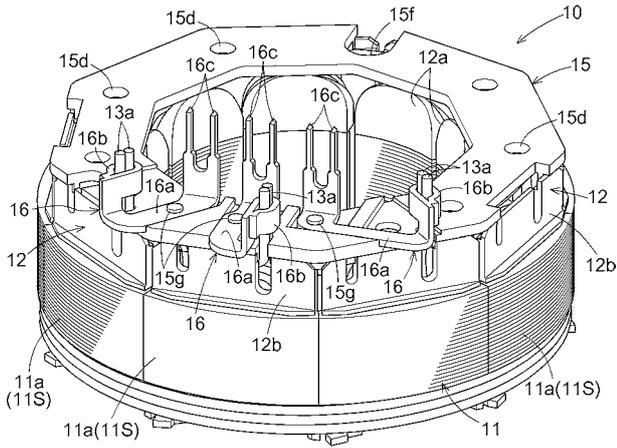
【 図 1 】



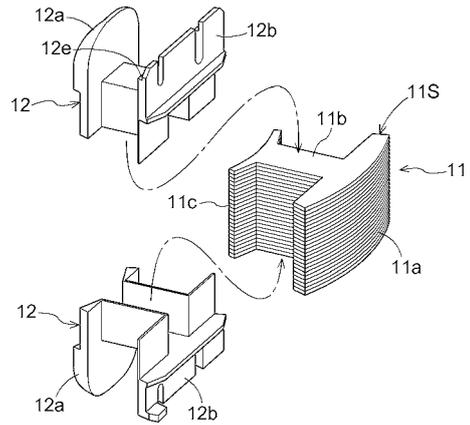
【 図 2 】



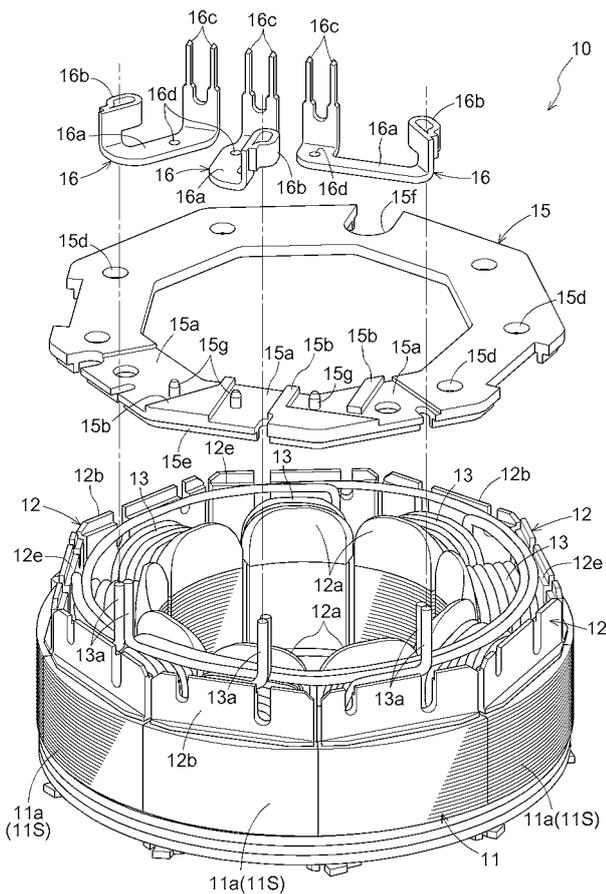
【 図 3 】



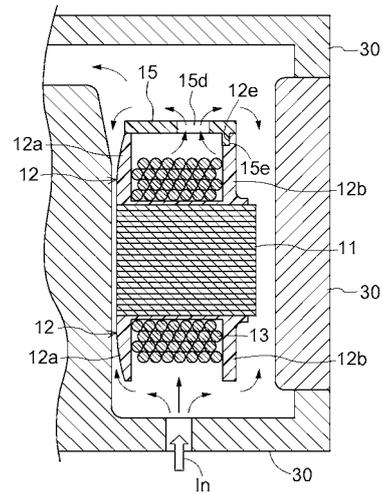
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

