

(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2010-200419

(P2010-200419A)

(43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)

(51) Int.Cl.
H02K 29/08 (2006.01)

F I
H02K 29/08

テーマコード (参考)
5H019

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2009-39983 (P2009-39983)
(22) 出願日 平成21年2月23日 (2009.2.23)

(71) 出願人 000144027
株式会社ミツバ
群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
(74) 代理人 100085637
弁理士 梶原 辰也
(72) 発明者 萩村 将巳
群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
株式会社ミツバ内
(72) 発明者 松井 孝典
群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
株式会社ミツバ内
(72) 発明者 伊藤 秀明
群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
株式会社ミツバ内

最終頁に続く

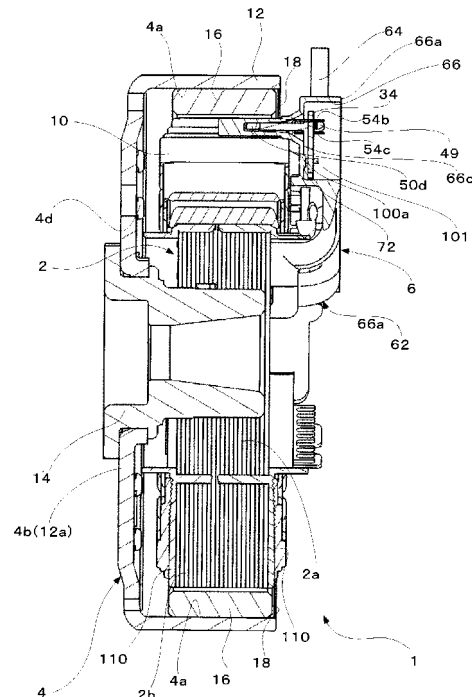
(54) 【発明の名称】 アウタロータ型の回転電機

(57) 【要約】

【課題】容易に製造可能な検出センサを備えたアウタロータ型の回転電機を提供する。

【解決手段】アウタロータ型の回転電機は、磁性材料からなるステータコアと、ステータコアの周りを回転する碗形状のロータと、ステータコア上に配置され、ロータの回転位置を検出する検出センサとを有し、検出センサは、マグネットの磁束を検出する複数のホールICと、複数のホールICと接続される扇形状の基板と、基板に接続されるリード線と、複数のホールICおよび基板を収容する扇形状のセンサケースとを有し、基板には、リード線が挿入される複数の貫通孔が形成されており、センサケースは、リード線が挿入される複数の挿入部を有しており、複数の貫通孔は、複数の挿入部と重なって配置される。リード線が、挿入部によって、基板に形成された貫通孔に案内されるため、検出センサは、容易に製造される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

略 T 字状に形成された複数のティース部を備えた磁性材料からなるステータコアと、前記ステータコアのティース部に巻装されたコイルと、前記ステータコアの周りを回転する碗形状のロータと、前記ロータの内周面に磁極を交互にして配設された複数のマグネットと、前記ステータコア上に配置され、前記ロータの回転位置を検出する検出センサとを有するアウトロータ型の回転電機において、前記検出センサは、略扇状に形成されたセンサケースと、前記センサケース内に収容されるセンサユニットとを有しており、前記センサユニットは、前記マグネットの磁束の方向の切り替わりを検出する複数のホール IC と、前記複数のホール IC が取り付けられる略扇形状のベース部材と、前記ベース部材に固定され、前記複数のホール IC と電気的に接続される扇形状の基板と、前記基板に接続されるリード線とを有しており、前記センサケースの内周面には、前記センサケースから導き出された前記リード線を収束するハウジングが一体的に形成されていることを特徴とするアウトロータ型の回転電機。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載されたアウトロータ型の回転電機において、前記ハウジングは、前記リード線が挿入される第 1 の開口部と、前記第 1 の開口部に挿入されたリード線が引き出される第 2 の開口部と、前記第 1 の開口部に挿入されたリード線を、前記第 2 の開口部に案内するガイド部とを備えたことを特徴とするアウトロータ型の回転電機。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載されたアウトロータ型の回転電機において、前記基板には、前記リード線が挿入される複数の貫通孔が形成されており、前記センサケースの底面には、前記センサケースの内周面に沿って形成された複数の突出片と、前記基板の複数の貫通孔に対応する位置に形成された複数の挿入部とが形成されており、前記リード線は、前記センサケースの底面に形成された挿入部を介して、前記複数の貫通孔に挿入され、前記突出片によって保持されることを特徴とするアウトロータ型の回転電機。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載されたアウトロータ型の回転電機において、前記検出センサは、前記複数のホール IC が取り付けられるベース部材を有しており、前記ベース部材は、扇形状の本体部と、前記本体部から突出形成された 1 対の第 1 の固定部とを有しており、前記基板は、前記ベース部材の第 1 の固定部によって、前記ベース部材の本体部に取り付けられることを特徴とするアウトロータ型の回転電機。

30

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載されたアウトロータ型の回転電機において、前記センサケースは、前記センサケースの底面から突出形成された第 2 の固定部を有しており、前記基板は、前記第 2 の固定部によって、前記センサケースに固定されることを特徴とするアウトロータ型の回転電機。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、自動二輪車のエンジン等に設けられるアウトロータ型の回転電機の技術分野に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般に、自動二輪車のエンジンに設けられるアウトロータ型の回転電機は、エンジンの外壁上に固定されるステータコアと、エンジンのクランクシャフトに固定され、ステータコアの周りを回転するロータと、ステータコアに固定され、ロータの回転位置を検出する検出センサとを有している。ステータコアは、磁性材料からなる複数のコアプレートを積

50

層形成したものであって、円環状に形成された本体部と、本体部から放射状に突出形成されたＴ字形状のティース部とを有しており、ステータコアのティース部には、コイルが巻装されている。ロータは、磁性材料からなる有底円筒状に形成されており、複数のマグネットを有している。検出センサは、複数のホールＩＣと、ホールＩＣが接続された基板とを有している。

【 0 0 0 3 】

基板には、リード線が接続されており、リード線は制御部と電氣的に接続される。したがって、ホールＩＣと制御部は、電氣的に接続される。そのため、ホールＩＣが、ロータに配設されたマグネットの磁束の方向の切り替わりを検出すると、制御部は、信号を生成する。この信号に基づいて、制御部はエンジンを所定のタイミングで点火し、コイルに電流を供給する（例えば、特許文献 1 参照）。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 2 - 2 5 2 9 4 6

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

ところが、前記従来のもものでは、リード線は、各々、基板に形成された貫通孔に挿入される。そのため、作業者は、リード線を基板に挿入し難く、検出センサを容易に製造することができなかつた。

20

【 0 0 0 6 】

そのため、容易に製造可能な検出センサが望まれており、本発明の目的は、この課題を解決する検出センサを備えたアウトロータ型の回転電機を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

請求項 1 に記載された発明は、略Ｔ字状に形成された複数のティース部を備えた磁性材料からなるステータコアと、ステータコアのティース部に巻装されたコイルと、ステータコアの周りを回転する碗形状のロータと、ロータの内周面に磁極を交互にして配設された複数のマグネットと、ステータコア上に配置され、ロータの回転位置を検出する検出センサとを有するアウトロータ型の回転電機において、検出センサは、略扇状に形成されたセンサケースと、センサケース内に収容されるセンサユニットとを有しており、センサユニットは、マグネットの磁束の方向の切り替わりを検出する複数のホールＩＣと、複数のホールＩＣが取り付けられる略扇形状のベース部材と、ベース部材に固定され、複数のホールＩＣと電氣的に接続される扇形状の基板と、基板に接続されるリード線とを有しており、センサケースの内周面には、センサケースから導き出されたリード線を収束するハウジングが一体的に形成されていることを特徴とするアウトロータ型の回転電機である。

30

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に記載された発明は、請求項 1 に記載されたアウトロータ型の回転電機において、ハウジングは、リード線が挿入される第 1 の開口部と、第 1 の開口部に挿入されたリード線が引き出される第 2 の開口部と、第 1 の開口部に挿入されたリード線を、第 2 の開口部に案内するガイド部とを備えたことを特徴とするアウトロータ型の回転電機である。

40

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に記載された発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載されたアウトロータ型の回転電機において、基板には、リード線が挿入される複数の貫通孔が形成されており、センサケースの底面には、センサケースの内周面に沿って形成された複数の突出片と、基板の複数の貫通孔に対応する位置に形成された複数の挿入部とが形成されており、リード線は、センサケースの底面に形成された挿入部を介して、複数の貫通孔に挿入され、突出片によって保持されることを特徴とするアウトロータ型の回転電機である。

【 0 0 1 0 】

50

請求項 4 に記載された発明は、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載されたアウトロータ型の回転電機において、検出センサは、複数のホール IC が取り付けられるベース部材を有しており、ベース部材は、扇形状の本体部と、本体部から突出形成された 1 対の第 1 の固定部とを有しており、基板は、ベース部材の第 1 の固定部によって、ベース部材の本体部に取り付けられることを特徴とするアウトロータ型の回転電機である。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 に記載された発明は、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載されたアウトロータ型の回転電機において、センサケースは、センサケースの底面から突出形成された第 2 の固定部を有しており、基板は、第 2 の固定部によって、センサケースに固定されることを特徴とするアウトロータ型の回転電機である。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によると、リード線は、センサケースに形成された挿入部に挿入することで、基板の貫通孔に挿入される。そのため、作業者は、効率よく、リード線を基板に接続することができ、検出センサは、容易に製造される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明の実施形態における始動発電機の斜視図である。

【図 2】図 1 の始動発電機の A - A 断面図である。

【図 3】図 1 の始動発電機の平面図である。

20

【図 4】始動発電機の分解図である。

【図 5】ステータコアの斜視図である。

【図 6】インシュレータの斜視図である。

【図 7】ロータの内周面部の展開図である。

【図 8】検出センサの背面図である。

【図 9】検出センサの背面斜視図である。

【図 10】検出センサの斜視図である。

【図 11】検出センサの分解斜視図である。

【図 12】センサユニットの分解斜視図である。

【図 13】ベース部材の背面図である。

30

【図 14】センサケースの平面図である。

【図 15】図 14 の B - B 断面図である。

【図 16】図 14 の C - C 断面図である。

【図 17】図 14 の D 部拡大図である。

【図 18】図 14 の E 部拡大図である。

【図 19】図 18 の F - F 断面図である。

【図 20】制御部が生成する信号を示す図である。

【図 21】基板の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

40

次に、本発明のアウトロータ型の回転電機を、始動発電機に適用した場合について、図 1 から図 20 に基づいて説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明の実施形態における始動発電機 1 の斜視図であり、図 2 は、図 1 の始動発電機 1 の A - A 断面図、図 3 は、始動発電機 1 の正面図である。図 1、図 2、図 3 に示されるように、始動発電機 1 は、車両のエンジン（不図示）に固定されるステータコア 2 と、エンジンのクランクシャフト（不図示）に固定されるロータ 4 と、ロータ 4 の回転位置を検出する略扇形状の検出センサ 6 とを有している。

【 0 0 1 6 】

ステータコア 2 は、磁性材料からなる複数のコアプレートを積層し形成されたものであ

50

って、円環状に形成された本体部 2 a と、T 字状に形成された 18 個のティース部 2 b を有しており、ティース部 2 b には、インシュレータ 110 が装着されている。また、ティース部 2 b には、インシュレータ 110 を介して、コイル 10 が巻装されている。

【0017】

エンジンのクランクシャフトに固定されるロータ 4 は、磁性材料からなる碗形状のヨーク 12 と、ヨーク 12 の底面部 12 a に固定されたボス部 14 とを有しており、ロータ 4 の内周面部 4 a には、12 個のマグネット 16 が磁極を交互にして配設されている。

【0018】

不図示の制御部は、ステータコア 2 に巻装されたコイル 10 に電流を供給し、ロータ 4 を回転させる。ロータ 4 は、不図示のエンジンのクランクシャフトに連結されているため、ロータ 4 が回転すると、ロータ 4 に連結されたエンジンのクランクシャフトは回転し、エンジンは、始動される。

【0019】

エンジンの始動後、ロータ 4 がエンジンの回転に伴ってステータコア 2 の周りを回転すると、ステータコア 2 に巻装されたコイル 10 には、誘導起電力が生じる。なお、マグネット 16 は、マグネットカバー 18 によって保護されており、マグネットカバー 18 は、ロータ 4 の底面部 4 b に形成されたエンボス 4 d によってカシメ固定されている。

【0020】

検出センサ 6 は、検出センサ 6 の内周面部 6 a から突出形成された支持部 6 2 と、検出センサ 6 の外周面部 6 b から突出形成された支持部 6 4 とを有している。支持部 6 2 は、不図示の螺子等によって、ステータコア 2 の本体部 2 a に固定され、支持部 6 4 は、不図示のボルト等によって、車両のエンジンに固定される。すなわち、検出センサ 6 は、支持部 6 2 を介してステータコア 2 の本体部 2 a に固定され、支持部 6 4 を介して車両のエンジンに固定される。

【0021】

検出センサ 6 は、検出センサ 6 の外側の底面部 6 d に突出形成された脚部 80 a、80 b、80 c、80 d を有し、脚部 80 a、80 b、80 c、80 d は、各々、ホール IC 50 a、50 b、50 c、50 d を収容する。脚部 80 a、80 b、80 c、80 d は、各々、ステータコア 2 のティース部 2 b の間に配され、ロータ 4 の内周面部 4 a に対向して配置される。なお、ホール IC 50 a、50 b、50 c、50 d は、検出センサ 6 に注入された充填材 150 によって保護されている。ロータ 4 がステータコア 2 の周りを回転すると、各ホール IC 50 a、50 b、50 c、50 d は、マグネット 16 から生じる磁束の方向の切り替わりを検出し、検出センサ 6 は、ロータ 4 の回転位置を検出する。ホール IC 50 a、50 b、50 c、50 d は、ロータ 4 の内周面部 4 a に配設されたマグネット 16 の磁界そのものを検出するため、検出センサ 6 は、ロータ 4 の回転位置を正確に検出する。さらに、従来のように、ロータ 4 のボス部 14 に、マグネット 16 を設ける必要がない。そのため、ボス部 14 の軸長は短縮され、部品点数は削減される。さらに、エンジンが所定のタイミングで点火されるため、エンジンの出力は増加し、燃料の消費は低減する。

【0022】

また、ホール IC 50 a、50 b、50 c、50 d は、各々、脚部 80 a、80 b、80 c、80 d に収容されているため、ステータコア 2 のティース部 2 b の間に配される。そのため、各ホール IC 50 a、50 b、50 c、50 d は、励磁されたコイル 10 が発生する磁界の影響を受けることはない。したがって、ホール IC 50 a、50 b、50 c、50 d は、マグネット 16 から生じる磁束の方向の切り替わりを確実に検出する。

【0023】

各ホール IC 50 a、50 b、50 c、50 d は、リード線 100 a と電氣的に接続され、リード線 100 a は、保護チューブ 102 a によって被覆されている。同様に、コイル 10 は、リード線 100 b と電氣的に接続され、リード線 100 b は、保護チューブ 102 b によって被覆されている。保護チューブ 102 a、102 b は、ステータコア

10

20

30

40

50

2に固定される保持部材130によって保持されている。リード線100a、100bは、保護チューブ102a、102bを介して保持部材130に保持され、ロータ4の外側へ引き出され、制御部と接続される。なお、保持部材130は、平板状の金属板をプレス加工などによって形成されたものであり、ステータコア2に螺入される螺子132によって、ステータコア2に固定されている。

【0024】

図4はステータコア2の本体部2aから検出センサ6を取り外した状態を示す正面図である。図5は、ステータコアの斜視図であって、図6は、インシュレータの斜視図である。

【0025】

検出センサ6の外側の底面部6dに突出形成された脚部80a、80b、80c、80dは、検出センサ6の外側の底面部6dから突出形成された基端部82と、基端部82から延出形成された中間部84と、中間部84から延出形成された先端部86とを有している。基端部82の幅は、中間部84の幅よりも大きく形成されており、先端部86の幅は、中間部84の幅と同一に形成されている。また、脚部80a、80b、80c、80dの先端部86は、中間部84の厚さと同一の厚さで形成された厚肉部86aと、厚肉部86aの厚さよりも薄く形成された1対の薄肉部86bとを有している。なお、厚肉部86aは、中間部84の幅よりも狭く形成され、1対の薄肉部86bの間に配されている。

【0026】

ステータコア2は、円環状に形成された本体部2aと、本体部2aから放射状に突出形成された18個のティース部2bとを有しており、ティース部2bは、平面視T字状に形成されている。ティース部2bには、インシュレータ110が装着される。そのため、コイル10は、インシュレータ110を介して、ティース部2bに巻装されている。なお、ティース部2bに巻装されたコイル10には、ワニス材等が塗布されているため、コイル10は、ティース部2bに確実に固定される。

【0027】

ティース部2bの先端部3aの両端には、切り欠き部3cが形成されており、ティース部2bの先端部3bの一端には、切り欠き部3cが形成されている。なお、各切り欠き部3cは、互いに対向して配置されている。すなわち、ティース部2bに形成された切り欠き部3cは、4個の受容部140a、140b、140c、140dを形成する。受容部140a、140b、140c、140dには、各々、検出センサ6の脚部80a、80b、80c、80dが挿入される。

【0028】

なお、ステータコア2の本体部2aには、貫通孔2cが形成されており、貫通孔2cにはボルト(不図示)が挿入される。ボルトは、エンジンのケースに形成されたボルト孔(不図示)に螺入され、ステータコア2は、エンジンのケースに固定される。

【0029】

脚部80a、80b、80c、80dの中間部84の両端には、リブ84aが形成されており、脚部80a、80b、80c、80dの先端部86には、厚肉部86aと薄肉部86bとが形成されている。脚部80a、80b、80c、80dが、受容部140a、140b、140c、140dに挿入されると、厚肉部86aは、ティース部2bの間に配される。受容部140a、140b、140c、140dの一方の面は、中間部84に形成されたリブ84aに当接し、受容部140a、140b、140c、140dの他方の面は、先端部86に形成された薄肉部86bに当接する。したがって、受容部140a、140b、140c、140dに脚部80a、80b、80c、80dが挿入されると、検出センサ6は、傾倒することはない。

【0030】

インシュレータ110は、樹脂などの絶縁材料からなる絶縁部材であって、円環状に形成された壁部112と、壁部112の外周面から放射状に突出形成された18個のティース保護部114とを有している。ティース保護部114は、先端部114a、114bと

10

20

30

40

50

、本体部 1 1 4 c とを有しており、ステータコア 2 のティース部 2 b と略同一の形状に形成されている。なお、ティース保護部 1 1 4 の本体部 1 1 4 c には、多数の溝部 1 1 4 d が形成されている。そのため、ステータコア 2 の各ティース部には、コイル 1 0 が均一に巻装される。

【 0 0 3 1 】

また、ティース保護部 1 1 4 の先端部 1 1 4 a の両端には、テーパ形状の切り欠き部 1 1 6 が形成されており、ティース保護部 1 1 4 の先端部 1 1 4 b の一端には、テーパ形状の切り欠き部 1 1 6 が形成されている。先端部 1 1 4 a、1 1 4 b に形成された切り欠き部 1 1 6 は、互いに対向して配置されている。コイル 1 0 は、テーパ形状の切り欠き部 1 1 6 に沿って、各ティース部 2 b に巻装されるため、作業者は、コイル 1 0 を効率よくステータコア 2 のティース部 2 b に巻装することができる。また、テーパ形状の切り欠き部 1 1 6 は、先端部 1 1 4 a、1 1 4 b を補強し、インシュレータ 1 1 0 の剛性は向上する。

10

【 0 0 3 2 】

インシュレータ 1 1 0 の壁部 1 1 2 の内周面には、平板部 1 1 5 が形成されており、平板部 1 1 5 は、端子 1 2 0 を含んでモールド成形されている。なお、端子 1 2 0 には、ステータコア 2 に巻装されたコイル 1 0 が接続される。

【 0 0 3 3 】

平板部 1 1 5 に固定された端子 1 2 0 は、インシュレータ 1 1 0 の壁部 1 1 2 によって囲繞されているため、ティース部 2 b に巻装されるコイル 1 0 と接触することはない。したがって、コイル 1 0 の巻線作業は、自動化される。

20

【 0 0 3 4 】

図 7 は、ロータ 4 の内周面部 4 a の展開図である。ロータ 4 の内周面部 4 a に配設されたマグネット 1 6 は、N 極に着磁された 6 個のマグネット 1 6 a と、S 極に着磁された 5 個のマグネット 1 6 b と、N 極に着磁された磁極部 1 6 0 と S 極に着磁された磁極部 1 6 2 とを備えた 1 個のマグネット 1 6 c とを有している。なお、マグネット 1 6 c の磁極部 1 6 0 は、マグネット 1 6 c の一端に形成され、ホール IC 5 0 a が配置された位置 M 1 と、ホール IC 5 0 b、5 0 c、5 0 d が配置された位置 M 2 との間に配される。

【 0 0 3 5 】

また、磁極部 1 6 2 の軸方向の長さは、磁極部 1 6 0 の軸方向の長さよりも充分長く設定されている。本実施の形態において、磁極部 1 6 2 は、磁極部 1 6 0 の軸方向の長さのおよそ 8 倍の長さを有している。なお、マグネット 1 6 c に形成された磁極部 1 6 2 の軸方向の長さは、マグネット 1 6 c の磁極部 1 6 0 の軸方向の長さよりも、十分に大きく形成されていれば良い。

30

【 0 0 3 6 】

ホール IC 5 0 a は、ロータ 4 の開口周縁部 4 c に近接した位置 M 1 に配置されるため、マグネット 1 6 a、1 6 b、1 6 c の一端から生じた磁束の方向の切り替わりを検出する。ホール IC 5 0 b、5 0 c、5 0 d は、マグネット 1 6 a、1 6 b、1 6 c に対向する位置 M 2 に配置されているため、マグネット 1 6 a、1 6 b、1 6 c の中央から生じた磁束の方向の切り替わりを検出する。

40

【 0 0 3 7 】

図 8 は、検出センサ 6 の背面図であり、図 9 は検出センサ 6 の背面斜視図である。検出センサ 6 は、略扇状に形成されており、検出センサ 6 の外周面部 6 b には、支持部 6 4 が形成され、検出センサ 6 の内周面部 6 a には、支持部 6 2 とハウジング 6 8 とが形成されている。支持部 6 2 は、検出センサ 6 の内周面部 6 a から突出形成された 1 対の腕部 6 2 a、6 2 b と、1 対の腕部 6 2 a、6 2 b を連結する連結部 6 2 c とを有しており、連結部 6 2 c は、螺子などの締結部材によって、ステータコア 2 の本体部 2 a に固定される。また、ハウジング 6 8 は、腕部 6 2 a に向かって開口形成された開口部 6 8 a (第 1 の開口部) と、脚部 8 0 a の延出方向に向かって開口形成された開口部 6 8 b (第 2 の開口部) と、開口部 6 8 a と開口部 6 8 b とを繋ぐガイド部 6 8 c と、台形状に形成された壁部

50

68dとを有している。なお、ハウジング68に形成されたガイド部68cは、屈曲形成されており、検出センサ6の外側の底面部6dに対して傾斜している。したがって、ホールIC50a、50b、50c、50dと電氣的に接続されるリード線100aは、腕部62aを跨いで開口部68aに挿入され、ガイド部68cに沿って開口部68bに案内される。

【0038】

また、検出センサ6の外側の底面部6dは、検出センサ6の内周面部6aに沿って形成された6個の挿入部72と7個の突出片92a、92bとを有しており、各挿入部72には、開口部68bに案内されたリード線100aが挿入される。なお、挿入部72は、検出センサ6の外側の底面部6dに対してテーパ状に形成された面取り部72bを有している。そのため、リード線100aは、スムーズに挿入部72に挿入される。

10

【0039】

検出センサ6の外側の底面部6dに形成された1対の突出片92aは、各々、1個のリブ93を有しており、5個の突出片92bは、各々、2個のリブ93を有している。また、5個の突出片92bは、1対の突出片92aの間に等間隔に配されている。そのため、突出片92a、92bに形成されたリブ93は、互いに向かい合って配置される。各挿入部72に挿入されたリード線100aは、各々、突出片92a、92bの間に配され、リブ93によって押しつぶされる。リード線100aは、突出片92a、92bによって確実に保持されるため、挿入部72から抜け落ちることはない。

【0040】

図10は、検出センサ6の斜視図であり、検出センサ6に充填される充填材150は取り除かれている。また、図11は、検出センサ6の分解斜視図である。図12は、センサユニット32の分解斜視図であり、図13は、ベース部材42の背面図である。

20

【0041】

図10に示されるように、検出センサ6は、略扇状に形成されたセンサケース60と、センサケース60に収容されるセンサユニット32とを有している。センサケース60は、センサユニット32を収容するセンサユニット収容部66を有しており、センサユニット収容部66の内側の底面部66cには、1対の固定部70が突出形成されている。

【0042】

図11に示されるように、センサユニット32は、略扇状に形成された基板34と、基板34に固定された略扇形状のベース部材42と、ベース部材42に取り付けられた4個のホールIC50a、50b、50c、50dとを有している。なお、基板34には、1対の貫通孔36と、1対の貫通孔39とが形成されており、貫通孔36には、ベース部材42に形成された固定部49が挿入され、貫通孔39には、固定部70が挿入される。これによって、センサユニット32は、センサユニット収容部66内に固定される。

30

【0043】

図12に示されるように、基板34は、略扇形状に形成されており、基板34の内周部34aには、6個の貫通孔38が形成されており、基板34の外周部34bには、貫通孔35a、35b、35cが、各々、4個ずつ形成されている。なお、前述したように、基板34に形成された貫通孔36には、ベース部材42に形成された固定部49が挿入され、基板34に形成された貫通孔39には、センサケース60に形成された固定部70が挿入される。

40

【0044】

4個のホールIC50a、50b、50c、50dは、各々、マグネット16の磁束の方向の切り替わりを検出するセンサ素子52と、センサ素子52から延出する3本のリード54a、54b、54cとを有している。なお、ホールIC50aの3本のリード54a、54b、54cの長さは、ホールIC50b、50c、50dのリード54a、54b、54cの長さに比べて短い。

【0045】

図12、図13に示されるように、ベース部材42は、略扇形状の本体部44と、本体

50

部 4 4 の一方の平面から突出形成された 4 個のホルダ片 4 6 a、4 6 b、4 6 c、4 6 d と、他方の平面から突出形成された固定部 4 9 とを有している。ホルダ片 4 6 a、4 6 b、4 6 c、4 6 d は、各々、本体部 4 4 の一方の平面から突出形成された基端部 4 7 a と、基端部 4 7 a から延出形成された先端部 4 7 b とを有しており、先端部 4 7 b の幅は、基端部 4 7 a の幅よりも狭く形成されている。なお、各ホルダ片 4 6 a、4 6 b、4 6 c、4 6 d には、ホール IC 5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d が取り付けられる。

【 0 0 4 6 】

ホルダ片 4 6 a の先端部 4 7 b の長さは、ホルダ片 4 6 b、4 6 c、4 6 d の先端部 4 7 b の長さよりも短く形成されている。そのため、ホール IC 5 0 a は、ホール IC 5 0 b、5 0 c、5 0 d が配置された位置よりも、基板 3 4 に近接した位置に配される。そのため、図 7 で示したように、ホール IC 5 0 a は、ロータ 4 の開口周縁部 4 c に近接した位置 M 1 に配置され、ホール IC 5 0 b、5 0 c、5 0 d は、マグネット 1 6 a、1 6 b、1 6 c に対向する位置 M 2 に配置される。

10

【 0 0 4 7 】

さらに、ベース部材 4 2 の本体部 4 4 は、切り欠き部 4 5 a、4 5 b、4 5 c を、各々、4 個ずつ有しており、各切り欠き部 4 5 a、4 5 b、4 5 c は、基板 3 4 に形成された貫通孔 3 5 a、3 5 b、3 5 c と重なって配置される。そのため、ホルダ片 4 6 a、4 6 b、4 6 c、4 6 d に取り付けられたホール IC 5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d のリード 5 4 a、5 4 b、5 4 c は、ベース部材 4 2 に形成された切り欠き部 4 5 a、4 5 b、4 5 c を介して、基板 3 4 に形成された貫通孔 3 5 a、3 5 b、3 5 c に挿入される。

20

【 0 0 4 8 】

なお、各ホルダ片 4 6 a、4 6 b、4 6 c、4 6 d には、切り欠き部 4 5 a、4 5 b、4 5 c に対応する溝部 4 8 a、4 8 b、4 8 c が形成されている。したがって、ホール IC 5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d のリード 5 4 a、5 4 b、5 4 c は、各々、溝部 4 8 a、4 8 b、4 8 c 内に埋没されるため、ホルダ片 4 6 a、4 6 b、4 6 c、4 6 d は、大型化することはない。

【 0 0 4 9 】

また、基板 3 4 の内周部 3 4 a に形成された 6 個の貫通孔 3 8 は、各々、距離 L 1 だけ離れて等間隔に配置されている。同様にして、センサケース 6 0 に形成された 6 個の挿入部 7 2 は、各々、距離 L 1 だけ離れて等間隔に形成されている。そのため、センサユニット収容部 6 6 にセンサユニット 3 2 が固定されると、基板 3 4 に形成された貫通孔 3 8 は、各々、挿入部 7 2 と重なって配置される。

30

【 0 0 5 0 】

そして、前述したように、挿入部 7 2 には、リード線 1 0 0 a が挿入される。挿入部 7 2 は、センサユニット収容部 6 6 の内側の底面部 6 6 c から、わずかに盛り上がり形成された隆起部 7 2 a を有している。そのため、挿入部 7 2 と基板 3 4 との間には、わずかの隙間しか形成されない。したがって、検出センサ 6 の外側の底面部 6 d から挿入部 7 2 に挿入されたリード線 1 0 0 a は、基盤 3 4 に形成された貫通孔 3 8 に挿入される。

【 0 0 5 1 】

基板 3 4 に形成された貫通孔 3 5 a、3 5 b、3 5 c に挿入された各リード 5 4 a、5 4 b、5 4 c は、ハンダにて基板 3 4 と電氣的に接続される。同様にして基板 3 4 に形成された貫通孔 3 8 に挿入されたリード線 1 0 0 a は、ハンダにて基板 3 4 と電氣的に接続される。すなわち、リード 5 4 a、5 4 b、5 4 c と、リード線 1 0 0 a とは、各々、電氣的に接続される。

40

【 0 0 5 2 】

なお、前述したように、センサユニット 3 2 は、ベース部材 4 4 に形成された固定部 4 9 と、センサケース 6 0 に形成された固定部 7 0 とによって、センサケース 6 0 に固定されている。すなわち、作業者は、センサユニット 3 2 を支持することなく、リード 5 4 a、5 4 b、5 4 c と基板 3 4 とのハンダ付け作業および、リード線 1 0 0 a と基板 3 4 とのハンダ付け作業を行うことができる。

50

【 0 0 5 3 】

センサユニット収容部 6 6 の内側の底面部 6 6 c には、1 対の台座部 7 4 が形成されている。センサユニット収容部 6 6 に配される基板 3 4 の外周部 3 4 b は、ベース部材 4 2 の本体部 4 4 によって支持され、基板 3 4 の内周部 3 4 a は、台座部 7 4 によって支持される。台座部 7 4 の高さは、ベース部材 4 2 の本体部 4 4 の厚さと等しいため、センサユニット 3 2 は、センサユニット収容部 6 6 内に安定して配置される。

【 0 0 5 4 】

さらに、図 1 に示されるように、リード線 1 0 0 a は、挿入部 7 2 を介して基板 3 4 に接続される。そのため、リード線 1 0 0 a と基板 3 4 との接続部 1 0 1 は、センサユニット収容部 6 6 の内側の底面部 6 6 c と基板 3 4 との間に配されない。したがって、基板 3 4 は、センサユニット収容部 6 6 の内側の底面部 6 6 c に近接して配置される。すなわち、ホール IC 5 0 b、5 0 c、5 0 d は、マグネット 1 6 の中央に近接して配置され、マグネット 1 6 の磁束の方向の切り替わりを確実に検出する。

10

【 0 0 5 5 】

図 1 4 は、センサケース 6 0 の正面図であり、図 1 5 は、脚部 8 0 a の断面図であり、図 1 6 は、脚部 8 0 b、8 0 c、8 0 d の断面図である。図 1 7 は、凹部 8 8 の拡大図である。図 1 8 は、挿入部 7 2 の拡大図であり、図 1 9 は、挿入部 7 2 の断面図である。

【 0 0 5 6 】

図 1 5、図 1 6 に示されるように、センサケース 6 0 に形成された脚部 8 0 a、8 0 b、8 0 c、8 0 d の基端部 8 2 は、各々、凹部 8 8 を有しており、中間部 8 4 は、各々、凹部 9 0 を有している。凹部 8 8 は、センサユニット収容部 6 6 の内側の底面部 6 6 c に向かって開口形成されており、凹部 9 0 は、凹部 8 8 の底面部 8 8 a に向かって開口形成されている。したがって、センサユニット収容部 6 6 にセンサユニット 3 2 が固定されると、ホール IC 5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d は、凹部 9 0 内に挿入される。なお、凹部 8 8 の開口部 8 8 b の開口面積は、凹部 9 0 の開口部 9 0 b の開口面積よりも大きい。

20

【 0 0 5 7 】

凹部 8 8 の壁部 8 8 c は、センサユニット収容部 6 6 の内側の底面部 6 6 c に対して傾斜して形成されている。そのため、各ホール IC 5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d は、各々、凹部 8 8 の壁部 8 8 c に沿って、凹部 9 0 内に挿入される。すなわち、作業者は、容易にホール IC 5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d を、凹部 9 0 内に配することができる。

30

【 0 0 5 8 】

また、図 1 7 に示されるように、凹部 9 0 には、2 個のリブ 9 1 a が形成されている。そのため、凹部 9 0 内に挿入されたホール IC 5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d は、所定の位置に配置される。

【 0 0 5 9 】

脚部 8 0 a 内に形成されたリブ 9 1 a の長さは、脚部 8 0 b、8 0 c、8 0 d 内に形成されたリブ 9 1 a の長さよりも長く形成されている。そのため、ホール IC 5 0 a を、ロータ 4 の開口周縁部 4 c に近接した位置 M 1 上に配置した場合であっても、ホール IC 5 0 a は、リブ 9 1 a に当接するため、所定の位置に配置される。

40

【 0 0 6 0 】

前述したように、センサユニット収容部 6 6 内には、充填材 1 5 0 が注入される。図 1 7 に示されるように、センサユニット収容部 6 6 に形成された凹部 8 8 は、幅 W 1 を有しており、図 1 3 に示されるように、ベース部材 4 2 の本体部 4 4 は、凹部 8 8 の幅 W 1 よりも狭い幅 W 2 を有している。そのため、ホール IC 5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d が、凹部 9 0 内に配されても、凹部 8 8 の開口部 8 8 b は、ベース部材 4 2 の本体部 4 4 によって覆われることはない。したがって、センサユニット収容部 6 6 に注入される充填材 1 5 0 は、ベース部材 4 2 によって阻害されることなく、凹部 9 0 内に注入される。

【 0 0 6 1 】

前述したように、リード 5 4 a、5 4 b、5 4 c は、ホルダ片 4 6 a、4 6 b、4 6 c、4 6 d に形成された溝部 4 8 a、4 8 b、4 8 c 内に埋没されるため、ホルダ片 4 6 a

50

、46b、46c、46dは、大型化しない。さらに、凹部90には、3個の溝部91bが形成されている。したがって、ホルダ片46a、46b、46c、46dは、凹部90を密閉することなく、凹部90内に配置される。そのため、充填材150は、ホルダ片46a、46b、46c、46dによって阻害されることなく、凹部90内に注入される。
【0062】

図18、図19に示されるように、センサケース60に形成された挿入部72には、6個のリブ73が等間隔に形成されている。そのため、リード線100aは、リブ73によって押し潰されながら、挿入部72に挿入される。リード線100aがリブ73によって押し潰されると、リード線100aは変形し、リブ73の間の隙間に侵入する。そのため、センサユニット収容部66に注入された充填材は、挿入部72を通過して、センサケース60の外部へ漏洩することはない。

10

【0063】

また、前述したように、リード線100aは、検出センサ6の外側の底面部6dから、挿入部72を介して、基板34に接続される。そのため、リード線100aは、センサユニット収容部66の開口周縁部66aを跨ぐことはない。したがって、充填材150は、リード線100aを伝って、検出センサ6の外部へと漏洩することはない。

【0064】

さらに、図18、図19に示されるように、リブ73は三角錐状に形成されているため、リード線100aを挿入部72に挿入する際に、リード線100aとリブ73との接触面積は、小さくなる。したがって、作業者は、効率よく、リード線100aを挿入部72に挿入することができる。

20

【0065】

また、図12で示したように、ベース部材42の略中央には、半円形状の切り欠き部45dが形成されており、ベース部材42に固定される基板34の略中央には、貫通孔37が形成されている。基板34に形成された貫通孔37は、ベース部材42に形成された切り欠き部45dと重なって配置されるため、センサユニット収容部66の内側の底面部66cは、切り欠き部45dと貫通孔37とを介して、露出している。したがって、センサケース60の内側の底面部66cと、センサユニット32との間に蓄積される空気は、切り欠き部45dに重なって配置された貫通孔37を介して、センサケース60の外部に輩出される。すなわち、センサユニット32とセンサユニット収容部66の内側の底面部66cとの間に空気が溜まらないため、センサユニット32は、充填材150によって、確実に保護される。

30

【0066】

図20は、制御部が生成する信号の波形を示す図である。

【0067】

前述したように、ホールIC50a、50b、50c、50dのリード54a、54b、54cは、基板32を介して、リード線100aと電氣的に接続されており、リード線100aは、制御部と電氣的に接続している。そのため、ホールIC50a、50b、50c、50dが、マグネット16a、16b、16cから生じた磁束の方向の切り替わりを検出すると、図20に示されるように、制御部は、信号S1、S2、S3、S4を生成する。

40

【0068】

すなわち、マグネット16bから生じた磁束を検出していたホールIC50a、50b、50c、50dが、マグネット16aから生じた磁束を検出すると、制御部は、信号S1、S2、S3、S4のレベルをハイに変化させる。また、マグネット16aから生じた磁束を検出していたホールIC50a、50b、50c、50dが、マグネット16bから生じた磁束を検出すると、制御部は、信号S1、S2、S3、S4のレベルをローに変化させる。

【0069】

また、マグネット16aから生じた磁束を検出していたホールIC50b、50c、5

50

0 d が、マグネット 1 6 c から生じた磁束を検出すると、制御部は、信号 S 2、S 3、S 4 のレベルをローに変化させる。また、マグネット 1 6 c から生じた磁束を検出していたホール IC 5 0 b、5 0 c、5 0 d が、マグネット 1 6 a から生じた磁束を検出すると、制御部は、信号 S 2、S 3、S 4 のレベルをハイに変化させる。

【0070】

しかしながら、ホール IC 5 0 a は、ロータ 4 の開口周縁部 4 c に近接した位置 M 1 上に配置されるため、マグネット 1 6 a、1 6 b、1 6 c の一端から生じた磁束の方向の切り替わりを検出する。また、マグネット 1 6 c の一端に形成された磁極部 1 6 0 は、隣接するマグネット 1 6 a の磁極と同一の N 極で着磁されている。マグネット 1 6 a から生じた磁束を検出していたホール IC 5 0 a が、マグネット 1 6 c から生じた磁束を検出しても、制御部は、信号 S 1 のレベルを変化させない。同様に、マグネット 1 6 c から生じた磁束を検出していたホール IC 5 0 a が、マグネット 1 6 a から生じた磁束を検出しても、制御部は、信号 S 1 のレベルを変化させない。

10

【0071】

すなわち、マグネット 1 6 a から生じた磁束を検出していたホール IC 5 0 a が、マグネット 1 6 c から生じた磁束を検出するタイミング T 1 と、マグネット 1 6 c から生じた磁束を検出していたホール IC 5 0 a が、マグネット 1 6 a から生じた磁束を検出するタイミング T 2 との間において、制御部は、信号 S 1 のレベルをローに変化させない。そして、制御部は、タイミング T 1 とタイミング T 2 の間で、信号 S 3 のレベルをハイに変化させたタイミング T 3 に基づいて、エンジンを点火する。

20

【0072】

また、本実施の形態である始動発電機 1 は、三相交流式のブラシレスモータであるため、ホール IC 5 0 b、5 0 c、5 0 d は、各々、V 相、W 相、U 相のコイル 1 0 と対応して配置される。そのため、制御部は、ホール IC 5 0 b、5 0 c、5 0 d がマグネット 1 6 の磁束の方向の切り替わりを検出すると、信号 S 2、S 3、S 4 を生成し、V 相、W 相、U 相のコイル 1 0 に対応させる。そして、制御部は、コイル 1 0 に対するロータ 4 の位置を検出し、所定のタイミングで、各相のコイル 1 0 へ電流を供給することにより、始動発電機 1 を駆動する。

【0073】

また、本実施の形態において、基板 3 4 の略中央に形成された貫通孔 3 7 は、左右対称の円状に形成されている。しかしながら、図 2 1 に示されるように、貫通孔 1 7 0 の形状は、左右非対称の半円状に形成されても良い。このように構成することで、作業者は、基板 3 4 を裏返しにてベース部材 4 2 に組み付けることができなくなるため、センサユニット 3 2 は、効率よく生産される。

30

【符号の説明】

【0074】

- 1 始動発電機
- 2 ステータコア
- 2 a 本体部
- 2 b ティース部
- 2 c 貫通孔
- 3 a、3 b 先端部
- 3 c 切り欠き部
- 4 ロータ
- 4 a 内周面部
- 4 b 底面部
- 4 c 開口周縁部
- 4 d エンボス
- 6 検出センサ
- 6 a 内周面部

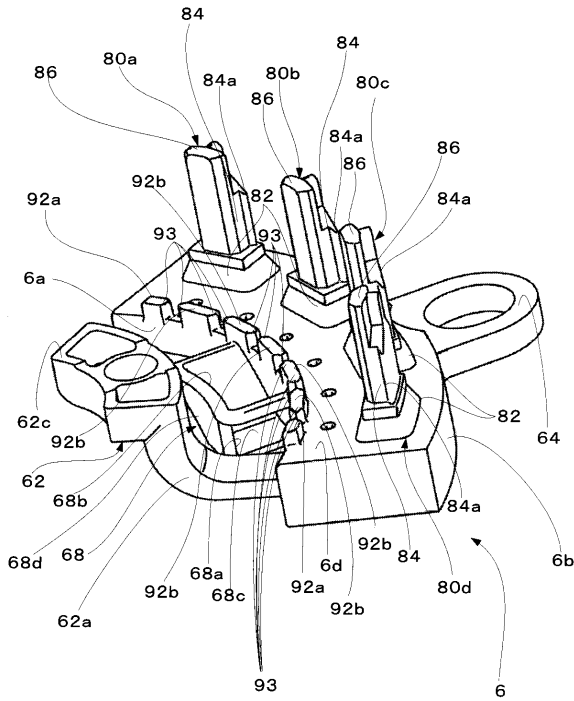
40

50

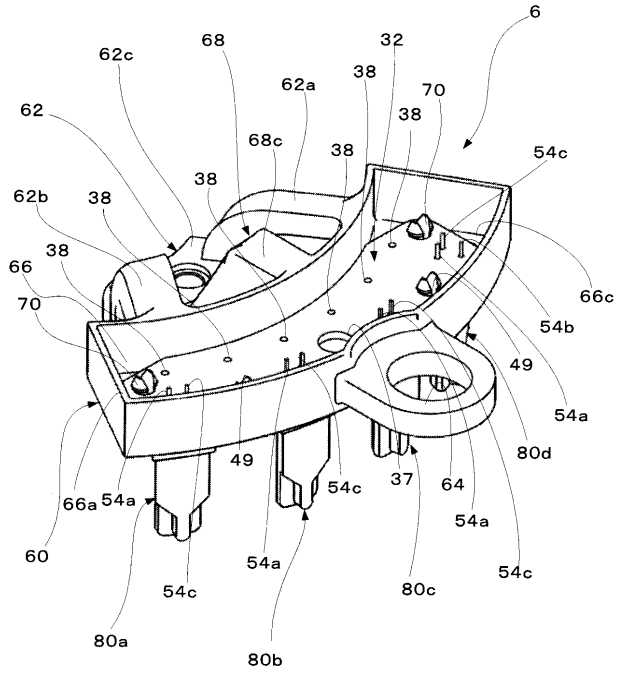
6 b	外周面部	
6 d	底面部	
1 0	コイル	
1 2	ヨーク	
1 2 a	底面部	
1 4	ボス部	
1 6	マグネット	
1 6 a、1 6 b、1 6 c	マグネット	
1 8	マグネットカバー	
3 2	センサユニット	10
3 4	基板	
3 4 a	内周部	
3 4 b	外周部	
3 5 a、3 5 b、3 5 c	貫通孔	
3 6、3 7、3 8、3 9	貫通孔	
4 2	ベース部材	
4 4	本体部	
4 5 a、4 5 b、4 5 c、4 5 d	切り欠き部	
4 6 a、4 6 b、4 6 c、4 6 d	ホルダ片	
4 7 a	基端部	20
4 7 b	先端部	
4 8 a、4 8 b、4 8 c	溝部	
4 9	固定部	
5 0 a、5 0 b、5 0 c、5 0 d	ホール I C	
5 4 a、5 4 b、5 4 c	リード	
6 0	センサケース	
6 2	支持部	
6 2 a、6 2 b	腕部	
6 2 c	連結部	
6 4	支持部	30
6 6	センサユニット収容部	
6 6 a	開口周縁部	
6 6 c	底面部	
6 8	ハウジング	
6 8 a	開口部 (第 1 の開口部)	
6 8 b	開口部 (第 2 の開口部)	
6 8 c	ガイド部	
6 8 d	壁部	
7 0	固定部	
7 2	挿入部	40
7 2 a	隆起部	
7 2 b	面取り部	
7 3	リブ	
7 4	台座部	
8 0 a、8 0 b、8 0 c、8 0 d	脚部	
8 2	基端部	
8 4	中間部	
8 4 a	リブ	
8 6	先端部	
8 6 a	厚肉部	50

8 6 b	薄肉部	
8 8	凹部	
8 8 a	底面部	
8 8 b	開口部	
9 0	凹部	
9 0 b	開口部	
9 1 a	リブ	
9 1 b	溝	
9 2 a、9 2 b	突出片	
9 3	リブ	10
1 0 0 a、1 0 0 b	リード線	
1 0 1	接続部	
1 0 2 a、1 0 2 b	保護チューブ	
1 1 0	インシュレータ	
1 1 2	壁部	
1 1 4	テイス保持部	
1 1 4 a、1 1 4 b	先端部	
1 1 4 c	本体部	
1 1 4 d	溝部	
1 1 6	切り欠き部	20
1 2 0	端子	
1 3 0	保持部材	
1 3 2	螺子	
1 4 0 a、1 4 0 b、1 4 0 c、1 4 0 d	受容部	
1 6 0、1 6 2	磁極部	
M 1	ホールIC 5 0 a が配置された位置	
M 2	ホールIC 5 0 b、5 0 c、5 0 d が配置された位置	
S 1、S 2、S 3、S 4	信号	
S u、S v、S w	信号	

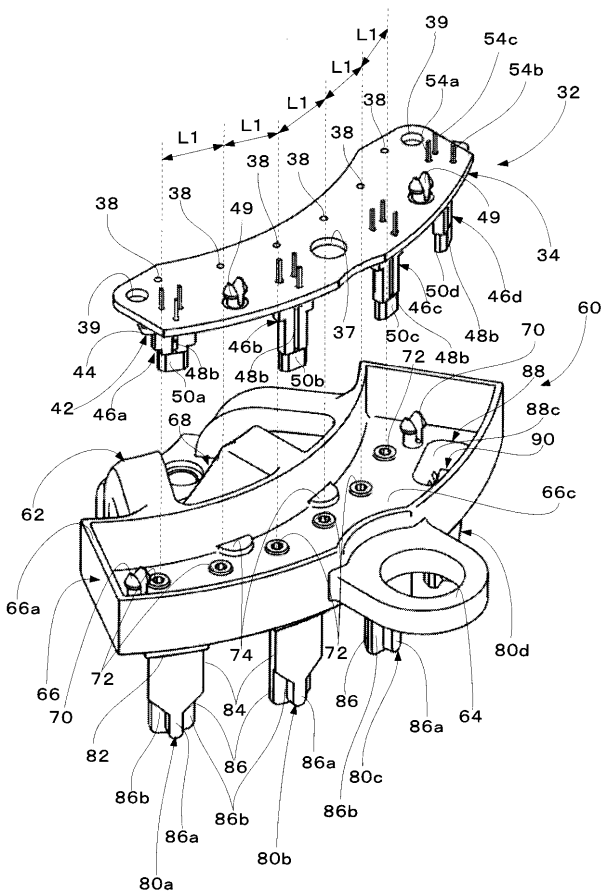
【 図 9 】



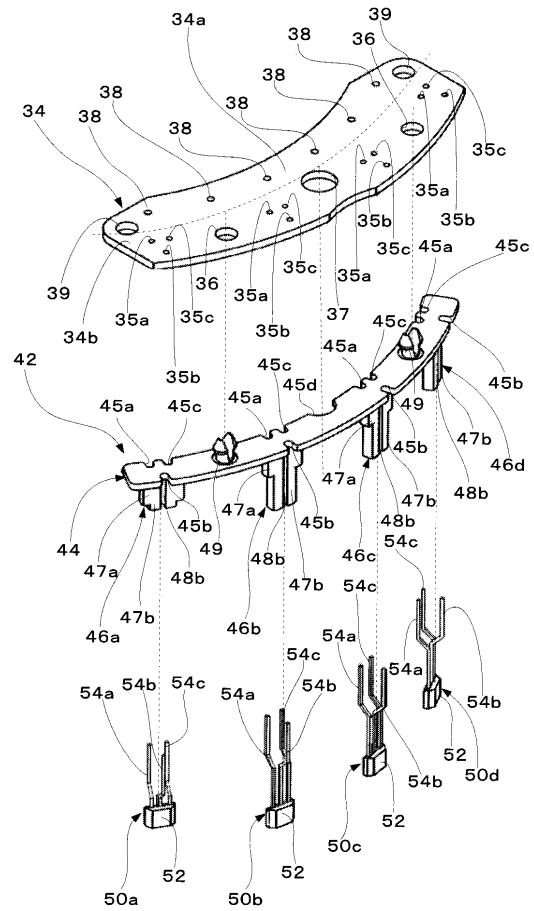
【 図 10 】



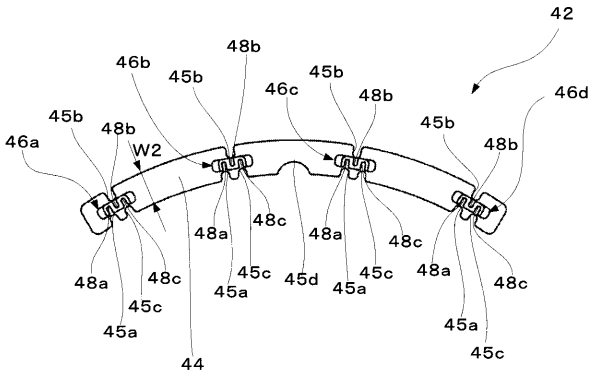
【 図 11 】



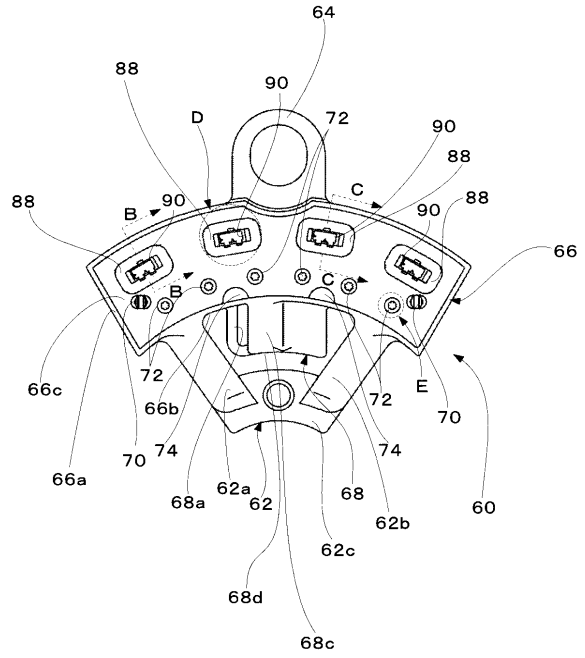
【 図 12 】



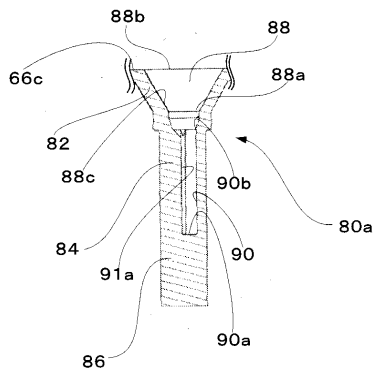
【 図 1 3 】



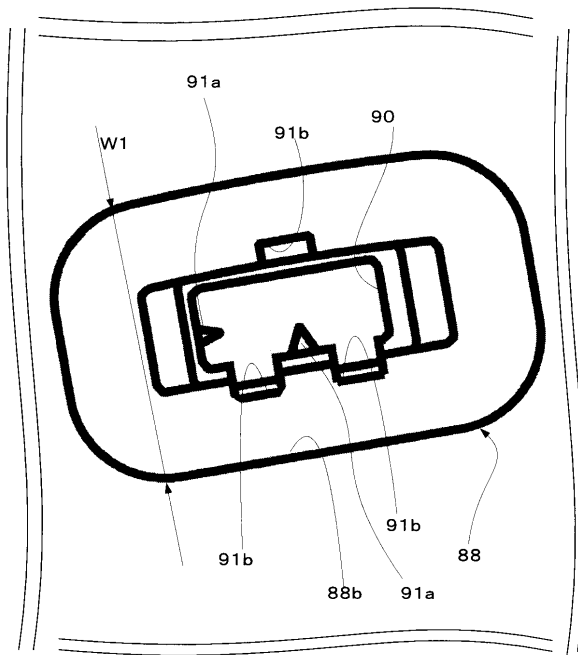
【 図 1 4 】



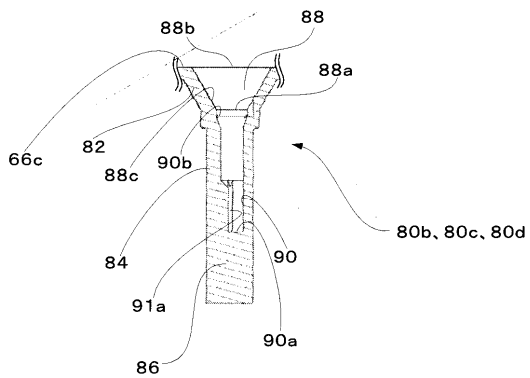
【 図 1 5 】



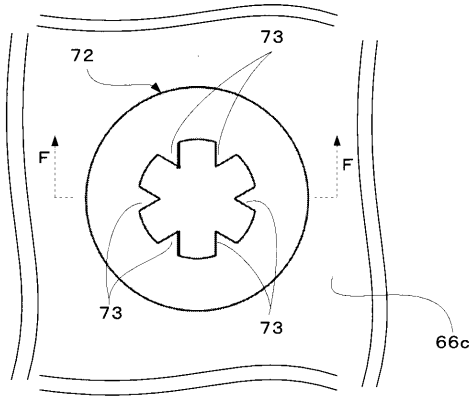
【 図 1 7 】



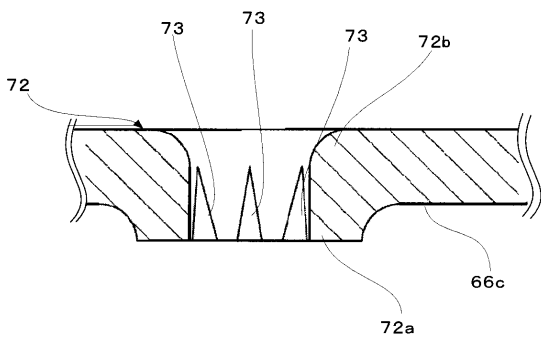
【 図 1 6 】



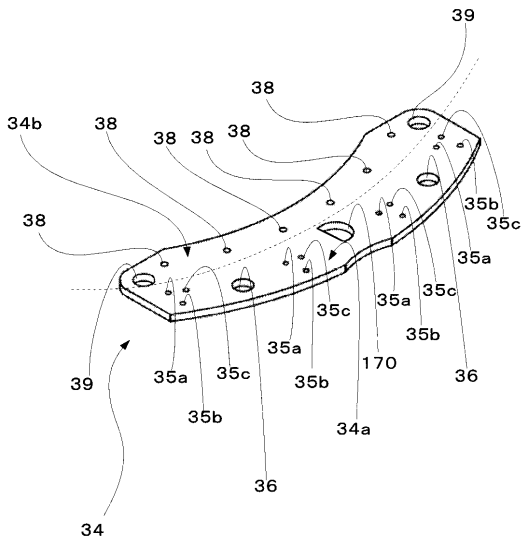
【 図 1 8 】



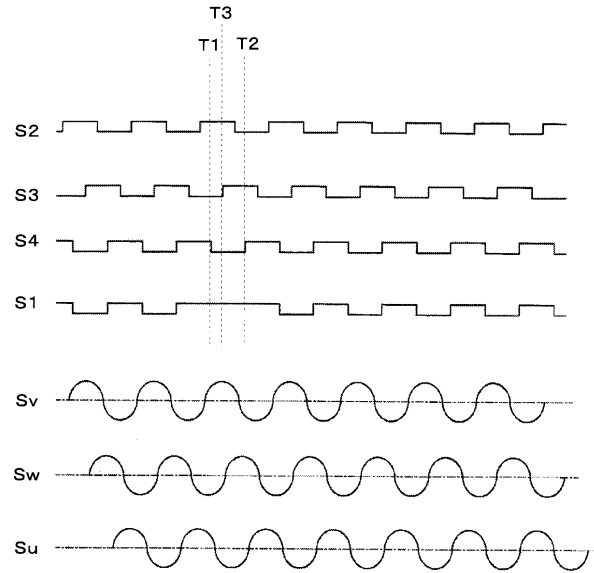
【 図 1 9 】



【 図 2 1 】



【 図 2 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 多田 優子

群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地 株式会社ミツバ内

Fターム(参考) 5H019 AA10 BB01 BB05 BB13 BB20 BB22 CC04 DD01