

(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2009-89588  
(P2009-89588A)

(43) 公開日 平成21年4月23日(2009.4.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2K 11/00 (2006.01)	HO2K 11/00 C	5H607
HO2K 7/10 (2006.01)	HO2K 7/10 E	5H611

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-234106 (P2008-234106)  
 (22) 出願日 平成20年9月12日 (2008. 9. 12)  
 (31) 優先権主張番号 特願2007-237953 (P2007-237953)  
 (32) 優先日 平成19年9月13日 (2007. 9. 13)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)  
 (31) 優先権主張番号 特願2007-237954 (P2007-237954)  
 (32) 優先日 平成19年9月13日 (2007. 9. 13)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 100085394  
 弁理士 廣瀬 哲夫  
 (72) 発明者 萩村 将巳  
 群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地  
 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一丁目二六八一番地  
 株式会社ミツバ内

Fターム(参考) 5H607 AA12 BB01 BB14 BB17 CC01  
 CC05 CC07 DD01 DD02 DD03  
 FF02 FF22 FF24 HH01 HH09  
 JJ07 JJ08  
 5H611 BB01 PP05 QQ03 RR02 UA01

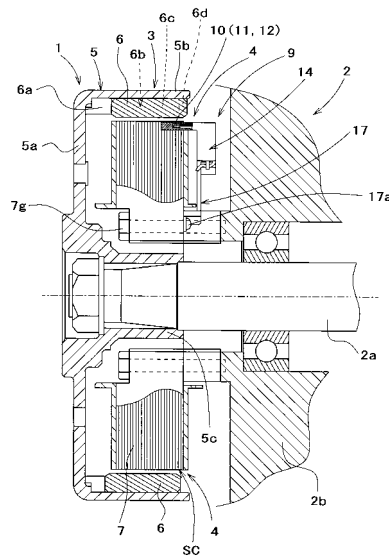
(54) 【発明の名称】 始動発電機

(57) 【要約】

【課題】 始動発電機において、回転子の回転検出を精度よく、しかも、簡略に構成できるようにする。

【解決手段】 内周面に複数のマグネット6が設けられた回転子3と、該回転子3に相対回転自在に内装される固定子4とを備えてなる始動発電機において、回転子3の回転を検出する検出手段の被検出体として、回転子3内周面のマグネット6を用い、これらマグネット6のうち、任意の一つのマグネット6bを軸方向他端部に第一磁極部(S極)が、一端部に第二磁極部異極(N極)が形成されたものとし、マグネット6の軸方向他端部の磁束の切り替りを第一~第三ホールIC10、11、12により検出し、マグネット6の軸方向一端部の磁束の切り替りを第四ホールIC13により検出する構成とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

T 字形状のティース部を有する固定子鉄心と前記ティース部の周りに巻装されたコイルとを有する固定子と、

有底筒状に形成されたロータヨークと前記ロータヨークの内周面に周回り方向に隣接して固定された複数のマグネットとを有し、前記固定子の周りを回転する回転子と、

前記回転子の回転位置を検出する検出センサとを有する始動発電機において、

前記複数のマグネットのうち一つのマグネットは、

隣接するマグネットの磁極と異なる磁極で形成された第一磁極部と、

該第一磁極部の軸方向の一端部に、隣接するマグネットの磁極と同じ磁極で形成された第二磁極部とを有し、

前記検出センサは、複数のセンサ素子を有しており、

前記複数のセンサ素子うち一つのセンサ素子は、

各マグネットの軸方向一端部側の磁束の切り替わりを検出し、

他のセンサ素子は、

各マグネットの軸方向他端部側の磁束の切り替わりを検出するように構成したことを特徴とする始動発電機。

10

## 【請求項 2】

一つのマグネットに形成される第一、第二磁極部は、一体形成されるものとし、第二磁極部は、回転子の開口部側に位置して形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の始動発電機。

20

## 【請求項 3】

第二磁極部の軸方向の長さは、

第一磁極部の軸方向の長さより短く、かつ、少なくとも 2 mm の長さを有して形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 項に記載の始動発電機。

## 【請求項 4】

検出センサは、

複数のセンサ素子と、

各センサ素子が電気的に接続される基盤と、

該基盤を収容する凹溝状の基盤収容部と前記基盤収容部の溝底片から延出し各センサ素子がそれぞれ収容されるセンサ保持部と基盤収容部の溝側片から径方向に延出し固定子鉄心に固定される固定部とを有するケース体とを有し、

30

各センサ保持部は、

隣接するティース部の間に設置されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の始動発電機。

## 【請求項 5】

ティース部には、センサ保持部が収容可能な切欠き部が形成されており、前記センサ保持部は、前記切欠き部内に挿入されていることを特徴とする請求項 4 に記載の始動発電機。

。

## 【請求項 6】

40

検知センサは、

各センサ保持部にそれぞれ保持されるセンサ素子のうち、マグネットの軸方向一端部側の磁束の切り替わりを検出する一つのセンサ素子は、

固定子鉄心の軸方向一端部よりも一端側に位置するように保持され、

各マグネットの軸方向他端部側の磁束の切り替わりを検出する複数のセンサ素子は、

固定子鉄心に径方向に対向する部位に位置して保持されていることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の始動発電機。

## 【請求項 7】

各マグネットの軸方向一端部側の磁束の切り替わりを検出する一つのセンサ素子は、

ケース体に設けられる周回り方向に隣接する複数のセンサ保持部のうち、回転子の回転

50

方向に対して回転方向基端側の端部に位置するセンサ保持部に収容されていることを特徴とする請求項4乃至6の何れか1項に記載の始動発電機。

【請求項8】

ケース体に形成される複数のセンサ保持部には、  
ティース部から外径側に突出するのを防止する第一リブと、  
ティース部の内径側に倒れ込むのを防止する第二リブとがそれぞれ形成されるものとし

、  
前記第二リブは外径側ほど周回り方向に延出する傾斜面を備えて構成され、  
ティース部に形成される切欠き部には、第二リブの傾斜面に対向する面取り部が形成されていることを特徴とする請求項4乃至7の何れか1項に記載の始動発電機。

10

【発明の詳細な説明】

【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始動発電機の技術分野に属するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、自動二輪車のエンジンに設けられる始動発電機として、固定子と、固定子の周りを回転する回転子と、回転子の回転位置を検出する検出センサを備えたものが知られている。固定子は、T字形状に形成されたティース部を有する固定子鉄心と、ティース部の周りに巻装されたコイルとを有し、回転子は、有底筒状に形成されたロータヨークと、ロータヨークの内周面に周回り方向等間隔で配設された複数のフィールドマグネットとを有している。そして、回転子を構成するロータヨークはフライホイールとしても使用されている。特に、この始動発電機がエンジン始動装置（スタータモータ）として使用される場合においては、始動発電機が、ブラシレスモータとして作動するため、このブラシレスモータを駆動するモータドライバがこのブラシレスモータに接続され、モータドライバからのモータ駆動信号に基づいて、ブラシレスモータの固定子の各コイルに電流が供給され、回転子が回転する。モータドライバは、検出センサによって検出された回転子の回転位置信号に基づいてブラシレスモータを駆動するモータ駆動用信号を発生する。

20

回転検出センサは、回転子のロータヨークに設けられたセンサマグネットと、固定子に配設されたホールIC等のセンサ素子によって構成され、センサ素子は、回転子の回転に伴って切り替わるセンサマグネットの磁束の切り替わりを検出する。始動発電機がエンジン始動装置として使用される場合には、回転検出センサは、モータ駆動用信号を発生するための回転位置信号の他に、回転子の絶対的な位置情報信号をも検出する。この位置情報信号はエンジンの点火タイミング用信号を発生するために用いられる。

30

【0003】

センサマグネットは、S極とN極とが交互に複数個着磁されたリング状の駆動用センサマグネットと、周回り方向一箇所のみN極が着磁されたリング状の点火タイミング用センサマグネットとからなり、回転子のロータヨークに設けられたボス筒部上に、軸方向に互いに隣接して配設される。一方、固定子に設けられたケース体には、駆動用センサマグネットに対向する位置に駆動用センサ素子が配置され、点火タイミング用センサマグネットに対向する位置に点火タイミング用センサ素子が設けられている。

40

【特許文献1】特開2003-148317号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、前記従来のもものでは、回転子のボス筒部に、駆動用センサマグネットと点火タイミング用センサマグネットの両者が軸方向に並んで設けられているので、これらセンサマグネットと、これに対応するセンサ素子とを、固定子に干渉しないように設けるためには、ボス筒部の筒長を長くしなければならない。さらに、駆動用センサマグネットは、

50

回転子のロータヨークの内周面に設けられたフィールドマグネットの着磁位置に対応して着磁されるが、駆動用センサマグネットは小径であるため、フィールドマグネットに比べ精度よく着磁することが難しいという問題がある。駆動用センサマグネットの周回り方向の着磁位置の僅かなずれが、回転子の位置ずれとして影響するため、着磁位置がずれるとセンサ素子による回転位置信号や位置情報信号の検出が正確にできないという問題もあり、これらに本発明の解決すべき課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上記の如き実情に鑑みこれらの課題を解決することを目的として創作されたものであって、請求項1の発明は、T字形状のティース部を有する固定子鉄心と前記ティース部の周りに巻装されたコイルとを有する固定子と、

有底筒状に形成されたロータヨークと前記ロータヨークの内周面に周回り方向に隣接して固定された複数のマグネットとを有し、前記固定子の周りを回転する回転子と、

前記回転子の回転位置を検出する検出センサとを有する始動発電機において、

前記複数のマグネットのうち一つのマグネットは、

隣接するマグネットの磁極と異なる磁極で形成された第一磁極部と、

該第一磁極部の軸方向の一端部に、隣接するマグネットの磁極と同じ磁極で形成された第二磁極部とを有し、

前記検出センサは、複数のセンサ素子を有しており、

前記複数のセンサ素子のうち一つのセンサ素子は、

各マグネットの軸方向一端部側の磁束の切り替わりを検出し、

他のセンサ素子は、

各マグネットの軸方向他端部側の磁束の切り替わりを検出するように構成したことを特徴とする始動発電機である。

請求項2の発明は、一つのマグネットに形成される第一、第二磁極部は、一体形成されるものとし、第二磁極部は、回転子の開口部側に位置して形成されていることを特徴とする請求項1に記載の始動発電機である。

請求項3の発明は、第二磁極部の軸方向の長さは、

第一磁極部の軸方向の長さより短く、かつ、少なくとも2mmの長さを有して形成されていることを特徴とする請求項1または2項に記載の始動発電機である。

請求項4の発明は、検出センサは、

複数のセンサ素子と、

各センサ素子が電気的に接続される基盤と、

該基盤を収容する凹溝状の基盤収容部と前記基盤収容部の溝底片から延出し各センサ素子がそれぞれ収容されるセンサ保持部と基盤収容部の溝側片から径方向に延出し固定子鉄心に固定される固定部とを有するケース体とを有し、

各センサ保持部は、

隣接するティース部の間に設置されることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の始動発電機である。

請求項5の発明は、ティース部には、センサ保持部が収容可能な切欠き部が形成されており、前記センサ保持部は、前記切欠き部内に挿入されていることを特徴とする請求項4に記載の始動発電機である。

請求項6の発明は、検知センサは、

各センサ保持部にそれぞれ保持されるセンサ素子のうち、マグネットの軸方向一端部側の磁束の切り替わりを検出する一つのセンサ素子は、

固定子鉄心の軸方向一端部よりも一端側に位置するように保持され、

各マグネットの軸方向他端部側の磁束の切り替わりを検出する複数のセンサ素子は、

固定子鉄心に径方向に対向する部位に位置して保持されていることを特徴とする請求項4または5に記載の始動発電機である。

請求項7の発明は、各マグネットの軸方向一端部側の磁束の切り替わりを検出する一つの

10

20

30

40

50

センサ素子は、

ケース体に設けられる周回り方向に隣接する複数のセンサ保持部のうち、回転子の回転方向に対して回転方向基端側の端部に位置するセンサ保持部に収容されていることを特徴とする請求項 4 乃至 6 の何れか 1 項に記載の始動発電機である。

請求項 8 の発明は、ケース体に形成される複数のセンサ保持部には、

ティース部から外径側に突出するのを防止する第一リブと、

ティース部の内径側に倒れ込むのを防止する第二リブとがそれぞれ形成されるものとし

、前記第二リブは外径側ほど周回り方向に延出する傾斜面を備えて構成され、

ティース部に形成される切欠き部には、第二リブの傾斜面に対向する面取り部が形成されていることを特徴とする請求項 5 乃至 7 の何れか 1 項に記載の始動発電機である。

10

【発明の効果】

【0006】

請求項 1 の発明とすることにより、高い検出精度で、正確な回転検出をすることができ、構造の簡略化を図ることができ、しかも、正確な回転検出をすることが可能となる。

請求項 2 の発明とすることにより、設計の自由度、組付け性の向上を図ることができる。

請求項 3 の発明とすることにより、回転子の回転位置検出を確実に行うことができる。

請求項 4 の発明とすることにより、コンパクト化を損なうことがなく、構成の簡略化、組込み作業の簡略化を果せ、しかも、コイルに通電されたときの影響を小さくすることができる。

20

請求項 5 の発明とすることにより、さらなるコンパクト化が図れるうえ精度の高い検出を行なうことができる。

請求項 6 の発明とすることにより、励磁するコイルの影響が低減され、一層精度の高い回転位置検出を行うことができる。

請求項 7 の発明とすることにより、ケース体のコンパクト化を図ることができる。

請求項 8 の発明とすることにより、センサ保持部の固定子に対する安定性が向上し、一層精度よく回転位置検出を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0007】

つぎに、本発明の実施の形態について図面に基づいて説明する。

図面において、1 は、始動発電機であって、自動二輪のエンジン 2 を構成する駆動軸 2 a に連結される。始動発電機 1 は、エンジン 2 の始動時においてスタータモータとして機能し、エンジン 2 の始動後においては発電機として機能する。

始動発電機 1 は、エンジン 2 に固定された固定子 4 と、エンジン 2 の駆動軸 2 a に固定され、固定子 4 の周りを回転する回転子 3 とを備えたブラシレス型の回転電機として構成されている。

【0008】

回転子 3 は、強磁性部材からなる金属製プレート体を適宜成形加工することにより有底筒状に形成されたロータヨーク 5 を備えて構成されており、ロータヨーク 5 は、底片部 5 a と、底片部 5 a から一端側に延出する筒片部 5 b と、底片部 5 a の軸芯部から筒片部 5 b に沿って開口側に向けて延出するボス筒部 5 c とを備えて構成されている。そして、ロータヨーク 5 の筒片部 5 b の内周面にはマグネット 6 が配設され、これら複数のマグネット 6 は、複数対の N 極、S 極が周回り方向に交互に隣接する状態で配設されている。尚、複数対のマグネット 6 は、ロータヨーク 5 の筒片部 5 b の内周面に固定されるリング状のマグネットホルダ 6 a 上に置かれている。

40

【0009】

固定子 4 は、複数枚のコア材 7 を積層して形成される固定子鉄心 S C を用いて構成されている。コア材 7 は、貫通孔 7 a が開設された円板状の本体部 7 b の外周縁部から、所定

50

間隙をあけて放射方向に突出する複数のティース部 7 c を備えている。ティース部 7 c は、本体部 7 b の外周縁部から突出する脚片 7 d と、脚片 7 d の先端部の周回り方向外方に突出して形成された爪片 7 e とにより T 字形状に形成されている。そして、固定子 4 は、固定子鉄心 5 c を構成する各ティース部 7 c の脚片 7 d に、巻線 8 a を巻装することにより形成された複数のコイル 8 を有している。

#### 【 0 0 1 0 】

固定子 4 は、スルーボルト 7 g により、エンジン 2 のケース体 2 b に固定されており、固定子 4 のコア材 7 の本体部 7 b には貫通孔 7 a が形成されている。エンジン 2 の駆動軸 2 a は、貫通孔 7 a を貫通して固定子 4 から突出している。回転子 3 のロータヨーク 5 の底片部 5 a には、ボス筒部 5 c が形成され、エンジン 2 の駆動軸 2 a は、ボス筒部 5 c に挿入される。ボス筒部 5 c が駆動軸 2 a に固定され、エンジン 2 の駆動軸 2 a の回転に伴って回転子 3 は回転する。

固定子 4 をエンジン 2 のケース体 2 b に固定し、この後、回転子 3 を構成するロータヨーク 5 に固定子 4 を内嵌する状態で、エンジン 2 のケース体 2 b から突出する駆動軸 2 a にボス筒部 5 c を回り止め状に外嵌させることでエンジン 2 への組込みがなされ、これによって、エンジン 2 の駆動軸 2 a と回転子 3 とが一体回転するように構成されている。回転子 3 のロータヨーク 5 の筒片部 5 b の内周面にはマグネット 6 が配設され、マグネット 6 は、固定子 4 のコア材 7 に対向して配置されている。また、固定子 4 のコア材 7 には、後述するように、センサ素子（ホール IC）10、11、12 が設けられている。センサ素子 10、11、12 は、回転子 3 の回転に伴い、ロータヨーク 5 に固定されたマグネット 6 が発生する磁束の変化を検出し、回転子 3 の回転位置信号を発生する。

#### 【 0 0 1 1 】

このように構成された始動発電機 1 は、図示しないモータドライバ機能を備えた制御部から、固定子 4 の各コイル 8 に電流が供給されることによりブラシレスモータとして機能し、回転子 3 が回転する。回転子 3 が回転すると、エンジン 2 の駆動軸 2 a が回転し、エンジン 2 が始動する。従って、始動発電機 1 は、エンジン 2 を始動するスタータを構成する。そして、エンジン 2 が始動した後は、エンジン 2 の駆動軸 2 a の回転に伴って、マグネット 6 を有する回転子 3 が固定子 4 の外周を回転し、固定子 4 のティース部 7 c に巻装された各コイル 8 には誘導起電力が発生する。これによって、始動発電機 1 は発電機として機能する。

#### 【 0 0 1 2 】

そして、制御部には、固定子 4 に固定された検出センサユニット 9 が信号線を介して接続され、検出センサユニット（本発明の検出センサに相当する）9 が発生する回転位置信号が供給されている。検出センサユニット 9 は、回転子 3 の回転に伴って変化するマグネット 6 の磁束の切り替わりを検出し、回転子 3 の回転に伴うマグネット 6 の磁束の切り替わりを表す回転位置信号を発生する。検出センサユニット 9 には、前記センサ素子 10、11、12 を有して構成されている。

#### 【 0 0 1 3 】

一方、図 8 ( A ) に示すように、回転子 3 の内周面には、周回り方向に複数対配される N 極と S 極とからなるマグネット 6 が配置されているが、任意の箇所設けられた一つのマグネット 6 b は、二段着磁することにより、S 極に着磁された第一磁極部 6 c と、N 極に着磁された第二磁極部 6 d を有している。第一磁極部 6 c は、マグネット 6 b の大部分を占めており、隣接するマグネット 6 の磁極 N とは、異なる S 極に着磁されている。第二磁極部 6 d は、回転子 3 の開口側、即ち、エンジン 2 に近いマグネット 6 の一端部に形成されており、隣接するマグネット 6 の磁極 N 極と同一の磁極 N 極に着磁されている。ここで、前記第二磁極部 6 d の軸方向の長さは、センサ素子が磁束の切り替わりを検出できる長さであればよく、少なくとも 2 mm よりも長ければよい。なお、本実施の形態では、前記第二磁極部 6 d の軸方向の長さは、2 ~ 4 mm の範囲の長さで形成されている。これに対し、第一磁極部 6 c の軸方向の長さは、第二磁極部 6 d の軸方向の長さよりも充分長く設定されており、本実施の形態では、第一磁極部 6 c の長さのおよそ八倍の長さに設定され

ている。

従って、第二磁極部 6 d が形成された高さにおける周回り方向のマグネット 6 の磁極の配列状態は、周回り方向の一ヶ所において、N 極の磁極が三個隣接して配置されている。該部位が同極隣接部 6 e となっている。

これに対し、第一磁極部 6 c が形成された高さにおいては、マグネット 6 の周回り方向の配列状態は、S 極と N 極が交互に配置されている。

そして、検出センサユニットは、第一磁極部 6 c の高さに配置された第一、第二、第三ホール IC (センサ素子) 10、11、12 と、第二磁極部 6 d の高さに配置された第四ホール IC 13 とを有している。第四ホール IC 13 は、マグネット 6 b の一端部に形成された第二磁極部 6 d の高さにおける磁束の切り替わりを検出することにより、回転子 3 の絶対位置を検出し、絶対位置情報信号を制御部に供給する。

第一～第三ホール IC 10、11、12 は、マグネット 6 b を含む各マグネット 6 の磁束の切り替わりを検出し、回転位置信号を制御部に供給する。

制御部は、第四ホール IC 13 から出力された絶対位置情報信号と第一～第三ホール IC 10、11、12 から出力された回転位置信号に基づいて、エンジン 2 を点火する点火タイミング信号を発生する。

即ち、第四ホール IC 13 によって出力された絶対位置情報信号がゲート信号となり、エンジン 2 の点火可能範囲が選択され、ゲート信号である絶対位置情報信号によって選択された第二ホール IC 11 の信号の立ち上がりのタイミングで、制御部は点火タイミング信号を発生する。

#### 【0014】

始動発電機 1 は、三相交流式のブラシレスモータとして構成されており、このため、モータ駆動用信号を得るためのセンサ素子としては、U、W、V の各相に対応する三つの第一、第二、第三ホール IC 10、11、12 が用いられ、点火タイミング信号を得るためのセンサ素子としては第四ホール IC 13 と第二ホール IC 11 が用いられるように構成されている。そして、これら第一～第四ホール IC 10、11、12、13 は、本発明における実施の形態では、ケース体 14 に収容され、ユニット化された検出センサユニット 9 を構成している。検出センサユニット 9 は、固定子 4 に固定され、第一～第四ホール IC 10、11、12、13 は、それぞれマグネット 6 に対して近接した状態で配設されている。

#### 【0015】

つぎに、第一～第四ホール IC 10、11、12、13 が組込まれる検出センサユニット 9 について、図 1 により説明する。図 1 は、本発明による始動発電機 1 の断面図である。検出センサユニット 9 のケース体 14 は、周回り方向に隣接して配置された五つのティース部 7 c に対向して円弧形状に形成されており、ティース部 7 c の外径と略同径に形成された外径側片 14 a と、ティース脚片 7 d の内径と略同径に形成された内径側片 14 b と、これら内外側片 14 a、14 b とを連結する周回り方向に対向する一対の側片 14 c と、固定子 4 の軸方向の側部に沿って配設された溝底片 14 d とにより形成され、軸方向一端側が開口する円弧状の凹溝状体となっている。

そして、溝底片 14 d の外径側部位には、軸方向他端側に向けて四つのセンサ保持部となるホルダ片 14 e が、同形状で、周回り方向に隣接して突出形成される。これら各ホルダ片 14 e は、後述するように、隣接するティース部 7 c の外径側部位に形成される隙間にそれぞれ嵌入されている。

そして、各ホルダ片 14 e には、溝底片 14 d を貫通する支持溝 14 f が軸方向他端側に向けてそれぞれ形成されており、各支持溝 14 f の溝側面は、先端側 (軸方向他端側) ほど細くなる先端先細状に傾斜して形成されている。

#### 【0016】

そして、ホルダ片 14 e の支持溝 14 f には、ケース体 14 の溝開口側から第一～第四ホール IC 10、11、12、13 がそれぞれ組込まれている。第一～第四ホール IC 10、11、12、13 は、回転子 3 の回転方向に位置する支持溝 14 f から順次各ホルダ

10

20

30

40

50

片 1 4 e に組込まれ、回転方向の逆方向（回転方向基端側）に位置する支持溝 1 4 f には第四ホール IC 1 3 が組込まれている。

また、第一～第四ホール IC 1 0、1 1、1 2、1 3 は、予めセンサホルダ 1 5 に支持された状態で組込まれており、センサホルダ 1 5 は、ケース体 1 4 の外径側片 1 4 a に沿う円弧状の平板部 1 5 a を備えている。平板部 1 5 a の軸方向他端側の板面には、前記支持溝 1 4 f に対向する状態で軸方向他端側に向けて突出する四つの支持片 1 5 b が形成されている。各支持片 1 5 b のうち、回転子 3 の回転方向の逆方向に位置する支持片 1 5 c の長さは、他の支持片 1 5 b の長さよりも短く形成されており、支持片 1 5 b に第一～第三ホール IC 1 0、1 1、1 2 が支持され、支持片 1 5 c に第四ホール IC 1 3 が支持されている。

ここで、各第一～第四ホール IC 1 0、1 1、1 2、1 3 は、それぞれセンサ部 1 0 a、1 1 a、1 2 a、1 3 a と端子部 1 0 b、1 1 b、1 2 b、1 3 b とを備えている。

一方、センサホルダ平板部 1 5 a には、貫通孔 1 5 d が開設され、各支持片 1 5 b、1 5 c の基端部は、貫通孔 1 5 d に臨んで、センサホルダ平板部 1 5 a に固定されている。そして、各第一～第四ホール IC 1 0、1 1、1 2、1 3 は、各支持片 1 5 b、1 5 c にセンサ部 1 0 a、1 1 a、1 2 a、1 3 a が支持され、端子部 1 0 b、1 1 b、1 2 b、1 3 b が貫通孔 1 5 d から軸方向一端部側に引出された状態でセンサホルダ 1 5 に組込まれている。引出された端子部 1 0 b、1 1 b、1 2 b、1 3 b は、平板部 1 4 a の軸方向一端側面に固定された基盤 1 6 に接続されている。

#### 【0017】

そして、センサホルダ 1 5 に支持され、基盤 1 6 に接続された状態の第一～第四ホール IC 1 0、1 1、1 2、1 3 が、ケース体 1 4 に組込まれ、検出センサユニット 9 が構成される。第一～第四ホール IC 1 0、1 1、1 2、1 3 のセンサ部 1 0 a、1 1 a、1 2 a、1 3 a は、支持片 1 5 b、1 5 c とともにケース体支持溝 1 4 f の溝奥側に挿し込まれ、支持溝 1 4 f の外径に沿って誘導され、かつ、先細状の支持溝 1 4 f にそれぞれガタつきのない状態で支持されている。そして、端子部 1 0 b、1 1 b、1 2 b、1 3 b が接続された基盤 1 6 は、溝底片 1 4 d に積層状に配設されて、ケース体 1 4 の溝開口を塞ぐように構成されている。尚、基盤 1 6 から引き出されるリード線 1 6 a は、ケース体 1 4 の溝開口を経由して内径側片 1 4 b に形成された複数の案内溝 1 4 g に案内され、始動発電機 1 の外部に設けられる制御部に向けて引き出されている。そして、前記検出センサユニット 9 において、支持片 1 5 b に支持された第一～第三ホール IC のセンサ部 1 0 a、1 1 a、1 2 a は、ケース体支持溝 1 4 f の溝奥側に位置しており、マグネット 6 の端部からあらかじめ決められた距離だけ離れた位置において生じる磁束の切り替わりを検出し、支持片 1 5 c に支持された第四ホール IC のセンサ部 1 3 a は、支持溝 1 4 f の溝奥よりも開口側に偏寄した位置に配置されており、マグネット 6 の軸方向の一端部において発生する磁束の切り替わりを検出する。

#### 【0018】

このように構成された検出センサユニット 9 は、ホルダ片 1 4 e が固定子 4 の隣接するティース部 7 c の間に形成された隙間に差し込まれている。検出センサユニット 9 が組込まれる部位の固定子 4 の固定子鉄心 SC には、軸方向の端部に位置する複数枚のコア材 7 において、周回り方向に隣接するティース部 7 c の一部が切欠かれて、切欠き部 7 f が形成されており、それぞれの切欠き部 7 f の間には、ホルダ片 1 4 e が嵌入可能となる。

これに対し、各ホルダ片 1 4 e には、軸方向に第一、第二段差部 1 4 h、1 4 i が形成されており、第二段差部 1 4 i は、各ホルダ片 1 4 e 先端部の両側においてその幅が、第一段差部 1 4 h の幅よりも小さく形成されており、各ホルダ片 1 4 e の先端中央部には外径側に突出する膨出部 1 4 j が形成されている。因みに、ホルダ片 1 4 e は、第一、第二段差部 1 4 h、1 4 i の幅が切欠き部 7 f の幅と略同じ長さとなり、膨出部 1 4 j の幅は、隣接するティース部 7 c の爪片 7 e の間隔と略同じ長さとなる。

#### 【0019】

そして、図 1、2 に示すように、各ホルダ片 1 4 e の外径側面 1 4 k が、固定子 4 の爪

10

20

30

40

50

片 7 e の外径側部に位置合わせされ、ホルダ片 1 4 e の先端部が切欠き部 7 f に挿し込まれて、検出センサユニット 9 は、固定子 4 に組込まれている。この状態において、図 8 に示すように、ホルダ片 1 4 e の第二段差部 1 4 i が爪片 7 e に突き当たるまで切欠き部 7 f に嵌入されることにより、ホルダ片 1 4 e は、切欠き部 7 f のあいだに挟持され、膨出部 1 4 j は、切欠き部 7 f が形成されていない爪片 7 e 同士のあいだに保持されており、検出センサユニット 9 は安定した状態で固定子 4 に保持されている。

また、この状態とすることにより、各第一～第四ホール IC センサ部 1 0 a、1 1 a、1 2 a、1 3 a は、固定子 4 のティース部 7 c の間に位置し、しかも、爪片 7 e の端部の位置よりも内側のティース部 7 c の間に配設されている。これによって、従来のように、始動発電機が軸方向に長くなってしまふ不具合を防止できるとともに、各ティース部 7 c に巻装されたコイル 8 が励磁されたときに発生する磁束が、各第一～第四ホール IC センサ部 1 0 a、1 1 a、1 2 a、1 3 a に対して与える影響を小さくすることができる。尚、溝底片 1 4 d には、取付けプレート 7 が連結されており、該取付けプレート 1 7 が、コア材 7 のリング状のリング状の本体部 7 b に螺子 1 7 a を用いて螺合されることにより、検出センサユニット 9 は、固定子 4 に固定されている。

#### 【 0 0 2 0 】

制御部は、第一～第三ホール IC 1 0、1 1、1 2 からの回転位置信号に基づいてモータ駆動用信号を発生し、回転子 3 を回転駆動させるべく固定子 4 のコイル 8 に電流を供給する。

そして、制御部は、第一～第三ホール IC 1 0、1 1、1 2 から出力される回転位置信号と、第四ホール IC 1 3 から出力される位置情報信号に基づき、エンジン 2 の点火タイミング用信号を発生し、エンジン 2 を点火する。

因みに、各ホール IC 1 0、1 1、1 2、1 3 は、マグネット 6 の磁束が N 極に切り替わることにより回転検出信号を出力するように構成されており、制御部は、図 1 0 に示すように、軸方向一端部に位置するマグネット 6 に対向する第四ホール IC 1 3 が第二磁極部 (N 極) 6 d に対向した位置で発生する位置情報信号と回転位置信号とを論理演算して、エンジン 2 の点火タイミング用信号を発生する。

即ち、制御部は、W 相に対応する第二ホール IC 1 1 が発生する回転位置信号の立ち上がりのタイミングでエンジン 2 を点火する点火タイミング用信号を発生する。尚、点火のタイミングは、前記制御状態に限定されることはなく、第一～第三ホール IC 1 0、1 1、1 2 の回転位置信号の何れかの出力状態 (立ち上がり、または、立ち下がり) を選択して設定することで適宜調整することが可能である。

#### 【 0 0 2 1 】

ここで、固定子 4 のティース部 7 c は周回り方向に 1 8 個形成されており、隣接するティース部 7 c は、二十度の角度間隔で形成されているため、ケース体 1 4 に形成される保持片 1 4 e は、最小で二十度の角度間隔を存して形成されることになる。

制御部は、モータ駆動制御を行うために、U、W、V 相のコイルの位相差に基づいて、マグネット 6 の磁束の切り替わりを検出したホール IC 1 0、1 1、1 2、1 3 から出力される検出信号を得なければならない。そのため、ホール IC から出力される検出信号が各相の位相差を持って出力されるように、各ホール IC は順次ずれるように配置されている。このため、図 8 (A) に示すように、三相交流の U、W、V の各相に対応する第一～第三ホール IC 1 0、1 1、1 2 は、回転子 3 (ロータヨーク 5) の回転方向先側に位置するホルダ片 1 4 e から順次保持されている。

第四ホール IC 1 3 を第三ホール IC 1 2 に隣接して保持させることにより、第一～第四ホール IC 1 0、1 1、1 2、1 3 は、二十度の角度間隔で配置された状態で、前述したように検出信号を出力することができ、このようにすることにより、検出センサユニット 9 (ケース体 1 4) の小型化を図るようにしている。

#### 【 0 0 2 2 】

叙述の如く構成された本形態において、始動発電機 1 をスタータモータとして機能させる場合に、回転子 3 の回転を検出する検出手段を構成する被検出体として回転子 3 の内周

10

20

30

40

50

面に設けられるマグネット 6 を用いる構成としたので、強い磁束のマグネット 6 に基づいて磁束の切り替わりを検出することができ、高い検出精度で検出することが可能となる。しかも、マグネット 6 のうち、一つのマグネット 6 b は、軸方向の一端部に N 極が着磁された第二磁極部 6 d と、軸方向の他端部に S 極が着磁された第一磁極部 6 c とを有しているため、マグネット 6 の軸方向の一端部の周回り方向一ヶ所には同極隣接部 6 e が形成される。そのため、検出センサユニット 9 (第一～第四ホール IC 10、11、12、13) が、ロータヨーク 5 の内周面に配設されたマグネット 6 の磁束の切り替わりを検出するため、制御部は回転子 3 の回転位置を検出することができる。

始動発電機 1 をスタータモータとして機能させる場合に、回転子 3 の回転位置に基づいて、検出信号を検出センサユニット 9 が出力する。ロータヨーク 5 の内周面に配設されたマグネット 6 は、被検出体として用いられる。

この結果、従来のように、回転子を構成するロータヨークのボス筒部に、モータ駆動用のセンサマグネットや、点火タイミング用のセンサマグネットを設ける必要がなくなり、これらセンサマグネットを設けることに基づく不具合、例えば、ボス筒部が長くなってコンパクト化が損なわれること、センサマグネットと界磁とが位置ズレすること等の問題を全て解消することができるうえ、始動発電機 1 の構造の簡略化を図ることができ、しかも、正確な回転検出をすることが可能となる。

#### 【0023】

そのうえ、このものでは、周回り方向一箇所のマグネット 6 b の軸方向の一端部には、S 極が形成され、軸方向の他端部には、N 極が形成されている。このように二段着磁することにより、センサマグネットを新たに追加することなく、点火タイミング用信号を生成することができるため、容易に製造が可能となる。しかも、全てのマグネット 6 を同一の形状にできるため、構成の簡略化を図れるうえ、マグネット 6 の着磁の位置を自由に設定することができて、設計の自由度を向上させることも可能となる。また、第二磁極部 6 d がロータヨーク 5 の開口側に設けられているため、検出センサユニット 9 をロータヨーク 5 の開口側に配設することができ、検出センサユニット 9 の組付け性が向上する。

#### 【0024】

また、第二磁極部 6 d の長さは、第四ホール IC 13 による検出が可能で最小の長さで設定されており、第一磁極部 6 c の長さは、第二磁極部 6 d の長さよりも充分長く設定されている。そのため、検出センサユニット 9 は、第一～第三ホール IC 10、11、12 によるマグネット 6 の磁束の切り替わりを確実に検出することができる。

#### 【0025】

さらに、マグネット 6 の磁束の切り替わりを検出する第一～第四ホール IC 10、11、12、13 は、検出センサユニット 9 のケース体 14 に収容されており、ケース体 14 に収容された第一～第四ホール IC のセンサ部 10 a、11 a、12 a、13 a は、支持溝 14 f を介してホルダ片 14 e に挿入される。ケース体 14 のホルダ片 14 e は、固定子 4 を構成するコア材 7 のティース部 7 c の間に挿し込まれているため、第一～第四ホール IC のセンサ部 10 a、11 a、12 a、13 a をマグネット 6 に近接させた状態でマグネット 6 の磁束の切り替わりを検出することができる。検出センサユニット 9 は、固定子 4 に設けられているためコンパクト化を損なうことなく、構成の簡略化、組込み作業の簡略化を果すことができ、コイル 8 に通電されたときに発生する磁界が、第一～第四ホール IC センサ部 10 a、11 a、12 a、13 a に与える影響を小さくすることができる。

#### 【0026】

そのうえ、検出センサユニット 9 のホルダ片 14 e は、切欠き部 7 f が形成された固定子 4 のティース部 7 c に対して軸方向に差し込むようにして設けられる。そのため、検出センサユニット 9 は、安定した状態で固定子 4 に設けられるため、検出精度を高めることができるうえ、始動発電機 1 が、軸方向に大きくなることなく、コンパクト化を損なうことを防止できる。しかも、検出センサユニット 9 は、ホルダ片 14 e をティース部 7 c の外径縁部と略面一状に設けることができ、第一～第四ホール IC センサ部 10 a、11 a、12 a、13 a をマグネット 6 に近付けることができるにもかかわらず、コイル 8

10

20

30

40

50

の励磁による影響が少ない位置に配設することができて、精度の高い検出を行なうことができる。

【0027】

また、このものにおいて、ケース体14のホルダ片14eに收容される第一～第四ホールIC10、11、12、13のうち、検出信号を検出する第四ホールIC13は、回転子3の回転方向基端側の端部に設けられているため、検出信号を出力する第一～第三ホールIC10、11、12を同じ角度間隔で配設することができ、ケース体14のコンパクト化を図ることができる。

【0028】

尚、本発明は前記実施の形態に限定されないことは勿論であって、図11、12、13に示す第二の実施の形態のようにすることもできる。

前記第二の実施の形態において、検出センサユニットの構成、即ち、第一～第四ホールIC10、11、12、13を保持するケース体18の構成と、該ケース体18を固定子19に固定する構成に新たな発明が実施されており、これらを除く構成であって、複数のマグネットのうち、一つのマグネットを二段着磁して第一磁極部の軸方向一端部に第二磁極部を形成し、第一～第四ホールIC10、11、12、13を用いてマグネットの軸方向基端部と一端部とにおける磁束の切り替わりを検出することにより、検出信号を制御部に出力するように構成されていること等の基本構成は、前記第一の実施の形態と同様の構成となっている。

【0029】

第二の実施の形態のケース体18は、前記第一の実施の形態のケース体14と同様に、外径側片18aと、内径側片18bと、これら内、外径側片18a、18bとを連結する周回り方向に対向する一对の側片18cと、溝底片18dとを有し、軸方向一端側が開口する円弧状の凹溝状体に形成されている。そして、溝底片18dの外径側部位から軸方向他端側に向けて突出する周回り方向に隣接する四つのホルダ片(センサ保持部)18eには、支持溝18fが形成されており、予めセンサホルダ20に支持された第一～第四ホールIC10、11、12、13は、前記第一の実施の形態と同様の配設状態でそれぞれ組込まれている。

さらに、ケース体18の溝底片18dには、内径側部位に位置して複数(本実施の形態では六個)の貫通孔18gが形成されており、ケース体18の内径側片18bの溝外側の面には、周回り方向中間部の位置にリード線ホルダ18hが一体形成されている。第一～第四ホールIC10、11、12、13の端子部10b、11b、12b、13bが接続される基盤21から引出されたリード線は、貫通孔18gを通過して、溝底片18dの溝外側に引き出され、リード線ホルダ18hにより集束して固定子19の一端側に沿って外部に引出されている。

【0030】

一方、固定子19の固定子鉄心22のティース部22aの周回り方向に隣接する四つの爪片22bには、切欠き部22cが形成されており、切欠き部22cには、ケース体18が組込まれる。ケース体18の各ホルダ片18eには、二つの第一、第二段差部18i、18jが形成されており、第一段差部18iは、ティース部22aの上に配置され、第二段差部18jは、切欠き部22cのなかに配置されている。各ホルダ片18eの第二段差部18jに連なって、中央部に突出する膨出部18kと、膨出部18kの両側に一对の第一リブ18mが形成されている。膨出部18kは、ティース部22aの爪片22bの間に配置され、一对の第一リブ18mは、爪片22bの裏面に接して配置されている。すなわち、各ホルダ片18eの外径側面18nが、固定子19の爪片22bの外径に位置合わせされ、ホルダ片18eの第二段差部18jがティース部22aの爪片22bの切欠き部22cに挿し込まれる。そして、ホルダ片18eの第二段差部18jが切欠き部22cの形成されていない爪片22bに突きあたるまで嵌入されることにより、ホルダ片18eの第二段差部18jが切欠き部22cの間に挟持される。さらに、膨出部18kが周回り方向に隣接する爪片22b同士の間保持されるとともに、第一リブ18mの外径側面18p

が爪片 2 2 b の内径側縁部に突当てられて、ケース体 1 8 が固定子 1 9 に安定した状態で保持される。

本実施の形態のホルダ片 1 8 e は、第一の実施の形態に置けるホルダ片 1 4 e よりも筒軸方向に長く形成されており、固定子 1 9 への保持状態が一層安定した状態となる。

【 0 0 3 1 】

さらに、各ホルダ片 1 8 e には、第一段差部 1 8 i と第二段差部 1 8 j との間の周回り方向両端縁部の外径側面 1 8 n に沿って、第二リブ 1 8 q が周回り方向外方に突出形成されている。前記第二リブ 1 8 q の内径側面 1 8 r には、周回り方向外方に突出する傾斜面が形成されており、固定子 1 9 の爪片 2 2 b に形成された切欠き部 2 2 c の外径側部位には、前記第二リブ 1 8 q の内径側面 1 8 r に対向して傾斜状の面取り部 2 2 d が形成されている。そして、各ホルダ片 1 8 e は、切欠き部 2 2 c の面取り部 2 2 d と第二リブ 1 8 q の内径側面 1 8 r とが径方向に対向するように、固定子 1 9 のティース部 2 2 a の間に組込まれている。

10

ここで、前記内径側面 1 8 r の傾斜角度は、面取り部 2 2 d の傾斜角度と異なっているため、容易にホルダ片 1 8 e を切欠き部 2 2 c に組込むことが可能となる。

前記組込み状態において、図 1 3 ( B ) に示すように、第一リブ 1 8 m は、爪片 2 2 b の内径側縁部に突当たるように組込まれ、各ホルダ片 1 8 e の外径側への倒れ込みを規制する。図 1 3 ( C ) に示すように、第二リブ 1 8 q は、爪片 2 2 b の内径側の内径側面 1 8 r が、切欠き部 2 2 c の面取り部 2 2 d に突当たるように組込まれ、各ホルダ片 1 8 e の内径側への倒れ込みを規制する。これによって、各ホルダ片 1 8 e は、それぞれ一層安定した状態で固定子 1 9 に保持されている。

20

尚、1 8 s は、ケース体 1 8 の内径側片 1 8 b から内径側に延出形成される固定片であって、ケース体 1 8 は、各ホルダ片 1 8 e をティース部 2 2 a の間に保持させるとともに、固定片 1 8 s が固定子 1 9 の内径側部位に螺着するように構成されている。ケース体 1 8 は、各ホルダ片 1 8 e の第一、第二リブ 1 8 m、1 8 q による倒れ込み規制と、固定片 1 8 s による固定とにより、固定子 1 9 に対してガタつきのない安定した状態で、固定子 1 9 に固定されている。

【 0 0 3 2 】

さらに、本実施の形態において、ケース体 1 8 を固定子 1 9 に組込んだ状態において、第一～第四ホール I C 1 0、1 1、1 2、1 3 は、図 1 3 ( A ) に示すように、固定子 1 9 ( 固定子鉄心 2 2 ) に対し、それぞれ次のような位置関係となるように設けられている。

30

第一～第三ホール I C 1 0、1 1、1 2 は、センサ部 1 0 a、1 1 a、1 2 a が固定子鉄心 2 2 に対し径方向に対向する部位、即ち、固定子鉄心 2 2 の軸方向一端部の内側に位置するように設けられており、第四ホール I C 1 3 は、センサ部 1 3 a が固定子鉄心 2 2 よりも一端側、即ち、固定子鉄心 2 2 の軸方向一端部の外側に位置するように設けられている。これによって、第一～第四ホール I C 1 0、1 1、1 2、1 3 は、固定子 1 9 に巻装されるコイルに通電がなされてコイルが励磁された状態であっても、コイルによる磁束の影響を少なくすることができる。特に、第四ホール I C 1 3 は、固定子鉄心 2 2 の外側に配設されるため、検出精度の一層の向上を図ることが可能となる。

40

【 0 0 3 3 】

第二の実施の形態のように構成することにより、検出センサユニットは、ロータヨークの内周面に配設されたマグネットの磁束の切り替わりを検出することが可能となり、構成の簡略化を図れる。さらに、このものでは、ケース体 1 8 は、固定子 1 9 に一層安定した状態で固定されるため、検出センサユニットによるマグネット 6 の磁束の切り替わりを検出する検出精度のさらなる向上を図ることが可能となり、信頼性の高い始動発電機を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 4 】

【 図 1 】 始動発電機の側面断面図である。

50

【図 2】ホール I C の組込み前の検出センサユニットを取付けた状態の固定子の正面図である。

【図 3】図 3 ( A )、( B )、( C ) はそれぞれケース体の正面図、側面図、図 3 ( A ) における X - X 断面図である。

【図 4】図 4 ( A )、( B )、( C ) はそれぞれケース体の側面図、背面図、斜視図である。

【図 5】図 5 ( A )、( B )、( C ) はそれぞれセンサホルダの背面図、側面図、斜視図である。

【図 6】検出センサユニットの固定子鉄心への組込み状態を説明する分解側面図である。

【図 7】検出センサユニットの正面図である。

【図 8】図 8 ( A )、( B ) はそれぞれマグネットに対するホール I C の対向状態を説明するパターン図、検出センサユニットを固定子鉄心に組込んだ状態を説明する一部断面側面図である。

【図 9】検出センサユニットの断面図である。

【図 10】第一～第四ホール I C の検出状態と、点火タイミング用信号の出力状態と、各相の波形との関係を示すタイミングチャートである。

【図 11】図 11 ( A )、( B )、( C ) はそれぞれケース体の正面図、側面図、図 11 ( A ) における X - X 断面図である。

【図 12】図 12 ( A )、( B )、( C ) はそれぞれケース体の側面図、背面図、斜視図である。

【図 13】図 13 ( A )、( B )、( C ) はそれぞれ検出センサユニットを固定子鉄心に組込んだ状態を説明する側面図、図 13 ( A ) の X - X 断面図、図 13 ( A ) の Y - Y 断面図

【符号の説明】

【 0 0 3 5 】

- |     |           |    |
|-----|-----------|----|
| 1   | 始動発電機     |    |
| 2   | エンジン      |    |
| 2 a | 駆動軸       |    |
| 3   | 回転子       |    |
| 4   | 固定子       | 30 |
| 5   | ヨーク       |    |
| 6   | マグネット     |    |
| 6 c | 第一磁極部     |    |
| 6 d | 第二磁極部     |    |
| 7   | コア材       |    |
| 7 c | ティース部     |    |
| 8   | コイル       |    |
| 9   | 検出センサユニット |    |
| 1 0 | 第一ホール I C |    |
| 1 4 | ケース体      | 40 |
| 1 5 | センサホルダ    |    |
| 1 6 | 基盤        |    |

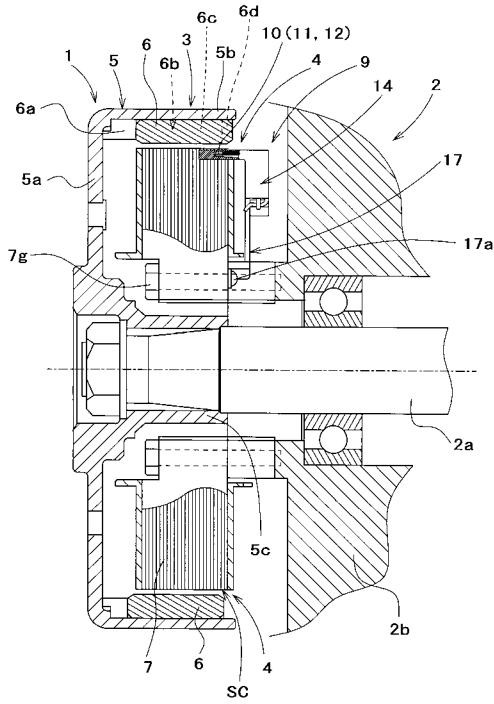
10

20

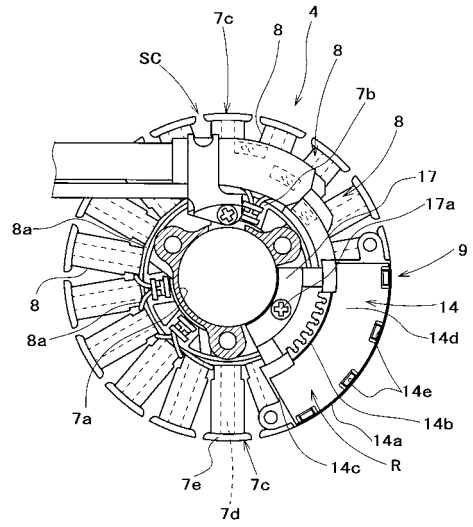
30

40

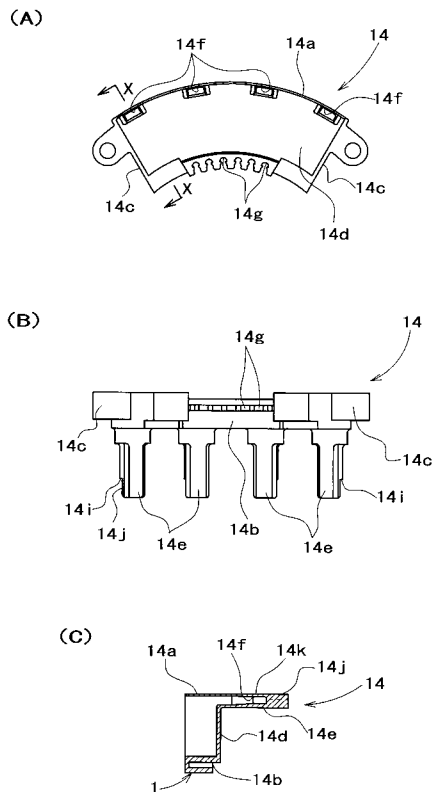
【 図 1 】



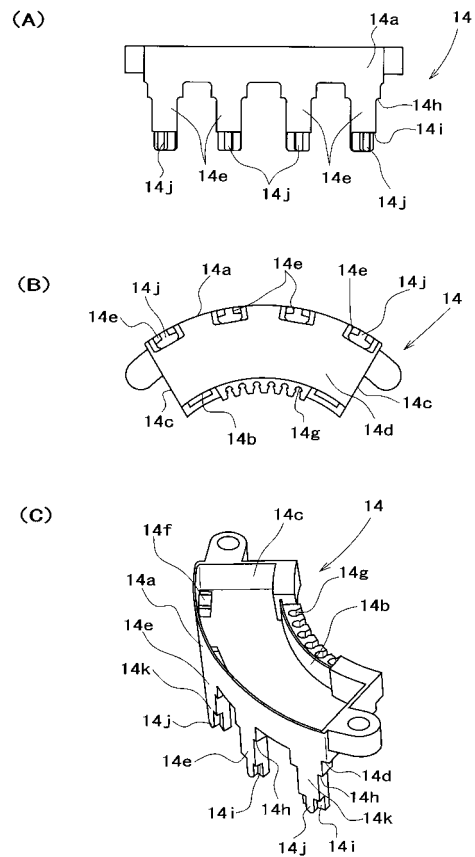
【 図 2 】



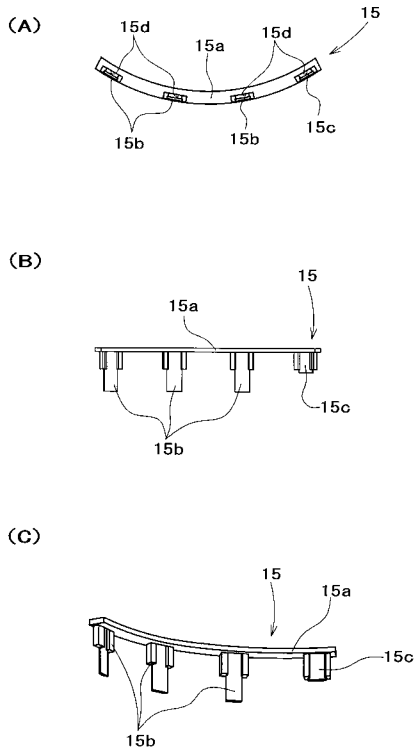
【 図 3 】



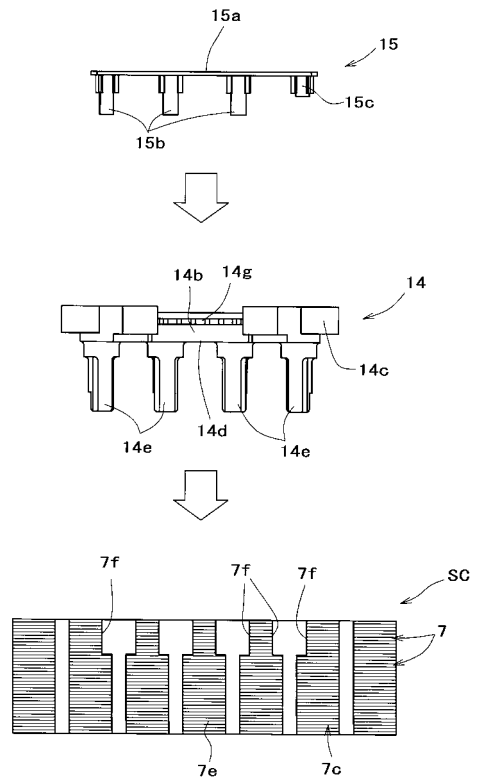
【 図 4 】



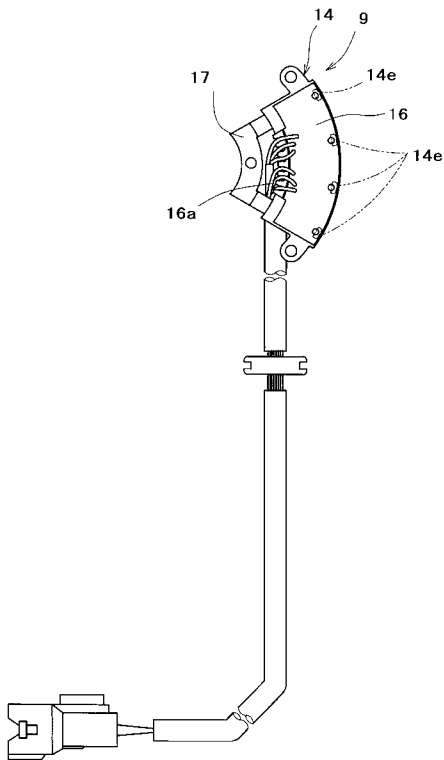
【 図 5 】



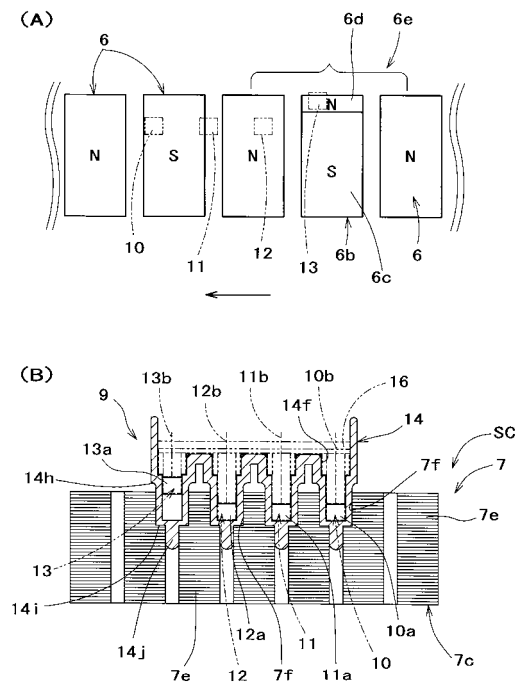
【 図 6 】



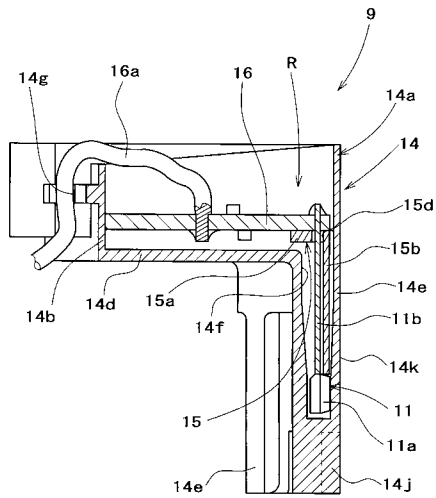
【 図 7 】



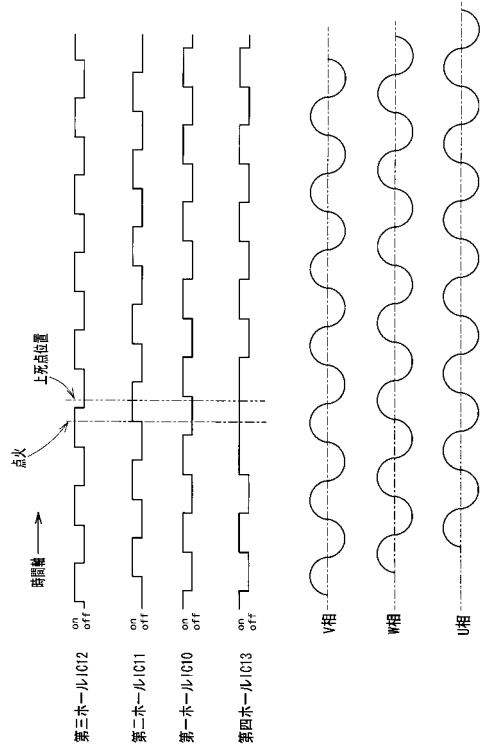
【 図 8 】



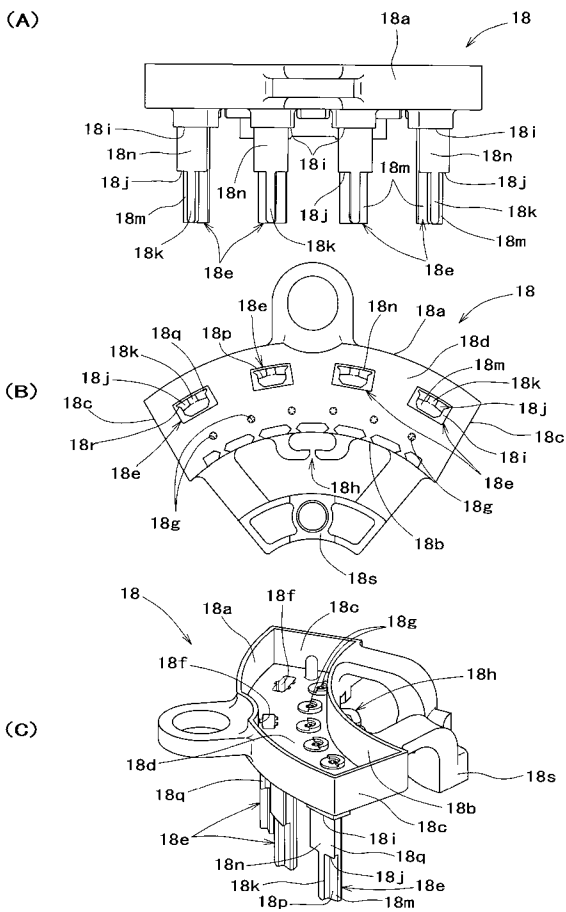
【 図 9 】



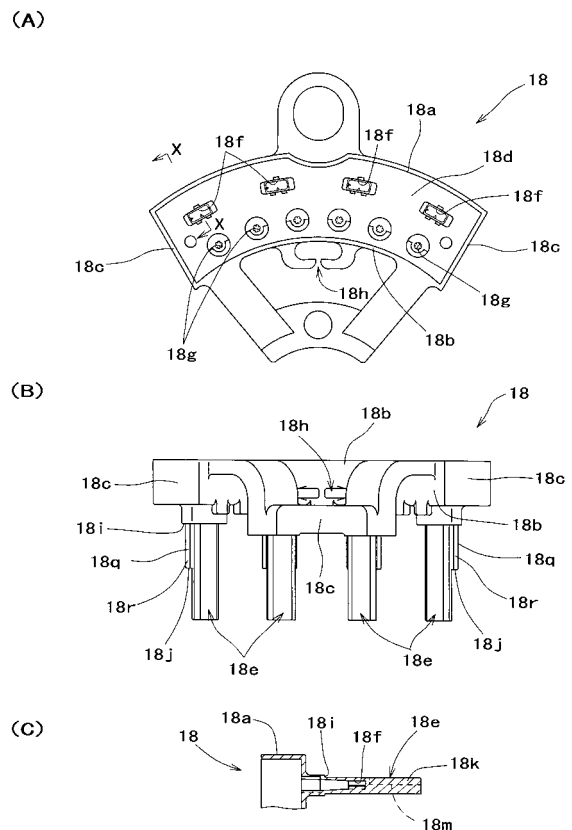
【 図 1 0 】



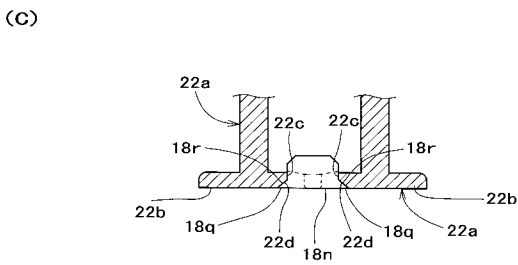
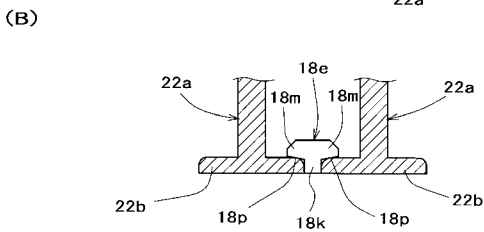
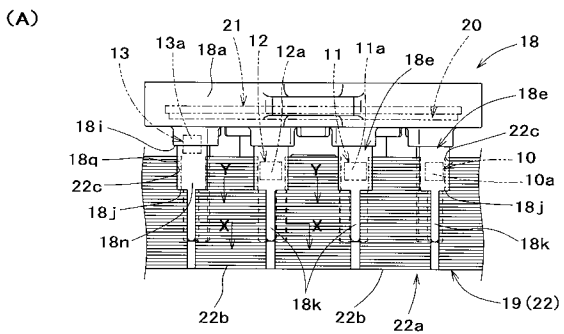
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】 平成20年11月14日 (2008.11.14)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図 1

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

