

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4542009号  
(P4542009)

(45) 発行日 平成22年9月8日(2010.9.8)

(24) 登録日 平成22年7月2日(2010.7.2)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>HO2K</b>	<b>11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K	11/00	B
<b>GO1D</b>	<b>5/245</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K	11/00	C
<b>GO1D</b>	<b>5/36</b>	<b>(2006.01)</b>	GO1D	5/245	Y
			GO1D	5/36	T

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-275028 (P2005-275028)	(73) 特許権者	000113791
(22) 出願日	平成17年9月22日 (2005.9.22)		マブチモーター株式会社
(65) 公開番号	特開2006-129692 (P2006-129692A)		千葉県松戸市松飛台430番地
(43) 公開日	平成18年5月18日 (2006.5.18)	(74) 代理人	100108660
審査請求日	平成19年8月10日 (2007.8.10)		弁理士 大川 譲
(31) 優先権主張番号	特願2004-281366 (P2004-281366)	(74) 代理人	100074848
(32) 優先日	平成16年9月28日 (2004.9.28)		弁理士 森田 寛
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	五十嵐 公平
			千葉県松戸市松飛台430番地 マブチモーター株式会社内
		(72) 発明者	上吉原 利洋
			千葉県松戸市松飛台430番地 マブチモーター株式会社内
		審査官	櫻田 正紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小型モータの光学式エンコーダ装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータエンドベルに備えた軸受保持部に収容される軸受を通過してモータ外部に延長するモータシャフト及び該モータシャフトの径方向両側からエンドベルの外部に導出される一对のモータ端子を備えるモータに対して、コードホイール及びホトセンサモジュールを取り付けた基板を装着し、該コードホイールは前記モータシャフトに取り付けられ、かつ、前記基板は該コードホイールの光学変調トラック部がホトセンサモジュールの間隙に位置決め配置されるように、前記一对のモータ端子に装着される小型モータの光学式エンコーダ装置において、

前記ホトセンサモジュールを固定した基板が、エンドベルとの間にスペーサを挟んだ状態で、一对のモータ端子を基板のプリント配線部に半田付けすることにより、モータとスペーサと基板が一体に固定され、かつ、

前記スペーサは、前記軸受保持部を位置決めするための中央穴及び該中央穴に連続する導入路を有して、該導入路を通してモータシャフトと直交方向から挿入、位置決めできるように全体的にはU字形状に構成された小型モータの光学式エンコーダ装置。

【請求項2】

前記基板を突き抜けてスペーサと一体に形成された位置決め部を基準にして、前記スペーサに、前記ホトセンサモジュールが位置決めされて、固定される請求項1に記載の小型モータの光学式エンコーダ装置。

【請求項3】

10

20

前記基板には、外部接続用のコネクタを装着し、かつ、前記一对のモータ端子及び前記ホットセンサモジュールに接続するプリント配線部を全て基板裏面側に配置した片面プリント配線基板が用いられる請求項 1 に記載の小型モータの光学式エンコーダ装置。

【請求項 4】

前記スペーサは、前記軸受保持部に軽く嵌合されると共に、該スペーサと基板はカシメにより固定される請求項 1 に記載の小型モータの光学式エンコーダ装置。

【請求項 5】

前記スペーサは、前記基板に取り付けられる素子の端子半田付け部及び前記一对のモータ端子の半田付け部を避ける形状を有する請求項 1 に記載の小型モータの光学式エンコーダ装置。

10

【請求項 6】

前記ホットセンサモジュールの基板への固定は、接着剤を用いた接着により、或いは前記スペーサに一体に設けたフックにより行われる請求項 1 に記載の小型モータの光学式エンコーダ装置。

【請求項 7】

モータエンドベルに備えた軸受保持部に収容される軸受を通してモータ外部に延長するモータシャフトに取り付けられたコードホイール及び該モータシャフトの径方向両側からエンドベルの外部に導出される一对のモータ端子を備えるモータに対して、コードホイール及びホットセンサモジュールを取り付けた基板を装着し、該コードホイールは前記モータシャフトに取り付けられ、かつ、前記基板は該コードホイールの光学変調トラック部がホットセンサモジュールの間隙に位置決め配置されるように、前記一对のモータ端子に装着される小型モータの光学式エンコーダ装置の製造方法において、

20

前記軸受保持部を位置決めするための中央穴及び該中央穴に連続する導入路を有して、該導入路を通してモータシャフトと直交方向から挿入、位置決めできるように全体的には U 字形状に構成したスペーサを、前記ホットセンサモジュールを取り付けた基板に対して一体に組み立てることによりセンサユニットを構成し、

該センサユニットを、コードホイールを取り付けたモータに対して、モータシャフトと直交する方向から挿入、位置決めし、

一对のモータ端子を基板のプリント配線部に半田付けすることにより、モータとスペーサと基板を一体に固定する、

30

ことから成る小型モータの光学式エンコーダ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータシャフトに取り付けられたコードホイールが、ホットセンサモジュールの間隙に位置決め配置されて、モータシャフトの回転を光学的に検出する小型モータの光学式エンコーダ装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

40

小型モータには、モータの回転速度や位置を検知するための装置を一体に組み付けることが求められている。このような検知装置には、磁石及びホール素子を用いて磁気的に検出するもの、或いは 1 対のブラシ間の電氣的導電を機械的にオンオフする機械式のもの、或いはホットダイオード（発光素子）及びホットトランジスタ（受光素子）を用いて光を検出する光学式のもの知られているが、本発明は、この光学式エンコーダ装置に関する。このような光学式エンコーダ装置を組み付けた小型モータは、回転制御が必要な、例えばプリンター等の OA 機器において用いることができる。

【0003】

図 18 は、光学式エンコーダのモータへの取付を例示する第 1 の従来技術を示す図である（特許文献 1 参照）。図 18（A）は、モータシャフトにコードホイールが取り付けら

50

れた小型モータを、(B)は、ホトセンサモジュールを取り付けたベース部材を、(C)は、これら両者を一体に組み立てた状態を示している。(C)に示す組立完了状態で、発光素子と受光素子を対向し構成したホトセンサモジュールの間に、光学変調トラックを持つコードホイールが配置されて、モータシャフトの回転に伴う信号を得るようになっている。

#### 【0004】

ホトセンサモジュールの間に、コードホイールを配置する必要があるために、(A)に示すように、先に、モータシャフト先端部にコードホイールを取り付ける。その後、(B)に示すホトセンサモジュールを取付けたベース部材を、それに設けた切り欠き部に被固定部が入るようにして、モータシャフトと直交する方向から挿入、位置決め、固定する。このために、モータシャフトが貫通するようにモータケースに固定された被固定部を設ける一方、ベース部材の切り欠き部両側に固定部を設け、これら両者を、固定用の取付ネジを用いて、位置決め固定する。

10

#### 【0005】

このように、図示の構成は、モータシャフトと直交する方向から挿入位置決め固定できるので、取付け時に、ホトセンサモジュールがコードホイールに触れてコードホイールを損傷することなく、ホトセンサモジュールを所定の位置に取付け、固定することができるという効果がある。

#### 【0006】

しかし、モータケースには、被固定部を固定する必要があるため、被固定部を取り付けるモータケース端面が、例えば平坦であるような特別の形状のものでなければならず、標準的なモータに取り付けることはできない。このように、標準的なモータのモータケース端面が平坦でないことはもちろん、通常のモータケース端面には軸受保持部やモータ端子などの凹凸や部品などがあるのが一般的であり、標準モータへの取り付けが考慮されておらず、現実的ではない。さらに加えて、モータへの固定の信頼性確保のためにネジ等を使用する必要があり、コストがかかるという問題もある。

20

#### 【0007】

図19は、光学式エンコーダのモータへの取付を例示する第2の従来技術を示す図である。(A)は、光学式エンコーダを取り付けた小型モータの斜視図であり、(B)は、基板上にコネクタ及びホトセンサモジュールを配置したセンサユニットを示す図である。例示のセンサユニットの基板は、そこに形成されているモータ端子挿入用スリットに、モータ端子を挿入した後に、基板表面から半田付けすることにより固定される(モータエンドベルに対向する面を「基板裏面」、その反対側面を「基板表面」と表す)。これによって、図18に示した従来技術が必要としたような特別の構成の被固定部を、モータに取り付ける必要は無く、標準モータに取り付けることが可能になる。

30

#### 【0008】

しかし、センサユニットの基板が、モータに対し、モータ端子部への半田付けのみで固定されるので、基板は、モータエンドベルに対して浮いた状態になっている。図17は、この状態を説明する図である。この状態では、基板の端部に外力が掛かると基板がしなって破損してしまう恐れがあり、その対策として基板自体の強度が大きいガラスエポキシ基板を用いる必要が生じ、高価になった。

40

#### 【0009】

また同様な外力が加わった際にモータ端子曲り(塑性変形)の懸念もある。モータ端子が曲がってしまうとコードホイールとホトセンサの位置関係がずれてしまい正確な信号を検知できなくなる。この不具合の改善策として、外力が加わった場合にモータ端子が曲がり難くするため、モータ端子のモータエンドベル固定部(支点)から基板取付部(作用点)までの距離を短くする必要があった。その結果、基板とモータエンドベル間が狭くなってしまうことから、基板の裏面側ではモータ端子部へ半田付けするための作業空間が確保できず、モータ端子部と基板プリント配線部との半田付け接続を、基板表面側で行わざるを得なくなる。ホトセンサユニットやコネクタの端子は、通常の電子部品と同様に、基板

50

に設けられた端子用穴を突き抜けて基板裏面側にて半田付け固定が行われる。それに対し、モータ端子部は前述のように基板表面側で半田付け固定を行わなければならないため、基板の両面側にプリント配線部を形成した両面プリント配線基板を用いる必要があり、高価になる。また、モータ端子と基板との接続を基板表面側のホットセンサモジュール側で半田付けするために、半田粒やフラックスの飛散、付着によりホットセンサが誤動作する懸念があった。

【 0 0 1 0 】

ホットセンサモジュールのコードホイールに対する配置（相対位置）は、目視で位置決めしていたため、ホットセンサ位置決めが安定しない。また、モータエンドベル面に対する基板平行度が出しにくいために、センサ出力が不安定になるという問題があった。

10

【 0 0 1 1 】

図 20 は、光学式エンコーダのモータへの取付けを例示する第 3 の従来技術を示す斜視図である。（A）と（B）は、見る方向のみを異にした同一モータを示している。ホットセンサモジュール及びモータ端子はプリント基板へ接続され、基板上の配線により一箇所にとまとめられ、コネクタを介して入出力を行う。プリント基板は、上述の図 19 に示すような半円状であると、図 20（B）に示す矢印方向の外力に対して基板がモータエンドベル側から浮き上がってしまうため、U 字基板の両脚部をできる限り延ばして、基板がモータ端面から離れるのを防止している。しかし、プリント基板のコストは、規定サイズの一枚の母材から何個切り取るかの取り数の影響が大きいいため、このように表面積を広くするとその分高価となる。

20

【 0 0 1 2 】

また、図示のプリント基板は、ホットセンサモジュール等の素子の半田付け面とモータ端子の半田付け面が逆側になるため、両面プリント配線基板を使用せざるを得ず、コスト高である。なお表面実装可能な素子を用いて、片面プリント配線基板にすることも可能であるが、表面実装可能な素子はリフロー半田付けに耐える耐熱性が必要のため、非常に高価である。

【 0 0 1 3 】

ホットセンサモジュール等の素子の端子を、モータエンドベルと基板の間には配置できないため、図 20（B）に示すように、モータ外径よりも外側に配置している。その分基板が大きくなるため高価となり、また、モータ外径から大きくはみ出すため、例えばプリンター等の用途機器内部において大きなスペースが必要となる。

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 3 5 7 4 5 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 4 】

本発明は、係る問題点を解決して、センサユニットの基板をモータに対して、モータ端子部でのみ固定可能にして、特別の構成の被固定部をモータに取り付ける必要を無くし、標準モータに取り付け可能にすることを目的としている。

【 0 0 1 5 】

また、本発明は、基板自体或いはモータ端子自体には、外力による応力が集中しない構成にして、高価な部品を使用する必要を無くすことを目的としている。

40

【 0 0 1 6 】

また、本発明は、センサユニットの基板と、モータエンドベル側との間に十分な隙間を確保して、モータ端子部への半田付けを基板裏面側で行うことを可能にして、安価な片面プリント配線基板の使用を可能にすると共に、半田付け時の半田粒やフラックスがホットセンサに飛散、付着して、誤動作することを防止することを目的としている。

【 0 0 1 7 】

さらに、本発明は、ホットセンサモジュールのコードホイールに対する位置決めを確実にして、ホットセンサ出力が不安定にならないようにすることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

50

## 【0018】

本発明の小型モータの光学式エンコーダ装置は、モータエンドベルに備えた軸受保持部に収容される軸受を通してモータ外部に延長するモータシャフトに取り付けられたコードホイールと、該コードホイールの光学変調トラック部がホットセンサモジュールの間に位置決め配置されるように、該ホットセンサモジュールを取り付けた基板を装着する。このホットセンサモジュールを固定した基板が、エンドベルとの間にスペーサを挟んだ状態で、一对のモータ端子を基板のプリント配線部に半田付けすることにより、モータとスペーサと基板が一体に固定される。スペーサは、前記軸受保持部を位置決めするための中央穴及び該中央穴に連続する導入路を有して、該導入路を通してモータシャフトと直交方向から挿入、位置決めできるように全体的にはU字形状に構成される。

10

## 【0019】

また、本発明の小型モータの光学式エンコーダ装置の製造方法は、軸受保持部を位置決めするための中央穴及び該中央穴に連続する導入路を有して、該導入路を通してモータシャフトと直交方向から挿入、位置決めできるように全体的にはU字形状に構成したスペーサを、ホットセンサモジュールを取り付けた基板に対して一体に組み立てることによりセンサユニットを構成する。このセンサユニットを、コードホイールを取り付けたモータに対して、モータシャフトと直交する方向から挿入、位置決めし、一对のモータ端子を基板のプリント配線部に半田付けすることにより、モータとスペーサと基板を一体に固定する。

## 【発明の効果】

## 【0020】

20

本発明によれば、U字形状スペーサによりセンサユニットを剛体化したため、外力による強度的な懸念がなくなると共に、スペーサにより基板強度が補完されるため薄厚の安価な基板の使用が可能となった。また、スペーサを用いることで端子強度に依存することなく、センサユニットをモータに固定できるため、基板とモータ間のスペースを広くとれ、このスペースで半田付けが可能となり、安価な片面プリント配線基板の使用が可能となった。

## 【0021】

また、本発明によれば、U字形状のスペーサを使うことで、センサユニットをモータへ固定する際に、ネジ等の追加部品を不要にして、標準的なモータに対して、モータシャフトと直交方向から挿入、位置決めして取付けが可能となる。

30

## 【0022】

また、本発明によれば、スペーサにより端子への応力集中の心配がなくなり、基板とモータエンドベル間の遮蔽されたスペースで半田付けが可能となり、半田飛散による不具合を防ぐことができる。

## 【0023】

さらに、本発明によれば、スペーサの一部品でモータに対する位置決め及びホットセンサの位置決めをして、センサ出力を安定化することが可能となる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0024】

以下、例示に基づき本発明を説明する。図1は、センサユニットを取り付けたモータの全体構成を示す斜視図であり、(A)と(B)は、見る方向のみを異にする同一の小型モータを示している。図示省略しているが、モータケース内部には、固定子側磁極となるマグネットが取り付けられる一方、モータシャフト上に積層コアと巻線によって構成される回転子磁極と、整流子とを一体に組み付けて構成される回転子が回転可能に取り付けられている。有底中空円筒状のモータケースの開口から、モータシャフト上に一体に組み立てられた回転子を挿入した後、モータケースの開口を閉じるように、エンドベルが嵌着される。整流子に接触する一对のブラシは、エンドベルの外部に導出される一对のモータ端子にそれぞれ接続されている。外部電源からブラシ及び整流子を介して供給された電流は、回転子磁極に巻かれた巻線に流れ、これによって、モータは回転することができる。このような小型モータ自体は、通常構成のものである。

40

50

## 【 0 0 2 5 】

モータシャフトは、モータケースの底部中央と、エンドベルの中央にそれぞれ位置する軸受によって支持されている。エンドベル側の軸受は、エンドベルと一体に形成された軸受保持部内に収容されている。エンドベル側軸受を通してエンドベル外部に伸びるモータシャフト延長部にコードホイールが、圧入等により位置決め、固定されている。なお圧入する場合はコードホイールの中央に位置するフランジ部に樹脂を使うことが望ましい。他に強度を考慮して、フランジ部に鉄、真鍮、或いはアルミニウムを使うことも考えられる。コードホイール自体は通常のものであり、図2に例示したように、円周上に等間隔に複数のスリットが設けられている光学変調トラックを有して、モータシャフトの回転に伴ない、例えば50パルス/回転程度の信号を得るようになっている。コードホイールの一方の面側からの発光を、他方の側で受光する際、回転するコードホイールのスリット部と非スリット部によって受光をオンオフすることにより、回転速度及び位置を検出することができる。

10

## 【 0 0 2 6 】

ホットセンサモジュールは、図3に例示したような外観を有しており、発光素子と受光素子を対向するように配置し構成されている。このホットセンサモジュールの間隙に、コードホイールの光学変調トラック部が位置決め配置されるように、ホットセンサモジュールを固定した基板が、エンドベルとの間にスペーサを挟んだ状態で、一对のモータ端子を基板裏面側（エンドベルに面する側）のプリント配線部に半田付けすることにより、モータとスペーサと基板が一体に固定される。

20

## 【 0 0 2 7 】

基板には、1つのコネクタが配置されている。図4は、コネクタの外観を例示する図である。外部からモータやホットセンサモジュールへ電源を供給し、また、エンコーダ出力信号を取り出すための外部接続用端子、及び基板のプリント配線部に電氣的に接続されるプリント配線接続用端子が設けられている。図5は、基板裏面のプリント配線部を例示する図である。モータ端子及びホットセンサモジュールからコネクタまでの配線は、基板裏面側のプリント配線部によって行うことができる。コネクタ端子は、一对のモータ端子に電源を供給する一对の端子と、発光素子に電源を供給する一对の端子と、受光素子から信号を取り出す一对の端子（但し、一方の端子は、発光素子端子と共通にすることができる）とから成っている。

30

## 【 0 0 2 8 】

次に、各部分の詳細を示す図及び組立工程図を参照して、センサユニットの組み立て、さらには、センサユニットのモータへの取付について説明する。センサユニットの組み立てに際しては、図7に示すように、まず、基板の表側からコネクタ端子が挿入されて、基板裏面側でコネクタ端子はプリント配線部に半田付けされる。次に、基板裏面側からスペーサが取り付けられる。スペーサは、安価な樹脂製にすることができ、かつ、モータシャフトと直交方向から挿入、位置決めできるように、全体的にはU字状の形状を有しており、例えば図6に示すような外形を有している。なお、U字状とは、モータシャフト軸方向に（表面或いは裏面側から）見たときに全体的には環状である平面形状の一部を切り欠いて、その中央穴に連続する導入路を備えた形状を意味し、図6（A）に表示したように、この導入路の両側部分を脚部と称している。

40

## 【 0 0 2 9 】

図6（A）～（D）は、それぞれ異なる方向から見た同一のスペーサの斜視図であり、（A）（B）は表面側（基板側）から、また（C）（D）は裏面側（モータエンドベル側）から見ている。モータシャフト軸方向に（表面或いは裏面側から）見たスペーサの外形形状は、基板に取り付けられる素子の端子半田付け部及び一对のモータ端子の半田付け部を避ける形状を有している。ホットセンサモジュールを位置決めするための3個の係合部は、基板に設けた対応する穴（図7に例示のホットセンサモジュール位置決め穴）を突き抜けて、基板表面側に装着されるホットセンサモジュールに係合する。スペーサには、モータの軸受保持部に軽く嵌合されて位置決めするための中央穴、及びそれに連続する導入路とそ

50

の両側に位置する脚部が設けられている。この導入路の中央穴への入り口部は、軸受保持部の外径より少し狭くしている。これによって、モータ組立て作業者が、全体的にはU字形状にしたスペーサによる弾性を利用して直交方向から挿入したときに、パチンという音と手への感触で、スペーサ内径内に軸受保持部が完全に収まったことを認識することができる。また、このスペーサ表面側に設けられた基板端当接壁部は、基板端部を位置決めするのに役立つ。また、2個のボスは、基板に設けた対応する穴（図7に例示のボス穴）を突き抜ける長さを有している。

#### 【0030】

このようなU字形状スペーサのボス（2個を例示）及びホットセンサモジュール係合部（3個）を、それらに対応してそれぞれ設けられているボス穴及びホットセンサモジュール位置決め穴に対して、図8に示すように、基板裏面側から挿入する。この際、スペーサの基板端当接壁部に、基板端が当接する。その後、ボス先端を押しつぶすことにより、スペーサを基板に対してカシメ止めする。スペーサと基板の固着は、このようなボスカシメが、強度や作業工数面で望ましいが、他に接着や圧入などによっても固着することはできる。このスペーサの厚みによって、モータエンドベル面と基板裏面との間に、所定の間隔を保持することができる。スペーサ形状は、スペーサを基板と組み合わせた状態で、コネクタとかホットセンサモジュール等の基板に取り付けられる素子の端子部、及びモータ端子部に、スペーサが当接することの無いような外形に形成されている。

#### 【0031】

図9は、センサユニットとしては、組立が完成した状態を示す図であり、図10は、ホットセンサモジュール係合部を拡大して示す図である。図示したように、スペーサのホットセンサモジュール係合部を位置決めにして、ホットセンサモジュールが取り付けられる。その際、ホットセンサモジュールと、基板接触面とは接着剤を用いて固定することもできる。このように、スペーサの位置決め部にホットセンサを固着する際は、取付精度と固着強度確保のため、ホットセンサモジュールを係合部に軽く圧入し、接着により補強する。この圧入の位置決め精度を良くするため、係合部の圧入接触面側には、突起を設けることができる（図6参照）。或いは、図示した3個のホットセンサモジュール係合部とは別にスペーサと一体に設けたフックのような係止爪（図示省略）の弾性力により、ホットセンサモジュールを固定するよう構成することも可能である。この場合、接着は不要となる。

#### 【0032】

図11は、コードホイールが、モータシャフトに位置決め固定された状態を示している。このモータに対して、図9に例示したようなセンサユニットが、ホットセンサモジュールの間に、コードホイールが位置するように、モータシャフトと直交する方向から挿入、位置決めする。この位置決めは、モータの軸受保持部が、センサユニットのスペーサの中央穴に嵌合すると共に、一对のモータ端子が、基板に設けた対応するスリット（モータ端子挿入用スリット）に挿入されることにより適切に行われる。軸受保持部位置決め部（中央穴）とホットセンサ位置決め部（係合部）が一つの部品であるスペーサに形成されているため、コードホイールに対するホットセンサの精度の良い位置決めが可能となる。その後、モータ端子と基板のプリント配線部を、基板の裏面側（エンドベル対向面側）から半田付けすることにより、電氣的接続がなされるだけでなく、モータとセンサユニットが一体に固定される。また、スペーサと基板をボスカシメにより固着可能としたことにより、センサユニットをオフラインで生産でき、モータ側面よりセンサユニットのワンタッチ取付が可能となる。スペーサの使用により基板強度を補完できるため、モータ端子のサイズ、位置、強度に関係なく、モータ端子を変更しないで標準仕様のモータが使用可能となる。

#### 【0033】

このように、U字形状のスペーサを使い、標準モータの外部に光学式エンコーダを構成するコードホイールとホットセンサを取付けることができる。図16に示すように、モータエンドベルと基板の間に位置することになるスペーサを、基板の台座として使用して基板強度を補完することにより、外力に対する信頼性が向上し、かつ薄厚の安価な基板、例えば片面銅張フェノール基板の使用が可能となる。また、スペーサを、基板の台座として使

10

20

30

40

50

用することにより、基板の取付平行度を安定させることができる。スペーサは、モータエンドベル面のブラシ開き穴（モータ組立時に整流子上にブラシが位置するようにそれを開くための治具を挿入するための穴）を塞ぎ、ブラシ磨耗粉の飛散、付着によるホットセンサの誤動作を防止することができる。また、モータエンドベルと基板の間に一定のスペースを形成し、閉じた空間でのモータ端子半田付けを可能とする。このように、モータ端子と基板をコネクタとホットセンサの取付半田と同じ側で半田付けすることにより、安価な片面プリント配線基板の使用が可能となり、またスペーサによって形成された遮断スペースで半田付けを行うため、ホットセンサやコードホイールへの半田飛散及び付着を防止できる。

【 0 0 3 4 】

図 1 2 は、図 1 とは異なる別の例のセンサユニットを取り付けたモータの全体構成を示す斜視図であり、( A ) と ( B ) は、見る方向のみを異にする同一の小型モータを示している。図示のホットセンサモジュールにはそれ自体に、後述するように、取り付け及び位置決めのためのボスが備えられている。それ故に、図 1 に例示したモータとは、ホットセンサモジュールが固定される基板構成、及びその裏面に位置する U 字形状スペーサの形状を異にするが、それ以外の構成は同一である。

10

【 0 0 3 5 】

ホットセンサモジュールは、図 1 3 に例示したような外観を有している。図 3 を参照して説明したホットセンサモジュールと同じく、発光素子と受光素子を対向するように配置し、かつこのホットセンサモジュールの間隙に、コードホイールの光学変調トラック部が位置決め配置されると共に、裏面には、プリント配線接続用端子が導出されている。これに加えて、図 1 3 に示すホットセンサモジュールは、その裏面に、位置決め用のボス（ 2 個を例示）が突出している。

20

【 0 0 3 6 】

図 3 に例示のホットセンサモジュールは、例えば、50 パルス / 回転の低解像度でアナログ的に信号を処理するアナログ式であるのに対して、図 1 3 に例示のホットセンサモジュールは、例えば、448 パルス / 回転の高解像度でデジタル的に信号を処理するデジタル式である。デジタル式は、読み取った信号の補正が可能であるという特徴を有しているので、ホットセンサモジュールの取付位置精度において、アナログ式ほどの厳密さが要求されない。このため、デジタル式のような厳密な取付位置精度が要求されないホットセンサモジュールは、例示したように、ホットセンサモジュール自体に備わっている位置決め用のボスを利用して、位置決めし、配置することが可能となる。

30

【 0 0 3 7 】

図 1 4 は、図 5 とは異なる例の基板を例示する図である。図 1 4 に例示の基板は、図 5 に例示の基板と同じく、基板裏面側にプリント配線部（図示省略）を有すると共に、モータ端子挿入用スリット、コネクタ端子用穴、ホットセンサモジュール端子用穴、スペーサボス用穴を有している。これに加えて、図 1 4 の基板は、上述のホットセンサモジュール位置決め用ボスに対応する位置に、ホットセンサモジュール位置決め用穴（ 2 個）が備えられている。

【 0 0 3 8 】

図 1 5 は、図 6 とは異なる例の U 字形状スペーサを例示する図である。図 6 と同様に、図 1 5 のスペーサには、モータの軸受保持部に軽く嵌合されて位置決めするための中央穴、それに連続する導入路とその両側に位置する脚部、スペーサ表面側に設けられた基板端当接壁部、及び基板に設けた対応するスペーサボス用穴（図 1 4）を突き抜ける長さを有しているボス（ 3 個を例示）が備えられている。同様に、この導入路の中央穴への入り口部は、軸受保持部の外径より少し狭くしている。しかし、図 6 に例示の U 字形状スペーサには、ホットセンサモジュールを位置決めするための 3 個の係合部が備えられていたのに対して、図 1 5 に例示のスペーサには、このような係合部が備えられていない。

40

【 0 0 3 9 】

次に、図 1 3 に示すような位置決め用ボスを有するホットセンサモジュールを用いたセンサユニットの組み立て、及びセンサユニットのモータへの取付について説明する。センサ

50

ユニットの組立てに際しては、まず、基板の表側からコネクタ端子及びホトセンサモジュールの端子及びボスが挿入される。ホトセンサモジュールの取り付け及び位置決めの際に、ホトセンサモジュール裏面に設けた位置決め用ボスと、それに対応して基板に設けられたホトセンサモジュール位置決め用穴が利用される。コネクタ端子及びホトセンサモジュールの端子及びボスをそれぞれ挿入した後に、それぞれの端子は、基板裏面側でプリント配線部に半田付けされる。なお、ボスを有するホトセンサモジュールを基板に取り付ける際に、接着剤を用いて固定する事もできる。

【 0 0 4 0 】

次に、基板裏面側からスペーサが取り付けられる。この際、スペーサのボス（3個）を、それに対応して設けられている基板のスペーサボス用穴に挿入し、スペーサの基板端当接壁部に基板端を当接させる。その後、ボス先端を押しつぶしてスペーサを基板に対してカシメ止めする等により固着して、センサユニットとしての組立を完成させる。この際、モータ端子挿入用スリット及び基板の各素子端子用穴は、スペーサ外形の外側にはみ出した位置に設けられている。

【 0 0 4 1 】

次に、この完成したセンサユニットは、コードホイールがモータシャフトに位置決め固定された状態のモータに対して組み付けられ、その後、モータ端子を基板に対して半田付けし、一体に固定するが、この組み立て及び固定は、図1を参照して説明した例と同じように行うことができる。このようにして組み立てられたエンコーダ付モータは、図12（B）に見られるように、スペーサは、素子端子半田付け部及びモータ端子半田付け部を避けるように、部分的に切除した形状とすることにより、スペーサによって、基板とモータ間のスペースを広くとれるだけでなく、このスペースに素子端子半田付け部を配置することが可能となる。これによって、基板をモータ外径よりも外側に大きくはみ出させる必要はなく、その分基板を小さく、それ故エンコーダ付モータの全体構成を小さくすることが可能となる。また、スペーサによって、基板とモータ間のスペースを広くしたことにより、モータ端子を基板裏面で半田付けすることが可能となり、これによって、安価な片面配線基板の使用が可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 2 】

【 図 1 】 センサユニットを取り付けたモータの全体構成を示す斜視図であり、（ A ）と（ B ）は、見る方向のみを異にする同一の小型モータを示している。

【 図 2 】 コードホイールを例示する図である。

【 図 3 】 ホトセンサモジュールの外観を例示する図である。

【 図 4 】 コネクタの外観を例示する図である。

【 図 5 】 基板裏面のプリント配線部を例示する図である。

【 図 6 】 それぞれ異なる方向から見た同一のスペーサを例示する斜視図である。

【 図 7 】 基板の表側からコネクタのプリント配線接続用端子を挿入した状態を示す図である。

【 図 8 】 基板裏面側からスペーサを挿入した状態を示す図である。

【 図 9 】 センサユニットとして、組立が完成した状態を示す図である。

【 図 1 0 】 ホトセンサモジュール係合部を拡大して示す図である。

【 図 1 1 】 コードホイールがモータシャフトに位置決め固定された状態のモータを示す図である。

【 図 1 2 】 図 1 とは異なる別の例のセンサユニットを取り付けたモータの全体構成を示す斜視図であり、（ A ）と（ B ）は、見る方向のみを異にする同一の小型モータを示している。

【 図 1 3 】 図 3 とは異なる別の例のホトセンサモジュールの外観を例示する図である。

【 図 1 4 】 図 5 とは異なる別の例の基板を例示する図である。

【 図 1 5 】 図 6 とは異なる別の例のU形状スペーサを例示する図である。

【 図 1 6 】 スペーサの作用を説明する図である。

10

20

30

40

50

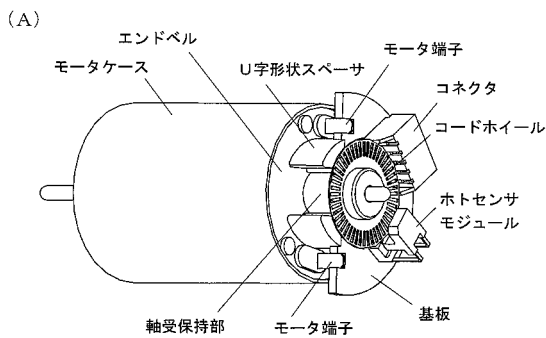
【図17】図19に示した従来技術の問題を説明する図である。

【図18】光学式エンコーダのモータへの取付けを例示する第1の従来技術を示す図である。

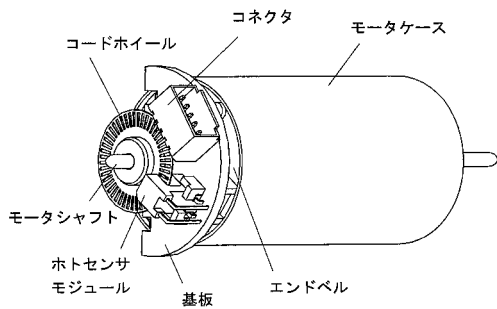
【図19】光学式エンコーダのモータへの取付けを例示する第2の従来技術を示す図である。

【図20】光学式エンコーダのモータへの取付けを例示する第3の従来技術を示す図である。

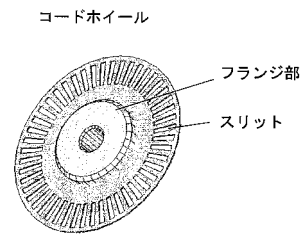
【図1】



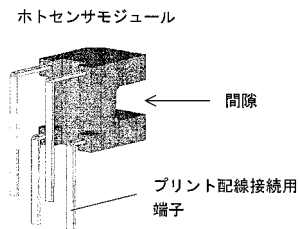
(B)



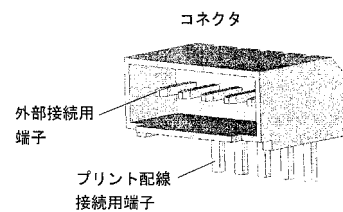
【図2】



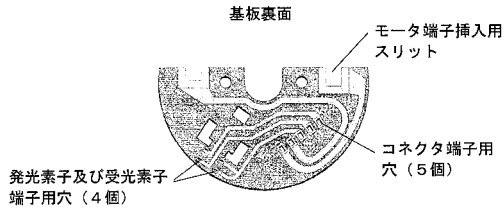
【図3】



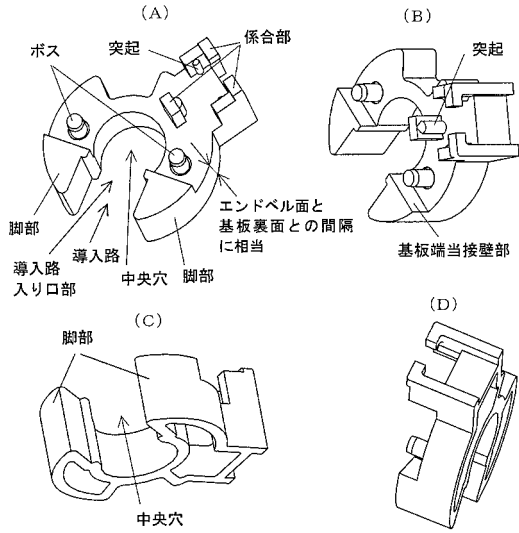
【図4】



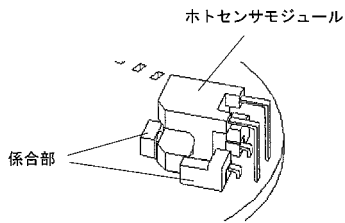
【図5】



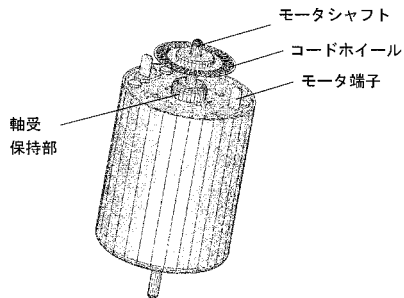
【図6】



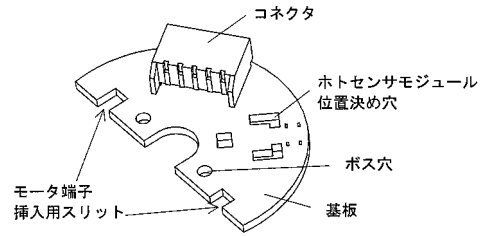
【図10】



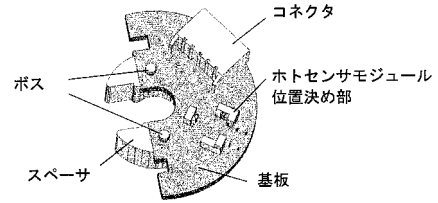
【図11】



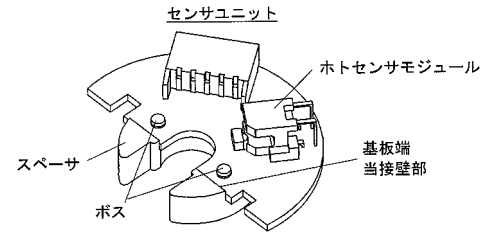
【図7】



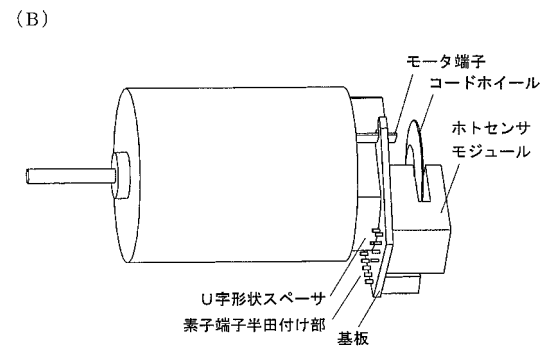
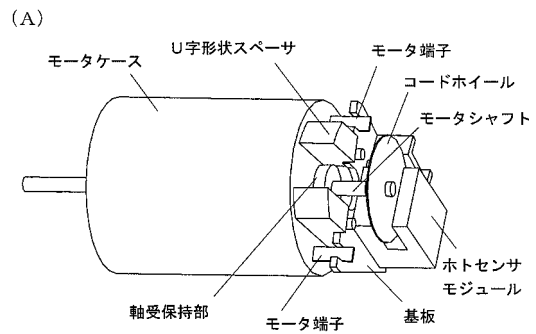
【図8】



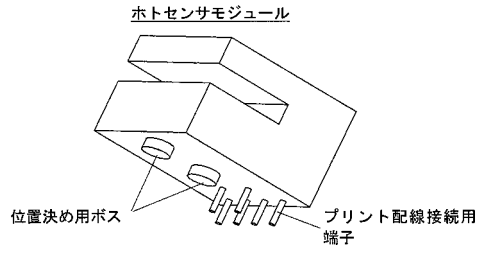
【図9】



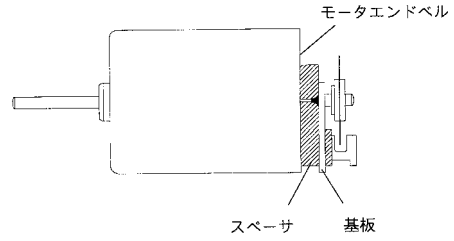
【図12】



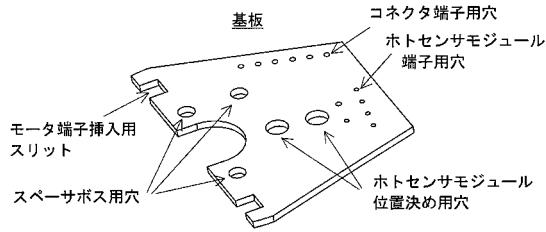
【図13】



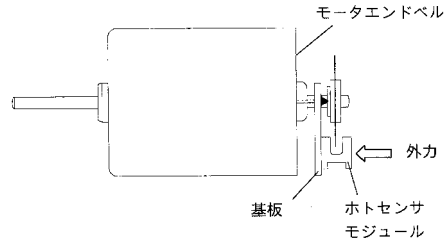
【図16】



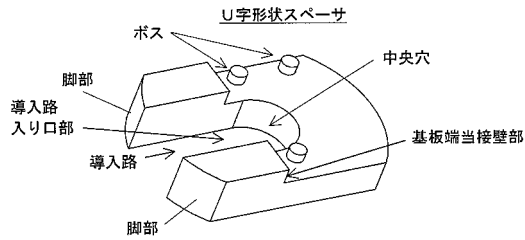
【図14】



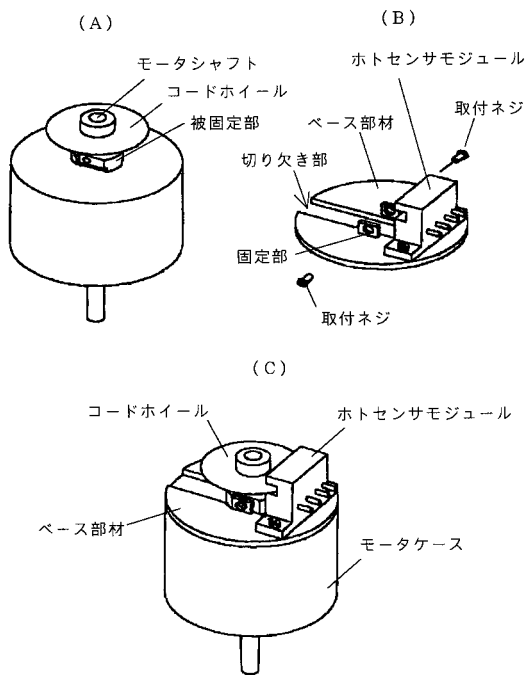
【図17】



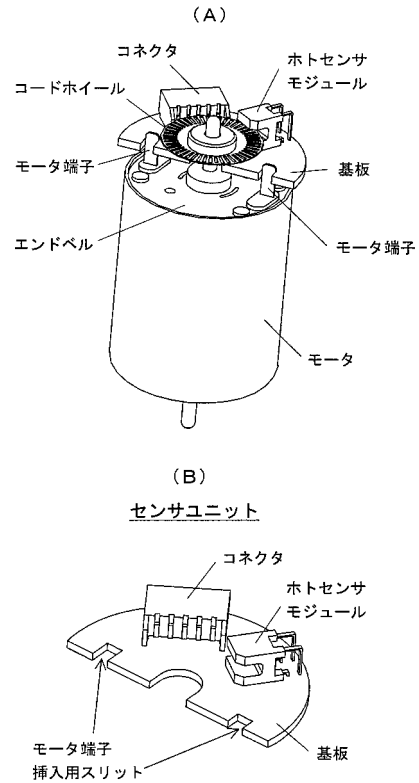
【図15】



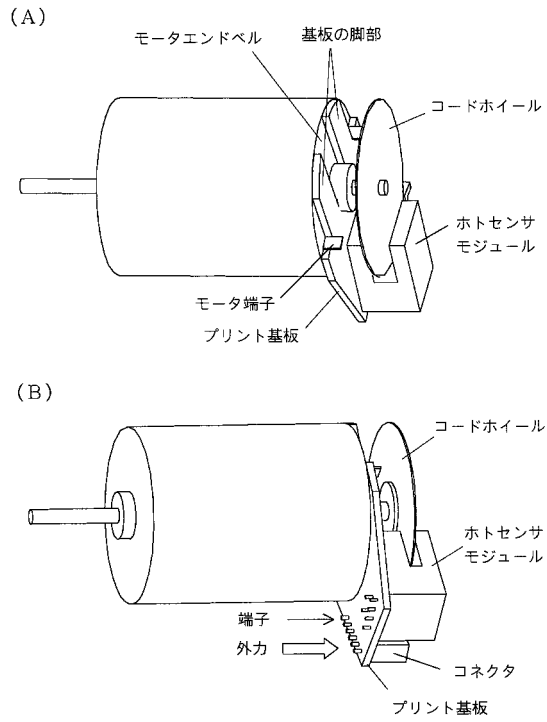
【図18】



【図19】



【図20】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭53-143009(JP,U)  
実開平07-016566(JP,U)  
特開2003-014497(JP,A)  
実開昭63-185523(JP,U)  
特開2003-199297(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 11/00  
G01D 5/245  
G01D 5/36