

(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2010-19817  
(P2010-19817A)

(43) 公開日 平成22年1月28日(2010.1.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO 1 D 5/14 (2006.01)</b>	GO 1 D 5/14 Q	2 F 0 7 7
<b>GO 1 D 5/245 (2006.01)</b>	GO 1 D 5/245 X	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-184477 (P2008-184477)	(71) 出願人	309035187 ハイデンハイン株式会社 東京都町田市小山ヶ丘三丁目5番地6
(22) 出願日	平成20年7月16日(2008.7.16)	(74) 代理人	100108626 弁理士 瀬川 浩一
(31) 優先権主張番号	特願2008-150696 (P2008-150696)	(72) 発明者	奥山 晃久 東京都町田市小山ヶ丘3-5-6
(32) 優先日	平成20年6月9日(2008.6.9)	(72) 発明者	山下 守 東京都町田市小山ヶ丘3-5-6
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	中村 義行 東京都町田市小山ヶ丘3-5-6
		Fターム(参考)	2F077 AA46 CC02 VV02 VV23

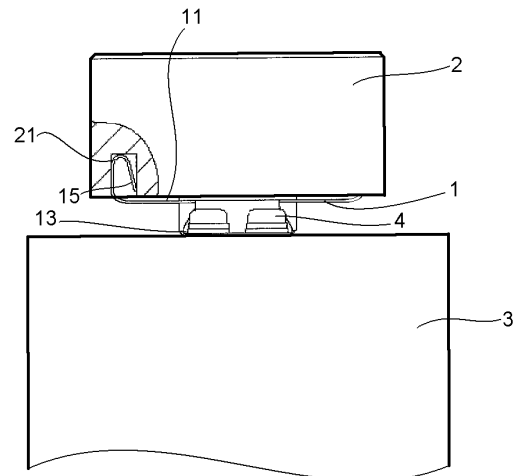
(54) 【発明の名称】 回転規制部材を有するエンコーダ

(57) 【要約】

【課題】汎用性が高く、エンコーダ側に取り付ける際にねじ止めなどの作業を必要とせず、短時間で容易に取り付けることが可能な回転規制部材を有し、特定の一方向からのみ取り付けることが可能で、機械実装も行うことが可能な回転規制部材を有するエンコーダを提供する。

【解決手段】被測定物3の回転軸と結合する回転子と回転子を回転可能に支持する固定子2と固定子2を被測定物3に係止する回転規制部材1とを有し、前記回転規制部材1は、基部である連結部11と、この連結部11から固定子に向かって回転軸方向に延在した固定用凸部15と、連結部からいずれかの向きに延在するかあるいは連結部と一体となっている取り付け部13とを有し、少なくとも固定子2の取り付け面には回転軸方向が深さ方向である固定用凹部21を有し、前記固定用凸部15を前記固定用凹部21に挿入ないし圧入して係止する回転規制部材1を有するエンコーダ

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被測定物の回転軸と結合する回転子と、この回転子を回転可能に支持する固定子と、この固定子を被測定物に係止する回転規制部材とを有し、

前記回転規制部材は、基部である連結部と、この連結部から固定子に向かって回転軸方向に延在した固定用凸部と、連結部からいずれかの向きに延在するかあるいは連結部と一体となっている取り付け部とを有し、

少なくとも固定子の取り付け面には回転軸方向が深さ方向である固定用凹部を有し、

前記固定用凸部を前記固定用凹部に挿入ないし圧入して係止する回転規制部材を有するエンコーダ。

10

**【請求項 2】**

前記取り付け部は、前記固定用凸部と同様な構造に形成され、被測定物にも固定用凹部と同様の凹部が形成されている請求項 1 の回転規制部材を有するエンコーダ。

**【請求項 3】**

前記回転規制部材は、板状の部材により形成され、前記取り付け部は、連結部から固定用凸部とは逆向きに延在している請求項 1 または 2 の回転規制部材を有するエンコーダ。

**【請求項 4】**

前記連結部は回転子の回転軸に対して交差する横方向に延在し、固定用凸部は前記連結部の異なる 2 箇所以上の位置から回転軸方向に延在し、前記取り付け部は前記固定用凸部とは異なる位置から固定用凸部とは逆向きに延在している請求項 1 ~ 3 のいずれかの回転規制部材を有するエンコーダ。

20

**【請求項 5】**

前記連結部は、回転子の回転軸が挿通する開口部を有し、回転軸の周囲に配置されるように形成されている請求項 1 ~ 4 のいずれかの回転規制部材を有するエンコーダ。

**【請求項 6】**

前記固定用凸部と取り付け部とは回転対称位置または連結部の角部にそれぞれ配置され、前記取り付け部にはねじ孔を有する請求項 1 ~ 5 のいずれかの回転規制部材を有するエンコーダ。

**【請求項 7】**

前記回転子は符号板を有し、前記固定子は検出素子を有する請求項 1 ~ 6 のいずれかの回転規制部材を有するエンコーダ。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、角度測定、角速度測定、回転量の測定等を行う装置であるロータリーエンコーダの固定技術に関する。

**【背景技術】****【0002】**

ロータリーエンコーダは、モータ、内燃機関、操作ノブなどの回転体の角度位置、角速度、回転量、回転数等を測定する。そして、測定されたデータは測定値に依存した値を設定したり、表示、機械工具の制御、調整、その他所定の目的に即して処理するために使用される。

40

**【0003】**

エンコーダの固定子を、モータ等の回転可能な被測定物に連結する際、回転子と被測定物の回転軸との間に軸継ぎ手が設けられて両者が連結される。しかし、この状態のままでは回転子の回転に伴い固定子も回動してしまう恐れがあり、固定子の回転を止めるための処置を行う必要がある。なお、被測定物と回転子の大きさがエンコーダ本体に対して十分大きいため、上記の連結処理によりエンコーダ自体も支持されることになり、回転止めの際してエンコーダの支持を考慮する必要はない。

**【0004】**

50

このような回転止めの処置として、回転止め用の部材を用いて固定子を被測定物本体に係止ないし固定する手法が従来より用いられてきた。回転止め用の部材としては、例えば板状の金属を曲げたものや、支柱状のものなどエンコーダと被測定物の形状に合わせて固定子と被測定物を連結することが可能な種々の形状のものが用いられてきた。また、例えば特開 2005-348555 号公報（特許文献 1）に記載されているように、エンコーダの固定子を直接被測定物本体に固定する手法も用いられていた。

【0005】

しかし、上記いずれの場合も回転止め用の部材の固定や、エンコーダの固定子の固定にはねじを用いるため、取り付けに際してはねじ止め作業が必要である。ねじ止め作業は作業効率が悪く、量産の障害となり、コスト削減の障害にもなる。しかも、現場で取り付け作業を行う場合は非常に面倒である。特にエンコーダに回転止め用の部材を取り付け、製品と一体化して出荷する場合、機械による実装が困難であり、人手によって取り付けるためコストを上昇させる要因となっていた。

10

【0006】

一方、ねじを用いない取り付け方法も種々提案されている。例えば、US 2002/0002777 号公報（特許文献 2）、US 2002/0148123（特許文献 3）DE 10026958 号公報（特許文献 4）には、エンコーダをモータに軸方向から取り付けるための構造が開示されている。これらの文献に開示されている構造は、固定の対象に設けられた凹部である組み立て空間内 11 に、角度測定装置を埋設するようにして挿入配置する。そして、継ぎ手と称する係止部材をモータケースのストッパ面に当接させることで、継ぎ手のストッパ面とモータケースのストッパ面とが当接して支持される。さらに、継ぎ手は半径方向に滑ってモータケースの周面当接し、半径方向に拡開することによって半径方向に回転固定に締め付けるものである。

20

【0007】

しかし、前記継ぎ手は、ロータと軸とを回転固定に結合するもので、モータ軸に設けられた逆テーパ穴に、テーパ状のロータ先端を挿入し、これに軸方向の押圧力を付勢するために用いられるものであり、通常の軸継ぎ手を用いたエンコーダに応用することは困難である。特に、組み立て空間内にてモータ軸とロータとを結合させるのは極めて困難であり、用途が上記タイプの角度測定装置に限定されてしまう。また、モータ側でも組み立て空間を設けることが必要になり、汎用性がない等といった問題があった。さらに、これらの角度測定装置側での固定には、依然としてねじ止め作業が要求されるといった問題もあった。

30

【特許文献 1】特開 2005-348555 号公報

【特許文献 2】US 2002/0002777 A 1

【特許文献 3】US 2002/0148123 A 1

【特許文献 4】DE 10026958 A 1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、汎用性が高く、少なくともエンコーダ側に取り付ける際に、ねじ止めなどの作業を必要とせず、短時間で容易に取り付けることが可能な回転規制部材を有するエンコーダを提供することである。また、特定の一方方向である軸方向からのみ取り付けることが可能で、機械実装も容易に行うことができる回転規制部材を有するエンコーダを提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

すなわち上記目的は、以下の本発明の構成により達成される。

(1) 被測定物の回転軸と結合する回転子と、この回転子を回転可能に支持する固定子と、この固定子を被測定物に係止する回転規制部材とを有し、

前記回転規制部材は、基部である連結部と、この連結部から固定子に向かって回転軸方

50

向に延在した固定用凸部と、連結部からいずれかの向きに延在するかあるいは連結部と一体となっている取り付け部とを有し、

少なくとも固定子の取り付け面には回転軸方向が深さ方向である固定用凹部を有し、

前記固定用凸部を前記固定用凹部に挿入ないし圧入して係止する回転規制部材を有するエンコーダ。

(2) 前記取り付け部は、前記固定用凸部と同様な構造に形成され、被測定物にも固定用凹部と同様の凹部が形成されている上記(1)の回転規制部材を有するエンコーダ。

(3) 前記回転規制部材は、板状の部材により形成され、前記取り付け部は、連結部から固定用凸部とは逆向きに延在している上記(1)または(2)の回転規制部材を有するエンコーダ。

(4) 前記連結部は回転子の回転軸に対して交差する横方向に延在し、固定用凸部は前記連結部の異なる2箇所以上の位置から回転軸方向に延在し、前記取り付け部は前記固定用凸部とは異なる位置から固定用凸部とは逆向きに延在している上記(1)~(3)のいずれかの回転規制部材を有するエンコーダ。

(5) 前記連結部は、回転子の回転軸が挿通する開口部を有し、回転軸の周囲に配置されるように形成されている上記(1)~(4)のいずれかの回転規制部材を有するエンコーダ。

(6) 前記固定用凸部と取り付け部とは回転対称位置または連結部の角部にそれぞれ配置され、前記取り付け部にはねじ孔を有する上記(1)~(5)のいずれかの回転規制部材を有するエンコーダ。

(7) 前記回転子は符号板を有し、前記固定子は検出素子を有する上記(1)~(6)のいずれかの回転規制部材を有するエンコーダ。

#### 【発明の効果】

##### 【0010】

本発明によれば、汎用性が高く、エンコーダを極めて容易に被測定物に取り付けることができ、作業効率が格段に向上する。また、全ての取り付け操作が軸方向から行うことができるので、自動実装が可能になり、機械化によるコストの低減にも寄与できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0011】

本発明の回転規制部材を有するエンコーダは、被測定物の回転軸と結合する回転子と、この回転子を回転可能に支持する固定子と、この固定子を被測定物に係止する回転規制部材とを有し、前記回転規制部材は、基部になる連結部と、この連結部から固定子に向かって回転軸方向に延在した固定用凸部と、前記連結部からいずれかの向きに延在するかあるいは連結部と一体となっている取り付け部とを有し、少なくとも固定子の取り付け面には回転軸方向を深さ方向とする固定用凹部を有し、前記固定用凸部を前記固定用凹部に挿入ないし圧入して係止するものである。

##### 【0012】

前記固定用凸部は、回転規制部材をエンコーダまたは被測定物、あるいはその両方に固定する機能を有し、固定用凸部を固定子または被測定物に形成された固定用凹部に挿入ないし圧入することで回転規制部材が係止される。このように、回転規制部材の固定用凸部をエンコーダ固定子または被測定物の固定用凹部に挿入ないし圧入して係止することにより、ねじ止めすることなく容易に回転規制部材をエンコーダ、被測定物に取り付けることができる。しかも、取り付け方向は、エンコーダ、被測定物の取り付け面の軸方向からのみ行えばよいので、機械による実装も可能である。

##### 【0013】

固定用凸部と固定用凹部による固定構造は、エンコーダ側に設けても、被測定物側に設けても、これらの双方に設けてもよい。特に、エンコーダ側にこのような構造を有することで、エンコーダの量産に極めて有利である。

##### 【0014】

連結部は、回転機性部材の基部になる部分であり、固定用凸部と取り付け部とを連結し

10

20

30

40

50

て両者を一体として結合する機能を有する。取り付け部は、回転規制部材を被測定物に固定する機能を有し、固定用凸部と同様な構造であっても異なる構造であってもよい。取り付け部の構造は特に限定されるものではなく、固定に用いられる公知の構造であってもよい。取り付け部の構成は、通常被測定物の構成や使用、ユーザー側の状況により決定される。このため、取り付け部は、連結部からいずれかの方向に延在するように形成されていても、連結部自体に一体として形成されていてもよい。また、好ましくは連結部から固定用凸部とは逆向きに延在するように形成されている。固定用凸部と取り付け部とは、明確に連結部の構造を介して結合していても、両者が一体となり明確な連結部を有しない構造となってもよい。このような構造の代表的なものは、直線状に固定用凸部と取り付け部とが形成されている構造であり、より具体的には棒状体、円筒状体、四角柱状体等である。これらは金属の板状、あるいは棒状の材料や、樹脂、ゴムなどの材料により形成することができる。

10

20

30

40

50

**【0015】**

本発明において、好ましい連結部の態様は、エンコーダの回転軸に対し、これと交差あるいは直交するような横方向に延在した構造体である。そして、横方向に延在した構造体の複数箇所に前記固定用凸部や取り付け部が形成、配置されることが好ましい。例えば、連結部が四角形、菱形、その他多角形により形成される場合には、各角部に、円形に形成される場合には回転対称位置に前記固定用凸部や取り付け部が形成、配置されるとよく、さらには対向した一対になるようにするとよい。固定用凸部や取り付け部を複数有することで、固定強度や耐久性が向上する。一方、取り付け作業や、コストの面からは固定用凸部や取り付け部の数は少ないことが好ましく、使用目的や求められる強度、耐久性、エンコーダの大きさや仕様などにより最適な態様を決めればよい。

**【0016】**

連結部は、横方向に延在した構造体である場合、棒状体、ブロック状の構造体により形成することも可能であるが、好ましくは板状体により形成される。連結部を板状体により形成することで、加工が容易になり、材料コストを抑えることもできる。また、連結部のみならず固定用凸部や取り付け部も同様の材料により形成するとよい。これらを一体的に加工、形成することで、製造コスト低く設定することができる。このような連結部の、回転軸方向の投影形状としては、中央に回転軸の挿通する開口を有する四角ないし菱形や、ドーナツ状、あるいはこれらの一部構造等が好ましい。また、単に板状体から各構造を打ち出したり、打ち抜いたりして、開口を設けたり、必要な構造物を形成したような形態でもよい。つまり、連結部は複数または単独の固定用凸部と取り付け部とを接続、連結、固定でき、回転軸や固定に必要な部材などを挿通したり、取り付けるためのスペースが確保できるような形状になっていけばよい。

**【0017】**

次に、本発明の回転規制部材を有するエンコーダのより具体的な構成について図を参照しつつ説明する。好ましい1態様として、例えば図1～3に示すように、被測定物3の回転軸と結合する回転子と、この回転子を回転可能に支持する固定子2と、この固定子2を被測定物に係止する回転規制部材1とを有し、前記回転規制部材1は、回転子の回転軸19に対して横方向に延在する連結部11と、前記連結部の異なる2箇所以上の位置から回転軸の軸方向に延在した固定用凸部15と、この固定用凸部15とは異なる位置から固定用凸部15とは逆向きに延在した取り付け部13とを有し、固定子の取り付け面には回転軸方向に掘り下げられた固定用凹部21を有し、前記固定用凸部15を前記固定用凹部21に挿入ないし圧入して係止する構成が例示される。ここで、図1は本発明のエンコーダ2と被測定物3の基本構成を示す正面図、図2は平面図、図3は斜視図である。

**【0018】**

このように、回転子の回転軸19に対して横方向に延在する連結部11を有し、固定用凸部15と取り付け部13とが連結部の異なる位置から延在することで、固定用凸部、取り付け部それぞれの固定、取り付け時の作業が容易になる。また連結部が水平方向に延在し、好ましくは板状体により形成されることで、連結部が撓みやすく、エンコーダと被測

定物との固定位置のずれや傾きなどを吸収することができ、取り付け精度を落とすことが可能になり、取り付けが更に容易になり、作業性が向上する。

【0019】

エンコーダは、被測定物3の回転軸と結合する回転子19と、この回転子を回転可能に支持する固定子2とを有する。このようなエンコーダの基本構成は公知であり、例えば特公平6-41853号公報等、種々の文献に開示されている。固定子2は、エンコーダ本体に相当する部分であり、通常この部分に回転子が有する符号板、スケールに形成されたコード、パターンを検出する検出素子や処理回路を搭載した回路基板などが搭載されている。固定子は、通常エンコーダの本体、あるいはフレームとして機能する構造物である。固定子には、さらに前記回路基板などを覆うカバーや、回路基板と外部回路とを接続するためのコネクタなどが備えられる場合もある。

10

【0020】

回転子19は、被測定物と結合し、これに付随し、あるいは同期して回転する部分であり、ベアリング等の軸支持部材を介して固定子に回転自在に支持されている。回転子にはエンコーダの回転軸となる部分と、回転角、回転位置を検出できるような信号、符号パターンを発生する符号板、スリット板等が設けられていて、回転子(回転軸)が回転することにより前記検出素子により所定の信号、符号パターンが検出されるようになっている。

【0021】

回転規制部材1は、回転子の回転軸に対して直交する方向、つまり横方向に延在する連結部11と、前記連結部11の異なる2箇所以上の位置から回転軸方向に延在しないし突出した固定用凸部15と、この固定用凸部15とは異なる位置から固定用凸部15とは逆向きに延在しないし突出した取り付け部13とを有する。固定用凸部は、連結部に対して軸方向に延在しないし突出するように形成され、固定子2の取り付け面側から固定用凹部に挿入しないし圧入され、固定される。このため、前記固定用凹部21の開口形状に則した投影形状を有するような形状に形成されると共に、挿入しないし圧入の際に、塑性ないし弾性変形して固定用凹部に入り込むことが可能な形状に形成されている。そして、挿入しないし圧入された後は、両者の接触面の摩擦抵抗により、良好な保持力で係止できるようになっている。

20

【0022】

固定用凸部に所定の弾性を持たせたり、塑性変形が可能な形状とするために、例えば板状体をU字状に曲げて、このU字部分が撓むことで弾性、塑性を発揮できるようすればよい。同様にC字状に曲げてよいし、公知の撓ませることが可能な形状を選択してもよい。また、天然あるいは合成のゴムを用いたり、樹脂材料を用いてもよいし、この部分だけ前記特性に優れた材料を用いてもよい。

30

【0023】

さらに、前記連結部11には、固定用凸部15とは逆向きに延在しないし突出するように形成された取り付け部13を有する。この取り付け部13は、モータ等の回転体である被測定物3に取り付け、固定するために設けられている。取り付け部13の形状や固定方法は、前記固定用凸部15に即した構成としてもよいが、好ましくはねじ止めするためのねじ孔を有する構成となっている。この取り付け部13は、通常エンコーダ製造時には使用されることはなく、エンドユーザーにて被測定物にエンコーダを取り付ける時に使用される。このため、この部分はねじ止め構造としてもエンコーダの生産性に与える影響は少ない。

40

【0024】

回転規制部材11は、ブロック状の構造体であってもよいが、好ましくは単数又は複数の板状部材により構成される。単一の部材、より好ましくは1枚の板状体により構成することで、原料単価を低く抑え、製造コストを低減することができる。固定用凸部と取り付け部とは、連結部とは別部材として形成してこれを連結部に取り付ける構造にしても良いが、上記の理由から、単一もしくは板状の部材で連結部と一体とし、これを折曲等の加工を施すことにより一体的に形成することが好ましい。また、連結部は1つの板状体プロッ

50

クなどで構成してもよいし、複数の板状体を重ねたり組み合わせる構造物を構築してもよいし、棒状、ブロック状の部材により構成してもよい。

#### 【0025】

回転機性部材を構成する材料も特に規制されるものではなく、金属でも樹脂材料でもよい。特にリン青銅（ヤング率：110 GPa、ずれ弾性率43 GPa）、オーステナイト系ステンレス鋼SUS304（ヤング率：197 GPa、ずれ弾性率74 GPa）、マルテンサイト系ステンレス鋼SUS410（ヤング率：200 GPa、降伏強さ：345 MPa）、ジュラルミンA2017P（ヤング率：69 GPa、降伏強さ：195 MPa）等の金属、合金類やこれらと同等の物性を有する金属、合金類もしくは樹脂材料などが好ましい。樹脂材料としては、ABS樹脂、ポリプロピレンPP、ポリエチレンテレフタレートPET、ポリ塩化ビフェニール、ポリエステル、フッ化エチレン樹脂等が挙げられ、これらの中から使用条件に合わせて最適なものを選択して用いればよい。

10

#### 【0026】

固定子2の取り付け面には、これから回転軸方向に掘り下げられた深さを有する固定用凹部21を有する。この固定用凹部21は、前記のように固定用凸部15が挿入ないし圧入されるので、固定用凸部15に則した形状、具体的には例えば投影面と同等かこれより僅かに小さい開口形状を有するとよい。また、その側面は回転子の回転軸と平行になっている、つまり開口と同じ形状が深さ方向に連続しているか、あるいは僅かにいずれかの方向に傾斜していてもよい。つまり、開口形状をそのまま軸方向に掘り下げたような、深さ方向で開口形状が変化しない形状とするか、あるいは深さ方向に開口形状が拡大又は縮小するような形状となっていていてもよい。側面を傾斜させる場合、開口部から深さ方向に開口形状が拡大するように形成すると、挿入し難くなるが抜け難くなり、作業性は低下するが安定性が向上する。一方、開口部から深さ方向に開口形状が縮小するように形成すると、挿入し易くなるが抜け易くなり作業性はよくなるが安定性が低下する。どちらを選択するかは用途や、製造環境等から選択すればよい。固定用凹部21の深さは、固定用凸部15の高さと同等かそれ以上であればよく、固定子2を貫通させた孔であってもよい。なお、加工性を考慮すると側面は傾斜しないことが望ましい。

20

#### 【0027】

固定子2は、通常アルミニウムまたはその合金等の金属ブロックを加工することで形成される。構成材料は、前記アルミニウムまたはその合金の他、鉄またはその合金、黄銅、マグネシウム合金などの金属類や、樹脂材料であってもよい。

30

#### 【0028】

前記回転規制部材11は、固定用凸部15を固定用凹部21に挿入ないし圧入して、固定子2に係止される。その際、前述のように固定用凸部が弾性ないし塑性変形して固定用凹部に入り込み、両者の摩擦抵抗、弾性変形力等により保持、固定され係止される。挿入ないし圧入に要する力は、回転規制部材1に係止するうえで必要な保持力が得られる程度であれば特に規制されるものではないが、あまり強い力が必要だと作業性が極端に悪化したり、回転機性部材1が変形したりする等の弊害が生じてくる。一方、弱すぎると保持力が低下したり、振動により外れる危険が増大するので、適当な力に調節する必要がある。

40

#### 【実施例1】

#### 【0029】

図4, 5は本発明の第1の実施例を示したもので、図4は回転規制部材1の一実施例を示す斜視図、図5は固定子2の一実施例を示す斜視図である。なお、その他のエンコーダの構成要素、例えば回転子やベアリング、符号板や検出素子、処理回路、カバー等については記載を省略しているが、実際には光学式あるいは磁気式エンコーダとして必要な構成要素を備えているものとする。

#### 【0030】

この例で示される回転規制部材1は、板状の部材、好ましくはステンレス鋼（SUS304）等の金属板を加工することにより形成されている。図に示されるように、連結部11は、中央部に回転軸が挿通する開口10を備え、外形が四角ないし菱形の一定幅の平板状の板

50

状体であり、対向する各角部にはそれぞれ一对の固定用凸部 1 5 と取り付け部 1 3 が形成されている。固定用凸部 1 5 と取り付け部 1 3 は、前記連結部 1 1 から連続して同一部材により形成されている。より具体的には、板金、打ち抜き加工などにより、板状体を切断、折曲することで形成されている。このように、単一の板状体を加工することにより形成できるので、量産性に優れ、低コストで安価に製造することができる。

【0031】

図示例の固定用凸部 1 5 は、連結部 1 1 の角部外側から軸方向に折曲、起立した基部と、更にその上部に基部の起立方向から両横方向に拡開し、かつ U 字状に径方向に湾曲した湾曲部 1 5 1 a と、更にその両端が再び閉じて近接するように平坦部 1 5 2 a を形成している。つまり軸方向に投影すると 2 つの U 字の開口側を向かい合わせたような形状になっている。

10

【0032】

一方、固定子 2 は、中央部に回転子がベアリング等の軸受け部材を介して固定される開口 2 3 を有し、さらに取り付け面 2 7 には、前記固定用凸部 1 5 に対向する位置に一对の固定用凹部 2 1 a が形成されている。また、固定子 2 の前記取り付け部に対応する位置には切欠部 2 2 が形成され、エンコーダを被測定物に取り付ける際、軸方向から取り付け部 1 3 へ障害無く接近できるようになっている。従って、軸方向からこの部分に向かって工具を挿入し、ねじ止めすることができる。

【0033】

この例の固定用凹部 2 1 a は、前記固定用凸部 1 5 の投影形状に即した開口形状であって、丁度 U 字を向かい合わせて配置したような角の丸い四角形になっている。その大きさは、固定用凸部 1 5 より僅かに小さく、固定用凸部 1 5 の湾曲部 1 5 1 a が撓んで変形することにより挿入できるようになっている。

20

【0034】

取り付け部 1 3 は、連結部 1 1 の固定用凸部 1 5 が形成されていない他の角部が固定用凸部とは反対に軸方向に折曲、立ち下げた折り曲げ部 1 2 が形成され、そこからさらに径方向に折曲、延在するように形成されている。つまり連結部 1 1 を含めて Z の字状になるように形成されている。取り付け部 1 3 には、被測定物にねじ止めするためのねじ孔 1 4 が形成されている。このねじ孔 1 4 は、いわゆる長孔であり、被測定物に取り付けるときにある程度の誤差を吸収できるようになっている。

30

【0035】

固定子 2 には、さらに外径より僅かに縮径した外形を有し、カバーが装着される胴部 2 5 や、外形の一部が突出した形状で検出素子や処理回路を搭載した回路基板を支持するための支柱 2 6 が形成されている。

【実施例 2】

【0036】

図 6, 7 は本発明の第 2 の実施例を示したもので、図 6 は他の回転規制部材の斜視図、図 7 は他の固定子の斜視図である。この例では、固定用凸部 1 5 が立ち上がり途中から拡開し、さらに径方向の外側下方に向かって折り返す折り返し部 1 5 3 a と、そこからさらに下方に向かって立ち上がり方向と平行になる平坦部 1 5 4 a を備えている。つまり実施例 1 では横方向に折り曲げられていたものを、軸方向である縦方向に折り曲げた構造になっている。

40

【0037】

このため、固定子 2 の固定用凹部 2 1 b も固定用凸部 1 5 の投影形状に即して、角の丸くない四角形になっている。この例では固定用凸部 1 5 を固定用凹部 2 1 b に挿入する際に湾曲部 1 5 3 a がまず挿入され、抜くときには平坦部 1 5 4 a の端部が固定用凹部 2 1 b の側面に引っかかるようになるので、実施例 1 に比較して挿入し易く、しかも抜け難い構造となっている。その他の構成は実施例 1 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【実施例 3】

50



## 【 0 0 3 8 】

図 8 は本発明の第 3 の実施例を示したもので、実施例 1 における回転規制部材の他の実施例の斜視図である。この例では、連結部 1 1 が開口 1 0 を有する中空の円板、つまり一定幅のドーナツ板状になっている。また、固定用凸部 1 5 は、対向する回転対称位置に、連結部 1 1 の中空円板の外縁側から立ち上がり、拡開した部分が軸方向に向かって湾曲し、閉じている。つまり外側から内側に向かって回り込むように閉じている。取り付け部 1 3 は、同様に固定用凸部 1 5 から 1 / 4 回転移動した回転対称位置に形成されている。連結部 1 1 の外径は、固定子の外径より小さくなっている。その他の構成は実施例 1 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

## 【 実施例 4 】

## 【 0 0 3 9 】

図 9 は本発明の第 4 の実施例を示したもので、実施例 1 における回転規制部材の他の実施例の斜視図である。この例でも、連結部 1 1 は中空の円板、つまりドーナツ板状になっている。一方、固定用凸部 1 5 は、連結部 1 1 の円板の内縁側から立ち上がり、拡開した部分が径方向に向かって湾曲し、閉じている。その他の構成は実施例 1 , 3 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

## 【 実施例 5 】

## 【 0 0 4 0 】

図 1 0 は本発明の第 5 の実施例を示したもので、実施例 1 における回転規制部材の他の実施例の斜視図を示したものである。この例では、連結部 1 1 は中央部に回転軸より大きな径の丸い開口部 1 0 を有し、固定子の外周に即して丸い外縁を有する四角い板状体により形成されている。また、一对の固定用凸部 1 5 は、連結部 1 1 内部の回転対称位置の軸側から立ち上がり、拡開した部分が径方向に向かって閉じている。この固定用凸部 1 5 を構成する部分は連結部 1 1 の内部の部材を基部以外の部分を切り取って立ち上げたように形成され、丁度連結部 1 1 の固定用凸部 1 5 に相当する部分が切り取られ、四角い穴になっている。また、立ち上がりからの拡開部はなく、そのまま U 字状に折り曲げられている。取り付け部 1 3 は固定用凸部 1 5 から 1 / 4 回転移動した回転対称位置であって、四角の長辺外側に形成されている。

## 【 0 0 4 1 】

このように構成することで、1 枚の板から、板金、打ち出しなどの加工方法で無駄なく製造することができる。その他の構成は実施例 1 , 3 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

## 【 実施例 6 】

## 【 0 0 4 2 】

図 1 1 は本発明の第 6 の実施例を示したもので、実施例 2 における回転規制部材 1 の他の実施例の斜視図を示したものである。この例では、連結部 1 1 が中空の円板、つまりドーナツ板状になっている。ドーナツの内径は回転軸より大きく、ある程度の遊びを考慮した大きさになっている。ドーナツの幅は必要な強度が得られる幅にすればよい。また、固定用凸部 1 5 は、対向する回転対称位置に連結部 1 1 の円板の外縁から立ち上がり、拡開し、軸方向に向かって折れ曲がり、立ち下がっている。取り付け部 1 3 は、同様に固定用凸部 1 5 から 1 / 4 回転移動した回転対称位置に形成されている。その他の構成は実施例 1 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

## 【 実施例 7 】

## 【 0 0 4 3 】

図 1 2 は本発明の第 7 の実施例を示したもので、実施例 2 における回転規制部材の他の実施例の斜視図を示したものである。この例でも、連結部 1 1 は中空の円板、つまりドーナツ板状になっている。一方、固定用凸部 1 5 は、連結部 1 1 の円板の内縁側から立ち上がり、拡開し、径方向に向かって折れ曲がり、立ち下がっている。その他の構成は実施例 2 , 6 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

## 【 実施例 8 】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

図 1 3 は本発明の第 8 の実施例を示したもので、実施例 2 における回転規制部材の他の実施例の斜視図を示したものである。この例では、連結部 1 1 に形成された固定用凸部 1 5 の構成はそのままであり、取り付け部が固定用凸部と上下対称に同様な構成で形成されている。このように構成することで、被測定物にもねじ止め作業を行うことなく容易に取り付けることができる。但し、被測定物にも固定用凹部と同様な加工が必要となる。その他の構成は実施例 2 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

## 【 実施例 9 】

## 【 0 0 4 5 】

図 1 4 , 1 5 は本発明の第 9 の実施例を示したもので、図 1 4 は回転規制部材の固定用凸部を示す一部斜視図、図 1 5 は固定子の斜視図である。この例では、固定用凸部 1 5 が立ち上がり途中から横方向に拡開し、さらに両端がそれぞれ逆方向に円弧を描くように屈曲して投影形状が S 字状になる屈曲部 1 5 3 a を備えている。つまり拡開部の両端部が湾曲することで、全体として円筒状の外形の構造物になっている。

10

## 【 0 0 4 6 】

このため、固定子 2 の固定用凹部 2 1 c も固定用凸部 1 5 の投影形状に即して、円筒形になっている。その他の構成は実施例 1 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

## 【 実施例 1 0 】

## 【 0 0 4 7 】

図 1 6 は本発明の第 1 0 の実施例を示したもので、回転規制部材 1 の固定用凸部 1 5 を示す一部斜視図である。この例では、固定用凸部 1 5 が立ち上がり途中から横方向に拡開し、さらに両端が同一方向に円弧を描くように屈曲して先端が細くなった円筒形状の屈曲部 1 5 7 を備えている。つまり拡開部の両端部が折れ曲がり円錐の先端部が欠落したような先細りの円筒状の構造物になっている。

20

## 【 0 0 4 8 】

このため、固定用凹部 2 1 c に、より挿入し易くなっている。また、その半面抜け易くもなる。その他の構成は実施例 9 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

## 【 実施例 1 1 】

## 【 0 0 4 9 】

図 1 7 は本発明の第 1 1 の実施例を示したもので、回転規制部材 1 の固定用凸部 1 5 を示す一部斜視図である。この例では、実施例 1 0 の先端が細くなった円筒形状の屈曲部 1 5 7 に、さらにその一部分が下方から翼状にある程度開いて、返しのような構造の翼部 1 5 8 を備えている。つまり、円筒ないし円錐状の拡開部の一部に、付加構造である返しを設けた構造物になっている。

30

## 【 0 0 5 0 】

このため、固定子 2 の固定用凹部 2 1 c により挿入し易くなるとともに、引き抜き力に対しては、前記返しの翼部 1 5 8 が固定用凹部の側面を押圧すると共に、引っかかって抜け難くなっている。その他の構成は実施例 1 0 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

40

## 【 実施例 1 2 】

## 【 0 0 5 1 】

図 1 8 は本発明の第 1 2 の実施例を示したもので、回転規制部材の固定用凸部を示す一部斜視図である。この例では、実施例 1 の固定用凸部の拡開部を湾曲させずに単に屈曲させただけの構造物になっている。つまり、直角より鈍角に折り曲げただけの構成になっている。また、固定子 2 側の固定用凹部の形状は実施例 2 のような四角い形状が好ましい。その他の構成は実施例 1 0 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

## 【 実施例 1 3 】

50

## 【 0 0 5 2 】

図 19 は本発明の第 13 の実施例を示したもので、回転規制部材の固定用凸部を示す一部斜視図である。この例では、実施例 9 の固定用凸部 15 の拡開部を一方向に向かって円弧を描くように屈曲させた構造物になっている。つまり、固定用凸部 15 の基部は平坦なままであるが、その両端が円弧を描くようにして湾曲し、投影面が丁度蒲鉾状の半円形になっている。また、その円弧の頂点部分が、拡開部の両端になり、所定のギャップを介して両端部が対向するように形成されている、また、固定子 2 側の固定用凹部の形状は、前記投影形状の即して、半円形ないし蒲鉾状の形状が好ましい。その他の構成は実施例 13 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

## 【 実施例 14 】

## 【 0 0 5 3 】

図 20 は本発明の第 14 の実施例を示したもので、実施例 2 の図 6, 7 と略同様な構成を有する回転規制部材の斜視図である。この例では、取り付け部 13 の折り曲げ部 12 が一旦連結部から固定用凸部と同一方向に立ち上がり U 字状の湾曲部 12a により下方に曲げられて、その先に取り付け部 13 が形成されている。つまり実施例 2 では連結部から下方に折り曲げられていたものを、一旦上方に折り曲げ、更に下方に折り曲げた構造になっている。このように、連結部から任意の方向に延在し、屈曲、湾曲した後に固定用凸部と逆方向に延在する構造にしてもよい。また、図示しないが、取り付け部を屈曲、湾曲せずに連結部と同様な方向に延在させたり、連結部中に形成してもよい。

## 【 0 0 5 4 】

この構造では、実施例 2 に比較して連結部 11 と取り付け部 13 との段差が少なく、エンコーダと被測定物との隙間、間隔を狭くすることができる。その他の構成は実施例 2 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

## 【 実施例 15 】

## 【 0 0 5 5 】

図 21 は本発明の第 15 の実施例を示したもので、実施例 7 の図 12 と略同様な構成を有する回転規制部材の斜視図である。この例では、固定用凸部 15 の基部から他の固定用凸部 15 の基部に至る連結部の半分が無く、半円のドーナツ状に形成されている。つまり実施例 7 では連結部 11 はドーナツ状に形成されていたものを、その半分をなくして半円とし、その両端部に固定用凸部 15 を形成している。また、取り付け部 13 は半円の中央に一箇所形成されているだけで他にはない。

## 【 0 0 5 6 】

このため、実施例 7 に比較して連結部 11 と取り付け部 13 の材料が少なく、低コストで製作できる。また、撓みやすく、取り付け部も 1 箇所なので固定も容易である。その半面、強度や、耐久性に劣ることもある。その他の構成は実施例 7 と同様であり同一構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 5 7 】

本発明は、回転体の角度測定、角速度測定、回転量の測定等を行う装置であるロータリーエンコーダに広く応用することができる。また、磁気式、光学式を問わず、固定子と回転子を備えたエンコーダに応用することができる。また、これらの装置の製造工程において自動実装することが可能になる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 本発明のエンコーダと被測定物の基本構成を示す正面図である。

【 図 2 】 本発明のエンコーダと被測定物の基本構成を示す平面図である。

【 図 3 】 本発明のエンコーダと被測定物の基本構成を示す斜視図である。

【 図 4 】 本発明の第 1 の実施例を示す回転規制部材の斜視図である。

【 図 5 】 本発明の第 1 の実施例を示す固定子の斜視図である。

【 図 6 】 本発明の第 2 の実施例を示す回転規制部材の斜視図である。

10

20

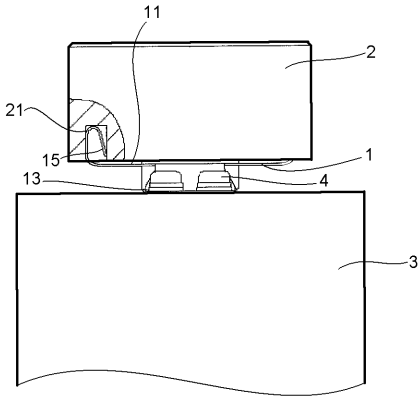
30

40

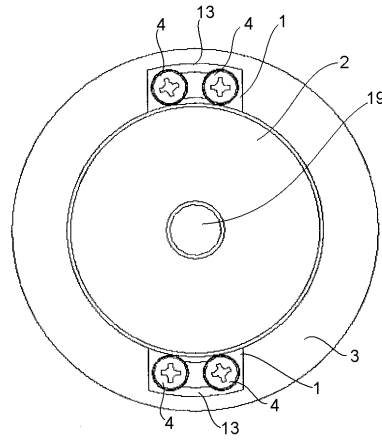
50

- 【図 7】本発明の第 2 の実施例を示す固定子の斜視図である。
- 【図 8】本発明の第 3 の実施例を示す実施例 1 の回転規制部材の他の斜視図である。
- 【図 9】本発明の第 4 の実施例を示す実施例 1 の回転規制部材の他の斜視図である。
- 【図 10】本発明の第 5 の実施例を示す実施例 1 の回転規制部材の他の斜視図である。
- 【図 11】本発明の第 6 の実施例を示す実施例 2 の回転規制部材の他の斜視図である。
- 【図 12】本発明の第 7 の実施例を示す実施例 2 の回転規制部材の他の斜視図である。
- 【図 13】本発明の第 8 の実施例を示す実施例 2 の回転規制部材の他の斜視図である。
- 【図 14】本発明の第 9 の実施例を示す回転規制部材の斜視図である。
- 【図 15】本発明の第 9 の実施例を示す固定子の斜視図である。
- 【図 16】本発明の第 10 の実施例を示す実施例 9 の回転規制部材の固定用凸部の他の斜視図である。 10
- 【図 17】本発明の第 11 の実施例を示す実施例 10 の固定用凸部の他の斜視図である。
- 【図 18】本発明の第 12 の実施例を示す実施例 1 の回転規制部材の固定用凸部の他の斜視図である。
- 【図 19】本発明の第 13 の実施例を示す実施例 1 の回転規制部材の固定用凸部の他の斜視図である。
- 【図 20】本発明の第 14 の実施例を示す斜視図である。
- 【図 21】本発明の第 15 の実施例を示す斜視図である。
- 【符号の説明】
- 【0059】 20
- 1 回転規制部材
  - 2 エンコーダ（固定子）
  - 3 被測定物（モータ）
  - 4 止めねじ
  - 10 開口部
  - 11 連結部
  - 12 折り曲げ部
  - 13 取り付け部
  - 15 固定用凸部
  - 19 回転軸（回転子） 30
  - 21 固定用凹部
  - 21 a , 21 b , 21 c 固定用凹部
  - 22 切欠部
  - 23 開口
  - 27 取り付け面

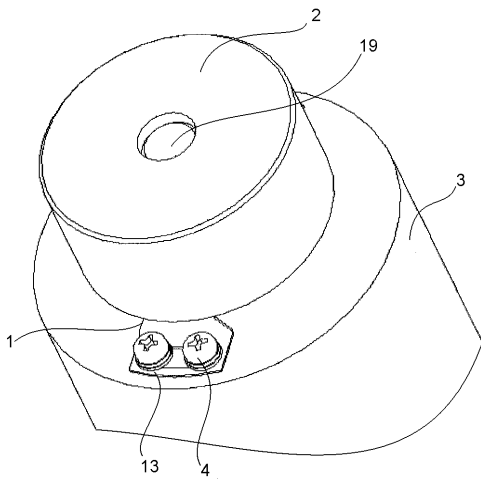
【 図 1 】



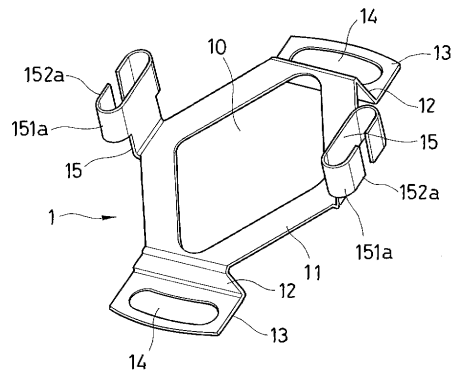
【 図 2 】



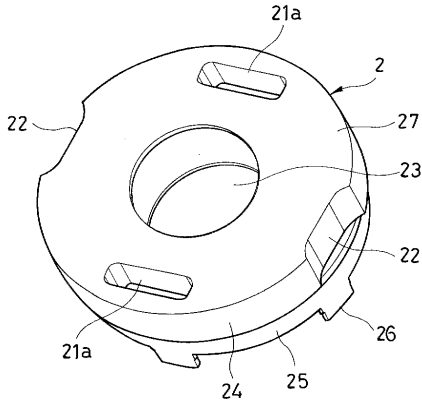
【 図 3 】



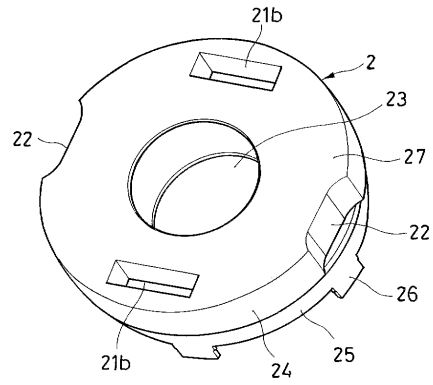
【 図 4 】



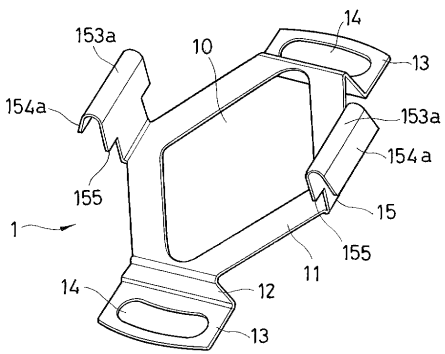
【 図 5 】



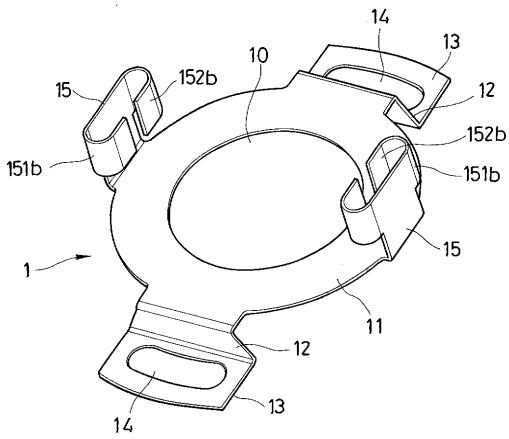
【 図 7 】



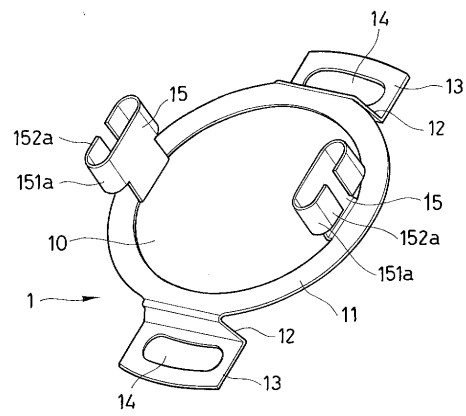
【 図 6 】



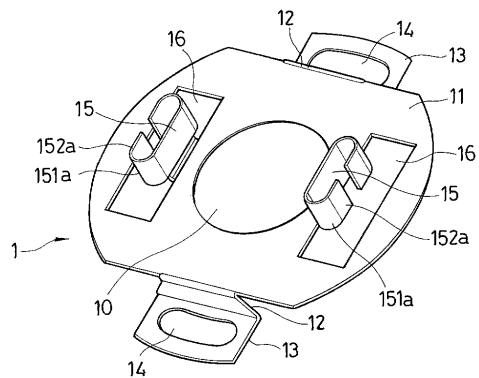
【 図 8 】



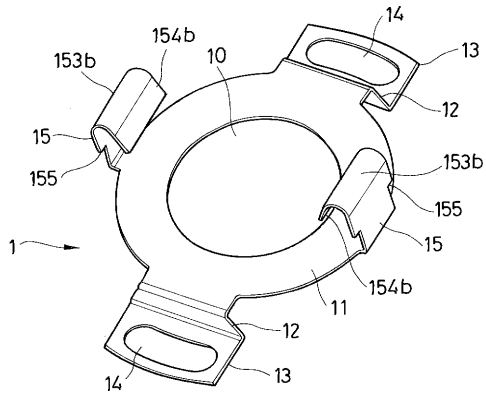
【 図 9 】



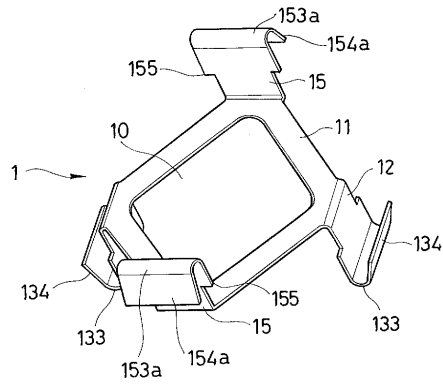
【 図 10 】



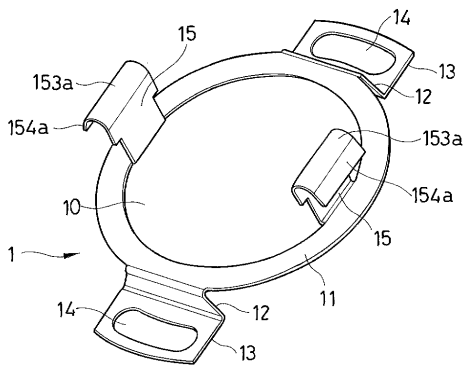
【 図 1 1 】



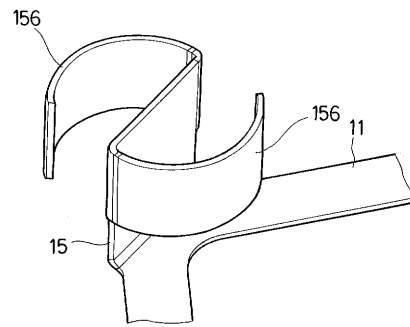
【 図 1 3 】



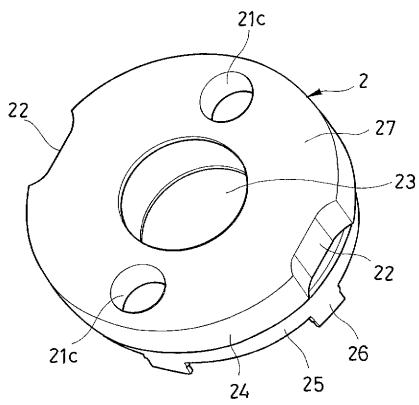
【 図 1 2 】



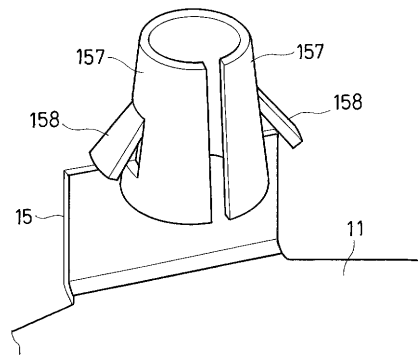
【 図 1 4 】



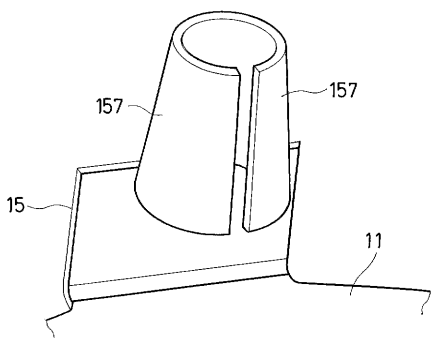
【 図 1 5 】



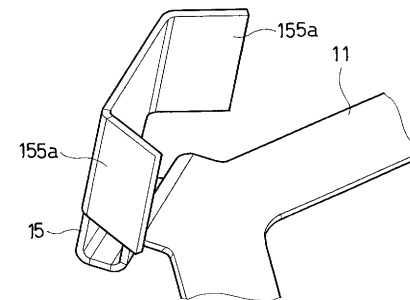
【 図 1 7 】



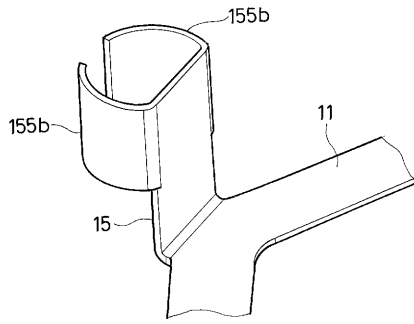
【 図 1 6 】



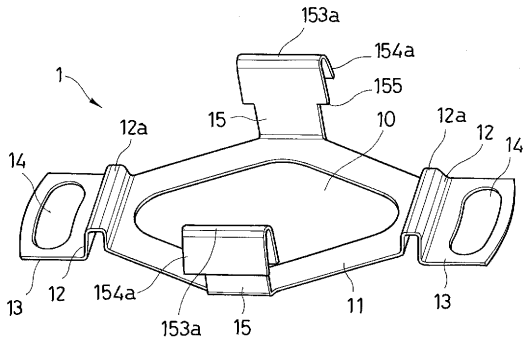
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】

