

片の回転軸の軸方向において前記第2のブラシより前記位相基板側に突出しないようにして前記第1のブラシの最先端部を前記第2ブラシにより保護し、前記第2のブラシの最先端部が前記位相接片の回転軸の軸方向において前記第1のブラシより前記位相基板側に突出しないようにして前記第2のブラシの最先端部を前記第1のブラシにより保護するよう配置されていることを特徴とする回転位置検出装置。

【請求項2】

前記位相接片は、複数の前記第1のブラシと複数の前記第2のブラシを有し、

前記複数の第1のブラシと前記複数の第2のブラシは、前記第1のブラシと前記第2のブラシが前記半径方向に交互に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の回転位置検出装置。

10

【請求項3】

回転位置検出装置を備える電子機器であって、

前記回転位置検出装置として、請求項1または2に記載の回転位置検出装置を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、デジタルカメラ等の電子機器に設けられる回転位置検出装置、及び回転位置検出装置を備える電子機器に関する。

【背景技術】

20

【0002】

デジタルカメラ等の電子機器では、回転操作部材を回転操作して所定の回転位相に合わせることで、撮影モードやその他の設定項目を設定することが行われている。このような電子機器では、回転操作部材の回転位置を検出する回転位置検出装置を備えている。回転位置検出装置の多くは、位相基板と位相接片等を有し、この位相基板の信号パターンと位相接片のブラシとの接触状態を回転位相毎に異ならせることで、回転操作部材の回転位置を検出することができる。

【0003】

図6は、従来の一般的な位相接片の曲げ加工前の形状を示す図である。近年の電子機器の機能の多様化に伴い、回転位置検出装置が検出すべき位相数が増加する傾向にあり、図6に示すように、位相接片のブラシの本数も増加傾向にある。そのため、ブラシ形状は、機器の大型化を避けるため、加工上の限界まで各ブラシ間隔a及びブラシの板幅を狭めている事が多い。

30

【0004】

また、特許文献1によれば、位相基板に設けた2列のパターンと2列のブラシを用いた回転位置検出装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平8-43873号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、図6に示す位相接片では、複数のブラシの板幅を狭めているので、ブラシの押圧力の低下によりブラシの接触信頼性が低下する可能性がある。また、ブラシ部分が突出しているので、位相接片の輸送や組立等の取扱い時に、位相接片のブラシの先端への意図しない接触によりブラシに変形が生じ、信号検知の不具合が起こりやすい。

【0007】

一方、上記特許文献1では、ブラシの形状とパターニングの工夫によって回転位置検出装置の小型化が図られている。しかし、上記特許文献1では、両側から延びた位相接片の

50

ブラシが離れた位相に接触する構造であるため、図6に示すブラシ形状と同様に、位相接片のブラシの先端への意図しない接触によりブラシに変形が生じる可能性があり、信号検知の不具合が懸念される。

【0008】

そこで、本発明は、回転位置検出装置の小型化を図るとともに、回転位置検出の信頼性を高める仕組みを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の回転位置検出装置は、回転操作部材と、ブラシを有し、前記回転操作部材の回転操作によって回転する位相接片と、前記回転操作部材の回転操作によって、前記ブラシが摺動する複数の信号パターンを有する位相基板と、前記位相接片が加締められた状態で固定される押さえ板と、を備え、前記ブラシは、前記位相接片のベース部から前記位相接片の回転方向の一方向に延出形成される第1のブラシと、前記回転操作部材の半径方向でその先端部が前記第1のブラシの先端部と前記半径方向に対向するように前記半径方向に交互に配置されて、前記位相接片のベース部から前記回転方向の前記第1のブラシと反対方向に延出形成される第2のブラシとを有し、前記第1のブラシおよび前記第2のブラシの根元部分の板幅を略同一にするとともに、前記第1のブラシおよび前記第2のブラシの各接点から前記位相接片の前記押さえ板との固定位置までの距離を略同一とし、かつ前記各接点が前記半径方向に一直線上に並んで配置され、前記第1のブラシおよび前記第2のブラシの各接点を前記複数の信号パターンに接触させる前の状態において、互いに前記回転方向の逆方向に延出形成されて前記半径方向に対向する前記第1のブラシおよび前記第2のブラシは、前記各接点より先端側の最先端部がそれぞれ前記押さえ板側に曲げられることで、前記第1のブラシの最先端部が前記位相接片の回転軸の軸方向において前記第2のブラシより前記位相基板側に突出しないようにして前記第1のブラシの最先端部を前記第2ブラシにより保護し、前記第2のブラシの最先端部が前記位相接片の回転軸の軸方向において前記第1のブラシより前記位相基板側に突出しないようにして前記第2のブラシの最先端部を前記第1のブラシにより保護するように配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、回転位置検出装置の小型化を図ることができるとともに、回転位置検出の信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】(a)は本発明の回転位置検出装置の実施形態の一例であるモードダイアルの分解斜視図、(b)は(a)の下方から見た分解斜視図である。

【図2】(a)は位相基板の信号パターンと位相接片の複数列のブラシとの関係を示す透視図、(b)は位相基板の信号パターンのパターン構成例を示す図である。

【図3】各モードとパターン信号との関係を示す図である。

【図4】位相接片のブラシの曲げ加工前の状態を示す図である。

【図5】(a)は位相接片を押さえ板に載置した状態を示す斜視図、(b)は(a)を矢印B方向から見た図である。

【図6】従来の位相接片の曲げ加工前の形状を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態の一例を図面を参照して説明する。

【0013】

図1(a)は本発明の回転位置検出装置の実施形態の一例であるデジタルカメラ等の電子機器に設けられるモードダイアルの分解斜視図、図1(b)は図1(a)の下方から見た分解斜視図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

本実施形態のモードダイアルは、図1に示すように、回転操作部材1、位相基板2、位相接片3、及び押さえ板4を備える。

【 0 0 1 5 】

回転操作部材1は、不図示の機器本体に固定される固定部1bと、固定部1bに対して回転操作が可能に支持される回転操作部1aとを有する。回転操作部1aの外周部には、回転操作部1aとは独立して回動操作が可能なレバー操作部1cが設けられている。レバー操作部1cの回動操作によって不図示のスイッチがON/OFFする。回転操作部1aの裏面中央部には、回転軸部11が固定部1bから突出して配置され、回転軸部11の先端には、一対の突起部1dが径方向に対向して設けられている。

10

【 0 0 1 6 】

位相基板2は、本実施形態では、フレキシブルプリント基板で構成されており、位相接片3の複数列のブラシ3b, 3cが摺動する信号パターン2a、及びコネクタ挿入部2bを有する。信号パターン2a、及びコネクタ挿入部2bは、金属部分が露出して金メッキ処理が施されており、コネクタ挿入部2bは、不図示の制御基板のコネクタに挿入されて電気的に接続される。

【 0 0 1 7 】

また、位相基板2の中央部には、嵌合穴21が形成され、位相基板2の外周部には、位置決め穴22が形成されている。嵌合穴21は、回転操作部1aの回転軸部11に嵌合され、位置決め穴22は、固定部1bの裏面に突設された位置決め軸12に嵌合される。これにより、位相基板2が固定部1bに位置決め固定される。

20

【 0 0 1 8 】

位相接片3は、位相基板2の信号パターン2aを摺動するブラシ3b, 3cを有する。位相接片3には、回転操作部1aの突起部1dが挿通される挿通穴31が形成される。押さえ板4には、回転操作部1aの突起部1dが挿通される挿通穴41が形成されている。また、位相接片3には、押さえ板4に形成されるボス4aが挿通される嵌合穴3aが形成されている。嵌合穴3aにボス4aを挿通させ、ボス4aを加締めることで、位相接片3に押さえ板4が固定される。

【 0 0 1 9 】

そして、挿通穴31, 41に突起部1dを挿通させた状態で、ビス5を螺合させることにより位相接片3及び押さえ板4を回転軸部11に固定される。これによって、固定部1b及び位相基板2に対して回転操作部1a、位相接片3及び押さえ板4が一体となって回転可能に支持される。かかる支持状態では、位相接片3のブラシ3b, 3cは、押さえ板4と位相基板2との間に挟まれて位相基板2の信号パターン2aの形成面に対してチャージされた状態で接触する。

30

【 0 0 2 0 】

図2(a)は、位相基板2の信号パターン2aと位相接片3のブラシ3b, 3cとの関係を示す透視図である。

【 0 0 2 1 】

図2(a)に示すように、位相接片3には、ブラシ3bが2つブラシ3cが2つ形成されている。2つのブラシ3bは、位相接片3のベース部3eから位相接片3の回転方向の一方(左方向)に延出形成されている。2つのブラシ3cは、位相接片3のベース部3eから位相接片3の回転方向の他方向(右方向)に延出形成されている。すなわち、ブラシ3bが延出形成される方向と、ブラシ3cが延出形成される方向とは、位相接片3の回転方向にて互いに異なる方向となる。ここで、ブラシ3bは、本発明の第1のブラシの一例に相当し、ブラシ3cは、本発明の第2のブラシの一例に相当する。

40

【 0 0 2 2 】

ブラシ3bおよびブラシ3cは、曲げ加工等により位相基板2の信号パターン2aの側に傾斜している(図5参照)。ブラシ3bの先端部とブラシ3cの先端部とが位相接片3の回転方向と直交する方向にて、交互に並ぶように配置されている。すなわち、2つのブ

50

ラシ 3 b の先端部の間に 1 つのブラシ 3 c の先端部が配置され、2 つのブラシ 3 c の先端部の間に 1 つのブラシ 3 b の先端部が配置されている。また、ブラシ 3 b およびブラシ 3 c の先端部にそれぞれ形成される接点 3 d は、位相接片 3 の回転方向と直交する方向に略一直線上に並んでいる。したがって、各接点 3 d は、位相基板 2 の信号パターン 2 a に対して同一位相に接している。

【 0 0 2 3 】

図 2 (b) は、位相基板 2 の信号パターン 2 a を説明する図である。図 3 は、各モードと信号出力との関係を示す図である。

【 0 0 2 4 】

本実施形態のモードダイアルでは、図 3 に示すように、A ~ N の 14 種類のモードに対応する信号を出力することができる。図 2 (a) に図示する A は、図 3 の A モードに対応するブラシ 3 b およびブラシ 3 c の位置を示している。図 2 (b) に示すように、位相基板 2 の信号パターン 2 a は、所定の基準電位になっている信号 1 パターン 2 a 1 から信号 4 パターン 2 a 4 と、接地電位となるグランド (GND) パターン 2 a 5 を有する。回転操作部 1 a の回転操作によって、位相接片 3 がどの回転位置になっても、位相接片 3 の最も内径側のブラシ 3 c はグランド (GND) パターン 2 a 5 に接触する。回転操作部 1 a の回転操作によって、ブラシ 3 b またはブラシ 3 c のいずれかが信号 1 パターン 2 a 1 から信号 4 パターン 2 a 4 に接触すると、接触した信号パターンは所定の基準電位を保てなくなる。図 3 に示す A ~ N のそれぞれのモードに対応する信号を出力するブラシ 3 b およびブラシ 3 c の位置範囲を図 2 (b) に示す。

10

20

【 0 0 2 5 】

図 3 において、「H」は、位相基板 2 のいずれかの信号パターンに位相接片 3 のブラシ 3 b およびブラシ 3 c のいずれも接触していないので、所定の基準電位を維持できている状態を示す。一方、図 3 において、「L」は、位相基板 2 のいずれかの信号パターンに位相接片 3 のブラシ 3 b およびブラシ 3 c のいずれかが接触し、所定の基準電位を維持できず接地電位になった状態を示している。したがって位相接片 3 のブラシ 3 b およびブラシ 3 c の位置が変化すると、信号 1 パターン 2 a 1 ないし信号 4 パターン 2 a 4 の状態がそれぞれ変化する。これによって、回転操作部 1 a の回転位置によって異なる信号する出力を得ることができ、デジタルカメラの制御部は回転操作部 1 a の回転位置に対応したモードを選択する。

30

【 0 0 2 6 】

本実施形態におけるこれらの信号出力は、いわゆるグレーコードとなっており、同時に 1 ビットの信号変化しか起こらないため、回転操作部 1 a の回転位置の検出誤差を少なくすることができる。また、図 3 に示すように、本実施形態では、A モードと N モードも 1 ビットの変化でつながっているため、回転操作部 1 a をストップレスで回転させる事も可能である。

【 0 0 2 7 】

また、図 2 (a) に示すように、本実施形態では、ブラシ 3 b およびブラシ 3 c の各接点 3 d が半径方向に一直線上に並んでいるため、信号 1 パターン 2 a 1 ないし信号 4 パターン 2 a 4 の形状を変更することで、簡単にモードの数を変更することができる。

40

【 0 0 2 8 】

図 4 は、位相接片 3 のブラシ 3 b およびブラシ 3 c の曲げ加工を行う前の状態を示す図である。モードダイアル等の回転位置検出装置の径を決定する主な要因として、位相接片 3 の径と位相基板 2 の信号パターン 2 a の径が考えられる。このうち、位相基板 2 の信号パターン 2 a の径は、位相接片 3 のブラシ 3 b およびブラシ 3 c の位置によりほぼ決定されるため、回転位置検出装置の径を決定する主要因は、位相接片 3 の径となる。

【 0 0 2 9 】

一方、位相接片 3 は打ち抜き加工によって製造される。打ち抜き加工の加工限界から、位相接片 3 のブラシ 3 b とブラシ 3 c とは、位相接片 3 の板厚寸法の約 2 倍程度の距離だけ離さなければならない。本実施形態の位相接片 3 は、ブラシ 3 b とブラシ 3 c との間隔

50

a を加工限界に近い寸法にしている。

【0030】

回転位置検出装置の信頼性を高めるためには、各ブラシが位相基板をバランス良く適度な押圧することが必要である。位相基板を押圧する力は各ブラシの弾性変形によってもたらされるので、ブラシを小型化した場合には、ブラシの弾性変形によって得られる押圧力も小さくなる。

【0031】

ここで、位相接片のブラシを片持ち梁と考えた場合、次式(1)乃至(3)の関係が成り立つ。

【0032】

$$\begin{aligned} F &= 3 E I / L^3 & \dots (1) \\ I &= b t^3 / 12 & \dots (2) \\ &= 3 E h / L^2 & \dots (3) \end{aligned}$$

上式(1)乃至(3)において、Fは押圧力、Eはヤング率、Iは断面二次モーメント、Iはブラシのチャージ量、Lは支点から荷重点の長さ、bはブラシ板幅、tはブラシ板厚、hは曲げ応力、hは中立軸からの距離($t/2$)である。

【0033】

上式(1)、(2)から、押圧力Fは、ヤング率E、チャージ量I、板幅bに比例し、板厚tの3乗に比例し、長さLの3乗に反比例することが分かる。したがって、同一材料、同一チャージ量、同一板厚において、押圧力Fを大きくする場合、長さLを短くするか、板幅bを広げる必要がある。

【0034】

しかし、上式(3)に示すように、曲げ応力hは、長さLの2乗に反比例して増加する。即ち、長さLの短縮によって押圧力Fを大きくしようとした場合、同時に曲げ応力hも増加してしまうことになり、許容曲げ応力の強い高価な材料が必要となる。

【0035】

一方、板幅bの拡大によって押圧力Fを大きくしようとした場合、図6に示す従来の位相接片の形状では、接点近傍からブラシの根元部分にわたってブラシ間隔をこれ以上狭くできないため、ブラシ幅を広げた分だけ位相接片の最外径を大きくする必要がある。

【0036】

これに対し、本実施形態の位相接片3では、ブラシ3bが延出形成される方向と、ブラシ3cが延出形成される方向とは、位相接片3の回転方向にて互いに異なる方向となっている。したがって、ブラシ3bおよびブラシ3cの根元部分の板幅は、ブラシ3bおよびブラシ3cの先端部分の板幅よりも大きくすることができる。

【0037】

これによって、本実施形態の位相接片3は、図6に示す従来の位相接片に比べて、ブラシ3b, 3cにかかる曲げ応力を増加させることなく、ブラシ3b, 3cに対して大きな押圧力を発生させることができる。また、図4に示すように、位相接片3のブラシ3bおよびブラシ3cの根元部分の板を略同一にするとともに、ブラシ3bおよびブラシ3cの各接点3dから押さえ板4との固定位置である嵌合穴3aまでの距離を略同一とすることで、ブラシ3bおよびブラシ3cは位相基板2をバランス良く押圧することができる。

【0038】

図5(a)は位相接片3を押さえ板4に載置した状態を示す斜視図である。すなわち、図5(a)に示す状態では、位相接片3は位相基板2の配線パターン2aと接触していないので、ブラシ3bおよびブラシ3cは弾性変形していない。図5(b)は図5(a)を矢印B方向から見た図である。この状態は、位相接片3が押さえ板4に加締められた状態である。

【0039】

位相接片3の輸送時や組立時に、ブラシ3bおよびブラシ3cの先端を引っ掛けて接点

10

20

30

40

50

3 d を変形させると、回転位置検出の不具合の原因となる。

【0040】

そこで、位相接片3のブラシ3b, 3cを回転軸部11に固定する前の状態において、図5(b)に示すように、ブラシ3b, 3cの先端が位相接片3の半径方向に対向する他のブラシ3b, 3cから回転軸方向の外側(上側)に突出しない形状とされている。これにより、ブラシ3b, 3cの先端が他のブラシ3b, 3cにより保護され、位相接片3の輸送時や組立時に、ブラシ3b, 3cの先端を引っ掛ける等して接点3dが変形するのを防止することができる。

【0041】

以上説明したように、本実施形態では、位相接片3を小径化してモードダイアルの小型化を図ることができるとともに、回転操作部1aの回転位置検出の信頼性を高めることができる。10

【0042】

なお、本発明の構成は、上記実施形態に例示したものに限定されるものではなく、材質、形状、寸法、形態、数、配置箇所等は、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

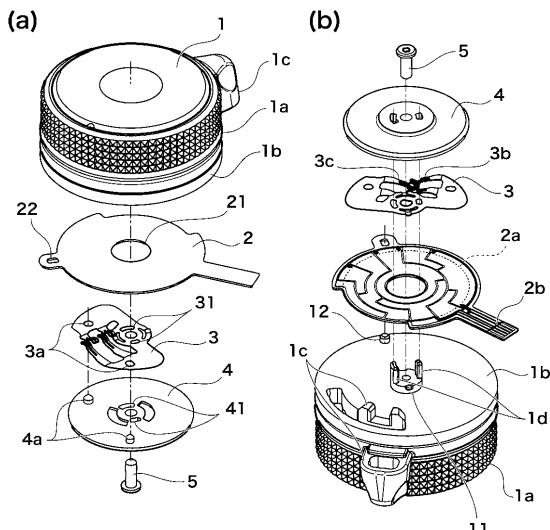
【符号の説明】

【0043】

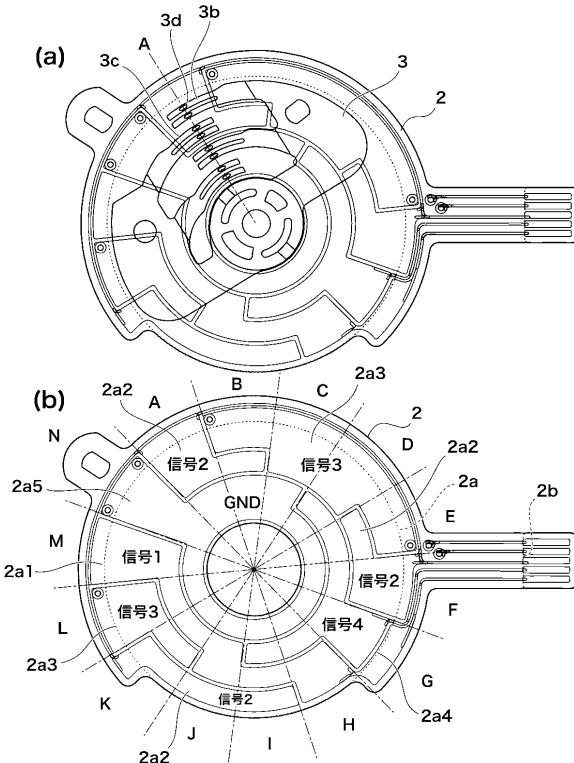
- 1 モードダイアル
- 2 位相基板
- 2a 信号パターン
- 3 位相接片
- 3b, 3c ブラシ
- 3d 接点
- 3e ベース部
- 4 押さえ板

20

【 図 1 】



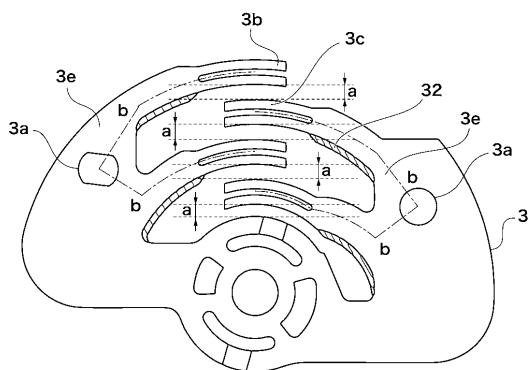
【図2】



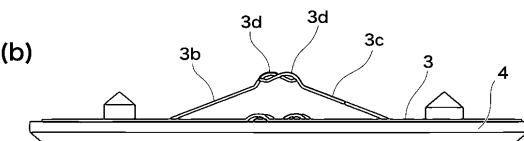
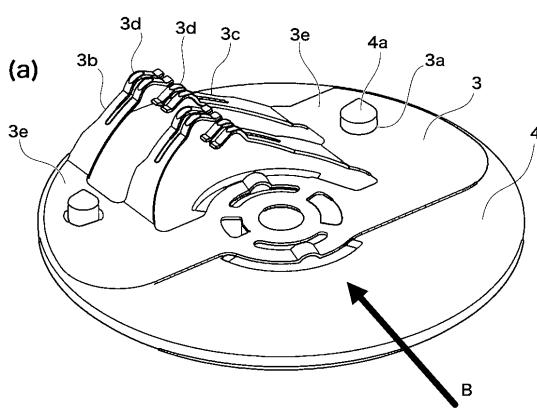
【 図 3 】

モード	信号1	信号2	信号3	信号4
A	H	L	H	H
B	H	L	L	H
C	H	H	L	H
D	H	H	L	L
E	H	L	L	L
F	H	L	H	L
G	H	H	H	L
H	L	H	H	L
I	L	L	H	L
J	L	L	H	H
K	L	L	L	H
L	L	H	L	H
M	L	H	H	H
N	H	H	H	H

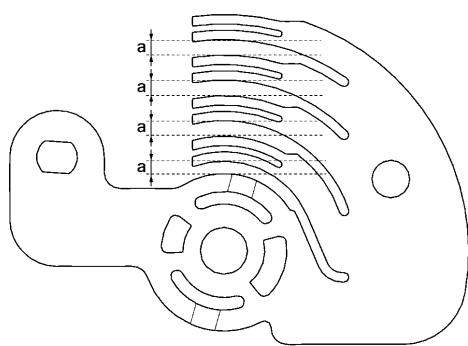
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭63-124706(JP,U)
実開昭49-147535(JP,U)
実開昭58-95004(JP,U)
特開2006-71314(JP,A)
実開昭63-112309(JP,U)
実開昭57-20103(JP,U)
実開昭56-61918(JP,U)
特開平2-170002(JP,A)
特開昭58-713(JP,A)
特開平6-318508(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 D 5 / 00 - 5 / 252
G 01 B 7 / 00 - 7 / 34
H 01 C 1 / 00 - 1 / 16、
8 / 00 - 10 / 50
G 02 B 7 / 02、7 / 04
G 03 B 17 / 00