

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4201941号
(P4201941)

(45) 発行日 平成20年12月24日(2008.12.24)

(24) 登録日 平成20年10月17日(2008.10.17)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 B 11/26 (2006.01)

G O 1 B 11/26 Z

G O 1 D 5/36 (2006.01)

G O 1 D 5/36 B

G O 4 C 3/00 (2006.01)

G O 1 D 5/36 T

G O 4 C 3/00 E

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-328191
 (22) 出願日 平成11年11月18日(1999.11.18)
 (65) 公開番号 特開2001-141433(P2001-141433A)
 (43) 公開日 平成13年5月25日(2001.5.25)
 審査請求日 平成18年9月11日(2006.9.11)

(73) 特許権者 000002325
 セイコーインスツル株式会社
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
 (74) 代理人 100079212
 弁理士 松下 義治
 (72) 発明者 鈴木 瑞明
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
 イコーインスツルメンツ株式会社内

審査官 岡田 卓弥

(56) 参考文献 特開平11-132792(JP, A)
 特開平9-126817(JP, A)
 特開平9-79866(JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転角検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに対向して設置された発光素子と受光素子の対を有する検出ヘッド部と、円盤形状のエンコーダ・スケールを有する透過型光学式回転角検出装置において、樹脂基板と金属配線層から成る1枚のフレキシブル配線基板上に、前記発光素子と前記受光素子がともに接続されており、前記フレキシブル配線基板の一部を曲げ起して、前記発光素子と前記受光素子が互いに対向する位置に配置したことを特徴とする回転角検出装置。

【請求項2】

前記発光素子を駆動するための電子回路と、前記受光素子の出力する信号を増幅または雑音成分除去または演算処理などを行う半導体集積回路とを、前記フレキシブル配線基板に設置し接続したことを特徴とする請求項1の回転角検出装置。

【請求項3】

機械的な指針の表示回転角度によって時刻を表示する時計装置において、前記指針を駆動する回転軸に接続された歯車またはエンコーダ・スケールの回転角度を請求項1または請求項2の角度検出装置を用いて検出することにより前記指針の表示回転角度を制御することを特徴とする時計装置。

【請求項4】

回転円盤の表示回転角度によって日付等を表示するカレンダー機構を有する時計装置において、前記回転円盤に刻まれた歯車パターン、または、前記回転円盤に接続された歯車ま

10

20

たはエンコーダ・スケールの回転角度を請求項 1 または請求項 2 の角度検出装置を用いて検出することにより前記指針の表示回転角度を制御することを特徴とする時計装置。

【請求項 5】

機械的な指針の表示回転角度によって電圧、電流、圧力などの物理量を表示する情報表示装置において、前記指針を駆動する回転軸に接続された歯車またはエンコーダ・スケールの回転角度を請求項 1 または請求項 2 の角度検出装置を用いて検出することにより前記指針の表示回転角度を制御することを特徴とする情報表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

制御用モータ、ロボットアーム、精密自動ステージ装置、プリンタ装置、指針式時計装置、指針式計器などに組み込む回転機構を制御するため、その動作回転角度または回転速度を精密に検出し、電気信号に変換するための一般にエンコーダと呼ばれる回転角検出装置に関する発明である。

【0002】

【従来の技術】

図 6 に従来の技術による回転角検出装置を示す。

一般にエンコーダと呼ばれる光学式回転角検出装置は、回転軸 212 に結合された回転円盤型のエンコーダ・スケール 203 と発光素子 201 と受光素子 202 の対を有する検出ヘッド部から構成される。エンコーダ・スケール 203 には回転角を検出するための放射状格子パターン 218 (グレーティング) がスリット状に描かれている。エンコーダ・スケール 218 には、エッチング法などでスリット状の加工を施された金属板か、フォトリソグラフィ技術によって格子パターンを印刷された透明ガラス板等が用いられる。

【0003】

発光素子 201 としては発光ダイオードや半導体レーザーが用いられる。受光素子 202 としてはフォト・ダイオードやフォト・トランジスタが用いられる。発光素子 201 から発せられた光はエンコーダ・スケール 203 のスリットを透過して受光素子 202 に達するように、発光素子 201 と受光素子 202 は互に対抗して配置される必要がある。したがって、従来の技術においては、図に示すように、樹脂成型部材等の検出ヘッド部フレーム 231 を用いて発光素子 201 と受光素子 202 を指示・固定する構造となっていた。あるいは、それらの素子、エンコーダ・スケール、構成部材を金属または樹脂成型品の筐体に納める構造となっていた。

【0004】

また、発光素子 201、発光素子 202 への電源および信号出力のための配線として、素子に接続された金属製の端子をリード・ワイヤ 232 として筐体の外部へ引き出すか、あるいは素子に接続された金属製の端子にさらにフレキシブル配線基板を接合し、筐体外部へ引き出す構造となっていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来の回転角検出装置の構造においては、樹脂性成型品または金属製の支持構造により、発光素子及び受光素子をそれぞれ対抗する配置となるように支持固定する構造となっているため、腕時計などの小型機器に組み込むための小型・薄型化には限界があり、さらに、樹脂または金属の筐体を製造するのに必要な金型は非常に高価であるため、製造のための初期投資額が大きく、コストダウンが困難であった。

【0006】

また、従来の技術においては、図 6 のようにそれぞれのリード・ワイヤ 232 が同一平面上にない立体的配置となっているため、信号処理や制御を行うための電子回路基板へ接続するためには立体的な配線を行う必要があり、やはり小型化やコストダウンが困難であった。

【0007】

【課題を解決するための手段】

図 1 および図 2 に示すように、発光素子 101 と受光素子 102 を、ポリイミド樹脂層 105 と金属配線層 106 から成る 1 枚のフレキシブル配線基板 104 上に接続し、フレキシブル配線基板 104 の一部を曲げ起して、発光素子 101 と受光素子 102 が互いに対向する位置に配置することにより角度検出装置を構成する。

【0008】

本来微小な素子である発光素子 101 および受光素子 102 を個別のパッケージに納めることなく、また個別のリード線などを付加することなく直接フレキシブル配線基板 104 上に設置することにより大幅な小型化が可能となる。また、フレキシブル配線基板 104 のマスクは、一般に、樹脂成型の金型に比べて安価であることから、初期投資額が小さく
10
済む。さらに、フレキシブル配線基板 104 以外の基板や配線材料を必要としない単純な構成のため、材料費および組立に要するコストを引き下げることが可能である。なお、発光素子 101 や受光素子 102 の動作において駆動回路や信号処理回路が必要な場合は、それら回路を集積した半導体集積回路 112 を同じフレキシブル配線基板 104 に接続することも可能であり、さらに、装置全体を小型化、低コスト化することが可能となる。

【0009】

上記の構成の角度検出装置をサーボ・モータ、腕時計などの小型機器に組み込む場合は、図 5 に示すように、それら機器の軸受 127 などを支持するフレーム 124 または筐体内部に湾曲した前記フレキシブル配線基板 104 を挟みこむ構成とすればよく、角度検出装置を支持・固定するために特別にフレームまたは筐体を設ける必要はない。
20

【0010】

なお、反射型の回転角検出装置を構成するには、発光素子 101、受光素子 102 をフレキシブル配線基板 104 に並列に配置、接続すればよく、曲げ起こす必要はない。

【0011】**【発明の実施の形態】**

図 1 に本発明の実施例を示す。

実施例は発光素子 101、受光素子 102、フレキシブル配線基板 104 からなる。実施例においては発光素子 101 としては発光ダイオード (LED)、受光素子 102 としてはフォトトランジスタを用いた。フレキシブル配線基板 104 は、柔軟な材質であるポリイミド樹脂基板 105、金属配線層 106、絶縁保護層 107 からなる。発光素子 101、受光素子 102 が接続される部分は金属配線層 106 を露出させるため、絶縁保護層 107 には窓が開けられている。
30

【0012】

発光素子 101 および受光素子 102 は金属のリードフレーム 108 上に半導体素子を接合して作られている。そのリードフレームをフレキシブル配線基板 104 にリフローはんだで接続してある。発光素子 101 および受光素子 102 は、保護のため、透明封止材 109 にてモールドされている。なお、受光素子の感度を向上させるために、集光用のマイクロレンズ 110 を用いた。

【0013】

発光素子 101 を駆動するための電子回路や受光素子 102 の信号を増幅・雑音成分除去し、演算処理を行うための電子回路が必要な場合がある。そのような場合、図 2 に示すように、発光素子 101 と受光素子 102 と、駆動回路、信号増幅回路、演算回路などを集積した半導体集積回路 112 を同じフレキシブル配線基板 104 上に接続すればよい。この方法により、他に余分な回路基板や配線部材を用いないで済むため、回転角検出装置を組み込んだ機器をさらに小型化し、低コスト化することも可能となる。
40

【0014】

エンコーダ・スケール 103 は、その回転に伴って、発光素子 101 が発した光を断続し、受光素子 102 が受けるようにするため、金属板スリットまたはガラス板上の蒸着パターンとして格子状パターン 118 が刻まれている。

発光素子 101 が発した光がエンコーダ・スケール 103 を透過し、受光素子 102 が受
50

けるために、素子どうしを対抗して配置するためには、図４に示すように、フレキシブル配線基板１０４に薄い金属板１１３などを裏打ちして張り付け、フレキシブル配線基板１０４を曲げ起して位置を固定することもできるが、図５に示すように、モータや歯車、またはエンコーダ・スケール１０３の軸受１２２を支持するフレーム１１４または筐体に挟みこみ、固定すればよい。固定の方法としては、フレーム１１４とフレキシブル配線基板１０４を接着するか、フレーム１１４に設けた突起とフレキシブル配線基板１０４に設けた穴部を組み合わせればよい。

【００１５】

図５は本発明の回転角検出装置を腕時計や計器等の情報表示装置の指針の回転角度を検出するために組み込んだ実施例である。指針１２５を回転するための軸１２２にエンコーダ・スケール１０３を取り付け、指針１２５の軸１２２の軸受を支持・固定するフレーム１１４（地板）の間に回転角検出装置の検出ヘッド部を挟みこみ、固定している。同様の方法により、時計装置のカレンダー機構や本発明により回転角検出装置の小型・薄型化が可能になり、内部空間の非常に小さい腕時計のような小型精密機器への組み込みが可能となった。

10

【００１６】

【発明の効果】

回転角検出装置の検出ヘッド部を支持・固定するためのフレームまたは筐体、および余分な基板や配線部材が不要となり、薄型化、小型化が可能になり、コストダウンも可能となる。

20

さらに、フレキシブル配線基板に実装したことにより、量産用自動製造機械で用いられるテープ・リール形態での供給が可能となり、量産性が向上する。

【００１７】

また、従来の技術による回転角検出装置では大きすぎて組み込むことが困難であった超小型モータや腕時計であっても、本発明により回転角検出装置が薄型化、小型化されることにより、組み込むことが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例

【図２】本発明の実施例

【図３】本発明の実施例

30

【図４】本発明の実施例

【図５】本発明の実施例

【図６】従来の技術による回転角検出装置

【符号の説明】

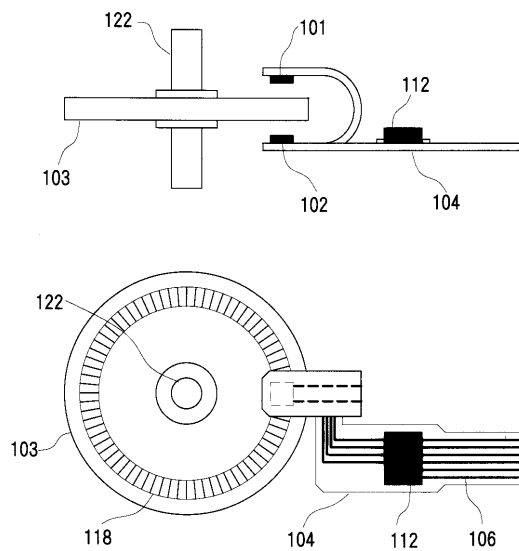
- １０１ 発光素子
- １０２ 受光素子
- １０３ エンコーダ・スケール
- １０４ フレキシブル配線基板
- １０５ ポリイミド樹脂基板
- １０６ 金属配線層
- １０７ 絶縁保護層
- １０８ リードフレーム
- １０９ 透明封止材
- １１０ マイクロ・レンズ
- １１１ 金属配線
- １１２ 半導体集積回路
- １１３ 接続端子
- １１８ 格子パターン
- １２２ 回転軸
- １２３ 金属板

40

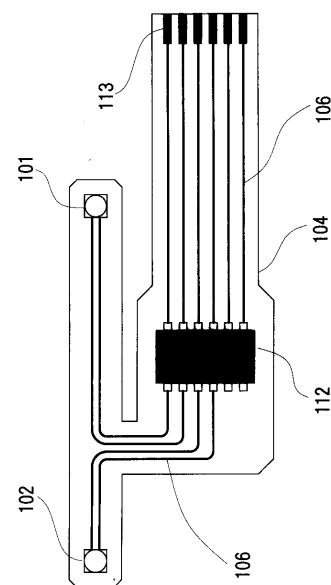
50

- 1 2 4 フレーム
- 1 2 5 指針
- 1 2 6 文字盤
- 1 2 7 軸受
- 2 0 1 発光素子
- 2 0 2 受光素子
- 2 0 3 エンコーダ・スケール
- 2 0 8 リードフレーム
- 2 0 9 透明封止材
- 2 1 8 格子パターン
- 2 2 2 回転軸
- 2 3 1 検出ヘッド部フレーム
- 2 3 2 リード・ワイヤ
- 2 3 3 取り付けフランジ

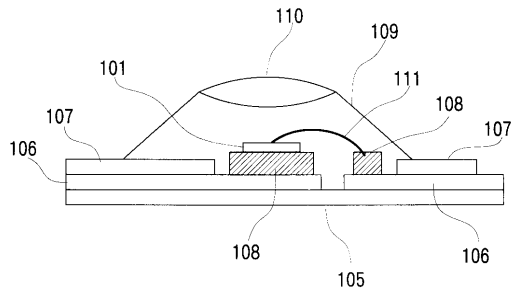
【図 1】



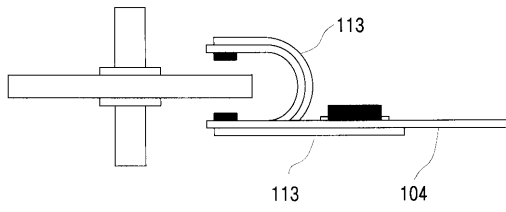
【図 2】



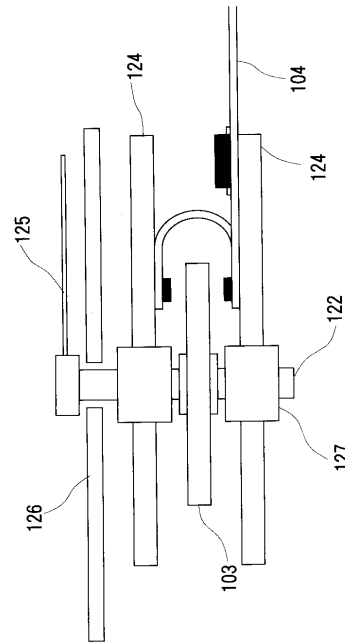
【図 3】



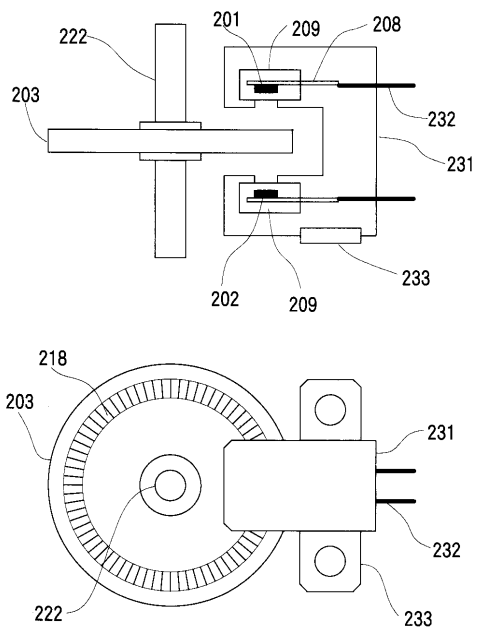
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G01B11/00-11/30

G01D 5/26- 5/38

G04C 3/00