

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6851872号  
(P6851872)

(45) 発行日 令和3年3月31日(2021.3.31)

(24) 登録日 令和3年3月12日(2021.3.12)

(51) Int.Cl.	F 1
G 0 3 B 17/02 (2021.01)	G 0 3 B 17/02
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	H 0 4 N 5/225 1 O O
G 0 1 D 5/165 (2006.01)	G 0 1 D 5/165 B
G 0 1 D 5/12 (2006.01)	G 0 1 D 5/12 B
H 0 1 H 19/11 (2006.01)	H 0 1 H 19/11

請求項の数 17 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2017-56292 (P2017-56292)  
 (22) 出願日 平成29年3月22日 (2017.3.22)  
 (65) 公開番号 特開2018-159773 (P2018-159773A)  
 (43) 公開日 平成30年10月11日 (2018.10.11)  
 審査請求日 令和2年2月3日 (2020.2.3)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100110412  
 弁理士 藤元 亮輔  
 (74) 代理人 100104628  
 弁理士 水本 敦也  
 (74) 代理人 100121614  
 弁理士 平山 優也  
 (72) 発明者 馬渕 俊一  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内  
 (72) 発明者 菊池 裕介  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子ダイヤル装置および電子機器

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回転操作部材と、  
 前記回転操作部材とともに回転する導電部材と、  
 互いに絶縁された複数の導電領域を有し、前記回転操作部材の回転に応じて前記導電部材が摺動可能に接触する導電パターンと、  
 前記回転操作部材の設定位置に応じて複数のモードを設定することが可能なモード設定手段と、を有し、  
 前記モード設定手段は、

前記導電部材と前記導電パターンとの接触位置に応じた複数の信号レベルの組み合わせに基づいて、前記複数のモードの一つを設定し、

前記回転操作部材の各設定位置に対応する前記複数の信号レベルの全ての組み合わせのいずれとも異なる該複数の信号レベルの二つの組み合わせに関して、前記複数のモードの少なくとも一つを設定し、

前記複数のモードの数に対応する前記設定位置の数は奇数であることを特徴とする電子ダイヤル装置。

## 【請求項 2】

前記回転操作部材には回転終点がないことを特徴とする請求項1に記載の電子ダイヤル装置。

## 【請求項 3】

10

20

前記複数の信号レベルの前記二つの組み合わせは、前記回転操作部材が互いに隣接する特定の二つの設定位置の間にある場合に出現することを特徴とする請求項1または2に記載の電子ダイヤル装置。

**【請求項4】**

前記信号レベルは、前記複数の導電領域のそれぞれと前記導電部材との接触状態に応じて出力されるHレベルまたはLレベルであることを特徴とする請求項1または2に記載の電子ダイヤル装置。

**【請求項5】**

前記複数の信号レベルの前記全ての組み合わせのそれぞれに関して、該複数の信号レベルのうち少なくとも一つの信号レベルはHレベルであることを特徴とする請求項4に記載の電子ダイヤル装置。10

**【請求項6】**

前記回転操作部材の前記設定位置が第1の設定位置である場合、前記複数の信号レベルの前記組み合わせは第1の組み合わせであり、

前記回転操作部材の前記設定位置が前記第1の設定位置から該第1の設定位置に隣接する第2の設定位置へ変化した場合、前記複数の信号レベルの前記組み合わせは、前記第1の組み合わせに対して一つの信号レベルのみが異なる第2の組み合わせであることを特徴とする請求項4または5に記載の電子ダイヤル装置。

**【請求項7】**

前記回転操作部材の前記設定位置が前記第2の設定位置とは反対の回転方向において前記第1の設定位置に隣接する第3の設定位置である場合、前記複数の信号レベルの前記組み合わせは、前記第1の組み合わせに対して二つの信号レベルのみが異なる第3の組み合わせであり、20

前記モード設定手段は、前記回転操作部材の前記設定位置が前記第3の設定位置から前記第1の設定位置へ変化する際に、前記複数のモードのそれぞれに対応する前記複数の信号レベルの前記全ての組み合わせのいずれとも異なる該複数の信号レベルの前記二つの組み合わせとして、前記第1の組み合わせおよび前記第3の組み合わせのいずれに対しても一つの信号レベルのみが異なる第4の組み合わせおよび第5の組み合わせに関して、前記複数のモードの少なくとも一つを設定することを特徴とする請求項6に記載の電子ダイヤル装置。30

**【請求項8】**

前記モード設定手段は、前記複数の信号レベルの前記組み合わせが前記第4の組み合わせまたは前記第5の組み合わせである場合、前記回転操作部材が前記第1の設定位置または前記第3の設定位置にある場合に設定される一つのモードを設定することを特徴とする請求項7に記載の電子ダイヤル装置。

**【請求項9】**

導電部材と、

互いに絶縁された複数の導電領域を有し、前記導電部材との相対位置の変化に応じて前記導電部材が摺動可能に接触する導電パターンと、

前記導電部材の設定位置に応じて複数のモードを設定することが可能なモード設定手段と、を有し、40

前記モード設定手段は、

前記導電部材と前記導電パターンとの接触位置に応じた複数の信号レベルの組み合わせに基づいて、前記複数のモードの一つを設定し、且つ、

前記導電部材の各設定位置に対応する前記複数の信号レベルの全ての組み合わせのいずれとも異なる該複数の信号レベルの二つの組み合わせを設定し、

前記複数のモードの数に対応する前記設定位置の数は奇数であり、

前記二つの組み合わせは、前記複数の設定位置のうち互いに隣接する特定の二つの設定位置の間に設定され、

前記二つの組み合わせに設定されるモードは、前記特定の二つの設定位置に対応して設50

定された二つのモードのどちらか一方の一つのモードと同一のモードであることを特徴とする電子ダイヤル装置。

**【請求項 1 0】**

前記導電部材と前記導電パターンとの前記相対位置は、前記導電部材と前記導電パターンとの相対回転に応じて変化することを特徴とする請求項9に記載の電子ダイヤル装置。

**【請求項 1 1】**

前記相対回転には回転終点がないことを特徴とする請求項1 0に記載の電子ダイヤル装置。

**【請求項 1 2】**

前記信号レベルは、前記複数の導電領域のそれぞれと前記導電部材との接触状態に応じて出力されるHレベルまたはLレベルであることを特徴とする請求項9乃至1 1のいずれか1項に記載の電子ダイヤル装置。10

**【請求項 1 3】**

前記複数の信号レベルの前記全ての組み合わせのそれぞれに関して、該複数の信号レベルのうち少なくとも一つの信号レベルはHレベルであることを特徴とする請求項1 2に記載の電子ダイヤル装置。

**【請求項 1 4】**

前記導電部材の前記設定位置が第1の設定位置である場合、前記複数の信号レベルの前記組み合わせは第1の組み合わせであり、20

前記導電部材の前記設定位置が前記第1の設定位置から該第1の設定位置に隣接する第2の設定位置へ変化した場合、前記複数の信号レベルの前記組み合わせは、前記第1の組み合わせに対して一つの信号レベルのみが異なる第2の組み合わせであることを特徴とする請求項1 2または1 3に記載の電子ダイヤル装置。

**【請求項 1 5】**

前記導電部材の前記設定位置が前記第2の設定位置とは反対の回転方向において前記第1の設定位置に隣接する第3の設定位置である場合、前記複数の信号レベルの前記組み合わせは、前記第1の組み合わせに対して二つの信号レベルのみが異なる第3の組み合わせであり、

前記モード設定手段は、前記導電部材の前記設定位置が前記第3の設定位置から前記第1の設定位置へ変化する際に、前記複数のモードのそれぞれに対応する前記複数の信号レベルの前記全ての組み合わせのいずれとも異なる該複数の信号レベルの前記二つの組み合わせとして、前記第1の組み合わせおよび前記第3の組み合わせのいずれに対しても一つの信号レベルのみが異なる第4の組み合わせおよび第5の組み合わせに関して、前記複数のモードの少なくとも一つを設定することを特徴とする請求項1 4に記載の電子ダイヤル装置。30

**【請求項 1 6】**

前記モード設定手段は、前記複数の信号レベルの前記組み合わせが前記第4の組み合わせまたは前記第5の組み合わせである場合、前記導電部材が前記第1の設定位置または前記第3の設定位置にある場合に設定される一つのモードを設定することを特徴とする請求項1 5に記載の電子ダイヤル装置。40

**【請求項 1 7】**

請求項1乃至1 6のいずれか1項に記載の電子ダイヤル装置を有す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】**

**【0 0 0 1】**

本発明は、デジタルカメラ等の電子機器に搭載される電子ダイヤル装置に関する。

**【背景技術】**

**【0 0 0 2】**

従来から、デジタルカメラやビデオカメラ、携帯情報端末等の電子機器には、動作モー50

ドや各種設定を行うための電子ダイヤル装置が設けられている。電子ダイヤル装置には、機器本体に導電パターンを設けた基板を固定するとともに、ダイヤルの回転に応じて導電パターンに対して摺動する板ばね状の位相接片をダイヤルに固定して構成されている。また、回転方向に並んで配置された複数のクリック溝部と、これらのクリック溝部に係合する球体とを有し、ダイヤルの回転に応じてこの球体と複数のクリック溝部とを係脱させることにより、ダイヤルの回転操作にクリック感を発生させるようにしている。

#### 【0003】

このようなダイヤル装置は、導電パターンと位相接片との通電状態を検出することにより、ダイヤルの位置（ポジション）を判定する。また、電子ダイヤル装置は、グレイコードを用いることにより、ポジション数に対して電気信号の数を少なくしている場合がある。グレイコードは、隣接ポジションに移る際、誤出力を防ぐため、複数の信号のうち1つの信号レベルのみが「アクティブ」から「非アクティブ」、または、「非アクティブ」から「アクティブ」に切り替わっていくコード配列が前提となる。しかし、ポジション数が奇数の場合、前述の前提が一部のポジション間で成立せず、隣接ポジションに移る際に誤出力する可能性がある。

#### 【0004】

例えば、特許文献1には、コード出力形式のロータリースイッチにおいて、スイッチの切り替え時にポジション間で誤出力する問題を、確実に解消しうるロータリースイッチが開示されている。確定信号を出力する確定信号端子を備えることにより、誤出力を抑制することができる。

#### 【0005】

また、n個（奇数個）のうちの1つのポジション間に2つのコード配列を持つ導電パターンを備えることにより、ポジション数をn個（奇数個）、コード数をn+1として誤出力を抑える技術も公知である。

#### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0006】

##### 【特許文献1】特開2006-250566号公報

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0007】

しかしながら、特許文献1に開示されたロータリースイッチでは、確定信号が摺動部に一定以上の間隔を持って配置されるため、摺動摩耗により導電パターンが剥離する可能性がある。導電パターンの剥離を回避するために、導電パターンの端に絶縁シートを配置してもよいが、その場合、絶縁シートの段差によるダイヤル操作感触が低下する可能性がある。また、確定信号と位相接片が触れない位相が生じるため、位相接片は、一時的に、電気的に浮遊した金属となり、信号が安定せず揺れてしまう可能性がある。

##### 【0008】

一方、前述の公知技術では、1つのポジション間にコードが切り替わる箇所があり、基板上には導電パターンのない箇所、すなわち溝が生じる。クリック荷重の高い2つのポジションの中心ではなく、クリック荷重の低い1ポジション内に溝が生じるため、ユーザは回転操作時に段差を感じやすく、操作感触の低下が懸念される。

##### 【0009】

そこで本発明は、操作感触を犠牲にすることなく安定した信号を生成可能な電子ダイヤル装置および撮像装置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】

##### 【0010】

本発明の一側面としての電子ダイヤル装置は、回転操作部材と、前記回転操作部材とともに回転する導電部材と、互いに絶縁された複数の導電領域を有し、前記回転操作部材の回転に応じて前記導電部材が摺動可能に接触する導電パターンと、前記回転操作部材の設

10

20

30

40

50

定位置に応じて複数のモードを設定することが可能なモード設定手段とを有し、前記モード設定手段は、前記導電部材と前記導電パターンとの接触位置に応じた複数の信号レベルの組み合わせに基づいて、前記複数のモードの一つを設定し、前記回転操作部材の各設定位置に対応する前記複数の信号レベルの全ての組み合わせのいずれとも異なる該複数の信号レベルの二つの組み合わせに関して、前記複数のモードの少なくとも一つを設定し、前記複数のモードの数に対応する前記設定位置の数は奇数である。

また、本発明の一側面としての電子ダイヤル装置は、導電部材と、互いに絶縁された複数の導電領域を有し、前記導電部材との相対位置の変化に応じて前記導電部材が摺動可能に接触する導電パターンと、前記導電部材の設定位置に応じて複数のモードを設定することが可能なモード設定手段と、を有し、前記モード設定手段は、前記導電部材と前記導電パターンとの接触位置に応じた複数の信号レベルの組み合わせに基づいて、前記複数のモードの一つを設定し、且つ、前記導電部材の各設定位置に対応する前記複数の信号レベルの全ての組み合わせのいずれとも異なる該複数の信号レベルの二つの組み合わせを設定し、前記複数のモードの数に対応する前記設定位置の数は奇数であり、前記二つの組み合わせは、前記複数の設定位置のうち互いに隣接する特定の二つの設定位置の間に設定され、前記二つの組み合わせに設定されるモードは、前記特定の二つの設定位置に対応して設定された二つのモードのどちらか一方の一つのモードと同一のモードであることを特徴とする。

#### 【0011】

本発明の他の側面としての電子機器は、上述の電子ダイヤル装置を有する。

20

#### 【0012】

本発明の他の目的及び特徴は、以下の実施形態において説明される。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明によれば、操作感触を犠牲にすることなく安定した信号を生成可能な電子ダイヤル装置および撮像装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0014】

30

【図1】本実施形態における撮像装置の斜視図である。

【図2】本実施形態における電子ダイヤル装置の分解斜視図である。

【図3】本実施形態における電子ダイヤル装置の上面図である。

【図4】本実施形態における位相接片の上面図である。

【図5】本実施形態における導電パターンを有するフレキシブル基板の上面図である。

【図6】本実施形態におけるコード配列表である。

【図7】本実施形態における導電パターンを有するフレキシブル基板の上面図である。

【図8】図6に示されるコード配列において、ポジションP1からポジションP9へモードダイヤル2を操作した場合の信号変化の順序を示す図である。

【図9】比較例としての導電パターンを有するフレキシブル基板の上面図である。

40

【図10】比較例としてのコード配列表である。

【図11】図10に示されるコード配列において、ポジションP9からポジションP1へモードダイヤルを操作した場合の信号変化の順序を示す図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0015】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

#### 【0016】

まず、図1を参照して、本実施形態における撮像装置の概略について説明する。図1は、撮像装置（デジタル一眼レフカメラ）1の斜視図である。撮像装置1の上面には、撮影における種々の撮影条件を設定するモードダイヤル（回転操作部材）2が配置されている

50

。モードダイヤル2は、ユーザの回転操作に応じて時計回りまたは反時計回りに回転することにより、シャッター速度優先モード(Tvモード)や絞り値優先モード(Avモード)などの撮影条件を設定する撮影モード(モード)を選択(設定)することができる。3は、撮像装置1の上面側に設けられた外装カバーである。なお本実施形態において、撮像装置1には、不図示の交換レンズ(撮像光学系)を着脱可能に取り付けることができる。ただし本実施形態は、これに限定されるものではなく、撮像光学系と撮像装置本体とが一体的に構成された撮像装置にも適用可能である。

#### 【0017】

次に、図2を参照して、モードダイヤル2を含む電子ダイヤル装置の構成について説明する。図2は、電子ダイヤル装置100の分解斜視図である。図2において、4はフレキシブル基板(FPC、基板)、5はフレキシブル基板4に設けられた導電パターンである。6はモードダイヤル2とともに回転する位相接片(導電部材)、7はクリック板である。位相接片6は、クリック板7に熱かしめにて一体化されている。クリック板7には、モードダイヤル2の回転位相と同数の谷部があり、この谷部にクリックボール8が係合することにより、モードダイヤル2の回転操作の際にクリック感を発生させる。コイルばね9は、クリックボール8をクリック板7に付勢させる役割を有する。

#### 【0018】

モードダイヤルキャップ10は、モードダイヤル2に接着固定されており、モードダイヤル2の回転位相(状態数)と同数の絵柄が印刷されている。モードダイヤルキャップ10の絵柄と外装カバー3の指標11とを合わせることにより、ユーザにどの撮影モードが選択(設定)されているかを明示する。電源レバー12は、撮像装置1の電源をON/OFF操作するための部材である。板ばね13は、電源レバー12の内壁面の谷部に係合し、電源ON/OFF操作の際にクリック感を発生させる。記憶手段(メモリ)14は、後述の図6に示されるコード配列表(コードテーブル)を記憶している。モード設定手段(制御部)15は、記憶手段14に記憶されたコードテーブルに基づいて、モードダイヤル2の設定位置(図6に示されるポジションP1～P9)に応じて複数のモード(図6に示されるモードA～I)を選択的に設定することが可能である。

#### 【0019】

次に、図3を参照して、電子ダイヤル装置100の回転位置とモード(撮影モード)との関係について説明する。図3は、電子ダイヤル装置100の上面図である。図3に示されるように、本実施形態において、モードダイヤルキャップ10には、モード「A」「B」「C」「D」「E」「F」「G」「H」「I」の合計9種類のモードが、モードダイヤル2のポジション(設定位置)P1～P9にそれぞれ対応して示されている。本実施形態において、モードA～Iまでの撮影モードに対応し、回転角度40degの間隔で配置されているポジションをそれぞれP1～P9とする。

#### 【0020】

ユーザは、モードダイヤル2を回転させることにより、9種類の撮影モードを自由に切り替えることができる。また本実施形態において、モードダイヤル2は、時計回りまたは反時計回りの操作の際に操作不可となる回転終点を設けていない。このためユーザは、時計回りおよび反時計回りのいずれの回転方向においても、モードダイヤル2を回転させ続けることが可能である。

#### 【0021】

次に、図4を参照して、本実施形態における位相接片(導電部材)6の構成について説明する。図4は、位相接片6の上面図である。図4に示されるように、位相接片6は、弾性形状を有する導電性材料から構成されており、位相接片6の先端には、導電パターン5との接点6a、6b、6c、6dが設けられている。モードダイヤル2の回転中心から接点6a、6b、6c、6dまでのそれぞれの距離は全て互いに異なっており、四つの接点6a～6dの回転軌跡は互いに重ならない配置となっている。接点6a～6dは、所定の荷重でフレキシブル基板4の導電パターン5に押し付けられることにより、電気的に安定してフレキシブル基板4と接続される。また、全ての接点6a～6dはそれぞれ、二つの

10

20

30

40

50

分割接点を有する。これは、いずれか一方の分割接点がゴミなどの異物により導電パターン5と導通できない場合でも、他方の分割接点で導通状態を保持するためである。接点6aと接点6cとを結ぶ直線L1、および、接点6bと接点6dとを結ぶ直線L2は、モードダイヤル2の回転中心を通る直線上に設定される。また、直線L1および直線L2はそれぞれ、モードダイヤル2の回転中心に関して、互いに反対の位置に設定される。これは、モードダイヤル2の回転中心に対してできるだけ接圧荷重を釣り合わせることにより、位相接片6の傾きを抑制するとともに、ユーザがモードダイヤル2を回転操作したときの感触不良を抑えるためである。

#### 【0022】

次に、図5を参照して、導電パターン5を備えたフレキシブル基板4について説明する。図5は、導電パターン5を備えたフレキシブル基板4の上面図である。導電パターン5は、互いに絶縁された信号エリア（複数の導電領域）を有し、モードダイヤル2の回転に応じて位相接片6が摺動可能に接触する。

10

#### 【0023】

導電パターン5は、互いに絶縁された5つの信号エリア（複数の導電領域）を含む。5つの信号エリアのうち、1つは基準電位信号（GND信号）のエリアである。GND信号は、位相接片6を介して、残りの4つの信号エリア（導電領域）と電気的に接続することが可能である。本実施形態では、位相接片6のポジション（位置）に応じたモードダイヤル2の回転位相（回転位置）に従って、4つの信号電位（複数の信号レベル）のそれぞれをアクティブまたは非アクティブに切り替えることができる。ここで、アクティブとは信号レベルがHIGHレベル（Hレベル）すなわち「1」を示す状態（第1の状態）であり、非アクティブとは信号レベルがLOWレベル（Lレベル）すなわち「0」を示す状態（第2の状態）である。

20

#### 【0024】

モード数がn個のモードダイヤル2の場合、n種類の信号レベルの組み合わせを有する導電パターン5（複数の導電領域）を配置することが考えられる。しかし、この場合、モード数nに応じて導電パターン5の面積が増加し、モードダイヤル2だけでなく、撮像装置1などの製品全体が大きくなってしまう。このため、モード数nを信号レベル「0」（LOW）と「1」（HIGH）との組合せ、いわゆる二進数に変換することにより、信号数を削減することが可能なグレイコードが用いられる。二進数における1は前述の信号電位HIGHに、0は前述の信号電位LOWに置き換えられる。またグレイコードは、隣接したコードに移行する際に、複数の信号のうち必ず1つの信号レベルのみが変化するという規則を有する。以降、コード（信号レベル）の説明の際には、信号の電位がHIGHであれば「H」（Hレベル）、信号の電位がLOWであれば「L」（Lレベル）という。またコード配列（複数の信号レベルの組み合わせ）は「信号1、信号2、信号3、信号4」の順で記載する。

30

#### 【0025】

図9(a)、図9(b)、図9(c)は、比較例として、グレイコードの規則に則っていない導電パターンを有するフレキシブル基板の平面図である。接点6dがGND信号の導電領域（信号GNDを出力する導電領域）に接続されているため、残る接点6a、接点6b、接点6cと接觸している導電領域に関する信号のレベルはLである。図9(a)は、「HLLL」というコード（複数の信号レベルの組み合わせ）から、位相接片6が回転中心31を軸として反時計回りの回転方向20に回転し、コード「HLHH」の導電領域に移行しようとしている図である。詳細には、接点6aと接觸している導電領域（第3の導電領域）がLからHに、接点6bと接觸している導電領域（第4の導電領域）と接觸している信号4がLからHに、2つの信号が同時に変化しようとしている。

40

#### 【0026】

図9(b)は、導電パターン5と位相接片6のそれぞれの形状が設計値と一致し、導電パターン5の中心30と位相接片6の回転中心31が互いに一致した場合に、位相接片6が回転方向20に回転し、コード「HLHH」の導電領域に移行した瞬間の図である。前

50

述の条件を満たせば、「信号3」「信号4」の2つの信号を厳密な意味で同時に変化させることが可能である。しかし、部品の形状や組み立てのばらつきを考慮すると、前述の条件を満たす可能性は低く、ほとんどの場合、信号は1つずつ順序を持って変化してしまう。変化の仕方は、次の二通りである。

「H L L L」「H L L H」「H L H H」…順序(1)

「H L L L」「H L H L」「H L H H」…順序(2)

図9(c)は、導電パターン5の中心30と位相接片6の回転中心と31が互いにずれてしまい、「H L L L」から「H L H H」へ移行するまでの間に、順序(2)の「H L H L」を経由している瞬間の図である。順序(1)の「H L L H」および順序(2)の「H L H L」はいずれも、モード設定の際に意図していない不要なコードである。

10

#### 【0027】

グレイコードは、前述のように隣接したコードに移行する際に必ず1つの信号しか変化しないという規則を守らなければならない。しかしながら、本実施形態にて説明するダイヤルのように、ポジション数n(モードの数)が奇数かつ回転終点のないダイヤルでは、グレイコードの規則を守ることができない箇所が必ず生じる。

#### 【0028】

回転終点のないダイヤルでは、ポジションP1からポジションP2などの互いに隣接する位置間の移動に加えて、ポジションP1とポジションP9との間の移動が加わる。このため、ポジションP1とポジションP9に配置されたコードも、互いに隣接したコードに該当する。回転終点のないダイヤルにて、例えば隣接する信号への移動の際に1つの信号をHからLに変化させた場合、同一回転方向に回し続け、再度同ポジションに変更されるまでに、必ず同信号をLからHに変化させなければならない。すなわち、少なくとも「HからL」「LからH」の2回の変化が必要であり、それが全ての信号に適用されることから、コードの変化回数は必ず偶数にならなければならない。モード数に対応するポジション数n(モードダイヤル2の設定位置の数)が偶数の場合、ポジションP1からポジションPnまで回転した場合にコードが変化する回数は(n-1)回である。モードダイヤル2に回転終点がない場合、ポジションP1とポジションPnとの間でも1回コードが変化する。すなわち、コードが変化する回数は合計n回となる。すなわち、必ず偶数回のコード変化を有することとなり、グレイコードの規則を守ったコード配列を設定することができる。

20

#### 【0029】

一方、モード数に対応するポジション数n(設定位置の数)が奇数の場合、ポジションP1からポジションPnまでにコードが変化する回数は(n-1)回(偶数回)である。また、モードダイヤル2に回転終点がない場合、ポジションP1とポジションPnとの間のコード変化回数1回が加わり、コード変化回数は合計n回(奇数回)となる。すなわち、必ず奇数回のコード変化を有することとなり、グレイコードの規則を守ることができない箇所が必ず一箇所生じる。

30

#### 【0030】

図10は、ポジション数が9の場合の比較例としてのグレイコード配列表である。前述のように、ポジション数(モード数)が奇数であるため、グレイコードの規則が守られていない。ユーザがモードダイヤルを回転させ、モードIが設定されているポジションP9からモードAが設定されているポジションP1に変更を行うとする。その際、二つの信号が同時に切り替わることはほとんどないため、信号は一つずつ順序を有して変化してしまう。その順序は二通りある。

40

#### 【0031】

図11は、図10に示されるコード配列において、ポジションP9からポジションP1へモードダイヤル2を操作した場合の信号変化の順序を示す図である。図11に示されるように、ポジションP4に割り当てられているモードDを経由する順序(3)、または、ポジションP8に割り当てられているモードHを経由する順序(4)が生じる。すなわち、ユーザがモードダイヤル2を回転させ、モードAからモードI、または、モードIから

50

モード A にモードを変更する場合、ユーザは 1 つのポジションだけ回転させたのにも関わらず、操作途中でモード D またはモード H へモードが変更される可能性がある。特にユーザが回転動作をゆっくり行う場合や回転途中で停止させた場合、ユーザが意図しないモードへの変化を認識しやすい。このため、回転途中にユーザの意図しないモードに切り替わってしまう箇所があることは、好ましくない。

#### 【 0 0 3 2 】

このような課題の対策として、図 10 に示されるコード配列の場合、例えば、モード A からモード D、モード A からモード H、モード I からモード D、および、モード A からモード H へのそれぞれの変化を撮像装置 1 が無視するような仕組みが考えられる。しかし実際にユーザが素早くモードダイヤル 2 を回転させ、モード A からモード D への切り替えを試みた場合、撮像装置 1 がモードの変化を無視してしまうという新たな課題が生じる。以下、奇数のポジション数を有するモードダイヤル特有の問題点を解決する本実施形態を説明する。

#### 【 0 0 3 3 】

図 6 を参照して、本実施形態におけるコード配列表を説明する。図 6 は、本実施形態におけるコード配列表であり、コード配列のポジション（位置）、モード（撮影モード）、および、コードの関係を示している。図 6 に示されるように、ポジション数が 9 かつモード数が 9 のモードダイヤル 2 に割り当てるコードとして、モード数に 2 を加えた 11 通りのコードを用意する。このとき、11 通りのコードは互いに異なる配列（互いに異なる複数の信号レベルの組み合わせ）である。また、コード C 1 ~ C 9 間において隣接するコードへ移動する際に必ず変化する信号は 1 種類のみである（4 つの信号エリア（信号 1 ~ 4）のうちいずれか一つの信号レベルのみが変化する）というコード配列とする。加えて、コード C 9 からコード C 10、または、コード C 10 からコード C 1 へのコードの移動の際にも、変化する信号は 1 種類のみというコード配列とする。同様に、コード C 9 からコード C 11、または、コード C 11 からコード C 1 へのコードの移動の際にも、変化する信号は 1 種類のみというコード配列とする。

#### 【 0 0 3 4 】

ここで、導体パターンを作成するのは、コード C 1 からコード C 9 までであり、コード C 10、C 11 に関する導体パターンについては作成しない。そして、従来と同様に、コード C 1 ~ C 9 にはモード A ~ I をそれぞれ割り当てる。本実施形態では、それに加えて、コード C 10、C 11 には、コード C 1 またはコード C 9 に割り当てられたモードと同じモード、すなわちモード A またはモード I を割り当てる。このとき、コード C 10、C 11 にモード A またはモード I が割り当てられていれば、同じモード（コード C 10、C 11 の両方がモード A またはモード I）でも、異なるモード（コード C 10、C 11 の一方がモード A で、他方がモード I）でも構わない。なお図 6 において、コード C 10、C 11 には、コード C 9 と同じモード I が割り当られている。

#### 【 0 0 3 5 】

次に、図 7 を参照して、本実施形態における導電パターン 5 を有するフレキシブル基板 4 について説明する。図 7 は、本実施形態における導電パターンを有するフレキシブル基板 4 の上面図である。図 7 ( a ) は位相接片 6 がポジション P 1 に配置された図、図 7 ( b ) は位相接片 6 がポジション P 9 に配置された図をそれぞれ示している。ユーザが回転方向 20 へモードダイヤル 2 を回転させてポジション P 1 からポジション P 9 へ変更する操作は、二つの信号レベル（本実施形態では信号 3、4）を変化させる操作となり、グレイコードの規則には則っていない。

#### 【 0 0 3 6 】

図 8 は、図 6 に示されるコード配列において、ポジション P 1 からポジション P 9 へモードダイヤル 2 を操作した場合の信号変化の順序を示す図である。図 8 に示されるように、コード C 10 の信号レベルの組み合わせ「H H L H」を経由する順序（5）、コード C 11 の信号レベルの組み合わせ「H H H L」を経由する順序（6）が生じる。しかし、コード C 10 の信号レベルの組み合わせ「H H L H」、および、コード C 11 の信号レベル

10

20

30

40

50

の組み合わせ「H H H L」は、それぞれ、コードC 1～C 9のいずれとも異なる配列（組み合わせ）である。このため、モードダイヤル2の操作中に、コードC 1～C 9に割り当てられたいずれかのモードに切り替わってしまうことはない。また、コードC 10の信号レベルの組み合わせ「H H L H」、および、コードC 11の信号レベルの組み合わせ「H H H L」には、隣接するコードC 9と同じモード、すなわちモードIが割り当てられている。このため、順序(5)、(6)のいずれの順序で信号レベルが変化しても、モードは「A」「I」「I」の順で変化する。「I」「I」の変化は、撮像装置1の撮影モードが変更されていないことに等しい。従って、ユーザは、コードC 10、C 11を経由したことに気が付くことなく、モードの変更を行うことができる。

## 【0037】

10

このように本実施形態において、モード設定手段15は、導電部材（位相接片6）と導電パターン5との接触位置に応じた複数の信号レベルの組み合わせ（コードC 1～C 9）に基づいて、複数のモードの一つを設定する。またモード設定手段15は、モードダイヤル2の各設定位置（P 1～P 9）に対応する複数の信号レベルの全ての組み合わせ（C 1～C 9）のいずれとも異なる二つの組み合わせ（C 10、C 11）に関して、複数のモードの少なくとも一つ（モードI）を設定する。好ましくは、複数の信号レベルの二つの組み合わせは、モードダイヤル2が互いに隣接する特定の二つの設定位置（P 1、P 9）の間に出現する。また好ましくは、信号レベルは、複数の導電領域のそれぞれと導電部材との接触状態に応じて出力されるHレベルまたはLレベルである。

## 【0038】

20

好ましくは、モードダイヤル2の設定位置が第1の設定位置（P 1）である場合、複数の信号レベルの組み合わせは第1の組み合わせ（C 1 : H H H H）である。設定位置が第1の設定位置から第1の設定位置に隣接する第2の設定位置（P 2）へ変化した場合、複数の信号レベルの前記組み合わせは、第1の組み合わせに対して一つの信号レベルのみが異なる第2の組み合わせ（C 2 : L H H H）である。より好ましくは、設定位置が第2の設定位置とは反対の方向において第1の設定位置に隣接する第3の設定位置（P 9）である場合、信号レベルの組み合わせは、第1の組み合わせに対して二つの信号レベルのみが異なる第3の組み合わせ（C 9 : H H L L）である。モード設定手段15は、設定位置が第3から第1の設定位置へ変化する際に、第1および第3の組み合わせのいずれに対しても一つの信号レベルのみが異なる第4および第5の組み合わせ（H H L H、H H H L）に関して、複数のモードの少なくとも一つを設定する。例えば、第4の組み合わせはコードC 10（H H L H）に相当し、第5の組み合わせはコードC 11（H H H L）に相当する。また、複数のモードの少なくとも一つとしては、モードIまたはモードAが設定される。すなわちモード設定手段15は、複数の信号レベルの組み合わせが第4または第5の組み合わせである場合、モードダイヤル2が第1の設定位置（P 1）または第3の設定位置（P 9）にある場合に設定される一つのモードを設定する。

## 【0039】

30

本実施形態において、全ての信号レベルがLOWとなるコード、すなわち信号レベルの組み合わせ「L L L L」を使用しないコード配列とすることが好ましい。すなわち、複数の信号レベルの全ての組み合わせのそれぞれに関して、複数の信号レベルのうち少なくとも一つの信号レベルはHレベルである。本実施形態は、四つの信号にGND信号を加えた五つの信号が四周の導電パターンに配置された基板と、四つの接点を有する位相接片との組み合いで構成されている。そのうち一つの接点は、いずれの位相（ポジション）においても必ずGND信号の導電領域と接している。従って、全ての信号がLOWとなるコード配列を適用させるには、接点を更に一箇所、導電パターンの周を更に一周増やす必要がある。その場合、同じポジション数であってもモードダイヤルの径が大型化してしまう。このため本実施形態では、ポジション数に加えて二つのコード配列が必要となるが、全ての信号がLOWとなるコードを使用しないコード配列とすることが好ましい。

## 【0040】

40

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限

50

定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

**【0041】**

本実施形態において、電子ダイヤル装置を備えた電子機器として撮像装置を説明したが、これに限定されるものではなく、電子ダイヤル装置は撮像装置以外の電子機器にも適用可能である。

**【符号の説明】**

**【0042】**

2 モードダイヤル（回転操作部材）

5 導電パターン

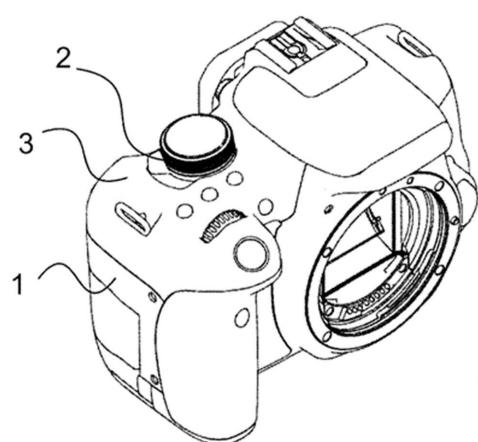
6 位相接片（導電部材）

15 モード設定手段

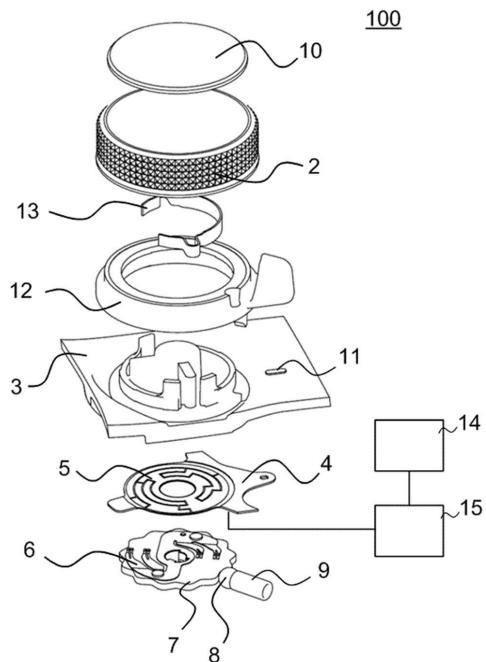
100 電子ダイヤル装置

10

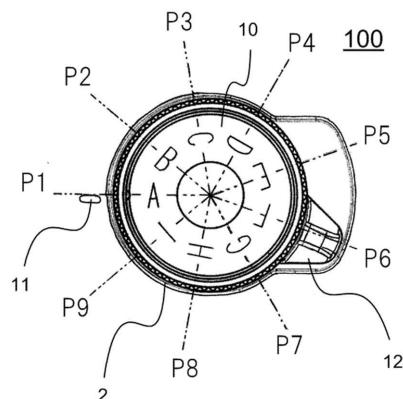
**【図1】**



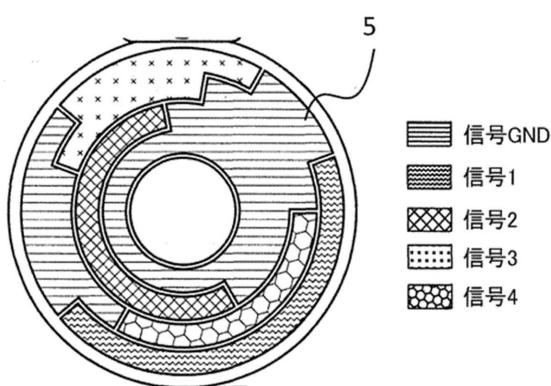
**【図2】**



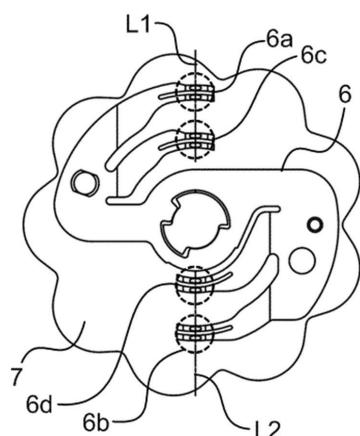
【図3】



【図5】



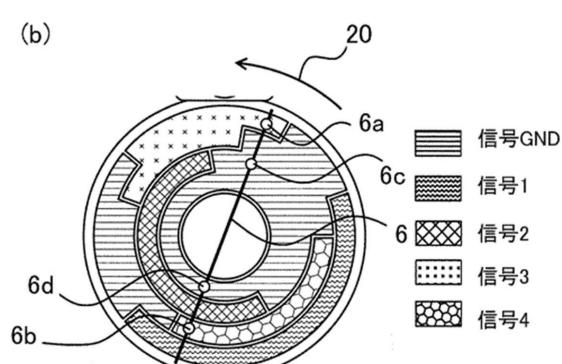
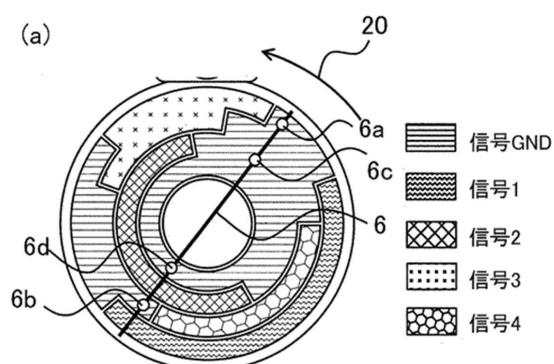
【図4】



【図6】

ポジション	モード	CODE No	信号1	信号2	信号3	信号4
P1	A	C1	H	H	H	H
P2	B	C2	L	H	H	H
P3	C	C3	L	H	H	L
P4	D	C4	L	L	H	L
P5	E	C5	L	L	H	H
P6	F	C6	H	L	H	H
P7	G	C7	H	L	L	H
P8	H	C8	H	L	L	L
P9	I	C9	H	H	L	L
nothing	I	C10	H	H	L	H
nothing	I	C11	H	H	H	L

【図7】



【図8】

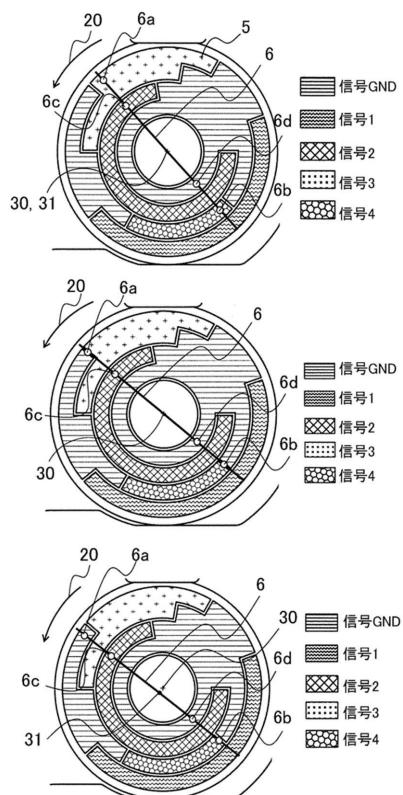
順序(5)

ポジション	モード	CODE No	信号1	信号2	信号3	信号4
P1	A	C1	H	H	H	H
nothing	I	C10	H	H	L	H
P9	I	C9	H	H	L	L

順序(6)

ポジション	モード	CODE No	信号1	信号2	信号3	信号4
P1	A	C1	H	H	H	H
nothing	I	C11	H	H	H	L
P9	I	C9	H	H	L	L

【図9】



【図10】

ポジション	モード	CODE No	信号1	信号2	信号3	信号4
P1	A	C1	H	H	H	H
P2	B	C2	H	L	H	H
P3	C	C3	H	L	L	H
P4	D	C4	H	H	L	H
P5	E	C5	H	H	L	L
P6	F	C6	L	H	L	L
P7	G	C7	L	H	H	L
P8	H	C8	L	H	H	H
P9	I	C9	L	H	L	H

【図11】

順序(3)

ポジション	モード	CODE No	信号1	信号2	信号3	信号4
P9	I	C9	L	H	L	H
P4	D	C4	H	H	L	H
P1	A	C1	H	H	H	H
順序(4)						
ポジション	モード	CODE No	信号1	信号2	信号3	信号4
P9	I	C9	L	H	L	H
P8	H	C8	L	H	H	H
P1	A	C1	H	H	H	H

---

フロントページの続き

審査官 越河 勉

(56)参考文献 特開2014-017702(JP,A)  
特開2014-142276(JP,A)  
特開平08-201112(JP,A)  
特開平08-313301(JP,A)  
特開2008-275541(JP,A)  
米国特許第06396016(US,B1)  
中国実用新案第2664145(CN,Y)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 B 17 / 02