

(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2017-191103

(P2017-191103A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
GO 1 D	5/347	(2006.01)	GO 1 D	5/347	1 1 0 S	2 F 1 0 3		
GO 2 B	3/00	(2006.01)	GO 2 B	3/00	A	2 H 0 8 7		
GO 2 B	3/06	(2006.01)	GO 2 B	3/06				
GO 2 B	13/00	(2006.01)	GO 2 B	13/00				
GO 2 B	13/18	(2006.01)	GO 2 B	13/18				

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-80529 (P2017-80529)
 (22) 出願日 平成29年4月14日 (2017. 4. 14)
 (31) 優先権主張番号 105111838
 (32) 優先日 平成28年4月15日 (2016. 4. 15)
 (33) 優先権主張国 台湾 (TW)

(71) 出願人 596077732
 會 信得
 台湾台北市北投區實踐街19號4樓
 (74) 代理人 100103894
 弁理士 冢入 健
 (72) 発明者 會 信得
 台湾台北市北投區實踐街19號4樓
 Fターム(参考) 2F103 BA37 CA01 CA02 DA13 EA02
 EA05 EA12 EA13 EB16 EB33
 2H087 KA12 RA07 RA26 RA44 RA45

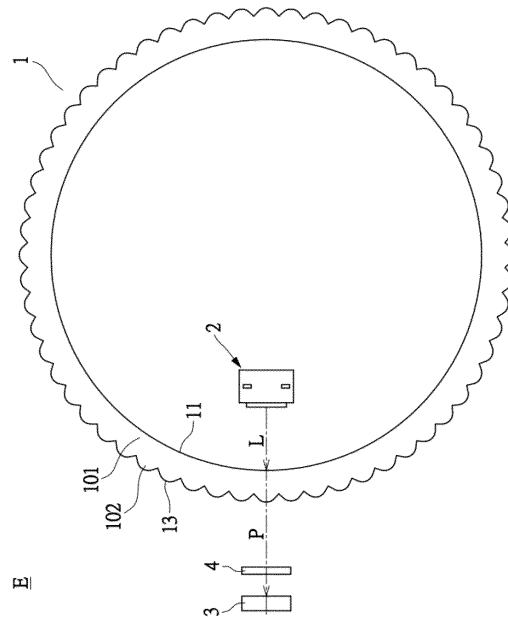
(54) 【発明の名称】 正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 導光型ホイールのサイズ及びブレードの数を増やさない条件で、光の回折現象の発生を回避し解像度を向上することができる導光型エンコーダを提供する。

【解決手段】 導光エンコーダEは、導光型ホイール1と、導光型ホイール1に囲まれる発光モジュール2と、導光型ホイール1に隣接する複数の検知素子を備える光検知モジュール3とを備え、各検知素子は露出検知エリアをそれぞれ有し、複数の検知素子は、それぞれが互いに異なる平行線に沿って設けられており、複数の検知素子のそれぞれに含まれる露出検知エリアは、互いに平行線と平行な方向にずれて設けられている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

導光型ホイールと、
前記導光型ホイールに囲まれる発光モジュールと、
前記導光型ホイールに隣接する、複数の検知素子を備える光検知モジュールと、
を備え、
各前記検知素子は露出検知エリアをそれぞれ有し、
前記複数の検知素子は、それぞれが互いに異なる平行線に沿って設けられており、前記
複数の検知素子のそれぞれに含まれる前記露出検知エリアは、互いに前記平行線と平行な
方向にずれて設けられている、正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ。

10

【請求項 2】

前記導光型ホイールと前記光検知モジュールとの間に設けられ、複数の前記露出検知エ
リアをそれぞれ露出するための複数のスリットを備える格子を更に備える、請求項 1 に記
載の正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ。

【請求項 3】

前記導光型ホイールは、
内部周回表面が環状入光面である導光本体と、
前記導光本体の外部周回表面に設けられる外歯車状構造と、
を備え、
前記外歯車状構造は、順に接続され主軸を有する複数の球面又は複数の非球面から構成
される環状出光面を有すると共に、複数の球面突出部又は複数の非球面突出部が順に一回
りに接続されて構成され、
前記発光モジュールが生じた入射光ビームは前記環状入光面から前記導光型ホイールに
入り、前記外歯車状構造の前記環状出光面を通過し、前記光検知モジュールに投射される
平行光ビーム又は平行光に接近する近平行光ビームを形成する、請求項 1 に記載の正方向
フォーカス走査型の導光エンコーダ。

20

【請求項 4】

前記導光型ホイールは、
外部周回表面が環状出光面である導光本体と、
前記導光本体の内部周回表面に設けられる内歯車状構造と、
を備え、
前記内歯車状構造は、順に接続され主軸を有する複数の球面又は複数の非球面から構成
される環状入光面を有すると共に、複数の球面突出部又は複数の非球面突出部が順に一回
りに接続されて構成され、
前記発光モジュールが生じた入射光ビームは前記内歯車状構造の前記環状入光面から前
記導光型ホイールに入り前記環状出光面を通過し、前記光検知モジュールに投射される平
行光ビーム又は平行光に接近する近平行光ビームを形成する、請求項 1 に記載の正方向フ
ォーカス走査型の導光エンコーダ。

30

【請求項 5】

前記導光型ホイールは、
導光本体と、
前記導光本体の外部周回表面に設けられる外歯車状構造と、
前記導光本体の内部周回表面に設けられる内歯車状構造と、
を備え、
前記外歯車状構造は、順に接続され主軸を有する複数の球面又は複数の非球面から構成
される環状出光面を有すると共に、複数の球面突出部又は複数の非球面突出部が順に一回
りに接続されて構成され、
前記内歯車状構造は、順に接続され主軸を有する複数の球面又は複数の非球面から構成
される環状入光面を有すると共に、複数の球面突出部又は複数の非球面突出部が順に一回
りに接続されて構成され、

40

50

前記発光モジュールが生じた入射光ビームは前記内歯車状構造の前記環状入光面から前記導光型ホイールに入り、前記外歯車状構造の前記環状出光面を通過し、前記光検知モジュールに投射される平行光ビーム又は平行光に接近する近平行光ビームを形成する、請求項 1 に記載の正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ。

【請求項 6】

前記導光型ホイールは非球面をそれぞれ有する複数の非球面突出部を有し、

前記発光モジュールが生じた入射光ビームは前記導光型ホイールの回転を介して、対応する前記非球面の一部を通過するか、又は対応する前記非球面の残りの部分によって屈折される、請求項 1 に記載の正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ。

【請求項 7】

前記導光型ホイールの前記非球面は、二つの屈折面と二つの前記屈折面の間に接続される出光面とで構成される、請求項 6 に記載の正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ。

【請求項 8】

前記入射光ビームの一部は前記導光型ホイールの回転を介して、対応する前記出光面を通過する、請求項 7 に記載の正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ。

【請求項 9】

前記入射光ビームの一部が前記屈折面によって屈折される、請求項 7 に記載の正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ。

【請求項 10】

前記平行光ビーム又は前記近平行光ビームの光ビーム幅は前記出光面の幅に等しい、請求項 7 に記載の正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ。

【請求項 11】

各前記検知素子の前記露出検知エリアは複数の符号化領域に切り分けられ、

前記平行光ビーム又は前記近平行光ビームの光ビーム幅は前記符号化領域の幅よりも小さいか、又は前記符号化領域の幅に等しい、請求項 6 に記載の正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ。

【請求項 12】

導光本体と、複数の非球面突出部を有する歯車状構造とを備える導光型ホイールと、

前記導光型ホイールに囲まれる発光モジュールと、

前記導光型ホイールに隣接する光検知モジュールと、

を備え、

前記発光モジュールが生じた入射光ビームは前記導光型ホイールを通過し、前記光検知モジュールに投射される平行光ビーム又は平行光に接近する近平行光ビームを形成し、

前記平行光ビーム又は前記近平行光ビームの光ビーム幅が前記非球面突出部の頂点の曲面の曲率で調整される、正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ。

【請求項 13】

導光本体と、複数の突出部を有する歯車状構造とを備える導光型ホイールと、

前記導光型ホイールに囲まれる発光モジュールと、

前記導光型ホイールに隣接する光検知モジュールと、

を備え、

前記歯車状構造の各前記突出部の幅は前記光検知モジュールの幅に等しい、正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ。

【請求項 14】

前記突出部は非球面突出部又は球面突出部である、請求項 13 に記載の正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はエンコーダに関し、特に正方向フォーカス走査型の導光エンコーダに関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

現在、コンピュータのモニタ (monitor) は、マウス (Mouse) で処理対象とするデータの位置をモニタにおける所定データの位置に移動するものである。通常のマウスの主な構造は、2組の出力可能なシーケンス論理信号 (例えば 1 1、1 0、0 0、0 1) の X 軸エンコーダと Y 軸エンコーダを備える。マウスの底面をテーブルの表面又は他の平面に押し当て所定の方位へ移動させることにより、モニタの処理対象とするデータの位置を相対的にシフトさせる。マウスでモニタにおけるデータの位置を移動する原理は、基本的に X 軸エンコーダと Y 軸エンコーダを同時に操作し、平面における点の移動を発生するものである。換言すれば、X 軸エンコーダ又は Y 軸エンコーダを単独的に操作することは、線における点の移動しかできない。エンコーダは、通常、発光モジュール (例えば発光ダイオード)、ブレードホイール及び光検知モジュールから構成される。ブレードホイールは歯車と同様な構造を有する。マウスを操作する場合、ブレードホイールの回転により、発光モジュールから発光された光ビームがブレードホイールに遮断されたり、遮断されなかつたりする。また、遮断された光ビームは光検知モジュールに投射し光検知モジュールに OFF (0) の信号を生成することはない。一方、遮断されない光ビームは光検知モジュールに受光され、センサに ON (1) の信号を生成させる。上述の OFF (0) 及び ON (1) の信号が順に生成した後、シーケンス信号を形成する。例えば、ブレードホイールが時計回りに回転する場合、センサから生成したシーケンス信号は、1 1、1 0、0 0、0 1、1 1、1 0、0 0、0 1... という連続する繰り返し信号である。一方、ブレードホイールが逆時計回りに回転する場合、センサから生成したシーケンス信号は、0 1、0 0、1 0、1 1、0 1、0 0、1 0、1 1、1 0... という連続する繰り返し信号である。これらのシーケンス信号は回路符号化に用いられる。

10

20

【 0 0 0 3 】

一般的には、ブレードホイールに含まれるブレードの数が多いほど、二つのセンサとの距離が小さくなり、解像度 (CPR (Count per Round) で表す) が高くなる。しかし、ブレードホイールの隣接する二つのブレードの夾角が小さくなる。即ち、ブレードの数が増える場合、ホイールの外径が大きくなる。ホイールの外径を大きくしようとしないと、ブレードの幅を下げる必要があるが、光の回折現象によりブレードの幅の減少に限界がある。詳しくは、ブレードの数が多すぎると、光ビームがホイールのブレードを通過する場合、回折現象が発生し、光ビームがホイールのブレードに遮断され得ない。そのため、ホイールが時計回りに回転しても又は逆時計回りに回転しても、二つのセンサから生成した信号はいずれも連続する繰り返し ON (1) の信号であるため、マウスのスライド方向が異なることで異なるシーケンス信号を生成することができない。

30

【 0 0 0 4 】

図 1 A と図 1 B に示すように、図 1 A は従来技術の導光型エンコーダの配置模式図である。図 1 B は従来技術の導光型エンコーダの導光型ホイール 1 a のブレードと光検知モジュール 3 の部分模式図である。従来技術の導光型エンコーダは、導光型ホイール 1 a と、発光モジュール 2 a と、光検知モジュール 3 a とを備える。光の回折の問題を克服するために、従来技術に用いられる技術手段では、連続して配列する複数の球面 S を出光面とする導光型ホイール 1 a で、出射される光ビームに球面を通過し合焦させる。図 1 B に示すように、光検知モジュール 3 a は、同じ縦軸に設けられる感光チップ S 1、S 2 に含まれる。導光型ホイール 1 a から出射される光ビームが光検知モジュール 3 a の感光チップ S 1、S 2 に合焦される。具体的には、従来技術の導光型エンコーダの導光型ホイール 1 a が第 1 の位置 (1)、第 2 の位置 (2)、第 3 の位置 (3) 及び第 4 の位置 (4) まで回転する場合、[1、1]、[1、0]、[0、1] 及び [0、0] の信号をそれぞれ生成することができる。しかし、図 1 B から分かるように、従来技術の導光型ホイール 1 a は、二つのブレードを用いないと、上記の四つの信号を含む一組の符号化シーケンスを完成することができない。

40

【 0 0 0 5 】

以上をまとめると、上述の従来技術の技術手段について、導光型ホイール 1 内の光ビー

50

ムは球面Sを通過した後、合焦のため、光ビームの幅が進行距離に伴い減少するので、光検知モジュール3aと導光型ホイール1aとの間の距離を正確に制御する必要がある。そうして始めて光検知モジュール3aが導光型ホイール1aからの光ビームを受光し、信号を生成し得ることを確保できる。なお、従来技術では、光検知モジュール3aの感光チップS1、S2が同じ縦軸に沿って設けられるので、導光型ホイール1aは、二つのブレードを用いないと、一つの符号化タイミング又はシーケンス[1、1]、[1、0]、[0、1]及び[0、0]を完成することができない。このように、導光型エンコーダの解像度は明らかに向上することができない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

従って、如何にホイールのサイズ及びブレードの数を増やさない条件で、導光型エンコーダの解像度を改善するかは、依然として本分野において努力が強く望まれる課題である。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の技術問題を解決するために、本発明の一態様によれば、導光型ホイールと、前記導光型ホイールに囲まれる発光モジュールと、前記導光型ホイールに隣接する複数の検知素子を備える光検知モジュールとを備え、各前記検知素子は露出検知エリアをそれぞれ有し、前記複数の検知素子は、それぞれが互いに異なる平行線に沿って設けられており、前記複数の検知素子のそれぞれに含まれる前記露出検知エリアは、互いに前記平行線と平行な方向にずれて設けられている、正方向フォーカス走査型の導光エンコーダを提供する。

20

【0008】

本発明の別の態様は、導光本体と、複数の非球面突出部を有する歯車状構造とを備える導光型ホイールと、前記導光型ホイールに囲まれる発光モジュールと、光検知モジュールとを備え、前記発光モジュールが生じた入射光ビームは前記導光型ホイールを通過し、前記光検知モジュールに投射される平行光ビーム又は平行光に接近する近平行光ビームを形成し、前記平行光ビーム又は前記近平行光ビームの光ビーム幅が前記非球面突出部の頂点の曲面の曲率で調整される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダを提供する。

【0009】

30

本発明の更に別の態様は、導光本体と、複数の突出部を有する歯車状構造とを備える導光型ホイールと、前記導光型ホイールに囲まれる発光モジュールと、前記導光型ホイールに隣接する光検知モジュールとを備え、前記歯車状構造の各前記突出部の幅は前記光検知モジュールの幅に等しい正方向フォーカス走査型の導光エンコーダを提供する。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る正方向フォーカス走査型の導光エンコーダは、「複数の検知素子は、それぞれが互いに異なる平行線に沿って設けられており、複数の検知素子のそれぞれに含まれる露出検知エリアは、互いに当該平行線と平行な方向にずれて設けられている」という設計により、光検知モジュールに投射される平行光ビーム又は近平行光ビームと複数の検知素子の露出検知領域とを相互に適合させ、更に導光型ホイールのサイズ及びブレードの数を増やさない条件で、エンコーダの解像度を向上することができる。なお、上述の設計により、本発明に係る導光型エンコーダは、光の回折現象の発生を回避できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1A】従来技術の導光型エンコーダの配置模式図である。

【図1B】従来技術の導光型エンコーダが符号化シーケンスを生成する模式図である。

【図2】本発明の一実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの配置模式図である。

【図3】本発明の別の実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの配

50

置模式図である。

【図 4】本発明の更に別の実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの配置模式図である。

【図 5】本発明の一実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダにおける平行光ビーム又は近平行光ビームの別の進行模式図である。

【図 6】本発明の一実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの導光型ホイールの概略斜視図である。

【図 7】図 6 における A 部分の拡大図である。

【図 8】慣用の導光型エンコーダの歯状構造の部分模式図である。

【図 9】本発明の一実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの歯状構造の部分模式図である。

【図 10】図 7 に示す構造の部分概略断面図である。

【図 11】図 7 に示す構造の別の部分概略断面図である。

【図 12】本発明に係る第 1 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの導光型ホイールが第 1 の位置まで回転する場合、平行光ビーム又は近平行光ビームと光検知モジュールとの間が相互に関係する部分模式図である。

【図 13】本発明に係る第 1 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの導光型ホイールが第 2 の位置まで回転する場合、平行光ビーム又は近平行光ビームと光検知モジュールとの間が相互に関係する部分模式図である。

【図 14】本発明に係る第 1 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの導光型ホイールが第 3 の位置まで回転する場合、平行光ビーム又は近平行光ビームと光検知モジュールとの間が相互に関係する部分模式図である。

【図 15】本発明に係る第 1 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの導光型ホイールが第 4 の位置まで回転する場合、平行光ビーム又は近平行光ビームと光検知モジュールとの間が相互に関係する部分模式図である。

【図 16】本発明に係る第 2 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの導光型ホイールが第 1 の位置まで回転する場合、平行光ビーム又は近平行光ビームと光検知モジュールとの間が相互に関係する部分模式図である。

【図 17】本発明に係る第 2 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの導光型ホイールが第 2 の位置まで回転する場合、平行光ビーム又は近平行光ビームと光検知モジュールとの間が相互に関係する部分模式図である。

【図 18】本発明に係る第 2 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの導光型ホイールが第 3 の位置まで回転する場合、平行光ビーム又は近平行光ビームと光検知モジュールとの間が相互に関係する部分模式図である。

【図 19】本発明に係る第 2 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの導光型ホイールが第 4 の位置まで回転する場合、平行光ビーム又は近平行光ビームと光検知モジュールとの間が相互に関係する部分模式図である。

【図 20】本発明に係る第 2 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの格子及び光検知モジュールが光ビームを受光した後、信号を生成する模式図である。

【図 21】本発明に係る第 3 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの導光型ホイールが第 1 の位置まで回転する場合、平行光ビーム又は近平行光ビームと光検知モジュールとの間が相互に関係する部分模式図である。

【図 22】図 21 に用いられる光検知モジュールが光ビームを受光した後、信号を生成する模式図である。

【図 23】本発明に係る第 4 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダの導光型ホイールが第 1 の位置まで回転する場合、平行光ビーム又は近平行光ビームと光検知モジュールとの間が相互に関係する部分模式図である。

【図 24】図 23 に用いられる光検知モジュールが光ビームを受光した後、信号を生成する模式図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0012】**

本発明の特徴及び技術内容がより一層分かるように、以下の本発明に関する詳細な説明と添付図面を参照する。しかしながら、添付される図面は参考と説明のためのものに過ぎず、本発明を制限するためのものではない。

【0013】

以下には所定の具体的な実施例を介して、本発明に開示される「正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ」に関する実施の形態を説明し、当業者は本明細書に開示される内容から、本発明のメリットと効果を知ることが可能になる。本発明は、他の異なる具体的な実施例を介して実施又は応用されてもよく、本明細書中の各詳細は異なる観点と応用に基づき、本発明の主旨を逸脱することなく各種の修飾と変更を行ってもよい。また、本発明の図面は簡単な概略説明に過ぎず、実際のサイズに従い記述するものではないことをまず明らかにしておく。以下の実施の形態は、本発明の関連技術内容をより詳細に説明するが、開示される内容は本発明の技術範囲を制限するためのものではない。

10

【0014】

まず、図2乃至図4を参照する。正方向フォーカス走査型の導光エンコーダEは導光型ホイール1と、発光モジュール2と、光検知モジュール3とを備える。また、導光型ホイール1は、単層又は多層であってもよい。即ち、本発明は相互にスタックする複数の導光型ホイール1を用いても良い。例えば、図2に示すように、発光モジュール2は、導光型ホイール1に取り囲まれ、光検知モジュール3と直線状に配置される。また、図2乃至図4に示すように、本発明に係る正方向フォーカス走査型の導光エンコーダEは、格子4を更に備えることができる。格子4は、導光型ホイール1と光検知モジュール3との間に設けられる。格子4は選択的部材である。図2、図3と図4の相違点は、異なる配置モード図において、導光型ホイール1の構造が異なることにある。導光型ホイール1の詳細な構造及び実施態様は後述する。

20

【0015】

次に、図5を参照する。本発明に係る正方向フォーカス走査型の導光エンコーダEは、反射鏡5を更に備えることができる。反射鏡5は、導光型ホイール1の一侧に設けられる。反射鏡5は、導光型ホイール1からの平行光ビーム又は近平行光ビームPを反射し格子4を通過させ、更に光検知モジュール3へ照射するためのものである。

30

【0016】

続いて、図6と図7を合わせて参照する。図6は本発明の一実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダEの導光型ホイール1の概略斜視図である。図7は図6におけるA部分の拡大図である。導光型ホイール1は導光材料から作製されるものである。例えば、導光型ホイール1はガラス、アクリル樹脂又はポリカーボネート(PC)、又は上述の材料の任意な組合せから作製されてもよい。しかし、本発明の導光型ホイール1の材料は、これらに制限されない。

【0017】

以上のように、導光型ホイール1は、導光本体101と、導光本体101の外部周回表面に設けられる外歯車状構造102とを備える。導光本体101の内部周回表面は環状入光面11である。外歯車状構造102は、順に接続され円心がなく主軸がある複数の非球面(又は複数の球面)130から構成される環状出光面13を有する。また、外歯車状構造102は複数の非球面突出部1020から順に一回りに接続されて構成される。本発明では、非球面突出部1020は球面突出部であってもよい。具体的には、環状入光面11は、発光モジュール2と対向し、発光モジュール2から発光された光を受光するためのものである。

40

【0018】

図7に示すように、環状出光面13は、順に接続される複数の非球面130から構成される。非球面130は二つの屈折面13aと二つの屈折面13aの間に接続される出光面13bとで構成される。また、屈折面13aは、屈折平面であってもよい。なお、出光面

50

13bは非球面の出光面であってもよい。例えば、出光面13bは双曲面、放物面又は楕円面の出光面であってもよい。

【0019】

次に、図8と図9を参照する。図8に示すように、慣用の導光型エンコーダは、通常、球心を有する球面構造Sでエンコーダにおけるブレードホイールの出光面を構成し、光線を球面構造Sから出射しセンサに投射させる。しかし、球面自身は合焦の機能を有するので、球面構造Sから出射される光ビームが合焦され、更に光ビームが異なる位置に異なる幅を有することとなる。

【0020】

図9に示すように、非球面構造Aは慣用の球面構造と異なり、球心を有しないが、主軸を有する。例えば放物面などの非球面構造Aから出射される光ビームは、平行光ビーム又は平行光に接近する近平行光ビーム（即ち、平行光ビームは、厳密な平行光ビームでなくとも良く、実質的に平行光ビームであれば良い）である。本発明に係る実施例は、例えば双曲面又は放物面などの非球面構造Aで出光面13bを構成する。このように、非球面130で環状出光面13を構成することにより、環状出光面13から導光型ホイール1を離れる光ビームは安定した幅Wを有することが確保できる。これにより、この安定した幅Wを有する平行光ビーム又は近平行光ビームと所定の幅及び配列方式を有する光検知素子又は光露出検知領域とを相互に適合させ、更に高い解像度を有する符号化信号を生成する効果に達することができる。具体的には、本願の導光型ホイール1から離れる光ビームは安定した幅Wを有するので、光検知モジュール3の光検知素子の露出検知領域のサイズ及び配列方式を制御すると共に導光型ホイール1の非球面130のサイズを制御することにより、正方向フォーカス走査型の導光エンコーダEの解像度を効率的に向上することができる。後に上述の環状出光面13と光検知モジュール3における光検知素子の露出検知領域との適合に関する詳細を詳述する。

【0021】

図10を参照する。各非球面130は順に接続される第1の表面 a_1 、第2の表面 a_2 、第3の表面 a_3 及び第4の表面 a_4 から構成され得る。第1の表面 a_1 及び第4の表面 a_4 は屈折面13aである。第1の表面 a_1 と第4の表面 a_4 との間に接続される第2の表面 a_2 及び第3の表面 a_3 は共同で出光面13bを構成する。本発明では、屈折面13aに投射される屈折光ビームRの入射角が屈折角に等しいので、屈折光ビームRは屈折により単層導光型ホイール1の内部へ照射する。このように、出光面13b（第2の表面 a_2 及び第3の表面 a_3 ）は環状出光面13における屈折光ビームRが通過できる部分である。屈折光ビームRは、出光面13bを通過し平行光ビーム又は近平行光ビームPとなる。一方、屈折光ビームRは環状出光面13における屈折面13a（第1の表面 a_1 又は第4の表面 a_4 ）へ照射すると、屈折光ビームRは直接導光型ホイール1を通過し出射することができない。なお、環状出光面13を通過する平行光ビーム又は近平行光ビームPの光ビーム幅は上記非球面突出部1020の幅に等しくてもよいが、本発明においては制限されない。

【0022】

また、第1の表面 a_1 、第2の表面 a_2 、第3の表面 a_3 及び第4の表面 a_4 は同じ垂直投影面積を有してもよい。換言すれば、図10に示すように、第1の表面 a_1 、第2の表面 a_2 、第3の表面 a_3 及び第4の表面 a_4 は同じ投影幅dを有してもよい。この場合、出光面13bを構成する第2の表面 a_2 及び第3の表面 a_3 の投影幅は総投影幅の二分の一を占める。しかし、第1の表面 a_1 、第2の表面 a_2 、第3の表面 a_3 及び第4の表面 a_4 の配置は実際の要求に従い調整できる。出光面13bの曲率を調整することにより、導光型ホイール1から離れる平行光又は近平行光Pの幅を調整することができる。言い換えれば、平行光ビーム又は近平行光ビームPの光ビーム幅は非球面突出部1020の頂点の曲面の曲率で調整できる。

【0023】

図11を参照する。図11は屈折光ビームRが非球面130へ照射する可能な出光経路

を示している。屈折光ビーム R は屈折面 13a (図 10 に示す第 1 の表面 a_1 に対応する) へ照射して屈折され、次に出光面 13b (図 10 に示す第 2 の表面 a_2 及び第 3 の表面 a_3 に対応する) へ照射し、出光面 13b によって非球面 130 から平行光ビーム又は近平行光ビーム P として出射される。

【0024】

上述の設計により、本発明に係る実施例の屈折光ビーム R は、導光型ホイール 1 の回転を介して、対応する非球面 130 の残りの部分 (屈折面 13a) によって屈折され、又は対応する非球面 130 の一部 (出光面 13b) を通過し平行光ビーム又は近平行光ビーム P となり、格子 4 を通過し光検知モジュール 3 に投射され、更に高解像度を有する符号化回路信号を生成することができる。

10

【0025】

なお、本発明に係る導光型ホイール 1 は異なる構造設計を有してもよい。図 3 と図 4 を再度参照する。図 3 に示すように、導光型ホイール 1 は、外部周回表面が環状出光面 13 である導光本体 101 と、導光本体 101 の内部周回表面に設けられる内歯車状構造 103 と、を備えるようにしてもよく。内歯車状構造 103 は、順に接続され主軸を有する複数の非球面 110 から構成される環状入光面 11 を有すると共に、複数の非球面突出部 1030 が順に一回りに接続されて構成される。また、発光モジュール 2 が生じた入射光ビーム L は内歯車状構造 103 の環状入光面 11 から導光型ホイール 1 に入り、環状出光面 13 を通過し、光検知モジュール 3 に投射 (即ち「正面フォーカス」) される平行光ビーム又は平行光に接近する近平行光ビーム P (即ち、平行光ビーム P は、厳密な平行光ビームでなくても良く、実質的に平行光ビームであれば良い) を形成する。

20

【0026】

或いは、図 4 に示すように、導光型ホイール 1 は、導光本体 101 と、導光本体 101 の外部周回表面に設けられる外歯車状構造 102 と、導光本体 101 の内部周回表面に設けられる内歯車状構造 103 とを備えるようにしてもよい。外歯車状構造 102 は、順に接続され主軸を有する複数の非球面 130 から構成される環状出光面 13 を有すると共に、複数の非球面突出部 1020 が順に一回りに接続されて構成される。内歯車状構造 103 は、順に接続され主軸を有する複数の非球面 110 から構成される環状入光面 11 を有すると共に、複数の非球面突出部 1030 が順に一回りに接続されて構成される。また、発光モジュール 2 が生じた入射光ビーム L は内歯車状構造 103 の環状入光面 11 から導光型ホイール 1 に入り、外歯車状構造 102 の環状出光面 13 を通過し、光検知モジュール 3 に投射される平行光ビーム又は平行光に接近する近平行光ビーム P (即ち、平行光ビーム P は、厳密な平行光ビームでなくても良く、実質的に平行光ビームであれば良い) を形成する。

30

【0027】

図 3 と図 4 に示す導光型ホイール 1 について、環状出光面 13 を構成する非球面 130 と同様に、環状入光面 11 を構成する非球面 110 は同様に二つの屈折面 (図示せず) と二つの屈折面の間に接続される出光面 (図示せず) とで構成されてもよい。また、上述の屈折面は、屈折平面であってもよい。上述の出光面は、例えば双曲面、放物面又は楕円面の出光面などの非球面の出光面であってもよい。従って、環状入光面 11 は環状出光面 13 と類似する光学効果を生じることができる。

40

【0028】

続いて、図 2 を再度参照する。発光モジュール 2 は、環状入光面 11 に囲まれ、環状入光面 11 へ照射する入射光ビーム L を発生するためのものである。例えば、発光モジュール 2 は、少なくとも発光ダイオードであってもよい。しかし、発光モジュール 2 の具体的な実施態様はこれに制限されない。図 2 に示すように、光検知モジュール 3 は環状出光面 13 の一側に設けられてもよい。光検知モジュール 3 は、環状出光面 13 を通過する非球面 130 における出光面 13b から出射される平行光ビーム又は近平行光ビーム P を受光するためのものである。或いは、図 5 に示すように、光検知モジュール 3 は、反射鏡 5 の屈折を介して環状出光面 13 の非球面 130 における出光面 13b から出射される平行光

50

ビーム又は近平行光ビーム P を受光することができる。

【0029】

光検知モジュール 3 の実施態様は格子 4 が存在するかに応じて変わる。例えば、正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E が格子 4 を備えない場合、光検知モジュール 3 は非球面 130 から出射される平行光ビーム又は近平行光ビーム P を受光するための複数の検知素子を備える。具体的には、検知モジュール 3 の検知素子は所定のサイズを有し、所定の方法に従い光検知モジュール 3 の表面に配列され、導光型ホイール 1 の非球面 130 に合わせて信号を生成するためのものである。格子 4 がない実施例では、複数の検知素子同士は横方向にずれていると共に、それぞれ横方向に互いに平行である異なる複数の水平線に沿って延在して設けられる。即ち、複数の検知素子は、それぞれが互いに異なる平行線に沿って設けられており、互いに当該平行線と平行な方向にずれて設けられている。

10

【0030】

或いは、正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E が格子 4 を備える場合、格子 4 は、導光型ホイール 1 と光検知モジュール 3 との間に設けられると共に、複数のスリット状の開口孔を備える。この場合、光検知モジュール 3 は長尺状の複数の検知素子から構成される。複数のスリット状の開口は検知素子を露出するための所定の領域である。これにより、光検知モジュール 3 は複数の露出検知領域を有する。

【0031】

なお、正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E の解像度を向上する技術効果に達するために、複数の検知素子及び検知素子の露出検知領域の幅と導光型ホイール 1 の非球面突出部 1020 又は 1030 の幅及び中の出光面 13b の幅とを相互に適合させるように、複数の検知素子及び検知素子の露出検知領域の幅を制御しなければならない。このように、本発明に係る実施例の正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E は、単一の非球面突出部 1020 又は 1030 のみを用いて、光検知モジュール 3 に一つの完全な符号化シーケンス（例えば、一回に一つの非球面突出部 1020 又は 1030 のみを介して、[0、0]、[0、1]、[1、0] 及び [1、1] の信号を生成する）を発生させることができる。上述の制御の詳細な手段及びパラメータは以下の具体的な実施態様で詳述する。

20

【0032】

本発明では、光検知モジュール 3 に含まれる検知素子及び露出検知領域の数は必要に応じて調整することができる。例えば、図 12 乃至図 15 に示すように、光検知モジュール 3 は互いに平行に設けられる第 1 の検知素子 31' と第 2 の検知素子 32' を備える。光検知モジュール 3 は、環状出光面 13 から出射される平行光ビーム又は近平行光ビーム P を受光するためのものである。平行光ビーム又は近平行光ビーム P が受光される状態に基づき、光検知モジュール 3 は、[0、0]、[0、1]、[1、1] 及び [1、0] の信号を生成することができる。換言すれば、二つの検知素子で 2^2 個の信号を生成することができる。また、図 21 及び 23 に示すように、光検知モジュール 3 は、格子 4 の開口孔から露出する 1 つ又は複数の露出検知領域をそれぞれ有する、3 つ又は 4 つの検知素子を備えてもよい。

30

【0033】

以上のように、更に言えば、発光モジュール 2 が生じた入射光ビーム L が環状入光面 11 から導光型ホイール 1 に入る場合、入射光ビーム L は導光型ホイール 1 の回転を介して、対応する非球面 130（又は非球面 110）の一部（即ち出光面 13b）を通過し、環状出光面 13 を通過し平行光ビーム又は近平行光ビーム P を形成する。或いは、入射光ビーム L は、対応する非球面 130（又は非球面 110）の残りの部分（即ち屈折面 13a）によって屈折される。従って、導光型ホイール 1 から出射される平行光ビーム又は近平行光ビーム P は光検知モジュール 3 によって受光されることにより、符号化回路のためのシーケンス信号を生成することができる。

40

【0034】

現在、本発明に係る実施例の正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E を用いて、シーケンス信号を生成する作動方式を詳述する。以下の具体的な実施例では、図 2 に示す正

50

方向フォーカス走査型の導光エンコーダEについて説明を行う。また、図3と図4に示す正方向フォーカス走査型の導光エンコーダEを用いてシーケンス信号を生成する作動方式の原理は、実際には図2に示す正方向フォーカス走査型の導光エンコーダEを用いるものと類似するので、詳述しない。

[第1の具体的な実施例]

【0035】

図12乃至図15を参照する。図12乃至図15は、本発明に係る第1の具体的な実施例における正方向フォーカス走査型の導光エンコーダEの導光型ホイール1が第1の位置、第2の位置、第3の位置及び第4の位置まで回転する場合、平行光ビーム又は近平行光ビームPと光検知モジュール3との間が相互に関係する部分模式図である。

10

【0036】

具体的には、図12に示すように、光検知モジュール3は、長尺状の第1の検知素子31'と第2の検知素子32'を備える。二つの検知素子は同じ幅D1を有すると共に、二つの検知素子の両端がそれぞれ相互に揃っている。これにより、光検知モジュール3は同様に幅D1を有する。光検知モジュール3と導光型ホイール1の間には、第1の検知素子31'と第2の検知素子32'の所定の領域を遮断すると共に遮断されない他の領域を露出するための格子4が更に設けられる。格子4は幅がD1よりも大きいようにしてもよい。格子4に含まれる第1の開口孔41及び第2の開口孔42は、第1の検知素子31'の第1の露出検知領域31及び第2の検知素子32'の第2の露出検知領域32をそれぞれ露出する。この具体的な実施例では、第1の開口孔41及び第2の開口孔42はD1の1/4の幅を有する。これにより、第1の開口孔41及び第2の開口孔42が露出する第1の露出検知領域31及び第2の露出検知領域32は、同様にD1の1/4の幅を有する。第1の露出検知領域31及び第2の露出検知領域32同士は横方向にずれていると共に、それぞれ横方向に互いに平行である異なる水平線H1及びH2に沿って延在して設けられる。即ち、それぞれが水平線H1及びH2に沿って設けられており、また、互いに水平線H1及びH2と平行な方向にずれて設けられている。

20

【0037】

本発明の実施例では、非球面突出部1020の幅と光検知モジュール3の幅D1は同じなので、導光型ホイール1の各非球面130は順に第1の検知素子31'及び第2の検知素子32'から構成される光検知モジュール3に対応することができる。これにより、単一の非球面130のみを介して、一組の完全な符号化シーケンスを生成することができるという効果を達成できる。また、第1の具体的な実施例では、出光面13bから出射される平行光ビーム又は近平行光ビームPの幅W1は、光検知モジュール3の幅D1の二分の一よりも大きいか、又は光検知モジュール3の幅D1の二分の一に等しい。即ち、 $W1 > 1/2 D1$ となる。図11乃至図15は $W1 = 1/2 D1$ の比例で描かれるものである。このように、非球面13の出光面13bが導光型ホイール1の回転に伴い、第1の光露出検知領域31及び第2の光露出検知領域32に対応する位置まで回転する場合（即ち、図13に示す状態）、平行光ビーム又は近平行光ビームPは同時に第1の光検知モジュール31及び第2の光検知モジュール32に投射され得る。続いて、図12乃至図15を順に参照する。導光型ホイール1が異なる位置まで回転する場合信号を生成する詳細な方法について説明する。

30

40

【0038】

まず、図12に示すように、導光型ホイール1は第1の位置に位置する。この場合、光検知モジュール3の第1の露出検知領域31及び第2の光露出検知領域32は、導光型ホイール1の一つの非球面130の第4の表面a4及び次の非球面130の第1の表面a1にそれぞれ対応する。第1の表面a1と第4の表面a4は共に屈折面13aであるので、第1の表面a1と第4の表面a4へ照射する屈折光ビームRが屈折面13aによって屈折される。また、第4の表面a4及び第1の表面a1にそれぞれ対応する第1の露出検知領域31及び第2の露出検知領域32は光ビームの信号を受信せず、光検知モジュール3は[0、0]の信号を生成することとなる。

50

【 0 0 3 9 】

次に、図 1 3 を参考する。導光型ホイール 1 は第 2 の位置まで回転する。光検知モジュール 3 の第 1 の露出検知領域 3 1 及び第 2 の光露出検知領域 3 2 は、導光型ホイール 1 の一つの非球面 1 3 0 の第 1 の表面 a_1 及び第 2 の表面 a_2 にそれぞれ対応する。第 1 の表面 a_1 は屈折面 1 3 a であるので、第 1 の表面 a_1 へ照射する屈折光ビーム R は、屈折により導光型ホイール 1 の内部へ照射し、直接屈折面 1 3 a から導光型格子 1 を離れることができない。一方、第 2 の表面 a_2 へ照射する屈折光ビーム R は非球面 1 3 0 を通過し平行光ビーム又は近平行光ビーム P となり、第 2 の表面 a_2 に対応する第 2 の露出検知領域 3 2 へ照射する。これにより、光検知モジュール 3 は、[0、1] の信号を生成する。また、屈折光ビーム R は第 3 の表面 a_3 を通過し平行光ビーム又は近平行光ビーム P となり、非球面 1 3 0 から出射しても良い。また、第 3 の表面 a_3 は光検知モジュール 3 の何れかの露出検知領域に対応せず格子 4 に遮蔽されるので、この部分の平行光ビーム又は近平行光ビーム P は、光検知モジュールから生成した信号に影響しない。

10

【 0 0 4 0 】

続いて、図 1 4 を参考する。導光型ホイール 1 は、続けて第 3 の位置まで回転する。光検知モジュール 3 の第 1 の露出検知領域 3 1 及び第 2 の光露出検知領域 3 2 は、導光型ホイール 1 の一つの非球面 1 3 0 の第 2 の表面 a_2 及び第 3 の表面 a_3 にそれぞれ対応する。屈折光ビーム R は、非球面 1 3 0 へ照射し、第 2 の表面 a_2 及び第 3 の表面 a_3 から構成される出光面 1 3 b を通過し平行光ビーム又は近平行光ビーム P となり、導光型ホイール 1 から離れる。導光型ホイール 1 から離れる平行光ビーム又は近平行光ビーム P は、同時に光検知モジュール 3 の第 1 の露出検知領域 3 1 及び第 2 の光露出検知領域 3 2 へ照射するので、光検知モジュール 3 は、[1、1] の信号を生成する。

20

【 0 0 4 1 】

最後に、図 1 5 を参考する。導光型ホイール 1 は、続けて第 4 の位置まで回転する。この場合、光検知モジュール 3 の第 1 の露出検知領域 3 1 及び第 2 の光露出検知領域 3 2 は、導光型ホイール 1 の一つの非球面 1 3 0 の第 3 の表面 a_3 及び第 4 の表面 a_4 にそれぞれ対応する。第 3 の表面 a_3 へ照射する屈折光ビーム R は第 3 の表面 a_3 を通過し、平行光ビーム又は近平行光ビーム P となり、第 1 の露出検知領域 3 1 によって受光される。しかし、第 4 の表面 a_4 は屈折面 1 3 a であるので、直接第 4 の表面 a_4 へ照射する屈折光ビーム R は第 4 の表面 a_4 によって屈折され、第 4 の表面 a_4 から導光型ホイール 1 を離れることができない。従って、この際に、第 4 の表面 a_4 に対応する第 2 の露出検知領域 3 2 は平行光ビーム又は近平行光ビーム P を受光しない。これによって、導光型ホイール 1 が第 2 の位置に位置する場合、光検知モジュール 3 は、[1、0] の信号を生成する。

30

【 0 0 4 2 】

上述のように、上述の導光型ホイール 1 は、各位置まで回転する場合、導光型ホイール 1 の非球面 1 3 0 における屈折面 1 3 a 及び出光面 1 3 b に関する設計により、特に光検知モジュール 3 における第 1 の露出検知領域 3 1 と第 2 の露出検知領域 3 2、及び非球面 1 3 0 のサイズの設計に合わせることで、単一の非球面 1 3 0 により $2^2 = 4$ 個の検知信号を生成することができ、大幅に導光型エンコーダ E の解像度を向上した。

40

[第 2 の具体的な実施例]

【 0 0 4 3 】

次に、図 1 6 乃至図 2 0 を参照する。図 1 6 乃至図 1 9 は、本発明に係る第 2 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E の導光型ホイール 1 が異なる位置即ち第 1 の位置 (1) から第 4 の位置 (4) において、平行光ビーム又は近平行光ビーム P と光検知モジュール 3 との間が相互に関係する部分模式図である。図 2 0 はこの実施例において光検知モジュール 3 が光ビームを受光した後、信号を生成する模式図である。

【 0 0 4 4 】

図 1 6 乃至図 1 9 においては、光検知モジュール 3 の第 1 の検知素子 3 1 ' 及び第 2 の検知素子 3 2 ' は、格子 4 の第 1 の開口孔 4 1 及び第 2 の開口孔 4 2 を介して第 1 の露出

50

検知領域 3 1 及び第 2 の露出検知領域 3 2 をそれぞれ露出する。第 1 の露出検知領域 3 1 及び第 2 の露出検知領域 3 2 は複数の符号化領域に切り分けられる。平行光ビーム又は近平行光ビーム P の幅 $W 2$ は、符号化領域の幅よりも小さいか、又は符号化領域の幅に等しい。図 1 6 を参照する。第 1 の露出検知領域 3 1 及び第 2 の露出検知領域 3 2 は、幅が $1 / 4 D 2$ である二つの符号化領域をそれぞれ備える。

【 0 0 4 5 】

言い換えれば、第 2 の具体的な実施例では、出光面 1 3 b から出射される平行光ビーム又は近平行光ビーム P の幅 $W 2$ は、第 1 の検知素子 3 1 ' 及び第 2 の検知素子 3 2 ' から構成される光検知モジュール 3 の幅 $D 2$ の四分の一よりも小さいか、又は光検知モジュール 3 の幅 $D 2$ の四分の一に等しい。即ち、 $W 2 = 1 / 4 D 2$ ようになる。図 1 6 乃至図 1 9 には、 $W 2 = 1 / 4 D 2$ の比例で描かれる。また、この実施例中の第 1 の露出検知領域 3 1 及び第 2 の露出検知領域 3 2 の幅は、平行光ビーム又は近平行光ビーム P の幅 $W 2$ の 2 倍である。即ち、第 1 の露出検知領域 3 1 及び第 2 の露出検知領域 3 2 は、 $1 / 2 D 2$ の幅をそれぞれ有する。なお、第 1 の露出検知領域 3 1 及び第 2 の露出検知領域 3 2 は互いにずれている。即ち、第 1 の露出検知領域 3 1 及び第 2 の露出検知領域 3 2 は異なる水平線 $H 1$ 及び $H 2$ の方向に互いに $1 / 4 D 2$ の幅をずれている。

10

【 0 0 4 6 】

まず、図 1 6 に示すように、導光型ホイール 1 は第 1 の位置 (1) に位置する。この場合、第 1 の光露出検知領域 3 1 でも、又は第 2 の光露出検知領域 3 2 でも、何れも平行光ビーム又は非平行光ビーム P が出射される出光面 1 3 b としての第 2 の表面 $a 2$ 及び第 3 の表面 $a 3$ に対応しない。図 1 6 及び図 2 0 に示すように、第 1 の位置 (1) に位置する場合、光検知モジュール 3 は光ビームの信号を受信せず、[0 、 0] の信号を生成する。

20

【 0 0 4 7 】

次に、図 1 7 を参考する。導光型ホイール 1 が第 2 の位置 (2) まで回転する場合、第 1 の光露出検知領域 3 1 は導光型ホイール 1 において屈折面 1 3 a としての第 1 の表面 $a 1$ 及び一つ前の非球面 1 3 の第 4 の表面 $a 4$ に対応するので、光ビームの信号を受信しない。また、導光型ホイール 1 の第 2 の表面 $a 2$ 及び第 3 の表面 $a 3$ から出射される平行光ビーム又は近平行光ビーム P は、光検知モジュール 3 へ照射し、第 2 のスリット 4 2 から露出された第 2 の光露出検知領域 3 2 の一部に投射される。従って、図 1 7 及び図 2 0 に示すように、導光型ホイール 1 が第 2 の位置 (2) に位置する場合、光検知モジュール 3

30

【 0 0 4 8 】

続いて、図 1 8 を参考する。導光型ホイール 1 は第 3 の位置 (3) まで回転する。導光型ホイール 1 の第 2 の表面 $a 2$ 及び第 3 の表面 $a 3$ から出射される平行光ビーム又は近平行光ビーム P は、光検知モジュール 3 へ照射し、第 1 のスリット 4 1 から露出された第 1 の光露出検知領域 3 1 及び第 2 のスリット 4 2 から露出された第 2 の光露出検知領域 3 2 の一部に投射される。よって、図 1 8 及び図 2 0 に示すように、導光型ホイール 1 が第 3 の位置 (3) に位置する場合、光検知モジュール 3 は、[1 、 1] の信号を生成する。

【 0 0 4 9 】

最後に、図 1 9 を参考する。導光型ホイール 1 は、続けて第 4 の位置 (4) まで回転する。この場合、導光型ホイール 1 の第 2 の表面 $a 2$ 及び第 3 の表面 $a 3$ から出射される平行光ビーム又は近平行光ビーム P は、光検知モジュール 3 へ照射し、第 1 のスリット 4 1 から露出された第 1 の光露出検知領域 3 1 の一部に投射される。この場合、第 2 の光露出検知領域 3 2 は導光型ホイール 1 において屈折面 1 3 a としての第 4 の表面 $a 4$ 、及び次の非球面 1 3 の第 1 の表面 $a 1$ に対応するので、光ビームの信号を受信しない。従って、図 1 9 及び図 2 0 に示すように、導光型ホイール 1 が第 4 の位置 (4) に位置する場合、光検知モジュール 3 は、[1 、 0] の信号を生成する。

40

【 0 0 5 0 】

上述のように、上述の導光型ホイール 1 は、各位置まで回転する場合、導光型ホイール 1 の非球面 1 3 0 における屈折面 1 3 a 及び出光面 1 3 b に関する設計により、光検知モ

50

ジュール 3 における第 1 の露出検知領域 3 1 及び第 2 の露出検知領域 3 2 に合わせて、同時に $2^2 = 4$ 個の検知信号を生成することができる。具体的には、平行光ビーム又は近平行光ビーム P の幅 W_2 が第 1 の検知素子 3 1' 及び第 2 の検知素子 3 2' から構成される光検知モジュール 3 の幅 D_2 (同時に非球面突出部 1 0 2 0 の幅である) の四分の一 ($W_2 = 1/4 D_2$) よりも小さいか、又は光検知モジュール 3 の幅 D_2 (同時に非球面突出部 1 0 2 0 の幅である) の四分の一 ($W_2 = 1/4 D_2$) に等しいように調整することにより、導光型エンコーダ E の解像度を向上することができる。

[第 3 の具体的な実施例]

【 0 0 5 1 】

続いて、図 2 1 と図 2 2 は本発明に係る第 3 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E が符号化信号を生成する模式図を更に示す。具体的には、図 2 1 は本発明に係る第 3 の具体的な実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E の導光型ホイール 1 が第 1 の位置 (1) に位置する場合、平行光ビーム又は近平行光ビーム P 及び光検知モジュール 3 との間が相互に関係する部分模式図である。図 2 2 は図 2 1 に用いられる光検知モジュール 3 が光ビームを受光した後、信号を生成する模式図である。

10

【 0 0 5 2 】

前の実施例とは異なり、この実施例では、光検知モジュール 3 は第 1 の検知素子 3 1'、第 2 の検知素子 3 2'、第 3 の検知素子 3 3' 及び第 4 の検知素子 3 5' から構成される。第 1 の検知素子 3 1'、第 2 の検知素子 3 2'、第 3 の検知素子 3 3' 及び第 4 の検知素子 3 5' は同じ幅 D_3 を有する。格子 4 の第 1 の開口孔 4 1、第 2 の開口孔 4 2、第 3 の開口孔 4 3 及び第 4 の開口孔 4 4 を介して、相互にずれている第 1 の露出検知領域 3 1、第 2 の露出検知領域 3 2、第 3 の露出検知領域 3 3 及び第 4 の露出検知領域 3 4 をそれぞれ露出することができる。第 1 の露出検知領域 3 1、第 2 の露出検知領域 3 2、第 3 の露出検知領域 3 3 及び第 4 の露出検知領域 3 4 は複数の符号化領域に切り分けられる。平行光ビーム又は近平行光ビーム P の幅 W_3 は、符号化領域の幅よりも小さいか、又は符号化領域の幅に等しい。図 2 1 を参照する。上述の露出検知領域は、幅が $1/8 D_3$ である四つの符号化領域をそれぞれ備える。

20

【 0 0 5 3 】

言い換えれば、この具体的な実施例では、第 1 の露出検知領域 3 1、第 2 の露出検知領域 3 2、第 3 の露出検知領域 3 3 及び第 4 の露出検知領域 3 4 の幅は、 $1/2 D_3$ である。また、第 1 の露出検知領域 3 1、第 2 の露出検知領域 3 2、第 3 の露出検知領域 3 3 及び第 4 の露出検知領域 3 4 は、異なる水平線 H 1、H 2、H 3 及び H 4 の方向に互いに $1/8 D_3$ の幅をずれている。

30

【 0 0 5 4 】

非球面 1 3 0 から出射される平行光ビーム又は近平行光ビーム P の幅 W_3 は、光検知モジュールの幅 D_3 の八分の一よりも小さいか、又は光検知モジュールの幅 D_3 の八分の一に等しい。即ち、 $W_3 = 1/8 D_3$ ようになる。図 2 1 は $W_3 = 1/8 D_3$ の比例でプロットされるものである。前の実施例と同様に、非球面突出部 1 0 2 0 の幅は光検知モジュール 3 の幅 D_3 と同じである。例えば、図 2 1 に示す状態で、平行光ビーム又は近平行光ビーム P は光検知モジュール 3 に投射され、光検知モジュール 3 は [0、0、0、0] の信号を生成する。この第 3 の具体的な実施例では、光検知モジュール 3 が導光型ホイール 1 の回転位置に従い生成した信号は図 2 2 に示す通りである。従って、この実施例では、正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E は $2^3 = 8$ 種の信号を生成することができる。

40

[第 4 の具体的な実施例]

【 0 0 5 5 】

最後に、図 2 3 と図 2 4 を参照する。図 2 3 は本発明の更に別の実施例に提供される正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E の導光型ホイール 1 が第 1 の回転角度において、屈折光ビーム及び光検知モジュールとの間が相互に関係する部分模式図である。図 2 4

50

は図 2 3 に用いられる光検知モジュールが光ビームを受光した後、信号を生成する模式図である。

【 0 0 5 6 】

図 2 3 を参考する。この具体的な実施例では、正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E の光検知モジュール 3 は、平行に配列し長尺状である第 1 の検知素子 3 1 '、第 2 の検知素子 3 2 ' 及び第 3 の検知素子 3 3 ' を備える。上述の検知素子から構成される光検知モジュール 3 の幅は、D 4 である。格子 4 の第 1 の開口孔 4 1 a ~ 4 1 d は、第 1 の検知素子 3 1 ' の所定の領域を露出し第 1 の露出検知領域 3 1 a ~ 3 1 d を形成する。第 2 の開口孔 4 2 a、4 2 b は、第 2 の検知素子 3 2 ' の所定の領域を露出し第 2 の露出検知領域 3 2 a、3 2 b を形成する。第 3 の開口孔 3 3 は、第 3 の検知素子 3 3 ' の所定の領域を露出し第 3 の露出検知領域 3 3 を形成する。各露出検知領域のサイズは図面に示す通りである。

10

【 0 0 5 7 】

具体的には、第 1 の露出検知領域 3 1 a ~ 3 1 d、第 2 の露出検知領域 3 2 a、3 2 b 及び第 3 の露出検知領域 3 3 は複数の符号化領域に切り分けられる。平行光ビーム又は近平行光ビーム P の幅 W 3 は、符号化領域の幅よりも小さいか、又は符号化領域の幅に等しい。図 2 3 を参照する。第 1 の露出検知領域 3 1 a ~ 3 1 d、第 2 の露出検知領域 3 2 a、3 2 b 及び第 3 の露出検知領域 3 3 は、幅が $1/8 D 2$ である四つ、二つ及び一つの符号化領域をそれぞれ備える。

【 0 0 5 8 】

この具体的な実施例では、平行光ビーム又は近平行光ビーム P の幅 W 3 は、光検知モジュール 3 の幅 D 4 の八分の一よりも小さいか、又は光検知モジュール 3 の幅 D 4 の八分の一に等しい。即ち、 $W 3 = 1/8 D 4$ ようになる。前の具体的な実施例のように、非球面突出部 1 0 2 0 の幅は光検知モジュール 3 の幅 D 4 に等しい。例えば、図 2 3 に示す状態で、平行光ビーム又は近平行光ビーム P は光検知モジュール 3 に投射され、光検知モジュール 3 は [0、0、0] の信号を生成する。この第 4 の具体的な実施例では、光検知モジュール 3 が導光型ホイール 1 の回転位置に従い生成した信号は図 2 4 に示す通りである。具体的な実施例では、正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E は $2^3 = 8$ 種の信号を生成することができる。

20

[実施例の実施可能な効果]

30

【 0 0 5 9 】

以上をまとめると、本発明の効果としては、本発明に係る正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E は、「各検知素子は露出検知エリアをそれぞれ有し、複数の検知素子の複数の露出検知エリア同士は横方向にずれていると共に、それぞれ横方向に互いに平行である異なる複数の水平線に沿って延在して設けられる」換言すると、「複数の検知素子は、それぞれが互いに異なる平行線に沿って設けられており、複数の検知素子のそれぞれに含まれる露出検知エリアは、互いに当該平行線と平行な方向にずれて設けられている」という設計により、光検知モジュール 3 に投射される平行光ビーム又は近平行光ビーム P と複数の検知素子の露出検知領域とを相互に適合させ、更に導光型ホイール 1 のサイズ及び非球面突出部 1 0 2 0 の数を増やさない条件で、導光型エンコーダ E の解像度を改善することができる。また、本発明に係る正方向フォーカス走査型の導光エンコーダ E は、更に非球面突出部 1 0 2 0 の頂点の曲面の曲率を調整することにより、平行光ビーム又は近平行光ビーム P の光ビーム幅を調整し、又は歯車状構造 1 0 1 の各非球面突出部 1 0 2 0 の幅を光検知モジュール 3 の幅に等しいように設計し、更に所望の解像度に達成することに寄与することができる。

40

【 0 0 6 0 】

上述したことは本発明の好ましい実施可能な実施例に過ぎず、これにより本発明の特許請求の範囲を制限するものではないため、本発明の明細書と図面の内容に基づき為された等価の技術変化は、全て本発明の保護範囲に含まれるものとする。

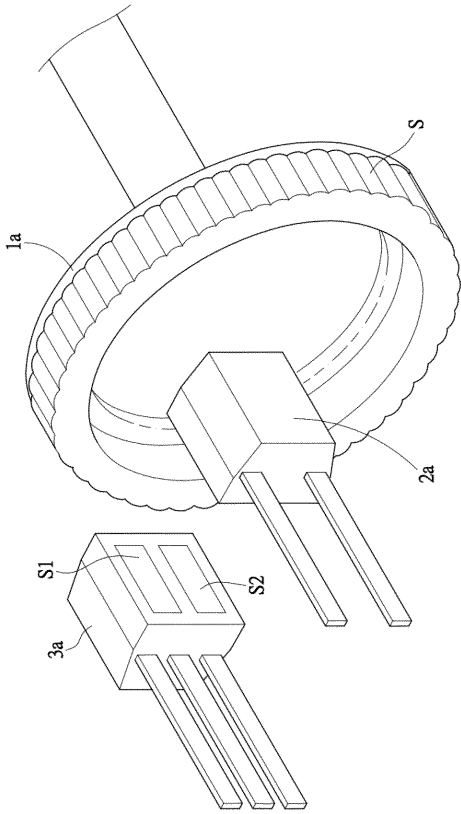
【 符号の説明 】

50

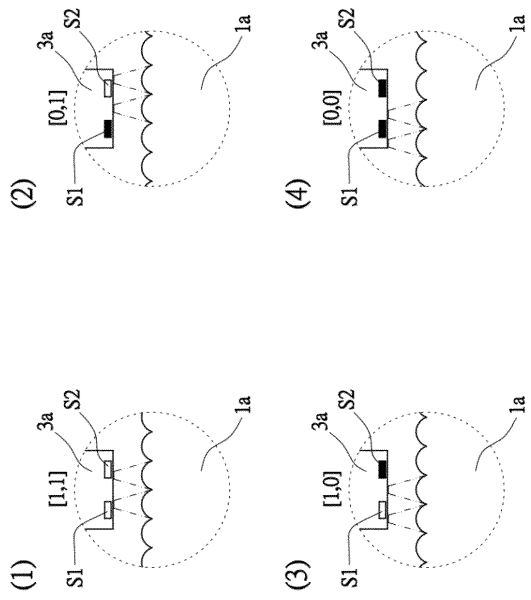
【 0 0 6 1 】

1 a、1	導光型ホイール	
1 0 1	導光本体	
1 0 2	外歯車状構造	
1 0 2 0	非球面突出部	
1 0 3	内歯車状構造	
1 0 3 0	非球面突出部	
1 1	環状入光面	
1 1 0	非球面	
1 3	環状出光面	10
1 3 0	非球面	
1 3 a	屈折面	
1 3 b	出光面	
2 a、2	発光モジュール	
3 a、3	光検知モジュール	
3 1'	第1の検知素子	
3 2'	第2の検知素子	
3 3'	第3の検知素子	
3 4'	第4の検知素子	
3 1、3 1 a ~ 3 1 d	第1の露出検知領域	20
3 2、3 2 a、3 2 b	第2の露出検知領域	
3 3	第3の露出検知領域	
3 4	第4の露出検知領域	
4	格子	
4 1、4 1 a ~ 4 1 d	第1の開口孔	
4 2、4 2 a、4 2 b	第2の開口孔	
4 3	第3の開口孔	
4 4	第4の開口孔	
5	反射鏡	
A	非球面構造	30
a 1	第1の表面	
a 2	第2の表面	
a 3	第3の表面	
a 4	第4の表面	
d	投影幅	
E	導光エンコーダ	
H 1、H 2、H 3、H 4	水平線	
L	入射光ビーム	
P	平行光ビーム	
S	球面構造	40
S 1、S 2	感光チップ	
W、W 1、W 2、W 3、W 4、D 1、D 2、D 3、D 4	幅	

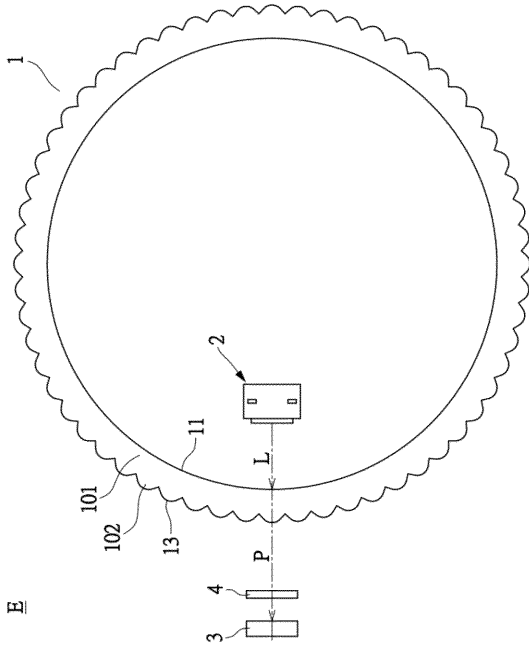
【図 1 A】



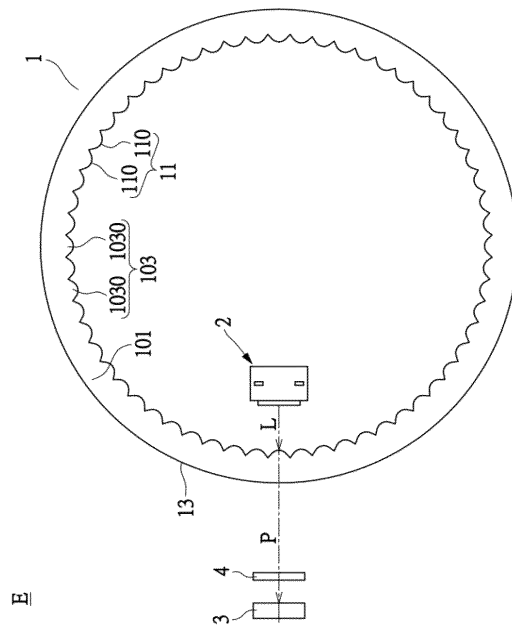
【図 1 B】



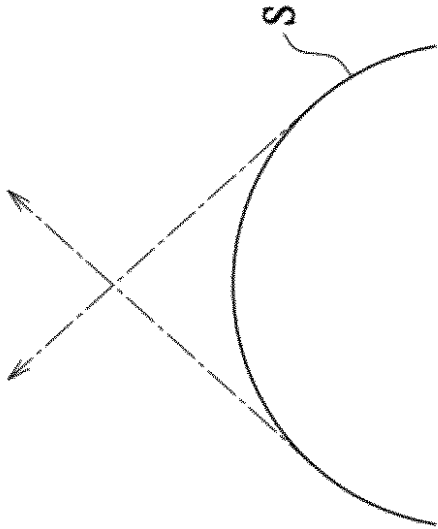
【図 2】



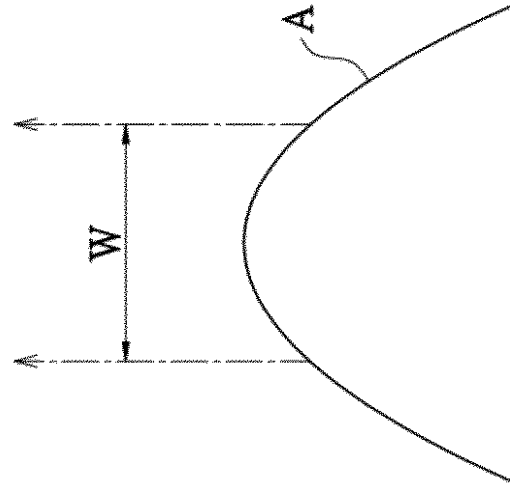
【図 3】



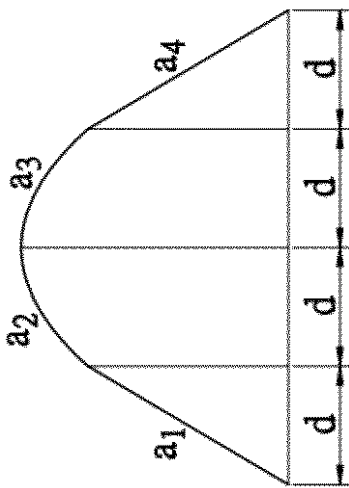
【 図 8 】



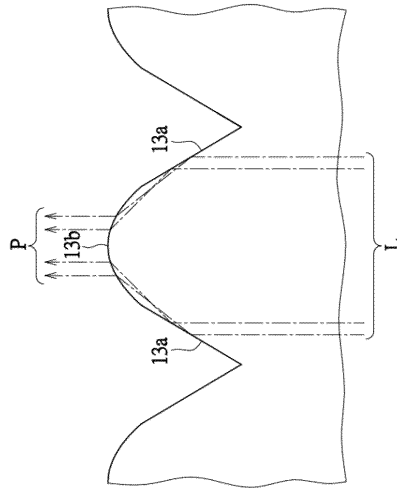
【 図 9 】



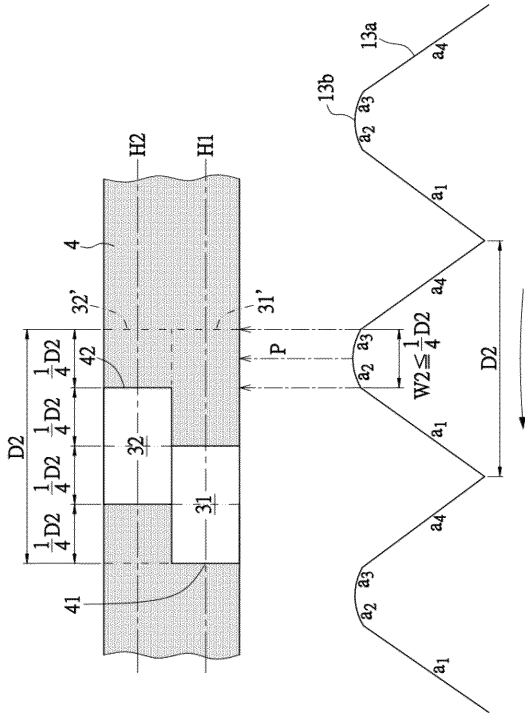
【 図 10 】



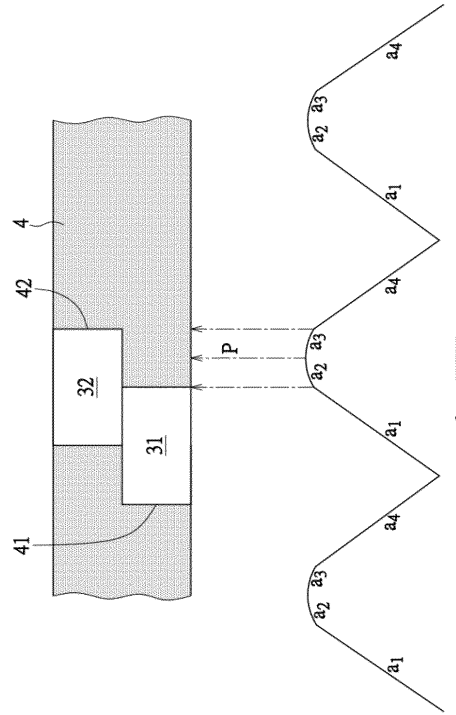
【 図 11 】



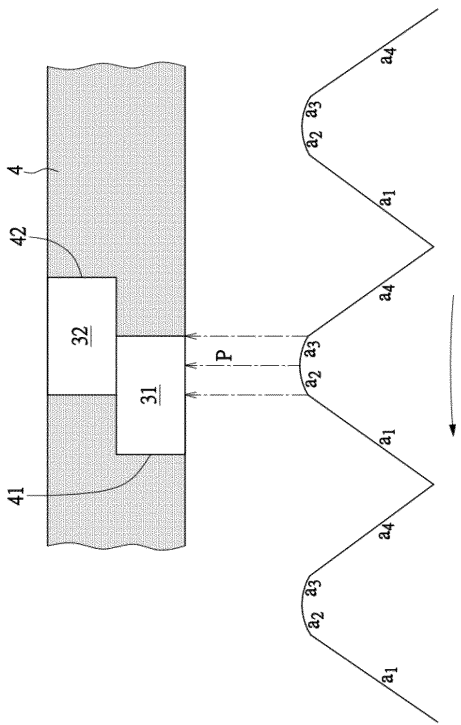
【 図 1 6 】



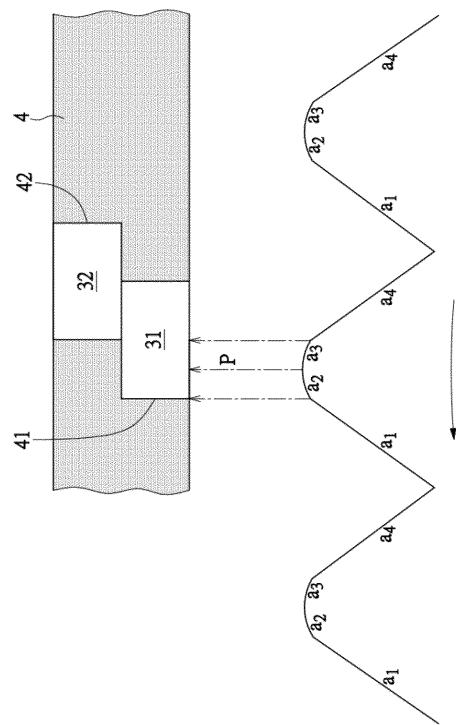
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



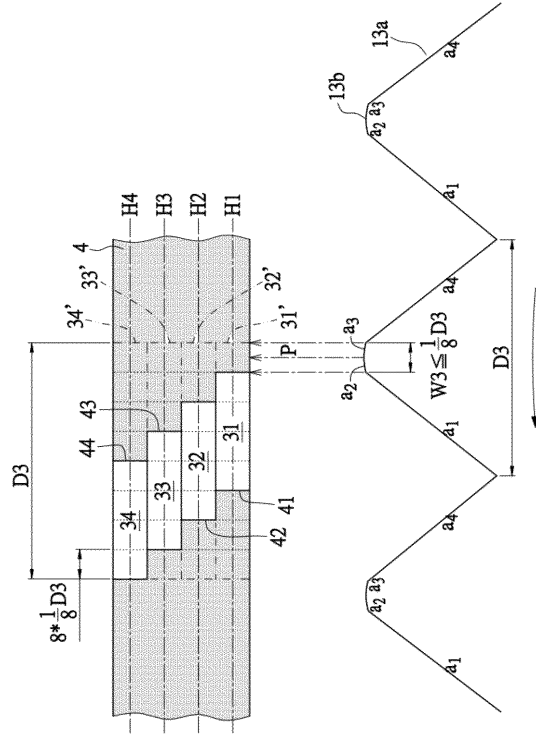
【 図 2 0 】

(4)	(3)	(2)	(1)
0	1	1	0
1	1	0	0

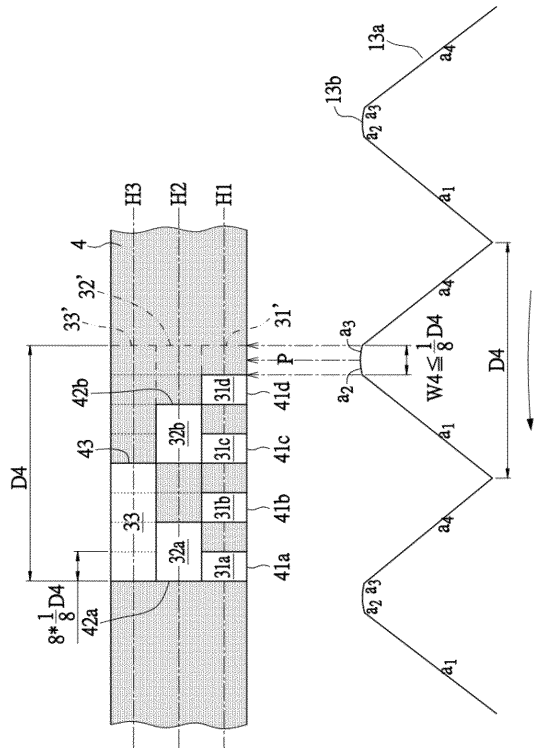
【 図 2 2 】

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1	1	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	1	1	1	0

【 図 2 1 】



【 図 2 3 】



【 図 2 4 】

(8)	(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0

フロントページの続き

(51) Int. Cl.

G 0 2 B 3/02 (2006.01)

F I

G 0 2 B 3/02

テーマコード(参考)