

(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2004-239855

(P2004-239855A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51) Int.Cl.⁷

G01D 5/30

G02B 5/18

H01L 31/12

F I

G01D 5/30

G01D 5/30

G02B 5/18

H01L 31/12

F

T

E

テーマコード (参考)

2F103

2H049

5F089

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-31617 (P2003-31617)

(22) 出願日 平成15年2月7日(2003.2.7)

(71) 出願人 000137694

株式会社ミットヨ

神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号

(74) 代理人 100080458

弁理士 高矢 諭

(74) 代理人 100076129

弁理士 松山 圭佑

(74) 代理人 100089015

弁理士 牧野 剛博

(72) 発明者 二本森 辰悟

神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号 株式会社ミットヨ内

Fターム(参考) 2F103 CA03 CA04 EA01 EB02 EB08
EB27 EB32

最終頁に続く

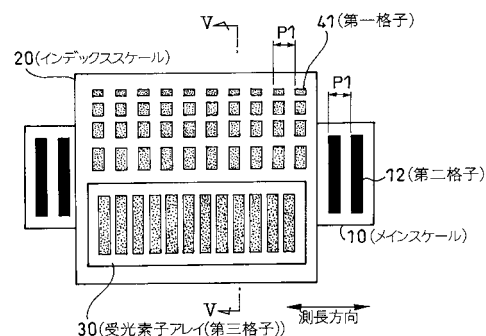
(54) 【発明の名称】 反射型光電式エンコーダ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 受光素子アレイを用いた場合であっても、光源を傾けて取り付ける必要をなくす。

【解決手段】 光源26からの光を、インデックススケール20上の第一格子41を介して反射型のメインスケール10上に照射し、該メインスケール20上の第二格子との相互作用により生じた干渉光を、インデックススケール20上の第三格子と受光素子が一体化された受光素子アレイ30で受光するようにされた反射型光エンコーダにおいて、前記第一格子41を、二次元格子であって、且つ、受光素子アレイ30の方向にチャープ配列を持つ格子とした。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源からの光を、インデックススケール上の第一格子を介して反射型のメインスケールに照射し、該メインスケール上の第二格子との相互作用により生じた干渉光を、インデックススケール上の第三格子を介して受光するようにされた反射型光電式エンコーダにおいて

、
前記第一格子を、2次元格子であって、且つ、第三格子の方向にチャープ配列を持つ格子としたことを特徴とする反射型光電式エンコーダ。

【請求項 2】

前記第三格子も、第一格子の方向にチャープ配列を持つ格子とされていることを特徴とする請求項 1 に記載の反射型光電式エンコーダ。 10

【請求項 3】

前記第一格子と第三格子が、測長方向と直交する方向に配置され、少なくとも第一格子が、該直交方向にチャープ配列を持つようにされていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の反射型光電式エンコーダ。

【請求項 4】

前記第一格子や第三格子が複数段設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の反射型光電式エンコーダ。

【請求項 5】

前記第三格子が、受光素子と一体化された受光素子アレイであることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の反射型光電式エンコーダ。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光源からの光を、インデックススケール上の第一格子を介して反射型のメインスケールに照射し、該メインスケール上の第二格子との相互作用により生じた干渉光を、インデックススケール上の第三格子を介して受光するようにされた反射型光電式エンコーダに係り、特に、第三格子と受光素子が一体化された受光素子アレイを用いた場合でも、光源を傾けて取り付ける必要がない反射型光電式エンコーダに関する。

【0002】

30

【従来の技術】

光電式エンコーダには、例えば特許文献 1 に記載されている如く、図 1 に示すように、2枚の格子（インデックススケール 20 上の第一格子 21 とメインスケール 10 上の第二格子 12）によって生じた干渉縞の位置を互いの相対移動によって変化させ、更にその干渉縞を、インデックススケール 20 上の第三格子 23 によってフィルタリングすることで、相対移動量を検出する、いわゆる 3 格子原理を応用したものがある。

【0003】

図 1 において、26 は、インデックススケール 20 上に配置された光源、28 は同じく受光素子である。

【0004】

40

この図 1 の構成では、インデックススケール 20 の中央に第一格子 21 を配置し、その周辺に異なる位相差が得られるような間隔で複数（図では 4 つ）の第三格子 23 を配置しているため、各第三格子 23 に入射する光束は、メインスケール 10 上の第二格子 12 の各々異なる位置で反射することとなり、メインスケール 10 上の汚れ等で各相の出力に差を生じる。

【0005】

そこで、図 2 に示す如く、前記第三格子 23 と受光素子 28 を一体化した、図 3 に示すような受光素子アレイ 30 を用いて、メインスケール 10 の同じ位置で反射された光を受光することで、各相出力のばらつきを抑えることが可能となる。

【0006】

50

なお、本発明に係るものとして、特許文献 2 には、光源からの出射光の方向を回折格子で曲げることが記載され、特許文献 3 には、振動ジャイロ用の光電型エンコーダにおいて、2 次元スケールと 2 次元格子を組合せて使用することが記載されている。

【0007】

【特許文献 1】

特公昭 60 - 23282 号公報

【特許文献 2】

特開平 6 - 229718 号公報

【特許文献 3】

特開平 6 - 34376 号公報

10

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 2 の構成では、必然的に光源 26 を傾けて取り付ける必要があるため、入射角を変更する毎に専用の光源ホルダ（図示省略）が必要となり、又、検出器サイズも大きくなるという問題点を有していた。

【0009】

本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなされたもので、受光素子アレイを用いた場合であっても、光源を傾けて取り付ける必要がない反射型光電式エンコーダを提供することを課題とする。

【0010】

20

【課題を解決するための手段】

本発明は、光源からの光を、インデックススケール上の第一格子を介して反射型のメインスケールに照射し、該メインスケール上の第二格子との相互作用により生じた干渉光を、インデックススケール上の第三格子を介して受光するようにされた反射型光電式エンコーダにおいて、前記第一格子を、2 次元格子であって、且つ、第三格子の方向にチャープ配列を持つ格子とすることにより、前記課題を解決したものである。

【0011】

又、前記第三格子も、第一格子の方向にチャープ配列を持つ格子としたものである。

【0012】

又、前記第一格子と第三格子を、測長方向と直交する方向に配置し、少なくとも第一格子が、該直交方向にチャープ配列を持つようにして、インデックススケールの測長方向の長さを短縮できるようにしたものである。

30

【0013】

又、前記第一格子や第三格子を複数段設けて、光源からの光や反射光を大きく曲げられるようにしたものである。

【0014】

又、前記第三格子を、受光素子と一体化された受光素子アレイとして、小型化したものである。

【0015】

【発明の実施の形態】

40

以下図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0016】

本発明の第 1 実施形態は、図 4（平面図）及び図 5（図 4 の V - V 線に沿う横断面図）に示す如く、光源 26 からの光を、インデックススケール 20 上の第一格子 41 を介して反射型のメインスケール 10 上に照射し、該メインスケール 10 上の第二格子 12 との相互作用により生じた干渉光を、インデックススケール 20 上の、第三格子と受光素子が一体化された受光素子アレイ 30 で受光するようにされた反射型光電式エンコーダにおいて、前記第一格子 41 を、図 4 に詳細に示した如く、2 次元格子であって、且つ、受光素子アレイ 30 の方向（図では測長方向と直交する上下方向）にチャープ配列を持つ格子（チャープ格子と称する）としたものである。

50

【0017】

前記インデックススケール20上の第一格子41は、測長方向（図の左右方向）に対しては、メインスケール10の第二格子12と同じピッチP1で並んでいるが、それと直交する方向（図の上下方向）には、ピッチが変化するチャープ格子を形成している。従って、測長方向に関しては、従来のエンコーダと同様に3格子原理が成立し、スケールの移動を検出することが可能である。一方、直交方向については、チャープ格子での回折により格子の真上から入射した光束は、図5に示した如く向きを変え、メインスケール10を經由し、受光素子アレイ30に到達する。従って、光源26を傾けて取り付ける必要なしに、インデックススケール20からの出射光を設定できる。

【0018】

ここで、等ピッチ格子であると、異なる方向にも光が回折するため、半分以上の光が無駄になるが、チャープ格子の場合には、一種のフレネルレンズとして機能し、ある方向に光を集中することが可能であるため、光の利用効率を高くすることができる。

【0019】

なお、第1実施形態では、チャープ格子を1段使用しているが、図6に示す第2実施形態のように、チャープ格子を複数段（図6では2段）配設することも可能であり、光源26からの出射光の曲げ角度が大きい場合には、更に効率を上げることができる。

【0020】

なお、前記実施形態においては、いずれも、受光素子アレイ30が用いられていたが、図7に示す第3実施形態のように、受光素子アレイでなく、インデックススケール20上に第三格子23を形成し、通常の受光素子28で受光する構成にも適用可能である。

【0021】

又、前記実施形態においては、いずれも、第一格子41の測長方向へのピッチP1がメインスケール10上の第二格子12のピッチと同じとされていたが、両者のピッチが異なる場合にも適用できる。

【0022】

又、前記実施形態においては、いずれも、第一格子41のみがチャープ格子とされていたが、図8（平面図）及び図9（図8のIX-IX線に沿う横断面図）に示す如く、第三格子43も、測長方向と直交する方向（図の上下方向）にチャープ配列を持つ格子とすることができる。

【0023】

この場合、受光素子28に集光できるため、受光素子28を小さくでき、その結果、素子の応答速度が向上する。従って、検出可能なスケールと検出ヘッド間の相対移動速度を上げることができる。

【0024】

【発明の効果】

本発明によれば、光源を傾けて取り付ける必要無く、光の出射角を設定することができる。従って、検出器を小型化することが可能となる。又、チャープ格子を含んだ2次元格子を用いているので、等ピッチの2次元格子を使用した場合より、光の利用効率を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】3格子原理を利用した従来の反射型光電式エンコーダの一例の構成を示す斜視図

【図2】受光素子アレイを用いた従来の反射型光電式エンコーダの一例の構成を示す斜視図

【図3】第三格子の構成を示す平面図

【図4】本発明の第1実施形態の要部構成を示す平面図

【図5】図4のV-V線に沿う横断面図

【図6】本発明の第2実施形態の要部構成を示す横断面図

【図7】同じく第3実施形態の要部構成を示す横断面図

【図8】同じく第4実施形態の要部構成を示す平面図

10

20

30

40

50

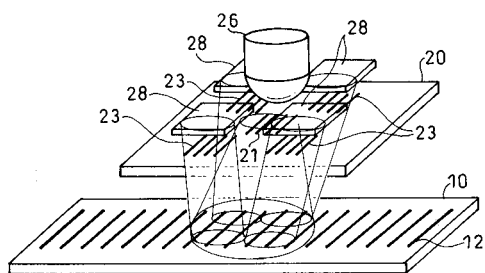
【図 9】図 8 の I X - I X 線に沿う横断面図

【符号の説明】

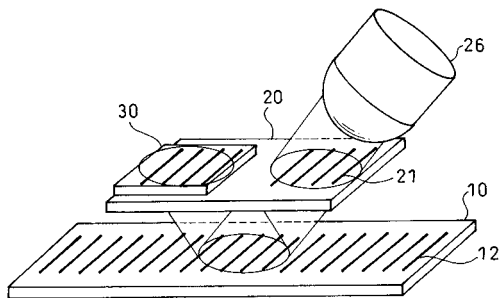
- 10 ... メインスケール
- 12 ... 第二格子
- 20 ... インデックススケール
- 23、43 ... 第三格子
- 26 ... 光源
- 28 ... 受光素子
- 30 ... 受光素子アレイ
- 41 ... 第一格子

10

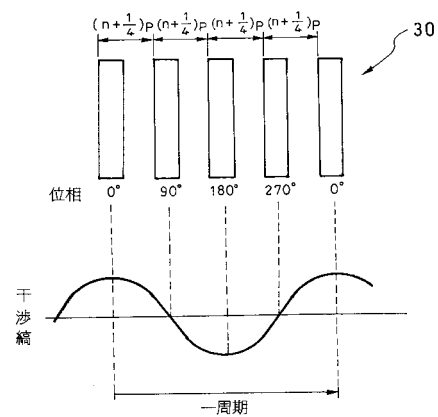
【図 1】



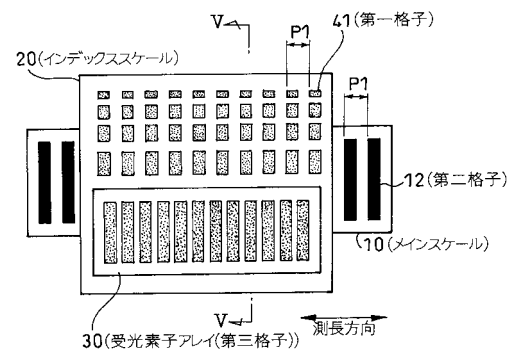
【図 2】



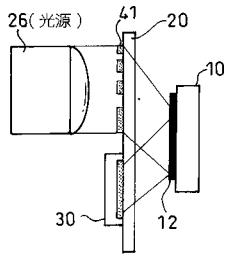
【図 3】



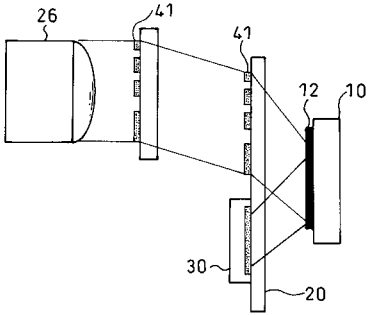
【図 4】



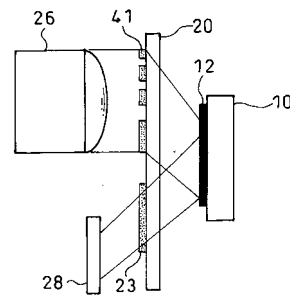
【図 5】



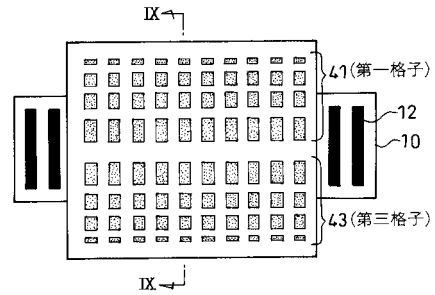
【図 6】



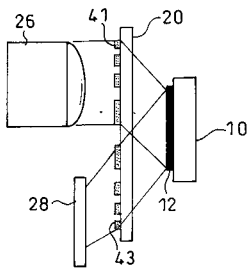
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H049 AA08 AA14 AA50 AA55 AA66
5F089 BA05 BB03 BC08 BC25 CA03 CA20 GA05