

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】平成 28 年 9 月 29 日 (2016.9.29)

【公開番号】特開 2015-45594 (P2015-45594A)

【公開日】平成 27 年 3 月 12 日 (2015.3.12)

【年通号数】公開・登録公報 2015-016

【出願番号】特願 2013-177548 (P2013-177548)

【国際特許分類】

G 0 1 D 5/244 (2006.01)

G 0 1 D 5/347 (2006.01)

【F I】

G 0 1 D 5/244 J

G 0 1 D 5/347 1 1 0 T

G 0 1 D 5/347 E

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 8 月 12 日 (2016.8.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定方向に第 1 の周期で配列された第 1 のパターンと、前記所定方向に、前記第 1 の周期より長い第 2 の周期で配列された第 2 のパターンとを有するスケールと、

前記所定方向に配列され、それぞれが前記第 1 のパターンおよび前記第 2 のパターンに基づくエネルギー強度を検出可能な複数の検出素子を有する検出素子アレイと、

前記検出素子アレイから出力された検出信号に基づいて、前記第 1 のパターンに基づいて得られ、互いに位相の異なる複数の第 1 の信号と、前記第 2 のパターンに基づいて得られ、互いに位相の異なる複数の第 2 の信号と、を生成する生成部と、

前記複数の第 1 の信号および前記複数の第 2 の信号に基づいて、前記スケールに対する前記検出素子アレイの位置を導出する導出部と、
を有し、

前記スケールは、前記検出素子アレイに対して前記所定方向に相対移動可能であり、

前記導出部は、前記複数の第 1 の信号及び前記複数の第 2 の信号に基づいて、前記検出素子アレイの前記スケールに対する位置としての参照位置を導出した後、相対移動した前記検出素子アレイの前記参照位置に対する変位量を前記複数の第 1 の信号に基づいて導出することにより、前記検出素子アレイの前記スケールに対する位置を導出する第 1 の処理と、前記第 1 の処理により導出された位置に基づいて、前記検出素子アレイの前記スケールに対する位置を導出する第 2 の処理を行う、

ことを特徴とする位置検出装置。

【請求項 2】

前記導出部は、前記第 2 の処理において、前記第 1 の処理により導出された位置に基づいて、前記第 2 のパターンが前記複数の第 1 の信号に与えた影響を低減し、前記影響の低減された複数の第 1 の信号に基づいて、前記検出素子アレイの前記参照位置に対する変位量を導出することにより、前記検出素子アレイの前記スケールに対する位置を導出することを特徴とする請求項 1 に記載の位置検出装置。

【請求項 3】

前記導出部は、前記第 2 の処理において、前記第 1 の処理により導出された位置に基づいて、第 2 の周期における位相を導出し、前記導出された第 2 の周期における位相に基づいて、前記第 2 のパターンが前記複数の第 1 の信号に与える影響を低減し、前記影響の低減された複数の第 1 の信号に基づいて、前記検出素子アレイの前記参照位置に対する変位量を導出することにより、前記検出素子アレイの前記スケールに対する位置を導出する、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の位置検出装置。

【請求項 4】

前記導出部は、前記第 2 の処理を繰り返すことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の位置検出装置。

【請求項 5】

前記導出部は、前記第 2 の処理において、前記第 1 の処理により導出された位置に基づいて、前記第 2 のパターンが前記複数の第 1 の信号に与えた影響を、前記第 1 の処理により導出された位置から低減することにより、前記検出素子アレイの前記スケールに対する位置を導出することを特徴とする請求項 1 に記載の位置検出装置。

【請求項 6】

前記導出部は、前記第 2 の処理において、前記第 1 の処理により導出された位置に基づいて、第 2 の周期における位相を導出し、前記導出された第 2 の周期における位相に基づいて値を導出し、前記導出された値を用いて、前記第 2 のパターンが前記複数の第 1 の信号に与えた影響を、前記第 1 の処理により導出された位置から低減することにより、前記検出素子アレイの前記スケールに対する位置を導出することを特徴とする請求項 1 に記載の位置検出装置。

【請求項 7】

前記スケールに対する前記検出素子アレイの参照位置を、前記第 1 の周期の複数の信号と第 2 の周期の複数の信号に基づいて決定する決定部を有し、

前記決定部は、前記複数の第 1 の信号が所定の周期内の信号であるか否かを判断し、前記所定の周期内の信号であると判断した場合に、前記参照位置を決定する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の位置検出装置。

【請求項 8】

前記第 1 のパターンおよび前記第 2 のパターンは、前記第 1 の周期で配列された反射型のスリットパターンおよび前記第 2 の周期で配列された反射型のスリットパターンであり、

前記検出素子アレイは、前記スリットパターンの面と対向する平行な面上に形成され、該検出素子アレイと同一平面上に形成され該検出素子アレイに対して不動な光源から出射し前記スリットパターンで反射した光を受光する、複数の受光素子が前記所定方向に配列した受光素子アレイである、
ことを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置を備え、該位置検出装置により可動光学部材の位置を検出するレンズ装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置により可動光学部材の位置を検出する走査光学装置を含む、画像形成装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置により可動光学部材の位置を検出する走査光学装置を含む、画像読取装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 0 7 】

本発明に係る位置検出装置は、所定方向に第 1 の周期で配列された第 1 のパターンと、前記所定方向に、前記第 1 の周期より長い第 2 の周期で配列された第 2 のパターンとを有するスケールと、前記所定方向に配列され、それぞれが前記第 1 のパターンおよび前記第 2 のパターンに基づくエネルギー強度を検出可能な複数の検出素子を有する検出素子アレイと、前記検出素子アレイから出力された検出信号に基づいて、前記第 1 のパターンに基づいて得られ、互いに位相の異なる複数の第 1 の信号と、前記第 2 のパターンに基づいて得られ、互いに位相の異なる複数の第 2 の信号と、を生成する生成部と、前記複数の第 1 の信号および前記複数の第 2 の信号に基づいて、前記スケールに対する前記検出素子アレイの位置を導出する導出部と、を有し、前記スケールは、前記検出素子アレイに対して前記所定方向に相対移動可能であり、前記導出部は、前記複数の第 1 の信号及び前記複数の第 2 の信号に基づいて、前記検出素子アレイの前記スケールに対する位置としての参照位置を導出した後、相対移動した前記検出素子アレイの前記参照位置に対する変位量を前記複数の第 1 の信号に基づいて導出することにより、前記検出素子アレイの前記スケールに対する位置を導出する第 1 の処理と、前記第 1 の処理により導出された位置に基づいて、前記検出素子アレイの前記スケールに対する位置を導出する第 2 の処理を行う、ことを特徴とする。

【 手 続 補 正 3 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 0 9

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本発明の位置検出装置の実施例 1 および 2 の構成ブロック図

【 図 2 】 実施例 1 及び 2 のセンサ 104 の断面図

【 図 3 】 実施例 1 及び 2 のスケール 202 の平面図

【 図 4 】 第 1 トラックパターン検出時の受光部 204 の a ~ d 相の配置図

【 図 5 】 第 2 トラックパターン検出時の受光部 204 の a ~ d 相の配置図

【 図 6 】 実施例 1 及び 2 の CPU 101 における全体処理のフローチャート

【 図 7 】 実施例 1 及び 2 の位置検出処理 1 のフローチャート

【 図 8 】 実施例 1 の位置検出処理 2 のフローチャート

【 図 9 】 補正前及び補正後の第 1 トラック A 相信号 S1a の一例を示す図

【 図 10 】 補正前及び補正後の位相 $\alpha 1$ の一例を示す図

【 図 11 】 実施例 2 の位置検出処理 2 のフローチャート

【 図 12 】 本発明の位置検出装置の実施例 3 の構成ブロック図

【 図 13 】 実施例 3 のセンサ 104 の断面図

【 図 14 】 実施例 3 のスケール 202 の平面図

【 図 15 】 実施例 3 の CPU 101 における全体処理のフローチャート

【 手 続 補 正 4 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 1 3

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 1 3 】

次にセンサ 104 の内部構成及び出力信号について説明する。図 2 はセンサ 104 の内部構成を示す断面図であり、可動要素 21 の固定要素 22 に対する可動方向を X 方向、可動要素 21 と固定要素 22 が配置される方向を Z 方向、X 方向と Z 方向に垂直な方向を Y 方向とすると、(A) は YZ 断面図、(B) は XZ 断面図である。図 2 (A) において、可動要素 21 は、紙面に垂直方向となる X 軸方向に可動する可動部である。固定要素 22 は、可動要素 21 の位置の基準となる要素である。光源 201 は発光部であり、例えば

LEDである。スケール部202は可動方向の全長でスリット数の異なる等間隔の2つのトラックパターン(第1トラックパターン203a、第2トラックパターン203b)を有するスケール部である。受光部204は、第1トラックパターン203a、第2トラックパターン203bで反射した光源201からの光を受光するための受光部であり、例えばフォトダイオードアレイで構成される。光源201と受光部204は、スケール部202と対向する平行な同一平面上に互いに対して不動に構成されている。信号処理回路(信号生成手段)205は、受光部204で受光した信号を処理し、スケール切替え部103の切替え信号に応じて、トラックパターン203a、203bの何れかに対応する信号を出力する信号処理回路である。なお、本実施例においては、可動要素21にスケール部202が固定され、固定要素22に光源201及び受光部204を備える構成を例示した。しかし、これに限定されることはなく、固定要素及び可動要素の内の一方にスケール部202を、他方に光源201及び受光部204を備える構成としてもよい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

図3は、本実施形態におけるスケール部202の平面図である。図3では反射型のスリットパターン(反射パターン列)を一例として示している。スケール部202は、第1トラックパターン203aと第2トラックパターン203bの2つのトラックパターン(パターン列)を備えて構成されている。トラックパターン(203a、203b)の反射部(黒塗り部)は光源201からの光を反射し、受光部204は反射光を受光するように構成されている。第1トラックパターン203aの反射部は間隔(第1の変調周期)P1で、第2トラックパターン203bの反射部は間隔(第2の変調周期)P2で移動方向(X方向)に等間隔に形成されている。本実施例では、P1は100 μ m、P2は201 μ m、スケールの全長Lmaxは20100 μ mとする。そのため、第1トラックパターン203aの反射部は全長Lmaxに対して201個、第2トラックパターン203bの反射部は100個となるように構成されることになる。なお、本実施例で用いる第1トラックパターンと第2トラックパターンは、いずれも位置Xの基準位置となる片側の端位置から反射部が開始されている(位相が0になっている)ものとする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

位置検出処理1について説明する。図7は位置検出処理1を示したフローチャートである。はじめにS201で、スケール切替え部103に指令を出し、第2トラックA相、B相信号S2a、S2bが検出されるようにし、S202で切り替えた信号が安定するまでの時間待つ。待ち時間は不図示の信号入力回路のフィルタ構成により決まる固定値であり、本実施例では20 μ sとする。次に、S203でAD変換器105から第2トラックA相、B相信号S2a、S2bを取得する。S204～S206ではS201～S203と同様に、第1トラックA相、B相信号S1a、S1bを取得する。S207ではカウンタ106のカウント値Cを0にリセットする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 6 】

S 2 1 2では、補正後の第2トラックのA相、B相信号S 2 A、S 2 Bを用いて、S 2 0 8と同様の方法で、再び第2トラックの位相 α 2を算出、更新する。S 2 1 3では、S 2 1 0で算出した位相 α 1と、S 2 1 2で算出した位相 α 2を用いて、位置Xを算出する。本実施例では、第1トラックの間隔P 1を1 0 0 μ m、第2トラックの間隔P 2を2 0 1 μ mとしているため、全長L m a x 2 0 1 0 0 μ m内では、位相 α 1と位相 α 2が特定の組み合わせになる位置は1つしか存在しない。そのため、位相 α 1と位相 α 2に基づいて、一般的なバーニア演算を行うことで位置Xを算出することができる。一般的には、第1トラックの間隔(周期)P 1と第2トラックの間隔(周期)P 2の最小公倍数(又は、最小公倍数以下)の長さを全長L m a xとする組み合わせであれば、バーニア演算を行うことで位置Xを算出することができる。バーニア演算の詳細に関しては、一般的な演算方法のため省略する。なお、位置Xは基準位置からの長さを μ m単位で示した値とする。

【 手 続 補 正 8 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 2 8

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 2 8 】

次に、位置検出処理2について説明する。図8は位置検出処理2を示したフローチャートである。はじめにS 3 0 1で処理数Nを0にリセットする。S 3 0 2ではA/D変換器1 0 5から第1トラックのA相、B相信号S 1 a、S 1 bを取得する。位置検出処理2は、電源投入直後に実行される位置検出処理1の後に繰り返して実行される処理であり、位置検出処理1の終了時にはスケール切替え部1 0 3は第1トラックパターンに切り替えられており、以後説明するように位置検出処理2内ではトラックパターンを切替えないため、トラック切替処理を行うことなく、S 1 a、S 1 bを取得できる。

【 手 続 補 正 9 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 4 9

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 4 9 】

図12は、本発明の位置検出装置の実施例3の構成ブロック図である。実施例1との差異は、スケール切替え部1 0 3がなくなったこと、及び、センサ1 0 4から後述する受光部2 0 7出力信号をC P U 1 0 1に入力できる構成になったことである。

【 手 続 補 正 1 0 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 5 4

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 5 4 】

本実施例においては、光源2 0 1、パターン2 0 6、受光部2 0 7、信号処理回路2 0 5、C P U 1 0 1で、位置特定手段(位置決定手段)を構成する。これに対して、実施例1、2においては、第1トラックパターン2 0 3 a、第2トラックパターン2 0 3 b、受光部2 0 4、信号処理回路2 0 5、C P U 1 0 1、スケール切替え部1 0 3で位置特定手段(位置決定手段)を構成していた。上記のように、実施例1や実施例2で構成されていたスケール切替え部1 0 3がなくても、光源2 0 1、パターン2 0 6、受光部2 0 7のような所定の位置を特定するための手段を用いることにより基準位置からの位置が特定できれば、本発明を適用することができる。