

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4953589号
(P4953589)

(45) 発行日 平成24年6月13日(2012.6.13)

(24) 登録日 平成24年3月23日(2012.3.23)

(51) Int.Cl.		F I			
GO 1 D	5/244	(2006.01)	GO 1 D	5/244	A
GO 1 D	5/36	(2006.01)	GO 1 D	5/36	X

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-152224 (P2005-152224)	(73) 特許権者	000137694
(22) 出願日	平成17年5月25日(2005.5.25)		株式会社ミットヨ
(65) 公開番号	特開2006-329755 (P2006-329755A)		神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号
(43) 公開日	平成18年12月7日(2006.12.7)	(74) 代理人	100080458
審査請求日	平成20年4月3日(2008.4.3)		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	荒井 宏一
			栃木県宇都宮市清原工業団地24 株式会社ミットヨ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンコーダの原点信号生成方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インクリメンタルパターンと原点パターンが形成されたスケールと、該スケールに対して相対移動可能で、前記インクリメンタルパターンにより生成される主信号波形を用いて相対移動方向及び相対移動量を検出するための検出ヘッドと、該検出ヘッドの相対移動方向に応じてカウントアップ又はカウントダウンされる内部カウンタとを有するエンコーダの原点信号生成に際して、

前記原点パターンから得られる原点波形に基づき、前記インクリメンタルパターンから得られる主信号波形と同期させて、

前記検出ヘッドが第1の方向に相対移動する時は、前記内部カウンタのアップパルスの立上りに応じて所定幅の原点信号をソフトウェアで生成し、

一方、前記検出ヘッドが第1の方向とは逆の方向に相対移動する時は、前記内部カウンタのダウンパルスの立上りに応じて所定幅の原点信号をソフトウェアで生成することを特徴とするエンコーダの原点信号生成方法。

【請求項2】

前記原点信号を、電源投入後の初期動作で検出した原点位置に基づいて発生することを特徴とする請求項1に記載のエンコーダの原点信号生成方法。

【請求項3】

インクリメンタルパターンと原点パターンが形成されたスケールと、該スケールに対して相対移動可能で、前記インクリメンタルパターンにより生成される主信号波形を用いて

10

20

相対移動方向及び相対移動量を検出するための検出ヘッドと、該検出ヘッドの相対移動方向に応じてカウントアップ又はカウントダウンされる内部カウンタとを有するエンコーダの原点信号生成装置において、

前記インクリメンタルパターンから主信号波形を得る手段と、

前記原点パターンから原点波形を得る手段と、

原点信号の幅を記憶する手段と、

前記原点波形に基づき、前記インクリメンタルパターンから得られる主信号波形と同期させて、前記検出ヘッドが第1の方向に相対移動する時は、前記内部カウンタのアップパルスの立上りに応じて所定幅の原点信号をソフトウェアで生成し、一方、前記検出ヘッドが第1の方向とは逆の方向に相対移動する時は、前記内部カウンタのダウンパルスの立上りに応じて所定幅の原点信号をソフトウェアで生成する手段と、

を備えたことを特徴とするエンコーダの原点信号生成装置。

【請求項4】

電源投入後の初期動作で検出した原点位置を記憶する手段を更に備えたことを特徴とする請求項3に記載のエンコーダの原点信号生成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクリメンタルパターンと原点パターンが形成されたスケールを有するエンコーダの原点信号生成方法及び装置に係り、特に、原点パターンから得られる原点波形によらず、高精度の原点信号を生成することが可能なエンコーダの原点信号生成方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図1に例示する如く、インクリメンタルパターン12が形成されたスケール10を用いてインクリメンタルな変位信号（主信号と称する）を得るエンコーダにおいては、スケール10の原点を知る必要がある場合には、インクリメンタルパターン12に原点パターン14を併設し、図2に示す如く、該原点パターン14から原点波形を得て、原点パルス波形信号を得るようにしている（特許文献1乃至4参照）。

【0003】

図1において、20は、光源22、前記インクリメンタルパターン12及び原点パターン14に対応するパターン32、34が形成されたインデックススケール30、例えば方向弁別用及び分割用に4相の出力を得るための4個の主信号用受光素子42、原点用受光素子44を含む検出ヘッドである。

【0004】

しかしながら、この方法は、スケール10に対して検出ヘッド20のギャップ、配置や姿勢等、取付けや相対移動のガタ付きの許容度が高いものの、繰り返しや双方向性等、使用上の性能において劣るといった問題点を有していた。

【0005】

一方近年、エンコーダの高分解能化・高精度化が進む中で、原点信号の精度に対しても要求が高まり、主信号と同等の分解能・精度や、タイミングも主信号と同期して出すことが要求として上がってきており、特許文献5には、主信号に同期した原点信号を得ることが記載されている。

【0006】

【特許文献1】特開2000-97726号公報

【特許文献2】特開2000-275063号公報

【特許文献3】特開2003-294494号公報

【特許文献4】特開2004-16330号公報

【特許文献5】特開2003-83771号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献5に記載の技術であっても、必要な原点パルス幅に対応可能な原点パルスを出力することはできなかった。

【0008】

本発明は、前記従来の問題点を解決するべくなされたもので、取付け調整し易さを維持しながら、繰り返し性、S/N比(パルス幅)、双方向性に優れた原点検出を可能にすることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、インクリメンタルパターンと原点パターンが形成されたスケールと、該スケールに対して相対移動可能で、前記インクリメンタルパターンにより生成される主信号波形を用いて相対移動方向及び相対移動量を検出するための検出ヘッドと、該検出ヘッドの相対移動方向に応じてカウントアップ又はカウントダウンされる内部カウンタとを有するエンコーダの原点信号生成に際して、前記原点パターンから得られる原点波形に基づき、前記インクリメンタルパターンから得られる主信号波形と同期させて、前記検出ヘッドが第1の方向に相対移動する時は、前記内部カウンタのアップパルスの立上りに応じて所定幅の原点信号をソフトウェアで生成し、一方、前記検出ヘッドが第1の方向とは逆の方向に相対移動する時は、前記内部カウンタのダウンパルスの立上りに応じて所定幅の原点信号をソフトウェアで生成するようにして、前記課題を解決したものである。

【0010】

又、前記原点信号を、電源投入後の初期動作で検出した原点位置に基づいて発生するようにしたものである。

【0012】

本発明は、又、インクリメンタルパターンと原点パターンが形成されたスケールと、該スケールに対して相対移動可能で、前記インクリメンタルパターンにより生成される主信号波形を用いて相対移動方向及び相対移動量を検出するための検出ヘッドと、該検出ヘッドの相対移動方向に応じてカウントアップ又はカウントダウンされる内部カウンタとを有するエンコーダの原点信号生成装置において、前記インクリメンタルパターンから主信号波形を得る手段と、前記原点パターンから原点波形を得る手段と、原点信号の幅を記憶する手段と、前記原点波形に基づき、前記インクリメンタルパターンから得られる主信号波形と同期させて、前記検出ヘッドが第1の方向に相対移動する時は、前記内部カウンタのアップパルスの立上りに応じて所定幅の原点信号をソフトウェアで生成し、一方、前記検出ヘッドが第1の方向とは逆の方向に相対移動する時は、前記内部カウンタのダウンパルスの立上りに応じて所定幅の原点信号をソフトウェアで生成する手段とを備えることにより、前記課題を解決したものである。

【0013】

又、電源投入後の初期動作で検出した原点位置を記憶する手段を更に備えるようにしたものである。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、電源投入後には、ユーザが必要な位置、幅に原点をフレキシブルに設定可能であり、必要な幅の原点信号を得て、S/N比を確保すると共に、双方向性の原点を確立することが可能となる。

【0016】

即ち、実際の原点トラックの検出動作は最初だけで、以降は仮想的に原点信号をソフトウェアで生成出力することで、従来あった毎回原点検出を行なうと僅かに位置がずれるという問題や、原点信号の幅が変化するという問題が解消する。又、ソフトウェアで原点信号を生成出力するので、右移動時、左移動時の原点信号の位置ずれを完全に無くすることができる。更に、初期動作時に検出した原点位置から任意の距離オフセットした位置を原

10

20

30

40

50

点位置に設定して、そこを毎回通過時に原点信号を生成出力するようにすることも可能である（任意位置原点設定機能の実現）。

【0017】

本来原点検出は最初に1回だけ検出すれば十分であるが、エンコーダと接続しているNCコントローラ側の仕様で原点信号を原点通過時に毎回チェックする機能があり、それに対応するためにソフトウェアで原点信号を生成して出力すれば、従来のエンコーダと互換性を保ちつつ原点信号の位置ずれを解消することが可能となる。又、NCコントローラの仕様に合わせて原点信号の位置や幅を自由にソフトウェアで設定することができる。

【0018】

特に、スケール原点の立上りエッジを減速ドック信号（原点復帰動作のトリガ信号）として使用し、その後の原点若しくは反転し同一原点の立上りを使用する場合には、システムの都合の良い位置及びパルス幅で原点をプログラマブルに設定可能となり、原点復帰時間の最適化（短縮）を図ることが可能となる。

【0019】

又、スケール側の原点が1点の場合でも、図3に示す如く、その1点の原点を減速ドック用として使用し、必要な位置に、原点座標確立用原点をプログラマブルに設定可能となる。

【0020】

又、図4に示す如く、生原点と0座標の出力原点をAND処理することで、ミスカウントチェックをすることもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

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。

【0022】

本実施形態は、図5に示す如く、インクリメンタルパターン12及び原点パターン14が形成されたスケール10と、インクリメンタルパターン32及び原点パターン34が形成されたインデックススケール30、主信号用受光素子42及び原点用受光素子44を有する検出ヘッド20と、前記主信号用受光素子42の出力を位相分割して、例えば図6(A)に示すような、信号ピッチ10 μ mの主信号波形を生成する位相分割回路46と、該位相分割回路46出力の主信号波形に対応してカウントアップ又はカウントダウンされる内部カウンタ48と、前記原点用受光素子44の出力を波形整形して、図6(A)に示すような原点波形（原波形）を生成する波形整形回路50と、該波形整形回路50から得られる原点波形がオンである範囲の主信号波形の最初のゼロクロス点で、例えば主信号2パルス分のパルス幅Pを有する原点パルスをソフトウェアで生成して出力するための、例えばCPLD等のプログラマブルデバイスを用いて構成された原点信号生成回路52とを備えている。

【0023】

以下作用を説明する。まず、同一位置原点の場合の初期動作時に、検出ヘッド20が右方向に移動する場合には、図6(A)に示す如く、原点波形と主信号ゼロクロスを同期して出力原点波形を生成する。この原点パルス波形は、必要な原点パルス幅P（図では内部カウンタ2パルス分）に対応可能である。以降、電源オン状態中の出力原点波形は、生信号によらず、内部カウンタ48の計測値に応じて、原点信号生成回路52でソフトウェアにより生成された原点（ソフト原点と称する）となる。

【0024】

そして、検出ヘッド20が図の左方向に移動する時には、図6(B)に示す如く、内部カウンタ48のダウンパルスの立上りに応じて、パルス幅Pの原点パルスがソフトウェアで出力される。

【0025】

一方、検出ヘッド20が逆に図の右方向に移動する時には、図6(C)に示す如く、内部カウンタ48のアップパルスの立上りに応じて、同じパルス幅Pの原点パルスがソフト

10

20

30

40

50

ウェアで出力される。

【 0 0 2 6 】

このように、左右いずれの側からの移動に対しても、内部カウンタ 4 8 の計数値に応じて、原点波形をソフトウェアで生成しているため、位置及びパルス幅は変わらない。

【 0 0 2 7 】

次に、双方向位置原点の場合には、検出ヘッド 2 0 が図の右方向に移動する時は、図 7 (A) に示す如く、内部カウンタ 4 8 のアップパルスの立上りに同期して、必要なパルス幅 P の原点パルスがソフトウェアで出力される。

【 0 0 2 8 】

一方、検出ヘッド 2 0 が逆に図の左方向に移動する時には、図 7 (B) に示す如く、内部カウンタ 4 8 のダウンパルスの立上りに同期して、同じ位置に立上り位置を合わせて同じパルス幅 P の原点パルスがソフトウェアで出力され、検出ヘッド 2 0 の左右移動時共、同一の位置で原点波形が得られる。

【 0 0 2 9 】

なお、図 6 に示した同一位置原点、図 7 に示した双方向位置原点のいずれの場合も、検出ヘッド 2 0 の計数方向は、主信号用受光素子 4 2 の出力から得られるアナログ A 相、B 相の位相の進相関係で決定される。

【 0 0 3 0 】

前記実施形態においては、本発明が、反射式の光学式リニアエンコーダに適用されていたが、本発明の適用対象はこれに限定されず、透過型や、磁気式、電磁誘導式、静電誘導式等の他の方式のリニアエンコーダ、あるいは、ロータリエンコーダにも同様に適用できる。

【 0 0 3 1 】

又、主信号受光素子 4 2 から必要な分解能のインクリメンタル信号が直接得られる場合には、位相分割回路 4 6 を省略できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 2 】

【 図 1 】 従来のエンコーダの原点検出装置を説明するための斜視図

【 図 2 】 同じく信号波形図

【 図 3 】 本発明で初期原点を減速ドックとして使用する場合の仮想原点出力説明図

【 図 4 】 本発明におけるシステム誤計数チェックの説明図

【 図 5 】 本発明の実施形態の構成を示すブロック図

【 図 6 】 前記実施形態で同一位置原点の場合の動作を示す各部波形図

【 図 7 】 同じく双方向位置原点の場合を示す各部波形図

【 符号の説明 】

【 0 0 3 3 】

1 0 ... スケール

1 2、3 2 ... インクリメンタルパターン

1 4、3 4 ... 原点パターン

2 0 ... 検出ヘッド

2 2 ... 光源

3 0 ... インデックススケール

4 2 ... 主信号用受光素子

4 4 ... 原点用受光素子

4 6 ... 内挿回路

4 8 ... 内部カウンタ

5 0 ... 波形整形回路

5 2 ... 原点信号生成回路

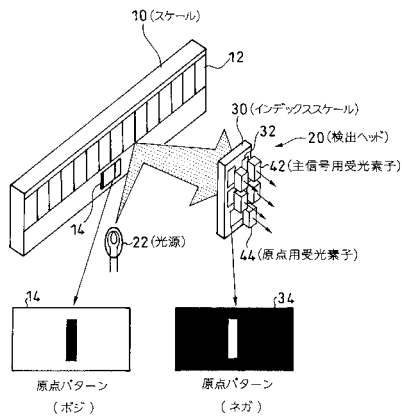
10

20

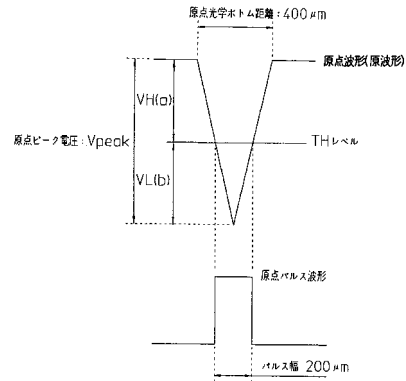
30

40

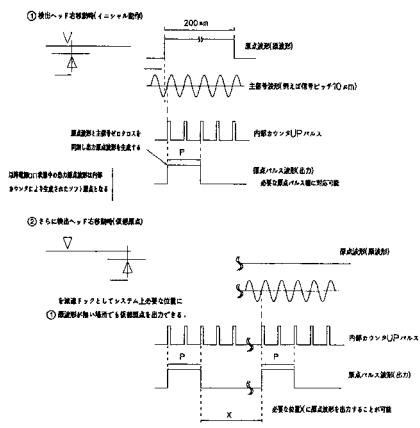
【図1】



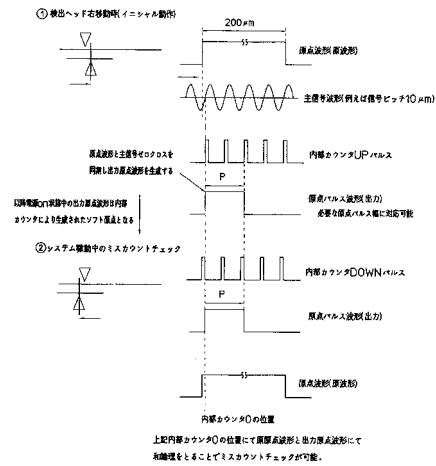
【図2】



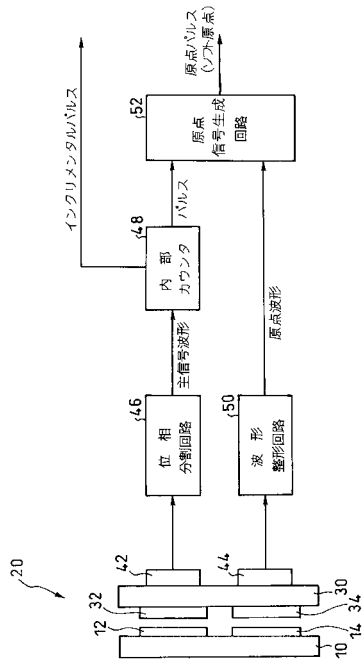
【図3】



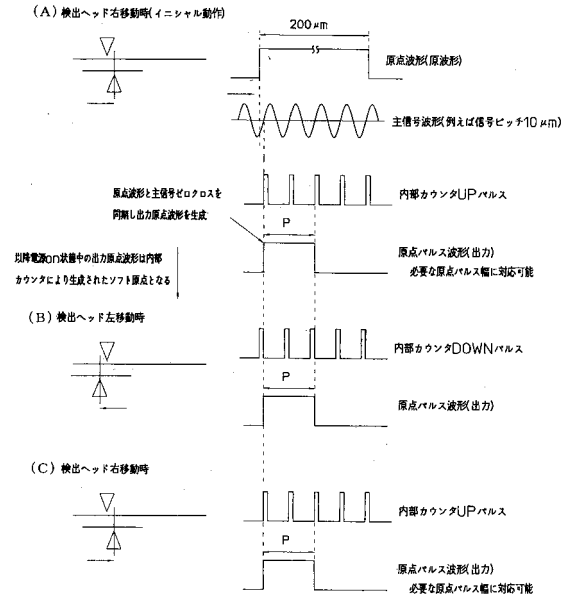
【図4】



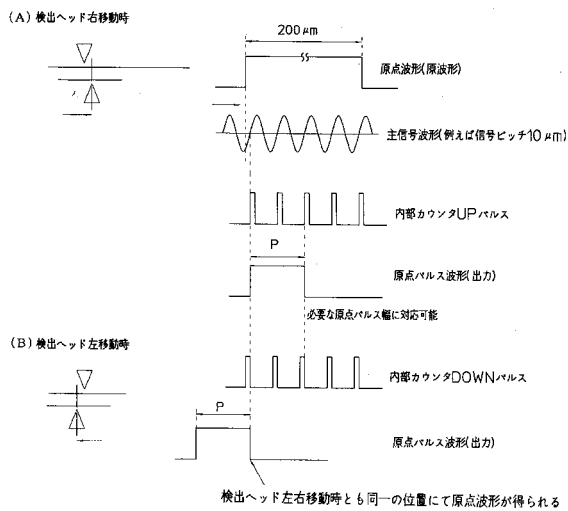
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 児玉 和彦

栃木県宇都宮市清原工業団地2-4 株式会社ミットヨ内

審査官 岡田 卓弥

(56)参考文献 特開2003-83771(JP,A)

特開2002-310726(JP,A)

特開2001-330479(JP,A)

特開2000-97726(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01D 5/00 - 5/62