

【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25年2月28日(2013.2.28)

【公開番号】特開2011-127990(P2011-127990A)

【公開日】平成23年6月30日(2011.6.30)

【年通号数】公開・登録公報2011-026

【出願番号】特願2009-286281(P2009-286281)

【国際特許分類】

G 01 P 3/68 (2006.01)

【F I】

G 01 P 3/68 A

【手続補正書】

【提出日】平成25年1月11日(2013.1.11)

【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】

移動体の識別可能なマーク位置を第1の検出部において検出したタイミングを第1のタイミングとし、前記マーク位置を第2の検出部において検出したタイミングを第2のタイミングとするとき、前記第1のタイミング及び前記第2のタイミングに前記移動体の位置を検出し、該第1のタイミングと該第2のタイミングとの差から該移動体の速度を検出する速度検出装置であって、

発散光束で前記移動体を照明する1つの光源と、

前記光源で前記移動体を照明して得られた光から該移動体の前記マーク位置を検出する第1の検出部と、

前記第1の検出部に対して前記移動体の移動方向にずれた位置に設けられ、前記光源で前記移動体を照明して得られた光から前記移動体の前記マーク位置を検出する第2の検出部と、を有し、

前記第1の検出部または前記第2の検出部の主面に平行な平面上への前記光源の垂直投影位置は、該平面上への前記第1の検出部の垂直投影位置と前記第2の検出部の垂直投影位置との間にあることを特徴とする速度検出装置。

【請求項2】

前記第1の検出部及び前記第2の検出部は、前記移動体で反射した光から前記移動体の前記マーク位置を検出するように構成されており、

前記光源、前記第1の検出部、及び、前記第2の検出部は、同一平面上に配置されることを特徴とする請求項1に記載の速度検出装置。

【請求項3】

前記第1の検出部は、第1の信号処理部と共に第1のフォトセンサを構成し、

前記第2の検出部は、第2の信号処理部と共に第2のフォトセンサを構成し、

前記第1の信号処理部及び前記第2の信号処理部は、同一の基板上に設けられ、ワイヤボンディングにより前記基板上の配線と電気的に接続されており、

前記第1のフォトセンサ及び前記第2のフォトセンサは、前記平面上へ投影させたとき、互いに180度異なる向きに配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の速度検出装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

近年、カラー複写機やカラーレーザービームプリンタ等のカラー画像形成装置における色ずれを低減させるため、中間転写ベルト（移動体）の搬送速度の変動を高精度に検出することが要求されている。移動体の速度を高精度に検出する方法としては、区間速度検出方法が知られている。区間速度検出方法は、移動体上の識別可能な特徴点を、二つ以上設けた検出部を通過する時間を計測することにより、移動体の速度を検出する方法である。特許文献1には、二つの検出部を高精度に形成する方法が開示されている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

しかしながら、区間速度検出方法にて移動体の速度を検出する場合、検出部間の距離（区間長）の中で平均化された周波数帯域の速度が検出される。このため、区間長相当のある一定の周波数帯域以下の速度変動成分しか検出することができない。従って、駆動ローラの偏心、駆動モータ減速ギア偏心に起因する速度変動成分等、比較的高い周波数帯域の速度を計測する場合には、区間長を短くする必要がある。

一方、2つの検出部（第1の検出部、第2の検出部）を、周知の半導体基板製造プロセス等を用いて同一基板上に高精度に配置することにより、区間長を短くすることができる。しかしながら、第1の検出部で検出される像は、第1の光源により移動体のマークを照射して反射生成される像と、第2の光源により移動体のマークを照射して反射生成される像との重ね合わせにより得られる。また、第2の検出部についても同様である。このため、複数の光源による像のクロストークが発生することにより検出信号が歪み、速度検出精度が低下する。

そこで本発明は、高帯域の速度を高精度に検出可能な速度検出装置を提供する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明の一側面としての速度検出装置は、移動体の識別可能なマーク位置を第1の検出部において検出したタイミングを第1のタイミングとし、前記マーク位置を第2の検出部において検出したタイミングを第2のタイミングとするとき、前記第1のタイミング及び前記第2のタイミングに前記移動体の位置を検出し、該第1のタイミングと該第2のタイミングとの差から該移動体の速度を検出する速度検出装置であつて、発散光束で前記移動体を照明する1つの光源と、前記光源で前記移動体を照明して得られた光から該移動体の前記マーク位置を検出する第1の検出部と、前記第1の検出部に対して前記移動体の移動方向にずれた位置に設けられ、前記光源で前記移動体を照明して得られた光から前記移動体の前記マーク位置を検出する第2の検出部と、を有し、前記第1の検出部または前記第2の検出部の正面に平行な平面上への前記光源の垂直投影位置は、該平面上への前記第1の検出部の垂直投影位置と前記第2の検出部の垂直投影位置との間にあり。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

図1乃至図4を参照して、実施例1の速度検出装置について説明する。なお、各図で用いられる座標軸（x軸、y軸、z軸）は共通である。図1は、本実施例における速度検出装置の概略斜視図である。図2は、本実施例における速度検出装置及び移動体の概略斜視図である。図1及び図2において、1は速度検出装置（速度検出センサ）である。速度検出装置1は、第1の時刻及び第2の時刻に移動体8の位置（特定のマーク7）を検出し、第1の時刻と第2の時刻との差から移動体8の速度を検出する。

図1において、2は第1の検出部である。第1の検出部2は、光源4で移動体8（特定のマーク7）を照明して得られた光から移動体8の位置（特定のマーク7の位置）を検出したタイミングを第1のタイミングとする。3は第2の検出部である。第2の検出部3は、第1の検出部2に対して移動体8の移動方向（x軸方向）に平行に設けられ、光源4で移動体8（特定のマーク7）を照明して得られた光から移動体8の同じマーク位置（特定のマーク7の位置）を検出したタイミングを第2のタイミングとする。第1の検出部2及び第2の検出部3は、それぞれフォトダイオードアレイを備えて構成される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

4は光源である。光源4として、好ましくは、点光源とみなすことのできる発散光束照明光源が用いられる。光源4は、発散光束で移動体8のマーク7を照明する。光源4は、第1の検出部2と第2の検出部3との間に配置され、好ましくは、第1の検出部2の中心と第2の検出部3の中心との間を結んだ線分の中点（x軸方向における中点）に配置される。5、6は、第1の検出部2及び第2の検出部3のそれぞれで受光した光を電気信号として出力するための信号処理部（フォトIC）である。信号処理部5（第1の信号処理部）の上に第1の検出部2が搭載されることにより第1のフォトセンサが構成される。また、信号処理部6（第2の信号処理部）の上に第2の検出部3が搭載されることにより第2のフォトセンサが構成される。11は基板である。本実施例において、基板11の上には、光源4、第1の検出部2を搭載した信号処理部5、及び、第2の検出部3を搭載した信号処理部6が配置されている。ただし、本実施例はこれに限定されるものではなく、光源4、信号処理部5、6はそれぞれ別の基板上に配置してもよい。

【手続補正7】

【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】

図3は、本実施例の速度検出装置1の概略平面図である。図3に示されるように、第1の検出部2及び第2の検出部3は互いに距離Lだけ離れて配置されている。光源4は、前述のように、第1の検出部2と第2の検出部3の中央に配置されていることが好ましい。ただし、これに限定されるものではなく、光源4のz軸方向の、第1の検出部2、第2の検出部3の正面に平行な平面上への垂直投影位置が、第1の検出部2の端点である2点Q、R、及び、第2の検出部3の端点である2点S、Tを4端点とする四角形の内部（境界領域）に位置していればよい。本実施例では、光源4、第1の検出部2（信号処理部5）、及び、第2の検出部3（信号処理部6）の全てが基板11の上（同一平面上）に設けられ、ワイヤ12によるワイヤボンディングにより基板11上の配線と電気的に接続されている。ワイヤ12は、第1の検出部2又は第2の検出部3とは異なる領域に設けられてい

る。このため、ワイヤ12による干渉を抑制するように、信号処理部5及び6は互いに180度の角を成すように配置されている。

ただし本実施例は、これら全てが同一平面上に配置されていない場合でも適用可能である。このとき、光源4の基板11上への垂直投影位置(z方向投影位置)は、第1の検出部2、3の端点の基板11上への垂直投影点Q、R、S、Tで形成される四角形が基板11へ垂直投影された四角形の内部に存在するように設定される。このように、第1の検出部2または第2の検出部3の正面に平行な平面への光源4の垂直投影位置は、該平面上への第1の検出部2の垂直投影位置と第2の検出部3の垂直投影位置との間にある。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

また、第1の検出部2及び第2の検出部3による検出原理に関しては、例えば以下の方法がある。光源4は、電流狭窄LED等を用いて、点光源とみなせる発光点Oより移動体8上に設けられたマーク7を発散光束により直接照射する。光源4から射出された光はマーク7で反射され、反射した回折光によるフーリエイメージ(回折干渉像)は第1の検出部2及び第2の検出部3により受光される。光源4、第1の検出部2及び第2の検出部3が同一平面内にあり、速度検出装置1が反射型の検出装置である場合、第1の検出部2及び第2の検出部3で観測されるフーリエイメージの明暗の空間的周期は、マーク7の配列周期(間隔P)の2倍となる。例えば、第1の検出部2及び第2の検出部3がフォトダイオード等を用いた周期的な配列構造を有する場合、フォトダイオードの配列ピッチをマーク7の間隔の設計値であるPの2倍となるように設定する。このような構成により、信号のSNを高く設定することが可能となる。なお、上述の検出原理は一例であり、これに限定されるものではない。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

図4に示されるように、第1の検出部2と第2の検出部3の実装距離(中心A1、A2間の距離)をLとするとき、区間速度検出法における区間長は点D1、D2間の距離となる。この区間長は、幾何学的な関係により、第1の検出部2及び第2の検出部3の実装距離(距離L)の半分である($1/2$) $\cdot L$ となる。また、第1の検出部2が特定のマーク7を検出する第1のタイミングを t_c 、第2の検出部3が同一のマーク7を検出する第2のタイミングを t_d とすると、移動体8の移動速度vは次の式(1)で表される。

【手続補正10】

【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】

また、本実施例では、複数の検出部である第1の検出部2及び第2の検出部3に対して单一の光源4を用いる。このため、光源のクロストークの問題が発生せず、クロストークに起因する速度誤差は生じない。このように、本実施例では、光源のクロストークの問題が発生しないため、第1の検出部2と第2の検出部3とを半導体基板プロセスを用いて基板11の上(同一基板上)に実装することができる。このため、第1の検出部2と第2の検出部3との間の距離(実装区間)を最小限かつ高精度に形成することができ、速度検出

装置 1 の小型化が可能となる。このとき、図 3 に示されるように、光源 4 を中心として、第 2 のフォトセンサ（信号処理部 6）を第 1 のフォトセンサ（信号処理部 5）に対して 180 度回転させて基板 11 上に実装することが好ましい。すなわち、第 1 のフォトセンサ及び第 2 のフォトセンサは、第 1 の検出部 2 または第 2 の検出部 3 の正面に平行な平面上（ x y 平面に平行な平面上）へ投影させたとき、互いに 180 度異なる向きに配置されることが好ましい。このように実装することで、実装区間の寸法を小さくしても、信号処理部 5、6 から引き出される互いのワイヤ 12 の干渉を防ぐことができる。さらに、第 1 の検出部 2 及び第 2 の検出部 3 に対する光源の数を 1 つとすることで、光源 1 つ分のコスト及び消費電力を低減することができる。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

図 5 に示されるように、第 1 の検出部 102 と第 2 の検出部 103 は同一平面上に配置されている。一方、光源 104 は、第 1 の検出部 102 及び第 2 の検出部 103 と同一平面上には配置されておらず、z 軸方向に所定の距離だけ離れて配置されている。すなわち、光源 104 は、第 1 の検出部 102 の中心 M1と第 2 の検出部 103 の中心 M2を結ぶ線分の中点を含み、z 軸に平行な直線上に配置されている。 G_L は光源 104 の発光点 O と移動体 8 との間の距離であり、 G_P は第 1 の検出部 102 又は第 2 の検出部 103 と移動体 8 との間の距離である。また、第 1 の検出部 102 と第 2 の検出部 103 との間の距離を L とし、区間速度検出を行う際の区間長（点 N1、N2 の間の距離）を L' とする。