

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6944196号
(P6944196)

(45) 発行日 令和3年10月6日(2021.10.6)

(24) 登録日 令和3年9月14日(2021.9.14)

(51) Int. Cl.		F I			
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	440
H04N	5/369	(2011.01)	G06T	1/00	400C
H04N	9/07	(2006.01)	H04N	5/369	200
			H04N	9/07	A

請求項の数 9 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2018-215575 (P2018-215575)	(73) 特許権者	392025696 株式会社ジェイエアイコーポレーション 神奈川県横浜市神奈川区栄町10-35
(22) 出願日	平成30年11月16日(2018.11.16)	(74) 代理人	100112874 弁理士 渡邊 薫
(65) 公開番号	特開2020-86577 (P2020-86577A)	(72) 発明者	渡部 雅夫 神奈川県横浜市神奈川区栄町10-35 株式会社ジェイエアイコーポレーション 内
(43) 公開日	令和2年6月4日(2020.6.4)	(72) 発明者	田島 芳雄 神奈川県横浜市神奈川区栄町10-35 株式会社ジェイエアイコーポレーション 内
審査請求日	令和2年10月26日(2020.10.26)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動体の速度に関する速度情報を取得するセンサと、
前記センサから前記速度情報を取得して、前記移動体を撮像する開始時間を示すトリガ信号を生成するトリガ信号生成部と、
前記トリガ信号生成部によって生成された前記トリガ信号に基づいて、前記移動体をラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBのそれぞれにより撮像する撮像部と、
前記トリガ信号生成部によって生成された前記トリガ信号が立ち上がる時間から、前記ラインセンサR、前記ラインセンサG及び前記ラインセンサBのそれぞれが、前記移動体を撮像開始するまでの時間、及び前記ラインセンサR、前記ラインセンサG及び前記ラインセンサBが前記移動体の移動方向に沿って3列で配置されて、前記ラインセンサR、前記ラインセンサG及び前記ラインセンサBのうち、中央に配置されるラインセンサと、隣接する残りの2つのラインセンサとの間のそれぞれの距離を算出する算出部と、
前記算出部によって算出された、前記ラインセンサR、前記ラインセンサG及び前記ラインセンサBのそれぞれが前記移動体を撮像開始するまでの時間、並びに前記中央に配置されるラインセンサと、前記隣接する残りの2つのラインセンサとの間のそれぞれの距離に基づいて、前記ラインセンサR、前記ラインセンサG及び前記ラインセンサBのそれぞれによって撮像された前記移動体の撮像画素が一致するように補正する画素補正部と、を備え、
前記画素補正部が、前記隣接する残りの2つのラインセンサのうち一方のラインセンサ

10

20

で撮像された撮像素素を、下記の式(1-1)に示される画素分ずらし、前記中央に配置されるラインセンサで撮像された撮像素素に合成し、前記隣接する残りの2つのラインセンサのうち他方のラインセンサで撮像された撮像素素を、下記の式(1-2)に示される画素分ずらし、前記中央に配置されるラインセンサで撮像された撮像素素に合成する、撮像装置。

$$E v / s - A [\text{画素}] \cdots \cdots (1-1)$$

(該式(1-1)中、Eは、前記隣接する残りの2つのラインセンサのうち一方のラインセンサ及び前記中央に配置されるラインセンサのそれぞれが前記移動体を撮像開始するまでの時間の差(s:秒)であり、vは、前記移動体の移動速度(m/s:メートル毎秒)であり、sは、前記隣接する残りの2つのラインセンサのうち一方のラインセンサ及び前記中央に配置されるラインセンサのそれぞれが有する画素の画素サイズ(m:メートル)であり、Aは、前記隣接する残りの2つのラインセンサのうち一方のラインセンサと前記中央に配置されるラインセンサとの間の距離を画素数で表したものであり、A=2である。)

10

$$E v / s + A [\text{画素}] \cdots \cdots (1-2)$$

(該式(1-2)中、Eは、前記隣接する残りの2つのラインセンサのうち他方のラインセンサ及び前記中央に配置されるラインセンサのそれぞれが前記移動体を撮像開始するまでの時間の差(s:秒)であり、vは、前記移動体の移動速度(m/s:メートル毎秒)であり、sは、前記隣接する残りの2つのラインセンサのうち他方のラインセンサ及び前記中央に配置されるラインセンサのそれぞれが有する画素の画素サイズ(m:メートル)であり、Aは、前記隣接する残りの2つのラインセンサのうち他方のラインセンサと前記中央に配置されるラインセンサとの間の距離を画素数で表したものであり、A=2である。)

20

【請求項2】

前記トリガ信号生成部が、
前記速度情報の変化に基づいて、前記トリガ信号を生成する、請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】

前記画素補正部が、
前記算出部によって算出された前記ラインセンサR、前記ラインセンサG及び前記ラインセンサBのそれぞれが前記移動体を撮像開始するまでの時間を、前記移動体の撮像素素の距離に換算し、前記移動体の撮像素素が一致するように前記移動体の撮像素素の位置を補正する、請求項1又は2に記載の撮像装置。

30

【請求項4】

前記画素補正部が、
前記算出部によって算出された前記中央に配置されるラインセンサと、前記隣接する残りの2つのラインセンサとの間のそれぞれの距離を、1以上の前記移動体の撮像素素の距離に換算し、前記移動体の撮像素素が一致するように前記移動体の撮像素素の位置を補正する、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の撮像装置。

40

【請求項5】

前記画素補正部が、
前記算出部によって算出された、前記ラインセンサR、前記ラインセンサG及び前記ラインセンサBのそれぞれが前記移動体を撮像開始するまでの時間、及び前記中央に配置されるラインセンサと、前記隣接する残りの2つのラインセンサとの間のそれぞれの距離を、1以上の前記移動体の撮像素素の距離に換算し、前記移動体の撮像素素が一致するように前記移動体の撮像素素の位置を補正する、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記画素補正部が、
前記算出部によって算出された、前記ラインセンサR、前記ラインセンサG及び前記ラ

50

インセンサ B のそれぞれが前記移動体を撮像開始するまでの時間、及び前記中央に配置されるラインセンサと、前記隣接する残りの 2 つのラインセンサとの間のそれぞれの距離に基づいて、前記ラインセンサ R、前記ラインセンサ G 及び前記ラインセンサ B のそれぞれによって撮像される前記移動体の撮像画素が一致するように、前記ラインセンサ R、前記ラインセンサ G 及び前記ラインセンサ B のそれぞれが撮像開始する時間を補正する、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記センサがロータリーエンコーダで構成され、
前記ロータリーエンコーダが、
前記速度情報として、前記移動体が回転して搬送される回転速度に関する情報を取得する、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。 10

【請求項 8】

前記ラインセンサが、
トライリニアセンサで構成される、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記トリガ信号生成部が、
前記センサから取得した前記速度情報が第 1 の閾値よりも高速の場合には、前記移動体を撮像開始する開始時間を分周して前記トリガ信号を生成し、
前記センサから取得した前記速度情報が第 2 の閾値よりも低速の場合には、前記移動体を撮像開始する開始時間を逡倍して前記トリガ信号を生成する、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置に関し、特に、移動体を撮像し、画素ずれを補正する撮像装置の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像を取得して、その取得した画像を補正する画像処理装置が開発されている。例えば、画像処理装置によっては、ラインセンサを備えており、そのラインセンサを用いて画像を取得する。 30

【0003】

その際、画像処理装置は、ラインセンサで取得した画像に画素ずれや色ずれ等を生じることがある。そこで、例えば、その取得した画像を所定の条件によって補正する画像処理装置が提案されている（特許文献 1 参照）。

【0004】

また、ラインセンサが移動体に載置され、その移動体が移動するとともに、ラインセンサによって被検査物を撮影する装置も開示されている。この装置は、ラインセンサで撮像した撮像データから、被検査物の異常個所の有無を判断する画像処理装置を構成している（特許文献 2 参照）。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2009 - 189012 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 223753 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

例えば、撮像装置や画像処理装置により画像を取得する場合、一般的には、ある撮像時 50

点において、同時に、赤色（R）、緑色（G）及び青色（B）の3色により画像を撮像する。そして、撮像装置や画像処理装置は、その同時に撮像された、赤（R）、緑色（G）、青色（B）の画像のずれを補正する。

【0007】

ここで、従来の画像処理装置や撮像装置では、撮像時のタイミングが異なる場合には、その撮像された撮像画像のずれを補正することは行われていなかった。そのため、画像処理装置や撮像装置では、ある撮像時点において同時に、赤色（R）、緑色（G）及び青色（B）を撮像した場合のみ撮像画像を補正することができ、撮像時のタイミングが異なる場合には、画像のずれを補正することができなかった。

【0008】

そこで、本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、撮像時のタイミングに関わらず、撮像された画素のずれを算出して、高精細な撮像画像を生成することができる、撮像装置を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明者は、上述の目的を解決するために鋭意研究を行った結果、撮像される画素のずれを算出して、高精細な撮像画像を生成することに成功し、本発明を完成するに至った。

【0010】

すなわち、本発明では、移動体の速度に関する速度情報を取得するセンサと、前記センサから前記速度情報を取得して、前記移動体を撮像する開始時間を示すトリガ信号を生成するトリガ信号生成部と、

前記トリガ信号生成部によって生成された前記トリガ信号に基づいて、前記移動体を2以上のラインセンサのそれぞれのラインセンサにより撮像する撮像部と、

前記トリガ信号生成部によって生成された前記トリガ信号が立ち上がる時間から、前記2以上のラインセンサのそれぞれのラインセンサが、前記移動体を撮像開始するまでの時間、及び前記2以上のラインセンサのそれぞれのラインセンサが前記移動体の移動方向に沿って配置され1又は2以上の前記ラインセンサ間の距離の少なくともいずれかを算出する算出部と、

前記算出部によって算出された、前記2以上のラインセンサのそれぞれのラインセンサが前記移動体を撮像開始するまでの時間、及び前記1のラインセンサ間の距離又は前記2以上のラインセンサ間のそれぞれの距離に基づいて、前記2以上のラインセンサのそれぞれのラインセンサによって撮像された前記移動体の撮像画素が一致するように補正する画素補正部と、を備える、撮像装置を提供する。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、撮像時のタイミングに関わらず、撮像される画素のずれを算出して、高精細な撮像画像を生成することができる。なお、本発明の効果は、必ずしも上記の効果に限定されるものではなく、本発明に記載されたいずれかの効果であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る第1の実施形態の撮像装置のハードウェアブロック図である。

【図2】本発明に係る第1の実施形態の撮像装置の機能ブロック図である。

【図3】本発明を適用した第1の実施形態の処理回路において、画素補正部が補正する時間的な画素のずれを算出する説明図である。

【図4】本発明に係る第1の実施形態の処理回路において、画素補正部が補正する空間的な画素のずれ量を算出する説明図である。

【図5】本発明に係る第1の実施形態の撮像装置の動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明に係る第1の実施形態の撮像装置が移動体を撮像している状態を示す説明図である。

【図7】本発明に係る第1の実施形態の撮像装置のラインセンサが、移動体を撮像したと

10

20

30

40

50

きの撮像素素を示す説明図である。

【図 8】本発明に係る第 1 の実施形態の撮像装置の画素補正部が、撮像された移動体の撮像素素が一致するように補正する一例を示した説明図である。

【図 9】本発明に係る第 1 の実施形態の撮像装置のディスプレイが表示する、移動体の撮像素素を補正した撮像画像を示した説明図である。

【図 10】本発明に係る第 1 の実施形態の撮像装置のディスプレイが表示する、移動体の撮像素素を補正しなかった場合の撮像画像を示した説明図である。

【図 11】本発明に係る第 2 の実施形態の撮像装置の機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための好適な形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施形態は、本発明の代表的な実施形態の一例を示したものであり、これにより本発明の範囲が狭く解釈されることはない。

【0014】

< 1 . 第 1 の実施形態 (撮像装置の例 1) >

図 1 に、本発明に係る第 1 の実施形態の撮像装置 100 のハードウェアブロック図を示す。図 1 は、本発明に係る第 1 の実施形態の撮像装置 100 のハードウェアブロック図である。

【0015】

[構成]

第 1 の実施形態の撮像装置 100 は、センサ 10、撮像部 20、処理回路 30、記憶回路 40、入力回路 50、ディスプレイ 60、画像記憶回路 70 及び内部バス 80 を備えて構成されている。

【0016】

センサ 10 は、移動体の速度に関する速度情報を取得する機能を有している。ここで、移動体とは、例えば、生産工場や組立工場に設けられているベルトコンベアに載置された物体をいう。このような物体は、ベルトコンベアで搬送されることにより、移動体として扱うことができる。センサ 10 は、例えば、ロータリーエンコーダで構成することができる。センサ 10 をロータリーエンコーダで構成した場合、センサ 10 は、速度情報として、移動体が搬送される速度に関する情報を取得する。なお、センサ 10 は、速度情報を取得することができればよく、例えば、ドップラー効果を利用したスピードガンによって速度情報を取得してもよい。また、図 1 では、センサ 10 は、撮像装置 100 の内部に設けられているが、第 1 の実施形態の一例であり、例えば、撮像装置 100 の外部に設けられていてもよい。

【0017】

撮像部 20 は、移動体を撮像する撮像部である。撮像部 20 は、光電変換することにより、画像情報を 1 次元的に読み取り、アナログ信号に変換して時系列で出力する固体撮像デバイスである。撮像部 20 は、2 以上のラインセンサで構成することができ、例えば、CCD (Charge Coupled Device) ラインセンサや CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) ラインセンサによって構成される。なお、2 以上のラインセンサには、同一の色フィルタを有する複数のラインセンサも含まれ、同一の色フィルタが複数設けられていてもよい。また、撮像部 20 は、トライリニアセンサで構成することができる。

【0018】

トライリニアセンサとは、ラインセンサが 3 列に並んでおり、そのラインセンサの列毎に、赤 (R)、緑 (G)、及び青 (B) のうち何れかのフィルタを備えるセンサである。ここで、赤 (R) のフィルタを有するラインセンサをラインセンサ R とし、緑 (G) のフィルタを有するラインセンサをラインセンサ G とし、青 (B) のフィルタを有するラインセンサをラインセンサ B とする。撮像部 20 は、ラインセンサを、例えば、二列、三列又は四列と、複数列配列することができ、列の数には限定されるものではない。なお、好ましくは、撮像部 20 は、ラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B の 3 色を有

10

20

30

40

50

していることが望ましい。

【0019】

撮像部20は、トライリニアセンサに限定されるものではなく、例えば、ラインセンサとプリズムとでも適用可能である。この場合、フィルタの代わりにプリズムを適用することができ、撮像部20は、入射光をプリズムで3色に分解して、それぞれで分解された光を2以上のラインセンサで検知する。また撮像部20は、移動体を撮像するためのレンズも備えている。

【0020】

処理回路30は、プログラムをメモリ(記憶回路40)から読み出し、実行することにより、プログラムに対応する機能を実現するプロセッサである。具体的には、処理回路30(プロセッサ)は、読み出したプログラムを実行することによって、トリガ信号生成部31、算出部32及び画素補正部33の機能を実現する。

10

【0021】

図2に、処理回路30がプログラムを実行することにより実現する各機能を、より詳細に示す。図2は、本発明に係る第1の実施形態の撮像装置100の機能ブロック図である。

【0022】

図2に示すように、処理回路30は、トリガ信号生成部31、算出部32及び画素補正部33を備えている。

【0023】

トリガ信号生成部31は、センサ10から速度情報を取得して、移動体を撮像する開始時間を示すトリガ信号を生成する。

20

【0024】

算出部32は、トリガ信号生成部31によって生成されたトリガ信号が立ち上がる時間から、2以上のラインセンサ(ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサB)のそれぞれのラインセンサが、移動体を撮像開始するまでの時間、及び2以上のラインセンサ(ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサB)のそれぞれのラインセンサが移動体の移動方向に沿って配置され1又は2以上のラインセンサ間の距離の少なくともいずれかを算出する。

【0025】

画素補正部33は、算出部32によって算出された、2以上のラインセンサ(ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサB)のそれぞれのラインセンサが移動体を撮像開始するまでの時間、及び1のラインセンサ間の距離又は2以上のラインセンサ間のそれぞれの距離に基づいて、2以上のラインセンサ(ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサB)のそれぞれのラインセンサによって撮像された移動体の撮像画素が一致するように補正する。この場合、例えば、画素補正部33は、ラインセンサRとラインセンサGとの間の距離と、ラインセンサGとラインセンサBとの間の距離とに基づいて、ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBのそれぞれによって撮像された移動体の撮像画素が一致するように補正する。

30

【0026】

ここで、画素補正部33が行う補正について、詳細に説明する。図3に、画素補正部33が補正する時間的な画素のずれを示す。図3は、第1の実施形態の処理回路30の画素補正部33が補正する時間的な画素のずれを示した説明図である。また、図4に、画素補正部33が補正する空間的な画素のずれを示す。図4は、第1の実施形態の処理回路30の画素補正部33が補正する空間的な画素のずれを示した説明図である。

40

【0027】

図3では、トリガ信号生成部31によって生成されたトリガ信号と、センサ10に設けられたラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサB(図4参照)が露光する露光期間を示すタイミング信号とを示している。

【0028】

50

トリガ信号TRGは、トリガ信号生成部31によって生成される。タイミング信号ENRは、ラインセンサRの露光時間を示している。タイミング信号ENGは、ラインセンサGの露光時間を示している。タイミング信号ENBは、ラインセンサBの露光時間を示している。タイミング信号ENR、タイミング信号ENB、タイミング信号ENGは、いずれも“H”の期間、露光するようになっており、“H”の立ち上がりで露光を開始する。

【0029】

タイミング信号ENR、タイミング信号ENG及びタイミング信号ENBは、トリガ信号生成部31で生成されたトリガ信号TRGが撮像部20に輸入され、そのトリガ信号TRGに対し、露光開始時間がずれている。例えば、タイミング信号ENRは、トリガ信号TRGに対し、 $3E[s]$ 遅れている。また、タイミング信号ENGは、タイミング信号ENRに対し、 $E[s]$ 遅れている。また、タイミング信号ENBは、タイミング信号ENBに対し、 $E[s]$ 遅れている。

10

【0030】

ここで、トリガ信号の1周期は、ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサB上で撮像画素が1ピクセル分移動する周期とする。また、ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサB上の像の移動速度を $v[m/s]$ 、センサの1画素のサイズを $s[m]$ 、ラインセンサRとラインセンサGの間、ラインセンサGとラインセンサRの間の間隔を $s[m]$ とする。

【0031】

まず、ラインセンサRの時間的なずれは、ラインセンサGの露光開始時間を基準とすると、 $-Ev/s$ [画素]となる。

20

【0032】

また、ラインセンサBの時間的なずれは、ラインセンサGの露光開始時間を基準とすると、 Ev/s [画素]となる。

【0033】

次に、図4では、センサ10に設けられるラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBを示している。方向Sは、移動体が動く移動方向を示している。また、ラインセンサRとラインセンサGの中心間の距離と、ラインセンサGとラインセンサRの中心間の距離は、それぞれ2 [画素]とする。

【0034】

30

これにより、図3に示す時間的な画素ずれと、図4に示す空間的な画素ずれとを考慮すると、ラインセンサGで撮像される撮像画素に対する、ラインセンサRで撮像される撮像画素のずれは、 $(-Ev/s - 2)$ [画素]となる。

【0035】

また、ラインセンサGで撮像される撮像画素に対するラインセンサBで撮像される撮像画素のずれは、 $(Ev/s + 2)$ [画素]となる。

【0036】

これにより、処理回路30の画素補正部33は、ラインセンサRで撮像された撮像画素を、 $(-Ev/s - 2)$ 画素分ずらし、ラインセンサGで撮像された撮像画素に合成する。同様に、処理回路30の画素補正部33は、ラインセンサBで撮像された撮像画素を、 $(Ev/s + 2)$ 画素分ずらし、ラインセンサGで撮像された撮像画素に合成する。

40

【0037】

このように、処理回路30の画素補正部33は、ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBで撮像された撮像画素のうち、ラインセンサRとラインセンサBで撮像された撮像画素を補正することにより、移動体の撮像画素が一致するように補正する。

【0038】

なお、処理回路30を構成するプロセッサという言葉は、例えば、専用又は汎用のCPU (Central Processing Unit)、或いは、特定用途向け集積回路 (Application Specific Integrated Circuit: ASIC)、プログラマブル論理デバイス (例えば、単純プログラマブル論理デバイス (Simple Programmable Logic Device: SPLD)、複合プログラ

50

マブル論理デバイス (Complex Programmable Logic Device : C P L D)、及びフィールドプログラマブルゲートアレイ (Field Programmable Gate Array : F P G A) などの回路を意味する。

【 0 0 3 9 】

プロセッサは、メモリに保存された、もしくはプロセッサの回路内に直接組み込まれたプログラムを読み出し、実行することで各機能を実現する。プロセッサが複数設けられ場合、プログラムを記憶するメモリは、プロセッサごとに個別に設けられるものであっても構わないし、或いは、図 1 の記憶回路 4 0 が各プロセッサの機能に対応するプログラムを記憶するものであっても構わない。

【 0 0 4 0 】

入力回路 5 0 は、操作者によって操作が可能な操作ボタン、キーボード、ポインティングデバイス (マウスなど) などの入力デバイスからの信号を入力する回路であり、ここでは入力デバイス自体も入力回路 5 0 に含まれるものとする。この場合、操作に従った入力信号が、入力回路 5 0 から処理回路 3 0 に送られる。

【 0 0 4 1 】

ディスプレイ 6 0 は、撮像部 2 0 によって撮像された撮像画像を表示する機能を備える表示装置である。ディスプレイ 6 0 は、図示しない画像合成回路、V R A M (Video Random Access Memory) および画面等を含んでいる。画像合成回路は、処理回路 3 0 の画素補正部 3 3 で補正された画像を合成する。ディスプレイ 6 0 は、例えば、液晶ディスプレイで構成される。

【 0 0 4 2 】

記憶回路 3 0 は、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory) 及び H D D (Hard Disk Drive) 等を含む記憶装置により構成されている。記憶回路 3 0 は、I P L (Initial Program Loading)、B I O S (Basic Input / Output System) 及びデータを記憶したり、処理回路 3 0 のワークメモリとして使用されたり、または、データを一時的に記憶する場合に用いられる。H D D は、撮像装置 1 0 0 にインストールされたプログラム (アプリケーションプログラムの他、O S (Operating System) 等も含まれる。) やデータを記憶する記憶装置である。また、操作者に対するディスプレイ 6 0 への情報の表示にグラフィックを多用し、基礎的な操作を入力回路 5 0 によって行なうことができる G U I (Graphical User Interface) を、O S に提供することもできる。

【 0 0 4 3 】

画像記憶回路 7 0 は、例えば、処理回路 3 0 の画素補正部 3 3 で補正した撮像画素を記憶するようになっている。画像記憶回路 7 0 は、例えば、R A M、H D D 等を含む記憶回路によって構成される。

【 0 0 4 4 】

内部バス 8 0 は、処理回路 3 0 によって撮像装置 1 0 0 が統括制御されるように、各構成要素に接続されている。内部バス 2 6 0 は、例えば、撮像装置 1 0 0 内で、データや信号を伝達するための回路により構成される。

【 0 0 4 5 】

[動作]

次に、図 5 に示すフローチャートを用いて、第 1 の実施形態の撮像装置 1 0 0 の動作について、詳しく説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、撮像装置 1 0 0 は、電源が投入されると起動する。撮像装置 1 0 0 が起動すると、撮像装置 1 0 0 のセンサ 1 0 は、移動体の速度に関する速度情報を取得する (ステップ S 0 0 1)。センサ 1 0 は、ロータリーエンコーダで構成されており、移動体がベルトコンベアで搬送される速度に関する情報を取得する。

【 0 0 4 7 】

図 6 に、本発明に係る第 1 の実施形態の撮像装置が、移動体の速度に関する速度情報を取得する状態を示す。図 6 は、本発明に係る第 1 の実施形態の撮像装置が、移動体の速度

10

20

30

40

50

に関する速度情報を取得する状態を示す説明図である。

【0048】

図6に示すように、撮像装置100のセンサ10は、ベルトコンベアBCの回転軸に設けられ、ベルトコンベアBCの回転速度を取得する。

【0049】

次に、撮像装置100の処理回路30のトリガ信号生成部31は、センサ10から回転速度を取得して、移動体Qを撮像する開始時間を示すトリガ信号を生成する(ステップS003)。

【0050】

ここで、撮像部20のラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBの1画素のサイズを s [m]、撮像部20のラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサB上の像と撮像対象ITの倍率を N 、移動体Qの移動速度を V [m/s]、センサ10のロータリーエンコーダ1周の間に撮像対象の動く距離を R [m/round]、センサ10のロータリーエンコーダ1周に発生するパルス数を P [pulse/revolution]とする。

10

【0051】

この場合、撮像部20のラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサB上での像の移動速度は、次式(1)で表される。

【0052】

$$\text{像の移動速度 } v = V / N \text{ [m/s]} \quad \dots (1)$$

20

【0053】

移動体Qが1秒間に進む間のロータリーエンコーダの回転数は、 V / R [round]で表されるため、移動体Qが1秒間に進む間のロータリーエンコーダの出力パルス数は、次式(2)で表される。

【0054】

$$\text{出力パルス数} = P \times V / R \text{ [pulse]} \quad \dots (2)$$

そして、ロータリーエンコーダの出力1パルスあたりに進む撮像部20のラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサB上での像の移動量は、次式(3)で表される。

【0055】

$$\begin{aligned} \text{ラインセンサ上での像の移動量} &= ((\text{式1}) / (\text{式2})) \\ &= (V / N) / (P \times V / R) = R / NP \text{ [m]} \quad \dots (3) \end{aligned}$$

30

【0056】

式(3)により、移動体Qの移動量が撮像部20のラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBの1画素のサイズと同じになれば、得られる画像は、アスペクト比が1の画像となる。

【0057】

換言すれば、ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサB上の像と撮像対象ITの倍率 N を1とした場合、トリガ信号の周期は、撮像部20のラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサB上で像が1ピクセル分だけ移動することになる。

【0058】

次に、撮像部20は、トリガ信号生成部31によって生成されたトリガ信号に基づいて、移動体QをラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBのそれぞれのラインセンサにより撮像する(ステップS005)。

40

【0059】

図7に、本発明に係る第1の実施形態の撮像装置100のラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBが、トリガ信号TRGに基づいて、移動体Qを撮像したときの撮像画素を示す。図7は、本発明に係る第1の実施形態の撮像装置100のラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBが、移動体Qを撮像したときの撮像画素を示した説明図である。

【0060】

50

撮像装置 100 の撮像部 20 のラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B は、移動体 Q が移動している状態を撮像するため（図 4 又は図 6 参照）、例えば、図 7 に示すように、撮像部 20 のラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B によって撮像された撮像素子がトリガ信号 TRG に同期して 1 パルスずつずれている。ここで、移動体 Q の先頭画像を数字の 1 とし、先頭から後方に 1 ずつ加算した数字の画像を撮像する場合、ラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B 間では、トリガ信号 TRG によって撮像する度に、約 1 パルスずつれた画像が撮像されることになる。

【0061】

次に、処理回路 30 の算出部 32 は、トリガ信号生成部 31 によって生成されたトリガ信号 TRG が立ち上がる時間から、3 つのラインセンサ（ラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B）のそれぞれのラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B が移動体 Q を撮像開始するまでの時間、及び 2 以上のラインセンサ（ラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B）のそれぞれのラインセンサが移動体 Q の移動方向 S に沿って配置され 1 又は 2 以上のラインセンサ（ラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B）間の距離の少なくともいずれかを算出する（ステップ S007）。

10

【0062】

処理回路 30 の画素補正部 33 は、算出部 32 によって算出された、2 以上のラインセンサ（ラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B）のそれぞれのラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B が移動体 Q を撮像開始するまでの時間、及び 1 のラインセンサ間の距離又は 2 以上のラインセンサ間のそれぞれの距離に基づいて、2 以上のラインセンサ（ラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B）のそれぞれのラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B によって撮像された移動体 Q の撮像素子が一致するように補正する（ステップ S009）。

20

【0063】

図 8 に、本発明に係る第 1 の実施形態の撮像装置 100 の画素補正部 33 が、ラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B によって撮像された移動体 Q の撮像素子が一致するように補正する例を示す。図 8 は、本発明に係る第 1 の実施形態の撮像装置 100 の画素補正部 33 が、ラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B によって撮像された移動体 Q の撮像素子が一致するように補正する一例を示した説明図である。特に断りがない限り、「右」とは、図 8 中の右方向を意味し、「下」とは、図 8 中の下方向を意味するものとする。

30

【0064】

画素補正部 33 は、例えば、図 7 に示した撮像素子を補正し、ラインセンサ G で撮像した撮像素子に、ラインセンサ R で撮像した撮像素子と、ラインセンサ B で撮像した撮像素子とが一致するように補正する。

【0065】

例えば、図 8 A において、画素補正部 33 は、ラインセンサ R で撮像した撮像素子に対し、1 パルス分の出力を遅らせる。具体的には、図 8 B に示すように、ラインセンサ R で撮像した撮像素子を右方向に 1 パルス分の出力を遅らせる。

【0066】

また、図 8 A において、画素補正部 33 は、ラインセンサ B で撮像した撮像素子に対し、1 パルス分の出力を早める。具体的には、図 8 B に示すように、ラインセンサ B で撮像した撮像素子を左方向に 1 パルス分の出力を早める。

40

【0067】

このように、画素補正部 33 は、ラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B 間の撮像素子のずれが一致するように補正する。

【0068】

そして、画素補正部 33 は、補正後のデータを出力する（ステップ S011）。画素補正部 33 は、補正後のデータを、例えば、ディスプレイ 60 に表示させたり、外部に転送するためのファイルとして出力する。なお、出力する先は、ディスプレイ 60 にも出力す

50

ることができるが、ディスプレイ60に限定されず、例えば、画像記憶回路70や記憶回路40であってもよい。また、図示しない外部に接続されたディスプレイや記憶装置であってもよく、さらに、プリンタに補正後のデータを出力するようにしてもよい。

【0069】

ここでは、撮像装置100は、ディスプレイ60を備えているため、画素補正部33で補正した撮像素素を表示する(ステップS013)。

【0070】

図9に、本発明に係る第1の実施形態の撮像装置100のディスプレイ60が表示する、移動体Qの撮像素素を補正した撮像画像を示す。図9は、本発明に係る第1の実施形態の撮像装置100のディスプレイ60が表示する、移動体Qの撮像素素を補正した撮像画像を示した説明図である。

10

【0071】

図9に示すように、拡大図Xは、図9中の丸印の部分を拡大させた部分拡大図である。図9の拡大図Xには、数字の表裏を反転させたものが表示されている。

【0072】

図9の部分拡大図Xは、画素補正部33が、例えば、ラインセンサRで撮像した撮像素素に対し、1パルス分の出力を遅らせるとともに、ラインセンサBで撮像した撮像素素に対し、1パルス分の出力を早めるように補正している。これにより、撮像装置100のディスプレイ60は、図9の部分拡大図Xのように、画素ずれのない高精細な撮像画像を表示することができる。

20

【0073】

これに対し、撮像装置100の画素補正部33で撮像素素に対し、補正をしなかった撮像画像について説明する。

【0074】

図10に、本発明に係る第1の実施形態の撮像装置100のディスプレイ60が表示する、移動体Qの撮像素素を補正しなかった場合の撮像画像を示す。図10は、本発明に係る第1の実施形態の撮像装置100のディスプレイ60が表示する、移動体Qの撮像素素を補正しなかった場合の撮像画像を示した説明図である。

【0075】

図10に示すように、拡大図Yは、図10中の丸印の部分を拡大させた部分拡大図である。図10の拡大図Yには、図9の拡大図Xと同様に、数字の表裏を反転させたものが表示されている。図10の部分拡大図Yは、画素補正部33が、撮像素素に対して補正を実行していないので、ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBで撮像した撮像素素に画素ずれが生じている。

30

【0076】

このように、本発明に係る第1の実施形態の撮像装置100は、画素ずれを算出する算出部32と、撮像素素を補正する画素補正部33とを備えているので、ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBで撮像した撮像素素に対し、補正することができ、画素ずれのない高精細な撮像画像を表示させることができる。

【0077】

40

以上説明したように、本発明に係る第1の実施形態の撮像装置100は、センサ10、撮像部20、トリガ信号生成部31、算出部32、及び画素補正部33を備えている。センサ10は、移動体Qの速度情報を取得する。トリガ信号生成部31は、移動体Qを撮像する開始時間を示すトリガ信号を生成する。撮像部20は、ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBにより撮像する。

【0078】

算出部32は、トリガ信号が立ち上がる時間から、ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBが移動体Qを撮像開始するまでの時間、及び2以上のラインセンサ(ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサB)のそれぞれのラインセンサが移動体Qの移動方向Sに沿って配置され1又は2以上のラインセンサ間の距離の少なくともい

50

れかを算出する。画素補正部 33 は、ラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B が移動体 Q を撮像開始するまでの時間、又は 1 のラインセンサ間の距離又は 2 以上のラインセンサ間のそれぞれの距離に基づいて、ラインセンサ R、ラインセンサ G 及びラインセンサ B によって撮像された移動 Q 体の撮像画素が一致するように補正する。

【0079】

これにより、第 1 の実施形態の撮像装置 100 は、撮像時のタイミングに関わらず、撮像された画素のずれを算出して高精細な撮像画像を生成することができる。

【0080】

< 2 . 第 2 の実施形態 (撮像装置の例 2) >

本発明に係る第 2 の実施形態の撮像装置は、第 1 の実施形態の撮像装置に対し、トリガ信号生成部が、速度情報の変化に基づいて、トリガ信号を生成する、撮像装置である。第 2 の実施形態の撮像装置は、トリガ信号生成部が、センサから取得した速度情報が第 1 の閾値よりも高速の場合には、移動体を撮像開始する開始時間を分周してトリガ信号を生成し、センサから取得した速度情報が第 2 の閾値よりも低速の場合には、移動体を撮像開始する開始時間を逡倍してトリガ信号を生成する。

【0081】

本発明に係る第 2 の実施形態の撮像装置よれば、トリガ信号生成部 31 が、速度情報の変化に基づいて、トリガ信号 TRG を生成することができるので、例えば、ベルトコンベア BC で搬送される移動体 Q の速度に応じて、撮像開始時間を変更することができる。これにより、第 2 の実施形態の撮像装置は、撮像時のタイミングに関わらず、撮像に適した撮像タイミングで移動体 Q を撮像することができる。

【0082】

ここで、図 6 に示す説明図を参照しながら、第 2 の実施形態の撮像装置について説明する。

【0083】

例えば、ベルトコンベア BC で移動体 Q が搬送される速度が、工場の稼働状況によって変動することが想定される。この場合、ロータリーエンコーダによって構成されるセンサ 10 は、移動体 Q の速度情報の変化を取得する。

【0084】

撮像装置 100 のトリガ信号生成部 31 は、ロータリーエンコーダの速度情報の変化に基づいて、トリガ信号 TRG を生成するようになっているので、例えば、ベルトコンベア BC の回転速度が速くなった場合は、移動体 Q が搬送される速度も速くなるため、トリガ信号の周期を短くする。一方、ベルトコンベア BC の回転速度が遅くなった場合は、移動体 Q が搬送される速度も遅くなるため、トリガ信号の周期を長くする。

【0085】

また、ベルトコンベア BC の回転方向が、方向 S の逆方向に回転した場合でも、センサ 10 は、方向 S の逆方向の速度情報を取得し、トリガ信号生成部 31 が、方向 S の逆方向の速度情報の変化に基づいて、トリガ信号 TRG を生成することができる。

【0086】

特に、本発明に係る第 2 の実施形態の撮像装置 100 は、センサ 10 から取得した速度情報が第 1 の閾値よりも高速の場合には、トリガ信号生成部 31 は、移動体 Q を撮像開始する開始時間を分周してトリガ信号 TRG を生成する。また、センサ 10 から取得した速度情報が第 2 の閾値よりも低速の場合には、トリガ信号生成部 31 が移動体 Q を撮像開始する開始時間を逡倍してトリガ信号 TRG を生成する。

【0087】

例えば、撮像装置 100 の現在のベルトコンベアの回転速度を $3000 [r/min]$ とし、第 1 の閾値を $5000 [r/min]$ とする。移動体 Q の回転速度が $5000 [r/min]$ よりも高速になった場合は、トリガ信号 TRG を分周し、回転速度を $2500 [r/min]$ に落としてトリガ信号を生成する。また、例えば、第 2 の閾値を $2000 [r/min]$ とし、移動体 Q の回転速度が $2000 [r/min]$ よりも低速になった場合

10

20

30

40

50

、トリガ信号TRGを逡倍し、回轉速度を4000[r/min]に早めたトリガ信号を生成する。

【0088】

以上説明したように、本発明に係る第2の実施形態の撮像装置100によれば、ベルトコンベアBCで搬送される移動体Qの速度に依じて、トリガ信号の周期を変更することができるので、高精細な撮像画像を生成することができる。

【0089】

<3. 第3の実施形態(撮像装置の例3)>

本発明に係る第3の実施形態の撮像装置は、第1の実施形態の撮像装置に対し、画素補正部が、算出部によって算出された2以上のラインセンサのそれぞれのラインセンサが移動体を撮像開始するまでの時間を、移動体の撮像画素の距離に換算し、移動体の撮像画素が一致するように移動体の撮像画素の位置を補正する、撮像装置である。

10

【0090】

例えば、図3において説明したように、本発明に係る第3の実施形態の撮像装置は、算出部32によって算出されたラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBが移動体を撮像開始するまでの時間を、移動体の撮像画素の距離に換算する。そして、第3の実施形態の撮像装置は、移動体の撮像画素が一致するように移動体の撮像画素の位置を補正する。なお、第3の実施形態の撮像装置は、これに限定されるものではない。

【0091】

例えば、図4において説明したように、本発明に係る第3の実施形態の撮像装置は、第1の実施形態の撮像装置100に対し、画素補正部33が、算出部32によって算出された1のラインセンサ間の距離又は2以上のラインセンサ間のそれぞれの距離を、移動体の撮像画素の距離に換算する。そして、第3の実施形態の撮像装置は、移動体の撮像画素が一致するように移動体の撮像画素の位置を補正する。

20

【0092】

さらに、例えば、本発明に係る第3の実施形態の撮像装置は、図3で説明した内容と図4で説明した内容とを組み合わせ、画素補正部33が、算出部32によって算出された、ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBのそれぞれのラインセンサが移動体を撮像開始するまでの時間、及び1のラインセンサ間の距離又は2以上のラインセンサ間のそれぞれの距離を、1以上の移動体の撮像画素の距離に換算し、移動体の撮像画素が一致するように移動体の撮像画素の位置を補正する、撮像装置であってもよい。

30

【0093】

第3の実施形態の撮像装置は、図1及び図2に示した第1の実施形態と同一の構成で、画素補正部33が、時間と速さと距離の関係を用いて、上述した3つの態様により移動体Qの撮像画素の位置を補正することができる。

【0094】

本発明に係る第3の実施形態の撮像装置よれば、画素補正部33が、移動体の撮像画素の距離に換算し、移動体の撮像画素の位置を補正することができるので、高精細な撮像画像を生成することができる。

【0095】

<4. 第4の実施形態(撮像装置の例4)>

本発明に係る第4の実施形態の撮像装置は、第1の実施形態の撮像装置に対し、算出部によって算出された、2以上のラインセンサのそれぞれのラインセンサが移動体を撮像開始するまでの時間、及び1のラインセンサ間の距離又は2以上のラインセンサ間のそれぞれの距離に基づいて、2以上のラインセンサのそれぞれのラインセンサによって撮像される移動体の撮像画素が一致するように、ラインセンサが撮像開始する時間を補正する、撮像装置である。

40

【0096】

本発明に係る第4の実施形態の撮像装置によれば、画素補正部が、2以上のラインセンサのそれぞれのラインセンサによって撮像される移動体の撮像画素が一致するように、ラ

50

インセンサが撮像開始する時間を補正するので、高精細な撮像画像を生成することができる。

【0097】

図11に、本発明に係る第4の実施形態の撮像装置の機能ブロック図を示す。図11は、本発明に係る第4の実施形態の撮像装置の機能ブロック図である。なお、第1の実施形態と同一の構成については、同一の符号を付し、適宜、説明を省略する。

【0098】

第4の実施形態の撮像装置101が第1の実施形態の撮像装置100と異なる点は、画素補正部33が、ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBが撮像開始する時間を補正する点である。

10

【0099】

例えば、図3を用いて説明すると、第4の実施形態の撮像装置101の画素補正部33は、ラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBが撮像開始する時間を補正している。

【0100】

図3では、タイミング信号ENR、タイミング信号ENG、タイミング信号ENBは、トリガ信号生成部31で生成されたトリガ信号TRGが撮像部20に入力され、そのトリガ信号TRGに対し、露光開始時間がずれている。例えば、タイミング信号ENRは、トリガ信号TRGに対し、 $3E[s]$ 遅れている。また、タイミング信号ENGは、タイミング信号ENRから $E[s]$ 遅れている。また、タイミング信号ENBは、タイミング信号ENBから $E[s]$ 遅れている。

20

【0101】

第4の実施形態の撮像装置101の画素補正部33は、タイミング信号ENR、タイミング信号ENG、タイミング信号ENBの撮像タイミングのずれを補正する。ここでは、例えば、撮像タイミングを時間の代わりに画素を用いて補正する。具体的には、画素補正部33は、タイミング信号ENGを基準にして、タイミング信号ENRを1画素分遅らせて撮像開始させるとともに、タイミング信号ENBを1画素分早めて撮像させる。

【0102】

なお、撮像タイミングをずらす値は、例えば、2画素分撮像開始時間を早めたり遅らせたりすることができる。また、この場合、撮像開始時間は、1画素単位に限定されるものではなく、例えば、0.2画素分遅れるように撮像開始時間を遅らせたり、0.3画素分早まるように撮像開始時間を早めたり、細かく刻むことができる。

30

【0103】

本発明に係る第4の実施形態の撮像装置101よれば、撮像時間補正部34が、撮像部10を構成するラインセンサR、ラインセンサG及びラインセンサBのそれぞれのラインセンサが撮像開始する時間を、移動体の撮像画素が一致するように補正することができるので、高精細な撮像画像を生成することができる。

【0104】

また、本発明に係る第1乃至第4の実施形態は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。例えば、第1乃至第4の実施形態は、それぞれ組み合わせて実施することができる。具体的には、第1の実施形態に第4の実施形態を適用することができ、また、第3の実施形態に第4の実施形態を適用することもできる。また、第2の実施形態を、第1の実施形態、第3の実施形態及び第4の実施形態に重畳適用することができる。

40

【0105】

また、本明細書に記載された効果はあくまでも例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

【0106】

例えば、第1乃至第4の実施形態では、撮像装置（撮像装置100、撮像装置101）は、ディスプレイ60、及び画像記憶回路70を備えて構成されていたが、本実施の形態

50

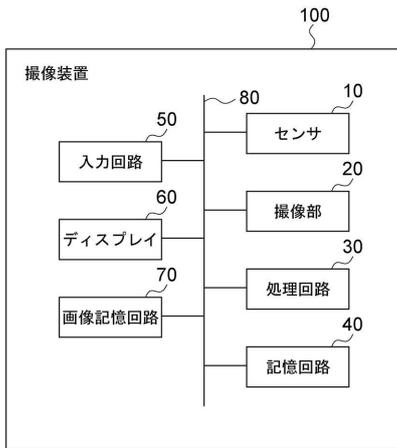
は、これに限定されるものではない。例えば、撮像装置（撮像装置 100、撮像装置 101）は、ディスプレイ 60、及び画像記憶回路 70 を有さず、有線や無線のネットワークを介して、別体のディスプレイや外部の画像記憶回路を備えるようにしてもよい。この場合、撮像装置は、画像記憶回路 70 に記憶させるべき撮像画像を、外部の画像記憶回路に記憶させたり、別体のディスプレイにその撮像画像を表示させることができる。

【符号の説明】

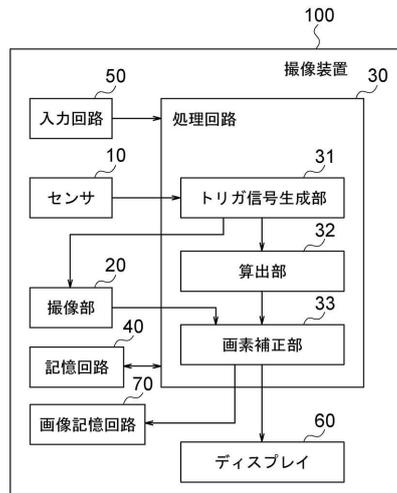
【0107】

- 10 センサ
- 20 撮像部
- 30 処理回路
- 31 トリガ信号生成部
- 32 算出部
- 33 画素補正部
- 40 記憶回路
- 50 入力回路
- 60 ディスプレイ
- 70 画素記憶回路
- 100、101 撮像装置

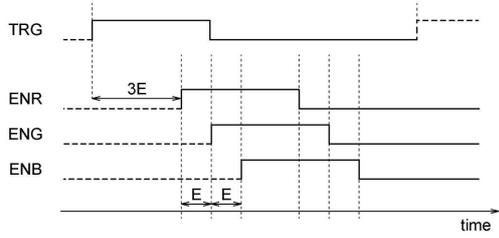
【図 1】



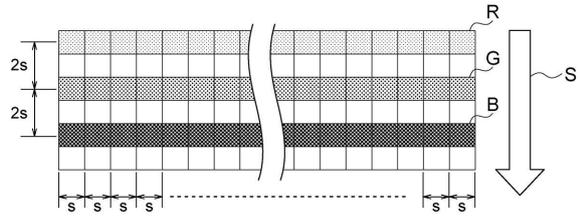
【図 2】



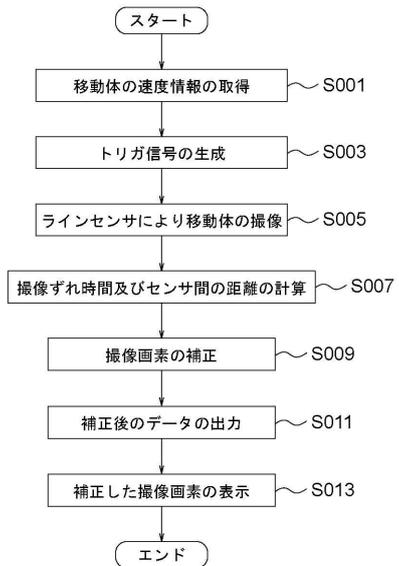
【 図 3 】



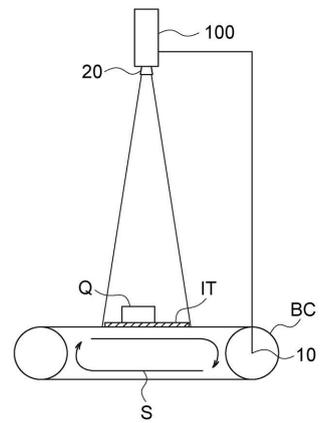
【 図 4 】



【 図 5 】



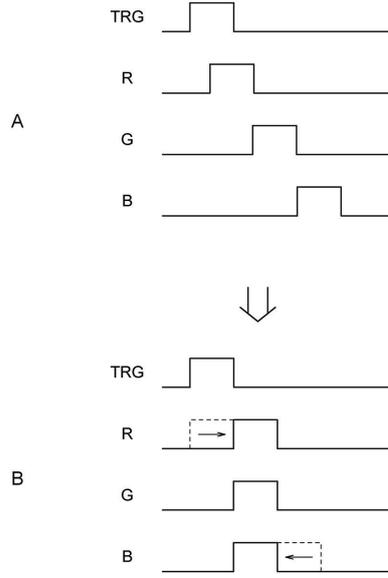
【 図 6 】



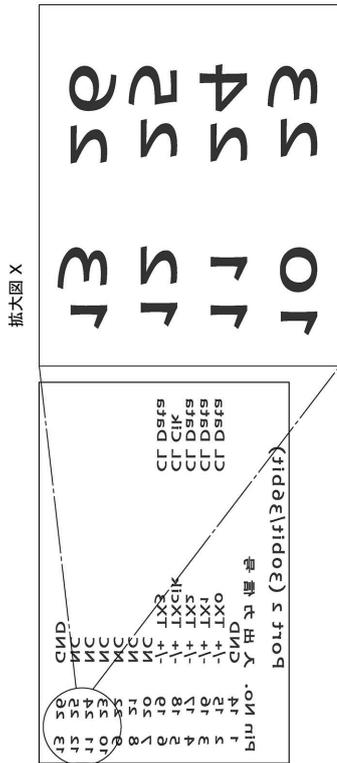
【 図 7 】

R	1	2	3	4	5	6	7	8	
G		1	2	3	4	5	6	7	
B			1	2	3	4	5	6	...

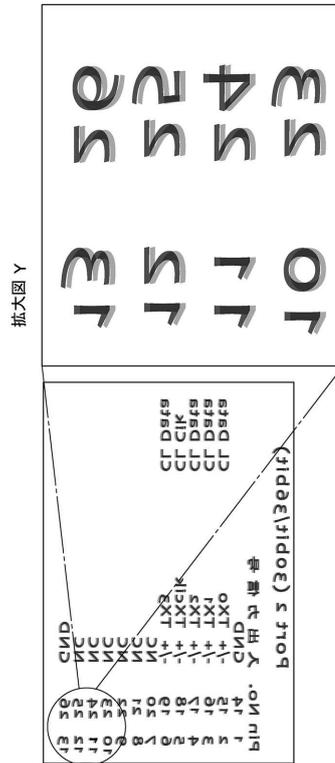
【 図 8 】



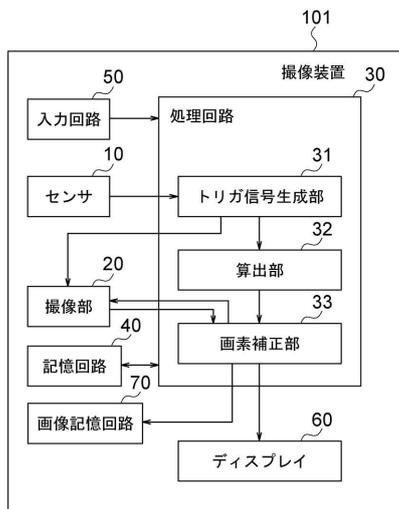
【 図 9 】



【 図 10 】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 勝又 徹
神奈川県横浜市神奈川区栄町10-35 株式会社ジェイエアイコーポレーション内
- (72)発明者 高野 光司
神奈川県横浜市神奈川区栄町10-35 株式会社ジェイエアイコーポレーション内
- (72)発明者 高橋 信一
神奈川県横浜市神奈川区栄町10-35 株式会社ジェイエアイコーポレーション内
- (72)発明者 黒瀧 俊輔
神奈川県横浜市神奈川区栄町10-35 株式会社ジェイエアイコーポレーション内
- (72)発明者 高橋 宏明
神奈川県横浜市神奈川区栄町10-35 株式会社ジェイエアイコーポレーション内

審査官 大室 秀明

- (56)参考文献 特開2017-195426(JP,A)
特開2003-234876(JP,A)
特開平10-098649(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 1/00
G06T 1/60
H04N 1/04 - 1/207
H04N 1/38 - 1/409
H04N 5/222 - 5/257
H04N 5/30 - 5/378
H04N 9/04 - 9/11