

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6844145号
(P6844145)

(45) 発行日 令和3年3月17日(2021.3.17)

(24) 登録日 令和3年3月1日(2021.3.1)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 1 B	21/00	(2006.01)	G O 1 B	21/00	D
B 4 1 J	2/01	(2006.01)	B 4 1 J	2/01	3 O 1
B 4 1 J	3/28	(2006.01)	B 4 1 J	2/01	4 O 1
B 4 1 J	29/38	(2006.01)	B 4 1 J	2/01	4 5 1
			B 4 1 J	3/28	

請求項の数 10 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-153799 (P2016-153799)
 (22) 出願日 平成28年8月4日(2016.8.4)
 (65) 公開番号 特開2018-21844 (P2018-21844A)
 (43) 公開日 平成30年2月8日(2018.2.8)
 審査請求日 令和1年5月31日(2019.5.31)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 下岡 俊介
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 原田 泰成
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置検出装置、液滴吐出装置、プログラム、位置検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動量と姿勢とに基づいて移動面における位置を検出する位置検出装置であって、
 前記移動量を検出する少なくとも2つの移動量検出手段と、
 前記位置検出装置の姿勢に関する情報を取得する姿勢情報取得手段と、
 前記移動量と前記姿勢に関する情報を用いて前記 2つの移動量検出手段の間の距離を求
 める 検出手段位置算出手段と、を有し、
前記検出手段位置算出手段が算出した前記距離を用いて前記位置検出装置の位置を算出
 する位置検出装置。

【請求項2】

前記2つの移動量検出手段がそれぞれ検出した前記移動量及び前記2つの移動量検出手
 段の間の距離を用いて前記位置検出装置の位置を算出する位置算出手段を有し、
前記2つの移動量検出手段の間の距離を、前記検出手段位置算出手段が算出した前記距
 離で補正する補正手段を有する請求項1に記載の位置検出装置。

【請求項3】

前記位置検出装置の位置に応じて該位置の画像を形成するための液滴を吐出する液滴吐
 出手段を有し、

前記補正手段は、前記液滴吐出手段が画像を形成するための液滴の吐出を開始する前に
 前記移動量を検出する 移動量検出手段の位置を補正する請求項2に記載の位置検出装置。

【請求項4】

前記位置検出装置の位置に応じて該位置の画像を形成するための液滴を吐出する液滴吐出手段を有し、

前記検出手段位置算出手段は、前記液滴吐出手段が画像を形成するための液滴の吐出を開始してから、前記位置検出装置の位置の算出のために前記移動量を検出する移動量検出手段が検出した前記移動量を用いて、前記距離を算出し、

前記補正手段は、前記検出手段位置算出手段が算出した前記距離で前記移動量検出手段の位置を補正する請求項 2 に記載の位置検出装置。

【請求項 5】

前記移動量を検出する移動量検出手段は複数の前記移動量を検出し、前記姿勢情報取得手段は複数の前記姿勢に関する情報を検出し、

前記検出手段位置算出手段は、前記移動量と前記姿勢に関する情報を用いて前記 2 つの移動量検出手段の距離を複数回、算出し、

前記補正手段は、複数の前記距離に統計処理を施して得た前記距離で前記移動量検出手段の位置を補正する請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置。

【請求項 6】

前記補正手段は、補正に用いた前記距離を記憶しておく、

前記検出手段位置算出手段が算出した複数の前記距離のうち、記憶している前記距離との差が最も少なくなる前記距離で、前記移動量検出手段の位置を補正する請求項 5 に記載の位置検出装置。

【請求項 7】

前記補正手段は、前記 2 つの移動量検出手段がそれぞれ検出した前記移動量及び前記 2 つの移動量検出手段の間の距離を用いて、前記姿勢に関する情報を算出し、

前記姿勢情報取得手段が取得した前記姿勢に関する情報と算出された前記姿勢に関する情報との差が閾値以下の場合、前記補正手段は、前記移動量を検出する移動量検出手段の位置を補正しないことを特徴とする請求項 2 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の位置検出装置と、

前記位置検出装置の位置に応じて該位置の画像を形成するための液滴を吐出する液滴吐出手段と、を有する液滴吐出装置。

【請求項 9】

姿勢と移動量に基づいて移動面における位置を検出する情報処理装置を、

前記移動量を検出する少なくとも 2 つの移動量検出手段と、

前記情報処理装置の姿勢に関する情報を取得する姿勢情報取得手段と、

前記移動量と前記姿勢に関する情報を用いて前記 2 つの移動量検出手段の間の距離を求める検出手段位置算出手段、として機能させ、

前記検出手段位置算出手段が算出した前記距離を用いて前記情報処理装置の位置を算出するプログラム。

【請求項 10】

姿勢と移動量に基づいて位置検出装置が移動面における位置を検出する位置検出方法であって、

少なくとも 2 つの移動量検出手段が、前記移動量を検出するステップと、

姿勢情報取得手段が、前記位置検出装置の姿勢に関する情報を取得するステップと、

検出手段位置算出手段が、前記移動量と前記姿勢に関する情報を用いて前記 2 つの移動量検出手段の間の距離を求めるステップと、

前記検出手段位置算出手段が算出した前記距離を用いて前記位置検出装置の位置を算出するステップと、を有する位置検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、位置検出装置、液滴吐出装置、プログラム及び位置検出方法に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

用紙を搬送させて用紙が画像の形成位置に到達したタイミングでインクなどを吐出して画像を形成するプリンタが知られている。これに対し、携帯が容易なスマートデバイスの普及などにより、プリンタに関してもユーザが出先などで手軽に印刷したいというニーズが高まっている。そこで、ユーザが紙面上を移動させてインクを吐出させるプリンタ（以下、HMP：ハンディモバイルプリンタという）が実用化されつつある。HMPには紙搬送システムが搭載されていないので小型化が可能である。

【0003】

HMPは紙面上における自分の位置を検出して位置に応じた画像を形成するためのインクを吐出する。この位置を検出するための機構として、従来、底面に2つのナビゲーションセンサが配置されているHMPが知られている（例えば、特許文献1参照。）。ナビゲーションセンサは光学的に紙面の微小なエッジを検出してサイクル時間ごとの移動量を検出するセンサである。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、2つのナビゲーションセンサを用いて位置を算出する方法では、ナビゲーションセンサの組み付け位置のずれによって位置に誤差が生じるという問題がある。すなわち、HMPは2つのナビゲーションセンサのそれぞれの移動量の違いから回転角度を算出しているが、理想的な組み付け位置（設計値）に対し実際の組み付け位置がずれていると、算出される回転角度も実際とは異なった値になり、HMPの位置に誤差が生じる。また、この誤差は累積され徐々に大きくなる。

20

【0005】

紙面上の絶対位置を検出できればHMPの位置を補正できるが、絶対位置を検出するには精度の高い補正用のパターンが紙面に形成されており、かつ、HMPにもパターンを読み取る機能が搭載されている必要がある。

【0006】

本発明は、上記課題に鑑み、位置の誤差を低減できる位置検出装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、移動量と姿勢とに基づいて移動面における位置を検出する位置検出装置であって、前記移動量を検出する少なくとも2つの移動量検出手段と、前記位置検出装置の姿勢に関する情報を取得する姿勢情報取得手段と、前記移動量と前記姿勢に関する情報を用いて前記2つの移動量検出手段の間の距離を求める検出手段位置算出手段と、を有し、前記検出手段位置算出手段が算出した前記距離を用いて前記位置検出装置の位置を算出する。

【発明の効果】

【0008】

位置の誤差を低減できる位置検出装置を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】2つのナビゲーションセンサ間の距離の補正の概略を説明する図の一例である。

【図2】HMPによる画像形成を模式的に示す図の一例である。

【図3】HMPのハードウェア構成図の一例である。

【図4】制御部の構成を説明する図の一例である。

【図5】画像読取部の構成図の一例である。

【図6】ナビゲーションセンサのハードウェア構成の構成例を示す図である。

【図7】ナビゲーションセンサによる移動量の検出方法を説明する図である。

50

【図 8】 I J 記録ヘッドにおけるノズル位置を説明する図の一例である。

【図 9】 H M P の座標系と位置の算出方法を説明する図の一例である。

【図 10】 画像形成中に生じる H M P の回転角度の求め方を説明する図の一例である。

【図 11】 ノズルの位置の算出を説明する図の一例である。

【図 12】 H M P の機能ブロック図の一例である。

【図 13】 画像データ出力器と H M P の動作手順を説明するフローチャート図の一例である。

【図 14】 画像形成の開始前に行われる距離の補正処理の手順を説明するフローチャート図の一例である。

【図 15】 画像形成の開始前に行われる距離の補正処理の手順を説明するフローチャート図の一例である。

【図 16】 画像データ出力器と H M P の動作手順を説明するフローチャート図の一例である。

【図 17】 補正システムの概略構成図の一例である。

【図 18】 補正システムの機能ブロック図の一例である。

【図 19】 補正システムの動作手順を説明するシーケンス図の一例である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。

【実施例 1】

【0011】

< 取り付け位置の補正の概略 >

図 1 は、2つのナビゲーションセンサ間の距離 L の補正の概略を説明する図の一例である。H M P (ハンディモバイルプリンタ) 20 は H M P 20 の底面に距離 L をおいて配置された少なくとも2つのナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 を有している。また、本実施形態の H M P 20 はジャイロセンサ 31 を有している。このジャイロセンサ 31 は、2つのナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 が検出する移動量に基づいた回転角変化量 d_{navi} よりも精度よく H M P 20 の回転角変化量 d_{gyro} を検出する。

【0012】

制御部 25 には2つのナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 から周期ごとの移動量 X'_0 、 X'_1 が出力される。また、制御部 25 にはジャイロセンサ 31 から周期ごとの回転角変化量 d_{gyro} が出力される。従来から、制御部 25 は、移動量 X'_0 、 X'_1 と距離 L をパラメータとする式「 $f(X'_0, X'_1, L)$ 」により d_{navi} を算出している。しかし、この距離 L がナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の取り付け誤差により正確には L でない可能性がある。一方、ジャイロセンサ 31 が検出する回転角変化量 d_{gyro} は一定以上の精度(ナビゲーションセンサ以上の精度)が保証されている。

【0013】

そこで、制御部 25 は、 d_{navi} を検出する上式 f に d_{gyro} を代入し距離 L を算出する。すなわち、与えられた設計値としての距離 L ではなく、移動量 X'_0 、 X'_1 と d_{gyro} から、ナビゲーションセンサ S_0 と S_1 の実際の間隔を推定する。

【0014】

ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 が取り付けられた後の距離 L は、画像形成中にはほとんど変化しないので、制御部 25 はこのようにして算出した距離 L を用いて、画像形成中の d_{navi} を算出する。このように、より正確な距離 L を用いて d_{navi} を算出するので、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の位置の誤差が低減され精度が向上する。また、画質の低下も抑制できる。

【0015】

< 用語について >

位置検出装置とは位置検出方法により自機の位置を検出する装置である。位置は任意の起点に対する相対的な位置でも、絶対的な位置でもよい。また、本実施形態では、H M P

10

20

30

40

50

20のうち画像形成機能を除いた部分を位置検出装置という。また、位置検出装置は移動した距離を検出することができるため距離測定器と呼ばれていてもよい。

【0016】

移動面は、HMP20が移動できる面であればよく、平面の他、曲面も含まれる。具体的には印刷媒体12が挙げられるがこれには限られない。

【0017】

位置を算出するとは、何らかのデータに演算を施すことにより位置に関する情報を得ることであり、位置を検出するとは、プロセスを問わずに位置に関する情報を得ることをいう。ただし、両者は位置に関する情報が得られる点で同じであり本実施形態では位置の算出と位置の検出を厳密には区別しない。

10

【0018】

位置検出装置の姿勢に関する情報とは、剛体の自由度のうち回転に関する回転量や回転角変化量をいう。本実施形態では一例として移動面に垂直な軸に対する回転角変化量dを例にして説明する。姿勢に関する情報は、位置検出装置の内側又は位置検出装置の外側のどちらから取得されてもよい。

【0019】

移動量検出手段の位置に関する情報は、2つの移動量検出手段の相対的な位置を特定する情報である。2つの移動量検出手段のうち一方の位置が固定であれば、他方の位置が定まる。より具体的には2つの移動量検出手段の距離である。

【0020】

また、本実施形態において、画像形成、記録、印字、印写、印刷、造形等はいずれも同義語とする。

20

【0021】

<HMP20による画像形成>

図2は、HMP20による画像形成を模式的に示す図の一例である。HMP20には、例えばスマートフォンやPC(Personal Computer)等の画像データ出力器11から画像データが送信される。ユーザはHMP20を把持して、印刷媒体12(例えば定形用紙やノートなど)から浮き上がらないようにフリーハンドで走査させる。

【0022】

HMP20は後述するようにナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 で位置を検出し、HMP20が目標吐出位置に移動すると、目標吐出位置で吐出すべき色のインクを吐出する。すでにインクを吐出した場所はマスクされるので(インクの吐出の対象とならないので)、ユーザは印刷媒体12上で任意の方向にHMP20を走査させることで画像を形成できる。

30

【0023】

印刷媒体12からHMP20が浮き上がらないことが好ましいのは、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 が印刷媒体12からの反射光を利用して移動量を検出するためである。印刷媒体12からHMP20が浮き上がると反射光を検出できなくなり移動量を検出できない。また、印刷媒体12からナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 がはみ出した場合も、印刷媒体12の厚みにより反射光を検出できなくなったり、検出できても位置がずれる場合がある。このため、2つのナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 が印刷媒体12上で走査されることが好ましい。

40

【0024】

<構成例>

図3は、HMP20のハードウェア構成図の一例を示す。HMP20は、印刷媒体12に画像を形成する画像形成装置の一例である。あるいは、液滴吐出装置、プリンタ又は画像処理装置等と呼ばれてもよい。HMP20は、制御部25によって全体の動作が制御され、制御部25には通信IF27、IJ記録ヘッド駆動回路23、OPU26、ROM28、DRAM29、ジャイロセンサ31及び、2つのナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 (符号は30)が電氣的に接続されている。また、HMP20は電力により駆動されるため

50

、電源 2 2 と電源回路 2 1 を有している。電源回路 2 1 が生成する電力は、点線 2 2 a で示す配線などにより、通信 I F 2 7、I J 記録ヘッド駆動回路 2 3、O P U 2 6、R O M 2 8、D R A M 2 9、I J 記録ヘッド 2 4、制御部 2 5、ジャイロセンサ 3 1、及び、2 つのナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 に供給されている。

【 0 0 2 5 】

位置検出装置は、このうち S o C 5 0、ナビゲーションセンサ I / F 4 2 及びジャイロセンサ I / F 4 5 をいう。

【 0 0 2 6 】

電源 2 2 は主に電池（バッテリー）が利用される。太陽電池や商用電源（交流電源）、燃料電池等が用いられてもよい。電源回路 2 1 は、電源 2 2 が供給する電力を H M P 2 0 の各部に分配する。また、電源 2 2 の電圧を各部に適した電圧に降圧や昇圧する。また、電源 2 2 が電池で充電可能である場合、電源回路 2 1 は交流電源の接続を検出して電池の充電回路に接続し、電源 2 2 の充電を可能にする。

【 0 0 2 7 】

通信 I F 2 7 は、スマートフォンや P C（Personal Computer）等の画像データ出力器 1 1 から画像データの受信等を行う。通信 I F 2 7 は例えば無線 L A N、Bluetooth（登録商標）、N F C（Near Field Communication）、赤外線、3 G（携帯電話）、又は、L T E（Long Term Evolution）等の通信規格に対応した通信装置である。また、このような無線通信の他、有線 L A N、U S B ケーブルなどを用いた有線通信に対応した通信装置であってよい。

【 0 0 2 8 】

R O M 2 8 は、H M P 2 0 のハードウェア制御を行うファームウェアや、I J 記録ヘッド 2 4 の駆動波形データ（液滴を吐出するための電圧変化を規定するデータ）や、H M P 2 0 の初期設定データ等を格納している。

【 0 0 2 9 】

D R A M 2 9 は通信 I F 2 7 が受信した画像データを記憶したり、R O M 2 8 から展開されたファームウェアの格納のために使用される。したがって、C P U 3 3 がファームウェアを実行する際のワークメモリとして使用される。

【 0 0 3 0 】

ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 は、所定のサイクル時間ごとに H M P 2 0 の移動量を検出するセンサである。なお、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 は 2 つでありそれぞれの機能は同じであるが、違いがあるとしても本実施形態の説明の上で支障がないものとする。ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 は、例えば、発光ダイオード（L E D）やレーザ等の光源と、印刷媒体 1 2 を撮像する撮像センサを有している。H M P 2 0 が印刷媒体 1 2 上を走査されると、印刷媒体 1 2 の微小なエッジが次々に検出され（撮像され）エッジ間の距離を解析することで移動量が得られる。本実施形態では、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 は、H M P 2 0 の底面に 2 つ搭載されている。なお、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 として、さらに多軸の加速度センサを用いてもよく、H M P 2 0 は加速度センサのみで H M P 2 0 の位置を検出してもよい。

【 0 0 3 1 】

ジャイロセンサ 3 1 は、印刷媒体 1 2 に垂直な軸を中心に H M P 2 0 が回転した際の角速度（ヨー角の角速度）を検出するセンサである。ジャイロセンサ 3 1 は、3 軸の角速度を検出できるものでもよい。これにより、H M P 2 0 の印刷媒体 1 2 からの浮きを検出しやすくなる。角速度を検出する周期（微小時間）を角速度に乗じるとこの周期の間の回転角変化量 d が得られる。

【 0 0 3 2 】

O P U（Operation panel Unit）2 6 は、H M P 2 0 の状態を表示する L E D、ユーザが H M P 2 0 に画像形成を指示するためのスイッチ等を有している。ただし、これに限定するものではなく、液晶ディスプレイを有していてもよく、さらにタッチパネルを有していてもよい。また、音声入力機能を有していてもよい。

10

20

30

40

50

【0033】

I J記録ヘッド駆動回路23は上記の駆動波形データを用いて、I J記録ヘッド24を駆動するための駆動波形(電圧)を生成する。インクの液滴のサイズなどに応じた駆動波形を生成できる。

【0034】

I J記録ヘッド24は、インクを吐出するためのヘッドである。図ではC M Y Kの4色のインクを吐出可能になっているが、単色でもよく5色以上の吐出が可能でもよい。各色ごとに一列(二列以上でもよい)に並んだ複数のインク吐出用のノズル61が配置されている。また、インクの吐出方式はピエゾ方式でもサーマル方式でもよく、静電方式などの他の方式でもよい。

10

【0035】

I J記録ヘッド24は、ノズル61から液体を吐出・噴射する機能部品である。吐出される液体は、I J記録ヘッド24から吐出可能な粘度や表面張力を有するものであればよく、特に限定されないが、常温、常圧下において、又は加熱、冷却により粘度が30 m P a · s以下となるものであることが好ましい。より具体的には、水や有機溶媒等の溶媒、染料や顔料等の着色剤、重合性化合物、樹脂、界面活性剤等の機能性付与材料、DNA、アミノ酸やたんぱく質、カルシウム等の生体適合材料、天然色素等の可食材料、などを含む溶液、懸濁液、エマルジョンなどであり、これらは例えば、インクジェット用インク、表面処理液、電子素子や発光素子の構成要素や電子回路レジストパターンの形成用液、3次元造形用材料液等の用途で用いることができる。

20

【0036】

制御部25はCPU33を有しHMP20の全体を制御する。制御部25は、ナビゲーションセンサS₀、S₁により検出される移動量及びジャイロセンサ31により検出される角速度を元に、I J記録ヘッド24の各ノズルの位置、該位置に応じて形成する画像の決定、後述する吐出ノズル可否判定等を行う。制御部25について詳細は次述する。

【0037】

図4は、制御部25の構成を説明する図の一例である。制御部25はSoC50とASIC/FPGA40を有している。SoC50とASIC/FPGA40はバス46、47を介して通信する。ASIC/FPGA40はどちらの実装技術で設計されてもよいことを意味し、ASIC/FPGA40以外の他の実装技術で構成されてよい。また、SoC50とASIC/FPGA40を別のチップにすることなく1つのチップや基板で構成してもよい。あるいは、3つ以上のチップや基板で実装してもよい。

30

【0038】

SoC50は、バス47を介して接続されたCPU33、位置算出回路34、メモリCTL(コントローラ)35、及び、ROM CTL(コントローラ)36等の機能を有している。なお、SoC50が有する構成要素はこれらに限られない。

【0039】

また、ASIC/FPGA40は、バス46を介して接続された、画像読取部38、割込みコントローラ41、ナビゲーションセンサI/F42、印字/センサタイミング生成部43、ジャイロセンサI/F45、及び、I J記録ヘッド制御部44を有している。なお、ASIC/FPGA40が有する構成要素はこれらに限られない。

40

【0040】

CPU33は、ROM28からDRAM29に展開されたファームウェア(プログラム)などを実行し、SoC50内の位置算出回路34、メモリCTL35、及び、ROM CTL36の動作を制御する。また、ASIC/FPGA40内の画像読取部38、割込みコントローラ41、ナビゲーションセンサI/F42、印字/センサタイミング生成部43、ジャイロセンサI/F45、及び、I J記録ヘッド制御部44等の動作を制御する。

【0041】

位置算出回路34は、HMP20の位置(座標情報)を算出する。具体的には、位置算

50

出回路34は、2つのナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 のうち少なくとも1つの移動量を使用し、2つのナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の移動量に基づく姿勢（回転角）に基づいてHMP20の位置を算出する。HMP20の位置とは、厳密にはノズル61の位置であるが、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の位置が分かればHMP20はノズル61の位置を算出できる。また、位置算出回路34は目標吐出位置を算出する。位置算出回路34をCPU33がソフト的に実現してもよい。

【0042】

ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の位置は、後述するように例えば所定の原点（画像形成が開始される時のHMP20の初期位置）を基準に算出されている。また、位置算出回路34は、過去の位置と最も新しい位置の差に基づいて加速度や移動方向を推定し、例えば次回のインクの吐出タイミングにおける位置を予測する。こうすることで、ユーザの走査に対する遅れを抑制してインクを吐出できる。

10

【0043】

メモリCTL35は、DRAM29とのインタフェースであり、DRAM29に対しデータを要求し、取得したファームウェアをCPU33に送したり、取得した画像データをASIC/FPGA40に送出する。

【0044】

ROMCTL36は、ROM28とのインタフェースであり、ROM28に対しデータを要求し、取得したデータをCPU33やASIC/FPGA40に送出する。

【0045】

20

位置算出回路34が算出したナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の位置をCPUが画像読取部38に入力する。画像読取部38は、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 とノズル61の相対位置に基づき各ノズルの位置を算出する。そして、ノズルの位置に応じた画像データをDRAMから読み出し、IJ記録ヘッド24が要求する並び順で画像データを並べて送信する。

【0046】

印字/センサタイミング生成部43は、ナビゲーションセンサI/F42が情報を読み取るタイミングをナビゲーションセンサI/Fに通知し、IJ記録ヘッド制御部44に駆動タイミングを通知する。また、ジャイロセンサI/F45が情報を読み取るタイミングをジャイロセンサI/F45に通知する。なお、情報を読み取るタイミングの周期はインクの吐出タイミングの周期よりも長い。

30

【0047】

IJ記録ヘッド制御部44は、印字/センサタイミング生成部43が通知したタイミングで画像データに基づいてインクを吐出する。IJ記録ヘッド駆動回路23は上記のように制御信号に対応した駆動波形データを用いて、駆動波形（電圧）を生成する。なお、IJ記録ヘッド制御部44は吐出ノズル可否判定を行い、インクを吐出すべき目標吐出位置があればインクを吐出し、目標吐出位置がなければ吐出しないと判定する。

【0048】

ナビゲーションセンサI/F42は、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 と通信し、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 からの情報として移動量 X' 、 Y' （これらについては後述する）を受信し、その値をレジスタに格納する。ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 からの情報は、その他、反射光の読み取りが良好かどうかなどを示すステータス通知機能（後述するセンサ信頼度情報が含まれる）も有する。

40

【0049】

ジャイロセンサI/F45は印字/センサタイミング生成部43により生成されたタイミングになるとジャイロセンサ31が検出する角速度を取得してその値をレジスタに格納する。

【0050】

割込みコントローラ41は、ナビゲーションセンサI/F42がナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 との通信が完了したことを検知して、SOC50へそれを通知するための割込

50

み信号を出力する。CPU 33はこの割込みにより、ナビゲーションセンサ I/F 42がレジスタに記憶する X'、Y'を取得する。また、ジャイロセンサ 31についても同様に、割込みコントローラ 41は、ジャイロセンサ I/F 45がジャイロセンサ 31との通信が完了したことを検知して、SOC 50へそれを通知するための割込み信号を出力する。

【0051】

図5は、画像読取部 38の構成図の一例を示す。画像読取部 38は、CPU I/F 381、ノズル位置生成部 382、アドレス生成部 383、出力 I/F 384、データ蓄積部 385、及び、テーブル管理部 386を有する。CPU I/F 381はCPU 33とのインターフェースとなる回路である。CPU I/F 381はCPU 33から幅方向の画像の解像度、縦方向の画像の解像度など各種設定を受け付ける。また、IJ記録ヘッド制御部 44から吐出タイミングを取得して、吐出タイミングにおけるナビゲーションセンサ S₀、S₁の位置をCPU 33から受け付ける。

10

【0052】

ノズル位置生成部 382は、ナビゲーションセンサ S₀、S₁の位置から各ノズルの位置を生成する。ナビゲーションセンサ S₀、S₁の位置を1回受け取る毎に、ノズル数分の位置を生成して、アドレス生成部 383に出力する。また、ノズル位置生成部 382は、印刷モードや吐出ノズル数制限などに対応して、各ノズルの有効/無効フラグを出力する。

【0053】

アドレス生成部 383は、ノズル位置生成部 382により得られた各ノズルの位置を元に、そのデータが格納されているメモリアドレスを生成する。データ蓄積部 385はメモリCTL 35から取得した画像データを蓄積する。また、DRAM 29に書き込むデータを一時的に蓄積する。

20

【0054】

テーブル管理部 386は、アドレス生成部 383により生成されたアドレスとデータ蓄積部 385に蓄積されたデータとの対応付けを行う。テーブル管理部 386は、アドレス生成部 383により生成されたアドレスに対応付けられているデータをアドレス生成部 383に出力する。

【0055】

出力 I/F 384は、テーブル管理部 386から取得した画像データをIJ記録ヘッド制御部 44の要求する形式に変換する。また、画像データをバッファリングし、要求に応じてIJ記録ヘッド制御部 44に画像データを出力する。

30

【0056】

<ナビゲーションセンサについて>

図6は、ナビゲーションセンサのハードウェア構成の構成例を示す図である。ナビゲーションセンサ S₀、S₁は同じ構造である。ナビゲーションセンサ S₀、S₁は、ホスト I/F 301、イメージプロセッサ 302、LEDドライバ 303、2つのレンズ 304、306及び、イメージレイ 305を有する。LEDドライバ 303は、LEDと制御回路が一体となっておりイメージプロセッサ 302からの命令によりLED光を照射する。イメージレイ 305は、印刷媒体 12からのLED光の反射光をレンズ 304を介して受光する。2つのレンズ 304、306は、印刷媒体 12の表面に対して光学的に焦点が合うように設置されている。

40

【0057】

イメージレイ 305は、LED光の波長に感度を有するフォトダイオードなどを有し、受光したLED光からイメージデータを生成する。イメージプロセッサ 302はイメージデータを取得して、イメージデータからナビゲーションセンサの移動距離(上記の X'、Y')を算出する。イメージプロセッサ 302は、算出した移動距離を、ホスト I/F 301を介して制御部 25へ出力する。

【0058】

50

光源として使用される発光ダイオード(LED)は、表面が粗い印刷媒体12、例えば紙を使用する場合に有用である。これは、表面が粗い場合、影が発生するため、その影を特徴部分として、X軸方向及びY軸方向の移動距離を正確に算出することが可能になるからである。一方、表面が滑らか、あるいは透明な印刷媒体12に対しては、光源としてレーザー光を発生させる半導体レーザ(LD)を使用することができる。半導体レーザで、印刷媒体12上に例えば縞模様等を形成することで特徴部分を作ることができ、それを基に正確に移動距離を算出することができるからである。

【0059】

次に、図7を用いて、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の動作について説明する。図7はナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 による移動量の検出方法を説明する図である。LEDドライバ303が照射した光は、レンズ306を介して印刷媒体12の表面に照射される。印刷媒体12の表面は、図7(a)に示すように様々な形状の微小な凹凸を有している。このため、様々な形の影が発生する。

10

【0060】

イメージプロセッサ302は、予め決められたサンプリングタイミング毎に、レンズ304及びイメージレイ305を介して反射光を受光し、イメージデータ310を取得する。図7(b)に示すように生成したイメージデータ310を、イメージプロセッサ302は規定の分解能単位でマトリクス化する。すなわち、イメージデータ310を複数の矩形領域に分割する。そして、イメージプロセッサ302は、前回のサンプリングタイミングで得られたイメージデータ310と、今回のサンプリングタイミングで得られたイメージデータ310とを比較してイメージデータ310が移動した矩形領域の数を検出し、それを移動距離として算出する。図7(b)で図示するX方向にHMP20が移動したとする。t=0とt=1のイメージデータ310を比較すると、右端にある形状が中央の形状と一致する。したがって、形状は-X方向に移動しているので、HMP20がX方向にマイナス分移動したことが分かる。時刻t=1とt=2についても同様である。

20

【0061】

<IJ記録ヘッドにおけるノズル位置について>

次に、図8を用いて、IJ記録ヘッド24におけるノズル位置等について説明する。図8(a)は、HMP20の平面図の一例である。図8(b)はIJ記録ヘッド24のみを説明する図の一例である。図示されている面が印刷媒体12に対向する面である。

30

【0062】

本実施形態のHMP20は、2つのナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 を有している。2つのナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の間の長さは距離Lである。距離Lは長いほどよい。これは、距離Lが長いほど検出可能な最小の回転角変化量dが小さくなり、HMP20の位置の誤差が少なくなるからである。

【0063】

ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 からIJ記録ヘッド24までの距離はそれぞれ距離a、bである。距離aと、距離bは等しくてもよいし、ゼロでもよい(この場合は、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 とIJ記録ヘッド24に接している)。したがって、図示するナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の位置は一例である。例えば、IJ記録ヘッド24とナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の距離又は距離Lが短いことでHMP20の底面のサイズを削減しやすくなる。

40

【0064】

図8(b)に示すように、IJ記録ヘッド24の端から最初のノズル61までの距離は距離d、隣接するノズル間の距離は距離eである。a~eの値はROM28などに予め記憶されている。

【0065】

位置算出回路34などがナビゲーションセンサ S_0 の位置を算出すれば、距離a(距離b)、距離d及び距離eを用いて、位置算出回路34はノズル61の位置を算出できる。

【0066】

50

<印刷媒体12におけるHMP20の位置について>

図9は、HMP20の座標系と位置の算出方法を説明する図の一例である。本実施形態では、印刷媒体12に水平な方向をX軸、垂直な方向をY軸に設定する。原点は画像形成が開始された際のナビゲーションセンサS₀の位置である。この座標を印刷媒体座標と称することにする。これに対し、ナビゲーションセンサS₀は図9の座標軸(X'軸、Y'軸)で移動量を出力する。すなわち、ノズル61の配列方向をY'軸、Y'軸に直交する方向をX'軸として移動量を出力する。

【0067】

図9(a)に示したように、印刷媒体12に対しHMP20が時計回りに回転している場合を例にして説明する。ユーザがHMP20を印刷媒体座標に対し全く傾けることなく走査させることは困難でゼロでないが生じると考えられる。全く回転していなければ、 $X = X'$ 、 $Y = Y'$ である。しかし、HMP20が印刷媒体12に対し回転角度 θ 、回転した場合、ナビゲーションセンサS₀の出力とHMP20の印刷媒体12における実際の位置が一致しなくなる。回転角度 θ は時計回りが正、X、X'は右方向が正、Y、Y'は上方向が正である。

10

【0068】

図9(a)はHMP20のX座標を説明する図の一例である。図9(a)では回転角度 θ のHMP20がX方向にのみ同じ回転角度 θ のまま移動した場合のナビゲーションセンサS₀が検出する移動量 X' 、 Y' とX、Yの対応を示している。なお、2つのナビゲーションセンサS₀、S₁の相対位置は固定なので2つのナビゲーションセンサS₀、S₁の出力(移動量)は同じである。ナビゲーションセンサS₀のX座標は $X_1 + X_2$ であり、 $X_1 + X_2$ は X' 、 Y' 及び回転角度 θ から求められる。

20

【0069】

図9(b)は回転角度 θ のHMP20がY方向にのみ同じ回転角度 θ のまま移動した場合のナビゲーションセンサS₀が検出する移動量 X' 、 Y' とX、Yの対応を示している。ナビゲーションセンサS₀のY座標は $Y_1 + Y_2$ であり、 $Y_1 + Y_2$ は $-X'$ 、 Y' 及び回転角度 θ から求められる。

【0070】

したがって、HMP20がX方向及びY方向に回転角度 θ のまま移動した場合、ナビゲーションセンサS₀が出力する X' 、 Y' は印刷媒体座標のX、Yに以下のように変換できる。

30

$$X = X' \cos \theta + Y' \sin \theta \quad \dots (1)$$

$$Y = -X' \sin \theta + Y' \cos \theta \quad \dots (2)$$

<<回転角変化量dの検出>>

図10を用いて、ナビゲーションセンサS₀、S₁が出力する移動量を用いた回転角変化量dの算出方法を説明する。図10は、画像形成中に生じるHMP20の回転角変化量(回転角の変化量)dの求め方を説明する図の一例である。回転角変化量dは2つのナビゲーションセンサS₀、S₁が検出する移動量 X' を用いて算出される(Y' を用いてもよい)。印刷媒体12の上側のナビゲーションセンサS₀が検出する移動量 X'_0 、ナビゲーションセンサS₁が検出する移動量を X'_1 とする。なお、図10ではすでに得られている回転角を θ としている。

40

【0071】

HMP20が平行移動しながらd回転した場合、移動量 X'_0 と X'_1 は一致しない。しかし、どちらの出力も2つのナビゲーションセンサS₀、S₁を結ぶ直線に垂直な方向の移動量なので、移動量 X'_0 と X'_1 の差は「 $X'_0 - X'_1$ 」として求めることができる。この差はHMP20がd回転したことにより生じた値である。また、「 $X'_0 - X'_1$ 」、L、及び、dに図10に示す関係があることから、dは以下のように表すことができる。

$$d = \arcsin \{ (X'_0 - X'_1) / L \} \quad \dots (3)$$

位置算出回路34がこの回転角変化量dを積算することで回転角度 θ を求めることが

50

できる。式(1)(2)に示すように、回転角度 θ を用いてHMP20は位置を検出できる。また、式(3)から分かるように、より小さい d を検出するには距離 L を大きくすることが好ましい。また、この L として設計値が与えられているが、製造時にナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の取り付け誤差が生じ、ナビゲーションセンサ S_0 と S_1 の実際の間隔が設計値(距離 L)とならない場合がある。 L が設計値と異なると回転角変化量 d が異なってしまう。そこで、本実施形態では、ジャイロセンサ31を用いて式(3)の距離 L を補正する。

【0072】

<ノズルの位置>

図11(a)はノズルの位置の算出を説明する図の一例である。ナビゲーションセンサの位置が1つでも分かり回転角度 θ が分かると、ノズル位置生成部382は各ノズル61の位置を算出できる。図11(a)のノズル61-1を例にして説明する。ナビゲーションセンサ S_0 とIJ記録ヘッド24の間隔が a 、IJ記録ヘッド24の端からノズル61-1までの距離が d である。また、印刷媒体12に垂直な軸に対する回転角度が θ である。これらから、ノズル61-1の座標(X , Y)を求めることができる。

【0073】

$$X = X_0 - (a+d) \times \sin \theta$$

$$Y = Y_0 - (a+d) \times \cos \theta$$

また、図11(b)は2つのナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 を結ぶ直線上にないノズル61の位置を説明する図である。IJ記録ヘッド24がカラー印刷のために多色のノズル61を有する場合、ノズル列 Y 、 C は2つのナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 を結ぶ直線上にない場合がある。

【0074】

ノズル列 Y とノズル列 C の距離を f とすると、図11(b)のノズル列 C のノズル61-1cの座標は以下のように求めることができる。

【0075】

$$X = X_0 - (a+d) \times \sin \theta + f \times \cos \theta$$

$$Y = Y_0 - (a+d) \times \cos \theta - f \times \sin \theta$$

<HMP20の機能について>

図12は、HMP20の機能ブロック図の一例を示す。HMP20は補正処理部51、センサ値取得部52、及び距離算出部53、を有する。これらは、図4に示したCPU33がROM28に記憶されたファームウェア(プログラム)をDRAM29に展開して実行することで得られる機能又は手段である。

【0076】

補正処理部51は、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の間の距離 L を補正する処理に関する制御を行う。すなわち、距離 L の補正を行うタイミングを検出したり、距離 L の補正を行うか否かを判定したりする。また、補正処理部51は、位置算出回路34が距離 L を読み取るレジスタ又は不揮発性メモリなどに距離 L_{new} 55を設定する。これにより、位置算出回路34は距離 L_{new} 55を式(3)に代入して回転角変化量 d_{navi} を算出できる。

【0077】

センサ値取得部52は、補正に使用するジャイロセンサ31が検出する角速度とナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 が検出する移動量 X'_0 、 X'_1 を取得する。角速度と移動量をセンサ値と称する場合がある。

【0078】

距離算出部53は式(3)の左辺にジャイロセンサ31が検出する角速度から算出した回転角変化量 d_{gyro} を代入し、右辺にナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 が検出する移動量 X'_0 、 X'_1 を代入して距離 L を算出する。算出された距離 L を設計値の距離 L と区別するため、距離 L_{new} 55と称する。

【0079】

10

20

30

40

50

< 動作手順 >

図 1 3 は、画像データ出力器 1 1 と H M P 2 0 の動作手順を説明するフローチャート図の一例である。まず、ユーザは画像データ出力器 1 1 の電源ボタンを押下する (U 1 0 1)。画像データ出力器 1 1 はそれを受け付け、電池等から電源が供給されて起動する。

【 0 0 8 0 】

ユーザは、印字前にナビゲーションセンサ S_0 , S_1 の間の距離 L の補正を行うか行わないかを選択する (U 1 0 2)。すなわち、O P U 2 6 に補正の有無を設定する。

【 0 0 8 1 】

補正を行うと選択した場合、ユーザは補正のために H M P 2 0 を印刷媒体 1 2 上で走査させる (U 1 0 3)。まだ、印刷開始されていないため、ナビゲーションセンサ S_0 , S_1 (ノズル 6 1) の初期位置は決定されていないため、H M P 2 0 が走査されてもノズル 6 1 の位置情報には影響はない。

【 0 0 8 2 】

距離 L の補正が終わると、ユーザは画像データ出力器 1 1 で出力したい画像を選択する (U 1 0 4)。画像データ出力器 1 1 は画像の選択を受け付ける。ワープロアプリケーションのようなソフトウェアの文書データが画像として選択されてもよいし、J P E G などの画像データが選択されてもよい。必要であればプリンタドライバが画像データ以外のデータを画像に変更してよい。

【 0 0 8 3 】

ユーザは選択した画像を H M P 2 0 で印刷する操作を行う (U 1 0 5)。H M P 2 0 は印刷ジョブの実行の要求を受け付ける。印刷ジョブの要求により画像データが H M P 2 0 へ送信される。

【 0 0 8 4 】

ユーザは、H M P 2 0 を持ち、印刷媒体 1 2 (例えばノート) の上で初期位置を決定する (U 1 0 6)。

【 0 0 8 5 】

そして、ユーザは H M P 2 0 の印刷開始ボタンを押下する (U 1 0 7)。H M P 2 0 は印刷開始ボタンの押下を受け付ける。

【 0 0 8 6 】

ユーザは H M P 2 0 を印刷媒体 1 2 の上で滑らせるように自由に走査する (U 1 0 8)。

【 0 0 8 7 】

続いて、H M P 2 0 の動作を説明する。以下の動作は C P U 3 3 がファームウェアを実行することで行われる。

【 0 0 8 8 】

H M P 2 0 も電源の O N により起動する。H M P 2 0 の C P U 3 3 は、H M P 2 0 に内蔵されている図 3 , 4 のハードウェア要素を初期化する (S 1 0 1)。例えば、ナビゲーションセンサ I / F 4 2 のレジスタを初期化したり、印字/センサタイミング生成部 4 3 にタイミング値を設定したりする。また、H M P 2 0 と画像データ出力器 1 1 との間の通信を確立する。

【 0 0 8 9 】

H M P 2 0 の C P U 3 3 は初期化が完了したかどうかを判定し、完了していない場合はこの判定を繰り返す (S 1 0 2)。

【 0 0 9 0 】

初期化が完了すると (S 1 0 2 の Y e s)、H M P 2 0 の C P U 3 3 は、O P U 2 6 の例えば L E D 点灯によりユーザに印刷可能な状態であることを報知する (S 1 0 3)。これにより、ユーザは印刷可能な状態であることを把握し、上記のように印刷ジョブの実行を要求する。

【 0 0 9 1 】

次に、O P U 2 6 は距離 L を補正するか否かをユーザに選択させ選択結果を受け付ける

10

20

30

40

50

ためのユーザインタフェースを表示する。これに対し、ユーザはステップU102のように補正するかどうかを設定する。補正処理部51はユーザの選択が補正するか否かのどちらであるかを判定する(S104)。

【0092】

ユーザが補正すると判定した場合(S₁04のYes)、上記の補正処理部51が補正処理を実行する(S105)。ステップS105の補正処理については図14にて説明する。

【0093】

補正処理が終了した後の処理を説明する。

印刷ジョブの実行の要求により、HMP20の通信IF27は画像データ出力器11から画像データの入力を受け付け、画像が入力された旨をOPU26のLEDを点滅させる等によりユーザに対し報知する(S106)。

【0094】

ユーザが印刷媒体12上でHMP20の初期位置を決め印刷開始ボタンを押下すると、HMP20のOPU26はこの操作を受け付け、CPU33がナビゲーションセンサI/F42に位置を読み取らせる(S107)。これにより、ナビゲーションセンサI/F42はナビゲーションセンサS₀、S₁と通信し、ナビゲーションセンサS₀、S₁が検出した移動量を取得しレジスタなどに格納しておく(S1001)。CPU33はナビゲーションセンサI/F42から移動量を読み出す。

【0095】

ユーザが印刷開始ボタンを押下した直後に取得された移動量はゼロであるがゼロでないとしても、CPU33は例えば座標(0,0)の初期位置としてDRAM29やCPU33のレジスタなどに格納する(S108)。

【0096】

また、初期位置を取得すると印字/センサタイミング生成部43がタイミングの生成を開始する(S109)。印字/センサタイミング生成部43は、初期化で設定されたナビゲーションセンサS₀、S₁の移動量の取得タイミングに達するとナビゲーションセンサI/F42にタイミングを指示する。画像形成時にはジャイロセンサ31の角速度は不要であるがジャイロセンサ31の角速度を取得してもよい。

【0097】

HMP20のCPU33は、移動量を取得するタイミングであるか否かを判定する(S110)。この判定は、割込みコントローラ41からの通知により行うが、印字/センサタイミング生成部43と同じタイミングをCPU33がカウントすることで判定してもよい。

【0098】

移動量を取得するタイミングになると、HMP20のCPU33はナビゲーションセンサI/F42から2つのナビゲーションセンサS₀、S₁の移動量をそれぞれ取得する(S111)。

【0099】

次に、位置算出回路34は、前回のサンプリング周期で算出した位置(X,Y)と、今回のサンプリング周期で取得した移動量(X', Y')から、現在の位置を算出し記憶部59に記憶させる(S112)。

【0100】

次に、位置算出回路34は、ステップS110で決定されたナビゲーションセンサの現在の位置を用いて各ノズル61の現在の位置を算出する(S113)。

【0101】

次に、CPU33は画像読取部38に画像を読み取らせる。画像読取部38は算出した各ノズル61の位置を基に、各ノズル61の周辺画像の画像データをDRAM29から読み取る(S114)。

【0102】

10

20

30

40

50

次に、IJ記録ヘッド制御部44は周辺画像を構成する各画像要素の位置座標と、各ノズル61の位置座標とを比較する(S115)。位置算出回路34は、ノズル61の過去の位置と現在の位置を用いてノズル61の加速度を算出している。これにより、位置算出回路34は、ナビゲーションセンサI/F42が移動量を取得する周期よりも短いIJ記録ヘッド24のインク吐出周期ごとにノズル61の位置を算出している。IJ記録ヘッド制御部44は、位置算出回路34が算出するノズル61の位置から所定範囲内に画像要素の位置座標が含まれるか否かを判定する(S116：吐出ノズル可否判定)。

【0103】

吐出条件を満たさない場合(S116のNo)、処理はステップS110に戻る。吐出条件を満たす場合、IJ記録ヘッド制御部44はノズル61ごとに画像要素のデータをIJ記録ヘッド駆動回路23に出力する(S117)。これにより、印刷媒体12にはインクが吐出される。

10

【0104】

次に、CPU33は全画像データを出力したかを判定する(S118)。出力していない場合、ステップS110からS118までの処理を繰り返す。

【0105】

全画像データを出力した場合、CPU33は、例えばOPU26のLEDを点灯させユーザに印刷が終了したことを報知する(S119)。

【0106】

なお、全画像データを出力しなくても、ユーザが十分と判定した場合には、ユーザは印刷完了ボタンを押下し、OPU26がそれを受け付けて、印刷を終了してよい。印刷終了後、ユーザが電源をOFFにすることもできるし、印刷が終了した時点で、自動で電源がOFFにされるようになっていてもよい。

20

【0107】

<<距離Lの補正処理>>

図14は、画像形成の開始前に行われる距離Lの補正処理の手順を説明するフローチャート図の一例である。

【0108】

HMP20の補正処理部51は、補正開始のタイミングが否かを判定する(S10)。上記のように、OPU26へのユーザの入力(スイッチ操作、タッチパネル操作)だけでなく、電源投入後に必ず補正処理を行ってもよいし、ナビゲーションセンサS₀、S₁からの移動量又はジャイロセンサ31から角速度が入力された場合に該タイミングであると判定してもよい。

30

【0109】

ステップS10の判定がYesの場合、HMP20の補正処理部51はHMP20の回転を検出するまで待機する(S20)。補正処理部51はナビゲーションセンサS₀、S₁の移動量から検出した回転角変化量d_{navi}、又は、ジャイロセンサ31の角速度から検出した回転角変化量d_{gyro}が閾値以上であるか否かを判定する。ある程度、HMP20が大きく回転しないと、補正後の距離L_{new}55が誤差を含むおそれがあるためである。

40

【0110】

ステップS20の判定がYesの場合、センサ値取得部52が距離Lの補正に必要なセンサ値を取得する(S30)。例えば、HMP20の移動が停止した時の移動後のセンサ値(ナビゲーションセンサS₀、S₁の移動量、及び、ジャイロセンサ31の角速度)を取得する。回転を伴う移動が停止した時に得られたセンサ値を用いてもよい。また、一定期間後に得られたセンサ値を用いてもよい。このように、センサ値の取得のタイミングが決まっているため、センサ値取得部52はセンサ値を取得できるまで待機する。

【0111】

センサ値を取得できると、距離算出部53はナビゲーションセンサS₀、S₁の間の距離L_{new}を算出する(S40)。まず、ジャイロセンサ31から得られた角速度を積分し

50

て回転角変化量 d_{gyro} を算出し、式 (3) の左辺に d_{gyro} を代入し、式 (3) の右辺にナビゲーションセンサ S_0 又は S_1 の移動量 X'_{0} 、 X'_{1} を代入し、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の間の距離 L の補正值である距離 L_{new55} を算出する。

【0112】

次に、補正処理部 51 は、位置算出回路 34 が使用する距離 L を、距離 L_{new55} に更新する (S50)。

【0113】

なお、補正処理部 51 は、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の移動量 X'_{0} 、 X'_{1} を式 (3) に適用して回転角変化量 d_{navi} を算出して、 d_{gyro} と d_{navi} を比較し、ジャイロセンサ 31 の誤差レベルの相違しかなかった場合 (閾値以下の相違しかない場合)、距離 L を更新しなくてもよい。これにより、距離 L を更新した方がよい場合にだけ距離 L を更新できる。

10

【0114】

このように、本実施例の HMP20 はナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 よりも精度のよいジャイロセンサ 31 を用いることで、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の取り付けにより生じる距離 L の誤差を補正できる。したがって、HMP20 の位置の精度を向上でき、画質を向上できる。

【実施例 2】

【0115】

本実施例では、ジャイロセンサ 31 によって複数回、得られた角速度から複数のナビゲーションセンサ間の距離 L_{new55} を求め、距離 L_{new55} の精度が向上された HMP20 について説明する。なお、ハードウェア構成図や機能ブロック図は実施例 1 と同様でよい。

20

【0116】

図 15 は、本実施例において画像形成の開始前に行われる距離 L の補正処理の手順を説明するフローチャート図の一例である。なお、図 15 では主に図 14 との相違を説明する。

【0117】

補正処理が始まるとステップ S5 において、補正処理部 51 は補正のためのセンサ値を取得する回数を決定する (S5)。例えば、ユーザが OPU26 から設定する。あるいは、この回数として予め一定値が設定されていてもよいし、距離 L_{new55} がある範囲に収束するまで繰り返してもよい。

30

【0118】

次のステップ S10 ~ S40、S50 の処理は図 14 と同様である。

【0119】

距離 L_{new55} を算出すると、補正処理部 51 は、ステップ S5 で決定した回数だけ距離 L_{new55} を算出したか否かを判定する (S42)。

【0120】

ステップ S42 の判定が Yes の場合、補正処理部 51 は、得られた複数個の距離 L_{new55} から更新に使用する距離 L_{new55} を決定する (S44)。補正処理部 51 は、複数個の距離 L_{new55} に統計処理を施して更新に使用する距離 L_{new55} を決定する。複数個の距離 L_{new55} の平均値を算出してもよいし、中央値や最頻値でもよい。

40

【0121】

また、以前の補正処理で算出した距離 L_{new55} を新しい距離 L_{new55} の決定に使用してもよい。補正処理部 51 は最後に算出した距離 L_{new55} を好ましくは不揮発性のメモリ (例えば ROM28) に記憶しておく。例えば、以前の距離 L_{new55} から最も変化が少なくなる距離 L_{new55} に決定する。また、距離 L_{new55} との差が閾値以上の場合は距離 L_{new55} の更新を中止してもよい。距離 L は大きく変化しないので、以前の補正処理で算出した距離 L_{new55} と比較することで、算出された距離 L_{new55} が妥当かどうかを判定できる。

50

【 0 1 2 2 】

したがって、本実施例によれば、複数回、距離 L_{new55} が算出されるので、距離 L_{new55} の精度を向上できる。

【 実施例 3 】

【 0 1 2 3 】

本実施例では、画像形成の開始前でなく、画像形成の開始を補正処理のトリガとし、画像形成中に補正処理を実行する HMP 20 について説明する。

【 0 1 2 4 】

このような構成によれば、画像形成と補正処理を並行に実行できるので、補正処理に要する時間を画像形成に要する時間に隠蔽することができる。なお、ハードウェア構成図や機能ブロック図は実施例 1 と同様でよい。

10

【 0 1 2 5 】

図 16 は、画像データ出力器 11 と HMP 20 の動作手順を説明するフローチャート図の一例である。図 16 では主に図 13 との相違を説明する。

【 0 1 2 6 】

まず、図 13 のステップ U 103 の補正処理のための走査が不要になる。また、補正処理はステップ S 105 ではなく、ステップ S 111 に続いて実行される。

【 0 1 2 7 】

ステップ S 111 - 2 で補正処理を行うか否かが判定される。この処理は図 13 のステップ S 104 と同様である。

20

【 0 1 2 8 】

ステップ S 111 - 3 では、センサ値取得部 52 が補正処理用にジャイロセンサ 31 の角速度を取得する (S 111 - 3)。

【 0 1 2 9 】

次に、距離算出部 53 は、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の移動量と、ジャイロセンサ 31 の角速度から、距離 L_{new55} を算出する (S 111 - 4)。また、補正処理部 51 は、この距離 L_{new55} で位置算出回路 34 が参照する距離 L を更新する。このように、画像形成のためにユーザが HMP 20 を走査させて生じるナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の移動量により距離 L_{new55} が算出される。

【 0 1 3 0 】

したがって、位置算出回路 34 は、補正されたナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の距離 L_{new55} でナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の位置を算出できる (S 112)。以降の処理は図 13 と同様でよい。

30

【 0 1 3 1 】

なお、図 16 では、ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の移動量を取得するタイミングになると補正処理が実行されているが、補正処理の実行は画像形成開始後に 1 回のみ行えばよい。

【 0 1 3 2 】

このように、画像形成中に補正処理を実行するので、補正処理に要する時間をユーザに意識させにくくすることができる。

40

【 0 1 3 3 】

一方、画像形成開始時にナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の間の距離 L と実際の距離と間に大きなずれがあった場合、画像形成開始から補正処理が行われるまでに出力された画像は画質が低下するおそれがある。このため、画像形成開始直後に、余白や同一色のベタ画像 (ナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の位置の誤差が画質に影響しにくい) があるなどの画像を形成する際に本実施例が利用されることが望ましい。画像形成が開始される時の HMP 20 の初期位置の周囲にどのような画像データがあるかは画像データの画素値を解析して得られる輝度勾配などにより判断される。

【 実施例 4 】

【 0 1 3 4 】

50

本実施例では、HMP 20ではなくHMP 20と通信する補正装置が距離 L_{new55} を算出し、この距離 L_{new55} をHMP 20に送信する補正システム 100について説明する。

【0135】

図17は、補正システム100の概略構成図の一例を示す。補正システム100は、補正装置70、回転部72、回転量センサ73、及び、通信IF74を有する。回転部72は、補正装置70の制御により補正装置70を中心に平面に水平に揺動する。回転部72はモータとカム機構を有しロッド71を一定範囲で繰り返し揺動させるアクチュエータである。すなわち、HMP 20に回転成分を検出できる動きを与える。

【0136】

回転量センサ73は、回転部72の回転角変化量を検出する。例えば、ジャイロセンサ31、ロータリーエンコーダなど、HMP 20に生じる回転角変化量を検出できるセンサであればよい。

【0137】

通信IF74は、HMP 20と通信し、補正処理の開始のトリガを送受信したり、回転部72の回転角変化量をHMP 20に送信するために使用される。例えば、Bluetooth(登録商標)、無線LAN又はNFCなどの通信規格で通信する。

【0138】

したがって、補正システム100によりHMP 20がジャイロセンサ31を有していなくても、HMP 20が補正装置70から回転角変化量を取得して、距離 L_{new55} を算出できる。

【0139】

なお、図17の構成は説明のための構成であって、HMP 20とは別に用意されている記録ヘッドのメンテナンス装置(IJ記録ヘッド24の状態を正常に保つ)や充電スタンドなどと一体化させてもよい。また、補正システム100の形状は上記の機能を有していれば、どのような形状でもよい。例えば、ターンテーブル上でHMP 20を回転させてもよい。

【0140】

図18は、補正システム100の機能ブロック図の一例である。補正装置70はマイコンなど情報処理装置の構成を有している。例えば、CPU、RAM、ROM、各インタフェース、通信IF、ユーザとのインタフェースとなる入出力装置などの機能を有する。

【0141】

補正装置70は、通信部81、回転制御部82、及び、回転角度検出部83を有する。通信部81は、CPUがプログラムを実行したり通信IF74等により実現される。回転制御部82は、CPUがプログラムを実行したり回転部72を制御することで実現される。回転角度検出部83は、CPUがプログラムを実行したり回転量センサ73を制御することで実現される。

【0142】

また、HMP 20は図12の構成に加え通信部56を有している。この通信部56は、通信IF27等により実現される。通信部56は補正装置70の通信部81と通信する。

【0143】

図19は、補正システム100の動作手順を説明するシーケンス図の一例である。ユーザは回転部72にHMP 20を装着し、補正処理を開始する操作を行う。

S1:一例として、HMP 20の補正処理部51は補正処理を行うタイミングを検出すると通信部56を介して補正処理開始を補正装置70に送信する。

S2:補正装置70の通信部81は補正処理開始の通知を受信し、回転制御部82が回転部72を回転させる。

S3:これにより、HMP 20のナビゲーションセンサ S_0 , S_1 が移動量を検出する。

S4:また、補正装置70の回転角度検出部83は回転部72の回転角変化量 d_{turn} を検出する。

10

20

30

40

50

S5：補正装置70の通信部81は、回転角変化量 d_{turn} をHMP20に送信する。

S6：HMP20の通信部56は回転角変化量 d_{turn} を受信し、補正処理部51が距離算出部53に送出する。これにより、実施例1～3と同様に、距離算出部53がナビゲーションセンサ S_0 、 S_1 の移動量と回転角変化量 d_{turn} を用いて距離 L_{new55} を算出できる。また、補正処理部51は距離 L を更新できる。

【0144】

したがって、本実施例によれば、HMP20がジャイロセンサ31を有していなくても距離 L を補正することができる。補正装置70がメンテナンス装置や充電スタンドなど一体であれば、ユーザはHMP20を保管しておくことで距離 L を更新できる。

【0145】

<その他の適用例>

以上、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等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内において種々の変形及び置換を加えることができる。

【0146】

例えば、本実施形態ではナビゲーションセンサが2つであると説明したが、ナビゲーションセンサが3つ以上の場合も、これらのナビゲーションセンサ間の距離でナビゲーションセンサの位置が算出される婆葉、同様に適用できる。

【0147】

また、本実施形態ではジャイロセンサで回転角変化量を検出したが、回転角変化量を検出できればどのようなセンサでもよい。

【0148】

また、上記したSoC50、ASIC/FPGA40の構成要素は、CPU性能やASIC/FPGA40の回路規模等により、どちらに含まれていてもよい。

【0149】

また、本実施形態ではインクを吐出して画像を形成すると説明したが、可視光、紫外線、赤外線、レーザーなどを照射して画像を形成してもよい。この場合、印刷媒体12として例えば熱や光に反応するものが用いられる。また、透明な液体を吐出してもよい。この場合、特定の波長域の光が照射されると可視情報が得られる。また、金属ペーストや樹脂などを吐出してもよい。

【0150】

なお、ナビゲーションセンサ30は移動量検出手段の一例であり、センサ値取得部52は姿勢情報取得手段の一例であり、距離算出部53は検出手段位置算出手段の一例であり、補正処理部51は補正手段の一例であり、位置算出回路34は位置算出手段の一例であり、IJ記録ヘッド制御部44は液滴吐出手段の一例である。

【符号の説明】

【0151】

11	画像データ出力器
30	ナビゲーションセンサ
31	ジャイロセンサ
51	補正処理部
52	センサ値取得部
53	距離算出部
70	補正装置
100	補正システム

【先行技術文献】

【特許文献】

【0152】

【特許文献1】特許5033247号公報

10

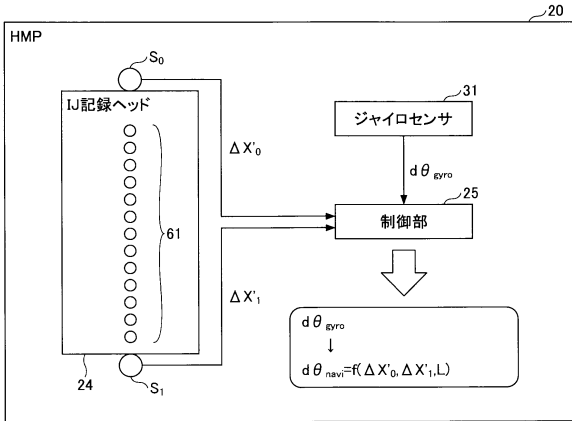
20

30

40

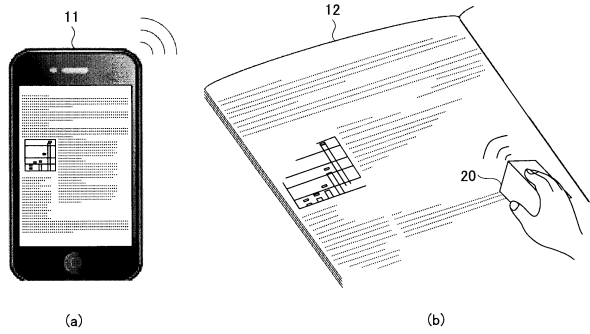
【図1】

2つのナビゲーションセンサ間の距離の補正の概略を説明する図の一例



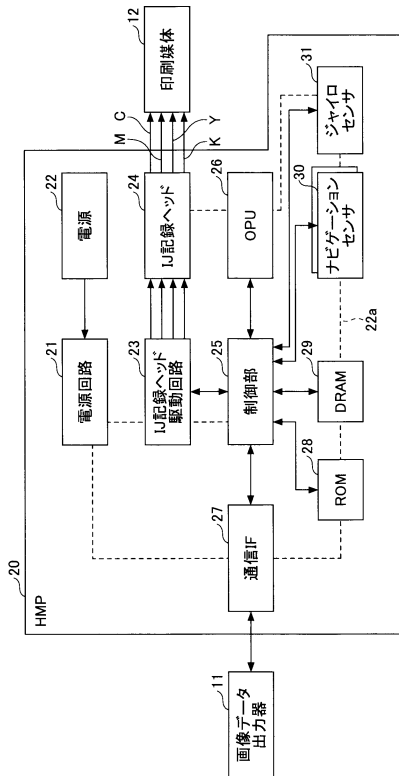
【図2】

HMPによる画像形成を模式的に示す図の一例



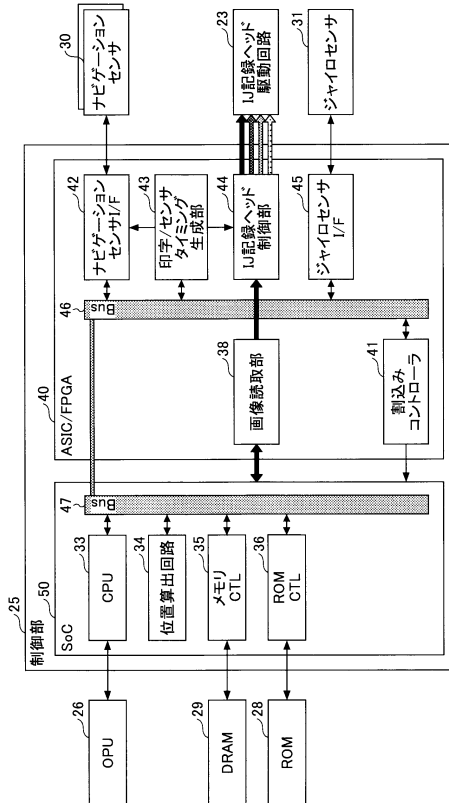
【図3】

HMPのハードウェア構成図の一例



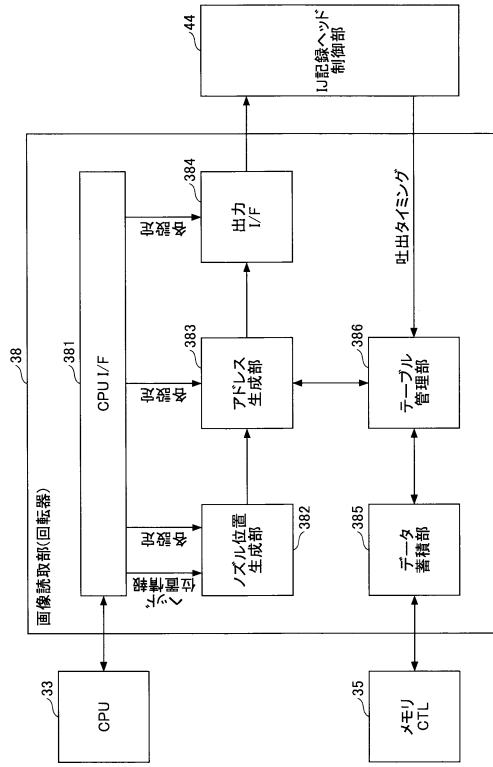
【図4】

制御部の構成を説明する図の一例



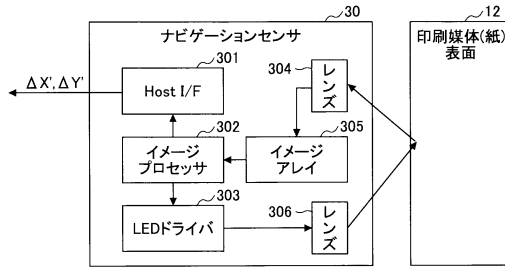
【図5】

画像読取部の構成図の一例



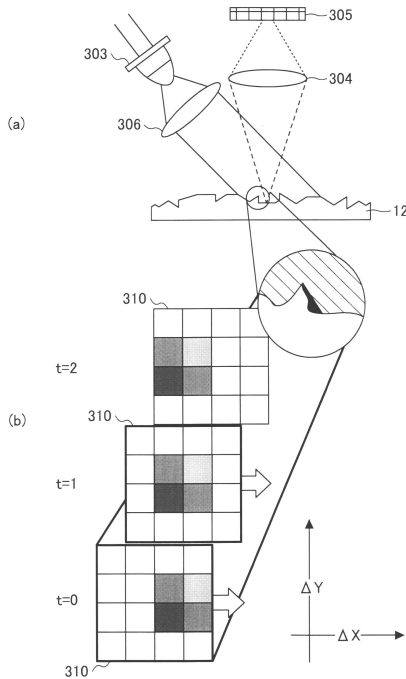
【図6】

ナビゲーションセンサのハードウェア構成の構成例を示す図



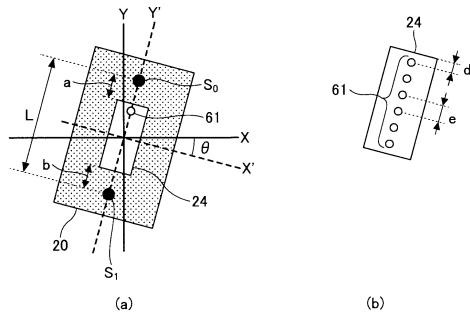
【図7】

ナビゲーションセンサによる移動量の検出方法を説明する図の一例



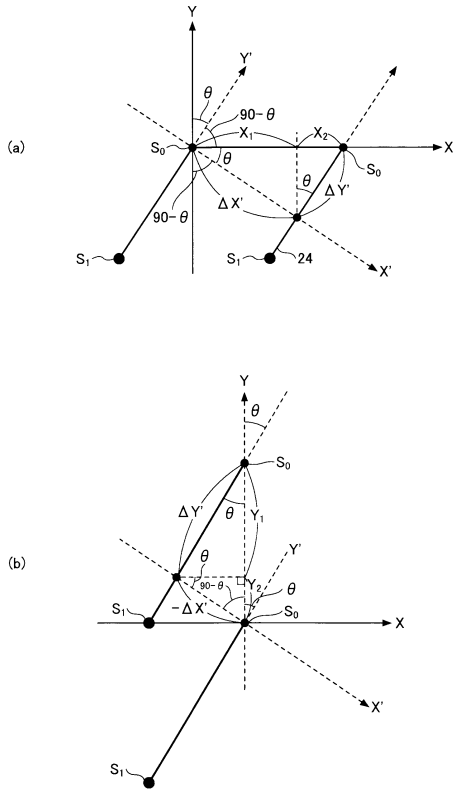
【図8】

IJ記録ヘッドにおけるノズル位置等について説明する図の一例



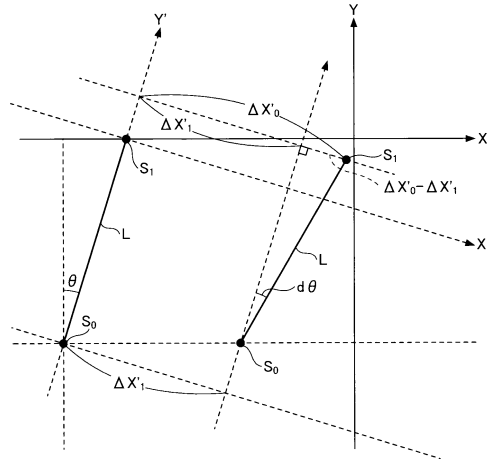
【図9】

HMPの座標系と位置の算出方法を説明する図の一例



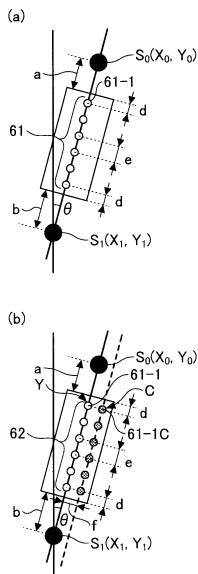
【図10】

画像形成中に生じるHMPの回転角度の求め方を説明する図の一例



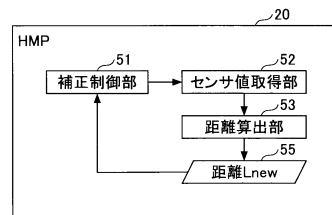
【図11】

ノズルの位置の算出を説明する図の一例



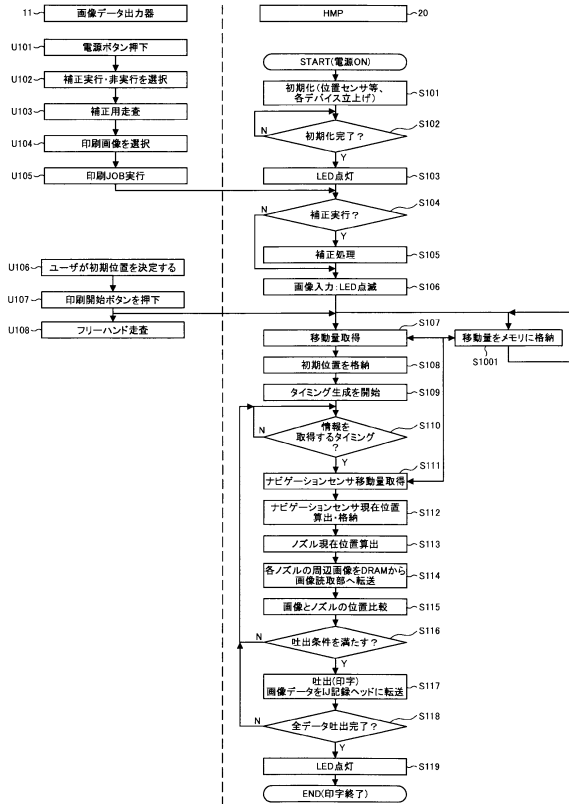
【図12】

HMPの機能ブロック図の一例



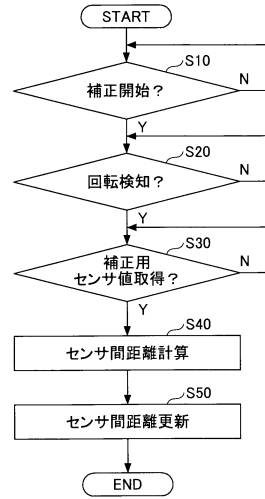
【図13】

画像データ出力器とHMPの動作手順を説明するフローチャート図の一例



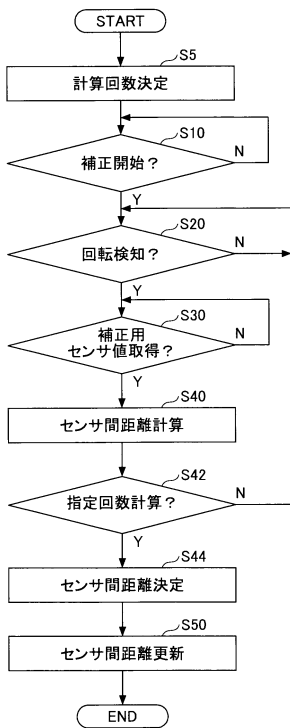
【図14】

画像形成の開始前に行われる距離の補正処理の手順を説明するフローチャート図の一例



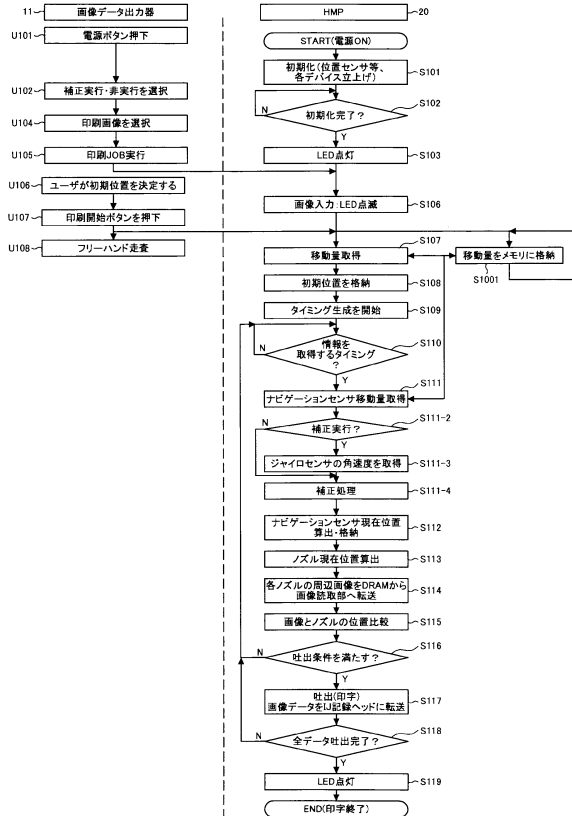
【図15】

画像形成の開始前に行われる距離の補正処理の手順を説明するフローチャート図の一例



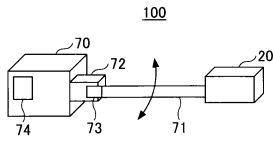
【図16】

画像データ出力器とHMPの動作手順を説明するフローチャート図の一例



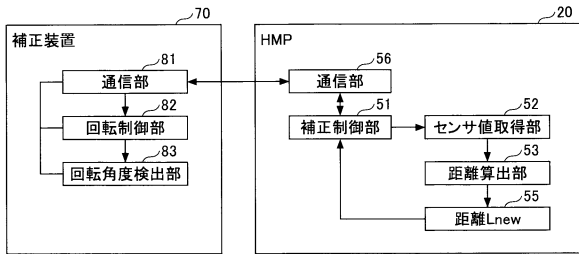
【図17】

補正システムの概略構成図の一例



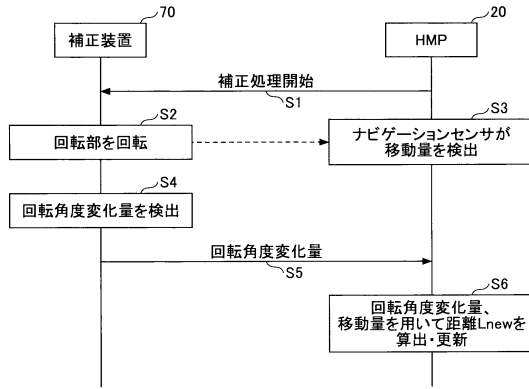
【図18】

補正システムの機能ブロック図の一例



【図19】

補正システムの動作手順を説明するシーケンス図の一例



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 4 1 J 29/38

- (72)発明者 渡辺 順
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 中田 哲美
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 田中 裕貴
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 細川 俊彰
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 榎並 崇史
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 眞岩 久恵

- (56)参考文献 特開2016-078366(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0211848(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------------------|
| G 0 1 B | 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 2 |
| B 4 1 J | 2 / 0 1 |
| B 4 1 J | 3 / 2 8 |
| B 4 1 J | 2 9 / 3 8 |