

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7098979号

(P7098979)

(45)発行日 令和4年7月12日(2022.7.12)

(24)登録日 令和4年7月4日(2022.7.4)

(51)国際特許分類

F I

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 3 0 7

B 4 1 J 2/01 4 5 1

B 4 1 J 2/01 4 0 1

請求項の数 11 (全46頁)

(21)出願番号 特願2018-50039(P2018-50039)
(22)出願日 平成30年3月16日(2018.3.16)
(65)公開番号 特開2018-158574(P2018-158574
A)
(43)公開日 平成30年10月11日(2018.10.11)
審査請求日 令和3年1月18日(2021.1.18)
(31)優先権主張番号 特願2017-54029(P2017-54029)
(32)優先日 平成29年3月21日(2017.3.21)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(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 飛田 克広
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 亀田 宏之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 搬送装置、搬送システム及びヘッドユニットの位置を調整する方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヘッドユニットを有し、搬送される被搬送物に対して前記ヘッドユニットによって処理を行う搬送装置であって、

前記ヘッドユニットを搬送方向と直交する直交方向へ移動させるアクチュエータと、

前記アクチュエータを制御するアクチュエータコントローラと、

前記アクチュエータによる移動に伴う前記ヘッドユニットの変位量を検知する変位センサと、

前記直交方向の前記被搬送物の位置、移動速度、移動量又はこれらの組み合わせを示す検出結果と、前記変位センサの出力と、に基づいて前記アクチュエータコントローラへ指令値を出力するコントローラと、を備え、

前記コントローラは、前記検出結果に応じた指令値が示す移動量と、当該指令値で動作させた際の前記変位センサの出力が示す変位量との差分に基づいて、前記変位量が振動する振動周期、前記振動周期の整数倍となる周期ごとに、前記指令値を補正する補正值を計算する搬送装置。

【請求項2】

ヘッドユニットを有し、搬送される被搬送物に対して前記ヘッドユニットによって処理を行う搬送装置であって、

前記ヘッドユニットを搬送方向と直交する直交方向へ移動させるアクチュエータと、

前記アクチュエータを制御するアクチュエータコントローラと、

前記アクチュエータによる移動に伴う前記ヘッドユニットの変位量を検知する変位センサと、

前記直交方向の前記被搬送物の位置、移動速度、移動量又はこれらの組み合わせを示す検出結果と、前記変位センサの出力と、に基づいて前記アクチュエータコントローラへ指令値を出力するコントローラと、を備え、

前記コントローラは、前記変位量が振動する振動周期、前記振動周期の整数倍となる周期ごとに、前記指令値を計算する搬送装置。

【請求項 3】

前記コントローラは、前記検出結果に応じた指令値が示す移動量と、当該指令値で動作させた際の前記変位センサの出力が示す変位量との差分を複数回算出し、当該複数回の差分に基づいて前記指令値を補正する補正值を計算する、

請求項 1 又は 2 に記載の搬送装置。

【請求項 4】

前記コントローラは、前記ヘッドユニットに対応して設けられた被搬送物検知センサの出力から前記検出結果を求める、

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。

【請求項 5】

前記被搬送物検知センサは、前記被搬送物の表面又は内部に形成される凹凸形状に関する情報を検出するセンサである、

請求項 4 に記載の搬送装置。

【請求項 6】

前記被搬送物検知センサは、前記被搬送物の搬送方向に直交する直交方向のエッジを検出するセンサである、

請求項 4 に記載の搬送装置。

【請求項 7】

前記被搬送物検知センサは、光学センサである、

請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。

【請求項 8】

前記ヘッドユニットが前記被搬送物に処理を行う処理位置よりも前記搬送方向の上流側に設けられた第 1 の支持部材と、

前記処理位置よりも前記搬送方向の下流側に設けられた第 2 の支持部材と、を備え、

前記第 1 の支持部材及び前記第 2 の支持部材の間に、前記被搬送物検知センサを備える、
請求項 4 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。

【請求項 9】

前記ヘッドユニットは、前記被搬送物に液体を吐出する液体吐出ヘッドユニットである、
請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。

【請求項 10】

ヘッドユニットを有し、搬送される被搬送物に対して前記ヘッドユニットによって処理を行う 1 以上の装置を有する搬送システムであって、

前記ヘッドユニットを搬送方向と直交する直交方向へ移動させるアクチュエータと、

前記アクチュエータを制御するアクチュエータコントローラと、

前記アクチュエータによる移動に伴う前記ヘッドユニットの変位量を検知する変位センサと、

前記直交方向の前記被搬送物の位置、移動速度、移動量又はこれらの組み合わせを示す検出結果と、前記変位センサの出力と、に基づいて前記アクチュエータコントローラへ指令値を出力するコントローラと、を備え、

前記コントローラは、前記変位量が振動する振動周期、前記振動周期の整数倍となる周期ごとに、前記指令値を計算する搬送システム。

【請求項 11】

搬送される被搬送物に対して処理を行うヘッドユニットと、当該ヘッドユニットを搬送方

10

20

30

40

50

向と直交する直交方向へ移動させるアクチュエータと、を有する搬送装置が行う前記ヘッドユニットの位置を調整する方法であって、
前記アクチュエータによる移動に伴う前記ヘッドユニットの変位量を検知する検知手順と、
アクチュエータコントローラにより、前記アクチュエータを制御する手順と、
コントローラにより、前記直交方向の前記被搬送物の位置、移動速度、移動量又はこれらの組み合わせを示す検出結果と、前記変位量とに基づいて、前記アクチュエータコントローラへ指令値を出力する手順と、を含み、
前記コントローラは、前記変位量が振動する振動周期、前記振動周期の整数倍となる周期ごとに、前記指令値を計算するヘッドユニットの位置を調整する方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、搬送装置、搬送システム及びヘッドユニットの位置を調整する方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ヘッドユニットを用いて様々な処理を行う方法が知られている。例えば、プリントヘッドからインクを吐出する、いわゆるインクジェット方式によって画像形成等を行う方法が知られている。この画像形成によって、印刷媒体に印刷される画像の印刷品質を向上させる方法が知られている。

20

【0003】

例えば、印刷品質を向上させるため、プリントヘッドの位置を調整する方法が知られている。具体的には、まず、連続用紙印刷システムを通る印刷媒体であるウェブ（web）の横方向における位置変動がセンサによって検出される。このセンサによって検出される位置変動を補償するように、横方向におけるプリントヘッドの位置を調整する方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【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、例えば、画像形成される画像の画質を向上させる等のためには、吐出される液体の着弾位置を精度良くするように求められる場合がある。これに対して、従来の技術では、吐出される液体の着弾位置等の処理位置の精度が悪い場合があるのが課題となる。

30

【0005】

本発明の1つの側面は、液体吐出ヘッドユニットから吐出される液体の着弾位置等の、ヘッドユニットによる処理位置をより精度良く合わせる技術又は装置を提供できることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決するために、本発明の一態様である、ヘッドユニットを有し、搬送される被搬送物に対して前記ヘッドユニットによって処理を行う搬送装置は、前記ヘッドユニットを搬送方向と直交する直交方向へ移動させるアクチュエータと、前記アクチュエータを制御するアクチュエータコントローラと、前記アクチュエータによる移動に伴う前記ヘッドユニットの変位量を検知する変位センサと、前記直交方向の前記被搬送物の位置、移動速度、移動量又はこれらの組み合わせを示す検出結果と、前記変位センサの出力と、に基づいて前記アクチュエータコントローラへ指令値を出力するコントローラと、を備え、
前記コントローラは、前記検出結果に応じた指令値が示す移動量と、当該指令値で動作させた際の前記変位センサの出力が示す変位量との差分に基づいて、前記変位量が振動する振動周期、前記振動周期の整数倍となる周期ごとに、指令値を補正する補正值を計算する。

40

【発明の効果】

50

【 0 0 0 7 】

ヘッドユニットによる処理位置をより精度良く合わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置の一例を示す概略図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置の全体構成例を示す概略図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置における第 1 センサが設置される位置の一例を示す図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係る液体吐出ヘッドユニットの外形形状の一例を示す図である。

10

【図 5】本発明の一実施形態に係るセンサデバイスの一例を示す外観図である。

【図 6】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が有する被搬送物検知センサの配置例を示す模式図である。

【図 7】本発明の一実施形態に係る検出結果を求める機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図 8】本発明の一実施形態に係る相関演算方法の一例を示す構成図である。

【図 9】本発明の一実施形態に係る相関演算におけるピーク位置の探索方法の一例を示す図である。

【図 10】本発明の一実施形態に係る相関演算の演算結果例を示す図である。

【図 11】直交方向において記録媒体の位置が変動する例を示す図である。

20

【図 12】色ずれが起こる原因の一例を示す図である。

【図 13】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が有する液体吐出ヘッドユニットを移動させるための移動機構の一例を示すブロック図である。

【図 14】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による被搬送物の変動量を算出する方法の一例を示すタイミングチャートである。

【図 15】本発明の一実施形態に係る制御部のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図 16】本発明の一実施形態に係る制御部が有するデータ管理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図 17】本発明の一実施形態に係る制御部が有する画像出力装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

30

【図 18】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による処理の一例を示すフローチャートである。

【図 19】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による移動制御における変位量及び指令値の関係の一例を示す図である。

【図 20】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が液体吐出ヘッドユニットを移動させるための移動制御例を示す制御ブロック図である。

【図 21】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による往復運動を行う移動制御における変位量及び指令値の関係の一例を示す図である。

【図 22】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が有する液体吐出ヘッドユニットを移動させるためのハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

40

【図 23】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が液体吐出ヘッドユニットを移動させるための移動機構の全体構成例を示すブロック図である。

【図 24】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による処理の別の例を示すフローチャートである。

【図 25】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による差分値の取得例を示すフローチャートである。

【図 26】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による複数回の往復運動において差分値を取得する例を示すフローチャートである。

【図 27】本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が有する被搬送物検知センサの

50

変形例を示す模式図である。

【図 28】本発明の一実施形態に係る搬送装置の第 1 変形例を示す概略図である。

【図 29】本発明の一実施形態に係る搬送装置の第 2 変形例を示す概略図である。

【図 30】本発明の一実施形態に係る搬送装置の第 3 変形例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について添付の図面を参照しながら説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0010】

<全体構成例>

以下、搬送装置が有するヘッドユニットが、液体を吐出するヘッドユニットであり、液体吐出ヘッドユニットが液体をウェブに吐出する位置を「処理位置」とする場合を例に説明する。また、搬送装置が有するヘッドユニットが液体を吐出する液体吐出ヘッドユニットである場合、搬送装置は、液体を吐出する装置である。

【0011】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置の一例を示す概略図である。例えば、液体を吐出する装置では、吐出される液体は、水性又は油性のインク等の記録液である。以下、液体を吐出する装置 110 が画像形成装置である例で説明する。

【0012】

液体を吐出する装置 110 は、ウェブ 120 等の被搬送物を搬送する。図示する例では、液体を吐出する装置 110 は、ローラ 130 等によって搬送されるウェブ 120 に対して、液体を吐出して画像形成を行う。画像が形成される場合、ウェブ 120 は、記録媒体とも言える。また、ウェブ 120 は、いわゆる連続用紙印刷媒体等である。すなわち、ウェブ 120 は、巻き取りが可能なロール状のシート等である。例えば、液体を吐出する装置 110 は、いわゆるプロダクション・プリンタである。

【0013】

以下の説明では、ローラ 130 が、ウェブ 120 の張力を調整等し、図示する方向（以下「搬送方向 10」という。）にウェブ 120 が搬送される例で説明する。

【0014】

さらに、図では、搬送方向 10 に直交する方向を直交方向 20 とする例である。

【0015】

また、この例では、液体を吐出する装置 110 は、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）及びイエロー（Y）の 4 色のそれぞれのインクを吐出してウェブ 120 の所定の箇所に画像を形成するインクジェットプリンタである。

【0016】

図 2 は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置の全体構成例を示す概略図である。図示するように、液体を吐出する装置 110 は、4 色のそれぞれのインクを吐出するため、4 つの液体吐出ヘッドユニットを有する。

【0017】

各液体吐出ヘッドユニットは、搬送方向 10 に搬送されるウェブ 120 に対して、各色のそれぞれの液体を吐出する処理を行う。また、ウェブ 120 は、2 対のニップローラ（nip roller）及びローラ 230 等によって搬送されるとする。以下、この 2 対のニップローラのうち、各液体吐出ヘッドユニットより上流側に設置されるニップローラを「第 1 ニップローラ NR1」という。一方で、第 1 ニップローラ NR1 及び各液体吐出ヘッドユニットより下流側に設置されるニップローラを「第 2 ニップローラ NR2」という。

【0018】

なお、各ニップローラは、図示するように、ウェブ 120 等の被搬送物を挟んで回転する。このように、各ニップローラ及びローラ 230 は、ウェブ 120 等を所定方向へ搬送する機構等である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

また、ウェブ 1 2 0 の記録媒体は、長尺であるのが望ましい。具体的には、記録媒体の長さは、第 1 ニップローラ N R 1 と、第 2 ニップローラ N R 2 との距離より長いのが望ましい。さらに、記録媒体は、ウェブに限られない。すなわち、記録媒体は、折り畳まれて格納されるシート、いわゆる「Z 紙」等でもよい。

【 0 0 2 0 】

以下、図示する全体構成例では、各液体吐出ヘッドユニットは、上流側から下流側に向かって、ブラック (K)、シアン (C)、マゼンタ (M) 及びイエロー (Y) の順に設置されるとする。すなわち、最も上流側に設置される液体吐出ヘッドユニット (以下「ブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K」という。) をブラック (K) 用とする。このブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K の次に設置される液体吐出ヘッドユニット (以下「シアン液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 C」という。) をシアン (C) 用とする。さらに、シアン液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 C の次に設置される液体吐出ヘッドユニット (以下「マゼンタ液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 M」という。) をマゼンタ (M) 用とする。続いて、最も下流側に設置される液体吐出ヘッドユニット (以下「イエロー液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 Y」という。) をイエロー (Y) 用とする。

10

【 0 0 2 1 】

各液体吐出ヘッドユニットは、画像データ等に基づいて、ウェブ 1 2 0 の所定の箇所に、各色のインクをそれぞれ吐出する。そして、吐出されたインクがウェブ 1 2 0 に着弾する位置 (以下「着弾位置」という。) は、液体吐出ヘッドユニットが吐出を行う位置 (以下「吐出位置」という。) のほぼ直下となる。

20

【 0 0 2 2 】

以下、液体吐出ヘッドユニットによって処理が行われる被搬送物の位置である処理位置を、吐出位置とする例で説明する。

【 0 0 2 3 】

また、上記のように、被搬送物に対する吐出位置は、被搬送物への着弾位置のほぼ直下であるため、処理位置を着弾位置として説明する場合もある。この例では、ブラックのインクは、ブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K の着弾位置 (以下「ブラック着弾位置 P K」という。) に吐出される。同様に、シアンのインクは、シアン液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 C の着弾位置 (以下「シアン着弾位置 P C」という。) に吐出される。さらに、マゼンタのインクは、マゼンタ液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 M の着弾位置 (以下「マゼンタ着弾位置 P M」という。) に吐出される。また、イエローのインクは、イエロー液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 Y の着弾位置 (以下「イエロー着弾位置 P Y」という。) に吐出される。

30

【 0 0 2 4 】

以下、各ヘッドユニットが処理を行うタイミングを、「処理タイミング」という。具体的には、各液体吐出ヘッドユニットの処理タイミングは、各液体吐出ヘッドユニットがインクを吐出するタイミングである。

【 0 0 2 5 】

それぞれの処理タイミングの制御及び各液体吐出ヘッドユニットに設けられたアクチュエータ A C 1、A C 2、A C 3、A C 4 の制御は、例えば各液体吐出ヘッドユニットに接続されるコントローラ 5 2 0 が行う。

40

【 0 0 2 6 】

以下、アクチュエータ A C 1、A C 2、A C 3、A C 4 をまとめて単に「アクチュエータ A C」という場合がある。処理タイミングの制御とアクチュエータ A C については、後述する。

【 0 0 2 7 】

また、図示する例では、液体吐出ヘッドユニットごとに、複数のローラがそれぞれ設置される。図示するように、複数のローラは、例えば、各液体吐出ヘッドユニットを挟んで、上流側と、下流側とにそれぞれ設置される。

50

【 0 0 2 8 】

具体的には、ウェブ 1 2 0 の搬送経路において、液体吐出ヘッドユニットごとに各着弾位置の上流側にウェブ 1 2 0 を支持するローラ（以下「第 1 ローラ」という。）がそれぞれ設置される。また、各着弾位置から下流側に、ウェブ 1 2 0 を支持するローラ（以下「第 2 ローラ」という。）が、それぞれ設置される。

【 0 0 2 9 】

このように、第 1 ローラ及び第 2 ローラがそれぞれ設置されると、各着弾位置において、いわゆる「ばたつき」が少なくできる。なお、第 1 ローラ及び第 2 ローラは、記録媒体の搬送経路に用いられ、例えば、従動ローラである。また、第 1 ローラ及び第 2 ローラは、モータ等により回転駆動されるローラであってもよい。

10

【 0 0 3 0 】

なお、第 1 の支持部材の例である第 1 ローラ及び第 2 の支持部材の例である第 2 ローラは、従動ローラ等の回転体でなくてもよい。すなわち、第 1 ローラ及び第 2 ローラは、被搬送物を支える支持部材であればよい。例えば、第 1 の支持部材及び第 2 の支持部材は、断面円形状のパイプ又はシャフト等でもよい。

【 0 0 3 1 】

他にも、第 1 の支持部材及び第 2 の支持部材は、被搬送物と接する部位が円弧状となる湾曲板等であってもよい。以下、第 1 の支持部材が第 1 ローラであり、かつ、第 2 の支持部材が第 2 ローラである例で説明する。

【 0 0 3 2 】

具体的には、ブラック着弾位置 P K のウェブ 1 2 0 の搬送方向上流側にブラック用第 1 ローラ C R 1 K が設置される。これに対して、ブラック着弾位置 P K からウェブ 1 2 0 の搬送方向下流側にブラック用第 2 ローラ C R 2 K が設置される。同様に、シアン液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 C に対して、シアン用第 1 ローラ C R 1 C 及びシアン用第 2 ローラ C R 2 C がそれぞれ設置される。さらに、マゼンタ液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 M に対して、マゼンタ用第 1 ローラ C R 1 M 及びマゼンタ用第 2 ローラ C R 2 M がそれぞれ設置される。また、イエロー液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 Y に対して、イエロー用第 1 ローラ C R 1 Y 及びイエロー用第 2 ローラ C R 2 Y がそれぞれ設置される。

20

【 0 0 3 3 】

液体を吐出する装置 1 1 0 は、例えば、図 2 に示すように、液体吐出ヘッドユニットごとに、センサデバイス（以下「第 1 センサデバイス」という。）を備える。センサデバイスは、被搬送物の直交方向の位置を検知可能な被搬送物検知センサを含むユニットである。被搬送物検知センサは、ウェブ 1 2 0 の情報を取得可能なセンサである。

30

【 0 0 3 4 】

なお、被搬送物検知センサは、画像形成中に、ウェブ 1 2 0 の直交方向の位置を検知可能である。また、液体を吐出する装置 1 1 0 は、第 1 センサデバイスとは別に、第 1 センサデバイスより上流側に、センサデバイス（以下「第 2 センサデバイス S E N 2」という。）を更に備えてもよい。つまり、液体を吐出する装置 1 1 0 は、図 2 に示す例では、4 つの第 1 センサデバイスと、1 つの第 2 センサデバイス S E N 2 とを合わせて、合計 5 つのセンサデバイスを備える。

40

【 0 0 3 5 】

また、以下の説明では、各第 1 センサデバイス及び第 2 センサデバイスを総じて、単に「センサデバイス S E N」という場合がある。なお、被搬送物検知センサは、図示する構成及び図示する位置に設置される構成に限られない。また、第 2 センサデバイス S E N 2 は、なくてもよい。

【 0 0 3 6 】

以下の説明は、被搬送物検知センサが合計 5 つの例で説明する。なお、被搬送物検知センサの数は、5 つに限られない。すなわち、被搬送物検知センサの数は、第 1 センサ及び第 2 センサの数を合計して液体吐出ヘッドユニットの数以上の数であるのが望ましい。例えば、液体吐出ヘッドユニットごとに 2 つ以上の被搬送物検知センサが設置されてもよい。

50

同様に、第2センサは、2つ以上設置されてもよい。

【0037】

この被搬送物検知センサには、レーザ、空気圧、超音波又は赤外線等の光を利用する光学センサ等が用いられる。なお、光学センサは、例えば、CCD (Charge Coupled Device) カメラ又はCMOSカメラ (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等でもよい。なお、各被搬送物検知センサは、すべて同一の種類でもよいし、異なる種類でもよい。以下の説明では、すべての被搬送物検知センサは、同一の種類とする。

【0038】

以下の説明では、ブラック液体吐出ヘッドユニット210Kに対して設置されるセンサデバイスを「ブラック用センサデバイスSENK」という。同様に、シアン液体吐出ヘッドユニット210Cに対して設置されるセンサデバイスを「シアン用センサデバイスSENC」という。さらに、マゼンタ液体吐出ヘッドユニット210Mに対して設置されるセンサデバイスを「マゼンタ用センサデバイスSENM」という。さらにまた、イエロー液体吐出ヘッドユニット210Yに対して設置されるセンサデバイスを「イエロー用センサデバイスSENY」という。

10

【0039】

また、以下の説明において、「被搬送物検知センサが設置される位置」は、データの取得等が行われる位置を指す。したがって、「被搬送物検知センサが設置される位置」に、センサデバイスのすべての構成が設置される必要はなく、ウェブ120のデータの取得に必要な機能以外は、ケーブル等で接続されて他の位置に設置されてもよい。

20

【0040】

なお、図におけるブラック用センサデバイスSENK、シアン用センサデバイスSENC、マゼンタ用センサデバイスSENM、イエロー用センサデバイスSENY及び第2センサデバイスSEN2は、被搬送物検知センサが設置される位置の例を示す。

【0041】

例えば、第1センサデバイスに含まれる被搬送物検知センサが設置される位置は、図示するように、ブラック用ローラ間INTK1、シアン用ローラ間INTC1、マゼンタ用ローラ間INTM1及びイエロー用ローラ間INTY1等である。望ましくは、被搬送物検知センサが設置される位置は、図示するように、ブラック用上流区間INTK2、シアン用上流区間INTC2、マゼンタ用上流区間INTM2及びイエロー用上流区間INTY2等である。

30

【0042】

図3は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置における第1センサデバイスが設置される位置の一例を示す図である。以下、ブラックを例に説明する。この例では、ブラック用センサデバイスSENKは、ブラック用第1ローラCR1K及びブラック用第2ローラCR2Kの間であって、ブラック着弾位置PKよりブラック用第1ローラCR1Kに近い位置に設置されるのが望ましい。

【0043】

なお、ブラック用第1ローラCR1Kに近づく距離は、制御動作に必要な時間等に基づいて定める。例えば、ブラック用第1ローラCR1Kに近づく距離は、「20mm」とする。この場合には、ブラック用センサデバイスSENKが設置される位置は、ブラック着弾位置PKより「20mm」上流側とする例である。

40

【0044】

なお、図3では、ブラック用センサデバイスSENKの位置がウェブ120のエッジにあるように記載されているが、ブラック用センサデバイスSENKの位置は、ウェブ120のエッジでなく、ウェブ120の面に垂直な方向にみたときに、ウェブ120と完全に重なる位置にあっても良い。

【0045】

また、液体を吐出する装置110は、エンコーダ等の計測部を更に備えてもよい。以下、

50

計測部がエンコーダによって実現される例で説明する。具体的には、エンコーダは、例えば、ローラ 230 が有する回転軸に対して設置される。このようにすると、ローラ 230 の回転量に基づいて搬送方向における移動量を計測できる。この計測結果を被搬送物検知センサによる出力データと併せて利用すると、より精度良く、液体を吐出する装置 110 は、ウェブ 120 に対して液体を吐出できる。

【0046】

また、液体を吐出する装置 110 は、ヘッドユニット毎に、各ヘッドユニットの搬送方向に直交する直交方向の変位量を求める変位センサ PS を有する。具体的には、液体を吐出する装置 110 は、ブラック液体吐出ヘッドユニット 210 K の変位量を検知する第 1 変位センサ PS1、シアン液体吐出ヘッドユニット 210 C の変位量を検知する第 2 変位センサ PS2、マゼンタ液体吐出ヘッドユニット 210 M の変位量を検知する第 3 変位センサ PS3、イエロー液体吐出ヘッドユニット 210 Y の変位量を検知する第 4 変位センサ PS4 を備える。

10

【0047】

第 1 変位センサ PS1、第 2 変位センサ PS2、第 3 変位センサ PS3 及び第 4 変位センサ PS4 は、各変位量を検出できる位置センサである。例えば、第 1 変位センサ PS1、第 2 変位センサ PS2、第 3 変位センサ PS3 及び第 4 変位センサ PS4 は、レーザ光による反射方式又はスリット若しくはリニアスケールによるパルス数をカウントする方式等である。

【0048】

又は、第 1 変位センサ PS1、第 2 変位センサ PS2、第 3 変位センサ PS3 及び第 4 変位センサ PS4 は、光学センサ、加速度センサ、エンコーダ、ポテンショメータ、CIS（コンタクトイメージセンサ）又はこれらの組み合わせ等でもよい。

20

【0049】

このように、変位センサは、搬送方向、直交方向又は両方向において、各液体吐出ヘッドユニットの変位等を検出できるセンサである。したがって、変位センサは、変位等を検出できるセンサであれば、どのような種類のセンサでもよい。

【0050】

<液体吐出ヘッドユニットの外形形状>

液体吐出ヘッドユニットの外形形状の一例を、図 4 を用いて説明する。図示するように、図 4 (a) は、本発明の実施形態に係る液体を吐出する装置 110 の 4 つの液体吐出ヘッドユニット 210 K ~ 210 Y の一例を示す概略平面図である。

30

【0051】

図 4 (a) に示すように、液体吐出ヘッドユニットは、本実施形態では、ライン型のヘッドユニットである。すなわち、液体を吐出する装置 110 は、記録媒体の搬送方向 10 の上流側からブラック (K)、シアン (C)、マゼンタ (M) 及びイエロー (Y) に対応する 4 つの液体吐出ヘッドユニット 210 K、210 C、210 M 及び 210 Y を配置する。

【0052】

この例では、ブラック (K) の液体吐出ヘッドユニット 210 K は、直交方向に、4 つのヘッド 210 K-1、210 K-2、210 K-3 及び 210 K-4 を千鳥状に配置する。これにより、液体を吐出する装置 110 は、ウェブ 120 の画像形成領域 (印刷領域) の幅方向 (直交方向) の全域に画像を形成することができる。なお、他の液体吐出ヘッドユニット 210 C、210 M 及び 210 Y の構成は、ブラック (K) の液体吐出ヘッドユニット 210 K の構成と同様のため、説明を省略する。

40

【0053】

なお、この例では、4 つのヘッドで液体吐出ヘッドユニットを構成する例を説明したが、単一のヘッドで液体吐出ヘッドユニットを構成しても良い。

【0054】

図 5 は、本発明の一実施形態に係るセンサデバイスの一例を示す外観図である。

【0055】

50

図示するセンサデバイス SEN は、ウェブ 120 等の対象物に対して照明を当て、スペックルパターンを形成する構成を有する。具体的には、センサデバイス SEN は、半導体レーザー光源 (LD) と、コリメート光学系 (CL) を有する。

【0056】

また、センサデバイス SEN は、スペックルパターンの画像を撮像するため、被搬送物検知センサ WS の例である CMOS イメージセンサと、CMOS イメージセンサにスペックルパターンを集光結像するため、テレセントリック撮像光学系 (TO) とを有する。

【0057】

スペックルパターンについては後述する。

【0058】

図示する構成の例では、異なるセンサデバイス SEN の備える CMOS イメージセンサが、例えば、時刻「 $TM1$ 」と、時刻「 $TM2$ 」との各々において、それぞれスペックルパターンが写る画像を撮像する。また、同じ CMOS イメージセンサが、離間した時刻 $TM1$ と時刻 $TM2$ のそれぞれにおいて、パターン等を示す画像を撮像しても良い。

【0059】

なお、図示する例は、センサのサイズ 幅 $W \times$ 奥行き $D \times$ 高さ H を $15 \times 60 \times 32$ [mm] とする例である。

【0060】

上述したように、CMOS イメージセンサは、被搬送物検知センサ WS の一例であり、制御回路 52 は、後述する撮像制御部 14A 及び 14B の一例である。例えば、制御回路 52 は、FPGA (Field - Programmable Gate Array) 回路である。また、光源は、レーザー光を用いる装置に限られない。例えば、光源は、LED (Light Emitting Diode) 又は有機 EL (Electro - Luminescence) 等でもよい。そして、光源の種類によっては、パターンは、スペックルパターンでなくともよい。

【0061】

図 6 は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が有する被搬送物検知センサの配置例を示す模式図である。例えば、ブラック用センサデバイス $SENK$ に備えられた被搬送物検知センサ WS を第 1 被搬送物検知センサ $WS1$ とする。また、シアン用センサデバイス $SENC$ に備えられた被搬送物検知センサを第 2 被搬送物検知センサ $WS2$ とする。さらに、マゼンタ用センサデバイス $SENM$ に備えられた被搬送物検知センサを第 3 被搬送物検知センサとする。さらにまた、イエロー用センサデバイス $SENY$ に備えられた被搬送物検知センサを第 4 被搬送物検知センサとする。

【0062】

そして、第 1 被搬送物検知センサ $WS1$ 、第 2 被搬送物検知センサ $WS2$ 、第 3 被搬送物検知センサ $WS3$ 及び第 4 被搬送物検知センサ $WS4$ は、図示するようなウェブ 120 が検出できる位置に配置される。

【0063】

図 5 に示すセンサデバイス SEN の場合、ウェブ 120 の表面に垂直な方向に透視したときに、ウェブ 120 と各センサデバイスが備える被搬送物検知センサ WS の検出領域とが、少なくとも一部が重なる配置であるのが望ましい。

【0064】

なお、図 6 の各液体吐出ヘッドユニット 210 に設けられたアクチュエータ AC1、AC2、AC3、AC4 については後述する。

【0065】

また、ブラック液体吐出ヘッドユニット 210K を搬送方向 10 と直交する方向に移動させない場合、アクチュエータ AC1 は、省略されても良い。

【0066】

図 7 は、本発明の一実施形態に係る検出結果を求める機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

以下、図示するように、液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 ごとに設置されるセンサデバイスのうち、ブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K に対応するブラック用センサデバイス S E N K 及びシアン液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 C に対応するシアン用センサデバイス S E N C の組み合わせを例に説明する。

【 0 0 6 8 】

この例では、センサデバイス S E N は、図に示す検出部の機能を有するハードウェアである。

【 0 0 6 9 】

また、図示するように、ブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K 用の検出部 1 1 0 F 1 0 が「 A 位置」に係る出力データを出力し、シアン液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 C 用の検出部 1 1 0 F 1 0 が「 B 位置」に係る出力データを出力する例で説明する。

【 0 0 7 0 】

まず、ブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K 用の検出部 1 1 0 F 1 0 は、例えば、撮像部 1 6 A、撮像制御部 1 4 A 及び画像記憶部 1 5 A 等で構成される。

【 0 0 7 1 】

なお、この例では、シアン液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 C 用の検出部 1 1 0 F 1 0 は、例えば、ブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K 用の検出部 1 1 0 F 1 0 と同様の構成であり、撮像部 1 6 B、撮像制御部 1 4 B 及び画像記憶部 1 5 B 等で構成される。以下、ブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K 用の検出部 1 1 0 F 1 0 (以下単に「検出部 1 1 0 F 1 0」という。)を例に説明する。

【 0 0 7 2 】

撮像部 1 6 A は、図示するように、搬送方向 1 0 に搬送されるウェブ 1 2 0 を撮像する。なお、撮像部 1 6 A は、例えば、図 5 に示す被搬送物検知センサ W S 等によって実現される。

【 0 0 7 3 】

撮像制御部 1 4 A は、シャッタ制御部 1 4 1 A、画像取込部 1 4 2 A を有する。なお、撮像制御部 1 4 A は、例えば、図 5 に示す制御回路 5 2 等によって実現される。

【 0 0 7 4 】

画像取込部 1 4 2 A は、撮像部 1 6 A によって撮像される画像を取得する。

【 0 0 7 5 】

シャッタ制御部 1 4 1 A は、撮像部 1 6 A が撮像するタイミングを制御する。

【 0 0 7 6 】

画像記憶部 1 5 A は、撮像制御部 1 4 A が取り込んだ画像を記憶する。なお、画像記憶部 1 5 A は、例えば、記憶装置等によって実現される。

【 0 0 7 7 】

計算部 1 1 0 F 6 0 は、画像記憶部 1 5 A 及び 1 5 B に記憶されるそれぞれの画像に基づいて、ウェブ 1 2 0 が有するパターンの位置、ウェブ 1 2 0 が搬送される移動速度及びウェブ 1 2 0 が搬送される移動量を算出可能に構成される。

【 0 0 7 8 】

本実施形態では、計算部 1 1 0 F 6 0 は、計算結果に基づいて、各アクチュエータを駆動する指令値 C O M を算出する。指令値 C O M については後述する。また、計算部 1 1 0 F 6 0 は、シャッタ制御部 1 4 1 A に、シャッタを切るタイミングを示す時差 t のデータを出力する。すなわち、計算部 1 1 0 F 6 0 は、「 A 位置」を示す画像と、「 B 位置」を示す画像とが時差 t で、それぞれ撮像されるように、シャッタを切るタイミングをシャッタ制御部 1 4 1 A に出力する。なお、計算部 1 1 0 F 6 0 は、例えば、図 2 に示すコントローラ 5 2 0 等によって実現される。

【 0 0 7 9 】

ウェブ 1 2 0 は、表面又は内部に散乱性を有する部材である。そのため、ウェブ 1 2 0 にレーザ光が照射されると、反射光が拡散反射する。この拡散反射によって、ウェブ 1 2 0

10

20

30

40

50

には、パターンが形成される。すなわち、パターンは、「スペックル」と呼ばれる斑点、いわゆるスペックルパターンである。そのため、ウェブ120を撮像すると、スペックルパターンを示す画像が得られる。この画像からスペックルパターンのある位置がわかるため、ウェブ120の所定の位置がどこにあるかが検出できる。なお、このスペックルパターンは、ウェブ120の表面又は内部に形成される凹凸形状によって、照射されるレーザー光が干渉するため、生成される。

【0080】

したがって、ウェブ120が搬送されると、ウェブ120が有するスペックルパターンも一緒に搬送される。そのため、同一のスペックルパターンを異なる時間でそれぞれ検出すると、移動量が求められる。すなわち、同一のスペックルパターンを検出してパターンの移動量が求まると、計算部110F60は、ウェブ120の移動量を求めることができる。この求まる移動量を単位時間あたりに換算すると、計算部110F60は、ウェブ120が移動した移動速度を求めることができる。

10

【0081】

なお、求められる移動量又は移動速度は、ウェブ120の搬送方向に限らない。つまり、撮像部16Aが2次元の画像データを出力しているため、計算部110F60は、2次元における移動量又は移動速度を求めることが可能である。すなわち、センサは、搬送方向及び搬送方向に対して直交する方向のそれぞれの位置を検出するのに兼用されてもよい。このように兼用されると、それぞれの方向についてコストが少なくできる。また、センサの数が少なくできるので、省スペースとすることもできる。

20

【0082】

このように、スペックルパターンに基づいて、液体を吐出する装置は、精度良く、直交方向において、ウェブ120の位置を示す検出結果を求めることができる。

【0083】

計算部110F60は、以下のような相関演算を用いてウェブ120の位置、移動速度、移動量又はその組み合わせである検出結果を演算する。また、計算部110F60は、検出結果から指令値COMを算出する。そして、第1指令値COM1及び第2指令値COM2が入力されるアクチュエータコントローラCTL1、CTL2は、それぞれアクチュエータAC1、AC2を制御するコントローラである。アクチュエータコントローラCTL1、CTL2については後述する。

30

【0084】

<相関演算例>

図8は、本発明の一実施形態に係る相関演算方法の一例を示す構成図である。例えば、計算部110F60は、図示するような構成によって、相関演算を行うと、画像データが撮像された位置におけるウェブ120の直交方向の相対位置、移動量、移動速度又はこれらの組み合わせ等を演算することができる。また、画像データが撮像されたタイミングにおけるウェブ120の理想の搬送位置からのずれ量、移動速度等を計算することができる。

【0085】

具体的には、計算部110F60は、図示するように、第1の2次元フーリエ変換部FT1、第2の2次元フーリエ変換部FT2、相関画像データ生成部DMK、ピーク位置探索部SR、演算部CAL及び変換結果記憶部MEMを有する構成である。

40

【0086】

第1の2次元フーリエ変換部FT1は、第1画像データD1を変換する。具体的には、第1の2次元フーリエ変換部FT1は、直交方向用のフーリエ変換部FT1a及び搬送方向用のフーリエ変換部FT1bを有する構成である。

【0087】

直交方向用のフーリエ変換部FT1aは、直交方向に、第1画像データD1を1次元フーリエ変換する。そして、搬送方向用のフーリエ変換部FT1bは、直交方向用のフーリエ変換部FT1aによる変換結果に基づいて、搬送方向に、第1画像データD1を1次元フーリエ変換する。このようにして、直交方向用のフーリエ変換部FT1a及び搬送方向用

50

のフーリエ変換部 $FT1b$ が、直交方向及び搬送方向に、それぞれ 1 次元フーリエ変換する。このようにして変換された変換結果を、第 1 の 2 次元フーリエ変換部 $FT1$ は、関連画像データ生成部 DMK に出力する。

【0088】

同様に、第 2 の 2 次元フーリエ変換部 $FT2$ は、第 2 画像データ $D2$ を変換する。具体的には、第 2 の 2 次元フーリエ変換部 $FT2$ は、直交方向用のフーリエ変換部 $FT2a$ 、搬送方向用のフーリエ変換部 $FT2b$ 及び複素共役部 $FT2c$ を有する構成である。

【0089】

直交方向用のフーリエ変換部 $FT2a$ は、直交方向に、第 2 画像データ $D2$ を 1 次元フーリエ変換する。そして、搬送方向用のフーリエ変換部 $FT2b$ は、直交方向用のフーリエ変換部 $FT2a$ による変換結果に基づいて、搬送方向に、第 2 画像データ $D2$ を 1 次元フーリエ変換する。このようにして、直交方向用のフーリエ変換部 $FT2a$ 及び搬送方向用のフーリエ変換部 $FT2b$ が、直交方向及び搬送方向に、それぞれ 1 次元フーリエ変換する。

【0090】

次に、複素共役部 $FT2c$ は、直交方向用のフーリエ変換部 $FT2a$ 及び搬送方向用のフーリエ変換部 $FT2b$ による変換結果の複素共役を計算する。そして、複素共役部 $FT2c$ が計算した複素共役を、第 2 の 2 次元フーリエ変換部 $FT2$ は、関連画像データ生成部 DMK に出力する。

【0091】

続いて、関連画像データ生成部 DMK は、第 1 の 2 次元フーリエ変換部 $FT1$ から出力される第 1 画像データ $D1$ の変換結果と、第 2 の 2 次元フーリエ変換部 $FT2$ から出力される第 2 画像データ $D2$ の変換結果とに基づいて、関連画像データを生成する。

【0092】

関連画像データ生成部 DMK は、積算部 $DMKa$ 及び 2 次元逆フーリエ変換部 $DMKb$ を有する構成である。

【0093】

積算部 $DMKa$ は、第 1 画像データ $D1$ の変換結果と、第 2 画像データ $D2$ の変換結果とを積算する。そして、積算部 $DMKa$ は、積算結果を 2 次元逆フーリエ変換部 $DMKb$ に出力する。

【0094】

2 次元逆フーリエ変換部 $DMKb$ は、積算部 $DMKa$ による積算結果を 2 次元逆フーリエ変換する。このように、2 次元逆フーリエ変換が行われると、関連画像データが生成される。そして、2 次元逆フーリエ変換部 $DMKb$ は、関連画像データをピーク位置探索部 SR に出力する。

【0095】

ピーク位置探索部 SR は、生成された関連画像データにおいて、最も急峻となる（すなわち、立ち上がりが急になる。）ピーク輝度（ピーク値）があるピーク位置を探索する。まず、関連画像データには、光の強さ、すなわち、輝度の大きさを示す値が入力される。また、輝度は、マトリクス状に入力される。

【0096】

なお、関連画像データでは、輝度は、エリアセンサの画素ピッチ間隔、すなわち、画素サイズ間隔で並ぶ。そのため、ピーク位置の探索は、いわゆるサブピクセル処理を行ってから、探索が行われるのが望ましい。このように、サブピクセル処理が行われると、ピーク位置が精度良く探索できる。そのため、計算部 $110F60$ は、位置、移動量及び移動速度等を精度良く出力できる。

【0097】

例えば、ピーク位置探索部 SR による探索は、以下のように行われる。

【0098】

図 9 は、本発明の一実施形態に係る関連演算におけるピーク位置の探索方法の一例を示す

10

20

30

40

50

図である。図では、横軸は、相関画像データが示す画像における搬送方向の位置を示す。一方で、縦軸は、相関画像データが示す画像の輝度を示す。

【0099】

以下、相関画像データが示す輝度のうち、第1データ値 q_1 、第2データ値 q_2 及び第3データ値 q_3 の3つのデータを例に説明する。つまり、この例では、ピーク位置探索部SR(図8)は、第1データ値 q_1 、第2データ値 q_2 及び第3データ値 q_3 を繋ぐ曲線 k におけるピーク位置 P を探索する。

【0100】

まず、ピーク位置探索部SRは、相関画像データが示す画像の輝度の各差分を計算する。そして、ピーク位置探索部SRは、計算した差分のうち、最も差分の値が大きくなるデータ値の組み合わせを抽出する。次に、ピーク位置探索部SRは、最も差分の値が大きくなるデータ値の組み合わせに隣接する組み合わせを抽出する。このようにすると、図示する、第1データ値 q_1 、第2データ値 q_2 及び第3データ値 q_3 のように、ピーク位置探索部SRは、3つのデータを抽出できる。そして、抽出される3つのデータを繋いで曲線 k を算出すると、ピーク位置探索部SRは、ピーク位置 P を探索できる。このようにすると、ピーク位置探索部SRは、サブピクセル処理等の演算量を少なくし、より高速にピーク位置 P を探索できる。なお、最も差分の値が大きくなるデータ値の組み合わせの位置が、最も急峻な位置となる。また、サブピクセル処理は、上記の処理以外の処理でもよい。

【0101】

以上のように、ピーク位置探索部SRがピーク位置を探索すると、例えば、以下のような演算結果が得られる。

【0102】

図10は、本発明の一実施形態に係る相関演算の演算結果例を示す図である。図は、相互相関関数の相関強度分布を示す。なお、図では、X軸及びY軸は、画素の通し番号を示す。図示する「相関ピーク」のようなピーク位置が、ピーク位置探索部SR(図8)によって探索される。

【0103】

また、演算部CAL(図8)は、ウェブの相対位置、移動量又は移動速度等を演算する。例えば、演算部CALは、相関画像データの中心位置と、ピーク位置探索部SRによって探索されるピーク位置との差を計算すると、相対位置及び移動量を演算することができる。

【0104】

また、演算部CALは、例えば、移動量を時間で除算して移動速度を計算できる。

【0105】

以上のようにして、計算部110F60は、相関演算によって、相対位置、移動量又は移動速度等を検出できる。なお、図では、Y方向に変動がある例を説明したが、X方向に変動がある場合には、ピーク位置は、X方向にもずれた位置に発生する。また、相対位置、移動量又は移動速度等の検出方法は、これに限定されない。例えば、計算部110F60は、以下のように、相対位置、移動量又は移動速度等を検出してもよい。

【0106】

まず、計算部110F60は、第1画像データ及び第2画像データのそれぞれの輝度を2値化する。すなわち、計算部110F60は、輝度があらかじめ設定される閾値以下であれば、「0」とし、一方で、輝度が閾値より大きい値であると、「1」とする。このように2値化された第1画像データ及び第2画像データを比較して、計算部110F60は、相対位置を検出してもよい。

【0107】

また、計算部110F60は、これ以外の検出方法によって、相対位置、移動量又は移動速度等を検出してもよい。例えば、計算部110F60は、いわゆるパターンマッチング処理等によって、各画像データに写るそれぞれのパターンから相対位置を検出してもよい。

【0108】

図11は、直交方向において記録媒体の位置が変動する例を示す図である。以下、図11

10

20

30

40

50

(A)に示すようにウェブ120が搬送方向10に搬送される例で説明する。この例で示すように、ウェブ120は、ローラ等によって搬送される。このように、ウェブ120が搬送されると、ウェブ120は、例えば、図11(B)に示すように、直交方向において位置が変動する場合がある。すなわち、ウェブ120は、図11(B)に示すように、「蛇行」する場合がある。

【0109】

なお、図示する例は、ローラが斜めに配置されてしまった場合である。図では、「斜め」となっている状態を分かりやすく記載しており、ローラの傾き等は、図示する例より少ない場合等でもよい。

【0110】

直交方向におけるウェブ120の位置の変動、すなわち、「蛇行」は、例えば、搬送に係るローラの偏心、ミスアライメント又はブレードによるウェブ120の切断等によって発生する。また、ウェブ120が直交方向に対して幅が狭い場合等には、ローラの熱膨張等が、直交方向におけるウェブ120の位置の変動に対して影響する場合もある。

【0111】

例えば、ローラの偏心又はブレードの切断等によって、振動が発生すると、ウェブ120は、図示するように、「蛇行」する場合がある。他にも、ブレードによる切断が一様にならず、ウェブ120の物理的特性、すなわち、ウェブ120が切断された後の形状等によって、ウェブ120は、図示するように、「蛇行」する場合がある。

【0112】

図12は、色ずれが起こる原因の一例を示す図である。図11で説明するように、直交方向において記録媒体の位置が変動、すなわち、「蛇行」が起こると図12に示す原因等によって、色ずれが起きやすい。

【0113】

具体的には、複数の色を用いて記録媒体に画像を形成する場合、すなわち、カラー画像が形成される場合には、図示するように、液体を吐出する装置は、各液体吐出ヘッドユニットが吐出する各色のインクを重ねて、いわゆるカラープレーンによるカラー画像をウェブ120上に形成する。

【0114】

これに対して、図11で説明するような位置の変動がある。例えば、参照線320を基準に、「蛇行」が起きる場合がある。この場合において、各液体吐出ヘッドユニットが同一の位置に対してインクをそれぞれ吐出すると、液体吐出ヘッドユニットの間で「蛇行」によって、直交方向において、ウェブ120の位置が変動するため、色ずれ330が起きる場合がある。すなわち、色ずれ330は、各液体吐出ヘッドユニットが吐出するインクによって形成される線等が、直交方向において位置がずれるため起こる。このように、色ずれ330が起きると、ウェブ120に形成される画像の画質が劣化することがある。

【0115】

直交方向の位置ずれに対して、各液体吐出ヘッドユニット210に設けられた、各アクチュエータAC1、AC2、AC3、AC4を用いて各液体吐出ヘッドユニットを移動させる。

【0116】

図13は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が有する液体吐出ヘッドユニットを移動させるための移動機構の一例を示すブロック図である。例えば、移動機構は、図示するようなハードウェア等によって実現される。図示する例は、シアン液体吐出ヘッドユニット210Cを移動させる移動機構の例である。

【0117】

まず、図示する例では、シアン液体吐出ヘッドユニット210Cを移動させるリニアアクチュエータ等のアクチュエータAC2が、シアン液体吐出ヘッドユニット210Cに設置される。そして、アクチュエータAC2には、アクチュエータAC2を制御するアクチュエータコントローラCTL2が接続される。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 8 】

アクチュエータ A C 2 は、例えば、リニアアクチュエータ又はモータを有する。また、アクチュエータ A C 2 は、制御回路、電源回路及び機構部品等を有してもよい。具体的には、アクチュエータ A C 2 は、サーボモータ等による回転運動をボールスクリュ機構等によって直線運動に変換する装置等である。

【 0 1 1 9 】

アクチュエータコントローラ C T L 2 には、図 7 に示す計算部 1 1 0 F 6 0 による検出結果に基づいて算出される指令値 C O M 又は補正指令値 C O M ' が入力される。そして、アクチュエータコントローラ C T L 2 は、指令値 C O M 又は補正指令値 C O M ' が示す位置に基づいて、すなわち、ウェブ 1 2 0 の変動を補償するように、アクチュエータ A C 2 によって、シアン液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 C を移動させる制御を行う。アクチュエータコントローラ C T L 2 の詳細については後述する。

【 0 1 2 0 】

図 1 4 は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による被搬送物の変動量を算出する方法の一例を示すタイミングチャートである。図示するように、計算部 1 1 0 F 6 0 (図 7) は、複数の検出結果に基づいて、変動量を算出する。具体的には、第 1 センサデータ S 1 及び第 2 センサデータ S 2 に基づいて、計算部 1 1 0 F 6 0 は、変動量を示す算出結果を出力する。まず、第 1 センサデータ S 1 及び第 2 センサデータ S 2 は、図 2 に示す第 1 センサデバイス S E N 1 及び第 2 センサデバイス S E N 2 のうち、いずれか 2 つのセンサから、出力されるセンサデータである。次に、各センサデータに基づいて、計算部 1 1 0 F 6 0 は変動量を算出する。

【 0 1 2 1 】

変動量は、液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 ごとに算出される。以下、シアン液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 C (図 2) 用の変動量を算出する例で説明する。この例では、変動量は、例えば、シアン用センサデバイス S E N C (図 2) による検出結果と、シアン用センサデバイス S E N C より 1 つ上流側に設置されるブラック用センサデバイス S E N K (図 2) によるセンサデータとに基づいて算出される。図 1 4 では、第 1 センサデータ S 1 は、ブラック用センサデバイス S E N K による検出結果である。一方で、第 2 センサデータ S 2 は、シアン用センサデバイス S E N C による検出結果である。

【 0 1 2 2 】

ブラック用センサデバイス S E N K と、シアン用センサデバイス S E N C との間隔、すなわち、センサ間の距離が、「 L 」であるとする。また、後述する速度検出回路 S C R によって検出されるウェブ 1 2 0 の移動速度が、「 V 」であるとする。さらに、ブラック用センサデバイス S E N K の位置からシアン用センサデバイス S E N C の位置までウェブ 1 2 0 が搬送されるのにかかる移動時間が「 T 2 」であるとする。この場合には、移動時間は、「 $T 2 = L / V$ 」と算出される。

【 0 1 2 3 】

また、センサによるサンプリング間隔を「 A 」とする。さらに、ブラック用センサデバイス S E N K と、シアン用センサデバイス S E N C との間でのサンプリング回数を「 n 」とする。この場合には、サンプリング回数は、「 $n = T 2 / A$ 」と算出される。

【 0 1 2 4 】

図示する算出結果、すなわち、変動量を「 X 」とする。例えば、図示するように、検出周期が「 0 」である場合には、変動量は、移動時間「 T 2 」前の第 1 センサデータ S 1 と、検出周期「 0 」の第 2 センサデータ S 2 とを比較して算出される。具体的には、変動量は、「 $X = X 2 (0) - X 1 (n)$ 」と算出される。そして、センサの位置が着弾位置よりも第 1 ローラに近い位置である場合には、計算部 1 1 0 F 6 0 は、センサの位置まで用紙が移動した場合の記録媒体の位置の変動を計算して指令値 C O M を出力する。すなわち、指令値 C O M は、変動量「 X 」を補償するような値である。

【 0 1 2 5 】

次に、アクチュエータコントローラ C T L 2 は、指令値 C O M に基づいて図 1 3 に示す第

10

20

30

40

50

２アクチュエータＡＣ２を制御し、図２に示すシアン液体吐出ヘッドユニット２１０Ｃを直交方向において、移動させる。

【０１２６】

このようにすると、被搬送物の位置が変動しても、液体を吐出する装置は、被搬送物に対して、画像を精度良く画像形成することができる。

【０１２７】

また、図示するように、２つの検出結果、すなわち、２つのセンサによる検出結果に基づいて、変動量を算出すると、各センサの位置情報を積算せずに、変動量が算出できる。そのため、このようにすると、各センサによる検出誤差の累積が少なくできる。

【０１２８】

なお、変動量の算出は、他の液体吐出ヘッドユニットにおいて同様に行われてもよい。例えば、図２に示すブラック液体吐出ヘッドユニット２１０Ｋ用の変動量は、第２センサデバイスＳＥＮ２による第１センサデータＳ１と、ブラック用センサデバイスＳＥＮＫによる第２センサデータＳ２とによって算出される。

【０１２９】

同様に、マゼンタ液体吐出ヘッドユニット２１０Ｍ用の変動量は、シアン用センサデバイスＳＥＮＣによる第１センサデータＳ１と、マゼンタ用センサデバイスＳＥＮＭによる第２センサデータＳ２とによって算出される。さらに、イエロー液体吐出ヘッドユニット２１０Ｙ用の変動量は、マゼンタ用センサデバイスＳＥＮＭによる第１センサデータＳ１と、イエロー用センサデバイスＳＥＮＹによる第２センサデータＳ２とによって算出される。

【０１３０】

また、第１センサデータＳ１を出力する被搬送物検知センサＷＳは、移動させる液体吐出ヘッドユニットより１つ上流側に設置されるセンサデバイスに含まれる被搬送物検知センサに限られない。すなわち、第１センサデータＳ１は、移動させる液体吐出ヘッドユニットより上流側に設置される被搬送物検知センサＷＳによって検出されるデータであればよい。例えば、イエロー液体吐出ヘッドユニット２１０Ｙ用の変動量は、第１センサデータＳ１に、第２センサデバイスＳＥＮ２、ブラック用センサデバイスＳＥＮＫ又はシアン用センサデバイスＳＥＮＣのいずれかによるセンサデータが用いられて算出されてもよい。

【０１３１】

一方で、第２センサデータＳ２は、移動させる液体吐出ヘッドユニットに最も近い位置に設置されるセンサによる検出結果であるのが望ましい。

【０１３２】

また、変動量は、３つ以上の検出結果によって算出されてもよい。

【０１３３】

このように、計算部１１０Ｆ６０は、複数のセンサデータから算出される変動量に基づいて指令値ＣＯＭを算出する。そして、アクチュエータコントローラＣＴＬ２は、指令値ＣＯＭに基づいて液体吐出ヘッドユニットを移動させる制御を行う。その後、ウェブに対して、液体が吐出されると、画像等が、記録媒体に形成される。

【０１３４】

図２に示すコントローラ５２０は、例えば、以下に説明する構成である。

【０１３５】

図１５は、本発明の一実施形態に係る制御部のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。例えば、コントローラ５２０は、情報処理装置等である上位装置７１と、プリンタ装置７２とを有する。図示する例では、コントローラ５２０は、上位装置７１に入力される画像データ及び制御データに基づいて、プリンタ装置７２に、記録媒体に対して画像を画像形成させる。

【０１３６】

上位装置７１は、例えば、ＰＣ（Ｐｅｒｓｏｎａｌ　Ｃｏｍｐｕｔｅｒ）等である。また、プリンタ装置７２は、プリンタコントローラ７２Ｃ及びプリンタエンジン７２Ｅを有する。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 7 】

プリンタコントローラ 7 2 C は、プリンタエンジン 7 2 E の動作を制御する。まず、プリンタコントローラ 7 2 C は、上位装置 7 1 と、制御線 7 0 L C を介して制御データを送受信する。さらに、プリンタコントローラ 7 2 C は、プリンタエンジン 7 2 E と、制御線 7 2 L C を介して制御データを送受信する。この制御データの送受信によって、制御データが示す各種印刷条件等がプリンタコントローラ 7 2 C に入力され、プリンタコントローラ 7 2 C は、レジスタ等によって、印刷条件等を記憶する。次に、プリンタコントローラ 7 2 C は、制御データに基づいて、プリンタエンジン 7 2 E を制御し、印刷ジョブデータ、すなわち、制御データに従って画像形成を行う。

【 0 1 3 8 】

プリンタコントローラ 7 2 C は、CPU 7 2 C p、印刷制御装置 7 2 C c 及び記憶装置 7 2 C m を有する。なお、CPU 7 2 C p 及び印刷制御装置 7 2 C c は、バス 7 2 C b によって接続され、相互に通信を行う。また、バス 7 2 C b は、通信 I / F (i n t e r f a c e) 等を介して、制御線 7 0 L C に接続される。

【 0 1 3 9 】

CPU 7 2 C p は、制御プログラム等によって、プリンタ装置 7 2 全体の動作を制御させる。すなわち、CPU 7 2 C p は、演算装置及び制御装置である。

【 0 1 4 0 】

印刷制御装置 7 2 C c は、上位装置 7 1 から送信される制御データに基づいて、プリンタエンジン 7 2 E と、コマンド又はステータス等を示すデータを送受信する。これにより、印刷制御装置 7 2 C c は、プリンタエンジン 7 2 E を制御する。さらに、図 8 に示す計算部 1 1 0 F 6 0 は、例えば、CPU 7 2 C p 等によって実現される。なお、計算部 1 1 0 F 6 0 は、他の演算装置及び記憶装置で実現されてもよい。

【 0 1 4 1 】

プリンタエンジン 7 2 E には、データ線 7 0 L D - C、7 0 L D - M、7 0 L D - Y 及び 7 0 L D - K、すなわち、複数のデータ線が接続される。そして、プリンタエンジン 7 2 E は、複数のデータ線を介して、上位装置 7 1 から画像データを受信する。次に、プリンタエンジン 7 2 E は、プリンタコントローラ 7 2 C による制御に基づいて、各色の画像形成を行う。

【 0 1 4 2 】

プリンタエンジン 7 2 E は、データ管理装置 7 2 E C、7 2 E M、7 2 E Y 及び 7 2 E K、すなわち、複数のデータ管理装置を有する。また、プリンタエンジン 7 2 E は、画像出力装置 7 2 E i 及び搬送制御装置 7 2 E c を有する。

【 0 1 4 3 】

図 1 6 は、本発明の一実施形態に係る制御部が有するデータ管理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。例えば、複数のデータ管理装置は、同一の構成である。以下、各データ管理装置が同一の構成である例で説明し、データ管理装置 7 2 E C を例に説明する。したがって、重複する説明は、省略する。

【 0 1 4 4 】

データ管理装置 7 2 E C は、ロジック回路 7 2 E C 1 と、記憶装置 7 2 E C m とを有する。図示するように、ロジック回路 7 2 E C 1 は、データ線 7 0 L D - C を介して上位装置 7 1 と接続される。また、ロジック回路 7 2 E C 1 は、制御線 7 2 L C を介して印刷制御装置 7 2 C c と接続される。なお、ロジック回路 7 2 E C 1 は、ASIC (A p p l i c a t i o n S p e c i f i c I n t e g r a t e d C i r c u i t) 又は PLD (P r o g r a m m a b l e L o g i c D e v i c e) 等で実現される。

【 0 1 4 5 】

ロジック回路 7 2 E C 1 は、プリンタコントローラ 7 2 C (図 1 1) から入力される制御信号に基づいて、上位装置 7 1 から入力される画像データを記憶装置 7 2 E C m に記憶する。

【 0 1 4 6 】

また、ロジック回路 7 2 E C 1 は、プリンタコントローラ 7 2 C から入力される制御信号に基づいて、記憶装置 7 2 E C m からシアン用画像データ I c を読み出す。次に、ロジック回路 7 2 E C 1 は、読み出されたシアン用画像データ I c を画像出力装置 7 2 E i に送る。

【 0 1 4 7 】

なお、記憶装置 7 2 E C m は、3 頁程度の画像データを記憶できる容量を有するのが望ましい。3 頁程度の画像データが記憶できると、記憶装置 7 2 E C m は、上位装置 7 1 から入力される画像データ、画像形成中の画像データ及び次に画像形成するための画像データを記憶できる。

【 0 1 4 8 】

図 1 7 は、本発明の一実施形態に係る制御部が有する画像出力装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。図示するように、画像出力装置 7 2 E i は、出力制御装置 7 2 E i c を有し、各色の液体吐出ヘッドユニットであるブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K、シアン液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 C、マゼンタ液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 M 及びイエロー液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 Y を制御する。

【 0 1 4 9 】

出力制御装置 7 2 E i c は、各色の画像データを各色の液体吐出ヘッドユニットにそれぞれ出力する。すなわち、出力制御装置 7 2 E i c は、入力される画像データに基づいて、各色の液体吐出ヘッドユニットを制御する。

【 0 1 5 0 】

出力制御装置 7 2 E i c は、複数の液体吐出ヘッドユニットを同時又は個別に制御する。すなわち、出力制御装置 7 2 E i c は、タイミングの入力を受けて、各液体吐出ヘッドユニットに液体を吐出させるタイミングを変える制御等を行う。なお、出力制御装置 7 2 E i c は、プリンタコントローラ 7 2 C (図 1 5) から入力される制御信号に基づいて、いずれかの液体吐出ヘッドユニットを制御してもよい。さらに、出力制御装置 7 2 E i c は、ユーザによる操作等に基づいて、いずれかの液体吐出ヘッドユニットを制御してもよい。

【 0 1 5 1 】

なお、図 1 5 に示すプリンタ装置 7 2 は、上位装置 7 1 から画像データを入力する経路と、制御データに基づく上位装置 7 1 及びプリンタ装置 7 2 の間での送受信に用いられる経路とをそれぞれ異なる経路とする例である。

【 0 1 5 2 】

また、プリンタ装置 7 2 は、例えば、ブラック 1 色で画像形成を行う構成とされてもよい。ブラック 1 色で画像形成を行う場合において、画像形成を行う速度を速くするため、例えば、1 つのデータ管理装置と、4 つのブラック液体吐出ヘッドユニットとを有する構成等でもよい。このようにすると、複数のブラック液体吐出ヘッドユニットによって、それぞれブラック用のインクが吐出される。そのため、1 つのブラック液体吐出ヘッドユニットとする構成と比較して、速い画像形成を行うことができる。

【 0 1 5 3 】

搬送制御装置 7 2 E c (図 1 5) は、ウェブ 1 2 0 を搬送させるモータ等である。例えば、搬送制御装置 7 2 E c は、各ローラ等に接続されるモータ等を制御し、ウェブ 1 2 0 を搬送させる。

【 0 1 5 4 】

< 処理例 >

図 1 8 は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による処理の一例を示すフローチャートである。例えば、ウェブ 1 2 0 (図 1) に形成する画像を示す画像データが、液体を吐出する装置 1 1 0 にあらかじめ入力されたとする。次に、液体を吐出する装置 1 1 0 は、画像データに基づいて、図 1 8 に示す処理を行い、ウェブ 1 2 0 に画像データが示す画像を形成する。

【 0 1 5 5 】

なお、図 1 8 は、1 つの液体吐出ヘッドユニットに対する処理を示す。以下、ブラック液

10

20

30

40

50

体吐出ヘッドユニット 210K に係る処理を例に説明する。また、他の色の液体吐出ヘッドユニットに対しては、例えば、図 18 に示す処理が、並列又は前後して別途行われる。

【0156】

ステップ S01 では、計算部 110F60 は、被搬送物の位置、移動速度、移動量又はこれらの組み合わせを示す検出結果を計算する。すなわち、液体を吐出する装置 110 は、複数の被搬送物検知センサ WS の出力したデータに基づいて、図 11 に示すような変動による被搬送物の変動量を算出する。

【0157】

具体的には、ステップ S01 では、液体を吐出する装置 110 は、まず、被搬送物検知センサ WS によって、ウェブ 120 を検知したセンサデータを取得する。次に、液体を吐出する装置 110 は、各被搬送物検知センサ WS から出力されるそれぞれのセンサデータを取得する。続いて、液体を吐出する装置 110 は、複数のセンサデータに基づいて、記録媒体等の相対位置又は変動量等の検出結果を算出する。例えば、変動量の算出は、図 14 に示すように行われる。

10

【0158】

ステップ S02 では、計算部 110F60 は、検出結果に基づいて指令値を算出する。指令値は、各液体吐出ヘッドユニットを移動させるため、各アクチュエータコントローラ CTL に入力される命令値となる。

【0159】

ステップ S03 では、液体を吐出する装置は、各液体吐出ヘッドユニットを移動させる移動制御を行う。液体を吐出する装置は、例えば、図 13 の移動機構を用いて各液体吐出ヘッドユニットを移動させる移動制御を行う。

20

【0160】

ステップ S04 では、液体を吐出する装置は、各液体吐出ヘッドユニットの変位量を取得する。例えば、液体を吐出する装置は、図 2 に示す各変位センサによって変位量を取得する。

【0161】

ステップ S05 では、液体を吐出する装置 110 は、指令値と、変位量との差に基づいて補正值を計算する。補正值の計算については後述する。まず、図 19 に示すように、指令値と、変位量との差を示す偏差 DIF は、指令値 COM と、変位量 PD とを比較して計算することができる。

30

【0162】

図 19 は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による移動制御における変位量及び指令値の関係の一例を示す図である。図において、横軸は、時間を示し、一方で、縦軸は、時間に対する指令値 COM 及び変位量 PD の値を示す。

【0163】

指令値 COM は、各液体吐出ヘッドユニットのいずれかに対応する指令値であり、変位量 PD は、当該ヘッドユニットの変位を検知する変位センサ PS の出力する変位量である。

【0164】

図示するように、指令値 COM と、変位量 PD とには、偏差 DIF 等の差が生じる。また、指令値は、図示するように、理想的に変化する。一方で、変位量 PD には、位相遅れと、振動とが生じる。そして、変位量 PD は、実行されてからセトリング時間 (settling time) 経過後、振動が収束し、指令値と偏差 DIF がある値に収束する。

40

【0165】

具体的には、偏差 DIF は、セトリング時間後、すなわち、図 19 に示す例では、第 2 時間 TM2 以降で、変位量を 1 回又は複数回取得し (ステップ S04)、取得した値又は取得した値の平均値等と、指令値との差を計算すると計算できる値である。

【0166】

他にも、偏差 DIF は、例えば、第 1 時間 TM1 乃至第 2 時間 TM2 等の任意の時間における変位量を複数回取得して計算されてもよい。すなわち、まず、第 1 時間 TM1 乃至第

50

2 時間 T M 2 において、変位量が 1 回又は複数回取得される（ステップ S 0 4）。次に、取得した値又は取得した値の平均値等と、指令値との差を計算して、液体を吐出する装置は、偏差 D I F を計算してもよい。

【 0 1 6 7 】

さらに、図 1 9 に示すように、振動がある場合には、振動周期の整数倍となる時間内に、液体を吐出する装置は、変位量を複数回取得し（ステップ S 0 4）、取得された変位量を平均化又は近似化して、偏差 D I F を計算してもよい。

【 0 1 6 8 】

さらにまた、図 1 9 に示すように、振動がある場合には、液体を吐出する装置は、ローパスフィルタ処理等によって、振動を減衰させる。そして、フィルタ処理した後、液体を吐出する装置は、変位量を 1 回又は複数回取得し（ステップ S 0 4）、取得した値又は取得した値の平均値等と、指令値との差を計算して、液体を吐出する装置は、偏差 D I F を計算してもよい。

【 0 1 6 9 】

また、指令値と、変位量との差は、例えば、制御周期ごとに、計算されてもよい。

【 0 1 7 0 】

ステップ S 0 6 では、ステップ S 0 1 と同様に、液体を吐出する装置 1 1 0 は、検出結果を算出する。そして、検出結果に基づいて、指令値 C O M が計算される。続いて、図 2 0 に示す補正回路 C R C O に、指令値 C O M が入力される。

【 0 1 7 1 】

ステップ S 0 7 では、補正回路 C R C O は、指令値 C O M 及び補正值 C O に基づいて補正指令値 C O M ' を計算する。つまり、液体を吐出する装置 1 1 0 は、図 1 4 のように変動量が算出される。そして、変動量を補償するように、液体吐出ヘッドユニットを移動させるため、指令値 C O M が計算される。

【 0 1 7 2 】

ステップ S 0 8 では、液体を吐出する装置は、指令値を補正し、補正された指令値である補正指令値 C O M ' に基づいて液体吐出ヘッドユニットを移動制御させる。ステップ S 0 7 によって指令値が計算されると、図 2 0 に示す補正回路 C R C O は、指令値を補正して、補正された補正指令値 C O M ' をアクチュエータコントローラ C T L に出力する。このようにすると、補正された指令値に基づいてアクチュエータ A C の制御が行われる。

【 0 1 7 3 】

図 2 0 は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が液体吐出ヘッドユニットを移動させるための移動制御例を示す制御ブロック図である。なお、図 2 0 は、一つの液体吐出ヘッドユニットを動作させる制御ブロック図である。例えば、図 2 0 の制御ブロック図では、コントローラ 5 2 0、各アクチュエータのアクチュエータコントローラ C T L 及びアクチュエータ A C 等のハードウェアが、各液体吐出ヘッドユニットを移動させる。

【 0 1 7 4 】

図 2 0 では、アクチュエータ A C は、モータ M とエンコーダ E N C を備える。すなわち、各液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 は、モータ M の駆動力によって移動する。そして、エンコーダ E N C によって、モータの回転角度等が検出される。

【 0 1 7 5 】

モータ M には、P W M 信号生成回路 C R P S から、P W M 信号が入力される。そして、P W M 信号に基づいて、モータ M は、回転する。

【 0 1 7 6 】

各液体吐出ヘッドユニットには、変位センサ P D が接続される。そして、各変位センサは、各液体吐出ヘッドユニットが移動した変位量を計測する。次に、変位センサによって計測される第 1 変位量 P D 1、第 2 変位量 P D 2、第 3 変位量 P D 3 及び第 4 変位量 P D 4 といった各変位量は、補正值計算回路 C R C A L に、出力される。

【 0 1 7 7 】

補正回路 C R C O 及び補正值計算回路 C R C A L は、コントローラ 5 2 0 に備えられる機

10

20

30

40

50

能である。補正值計算回路C R C A Lは、指令値C O Mと変位置P Dに基づいて補正值C Oを計算する。補正值C Oは、指令値C O Mと、変位置P Dとの差を補償する値である。

【0178】

補正回路C R C Oは、図14に示すように算出された指令値C O Mと、補正值計算回路C R C A Lが計算する補正值C Oに基づいて、補正指令値C O M'を算出する。そして、補正指令値C O M'が、P I D制御回路C R C Tに出力される。なお、補正が行われていない場合、補正回路C R C Oは指令値C O Mをそのまま後段へ出力する。

【0179】

P I D制御回路C R C T及びP W M信号生成回路C R P Sは、アクチュエータコントローラC T Lの備える機能である。P I D制御回路C R C Tは、指令値を受信すると、指令値に基づいて台形波形又は三角波形等の速度プロファイルを生成し、P W M信号生成回路C R P Sに出力する。また、図示するように、P I D制御回路C R C Tには、エンコーダE N Cによる検出値がフィードバックされる。なお、フィードバック周期、すなわち、モータのサーボサイクル時間は、例えば、50 μ s（マイクロ秒）程度である。

【0180】

以上のような構成によってP I D制御等の移動制御が行われると、例えば、以下のような制御結果となる。なお、補正回路C R C O、補正值計算回路C R C A L、P I D制御回路、P W M信号生成回路は、プロセッサが機能として有しても良い。

【0181】

図21は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による往復運動を行う移動制御における変位置及び指令値の関係の一例を示す図である。図21は、いずれか1つの液体吐出ヘッドユニットにおける例である。例えば、図示するように、液体吐出ヘッドユニットの移動制御における振動が少なく、かつ、制御周期T cごとに、入力される指令値に、変位置がほぼ追従する場合を例に説明する。

【0182】

まず、制御周期T cが液体を吐出する装置にあらかじめ設定される。そして、制御周期T cごとに、指令値が入力される。また、図示する例では、制御周期信号S I G C Y Cが制御周期T cを示す。

【0183】

制御周期信号S I G C Y Cは、ハイレベル（図では、制御周期信号S I G C Y Cが「H i g h」となることを示す。）となるタイミングで指令値が入力されることを示す信号である。具体的には、図示する例は、7回の指令値が入力される例を示す。

【0184】

また、この例では、7回の指令値のうち、最初の3回となる指令値は、液体吐出ヘッドユニットを一方向へ移動させる指令値である。以下、図示する例における最初の3回となる指令値を「正方向指令値M V P L」という。したがって、正方向指令値M V P Lが入力されると、液体吐出ヘッドユニットは、「正方向」に移動する。

【0185】

一方で、この例では、7回の指令値のうち、最後の3回となる指令値は、液体吐出ヘッドユニットを正方向とは異なる他方向へ移動させる指令値である。以下、図示する例における最後の3回となる指令値を「負方向指令値M V M I」という。したがって、負方向指令値M V M Iが入力されると、液体吐出ヘッドユニットは、「負方向」に移動する。

【0186】

さらに、図示する例では、各指令値による移動量が、ほぼ同じ移動量となるように、ほぼ同じ振幅となる正方向指令値M V P L及び負方向指令値M V M Iが入力されるとする。そのため、液体吐出ヘッドユニットは、まず、正方向指令値M V P Lに基づいて正方向に移動する（往路）。次に、液体吐出ヘッドユニットは、負方向指令値M V M Iに基づいて負方向に移動する（復路）。このようにして、正方向指令値M V P L及び負方向指令値M V M Iに基づいて、液体吐出ヘッドユニットは、往復運動を行う。

【0187】

10

20

30

40

50

例えば、図示するような例では、液体を吐出する装置は、制御周期 T_c ごとに、変位量を取得する（図 18 に示すステップ S 0 4）。具体的には、1 回目（「正方向へ 1 回目」という場合もある。）の指令値が入力されると、液体を吐出する装置は、第 1 偏差 DIF_1 を取得する。同様に、2 回目（「正方向へ 2 回目」という場合もある。）及び 3 回目（「正方向へ 3 回目」という場合もある。）の指令値が入力されると、液体を吐出する装置は、第 2 偏差 DIF_2 及び第 3 偏差 DIF_3 を取得する。

【 0 1 8 8 】

最初に、図示するように、液体吐出ヘッドユニットは、初期位置 P_0 に位置する。次に、図示するように、1 回目の指令値によって入力される移動先を第 1 位置 P_1 とする。この場合には、1 回目の指令値に基づいて液体吐出ヘッドユニットが実際に移動した変位量と、第 1 位置 P_1 との差が第 1 偏差 DIF_1 となる。

10

【 0 1 8 9 】

同様に、2 回目の指令値によって入力される移動先を第 2 位置 P_2 とする。この場合には、2 回目の指令値に基づいて液体吐出ヘッドユニットが実際に移動した変位量と、第 2 位置 P_2 との差が第 2 偏差 DIF_2 となる。

【 0 1 9 0 】

さらに、3 回目の指令値によって入力される移動先を第 3 位置 P_3 とする。この場合には、3 回目の指令値に基づいて液体吐出ヘッドユニットが実際に移動した変位量と、第 3 位置 P_3 との差が第 3 偏差 DIF_3 となる。

【 0 1 9 1 】

20

また、復路でも同様に、液体を吐出する装置は、制御周期 T_c ごとに、変位量を取得する。具体的には、1 回目乃至 3 回目の指令値が入力される場合と同様に、5 回目（「負方向へ 1 回目」という場合もある。）の指令値が入力されると、液体を吐出する装置は、第 4 偏差 DIF_4 を取得する。同様に、6 回目（「負方向へ 2 回目」という場合もある。）及び 7 回目（「負方向へ 3 回目」という場合もある。）の指令値が入力されると、液体を吐出する装置は、第 5 偏差 DIF_5 及び第 6 偏差 DIF_6 を取得する。

【 0 1 9 2 】

5 回目の指令値によって入力される移動先を第 2 位置 P_2 とする。この場合には、5 回目の指令値に基づいて液体吐出ヘッドユニットが実際に移動した変位量と、第 2 位置 P_2 との差が第 4 偏差 DIF_4 となる。

30

【 0 1 9 3 】

6 回目の指令値によって入力される移動先を第 1 位置 P_1 とする。この場合には、6 回目の指令値に基づいて液体吐出ヘッドユニットが実際に移動した変位量と、第 1 位置 P_1 との差が第 5 偏差 DIF_5 となる。

【 0 1 9 4 】

7 回目の指令値によって入力される移動先を初期位置 P_0 とする。この場合には、7 回目の指令値に基づいて液体吐出ヘッドユニットが実際に移動した変位量と、初期位置 P_0 との差が第 6 偏差 DIF_6 となる。

【 0 1 9 5 】

液体吐出ヘッドユニットの質量は、アクチュエータの質量より大きい場合がある。例えば、液体吐出ヘッドユニットの質量は、アクチュエータの質量の数十倍となる場合がある。例えば、アクチュエータの回転軸が正方向へ移動した際に、反作用の影響等が発生する。このような場合には、アクチュエータには、負方向へ押し返される力が発生する場合がある。

40

【 0 1 9 6 】

また、指令値と、変位量との差は、液体吐出ヘッドユニットのばらつき又は実装方法等によって異なることが多い。具体的には、例えば、液体を吐出する装置におけるレイアウトにより、液体吐出ヘッドユニットは、傾いて実装される場合がある。

【 0 1 9 7 】

さらに、液体吐出ヘッドユニットを移動させる機構の構造等の原因によって、往路と復路

50

では、指令値と、変位量との差は、異なる場合がある。そこで、図示するように、制御周期 T_c ごとに、変位量を取得すると、液体を吐出する装置は、往路と、復路とで異なる指令値及び変位量のそれぞれの差の特性を吸収することができる。

【0198】

以上のようにして、液体を吐出する装置は、指令値と、変位量との差を計算する。次に、液体を吐出する装置は、指令値と、変位量との差に基づいて補正値を計算する。具体的には、図19に示すように、入力される指令値より変位量が小さい値となる場合がある。このような特性がある場合には、補正値は、指令値を大きくするような値となる。すなわち、図20に示す補正回路CRCOは、入力される指令値に、補正値COを加算するように補正する。このように補正すると、液体を吐出する装置は、指令値との差が少ない、すなわち、精度良く液体吐出ヘッドユニットを移動させる制御を行うことができる。

10

【0199】

なお、変位量の取得又は変動量の算出等といった各処理は、処理が完了するまでの処理時間が長い場合がある。このように、処理時間が長い場合には、制御周期より処理時間が長くなり、制御周期ごとに、図18に示す処理を実行するのが難しい場合がある。

【0200】

このような場合には、液体を吐出する装置は、制御周期の整数倍となる周期ごとに、図18に示す処理を実行してもよい。

【0201】

他にも、液体を吐出する装置は、変位量の振動周期を計測して、振動周期又は振動周期を整数倍した周期ごとに、図18に示す処理を実行してもよい。このようなサイクルで変位量を取得する処理を行うと、振動による振幅変動の影響があっても、液体を吐出する装置は、精度良く変位量を取得できる。

20

【0202】

図22は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が有する液体吐出ヘッドユニットを移動させるためのハードウェア構成の一例を示すブロック図である。図示する構成は、液体を吐出する装置110は、複数のアクチュエータ、複数の変位センサ及び複数のセンサデバイスSENを有する例である。

【0203】

この例では、センサデバイスSENは、それぞれ被搬送物検知センサWSを有する。さらに、図示する構成では、液体を吐出する装置110は、コントローラ520を備え、それぞれのアクチュエータACにアクチュエータコントローラCTLが接続される例である。

30

【0204】

また、コントローラ520は、CPU221、ROM(Read-Only Memory)222及びRAM(Random Access Memory)223を有する。さらに、図示するように、各装置は、他の装置とデータ等を送受信するため、I/O(Input/Output)となるインタフェースを有してもよい。

【0205】

なお、構成は、図示する例に限られない。すなわち、図示する各装置は、液体を吐出する装置が有してもよいし、外部装置でもよい。

40

【0206】

各アクチュエータは、移動制御の対象となる各液体吐出ヘッドユニットに接続される。具体的には、第1アクチュエータAC1は、ブラック液体吐出ヘッドユニット210Kに接続される。すなわち、第1アクチュエータAC1は、ブラック液体吐出ヘッドユニット210Kを移動させる。

【0207】

同様に、第2アクチュエータAC2は、シアン液体吐出ヘッドユニット210Cに接続される。すなわち、第2アクチュエータAC2は、シアン液体吐出ヘッドユニット210Cをウェブの搬送方向と直交方向に移動させる。

【0208】

50

また、第3アクチュエータAC3は、マゼンタ液体吐出ヘッドユニット210Mに接続される。すなわち、第3アクチュエータAC3は、マゼンタ液体吐出ヘッドユニット210Mを移動させる。

【0209】

さらに、第4アクチュエータAC4は、イエロー液体吐出ヘッドユニット210Yに接続される。すなわち、第4アクチュエータAC4は、イエロー液体吐出ヘッドユニット210Yを移動させる。なお、上述したように、ブラック液体吐出ヘッドユニットを動作させない場合には、第1アクチュエータAC1は、備えなくともよい。また、その場合、第2センサデバイスSEN2も備えなくともよい。

【0210】

CPU221は、図7に示す計算部110F60、図20に示す補正回路CRCO及び補正值計算回路CRCAL等を実現するハードウェアの例である。具体的には、CPU221は、各被搬送物検知センサWSの検出結果を取得し、被搬送物の変動量を算出するための演算等を行う。また、CPU221は、各変位センサPSの出力を取得し、各被搬送物検知センサWSの検出結果から算出された変動量と、各変位センサPSの出力に基づいて、各アクチュエータを制御するための補正指令値を算出する。各アクチュエータコントローラCTLは、上述したように、PID制御を行い、各ヘッドユニットを移動させるための制御等を行う。

【0211】

ROM222及びRAM223は、記憶装置の例である。例えば、ROM222は、CPU221が用いるプログラム及びデータ等を記憶する。また、RAM223は、CPU221が演算を行うのに用いるプログラム等を記憶し、各演算を実現するための記憶領域となる。

【0212】

速度検出回路SCRは、被搬送物が搬送される移動速度等を検出する電子回路である。例えば、速度検出回路SCRには、「6 p p i」信号等が入力される。次に、速度検出回路SCRは、エンコーダからの検出結果等に基づいて、被搬送物が搬送される速度を計算し、CPU221等へ送信する。

【0213】

なお、図示する例では、アクチュエータコントローラCTLをCPU221とは別のハードウェアとして記載したが、アクチュエータコントローラCTLとコントローラ520は同じハードウェアで実現されても良い。

【0214】

図23は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が液体吐出ヘッドユニットを移動させるための移動機構の全体構成例を示すブロック図である。

【0215】

図23では、ブラック用センサデバイスSENKに備えられた被搬送物検知センサWSを第1被搬送物検知センサWS1とする。また、シアン用センサデバイスSENCに備えられた被搬送物検知センサを第2被搬送物検知センサWS2とする。さらに、マゼンタ用センサデバイスSENMに備えられた被搬送物検知センサを第3被搬送物検知センサとする。さらにまた、イエロー用センサデバイスSENYに備えられた被搬送物検知センサを第4被搬送物検知センサとする。

【0216】

第1乃至第4の被搬送物検知センサは、それぞれの位置でウェブ120の情報であるセンサデータを取得する。そして、コントローラ520は、センサデータに基づいて、指令値COM又は補正指令値COM'を出力する。

【0217】

図示するように、例えば、液体を吐出する装置110は、各液体吐出ヘッドユニットを移動させる第1アクチュエータAC1、第2アクチュエータAC2、第3アクチュエータAC3及び第4アクチュエータAC4を有する。

10

20

30

40

50

【 0 2 1 8 】

なお、第 1 アクチュエータ A C 1、第 2 アクチュエータ A C 2、第 3 アクチュエータ A C 3 及び第 4 アクチュエータ A C 4 は、図 1 3 では、アクチュエータ A C 2 に相当する。

【 0 2 1 9 】

そして、各アクチュエータは、コントローラ 5 2 0 から入力される指令値 C O M 又は補正指令値 C O M ' に基づいて、各液体吐出ヘッドユニットを移動させる制御を行う。具体的には、第 1 アクチュエータ A C 1 に接続されたアクチュエータコントローラ C T L 1 には、第 1 指令値 C O M 1 又は第 1 補正指令値 C O M 1 ' が入力される。同様に、第 2 アクチュエータ A C 2 に接続されたアクチュエータコントローラ C T L 2 には、第 2 指令値 C O M 2 又は第 2 補正指令値 C O M 2 ' が入力される。さらに、第 3 アクチュエータ A C 3 に接続されたアクチュエータコントローラ C T L 3 には、第 3 指令値 C O M 3 又は第 3 補正指令値 C O M 3 ' が入力される。また、第 4 アクチュエータ A C 4 に接続されたアクチュエータコントローラ C T L 4 には、第 4 指令値 C O M 4 又は第 4 補正指令値 C O M 4 ' が入力される。

10

【 0 2 2 0 】

アクチュエータコントローラ C T L 1 の制御に基づいて、第 1 アクチュエータ A C 1 は、ブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K を移動させる。そして、ブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K が移動した変位量（以下「第 1 変位量 P D 1」という。）は、第 1 変位センサ P S 1 によって取得される。

【 0 2 2 1 】

同様に、アクチュエータコントローラ C T L 2 の制御に基づいて、第 2 アクチュエータ A C 2 は、シアン液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 C を移動させる。そして、シアン液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 C が移動した変位量（以下「第 2 変位量 P D 2」という。）は、第 2 変位センサ P S 2 によって取得される。

20

【 0 2 2 2 】

さらに、アクチュエータコントローラ C T L 3 の制御に基づいて、第 3 アクチュエータ A C 3 は、マゼンタ液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 M を移動させる。そして、マゼンタ液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 M が移動した変位量（以下「第 3 変位量 P D 3」という。）は、第 3 変位センサ P S 3 によって取得される。

【 0 2 2 3 】

また、アクチュエータコントローラ C T L 4 の制御に基づいて、第 4 アクチュエータ A C 4 は、イエロー液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 Y を移動させる。そして、イエロー液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 Y が移動した変位量（以下「第 4 変位量 P D 4」という。）は、第 4 変位センサ P S 4 によって取得される。

30

【 0 2 2 4 】

そして、コントローラ 5 2 0 は、各変位センサの出力に基づいて補正指令値 C O M ' を算出する。

【 0 2 2 5 】

このように、各指令値 C O M は、図 1 4 に示す方法等によって算出される変動量を補償するように、各液体吐出ヘッドユニットを移動させる移動先を示す値である。また、各補正指令値 C O M ' は、ヘッドの変位量との差に基づいて、各指令値 C O M を補正した値である。そして、各アクチュエータは、各アクチュエータコントローラ C T L による P I D 制御等の位置制御によって、各指令値又は各補正指令値が示す位置に向かって各液体吐出ヘッドユニットを移動させる。

40

【 0 2 2 6 】

なお、例えば、ブラックを基準とする場合には、ブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K の位置を固定する構成等でもよい。すなわち、ブラックを基準とする場合には、ブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K を所定の位置に固定するため、ブラック液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 K を移動させるための移動機構は、不要でもよい。すなわち、基準とする色の液体吐出ヘッドユニットには、移動機構がない構成でもよい。

50

【 0 2 2 7 】

入出力装置 I N O T は、制御用のパラメータ等をユーザが入力するためのインタフェースとなる装置である。他にも、入出力装置 I N O T は、エラーが生じた場合等には、エラーを示すメッセージ等をユーザに出力する出力装置である。例えば、入出力装置 I N O T は、操作パネル等である。

【 0 2 2 8 】

電源装置 P W R は、各装置に電力を供給する装置である。例えば、電源装置 P W R は、アクチュエータコントローラ C T L 等に、仕様等によって定まる所定電圧（例えば、5 V 等である。）の電力を供給する。同様に、電源装置 P W R は、各アクチュエータ等に、仕様等によって定まる所定電圧（例えば、2 4 V 等である。）の電力を供給する。

10

【 0 2 2 9 】

< 別の処理例 >

液体を吐出する装置は、例えば、画像形成が行われる前等に、以下の処理を行うでもよい。

【 0 2 3 0 】

図 2 4 は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による処理の別の例を示すフローチャートである。なお、以下の説明では、図 1 8 と同様の処理には、同一の符号を付し、説明を省略する。

【 0 2 3 1 】

例えば、制御周期ごとに、補正値を計算するのが間に合わない場合がある。又は、指令値と、変位量との関係において液体吐出ヘッドユニットの位相が 1 8 0 ° 遅れることによって、液体吐出ヘッドユニットの振動が収束せず、発振する場合がある。このような場合には、制御周期より短い時間内に、液体を吐出する装置は、処理を完了させるのが難しい。

20

【 0 2 3 2 】

そこで、例えば、画像形成が行われる前又は電源が入力された後等に、液体を吐出する装置は、図示するような処理を行うようにしてもよい。具体的には、まず、画像形成が行われる前には、記録媒体に着弾した液体を乾燥させるためのヒータを予熱する時間等がある。このような時間等に、液体を吐出する装置は、図示する処理を行うのが望ましい。

【 0 2 3 3 】

例えば、画像形成が行われる前に、補正等が行われると、液体吐出ヘッドユニットに経年変化が生じていても、液体を吐出する装置は、補正によって、経年変化の影響を少なくすることができる。

30

【 0 2 3 4 】

ステップ S 2 0 では、液体を吐出する装置は、液体吐出ヘッドユニットを往復運動させる移動制御及び差分値を取得する。以下、図 2 1 と同様に、まず、正方向へ向かって 3 回液体吐出ヘッドユニットを移動させ、その後、負方向へ向かって 3 回移動させる移動制御を行う例で説明する。また、この例では、図 2 5 に示すように、指令値と、変位量との複数の差を平均して、「差分値」が取得される例である。図 2 5 の説明は、後述する。

【 0 2 3 5 】

ステップ S 2 1 では、液体を吐出する装置は、差分値に基づいて補正値を計算する。すなわち、ステップ S 2 1 では、液体を吐出する装置は、移動制御において差分値が補償されるような補正値を計算する。具体的には、液体を吐出する装置は、差分値に、「 - 1 」を乗じた値を計算する。このようにして、液体を吐出する装置は、差分値に基づいて補正値を計算する。

40

【 0 2 3 6 】

以上のように、補正値が計算できると、図 1 8 に示す 2 回目以降のように、液体を吐出する装置は、補正値に基づいて指令値を補正して、補正された指令値に基づいて移動制御を行うことができる。

【 0 2 3 7 】

すなわち、図示するように、図 1 8 と同様に、ステップ S 0 6 乃至ステップ S 0 8 が行われると、指令値が、補正値に基づいて補正される。例えば、図 2 0 に示す補正回路 C R C

50

０等によって、液体を吐出する装置は、指令値を補正する。

【０２３８】

なお、液体を吐出する装置は、図示する別の処理で差分値を計算するに限られない。図示する別の処理は、例えば、正方向及び負方向のそれぞれの偏差がほぼ均等である場合等に行われるのが望ましい。一方で、例えば、奇数回と、偶数回とで偏差に違いが発生する場合等がある。このような場合には、差分値は、奇数回と、偶数回とで分けて計算されてもよい。

【０２３９】

また、往復運動は、複数回行われてもよい。すなわち、往復運動は、図２１に示すように、１回行われるに限られない。したがって、液体を吐出する装置は、複数回の往復運動において差分値を計算してもよい。例えば、図２６のように、液体を吐出する装置は、複数回の往復運動において差分値を計算する。図２６の説明は、後述する。

10

【０２４０】

図２５は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による差分値の取得例を示すフローチャートである。例えば、図２１に示すように移動制御を行う場合において、図２４に示すステップＳ２０では、図２５に示すような処理によって、差分値が取得される。また、差分値は、以下のように、正方向用と、負方向用とに分けて取得されるのが望ましい。

【０２４１】

ステップＳ２０１では、液体を吐出する装置は、液体吐出ヘッドユニットを正方向へ移動させる１回目の移動制御を行う。具体的には、図２１に示す例では、正方向へ１回目の移動制御は、第１位置Ｐ１へ移動させる指令値に基づく移動制御である。

20

【０２４２】

ステップＳ２０２では、液体を吐出する装置は、第１偏差を取得する。具体的には、図２１に示す例では、第１位置Ｐ１と、変位量とを比較すると、液体を吐出する装置は、第１偏差ＤＩＦ１を取得できる。

【０２４３】

ステップＳ２０３では、液体を吐出する装置は、液体吐出ヘッドユニットを正方向へ移動させる２回目の移動制御を行う。具体的には、図２１に示す例では、正方向へ２回目の移動制御は、第２位置Ｐ２へ移動させる指令値に基づく移動制御である。

【０２４４】

ステップＳ２０４では、液体を吐出する装置は、第２偏差を取得する。具体的には、図２１に示す例では、第２位置Ｐ２と、変位量とを比較すると、液体を吐出する装置は、第２偏差ＤＩＦ２を取得できる。

30

【０２４５】

ステップＳ２０５では、液体を吐出する装置は、液体吐出ヘッドユニットを正方向へ移動させる３回目の移動制御を行う。具体的には、図２１に示す例では、正方向へ３回目の移動制御は、第３位置Ｐ３へ移動させる指令値に基づく移動制御である。

【０２４６】

ステップＳ２０６では、液体を吐出する装置は、第３偏差を取得する。具体的には、図２１に示す例では、第３位置Ｐ３と、変位量とを比較すると、液体を吐出する装置は、第３偏差ＤＩＦ３を取得できる。

40

【０２４７】

ステップＳ２０７では、液体を吐出する装置は、液体吐出ヘッドユニットを負方向へ移動させる１回目の移動制御を行う。具体的には、図２１に示す例では、負方向へ１回目の移動制御は、第２位置Ｐ２へ移動させる指令値に基づく移動制御である。

【０２４８】

ステップＳ２０８では、液体を吐出する装置は、第４偏差を取得する。具体的には、図２１に示す例では、第２位置Ｐ２と、変位量とを比較すると、液体を吐出する装置は、第４偏差ＤＩＦ４を取得できる。

【０２４９】

50

ステップ S 2 0 9 では、液体を吐出する装置は、液体吐出ヘッドユニットを負方向へ移動させる 2 回目の移動制御を行う。具体的には、図 2 1 に示す例では、負方向へ 2 回目の移動制御は、第 1 位置 P 1 へ移動させる指令値に基づく移動制御である。

【 0 2 5 0 】

ステップ S 2 1 0 では、液体を吐出する装置は、第 5 偏差を取得する。具体的には、図 2 1 に示す例では、第 1 位置 P 1 と、変位量とを比較すると、液体を吐出する装置は、第 5 偏差 D I F 5 を取得できる。

【 0 2 5 1 】

ステップ S 2 1 1 では、液体を吐出する装置は、液体吐出ヘッドユニットを負方向へ移動させる 3 回目の移動制御を行う。具体的には、図 2 1 に示す例では、負方向へ 3 回目の移動制御は、初期位置 P 0 へ移動させる指令値に基づく移動制御である。

10

【 0 2 5 2 】

ステップ S 2 1 2 では、液体を吐出する装置は、第 6 偏差を取得する。具体的には、図 2 1 に示す例では、初期位置 P 0 と、変位量とを比較すると、液体を吐出する装置は、第 6 偏差 D I F 6 を取得できる。

【 0 2 5 3 】

ステップ S 2 1 3 では、液体を吐出する装置は、第 1 偏差、第 2 偏差及び第 3 偏差の平均値を計算する。このようにして、液体を吐出する装置は、往復運動における往路での偏差の平均値を計算する。すなわち、ステップ S 2 1 3 によって、正方向へ移動させる移動制御で発生する偏差の平均値が計算されるため、正方向用の差分値が計算される。

20

【 0 2 5 4 】

ステップ S 2 1 4 では、液体を吐出する装置は、第 4 偏差、第 5 偏差及び第 6 偏差の平均値を計算する。このようにして、液体を吐出する装置は、往復運動における復路での偏差の平均値を計算する。すなわち、ステップ S 2 1 4 によって、負方向へ移動させる移動制御で発生する偏差の平均値が計算されるため、負方向用の差分値が計算される。

【 0 2 5 5 】

ステップ S 2 1 5 では、液体を吐出する装置は、差分値を保存する。すなわち、液体を吐出する装置は、ステップ S 2 1 3 及びステップ S 2 1 4 で計算される差分値を保存する。

【 0 2 5 6 】

図 2 6 は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による複数回の往復運動において差分値を取得する例を示すフローチャートである。以下、2 回の往復運動を行う場合を例に説明する。

30

【 0 2 5 7 】

ステップ S 3 0 では、液体を吐出する装置は、1 回目の差分値を取得する。例えば、図 2 5 に示すような処理、すなわち、図 2 4 におけるステップ S 2 0 と同様の処理を行って、液体を吐出する装置は、1 回目の差分値を取得する。

【 0 2 5 8 】

ステップ S 3 1 では、液体を吐出する装置は、1 回目の差分値に基づいて補正值を計算する。例えば、図 2 4 に示すステップ S 2 1 と同様の処理を行って、液体を吐出する装置は、補正值を計算する。

40

【 0 2 5 9 】

1 回目の差分値に基づいて、補正值が計算された後、計算された補正值に基づいて指令値を補正して、液体を吐出する装置は、2 回目の往復運動を行う。例えば、2 回目の往復運動は、1 回目と同様の往復運動とする。

【 0 2 6 0 】

ステップ S 3 2 は、液体を吐出する装置は、2 回目の差分値を取得する。例えば、1 回目と同様に、図 2 5 に示すような処理、すなわち、図 2 4 におけるステップ S 2 0 と同様の処理を行って、液体を吐出する装置は、2 回目の差分値を取得する。なお、2 回目では、画像形成装置は、補正された指令値と、補正された指令値に基づいて移動制御され移動した変位量とを比較して、各偏差を取得する。

50

【 0 2 6 1 】

ステップ S 3 3 では、液体を吐出する装置は、2 回目の差分値に基づいて補正値を計算する。例えば、1 回目と同様に、図 2 4 に示すステップ S 2 1 と同様の処理を行って、液体を吐出する装置は、補正値を計算する。

【 0 2 6 2 】

以上のように、1 回目の差分値に基づいて、1 度目の補正を行い、1 度目の補正後、2 度目の差分値が計算されるのが望ましい。すなわち、液体を吐出する装置は、複数回補正を行うとし、前回の補正を行った状態下において、液体を吐出する装置は、更に補正値を計算して補正を行うのが望ましい。このようにすると、液体を吐出する装置は、着弾精度を向上させることができる。

10

【 0 2 6 3 】

なお、往復運動は、3 回以上行われてもよい。この場合には、往復運動の回数に応じてステップ S 3 2 及びステップ S 3 3 が繰り返される。

【 0 2 6 4 】

このように、複数回の往復運動に基づいて補正値が計算されると、液体を吐出する装置は、補正値を精度良く計算することができる。そのため、液体を吐出する装置は、液体を精度良く着弾させることができる。

【 0 2 6 5 】

さらに、液体を吐出する装置は、画像形成前に、図 2 4 に示すステップ S 2 0 及びステップ S 2 1 を行い、かつ、制御周期ごとに、図 1 8 に示す処理を行うとしてもよい。

20

【 0 2 6 6 】

< まとめ >

本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置は、被搬送物検知センサ W S の出力から計算部 1 1 0 F 6 0 によって求められた被搬送物の位置、移動速度、移動量又はこれらの組み合わせを示す検出結果に基づき、液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 を移動させる指令値を出力することができる。しかし、移動制御において、指令値に基づいてアクチュエータ A C が液体吐出ヘッドユニットを移動させると、図 2 1 に示すように、偏差 D I F 等のような差が発生する場合が多い。すなわち、指令値で狙う位置に、液体吐出ヘッドユニットが移動せず、指令値が示す位置と、実際に液体吐出ヘッドユニットが移動制御によって移動した位置には、差が生じる場合が多い。

30

【 0 2 6 7 】

そこで、液体を吐出する装置 1 1 0 は、液体吐出ヘッドユニット 2 1 0 に配置された変位センサ P S によって、実際に液体吐出ヘッドユニットが移動制御によって移動した位置を示す変位量を取得する。このようにすると、液体を吐出する装置 1 1 0 は、指令値と、変位量とを比較して、偏差 D I F 等の差を計算することができる。

【 0 2 6 8 】

次に、液体を吐出する装置 1 1 0 は、補正値計算回路 C R C A L によって、偏差 D I F 等の差に基づいて補正値 C O を計算する。すなわち、補正値計算回路 C R C A L は、偏差 D I F が少なくなるような補正値 C O を計算する。具体的には、指令値より大きく移動する液体吐出ヘッドユニットの特性である場合には、補正値計算回路 C R C A L は、液体吐出ヘッドユニットが小さく移動するような補正値 C O を計算する。一方で、指令値より小さく移動する液体吐出ヘッドユニットの特性である場合には、補正値計算回路 C R C A L は、液体吐出ヘッドユニットが大きく移動するような補正値 C O を計算する。

40

【 0 2 6 9 】

そして、液体を吐出する装置 1 1 0 は、補正回路 C R C O、指令値を補正する。このようにして、補正された指令値によって移動制御が行われると、偏差 D I F 等のような差が少なくなる。すなわち、補正された指令値が用いられると、指令値と、変位量とが一致しやすくなる。そのため、液体を吐出する装置 1 1 0 は、変動量を精度良く補償し、吐出される液体の着弾位置の精度等の処理制度を向上させることができる。

【 0 2 7 0 】

50

また、液体を吐出して記録媒体に画像を形成する場合には、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置は、吐出される各色の液体の着弾位置が精度良くなると、色ずれが少なくなり、形成される画像の画質を向上させることができる。

【０２７１】

また、計測部１１０Ｆ４０があると、より確実に記録媒体の位置等が検出できる。例えば、ローラ２３０の回転軸等に、エンコーダ等の計測装置が設置されとする。そして、計測部１１０Ｆ４０は、エンコーダ等によって、記録媒体の移動量を計測する。このように、計測部１１０Ｆ４０によって計測された計測結果が更に入力されると、液体を吐出する装置１１０は、搬送方向における記録媒体の位置等をより確実に検出できる。

【０２７２】

<変形例>

【０２７３】

なお、本発明に係る液体を吐出する装置は、１以上の装置を有する液体を吐出するシステムによって実現されてもよい。例えば、ブラック液体吐出ヘッドユニット２１０Ｋとシアシ液体吐出ヘッドユニット２１０Ｃが同じ筐体の装置であり、マゼンタ液体吐出ヘッドユニット２１０Ｍとイエロー液体吐出ヘッドユニット２１０Ｙが同じ筐体の装置であり、この両者を有する液体を吐出するシステムによって実現されてもよい。

【０２７４】

図２７は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が有する被搬送物検知センサの変形例を示す模式図である。図示するように、被搬送物センサは、ウェブ１２０の搬送方向に直交する方向のエッジを検知するエッジセンサ等でもよい。例えば、エッジセンサは、ＣＩＳ等である。

【０２７５】

図示する例では、各液体吐出ヘッドユニットのそれぞれの上流側に、ウェブ１２０の端部位置を検出する被搬送物検知センサが設けられる。また、図示する例では、被搬送物検知センサは、ウェブ１２０の搬送方向に直交する方向の端部が通過する位置に配置される。なお、図示する例でも、図２２のように、ブラック液体吐出ヘッドユニット２１０Ｋが移動できる構成でもよい。

【０２７６】

さらに被搬送物は、用紙等の記録媒体に限られない。被搬送物は、液体が付着可能な材質であればよい。例えば、液体が付着可能な材質は、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス又はこれらの組み合わせ等の液体が一時的でも付着可能であればよい。

【０２７７】

また、本発明に係る液体を吐出する装置及び液体を吐出するシステムでは、液体は、インクに限られず、他の種類の記録液又は定着処理液等でもよい。すなわち、本発明に係る液体を吐出する装置及び液体を吐出するシステムは、インク以外の種類の液体を吐出する装置に適用されてもよい。

【０２７８】

したがって、本発明に係る液体を吐出する装置及び液体を吐出するシステムは、画像を形成するに限られない。例えば、形成される物体は、三次元造形物等でもよい。

【０２７９】

また、本発明は、搬送される被搬送物に対して、搬送方向に直交する方向に並べられたライン状のヘッドユニットを用いて何らかの処理を行う装置に適用可能である。

【０２８０】

<第１変形例>

第１の支持部材及び第２の支持部材は、兼ねられてもよい。例えば、第１の支持部材及び第２の支持部材は、以下のような構成でもよい。

【０２８１】

図２８は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置の変形例を示す概略図である。

10

20

30

40

50

図 2 と比較すると、図示する構成では、第 1 の支持部材及び第 2 の支持部材の配置が異なる。図示するように、第 1 の支持部材及び第 2 の支持部材は、例えば、第 1 部材 R L 1、第 2 部材 R L 2、第 3 部材 R L 3、第 4 部材 R L 4 及び第 5 部材 R L 5 によって実現されてもよい。すなわち、各液体吐出ヘッドユニットの上流側に設けられる第 2 の支持部材と、各液体吐出ヘッドユニットの下流側に設けられる第 1 の支持部材とは、兼用されてもよい。なお、第 1 の支持部材及び第 2 の支持部材は、ローラで兼ねられてもよく、湾曲板で兼ねられてもよい。

【 0 2 8 2 】

< 第 2 変形例 >

例えば、搬送装置は、以下のように、被搬送物に対して読み取り等の処理を行うでもよい。

10

【 0 2 8 3 】

図 2 9 は、本発明の一実施形態に係る搬送装置の第 2 変形例を示す概略図である。以下、図示するように、ウェブ 1 2 0 を上流側から下流側へ（図では、左から右となる。）搬送する場合を例に説明する。

【 0 2 8 4 】

図示するように、本変形例では、ヘッドユニットが C I S (C o n t a c t I m a g e S e n s o r 、密着型イメージセンサ) ヘッドを備える。

【 0 2 8 5 】

ヘッドユニットは、直交方向 2 0 に 1 個以上設置された C I S ヘッドによって構成される。例えば、図示するように、搬送装置は、ヘッドユニット H D 1 及びヘッドユニット H D 2 のように、2 個のヘッドユニットを有する。なお、ヘッドユニットの数は、2 個に限られず、3 個以上であってもよい。

20

【 0 2 8 6 】

図示するように、ヘッドユニット H D 1 及びヘッドユニット H D 2 は、それぞれ 1 つ以上の C I S ヘッドを備える。以下、ヘッドユニットは、1 つの C I S ヘッドを備えるが、例えば、ヘッドユニットは、2 つの C I S ヘッドが互いに千鳥状になる位置に、複数の C I S ヘッドを備えても良い。

【 0 2 8 7 】

ヘッドユニット H D 1 及びヘッドユニット H D 2 は、いわゆるスキャナ (S c a n n e r) を構成する。したがって、ヘッドユニット H D 1 及びヘッドユニット H D 2 は、ウェブ 1 2 0 の表面に形成される画像等を読み取り、読み取った画像等を示す画像データを出力する。そして、搬送装置は、各ヘッドユニットから出力される画像データを繋ぎ合わせると、直交方向 2 0 に繋がった画像を生成することができる。

30

【 0 2 8 8 】

また、この例では、搬送装置は、コントローラ 5 2 0、第 1 アクチュエータコントローラ C T L 1 及び第 2 アクチュエータコントローラ C T L 2 を有する。コントローラ 5 2 0、第 1 アクチュエータコントローラ C T L 1 及び第 2 アクチュエータコントローラ C T L 2 は、情報処理装置である。具体的には、コントローラ 5 2 0、第 1 アクチュエータコントローラ C T 1 及び第 2 アクチュエータコントローラ C T 2 は、C P U、電子回路又はこれらの組み合わせ等の演算装置、制御装置、記憶装置及びインタフェース等を有するハードウェア構成である。なお、コントローラ 5 2 0、第 1 アクチュエータコントローラ C T L 1 及び第 2 アクチュエータコントローラ C T L 2 は、複数の装置でもよく、同一の装置で構成されても良い。

40

【 0 2 8 9 】

各ヘッドユニットに対して、センサデバイス S E N 1 及び S E N 2 がそれぞれ設置される。そして、搬送装置は、センサデバイスによって、ウェブ 1 2 0 の表面情報を検出し、複数の検出結果の間での相対位置、移動速度、移動量又はこれらの組み合わせ等を検出できる。

【 0 2 9 0 】

この例では、2 個のヘッドユニット H D 1 及び H D 2 に対して、複数のローラが設置され

50

る。図示するように、複数のローラは、例えば、２個のヘッドユニットＨＤ１及びＨＤ２を挟んで、上流側と、下流側とにそれぞれ設置される。

【０２９１】

このように、ローラ間ＩＮＴでセンサデバイスによって検出が行われると、搬送装置は、処理位置に近い位置でウェブ１２０の位置等を検出できる。また、ローラ間ＩＮＴは、移動速度が比較的安定する場合が多い。そのため、搬送装置は、搬送方向、直交方向又は両方向において、複数の検出結果の間での相対位置、速度、移動量又はこれらの組み合わせ等を精度良く検出できる。

【０２９２】

また、センサデバイスが設置される位置は、ローラ間ＩＮＴにおいて処理位置より第１ローラＲ１に近い位置であるのが望ましい。すなわち、センサデバイスは、処理位置より上流側で検出を行うのが望ましい。具体的には、図示する例では、センサデバイスＳＥＮ１は、ヘッドユニットＨＤ１が処理を行う処理位置より、第１ローラＲ１に近い位置に設置されるのが望ましい。すなわち、センサデバイスＳＥＮ１は、図示する例では、ヘッドユニットＨＤ１が処理を行う処理位置と、第１ローラＲ１との間の区間（以下「第１上流区間ＩＮＴ１」という。）で検出を行うのが望ましい。

10

【０２９３】

同様に、図示する例では、センサデバイスＳＥＮ２は、ヘッドユニットＨＤ２が処理を行う処理位置より、第１ローラＲ１に近い位置に設置されるのが望ましい。すなわち、センサデバイスＳＥＮ２は、図示する例では、ヘッドユニットＨＤ２が処理を行う処理位置と、第１ローラＲ１との間の区間（以下「第２上流区間ＩＮＴ２」という。）で検出を行うのが望ましい。

20

【０２９４】

第１上流区間ＩＮＴ１及び第２上流区間ＩＮＴ２にセンサデバイスが設置されると、搬送装置は、被搬送物の位置等を精度良く検出できる。このような位置にセンサデバイスが設置されると、センサデバイスが処理位置より上流側に設置される。そのため、搬送装置は、まず、上流側でセンサデバイスによって被搬送物の表面情報を検出できる。そして、搬送装置は、検出結果に基づいて、直交方向、搬送方向又は両方向において、ヘッドユニットによる処理タイミング、ヘッドユニットを移動させる量又は両方を計算できる。すなわち、上流側で被搬送物の位置等が検出された後、ウェブ１２０が処理位置に搬送される間に、処理タイミングの計算又はヘッドユニットの移動等が行われるため、搬送装置は、精度良く処理位置を変更できる。

30

【０２９５】

ヘッドユニットのほぼ直下にセンサデバイスが設置されると、処理タイミングの計算又はヘッドユニットを移動させる等の処理時間によって、処理の実行に遅れが生じる場合がある。したがって、センサデバイスが設置される位置は、処理位置より上流側であると、搬送装置は、処理における遅れを少なくできる。また、処理位置、すなわち、ヘッドユニットの直下となる付近は、センサデバイス等を設置する位置とするのに制約される場合がある。そのため、センサデバイスが設置される位置は、処理位置より第１ローラＲ１に近い位置、すなわち、処理位置より上流であるのが望ましい。

40

【０２９６】

ヘッドユニットによる処理及びセンサデバイスによる検出のどちらでも、ウェブ１２０へ光源から光を照射する場合がある。そして、特にウェブ１２０の透明度が高いと、それぞれの光が外乱となる場合がある。したがって、センサデバイス及びヘッドユニットは、同じ光軸上にない方が望ましい場合がある。

【０２９７】

一方で、ウェブ１２０の透明度が高くない場合等では、センサデバイスが設置される位置は、例えば、ヘッドユニットの直下等でもよい場合がある。図示する例では、ヘッドユニットの直下は、処理位置の裏側である。すなわち、搬送方向において、処理位置と、センサデバイスが設置される位置は、ほぼ同一であって、ウェブ１２０の一方の面（表側）を

50

処理対象とし、ウェブ 120 の他方の面（裏面）をセンサデバイスによる検出対象としても良い場合もある。

【0298】

このように、センサデバイスがヘッドユニットの直下にあると、直下における正確な移動量等が、センサデバイスによって検出できる。したがって、それぞれの光が外乱とならない場合であって、制御等が速く行える場合であれば、センサデバイスは、ヘッドユニットの直下に近い位置にあるのが望ましい。一方で、センサデバイスは、ヘッドユニットのほぼ直下になくてもよく、直下にない場合であっても、同様の計算が行われる。

【0299】

また、誤差が許容できるのであれば、センサデバイスが設置される位置は、ヘッドユニットのほぼ直下又はローラ間 I N T 間であって、ヘッドユニットの直下より下流となる位置等でもよい。

10

【0300】

また、各ヘッドユニットに対して、変位センサ P S 2 1 及び変位センサ P S 2 2 がそれぞれ設置される。変位センサ P S 2 1 及び変位センサ P S 2 2 は、それぞれヘッドユニット H D 1、H D 2 の変位量を検出し、コントローラ 520 へ出力する。

【0301】

そして、変位センサ P S 2 1 及び変位センサ P S 2 2 の出力に基づいて、コントローラ 520 は、アクチュエータコントローラ C T L 1、C T L 2 に出力する指令値を補正する。これにより、精度良く読取処理を行う処理位置の調整を行うことができる。

20

【0302】

< 第3変形例 >

例えば、液体を吐出する装置 110 は、以下のように、被搬送物をベルト等にしてもよい。

【0303】

図 30 は、本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置の第3変形例を示す概略図である。本変形例では、ヘッドユニット 350 C、350 M、350 Y 及び 350 K がインク滴を吐出して、転写ベルト 328 の外周表面上に画像を形成する。以下、ヘッドユニット 350 C、350 M、350 Y 及び 350 K をまとめて「ヘッドユニット群 350」という。

【0304】

30

次に、乾燥機構 370 は、転写ベルト 328 上に形成された画像を乾燥させ、膜化する。

【0305】

続いて、転写ベルト 328 が転写ローラ 330 と対向する転写部において、液体を吐出する装置 110 は、転写ベルト 328 上の膜化した画像を用紙に転写する。

【0306】

また、クリーニングローラ 323 は、転写後の転写ベルト 328 の表面をクリーニングする。

【0307】

このように、本変形例では、液体を吐出する装置において、転写ベルト 328 の周りには、ヘッドユニット 350 C、350 M、350 Y、350 K、乾燥機構 370、クリーニングローラ 323 及び転写ローラ 330 等が設けられる。

40

【0308】

本変形例では、転写ベルト 328 は、駆動ローラ 321、対向ローラ 322、4つの形状維持ローラ 324 及び 8つの支持ローラ 325 C 1、325 C 2、325 M 1、325 M 2、325 Y 1、325 Y 2、325 K 1 及び 325 K 2 等に架け渡され、転写ベルト駆動モータ 327 によって回転する駆動ローラ 321 に従動して図中矢印方向に移動する。駆動ローラ 321 の回転によって転写ベルト 328 が移動する方向を移動方向とする。

【0309】

また、ヘッドユニット群 350 に対向して設けられる 8つの支持ローラ 325 C 1、325 C 2、325 M 1、325 M 2、325 Y 1、325 Y 2、325 K 1 及び 325 K 2

50

は、各ヘッドユニット３５０からインク滴が吐出される際に、転写ベルト３２８の引張状態を維持する。そして、転写モータ３３１は、転写ローラ３３０を回転駆動する。

【０３１０】

さらに、本変形例では、支持ローラ３２５Ｃ１と支持ローラ３２５Ｃ２との間、かつ、ヘッドユニット３５０Ｃの吐出位置よりも、転写ベルト３２８の移動方向において上流側に、センサデバイス３３２Ｃが配置される。また、センサデバイス３３２Ｃは、スペックルセンサを有する。

【０３１１】

スペックルセンサは、転写ベルト３２８の情報を取得するセンサの例である。また、ヘッドユニット３５０Ｃに対する支持ローラ３２５Ｃ１、支持ローラ３２５Ｃ２及びセンサデバイス３３２Ｃの位置関係と同様の位置関係で、ヘッドユニット３５０Ｍに対してもセンサデバイス３３２Ｍが設けられる。

【０３１２】

本変形例では、ヘッドユニット３５０Ｍ、ヘッドユニット３５０Ｙ及びヘッドユニット３５０Ｋには、アクチュエータ３３３Ｍ、３３３Ｙ及び３３３Ｋがそれぞれ設けられる。また、アクチュエータ３３３Ｍは、ヘッドユニット３５０Ｍを、転写ベルト３２８の移動方向と直交する方向に移動させるアクチュエータである。同様に、アクチュエータ３３３Ｙ及び３３３Ｋは、それぞれヘッドユニット３５０Ｙ及びヘッドユニット３５０Ｋを転写ベルト３２８の移動方向と直交する方向に移動させるアクチュエータである。

【０３１３】

制御基板３４０は、センサデバイス３３２Ｃ、３３２Ｍ、３３２Ｙ及び３３２Ｋから取得した画像データに基づいて、転写ベルト３２８の直交方向の移動量及び転写ベルト３２８の移動方向の移動量等を検出する。また、制御基板３４０は、転写ベルト３２８の直交方向の移動量に応じて、アクチュエータ３３３Ｍ、３３３Ｙ及び３３３Ｋを制御し、ヘッドユニット３５０Ｍ、３５０Ｙ及び３５０Ｋを直交方向に移動させる。さらに、制御基板３４０は、転写ベルト３２８の移動方向の移動量に応じて、ヘッドユニット３５０Ｍ、３５０Ｙ及び３５０Ｋの吐出タイミングを制御する。

【０３１４】

さらに、制御基板３４０は、転写ベルト駆動モータ３２７、転写モータ３３１に駆動信号を出力する。

【０３１５】

また、各ヘッドユニットに対して、変位センサＰＳ３１、変位センサＰＳ３２、及び変位センサＰＳ３３がそれぞれ設置される。変位センサＰＳ３１、変位センサＰＳ３２、及び変位センサＰＳ３３は、ヘッドユニット３５０Ｍ、ヘッドユニット３５０Ｙ、ヘッドユニット３５０Ｋの変位量をそれぞれ検出し、制御基板３４０へ出力する。

【０３１６】

< 第３変形例における効果 >

本変形例によれば、転写ベルト３２８の移動中に、転写ベルト３２８が駆動ローラ３２１の駆動による移動方向と直交する直交方向に動いた場合にも、検出した移動量に応じて、液体を吐出する装置１１０は、ヘッドユニット３５０Ｍ、３５０Ｙ及び３５０Ｋを直交方向にそれぞれ移動させることができる。また、変位センサＰＳ３１、ＰＳ３２、ＰＳ３３が、それぞれヘッドユニット３５０Ｍ、３５０Ｙ、３５０Ｋの変位量を制御基板３４０に出力する。これにより、制御基板３４０は、各アクチュエータを制御する指令値を補正することができる。このため、液体を吐出する装置１１０は、転写ベルト３２８上に品質の高い画像を形成することができる。

【０３１７】

また、転写ベルト３２８が駆動ローラ３２１の駆動による移動方向に、想定と異なる移動量移動した場合にも、検出した移動量に応じて、液体を吐出する装置１１０は、ヘッドユニット３５０Ｍ、３５０Ｙ及び３５０Ｋの吐出タイミングをそれぞれ変更することができる。このため、液体を吐出する装置１１０は、転写ベルト３２８上に品質の高い画像を形

10

20

30

40

50

成することができる。

【 0 3 1 8 】

上記の例では、センサデバイス 3 3 2 C、3 3 2 M、3 3 2 Y 及び 3 3 2 K から取得した画像データに基づいて、転写ベルト 3 2 8 の直交方向の移動量と、転写ベルト 3 2 8 の移動方向の移動量とを算出したが、いずれかの移動量しか使用しない場合は、一方のみを算出しても良い。

【 0 3 1 9 】

また、本変形例では、ヘッドユニット 3 5 0 C は、アクチュエータを備えないが、備えても良い。そして、ヘッドユニット 3 5 0 C を直交方向に移動させることで、転写ベルト 3 2 8 から用紙に転写される際の、転写の搬送方向に直交する方向の位置を制御することができる。

10

【 0 3 2 0 】

なお、上記の例では、複数のヘッドユニットを用いて転写ベルト 3 2 8 上に画像を形成する例について記載したが、一つのヘッドユニットで画像を形成する場合にも適用可能である。

【 0 3 2 1 】

さらに、例えば、本発明に係る実施形態は、ヘッドユニットがレーザを発し、レーザによって、被搬送物である基板に、パターンニングの処理を行う搬送装置等でもよい。具体的には、搬送装置は、まず、レーザヘッドを基板が搬送される搬送方向と直交する方向にライン状に並べて有する。そして、搬送装置は、基板の位置等を検出し、検出結果に基づいて、ヘッドユニットを移動させる等を行う。また、この例では、処理位置は、レーザが基板に照射される位置が処理位置となる。

20

【 0 3 2 2 】

さらに、搬送装置が有するヘッドユニットは、複数でなくともよい。すなわち、被搬送物に対して、基準となる位置に、処理を行い続ける等の場合には、本発明は、適用可能である。

【 0 3 2 3 】

また、本発明に係る実施形態では、搬送装置の制御装置、情報処理装置又はこれらの組み合わせ等のコンピュータに液体を吐出させる方法のうち、一部又は全部を実行させるためのプログラムによって実現されてもよい。

30

【 0 3 2 4 】

以上、本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明に係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形又は変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 3 2 5 】

1 1 0 液体を吐出する装置

1 2 0 ウェブ

2 1 0 K ブラック液体吐出ヘッドユニット

2 1 0 C シアン液体吐出ヘッドユニット

40

2 1 0 M マゼンタ液体吐出ヘッドユニット

2 1 0 Y イエロー液体吐出ヘッドユニット

S E N K ブラック用センサ

S E N C シアン用センサ

S E N M マゼンタ用センサ

S E N Y イエロー用センサ

5 2 0 コントローラ

S 1 第 1 センサデータ

S 2 第 2 センサデータ

D I F 偏差

50

C O M 1	第 1 指令値	
C O M 2	第 2 指令値	
C O M 3	第 3 指令値	
C O M 4	第 4 指令値	
P D 1	第 1 変位量	
P D 2	第 2 変位量	
P D 3	第 3 変位量	
P D 4	第 4 変位量	
C O	補正值	
T c	制御周期	10
【先行技術文献】		
【特許文献】		
【 0 3 2 6 】		
【文献】特開 2 0 1 5 - 1 3 4 7 6 号公報		

20

30

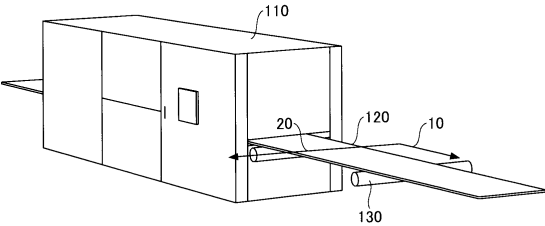
40

50

【図面】

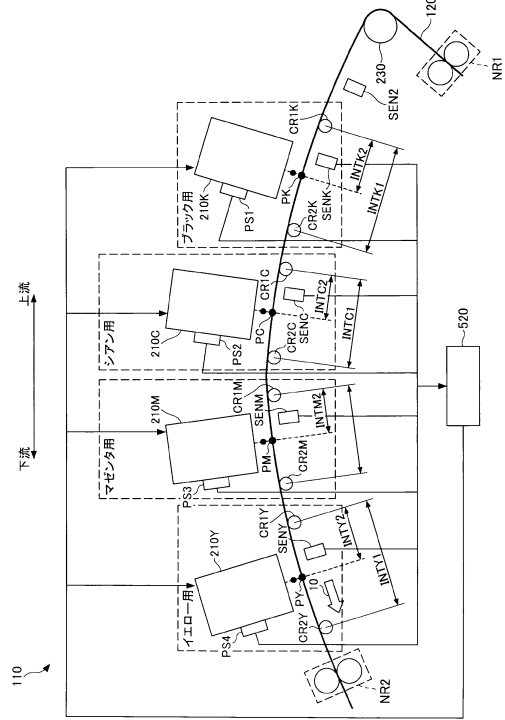
【図 1】

本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置の一例を示す概略図



【図 2】

本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置の全体構成例を示す概略図



10

20

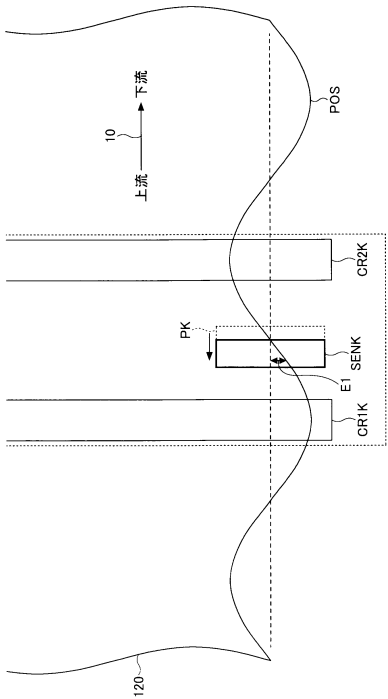
30

40

50

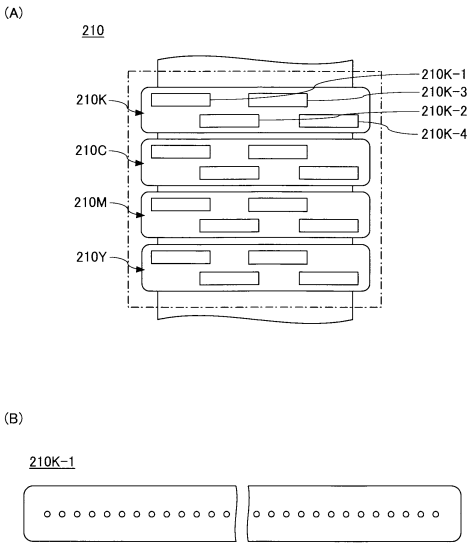
【図 3】

本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置における第1センサが設置される位置の一例を示す図



【図 4】

本発明の一実施形態に係る液体吐出ヘッドユニットの外形状の一例を示す図

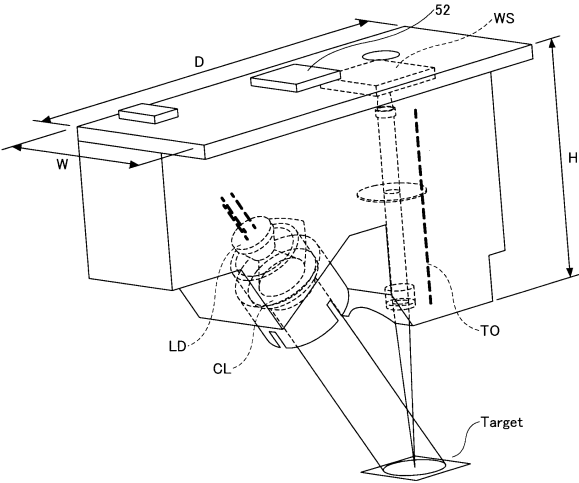


10

20

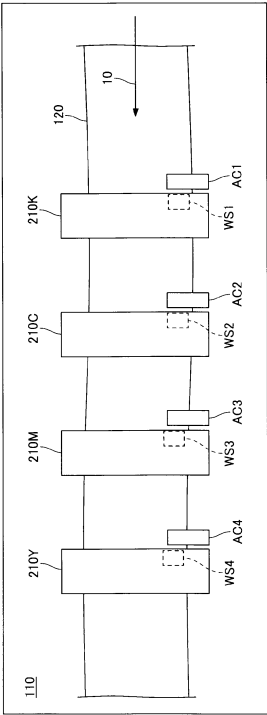
【図 5】

本発明の一実施形態に係るセンサデバイスの一例を示す外観図



【図 6】

本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が有する被搬送物検知センサの配置例を示す模式図



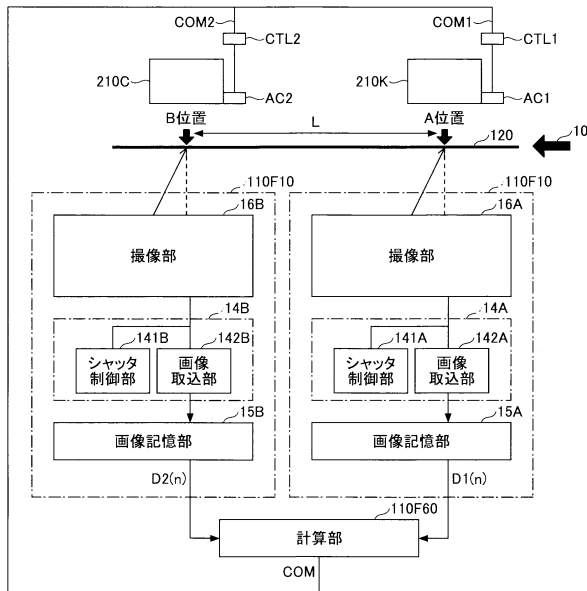
30

40

50

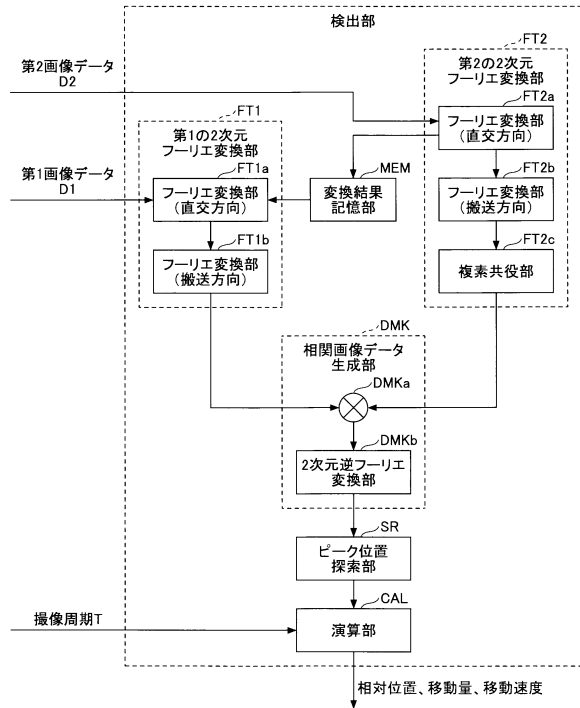
【図 7】

本発明の一実施形態に係る
検出結果を求める機能構成の一例を示す機能ブロック図



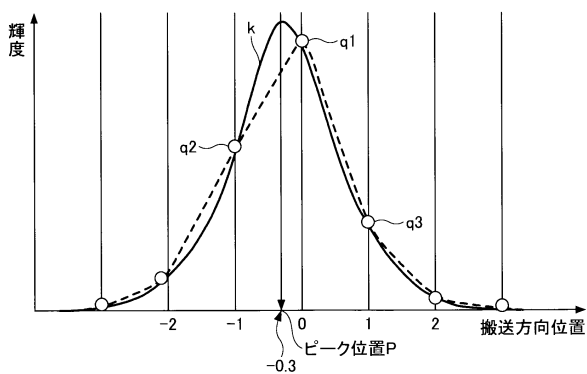
【図 8】

本発明の一実施形態に係る相関演算方法の一例を示す構成図



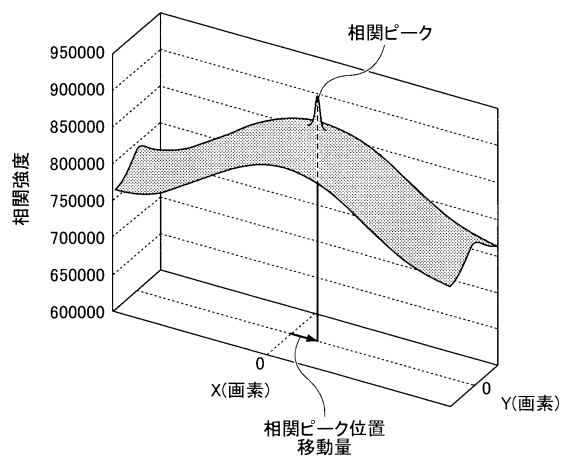
【図 9】

本発明の一実施形態に係る
相関演算におけるピーク位置の探索方法の一例を示す図



【図 10】

本発明の一実施形態に係る相関演算の演算結果例を示す図



10

20

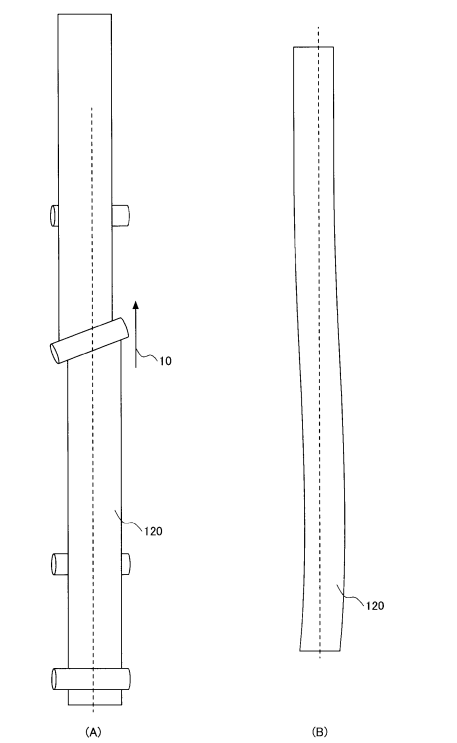
30

40

50

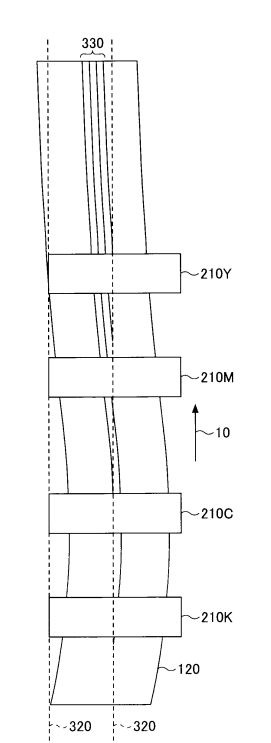
【図 1 1】

直交方向において記録媒体の位置が変動する例を示す図



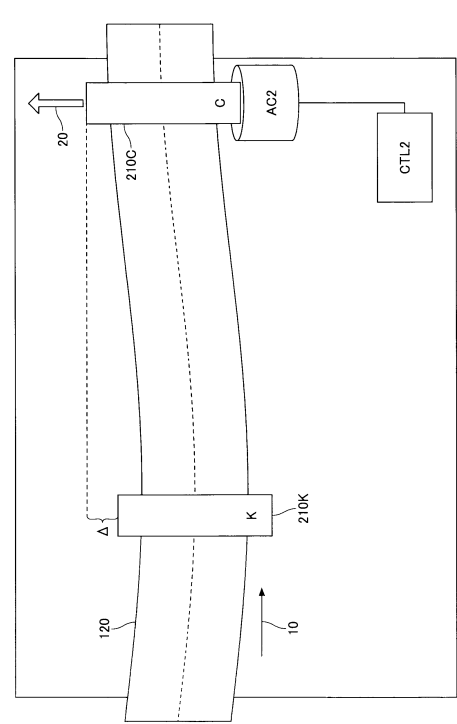
【図 1 2】

色ずれが起こる原因の一例を示す図



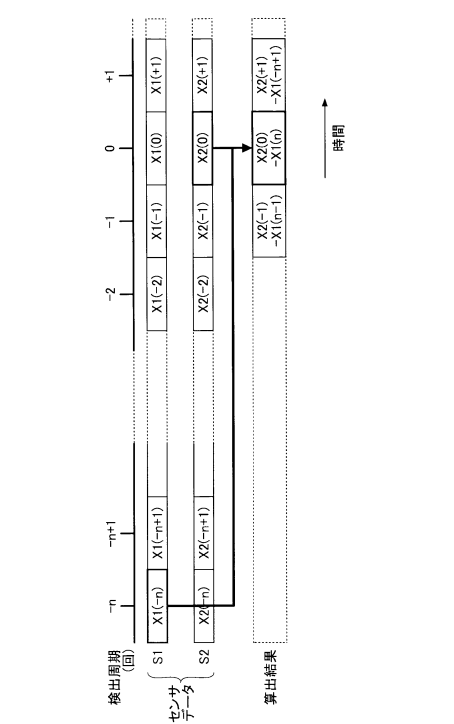
【図 1 3】

本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が有する液体吐出ヘッドユニットを移動させるための移動機構の一例を示すブロック図



【図 1 4】

本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による被搬送物の変動量を算出する方法の一例を示すタイミングチャート



10

20

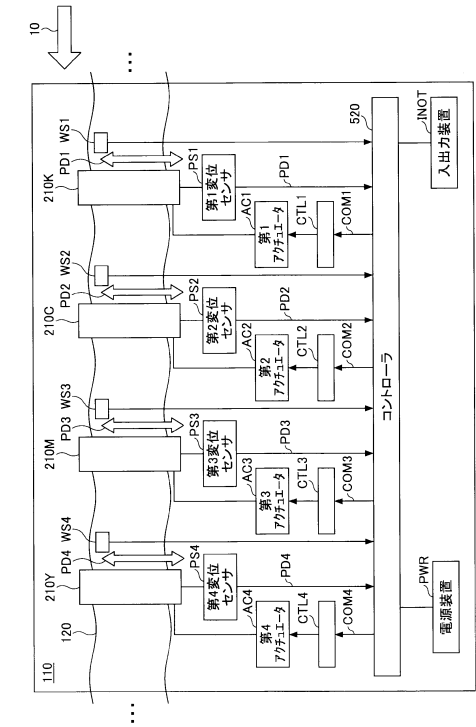
30

40

50

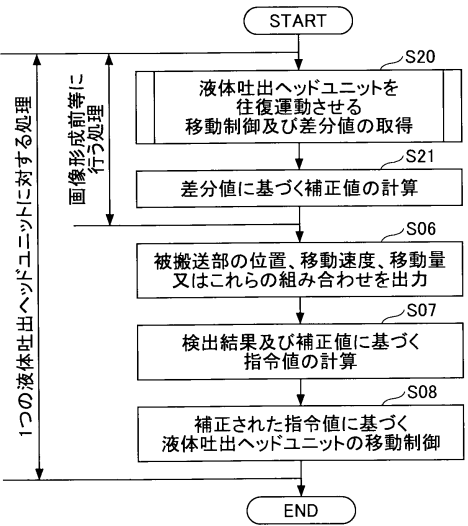
【図 2 3】

本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が液体吐出ヘッドユニットを移動させるための移動機構の全体構成例を示すブロック図



【図 2 4】

本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による処理の別の例を示すフローチャート

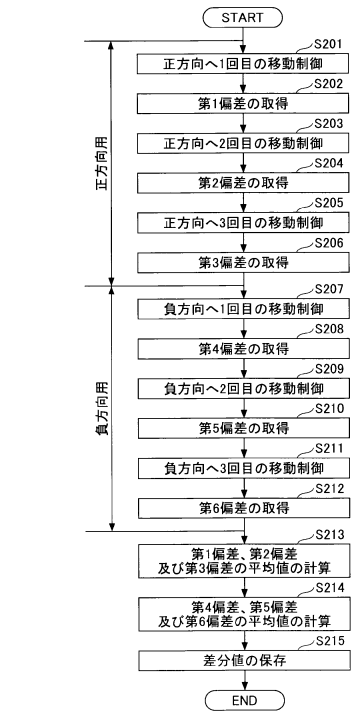


10

20

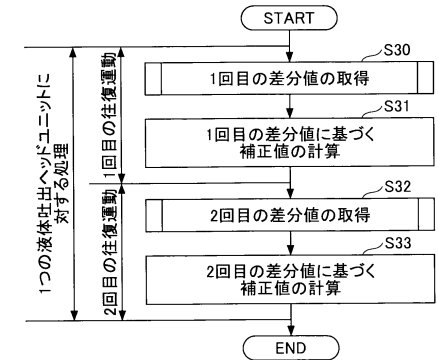
【図 2 5】

本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による差分値の取得例を示すフローチャート



【図 2 6】

本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置による複数回の往復運動において差分値を取得する例を示すフローチャート



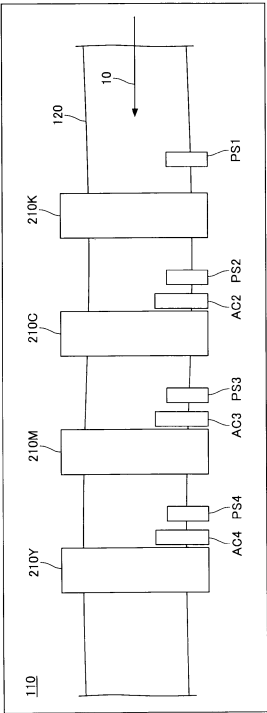
30

40

50

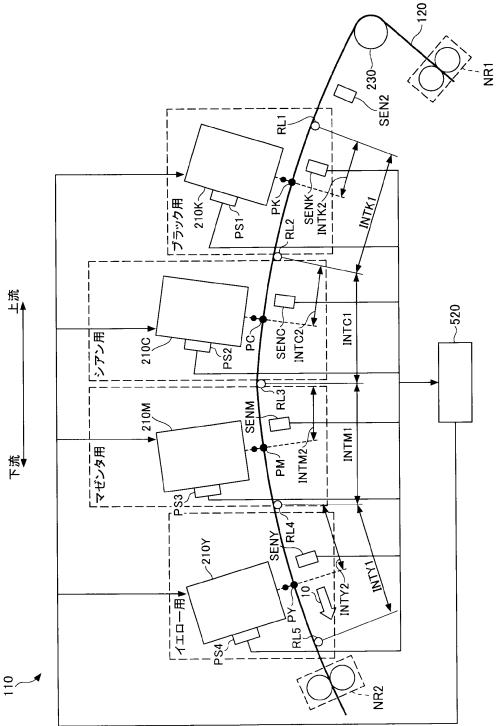
【図 2 7】

本発明の一実施形態に係る液体を吐出する装置が有する被搬送物検知センサの変形例を示す模式図



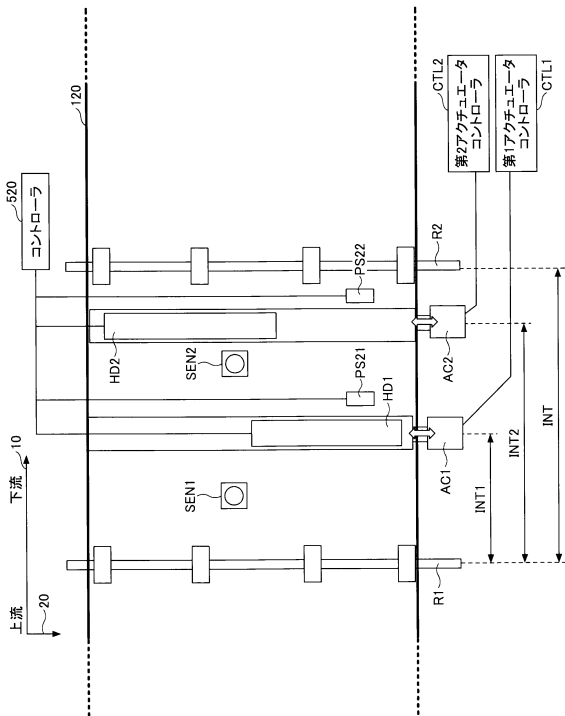
【図 2 8】

本発明の一実施形態に係る搬送装置の第1変形例を示す概略図



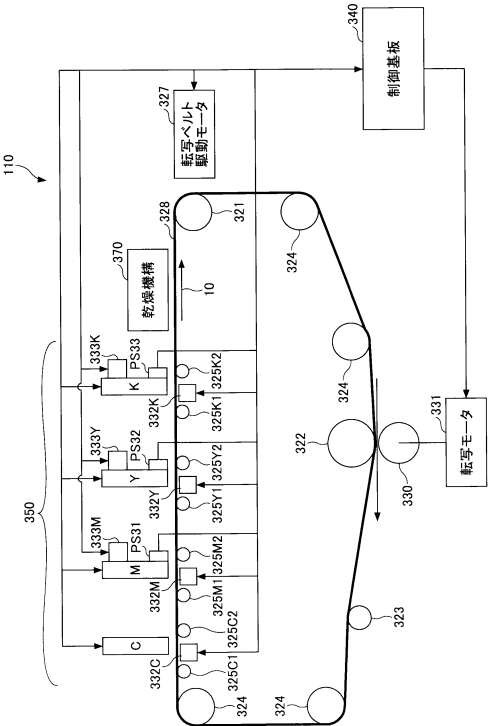
【図 2 9】

本発明の一実施形態に係る搬送装置の第2変形例を示す概略図



【図 3 0】

本発明の一実施形態に係る搬送装置の第3変形例を示す概略図



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 6 - 0 8 3 9 3 6 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 0 5 6 5 4 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 8 9 3 3 7 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 2 9 3 6 1 2 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5