

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-114184

(P2015-114184A)

(43) 公開日 平成27年6月22日(2015.6.22)

(51) Int.Cl.

G01N 29/00 (2006.01)  
G01N 29/04 (2006.01)

F 1

G01N 29/18  
G01N 29/08

テーマコード(参考)

506

2 G047

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号  
(22) 出願日特願2013-255668 (P2013-255668)  
平成25年12月11日 (2013.12.11)

(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100126240  
弁理士 阿部 琢磨

(74) 代理人 100124442  
弁理士 黒岩 創吾

(72) 発明者 八木 靖貴  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 石田 功  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
ノン株式会社内

最終頁に続く

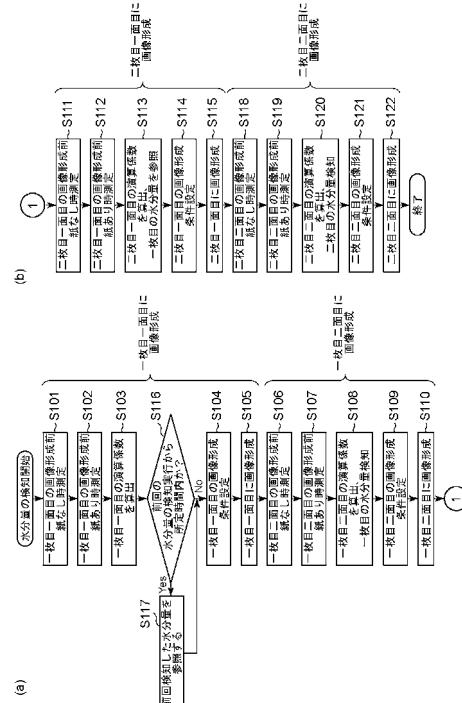
(54) 【発明の名称】超音波センサ及び画像形成装置

## (57) 【要約】

【課題】 記録材に含まれる水分量を精度良く検知する。

【解決手段】 本発明の超音波センサは、記録材を加熱して前記記録材に画像を定着する定着部を有する画像形成装置に取り付けられ、前記記録材に超音波を送信する送信部と、前記送信部から送信され、前記記録材を介した超音波を受信して、受信した超音波に応じた信号を出力する受信部と、を有する超音波センサにおいて、前記記録材が前記定着部を通過する前に、前記受信部が前記記録材を介した超音波を受信して出力した第1の信号と、前記記録材が前記定着部を通過した後に、前記受信部が前記記録材を介した超音波を受信して出力した第2の信号に基づいて、前記記録材が前記定着部を通過する前に含んでいた水分量に関する情報を検知する検知部を有することを特徴とする。

【選択図】 図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

記録材を加熱して前記記録材に画像を定着する定着部を有する画像形成装置に取り付けられ、

前記記録材に超音波を送信する送信部と、

前記送信部から送信され、前記記録材を介した超音波を受信して、受信した超音波に応じた信号を出力する受信部と、を有する超音波センサにおいて、

前記記録材が前記定着部を通過する前に、前記受信部が前記記録材を介した超音波を受信して出力した第1の信号と、前記記録材が前記定着部を通過した後に、前記受信部が前記記録材を介した超音波を受信して出力した第2の信号に基づいて、前記記録材が前記定着部を通過する前に含んでいた水分量に関する情報を検知する検知部を有することを特徴とする超音波センサ。

**【請求項 2】**

前記定着部が記録材の両面に画像を定着する場合、前記定着部が前記記録材の1面上に画像を定着する前に、前記受信部が前記記録材を介した超音波を受信して出力した前記第1の信号と、前記定着部が前記記録材の2面上に画像を定着する前に、前記受信部が前記記録材を介した超音波を受信して出力した前記第2の信号に基づいて、前記検知部は前記定着部が前記記録材の1面上に画像を定着する前に前記記録材に含まれていた水分量に関する情報を検知することを特徴とする請求項1に記載の超音波センサ。

**【請求項 3】**

記録材を加熱して前記記録材に画像を定着する定着部を含み、前記記録材に画像を形成する画像形成部と、

前記記録材に超音波を送信する送信部と、

前記送信部から送信され、前記記録材を介した超音波を受信して、受信した超音波に応じた信号を出力する受信部を有する画像形成装置において、

前記記録材が前記定着部を通過する前に、前記受信部が前記記録材を介した超音波を受信して出力した第1の信号と、前記記録材が前記定着部を通過した後に、前記受信部が前記記録材を介した超音波を受信して出力した第2の信号に基づいて、前記画像形成部の画像形成条件を制御する制御部を有することを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 4】**

前記定着部が記録材の両面に画像を定着する場合、前記定着部が前記記録材の1面上に画像を定着する前に、前記受信部が前記記録材を介した超音波を受信して出力した前記第1の信号と、前記定着部が前記記録材の2面上に画像を定着する前に、前記受信部が前記記録材を介した超音波を受信して出力した前記第2の信号に基づいて、前記制御部は前記画像形成条件を制御することを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

**【請求項 5】**

前記画像形成部が連続して第1の記録材と第2の記録材の両面に画像を形成する場合、前記定着部が前記第1の記録材の1面上に画像を定着する前に、前記受信部が前記第1の記録材を介した超音波を受信して出力した前記第1の信号と、前記定着部が前記第1の記録材の2面上に画像を定着する前に、前記受信部が前記第1の記録材を介した超音波を受信して出力した前記第2の信号に基づいて、前記制御部は前記第2の記録材に対する前記画像形成条件を制御することを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

**【請求項 6】**

前記画像形成部が連続して第1の記録材と第2の記録材の両面に画像を形成する場合、前記定着部が前記第1の記録材の1面上に画像を定着する前に、前記受信部が前記第1の記録材を介した超音波を受信して出力した前記第1の信号と、前記定着部が前記第1の記録材の2面上に画像を定着する前に、前記受信部が前記第1の記録材を介した超音波を受信して出力した前記第2の信号と、前記定着部が前記第2の記録材の1面上に画像を定着する前に、前記受信部が前記第2の記録材を介した超音波を受信して出力した第3の信号に基づいて、前記制御部は前記第2の記録材に対する前記画像形成条件を制御することを

10

20

30

40

50

特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記画像形成条件とは、前記定着部が記録材に画像を定着する時の温度であることを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記画像形成条件とは、前記画像形成部に含まれる転写部に供給する電圧値であることを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記画像形成条件とは、記録材の搬送速度であることを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録材に含まれる水分量を検知する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、複写機、プリンタ等の画像形成装置において、画像形成装置の内部に記録材の状態を検知するセンサを備えているものがある。これらの装置では、自動的に記録材の状態を検知し、検知結果に応じて転写条件（例えば転写電圧や転写時の記録材の搬送速度）や定着条件（例えば定着温度や定着時の記録材の搬送速度）を制御している。

20

【0003】

記録材の状態として検知する対象としては、例えば記録材に含まれる水分量がある。記録材に含まれる水分量が異なると、記録材の抵抗値や熱容量が変化するため、同じ転写条件や定着条件で記録材に画像を形成すると画像品位が低下する場合がある。そのため、これらの装置では、記録材に含まれる水分量を検知し、検知結果に応じて転写条件や定着条件を制御している。

【0004】

特許文献 1 には、記録材の厚みを検知するレバーを搬送路中に設けた画像形成装置が記載されている。記録材が搬送されると、レバーは記録材の厚みの分だけ押し上げられる。このレバーの変動量に応じて記録材の厚みを検知することができる。そして、この画像形成装置では、定着部を通過する前の記録材の厚みと定着部を通過した後の記録材の厚みを比較することによって、記録材に含まれる水分量を検知している。そして、水分量の検知結果に応じて転写条件等を制御し、画像品位を向上させている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2008 - 145514 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に記載の構成は、レバーが直接記録材に接触して厚みを検知する構成であるため、記録材を搬送する際のばたつきの影響によって、厚みの検知精度、つまりは水分量の検知精度が低下してしまう場合があった。また、記録材が薄紙の場合は、水分量が変化しても厚みがほとんど変化しないため、精度良く水分量を検知することが困難であった。そのため、特許文献 1 に記載の構成は、当時として望まれる画像品位を十分に満たす程度の水分量の検知精度を得られるものであったが、近年、求められるようになった画像品位を満たすには更なる水分量の検知精度の向上が求められるようになった。

【0007】

本発明の目的は、記録材に含まれる水分量を精度良く検知することにある。

50

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

上記の目的を達成するための本発明の超音波センサは、記録材を加熱して前記記録材に画像を定着する定着部を有する画像形成装置に取り付けられ、前記記録材に超音波を送信する送信部と、前記送信部から送信され、前記記録材を介した超音波を受信して、受信した超音波に応じた信号を出力する受信部と、を有する超音波センサにおいて、前記記録材が前記定着部を通過する前に、前記受信部が前記記録材を介した超音波を受信して出力した第1の信号と、前記記録材が前記定着部を通過した後に、前記受信部が前記記録材を介した超音波を受信して出力した第2の信号に基づいて、前記記録材が前記定着部を通過する前に含んでいた水分量に関する情報を検知する検知部を有することを特徴とする。

10

**【発明の効果】****【0009】**

本発明によれば、記録材に含まれる水分量を精度良く検知することができる。

**【図面の簡単な説明】****【0010】**

**【図1】本発明の実施例におけるタンデム方式のカラー画像形成装置の構成図**

**【図2】本発明の実施例における超音波センサの制御部の構成を示すブロック図**

**【図3】本発明の実施例における超音波センサの駆動信号と、受信波形の一例を示す図**

**【図4】本発明の実施例における超音波センサの出力波形の一例を示す図**

**【図5】本発明の実施例における超音波センサで検知された演算係数と記録材の坪量との相関を示す図**

20

**【図6】本発明の実施例におけるフローチャート**

**【発明を実施するための形態】****【0011】**

以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。なお、以下に示す実施例は一例であって、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

**【実施例1】****【0012】**

本実施例の超音波センサは、例えば複写機やプリンタ等の画像形成装置で用いることが可能である。図1は、その一例として超音波センサを搭載している画像形成装置として、中間転写ベルトを採用したタンデム方式(4ドラム系)の画像形成装置を示す構成図である。

30

**【0013】**

図1における画像形成装置1の各構成は以下のとおりである。2は、記録材Pを収納する供給カセットである。3は、画像形成装置1の画像形成部の動作を制御する画像形成制御部である。4は、供給カセット2から記録材Pを供給する供給ローラである。5は、供給ローラ4によって供給された記録材Pを搬送する搬送ローラであり、6は搬送ローラ5に対向する搬送対向ローラである。11Y、11M、11C、11Kは、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色の現像剤(トナー)を担持する夫々の感光ドラムである。

12Y、12M、12C、12Kは、感光ドラム11Y、11M、11C、11Kを一様に所定の電位に帯電するための各色用の一次帯電手段としての帯電ローラである。13Y、13M、13C、13Kは、一次帯電手段によって帯電された感光ドラム11Y、11M、11C、11K上に各色の画像データに対応したレーザ光を照射し、静電潜像を形成するための光学ユニットである。14Y、14M、14C、14Kは、感光ドラム11Y、11M、11C、11K上に形成された静電潜像を可視化するための現像ユニットである。15Y、15M、15C、15Kは、現像ユニット14Y、14M、14C、14K内の現像剤を感光ドラム11Y、11M、11C、11Kと対向する部分に送り出すための現像剤搬送ローラである。16Y、16M、16C、16Kは、感光ドラム11Y、11M、11C、11K上に形成した画像を一次転写する各色用の一次転写ローラ(転写部)である。17は、一次転写された画像を担持する中間転写ベルトである。18は、中間

40

50

転写ベルト 17 を駆動する駆動ローラである。19は、中間転写ベルト 17 上に形成された画像を搬送されてきた記録材 P に転写するための二次転写ローラ（転写部）であり、20は、二次転写ローラ 19 に対向する二次転写対向ローラである。21は、記録材 P を搬送しつつ、記録材 P に転写された画像を定着する定着ユニット（定着部）である。22は、定着ユニット 21 によって、定着が行われた記録材 P を画像形成装置 1 の外部へ排出する排出口ーラである。91はフラッパ、92は反転ローラ、93と94は両面搬送ローラである。90は超音波センサであり、送信部 31 と受信部 32 を有する。

#### 【0014】

次に、画像形成装置 1 の画像形成動作について説明する。制御部 3 には CPU80 が搭載されており、画像形成装置 1 の画像形成動作を一括して制御している。不図示のホストコンピュータ等から制御部 3 に、画像形成命令や画像データが入力される。すると、画像形成装置 1 は画像形成動作を開始し、記録材 P は供給ローラ 4 によって供給カセット 2 から供給される。記録材 P は、中間転写ベルト 17 上に形成される画像とタイミングが合うように、二次転写ローラ 19 及び二次転写対向ローラ 20 によって形成されるニップ部（不図示）へ向けて搬送ローラ 5 及び搬送対向ローラ 6 によって搬送される。記録材 P が供給カセット 2 から供給される動作と共に、感光ドラム 11Y、11M、11C、11K は帯電ローラ 12Y、12M、12C、12K によって一定の電位に帯電される。そして、入力された画像データにあわせて光学ユニット 13Y、13M、13C、13K は、帯電された感光ドラム 11Y、11M、11C、11K の表面をレーザビームによって露光して静電潜像を形成する。形成した静電潜像を可視化するために、現像ユニット 14Y、14M、14C、14K 及び現像剤搬送ローラ 15Y、15M、15C、15K によって現像を行う。感光ドラム 11Y、11M、11C、11K の表面に形成された静電潜像は、現像ユニット 14Y、14M、14C、14K により夫々の色で現像される。感光ドラム 11Y、11M、11C、11K は、夫々中間転写ベルト 17 と接触しており、中間転写ベルト 17 の回転と同期して回転する。現像された各色の画像は、一次転写ローラ 16Y、16M、16C、16K により中間転写ベルト 17 上に順番に転写される。そして、二次転写ローラ 19 及び二次転写対向ローラ 20 により中間転写ベルト 17 上に形成された画像は記録材 P 上に二次転写される。記録材 P に転写された画像は、定着ローラ等から構成される定着ユニット 21 によって加熱、加圧されることにより定着される。記録材 P に転写されず中間転写ベルト 17 上に残った現像剤はクリーニングユニット 36 によってクリーニングされる。

#### 【0015】

記録材 P の裏面に画像形成を行わない場合は、画像が定着された記録材 P をフラッパ 91 により排出口ーラ 22 が設けられた搬送路へ導き、排出トレイ 26 に排出する。この搬送路は図 1 において実線で示される。一方、記録材 P の裏面にも画像形成を行う場合は、記録材 P をフラッパ 91 により反転ローラ 92 が設けられた搬送路へ導く。この搬送路は図 1 において点線で示される。反転ローラ 92 は記録材 P を外部に排出する方向に搬送し、記録材 P の後端（記録材 P の搬送方向の上流側の端部）がフラッパ 91 を通過してから所定時間が経過後に逆回転する。そして、反転ローラ 92 は記録材 P を両面搬送ローラ 93 へ搬送する。両面搬送ローラ 93 は記録材 P を両面搬送ローラ 94 へ搬送し、記録材 P は両面搬送ローラ 94 で一旦停止する。その後、記録材 P は所定のタイミングで搬送ローラ 5 及び搬送対向ローラ 6 へ搬送され、表面と同様に画像形成が行われる。

#### 【0016】

次に、超音波センサ 90 について説明する。超音波センサ 90 は記録材 P の坪量を検知することができる。ここでいう坪量とは、記録材 P の単位面積当たりの質量であり、単位は [ g / m<sup>2</sup> ] で表わされる。図 1 の画像形成装置 1 において、記録材 P の坪量を検知するセンサ 90 は、二次転写ローラ 19 及び二次転写対向ローラ 20 よりも記録材 P の搬送方向において上流側に配置されている。センサ 90 は超音波を送信する送信部 31 と超音波を受信する受信部 32 を有しており、記録材 P を搬送する搬送路を挟むように送信部 31 と受信部 32 が配置されている。また、送信部 31 は二次転写ローラ 19 と共に二次転

10

20

30

40

50

写ユニット23により保持されている。二次転写ユニット23は、回転軸24を支点に開閉動作が可能であり、これにより、搬送中の記録材Pが二次転写ユニット23付近で滞留した場合でも、ユーザにより滞留した記録材Pを簡単に除去することができる。また、制御部3は、CPU80に加えて超音波の送受信動作や記録材Pの坪量の検知動作を行う超音波センサ制御部30（以降、センサ制御部30と記載する）を備えている。CPU80は、センサ制御部30によって得られた坪量の検知結果に応じて、様々な画像形成条件の制御を行っている。ここでいう画像形成条件とは、例えば記録材Pの搬送速度、一次転写ローラ16や二次転写ローラ19に印加する電圧値、定着ユニット21で記録材Pに画像を定着する際の温度等である。さらにCPU80は、画像形成条件として画像を転写する際ににおける一次転写ローラ16や二次転写ローラ19の回転速度を制御してもよい。さらにCPU80は、画像形成条件として画像を定着する際ににおける定着ユニット21が有する定着ローラの回転速度を制御してもよい。

10

## 【0017】

送信部31と受信部32は同様の構成であり、機械的変位と電気信号の相互変換素子である圧電素子（ピエゾ素子ともいう）及び電極端子から成る。送信部31では、電極端子に所定周波数のパルス電圧を入力すると圧電素子が発振して音波が発生する。途中に記録材Pが存在する場合、発生した音波は空气中を伝わり、記録材Pに到達する。音波が記録材Pまで到達すると、音波によって記録材Pが振動する。記録材Pが振動することにより音波が伝達され、さらに、音波は空气中を伝わって受信部32に到達する。このように、送信部31から送信された音波は、記録材Pを介して減衰し、受信部32に到達する。受信部32の圧電素子は、受信した音波の振幅に応じた電圧値を電極端子に出力する。これが圧電素子を用いて超音波を送受信する場合の動作原理である。

20

## 【0018】

次に、センサ90を用いた記録材Pの坪量の検知方法について、図2(a)のブロック図を用いて説明する。本実施例では、送信部31および受信部32は、32kHzの周波数の超音波を送受信する。超音波の周波数は予め設定されるものであり、送信部31及び受信部32の構成、検知精度等に応じて適切な範囲の周波数を選択すればよい。センサ制御部30は、超音波を送信するための駆動信号を生成し、駆動信号を増幅する機能を持った送信制御部33、受信部32で受信した超音波を電圧値として検知し、信号を処理する機能を持った受信制御部34を有する。さらに、センサ制御部30は各部の制御及び記録材Pの坪量の検知を行う制御部60を有する。

30

## 【0019】

制御部60より測定開始を示す信号が駆動信号制御部341に入力される。駆動信号制御部341は入力信号を受け取ると、所定周波数の超音波を送信するために、駆動信号生成部331に対して、駆動信号の生成を指示する。駆動信号生成部331では、予め設定された周波数を持つ信号を生成し、出力する。駆動信号生成部331により生成される駆動信号の波形を図3(a)に示す。本実施例では、1回の測定で、32[kHz]のパルス波を5パルス連続して出力する。そして、所定の時間、パルス波の出力を休止して、音波が完全に減衰してから再度パルス波を出力して次の測定を行う。これにより、記録材Pや周囲の部材による反射波等の外乱の影響を低減して、送信部31が照射した直接波のみを受信部32で受信できる。このような信号はバースト波と呼ばれている。増幅部332は、信号のレベル（電圧値）を増幅し、送信部31へ出力する。

40

## 【0020】

受信部32は、送信部31から送信された超音波、または、記録材Pを介して減衰した超音波を受信して、制御部34の検知回路342に受信信号を出力する。図2(b)に示すように、検知回路342は増幅部351と半波整流部352を有している。本実施例において増幅部351は、送信部31と受信部32との間の検知位置200に記録材Pが存在しない状態と、記録材Pが存在する状態で受信信号の増幅率を可変できるようにしている。ここで、検知位置200とは、記録材Pが搬送される領域に存在する仮想的な位置であり、送信部31から送信された超音波が照射される位置である。記録材Pが検知位置2

50

00に搬送されると、送信部31から送信された超音波は記録材Pに到達する。そして、受信部32は記録材Pを介して減衰した超音波を受信することができる。例えば、図2に示すように送信部31の中心と受信部32の中心を結ぶ仮想的な線100と記録材Pが搬送される領域が交わる位置を検知位置200とすることができる。記録材Pは搬送ローラ5及び搬送対向ローラ6によって検知位置200に搬送される。また、半波整流部352は、増幅部351において増幅された信号に対して半波整流を行っている。しかしながら、それぞれこれに限定されるものではない。図3(b)に受信部32での受信信号の波形、図3(c)に半波整流後の信号の波形を示す。検知回路342で生成された信号はA-D変換部343でアナログ信号からデジタル信号へ変換される。ピーク検知部344では、変換されたデジタル信号に基づいて信号のピーク値(極大値)を検知する。タイマ345では、駆動信号制御部341が駆動信号の生成を指示したタイミングでカウントが開始され、ピーク検知部344がピーク値を検知するまでの時間を測定する。そして、ピーク検知部344が検知した値と、タイマ345によって測定された時間はそれぞれ記憶部346に保存される。以上の動作を、送信部31と受信部32との間の検知位置200に記録材Pが存在しない状態と、記録材Pが存在する状態でそれぞれ所定の間隔で所定回数実施する。演算部347では、記録材Pが存在しない状態でのピーク値の所定回数の平均値と、記録材Pが存在する状態でのピーク値の所定回数の平均値の比から演算係数を算出する。演算係数は坪量に相当する値であり、演算部347で算出された演算係数に基づいて、制御部60は記録材Pの坪量を検知する。CPU80は坪量の検知結果に基づき画像形成装置1の画像形成条件を制御する。また、CPU80は制御部60によって記録材Pの坪量を検知することなく、演算係数の値から直接的に画像形成装置1の画像形成条件を制御してもよい。

10

20

30

40

50

#### 【0021】

本実施例における記録材Pの受信信号の波形を図4に示す。使用した記録材Pは坪量60[g/m<sup>2</sup>]の記録紙である(以下、単に紙と記載する)。横軸は送信部31から超音波を送信してからの経過時間に相当するカウンタ値、縦軸は超音波の振幅に相当する出力値である。本実施例では、タイマ345のカウンタ周波数は3[MHz](0.333[μsec]間隔)、ピーク検知部344の分解能はA/D12ビットの3.3[V](0.806[mV]間隔)である。また、送信部31と受信部32との間の検知位置200に紙が存在する状態でも安定したデータを取得できるように、紙が存在する状態における検知回路342の増幅率を16倍に設定している。実線、破線の波形は夫々、紙なし時、紙あり時の波形を表わしている。以下、紙なしとは送信部31と受信部32との間の検知位置200に紙が存在しない状態を示し、紙ありとは送信部31と受信部32との間の検知位置200に紙が存在する状態を示す。図4において周期的にピーク値があらわれるのはバースト波を入力しているためである。また、紙の有無によってピーク値が検知されるタイミングが異なっているのは、紙があることによって超音波が減衰し、超音波の速度が遅くなるためである。図4が示すように、最初の2つのピーク値(図のn=1, 2)の値は小さく、紙の有無、種類により安定したピーク値が得られない場合がある。一方で、超音波を送信してから所定時間が経過すると反射波などの外乱の影響を受けるため、必要な振幅を得られる範囲で可能な限り早いピーク値を取得することが望ましい。従って、本実施例では図4のn=3のピーク値を用いて坪量検知を行う。

#### 【0022】

次に、記録材Pが定着ユニット21を通過する前に坪量を検知した結果と定着ユニット21を通過した後に坪量を検知した結果を図5に示す。本実施例では、記録材Pの両面に画像を形成する場合について説明する。記録材PはXEROX Business 4200 90gの紙であり、温度30 湿度80%の環境下でカセット2内に48時間以上放置させたものを使用している。図5のグラフの横軸は紙の実際の坪量を示している。実際の坪量とは、電子天秤にて測定された質量を面積で割って算出した値である。図5のグラフの縦軸は演算係数を示している。本実施例においては、記録材Pが存在する状態でのピーク値の所定回数の平均値を、記録材Pが存在しない状態でのピーク値の所定回数の平

均値で割ることで演算係数を算出している。図5のグラフにおいて、印のプロットは紙の1面目(表面)に画像を形成する前に検知した結果を示す。また、×印のプロットは紙の2面目(裏面)に画像を形成する前に検知した結果を示しており、1面目に画像を形成した後速やかに実際の坪量の測定を行い、その後速やかに2面目に画像を形成する前に演算係数を求めた。すなわち、印のプロットは紙が定着ユニット21を一度通過する前の結果であり、×印のプロットは紙が定着ユニット21を一度通過した後の結果である。図5に示す記号A、B、Cはそれぞれ異なる紙を示しており、定着ユニット21を一度通過した後は「(ダッシュ)」をつけて表記している。

#### 【0023】

図5に示す通り、A、B、Cそれぞれに、定着ユニット21を一度通過した検知結果は定着ユニット21を一度通過する前の検知結果より実際の坪量が6~7 [g/m<sup>2</sup>]程度軽くなっていることが分かる。これは、1面目に画像を形成する時に、紙が定着ユニット21を通過して加熱、加圧されることに起因する。より詳細には、紙に含まれる水分が蒸発し、紙から大気中に放出されることによってその分坪量が軽くなる。本発明では、この特性に着目し、記録材Pが定着ユニット21を一度通過する前の坪量と、定着ユニット21を一度通過した後の坪量の差分をとることで、記録材Pに含まれる水分量を検知することを特徴としている。

10

#### 【0024】

また、図5から、実際の坪量と演算係数は線型であり、実際の坪量が大きくなると演算係数は小さくなり、実際の坪量が小さくなると演算係数は大きくなる。このことから、本実施例の構成で演算係数を検知することで、実際の坪量を検知することができ、定着ユニット21を一度通過する前の坪量と定着ユニット21を一度通過した後の坪量の差分を取る事で、水分量が検知できるのである。検知した水分量はセンサ制御部30によって記憶部346に記憶される。

20

#### 【0025】

本実施例においては、記録材Pが定着ユニット21を一度通過する前の演算係数と定着ユニット21を一度通過した後の演算係数の差分の絶対値を1000倍した値を便宜上記録材Pに含まれる水分量(水分量に関する情報)と定義する。例えば紙Aの場合、(0.03903 - 0.03238) × 1000 = 6.65、従って水分量は6.65となる。紙に含まれる水分量は、紙の保管状態で異なり、例えば温度30 湿度80%環境下で長時間放置された紙(以下、放置紙と記載する)の水分量は6.65程度となる。一方で、ユーザが紙を包装から出した直後の紙(以下、開直紙と記載する)の水分量は小さくなる。本実施例においては、検知した水分量が1.5以上の紙を放置紙、水分量が1.5未満の紙を開直紙と定義する。尚、水分量の算出の仕方は、本方式に限定されるものではなく、紙が定着ユニット21を一度通過する前の演算係数と定着ユニット21を一度通過した後の演算係数の差分値を一度通過した後の演算係数で規格化する等でも良い。CPU80は坪量の場合と同様に、水分量に応じて様々な画像形成条件の制御を行う。例えば二次転写に関しては、水分量を多く含む紙は紙の抵抗値が低下し、余白の部分への転写電流逃げが発生しやすくなる。結果、転写不良が発生しやすくなる。そのため、二次転写ローラ19に印加する電圧値(以下、二次転写バイアスと記載する)を大きくする必要がある。また、定着に関しては、水分量が多い紙は紙の熱容量が大きくなるため、その分定着温度を高くする必要がある。

30

#### 【0026】

表1に本実施例における温度30 湿度80%環境下における水分量の検知結果と、1面目に画像を形成する際の二次転写バイアス、定着温度の設定について記す。三種類の坪量の紙それぞれに、開直紙と放置紙の二種類、合計六種類の例である。表1の水分量と画像形成条件を対応付けて記憶したテーブルを記憶部346に格納しておき、CPU80がそのテーブルからデータを読み出して画像形成条件を設定する。

40

#### 【0027】

## 【表1】

表1 紙の保管状態の違いによる水分量と1面目の画像形成条件

	水分量	二次転写 バイアス	定着温度
60g開直紙	0.51	800V	200°C
60g放置紙	3.32	1300V	205°C
75g開直紙	0.61	900V	210°C
75g放置紙	3.95	1400V	215°C
90g開直紙	1.02	1000V	220°C
90g放置紙	6.65	1500V	225°C

10

## 【0028】

総じて、水分量が少ない時は、二次転写バイアス、定着温度共に低く設定し、水分量が多い放置紙は、二次転写バイアス、定着温度共に高く設定する。尚、本実施例においては、水分量に応じて、二次転写バイアスと定着温度を設定する例を説明したが、その他の画像形成条件、例えば、帯電バイアス、現像バイアス、レーザ光量、紙の搬送速度等を設定してもよい。ここで、帯電バイアスとは帯電ローラ12に印加する電圧値を示し、現像バイアスとは現像剤搬送ローラ15に印加する電圧値を示す。例えば、二次転写バイアスを高く設定する必要がある放置紙の場合、感光ドラム上に現像する現像剤量を多くするよう20に、帯電バイアス、現像バイアス、レーザ光量を設定する。これにより、前述の転写電流逃げが発生して、二次転写の後に中間転写ベルト17上に残存するトナーが多くなるような場合でも、紙上の現像剤量を必要量確保する事が可能となる。

20

## 【0029】

次に、検知した水分量の結果から、画像形成条件を設定し、画像形成を実施するタイミングについて述べる。本実施例の超音波センサは、紙を一旦停止することなく、坪量を検知することができるため、複数枚の紙に連続して画像形成を行う場合も、画像形成を一時停止することなく全ての紙の1面目、2面目の坪量をリアルタイムに検知できる。従って、例えば一枚目の1面目、2面目の坪量（演算係数）の差分から求められた水分量から、最適な画像形成条件を設定し、次の二枚目1面目の画像形成時に反映することが可能である。

30

## 【0030】

図6のフローチャートを用いて、本実施例の水分量の検知と画像形成条件の制御について説明する。図6では、連続して二枚の紙の両面に画像を形成する場合を例として示す。また、図6のフローチャートに基づく制御は、CPU80やセンサ制御部30等が不図示のROM等に記憶されているプログラムに基づき実行する。図6の(a)は一枚目に関するフローチャートであり、図6の(b)は二枚目に関するフローチャートである。

30

## 【0031】

まず、図6(a)のフローチャートを用いて、一枚目の動作を説明する。一枚目1面上に画像を形成する前、センサ制御部30は送信部31と受信部32の間の検知位置200に紙がない状態で超音波の送受信を行う（以下、紙なし時測定と呼称する：S101）。次に、センサ制御部30は送信部31と受信部32の間の検知位置200に紙がある状態で超音波の送受信を行い（以下、紙あり時測定と呼称する：S102）、一枚目1面目の演算係数を算出する（S103）。ここで、センサ制御部30は前回の水分量の検知を実行してから所定時間、例えば12時間以内かどうかを判断する（S116）。12時間以内でなければ、紙に含まれる水分量が変化した可能性が高いため、前回検知した水分量は用いない。そして、S103で算出された演算係数を元に、CPU80は一枚目1面目の画像形成条件を設定し（S104）、画像形成を行う（S105）。12時間以内であれば、紙に含まれる水分量の変化は小さいと判断し、前回検知した水分量を用いる。そのため、センサ制御部30は記憶部346から前回の水分量を呼び出して参照し、CPU8040

40

50

は S 1 0 3 で得られた演算係数と合わせて、一枚目 1 面目の画像形成条件を設定し ( S 1 0 4 )、画像形成を行う ( S 1 0 5 )。

#### 【 0 0 3 2 】

一枚目の 2 面目も、1 面目と同様に紙なし時測定 ( S 1 0 6 ) と紙あり時測定 ( S 1 0 7 ) から、センサ制御部 3 0 が演算係数を算出し ( S 1 0 8 )、C P U 8 0 が画像形成条件を設定して ( S 1 0 9 )、画像形成を行う ( S 1 1 0 )。この時同時に、センサ制御部 3 0 は S 1 0 3 と S 1 0 8 の結果から、一枚目の水分量を検知し ( S 1 0 8 )、記憶部 3 4 6 に格納する。2 面目の画像形成条件は 1 面目と同じ、又は 1 面目よりも所定の値、二次転写バイアスや定着温度を下げた条件を設定してもよい。また、すぐに変更できるのであれば、S 1 0 8 で検知した水分量を反映させて画像形成条件を設定してもよい。

10

#### 【 0 0 3 3 】

次に、図 6 ( b ) のフローチャートを用いて、二枚目の動作を説明する。二枚目の 1 面目も、一枚目と同様に紙なし時測定 ( S 1 1 1 ) と紙あり時測定 ( S 1 1 2 ) から、センサ制御部 3 0 が演算係数を算出する ( S 1 1 3 )。この時同時に、センサ制御部 3 0 は一枚目の水分量を記憶部 3 4 6 から呼び出して参照し、C P U 8 0 は S 1 1 3 で得られた演算係数と合わせて、二枚目 1 面目の画像形成条件を設定し ( S 1 1 4 )、画像形成を行う ( S 1 1 5 )。

#### 【 0 0 3 4 】

二枚目の 2 面目も、一枚目の 2 面目と同様に紙なし時測定 ( S 1 1 8 ) と紙あり時測定 ( S 1 1 9 ) から、センサ制御部 3 0 が演算係数を算出し ( S 1 2 0 )、C P U 8 0 が画像形成条件を設定して ( S 1 2 1 )、画像形成を行う ( S 1 2 2 )。この時同時に、S 1 1 3 と S 1 2 0 の結果から、センサ制御部 3 0 が二枚目の水分量を算出し ( S 1 2 0 )、記憶部 3 4 6 に格納し、三枚目の 1 面目の画像形成条件の設定時に反映される。以下、三枚以上のジョブの時にも、同様にして水分量検知と、画像形成条件の制御が実施される。また、C P U 8 0 はセンサ制御部 3 0 によって水分量を検知することなく、1 面目と 2 面目の演算係数の値から直接的に画像形成装置 1 の画像形成条件を制御してもよい。

20

#### 【 0 0 3 5 】

尚、本実施例においては、前回の水分量検知からの経過時間を元に、前回検知した水分量の妥当性を判断したが、本発明はこれに限定されることはない。環境センサ ( 不図示 ) を用いて前回の水分量検知時の環境センサの検知した値と、今回の水分量検知時の環境センサの検知した値を比べて、その値の変化の大小で、前回検知した水分量の妥当性を判断してもよい。すなわち、周囲の環境 ( 温度、湿度等 ) が大きく変化している場合、記録材 P に含まれる水分量も大きく変化しているため、再度水分量の検知が必要である。一方、周囲の環境がそれほど変化していない場合、記録材 P に含まれる水分量も変化は小さいため、前回検知した水分量を用いることができる。また、カセット 2 の開閉を検知するセンサ ( 不図示 ) の検知結果を用いて、前記検知した水分量の妥当性を判断してもよい。すなわち、センサは前回の水分量検知後から今回の水分量検知までの間にカセット 2 が開けられたかどうかを検知する。カセット 2 が開けられていた場合は、カセット 2 に収納されている記録材 P が取り替えられた又は追加された可能性が高いため、再度水分量の検知を行う必要がある。また、カセット 2 内に積載された状態で長期間放置された放置紙はカセット 2 内の上部の紙と、中央部の紙とで水分量が異なる場合がある。カセット 2 内の上部の紙は、大気と接触しやすいため、大気からの影響を受けやすい。一方、中央部の紙は上部の紙が障壁となって、大気からの影響を受けにくい。そのため、例えば湿度が高い環境下であれば、上部の紙は水分量が高く、中央部の紙は水分量が低くなる。このような場合、常に最新の水分量の検知結果を次の紙に随時反映する事で、より最適な画像形成条件の設定が可能である。例えば、一度に百枚の紙に画像を形成する場合、一枚目の水分量の検知結果は二枚目 1 面目の画像形成条件に反映させ、九十九枚目の水分量の検知結果は、百枚目 1 面目の画像形成条件に反映させる。

30

#### 【 0 0 3 6 】

以上説明したように、本実施例においては、記録材が定着ユニットを通過する前の坪量

40

50

と定着ユニットを通過した後の坪量の差分を取る事で、記録材に含まれる水分量を検知できる。したがって、記録材に含まれる水分量を精度良く検知することができる。

#### 【実施例 2】

##### 【0037】

本実施例では、検知された水分量と2面目の演算係数から、画像形成条件を設定することを特徴とする。主な部分の説明は実施例1と同様であり、ここでは実施例1と異なる部分のみを説明する。

##### 【0038】

前述の通り、実施例1においては、二枚目1面目の画像形成条件を設定する際、二枚目1面目の演算係数と、一枚目の水分量を参照した。しかしながら、二枚目1面目の演算係数からでは、坪量の差が小さい紙、例えば75g紙と80g紙を判別しづらい場合がある。表2に75g紙と80g紙の一枚目2面目の演算係数と、二枚目1面目の演算係数、一枚目の水分量及び画像形成条件を記す。

##### 【0039】

##### 【表2】

表2 紙の保管状態の違いによる水分量と画像形成条件及び1面目、2面目の演算係数

	一枚目 2面目 演算係数	二枚目 1面目 演算係数	一枚目の 水分量	二次転写 バイアス	定着温度
75g開直紙	0.04 900	0.04 830	0.70	900V	210°C
75g放置紙	0.04 889	0.04 426	4.63	1400 V	215°C
80g開直紙	0.04 455	0.04 384	0.71	950V	215°C
80g放置紙	0.04 400	0.03 925	4.75	1450 V	220°C

##### 【0040】

75g放置紙と80g開直紙を判別したい場合、実施例1のように水分量と二枚目1面目の演算係数を参照すると、表2から水分量はそれぞれ4.63と0.71であるため、放置紙と開直紙の差は容易に検知できることがわかる。次に二枚目1面目の演算係数はそれぞれ0.04426と0.04384となり、80g開直紙より75g放置紙の方がわずかに大きい。従って、0.04426と0.04384の間に閾値を設ければ、一枚目の水分量と二枚目1面目の演算係数から、80g開直紙と75g放置紙とを判別する事は可能である。ただし、二枚目1面目の演算係数の差は小さいため、紙の製造バラつき等の影響によって演算係数が多少変化した場合、誤検知してしまう可能性が高い。本実施例では、二枚目1面目の画像形成条件を設定する際、一枚目の水分量と、一枚目2面目の演算係数の値を参照することで判別する精度を向上させている。水分量は前述の通りであるため、説明を省略する。一枚目2面目の演算係数は表2から、75g放置紙で、0.04889、80g開直紙で、0.04455であり、二枚目1面目の時より差が大きくなっている。結果、80g開直紙と、75g放置紙を判別する精度が向上し、各紙に対してより最適な画像形成条件を設定する上で、より好ましい構成であるといえる。

##### 【0041】

本実施例の水分量の検知、画像形成条件の制御のフローについては、図6に示す実施例1の場合とほとんど同様であるため詳細の説明を省く。相違点は、センサ制御部30が一枚目2面目の演算係数(S108)を、記憶部346に格納する。そして、CPU80が二枚目1面目の画像形成条件設定時(S114)に、一枚目の水分量(S113)と、一枚目2面目の演算係数(S108)の双方を参照して設定する点である。

10

20

30

40

50

**【 0 0 4 2 】**

以上説明したように、本実施例においては、一枚目の水分量と一枚目 2 面目の演算係数に基づいて画像形成条件を設定することで、より最適な画像形成条件を設定することができる。

**【 0 0 4 3 】**

また、上記の実施例において、センサ 9 0 は画像形成装置 1 に固定して設けられている構成であったが、センサ 9 0 は画像形成装置 1 に対して着脱可能な構成であってもよい。センサ 9 0 を着脱可能な構成にすれば、例えば、センサ 9 0 が故障した場合にユーザが容易に交換することができる。

**【 0 0 4 4 】**

また、上記の実施例において、センサ 9 0 とセンサ制御部 3 0 や C P U 8 0 等の制御部を一体化して、画像形成装置 1 に対して着脱可能な構成にしてもよい。このように、センサ 9 0 と制御部を一体化して交換可能であれば、センサ 9 0 の機能を更新したり追加したりする場合に、新たな機能を有するセンサにユーザが容易に交換することができる。

**【 0 0 4 5 】**

また、上記の実施例においては、レーザビームプリンタの例を示したが、本発明を適用する画像形成装置はこれに限られるものではない。記録材を加熱することによって、記録材に形成された画像を定着する工程を含む装置であればよく、インクジェットプリンタ等、他の記録方式のプリンタ、又は複写機でもよい。

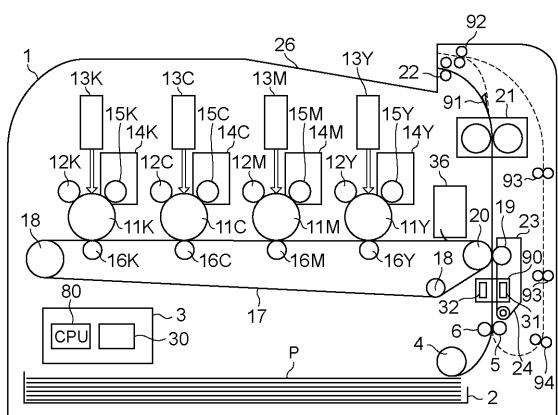
**【 符号の説明 】****【 0 0 4 6 】**

- 1 画像形成装置
- 3 1 送信部
- 3 2 受信部
- 9 0 超音波センサ

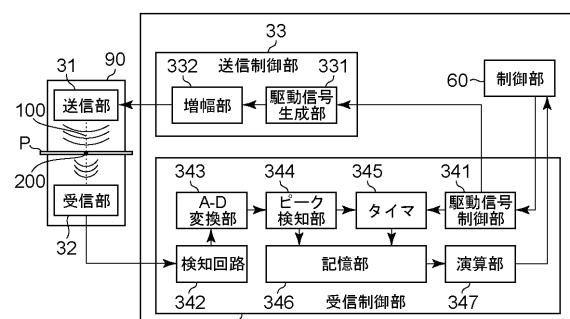
10

20

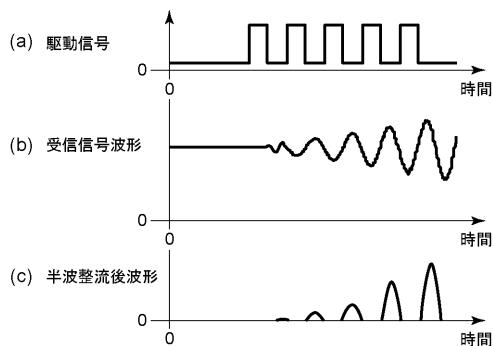
【図1】



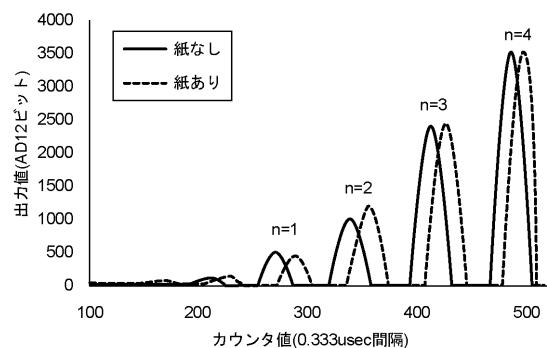
【 図 2 】



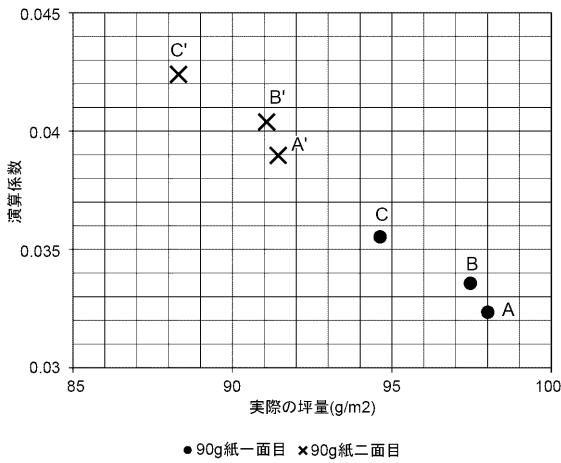
【 3 】



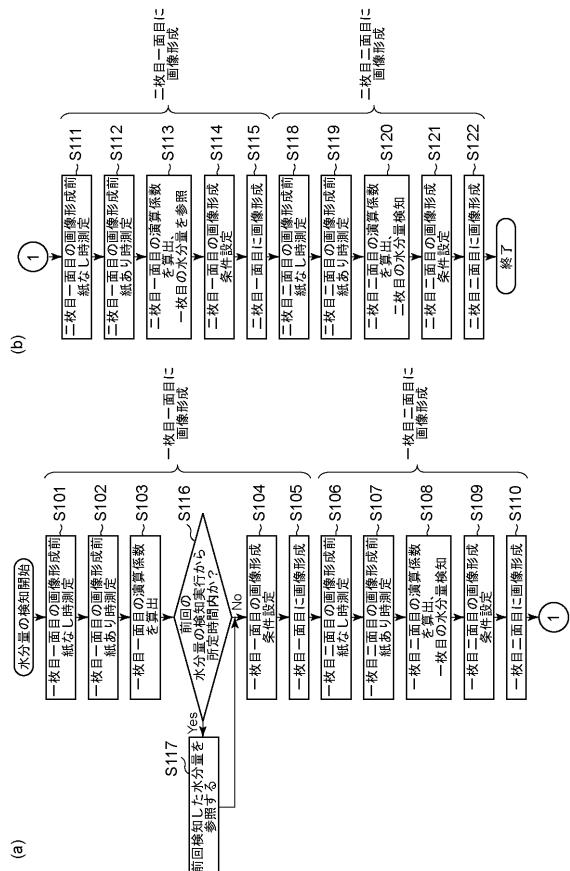
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 岡西 正  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 並木 輝彦  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 村松 基保  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

F ターム(参考) 2G047 AA08 BA01 BC02 CA01 EA05 GG30