

(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2013-56771

(P2013-56771A)

(43) 公開日 平成25年3月28日 (2013.3.28)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
B 6 5 H 7/02	(2006.01)	B 6 5 H	7/02	2 G 0 4 7
G 0 3 G 15/00	(2006.01)	G 0 3 G	15/00 3 0 3	2 H 2 7 0
G 0 3 G 21/00	(2006.01)	G 0 3 G	21/00 3 7 0	3 F 0 4 8
G 0 1 N 29/04	(2006.01)	G 0 1 N	29/08 5 0 6	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-155506 (P2012-155506)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成24年7月11日 (2012.7.11)		キヤノン株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2011-177142 (P2011-177142)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(32) 優先日	平成23年8月12日 (2011.8.12)	(74) 代理人	100126240
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(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
		Fターム (参考)	2G047 AA08 BA01 BC03 BC14 EA10
			GG33 GG37 GG38
			2H270 LC02 LC05 LD01 LD08 LD11
			MB27 ZC03 ZC04
			3F048 AA01 AB01 BA06 BB09 CC00
			DA06 DB11 DC20 EB37

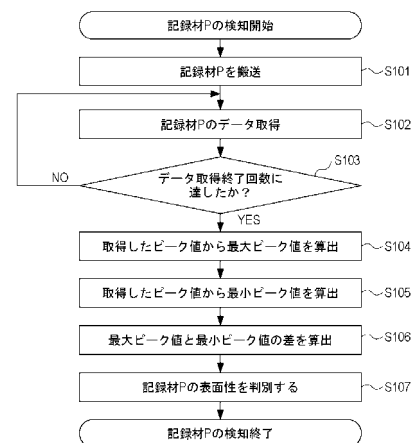
(54) 【発明の名称】 記録材判別装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 一般に記録材全体の表面性や坪量は均一ではなく、記録材の中でもムラがある状態になっている。よって、記録材のある1ヶ所において検知した結果と記録材全体の結果が一致しない可能性がある。

【解決手段】 複数回記録材に対して超音波を照射し、記録材を透過した超音波を受信して、受信信号のピークの値の差分を求める。求めたピーク値の差分を用いて、測定値のばらつき具合を検知し、記録材の表面性を判断する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波を発信する発信手段と、

前記発信手段から発信されて記録材を介した超音波を受信する受信手段と、

前記発信手段から異なる条件下で複数回超音波を発信させ、前記出力値を複数回測定し、複数回測定した前記出力値に基づいて記録材を判別する制御手段を有することを特徴とする記録材判別装置。

【請求項 2】

前記受信手段は、記録材を透過した超音波を受信することを特徴とする請求項 1 に記載の記録材判別装置。

【請求項 3】

前記出力値とは、超音波の受信信号のピーク値であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録材判別装置。

【請求項 4】

前記出力値とは、超音波の受信信号の積分値であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録材判別装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、複数回測定した前記出力値の変化量に基づいて、記録材の表面性を判別することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の記録材判別装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、複数回測定した前記出力値の変化量が記録材の判別のための閾値を超えたか否かで記録材を判別することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の記録材判別装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、複数回測定した前記出力値の平均値に基づいて、記録材の坪量を判別することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の記録材判別装置。

【請求項 8】

超音波を発信する発信手段と、

前記発信手段から発信された超音波を受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された超音波の受信信号の出力値を測定する制御手段と、を有し、

前記制御手段は、前記発信手段と前記受信手段との間に記録材がない状態で前記発信手段から超音波を発信させ測定した第 1 の出力値と、前記発信手段と前記受信手段との間に記録材がある状態で前記発信手段から超音波を発信させ測定した複数の第 2 の出力値とを測定し、前記第 1 の出力値と前記第 2 の出力値に基づき記録材を判別することを特徴とする記録材判別装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記第 1 の出力値と前記第 2 の出力値の比に基づいて記録材を判別することを特徴とする請求項 8 に記載の記録材判別装置。

【請求項 10】

前記出力値とは、超音波の受信信号のピーク値であることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の記録材判別装置。

【請求項 11】

前記出力値とは、超音波の受信信号の積分値であることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の記録材判別装置。

【請求項 12】

前記制御手段は、前記第 1 の出力値と前記第 2 の出力値の比に基づいて、記録材の表面性を判別することを特徴とする請求項 8 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の記録材判別装置。

【請求項 13】

前記制御手段は、前記第 1 の出力値と前記第 2 の出力値の比が記録材の判別のための閾値を超えたか否かで記録材を判別することを特徴とする請求項 8 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の記録材判別装置。

【請求項 14】

前記制御手段は、前記発信手段から複数回超音波を発信させ、前記第 2 の出力値を測定することを特徴とする請求項 8 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の記録材判別装置。

【請求項 15】

前記制御手段は、既知の環境において前記発信手段と前記受信手段との間に記録材がない状態で前記発信手段から超音波を発信させ測定した第 3 の出力値を測定し、前記第 1 の出力値と前記第 2 の出力値の比を、前記第 1 の出力値と前記第 3 の出力値の比に基づいて補正することを特徴とする請求項 8 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の記録材判別装置。

10

【請求項 16】

前記発信手段から超音波を発信するための駆動信号を送信する送信手段と、

前記駆動信号のパルス振幅を調整する調整手段と、を備え、

前記制御手段は、現在の環境において前記発信手段と前記受信手段との間に記録材がない状態で前記発信手段から超音波を発信させ調整した超音波の第 1 のパルス振幅の値と、既知の環境において前記発信手段と前記受信手段との間に記録材がない状態で前記発信手段から超音波を発信させ調整した超音波の第 2 のパルス振幅の値とを測定し、前記第 1 の出力値と前記第 2 の出力値の比を、第 1 のパルス振幅の値と第 2 のパルス振幅の値の比に基づいて補正することを特徴とする請求項 8 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の記録材判別装置。

20

【請求項 17】

前記制御手段は、前記第 2 の出力値に基づいて、記録材の坪量を判別することを特徴とする請求項 8 乃至 16 のいずれか 1 項に記載の記録材判別装置。

【請求項 18】

画像を形成する画像形成手段と、

超音波を発信する発信手段と、

前記発信手段から発信されて記録材を介した超音波を受信する受信手段と、

前記発信手段から異なる条件下で複数回超音波を発信させ、前記出力値を複数回測定し、複数回測定した前記出力値に基づいて、前記画像形成手段の画像形成条件を制御することを特徴とする画像形成装置。

30

【請求項 19】

画像を形成する画像形成手段と、

超音波を発信する発信手段と、

前記発信手段から発信された超音波を受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された超音波の受信信号の出力値を測定する制御手段と、を有し、

前記制御手段は、前記発信手段と前記受信手段との間に記録材がない状態で前記発信手段から超音波を発信させ測定した第 1 の出力値と、前記発信手段と前記受信手段との間に記録材がある状態で前記発信手段から超音波を発信させ測定した複数の第 2 の出力値とを測定し、前記第 1 の出力値と前記第 2 の出力値に基づいて、前記画像形成手段の画像形成条件を制御することを特徴とする画像形成装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録材の種類の判別する記録材判別装置及び記録材判別装置を搭載した画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の複写機やレーザープリンタ等の画像形成装置では、画像形成装置内部に記録材の

50

種類を判別するためのセンサを備えているものがある。センサを用いて、記録材の種類を判別し、判別結果に応じて転写条件又は定着条件等の画像形成条件が設定される。

【 0 0 0 3 】

記録材の種類を判別するための方法の1つとして、超音波を用いた記録材判別装置が提案されている。特許文献1には、記録材に超音波を照射し、記録材から反射される超音波を受信し、記録材から反射した超音波の反射率を測定することによって、記録材の種類を判別する。また、記録材を透過する超音波を受信し、記録材を透過した超音波の透過率を測定することによって、記録材の厚みを判別する方法が開示されている。また、特許文献2には、記録材を透過する超音波を受信して記録材の透過率を求めることにより、記録材の表面性を検知する方法が開示されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 1 0 7 0 3 0

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 4 - 2 1 9 8 5 6

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、特許文献2の方法では、ある1ヶ所における記録材の表面性は検知できるものの、その結果が記録材全体の結果としては適切でない可能性がある。一般に、記録材全体では、表面性や坪量は均一にはなっておらず、記録材の中でムラが有る状態になっている。よって、記録材のある1ヶ所において検知した結果と記録材全体の結果が一致しない可能性があるという課題があった。

20

【 0 0 0 6 】

本出願に係る発明は、以上のような状況を鑑みてなされたものであり、記録材を透過した超音波を用いて、記録材のムラを考慮して精度良く記録材の表面性を検知することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、超音波を発信する発信手段と、前記発信手段から発信されて記録材を透過した超音波を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された超音波の受信信号の出力値を測定する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記発信手段から複数回超音波を発信させ、前記出力値を複数回測定し、複数回測定した前記出力値の変化量を算出することを特徴とする。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明の構成によれば、記録材を透過した超音波を用いて、記録材のムラを考慮して精度良く記録材の表面性を検知することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

40

【 図 1 】 画像形成装置の概略構成図

【 図 2 】 記録材判別装置の動作を制御するハードウェア構成及びその機能からなる制御システムを示したブロック図

【 図 3 】 記録材 P の表面を撮像した画像

【 図 4 】 ボンド紙や普通紙に超音波を照射した際に受信した超音波の受信信号の波形

【 図 5 】 図 4 の丸印で示したピーク付近の波形を拡大した波形

【 図 6 】 超音波のピークの値の変化量に基づいて記録材 P の表面性を検知する方法について示したフローチャート

【 図 7 】 ボンド紙と普通紙において、測定された超音波のピーク値の平均値、最大値、最小値を示したグラフ

50

【図 8】記録材 P の表面を撮像した画像

【図 9】普通紙やグロス紙に超音波を照射した際に受信した超音波の受信信号の波形

【図 10】図 9 の丸印で示したピーク付近の波形を拡大した波形

【図 11】普通紙とグロス紙において、測定された超音波のピーク値の平均値、最大値、最小値を示したグラフ

【図 12】ボンド紙や普通紙に超音波を照射した際に受信した超音波の受信信号の波形

【図 13】超音波発信手段 3 1 と超音波受信手段 3 2 との間に記録材 P が存在しない状態で測定したピーク値と、記録材 P を透過した超音波を測定したピーク値の変化量に基づいて記録材 P の表面性を検知する方法について示したフローチャート

【図 14】普通紙やグロス紙に超音波を照射した際に受信した超音波の受信信号の波形

10

【図 15】記録材 P の表面性及び坪量の検知方法について説明するフローチャート

【図 16】記録材 P の坪量と透過係数との関係を示したグラフ

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を用いて本発明の実施形態について説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものでなく、また実施形態で説明されている特徴の組み合わせのすべてが発明の解決手段に必須のものとは限らない。

【0011】

< 第 1 の実施形態 >

本実施形態の記録材判別装置は、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、その一例として記録材判別装置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複数の画像形成部を並列にして構成した画像形成装置の概略構成図である。

20

【0012】

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 を収納する給紙カセット 2 である。3 は、記録材 P が積載される給紙トレイである。4 a は、給紙カセット 2 から記録材 P を給紙する給紙ローラである。4 b は、給紙トレイ 3 から記録材 P を給紙する給紙ローラである。5 は、給紙された記録材 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。11 Y、11 M、11 C、11 K は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色の現像剤を担持する夫々の感光ドラムである。12 Y、12 M、12 C、12 K は、感光ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 K 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。13 Y、13 M、13 C、13 K は、一次帯電手段によって帯電された感光ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 K 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。

30

【0013】

14 Y、14 M、14 C、14 K は、感光ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 K 上に形成された静電潜像を可視化するための現像器である。15 Y、15 M、15 C、15 K は、現像器 14 Y、14 M、14 C、14 K 内の現像剤を感光ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 K 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。16 Y、16 M、16 C、16 K は、感光ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 K 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記録材 P に転写するための二次転写ローラであり、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 を搬送させながら、記録材 P に転写された現像剤像を溶融定着させる定着ユニットである。22 は、定着ユニット 21 によって、定着が行われた記録材 P を排紙する排紙ローラである。

40

【0014】

なお、感光ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 K、及び帯電ローラ 12 Y、12 M、

50

12C、12K及び、現像器14Y、14M、14C、14K及び、現像剤搬送ローラ15Y、15M、15C、15Kは夫々色毎に一体化されている。このように、感光ドラムと帯電ローラと現像器とを一体化したものをカートリッジといい、各色のカートリッジは画像形成装置本体に対して簡易に脱着できるように構成されている。

【0015】

次に、画像形成装置1の画像形成動作について説明する。不図示のホストコンピュータ等から画像形成装置1に、印刷命令や画像情報等を含んだ印刷データが入力される。すると、画像形成装置1は印刷動作を開始し記録材Pは給紙ローラ4a又は給紙ローラ4bによって、給紙カセット2又は給紙トレイ3から給紙され搬送路に送り出される。記録材Pは、中間転写ベルト17上に形成する画像の形成動作と搬送のタイミングとの同期を取るため、搬送ローラ5及び搬送対向ローラ6に一旦停止して画像形成が行われるまで待機する。記録材Pが給紙される動作と共に、画像形成動作として、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。入力された印刷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走査して静電潜像を形成する。

10

【0016】

形成した静電潜像を可視化するために現像器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、現像器14Y、14M、14C、14Kにより夫々の色で画像として現像される。感光ドラム11Y、11M、11C、11Kは、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上に順次多重転写される。そして、二次転写ローラ19及び二次転写対向ローラ20により記録材P上に二次転写される。

20

【0017】

その後、画像形成動作に同期して、記録材P上に二次転写を行うため、記録材Pは二次転写部へと搬送される。記録材Pは、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転写される。記録材Pに転写された現像剤画像は、定着ローラ等から構成される定着ユニット21によって定着される。定着された記録材Pは排紙ローラ22によって不図示の排紙トレイに排出され、画像形成動作を終了する。

30

【0018】

図1の画像形成装置において、本発明の記録材判別装置30は搬送ローラ5及び搬送対向ローラ6よりも上流側に配置されており、給紙カセット2等から搬送された記録材Pの種類を反映した情報を検知することが可能である。本実施形態において記録材判別装置30による判別は、記録材Pが給紙カセット2等から画像形成装置内に送り出され、搬送ローラ5及び搬送対向ローラ6に挟持される前に搬送されているときに行われる。又は、搬送ローラ5及び搬送対向ローラ6に挟持されて搬送されているときに行われる。

40

【0019】

次に、本願発明の一実施形態による記録材判別装置30について、動作を制御するハードウェア構成及びその機能からなる制御システムを示したブロック図である図2を用いて説明する。31は、記録材Pに対して超音波を発信する超音波発信手段である。32は、記録材Pから透過した超音波を受信する超音波受信手段である。本実施形態では、超音波発信手段31及び超音波受信手段32は、40kHzの周波数特性を持つ超音波を発信し、受信するように設定される。なお、超音波の周波数は予め設定されるものであり、超音波発信手段31および超音波受信手段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く、これに限定されるものではない。33は、超音波を発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手段としての送信制御部である。34は、超音波受信手段32で受信した超音波を電圧として検知し、信号を処理する機

50

能を持った受信制御部である。これら各部と制御部 10 をあわせて記録材判別装置となる。また、制御部 10 で判別した結果は、例えばモータ駆動制御や定着搬送速度や定着温調温度等、画像形成条件の制御に使用可能である。

【0020】

次に、一連の動作について説明する。制御部 10 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。入力信号を受け取ると、所定周波数の超音波を発信するために、駆動信号生成部 331 に対して、超音波発信信号の生成を通知する。駆動する信号は、記録材 P や搬送路周囲の部材による反射波等の外乱の影響を低減するために、超音波発信手段 31 が照射した直接波のみを超音波受信手段 32 で受信できるように、一定周期のパルス波を入力する。これは、バースト波と呼ばれている。本実施形態では、20ms ごとに 40kHz のパルス波を 5 パルス連続入力している。また同時に、タイマ 345 をリセットし、カウンタをスタートさせる。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。増幅器 332 は、信号のレベル（電圧値）を増幅し、超音波発信手段 31 へ出力する。

【0021】

超音波受信手段 32 は、超音波発信手段 31 から発信された超音波、または、記録材 P を透過した超音波を受信して、受信制御部 34 の検知回路 342 に出力する。検知回路 342 では、信号の増幅機能と信号の整流機能を持っている。本実施形態の増幅機能は、記録材 P が超音波発信手段 31 と超音波受信手段 32 との間に存在しない状態と、存在する状態とで増幅率を可変できるようにしているがこれに限られるものでなく、例えば存在しない状態と存在する状態で同様の増幅率にしてもよい。また、整流機能は、半波整流を行っているがこれに限られるものではなく、例えば両波整流を行ってもよい。検知回路 342 で生成された信号を A-D 変換 343 でアナログ信号からデジタル信号へ変換される。本実施形態では、検知回路 342 の出力に対応する 12bit のデジタル信号に変換しているがこれに限定されるものでなく、適宜複数 bit のデジタル信号に変換してもよい。ピーク抽出 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（極大値）を抽出する。タイマ 345 では、超音波駆動信号開始よりタイマをリセットし、カウントを開始する。ピーク抽出 344 において、時系列で処理を行い、ピークを検出したタイミングで、タイマ 345 の値を抽出する。1 回の測定終了のタイミングで、ピーク抽出 344 で抽出した値とタイマ 345 で抽出した値を一組として、記憶手段 346 に保存する。演算手段 347 では、複数回測定し、得られたピークの値から、変化量を算出する。演算手段 347 で算出された値に基づいて、制御部 10 は、記録材 P の種類を判別し、その結果によって、画像形成装置の動作を制御する。

【0022】

図 3 は、記録材 P の裏より光を照射し、記録材 P の表面を撮像した画像である。ここで使用した記録材 P の坪量は 60g/m² である。なお、ここでは一例として 60g/m² の坪量の記録材 P を使用したが、どのような坪量の記録材 P であっても表面性の判別を行うことは可能である。図 3 (a) は、表面平滑性が粗い記録材 P（以下、ボンド紙とも呼ぶ）の場合のデータである。図 3 (b) は、ボンド紙よりも表面平滑性が滑らかな記録材 P（以下、普通紙とも呼ぶ）の場合のデータである。まずは、このボンド紙と普通紙の比較について説明する。画像サイズは、幅 365mm、高さ 274mm である。図 3 (a) からボンド紙は、コントラストが高いことがわかる。一方、図 3 (b) から普通紙は、ボンド紙に比べ、コントラストが低いことがわかる。このコントラストの大きさは、記録材 P の表面の厚みムラや密度ムラによるものであり、ボンド紙のように表面平滑性が粗い記録材 P ほど厚みムラや密度ムラが大きくなり、コントラストが高くなることがわかる。

【0023】

図 4 は、ボンド紙や普通紙に超音波を照射した際に受信した超音波の受信信号の波形である。ここで使用した記録材 P の坪量は図 3 と同じく 60g/m² である。図 4 (a) は、ボンド紙の場合のデータである。図 4 (b) は、普通紙の場合のデータである。それぞれのデータにおいて、3 回の測定波形を重ねてグラフとして示している。横軸は、0.3

33 μ sec 間隔でデータを測定したカウンタ値を示している。縦軸は、出力電圧を A - D 変換 343 で変換した値を示している。

【0024】

ボンド紙の場合、複数回測定したピークの値の変化は大きいことがわかる。普通紙の場合、複数回測定したピークの値の変化は小さいことがわかる。これは、記録材 P の異なる場所を測定した時、記録材 P の表面の不均一性の程度により、得られる結果が異なるためである。特に表面平滑性が粗いボンド紙は、表面の不均一性が高いため、測定する場所によつての測定値が大きく変化する。また、ボンド紙よりも表面平滑性が滑らかな普通紙は、表面の不均一性がボンド紙より低いため、測定する場所によつての測定値の変化がボンド紙より小さい。この特性により、記録材 P に対して超音波を複数回照射し、記録材 P を透過した超音波を複数回測定し、夫々の測定結果の変化量に基づいて記録材 P の表面性を判別することができる。

10

【0025】

なお、ここでは一例として超音波の照射領域を 10 mm \times 10 mm とした。これに限られるものではないが、照射領域は、10 mm \times 10 mm 以下で行うことが好ましい。また、照射領域を数 mm ずつずらして、複数回の検知を行うと精度良く測定結果を得ることができる。

【0026】

図 5 は、図 4 の丸印で示したピーク付近の波形を拡大したものである。先の図 4 でも説明したように、ボンド紙ではピーク値の変化が大きく、普通紙はボンド紙よりも変化が小さいことがわかる。なお、ここでは一例として 3 回の測定結果を示しているが、さらに多くの回数を測定してもよい。

20

【0027】

図 6 は、超音波のピークの値の変化量に基づいて記録材 P の表面性を検知する方法について示したフローチャートである。S 101 において、制御部 10 は記録材判別装置 30 の超音波発信手段 31 と超音波受信手段 32 との間まで記録材 P を搬送させる。S 102 において、制御部 10 は超音波発信手段 31 により超音波を記録材 P に照射させる。記録材 P を透過した超音波は超音波受信手段 32 により受信される。制御部 10 は受信した超音波よりピークの値を測定する。測定した結果は記憶手段 346 に保存する。

【0028】

30

S 103 において、制御部 10 は記録材 P のデータ取得回数が定められたデータ取得終了回数であるか否かを判断する。記録材 P の表面性を判別するには、ピークの値の変化量を算出する必要があるため、データを複数回計測する必要がある。データ取得回数が定められたデータ取得終了回数に達しない場合は、S 102 に戻りもう一度データを取得する。なお、本実施形態では、一例としてデータ取得終了回数を 30 としている。この回数は、記録材 P が超音波発信手段 31 及び超音波受信手段 32 との間に存在している間に、超音波発信手段 31 により複数回超音波を発信し、超音波受信手段 32 により複数回超音波を受信できる回数である。測定回数の上限は、記録材 P の搬送速度や超音波の受信データを取得する時間等から適宜設定することが可能である。

【0029】

40

S 104 において、制御部 10 は取得した複数のピークの値に基づいて最大ピーク値を算出する。S 105 において、制御部 10 は取得した複数のピークの値に基づいて最小ピーク値を算出する。S 106 において、制御部 10 は S 104 で算出した最大ピーク値と S 105 で算出した最小ピーク値を用いて、ピーク値の差分を算出する。S 107 において、制御部 10 は S 106 で算出したピーク値の差分に基づき、記録材 P の表面性を判別する。なお、具体的なピーク値の差分と記録材 P との関係は、後述する。

【0030】

図 7 (a) は、ボンド紙と普通紙において、測定された超音波のピーク値の平均値、最大値、最小値を示したグラフである。図 7 (b) は、図 7 (a) より超音波の波数を増やして出力値を上げた際に測定された超音波のピーク値の平均値、最大値、最小値を示した

50

グラフである。図 7 で使用した記録材の坪量は 60 g/m^2 である。縦軸は、出力電圧を A - D 変換 343 で変換した値を示している。

【0031】

図 7 (a)、(b) を用いて、記録材 P の表面性の判別方法について説明する。図 7 (a) において、表面平滑性が粗いボンド紙の場合、最大ピーク値は 1700 であり、最小ピーク値は 1410 である。ここでは、ボンド紙と普通紙の判別閾値を 200 として判別を行う。なお、この判別閾値は、本実施形態における一例であり、A - D 変換の分解能やデータ取得タイミングによって、適宜設定可能である。図 6 で示したフローチャートに基づいて、それぞれの差分を算出すると、ピーク値の差分は 290 となる。判別閾値と比較すると、ピーク値の差分が判別閾値を超えているため、表面平滑性が粗いボンド紙であると判別することができる。一方、表面平滑性がボンド紙よりも滑らかな普通紙の場合、最大ピーク値は 1600 であり、最小ピーク値は 1450 である。図 6 で示したフローチャートに基づいて、それぞれの差分を算出すると、ピーク値の差分は 150 となる。判別閾値と比較すると、ピーク値の差分が判別閾値を超えていないため、表面平滑性がボンド紙よりも滑らかな普通紙であると判別することができる。なお、ここでは一例として判別閾値を用いる方法を説明したが、これに限られるものではなく、例えば記録材の表面性を判別するためのテーブルを用意しておき、ピーク値の差分とテーブルとを比較することにより判別することも可能である。

10

【0032】

同様に図 7 (b) においても、記録材 P の表面性の判別を行うことが可能である。表面平滑性が粗いボンド紙の場合、最大ピーク値は 3710 であり、最小ピーク値は 3180 である。ここでは、ボンド紙と普通紙の判別閾値を 400 として判別を行う。なお、この判別閾値は、本実施形態における一例であり、A - D 変換の分解能やデータ取得タイミングによって、適宜設定可能である。図 6 で示したフローチャートに基づいて、それぞれの差分を算出すると、ピーク値の差分は 530 となる。判別閾値と比較すると、ピーク値の差分が判別閾値を超えているため、表面平滑性が粗いボンド紙であると判別することができる。一方、表面平滑性がボンド紙よりも滑らかな普通紙の場合、最大ピーク値は 3570 であり、最小ピーク値は 3310 である。図 6 で示したフローチャートに基づいて、それぞれの差分を算出すると、ピーク値の差分は 260 となる。判別閾値と比較すると、ピーク値の差分が判別閾値を超えていないため、表面平滑性がボンド紙よりも滑らかな普通紙であると判別することができる。

20

30

【0033】

このように、図 7 (a) よりピークの値が大きくなっているものの、超音波の出力値に応じて適切な判別閾値を設定することで、記録材 P の表面性を判別することができる。よって、十分な出力値が得られている状態であれば、超音波の波数が異なることによる出力値の違いによらず記録材 P の表面性を判別することができる。なお、本実施形態では、複数のピークの値より最大値と最小値を求め、変化量を算出する方法を説明したが、記録材 P の判別方法はこれに限定されるものではない。例えば、ピーク値を用いる以外にも、記録材 P の表面性を判別するための値を算出するために標準偏差や分散等を用いたり、受信した超音波の出力値を積分した積分値を用いて、積分値の変化量を用いたりすることでも同様に記録材 P の表面性を判別することが可能である。また、出力値の最大値と最小値の差分を算出するのではなく、最大値と最小値そのものの値と記録材 P の表面性を、例えばテーブル等に関連付けておき、表面性を判別することも可能である。

40

【0034】

また、本実施形態においては一例として、図 7 における測定回数を 30 回として説明したが、測定方法はこれに限られるものではない。例えば、測定回数を 10 回とし、これを三度繰り返すことによって三度導き出された結果に基づき記録材 P の表面性を判断するようにしてもよい。つまり、具体的な一例としては、一度目が普通紙、二度目がボンド紙、三度目が普通紙、というような結果になった場合は、二度検知された普通紙であると判断する。このような制御を行うことで、例えば外乱等の影響で本来の記録材 P の出力値より

50

大きな変動をしてしまったと検知したとしても、精度良く記録材の表面性を判別することができる。

【 0 0 3 5 】

このように、記録材 P における複数の異なる個所の超音波の出力値を測定することで、記録材 P の表面の不均一性を検知することができる。複数回測定したピークの値の変化量を算出することにより、記録材のムラを考慮して精度良く記録材の表面性を検知することができる。

【 0 0 3 6 】

< 第 2 の実施形態 >

第 1 の実施形態においては、ボンド紙と普通紙の表面性の違いを検知する方法について説明した。本実施形態においては、普通紙と普通紙よりもさらに表面が滑らかなグロス紙の表面性の違いを判別する方法について説明する。なお、先の第 1 の実施形態と同様の構成についてはここでの詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 7 】

図 8 は、記録材 P の裏より光を照射し、記録材 P の表面を撮像した画像である。ここで使用した記録材の坪量は 120 g/m^2 である。なお、ここでは一例として 120 g/m^2 の坪量の記録材 P を使用したが、どのような坪量の記録材 P であっても表面性の判別を行うことは可能である。図 8 (a) は、普通紙の場合のデータである。図 8 (b) は、普通紙よりも表面平滑性が滑らかな記録材 P (以下、グロス紙とも呼ぶ) の場合のデータである。普通紙とグロス紙の比較について説明する。画像サイズは、幅 365 mm 、高さ 274 mm である。図 8 (a) から普通紙は、ボンド紙に比べ、コントラストが低いことがわかる。一方、図 8 (b) からグロス紙は、普通紙に比べ、さらにコントラストが低いことがわかる。このコントラストの大きさは、記録材 P の表面の厚みムラや密度ムラによるものであり、グロス紙のように表面平滑性が滑らかな記録材 P ほど厚みムラや密度ムラが小さくなり、コントラストが低くなることがわかる。

【 0 0 3 8 】

図 9 は、普通紙やグロス紙に超音波を照射した際に受信した超音波の受信信号の波形である。ここで使用した記録材 P の坪量は図 8 と同じく 120 g/m^2 である。図 9 (a) は、普通紙の場合のデータである。図 9 (b) は、グロス紙の場合のデータである。それぞれのデータにおいて、3 回の測定波形を重ねてグラフとして示している。横軸は、 $0.333 \mu\text{sec}$ 間隔でデータを測定したカウンタ値を示している。縦軸は、出力電圧を A - D 変換 343 で変換した値を示している。

【 0 0 3 9 】

普通紙の場合、複数回測定したピークの値の変化は小さいことがわかる。グロス紙の場合、複数回測定したピークの値の変化は普通紙よりさらに小さいことがわかる。グロス紙の場合は、ピーク値の変化が非常に小さくなっている。これは、記録材 P の異なる場所を測定した時、記録材 P の表面の不均一性の程度により、得られる結果が異なるためである。特に表面平滑性が滑らかなグロス紙は、表面の不均一性が低いため、測定する場所によつての測定値の変化が非常に小さくなっている。この特性により、記録材 P に対して超音波を複数回照射し、記録材 P を透過した超音波を複数回測定し、夫々の測定結果の変化量に基づいて記録材 P の表面性を判別することができる。

【 0 0 4 0 】

なお、ここでは一例として超音波の照射領域を $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ とした。これに限られるものではないが、照射領域は、 $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ 以下で行うことが好ましい。また、照射領域を数 mm ずつずらして、複数回の検知を行うと精度良く測定結果を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

図 10 は、図 9 の丸印で示したピーク付近の波形を拡大したものである。先の図 9 でも説明したように、普通紙ではピーク値の変化が小さく、グロス紙は普通紙よりもさらに変化が小さいことがわかる。なお、ここでは一例として 3 回の測定結果を示しているが、さ

らに多くの回数を測定してもよい。

【 0 0 4 2 】

なお、超音波のピーク値の差分を算出する方法は先の図 7 のフローチャートと同様であるため、ここでの説明は省略する。図 1 1 (a) は、普通紙とグロス紙において、測定された超音波のピーク値の平均値、最大値、最小値を示したグラフである。図 1 1 (b) は、図 1 1 (a) より超音波の波数を増やして出力値を上げた際に測定された超音波のピーク値の平均値、最大値、最小値を示したグラフである。図 1 1 で使用した記録材の坪量は 1 2 0 g / m² である。縦軸は、出力電圧を A - D 変換 3 4 3 で変換した値を示している。

【 0 0 4 3 】

図 1 1 (a)、(b) を用いて、記録材 P の表面性の判別方法について説明する。図 1 1 (a) において、普通紙の場合、最大ピーク値は 7 4 5 であり、最小ピーク値は 6 1 0 である。ここでは、普通紙とグロス紙の判別閾値を 1 0 0 として判別を行う。なお、この判別閾値は、本実施形態における一例であり、A - D 変換の分解能やデータ取得タイミングによって、適宜設定可能である。図 6 で示したフローチャートに基づいて、それぞれの差分を算出すると、ピーク値の差分は 1 3 5 となる。判別閾値と比較すると、ピーク値の差分が判別閾値を超えているため、普通紙であると判別することができる。一方、表面平滑性が普通紙よりも滑らかなグロス紙の場合、最大ピーク値は 7 0 5 であり、最小ピーク値は 6 2 0 である。図 6 で示したフローチャートに基づいて、それぞれの差分を算出すると、ピーク値の差分は 8 5 となる。判別閾値と比較すると、ピーク値の差分が判別閾値を超えていないため、表面平滑性が普通紙よりも滑らかなグロス紙であると判別することができる。

【 0 0 4 4 】

同様に図 1 1 (b) においても、記録材 P の表面性の判別を行うことが可能である。普通紙の場合、最大ピーク値は 1 8 5 0 であり、最小ピーク値は 1 5 1 0 である。ここでは、ポンド紙と普通紙の判別閾値を 2 0 0 として判別を行う。なお、この判別閾値は、本実施形態における一例であり、A - D 変換の分解能やデータ取得タイミングによって、適宜設定可能である。図 6 で示したフローチャートに基づいて、それぞれの差分を算出すると、ピーク値の差分は 3 4 0 となる。判別閾値と比較すると、ピーク値の差分が判別閾値を超えているため、普通紙であると判別することができる。一方、表面平滑性が普通紙よりも滑らかなグロス紙の場合、最大ピーク値は 1 7 5 0 であり、最小ピーク値は 1 5 9 0 である。図 6 で示したフローチャートに基づいて、それぞれの差分を算出すると、ピーク値の差分は 1 6 0 となる。判別閾値と比較すると、ピーク値の差分が判別閾値を超えていないため、表面平滑性が普通紙よりも滑らかなグロス紙であると判別することができる。

【 0 0 4 5 】

このように、図 1 1 (a) よりピークの値が大きくなっているものの、超音波の出力値に応じて適切な判別閾値を設定することで、記録材 P の表面性を判別することができる。よって、十分な出力値が得られている状態であれば、超音波の波数が異なることによる出力値の違いによらず記録材 P の表面性を判別することができる。なお、本実施形態では、複数のピークの値より最大値と最小値を求め、変化量を算出する方法を説明したが、記録材 P の判別方法はこれに限定されるものではない。例えば、ピーク値を用いる以外にも、記録材 P の表面性を判別するための値として、標準偏差や分散等を用いたり、受信した超音波の出力値を積分した積分値を用いて、積分値の変化量を用いたりすることでも同様に記録材 P の表面性を判別することが可能である。また、出力値の最大値と最小値の差分を算出するのではなく、最大値と最小値そのものの値と記録材 P の表面性を、例えばテーブル等に関連付けておき、表面性を判別することも可能である。

【 0 0 4 6 】

このように、記録材 P における複数の異なる個所の超音波の出力値を測定することで、記録材 P の表面の不均一性を検知することができる。複数回測定したピークの値の変化量を算出することにより、記録材のムラを考慮して精度良く記録材の表面性を検知すること

10

20

30

40

50

ができる。

【 0 0 4 7 】

< 第 3 の実施形態 >

第 1 及び第 2 の実施形態では、記録材 P を透過した超音波のピークの値の変化量に基づいて記録材 P の表面性を判別する方法について説明した。本実施形態においては、超音波発信手段 3 1 と超音波受信手段 3 2 との間に記録材 P が存在しない状態で受信された超音波のピークの値と、記録材 P を透過した超音波のピークの値との変化量に基づいて記録材 P の表面性を判別する方法について説明する。なお、記録材判別装置等、先の第 1 又は第 2 の実施形態と同様の構成についてはここでの詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 8 】

図 1 2 は、ボンド紙や普通紙に超音波を照射した際に受信した超音波の受信信号の波形である。超音波発信手段 3 1 と超音波受信手段 3 2 との間に記録材 P が存在しない状態の超音波の受信信号の波形と、記録材 P を透過した超音波の受信信号の波形を示している。図 1 2 (a) は、ボンド紙の場合のデータである。図 1 2 (b) は、普通紙の場合のデータである。それぞれのデータにおいて、3 回の測定波形を重ねてグラフとして示している。横軸は、0 . 3 3 3 μ s e c 間隔でデータを測定したカウンタ値を示している。縦軸は、出力電圧を A - D 変換 3 4 3 で変換した値を示している。

【 0 0 4 9 】

ボンド紙の場合、超音波発信手段 3 1 と超音波受信手段 3 2 との間に記録材 P が存在しない状態で測定したピークの値と、記録材 P を透過した超音波を測定したピーク値の比を算出すると、変化量が大きいことがわかる。普通紙の場合、超音波発信手段 3 1 と超音波受信手段 3 2 との間に記録材 P が存在しない状態で測定したピークの値と、記録材 P を透過した超音波を測定したピークの値の比を算出すると、変化量が小さいことがわかる。これは、記録材 P の異なる場所を測定した時、記録材 P の表面の不均一性の程度により、得られる結果が異なるためである。特に表面平滑性が粗いボンド紙は、表面の不均一性が高いため、測定する場所によつての測定値の値が大きく変化する。また、ボンド紙よりも表面平滑性が滑らかな普通紙は、表面の不均一性がボンド紙より低いため、測定する場所によつての測定値の変化がボンド紙より小さい。この特性により、記録材 P に対して超音波を複数回照射し、記録材 P を透過した超音波を複数回測定し、夫々の測定結果の変化量に基づいて、記録材の種類を判別することができる。

【 0 0 5 0 】

図 1 3 は、超音波発信手段 3 1 と超音波受信手段 3 2 との間に記録材 P が存在しない状態で測定したピークの値と、記録材 P を透過した超音波を測定したピーク値の変化量に基づいて記録材 P の表面性を検知する方法について示したフローチャートである。S 2 0 1 において、制御部 1 0 は超音波発信手段 3 1 と超音波受信手段 3 2 との間に記録材 P が存在しない状態において、超音波発信手段 3 1 により超音波を照射させ、超音波は超音波受信手段 3 2 により受信される。S 2 0 2 において、制御部 1 0 は受信した超音波より、ピークの値を測定する。測定した結果は記憶手段 3 4 6 に保存する。S 2 0 3 において、制御部 1 0 は記録材判別装置 3 0 の超音波発信手段 3 1 と超音波受信手段 3 2 との間まで記録材 P を搬送させる。

【 0 0 5 1 】

S 2 0 4 において、制御部 1 0 は超音波発信手段 3 1 により超音波を記録材 P に照射させる。記録材 P を透過した超音波は超音波受信手段 3 2 により受信される。制御部 1 0 は受信した超音波よりピークの値を測定する。測定した結果は記憶手段 3 4 6 に保存する。S 2 0 5 において、制御部 1 0 は S 2 0 2 で得られた記録材 P を透過していないときのピークの値と S 2 0 4 で得られた記録材 P を透過したときのピークの値との比率を透過係数として算出する。S 2 0 6 において、制御部 1 0 は記録材 P のデータ取得回数が定められたデータ取得終了回数であるか否かを判断する。記録材 P の種類を判別するには、透過係数の変化量を算出する必要があるため、データを複数回計測する必要がある。データ取得回数が定められたデータ取得終了回数に達しない場合は、S 2 0 4 に戻りもう一度データ

10

20

30

40

50

を取得する。なお、本実施形態では、一例としてデータ取得終了回数を30としている。この回数は、記録材Pが超音波発信手段31及び超音波受信手段32との間に存在している間に、超音波発信手段31により複数回超音波を発信し、超音波受信手段32により複数回超音波を受信できる回数である。測定回数の上限は、記録材Pの搬送速度や超音波の受信データを取得する時間等から適宜設定することが可能である。

【0052】

S207において、制御部10は算出した複数の透過係数に基づいて、最大透過係数を算出する。S208において、制御部10は算出した複数の透過係数に基づいて、最小透過係数を算出する。S209において、制御部10はS207で算出した最大透過係数とS208で算出した最小透過係数を用いて、透過係数の差分を算出する。S210において、制御部10はS209で算出した透過係数の差分に基づき、記録材Pの表面性を判別する。これにより、第1の実施形態と同様に記録材Pの表面性を判別することが可能となる。なお、本実施形態では、出力値の変化量を算出する方法として、取得した複数のピークの値より最大透過係数と最小透過係数を求める方法を提案したが、これに限定されるものではない。例えば、ピーク値を用いる以外にも、記録材Pの表面性を判別するための値を算出するために標準偏差や分散等を用いたり、受信した超音波の出力値を積分した積分値を用いて、積分値の変化量を用いたりすることでも同様に記録材Pの表面性を判別することが可能である。

10

【0053】

図14は、普通紙やグロス紙に超音波を照射した際に受信した超音波の受信信号の波形である。超音波発信手段31と超音波受信手段32との間に記録材Pが存在しない状態の超音波の受信信号の波形と、記録材Pを透過した超音波の受信信号の波形を示している。図14(a)は、普通紙の場合のデータである。図14(b)は、グロス紙の場合のデータである。それぞれのデータにおいて、3回の測定波形を重ねてグラフとして示している。横軸は、0.333μsec間隔でデータを測定したカウンタ値を示している。縦軸は、出力電圧をA-D変換343で変換した値を示している。

20

【0054】

普通紙の場合、超音波発信手段31と超音波受信手段32との間に記録材Pが存在しない状態で測定したピークの値と、記録材Pを透過した超音波を測定したピーク値の比を算出すると、変化量が小さいことがわかる。グロス紙の場合、超音波発信手段31と超音波受信手段32との間に記録材Pが存在しない状態で測定したピークの値と、記録材Pを透過した超音波を測定したピーク値の比を算出すると、変化量が普通紙よりもさらに小さいことがわかる。これは、記録材Pの異なる場所を測定した時、記録材Pの表面の不均一性の程度により、得られる結果が異なるためである。特に表面平滑性が滑らかなグロス紙は、表面の不均一性が低いため、測定する場所によっての測定値の変化が非常に小さくなっている。この特性により、記録材Pに対して超音波を複数回照射し、記録材Pを透過した超音波を複数回測定し、夫々の測定結果の変化量に基づいて、記録材の種類を判別することができる。

30

【0055】

なお、超音波発信手段31と超音波受信手段32との間に記録材Pが存在しない状態で測定したピークの値と、記録材Pを透過した超音波を測定したピーク値の変化量に基づいて記録材Pの表面性を検知する方法は、先の図13のフローチャートと同様であるため、ここでの説明は省略する。

40

【0056】

このように、記録材Pにおける複数の異なる個所の超音波の出力値を測定することで、記録材Pの表面の不均一性を検知することができ、記録材のムラを考慮して精度良く記録材の表面性を検知することができる。また、記録材Pが超音波発信手段31と超音波受信手段32との間にない状態の超音波の測定結果と、記録材Pを透過した超音波の測定結果の比率を用いることで、超音波発信手段31及び超音波受信手段32の配置変動の影響を低減することができ、精度良く記録材Pの表面性を判別することができる。

50

【 0 0 5 7 】

< 第 4 の実施形態 >

第 1 乃至第 3 の実施形態においては、記録材 P の表面性を検知する方法について説明した。本実施形態においては、記録材 P を透過した超音波のピークの値の変化量に基づいて記録材 P の表面性を判別し、さらに超音波のピークの値から記録材 P の坪量を判別する方法について説明する。なお、記録材判別装置等、先の第 1 乃至第 3 の実施形態と同様の構成についてはここでの詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 8 】

図 1 5 は、記録材 P の表面性及び坪量の検知方法について説明するフローチャートである。S 3 0 1 において、制御部 1 0 は超音波発信手段 3 1 を駆動するパルス振幅を設定する。超音波発信手段 3 1 を駆動する信号の振幅を設定する方法は、制御部 1 0 内に構成されているパルス振幅の値を変化させて行う。パルス振幅の値は、増幅器 3 3 2 の信号レベルの増幅レベルに対応している。このパルス振幅を変化させることで、超音波発信手段 3 1 から照射される超音波の音圧を調整することができる。S 3 0 2 において、制御部 1 0 は超音波発信手段 3 1 と超音波受信手段 3 2 との間に記録材 P が存在しない状態において、超音波発信手段 3 1 により超音波を照射させ、超音波は超音波受信手段 3 2 により受信される。S 3 0 3 において制御部 1 0 は、受信した信号より、ピークの値を測定する。測定した結果を記憶手段 3 4 6 に保存しておく。

【 0 0 5 9 】

S 3 0 4 において、制御部 1 0 は S 3 0 3 で得られたピークの値と予め設定した値とを比較する。比較した結果、予め設定した値に対して $\pm 3\%$ の範囲に入っている場合、パルス振幅の調整は終了とし、S 3 0 5 に進む。範囲に入っていない場合、再度 S 3 0 1 へ戻り、予め設定した値に近づくように S 3 0 1 で設定したパルス振幅の値を調整する。なお、この範囲は調整精度や判別精度等によって、適宜設定することが可能である。S 3 0 5 において、制御部 1 0 は S 3 0 1 で設定した値を記憶手段 3 4 6 に保存する。S 3 0 6 において、制御部 1 0 は記録材判別装置 3 0 の超音波発信手段 3 1 と超音波受信手段 3 2 との間まで記録材 P を搬送させる。S 3 0 7 において、制御部 1 0 は超音波発信手段 3 1 により超音波を記録材 P に照射させる。記録材 P を透過した超音波は超音波受信手段 3 2 により受信される。受信した信号より、ピークの値を測定する。測定した結果を記憶手段 3 4 6 に保存する。S 3 0 8 において、制御部 1 0 は S 3 0 3 で得られたピークの値と S 3 0 7 で得られたピークの値との比率を透過係数として算出する。

【 0 0 6 0 】

S 3 0 9 において、制御部 1 0 は記録材 P のデータ取得回数が定められたデータ取得終了回数であるか否かを判断する。記録材の表面性を判別するには、透過係数の変化量を算出する必要があるため、データを複数回計測する必要がある。データ取得回数が定められたデータ取得終了回数に達しない場合は、S 3 0 7 に戻りもう一度データを取得する。なお、本実施形態では、一例としてデータ取得終了回数を 3 0 としている。この回数は、記録材 P が超音波発信手段 3 1 及び超音波受信手段 3 2 との間に存在している間に、超音波発信手段 3 1 により複数回超音波を発信し、超音波受信手段 3 2 により複数回超音波を受信できる回数である。測定回数の上限は、記録材 P の搬送速度や超音波の受信データを取得する時間等から適宜設定することが可能である。

【 0 0 6 1 】

S 3 1 0 において、制御部 1 0 は算出した複数の透過係数に基づいて、平均透過係数を算出する。S 3 1 1 において、制御部 1 0 は算出した複数の透過係数に基づいて、最大透過係数を算出する。S 3 1 2 において、制御部 1 0 は算出した複数の透過係数に基づいて、最小透過係数を算出する。S 3 1 3 において、S 3 1 1 で算出した最大透過係数と S 3 1 2 で算出した最小透過係数を用いて、透過係数の差分を算出する。S 3 1 4 において、制御部 1 0 は S 3 1 0 で算出した透過係数の平均値に基づき記録材 P の坪量を判別し、S 3 1 2 で算出した透過係数の差分に基づき記録材 P の表面性を判別する。制御部 1 0 は判別した結果に基づいて、画像形成装置の画像形成条件を制御する。なお、ここでは記録材

Pの坪量及び表面性を判別した結果に基づき画像形成条件を制御することを説明したが、これに限られるものではない。例えば、平均透過係数や透過係数の差分といった値そのものに基づき画像形成条件を制御することも可能である。

【0062】

画像形成条件とは、転写電圧や記録材の搬送速度、定着器の温度などの条件である。例えば、記録材Pの表面性が、ボンド紙であると判別された場合、普通紙の画像形成条件と比べ現像剤の定着性が下がるため、記録材Pの搬送速度を遅くして定着器のニップでの記録材Pの滞留時間を増やすことや、定着温度を高くすることなどの制御を行う。記録材Pの坪量の判別の結果、坪量が小さいと判別されると、定着温度を低くし、坪量が大きいと判別されると、定着温度を高く制御したり、記録材Pの搬送速度を遅くしたりする。これは、本実施形態における一例であり、画像形成装置に合わせて、制御方法や判定条件を変更してよい。なお、本実施形態では、変化量を算出する方法として、取得した複数のピークの値より最大値と最小値を求める方法を説明し、平均値を算出する方法として、算術平均を求める方法を説明したが、これに限定されるものではない。例えば、変化量では標準偏差や分散や積算値等、平均値では中央値や最頻値、合計値等でも同様に判別することが可能である。

10

【0063】

S310からS313において、制御部10は算出した複数の透過係数に基づいて、記録材Pの表面性及び坪量を判別した。これら検知に用いた透過係数は、周囲の環境によって異なるため、算出した透過係数に対して補正を行う。予め既知の環境下で調整して得られたパルス振幅と、S305において現在の環境下で調整したパルス振幅との比を補正係数として用いる。これは、本実施形態における一例であり、周囲の環境変動を検知し、それに伴う係数であればよい。

20

【0064】

補正された透過係数の平均値を用いて、図16に示した記録材Pの坪量と透過係数の関係より、搬送された記録材Pの坪量を判別する。補正された透過係数の最大値及び最小値を用いて、搬送された記録材Pの表面性を判別する。補正を行うことで、同一条件で判別を行うことができるため、判別閾値を1つで行うことができる。なお、図16に示した透過係数の値は、超音波発信手段31と超音波受信手段32との間に記録材Pが存在しない状態の超音波のピークの値と記録材Pを透過した超音波のピークの値の比だけでなく、記録材Pの受信信号を検知するために検知回路342の増幅率の差を考慮した値になっている。この増幅率は一律一定の値であるため、考慮しなくても記録材Pの坪量と透過係数の関係は、変化しない。また、抽出したピークの値は、1回の測定で1つ抽出する方法を示したが、1回の測定で複数のピークの値を検知することもできる。複数のピークの値を抽出して、複数の算出結果に基づき記録材Pの表面性及び坪量を判別することが可能である。さらに、透過係数に対する補正をS310からS313で行ったが、S308で透過係数を算出するときに補正することも可能である。

30

【0065】

本実施形態では、超音波発信手段31を駆動する信号のパルス振幅を調整し、周囲環境の補正を行う方法を説明した。パルス振幅の調整手段を用いず、予め決められたパルス振幅で周囲環境の補正を行うことができる。超音波発信手段31と超音波受信手段32との間に記録材Pが存在しない状態で、予め既知の環境下で得られたピークの値とS303で測定したピークの値との比を補正係数として、透過係数を補正する。補正された透過係数を用いて、図16に示した記録材Pの坪量と透過係数の関係より、搬送された記録材Pの坪量を判別することができる。

40

【0066】

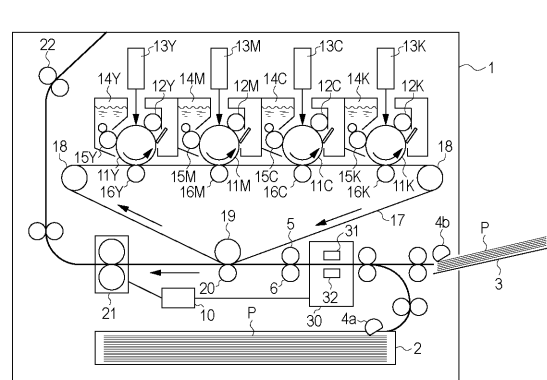
このように、透過係数の変化量と平均値の2つのパラメータを組み合わせることにより、記録材Pの表面性及び坪量を精度良く判別することが可能である。これにより、記録材の表面性の判別と坪量の判別を別のユニット又は別の制御手段で行うことなく、共通のユニット及び制御手段を用いることができるようになり、検知装置をコストダウンすること

50

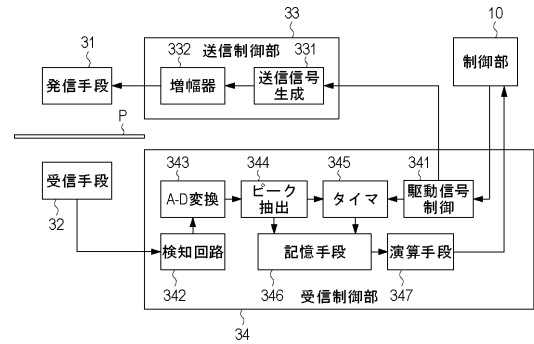
ができる。
【符号の説明】
【 0 0 6 7 】

- 1 画像形成装置
- 10 制御部
- 31 超音波発信手段
- 32 超音波受信手段
- P 記録材

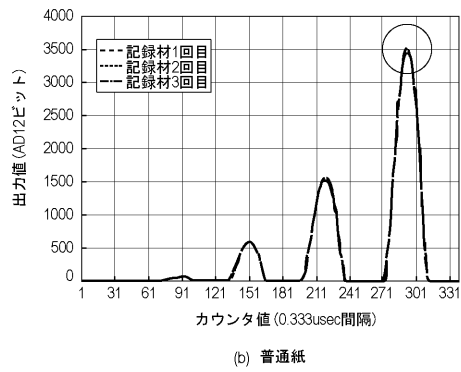
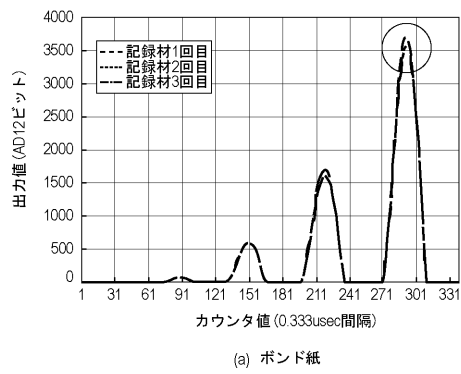
【 図 1 】



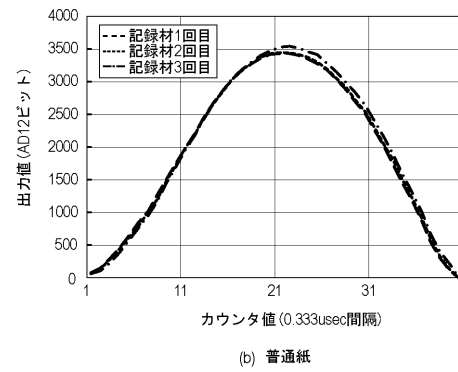
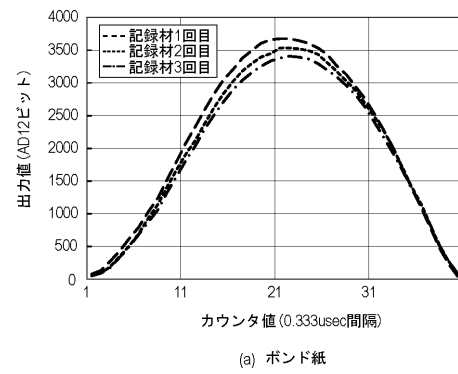
【 図 2 】



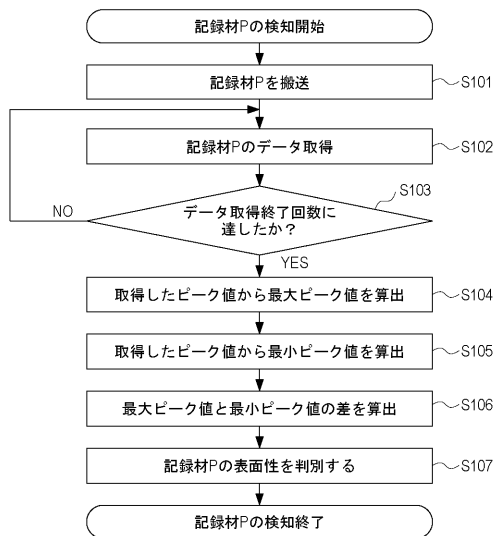
【図 4】



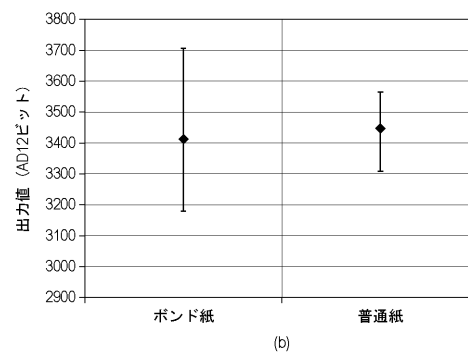
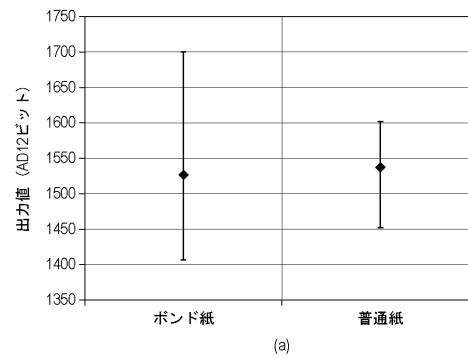
【図 5】



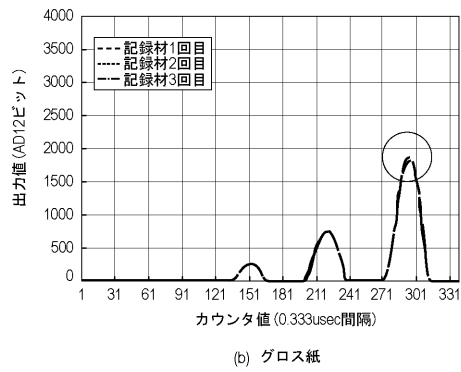
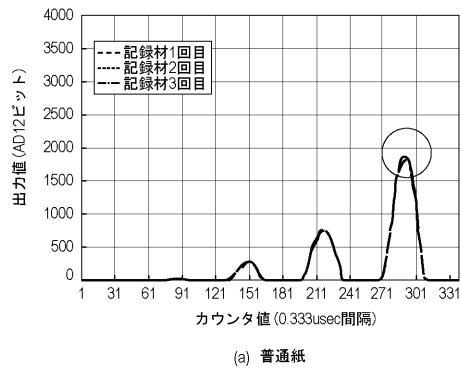
【図 6】



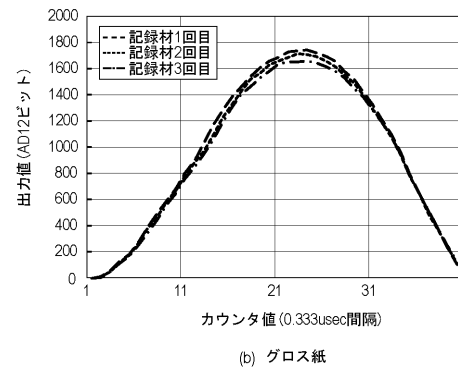
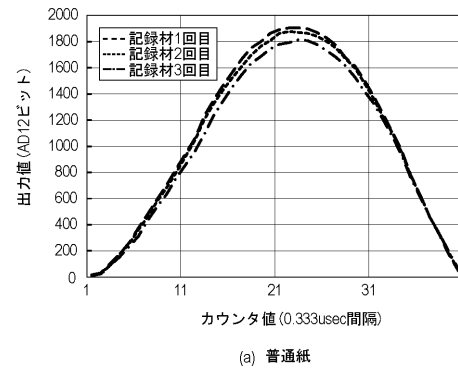
【図 7】



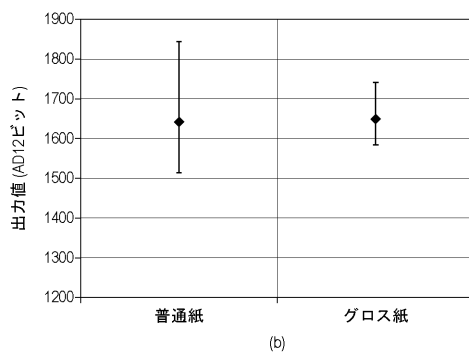
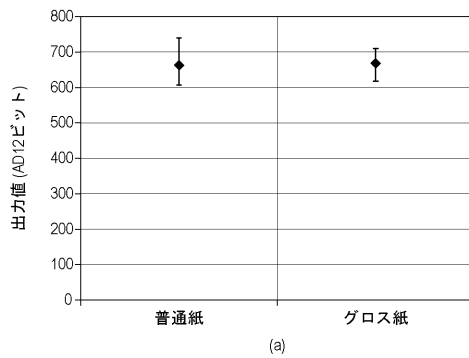
【図 9】



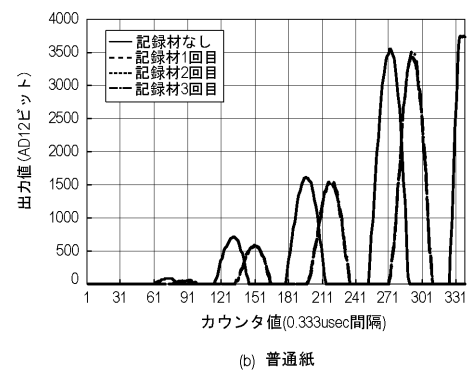
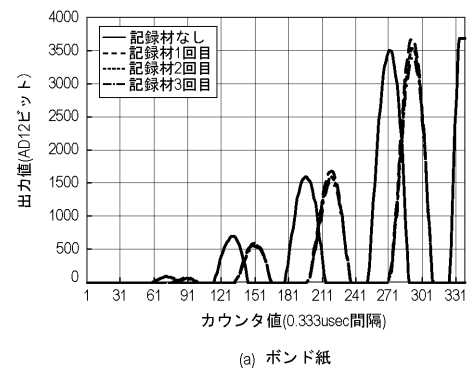
【図 10】



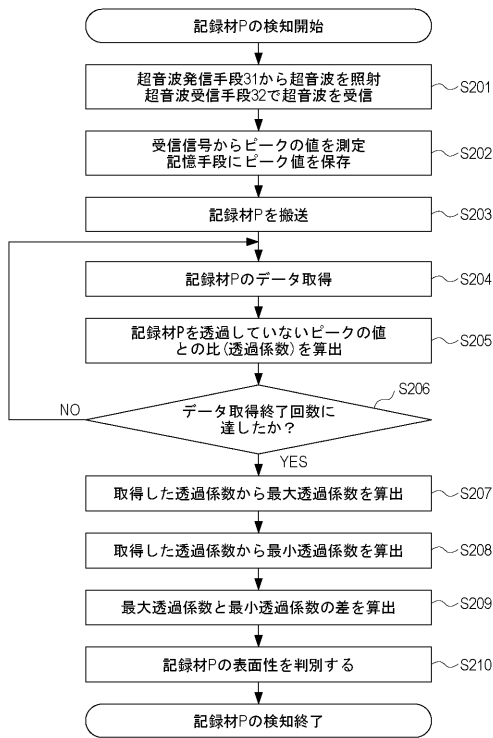
【図 11】



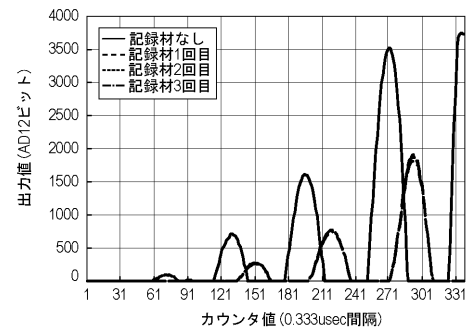
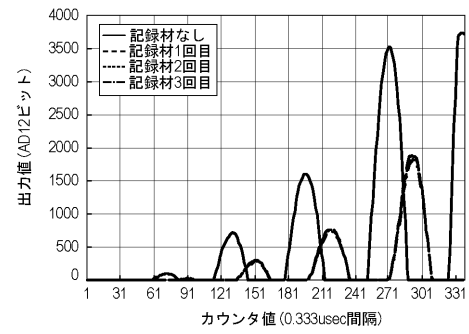
【図 12】



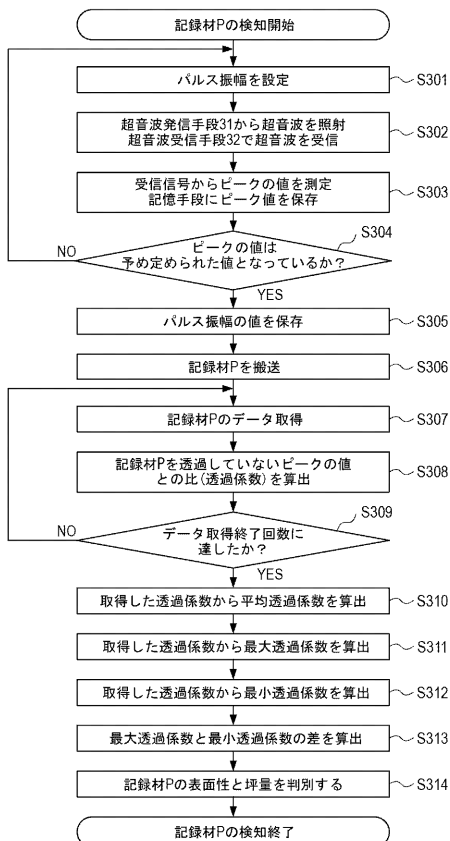
【図 13】



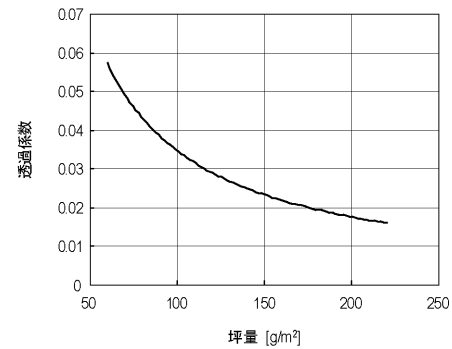
【図 14】



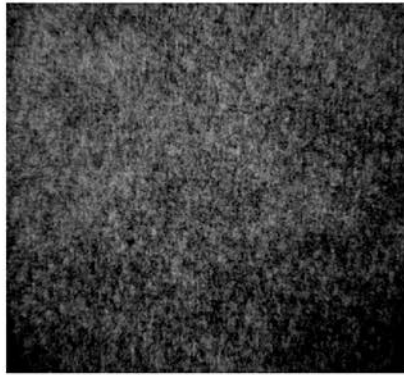
【図 15】



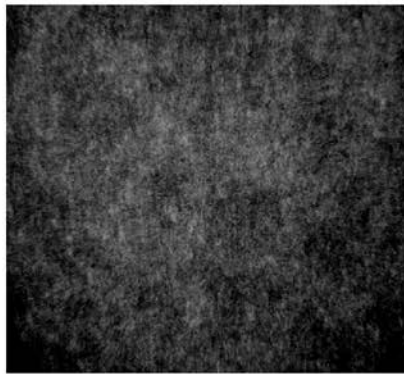
【図 16】



【図 3】



(a) ボンド紙



(b) 普通紙

【図 8】



(a) 普通紙



(b) グロス紙