

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3673777号  
(P3673777)

(45) 発行日 平成17年7月20日(2005.7.20)

(24) 登録日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

B 6 5 H 7/02

B 6 5 H 7/02

G O 1 M 7/02

G O 1 N 29/00

G O 1 N 29/00

G O 1 M 7/00

A

請求項の数 14 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2002-216641 (P2002-216641)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成14年7月25日(2002.7.25)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2004-26485 (P2004-26485A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成16年1月29日(2004.1.29)	(74) 代理人	100082337
審査請求日	平成14年7月25日(2002.7.25)		弁理士 近島 一夫
(31) 優先権主張番号	特願2001-250384 (P2001-250384)	(74) 代理人	100083138
(32) 優先日	平成13年8月21日(2001.8.21)		弁理士 相田 伸二
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100089510
(31) 優先権主張番号	特願2002-132809 (P2002-132809)		弁理士 田北 高晴
(32) 優先日	平成14年5月8日(2002.5.8)	(72) 発明者	川崎 岳彦
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		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	野尻 英章
			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】 信号出力装置、シート材の種類判別装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

信号出力装置であって、  
シート材に接触し、振動を加える振動印加部と、  
前記シート材を介して前記振動印加部と対向する位置に設けられ、該振動印加部の振動により信号を出力する第1の信号出力部と、  
前記シート材に対して前記振動印加部と同一面側であって、且つ該振動印加部と水平方向に離れた位置に設けられ、該振動印加部の振動により信号を出力する第2の信号出力部と、

を有することを特徴とする信号出力装置。

【請求項2】

前記振動は、前記シート材が静止している時に、前記シート材に加えられる請求項1に記載の信号出力装置。

【請求項3】

前記静止している時とは、前記シート材が実質的に搬送されていない時である請求項2に記載の信号出力装置。

【請求項4】

前記振動印加部と前記シート材とが非接触の状態から、振動印加の際に両者接触状態に変わる前記振動印加部と前記シート材との間隔制御機構を有する請求項1に記載の信号出力装置。

10

20

## 【請求項 5】

前記振動を加える際には、前記振動印加部がシート材に非接触の状態から接触の状態に変わる請求項 1 記載の信号出力装置。

## 【請求項 6】

前記振動印加部は、振動の周波数をスweepさせながら前記シート材へ振動印加を行う請求項 1 記載の信号出力装置。

## 【請求項 7】

前記振動印加部が前記シート材に与える振動数が、数 10 KHz から数 10 MHz の範囲である請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の信号出力装置。

## 【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の信号出力装置、シート材に関する情報が記憶されている記憶部、及び前記第 1 及び第 2 の信号出力部からの信号と前記記憶部の情報とを用いて、前記シート材の種類を判別するシート材の種類判別装置。

10

## 【請求項 9】

前記第 1 及び第 2 の信号出力部からの出力信号の波高値、あるいは振動印加部が印加した振動と前記第 1 及び第 2 の信号出力部が出力する信号間での波形の違い、あるいは位相差を用いて前記シート材の種類を判別が行われる請求項 8 記載のシート材の種類判別装置。

## 【請求項 10】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の信号出力装置、及び画像形成部を備えていることを特徴とする画像形成装置。

20

## 【請求項 11】

前記第 1 及び第 2 の信号出力部からの信号に基づいて、前記画像形成部の制御対象の条件を設定することを特徴とする請求項 10 記載の画像形成装置。

## 【請求項 12】

前記画像形成装置が、インクを吐出させることにより画像形成を行うものであり、且つ前記制御対象がインクの吐出量である請求項 11 記載の画像形成装置。

## 【請求項 13】

前記画像形成装置が、トナーを用いて画像形成を行うものであり、且つ前記制御対象が前記シート材の温度、搬送用ローラ間のピッチ、あるいは搬送速度の少なくともいずれかである請求項 11 記載の画像形成装置。

30

## 【請求項 14】

前記画像形成装置が、サーマルヘッドによって画像形成を行うものであり、且つ前記制御対象が前記サーマルヘッドへの供給電力である請求項 11 記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、信号出力装置等に関するものである。また、本発明は、画像形成装置やシート搬送装置等に用いられるシート材に関する情報を検知する検知装置、及び当該検知装置を備えた画像形成装置等に関するものである。

40

## 【0002】

## 【従来技術】

シート材の種類を判別方法が、特開平 11 - 314443 号公報（米国特許第 6097497 号）に記載されている。

## 【0003】

同公報に記載の技術は、予めシート材自体に何らかの数字コードまたは記号を付しておき（以降、「マーキング方式」と記載する。）、プリンタ内に設けられたセンサーにより当該数字コードなどの情報を読み取り、当該プリンタがこの情報を利用して印字モードの最適化を図る技術である。

## 【0004】

50

**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記マーキング方式では、数字コード等が付されていないシート材については、その種類を判別することができない。

**【0005】**

そこで、本発明の目的は、予めシート材に数字コード等の情報が付されていない場合であっても、シート材の種類に関する情報を出力することができる信号出力装置等を提供することである。本発明により出力される信号を用いれば、シート材に応じた最適な種々の制御を行なうことが可能となる。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

本発明に係る信号出力装置は、信号出力装置であって、シート材に接触し、振動を加える振動印加部と、前記シート材を介して前記振動印加部と対向する位置に設けられ、該振動印加部の振動により信号を出力する第1の信号出力部と、前記シート材に対して前記振動印加部と同一面側であって、且つ該振動印加部と水平方向に離れた位置に設けられ、該振動印加部の振動により信号を出力する第2の信号出力部と、を有することを特徴とする。

10

**【0007】**

前記振動印加部と前記シート材との間隔を制御する間隔制御機構を設け、前記振動印加部とシート材とが非接触の状態から、前記振動印加の際に両者接触状態に変えることもできる。

20

**【0008】**

本発明に係るシート材の種類判別装置は、信号出力装置、シート材に関する情報が記憶されている記憶部、及び前記第1及び第2の信号出力部からの信号と前記記憶部の情報とを用いて、前記シート材の種類を判別することを特徴とする。

**【0010】**

前記シート材の種類判別は、前記第1及び第2の信号出力部からの出力信号の波高値、あるいは振動印加部が印加した振動と前記第1及び第2の信号出力部が出力する信号間での波形の違い、あるいは位相差を用いて行われる。

**【0011】**

本発明に係る画像形成装置は、信号出力装置、及び画像形成部を備えていることを特徴とする。

30

**【0012】**

そして、前記画像形成装置は、前記第1及び第2の信号出力部からの信号に基づいて、前記画像形成部の制御対象の条件を設定する。

**【0013】**

前記画像形成装置が、インクを吐出させることにより画像形成を行なう場合は、前記制御対象は例えばインクの吐出量である。前記画像形成装置が、トナーを用いて画像形成を行なう場合は、前記制御対象は例えばシート材の温度や搬送用ローラ間のピッチ、あるいは搬送速度である。前記画像形成装置が、サーマルヘッドによって画像形成を行なう場合は、前記制御対象は例えば前記サーマルヘッドへの供給電力である。

40

**【0016】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明について具体的に説明する。

**【0017】**

第1の実施形態では本発明に係る信号出力装置に関して説明し、第2の実施形態ではシート材の種類判別方法と判別装置に関して説明し、第3の実施形態では、本発明に係るシート材の種類判別機能を備えた装置やシステムに関して説明する。

**【0018】**

(第1の実施形態：信号出力装置)

- 装置構成・原理/作用 -

50

本発明に係る信号出力装置は、振動印加部と、該振動により信号を出力する検知部を含み構成される。図1は、本発明に係る信号出力装置の模式図である。

【0019】

図中1000は、シート材1010に接触し、シート材の外部から振動を加える振動印加部である。1020は、該振動により信号を出力する検知部である。

【0020】

本発明は、シート材に所定の振動を加えると、シート材の種類によって検知部から出力される信号が異なることを発明者が見出したことに起因するものである。なお、シート材の種類によって出力信号が異なるのは、主としてシート材の表面凹凸や厚みや密度あるいは音響特性の相違に基づくものと思われる。

10

【0021】

- シート材 -

本発明におけるシート材とは、画像形成可能な材料である紙、紙葉類、プラスチックシート、記録媒体(CD-ROMなどディスクタイプの記録媒体も含む)、及び既に画像が形成されている印刷物や紙幣をも含むものである。

【0022】

- 振動 -

本発明における振動とは、シート材に接触し、その外部から当該シート材に加えらるる振動のことである。印加される振動の振幅としては、例えば数mVから数十Vの範囲の振幅である。また、振動の方向はシート材の面方向でも厚み方向でも良い。また、シート材に異方性を有する構造(表面、内部)がある場合などは、振動の方向を変えながら測定することも好ましい。

20

【0023】

周波数としては、例えば数10KHzから数十MHzの範囲の周波数が好適に用いられる。

【0024】

振動の周波数は固定しても良いし、幾つかの周波数を変えながら測定する、あるいは連続的に変化(スイープ)させながら測定することもできる。また周波数は単一のものでもよいし、変調をかけたものや、多数の周波数を重畳させたノイズでも構わない。なお、振動印加部の共振周波数あるいはその近傍の周波数を用いることにより、大きな振幅の振動を得ることができるので検出感度を向上にもつながる。

30

【0025】

シート材に加える振動として、断続的に複数回の振動をシート材に加えてもよい。

【0026】

振動印加部1000とシート材1010とが非接触の状態から、振動に際して両者を接触させることができる。斯かる場合には、振動印加に際して、振動印加部1000とシート材間の距離を変化させることになる。より具体的には、振動印加の際に振動印加部とシート材間の距離が短くなり、検知部1020が信号出力した後は両者間の距離は長くなる。また、検知部が固定されている場合は、振動印加に際して振動印加部と検知部間の距離が変わる。なお、シート材に振動印加部を接触させることができれば、振動印加部と検知部の双方を可動にしておいてもよいし、いずれか一方のみを可動にしておいてもよい。

40

【0027】

また、振動印加部1000とシート材1010とが予め接触している状態のまま、シート材1010に振動を加えてもよい。なお、シート材に印加された振動を効果的に検知するには、振動印加部1000と共に検知部1020もシート材1010に接触していることが望ましい。

【0028】

振動を印加する際には、シート材1010を静止させておくことができる。シート材が静止していない時(例えば搬送されている時)に、振動を加えてシート材の表面に関する情報を出力信号に含めてもよい。

50

## 【0029】

振動の印加は、シート材1010が動いているとき（例えば搬送されているとき）に行ってもよいが、好ましくは静止しているときに印加するのがよい。ここでいう、「静止」とは、シート材1010が搬送されていない時や、搬送途中で一端止まっている時のことであり、実質的に静止している場合をいう。シート材が静止している場合に振動を加えるということは、シート材の所定方向（例えば搬送方向）の長さ全体に振動を加えるのではなく、その一部に振動を加えるということである。

## 【0030】

振動印加部1000とシート材1010とが接触する前から当該振動印加部1000を振るわせていたり、あるいは両者が接触した後当該振動印加部1000を振るわせてもよい

10

## 【0031】

なお、所定の振動をシート材1010に印加した後は、シート材1010を搬送する為に、振動印加部1000とシート材1010は再度、非接触状態にすることもできる。即ち、振動印加する際に振動印加部とシート材との間の距離が変わる構成である。

## 【0032】

また、シート材の端面に振動を加える構成にすることもできる。

## 【0033】

本発明における振動印加部1000には、例えば圧電素子、電磁素子や静電素子などを用いることができる。

20

## 【0034】

なお、図1では、振動印加部1000と検知部1020とがシート材を介して別々に設けられている場合を示しているが、振動印加部自体に検知部としての機能を持たせることも可能である。例えば、振動印加部を構成する圧電素子を振動させ、シート材へ加振し、一旦当該圧電素子の振動を止め、当該圧電素子でシート材の残響を検知するのである。あるいは、振動印加部を構成する圧電素子を振動させながらシート材に接触させ、該圧電素子の振幅の変化やシート材との接触による共振周波数の変化を検知するのである。

## 【0035】

- 検知部 -

検知部1020は、シート材へ印加された振動により信号を出力する。

30

## 【0036】

検知部1020から出力される信号は、シート材の音響特性、厚さ、密度、坪量（坪量とは $1\text{m}^2$ 当たりのシート材の重量である。）あるいは表面の凹凸を反映した信号である。

## 【0037】

出力される信号の形態としては、電圧、電流、抵抗、静電容量、インピーダンスなどの電気信号や光信号等がある。電気信号を出力する素子としては、例えば圧電素子である。

## 【0038】

なお、検知部1020は、振動をシート材へ印加することによって初めて信号が出力されるように構成してもよいし、振動の印加により出力信号が変化するように構成してもよい。なお、所定の振動をシート材に加えるのではなく、検知部から所定の信号が出力されるように印加する振動の条件を変化させてもよい。

40

## 【0039】

なお、検知部が検知しているものは、シート材に加えた振動（作用）自体ではなく、シート材を伝搬してきた振動、あるいはシート材により減衰された振動を、直接的にあるいは間接的に検知しているのである。

## 【0040】

また、検知部は、シート材に振動を印加する際に生じる音（音波）を検知してもよい。その場合には、検知部はシート材に接触していなくてもよい。

## 【0041】

振動により信号が出力されることを利用すれば、振動検知装置としても前述の信号出力装

50

置を利用することができる。

【0042】

なお、検知部とシート材との間には、シート材内を伝搬してきた振動を効果的に検知できるように、例えば1kPa以上100kPa以下、あるいは2kPa以上50kPa以下の圧力を印加しておく。

【0043】

以下に、上述した信号出力装置をシート材の種類判別に用いる方法、及び判別装置について説明する。

【0044】

- 振動印加部、及び検知部の具体的構成 -

10

次に、振動印加部、及び検知部の具体的構成について説明する。

【0045】

なお、シート材に振動を印加して、検知部から信号を出力できる構成であれば、本発明は以下に説明する構成に限定されるものではない。

【0046】

図4は、インクジェットプリンタにおいてトレイから挿入される印字用紙の先端を揃えるために用いられている紙搬送機構の概略図である。1010はシート材、1400は一方の挟持ガイド1422に配置されている振動印加部で、1430はシート材の先端を揃えるためのガイドである。1422、1421はシート材を挟持させるためのガイドで、1420は検知部である。

20

【0047】

まず、シート材に所定の振動を加える。ガイド1422と1421とでシート材が挟持されると、振動印加部1400と検知部1420はシート材に接触する。そして、振動印加部1400により振動がシート材1010に印加されると、検知部1420からは信号が出力される。なお、シート材に振動が加わるように該シート材を第1の部材と第2の部材により挟持しておき、少なくとも一方の部材側から振動を加える。振動を加えると同時に挟持する構成でもよいし、予め挟持しておいた後振動を加えてもよい。

【0048】

複数回にわたって振動を加えて、それぞれの測定結果を平均化するなどして判別の精度を向上させることもできる。

30

【0049】

また、複数種の振動を加えて、複数種の出力信号が得られる場合には、識別精度もより高くなる。なお、斯かる場合には、一旦加えた振動による記録媒体の揺れが十分減衰した後、あるいはある所定値以下になった後に2度目の振動を加えるのが好ましい。なお、振動は例えば、圧電素子からなる発振器により加えることができる。

【0050】

なお、第1の部材と第2の部材とで該記録媒体を挟持する場合には、例えば $1\text{ g/cm}^2$ から $500\text{ g/cm}^2$ の範囲の力で挟持する。勿論、検知部から信号が出力できればこれらの範囲に限定されるものではない。

【0051】

次に、シート材に加えられた振動を検出する。当該検出は、例えば圧電素子を用いて検出することができ、かかる場合には例えば電圧信号などの電気信号として検出される。

40

【0052】

検知部としての圧電素子は、第1の部材あるいは第2の部材上の少なくとも一方に設けられていればよいが、両方に配置されていてもよい。第1の部材上に配された圧電素子部と第2の部材間に記録媒体が挟持されるような構成（即ち、振動をシート材を介して圧電素子が受ける構成）が可能である。

【0053】

シート材（記録媒体）を1枚のみ選択的に搬送する為に、衝撃を加える場合があるが、かかる場合に衝撃と同時に発振器により振動を加えることもできる。

50

## 【0054】

なお、検知部の具体的形態について説明する。

## 【0055】

検知部1420とは、例えば図15に示すような形状である。即ち圧電素子2506の表面に電極2507を設ける構成である。詳細は、下記実施例にて説明する。なお、振動印加による検知部の損傷を防止する為、保護層を設けてもよい。同図においては、検知部1420が挟持ガイド1421上に搭載されている様子を示しているが、挟持ガイドや検知部を支持する部材に凹部を設け、当該凹部内に検知部をはめ込む構成も可能である。

## 【0056】

また、シート材内を伝搬してきた振動を検知部が感度よく検知できるように、該検知部にはシート材と接触する複数の面を有していることが好ましい。 10

## 【0057】

図11を用いて示す。図11中、2101はシート材、2102は振動子を載せる基台、2103は振動子、2104は検出部基台、2105は検出素子、2106はシート材搬送用のピンチローラ、2107はオペアンプ回路、2108はデータ入力ボードである。なお、振動子2103による振動の印加は、シート材が静止しているときでも、シート材がピンチローラ2106により搬送されている時でもよい。

## 【0058】

検出素子2105が設けられる検知部の構造例を示す。

## 【0059】

図12は、同心円状の凹凸が順に配列された構成となっている。検出素子2105がこの同心円状の凹凸の構成をとると、シート材がたわみにくくなる。例えば、0.5mm間隔の同心円状の凹凸が順に配列された構成(全体直径5mm)にすることができる。その際、同心円状の検出素子は圧電体と上下電極を独立して構成することもできる。また、振動子のサイズは例えば直径6mm、厚さ0.5mmの円形である。 20

## 【0060】

また、図13は正方形の凹凸がマトリックス状に配列された構成である。

## 【0061】

例えば、検出素子の一辺が1mmの正方形の単体検出素子(厚さ0.5mm)をマトリックス状に配列することができる。それぞれの単体検出素子は圧電体と上下電極を独立して構成できる。また、振動子のサイズは、例えば長さ9mm、幅9mm、厚さ0.5mmである。 30

## 【0062】

図14は正六角形の凹凸がマトリックス状に配列された構成となっている。検出素子は、例えば一辺が0.7mmの六角形の単体検出素子(厚さ0.5mm)であり、それをマトリックス状に配列することができる。それぞれの単体検出素子は圧電体と上下電極が独立させてもよい。また、振動子のサイズは、例えば長さ10mm、幅10mm、厚さ0.5mmである。このような同じ形状を持つ多角形の凹凸が整列している構成をとると、シート材がたわみにくくなる。この多角形の凹凸は一辺が0.1mm以上5mm以下で好適に用いることができる。 40

## 【0063】

- 検知部の配置態様 -

振動を検出する検知部は、1つでも、複数個用いてそれを1次元的に配列したり、2次元的に配列してもよい。なお、シート材の幅と同一あるいはそれ以上の長さのセンサー部を有していればシート材の幅の検知も可能である。

## 【0064】

以下、検知部に圧電素子を用いた場合について説明する。

## 【0065】

また、振動により信号が出力されるのであれば、振動印加部と検知部(信号出力部)をシート材の同一面側に配置することも可能である。このように、圧電素子により振動が検知 50

できれば特に圧電素子の位置は限定されるものではない。

【0066】

即ち、検知部の配置は、振動によって圧電素子から電気信号が出力される位置であればよい。

【0067】

複数個のセンサー部を用いる場合には、例えば図5に記載した配置が可能である。同図において、1500は振動印加部を、1520は検知部(信号出力部)をそれぞれ模式的に示したものである。図5(a)は、検知部を、振動印加部1500にシート材1010を介して対向する位置と、振動印加部とシート材の同一面側の位置の2箇所に配置した例である。

10

【0068】

図5(b)は、振動印加部1500から水平方向に同じ距離だけ離れた位置に2つの信号出力部を配置した例である。

【0069】

また、シート材のキャパシタンス(静電容量)に関するデータを得ることもできる。

【0070】

図5(c)は、振動印加部、信号出力部をそれぞれシート材に対向する位置に2つ配置した場合である。

【0071】

なお、シート材を介して振動印加部と信号出力部が対向するように配置したり、シート材を介して振動印加部同士(あるいは信号出力部同士)が対向するように配置すると、振動による信号をシート材のキャパシタンスの変化としても検出できる。

20

【0072】

また、シート材の表裏両面側に信号出力部(センサー部)を配置しておけば、シート材の表裏両面に関する情報も得られる。表裏面に関する情報、即ちどちらの面が表か裏かについての情報を得るには、シート材の2つの面の両方に振動を加えそれぞれの出力信号から当該情報を得てもよい。

【0073】

更にまた、振動印加部自体に検知部も搭載されている場合は、該振動印加部と該検知部とをシート材を介して配置する必要がなくなるので、装置設計の自由度の観点からは好ましい。

30

【0074】

勿論、振動印加部自体を検知部としての機能させることもできる。上述のように例えば、振動印加部を構成する圧電素子を振動させ、シート材へ加振し、一旦当該圧電素子の振動を止め、当該圧電素子でシート材の残響を検知するのである。あるいは、振動印加部を構成する圧電素子を振動させながらシート材に接触させ、該圧電素子の振幅の変化やシート材との接触による共振周波数の変化を検知するのである。

【0075】

なお、振動印加部と検知部と構成、及びシート材への振動印加は例えば下記のように行なえる。

40

【0076】

振動印加部と検知部とが対向して配置されており、シート材が前記振動印加部と検知部間に介在する位置まで搬送されてくる。その際、最初はシート材と前記振動印加部とは離れた状態(非接触の状態)にあり、搬送されてきたシート材が停止した時あるいは停止後、該振動印加部と検知部間の距離が短くなり、振動印加部がシート材に接触する。前記距離の制御はローラーやバネなどにより構成される距離制御手段(間隔制御機構)により行われる。

【0077】

接触する際に所定時間、シート材に振動を加える。

【0078】

50



なお、振動印加部と検知部は夫々薄い圧電材料（検知部は薄膜可）の両面に電極を形成して構成される。さらにシート材と前記振動印加部（及び／又は検知部）との接触面には表面性を制御した耐摩耗性を有するコート層を形成しておくのがよい。振動印加部と検知部とは、前記距離制御手段あるいは支持部材に固定される。

#### 【0079】

- 検知部の材料 -

前記センサー部は、圧電特性を有する無機材料あるいは有機材料を含み構成でき、例えばPZT（チタン酸ジルコン酸鉛）やPLZT、BaTiO<sub>3</sub>、PMN-PT（「Pb(Mg<sup>1/3</sup>Nb<sup>2/3</sup>)O<sub>3</sub>-PbTiO<sub>3</sub>」）などの無機材料や有機圧電体材料でもよい。検知部として、圧電素子を用いることで、電源を用いることなく検知信号を電圧信号として出力可能である。検知部として、圧電抵抗材料（半導体など）も使用することができる。なお、上述した信号処理装置が、シート材に関する情報を出力することに鑑みれば、当該出力装置を情報出力装置と捉えることもできる。

10

#### 【0080】

なお、本実施形態で説明した事項に関しては、以下の実施形態及び実施例に適用できることは勿論である。

#### 【0081】

（第2の実施形態：シート材の種類判別方法、判別装置）

次に、前記信号出力装置を用いたシート材の種類判別方法、及び判別装置に関して説明する。図2は、本発明におけるシート材の種別検知方法の概要を示すものである。

20

#### 【0082】

- 種類判別方法 -

まず、シート材に所定の振動を加える（S1）。振動の印加により検知部からは信号が出力される（S2）。そして、出力される信号に基づいてシート材の種類を判別するのである（S3）。

#### 【0083】

判別は、予めシート材の種類毎に出力信号や、それを加工した情報を記憶しておき、当該信号と対比することで行なう。

#### 【0084】

なお、本発明における種類の判別とは、シート材の種類が何であるかを判別することは勿論、当該シート材が何であるか分からない場合であっても、どのようなシート材に近いかを判別することをも含む概念である。また、検知部からの出力信号に基づいて何らかの制御対象の条件を当該シート材に適するように設定を行なうことは、シート材の種類を判別していることに他ならない。なお、制御対象については後述する。

30

#### 【0085】

画像形成を行なう場合の判別方法は、例えば図3に示した方法で行なうことができる。即ち、振動の印加により検知部から信号を出力したら（S2-1）、出力信号を予め記憶されたデータと比較し（S3-1）、シート材の種類判別が可能であれば制御対象を当該シート材にとって最適な設定になるように制御を行ない（S3-3）、判別不可能であれば、その旨をユーザに通知するのである（S3-4）。勿論、判別不可能な場合には、ユーザに通知することなく予め定められた設定で画像形成を行なうことも可能である。

40

#### 【0086】

シート材の種類判別とは、例えば紙であるのかプラスチックシート（OHPシート：オーバーヘッドプロジェクタ用トランスペアレンシー）であるかの判別である。本発明においては、少なくとも2種類の判別ができればよいが、勿論、それ以上の種類の判別、即ち普通紙（plain paper）、光沢紙、コート紙のいずれであるかの判別を行なうことも好ましいものである。また、シート材の表面が所定の平滑性を有するか否かを判別してもよい。また、シート材が所定の坪量を有するか否か、あるいは所定の厚さを有するか否かを判別してもよい。

#### 【0087】

50

なお、コート紙 (coated paper) とは、紙の表面に特殊な被覆層が設けられているものである。光沢紙 (photo paper) とは、輝きのある仕上げが表面に施されている。一般的にはコート紙より光沢紙の方が高価である。

【0088】

勿論、シート材の種類を判別の際に、上記振動の印加による判断と特開2000-301805号公報 (米国特許第6291829号) に記載の光学的な方式による判断とを併用してもよい。光学的な方式とは、シート材表面に光をあて、その透過光や散乱光や反射光がシート材の種類に依存することを利用して、当該種類を判別する方法である。

【0089】

なお、前述の信号出力装置が、画像形成装置内に設けられている場合には、判別自体は当該画像形成装置内で行ってもよいし、あるいは画像形成装置に外部接続されたコンピュータ内で行ってもよい。

【0090】

- 判別装置 -

シート材の種類判別装置は、シート材に接触し、その外部から振動を加える振動印加部、及び当該振動の印加により信号を出力する検知部、及び該検知部からの信号に基づきシート材の種類を判別する判別部を有することで構成される。該判別部では、予め記憶されているシート材に関する情報と、前記検知部からの信号を用いて、前記シート材の種類を判別が行われる。

【0091】

なお、上記判別装置は、画像形成装置 (プリンタ、複写機、ファクシミリなど)、画像読取装置 (スキャナー)、シート材枚数測定機、シート材種類分別機、シート搬送装置、シート繰り出し装置に搭載され得る。

【0092】

シート材の種類を判別は、当該画像形成装置等の内部で行ってもよいし、当該画像形成装置等に接続されている外部のコンピュータによって行ってもよい。

【0093】

- 出力信号の取扱い -

検知部から出力される信号 (例えば電気信号) に基づいて、シート材の種類を判別する方法について説明する。

【0094】

判別は、予めシート材の種類別の信号が記録されたテーブルを基に行なうことができる。自動的に行ってもよいし、当該検出信号により人が判別してもよい。なお、検出される信号に対して、例えば記録媒体が挟持されていない場合の出力信号を差し引くなどの信号処理を行ってもよい。当該信号処理を行なう処理回路は、前記シート材が挟持されていない時に、発振器からの振動により前記センサー部が受けた場合の第1の信号と、前記シート材を挟持している時に、前記振動により前記センサー部が受けた場合の第2の信号とを用いて信号処理を行なうことができる。なお、上記テーブルには、シート材毎の出力信号と共に、温度や湿度条件を変えた場合の情報も記憶されていることが好ましい。

【0095】

圧電素子からの電気信号としては、電圧信号の時間に伴う変化が検出できる。

【0096】

発振器からの所定周波数の振動を複数種類のシート材に与え、当該振動によるシート材の揺れを検知部で検出した場合 (発振器と検知部間にシート材が挟持される場合)、その波高値は媒体の種類により異なることが分かった。

【0097】

例えば、振幅5V、周波数170KHzの振動を加えた場合、プラスチックフィルムシート (CF301)、普通紙 (CP-250: ニュープリンタペーパー)、コート紙 (HR101S: 高品位専用紙)、光沢紙 (GP301: フォト光沢紙) のそれぞれ波高値は、それぞれ約690mV、740mV、440mV、260mVと互いに異なるものであつ

10

20

30

40

50

た。(なお、使用した用紙は、いずれもキヤノン株式会社の商品である。)

【0098】

従って、予め記録媒体毎の波高値を記録したテーブルがあれば、当該テーブルを基にシート材(記録媒体)の種類判別検知が可能となる。

【0099】

なお、識別可能なシート材は、上記したものに限定されるものではない。また、加える振動の周期としては、数10kHzから数十MHzの範囲の間で利用することができる。

【0100】

シート材の種類を識別した後は、最適の印字モードで印字できるようにインクの吐出量を制御(調節)する。画像形成装置内部あるいは外部に配されたCPUにより印字モードの設定を行なう。内部のCPUによる場合は、外部とのデータ信号の送受を省略できる。勿論、種別を考慮して人が印字モードを外部のコンピュータから入力してもよい。これにより、印字用紙ごとに用紙の種類や印字モードなどの情報を送る操作を人が行なうことを省略でき、人為的なミスにより最適な印字モードで印字されないことの不具合を解消できる。

10

【0101】

記録媒体種の検知、及び印字モードの設定は、印字用紙1枚毎に行ってもよいし、複数あるいは任意の枚数おきに行なってもよい。記録媒体種の検知、判別を行なうか否かを予め画像形成装置自体であるいは外部に接続されたコンピュータから設定できるようにしておくことも好ましいものである。

20

【0102】

画像形成装置(例えばプリンタ)に接続されたコンピュータから当該画像形成装置へ印字用紙の種類と印字モードの情報を送り、その情報を元に印字を行なうこともできる。

【0103】

- 判別の為の信号処理 -

振動印加部によりシート材に振動を加えると、圧電素子からは図6に示す信号が出力される。図中横軸は時間、縦軸は電圧(電位差)であり、シート材としては上記普通紙を用い、振幅5V、周波数170kHzの振動を加えた場合の信号である。

【0104】

シート材の種類を判別するには、波高値(振幅)、振動印加部が印加した振動と検知部が出力する信号間の波形の違いや位相差、周波数成分の違い、時間的なゆらぎ、振動印加による発熱などの情報を用いることができる。

30

【0105】

振動印加部からシート材への振動の伝播には、両者の接触状態が大きく関与する。より具体的には、シート材の表面凹凸のちがいにより検知部で検出される信号が大きく異なる。また、シート材内部においてはシート材の材質(例えば紙であればベースフィルムやコート材)並びに厚さによって検知部で検出される信号が大きく異なる。

【0106】

なお、振動印加部からシート材に印加された振動は、検知部へ到達するまでの伝播時間による遅延などにより、印加信号に対する位相ずれをもって検知部に到達するのでこれを検知しても良い。また、同様にこれら位相ずれや伝播に伴う強度変化などが複合して波形が変化するのでこれを検知しても良い。

40

【0107】

- 判別装置の具体的構成例 -

シート部材に所定の振動を加えることができるモジュールの構成例を図7に示す。

【0108】

図7(a)は、加振モジュール内における基本的な回路図である。信号発生器1707からの信号を増幅器1706で増幅し、そして、その増幅された信号を圧電体振動子1700に入力する。こうして、シート材に振動を印加することが可能となる。

【0109】

50

図7(b)において、1700は圧電体振動子であり、これはシート材に接触する部分である。圧電体振動子は電極を有しているが、電極表面が磨耗することを防止する為保護層やカバーを設けていてもよい。1701、1702、1703、1704は、圧電体振動子の表面全体がシート材に接触するようにするためのスペーサである。1705はSi基板、1706はアンプ回路、1707は信号発生回路、1708は入力信号電極である。

【0110】

Si基板1705上に信号発生器1707とアンプ1706をICとして設け、さらにアンプ1706に電氣的に接続されて電気信号を機械的な振動に変換する圧電体振動子1700が接合される。入力信号電極1708からは、モジュール外部から制御信号と回路を駆動する電力が供給される。

10

【0111】

圧電体振動子はバルク材によりなるものを接着などにより接合しても良いし、ゾルゲル法などの膜形成によりSi基板上に直接形成しても良い。また、圧電体振動子により振動する部分のSi基板の一部をエッチングなどで除去したり薄板化したりしてもよい。

【0112】

この加振モジュールは、スペーサにより媒体と圧電体振動子の上部電極(接触面)の接触する圧力や距離を制御してシート部材と接触し、振動が印加される。

【0113】

次に、振動による信号出力が可能なモジュールの構成例を図8を用いて示す。

【0114】

図8(b)は、受信モジュールの基本的な回路の構成例である。圧電体センサー1820が振動を検知すると、その振動に対応した信号が出力される。当該出力された信号は、電圧変換回路1809に入力される。その後、不要な信号をカットする為にフィルタ1811に入力し、さらにフィルタを通過してきた信号をアンプ1806で増幅して出力する。

20

【0115】

図8(b)に示すように、Si基板1825上に電圧変換回路1809、フィルタ回路1811とアンプ回路1806をICとして設け、さらに電圧変換回路1809に電氣的に接続されて機械的な振動を電圧信号に変換する圧電体センサーが接合される。出力信号電極1808からは、モジュール外部へ電気信号が出力される。

【0116】

スペーサ1821、1822、1823、及び1824により媒体と圧電体センサーの上部電極(接触面)の接触する圧力や距離を制御して媒体と接触し、媒体に加えられた振動を検出する。なお、センサー表面の電極がシート材と直接接触しないように、電極表面に保護層やカバーを設けてもよい。

30

【0117】

なお、上記センシング部からの信号を用いて、シート材の種類を判別する方法を図9及び10を用いて示す。

【0118】

センシング部1920からの信号は、特徴量検出部1921に入力される。当該特徴量検出部においては、前記出力信号から、シート材の種類より異なる特徴量を抽出する。この特徴量としては、波高値、加振振動との波形の違いや位相差、さらにこれらの時間に伴う変化などが挙げられる。特徴量決定部1922に、特徴量検出部で抽出された特徴量と、学習部1925に記憶されたシート材毎の特徴量を記録したテーブルの値を対比して、記録媒体種を判別する。このように特徴決定部では、記憶部にストレージされたデータテーブルと、特徴量検出部から送られた特徴量の照らし合わせを行ない、判定に用いる特徴量を決定する。1923の状態判定部では、特徴量決定部からの情報(特徴量)から紙種、あるいは後工程における制御内容を判定する。この際、装置状態や環境などのフィードバックを行なう。なお、学習部1925内の記憶部1924には、予め特徴量が入力されている。

40

【0119】

50

センシング部 1920 では、センサーが受信した振動を電圧信号に変換し、電圧信号の時間に伴う変化として出力する。出力する際には必要に応じて、フィルタで不要な周波数帯域のノイズ除去とアンプによる増幅を行なう。

【0120】

なお、特徴量検出部 2001 では、図 10 に示すように、センシング部からの信号がアナログ波形信号である場合は、A/D 変換されデジタル信号化される。トリガー信号として電圧もしくは時間の基準信号を入力し、タイミング制御部においてデジタル信号化された波形とトリガー信号を元に、各ピークの時間と電圧を数値化する。このなかから上記の特徴量を抽出するものである。

【0121】

(第3の実施形態：シート材の種類判別機能を備えた装置、システム)  
本実施形態で説明する装置とは、上述の検知部を備えた画像形成装置（プリンタ、複写機、ファクシミリなど）、画像読取装置（スキャナー、ページリーダー）、シート材搬送装置、シート材枚数測定機、シート材種類分別機、シートフィーダー、シート繰り出し装置のことである（以下、これらの装置を纏めて「画像形成装置等」と省略して述べる場合がある）。シート材の種類判別は、当該画像形成装置等の内部で行ってもよいし、当該画像形成装置等に接続されている外部の別の装置（例えばコンピュータ）によって行ってもよい。

【0122】

シート材の種類が判別した後は、制御対象を当該シート材にとって最適な設定になるように制御を行なうのである。

【0123】

(制御対象)  
シート材の種類が判別した後は、制御対象を当該シート材にとって最適な設定になるように制御を行なう。

【0124】

制御対象とは、例えばインクの吐出量やシート材の搬送時における搬送条件（搬送用ローラの間隔、搬送速度、搬送ローラ間の圧力など）、またはシート材に画像形成を行なう場合の温度条件（例えば、トナーを定着させる際の温度条件）である。あるいは、印刷や印字の可否判断や使用者への警報（指定印刷モードに対して用紙種が対応しない場合など）を制御対象として行ってもよい。または、用紙を仕分排紙（ソーター）したり、排紙後の処理条件（インクジェットの乾燥時間や、ステイブルの枚数など）を制御してもよい。

【0125】

勿論、複数の制御対象をシート材に適切な条件に設定してもよい。例えば、シート材の種類が判別した場合に、シート材の搬送に関する条件を制御すると共に、記録ヘッドに関する条件（インクの吐出量など）の制御を行ってもよい。

【0126】

なお、図 18 には例えばインクジェットプリンタの模式的断面図を示す。2801 は給紙用のローラ、2802 は検知部、2803 は排紙トレイ、2804 は印字用ヘッド、2805 は回路部、2806 は搬送機構部、2810 はシート材である。

【0127】

以下、インクの吐出量を制御する場合について詳説する。

【0128】

シート材の種類が検知された後は、最適の印字モードで印字できるようにインクの吐出量を制御（調節）する。画像形成装置内部あるいは外部に配された CPU により印字モードの設定を行なう。内部の CPU による場合は、外部とのデータ信号の送受を省略できる。勿論、種別を考慮して人が印字モードを外部のコンピュータから入力してもよい。これにより、印字用紙ごとに用紙の種類や印字モードなどの情報を送る操作を人が行なうことを省略でき、人為的なミスにより最適な印字モードで印字されないことの不具合を解消できる。シート材種の検知、及び印字モードの設定は、印字用紙 1 枚毎に行ってもよいし、複

10

20

30

40

50

数毎あるいは任意の枚数おきに行なってもよい。シート材種の検知、判別を行なうか否かを予め画像形成装置自体であるいは外部に接続されたコンピュータから設定できるようにしておくことも好ましいものである。

【0129】

画像形成装置（例えばプリンタ）に接続されたコンピュータから当該画像形成装置へ印字用紙の種類と印字モードの情報を送り、その情報を元に印字を行なうこともできる。

【0130】

本発明に係る画像形成装置は、例えば上述した信号出力装置と、シート材にインクを吐出して画像を形成する画像形成手段と、前記信号出力装置からの信号に基づいて前記シート材の種類を判別し、それによってインク吐出量を制御するインク吐出量制御手段を備えること

10

【0131】

また、本発明に係る画像形成装置は、例えば上述した信号出力装置と、シート材にトナー像を形成する画像形成手段と、前記トナー像を前記シート材に加熱加圧して、前記シート材に定着する定着手段と、前記信号出力装置からの信号に基づいて前記シート材の種類を判別し、それによって前記定着手段の温度を制御する温度制御手段とを備えること

【0132】

また、本発明に係る画像形成装置は、例えば上述した信号出力装置と、前記シート材にサーマルヘッドによって画像を形成する画像形成手段と、前記信号出力装置からの信号に基づいて前記シート材の種類を判別し、それによって前記サーマルヘッドへの供給電力を制

20

【0133】

本発明を画像形成装置と該画像形成装置の内部あるいは外部で接続されているコンピュータで構成されるシステムに適用する例を示す。例えば、画像形成装置内で、シート材に接触し、振動を加える第1の工程、及び該第1の工程により検知部から信号を出力する第2の工程を実施し、前記信号に基づいてシート材の種類を判別を、該画像形成装置の内部あるいは外部で接続されているコンピュータにより行なうのである。

【0134】

【実施例】

以下、実施例に沿って本発明を更に詳細に説明する。

30

【0135】

（実施例1：信号出力装置）

本発明の一実施例としてインクジェットプリンタに用いられている印字用紙識別装置を図面（図4、6、15、16）に基づいて説明する。インクジェットプリンタとは、インクなどの液体を熱（ヒーター）あるいは電気（圧電素子）を利用して、吐出させるプリンタのことである。

【0136】

図4はインクジェットプリンタにおいてトレイから挿入される印字用紙の先端を揃えるために用いられている紙搬送機構の概略図を示す。1010は印字用紙、1400は一方の挟持ガイドに配置されている発振器で、1430は印字用紙の先端を揃えるためのガイド、1422、1421は印字用紙を挟持させるためのガイドで、1420は受信センサーである。本実施例では、発振器及び受信センサーとしてはともに圧電体であるPZT（チタン酸ジルコン酸鉛）を用いた。PZTは白金電極により上下を挟まれる構造となっており、そのサイズは長さ20mm、幅7mm、厚さ0.3mmである。図15に示すように発振器と受信センサーは互いに記録媒体を介して直交するように配置し、その重なり部分の面積は7mm<sup>2</sup>と一定になるようにした。発振器よりもセンサー部側が記憶媒体に面する面積が高い（広い）方が望ましい。図15において、2506は圧電素子表面の電極である。

40

【0137】

50

この実施例においてプリンタは印字用紙 1 0 1 0 を先端ガイド 1 4 3 0 に挿入し挟持ガイド 1 4 2 1 が印字用紙をもう片方の挟持ガイド 1 4 2 2 との間に挟みこむ。この時に挟持ガイド 1 4 2 2 に設置されている発振器 1 4 0 0 に共振周波数の正弦波（振幅 5 V、周波数 1 7 0 K H z）を印加し印字用紙を通して挟持ガイド 1 4 2 1 に配置されている受信センサー 1 4 2 0 から紙種に応じて減衰した正弦波（図 6）が出力される。

【 0 1 3 8 】

図 6 は普通紙の場合の検出信号である。こうして、信号出力装置が実現された。

【 0 1 3 9 】

（実施例 2：判別装置）

実施例 1 では普通紙に振動を加えたが、同様の実験を光沢紙、コート紙、プラスチックシート（OHP用紙）に対しても行ったところ、図 1 6 に示すような結果が得られた。

【 0 1 4 0 】

当該図に該当するデータテーブルを予め用意しておけば、この波高値を利用してシート材の種類判別が可能となる。

【 0 1 4 1 】

すなわち、処理装置は、出力信号から読み取った波高値を紙種識別するためのデータとして記録する。そして処理装置では当該データとデータテーブルとを比較して印字用紙の紙種を識別するのである。

【 0 1 4 2 】

図 1 6 から明らかなように紙種によって波高値のグループ分けが行なえる。光沢紙領域と普通紙領域、コート紙領域、更には OHP 用紙と 4 つの領域を明確に区別することができる。このように印字用紙の種類が識別された後、プリンタに接続された演算装置は処理装置が識別した紙種とインクジェットの印字モードを紙種にあったレンダリング（描画）を行ない、プリンタは印字用紙を紙搬送機構により印字ヘッドに対向する位置まで搬送して印刷を開始する。印刷が多数枚にわたる場合、1 枚を印刷している時に前記と同様な処理を行ない処理装置が紙種を識別してプリンタ内の演算装置に紙種データを送ることもできる。通常の印刷では 1 枚の印刷が 2 0 p p m としても 3 秒かかるので紙種検知としては十分に機能する。また上記実施例 1 および 2 では P Z T（チタン酸ジルコン酸鉛）を用いたが、圧電体材料としては P Z T だけではなく P L Z T、BaTiO<sub>3</sub>、PMN - PT などの無機材料や有機圧電体材料でも同様である。他の実施例としては挟持ガイド 1 4 2 2 の材料として、有機圧電体でピンチローラを形成しピンチローラを発振器もしくは受信センサーとする構造とすることもできる。

【 0 1 4 3 】

（実施例 3：制御）

信号出力装置 2 7 0 7 とデータテーブル 2 7 0 0 を備えている場合に、どのような制御を行なうことができるかを示す。

【 0 1 4 4 】

信号出力装置 2 7 0 7 からの信号は、2 7 0 2 の信号処理装置へ伝達され、予め用意されたデータテーブル 2 7 0 0 の値と比較され、記録用紙の種類及び表裏が識別される。

【 0 1 4 5 】

また、記録用紙を介して対向するように振動印加部と検知部を配置しておけば、静電容量が測定できるので、記録用紙の枚数を識別することも可能となる。この識別された記録用紙の種類に応じて、最適な記録モードを決定し、信号処理装置 2 7 0 2 から記録用紙搬送制御系 2 7 0 4 及び記録ヘッド制御系 2 7 0 6 へ信号を送り、決定された記録モードに応じた搬送速度やインク吐出量が得られるように、紙送り機構やインクジェットヘッドを制御する。また、記録用紙の表裏が間違っていた場合には、エラーの表示または記録用紙の送り返しを行なうことができる。

【 0 1 4 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、シート材に予め数字コード等を付していなくても

10

20

30

40

50

、その種類を判別することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る信号出力装置を説明する為の図である。

【図 2】本発明に係るシート材の種類判別工程を説明する為の図である。

【図 3】本発明に係るシート材の種類判別工程を説明する為の図である。

【図 4】本発明に係る信号出力装置の例を説明する為の図である。

【図 5】本発明に係る信号出力装置を説明する為の図である。

【図 6】本発明に係る信号出力装置からの出力信号を示す図である。

【図 7】本発明に係る振動印加部の例を説明する為の図である。

【図 8】本発明に係る検知部の例を説明する為の図である。

10

【図 9】本発明に係る検知部からの信号処理の例を示す図である。

【図 10】本発明に係る検知部からの信号処理の例を示す図である。

【図 11】本発明に係る検知部の例を示す図である。

【図 12】本発明に係る検知部の例を示す図である。

【図 13】本発明に係る検知部の例を示す図である。

【図 14】本発明に係る検知部の例を示す図である。

【図 15】本発明に係る信号処理装置の例を示す図である。

【図 16】本発明に係る信号処理装置による出力信号の例を示す図である。

【図 17】本発明に係る信号処理の例を示す図である。

【図 18】本発明を説明する為の図である。

20

【符号の説明】

1 0 0 0 振動印加部

1 0 1 0 シート材

1 0 2 0 検知部

1 4 0 0 振動印加部

1 4 2 0 検知部

1 5 0 0 振動印加部

1 5 2 0 検知部

2 1 0 1 シート材

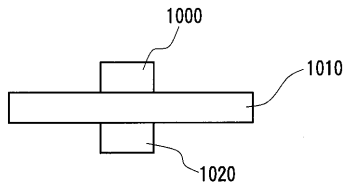
2 1 0 6 搬送用ローラ

2 7 0 7 信号出力装置

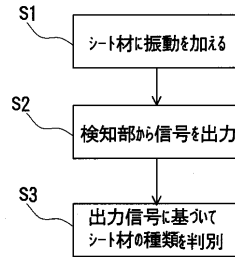
30



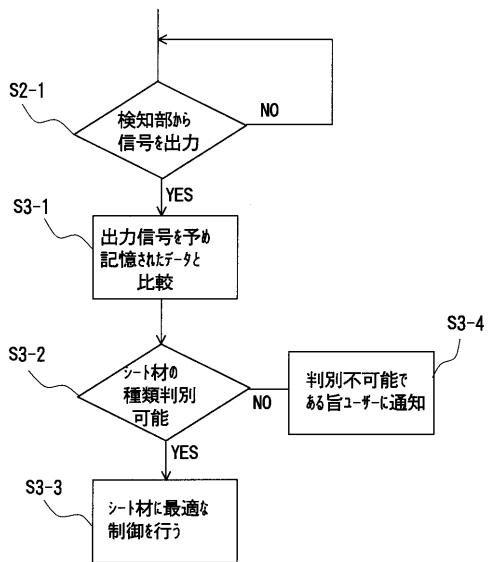
【 図 1 】



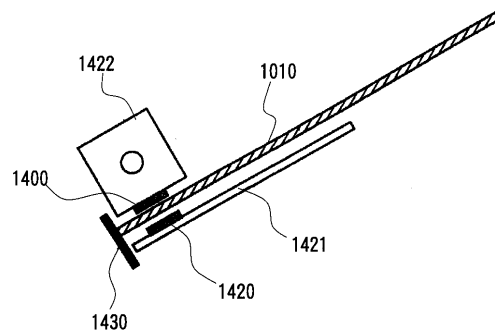
【 図 2 】



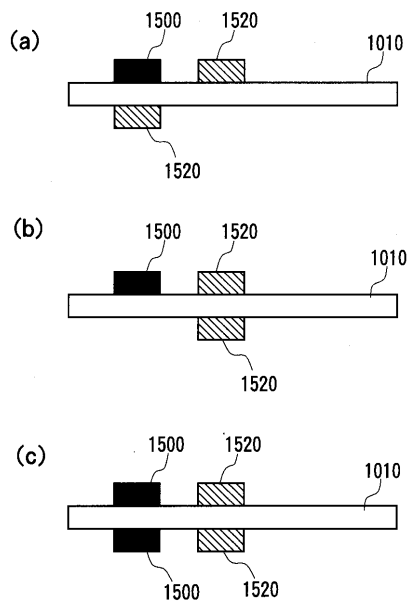
【 図 3 】



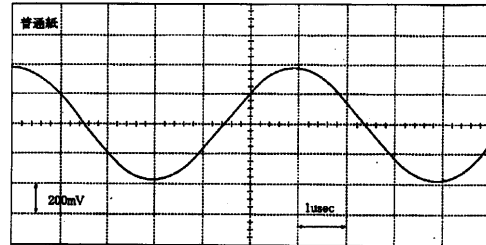
【 図 4 】



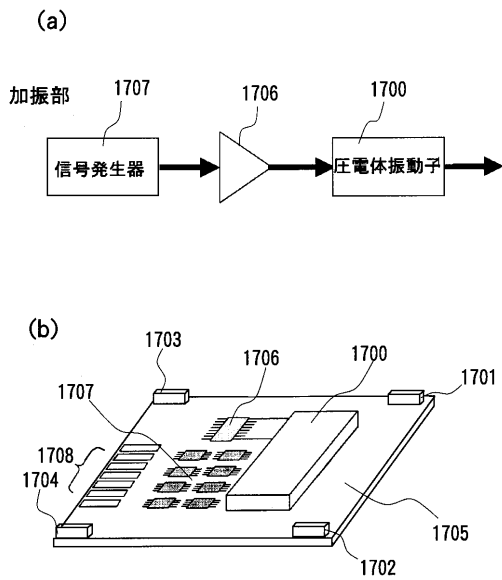
【 図 5 】



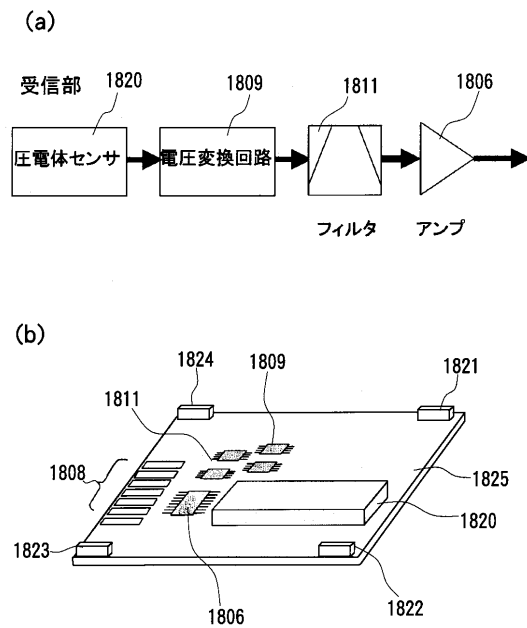
【 図 6 】



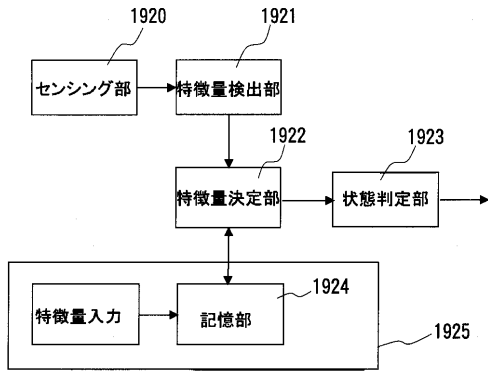
【 図 7 】



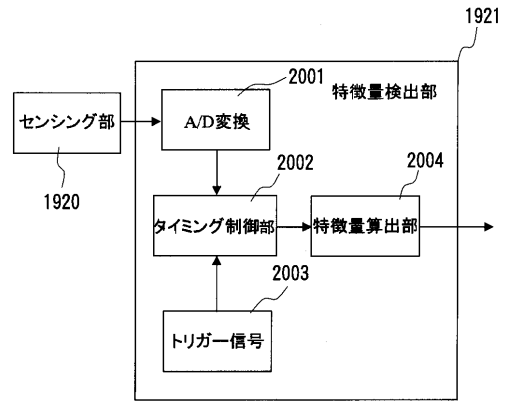
【 図 8 】



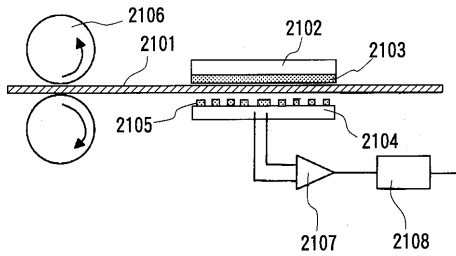
【 図 9 】



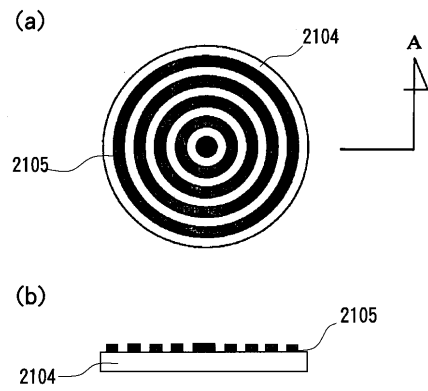
【 図 1 0 】



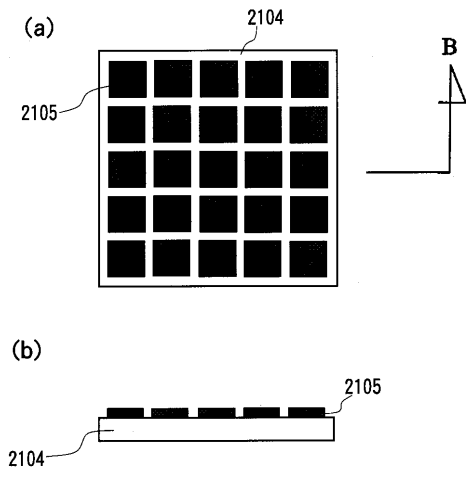
【 図 1 1 】



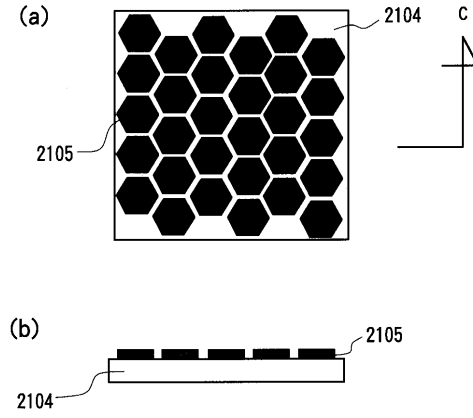
【 図 1 2 】



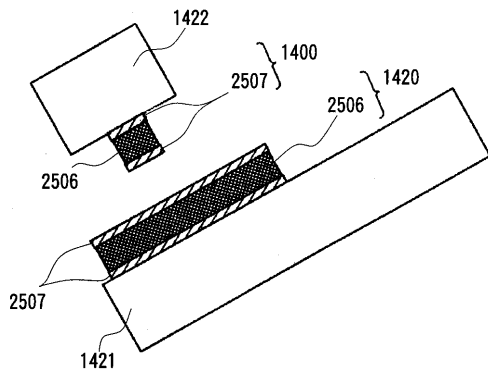
【 図 1 3 】



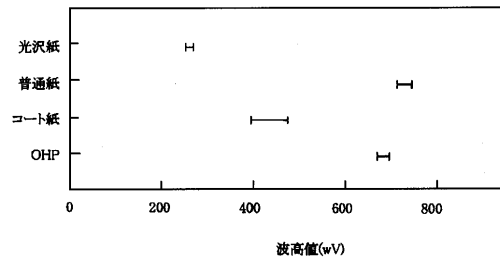
【 図 1 4 】



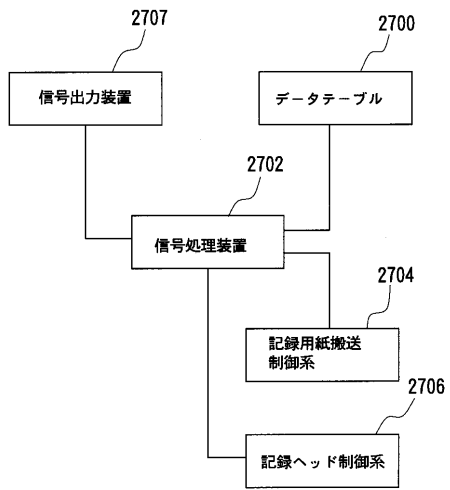
【 図 1 5 】



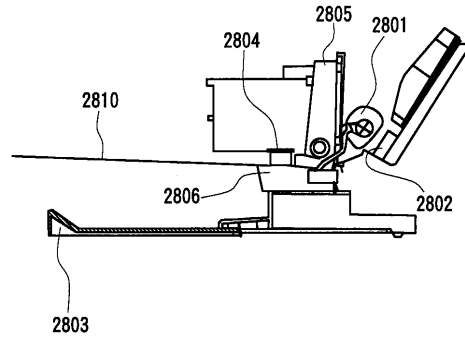
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 金子 典夫  
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 紫藤 俊一  
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 中西 宏一郎  
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 外山 綱造  
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

審査官 柳 五三

- (56)参考文献 特開平05-264427(JP,A)  
特開平06-118068(JP,A)  
特開平08-324831(JP,A)  
特開平10-027273(JP,A)  
特開平10-152245(JP,A)  
特開平11-036714(JP,A)  
特開平11-188898(JP,A)  
特開2000-025261(JP,A)  
特開2000-221174(JP,A)  
特開2001-021336(JP,A)  
特開2002-116112(JP,A)  
実開平02-129352(JP,U)  
特表2001-506740(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

B65H 7/02  
G01M 7/00  
G01N 29/00  
G03G 15/00 510