

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6032989号
(P6032989)

(45) 発行日 平成28年11月30日(2016.11.30)

(24) 登録日 平成28年11月4日(2016.11.4)

(51) Int.Cl.

B65H 7/12 (2006.01)

F 1

B 6 5 H 7/12

請求項の数 7 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2012-165865 (P2012-165865)
 (22) 出願日 平成24年7月26日 (2012.7.26)
 (65) 公開番号 特開2014-24632 (P2014-24632A)
 (43) 公開日 平成26年2月6日 (2014.2.6)
 審査請求日 平成27年7月27日 (2015.7.27)

(73) 特許権者 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 10012524
 弁理士 別役 重尚
 (72) 発明者 福坂 哲郎
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 (72) 発明者 山崎 美孝
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 (72) 発明者 富井 太士
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】シート給送装置および画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のシートを収納する収納手段と、
 前記収納手段からシートを給送する給送手段と、
 前記給送手段によって給送されたシートに超音波を発信する発信器と、
 前記発信器によって発信された超音波を受信する受信器と、
 前記受信器によって受信された超音波のレベルを検出する第1の検出手段と、
 前記発信器による超音波の発信から所定時間の経過後に前記第1の検出手段によって検出された超音波のレベルと所定閾値とを比較することにより、搬送中のシートが重送しているか否かを判定する判定手段と、

前記給送手段によって給送されたシートがない状態で前記発信器から超音波を発信させてから前記受信器で受信するまでの時間に基づいて、前記発信器と前記受信器との距離を検出する第2の検出手段と、

前記第2の検出手段によって検出された距離に基づいて、前記所定時間又は前記所定閾値を変更する変更手段と、

を有することを特徴とするシート給送装置。

【請求項 2】

シートが給送される給送路を構成する移動可能なガイド部材をさらに有し、
 前記発信器と前記受信器との少なくとも一方は、前記ガイド部材に連動して移動することを特徴とする請求項1記載のシート給送装置。

【請求項 3】

前記第2の検出手段は、前記給送手段によって給送されたシートがない状態で、超音波が前記発信器によって発信されてから前記受信器によって受信されるまでの経過時間を測定する測定手段を有し、前記測定手段によって測定された経過時間に音速を乗算することにより、前記発信器と前記受信器との距離を検出することを特徴とする請求項1又は2記載のシート給送装置。

【請求項 4】

当該シート給送装置内の温度を検出する温度検出手段をさらに有し、
前記第2の検出手段は、前記音速として、前記温度検出手段によって検出された温度に基づいて決定された音速を使用することを特徴とする請求項3記載のシート給送装置。 10

【請求項 5】

当該シート給送装置内の温度を検出する温度検出手段をさらに有し、
前記変更手段は、前記温度検出手段により検出された温度に基づいて前記所定時間又は前記所定閾値を変更することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のシート給送装置。

【請求項 6】

前記変更手段による変更は、前記ガイド部材が移動された後の所定タイミングで実行されることを特徴とする請求項2乃至5のいずれか1項に記載のシート給送装置。

【請求項 7】

請求項1乃至6の何れか1項に記載のシート給送装置と、
前記判定手段により重送していないと判定されたシートに像形成を行う像形成手段と、
を有することを特徴とする画像形成装置。 20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、搬送中のシートの重送を検知するシート給送装置および画像形成装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、超音波発信部と超音波受信部を設け、搬送されるシート材の複数個所に超音波発信部から超音波を発信し、超音波受信部が受信した超音波の減衰量に基づいて、当該シート材の重送を検出する重送検知装置が知られている（たとえば、特許文献1参照）。

【0003】

この従来の重送検知装置は、シート材に超音波を照射するタイミングまたはこのタイミングによって決まるシート材に対する照射位置によっては、シート材の重送を正しく検知できない、次の場合に対処するために発明されたものである。すなわち、

(1) シート材同士の重なり合っている部分の長さが短く、重なりがない部分に超音波が照射されて重送と判定されない場合； 40

(2) シート材の纖維密度のばらつきによって超音波の照射位置の透過率が重送を検知できるほど減衰しないため、重送と判定されない場合；
である。

【0004】

上記各場合でもシート材の重送を判定できるように、この従来の重送検知装置は、シート材の複数個所に超音波を照射し、シート材が重なることで超音波の減衰量が基準値より大きくなる個所が所定数以上あれば重送と判定している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

50

【特許文献 1】特許第 3 8 9 0 7 6 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、重送検知の精度を悪化させる要因として、上記各場合の他、超音波発信部と超音波受信部との距離（センサ間距離）が変動することにより、超音波受信部の出力レベルが増減する場合がある。上記従来の重送検知装置では、この場合に対処することはできない。特に、超音波発信部と超音波受信部とが、その近傍の紙詰まりによる残留シートをユーザが取り除き易くするために、離間されている場合には、紙詰まり処理の度にセンサ間距離が変動する可能性がある。そして、センサ間距離が変動すると、シート材の重送を検知できなかったり、重送されていないシート材を重送と誤検知したりすることがあり得る。

【0007】

本発明は、この点に着目してなされたものであり、センサ間距離が変動したとしても、シートの重送を正確に検知することとが可能となるシート給送装置および画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明のシート給送装置は、複数のシートを収納する収納手段と、前記収納手段からシートを給送する給送手段と、前記給送手段によって給送されたシートに超音波を発信する発信器と、前記発信器によって発信された超音波を受信する受信器と、前記受信器によって受信された超音波のレベルを検出する第1の検出手段と、前記発信器による超音波の発信から所定時間の経過後に前記第1の検出手段によって検出された超音波のレベルと所定閾値とを比較することにより、搬送中のシートが重送しているか否かを判定する判定手段と、前記給送手段によって給送されたシートがない状態で前記発信器から超音波を発信させてから前記受信器で受信するまでの時間に基づいて、前記発信器と前記受信器との距離を検出する第2の検出手段と、前記第2の検出手段によって検出された距離に基づいて、前記所定時間又は前記所定閾値を変更する変更手段と、を有することを特徴とする。

【0009】

上記目的を達成するため、本発明の画像形成装置は、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載のシート給送装置と、前記判定手段により重送していないと判定されたシートに像形成を行う像形成手段と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、シートの重送検知を行う前にシートが搬送されていない状態で発信側の超音波センサによる超音波の発信と受信側の超音波センサによる超音波の受信を行って超音波の到達時間を測定し、センサ間距離を算出するようにした。そして、算出されたセンサ間距離に応じて重送判定に用いるパラメータの値を変更するようにしたので、センサ間距離が変動したとしても、シートの重送を正確に検知することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係るシート給送装置を適用した画像形成システムの概略構成を示す一部断面図である。

【図 2】図 1 中のシート給送装置の上段給紙部の構成を示す断面図である。

【図 3】図 2 の上段給紙部がシートを給紙する方法を説明するための図である。

【図 4】図 1 中のシート給送装置を制御する制御部とその周辺の構成を示すブロック図である。

【図 5】重送検知センサを構成する超音波センサの配置関係の一例を示す図である。

【図 6】図 5 中の発信回路への入力信号 ((a)) および受信回路からの出力信号 ((b))

)) の一例を示す図である。

【図 7】図 1 中のシート給送装置に設けられた合流搬送部の、重送検知センサの設置位置周辺の構成を示す図である。

【図 8】図 6 (a) と同様のパルス信号を発信回路へ入力したとき ((a)) に、受信回路から出力される出力信号 ((b) , (c)) の一例を示す図である。

【図 9】超音波センサ間の距離に応じて設定される重送判定に用いる閾値電圧の一例を示す図である。

【図 10 A】図 1 中のシート給送装置、特に C P U が実行する重送検知処理の手順を示すフロー チャートである。

【図 10 B】図 10 A の重送検知処理の続きの手順を示すフロー チャートである。 10

【図 11】本発明の第 2 の実施の形態に係るシート給送装置内の超音波センサ間の距離に応じて設定される A / D 変換タイミングの一例を示す図である。

【図 12 A】本発明の第 2 の実施の形態に係るシート給送装置、特に C P U が実行する重送検知処理の手順を示すフロー チャートである。

【図 12 B】図 12 A の重送検知処理の続きの手順を示すフロー チャートである。

【図 13】本発明の第 3 の実施の形態に係るシート給送装置、特に C P U が実行する重送検知処理の手順を示すフロー チャートである。

【図 14】本発明の第 4 の実施の形態に係るシート給送装置、特に C P U が実行する重送検知処理の手順を示すフロー チャートである。 20

【図 15】本発明の第 5 の実施の形態に係るシート給送装置、特に C P U が実行する重送検知処理の手順を示すフロー チャートである。

【図 16】本発明の第 6 の実施の形態に係るシート給送装置、特に C P U が実行する重送検知処理の手順を示すフロー チャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0013】

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係るシート給送装置を適用した画像形成システム 1000 の概略構成を示す一部断面図である。 30

【0014】

同図に示すように、画像形成システム 1000 は、シート給送装置 301 、画像形成装置 300 および後処理装置 304 によって構成されている。画像形成装置 300 上には、操作部 4 およびリーダスキャナ 303 が設置されている。このように本実施の形態では、シート給送装置 301 、画像形成装置 300 および後処理装置 304 はそれぞれ別体で構成されいる。しかしこれに限らず、シート給送装置 301 、画像形成装置 300 および後処理装置 304 のすべてを一体に構成してもよいし、シート給送装置 301 および画像形成装置 300 を一体とし、後処理装置 304 を別体に構成してもよい。あるいは、画像形成装置 300 および後処理装置 304 を一体とし、シート給送装置 301 を別体に構成してもよい。 40

【0015】

画像形成システム 1000 は、操作部 4 あるいは外部接続された不図示の P C (パーソナルコンピュータ ; 以下「外部 P C 」という) を用いてユーザが入力したシート処理設定を受け付ける。そして画像形成システム 1000 は、このシート処理設定と、リーダスキャナ 303 あるいは外部 P C から送信されて来る画像データに基づき、シートの給紙搬送、給紙搬送されたシートへの画像形成、および画像形成されたシートへの後処理を順次実行する。その結果、画像形成システム 1000 から、各種後処理されたシート (束) が成果物として出力され、ユーザへ提供される。

【0016】

シート給送装置 301 は、上段給紙部 311 と下段給紙部 312 の 2 段で構成されてい 50

る。各給紙部 311, 312(給送手段)にはそれぞれ、多数枚のシートを積載して収納する収納庫 11, 372 が設けられ、ここから隨時、シートが給紙される。

【0017】

シート給送装置 301 の天面には、異常シートを強制排出するエスケープトレイ 101 が設けられている。満載検知部材 102 は、エスケープトレイ 101 上が強制排出された異常シートで満載になったことを検知するために設けられている。

【0018】

給紙動作は、各給紙部 311, 312 にそれぞれ設けられた吸着搬送部 361, 362 により行われる。吸着搬送部 361, 362 は、本実施の形態では、シートをエアにより吸着するため、各吸着搬送部 361, 362 には複数のファン(図1では図示せず)が配置されている。給紙動作時には、収納庫 11, 372 内のシートに対して、搬送方向上流から、シート間に空気を送り込むようにファンが制御される。シートが捌かれると、そのシートは、無端ベルト内部に配置されたシート吸引用のファンにより無端ベルトに吸い付けられ、給紙搬送される。なお、吸着搬送部 361, 362 の給紙搬送動作の詳細については、図2および図3を用いて後述する。

10

【0019】

上段給紙部 311 から給紙されたシートは、上段搬送部 317(給送手段)により継続して搬送される。一方、下段給紙部 312 から給紙されたシートは、下段搬送部 318(給送手段)により継続して搬送される。上段搬送部 317 および下段搬送部 318 によってそれぞれ搬送されたシートは、合流搬送部 319(給送手段)により継続して搬送される。

20

【0020】

各搬送部 317, 318, 319, 361 および 362 はそれぞれ、搬送用のステッピングモータ(図示せず)を有する。各ステッピングモータは、制御部 302(図4参照)によって制御される。各ステッピングモータの駆動力は機械的に伝達され、各搬送部の搬送ローラを回転させることで、シートの搬送がなされる。

【0021】

また合流搬送部 319 には、搬送中のシートの重送を検知するために超音波センサ 6, 7 が搬送路を挟んで対向して配置されている。一方の超音波センサ 6(発信手段)が発信側であり、他方の超音波センサ 7(受信手段)が受信側である。

30

【0022】

収納庫 372 の近傍には、シート給送装置 301 内(シート給送装置内)の温度を検出する温度センサ 24(第3の検出手段)が配置されている。

【0023】

シート給送装置 301 は、画像形成装置 300 からのシート要求情報に従い、シートを収納庫 11, 372 のいずれかから順次、給紙搬送する。シート給送装置 301 は、画像形成装置 300 との受け渡し部に設けられた搬送センサ 350 まで先頭シートを搬送すると、画像形成装置 300 へ受け渡し準備完了を通知する。画像形成装置 300 は、シート給送装置 301 から受け渡し準備完了を受信すると、シート給送装置 301 へ受け渡し要求を通知する。シート給送装置 301 は、受け渡し要求を受信する度に、シートを順次、画像形成装置 300 へ搬送する。シート給送装置 301 から受け渡されたシートの先端が、画像形成装置 300 の最上流の搬送ローラ対 313 のニップに到達すると、そのシートは、搬送ローラ対 313 によってシート給送装置 301 から引き抜かれる。シート給送装置 301 は、画像形成装置 300 によって要求された枚数の給紙搬送を行うと、給紙動作を終了する。この給紙搬送されたシート群がすべて、画像形成装置 300 によって引き抜かれると、シート給送装置 301 はすべての動作を終了し、画像形成装置 300 からの次の受け渡し要求に備えたスタンバイ状態となる。

40

【0024】

画像形成装置 300 の上部には、ユーザが画像形成装置 300 に対して動作設定を行うための操作部 4 と、原稿画像を読み取るためのリーダスキャナ 303 が配置されている。

50

画像形成装置 300 は、上述のように、シート給送装置 301 に対して受け渡し要求を通知し、これに応じてシート給送装置 301 が給紙搬送したシートをシート給送装置 301 から引き抜く。引き抜かれたシートは、画像形成装置 300 内の各搬送部によって搬送される。

【0025】

フランプ 310 は、搬送路を切り替えるものであり、シートが重送や遅延ジャムといった異常搬送時は、シートをエスケープトレイ 101 へ導く搬送路に切り替える一方、正常搬送時は、シートを作像部 307（画像形成手段）へ導く搬送路に切り替える。シートの異常搬送時は、異常が起きたシートは、フランプ 310 によりエスケープトレイ 101 へ排紙される。一方、シートの正常搬送時は、シートは、フランプ 310 により作像部 307 の方向に導かれる。そしてシートが搬送され、その搬送方向の先端が画像基準センサ 305 によって検知されると、それを起点として作像部 307 は、受信した画像データに基づく画像形成動作を行う。10

【0026】

なお本実施の形態では、エスケープトレイ 101 へシートを排出するエスケープ搬送部 333 を画像形成装置 300 内に設けるようにしたが、これに限らず、シート給送装置 301 内に設けるようにしてもよい。

【0027】

レーザスキャナユニット 354 は、半導体レーザから出射され、画像データに基づいて光量制御されたレーザ光を、スキャナモータにより回転制御されるポリゴンミラーによって反射させ、感光ドラム 353 上に結像させる。これにより、感光ドラム 353 上に潜像画像が形成される。感光ドラム 353 上の潜像画像は、現像部 352 によりトナーボトル 351 から供給されるトナーによって現像される。現像により感光ドラム 353 上に形成されたトナー画像は、中間転写ベルト 355 上に 1 次転写される。中間転写ベルト 355 上に 1 次転写されたトナー画像は、シート上に 2 次転写される。2 次転写位置の直前にはレジ制御部 306 が設けられ、レジ制御部 306 は、2 次転写直前のシートに対して斜行補正や搬送制御を、シートを停止させることなく行う。ここで、搬送制御とは、シートの搬送を制御することで、中間転写ベルト 355 上のトナー画像とシートの先端位置を微調整するものである。20

【0028】

2 次転写後のシートは、定着部 308 に搬送される。定着部 308 は、シートに熱と圧力を加えることで、シート上のトナーを溶融して定着させる。トナーの定着後のシートは、裏面に継続して画像形成する場合、またはシートの表裏反転が必要な場合は、反転搬送部 309 へ搬送され、画像形成を終了する場合には、下流の後処理装置 304 へ搬送される。

【0029】

後処理装置 304 は、画像形成装置 300 の下流側に接続され、画像形成後のシートに対して、ユーザが操作部 4 から設定した後処理（折り処理、ステイプル処理、パンチ処理など）を実施する。そして、後処理されたシート（束）は、成果物として排紙トレイ 360 のいずれかへ順次出力され、ユーザへ提供される。40

【0030】

図 2 は、シート給送装置 301 の上段給紙部 311 の構成を示す断面図である。

【0031】

同図に示すように、収納庫 11 は、多数のシート S が載置されるトレイ 12、シート S の搬送方向上流（シート後端）側を規制する後端規制板 13、搬送方向に直交する方向（幅方向）を規制する側端規制板 14, 16、およびスライドレール 15 などで構成される。後端規制板 13 の上部には、シート S の後端を押さえるシート後端押さえ 17 が設かれている。

【0032】

ユーザが収納庫 11 を引き出し、シート類をセットして収納庫 11 を所定の位置に格納50

すると、不図示のモータの駆動が開始され、トレイ 12 が、図中矢印 A の方向に上昇し始める。そしてトレイ 12 は、載置されたシート S の最上位シート S a と吸着搬送ベルト 21 との距離が “B” になる位置で停止して、給送信号の受信状態となる。

【0033】

吸着搬送部 361 は、吸着搬送ベルト 21 を駆動するベルト駆動ローラ 41、吸引ファン 36 によりシート S を吸着させる負圧空間を作り出す吸引ダクト 34、および吸引ダクト 34 内の負圧の掛かり具合を調整する吸引シャッタ 37 などで構成される。シート S は、吸着搬送ベルト 21 の搬送力によって搬送方向下流の引抜ローラ対 42 へと搬送される。

【0034】

エア捌きユニット 33 は、捌きファン 32、および捌きファン 32 の排気を捌きエアおよび分離エアとしてシート S の先端部に噴き付けるノズルを持った捌き・分離ダクト 31 などで構成される。エア捌きユニット 33 は、捌きエアを図中矢印 C の方向に吹き付け、分離エアを図中矢印 D の方向に吹き付ける。

【0035】

図 3 は、図 2 の上段給紙部 311 がシートを給紙する方法を説明するための図である。

【0036】

図 2 を用いて前述したように、トレイ 12 が最上位シート S a と吸着搬送ベルト 21 との距離が “B” になる位置で停止した状態で、給送信号が受信される。給送信号が受信されると、図 3 (a) に示すように、吸着搬送部 361 の吸引ファン 36 が駆動され、図中矢印 F の方向にエアが吹かれる。同様に、捌きファン 32 が駆動され、図中矢印 C の方向に捌きエアが、図中矢印 D の方向に分離エアが吹き付けられ、エア捌きが開始される。

【0037】

エア捌きにより最上位シート S a の紙面位置と吸着搬送部 361 の吸着搬送ベルト 21 との距離が “B'” になったことが検出されると、図 3 (b) に示すように、吸引ダクト 34 内の吸引シャッタ 37 が不図示のソレノイドの駆動に応じて開放される。これにより、図中矢印 H の方向の吸引エアで最上位シート S a が吸着される。

【0038】

ベルト駆動ローラ 41 が図中矢印 J の方向に回転すると、図 3 (c) に示すように、吸着された最上位シート S a は、吸着搬送ベルト 21 の搬送力によって図中矢印 K の方向に搬送される。最上位シート S a は、最終的には引抜ローラ対 42 が図中矢印 M および矢印 P の方向に回転することで、次の搬送路へと搬送される。

【0039】

図 4 は、シート給送装置 301 を制御する制御部 302 とその周辺の構成を示すプロック図である。

【0040】

制御部 302 は、シート給送装置 301 全体を制御する C P U (central processing unit) 1 を有する。C P U 1 には、各種モータやファンなどのシート給送装置 301 の各種負荷を駆動する専用の A S I C (application specific integrated circuit) 2 が接続されている。また C P U 1 には、ユーザがシート S のサイズや坪量、表面性等のシート情報を入力可能な操作部 4 と、操作部 4 から入力された各種データ、ファンの調整に用いる目標値や P W M (pulse width modulation) 値等を保管するメモリ 3 も接続されている。さらに C P U 1 には、シート給送装置 301 内の温度を検出する温度センサ 24 も接続されている。

【0041】

A S I C 2 には、各種センサ 18, 23, 48 および 55 ~ 58 が接続され、A S I C 2 は、各センサ出力をモニタする。

【0042】

センサ 48 は、収納庫 11 の開閉状態を検知する収納庫開閉センサである。

【0043】

10

20

30

40

50

センサ 55 および 57 はそれぞれ、収納庫 11 内のトレイ 12 の下位置および上位置を検出する下位置検知センサおよび上位置検知センサである。

【0044】

センサ 18 は、トレイ 12 上に積載されているシート S の上面を検出する紙面検知センサである。

【0045】

センサ 56 は、トレイ 12 上のシート S の有無を検出するシート有無検知センサである。

【0046】

センサ 58 は、吸着搬送部 361 の吸引ファン 36 によりシート S が吸着された場合の吸引ダクト 34 内の負圧状態をモニタし、シート吸着が完了したことを検出する吸着完了センサである。 10

【0047】

センサ 23 は、合流搬送部 319 におけるシート S の有無を検出するシート検知センサである（前記図 1 参照）。

【0048】

ASIC2 には、各種ドライバ（駆動回路）20, 22, 26, 39, 40, 43, 46, 47, 50 および 66 が接続されている。

【0049】

ドライバ 22 は、捌きファン 32 に、ASIC2 から出力された PWM 信号を送るとともに電源供給を行う。 20

【0050】

ドライバ 40 は、吸引ファン 36 に、ASIC2 から出力された PWM 信号を送るとともに電源供給を行う。

【0051】

なお ASIC2 は、捌きファン 32 および吸引ファン 36 がそれぞれ出力した回転数信号（FG）を入力し、各ファン 32 および 36 が目標の回転数で回転するように PWM 制御を行う。

【0052】

ドライバ 39 は、吸着搬送部 361 の吸引ダクト 34 内の吸引シャッタ 37 を開閉する吸引ソレノイド 38 を駆動する。 30

【0053】

ドライバ 46 は、吸着搬送部 361 のベルト駆動ローラ 41 を回転させる給紙モータ 44 を駆動する。

【0054】

ドライバ 47 は、引抜ローラ対 42 を回転させる引抜モータ 45 を駆動する。

【0055】

ドライバ 20 は、トレイ 12 を昇降させるリフタモータ 19 を駆動する。

【0056】

ドライバ 26 は、下段搬送部 318 の搬送ローラを回転させる下部搬送モータ 10 を駆動する。 40

【0057】

ドライバ 43 は、上段搬送部 317 の搬送ローラを回転させる上部搬送モータ 49 を駆動する。

【0058】

ドライバ 50 は、合流部搬送部 319 の搬送ローラを回転させる合流搬送モータ 51 を駆動する。

【0059】

ドライバ 66 は、エスケープ搬送部 333 の搬送ローラを回転させるエスケープ搬送モータ 67 を駆動する。 50

【 0 0 6 0 】

さらに A S I C 2 には、発信側の超音波センサ 6 へ発信信号を生成して出力する発信回路 8 と、受信側の超音波センサ 7 からの受信信号を入力する受信回路 9 が接続されている。なお、発信側の超音波センサ 6 と受信側の超音波センサ 7 によって、重送検知センサが構成される。

【 0 0 6 1 】

受信回路 9 は、入力された受信信号を増幅する増幅回路 9 a と、増幅された受信信号のピーク電圧を保持するピークホールド回路 9 b と、保持されたピーク電圧によって形成されるアナログ信号を A / D (analog to digital) 変換する A / D 変換回路 9 c により構成されている。受信回路 9 からの出力、つまり A / D 変換された受信信号（受信データ）は、A S I C 2 を経由して C P U 1 に送信される。C P U 1 は、この受信データとメモリ 3 に記憶されたデータを比較し、シートが重送されたか否かを判定する。10

【 0 0 6 2 】

本実施の形態では、シート給送装置 3 0 1 に含まれる各種モータやファンなどの各種負荷は、C P U 1 が A S I C 2 を経由して間接的に制御するようにしたが、これに限らず、C P U 1 が直接的に制御するようにしてもよい。また本実施の形態では、操作部 4 とメモリ 3 は、C P U 1 と直接接続され、C P U 1 によって制御されるとして、シート給送装置 3 0 1 の構成の一部とした。しかしこれに限らず、操作部 4 とメモリ 3 は、画像形成装置 3 0 0 の構成の一部であって、C P U 1 は、画像形成装置 3 0 0 を介して操作部 4 とメモリ 3 を用いるようにしてもよい。さらに本実施の形態では、シート情報は、操作部 4 から入力されたが、これに限らず、シート給送装置 3 0 1 内に設置されたシート情報検知装置（図示せず）により自動認識したものとしてもよい。20

【 0 0 6 3 】

図 5 は、重送検知センサを構成する超音波センサ 6 および 7 の配置関係の一例を示す図である。

【 0 0 6 4 】

超音波センサ 6 および 7 は、シート搬送路を挟んで対向して配置されている。超音波センサ 6 は、前述のように、超音波を発信する発信側のセンサであり、シート搬送路の下側に配置されている。一方、超音波センサ 7 は、前述のように、超音波センサ 6 が発信した超音波を受信する受信側のセンサであり、シート搬送路の上側に配置されている。そして、超音波センサ 6 と超音波センサ 7 とは、距離 d (mm) だけ離れている。また超音波センサ 6 と超音波センサ 7 とは、各センサ 6, 7 間の透過軸（一点鎖線で示される軸）がシート搬送路を通過するシート S と交差する角度が（例： = 45°）となるように配置されている。このように配置したのは、発信側の超音波センサ 6 から発信された超音波がシート S 等により多重反射される影響を避けるためである。30

【 0 0 6 5 】

図 6 は、図 5 中の発信回路 8 への入力信号 ((a)) および受信回路 9 からの出力信号 ((b)) の一例を示す図である。

【 0 0 6 6 】

図 6 (a) に示すように、発信回路 8 へは、使用する超音波センサ 6 固有の周波数のバースト波を所定パルス数（図示例では、8 パルス）分発生させるためのパルス信号を入力している。40

【 0 0 6 7 】

このパルス信号が発信回路 8 へ入力されると、超音波センサ 6 から超音波が発信され、超音波センサ 7 は、この発信された超音波を受信し、電気信号に変換して受信回路 9 に出力する。図 6 (b) 中、実線で示す波形は、シート S が 1 枚搬送されたときに受信回路 9 から出力された信号波形を示し、破線で示す波形は、シート S が重送されたときに受信回路 9 から出力された信号波形を示している。受信回路 9 から出力された信号波形とは、発信側の超音波センサ 6 が発信した超音波を受信側の超音波センサ 7 で受信した後、所定ゲインで増幅し、ピークホールドして得られた波形である。50

【0068】

シートSが重送された場合は、発信側の超音波センサ6から発信された超音波の減衰度が大きくなるため、シートSが1枚搬送された場合と比較して、ピークホールド波形の電圧レベルが全体的に低くなる。ここで、発信回路8へパルス信号を入力したタイミングT0から所定時間t(sec)経過したタイミングT1でピークホールドした受信波形がA/D変換され、電圧値(超音波のレベル)として検出されるものとする。このタイミングT1における受信回路9(第1の検出手段)の出力電圧が、シートSが1枚搬送された場合はVb(V)であるのに対し、シートが重送された場合はVc(V)である。そして、 $V_c < V_t < V_b$ となる電圧値VtをシートSが1枚の搬送であるか重送であるかの閾値電圧(所定閾値)に設定し、この閾値Vtと、発信回路8へパルス信号を入力してから所定時間t経過後の受信回路9からの出力値を比較することにより、シートの重送を判定する。10

【0069】

図7は、シート給送装置301に設けられた合流搬送部319の、重送検知センサの設置位置周辺の構成を示す図であり、合流搬送部319における紙詰まり処理等を行う際の合流搬送部319の開閉動作を説明するためのものである。

【0070】

同図に示すように、合流搬送部319は、上側の搬送バスガイド319aと下側の搬送バスガイド319bを有する。上側の搬送バスガイド319aには、受信側の超音波センサ7が配置され、下側の搬送バスガイド319bには、発信側の超音波センサ6が配置されている。通常は、上側の搬送バスガイド319aと下側の搬送バスガイド319bとは所定の距離だけ離れて対向している。このとき、超音波センサ6, 7間の距離は、前記所定値dである。この状態で、シート給送装置301内のいずれかの個所で紙詰まり等が発生し、合流搬送部319にシートが残留した場合、操作部4に紙詰まり除去方法が表示される。ユーザは、この表示に従い、不図示のレバーで上側の搬送バスガイド319aを図中矢印Gの方向に持ち上げる。上側の搬送バスガイド319aは、支点319cを介して、元の位置から角度Nなる位置まで開動可能となっている。即ち、発信側の超音波センサ6と受信側の超音波センサ7とは離間するよう構成されている。残留シート除去後は、ユーザは上側の搬送バスガイド319aを図中矢印Lの方向に下ろし、通常状態に戻す。このとき、機械的なばらつきによって超音波センサ6, 7間の距離が所定値dに対し増減する場合がある。2030

【0071】

図8は、前記図6(a)と同様のパルス信号を発信回路8へ入力したとき((a))に、受信回路9から出力される出力信号((b), (c))の一例を示す図であり、図6に対応するものである。ただし、図8は、図6に対して、超音波センサ6, 7間の距離を所定値dから増減した場合を示している。

【0072】

図8(b)は、シートSが1枚搬送されたときに、超音波センサ6, 7間の距離が所定値d(mm)に対して $d - d_1$ (mm)へ減少または $d + d_2$ (mm)へ増加した場合の受信回路9の出力信号を示している。40

【0073】

図8(b)中、実線で示す波形は、図6(b)中の実線で示す波形と同じものである。図8(b)中、一点鎖線で示す波形は、超音波センサ6, 7間の距離が所定値dから値d1だけ減少したときの出力波形を示し、破線で示す波形は、超音波センサ6, 7間の距離が所定値dから値d2だけ増加したときの出力波形を示している。

【0074】

タイミングT1における出力電圧は、超音波センサ6, 7間の距離が所定値dのときは V_b (V)であり、閾値電圧 V_t (V)より高くなっている。これに対し、出力電圧は、超音波センサ6, 7間の距離が所定値dから値d1だけ減少したときは V_{b1} (V)となり、値d2(mm)だけ増加したときは V_{b2} (V)となる。つまり、出力電圧 V_{b1} , 50

V_{b2} はそれぞれ、閾値電圧 V_t (V) より低くなる。その結果、シート S が 1 枚搬送されているにも拘わらず、重送されていると誤検知される。この原因は、超音波センサ 6, 7 間の距離が所定値 d に対して増減することに従って、超音波が発信側の超音波センサ 6 から受信側の超音波センサ 7 へ到達する時間が増減することにある。このように 1 枚のシート搬送を重送と誤検知するほどセンサ間距離が増減した場合に対処するために、閾値電圧をセンサ間距離に合わせて補正する必要がある。

【0075】

図 8 (c) は、シート S が重送されたときに、超音波センサ 6, 7 間の距離が所定値 d (mm) に対して $d - d_3$ (mm) へ減少または $d + d_4$ (mm) へ増加した場合の受信回路 9 の出力信号を示している。10

【0076】

図 8 (c) 中、実線で示す波形は、超音波センサ 6, 7 間の距離が所定値 d であるときの出力波形であり、図 6 (b) 中の破線で示す波形に対応する（ただし、形状は異なる）ものである。図 8 (c) 中、一点鎖線で示す波形は、超音波センサ 6, 7 間の距離が所定値 d から値 d_3 だけ減少したときの出力波形を示し、破線で示す波形は、超音波センサ 6, 7 間の距離が所定値 d から値 d_4 だけ増加したときの出力波形を示している。

【0077】

タイミング T 1 における出力電圧は、超音波センサ 6, 7 間の距離が所定値 d のときは V_c (V) であり、所定値 d から値 d_4 だけ増加したときは V_{c2} (V) である。つまり、出力電圧 V_c , V_{c2} はそれぞれ、閾値電圧 V_t (V) より低くなる。これに対し、出力電圧は、超音波センサ 6, 7 間の距離が所定値 d から値 d_3 だけ減少したときは V_{c1} (V) となり、閾値電圧 V_t (V) より高くなる。その結果、シート S が重送されているにも拘わらず、1 枚搬送されていると誤検知される。この原因は、超音波センサ 6, 7 間の距離が所定値 d から減少することに従って、超音波が発信側の超音波センサ 6 から受信側の超音波センサ 7 へ到達する時間が減少することにある。このように複数枚のシート搬送を 1 枚搬送と誤検知するほどセンサ間距離が減少した場合に対処するために、閾値電圧をセンサ間距離に合わせて補正する必要がある。20

【0078】

また図 8 (b) 中、超音波センサ 6, 7 間の距離が所定値 d であった場合に出力波形が立ち上がる時刻を、発信回路 8 へパルス信号を入力した時刻 T_0 から所定時間 t_s (sec) 後としている。これに対し、超音波センサ 6, 7 間の距離が所定値 d から値 d_1 だけ減少したときは、所定時間 t_s から時間 t_1 (sec) だけ早く立ち上がっている。同様に、超音波センサ 6, 7 間の距離が所定値 d から値 d_2 だけ増加したときは、所定時間 t_s から時間 t_2 (sec) だけ遅く立ち上がっている。この時間 t_1 , t_2 が、音波が到達する時間の増減分である。センサ間距離の減少分 d_1 (mm) は、時間 t_1 (sec) に音速 (mm/sec) を乗算することで求められる。同様に、センサ間距離の増加分 d_2 (mm) は、時間 t_2 (sec) に音速 (mm/sec) を乗算することで求められる。上記時間 t_s , $t_s - t_1$, $t_s + t_2$ 等は、受信回路 9 からの出力電圧を監視し、その出力電圧が、発信回路 8 にパルス信号を入力してから、発信された超音波を受信する前の 0 (V) から 0 (V) に近い所定電圧に立ち上がるまでの経過時間を測定することで求められる。30

【0079】

図 8 (c) における時間 t_3 と距離 d_3 との関係、および時間 t_4 と距離 d_4 の関係も同様であるので、その説明を省略する。

【0080】

このように本実施の形態では、超音波センサ 6, 7 間の距離の変動に伴い重送検知の精度が悪化するのを抑制するために、検出した超音波センサ 6, 7 間の距離に応じて、シートが 1 枚搬送されているか重送されているかの判定に用いる閾値電圧を補正する。

【0081】

図 9 は、超音波センサ 6, 7 間の距離に応じて設定される重送判定に用いる閾値電圧の40

一例を示す図である。

【0082】

本実施の形態では、超音波センサ6，7間の距離dの設計値は20mmであり、機械的ばらつきを考慮しても超音波センサ6，7間の距離は $20\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ に収まるものとする。検出されるセンサ間距離に関しては、小数点2位以下を無視して取り扱う。また、超音波センサ6から発信された超音波の音速は温度によって増減し、これに応じて超音波が受信側の超音波センサ7へ到達する時間も増減する。その結果、発信回路8へパルス信号を入力したタイミングT0から所定時間t経過したタイミングT1で発信回路8から出力される電圧値も増減し、超音波センサ6，7の配置位置の環境温度によっても閾値電圧を補正する必要がある。このために、センサ間距離を検出後も、重送検知を実施するタイミングで超音波センサ6，7の配置位置の環境温度を検出するようにしている。本実施の形態では、装置内温度は0～60の範囲内になるように設計されているので、閾値電圧は、センサ間距離だけでなく、0～60の範囲内の装置内温度にも依存する。10

【0083】

図9(a)は、装置内温度が25の場合のセンサ間距離と閾値電圧との関係の一例を示す図であり、装置内温度が25の場合をセンサ間距離と閾値電圧の初期設定値とする。。

【0084】

図9(b)および図9(c)はそれぞれ、装置内温度が0および60の各場合のセンサ間距離と閾値電圧との関係の一例を示している。20

【0085】

図9は、0, 25および60の3種類の装置内温度におけるセンサ間距離と閾値電圧との関係を示したが、装置内温度は、実際には、0から60の範囲内でより細かく設定されている。

【0086】

以下、センサ間距離と閾値電圧との関係について、装置内温度が25である図9(a)の例を代表として説明する。

【0087】

図9(a)に示すように、検出されたセンサ間距離に対応して重送判定で用いる閾値電圧は、坪量80gsm(gram per square meter)未満のコート紙および坪量80gsm以上128gsm未満のコート紙と、それ以外の紙種とで異なるように設定されている。坪量80gsm未満のコート紙および坪量80gsm以上128gsm未満のコート紙は、それ以外の紙種と比較し、シートが重送されていても超音波の減衰度が小さく、シートが1枚搬送されているときとの差が付き難いという特性がある。この特性により、センサ間距離の変動に伴う超音波到達時間の増減が、前記タイミングT1において受信回路9から出力される電圧値に影響を及ぼすので、センサ間距離に応じて閾値電圧を補正する。一方、それ以外の紙種は、シートが重送されているときの超音波の減衰度が大きいので、センサ間距離の変動に伴う超音波到達時間の増減が、前記タイミングT1において受信回路9から出力される電圧値に影響を及ぼさない。このため、閾値電圧を補正しない。30

【0088】

さらに、坪量80gsm未満のコート紙を代表として説明する。

【0089】

検出されるセンサ間距離が $20.0\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$ 以内である場合は、閾値電圧を300mVとする。検出されるセンサ間距離が20.3mm～20.5mmである場合は、センサ間距離が広がることで、発信された超音波が受信側の超音波センサ7へ到達する時間が遅れ、タイミングT1において受信回路9から出力される電圧値は低くなるので、閾値電圧を290mVとする。同様の理由で、検出されるセンサ間距離が20.6mm～20.8mmである場合は、閾値電圧を280mVとし、検出されるセンサ間距離が20.9mm以上である場合は、閾値電圧を270mVとする。検出されるセンサ間距離が19.5mm～19.7mmである場合は、センサ間距離が狭まることで、発信された超音波が受信40

50

側の超音波センサ7へ到達する時間が早まり、タイミングT1において受信回路9から出力される電圧値は高くなるので、閾値電圧を310mVとする。同様の理由で、検出されるセンサ間距離が19.2mm～19.4mmである場合は、閾値電圧を320mVとし、検出されるセンサ間距離が19.1mm以下である場合は、閾値電圧を330mVとする。

【0090】

図10Aおよび図10Bは、シート給送装置301、特にCPU1が実行する重送検知処理の手順を示すフローチャートである。本重送検知処理は、シート給送装置301へ電源供給が開始されると、起動される。

【0091】

まずCPU1は、発信側の超音波センサ6と受信側の超音波センサ7との間に残留シートがないかどうかを判定する(ステップS1)。この判定は、合流搬送部319に配置された反射型センサ(図示せず)の出力に基づいて行う。この判定の結果、残留シートがある場合は、CPU1は残留シートが取り除かれるまで反射型センサのモニタを続ける。一方、残留シートがない場合は、CPU1は、発信回路8に前記図6(a)のパルス信号を入力することにより、発信側の超音波センサ6から超音波を発信させる(ステップS2)。

【0092】

続いてCPU1は、受信側の超音波センサ7の出力をモニタすることで、発信された超音波が超音波センサ7によって受信されたかどうかを判定する(ステップS3)。CPU1は、受信回路9の出力電圧が0(V)から0(V)に近い所定電圧まで立ち上がったときに、発信された超音波が超音波センサ7によって受信されたと判定する。ステップS3の判定の結果、受信側の超音波センサ7によって超音波が受信されなければ、CPU1は、受信されるまで受信側の超音波センサ7の出力のモニタを継続する。一方、受信側の超音波センサ7によって超音波が受信されると、CPU1(測定手段)は、超音波の発信から受信に至る経過時間を検出する(ステップS4)。

【0093】

続いてCPU1は、前記温度センサ24の出力からその時点での装置内温度を検出する(ステップS5)。そしてCPU1(第2の検出手段)は、ステップS4で検出された経過時間と、ステップS5で検出された装置内温度から算出した音速とを乗算することで、電源投入時(所定タイミング)におけるセンサ間距離を算出する(ステップS6)。さらにCPU1は、算出されたセンサ間距離を前記メモリ3に記憶する(ステップS7)。このように、電源投入時におけるセンサ間距離を算出したのは、電源オフ状態でセンサ間距離が増減する要因となる合流搬送部319の開閉動作があった場合を想定したことである。

【0094】

続いてCPU1は、合流搬送部319の外装ドア(図示せず)が開閉されたかどうかを、をフォトインタラプタ(図示せず)の出力に基づいて判定する(ステップS8)。このように合流搬送部319の外装ドアの開閉を判定するのは、ユーザによる合流搬送部319の外装ドアの開閉操作が超音波センサ6,7間の距離が変動する要因となるからである。ステップS8の判定の結果、外装ドアが開閉されていない場合は、CPU1は、処理をステップS16に進め、シート給送装置301へ給紙開始のための給送信号が出力されるまで、外装ドア開閉のモニタ(ステップS8)と給送信号のモニタ(ステップS16)を繰り返す。一方、外装ドアが開閉された場合(前記発信手段および前記受信手段の近傍へのアクセス後;所定タイミング)は、超音波センサ6,7間の距離が変動した可能性があるので、CPU1は再度、センサ間距離を算出する。具体的には、CPU1は、前記ステップS1～S6の処理と同様の処理を行う(ステップS9～S14)。このようにして算出されたセンサ間距離は、前記ステップS7と同様に、メモリ3に記憶される(ステップS15)。その後CPU1は、処理を前記ステップS8に戻す。

【0095】

10

20

30

40

50

前記ステップS16の判定の結果、シート給送装置301へ給紙開始のための給送信号が出力された場合は、CPU1は、処理を図10BのステップS17に進める。ステップS17では、CPU1は、前記ステップS5と同様にして、シート給送開始時（所定タイミング）における装置内温度を温度センサ24にて検出する。そしてCPU1は、装置内温度の変動に伴い重送判定で用いる閾値電圧を補正する必要があるかどうかを判定する（ステップS18）。具体的には、ステップS17にて検出された装置内温度が、たとえば25であれば、CPU1は、装置内温度の変動に伴う重送判定で用いる閾値電圧の補正是不要であるとし、処理をステップS20に進める。一方、ステップS17にて検出された装置内温度が25に対し所定量変動していれば、CPU1は処理をステップS19に進める。ステップS19では、CPU1（変更手段）は、ステップS17にて検出された装置内温度におけるセンサ間距離と閾値電圧の関係をとるように、閾値電圧を補正（変更）する。10

【0096】

ステップS20では、CPU1は、シート給送を行う収納庫内のシート情報（表面性情報や坪量情報など）を取得する。ここで取得されるシート情報としては、操作部4から入力され、メモリ3に記憶されたシート情報だけでなく、シート給送装置301内に設置された不図示のシート情報検知装置により自動認識したシート情報であってもよい。

【0097】

次にCPU1は、センサ間距離の変動あるいはシート情報の変更に伴い重送判定で用いる閾値電圧を補正する必要があるどうかを判定する（ステップS21）。具体的には、CPU1は、ステップS6またはステップS14にて検出された最新のセンサ間距離あるいはステップS20にて取得されたシート情報（表面性情報や坪量情報など）から、閾値電圧をセンサ間距離が20mmである場合の設定値から補正すべきかどうかを判定する。この判定の結果、閾値電圧を補正する必要がない場合は、CPU1は処理をステップS23へ進める。一方、補正する必要がある場合は、CPU1は処理をステップS22へ進める。ステップS22では、CPU1は、センサ間距離とシート情報から閾値電圧を決定して補正する。図9を用いて前述したように、シートの重送時に超音波の減衰度が大きい紙種のシートが搬送される場合は、センサ間距離の変動に伴う超音波到達時間の増減が、受信回路9から出力される電圧値に影響を及ぼさない。したがってこの場合には、CPU1は、センサ間距離を参照せずに閾値電圧を設定するので、閾値電圧を補正する必要はない。20
30

このため、CPU1は、処理をステップS21からステップS22を経由せずにステップS23へ進める。

【0098】

ステップS23では、CPU1は、給紙搬送されたシートSの先端をシート検知センサ23でモニタし、先端が検知されると、所定時間待機した（ステップS24）後、処理をステップS25に進める。ステップS25では、CPU1は、前記ステップS2の処理と同様の処理により、発信側の超音波センサ6から超音波を発信させる。続くステップS26では、CPU1は、受信側の超音波センサ7により発信された超音波の受信を行う。そしてCPU1は、受信側の超音波センサ7による超音波の受信回数が所定回数Zに達するまで、ステップS28における所定時間の待機と、ステップS25における超音波の発信と、ステップS26における超音波の受信を繰り返す（ステップS27）。受信側の超音波センサ7による受信回数が所定数Zに達すると、CPU1（判定手段）は、取得したZ回分の受信データからシートSが重送されているかどうかを判定する（ステップS29）。ここでは、CPU1は、取得したZ回分の受信データのうち所定回数Xの受信データが設定された閾値電圧以下となっていた場合は重送と判定し、それ以外の場合は重送ではないと判定する。40

【0099】

ステップS29の判定の結果、シートSが重送されていると判定された場合は、CPU1は、フラッパ310で搬送路を切り換え、重送されているシートをエスケープトレイ101に排出する（ステップS30）。重送シートがエスケープトレイ101に排出された50

後は、CPU1は、重送のため排出されたシートに代わるシートを給紙するためのリカバリ処理を行った（ステップS31）後、処理を前記ステップS23へ戻す。

【0100】

一方、ステップS29の判定の結果、シートSが重送されていないと判定された場合は、CPU1は、このシートが給紙ジョブの最終シートであるかどうかを判定する（ステップS32）。この判定の結果、最終シートである場合は、CPU1は、シート給送装置301による給紙動作を終了するために本重送検知処理を終了する。一方、最終シートでない場合は、CPU1は、このシート給送における装置内温度の変動をモニタするために装置内温度を検出する（ステップS33）。

【0101】

次にCPU1は、ステップS33にて検出され装置内温度の変動に伴い重送判定で用いる閾値電圧を補正する必要があるかどうかを判定する（ステップS34）。ステップS34と、これに続くステップS35の具体的な処理は、ステップS18、S19の処理と同様であるので、その説明を省略する。

【0102】

次にCPU1は、処理をステップS36に進め、次に給紙するシートのシート情報（表面性情報や坪量情報など）に変更があれば、処理をステップS20へ進め、再度シート情報を取得する。一方、シート情報に変更がなければ、CPU1は、処理をステップS21へ進め、次のシートに対する重送検知処理を続ける。

【0103】

なお、本重送検知処理は、本実施の形態では、シート給送装置301によって実行されるとしたが、これに限らず、画像形成装置300によって実行されるとしてもよいし、さらに、リーダスキヤナ303によって実行されるとしてもよい。

【0104】

このように本実施の形態では、シート給送装置301の電源投入時と、給紙開始前の合流搬送部319の外装ドアの開閉時にセンサ間距離を検出し、検出したセンサ間距離に応じて重送判定に用いる閾値電圧を補正するようにしたので、センサ間距離が変動したとしても、シートの重送を正確に検知することが可能となる。

【0105】

（第2の実施の形態）

本実施の形態のシート給送装置は、前記第1の実施の形態のシート給送装置に対して、重送検知処理の一部が異なるのみである。したがって、本実施の形態のシート給送装置を含む画像形成システムのハードウェアは、第1の実施の形態の画像形成システム1000のハードウェア、つまり図1～図5に記載のハードウェアをそのまま採用することにする。

【0106】

超音波センサ6、7間の距離の変動による重送の誤検知を抑制するために、前記第1の実施の形態では、シートの重送判定に用いる閾値電圧を補正するようにした。これに対して、本実施の形態では、受信回路9に含まれるA/D変換回路9cでのA/D変換タイミングを補正する点が異なる。

【0107】

図11は、超音波センサ6、7間の距離に応じて設定されるA/D変換タイミングの一例を示す図であり、前記第1の実施の形態の図9に対応するものである。したがって、図11で示される「センサ間距離」、「紙種」および「装置内温度」は、図9で示される「センサ間距離」、「紙種」および「装置内温度」と同じである。また、図11(a)の装置内温度が25の場合をセンサ間距離とA/D変換タイミングの初期値とすることも、前記第1の実施の形態、つまり図9(a)の場合と同じである。

【0108】

以下、センサ間距離とA/D変換タイミングとの関係について、装置内温度が25である図11(a)の例を代表として説明する。

10

20

30

40

50

【0109】

図11(a)に示すように、検出されたセンサ間距離に応じて設定されるA/D変換タイミングは、坪量80gsm未満のコート紙および坪量80gsm以上128gsm未満のコート紙と、それ以外の紙種とで異なるように設定されている。坪量80gsm未満のコート紙および坪量80gsm以上128gsm未満のコート紙は、それ以外の紙種と比較し、シートが重送されても超音波の減衰度が小さく、シートが1枚搬送されているときとの差が付き難いという特性がある。この特性により、センサ間距離の変動に伴う超音波到達時間の増減が、前記タイミングT1(図8参照)において受信回路9から出力される電圧値に影響を及ぼすので、センサ間距離に応じてA/D変換タイミングを補正する。一方、それ以外の紙種は、シートが重送されているときの超音波の減衰度が大きいので、センサ間距離の変動に伴う超音波到達時間の増減が、前記タイミングT1において受信回路9から出力される電圧値に影響を及ぼさない。このため、A/D変換タイミングを補正しない。10

【0110】

さらに、坪量80gsm未満のコート紙を代表として説明する。

【0111】

検出されるセンサ間距離が20.0mm±0.2mm以内である場合は、A/D変換タイミングを、発信回路8へ前記図6(a)のパルス信号を入力してから120μs後とする。検出されるセンサ間距離が20.3mm~20.5mmである場合は、センサ間距離が広がることで、発信された超音波が受信側の超音波センサ7へ到達する時間が遅れる。このため、上記120μs後のタイミングでA/D変換すると、受信回路9から出力される電圧値は低くなるので、A/D変換タイミングをセンサ間距離の増加分に対応して遅らせて122.5μs後とする。同様の理由で、検出されるセンサ間距離が20.6mm~20.8mmである場合は、A/D変換タイミングを125μs後とし、検出されるセンサ間距離が20.9mm以上である場合は、A/D変換タイミングを127.5μs後とする。検出されるセンサ間距離が19.5mm~19.7mmである場合は、センサ間距離が狭まることで、発信された超音波が受信側の超音波センサ7へ到達する時間が早まる。このため、上記120μs後のタイミングでA/D変換すると、受信回路9から出力される電圧値は高くなるので、A/D変換タイミングをセンサ間距離の減少分に対応して早めて117.5μs後とする。同様の理由で、検出されるセンサ間距離が19.2mm~19.4mmである場合は、A/D変換タイミングを115μs後とし、検出されるセンサ間距離が19.1mm以下である場合は、A/D変換タイミングを112.5μs後とする。2030

【0112】

図12Aおよび図12Bは、本実施の形態のシート給送装置301、特にCPU1が実行する重送検知処理の手順を示すフローチャートであり、第1の実施の形態における図10Aおよび図10Bに対応するものである。図12Aおよび図12B中、図10Aおよび図10Bのステップと同様の処理を行うステップには同一符号を付し、その処理の説明は適宜省略する。

【0113】

図12BのステップS17で、CPU1は、シート給送開始時における装置内温度を温度センサ24にて検出する。そしてCPU1は、装置内温度の変動に伴いA/D変換タイミングを補正する必要があるかどうかを判定する(ステップS41)。具体的には、ステップS17にて検出された装置内温度が、たとえば25°Cであれば、CPU1は、装置内温度の変動に伴うA/D変換タイミングの補正是不要であるとし、処理をステップS20に進める。一方、ステップS17にて検出された装置内温度が25°Cに対し所定量変動していれば、CPU1は処理をステップS42に進める。ステップS42では、CPU1(変更手段)は、ステップS17にて検出された装置内温度におけるセンサ間距離とA/D変換タイミングの関係をとるよう、A/D変換タイミングを補正(変更)する。40

【0114】

ステップS20では、CPU1は、シート給送を行う収納庫内のシート情報(表面性情50

報や坪量情報など)を取得する。

【0115】

次にCPU1は、センサ間距離の変動あるいはシート情報の変更に伴いA/D変換タイミングを補正する必要があるどうかを判定する(ステップS43)。具体的には、CPU1は、ステップS6またはステップS14にて検出された最新のセンサ間距離あるいはステップS20にて取得されたシート情報(表面性情報や坪量情報など)から、A/D変換タイミングをセンサ間距離が20mmである場合の設定値から補正すべきかどうかを判定する。この判定の結果、A/D変換タイミングを補正する必要がない場合は、CPU1は処理をステップS23へ進める。一方、補正する必要がある場合は、CPU1は処理をステップS44へ進める。ステップS44では、CPU1は、センサ間距離とシート情報からA/D変換タイミングを決定して補正する。図11を用いて前述したように、シートの重送時に超音波の減衰度が大きい紙種のシートが搬送される場合は、センサ間距離の変動に伴う超音波到達時間の増減が、受信回路9から出力される電圧値に影響を及ぼさない。したがってこの場合には、CPU1は、センサ間距離を参照せずにA/D変換タイミングを設定するので、A/D変換タイミングを補正する必要はない。このため、CPU1は、処理をステップS43からステップS44を経由せずにステップS23へ進める。10

【0116】

ステップS32の判定の結果、最終シートである場合は、CPU1は、シート給送装置301による給紙動作を終了するために本重送検知処理を終了する。一方、最終シートでない場合は、CPU1は、このシート給送における装置内温度の変動をモニタするために装置内温度を検出する(ステップS33)。20

【0117】

次にCPU1は、ステップS33にて検出され装置内温度の変動に伴いA/D変換タイミングを補正する必要があるかどうかを判定する(ステップS45)。ステップS45と、これに続くステップS46の具体的な処理は、ステップS41, S42の処理と同様であるので、その説明を省略する。

【0118】

このように本実施の形態では、シート給送装置301の電源投入時と、給紙開始前の合流搬送部319の外装ドアの開閉時にセンサ間距離を検出し、検出したセンサ間距離に応じてA/D変換タイミングを補正するようにしたので、センサ間距離が変動したとしても、シートの重送を正確に検知することが可能となる。30

【0119】

(第3の実施の形態)

本実施の形態のシート給送装置は、前記第1の実施の形態のシート給送装置に対して、重送検知処理の一部が異なるのみである。したがって、本実施の形態のシート給送装置を含む画像形成システムのハードウェアは、第1の実施の形態の画像形成システム1000のハードウェア、つまり図1～図5に記載のハードウェアをそのまま採用することにする。

【0120】

センサ間距離の検出を、前記第1の実施の形態では、シート給送装置301の電源投入時と、給紙開始前の合流搬送部319の外装ドアの開閉時に行うのに対して、本実施の形態では、給紙開始前に行う点が異なっている。40

【0121】

図13は、本実施の形態のシート給送装置301、特にCPU1が実行する重送検知処理の手順を示すフローチャートであり、第1の実施の形態における図10Aおよび図10Bに対応するものである。図13中、図10Aおよび図10Bのステップと同様の処理を行うステップには同一符号を付し、その処理の説明は省略する。

【0122】

図13の重送検知処理は、図10Aおよび図10Bの重送検知処理から、ステップS1およびS8～S16の処理を削除し、ステップS7の処理の次にステップS51の処理を50

追加することによって構成されている。

【0123】

ステップS51では、C P U 1は、給送信号が出力されると、その給送信号に従って収納庫からの給紙を開始する。

【0124】

このように本実施の形態では、シート給送装置301の給紙開始前にセンサ間距離を検出し、検出したセンサ間距離に応じて重送判定に用いる閾値電圧を補正するようにしたので、センサ間距離が変動したとしても、シートの重送を正確に検知することが可能となる。

【0125】

10

(第4の実施の形態)

本実施の形態のシート給送装置は、前記第1の実施の形態のシート給送装置に対して、重送検知処理の一部が異なるのみである。したがって、本実施の形態のシート給送装置を含む画像形成システムのハードウェアは、第1の実施の形態の画像形成システム1000のハードウェア、つまり図1～図5に記載のハードウェアをそのまま採用することにする。

【0126】

センサ間距離の検出を、前記第2の実施の形態では、シート給送装置301の電源投入時と、給紙開始前の合流搬送部319の外装ドアの開閉時に行うのに対して、本実施の形態では、給紙開始前に行う点が異なっている。

20

【0127】

図14は、本実施の形態のシート給送装置301、特にC P U 1が実行する重送検知処理の手順を示すフローチャートであり、第2の実施の形態における図12Aおよび図12Bに対応するものである。図14中、図12Aおよび図12Bのステップと同様の処理を行うステップには同一符号を付し、その処理の説明は省略する。

【0128】

図14の重送検知処理は、図12Aおよび図12Bの重送検知処理から、ステップS1およびS8～S16の処理を削除し、ステップS7の処理の次にステップS51の処理を追加することによって構成されている。

30

【0129】

ステップS51では、C P U 1は、給送信号が出力されると、その給送信号に従い、収納庫からの給紙を開始する。

【0130】

このように本実施の形態では、シート給送装置301の給紙開始前にセンサ間距離を検出し、検出したセンサ間距離に応じて、A / D変換タイミングを補正するようにしたので、センサ間距離に拘わらずシートの重送を確実に検知することが可能となるとともに、シートの1枚搬送を重送と誤検知することもない。

【0131】

(第5の実施の形態)

本実施の形態のシート給送装置は、前記第1の実施の形態のシート給送装置に対して、重送検知処理の一部が異なるのみである。したがって、本実施の形態のシート給送装置を含む画像形成システムのハードウェアは、第1の実施の形態の画像形成システム1000のハードウェア、つまり図1～図5に記載のハードウェアをそのまま採用することにする。ただし、本実施の形態のシート給送装置301内の合流搬送部319は、前記図7とは異なり、上側の搬送バスガイド319aと下側の搬送バスガイド319bは離間できず、センサ間距離の変動がない構成となっている。しかし、ユニット組立時のセンサ間距離に製造公差内のばらつきがあることや、市場でのセンサ等の交換後にセンサ間距離が変動することが想定されるため、センサ間距離の検出は必要である。

40

【0132】

センサ間距離の検出を、前記第1の実施の形態では、シート給送装置301の電源投入

50

時と、給紙開始前の合流搬送部 319 の外装ドアの開閉時に行うのに対して、本実施の形態では、シート給送装置 301 の電源投入時に行う点が異なっている。

【0133】

図 15 は、本実施の形態のシート給送装置 301、特に CPU1 が実行する重送検知処理の手順を示すフローチャートであり、第 1 の実施の形態における図 10A および図 10B に対応するものである。図 15 中、図 10A および図 10B のステップと同様の処理を行うステップには同一符号を付し、その処理の説明は省略する。

【0134】

図 15 の重送検知処理は、図 10A および図 10B の重送検知処理から、ステップ S8 ~ S15 の処理を削除することによって構成されている。

10

【0135】

このように本実施の形態では、シート給送装置 301 の電源投入時にセンサ間距離を検出し、検出したセンサ間距離に応じて重送判定に用いる閾値電圧を補正するようにしたので、センサ間距離が変動されたとしても、シートの重送を正確に検知することが可能となる。

【0136】

(第 6 の実施の形態)

本実施の形態のシート給送装置は、前記第 1 の実施の形態のシート給送装置に対して、重送検知処理の一部が異なるのみである。したがって、本実施の形態のシート給送装置を含む画像形成システムのハードウェアは、第 1 の実施の形態の画像形成システム 1000 のハードウェア、つまり図 1 ~ 図 5 に記載のハードウェアをそのまま採用することにする。ただし、本実施の形態のシート給送装置 301 内の合流搬送部 319 は、前記図 7 とは異なり、上側の搬送パスガイド 319a と下側の搬送パスガイド 319b は離間できず、センサ間距離の変動がない構成となっている。しかし、ユニット組立時のセンサ間距離に製造公差内のばらつきがあることや、市場でのセンサ等の交換後にセンサ間距離が変動することが想定されるため、センサ間距離の検出は必要である。

20

【0137】

センサ間距離の検出を、前記第 2 の実施の形態では、シート給送装置 301 の電源投入時と、給紙開始前の合流搬送部 319 の外装ドアの開閉時に行うのに対して、本実施の形態では、シート給送装置 301 の電源投入時に行う点が異なっている。

30

【0138】

図 16 は、本実施の形態のシート給送装置 301、特に CPU1 が実行する重送検知処理の手順を示すフローチャートであり、第 2 の実施の形態における図 12A および図 12B に対応するものである。図 16 中、図 12A および図 12B のステップと同様の処理を行うステップには同一符号を付し、その処理の説明は省略する。

【0139】

図 16 の重送検知処理は、図 12A および図 12B の重送検知処理から、ステップ S8 ~ S15 の処理を削除することによって構成されている。

【0140】

このように本実施の形態では、シート給送装置 301 の電源投入時にセンサ間距離を検出し、検出したセンサ間距離に応じて A/D 変換タイミングを補正するようにしたので、センサ間距離が変動したとしても、シートの重送を正確に検知することが可能となる。

40

【符号の説明】

【0141】

1 C P U

2 A S I C

3 メモリ

4 操作部

6 発信側の超音波センサ

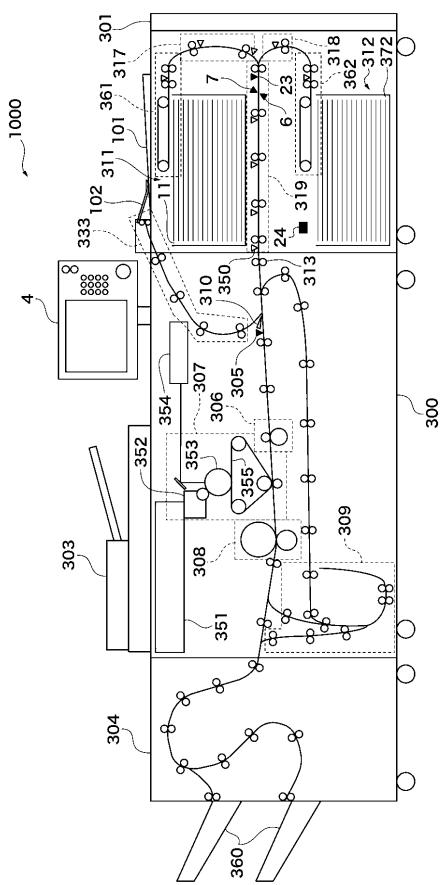
7 受信側の超音波センサ

50

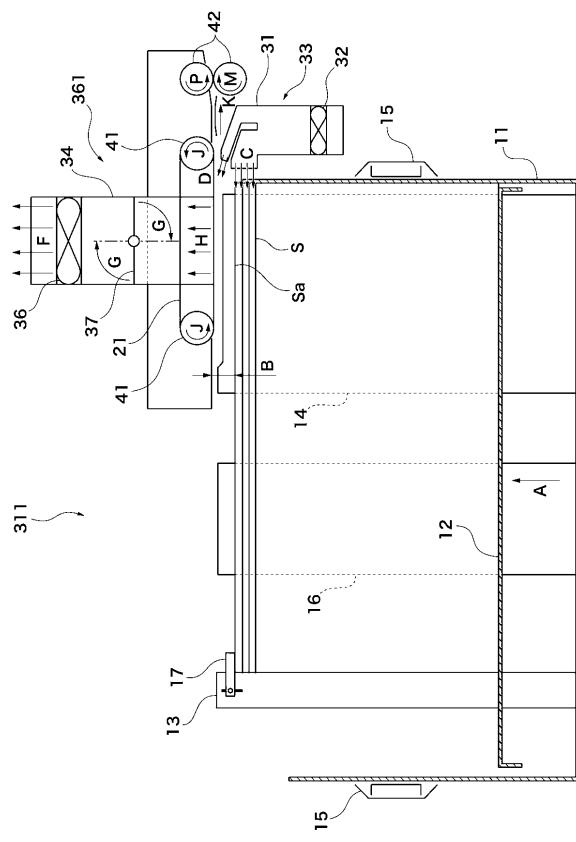
8 発信回路
 9 受信回路
 9 a 増幅回路
 9 b ピークホールド回路
 9 c A / D 変換回路
 24 温度センサ
 300 画像形成装置
 301 シート給送装置
 303 リーダスキャナ
 307 作像部
 1000 画像形成システム

10

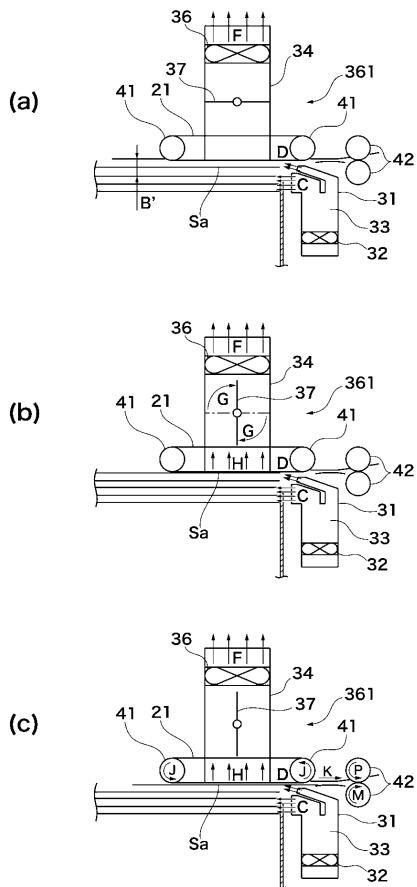
【図1】



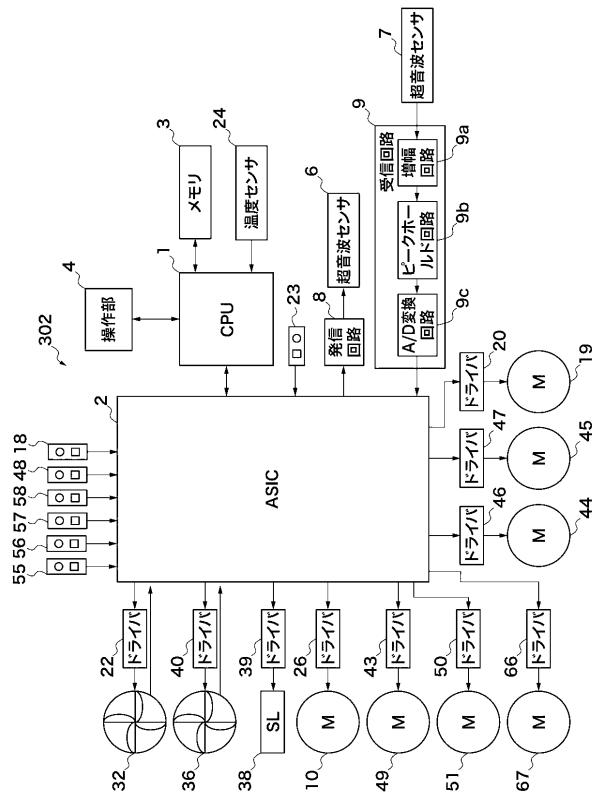
【図2】



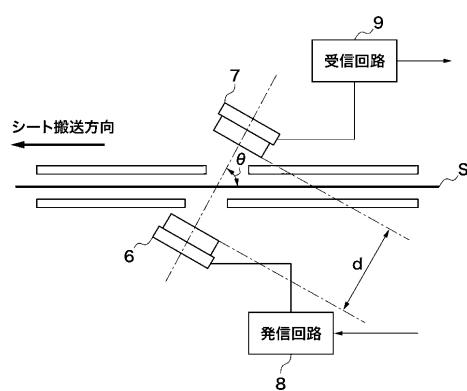
【図3】



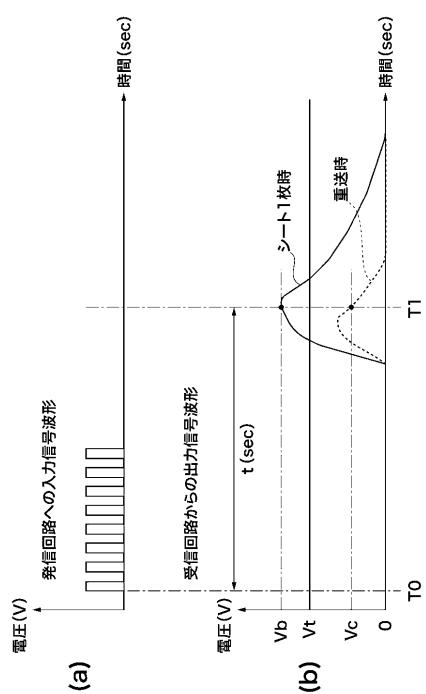
【図4】



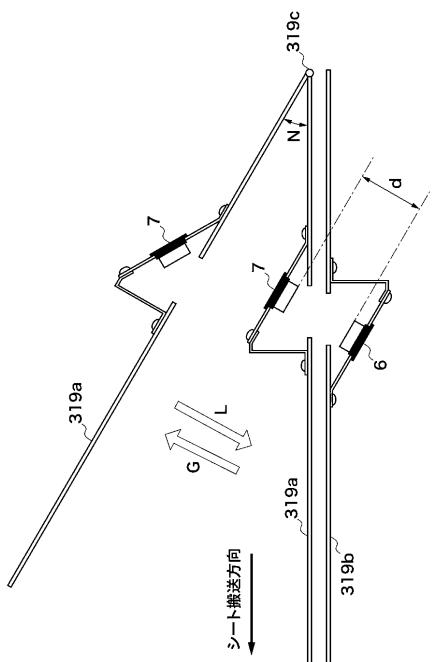
【図5】



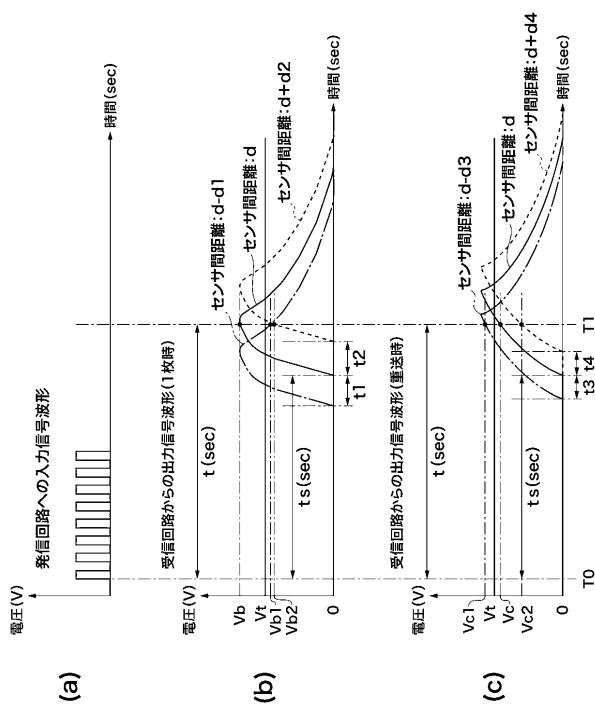
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

(a) 装置内温度: 25°C
開値電圧(mV)

センサ間距離(mm)	コート紙 80gsm未満 の紙種	コート紙 80gsm以上 120gsm未満	それ以外 の紙種	開値電圧(mV)
21.0~	270	280	300	240 250 270
20.9	270	280	300	240 250 270
20.8	280	280	300	250 250 270
20.7	280	280	300	250 260 270
20.6	280	290	300	250 260 270
20.5	290	290	300	250 260 270
20.4	290	300	300	20.4 260 270
20.3	290	300	300	20.3 260 270
20.2	300	300	300	20.2 270 270
20.1	300	300	300	20.1 270 270
20.0	300	300	300	20.0 270 270
19.9	300	300	300	19.9 270 270
19.8	300	300	300	19.8 270 270
19.7	310	300	300	19.7 280 270
19.6	310	300	300	19.6 280 270
19.5	310	300	300	19.5 280 280
19.4	320	310	300	19.4 290 280
19.3	320	310	300	19.3 290 280
19.2	320	320	300	19.2 290 270
19.1	330	320	300	19.1 300 290
~19.0	330	320	300	~19.0 300 290

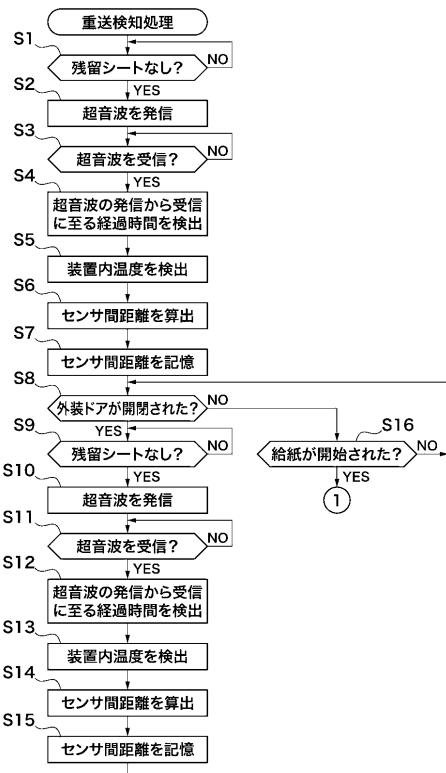
(b) 装置内温度: 0°C
開値電圧(mV)

センサ間距離(mm)	コート紙 80gsm未満 の紙種	コート紙 80gsm以上 120gsm未満	それ以外 の紙種	開値電圧(mV)
21.0~	270	280	300	240 250 270
20.9	270	280	300	20.9 240 250
20.8	280	280	300	20.8 250 250
20.7	280	290	300	20.7 250 260
20.6	280	290	300	20.6 250 260
20.5	290	290	300	20.5 260 260
20.4	290	300	300	20.4 260 270
20.3	290	300	300	20.3 260 270
20.2	300	300	300	20.2 270 270
20.1	300	300	300	20.1 270 270
20.0	300	300	300	20.0 270 270
19.9	300	300	300	19.9 270 270
19.8	300	300	300	19.8 270 270
19.7	310	300	300	19.7 280 270
19.6	310	300	300	19.6 280 270
19.5	310	300	300	19.5 280 280
19.4	320	310	300	19.4 290 280
19.3	320	310	300	19.3 290 280
19.2	320	320	300	19.2 290 270
19.1	330	320	300	19.1 300 290
~19.0	330	320	300	~19.0 300 290

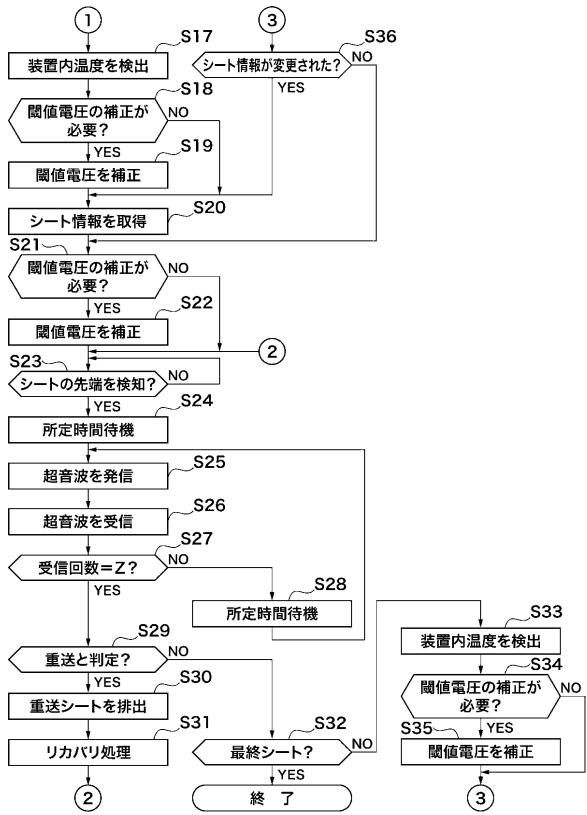
(c) 装置内温度: 60°C
開値電圧(mV)

センサ間距離(mm)	コート紙 80gsm未満 の紙種	コート紙 80gsm以上 120gsm未満	それ以外 の紙種	開値電圧(mV)
21.0~	270	280	300	240 250 270
20.9	270	280	300	20.9 300 300
20.8	280	280	300	20.8 310 310
20.7	280	290	300	20.7 310 320
20.6	280	290	300	20.6 310 320
20.5	290	290	300	20.5 320 330
20.4	290	300	300	20.4 320 330
20.3	290	300	300	20.3 320 330
20.2	300	300	300	20.2 330 330
20.1	300	300	300	20.1 330 330
20.0	300	300	300	20.0 330 330
19.9	300	300	300	19.9 330 330
19.8	300	300	300	19.8 330 330
19.7	310	300	300	19.7 340 330
19.6	310	300	300	19.6 340 330
19.5	310	300	300	19.5 340 330
19.4	320	310	300	19.4 350 330
19.3	320	310	300	19.3 350 330
19.2	320	320	300	19.2 350 330
19.1	330	320	300	19.1 360 330
~19.0	330	320	300	~19.0 360 330

【図10A】



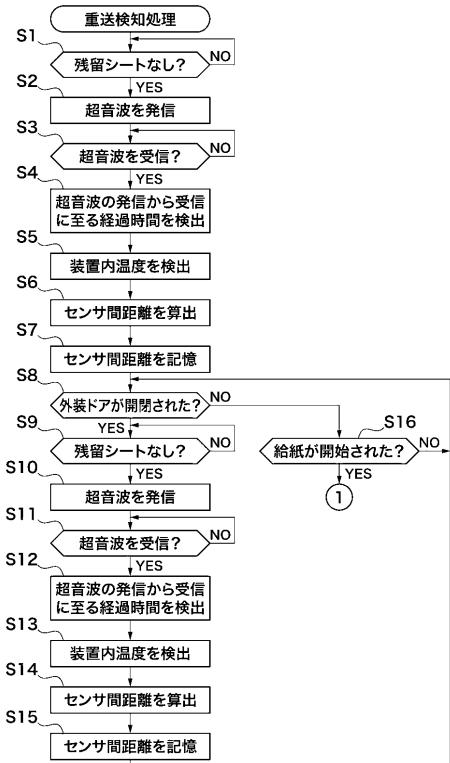
【図10B】



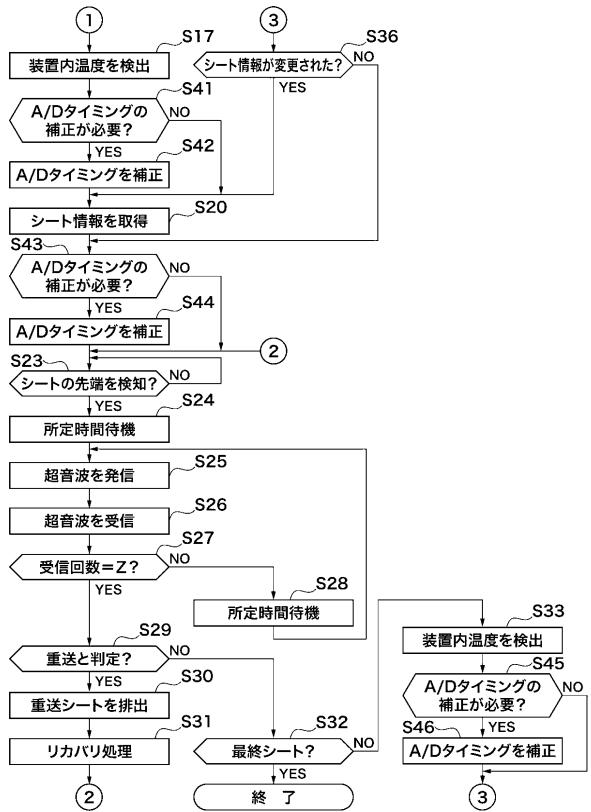
【図11】

表面温度:0°C		A/D変換タイミング(μs)	
センサ間 距離 (mm)	コート紙 80gsm未満 128gsm未満	コート紙 80gsm未満 128gsm未満	それ以外 の紙種
21.0~ 20.9	135 135	132.5 132.5	127.5 127.5
20.8	132.5	132.5	127.5
20.7	132.5	130	127.5
20.6	132.5	130	127.5
20.5	130	130	127.5
20.4	130	127.5	127.5
20.3	130	127.5	127.5
20.2	127.5	127.5	127.5
20.1	127.5	127.5	127.5
20.0	127.5	127.5	127.5
19.9	127.5	127.5	127.5
19.8	127.5	127.5	127.5
19.7	125	127.5	127.5
19.6	125	127.5	127.5
19.5	125	125	127.5
19.4	122.5	125	127.5
19.3	122.5	125	127.5
19.2	122.5	122.5	127.5
19.1	120	122.5	127.5
~19.0	120	122.5	127.5

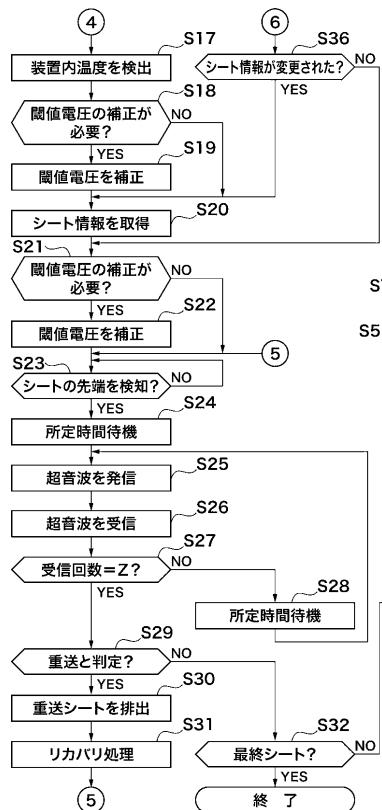
【図12A】



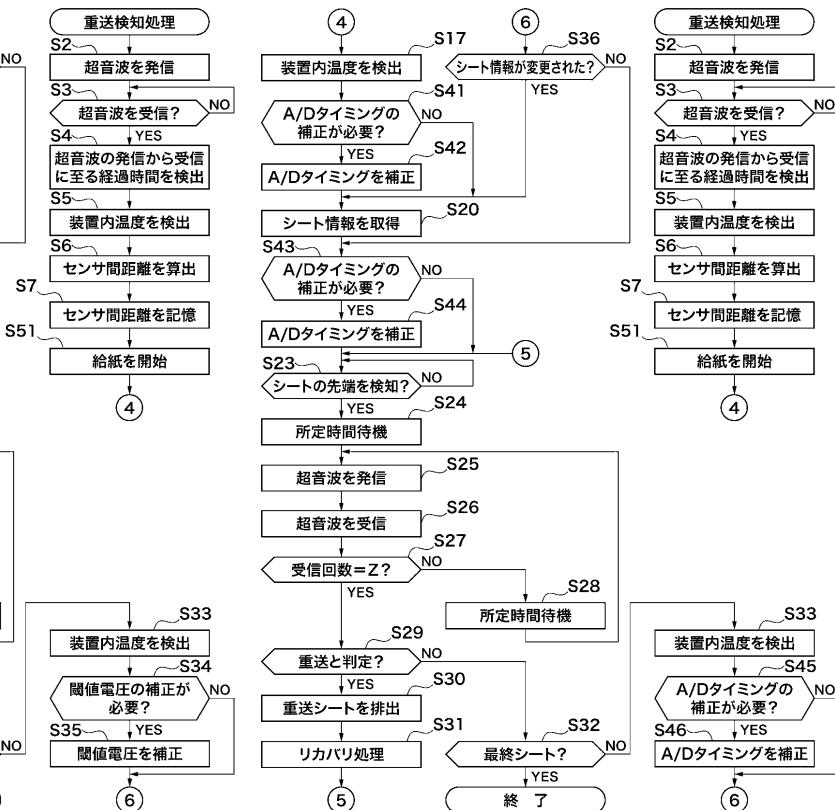
【図12B】



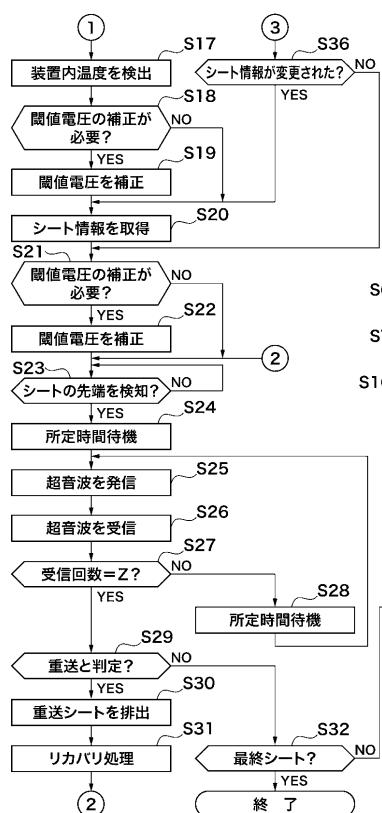
【図13】



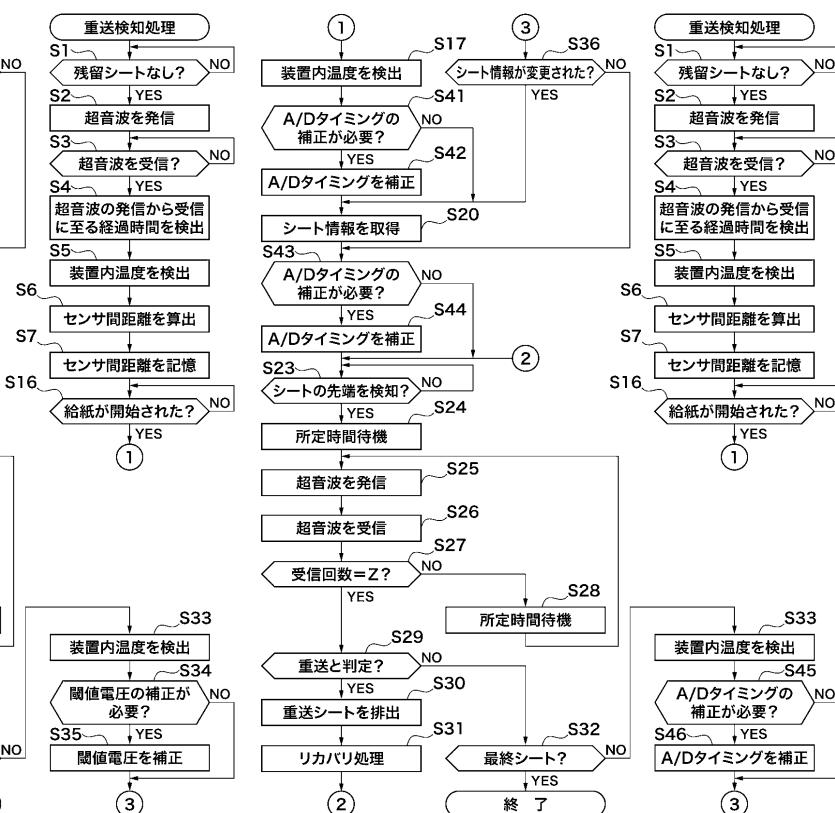
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

審査官 藤井 真吾

(56)参考文献 特開2000-025986(JP,A)
特開2006-315815(JP,A)
特開2006-259589(JP,A)
特開2010-018433(JP,A)
特開2011-037524(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0084443(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65H 7/12