

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5288890号  
(P5288890)

(45) 発行日 平成25年9月11日(2013.9.11)

(24) 登録日 平成25年6月14日(2013.6.14)

(51) Int.Cl.

B65H 7/12 (2006.01)

F1

B65H 7/12

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-145841 (P2008-145841)  
 (22) 出願日 平成20年6月3日(2008.6.3)  
 (65) 公開番号 特開2009-292549 (P2009-292549A)  
 (43) 公開日 平成21年12月17日(2009.12.17)  
 審査請求日 平成23年6月2日(2011.6.2)

(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 100125254  
 弁理士 別役 重尚  
 (72) 発明者 中里 淳  
 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 富江 耕太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 用紙搬送装置および重送検知方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

用紙の搬送路を挟んで対向する位置に配置された超音波発信手段および超音波受信手段から成る重送検知手段を備える用紙搬送装置において、

前記超音波発信手段より発信されるバースト波を前記超音波受信手段が受信した受信波を積分する積分手段と、

前記積分手段の出力をデジタル信号に変換する変換手段と、

前記変換手段の出力を少なくとも第1乃至第3のタイミングでそれぞれサンプリングし、第1の電圧データ、第2の電圧データ、及び第3の電圧データとして検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された前記第1の電圧データと前記第2の電圧データの差分が第1の所定値以上であり、前記第2の電圧データと前記第3の電圧データとの差の絶対値が前記第1の所定値よりも小さい第2の所定値未満であることに基づき、前記第2のタイミングと前記第3のタイミングとの間で前記受信波における一次波のピークの検出タイミングを決定する決定手段とを備えることを特徴とする用紙搬送装置。

【請求項2】

前記決定手段は、前記検出手段により検出される第1～第3の電圧データが、第1の所定電圧値から第2の所定電圧値の範囲内にない場合に、異常と判断して、前記一次波のピークの検出タイミングの決定を停止することを特徴とする請求項1記載の用紙搬送装置。

【請求項3】

10

20

前記決定手段は、前記検出手段により検出された前記第 1 の電圧データと前記第 2 の電圧データの差分が第 1 の所定値以上でない場合、前記第 1 乃至第 3 のタイミングを所定時間早くすることを特徴とする請求項 1 記載の用紙搬送装置。

【請求項 4】

前記決定手段は、前記検出手段により検出された前記第 2 の電圧データと前記第 3 の電圧データとの差が正の第 2 の所定値未満でない場合に、前記第 1 乃至第 3 のタイミングを所定時間遅くし、前記検出手段により検出された前記第 2 の電圧データと前記第 3 の電圧データとの差が負の第 2 の所定値未満でない場合に、前記第 1 乃至第 3 のタイミングを所定時間早くすることを特徴とする請求項 1 記載の用紙搬送装置。

【請求項 5】

用紙の搬送路を挟んで対向する位置に配置された超音波発信手段および超音波受信手段から成る重送検知手段を備える用紙搬送装置において、

前記超音波発信手段より発信されるバースト波を前記超音波受信手段が受信した受信波を積分する積分手段と、

前記積分手段の出力をデジタル値に変換する変換手段と、

前記積分手段の出力のピーク値を保持するピークホールド手段と、

前記ピークホールド手段で保持されたピーク値を基準にして前記ピーク値よりも低い閾値を決定する閾値決定手段と、

前記変換手段の出力が前記ピーク値になった後に前記変換手段の出力が前記閾値になるタイミングに基づき、前記受信波における一次波のピークの検出タイミングを決定する決定手段とを備えることを特徴とする用紙搬送装置。

【請求項 6】

前記決定手段は、前記変換手段の出力が前記ピーク値になった後に前記変換手段の出力が前記閾値になるタイミングから所定時間だけ早いタイミングを前記一次波のピークの検出タイミングとして決定することを特徴とする請求項 5 記載の用紙搬送装置。

【請求項 7】

用紙の搬送路を挟んで対向する位置に配置された超音波発信手段および超音波受信手段から成る重送検知手段を備える用紙搬送装置の重送検知方法において、

前記超音波発信手段より発信されるバースト波を前記超音波受信手段が受信した受信波を積分回路で積分する積分工程と、

前記積分工程で積分された出力をデジタル信号に変換する変換工程と、

前記変換工程で変換されたデジタル信号を少なくとも第 1 乃至第 3 のタイミングでそれぞれサンプリングし、第 1 の電圧データ、第 2 の電圧データ、及び第 3 の電圧データとして検出する検出工程と、

前記検出工程で検出された前記第 1 の電圧データと前記第 2 の電圧データの差分が第 1 の所定値以上であり、前記第 2 の電圧データと前記第 3 の電圧データとの差の絶対値が前記第 1 の所定値よりも小さい第 2 の所定値未満であることに基づき、前記第 2 のタイミングと前記第 3 のタイミングとの間で前記受信波における一次波のピークの検出タイミングを決定する決定工程とを備えることを特徴とする重送検知方法。

【請求項 8】

用紙の搬送路を挟んで対向する位置に配置された超音波発信手段および超音波受信手段から成る重送検知手段を備える用紙搬送装置の重送検知方法において、

前記超音波発信手段より発信されるバースト波を前記超音波受信手段が受信した受信波を積分する積分工程と、

前記積分工程で積分された出力をデジタル値に変換する変換工程と、

前記積分工程で積分された出力のピーク値を保持するピークホールド工程と、

前記ピークホールド工程で保持されたピーク値を基準にして前記ピーク値よりも低い閾値を決定する閾値決定工程と、

前記変換工程で変換されたデジタル値が前記ピーク値になった後に前記変換工程で変換されたデジタル値が前記閾値電圧になるタイミングに基づき、前記受信波における一次波

10

20

30

40

50

のピークの検出タイミングを決定する決定工程とを備えることを特徴とする重送検知方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、用紙搬送装置および重送検知方法に関し、特に用紙の二重送りを検出する超音波方式の重送検知センサを備える用紙搬送装置およびその重送検知方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、超音波方式の重送検知センサでは、バースト信号の発信から遅れて得られる受信信号の最大値を検出タイミングとして、重送時と非重送時の検出レベル差を大きくすることでS/N比を高め、検出精度が得られるようにしている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2000-25986号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、重送検知センサを構成する発信センサと受信センサの取り付け角度や紙種によっては、受信信号に発信側から直接到達する一次波に加えて、反射波である二次波、三次波といった超音波成分が含まれてしまう。そのため、上記従来例のように、受信信号の最大値を検出タイミングとすると、一次波に二次波や三次波が重なったタイミングとなる。その結果、強度が不安定な二次波や三次波の影響を受け、安定した検出ができないという問題がある。

【0004】

また、超音波の到達時間は、径時劣化や環境変動、センサの個体差或いは発信超音波の強度を変えることにより変動する。

【0005】

本発明は、上記問題に鑑みて成されたものであり、一次波のピークのみを正確に検出することができ、安定した重送検知を行うことが可能な用紙搬送装置および重送検知方法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】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項1記載の用紙搬送装置は、用紙の搬送路を挟んで対向する位置に配置された超音波発信手段および超音波受信手段から成る重送検知手段を備える用紙搬送装置において、前記超音波発信手段より発信されるバースト波を前記超音波受信手段が受信した受信波を積分する積分手段と、前記積分手段の出力をデジタル信号に変換する変換手段と、前記変換手段の出力を少なくとも第1乃至第3のタイミングでそれぞれサンプリングし、第1の電圧データ、第2の電圧データ、及び第3の電圧データとして検出する検出手段と、前記検出手段により検出された前記第1の電圧データと前記第2の電圧データの差分が第1の所定値以上であり、前記第2の電圧データと前記第3の電圧データとの差の絶対値が前記第1の所定値よりも小さい第2の所定値未満であることに基  
づき、前記第2のタイミングと前記第3のタイミングとの間で前記受信波における一次波のピークの検出タイミングを決定する決定手段とを備えることを特徴とする。

【0007】

上記目的を達成するために、請求項7記載の重送検知方法は、用紙の搬送路を挟んで対向する位置に配置された超音波発信手段および超音波受信手段から成る重送検知手段を備える用紙搬送装置の重送検知方法において、前記超音波発信手段より発信されるバースト波を前記超音波受信手段が受信した受信波を積分回路で積分する積分工程と、前記積分工程で積分された出力をデジタル信号に変換する変換工程と、前記変換工程で変換されたデジタル信号を少なくとも第1乃至第3のタイミングでそれぞれサンプリングし、第1の電圧データ、第2の電圧データ、及び第3の電圧データとして検出する検出工程と、前記検

10

20

30

40

50

出工程で検出された前記第 1 の電圧データと前記第 2 の電圧データの差分が第 1 の所定値以上であり、前記第 2 の電圧データと前記第 3 の電圧データとの差の絶対値が前記第 1 の所定値よりも小さい第 2 の所定値未満であることに基づき、前記第 2 のタイミングと前記第 3 のタイミングとの間で前記受信波における一次波のピークの検出タイミングを決定する決定工程とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、超音波方式の重送検知センサを備えた用紙搬送装置において、一次波のピークのみを正確に検出することができ、安定した重送検知を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0009】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0010】

[第 1 の実施形態]

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る用紙搬送装置に搭載された超音波方式の重送検知センサの概略配置構成を示す図である。

【0011】

本実施形態における用紙搬送装置では、不図示のモータおよびギアにより駆動される搬送ローラ 2 a , 2 b , 3 a , 3 b により用紙 P が搬送路に沿って挟持搬送される。超音波センサ 1 a , 1 b は、用紙 P が搬送される搬送路を挟んで対向する位置に配置されている。超音波発信手段である超音波センサ 1 a と超音波受信手段である超音波センサ 1 b とを結ぶ直線が搬送路に対して垂直でなく所定の傾きで交差するように、超音波センサ 1 a , 1 b が配置されている。本実施形態では、搬送路に対して 40 度程度の傾きになるように配置されている。これは、垂直に配置した場合、用紙や不図示の搬送ガイドに反射した超音波の影響を強く受けてしまい、受信波の安定性が得られないからである。しかしながら、角度を持たせても反射の影響を防ぐことは難しいため、以下に説明するように、一次波のピークを検出することで反射波の影響を受けないタイミングで受信することが有効となる。

20

【0012】

次に、図 1 の用紙搬送装置における重送検知制御回路の一次波ピーク検出動作について説明する。

30

【0013】

図 2 は、図 1 の用紙搬送装置における重送検知制御回路の概略構成を示すブロック図である。

【0014】

CPU 201 は、後述する処理等を実行するための制御プログラムを備え、重送検知制御および装置全体の制御を行う中央演算回路である。後述する一次波ピーク検出は、CPU 201 の命令により行われる。RAM 202 は、装置制御に関わる各種情報を記憶するメモリであり、CPU 201 によりデータの書き込みや読み出し制御が行われる。ASIC 203 は、重送検知制御におけるバースト発信制御信号や受信データのサンプリング制御、および装置の各種負荷制御を行う集積回路である。そして、電圧変換回路 207 は、ASIC 203 より送られてくるバースト発信制御信号を基に、発信側の超音波センサ 1 a を駆動する。本実施の形態では、電圧変換回路 207 は、ASIC 203 からの 3.3 V の出力電圧を 12 V に変換して超音波センサ 1 a を駆動している。

40

【0015】

増幅回路 206 は、受信側の超音波センサ 1 b で受信した信号の電圧を増幅させ、積分回路 205 で次段の A/D (アナログ/デジタル変換回路) 204 でサンプリングできるよう積分出力に変換している。A/D 204 でデジタル変換された信号は、ASIC 203 により取り込まれ、レジスタに格納される。

【0016】

50

次に、第 1 の実施形態における一次波ピーク検出方法について図 3、図 4 を用いて説明する。

【 0 0 1 7 】

図 3 は、図 2 の重送検知制御回路により 3 つの異なるタイミングで受信波をサンプリングして一次波ピークを検出した場合の受信波を示した図である。

【 0 0 1 8 】

図 3 において、重送検知制御回路は、バースト波が発信を開始してから 3 つの異なるタイミング  $t_1$  ,  $t_2$  ,  $t_3$  で順次受信波をサンプリングする。本実施形態では、 $t_1$  ,  $t_2$  ,  $t_3$  は、 $t_1 < t_2 < t_3$  の関係にあり、一次波ピークが受信される時間の範囲内で予め設定されているものとする。

10

【 0 0 1 9 】

図 3 に示す一例では、 $t_2$  と  $t_3$  の間に一次波ピークがあることが分かる。本実施形態では、重送検知制御回路は、 $t_1$  ,  $t_2$  ,  $t_3$  のタイミングで受信波から検出された受信データ（受信電圧） $Y_1$  ,  $Y_2$  ,  $Y_3$  を基に、 $t_2$  と  $t_3$  の間に一次波ピークがあることを検出する。これにより、所定範囲内で一次波ピークの検出タイミングが変動しても一次波のピークのみを正確に検出することができる。

【 0 0 2 0 】

なお、本実施形態では、 $t_2$  と  $t_3$  の間に一次波ピークが必ず来るように制御する場合について説明するが、異なるタイミングで受信波から検出した受信データから一次波ピークを検出する方法としてはこの限りではない。

20

【 0 0 2 1 】

図 4 は、第 1 の実施形態における一次波ピークの検出方法の概略を示す図である。

【 0 0 2 2 】

3 つの異なるタイミング  $t_1$  ,  $t_2$  ,  $t_3$  で検出した受信データ  $Y_1$  ,  $Y_2$  ,  $Y_3$  に対して、下記条件 1、2、3 を全て満たすか否かが判断される。条件 1 ~ 3 を全て満たす場合には、満たすポイントを一次波ピーク検出ポイントとする。一方、条件 1 ~ 3 を満たさない場合には、 $t_1$  ,  $t_2$  ,  $t_3$  のサンプリングタイミングを一律に段階的に変更して再度検出を行う。

【 0 0 2 3 】

条件 1 :  $(Y_3 - Y_2) < +10 \text{ mV}$  を満たさない場合 サンプリングタイミングを遅くする

30

条件 2 :  $-10 \text{ mV} < (Y_3 - Y_2)$  を満たさない場合 サンプリングタイミングを早くする

条件 3 :  $+50 \text{ mV} < (Y_2 - Y_1)$  を満たさない場合 サンプリングタイミングを早くする

なお、条件 1 ~ 3 における電圧値は、本実施形態における参考値であり、この限りではない。

【 0 0 2 4 】

$t_2$  と  $t_3$  の間に一次波ピークがあれば、受信データ  $Y_2$  と  $Y_3$  との電圧差は 0 V に近づくことになる。この条件が 1、2 である。本実施形態では、 $-10 \text{ mV} \sim +10 \text{ mV}$  の範囲内であれば、 $t_2$  と  $t_3$  の間に一次波ピークがあると判断する。また、一次波ピークが  $t_2$  と  $t_3$  の間にある場合には、必ず  $t_1$  ,  $t_2$  が立ち上がり波形上にあり、この立ち上がり波形は所定以上の傾きを持っている。この条件が 3 であり、 $Y_2$  と  $Y_1$  との電位差が  $+50 \text{ mV}$  以上で判断している。なお、受信データ  $Y_1 \sim Y_3$  が所定の電圧範囲外であった場合、超音波センサの故障或いは装置の異常が考えられるので、制御を停止させる。

40

【 0 0 2 5 】

次に、上述した一次波ピーク検出処理の流れを図 5 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 2 6 】

図 5 は、第 1 の実施形態における一次波ピーク検出処理の流れを示すフローチャートで

50

ある。

【 0 0 2 7 】

まず、バースト発信制御を行うためにバースト信号が A S I C 2 0 3 から出力され、送信側の超音波センサ 1 a から超音波が発信する (ステップ S 1 0 2)。受信側の超音波センサ 1 b に超音波が到達すると当該超音波センサ 1 b が振動し、受信電圧が生成される。

【 0 0 2 8 】

次に、ステップ S 1 0 2 のバースト信号の発信開始から所定時間  $t_1$  経過後のタイミングで受信波から受信データ Y 1 を検出する (ステップ S 1 0 3)。次に、 $t_1$  と同様に、所定時間  $t_2$ 、 $t_3$  経過後の各タイミングで受信波から受信データ Y 2、Y 3 を検出する (ステップ S 1 0 4、S 1 0 5)。

10

【 0 0 2 9 】

次に、C P U 2 0 1 は、検出された受信データ Y 1 ~ Y 3 が 1 0 0 m V ~ 3 0 0 m V の所定の電圧範囲内にあるか否かを判断する (ステップ S 1 0 6)。この条件を満たさない場合は、超音波センサの故障或いは装置の異常と判断し、エラー停止する (ステップ S 1 1 5)。条件を満たした場合には、 $(Y_2 - Y_1)$  が + 5 0 m V より大きいかが判断される (ステップ S 1 0 7)。この条件を満たさない場合は (ステップ S 1 0 7 で N O)、サンプリングタイミングである  $t_1 \sim t_3$  の時間を所定値だけ早くして (ステップ S 1 0 8)、再度ステップ S 1 0 2 以降の処理が実行される。

【 0 0 3 0 】

一方、ステップ S 1 0 7 で条件を満たした場合 (ステップ S 1 0 7 で Y E S)、 $(Y_3 - Y_2)$  が - 1 0 m V より大きいかが判断される (ステップ S 1 0 9)。この条件を満たさない場合は (ステップ S 1 0 9 で N O)、 $t_1 \sim t_3$  の時間を所定値だけ早くして (ステップ S 1 1 0)、再度ステップ S 1 0 2 以降の処理が実行される。

20

【 0 0 3 1 】

一方、ステップ S 1 0 9 で条件を満たした場合は (ステップ S 1 0 9 で Y E S)、 $(Y_3 - Y_2)$  が + 1 0 m V より小さいかが判断される (ステップ S 1 1 1)。この条件を満たさない場合は (ステップ S 1 1 1 で N O)、 $t_1 \sim t_3$  の時間を所定値だけ遅くして (ステップ S 1 1 2)、再度ステップ S 1 0 2 以降の処理が実行される。

【 0 0 3 2 】

一方、ステップ S 1 1 1 で条件を満たした場合は (ステップ S 1 1 1 で Y E S)、 $t_2$  と  $t_3$  の間の中心時間を一次波ピークの検出タイミングとして決定し (ステップ S 1 1 3)、本処理を終了する。

30

【 0 0 3 3 】

上記第 1 の実施形態によれば、超音波センサ 1 b が超音波センサ 1 a より受信した受信波から異なるタイミングで複数回電圧データを検出し、検出された複数の電圧データに基づき、受信波における一次波のピークを決定する。これにより、一次波のピークのみを正確に検出することができ、安定した重送検知を行うことができる。

【 0 0 3 4 】

また、上述した条件 1 ~ 3 の少なくとも 1 つを満たさない場合には、3 つの異なるタイミングの少なくとも 1 つを所定時間早くまたは遅くする。これにより、一次波のピークのみを正確に検出することが可能となる。

40

【 0 0 3 5 】

[ 第 2 の実施形態 ]

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係る用紙搬送装置における重送検知制御回路の概略構成を示すブロック図である。なお、上記第 1 の実施形態における図 2 の重送検知制御回路と同じ構成要素については同一の符号を付してその説明は省略する。以下に、上記第 1 の実施の形態と異なる点のみを説明する。

【 0 0 3 6 】

本第 2 の実施形態における重送検知制御回路は、積分回路 2 0 5 と A S I C 2 0 3 との間がコンパレータ 2 0 8 を介して接続されている。コンパレータ 2 0 8 は、積分回路 2 0

50

5 の出力信号電圧のピークをホールド（保持）するピークホールド回路と、ピークホールドされた電圧を基準にして閾値電圧を決定する閾値回路（閾値決定手段）とを有する。

【 0 0 3 7 】

次に、第 2 の実施形態における一次波ピーク検出方法について図 7 を用いて説明する。

【 0 0 3 8 】

図 7 は、第 2 の実施形態における一次波ピークの検出方法の概略を示す図である。

【 0 0 3 9 】

コンパレータ 2 0 8 は、積分回路 2 0 5 からの出力信号電圧をピークホールドし、そのホールド値の 9 0 % のレベルを閾値電圧として決定する。なお、本実施形態では、9 0 % としているが、装置構成に応じて検討する必要があるため、この限りではない。

10

【 0 0 4 0 】

コンパレータ 2 0 8 の出力信号の波形は、図示のように、受信波の立ち上がり同期して論理値が H になり、一次波ピークの通過後の立下り 9 0 % のタイミングで論理値が L になる。続いて、二次波が受信される立ち上がりで、閾値を超えるので論理値が H に切り替わる。二次波ピーク後も一次波と同様に 9 0 % レベルで再び論理値が L に切り替わる。その後、図 7 のような受信波形の例では、閾値を超えることなく減衰するので、コンパレータ出力は変わらない。

【 0 0 4 1 】

本実施形態では、バースト発信制御を行うためにバースト信号が A S I C 2 0 3 から出力されてから、コンパレータ 2 0 8 出力が初めて L に切り替わるまでの時間を A S I C 2 0 3 でカウントする。このカウント値から所定時間 N だけ早い時間を一次波ピーク検出タイミングとして決定する。

20

【 0 0 4 2 】

次に、第 2 の実施形態における一次波ピーク検出処理の流れを図 8 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 4 3 】

図 8 は、第 2 の実施形態における一次波ピーク検出処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 4 4 】

まず、バースト信号が A S I C 2 0 3 から出力される（ステップ S 2 0 2 ）。次に、バースト信号の出力開始と同期して、A S I C 2 0 3 内の不図示のタイマーカウンタがカウント動作を開始する（ステップ S 2 0 3 ）。次に、A S I C 2 0 3 は、コンパレータ 2 0 8 出力の L o w エッジが検出されるまで、すなわちコンパレータ 2 0 8 の出力が初めて L に切り替わるまでカウンタ動作を行う（ステップ S 2 0 4 ）。L o w エッジが検出されたときは（ステップ S 2 0 4 で Y E S ）、タイマーカウンタを停止する（ステップ S 2 0 5 ）。そして、タイマーカウント値から所定値 N を引いた値を一次波ピークの検出タイミングとして決定し（ステップ S 2 0 6 ）、本処理を終了する。

30

【 0 0 4 5 】

上記第 2 の実施形態によれば、超音波センサ 1 b が超音波センサ 1 a より受信した受信波における電圧のピークを保持する。そして、保持された電圧を基準にして閾値電圧を決定する。更に、受信波の電圧が閾値電圧になるタイミングをカウントし、カウントされた値に基づき、受信波における一次波のピークを決定する。これにより、一次波ピークの検出タイミングが、装置環境や固体差などの影響により大きく変動した場合であっても、正確に一次波ピークの検出タイミングを決定することが可能となる。

40

【 0 0 4 6 】

上記第 1 及び第 2 の実施形態における用紙搬送装置を画像形成装置に適用してもよい。この場合、一次波ピークの検出を実施する際に、通常のプリント動作時の超音波発信量とは異なるように、発信制御を変更する手段を設けてもよい。これにより、紙無し時に超音波センサの発信強度が強すぎて飽和してしまう受信電圧を、一次波ピークが検出可能なレベルに下げることができ、紙無しでも一次波ピークの検出が可能となる。

50

## 【 0 0 4 7 】

また、本発明の目的は、以下の処理を実行することによって達成される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出す処理である。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードおよび該プログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

## 【 0 0 4 8 】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、次のものを用いることができる。例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等である。または、プログラムコードをネットワークを介してダウンロードしてもよい。

## 【 0 0 4 9 】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上記実施の形態の機能が実現される場合も本発明に含まれる。加えて、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

## 【 0 0 5 0 】

更に、前述した実施形態の機能が以下の処理によって実現される場合も本発明に含まれる。即ち、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれる。その後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行う場合である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 5 1 】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る用紙搬送装置に搭載された超音波方式の重送検知センサの概略配置構成を示す図である。

【図2】図1の用紙搬送装置における重送検知制御回路の概略構成を示すブロック図である。

【図3】図2の重送検知制御回路により3つの異なるタイミングで受信波をサンプリングして一次波ピークを検出した場合の受信波を示した図である。

【図4】第1の実施形態における一次波ピークの検出方法の概略を示す図である。

【図5】第1の実施形態における一次波ピーク検出処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る用紙搬送装置における重送検知制御回路の概略構成を示すブロック図である。

【図7】第2の実施形態における一次波ピークの検出方法の概略を示す図である。

【図8】第2の実施形態における一次波ピーク検出処理の流れを示すフローチャートである。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 5 2 】

1 a , 1 b 超音波センサ

2 a , 2 b 搬送ローラ

3 a , 3 b 搬送ローラ

2 0 1 CPU

2 0 2 RAM

2 0 3 ASIC

10

20

30

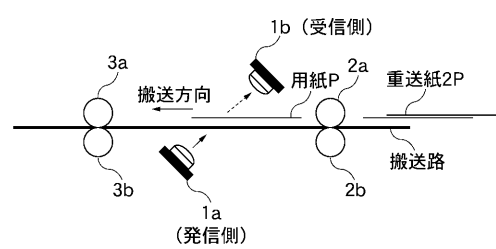
40

50

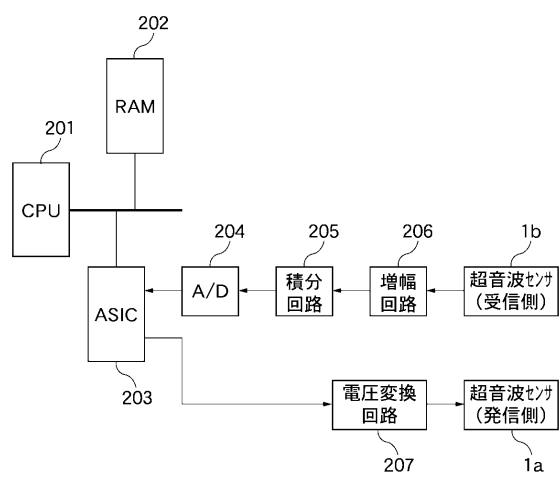


- 2 0 4    A / D
- 2 0 5    積分回路
- 2 0 6    増幅回路
- 2 0 7    電圧変換回路

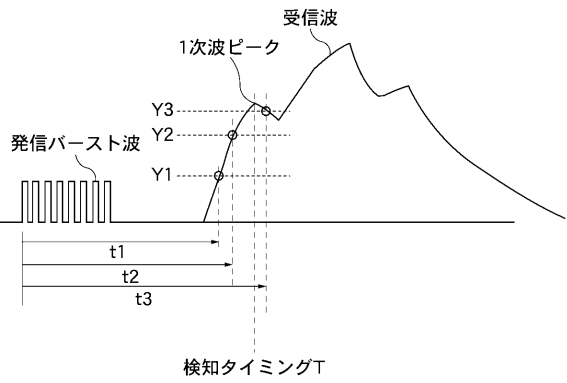
【 図 1 】



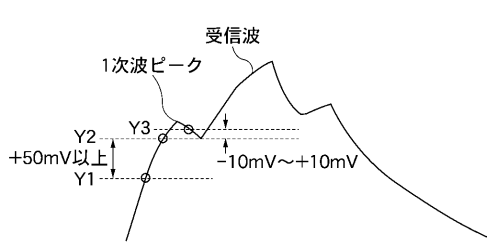
【 図 2 】



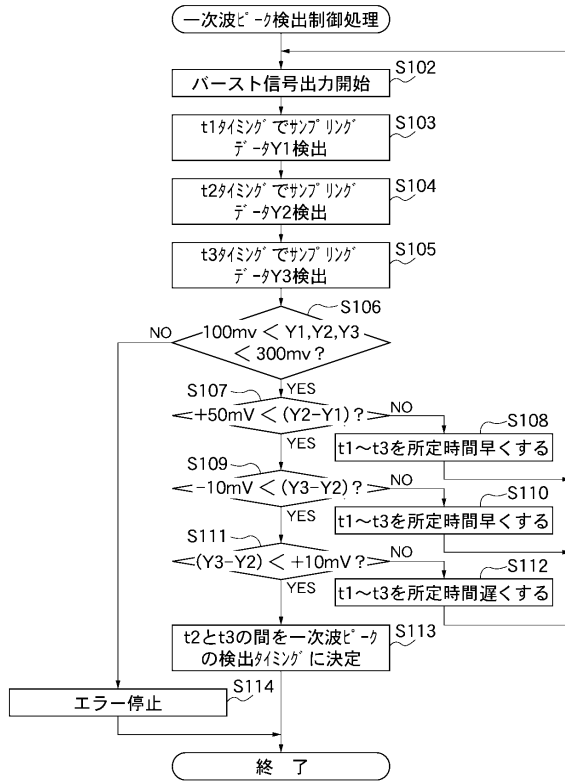
【 図 3 】



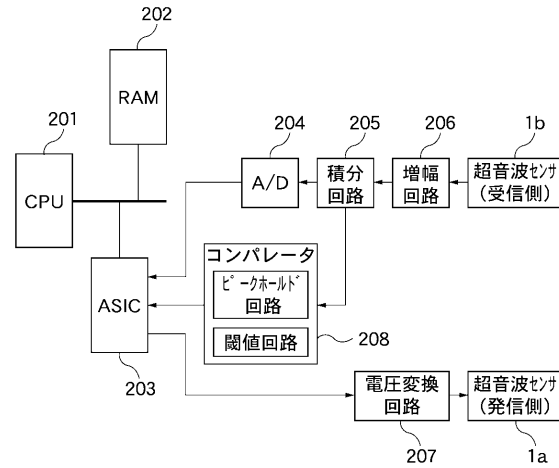
【 図 4 】



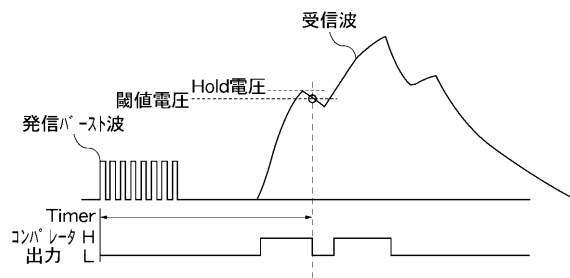
【図 5】



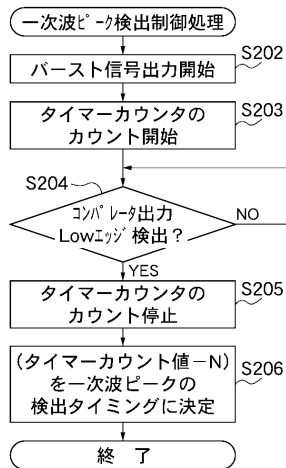
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-104682(JP,A)  
特開2006-105667(JP,A)  
特開2003-176063(JP,A)  
特開2004-231403(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B65H7/00-7/20、43/00-43/08