

(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2009-73603
(P2009-73603A)

(43) 公開日 平成21年4月9日(2009.4.9)

(51) Int.Cl.

B65H 7/12 (2006.01)
G01B 17/02 (2006.01)
G01N 29/00 (2006.01)
G01N 29/30 (2006.01)

F 1

B 65 H 7/12
G O 1 B 17/02
G O 1 N 29/20
G O 1 N 29/22

506

テーマコード(参考)

2 F 068
2 G 047
3 F 048

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日

特願2007-242919 (P2007-242919)
平成19年9月19日 (2007.9.19)

(71) 出願人 000184735
株式会社小森コーポレーション
東京都墨田区吾妻橋3丁目11番1号
(74) 代理人 100064621
弁理士 山川 政樹
(74) 代理人 100098394
弁理士 山川 茂樹
(72) 発明者 澤田 征人
茨城県つくば市中山203番1号 株式会
社小森コーポレーションつくばプラント内
F ターム(参考) 2F068 AA43 BB05 DD05 FF11 FF24
GG01 KK15 LL03 PP04 QQ05
QQ45
2G047 AA08 AB05 BA01 BB01 BC03
EA10 GG06 GG16 GG28

最終頁に続く

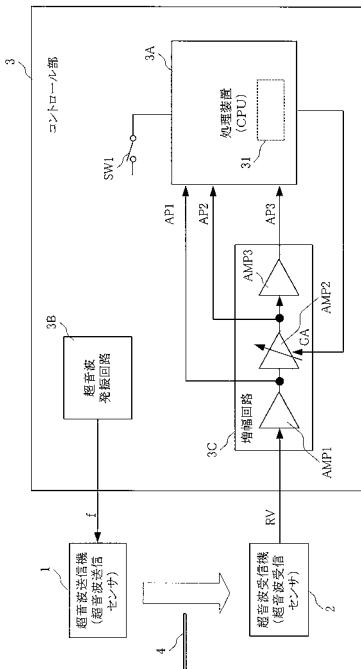
(54) 【発明の名称】シート状物の重複検出装置および重複検出方法

(57) 【要約】

【課題】超音波の減衰率が大きいマイクロフルート等の特殊紙であっても、精度よく重複検出を行うことができるようとする。

【解決手段】超音波送信機1と超音波受信機2との間に給紙用紙4を1枚挟んだ状態で、第2の増幅器AMP2の増幅率GAを変化させて行き、その途中で第2の増幅器AMP2からの出力値AP2がAP2-V2sとなれば、第2の増幅器AMP2からの出力を重複検出用の監視出力とし、その時の増幅率GAを重複検出用の増幅率とする。AP2-V2sとならなければ、再度、増幅率GAを変化させて行き、その途中で第3の増幅器AMP3からの出力値AP3がAP3-V3sとなれば、第3の増幅器AMP3からの出力を重複検出用の監視出力とし、その時の増幅率GAを重複検出用の増幅率とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波を送信する超音波送信機と、この超音波送信機からの超音波を受信する超音波受信機と、この超音波受信機からの出力を増幅する第1の増幅器と、この第1の増幅器からの出力を増幅する増幅率が調整可能な第2の増幅器と、この第2の増幅器からの出力を増幅する第3の増幅器とを備え、前記第2，第3の増幅器からの出力値に基づいて前記超音波送信機と前記超音波受信機との間を通過するシート状物の重複を検出するシート状物の重複検出装置であって、

前記第2の増幅器の増幅率を変化させる増幅率変化手段と、

前記超音波送信機と前記超音波受信機との間に1枚のシート状物を挟んだ状態で前記第2の増幅器の増幅率を変化させたときに、前記第2の増幅器からの出力値に予め定められている第1の設定値とほど等しい出力値が認められた場合、前記第2の増幅器からの出力を前記シート状物の重複検出用の監視出力として定める第1の重複検出用監視出力決定手段と、

前記超音波送信機と前記超音波受信機との間に1枚のシート状物を挟んだ状態で前記第2の増幅器の増幅率を変化させたときに、前記第2の増幅器からの出力値に前記第1の設定値とほど等しい出力値が認められず、前記第3の増幅器からの出力値に予め定められている第2の設定値とほど等しい出力値が認められた場合、前記第3の増幅器からの出力を前記シート状物の重複検出用の監視出力として定める第2の重複検出用監視出力決定手段と

を備えることを特徴とするシート状物の重複検出装置。

【請求項 2】

請求項1に記載されたシート状物の重複検出装置において、

前記第1の重複検出用監視出力決定手段によって前記第2の増幅器からの出力が前記シート状物の重複検出用の監視出力として定められた場合、その時の前記第2の増幅器の増幅率を前記シート状物の重複検出用の増幅率として決定する第1の増幅率決定手段と、

前記第2の重複検出用監視出力決定手段によって前記第3の増幅器からの出力が前記シート状物の重複検出用の監視出力として定められた場合、その時の前記第2の増幅器の増幅率を前記シート状物の重複検出用の増幅率として決定する第2の増幅率決定手段と

を備えることを特徴とするシート状物の重複検出装置。

【請求項 3】

超音波を送信する超音波送信機と、この超音波送信機からの超音波を受信する超音波受信機と、この超音波受信機からの出力を増幅する第1の増幅器と、この第1の増幅器からの出力を増幅する増幅率が調整可能な第2の増幅器と、この第2の増幅器からの出力を増幅する第3の増幅器とを備え、前記第2，第3の増幅器からの出力値に基づいて前記超音波送信機と前記超音波受信機との間を通過するシート状物の重複を検出するシート状物の重複検出方法であって、

前記超音波送信機と前記超音波受信機との間に1枚のシート状物を挟んだ状態で前記第2の増幅器の増幅率を変化させる増幅率変化ステップと、

前記増幅率変化ステップによって前記第2の増幅器の増幅率を変化させたときに、前記第2の増幅器からの出力値に予め定められている第1の設定値とほど等しい出力値が認められた場合、前記第2の増幅器からの出力を前記シート状物の重複検出用の監視出力として定める第1の重複検出用監視出力決定ステップと、

前記増幅率変化ステップによって前記第2の増幅器の増幅率を変化させたときに、前記第2の増幅器からの出力値に前記第1の設定値とほど等しい出力値が認められず、前記第3の増幅器からの出力値に予め定められている第2の設定値とほど等しい出力値が認められた場合、前記第3の増幅器からの出力を前記シート状物の重複検出用の監視出力として定める第2の重複検出用監視出力決定ステップと

を備えることを特徴とするシート状物の重複検出方法。

【請求項 4】

10

20

30

40

50

請求項 3 に記載されたシート状物の重複検出方法において、

前記第 1 の重複検出用監視出力決定ステップによって前記第 2 の増幅器からの出力が前記シート状物の重複検出用の監視出力として定められた場合、その時の前記第 2 の増幅器の増幅率を前記シート状物の重複検出用の増幅率として決定する第 1 の増幅率決定ステップと、

前記第 2 の重複検出用監視出力決定ステップによって前記第 3 の増幅器からの出力が前記シート状物の重複検出用の監視出力として定められた場合、その時の前記第 2 の増幅器の増幅率を前記シート状物の重複検出用の増幅率として決定する第 2 の増幅率決定ステップと

を備えることを特徴とするシート状物の重複検出方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、枚葉印刷機に用いて好適な超音波を用いたシート状物の重複検出装置および重複検出方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、枚葉印刷機へ用紙を給紙する際には、その給紙しようとする用紙の重複を検出するようにしている。例えば、給紙装置より枚葉印刷機（以下、単に印刷機という）へ用紙を給紙する際には、給紙台の印刷機側先端部に設けた前当と称するストッパへ用紙の前縁を当接させてから、用紙を印刷機へ供給するものとしている。この際、用紙が 2 枚以上同時に重複して供給されることを防止することを目的として、給紙用紙の重複検出を行うようにしている。

20

【0003】

通常、この給紙用紙の重複検出は、投受光器を用いて行われている。例えば、特許文献 1, 2 では、給紙台の前当近傍裏面側に投光器を配置すると共に、この投光器の発光部に対向する給紙台の所定部位へ透孔を穿設し、さらにこの透孔に対向する給紙台の上面側へ受光器を配置している。すなわち、投光器の出射する光を給紙しようとする用紙の紙面厚さ方向へ投射し、その給紙用紙からの透過光を受光器にて受光し、電気信号へ変換して得られるその受光光量に応じた出力レベルと予め設定されている判別レベルとを比較し、この比較結果に基づいて給紙用紙の重複を検出するようにしている。

30

【0004】

最近では、広範囲の用紙に対応することができるよう、超音波を用いた重複検出装置が提案されている（例えば、特許文献 3, 4 参照）。この超音波を用いた重複検出装置では、超音波を送信する超音波送信機と、この超音波送信機からの超音波を受信する超音波受信機とを備え、超音波受信機が受信する超音波の受信レベルに基づいて超音波送信機と超音波受信機との間を通過する給紙用紙の重複を検出する。

30

【0005】

図 3 7 に超音波を用いた従来の重複検出装置の一例を示す。同図において、1 は超音波送信機（超音波送信センサ）、2 は超音波受信機（超音波受信センサ）、3 は超音波送信機 1 および超音波受信機 2 に付設されたコントロール部である。コントロール部 3 には、処理装置 3 A と、超音波発振回路 3 B と、増幅回路 3 C が設けられている。増幅回路 3 C は第 1 の増幅器（固定増幅器）AMP 1 と第 2 の増幅器（可変増幅器）AMP 2 を備えている。

40

【0006】

超音波発振回路 3 B は超音波送信機 1 に駆動周波数 f を与える。超音波送信機 1 は、超音波発振回路 3 B からの駆動周波数 f を受け、この駆動周波数 f によって定まる出力レベルの超音波を発射する（図 3 8 参照）。超音波受信機 2 は、超音波送信機 1 から発射された超音波を受信し、その超音波の受信量に応じた受信出力 RV を増幅回路 3 C へ送る。増幅回路 3 C は、超音波受信機 2 からの受信出力 RV を増幅し、超音波受信機 2 における超

50

音波の受信レベルを示す出力値 A P 1 および A P 2 を処理装置 3 A へ送る。処理装置 3 A は、増幅器 3 C からの出力値 A P 1 および A P 2 に基づいて、超音波送信機 1 と超音波受信機 2 との間を通過する給紙用紙 4 の重複検出を行う。

【 0 0 0 7 】

図 3 9 に給紙用紙 4 が 1 枚の場合の増幅回路 3 C からの出力値 A P 1 , A P 2 の変化を示し、図 4 0 に給紙用紙 4 が 2 枚の場合の増幅回路 3 C からの出力値 A P 1 , A P 2 の変化を示す。なお、増幅回路 3 C からの出力値 A P 1 は、超音波送信機 1 と超音波受信機 2 との間に給紙用紙 4 が挟まれていない状態で設定値 V 1 s となるように定められ、増幅回路 3 C からの出力値 A P 2 は、超音波送信機 1 と超音波受信機 2 との間に給紙用紙 4 が 1 枚挟まれた状態で設定値 V 2 s となるように定められる。また、設定値 V 1 s および V 2 s に対して、約 80 % の値がしきい値 V th1 および V th2 として定められる。
10

【 0 0 0 8 】

超音波送信機 1 と超音波受信機 2 との間に給紙用紙 4 が入ると、給紙用紙 4 によって超音波が反射され、超音波受信機 2 での超音波の受信量が減衰する。この場合、超音波送信機 1 と超音波受信機 2 との間にに入った給紙用紙 4 が 1 枚であれば、超音波受信機 2 での超音波の受信量の減衰量は小さく(図 4 1 (a) 参照)、増幅回路 3 C からの出力値 A P 1 はしきい値 V th1 を下回るが(図 3 9 (a) : t 1 点)、増幅回路 3 C からの出力値 A P 2 はしきい値 V th2 以上を保つ(図 3 9 (b) : t 1 点)。

【 0 0 0 9 】

これに対し、超音波送信機 1 と超音波受信機 2 との間に給紙用紙 4 が 2 枚入ると、超音波受信機 2 での超音波の受信量の減衰量が大きくなり(図 4 1 (b) 参照)、増幅回路 3 C からの出力値 A P 2 がしきい値 V th2 を下回る(図 4 0 (b) : t 1 点)。処理装置 3 A は、増幅回路 3 C からの出力値 A P 1 , A P 2 を監視し、出力値 A P 1 がしきい値 V th1 を下回り、かつ出力値 A P 2 がしきい値 V th2 を下回った場合を給紙用紙 4 の重複として検出する。
20

【 0 0 1 0 】

なお、この重複検出装置において、例えば、重複を検出すべき給紙用紙 4 が変更され、1 枚の給紙用紙 4 でも増幅回路 3 C からの出力値 A P 2 がしきい値 V th2 を下回る場合には、超音波送信機 1 と超音波受信機 2 との間にその給紙用紙 4 を挟んだ状態で、増幅器 A M P 2 の増幅率 G A をアップし、出力値 A P 2 を設定値 V 2 s に合わせるようにする。これにより、上述と同様にして、変更後の給紙用紙 4 に対してその重複検出を行うことができるようになる。
30

【 0 0 1 1 】

【特許文献 1】特開平 2 - 1 7 8 1 4 5 号公報

【特許文献 2】特開昭 6 3 - 2 9 0 7 4 6 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 3 3 8 0 8 6 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 2 - 3 3 8 0 8 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

しかしながら、上述した重複検出装置によると、増幅回路 3 C における増幅器 A M P 2 の増幅率 G A には限度があり、超音波の減衰率が大きいマイクロフルート等の特殊紙を検出することができなかつたり、検出精度が悪化するという問題があった。
40

【 0 0 1 3 】

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、超音波の減衰率が大きいマイクロフルート等の特殊紙であっても、精度よく重複検出を行うことが可能なシート状物の重複検出方法および重複検出装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

このような目的を達成するために本発明は、超音波を送信する超音波送信機と、この超

音波送信機からの超音波を受信する超音波受信機と、この超音波受信機からの出力を増幅する第1の増幅器と、この第1の増幅器からの出力を増幅する増幅率が調整可能な第2の増幅器と、この第2の増幅器からの出力を増幅する第3の増幅器とを設け、第2，第3の増幅器からの出力値に基づいて超音波送信機と超音波受信機との間を通過するシート状物の重複を検出するようにしたシート状物の重複検出装置に、第2の増幅器の増幅率を変化させる増幅率変化手段と、超音波送信機と超音波受信機との間に1枚のシート状物を挟んだ状態で第2の増幅器の増幅率を変化させたときに、第2の増幅器からの出力値に予め定められている第1の設定値とほど等しい出力値が認められた場合、第2の増幅器からの出力をシート状物の重複検出用の監視出力として定める第1の重複検出用監視出力決定手段と、超音波送信機と超音波受信機との間に1枚のシート状物を挟んだ状態で第2の増幅器の増幅率を変化させたときに、第2の増幅器からの出力値に第1の設定値とほど等しい出力値が認められず、第3の増幅器からの出力値に予め定められている第2の設定値とほど等しい出力値が認められた場合、第3の増幅器からの出力をシート状物の重複検出用の監視出力として定める第2の重複検出用監視出力決定手段とを設けたものである。

10

【0015】

この発明では、超音波送信機と超音波受信機との間に1枚のシート状物を挟んだ状態で、第2の増幅器の増幅率を変化させる。このとき、第2の増幅器からの出力値に予め定められている第1の設定値とほど等しい出力値が認められれば、第2の増幅器からの出力をシート状物の重複検出用の監視出力として定める。例えば、第2の増幅器の増幅率GAをGA₀～GA₂₅₅まで段階的に増大させて行き、その途中で第2の増幅器からの出力値AP2が第1の設定値(V2s)とほど等しくなれば(AP2 V2s)、第2の増幅器AP2からの出力を重複検出用の監視出力とする。

20

【0016】

これに対し、第2の増幅器からの出力値に第1の設定値とほど等しい出力値が認められず、第3の増幅器からの出力値に予め定められている第2の設定値とほど等しい出力値が認められれば、第3の増幅器からの出力をシート状物の重複検出用の監視出力として定める。例えば、第2の増幅器の増幅率GAをGA₀～GA₂₅₅まで段階的に増大させたにも拘わらず、AP2 V2sとならなければ、再度、第2の増幅器の増幅率GAをGA₀～GA₂₅₅まで段階的に増大させて行き、その途中で第3の増幅器からの出力値AP3が第2の設定値(V3s)とほど等しくなれば(AP3 V3s)、第3の増幅器からの出力を重複検出用の監視出力とする。

30

【0017】

なお、本発明において、第2の増幅器からの出力がシート状物の重複検出用の監視出力として定められた場合、その時の第2の増幅器の増幅率をシート状物の重複検出用の増幅率として決定するようにする。また、第3の増幅器からの出力がシート状物の重複検出用の監視出力として定められた場合、その時の第2の増幅器の増幅率を重複検出用の増幅率として決定するようにする。

30

【0018】

また、本発明において、第2の増幅器の増幅率を変化させる場合、必ずしもその増幅率GAをGA₀～GA₂₅₅まで段階的に増大させて行かなくてもよく、例えば、最初は増幅率GAをGA₁₂₈とし、その時の第2の増幅器からの出力が第1の設定値よりも小さければ、増幅率GAをアップしてGA₁₉₂とするというようにして、第2の増幅器からの出力が第1の設定値とほど等しくなる増幅率GAを絞り込んで行くようにしてもよい。

40

【0019】

また、本発明において、例えば、第2の増幅器の増幅率GAをGA₀～GA₂₅₅まで段階的に増大させた後、その増幅率GA₀～GA₂₅₅に対応する第2の増幅器からの出力値および第3増幅器からの出力値を観察し、第2の増幅器からの出力値に第1の設定値V2sとほど等しい出力値が認められた場合、第2の増幅器からの出力をシート状物の重複検出用の監視出力として定め、第2の増幅器からの出力値に第1の設定値V2sとほど等しい出力値が認められず、第3の増幅器からの出力値に第2の設定値V3sとほど等しい出力値

50

が認められた場合、第3の増幅器からの出力をシート状物の重複検出用の監視出力として定めるようにしてもよい。このようにすると、第2の増幅器の増幅率GAを再度変化させなくてもよくなり、処理スピードがアップする。

【0020】

また、本発明において、第1の設定値と第2の設定値は異なる値としてもよいし、同じ値としてもよい。また、本発明は、シート状物の重複検出装置としてではなく、シート状物の重複検出方法としても実現することができる。本願の請求項3，4の発明は、請求項1，2のシート状物の重複検出装置に係る発明をシート状物の重複検出方法としたものである。また、本発明において、シート状物は、印刷機への給紙用紙に限られるものでもない。

10

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、超音波受信機からの出力を増幅する第1の増幅器と、この第1の増幅器からの出力を増幅する増幅率が調整可能な第2の増幅器と、この第2の増幅器からの出力を増幅する第3の増幅器とを設け、第2，第3の増幅器からの出力値に基づいて超音波送信機と超音波受信機との間を通過するシート状物の重複を検出するようにし、超音波送信機と超音波受信機との間に1枚のシート状物を挟んだ状態で第2の増幅器の増幅率を変化させ、この時に第2の増幅器からの出力値に第1の設定値とほど等しい出力値が認められた場合には、第2の増幅器からの出力をシート状物の重複検出用の監視出力として定め、第2の増幅器からの出力値に第1の設定値とほど等しい出力値が認められず、第3の増幅器からの出力値に第2の設定値とほど等しい出力値が認められた場合には、第3の増幅器からの出力をシート状物の重複検出用の監視出力として定めるようにしたので、超音波の減衰率が大きいマイクロフルート等の特殊紙の場合、第3の増幅器からの出力を監視出力として用いるようにして、精度よく重複検出を行うことができるようになる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明を図面に基づいて詳細に説明する。

〔実施の形態1〕

図1はこの発明に係る重複検出装置の一実施の形態（実施の形態1）を示すブロック構成図である。同図において、図37と同一符号は図37を参照して説明した構成要素と同一或いは同等構成要素を示し、その説明は省略する。

30

【0023】

この実施の形態1では、増幅回路3Cに第3の増幅器（固定増幅器）AMP3を設け、この第3の増幅器AMP3を第2の増幅器（可変増幅器）AMP2の後段に接続し、第3の増幅器AMP3からの出力値AP3を処理装置3Aへ与えるようにしている。また、処理装置3Aに重複検出用監視出力及び増幅率決定機能31を設け、第2の増幅器AMP2からの出力値AP2および第3の増幅器AMP3からの出力値AP3の何れを重複検出用の監視出力として用いるのかの決定と、第2の増幅器AMP2への重複検出用の増幅率GAの決定とを行っている。

【0024】

図2および図3に処理装置3Aにおける重複検出用監視出力及び増幅率決定機能31に従う重複検出用監視出力及び増幅率決定処理動作のフローチャートを示す。なお、本実施の形態において、重複検出用監視出力及び増幅率決定機能31は、処理装置3A内のメモリに格納されたプログラムに従うCPUの処理動作として実現されるものとする。また、処理装置3Aに対しては、重複検出用監視出力及び増幅率決定処理動作の開始を指示するためのスイッチSW1が設けられているものとする。また、超音波送信機1は、超音波発信回路3Bからの駆動周波数fを受けて、超音波を発射している状態にあるものとする。また、この超音波を発射中の超音波送信機1と超音波受信機2との間に、1枚の給紙用紙4が送られてくるものとする。

40

【0025】

50

処理装置3Aは、スイッチSW1がオンとされると、第1の増幅器AMP1からの出力値AP1を取り込み(図2：ステップS1)、しきい値Vth1と比較する(ステップS2)。ここで、第1の増幅器AMP1からの出力値AP1がしきい値Vth1を下回れば(ステップS2のYES、図4(a)：t1点)、超音波送信機1と超音波受信機2との間に給紙用紙4が1枚挟まれた状態になったと判断する。

【0026】

処理装置3Aは、超音波送信機1と超音波受信機2との間に給紙用紙4が1枚の挟まれた状態になったと判断すると(ステップS2のYES)、カウント値Nを0とする(ステップS3)。そして、カウント値NがN>255でないことを確認のうえ(ステップS4のNO)、第2の増幅器AMP2への増幅率GAをGA₀(最小値)とする(ステップS5、図4(c)：t1点)。

10

【0027】

そして、第2の増幅器AMP2からの出力値AP2を取り込み(ステップS6、図4(b)：t1点)、設定値V2s(V2s=4.5V)と比較する(ステップS7)。この場合、AP2>V2sではないので(ステップS7のNO)、N=N+1=1とし(ステップS8)、第2の増幅器AMP2への増幅率GAを1段階増加してGA₁とする(ステップS5)。以下、同様動作を繰り返し、第2の増幅器AMP2への増幅率GAを段階的に増大させて行く(図4(c)参照)。

【0028】

〔普通紙〕

20

この増幅率GAの増大中、N>255となる前にAP2>V2sとなれば(ステップS7のYES、図4(b)：t2点)、すなわち第2の増幅器AMP2の増幅率GAをGA₀～GA₂₅₅まで段階的に増大させて行き、その途中で第2の増幅器AMP2からの出力値AP2が設定値V2sとほど等しくなれば、その時の増幅率GA_NをGAspとする(ステップS9)。また、その時の第2の増幅器AMP2からの出力値AP2に0.8を乗じ、しきい値Vth2(Vth2=AP2×0.8)とする(ステップS10)。

【0029】

そして、紙の種類を普通紙とし(ステップS11)、第2の増幅器AMP2からの出力を重複検出用の監視出力として定め(ステップS12)、GAspを重複検出用の増幅率として定め(ステップS11)、しきい値Vth2を重複検出用のしきい値として定める(ステップS12)。

30

【0030】

〔特殊紙〕

これに対し、第2の増幅器AMP2の増幅率GAをGA₂₅₅としても(図5(d)：t2点)、AP2>V2sとならない場合には(図5(b)：t2点)、次の「N=N+1」によってN>255となるので(ステップS4のYES)、ステップS15(図3)へ進み、カウント値Nを0とする。そして、カウント値NがN>255でないことを確認のうえ(ステップS16のNO)、第2の増幅器AMP2への増幅率GAをGA₀(最小値)とする(ステップS17、図5(d)：t2点)。

40

【0031】

そして、第3の増幅器AMP3からの出力値AP3を取り込み(ステップS18、図5(c)：t2点)、設定値V3s(V3s=4.5V)と比較する(ステップS19)。この場合、AP3>V3sではないので(ステップS19のNO)、N=N+1=1とし(ステップS20)、第2の増幅器AMP2への増幅率GAを1段階増加してGA₁とする(ステップS17)。以下、同様動作を繰り返し、再度、第2の増幅器AMP2への増幅率GAを段階的に増大させて行く(図5(d)参照)。

【0032】

この増幅率GAの増大中、N>255となる前にAP3>V3sとなれば(ステップS19のYES、図5(c)：t3点)、すなわち第2の増幅器AMP2の増幅率GAをGA₀～GA₂₅₅まで段階的に増大させて行き、その途中で第3の増幅器AMP3からの出力

50

値 A P 3 が設定値 V 3 s とほど等しくなれば、その時の増幅率 G A_Nを G A sp とする(ステップ S 2 1)。また、その時の第3の増幅器 A M P 3 からの出力値 A P 3 に 0 . 8 を乗じ、しきい値 V th3 (V th3 = A P 2 × 0 . 8) とする(ステップ S 2 2)。

【0033】

そして、紙の種類を特殊紙とし(ステップ S 2 3)、第3の増幅器 A M P 3 からの出力を重複検出用の監視出力として定め(ステップ S 2 4)、G A sp を重複検出用の増幅率として定め(ステップ S 2 5)、しきい値 V th3 を重複検出用のしきい値として定める(ステップ S 2 6)。

【0034】

なお、第2の増幅器 A M P 2 の増幅率 G A を G A₂₅₅までアップしても、A P 3 V 3 s とならない場合には、次の「N = N + 1」によってN > 255となるので(ステップ S 1 6 の Y E S)、ステップ S 2 7 へ進み、検出不可と判断する。すなわち、第3の増幅器 A M P 3 からの出力値 A P 3 も設定値 V 3 s にならない場合には、適当な精度で検出できないとし、エラー表示を行うなどする。

10

【0035】

このようにして、本実施の形態では、普通紙の場合、第2の増幅器 A M P 2 からの出力が重複検出用の監視出力として定められ、超音波の減衰率が大きいマイクロフルート等の特殊紙の場合、第3の増幅器 A M P 3 からの出力が重複検出用の監視出力として定められ、特殊紙も含めた広範囲の用紙に対して、精度よく重複検出を行うことができるようになる。

20

【0036】

図6に参考として処理装置3 Aにおける重複検出用監視出力及び増幅率決定機能3 1の機能ブロック図を示す。重複検出用監視出力及び増幅率決定機能3 1は、増幅率変化手段3 1 Aと、第1の重複検出用監視出力及び増幅率決定手段3 1 Bと、第2の重複検出用監視出力及び増幅率決定手段3 1 Cとを備えている。

【0037】

この重複検出用監視出力及び増幅率決定機能3 1において、増幅率変化手段3 1 Aは、第2の増幅器 A M P 2 の増幅率 G A を G A₀ ~ G A₂₅₅まで段階的に増大させて行く。

【0038】

第1の重複検出用監視出力及び増幅率決定手段3 1 Bは、増幅率変化手段3 1 Aが第2の増幅器 A M P 2 の増幅率 G A を G A₀ ~ G A₂₅₅まで段階的に増大させて行く途中、第2の増幅器 A M P 2 からの出力値 A P 2 に設定値 V 2 s とほど等しい出力値が認められた場合、第2の増幅器 A M P 2 からの出力を重複検出用の監視出力として定める。また、その時の第2の増幅器 A M P 2 の増幅率 G A_Nを取り込み、この取り込んだ G A_Nを重複検出用の増幅率 G A sp として定める。また、増幅率変化手段3 1 Aが第2の増幅器 A M P 2 の増幅率 G A を G A₀ ~ G A₂₅₅まで段階的に増大させてても、第2の増幅器 A M P 2 からの出力値 A P 2 に設定値 V 2 s とほど等しい出力値が認められなかった場合、増幅率変化手段3 1 Aへ指令を送って第2の増幅器 A M P 2 への増幅率 G A を G A₀ ~ G A₂₅₅まで再度段階的に増大させる。

30

【0039】

第3の重複検出用監視出力及び増幅率決定手段3 1 Cは、増幅率変化手段3 1 Aが第2の増幅器 A M P 2 の増幅率 G A を G A₀ ~ G A₂₅₅まで再度段階的に増大させて行く途中、第3の増幅器 A M P 3 からの出力値 A P 3 に設定値 V 3 s とほど等しい出力値が認められた場合、第3の増幅器 A M P 3 からの出力を重複検出用の監視出力として定める。また、その時の第2の増幅器 A M P 2 の増幅率 G A_Nを取り込み、この取り込んだ G A_Nを重複検出用の増幅率 G A sp として定める。また、増幅率変化手段3 1 Aが第2の増幅器 A M P 2 の増幅率 G A を G A₀ ~ G A₂₅₅まで再度段階的に増大させてても、第3の増幅器 A M P 3 からの出力値 A P 3 に設定値 V 3 s とほど等しい出力値が認められなかった場合、検出不可と判断する。

40

【0040】

50

なお、この実施の形態1では、第2の増幅器AMP2の増幅率GAをGA₀～GA₂₅₅まで段階的に増大させて行くようにしたが、例えば、最初は増幅率GAをGA₁₂₈とし、その時の第2の増幅器AMP2からの出力値AP2が設定値V2sよりも小さければ、増幅率GAをアップしてGA₁₉₂とするというようにして、第2の増幅器AMP2からの出力値AP2が設定値V2sとほど等しくなる増幅率GAを絞り込んで行くようにしてもよい。この方式については、後述する実施の形態2で説明する。このような方式により、増幅率GAを1段階ずつ変化させる場合に比べ、遙かにその処理スピードをアップすることができる。

【0041】

また、この実施の形態1では、第2の増幅器AMP2の増幅率GAをGA₀～GA₂₅₅まで段階的に増大させてもAP2 V2sとならない場合、再度、第2の増幅器AMP2の増幅率GAをGA₀～GA₂₅₅まで段階的に増大させて、第3の増幅器AMP3からの出力値AP3がAP3 V3sとなる点を探し出すようにしたが、例えば、第2の増幅器AMP2の増幅率GAをGA₀～GA₂₅₅まで段階的に増大させた後、その増幅率GA₀～GA₂₅₅に対応する第2の増幅器AMP2からの出力値AP2および第3の増幅器AMP3からの出力値AP3を観察し、第2の増幅器AMP2からの出力値AP2に設定値V2sとほど等しい出力値が認められた場合、第2の増幅器AMP3からの出力を重複検出用の監視出力として定め、第2の増幅器AMP2からの出力値AP2に設定値V2sとほど等しい出力値が認められず、第3の増幅器AMP3からの出力値AP3に設定値V3sとほど等しい出力値が認められた場合、第3の増幅器AMP3からの出力を重複検出用の監視出力として定めるようにしてもよい。このようにすると、第2の増幅器AMP2の増幅率GAを再度変化させなくてもよくなり、処理スピードがアップする。

10

20

30

【0042】

〔実施の形態2〕

図7に本発明に係る重複検出装置の他の実施の形態(実施の形態2)のブロック図を示す。この重複検出装置100は、印刷機制御装置200と接続されており、CPU101と、ROM102と、RAM103と、入力装置104と、表示器105と、出力装置106と、VCO用D/A変換器107と、VCO(電圧周波数変換器)108と、超音波発振回路109と、超音波送信センサ(超音波送信機)110と、超音波受信センサ(超音波受信機)111と、第1のアンプ(固定増幅器)112(AMP1)と、第2のアンプ(可変増幅器)113(AMP2)と、第3のアンプ(固定増幅器)114(AMP3)と、第2のアンプのゲイン調整用D/A変換器115と、印刷機の回転位相検出用カウンタ116と、印刷機の回転位相検出用ロータリエンコーダ117と、A/D変換器118～120と、インターフェース121～128と、メモリMとを備えている。

【0043】

図8にメモリMの構成を示す。メモリMは、超音波受信センサの最大出力値時のカウント値N記憶用メモリM1と、超音波受信センサの最大出力値記憶用メモリM2と、カウント値N記憶用メモリM3と、第1のアンプの出力値記憶用メモリM4と、超音波送信センサの最適駆動周波数値記憶用メモリM5と、カウント値Nの補正值記憶用メモリM6と、紙有り判断用しきい値記憶用メモリM7と、第2のアンプの出力値記憶用メモリM8と、最適ゲイン値判断用基準値記憶用メモリM9と、最適ゲイン値判断用基準値との差記憶用メモリM10と、最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値記憶用メモリM11と、最適ゲイン値判断用しきい値記憶用メモリM12と、次回のカウント値Nの補正值記憶用メモリM13と、紙の種類記憶用メモリM14と、最適ゲイン値記憶用メモリM15と、重複検出用のしきい値記憶用メモリM16と、第3のアンプの出力値記憶用メモリM17と、印刷機の回転位相検出用カウンタのカウント値記憶用メモリM18と、印刷機の回転位相記憶用メモリM19と、重複検知位相記憶用メモリM20と、検出出力値記憶用メモリM21とを備えている。

40

【0044】

このメモリMにおいて、メモリM1には超音波受信センサの最大出力値時のカウント値

50

N R maxが記憶され、メモリM 2には超音波受信センサの最大出力値A P 1 maxが記憶され、メモリM 3にはカウント値Nが記憶され、メモリM 4には第1のアンプの出力値A P 1が記憶され、メモリM 5には超音波送信センサの最適駆動周波数値N spが記憶され、メモリM 6にはカウント値の補正値N Cが記憶され、メモリM 7には紙有り判断用しきい値V th1が記憶され、メモリM 8には第2のアンプの出力値A P 2が記憶され、メモリM 9には最適ゲイン値判断用基準値V s (= V 1 s, V 2 s)が記憶される。

【0045】

また、メモリM 10には最適ゲイン値判断用基準値との差V sが記憶され、メモリM 11には最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値|V s|が記憶され、メモリM 12には最適ゲイン値判断用しきい値V s t hが記憶され、メモリM 13には次回のカウント値Nの補正値N C'が記憶され、メモリM 14には紙の種類が普通紙の場合には「1」として、特殊紙の場合には「2」として記憶され、メモリM 15には最適ゲイン値N G spが記憶される。10

【0046】

また、メモリM 16には重複検出用のしきい値V t h (= V th1, V th2)が記憶され、メモリM 17には第3のアンプの出力値A P 3が記憶され、メモリM 18には印刷機の回転位相検出用のカウンタのカウント値N が記憶され、メモリM 19には印刷機の回転位相 が記憶され、メモリM 20には重複検知位相N spが記憶され、メモリM 21には検出出力値A Pが記憶される。なお、これらのメモリM 1~M 21に記憶される内容については、後述する重複検出処理の動作の説明を交えながら明らかとする。20

【0047】

図9に印刷機制御装置200の構成を示す。印刷機制御装置200は、CPU201と、印刷開始スイッチ202と、印刷停止スイッチ203と、重複検出装置用リセットスイッチ204と、入力装置205と、表示器206と、出力装置207と、給紙装置208と、第1印刷ユニット209₁~第4印刷ユニット209₄と、原動モータドライバ210と、原動モータ211と、原動モータ用ロータリエンコーダ212と、インターフェース213~217とを備えている。

【0048】

以下、図10~図27に示すフローチャートを参照しながら、重複検出装置100におけるCPU101が実行する本実施の形態特有の処理動作について説明する。なお、CPU101は、この処理動作をROM102に格納されている重複検出プログラムに従って実行する。30

【0049】

[超音波送信センサの最適駆動周波数の決定]

CPU101は、重複検出プログラムの開始の指示を受けると、メモリM 1内の超音波受信センサの最大出力値時のカウント値N R maxを0とする(図10:ステップS101)。そして、VCO用D/A変換器107に「0」を出力し(ステップS102)、超音波発振回路109からの超音波送信センサ110への駆動周波数fをf₀とする。そして、A/D変換器120を介して第1のアンプ112の出力値A P 1(A P 1₀)を読み込み、メモリM 2に超音波受信センサの最大出力値A P 1 maxとして上書きする(ステップS103)。40

【0050】

次に、CPU101は、メモリM 3内のカウント値Nを「1」とし(ステップS104)、このカウント値NをメモリM 3から読み出して(ステップS105)、VCO用D/A変換器107を出力する(ステップS106)。これにより、超音波送信センサ110への超音波発振回路109からの駆動周波数fがf₁とされる。CPU101は、この時の第1のアンプ112の出力値A P 1(A P 1₁)をA/D変換器120を介して読み込み、メモリM 4に上書きする(ステップS107)。

【0051】

そして、メモリM 2からその時の超音波受信センサの最大出力値A P 1 max(A P 1₀)50

を読み出し(ステップS108)、メモリM4中の第1のアンプ112の出力値AP1(AP_{1,1})と比較する(図11:ステップ109)。ここで、AP1がAP1maxよりも大きければ(ステップS109のYES)、AP1をAP1maxとしてメモリM2に上書きする(ステップS110)。この場合、AP_{1,1}はAP_{1,0}よりも大きいので、AP1maxがAP_{1,1}とされる。そして、メモリM3からカウント値N=1を読み出し(ステップS111)、この読み出したカウント値N=1をNRmaxとしてメモリM1に上書きする(ステップS112)。

【0052】

次に、CPU101は、メモリM3中のカウント値Nに1を加算してN=2とする(ステップS113, S114)。そして、このメモリM3中のカウント値Nを読み出し(ステップS115)、このカウント値NがN>255となるまで(ステップS116のNO)、ステップS105～S116の処理動作を繰り返す。なお、この処理動作中、ステップS109においてAP1=AP1maxであった場合には、ステップS110, S111, S112の処理は行わず、ステップS113へ進んで、同様の処理動作を繰り返す。

10

【0053】

この処理動作の繰り返しにより、超音波送信センサ110への駆動周波数fがf₀～f₂₅₅まで段階的に変化し(図36(a)参照)、この駆動周波数f₀～f₂₅₅に対応して得られた第1のアンプ112の出力値AP1の中の最大値がAP1maxとして記憶され(図36(b)参照)、この最大値AP1maxが得られた時の駆動周波数fxに対応するカウント値Nが超音波受信センサの最大出力値時のカウント値NRmaxとしてメモリM1に記憶されるものとなる。

20

【0054】

CPU101は、N>255となると(ステップS116のYES)、メモリM1から超音波受信センサの最大出力値時のカウント値NRmaxを読み出し(ステップS117)、この読み出したカウント値NRmaxを超音波送信センサの最適駆動周波数値N_{sp}としてメモリM5に書き込む(ステップS118)。すなわち、超音波送信センサの最適駆動周波数をf_{N_{sp}}として決定し、この最適駆動周波数f_{N_{sp}}に対応するカウント値N_{sp}をメモリM5に書き込む。

30

【0055】

印刷機制御装置200では、印刷開始スイッチ202がオンとされると(図25:ステップS301のYES)、原動モータドライバ210に駆動信号を出力し(ステップS302)、印刷機の運転を開始する。また、給紙装置208に給紙開始指令を出力し(ステップS303)、印刷機への給紙を開始する。また、重複検出装置100に印刷開始信号を送る(ステップS304)。また、印刷ユニット209₁～209₄に印刷開始指令を出力する(図26:ステップS307)。

40

【0056】

[重複検出用の監視出力及びゲインの決定]

重複検出装置100のCPU101は、印刷機制御装置200から印刷開始信号が送られてくると(図12:ステップS119のYES)、メモリM5から超音波センサの最適駆動周波数値N_{sp}を読み出し(ステップS120)、この読み出した超音波センサの最適駆動周波数値N_{sp}をVCO用D/A変換器107に出力する(ステップS121)。これにより、超音波発振回路109からの超音波送信センサ110への駆動周波数fが最適駆動周波数f_{N_{sp}}とされる。

40

【0057】

次に、CPU101は、カウント値Nの補正值NCとして「64」をメモリM6に書き込む(ステップS122)。そして、第1のアンプ112の出力値AP1を読み込み(ステップS123)、メモリM7から紙有り判断用しきい値V_{th1}を読み出し(ステップS124)、この第1のアンプ112の出力値AP1と紙有り判断用しきい値V_{th1}とを比較する(ステップS125)。

50

【0058】

CPU101は、このステップS123～S125の処理を繰り返し、AP1 < Vth1となったことを確認すると（ステップS125のYES、図28（a）：t1点）、超音波送信センサ110と超音波受信センサ111との間に給紙用紙4が1枚挟まれた状態になったと判断し、メモリM3にカウント値Nとして「128」を書き込む（図13：ステップS126）。そして、この書き込んだカウント値N=128を第2のアンプのゲイン調整用D/A変換器115に出力し（ステップS127）、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₁₂₈とする（図28（c）：t1点）。また、A/D変換器119を介して第2のアンプ113の出力値AP2を読み込み（図28（b）：t1点）、メモリM8に書き込む（ステップS128）。

【0059】

そして、メモリM9から最適ゲイン値判断用基準値Vsを読み出し（ステップS129）、最適ゲイン値判断用基準値Vsより第2のアンプ113の出力値AP2を減算し、最適ゲイン値判断用基準値との差|Vs|を求め（ステップS130）、その絶対値を|Vs|として求める（ステップS131）。この求めた最適ゲイン値判断用基準値との差VsはメモリM10に書き込み、最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値|Vs|はメモリM11に書き込む。

【0060】

そして、CPU101は、メモリM12より最適ゲイン値判断用しきい値VsthをメモリM12から読み出し（ステップS132）、最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値|Vs|と比較する（ステップS133）。ここで、|Vs| < Vsthでなければ（ステップS133のNO）、ステップS134（図14）へ進み、|Vs| < Vsthであれば（ステップS133のYES）、ステップS171（図15）へ進む。

【0061】

この例では、|Vs| < Vsthではなく、ステップS134へ進むものとする。この場合、CPU101は、その時の第2のアンプ113の出力値AP2をメモリM8から読み出し（ステップS134）、また最適ゲイン値判断用基準値VsをメモリM9から読み出し（ステップS135）、第2のアンプ113の出力値AP2と最適ゲイン値判断用基準値Vsとを比較する（ステップS136）。

【0062】

【AP2 < Vs であった場合】

ここで、AP2 < Vsであった場合（ステップS136のYES）、CPU101は、メモリM3よりその時のカウント値N=128を読み出し（ステップS137）、メモリM6よりその時のカウント値Nの補正值NC=64を読み出し（ステップS138）、カウント値Nに補正值NCを加算してN=128+64=192とし、この求めたN=192をメモリM3に上書きする（ステップS139）。また、メモリM6よりその時のカウント値Nの補正值NC=64を読み出し（ステップS143）、カウント値Nの補正值NCを2で除算してNC=64/2=32とし、この求めたNC=32をメモリM6に上書きする（ステップS144）。

【0063】

そして、メモリM3からカウント値N=192を読み出し（図15：ステップS145）、この読み出したカウント値N=192を第2のアンプのゲイン調整用D/A変換器115に出力し（ステップS146）、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₁₉₂とする（図28（c）：t2点）。そして、A/D変換器119を介して第2のアンプ113の出力値AP2を読み込み（図28（b）：t2点）、メモリM8に書き込む（ステップS147）。

【0064】

そして、メモリM9から最適ゲイン値判断用基準値Vsを読み出し（ステップS148）、最適ゲイン値判断用基準値Vsより第2のアンプ113の出力値AP2を減算し、最適ゲイン値判断用基準値との差|Vs|を求め（ステップS149）、その絶対値を|Vs|として求める（ステップS150）。

10

20

30

40

50

s | として求め(ステップS150)、メモリM12から最適ゲイン値判断用しきい値Vs thを読み出し(ステップS151)、最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値|Vs |と比較する(ステップS152)。ここで、|Vs | < Vs thでなければ(ステップS152のNO)、ステップS153(図16)へ進み、|Vs | < Vs thであれば(ステップS152のYES)、ステップS171へ進む。

【0065】

この例では、|Vs | < Vs thではなく、ステップS153へ進むものとする。この場合、CPU101は、その時の第2のアンプ113の出力値AP2をメモリM8から読み出し(ステップS153)、また最適ゲイン値判断用基準値VsをメモリM9から読み出し(ステップS154)、第2のアンプ113の出力値AP2と最適ゲイン値判断用基準値Vsとを比較する(ステップS155)。

10

【0066】

この例では、AP2 < Vsであるもものとする。この場合、CPU101は、メモリM3よりその時のカウント値N = 192を読み出し(ステップS156)、メモリM6よりその時のカウント値Nの補正值NC = 32を読み出し(ステップS157)、カウント値Nに補正值NCを加算してN = 192 + 32 = 224とし、この求めたN = 224をメモリM3に上書きする(ステップS158)。

【0067】

そして、メモリM3からカウント値N = 224を読み出し(図17:ステップS162)、N < 0でないことを確認し(ステップS163のNO)、またN > 255でないことを確認し(ステップS164のNO)、その時のカウント値Nの補正值NC = 32を2で除算して、次回のカウント値の補正值NC'をNC' = 32 / 2 = 16として求め、この求めた次回のカウント値の補正值NC' = 16をメモリM13に上書きする(ステップS165)。

20

【0068】

そして、次回のカウント値の補正值NC'がNC' < 1か否かをチェックし(ステップS166)、NC' < 1であればメモリM6中のカウント値Nの補正值NCを「1」とし(ステップS167)、NC' < 1でなければメモリM6中のカウント値Nの補正值NCを次回のカウント値Nの補正值NC'とする(ステップS168)。この場合、NC' = 16であるので、メモリM6中のカウント値Nの補正值NCをNC = 16とする。

30

【0069】

そして、メモリM3からカウント値N = 224を読み出し(図15:ステップS145)、この読み出したカウント値N = 224を第2のアンプのゲイン調整用D/A変換器115に出力し(ステップS146)、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₂₂₄とする(図28(c):t3点)。そして、A/D変換器119を介して第2のアンプ113の出力値AP2を読み込み(図28(b):t3点)、メモリM8に書き込む(ステップS147)。

【0070】

そして、メモリM9から最適ゲイン値判断用基準値Vsを読み出し(ステップS148)、最適ゲイン値判断用基準値Vsより第2のアンプ113の出力値AP2を減算し、最適ゲイン値判断用基準値との差Vsを求め(ステップS149)、その絶対値を|Vs |として求め(ステップS150)、メモリM12から最適ゲイン値判断用しきい値Vs thを読み出し(ステップS151)、最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値|Vs |と比較する(ステップS152)。ここで、|Vs | < Vs thでなければ(ステップS152のNO)、ステップS153(図16)へ進み、|Vs | < Vs thであれば(ステップS152のYES)、ステップS171へ進む。

40

【0071】

この例では、|Vs | < Vs thであり、ステップS171へ進むものとする。この場合、CPU101は、第2のアンプ113の出力値AP2と最適ゲイン値判断用基準値Vsとがほど等しく等しくなったと判断し(AP2 - Vs)、給紙用紙4が普通紙であ

50

ることを示す「1」をメモリM14に書き込む（ステップS171）。また、メモリM3からその時のカウント値N=224を読み出し（ステップS172）、メモリM15にカウント値N=224を最適ゲイン値NGspとして書き込む（ステップS173）。また、メモリM8から第2のアンプの出力値AP2を読み出し（ステップS174）、この読み出した第2のアンプの出力値AP2に0.8を乗算し、重複検出用のしきい値Vthを求め、メモリM16に書き込む（ステップS175）。

【0072】

なお、この例では、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₂₂₄とした時に|Vs| < Vsthとなるものとしたが、|Vs| < Vsthとならない場合には（但し、AP2 < Vsが続く場合）、補正值NCが1/2ずつ減じられながら、ゲインGAが増大して行く。この場合、ゲインGAは、「GA₂₂₄」「GA₂₄₀」「GA₂₄₈」「GA₂₅₂」「GA₂₅₄」「GA₂₅₅」というように、段階的に増加して行く。
10

【0073】

また、この例では、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₂₂₄とした時に|Vs| < Vsthとなるものとしたが、|Vs| < Vsthとならず、AP2 > Vsとなるような場合もある（図29（b）：t3点）。このような場合、ステップS155（図16）での判断結果がNOとなるので、ステップS159へ進み、メモリM3からその時のカウント値N=224を読み出す（ステップS159）。そして、メモリM6からその時のカウント値Nの補正值NC=16を読み出し（ステップS160）、カウント値Nからカウント値Nの補正值NCを減算してN=224 - 16 = 208とし、第2のアンプ113へのゲインGAをGA208とする（図29（c）：t4点）。
20

【0074】

[AP2 Vsであった場合]

ステップS136（図14）において、AP2 Vsであった場合（図30（b）：t1点）、CPU101は、メモリM3よりその時のカウント値N=128を読み出し（ステップS140）、メモリM6よりその時のカウント値Nの補正值NC=64を読み出し（ステップS141）、カウント値Nからカウント値Nの補正值NCを減算してN=128 - 64 = 64とし、この求めたN=64をメモリM3に上書きする（ステップS142）。また、メモリM6よりその時のカウント値Nの補正值NC=64を読み出し（ステップS143）、カウント値Nの補正值NCを2で除算してNC=64 / 2 = 32とし、この求めたNC=32をメモリM6に上書きする（ステップS144）。
30

【0075】

そして、メモリM3からカウント値N=64を読み出し（図15：ステップS145）、この読み出したカウント値N=64を第2のアンプのゲイン調整用D/A変換器115に出力し（ステップS146）、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₆₄とする（図30（c）：t2点）。そして、A/D変換器119を介して第2のアンプ113の出力値AP2を読み込み（図30（b）：t2点）、メモリM8に書き込む（ステップS147）。

【0076】

そして、メモリM9から最適ゲイン値判断用基準値Vsを読み出し（ステップS148）、最適ゲイン値判断用基準値Vsより第2のアンプ113の出力値AP2を減算し、最適ゲイン値判断用基準値との差Vsを求め（ステップS149）、その絶対値を|Vs|として求め（ステップS150）、メモリM12から最適ゲイン値判断用しきい値Vsthを読み出し（ステップS151）、最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値|Vs|と比較する（ステップS152）。ここで、|Vs| < Vsthでなければ（ステップS152のNO）、ステップS153（図16）へ進み、|Vs| < Vsthであれば（ステップS152のYES）、ステップS171へ進む。
40

【0077】

この例では、|Vs| < Vsthではなく、ステップS153へ進むものとする。この場合、CPU101は、その時の第2のアンプ113の出力値AP2をメモリM8か
50

ら読み出し(ステップS153)、また最適ゲイン値判断用基準値VsをメモリM9から読み出し(ステップS154)、第2のアンプ113の出力値AP2と最適ゲイン値判断用基準値Vsとを比較する(ステップS155)。

【0078】

この例では、 $AP2 > Vs$ であるものとする。この場合、CPU101は、メモリM3よりその時のカウント値 $N = 64$ を読み出し(ステップS159)、メモリM6よりその時のカウント値Nの補正值NC=32を読み出し(ステップS160)、カウント値Nからカウント値Nの補正值NCを減算して $N = 64 - 32 = 32$ とし、この求めた $N = 32$ をメモリM3に上書きする(ステップS161)。

【0079】

そして、メモリM3からカウント値 $N = 32$ を読み出し(図17:ステップS162)、その時のカウント値Nの補正值NC=32を2で除算して、次回のカウント値の補正值NC'を $NC' = 32 / 2 = 16$ として求め、この求めた次回のカウント値の補正值NC'=16をメモリM13に上書きする(ステップS165)。

【0080】

そして、次回のカウント値の補正值NC'が $NC' < 1$ か否かをチェックし(ステップS166)、 $NC' < 1$ であればメモリM6中のカウント値Nの補正值NCを「1」とし(ステップS167)、 $NC' < 1$ でなければメモリM6中のカウント値Nの補正值NCを次回のカウント値Nの補正值NC'とする(ステップS168)。この場合、 $NC' = 16$ であるので、メモリM6中のカウント値Nの補正值NCを $NC = 16$ とする。

【0081】

そして、メモリM3からカウント値 $N = 32$ を読み出し(図15:ステップS145)、この読み出したカウント値 $N = 32$ を第2のアンプのゲイン調整用D/A変換器115に出力し(ステップS146)、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₃₂とする(図30(c):t3点)。そして、A/D変換器119を介して第2のアンプ113の出力値AP2を読み込み(図30(b):t3点)、メモリM8に書き込む(ステップS147)。

【0082】

そして、メモリM9から最適ゲイン値判断用基準値Vsを読み出し(ステップS149)、最適ゲイン値判断用基準値Vsより第2のアンプ113の出力値AP2を減算し、最適ゲイン値判断用基準値との差|Vs|を求め(ステップS149)、その絶対値を|Vs|として求め(ステップS150)、メモリM12から最適ゲイン値判断用しきい値Vsthを読み出し(ステップS151)、最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値|Vs|と比較する(ステップS152)。ここで、|Vs|<Vsthでなければ(ステップS152のNO)、ステップS153(図16)へ進み、|Vs|<Vsthであれば(ステップS152のYES)、ステップS171へ進む。

【0083】

この例では、|Vs|<Vsthであり、ステップS171へ進むものとする。この場合、CPU101は、第2のアンプ113の出力値AP2と最適ゲイン値判断用基準値Vsとがほど等しく等しくなったと判断し(ステップS152のYES)、給紙用紙4が普通紙であることを示す「1」をメモリM14に書き込む(ステップS171)。また、メモリM3からその時のカウント値 $N = 32$ を読み出し(ステップS172)、メモリM15にカウント値 $N = 32$ を最適ゲイン値NGspとして書き込む(ステップS173)。また、メモリM8から第2のアンプの出力値AP2を読み出し(ステップS174)、この読み出した第2のアンプの出力値AP2に0.8を乗算し、重複検出用のしきい値Vthを求め、メモリM16に書き込む(ステップS175)。

【0084】

なお、この例では、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₃₂とした時に|Vs|<Vsthとなるものとしたが、|Vs|<Vsthとならない場合には(但し、AP2>Vsが続く場合)、補正值NCが1/2ずつ減じられながら、ゲインGAが減少し

10

20

30

40

50

て行く。この場合、ゲインGAは、「GA₃₂」「GA₁₆」「GA₈」「GA₄」「GA₂」「GA₁」というように、段階的に減少して行く。

【0085】

ここで、ゲインGAを「GA₁」とした後は、ステップS165(図17)でのカウント値Nの補正值NC'が0.5となるので、ステップS166のYESに応じてステップS167へ進み、カウント値の補正值NCを1とする。また、ステップS163でカウント値N<0となれば、印刷機制御装置200にエラー信号を送信する(ステップS169)。

【0086】

また、この例では、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₃₂とした時に|Vs|<Vsthとなるものとしたが、|Vs|<Vsthとならず、AP2<Vsとなる場合もある(図31(b):t3点)。このような場合、ステップS155(図16)での判断結果がYESとなるので、ステップS156へ進み、メモリM3からその時のカウント値N=32を読み出す(ステップS156)。そして、メモリM6からその時のカウント値Nの補正值NC=16を読み出し(ステップS157)、カウント値Nにカウント値Nの補正值NCを加算してN=32+16=48とし(ステップS158)、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₄₈とする(図31(c):t4点)。

【0087】

[ゲインGAを調整しても|Vs|<Vsthとならない場合]

CPU101は、ステップS164(図17)においてカウント値NがN>255となると、第2のアンプ113のゲインGAの調整では|Vs|を|Vs|<Vsthとすることができないと判断する。すなわち、第2のアンプ113のゲインGAの調整ではAP2=Vsとすることができないと判断する。

【0088】

この場合、CPU101は、カウント値Nの補正值NCとして「64」をメモリM6に書き込み(図18:ステップS176)、メモリM3にカウント値Nとして「128」を書き込み(ステップS177)、この書き込んだカウント値N=128を第2のアンプのゲイン調整用D/A変換器115に出力し(ステップS178)、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₁₂₈とする(図32(d):t2点)。そして、A/D変換器119を介して第3のアンプ114の出力値AP3を読み込み(図32(c):t2点)、メモリM17に書き込む(ステップS179)。

【0089】

そして、メモリM9から最適ゲイン値判断用基準値Vsを読み出し(ステップS180)、最適ゲイン値判断用基準値Vsより第3のアンプ114の出力値AP3を減算し、最適ゲイン値判断用基準値との差Vsを求め(ステップS181)、その絶対値を|Vs|として求める(ステップS182)。この求めた最適ゲイン値判断用基準値との差VsはメモリM10に書き込み、最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値|Vs|はメモリM11に書き込む。

【0090】

そして、メモリM12から最適ゲイン値判断用しきい値Vsthを読み出し(ステップS183)、最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値|Vs|と比較する(ステップS184)。ここで、|Vs|<Vsthでなければ(ステップS184のNO)、ステップS185(図19)へ進み、|Vs|<Vsthであれば(ステップS184のYES)、ステップS222(図20)へ進む。

【0091】

この例では、|Vs|<Vsthではなく、ステップS185へ進むものとする。この場合、CPU101は、その時の第3のアンプ114の出力値AP3をメモリM17から読み出し(ステップS185)、また最適ゲイン値判断用基準値VsをメモリM9から読み出し(ステップS186)、第3のアンプ114の出力値AP3と最適ゲイン値判断用基準値Vsとを比較する(ステップS187)。

10

20

30

40

50

【0092】

[A P 3 < V s であった場合]

ここで、A P 3 < V s であった場合(ステップS 187のY E S)、C P U 1 0 1は、メモリM 3よりその時のカウント値N = 1 2 8を読み出し(ステップS 188)、メモリM 6よりその時のカウント値Nの補正値N C = 6 4を読み出し(ステップS 189)、カウント値Nにカウント値Nの補正値N Cを加算してN = 1 2 8 + 6 4 = 1 9 2とし、この求めたN = 1 9 2をメモリM 3に上書きする(ステップS 190)。また、メモリM 6よりその時のカウント値Nの補正値N C = 6 4を読み出し(ステップS 194)、カウント値Nの補正値N Cを2で除算してN C = 6 4 / 2 = 3 2とし、この求めたN C = 3 2をメモリM 6に上書きする(ステップS 195)。

10

【0093】

そして、メモリM 3からカウント値N = 1 9 2を読み出し(図20:ステップS 196)、この読み出したカウント値N = 1 9 2を第2のアンプのゲイン調整用D / A変換器1 1 5に出力し(ステップS 197)、第2のアンプ1 1 3へのゲインG AをG A₁₉₂とする(図32(d):t 3点)。そして、A / D変換器1 1 9を介して第3のアンプ1 1 4の出力値A P 3を読み込み(図32(c):t 3点)、メモリM 1 7に書き込む(ステップS 198)。

【0094】

そして、メモリM 9から最適ゲイン値判断用基準値V sを読み出し(ステップS 199)、最適ゲイン値判断用基準値V sより第3のアンプ1 1 4の出力値A P 3を減算し、最適ゲイン値判断用基準値との差V sを求め(ステップS 200)、その絶対値を|V s|として求める(ステップS 201)。

20

【0095】

そして、メモリM 1 2から最適ゲイン値判断用しきい値V s t hを読み出し(ステップS 202)、最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値|V s|と比較する(ステップS 203)。ここで、|V s| < V s t hでなければ(ステップS 203のN O)、ステップS 204(図21)へ進み、|V s| < V s t hであれば(ステップS 203のY E S)、ステップS 222へ進む。

【0096】

この例では、|V s| < V s t hではなく、ステップS 204へ進むものとする。この場合、C P U 1 0 1は、その時の第3のアンプ1 1 4の出力値A P 3をメモリM 1 7から読み出し(ステップS 204)、また最適ゲイン値判断用基準値V sをメモリM 9から読み出し(ステップS 205)、第3のアンプ1 1 4の出力値A P 3と最適ゲイン値判断用基準値V sとを比較する(ステップS 206)。

30

【0097】

この例では、A P 3 > V sであるものとする。この場合、C P U 1 0 1は、メモリM 3よりその時のカウント値N = 1 9 2を読み出し(ステップS 207)、メモリM 6よりその時のカウント値Nの補正値N C = 3 2を読み出し(ステップS 208)、カウント値Nにカウント値Nの補正値N Cを加算してN = 1 9 2 + 3 2 = 2 2 4とし、この求めたN = 2 2 4をメモリM 3に上書きする(ステップS 209)。

40

【0098】

そして、メモリM 3からカウント値N = 2 2 4を読み出し(図22:ステップS 213)、N < 0でないことを確認し(ステップS 214のN O)、またN > 2 5 5でないことを確認し(ステップS 215のN O)、その時のカウント値Nの補正値N C = 3 2を2で除算して、次回のカウント値の補正値N C'をN C' = 3 2 / 2 = 1 6として求め、この求めた次回のカウント値の補正値N C' = 1 6をメモリM 1 3に上書きする(ステップS 216)。

【0099】

そして、次回のカウント値の補正値N C'がN C' < 1か否かをチェックし(ステップS 217)、N C' < 1であればメモリM 6中のカウント値Nの補正値N Cを「1」とし

50

(ステップS218)、NC' < 1でなければメモリM6中のカウント値Nの補正值NCを次回のカウント値Nの補正值NC'とする(ステップS219)。この場合、NC' = 16であるので、メモリM6中のカウント値Nの補正值NCをNC = 16とする。

【0100】

そして、メモリM3からカウント値N = 224を読み出し(図20:ステップS196)、この読み出したカウント値N = 224を第2のアンプのゲイン調整用D/A変換器115に出力し(ステップS197)、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₂₂₄とする(図32(d):t4点)。そして、A/D変換器119を介して第3のアンプ113の出力値AP3を読み込み(図32(c):t4点)、メモリM17に書き込む(ステップS198)。

10

【0101】

そして、メモリM9から最適ゲイン値判断用基準値Vsを読み出し(ステップS199)、最適ゲイン値判断用基準値Vsより第3のアンプ114の出力値AP3を減算し、最適ゲイン値判断用基準値との差|Vs|を求め(ステップS200)、その絶対値を|Vs|として求め(ステップS201)、メモリM12から最適ゲイン値判断用しきい値Vsthを読み出し(ステップS202)、最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値|Vs|と比較する(ステップS203)。ここで、|Vs| < Vsthでなければ(ステップS203のNO)、ステップS204(図21)へ進み、|Vs| < Vsthであれば(ステップS203のYES)、ステップS222へ進む。

20

【0102】

この例では、|Vs| < Vsthであり、ステップS222へ進むものとする。この場合、CPU101は、第3のアンプ114の出力値AP3と最適ゲイン値判断用基準値Vsとがほど等しく等しくなったと判断し(AP3 = Vs)、給紙用紙4が特殊紙であることを示す「2」をメモリM14に書き込む(ステップS222)。また、メモリM3からその時のカウント値N = 224を読み出し(ステップS223)、メモリM15にカウント値N = 224を最適ゲイン値NGspとして書き込む(ステップS224)。また、メモリM17から第3のアンプの出力値AP3を読み出し(ステップS225)、この読み出した第3のアンプの出力値AP3に0.8を乗算し、重複検出用のしきい値Vthを求め、メモリM16に書き込む(ステップS226)。

30

【0103】

なお、この例では、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₂₂₄とした時に|Vs| < Vsthとなるものとしたが、|Vs| < Vsthとならない場合には(但し、AP3 < Vsが続く場合)、補正值NCが1/2ずつ減じられながら、ゲインGAが増大して行く。この場合、ゲインGAは、「GA₂₂₄」「GA₂₄₀」「GA₂₄₈」「GA₂₅₂」「GA₂₅₄」「GA₂₅₅」というように、段階的に増加して行く。

【0104】

また、この例では、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₂₂₄とした時に|Vs| < Vsthとなるものとしたが、|Vs| < Vsthとならず、AP3 > Vsとなるような場合もある(図33(c):t4点)。このような場合には、ステップS206(図21)での判断結果がNOとなるので、ステップS210へ進み、メモリM3からのカウント値N = 224を読み出し(ステップS210)、メモリM6からその時のカウント値Nの補正值NC = 16を読み出す(ステップS211)。そして、カウント値Nからカウント値Nの補正值NCを減算してN = 224 - 16 = 208とし、第2のアンプ113へのゲインGAをGA₂₀₈とする(図33(d):t5点)。

40

【0105】

[AP3 > Vsであった場合]

ステップS187(図19)において、AP3 > Vsであった場合(図34(c):t2点)、CPU101は、メモリM3よりその時のカウント値N = 128を読み出し(ステップS191)、メモリM6よりその時のカウント値Nの補正值NC = 64を読み出し(ステップS192)、カウント値Nからカウント値Nの補正值NCを減算してN = 12

50

$8 - 64 = 64$ し、この求めた $N = 64$ をメモリ M 3 に上書きする（ステップ S 193）。また、メモリ M 6 よりその時のカウント値 N の補正值 $N_C = 64$ を読み出し（ステップ S 194）、カウント値 N の補正值 N_C を 2 で除算して $N_C = 64 / 2 = 32$ とし、この求めた $N_C = 32$ をメモリ M 6 に上書きする（ステップ S 195）。

【0106】

そして、メモリ M 3 からカウント値 $N = 64$ を読み出し（図 20：ステップ S 196）、この読み出したカウント値 $N = 64$ を第 2 のアンプのゲイン調整用 D/A 変換器 115 に出力し（ステップ S 197）、第 2 のアンプ 113 へのゲイン G_A を G_A_{64} とする（図 34(d)：t3 点）。そして、A/D 変換器 119 を介して第 3 のアンプ 114 の出力値 A_P 3 を読み込み（図 34(c)：t3 点）、メモリ M 17 に書き込む（ステップ S 198）。

10

【0107】

そして、メモリ M 9 から最適ゲイン値判断用基準値 V_s を読み出し（ステップ S 199）、最適ゲイン値判断用基準値 V_s より第 3 のアンプ 114 の出力値 A_P 3 を減算し、最適ゲイン値判断用基準値との差 $|V_s|$ を求め（ステップ S 200）、その絶対値を $|V_s|$ として求め（ステップ S 201）、メモリ M 12 から最適ゲイン値判断用しきい値 V_{sth} を読み出し（ステップ S 202）、最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値 $|V_s|$ と比較する（ステップ S 203）。ここで、 $|V_s| < V_{sth}$ でなければ（ステップ S 203 の NO）、ステップ S 204（図 21）へ進み、 $|V_s| < V_{sth}$ であれば（ステップ S 203 の YES）、ステップ S 222 へ進む。

20

【0108】

この例では、 $|V_s| < V_{sth}$ ではなく、ステップ S 204 へ進むものとする。この場合、CPU 101 は、その時の第 3 のアンプ 114 の出力値 A_P 3 をメモリ M 17 から読み出し（ステップ S 204）、また最適ゲイン値判断用基準値 V_s をメモリ M 9 から読み出し（ステップ S 205）、第 3 のアンプ 114 の出力値 A_P 3 と最適ゲイン値判断用基準値 V_s とを比較する（ステップ S 206）。

30

【0109】

この例では、 $A_P 3 > V_s$ であるものとする。この場合、CPU 101 は、メモリ M 3 よりその時のカウント値 $N = 64$ を読み出し（ステップ S 210）、メモリ M 6 よりその時のカウント値 N の補正值 $N_C = 32$ を読み出し（ステップ S 211）、カウント値 N からカウント値 N の補正值 N_C を減算して $N = 64 - 32 = 32$ とし、この求めた $N = 32$ をメモリ M 3 に上書きする（ステップ S 212）。そして、メモリ M 3 からカウント値 $N = 32$ を読み出し（図 22：ステップ S 213）、その時のカウント値 N の補正值 $N_C = 32$ を 2 で除算して、次回のカウント値の補正值 N_C' を $N_C' = 32 / 2 = 16$ として求め、この求めた次回のカウント値の補正值 $N_C' = 16$ をメモリ M 13 に上書きする（ステップ S 216）。

30

【0110】

そして、次回のカウント値の補正值 N_C' が $N_C' < 1$ か否かをチェックし（ステップ S 217）、 $N_C' < 1$ であればメモリ M 6 中のカウント値 N の補正值 N_C を「1」とし（ステップ S 218）、 $N_C' < 1$ でなければメモリ M 6 中のカウント値 N の補正值 N_C を次回のカウント値 N の補正值 N_C' とする（ステップ S 219）。この場合、 $N_C' = 16$ があるので、メモリ M 6 中のカウント値 N の補正值 N_C を $N_C = 16$ とする。

40

【0111】

そして、メモリ M 3 からカウント値 $N = 32$ を読み出し（図 20：ステップ S 196）、この読み出したカウント値 $N = 32$ を第 2 のアンプのゲイン調整用 D/A 変換器 115 に出力し（ステップ S 197）、第 2 のアンプ 113 へのゲイン G_A を G_A_{32} とする（図 34(d)：t4 点）。そして、A/D 変換器 118 を介して第 3 のアンプ 113 の出力値 A_P 3 を読み込み（図 34(c)：t4 点）、メモリ M 17 に書き込む（ステップ S 198）。

【0112】

50

そして、メモリM 9から最適ゲイン値判断用基準値V sを読み出し（ステップS 199）、最適ゲイン値判断用基準値V sより第3のアンプ114の出力値A P 3を減算し、最適ゲイン値判断用基準値との差V sを求め（ステップS 200）、その絶対値を| V s |として求め（ステップS 201）、メモリM 12から最適ゲイン値判断用しきい値V s t hを読み出し（ステップS 202）、最適ゲイン値判断用基準値との差の絶対値| V s |と比較する（ステップS 202）。ここで、| V s | < V s t hでなければ（ステップS 203のNO）、ステップS 204（図21）へ進み、| V s | < V s t hであれば（ステップS 203のYES）、ステップS 222へ進む。

【0113】

この例では、| V s | < V s t hであり、ステップS 222へ進むものとする。この場合、CPU101は、第3のアンプ114の出力値A P 3と最適ゲイン値判断用基準値V sとがほど等しく等しくなったと判断し（ステップS 222のYES）、給紙用紙4が特殊であることを示す「2」をメモリM 14に書き込む（ステップS 222）。また、メモリM 3からその時のカウント値N = 32を読み出し（ステップS 223）、メモリM 15にカウント値N = 32を最適ゲイン値N Gspとして書き込む（ステップS 224）。また、メモリM 17から第3のアンプの出力値A P 3を読み出し（ステップS 224）、この読み出した第3のアンプの出力値A P 3に0.8を乗算し、重複検出用のしきい値V t hを求め、メモリM 16に書き込む（ステップS 226）。

【0114】

なお、この例では、第2のアンプ113へのゲインG AをG A₃₂とした時に| V s | < V s t hとなるものとしたが、| V s | < V s t hとならない場合には（但し、A P 3 > V s が続く場合）、補正值NCが1/2ずつ減じられながら、ゲインG Aが減少して行く。この場合、ゲインG Aは、「G A₃₂」「G A₁₆」「G A₈」「G A₄」「G A₂」「G A₁」というように、段階的に減少して行く。

【0115】

ここで、ゲインG Aを「G A₁」とした後は、ステップS 217（図22）でのカウント値Nの補正值NC'が0.5となるので、ステップS 217のYESに応じてステップS 218へ進み、カウント値の補正值NCを1とする。また、ステップS 214でカウント値N < 0となれば、印刷機制御装置200にエラー信号を送信する（ステップS 220）。

【0116】

また、この例では、第2のアンプ113へのゲインG AをG A₃₂とした時に| V s | < V s t hとなるものとしたが、| V s | < V s t hとならず、A P 3 < V sとなるような場合もある（図35(c)：t4点）。このような場合には、ステップS 187（図19）での判断結果がYESとなるので、ステップS 188へ進み、メモリM 3からその時のカウント値N = 32を読み出す（ステップS 188）。そして、メモリM 6からその時のカウント値Nの補正值NC = 16を読み出し（ステップS 189）、カウント値Nにカウント値Nの補正值NCを加算してN = 32 + 16 = 48とし（ステップS 190）、第2のアンプ113へのゲインG AをG A₄₈とする（図35(d)：t5点）。

【0117】

また、CPU101は、ゲインG Aを調整しても| V s | < V s t hとならず、カウント値NがN > 255となる場合には（図22：ステップS 215のYES）、カウントNがN < 0となった場合と同様にして、印刷機制御装置200にエラー信号を送信する（ステップS 220）。

【0118】

印刷機制御装置200のCPU201は、重複検出装置100からのエラー信号を受信すると（図25：ステップS 305のYES）、給紙装置208に給紙停止指令を出力し（図27：ステップS 316）、給紙装置208からの印刷機への用紙の給紙を停止する。また、印刷ユニット209₁～209₄に印刷停止指令を出力し（ステップS 317）、印刷ユニット209₁～209₄での用紙への印刷を停止する。また、原動モータドライバ

10

20

30

40

50

210に駆動停止信号を出力し(ステップS318)、印刷機を停止する。

【0119】

また、印刷機制御装置200のCPU201は、重複検出装置用リセットスイッチ204がオンとされると(ステップS319のYES)、重複検出装置100にリセット信号を送信する(ステップS320)。また、印刷開始スイッチ202がオンとされると(ステップS321のYES)、ステップS302(図25)の処理へ戻って、印刷機の運転を再開する。

【0120】

重複検出装置100のCPU101は、印刷機制御装置200からのリセット信号を受けると(図17:ステップS170のYES、図22:ステップS221のYES)、ステップS101(図10)の処理へと戻り、前述した一連の処理動作を再度実行する。

【0121】

[重複検出]

また、重複検出装置100のCPU101は、ステップS171～S175(図15)あるいはステップS222～S226(図20)の処理を実行すると、すなわち重複検出用の監視出力及びゲインの決定を行うと、メモリM5から超音波送信センサの最適駆動周波数値N_{sp}を読み出して(図23:ステップS227)、VCO用D/A変換器107に出力する(ステップS228)。これにより、超音波送信センサ110への超音波発振回路109からの駆動周波数fがf_{sp}とされる。

【0122】

また、CPU101は、メモリM15から最適ゲイン値N_{Gsp}を読み出して(ステップS229)、第2のアンプのゲイン調整用D/A変換器115に出力する(ステップS230)。これにより、第2のアンプ113にゲインG_{A_{Ngs}}が重複検出用のゲインG_{A_{sp}}としてセットされる。

【0123】

そして、CPU101は、印刷機の回転位相検出用カウンタ116よりカウント値Nを読み出し(ステップS231)、この読み出したカウント値Nより印刷機の回転位相を求め(ステップS232)、メモリM19から重複検知位相spを読み出し(ステップS233)、印刷機の回転位相と重複検知位相spとを比較する(ステップS234)。

【0124】

そして、ステップS231～S234の繰り返し中、印刷機の回転位相が重複検知位相spとなれば(ステップS234のYES)、メモリM14の記憶内容を読み出す(図24:ステップS235)。ここで、メモリM14の記憶内容が「1」(普通紙)であれば(ステップS236のYES)、第2のアンプ113の出力値AP2をA/D変換器119を介して読み込み、メモリM21に検出出力値APとして書き込む(ステップS237)。メモリM14の記憶内容が「2」(特殊紙)であれば(ステップS236のNO)、第3のアンプ114の出力値AP3をA/D変換器118を介して読み込み、メモリM21に検出出力値APとして書き込む(ステップS238)。

【0125】

そして、メモリM21から検出出力値APを読み出し(ステップS239)、またメモリM16に格納されている重複検出用のしきい値V_{th}を読み出し(ステップS240)、検出出力値APがAP < V_{th}であれば(ステップS241のYES)、印刷機制御装置200に重複検出信号を送る(ステップS243)。検出出力値APがAP < V_{th}でなければ(ステップS241のNO)、ステップS242を経てステップS231(図23)へ戻り、上述と同様の処理動作を繰り返す。

【0126】

なお、ステップS242において、印刷機制御装置200からの印刷停止信号が確認されれば、ステップS119(図12)の処理へと戻り、印刷機制御装置200からの印刷開始信号を待つ。

10

20

30

40

50

【0127】

印刷機制御装置200のCPU201は、重複検出装置100からの重複検出信号を受信すると(図26:ステップS306のYES、ステップS308のYES)、給紙装置208に給紙停止指令を出力し(ステップS314)、給紙装置208からの印刷機への用紙の給紙を停止する。また、印刷ユニット209₁~209₄に印刷停止指令を出力し(ステップS315)、印刷ユニット209₁~209₄での用紙への印刷を停止する。また、原動モータドライバ210に駆動停止信号を出力し(ステップS313)、印刷機を停止する。

【0128】

なお、ステップS308における重複検出信号の確認は、印刷ユニット209₁~209₄への印刷開始指令の出力後(ステップS307)、繰り返し実行される。この繰り返し実行中、印刷停止スイッチ203がオンとされると(ステップS309のYES)、印刷機制御装置200のCPU201は、給紙装置208に給紙停止指令を出力し(ステップS310)、重複検出装置100に印刷停止信号を送り(ステップS311)、印刷ユニット209₁~209₄に印刷停止指令を出力し(ステップS312)、原動モータドライバ210に駆動停止信号を出力する(ステップS313)。

10

【図面の簡単な説明】

【0129】

【図1】本発明に係る重複検出装置の一実施の形態(実施の形態1)を示すブロック図である。

20

【図2】この重複検出装置における処理装置が実行する重複検出用監視出力及び増幅率決定処理動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】図2に続くフローチャートである。

【図4】この重複検出装置における重複検出用の監視出力およびゲインの決定過程の例として第2のアンプの出力が重複検出用の監視出力として決定される場合を説明する図である。

【図5】この重複検出装置における重複検出用の監視出力およびゲインの決定過程の例として第3のアンプの出力が重複検出用の監視出力として決定される場合を説明する図である。

【図6】参考として示す処理装置における重複検出用監視出力及び増幅率決定機能のブロック図である。

30

【図7】本発明に係る重複検出装置の他の実施の形態(実施の形態2)を示すブロック図である。

20

【図8】この重複検出装置におけるメモリMの構成を示す図である。

【図9】この重複検出装置に接続された印刷機制御装置の構成を示すブロック図である。

【図10】この重複検出装置におけるCPUが実行する重複検出プログラムに従う処理動作を示すフローチャートである。

40

【図11】図10に続くフローチャートである。

【図12】図11に続くフローチャートである。

【図13】図12に続くフローチャートである。

【図14】図13に続くフローチャートである。

【図15】図14に続くフローチャートである。

【図16】図15に続くフローチャートである。

【図17】図16に続くフローチャートである。

【図18】図17に続くフローチャートである。

【図19】図18に続くフローチャートである。

【図20】図19に続くフローチャートである。

【図21】図20に続くフローチャートである。

【図22】図21に続くフローチャートである。

【図23】図15および図20に続くフローチャートである。

50

【図 2 4】図 2 2 に続くフローチャートである。

【図 2 5】この重複検出装置に接続された印刷制御装置の C P U が実行する処理動作を示すフローチャートである。

【図 2 6】図 2 5 に続くフローチャートである。

【図 2 7】図 2 5 に続くフローチャートである。

【図 2 8】この重複検出装置における重複検出用の監視出力およびゲインの決定過程の例として第 2 のアンプの出力が重複検出用の監視出力として決定される場合の第 1 例を示す図である。

【図 2 9】この重複検出装置における重複検出用の監視出力およびゲインの決定過程の例として第 2 のアンプの出力が重複検出用の監視出力として決定される場合の第 2 例を示す図である。 10

【図 3 0】この重複検出装置における重複検出用の監視出力およびゲインの決定過程の例として第 2 のアンプの出力が重複検出用の監視出力として決定される場合の第 3 例を示す図である。

【図 3 1】この重複検出装置における重複検出用の監視出力およびゲインの決定過程の例として第 2 のアンプの出力が重複検出用の監視出力として決定される場合の第 4 例を示す図である。

【図 3 2】この重複検出装置における重複検出用の監視出力およびゲインの決定過程の例として第 3 のアンプの出力が重複検出用の監視出力として決定される場合の第 1 例を示す図である。 20

【図 3 3】この重複検出装置における重複検出用の監視出力およびゲインの決定過程の例として第 3 のアンプの出力が重複検出用の監視出力として決定される場合の第 2 例を示す図である。

【図 3 4】この重複検出装置における重複検出用の監視出力およびゲインの決定過程の例として第 3 のアンプの出力が重複検出用の監視出力として決定される場合の第 3 例を示す図である。

【図 3 5】この重複検出装置における重複検出用の監視出力およびゲインの決定過程の例として第 3 のアンプの出力が重複検出用の監視出力として決定される場合の第 4 例を示す図である。

【図 3 6】超音波送信機への駆動周波数を段階的に変化させた場合の増幅回路からの出力値 A P 1 の変化を示す図である。 30

【図 3 7】超音波を用いた従来の重複検出装置の一例を示す図である。

【図 3 8】超音波送信センサから超音波受信センサへの超音波の発射状況を示す図である。

【図 3 9】給紙用紙が 1 枚の場合の増幅回路からの出力値 A P 1 , A P 2 の変化を示す図である。

【図 4 0】給紙用紙が 2 枚の場合の増幅回路からの出力値 A P 1 , A P 2 の変化を示す図である。

【図 4 1】給紙用紙が 1 枚の場合および 2 枚の場合の超音波の受信量の変化を示す図である。 40

【符号の説明】

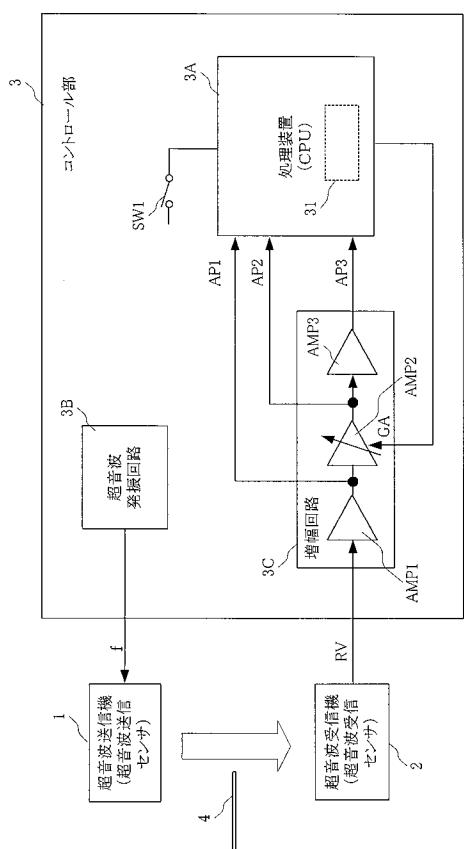
【 0 1 3 0 】

1 ... 超音波送信機（超音波送信センサ）、2 ... 超音波受信機（超音波受信センサ）、3 ... コントロール部、3 A ... 処理装置、3 B ... 超音波発振回路、3 C ... 増幅回路、3 E ... 電圧周波数変換器（V C O）、A M P 1 ... 第 1 の増幅器（固定増幅器）、A M P 2 ... 第 2 の増幅器（可変増幅器）、3 1 ... 重複検出用監視出力及び増幅率決定機能、3 1 A ... 増幅率変化手段、3 1 B ... 第 1 の重複検出用監視出力及び増幅率決定手段、3 1 C ... 第 2 の重複検出用監視出力及び増幅率決定手段、4 ... 紙用紙、1 0 0 ... 重複検出装置、1 0 1 ... C P U、1 0 2 ... R O M、1 0 3 ... R A M、1 0 4 ... 入力装置、1 0 5 ... 表示器、1 0 6 ... 出力装置、1 0 7 ... V C O 用 D / A 変換器、1 0 8 ... V C O（電圧周波数変換器）、1 0

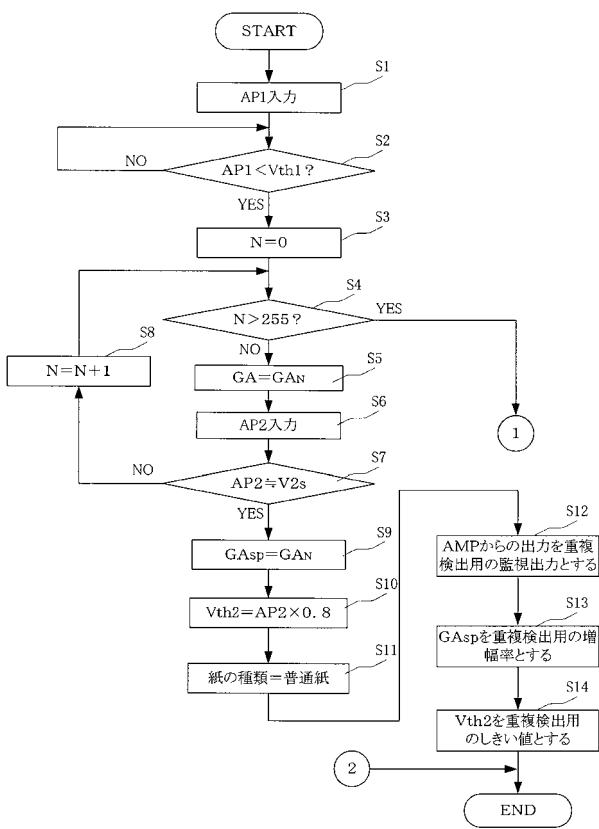
9 ... 超音波発振回路、110 ... 超音波送信センサ（超音波送信機）、111 ... 超音波受信センサ（超音波受信機）、112 ... 第1のアンプ（固定増幅器）、113 ... 第2のアンプ（可変増幅器）、114 ... 第3のアンプ（固定増幅器）、115 ... 第2のアンプのゲイン調整用D/A変換器、116 ... 印刷機の回転位相検出用カウンタ、117 ... 印刷機の回転位相検出用ロータリエンコーダ、118~120 ... A/D変換器、121~128 ... インタフェース、M(M1~M21) ... メモリ、200 ... 印刷機制御装置、201 ... CPU、202 ... 印刷開始スイッチ、203 ... 印刷停止スイッチ、204 ... 重複検出装置用リセットスイッチ、205 ... 入力装置、206 ... 表示器、207 ... 出力装置、208 ... 紙装置、209₁~209₄ ... 印刷ユニット、210 ... 原動モータドライバ、211 ... 原動モータ、212 ... 原動モータ用ロータリエンコーダ、213~217 ... インタフェース。

10

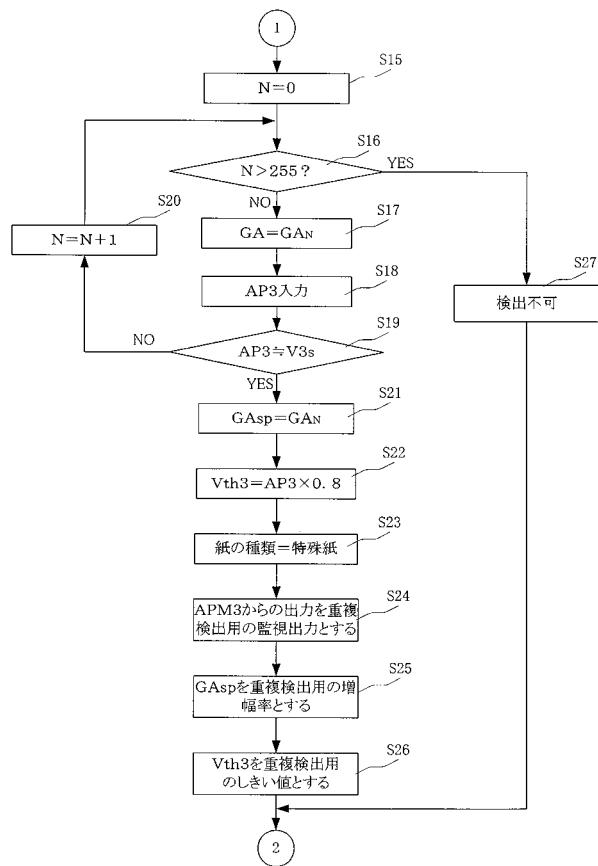
【図1】



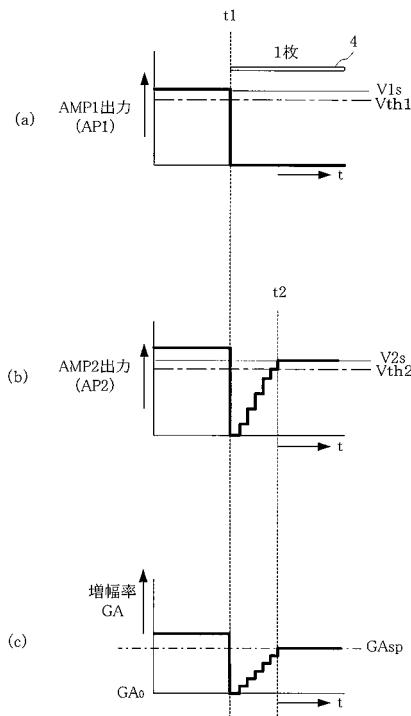
【図2】



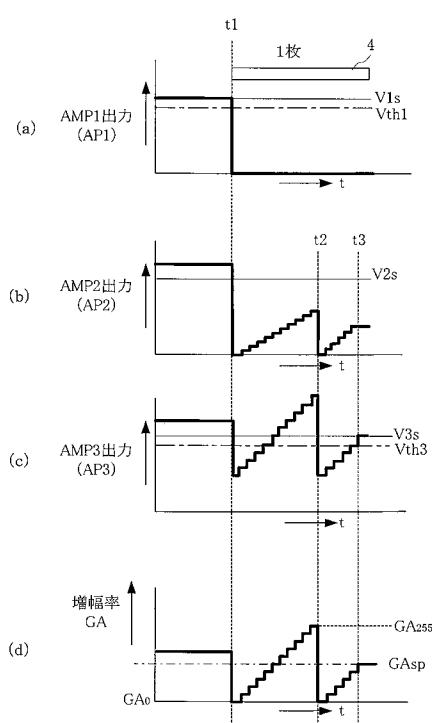
【図3】



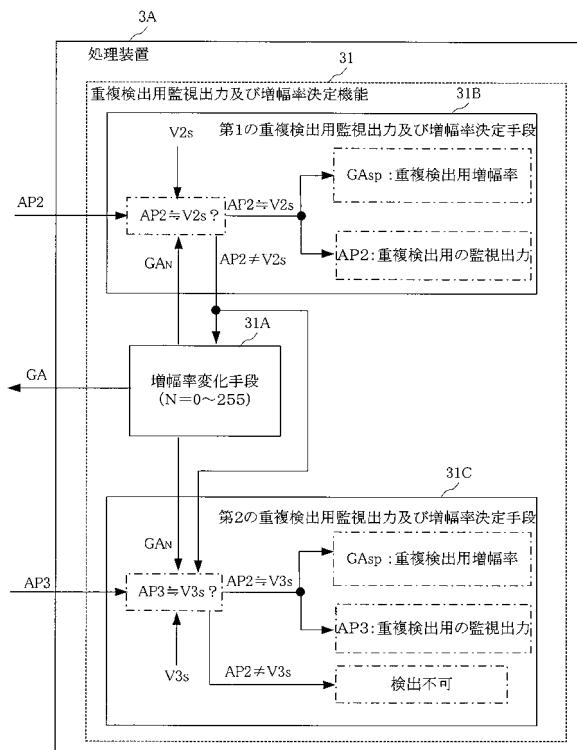
【図4】



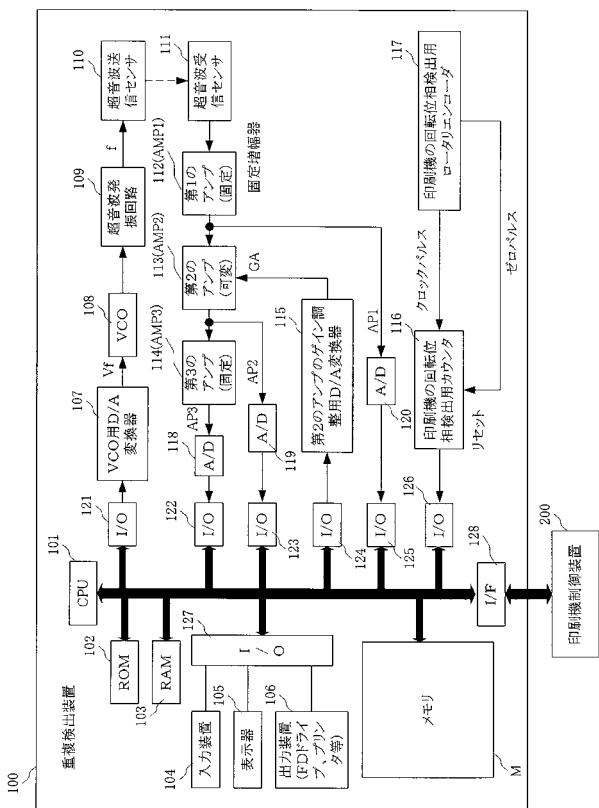
【図5】



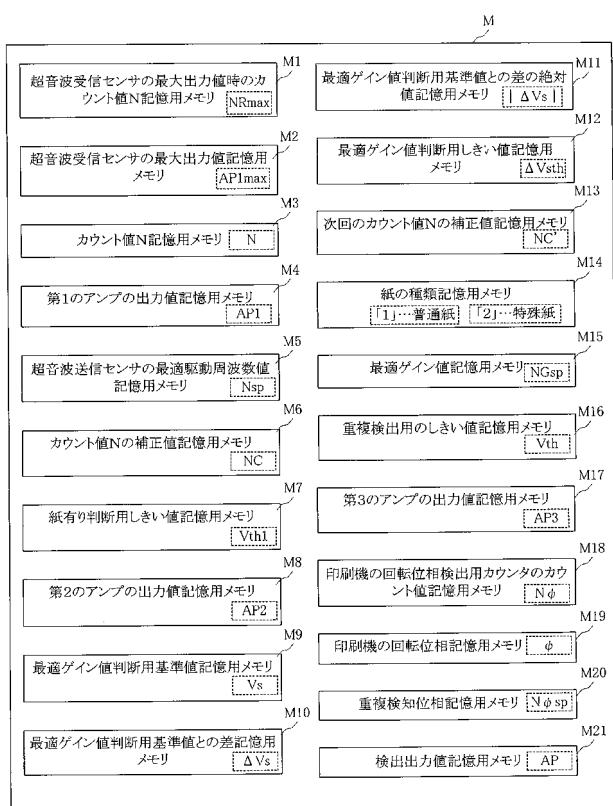
【図6】



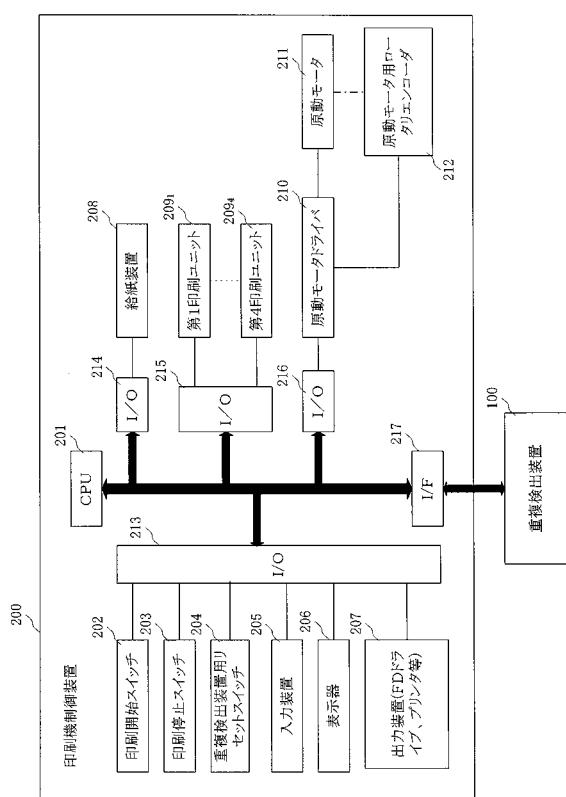
【図7】



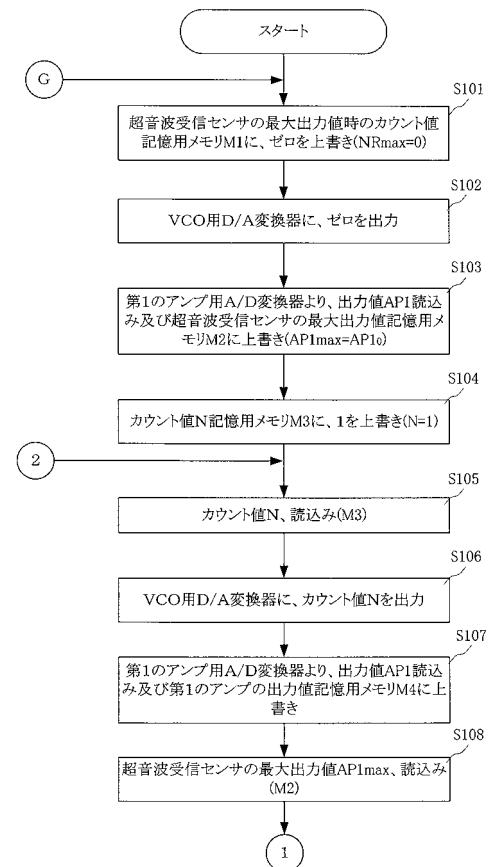
【図8】



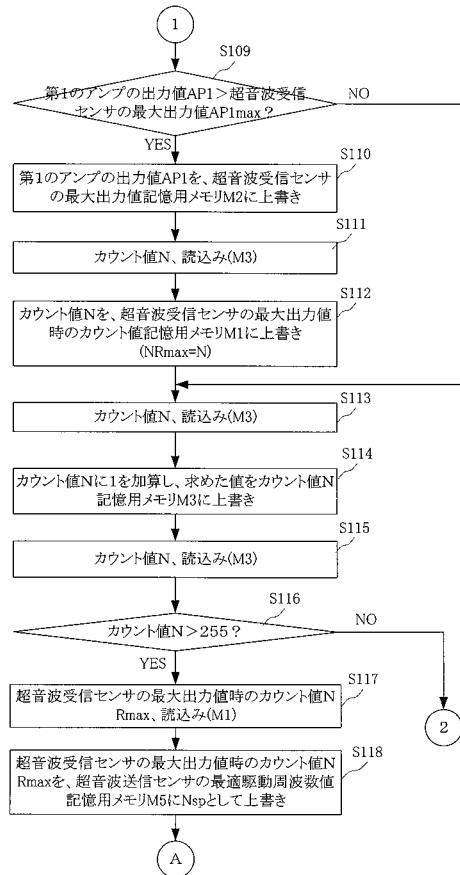
【図9】



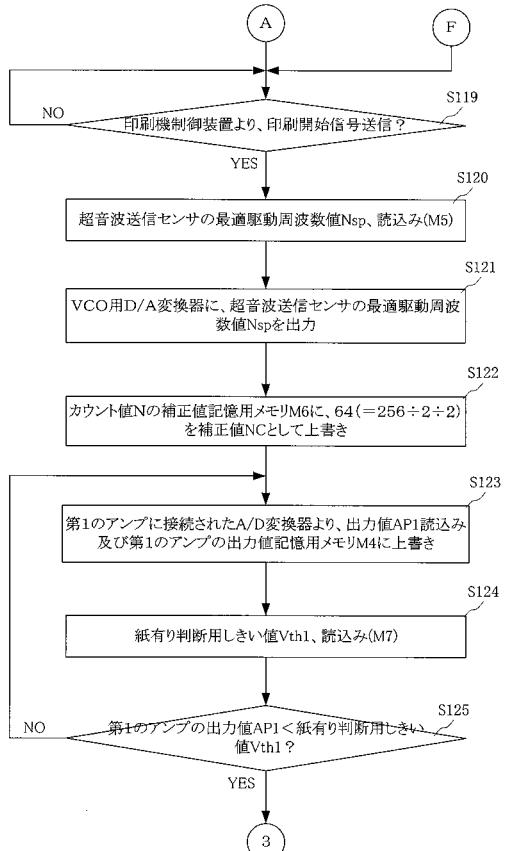
【図10】



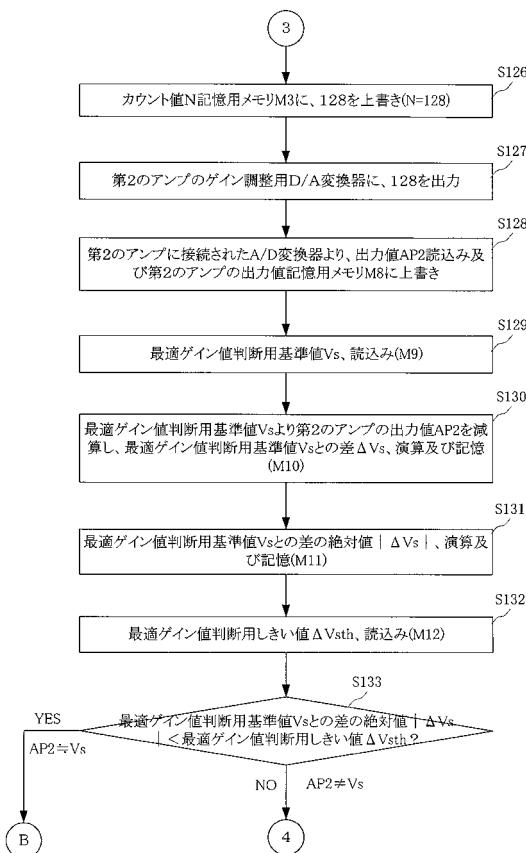
【図11】



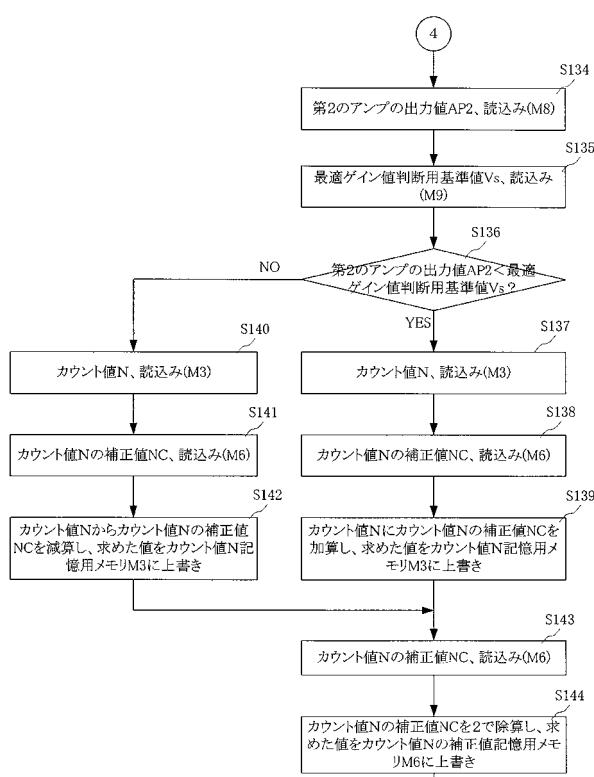
【図12】



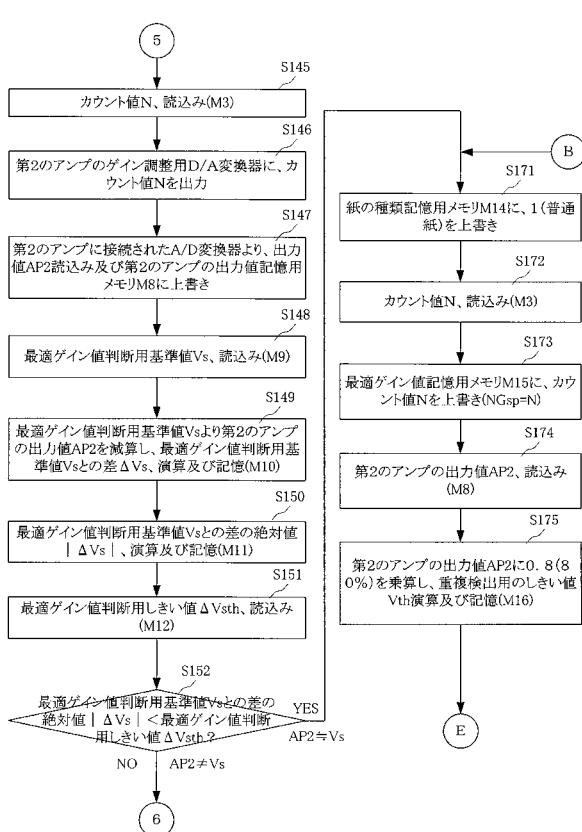
【図13】



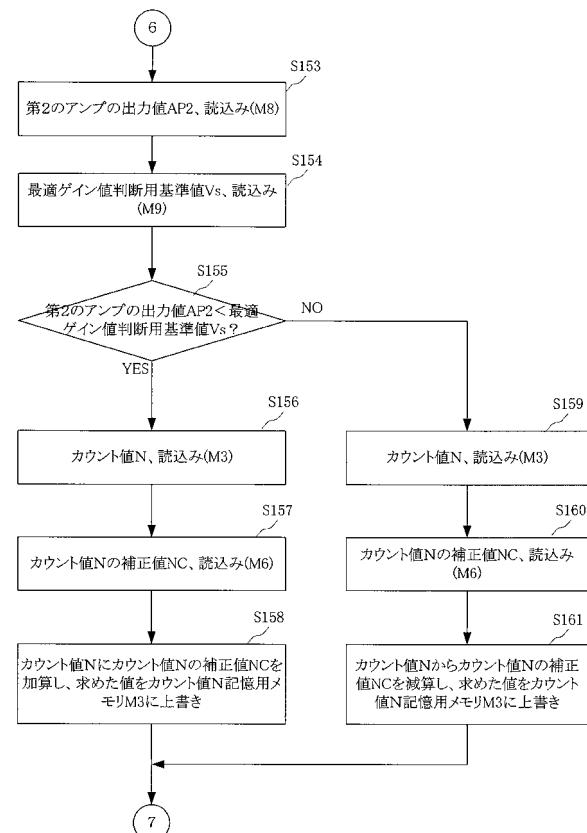
【図14】



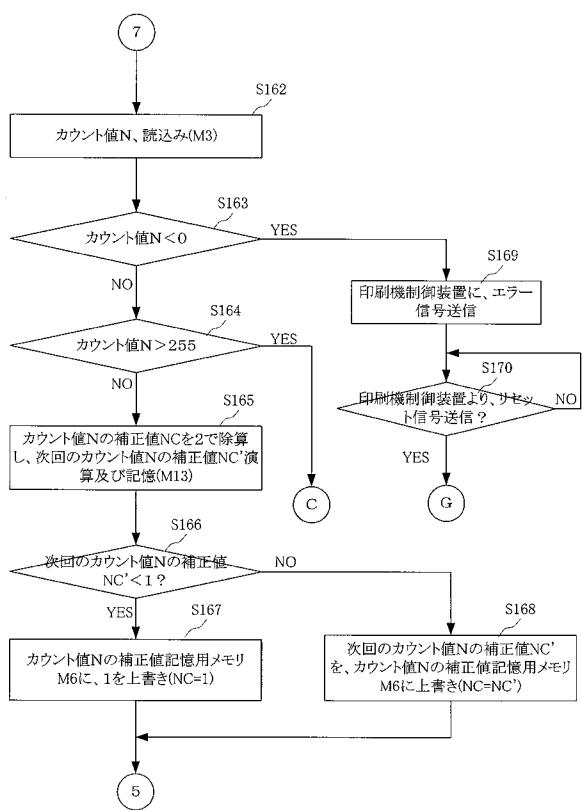
【図15】



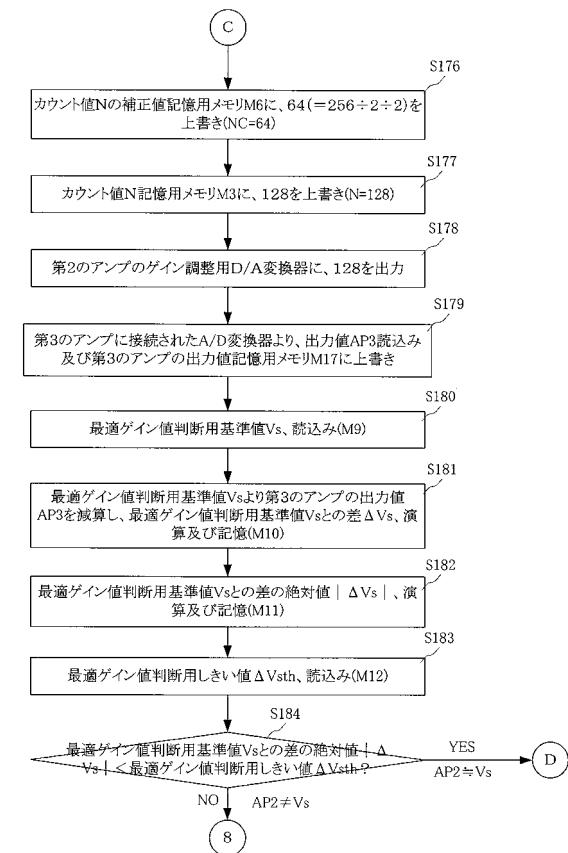
【図16】



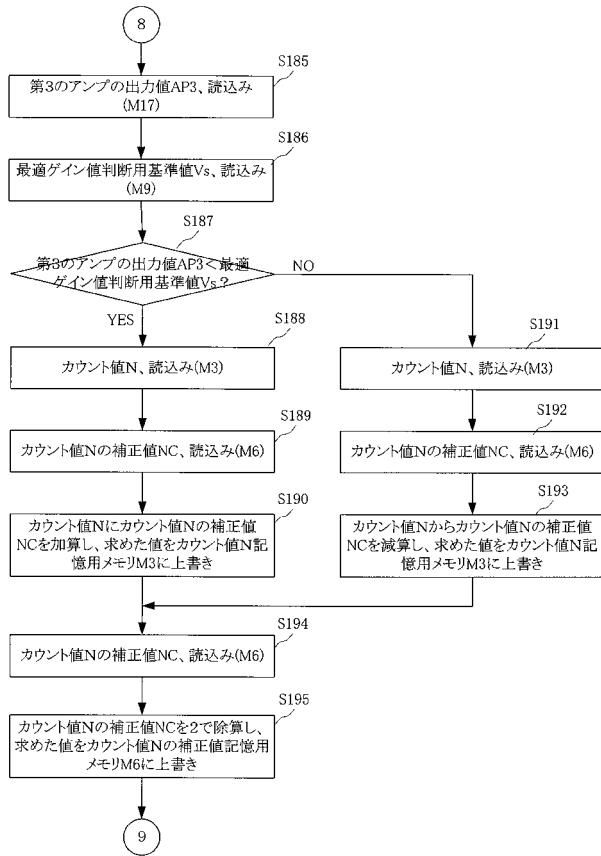
【図17】



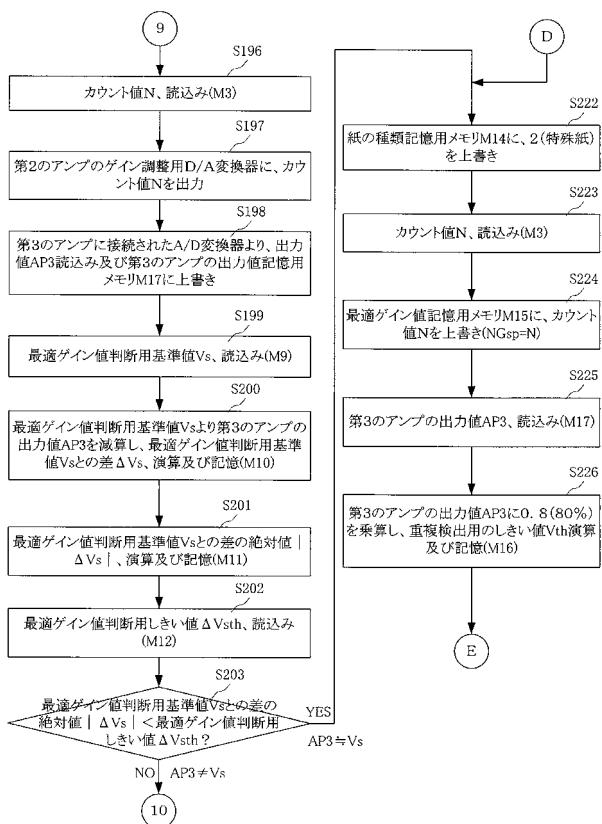
【図18】



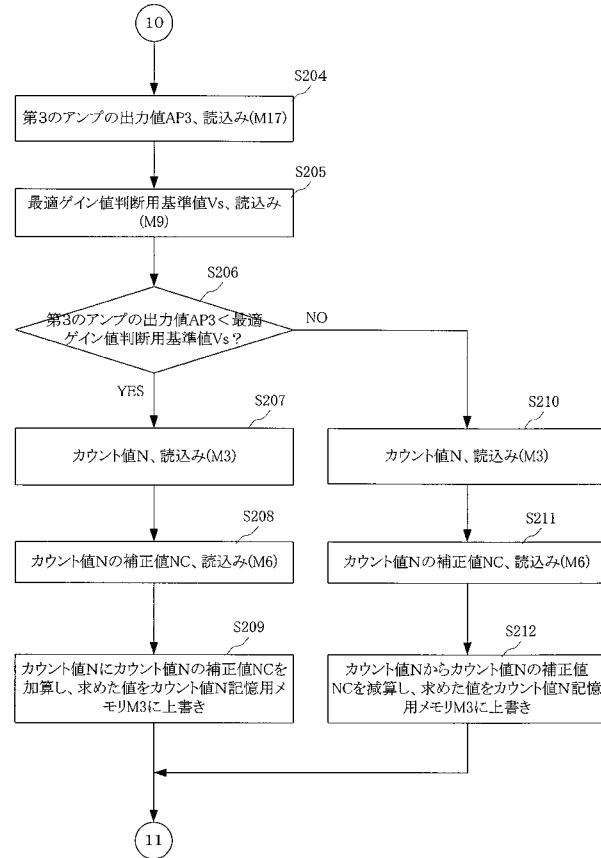
【図19】



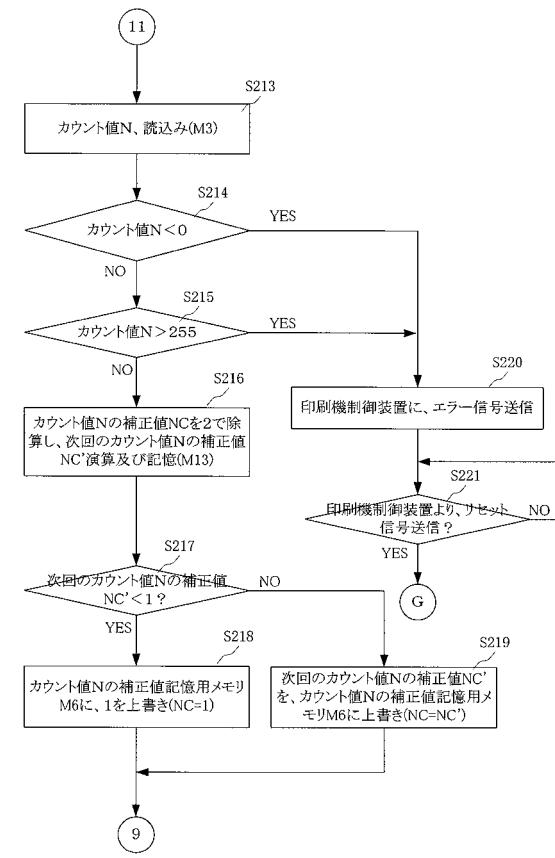
【図20】



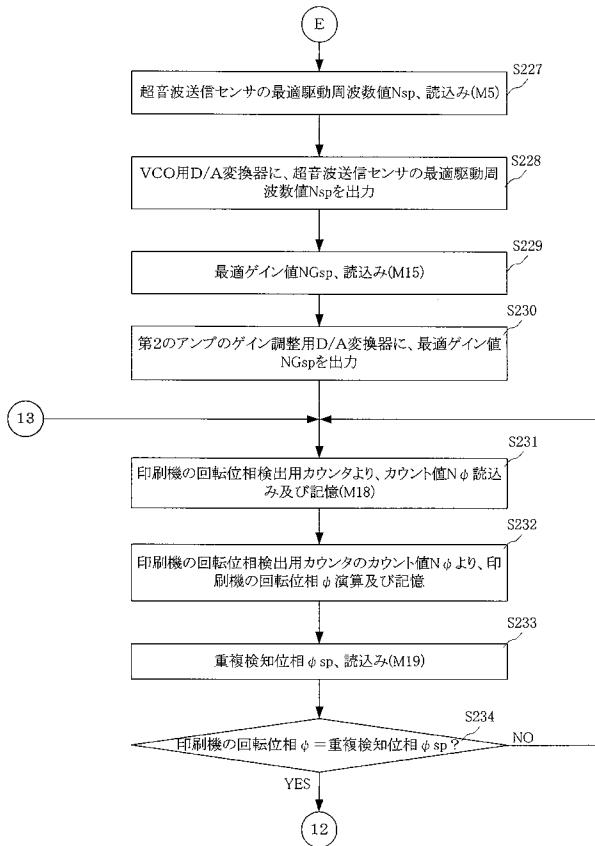
【図21】



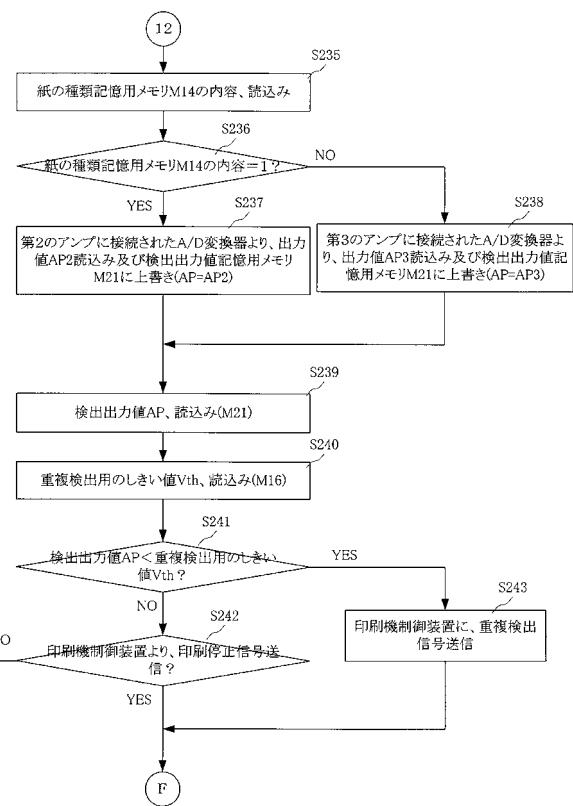
【図22】



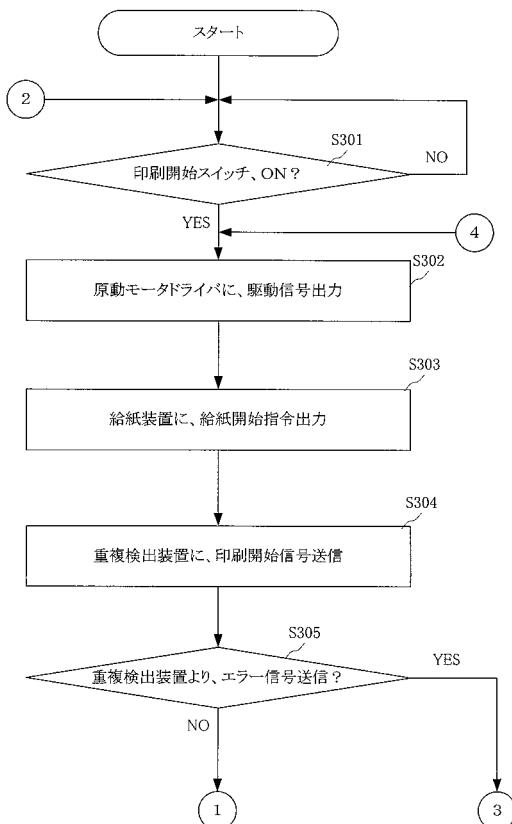
【図23】



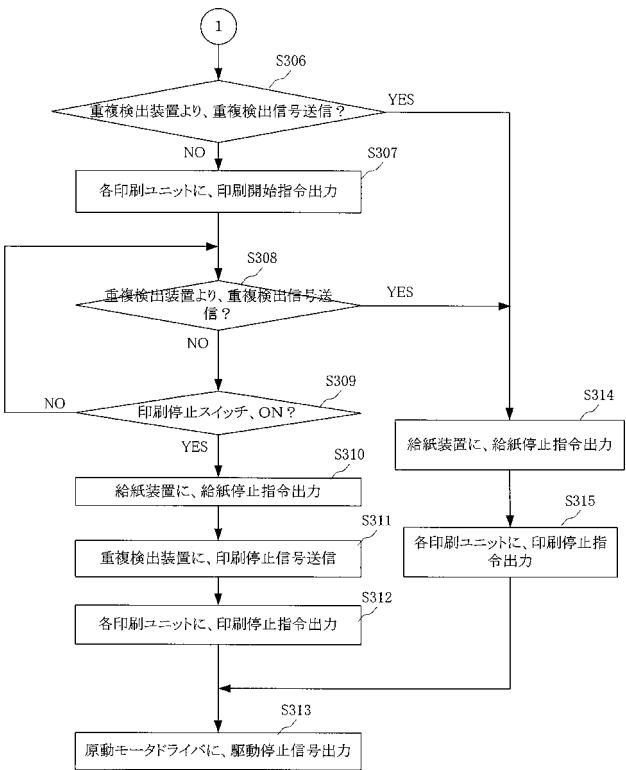
【図24】



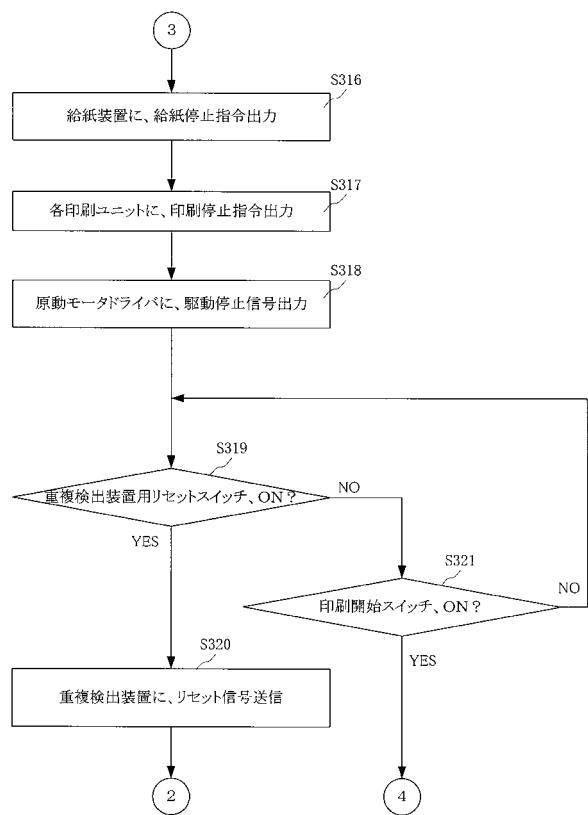
【図25】



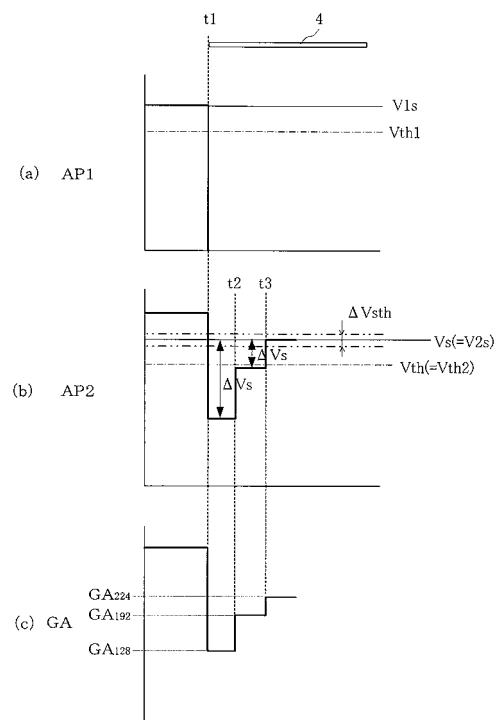
【図26】



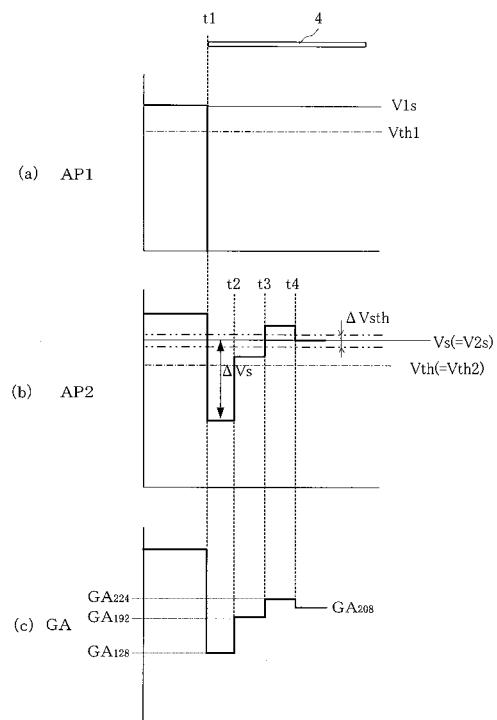
【図27】



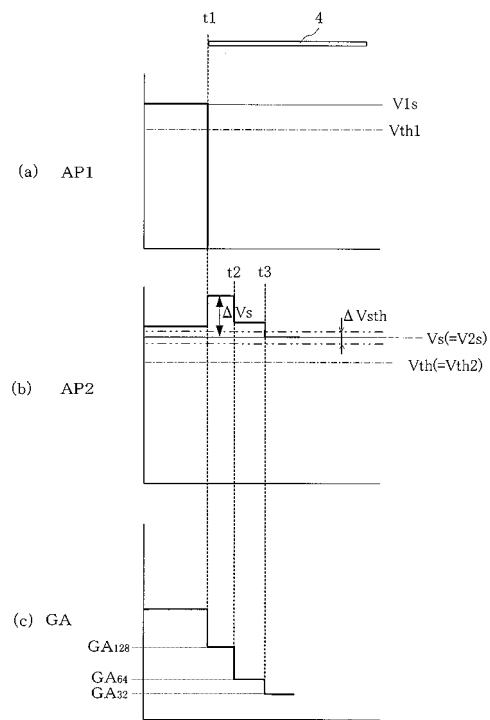
【図28】



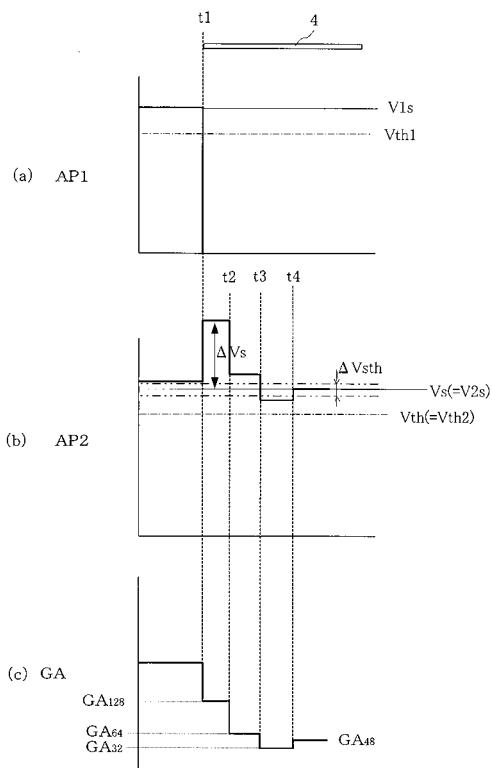
【図29】



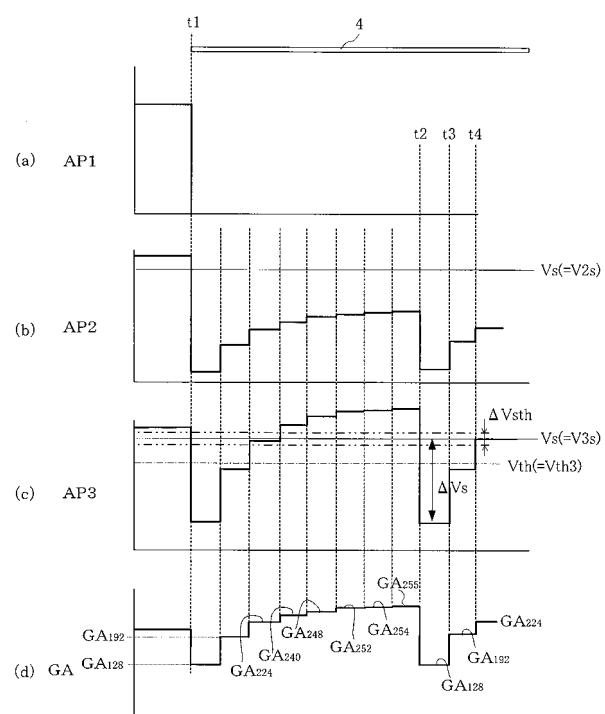
【図30】



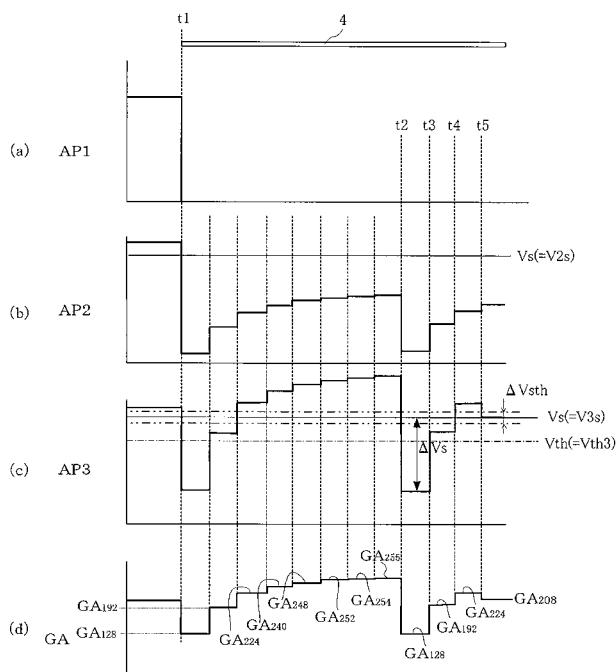
【図31】



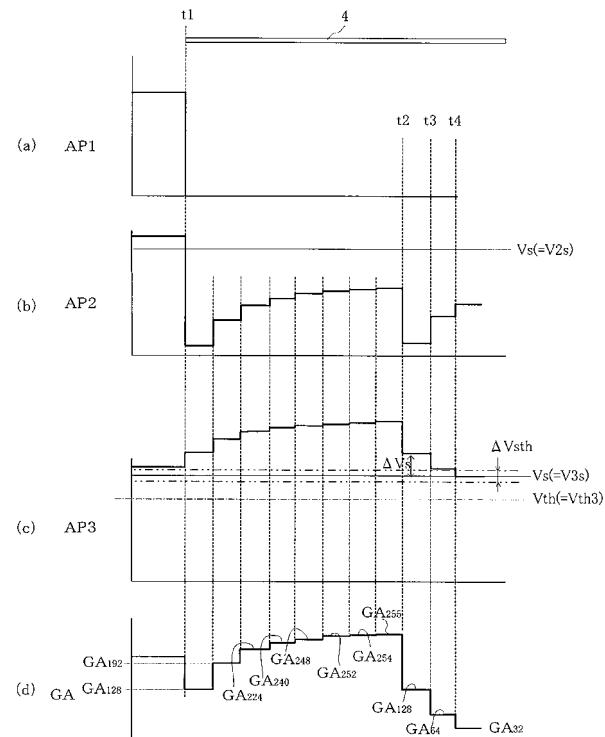
【 図 3-2 】



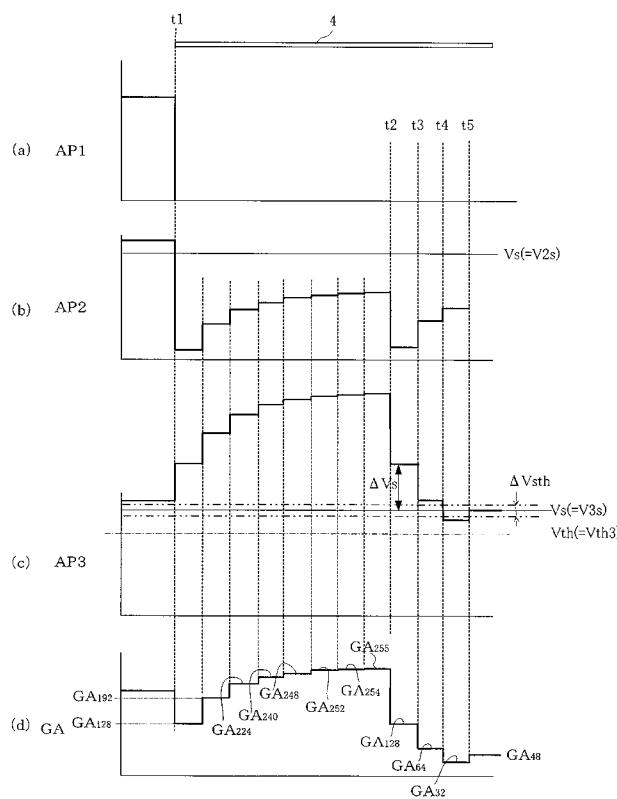
【図33】



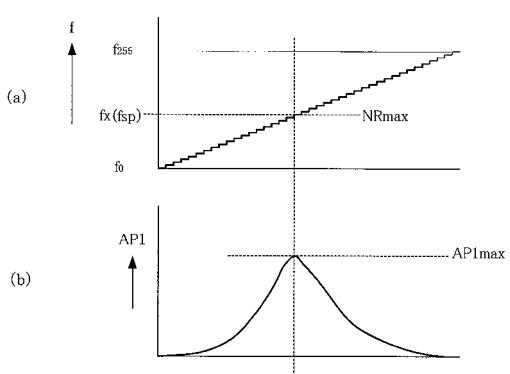
【 図 3 4 】



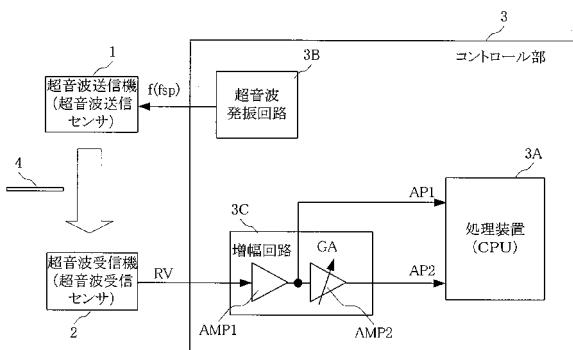
【図 3 5】



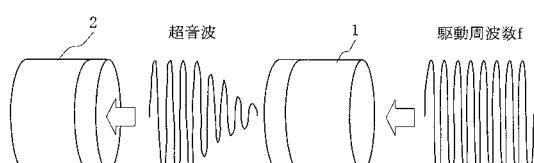
【図 3 6】



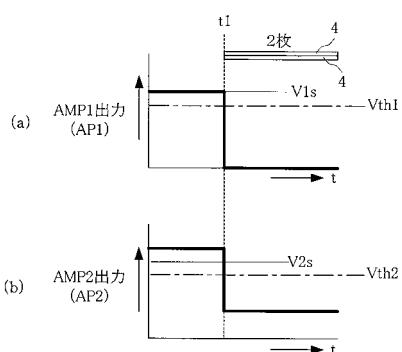
【図 3 7】



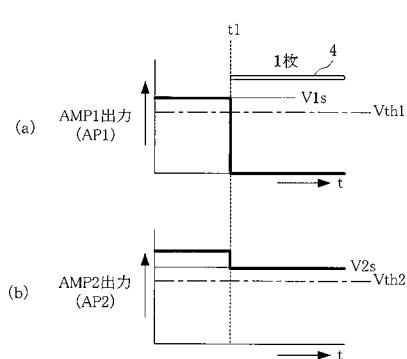
【図 3 8】



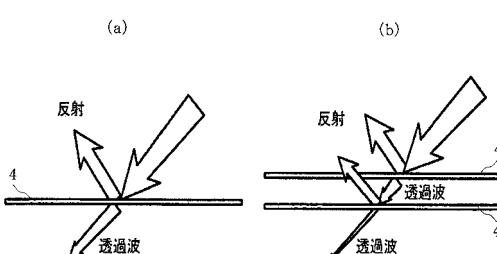
【図 4 0】



【図 3 9】



【図 4 1】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3F048 AA05 AB01 BA13 BB10 CC02 DC20