

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4403797号
(P4403797)

(45) 発行日 平成22年1月27日(2010.1.27)

(24) 登録日 平成21年11月13日(2009.11.13)

(51) Int.Cl. F I
G07D 7/12 (2006.01) G O 7 D 7/12
G07D 7/00 (2006.01) G O 7 D 7/00 L

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-432100 (P2003-432100)	(73) 特許権者	000237710 富士電機リテイルシステムズ株式会社 東京都千代田区外神田6丁目15番12号
(22) 出願日	平成15年12月26日(2003.12.26)	(74) 代理人	100092152 弁理士 服部 毅巖
(65) 公開番号	特開2005-190256 (P2005-190256A)	(72) 発明者	田中 伸幸 東京都千代田区外神田六丁目15番12号 富士電機リテイルシステムズ株式会社内
(43) 公開日	平成17年7月14日(2005.7.14)	審査官	川口 真一
審査請求日	平成18年9月14日(2006.9.14)	(56) 参考文献	特開平04-120683 (JP, A) 特開2004-199212 (JP, A) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】紙幣識別装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の紙幣挿入口から挿入された紙幣を搬送する搬送手段と、
 前記紙幣の搬送路に対向配置された発光部及び受光部からなり、前記紙幣の透かし部を含む搬送方向の所定のラインに沿って、前記発光部で発光された単一種類の光の前記紙幣への透過光量を検出する検出手段と、

前記検出手段が検出する透過光量を表す透過光量データを、前記紙幣の検出位置に対応させて所定の周期でサンプリングするサンプリング手段と、

前記紙幣をその搬送方向に複数に分割し、各搬送区間について前記透過光量データを平均した平均透過光量と、前記透かし部について前記透過光量データを平均した平均透過光量とを算出し、両平均透過光量の比に基づいて前記紙幣の真贋を判定する判定手段と、
 を備えたことを特徴とする紙幣識別装置。

【請求項2】

前記搬送手段による前記紙幣の搬送に同期してパルスを出力するセンサを備え、
 前記サンプリング手段は、前記紙幣の先端が前記検出手段による識別部に到達してからその通過を完了するまでの間、前記センサのパルスの変化に同期して前記透過光量データをサンプリングすることを特徴とする請求項1記載の紙幣識別装置。

【請求項3】

前記判定手段は、前記搬送区間毎の前記平均透過光量と前記透かし部の前記平均透過光量との比に基づく次の平均透過光量比 $Y \times$ を算出し、前記平均透過光量比 $Y \times$ が真券及び

偽札の対応する平均透過光量比の分布から予め定めた基準値よりも偽札側の領域にある場合に、偽札であると判定することを特徴とする請求項 2 記載の紙幣識別装置。

$$Y_x = k \cdot D_x / D_0 \quad (x = 1, 2 \dots z)$$

ただし、 z : 搬送区間の数

k : 予め定める係数 (一定値)

D_x : 各搬送区間の透過光量の平均値

D_0 : 透かし部の透過光量の平均値

【請求項 4】

前記判定手段は、いずれかの搬送区間について前記平均透過光量比 Y_x が前記基準値よりも偽札側の領域にある場合には、偽札であると判定することを特徴とする請求項 3 記載の紙幣識別装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は紙幣識別装置に関し、特に自動販売機や両替機などの紙幣処理装置に組み込まれ、挿入された紙幣の真贋を識別する紙幣識別装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、カラーコピー機、カラープリンタ及びスキャナ等の高性能化に伴い、これらの装置を利用して作製した偽造券による犯罪が増加している。特にカラーコピーは、濃度調整、色補正などの機能によりコントラストや色合いなどを微妙に調整可能であるため、見た目には偽券に対する真贋の識別が困難になってきている。そして、このような問題に対して、挿入された紙幣の真贋を光センサを用いて識別する種々の紙幣識別装置が提案されている (例えば特許文献 1 及び特許文献 2)。

20

【0003】

これらの紙幣識別装置では、例えば紙幣の搬送路に LED (発光ダイオード) などの発光部とフォトダイオードなどの受光部とを対向配置する。そして、紙幣がその間を通過する際に発光部によりその紙幣に赤色光等を照射し、受光部で透過光を受光してその透過光量を測定し、これを真券の透過光量として予め設定した基準値 (閾値) と照合することにより真贋の判定を行う。

30

【特許文献 1】特開 2003 - 187291 号公報

【特許文献 2】特開平 10 - 143704 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述のようにカラーコピーの高性能化によって真券と偽札の透過光量の差が僅かになっており、真券での透過光量のばらつきを考慮すると、その真贋を判定するための基準値を、偽札を多少なりとも受け付けてしまう値に設定せざるを得ず、偽札を完全に排除することが困難であるといった問題があった。

【0005】

40

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、簡易な手法で紙幣の真贋の判定の精度を向上させることができる紙幣識別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】

【0006】

本発明では上記問題を解決するために、所定の紙幣挿入口から挿入された紙幣を搬送する搬送手段と、前記紙幣の搬送路に対向配置された発光部及び受光部からなり、前記紙幣の透かし部を含む搬送方向の所定のラインに沿って、前記発光部で発光された単一種類の光の前記紙幣への透過光量を検出する検出手段と、前記検出手段が検出する透過光量を表す透過光量データを、前記紙幣の検出位置に対応させて所定の周期でサンプリングするサンプリング手段と、前記紙幣をその搬送方向に複数に分割し、各搬送区間について前記透

50

過光量データを平均した平均透過光量と、前記透かし部について前記透過光量データを平均した平均透過光量とを算出し、両平均透過光量の比に基づいて前記紙幣の真贋を判定する判定手段と、を備えたことを特徴とする紙幣識別装置が提供される。

【0007】

このような紙幣識別装置によれば、紙幣の透かし部の透過光量と、透かし部以外の部分の透過光量との比に基づいて、その紙幣の真贋が判定される。すなわち、発明者による真券と偽札についての分析によると、偽札は透かし部の透過光量が真券のそれに比べて僅かに低く、逆に透かし部以外の部分の透過光量が真券のそれに比べて僅かに高いという特徴がある。つまり、真券での透かし部と透かし部以外の部分との透過光量の差が大きくなり、偽札ではその差が小さくなる。このため、真券と偽札における透かし部と透かし部以外の部分との透過光量の比の相違は、単に真券と偽札とで対応部分の透過光量を比較した場合よりも顕著に表れることになる。従って、真贋を判定するための基準値を精度よく設定することができる。

10

【0008】

また、このように透過光量の比の相違が顕著に表れるため、発光部で発光させる光は単一種類のもので十分に比較でき、複数種類の光を発光させて比較する構成よりも簡易かつ低コストに実現することができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明の紙幣識別装置によれば、紙幣の透かし部の透過光量と透かし部以外の部分の透過光量との比に基づいてその紙幣の真贋を判定するため、真贋の判定の基準値を明瞭に設定することができ、その判定を精度よく行うことができる。また、演算上、透過光量の比をとって比較するという簡易な手法で実現できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

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。尚、本実施の形態は、本発明の紙幣識別装置を自動販売機に適用するものとして構成したものであり、図1は当該紙幣識別装置の電氣的構成を表す説明図である。

【0011】

同図に示すように、紙幣識別装置1は、自動販売機の図示しない紙幣挿入口から挿入された紙幣Mを搬送する搬送機構2、各種センサ、各種信号処理回路、及び各種センサの出力値等に基づいて紙幣Mの真贋の判定処理等を行うマイクロコンピュータ(以下「マイコン」という)3等から構成されている。

30

【0012】

このマイコン3は、所定の演算処理を行うCPU、予め各種の数値やプログラムが書き込まれたROM、演算過程の数値やフラグが所定の領域に書き込まれるRAM、アナログ入力信号をデジタル信号に変換するA/Dコンバータ、各種デジタル信号が入力され、各種デジタル信号が出力される入出力インタフェース、及びこれらの各機器がそれぞれ接続されるバスライン等から構成されている。後述するフローチャートに示す処理は、上記ROMに予め書き込まれた制御プログラムに基づいて実行される。

40

【0013】

搬送機構2は、図示しない駆動源によって駆動される搬送ベルト2aを備え、搬送路21に沿って紙幣Mを搬送する。搬送路21の入口付近には紙幣Mの挿入を感知する入口反射センサ41が設けられ、入口反射センサ受発光回路51に接続されている。また、搬送路21の中央付近には、単一種類の赤色光LEDからなる発光素子42と、フォトダイオードもしくはフォトトランジスタからなる受光素子43とが対向配置されており、それぞれセンサ発光回路52、センサ受光回路53に接続されている。これら発光素子42と受光素子43との対向部が紙幣Mの真贋を判定するための識別部となる。さらに、搬送ベルト2aの搬送方向終端側に配置された駆動軸には、搬送ベルト2a、従って紙幣Mの所定量(この例では数mm/10)の搬送毎にパルスを出力するタコジェネレータ54が配置

50

されている。RAMの所定領域には、このパルス出力をカウントするカウンタ領域が設定されている。

【0014】

マイコン3は、入口反射センサ受発光回路51に発光指令を出力して入口反射センサ41に断続的に発光動作をさせる。このとき、紙幣Mが挿入されていると、入口反射センサ41がその紙幣Mからの反射光を受光し、入口反射センサ受発光回路51がその旨を表す信号をマイコン3に出力する。マイコン3は、これを受けて紙幣Mの挿入を判断し、搬送機構2に対して駆動指令を出力するとともに、センサ発光回路52に対して発光指令を出力する。

【0015】

すると、発光素子42から赤色光が発光されて受光素子43でこれを受光する。センサ受光回路53は、この受光素子43が受光した赤色光のレベル(強さ)を表す信号をマイコン3に出力する。マイコン3は、紙幣Mが紙幣投入口に投入された後の赤色光(透過光)のレベルの変化により、紙幣Mの先端が識別部に差し掛かったことを検知して上記カウンタ領域のカウント値を一旦0クリアし、再びタコジェネレータ54のパルス出力のアップカウントを開始する。従って、このカウンタ領域のカウント値により紙幣Mにおける搬送方向の位置を算出することができる。紙幣Mの真贋は、後述のようにその搬送方向の各位置の透過光量を演算して所定の基準値と比較することにより判定される。

【0016】

次に、図2に基づいてマイコン3が実行する紙幣Mの真贋の判定方法について説明する。同図上段は紙幣Mの位置を表しており、同図下段は横軸がその紙幣Mの対応する各位置を表し、縦軸が各位置に対応した上記透過光量の大きさを表している。同図下段中、実線が真券の透過光量の分布を表しており、破線が偽札の透過光量の分布を表している。

【0017】

同図に示すように、一般に、偽札は透かし部の透過光量が真券のそれに比べてわずかに低く、逆に透かし部以外の部分の透過光量が真券のそれに比べてわずかに高いという特徴がある。そして、それら透かし部又は透かし部以外の部分のそれぞれについて、真券と偽札との透過光量を比較してもその差は僅かであり、真券での透過光量の測定のバラツキを考慮すると、偽札であるか否かの判定が困難となる場合が少なくない。しかし、この透かし部と透かし部以外の部分とで真券と偽札の透過光量が逆転している点に着目すると、真券での透かし部と透かし部以外の部分との透過光量の差が大きくなり、偽札ではその差が小さくなっている。本実施の形態ではこの点を利用する。

【0018】

すなわち、同図上段に示すように、紙幣Mをその搬送方向に所定間隔のブロック(図示の例では10mm間隔で15ブロック)に分割するとともに、紙幣Mの透かし部を含む搬送方向に沿ったラインを識別部の走査ライン(赤色光透過ライン)に設定する。そして、紙幣Mが識別部に差し掛かってから上記タコジェネレータ54のパルス出力に同期して赤色光の透過光量を表す透過光量データをサンプリングする。このとき、カウンタ領域のカウント値に基づく紙幣Mのサンプリング位置を示す位置データとともに、その透過光量データをRAMの所定の記憶領域に順次格納していく。そして、各ブロック毎に透過光量の平均値 D_x ($x: 1, 2 \dots 15$)を演算しておき、これを透かし部の透過光量の平均値 D_0 (本実施の形態では D_8)で除算した次の式で表される透過光量比 Y_x ($x: 1, 2 \dots 15$)をRAMの別の領域に格納する。

【0019】

$$Y_x = k \cdot D_x / D_0 \quad (x = 1, 2 \dots z) \dots (1)$$

ただし、 z : 搬送区間(ブロック)の数(本実施の形態では15)

k : 予め定める係数(本実施の形態では128)

D_x : 各搬送区間の透過光量の平均値

D_0 : 透かし部の透過光量の平均値

10

20

30

40

50

尚、この透過光量比 $Y \times$ の演算に際し、予め真券について予め測定しておいた対応する透過光量比の分布と、偽札について予め測定しておいた対応する透過光量比の分布とを比較し、両分布の差がはっきりと分かれる透過光量の基準値を設定しておく。そして、検出対象となる紙幣 M の透過光量比 $Y \times$ とその基準値とを比較して、設定した偽札側領域内であると判定されたものについて偽札と判断し、その排除を行う。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、このような紙幣 M の真贋の判定に用いる基準値の設定方法についての説明図である。

同図には、上記式 (1) に基づく第 1 1 ブロックの演算結果が示されている。この演算結果は、真券及び偽札を含む複数枚の紙幣 M を用意してその分布をグラフ化したものである (ただし、本実施の形態においては真券の枚数のほうが偽札の枚数よりも少なくなっている)。同図 (A) は本実施の形態により演算した透過光量の分布を示すヒストグラムであり、同図 (B) は従来手法により演算した透過光量の分布を示すヒストグラムである。すなわち、後者においては、単に第 1 1 ブロックにおける透過光量の平均値を算出した結果を表している。尚、両ヒストグラムにおいて、横軸が透過光量のレベルを表し、縦軸がその紙幣 M の累積枚数を表している。また、真券を白抜き態様で表し、偽札を黒塗り態様で表している。

10

【 0 0 2 1 】

同図 (B) から、従来手法によれば真券と偽札との差があまりなく、真贋の判定基準 (境界 $Y \times 0$) を設けるのが困難となっていることが分かる。これに対し、同図 (A) によれば、本実施の形態の判定方法により、真券と偽札との差がはっきりと表れており、真贋の判定基準 (境界 $Y \times 0$) の設定が容易であることが分かる。

20

【 0 0 2 2 】

本実施の形態では、この同図 (A) に示した判定基準 (境界 $Y \times 0$) を基準に真券側領域と偽札側領域とを設定し、上記式 (1) に基づいて各ブロックの透過光量比 $Y \times$ が一つでも偽札側領域にあるものがあれば、偽札と判定してこれを排除する。

【 0 0 2 3 】

次に、図 4 のフローチャートに基づいて、マイコン 3 が実行する具体的処理の流れについて説明する。

まず、入口反射センサ受発光回路 5 1 からの入力信号に基づいて、図示しない紙幣挿入口に紙幣 M が挿入されたと判断すると (S 1 : Y E S)、搬送機構 2 に駆動指令を出力してこれを駆動させるとともに、センサ発光回路 5 2 に対して発光指令を出力する (S 2)

30

【 0 0 2 4 】

そして、紙幣 M を介した透過光のレベルの変化に基づくセンサ受光回路 5 3 からの入力信号により、その紙幣 M の先端が識別部に到達したと判断すると (S 3 : Y E S)、上記カウンタ領域のカウント値を一旦 0 クリアしてタコジェネレータ 5 4 のパルス出力のアップカウントを開始するとともに、そのパルスの立ち上がり (又は立ち下り) に同期して (S 4 : Y E S)、紙幣 M を介した透過光量の取得を行う。すなわち、センサ受光回路 5 3 から入力された信号を A / D 変換して得た透過光量データを R A M の所定領域に格納する (S 5)。このとき、透過光量データは、カウンタ領域のカウント値に基づく紙幣 M の位置に対応して記憶されていく。

40

【 0 0 2 5 】

そして、搬送機構 2 により紙幣 M が 1 ブロック分 (本実施の形態では 1 0 m m) 搬送されるまで S 4 及び S 5 の処理を繰り返し、上記カウント値に基づき 1 ブロック分搬送されたと判断すると (S 6 : Y E S)、そのブロックの透過光量データを平均して透過光量の平均値 $D \times$ として R A M の所定領域に記憶する (S 7)。また、それと同時に、R A M の所定領域に記憶された現在のブロック値 x を 1 インクリメントする (S 8)。

【 0 0 2 6 】

以上に示した S 4 ~ S 8 の処理をブロック値 x が 1 5 を超えるまで、つまり、紙幣 M の

50

最終ブロックが識別部の通過を完了するまで繰り返し行う。そして、ブロック値 x が最終ブロックを示す 15 を超えると (S 9 : YES)、上記式 (1) に示した透過光量比 Yx を各ブロックについて演算する (S 10)。そして、これらの Yx を各ブロックについて演算し、各ブロックについて予め設定された基準値に基づき、 Yx が偽札側領域にある場合に偽札と判定する真贋判定処理を実行させる (S 11)。

【0027】

ここで、上述した基準値 ($Yx0$) に基づいて紙幣 M が真券であると判定されると (S 12 : YES)、紙幣 M を搬送路 21 の終端側に設けた一時保留部に保留するエスクロ処理を実行する (S 13)。そして、販売動作を完了させた図示しない自動販売機の制御部からの取込指令を受信すると (S 14 : YES)、搬送機構 2 に対し、一時保留部に保留されている紙幣 M を自動販売機の金庫に搬送させるための搬送指令を出力して、取込処理を実行させる (S 15)。

10

【0028】

一方、S 12 において紙幣 M が偽札であると判定されると (S 12 : NO)、搬送機構 2 に逆転駆動指令を出力して紙幣 M を紙幣挿入口に返却する返却処理を実行する (S 16)。以上のようにして、一連の紙幣識別処理が終了する。

【0029】

以上に説明したように、本実施の形態の紙幣識別装置 1 は、紙幣 M の透かし部の透過光量と透かし部以外の部分の透過光量との比に基づいてその真贋を判定するため、真贋の判定の基準値 (境界 $Yx0$) を明瞭に設定することができ、その判定を精度よく行うことができる。

20

【0030】

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明はその特定の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の精神の範囲内での変化変形が可能であることはいうまでもない。

【0031】

例えば、上記実施の形態では、透過光量の判定基準 (境界 $Yx0$) を一つ設けた例を示したが、真券の判定領域について上限及び下限の二つの判定基準を設定し、その領域外のものを偽札と判定するようにしてもよい。

【0032】

また、上記実施の形態では、均一に分割した各ブロック毎に透過光量の平均値 Dx を演算してその比によって紙幣 M の真贋を判定する例を示したが、例えば紙幣 M の透かし部と透かし部以外の予め定める一又は複数の箇所を透過光量検出箇所として、その部分の透過光量の比に基づいて紙幣 M の真贋を判定するようにしてもよい。

30

【0033】

さらに、上記実施の形態では、本発明の紙幣識別装置を自動販売機に適用した例を示したが、両替機その他の紙幣処理装置に適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】実施の形態の紙幣識別装置の電氣的構成を表す説明図である。

40

【図 2】紙幣の真贋の判定方法についての説明図である。

【図 3】紙幣の真贋の判定に用いる基準値の設定方法についての説明図である。

【図 4】紙幣識別処理における具体的処理の流れを表すフローチャートである。

【符号の説明】

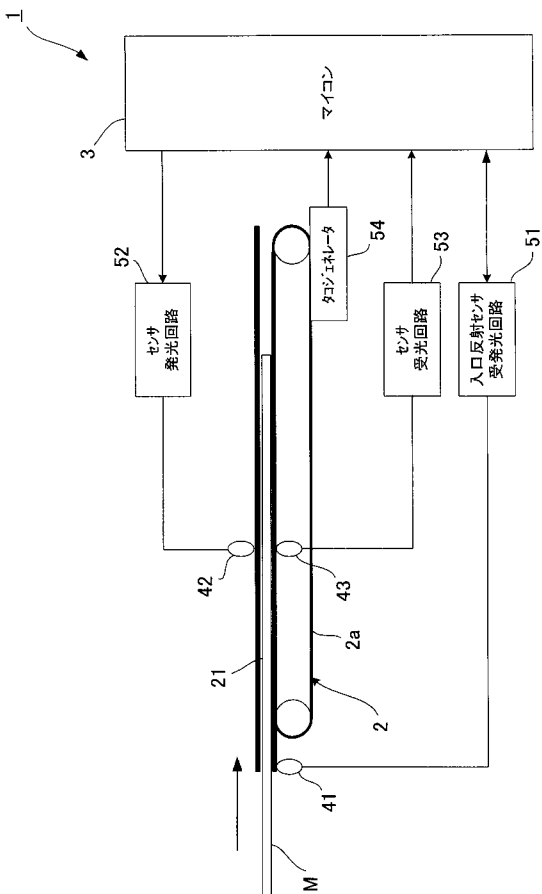
【0035】

- 1 紙幣識別装置
- 2 搬送機構
- 3 マイコン
- 21 搬送路
- 41 入口反射センサ

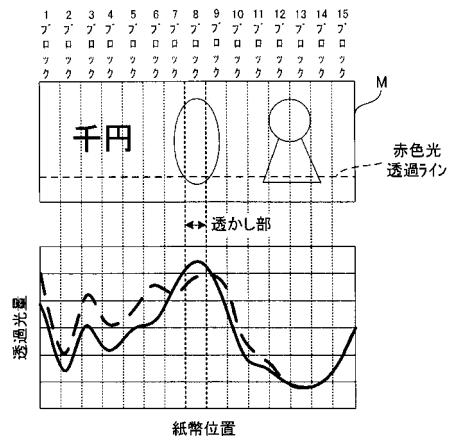
50

- 4 2 発光素子
- 4 3 受光素子
- 5 1 入口反射センサ受発光回路
- 5 2 センサ発光回路
- 5 3 センサ受光回路
- 5 4 タコジェネレータ

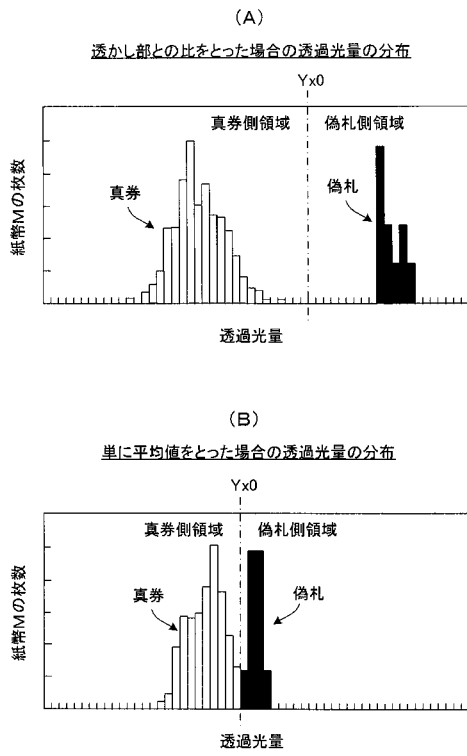
【図1】



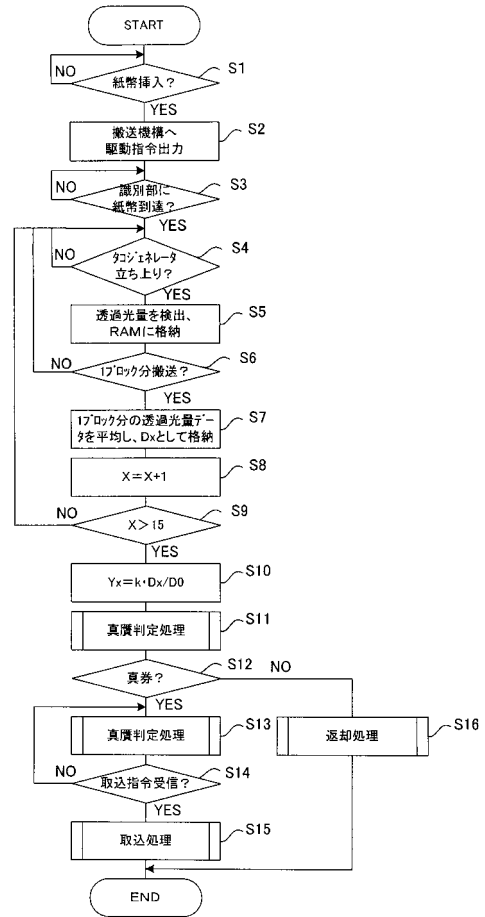
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 7 D	7 / 0 0
G 0 7 D	7 / 1 2