(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2016-177601
(P2016-177601A)
(43)公開日　平成28年10月6日(2016.10.6)

| (51)Int.Cl. | | F I | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|
| G07D 5/10 | (2006.01) | G07D | 5/10 | 101 | 3E002 |

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 15 頁）

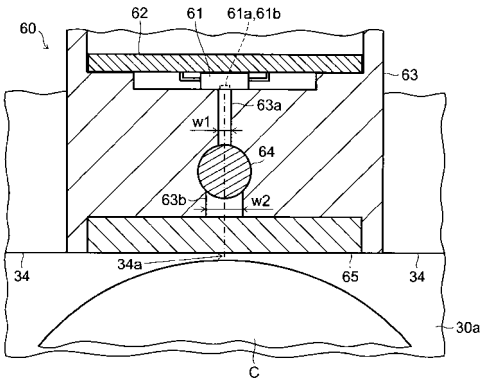
(21)出願番号　特願2015-57958(P2015-57958)
(22)出願日　平成27年3月20日(2015.3.20)

(71)出願人　000001432
グローリー株式会社
兵庫県姫路市下手野１丁目３番１号
(74)代理人　110001933
特許業務法人　佐野特許事務所
(72)発明者　森本　和雅
兵庫県姫路市下手野１丁目３番１号　グローリー株式会社内
(72)発明者　松井　伸司
兵庫県姫路市下手野１丁目３番１号　グローリー株式会社内
(72)発明者　石澤　康匡
兵庫県姫路市下手野１丁目３番１号　グローリー株式会社内

Ｆターム(参考)　3E002 AA07 BD02 BD05 CA07 CA09 EA01 EA03 EA05

(54)【発明の名称】硬貨処理装置

(57)【要約】
【課題】硬貨の外周面に形成されたギザの検出精度を向上させることが可能な硬貨処理装置を提供する。
【解決手段】硬貨処理装置１は硬貨Ｃを搬送する搬送部３０と、硬貨Ｃの金種を判別する金種センサ５０と、硬貨Ｃの外周面のギザＣｇを検出する硬貨識別センサ６０とを備える。硬貨識別センサ６０は硬貨Ｃの外周面に照射される照射光を出射する発光素子６１ａと、発光素子６１ａに対して硬貨Ｃの厚み方向に並設されるとともに硬貨Ｃの外周面の反射光を受光する受光素子６１ｂと、硬貨Ｃの厚み方向に延びて発光素子６１ａ及び受光素子６１ｂに面して配される第１スリット６３ａと、硬貨Ｃの厚み方向に延びて硬貨Ｃの外周面に面して配される第２スリット６３ｂと、第１スリット６３ａと第２スリット６３ｂとの間に配して照射光及び反射光を集光するレンズ６４とを有する。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
硬貨を搬送する搬送部と、硬貨の金種を判別する金種センサと、硬貨の外周面のギザを検出する硬貨識別センサとを備えた硬貨処理装置において、
前記硬貨識別センサが、硬貨の外周面に照射される照射光を出射する発光素子と、前記発光素子に対して硬貨の厚み方向に並設されるとともに硬貨の外周面の反射光を受光する受光素子と、硬貨の厚み方向に延びて前記発光素子及び前記受光素子に面して配される第１スリットと、硬貨の厚み方向に延びて硬貨の外周面に面して配される第２スリットと、第１スリットと第２スリットとの間に配して前記照射光及び前記反射光を集光するレンズとを有することを特徴とする硬貨処理装置。
【請求項２】
硬貨の厚み方向の端面に対して垂直な方向から見て前記発光素子の光軸と前記受光素子の光軸とを同軸に配したことを特徴とする請求項１に記載の硬貨処理装置。
【請求項３】
硬貨の周方向に第２スリットが第１スリットよりも広い幅を有することを特徴とする請求項１または請求項２に記載の硬貨処理装置。
【請求項４】
前記発光素子及び前記受光素子を一体に形成した反射型フォトセンサの実装基板と前記レンズとを支持する樹脂成形品の支持部材を有し、前記支持部材により第１スリット及び第２スリットが一体に形成されることを特徴とする請求項１～請求項３のいずれかに記載の硬貨処理装置。
【請求項５】
前記搬送部は硬貨の厚み方向の端面を載置する搬送路の一方の側壁を形成するガイド部に硬貨を片寄せて硬貨を搬送し、前記発光素子及び前記受光素子が前記ガイド部上に設けた光通過部に臨むことを特徴とする請求項１～請求項４のいずれかに記載の硬貨処理装置。
【請求項６】
第１スリット及び第２スリットを検出対象の硬貨のギザに平行に配置して、所定の検出期間内に前記受光素子により受光した前記反射光のレベルを検出し、前記反射光のレベルの最大値に対して前後のいずれか一方に所定数以上のパルスを検出した際にギザがあると判定することを特徴とする請求項１～請求項５のいずれかに記載の硬貨処理装置。
【請求項７】
前記検出期間の開始時のレベルと終了時のレベルのうち低い方を待機レベルとし、前記待機レベルに対して所定量低い第１閾値よりも低い検出値が所定数以上検出された際に異常と判定してギザの判定を行わないことを特徴とする請求項６に記載の硬貨処理装置。
【請求項８】
前記検出期間の末尾の所定期間内において前記待機レベルに対して所定量高い第２閾値よりも高い検出値が所定数以上検出された際に異常と判定してギザの判定を行わないことを特徴とする請求項７に記載の硬貨処理装置。
【請求項９】
前記金種センサが硬貨の磁気を検出する磁気センサを有することを特徴とする請求項１～請求項８のいずれかに記載の硬貨処理装置。
【請求項１０】
前記金種センサが硬貨の画像を取得する画像センサ及び硬貨の色または光反射率を検出する光センサの少なくとも一方をさらに有することを特徴とする請求項９に記載の硬貨処理装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、硬貨の外周面に形成されたギザを検出する硬貨識別センサを備えた硬貨処理

装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、硬貨の真偽を識別する方法のひとつとして、硬貨の外周面に形成されたギザ（ぎざぎざ、刻み目）を検出して識別する方法が知られている。このように硬貨の外周面のギザを検出する硬貨識別センサを備えた硬貨処理装置が特許文献１に開示されている。
【０００３】
特許文献１に記載された硬貨識別装置には硬貨の厚み方向とほぼ垂直をなす方向に硬貨を搬送する搬送路が設けられ、搬送路上を搬送される硬貨の外周面に対向して硬貨識別センサが配される。硬貨識別センサはレーザーダイオードから成る発光素子と、集光レンズが一体のフォトダイオードから成る受光素子とを有する。発光素子は硬貨の外周面に照射される照射光を出射し、受光素子は硬貨の外周面の反射光を受光する。発光素子及び受光素子は硬貨の搬送方向に沿って配され、例えば発光素子に対して搬送方向の下流側に受光素子が配される。このとき、発光素子及び受光素子の光軸は搬送方向に対して相反する方向に傾斜する。
【０００４】
また、硬貨識別センサは発光素子の出射方向前方に配したコリメートレンズ及びスリットを有する。コリメートレンズは発光素子の出射光を平行光に変換し、スリットは対象の硬貨（例えば５００円硬貨）のギザの周期よりも狭い幅でギザに対して平行に形成される。
【０００５】
発光素子から所定の照射ポイントに向けて搬送方向に対して斜め方向に照射光が出射され、搬送される硬貨が照射ポイントを通過する際に反射光が受光素子により受光される。このとき、受光素子がギザによって周期的なパルス波形を検出し、所定数のパルス波形が検出されるか否かによってギザの有無が判別される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特許第４２６６４８１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
上記従来の硬貨処理装置によると、照射ポイントに硬貨の外周面が最も接近するときに受光素子の検出レベルが最大値となる。しかしながら、照射ポイントに対して硬貨が接近する接近期間と遠ざかってゆく離隔期間とのいずれか一方で照射光が受光素子から離れる方向に反射し易くなる。例えば、発光素子が受光素子の上流側に配置されると、照射光が離隔期間では受光素子の方向に反射し易く、接近期間では受光素子から離れる方向に反射し易い。この場合、接近期間ではパルス波形を正確に判別することが困難となるため、離隔期間のパルス数によってギザが判別される。
【０００８】
このため、外光や異物等によって離隔期間で所定数のパルス波形が検出できない場合に、ギザがある硬貨をギザがない硬貨と判別することが増加する。したがって、硬貨識別センサの検出精度が低くなる場合があった。
【０００９】
また、発光素子から出射される照射光はスリットによって絞られるため、搬送される硬貨の外周面の所望の領域に照射される。一方、受光素子には集光レンズの集光によって、硬貨の外周面の反射光に加えて外光等の不要光も入射し易くなる。このため、パルス波形を正確に検出できず、硬貨識別センサの検出精度が低くなる場合もあった。
【００１０】
本発明は上記の点に鑑みなされたものであり、ギザを検出する硬貨識別センサの検出精

度を向上させることが可能な硬貨処理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】
【００１１】
上記の課題を解決するため、本発明は、硬貨を搬送する搬送部と、硬貨の金種を判別する金種センサと、硬貨の外周面のギザを検出する硬貨識別センサとを備えた硬貨処理装置において、前記硬貨識別センサが、硬貨の外周面に照射される照射光を出射する発光素子と、前記発光素子に対して硬貨の厚み方向に並設されるとともに硬貨の外周面の反射光を受光する受光素子と、硬貨の厚み方向に延びて前記発光素子及び前記受光素子に面して配される第１スリットと、硬貨の厚み方向に延びて硬貨の外周面に面して配される第２スリットと、第１スリットと第２スリットとの間に配して前記照射光及び前記反射光を集光するレンズとを有することを特徴とする。
【００１２】
この構成によると、発光素子及び受光素子が硬貨の厚み方向に並設され、発光素子から所定の照射ポイントに向けて搬送部の搬送面に対して斜め方向に照射光が出射される。照射光は第１スリットで絞られてレンズにより集光され、照射ポイントを通過する硬貨の外周面に照射される。照射光は硬貨の外周面で搬送面に対して斜め方向に反射し、反射光が第２スリットを通過した後にレンズにより集光されて受光素子に入射する。このとき、外光等の不要光の受光素子への入射が第２スリットにより抑制される。受光素子に入射した反射光から硬貨のギザに対応する波形が検出され、ギザの有無が判別される。
【００１３】
また、上記構成の硬貨処理装置において、硬貨の厚み方向の端面に対して垂直な方向から見て前記発光素子の光軸と前記受光素子の光軸とを同軸に配したことを特徴とする。
【００１４】
また、上記構成の硬貨処理装置において、硬貨の周方向に第２スリットが第１スリットよりも広い幅を有することを特徴とする。
【００１５】
また、上記構成の硬貨処理装置において、前記発光素子及び前記受光素子を一体に形成した反射型フォトセンサの実装基板と前記レンズとを支持する樹脂成形品の支持部材を有し、前記支持部材により第１スリット及び第２スリットが一体に形成されることを特徴とする。
【００１６】
また、上記構成の硬貨処理装置において、前記搬送部は硬貨の厚み方向の端面を載置する搬送路の一方の側壁を形成するガイド部に硬貨を片寄せて硬貨を搬送し、前記発光素子及び前記受光素子が前記ガイド部上に設けた光通過部に臨むことを特徴とする。
【００１７】
また、上記構成の硬貨処理装置において、第１スリット及び第２スリットを検出対象の硬貨のギザに平行に配置して、所定の検出期間内に前記受光素子により受光した前記反射光のレベルを検出し、前記反射光のレベルの最大値に対して前後のいずれか一方に所定数以上のパルスを検出した際にギザがあると判定することを特徴とする。
【００１８】
また、上記構成の硬貨処理装置において、前記検出期間の開始時のレベルと終了時のレベルのうち低い方を待機レベルとし、前記待機レベルに対して所定量低い第１閾値よりも低い検出値が所定数以上検出された際に異常と判定してギザの判定を行わないことを特徴とする。
【００１９】
また、上記構成の硬貨処理装置において、前記検出期間の末尾の所定期間内において前記待機レベルに対して所定量高い第２閾値よりも高い検出値が所定数以上検出された際に異常と判定してギザの判定を行わないことを特徴とする。
【００２０】
また、上記構成の硬貨処理装置において、前記金種センサが硬貨の磁気を検出する磁気

センサを有することを特徴とする。
【００２１】
　また、上記構成の硬貨処理装置において、前記金種センサが硬貨の画像を取得する画像センサ及び硬貨の色または光反射率を検出する光センサの少なくとも一方をさらに有することを特徴とする。
【発明の効果】
【００２２】
　本発明によると、硬貨の厚み方向に発光素子及び受光素子が並設されるため、照射光の照射ポイントに対する硬貨の接近期間及び離隔期間の両方でギザに対応する波形を検出できる。これにより、接近期間及び離隔期間の一方で外光や異物等によって正確な波形が検出できなくてもギザを判別することが可能である。また、発光素子及び受光素子に面した第１スリットと硬貨に面した第２スリットとの間にレンズを配したので、外光等の不要光の受光素子への入射が第２スリットによって抑制される。これにより、ギザに対応する波形をより正確に検出できる。したがって、ギザを検出する硬貨識別センサの検出精度を向上させることが可能である。
【図面の簡単な説明】
【００２３】
【図１】本発明の実施形態に係る硬貨処理装置の部分平面図である。
【図２】本発明の実施形態に係る硬貨処理装置の構成を示すブロック図である。
【図３】本発明の実施形態に係る硬貨処理装置の硬貨識別センサの水平断面平面図である。
【図４】本発明の実施形態に係る硬貨処理装置の硬貨識別センサの垂直断面側面図である。
【図５】本発明の実施形態に係る硬貨処理装置の硬貨識別センサのギザ検出信号の実施例を示す波形である。
【図６】図５に対する比較例としての従来の硬貨識別センサのギザ検出信号を示す波形である。
【図７】本発明の実施形態に係る硬貨処理装置の硬貨識別センサのギザ検出信号から異常を識別するための仕様の説明図である。
【図８】本発明の実施形態に係る硬貨処理装置による硬貨のギザの検出処理の一例を示すフローチャートである。
【図９】外光の影響を受けた硬貨識別センサのギザ検出信号を示す波形である。
【図１０】異物の影響を受けた硬貨識別センサのギザ検出信号を示す波形である。
【図１１】異物の影響を受けた状態または硬貨滞留状態の硬貨識別センサのギザ検出信号を示す波形である。
【図１２】硬貨滞留状態の硬貨識別センサのギザ検出信号を示す波形である。
【発明を実施するための形態】
【００２４】
　以下、本発明の実施形態を図１～図１２に基づき説明する。
【００２５】
　最初に、本発明の実施形態に係る硬貨処理装置について、図１及び図２を用いてその全体構造の概略を説明する。図１は硬貨処理装置の部分平面図であり、図２は硬貨処理装置の構成を示すブロック図である。
【００２６】
　硬貨処理装置１は例えば貨幣入出金機に搭載され、図１及び図２に示すホッパー部１０、繰り出し部２０、搬送部３０及び識別部４０を備える。また、硬貨処理装置１は識別部４０による硬貨の金種の識別結果に基づいて硬貨を振り分ける振り分け部７０（図１では不図示、図２参照）を備える。なお、制御部２が識別部４０から硬貨Ｃに係る情報を得るとともに、繰り出し部２０、搬送部３０、識別部４０及び振り分け部７０の動作を制御する。

【００２７】
ホッパー部１０は硬貨Ｃを収容する貯留容器１１を備える。貯留容器１１は硬貨投入口（不図示）を介して貨幣入出金機に投入された硬貨Ｃを受け止めて貯留する。
【００２８】
繰り出し部２０はホッパー部１０と搬送部３０との間に配され、回転盤２１、案内部材２２、２３、送り込みカム２４及び規制レバー２５を備える。
【００２９】
回転盤２１は貯留容器１１の内底部に略水平にして配され、その上面で硬貨Ｃを受け止める。回転盤２１は不図示のモータ等の駆動部に連結され、垂直方向に延びる軸部２１ａを中心として図１における反時計回りに回転する。回転盤２１は貯留容器１１にて貯留される硬貨Ｃを攪拌し、遠心力によりその外周縁方向に硬貨Ｃを移動させる。回転盤２１の外周縁領域の表面にはゴム材（不図示）が設けられ、硬貨Ｃが滑り難くなっている。
【００３０】
案内部材２２、２３は回転盤２１の外周縁領域に近接して配される。案内部材２２、２３は互いにホッパー部１０から搬送部３０へと続く硬貨Ｃの搬送経路（図１の一点鎖線）を挟んで対向するように離隔して配される。回転盤２１の回転に伴って回転盤２１の外周縁領域に移動した硬貨Ｃは先ず回転盤２１の外周縁の外側に配された案内部材２２に接触する。続いて、硬貨Ｃは回転盤２１の外周縁の内側に配された案内部材２３に接触し、案内部材２３によって送り込みカム２４及び規制レバー２５の箇所に案内される。
【００３１】
送り込みカム２４は回転盤２１の外周縁より外側であって、案内部材２２に隣接して配される。送り込みカム２４は平面視円形をなして不図示のモータ等の駆動部に連結され、垂直方向に延びる軸部２４ａを中心として図１における時計回りに回転する。送り込みカム２４は硬貨Ｃの搬送経路に対して上下方向に突出する複数の突起部２４ｂをその外周縁近傍に備える。複数の突起部２４ｂは互いが周方向に関して等間隔に配される。送り込みカム２４が回転すると、案内部材２２、２３の間を通って回転盤２１の外に出た硬貨Ｃが突起部２４ｂに接触して押され、搬送部３０に送り込まれる。
【００３２】
規制レバー２５は案内部材２３に隣接し、硬貨Ｃの搬送経路を隔てて送り込みカム２４と対向する箇所に配される。規制レバー２５は不図示のモータ等の駆動部に連結され、垂直方向に延びる軸部２５ａを中心として図１における時計回り及び反時計回りに揺動する。規制レバー２５は硬貨Ｃの搬送部３０への送り込みを許容する許容位置と、硬貨Ｃの搬送部３０への送り込みを停止する停止位置との間で揺動する。なお、図１には許容位置にある規制レバー２５を実線で描画し、停止位置にある規制レバー２５を破線で描画している。
【００３３】
制御部２によって送り込みカム２４の回転と、規制レバー２５の揺動とが制御され、繰り出し部２０は案内部材２２、２３の間を通過した硬貨Ｃを１枚ずつ搬送部３０へと送り出す。
【００３４】
搬送部３０は硬貨Ｃの搬送経路の、繰り出し部２０の下流側に配され、循環ベルト３１、プーリ３２、３３、ガイド部３４、片寄せレバー３５及び付勢バネ３６を備える。なお、搬送部３０において、硬貨Ｃはその厚み方向の一端面が図１における左右横方向に沿って延びる搬送路３０ａ上に載置される。
【００３５】
循環ベルト３１は無端状のベルトからなり、プーリ３２、３３を含む複数のプーリに巻き掛けられる。複数のプーリのいずれか一つが不図示のモータ等の駆動部に連結され、循環ベルト３１は図１における反時計回りに回転移動する。搬送路３０ａにおいて、循環ベルト３１は硬貨Ｃの厚さと、さらに幾分かの硬貨Ｃとの隙間とを隔てて、搬送路３０ａの上方を搬送路３０ａが延びる方向に沿って移動する。

【００３６】
　また、循環ベルト３１は複数のピン等の突起部３１ａを備える。複数の突起部３１ａは互いが周方向に関して等間隔に配され、循環ベルト３１の底面から下方に向かって突出する。突起部３１ａは硬貨Ｃに接触し、且つ下端が搬送路３０ａに接触しない突出長さを有する。搬送部３０に送り出された硬貨Ｃはその上方を回転移動する循環ベルト３１の突起部３１ａに接触して押され、１枚ずつ搬送路３０ａに沿って搬送される。
【００３７】
　ガイド部３４は搬送路３０ａの一方の側壁（図１における上側の側壁）を形成し、搬送路３０ａに沿って図１における左右横方向に延びる。
【００３８】
　片寄せレバー３５は硬貨Ｃの搬送経路の、搬送部３０への入口近くであって、識別部４０の上流側に設けられる。片寄せレバー３５は硬貨Ｃの搬送経路を隔ててガイド部３４と対向する箇所に配される。片寄せレバー３５は垂直方向に延びる軸部３５ａを中心として図１における時計回り及び反時計回りに揺動する。片寄せレバー３５の一端には硬貨Ｃの搬送経路に向かって延びる硬貨接触部３５ｂが設けられ、他端には付勢バネ３６が連結される。
【００３９】
　付勢バネ３６は硬貨接触部３５ｂが硬貨Ｃに接触する方向（図１における反時計方向）に、片寄せレバー３５を常時付勢している。硬貨Ｃは片寄せレバー３５の箇所を通過するとき、硬貨接触部３５ｂに接触してガイド部３４側に片寄せられて搬送される。
【００４０】
　識別部４０は搬送部３０の搬送路３０ａに隣接して配され、金種センサ５０及び硬貨識別センサ６０を備える。
【００４１】
　金種センサ５０は硬貨Ｃの搬送経路の、片寄せレバー３５よりも下流側、且つ硬貨識別センサ６０よりも上流側に配される。金種センサ５０は搬送路３０ａを通過する硬貨Ｃの磁気を検出してその金種を判別する。また、金種センサ５０は硬貨Ｃの画像を取得する画像センサ及び硬貨Ｃの色または光反射率を検出する光センサの少なくとも一方をさらに有していても良い。
【００４２】
　硬貨識別センサ６０は硬貨Ｃの搬送経路の、金種センサ５０のすぐ下流側に配され、硬貨Ｃの外周面のギザを検出する。
【００４３】
　続いて、硬貨識別センサ６０の詳細な構成について、図３及び図４を用いて説明する。図３及び図４は硬貨識別センサ６０の水平断面平面図及び垂直断面側面図である。なお、図３は硬貨Ｃの厚み方向から見た図であり、硬貨Ｃが図の左方から右方に向かって搬送される。また、図４は硬貨Ｃの搬送経路の上流側から搬送路３０ａが延びる方向に向かって見た図であり、硬貨Ｃが図の奥行き方向手前側から奥側に向かって搬送される。
【００４４】
　硬貨識別センサ６０は、図３及び図４に示す反射型フォトセンサ６１、実装基板６２、支持部材６３、レンズ６４及び光透過部材６５を備える。
【００４５】
　反射型フォトセンサ６１は実装基板６２の表面に実装され、樹脂成形品である支持部材６３に支持される。反射型フォトセンサ６１は発光素子６１ａ及び受光素子６１ｂが一体に形成される。反射型フォトセンサ６１の実装基板６２は発光素子６１ａ及び受光素子６１ｂがガイド部３４に設けた光通過部３４ａ（図１参照）に臨むように支持部材６３に取り付けられる。
【００４６】
　発光素子６１ａは例えば発光ダイオードからなり、硬貨Ｃの外周面に照射される照射光を出射する。受光素子６１ｂは例えばフォトトランジスタからなり、硬貨Ｃの外周面の反

射光を受光する。発光素子６１ａと受光素子６１ｂとは互いに硬貨Ｃの厚み方向に並設され、硬貨Ｃの厚み方向の端面に対して垂直な方向から見て同軸の光軸を有する。すなわち、発光素子６１ａの光軸と受光素子６１ｂの光軸とは図３の紙面奥行き方向に沿って、また図４の垂直方向に沿って同軸をなす。

【００４７】

支持部材６３には第１スリット６３ａ及び第２スリット６３ｂが一体に形成される。第１スリット６３ａは硬貨Ｃの厚み方向に延びて発光素子６１ａ及び受光素子６１ｂに面して配される。第１スリット６３ａは支持部材６３の、発光素子６１ａ及び受光素子６１ｂの配置空間からレンズ６４の配置空間まで連通する。第２スリット６３ｂは硬貨Ｃの厚み方向に延びて硬貨Ｃの外周面に面して配される。第２スリット６３ｂは支持部材６３の、レンズ６４の配置空間から光透過部材６５の配置空間まで連通する。第１スリット６３ａ及び第２スリット６３ｂは検出対象である硬貨Ｃのギザ Ｃｇに平行に配置される。また、硬貨Ｃの周方向に関して、第２スリット６３ｂの幅ｗ２が第１スリット６３ａの幅ｗ１よりも広く形成される。

【００４８】

レンズ６４は第１スリット６３ａと第２スリット６３ｂとの間に配され、支持部材６３に支持される。レンズ６４は円柱形状をなし、その軸線が硬貨Ｃの厚み方向の端面に対して垂直な方向と平行をなすように支持部材６３に設けられる。レンズ６４は支持部材６３への取り付けに際し、支持部材６３のレンズ配置空間に対して支持部材６３の外部からレンズ６４の高さ方向（図４における上下方向）に沿って挿入される。レンズ６４は発光素子６１ａが出射して第１スリット６３ａを通過した照射光を集光する。また、レンズ６４は硬貨Ｃの外周面で反射して第２スリット６３ｂを通過した反射光を集光する。

【００４９】

光透過部材６５は第２スリット６３ｂと硬貨Ｃの搬送路３０ａとの間で、且つ搬送路３０ａに面して配され、支持部材６３に支持される。光透過部材６５及び支持部材６３の搬送路３０ａに面する表面は面一になるよう形成される。光透過部材６５の搬送路３０ａに面する表面には搬送中の硬貨Ｃが接触することがある。このため、光透過部材６５は例えばガラスやサファイアガラス（単結晶サファイア）などの硬質部材により形成されることが好ましい。

【００５０】

この硬貨識別センサ６０の構成によると、発光素子６１ａ及び受光素子６１ｂが硬貨Ｃの厚み方向に並設され、発光素子６１ａから所定の照射ポイント（ギザＣｇの検出ポイント、光通過部３４ａ）に向けて搬送路３０ａの表面に対して斜め方向に照射光が出射される。照射光は第１スリット６３ａで絞られてレンズ６４により集光され、照射ポイントを通過する硬貨Ｃの外周面に照射される。照射光は硬貨Ｃの外周面で搬送路３０ａの表面に対して斜め方向に反射し、反射光が第２スリット６３ｂを通過した後にレンズ６４により集光されて受光素子６１ｂに入射する。このとき、外光等の不要光の受光素子６１ｂへの入射が第２スリット６３ｂにより抑制される。受光素子６１ｂに入射した反射光から硬貨Ｃのギザ Ｃｇに対応する波形が検出され、ギザ Ｃｇが判別される。

【００５１】

図５は硬貨識別センサ６０のギザ検出信号の実施例を示す波形である。図５の横軸は搬送される硬貨Ｃの直径にほぼ対応する時間を表し、縦軸は受光素子６１ｂが検出した反射光の検出信号のレベルを表す。硬貨Ｃの外周面のギザ Ｃｇによって反射光の光量が変化するため、図５に示すように検出波形はギザ Ｃｇの谷部と山部とに対応して複数の略規則的なパルス状の凹凸をなすとともに大きくうねる振幅を有する波形となる。硬貨識別センサ６０によるギザ Ｃｇの検出ポイント（硬貨Ｃに対する照射光の照射ポイント、光通過部３４ａ）に対して硬貨Ｃが最も接近したときに反射光の検出信号のレベルは最大値を示す。

【００５２】

硬貨処理装置１は所定の検出期間内に受光素子６１ｂにより受光した反射光のレベルを検出し、反射光のレベルの最大値に対して前後のいずれか一方に所定数（例えば５個）以

上のパルスを検出した際にギザＣｇがあると判定する。

【００５３】

本実施形態の硬貨識別センサ６０の場合、硬貨Ｃの厚み方向に発光素子６１ａ及び受光素子６１ｂが並設されるため、硬貨識別センサ６０によるギザＣｇの検出ポイントに対して硬貨Ｃが接近する接近期間Ｔａ（図５参照）と、離隔する離隔期間Ｔｂ（図５参照）とで検出信号波形がほぼ同じになる。これにより、接近期間Ｔａと、離隔期間Ｔｂとの両方でギザＣｇの検出が可能である。

【００５４】

一方、図６は図５に対する比較例としての従来の硬貨識別センサ（例えば特許文献１）のギザ検出信号を示す波形である。図５と同様に、図６の横軸は搬送される硬貨の直径にほぼ対応する時間を表し、縦軸は受光素子が検出した反射光の検出信号のレベルを表す。従来の硬貨識別センサの場合、発光素子及び受光素子が硬貨の搬送方向に沿って並べて配されるので、硬貨識別センサによるギザの検出ポイントに対する硬貨の接近期間Ｔａ（図６参照）と、離隔期間Ｔｂ（図６参照）とで検出信号波形が異なる。これにより、例えば離隔期間Ｔｂでのみギザが検出される。

【００５５】

続いて、硬貨処理装置１による硬貨Ｃのギザ Ｃｇの検出精度のさらなる向上に係る構成について、図７～図１２を用いて説明する。図７は硬貨識別センサ６０のギザ検出信号から異常を識別するための仕様の説明図である。図８は硬貨Ｃのギザ Ｃｇの検出処理の一例を示すフローチャートである。図９及び図１０は外光の影響及び異物の影響を受けた硬貨識別センサ６０のギザ検出信号を示す波形である。図１１は異物の影響を受けた状態または硬貨滞留状態の硬貨識別センサのギザ検出信号を示す波形である。図１２は硬貨滞留状態の硬貨識別センサ６０のギザ検出信号を示す波形である。

【００５６】

本実施形態の硬貨処理装置１は図７に示すようにギザＣｇの検出期間Ｔ０のうち、開始時の所定の設定期間Ｔ１の最小の信号レベルと、終了時の所定の設定期間Ｔ２の最小の信号レベルとを比較し、低い方を待機レベルＬ０に設定する。待機レベルＬ０は設定期間Ｔ１の信号レベルの平均値と設定期間Ｔ２の信号レベルの平均値とを比較して低い方としても良い。また、待機レベルＬ０に対して、所定量βだけ低い閾値Ｌ１（第１閾値）及び所定量δだけ高い閾値Ｌ２（第２閾値）を設定する。

【００５７】

そして、検出期間Ｔ０から設定期間Ｔ１、Ｔ２を省いたギザ判定期間Ｔ３内で閾値Ｌ１よりも低い検出値が所定数以上検出された際に、後述するようにギザＣｇの判定を行わない。また、検出期間Ｔ０の末尾の所定の遅延判別期間Ｔ４内で閾値Ｌ２よりも高い検出値が所定数以上検出された場合、後述するようにギザＣｇの判定を行わない。なお、遅延判別期間Ｔ４は設定期間Ｔ２よりも長い期間として設定される。

【００５８】

続いて、硬貨処理装置１による硬貨Ｃのギザ Ｃｇの検出処理の一例について、図８に示すフローに沿って図７を用いて説明する。なお、図８の処理開始前には金種センサ５０の信号から金種判定処理が行われ、硬貨Ｃの仮金種が確定している。

【００５９】

搬送路３０ａを搬送される硬貨Ｃが硬貨識別センサ６０に接近すると検出動作が開始される。ステップ＃１０１では、硬貨識別センサ６０によって光通過部３４ａを通過する硬貨Ｃの検出信号が取得される。このとき、硬貨識別センサ６０では発光素子６１ａが硬貨Ｃの外周面に向けて照射光を出射し、その反射光を受光素子６１ｂが受光する。硬貨Ｃが光通過部３４ａを通過する間（ギザＣｇの検出期間Ｔ０）、一定周期ごとに信号の検出が行われる。これにより、硬貨処理装置１はギザＣｇの谷部と山部とに対応して複数の略規則的なパルス状の凹凸をなすとともに大きくうねる振幅を有する検出波形を得る。

【００６０】

ステップ＃１０２では設定期間Ｔ１の信号レベルと設定期間Ｔ２の信号レベルとを比較

し、待機レベルＬ０、閾値Ｌ１及び閾値Ｌ２が設定される。

【００６１】

ステップ＃１０３では閾値Ｌ１よりも低レベルの検出値が所定数（例えば３個）以上か否かが判定される。閾値Ｌ１よりも低レベルの検出値が所定数以上の場合はステップ＃１０７に移行し、所定数よりも少ない場合はステップ＃１０４に移行する。

【００６２】

ステップ＃１０４では遅延判別期間Ｔ４で閾値Ｌ２よりも高レベルの検出値が所定数（例えば１個）以上か否かが判定される。閾値Ｌ２よりも高レベルの検出値が所定数以上の場合はステップ＃１０７に移行し、所定数よりも少ない場合はステップ＃１０５に移行する。

【００６３】

ステップ＃１０５では接近期間Ｔａ及び離隔期間Ｔｂ（ともに図５参照）のいずれか一方に所定数以上のパルスを検出したか否かによりギザＣｇの有無を判定する。ステップ＃１０６ではギザＣｇの有無によって硬貨Ｃが正常か否かを判断する。例えば、５００ウォン硬貨と旧５００円硬貨とを判別する場合は、仮金種は旧５００円と確定した上で、ギザＣｇがないと判定した場合に正常な旧５００円硬貨と判断する。そして、硬貨Ｃが異常と判断した場合はステップ＃１０７に移行し、正常と判断した場合は検出処理を終了する。

【００６４】

ステップ＃１０７では搬送時の異常や硬貨Ｃの異常のため振り分け部７０により硬貨Ｃを排除して検出処理を終了する。

【００６５】

第２スリット６３ｂにより外光等の不要光が抑制されずに硬貨識別センサ６０に外光が入射すると、図９に示すように設定期間Ｔ１及び設定期間Ｔ２の信号レベルが正常時と比較して上昇する。これにより、待機レベルＬ０も正常時より上方に設定される。そして、硬貨Ｃにより外光が遮蔽されて待機レベルＬ０に対して所定量βだけ低い閾値Ｌ１よりも低レベルの検出値が所定数以上検出された際に異常と判定して（図８のステップ＃１０３のＹｅｓ）ギザＣｇの判定を行わず、その硬貨Ｃを排除する（図８のステップ＃１０７）。したがって、誤検出を低減させることができる。

【００６６】

また、例えばギザＣｇの検出ポイントに対して硬貨Ｃが接近する期間に硬貨識別センサ６０が搬送路３０ａ上の硬貨粉の付着といった異物の影響を受けると、異物で反射する光を検出して図１０に示すように設定期間Ｔ１の信号レベルが正常時と比較して上昇する。一方、設定期間Ｔ２の信号レベルは異物が脱落などして異物の影響を受けず、正常時と同等となっている。この場合、レベルがより低い設定期間Ｔ２の信号レベルが待機レベルＬ０に設定されるので、待機レベルＬ０よりも所定量βだけ低い信号が検出されない。これにより、硬貨識別センサ６０が搬送路３０ａ上の異物の影響を受けても、ギザＣｇの検出ポイントに対する離隔期間でギザＣｇを正確に検出することができる。したがって、正常な硬貨Ｃを異常と判別する誤検出を低減させることが可能である。

【００６７】

また、例えばギザＣｇの検出ポイントに対して硬貨Ｃが離隔する期間に硬貨識別センサ６０が搬送路３０ａ上の異物の影響を受ける、または硬貨Ｃが滞留すると、異物や硬貨Ｃで反射する光を検出して図１１に示すように設定期間Ｔ２の信号レベルが正常時と比較して上昇する。これにより、設定期間Ｔ２において、設定した待機レベルＬ０対して所定量δだけ高い閾値Ｌ２よりも高レベルの検出値が所定数以上検出された際に異常と判定して（図８のステップ＃１０４のＹｅｓ）ギザＣｇの判定を行わず、その硬貨Ｃを排除する（図８のステップ＃１０７）。したがって、誤検出を低減させることができる。

【００６８】

また、例えば硬貨Ｃが滞留するなどしてギザＣｇの検出ポイントへの硬貨Ｃの到達が遅れた場合、図１２に示すように検出信号波形が途中で切れてしまうことがある。これにより、ギザＣｇの検出期間Ｔ０の末尾の遅延判別期間Ｔ４内において、設定した待機レベル

Ｌ０対して所定量δだけ高い閾値Ｌ２よりも高レベルの検出値が所定数以上検出された際に異常と判定して（図８のステップ＃１０４のＹｅｓ）ギザＣｇの判定を行わず、その硬貨Ｃを排除する（図８のステップ＃１０７）。したがって、誤検出を低減させることができる。

【００６９】

上記のように、硬貨処理装置１は硬貨Ｃを搬送する搬送部３０と、硬貨Ｃの金種を判別する金種センサ５０と、硬貨Ｃの外周面のギザＣｇを検出する硬貨識別センサ６０とを備える。そして、硬貨識別センサ６０が硬貨Ｃの外周面に照射される照射光を出射する発光素子６１ａと、発光素子６１ａに対して硬貨Ｃの厚み方向に並設されるとともに硬貨Ｃの外周面の反射光を受光する受光素子６１ｂと、硬貨Ｃの厚み方向に延びて発光素子６１ａ及び受光素子６１ｂに面して配される第１スリット６３ａと、硬貨Ｃの厚み方向に延びて硬貨Ｃの外周面に面して配される第２スリット６３ｂと、第１スリット６３ａと第２スリット６３ｂとの間に配して照射光及び反射光を集光するレンズ６４とを有する。

【００７０】

この構成によると、硬貨Ｃの厚み方向に発光素子６１ａ及び受光素子６１ｂが並設されるため、照射光の照射ポイント（ギザＣｇの検出ポイント、光通過部３４ａ）に対する硬貨Ｃの接近期間Ｔａ及び離隔期間Ｔｂの両方でギザＣｇに対応する波形を検出できる。これにより、接近期間Ｔａ及び離隔期間Ｔｂの一方で外光や異物等によって正確な波形が検出できなくてもギザＣｇの有無を判別することが可能である。また、発光素子６１ａ及び受光素子６１ｂに面した第１スリット６３ａと硬貨Ｃに面した第２スリット６３ｂとの間にレンズ６４を配したので、外光等の不要光の受光素子６１ｂへの入射が第２スリット６３ｂによって抑制される。これにより、ギザＣｇに対応する波形をより正確に検出できる。したがって、ギザＣｇを検出する硬貨識別センサ６０の検出精度を向上させることが可能である。

【００７１】

また、硬貨処理装置１において、硬貨Ｃの厚み方向の端面に対して垂直な方向から見て発光素子６１ａの光軸と受光素子６１ｂの光軸とが同軸に配される。

【００７２】

この構成によると、硬貨Ｃの厚み方向の端面に対して垂直な方向に延びるギザＣｇに対応する波形を正確に検出することができる。したがって、例えば５００ウォン硬貨や１００円硬貨のギザを容易に判別することが可能である。

【００７３】

なお、上記実施形態では発光素子６１ａと受光素子６１ｂとが互いに硬貨Ｃの厚み方向の端面に対して垂直な方向から見て同軸の光軸を有することとしたが、同軸の光軸であることに限定されるわけではない。発光素子６１ａと受光素子６１ｂとが互いに硬貨Ｃの厚み方向に並設されていれば良く、例えばそれらの光軸が硬貨Ｃの端面と垂直をなす方向に対して傾斜していても構わない。また、発光素子６１ａ及び受光素子６１ｂの配置に対応して、第１スリット６３ａ及び第２スリット６３ｂが硬貨Ｃの端面と垂直をなす方向に対して傾斜して延びていても良い。これにより、新５００円硬貨のように硬貨Ｃの端面と垂直をなす方向に対して傾斜したギザが硬貨Ｃの外周面に形成されていても、ギザを硬貨処理装置１で精度良く検出することが可能である。

【００７４】

また、硬貨処理装置１は硬貨Ｃの周方向に第２スリット６３ｂが第１スリット６３ａよりも広い幅を有する。

【００７５】

この構成によると、細い照射光を実現することができ、より細かいギザＣｇの検出に対応することが可能になる。また、反射により広がる反射光をレンズ６４に導くことができ、受光時の検出レベルの向上を図ることが可能である。

【００７６】

そして、硬貨識別センサ６０が発光素子６１ａ及び受光素子６１ｂを一体に形成した反

射型フォトセンサ６１の実装基板６２とレンズ６４とを支持する樹脂成形品の支持部材６３を有し、支持部材６３により第１スリット６３ａ及び第２スリット６３ｂが一体に形成される。

【００７７】

この構成によると、スリット・発光・受光の位置合せが容易になり、硬貨識別センサ６０を容易に製造することが可能である。

【００７８】

また、搬送部３０は硬貨Ｃの厚み方向の端面を載置する搬送路３０ａの一方の側壁を形成するガイド部３４に硬貨Ｃを片寄せて硬貨を搬送し、発光素子６１ａ及び受光素子６１ｂがガイド部３４上に設けた光通過部３４ａに臨む。

【００７９】

この構成によると、硬貨Ｃの径に関係なく正確にギザＣｇを検出することができる。

【００８０】

そして、硬貨処理装置１は第１スリット６３ａ及び第２スリット６３ｂを検出対象の硬貨Ｃのギザ Ｃｇに平行に配置して、所定の検出期間Ｔ０内に受光素子６１ｂにより受光した反射光のレベルを検出し、反射光のレベルの最大値に対して前後のいずれか一方に所定数以上のパルスを検出した際にギザＣｇがあると判定する。

【００８１】

この構成によると、ギザＣｇの有無を判定する硬貨処理装置１を容易に実現することができる。また、ギザＣｇの検出ポイントに対する硬貨Ｃの接近期間Ｔａと、離隔期間Ｔｂとの両方でギザＣｇの検出が可能になる。したがって、正常を異常と判定する誤検出を低減させることができる。

【００８２】

また、硬貨処理装置１は検出期間Ｔ０の開始時の設定期間Ｔ１の信号レベルと終了時の設定期間Ｔ２の信号レベルのうち低い方を待機レベルＬ０とし、待機レベルＬ０に対して所定量低い閾値Ｌ１（第１閾値）よりも低い検出値が所定数（例えば３個）以上検出された際に異常と判定してギザＣｇの判定を行わない。

【００８３】

この構成によると、外光の受光素子６１ｂへの入射による誤検出や異物の存在による誤検出を低減させることができる。

【００８４】

さらに、硬貨処理装置１は検出期間Ｔ０の末尾の遅延判別期間Ｔ４内において待機レベルＬ０に対して所定量高い閾値Ｌ２（第２閾値）よりも高い検出値が所定数（例えば１個）以上検出された際に異常と判定してギザＣｇの判定を行わない。

【００８５】

この構成によると、搬送不良を起こした硬貨Ｃを排除することにより誤検出を低減させることができる。

【００８６】

以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実施することができる。

【００８７】

例えば、硬貨処理装置１の繰り出し部２０、搬送部３０、振り分け部７０の詳細な構成は上記実施形態で説明した構成に限定されるわけではなく、他の構成を採用しても構わない。

【産業上の利用可能性】

【００８８】

本発明は硬貨処理装置において利用可能である。

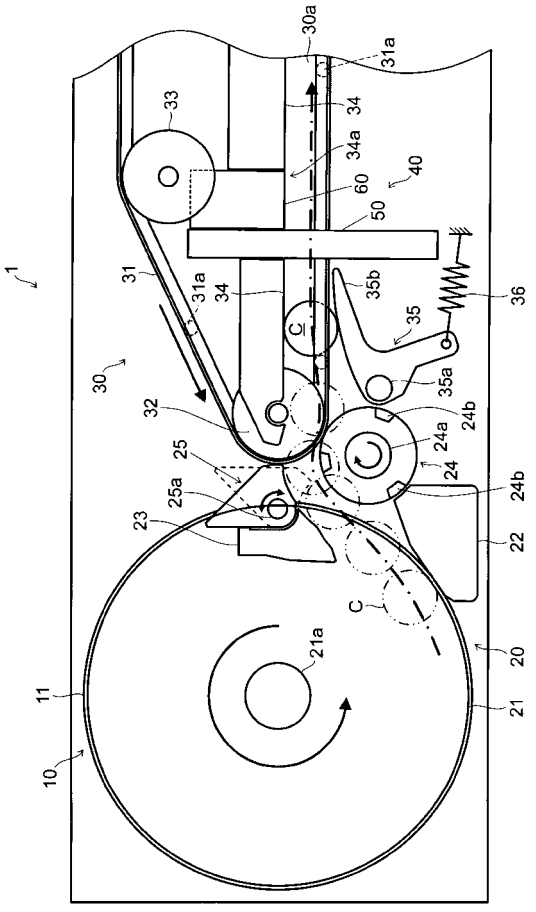
【符号の説明】

【００８９】

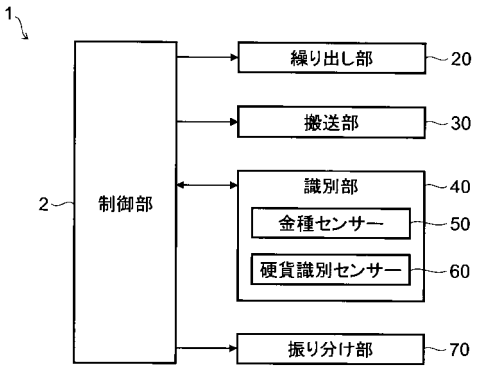
１　硬貨処理装置

１０　ホッパー部
２０　繰り出し部
３０　搬送部
３０ａ　搬送路
３４　ガイド部
３４ａ　光通過部
４０　識別部
５０　金種センサ
６０　硬貨識別センサ
６１　反射型フォトセンサ
６１ａ　発光素子
６１ｂ　受光素子
６２　実装基板
６３　支持部材
６３ａ　第１スリット
６３ｂ　第２スリット
６４　レンズ
６５　光透過部材

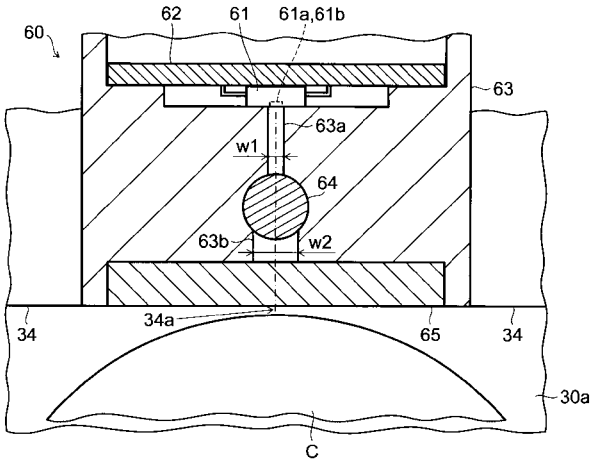
【図１】



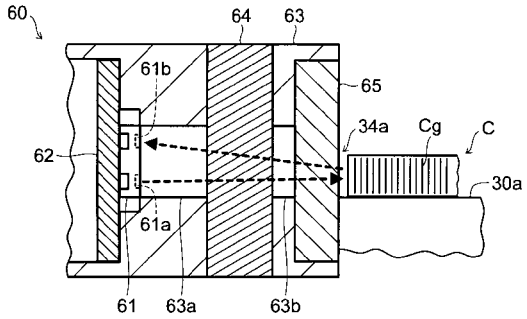

【図２】



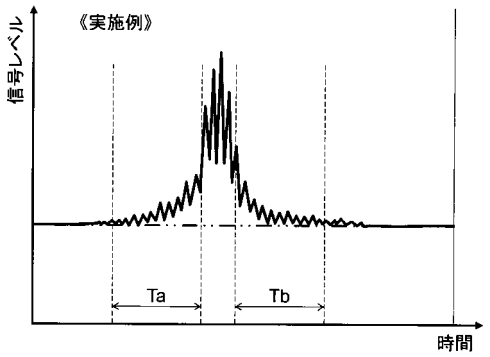
【図３】



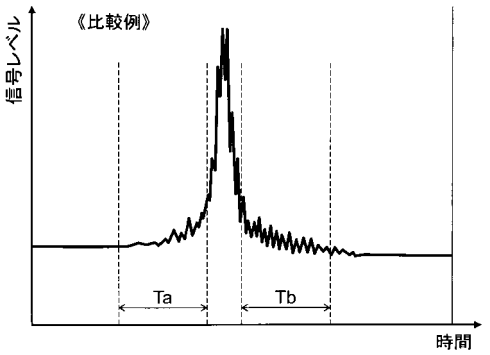

【図４】



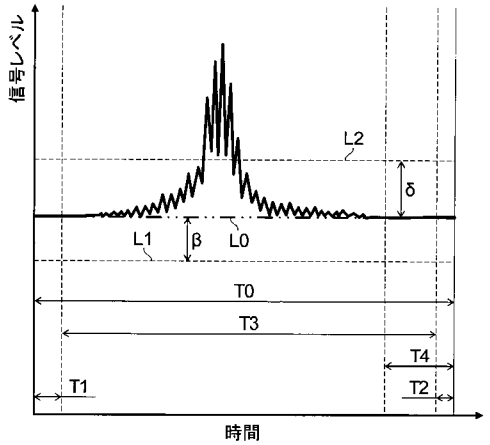

【図５】



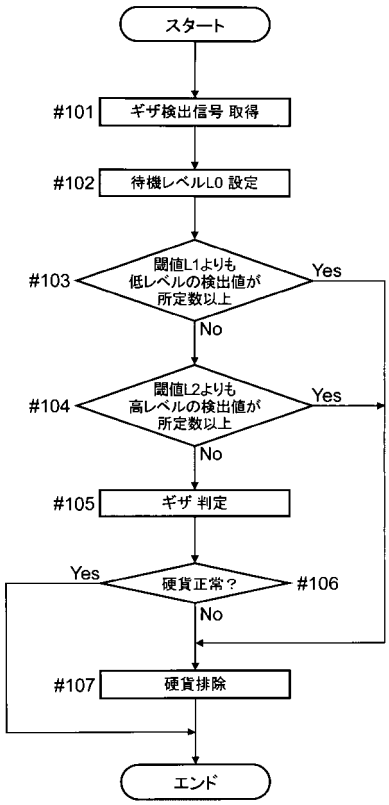

【図６】



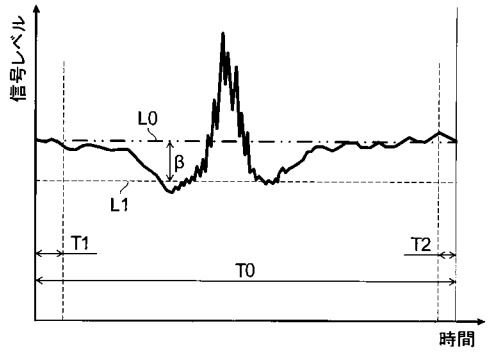

【図７】



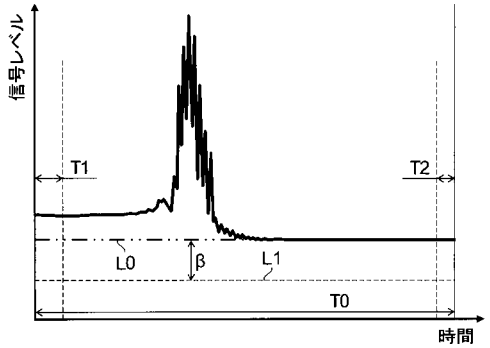

【図８】



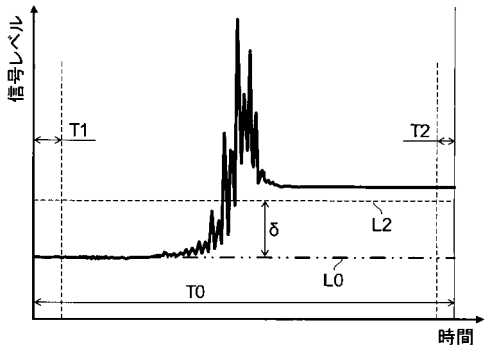
【図９】

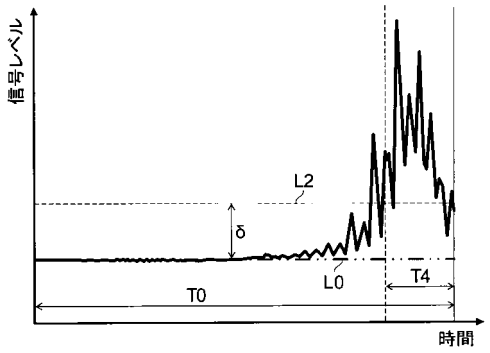



【図１０】




【図１１】




【図１２】