

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年4月26日 (26.04.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/29784 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G07D 5/02 (72) 発明者: ハウス ラリー ジェイ (HOUSE, Larry J.),
デイビス リチャード ジェイ (DAVIS, Richard J.),
43201-2693 オハイオ州 コロンバス キングアベニュー
505 パテル内 Ohio, (US).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/02107
- (22) 国際出願日: 2000年3月31日 (31.03.2000) (74) 代理人: 長門侃二 (NAGATO, Kanji); 〒105-0004 東京
都港区新橋5丁目8番1号 SKKビル5階 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, DE, KR.
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 09/425,688 1999年10月22日 (22.10.1999) US
添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 補正書
- (71) 出願人: 日本たばこ産業株式会社 (JAPAN TOBACCO INC.) [JP/JP]; 〒105-8422 東京都港区虎ノ門二丁目2番1号 Tokyo (JP).
2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: COIN IDENTIFICATION DEVICE

(54) 発明の名称: コイン識別装置

A 種別	B 外径	C 材質 (インピーダンス)	D 肉厚	E 模様凹凸情報 (ヒストグラム)
500yen	27mm ^φ	Z ₅₀₀	1.80mm	
100yen	22mm ^φ	Z ₁₀₀	1.70mm	
50yen	20mm ^φ	Z ₅₀	1.75mm	
10yen	23mm ^φ	Z ₁₀	1.50mm	

A...TYPE OF COIN
B...OUTER DIAMETER
C...MATERIAL (IMPEDANCE)
D...THICKNESS
E...RECESS/PROJECTION INFORMATION OF PATTERN (HISTOGRAM)

(57) Abstract: Recess/projection information produced by punched patterns on a coin surface is detected, and features of the punched patterns represented by the recess/projection information are taken as a histogram expressing the distribution of the recess/projection information over the entire coin surface. This histogram is compared with a histogram representing a predetermined regular coin recess/projection information distribution to identify a type of the coin. For example, a plurality of eddy current coils (2) are used to apply a high-frequency magnetic field to a coin (10) for generation of an eddy current, impedance of each eddy current coil changing according to an eddy current produced in the coin is detected as recess/projection information, and a histogram providing impedance on the horizontal axis and the number of eddy current coils on the vertical axis is obtained.

(57) 要約:

コイン表面における打抜模様がなす凹凸情報を検出し、この凹凸情報がなす打抜模様の特徴を、コイン表面の全域における凹凸情報の分布を表すヒストグラムとして捉える。そしてこのヒストグラムを、予め求められた正規のコインの凹凸情報の分布を表すヒストグラムとを比較してコインの種別を識別する。例えば複数の渦電流コイル(2)を用いてコイン(10)に高周波磁界を加えて渦電流を生起し、コインに生じた渦電流に起因して変化する各渦電流コイルのインピーダンスを凹凸情報として捉え、横軸をインピーダンス、縦軸を渦電流コイル数とするヒストグラムとして求める。

WO 01/29784 A1

明 細 書

コイン識別装置

技術分野

- 5 本発明は、コイン表面の打抜模様がなす凹凸情報から該コインの種別や真偽を、簡単な処理により精度良く判定することのできるコイン識別装置に関する。

背景技術

- 10 自動販売機や自動金銭処理機（A T M）等には、投入金額を計算する上での前処理装置として、コインの種別やその真偽を判定するコイン識別装置が組み込まれる。この種のコイン識別装置は、専ら、コインの外径やその厚み、重さを計測し、予め求められている正規のコイン（取り扱い対象とする複数種のコイン）の外径、厚み、および重さとそれぞれ比較することでコインの種別とその真偽を判定し、また偽貨についてはリジェクトするように構成されている。

- 15 しかし数多くのコインの中には、取り扱い対象とする正規のコインの特徴（外径、厚み、重さ等）に似た取り扱い対象外のコイン、例えば他国のコインがあり、これを誤認識する虞がある。

- そこでコイン表面における打抜模様がなす凹凸情報を画像として検出し、この画像の特徴を認識処理してその種別を識別することが試みられている。しかし
20 しコイン表面に付着した埃や汚れが原因となって、コイン表面の打抜模様の特徴自体を精度良く検出することが困難な場合がある。更にはコイン表面の打抜模様がなす画像の特徴（模様パターン）を、取り扱い対象とする正規のコインの打抜模様によって示される画像の特徴（模様パターン）と比較する場合、例えば処理対象画像を回転処理した上でマッチング処理したり、適宜、フーリエ
25 変換を施す等の処理が必要となる。これ故、コインの識別に要する処理が複雑であり、多大な処理時間を要すると言う不具合がある。

発明の開示

本発明は、上述した問題点を解決するべく、コイン表面における打抜模様がなす凹凸情報に着目して、その種別や真偽を簡易に、しかも精度良く識別することのできるコイン識別装置を提供することを目的とする。

- 5 本発明に係るコイン識別装置は、コイン表面の打抜模様の特徴を示す凹凸情報に着目し、コイン表面の全体における凹凸情報の頻度分布を示すヒストグラムとしてコイン表面の打抜模様の特徴を表すことで、その特徴を的確に捉えてコインの種別やその真偽を簡易に、しかも高精度に識別することを特徴としている。特に凹凸情報によって示されるコイン表面の打抜模様（画像情報）を、
10 方向付けや回転処理する等の複雑な処理を行うことなく、コインの種別を識別することを特徴としている。

- 本発明の1つの態様によれば、コイン表面における打抜模様の凹凸情報を求めるセンサは、コインの全域に亘って局所的に高周波電磁界をそれぞれ加えて渦電流を生起する複数の渦電流コイルと、コインに生じる渦電流に起因して変
15 化する前記各渦電流コイルのインピーダンスを検出するインピーダンス計測手段として実現される。そして検出されたインピーダンスを凹凸情報として、該インピーダンスのコイン表面の全域における分布を、横軸をインピーダンス、縦軸を渦電流コイル数とするヒストグラムとして求めることで、その特徴を表すものとしている。

- 20 この際、複数の渦電流コイルを、平面上に格子状に配列（マトリックス配列）されてコイルアレイとして実現し、このコイルアレイをコイン表面に対向して配置することが望ましい。

- また本発明の別の態様によれば、コイン表面における打抜模様の凹凸情報を求めるセンサは、コイン表面を拡散照明する光源と、この光源からの照明光の
25 コイン表面による反射光を検出する複数の光センサとして実現される。そして複数の光センサにより求められた反射光強度を凹凸情報とし、該反射光強度のコイン表面の全域における分布を、横軸を反射光強度、縦軸を光センサ数とす

るヒストグラムとして求める。

更に本発明の別の態様によれば、上記センサは、コイン表面を照明する光源と、この光源により照明されたコイン表面の像を撮像するイメージセンサとして実現される。そしてイメージセンサにより求められた画像信号中の輝度信号を凹凸情報とし、輝度信号のコイン表面の全域における分布を、横軸を輝度信号、縦軸を画素数とするヒストグラムとして求める。

また本発明の好ましい態様は、コインに低周波電磁界を加えて渦電流を生起する渦電流コイルと、コインに生じる渦電流に起因して変化する前記渦電流コイルのインピーダンスを検出するインピーダンス計測手段と、検出された該渦電流コイルのインピーダンスと、予め求められている正規のコインのインピーダンスとを比較して該コインの材質を判定する材質判定手段とを更に備える。このような材質判定手段を備えることで、コインの識別精度を更に高めることを特徴としている。

更に本発明の好ましい態様は、複数の渦電流コイルを所定の周波数で駆動したときの各渦電流コイルのインピーダンスからコインの直径を計測するコイン径計測手段や、上記各渦電流コイルのインピーダンスからコインの厚みを計測するコイン厚計測手段を備える。このようなコイン径計測手段やコイン厚計測手段を備えることで、その識別精度を更に高めることを特徴としている。

また本発明の好ましい態様は、コインに低周波電磁界を加えて渦電流を生起する渦電流コイルを、コインに高周波電磁界を加えて渦電流を生起する複数の渦電流コイル中の特定の渦電流コイルとして兼用し、これらの渦電流コイルを高周波駆動に代えて選択的に低周波駆動してコインの材質判定の為のインピーダンス計測に用いるようにすれば良い。或いは高周波駆動される複数の渦電流コイルからなるコイルアレイと、低周波駆動される大径の渦電流コイルとを用いて、コインに電磁界を加えて、そのインピーダンスを計測するようにしても良い。

この態様によれば、渦電流コイルを用いたインピーダンス計測だけで、コイ

ン表面の打抜模様の凹凸情報から、コインの材質、更にはコインの径や厚みまでも検出することができるので、構成の簡素化を図りながら高精度なコイン識別を実行することが可能となる。

5 図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施形態に係るコイン識別装置に組み込まれるコイルアレイの概略構成、およびコイン識別装置に組み込まれるコイルアレイと低周波駆動用の渦電流コイルとの配列構成を示す図。

図2は、図1に示すコイルアレイを構成する平面コイル（渦電流コイル）の構成を示す図。
10

図3は、本発明の一実施例に係るコイン識別装置におけるセンシング部の一部を破断してその内部構造を示した正面図。

図4は、センシング部を上方から見た平面図。

図5は、センシング部をコインの移動方向から見た側面図。

図6は、本発明の別の実施形態における渦電流コイルのコインに対する配置例を示す図。
15

図7は、本発明の一実施形態に係るコイン識別装置の全体的な概略構成図。

図8は、コイン識別装置における渦電流コイルと、この渦電流コイルにより局部的に交流電磁界が加えられるコインとの関係を模式的に示す図。

図9は、マイクロプロセッサにおいて実行されるコイン識別処理の概略的な処理手順の一例を示す図。
20

図10は、コイン識別処理に用いられるコインの情報を格納したテーブルの例を示す図。

図11は、コインの打抜模様がなす凹凸の分布を表すインピーダンスのヒストグラム
25

の例を示す図。
図12は、本発明の別の実施形態に係るコイン識別装置の要部概略構成図で、イメージャによるコイン表面の情報の光学的な検出形態を示す図。

図13は、図12に示すイメージャを用いたコイン識別装置の機能的な概略構成図。

図14は、本発明の更に別の実施形態に係るコイン識別装置に用いられるファイバ・オプティカルアレイの概略構成を示す図。

5 図15は、図14に示すファイバ・オプティカルアレイを用いたコイン識別装置の機能的な概略構成図。

図16は、フォトダイオードアレイを用いたコイン識別装置のセンシング部の概略構成を示す図。

10 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施形態について、コイン表面の打抜模様がなす凹凸情報を複数の渦電流コイルを用いて検出するように構成したコイン識別装置を例に説明する。

図1(a)はこの実施形態に係るコイン識別装置に組み込まれるコイルアレイ1の概略構成を示している。このコイルアレイ1は、複数($m \times n$ 個)の渦電流コイル2を平面上に m 行 \times n 列の方形の格子配列(マトリックス配列)をなして構成される。具体的にはコイルアレイ1は、取り扱い対象とするコインの外径より大きい、例えば30mm \times 50mm程度の大きさの所定の絶縁基板3上に、図2に示すような外径2mm \sim 5mm程度の渦巻き状の平面コイルを渦電流コイル2として、複数個の平面コイル(渦電流コイル2)を所定の配列ピッチ P_x , P_y (例えば6mm程度)で形成したプリント回路基板として実現される。

これらの各渦電流コイル2の一对のリード端子2a, 2bは、行および列毎にそれぞれ共通接続されてコイルアレイ1における行選択用のリード端子4aおよび列選択用のリード端子4bとして導出される。これらの行選択用のリード端子4aの1つを指定し、同時に列選択用のリード端子4bの1つを指定して、これらのリード端子4a, 4b間を通電することで、コイルアレイ1中の

1つの渦電流コイル2が択一的に指定されて駆動される。

尚、コイルアレイ1を構成する複数の渦電流コイル2は、後述するようにコインに対して局部的に高周波磁界を印加する為に用いられる。またマトリックス配列された複数の渦電流コイル2中の特定の渦電流コイル2、例えば略中央部5に配列された4つの渦電流コイル2 xは、コインに対して低周波磁界を印加する為にも用いられる。

これらの渦電流コイル2 (2 x) は、所定の周波数の交流電流により通電駆動されて磁界 (高周波磁界または低周波磁界) を発生し、この磁界 (交流磁界) をコインに局部的に印加することで該コインにその材質や厚み等に応じた渦電流を生起する役割を担う。そしてコインに生じた渦電流が、後述するように渦電流コイル2 (2 x) に作用して (影響を及ぼして) 該渦電流コイル2 (2 x) のインピーダンスに変化をもたらすことを利用して、渦電流コイル2 (2 x) はそのインピーダンスの変化をコインの特徴として検出する為のセンサ部として機能する役割を担う。

15 このような複数の渦電流コイル2を備えたコイルアレイ1は、図3~図5にコイン識別装置におけるセンシング部の概略構成を示すように、コイン10の通路を形成するガイド11に沿って配置される。ちなみに図3はセンシング部の一部を破断してその内部構造を示した正面図、図4はセンシング部を上方から見た平面図、図5はセンシング部をコイン10の移動方向から見た側面図である。

20 即ち、センシング部は、コイン10の通路を形成するガイド11を挟んで2つのコイルアレイ1を平行に設けて構成される。これらのコイルアレイ1は、その渦電流コイル2の配列面を、ガイド11に導かれて転動しながら移動するコイン10の表裏面にそれぞれ平行に対峙するように配置される。特にコイルアレイ1は、コイン10の凹凸状の打抜模様が形成された表裏面にそれぞれ微小な間隙を隔てて近接配置され、渦電流コイル2の発生磁界がコイン10に十分強く作用し、またコイン10に生じた渦電流の影響が当該渦電流コイル2に

十分強く作用するように設定される。

尚、ここではコイン10を転動させながら移動させる通路にセンシング部を設ける例について示しているが、コイン10を横滑りさせながら移動させる通路や、コイン10の落下通路にセンシング部を設けることも可能である。また
5 コイルアレイ1における渦電流コイル2の形成面を保護膜で覆い、このコイルアレイ1自体をコインの通路を形成するガイド11の一部として用いることも勿論可能である。

ところでコイン10に対して低周波磁界を印加する為の渦電流コイルを、コイルアレイ1をなして設けられて高周波駆動される複数の渦電流コイル2とは
10 別に、例えば図1(b)に示すようにコイルアレイ1に並べて設けた専用の渦電流コイル2yとして実現することも可能である。また或いは低周波磁界を印加する為の渦電流コイルを、コイルアレイ1に重ねて設けた専用の渦電流コイル2yとして実現することも可能である。この場合、低周波駆動用の渦電流コイル2yとしては、コイン10の径程度の大径のものとすることが好ましい。また
15 図6(a)(b)にそれぞれ示すように、これらの渦電流コイル2, 2x, 2yをそれぞれコイン10に対峙するように、その通路に沿って配置すれば良い。

さて上述したコイルアレイ1の各渦電流コイル2を駆動してコイン10の特徴を検出して該コイン10の種別を識別するコイン識別装置は、概略的には図7に示すように構成される。このコイン識別装置は、マイクロプロセッサ21
20 の制御の下でコントローラ22を作動させ、以下に説明するようにコイルアレイ1の各渦電流コイル2を駆動し、コイン10の特徴を該コイン10によって変化する各渦電流コイル2のインピーダンスとして検出する。そして検出した各渦電流コイル2のインピーダンスに従って、特にインピーダンスの分布により示されるコイン10の表面の凹凸情報(打抜模様の特徴)に従ってコイン1
25 0の種別やその真偽を判定するように構成される。

即ち、コントローラ22はマルチプレクサ23を駆動してコイルアレイ1の複数の渦電流コイル2を順に選択しながら、選択した渦電流コイル2に電圧制

御型発振器（VCO）24から出力される所定周波数の交流電流を加えることで該渦電流コイル2を駆動する。マルチプレクサ23は、例えばコントローラ22から発せられる所定周期数のクロック信号CLKに従って、コイルアレイ1の列選択用のリード端子4bの1つを順次巡回的に選択して電圧制御型発振器24の出力（交流電流）を複数の渦電流コイル2に対して列毎に印加する。

同時にマルチプレクサ23は、コイルアレイ1の行選択用のリード端子4aの1つを選択的に接地すると共に、上記列選択用のリード端子4bの選択が一巡する毎に、接地する行選択用のリード端子4aを順次切り替える。このようなマルチプレクサ23によるコイルアレイ1の行および列の選択動作により、マトリックス配列された複数の渦電流コイル2の1つが順に選択されて電圧制御型発振器24により通電駆動される。つまり複数の渦電流コイル2の通電駆動が、その配列に従って2次元的に走査される。

またマルチプレクサ23によって選択されて通電駆動される渦電流コイル2の端子間電圧（振幅またはその位相）は、例えばコイルアレイ1の列選択用のリード端子4bに選択的に加えられる電圧制御型発振器24からの出力（交流電圧）として増幅器25を介して検出される。この増幅器25は、渦電流コイル2のインピーダンスの変化を、該渦電流コイル2を駆動する信号（電圧制御型発振器24の出力）の振幅または位相の変化として検出する役割を担う。そして振幅/位相検出器26は、前記コントローラ22によるマルチプレクサ23の動作タイミングに同期して、即ち、渦電流コイル2の選択動作に同期して増幅器25の出力をサンプリングし、その振幅や位相を検出してマイクロプロセッサ21によるデータ収集とその記憶に供する。

ちなみにコントローラ22は前述したセンシング部にコイン10が導かれたとき、マイクロプロセッサ21からの指令を受けて、例えば先ずコイルアレイ1の全ての渦電流コイル2を順に通電駆動するようにマルチプレクサ23の作動を制御する。この際、コントローラ22は電圧制御型発振器24に対して第1の制御電圧を印加して、該電圧制御型発振器24を700KHz以上の周波

数、好ましくは1 MHz程度の周波数で発振動作させる。これによって全ての渦電流コイル2が1 MHz程度の周波数で順次高周波駆動される。

そして全ての渦電流コイル2の高周波駆動が終了したときには、コントローラ22は、今度は前述した特定の渦電流コイル2xだけを順次通電駆動するようにマルチプレクサ23の作動を制御する。そしてこのとき、コントローラ22は電圧制御型発振器24に対して第2の制御電圧を印加して、該電圧制御型発振器24を100 kHz~700 kHz程度の周波数で発振動作させる。これによって特定の渦電流コイル2xだけが100 kHz~700 kHz程度の周波数で順次低周波駆動される。従って電圧制御型発振器24はコントローラ22と協働して、渦電流コイル2を高周波駆動する高周波駆動手段、および渦電流コイル2を低周波駆動する低周波駆動手段として選択的に機能する。

尚、渦電流コイル2を順に選択しながら高周波駆動している過程において、前述した特定の渦電流コイル2xが選択されたとき、これに同期して電圧制御型発振器24の作動を制御して該渦電流コイル2xを低周波駆動するようにしても良い。つまり特定の渦電流コイル2xを低周波駆動し、他の渦電流コイル2を高周波駆動するように予め固定的に設定しておき、コイルアレイ1が有する複数の渦電流コイル2(2x)を、順次1回だけ駆動することでコイルアレイ1の全域に亘る走査を完了するようにしても良い。

このようにして駆動条件を変えながら各渦電流コイル2(2x)を通電駆動したときの各渦電流コイル2(2x)の発振振幅が、コイン10によって変化した渦電流コイル2(2x)のインピーダンスを示す情報として、増幅器25および振幅/位相検出器26を介して順に検出される。つまり増幅器25は、渦電流コイル2(2x)に対するインピーダンス計測手段として用いられている。

ここでコイン10によって変化する渦電流コイル2(2x)のインピーダンスについて説明する。図8は電圧制御型発振器24からの出力を受け、マルチプレクサ23の作動の下で選択的に通電駆動される1つの渦電流コイル2と、

この渦電流コイル2により局部的に交流電磁界が加えられるコイン10との関係を模式的に示している。渦電流コイル2が発生した交流電磁界 ϕ がコイン10に加えられると、コイン10の交流電磁界が横切る部位に渦電流 I_c が発生する。

5 この渦電流 I_c の大きさはコイン10の材質や厚み（抵抗率）によって変化する。またこの渦電流 I_c が発生する磁束は、渦電流コイル2が発生する交流磁束を打ち消すように作用する。この為、渦電流コイル2を駆動する電流が一定であっても、渦電流コイル2が実質的に発生する磁束が減らされることになるので、該渦電流コイル2のインダクタンス、つまりインピーダンス Z が減少
10 することになる。換言すれば渦電流コイル2からコイン10に交流磁界を加えて該コイン10に渦電流を生起すると、この渦電流の影響を受けて渦電流コイル2のインピーダンスが低下する。しかも渦電流 I_c が発生する磁束が渦電流コイル2に及ぼす影響は、渦電流コイル2とコイン10の表面との距離 d が短い程強く作用し、渦電流コイル2のインピーダンスの低下が大きい。

15 増幅器25はこのような渦電流コイル2のインピーダンスの変化を、渦電流コイル2を駆動する信号の振幅の変化として捉えることで、該渦電流コイル2のインピーダンスを検出する。特にコイン10に生じた渦電流の影響を受けて変化する渦電流コイル2のインピーダンスは、コイン10の材質のみならず、
20 コイン10の表面の打抜模様による凹凸、ひいては渦電流コイル2との距離 d の変化に依存するので、このインピーダンスを検出することによりコイン10の特徴を抽出することが可能となる。

ちなみに渦電流コイル2が発生する交流電磁界の周波数が高いほど、コイン10の表面に近い領域に渦電流が発生し、逆に交流電磁界の周波数が低くなるとコイン10の内部に磁界が浸透してその内部に渦電流が発生し易くなる。従
25 ってコイル表面の打抜模様をなす凹凸の情報を検出する場合には、打抜模様をなす凹凸面を有するコイン10の表面に渦電流を生起するように、例えば1MHz程度の高周波にて渦電流コイル2を駆動するようにすれば良い。このよう

にしてコイン10の表面に渦電流 I_c を生起すれば、コイン10の表面の凹凸によって変化する渦電流コイル2との距離 d によって、上記渦電流 I_c の影響が渦電流コイル2に大きく作用し、該渦電流コイル2のインピーダンスを大きく変化させる。この結果、渦電流コイル2のインピーダンスの変化から、コイン10の表面の打抜模様がなす凹凸を効果的に検出することが可能となる。

逆にコイン10の材質の情報を検出する場合には、その材質によって渦電流 I_c が大きく変化するようコイン10の内部において渦電流を発生させるべく、例えば渦電流コイル2の駆動周波数を10kHz~100kHz程度と低く設定するようすれば良い。このようにコイン10の内部に渦電流 I_c を発生させれば、その表面の凹凸による渦電流コイル2との距離 d の変化の影響を殆ど受けることなく、コイン10の内部に発生した渦電流 I_c の大きさの影響だけが渦電流コイル2に及ぶことになる。しかもコイン10の内部に発生する渦電流 I_c の大きさは、コイン10の材質に大きく左右されるので、渦電流コイル2のインピーダンスの変化から、コイン10の材質に関する情報を得ることが可能となる。前述した如く電圧制御型発振器24の作動を制御して設定される渦電流コイル2の駆動条件（駆動周波数）は、このような知見に基づいて定められている。

次にマイクロプロセッサ21により実行されるコイン識別処理について、図9を参照して説明する。図9はマイクロプロセッサ21の概略的な処理手順の一例を示している。この処理は、コイン通路に組み込まれる種々のコイン検出センサ（図示せず）を用いてコイン10の入力を検出することから開始される〔ステップS1〕。識別対象とするコイン10の入力が検出されると、マイクロプロセッサ21はコントローラ22を起動し、先ず電圧制御型発振器24を高周波数で作動させる〔ステップS2〕と共に、マルチプレクサ23の作動を制御してコイルアレイ1の全ての渦電流コイル2を順に高周波駆動する〔ステップS3〕。そしてこれらの渦電流コイル2の高周波駆動に同期して振幅/位相検出器26を駆動し、増幅器25を介して計測される渦電流コイル2のイン

ピーダンスを順次検出され、サンプル・ホールドされる〔ステップS 4〕。このようにして計測された各渦電流コイル2のインピーダンスは、マイクロプロセッサ21が備えた内部メモリ（図示せず）に順次格納され〔ステップS 5〕、これによって複数の渦電流コイル2の高周波駆動によるコイン10の表面の凹凸情報の検出処理が終了する。

その後、マイクロプロセッサ21は、先ず電圧制御型発振器24を低周波数で作動させる〔ステップS 6〕と共に、マルチプレクサ23の作動を制御してコイルアレイ1の中の特定された渦電流コイル2_xだけを順に高周波駆動する〔ステップS 7〕。そしてこれらの渦電流コイル2_xの低周波駆動に同期して振幅／位相検出器26を駆動し、増幅器25を介して計測される渦電流コイル2のインピーダンスを順次検出し、これをサンプル・ホールドする〔ステップS 8〕。このようにして計測された各渦電流コイル2_xのインピーダンスについても、マイクロプロセッサ21が備えた内部メモリ（図示せず）に順次格納する〔ステップS 9〕。以上の処理によって渦電流コイル2の低周波駆動によるコイン10の材質に関する情報の検出処理が終了する。

しかる後、マイクロプロセッサ21はその内部処理として、前述した如くメモリに格納した各渦電流コイル2（2_x）のインピーダンスに従い、コイン10の識別処理を開始する。この識別処理は、例えば先ず高周波駆動された各渦電流コイル2のインピーダンスを所定の閾値で弁別し、インピーダンスの変化のない渦電流コイル2と、該渦電流コイル2のコイルアレイ1上における配列位置とを調べる〔ステップS 10〕。そしてインピーダンス変化のない渦電流コイル2の位置情報から、逆にインピーダンス計測時にコイン10に対峙していた渦電流コイル2を求めて該コイン10の外郭（全体的な大きさ）を調べ、その最大径をコイン10の外径として計測する〔ステップS 11〕。そしてこの外径に従い、予めマイクロプロセッサ21に準備されている、例えば図10に示すようなテーブルを参照してコイン10の種別候補を選定する〔ステップS 12〕。

- 即ち、テーブルには、取り扱い対象（識別対象）とする複数種のコイン（正規のコイン）の外径や肉厚の情報、更には材質の情報（材質により変化する渦電流コイルのインピーダンス）、打抜模様の凹凸情報（凹凸によって変化するインピーダンスの情報）等が、予め基準データとして記述されている。このよ
5 うなテーブルを参照することで、計測されたコイン10の外郭（外径）に従って該コイン10が該当すると考えられるコインの種別をその候補として選定する。尚、該当する種別候補が見出されなかった場合には〔ステップS13〕、当該コイン10を取り扱い対象とするコインでない（偽貨）としてリジェクトする〔ステップS14〕。
- 10 さて上述した如くしてコイン10に対する種別候補が求められたならば、次に前述した特定の渦電流コイル2xを低周波駆動して検出された該渦電流コイル2のインピーダンスをメモリから読み出し、このインピーダンスを前記テーブルに記述されている該当種別候補の材質の情報（材質により変化する渦電流コイルのインピーダンス）とマッチング処理する〔ステップS15〕。この場
15 合、テーブルに記述されたコイン10の材質の情報を示す渦電流コイルのインピーダンスの求め方に応じて、例えば特定された4個の渦電流コイル2xの各インピーダンスの総和、或いは各インピーダンスの平均を計測インピーダンスとして求め、この計測インピーダンスをテーブルに記述されたインピーダンスと比較する。そしてこのインピーダンスのマッチング処理により、前述した如
20 くコイン10の外径を基準として選択した種別候補が、その材質の点でも整合性がとれているか否かを判定する〔ステップS16〕。尚、このインピーダンスのマッチング処理において整合性が見出されず、コイン10の材質が取り扱い対象とするコインの材質と異なる場合には、これを偽貨としてリジェクトする〔ステップS14〕。
- 25 上述した材質についてのマッチング処理において、種別候補との整合性が確認されたならば、次にコイン10の表面の打抜模様がなす凹凸情報に基づく識別処理を実行する。この処理は、複数の渦電流コイル2を高周波駆動した際に

求められる各渦電流コイル2のインピーダンスを読み出し、そのヒストグラムを作成することから開始される〔ステップS17〕。このヒストグラムは、各渦電流コイル2のインピーダンスを、その大きさに応じて予め設定した複数のレベルに区分けし、各レベル毎にその大きさのインピーダンスを有する渦電流コイル2の数を計数することによって作成される。そして複数のレベルに区画したインピーダンスを横軸とし、渦電流コイル2の数を縦軸とするヒストグラムを作成することで、インピーダンスの分布を表す。

ちなみに渦電流コイル2を高周波駆動した際に求められる各渦電流コイル2のインピーダンスは、前述したようにコイン10の表面における凹凸面と渦電流コイル2との距離dによって変化する。しかもコイン10の表面の凹凸はコイン10の打抜模様を示すものである。これ故、上述したように複数のレベルに区画されたインピーダンスは、上記距離dの違い、ひいてはコイン10の表面の凹凸の程度を示す。従って上述したヒストグラムは、コイン10の打抜模様が形成された表面の凹凸の分布状況を示すものとなる。

このようなヒストグラムを、テーブルに予め登録された取り扱い対象とするコインの打抜模様の凹凸情報（凹凸によって変化するインピーダンスのヒストグラム）、特に前述した如く求められた種別候補のヒストグラムとマッチング処理し〔ステップS18〕、これによってコイン10の打抜模様の整合性を判定する〔ステップS19〕。

ちなみに種別の異なるコイン10の打抜模様が似ていても、一般的にその打抜模様がなす凹凸の具合が、コインの種別によって大きく異なり、またコイン10の表面全域における凹凸の分布状況にも大きな違いがある。特にコイン10の重さを調整するべく、その表面に穴を穿いて変造したような場合、コイン10の打抜模様自体が大きく変形される上、凹凸の分布状況が大幅に変化する。

即ち、外径や打抜模様が似ている2種類のコインであっても、例えば図11に示すように、取り扱い対象とするコイン表面の凹凸の分布（ヒストグラムA）に比較して、取り扱い対象外のコイン表面の凹凸の分布（ヒストグラム

B) は、そのピーク位置や拡がりの幅、偏差等において顕著な差異を持つ。従って凹凸の分布を示すヒストグラムを比較すれば、コイン10の表面に形成された打抜模様がなす凹凸の状態、つまり打抜模様の特徴を効果的に判定することが可能となる。

- 5 そこでこのようなヒストグラムのマッチング処理により、打抜模様が示す凹凸情報の整合性が確認されたとき、前述した如く求められた候補種別を、当該コイン10の種別であるとして確定する [ステップS20]。またヒストグラムのマッチングに失敗した場合には、その打抜模様が不的確であるとして、つまり取り扱い対象とするコインのものとは異なるとして、そのコイン10をリ
- 10 ジェクトする [ステップS14]。

尚、上述したインピーダンスのヒストグラムによるコイン10の表面の打抜模様のマッチング処理については、コイン10の両面（表裏面）にそれぞれ対向配置された2つのコイルアレイ1にてそれぞれ検出される情報（インピーダンス）について、コイン10の表面および裏面の各打抜模様に対してそれぞれ

15 実行することが好ましい。

かくしてこのようにして渦電流コイル2（2x）のインピーダンスの変化として、コイン10の材質やコイン10の外径、更にはその表面の打抜模様がなす凹凸情報を検出し、これらの情報に従ってコイン10の種別やその真偽を判定するコイン識別装置によれば、光学的にコイン10の表面の情報を検出する

20 ものと異なって、コイン表面に付着した埃や汚れに左右されることなく、簡易に、且つ精度良くその識別を行い得る。しかも渦電流コイル2（2x）から加えた交流磁界によりコイン10に生じる渦電流の影響を受けて変化する該渦電流コイル2（2x）のインピーダンス自体を、コイン10の特徴情報として検出するので、交流磁界発生用のコイルとセンシング用のコイルとを別個に設ける

25 必要がなく、センシング部の構成が非常に簡単である。従ってコイン10の表裏面の打抜模様がなす凹凸情報をそれぞれ検出するに際しても、2つのコイルアレイ1をコイン10の両面にそれぞれ設けるだけで良いので、その構成が

簡単である。

また渦電流コイル2を高周波駆動することでコイン10の表面部に渦電流を生起させ、そのときの渦電流コイル2のインピーダンスの変化から凹凸情報を検出し、また渦電流コイル2xを低周波駆動することでコイン10の内部に渦電流を生起させ、そのときの渦電流コイル2xのインピーダンスの変化からコイン10の材質に関する情報を得るので、例えば渦電流コイル2(2x)の駆動条件を変えるだけでコイン10の異なる性質の特徴をそれぞれ効果的に検出することができる。

特にコイン10の表面の打抜模様がなす凹凸を渦電流コイル2のインピーダンスの変化として検出し、このインピーダンスの分布を示すヒストグラムを、インピーダンス値を横軸とし、各インピーダンス値を得た渦電流コイル2の数を縦軸として作成することで、コイン10の表面の凹凸がなす打抜模様の特徴を捉えている。そしてこのヒストグラムをマッチング処理するので、コイン10の表面の打抜模様の特徴に基づく識別(照合)が容易であり、しかもその識別精度を十分に高くし得る。またこのようなヒストグラムを用いることにより、打抜模様を示す情報を回転させて模様を方向を揃える等の煩雑な処理が不要となるので、識別処理の大幅な簡素化と、処理所要時間の短縮化を図ることができる等の利点がある。

ところで上述した実施形態は、複数の渦電流コイル2を用いてコイン10の表面の打抜模様がなす凹凸を検出したが、これを光学的に検出することも可能である。例えば図12にその概略構成を示すように、光源31にてコイン10の表面を照明し、その反射光として求められるコイン10の表面像を、例えばCMOS-CCDからなるイメージャ(TVカメラ)32にて撮像する。そしてこのイメージャ(TVカメラ)32にて撮像された画像信号中の輝度信号を、コイン10の表面の凹凸情報として認識(検出)し、この輝度信号に基づいてコイン10を識別するようにしても良い。

この場合には、例えば図13に示すようにイメージャ(TVカメラ)32の

CMOS-CCDアレイ 33 を走査して得られる画像信号をイメージ変換部 34 に導いて所定の画像処理を施した後、イメージ認識部 35 にてコイン 10 の表面の凹凸の程度を示す輝度信号を画像信号中から取り出す。そしてこの輝度信号をマイクロプロセッサ 36 に取り込み、輝度信号を予め設定された複数の
5 レベルに区分けする。そして輝度信号のレベルを横軸、各レベル毎に区分けされた画素数を縦軸とするヒストグラムを作成し、このヒストグラムをコイン 10 の表面の凹凸によって示される打抜模様の特徴として捉えるようにすれば良い。

このようにしてイメージャ (TVカメラ) 32 により撮像されたコイン 10
10 の表面像から、その輝度情報によって示される凹凸情報を得、該凹凸の分布を輝度信号のレベルを横軸、画素数を縦軸とするヒストグラムとして作成すれば、このヒストグラムによってコイン 10 の表面の凹凸によって示される打抜模様の特徴を的確に表現し得る。更にはコイン 10 の外径を検出することもでき、
低周波駆動される渦電流コイルを用いてそのインピーダンスの変化からコイン
15 10 の材質を検出するようにすれば、先の実施形態と同様に、簡易にして高精度にコイン 10 の種別やその真偽を識別することができる。

またコイン 10 の表面の凹凸情報を検出する為のセンサとしては、例えば図
14 に示すようなファイバ・オプティカルアレイ 41 により構成することも可能
である。このファイバ・オプティカルアレイ 41 は、コイン 10 の表面に対向し
20 て配置されるもので、光源から導入された照明光をコイン 10 の表面に照射する複数の照明用オプティカルファイバ 42 と、コイン 10 の表面による反射光を受光する複数の受光用オプティカルファイバ 43 とを千鳥格子状に隙間なく配列して光の送受波面を形成して構成される。

複数の照明用オプティカルファイバ 42 は、図 15 に示すように光源 44 に接
25 続され、光源 44 から発せられた照明光を導いてコイン 10 の表面を照明する。
またコイン 10 の表面での反射光は、受光用オプティカルファイバ 43 を介して
複数のフォトランジスタ等からなる受光素子アレイ 45 に導かれて、その強

度が検出される。そしてマイクロプロセッサ46により駆動されるコントローラ47は、マルチチャンネル型の振幅/位相検出器48の作動を制御することで、前記各受光用オプチカルファイバ43を介して導かれて受光素子アレイ45にて検出された反射光の強度をサンプリングし、これを保持してマイクロプロセ

5 ッサ46によるデータ収集に供する。

この場合、マイクロプロセッサ46においては、各受光用オプチカルファイバ43を介して検出された反射光の強度を予め設定された複数のレベルに区分けし、反射光の強度を横軸、各強度毎に区分けされたオプチカルファイバ43の数を縦軸とするヒストグラムを作成し、このヒストグラムをコイン10の表

10 面の凹凸によって示される打抜模様の特徴として捉えるようにすれば良い。

このようにしてファイバ・オプチカルアレイ41を介して検出されたコイン10の表面における反射光の強度から、その強度によって示される凹凸情報を得、該凹凸の分布を反射光の強度を横軸、オプチカルファイバ43の数（光センサの数）を縦軸とするヒストグラムとして作成すれば、このヒストグラムに

15 よってコイン10の表面の凹凸によって示される打抜模様の特徴を的確に表現し得る。従って先の実施形態と同様に、簡易にして高精度にコイン10の種別やその真偽を識別することができる。

また図16に示すように複数の受光素子（光センサ）としてのフォトダイオードを配列したフォトダイオードアレイ51を用いて、コイン10の表面の凹

20 凸情報を検出するようにしても良い。この場合にはコイン10の表面を、その斜め前方に設けた光源52を用いて拡散照明しながら、その表面の凹凸情報をフォトダイオードアレイ51にて検出するようにすれば良い。この場合、フォトダイオードアレイ51にて検出される反射光を、積分器53にて所定の検出

25 コイン10の表面の凹凸をそれぞれ示す各フォトダイオードによる受光量を複数のレベルで区分し、その受光量を横軸、フォトダイオード（光センサ）の数を縦軸とするヒストグラムとして作成し、このヒストグラムをコイン10の凹

凸をなす打抜模様の特徴として捉えるようにすれば良い。

尚、このようにしてコイン10の表面の打抜模様がなす凹凸の特徴を光学的に検出する場合であっても、前述したように低周波駆動される渦電流コイル2を用いてコイン10の材質を調べるようにすれば、その識別精度の信頼性を高める上で好都合である。また光学的に検出されるコイン10の表面の情報から、
5 該コイン10の外観（外径寸法）を検査し、その検査結果をコイン10の識別に利用することも勿論可能である。

尚、本発明は上述した各実施形態に限定されるものではない。例えば渦電流コイル2を高周波駆動して求められるコイン10の表面の凹凸情報から、
10 図5に示すようにコイン10の表裏面と、その両側に対向配置された2つのコイルアレイ1（渦電流コイル2）との平均的な離間距離 d_{ave1} 、 d_{ave2} をそれぞれ求め、これらのコイルアレイ1間の対向距離 D とから（ $t = D - d_{ave1} - d_{ave2}$ ）としてコイン10の厚み t を計測し、この厚み t をテーブルに登録されているコインの厚み情報と比較照合して、コインの識別処理を補助するように
15 しても良い。

また渦電流コイル2xを低周波駆動してコイン10の材質に関する情報を得るに際し、その駆動周波数を所定の周波数範囲（例えば10kHz～700kHz）において段階的に変えて、或いは上記所定の周波数範囲において連続的に変化させて各周波数毎にそのインピーダンスを計測し、このインピーダンス
20 の周波数に依存する変化パターンを捉えてコイン10の材質を判定するように構成することも可能である。この場合には、渦電流コイル2xを低周波駆動する際、コントローラ22の制御の下で電圧可変型発振器24の発振周波数を可変制御するようにすれば良い。

更にはコイン10の厚みを求めるに際し、渦電流コイル2x、2yを高周波
25 駆動することのみならず、低周波駆動したときのインピーダンスに着目しても良い。更には渦電流コイル2x、2yの駆動周波数を、低周波域から高周波行きに亘って走査し、計測されたインピーダンスとそのときの駆動周波数との関

係等に着目してコイン10の厚みを求めるようにすることも可能である。

またコイルアレイ1として組み込む渦電流コイル2の数や、その配列ピッチ、更にはその配列パターン等は、取り扱い対象とするコインの仕様に応じて定めれば良いものであり、要は本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して

5 実施することができる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、コイン表面の打抜模様の特徴を示す凹凸情報に着目し、コイン表面の全体における凹凸情報の頻度分布を示すヒストグラムとしてコイン
10 表面の打抜模様の特徴を表すことで、その特徴を的確に捉えるので、コインの種別やその真偽を簡易に、しかも高精度に識別することができる。特にヒストグラムとしてその特徴を捉えるので、凹凸情報によって示されるコイン表面の打抜模様（画像情報）を、方向付けや回転処理する等の複雑な処理を行うことなく、簡易にして高精度にコインの種別やその真偽をを識別することができる
15 等の実用上多大なる効果が奏せられる。

請求の範囲

1. コイン表面における打抜模様の凹凸情報を求めるセンサと、

このセンサにより求められた凹凸情報の分布を表すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、

5 作成されたヒストグラムと、予め求められた正規のコインの凹凸情報の分布を表すヒストグラムとを比較してコインの種別を識別する模様判定手段とを具備したことを特徴とするコイン識別装置。

2. 前記センサは、コインに高周波磁界を加えて渦電流を生起する複数の渦電流コイルと、コインに生じる渦電流に起因して変化する前記各渦電流コイル
10 のインピーダンスを検出するインピーダンス計測手段とからなり、

前記ヒストグラム作成手段は、検出されたインピーダンスのコイン表面の全域における分布を、横軸をインピーダンス、縦軸を渦電流コイル数として求めることを特徴とする請求の範囲1に記載のコイン識別装置。

3. 前記複数の渦電流コイルは、平面上にマトリックス配列されてコイルア
15 レイをなし、コイン表面に対向して配置されることを特徴とする請求の範囲2に記載のコイン識別装置。

4. 前記センサは、コイン表面を拡散照明する光源と、この光源からの照明光のコイン表面による反射光を検出する複数の光センサとからなり、

前記ヒストグラム作成手段は、複数の光センサにより求められた反射光強度
20 のコイン表面の全域における分布を、横軸を反射光強度、縦軸を光センサ数として求めることを特徴とする請求の範囲1に記載のコイン識別装置。

5. 前記センサは、コイン表面を照明する光源と、この光源により照明されたコイン表面の像を撮像するイメージセンサとからなり、

前記ヒストグラム作成手段は、上記イメージセンサにより求められた画像信
25 号中の輝度信号のコイン表面の全域における分布を、横軸を輝度信号、縦軸を画素数として求めることを特徴とする請求の範囲1に記載のコイン識別装置。

6. 請求の範囲1に記載のコイン識別装置であって、

更にコインに低周波磁界を加えて渦電流を生起する渦電流コイルと、
コインに生じる渦電流に起因して変化する前記渦電流コイルのインピーダンスを検出するインピーダンス計測手段と、

5 検出された該渦電流コイルのインピーダンスと、予め求められている正規のコインのインピーダンスとを比較して該コインの材質を判定する材質判定手段と

を備えることを特徴とするコイン識別装置。

7. 請求の範囲1に記載のコイン識別装置であって、

10 更に前記複数の渦電流コイルを高周波駆動したときの各渦電流コイルのインピーダンスからコインの直径を計測するコイン径計測手段を備えることを特徴とするコイン識別装置。

8. 請求の範囲1に記載のコイン識別装置であって、

15 更に前記複数の渦電流コイルを所定の周波数で駆動したときの各渦電流コイルのインピーダンスからコインの厚みを計測するコイン厚計測手段を備えることを特徴とするコイン識別装置。

9. 記渦電流コイルは、コインに高周波磁界を加えて渦電流を生起する複数の渦電流コイル中の特定の渦電流コイルからなり、

20 高周波駆動に代えて選択的に低周波駆動されてコインに渦電流を生起して、コインの材質判定の為にインピーダンス計測に用いられることを特徴とする請求の範囲6に記載のコイン識別装置。

補正書の請求の範囲

[2000年10月4日(04.10.00)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲4及び5は取り下げられた；出願当初の請求の範囲1, 2, 3, 6, 7及び9は補正された；他の請求の範囲は変更なし。(2頁)]

1. (補正後) コインに磁界を加えて渦電流を生起する複数の渦電流コイルと、コインに生じる渦電流に起因して変化する前記各渦電流コイルのインピーダンスを検出するインピーダンス計測手段とからなり、検出されたインピーダンスを前記コイン表面における打抜模様の凹凸情報として求めるセンサと、
5 このセンサにより求められた凹凸情報の分布を表すヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段と、
作成されたヒストグラムと、予め求められた正規のコインの凹凸情報の分布を表すヒストグラムとを比較してコインの種別を識別する模様判定手段と
10 を具備したことを特徴とするコイン識別装置。
2. (補正後) 前記ヒストグラム作成手段は、検出されたインピーダンスのコイン表面の全域における分布を、横軸をインピーダンス、縦軸を渦電流コイル数として求めることを特徴とする請求の範囲1に記載のコイン識別装置。
3. (補正後) 前記複数の渦電流コイルは、平面上にマトリックス配列されて
15 コイルアレイをなし、コイン表面に対向して配置されることを特徴とする請求の範囲1に記載のコイン識別装置。
4. (削除)
5. (削除)
6. (補正後) 請求の範囲1に記載のコイン識別装置であって、
20 更に前記コイン表面の凹凸情報を検出する際に前記コインに加える磁界とは異なる磁界を該コインに加える渦電流コイルと、この渦電流コイルを所定の周波数で駆動したときの該渦電流コイルのインピーダンスと、予め求められている正規のコインのインピーダンスとを比較して該コインの材質を判定する材質判定手段とを備えることを特徴とするコイン識別装置。
- 25 7. (補正後) 請求の範囲1に記載のコイン識別装置であって、
更に前記複数の渦電流コイルを所定の周波数で駆動したときの各渦電流コイルのインピーダンスからコインの直径を計測するコイン径計測手段を備えるこ

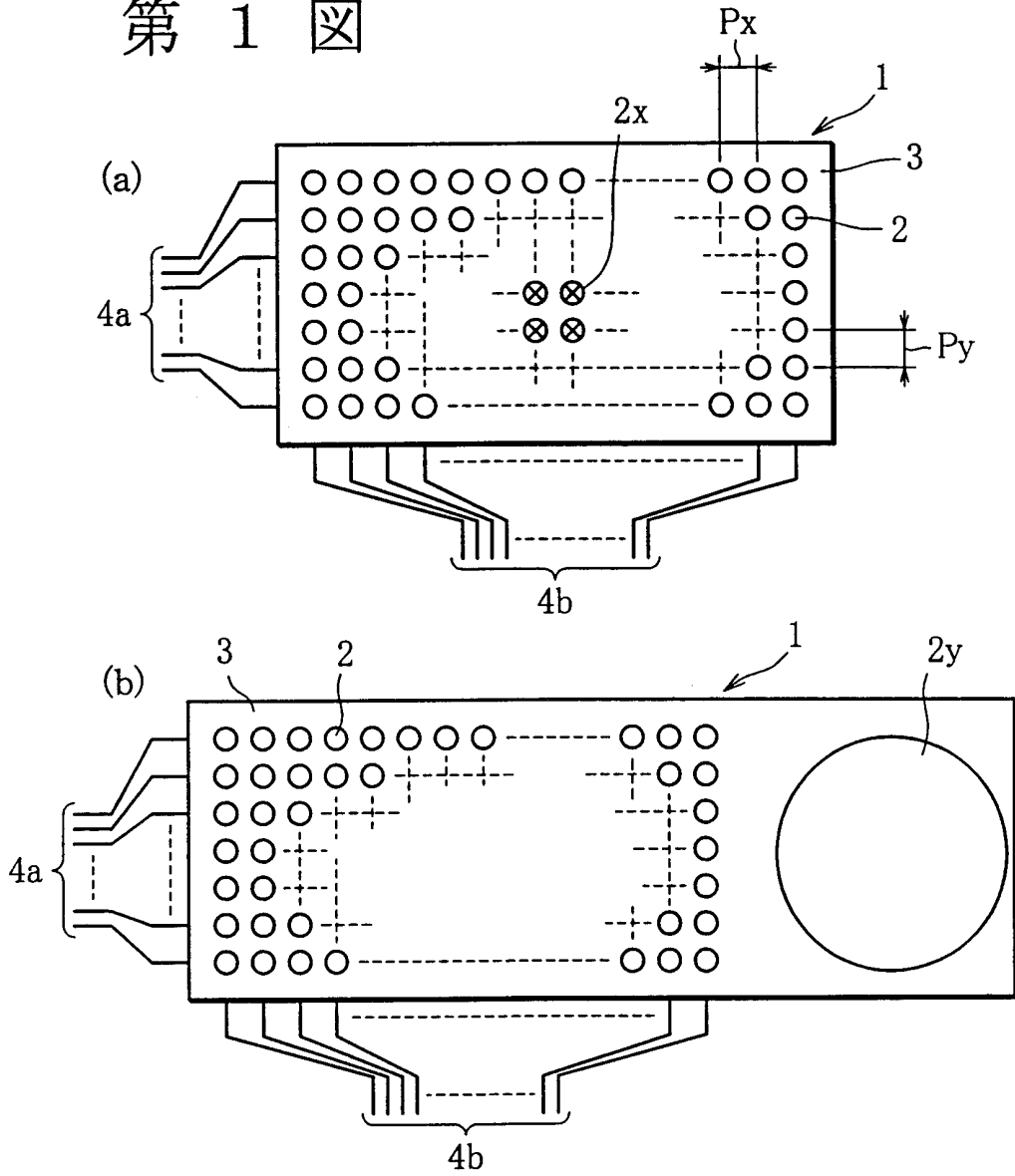
とを特徴とするコイン識別装置。

8. 請求の範囲1に記載のコイン識別装置であって、

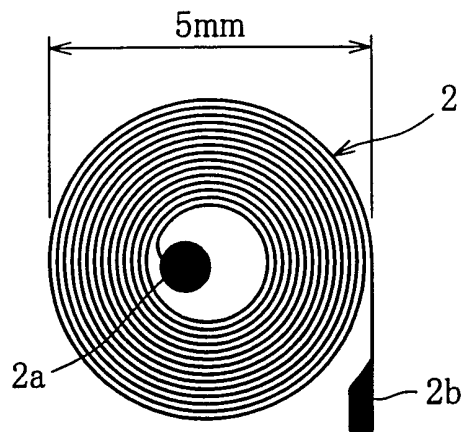
更に前記複数の渦電流コイルを所定の周波数で駆動したときの各渦電流コイルのインピーダンスからコインの厚みを計測するコイン厚計測手段を備えることを特徴とするコイン識別装置。

9. (補正後) 前記コインの材質を判定する際に駆動する渦電流コイルは、コイン表面における打抜模様の凹凸情報を求める際に駆動する複数の渦電流コイル中の特定の渦電流コイルからなる請求の範囲6に記載のコイン識別装置。

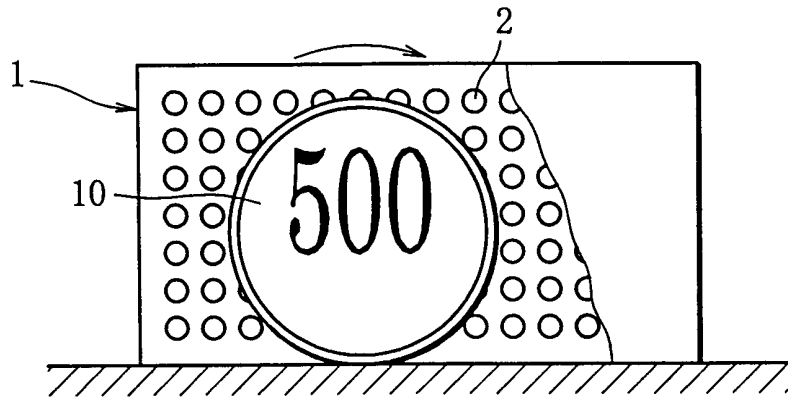
第 1 図



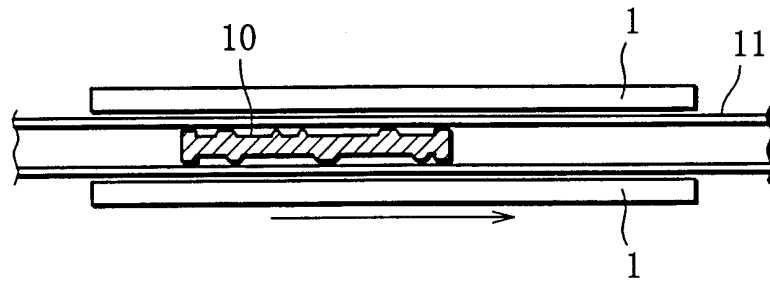
第 2 図



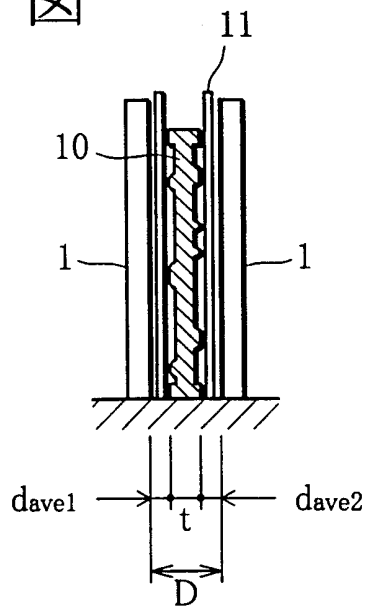
第 3 図



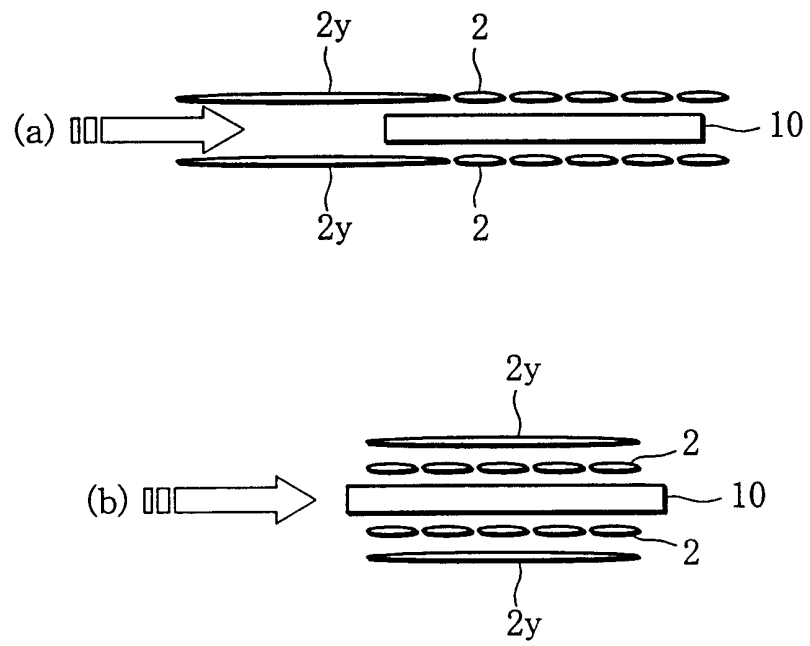
第 4 図



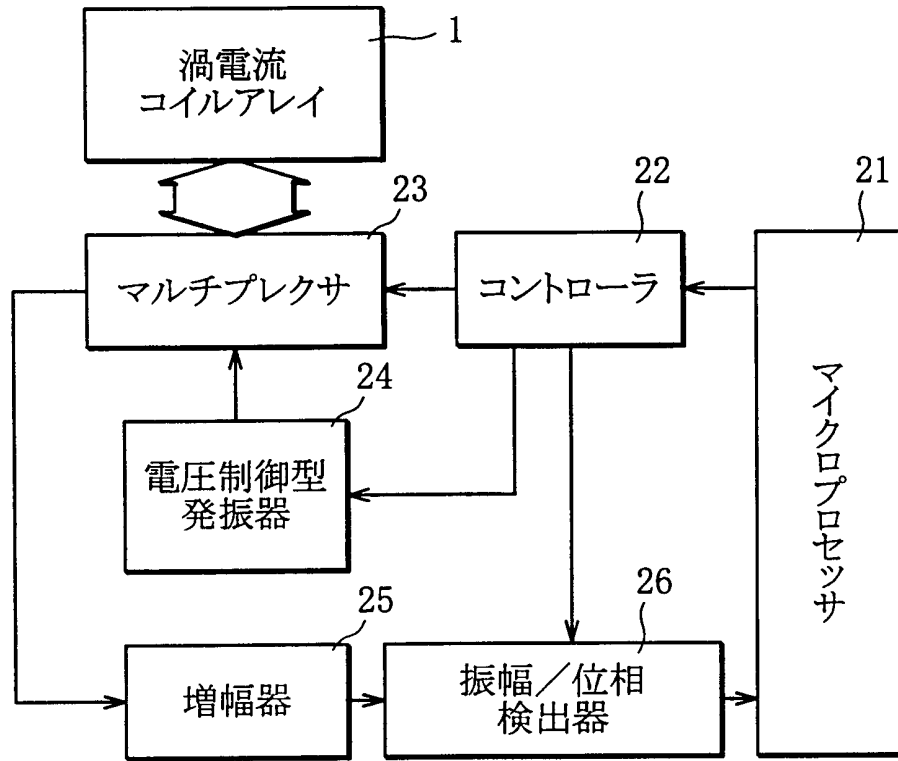
第 5 図



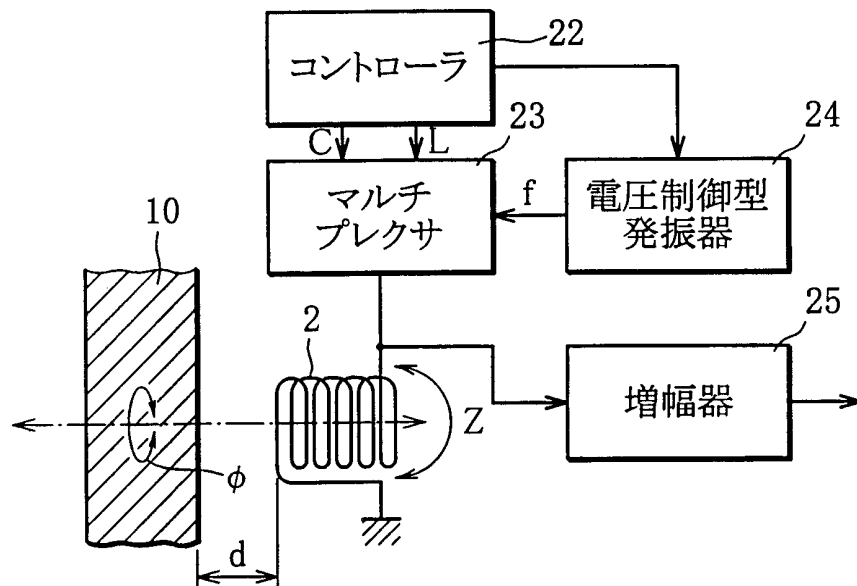
第 6 図



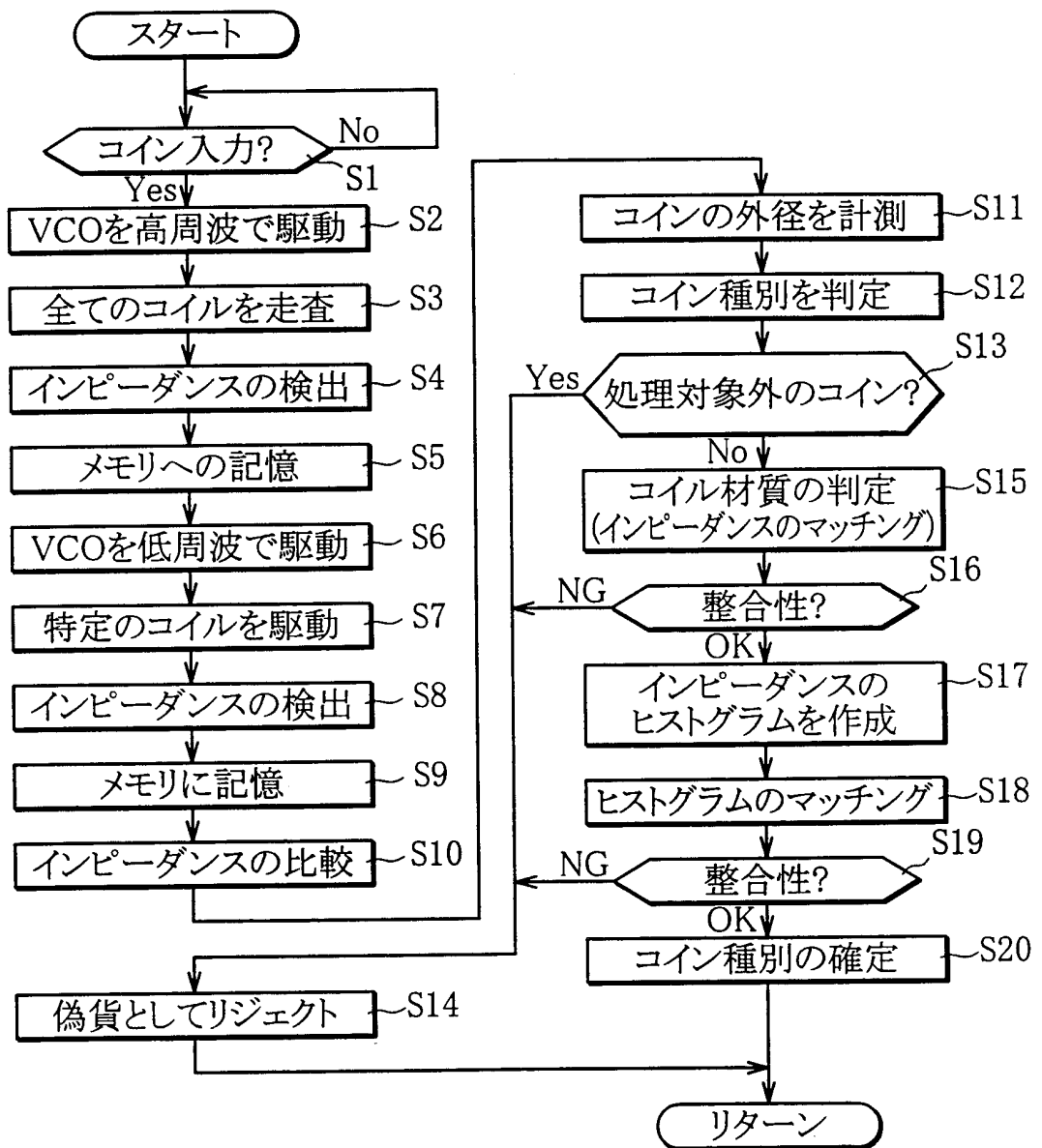
第 7 図



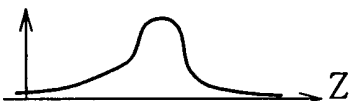


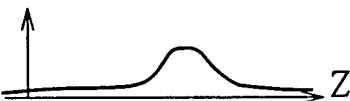
第 8 図



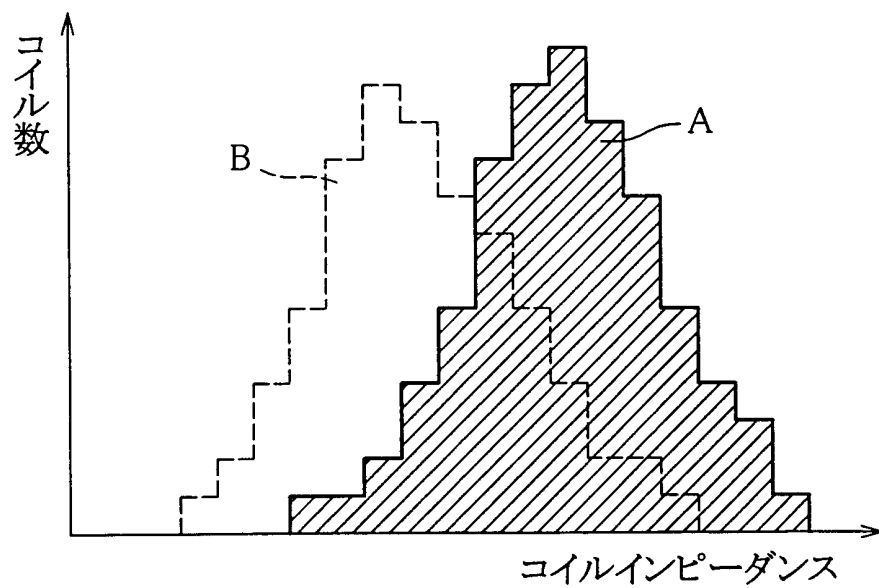
第 9 図



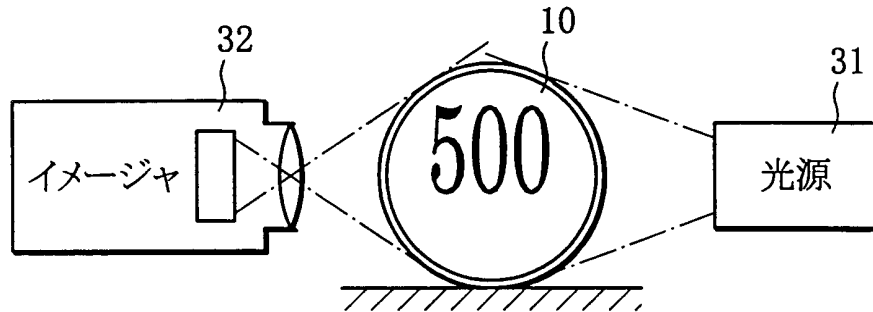
第 10 図

種別	外径	材質 (インピーダンス)	肉厚	模様凹凸情報 (ヒストグラム)
500YEN	27mm ϕ	Z500	1.80mm	
100YEN	22mm ϕ	Z100	1.70mm	
50YEN	20mm ϕ	Z50	1.75mm	
10YEN	23mm ϕ	Z10	1.50mm	

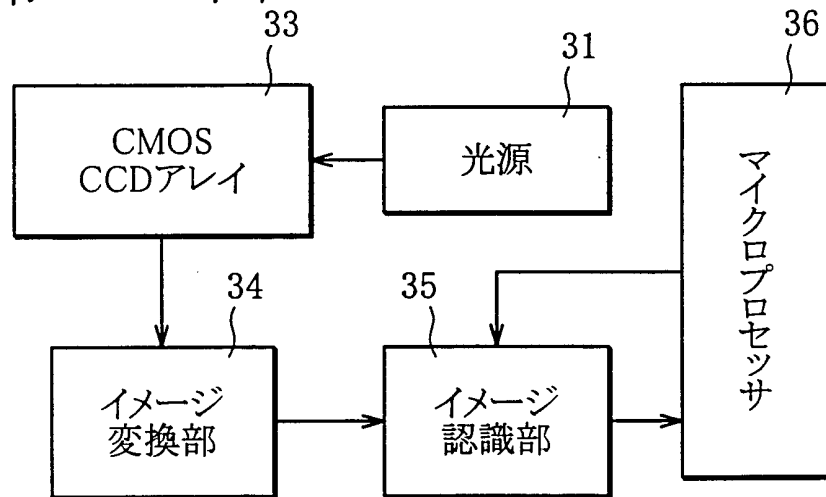
第 11 図



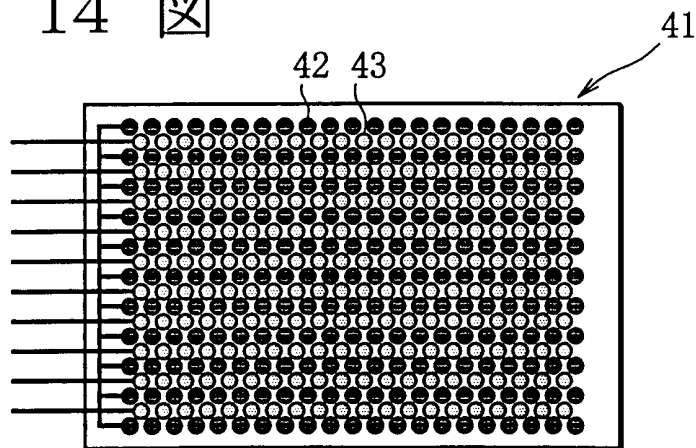
第 12 図



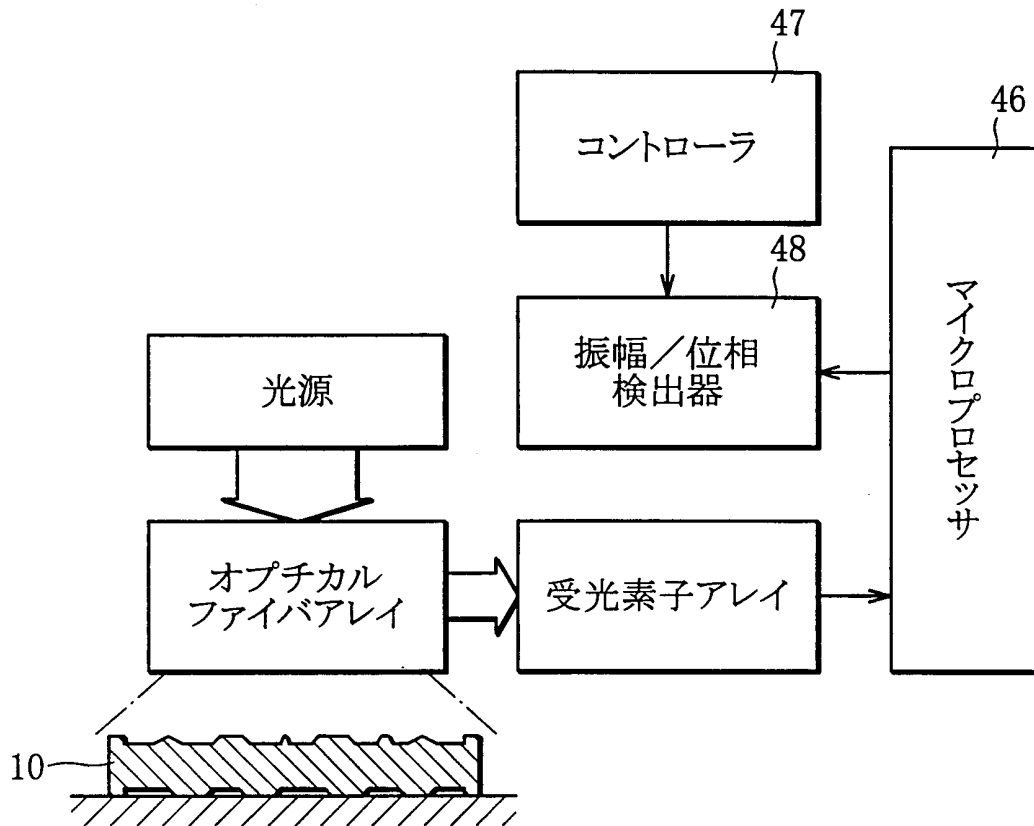
第 13 図



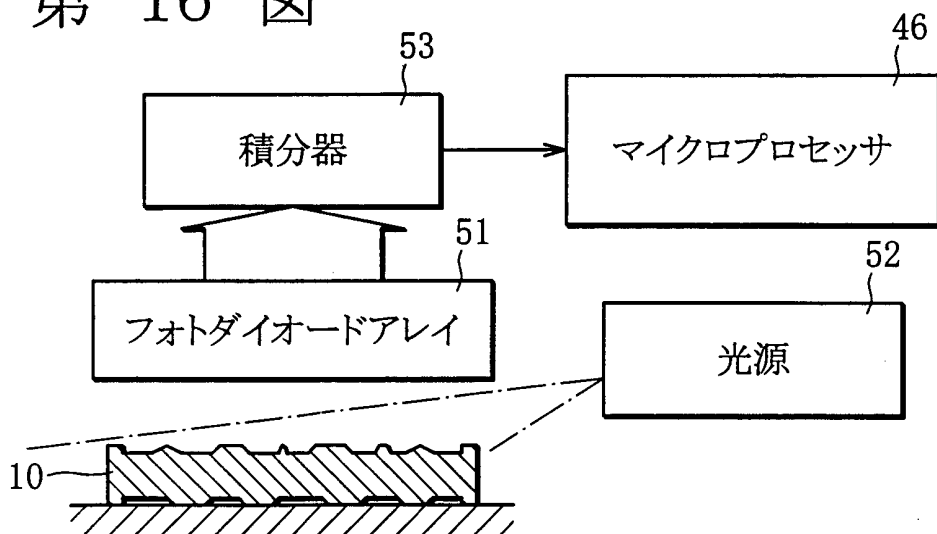
第 14 図



第 15 図



第 16 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl⁷ G07D 5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 Int.Cl⁷ G07D 5/00-5/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP, 10-116368, A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 06 May, 1998 (06.05.98), Full text; all drawings (Family: none)	1, 4, 5 2, 3 6-9
A	JP, 11-51905, A (Tokyo Gas K.K.), 26 February, 1999 (26.02.99) (Family: none)	1-3 6-9
A	JP, 11-250304, A (Japan Cash Mach. Co., Ltd.), 17 September, 1999 (17.09.99) (Family: none)	1-3 6-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 30 June, 2000 (30.06.00)	Date of mailing of the international search report 11 July, 2000 (11.07.00)
---------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. 7 G07D 5/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. 7 G07D 5/00- 5/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996
日本国公開実用新案公報 1971-2000
日本国登録実用新案公報 1994-2000
日本国実用新案登録公報 1996-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP10-116368A (沖電気工業株式会社) 6. 5月. 1998 (06. 05. 98) ファミリーなし、全文、全図	1, 4, 5 2, 3 6-9
A	JP11-51905A (東京瓦斯株式会社) 26. 2月. 1999 (26. 02. 99) ファミリーなし	1-3 6-9
A	JP11-250304A (日本金銭機械株式会社) 17. 9月. 1999 (17. 09. 99) ファミリーなし	1-3 6-9

C欄の続きにも文献が列举されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
30. 06. 00

国際調査報告の発送日
11.07.00

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
鈴木 誠



3R 2330

電話番号 03-3581-1101 内線 3386