

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6425878号
(P6425878)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

(51) Int.Cl. F I
G 0 7 D 5 / 0 8 (2 0 0 6 . 0 1) G 0 7 D 5 / 0 8 1 0 4

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-217357 (P2013-217357)	(73) 特許権者	307003777
(22) 出願日	平成25年10月18日 (2013.10.18)		株式会社日本コンラックス
(65) 公開番号	特開2015-79425 (P2015-79425A)		埼玉県坂戸市千代田五丁目3番8号
(43) 公開日	平成27年4月23日 (2015.4.23)	(74) 代理人	100091982
審査請求日	平成28年10月18日 (2016.10.18)		弁理士 永井 浩之
		(74) 代理人	100091487
			弁理士 中村 行孝
		(74) 代理人	100082991
			弁理士 佐藤 泰和
		(74) 代理人	100105153
			弁理士 朝倉 悟
		(74) 代理人	100120385
			弁理士 鈴木 健之
		(74) 代理人	100071054
			弁理士 木村 高久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 硬貨処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

芯材にメッキ処理が施された硬貨の正偽を識別する硬貨識別装置であって、

硬貨が転動する硬貨通路の壁面のうち、中央部よりもメッキ層が厚くなっている前記芯材のエッジ部である該硬貨の縁部が通過する位置のうちの中央部を除いた上部及び下部の少なくとも一方のみに配置され該硬貨の前記縁部のメッキ層と芯材の相違を識別するための特定の周波数を発振するコイルを含む識別センサと、

前記硬貨通路を転動する硬貨が前記コイルが配置された位置を通過した際に、前記識別センサの出力から、該転動する硬貨の前記メッキ層と前記芯材の両者の特性を含む特性データを取得し、前記センサが取得した前記特性データから得た電圧の値及び周波数の値に

基づいて、該転動する硬貨の正偽を判別する判別手段と、

を具備することを特徴とする硬貨識別装置。

【請求項 2】

前記識別センサの形状は、識別対象の硬貨の直径に応じた弧であることを特徴とする請求項 1 に記載の硬貨識別装置。

【請求項 3】

前記識別センサの形状は、識別対象の硬貨の直径に応じた外周を有する環状であることを特徴とする請求項 1 に記載の硬貨識別装置。

【請求項 4】

前記識別センサは、基板上に金属箔による渦状のコイルを形成したプリントコイルであ

ることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の硬貨識別装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、硬貨処理装置に関し、特に、メッキ処理を施した硬貨を識別する硬貨処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、外国硬貨において、メッキ処理を施したメッキ硬貨が使用される機会が増大している。メッキ硬貨は、例えば、鉄にニッケルメッキを施したものであり、硬貨の耐磨耗性、耐腐食性を向上させたものである。したがって、図 1 (a) に示した硬貨 5 0 1 の図中の直線 X - X ' における断面図である図 1 (b) に示すように、硬貨 5 0 1 は、鉄 5 0 2 とニッケル 5 0 3 といった 2 つの材質で構成されることになる。

10

【0003】

この硬貨 5 0 1 の金種や正偽を識別する場合、従来の硬貨処理装置では、例えば、図 2 に示すように、硬貨 5 0 1 が図中の矢印 Y の方向に転動するように傾斜している硬貨通路 5 0 4 に、識別センサ 5 0 5 と識別センサ 5 0 6 を設け、識別センサ 5 0 5 で硬貨の芯材の材質を識別し、識別センサ 5 0 6 で硬貨表層のメッキ材の材質を識別するものであった。

【0004】

20

識別センサ 5 0 5 と識別センサ 5 0 6 は、いずれも、発振回路に接続されたコイルであり、識別センサ 5 0 5 を比較的低周波数 (例えば 4 0 k H z) で発振させ、識別センサ 5 0 6 を比較的高周波数 (例えば 5 0 0 k H z) で発振させることにより、それぞれ、硬貨の芯材とメッキ材を識別することができる。

【0005】

なお、異なる 2 つの材料で構成される硬貨を識別する方法としては、例えば、特許文献 1 に記載されたものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

30

【特許文献 1】特許 4 1 2 6 6 6 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、メッキ硬貨の硬貨表層に施されているメッキの厚みは、数 μ m から数十 μ m 程度であり、また、その厚みにはバラツキがあることもあり、メッキ硬貨の特徴を高精度に取得することが難しかった。このためメッキ硬貨の正貨と偽貨の選別精度は、高いものとは言い難かった。

【0008】

そこで、本発明は、メッキ処理を施した硬貨を精度よく識別することのできる硬貨処理装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した目的を達成するため、請求項 1 の発明は、
芯材にメッキ処理が施された硬貨の正偽を識別する硬貨識別装置であって、
硬貨が転動する硬貨通路の壁面のうち、中央部よりもメッキ層が厚くなっている前記芯材のエッジ部である該硬貨の縁部が通過する位置のうちの中央部を除いた上部及び下部の少なくとも一方のみに配置され該硬貨の前記縁部のメッキ層と芯材の相違を識別するための特定の周波数を発振するコイルを含む識別センサと、

前記硬貨通路を転動する硬貨が前記コイルが配置された位置を通過した際に、前記識別

50

センサの出力から、該転動する硬貨の前記メッキ層と前記芯材の両者の特性を含む特性データを取得し、前記センサが取得した前記特性データから得た電圧の値及び周波数の値に基づいて、該転動する硬貨の正偽を判別する判別手段と、
を具備することを特徴とする。

【0011】

また、請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記識別センサの形状は、識別対象の硬貨の直径に応じた弧であることを特徴とする。

【0012】

また、請求項3の発明は、請求項1の発明において、前記識別センサの形状は、識別対象の硬貨の直径に応じた外周を有する環状であることを特徴とする。

10

【0013】

また、請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれか一項の発明において、前記識別センサは、基板上に金属箔による渦状のコイルを形成したプリントコイルであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、メッキ処理が施された硬貨を、その特徴を利用して精度よく識別することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

20

【図1】メッキ処理を施した硬貨を説明するための図である。

【図2】メッキ処理を施した硬貨を識別する従来の硬貨識別装置の例を示した図である。

【図3】ドックボーン効果を説明するための図である。

【図4】本発明の実施例1に係わる硬貨処理装置の識別センサの配置例を示した図である。

。

【図5】本発明の実施例1に係わる硬貨処理装置の回路構成例を示した図である。

【図6】本発明の実施例1に係わる硬貨判別の原理を説明するための図である。

【図7】本発明の実施例1に係わる硬貨処理装置の動作の流れを示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施例1に係わる識別センサ3の出力例を示した図である。

30

【図9】本発明の実施例2に係わる硬貨処理装置の識別センサの配置例を示した図である。

。

【図10】本発明の実施例2に係わる硬貨処理装置の回路構成例を示した図である。

【図11】本発明の実施例2に係わる硬貨通路2の床面に埃20等が堆積した例を説明するための図である。

【図12】本発明の実施例3に係わる硬貨処理装置の識別センサの配置例を示した図である。

【図13】識別センサ203の構成例を示した図である。

【図14】本発明の実施例3に係わる硬貨処理装置の識別センサの配置例を示した図である。

40

【図15】識別センサ303の構成例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明に係る硬貨処理装置の一実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0017】

最初に、本発明の概要について説明する。本発明は、硬貨をメッキ処理する際に生じるドックボーン効果に着目し、硬貨の正偽を判別するものである。

【0018】

図3は、ドックボーン効果を説明するための図である。図3(a)と図3(b)は芯材

50

1 1 とメッキ層 1 2 で構成される正貨を示す。図 3 (c) は芯材 1 3 とメッキ層 1 4 で構成される偽貨を示す。電気メッキによりメッキ処理を行うと、芯材のエッジ部分に電界の集中が起こり、エッジ部におけるメッキ層が他よりも厚くなるといった現象が生じる。そのため、硬貨にメッキ処理を施した場合、図 3 (a) に示すように、硬貨の中央付近のメッキ層の厚みが B である場合、芯材のエッジ部である硬貨の縁部では、メッキ層の厚みが A となる。すなわち、 $A > B$ となる。

【 0 0 1 9 】

したがって、硬貨中央部のメッキ層より芯材のエッジ部である硬貨の縁部でのメッキの層の方が厚い分、よりメッキの材質の特性を取得しやすい。

【 0 0 2 0 】

また、実際の硬貨及び偽貨を調査すると、メッキ処理の違いのため、図 3 (b) に示す正貨と図 3 (c) に示す偽貨のように、ドックボーン効果による硬貨縁部のメッキ層の厚みが正貨と偽貨で異なることが判明している。

【 0 0 2 1 】

本発明は、ドックボーン効果による硬貨縁部のメッキ層の厚みを特徴として捉え、この特徴を利用して硬貨の正偽を判別するものである。

【 実施例 1 】

【 0 0 2 2 】

図 4 は、本発明の実施例 1 に係る硬貨処理装置の識別センサの配置例を示した図である。同図に示すように、実施例 1 の硬貨処理装置は、硬貨 1 が図中の矢印 C の方向に転動するように傾斜している硬貨通路 2 に識別センサ 3 を配置している。

【 0 0 2 3 】

この識別センサ 3 は、硬貨 1 のドックボーン効果によりメッキ層が厚くなっている部分が通過する位置である硬貨通路 2 の下部に配置される。

【 0 0 2 4 】

また、識別センサ 3 は、1 対のコイルであり、図 5 に示すように、発振回路と直列に接続され 5 0 0 k H z で発振する。C P U 6 は、当該発振回路から包絡線検波回路 4 を介して電圧を取得し、周波数検出回路 5 を介して周波数を取得する。C P U 6 は、判別手段としての機能を有し、取得した電圧と周波数に対し、判別関数を用いて硬貨の正偽を判別する。

【 0 0 2 5 】

取得した電圧の値と周波数の値から判別関数を用いて硬貨の正偽を判別する方法は、例えば、取得した電圧の値や周波数の値が所定の閾値の範囲内に含まれるか否かで判別する方法や、取得した電圧の値と周波数の値の両方の値と予めメモリ等に記憶している正貨データとの類似度から総合的に判別する方法等を用いることができる。

【 0 0 2 6 】

なお、識別センサ 3 を構成するコイルは、銅線等をコアに巻き回した巻き線コイルや、基板上に金属箔を渦状にプリントした（プリント基板の作成と同じ要領で作成する）プリントコイルを用いることができる。

【 0 0 2 7 】

続いて、ドックボーン効果の相違による硬貨の判別の原理について説明する。図 6 は、硬貨判別の原理を説明するための図である。

【 0 0 2 8 】

硬貨が識別センサ 3 の近傍を通過する際に、識別センサ（コイル）3 で発生する磁束 7 の影響により、硬貨内には渦電流が生じ、この渦電流の影響により、識別センサ 3 から出力される電圧やその周波数に変化が生じることとなる。

【 0 0 2 9 】

このとき、図 6 (a) に示すように、芯材 1 1 とメッキ層 1 2 で構成される正貨（図 3 (b) に示す硬貨）の場合は、符号 8 で示す領域が渦電流発生領域となる。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

一方、図6(b)に示すように、芯材13とメッキ層14で構成される偽貨(図3(c)に示す硬貨)の場合は、硬貨縁部分のメッキ層14が、正貨のメッキ層12に比較して薄い為に、磁界が硬貨内部まで浸透し、符号9で示す領域が渦電流発生領域となる。

【0031】

この渦電流発生領域8と渦電流発生領域9の違いにより、識別センサ3から出力される電圧やその周波数の変化は、正貨が通過した場合と偽貨が通過した場合とで異なることになり、その違いから正貨と偽貨を判別することができる。

【0032】

なお、硬貨から取得される電圧の値や周波数の値からなる硬貨の特性データは、メッキ層が厚くなっている部分のメッキ層と芯材の両方の特性を含む値となる。このため、本発明の第1の実施例に係わる硬貨処理装置は、メッキ層と芯材の両者の特性を含む特性データに基づいて正偽を判別している。

【0033】

また識別センサ3をメッキ層が厚くなっている位置に配置しており、また比較的高周波でセンサを発振させるために、コイル3が取得する電圧の値や周波数の値には正貨と偽貨のメッキ層の厚さの違いが顕著に表れる為、高精度にメッキ硬貨を識別できる。

【0034】

尚、識別センサ3は500kHzで発振するものとし説明したが、この周波数に限定されるものではなく、硬貨表層の特性に影響を受けやすい周波数であればよい。またそのような周波数は200kHz乃至600kHzの周波数である。

【0035】

次に、硬貨処理装置の動作を説明する。図7は、硬貨処理装置の動作の流れを示すフローチャートである。

【0036】

硬貨処理装置は、動作を開始すると、硬貨1の投入を待つ。硬貨1が投入され、硬貨通路2を転動し、識別センサ3の近傍に達すると、識別センサ3の出力(電圧とその周波数)が変化する。識別センサ3の電圧の変化は、例えば、図8に示すようなものであり、時刻t1が、硬貨1が識別センサ3の近傍に達した時刻である。なお、時刻t1と時刻t3の間が、識別センサ3が硬貨1を検出している時間である。

【0037】

硬貨1が識別センサ3の近傍を通過しはじめると(ステップ101でYES)、CPU6は、包絡線検波回路4を介して電圧を取得するとともに周波数検出回路5を介して周波数を取得し、これらを図示しないメモリに記憶する(ステップ102)。

【0038】

電圧と周波数の取得と記憶は、硬貨1が識別センサ3の中央付近を通過するまでの間(ステップ103でNO)、定期的に行われる(ステップ102)。なお、CPU6は、硬貨1が識別センサ3の中央付近を通過したか否かは、識別センサ3の出力から判断する。硬貨1が識別センサ3の中央付近を通過すると、識別センサ3の電圧が図8に示す時刻t2のように下降傾向から上昇傾向に転じるため、この出力の変化を硬貨1が識別センサ3の中央付近を通過したものと判断する。

【0039】

硬貨1が識別センサ3の中央付近を通過すると(ステップ103でYES)、CPU6は、硬貨1が識別センサ3の中央付近を通過した際の電圧と周波数を予め定めた判別関数に代入して計算を行い(ステップ104)、その計算結果から通過した硬貨1が正貨であるか偽貨であるかを判定し(ステップ105)、処理を終了する。

【実施例2】

【0040】

実施例1では、1対の識別センサ3を用いて硬貨の識別を行う例を説明したが、実施例2では、2対の識別センサを用いて硬貨の識別を行う例を説明する。

【0041】

10

20

30

40

50

図9は、本発明の実施例2に係る硬貨処理装置の識別センサの配置例を示した図である。同図に示すように、実施例2の硬貨処理装置は、硬貨1が図中の矢印Dの方向に転動するように傾斜している硬貨通路2に識別センサ3を配置している。

【0042】

この識別センサ3は、硬貨1のドックボーン効果によりメッキ層が厚くなっている部分が通過する位置である硬貨通路2の下部と上部に配置される。硬貨通路2の上部に配置される識別センサ3は、硬貨通路2の床面から硬貨1の直径と同程度上部となる位置に配置される。

【0043】

また、識別センサ3は、2対のコイルであり、図10に示すように、発振回路と接続され、当該発振回路から包絡線検波回路4を介して電圧を取得し、周波数検出回路5を介して周波数を取得し、取得した電圧と周波数のそれぞれがCPU6に入力し、判別関数を用いて硬貨の正偽を判定する。

【0044】

なお、識別センサ3を構成するコイルは、銅線等をコアに巻き回した巻き線コイルや、基板上に金属箔を渦状にプリントしたプリントコイルを用いることができる。

【0045】

なお、硬貨の判別の原理や硬貨処理装置の動作自体は、実施例1の場合と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0046】

この実施例2のように、識別センサ3として2対のコイルを用い、これらを直列に接続した場合、図11に示すように、硬貨通路2の床面に埃20等が堆積して硬貨1が硬貨通路2の床面よりも高い位置を通過したとしても、上部に配置された識別センサ3と下部に配置された識別センサ3との検出範囲の変化が相殺され、硬貨1の正偽を判別することが可能となる。

【実施例3】

【0047】

実施例3では、実施例1及び実施例2とは異なる形状のコイルを用いた識別センサについて説明する。

【0048】

図12は、本発明の実施例3に係わる硬貨処理装置の識別センサの配置例を示した図である。同図に示すように、実施例3の硬貨処理装置は、硬貨1が図中の矢印Eの方向に転動するように傾斜している硬貨通路2に識別センサ203を配置している。

【0049】

この識別センサ203は、硬貨1のドックボーン効果によりメッキ層が厚くなっている部分が通過する位置であり、かつ、その全域を検出対象とすることができるように、硬貨通路2に配置される。

【0050】

また、識別センサ203は、図13に示すような環状のプリントコイルである。この識別センサ203は、中心部分にコイルが無く、またプリントコイルは巻線コイルと比較してインダクタンスが小さく磁界が弱いため、プリントコイル中央部からの磁束の拡散は巻線コイルと比べて少ない。このため識別センサ203は、硬貨中央部分からの影響をうけず、硬貨エッジ部分の特徴（電圧値と周波数値）を高精度に取得することができる。

【0051】

さらに、識別センサ203は、硬貨1のドックボーン効果によりメッキ層が厚くなっている部分の全域を検出対象とするため、硬貨のバラツキや硬貨通路2の埃等に堆積があった場合でも、比較的精度よく、硬貨1の正偽を判別することができる。

【0052】

なお、実施例3の硬貨処理装置の回路構成は実施例1の硬貨処理装置の回路構成（図5）と同様の構成である。また、硬貨の判別の原理や硬貨処理装置の動作自体は、実施例1

10

20

30

40

50

の場合と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【実施例 4】

【0053】

実施例 4 では、実施例 1、実施例 2、実施例 3 とは異なる形状のコイルを用いた識別センサについて説明する。

【0054】

図 14 は、本発明の実施例 4 に係わる硬貨処理装置の識別センサの配置例を示した図である。同図に示すように、実施例 4 の硬貨処理装置は、硬貨 1 が図中の矢印 F の方向に転動するように傾斜している硬貨通路 2 に識別センサ 303 を配置している。

【0055】

この識別センサ 303 は、硬貨 1 のドックボーン効果によりメッキ層が厚くなっている部分が通過する位置である硬貨通路 2 の下部と上部に配置される。硬貨通路 2 の上部に配置される識別センサ 303 は、硬貨通路 2 の床面から硬貨 1 の直径と同程度上部となる位置に配置される。

【0056】

また、識別センサ 303 は、2 対のコイルであり、銅線等をコアに巻き回した巻き線コイルや、基板上に金属箔を渦状にプリントしたプリントコイルを用いることができる。

【0057】

この識別センサ 303 のコイルは、図 15 に示すように、硬貨通路 2 の壁面に接する部分、つまり、硬貨 1 に対向する面の形状が弧（弓状）であり、検出対象となる硬貨 1 の直径に応じた形状である。

【0058】

この実施例 4 で説明した構成は、実施例 2 で説明したものよりも、識別センサ 303 のコイルの形状が複雑となるが、実施例 2 で説明したものよりも精度よく硬貨の判別を行うことができる。

【0059】

なお、実施例 4 の硬貨処理装置の回路構成は実施例 2 の硬貨処理装置の回路構成（図 10）と同様の構成である。また、硬貨の判別の原理や硬貨処理装置の動作自体は、実施例 1 の場合と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【符号の説明】

【0060】

- 1 硬貨
- 2 硬貨通路
- 3 識別センサ
- 4 包絡線検波回路
- 5 周波数検出回路
- 6 CPU（判別手段）
- 7 磁束
- 8 渦電流発生領域
- 9 渦電流発生領域
- 11 芯材
- 12 メッキ層
- 13 芯材
- 14 メッキ層
- 203 識別センサ
- 303 識別センサ

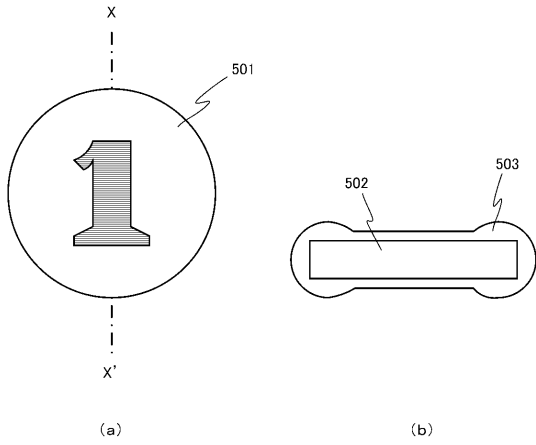
10

20

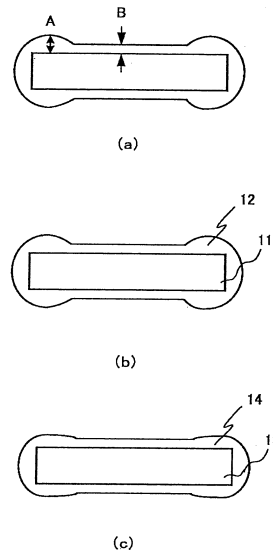
30

40

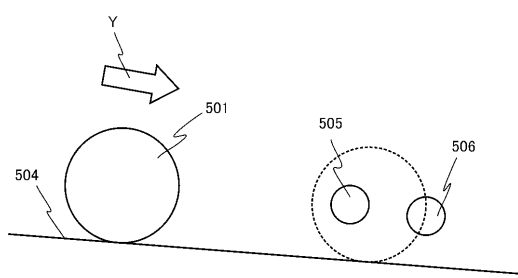
【図1】



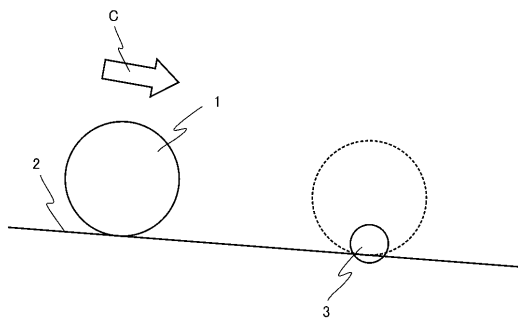
【図3】



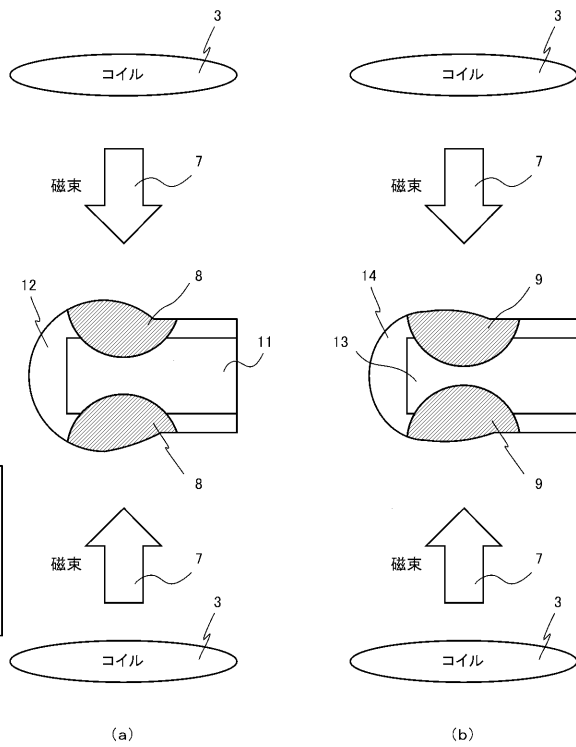
【図2】



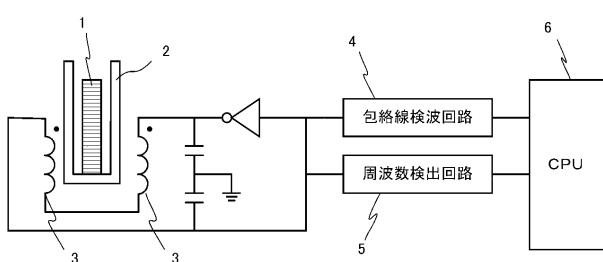
【図4】



【図6】



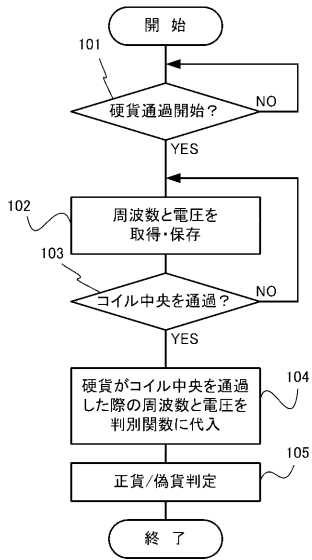
【図5】



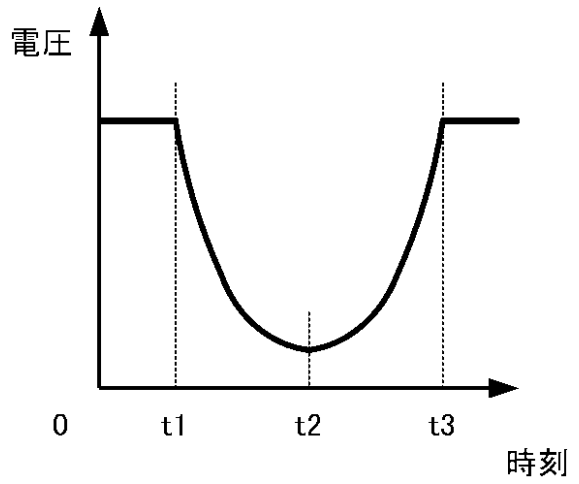
(a)

(b)

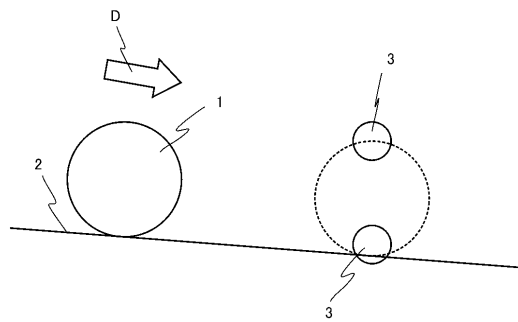
【図7】



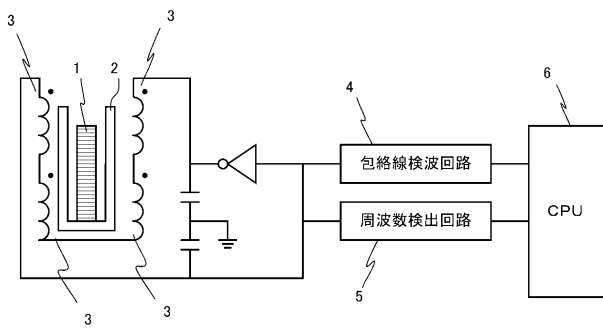
【図8】



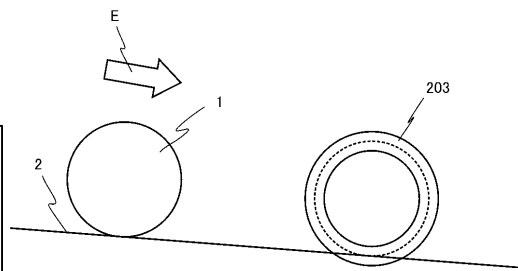
【図9】



【図10】

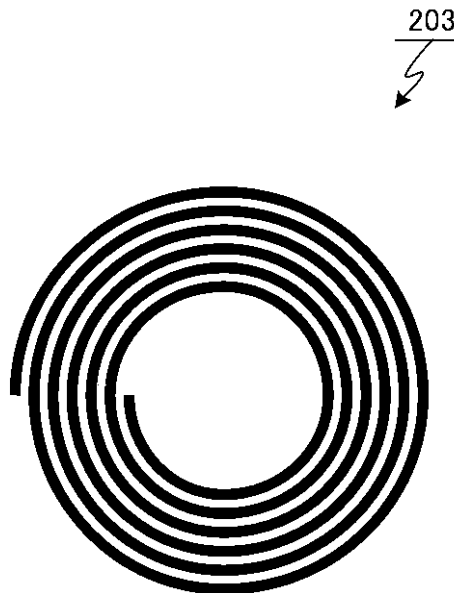
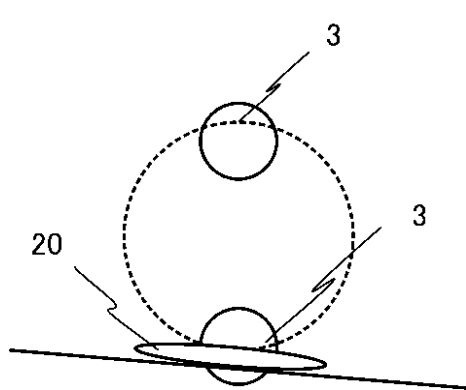


【図12】

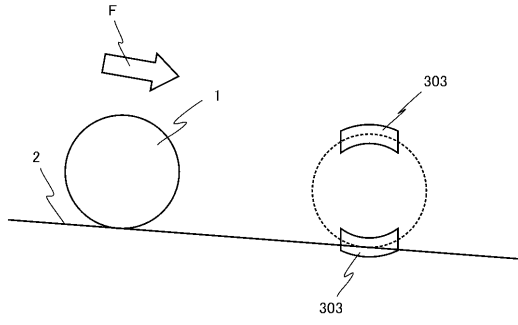


【図13】

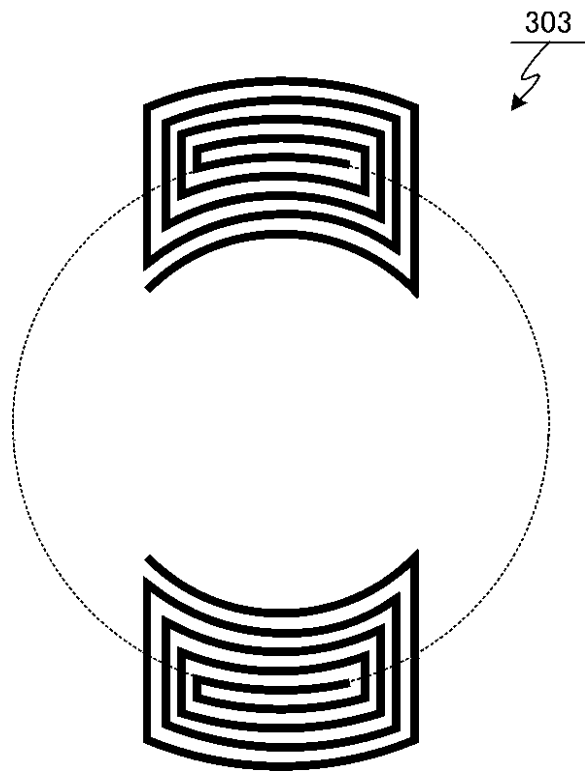
【図11】



【 14】



【 15】



フロントページの続き

- (72)発明者 時庭 正明
埼玉県坂戸市千代田五丁目3番8号 株式会社日本コンラックス内
- (72)発明者 山田 淳
埼玉県坂戸市千代田五丁目3番8号 株式会社日本コンラックス内
- (72)発明者 木村 康行
埼玉県坂戸市千代田五丁目3番8号 株式会社日本コンラックス内

審査官 中村 泰二郎

- (56)参考文献 特表2002-505770(JP,A)
特開2006-048509(JP,A)
実開昭61-037566(JP,U)
特開2004-227133(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0068586(US,A1)
米国特許出願公開第2002/0074210(US,A1)
特開2008-146618(JP,A)
米国特許出願公開第2005/0051409(US,A1)
米国特許第05568854(US,A)
特開平08-202917(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G07D 5/08