

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3637062号

(P3637062)

(45) 発行日 平成17年4月6日(2005.4.6)

(24) 登録日 平成17年1月14日(2005.1.14)

(51) Int. Cl.⁷

G07D 5/06

F I

G07D 5/06

請求項の数 30 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平7-525021	(73) 特許権者	マース, インコーポレーテッド
(86) (22) 出願日	平成7年3月17日(1995.3.17)		アメリカ合衆国, 22101-3883,
(65) 公表番号	特表平8-511371		ヴァージニア マクリーン, エルム スト
(43) 公表日	平成8年11月26日(1996.11.26)		リート 6885
(86) 国際出願番号	PCT/GB1995/000595	(74) 代理人	弁理士 岡部 正夫
(87) 国際公開番号	W01995/026540	(74) 代理人	弁理士 加藤 伸晃
(87) 国際公開日	平成7年10月5日(1995.10.5)	(72) 発明者	ボイントン, リチャード, ガイ
審査請求日	平成14年3月15日(2002.3.15)		イギリス, アールジー4 Oイーアール
(31) 優先権主張番号	9406164.5		リーディング, カヴァシャム, ロングハー
(32) 優先日	平成6年3月29日(1994.3.29)		スト クロース 12
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コイン評価方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コイン通路(2,5,6)と、前記コイン通路に配置されてコイン(10)が接触する衝撃部材(14)と、前記衝撃部材(14)の振動により出力信号を発生するように配置された衝撃変換器(8)と、前記出力信号に基づいてコインパラメータを決定する制御手段(7)とからなるコイン評価装置において、前記衝撃部材(14)が通過するコイン(10)と複数回の衝突をする形状にされていることを特徴とするコイン評価装置。

【請求項2】

請求項1記載のコイン評価装置において、衝撃部材(14)と衝撃変換器(8)は機械的伝達状態にある別個の構成要素であるコイン評価装置。

【請求項3】

請求項2記載のコイン評価装置において、衝撃部材(14)は衝撃変換器(8)に直接固定されているコイン評価装置。

【請求項4】

請求項3記載のコイン評価装置において、衝撃部材(14)と衝撃変換器(8)は、比較的高い周波数振動を伝達するように構成された堅い固着で互いに固定されているコイン評価装置。

【請求項5】

請求項3または4記載のコイン評価装置において、衝撃部材(14)と衝撃変換器(8)は接着剤で互いに固定されているコイン評価装置。

10

20

【請求項 6】

請求項 5 記載のコイン評価装置において、接着剤はエポキシ樹脂であるコイン評価装置。

【請求項 7】

請求項 2 乃至 6 のいずれかに記載のコイン評価装置において、衝撃部材 (14) と衝撃変換器 (8) の熱膨張係数は少なくともほぼ等しくなっているコイン評価装置。

【請求項 8】

請求項 2 乃至 7 のいずれかに記載のコイン評価装置において、衝撃部材 (14) は衝撃変換器 (8) より耐衝撃性の良い材料で作られているコイン評価装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載のコイン評価装置において、
衝撃部材 (14) は金属部材であるコイン評価装置。

10

【請求項 10】

いずれかの先行する請求項に記載のコイン評価装置において、衝撃変換器 (8) は圧電変換器であるコイン評価装置。

【請求項 11】

請求項 3 乃至 6、またはそれらの請求項に従属する請求項 7 乃至 10 記載のコイン評価装置において、コイン通路に沿って配置され、前記複数回の衝突が生じる衝撃部材 (14) の実質的に全長にわたって、衝撃変換器 (8) が配置されているコイン評価装置。

【請求項 12】

請求項 11 記載のコイン評価装置において、衝撃変換器 (8) は前記全長に沿って伸びる 1
個のセンサからなるコイン評価装置。

20

【請求項 13】

いずれかの先行する請求項に記載のコイン評価装置において、衝撃部材 (14) は、コイン通路に沿って間隔を置かれた複数のコイン衝撃突起 (15) を備えるコイン接触面を含むコイン評価装置。

【請求項 14】

請求項 13 記載のコイン評価装置において、制御手段 (7) は、切子面のあるコイン (10) のパラメータを決定するためのデータを記憶し、コイン通路は前記コインを受け入れる寸法とされ、コイン衝撃突起は、切子面のあるコイン (10) の 1 つの切子面の周囲長に等しいか、より長い前記コイン通路の長さにわたって配置されているコイン評価装置。

30

【請求項 15】

請求項 13 または 14 記載のコイン評価装置において、突起 (15) 間の間隔は実質的に等しいコイン評価装置。

【請求項 16】

請求項 13 乃至 15 のいずれかに記載のコイン評価装置において、突起 (15) 間の間隔は、コイン通路が受け入れる寸法とされかつ制御手段 (7) が決定時に用いるデータを記憶するコイン (10) のぎざぎざのピッチより実質的に大きいコイン評価装置。

【請求項 17】

請求項 13 乃至 16 のいずれかに記載のコイン評価装置において、突起 (15) 間の間隔は、コインが前記衝撃部材 (14) 上で比較的平らな転がり運動を行なうように十分に小さくされ
、前記複数回の衝撃は、コイン通路が受け入れる寸法とされかつ制御手段 (7) が決定時に用いるデータを記憶する有効なコインに関して一様かつ比較的小さな振幅からなるコイン評価装置。

40

【請求項 18】

請求項 13 乃至 17 のいずれかに記載のコイン評価装置において、突起 (15) は傾斜した両側面を有するコイン評価装置。

【請求項 19】

請求項 18 記載のコイン評価装置において、突起 (15) は実質的に三角形であるコイン評価装置。

【請求項 20】

50

いずれかの先行する請求項に記載のコイン評価装置において、制御手段(7)は、複数回の衝撃に対応する出力信号の一部に应答するように構成されているコイン評価装置。

【請求項21】

請求項20記載のコイン評価装置において、制御手段(7)は、前記出力信号の統計処理を実行するように構成されているコイン評価装置。

【請求項22】

請求項20または21記載のコイン評価装置において、制御手段(7)は、複数のピーク振幅レベルを決定するように構成されているコイン評価装置。

【請求項23】

請求項21または22記載のコイン評価装置において、制御手段(7)は、複数のピーク振幅レベルの和に应答するように構成されているコイン評価装置。 10

【請求項24】

請求項20乃至23のいずれかに記載のコイン評価装置において、制御手段(7)は、異なる振幅の出力信号の部分間の振幅差に应答するように構成されているコイン評価装置。

【請求項25】

請求項24記載のコイン評価装置において、制御手段は、前記出力信号の前記部分間の振幅比に应答するコイン評価装置。

【請求項26】

請求項20乃至25のいずれかに記載のコイン評価装置において、制御手段(7)は、前記出力信号中の周囲雑音レベル以上にある予め決められたレベル以下にある、前記出力信号のピークに应答しないように構成されているコイン評価装置。 20

【請求項27】

請求項26記載のコイン評価装置において、制御手段(7)は、予め決められたレベル以上のピーク数に应答するコイン評価装置。

【請求項28】

いずれかの先行する請求項に記載のコイン評価装置において、制御手段(7)で決定されるコインパラメータはコインのアイデンティティなすわち有効性であるコイン評価装置。

【請求項29】

切子面のあるコインの識別方法であって、複数回の衝突を作り出す形状にされた表面に沿って切子面のあるコインを転がす工程からなり、それによって前記衝突の強度がコインの切子面に対応する包絡線に変調されることを特徴とするコイン識別方法。 30

【請求項30】

半径方向に空間的に分離した異なる材料からなる複数の領域(10a,10b)からなる第1のタイプのコインと、同様の硬度の材料からなる第2のタイプのコインを識別する方法であって、前記第1のタイプの低い共振を識別するために音響的検出を用いる工程からなることを特徴とするコイン識別方法。

【発明の詳細な説明】

本発明はコイン評価に関し、特に、衝撃部材へのコイン衝撃の音響的測定を用いるコイン評価に関する。

歴史的に、コインの評価は、元来、コインの重さ、厚さまたは直径等のパラメータの機械的センサを用いて行われていた。機械的コイン評価装置の例はGB - A - 1184843やGB - A - 0941211に示されており、これらは共にコイン直径の機械的検出が用いられている。GB - A - 0941211では、切子面のあるコインは、コイン傾斜路に刻み目を与え、コインの直径だけコイン傾斜路から間隔を置かれた上部部材に対応する刻み目を与えることによって検出される。GB - A - 1184843の装置は特定の刻み目のあるコインを検出するためのものであり、コインの刻み目とかみ合う刻み目が傾斜路に与えられ、コインの上縁とかみ合う上部部材と共に、傾斜路は、コインが傾斜路に沿って滑り落ちるよりむしろ転がり落ちるようにコインの運動を制御する。

さらに最近になって、技術はこのような機械的評価装置から進展した。この頃は、電子的コイン評価装置がほとんど例外なく用いられている。 40

過去には、コインの有効性または金種の表示として、コイン評価装置の一部を構成する衝撃部材へのコインの衝撃により生じる振動を利用するさまざまな試みがなされた。その一例はEP - A - 0543212に開示されている。異なるコイン材料の異なる硬度は、衝撃時に異なる振動スペクトラムを生じ、これは、さもなければまったく同一であるコインの識別に用いることができる。例えば、本物のコインと同一サイズ及び/または重さ及び/または伝導率を有する鉛製の偽物のコイン(“スラグ”)は、ずっと低い硬度を有しその結果衝撃的に異なる振動パターンになるという事実により、本物のコインと識別することができる。

使用時、電子音響変換器(例えば圧電センサ)が(直接または間接的に)衝撃部材に機械的に接続され、そのセンサ出力の何らかの特徴がコインを評価すなわち識別するのに用いられる。例えば、EP - A - 0543212にあるように、衝撃で生じるセンサ出力パルスの幅を用いたり、GB - A - 2236609にあるように、パルスの勾配を用いたりすることができる。また、かけがえとして、出力パルスのピーク高さ、または出力信号の何らかの他のスペクトル的または時間的特徴、またはその何らかの組み合わせが用いられる。

今まで、このような音響的評価法は、コイン材料ばかりでなくコイン階段の変形や無関係な外部雑音にも感度があるので、広く用いられていない。

本発明の一態様によれば、コインとの多数回の衝撃を作り出すように構成された衝撃部材からなるコイン評価装置が提供される。

我々は、多数回の衝撃の提供は、コイン階段の不規則さ及び/または無関係な雑音で生じるセンサ出力の変動の影響を縮小することができることがわかった。

技術上の別の問題は、いわゆる2色コイン、すなわち、異なる材料からなる1つ以上の同心外輪で囲まれた第1の材料からなる内側円盤を有するコインの識別である。今までのこの問題の解決法は、例えばGB - A - 2266804に開示されているように、コインの異なる領域を検出する異なるセンサを提供していた。

このような2色コインは、一般的に、例えば識別されるべき他のコインに匹敵する硬度の固さにそれ自身なっていることがある1つ以上の金属で作られているが、我々は、意外にも、このような2色のコインは衝撃時に柔らかいスラグと多少似たようにふるまうこと、すなわち、匹敵する同種のコインのような鋭い高振幅の振動の発生を与えないが、代わりに、衝撃時にダンブされた低振幅の振動を与えることがわかった。このダンピングは、異なる金属間の界面における、コイン内部の音響反射に起因していると考えられる。

そこで他の態様では、我々は、例えば、コインを衝撃部材に衝撃させ、衝撃部材で発生する振動を変換し、衝撃で生じた振動が比較的低レベルの場合に2色コインの存在を表示して、2色コインと比較的固いコインを識別する方法を提供することにより、2色コインのこの意外な特性を利用する。

GB - A - 2222903には、切子面のあるコイン(例えば、英国50ペニーコイン)を評価するために計量台が用いられる音響的コイン検出装置が開示されている。計量台には圧電素子が結合されている。切子面のあるコインの転がりは低周波音響成分を生じ、これを検出することができることが注目される。しかしながら、かなりの量の高周波雑音も発生することが注目される。

本発明のさらに他の態様では、我々は、切子面のあるコインの運動が、多数回の衝撃によりピークを変調するエンベロープを作り出すように、表面に沿って多数回の制御された衝撃を作り出すことによって、多数の切子面のあるコインを評価する。これは、切子面のあるコインによるエンベロープの検出及び処理を改善する。

本発明の他の態様、好適な特徴及び実施例は、以下の説明及び図面と請求の範囲から明らかになる。

本発明は、以下の添付図面に関して単なる例により説明される。

図1は、本発明の一実施例によるコイン評価装置の構成を概略的に示す。

図2は、図1の実施例のコイン評価装置の電氣的配置を概略的に示す。

図3aは、図3bに示されるA方向に見下ろした、図1の評価装置のコイン通路の一部の断面図である。

10

20

30

40

50

図3bは、図3aに示されるB方向の、図1の実施例の一部を構成するコイン傾斜路の図面である。

図4a及び図4bは、それぞれ、本発明の一実施例を構成しない装置で検査された有効コインと鉛製スラグに対応する、時間に関するセンサ出力（ボルト）の線図である。

図5a及び図5bは、図4a及び図4bに対応する、図1乃至図3の実施例による装置のセンサ出力である。

図6は、本発明の第1の実施例の一部を構成する制御回路で実行することができる作業工程を概略的に示すフロー図である。

図7aは、本発明のさらに他の実施例によるセンサと衝撃部材の配置を概略的に示す。

図7bは、この実施例の（図4及び図5に対応する）時間に関するセンサ出力を示す線図である。

10

図8aは、本発明の第1の実施例による衝撃部材と多数の切子面のあるコインの衝突を示す。

図8bは、図4及び図5と図7bに対応し、多数の切子面のあるコインに対応する第1の実施例のセンサ出力を示す。

図9は、本発明の異なる態様による第1の実施例の衝撃部材と接している2色コインを示す略図である。

図1及び図2を参照すると、本発明の一実施例によるコイン評価装置は、コイン入口2を含むハウジング1からなり、そこから傾斜路3を含むコイン通路は、経路指示ゲート4を通過して、ゲート4の設定にしたがって2つの行き先5,6にうちの一方に進む。

20

ゲート4は、電子制御装置7（例えば、マイクロプロセッサもしくはマイクロコントローラ、または大規模集積回路論理素子）で制御される。

制御装置7の動作は、コイン通路に配置された衝撃センサ8に応答する。また、例えば誘導センサからなる追加のセンサ（一般的に参照番号9で示される）を備えることができ、これにも制御回路7は応答することができる。

衝撃センサ8と追加センサ9は、アナログ/デジタルコンバータ（図示しない）を介して制御回路7に接続される。制御回路7は、典型的には電磁アクチュエータ（例えばソレノイド）を介してゲート4に接続され、ゲート4の状態を選択する。ゲート4は、物理的に1つ以上の経路指示装置で与えられ、異なるコイン金種用の貯蔵装置か、現金ボックスか、無価値なコイン用の排除シュートに通じる2つ以上の通路5,6のうちの一方にコインを

30

経路指示することができる。

衝撃部材8を除いて前記の説明は、例えば、GB - A - 2094008（電氣的な詳細）かGB - A - 2257810（機械的な詳細）から周知の先行技術にあまねく対応している。

次に衝撃センサ8についてさらに詳細に説明する。

図3を参照すると、図3aは、底部にコイン10がある傾斜路3を下った図である。コイン通路を限定するのは一对の側壁11,12である。側壁は、垂直に対してある程度の角度（例えば約12°）だけ傾斜した平面に取り付けられており、そのため、コイン10は図示のように一方の側壁11に寄りかかっている。対向する側壁12には、衝撃センサ8を内蔵する傾斜路3が取り付けられている。

図3bを参照すると、傾斜路3は第1の部分13と第2の部分14からなる。第2の部分は衝撃部材として働き、多数の衝撃突起15を支持している。多数の衝撃突起15は、この実施例では、規則的なピッチの三角歯であり、コイン10が傾斜路3に沿って転がるにしたがって多数回の小さな規則的な衝撃を作り出す。第1の部分13は比較的固い材料からなり、GB - A - 1482417やGB - A - 2232286に開示されているような、いわゆる“緩衝装置”して働く。また、係合フランジ16と係合スタブ17も示されている。GB - A - 2257810及びGB - A - 2235558に開示されているように、フランジ16は壁11まで達しており、スタブ17は壁11の凹部と係合している。この実施例では、上述の英国特許のように、壁11,12は共に蝶番で取り付けられており、コイン通路に接近できるように分離することができる。

40

再び図3aを参照すると、これは図3bの方向Aに沿った図であり、図3bの傾斜路は壁12に固定され、傾斜路のコイン係合面は壁12に対して鋭角に傾斜し、そのため、コイン10は傾斜

50

路によって壁11と係合する方向に向けられる。

傾斜路3の衝撃部材14の下には、圧電(PZT)材料からなる細長い棒の形状の衝撃センサ8が備えられており、棒8の上面及び下面には接触リード18,19が接触している。棒8の上面及び下面は銀メッキされており、そこに接触リード18,19がハンダ付けされている。上部接触リード18は衝撃部材14の凹部に嵌め込まれている。

衝撃部材14はインパール(または他の金属、例えば鋼)等の固い材料から作られており、好適には第1の部分13との一体物として形成されている。突起15は火花侵食または他の機械加工技術で形成することができ、または、傾斜路全体は射出成形等の成形加工で形成することができる。

センサ8は、高周波振動をセンサ8に直接伝えるために固定手段で衝撃部材14に固定される。例えば、エポキシ樹脂接合が用いられる。 10

好適には、センサ8と衝撃部材14の材料は、少なくともほぼ(例えば10%以内に)お互いの熱膨張係数が整合するように選択される。これは、(センサ8と衝撃部材14の固着が固いところで)センサ8に静的熱ひずみ加わるのを避ける、すなわち、膨張の差を吸収するために両者の弾性的(したがって固くない)固着の必要性をなくする。

図4aは、上記に説明した実施例による突起15がない衝撃部材14が用いられた場合に得られるかもしれないセンサ8の応答を示す。

図4aは、本物のコイン(100ペセタ1個)がこのような衝撃部材に当たったものである。

図4bは、他の点で本物のコインと混同し得る鉛製スラグが同じ衝撃部材に当たったものである。 20

各々の場合において、比較的大きなピークがあるのがわかる。一般に、本物のコインに関する図4aの信号中には高周波の活動状態が存在し、これはそのコインのより大きな硬度で与えられると予想される。しかしながら、先行技術で述べられたように、ピーク振幅または持続期間を基礎として2つを区別するのは難しいことがわかるだろう。

次に図5を参照すると、上記に説明した図1乃至図3の実施例のセンサ8からの対応する出力が示されている。図5aは、図4aのものに対応するコインが衝撃部材14に当たったものであり、図5bは、図4bのものに対応する鉛製スラグが当たったものである。

各々の場合において、時間に関する出力信号中には多数の分離した衝撃が見られ、これらはコイン10の転がる縁が各突起15と次々に当たることに対応しているのがわかる。図5a及び5bを比較すると、鉛製スラグに関して分離した大きな衝撃が得られるが、図5aの本物のコインは、一貫して高くかつ規則正しい間隔の非常に多数のピークが生じているのがわかる。これが、衝撃部材14の多数の衝撃突起15で生じるセンサ8の出力特性であり、異なる硬度を有するコイン、すなわちコインとスラグを正確に識別するためにセンサ8を用いることができる。 30

制御回路7は、センサ8の出力を利用してコインを識別するために種々の動作状態とすることができることが明らかである。次に模範的な手法をいくつか説明する。

図6を参照すると、ピークカウントはプロセッサ7によるステップ101でゼロに初期化される。次いで、プロセッサ7は、ステップ102でセンサ8の出力を読み込み、従来の“ヒルクライミング”法により(例えば、読取値を直前の値及びその前の値に相当する一時記憶値と比較し、直前のピークが3つの値のうち最も高い時のピークを検出することにより)ピークの有無を調べる。ステップ103でピークが検出されると、ステップ104でそのピーク振幅値が記憶され、ステップ105でピークカウントがインクリメントされる。次いで、プロセッサ7はステップ102に戻る。 40

ステップ103でピークが検出されない場合は、ステップ106でタイムアウト検査が実行され、前のピークが検出されてから極度に長い時間が経過したか否かが決定される。予め決められたスレシヨールドを越えた時間がまだ経過していなかった場合には、制御回路7はステップ102に戻り、ピークを検出する試みを継続する。

ステップ106のタイムアウト検査が、(コインが隣接する突起間を転がるのに要する時間に対応する)予め決められたスレシヨールドを越える時間が経過したことを示している場合は、制御回路7は以下により詳細に説明される処理ステップ108に進み、その結果とし 50

て、プロセッサは、ステップ109で、識別されたコインの正体にしたがってゲート4を動作させる制御信号を発生する。

一実施例において、処理ステップ108は、ステップ104で記憶されたピーク振幅を検査し、（センサ8の出力中に観測される雑音のレベルに対応するかまたはそれより多少上にある）予め決められたスレシヨールドを越えた回数をカウントすることにある。次いで、このスレシヨールドを越えるピークの数、コインが有効な固いコインかそれとも柔らかい金属製スラグ化を決定するために予め決められた定数と比較され、ゲート制御信号は、スレシヨールドを越えたか否かにしたがって発生する。同様に、1つのスレシヨールドを用いるよりむしろ、さらに上またはさらに下のスレシヨールドを用いて受け入れできるコイン価格の窓を定義することができることが明らかである。

10

また、ピーク検出ステップ103において、雑音スレシヨールドより下にあるピークを排除する（すなわちその振幅を記憶しない）ができ、この場合、処理ステップ108は単にピークカウント値を調べることからなることが明らかである。例として、センサ出力中の周囲雑音のレベルは約0.2ボルトだったが、ピーク振幅は上記実施例では約4～5ボルトまで上がったことがわかった。

図5a及び5bを調べると、有効なコインに関して雑音スレシヨールドより上により多くのピークが観測されるので、この簡単な方法は2つの出力の有効な識別に導くことができることがわかる。

さらに他の実施例では、処理ステップ108において、制御回路7は、記憶されたピーク振幅を全て加算してピーク振幅合計値を生成するように整えられ、この合計値はスレシヨールド（または上記に説明したように、更に上及び下のスレシヨールド）と比較されコインの受納性を決定する。好適な実施例では、プロセッサは雑音スレシヨールド以上のピーク振幅のみを加算する。

20

再び図5a及び5bを調べると、図5bで実施に観測される少数の高振幅ピークの存在にもかかわらず、図5aは非常に多数の高振幅ピークを示しているため、ピーク振幅の和はかなり大きくなるので、この方法は、検査される2つのコインの信頼できる識別に導くことがわかる。

さらに他の実施例では、ステップ108において、制御回路は、記憶されたピーク振幅を分類して最も高い5個の振幅を捜し出し、それらの値の和を生成し、それから次に最も高い5個の振幅を捜し出してそれらの和を生成するように整えられる。次いで、2つの和の比

30

がとられ、コインの受納性を決定するために予め決められたスレシヨールド（または上記のように2つの予め決められたスレシヨールド）と比較される。

もちろん、5個以外の数を用いることもできる。一般に、最高の N_1 コインの平均または和对次の N_2 コインの比は識別基準として用いることができる。

再び図5a及び5bを参照すると、図5bの無価値なコインの場合には、少数の比較的大きな振幅のピークが観測されるが、ピークのほとんどは低振幅からなることがわかる。したがって、比の値は高くなる。しかしながら、図5aの有効なコインに付いては、ピークは非常に多数の一定の高さからなり、したがって比の値は低くなる。

40

この後者の方法は、センサ出力の大きさに影響を与える温度等の外部要因に対する感度を減らす利点がある。なぜなら前記要因は全てのピーク振幅に影響を与えるからである。この場合の比は振幅差の基準となる。代わりに減算差を用いることもできる。

上記の手法は各々、広い意味ではセンサ8の出力の統計処理の構成要素、したがってセンサ8の出力中の1個以上のピークによる処理ステップ108を用いていることが明らかである。したがって、複数の予測可能な一定の衝撃ゆえにセンサ8の出力中のピークを提供し、それに基づく測定基準の信頼性を前記統計処理で改善可能にする多数の衝撃突起15が利用される。

50

できる。したがって、一般に柔らかいコインすなわちスラグは固いコインよりも低い振幅かつ幅の広いピーク（したがってより低い比）を示すので、（全ピークまたは選択された一部分のピーク群にわたって計算された比の平均値を、コインを無効にする予め決められたスレシヨールド範囲を比較することができる。

実際には、処理ステップ108は他のセンサ9からの信号を考慮することもできる。

コインは、上記に説明した検査で不合格の場合は容易に排除でき、検査で合格の場合は条件付で受け入れられる。なお、最終的な受け入れ決定は他のセンサ9の出力に依存する。かけがえとして、他の実施例では、上記に説明した実施例で計算された測定基準は、（例えば、センサ9の出力が比較される特定の上下限スレシヨールドを選択して）他のセンサ9の出力の処理の際の制御回路7の動作を“ 予め所望の状態に調整する ”すなわち制御する

10

ための、適当なコインの正体の表示として用いることができる。かけがえとして、上記の実施例のいずれかで計算された測定基準は、この測定基準と、例えば共に参照によりそっくりそのままここに含まれるGB - A - 2238152やGB - A - 2254949に開示されているような他のセンサ9の出力とに共同で依存する検査に組み込むことができる。

上記に説明した図1乃至図3の実施例の種々の構造的パラメータの影響を確認するために、これらのパラメータは変更される。

まず、センサ8と衝撃部材14の固着の変更の影響が調べられた。接着剤による固着は両者の物理的締めつけより高いセンサ信号出力レベルを生じることがわかった。種々のタイプの接着剤のうち、固いエポキシ樹脂接着剤（例えばE - 15接着剤）は、シアノアクリレート接着剤以上の（例えば10の係数のオーダーの）信号レベル増加を与えることがわかった。

20

かけがえとして、例えば超音波ハンダ付けを用いてセンサ8を衝撃部材14にハンダ付けすることができることがわかった。

いずれの場合にも、固着は、あり得る周囲温度条件の全範囲にわたってあまり軟化しないのが好ましい。例えば、上述のエポキシ樹脂接着剤は90 以上のガラス遷移温度すなわち軟化温度を持ち、用いられたハンダは90 以上の融点を持っていた。

これらの結果は、センサ出力振幅は、センサ8と衝撃部材14の固着の硬度と剛性を増加させることにより増大することを示している。

第1の部分13にまで達する突起15を備えることも可能である。しかしながら、実際には、図1に示されるように、第1の部分13は、コインが挿入される力と他の要因によって変化し得る落下コインの最初の衝撃を受け止めるので、コイン運動を安定させるためののみ第1の部分13を用い、コインが第1の部分13上にある時間に対応するセンサ出力を用いないのが都合が良いことがわかっている。したがって、第1の部分13に衝撃突起15を備えるのはあまり効果的ではない。

30

第2の部分14にはインパールや鋼以外の材料を用いることが可能である。突起15として実際にはセンサ8自身の一部を構成することが可能かもしれない。しかしながら、圧電センサのために用いられるセラミック材料は比較的損傷し易く、多数回のコイン衝撃を受けて劣化するだろう。したがって、第2の部分14には、比較的頑丈な材料すなわち耐衝撃性及び耐摩耗性材料（例えばインパールや鋼）を用いるのが好ましい。セラミック材料を用いてもよいが、従来のセラミック製造技術で、要求される比較的小さな突起15を提供するのは難しい。

40

比較的大きくて重い機械的荷重（例えば吸収性荷重）をセンサ8の裏面に固定して、衝撃部材14からセンサ8まで伝わる振動をセンサ8内にとどめることが可能である。これは、最初の実験があまり利益を示さなかったが、適当に選択された機械的荷重特性でセンサ8の性能を改善すると予想される。

衝撃部材14の厚さを比較的小さくすると（例えば1 ~ 3mm）、振動がセンサ8に伝わる効率を改善するのに効果があるのがわかっている。

衝撃部材14の全長にわたって伸びる細長いセンサ8を用いるよりむしろ、もっと小さなセンサ素子8を用いることも可能である。その効果は図7aに概略的に示される。センサ8の

50

出力振幅は、コインがセンサ 8 の近傍の衝撃部材 14 の領域に接している場合に高くなり、したがって、図 7b に概念的に示されているようなセンサ 8 の出力にわたるエンベロープを発生するのがわかった。

制御回路 7 による適当な処理により、このような配置の出力を利用することは可能だが、衝撃部材 14 の長さに沿って伸びる 1 個のセンサを用いるかまたは衝撃部材に沿った場所に数個のセンサを用いるのが好適である。

図 8a に示されるように、多数の切子面のあるコインが評価されることになる場合（例えば、コイン通路が前記コインを受け入れる寸法とされ、制御回路 7 は前記コインを評価するためのデータを含んでいる場合）は、センサ 8 の出力振幅は、衝撃部材 14 と接している切子面の部分によって変化し、図 8b に概念的に示されるように、多数の切子面のあるコインの特性のエンベロープをある程度センサ出力に乗せる。

10

この理由で、図 6 に関して上述した方法が用いられることになる場合は、衝撃部材は、好適には少なくともコインの切子面の 1 つの周囲程度の長さで作られ、その結果、1 つの切子面の長さに沿った全ての点はセンサ 8 の出力中に存在する。

この場合、センサの出力は、この振幅効果に基づいて多数の切子面のあるコインを検出するのに用いることもできるのが明らかである。“エンベロープ”は、コインがぎざぎざのない面を転がり落ちる場合は完全に見えないことに注意すべきである。

次に、ピッチ（すなわち隣接突起 15 間の間隔）の変更の影響が調べられた。包括的に言えば、ピッチが増えると、柔らかいスラグと本物のコインを識別することができる正確さが増すことがわかった。例えば、鉛性スラグとスペインの 100 ペセタコインを識別するのは、0.8mm のピッチで十分に行なわれることがわかったが、1.0mm のピッチでもっと良く行なわれることがわかった。

20

しかしながら、ピッチを 1.5mm 程度の遠くに増やすと、性能の劣化を生じた。なぜなら、検査されるコインのサイズのため、ピッチはコインの周囲のかなりの部分となり、そのためコインの湾曲部が突起 15 の上部を滑らかに転がるよりむしろ隣接突起 15 間に入り込むからである。これの他の影響は、コイン飛びを妨げることであり、他のセンサ 9 の読み取りを信頼できなくすることがある。

したがって、衝撃部材 14 が、コインが転がることのできる面として働く、換言すれば、コインの湾曲部に対して“平らな”面として働くように、突起 15 は、検査されるべきコインの周囲に関して十分に小さい間隔だけ離れているのが好ましい。

30

検査される各々の場合において、突起 15 間のピッチは、検査されるべきコインのぎざぎざより（4 または 5 の係数だけ）実質的に大きかった。

要約すれば、ピッチ間隔は、検査されるべきコインの縁にあるぎざぎざのピッチより大きい、突起 15 が検査されるべき最小のコインの転がりの障害になるほど大きくないのが好ましい。

多数の突起 15、例えば少なくとも 5 個、好適には少なくとも 10 個の突起を備えているのが好ましい。便宜上、20 乃至 30 個の突起を用いることもできる。

鋸歯（三角形）の輪郭の突起 15 が示されているが、突起は他の輪郭を備えていても良い。例えば、直角の階段にしても良い。

図 3a 及び 3b では、傾斜路のコイン係合面は、壁 12 に対して鋭角に傾斜され、コイン 1 を壁 11 と係合させるように示されているが、他の実施例では、衝撃部材 14 とその上の突起 15 は浅い角度で提供される（また、実際には、壁 11, 12 に垂直に、したがってコインの縁に平行にしても良い）。同様のことが衝撃部材の直前の傾斜路に当てはまる。これは、角の変わり得る外形寸法の影響を軽減するのに好適である。

40

圧電センサを用いるよりむしろ、シリコン製ひずみ計または電磁変換器（例えば可動コイル）を用いることが可能である。しかしながら、圧電センサは高出力振幅を提供するので、使用に適している。いくつかのタイプの圧電センサ（例えば、オランダ国アイントホーヘンのフィリップスから入手できる PX59 材料からなる）は、温度による出力レベルの変動を低くまたはゼロにすることができ、これは特に便利である。

衝撃部材をハウジング 1 に固定するために、固定手段 20 が備えられる。上記の実施例では

50

、センサ8は可能な限りぴったりと衝撃部材14に直接結合され、そのため、衝撃は、反射による損失がほとんどなくセンサに直接伝わる。したがって、固定手段20の種類は本発明の動作に関して重大ではない。リベット等の機械的固定手段を用いても良い。

衝撃部材14をハウジング1に比較的ゆるく結合すると、外部発生源からの振動がセンサ8に達する前に減衰するので好適なことがある。同様に、結合が十分に堅ければ、センサ8は、例えばGB-A-2275532として発行された1993年2月25日出願の我々の先の英国特許出願第9303833.9号に開示された目的のために、ハウジング1の他の部分からの振動を変換するのに用いることができる。非接触変換器(例えばマイクロフォン)の使用は除外されない。

センサ8からの信号を解釈するために制御回路7で多くの他の手法を用いることができるのは明らかである。例えば、コインの識別を改善するためにスペクトル濾波を用いることができる。2kHz以下の成分を除去するための高域通過濾波は、エネルギーのほとんどが低周波に存在する柔らかいスラグからの信号の振幅を減らす。他の前記スペクトル的手法を用いることもできる。例えば、センサ出力の高域通過濾波された成分と低域通過濾波された成分を比較することができる。

同様に、識別の正確さを改善するために時間領域濾波手法を用いることができる。センサ8の出力は、適当に限定された時間間隔にある多数の適当に限定されたピークからなるので、信号ピークに含まれる情報をピーク間に存在する雑音を無視して抽出するために相関手法を用いることが可能である。

したがって、制御回路7は、センサ8の出力による時間に関する自動相関作業を容易に実行し、コイン評価の測定基準としてピーク自動相関係数値を用いることができ、または、ピーク自動相関したがって隣接パルス間の時間間隔を決定したならば、雑音で生じるが真の衝撃ピーク間で何回も起こる見掛けのピークを無視するためにこの相関情報を用いることができる。

我々の先出願GB-A-2236609に教示されているように、前のピークのすぐ後に来るピークは次のコインの到来によるものであり得る。したがって、2つの真の衝撃ピーク間にある見掛けのピークを検出することにより、一実施例において、本発明は、混同、誤認識、または最終的にコイン詰まりが、1個のコインが他のコインとくっついて続いている場合に起こり得るので、検出されたピークのどれも使用しない。この実施例の規則正しく配置された特徴は、1個のコインから起こる連続する真のピーク間で適当に特徴づけられた時間間隔を発生するので、本発明は、(異なる時間にピークを発生する)次のコインの到来の敏感な検出を可能にする。

相関的手法を用いるよりむしろ、他の時間領域手法を用いることもできる。例えば、予め決められたスレシヨールド高さ以上のピークの検出後、(2つの隣接特徴間のコインの最小横断時間に対応する)不感時間期間を設定し、評価の目的で不感時間期間内の信号レベルを無視することができる。不感時間期間内のどんなピークの発生も他のコインの到来に応答すると推定される。

同様に、センサ8から引き出される情報は、コインを直接評価すること以外の目的にも用いることができる。例えば、ピーク間の時間間隔はコイン速度に反比例するので、コイン速度は、この手法から直接決定し、コイン有効性のインジケータ、または速度を考慮するために他のセンサ9の出力を補正するための値のどちらかとして用いることができる。ピーク自動相関係数の番号は、隣接ピーク間の時間間隔に正比例し、したがってコイン速度に反比例する。

凹部内に上側接触ピンを備えるよりむしろ、衝撃部材が金属製の場合には、圧電センサと電氣的接触している場合の上側接点として衝撃部材を用いることが可能である。電気接点は、圧電センサを衝撃部材にハンダ付けするか、または(アルミ充填したエポキシ樹脂等の)伝導性接着剤を用いるか、または圧電素子及び衝撃部材が電流を流すことが可能なように間隔を置いた場所で十分に接触状態となる十分に薄い接着剤層を用いることにより実現することができる。

センサ8のピーク出力は高い(5ボルトのオーダー)が、センサ8は外部電源を必要とし

10

20

30

40

50

ないので、GB - A - 2168185 (参照によりそっくりそのままここに含まれる) に開示された目的のために、このセンサ 8 を到来センサとして用いることが可能である。

また、衝撃部材 14 の端部への、最初の 1 回の衝撃もしくは複数回の衝撃 (なぜならこれらはコイン飛びによる典型的でないふるまいに依存する) 後及び / または最後の衝撃前に存在するセンサ出力信号の時間部分のみを制御回路 7 に考慮させるために別個の到来センサを用いることも可能である。

上記に説明した実施例の拡張において、図 9 に概略的に示されるように、2 色コインが調べられた。驚いたことに、同一の直径、質量及び硬度の同種のコインと比較した場合、2 色コインに対するセンサ 8 の応答は振幅の減衰であること換言すれば、2 色コインは、より柔らかい材料からなるコインすなわちスラグに多少似たふるまいをすることがわかった。図 9a を参照すると、これは、内側金属円盤 10b と外側金属輪 10a の間の界面で音響反射によるものと思われる。

10

したがって、意外にも、音響的評価法 (好適には、専らではないが、上記の実施例で説明されたもの) を用いて、2 色コインと、同一の硬度、質量及び寸法からなる同種のコインを識別することが可能なことがわかった。

上記に説明した処理ステップの 2 番目 (ここでは、雑音スレシヨールド以上の全ピーク振幅の和が基準スレシヨールドと比較される) を用いて検査される場合、2 色コインに関して得られる値は、同種のコインに関する値と鉛製スラグに関する値の間のスケール上で、同種のコインに関して得られる値以下の約 20% にあり、これは、(少なくとも他のセンサ 9 の出力との組み合わせで) 2 色コインを識別するための価値ある手法にするのに十分であることがわかった。

20

上記の事から、上記に説明した実施例は広い意味で本発明の単なる例であることが明らかである。多くの変更や置換を本発明の範囲から逸脱することなく行なうことができる。例えば、突起 15 の外形寸法を変更したり、規則的なピッチよりむしろ不規則な間隔にしたりすることができる。

同様に、ピーク検出回路等のアナログ構成要素を、制御回路で実行される対応ステップの代わりに用いることができる。

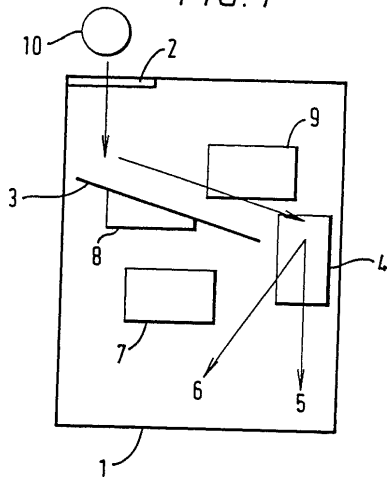
前記において、用語 “ コイン ” は、有効な通貨品目ばかりでなく、ゲーム機械等のための代用硬貨、本文が要求しているような偽物のコインすなわちスラグも含むものである。

また、前記において、用語 “ 音響的 ” は、人間の可聴範囲内にある周波数以上または以下の周波数も含むものである。

30

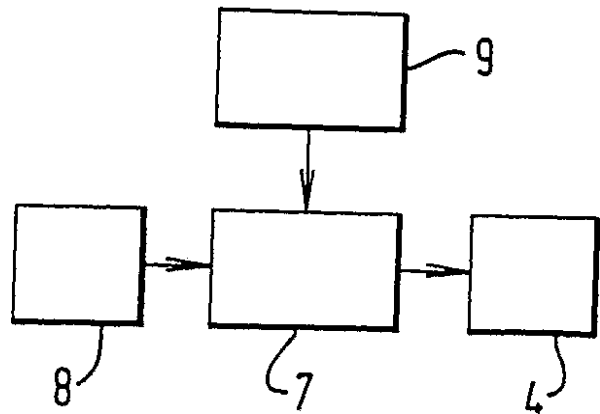
【 図 1 】

FIG. 1

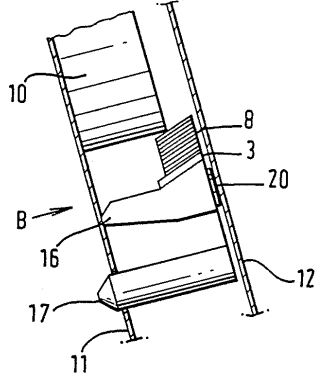


【 図 2 】

FIG. 2

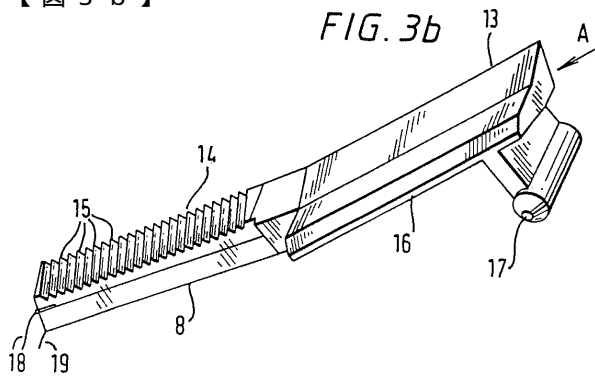


【 図 3 a 】
FIG. 3a



【 図 3 b 】

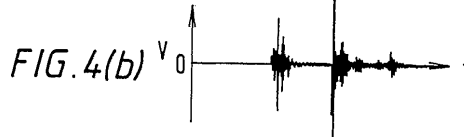
FIG. 3b



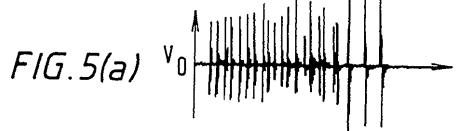
【 図 4 (a) 】



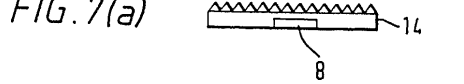
【 図 4 (b) 】



【 図 5 (a) 】

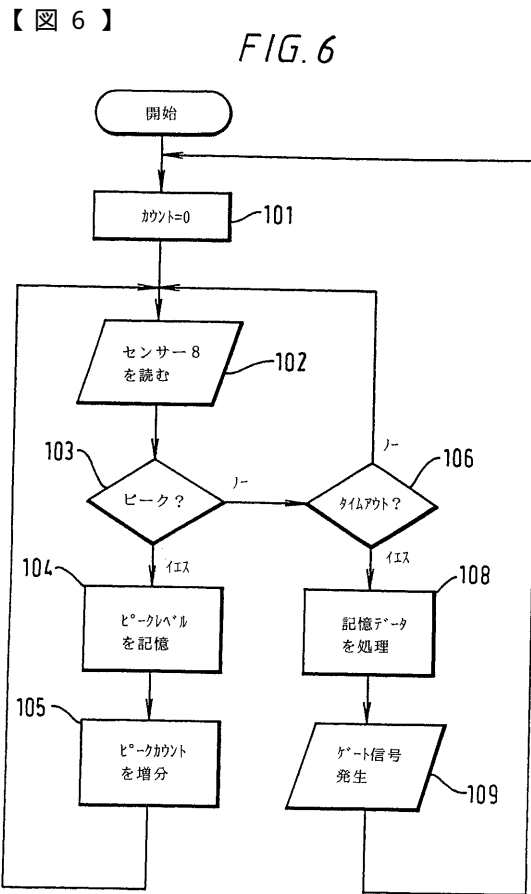
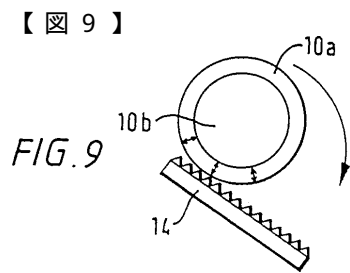
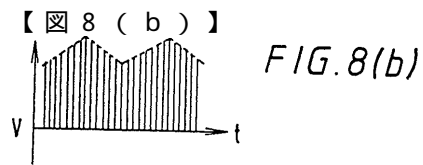
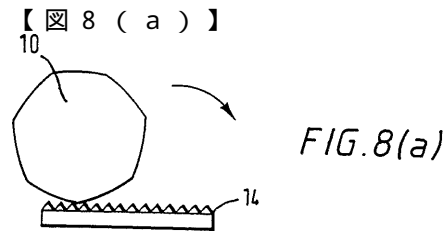
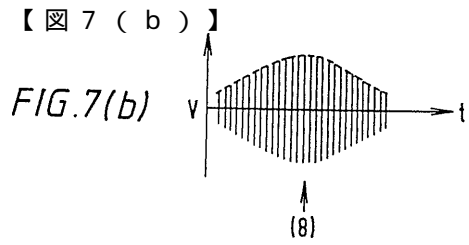


【 図 7 (a) 】



【 図 5 (b) 】





フロントページの続き

- (72)発明者 アラン, リチャード, ダグラス
イギリス. アールジー5 3 ビージー バークシャー, リーディング, ウッドレイ, ラドコット
クローズ 5 0
- (72)発明者 フューネル, ニコラ, マリー
イギリス. アールジー1 1 5 イーエヌ バークシャー, ウォッキンハム, ウィナーシュ, メルボ
ン アヴェニュー 8

審査官 岩田 洋一

(56)参考文献 特開昭59 - 157782 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G07D 5/06