

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6377627号
(P6377627)

(45) 発行日 平成30年8月22日(2018.8.22)

(24) 登録日 平成30年8月3日(2018.8.3)

(51) Int.Cl.

G 0 7 D 1/00 (2006.01)

F 1

G 0 7 D 1/00 3 4 1 B

請求項の数 31 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-544528 (P2015-544528)
 (86) (22) 出願日 平成25年11月22日 (2013.11.22)
 (65) 公表番号 特表2016-502197 (P2016-502197A)
 (43) 公表日 平成28年1月21日 (2016.1.21)
 (86) 國際出願番号 PCT/GB2013/053080
 (87) 國際公開番号 WO2014/083319
 (87) 國際公開日 平成26年6月5日 (2014.6.5)
 審査請求日 平成28年11月7日 (2016.11.7)
 (31) 優先権主張番号 1221504.2
 (32) 優先日 平成24年11月29日 (2012.11.29)
 (33) 優先権主張国 英国(GB)

(73) 特許権者 515094796
 クレーン ペイメント イノベイションズ
 リミテッド
 Crane Payment Innovations Limited
 イギリス、オールダム ランカシャー オ
 ーラル2 6ジェイゼット、ロイトン、ニ
 ュー コイン ストリート、コイン ハウ
 ス(番地なし)
 Coin House, New Coin
 Street, Royton, Oldham Lancashire OL
 2 6JZ, United Kingdom

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】不正行為の防止

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コインをコイン排出路において検出するための電気発振器を備えたコインセンサと、前記センサの発振周波数において期待される変化を引き起こすような操作を行い、前記発振周波数が期待通りに変化したことを検証するように構成された少なくとも1つの制御器とを備えるコイン支払いユニット用不正行為防止装置。

【請求項 2】

前記制御器は、センサ内の発振回路の特性を変えることによって、発振周波数において期待される変化を引き起こすような操作を行うように構成される請求項1記載の装置。

【請求項 3】

前記制御器は、センサの部品構成を変えることによって、発振周波数において期待される変化を引き起こすような操作を行うように構成される請求項1又は2に記載の装置。

【請求項 4】

前記部品構成を変えることは、センサにおける1つ以上のタイミング要素の構成を変えることからなる請求項3記載の装置。

【請求項 5】

センサの部品構成を変えることは、センサに少なくとも1つの回路部品を選択的に追加することからなる請求項3又は4記載の装置。

【請求項 6】

センサの部品構成を変えることは、センサから少なくとも1つの回路部品を選択的に除

去することからなる請求項 3 又は 4 又は 5 記載の装置。

【請求項 7】

センサの部品構成を変えることは、センサにおける少なくとも 1 つの回路部品の動作を選択的に変えることからなる請求項 3 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つの回路部品は、容量性部品を含む請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つの回路部品は、電気抵抗器を含む請求項 5 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の装置。

10

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つの回路部品は、電気的に電気誘導性部品を含む請求項 5 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 11】

前記制御器は、前記センサの実際の発振周波数を測定し、かつ、その実際の発振周波数を期待される周波数と比較することによって、前記発振周波数が期待通りに変化したことを検証するように構成される請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 12】

前記制御器は、前記期待される発振周波数を、前記センサの部品構成から決定するように構成される請求項 11 記載の装置。

20

【請求項 13】

前記制御器は、実際の発振周波数を、前記センサの出力信号から測定するように構成されている請求項 11 又は 12 記載の装置。

【請求項 14】

前記制御器は、期待される変化に整合させるために前記センサの測定された周波数プロファイルを検索することによって、前記発振周波数が期待通りに変化したことを検証するように構成される請求項 11 ~ 13 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 15】

前記制御器は、前記センサの部品構成に対する実際の変化から、発振周波数における期待される変化を決定するように構成される請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 つに記載の装置。

30

【請求項 16】

前記制御器は、発振周波数における期待される変化を引き起こし、所定期間の経過、所定事象の検出、又は無作為に生じる時間的事象の発生に応じて期待通りに変化したことを検証するように構成される請求項 1 ~ 15 に記載の装置。

【請求項 17】

前記制御器が、発振周波数が期待通りに変化しなかったことを決定するとき、前記制御器は警報信号を発生させることによって応答するように構成される請求項 1 ~ 16 のいずれか 1 つに記載の装置。

【請求項 18】

前記センサは、前記支払い装置のコイン通路における第 1 部位で対象物を検出するように構成され、別個のセンサは、前記支払い装置のコイン通路における第 2 部位で対象物を検出するように構成され、1 つ以上の制御器の少なくとも 1 つは、第 1 および第 2 部位における検出を比較し、その比較の結果が期待通りであるか否かを検証するように構成される請求項 1 ~ 17 記載の装置。

40

【請求項 19】

別個のセンサは、光学センサである請求項 18 記載の装置。

【請求項 20】

前記比較の結果は、対象物はコイン通路を移動した方向を含む請求項 18 又は 19 記載の装置。

【請求項 21】

50

前記比較の結果は、第1部位における検出と、第2部位における検出との間の時間間隔を含む請求項18～20のいずれか1つに記載の装置。

【請求項22】

前記コインセンサは、その電気的特性が、通過コインの電気的効果により影響されるコイン検知要素を備える請求項1～21のいずれか1つに記載の装置。

【請求項23】

請求項1～22のいずれか1つに記載の不正行為防止装置を備えるコイン支払いユニット。

【請求項24】

コイン支払いユニットにおいてコインを検出するコインセンサの発振周波数における期待される変化を引き起こすような操作を行い、発振周波数が期待通りに変化したことを検証することからなる、コイン支払いユニットにおいて不正行為を検出する方法。 10

【請求項25】

前記センサにおける発振器回路の特性を変化することによって発振周波数において期待される変化を引き起こすような操作を行うことを含む請求項24記載の方法。

【請求項26】

前記センサの部品構成を変えることによって、発振周波数において期待される変化を引き起こすような操作を行うことを含む請求項24又は25記載の方法。

【請求項27】

部品構成を変えることは、センサにおける少なくとも1つのタイミング部品の構成を変えることを含む請求項26記載の方法。 20

【請求項28】

前記センサの部品構成を変えることは、前記センサに対して少なくとも1つの回路部品を選択的に除去又は追加することを含む請求項26又は27記載の方法。

【請求項29】

前記センサの部品構成を変えることは、前記センサにおいて少なくとも1つの回路部品の動作を選択的に変えることを含む請求項26～28のいずれか1つに記載の方法。

【請求項30】

前記発振周波数が、前記センサの実際の発振周波数を決定し、かつ、その実際の周波数を期待される周波数と比較することによって、期待通りに変化したことを検証することを含む請求項26～29のいずれか1つに記載の方法。 30

【請求項31】

前記センサに使用するために広い許容範囲の回路部品を選択し、異なるセンサに異なる範囲の所定の周波数で発振させることを含む請求項1～22のいずれか1つに記載の不正行為防止装置を複数作成する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、支払い装置において不正行為の企てを探知することによって不正行為を防止することに関する。特に、しかし排他的にではなく、この発明は、正しい動作を検証する1つ以上のコインセンサを監視することに関する。 40

【背景技術】

【0002】

不正行為者は、支払うべき金銭より多い金銭を、支払い装置に不正に支払わせる手口において、その装置のコイン出口のコインセンサの判断力を失わせて、装置によるコイン排出の登録を妨害し、装置にコイン出口からコインを放出し続けさせようとすることがある。

【0003】

(発明の要旨)

この発明によれば、コインをコイン排出路において検出するための電気発振器を備えた

50

コインセンサと、前記センサの発振周波数において期待される変化を引き起こし、前記発振周波数が期待通りに変化したことを検証するように構成された少なくとも1つの制御器とを備えるコイン支払いユニット用不正行為防止装置が提供される。

【0004】

前記制御器は、センサ内の発振回路の特性を変えることによって、発振周波数において期待される変化を引き起こすように構成することができる。

【0005】

前記制御器は、センサの部品構成を変えることによって、発振周波数において期待される変化を引き起こすように構成できる。

【0006】

前記センサの部品構成を変えることは、センサにおける1つ以上のタイミング要素の構成を変えることを含むことができる。

10

【0007】

前記センサの部品構成を変えることは、センサに少なくとも1つの回路部品を選択的に追加することを含むことができる。

【0008】

前記センサの部品構成を変えることは、センサから少なくとも1つの回路部品を選択的に除去することを含むことができる。

【0009】

前記センサの部品構成を変えることは、センサにおける少なくとも1つの回路部品の動作を選択的に変えることを含むことができる。

20

【0010】

前記少なくとも1つの回路部品は、容量性部品を含むことができる。

【0011】

前記少なくとも1つの回路部品は、電気抵抗器を含むことができる。

【0012】

前記少なくとも1つの回路部品は、電気的に電気誘導性部品を含むことができる。

【0013】

前記少なくとも1つの回路部品は、平均よりも広い所定の許容範囲内の値を有することができる。

30

【0014】

前記制御器は、前記センサの実際の発振周波数を測定し、かつ、その実際の発振周波数を期待される周波数と比較することによって、前記発振周波数が期待通りに変化したことを検証するように構成できる。

【0015】

前記制御器は、前記期待される発振周波数を、前記センサの部品構成から決定するように構成できる。

【0016】

前記制御器は、実際の発振周波数を、前記センサの出力信号から測定するように構成できる。

40

【0017】

前記制御器は、期待される変化に整合させるために前記センサの測定された周波数プロファイルを検索することによって、前記発振周波数が期待通りに変化したことを検証するように構成できる。

【0018】

前記制御器は、前記センサの部品構成に対する実際の変化から発振周波数における期待される変化を決定するように構成できる。

【0019】

前記制御器は、発振周波数における期待される変化を引き起こし、所定期間の経過、所定事象の検出、又は無作為に生じる時間的事象の発生に応じて期待通りに変化したことを

50

検証するように構成できる。

【0020】

前記制御器が、発振周波数が期待通りに変化しなかったことを決定するとき、前記制御器は警報信号を発生させることによって応答するように構成できる。

【0021】

前記センサは、前記支払い装置のコイン通路における第1部位で対象物を検出するように構成でき、別個のセンサは、前記支払い装置のコイン通路における第2部位で対象物を検出するように構成でき、1つ以上の制御器の少なくとも1つは、第1および第2部位における検出を比較し、その比較の結果が期待通りであるか否かを検証するように構成できる。

10

【0022】

別個のセンサは、光学センサであってもよい。

【0023】

別個のセンサは、赤外線又は紫外線センサであってもよい。

【0024】

前記比較の結果は、対象物がコイン通路を移動した方向を含むことができる。

【0025】

前記比較の結果は、第1部位における検出と、第2部位における検出との間の時間間隔を含むことができる。

20

【0026】

前記コインセンサは、その電気的特性が、通過コインの電気的効果により影響されるコイン検知要素を備えることができる。

【0027】

この発明によれば、不正行為防止装置を備えるコイン支払いユニットが提供される。

【0028】

この発明によれば、コイン支払いユニットにおいて、コインを検出するコインセンサの発振周波数における期待される変化を引き起こし、発振周波数が期待通りに変化したことを検証することからなる、コイン支払いユニットにおいて不正行為を検出する方法が提供される。

【0029】

その方法は、前記センサにおける発振器回路の特性を変化することによって、発振周波数において期待される変化を引き起こすことを備えることができる。

30

【0030】

その方法は、前記センサの部品構成を変えることによって、発振周波数において期待される変化を引き起こすことを備えることができる。

【0031】

部品構成を変えることは、センサにおける少なくとも1つのタイミング部品の構成を変えることを含むことができる。

【0032】

前記センサの部品構成を変えることは、前記センサに対して少なくとも1つの回路部品を選択的に除去又は追加することを含むことができる。

40

【0033】

前記センサの部品構成を変えることは、前記センサにおいて少なくとも1つの回路部品の動作を選択的に変えることを含むことができる。

【0034】

前記少なくとも1つの回路部品は、平均より広い所定の許容範囲にある値を有することができる。

【0035】

その方法は、前記発振周波数が、前記センサの実際の発振周波数を決定し、かつ、その実際の周波数を期待される周波数と比較することによって、期待通りに変化したことを立

50

証することを含むことができる。

【0036】

この発明によれば、前記センサに使用するために広い許容範囲の回路部品を選択し、異なるセンサに異なる範囲の所定の周波数で発振させることを含む、複数の不正行為防止装置を製作する方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0037】

この発明の実施形態が、添付図を参照して、例示のみの目的のために、今から記載される。

【0038】

10

図1は、不正行為防止装置を備えたコイン支払い装置の概略図である。

図2は、その回路の期待発振周波数を、回路の正しい動作を検証するために変化させることができるコインセンサ回路の概略結線図である。

図3は、その回路の期待発振周波数を、回路の正しい動作を検証するために変化させることができる他のコインセンサ回路の概略結線図である。

図4は、その回路の期待発振周波数を、回路の正しい動作を検証するために変化させることができる他のコインセンサ回路の概略結線図である。

図5は、光学センサと発振センサが、コインと他の対象物の存在を検出するように構成された支払い装置のコイン排出領域の概略図である。

図6は、金銭支払い装置において、不正行為の攻撃を検出する方法のフロー線図である。

20

【0039】

詳細な説明

金銭支払い装置2の不正行為防止装置1が、以下に詳述される。不正行為防止装置1は検証動作を行うように構成され、検証動作の結果は、支払い装置2が正しく動作しているか否かを示す。支払い装置2の不正動作は支払い装置2への不正攻撃を示し、そのような攻撃では、不正行為者は、正しく動作すれば支払うことのないコインを支払い装置2に支払わせようと企てる。

【0040】

30

不正行為防止装置1によって行われる検証動作は、支払い装置2のコイン出口4を介してコインが支払われるとき、コインを感知するように構成された1つ以上のセンサが正しく動作することを検証することを含むことができる。図1を参照すると、センサ3はコイン排出路5の中か、近くに設けられ、コイン排出路5は支払い装置2のコイン保管庫6からコイン出口4へ放たれるコインを導き、コイン出口4からコインが収集される。適当なコイン保管庫の例は、コインホッパー6であり、コインホッパー6はコイン排出路5を介してコイン出口4へ選択的に制御可能にコインを排出する。正しい動作では、センサ3は、コインがコイン排出路5の中をセンサ3のそばを通りすぎるときにコインの存在を検出し、コインが検出されたことを示す信号を生成するように構成されている。このようにして、コイン支払い装置2はコイン出口4へのコインを登録し、計数し、そしてコイン排出路5へのコインの排出を停止するタイミングを決定することができる。

40

【0041】

不正行為防止装置1はセンサ3によって生成される信号を監視してその信号が期待通りであることをチェックすることによってセンサ3が正しく作動していることを検証する。もし、信号が期待通りでない場合には、不正行為防止装置1は、支払い装置2が不正行為の攻撃を受けていることを示す警報信号を出力するように構成されることが可能である。支払い装置1は、その支払い動作を休止することによって警報信号に応答するように構成されることが可能である。

【0042】

不正行為防止装置1と、内部に不正行為防止装置1を備える金銭支払い装置2は、単一の電子制御器又は複数の電子制御器の制御のもとで作動でき、各制御器は両装置の動作を

50

制御する。例えば、装置 1, 2 は単一のユニットとして機能することができ、その場合、制御器は不正行為防止装置 1 の機能を含む、支払い装置 2 のすべての機能を制御するよう構成されることが可能である。

【0043】

また、不正行為防止装置 1 と金銭支払い装置 2 は、2 つの装置 1, 2 の一方のみの動作をそれぞれ制御する専用の個別電子制御器の制御のもとで作動できる。

【0044】

不正行為防止装置 1 は、支払い装置 2 のコイン排出路 5 の中のコインを検出するためのセンサ 3a を備える。センサ 3a は電子発振器回路のような発振器を備え、その発振器は、センサ 3a に結合するコイン感知要素 7 の特性に依存する周波数で発振する。コイン感知要素 7 は、下記のように、コイン排出路 5 に沿ってコインが移動するとき、コインの電気的効果によって一時的に変化する電気的特性を有する。

【0045】

適当な発振器回路であれば、どのようなものでも使用できる。発振器回路を備える例においては、その回路のコイン感知要素 7 は、LC および RL 発振器回路に設けられるような電気的誘導性要素 7 である。電気的誘導性要素 7 は、1 つ以上の電気的誘導性コイル又は他の巻き線から構成できる。

【0046】

他の例は、コイン感知要素 7 が RC 発振器回路に設けられるような容量性要素 7 である発振器回路である。容量性要素 7 は 1 つ以上のキャパシタを備えることができる。

【0047】

センサ 3a の特定例は、図 2 ~ 4 に示される。これらの図において、センサ 3a は、コイン感知要素 7 が誘導性要素からなる LC 緩和発振器を備える。

【0048】

その発振器は反転シュミットトリガーを用いて構成でき、例えば、コンパレータ（例えばトランジスタを備える）および複数の抵抗を含む複数の接続された個別の回路部品か、又は図 2 ~ 4 に示すような集積回路（IC）のいずれかを備えることができる。

【0049】

コイン感知要素 7 は発振器に接続され、感知要素 7 の電気的特性に依存すると共に、その特性によって変化する周波数で発振する。例えば、もし感知要素 7 が図 2 ~ 4 に示されるようなインダクター 7 からなる場合には、センサ 3a は、インダクター 7 のインダクタンスに依存する周波数で発振するように構成される。

【0050】

以下に述べるように、不正行為防止装置 1 は、不正行為の攻撃を検知できるように、例えば、センサ 3a の部品構成を変えることによって、センサ 3a の期待される基本発振周波数を故意に変えるように構成されている。

【0051】

図 1 ~ 4 を参照すると、センサ 3a、特に上述したコイン検知要素 7 は支払い装置 2 のコイン排出路 5 の近くに設置され、コイン出口 4 の方へ排出路 5 に沿って移動するコインが、感知要素 7 のインダクタンス又はキャパシタンスのような電気的特性における検出可能な変化をもたらす。従って、支払い装置 2 が排出路 5 に沿ってコインを排出するとき、センサ 3a の発振周波数は、感知要素 7 のそばを通過するコインの電磁効果により、コインの特性に関連して一時的に変化する。

【0052】

センサ 3a は、その発振周波数に比例する、および又はその発振周波数を示す出力信号を生成するように構成されている。センサ 3a のこの出力信号は、センサ 3a の正しい作動において、感知要素 7 の電気的特性の変化と、コイン排出路 5 におけるコインの存在を反映することが期待される。例えば、要素 7 の電気的特性における変化を示すスパイクパルスは、コインがコイン出口 4 への排出路の感知要素 7 を通過する時に、センサ 3a の出力信号の中で観察されることが可能である。

10

20

30

40

50

【0053】

その出力信号は、図2～4に示すように、センサ3aの出力電圧信号からなり、従って、センサ3aと同じ周波数で発振できる。

【0054】

支払い装置2はその出力信号における対応する変化の特性からコインの値を決定すると共に、コイン出口4に向かうコインを計数するように構成できる。従って、装置2は、必要な値のコインが排出されたタイミングを決定し、過払いを防止することができる。センサ3aは例えば、センサ3aの出力信号を、支払い装置2の電子制御器へ与えるように構成できる。制御器は、例えば、その信号の特性を、装置2のメモリーに格納された既知のコインの特性と比較することによってその信号を解析し、正しい値のコインが特定の支払いのために排出されたタイミングを決定するように構成される。そのような動作において、制御器は、コイン排出路5にコインを供給するコイン保管庫6の出口を閉じて過払いを防止するように構成できる。また、装置2は、排出されたコインの値を追加的にチェックするのではなく、期待された数のコインが排出されたことのみを検出するように構成できる。これにより、必要な回路部品を少なくすることができる。

10

【0055】

センサ3aが正しく作動せず、制御器に供給される出力信号が、実際よりも数が少ないか、又は低い値のコインが排出されたことを示すような場合、制御器は、コイン出口4へ正しい値のコインを計数しようとして、必要以上のコインをコイン排出路5に排出し、支払いを過払いするように誤った方向に導かれることがある。センサ3aが正しく作動しない1つの例は、コイン保管庫6からコイン出口4への排出路の感知要素7を通過するコインによって正常に発生する出力信号の変化を隠す外部発生波形によって、センサ3aが不正に駆動される場合である。例えば、センサ3aはコイン排出路5にコインが存在しないことを示す周波数に似た周波数で駆動されることがある。また、感知素子7の電気特性が、支払い装置2の外部からコイン排出路5への異物の挿入によって変化することがある。

20

【0056】

このような状況において、コインは、センサ3aの出力信号において対応する影響をもたらすことなく、従って制御器によって登録や計数されることなく、コイン出口4への排出路上のセンサ3aの感知要素7を通過することができる。

【0057】

30

不正行為防止装置1は、センサ3aが正しく作動することを検証することによって、そのような不正行為を検出するように構成される。例えば、センサ3aは、図1に示す不正行為防止装置1の電子制御器8にその出力信号を供給するように構成され、不正行為防止装置1は、センサ検証動作がセンサ3aに関連して実行されるように構成される。制御器8は、例えば、不正行為防止装置1のメモリ内又は支払い装置2の他の所に格納されたコンピュータプログラムコードに備えられたコンピュータ読み取り可能指令のもとで作動し、検証動作を実行するように構成された1つ以上のプロセッサ9を備えることができる。

【0058】

センサ3aのための検証動作は、センサ3aの期待される発振周波数に変化を生じさせ、次に、発振周波数が期待通りに変化したことをチェックすることを含む。センサ3aの期待される発振周波数における変化は、発振器の部品構成を変えることによってもたらすことができる。例えば、以下に詳述するが、発振器の部品構成を変えることは、回路の特性を変えるために、例えば、発振器回路の中へ、又は発振器回路から外へ1つ以上の回路部品を切換えることによって、1つ以上の回路部品を変更することを含むことができる。例えば、回路の中へ、および/又は回路から外へ切換えられるように変更される部品は、キャパシターおよび/又は抵抗器のような発振器のタイミング部品、又は後述するインバータの部品であってもよい。

40

【0059】

図2と3を参照すると、一実施例は、センサ3a内のLC緩和発振器回路のキャパシタを既知の量だけ変化させ、次に、センサ3aの発振周波数がキャパシタンスにおける

50

既知の量の変化に従って期待通りに変化したことを検証することを含む。キャパシタンスは、発振回路に対して容量性部品を置換、追加および／又は除去することによって変えることができる。これを助長するために、センサ3aは、制御器8によってLC緩和発振器の中へおよび外へ選択的に切換えられる複数のキャパシタ11に選択的に結合可能である。

【0060】

特に、複数のキャパシタ11は、1つ以上のトランジスタ12a, 12bのような1つ以上の電子スイッチ12を介してLC緩和発振器に結合できるが、電子スイッチ12は制御器8によって作動され、キャパシタ11の各々を発振器回路の内又は外へ選択的に切換えてそのキャパシタンスを変化させることができる。一例が図2に示されるが、そこでは複数のスイッチ12はトランジスタ12a, 12bからなり、制御器8の制御によって複数のキャパシタ11の1つ以上をLC発振回路の内および外へ選択的に切換えるように構成されている。

【0061】

制御器8は制御信号をスイッチ12へ送ることによってスイッチ12を開閉する。例えば、図2は、上記トランジスタ12a, 12bの各々が適当な通信結合を介して不正行為防止装置1の制御器8に独立的に結合され、適当な電圧信号のような制御信号が制御器8によって印加され、トランジスタ12a, 12bに各キャパシタ11を発振器回路の内又は外へ独立的に切換えさせることができる。

【0062】

理解されることであるが、発振器の異なる実施において、キャパシタ11以外のタイミング部品が、センサ3aの期待される発振周波数を変化させるために、上述と同じ方法で発振器回路の内又は外へ選択的に切換えられる。例えば、RL又はRC発振器が使用される場合には、抵抗器のような抵抗性部品が制御器8の制御によって発振器の内、外へ選択的に切換えられる。

【0063】

さらに、また、センサ3aの期待される発振周波数の変化は、センサのインバータの部品構成を変えることによってもたらすことができる。例えば、図4を参照すると、1つ以上の抵抗器のような1つ以上の個別の回路部品が、インバータの内又は外へ切換えられ、インバータのスイッチングのしきい値を変化させることができる。

【0064】

さらに、また、センサ3aの期待される発振周波数の変化は、追加的なコイン感知要素7を発振器回路の内又は外へ切換えることによってもたらすことができる。例えば、その回路は、直列又は並列に接続された複数の誘導性又は容量性要素7を備え、その要素7は、個々に又は集合的に回路の内又は外へ、選択的に切換えられ、センサ3aの発振周波数を変えることができる。

【0065】

図3と4を参照すると、図2に示す上述のスイッチ12を用いることに対する代案として、回路部品は、制御器8からその部品に直接印加される制御電圧信号によって発振器回路の内、外へ切換えられることが可能である。これによって、発振器回路に必要な部品点数を減少させることができる。

【0066】

制御器8は、所定の期間の経過に応じて、例えば、上述の方法の1つにおいて発振器の部品構成を変えることによって、発振器の期待される基本周波数を変えるように構成できる。制御器8は、新しい部品構成を無作為に生成して、期待される発振周波数が新しく無作為に生成されるように構成されることが可能である。制御器8は、無作為に発生するタイミングで、又は特定の事象に応じて、発振器の期待される基本周波数を追加的に又は交番的に変えることができる。例えば、制御器8は、センサ3aの期待される発振周波数を変えるために、10ミリ秒毎にのような、規則的な時間間隔で発振器の構成を変えるように構成されることが可能である。理解されることであるが、所定数のミリ秒が使用可能で

10

20

30

40

50

ある。さらに、また、制御器 8 は、コインがセンサ 3 a によって最後に検出されて以来の比較的長時間の経過に応じて、又は不正に操作されるセンサ 3 a に一致する他の類似の事象に応じて、発振器の期待される基本周波数を変えるように構成可能である。制御器 8 は、新しい構成に変化する直前に発振器の新しい部品構成を無作為に生成するように構成できる。

【 0 0 6 7 】

発振器の正確な部品構成は、制御器 8 に常に知られているので、制御器 8 は、センサ 3 a の期待される発振周波数を決定して、期待される発振周波数を測定された発振周波数と比較し、正しい動作を検証することが、常に可能である。制御器 8 は不正行為防止装置 1 のメモリ又は支払い装置 2 の他の所に、その構成を格納する。

10

【 0 0 6 8 】

上述のように、不正行為防止装置 1 の制御器 8 は、センサ 3 a の構成を変えて、その発振周波数における変化を期待し、センサ 3 a の発振周波数が期待通りに変化したことを検証するように構成される。制御器 8 は、センサの構成における変化と同じ規則的な間隔でこれらの検証を行うように構成できる。

【 0 0 6 9 】

制御器 8 は、発振器の既知の部品構成に基づいて周波数を数学的に算出することによって、センサ 3 a の期待される新しい発振周波数を予測するように構成できる。例えば、L C 緩和発振器が使用される場合、L C 緩和発振器の新しい構成における既知のキャパシタンスと、誘導性感知要素 7 のパラメータを含む発振回路の他の既知のパラメータに基づいて周波数を数学的に算出することによって、誘導性センサ 3 a の期待される新しい発振周波数を予測するように構成される。次に、制御器 8 は、センサ 3 a の実際の発振周波数を測定して、実測周波数が予測周波数の所定のマージン内に納まるか否かをチェックするように構成できる。周波数の測定は、制御器 8 が発振器を他の新しい部品構成に移す前に行われる所以、他の新しい期待される発振周波数は、そのタイミングにおいて、検証処理がくり返される。所定のマージンの大きさは、所定の許容範囲としてすぐ下で述べられるが、予測および / 又は実測周波数に関連するエラーのマージンを考慮するか、又はエラーのマージンを表してもよい。

20

【 0 0 7 0 】

センサ 3 a の予測および実際の動作周波数の両方が所定の許容範囲内にある場合、制御器 8 は、センサ 3 a が正しく作動することを肯定的に検証するように構成できる。逆に、予測および実際の動作周波数が所定の範囲内にない場合には、制御器 8 は、センサ 3 a が正しく作動することを検証しないか、又はそれが正しく作動しないことを積極的に決定し、それによって前述の警報信号を発生することができる。

30

【 0 0 7 1 】

複数の不正行為防止装置 1 の製作は、1 つの装置 1 から次の装置 1 へセンサ 3 a における部品の値を変えて、異なる装置 1 のセンサ 3 a が同じ基本周波数で発振しないことを保証することを含むことができる。例えば、図 2 と 3 に示す個々のキャパシタ 1 1 のキャパシタンスや個々の抵抗器の抵抗値のような、発振回路におけるタイミング部品の値は、1 つの装置 1 から次の装置 1 へ変えることができる。また、インバータ内個別の部品の値は、1 つの装置 1 から次の装置 1 へ変えることができる。この動作によって、種々の可能な発振器の構成、つまり、各センサ 3 a の発振周波数が異なり、従って、複数の製作された装置 1 の全体にわたって著しい変化をもたらすことが保証される。その結果、複数の不正行為防止装置に結合されたすべてのセンサ 3 a が正しく作動するために知られている、予め決定された発振周波数は存在せず、従って、不正行為者が前述のように特定のセンサ 3 a をうまく駆動できたか、又は不正に操作できたという予期せぬ場合において、不正行為者はセンサ 3 a の間で動作周波数が異なるため他のセンサ 3 a を同じように不正に操作することはできない。

40

【 0 0 7 2 】

1 つの装置から次の装置へキャパシタや抵抗器の値のような部品の値の変化は、多数の

50

異なる公称値（例えば、キャパシタンスや抵抗値）を有する部品から作られた1つ以上のプールから特定の装置1用の部品を選択することにより、および／又は広い許容範囲を有する部品を使用することにより、達成できる。

【0073】

発振器回路の部品構成を変えるための代案は、制御器8が発振器への電力を遮断し、センサ3aの出力信号がこれを期待されるように反映することを検証することである。もし、その出力信号が期待通りに変化しない場合には、制御器8は前述のように装置に対する不正行為の攻撃を警告するように構成される。

【0074】

図5は、支払い装置2のコイン排出路5においてコインを検出するために、上述の発振するセンサ3aと共に、光学センサ3bを設置した例を示す。光学センサ3bは、1つ以上のLED13のような1つ以上の発光器13と、1つ以上のフォトトランジスタ14のような1つ以上の受光器14とを備える。発光器13は受光器14の方向に光を射出し、射出された光は、発光器13と受光器14の間の光路が遮断されない時に、受光器14によって検出される。

10

【0075】

発光器13と受光器14は、コイン排出路5の近くに設置され、その場所において、コイン排出路を介してコイン出口4へ移動するコインに発光器13と受光器14との間の光路を遮断させる。例えば、発光器13の光路における発光器13と、対応受光器14とは、コイン排出路5又はコイン出口4の両側に設置される。

20

【0076】

光学センサ3bは、不正行為防止装置1の制御器8に通信的に結合され、制御器8は、コイン保管庫6からコイン出口4へ排出されるコインを検出するために、光学センサ3bの状態を監視するように構成されている。特に、光学センサ3bの出力信号は、上述の発光器13と受光器14との間の光路が遮断されたか否かを制御器8に知らせる。光学センサ3bの出力信号はまた、センサ3bの光路が遮断されタイミングも知らせる。例えば、その出力信号は、センサ3bの光路の封鎖又は遮断が始まって終わる時刻と、光路が遮断された期間を知らせることができる。同様の通知はまた、上述の発振するセンサ3aの出力信号にも存在する。

30

【0077】

発振センサ3aと光学センサ3bは、コイン排出路5において物理的に所定距離だけ離れることができるので、コイン排出路5に沿ってコイン出口4へ移動するコインはまず発振センサ3aによって検出され、次に光学センサ3bによって検出される。理解されることであるが、センサ3a, 3bは、コインがまず光学センサ3bによって検出され、次に発振センサ3aによって検出されるように、逆に設置可能である。

【0078】

センサ3a, 3bがコインを検出する順序によって、不正行為防止装置1は、コインがコイン排出路5に沿って移動する方向を決定できる。例えば、もし、第1の検出がコイン出口4から最も離れて設置されたセンサ3aによって行われ、続く第2の検出がコイン出口4の近くに設置されたセンサ3bによって行われる場合には、制御器8は、対象物がコイン保管庫からコイン出口4へ、コインの排出によって期待されるように移動したことを決定できる。検出の順序によって装置1は、誘導性不正センサ操作装置のように、異物がコイン排出路5内を移動する方向を決定し、予期しない事象を特定することによって可能性のある不正行為の攻撃を認定することができる。

40

【0079】

例えば、センサの出力信号の比較によって、コイン出口4の近くに設けられたセンサ3bが、コイン出口4から離れて設けられたセンサ3aの前に対象物を検出したことを示すために、センサ3a, 3bによって検出される順序が期待された通りでない場合、制御器8は、対象物が支払い装置2の外部からコイン排出路5に挿入されたと決定することができる。そのような決定は、上述のように発振センサ3aの発振周波数を操作する装置を挿

50

入しようとする企てのような、不正行為の攻撃を示し、前述の警報信号を制御器 8 に発生させることができる。

【 0 0 8 0 】

対象物（例えば、コイン）がコイン排出路 5 に沿って移動した方向を示すことに加えて、センサの出力信号を比較することによって、制御器 8 は、センサ 3 a, 3 b による対象物の検出時間の時間間隔を決定することができる。制御器 8 は、これらの測定された時間間隔を、装置 2 の正常な動作において期待される時間間隔と比較するように構成できる。例えば、制御器 8 は、先ず発振センサ 3 a を、次に光学センサ 3 b を通過する対象物の測定される時間間隔を、不正行為防止装置 1 のメモリーに格納された期待される時間間隔と比較するように構成できる。その期待される時間間隔は、正常な作動状態におけるコイン排出路 5 におけるコインの期待される速度と、センサ 3 a, 3 b 間の既知の距離から導き出すことができる。さらに、また、期待される時間間隔は、装置 2 の製作中に作られる構成の寸法に基づくことができる。

【 0 0 8 1 】

メモリーに格納された対応する期待される時間間隔にぴったりと一致しない測定時間間隔は、支払い装置 2 に対する不正攻撃を示し、制御器 8 に前述の警報信号を生成させることができる。

【 0 0 8 2 】

上述の装置と動作により、不正行為を防止する方法は、図 6 に関連して以下に詳述される。

【 0 0 8 3 】

第 1 ステップ S 1 において、不正行為防止装置 1 は、発振センサ 3 a の動作周波数が変化したことを示すトリガー事象 (trigger event) を検出するように構成される。トリガー事象は、前の事象以来の所定期間の経過、又は前述のような特定事象の検出や発生であることができる。この方法の第 2 ステップ S 2 において、制御器 8 は、センサ 3 a の動作周波数に、例えば、発振回路の構成を変えることによって変化をもたらすように構成される。方法の第 3 ステップにおいて、不正行為防止装置 1 の制御器 8 は、センサ 3 a の動作周波数が期待通り変化したか否かをチェックするように構成され、変化しない場合には警報信号を生成するように構成できる。

【 0 0 8 4 】

第 4 ステップ S 4 において、個別に設置されたコインセンサ 3 a, 3 b の一方又は両方によるコイン排出路 5 における対象物の検出に応答して、制御器 8 は、対象物がセンサ 3 a, 3 b によって検出された順序を決定することにより、排出路 5 に沿って対象物が移動した方向を決定するように構成されている。もし、移動方向が期待通りでない場合には、制御器 8 は不正行為警報信号を発生させるように構成できる。

【 0 0 8 5 】

この方法の第 5 ステップ S 5 において、制御器 8 は、コインセンサ 3 a, 3 b によって別個に検出される対象物間の測定時間間隔が、正規の作動条件のもとでコイン保管庫 6 から排出されるコインに対して期待通りであるか否かを、決定するように構成されている。もし、その時間間隔が期待通りでない場合には、制御器 8 は、不正行為警報信号を発生するように構成できる。

【 0 0 8 6 】

理解されることであるが、種々の変形を、添付の請求項の範囲から離れることなく、上述され、かつ、図に示された実施に対して作ることができる。例えば、図に示す発振器は周波数変調 (F M) センサに対するものであるが、発振センサ 3 a は、その代わりにセキュリティの追加層として、F M および振幅変調 (A M) センサを備えることができる。そのような実施において、復調された A M 信号は、センサ 3 a の期待される発振周波数に変化をもたらすために応答可能な制御器 8 へアナログ信号を供給する。制御器 8 は、センサ 3 a によって出力される F M および A M 信号の中の変化を決定し、例えばデフォルト値からの変化はピーク信号が受け入れられるまで一方向のみにあり、反対方向、例えばデフォル

10

20

30

40

50

ト値のうしろにおける変化によって従われる事が検証される。出力信号のピーク値は、コインがコイン感知要素7の中央に、又は近くに位置するときに生じることができる。ピーク信号のデフォルト値からの偏差に対応しないような、期待しない時に生じる信号方向の変化は、不正行為の攻撃を示すことができる。

【0087】

制御器8はまた、ピーク信号の偏差の大きさを決定し、その大きさが期待される限界におさまることを検証し、それがメモリー10に格納されるように構成できる。

【0088】

高品質要素の回路設計は、センサ3aの発振周波数における微小変化に対するAM信号において比較的大きな変化を保証し、従って、不正行為の志望者は不正行為の攻撃を行うときに操作を試みなければならないという特別の変数を与える。そのような設計は、部品の値における比較的小さな変化に対して、センサ3aの作動（例えば、周波数）特性において高レベルの変化を与えるので、同じ方法で複数のセンサ3aをうまく操作することの複雑性と困難性に加算する。

10

【0089】

理解されることであるが、上述の実施形態と代案は、單一で、又は組合せて使用できる。また、理解されることであるが、上記ではっきりと説明されていない代案は、この発明の範囲内にある。例えば、簡単に述べたように、発振器回路はLC発振器に関連して原理的に上述されているが、他のタイプの発振器を代わりに使用できた。そのような代わりの発振器の発振周波数は、LCの例と同じ方法で発振器の部品構成を変えることによって変えることができる。代わりの発振器の特定の例はRL又はRC発振器であり、その発振器においては、回路の抵抗の値が制御器8の制御に基づいて変更され、センサ3aの発振周波数における変化をもたらす。1つ以上の抵抗器のような抵抗部品は、発振周波数を変えるために定量性部品と同様に回路の内と外へ切換えることができる。特に、発振センサ3aの検証動作は、既知の量だけ、センサ3aのRL又はRC発振器の抵抗を変化させ、次に、センサ3aの発振周波数が抵抗の既知の変化に従って期待されるように変化したことを検証することを含むことができる。抵抗は、発振器回路に対して抵抗性部品を置換、追加および/又は除去することによって変えることができる。これを助けるために、センサ3aは、例えば、前述のように1つ以上のスイッチ12を用いて、又は制御器8から部品に制御信号を印加して、発振器の内および外へ制御器8によって選択的切換える複数の抵抗器に選択的に結合できる。

20

【0090】

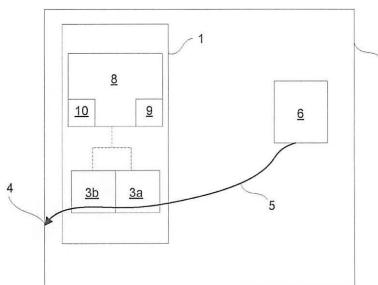
理解されることであるが、図2～4に示される特定の部品および部品の値は、図示された回路と同じ効果を生じるために、他の部品や部品の値に置換できる。

30

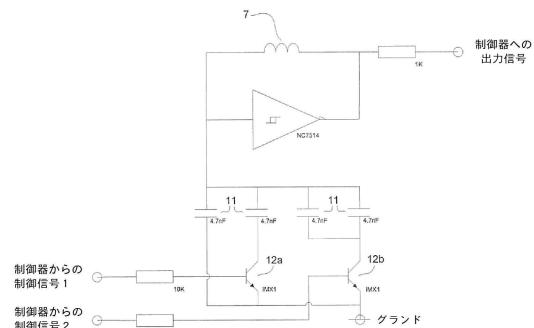
【0091】

さらに、上記のように、発振器の内又は外へ部品を切換えるための代案として、制御器8は、センサ3aの発振周波数を変えるために、1つ以上の可変抵抗器のような、発振器における可変部品の値を調整するように構成できる。

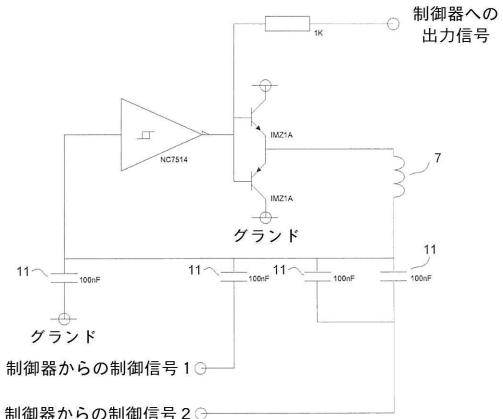
【図1】



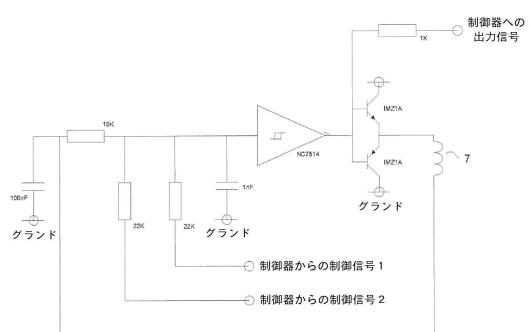
【図2】



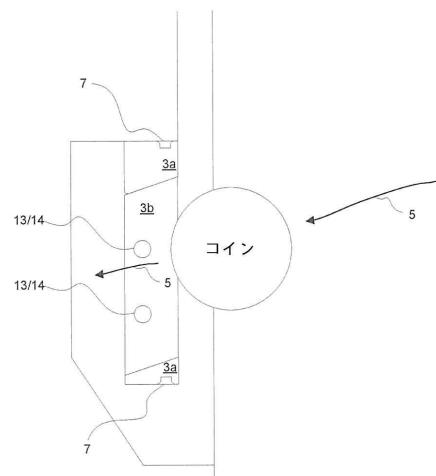
【図3】



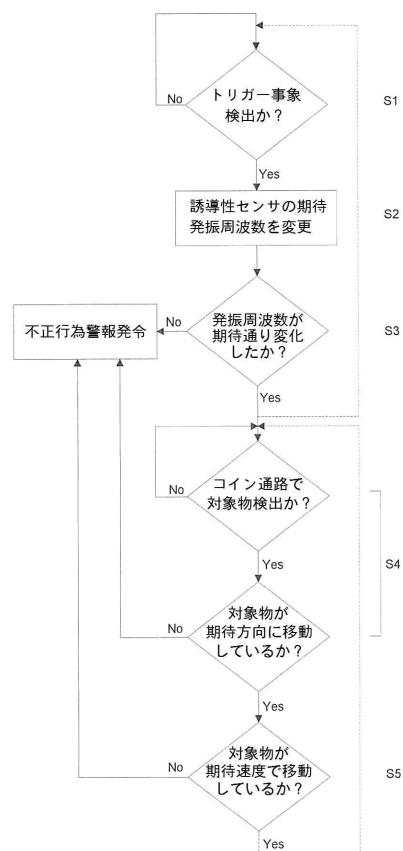
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(74)代理人 100065248
弁理士 野河 信太郎

(74)代理人 100159385
弁理士 甲斐 伸二

(74)代理人 100163407
弁理士 金子 裕輔

(74)代理人 100166936
弁理士 稲本 潔

(74)代理人 100174883
弁理士 富田 雅己

(72)発明者 ハドリー, アレックス
イギリス、ロイトン ランカシャー オーエル2 6ジェイゼット、オールダム、ニュー コイン
ストリート、コイン ハウス(番地なし)、シー/オー クレーン ベイメント ソリューションズ リミテッド

審査官 小原 正信

(56)参考文献 英国特許出願公開第02023902 (GB, A)
特表平05-507167 (JP, A)
特開昭52-129594 (JP, A)
特開昭58-058694 (JP, A)
特開2005-312889 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 07 D 1 / 0 0
G 07 D 5 / 0 0