

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6066684号  
(P6066684)

(45) 発行日 平成29年1月25日 (2017. 1. 25)

(24) 登録日 平成29年1月6日 (2017. 1. 6)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 7 D 5/08 (2006. 01)

G 0 7 D 5/08 1 0 4

G 0 7 D 5/02 (2006. 01)

G 0 7 D 5/02 1 0 1

G 0 7 D 5/02 1 0 3

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2012-253831 (P2012-253831)  
 (22) 出願日 平成24年11月20日 (2012. 11. 20)  
 (65) 公開番号 特開2014-102666 (P2014-102666A)  
 (43) 公開日 平成26年6月5日 (2014. 6. 5)  
 審査請求日 平成27年10月6日 (2015. 10. 6)

(73) 特許権者 000002233  
 日本電産サンキョー株式会社  
 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地  
 (74) 代理人 100125690  
 弁理士 小平 晋  
 (74) 代理人 100090170  
 弁理士 横沢 志郎  
 (74) 代理人 100142619  
 弁理士 河合 徹  
 (74) 代理人 100153316  
 弁理士 河口 伸子  
 (72) 発明者 百瀬 正吾  
 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 日本  
 電産サンキョー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コイン状被検出体識別装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コイン状の被検出体が通過する通過路と、励磁用コイル、第 1 検出用コイルおよび第 2 検出用コイルと、前記通過路を通過する前記被検出体の厚み方向の一方側に配置される第 1 コアと、前記被検出体の前記厚み方向の他方側に配置される第 2 コアとを備え、

前記第 1 コアには、前記第 2 コアに向かって突出する励磁側凸部が 1 個または 2 個以上形成され、

前記第 2 コアには、前記第 1 コアに向かって突出する検出側凸部が 1 個または 2 個以上形成され、

前記励磁用コイルは、前記励磁側凸部に巻回され、

前記被検出体の前記厚み方向における前記励磁側凸部と前記検出側凸部との間は、前記通過路となっており、

前記通過路を通過する前記被検出体の通過方向と前記被検出体の前記厚み方向とに直交する方向を直交方向とし、前記直交方向の一方側を第 1 方向とし、前記直交方向の他方側を第 2 方向とし、前記励磁側凸部の前記第 1 方向側の端面を第 1 端面とし、前記励磁側凸部の前記第 2 方向側の端面を第 2 端面とし、前記検出側凸部の前記第 1 方向側の端面を第 3 端面とし、前記検出側凸部の前記第 2 方向側の端面を第 4 端面とすると、

前記第 2 コアには、前記検出側凸部として、前記通過路の前記第 1 方向端側に配置される第 1 検出側凸部と、前記通過路の前記第 2 方向端側に配置される第 2 検出側凸部と、前記第 1 検出側凸部と前記第 2 検出側凸部との間に配置される第 3 検出側凸部とが形成され

10

20

前記第1検出用コイルは、前記第1検出側凸部および前記第2検出側凸部、または、前記第1検出側凸部、前記第2検出側凸部および前記第3検出側凸部に巻回され、

前記第2検出用コイルは、前記第3検出側凸部に巻回され、

最も前記第1方向側に配置される前記第1端面の前記第2コア側端と、最も前記第2方向側に配置される前記第2端面の前記第2コア側端との前記直交方向における距離、および、最も前記第1方向側に配置される前記第3端面である前記第1検出側凸部の前記第1方向側の端面の前記第1コア側端と、最も前記第2方向側に配置される前記第4端面である前記第2検出側凸部の前記第2方向側の端面の前記第1コア側端との前記直交方向における距離は、前記被検出体の外径以上となっているとともに前記直交方向における前記通過路の幅以上となっており、

10

前記第3検出側凸部の前記第1コア側端は、前記直交方向における前記通過路のどの位置を前記被検出体が通過しても、前記被検出体の前記厚み方向から見たときに、前記第3検出側凸部の前記第1コア側端の全体が前記被検出体と重なるように形成され配置されていることを特徴とするコイン状被検出体識別装置。

【請求項2】

前記第1方向における前記第1コアの端部と前記第2コアの端部とを繋ぐ第1連結コアと、前記第2方向における前記第1コアの端部と前記第2コアの端部とを繋ぐ第2連結コアと、前記第1コアと、前記第2コアとから構成される環状の環状コアを備えることを特徴とする請求項1記載のコイン状被検出体識別装置。

20

【請求項3】

最も前記第1方向側に配置される前記第1端面の前記第2コア側端と前記第1連結コアとの前記直交方向における距離、最も前記第1方向側に配置される前記第3端面の前記第1コア側端と前記第1連結コアとの間の前記直交方向における距離、最も前記第2方向側に配置される前記第2端面の前記第2コア側端と前記第2連結コアとの間の前記直交方向における距離、および、最も前記第2方向側に配置される前記第4端面の前記第1コア側端と前記第2連結コアとの間の前記直交方向における距離は、前記被検出体の前記厚み方向における前記励磁側凸部と前記検出側凸部との距離よりも長くなっていることを特徴とする請求項2記載のコイン状被検出体識別装置。

【請求項4】

30

前記第1コアには、前記励磁側凸部として、前記直交方向において前記第1検出側凸部と同じ位置に配置される第1励磁側凸部と、前記直交方向において前記第2検出側凸部と同じ位置に配置される第2励磁側凸部と、前記直交方向において前記第3検出側凸部と同じ位置に配置される第3励磁側凸部とが形成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のコイン状被検出体識別装置。

【請求項5】

前記第4端面である前記第1検出側凸部の前記第2方向側の端面と、前記第3励磁側凸部との最短距離、および、前記第3端面である前記第2検出側凸部の前記第1方向側の端面と、前記第3励磁側凸部との最短距離は、前記被検出体の前記厚み方向における前記第3検出側凸部と前記第3励磁側凸部との距離よりも長くなっていることを特徴とする請求項4記載のコイン状被検出体識別装置。

40

【請求項6】

前記第1端面である前記第1励磁側凸部の前記第1方向側の端面の前記第2コア側端と前記第1端面である前記第2励磁側凸部の前記第1方向側の端面の前記第2コア側端との前記直交方向における距離、前記第2端面である前記第1励磁側凸部の前記第2方向側の端面の前記第2コア側端と前記第2端面である前記第2励磁側凸部の前記第2方向側の端面の前記第2コア側端との前記直交方向における距離、前記第3端面である前記第1検出側凸部の前記第1方向側の端面の前記第1コア側端と前記第3端面である前記第2検出側凸部の前記第1方向側の端面の前記第1コア側端との前記直交方向における距離、および、前記第4端面である前記第1検出側凸部の前記第2方向側の端面の前記第1コア側端と

50

前記第4端面である前記第2検出側凸部の前記第2方向側の端面の前記第1コア側端との前記直交方向における距離は、前記被検出体の外径よりも小さくなっていることを特徴とする請求項4または5記載のコイン状被検出体識別装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コイン状の被検出体の真偽を識別するためのコイン状被検出体識別装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、スロットマシンで使用されるメダルセレクトが知られている（たとえば、特許文献1参照）。特許文献1に記載のメダルセレクトは、メダル投入口から投入されたメダルを選別するための装置であり、サイズの小さい不正なメダルをメダル受皿に排出するとともに、正規のメダルをメダルタンクに送り出している。このメダルセレクトには、メダル投入口から投入されたメダルが通過するメダル通路が形成されており、このメダルセレクトでは、このメダル通路を用いてメダルを選別している。

【0003】

また、従来、自動販売機や券売機で使用されるコイン識別センサが知られている（たとえば、特許文献2参照）。特許文献2に記載のコイン識別センサは、コインの材質や厚みを検出するための磁気式の材質・厚みセンサと、コインの径を検出するための磁気式の径センサとを備えている。材質・厚みセンサは、コイン搬送路を通過するコインの厚み方向とコインの搬送方向とに直交する方向において、コイン搬送路の一方側に配置され、径センサは、コイン搬送路を通過するコインの厚み方向とコインの搬送方向とに直交する方向において、コイン搬送路の他方側に配置されている。

【0004】

特許文献2に記載のコイン識別センサでは、径センサは、コアと、励磁コイルと、検出コイルとを備えている。径センサのコアは、材質・厚みセンサに向かって突出する2個の突出部と、2個の突出部を繋ぐ連結部とを備えている。径センサの励磁コイルおよび検出コイルは、コアの連結部に巻回されている。材質・厚みセンサは、コアと、励磁コイルと、検出コイルとを備えている。材質・厚みセンサのコアは、径センサに向かって突出する2個の突出部と、2個の突出部を繋ぐ連結部とを備えている。2個の突出部のそれぞれの先端側には、コイン搬送路を通過するコインの厚み方向に向かって突出する突起部が形成されている。材質・厚みセンサの励磁コイルおよび検出コイルは、2個の突起部のそれぞれに巻回されている。すなわち、一方の突起部に励磁コイルおよび検出コイルが巻回されるとともに、他方の突起部に励磁コイルおよび検出コイルが巻回されている。また、材質・厚みセンサは、径センサの位置変動を検出するための位置変動補正部を備えており、この位置変動補正部を構成する励磁コイルおよび検出コイルが、材質・厚みセンサのコアの連結部に巻回されている。また、材質・厚みセンサのコアの突出部の基端側には、位置変動補正部を構成する段部が形成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-72300号公報

【特許文献2】特開2003-6700号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載のメダルセレクトでは、メダル通路を用いてメダルを選別しているため、メダルセレクトが長年使用されてメダル通路を構成するガイドが摩耗すると、メダルの選別精度が低下する。したがって、このメダルセレクトが用いられるスロットマシンで

10

20

30

40

50

は、スロットマシンが長年使用されてメダル通路を構成するガイドが摩耗すると、不正なメダルが使用されるおそれがある。一方、特許文献2に記載のコイン識別センサでは、材質・厚みセンサおよび径センサは、磁気式のセンサであるため、非接触で、コインの材質、厚みおよび径を検出することができる。したがって、このコイン識別センサでは、コイン識別センサが長年使用されても、コインの識別精度の低下を防止することが可能である。そのため、このコイン識別センサをスロットマシンに使用すれば、スロットマシンが長年使用されても、コイン識別センサの識別精度の低下を防止して、スロットマシンで不正なメダルの使用を防止することが可能になる。

【0007】

しかしながら、特許文献2に記載のコイン識別センサでは、材質・厚みセンサのコアの突出部に突起部および段部が形成されている。また、このコイン識別センサでは、材質・厚みセンサの励磁コイルは、2個の突起部のそれぞれに巻回され、材質・厚みセンサの検出コイルは、2個の突起部のそれぞれに巻回されている。また、このコイン識別センサでは、径センサの励磁コイルおよび検出コイルは、径センサのコアの連結部に巻回され、径センサの位置変動を検出するための位置変動補正部を構成する励磁コイルおよび検出コイルは、材質・厚みセンサのコアの連結部に巻回されている。このように、特許文献2に記載のコイン識別センサでは、材質・厚みセンサのコアの形状が複雑であり、かつ、コアに対する励磁コイルの巻回箇所および検出コイルの巻回箇所が多いため、その構成が複雑になる。

【0008】

そこで、本発明の課題は、コイン状の被検出体の識別精度の経時的な低下を抑制することが可能で、かつ、構成を簡素化することが可能なコイン状被検出体識別装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するため、本発明のコイン状被検出体識別装置は、コイン状の被検出体が通過する通過路と、励磁用コイル、第1検出用コイルおよび第2検出用コイルと、通過路を通過する被検出体の厚み方向の一方側に配置される第1コアと、被検出体の厚み方向の他方側に配置される第2コアとを備え、第1コアには、第2コアに向かって突出する励磁側凸部が1個または2個以上形成され、第2コアには、第1コアに向かって突出する  
検出側凸部が1個または2個以上形成され、励磁用コイルは、励磁側凸部に巻回され、被  
検出体の厚み方向における励磁側凸部と検出側凸部との間は、通過路となっており、通過  
路を通過する被検出体の通過方向と被検出体の厚み方向とに直交する方向を直交方向とし、  
直交方向の一方側を第1方向とし、直交方向の他方側を第2方向とし、励磁側凸部の第  
1方向側の端面を第1端面とし、励磁側凸部の第2方向側の端面を第2端面とし、検出側  
凸部の第1方向側の端面を第3端面とし、検出側凸部の第2方向側の端面を第4端面とす  
ると、第2コアには、検出側凸部として、通過路の第1方向端側に配置される第1検出側  
凸部と、通過路の第2方向端側に配置される第2検出側凸部と、第1検出側凸部と第2検  
出側凸部との間に配置される第3検出側凸部とが形成され、第1検出用コイルは、第1検  
出側凸部および第2検出側凸部、または、第1検出側凸部、第2検出側凸部および第3検  
出側凸部に巻回され、第2検出用コイルは、第3検出側凸部に巻回され、最も第1方向側  
に配置される第1端面の第2コア側端と、最も第2方向側に配置される第2端面の第2コ  
ア側端との直交方向における距離、および、最も第1方向側に配置される第3端面である  
第1検出側凸部の第1方向側の端面の第1コア側端と、最も第2方向側に配置される第4  
端面である第2検出側凸部の第2方向側の端面の第1コア側端との直交方向における距離  
は、被検出体の外径以上となっているとともに直交方向における通過路の幅以上となっ  
ており、第3検出側凸部の第1コア側端は、直交方向における通過路のどの位置を被検出  
体が通過しても、被検出体の厚み方向から見たときに、第3検出側凸部の第1コア側端の全  
体が被検出体と重なるように形成され配置されていることを特徴とする。

【0010】

本発明のコイン状被検出体識別装置では、第1コアに形成されるとともに励磁用コイルが巻回される励磁側凸部と、第2コアに形成されるとともに第1検出用コイルおよび第2検出用コイルが巻回される検出側凸部との、被検出体の厚み方向における間は、コイン状の被検出体が通過する通過路となっている。そのため、本発明では、励磁用コイル、第1検出用コイル、第2検出用コイル、第1コアおよび第2コア等から構成される磁気式の検出機構によって、通過路を通過する被検出体を識別することが可能になる。すなわち、本発明では、非接触式の検出機構によって、被検出体を識別することが可能になる。したがって、本発明では、コイン状被検出体識別装置が長年使用されても、被検出体の識別精度の低下を防止することが可能になる。また、本発明では、第2コアに向かって突出する励磁側凸部に励磁用コイルを巻回し、第1コアに向かって突出する検出側凸部に第1検出用コイル、第2検出用コイルを巻回すれば良いため、第1コアおよび第2コアの構成を簡素化すること、および、第1コアへの励磁用コイルの巻回箇所や第2コアへの第1検出用コイル、第2検出用コイルの巻回箇所を減らすことが可能になる。したがって、本発明では、コイン状被検出体識別装置の構成を簡素化することが可能になる。

10

【0011】

また、本発明では、最も第1方向側に配置される第1端面の第2コア側端と、最も第2方向側に配置される第2端面の第2コア側端との直交方向における距離、および、最も第1方向側に配置される第3端面の第1コア側端と、最も第2方向側に配置される第4端面の第1コア側端との直交方向における距離が、被検出体の外径以上となっているため、励磁側凸部と検出側凸部との間に形成される磁路から被検出体の一部が外れないように、通過路で被検出体を通過させることが可能になる。したがって、本発明では、被検出体を適切に識別することが可能になる。

20

【0012】

また、本発明では、最も第1方向側に配置される第1端面の第2コア側端と、最も第2方向側に配置される第2端面の第2コア側端との直交方向における距離、および、最も第1方向側に配置される第3端面の第1コア側端と、最も第2方向側に配置される第4端面の第1コア側端との直交方向における距離は、直交方向における通過路の幅以上となっている。そのため、直交方向における通過路のどの位置を被検出体が通過しても、被検出体の一部が、励磁側凸部と検出側凸部との間に形成される磁路から外れることがない。したがって、被検出体の外径の識別精度を高めることが可能になる。

30

【0013】

また、本発明では、コイン状被検出体識別装置は、第1検出用コイルと、第2検出用コイルとを備え、第2コアには、検出側凸部として、通過路の第1方向端側に配置される第1検出側凸部と、通過路の第2方向端側に配置される第2検出側凸部と、第1検出側凸部と第2検出側凸部との間に配置される第3検出側凸部とが形成され、第1検出用コイルは、第1検出側凸部および第2検出側凸部、または、第1検出側凸部、第2検出側凸部および第3検出側凸部に巻回され、第2検出用コイルは、第3検出側凸部に巻回され、最も第1方向側に配置される第3端面である第1検出側凸部の第1方向側の端面の第1コア側端と、最も第2方向側に配置される第4端面である第2検出側凸部の第2方向側の端面の第1コア側端との直交方向における距離は、直交方向における通過路の幅以上となっており、第3検出側凸部の第1コア側端は、直交方向における通過路のどの位置を被検出体が通過しても、被検出体の厚み方向から見たときに、第3検出側凸部の第1コア側端の全体が被検出体と重なるように形成され配置されている。

40

【0014】

そのため、第1検出用コイルを用いて、主として被検出体の外径を識別し、第2検出用コイルを用いて、主として被検出体の材質や厚みを識別することが可能になる。したがって、被検出体の識別精度を高めることが可能になる。また、直交方向における通過路のどの位置を被検出体が通過しても、被検出体の厚み方向から見たときに、第3検出側凸部の第1コア側端の全体が被検出体と重なるように、第3検出側凸部の第1コア側端が形成され配置されているため、被検出体の外径の影響を受けずに、第2検出用コイルによって、

50

被検出体の材質や厚みを識別することが可能になる。したがって、被検出体の材質や厚みの識別精度を高めることが可能になる。

【0015】

本発明において、コイン状被検出体識別装置は、第1方向における第1コアの端部と第2コアの端部とを繋ぐ第1連結コアと、第2方向における第1コアの端部と第2コアの端部とを繋ぐ第2連結コアと、第1コアと、第2コアとから構成される環状の環状コアを備えることが好ましい。このように構成すると、励磁用コイルが発生させる磁束の、環状コアからの漏れを低減することが可能になる。したがって、環状コアに効率の良い磁気回路を形成することが可能になる。また、このように構成すると、環状コアを磁気シールドとして機能させることが可能になり、外部磁界に起因する被検出体の識別精度の低下を抑制することが可能になる。

10

【0016】

本発明において、最も第1方向側に配置される第1端面の第2コア側端と第1連結コアとの直交方向における距離、最も第1方向側に配置される第3端面の第1コア側端と第1連結コアとの間の直交方向における距離、最も第2方向側に配置される第2端面の第2コア側端と第2連結コアとの間の直交方向における距離、および、最も第2方向側に配置される第4端面の第1コア側端と第2連結コアとの間の直交方向における距離は、被検出体の厚み方向における励磁側凸部と検出側凸部との距離よりも長くなっていることが好ましい。このように構成すると、励磁側凸部と検出側凸部との間の磁束が第1連結コアや第2連結コアに向かって漏れるのを抑制することが可能になる。すなわち、励磁側凸部と検出側凸部との間の磁束の漏れを抑制することが可能になり、環状コアに効率の良い磁気回路を形成することが可能になる。

20

【0017】

本発明において、第1コアには、励磁側凸部として、直交方向において第1検出側凸部と同じ位置に配置される第1励磁側凸部と、直交方向において第2検出側凸部と同じ位置に配置される第2励磁側凸部と、直交方向において第3検出側凸部と同じ位置に配置される第3励磁側凸部とが形成されていることが好ましい。

【0018】

このように構成すると、直交方向において第1検出側凸部と同じ位置に配置される第1励磁側凸部と、直交方向において第2検出側凸部と同じ位置に配置される第2励磁側凸部と、直交方向において第3検出側凸部と同じ位置に配置される第3励磁側凸部とが第1コアに形成されているため、第1検出側凸部を通過する磁束の密度、第2検出側凸部を通過する磁束の密度、および、第3励磁側凸部を通過する磁束の密度を高めることが可能になる。

30

【0019】

本発明において、第4端面である第1検出側凸部の第2方向側の端面と、第3励磁側凸部との最短距離、および、第3端面である第2検出側凸部の第1方向側の端面と、第3励磁側凸部との最短距離は、被検出体の厚み方向における第3検出側凸部と第3励磁側凸部との距離よりも長くなっていることが好ましい。このように構成すると、第3励磁側凸部と第3検出側凸部との間の磁束が第1検出側凸部や第2検出側凸部に向かって漏れるのを抑制することが可能になる。すなわち、第3励磁側凸部と第3検出側凸部との間の磁束の漏れを抑制することが可能になり、第3励磁側凸部を通過する磁束の密度を高めることが可能になる。

40

【0020】

本発明において、第1端面である第1励磁側凸部の第1方向側の端面の第2コア側端と第1端面である第2励磁側凸部の第1方向側の端面の第2コア側端との直交方向における距離、第2端面である第1励磁側凸部の第2方向側の端面の第2コア側端と第2端面である第2励磁側凸部の第2方向側の端面の第2コア側端との直交方向における距離、第3端面である第1検出側凸部の第1方向側の端面の第1コア側端と第3端面である第2検出側凸部の第1方向側の端面の第1コア側端との直交方向における距離、および、第4端面で

50

ある第 1 検出側凸部の第 2 方向側の端面の第 1 コア側端と第 4 端面である第 2 検出側凸部の第 2 方向側の端面の第 1 コア側端との直交方向における距離は、被検出体の外径よりも小さくなっていることが好ましい。このように構成すると、直交方向における通過路のどの位置を被検出体が通過しても、第 1 検出側凸部と第 1 励磁側凸部との間、または、第 2 検出側凸部と第 2 励磁側凸部との間から、被検出体の全体が外れた状態で、被検出体が通過路を通過するのを防止することが可能になる。したがって、直交方向における通過路のどの位置を被検出体が通過しても、第 1 検出用コイルの出力を安定させることが可能になり、第 1 検出用コイルに基づく被検出体の識別精度を高めることが可能になる。

【発明の効果】

【0021】

10

以上のように、本発明のコイン状被検出体識別装置では、コイン状の被検出体の識別精度の経時的な低下を抑制することが可能になるとともに、装置の構成を簡素化することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図 1】本発明の実施の形態にかかるコイン状被検出体識別装置の斜視図である。

【図 2】図 1 に示すメダルの断面図である。

【図 3】図 1 に示すコイン状被検出体識別装置からケース体を取り外した状態の斜視図である。

【図 4】図 3 に示す状態から励磁用コイル、第 1 検出用コイルおよびボビンを取り外した状態の斜視図である。

20

【図 5】図 3 に示す環状コアの斜視図である。

【図 6】図 3 に示す環状コアの平面図である。

【図 7】図 1 に示すコイン状被検出体識別装置の回路ブロック図である。

【図 8】図 7 に示す検出用コイルからの出力信号を説明するための図である。

【図 9】図 1 に示すコイン状被検出体識別装置の効果を説明するための図である。

【図 10】図 1 に示すコイン状被検出体識別装置の効果を説明するための図である。

【図 11】本発明の他の実施の形態にかかる励磁用コイルおよび検出用コイルを説明するための平面図である。

【図 12】本発明の他の実施の形態にかかるコアを説明するための平面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

【0024】

(コイン状被検出体識別装置の概略構成)

図 1 は、本発明の実施の形態にかかるコイン状被検出体識別装置 1 の斜視図である。図 2 は、図 1 に示すメダル 2 の断面図である。図 3 は、図 1 に示すコイン状被検出体識別装置 1 からケース体 3 を取り外した状態の斜視図である。

【0025】

本形態のコイン状被検出体識別装置 1 は、コイン状の被検出体であるメダル 2 を識別するための装置であり、スロットマシン(図示省略)に搭載されて使用される。すなわち、本形態のコイン状被検出体識別装置 1 は、スロットマシンのメダル投入口から投入されたメダル 2 が正規のものであるか否かを識別するための装置である。したがって、以下では、本形態のコイン状被検出体識別装置 1 を「メダル識別装置 1」とする。このメダル識別装置 1 は、図 1、図 3 に示すように、ケース体 3 と、ケース体 3 に収容される磁気センサ 4 とを備えている。また、メダル識別装置 1 の内部には、メダル 2 が通過する通過路 5 が形成されている。

40

【0026】

メダル 2 は、磁性を有する金属材料で形成されるとともに、円板状に形成されている。メダル 2 の外周端には、図 2 に示すように、メダル 2 の厚み方向の両側へ突出する縁取部

50

2 a が形成されている。この縁取部 2 a は、メダル 2 の全周に亘って形成されており、円環状に形成されている。

【 0 0 2 7 】

ケース体 3 は、直方体の箱状に形成されている。ケース体 3 の 1 つの側面（図 1 の上面）には、メダル 2 が通過するスリット状の通過孔 3 a が形成されている。通過孔 3 a が形成される側面に平行な側面（図 1 の下面）にも、メダル 2 が通過するスリット状の通過孔が形成されている。この通過孔および通過孔 3 a は、通過路 5 に繋がっている。通過孔 3 a が形成される側面に直交する 4 つの側面のそれぞれには、平板状に形成される磁性部材 6 が固定されている。磁性部材 6 は、メダル識別装置 1 の外部磁界から磁気センサ 4 を保護するための磁気シールドとして機能している。なお、ケース体 3 には、通過孔 3 a へメ

10

【 0 0 2 8 】

磁気センサ 4 は、励磁用コイル 8 および検出用コイル 9、10 と、励磁用コイル 8 および検出用コイル 9、10 が巻回される環状コア 11 とを備えている。環状コア 11 は、磁性材料によって形成されている。たとえば、環状コア 11 は、フェライト、アモルファス、パーマロイ等の鉄系の磁性材料によって形成されている。また、環状コア 11 は、平板状に形成されている。以下、磁気センサ 4 の具体的な構成を説明する。

【 0 0 2 9 】

（磁気センサの構成）

図 4 は、図 3 に示す状態から励磁用コイル 8、検出用コイル 9 およびボビン 20、21 を取り外した状態の斜視図である。図 5 は、図 3 に示す環状コア 11 の斜視図である。図 6 は、図 3 に示す環状コア 11 の平面図である。図 7 は、図 1 に示すコイン状被検出体識別装置 1 の回路ブロック図である。図 8 は、図 7 に示す検出用コイル 9 からの出力信号 S1 および検出用コイル 10 からの出力信号 S2 を説明するための図である。

20

【 0 0 3 0 】

以下の説明では、互いに直交する 3 方向のそれぞれを X 方向、Y 方向および Z 方向とする。また、X 方向を左右方向、Y 方向を前後方向、Z 方向を上下方向とする。さらに、X1 方向側を「右」側、X2 方向側を「左」側、Y1 方向側を「前」側、Y2 方向側を「後（後ろ）」側とする。本形態では、環状コア 11 の厚み方向と上下方向とが一致するように、メダル識別装置 1 が配置されている。また、本形態では、メダル 2 は、環状コア 11 の厚み方向に通過路 5 を通過する。すなわち、上下方向は、通過路 5 を通過するメダル 2 の通過方向である。また、前後方向は、通過路 5 を通過するメダル 2 の厚み方向である。なお、本形態の左右方向は、メダル 2 の通過方向とメダル 2 の厚み方向とに直交する直交方向であり、右側は、直交方向の一方側であり、左側は、直交方向の他方側である。

30

【 0 0 3 1 】

上述のように、磁気センサ 4 は、励磁用コイル 8 および検出用コイル 9、10 と、励磁用コイル 8 および検出用コイル 9、10 が巻回される環状コア 11 とを備えている。

【 0 0 3 2 】

環状コア 11 は、環状に形成されている。具体的には、環状コア 11 は、左右方向に細長い略四角環状に形成されている。この環状コア 11 は、環状コア 11 の前側部分を構成するとともに左右方向と平行に配置される略直線状の第 1 コア 12 と、環状コア 11 の後側部分を構成するとともに第 1 コア 12 と平行に配置される略直線状の第 2 コア 13 と、第 1 コア 12 の右端と第 2 コア 13 の右端とを繋ぐとともに前後方向と平行に配置される直線状の第 1 連結コア 14 と、第 1 コア 12 の左端と第 2 コア 13 の左端とを繋ぐとともに第 1 連結コア 14 と平行に配置される直線状の第 2 連結コア 15 とから構成されている。本形態の環状コア 11 は、プレス of 打ち抜き加工によって形成されており、第 1 コア 12 と第 2 コア 13 と第 1 連結コア 14 と第 2 連結コア 15 とは一体で形成されている。

40

【 0 0 3 3 】

第 1 コア 12 と第 2 コア 13 とは、同形状に形成されており、第 1 連結コア 14 と第 2 連結コア 15 とは、同形状に形成されている。また、環状コア 11 は、図 6 に示すように

50

、前後方向における環状コア 1 1 の中心位置を通過する左右方向に平行な中心線 C L 1 に対して線対称な形状に形成されるとともに、左右方向における環状コア 1 1 の中心位置を通過する前後方向に平行な中心線 C L 2 に対して線対称な形状に形成されている。

【 0 0 3 4 】

第 1 コア 1 2 には、第 2 コア 1 3 に向かって（すなわち、後ろ側に向かって）突出する励磁側凸部としての凸部 1 2 a、1 2 b、1 2 c が形成されている。凸部 1 2 a ~ 1 2 c は、長方形状に形成されている。凸部 1 2 a ~ 1 2 c の後端面（すなわち、先端面）は、左右方向と平行になっており、凸部 1 2 a ~ 1 2 c の左右の端面は、前後方向と平行になっている。また、凸部 1 2 a ~ 1 2 c の後端面は、前後方向に直交する同一平面状に配置されている。左右方向における凸部 1 2 c の幅は、凸部 1 2 a、1 2 b の幅よりも狭くなっている。本形態では、凸部 1 2 a ~ 1 2 c の右端面は第 1 端面であり、凸部 1 2 a ~ 1 2 c の左端面は第 2 端面である。

10

【 0 0 3 5 】

凸部 1 2 a は、右端側に配置され、凸部 1 2 b は、左端側に配置され、凸部 1 2 c は、凸部 1 2 a と凸部 1 2 b との間に配置されている。具体的には、凸部 1 2 c は、左右方向における凸部 1 2 c の中心と第 1 コア 1 2 の中心とが一致するように配置され、凸部 1 2 a と凸部 1 2 b とは、中心線 C L 2 を対称軸とする線対称の位置に配置されている。凸部 1 2 a と凸部 1 2 b とは同形状に形成されており、第 1 コア 1 2 は、中心線 C L 2 に対して線対称な形状に形成されている。本形態の凸部 1 2 a は、第 1 励磁側凸部であり、凸部 1 2 b は、第 2 励磁側凸部であり、凸部 1 2 c は、第 3 励磁側凸部である。

20

【 0 0 3 6 】

左右方向において、凸部 1 2 a と第 1 連結コア 1 4 との間（具体的には、凸部 1 2 a の右端面と第 1 連結コア 1 4 の左端面との間）には、隙間が形成され、凸部 1 2 b と第 2 連結コア 1 5 との間（具体的には、凸部 1 2 b の左端面と第 2 連結コア 1 5 の右端面との間）には、隙間が形成されている。また、左右方向において、凸部 1 2 a と凸部 1 2 c との間（具体的には、凸部 1 2 a の左端面と凸部 1 2 c の右端面との間）には、隙間が形成され、凸部 1 2 b と凸部 1 2 c との間（具体的には、凸部 1 2 b の右端面と凸部 1 2 c の左端面との間）には、隙間が形成されている。上述のように、第 1 コア 1 2 は、中心線 C L 2 に対して線対称な形状に形成されており、凸部 1 2 a と第 1 連結コア 1 4 との隙間と、凸部 1 2 b と第 2 連結コア 1 5 との隙間とは同じ大きさとなっており、凸部 1 2 a と凸部 1 2 c との隙間と、凸部 1 2 b と凸部 1 2 c との隙間とは同じ大きさになっている。

30

【 0 0 3 7 】

凸部 1 2 a と凸部 1 2 c との間、および、凸部 1 2 b と凸部 1 2 c との間の第 1 コア 1 2 の後端面は、凸部 1 2 a と第 1 連結コア 1 4 との間、および、凸部 1 2 b と第 2 連結コア 1 5 との間の第 1 コア 1 2 の後端面よりも前側に配置されている。

【 0 0 3 8 】

上述のように、第 2 コア 1 3 は、第 1 コア 1 2 と同形状に形成されており、中心軸 C L 1 を対称軸とする線対称の位置に配置されている。そのため、第 2 コア 1 3 には、第 1 コア 1 2 に向かって（すなわち、前側に向かって）突出する検出側凸部としての凸部 1 3 a、1 3 b、1 3 c が形成されている。凸部 1 3 a ~ 1 3 c は、凸部 1 2 a ~ 1 2 c と同形状に形成されており、凸部 1 3 a ~ 1 3 c の前端面（すなわち、先端面）は、前後方向に直交する同一平面状に配置されている。本形態では、凸部 1 3 a ~ 1 3 c の右端面は第 3 端面であり、凸部 1 3 a ~ 1 3 c の左端面は第 4 端面である。

40

【 0 0 3 9 】

左右方向において、凸部 1 3 a は、凸部 1 2 a と同じ位置に配置され、凸部 1 3 b は、凸部 1 2 b と同じ位置に配置され、凸部 1 3 c は、凸部 1 2 c と同じ位置に配置されている。第 1 コア 1 2 と同様に、第 2 コア 1 3 は、中心線 C L 2 に対して線対称な形状に形成されている。本形態の凸部 1 3 a は、第 1 検出側凸部であり、凸部 1 3 b は、第 2 検出側凸部であり、凸部 1 3 c は、第 3 検出側凸部である。

【 0 0 4 0 】

50

また、左右方向において、凸部 1 3 a と第 1 連結コア 1 4 との間には、隙間が形成され、凸部 1 3 b と第 2 連結コア 1 5 との間には、凸部 1 3 a と第 1 連結コア 1 4 との隙間と同じ大きさの隙間が形成されている。また、左右方向において、凸部 1 3 a と凸部 1 3 c との間には、隙間が形成され、凸部 1 3 b と凸部 1 3 c との間には、凸部 1 3 a と凸部 1 3 c との隙間と同じ大きさの隙間が形成されている。第 1 コア 1 2 と同様に、凸部 1 3 a と凸部 1 3 c との間、および、凸部 1 3 b と凸部 1 3 c との間の第 2 コア 1 3 の後端面は、凸部 1 3 a と第 1 連結コア 1 4 との間、および、凸部 1 3 b と第 2 連結コア 1 5 との間の第 2 コア 1 3 の後端面よりも後ろ側に配置されている。

【 0 0 4 1 】

前後方向における凸部 1 2 a ~ 1 2 c と凸部 1 3 a ~ 1 3 c との間は、通過路 5 となっている。通過路 5 は、左右方向に細長い長方形に形成されている。上述のように、ケース体 3 には、通過孔 3 a へメダル 2 を案内するためのガイド部材が固定されている。このガイド部材は、凸部 1 2 a、1 3 a の右端面と凸部 1 2 b、1 3 b の左端面との間で、メダル 2 が通過するように、メダル 2 を通過孔 3 a へ案内している。すなわち、凸部 1 2 a、1 3 a の右端面と凸部 1 2 b、1 3 b の左端面との左右方向の距離 L 1 (図 6 参照) は、通過路 5 の左右方向の幅と等しくなっている。また、通過路 5 の左右方向の幅は、メダル 2 の外径よりも大きくなっている。すなわち、距離 L 1 は、メダル 2 の外径よりも大きくなっている。具体的には、通過路 5 の左右方向の幅は、スロットマシンのメダル投入口から投入されることが想定されるメダル 2 であって、最も大きな外径を有するメダル 2 の外径よりも大きくなっており、この最も大きな外径を有するメダル 2 の外径よりも距離 L 1 は大きくなっている。本形態の凸部 1 2 a の右端面は、最も右側 (第 1 方向側) に配置される第 1 端面であり、凸部 1 2 b の左端面は、最も左側 (第 2 方向側) に配置される第 2 端面であり、凸部 1 3 a の右端面は、最も右側に配置される第 3 端面であり、凸部 1 3 b の左端面は、最も左側に配置される第 4 端面である。

【 0 0 4 2 】

また、凸部 1 2 c、1 3 c は、左右方向における通過路 5 のどの位置をメダル 2 が通過しても、前後方向から見たときに、凸部 1 2 c、1 3 c の全体がメダル 2 と重なるように形成され、また、配置されている。すなわち、凸部 1 2 a、1 3 a の右端面または凸部 1 2 b、1 3 b の左端面と、メダル 2 の外周端とが一致するように、メダル 2 が通過路 5 を通過したとしても、前後方向から見たときに、凸部 1 2 c、1 3 c の全体がメダル 2 と重なるように、凸部 1 2 c、1 3 c が形成され配置されている。

【 0 0 4 3 】

さらに、前後方向における凸部 1 2 a ~ 1 2 c と凸部 1 3 a ~ 1 3 c との距離 L 2 (より具体的には、前後方向における凸部 1 2 a ~ 1 2 c の後端面と凸部 1 3 a ~ 1 3 c の前端面との距離 L 2、図 6 参照) は、左右方向における凸部 1 2 a、1 3 a の右端面と第 1 連結コア 1 4 の左端面との距離 L 3 (図 6 参照)、および、左右方向における凸部 1 2 b、1 3 b の左端面と第 2 連結コア 1 5 の右端面との距離 L 4 (図 6 参照) よりも短くなっている。また、前後方向における凸部 1 2 c と凸部 1 3 c との距離 L 2 は、凸部 1 2 c と凸部 1 3 a との最短距離 (すなわち、凸部 1 2 c の右端面の後端と凸部 1 3 a の左端面の前端との最短距離)、および、凸部 1 2 c と凸部 1 3 b との最短距離 (すなわち、凸部 1 2 c の左端面の後端と凸部 1 3 b の右端面の前端との最短距離) よりも短くなっている。

【 0 0 4 4 】

また、左右方向における凸部 1 2 a、1 3 a の右端面と凸部 1 2 b、1 3 b の右端面との距離 L 5、および、左右方向における凸部 1 2 a、1 3 a の左端面と凸部 1 2 b、1 3 b の左端面との距離 L 6 は、メダル 2 の外径よりも小さくなっている。具体的には、距離 L 5、L 6 は、スロットマシンのメダル投入口から投入されることが想定されるメダル 2 であって、最も小さな外径を有するメダル 2 の外径よりも小さくなっている。

【 0 0 4 5 】

励磁用コイル 8 は、凸部 1 2 a ~ 1 2 c に巻回されている。具体的には、図 3 に示すように、凸部 1 2 a ~ 1 2 c の上下両面、凸部 1 2 a の右端面および凸部 1 2 b の左端面を

覆う略四角筒状のボビン20を介して、励磁用コイル8が凸部12a~12cに巻回されている。すなわち、凸部12a~12cの上下両面、凸部12aの右端面および凸部12bの左端面を覆うように、ボビン20を介して、励磁用コイル8が凸部12a~12cに巻回されている。

【0046】

検出用コイル9は、凸部13a~13cに巻回されている。具体的には、図3に示すように、凸部13a~13cの上下両面、凸部13aの右端面および凸部13bの左端面を覆う略四角筒状のボビン21を介して、検出用コイル9が凸部13a~13cに巻回されている。すなわち、凸部13a~13cの上下両面、凸部13aの右端面および凸部13bの左端面を覆うように、ボビン21を介して、検出用コイル9が凸部13a~13cに巻回されている。本形態の検出用コイル9は、第1検出用コイルである。

10

【0047】

検出用コイル10は、凸部13cに巻回されている。具体的には、図4に示すように、凸部13cの上下両面、右端面および左端面を覆う略四角筒状のボビン22を介して、検出用コイル10が凸部13cに巻回されている。すなわち、凸部13cの上下両面、右端面および左端面を覆うように、ボビン22を介して、検出用コイル10が凸部13cに巻回されている。本形態の検出用コイル10は、第2検出用コイルである。

【0048】

図7に示すように、励磁用コイル8を構成する導線の一端には、交流電源25が接続され、励磁用コイル8を構成する導線の他端は接地されている。検出用コイル9を構成する導線の一端は、増幅回路26、整流回路27およびオフセット回路28を介してMPU(Micro Processing Unit)29に接続され、検出用コイル9を構成する導線の他端は接地されている。検出用コイル10を構成する導線の一端は、増幅回路31、整流回路32およびオフセット回路33を介してMPU29に接続され、検出用コイル10を構成する導線の他端は接地されている。また、検出用コイル9、10からの出力信号S1、S2のサンプリング範囲を決めるためのコンパレータ35がオフセット回路28とMPU29との間に並列に接続されている。

20

【0049】

磁気センサ4では、交流電源25から供給される電力によって励磁用コイル8が環状コア11の内周側に交流磁界を発生させている状態でメダル2が通過路5を通過すると、環状コア11の内周側の交流磁界が変動する。環状コア11の内周側の交流磁界が変動すると、検出コイル9からの出力信号S1の出力値および検出用コイル10からの出力信号S2の出力値が変動する。本形態では、励磁用コイル8が交流磁界を発生させている状態でメダル2が通過路5を通過すると、図8に示すように、出力信号S1の出力値および出力信号S2の出力値が大きくなるように、磁気センサ4の検出回路が構成されている。

30

【0050】

上述のように、凸部12a、13aの右端面と凸部12b、13bの左端面との左右方向の距離L1は、通過路5の左右方向の幅と等しくなっており、検出用コイル9は、凸部13a~13cの上下両面、凸部13aの右端面および凸部13bの左端面を覆うように、ボビン21を介して凸部13a~13cに巻回されている。そのため、検出用コイル9の出力信号S1の出力値は、通過路5を通過するメダル2の材質、厚みおよび外径の影響によって変動する。一方、凸部12c、13cは、凸部12a、13aと凸部12b、13bとの間に配置されるとともに、左右方向における通過路5のどの位置をメダル2が通過しても、前後方向から見たときに、凸部12c、13cの全体がメダル2と重なるように形成され配置されており、検出用コイル10は、凸部13cに巻回されている。そのため、検出用コイル10の出力信号S2の出力値は、主として、通過路5を通過するメダル2の材質および厚みの影響によって変動する。

40

【0051】

メダル識別装置1では、たとえば、出力信号S1の最大値V1と出力信号S2の最大値V2とに基づいて、通過路5を通過するメダル2が正規のものであるか否かが識別されて

50

いる。なお、励磁用コイル 8 が交流磁界を発生させている状態でメダル 2 が通過路 5 を通過したときに、出力信号 S 1 の出力値および出力信号 S 2 の出力値が小さくなるように、磁気センサ 4 の検出回路が構成されている場合には、たとえば、出力信号 S 1 の最小値と出力信号 S 2 の最小値とに基づいて、通過路 5 を通過するメダル 2 が正規のものであるか否かが識別される。また、上述のように、メダル 2 には、縁取部 2 a が形成されているため、主として、メダル 2 の材質および厚みの影響によって出力値が変動する出力信号 S 2 には、図 8 に示すように、凸部 1 2 c と凸部 1 3 c との間をメダル 2 の中心側が通過する際、および、凸部 1 2 c と凸部 1 3 c との間を縁取部 2 a が通過する際にピーク P 1、P 2、P 3 が現れる。すなわち、出力信号 S 2 には、3 箇所のピーク P 1、P 2、P 3 が現れる。この 3 箇所のピーク P 1 ~ P 3 の値と出力信号 S 1 の最大値 V 1 とに基づいて、通過路 5 を通過するメダル 2 が正規のものであるか否かが識別されても良い。

10

#### 【 0 0 5 2 】

( 本形態の主な効果 )

以上説明したように、本形態では、磁気センサ 4 によって、通過路 5 を通過するメダル 2 が正規のものであるか否かが識別されている。そのため、本形態では、磁気センサ 4 の構成部品とメダル 2 とを接触させなくても、メダル 2 が正規のものであるか否かを識別することができる。したがって、本形態では、メダル識別装置 1 が長年使用されても、磁気センサ 4 の構成部品の摩耗等に起因するメダル 2 の識別精度の低下を防止することが可能になる。

#### 【 0 0 5 3 】

20

本形態では、第 2 コア 1 3 に向かって突出する長方形の凸部 1 2 a ~ 1 2 c に励磁用コイル 8 を巻回し、第 1 コア 1 2 に向かって突出する長方形の凸部 1 3 a ~ 1 3 c に検出用コイル 9 を巻回し、凸部 1 3 c に検出用コイル 1 0 を巻回することで、磁気センサ 4 が構成されている。そのため、本形態では、第 1 コア 1 2 および第 2 コア 1 3 の構成を簡素化すること、および、環状コア 1 1 への励磁用コイル 8 および検出用コイル 9、1 0 の巻回箇所を減らすことが可能になる。したがって、本形態では、メダル識別装置 1 の構成を簡素化することが可能になる。

#### 【 0 0 5 4 】

本形態では、検出用コイル 9 の出力信号 S 1 の出力値は、通過路 5 を通過するメダル 2 の材質、厚みおよび外径の影響によって変動し、検出用コイル 1 0 の出力信号 S 2 の出力値は、主として、通過路 5 を通過するメダル 2 の材質および厚みの影響によって変動する。そのため、本形態では、検出用コイル 9 を用いて、主として、メダル 2 の外径を識別し、検出用コイル 1 0 を用いて、主としてメダル 2 の材質や厚みを識別することが可能になる。したがって、本形態では、メダル 2 の識別精度を高めることが可能になる。たとえば、正規のメダル 2 とその外径および厚みは同じであるが、その材質が異なる非正規のメダル 2 と正規のメダル 2 とを識別したり、正規のメダル 2 とその厚みおよび材質は同じであるが、その外径が異なる非正規のメダル 2 と正規のメダル 2 とを識別したりすることが可能になる。

30

#### 【 0 0 5 5 】

また、本形態では、凸部 1 2 a、1 3 a の右端面と凸部 1 2 b、1 3 b の左端面との左右方向の距離 L 1 は、通過路 5 の左右方向の幅と等しくなっているため、左右方向における通過路 5 のどの位置をメダル 2 が通過しても、メダル 2 の一部が、凸部 1 2 a ~ 1 2 c と凸部 1 3 a ~ 1 3 c との間に形成される磁路から外れることがない。したがって、本形態では、左右方向におけるメダル 2 の通過位置に起因する検出用コイル 9 の出力信号 S 1 の出力値の変動を抑制することが可能になる。その結果、本形態では、メダル 2 の外径の識別精度を高めることが可能になる。

40

#### 【 0 0 5 6 】

特に本形態では、凸部 1 2 a、1 3 a の右端面と凸部 1 2 b、1 3 b の右端面との距離 L 5、および、凸部 1 2 a、1 3 a の左端面と凸部 1 2 b、1 3 b の左端面との距離 L 6 は、スロットマシンのメダル投入口から投入されることが想定されるメダル 2 であって、

50

最も小さな外径を有するメダル 2 の外径よりも小さくなっているため、左右方向における通過路 5 のどの位置をメダル 2 が通過しても、凸部 1 2 a と凸部 1 3 a との間、または、凸部 1 2 b と凸部 1 3 b との間から、メダル 2 の全体が外れた状態で、メダル 2 が通過路 5 を通過することはない。したがって、本形態では、左右方向におけるメダル 2 の通過位置に起因する検出用コイル 9 の出力信号 S 1 の出力値の変動を効果的に抑制することが可能になり、その結果、メダル 2 の外径の識別精度を効果的に高めることが可能になる。

【 0 0 5 7 】

すなわち、図 9 ( A ) に示すように、凸部 1 2 a 、 1 3 a の右端面と凸部 1 2 b 、 1 3 b の右端面との距離 L 7 、および、凸部 1 2 a 、 1 3 a の左端面と凸部 1 2 b 、 1 3 b の左端面との距離 L 8 がメダル 2 の外径よりも大きくなっていると、図 9 ( A ) の実線で示すように、メダル 2 の一部が凸部 1 2 a と凸部 1 3 a との間および凸部 1 2 b と凸部 1 3 b との間を通過するようにメダル 2 が通過路 5 を通過する場合と、図 9 ( A ) の破線で示すように、メダル 2 の一部は凸部 1 2 a と凸部 1 3 a との間を通過するが、メダル 2 の全体が凸部 1 2 b と凸部 1 3 b との間を通過しないようにメダル 2 が通過路 5 を通過する場合とが発生しうる。このときには、前者の場合の検出用コイル 9 の出力と、後者の場合の検出用コイル 9 の出力とが大きく変動する。すなわち、左右方向におけるメダル 2 の通過位置によって、検出用コイル 9 の出力が大きく変動するおそれがある。これに対して、本形態では、左右方向における通過路 5 のどの位置をメダル 2 が通過しても、検出用コイル 9 の出力を安定させることが可能になる。すなわち、本形態では、左右方向におけるメダル 2 の通過位置に起因する検出用コイル 9 の出力信号 S 1 の出力値の変動を効果的に抑制することが可能になり、その結果、メダル 2 の外径の識別精度を効果的に高めることが可能になる。

【 0 0 5 8 】

また、本形態では、凸部 1 2 c 、 1 3 c は、左右方向における通過路 5 のどの位置をメダル 2 が通過しても、前後方向から見たときに、凸部 1 2 c 、 1 3 c の全体がメダル 2 と重なるように形成され配置されているため、メダル 2 の外径の影響を受けずに、検出用コイル 1 0 によって、メダル 2 の材質や厚みを識別することが可能になる。したがって、本形態では、メダル 2 の材質や厚みの識別精度を高めることが可能になる。

【 0 0 5 9 】

本形態では、略四角環状に形成される環状コア 1 1 に励磁用コイル 8 および検出用コイル 9 、 1 0 が巻回されている。そのため、本形態では、励磁用コイル 8 が発生させる磁束の、環状コア 1 1 からの漏れを低減することが可能になり、その結果、環状コア 1 1 に効率の良い磁気回路を形成することが可能になる。

【 0 0 6 0 】

本形態では、同形状に形成される凸部 1 2 a と凸部 1 3 a とが左右方向において同じ位置に配置され、同形状に形成される凸部 1 2 b と凸部 1 3 b とが左右方向において同じ位置に配置され、同形状に形成される凸部 1 2 c と凸部 1 3 c とが左右方向において同じ位置に配置されている。そのため、本形態では、凸部 1 3 a 、凸部 1 3 b および凸部 1 3 c のそれぞれを通過する磁束の密度を高めることが可能になる。

【 0 0 6 1 】

また、本形態では、前後方向における凸部 1 2 a ~ 1 2 c と凸部 1 3 a ~ 1 3 c との距離 L 2 は、左右方向における凸部 1 2 a 、 1 3 a の右端面と第 1 連結コア 1 4 の左端面との距離 L 3 、および、左右方向における凸部 1 2 b 、 1 3 b の左端面と第 2 連結コア 1 5 の右端面との距離 L 4 よりも短くなっている。そのため、本形態では、図 9 ( B ) の二点鎖線の矢印で示すように、凸部 1 2 a と凸部 1 3 a との間の磁束が第 1 連結コア 1 4 に向かって漏れたり、凸部 1 2 b と凸部 1 3 b との間の磁束が第 2 連結コア 1 5 に向かって漏れたりするのを抑制することが可能になる。すなわち、本形態では、凸部 1 2 a の後端面から第 1 連結コア 1 4 に直接、回り込む磁路が形成されること、および、凸部 1 2 b の後端面から第 2 連結コア 1 5 に直接、回り込む磁路が形成されることを抑制することが可能になる。したがって、本形態では、凸部 1 3 a および凸部 1 3 b のそれぞれを通過する磁

束の密度を高めることが可能になる。

【0062】

また、本形態では、前後方向における凸部12cと凸部13cとの距離L2は、凸部12cと凸部13aとの最短距離、および、凸部12cと凸部13bとの最短距離よりも短くなっている。そのため、本形態では、図9(B)の破線の矢印で示すように、凸部12cと凸部13cとの間の磁束が凸部13a、13bに向かって漏れるのを抑制することが可能になる。すなわち、本形態では、凸部12cの後端面から凸部13a、13bへ回り込む磁路が形成されるのを抑制することが可能になる。したがって、本形態では、凸部13cを通過する磁束の密度を高めることが可能になる。

【0063】

本形態では、略四角環状に形成される環状コア11に励磁用コイル8および検出用コイル9、10が巻回されている。そのため、X方向とY方向とから構成されるXY平面内において任意の方向を向いている外部磁界の中にメダル識別装置1が配置されたとしても、外部磁界に起因する磁路は、通過路5に形成されない。たとえば、磁力線の向きが後ろ方向を向いている外部磁界(図10中の矢印)の中にメダル識別装置1が配置されたとしても、図10に示すように、外部磁界に起因する磁路は、通過路5に形成されない。すなわち、本形態では、環状コア11を磁気シールドとして機能させることが可能になり、その結果、メダル識別装置1の外部磁界に起因するメダル2の識別精度の低下を抑制することが可能になる。なお、上下方向(Z方向)を向いている外部磁界の中にメダル識別装置1が配置されたとしても、上下方向は、検出用コイル9、10の感磁方向と直交しているため、メダル識別装置1は、外部磁界の影響を受けにくい。

【0064】

本形態では、環状コア11は、左右方向に細長い略四角環状に形成され、環状コア11の内周側に形成される通過路5は、左右方向に細長い長方形状に形成されている。そのため、本形態では、第1コア12、第2コア13、第1連結コア14および第2連結コア15の幅を確保しつつ、環状コア11を小型化することが可能になる。すなわち、本形態では、第1コア12、第2コア13、第1連結コア14および第2連結コア15の幅を確保して、環状コア11における内部磁束の飽和を防止しつつ、環状コア11を小型化することが可能になる。また、本形態では、環状コア11が略四角環状に形成されているため、たとえば、1枚の金属板から複数の環状コア11を打ち抜くことで、環状コア11を形成する場合には、材料のロスを低減することが可能になる。さらに、本形態では、環状コア11が略四角環状に形成されているため、たとえば、環状コア11が円環状に形成されている場合と比較して、ケース体3に対する環状コア11の位置決めが容易になる。

【0065】

(他の実施の形態)

上述した形態は、本発明の好適な形態の一例ではあるが、これに限定されるものではなく本発明の要旨を変更しない範囲において種々変形実施が可能である。

【0066】

上述した形態では、励磁用コイル8は、ボビン20を介して凸部12a~12cに巻回されている。この他にもたとえば、所定の絶縁処理を行っているのであれば、励磁用コイル8は、凸部12a~12cに直接、巻回されても良い。同様に、検出用コイル9は、ボビン21を介して凸部13a~13cに巻回され、検出用コイル10は、ボビン22を介して凸部13cに巻回されているが、検出用コイル9は、凸部13a~13cに直接、巻回されても良いし、検出用コイル10は、凸部13cに直接、巻回されても良い。

【0067】

上述した形態では、励磁用コイル8は、凸部12a~12cの上下両面、凸部12aの右端面および凸部12bの左端面を覆うように凸部12a~12cに巻回されている。この他にもたとえば、図11(A)に示すように、励磁用コイル8を構成する導線が凸部12a、凸部12cおよび凸部12bに順次巻回されることで、励磁用コイル8が構成されても良い。すなわち、励磁用コイル8は、凸部12a~12cのそれぞれの全周を覆うよ

うに凸部 12 a ~ 12 c に巻回されても良い。この場合には、凸部 12 c と凸部 13 c との間の磁束密度を高めることが可能になる。

【0068】

上述した形態では、検出用コイル 9 は、凸部 13 a ~ 13 c の上下両面、凸部 13 a の右端面および凸部 13 b の左端面を覆うように凸部 13 a ~ 13 c に巻回されている。この他にもたとえば、図 11 (A) に示すように、検出用コイル 9 を構成する導線が凸部 13 a、凸部 13 c および凸部 13 b に順次巻回されることで、検出用コイル 9 が構成されても良い。すなわち、検出用コイル 9 は、凸部 13 a ~ 13 c のそれぞれの全周を覆うように凸部 13 a ~ 13 c に巻回されても良い。また、図 11 (B) に示すように、検出用コイル 9 を構成する導線が凸部 13 a および凸部 13 b に順次巻回されることで、検出用コイル 9 が構成されても良い。すなわち、検出用コイル 9 は、凸部 13 a、13 b のそれぞれの全周を覆うように凸部 13 a、13 b に巻回されても良い。

10

【0069】

上述した形態では、第 1 コア 12 と第 2 コア 13 と第 1 連結コア 14 と第 2 連結コア 15 とは一体で形成されている。この他にもたとえば、第 1 コア 12、第 2 コア 13、第 1 連結コア 14 および第 2 連結コア 15 の少なくともいずれか 1 つが別体で形成され、第 1 コア 12 と第 2 コア 13 と第 1 連結コア 14 と第 2 連結コア 15 とが一体化されても良い。すなわち、環状コア 11 は、一体で形成されていなくても良い。

【0070】

上述した形態では、磁気センサ 4 は、環状に形成される環状コア 11 を備えている。この他にもたとえば、磁気センサ 4 は、環状コア 11 に代えて、図 12 に示すように、第 1 コア 12、第 2 コア 13、第 1 連結コア 14 および第 2 連結コア 15 の少なくともいずれか 1 箇所にギャップ (切れ目) G が形成されたコア 51 を備えていても良い。たとえば、磁気センサ 4 は、図 12 (A) に示すように、第 1 連結コア 14 にギャップ G が形成されたコア 51 を備えていても良いし、図 12 (B) に示すように、第 2 コア 13 にギャップ G が形成されたコア 51 を備えていても良い。この場合には、ギャップ G の間隔 W は、ギャップ G からの磁束の漏れを抑制することができるよう可能な限り狭いことが好ましい。すなわち、環状コア 11 に代えて、ギャップ G が形成されるコア 51 が用いられる場合には、間隔 W の狭いギャップ G が形成される略環状のコア 51 が用いられることが好ましい。

20

30

【0071】

なお、ギャップ G が形成されるコア 51 が用いられる場合であって、図 12 (B) に示すように、磁束の向きが凸部 12 a ~ 12 c から凸部 13 a ~ 13 c へ向かう方向となるように励磁用コイル 8 に電流が供給される場合には、ギャップ G は、第 2 コア 13 に形成されていることが好ましい。一方、磁束の向きが凸部 13 a ~ 13 c から凸部 12 a ~ 12 c へ向かう方向となるように励磁用コイル 8 に電流が供給される場合には、ギャップ G は、第 1 コア 12 に形成されていることが好ましい。このようにすると、ギャップ G が形成されるコア 51 が用いられる場合であっても、凸部 12 a ~ 12 c と凸部 13 a ~ 13 c との間の磁束密度の低下を抑制することが可能になる。なお、ギャップ G は非磁性材料で埋められても良い。

40

【0072】

上述した形態では、凸部 12 a、13 a の右端面と凸部 12 b、13 b の左端面との左右方向の距離 L1 は、通過路 5 の左右方向の幅と等しくなっている。この他にもたとえば、距離 L1 は、通過路 5 の左右方向の幅より広くなっても良い。また、距離 L1 は、メダル 2 の外径以上となっているのであれば、通過路 5 の左右方向の幅より狭くなっても良い。また、上述した形態では、第 1 コア 12 と第 2 コア 13 とが同形状に形成されており、凸部 12 a の右端面と凸部 12 b の左端面との左右方向の距離と、凸部 13 a の右端面と凸部 13 b の左端面との左右方向の距離とが等しくなっているが、凸部 12 a の右端面と凸部 12 b の左端面との左右方向の距離と、凸部 13 a の右端面と凸部 13 b の左端面との左右方向の距離とが異なっても良い。

50

## 【0073】

上述した形態では、凸部12a～12cは、長方形状に形成されている。この他にもたとえば、凸部12a～12cは、後ろ側に向かうにしたがって左右方向の幅が狭く、または、広くなる台形状に形成されても良い。同様に、凸部13a～13cは、長方形状に形成されているが、凸部13a～13cは、前側に向かうにしたがって左右方向の幅が狭く、または、広くなる台形状に形成されても良い。この場合には、凸部12aの右端面の後端（すなわち、第2コア13側端）と、凸部12bの左端面の後端との左右方向の距離がメダル2の外径以上となるように、凸部12a、12bが形成され、凸部13aの右端面の前端（すなわち、第1コア12側端）と凸部13bの左端面の前端との左右方向の距離がメダル2の外径以上となるように、凸部13a、13bが形成される。より具体的には、凸部12aの右端面の後端と、凸部12bの左端面の後端との左右方向の距離が通過路5の左右方向の幅以上となるように、凸部12a、12bが形成され、凸部13aの右端面の前端と凸部13bの左端面の前端との左右方向の距離が通過路5の左右方向の幅以上となるように、凸部13a、13bが形成される。

10

## 【0074】

また、この場合には、左右方向における凸部12aの右端面の後端と第1連結コア14の左端面との距離、左右方向における凸部13aの右端面の前端と第1連結コア14の左端面との距離、左右方向における凸部12bの左端面の後端と第2連結コア15の右端面との距離、および、左右方向における凸部13bの左端面の前端と第2連結コア15の右端面との距離よりも前後方向における凸部12a～12cと凸部13a～13cとの距離L2が短くなるように、凸部12a、12b、13a、13bが形成される。

20

## 【0075】

さらに、この場合には、左右方向における凸部12aの右端面の後端と凸部12bの右端面の後端との距離、左右方向における凸部13aの右端面の前端と凸部13bの右端面の前端との距離、左右方向における凸部12aの左端面の後端と凸部12bの左端面の後端との距離、および、左右方向における凸部13aの左端面の前端と凸部13bの左端面の前端との距離がメダル2の外径よりも小さくなるように、凸部12a、12b、13a、13bが形成される。

## 【0076】

上述した形態では、第1コア12に3個の凸部12a～12cが形成されている。この他にもたとえば、第1コア12に形成される凸部の数は、1個または2個であっても良いし、4個以上であっても良い。第1コア12に形成される凸部の数が2個または4個以上である場合には、最も右側に形成される凸部の右端面が最も右側（第1方向側）に配置される第1端面となり、最も左側に形成される凸部の左端面が最も左側（第2方向側）に配置される第2端面となる。また、第1コア12に形成される凸部の数が1個である場合には、この1個の凸部の右端面が最も右側（第1方向側）に配置される第1端面となり、この1個の凸部の左端面が最も左側（第2方向側）に配置される第2端面となる。

30

## 【0077】

上述した形態では、第2コア13に3個の凸部13a～13cが形成されている。この他にもたとえば、第2コア13に形成される凸部の数は、2個または4個以上であっても良い。この場合には、最も右側に形成される凸部の右端面が最も右側（第1方向側）に配置される第3端面となり、最も左側に形成される凸部の左端面が最も左側（第2方向側）に配置される第4端面となる。なお、上述した形態では、磁気センサ4は、検出用コイル10を備えているが、磁気センサ4は、検出用コイル10を備えていなくても良い。この場合には、第2コア13に形成される凸部の数は、1個であっても良い。第2コア13に形成される凸部の数が1個である場合には、この1個の凸部の右端面が最も右側（第1方向側）に配置される第3端面となり、この1個の凸部の左端面が最も左側（第2方向側）に配置される第4端面となる。

40

## 【0078】

上述した形態では、環状コア11は、略四角環状に形成されている。この他にもたとえ

50

ば、環状コア 11 は、円環状、楕円環状または長円環状に形成されても良い。また、環状コア 11 は、四角環状以外の多角環状に形成されても良い。

【0079】

上述した形態では、磁気センサ 4 は、2 個の検出用コイル 9、10 を備えている。この他にもたとえば、磁気センサ 4 は、3 個以上の検出用コイルを備えていても良い。この場合には、検出用コイルの数に応じて、第 2 コア 13 に複数の凸部が形成できれば良い。

【0080】

上述した形態では、スロットマシンで使用されるメダル 2 を識別するためのメダル識別装置 1 を例に、本発明のコイン状被検出体識別装置の実施例を説明しているが、本発明が適用されるコイン状被検出体識別装置は、たとえば、ゲーム機で使用されるメダル等の他のコイン状の被検出体を識別するための装置であっても良い。

10

【符号の説明】

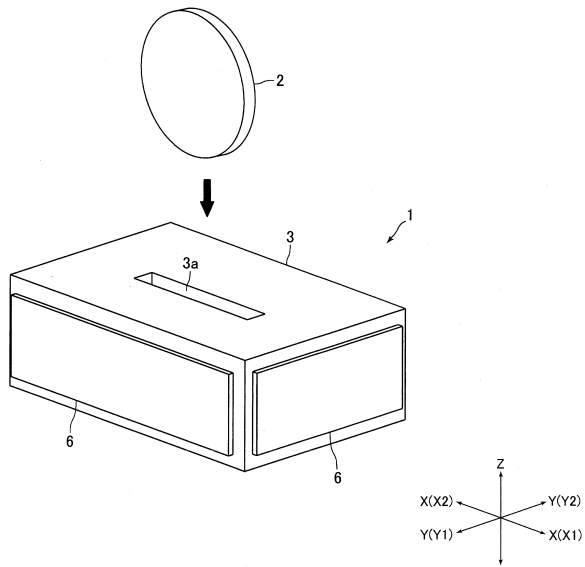
【0081】

- 1 メダル識別装置（コイン状被検出体識別装置）
- 2 メダル（被検出体）
- 5 通過路
- 8 励磁用コイル
- 9 検出用コイル（第 1 検出用コイル）
- 10 検出用コイル（第 2 検出用コイル）
- 11 環状コア
- 12 第 1 コア
- 12 a 凸部（励磁側凸部、第 1 励磁側凸部）
- 12 b 凸部（励磁側凸部、第 2 励磁側凸部）
- 12 c 凸部（励磁側凸部、第 3 励磁側凸部）
- 13 第 2 コア
- 13 a 凸部（検出側凸部、第 1 検出側凸部）
- 13 b 凸部（検出側凸部、第 2 検出側凸部）
- 13 c 凸部（検出側凸部、第 3 検出側凸部）
- 14 第 1 連結コア
- 15 第 2 連結コア
- X 直交方向
- X 1 第 1 方向
- X 2 第 2 方向
- Y 被検出体の厚み方向
- Z 被検出体の通過方向

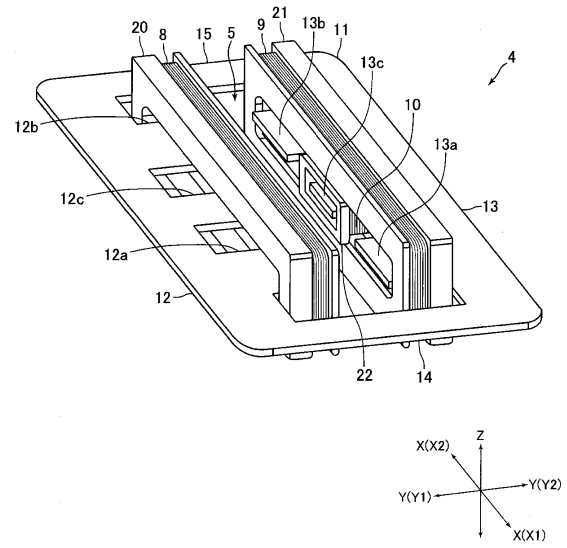
20

30

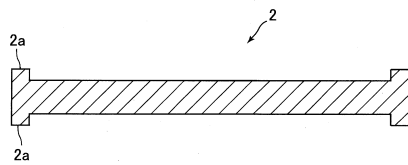
【図 1】



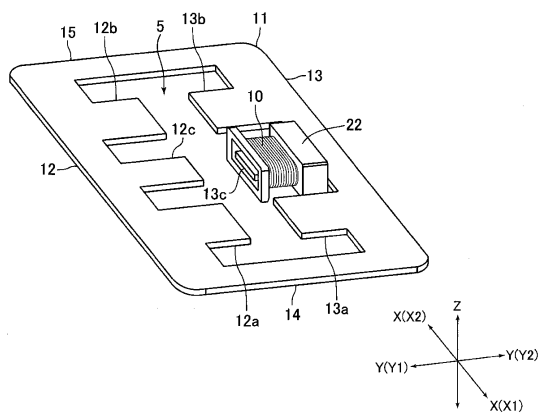
【図 3】



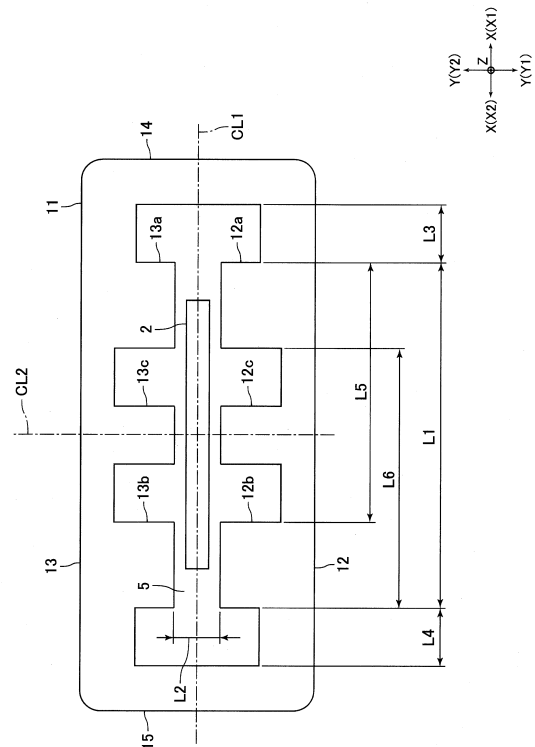
【図 2】



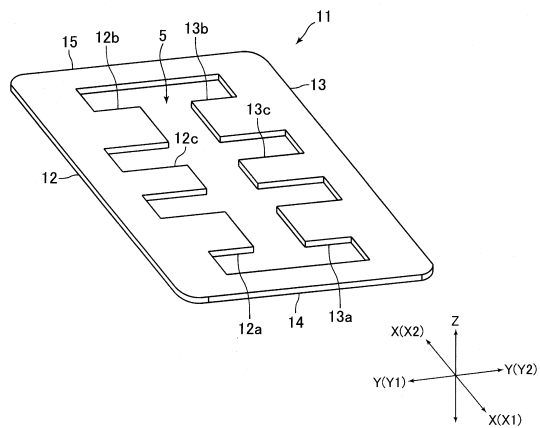
【図 4】



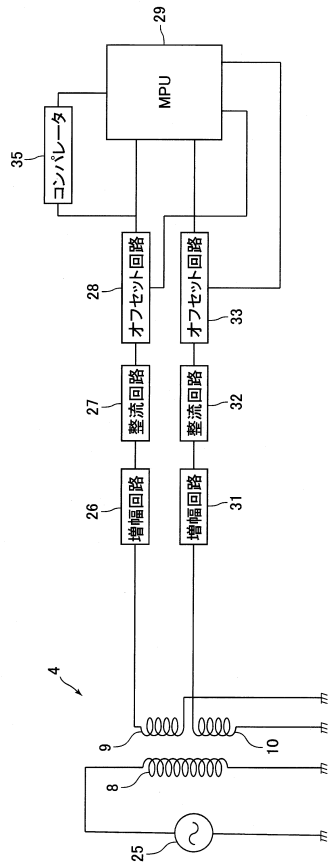
【図 6】



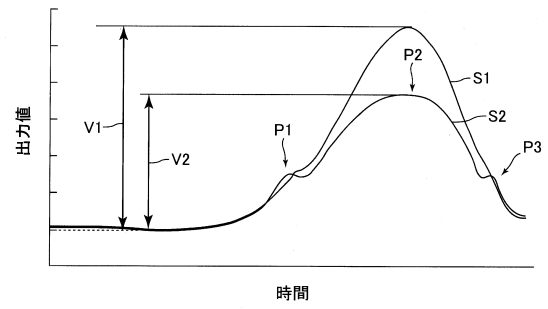
【図 5】



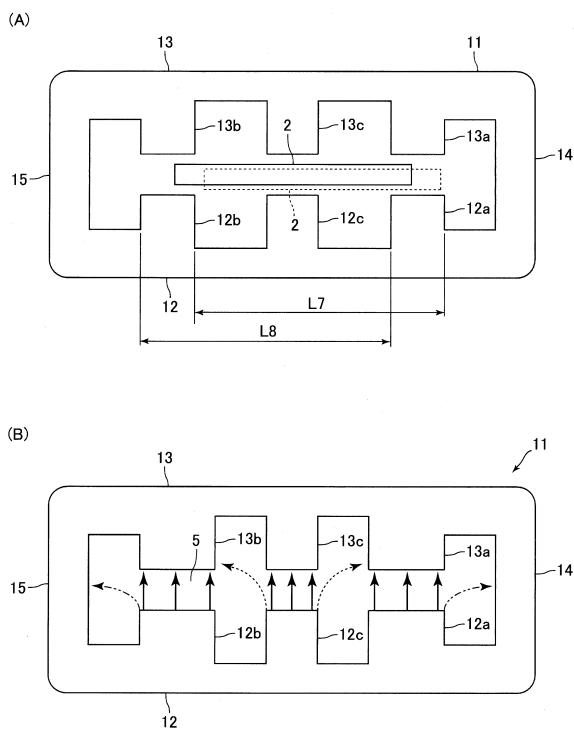
【図 7】



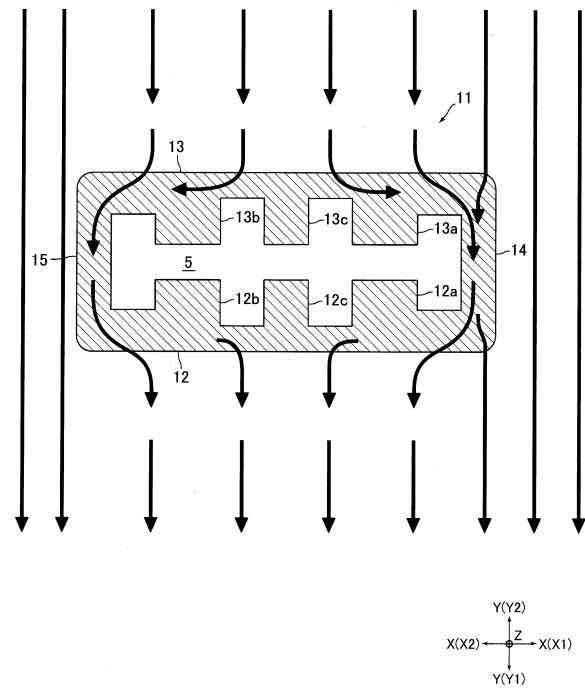
【図 8】



【図 9】

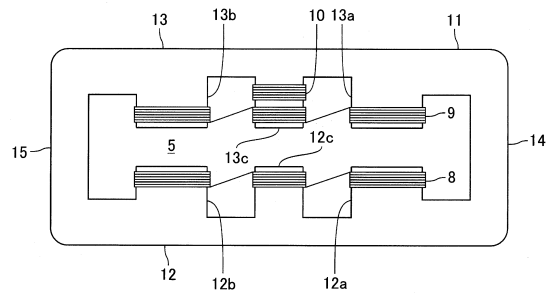


【図 10】

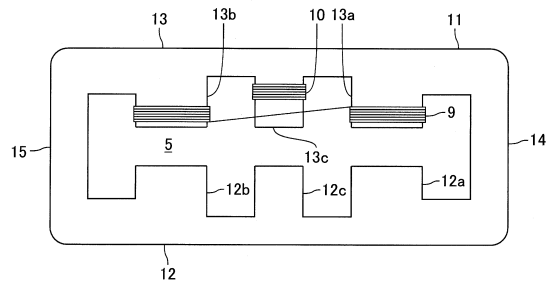


## 【図 11】

(A)

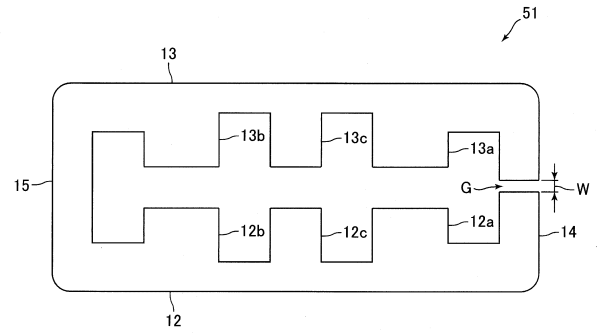


(B)

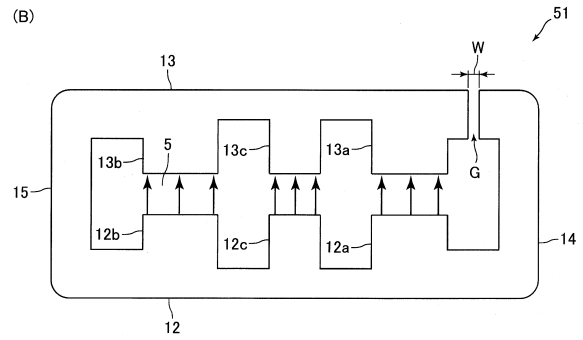


## 【図 12】

(A)



(B)



---

フロントページの続き

審査官 永安 真

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 6 4 7 0 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 7 D            5 / 0 8

G 0 7 D            5 / 0 2