

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 7 月 3 日(03.07.2014)



(10) 国際公開番号

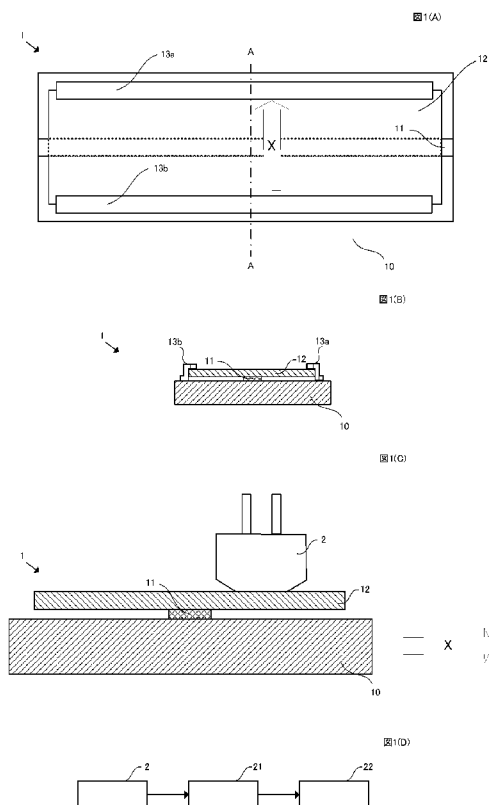
WO 2014/103460 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 5/455 (2006.01) *G07D 7/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/076773 (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所
(KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒
5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番
3 4 号 Osaka (JP).
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 2 日(02.10.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (30) 優先権データ:
特願 2012-287769 2012 年 12 月 28 日(28.12.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANU-
FACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府
長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 中村 順寿(NAKAMURA, Munehisa); 〒
6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1
号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 山田 泰
(YAMADA, Yasushi); 〒6178555 京都府長岡京市東
神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内
Kyoto (JP). 酒井 英伸(SAKAI, Hidenobu); 〒6178555
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: MEDIUM FOR MAGNETIC SENSOR TEST, METHOD FOR TESTING MAGNETIC SENSOR, AND METHOD FOR
MANUFACTURING MEDIUM FOR MAGNETIC SENSOR TEST

(54) 発明の名称: 磁気センサ試験用媒体、磁気センサ試験方法、および磁気センサ試験用媒体の製造方法



(57) Abstract: The present invention realizes a medium for a magnetic sensor test that is not provided with a conductor generating a magnetic field upon conduction of an AC current, has higher durability than a medium for a magnetic sensor test made of an insulator, such as a banknote or paper, which has a magnetic ink coated thereto, and is capable of testing the characteristic of a magnetic sensor with high accuracy. The medium for a magnetic sensor test is provided with a magnetic member comprising a metal which is a magnetic substance. The medium for a magnetic sensor test thereby has high durability and is able to test the characteristic of a magnetic sensor with high accuracy.

(57) 要約: 交流電流が流されることで磁界を発生させる導体を備えておらず、紙幣、紙などの絶縁体に磁気インクが塗布されている磁気センサ試験用媒体に比べて高い耐久性を有しており、かつ高い精度で磁気センサの特性試験を行うことができる、磁気センサ試験用媒体を実現する。磁気センサ試験用媒体は、磁性体である金属からなる磁性部材を備える。これにより、磁気センサ試験用媒体は高い耐久性を有し、かつ高い精度で磁気センサの特性試験を行うことができる。



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

磁気センサ試験用媒体、磁気センサ試験方法、および磁気センサ試験用媒体の製造方法

技術分野

[0001] この発明は、磁気センサの特性試験に用いられる磁気センサ試験用媒体に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、現金自動預け払い機（Automated Teller Machine：ATM）および自動販売機などの紙幣を取り扱う装置に搭載される紙幣認識装置には、紙幣の真偽および紙幣の種類を識別するために、磁気センサが搭載されている。交通機関の自動改札機においても、切符の真偽および切符の種類を識別するために、磁気センサが搭載されている。磁気センサは、これら装置で用いられる紙幣や切符などの磁気媒体の磁気情報に反応して検出信号を出力する。

[0003] 磁気センサを構成するセンサ素子は、素子自体のばらつきや製造ばらつきを有する。よって、磁気センサは、製造時の特性試験により、良品と不良品とに選別される必要がある。

[0004] 紙幣識別用の磁気センサの特性試験は、実際の紙幣を用いて行われることがある。この場合、特性試験を行う者は、磁気センサ試験装置に磁気センサを配置した後に、紙幣を磁気センサに近づけて配置する。すると、磁気センサは、紙幣に塗布された磁気インクの磁気情報を検出し、検出信号（検出電圧）を出力する。磁気センサ試験装置は、検出信号の大きさを測定し、検出信号が所望の大きさであるか否かを判定することで、磁気センサの良品と不良品との選別を行う。

[0005] なお、紙幣識別用の磁気センサの特性試験は、実際の紙幣ではなく、紙などの絶縁体に磁気インクが塗布されている磁気センサ試験用媒体を用いて行

われることもある。

[0006] また、特許文献1には、銅などの金属からなる導体を備える磁気センサ試験用媒体を用いて、磁気センサの特性試験を行う旨が記載されている。特許文献1に記載の磁気センサの特性試験では、直線状の導体と、導体を挟みこんでいる絶縁体と、を備える磁気センサ試験用媒体が用いられる。特性試験を行う者は、磁気センサ試験装置に磁気センサを配置した後に、磁気センサ試験用媒体を磁気センサに近づけて配置する。このとき、磁気センサ試験用媒体の導体は、磁気センサ試験装置が備える交流電流発生回路に接続される。このような状態で、交流電流発生回路によって導体に交流電流が流されると、磁界が発生する。磁気センサは、発生した磁界を検出し、検出信号（検出電圧）を出力する。磁気センサ試験装置は、検出信号の大きさを測定し、検出信号が所望の大きさであるか否かを判定することで、磁気センサの良品と不良品との選別を行う。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2000-311304号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかし、実際の紙幣を用いた磁気センサの特性試験は以下のような問題を有する。実際の紙幣は、使用・流通過程で磁気インクが摩耗し、磁気インクが摩耗すると透磁率が低下することから、磁気情報にばらつきを有する。そのため、特性試験に用いられる紙幣の磁気インクが摩耗している場合には、磁気インクの透磁率が低いことから、磁気センサが出力する検出信号が小さくなって、磁気センサが良品であっても不良品と判定される事態が発生することがあり、磁気センサの良品と不良品との判定を正しく行うことができない。また、実際の紙幣では、経時変化によって磁気インクの透磁率が低下することがあり、磁気情報にばらつきを有する。このような場合にも、磁気セ

ンサが出力する検出信号が小さくなって、磁気センサが良品であっても不良品と判定される事態が発生することがあり、磁気センサの良品と不良品との判定を正しく行うことができない。

[0009] 以上のように、実際の紙幣を用いた磁気センサの特性試験では、特性試験に用いる紙幣における磁気インクの摩耗や経時変化による磁気情報のばらつきによって、磁気センサの良品または不良品の判定が正しく行われず、良品と不良品との選別に誤りが発生することがある。

[0010] また、紙幣には、磁気インクの濃度または塗布された磁気インクの厚さにおいて、印刷のばらつきがある。よって、紙幣は、印刷のばらつきを有することにより、磁気情報にばらつきを有する。このため、実際の紙幣を用いた磁気センサの特性試験では、特性試験に用いる紙幣における磁気インクの印刷のばらつきによる磁気情報のばらつきによっても、磁気センサの良品または不良品の判定が正しく行われず、良品と不良品との選別に誤りが発生することがある。よって、磁気センサの良品または不良品を判定するための基準となる紙幣の選定は、難しい。紙幣に限らず磁気インクが塗布された切符等においても、紙幣と同様の理由で、基準となる磁気媒体を選定することは、難しい。

[0011] 次に、紙などの絶縁体に磁気インクが塗布されている磁気センサ試験用媒体を用いた磁気センサの特性試験は以下のような問題を有する。この試験方法では、磁気センサ試験用媒体を繰り返し使用することによる磁気インクの摩耗を考慮して磁気センサ試験用媒体を定期的に交換するため、同じ磁気情報を有する複数の磁気センサ試験用媒体を用意する必要がある。ここで、絶縁体に磁気インクが塗布されている磁気センサ試験用媒体には、紙幣と同様に磁気インクの印刷のばらつきによる磁気情報のばらつきがある。このため、非常に多くの磁気センサ試験用媒体を作製した上で同じ磁気情報を有するものを選定することで、同じ磁気情報を有する複数の磁気センサ試験用媒体を用意する必要があり、非常に多くの時間と手間がかかる。特に、複数のセンサ素子を備える磁気センサの特性試験に用いられる磁気センサ試験用媒体

では、面内における磁気インクの印刷ばらつきがあるため、同じ磁気情報を有する複数の磁気センサ試験用媒体を用意することは非常に困難である。

[0012] そして、特許文献 1 に記載の磁気センサの特性試験は以下のような問題を有する。磁気センサは磁気媒体の磁気情報に反応して検出信号を出力するように使用されるのに対して、特許文献 1 に記載の磁気センサの特性試験では、磁気センサが導体に交流電流が流されることで発生した磁界に反応して検出信号を出力するように使用されている。このため、特許文献 1 に記載の磁気センサの特性試験では、磁気センサが使用される状態とは全く異なる状態における磁気センサの検出信号を測定している。このため、実際の使用時の検出信号と特性試験時の検出信号とにずれが生じることがある。

[0013] 磁気センサの検出信号の大きさは、磁気媒体などの検出対象と磁気センサとの間隔による影響を受けやすい。ここで、特許文献 1 に記載の磁気センサの特性試験のように磁気センサが導体に交流電流が流されることで発生した磁界に反応して検出信号を出力する場合には、磁気センサが磁気媒体の磁気情報に反応して検出信号を出力する場合と比較して、検出対象（特許文献 1 に記載の磁気センサの特性試験では導体を備える磁気センサ試験用媒体）と磁気センサとの間隔による検出信号の大きさへの影響は大きい。よって、特許文献 1 に記載の磁気センサの特性試験では、磁気センサ試験用媒体を高い精度で所望の位置に配置しなければならない。

[0014] また、特許文献 1 に記載の磁気センサの特性試験は、磁気センサの構成によっては用いることができない場合がある。センサ素子が 2 つの磁石の間に配置されている磁気センサに対して特許文献 1 に記載の磁気センサの特性試験を行うと、磁気センサ試験用媒体の導体に交流電流が流されることで発生した磁界が 2 つの磁石によってキャンセルされるので、磁気センサが検出信号を出力しないことになる。

[0015] そこで、この発明は、交流電流が流されることで磁界を発生させる導体を備えておらず、紙幣、紙などの絶縁体に磁気インクが塗布されている磁気センサ試験用媒体に比べて高い耐久性を有しており、かつ高い精度で磁気セン

サの特性試験を行うことができる、磁気センサ試験用媒体を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0016] 本発明の磁気センサ試験用媒体は、磁性体である金属からなる磁性部材を備える。

[0017] また、磁性体である金属は、オーステナイト相とマルテンサイト相とを含むステンレスであることが望ましい。

[0018] また、ステンレスは、オーステナイト系ステンレスからなる部材が圧延加工されてなることが望ましい。

[0019] 本発明の磁気センサ試験方法は、上記の磁気センサ試験用媒体を用いる。

[0020] 本発明の磁気センサ試験用媒体の製造方法は、オーステナイト系ステンレスからなる部材を加工することにより、オーステナイト相とマルテンサイト相とを含むステンレスからなる磁性部材を形成する。

発明の効果

[0021] この発明によれば、磁気センサ試験用媒体は高い耐久性を有しており、高い精度で磁気センサの特性試験を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の実施形態に係る磁気センサ試験用媒体を示す図および本発明の実施形態に係る磁気センサ試験用媒体を用いた磁気センサの特性試験を説明する図である。

[図2]本発明の実施形態に係る磁気センサ試験用媒体の個体間のばらつきを示すグラフである。

[図3]本発明の実施形態に係る磁気センサ試験用媒体による磁気センサの検出信号（検出電圧）と、実際の紙幣による磁気センサの検出信号（検出電圧）との比較結果を示すグラフである。

[図4]オーステナイト系ステンレスからなる金属板の冷間（常温）圧延加工における圧延率と、金属板の透磁率との関係を示すグラフである。

[図5]本発明の実施形態に係る磁気センサ試験用媒体の製造方法を示す図であ

る。

発明を実施するための形態

[0023] 図1を参照して、本発明の実施形態に係る磁気センサ試験用媒体1を説明する。図1(A)は、磁気センサ試験用媒体1の平面図である。図1(B)は、図1(A)に示すA-A線の位置における、磁気センサ試験用媒体1の断面図である。

[0024] 磁気センサ試験用媒体1は、基板10と、磁性部材11と、保護部材12と、接着テープ13a、13bとを備える。

[0025] 基板10は、アクリルなどの樹脂からなり、絶縁体かつ非磁性体である。基板10は、直方体形状であり、厚さが5mmである。

[0026] 磁性部材11は、磁性体である金属、具体的にはオーステナイト相とマルテンサイト相とを含むステンレスからなる。磁性部材11の透磁率は、 1.10 H/m である。磁性部材11は、直方体形状であり、厚さが $5\mu\text{m}$ である。磁性部材11は、基板10の上面に配置されている。なお、磁性部材11は、SUS430などのフェライト系ステンレスからなるものであってもよい。

[0027] 磁性部材11は、オーステナイト系ステンレスであるSUS304からなり、厚さが約 $7\mu\text{m}$ である金属板が圧延率約30%で冷間（常温）圧延加工されることで形成されている。SUS304からなる金属板が冷間（常温）圧延加工されることによって、金属板において、非磁性体であるオーステナイト相の一部が磁性体であるマルテンサイト相になる。この結果、磁性体である金属、具体的にはオーステナイト相とマルテンサイト相とを含むステンレスからなる磁性部材11が形成される。

[0028] 磁性部材11は、SUS304に限らず、SUS301、SUS305、STM1、SUS316、SUS316Lなどの他のオーステナイト系ステンレスからなる金属板が冷間（常温）圧延加工されることによって形成されていてもよい。

[0029] 保護部材12は、ポリエチレンなどの樹脂からなり、絶縁体かつ非磁性体

である。保護部材 12 は、直方体形状であり、基板 10 と磁性部材 11 との一部を覆うように設けられている。

[0030] 接着テープ 13 a, 13 b は、保護部材 12 と基板 10 とを接着するために設けられている。

[0031] 基板 10 の厚さが 5 mm であり、磁性部材 11 の厚さが 5 μ m であることから、磁性部材 11 は基板 10 に比べて非常に薄い。このため、磁性部材 11 の厚さによって形成される基板 10 と保護部材 12 との間の隙間は、非常に小さい。よって、磁気センサ試験用媒体 1 の上面はほぼ平坦である。また、磁気センサ試験用媒体 1 は、薄い板形状であることから、実際の紙幣と同じように用いられる。

[0032] 図 1 (C) は、本実施形態に係る磁気センサ試験用媒体 1 を用いた磁気センサの特性試験を説明する図である。図 1 (D) は、磁気センサの特性試験で用いられる磁気センサと磁気センサ試験用装置からなる回路のブロック図である。磁気センサ試験用装置は、回路部 21 と、演算・判定部 22 とを備える。回路部 21 は、特性試験の対象である磁気センサ 2 に接続される。

[0033] 磁気センサ 2 は、センサ素子である半導体磁気抵抗素子を備える。なお、磁気センサ 2 は、センサ素子として半導体磁気抵抗素子を備えるものに限らず、磁性薄膜 (Magnetic Thin Film: MTF) 素子、磁気インピーダンス (Magnetoe-Impedance: MI) 素子、異方性磁気抵抗効果 (Anisotropic Magnetoe-Resistive Effect: AMR) 素子、巨大磁気抵抗効果 (Giant Magnetoe-Resistive Effect: GMR) 素子などの他のセンサ素子を備えるものであってもよい。また、磁気センサ 2 は、コイルを備えるものであってもよい。

[0034] 本実施形態に係る磁気センサ試験用媒体 1 を用いた磁気センサの特性試験では、まず、特性試験の対象である磁気センサ 2 を磁気センサ試験用装置に配置し、磁気センサ 2 を回路部 21 に電氣的に接続する。このような状態で、図 1 (C) に示すように、磁気センサ試験用媒体 1 の保護部材 12 が磁気

センサ２に接触するようにして、磁気センサ試験用媒体１が搬送方向Ｘに沿って搬送される。このとき、磁気センサ２は磁性部材１１の磁性（透磁率）に反応して検出信号（検出電圧）を出力する。磁気センサ２の検出信号は、回路部２１に入力され、回路部２１において電圧値に変換された後に、演算・判定部２２に入力される。演算・判定部２２は、電圧値が所望の範囲に含まれる値であれば磁気センサ２が良品であると判定し、電圧値が所望の範囲に含まれない値であれば磁気センサ２が不良品であると判定する。演算・判定部２２の判定結果に基づき、磁気センサ２は良品または不良品として選別される。

[0035] なお、磁気センサ試験用装置において、回路部２１は、入力される磁気センサ２の検出信号を時間ごとの電圧値を示す電圧波形に変換し、演算・判定部２２は回路部２１から入力される電圧波形のパターンを所望のパターンと比較することで、磁気センサ２が良品または不良品であると判定するものであってもよい。

[0036] 磁性部材１１は金属からなり、保護部材１２で覆われていることから、紙幣や従来の磁気センサ試験用媒体に塗布されている磁気インクのように摩耗することはない。そのため、磁気センサ試験用媒体１は高い耐久性を有しており、透磁率がほとんど変化しない。そのため、磁気センサ試験用媒体１を用いた磁気センサの特性試験では、磁気センサの良品と不良品との判定を正しく行うことができる。

[0037] また、磁性部材１１がオーステナイト系ステンレスからなる金属板が冷間（常温）圧延加工されることで形成されている場合、冷間（常温）圧延加工では金属板に対してほぼ均一に圧力を加えることができるため、加工のばらつきによる磁性部材の面内における磁性（透磁率）のばらつきや個々の磁性部材間の磁性（透磁率）のばらつきは非常に小さい。このため、同じ磁気情報を有する複数の磁気センサ試験用媒体１を容易に用意することができる。また、磁気センサ試験用媒体１は、複数のセンサ素子を備える磁気センサの特性試験に好適に用いられる。

[0038] 図2は、本実施形態に係る磁気センサ試験用媒体1の個体間のばらつきを示すグラフである。任意の磁気センサ試験用媒体1と、任意の磁気センサ試験用媒体1とは異なる他の磁気センサ試験用媒体1とを用い、上述した磁気センサの特性試験と同様の方法で同一の磁気センサを用いて、磁気センサの検出信号（検出電圧）が回路部において変換された電圧値を得ることを30回行った。図2に示す30個の点はそれぞれ得られた結果を示す。図2において、横軸は、任意の磁気センサ試験用媒体1を用いた場合の磁気センサの検出信号の電圧値であり、縦軸は、任意の磁気センサ試験用媒体1とは異なる他の磁気センサ試験用媒体1を用いた場合の磁気センサの検出信号の電圧値である。

[0039] 30個の点の相関係数 R^2 は、0.99であり、略正相関である。すなわち、磁気センサ試験用媒体1は、個体間でのばらつきが非常に小さい。このように、同じ磁気情報を有する複数の磁気センサ試験用媒体1を容易に用意することができる。

[0040] また、磁気センサ試験用媒体1を用いた磁気センサの特性試験では、特許文献1に記載の磁気センサの特性試験と異なり、磁気センサが使用される状態とはほぼ同じ状態における磁気センサの検出信号を測定している。このため、磁気センサにおいて、実際の使用時の検出信号と特性試験時の検出信号とにずれが生じにくい。また、磁気センサ試験用媒体1を用いた磁気センサの特性試験では、特許文献1に記載の磁気センサの特性試験と比較して、磁気センサ試験用媒体と磁気センサとの間隔による検出信号の大きさへの影響は小さい。よって、磁気センサ試験用媒体1を用いた磁気センサの特性試験では、特許文献1に記載の磁気センサの特性試験のように、高い精度で所望の位置に磁気センサ試験用媒体を配置する必要がなく、容易に特性試験を行うことができる。

[0041] さらに、磁気センサ試験用媒体1を用いた磁気センサの特性試験では、特許文献1に記載の磁気センサの特性試験と異なり、磁気センサ試験用媒体の導体に交流電流が流されることで発生した磁界を磁気センサが検出するもの

ではないため、センサ素子が2つの磁石の間に配置されている磁気センサの特性試験にも用いることができる。

[0042] 次に、磁性部材11の厚さと、磁気センサ2の検出信号（検出電圧）の大きさとの関係について説明する。磁性部材11が厚いと、磁束の集磁効果が高くなって磁気センサ2のセンサ素子付近の磁束密度が高くなり、磁気センサ2の検出信号が大きくなる。一方、磁性部材11が薄いと、磁束の集磁効果が低くなって磁気センサ2のセンサ素子付近の磁束密度が低くなり、磁気センサ2の検出信号が小さくなる。このように、磁性部材11が厚くなると、磁気センサ2の検出信号は大きくなる。よって、磁性部材11の厚さを調整することにより、磁気センサ2の検出信号（検出電圧）の大きさを調整することができる。

[0043] 例えば、オーステナイト系ステンレスであるSUS304からなる金属板が圧延加工されることで磁性部材11が形成されている場合、厚さが10 μ mである磁性部材11を備える磁気センサ試験用媒体1を用いた磁気センサの特性試験では、磁気センサ2の検出信号は、実際の紙幣を用いた場合の磁気センサ2の検出信号よりも僅かに大きい程度である。一方、厚さが5 μ mである磁性部材11を備える磁気センサ試験用媒体1を用いた磁気センサの特性試験では、磁気センサ2の検出信号は、実際の紙幣を用いた場合の磁気センサ2の検出信号と略等しい。

[0044] 以下、実験例を用いて、本実施形態に係る磁気センサ試験用媒体1が紙幣識別用の磁気センサの特性試験に好適に用いることができることを説明する。

[0045] 図3は、本実施形態に係る磁気センサ試験用媒体1による磁気センサの検出信号（検出電圧）と、実際の紙幣による磁気センサの検出信号（検出電圧）との比較結果を示すグラフである。このとき、磁性部材11の厚さが5 μ mである磁気センサ試験用媒体1と、未使用の実際の紙幣とを用い、上述した磁気センサの特性試験と同様に磁気センサ試験用装置を用いて、同一の磁気センサの検出信号（検出電圧）が回路部において変換された電圧値を得る

ことを30回行った。図3に示す30個の点はそれぞれ得られた結果を示す。図3において、横軸は、未使用の実際の紙幣を用いた場合の磁気センサの検出信号（検出電圧）の電圧値であり、縦軸は、磁性部材11の厚さが5 μ mである磁気センサ試験用媒体1を用いた場合の磁気センサの検出信号（検出電圧）の電圧値である。

[0046] 30個の点の相関係数 R^2 は、0.99であり、略正相関である。すなわち、磁性部材11の厚さが5 μ mである磁気センサ試験用媒体1は、未使用の実際の紙幣とほぼ同じ磁気情報を有することが分かる。よって、本実施形態に係る磁気センサ試験用媒体1は、紙幣識別用の磁気センサの特性試験に好適に用いることができる。

[0047] 次に、磁性部材11がオーステナイト系ステンレスからなる金属板が冷間（常温）圧延加工されることで形成されている場合における、冷間（常温）圧延加工での圧延率と、磁気センサ2の検出信号（検出電圧）の大きさとの関係について説明する。

[0048] 上述のように、磁性部材11の厚さを調整することにより、磁気センサ2の検出信号（検出電圧）の大きさを調整することができる。一方で、磁性部材11の透磁率が大きいと磁気センサ2の検出信号が大きくなり、磁性部材11の透磁率が小さいと磁気センサ2の検出信号が小さくなることから、磁性部材11の透磁率を調整することによっても、磁気センサ2の検出信号の大きさを調整することができる。

[0049] 磁性部材11がオーステナイト相とマルテンサイト相とを含むステンレスからなり、オーステナイト系ステンレスからなる金属板が冷間（常温）圧延加工されることで形成されている場合、冷間（常温）圧延加工での圧延率を調整することによって、磁性部材11の透磁率を調整することができる。磁性部材11におけるマルテンサイト相の含有率が大きいほど、磁性部材11の透磁率は大きくなる。上述したように、オーステナイト系ステンレスからなる金属板は冷間（常温）圧延加工されることによって、非磁性体であるオーステナイト相の一部が磁性体であるマルテンサイト相になる。このため、

冷間（常温）圧延加工での圧延率が大きいと、金属板におけるオーステナイト相からマルテンサイト相になる部分が大きくなり、磁性部材 11 におけるマルテンサイト相の含有率が大きくなる。一方、冷間（常温）圧延加工での圧延率が小さいと、金属板におけるオーステナイト相からマルテンサイト相になる部分が小さくなり、磁性部材 11 におけるマルテンサイト相の含有率が小さくなる。このように、冷間（常温）圧延加工での圧延率を調整することによって、磁性部材 11 の透磁率を調整することができ、その結果として、磁気センサ 2 の検出信号（検出電圧）の大きさを調整することができる。

[0050] 図 4 は、オーステナイト系ステンレスからなる金属板の冷間（常温）圧延加工における圧延率と、金属板の透磁率との関係を示すグラフである。図 4 では、SUS304 からなる金属板、SUS305 からなる金属板、SUS316 からなる金属板のそれぞれにおける、冷間（常温）圧延加工における圧延率と、金属板の透磁率との関係を示す。図 4 に示すように、いずれの金属板においても、冷間（常温）圧延加工での圧延率が高いほど、透磁率が大きくなっている。

[0051] 紙幣識別用の磁気センサの特性試験に用いられる磁気センサ試験用媒体において、磁性部材の透磁率が実際の紙幣に塗布されている磁気インクに含有されているハードフェライトの透磁率よりもかなり大きい場合には、特性試験における磁気センサの検出信号が非常に大きくなり、実際の使用時の検出信号の大きさとの差異が大きいため、磁気センサの良品と不良品との判定を正しく行うことが難しくなる。そのため、磁気センサ試験用媒体 1 が紙幣識別用の磁気センサの特性試験に用いられる場合には、磁性部材 11 の透磁率は、磁気インクに含有されているハードフェライトの透磁率と同じ大きさであることが好ましい。ここで、実際の紙幣に塗布されている磁気インクに含有されているハードフェライトの透磁率は、略 1.10 H/m である。よって、本実施形態に係る磁気センサ試験用媒体 1 が紙幣識別用の磁気センサの特性試験に用いられる場合には、磁性部材 11 の透磁率は、略 1.10 H/m であることが望ましい。

[0052] SUS304 からの金属板では、圧延率約30%で透磁率が略1.10 H/mになる。このため、磁性部材11がオーステナイト系ステンレスであるSUS304からの金属板が圧延率約30%で冷間（常温）圧延加工されることで形成されている場合には、磁性部材11は実際の紙幣に塗布されている磁気インクに含有されているハードフェライトの透磁率とほぼ同じ透磁率を有する。よって、磁気センサ試験用媒体1は紙幣識別用の磁気センサの特性試験に好適に用いることができる。

[0053] 図4では、SUS304からの金属板、SUS305からの金属板、STM1からの金属板の場合を示したが、SUS301、SUS316、SUS316Lなどの他のオーステナイト系ステンレスからの金属板においても同様に、冷間（常温）圧延加工での圧延率が高いほど、透磁率が大きくなる。ただし、SUS304からの金属板は、圧延率が小さくても大きな透磁率が得られるため、磁性部材11の材料として好ましい。

[0054] 磁気センサでは、検知面である紙幣や磁気センサ試験用媒体と接触する面には、加工ばらつき等により微小な凹凸が存在する。磁性部材11の厚さが10 μ m以下である場合には、磁性部材11が磁気センサの検知面の凹凸に応じて変形するため、磁性部材11と磁気センサの検知面との間隔はほぼ一定になり、磁気センサの検出信号（検出電圧）の大きさのばらつきの発生を防ぐことができる。

[0055] なお、本実施形態では、磁性部材11が直方体形状であったが、磁性部材11は他の形状であってもよく、特性試験を行う磁気センサの用途などによって所望の形状とされる。

[0056] 次に、図5を参酌して本実施形態に係る磁気センサ試験用媒体1の製造方法を説明する。

[0057] まず、図5（A）に示すように、オーステナイト系ステンレスであるSUS304からなり、厚さが約7 μ mである金属板11aを用意する。

[0058] 次に、図5（B）に示すように、ローラーを用いて、金属板11aを圧延率約30%で冷間（常温）圧延加工する。この工程により、金属板11aに

において、オーステナイト相の一部がマルテンサイト相になる。この結果、オーステナイト相とマルテンサイト相とを含むステンレスからなる金属板 1 1 b が形成される。なお、ローラーによる圧延加工は、金属板が所望の圧延率になるまで、複数回行ってよい。

[0059] 次に、図 5 (C) に示すように、金属板 1 1 b を切断することにより、磁性部材 1 1 を形成する。そして、図 5 (D) に示すように、磁性部材 1 1 を基板 1 0 の上面に配置した後に、基板 1 0 と磁性部材 1 1 との一部を覆うように保護部材 1 2 を配置し、接着テープ 1 3 a, 1 3 b によって保護部材 1 2 と基板 1 0 とを接着する。

[0060] なお、磁性部材 1 1 がオーステナイト相とマルテンサイト相とを含むステンレスからなる場合、磁性部材 1 1 は上記のようにオーステナイト系ステンレスからなる金属板が圧延加工されることで形成されていてもよいし、オーステナイト系ステンレスからなる金属板が焼入れされることで形成されていてもよい。

[0061] また、圧延加工された金属板を切断することにより、磁性部材 1 1 を形成するのではなく、圧延加工のみによって磁性部材 1 1 を形成してもよい。

符号の説明

[0062] 1 …磁気センサ試験用媒体
2 …磁気センサ
1 0 …基板
1 1 …磁性部材
1 2 …保護部材
1 3 a、1 3 b …接着テープ

請求の範囲

- [請求項1] 磁性体である金属からなる磁性部材を備えることを特徴とする、磁気センサ試験用媒体。
- [請求項2] 前記磁性体である金属は、オーステナイト相とマルテンサイト相とを含むステンレスである、
請求項1に記載の磁気センサ試験用媒体。
- [請求項3] 前記ステンレスは、オーステナイト系ステンレスからなる部材が圧延加工されてなる、
請求項2に記載の磁気センサ試験用媒体。
- [請求項4] 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の磁気センサ試験用媒体を用いる、磁気センサ試験方法。
- [請求項5] オーステナイト系ステンレスからなる部材を加工することにより、オーステナイト相とマルテンサイト相とを含むステンレスからなる磁性部材を形成することを特徴とする、
磁気センサ試験用媒体の製造方法。

[図1]

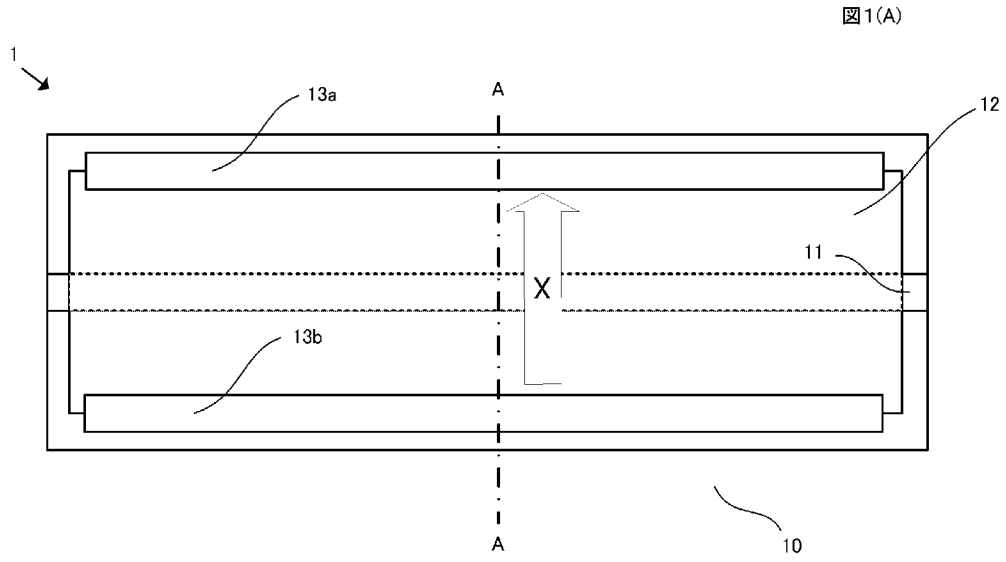


図1(B)

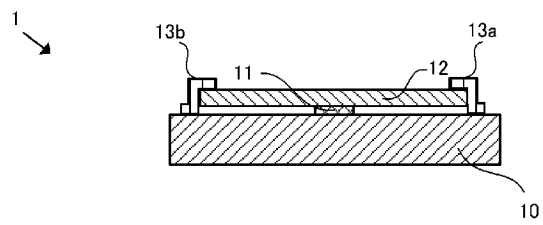


図1(C)

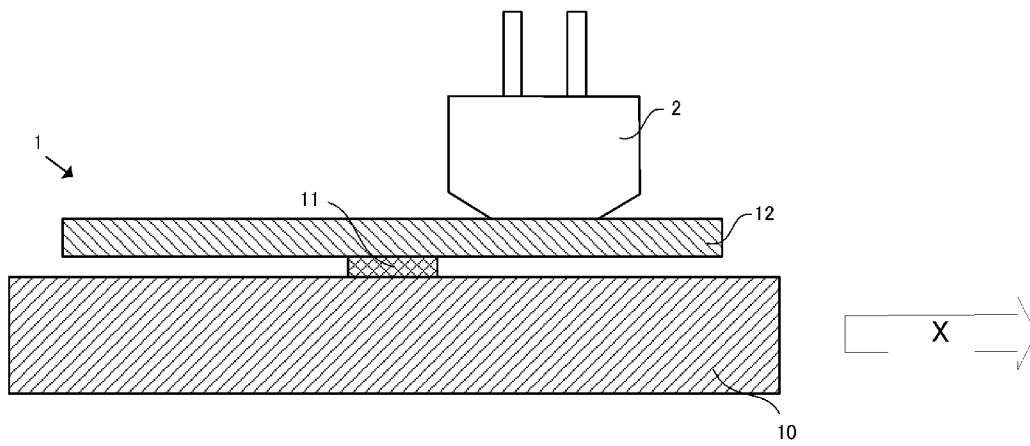
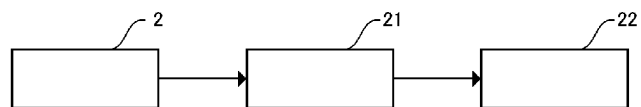
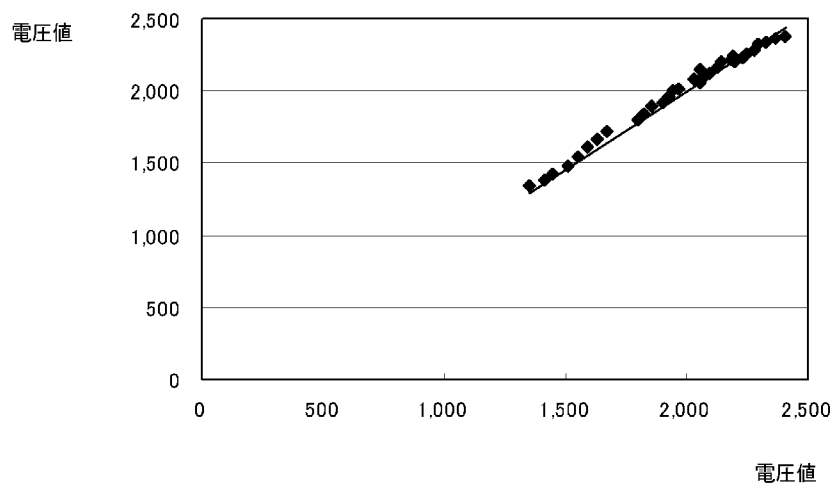


図1(D)



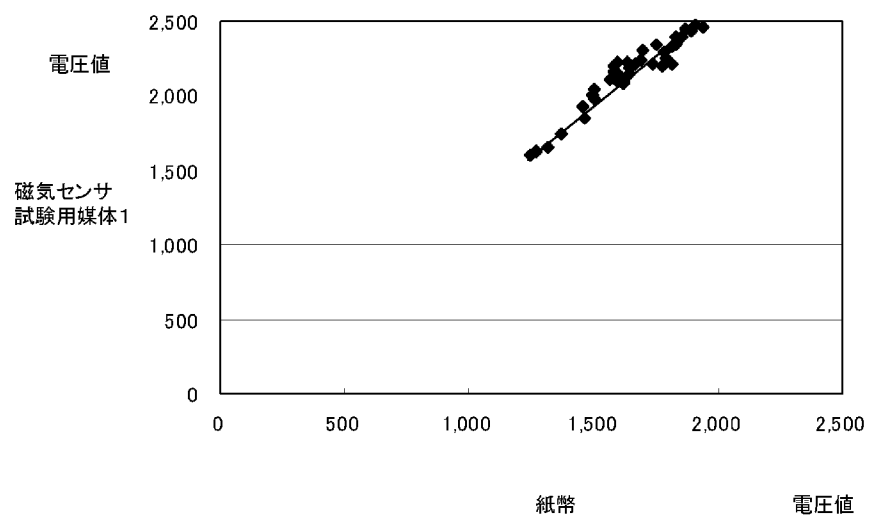
[図2]

図2



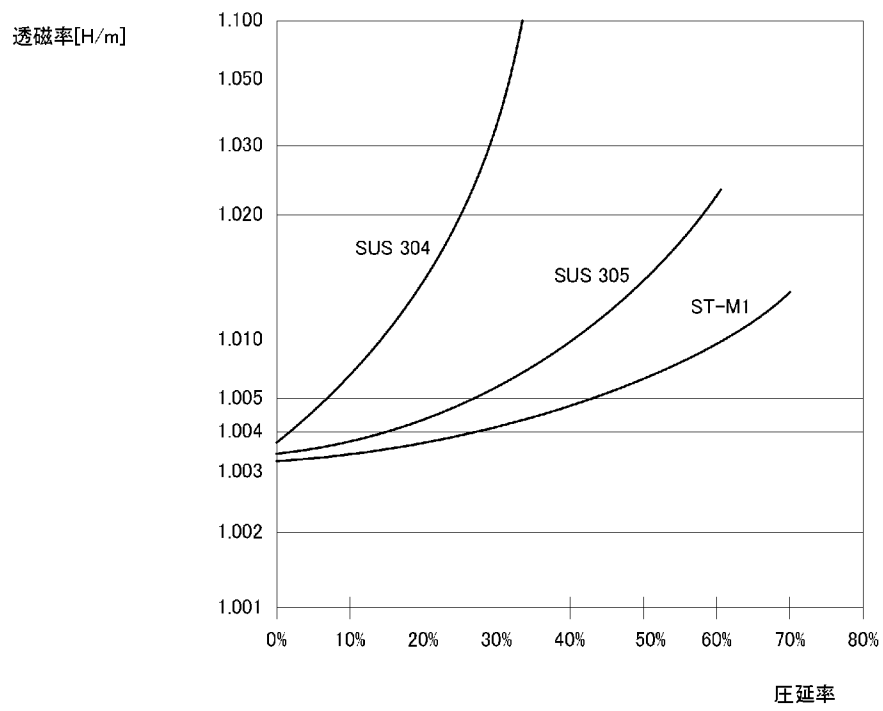
[図3]

図3



[図4]

図4



[図5]

図5(A)

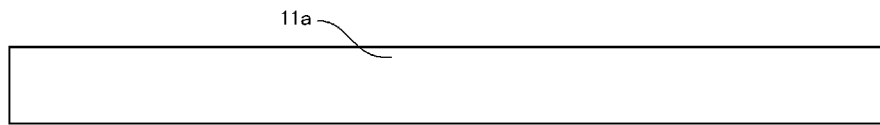


図5(B)

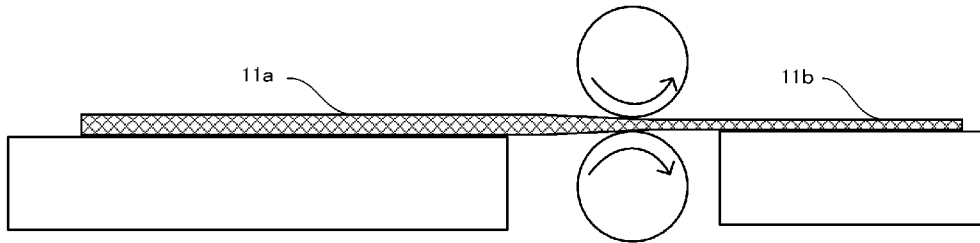


図5(C)



図5(D)

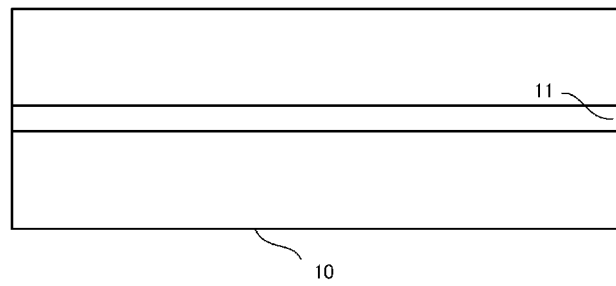
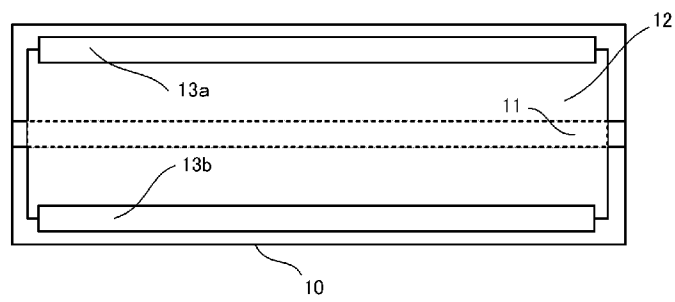


図5(E)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/076773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B5/455(2006.01)i, G07D7/04(2006.01)i

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)

G11B5/455, G07D7/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 2010-225247 A (Hitachi High-Technologies Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0002], [0034]; fig. 6 & US 2010/0246044 A1	1
Y	JP 2000-311304 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 07 November 2000 (07.11.2000), paragraphs [0011] to [0020]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 October, 2013 (24.10.13)

Date of mailing of the international search report
05 November, 2013 (05.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/076773

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-143840 A (Tokyo Jiki Insatsu Kabushiki Kaisha), 29 May 1998 (29.05.1998), paragraphs [0007] to [0024], [0029] to [0046]; fig. 1 (Family: none)	1-5
Y	JP 3-239594 A (Glory Ltd.), 25 October 1991 (25.10.1991), page 3, upper left column to page 5, upper left column (Family: none)	3-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G11B5/455(2006.01)i, G07D7/04(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. G11B5/455, G07D7/04

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

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 請求項の番号
X	J P 2 0 1 0 - 2 2 5 2 4 7 A （株式会社日立ハイテクノロ ジーズ） 2 0 1 0 . 1 0 . 0 7 , 段落【0 0 0 2】、【0 0 3 4】、 図 6 & U S 2 0 1 0 / 0 2 4 6 0 4 4 A 1	1
Y	J P 2 0 0 0 - 3 1 1 3 0 4 A （沖電気工業株式会社） 2 0 0 0 . 1 1 . 0 7 , 段落【0 0 1 1】 - 【0 0 2 0】、図 1 - 図 5 （ファミリーなし） （次頁に続く）	1 - 5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

2 4 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 5 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

斎藤 眞

5 D

3 7 9 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

C (続き) . 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 請求項の番号
Y	J P 10-143840 A (東京磁気印刷株式会社) 1998.05.29, 段落【0007】-【0024】、【0029】-【0046】、図1 (ファミリーなし)	1-5
Y	J P 3-239594 A (グローリー工業株式会社) 1991.10.25, 第3頁左上欄-第5頁左上欄 (ファミリーなし)	3-5