

(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9月25日(25.09.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/147824 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 27/72 (2006.01) G07D 7/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/058353
- (22) 国際出願日: 2013年3月22日(22.03.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: グローリー株式会社 (GLORY LTD.)
[JP/JP]; 〒6708567 兵庫県姫路市下手野一丁目3番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 上山 直樹 (UEYAMA, Naoki); 〒6708567
兵庫県姫路市下手野1丁目3番1号 グローリー株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 中辻 史郎 (NAKATSUJI, Shiro); 〒1070052
東京都港区赤坂1丁目14番5号 アークヒルズエグゼクティブタワーS302
中辻特許事務所 Tokyo (JP).
- (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, KM, 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, 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.

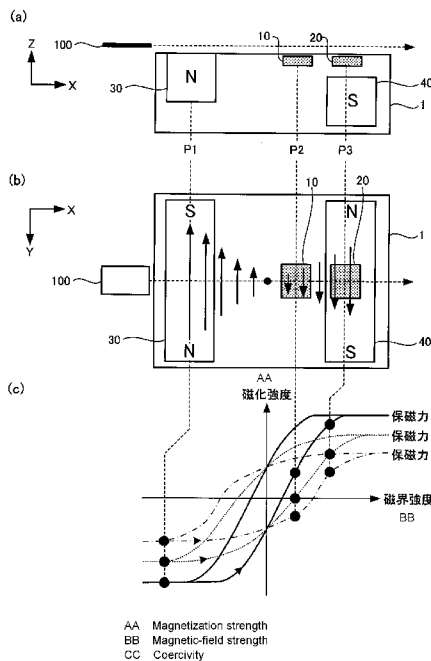
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: MAGNETIC-CHARACTERISTICS DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 磁気質検出装置



(57) Abstract: This magnetic-characteristics detection device, which detects the magnetic characteristics of a magnetic substance contained in a slip of paper being conveyed along a conveyance path, comprises a magnet unit and a plurality of magnetism sensors. The magnet unit generates a magnetic field oriented in a direction that is perpendicular to the direction in which the slip of paper is conveyed along the conveyance path but parallel to the surface on which the slip of paper is conveyed. In the direction in which the slip of paper is conveyed, the magnetic field progressively decreases in strength, but after reaching a strength of zero, reverses direction and increases in strength again. The magnetism sensors detect the magnetic characteristics of the slip of paper being conveyed along the conveyance path and are arranged, within the magnetic field generated by the magnet unit, at positions that have different magnetic-field strengths. The magnetic characteristics of a magnetic substance contained in the slip of paper are detected on the basis of output signals produced when the magnetism sensors detected said magnetic substance.

(57) 要約: 搬送路を搬送される紙葉類に含まれる磁性体の磁気質を検出する磁気質検出装置を、搬送路を搬送される紙葉類の搬送方向と垂直かつ紙葉類の搬送面と平行な向きの磁界で磁界強度が搬送方向に進むに連れて減少してゼロに達した後、磁界の向きを逆向きにして再び磁界強度が増加する磁界を発生させる磁石ユニットと、磁石ユニットによる磁界内で、それぞれが磁界強度の異なる位置に配置されて、搬送路を搬送される紙葉類の磁気質を検出する複数の磁気センサとによって構成して、前記複数の磁気センサにより磁性体を検出した際の出力信号に基づいて紙葉類に含まれる磁性体の磁気質を検出する。

WO 2014/147824 A1

明 細 書

発明の名称：磁気質検出装置

技術分野

[0001] この発明は、紙葉類の磁気特性を検出する磁気質検出装置に関し、特に、保磁力の異なる複数種類の磁性体を区別して検出することができる磁気質検出装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、偽造防止の観点から、小切手や商品券等の紙葉類の印刷に磁性体を含んだ磁気インクが用いられている。磁気インクには、保磁力の異なる硬磁性インクや軟磁性インクがある。紙葉類で用いられる磁気インクを正確に検出することができれば紙葉類の真偽判別を行うことができる。

[0003] 紙葉類の磁気インクを検出する装置として、例えば、特許文献1には、紙葉類を搬送する搬送路に垂直な磁界を発生させて、磁界内を通過する紙葉類の磁気を検出する磁気質検出装置が開示されている。この装置では、上部ユニット及び下部ユニットが、搬送する紙葉類を上下から挟むように配置されている。上部ユニット及び下部ユニットの内部には、それぞれ2つの磁石がヨークで接続された形で収められており、これらの磁石によって搬送路を間に挟む形で磁界を発生する。紙葉類の磁気を検出するセンサの設置位置で、紙葉類の搬送方向と垂直に、紙葉類を上下に貫通するように磁界が発生するので、紙葉類で用いられている磁気インクを精度良く検出することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2010/052797号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記従来技術によれば、磁界を発生させるための磁石を取

めた2つのユニットを搬送路の上下に配置する必要があるため、部品点数が増えて製造コストも増加するという問題があった。また、上下2つのユニットを収めるために磁気質検出装置のサイズが大きくなるという問題もあった。

[0006] この他にも、例えば、上下のユニットを分割した構成にすると、搬送機構等の動作に起因する振動によって、各ユニット内の磁石が振動してノイズ源となる可能性がある。また、搬送路を上下から挟む構造とするために、上下のユニット間に位置する搬送路上には、搬送機構を構成する搬送ローラ等を配置することができない。このため、上下のユニットサイズが大きくなると紙葉類を安定した状態で搬送できない場合がある。

[0007] 本発明は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたもので、装置の小型化を実現しながら、保磁力の異なる複数種類の磁性体を区別して検出することができる磁気質検出装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、搬送路を搬送される紙葉類に含まれる磁性体の磁気質を検出する磁気質検出装置であって、前記搬送路を搬送される紙葉類の搬送方向と垂直かつ前記紙葉類の搬送面と平行な向きの磁界で磁界強度が前記搬送方向に進むに連れて減少してゼロに達した後に磁界の向きを逆向きにして再び磁界強度が増加する磁界を発生させる磁石ユニットと、前記磁石ユニットによる磁界内で、それぞれが磁界強度の異なる位置に配置されて、前記搬送路を搬送される紙葉類の磁気質を検出する複数の磁気センサとを備え、磁性体を検出した際の前記複数の磁気センサの出力信号に基づいて紙葉類に含まれる磁性体の磁気質を検出することを特徴とする。

[0009] また、本発明は、上記発明において、真の紙葉類に含まれる磁性体を検出した際の前記複数の磁気センサの内の所定の磁気センサの出力値がゼロとなる場合には、前記複数の磁気センサのうち、前記所定の磁気センサ以外の他の磁気センサの出力値が0以外であることを条件に、所定の磁性質を有する

磁性体を含むと判断し、磁気を検出した紙葉類を真の紙葉類であると判定する真偽判定部を備えたことを特徴とする。

[0010] また、本発明は、上記発明において、真の紙葉類に含まれる磁性体を検出した際の前記複数の磁気センサの出力値が略ゼロとなる前記磁気センサが無い場合、前記複数の磁気センサのうちの所定の隣り合う2つの磁気センサの出力の位相が逆になっていることにより、所定の磁性質を有する磁性体を含むと判断し、磁気を検出した紙葉類を真の紙葉類であると判定する真偽判定部を備えたことを特徴とする。

[0011] また、本発明は、上記発明において、前記磁石ユニットによる磁界内で、所定の保磁力を有する磁性体の磁化特性に基づいて設定された位置で前記搬送路を搬送される紙葉類の磁気質を検出する第1磁気センサと、前記第1磁気センサと異なる位置で前記搬送路を搬送される紙葉類の磁気質を検出する第2磁気センサとを備えることを特徴とする。

[0012] また、本発明は、上記発明において、前記磁石ユニットは、少なくとも、紙葉類の搬送方向と垂直かつ前記紙葉類の搬送面と平行な方向に磁界を発生させる第1磁石と、前記第1磁石より搬送方向下流側で前記第1磁石による磁界と逆向きの磁界を発生させる第2磁石とを含むことを特徴とする。

[0013] また、本発明は、上記発明において、前記第1磁気センサは、所定の保磁力を有する磁性体の磁化特性に基づいて、前記磁界内で飽和磁化状態に着磁された前記磁性体が前記搬送方向に搬送されて磁化強度がゼロとなる位置に配置されることを特徴とする。

[0014] また、本発明は、上記発明において、前記第1磁気センサにより磁気を検出せずかつ前記第2磁気センサにより磁気を検出した場合に、所定の保磁力を有する前記磁性体であると判定することを特徴とする。

[0015] また、本発明は、上記発明において、前記第1磁気センサによる磁気を検出信号及び前記第2磁気センサによる磁気を検出信号の位相に基づいて、検出した磁性体の保磁力を判定することを特徴とする。

[0016] また、本発明は、上記発明において、前記磁石ユニットによる磁界は前記

第1磁気センサよりも搬送方向上流側で検出対象とする磁性体を飽和磁化状態とする磁界強度を有することを特徴とする。

[0017] また、本発明は、上記発明において、前記磁石ユニットによる磁界は、前記搬送方向に進むに連れて磁界強度が徐々に減少してゼロになった後に、前記搬送方向にゼロ磁界が続き、その後に磁界の向きを逆向きにして再び磁界強度が増加することを特徴とする。

[0018] また、本発明は、上記発明において、前記第1センサが配置された位置の磁界強度を変更するための調整機構をさらに備えることを特徴とする。

[0019] また、本発明は、上記発明において、前記第1磁気センサ及び前記第2磁気センサは、着磁された磁性材料が前記磁界内を通過することによる磁束密度の変化を検出するセンサであることを特徴とする。

[0020] また、本発明は、上記発明において、前記第1磁気センサは、各々が磁界強度の異なる位置に配置された複数の磁気センサの中から、検出対象とする磁性体が前記搬送路を搬送された際に得られる各磁気センサの出力に基づいて選択されたものであることを特徴とする。

[0021] また、本発明は、上記発明において、複数の前記磁気センサの中から、前記磁性体が搬送された際に、正の出力を示す磁気センサ及び該磁気センサの隣に配置されて負の出力を示す磁気センサを選択して、2つの前記磁気センサを前記第1磁気センサとして利用することを特徴とする。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、磁気検出の対象となる磁性体を搬送する搬送路の上方又は下方のいずれか一方に磁石ユニットを配置して、搬送方向と垂直かつ搬送面に平行な方向に磁界を発生させて磁気検出を行うので、磁気質検出装置のサイズを小型化して製造コストを抑えることができる。

[0023] また、本発明によれば、磁界強度の異なる位置に複数の磁気センサを配置して、利用する磁気センサを選択することができるので、処理対象とする紙葉類に含まれる磁性体に合わせて磁気センサを選択することで、様々な紙葉類に含まれる磁気質を検出して、紙葉類の真偽判定を行うことができる。

[0024] また、本発明によれば、2つの磁石のみで、磁性体を検出するための磁界を発生させることができるので、磁気質検出装置のサイズを小型化して製造コストを抑えることができる。

[0025] また、本発明によれば、2つの磁気センサを利用して、第1磁気センサを所定の磁性体の磁化特性に合わせて該磁性体の通過時の出力値が略0（ゼロ）となる位置に配置すると共に、第2磁気センサを該磁性体の通過時に磁化状態に応じた出力が得られる位置に配置することにより、該磁性体が通過したことを高精度に検出することができる。

[0026] また、本発明によれば、磁性体を検出した際の第1磁気センサ及び第2磁気センサの出力信号が同位相であるか逆位相であるかによって、検出した磁性体の保磁力が第1磁気センサの配置位置の設定に使用した磁性体の保磁力より大きい小さいかを判定することができるので、複数種類の磁性体を区別して検出することができる。

[0027] また、本発明によれば、第1センサの配置位置における磁界強度を変更することができるので、検出対象とする磁性体に合わせて磁界強度を変更して、様々な磁性体の磁気質を正確に検出することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]図1は、本実施形態に係る磁気質検出装置による磁気質検出方法の概要を説明する図である。

[図2]図2は、本実施形態に係る磁気質検出装置の構成概略を説明する図である。

[図3]図3は、紙葉類上に保磁力の異なる複数種類の磁気インクによって磁気パターンが印刷されている場合に磁気質検出装置で得られる検出信号の例を説明する図である

[図4]図4は、磁気質検出装置で第1磁気センサの配置位置における磁界強度を調整変更する方法を説明する図である。

[図5]図5は、磁気質検出装置の異なる構成例を説明する図である。

[図6]図6は、磁気質検出装置で利用される2つの磁石の配置位置や磁力が異

なる例を説明する図である。

[図7]図7は、磁気質検出装置で利用される磁石の形状が異なる例を説明する図である。

[図8]図8は、磁気質検出装置で利用される磁石の構成が異なる例を説明する図である。

[図9]図9は、磁気質検出装置の異なる構成例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0029] 以下に添付図面を参照して、この発明に係る磁気質検出装置の好適な実施形態を詳細に説明する。本実施形態に係る磁気質検出装置は、小切手、商品券、有価証券等の紙葉類で利用される磁気インク等の磁性体による磁気を検出する機能を有する。磁気質検出装置は、例えば紙葉類処理装置内で、紙葉類に含まれる磁性体の磁気質を検出して真の紙葉類であるか否かを判定するために利用される。磁気質検出装置が検出対象とする磁性体は特に限定されないが、以下では紙葉類で用いられる磁気インクを例に説明を行う。

[0030] 図1は、磁気質検出装置により磁性体を検出する磁気質検出方法の概要を説明する模式図である。図1(b)は検出対象とする複数種類の磁気インクM1～M3の飽和磁化曲線(B-H曲線)を示し、同図(a)は磁気インクM1～M3を区別して検出するための磁気質検出装置の構成概略を示している。また、図1(c)は、同図(a)に示す構成を有する磁気質検出装置によって、同図(b)に示す磁気インクM1～M3を検出した際に得られるセンサからの出力信号を示している。ここで、磁気インクM1～M3の保磁力の大きさは $M3 > M2 > M1$ の関係性を有している。また、本実施形態で以下に記載する磁気センサの出力信号は、例えば、磁気抵抗素子の抵抗値の変化を電圧値で表したものである。

[0031] 磁気質検出装置は、磁界を発生させる磁石ユニットと、磁界内を通過する磁性体を検出するための第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20とを含む。第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20は、磁性体の通過に伴うバイアス磁界の磁束密度の変化を検出する磁気検出素子を利用するセンサであ

る。例えば、異方性磁気抵抗素子（AMR）、半導体磁気抵抗素子（SMR）、巨大磁気抵抗素子（GMR）等の磁気抵抗素子の他、ホール素子等を利用することもできる。第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20は、搬送される紙葉類100の紙葉面に対して上下方向（Z軸方向）又は前後方向（X軸方向）の磁界のゆらぎを検出するように配置された磁気検出素子を含んでいる。なお、図1（a）では磁石ユニットによって発生させる磁界のみを示し、磁石ユニットの詳細については後述する。

[0032] 図1（a）では、破線矢印が搬送路を搬送される紙葉類100の搬送方向を示し、実線矢印の向き及び長さがそれぞれ磁界の向き及び磁界強度を示している。従来技術1で示した磁気質検出装置では、紙葉類100の搬送方向（X軸方向）及び搬送面（XY平面）に垂直な方向（Z軸）に磁界を発生させるのに対して、本実施形態に係る磁気質検出装置では、図1（a）に示すように、紙葉類100の搬送方向（X軸）と垂直かつ紙葉類100の搬送面（XY平面）と平行な方向に磁界を発生させることを1つの特徴としている。

[0033] 磁気質検出装置の磁界は、第1磁気センサ10より搬送方向上流側で検出対象とする磁性体を着磁する位置から、磁界強度が徐々に減少して0（ゼロ）となった後、磁界の向きを逆方向として、再び磁界強度が徐々に増加する。磁気インクM1～M3を検出対象とする場合には、これらを着磁する位置P1で、磁気インクM1～M3が飽和磁化状態となるように、着磁位置P1の磁界強度が設定される。例えば、着磁位置P1における磁界強度の値を、着磁する磁性体の最大保磁力の2倍以上に設定するが、着磁位置P1の磁界強度は、磁性体の最大保磁力の3倍以上であることが好ましい。

[0034] 図1（b）に示すようにM1、M2、M3の順に磁気インクM1～M3の保磁力が大きい場合に、着磁位置P1で飽和磁化状態とされた磁気インクM2の磁化強度が、飽和磁化曲線上で0（ゼロ）となる点202に対応する搬送路上の位置P2に、第1磁気センサ10を配置する。すなわち、磁界内で、飽和磁化状態に着磁された磁気インクM2が搬送路を搬送されて、磁化強

度が0（ゼロ）となる磁界強度に対応する位置P2に、第1磁気センサ10が配置される。

[0035] 第2磁気センサ20は、位置P2以外の位置であれば、その配置位置は特に限定されないが、例えば、磁気インクM1～M3の飽和磁化曲線が交差する点204に対応する搬送路上の位置P3に配置する。すなわち、磁界内で、図1（b）に示す飽和磁化曲線上の点204の磁界強度に対応する位置P3に第2磁気センサ20が配置される。

[0036] 図1（a）に示すように、磁気インクM1～M3を含む紙葉類100が搬送路に沿って磁界内を搬送される際には、まず、着磁位置P1で、全ての磁気インクM1～M3が飽和磁化状態に着磁される。

[0037] 紙葉類100が搬送路に沿って搬送されて、まず磁気インクM1が位置P2に到達すると、第1磁気センサ10では、図1（b）に示す磁気インクM1の飽和磁化曲線上の点201に対応する磁化強度が検出される。次に、磁気インクM2が位置P2に到達すると、第1磁気センサ10では、磁気インクM2の飽和磁化曲線上の点202に対応して検出結果は0（ゼロ）となる。また、磁気インクM3が位置P2に到達すると、第1磁気センサ10では、磁気インクM3の飽和磁化曲線上の点203に対応する磁化強度が検出される。なお、位置P2では、磁気インクM1の磁化強度（点201）は第1象限にあり、磁気インクM3の磁化強度（点203）は第4象限にあることから分かるように、第1磁気センサ10では、磁気インクM1と磁気インクM3とで逆位相の検出結果が得られることになる。

[0038] 紙葉類100がさらに搬送されて、位置P3に到達すると、磁気インクM1～M3は、図1（b）に示す飽和磁化曲線上の点204に対応する磁化強度を示すため、第2磁気センサ20では、各磁気インクM1～M3で同様の検出結果が得られる。すなわち、第2磁気センサ20では全ての磁気インクM1～M3で同位相の検出結果が得られることになる。

[0039] この結果、図1（c）に示すように、第1磁気センサ10では、磁気インクM1が通過する際と磁気インクM3が通過する際とで逆位相の信号が出力

されると共に、磁気インクM2が通過する際の出力信号は略0（ゼロ）となる。また、第2磁気センサ20では、磁気インクM1～M3で同位相の信号が略同じ大ききさで出力される。

[0040] なお、図1（c）では、第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20による各磁気インクM1～M3の検出結果を比較するため、対応するセンサ出力を上下に並べて示しているが、実際の測定時には、第1磁気センサ10で測定されるタイミングと第2磁気センサで測定されるタイミングには、位置P2から位置P3迄の搬送距離及び搬送速度に応じた時間差がある。磁気質検出装置は、紙葉類100を搬送する図示しない搬送機構と連携して、紙葉類100の位置と第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20からの出力値との関係を認識する。これにより、図1（c）に示すように、第1磁気センサ10によって得られた各磁気インクM1～M3の検出結果と、第2磁気センサ20によって得られた各磁気インクM1～M3の検出結果との対応を認識することができる。ただし、紙葉類100の位置と磁気検出結果との対応を磁気質検出装置が特定する態様に限定されず、例えば、搬送機構及び磁気質検出装置の両方に接続された他の装置が、搬送機構から取得した位置情報と磁気質検出装置から取得した磁気検出情報とに基づいて行う態様であっても構わない。

[0041] こうして得られた第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20からのセンサ出力を比較することにより、検出した磁性体が磁気インクM1～M3のいずれであるかを識別することができる。具体的には、第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20で同位相のセンサ出力が得られた場合には検出した磁性体は磁気インクM1であると判定し、逆位相のセンサ出力が得られた場合には検出した磁性体は磁気インクM3であると判定する。

[0042] また、第1磁気センサ10のセンサ出力値が略0（ゼロ）であるにも拘わらず第2磁気センサ20で磁気を検出した場合には、検出した磁性体が磁気インクM2であると判定する。第1磁気センサ10の出力値が略0（ゼロ）であった場合に、第1磁気センサ10だけでは、磁気インクM2の検出結果

又は磁性体が存在しないことを示す検出結果のいずれであるかを判定できないが、第2磁気センサ20により磁気が検出されたことに基づいて、検出した磁性体が磁気インクM2であると判定することができる。

[0043] このように、本実施形態に係る磁気質検出装置では、保磁力の異なる磁気インクを区別して検出することができるので、真の紙葉類100に保磁力の異なる磁気インクが利用される場合でも、各磁気インクを検出して、真の紙葉類100であると判定することができる。

[0044] 図1では、保磁力の異なる磁気インクを識別できることを示すために、紙葉類100に3つの磁気インクM1～M3が含まれる場合を示したが、例えば、真の紙葉類100に1つの磁気インクM2のみが含まれる場合でも、磁気インクM2が検出されれば真の紙葉類100であると判定して、磁気が検出されない場合又は磁気インクM1又はM3のように異なる磁気インクが検出された場合には真の紙葉類100ではないと判定することができる。

[0045] 次に、磁気質検出装置の構成について説明する。図2は、磁気質検出装置1の構成概略を説明する図である。図2(a)は磁気質検出装置1をY軸方向から見た構成を示し、同図(b)はZ軸方向から見た構成を示している。また、図2(c)は、磁気質検出装置1で利用される第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20の配置位置と、検出対象となる磁気インクの保磁力との関係を示す図である。

[0046] なお、図2を含む以下の図面では、破線矢印が紙葉類100の搬送方向を示し、実線矢印の向き及び長さがそれぞれ磁界の向き及び磁界強度を示している。

[0047] 図2(a)に示すように、磁気質検出装置1は、紙葉類100が搬送される搬送路の下方に設置して利用される。磁気質検出装置1は、磁界を発生させる磁石ユニットを形成する2つの磁石30及び40と、バイアス磁界内を通過する紙葉類100の磁気特性に応じて生ずる磁束密度の変化を検出するための第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20とを有している。

[0048] 紙葉類100は、磁気質検出装置1の上方を、図示しないローラ等から成

る搬送機構によってX軸方向へ搬送される。搬送機構による搬送タイミングに係る信号が磁気質検出装置1に入力されるようになっており、この信号に基づいて、第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20の各配置位置を通過する紙葉類100の位置を特定しながら、各センサからの出力信号が記録される。また、磁気質検出装置1は、第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20からの出力信号を処理するための図示しない処理基板を有している。紙葉類100を搬送する搬送機構、搬送機構により搬送される紙葉類100の位置情報を利用した測定方法、磁気抵抗素子やホール素子等の各種の磁気検出素子を利用した測定回路及び測定方法については、従来技術を利用することができるため、これらについての詳細な説明は省略して、以下では、磁気質検出装置1の構成に係る特徴について説明を続ける。

[0049] 磁石ユニットを形成する直方体形状の2つの磁石30及び40は、長手方向をY軸方向と平行にして、それぞれの極性を逆向きとした状態でX軸方向に離れて配置される。これにより、図2(b)に実線矢印で示したように、第1磁気センサ10よりも搬送方向上流側にある磁石30の位置では、磁界の向きが、紙葉類100の搬送面(XY平面)に平行かつ紙葉類100の搬送方向(X軸方向)に垂直な方向(Y軸負方向)となり、第1磁気センサ10よりも搬送方向下流側にある磁石40の位置では、磁界の向きが逆向き(Y軸正方向)となる。2つの磁石30及び40を、極性を逆向きにして配置することにより、位置P1から搬送方向に進むにつれて徐々に磁界強度が減少して、2つの磁石30及び40の間の位置で0(ゼロ)になった後、磁界の向きを逆向きとして磁界強度が徐々に増加する。

[0050] 第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20よりも搬送方向上流側にある位置P1で、検出対象とする紙葉類100の磁気インクを飽和磁化状態に着磁する。図2(c)に示すように、例えば、保磁力90~3000eの3種類の磁気インクを検出対象とする場合には、着磁位置P1の磁界強度は、最大の保磁力3000eの2倍以上となるように設定され、例えば3倍の900Gに設定される。

[0051] 第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20の配置位置は、磁石30及び40によって発生する磁界と、検出対象とする磁気インクの磁化特性とに基づいて設定される。例えば、図2(c)に示す保磁力90、220及び3000eの3種類の磁気インクのうち保磁力が中間の値を示す保磁力2200eの磁気インクの磁化特性に基づき、この磁気インクが磁界内を搬送路に沿って移動しながら着磁位置P1で飽和磁化状態とされた後、磁化強度が0(ゼロ)となる位置P2に第1磁気センサ10が配置される。第2磁気センサ20の位置は、第1磁気センサ10の配置位置P2と異なる位置に設定される。例えば、磁界内で、搬送路幅方向(Y軸方向)及び高さ方向(Z軸方向)では第1磁気センサ10と同じ座標位置として、第1磁気センサから搬送方向下流側(X軸方向)に離れた位置P3に第2磁石20が配置される。第2磁気センサ20を、搬送路の下方かつ磁石40の上方に配置するため、磁石40の高さ方向(Z軸方向)の配置位置は上流側の磁石30の配置位置よりも低くなっている。

[0052] 図2(a)及び(b)に示すように、保磁力2200eの磁気インクの磁化特性及びバイアス磁界の磁界強度に基づいて、第1磁気センサ10の配置位置をP2、第2磁気センサ20の配置位置を位置P3とすると、図2(c)に示す飽和磁化曲線から分かるように、保磁力が2200eの磁気インクを検出した際の第1磁気センサ10の出力値が略0(ゼロ)となる一方で、第2磁気センサ20からは磁化強度に応じたセンサ出力が得られる。また、保磁力が2200eよりも小さい保磁力900eの磁気インクでは、位置P2及びP3に対応する磁化強度が共に第1象限にあることから、第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20から同位相の信号が出力される。これに対して、保磁力が2200eよりも大きい保磁力3000eの磁気インクでは、位置P2に対応する磁化強度が第4象限にあるのに対して、位置P3に対応する磁化強度は第1象限にあることから、第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20から逆位相の信号が検出されることになる。

[0053] 次に、図2に示す磁気質検出装置1で磁性体を検出した際に得られる検出

信号について具体的に説明する。図3は、紙葉類100上に保磁力の異なる5種類の磁気インクによって磁気パターンが印刷されている場合に磁気質検出装置1で得られる検出信号の例を説明する図である。図3(a)に示すように、紙葉類100には、保磁力56、90、220、300及び3500eの磁気インクにより、それぞれ4本の直線から成る磁気パターンが形成されている。図2に示す磁気質検出装置1によって、この紙葉類100に含まれる磁性体の磁気の検出を行うと、第1磁気センサ10からは図3(b)に示す検出信号が得られ、第2磁気センサ20からは同図(c)に示す検出信号が得られる。なお、図3では、同図(a)の各磁気パターンと、該磁気パターンで得られる各センサからの検出信号とが上下に並ぶように位置を合わせて示している。

[0054] 第1磁気センサ10は保磁力2200eの磁気インクの磁化強度が0(ゼロ)となる位置P2に配置されているので、図3(b)に示すように、保磁力2200eの磁気インクが位置P2を通過する際の第1磁気センサ10からの検出信号は略0(ゼロ)となる。保磁力が2200eよりも小さい保磁力560e及び900eの磁気インク、すなわち図2(c)で磁化強度が第1象限にある磁気インクを第1磁気センサ10によって検出した際の検出信号では、図3(b)に示すように、略0(ゼロ)の状態から一旦マイナス側に振れた後にプラス側に振れて、プラス側で4本の磁気パターンに対応する4つのピークを示す。また、保磁力が2200eよりも大きい保磁力3000e及び3500eの磁気インク、すなわち図2(c)で磁化強度が第4象限にある磁気インクを第1磁気センサ10によって検出した際の検出信号では、図3(b)に示すように、略0(ゼロ)の状態から一旦プラス側に振れた後にマイナス側に振れて、マイナス側で4本の磁気パターンに対応する4つのピークを示す。

[0055] また、第2磁気センサ20では、保磁力2200eの磁気インクは、図2(c)に示すように磁化強度が第1象限にあるので、図3(c)に示すように、略0(ゼロ)の信号が一旦マイナス側に振れた後にプラス側に振れて、

プラス側で4本の磁気パターンに対応する4つのピークを示す。保磁力560e及び900eの磁気インクは、位置P3でも飽和磁化曲線上の磁化強度が第1象限にあるので、第2磁気センサ20による検出信号でも第1磁気センサ10による検出信号と同位相の波形を示し、略0（ゼロ）の状態から一旦マイナス側に振れた後にプラス側で4つのピークを示す。保磁力300及び3500eの磁気インクは、位置P3では飽和磁化曲線上の磁化強度が第1象限にあるので、第2磁気センサ20による検出信号では第1磁気センサ10による出力波形とは逆位相の波形を示し、略0（ゼロ）の状態から一旦マイナス側に振れた後にプラス側で4つのピークを示す。

[0056] このように、図2に示す磁気質検出装置1では、第1磁気センサ10からの出力値が略0（ゼロ）を示し、第2磁気センサ20から保磁力2200eの磁気インクに対応する検出信号が得られた場合に、保磁力2200eの磁気インクであると判定することができる。また、第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20からの出力信号が同位相である場合には保磁力が2200eよりも小さい磁気インクであると判定し、逆位相である場合には保磁力が2200eよりも大きい磁気インクであると判定することができる。

[0057] 図2に示す磁気質検出装置1では、所定の磁気インクの磁化特性に基づいて、磁化強度が0（ゼロ）となる磁界強度の位置P2に第1磁気センサ10を配置する例を示したが、第1磁気センサ10の配置位置における磁界強度が所定値に固定された態様に限定されるものではなく、磁界強度を可変とする態様であってもよい。例えば、真の紙葉類100で用いられる磁気インクの保磁力が紙葉類100の種類によって異なる場合に、これに合わせて第1磁気センサ10の配置位置における磁界強度を変更できるようにすれば、各紙葉類100の真偽判定を正確に行うことが可能となる。

[0058] 図4は、磁気質検出装置1で、第1磁気センサ10の配置位置における磁界強度を調整変更する方法を説明する図である。図4（b）に示すように第1磁気センサ10の位置を矢印101の方向に調整可能にすれば、第1磁気センサ10の配置位置における磁界強度を変更することができる。同様に、

磁石40の位置を矢印102の方向に調整可能にした場合にも第1磁気センサの配置位置における磁界強度を変更できる。また、磁石40の側方にヨーク70を設けて、このヨーク70の位置を矢印103の方向に調整可能にした場合にも、同様に、第1磁気センサ10の配置位置における磁界強度を変更することができる。なお、第1磁気センサ10、磁石40及びヨーク70の位置を調整変更する調整機構としては、例えば、精密機器や光学機器の分野で利用されている位置調整機構付ステージ等の従来技術を利用することができるため、詳細な説明は省略する。

[0059] また、第1磁気センサ10の配置位置における磁界強度の変更は、図4(c)に示すように磁界強度の異なる位置に複数の磁気センサ10a~10fを配置して、測定に利用するセンサを選択する方法であってもよい。

[0060] 例えば、図4(b)と同様に磁石40の上方に配置された磁気センサ10fを第2磁気センサ20として利用しながら、複数の磁気センサ10a~10eの中から第1磁気センサ10として利用するセンサを選択する。また、全ての磁気センサ10a~10fの中から第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20を選択して利用する態様であっても構わない。例えば、検出対象とする紙葉類100に含まれる磁性体に合わせて、複数の磁気センサ10a~10fの中から、第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20として利用するセンサを選択して予め設定しておく。そして、該設定に基づいて、紙葉類100の種類に合わせて測定に利用する第1センサ10及び第2センサ20を切り換えて磁気質検出を行う。

[0061] また、この他、全ての磁気センサ10a~10fで測定を行って、得られた測定結果から、利用するセンサを選択する態様であっても構わない。図4(d)は、検出対象とする磁性体の飽和磁化曲線と、各磁気センサ10a~10fからのセンサ出力との関係を示す図である。図4(d)左図は磁性体検出時に出力値が略0(ゼロ)となる磁気センサが存在する場合の例であり、同右図は出力値が略0(ゼロ)となる磁気センサが存在しない場合の例である。なお、図4(d)上側の飽和磁化曲線では図示を省略しているが、図

1 及び 2 と同様に、縦軸が磁化強度、横軸が磁界強度を示している。

[0062] 例えば、検出対象とする磁性体を図 4 (c) に示すように搬送して、各磁気センサ 10 a ~ 10 f から、同図 (d) 左図に示すセンサ出力が得られた場合には、出力値が略 0 (ゼロ) を示した磁気センサ 10 d を選択する。そして、この磁性体を含む紙葉類 100 の処理時には、選択した磁気センサ 10 d を第 1 磁気センサ 10 として利用する。第 2 磁気センサ 20 は第 1 磁気センサ 10 以外の配置位置にあればよいが、例えば、図 4 (b) と同様に、磁気センサ 10 f を第 2 磁気センサ 20 として利用する。

[0063] 磁性体の保磁力によっては、出力値が略 0 (ゼロ) となる磁気センサ 10 a ~ 10 f が存在せず、図 4 (d) 右図に示すように、隣接する磁気センサ 10 d 及び 10 e で正負が反転したセンサ出力が得られる場合がある。この場合は、2 つの磁気センサ 10 d 及び 10 e を選択して、第 1 磁気センサ 10 として利用する。具体的には、一方の磁気センサ 10 d で正の出力が得られると共に他方の磁気センサ 10 e で負の出力が得られた場合に、その間の位置で出力値が略 0 (ゼロ) となる磁性体が第 1 磁気センサ 10 によって検出されたものとして処理を行う。この場合も、第 2 磁気センサ 20 として利用するセンサは第 1 磁気センサ 10 として利用する磁気センサ 10 d 及び 10 e 以外のセンサであればよく、例えば磁気センサ 10 f を第 2 磁気センサ 20 として利用する。これにより、上述した磁気質検出装置 1 の機能及び動作を実現することができる。

[0064] なお、図 4 (d) 右図に示すセンサ出力が得られた場合について、出力値が 0 (ゼロ) に近い磁気センサ 10 d 又は 10 e を選択して第 1 磁気センサ 10 として利用してもよい。或いは、図 4 (d) 右図に示すセンサ出力値に基づいて、隣接する磁気センサ 10 d 又は 10 e の間に出力値が 0 (ゼロ) となる仮想センサが存在するものとして、この仮想センサを第 1 磁気センサ 10 として処理してもよい。

[0065] 磁性体の測定結果に基づいて第 1 磁気センサ 10 を選択したり、隣接する 2 つのセンサの出力値から仮想のセンサを設定して利用したりすれば、新た

な磁気質を有する磁性体が検出対象に加えられた場合でも、この磁性体に合わせて第1磁気センサ10の位置を設定することができる。

[0066] なお、図4(d)に示す飽和磁化曲線に示したように、複数のセンサ出力の位相を利用すれば、紙葉類100に含まれる磁性体の磁気質により真偽判別を行うことが可能である。例えば、所定の隣り合う磁気センサで出力信号の位相が反転していれば、紙葉類100は正規の磁気質の磁性体を含んでいるので真正であるという判定を行うことができる。例えば、図4(d)上図が真の紙葉類100の磁化特性を示している場合に、ある紙葉類100から図4(d)下図に示すセンサ出力が得られれば、磁気センサ10d及び10eの出力信号から算出される紙葉類100の保磁力に基づいて、この紙葉類100が真であると判定することができる。

[0067] また、図4に示した複数の磁気センサ10a~10fのセンサ出力を使って磁性体の磁気質を判定することも可能である。複数の磁気センサ10a~10fの上面を磁性体が通過したときの各磁気センサからの出力値を比較して、出力値が略0(ゼロ)となる磁気センサがあるときは、検出対象とする磁性体の保磁力は、出力値が略0(ゼロ)となる磁気センサに対応する磁界強度近傍にあると判定し、出力値が略0(ゼロ)となる磁気センサがなく隣接する磁気センサで出力値の正負が反転している場合には、磁性体の保磁力は、正出力を示した磁気センサに対応する磁界強度と負出力を示した磁気センサに対応する磁界強度との間にあると判定することができる。また、全ての磁気センサの出力値が負である場合には、対象磁性体の保磁力は、磁気センサ10fに対応する磁界強度以上であると判定し、全ての磁気センサの出力値が正である場合には、前記磁性体の保磁力は、0(ゼロ)以上で、磁気センサ10aに対応する磁界強度以下であると判定することができる。例えば、紙葉類100が通過したときの各磁気センサ10a~10fの出力から、紙葉類100に含まれる磁性体の保磁力を判定して、この保磁力が真の紙葉類100で利用されている磁性体と一致していれば、この紙葉類100は真の紙葉類であると判定することができる。

[0068] 図2では、2つの磁石30、40と、第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20とが1つのケース内に収められた一体型のユニットを形成する例を示したが、磁気質検出装置1の構成が一体型のユニットに限定されるものではない。

[0069] 図5は、磁気質検出装置1の異なる構成例を説明する図である。図5(a)に示すように、磁気質検出装置1が、磁石30を含むユニット2aと、磁石40、第1磁気センサ10及び第2磁気センサ20を含むユニット2bとから成る別体型のユニット構成であってもよい。また、図1及び図2で説明したように、第2磁気センサ20の配置位置は磁界内で第1磁気センサ10の配置位置と異なる位置とすればよいので、図5(b)に示すように、一方のユニット3aに磁石30及び第2磁気センサ20を含み、他方のユニット3bに磁石40及び第1磁気センサ40を含む態様であってもよい。図5に示す構成では、実線矢印で示したように、第1磁気センサ10よりも搬送方向上流側にあるユニット2a、3a内の磁石30の位置から搬送方向に進むにつれて徐々に磁界強度が減少して、各ユニット(ユニット2aとユニット2b、ユニット3aとユニット3b)の間で0(ゼロ)になる。そして、磁界強度0(ゼロ)のゼロ磁界が続いた後、再び、逆向きとなった磁界が発生して、この磁界強度が、搬送方向下流側にあるユニット2b、3bに近づくにつれて徐々に増加する。

[0070] また、図2に示す磁気質検出装置1では、第2磁気センサ20を磁石40の上方に配置するため、搬送方向上流側の磁石30よりも、下流側の磁石40の位置を下方へ下げた配置としているが、磁石30及び40の配置位置がこれに限定されるものではない。また、磁石の種類、磁力、形状等についても特に限定されない。

[0071] 図6は、磁気質検出装置1で利用される2つの磁石30及び40の配置位置や磁力が異なる例を説明する図である。図6では、磁石を上方(Z軸正方向側)から見た図を上側に示し、正面(Y軸正方向側)から見た図を下側に示している。図6(a)の下図に示すように、2つの磁石31及び32の高

さ方向（Z軸方向）の配置位置を同じ位置にしてもよい。この場合には、第2磁気センサ20を磁石31、32の側方に配置すればよい。また、2つの磁石の磁力、種類、形状等が異なるものであってもよい。具体的には、例えば、図6（b）に示すように、2つの磁石31及び33の材料を変えて、一方の磁石33の磁力が他方の磁石31の磁力より弱くてもよいし、同図（c）に示すように磁石を正面から見た形状が異なっても構わない。

[0072] 図7は、磁気質検出装置1で利用される磁石の形状が異なる例を説明する図である。図7では磁石を上方（Z軸正方向側）から見た図を左側に示し、側方（X軸正方向側）から見た図を右側に示している。図2に示す磁気質検出装置1では、磁石30及び40が直方体形状を有する例を示したが、図7（a）に示すように、2つの磁石35a及び35bを側面コの字型のヨーク71の両端面に取り付けた形状であってもよい。また、図7（b）に示すように、2つの磁石36a及び36bが、側面コの字型のヨーク72の両端部内面側に取り付けた形状であっても構わない。

[0073] 図8は、磁気質検出装置1で利用される磁石の構成が異なる例を説明する図である。図8では、4つの磁石を2組の磁石として利用する。磁石37a及び37bによる磁界の向きと、磁石38a及び38bによる磁界の向きを逆向きとすることで、図1及び図2と同様の磁界を発生させることができる。このとき、図8（a）に示すように、平板状のヨーク73の上に各磁石を取り付けた構成としてもよいし、同図（b）に示すように非磁性体83の上に各磁石を固定して利用するものであっても構わない。

[0074] 紙葉類100の搬送方向に垂直かつ搬送面に平行な方向に磁界を発生させて、この磁界の磁界強度が徐々に減少して0（ゼロ）に達した後に、磁界の向きを逆方向にして再び磁界強度が増加するようにできれば、磁石の種類、磁力、形状、数、配置位置、ヨークの有無等は特に限定されず、様々な磁石を利用して磁石ユニットを形成することができる。

[0075] 図9は、磁気質検出装置の異なる構成例を説明する図である。図9（a）は磁気質検出装置11を正面（Y軸正方向側）から見た図を示し、同図（b）

)は下方(Z軸負方向側)から見た図を示している。また、図9(c)は検出対象とする磁気インクの飽和磁化曲線を示している。そして、図9(d)は、検出対象の例として、複数種類の磁気インクを含む紙葉類100を示し、同図(e)及び(f)はこの紙葉類100に含まれる磁性体を検出した場合に、磁気質検出装置11で得られる検出信号を示している。

[0076] 図9に示す磁気質検出装置11では、磁気質検出装置11が紙葉類100が搬送される搬送路の上方に設置されている点と、磁石30及び40の配置と、第1磁気センサ10及び第2磁気センサの配置位置とが、図2に示す磁気質検出装置1と異なっている。

[0077] 具体的には、磁石30及び40は、正面(Y軸正方向側)から見た際に、紙葉類100の搬送方向(X軸)に対して角度を成すように傾いた状態で配置されている。また、2つの磁石30及び40は、高さ方向(Z軸方向)の位置が異なっており、搬送方向上流側にある着磁位置P4の磁石30は搬送路に近い位置に配置され、下流側の磁石40は、上流側の磁石30よりも搬送路から高さ方向に離れた位置に配置されている。

[0078] そして、第1磁気センサ10は、図2の場合と同様に、位置P4で飽和磁化状態に着磁された保磁力2200eの磁気インクが搬送されてきた際に、磁化強度が0(ゼロ)となる位置P5に配置される。第2磁気センサ20は、磁界内で、第1磁気センサ10の搬送方向下流側の位置P6に配置されている。

[0079] 図9(d)に示すように、保磁力56、90、220、300及び3500eの磁気インクにより、それぞれ4本の直線から成る磁気パターンが形成された紙葉類100を、同図(a)及び(b)に示すように搬送すると、例えば、第1磁気センサ10からは同図(e)に示す検出信号が得られ、第2磁気センサ20からは同図(f)に示す検出信号が得られる。なお、図9(d)~(f)では、各磁気パターンと、該磁気パターンで得られる各センサからの検出信号とが上下に並ぶように位置を合わせて示している。

[0080] 図9(a)~(c)に示すように磁界を発生させて第1磁気センサ10及

び第2磁気センサ20を配置することにより、各センサから図9(e)及び(f)に示す検出信号が得られる。具体的には、図9(e)に示すように、第1磁気センサ10では、保磁力2200eの磁気インクに対応する検出信号は略0(ゼロ)となり、保磁力が2200eよりも小さい560e及び900eの磁気インクでは、図9(e)に示すように、略0(ゼロ)の状態から一旦マイナス側に振れた後にプラス側に振れて、プラス側で4本の磁気パターンに対応する4つのピークを示す。また、保磁力が2200eよりも大きい3000e及び3500eの磁気インクでは、図9(e)に示すように、略0(ゼロ)の状態から一旦プラス側に振れた後にマイナス側に振れて、マイナス側で4本の磁気パターンに対応する4つのピークを示す。

[0081] これに対して、第2磁気センサ20では、図9(f)に示すように、保磁力2200eの磁気インクを検出した際には略0(ゼロ)の信号が一旦マイナス側に振れた後にプラス側に振れて、プラス側で4つのピークを示す。また、保磁力560e及び900eの磁気インクでは第1磁気センサ10と同位相の検出信号が得られ、保磁力3000e及び3500eの磁気インクでは第1磁気センサ10と逆位相の検出信号が得られる。

[0082] このように、図9(a)及び(b)に示す磁気質検出装置11でも、第1磁気センサ10による出力値が略0(ゼロ)を示しながら第2磁気センサ20では磁気を検出された場合に、2200eの保磁力を有する磁気インクであると判定することができる。また、第1磁気センサ10による出力及び第2磁気センサ20による出力が、同位相の信号である場合には保磁力が2200eよりも小さい磁気インクであると判定し、逆位相の信号である場合には保磁力が2200eよりも大きい磁気インクであると判定することができる。

[0083] 上述してきたように、本実施形態によれば、紙葉類100を搬送する搬送路の下方又は上方の片側のみに磁気質検出装置1、11が配置されるので、装置サイズが小型化されて製造コストも抑えることができる。また、紙葉類処理装置で紙葉類の真偽判定に利用される場合に、紙葉類処理装置への組み

付け作業も容易となり、既存の紙葉類処理装置の搬送路に新たに磁気質検出装置 1、11 を追加して利用することも容易となる。

[0084] また、磁気質検出装置 1、11 を搬送路の上方又は下方の一方側に配置すれば、搬送路の他方側に搬送機構の一部を構成する搬送ローラ等を配置して、紙葉類 100 を安定した状態で搬送することができる。搬送ローラ等により紙葉類 100 を搬送路に押し付けるようにすれば、磁気質検出装置 1、11 と紙葉類 100 との間に隙間を生ずることなく、紙葉類 100 に含まれる磁性体の磁気を安定して検出することが可能となる。

産業上の利用可能性

[0085] 以上のように、本発明は、有価媒体上の磁気インクを検出するために有用な技術である。

符号の説明

[0086] 1、11 磁気質検出装置
10 第1磁気センサ
10a～10f 磁気センサ
20 第2磁気センサ
30～38、40 磁石
70～73 ヨーク
83 非磁性体
100 紙葉類

請求の範囲

[請求項1] 搬送路を搬送される紙葉類に含まれる磁性体の磁気質を検出する磁気質検出装置であって、

前記搬送路を搬送される紙葉類の搬送方向と垂直かつ前記紙葉類の搬送面と平行な向きの磁界で磁界強度が前記搬送方向に進むに連れて減少してゼロに達した後に磁界の向きを逆向きにして再び磁界強度が増加する磁界を発生させる磁石ユニットと、

前記磁石ユニットによる磁界内で、それぞれが磁界強度の異なる位置に配置されて、前記搬送路を搬送される紙葉類の磁気質を検出する複数の磁気センサと

を備え、

磁性体を検出した際の前記複数の磁気センサの出力信号に基づいて紙葉類に含まれる磁性体の磁気質を検出することを特徴とする磁気質検出装置。

[請求項2] 真の紙葉類に含まれる磁性体を検出した際の前記複数の磁気センサの内の所定の磁気センサの出力値がゼロとなる場合には、

前記複数の磁気センサのうち、前記所定の磁気センサ以外の他の磁気センサの出力値が0以外であることを条件に、所定の磁性質を有する磁性体を含むと判断し、磁気を検出した紙葉類を真の紙葉類であると判定する真偽判定部を備えたことを特徴とする請求項1に記載の磁気質検出装置。

[請求項3] 真の紙葉類に含まれる磁性体を検出した際の前記複数の磁気センサの出力値が略ゼロとなる前記磁気センサが無い場合、

前記複数の磁気センサのうちの所定の隣り合う2つの磁気センサの出力の位相が逆になっていることにより、所定の磁性質を有する磁性体を含むと判断し、磁気を検出した紙葉類を真の紙葉類であると判定する真偽判定部

を備えたことを特徴とする請求項1に記載の磁気質検出装置。

- [請求項4] 前記磁石ユニットによる磁界内で、所定の保磁力を有する磁性体の磁化特性に基づいて設定された位置で前記搬送路を搬送される紙葉類の磁気質を検出する第1磁気センサと、
前記第1磁気センサと異なる位置で前記搬送路を搬送される紙葉類の磁気質を検出する第2磁気センサと
を備えることを特徴とする請求項1に記載の磁気質検出装置。
- [請求項5] 前記磁石ユニットは、少なくとも、
紙葉類の搬送方向と垂直かつ前記紙葉類の搬送面と平行な方向に磁界を発生させる第1磁石と、
前記第1磁石より搬送方向下流側で前記第1磁石による磁界と逆向きの磁界を発生させる第2磁石と
を含むことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の磁気質検出装置。
- [請求項6] 前記第1磁気センサは、所定の保磁力を有する磁性体の磁化特性に基づいて、前記磁界内で飽和磁化状態に着磁された前記磁性体が前記搬送方向に搬送されて磁化強度がゼロとなる位置に配置されることを特徴とする請求項3に記載の磁気質検出装置。
- [請求項7] 前記第1磁気センサにより磁気を検出せずかつ前記第2磁気センサにより磁気を検出した場合に、所定の保磁力を有する前記磁性体であると判定することを特徴とする請求項6に記載の磁気質検出装置。
- [請求項8] 前記第1磁気センサによる磁気検出信号及び前記第2磁気センサによる磁気検出信号の位相に基づいて、検出した磁性体の保磁力を判定することを特徴とする請求項6又は7に記載の磁気質検出装置。
- [請求項9] 前記磁石ユニットによる磁界は前記第1磁気センサよりも搬送方向上流側で検出対象とする磁性体を飽和磁化状態とする磁界強度を有することを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載の磁気質検出装置。
- [請求項10] 前記磁石ユニットによる磁界は、前記搬送方向に進むに連れて磁界

強度が徐々に減少してゼロになった後に、前記搬送方向にゼロ磁界が続き、その後に磁界の向きを逆向きにして再び磁界強度が増加することを特徴とする請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の磁気質検出装置。

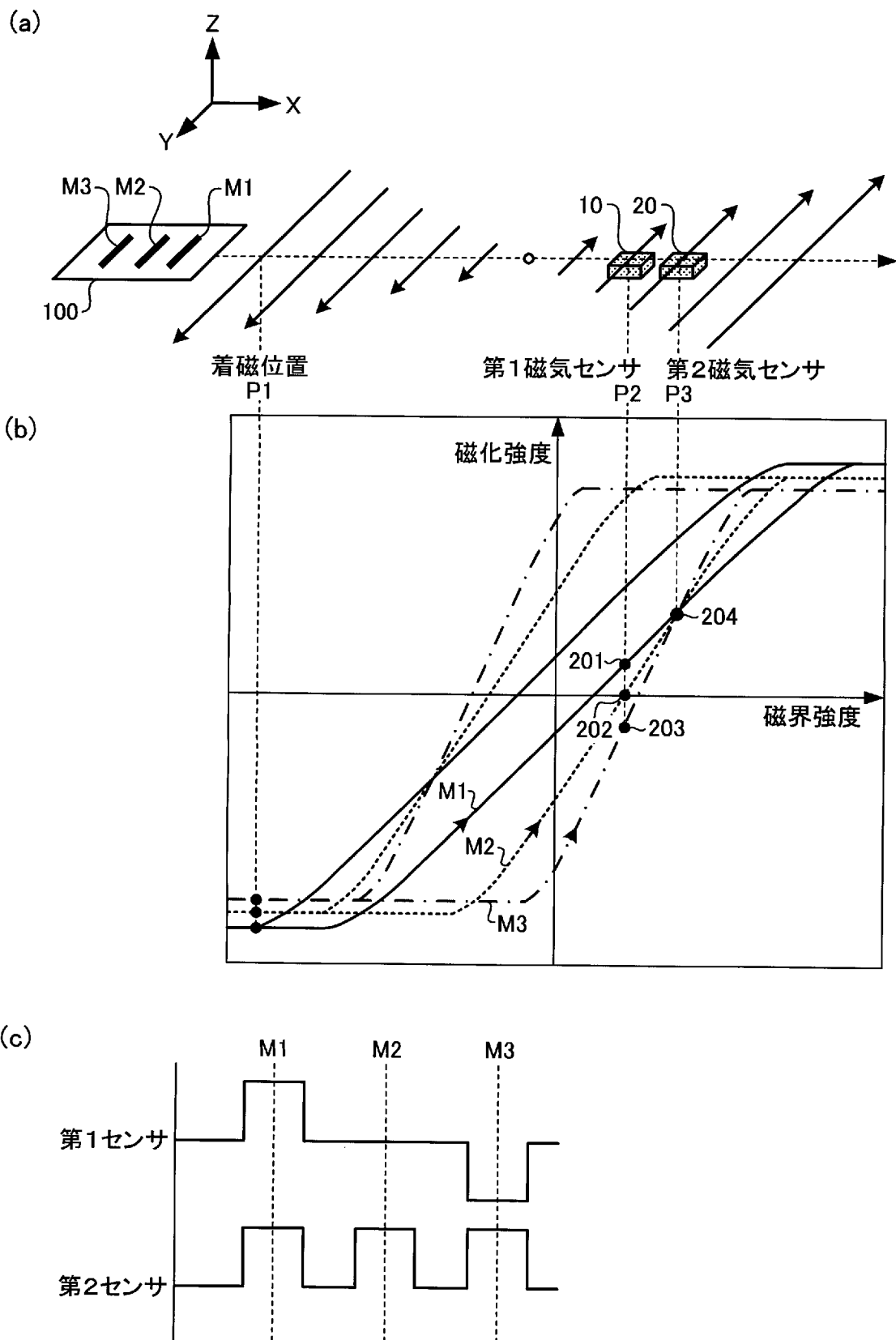
[請求項11] 前記第 1 センサが配置された位置の磁界強度を変更するための調整機構をさらに備えることを特徴とする請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載の磁気質検出装置。

[請求項12] 前記第 1 磁気センサ及び前記第 2 磁気センサは、着磁された磁性材料が前記磁界内を通過することによる磁束密度の変化を検出するセンサであることを特徴とする請求項 1～11 のいずれか 1 項に記載の磁気質検出装置。

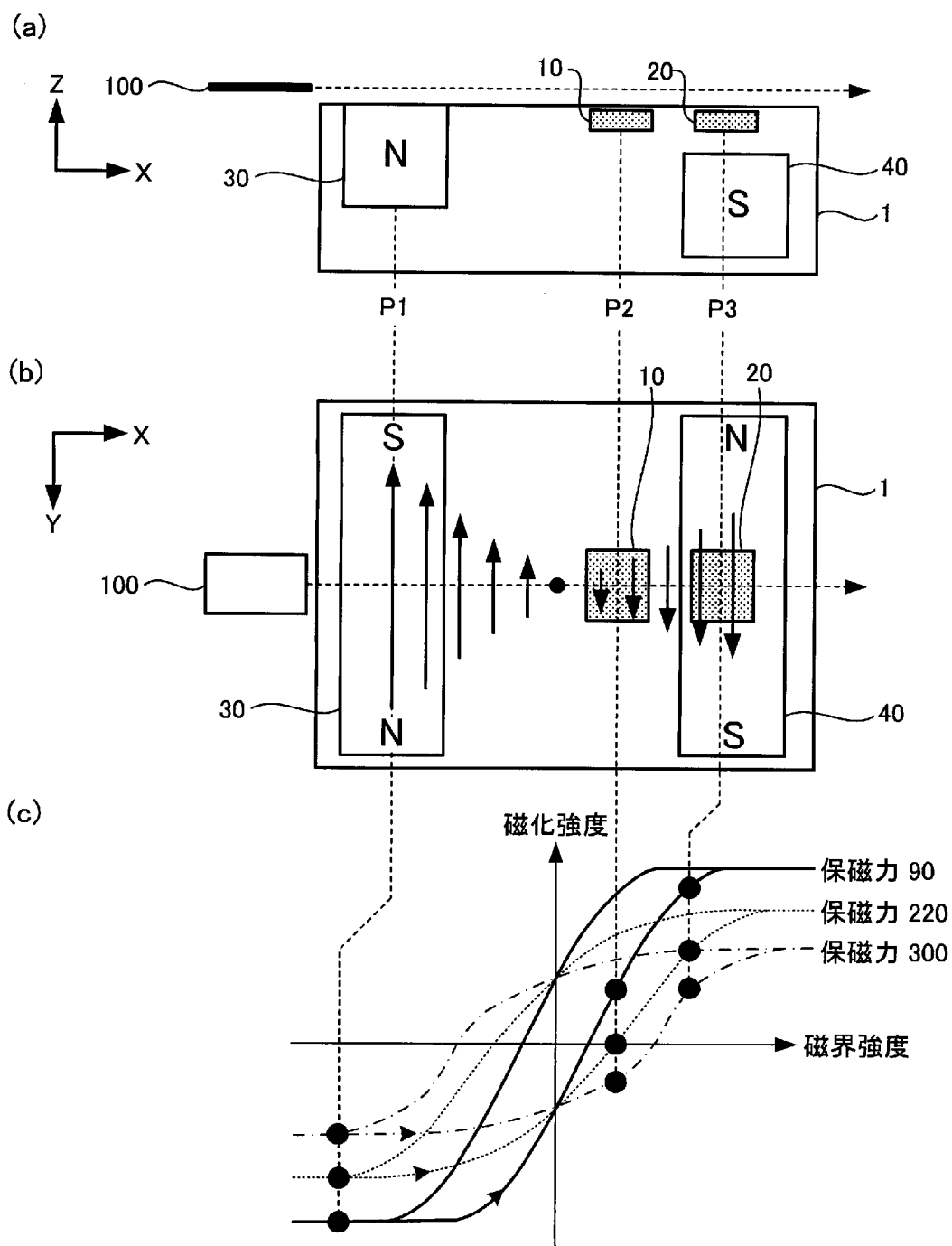
[請求項13] 前記第 1 磁気センサは、各々が磁界強度の異なる位置に配置された複数の磁気センサの中から、検出対象とする磁性体が前記搬送路を搬送された際に得られる各磁気センサの出力に基づいて選択されたものであることを特徴とする請求項 4～12 のいずれか 1 項に記載の磁気質検出装置。

[請求項14] 複数の前記磁気センサの中から、前記磁性体が搬送された際に、正の出力を示す磁気センサ及び該磁気センサの隣に配置されて負の出力を示す磁気センサを選択して、2つの前記磁気センサを前記第 1 磁気センサとして利用することを特徴とする請求項 13 に記載の磁気質検出装置。

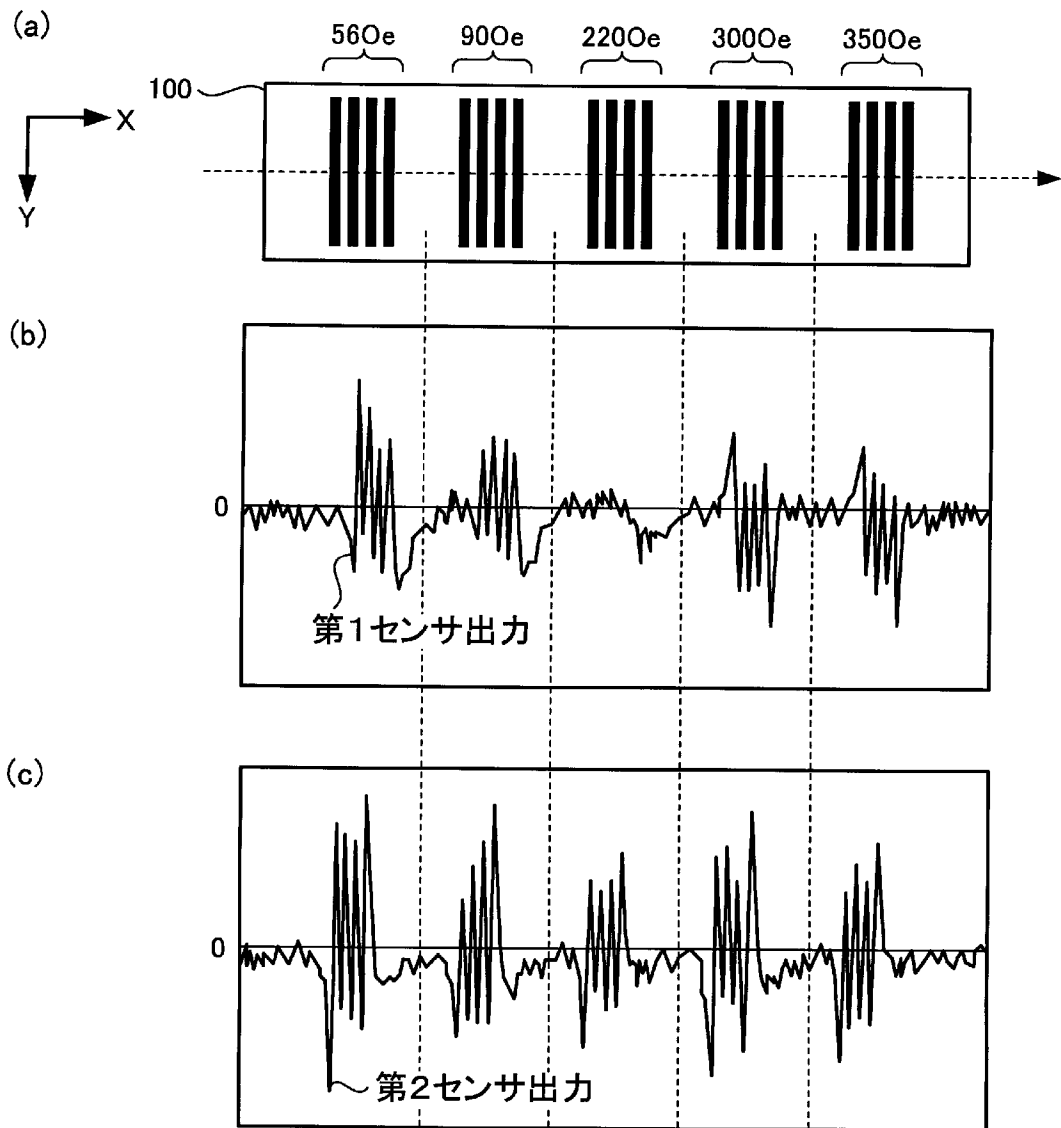
[図1]



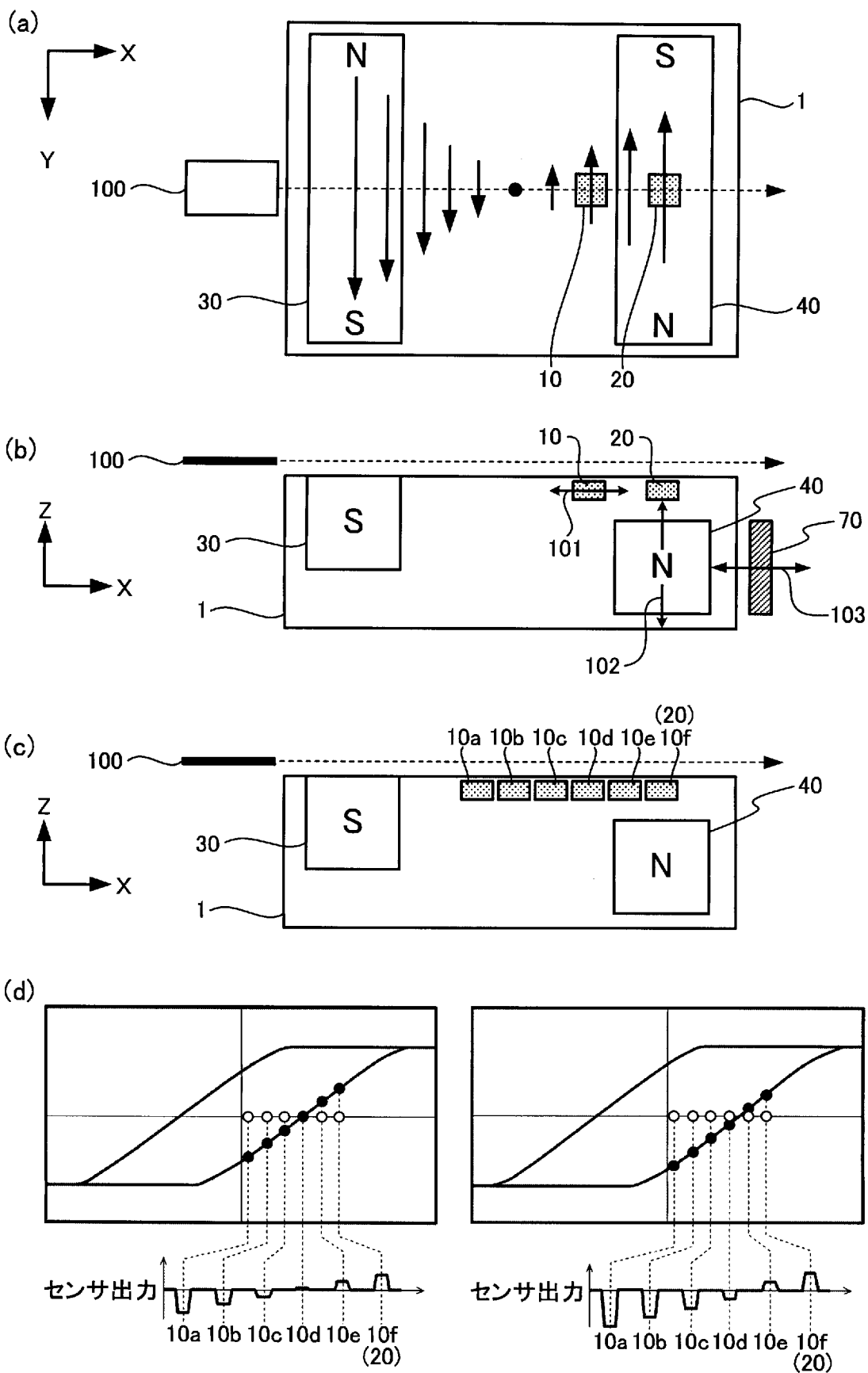
[図2]



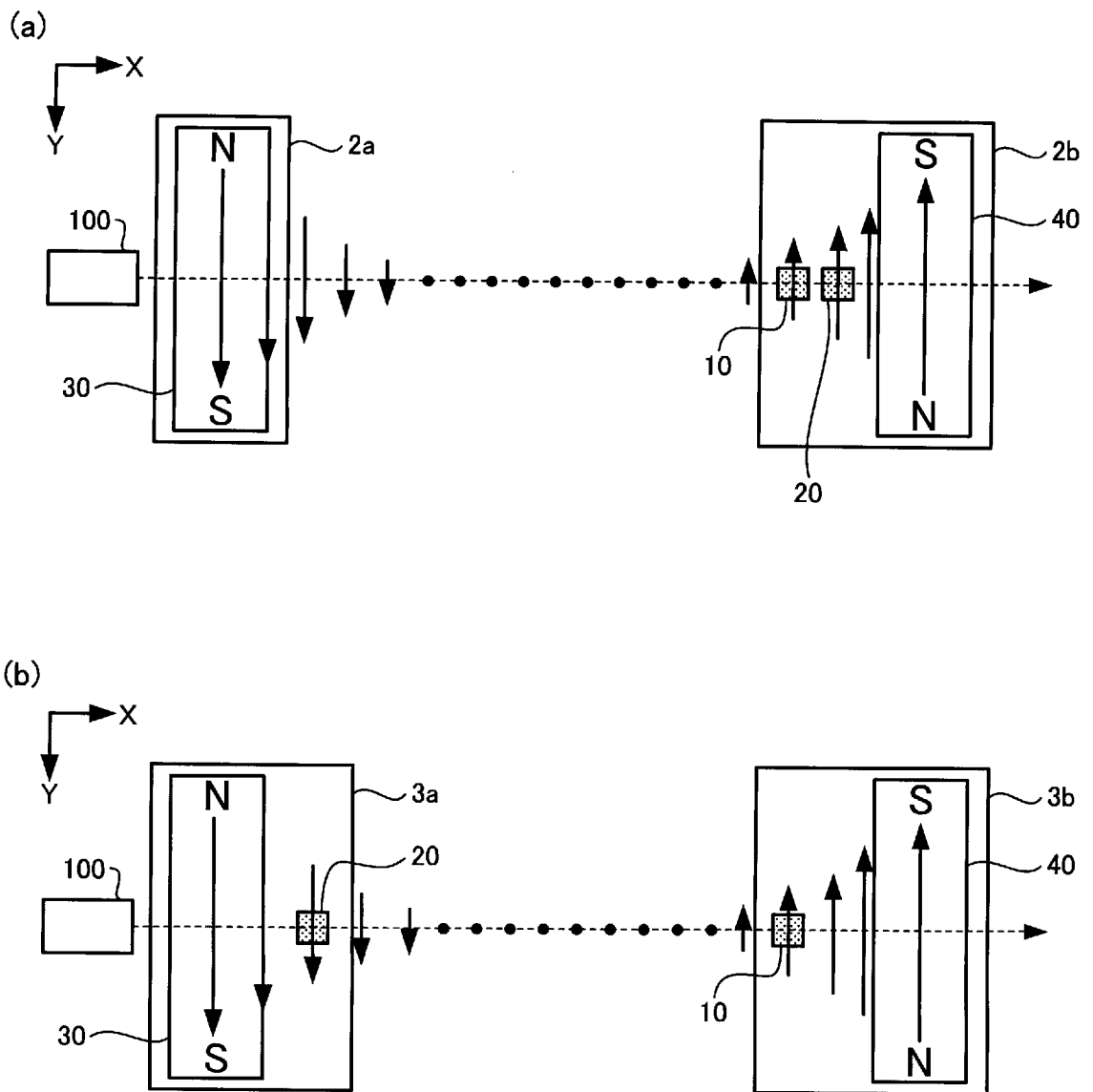
[図3]



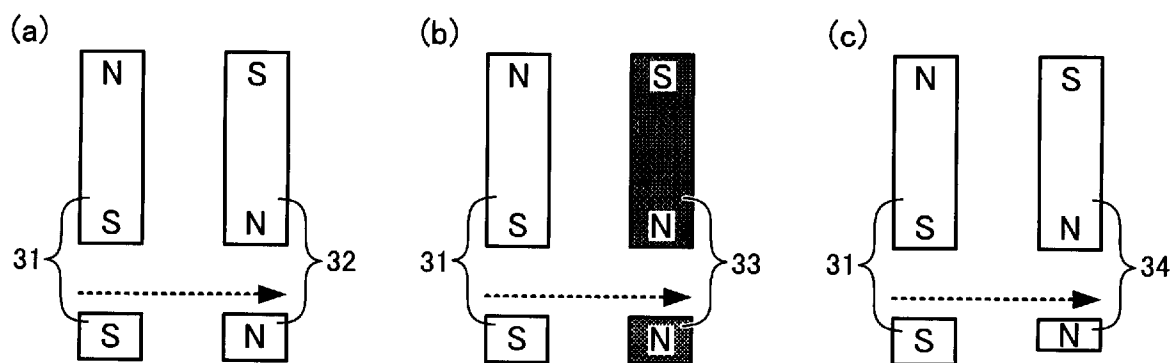
[図4]



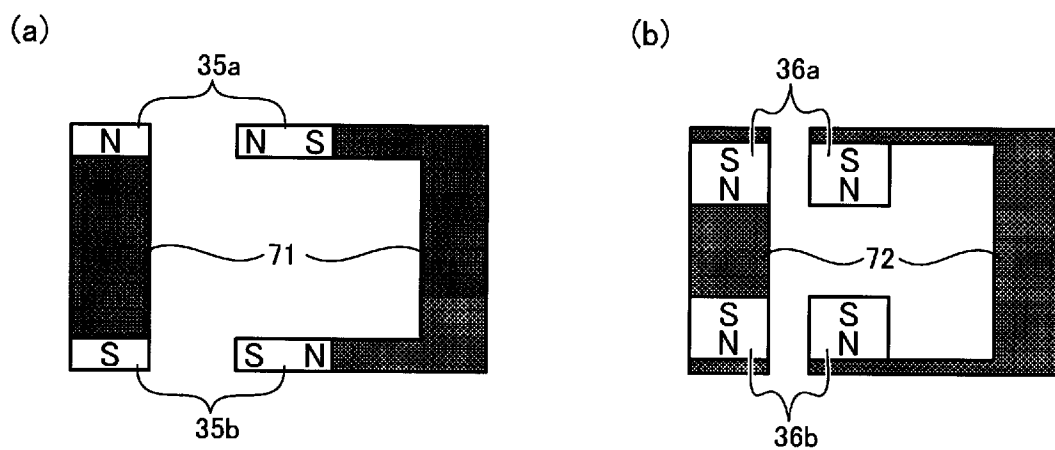
[図5]



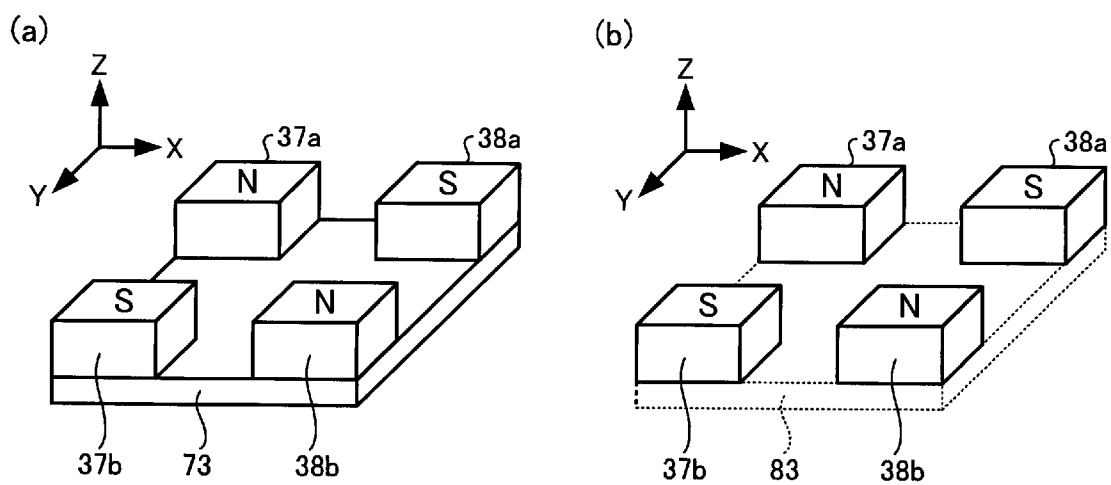
[図6]



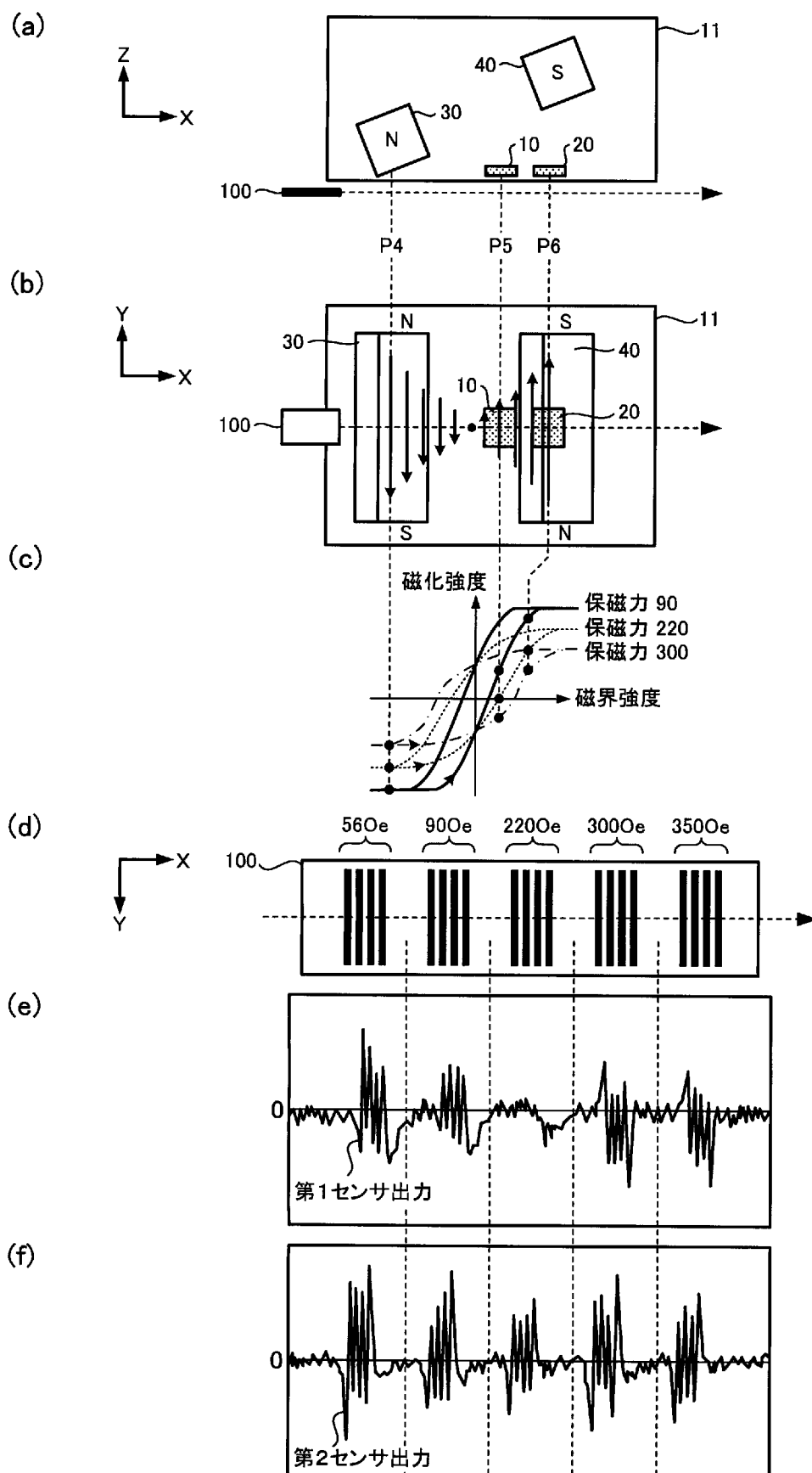
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/058353

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N27/72(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)

G01N27/72-27/90, G07D7/04, G01R33/00-33/18

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)

JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/052797 A1 (Glory Ltd.), 14 May 2010 (14.05.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 4-364498 A (Glory Ltd.), 16 December 1992 (16.12.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 3283931 B2 (Glory Ltd.), 20 May 2002 (20.05.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-14

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
11 June, 2013 (11.06.13)

Date of mailing of the international search report
25 June, 2013 (25.06.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/058353

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-293575 A (Fuji Electric Retail Systems Co., Ltd.), 26 October 2006 (26.10.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01N27/72(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 (IPC))

Int.Cl. G01N27/72-27/90, G07D7/04, G01R33/00-33/18

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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)

JSTPlus/JST7580(JDreamIII)

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
A	WO 2010/052797 A1 (グローリー株式会社) 2010.05.14, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 4-364498 A (グローリー工業株式会社) 1992.12.16, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 3283931 B2 (グローリー工業株式会社) 2002.05.20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-14

 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

11.06.2013

国際調査報告の発送日

25.06.2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
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)

田中 洋介

2W

3009

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

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
A	JP 2006-293575 A (富士電機リテイルシステムズ株式会社) 2006. 10. 26, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-14