

(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
2016 年 10 月 27 日(27.10.2016)



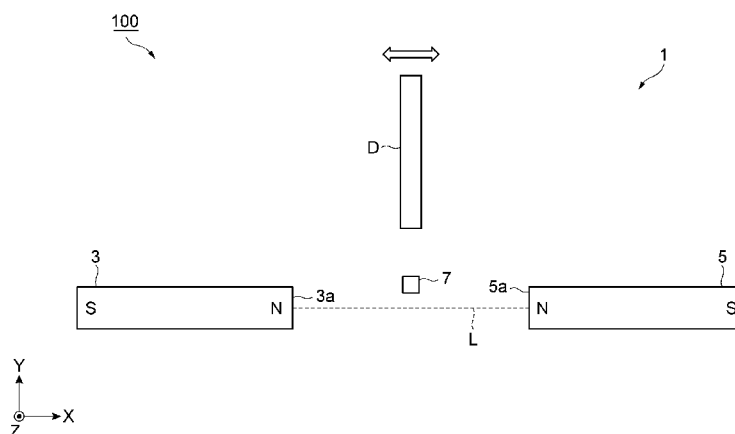
(10) 国際公開番号
WO 2016/171059 A1

- (51) 国際特許分類:
G01D 5/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/061940
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 13 日(13.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-086114 2015 年 4 月 20 日(20.04.2015) JP
- (71) 出願人: T D K 株式会社(TDK CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080023 東京都港区芝浦三丁目 9 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平野 裕幸(HIRANO Hiroyuki); 〒1080023 東京都港区芝浦三丁目 9 番 1 号 T D K 株式会社内 Tokyo (JP). 福岡 誠二(FUKUOKA Seiji); 〒1080023 東京都港区芝浦三丁目 9 番 1 号 T D K 株式会社内 Tokyo (JP). 大山 俊彦(OYAMA Toshihiko); 〒1080023 東京都港区芝浦三丁目 9 番 1 号 T D K 株式会社内 Tokyo (JP). 守屋 貴裕(MORIYA Takahiro); 〒1080023 東京都港区芝浦三丁目 9 番 1 号 T D K 株式会社内 Tokyo (JP). 成田 薫(NARITA Kaoru); 〒1080023 東京都港区芝浦三丁目 9 番 1 号 T D K 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 1 号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9 階 創英国際特許法律事務所 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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.
- (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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (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).

[続葉有]

(54) Title: POSITION DETECTING DEVICE AND STRUCTURE FOR USING POSITION DETECTING DEVICE

(54) 発明の名称: 位置検出装置及び位置検出装置の使用構造



(57) Abstract: This position detecting device 1 includes: a first magnet 3; a second magnet 5; and a detection element 7 for detecting the direction of a magnetic field generated by the first magnet 3 and the second magnet 5. The first magnet 3 and the second magnet 5 are arranged so that the same polarities face each other. When an object D to be detected moves in the direction that the first magnet 3 and the second magnet 5 face each other, the direction of the magnetic field detected by the detection element 7 changes.

(57) 要約: 位置検出装置 1 は、第 1 磁石 3 及び第 2 磁石 5 と、第 1 磁石 3 及び第 2 磁石 5 により発生する磁界の向きを検出する検出素子 7 と、を備え、第 1 磁石 3 と第 2 磁石 5 とは、同じ極性が対向して配置されており、第 1 磁石 3 と第 2 磁石 5 との対向方向における検出対象物 D の移動により、検出素子 7 によって検出される磁界の向きが変化する。



WO 2016/171059 A1

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： 位置検出装置及び位置検出装置の使用構造

技術分野

[0001] 本発明は、位置検出装置及び位置検出装置の使用構造に関する。

背景技術

[0002] 従来の位置検出装置として、例えば、特許文献1に記載された装置が知られている。特許文献1に記載の位置検出装置は、N極とS極とが交互に着磁された磁気部材と、磁気部材の磁極配列面に対向する磁気抵抗効果素子と、を備えている。磁気抵抗効果素子は、複数の磁石を含んで構成されており、検出対象物に設けられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-23179号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述のように、磁気抵抗効果素子は、複数の磁石を含んで構成されている。しかしながら、検出対象物の構成によっては、複数個の磁石を取り付ける領域を確保できない場合がある。そのため、従来の位置検出装置では、適用できる検出対象物に制限があった。また、磁石の数を少なくすると、磁界への作用が小さくなるため、磁界の向きの変化が小さくなる。そのため、検出対象物の移動量が大きい場合、検出対象物の位置によっては、磁界の向きの変化を捉えることが難しくなる。したがって、検出対象物の位置を検出できる範囲が小さかった。

[0005] 本発明の一側面は、種々の検出対象物の位置を広範囲で検出できる位置検出装置及び位置検出装置の使用構造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

[0006] 本発明の一側面に係る位置検出装置は、磁性体である検出対象物の位置を

検出する位置検出装置であって、第1磁石及び第2磁石と、第1磁石及び第2磁石により発生する磁界の向きを検出する検出素子と、を備え、第1磁石と第2磁石とは、同じ極性が対向して配置されており、第1磁石と第2磁石との対向方向における検出対象物の移動により、検出素子によって検出される磁界の向きが変化する。

[0007] 本発明の一側面に係る位置検出装置では、第1磁石と第2磁石とは、同じ極性が対向して配置されている。検出素子は、この2つの磁石の対向方向における検出対象物の移動により変化する磁界の検出素子の位置における向きを検出する。同極が対向する2つの磁石により発生する磁界は、各磁石から発生する磁力線の微妙なバランスで成立している。そのため、磁界の向きは、磁力線の遮蔽及び／又は吸収といった外部からの作用を受けると大きく変化する。そのため、位置検出装置では、検出対象物による磁界への作用が小さい場合であっても、検出素子の位置において、検出対象物の移動に伴う磁界の向きの変化を検出できる。したがって、位置検出装置では、種々の検出対象物の位置を広範囲で検出できる。

[0008] 一実施形態においては、検出対象物は、対向方向に直交する方向から見て、第1磁石と第2磁石との間の範囲に位置していてもよい。この構成では、検出対象物は、第1磁石と第2磁石との間の範囲で移動する。これにより、検出対象物の移動が、磁界の向きに効果的に作用する。したがって、検出素子は、磁界の向きの変化をより確実に検出できる。その結果、検出対象物の位置を精度良く検出できる。

[0009] 一実施形態においては、検出対象物は、少なくとも一部が第1磁石と第2磁石との間に位置していてもよい。この構成では、検出対象物に対して第1磁石及び第2磁石の位置を容易に設定でき、検出対象物と第1磁石及び第2磁石との位置にずれが生じることを抑制できる。これにより、検出対象物の移動による磁界の向きへの作用をより正確なものとすることができる。したがって、検出素子は、磁界の向きの変化をより確実に検出できる。その結果、検出対象物の位置を精度良く検出できる。

- [0010] 一実施形態においては、検出素子は、検出対象物が磁界の向きに作用している状態において、対向方向に直交する方向から見て、第1磁石と第2磁石との間の範囲で磁界が相殺されている位置と、検出対象物との間に配置されていてもよい。この構成では、検出素子により、磁界の向きを確実に検出できる。したがって、検出対象物の位置を精度良く検出できる。
- [0011] 一実施形態においては、検出対象物は、軟磁性体であってもよい。検出対象物自体が鉄等の軟磁性体である場合、検出対象物に磁石等を設ける必要がない。したがって、検出対象物において磁石等を取り付ける領域を確保しなくてもよい。種々の検出対象物の位置の検出が可能となる。
- [0012] 一実施形態においては、検出対象物は、板状であってもよい。検出対象物が板状である場合、磁石により発生した磁力線を遮蔽及び／又は吸収し易い。したがって、検出対象物の磁界への作用（影響）を大きくすることができる。その結果、検出対象物の移動に伴う磁界の向きの変化が顕著となるため、検出対象物の位置をより精度良く検出することができる。
- [0013] 本発明に係る位置検出装置の使用構造は、第1磁石及び第2磁石と、第1磁石及び第2磁石により発生する磁界の向きを検出する検出素子と、を有する位置検出装置と、磁性体からなり、移動によって磁界の向きに作用する検出対象物と、を備え、第1磁石と第2磁石とは、同じ極性が対向して配置されており、第1磁石と第2磁石との対向方向における検出対象物の移動により、検出素子によって検出される磁界の向きが変化する。
- [0014] この位置検出装置の使用構造では、位置検出装置の第1磁石と第2磁石とは、第1磁石と第2磁石とは、同じ極性が対向して配置されている。検出素子は、この2つの磁石の対向方向における検出対象物の移動により変化する磁界の検出素子の位置における向きを検出する。同極が対向する2つの磁石により発生する磁界は、各磁石から発生する磁力線の微妙なバランスで成立している。そのため、磁界の向きは、磁力線の遮蔽及び／又は吸収といった外部からの作用を受けると大きく変化する。そのため、位置検出装置では、検出対象物による磁界への作用が小さい場合であっても、検出素子の位置に

において、検出対象物の移動に伴う磁界の向きの変化を検出できる。したがって、位置検出装置の使用構造では、種々の検出対象物の位置を広範囲で検出できる。

発明の効果

[0015] 本発明の一側面によれば、種々の検出対象物の位置を広範囲で検出できる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]一実施形態に係る位置検出装置を備える位置検出装置の使用構造を示す図である。

[図2]第1バイアス磁石及び第2バイアス磁石の磁力線を示す図である。

[図3]検出対象物の位置と磁界の向きとの関係を示す図である。

[図4]検出対象物の移動量と検出素子の位置における磁力線の角度との関係を示すグラフである。

[図5]他の実施形態に係る位置検出装置の使用構造を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明において同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

[0018] 図1は、一実施形態に係る位置検出装置を備える位置検出装置の使用構造を示す図である。図1に示されるように、位置検出装置の使用構造100は、位置検出装置1と、検出対象物Dと、を備えている。位置検出装置1は、移動する検出対象物Dの位置を検出する。位置検出装置1は、第1バイアス磁石（第1磁石）3と、第2バイアス磁石（第2磁石）5と、検出素子7と、を備えている。以下の説明では、図1に示す直交する3方向（X方向、Y方向、Z方向）を定義し、この3方向を説明に用いることもある。

[0019] 最初に、位置検出装置1により位置が検出される検出対象物Dについて説明する。検出対象物Dは、軟磁性体（磁性体）である。軟磁性体は、例えば、鉄、又は、鉄合金等である。検出対象物Dは、例えば、円盤状（板状）を

呈している（X方向から見て円形状を呈している）。図1では、Z方向から見て、検出対象物Dが矩形状である形態を一例に示しているが、実際の検出対象物Dの形状はこれに限定されない。検出対象物Dは、図1において矢印で示されるように、X方向（後述する対向方向）に沿って移動する。

[0020] 続いて、位置検出装置1の各構成について説明する。第1バイアス磁石3及び第2バイアス磁石5は、例えば、ネオジウム磁石（希土類磁石）、又は、フェライト磁石等である。第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5は、同じ形状を呈している。本実施形態では、第1バイアス磁石3及び第2バイアス磁石5のそれぞれは、長形状（棒状）を呈している。

[0021] 第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5とは、同じ極性（磁極）が対向して配置されている。本実施形態では、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5とは、N極同士がX方向において対向するように配置されている。具体的には、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5とは、第1バイアス磁石3の端面（N極面）3aと第2バイアス磁石5の端面（N極面）5aとがY方向（Z方向）において平行に延在するように、対向して配置されている。

[0022] 本実施形態では、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5とは、第1バイアス磁石3の端面3aの中心と第2バイアス磁石5の端面5aの中心とを結ぶ直線LがX方向に平行となるように配置されている。すなわち、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との対向方向は、X方向である。第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との間隔は、X方向に沿って移動する検出対象物Dの移動量に応じて適宜設定される。第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との間隔は、少なくとも、検出対象物Dの最大移動量以上に設定されている。検出対象物Dは、上記対向方向に直交する方向から見て、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との間の範囲に位置する。すなわち、検出対象物Dは、Z方向から見て、第1バイアス磁石3の端面3aに沿った線（Y方向に沿って延在）と第2バイアス磁石5の端面5aに沿った線とにより区画される範囲（領域）内で移動する。検出対象物Dは、厚み方向が

X方向に沿うように位置する。

[0023] 検出素子7は、第1バイアス磁石3及び第2バイアス磁石5により発生する磁界の向きを検出する。具体的には、検出素子7は、第1バイアス磁石3及び第2バイアス磁石5により当該検出素子7に対して印加された磁界の向き（ベクトル）、すなわち検出素子7の位置における磁力線の向きを検出する。検出素子7としては、例えば、ホール素子、ホールIC（Integrated Circuit）、又は、GMR（Giant Magneto Resistive effect）素子等を用いることができる。具体的には、検出素子7は、例えば、複数のホール素子と磁性体ヨークとを有する構成、又は、複数のスピバルブ型磁気抵抗素子を有する構成とされている。

[0024] 検出素子7は、検出対象物Dが磁界の向きに作用している状態において、対向方向に直交する方向から見て、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との間の範囲で磁界が相殺されている位置と、検出対象物Dとの間に配置されている。検出対象物Dが磁界の向きに作用している状態とは、図2に示されるように、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5とにより発生する磁界において、検出対象物Dによる磁力線Mの遮蔽及び／又は吸収により、検出対象物Dが存在していない場合の磁界の向きから変化が生じている状態である。磁界が相殺されている位置は、第1バイアス磁石3の磁界と、この磁界とは逆向きの第2バイアス磁石5の磁界とが互いに打ち消しあっている位置であり、いわゆるゼロ磁界となる点である。本実施形態では、ゼロ磁界は、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との間の中心で且つ直線Lよりも上方に検出対象物Dが位置している場合、例えば、図2において直線L上に黒丸で示す部分となる。

[0025] 本実施形態では、検出素子7は、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との間に一部が位置し、ゼロ磁界と検出対象物Dとの間に配置されている。具体的には、検出素子7は、図2に示されるように、直線Lよりも図示上方で、且つ、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との間の距離の中心に配置されている。検出素子7は、検出した磁界の向きを示す信号を出力す

る。

[0026] 続いて、上記構成を有する位置検出装置 1 による検出対象物 D の位置の検出方法について、図 2 及び図 3 を参照して説明する。図 2 及び図 3 においては、磁力線 M を模式的に示している。

[0027] 図 2 に示されるように、検出対象物 D が第 1 バイアス磁石 3 と第 2 バイアス磁石 5 との中間地点（検出素子 7 の直上）に位置しているときには、検出素子 7 に対して、第 1 バイアス磁石 3 及び第 2 バイアス磁石 5 の磁界がそれぞれ略均等に影響する。このとき、検出素子 7 の位置において検出素子 7 により検出される磁界の向きは、図 2 において矢印で示されるように、上向きの方向（Y 方向）となる。

[0028] 位置検出装置 1 では、検出対象物 D が移動すると、検出素子 7 の位置において、第 1 バイアス磁石 3 と第 2 バイアス磁石 5 とにより発生する磁界に変化が生じる。具体的には、図 3（a）に示されるように、検出対象物 D が図示左側に移動すると、その移動に伴い磁力線 M が変化する。このとき、第 1 バイアス磁石 3 から発生する磁力線は、検出対象物 D に吸収及び／又は遮蔽される。そのため、検出素子 7 において検出される磁界の向きには、第 2 バイアス磁石 5 の磁界の影響が大きくなる。これにより、検出素子 7 において検出される磁界の向きは、図 3（a）において矢印で示されるように、左向きの方向となる。

[0029] 図 3（b）に示されるように、検出対象物 D が図示右側に移動すると、その移動に伴い磁力線 M が変化する。このとき、第 2 バイアス磁石 5 から発生する磁力線は、検出対象物 D に吸収及び／又は遮蔽される。そのため、検出素子 7 において検出される磁界の向きには、第 1 バイアス磁石 3 の磁界の影響が大きくなる。これにより、検出素子 7 において検出される磁界の向きは、図 3（b）において矢印で示されるように、右向きの方向となる。

[0030] 以上のように、検出素子 7 の位置における磁界は、検出対象物 D の移動に伴い向きが変化する。位置検出装置 1 では、検出素子 7 の位置における磁界の向きに基づいて、検出対象物 D の位置を検出する。位置検出装置 1 では、

磁界の向きに検出対象物Dの位置が1対1の関係で対応付けられている。位置検出装置1は、磁界の向きを検出することにより、検出対象物Dの位置を検出（特定）する。位置検出装置1では、検出対象物Dの位置を検出することにより、検出対象物Dの移動量を検出することが可能である。

[0031] 図4は、検出対象物Dの移動量と検出素子7の位置における磁界の向きとの関係を示すグラフである。図4において、横軸は、検出対象物DのX方向における移動量を示し、縦軸は、検出素子7の位置における磁界の向き（磁力線の向きが所定の基準に対して成す角度）[deg]を示している。縦軸の磁界の向きは、図2に示されるように、検出対象物Dが第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との中間地点（検出素子7の直上）に位置しているときを「90deg」としている。

[0032] 図4に示されるように、検出対象物Dが図3（a）に示されるように図示左側に移動した場合には、検出素子7の位置における磁界の向きは、「90deg」を基準として「+」（～180deg）となる。検出対象物Dが図3（b）に示されるように図示右側に移動した場合には、検出素子7の位置における磁界の向きは、「90deg」を基準として「-」（～0deg）となる。このように、位置検出装置1では、少なくとも、0～180[deg]の範囲において磁界の向きの変化を検出できる。これにより、位置検出装置1は、検出対象物Dの移動を広範囲（例えば、15mm～20mm）にわたって検出できる。

[0033] 以上説明したように、本実施形態に係る位置検出装置1では、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5とは、同じ極性が対向して配置されている。検出素子7は、この2つのバイアス磁石3、5の対向方向における検出対象物Dの移動により変化する磁界の検出素子7の位置における向きを検出する。同極が対向する2つのバイアス磁石3、5により発生する磁界は、各バイアス磁石3、5から発生する磁力線の微妙なバランスで成立している。そのため、磁界の向きは、磁力線の遮蔽及び／又は吸収といった外部からの作用を受けると大きく変化する。そのため、位置検出装置1では、検出対象物D

の磁界への作用が小さい場合であっても、検出素子 7 の位置において、検出対象物 D の移動に伴う磁界の向きの変化を検出できる。したがって、位置検出装置 1 では、種々の検出対象物 D の位置を広範囲で検出できる。

[0034] 本実施形態では、検出対象物 D は、対向方向に直交する方向から見て、第 1 バイアス磁石 3 と第 2 バイアス磁石 5 との間の範囲に位置している。この構成では、検出対象物 D は、第 1 バイアス磁石 3 と第 2 バイアス磁石 5 との間の範囲で移動する。これにより、検出対象物 D の移動が、磁界の向きに効果的に作用する。したがって、検出素子 7 は、磁界の向きの変化をより確実に検出できる。その結果、検出対象物 D の位置を精度良く検出できる。

[0035] 本実施形態では、検出素子 7 は、検出対象物 D が磁界の向きに作用している状態において、対向方向に直交する方向から見て、第 1 バイアス磁石 3 と第 2 バイアス磁石 5 との間の範囲で磁界が相殺されている位置と、検出対象物 D との間に配置されている。この構成では、検出素子 7 により、磁界の向きを確実に検出できる。したがって、検出対象物 D の位置を精度良く検出できる。

[0036] 本実施形態では、検出対象物 D は、軟磁性体である。検出対象物 D 自体が鉄等の軟磁性体である場合、検出対象物 D に磁石を設ける必要がない。したがって、検出対象物 D において磁石等を取り付ける領域を確保しなくてもよい。そのため、種々の検出対象物 D の位置の検出が可能となる。

[0037] 本実施形態では、検出対象物 D は、円盤状を呈している。検出対象物 D が円盤（板）状である場合、第 1 バイアス磁石 3 及び第 2 バイアス磁石 5 により発生した磁力線を遮蔽及び／又は吸収し易い。したがって、検出対象物 D の磁界への作用（影響）を大きくすることができる。その結果、検出対象物 D の移動に伴う磁界の向きの変化が顕著となるため、検出対象物の位置をより精度良く検出することができる。

[0038] 本発明は、上記実施形態に限定されない。例えば、上記実施形態では、第 1 バイアス磁石 3 及び第 2 バイアス磁石 5 のそれぞれが長形状（棒状）を呈する形態を一例に説明したが、第 1 バイアス磁石 3 及び第 2 バイアス磁石

5の形状はこれに限定されない。第1バイアス磁石3及び第2バイアス磁石5は、例えば、円盤状、円環状等であってもよい。

[0039] 上記実施形態では、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5とが同形状である形態を一例に説明したが、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5とは、形状（大きさ）が異なってもよい。検出素子7により検出される磁界の向きと検出対象物Dの位置とが対応付けられた関係が成立していれば、磁石の形状は異なってもよい。

[0040] 上記実施形態では、検出対象物Dが、図1に示されるように、第1バイアス磁石3及び第2バイアス磁石5よりも図示上方に位置している、すなわち第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との間に位置していない形態を一例に説明した。しかし、検出対象物Dは、図5に示されるように、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との間に位置、すなわち第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との間の領域に少なくとも一部が位置（侵入）してもよい。具体的には、検出対象物Dの先端が、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との間の領域に位置している。この構成では、検出対象物Dに対して第1バイアス磁石3及び第2バイアス磁石5の位置を容易に設定でき、検出対象物Dと第1バイアス磁石3及び第2バイアス磁石5との位置にずれが生じることを抑制できる。これにより、検出対象物Dの移動による磁界の向きへの作用をより正確なものとすることができる。したがって、検出素子7は、磁界の向きの変化をより確実に検出できる。その結果、検出対象物Dの位置を精度良く検出できる。

[0041] 上記実施形態では、検出対象物D自体が軟磁性体である形態を一例に説明したが、検出対象物Dの形態はこれに限定されない。検出対象物Dは、磁性体（軟磁性体）を有してもよい。例えば、検出対象物Dは、検出対象物（磁性体以外の材料で形成されているもの）に磁性体（磁石、金属等）を設ける形態であってもよい。この場合、磁性体の個数及び形状等は、検出対象物の構成に合わせて適宜設定されればよい。本発明に係る位置検出装置では、磁性体が1個の場合であっても、検出対象物の位置を検出できる。

[0042] 上記実施形態では、第1バイアス磁石3及び第2バイアス磁石5のN極同士がX方向において対向して配置されている形態を一例に説明したが、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5とは、S極同士が対向して配置されてもよい。要は、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5とは、異なる極性同士が対向して配置されていけばよい。

[0043] 上記実施形態では、第1バイアス磁石3の端面3aと第2バイアス磁石5の端面5aとがY方向において平行に延在するように配置することで、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5とが対向する形態を一例に説明した。しかし、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5とが対向する形態はこれに限定されない。例えば、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5とは、第1バイアス磁石3の端面3aに沿った仮想線と第2バイアス磁石5の端面5aに沿った仮想線とが所定の角度を成して対向してもよい。すなわち、第1バイアス磁石3の延在方向と第2バイアス磁石5の延在方向とが同一直線上に位置していなくてもよい。この場合、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との対向方向は、端面3aの中心と端面5aの中心とを結ぶ直線の延在方向であり、上記実施形態と同様に、X方向となる。

[0044] 上記実施形態では、検出素子7が直線Lの上方に位置し且つ一部が第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との間に位置している形態を一例に説明したが、検出素子7の位置はこれに限定されない。検出素子7は、ゼロ磁界と検出対象物Dとの間に配置されていけばよい。また、検出素子7は、上記対向方向に直交する方向から見て、第1バイアス磁石3と第2バイアス磁石5との間の範囲に配置されていけばよい。すなわち、検出素子7は、Z方向から見て、第1バイアス磁石3の端面3aに沿った線（Y方向に沿って延在）と第2バイアス磁石5の端面5aに沿った線とにより区画される範囲（領域）内に配置されればよい。

符号の説明

[0045] 1…位置検出装置、3…第1バイアス磁石（第1磁石）、5…第2バイアス磁石（第2磁石）、7…検出素子、100…位置検出装置の使用構造、D

…検出対象物。

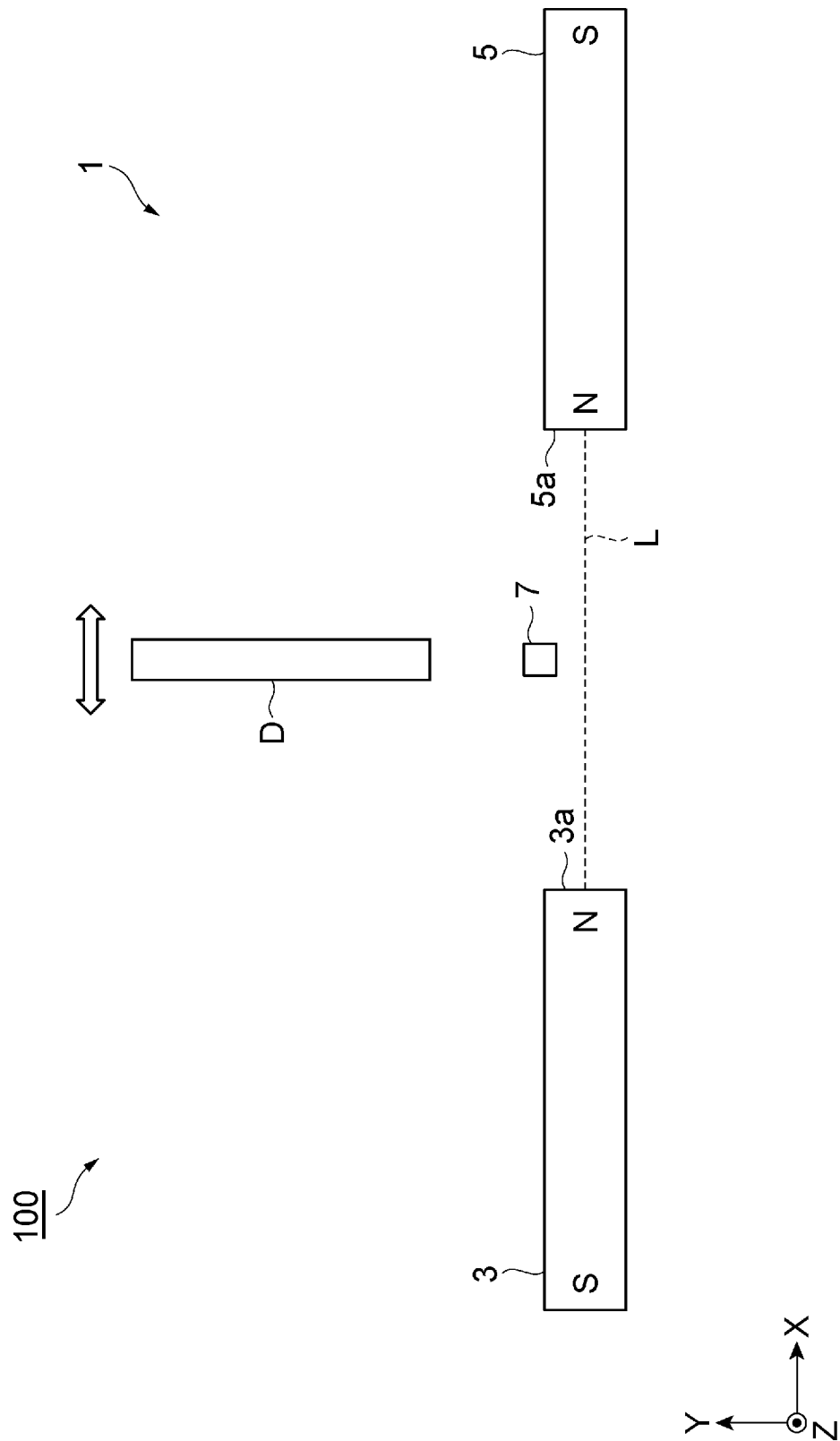
請求の範囲

- [請求項1] 磁性体である検出対象物の位置を検出する位置検出装置であって、
第1磁石及び第2磁石と、
前記第1磁石及び前記第2磁石により発生する磁界の向きを検出する検出素子と、を備え、
前記第1磁石と前記第2磁石とは、同じ極性が対向して配置されており、
前記第1磁石と前記第2磁石との対向方向における前記検出対象物の移動により、前記検出素子によって検出される前記磁界の向きが変化する、位置検出装置。
- [請求項2] 前記検出対象物は、前記対向方向に直交する方向から見て、前記第1磁石と前記第2磁石との間の範囲に位置する、請求項1に記載の位置検出装置。
- [請求項3] 前記検出対象物は、少なくとも一部が前記第1磁石と前記第2磁石との間に位置する、請求項2に記載の位置検出装置。
- [請求項4] 前記検出素子は、前記検出対象物が前記磁界の向きに作用している状態において、前記対向方向に直交する方向から見て、前記第1磁石と前記第2磁石との間の範囲で前記磁界が相殺されている位置と、前記検出対象物との間に配置されている、請求項2又は3に記載の位置検出装置。
- [請求項5] 前記検出対象物は、軟磁性体である、請求項1～4のいずれか一項に記載の位置検出装置。
- [請求項6] 前記検出対象物は、板状を呈している、請求項1～5のいずれか一項に記載の位置検出装置。
- [請求項7] 第1磁石及び第2磁石と、前記第1磁石及び前記第2磁石により発生する磁界の向きを検出する検出素子と、を有する位置検出装置と、
磁性体からなり、移動によって前記磁界の向きに作用する検出対象物と、を備え、

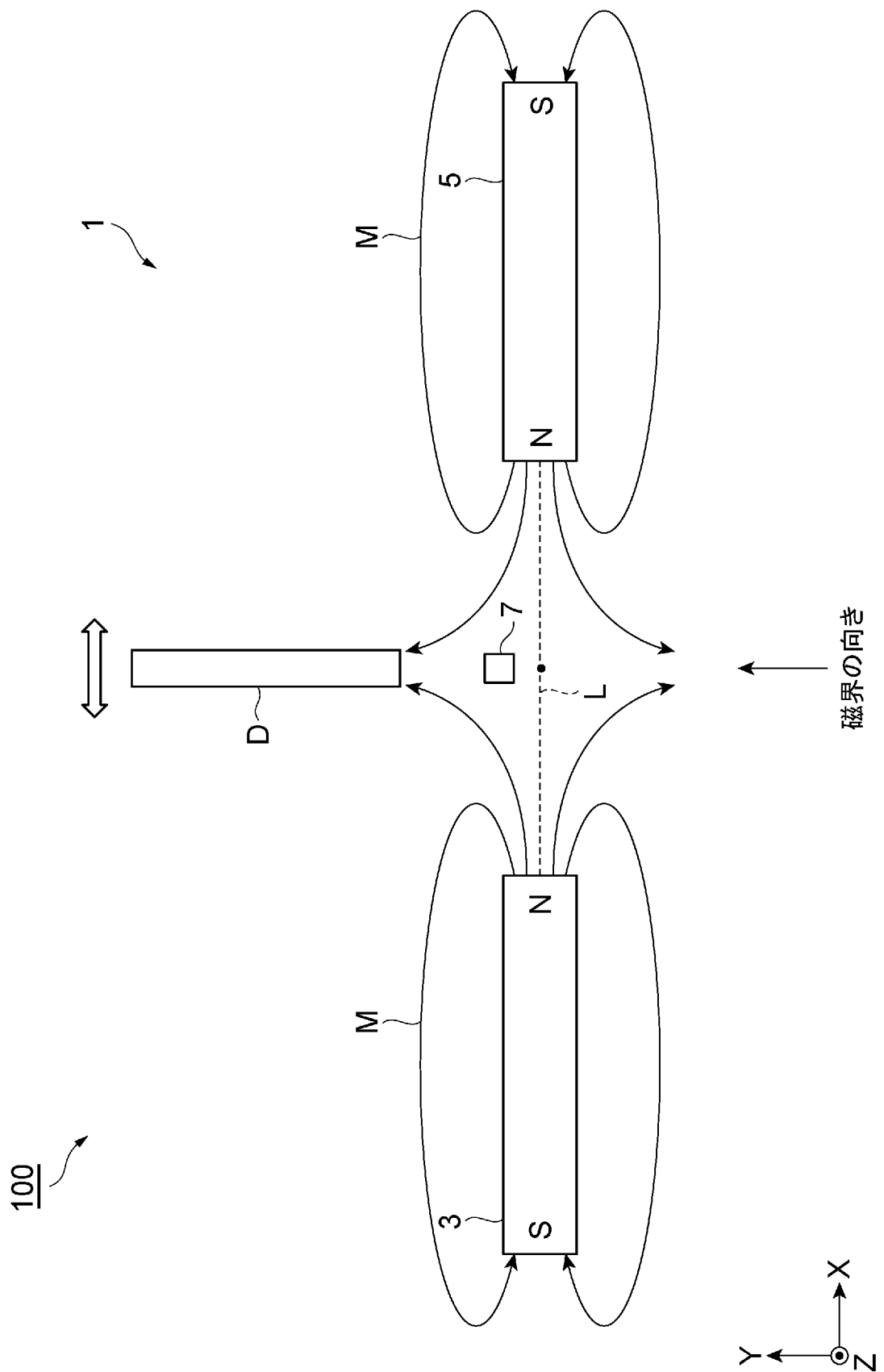
前記第 1 磁石と前記第 2 磁石とは、同じ極性が対向して配置されており、

前記第 1 磁石と前記第 2 磁石との対向方向における前記検出対象物の移動により、前記検出素子によって検出される前記磁界の向きが変化する、位置検出装置の使用構造。

[図1]

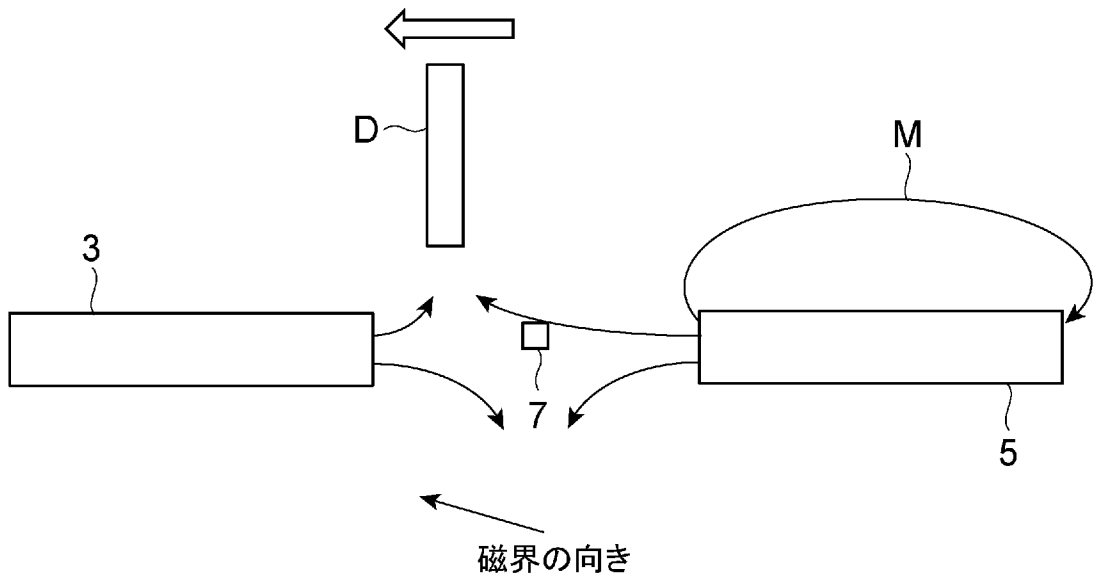


[図2]

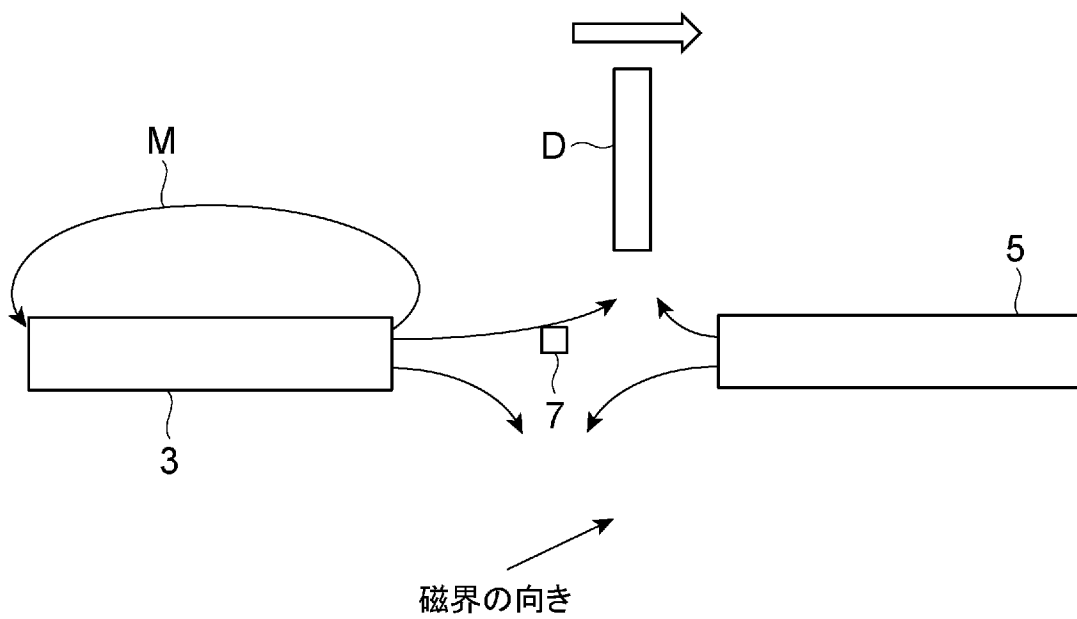


[図3]

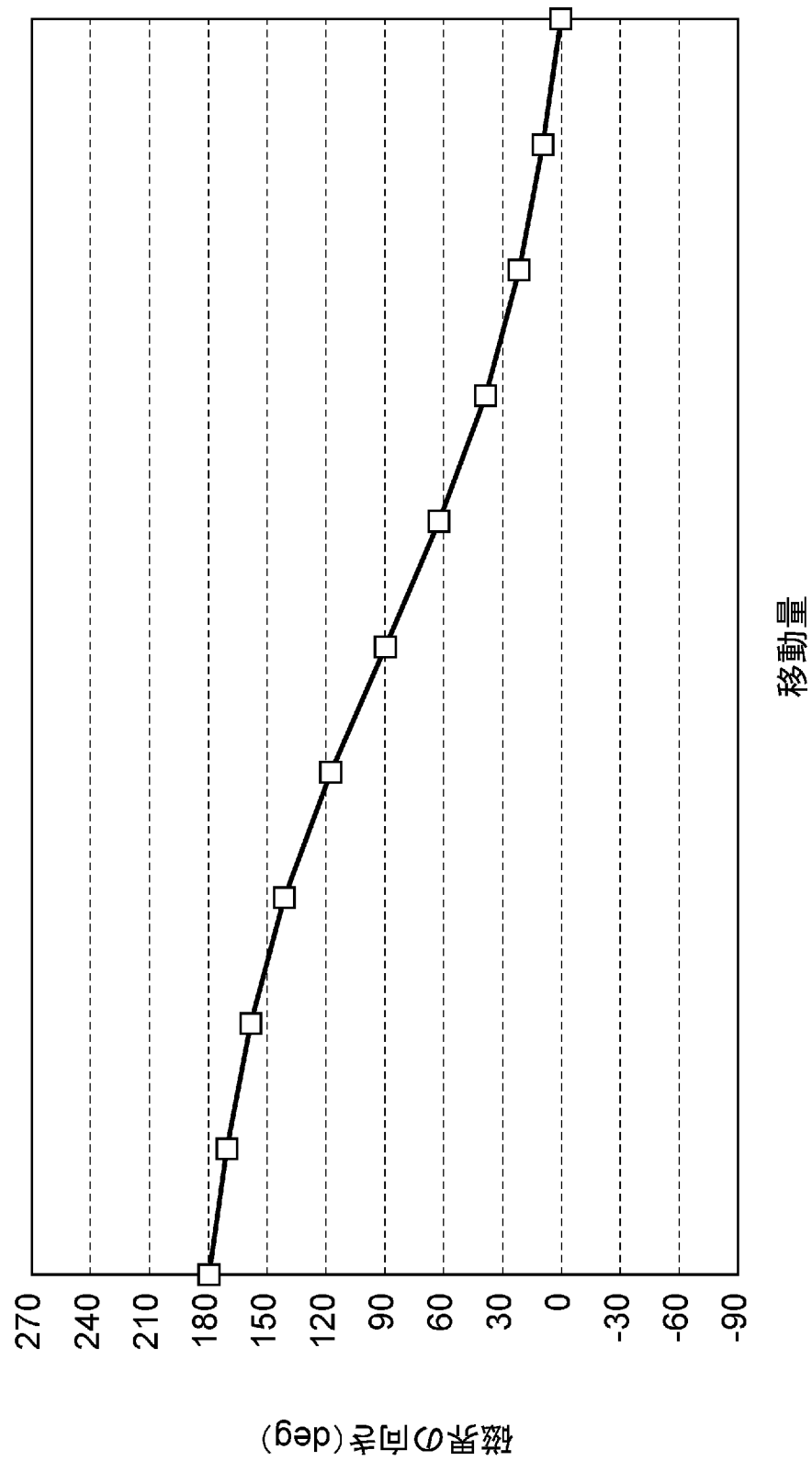
(a)



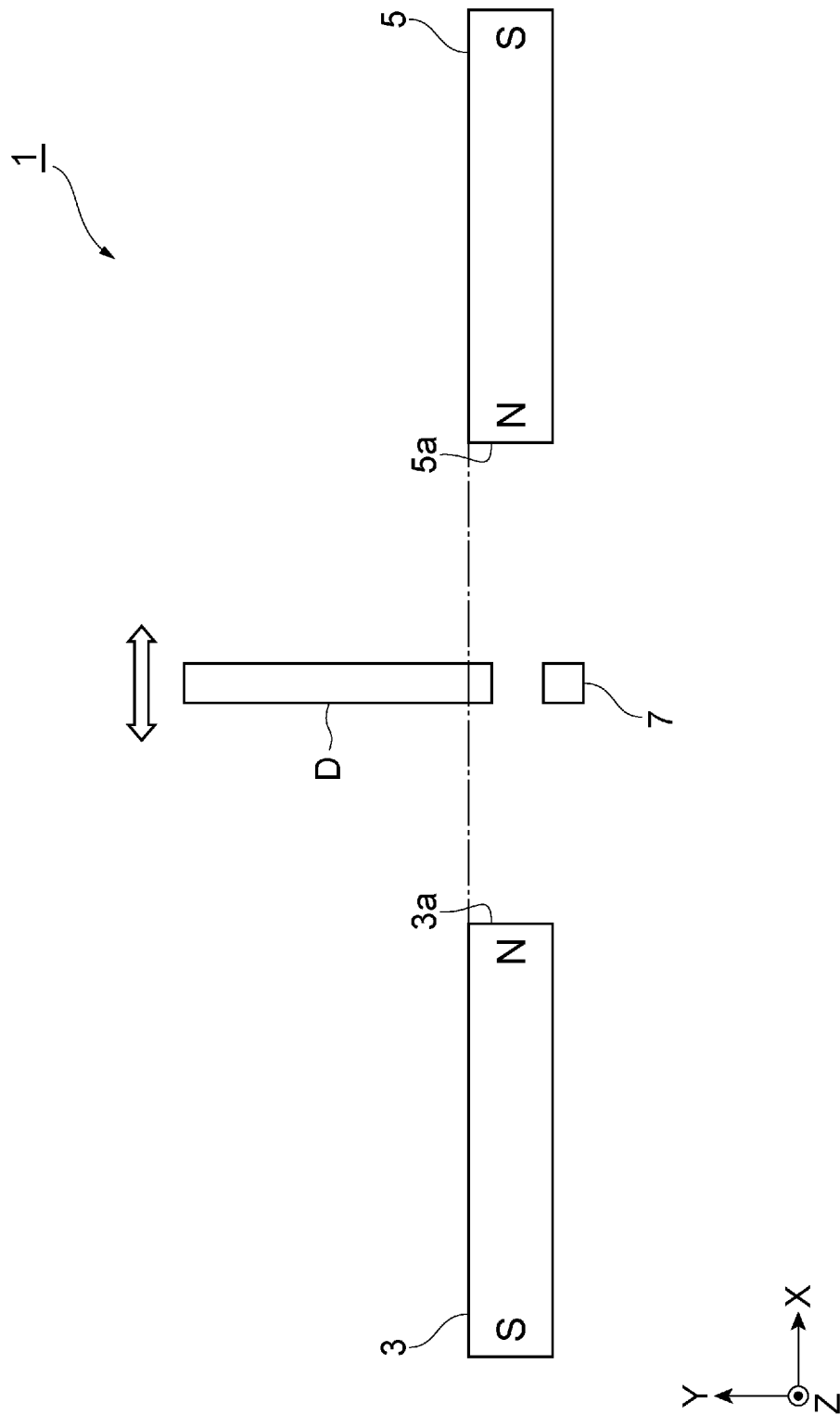
(b)



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061940

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01D5/12(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)

G01D5/12, G01B7/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 52-45953 A (Nippon Steel Corp.), 12 April 1977 (12.04.1977), page 1, lower right column, lines 7 to 14; page 2, upper right column, line 9 to lower left column, line 13; page 3, upper right column, line 7 to lower left column, line 20; page 4, upper right column, lines 16 to 18; fig. 1a, 3b, 5a to d (Family: none)	1-7
A	WO 93/18369 A1 (Seiko Epson Corp.), 16 September 1993 (16.09.1993), entire text; all drawings & US 5545983 A & EP 629834 A1 & DE 69325165 C & DE 69325165 T	1-7

☒ 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
05 July 2016 (05.07.16)

Date of mailing of the international search report
19 July 2016 (19.07.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061940

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 2010-38597 A (Kabushiki Kaisha Actuator Design), 18 February 2010 (18.02.2010), entire text; all drawings & JP 4374060 B	1-7
A	JP 4-282481 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 October 1992 (07.10.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01D5/12 (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. G01D5/12, G01B7/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 52-45953 A (新日本製鉄株式会社) 1977.04.12, 第1頁右下欄第7-14行, 第2頁右上欄第9行-同頁左下欄第13行, 第3頁右上欄第7行-同頁左下欄第20行, 第4頁右上欄第16-18行, 図面第1図a, 第3図b, 第5図a-d (ファミリーなし)	1-7
A	WO 93/18369 A1 (セイコーエプソン株式会社) 1993.09.16, 全文全図 & US 5545983 A & EP 629834 A1 & DE 69325165 C & DE 69325165 T	1-7
A	JP 2010-38597 A (株式会社アクチュエーターデザイン) 2010.02.18, 全文全図 & JP 4374060 B	1-7

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

05.07.2016

国際調査報告の発送日

19.07.2016

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)

櫻井 仁

2 F

9008

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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 4-282481 A (松下電器産業株式会社) 1992. 10. 07, 全文全図 (ファミリーなし)	1-7