(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
2022年4月28日(28.04.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/085779 A1

(51) 国際特許分類:
G01D 5/245 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/039037

(22) 国際出願日： 2021年10月22日(22.10.2021)

(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 2020-177934 2020年10月23日(23.10.2020) JP

(71) 出願人: ミネベアミツミ株式会社(**MINEBEA MITSUMI INC.**) [JP/JP]; 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ Nagano (JP).

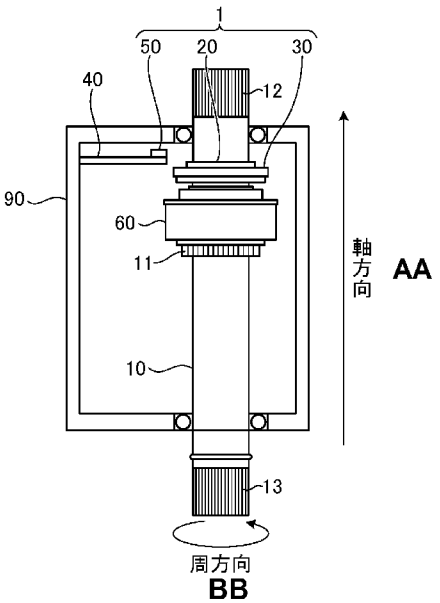
(72) 発明者: 池上 梓(**IKEGAMI, Azusa**); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP). 村上 裕昭(**MURAKAMI, Hiroaki**); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP). 豊村 直人(**TOYOMURA, Naoto**); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP). 山田 卓司(**YAMADA, Takuji**); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田４１０６－７３ ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人虎ノ門知的財産事務所 (**TORANOMON INTELLECTUAL**

(54) **Title:** DETECTING DEVICE

(54) 発明の名称： 検出装置

[図1]



(57) **Abstract:** A detecting device (1) uses sensor information to measure at least one of the rotational speed and the angle of rotation of a rotating body (10). The detecting device is provided with a magnet (30), a magnet holder (20), and a sensor (50). The magnet rotates in conjunction with the rotating body. The magnet holder is positioned on one side of the magnet in the direction of the axis of rotation. The sensor is installed on a board (40), detects the magnetic flux of the magnet, and outputs the detection result as the sensor information. The board is positioned on the other side of the magnet in the

WO 2022/085779 A1

[続葉有]

PROPERTY FIRM); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

direction of the axis of rotation, and is separated from the magnet in the direction of the axis of rotation, and the sensor is disposed on said other side in the axial direction of the board.

(57) 要約：検出装置（１）は、センサ情報を用いて、回転体（１０）の回転数及び回転角度のうち、少なくともいずれかを測定する。検出装置は、マグネット（３０）と、マグネットホルダ（２０）と、センサ（５０）とを備える。マグネットは、前記回転体と連動して回転する。マグネットホルダは、回転軸方向において、前記マグネットの一方側に位置する。センサは、基板（４０）に設置され、前記マグネットの磁束を検出し、検出結果を前記センサ情報として出力する。前記基板は、前記回転軸方向において、前記マグネットの他方側に位置し、かつ、前記回転軸方向において、前記マグネットと離間しており、前記基板の前記軸方向他方側に配置される。

明　細　書

発明の名称 ： 検出装置

技術分野

[0001]　本発明は、検出装置に関する。

背景技術

[0002]　シャフト等の回転体の回転数又は回転角度を測定するために、回転体に固定された磁石から発生する磁束を用いるセンサが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００１－２２７９８４号公報

特許文献2：特開平０６－２３７５６３号公報

特許文献3：特開２００２－４４８８７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかし、センサと磁石との位置関係によっては、磁石から発生する磁束を正確に測定できない場合がある。

[0005]　一つの側面では、回転数又は回転角度の検出精度を向上させる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

[0006]　一つの態様において、検出装置は、センサ情報を用いて、回転体の回転数及び回転角度のうち、少なくともいずれかを測定する。検出装置は、マグネットと、マグネットホルダと、センサとを備える。マグネットは、前記回転体と連動して回転する。マグネットホルダは、回転軸方向において、前記マグネットの一方側に位置する。センサは、基板に設置され、前記マグネットの磁束を検出し、検出結果を前記センサ情報として出力する。前記基板は、前記回転軸方向において、前記マグネットの他方側に位置し、かつ、前記回転軸方向において、前記マグネットと離間しており、前記基板の前記軸方向

他方側に配置される。

[0007] 一つの態様によれば、回転数又は回転角度の検出精度を向上できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は、回転体に備えられた検出装置の一例を示す正面図である。

[図2]図２は、第１の実施形態における検出装置の磁石とセンサとの位置関係を示す断面図である。

[図3]図３は、第１の実施形態における磁束と検出位置との関係の一例を説明する図である。

[図4]図４は、第１の実施形態における検出位置と検出精度との関係を示すグラフである。

[図5]図５は、変形例におけるマグネットホルダの一例を示す断面図である。

[図6]図６は、変形例におけるマグネットホルダの一例を示す拡大断面図である。

[図7]図７は、別の変形例におけるマグネットホルダの一例を示す拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本願の開示する検出装置の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、図面における各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。各図面において、説明を分かりやすくするために、後に説明するシャフト１０における軸方向、径方向及び周方向のうち、少なくともいずれかを含む座標系を図示する場合がある。また、以下において、シャフト１０の回転軸方向を、単に「軸方向」と表記する場合がある。

[0010] 図１は、回転体に備えられた検出装置の一例を示す正面図である。図１に示すように、検出装置１は、シャフト１０に備えられる。なお、シャフト１０は、回転体の一例である。

[0011] シャフト１０は、例えば、ハウジング９０に挿通される。シャフト１０に

は、例えば歯１１、１２、１３が形成される。シャフト１０は、歯１１、１２、１３を介して、図示しないモータ等の外部の装置や人力、荷重等から外力を受けて回転する入力軸となる。

[0012] 本実施形態における検出装置１は、シャフト１０の回転数及び回転角度のうち、少なくともいずれかを検出する。図２は、第１の実施形態における検出装置の磁石とセンサとの位置関係を示す断面図である。本実施形態において、検出装置１は、マグネットホルダ２０と、マグネット３０と、センサ５０とを備える。また、検出装置１は、図示しない制御部をさらに備えてもよい。なお、図２に示す検出装置１は、図１に示す検出装置１とは、センサ５０の位置やマグネットホルダ２０の形状が一部異なる。

[0013] 本実施形態において、マグネットホルダ２０は、例えば、シャフト１０の径方向における外側に装着される。マグネットホルダ２０は、シャフト１０を周方向に包囲するように形成される。マグネットホルダ２０は、例えば、磁気シールド作用を備える磁性体で形成されてもよい。

[0014] マグネット３０は、例えば、環状の磁石である。マグネット３０は、マグネットホルダ２０に固定されて、シャフト１０の周方向に配置される。マグネット３０は、シャフト１０の回転に連動して回転する。マグネットホルダ２０は、バックヨークとして用いられてもよく、例えば、軟質磁性材料で形成される。

[0015] センサ５０は、シャフト１０の回転に応じて変化するマグネット３０の磁束を検出し、検出結果を図示しない制御部に出力する。本実施形態において、センサ５０は、例えば、基板４０に搭載される。センサ５０は、例えば、ホールＩＣである。

[0016] 制御部は、センサ５０から出力された検出結果を用いて、シャフト１０の回転数及び回転角度のうち、少なくともいずれかを検出する。

[0017] 本実施形態における検出装置１に含まれるマグネットホルダ２０、マグネット３０及びセンサ５０も、ハウジング９０内に装着される。センサ５０は、例えば、基板４０の上面に設置される。

[0018] 本実施形態において、基板４０には、例えば、センサ５０と制御部とを接続する配線が形成される。

[0019] また、本実施形態において、シャフト１０には、センサ５０とは異なる磁気センサ６０が装着される。磁気センサ６０は、マグネットホルダ２０を挟んで、軸方向において、センサ５０とは反対側（図２における下側）に配置される。磁気センサ６０は、マグネット３０とは異なる磁石を備え、当該磁石を用いてシャフト１０のトルク等を検出する。磁気センサ６０は、例えばトルクセンサであるが、磁気を検出するセンサであれば、加速度や位置等のシャフト１０のその他の状態を検出するセンサであってもよい。なお、磁気センサ６０は、第２のセンサの一例である。

[0020] 磁気センサ６０は、外部から磁束の影響を受けると、検出精度が低下する。このため、本実施形態において、マグネット３０から発生する磁束は、マグネットホルダ２０の磁気シールド作用により、磁気センサ６０側（軸方向の負方向側）に向かうことが抑制される。これにより、磁気センサ６０の検出精度の低下が抑制される。さらに、磁気センサ６０が検出する、図示しないマグネットやコイル等から発生する磁束や、ハウジング９０内部に備えられるその他の図示しないマグネット等から発生する磁束が、センサ５０に対して干渉し、磁気ノイズが発生することを防ぐことができるため、センサ５０がマグネット３０の磁束をより正確に検出することが可能になる。

[0021] 次に、本実施形態におけるセンサ５０と、マグネット３０により発生する磁束との関係について説明する。磁束を構成する磁力線は、磁石のＮ極からＳ極へと向かうことが知られている。図３は、第１の実施形態における磁束と検出位置との関係の一例を説明する図である。図２及び図３に示されるように、マグネット３０は、径方向における一方にＮ極（３Ｎ）を備え、他方にＳ極（３Ｓ）を備える。図２及び図３においては、便宜上、図面上の左側がＮ極（３Ｎ）、右側がＳ極（３Ｓ）として説明する。

[0022] 図３に示すように、磁束Ｍを構成する磁力線Ｍ１乃至Ｍ５は、いずれもＮ極（３Ｎ）から、Ｓ極（３Ｓ）へと向かう。また、図２に示すように、図面

上のマグネット３０の下側（軸方向における負方向）には、磁性体であるマグネットホルダ２０が配置されている。本実施形態において、磁力線Ｍ１乃至Ｍ５は、図面上のマグネット３０の上側（軸方向における正方向側）を通って、Ｓ極に向かう。なお、マグネット３０の下側を通る磁力線は、磁性体であるマグネットホルダ２０によって誘導される。そのため、図面上の下側に向かう磁力線を遮蔽することができる。

[0023] 磁力線Ｍ１乃至Ｍ５の方向は、磁力線が検出される位置に応じて異なる。例えば、位置Ａ２においては、いずれの磁力線Ｍ１乃至Ｍ５も、図面上の右上方向へと向かっている。一方、位置Ａ１においては、図面上の左上方向Ｍ３Ｌへ向かう磁力線Ｍ３と、図面上の上方向（軸方向の正方向）Ｍ４Ｕへ向かう磁力線Ｍ４と、図面上の右上方向Ｍ５Ｒへと向かう磁力線Ｍ５とが混在している。すなわち、かかる位置Ａ１においては、磁束を構成する磁力線Ｍ１乃至Ｍ５の方向にバラツキがある。このような場合、磁束を正確に検出することが難しい。

[0024] なお、図２に示す位置Ａ０、すなわちマグネット３０の軸方向における中心位置と略一致する位置においては、磁力線の方向のバラツキが小さいため、センサ５０を位置Ａ０に配置することが一般的である。しかし、センサ５０が位置Ａ０に配置される場合、バックヨークとして用いられるマグネットホルダ２０の径方向の大きさを十分確保できないことがある。この場合、磁気センサ６０は磁束の影響を受けやすくなる。そこで、本実施形態におけるセンサ５０は、マグネット３０の軸方向における中心位置から上方向（軸方向の正方向）、すなわち軸方向において磁気センサ６０から遠ざかるようにオフセットされた位置Ａ２に配置される。

[0025] 図４は、第１の実施形態における検出位置と検出精度との関係を示すグラフである。図４において、横軸はセンサ５０が配置される位置とマグネット３０との距離を示し、縦軸は検出精度を示す。図４に示す検出精度は、例えば、実際のシャフト１０の角度又は回転数と、センサ５０が出力するセンサ情報との相関関係により示される。図４に示すように、位置Ａ１においては

、磁束に基づく回転数や角度の検出精度が、他の検出位置と比べて極端に低下する。すなわち、センサ５０が、実際の角度や回転数から乖離したセンサ情報を出力する場合が多くなる。

[0026] そこで、本実施形態においては、センサ５０は、図２及び図３に示すように、例えば、位置Ａ１からさらに上方向（軸方向の正方向）に離間した位置Ａ２に配置される。図４に示すように、位置Ａ２においては、センサ５０による検出精度が極端に低下することが抑制されるので、角度や回転数の誤検出が抑制される。

[0027] なお、図４に示すグラフにおいては、位置Ａ１と位置Ａ２との間の区間では、位置Ａ２よりも検出精度が高い。しかし、部品の組み上げ公差等の誤差や、機械の振動等により、センサ５０の位置や計測範囲が変動する場合がある。このため、位置Ａ１と位置Ａ２との間の区間にセンサ５０を設けようとすると、計測範囲が位置Ａ１に含まれる可能性がある。この点を考慮すると、センサ５０は、位置Ａ１と隣接していない位置Ａ２に配置されることが好ましい。

[0028] また、センサ５０が設置される位置は、マグネット３０のサイズや、マグネット３０から発生する磁束の密度、マグネットホルダ２０の形状やサイズ等に応じて適宜設定される。本実施形態において、図２に示すセンサ５０の中心部とマグネット３０の外周端部との径方向における距離Ｄｗおよび、マグネット３０の環状部分の径方向における幅Ｄ３は、例えば、それぞれ、５．０ｍｍに設定される。また、図２に示すセンサ５０の軸方向における中心部と、マグネット３０の軸方向における中心部との軸方向における距離Ｄｈは、例えば、４．０ｍｍ（マグネット３０の環状部分の径方向における幅Ｄ３の８０％）に設定される。

[0029] 以上説明したように、本実施形態における検出装置１は、検出結果を用いて、シャフト１０の回転数及び回転角度のうち、少なくともいずれかを測定する。検出装置１は、マグネット３０と、マグネットホルダ２０と、センサ５０とを備える。マグネット３０は、シャフト１０と連動して回転する。マ

グネットホルダ２０は、回転軸方向において、マグネット３０の一方側（軸方向の負方向側）に位置する。センサ５０は、基板４０に設置され、マグネット３０の磁束を検出し、検出結果を出力する。基板４０は、回転軸方向において、マグネット３０の他方側（軸方向の正方向側）に位置し、かつ、回転軸方向において、マグネット３０と離間しており、センサ５０は、基板４０の軸方向他方側（軸方向の正方向側）に配置される。かかる構成によれば、シャフト１０の回転数又は回転角度の検出精度を向上させることができる。

[0030] また、本実施形態におけるマグネットホルダ２０は、例えば、磁性体で構成される。また、マグネット３０は、シャフト１０の周方向に環状に形成される。さらに、マグネットホルダ２０の一方側（軸方向の負方向側）には、センサ５０とは異なる磁気センサ６０がさらに備えられる。これにより、マグネット３０から磁気センサ６０に向かう磁束がマグネットホルダ２０によりシールドされるので、磁束の影響による磁気センサ６０の検出精度の低下を抑制できる。さらに、磁気センサ６０が検出する、図示しないマグネット等の磁束の発生源から発生する磁束がセンサ５０に対して干渉することを防ぐことができるため、センサ５０がマグネット３０の磁束を検出する検出精度を向上させることができる。

[0031] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。例えば、マグネットホルダ２０の形状やサイズは図２に示すものに限られず、装置の寸法や、磁気センサ６０の位置等に応じて適宜変更してもよい。例えば、マグネットホルダ２０の下部（軸方向の負方向側の部分）は、図２に示す構成においてはマグネット３０よりも径方向において大きいが、これに限られず、図１に示すように、マグネット３０よりも径方向において小さくてもよい。

[0032] バックヨークとなるマグネットホルダ２０の磁気シールド作用は、マグネットホルダ２０の径方向におけるサイズが大きいほど強くなることが知られ

ている。しかし、ハウジング９０内の限られた空間においては、マグネットホルダ２０のサイズはできるだけ小さくすることが望ましい。以下、マグネットホルダ２０の変形例として、マグネットホルダ２０ａ及び２０ｂについて説明する。図５は、変形例におけるマグネットホルダの一例を示す断面図である。なお、図５においては、マグネットホルダ２０ａに挿通されるシャフト１０、及びシャフト１０に装着される磁気センサ６０の図示を省略している。図５においては、図１と同様に、マグネットホルダ２０ａの下部の径方向におけるサイズＤは、マグネットの径方向のサイズＤ１よりも小さい。

[0033] 図５において、磁気センサ６０は、例えば、測定点Ｋ１において磁力を検出する。その場合において、磁気センサ６０に対するマグネット３０の磁束の影響を抑制するためには、マグネットホルダ２０ａの外径、すなわちマグネットホルダ２０ａの下部の径方向におけるサイズＤは、以下の式１に示す条件を満たすことが好ましい。

[0034] （７Ｄ１＋１３Ｄ２）／２０＜Ｄ・・・（式１）

[0035] 式１におけるＤ２は、図５に示すマグネット３０の内径を示す。なお、図５に示すように、Ｄ２は、マグネットホルダ２０ａの内径、すなわちマグネットホルダ２０ａの上部の径方向におけるサイズと略同一である。本変形例において、マグネットホルダ２０ａの外径Ｄが、マグネット３０の外径Ｄ１よりも小さい場合においても、式１に示す条件を満たす場合は、測定点Ｋ１に対してマグネット３０の磁束の影響が及ぶことを抑制できる。

[0036] 図６は、変形例におけるマグネットホルダの一例を示す拡大断面図である。図６は、図５の枠Ｆに示す部分を拡大した図である。図６は、式１に示す条件を満たすマグネットホルダ２０ａの一例である。図６に示すマグネットホルダ２０ａにおいて、マグネットホルダ２０の外径Ｄとマグネット３０の内径Ｄ２との差分Ｄ５と、マグネット３０の外径Ｄ１とマグネットホルダ２０の外径Ｄとの差分Ｄ４とは、マグネット３０の環状部分の径方向における幅Ｄ３に対して、以下の式２及び式３に示す条件を満たす。

[0037] ０．３５Ｄ３＜Ｄ５・・・（式２）

Ｄ４＜０．６５Ｄ３・・・（式３）

[0038] 一方、マグネットホルダ２０の外径Ｄを大きくすることによる磁気シールド作用は、以下の条件を満たす場合において特に有効である。

[0039] Ｄ＜２Ｄ１－Ｄ２・・・（式４）

[0040] 図７は、別の変形例におけるマグネットホルダの一例を示す拡大断面図である。式４に示す条件を満たすマグネットホルダ２０ｂにおける、図５の枠Ｆに示す部分を拡大した一例を示す。図７に示すマグネットホルダ２０ｂにおいて、マグネットホルダ２０の外径Ｄと内径Ｄ２との差分Ｄ７と、マグネット３０の外径Ｄ１とマグネットホルダ２０の外径Ｄとの差分Ｄ６とは、マグネット３０の環状部分の径方向における幅Ｄ３に対して、以下の式５及び式６に示す条件を満たす。

[0041] Ｄ６＜Ｄ３・・・（式５）

Ｄ７＜２Ｄ３・・・（式６）

[0042] なお、上記の式５及び式６を満たさない場合は、マグネットホルダ２０ｂの磁気シールド作用の向上は、式５及び式６を満たす場合と比べると小さくなる。

[0043] 以上説明したように、本実施形態における検出装置１において、マグネットホルダ２０の最外径をＤ、マグネット３０の外径をＤ１、マグネット３０の内径をＤ２としたときに、（７Ｄ１＋１３Ｄ２）／２０＜Ｄを満たす。また、Ｄ＜２Ｄ１－Ｄ２をさらに満たしてもよい。かかる構成によれば、マグネットホルダ２０による磁気センサ６０に対する磁気シールド作用と、マグネットホルダ２０とのサイズとをバランスよく調整できる。

[0044] また、シャフト１０が入力軸である例について説明したが、これに限られず、シャフト１０が、歯１１、１２、１３を介して、外部の装置に動力を伝達する出力軸であってもよい。

[0045] なお、制御部は、例えば、ハウジング９０内に配置されるが、これに限られず、例えばハウジング９０の外部にある、センサ５０と有線又は無線による通信が可能な別の装置に配置されていてもよい。

[0046] また、上記実施の形態により本発明が限定されるものではない。上述した各構成要素を適宜組み合わせて構成したものも本発明に含まれる。また、さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。よって、本発明のより広範な態様は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、様々な変更が可能である。

符号の説明

[0047] １ 検出装置、 １０ シャフト、 ２０ マグネットホルダ、 ３０ マグネット、 ４０ 基板、 ５０ センサ、 ６０ 磁気センサ、 ９０ ハウジング

請求の範囲

[請求項1] 回転体の回転数及び回転角度のうち、少なくともいずれかを検出する検出装置であって、

前記回転体と連動して回転するマグネットと、

回転軸方向において、前記マグネットの一方側に位置するマグネットホルダと、

基板に設置され、前記マグネットの磁束を検出するセンサと、

を備え、

前記基板は、前記回転軸方向において、前記マグネットの他方側に位置し、かつ、前記回転軸方向において、前記マグネットと離間しており、

前記センサは、前記基板の前記軸方向他方側に配置される、検出装置。

[請求項2] 前記マグネットホルダは、磁性体で構成される、請求項１に記載の検出装置。

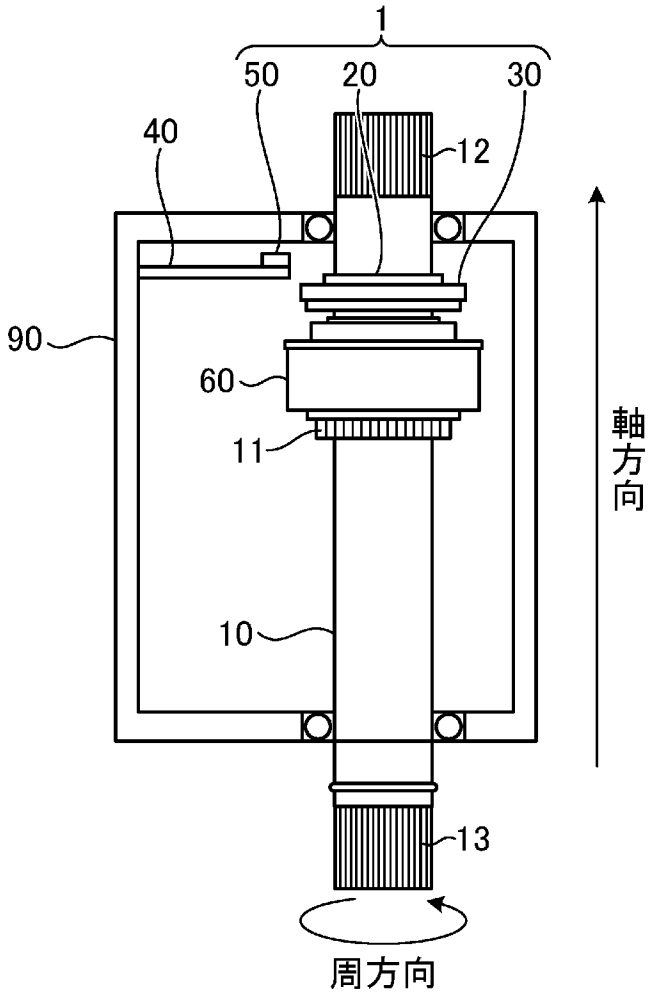
[請求項3] 前記マグネットホルダの最外径をＤ、前記マグネットの外径をＤ１、前記マグネットの内径をＤ２としたときに、（７Ｄ１＋１３Ｄ２）／２０＜Ｄを満たす、請求項１又は２に記載の検出装置。

[請求項4] Ｄ＜２Ｄ１－Ｄ２をさらに満たす、請求項３に記載の検出装置。

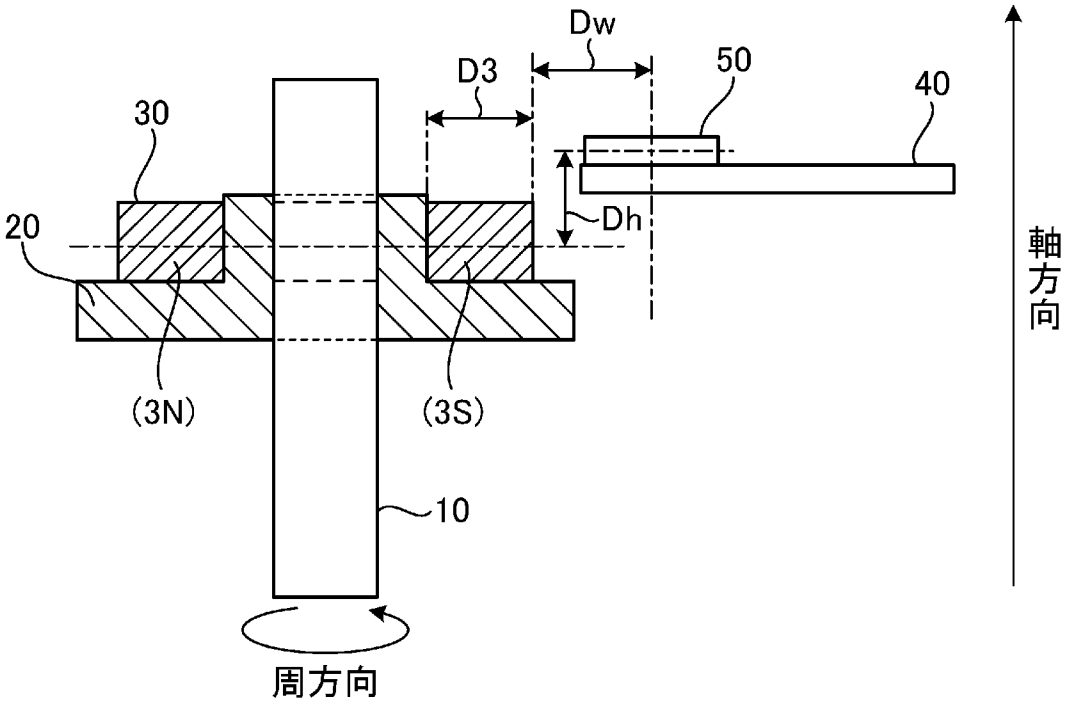
[請求項5] 前記マグネットは前記回転体の周方向に環状に形成され、

前記マグネットホルダの前記一方側に、前記センサとは異なる第２のセンサをさらに備える、請求項１乃至４のいずれか１つに記載の検出装置。

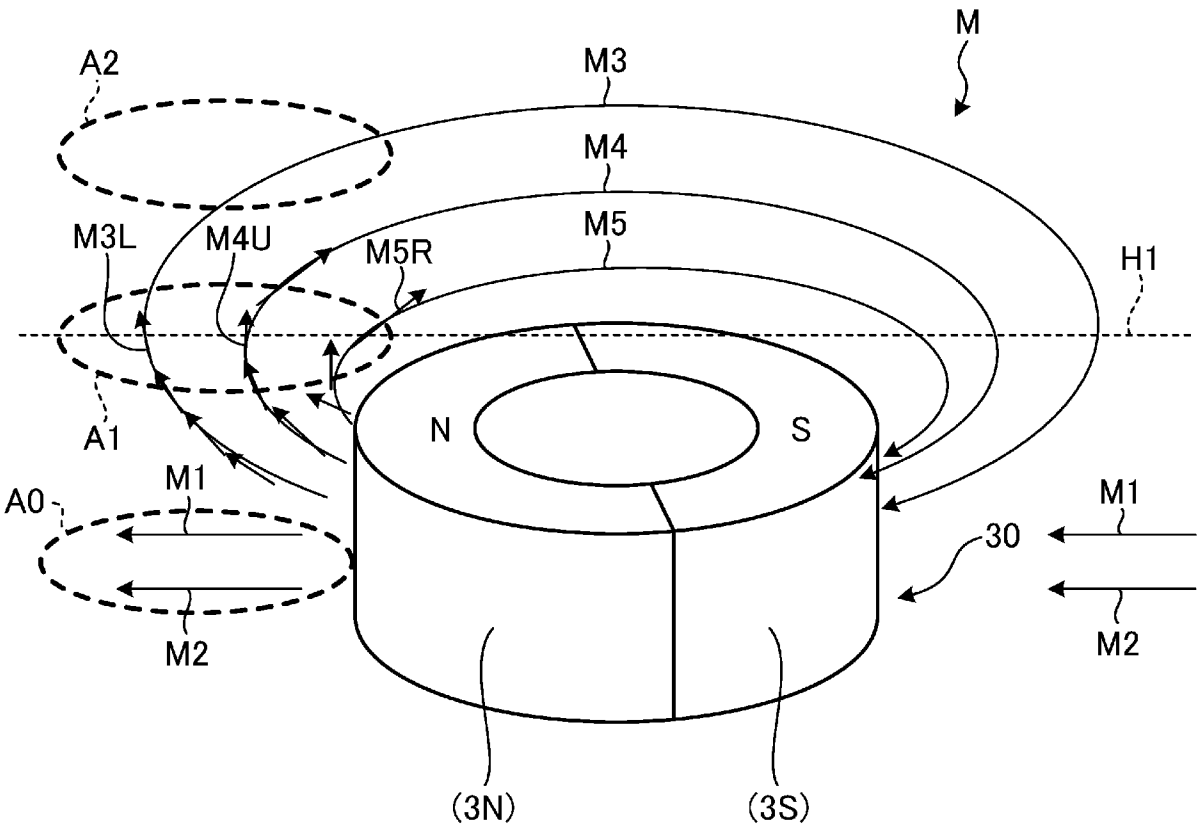
[図1]


1
50
20
30
40
12
90
60
11
10
13
軸方向
周方向

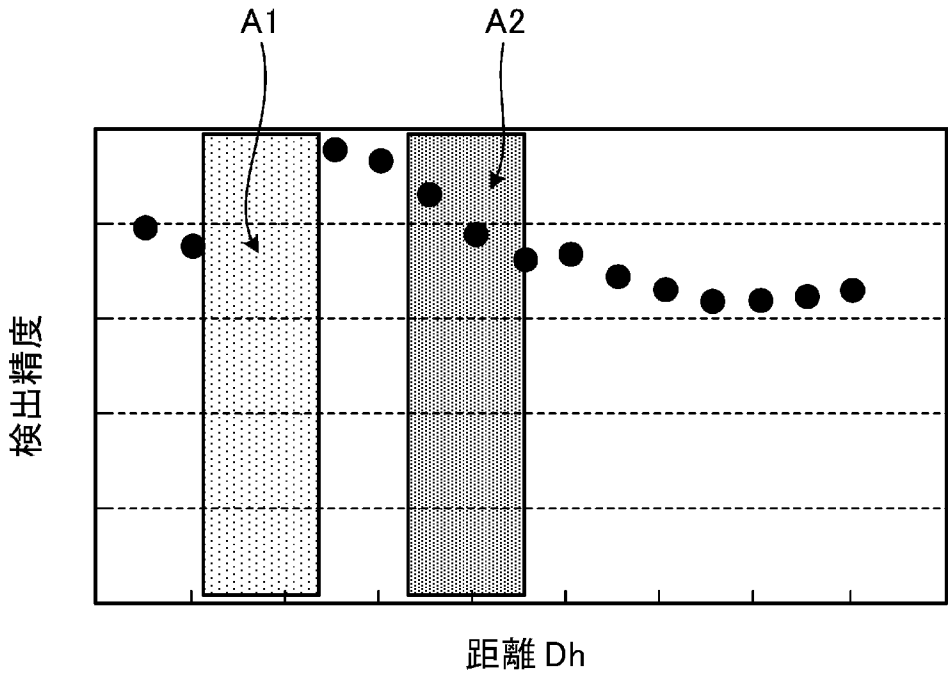
[図2]


Dw
D3
50
40
30
Dh
20
(3N)
(3S)
10
軸方向
周方向

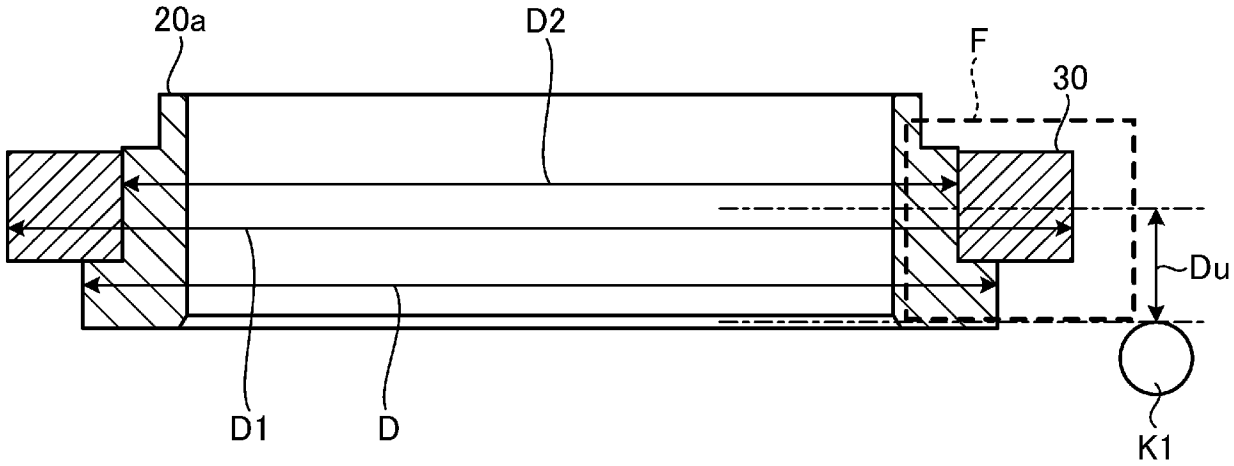
[図3]


M
A2
M3
M4
M5
M3L
M4U
M5R
H1
A1
N
S
M1
A0
M1
30
M2
M2
(3N)
(3S)

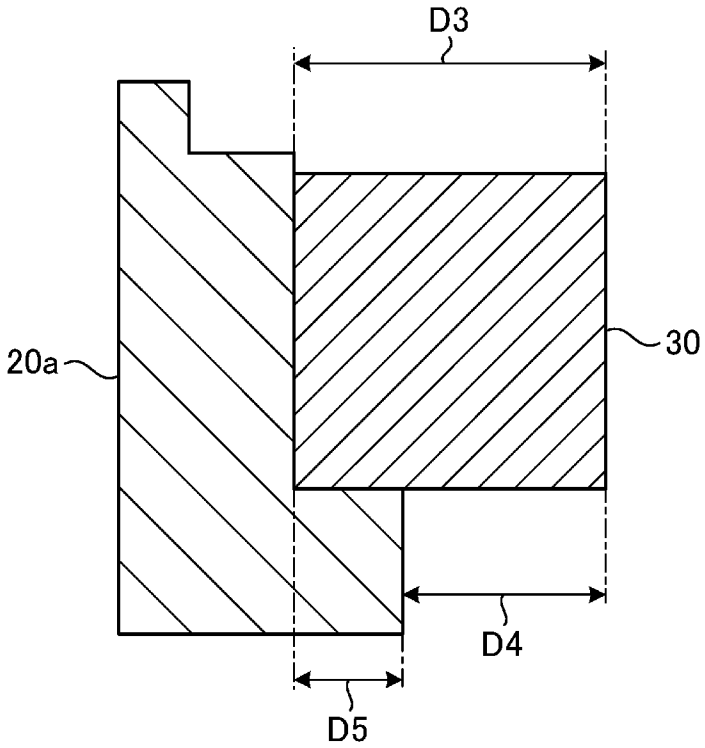
[図4]


A1
A2
検出精度
距離 Dh

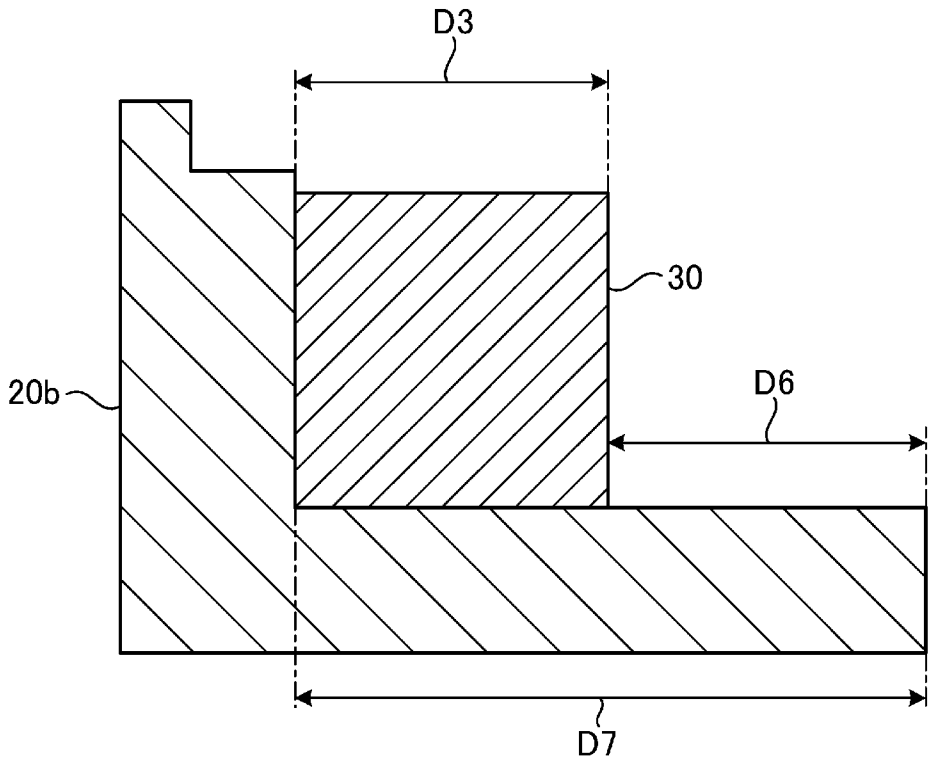
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/039037

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01D 5/245(2006.01)i
FI: G01D5/245 110A; G01D5/245 110L

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)

G01B7/00-7/34,G01D5/00-5/252,5/39-5/62

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2011-47765 A (NIKON CORP.) 10 March 2011 (2011-03-10) paragraphs [0012]-[0042], fig. 1-10	1-4
Y		5
Y	JP 2018-72086 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD.) 10 May 2018 (2018-05-10) paragraphs [0009], [0010], fig. 1	5
A	JP 9-308171 A (SANKYO SEIKI MFG CO., LTD.) 28 November 1997 (1997-11-28) entire text, all drawings	1-5
A	US 2020/0191616 A1 (MANDO CORP.) 18 June 2020 (2020-06-18) entire text, all drawings	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	Date of mailing of the international search report
10 November 2021	**22 November 2021**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/039037

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2011-47765 A	10 March 2011	(Family: none)	
JP 2018-72086 A	10 May 2018	(Family: none)	
JP 9-308171 A	28 November 1997	(Family: none)	
US 2020/0191616 A1	18 June 2020	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/039037

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01D 5/245(2006.01)i
FI: G01D5/245 110A; G01D5/245 110L

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））

G01B7/00-7/34,G01D5/00-5/252,5/39-5/62

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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 2011-47765 A (株式会社ニコン) 10.03.2011 (2011-03-10) [0012]-[0042],図1-10	1-4
Y		5
Y	JP 2018-72086 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 10.05.2018 (2018-05-10) [0009]-[0010],図1	5
A	JP 9-308171 A (株式会社三協精機製作所) 28.11.1997 (1997-11-28) 全文、全図	1-5
A	US 2020/0191616 A1 (MANDO CORPORATION) 18.06.2020 (2020-06-18) 全文、全図	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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
10.11.2021	22.11.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
岩本　太一　2F 1564
電話番号 03-3581-1101 内線 3216

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/039037

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2011-47765 A	10.03.2011	（ファミリーなし）	
JP 2018-72086 A	10.05.2018	（ファミリーなし）	
JP 9-308171 A	28.11.1997	（ファミリーなし）	
US 2020/0191616 A1	18.06.2020	（ファミリーなし）	