

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

7_a

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日

2013 年 6 月 27 日 (27.06.2013)



W O I P C T



(10) 国際公開番号

WO 2013/094026 A1

- (51) 国際特許分類 :
F16C 32/04 (2006.01) F16C 32/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP201 1/079542
- (22) 国際出願日 : 201 1 年 12 月 20 日 (20.12.201 1)
- (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 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 Fukuoka (JP).
- () 発明者 ; および
- () 発明者/出願人 (米国についてのみ): 筒井 幸雄 (TSUTSUI, Yukio) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 大戸 基道 (OHTO, Motomichi) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人 : 宮園 博一 (MIYAZONO, Hirokazu); 〒532001 1 大阪府大阪市淀川区西中島 5 丁目 1 3 番 9 号 新大阪 M T ビル 1 号館 Osaka (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, 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, 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, MD, 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).

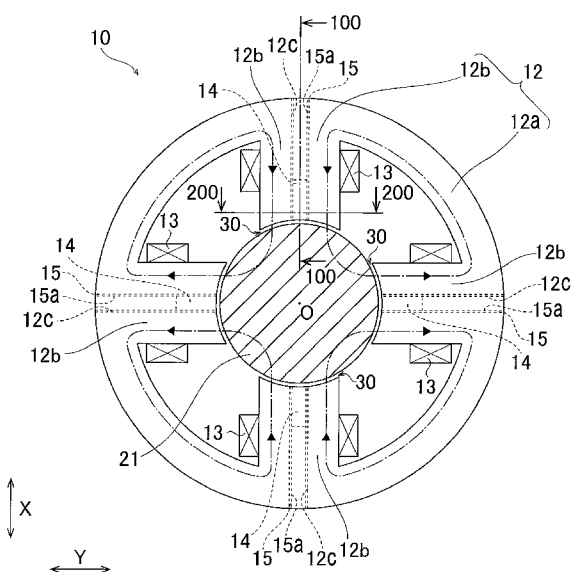
添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: MAGNETIC BEARING DEVICE

(54) 発明の名称 磁気軸受装置

[図2]



(57) Abstract: This magnetic bearing device (10) is provided with: an electromagnet (11) that includes an electromagnet core (12, 112) and a coil (13), and that contactlessly supports a rotary shaft section (21) by means of magnetic attraction; and a sensor (14, 114) that detects the position of the rotary shaft section. The sensor is disposed at a portion of the electromagnetic core facing the rotary shaft portion.

(57) 要約: この磁気軸受装置 (10) は、電磁石コア (12、112) およびコイル (13) を含み、磁気吸引力により回転軸部分 (21) を非接触で支持する電磁石 (11) と、回転軸部分の位置を検出するセンサ (14、114) とを備え、センサは、電磁石コアの回転軸部分に対向する部分に配置されている。

WO 2013/094026 A1

明 細 書

発 明 の 名 称 : 磁 気 軸 受 装 置

技 術 分 野

[0001] この発明は、磁気軸受装置に関し、特に、回転軸部分の位置を検出するセンサを備えた磁気軸受装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、回転軸部分の位置を検出するセンサを備えた磁気軸受装置が知られている。このような磁気軸受装置は、たとえば、特開昭62—233518号公報に開示されている。

[0003] 上記特開昭62-233518号公報には、磁気吸引力により回転軸を半径方向に非接触で支持する電磁石と、回転軸までの半径方向の距離を検出することにより回転軸の位置を検出する変位センサとを備えた磁気軸受装置が開示されている。この磁気軸受装置では、変位センサは、電磁石に対して軸方向にずれた位置に配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1 : 特開昭62-233518号公報

発 明 の 概 要

発 明 が 解 決 し ょ う と す る 課 題

[0005] しかしながら、上記特開昭62—233518号公報に開示された磁気軸受装置では、電磁石に対して軸方向にずれた位置に変位センサが配置されているため、電磁石と回転軸との間の半径方向の距離を正確に検出することが困難であるという問題点がある。このため、回転軸の磁気吸引力が働いている部分（電磁石に対向する部分）の位置を正確に検出することが困難であるという問題点がある。

[0006] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、回転軸部分の磁気吸引力が働いている部分の位置を

正確に検出することが可能な磁気軸受装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、この発明の一の局面による磁気軸受装置は、電磁石コアおよびコイルを含み、磁気吸引力により回転軸部分を非接触で支持する電磁石と、回転軸部分の位置を検出するセンサとを備え、センサは、電磁石コアの回転軸部分に対向する部分に配置されている。

発明の効果

[0008] この発明の一の局面による磁気軸受装置では、上記のように、電磁石コアの回転軸部分に対向する部分にセンサを配置する。これにより、回転軸部分の磁気吸引力が働いている部分（電磁石コアに対向する部分）に対向する位置にセンサを配置することができるので、回転軸部分の磁気吸引力が働いている部分の位置を正確に検出することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1] 本発明の一実施形態による磁気軸受装置のアキシャル方向に沿った模式的な断面図である。

[図2] 本発明の一実施形態による磁気軸受装置の全体構成を示した図である。

[図3] 図2の100—100線に沿った断面図である。

[図4] 図2の200-200線に沿った断面図である。

[図5] 本発明の一実施形態による電磁石コア、センサ保持部およびセンサを拡大して示した分解斜視図である。

[図6] 本発明の一実施形態による磁気軸受装置の全体構成を示したブロック図である。

[図7] 本発明の一実施形態の変形例による磁気軸受装置の全体構成を示した図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0011] まず、図1〜図6を参照して、本発明の一実施形態による磁気軸受装置1

0 の構成について説明する。

[001 2] 図 1 に示すように、磁気軸受装置 10 は、回転軸 21 を有するモータ 20 の軸線方向（アキシャル方向：回転軸 21 の延びる方向）の両側に一対設けられている。これら一対の磁気軸受装置 10 は、それぞれ、回転軸 21 に対して半径方向（ラジアル方向：回転軸 21 に直交する面内で回転軸 21 の回転中心 0（図 2 参照）から放射状に延びる直線に沿った方向）に所定の空間（ギャップ長 L_1 （図 3 参照）を有する空隙 30）を隔てて配置されている。なお、回転軸 21 は、本発明の「回転軸部分」の一例である。

[001 3] また、磁気軸受装置 10 は、アキシャル方向に積層された複数の電磁鋼板（図 1、図 3 〜 図 5 参照）からなる電磁石コア 12 と、電磁石コア 12 の後述する柱状部分 12b に巻回されたコイル 13 とを含む電磁石 11 を備えている。この電磁石 11 は、回転軸 21 に直交する面内で磁界（図 2 の矢印付きの一点鎖線参照）を発生させることによって、磁気吸引力により回転軸 21 をラジアル方向に非接触で支持するように構成されている。

[0014] 図 2 に示すように、電磁石コア 12 は、回転軸 21 の外周面を周状に取り囲む周状部分 12a と、周状部分 12a の内周部から回転軸 21 側にラジアル方向に沿って柱状に延びる 4 つの柱状部分 12b とを含むように構成されている。周状部分 12a は、アキシャル方向に沿って延びる筒形状を有している。また、4 つの柱状部分 12b は、回転軸 21 の上下方向（X 方向）および左右方向（Y 方向）の両側に 1 つずつ設けられている。なお、回転軸 21 を介して上下方向に対向する一対の柱状部分 12b、および、回転軸 21 を介して左右方向に対向する一対の柱状部分 12b は、本発明の「第 1 柱状部分」および「第 2 柱状部分」の一例である。このような周状部分 12a と柱状部分 12b とを有する一体の部品として構成された電磁石コア 12 は、一般的に用いられている。

[001 5] ここで、本実施形態では、図 2 〜 図 5 に示すように、電磁石コア 12 の回転軸 21 に対向する部分（すなわち、柱状部分 12b の回転軸 21 側の端面）には、センサ保持部 15 に保持されたセンサ 14 が配置されている。具体

的には、図 2 に示すように、4 つの柱状部分 12 b の各々には、電磁石コア 12 を内周側から外周側まで貫通する貫通穴 12 c が設けられており、この貫通穴 12 c 内に、センサ保持部 15 に保持されたセンサ 14 が挿入されて埋め込まれている。なお、貫通穴 12 c は、本発明の「挿入穴」の一例である。また、図 3 ～図 5 に示すように、貫通穴 12 c は、柱状部分 12 b の内部の中央部近傍において、ラジアル方向に沿って延びるように形成されている。

[001 6] センサ 14 は、回転軸 21 の位置を電磁氣的に検出する静電容量式またはインダクタンス式のギャップセンサである。すなわち、センサ 14 は、電磁石コア 12 と回転軸 21 との間の空間（空隙 30）のラジアル方向のギャップ長 L1（図 3 参照）の変化に伴う電磁氣的な変化を検出することにより、回転軸 21 の位置を検出するように構成されている。なお、図 2 ～図 5 に示すように、センサ 14 は、ラジアル方向に沿って延びる円柱形状を有する棒状センサである。

[001 7] また、図 2 ～図 5 に示すように、センサ保持部 15 は、ラジアル方向に沿って延びる円柱形状のセンサ 14 の周囲（外周面）を覆う筒状に形成されている。具体的には、センサ保持部 15 は、ラジアル方向に沿って延びる円柱形状のセンサ 14 の外周面に対応する内周面を有する筒状に形成されている。すなわち、図 4 に示すように、センサ保持部 15 は、センサ 14 およびセンサ保持部 15 が延びる方向（ラジアル方向）から見て、センサ 14 の円形の外周部に対応する円形の内周部を有する貫通穴 15 a を含んでいる。これにより、図 2 ～図 5 に示すように、センサ 14 は、筒状のセンサ保持部 15 の貫通穴 15 a 内に挿入されることにより、センサ保持部 15 に周囲を覆われている。なお、センサ 14 は、接着剤により筒状のセンサ保持部 15 の貫通穴 15 a 内に接着されている。

[001 8] ここで、センサ保持部 15 は、アルミニウム、銅または真鍮などの非磁性の導電体により構成されている。これにより、センサ保持部 15 は、コイル 13 から発生する磁界（図 2 の矢印付きの一点鎖線参照）の変動に起因して

センサ 14 に電磁気的な影響が与えられるのを抑制するシールド機能を有している。すなわち、センサ保持部 15 は、非磁性の導電体によって構成されているため、コイル 13 から発生する磁界が変動した場合、その磁界の変動を打ち消すように、電磁誘導の原理によりセンサ保持部 15 に渦電流が流れる。そして、このように渦電流が流れることに起因して発生する誘導磁界によって、コイル 13 から発生する磁界の変動がセンサ保持部 15 内で打ち消される。

[0019] また、図 2 ～図 5 に示すように、センサ保持部 15 は、ラジアル方向に沿って延びる四角柱形状の外形を有している。すなわち、センサ保持部 15 は、図 4 に示すように、センサ保持部 15 が延びる方向（ラジアル方向）から見て、矩形状の外周部を有している。ここで、電磁石コア 12 の貫通穴 12c は、センサ保持部 15 および貫通穴 12c が延びる方向（ラジアル方向）から見て、センサ保持部 15 の矩形状の外周部に対応する矩形状の内周部を有している。これにより、図 2 ～図 5 に示すように、センサ保持部 15 は、その貫通穴 15a 内にセンサ 14 を保持した状態で、電磁石コア 12 の貫通穴 12c 内に挿入されている。なお、センサ保持部 15 は、接着剤により電磁石コア 12 の貫通穴 12c 内に接着されている。

[0020] なお、本実施形態では、図 3 および図 5 に示すように、センサ保持部 15 のラジアル方向に沿った方向の長さ L_2 は、電磁石コア 12 の貫通穴 12c のラジアル方向に沿った方向の長さ L_3 と等しい。また、センサ 14 のラジアル方向に沿った方向の長さ L_4 は、センサ保持部 15 のラジアル方向に沿った方向の長さ L_2 よりも小さい。

[0021] また、上記図 1 ～図 5 では図示を省略したが、本実施形態による磁気軸受装置 10 は、電磁石 11 の磁気吸引力を制御することによって回転軸 21 の位置を制御する制御部 16（図 6 参照）を備えている。図 6 に示すように、制御部 16 は、電磁石 11 のコイル 13 と、センサ 14 とに接続されている。そして、制御部 16 は、センサ 14 による回転軸 21 の位置（電磁石コア 12 と回転軸 21 との間の空隙 30 のラジアル方向のギャップ長 L_1 （図 3

参照)) の検出結果に基づいてコイル 13 に流す電流を制御することにより、電磁石 11 の磁気吸引力を調整して回転軸 21 の位置を調整するように構成されている。

[0022] 本実施形態では、上記のように、電磁石コア 12 の回転軸 21 に対向する部分 (すなわち、柱状部分 12b の回転軸 21 側の端面) にセンサ 14 を配置する。これにより、回転軸 21 の磁気吸引力が働いている部分 (電磁石コア 12 に対向する部分) に対向する位置にセンサ 14 を配置することができるので、回転軸 21 の磁気吸引力が働いている部分の位置を正確に検出することができる。

[0023] また、本実施形態では、上記のように、センサ 14 の周囲 (外周面) を取り囲むように覆った状態でセンサ 14 を保持するセンサ保持部 15 を設け、センサ 14 を、センサ保持部 15 により周囲を覆った状態で柱状部分 12b に埋め込む。これにより、センサ 14 の周囲を覆うセンサ保持部 15 によつて、コイル 13 から発生する磁界 (図 2 の矢印付きの一点鎖線参照) の変動に起因してセンサ 14 に電磁気的な影響が与えられるのを抑制することができるので、センサ 14 の検出精度を向上させることができる。

[0024] また、本実施形態では、上記のように、回転軸 21 の位置を電磁气的に検出するようにセンサ 14 を構成し、センサ保持部 15 をアルミニウム、銅または真鍮などの非磁性の導電体により形成する。これにより、非磁性の導電体からなるセンサ保持部 15 によつて、コイル 13 から発生する磁界 (図 2 の矢印付きの一点鎖線参照) の変動に起因してセンサ 14 に電磁気的な影響が与えられるのを効果的に抑制することができるので、センサ 14 の検出精度を効果的に向上させることができる。

[0025] また、本実施形態では、上記のように、センサ保持部 15 を筒状に形成し、筒状のセンサ保持部 15 内にセンサ 14 を挿入することによつて、センサ保持部 15 によりセンサ 14 を保持する。これにより、センサ 14 を挿入可能な筒状のセンサ保持部 15 によつて、容易に、センサ 14 の周囲 (外周面) を取り囲むように覆うことができるので、コイル 13 から発生する磁界 (

図 2 の矢印付きの一点鎖線参照) の変動に起因してセンサ 14 に電磁気的な影響が与えられるのを容易に抑制することができる。

[0026] また、本実施形態では、上記のように、電磁石コア 12 の柱状部分 12 b の内部の中央部近傍に、センサ 14 およびセンサ保持部 15 を埋め込む。これにより、センサ 14 によって、回転軸 21 の磁気吸引力が働いている部分 (コイル 13 から発生する磁界 (図 2 の矢印付きの一点鎖線参照) が通過する回転軸 21 の部分) の中央部近傍の位置を検出することができるので、回転軸 21 の磁気吸引力が働いている部分の位置をより正確に検出することができる。また、コイル 13 から発生する磁界の影響を受けにくい柱状部分 12 b の内部の中央部近傍にセンサ 14 が配置されるので、センサ 14 の検出精度をより向上させることもできる。

[0027] また、本実施形態では、上記のように、センサ 14 およびセンサ保持部 15 を、共に、ラジアル方向に沿って延びるように形成し、センサ 14 のラジアル方向に沿った方向の長さ L4 (図 3 および図 5 参照) を、センサ保持部 15 のラジアル方向に沿った方向の長さ L2 (図 3 および図 5 参照) よりも小さくする。これにより、ラジアル方向に沿った方向の長さがセンサ 14 よりも大きいセンサ保持部 15 によって、容易に、センサ 14 の周囲 (外周面) を取り囲むように覆った状態でセンサ 14 を保持することができる。

[0028] また、本実施形態では、上記のように、電磁石コア 12 の柱状部分 12 b に設けた貫通穴 12 c にセンサ保持部 15 を挿入することにより、柱状部分 12 b にセンサ保持部 15 を埋め込む。これにより、容易に、電磁石コア 12 にセンサ保持部 15 およびそれに保持されたセンサ 14 を埋め込むことができる。

[0029] また、本実施形態では、上記のように、センサ保持部 15 を、接着剤により電磁石コア 12 の貫通穴 12 c 内に接着する。これにより、接着剤によって、センサ保持部 15 を電磁石コア 12 の貫通穴 12 c 内に強固に固定することができる。

[0030] また、本実施形態では、上記のように、センサ保持部 15 を、回転軸 21

のラジアル方向に沿って延びるように形成し、電磁石コア 12 の貫通穴 12 c を、柱状部分 12 b の内部においてラジアル方向に沿って延びるように形成する。これにより、容易に、電磁石コア 12 の貫通穴 12 c 内にセンサ保持部 15 を挿入することができる。

[0031] また、本実施形態では、上記のように、電磁石コア 12 の貫通穴 12 c を、ラジアル方向に沿って延びることによって電磁石コア 12 を内周側から外周側まで貫通するように形成する。これにより、電磁石コア 12 の外周側から貫通穴 12 c 内にセンサ保持部 15 を挿入することができるので、センサ保持部 15 およびセンサ 14 を電磁石コア 12 に埋め込む作業を容易に行うことができる。

[0032] また、本実施形態では、上記のように、ラジアル方向から見て矩形状の外周部（図 4 参照）を有するようにセンサ保持部 15 を形成し、センサ保持部 15 の矩形状の外周部に対応する矩形状の内周部（図 4 参照）を有するように電磁石コア 12 の貫通穴 12 c を形成する。これにより、センサ保持部 15 の外周部の形状と電磁石コア 12 の貫通穴 12 c の内周部の形状とを対応させることによって、センサ保持部 15 の位置が貫通穴 12 c 内でずれるのを抑制することができる。また、電磁鋼板の打ち抜き加工によって製造しやすい矩形状の内周部を有するように貫通穴 12 c を形成することにより、貫通穴 12 を有する電磁石コア 12 を容易に製造することができる。

[0033] また、本実施形態では、上記のように、センサ 14 を、ラジアル方向に沿って延びる棒状センサとし、センサ保持部 15 を、棒状のセンサ 14 の外周面に対応する内周面を有する筒状に形成する。これにより、筒状のセンサ保持部 15 によって、容易に、棒状のセンサ 14 の外周面を取り囲むように覆うことができるので、コイル 13 から発生する磁界（図 2 の矢印付きの一点鎖線参照）の変動に起因してセンサ 14 に電磁気的な影響が与えられるのを容易に抑制することができる。

[0034] また、本実施形態では、上記のように、センサ保持部 15 のラジアル方向に沿った方向の長さ L2（図 3 および図 5 参照）を、電磁石コア 12 の貫通

穴 12 c のラジアル方向に沿った方向の長さ L 3 (図 3 および図 5 参照) と等しくする。これにより、電磁石コア 12 の貫通穴 12 c 内の空間がセンサ保持部 15 によって充填されるので、貫通穴 12 c が設けられることにより強度が低下した電磁石コア 12 の強度をセンサ保持部 15 によって補強することができる。

[0035] また、本実施形態では、上記のように、回転軸 21 の外周面を周状に取り囲む周状部分 12 a と、周状部分 12 a から回転軸 21 側に柱状に延びる柱状部分 12 b とを含むように電磁石コア 12 を構成し、柱状部分 12 b の回転軸 21 に対向する部分にセンサ 14 およびセンサ保持部 15 を埋め込む。これにより、一般的に用いられている電磁石コア 12 (周状部分 12 a と柱状部分 12 b を有する一体の部品として構成された電磁石コア 12) の柱状部分 12 b にセンサ 14 を埋め込むだけで、容易に、回転軸 21 の磁気吸引力が働いている部分の位置を正確に検出することが可能な電磁石コア 12 を構成することができる。

[0036] また、本実施形態では、上記のように、柱状部分 12 b を周方向 (回転軸 21 の回転方向) に沿って 4 つ設け、4 つの柱状部分 12 b のうち、上下方向 (X 方向 (図 2 参照)) に対向する一対の柱状部分 12 b と、左右方向 (Y 方向 (図 2 参照)) に対向する一対の柱状部分 12 b の各々にセンサ 14 およびセンサ保持部 15 を埋め込む。これにより、回転軸 21 の上下方向および左右方向の両側に 1 つずつ配置された合計で 4 つのセンサ 14 によって、回転軸 21 の位置をより正確に検出することができる。

[0037] また、本実施形態では、上記のように、コイル 13 およびセンサ 14 に接続された制御部 16 を設け、制御部 16 を、センサ保持部 15 に保持されたセンサ 14 による回転軸 21 の位置の検出結果に基づいて、コイル 13 に流す電流を制御することにより、回転軸 21 の位置を制御するように構成する。これにより、センサ保持部 15 に保持された状態で電磁石コア 12 に埋め込まれたセンサ 14 により検出された回転軸 21 の磁気吸引力が働いている部分の正確な位置に基づいて、回転軸 21 の位置を正確に制御することができる。

きる。

[0038] なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

[0039] たとえば、上記実施形態では、電磁石コアを内周側から外周側まで貫通する貫通穴（挿入穴）を電磁石コアに設け、その貫通穴内にセンサ（センサ保持部に保持されたセンサ）を挿入することにより、センサを電磁石コアに埋め込む例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、電磁石コアを内周側から外周側まで貫通しない挿入穴を電磁石コアに設け、その挿入穴内にセンサを挿入することにより、センサを電磁石コアに埋め込むようにしてもよい。また、本発明では、電磁石コアに設けた挿入穴内にセンサを挿入すること以外の手段を用いて、センサを電磁石コアに埋め込むようにしてもよい。たとえば、電磁石コアに溝を設け、その溝内にセンサを嵌め込むことによって、センサを電磁石コアに埋め込むようにしてもよい。

[0040] また、上記実施形態では、回転軸の位置を電磁氣的に検出する静電容量式またはインダクタンス式のセンサを用いる例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、光学センサを用いてもよい。

[0041] また、上記実施形態では、図2に示すように、一般的に用いられている電磁石コア（周状部分12aと柱状部分12bとを有する一体の部品として構成された電磁石コア12）にセンサ14を埋め込む例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、図7に示した変形例のように、略U字形状を有する4つのコア部分1120によって構成された電磁石コア112にセンサ114を埋め込むようにしてもよい。

[0042] 図7に示した変形例では、電磁石コア112を構成する4つのコア部分1120は、回転軸21を上下方向（X方向）および左右方向（Y方向）の両側から挟みこむように配置されている。また、4つのコア部分1120は、それぞれ、周方向（回転軸21の回転方向）に沿って延びる周状部分112

a と、周状部分 1 1 2 a の周方向の両端部から回転軸 2 1 側に延びる一対の柱状部分 1 1 2 b とを有している。そして、一対の柱状部分 1 1 2 b の各々に設けられた貫通穴 1 1 2 c には、センサ保持部 1 1 5 の貫通穴 1 1 5 a 内に保持されたセンサ 1 1 4 が挿入されて埋め込まれている。なお、貫通穴 1 1 2 c は、本発明の「挿入穴」の一例である。

[0043] また、図 7 に示した変形例では、回転軸 2 1 に対して上下方向 (X 方向) の両側に配置されたコア部分 1 1 2 0 が有する一対の柱状部分 1 1 2 b の各々に埋め込まれた一対のセンサ 1 1 4 による 2 つの検出結果 (空隙 3 1 のギャップ長 L 5 および空隙 3 2 のギャップ長 L 6) の平均をとることにより、回転軸 1 2 の上下方向 (X 方向) の位置が検出される。同様に、回転軸 2 1 に対して左右方向 (Y 方向) の両側に配置されたコア部分 1 1 2 0 が有する一対の柱状部分 1 1 2 b の各々に埋め込まれた一対のセンサ 1 1 4 による 2 つの検出結果 (空隙 3 3 のギャップ長 L 7 および空隙 3 4 のギャップ長 L 8) の平均をとることにより、回転軸 1 2 の左右方向 (Y 方向) の位置が検出される。

[0044] 図 7 に示した変形例では、上記のように、回転軸 2 1 を上下方向 (X 方向) および左右方向 (Y 方向) の両側から挟みこむように配置した略 U 字形状を有する 4 つのコア部分 1 1 2 0 によって電磁石コア 1 1 2 を構成する。これにより、回転軸 2 1 を上下方向 (左右方向) の両側から挟み込む一対の略 U 字形状のコア部分 1 1 2 0 によって、回転軸 2 1 に対して上下方向 (左右方向) に磁気吸引力を働かせることができるので、磁気吸引力の制御を容易に行うことができる。

[0045] また、上記実施形態では、四角柱形状の外形を有するセンサ保持部 1 5 (図 5 参照) を用いる例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、四角柱形状以外の形状 (たとえば、円柱形状) の外形を有するセンサ保持部を用いてもよい。なお、このようにセンサ保持部の外形を変化させる場合には、電磁石コアのセンサ保持部が挿入される挿入穴の形状も、センサ保持部の外形に対応するように変化させるのが好ましい。

[0046] 同様に、上記実施形態では、センサ 14 として、円柱形状を有する棒状センサ（図 5 参照）を用いる例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、円柱形状以外の形状（たとえば、四角柱形状）を有する棒状センサを用いてもよいし、棒状センサ以外のセンサ（たとえば、板状センサ）を用いてもよい。なお、このようにセンサの外形を変化させる場合には、センサの周囲を覆うセンサ保持部の形状も、センサの外形に対応するように変化させるのが好ましい。

[0047] また、上記実施形態では、センサ保持部 15 のラジアル方向に沿った方向の長さ L_2 （図 3 および図 5 参照）を、電磁石コア 12 の貫通穴 12c（挿入穴）のラジアル方向に沿った方向の長さ L_3 （図 3 および図 5 参照）と等しくする例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、センサ保持部のラジアル方向に沿った方向の長さを、挿入穴のラジアル方向に沿った方向の長さよりも小さくしてもよい。このようにセンサ保持部および挿入穴のラジアル方向に沿った方向の長さを設定すれば、センサ保持部が電磁石コアからはみ出すのを抑制することができる。

[0048] また、上記実施形態では、センサ 14 のラジアル方向に沿った方向の長さ L_4 （図 3 および図 5 参照）を、センサ保持部 15 のラジアル方向に沿った方向の長さ L_2 （図 3 および図 5 参照）よりも小さくする例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、センサのラジアル方向に沿った方向の長さと、センサ保持部のラジアル方向に沿った方向の長さとを等しくしてもよい。

[0049] また、上記実施形態では、接着剤によりセンサ保持部 15 を電磁石コア 12 の貫通穴 12c（挿入穴）内に接着する例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、接着剤を用いずにセンサ保持部を挿入穴内に固定してもよい。たとえば、センサ保持部の外周面に雄ネジを形成するとともに、挿入穴の内周面に雌ネジを形成し、センサ保持部の外周面と挿入穴の内周面とを螺合することにより、センサ保持部を挿入穴内に固定してもよい。

[0050] 同様に、上記実施形態では、接着剤によりセンサ 14 を筒状のセンサ保持

部 1 5 内に接着する例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、センサの外周面に雄ネジを形成するとともに、筒状のセンサ保持部の内周面に雌ネジを形成し、センサの外周面と筒状のセンサ保持部の内周面とを螺合することにより、センサを筒状のセンサ保持部内に固定してもよい。

[0051] また、上記実施形態では、4つの柱状部分 1 2 b の全てにセンサ 1 4 を埋め込む例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、4つの柱状部分 1 2 b のうち、上下方向（図 2 の X 方向）に対向する一対の柱状部分 1 2 b のうちの一方と、左右方向（図 2 の Y 方向）に対向する一対の柱状部分 1 2 b のうちの一方とにそれぞれ 1 つずつセンサ 1 4 を埋め込むようにしてもよい。このように構成すれば、上下方向に対向する一対の柱状部分 1 2 b のうちの一方に埋め込まれた 1 つのセンサ 1 4 により、回転軸 2 1 の上下方向の位置を検出することができるとともに、左右方向に対向する一対の柱状部分 1 2 b のうちの一方に埋め込まれた 1 つのセンサ 1 4 により、回転軸 2 1 の左右方向の位置を検出することができる。これにより、4つの柱状部分 1 2 b の全てにセンサ 1 4 を埋め込まなくても、2つのセンサ 1 4 により、回転軸 2 1 の上下方向および左右方向の位置を検出することができるので、部品点数を削減することができる。

[0052] また、上記実施形態では、回転軸をラジアル方向に非接触で支持するラジアル磁気軸受に本発明を適用した例を示したが、本発明は、回転軸をアキシヤル方向に非接触で支持するアキシヤル磁気軸受にも適用可能である。

請求の範囲

- [請求項 1] 電磁石コア（12、112）およびコイル（13）を含み、磁気吸引力により回転軸部分（21）を非接触で支持する電磁石（11）と、
- 、
- 前記回転軸部分の位置を検出するセンサ（14、114）とを備え、
- 、
- 前記センサは、前記電磁石コアの前記回転軸部分に対向する部分に配置されている、磁気軸受装置（10）。
- [請求項 2] 前記センサの周囲を取り囲むように覆った状態で前記センサを保持するように設けられたセンサ保持部（15、115）をさらに備え、
- 前記センサは、前記センサ保持部に周囲を覆われた状態で、前記電磁石コアの前記回転軸部分に対向する部分に埋め込まれている、請求項 1 に記載の磁気軸受装置。
- [請求項 3] 前記センサは、前記回転軸部分の位置を電磁的に検出するように構成されており、
- 前記センサ保持部は、非磁性の導電体により形成されている、請求項 2 に記載の磁気軸受装置。
- [請求項 4] 前記センサ保持部は、筒状に形成されており、
- 前記センサは、筒状の前記センサ保持部内に挿入されている、請求項 2 に記載の磁気軸受装置。
- [請求項 5] 前記センサおよび前記センサ保持部は、前記電磁石コアの前記回転軸部分に対向する部分の内部の中央部近傍に埋め込まれている、請求項 2 に記載の磁気軸受装置。
- [請求項 6] 前記センサおよび前記センサ保持部は、共に、前記回転軸部分の半径方向に沿って延びるように形成されており、
- 前記センサの前記半径方向に沿った方向の長さは、前記センサ保持部の前記半径方向に沿った方向の長さ以下である、請求項 2 に記載の磁気軸受装置。

- [請求項7] 前記センサ保持部は、前記電磁石コアの前記回転軸部分に対向する部分に設けられた挿入穴（12c、112c）に挿入されることにより、前記電磁石コアの前記回転軸部分に対向する部分に埋め込まれている、請求項2に記載の磁気軸受装置。
- [請求項8] 前記センサ保持部は、接着剤により前記挿入穴内に接着されている、請求項7に記載の磁気軸受装置。
- [請求項9] 前記センサ保持部は、前記回転軸部分の半径方向に沿って延びるように形成されており、
前記挿入穴は、前記電磁石コアの前記回転軸部分に対向する部分の内部において前記半径方向に沿って延びるように形成されている、請求項7に記載の磁気軸受装置。
- [請求項10] 前記挿入穴は、前記半径方向に沿って延びることにより前記電磁石コアを内周側から外周側まで貫通する貫通穴（12c、112c）である、請求項9に記載の磁気軸受装置。
- [請求項11] 前記センサ保持部は、前記半径方向に沿って延びるとともに延びる方向から見て矩形状の外周部を有し、
前記挿入穴は、前記センサ保持部の矩形状の外周部に対応する矩形状の内周部を有する、請求項8に記載の磁気軸受装置。
- [請求項12] 前記センサは、前記半径方向に沿って延びる棒状センサ（14、114）であり、
前記センサ保持部は、前記棒状センサの外周面に対応する内周面を有する筒状に形成されている、請求項11に記載の磁気軸受装置。
- [請求項13] 前記センサ保持部の前記半径方向に沿った方向の長さは、前記挿入穴の前記半径方向に沿った方向の長さ以下である、請求項9に記載の磁気軸受装置。
- [請求項14] 前記センサ保持部は、アルミニウム、銅または真鍮のいずれかにより筒状に形成されている、請求項3に記載の磁気軸受装置。
- [請求項15] 前記電磁石コアは、前記回転軸部分の外周面を周状に取り囲む周状

部分（12a、112a）と、前記周状部分から前記回転軸部分側に柱状に延びる柱状部分（12b、112b）とを含み、

前記センサおよび前記センサ保持部は、前記柱状部分の前記回転軸部分に対向する部分に埋め込まれている、請求項2に記載の磁気軸受装置。

[請求項16] 前記柱状部分は、周方向に沿って複数設けられており、

前記センサおよび前記センサ保持部は、複数の前記柱状部分のうちの互いに対向する一対の第1柱状部分（12b、112b）の少なくとも一方に埋め込まれている、請求項15に記載の磁気軸受装置。

[請求項17] 前記複数の柱状部分は、前記一対の第1柱状部分と、前記一対の第1柱状部分が対向する方向と直交する方向に対向する一対の第2柱状部分（12b、112b）とを含み、

前記センサおよび前記センサ保持部は、前記一対の第1柱状部分の少なくとも一方と、前記一対の第2柱状部分の少なくとも一方とに埋め込まれている、請求項16に記載の磁気軸受装置。

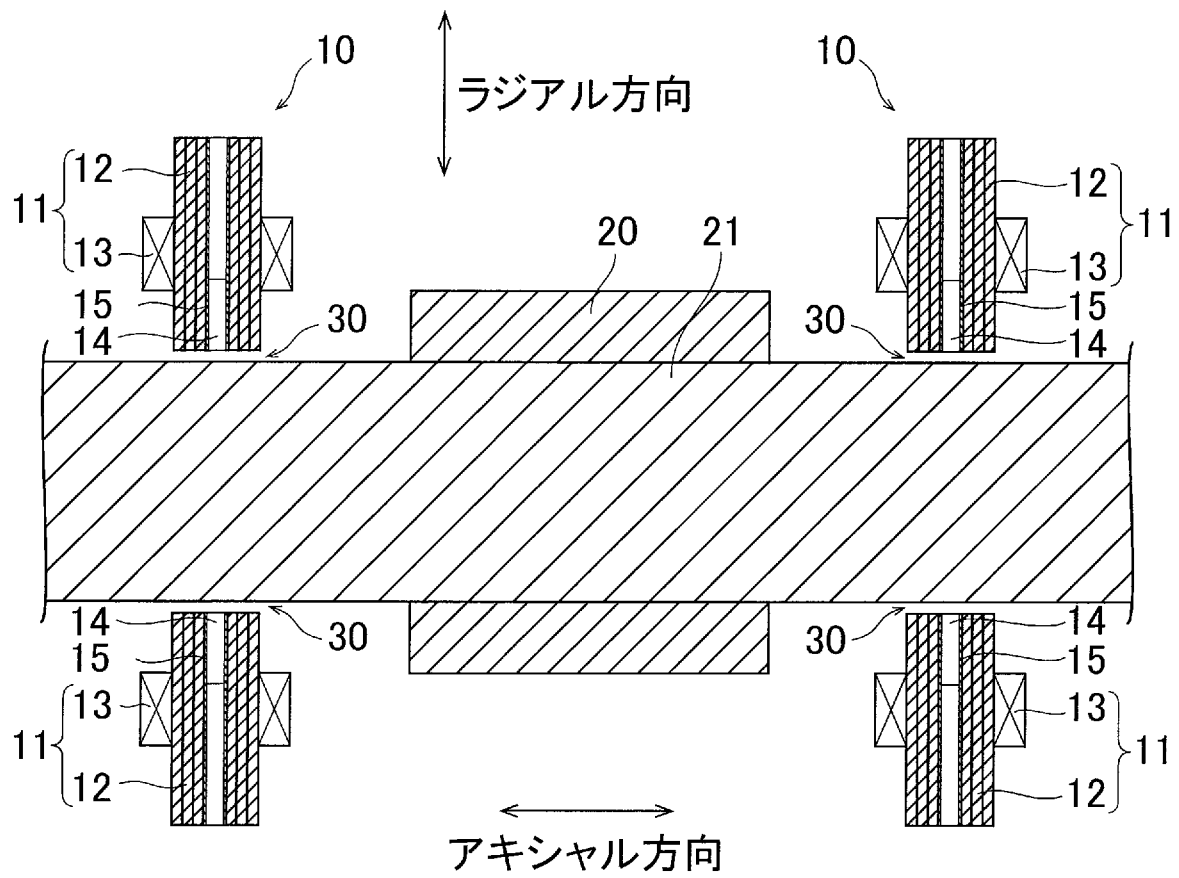
[請求項18] 前記電磁石コアは、前記周状部分と前記柱状部分とを有する複数のコア部分（1120）を含み、

前記センサおよび前記センサ保持部は、前記複数のコア部分の各々の前記柱状部分の前記回転軸部分に対向する部分に埋め込まれている、請求項15に記載の磁気軸受装置。

[請求項19] 前記コイルおよび前記センサに接続された制御部（16）をさらに備え、

前記制御部は、前記センサ保持部に保持された前記センサによる前記回転軸部分の位置の検出結果に基づいて、前記コイルに流す電流を制御することにより、前記回転軸部分の位置を制御するように構成されている、請求項2に記載の磁気軸受装置。

[図1]



[図2]

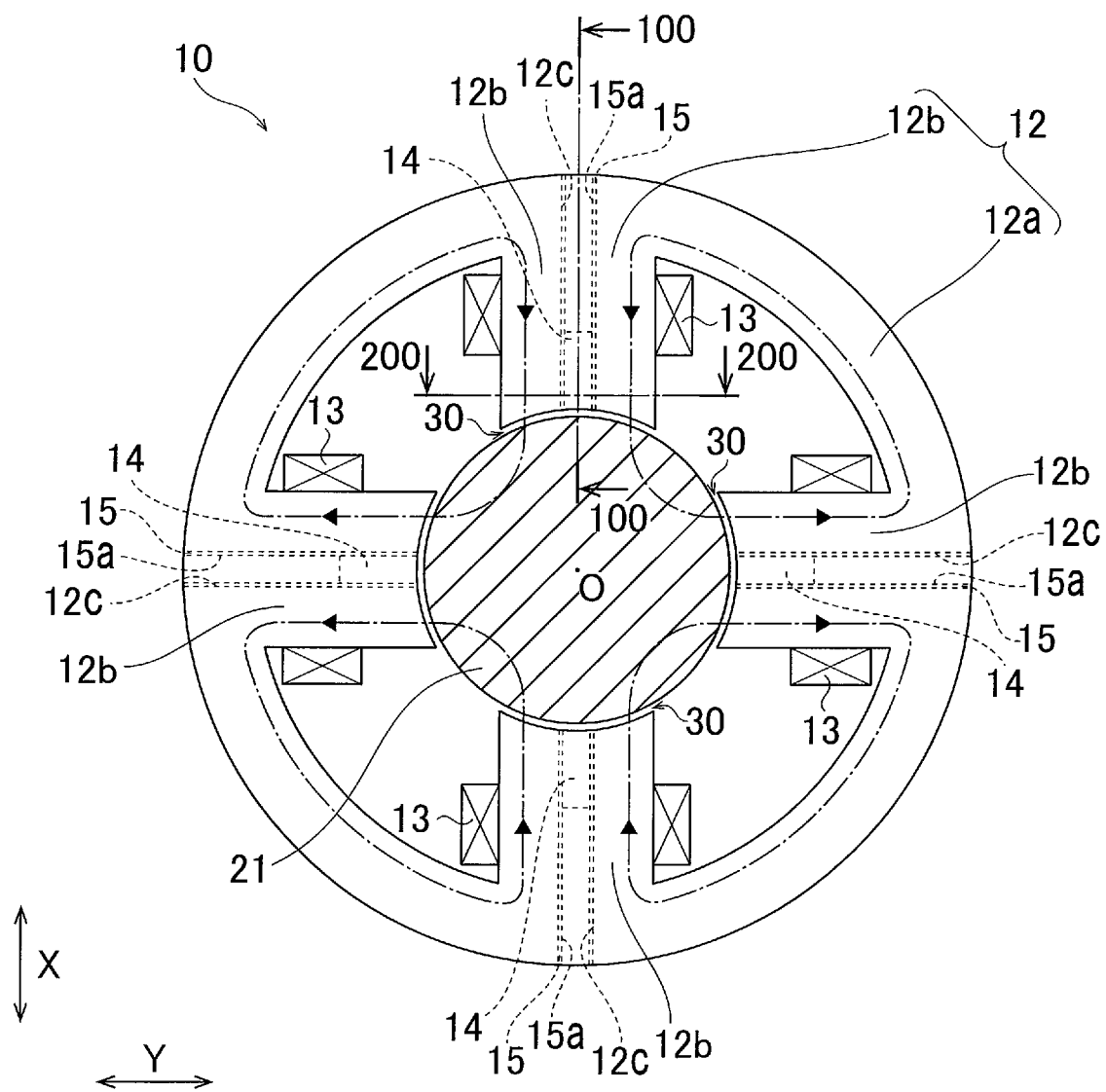
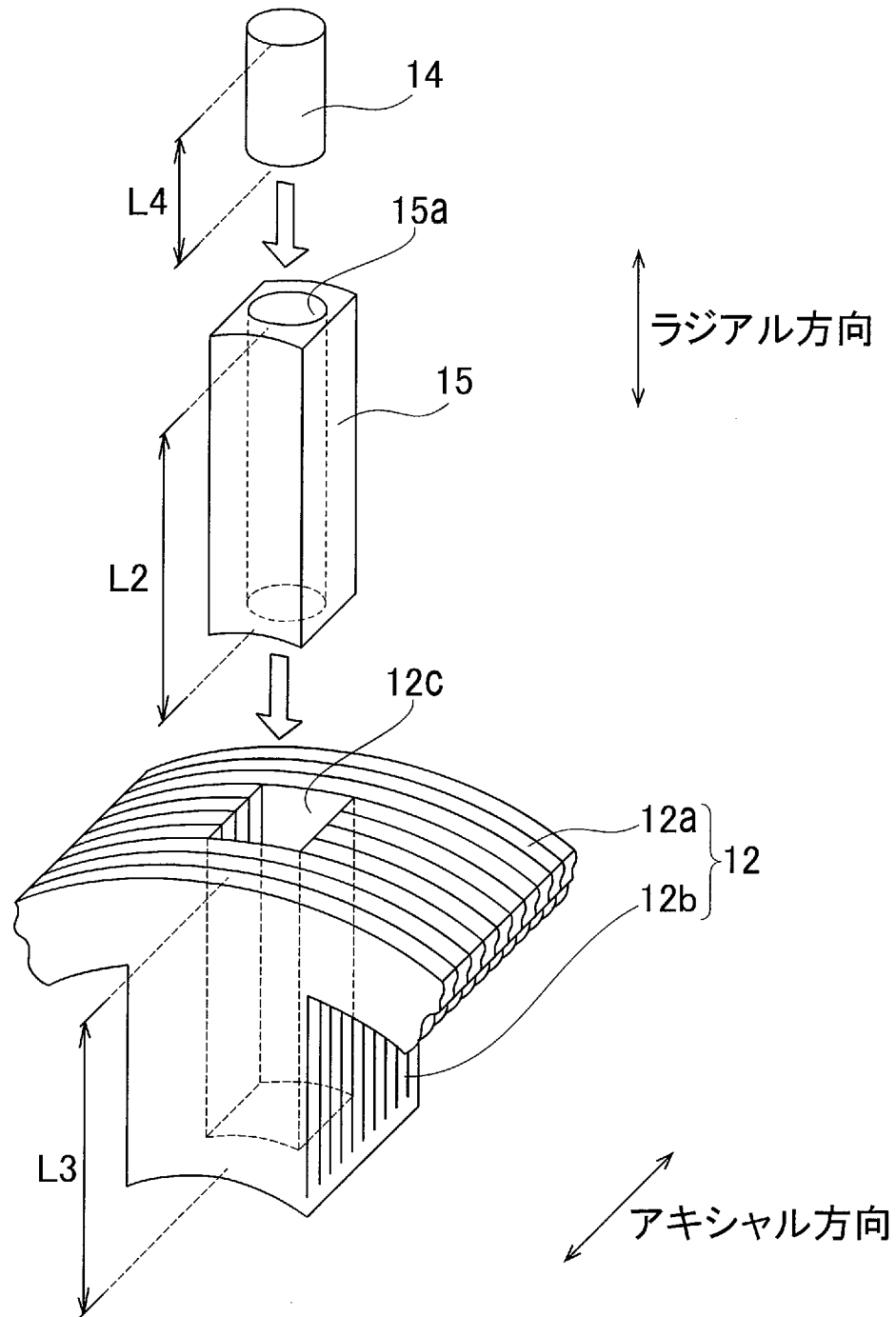


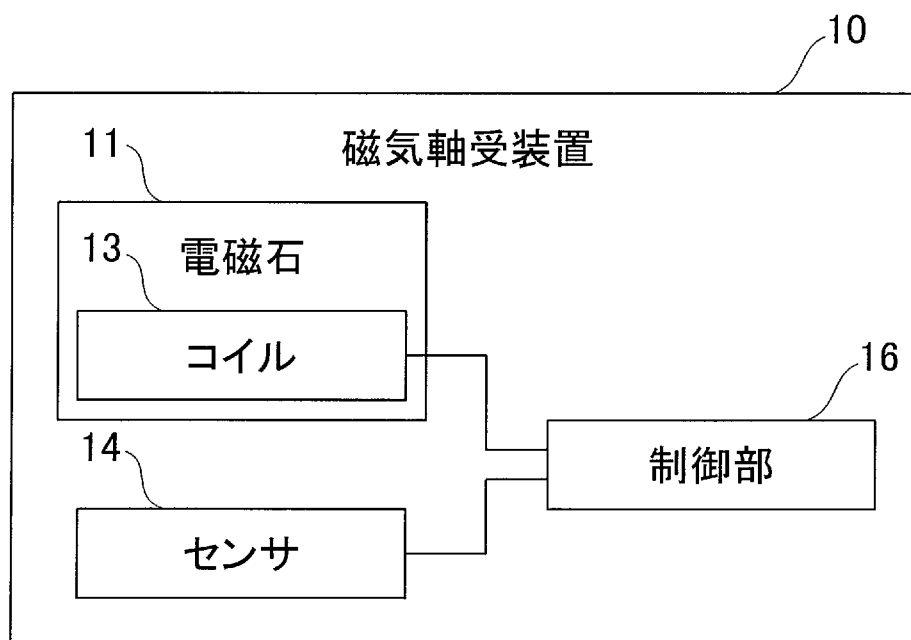
Fig. 1 is a cross-sectional view of a shaft 21. The shaft has a central hole 12. The hole has a central portion 12c and side portions 12a and 12b. The side portions 12a and 12b are formed by a series of steps 13, 14, 15, and 16. The distance from the center of the hole to the outer surface of the shaft is L1. The distance from the center of the hole to the outer surface of the shaft is L2=L3. The distance from the center of the hole to the outer surface of the shaft is L4. The distance from the center of the hole to the outer surface of the shaft is L5.

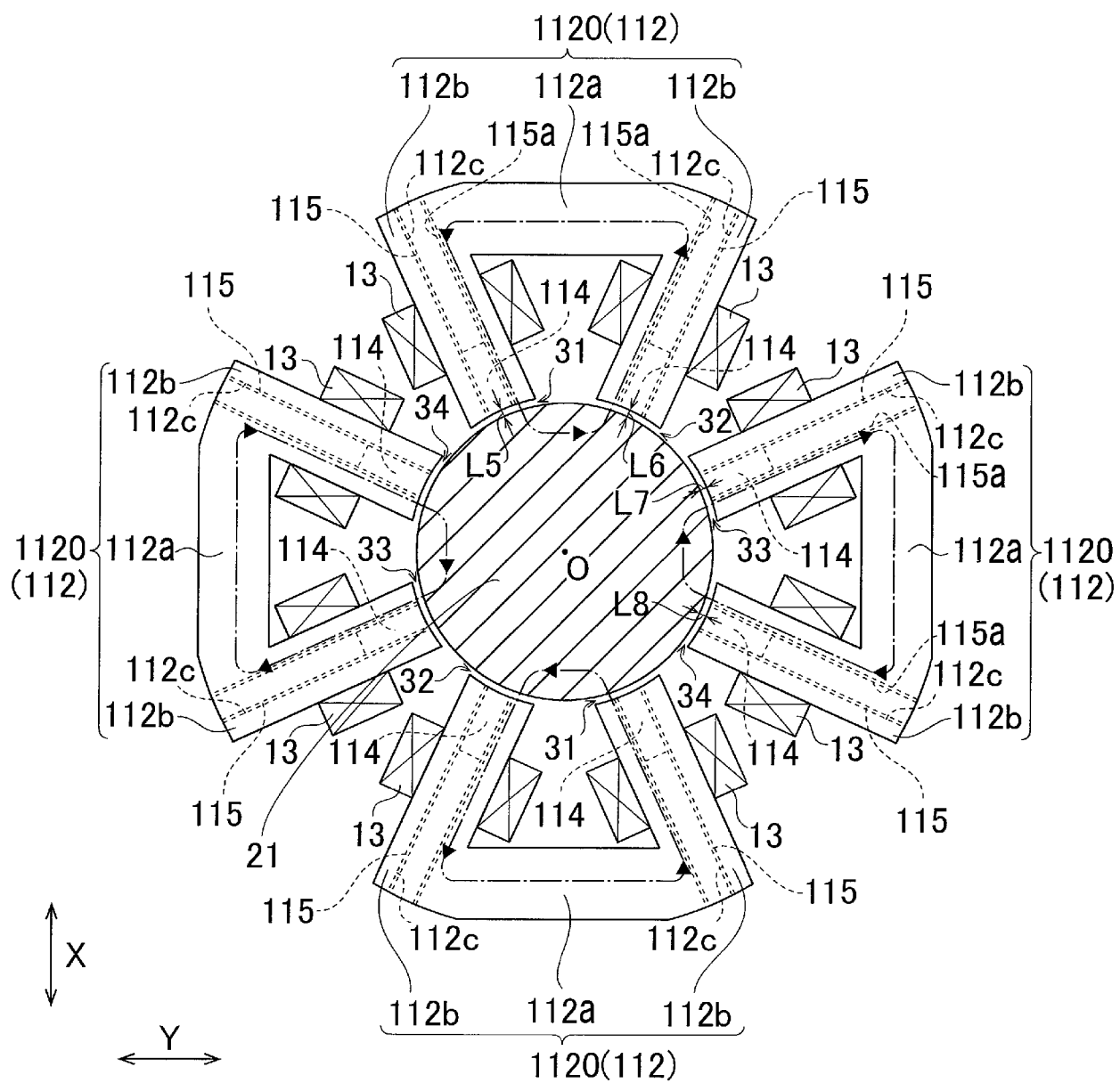
Figure 1 is a cross-sectional view of a cylindrical member 12. The member has a central hole 14. The outer surface of the member is labeled 12b, and the inner surface of the hole is labeled 12c. The hole is formed by a cylindrical member 15, which has a top surface 15a. A vertical double-headed arrow on the right indicates the axial direction (アキシャル方向).

[図5]



[図6]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F 1 6 C 3 2 / 0 4 (2 0 0 6 . 0 1) i , F 1 6 C 3 2 / 0 6 (2 0 0 6 . 0 1) 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)

F 1 6 C 3 2 / 0 4 , F 1 6 C 3 2 / 0 6

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1 996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2012	
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2012	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2012

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 Y	J P 2000-257586 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 19 September 2000 (19.09.2000), claims ; paragraph s [0009] to [0018] ; fig . 1 to 3 (Family : none)	1 2 - 19
X Y	J P 2005-61578 A (Iwaki Co., Ltd.), 10 March 2005 (10.03.2005), claims ; paragraph s [0013] to [0015] ; fig . 1 to 2 (Family : none)	1 2 - 19
Y	J P 2004-218684 A (NSK Ltd.), 05 August 2004 (05.08.2004), paragraph s [0008] , [0013] ; fig . 1 6 US 2006/0039639 A1 & US 2008/0101740 A1 & EP 1557676 A1 & WO 2004/038426 A1	2 - 19



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

"I" 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

15 March , 2012 (15.03.12)

Date of mailing of the international search report

27 March , 2012 (27.03.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079542

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 2010-14136 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 21 January 2010 (21.01.2010), claims; paragraphs [0016] to [0023]; fig. 2 (Family: none)	18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079542

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to the inventions of claims 1-19 is in that "the magnetic bearing device is provided with an electromagnet (11), which comprises an electromagnet core (12, 112) and a coil (13) and supports a rotary shaft portion (21) in a non-contact manner by means of a magnetic attractive force, and a sensor (14, 114) that senses the position of the rotary shaft portion, and the sensor is arranged at a position where the sensor faces the rotary shaft portion of the electromagnet core" -

The international search, however, has revealed that the common technical feature is not novel since it is disclosed in JP 2000-257586 A (Koyo Seiko Co., Ltd.) or (continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079542

Continuation of Box No. I II of continuation of first sheet (2)

JP 2005-61578 A (Iwaki Co., Ltd.).

Consequently, the common technical feature is not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since it makes no contribution over the prior art.

There is therefore no technical feature that is common to all the inventions of claims 1-19.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16C32/04 (2006. 01) i , F16C32/06 (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. F16C32/04, F16C32/06

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

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)
年

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 Y	JP 2000-257586 A (光洋精工株式会社) 2000. 09. 19, 特許請求の範囲、段落 【0 0 0 9】 - 【0 0 1 8】、図 1 - 3 (ファミリーなし)	1 2 - 1 9
X Y	JP 2005-61578 A (株式会社イワキ) 2005. 03. 10, 特許請求の範囲、段落 【0 0 1 3】 - 【0 0 1 5】、図 1 - 2 (ファミリーなし)	1 2 - 1 9
Y	JP 2004-218684 A (日本精工株式会社) 2004. 08. 05, 段落 【0 0 0 8】、【0 0 1 3】、図 1 & US 2006/0039639 A1 & US 2008/0101740 A1 & EP 1557676 A1 & WO 2004/038426 A1	2 - 1 9

☒ 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

IA 「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」
 IE 「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」
 I 「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)」
 IΘ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
 IP 「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」
 IY 「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」
 I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

1 5 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 3 . 2 0 1 2

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)

仲村 靖

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

3 J

9 2 3 9

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	JP 2010-14136 A (三菱重工業株式会社) 2010. 01. 21 , 特許請求の範囲、【 0 0 1 6 】－【 0 0 2 3 】、図 2 (ファミリーなし)	1 8

第 II 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (P C T 17 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であって P C T 規則 6.4 (a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

第 III 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項 1—19 に係る発明の共通事項は、電磁石コア (12、112) およびコイル (13) を含み、磁気吸引力により回転軸部分 (21) を非接触で支持する電磁石 (11) と、前記回転軸部分の位置を検出するセンサ (14、114) とを備え、前記センサは、前記電磁石コアの前記回転軸部分に対向する部分に配置されている」点である。

しかしながら、調査の結果、前記共通事項は、JP 2000-257586 A (光洋精工株式会社)、または、JP 2005-61578 A (株式会社イワキ) に開示されているから、新規でないことが明らかと

められた。
結果として、前記共通事項は先行技術の粋を出ないから、P C T 規則 13.2 の第 2 文の意味において、この共通事項は特別な技術的特徴ではない。

それ故に、請求項 1—19 に係る発明全てに共通する事項はない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。