

(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
2019年12月19日(19.12.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/239508 A1

(51) 国際特許分類:

G01D 5/245 (2006.01) **G01D 5/12** (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/022520

(22) 国際出願日: 2018年6月13日(13.06.2018)

(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:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 大熊 雅史 (OKUMA, Masashi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 金森

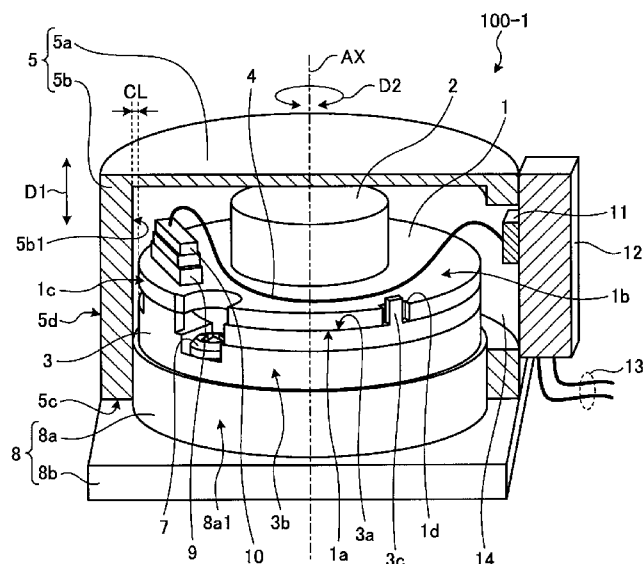
大輔(KANAMORI, Daisuke); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 二村 政範(NIMURA, Masanori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 佐土根 俊和(SATONE, Toshikazu); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 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,

(54) Title: ENCODER AND SERVOMOTOR

(54) 発明の名称: エンコーダ及びサーボモータ



(57) Abstract: An encoder (100-1) comprises a substrate (1), a substrate-fixing part (3), and an encoder lead wire (4). The encoder (100-1) comprises: an electronic component (2) provided to a second substrate surface (1b); and a bottomed cylindrical cover (5) having a bottom portion (5a) which faces the electronic component (2), and a cylinder portion (5b) which is rotatably fit to the outer periphery (3b) of the substrate-fixing part (3) and in which is formed an opening (14) through which at least the encoder lead wire (4) is passed. The encoder (100-1) is provided with an inhibiting portion

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, JO, JP, 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, 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))

which extends from an edge of the opening (14) in a direction following the rotation direction of the cover (5) and inhibits misalignment of the encoder lead wire (4) in the axial direction of the substrate-fixing part (3).

(57) 要約: エンコーダ (100-1) は、基板 (1) と、基板固定部 (3) と、エンコーダリード線 (4) とを備える。エンコーダ (100-1) は、第2基板面 (1b) に設けられる電子部品 (2) と、電子部品 (2) と向き合う底部 (5a) と、基板固定部 (3) の外周部 (3b) に回転可能に嵌め込まれると共に少なくともエンコーダリード線 (4) が通る開口部 (14) が形成される円筒部 (5b) とを有する有底円筒状のカバー (5) とを備える。エンコーダ (100-1) は、開口部 (14) の縁からカバー (5) の回転方向に沿った向きに伸び、基板固定部 (3) の軸方向へのエンコーダリード線 (4) の位置ずれを抑制する抑制部を備える。

明 細 書

発明の名称： エンコーダ及びサーボモータ

技術分野

[0001] 本発明は、ロータの回転位置を検出するエンコーダ及びサーボモータに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、エンコーダの小型化を図るための技術が開示されている。特許文献 1 に開示されるエンコーダでは、エンコーダの小型化を図るため、カバーの内側面と基板の外周部との間の隙間に、絶縁部材が設けられている。カバーは、エンコーダ内部への塵埃、金属片などの浸入による絶縁性能の低下を抑制するため、電子部品が設けられる基板を覆う有底筒状に形成される導電性の部材である。絶縁部材を設けることにより、カバーの筒状部と基板との間の隙間を狭くしても、カバー内に設けられる配線部材とカバーの筒状部との間で生じる誘起電圧の上昇が抑制される。そのため、エンコーダの機能の低下を抑制しながら、エンコーダの径方向の大きさを小さくすることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2013／098935号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献 1 に開示されるエンコーダでは、エンコーダリード線を、外部機器に接続する際の作業性を考慮して、エンコーダリード線に余長を持たせる必要がある。そのため、カバーの筒状部に形成される開口部にエンコーダリード線を通した後、カバーの筒状部をモータブラケットに近づけるように移動させるとき、エンコーダリード線の余長部分が、カバーの底部と向き合う位置に配置される電子部品と、カバーの底部との間の隙間に

挟まる可能性がある。当該隙間にエンコーダリード線の余長部分が挟まった場合、カバーをモータブラケットへ確実に固定できない。従って、特許文献 1 に開示されるエンコーダでは、当該隙間にエンコーダリード線の余長部分が挟まらないようにするため、カバーの筒状部の軸方向長を、エンコーダリード線の線径分長くしなければならない。その結果、カバーの軸方向長が長くなり、エンコーダ全体の更なる小型化を図ることができないという課題があった。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、カバーの内部に配線されるエンコーダリード線に余長部分が存在する場合でも小型化できるエンコーダを得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明のエンコーダは、第 1 基板面と第 1 基板面側とは逆側の第 2 基板面とを有する基板と、第 1 基板面が接する端部を有し、端部に基板が固定される円筒形状の基板固定部と、第 2 基板面と向き合う位置に設けられ、基板と電氣的に接続され、ロータの回転位置を示す信号が伝送されるエンコーダリード線とを備える。エンコーダは、第 2 基板面に設けられる電子部品と、電子部品と向き合う底部と、基板固定部の外周部に回転可能に嵌め込まれると共に少なくともエンコーダリード線が通る開口部が形成される円筒部とを有する有底円筒状のカバーとを備える。エンコーダは、円筒部に設けられ、開口部の縁からカバーの回転方向に沿った向きに伸び、基板固定部の軸方向へのエンコーダリード線の位置ずれを抑制する抑制部を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明に係るエンコーダは、カバーの内部に設けられるエンコーダリード線に余長部分が存在する場合でも小型化できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態 1 に係るエンコーダの斜視図

[図2]図 1 に示すカバーに形成される開口部を示す図

[図3]図1に示すエンコーダリード線の余長部分が移動する状態を示す第1図

[図4]図1に示すエンコーダリード線の余長部分が移動する状態を示す第2図

[図5]図1に示すエンコーダリード線の余長部分が移動する状態を示す第3図

[図6]図1に示すエンコーダリード線の余長部分が移動する状態を示す第4図

[図7]実施の形態1の第1変形例に係るエンコーダに設けられるカバーの側面図

[図8]実施の形態1の第2変形例に係るエンコーダに設けられるカバーの側面図

[図9]本発明の実施の形態2に係るエンコーダの斜視図

[図10]実施の形態2の第1変形例に係るエンコーダに設けられるカバーの側面図

[図11]実施の形態2の第2変形例に係るエンコーダに設けられるカバーの側面図

[図12]本発明の実施の形態3に係るサーボモータの外観図

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本発明の実施の形態に係るエンコーダ及びサーボモータを図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0010] 実施の形態1.

図1は本発明の実施の形態1に係るエンコーダの斜視図である。図2は図1に示すカバーに形成される開口部を示す図である。実施の形態1に係るエンコーダ100-1は、第1基板面1aと第1基板面1a側とは逆側の第2基板面1bとを有する基板1と、第2基板面1bに設けられる電子部品2と、第1基板面1aが接する端部3aを有し、端部3aに基板1が固定される円筒形状の基板固定部3と、第2基板面1bと向き合う位置に設けられ、基板1と電氣的に接続され、ロータの回転位置を示す信号が伝送されるエンコーダリード線4とを備える。またエンコーダ100-1は、電子部品2と向き合う底部5aと、電子部品2と底部5aとの間の隙間がエンコーダリード

線 4 の線径よりも小さくなるようにブラケット 8 の円筒部 8 a の外周部 8 a 1 に回転可能に嵌め込まれると共に少なくともエンコーダリード線 4 が通る開口部が形成される円筒部 5 b とを有する有底円筒状のカバー 5 と、円筒部 5 b に設けられ基板固定部 3 の軸方向へのエンコーダリード線 4 の位置ずれを抑制する抑制部 6 とを備える。

[0011] 基板固定部 3 の径方向中心を通る中心軸 A X が伸びる軸方向は、図 1, 2 において符号 D 1 で示される方向に等しい。カバー 5 の回転方向は、図 1, 2 において符号 D 2 で示される方向に等しい。

[0012] 基板固定部 3 は、ねじ 7 を用いてブラケット 8 の円筒部 8 a の軸方向の端部へ着脱可能に固定される。ブラケット 8 は、不図示のモータケースの軸方向端部を閉塞する部材である板状の板部 8 b と、板部 8 b の基板固定部 3 側の端面に設けられる円筒部 8 a とにより構成される。円筒部 8 a は、絶縁性の材料を用いて板部 8 b と一体形成で製造したものでもよい。絶縁性の材料は、例えば、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイド、液晶ポリマーなどである。絶縁性の樹脂を用いてダイカストによりブラケット 8 を製造することによって、複雑な形状のブラケット 8 を安価に製造することができる。ブラケット 8 の円筒部 8 a の外径は、基板固定部 3 の外径よりも大きく、かつ、カバー 5 の円筒部 5 b の内径とほぼ等しい。また基板固定部 3 は、上記の絶縁性の材料を用いてブラケット 8 の円筒部 8 a とは別に製造された後にブラケット 8 へ取り付けられるが、絶縁性の材料を用いてブラケット 8 の円筒部 8 a と一体形成で製造したものでもよい。上記の絶縁性の樹脂を用いてダイカストにより基板固定部 3 を製造することによって、複雑な形状の基板固定部 3 を安価に製造することができる。なお本実施の形態では、基板固定部 3 がブラケット 8 の円筒部 8 a と別体で製造された場合の構成例について説明するが、基板固定部 3 がブラケット 8 の円筒部 8 a と一体成形で製造されている場合、一体成形で製造された基板固定部 3 及び円筒部 8 a の全体を、基板固定部 3 とし、又はブラケット 8 としてもよい。

[0013] 基板固定部 3 には突起 3 c が形成される。突起 3 c は、基板固定部 3 の端

部 3 a から軸方向に伸びる突形状の部材である。突起 3 c は、基板固定部 3 の端部 3 a と基板固定部 3 の外周部 3 b とが成す角部に形成される。基板固定部 3 の端部 3 a は、基板固定部 3 のブラケット 8 側とは逆側の端部である。図 1 には、説明を簡単化するため、1 つの突起 3 c のみ示されるが、突起 3 c は複数設けられているものとし、複数の突起 3 c は、回転方向に互いに離れて配列される。図 2 では突起 3 c の図示が省略される。突起 3 c は、基板 1 の径方向外側に形成される窪み 1 d に嵌め込まれる。窪み 1 d は、基板 1 の外周部 1 c から基板 1 の径方向中心に向かって突形状の凹部である。突起 3 c と窪み 1 d との間には、不図示の接着剤が設けられる。接着剤が設けられることによって、接着剤が設けられていない場合に比べて、基板 1 の窪み 1 d と突起 3 c との接触面積が増加し、基板 1 が基板固定部 3 へ強固に固定される。

[0014] なお、突起 3 c の軸方向の長さは、基板 1 を保持できる長さであればよいが、例えば突起 3 c の先端が第 2 基板面 1 b よりも突き出るように、基板 1 の軸方向の厚みに相当する寸法よりも長くしてもよい。これにより、カバー 5 が回転したときに、例えば突起 3 c の径方向外側に配線される不図示のモータリード線が基板 1 に近づいて、モータリード線からのノイズが基板 1 に設けられる電子部品 2、位置検出部などに与える影響を抑制できる。従って、突起 3 c を長くすることにより、ロータの回転位置の検出精度の低下を抑制できる。モータリード線は、不図示のモータへ電力を供給する配線である。

[0015] 電子部品 2 は、例えば、位置検出部で検出されたロータの回転位置を示す信号を生成する信号生成回路、当該信号をエンコーダリード線 4 に出力する信号出力回路などを構成する部品でもよいし、エンコーダ 100-1 の外部に設けられるサーボアンプから供給される電力を位置検出部などへ供給する電源回路を構成する部品でもよい。電子部品 2 は、例えば I C (I n t e g r a t e d C i r c u i t)、抵抗器、コイル、コンデンサなどである。電子部品 2 は 1 つでもよいし複数でもよい。図 1 及び図 2 では説明を簡単化

するため、円筒状の構造体で電子部品 2 を模擬している。位置検出部は、不図示のロータの回転位置を検出する光学部品であり、例えば、基板固定部 3 の内側において、基板 1 の第 1 基板面 1 a に設けられる。第 1 基板面 1 a は、基板固定部 3 と向き合う基板 1 の端面である。

[0016] 基板 1 の第 2 基板面 1 b には、電子部品 2 以外にも第 1 コネクタ 9 が設けられる。第 2 基板面 1 b は、カバー 5 の底部 5 a と向き合う基板 1 の端面である。第 1 コネクタ 9 は、基板 1 上のパターン配線を介して、電子部品 2 及び位置検出部と電氣的に接続される。第 1 コネクタ 9 には第 2 コネクタ 10 が接続される。第 2 コネクタ 10 にはエンコーダリード線 4 の一端が接続される。第 2 コネクタ 10 が第 1 コネクタ 9 に接続されることにより、エンコーダリード線 4 が、電子部品 2 及び位置検出部と電氣的に接続される。第 1 コネクタ 9 及び第 2 コネクタ 10 を用いることにより、エンコーダリード線 4 の基板 1 への接続が容易化される。なおエンコーダリード線 4 は、エンコーダリード線 4 が電子部品 2 と電氣的に接続されればよく、第 1 コネクタ 9 及び第 2 コネクタ 10 を用いずに、例えば基板 1 上の配線パターンに直接半田付けによって接続されてもよい。なお図 1 及び図 2 では、説明を簡単化するため 1 本のエンコーダリード線 4 が示されるが、エンコーダリード線 4 は、複数の信号線で構成される信号群である。

[0017] エンコーダリード線 4 の他端には第 3 コネクタ 11 が接続される。第 3 コネクタ 11 は中継コネクタ 12 に接続される。中継コネクタ 12 は、エンコーダリード線 4 と不図示のモタリード線とを、エンコーダ 100-1 の外部に設けられるサーボアンプへ接続するためのコネクタである。中継コネクタ 12 には、サーボアンプから伸びるケーブル 13 が接続される。中継コネクタ 12 は、カバー 5 の円筒部 5 b に形成される開口部 14 を閉塞するように、カバー 5 の円筒部 5 b の外周部 5 d に固定される。開口部 14 の詳細は後述する。なお、中継コネクタ 12 には、第 2 コネクタ 10 以外にも、モタリード線に接続される。

[0018] カバー 5 は、エンコーダ 100-1 内部への塵埃、金属片などの浸入によ

る絶縁性能の低下を抑制するための部品である。カバー５は、前述した絶縁性の材料を用いてダイカスト成形で筒状に形成したものでよいし、銅合金、鋳鉄、鋼、鉄合金などの金属を用いてダイカスト成形で筒状に形成したものでよい。金属でカバー５を製造することにより、カバー５の内側に存在する電子回路がカバー５の外部の磁界から保護される。

[0019] カバー５の円筒部５ｂの内周面５ｂ１と、ブラケット８の円筒部８ａの外周部８ａ１との間には、例えば不図示のＯリングが設けられる。ブラケット８の円筒部８ａにカバー５が嵌め込まれたとき、Ｏリングによって、ブラケット８の円筒部８ａとカバー５との間の隙間が塞がれるため、カバー５の内部に塵埃、金属片などが浸入することを抑制できる。また図２に示すようにカバー５の開口端５ｃ側には、カバー５の円筒部５ｂの外周部５ｄから径方向外側に伸びる鰐部５ｅが形成される。鰐部５ｅからブラケット８の板部８ｂに向けてねじ７がねじ込まれることによって、カバー５がブラケット８へ固定される。

[0020] カバー５の円筒部５ｂには開口部１４が形成され、開口部１４には抑制部６が設けられる。抑制部６は、カバー５の回転時におけるエンコーダリード線４の軸方向への位置ずれを抑制するための部材である。抑制部６は、カバー５と一体成形で製造されたものでよいし、カバー５とは別に製造されたものでよい。カバー５とは別に製造された抑制部６が用いられる場合、開口部１４を形作る壁面１５に、抑制部６が接着などで固定される。

[0021] 抑制部６は、開口部１４を形作る壁面１５の内、カバー５の回転方向における第１壁面１５１から、第１壁面１５１と向き合う第２壁面１５２に向かって伸びる。すなわち、抑制部６は、開口部１４の縁からカバー５の回転方向に沿った向きに伸びる。第１壁面１５１に抑制部６が設けられることにより、開口部１４を形作る壁面１５の内、カバー５の底部５ａ側に位置する第３壁面１５３と、第３壁面１５３と向き合う抑制部６の第１端面６１の間には、窪み形状の第１空間１６が形成される。第１空間１６の軸方向の幅は、エンコーダリード線４の線径よりも広い。なおエンコーダリード線４は、

前述したように、複数の信号線で構成されるため、エンコーダリード線４の線径は、複数の信号線を束ねた信号線群の太さとしてもよい。

[0022] また第１壁面１５１に抑制部６が設けられることにより、開口部１４を形成する壁面１５の内、カバー５の開口端５ｃ側に位置する第４壁面１５４と、第４壁面１５４と向き合う抑制部６の第２端面６２との間には、不図示のモータリード線が通る第２空間１７が形成される。

[0023] エンコーダ１００－１を組み立てる場合、まず、基板固定部３に基板１が設置され、その後、第１コネクタ９が第２コネクタ１０に接続される。第１コネクタ９が第２コネクタ１０に接続された後、エンコーダリード線４に設けられる第３コネクタ１１は、カバー５の円筒部５ｂの内側から、開口部１４を介して、カバー５の円筒部５ｂの外側へ引き出される。第３コネクタ１１がカバー５の円筒部５ｂの外側へ引き出された後、第３コネクタ１１に中継コネクタ１２が接続される。

[0024] このように、第３コネクタ１１の中継コネクタ１２への接続作業性を考慮して、エンコーダリード線４には、余長を持たせる必要がある。但し、エンコーダリード線４に余長を持たせた場合、カバー５の円筒部５ｂがブラケット８の円筒部８ａに嵌め込まれる際、エンコーダリード線４の余長部分が、カバー５の底部５ａと電子部品２との間の隙間に挟まる可能性がある。実施の形態１に係るエンコーダ１００－１は、カバー５が回転可能にブラケット８の円筒部８ａに嵌め込まれる構造を有するため、カバー５の円筒部５ｂがブラケット８の円筒部８ａに嵌め込まれたときに、カバー５の底部５ａと電子部品２との間にエンコーダリード線４の余長部分が挟まった場合でも、カバー５の円筒部５ｂがブラケット８の板部８ｂに向かって押し付けられた状態で、カバー５を回転させることによって、カバー５内の空間の内、カバー５の底部５ａと電子部品２との間の隙間以外の領域、すなわち電子部品２とカバー５の円筒部５ｂとが向き合う領域に、エンコーダリード線４の余長部分を移動させることができる。

[0025] 次にエンコーダ１００－１の組立時にエンコーダリード線４の余長部分が

移動する様子について説明する。図3は図1に示すエンコーダリード線の余長部分が移動する状態を示す第1図である。図4は図1に示すエンコーダリード線の余長部分が移動する状態を示す第2図である。図5は図1に示すエンコーダリード線の余長部分が移動する状態を示す第3図である。図6は図1に示すエンコーダリード線の余長部分が移動する状態を示す第4図である。

[0026] 図3には、エンコーダリード線4の余長部分4Aが、カバー5の底部5aと電子部品2との間の隙間CL1に挟まった状態が示されている。余長部分4Aは、例えば、エンコーダリード線4の一端から他端までの範囲の内、中間部分である。

[0027] 図4には、中継コネクタ12が固定されたカバー5の円筒部5bが、ブラケット8の板部8bに向かって押し付けられた状態で、時計回りに回転されたときのエンコーダリード線4の状態が示される。カバー5の円筒部5bの回転に伴い、エンコーダリード線4の余長部分4Aは、図1に示すカバー5の底部5aに擦れることによって、カバー5の底部5aと電子部品2との間の隙間CL1から、電子部品2とカバー5の円筒部5bとが向き合う領域18に向かって移動する。

[0028] 図4に示す状態から、さらにカバー5が時計回りに回転されると、図5に示すように、エンコーダリード線4の余長部分4Aは、カバー5の底部5aと電子部品2との間の隙間CL1から、電子部品2とカバー5の円筒部5bとが向き合う領域18に押し出される。

[0029] 図5に示す状態から、カバー5が反時計回りに回転されると、図6に示すように、エンコーダリード線4の余長部分4Aは、引き伸ばされて、電子部品2とカバー5の円筒部5bとが向き合う領域18に配線される。

[0030] このように実施の形態1に係るエンコーダ100-1は、カバー5が回転可能にブラケット8の円筒部8aに嵌め込まれる構造を有するため、カバー5の底部5aと電子部品2との間に、エンコーダリード線4の余長部分4Aが挟まった場合でも、カバー5を回転させることによって、電子部品2とカ

バー５の円筒部５ｂとが向き合う領域１８に、エンコーダリード線４の余長部分４Ａを移動させることができる。従って、第３コネクタ１１の接続作業性を考慮して、エンコーダリード線４に余長を持たせている場合でも、カバー５の底部５ａと電子部品２との間に挟まるエンコーダリード線４の線径分、カバー５の筒状部の軸方向長を長くする必要がない。その結果、エンコーダ１００－１の軸方向の長さを、エンコーダリード線４の線径分、短くすることができる。なお、図３では、隙間ＣＬにエンコーダリード線４が挟まっているが、例えば、エンコーダリード線４をカバー５の開口部１４に通した後に、カバー５の開口部１４の近くに第２コネクタ１０が配置されるようにしながら、カバー５をブラケット８の円筒部８ａに嵌め込んだ場合には、第２コネクタ１０と開口部１４とを結ぶ線上に、電子部品２が配置されなくなる。そのため、このようにカバー５が嵌め込まれた場合、隙間ＣＬにエンコーダリード線４が挟まることを防止でき、さらに、カバー５を回転させることでエンコーダリード線４の余長部分４Ａを領域１８に這わせることができる。

[0031] また、実施の形態１に係るエンコーダ１００－１では、開口部１４に抑制部６が設けられている。そのため、カバー５の回転中に、エンコーダリード線４が軸方向に移動して、例えば図１に示す隙間ＣＬにエンコーダリード線４が挟まることを抑制できる。従って、カバー５の回転が滑らかになり、エンコーダ１００－１の組立作業性が向上する。なお抑制部６の位置は、エンコーダリード線４が軸方向に移動を抑制できる位置であればよく、例えば図２に示す抑制部６の第１端面６１の軸方向における位置が、図１に示す基板１の第２基板面１ｂの軸方向における位置よりもブラケット８側でもよい。隙間ＣＬは、円筒部５ｂの内周面５ｂ１と向き合う基板１の外周部１ｃの内、少なくとも一部の領域と、当該領域に向き合う円筒部５ｂの内周面５ｂ１との間の径方向幅に等しい。

[0032] また、実施の形態１に係るエンコーダ１００－１は、隙間ＣＬが、エンコーダリード線４の線径よりも小さくなるように構成してもよい。これにより

、隙間C Lがエンコーダリード線4の線径よりも大きい場合に比べて、カバー5の円筒部5 bの直径を小さくすることができ、エンコーダ100-1の径方向の寸法が小さくなる。

[0033] また、隙間C Lが、エンコーダリード線4の線径よりも小さくなるように構成されることによって、エンコーダリード線4の余長部分4 Aが、隙間C Lから基板固定部3側に移動することを抑制できる。そのため、基板固定部3の近くに配線される不図示のモタリード線からエンコーダリード線4までの距離が短くなることを抑制できる。従って、モタリード線からのノイズがエンコーダリード線4に重畳され難くなり、ロータの回転位置の検出精度の低下を抑制できる。

[0034] なおカバー5は以下のように構成してもよい。図7は実施の形態1の第1変形例に係るエンコーダに設けられるカバーの側面図である。図7に示されるカバー5には、図2に示される抑制部6の代わりに抑制部6 Aが設けられる。図7に示されるカバー5は、軸方向における抑制部6 Aの底部5 a側の第1端面6 1から底部5 aまでの幅W 1が、軸方向における基板1の第2基板面1 bから底部5 aまでの幅W 2よりも狭くなるように構成されている。このように構成されるカバー5を用いることにより、カバー5の回転中に、エンコーダリード線4が図1に示す隙間C Lに挟まることを抑制できる。さらに、例えば図1に示す突起3 cの先端が第2基板面1 bよりも突き出でいる場合において、図1に示す突起3 cの先端からカバー5の底部5 aまでの幅をWと仮定したとき、WとW 1とが $W > W 1$ の関係を満たすように、抑制部6 A及び突起3 cが構成されていれば、エンコーダリード線4が図1に示す突起3 cに引っ掛かることを防止できる。従って、例えば抑制部6 Aの第1端面6 1の軸方向における位置が、基板1の第2基板面1 bの軸方向における位置よりもブラケット8側にある場合に比べて、カバー5の回転が滑らかになり、エンコーダ100-1の組立作業性が向上する。

[0035] 図8は実施の形態1の第2変形例に係るエンコーダに設けられるカバーの側面図である。図8に示されるカバー5には、図7の抑制部6 Aが設けられ

、さらに第1突起63が設けられている。第1突起63は、エンコーダリード線4の回転方向への位置ずれを抑制するため、抑制部6Aの第1端面61から軸方向に伸びる突形状の部材である。第1突起63は、抑制部6Aと一体形成で製造したものでもよいし、抑制部6Aとは別に製作された後に抑制部6Aへ取り付けられたものでもよい。第1突起63は、エンコーダリード線4の回転方向への位置ずれを抑制できればよく、第1突起63の形状は図示例の形状に限定されない。

[0036] 実施の形態2.

図9は本発明の実施の形態2に係るエンコーダの斜視図である。実施の形態2に係るエンコーダ100-2には、基板固定部3の代わりに基板固定部3Aが用いられる。基板固定部3Aは、ブラケット8の円筒部8aに固定される。ブラケット8の円筒部8aには、ブラケット8の内部とカバー5の内側の空間とを連通させる貫通孔31が形成される。また基板固定部3Aには凹部32が形成される。凹部32は、基板固定部3Aの外周部3b全体の内、一部の領域が径方向内側に窪む形状の空間である。凹部32は、基板固定部3Aの回転方向に伸び、モタリード線19が通る配線路として機能する。円筒部8aの貫通孔31にモタリード線19が通される。モタリード線19の一端には不図示のモータに接続され、モタリード線19の他端には第4コネクタ20が接続される。第4コネクタ20は図1に示す中継コネクタ12に接続される。なお図9では図示省略されているが、基板固定部3Aには、図1に示す突起3cと同様の突起が設けられているものとする。

[0037] 実施の形態2に係るエンコーダ100-2を組み立てる場合、まず基板固定部3Aに基板1が設置され、その後、第1コネクタ9が第2コネクタ10に接続される。さらにモタリード線19の一端が、円筒部8aの貫通孔31に挿入される。第3コネクタ11及び第4コネクタ20は、カバー5の円筒部5bの内側から、開口部14を介して、カバー5の円筒部5bの外側へ引き出される。このとき、モタリード線19は、基板固定部3Aの凹部32に配線され、さらに、抑制部6の第2端面62側と向き合う位置に配線さ

れる。第3コネクタ11及び第4コネクタ20がカバー5の円筒部5bの外側へ引き出された後、第3コネクタ11及び第4コネクタ20に中継コネクタ12が接続される。その後、カバー5の円筒部5bが円筒部8aに嵌め込まれる。モータリード線19は、基板固定部3Aの凹部32に配線されるため、カバー5の円筒部5bがモータリード線19に干渉することはない。その後カバー5を回転させ、最後に中継コネクタ12をカバー5の円筒部5bに固定する。

[0038] 実施の形態2に係るエンコーダ100-2は、実施の形態1に係るエンコーダ100-1と同様に、カバー5が回転可能に基板固定部3Aに嵌め込まれる構造を有するため、カバー5の底部5aと電子部品2との間に、エンコーダリード線4の余長部分4Aが挟まった場合でも、カバー5を回転させることによって、電子部品2とカバー5の円筒部5bとが向き合う領域18に、エンコーダリード線4の余長部分4Aを移動させることができる。

[0039] また、実施の形態2に係るエンコーダ100-2では、モータリード線19が抑制部6の第2端面62側と向き合う位置に配線されるため、カバー5の回転中に、モータリード線19が軸方向に移動することを抑制できる。従って、モータリード線19が軸方向に移動して図9に示す隙間CLに挟まることを抑制できる。その結果、カバー5の回転が滑らかになり、エンコーダ100-2の組立作業性が向上する。

[0040] また実施の形態2に係るエンコーダ100-2によれば、エンコーダリード線4とモータリード線19とを軸方向に離しながら、カバー5の回転時におけるエンコーダリード線4及びモータリード線19のそれぞれの軸方向への位置ずれを抑制することができる。そのため、エンコーダリード線4及びモータリード線19の双方が、例えば抑制部6の第1端面61側に通されている場合に比べて、モータリード線19からエンコーダリード線4までの距離が長くなり、モータリード線19からのノイズがエンコーダリード線4に伝わり難くなる。従って、モータリード線19からのノイズによってロータの回転位置の検出精度が低下することを防ぐことができる。

[0041] なお実施の形態2に係るエンコーダ100-2のカバー5は以下のように構成してもよい。図10は実施の形態2の第1変形例に係るエンコーダに設けられるカバーの側面図である。図10に示されるカバー5には、図9に示される抑制部6の代わりに抑制部6Bが設けられる。図10に示されるカバー5は、軸方向における抑制部6Bの第2端面62からカバー5の開口端5cまでの幅W3が、軸方向における基板1の第1基板面1aからカバー5の開口端5cまでの幅W4よりも狭くなるように構成されている。このように構成されるカバー5を用いることにより、カバー5の回転中に、モータリード線19が図9に示す隙間CLに挟まることを抑制できる。従って、例えば抑制部6Bの第2端面62の軸方向における位置が、基板1の第1基板面1aの軸方向における位置よりもカバー5の底部5a側にある場合に比べて、カバー5の回転が滑らかになり、エンコーダ100-2の組立作業性が向上する。

[0042] また、図10に示すカバー5を用いることにより、例えば抑制部6Bの第2端面62の軸方向における位置が、基板1の第1基板面1aの軸方向における位置よりもカバー5の底部5a側にある場合に比べて、モータリード線19から基板1までの軸方向における距離を広げることができる。従って、開口部14を通るモータリード線19とエンコーダリード線4との軸方向の距離が広がり、モータリード線19からのノイズがエンコーダリード線4に伝わり難くなる。その結果、モータリード線19からのノイズによってロータの回転位置の検出精度が低下することを防ぐことができる。

[0043] なお、図10に示すカバー5は、図7に示されるカバー5と同様に、幅W1が幅W2よりも狭くなるように構成してもよい。このように構成することにより、図7に示すカバー5と同様の効果が得られる。

[0044] 図11は実施の形態2の第2変形例に係るエンコーダに設けられるカバーの側面図である。図11に示されるカバー5には、図10の抑制部6Bが設けられ、さらに第1突起63及び第2突起64が設けられている。第2突起64は、モータリード線19の回転方向への位置ずれを抑制するため、抑制

部 6 B の第 2 端面 6 2 から軸方向に伸びる突形状の部材である。第 2 突起 6 4 は、抑制部 6 B と一体形成で製造したものでもよいし、抑制部 6 B とは別に製作された後に抑制部 6 B へ取り付けられたものでもよい。第 2 突起 6 4 は、モタリド線 1 9 の回転方向への位置ずれを抑制できればよく、その形状は図示例の形状に限定されない。

[0045] 実施の形態 1, 2 のエンコーダ 1 0 0 - 1, 1 0 0 - 2 では、エンコーダリド線 4 及びモタリド線 1 9 の少なくとも一方が、中継コネクタ 1 2 に接続されることによって、中継コネクタ 1 2 を介して、サーボアンプと電氣的に接続される。従って、中継コネクタ 1 2 が無い場合に比べて、エンコーダリド線 4 又はモタリド線 1 9 の配線長を短くすることができ、エンコーダリド線 4 又はモタリド線 1 9 を開口部 1 4 に通す作業が容易化され、エンコーダ 1 0 0 - 1, 1 0 0 - 2 の組立時間が短縮される。

[0046] 実施の形態 3.

図 1 2 は本発明の実施の形態 3 に係るサーボモータの外観図である。図 1 2 に示すサーボモータ 2 0 0 は、例えばマシニングセンタ、NC 旋盤、レーザ加工機、放電加工機などの工作機械に用いられるモータである。サーボモータ 2 0 0 は、モータ 3 0 0 と実施の形態 1 に係るエンコーダ 1 0 0 - 1 とを備える。モータ 3 0 0 は、ケース 3 0 1 と、ケース 3 0 1 の端部に設けられるブラケット 8 と、ケース 3 0 1 の内部に設けられ不図示のロータと、ロータに設けられるシャフト 3 0 2 とを備える。なお、実施の形態 3 に係るサーボモータ 2 0 0 には、実施の形態 1 に係るエンコーダ 1 0 0 - 1 の代わりに、実施の形態 2 に係るエンコーダ 1 0 0 - 2 を用いてもよい。実施の形態 3 では、実施の形態 1 のエンコーダ 1 0 0 - 1 又は実施の形態 2 のエンコーダ 1 0 0 - 2 が用いられるため、カバー 5 の円筒部 5 b の軸方向長が短くなり、サーボモータ 2 0 0 全体の更なる小型化を図ることができる。

[0047] 以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0048] 1 基板、1 a 第1基板面、1 b 第2基板面、1 c, 3 b, 8 a 1 外周部、1 d 窪み、2 電子部品、3, 3 A 基板固定部、3 a 端部、3 c 突起、4 エンコーダリード線、4 A 余長部分、5 カバー、5 a 底部、5 b, 8 a 円筒部、5 b 1 内周面、5 c 開口端、5 e 鍔部、6, 6 A, 6 B 抑制部、7 ねじ、8 ブラケット、8 b 板部、9 第1コネクタ、10 第2コネクタ、11 第3コネクタ、12 中継コネクタ、13 ケーブル、14 開口部、15 壁面、16 第1空間、17 第2空間、18 領域、19 モータリード線、20 第4コネクタ、31 貫通孔、32 凹部、61 第1端面、62 第2端面、63 第1突起、64 第2突起、100-1, 100-2 エンコーダ、151 第1壁面、152 第2壁面、153 第3壁面、154 第4壁面、200 サーボモータ、300 モータ、301 ケース、302 シャフト。

請求の範囲

- [請求項1] 第1基板面と前記第1基板面側とは逆側の第2基板面とを有する基板と、
- 前記第1基板面が接する端部を有し、前記端部に前記基板が固定される円筒形状の基板固定部と、
- 前記第2基板面と向き合う位置に設けられ、前記基板と電氣的に接続され、ロータの回転位置を示す信号が伝送されるエンコーダリード線と、
- 前記第2基板面に設けられる電子部品と、
- 前記電子部品と向き合う底部と、前記基板固定部の外周部に回転可能に嵌め込まれると共に少なくともエンコーダリード線が通る開口部が形成される円筒部とを有する有底円筒状のカバーと、
- 前記円筒部に設けられ、前記開口部の縁から前記カバーの回転方向に沿った向きに伸び、前記基板固定部の軸方向への前記エンコーダリード線の位置ずれを抑制する抑制部と、
- を備えることを特徴とするエンコーダ。
- [請求項2] 前記円筒部の内周面と向き合う前記基板の外周部の内、少なくとも一部の領域と、当該領域に向き合う前記円筒部の内周面との間の隙間が、前記線径よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載のエンコーダ。
- [請求項3] 前記軸方向における前記抑制部の前記底部側の第1端面から前記底部までの幅は、
- 前記軸方向における前記第2基板面から前記底部までの幅よりも狭いことを特徴とする請求項1又は2に記載のエンコーダ。
- [請求項4] 前記第1端面には、前記エンコーダリード線の前記回転方向への位置ずれを抑制する第1突起が設けられることを特徴とする請求項3に記載のエンコーダ。
- [請求項5] 前記開口部には、前記第1基板面と向き合う位置に設けられモータ

に電力を供給するモータリード線が通され、

前記抑制部は、前記エンコーダリード線と前記モータリード線とを前記軸方向に離しながら、前記カバーの回転時における前記エンコーダリード線及び前記モータリード線のそれぞれの前記軸方向への位置ずれを抑制することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか一項に記載のエンコーダ。

[請求項6] 前記軸方向における前記抑制部の前記底部側の第 1 端面とは逆側の第 2 端面から前記円筒部の開口端までの幅は、

前記軸方向における前記第 1 基板面から前記開口端までの幅よりも狭いことを特徴とする請求項 5 に記載のエンコーダ。

[請求項7] 前記第 2 端面には、前記モータリード線の前記回転方向への位置ずれを抑制する第 2 突起が設けられることを特徴とする請求項 6 に記載のエンコーダ。

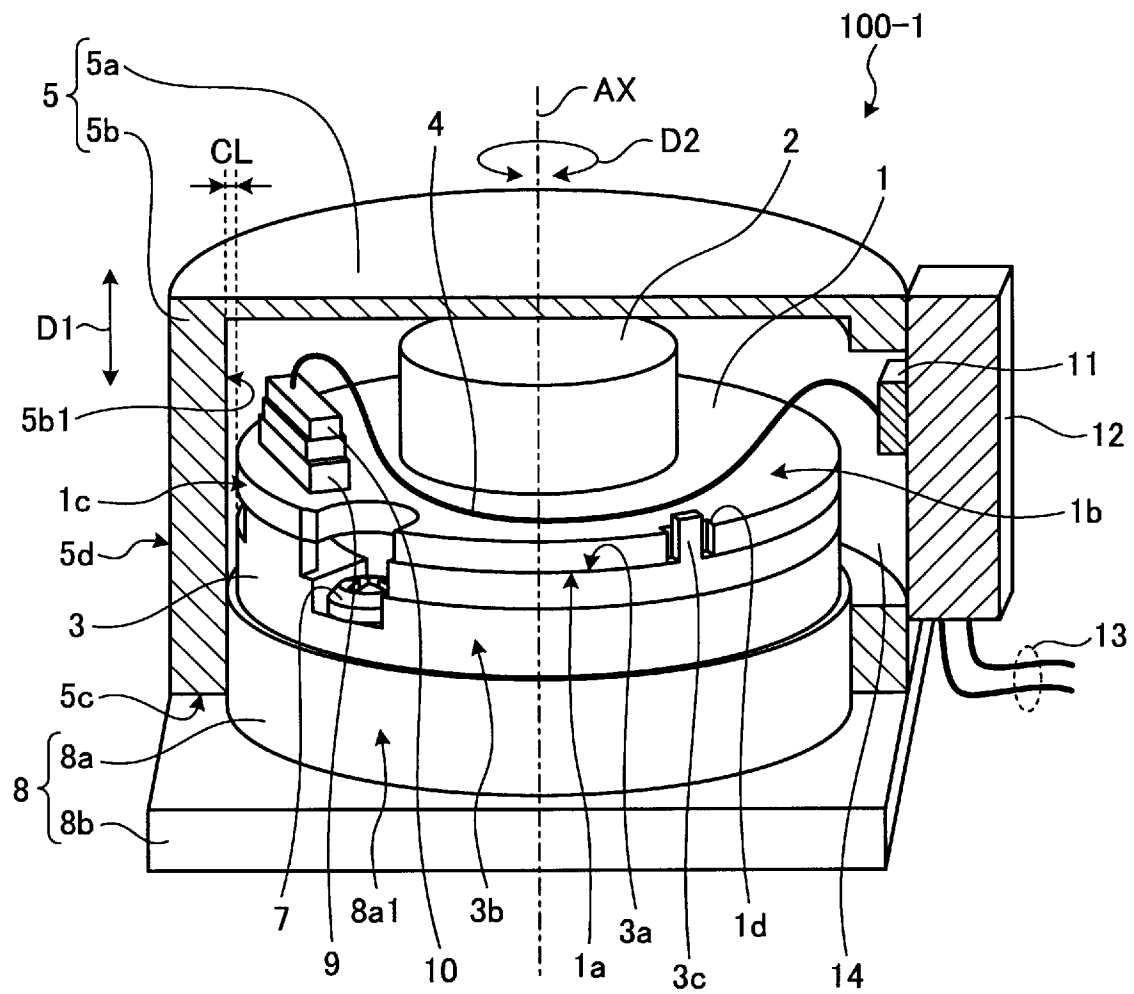
[請求項8] 前記開口部を閉塞するように前記円筒部の外周部に固定される中継コネクタを備え、

前記エンコーダリード線は前記中継コネクタに接続されることを特徴とする請求項 1 から 7 の何れか一項に記載のエンコーダ。

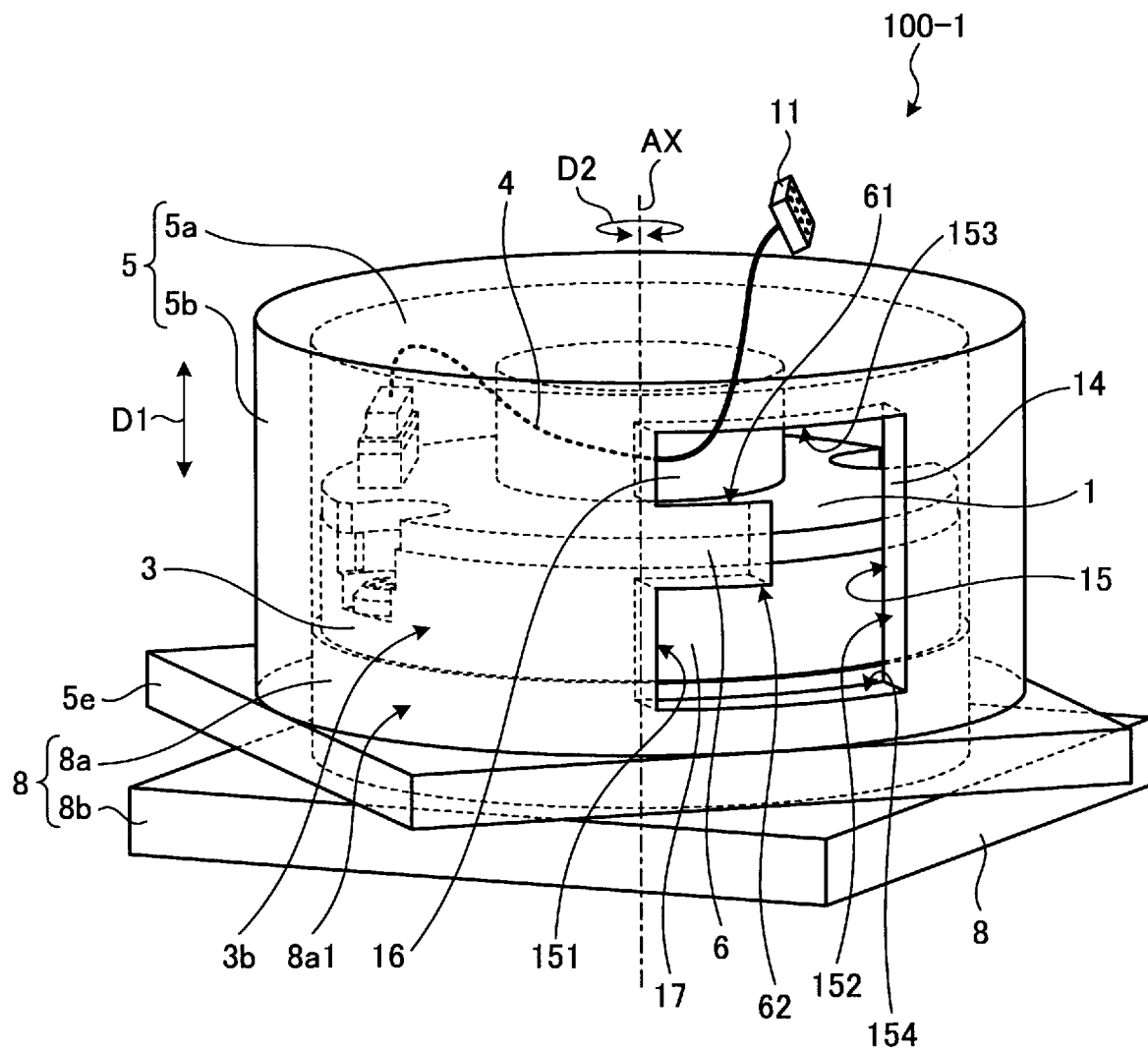
[請求項9] 前記円筒部は、前記電子部品と前記底部との間の隙間が前記エンコーダリード線の線径より小さくなるように、前記基板固定部の外周部に回転可能に嵌め込まれることを特徴とする請求項 1 から 8 の何れか一項に記載のエンコーダ。

[請求項10] 請求項 1 から 9 の何れか一項に記載のエンコーダと、モータとを備えることを特徴とするサーボモータ。

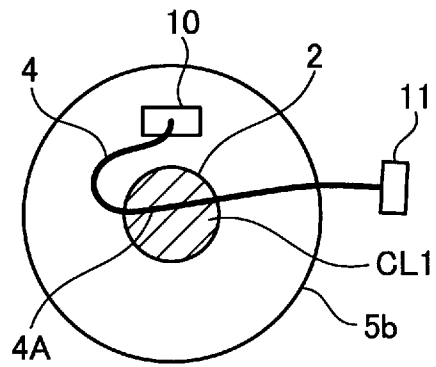
[図1]



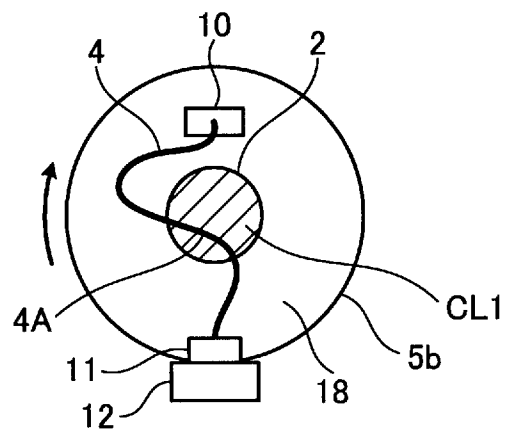
[図2]



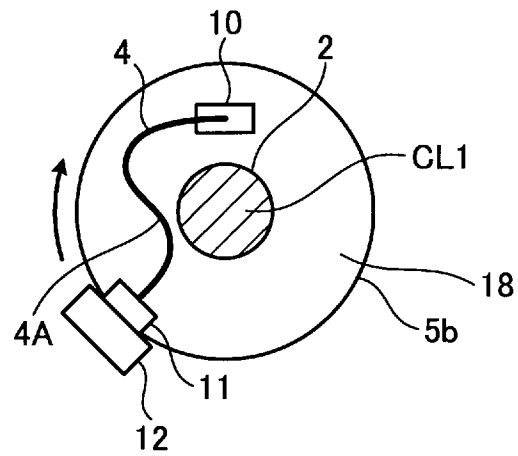
[図3]



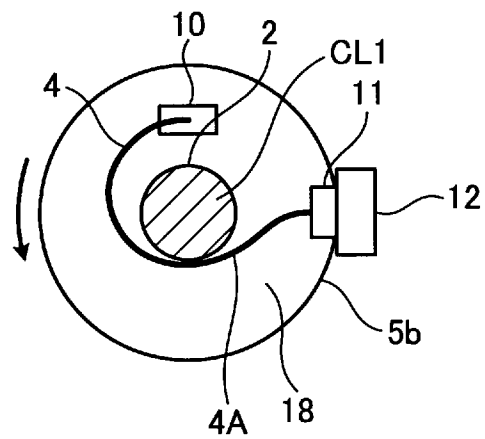
[図4]



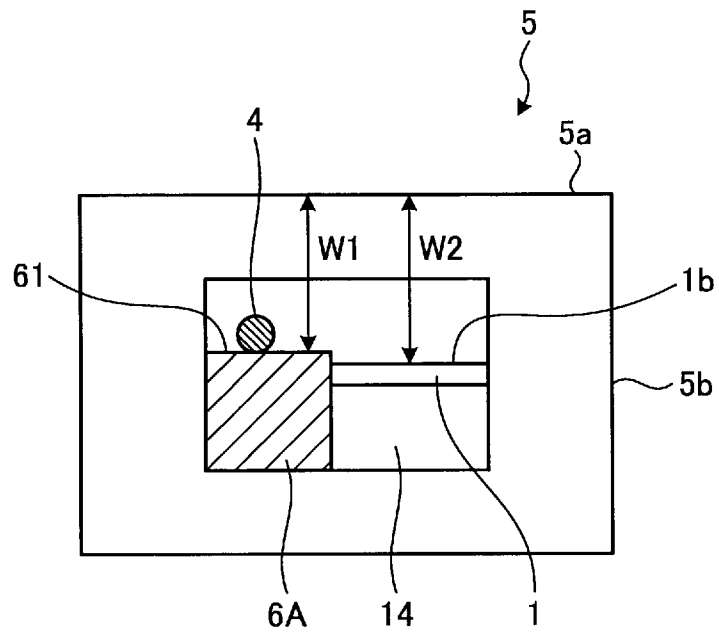
[図5]



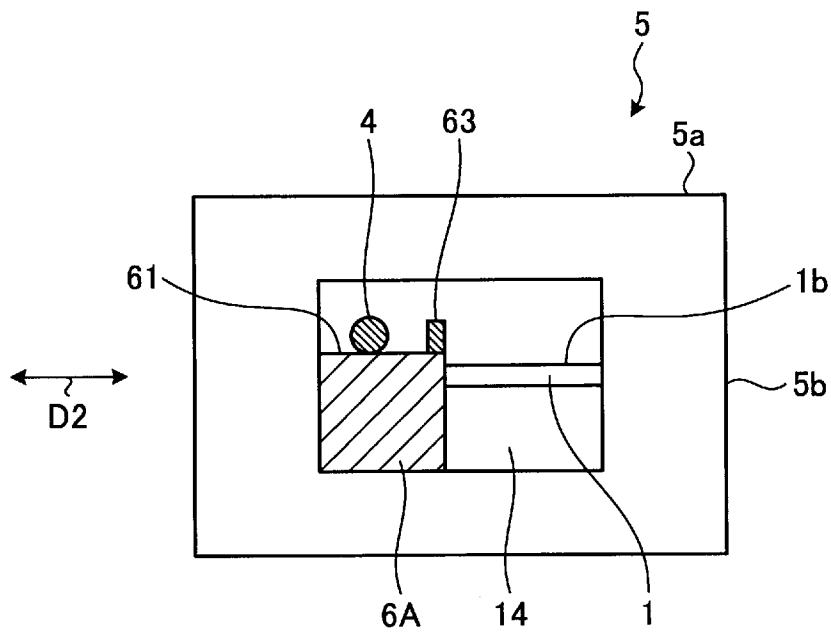
[図6]



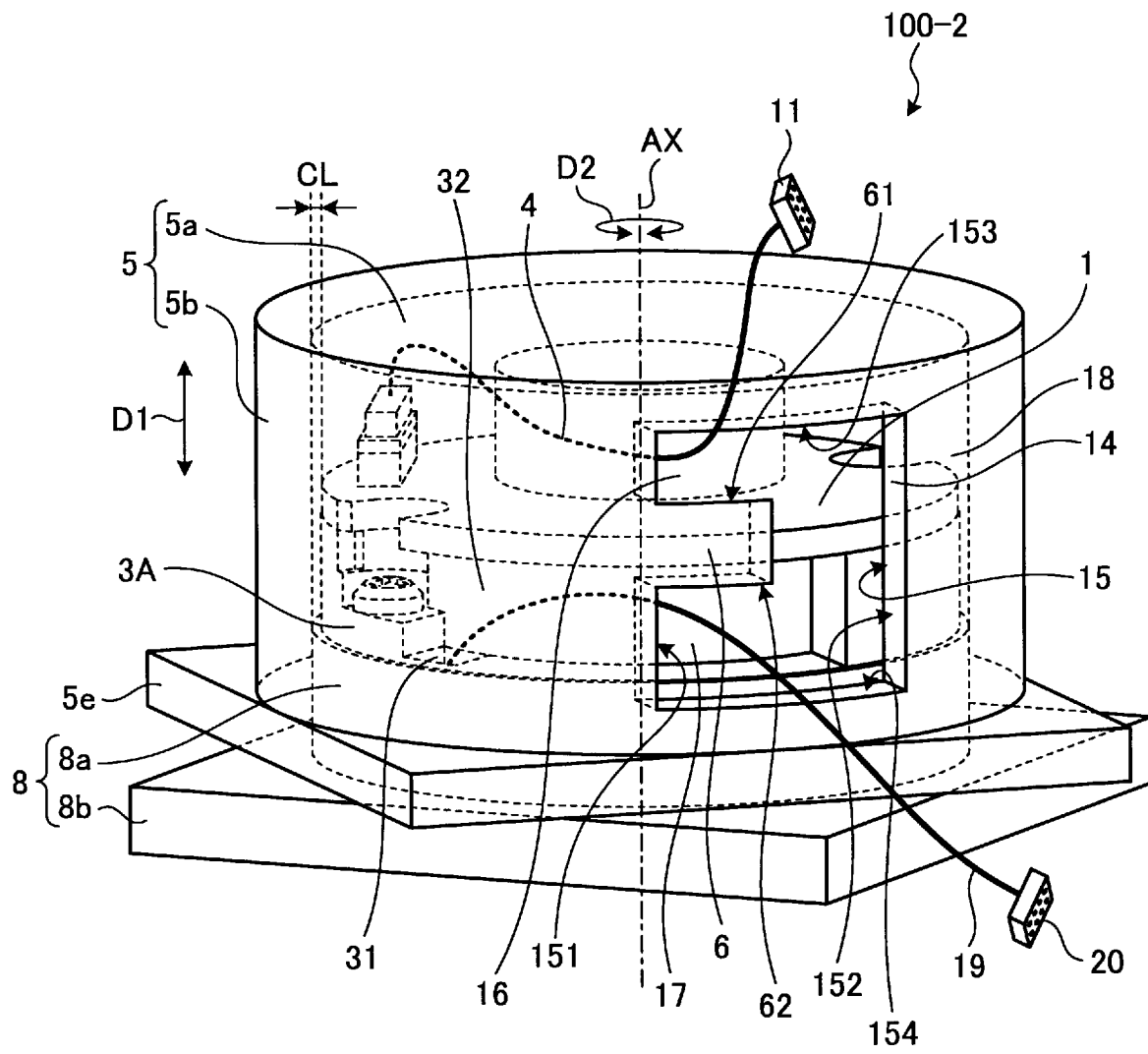
[図7]



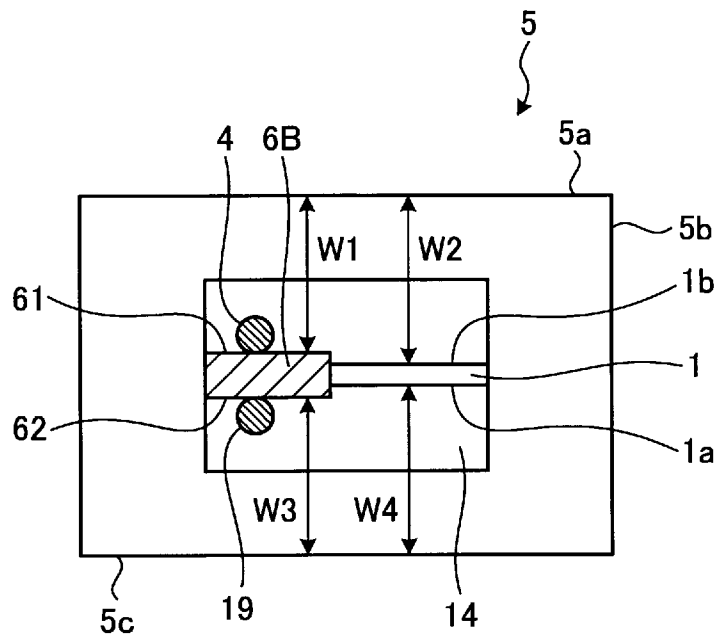
[図8]



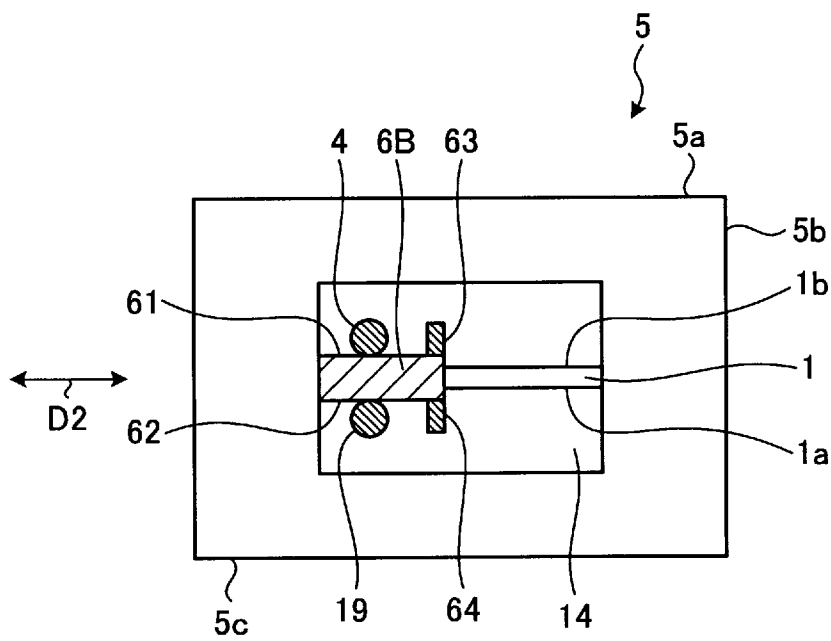
[図9]



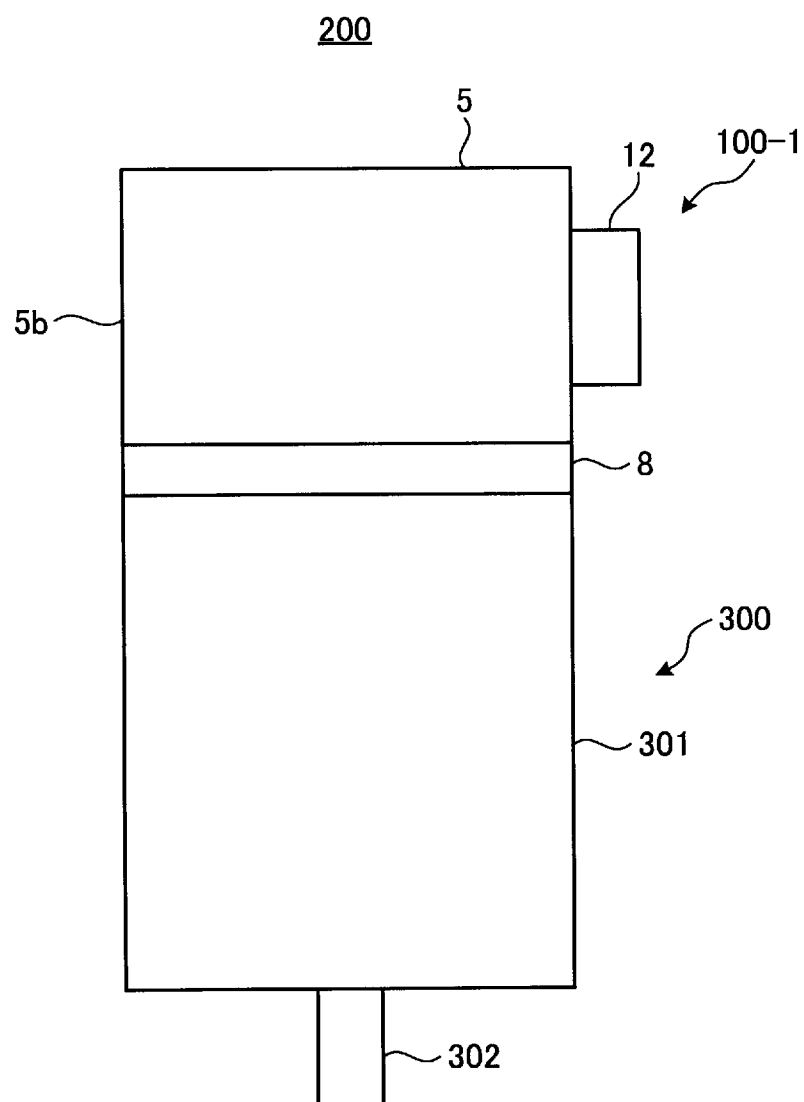
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/022520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G01D5/245 (2006.01) i, 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)

Int. Cl. G01D5/245, G01D5/12

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y	JP 2008-185557 A (SENDAI NIKON KK) 14 August 2008, paragraphs [0006]-[0043], fig. 1-4 (Family: none)	1-10
Y	WO 2017/145613 A1 (HITACHI, LTD.) 31 August 2017, paragraphs [0011]-[0033], fig. 1-5 (Family: none)	1-10
Y	JP 2013-187922 A (NIDEC CORP.) 19 September 2013, paragraphs [0009]-[0053], fig. 1-5 & US 2013/0236339 A1, paragraphs [0015]-[0061], fig. 1-5	4, 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
04.07.2018

Date of mailing of the international search report
17.07.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01D5/245(2006.01)i, 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. G01D5/245, G01D5/12

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y	JP 2008-185557 A（株式会社仙台ニコン）2008.08.14, 【0006】 －【0043】、図1－図4（ファミリーなし）	1-10
Y	W0 2017/145613 A1（株式会社日立製作所）2017.08.31, [0011] －[0033]、図1－図5（ファミリーなし）	1-10
Y	JP 2013-187922 A（日本電産株式会社）2013.09.19, 【0009】 －【0053】、図1－図5 & US 2013/0236339 A1, [0015]-[0061], FIG. 1-FIG. 5	4, 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

04.07.2018

国際調査報告の発送日

17.07.2018

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）

深田 高義

2 F

9416

電話番号 03-3581-1101 内線 3216