

(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
2023年8月3日(03.08.2023)



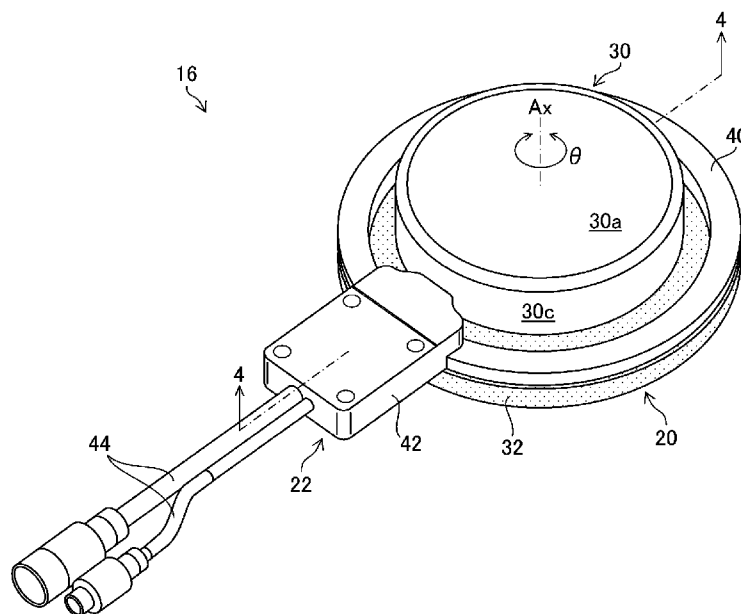
(10) 国際公開番号

WO 2023/145279 A1

- (51) 国際特許分類:
G01M 1/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/045623
- (22) 国際出願日: 2022年12月12日(12.12.2022)
- (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:
63/304,971 2022年1月31日(31.01.2022) US
- (71) 出願人: 株式会社東京精密(TOKYO SEIMITSU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1928515 東京都八王子市石川町2968-2 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: ウォルトリング ケルビン(WOLTRING, Kelvin); 97210 オレゴン州ポートランド、ノースウエスト 28ス アヴェニュー 2451、アクレーテック エスビーエス インコーポレイテッド 内 Oregon (US). カーネン ウィリアム(KERNAN, William); 97210 オレゴン州ポートランド、ノースウエスト 28ス アヴェニュー 2451、アクレーテック エスビーエス インコーポレイテッド 内 Oregon (US). キャンフィールド ジョセフ(CANFIELD, Joseph); 97210 オレゴン州ポートランド、ノースウエスト 28ス アヴェニュー 2451、アクレーテック エスビーエス インコーポレイテッド 内 Oregon (US). ローズ ジェレミー(ROSE, Jeremy); 97210 オレゴン州ポートランド、ノースウエスト 28ス ア

(54) Title: AUTO BALANCER

(54) 発明の名称: オートバランサ



(57) Abstract: Provided is an auto balancer that is shorter in an axial direction of an axis of rotation than in the past. This auto balancer comprises a balance head which rotates integrally with a rotating body about an axis of rotation of the rotating body, and which includes an electric-powered balance correcting mechanism for correcting unbalance of the rotating body and a case that has a cylindrical outer circumferential surface parallel to the axis of rotation and that accommodates the balance correcting mechanism, a stator which is provided separately from the balance head, has a shape

[続葉有]



WO 2023/145279 A1

ヴェニュー 2451、アクレーテク エスピー
エス インコーポレイテッド 内 Oregon (US).

- (74) 代理人: 松浦 憲三 (MATSUURA, Kenzo);
〒1600023 東京都新宿区西新宿一丁目8
番1号 新宿ビルディング5階 新都心
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,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP,
KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, CV, 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, ME, 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))

that follows a circumferential direction of the outer circumferential surface, spaced apart from the outer circumferential surface across a gap, and is electrically connected to a controller of the balance head, and a rotor unit which is provided in a position facing the stator on the outer circumferential surface, rotates integrally with the balance head, has a shape that follows the circumferential direction of the outer circumferential surface, and is electrically connected to the balance correcting mechanism, wherein wireless transmission is possible between the stator and a rotor.

(57) 要約: 従来よりも回転軸の軸方向における長さが短くなるオートバランスを提供する。オートバランスは、回転体の回転軸を中心として回転体と一体に回転するバランスヘッドであって、回転体のアンバランスを修正する電動型のバランス修正機構と、回転軸に平行な筒状の外周面を有し且つバランス修正機構を収納するケースと、を有するバランスヘッドと、バランスヘッドとは別体に設けられ、外周面に対して隙間をあけた状態で外周面の周方向に沿う形状を有するステータであって、バランスヘッドのコントローラに電氣的に接続されたステータと、外周面上においてステータに対向する位置に設けられ、バランスヘッドと一体に回転するロータ部であって、外周面の周方向に沿う形状を有し且つバランス修正機構に電氣的に接続されたロータ部と、を備え、ステータとロータとの間で無線伝送が可能である。

明 細 書

発明の名称：オートバランス

技術分野

[0001] 本発明は、回転体のアンバランスを修正するオートバランスに関する。

背景技術

[0002] スピンドルによって高速回転される円盤状の研削砥石（回転体）によって被加工物を研削加工する研削装置が知られている。研削装置には、高速回転中の研削砥石のアンバランスを自動で修正可能なオートバランスが設けられている（特許文献1参照）。オートバランスは、研削砥石に連結され且つこの研削砥石と一体に回転するバランスヘッドと、コントローラから入力されたバランスヘッドの駆動電力及び駆動指令をバランスヘッドに対して伝送するステータ（センダーともいう）と、を備える。バランスヘッドは、ステータから入力された駆動電力及び駆動指令に基づき、バランスヘッド内の複数のバランスウェイトを移動させることで、研削砥石のアンバランスを修正する。

[0003] このようなオートバランスとして、非接触式のバランスヘッド及びステータを備えるものが知られている（特許文献2参照）。特許文献2に記載のステータは、駆動電力及び駆動指令を無線伝送可能なトランスミッタ及びステータコイルを備える。このステータは、バランスヘッドの研削砥石に連結される側の後端面とは反対側の前端面に対して対向配置される。また、特許文献2に記載のバランスヘッドの前端面にはロータが設けられている。ロータには、ステータから無線伝送された駆動電力及び駆動指令を受信するためのロータコイル及び受信回路が設けられている。これにより、バランスヘッドに対してステータを連結させることなく、ステータからバランスヘッドに対して駆動電力及び駆動指令を無線伝送することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2001-232563号公報

特許文献2：特開2011-95163号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来のオートバランスにおいて非接触式のバランスヘッド及びステータを備えたものでは、研削砥石などの回転体を回転させる回転軸の軸方向に沿って、バランスヘッドとステータとが直列配置される構成が採用されている。すなわち、バランスヘッドとステータとが互いの厚み方向に直列的に重なり合うように対向配置される。その結果、回転軸の軸方向におけるオートバランスの長さが長く（厚みが厚く）なるため、研削装置内でのオートバランスの設置スペースを確保する必要が生じる。また、研削装置内にオートバランスを設置するために、研削砥石などの回転体を収納するケースの改良が必要となる。

[0006] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、従来よりも回転軸の軸方向における長さが短くなるオートバランス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

[0007] 本発明の目的を達成するためのオートバランスは、回転体の回転軸を中心として回転体と一体に回転するバランスヘッドであって、回転体のアンバランスを修正する電動型のバランス修正機構と、回転軸に平行な筒状の外周面を有し且つバランス修正機構を収納するケースと、を有するバランスヘッドと、バランスヘッドとは別体に設けられ、外周面に対して隙間をあげた状態で外周面の周方向に沿う形状を有するステータであって、バランスヘッドのコントローラに電氣的に接続されたステータと、外周面上においてステータに対向する位置に設けられ、バランスヘッドと一体に回転するロータ部であって、外周面の周方向に沿う形状を有し且つバランス修正機構に電氣的に接続されたロータ部と、外周面上においてステータに対向する位置に設けられ、且つ外周面の周方向に沿う形状のロータ部であって、バランス修正機構に

電氣的に接続されたロータと、を備え、ステータとロータ部との間で無線伝送が可能である。

[0008] このオートバランスによれば、バランスヘッドのケースの外周面に対してステータを遊嵌させることができ、さらに、ロータ部をケースの外周面上に設けることができる。

[0009] 本発明の他の態様に係るオートバランスにおいて、ステータが、外周面の周方向に沿ってリング状に形成されており、外周面に対して遊嵌されている。これにより、回転軸の軸方向におけるオートバランスの長さを短くすることができる。

[0010] 本発明の他の態様に係るオートバランスにおいて、ロータ部が、外周面の周方向に沿ってリング状に形成されている。これにより、ステータとロータ部との間での無線伝送が可能になる。

[0011] 本発明の他の態様に係るオートバランスにおいて、ステータ及びロータ部が、回転軸の軸方向において互いに対向している。これにより、ステータとロータ部との間での無線伝送が可能になる。

[0012] 本発明の他の態様に係るオートバランスにおいて、ステータが、コントローラから出力されたバランスヘッドの駆動電力及び駆動指令をロータ部へ無線伝送し、ロータが、ステータから駆動電力及び駆動指令を受信し、バランス修正機構が、ロータ部が受信した駆動電力及び駆動指令に基づき作動する。これにより、ステータからバランスヘッドに対して非接触で駆動電力及び駆動指令を伝送することができる。

[0013] 本発明の他の態様に係るオートバランスにおいて、ケースに設けられ、回転体への被接触物の接触を検知する検知センサを備え、ロータ部が、検知センサの検出信号をステータへ無線伝送し、ステータが、ロータ部から受信した検出信号をコントローラに入力する。これにより、バランスヘッドからステータに対して非接触で検出信号を伝送することができる。

発明の効果

[0014] 本発明は、回転軸の軸方向におけるオートバランスの長さを短くすること

ができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]オートバランスを研削装置に適用させた例を示す概要図である。
- [図2]非接触型のバランスヘッド及びステータの斜視図である。
- [図3]図2に示したバランスヘッド及びステータの分解斜視図である。
- [図4]図2に示したバランスヘッド及びステータの4-4線に沿う断面図である。
- [図5]比較例のオートバランスに対する本実施形態のオートバランスの効果を説明するための説明図である。

発明を実施するための形態

- [0016] 図1は、本発明のオートバランス16を研削装置10に適用させた例を示す概要図である。なお、研削装置10についてはその要部のみを示す。
- [0017] 図1に示すように、研削装置10は、例えば、被加工物Wの研削加工に用いられるものであり、研削砥石12と、スピンドル14と、オートバランス16と、を備える。
- [0018] 研削砥石12は、本発明の回転体に相当するものであり、円盤状に形成されている。この研削砥石12は、回転軸14aを中心として回転自在にスピンドル14に保持されている。また、研削砥石12には、オートバランス16を構成するバランスヘッド20が連結されており、このバランスヘッド20と一体に回転する。
- [0019] スピンドル14は、モータを内蔵しており、回転軸14aを中心として研削砥石12を高速回転させる。なお、図中の符号A×は回転軸14aの軸方向である。また、符号θは回転軸14aの軸周り方向、すなわち研削砥石12及びバランスヘッド20の回転方向である。
- [0020] オートバランス16は、高速回転する研削砥石12のアンバランスを自動修正する。このオートバランス16は、非接触型のバランスヘッド20及びステータ22と、振動センサ24と、コントローラ26と、を備える。なお、図示は省略するが、オートバランス16に、バランスヘッド20の回転角

度（上記特許文献2参照）を検出する検出センサが設けられていてもよい。

[0021] バランスヘッド20は、アダプターフランジ28を介して研削砥石12に連結されている。これにより、既述の通り、研削砥石12及びバランスヘッド20が一体に軸周り方向 θ に回転する。バランスヘッド20は、コントローラ26からステータ22を介して非接触で入力された駆動電力及び駆動指令に基づき作動して、高速回転中の研削砥石12のアンバランスを修正する。

[0022] 図2は、非接触型のバランスヘッド20及びステータ22の斜視図である。図3は、図2に示したバランスヘッド20及びステータ22の分解斜視図である。図4は、図2に示したバランスヘッド20及びステータ22の4-4線に沿う断面図である。

[0023] 図2から図4に示すように、バランスヘッド20は、ケース30と、ロータ部32と、バランス修正機構34と、AEセンサ36と、制御基板38と、を備える。

[0024] ケース30は、軸方向Axに平行な中空円柱状に形成されている。このケース30は、軸方向Axに間隔をあけて設けられ且つ軸方向Axに垂直な円盤状の前端面30a及び後端面30bと、軸方向Axに平行な円筒状の外周面30cと、により構成されている。外周面30cは、前端面30aの周縁部と後端面30bの周縁部とを接続している。また、外周面30cは軸方向Axにおいて2分割可能に構成されている。

[0025] ケース30の内側の空間には、電動型のバランス修正機構34が収納されている。また、後端面30bを形成する壁部内には、制御基板38及びAEセンサ36が設けられている。

[0026] バランス修正機構34は、2個のバランスウェイト34aと、2組のモータ駆動機構34bと、を備える。各バランスウェイト34aは、それぞれ異なるモータ駆動機構34bによって、軸方向Axを中心として軸周り方向 θ に変位自在に保持されている。各モータ駆動機構34bは、例えばモータと複数のギヤとにより構成されている。各モータ駆動機構34bは、制御基板

38からの電力供給を受けて、各バランスウェイト34aを互いに独立して軸周り方向 θ に変位させる。なお、バランス修正機構34は、図中に示したものに特に限定はされず、公知の各種タイプを採用可能である。

[0027] AEセンサ36は、アコースティックエミッション (Acoustic Emission : AE) センサであり、本発明の検知センサに相当する。AEセンサ36は、研削砥石12に対して被加工物W、ドレッサ、或いは他の被接触物が接触した場合に生じる高周波域の音響を検出し、この音響の検出信号を制御基板38へ出力する。

[0028] ロータ部32は、外周面30c上に設けられており、バランスヘッド20と一体に軸周り方向 θ に回転する。ロータ部32は、外周面30cの周方向(軸周り方向 θ)に沿う形状、より具体的にはリング状(フランジ状)に形成されている。このロータ部32内には、リング状のアンテナコイルであるロータコイル32aが設けられている。なお、本実施形態では、ロータ部32がケース30に一体形成されているが、ケース30とは別体に形成されたロータ部32をケース30に固定してもよい。

[0029] ロータコイル32aは、制御基板38に電氣的に接続されており、さらにこの制御基板38を介してバランス修正機構34等に電氣的に接続されている。ロータコイル32aは、後述のステータ22から無線伝送(電力伝送)された駆動電力と、同じくステータ22から無線伝送(情報伝送)されたバランス修正機構34の駆動指令と、を受信する。また逆に、ロータコイル32aは、制御基板38から入力されたAEセンサ36の検出信号をステータ22へ無線伝送(情報伝送)する。

[0030] 制御基板38は、CPU (Central Processing Unit) などのプロセッサ、受電回路、送電回路、受信復調部、及び送信変調部などを有しており、バランスヘッド20の各部の動作及び各部への電力供給を制御する。制御基板38は、ロータコイル32aが受信した駆動電力(交流電力)を直流電力に変換した後、この駆動電力をバランス修正機構34及びAEセンサ36等に供給する。また、制御基板38は、ロータコイル32aが受信した駆動指令

をバランス修正機構 34 に出力する。さらに、制御基板 38 は、ロータコイル 32 a に対する通電を制御して、AE センサ 36 の検出信号をロータコイル 32 a からステータ 22 に対して無線伝送させる。

[0031] ステータ 22 は、バランスヘッド 20 とは別体に設けられている。ステータ 22 は、コントローラ 26 から出力されたバランスヘッド 20 の駆動電力及び駆動指令をロータ部 32 に無線伝送するセンダーとして機能すると共に、逆にロータ部 32 から無線伝送された AE センサ 36 の検出信号を受信してコントローラ 26 に出力するレシーバーとして機能する。このステータ 22 は、ステータリング 40 と、送受信制御部 42 と、信号ケーブル 44 と、を備える。

[0032] ステータリング 40 は、外周面 30 c の周方向に沿ったリング状に形成されている。具体的にはステータリング 40 は、その内径が外周面 30 c の外径よりも大径に形成されており、外周面 30 c に対して遊嵌（隙間をあけた状態で外嵌）されている。換言すると、ケース 30 が、ステータリング 40 により囲まれる空間内に挿通されている。そして、ステータリング 40 は、研削砥石 12 の近傍に設けられた研削装置 10 の不図示の固定部（例えば機械ガード）に取り付けられることにより、軸方向 Ax においてロータ部 32 に対向する位置であって且つこのロータ部 32 に近接する位置に固定されている。これにより、ステータリング 40 とロータ部 32 との間で無線伝送が可能になる。このステータリング 40 内には、リング状のアンテナコイルであるステータコイル 40 a が設けられている。

[0033] ステータコイル 40 a は、後述の送受信制御部 42 の制御の下、ロータコイル 32 a との間での駆動電力、駆動指令、及び検出信号等の無線伝送を行う。

[0034] 送受信制御部 42 は、送信変調部（トランスミッタ）及び受信復調部などより構成されている。送受信制御部 42 は、信号ケーブル 44 を介してコントローラ 26 に電氣的に接続され、且つステータコイル 40 a に対しても電氣的に接続されている。

- [0035] 送受信制御部42は、コントローラ26から入力された駆動電力に基づきステータコイル40aの通電を制御することで、電磁誘電方式、磁界共鳴方式、及び電界共鳴方式等の公知の方式で駆動電力をロータコイル32aへ無線伝送する。また、送受信制御部42は、コントローラ26から入力されたバランスヘッド20の駆動指令に基づきステータコイル40aの通電を制御することで、公知の方式で駆動指令をロータ部32へ無線伝送する。これにより、ステータ22からバランスヘッド20に対して非接触で駆動電力及び駆動指令が伝送される。
- [0036] さらに、送受信制御部42は、ロータコイル32aからステータコイル40aに対して非接触で伝送されたAEセンサ36の検出信号をコントローラ26へ出力する。
- [0037] 図1に戻って、振動センサ24は、スピンドル14に取り付けられている。また、振動センサ24は、信号ケーブル50を介してコントローラ26に接続されている。振動センサ24は、スピンドル14により高速回転される研削砥石12のアンバランスに起因してこのスピンドル14に現れる低周波域の振動を検出して、振動検出信号をコントローラ26へ出力する。
- [0038] コントローラ26は、バランスヘッド20への駆動電力の供給と、バランスヘッド20の駆動と、振動センサ24による振動検出と、を統括制御する。
- [0039] コントローラ26は、スピンドル14による研削砥石12の回転駆動が行われている間、バランスヘッド20の駆動電力を送受信制御部42へ出力する。そして、送受信制御部42は、コントローラ26から駆動電力が入力されている間、ステータコイル40aの通電を制御して、ステータコイル40aからロータコイル32aに対する駆動電力の無線伝送を実行する。ロータコイル32aが受信した駆動電力は、制御基板38を経てバランスヘッド20の各部に供給される。その結果、バランスヘッド20及びAEセンサ36が作動状態になる。
- [0040] 次いで、AEセンサ36が、音響検出を開始して音響検出信号を制御基板

38へ連続的に出力する。そして、制御基板38が、AEセンサ36から音響検出信号が入力されている間、音響検出信号に基づきロータコイル32aの通電を制御することで、ロータコイル32aからステータコイル40aに対して音響検出信号が無線伝送される。ステータコイル40aにより受信された音響検出信号は、送受信制御部42によってコントローラ26へ出力される。これにより、コントローラ26は、音響検出信号に基づき研削砥石12に被加工物W等が接触したことを検知できる。

[0041] また、コントローラ26は、スピンドル14による研削砥石12の回転駆動が行われている間、振動センサ24を作動させる。これにより、振動センサ24からコントローラ26に対して振動検出信号が連続的に入力される。コントローラ26は、振動センサ24から振動検出信号が入力されるごとに、公知の方法で研削砥石12のアンバランスを修正可能なバランス修正機構34内の各バランスウェイト34aの配置を決定する。

[0042] 次いで、コントローラ26は、各バランスウェイト34aの配置を決定するごとに、バランス修正機構34の駆動用の駆動指令を生成し、この駆動指令を送受信制御部42へ出力する。そして、送受信制御部42は、コントローラ26から駆動指令が入力されるごとに、ステータコイル40aの通電を制御して、ステータコイル40aからロータコイル32aに対する駆動指令の無線伝送を実行する。ロータコイル32aが受信した駆動指令は、制御基板38を経てバランス修正機構34に入力される。その結果、バランス修正機構34が駆動指令に従って駆動することで、高速回転中の研削砥石12のアンバランスが補正される。

[0043] 図5は、比較例のオートバランス100に対する本実施形態のオートバランス16の効果を説明するための説明図である。図5に示すように、比較例のオートバランス100は、バランスヘッド102とステータ104とを備えており、バランスヘッド102の前端面にはアダプタ102aを介してロータ106が設けられる。さらに、このロータ106に対向する位置にステータ104が配置される。その結果、軸方向Axに沿ってバランスヘッド1

02、アダプタ102a、ロータ106、及びステータ104が直列的に配置されるので、オートバランス100の長さLAが長くなってしまふ。

[0044] これに対して本実施形態のオートバランス16は、ステータ22にリング状のステータリング40を設け、このステータリング40をバランスヘッド20の外周面30cに対して遊嵌させることで、ロータ部32を外周面30c上に形成することができ、さらに比較例のアダプタ102aが不要になる。その結果、オートバランス16の全体の軸方向Axの長さLBは、バランスヘッド20のみの軸方向Axの長さと同しくなり、比較例よりも軸方向Axの長さを大幅に短くすることができる。これにより、研削装置10内のオートバランス16の設置スペースを省スペース化できる。また、研削装置10内にオートバランス16を設置するために、研削砥石12を収納するケースの改良が不要になる。

[0045] 上記実施形態では、ケース30の外周面30cが円筒状に形成されているが、ステータリング40により囲まれる空間内でケース30が軸周り方向 θ に回転可能であれば、外周面30cが円筒状以外の筒状に形成されていてもよい。また、上記実施形態では、ロータ部32（ロータコイル32a）とステータリング40（ステータコイル40a）とがそれぞれリング状に形成されているが、ロータコイル32aとステータコイル40aとの間での無線伝送が可能であれば、四角環状（多角環状）などのリング状以外の形状に形成されていてもよい。

[0046] 上記実施形態では、ロータ部32及びステータリング40がそれぞれリング状に形成されているが、外周面30cの周方向（軸周り方向 θ ）に沿う形状であれば、リング状に限定されるものではなく、例えば円弧状或いは半リング状に形成されていてもよい。なお、ロータ部32とステータリング40との間での駆動電力等の無線伝送を常時可能にするためには、ロータ部32及びステータリング40のいずれか一方がリング状に形成されていることが望ましい。

[0047] 上記実施形態では、ロータ部32が外周面30c上で且つステータリング

40に対して軸方向Axに対向する位置に設けられているが、例えば、ロータ部32を外周面30c上で且つステータリング40の内周面に対向する位置、すなわち外周面30cの中でステータリング40に囲まれる領域に形成してもよい。

[0048] 上記実施形態では、研削装置10の研削砥石12のアンバランスを修正するオートバランス16を例に挙げて説明したが、研削装置10以外の半導体製造装置に設けられている各種回転体のアンバランスの修正に用いられるオートバランスに対しても本発明を適用可能である。さらに、半導体製造装置以外の分野において各種回転体のアンバランスを修正する場合においても本発明を適用可能である。

符号の説明

- [0049] 10 研削装置
12 研削砥石
14 スピンドル
14a 回転軸
16 オートバランス
20 バランスヘッド
22 ステータ
24 振動センサ
26 コントローラ
28 アダプターフランジ
30 ケース
30a 前端面
30b 後端面
30c 外周面
32 ロータ部
32a ロータコイル
34 バランス修正機構

- 34 a バランスウェイト
- 34 b モータ駆動機構
- 36 AEセンサ
- 38 制御基板
- 40 ステータリング
- 40 a ステータコイル
- 42 送受信制御部
- 44, 50 信号ケーブル
- 100 オートバランス
- 102 バランスヘッド
- 102 a アダプタ
- 104 ステータ
- 106 ロータ
- A x 軸方向
- θ 軸周り方向
- W 被加工物

請求の範囲

- [請求項1] 回転体の回転軸を中心として前記回転体と一体に回転するバランスヘッドであって、前記回転体のアンバランスを修正する電動型のバランス修正機構と、前記回転軸に平行な筒状の外周面を有し且つ前記バランス修正機構を収納するケースと、を有するバランスヘッドと、
- 前記バランスヘッドとは別体に設けられ、前記外周面に対して隙間をあけた状態で前記外周面の周方向に沿う形状を有するステータであって、前記バランスヘッドのコントローラに電氣的に接続されたステータと、
- 前記外周面上において前記ステータに対向する位置に設けられ、前記バランスヘッドと一体に回転するロータ部であって、前記外周面の周方向に沿う形状を有し且つ前記バランス修正機構に電氣的に接続されたロータ部と、
- を備え、
- 前記ステータと前記ロータ部との間で無線伝送が可能であるオートバランス。
- [請求項2] 前記ステータが、前記外周面の周方向に沿ってリング状に形成されており、前記外周面に対して遊嵌されている請求項1に記載のオートバランス。
- [請求項3] 前記ロータ部が、前記外周面の周方向に沿ってリング状に形成されている請求項1または2に記載のオートバランス。
- [請求項4] 前記ステータ及び前記ロータ部が、前記回転軸の軸方向において互いに対向している請求項1から3のいずれか1項に記載のオートバランス。
- [請求項5] 前記ステータが、前記コントローラから出力された前記バランスヘッドの駆動電力及び駆動指令を前記ロータ部へ無線伝送し、
- 前記ロータ部が、前記ステータから前記駆動電力及び前記駆動指令を受信し、

前記バランス修正機構が、前記ロータ部が受信した前記駆動電力及び前記駆動指令に基づき作動する請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のオートバランス。

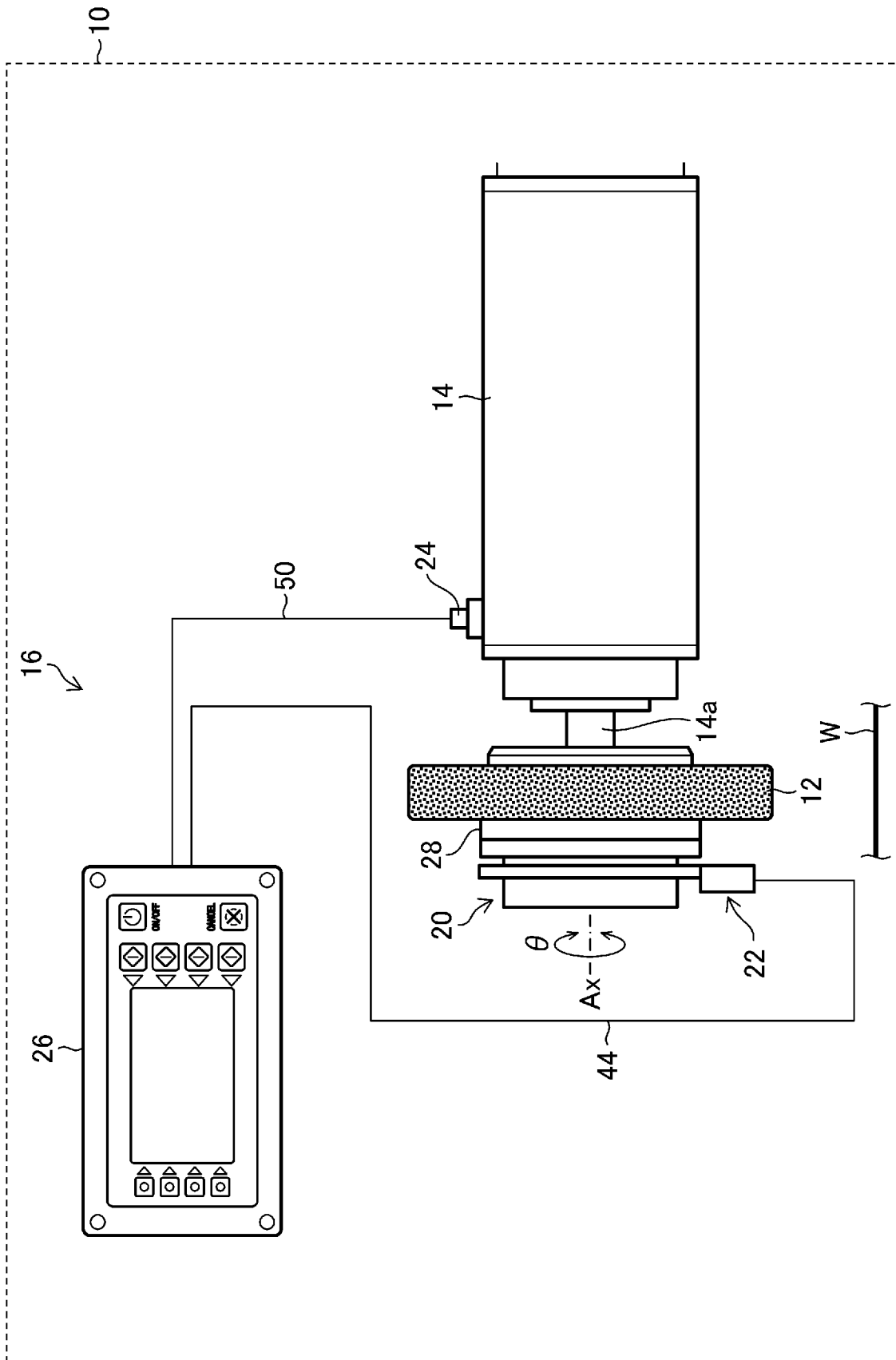
[請求項6]

前記ケースに設けられ、前記回転体への被接触物の接触を検知する検知センサを備え、

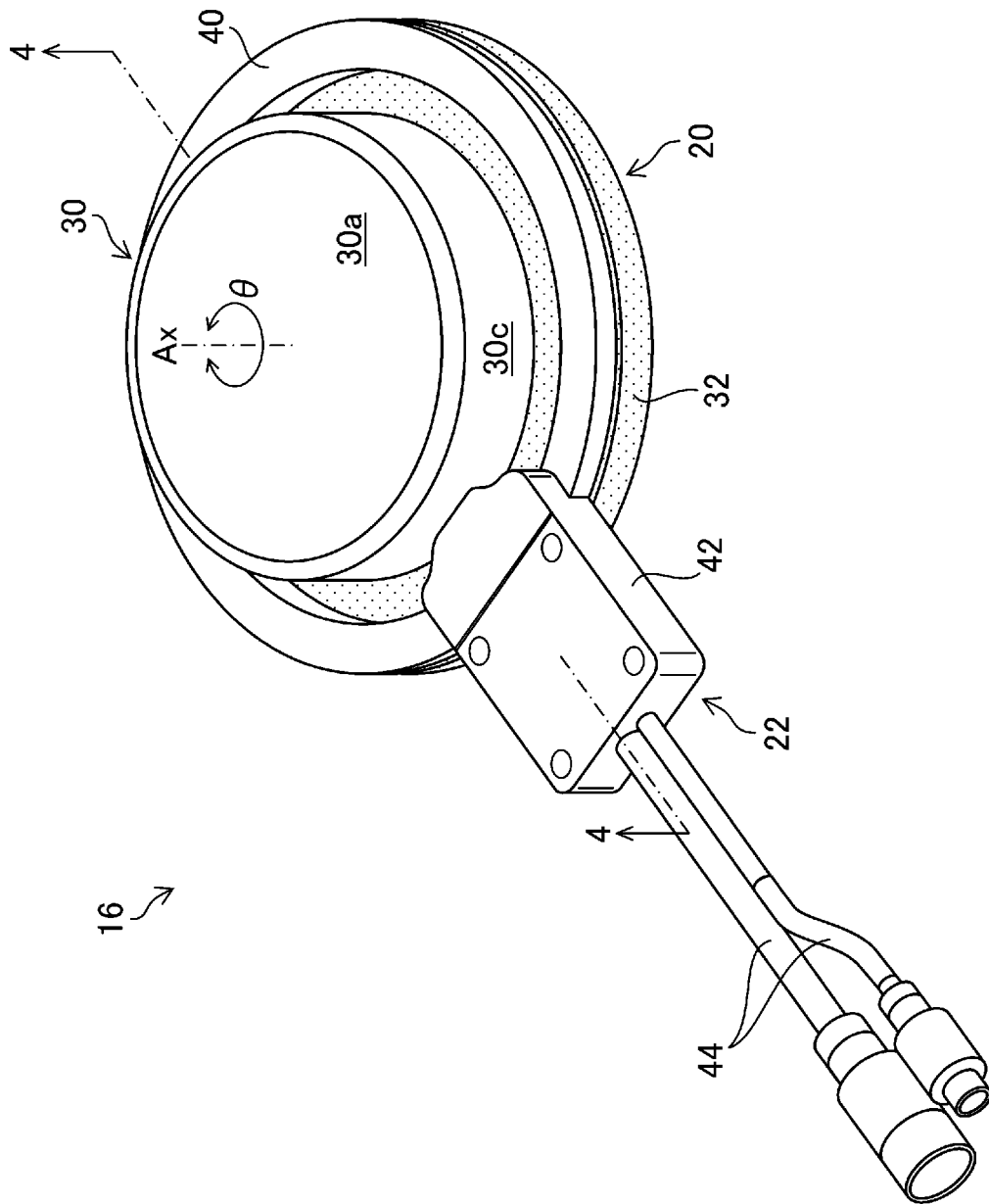
前記ロータ部が、前記検知センサの検出信号を前記ステータへ無線伝送し、

前記ステータが、前記ロータ部から受信した前記検出信号を前記コントローラに入力する請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のオートバランス。

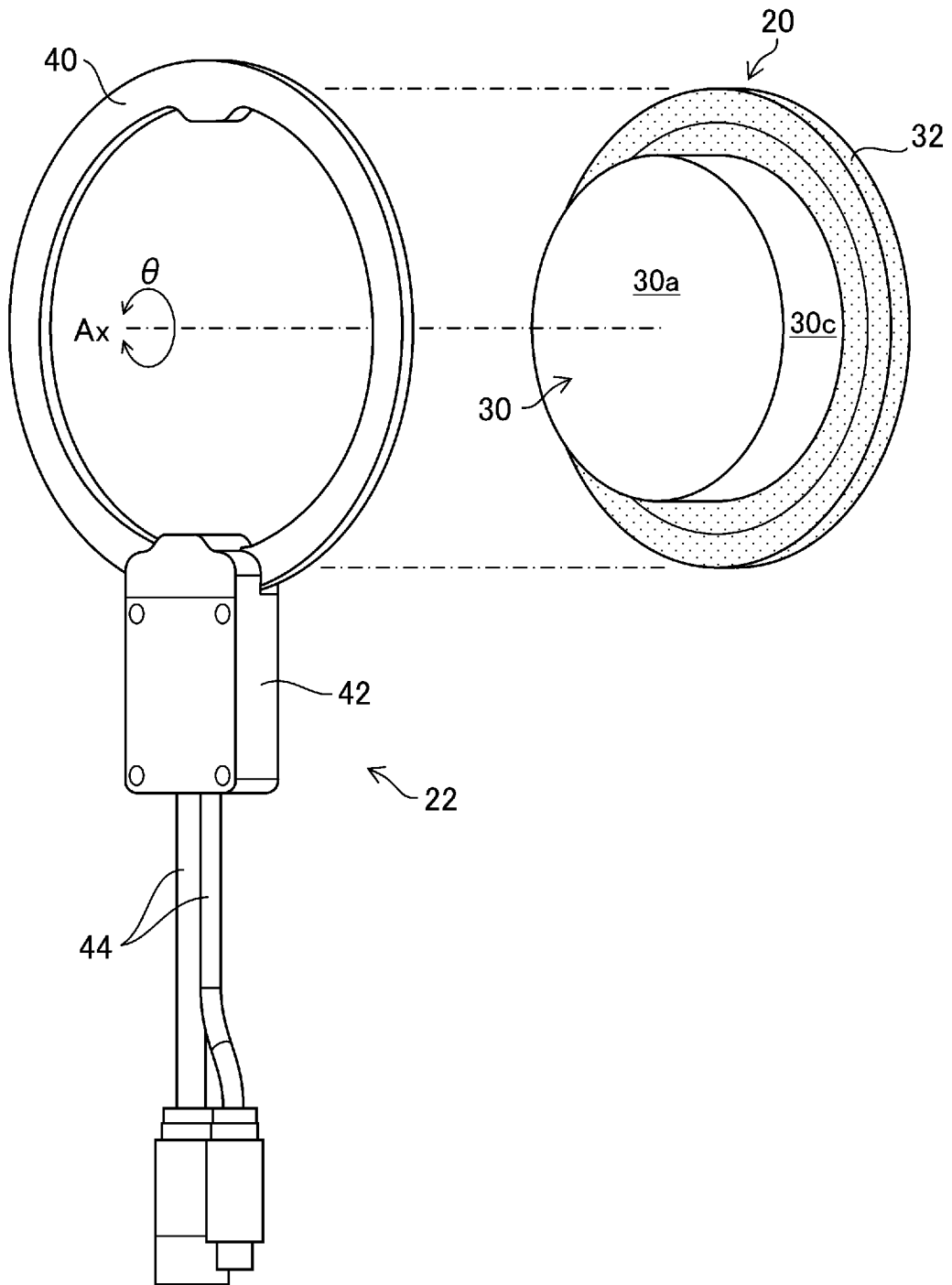
[図1]



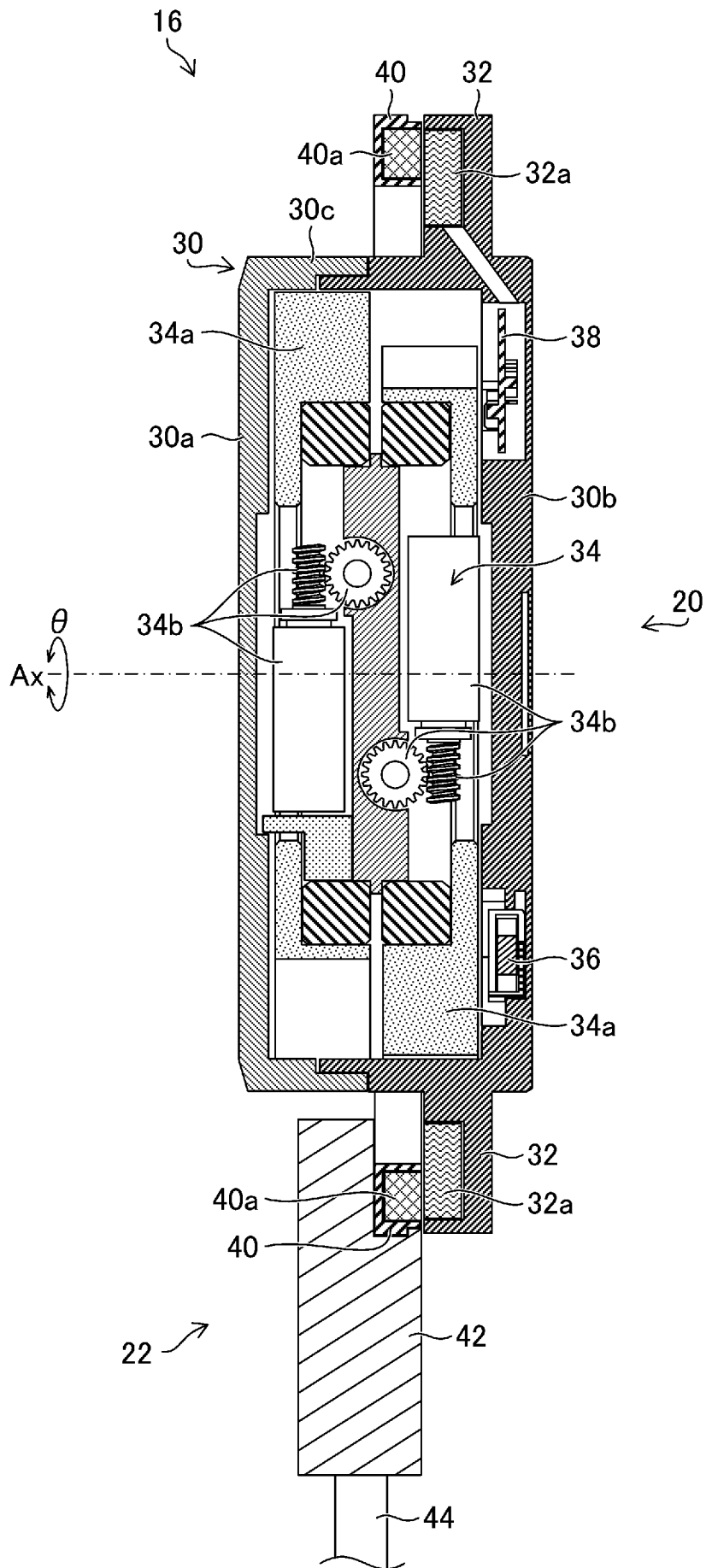
[図2]



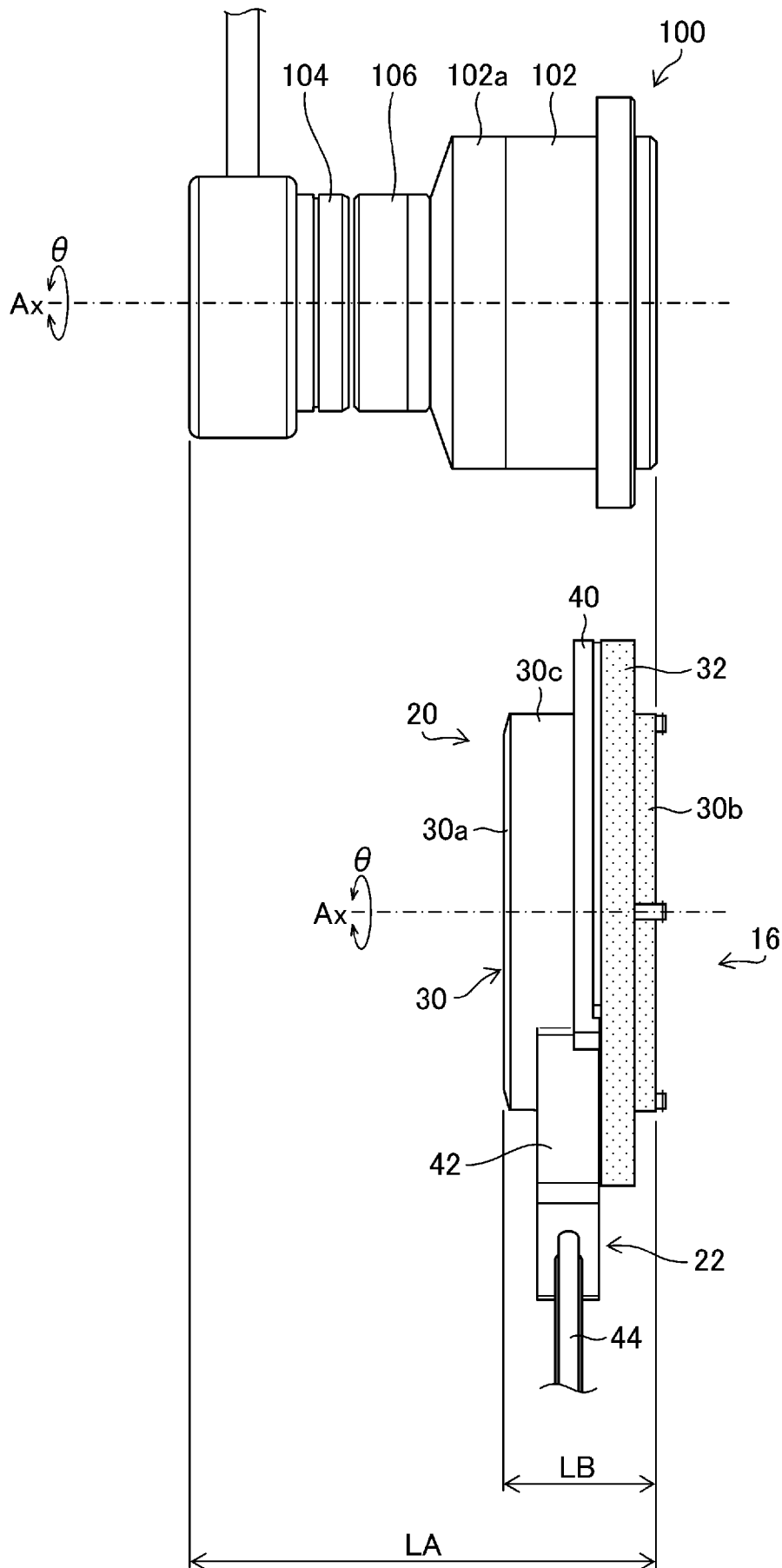
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/045623

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | |
|--|---|---|
| <i>G01M 1/36</i> (2006.01)i FI: G01M1/36 | | |
| 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) G01M1/36 | | |
| 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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023 | | |
| 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 08-508096 A (MARPOSS SPA) 27 August 1996 (1996-08-27) specification, p. 5, liens 2-11, p. 7, line 21 to p. 14, line 1, fig. 1-7 | 1, 3-6 |
| Y | specification, p. 10, lines 1-27, p. 13, line 23 to p. 14, line 1, fig. 7 | 1-3, 5-6 |
| Y | EP 3869174 A1 (BALANCE SYSTEMS S.R.L.) 25 August 2021 (2021-08-25) paragraphs [0028]-[0068], fig. 1-3 | 1-3, 5-6 |
| A | | 4 |
| A | EP 3869173 A1 (BALANCE SYSTEMS S.R.L.) 25 August 2021 (2021-08-25) entire text, all drawings | 1-6 |
| A | WO 96/017294 A1 (BALANCE DYNAMICS CORPORATION) 06 June 1996 (1996-06-06) entire text, all drawings | 1-6 |
| A | US 2006/0005623 A1 (LORD CORPORATION) 12 January 2006 (2006-01-12) entire text, all drawings | 1-6 |
| A | JP 03-019766 A (HITACHI SEIKO LTD) 28 January 1991 (1991-01-28) entire text, all drawings | 1-6 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 24 January 2023 | | Date of mailing of the international search report 14 February 2023 |
| 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

International application No.

PCT/JP2022/045623

| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|---|--|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | US 2021/0379728 A1 (BALANCE SYSTEMS S.R.L.) 09 December 2021 (2021-12-09) entire text, all drawings | 1-6 |
| A | JP 2015-200650 A (BALANCE SYSTEMS S.R.L.) 12 November 2015 (2015-11-12) entire text, all drawings | 1-6 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/045623

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|--|--------------|----|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| JP | 08-508096 | A | 27 August 1996 | US 5688160 A specification, column 1, lines 5-16, column 2, line 66 to column 7, line 7, fig. 1-7 | |
| | | | | WO 94/021995 A1 | |
| EP | 3869174 | A1 | 25 August 2021 | (Family: none) | |
| EP | 3869173 | A1 | 25 August 2021 | (Family: none) | |
| WO | 96/017294 | A1 | 06 June 1996 | JP 2001-501540 A | |
| | | | | JP 2007-105875 A | |
| | | | | US 5757662 A | |
| US | 2006/0005623 | A1 | 12 January 2006 | WO 2006/017201 A1 | |
| JP | 03-019766 | A | 28 January 1991 | (Family: none) | |
| US | 2021/0379728 | A1 | 09 December 2021 | (Family: none) | |
| JP | 2015-200650 | A | 12 November 2015 | US 2015/0290772 A1 | |
| | | | | EP 2930489 A1 | |
| | | | | CN 104977127 A | |

| | | |
|--|--|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01M 1/36(2006.01)i FI: G01M1/36 | | |
| 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）） G01M1/36 | | |
| 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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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 08-508096 A (マーボス、ソチエタ、バル、アツイオーニ) 27.08.1996 (1996 - 08 - 27) | 1,3-6 |
| Y | 明細書第5頁第2-11行, 第7頁第21行 - 第14頁第1行, 図1-7 | |
| Y | 明細書第10頁第1-27行, 第13頁第23行 - 第14頁第1行, 図7 | 1-3,5-6 |
| Y | EP 3869174 A1 (BALANCE SYSTEMS S.R.L.) 25.08.2021 (2021 - 08 - 25) | 1-3, 5-6 |
| A | 段落[0028]-[0068], Figs. 1-3 | 4 |
| A | EP 3869173 A1 (BALANCE SYSTEMS S.R.L.) 25.08.2021 (2021 - 08 - 25) | 1-6 |
| A | 全文, 全図 | |
| A | WO 96/017294 A1 (BALANCE DYNAMICS CORPORATION) 06.06.1996 (1996 - 06 - 06) | 1-6 |
| A | 全文, 全図 | |
| A | US 2006/0005623 A1 (LORD CORPORATION) 12.01.2006 (2006 - 01 - 12) | 1-6 |
| A | 全文, 全図 | |
| A | JP 03-019766 A (日立精工株式会社) 28.01.1991 (1991 - 01 - 28) | 1-6 |
| A | 全文, 全図 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 | |
| 24.01.2023 | 14.02.2023 | |
| 名称及びあて先 | 権限のある職員（特許庁審査官） | |
| 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 | 奥野 堯也 2J 1947 電話番号 03-3581-1101 内線 3252 | |

| C. 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------|--|----------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求項の番号 |
| A | US 2021/0379728 A1 (BALANCE SYSTEMS S.R.L.) 09.12.2021 (2021 - 12 - 09) 全文, 全図 | 1-6 |
| A | JP 2015-200650 A (バランス システムズ エス, アール, エル.) 12.11.2015 (2015 - 11 - 12) 全文, 全図 | 1-6 |

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/JP2022/045623

| 引用文献 | | | 公表日 | パテントファミリー文献 | | | 公表日 |
|------|--------------|----|------------|---|--------------|----|-----|
| JP | 08-508096 | A | 27.08.1996 | US | 5688160 | A | |
| | | | | 明細書第1欄第5-16行, 第2欄第66行 - 第7欄第7行, Figs. 1-7 | | | |
| | | | | WO | 94/021995 | A1 | |
| EP | 3869174 | A1 | 25.08.2021 | (ファミリーなし) | | | |
| EP | 3869173 | A1 | 25.08.2021 | (ファミリーなし) | | | |
| WO | 96/017294 | A1 | 06.06.1996 | JP | 2001-501540 | A | |
| | | | | JP | 2007-105875 | A | |
| | | | | US | 5757662 | A | |
| US | 2006/0005623 | A1 | 12.01.2006 | WO | 2006/017201 | A1 | |
| JP | 03-019766 | A | 28.01.1991 | (ファミリーなし) | | | |
| US | 2021/0379728 | A1 | 09.12.2021 | (ファミリーなし) | | | |
| JP | 2015-200650 | A | 12.11.2015 | US | 2015/0290772 | A1 | |
| | | | | EP | 2930489 | A1 | |
| | | | | CN | 104977127 | A | |