



(51) 国際特許分類:
B25J 19/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/024742

(22) 国際出願日: 2022年6月21日(21.06.2022)

(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: ファナック株式会社 (FANUC CORPORATION) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 Yamanashi (JP).

(72) 発明者: 中山 一隆 (NAKAYAMA, Kazutaka); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

(74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目23

番1号 虎ノ門ヒルズ森タワー 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

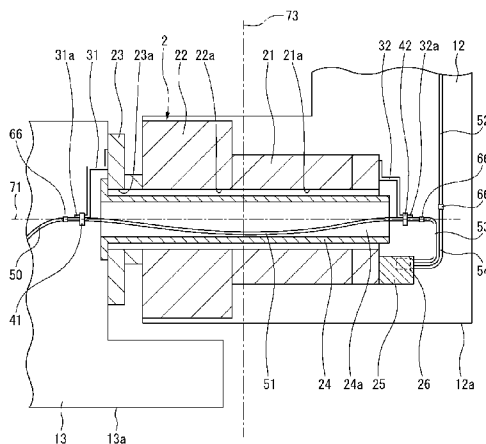
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, SC, 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,

(54) Title: DRIVE DEVICE AND ROBOT EQUIPPED WITH DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 駆動装置および駆動装置を備えるロボット

図2



(57) Abstract: This robot comprises: a drive device which has formed therein a hollow part that extends in a direction along the axis of rotation; and an optical cable which is disposed so as to pass through the interior of the hollow part. The robot is equipped with a first supporting member and a second supporting member that support the optical cable. The first supporting member is fixed to a member that remains still during driving of the drive device. The second supporting member is fixed to a member that rotates during driving of the drive device. The first supporting member and the second supporting member are formed so as to support the optical cable on the axis of rotation.

(57) 要約: ロボットは、回転軸に沿う方向に延びる空洞部を有する駆動装置と、空洞部の内部を挿通するように配置されている光ケーブルとを備える。ロボットは、光ケーブルを支持する第1の支持部材および第2の支持部材を備える。第1の支持部材は、駆動装置が駆動した時に静止している部材に固定されている。第2の支持部材は、駆動装置が駆動した時に回転する部材に固定されている。第1の支持部材および第2の支持部材は、回転軸上にて光ケーブルを支持するように形成されている。

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)）

明 細 書

発明の名称： 駆動装置および駆動装置を備えるロボット

技術分野

[0001] 本発明は、駆動装置および駆動装置を備えるロボットに関する。

背景技術

[0002] ロボット装置は、作業を行う作業ツールと、作業ツールを移動するロボットとを備える。ロボットは、アーム等の構成部材を駆動することにより、作業ツールの位置および姿勢を変更することができる。ロボットには、構成部材を動かすための電動機を含む駆動装置が配置される。例えば、ロボットの関節部にはそれぞれの構成部材を動かすための駆動装置が配置される。駆動装置は、一つの構成部材に対して他の構成部材を回転することができる。

[0003] 駆動装置を駆動するための電力ケーブルおよび信号線等の線條体は、ロボットのアーム等の構成部材の内部に配置されることが知られている（例えば、特開２００８－１８４７５号公報）。この場合に、関節部に配置されている駆動装置に貫通部が形成される。線條体は、貫通部を挿通して一つの構成部材の内部空間から他の構成部材の内部空間に配置される。例えば、回転軸に沿った配管が配置され、配管の内部に電力ケーブル等の線條体が配置される（例えば、特開２０１５－２１１９９９号公報）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１５－２１１９９９号公報

特許文献２：特開２００８－１８４７５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ロボットの関節部においては、一つの構成部材に対して他の構成部材が回転するために、構成部材同士の相対的な角度が変化する。ロボットの構成部材の内部に線條体を配置した場合に、線條体の延びる向きは構成部材の回転

と共に変化する。このために、関節部に配置された線條体には、所定の方向の力が加わる。例えば、線條体に、曲がる力、または振じる力が作用する。

[0006] 従来の技術においては、制御信号を送信する通信線として電線が用いられてきた。ところが、通信線として電線を使用する場合に、電気信号がノイズの影響を受けやすいという問題がある。または、電線からは電磁ノイズが発生する場合がある。そこで、通信線としては、電線の代わりに光ケーブルを使用することができる。通信線として光ケーブルを使用することにより、電磁ノイズの発生源にはならず、また周辺からのノイズの影響を受けにくいという特徴を有する。しかしながら、光ケーブルは、ロボットの構成部材の動きに依存して加わる力にて損傷する可能性が有る。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の態様のロボットは、ロボットの第1の構成部材に対して回転軸の周りにロボットの第2の構成部材を回転する駆動装置を備える。ロボットは、回転軸に沿う方向に延びる空洞部を構成する部材を備える。ロボットは、空洞部の内部を挿通するように配置されている光ケーブルを備える。ロボットは、空洞部の軸方向の一方の側に配置され、光ケーブルを支持する第1の支持部材と、空洞部の軸方向の一方の側と反対側に配置され、光ケーブルを支持する第2の支持部材とを備える。第1の支持部材は、駆動装置が駆動した時に静止している部材に固定されている。第2の支持部材は、駆動装置が駆動した時に回転する部材に固定されている。第1の支持部材および第2の支持部材は、ほぼ回転軸上にて光ケーブルを支持するように形成されている。第1の支持部材および第2の支持部材は、駆動装置が駆動した時に、第1の支持部材に対して第2の支持部材が回転して第1の支持部材と第2の支持部材との間において光ケーブルが振じれるように構成されている。

[0008] 本開示の態様の駆動装置は、互いに異なる2つの部材を回転軸の周りに相対的に回転し、回転軸に沿う方向に延びる空洞部を有する。駆動装置は、回転力を発生する電動機を備える。駆動装置は、空洞部の軸方向の一方の側に配置され、空洞部の内部を挿通するように光ケーブルを支持する第1の支持

部材と、空洞部の軸方向の一方の側と反対側に配置され、光ケーブルを支持する第2の支持部材とを備える。第1の支持部材は、電動機が駆動した時に静止している駆動装置の構成部材に固定されている。第2の支持部材は、電動機が駆動した時に回転する駆動装置の構成部材に固定されている。第1の支持部材および第2の支持部材は、ほぼ回転軸上にて光ケーブルを支持するように形成されている。第1の支持部材および第2の支持部材は、電動機が駆動した時に、第1の支持部材に対して第2の支持部材が回転して第1の支持部材と第2の支持部材との間において光ケーブルが振じれるように構成されている。

発明の効果

[0009] 本開示の態様によれば、通信線としての光ケーブルの損傷を抑制する駆動装置および駆動装置を備えるロボットを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態におけるロボットの斜視図である。

[図2]実施の形態における第1の駆動装置が配置された関節部の概略断面図である。

[図3]第1の駆動装置を第2の支持部材の側から見たときの概略部分断面図である。

[図4]実施の形態における光ケーブルの斜視図である。

[図5]光ケーブルの概略断面図である。

[図6]実施の形態における第2の駆動装置が配置された関節部の概略断面図である。

[図7]実施の形態における第3の駆動装置が配置された関節部の概略断面図である。

[図8]実施の形態における第4の駆動装置が配置された関節部の概略断面図である。

[図9]第4の駆動装置を第2の支持部材の側から見たときの概略部分断面図である。

[図10]実施の形態における第5の駆動装置を第2の支持部材の側から見たときの概略部分断面図である。

[図11]実施の形態における第6の駆動装置を第2の支持部材の側から見たときの概略部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 図1から図11を参照して、実施の形態における駆動装置および駆動装置を備えるロボットについて説明する。本実施の形態の駆動装置は、ロボットの一つの構成部材に対して、予め定められた回転軸の周りに他の構成部材を回転する。駆動装置に情報を送信するための通信線または駆動装置から情報を受信するための通信線として、光ケーブルが配置されている。

[0012] 図1は、本実施の形態におけるロボットの斜視図である。本実施の形態のロボット1は、複数の関節部10a～10fを含む多関節ロボットである。本実施の形態のロボット1は、作業者と協働して作業を行うことができる協働ロボットである。協働ロボットは、ロボット1に所定の外力が作用したときに、ロボット1の動作が制限されるように構成されている。例えば、協働ロボットは、作業者がロボットに接触したことを検出し、ロボット1が停止するように構成されている。

[0013] ロボット1は、関節部10a～10fにおいて回転可能な複数の構成部材を含む。それぞれの構成部材は、回転軸としての駆動軸J1～J6の周りに回転するように形成されている。本実施の形態の駆動装置は、ロボット1の構成部材を駆動するために関節部10a～10fの内部に配置されている。

[0014] ロボット1は、設置面に固定されるベース部14と、ベース部14に支持された旋回ベース13とを含む。旋回ベース13は、ベース部14に対して駆動軸J1の周りに回転する。ロボット1の上腕アーム12は、旋回ベース13に対して駆動軸J2の周りに回転する。ロボット1の前腕アーム11は、上腕アーム12に対して駆動軸J3の周りに回転する。更に、前腕アーム11は、前腕アーム11の延びる方向に平行な駆動軸J4の周りに回転する。ロボット1は、前腕アーム11に支持されている手首15を含む。手首1

５は駆動軸Ｊ５の周りに回転する。また、手首１５は、駆動軸Ｊ６の周りに回転するフランジ１６を含む。フランジ１６には、ロボット装置が行う作業に応じた作業ツールが固定される。

[0015] 本実施の形態のロボット１は、ロボット１の構成部材として、ベース部１４、旋回ベース１３、上腕アーム１２、前腕アーム１１、および手首１５を備える。本実施の形態のロボットは、６個の駆動軸を有するが、この形態に限られない。任意の機構にて位置および姿勢を変更するロボットを採用することができる。

[0016] 図２に、本実施の形態における第１の駆動装置を含む関節部の概略断面図を示す。図１および図２を参照して、第１の駆動装置２は、関節部１０ｂに配置されている。第１の駆動装置２は、第１の構成部材としての旋回ベース１３に対して、回転軸７１としての駆動軸Ｊ２の周りに、第２の構成部材としての上腕アーム１２を回転する。

[0017] 本実施の形態では、関節部１０ｂに配置されている上腕アーム１２を駆動する駆動装置を例に取り上げて説明するが、この形態に限られない。本実施の形態の駆動装置は、ロボットの第１の構成部材に対して回転軸の周りにロボットの第２の構成部材を回転する関節部に配置することができる。すなわち、本実施の形態の駆動装置は、任意の関節部に配置され、任意の構成部材を回転することができる。

[0018] 駆動装置２は、回転力を発生する電動機２１と、電動機２１が出力するトルクを増幅する減速機２２とを含む。電動機２１が駆動することにより、駆動装置２が駆動する。減速機２２の筐体は、上腕アーム１２の筐体１２ａに固定されている。電動機２１は、減速機２２に固定されている。電動機２１が駆動すると、減速機２２および電動機２１は、上腕アーム１２の筐体１２ａと共に回転軸７１の周りに回転する。

[0019] 駆動装置２は、駆動装置２から出力されるトルクを検出するトルクセンサ２３を含む。本実施の形態のトルクセンサ２３は、内輪部、外輪部、および内輪部と外輪部との間を繋ぐ複数のスポーク状の検出部にて構成されている

。トルクセンサ 23 の外輪部は、旋回ベース 13 の筐体 13 a に固定され、内輪部は減速機 22 の出力部に固定されている。電動機 21 が駆動した時に、旋回ベース 13 の筐体 13 a およびトルクセンサ 23 は、回転せずに静止している。トルクセンサ 23 は、駆動装置 2 が駆動した時に回転軸 71 の周りのトルクを検出する。ロボットの制御装置は、通信線を介してトルクに関する信号を受信する。ロボットの制御装置は、トルクセンサにて検出されるトルクからロボットの自重に関するモーメントおよびロボットの動作に関するモーメントを減算する。算出されるモーメントは、ロボットに加わる外力に対応する。

[0020] ロボットの制御装置は、外力が予め定められた判定値よりも大きい場合に、ロボットの動作を制限することができる。本実施の形態の駆動装置はトルクセンサを含んでいるが、この形態に限られない。駆動装置にはトルクセンサが配置されていなくても構わない。この場合には、減速機の出力軸が旋回ベース 13 の筐体 13 a に固定されることができる。

[0021] 本実施の形態の駆動装置 2 は、回転軸 71 に沿う方向に延びる空洞部 24 a を構成する部材としての保護管 24 を含む。保護管 24 の内部の空間は、駆動装置 2 の一方の端面から他方の端面まで貫通する空洞部 24 a に相当する。本実施の形態の空洞部 24 a を構成する部材は、駆動装置 2 に配置されている。電動機 21 は、回転軸 71 に沿った方向に延びる空洞部 21 a を有する。減速機 22 は、回転軸 71 に沿った方向に延びる空洞部 22 a を有する。トルクセンサ 23 は、回転軸 71 に沿った方向に延びる空洞部 23 a を有する。本実施の形態では、これらの空洞部 21 a, 22 a, 23 a は、ほぼ同一の内径を有し、同軸状に配置されている。保護管 24 は、空洞部 21 a, 22 a, 23 a の内部に、空洞部 21 a, 22 a, 23 a を貫通するように配置されている。本実施の形態では、保護管 24 は、ロボット 1 の関節部 10 b に配置されている。そして、空洞部 24 a は、回転軸 71 と同軸状に形成されているが、この形態に限られない。空洞部 24 a の軸線が回転軸 71 から離れていても構わない。また、空洞部を構成する部材は、駆動装置

の外部に配置された部材であっても構わない。すなわち、光ケーブルが挿通する空洞部は、駆動装置の内部に形成されていなくても構わない。例えば、ロボットの構成部材の筐体に空洞部が形成されていても構わない。

[0022] 本実施の形態の保護管 24 は、樹脂にて形成されている。保護管 24 の内部には、線條体を挿通させることができる。本実施の形態では、線状に延びる部材を線條体と称する。本実施の形態の少なくとも一部の線條体は、アーム等のロボット 1 の構成部材の筐体の内部に敷設されている。保護管 24 は、内部に配置される線條体を保護するために配置されている。保護管 24 の先端のフランジ部は、トルクセンサ 23 の内輪部に固定されている。保護管 24 は、電動機 21 が駆動した時に静止した状態を維持する。なお、保護管 24 は、配置されてなくても構わない。例えば、空洞部 21a, 22a, 23a にて駆動装置を貫通する空洞部が構成されていても構わない。この場合に、電動機 21、減速機 22、およびトルクセンサ 23 が、空洞部を構成する部材に相当する。

[0023] 本実施の形態におけるロボット 1 では、それぞれの関節部 10a~10f ごとに、駆動装置が配置されている。すなわち、1 個の関節部に 1 個の駆動装置が配置されている。本実施の形態のロボット 1 の複数の駆動装置は、互いにシリアル通信を行うように構成されている。駆動装置 2 は、電動機 21 に供給する電気を制御するドライバ 25 を含む。ドライバ 25 は、例えば、インバータを含み、直流の電気を交流に変換して電動機 21 に供給する。ロボットの制御装置からドライバ 25 には、電動機 21 を制御するための信号が送信される。

[0024] 本実施の形態においては、ドライバ 25 に接続される通信線として、電線を用いずに光ケーブル 51 が採用されている。すなわち、駆動装置 2 の信号線として光ケーブル 51 が採用されている。光ケーブル 51 は、それぞれの関節部に配置された駆動装置同士を接続する。または、光ケーブル 51 は、関節部に配置された駆動装置と、ロボットの制御装置とを接続する。例えば、電気信号を光信号に変換して、光ケーブルにて信号を送信したり受信した

りすることができる。

[0025] 本実施の形態においては、光ケーブルにてシリアル通信が可能な任意の通信プロトコルを採用することができる。例えば、EtherCAT（登録商標）等の産業用イーサネット（登録商標）またはRS-485等のフィールドバスと同様の手法にて光通信を行う通信プロトコルを採用することができる。なお、ロボットの駆動装置の通信方法は、シリアル通信に限られず、任意の方法を採用することができる。例えば、光ケーブルにてパラレル通信を行うように構成されていても構わない。

[0026] 本実施の形態では、ロボットの制御装置は、光ケーブルにて駆動軸 J 1 に配置された駆動装置のドライバに接続される。駆動軸 J 1 に配置された駆動装置のドライバは、光ケーブルにて、図 2 に示す駆動軸 J 2 に配置された駆動装置 2 のドライバ 2 5 に接続される。また、駆動軸 J 2 に配置された駆動装置 2 のドライバ 2 5 は、光ケーブルにて、駆動軸 J 3 に配置された駆動装置のドライバに接続される。このように、駆動軸 J 6 に配置された駆動装置まで、互いに隣り合う駆動装置同士が光ケーブルにて接続される。

[0027] 光ケーブルにて通信する情報は、それぞれの駆動装置の電動機の位置指令、電動機の回転速度の指令、電動機の電流指令および電動機の電圧指令などが含まれる。すなわち、電動機に供給する電気に関する情報が含まれる。それぞれのドライバの電気に関する情報は、ロボットの制御装置にて生成され、通信線を介してそれぞれの駆動装置にて受信される。

[0028] また、光ケーブルにて通信される情報は、ロボットに配置されたセンサにて検出される情報を含むことができる。例えば、電動機に取り付けられた回転位置検出器（エンコーダ）にて検出される位置または速度に関する情報、およびドライバに配置された電流検出器にて検出される電流に関する情報が含まれる。または、トルクセンサから出力されるトルクに関する情報が含まれていても構わない。これらのセンサの出力に関する情報は、ドライバから出力される信号に含まれる。光ケーブルにて通信する情報は、前述の複数の情報のうち少なくとも一つを含む。

- [0029] 駆動装置 2 のドライバ 2 5 は、光ケーブルにて通信される情報を送信および受信する通信装置 2 6 を含む。本実施の形態における通信装置 2 6 は、駆動装置 2 に配置されている。図 2 を参照して、駆動軸 J 1 に配置された駆動装置のドライバは、光ケーブル 5 0 に接続されている。光ケーブル 5 0 は、コネクタ 6 6 を介して光ケーブル 5 1 に接続される。光ケーブル 5 1 は、保護管 2 4 の内部の空洞部 2 4 a を挿通する。光ケーブル 5 1 は、コネクタ 6 6 を介してドライバ 2 5 の通信装置 2 6 から延びる光ケーブル 5 3 に接続されている。
- [0030] また、ドライバ 2 5 の通信装置 2 6 から延びる他の光ケーブル 5 4 は、コネクタ 6 6 を介して、光ケーブル 5 2 に接続されている。光ケーブル 5 2 は、駆動軸 J 3 に配置された駆動装置のドライバに接続される。このように、通信線として光ケーブルを採用し、ロボット 1 に光通信のための通信装置を配置することにより、光通信を実施することができる。
- [0031] 本実施の形態の光ケーブルは、少なくとも 2 本の信号線として 2 本の光ファイバを含む。1 本の信号線は、駆動軸 J 1 に配置されている駆動装置から駆動軸 J 6 に配置されている駆動装置に向かって信号を送信する。もう 1 本の信号線は、駆動軸 J 6 に配置されている駆動装置から駆動軸 J 1 に配置されている駆動装置に向かって信号を送信する。
- [0032] 駆動装置 2 のドライバ 2 5 には、電動機 2 1 を駆動する電力を供給するための電力ケーブルが接続される。第 1 の駆動装置 2 においては、電動機 2 1 に電気を供給する電力ケーブルは、例えば、ロボットの筐体の外部に敷設することができる。このように、電力ケーブルは、ロボットの構成部材の内部に配置されていなくても構わない。
- [0033] 駆動軸 J 1 に配置された駆動装置のドライバからの信号には、駆動軸 J 2 の電動機 2 1 を駆動する為の信号が含まれている。例えば、電動機 2 1 に供給する電流を生成するインバータを制御する信号が含まれている。駆動装置 2 のドライバ 2 5 は、電動機 2 1 を駆動するための信号に基づいて、電動機 2 1 に電気を供給する。

- [0034] また、駆動装置 2 のドライバ 2 5 は、駆動装置 2 に配置されているセンサの出力に関する情報を出力信号に含める。例えば、ドライバ 2 5 は、トルクセンサ 2 3 の出力、回転位置検出器の出力、または、電流検出器の出力に関する情報のうち少なくとも一つの情報をドライバ 2 5 から出力する信号に含める。
- [0035] 本実施の形態の通信装置 2 6 は、ロボット 1 の第 2 の構成部材としての上腕アーム 1 2 の筐体 1 2 a の内部に配置されている。通信装置 2 6 をロボットの構成部材の筐体の内部に配置することにより、ロボットが大型になることを抑制できる。
- [0036] 図 3 に、第 1 の駆動装置における第 2 の支持部材の部分の部分断面図を示す。図 2 および図 3 を参照して、本実施の形態における駆動装置 2 は、光ケーブル 5 1 を支持する第 1 の支持部材 3 1 と第 2 の支持部材 3 2 とを備える。それぞれの第 1 の支持部材 3 1 および第 2 の支持部材 3 2 は、光ケーブル 5 1 の一点を支持するように形成されている。第 1 の支持部材 3 1 は、駆動装置 2 が駆動した時に静止している部材に固定されている。ここでの例では、第 1 の支持部材 3 1 は、旋回ベース 1 3 の筐体 1 3 a に固定されている。または、第 1 の支持部材 3 1 は、トルクセンサ 2 3 の内輪部に固定されていても構わない。
- [0037] 第 2 の支持部材 3 2 は、駆動装置 2 が駆動した時に回転する部材に固定されている。ここでの例では、第 2 の支持部材 3 2 は、電動機 2 1 の筐体に固定されている。電動機 2 1 が駆動した時に、第 2 の支持部材 3 2 は、矢印 9 1 に示すように、電動機 2 1 の筐体と共に回転軸 7 1 の周りに回転する。なお、第 2 の支持部材 3 2 は、筐体 1 2 a に固定されていても構わない。
- [0038] 図 2 および図 3 では、ロボットが基準となる位置で停止しているときの状態を示している。第 2 の支持部材 3 2 は、第 1 の支持部材 3 1 の位相と同一の位相に配置されている。第 1 の支持部材 3 1 および第 2 の支持部材 3 2 は、光ケーブル 5 1 等の線條体が第 1 の支持部材 3 1 と第 2 の支持部材 3 2 との間の区間で撓むように線條体を支持する。

[0039] 本実施の形態では、第1の支持部材31および第2の支持部材32には、同一の方法にて線条体が固定されている。第1の支持部材31は、先端に固定部31aを有する。固定部31aは板状の形状を有する。固定部31aには、結束バンド41にて光ケーブル51が固定されている。同様に、第2の支持部材32は、先端に固定部32aを有する。固定部32aは、板状に形成されている。光ケーブル51は、結束バンド42にて固定部32aに固定されている。結束バンド41、42は、ナイロン等の弾性を有する部材にて構成されることができる。なお、本実施の形態の固定部31a、32aは、回転軸71の方向において、保護管24の外側を向くように形成されているが、この形態に限られない、固定部は、回転軸71の方向において、保護管24の内側を向くように形成されていても構わない。更には、それぞれの支持部材が保護管の内部に向かって曲がることにより、固定部が保護管の内部に配置されていても構わない。

[0040] 図4に、本実施の形態における光ケーブルの斜視図を示す。図5に、本実施の形態の光ケーブルの断面図を示す。図5は、光ケーブル51が延びる方向に垂直な面で切断した時の断面図である。本実施の形態では、1つの心線を含む1つの線状の部材を光ファイバと称する。例えば、心線は、線状の光伝播部としてのコアを含み、コアの周りが樹脂で覆われた構造を有する。コアは、例えば、石英ガラスまたはアクリル樹脂等のプラスチックにて形成することができる。また、光ファイバは、心線の周りを更に樹脂等のシースで覆った構造を有することができる。本実施の形態では、少なくとも1本の光ファイバを含む通信線を光ケーブルと称する。例えば、光ケーブルは、複数の光ファイバが樹脂で一体化された構造を有することができる。

[0041] 図4および図5を参照して、本実施の形態における光ケーブル51は、2本の光ファイバ51a、51bが互いに固定されて一体化された構造を有する。2本の光ファイバ51a、51bは、樹脂にて形成されたシース51cにて互いに固定されている。それぞれの光ファイバ51a、51bは、互いに平行に延びるように固定されている。

[0042] このように、本実施の形態における光ケーブル51は、1対の光ファイバ51a, 51bが互いに固定された構造を有する。本実施の形態では、シリアル通信を実施するために、ロボット1の先端の駆動軸J6の駆動装置に向かって情報を伝達する通信線と、先端の駆動軸J6から駆動軸J1およびロボットの制御装置に向かって情報を伝達する通信線とが必要になる。

[0043] 本実施の形態の光ケーブル51は、シリアル通信に必要な最小の本数である2本の光ファイバ51a, 51bにて構成されている。そして、2本の光ファイバ51a, 51bが互いに固定されて一体化されているために、光ケーブル51の径を小さくすることができる。この結果、駆動装置2を小さくすることができる。または、空洞部24aに占める光ケーブル51の割合が小さくなり、空洞部24aに他の線條体を配置することができる。また、この構成により、ロボットのアーム等の構成部品の内部に光ケーブルを敷設する時の作業性が向上する。なお、本実施の形態の光ケーブルは、2本の光ファイバにて構成されているが、この形態に限られない。光ケーブルは、任意の本数の光ファイバを含むことができる。

[0044] 本実施の形態においては、光ケーブル51を保護するために、光ケーブル51に緩衝材61が巻かれている。緩衝材61は、例えば、スポンジまたはゴム等の弾性部材にて構成されることができる。緩衝材61は、例えば、結束バンド41, 42にて固定部31a, 32aに固定される領域に配置することができる。または、図2を参照して、保護管24の軸方向の一方の側に配置されたコネクタ66から保護管24の軸方向の他方の側に配置されたコネクタ66までの区間の光ケーブル51の周りに、緩衝材61を配置することができる。または、光ケーブルの周りに緩衝材が配置されていなくても構わない。

[0045] ところで、発明者は、光ケーブルの様々な動きに対する光ケーブルの損傷について、研究および実験を行った結果、光ケーブルは、曲げる運動には比較的弱いが振じる運動には比較的強いという特徴を見出した。すなわち、光ケーブルは、延びる方向を変える運動よりも、光ケーブルの軸線の周り

に振じる運動の方が強いという特徴を見出した。発明者は、この特徴に基づいて、本実施の形態のように、光ケーブルの曲がる運動が抑制され、振じる運動が優先的に生じる構造を想到した。

[0046] 図2に示す状態では、第1の支持部材31と第2の支持部材32とが同一の位相に配置されている。図2に示す状態では、第2の支持部材32は、予め定められた基準位置に配置されている。第1の支持部材31における線條体の断面形状と、第2の支持部材32における線條体の断面形状とは、軸線（回転軸71）の方向の空洞部24aの中央面73に関して、互いに面対象になる。図2および図3を参照して、光ケーブル51は、光ファイバ51a, 51bが水平方向に並ぶように固定部31a, 32aに固定されている。光ケーブル51は、回転軸71上に配置されている。

[0047] 本実施の形態では、第1の支持部材31は、空洞部24aの軸方向の一方の側に配置されている。特に、第1の支持部材31は、保護管24の空洞部24aの軸方向の中央面73に関して一方の側に配置されている。第2の支持部材32は、空洞部24aの軸方向の一方の側と反対側に配置されている。特に、第2の支持部材32は、空洞部24aの軸方向の中央面73に関して、第1の支持部材31と反対側に配置されている。第1の支持部材31および第2の支持部材32は、空洞部24aの中央面73に対して互いに反対側に配置されている。第1の支持部材31および第2の支持部材32は、空洞部24aの両側の出口の近傍に配置されていることが好ましい。

[0048] 第1の支持部材31および第2の支持部材32は、ほぼ回転軸71上に光ケーブル51を支持するように形成されている。ここで、「ほぼ回転軸上に支持する」とは、回転軸または回転軸の近傍にて支持されていることを示す。すなわち、第1の支持部材31および第2の支持部材32は、光ケーブル51を回転軸71上または回転軸71の近傍にて支持するように形成されている。例えば、図3を参照して、固定部31a, 32aは、固定部31a, 32aの部分で切断したときに光ケーブル51の領域の内部に回転軸71が配置されることが好ましい。または、例えば、光ケーブル51の断面形状の

重心位置が、保護管 2 4 の内径の半分の領域に配置されていることが好ましい。

- [0049] 電動機 2 1 が駆動すると、第 1 の支持部材 3 1 に対して第 2 の支持部材 3 2 が回転する。第 2 の支持部材 3 2 は、電動機 2 1 および上腕アーム 1 2 と共に、回転軸 7 1 を中心に矢印 9 1 に示す方向に回転する。上腕アーム 1 2 が回転した場合においても、固定部 3 2 a は、回転軸 7 1 上または回転軸 7 1 の近傍に維持される。
- [0050] 固定部 3 2 a が回転軸 7 1 の周りに回転することにより、第 1 の支持部材 3 1 と第 2 の支持部材 3 2 との間において、光ケーブル 5 1 の可動部が振じれる。第 1 の支持部材 3 1 および第 2 の支持部材 3 2 は、回転軸 7 1 または回転軸 7 1 の近傍で光ケーブル 5 1 を支持しているために、光ケーブル 5 1 に曲がる動きが生じることを抑制できる。光ケーブル 5 1 は振じる動きに対しては損傷に強いために光ケーブル 5 1 の損傷を抑制することができる。
- [0051] また、本実施の形態では、第 1 の支持部材 3 1 の位相と第 2 の支持部材 3 2 の位相とが同一である場合に、第 1 の支持部材 3 1 と第 2 の支持部材 3 2 との間で、光ケーブル 5 1 が撓むように支持されている。このために、電動機 2 1 が駆動して光ケーブル 5 1 が振じれた場合に、光ケーブル 5 1 の延びる方向に強い張力が加わることを抑制できる。
- [0052] 図 6 に、本実施の形態における第 2 の駆動装置を含む関節部の拡大概略断面図を示す。第 2 の駆動装置 3 は、支持部材の位置が第 1 の駆動装置 2 と異なる。第 2 の駆動装置 3 においては、第 1 の支持部材 3 3 は、保護管 2 4 の内周面に固定されている。第 1 の支持部材 3 3 には、固定部 3 3 a において結束バンド 4 3 により光ケーブル 5 1 が固定されている。第 1 の支持部材 3 3 は、電動機 2 1 が駆動したときに静止している部材に固定されている。第 1 の支持部材 3 3 は、回転軸 7 1 上または回転軸 7 1 の近傍において光ケーブル 5 1 を支持している。
- [0053] 第 2 の支持部材 3 4 は、電動機 2 1 が駆動すると回転するアームに固定されている。第 2 の支持部材 3 4 は、上腕アーム 1 2 の筐体 1 2 a の内面に固

定されている。第2の支持部材34には、固定部34aにおいて、結束バンド44にて光ケーブル51が固定されている。第2の支持部材34は、電動機21が駆動しても、回転軸71上または回転軸71の近傍において光ケーブル51を支持するように形成されている。第2の駆動装置3においても、電動機21が駆動したときに光ケーブル51の曲がる動きを抑制することができ、光ケーブル51の損傷を抑制することができる。

[0054] なお、第1の支持部材は、電動機21が駆動しても静止している部材に固定することができるために、例えば、旋回ベース13の筐体13aの内面に固定されていても構わない。一方で、第2の支持部材は、電動機21が駆動すると回転する部材に固定することができる。このために、例えば、電動機がエンコーダを含む場合には、エンコーダの筐体に第2の支持部材が固定されていても構わない。

[0055] 図7に、本実施の形態における第3の駆動装置を含む関節部の拡大概略断面図を示す。第3の駆動装置4は、第1の駆動装置2および第2の駆動装置3と比較して、ロボット1の構成部材に対する向きが異なる。第3の駆動装置4においては、電動機21および減速機22は、旋回ベース13の筐体13aに固定されている。一方で、トルクセンサ23は、上腕アーム12の筐体12aに固定されている。

[0056] 第3の駆動装置4においては、減速機22の出力軸に連結されたトルクセンサ23は、電動機21が駆動した時に上腕アーム12と共に回転する。一方で、電動機21および減速機22は、電動機21が駆動した時に静止した状態が維持される。第3の駆動装置4においては、第1の支持部材35は、電動機21の筐体に固定されている。第1の支持部材35の固定部35aには、結束バンド45にて光ケーブル51が固定されている。第2の支持部材36は、トルクセンサ23の内輪部に固定されている。第2の支持部材36の固定部36aには、結束バンド46にて光ケーブル51が固定されている。それぞれの固定部35a、36aは、回転軸71上または回転軸71の近傍にて光ケーブル51を支持するように形成されている。

- [0057] 通信装置 26 を含むドライバ 25 は、第 1 の構成部材としての旋回ベース 13 の筐体 13a の内部に配置されている。ドライバ 25 は、光ケーブル 50, 53 を介して駆動軸 J1 に配置されている駆動装置のドライバに接続されている。そして、ドライバ 25 は、光ケーブル 54, 51, 52 を介して、駆動軸 J3 に配置されている駆動装置のドライバに接続されている。保護管 24 の内部の空洞部 24a には、光ケーブル 51 が挿通している。
- [0058] 第 3 の駆動装置 4 において、電動機 21 が駆動すると、第 2 の支持部材 36 の固定部 36a が回転軸 71 の周りに回転する。第 1 の支持部材 35 の固定部 35a は静止している。この結果、光ケーブル 51 は振じれる運動が生じる。光ケーブル 51 の曲がる運動を抑制することができて、光ケーブル 51 の損傷を抑制することができる。なお、第 3 の駆動装置 4 においては、第 1 の支持部材は、旋回ベース 13 の筐体 13a に固定されていても構わない。また、第 2 の支持部材は、上腕アーム 12 の筐体 12a に固定されていても構わない。
- [0059] 図 8 に、本実施の形態における第 4 の駆動装置を含む関節部の拡大概略断面図を示す。図 9 に、本実施の形態における第 4 の駆動装置の第 2 の支持部材の部分の概略部分断面図を示す。前述の駆動装置 2, 3, 4 においては、保護管 24 の内部の空洞部 24a に、1 本の光ケーブル 51 が配置されているが、この形態に限られない。ロボットの構成部材の内部に複数の線條体を配置することができる。駆動装置の空洞部には、関節部を貫通して配置されるように、光ケーブル 51 以外の複数の線條体を挿通することができる。
- [0060] 図 8 および図 9 を参照して、第 4 の駆動装置 5 は、第 1 の支持部材 29 および第 2 の支持部材 30 が複数の線條体を支持する点で第 1 の駆動装置 2 と異なる。それぞれの支持部材 29, 30 は、結束バンド 39, 40 にて複数の線條体が固定されている。本実施の形態の線條体には、電動機 21 を駆動する電気をドライバ 25 に供給する電線としての電力ケーブル 56、作業ツールを駆動するために加圧された空気を供給する空気供給管 57、回転位置検出器（エンコーダ）にバックアップの電気を供給する電線 58、および作

業ツールを駆動する信号を送信する通信ケーブル５９が含まれる。通信ケーブル５９は、電気ケーブルにて構成されているために、電線に含まれる。線條体は、この形態に限られない。捩じりまたは曲げに強い可動用の任意の線状体を採用することができる。

[0061] 結束バンド４０は、複数の線條体を取り囲むように配置される。結束バンド４０は、複数の線條体が束になるように一体的に固定部３０ａに固定する。それぞれの線條体は、保護管２４の内部の空洞部２４ａを挿通するように配置される。第１の支持部材２９においては、第２の支持部材３０が第１の支持部材２９と同一の位相に配置されたときに、複数の線條体が第２の支持部材３０の線條体の配置に対して中央面７３に関して面対象になるように配置されている。固定部２９ａと固定部３０ａとの間の区間では、複数の線條体は撓むように支持されている。また、固定部２９ａと固定部３０ａとの間の区間では、複数の線條体は、固定されておらず、自由に変形できるように配置されている。固定部２９ａと固定部３０ａとの間の区間では、駆動装置が駆動したときに線條体が互いに離れることにより、線條体の損傷を抑制することができる。

[0062] 第１の支持部材２９および第２の支持部材３０は、回転軸７１の近傍で光ケーブル５１を支持している。第１の支持部材２９および第２の支持部材３０は、光ケーブル５１よりも回転軸７１から離れた位置に電線としての電力ケーブル５６、バックアップ用の電線５８、および通信ケーブル５９を支持している。

[0063] ここで、発明者は、電線の損傷に関して研究および実験を行った結果、電線の束は、往復の捩り運動を与えた場合に、回転軸に近くに配置されるほど、電線の導体部が金属疲労のために断線するまでの寿命が短くなるという特性を見出した。第４の駆動装置５においては、電線を回転軸７１から離れた位置に配置することにより、電線の寿命を延ばすことができる。また、第４の駆動装置５においては、光ケーブル５１が回転軸７１の近傍に配置されている。このために、第４の駆動装置５においては、光ケーブル５１、電力ケ

ーブル 5 6、電線 5 8、および通信ケーブル 5 9 の寿命を延ばすことができる。

[0064] このように、固定部 2 9 a、3 0 a において、光ケーブル 5 1 を回転軸 7 1 上または回転軸 7 1 の近傍に配置して、光ケーブル 5 1 の周りに電線等の光ケーブル 5 1 以外の線條体を配置することが好ましい。または、複数の線條体の束の断面において、光ケーブル 5 1 を中央部に配置して、電線を中央部の外側の外周部に配置することができる。この構成により、光ケーブルおよび電線の両方の線條体の寿命を延ばすことができる。

[0065] なお、圧縮空気を供給する空気供給管 5 7 は、可撓性を有する材質にて形成されている。空気供給管 5 7 は、例えば、ポリウレタンなどにて形成されている。空気供給管 5 7 は、曲げる運動および振じる運動の両方に対して損傷しにくいという特徴を有する。このために、空気供給管 5 7 は、線條体の束の断面において、任意の位置に配置することができる。

[0066] 固定部に対して線條体を固定する部材としては、前述のナイロンバンドの他に金属の結束バンドを採用することができる。金属バンドを採用する場合には、金属バンドに接触することにより線條体が損傷しないように、金属バンドの内周面に緩衝材を配置することが好ましい。

[0067] 図 1 0 に、本実施の形態における第 5 の駆動装置の第 2 の支持部材の部分の拡大概略断面図を示す。第 5 の駆動装置においては、支持部材の断面において、複数の線條体の配置が第 4 の駆動装置 5 と異なる。第 5 の駆動装置は、固定部 3 7 a を有する第 2 の支持部材 3 7 を含む。固定部 3 7 a には、複数の線條体が結束バンド 4 7 にて固定されている。第 1 の支持部材は、第 2 の支持部材 3 7 と同様の構造にて複数の線條体を支持する。

[0068] 第 5 の駆動装置においては、光ケーブル 5 1 は、緩衝材 6 1 を介して固定部 3 7 a に接触している。光ケーブル 5 1 は、固定部 3 7 a の幅方向のほぼ中央に接触している。この状態で、光ケーブル 5 1 が回転軸 7 1 上に配置されているように固定部 3 7 a の位置が調整されている。光ケーブル 5 1 の周りには、電力ケーブル 5 6 および電線 5 8 が配置されている。また、光ケー

ブル51の周りには、空気供給管57が配置されている。第5の駆動装置においては、光ケーブル51を固定部37aの幅方向の中央に接触させた状態で、複数の線條体を結束することができる。このために、光ケーブル51を容易に回転軸71上に配置して線條体を固定することができる。

[0069] 図11に、本実施の形態における第6の駆動装置の第2の支持部材の部分の拡大概略断面図を示す。第6の駆動装置は、固定部38aを有する第2の支持部材38を含む。第1の支持部材は、第2の支持部材38と同様の構成にて線條体を支持する。

[0070] 第6の駆動装置においては、光ケーブル51および空気供給管57が回転軸71の近傍に配置されている。光ケーブル51および空気供給管57の周りに、電力ケーブル56および電線58が配置されている。光ケーブル51および空気供給管57は、空洞部24aの中央部に配置されている。電力ケーブル56および電線58は、中央部の周りの外周部に配置されている。第1の支持部材および第2の支持部材38は、光ケーブル51および空気供給管57よりも回転軸71から離れた位置に電線を支持している。

[0071] 前述の通りに電線は、回転軸71から離れた位置に配置されることが好ましい。空気供給管57は、径が大きいためにスペーサとして使用することができる。光ケーブル51および空気供給管57を回転軸71の近傍に配置して、光ケーブル51および空気供給管57の周りに電線を配置することにより、電線を回転軸71から離れた位置に配置することができる。

[0072] また、第6の駆動装置においては、固定部38aに線條体を固定する部材として断面形状がU字形の金具48が採用されている。金具48は、金属にて構成されている。金具48は、ボルト49等の締結部材にて固定部38aに固定されている。なお、線條体が損傷しないように、金具48の内周面に緩衝材を配置しても構わない。

[0073] このように、線條体を固定する部材としては、結束バンドに限られず、金具等の任意の部材を採用することができる。複数の線條体を結束する部材としては、プラスチックにて形成された断面形状がU字形の部材を採用しても構

わない。または、複数の線條体を結束する部材としての接着剤により、線條体が固定部に固定されていても構わない。

[0074] また、図10を参照して、第5の駆動装置において、光ケーブル51を回転軸71上または回転軸71の近傍に配置するための専用の金具を固定部に固定しても構わない。そして、この金具の回りに他の線條体を配置して、結束バンド等で複数の線條体を固定しても構わない。

[0075] 本実施の形態の駆動装置は、ロボットの関節部に配置されているが、この形態に限られない。本実施の形態の駆動装置は、互いに異なる2つの部材を回転軸の周りに相対的に回転する任意の装置に適用することができる。例えば、作業ツールに配置され、作業ツールの構成部材を駆動する駆動装置、または工作機械の自動工具交換装置の駆動装置等に、本実施の形態の装置を適用することができる。

[0076] 上記の実施の形態は、適宜組み合わせることができる。上述のそれぞれの図において、同一または相等する部分には同一の符号を付している。なお、上記の実施の形態は例示であり発明を限定するものではない。また、実施の形態においては、請求の範囲に示される実施の形態の変更が含まれている。

符号の説明

- [0077]
- 1 ロボット
 - 2, 3, 4, 5 駆動装置
 - 10a～10f 関節部
 - 12 上腕アーム
 - 12a 筐体
 - 13 旋回ベース
 - 13a 筐体
 - 21 電動機
 - 23 トルクセンサ
 - 24 保護管
 - 24a 空洞部

26 通信装置

29, 31, 33, 35 支持部材

30, 32, 34, 36, 37, 38, 支持部材

29a, 31a, 33a, 35a 固定部

30a, 32a, 34a, 36a, 37a, 38a 固定部

50, 51, 52, 53, 54 光ケーブル

51a, 51b 光ファイバ

51c シース

56 電力ケーブル

57 空気供給管

58 電線

59 通信ケーブル

71 回転軸

請求の範囲

- [請求項1] ロボットの第1の構成部材に対して回転軸の周りにロボットの第2の構成部材を回転する駆動装置と、
 前記回転軸に沿う方向に延びる空洞部を構成する部材と、
 前記空洞部の内部を挿通するように配置されている光ケーブルと、
 前記空洞部の軸方向の一方の側に配置され、光ケーブルを支持する第1の支持部材と、
 前記空洞部の軸方向の一方の側と反対側に配置され、光ケーブルを支持する第2の支持部材とを備え、
 前記第1の支持部材は、駆動装置が駆動した時に静止している部材に固定されており、
 前記第2の支持部材は、駆動装置が駆動した時に回転する部材に固定されており、
 前記第1の支持部材および前記第2の支持部材は、ほぼ前記回転軸上にて光ケーブルを支持するように形成されており、
 駆動装置が駆動した時に、前記第1の支持部材に対して前記第2の支持部材が回転して前記第1の支持部材と前記第2の支持部材との間において光ケーブルが振じれるように構成されている、ロボット。
- [請求項2] 前記空洞部を構成する部材は、駆動装置に配置されている、請求項1に記載のロボット。
- [請求項3] 電気を供給する電線を備え、
 前記電線は、前記空洞部の内部を挿通するように配置されており、
 前記第1の支持部材および前記第2の支持部材は、前記光ケーブルよりも前記回転軸から離れた位置で前記電線を支持している、請求項1または2に記載のロボット。
- [請求項4] 加圧された空気を供給する空気供給管を備え、
 前記空気供給管は、可撓性を有する材質にて形成されており、
 前記第1の支持部材および前記第2の支持部材は、前記光ケーブル

および前記空気供給管よりも前記回転軸から離れた位置で前記電線を支持している、請求項 3 に記載のロボット。

- [請求項5] 駆動装置は、電動機に供給する電気を制御するドライバを含み、
前記ドライバは、前記光ケーブルにて通信される情報を送信および受信する通信装置を含み、
前記通信装置は、前記第 1 の構成部材の筐体の内部または前記第 2 の構成部材の筐体の内部に配置されている、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のロボット。

- [請求項6] 複数の関節部を備え、
前記空洞部を構成する部材は、関節部に配置されており、
それぞれの関節部ごとに駆動装置が配置されており、
複数の駆動装置は、シリアル通信を行うように構成されており、
前記空洞部には、2 本の光ファイバにて構成されている前記光ケーブルが挿通している、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のロボット。

- [請求項7] 前記光ケーブルは、2 本の光ファイバが互いに固定されて一体化された構造を有する、請求項 6 に記載のロボット。

- [請求項8] 前記光ケーブルにて通信される情報は、電動機の位置指令、電動機の回転速度の指令、電流指令、電圧指令、回転位置検出器にて検出される位置または速度に関する情報、電流検出器にて検出される電流に関する情報、センサにて検出される情報、作業ツールを制御する信号のうち、少なくとも一つを含む、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のロボット。

- [請求項9] 互いに異なる 2 つの部材を回転軸の周りに相対的に回転し、前記回転軸に沿う方向に延びる空洞部を有する駆動装置であって、
回転力を発生する電動機と、
前記空洞部の軸方向の一方の側に配置され、前記空洞部の内部を挿通するように光ケーブルを支持する第 1 の支持部材と、

前記空洞部の軸方向の一方の側と反対側に配置され、前記光ケーブルを支持する第２の支持部材とを備え、

前記第１の支持部材は、前記電動機が駆動した時に静止している駆動装置の構成部材に固定されており、

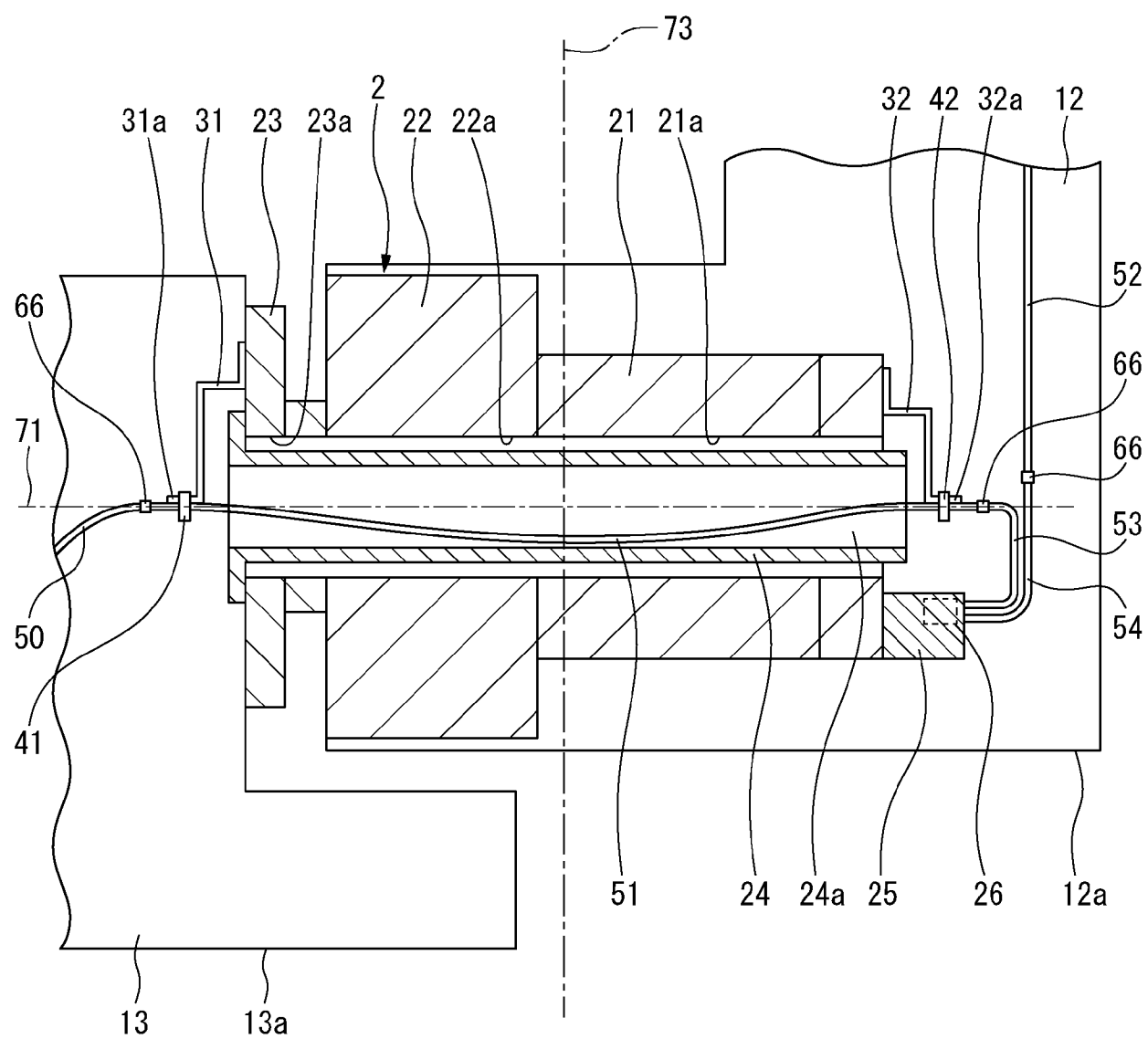
前記第２の支持部材は、前記電動機が駆動した時に回転する駆動装置の構成部材に固定されており、

前記第１の支持部材および前記第２の支持部材は、ほぼ前記回転軸上にて前記光ケーブルを支持するように形成されており、

前記電動機が駆動した時に、前記第１の支持部材に対して前記第２の支持部材が回転して前記第１の支持部材と前記第２の支持部材との間において前記光ケーブルが振じれるように構成されている、駆動装置。

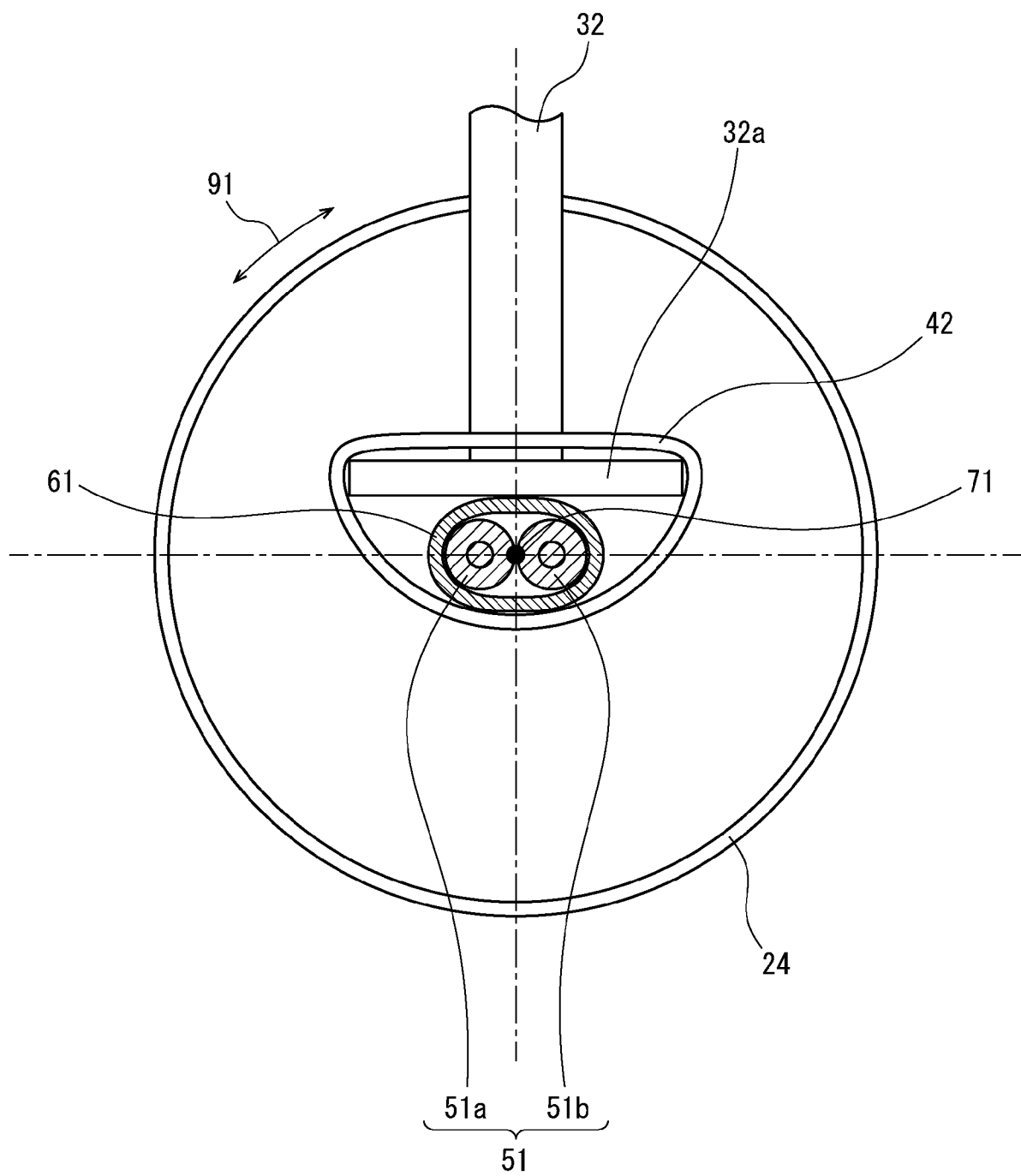
[図2]

图2



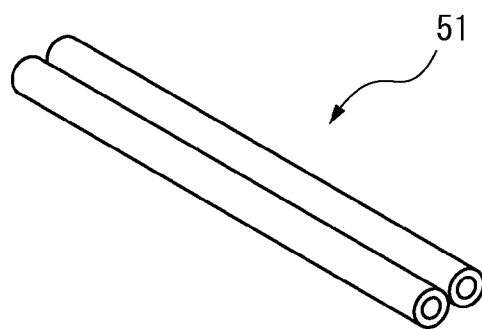
[図3]

図3



[図4]

図4



[図5]

図5

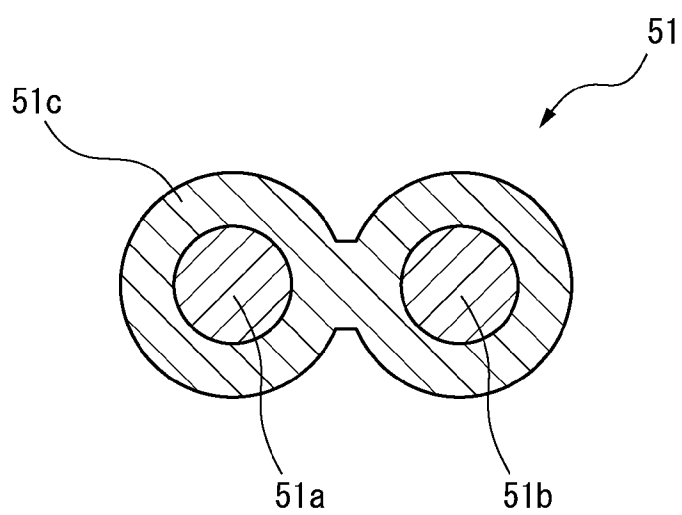
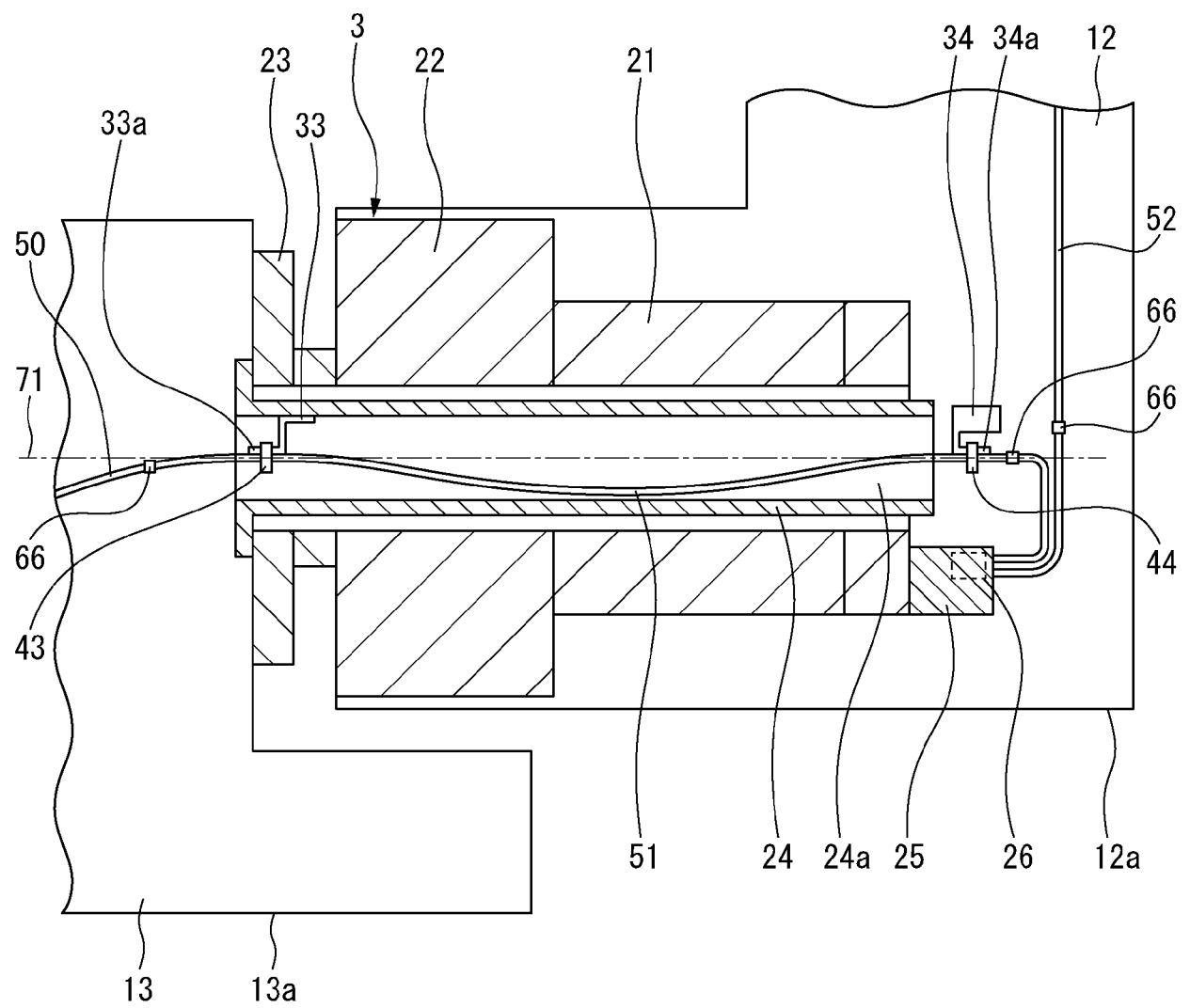
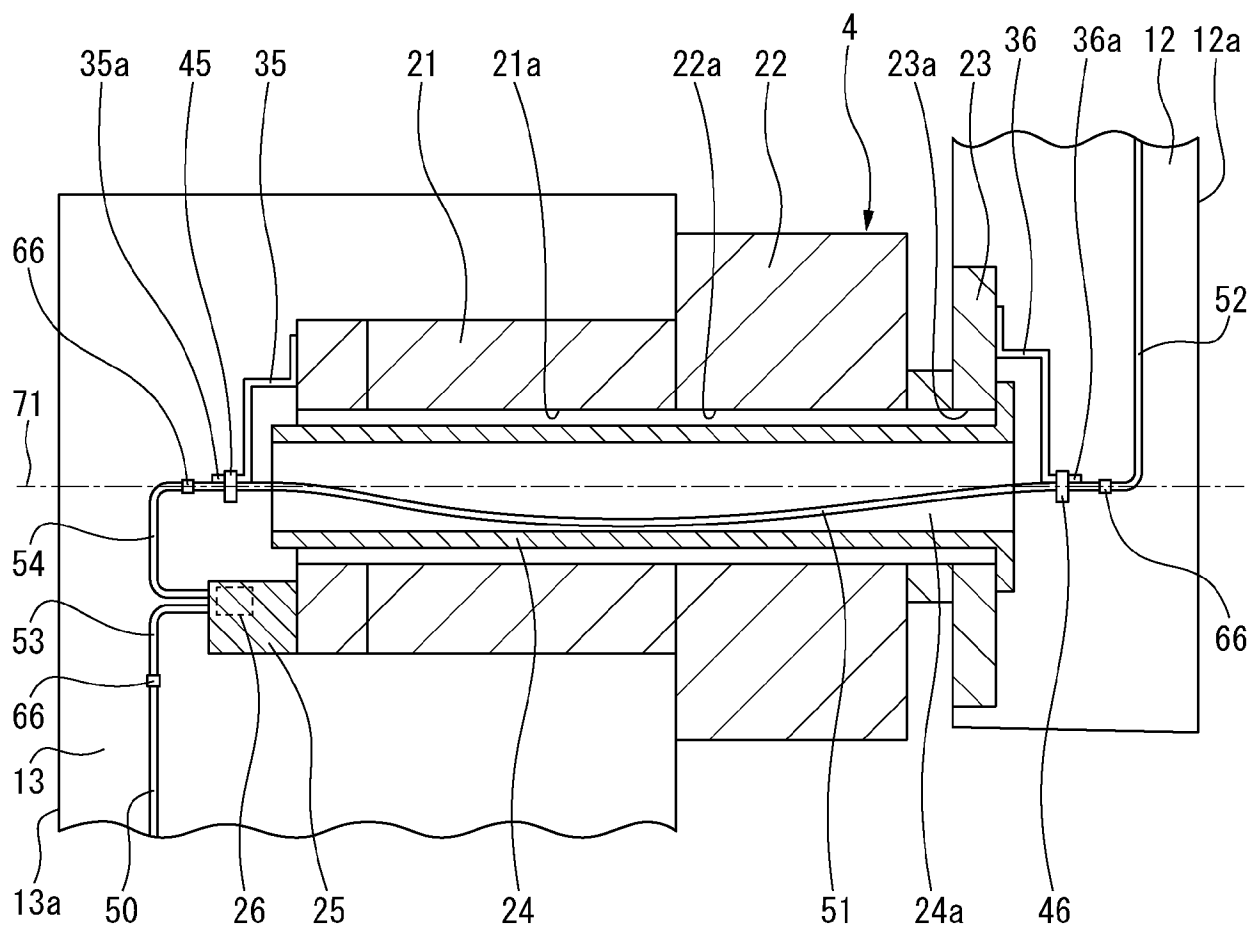


图6



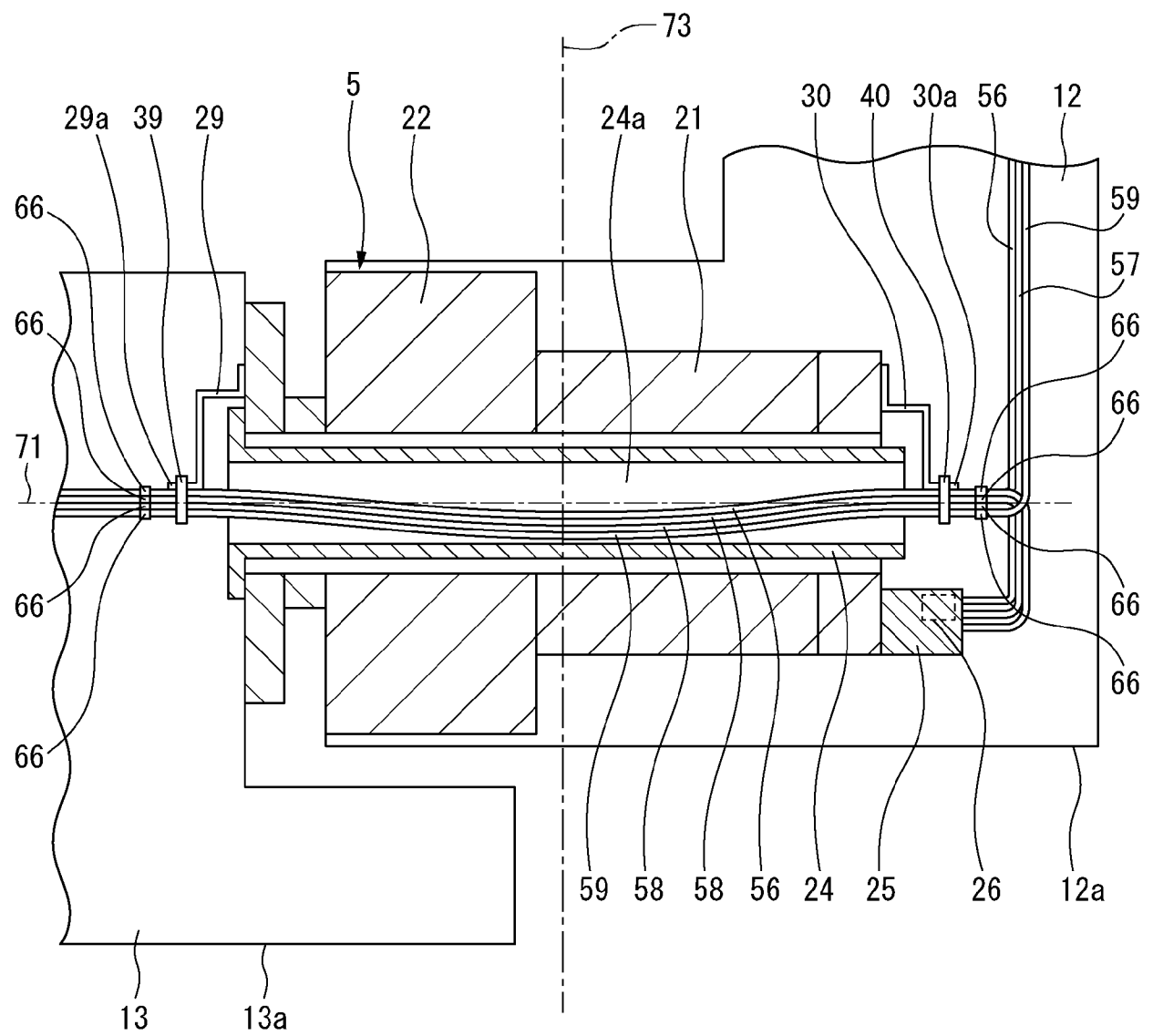
[図7]

図7



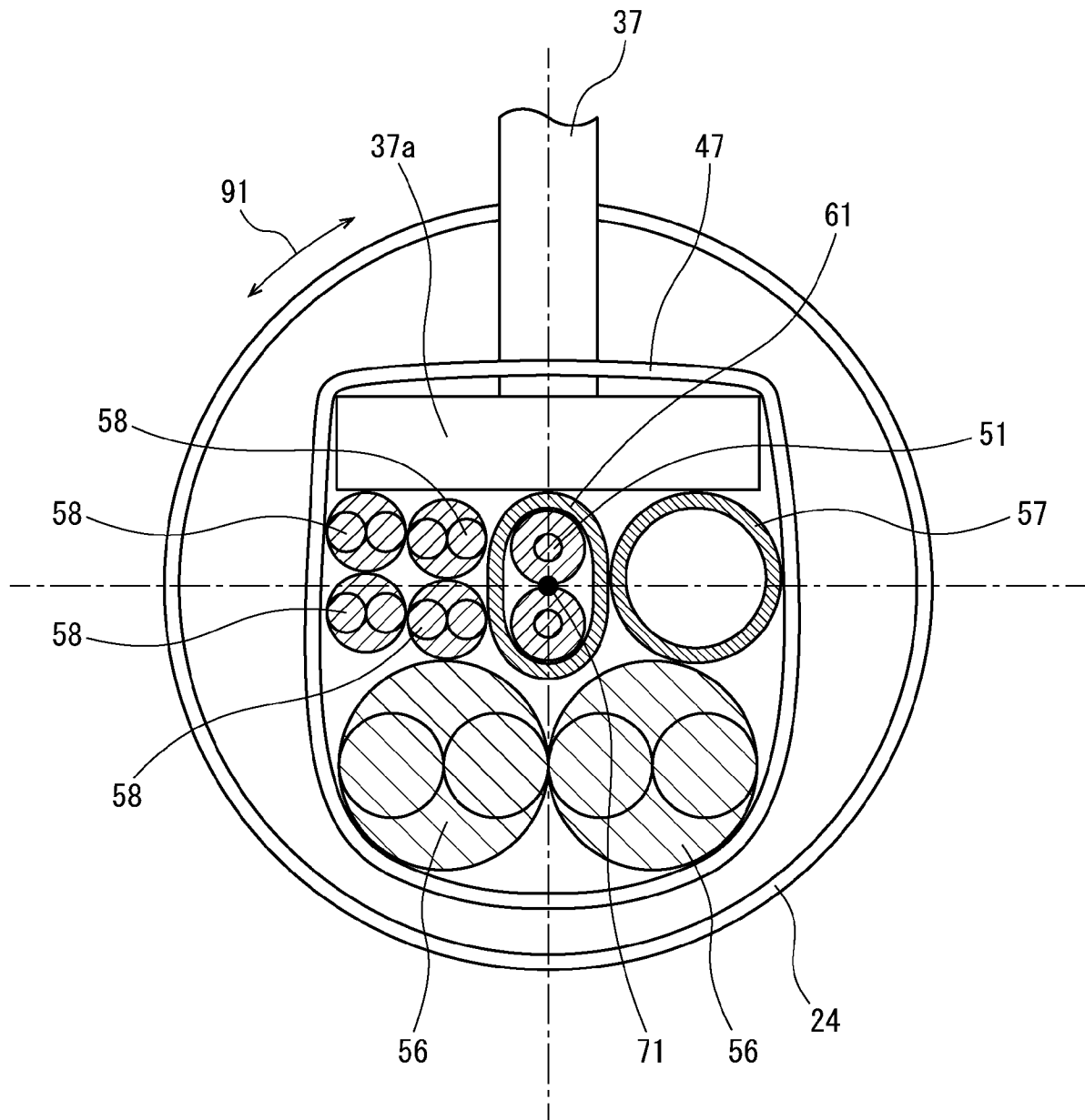
[図8]

図8



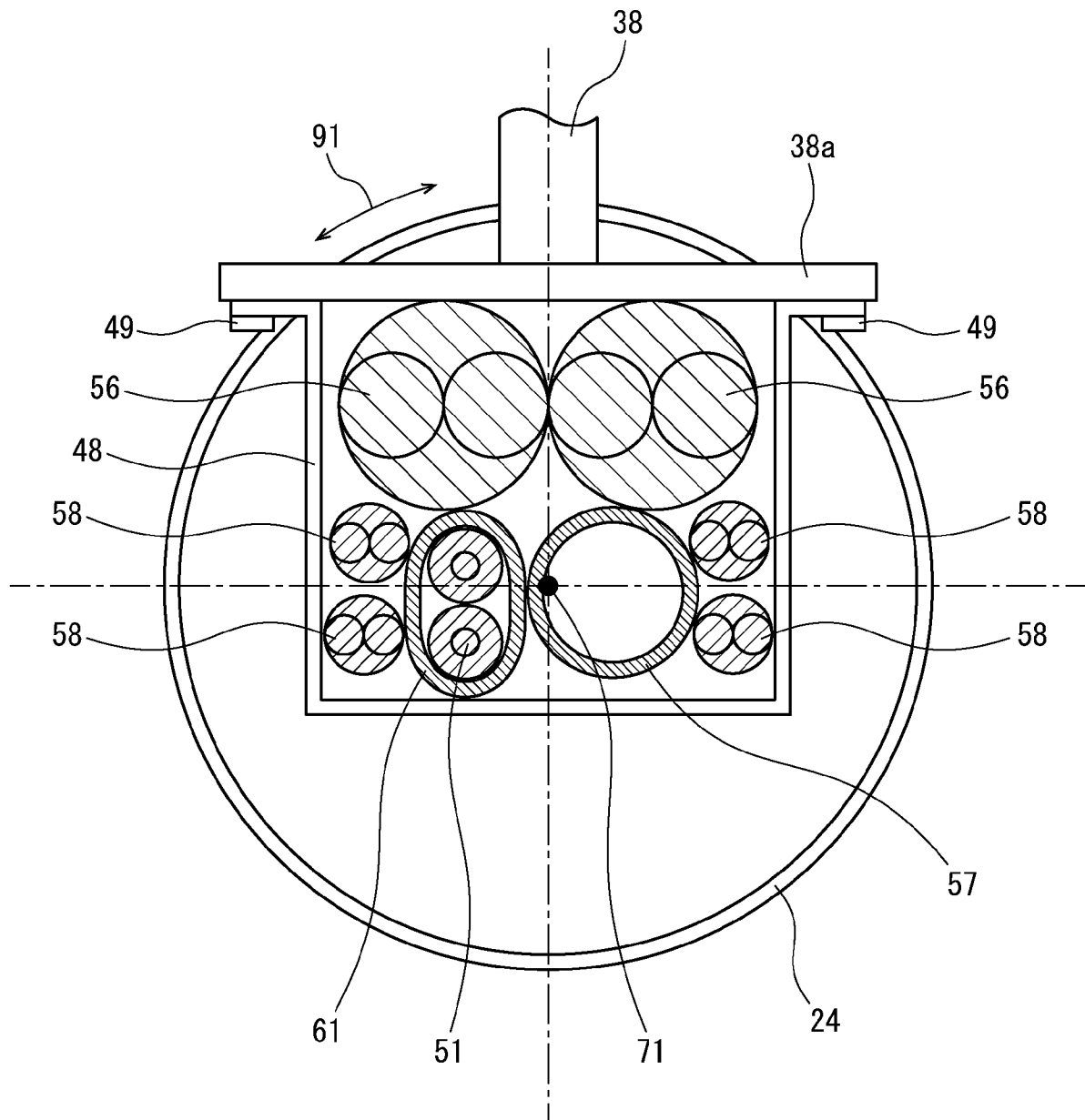
[図10]

図10



[図11]

图 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/024742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B25J 19/00**(2006.01)i

FI: B25J19/00 F

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)

B25J19/00

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2015-212002 A (SEIKO EPSON CORP) 26 November 2015 (2015-11-26) fig. 2, paragraph [0037]	1-9
A	JP 2008-18475 A (RORZE CORP) 31 January 2008 (2008-01-31) entire text, all drawings	1-9



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

19 August 2022

Date of mailing of the international search report

30 August 2022

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/JP2022/024742

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2015-212002	A	26 November 2015	US 2015/0321344 A1 fig. 2, paragraph [0061] EP 2942161 A2 CN 105082120 A	
JP	2008-18475	A	31 January 2008	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 19/00(2006.01)i FI: B25J19/00 F										
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）） B25J19/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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	JP 2015-212002 A（セイコーエプソン株式会社）26.11.2015（2015 - 11 - 26） 第2図、段落 [0037]	1-9								
A	JP 2008-18475 A（ローツェ株式会社）31.01.2008（2008 - 01 - 31） 全文、全図	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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 19.08.2022	国際調査報告の発送日 30.08.2022									
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） 杉山 悟史 3U 3322 電話番号 03-3581-1101 内線 3364									

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/JP2022/024742

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-212002	A	26.11.2015	US 2015/0321344 A1 第2図、段落 [0 0 6 1] EP 2942161 A2 CN 105082120 A	
JP	2008-18475	A	31.01.2008	(ファミリーなし)	