

(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
2018年6月21日(21.06.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/109841 A1

(51) 国際特許分類:
B65G 47/80 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/087081

(22) 国際出願日: 2016年12月13日(13.12.2016)

(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: 平田 機 工 株 式 会 社 (HIRATA CORPORATION) [JP/JP]; 〒8610198 熊本県熊本市北区植木町一木 1 1 1 Kumamoto (JP).

(72) 発明者: 樋口 健(HIGUCHI, Takeru); 〒8610198 熊本県熊本市北区植木町一木 1 1 1 平田機工株式会社内 Kumamoto (JP). 岩田 裕一(IWATA, Yuichi); 〒8610198 熊本県熊本市北区植木町一木 1 1 1 平田機工株式会社内 Kumamoto (JP).

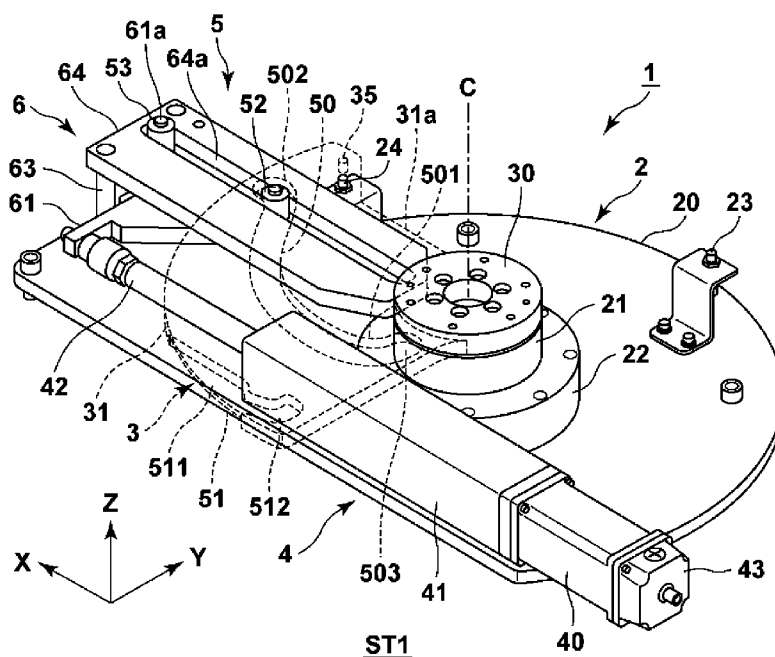
松本 文 吾 (MATSUMOTO, Bungo); 〒8610198 熊本県熊本市北区植木町一木 1 1 1 平田機工株式会社内 Kumamoto (JP).

(74) 代理人: 大塚 康德, 外(OHTSUKA, Yasunori et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 紀尾井町パークビル 7 F Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) Title: TURNTABLE

(54) 発明の名称: ターンテーブル



(57) Abstract: A turntable includes a rotatably supported table, an electrically driven cylinder, and a cam mechanism for converting the linear motion of the electrically driven cylinder into rotational motion of the table. The cam mechanism includes one or more cam grooves provided on the table side, and one or more cam followers that move parallel to the linear motion direction of the electrically driven cylinder and engage with the one or more cam grooves.

[続葉有]



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))

(57) 要約: ターンテーブルは、回転自在に支持されたテーブルと、電動シリンダと、前記電動シリンダの直線運動を前記テーブルの回転運動に変換するカム機構と、を含む。前記カム機構は、前記テーブル側に設けられた少なくとも一つのカム溝と、前記電動シリンダの直線運動方向と平行に移動され、前記少なくとも一つのカム溝と係合する少なくとも一つのカムフォロワと、を含む。

明 細 書

発明の名称： ターンテーブル

技術分野

[0001] 本発明はターンテーブルに関する。

背景技術

[0002] 物品の向きを変更する装置として、ターンテーブルが知られている（例えば特許文献1～3）。ターンテーブルは、例えば、生産設備において、ワークの搬送経路の中でワークの向きを変更するために用いられる。ターンテーブルの駆動機構として、シリンダの直線運動をテーブルの回転運動に変換する機構も提案されている（例えば特許文献2および3）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-95692号公報

特許文献2：特許第5424124号公報

特許文献3：特許第4478345号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ターンテーブルは、テーブル上のワークの向きを円滑かつ安全に変更すべく、テーブルの回転動作の円滑性が必要とされる。また、ワークの搬送効率の点で、テーブルの回転動作の応答性も必要とされる。

[0005] 本発明の目的は、円滑かつ応答性よくテーブルの回転を行うことができるターンテーブルを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明によれば、
回転自在に支持されたテーブルと、
電動シリンダと、
前記電動シリンダの直線運動を前記テーブルの回転運動に変換するカム機

構と、

を備え、

前記カム機構は、

前記テーブル側に設けられた少なくとも一つのカム溝と、

前記電動シリンダの直線運動方向と平行に移動され、前記少なくとも一つのカム溝と係合する少なくとも一つのカムフォロワと、を含む、
ことを特徴とするターンテーブルが提供される。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、円滑かつ応答性よくテーブルの回転を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態に係るターンテーブルの斜視図。

[図2]テーブルを省略したターンテーブルの斜視図。

[図3]テーブルの裏面を示す図。

[図4]図1のターンテーブルの動作説明図。

[図5]図1のターンテーブルの動作説明図。

[図6]図1のターンテーブルの動作説明図。

[図7]図1のターンテーブルの動作説明図。

[図8]図1のターンテーブルの動作説明図。

[図9]図1のターンテーブルの動作説明図。

[図10]別例のターンテーブルの平面図。

[図11]図10のターンテーブルの透視図。

[図12]テーブルの裏面を示す図。

[図13]図10のターンテーブルの動作説明図。

発明を実施するための形態

[0009] 図面を参照して本発明の実施形態について説明する。なお、各図において
X、Yは互いに直交する水平方向を示し、Zは上下方向を示す。

[0010] <第一実施形態>

図 1 は本発明の一実施形態に係るターンテーブル 1 の斜視図である。ターンテーブル 1 は、ベース 2、テーブル 3、電動シリンダ 4、カム機構 5（図 1 ではその大部分が見えない。）、および、ガイド機構 6 を含む。

[0011] ベース 2 はテーブル 3 を回転自在に支持する。ベース 2 は、板状の本体 20、本体 20 に設けられた軸支部 22、および、軸支部 22 に回転自在に支持された回転軸 21 を含む。回転軸 21 の軸方向は Z 方向である。

[0012] テーブル 3 にはワークが載置される。テーブル 3 はベース 2 に回転自在に支持されて、本実施形態の場合、約 90 度の範囲を反復的に回転する。つまり、載置されるワークの向きを約 90 度変化させることができる。テーブル 3 は全体として板状の部材であり、本実施形態の場合、回転軸 21 に固定される円形の中心部 30 と、扇形の載置部 31 とを一体的に備える。一点鎖線 C はテーブル 3 の回転中心線を示しており、つまり、回転軸 21 の回転中心線である。載置部 31 は、ワークの載置面を形成する上面 31a と、上面 31a と反対側の下面 31b（図 3 参照）とを有する。上面 31a および下面 31b は水平面である。

[0013] 電動シリンダ 4 はテーブル 3 の回転力を発生する駆動源である。駆動源として電動シリンダ 4 を用いることにより、生産設備の電動化（エアレス化）に対応可能である。電動シリンダ 4 は、モータ 40、変換ユニット 41、ロッド 42 および回路ユニット 43 を含む。モータ 40 は例えば DC モータであり、その回転軸方向は X 方向に設定される。

[0014] 変換ユニット 41 はモータ 40 の回転をロッド 42 の直線運動に変換する変換機構を含み、この変換機構は本実施形態の場合、ボールねじ機構である。ボールねじ機構のボールねじはモータ 40 の回転軸に取り付けられ、ボールナットはロッド 42 に取り付けられる。変換ユニット 41 は、モータ 40 と変換機構との間に設けられ、モータ 40 の回転軸を制動する電磁ブレーキを備えていてもよい。電磁ブレーキの作動により、ロッド 42 の移動をより確実に停止させることができる。

[0015] 回路ユニット 43 は、モータ 40 のドライブ回路やモータ 40 の回転量を

検知するロータリエンコーダ等のセンサを含む。回路ユニット43は、外部からの制御信号の入力に応答してモータ40を駆動する。外部からの制御信号は、例えば、制御コンピュータや、作業者の指示入力を受け付ける操作ユニットから出力される。

[0016] カム機構5およびガイド機構6について、図2および図3も参照して説明する。図2はテーブル3を取り除いたターンテーブル1の斜視図であり、図3はターンテーブル1の下面31bを示す図である。

[0017] カム機構5は、電動シリンダ4の直線運動をテーブル3の回転運動に変換する機構である。カム機構5は、テーブル3側に設けられたカム溝50、51と、カム溝50と係合するカムフォロワ52と、カム溝51と係合するカムフォロワ53とを含む。本実施形態では、カムフォロワ52および53は寸法が同じローラである。なお、本実施形態では、カム溝とカムフォロワを二組設けているが、一組でもよく、あるいは、三組以上であってもよい。

[0018] ガイド機構6は、カムフォロワ52、53の直線運動を案内する。カムフォロワ52、53は、回転中心線Cを通り、かつ、電動シリンダ4の直線運動方向（本実施形態ではX方向）と平行な方向に案内される。ガイド機構6は、レール60、支持部材61、複数の支柱63およびガイド部材64を含む。

[0019] レール60はベース2の本体20に固定されており、電動シリンダ4の直線運動方向と平行に延設されている。レール60は支持部材61の移動を案内する。支持部材61は、電動シリンダ4のロッド42の端部に接続され、その伸縮によりX方向にレール60上をスライドするスライド部材である。

[0020] 支持部材61にはZ方向に延びる軸61aが二つ立設されている。一方の軸61aの上端部にはカムフォロワ52が、他方の軸61aの上端部にはカムフォロワ53が、それぞれ回転自在でかつ同じ高さに支持されている。二つの軸61aはX方向に離間しており、したがって、カムフォロワ52および53もX方向に離間している。

[0021] ガイド部材64は、ベース2の本体20に立設された複数の支柱63に支

持され、水平方向に延びる板状の部材である。ガイド部材 64 には、カムフォロワ 52 および 53 の移動を案内するガイド溝 64a がガイド部材 64 を厚み方向に貫通して形成されている。ガイド溝 64a は、電動シリンダ 4 の直線運動方向（X 方向）と平行に延設されており、かつ、回転中心線 C に対して径方向に延設されている。言い換えると、ガイド溝 64a は、電動シリンダ 4 の直線運動方向（X 方向）と平行な線で、かつ、回転中心線 C を通る直線に沿って延設されている。カムフォロワ 52、53 はガイド溝 64a に沿って、X 方向に往復移動することになる。

[0022] カム溝 50、51 は、テーブル 3 の下面 31b に形成されている。カム溝 50 は、回転中心 C 側の側壁 50a と、反対側の側壁 50b と、底壁（使用時で見ると天壁）50c と、を有する断面が矩形の溝である。カム溝 50 は、テーブル 4 の回転中心線 C の側から外周側へ延設され、その両端が閉端の溝であって、その延設方向に 3 つの部分の有している。具体的には、カム溝 50 は、回転案内部 501 と、その外周側の停止部 502 と、内周側の逃げ部 503 とを有している。

[0023] 回転案内部 501 はテーブル 3 の回転を案内する部分である。回転案内部 501 は、その内周側端（逃げ部 503）において回転中心線 C からの径方向の距離が R1 に設定され、回転案内部 501 を経由して外周側端（停止部 502）に向かうにつれて回転中心 C からの径方向の距離が連続的に変化して長くなり、外周側端（停止部 502）では回転中心線 C からの距離が R2（ $> R1$ ）である。また、回転案内部 501 は、その内周側端から外周側端に向かうにつれて回転中心線 C 周りの周方向に延設されている。カム溝 50 と係合するカムフォロワ 52 が回転案内部 501 において側壁 50a または側壁 50b に摺接しつつ、X 方向に移動するとテーブル 3 に回転力が付勢される。テーブル 3 が一方方向に回転する場合は、カムフォロワ 52 が側壁 50a に摺接し、反対方向に回転する場合は、カムフォロワ 52 が側壁 50b に摺接する。

[0024] 停止部 502 と逃げ部 503 は、テーブル 3 の回転中心線 C に対して径方

向に延設されている。言い換えると、停止部502と逃げ部503は、回転案内部501の両端部からテーブル3の回転中心線Cに向かって延設されている。このため、カムフォロワ52が停止部502または逃げ部503を移動する場合、テーブル3には回転力が付勢されない。停止部502の側壁50aはカムフォロワ52との当接によってテーブル3の一方方向の回転を停止させる。逃げ部503をテーブル3の反対方向の回転停止を行う停止部として利用可能であるが、本実施形態では、カム溝51にテーブル3の反対方向の回転停止を行わせる構成としており、その際、カムフォロワ52が側壁50a及び側壁50bに当接しないように逃げ部503が形成されている。

[0025] カム溝51は、回転中心C側の側壁51aと、反対側の側壁51bと、底壁（使用時で見ると天壁）51cと、を有する溝である。カム溝51は、テーブル3の外周側に形成され、その一端が閉端で、他端がテーブル3の外周側面に開放した開端である。カム溝51は閉端側に停止部512を、開端側に開放部511を有している。

[0026] 開放部511は、テーブル3の外部からカム溝51へのカムフォロワ53の進入と、カム溝51からの退出とを許容する部分である。また、開放部511と停止部512との間において、ターンテーブル3の回転を案内する回転案内部511aが形成される。停止部512は、テーブル3の回転中心線Cに対して径方向に延設されている。言い換えると、停止部512は、回転案内部511aの端部（開放部511側の端部とは反対側の端部）からテーブル3の回転中心線Cに向かって延設されている。このため、カムフォロワ52が停止部512を移動する場合、テーブル3には回転力が付勢されない。停止部512の側壁51bはカムフォロワ52との当接によってテーブル3の反対方向の回転を停止させる。停止部512は、停止部502から回転中心線C周りの周方向に離間して配置されている。また、停止部512および逃げ部503は、回転中心線Cを通る直線に沿って一列に配置されており、停止部512は逃げ部503よりも外周側に位置している。停止部512と逃げ部503とは二つのカムフォロワ52、53の離間距離だけ離間して

いる。

[0027] 図4～図9を参照してターンテーブル1の動作について説明する。図4の状態ST1は、テーブル3がその回転範囲の一端に位置している状態を示している。ベース2上には、テーブル3の位置を検知するセンサ23、24が配置されている。センサ23、24は、テーブル3の下面31bに設けられた被検知片35を検知するセンサであり、例えば、磁気センサ（近接センサ）である。センサ24は、テーブル3がその回転範囲の一端に位置していることを検知し、状態ST1に示すように被検知片35とセンサ24とは水平面（XY平面）において対向した位置にある。センサ23は、テーブル3がその回転範囲の他端に位置していることを検知する。センサ23、24の検知結果に基づいて、電動シリンダ4の駆動、停止または伸縮動作の切り替えを行うことができる。

[0028] 図4の状態ST1では、カムフォロワ52はカム溝50の停止部502内に位置している。カムフォロワ53はカム溝51の外部に位置している。電動シリンダ4は伸長状態にある。この状態から電動シリンダ4を駆動してロッド42を収縮させると、図5の状態ST2に示すように、カムフォロワ52および53がX方向で回転中心線C側に移動し始める。カムフォロワ52は回転案内内部501へと導かれ、カムフォロワ52と回転案内内部501との係合により、テーブル3が一方向（図5中では時計回り）に回転し始める。これにより、被検知片35がセンサ24から離間し、センサ24による被検知片35の検知がOFFとなり、テーブル3の回転が開始したことが確認される。

[0029] 更にロッド42を収縮させると、図6の状態ST3に示すように、カムフォロワ52が回転案内内部501に沿って外周側から内周側へその位置を変化させ、これによりテーブル3の回転が進行する。また、図7の状態ST4に示すようにカムフォロワ53がカム溝51へ進入し始める。図8の状態ST5の段階ではカムフォロワ53が開放部511内へ完全に進入し、カムフォロワ52は回転案内内部501の内周側端に近づいている。

[0030] 更にロッド42を収縮させると、カムフォロワ52が回転案内501から逃げ部503へ進入し、カムフォロワ53が開放部511から停止部512へ進入する。カムフォロワ52が逃げ部503の閉端と係合（当接）する前に、カムフォロワ53が停止部512の閉端と係合するようにカム溝50、51が形成されている。言い換えると、逃げ部503における回転中心線Cに向かって延設された長さは、停止部512における回転中心線Cに向かって延設された長さよりも、若干長く形成されている。これにより、カムフォロワ52が逃げ部503の閉端に当接するよりも先に、カムフォロワ53が停止部512の閉端に当接され、テーブル3の回転が停止される。図9の状態ST6は、テーブル3がその回転範囲の他端に位置している状態を示している。電動シリンダ4は収縮状態にある。カムフォロワ53が停止部512の閉端に位置し、また、カムフォロワ52が逃げ部503の閉端に位置している。検知片35とセンサ23とが水平面（XY平面）において対向され、センサ23による被検知片35の検知がONとなることで、テーブル3がその回転範囲の他端に位置したことが検知される。以上により、テーブル3の一方向の回転動作が完了する。

[0031] テーブル3を逆方向（反時計回り）に回転させる場合、逆の手順（状態ST6→状態ST1）となる。簡単に述べると、図9の状態ST6から電動シリンダ4を伸長させると、カムフォロワ52および53がX方向で回転中心線Cから離れる方向に移動し始める。カムフォロワ53は回転案内511aへと導かれ、カムフォロワ53と回転案内511aとの係合により、テーブル3が逆回転し始める。これにより、被検知片35がセンサ23から離間し、センサ23による被検知片35の検知がOFFとなり、テーブル3の逆回転が開始したことが確認される。

[0032] テーブル3の逆回転に伴い、カムフォロワ52が回転案内501へと導かれ、以降、カムフォロワ52と回転案内501との係合によりテーブル3の逆回転が進むと共に、ある時点でカムフォロワ53はカム溝53から退出される（飛び出す）。図4の状態ST2から状態ST1へ移行する際には

、カムフォロワ５２が停止部５０２の閉端に当接され、テーブル３の逆回転が停止される。その際、カムフォロワ５３は既にカム溝５３から退出しているため、カムフォロワ５３とカム溝５３との係合は解除されている。

[0033] 以上の通り、本実施形態のターンテーブル１では、電動シリンダ４の直線運動をテーブル３の回転運動に変換する機構としてカム機構５を用いており、特に、カム溝５０、５１とカムフォロワ５２、５３とが摺動するカム機構としている。このため、円滑かつ応答性よくテーブル３の回転を行うことができる。また、構造が比較的簡素であるため、部品点数が少なく、メンテナンス性にも優れる。

[0034] テーブル３に重量物を載置した際、テーブル３の回転停止時にテーブル３の回転を継続させる方向の大きな慣性力が働く。ここで、本実施形態の場合、カム溝５０の外周側端が停止部５０２とされる一方、内周側端は停止部とはせずに逃げ部５０３とされ、カム溝５１に停止部５１２が設けられている。仮に、逃げ部５０３を停止部とした場合、逃げ部５０３が回転中心線Ｃから近い位置にあるため、この原理により、支点である逃げ部５０３に大きな慣性力が働く。これにより、カム溝５０とカムフォロワ５２との当接時の衝撃が大きくなってしまう。テーブル３やフォロワ５２の破損を防ぐためには、これらに高い剛性をもたせる必要が生じる。一方、本実施形態では、停止部５０２、５１２がいずれもテーブル３の外周側に位置している。言い換えると、停止部５０２、５１２が回転中心線Ｃから離れた位置にあるため、この原理の支点である停止部５０２、５１２働く慣性力は小さくなる。これにより、カム溝５０、５１とカムフォロワ５２、５３との当接時の衝撃が小さくなる。したがって、構成部品の剛性を相対的に低くしつつ、構成部品の破損を回避することができる。

[0035] <第二実施形態>

第一実施形態のターンテーブル１においては、１つの電動シリンダ４を用い、テーブル３を９０度回転させる場合を例に挙げて説明を行った。しかし、ターンテーブルの回転範囲は０～９０度に限定するものではなく、０～１

80度であってもよい。

[0036] テーブル3を0～180度の範囲で回転させる構成として、一つのテーブル3に複数の電動シリンダ4等を設けた構成も採用可能である。図10～図13はその一例を示す。図10は本実施形態のターンテーブル1Aの平面図、図11はテーブル3Aを透過したターンテーブル1Aの透視図、図12はテーブル3Aの裏面を示す図、図13はターンテーブル1Aの動作説明図であり、テーブル3Aの回転様を示す透視上面図である。同図においては第一実施形態と同様の構成については同じ符号を付しており、その説明を省略する。ターンテーブル1Aの基本的な構成は第一実施形態と同様であるが、一つのテーブル3に複数の電動シリンダ4等を設けた構成が異なっており、この点を中心に説明する。

[0037] 図10に示すように、本実施形態のターンテーブル1Aは、第一実施形態の電動シリンダ4、ガイド機構6に相当する構成を二組備えている（電動シリンダ4A、4Bおよびガイド機構6A、6B）。第一実施形態のカム機構5に相当するカム機構5Aは、図11に示すように、カムフォロワ52A、52B、53A、53Bと、カム溝150A、150B、151A、151Bと、を備えている。カムフォロワ52Aおよび53Aは、ガイド機構6Aによりその直線運動が案内され、カムフォロワ52Bおよび53Bは、ガイド機構6Bによりその直線運動が案内される。

[0038] カムフォロワ52Aおよび53Aの組と、カムフォロワ52Bおよび53Bの組は、対応する電動シリンダ4A、4Bの駆動によって、それぞれ独立して移動される。本実施形態の場合、カムフォロワ52Aおよび53Aの組と、カムフォロワ52Bおよび53Bの組とは、テーブル3Aの回転中心線を通る同一直線上を移動する構成であるが、別の直線上を移動する構成であってもよい。

[0039] 図12に示すように、カム溝150A、150B、151A、151Bは、テーブル3Aの下面31bに形成されている。カム溝150Aは、外周側が開端で、内周側が閉端の溝であり、カムフォロワ52Aと係合する。カム

溝 1 5 0 A は、回転案内部 5 0 1 A と、その外周側の停止部 5 0 2 A と、内周側の逃げ部 5 0 3 A とを有している。回転案内部 5 0 1 A は、初期位置を 0 度とすると、0 ～ 9 0 度の範囲内でのテーブル 3 A の回動を案内する。カム溝 1 5 1 A は、テーブル 3 A の外周側に形成され、開端側の開放部 5 1 1 A と、閉端側の停止部 5 1 2 A とを有している。カム溝 1 5 1 A にはカムフォロワ 5 3 A が係合する。

[0040] カム溝 1 5 0 B は、両端が閉端の溝であり、カムフォロワ 5 2 B と係合する。カム溝 1 5 0 B は、回転案内部 5 0 1 B と、その外周側の停止部 5 0 2 B と、内周側の逃げ部 5 0 3 B と、干渉防止部 5 0 4 B とを有している。回転案内部 5 0 1 B は、初期位置を 0 度とすると、9 0 ～ 1 8 0 度の範囲内でのテーブル 3 A の回動を案内する。干渉防止部 5 0 4 B は、テーブル 3 A の回転中心と同心円弧状に形成され、テーブル 3 A が 0 度 ～ 9 0 度の範囲内で回動する際に、カムフォロワ 5 2 B とテーブル 3 A との干渉を回避する。

[0041] カム溝 1 5 1 B は、テーブル 3 A の外周側に形成され、開端側の開放部 5 1 1 B と、閉端側の停止部 5 1 2 B とを有している。本実施形態の場合、カム溝 1 5 1 B は、広範囲に渡って形成されており、テーブル 3 A が 9 0 度 ～ 1 8 0 度の範囲内で回動する際にはカムフォロワ 5 2 A とテーブル 3 A との干渉を、テーブル 3 A が 0 度 ～ 9 0 度の範囲内で回動する際にはカムフォロワ 5 3 B とテーブル 3 A の干渉を、それぞれ回避する。

[0042] 図 1 3 を参照してカム機構 5 A の動作態様およびテーブル 3 A の回動態様を説明する。状態 S T 1 1 はテーブル 3 A が初期位置にある場合を示している。また、カムフォロワ 5 2 A、5 2 B、5 3 A、5 3 B も初期位置（最も回転中心に近い位置）に位置している。カムフォロワ 5 2 A は逃げ部 5 0 3 A に、カムフォロワ 5 2 B は干渉防止部 5 0 4 B に、カムフォロワ 5 3 A は停止部 5 1 2 A に、それぞれ位置している。

[0043] 状態 S T 1 1 から、電動シリンダ 4 A の駆動によりカムフォロワ 5 2 A、5 3 A を、テーブル 3 A の回転中心から遠ざかる方向に移動させると、カムフォロワ 5 2 A と回転案内部 5 0 1 A との係合により、テーブル 3 A が実線

矢印で示す反時計回りに回転され始める。このとき、カムフォロフ５２Ｂは干渉防止部５０４Ｂ内にあり、テーブル３Ａの回転を案内したり、あるいは、回転の案内を阻害したりすることはない。

[0044] テーブル３Ａが９０度回転されると、状態ＳＴ１２に示すように、カムフォロフ５２Ａは停止部５０２Ａに位置され、テーブル３Ａに回転力が付勢されなくなる。但し、カムフォロフ５２Ａと停止部５０２Ａとの当接は生じておらず、カムフォロフ５３Ｂが停止部５１２Ｂに位置されることで、テーブル３Ａの回転が停止される。カムフォロフ５３Ｂと停止部５１２Ｂとの当接がテーブル３Ａの外周側で行われることで、当接時の衝撃を小さくすることができる。

[0045] 状態ＳＴ１１から、電動シリンダ４Ｂの駆動によりカムフォロフ５２Ｂ、５３Ｂを、テーブル３Ａの回転中心から遠ざかる方向に移動させると、カムフォロフ５２Ｂと回転案内５０１Ｂとの係合により、テーブル３Ａが反時計回りに更に回転される。このとき、カムフォロフ５２Ａはカム溝１５１Ｂ内にあり、テーブル３Ａの回転を案内したり、あるいは、回転の案内を害したりすることはない。

[0046] テーブル３Ａが更に９０度（計１８０度）回転されると、状態ＳＴ１３に示すように、カムフォロフ５２Ｂが停止部５０２Ｂに位置されることで、テーブル３Ａの回転が停止される。カムフォロフ５２Ｂと停止部５０２Ｂとの当接がテーブル３Ａの外周側で行われることで、当接時の衝撃を小さくすることができる。以上により、テーブル３Ａが反時計回りに１８０度回転されたことになる。

[0047] 次に、状態ＳＴ１３から破線矢印で示す時計回りにテーブル３Ａを１８０度回転させて状態ＳＴ１１に戻す場合について説明する。基本的に逆の手順となる。

[0048] 状態ＳＴ１３から、電動シリンダ４Ｂの駆動によりカムフォロフ５２Ｂ、５３Ｂを、テーブル３Ａの回転中心へ近づく方向に移動させると、カムフォロフ５２Ｂと回転案内５０１Ｂとの係合により、テーブル３Ａが時計回り

に回転され始める。テーブル 3 A が 90 度回転すると、状態 S T 1 2 に戻るが、このとき、カムフォロワ 5 2 A が停止部 5 0 2 A に位置されることで、テーブル 3 A の回転が停止される。カムフォロワ 5 2 A と停止部 5 1 2 B との当接がテーブル 3 A の外周側で行われることで、当接時の衝撃を小さくすることができる。

[0049] 状態 S T 1 2 から、電動シリンダ 4 A の駆動により、カムフォロワ 5 2 A 、 5 3 A を、テーブル 3 A の回転中心へ近づく方向に移動させると、カムフォロワ 5 2 A と回転案内部 5 0 1 A との係合により、テーブル 3 A が時計回りに更に回転される。テーブル 3 A が更に 90 度（計 180 度）回転されると、カムフォロワ 5 2 A は逃げ部 5 0 3 A に位置しているので、テーブル 3 A に回転力が付勢されなくなる。このとき、カムフォロワ 5 3 A が停止部 5 1 2 A に位置されることで、テーブル 3 A の回転が停止される。カムフォロワ 5 3 A と停止部 5 1 2 A との当接がテーブル 3 A の外周側で行われることで、当接時の衝撃を小さくすることができる。以上により、テーブル 3 A が時計回りに 180 度回転され、初期位置に戻ったことになる。

[0050] 次に、テーブル 3 を 0 ～ 180 度の範囲で回動させる構成として、図 10 ～図 13 とは別の実施形態として、例えば、第一実施の形態のターンテーブル 1 のテーブル 3 の上に、別のターンテーブル 1 を搭載して上下 2 段の構成とすることができる。これにより、下段のテーブル 3 の回動により上段のテーブル 3 が 0 ～ 90 度の範囲で回動し、更に、上段のテーブル 3 を 0 ～ 90 度の範囲で回動させることで、上段のテーブル 3 上に搭載したワークを 0 ～ 180 度の範囲で回動させることができる。

[0051] ここで、テーブル 3 の回転のタイミングとして、一方のターンテーブル 1 を 0 ～ 90 度回転させた後に、他方のターンテーブル 1 を 0 ～ 90 度回転させ、全体として 0 ～ 180 度回転させるようにしてもよい（交互駆動タイプ）。または、両方のテーブル 3 を同期駆動させ、先ず、それぞれのターンテーブル 3 を 0 ～ 45 度の範囲で同期回転させることで、全体として 0 ～ 90 度の範囲で回転させる。次に、それぞれのターンテーブル 3 を 45 ～ 90 度

の範囲で同期回転させることで、全体として90～180度の範囲で回転させるようにしてもよい（同時駆動タイプ）。同時駆動タイプの方が、交互駆動タイプよりも短時間でテーブル3を回転させることができる。

[0052] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

請求の範囲

- [請求項1] 回転自在に支持されたテーブルと、
 電動シリンダと、
 前記電動シリンダの直線運動を前記テーブルの回転運動に変換するカム機構と、
 を備え、
 前記カム機構は、
 前記テーブル側に設けられた少なくとも一つのカム溝と、
 前記電動シリンダの直線運動方向と平行に移動され、前記少なくとも一つのカム溝と係合する少なくとも一つのカムフォロワと、を含む、
 ことを特徴とするターンテーブル。
- [請求項2] 請求項1に記載のターンテーブルであって、
 前記少なくとも一つのカム溝として、第一のカム溝と、第二のカム溝と、を備え、
 前記少なくとも一つのカムフォロワとして、第一のカムフォロワと、第二のカムフォロワと、を備え、
 前記第一のカム溝は、
 前記第一のカムフォロワと係合して前記テーブルの回転を案内する回転案内部と、
 前記第一のカムフォロワと係合して前記テーブルの回転を停止させる第一の停止部と、を含み、
 前記第二のカム溝は、前記第二のカムフォロワと係合して前記テーブルの回転を停止させる第二の停止部を含み、
 前記第一のカムフォロワと前記第二のカムフォロワは、前記直線運動方向に離間している、
 ことを特徴とするターンテーブル。
- [請求項3] 請求項2に記載のターンテーブルであって、

前記第一の停止部と前記第二の停止部とは、前記テーブルの周方向に離間しており、

前記第一のカムフォロワが前記第一の停止部に係合される際、前記第二のカムフォロワと前記第二のカム溝との係合が解除されるように前記第二のカム溝は形成され、

前記第二のカムフォロワが前記第二の停止部に係合される際、前記第一のカムフォロワと前記第一のカム溝との係合が解除されるように前記第一のカム溝は形成される、
ことを特徴とするターンテーブル。

[請求項4] 請求項3に記載のターンテーブルであって、

前記第一のカム溝は、前記テーブルの回転中心側から外周側へ延設され、その両端が閉端であって、かつ、外周側の一端に前記第一の停止部が形成され、

前記第二のカム溝は、前記テーブルの外周側に形成され、その一端が閉端で、他端が開端であって、該一端に前記第二の停止部が形成される、
ことを特徴とするターンテーブル。

[請求項5] 請求項2から請求項4のいずれか一項に記載のターンテーブルであって、

前記カム機構は、

前記電動シリンダに接続され、前記第一のカムフォロワ及び前記第二のカムフォロワを支持する支持部材と、

前記直線運動方向と平行に延設されたガイド溝を有するガイド部材と、を備え、

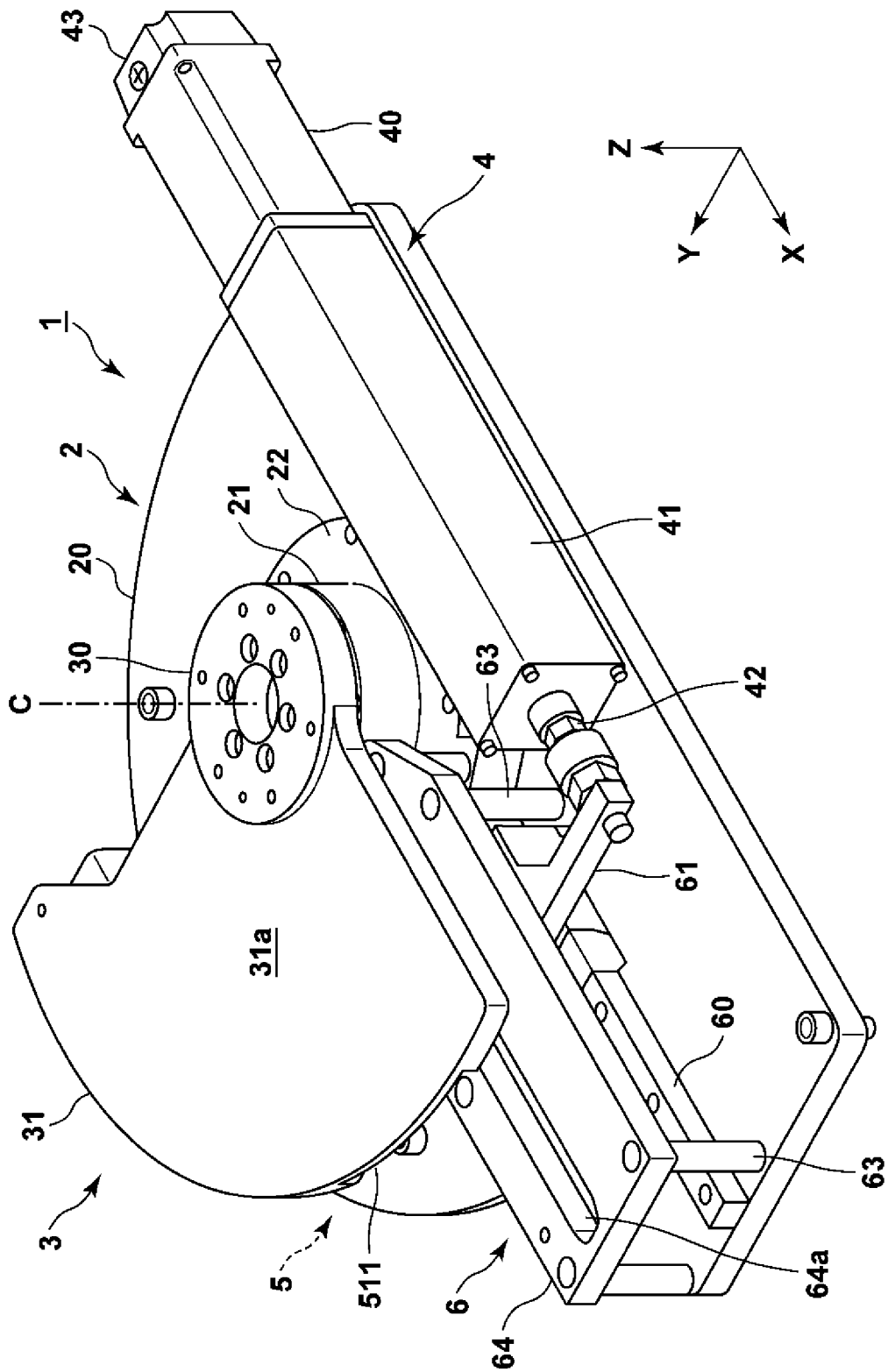
前記ガイド溝に沿って前記第一のカムフォロワ及び前記第二のカムフォロワが移動される、
ことを特徴とするターンテーブル。

[請求項6] 請求項2から請求項5のいずれか一項に記載のターンテーブルであ

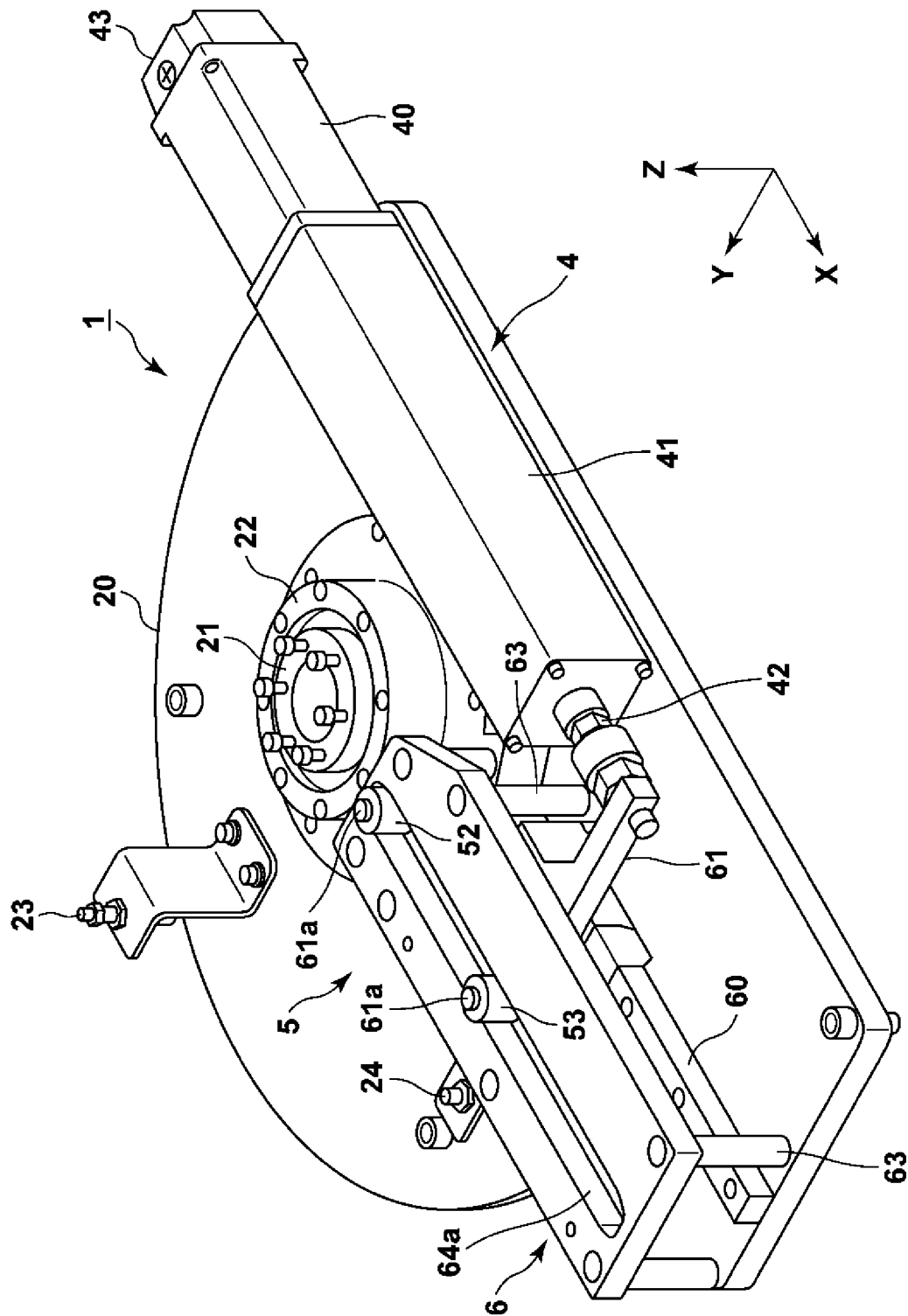
って、

前記第一の停止部および前記第二の停止部は、前記テーブルの回転中心に対して径方向に延設されている、
ことを特徴とするターンテーブル。

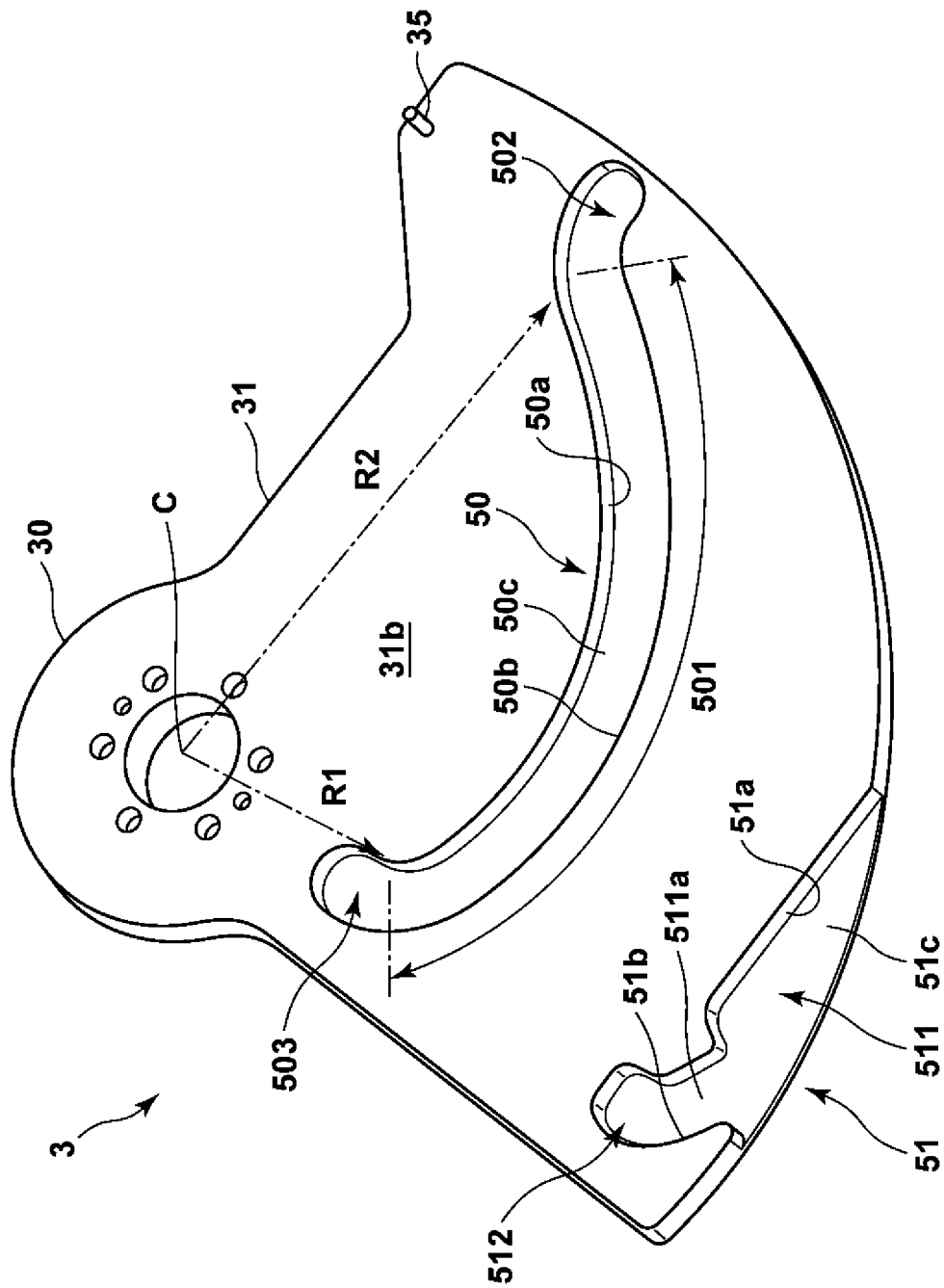
[図1]



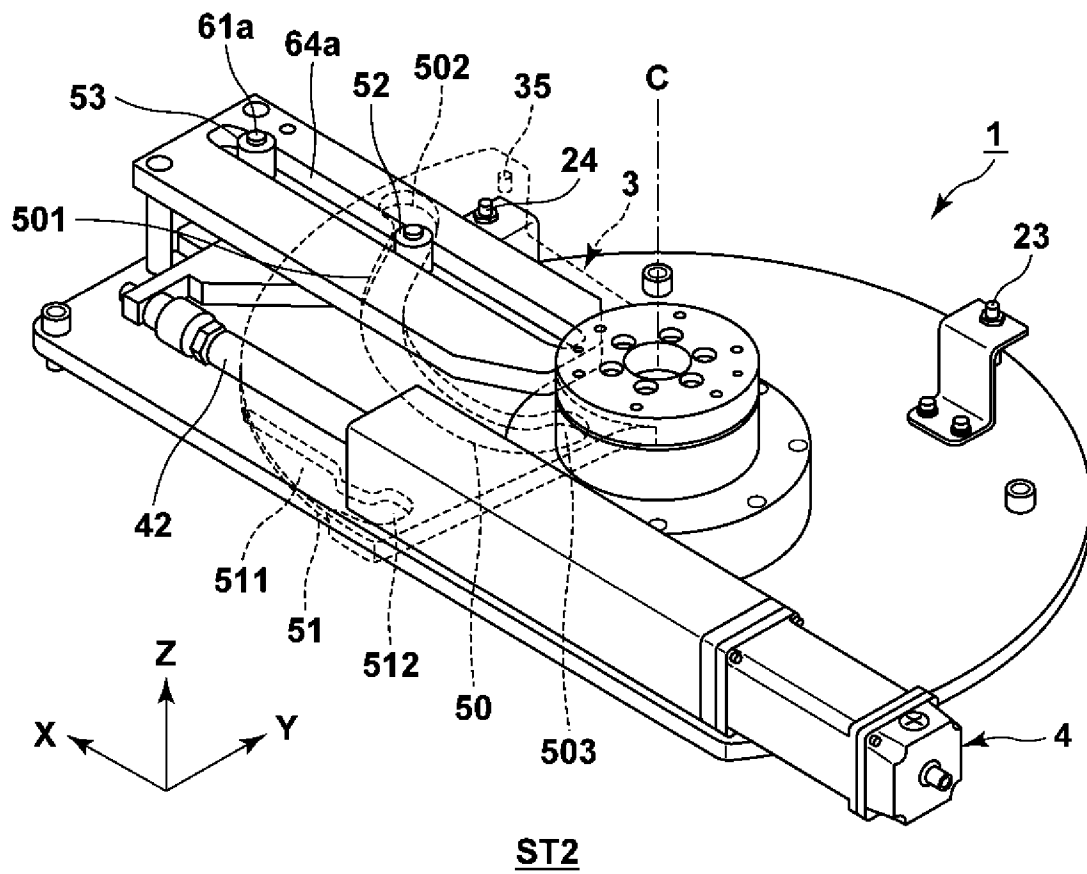
[図2]



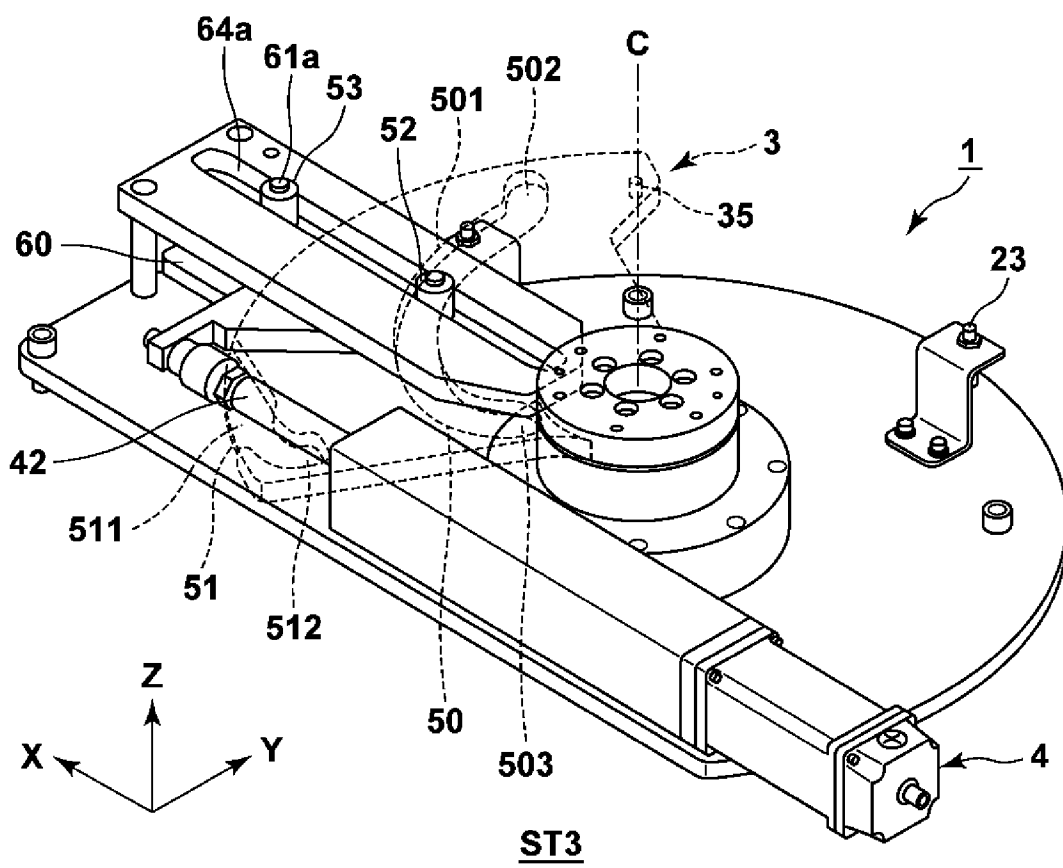
[図3]



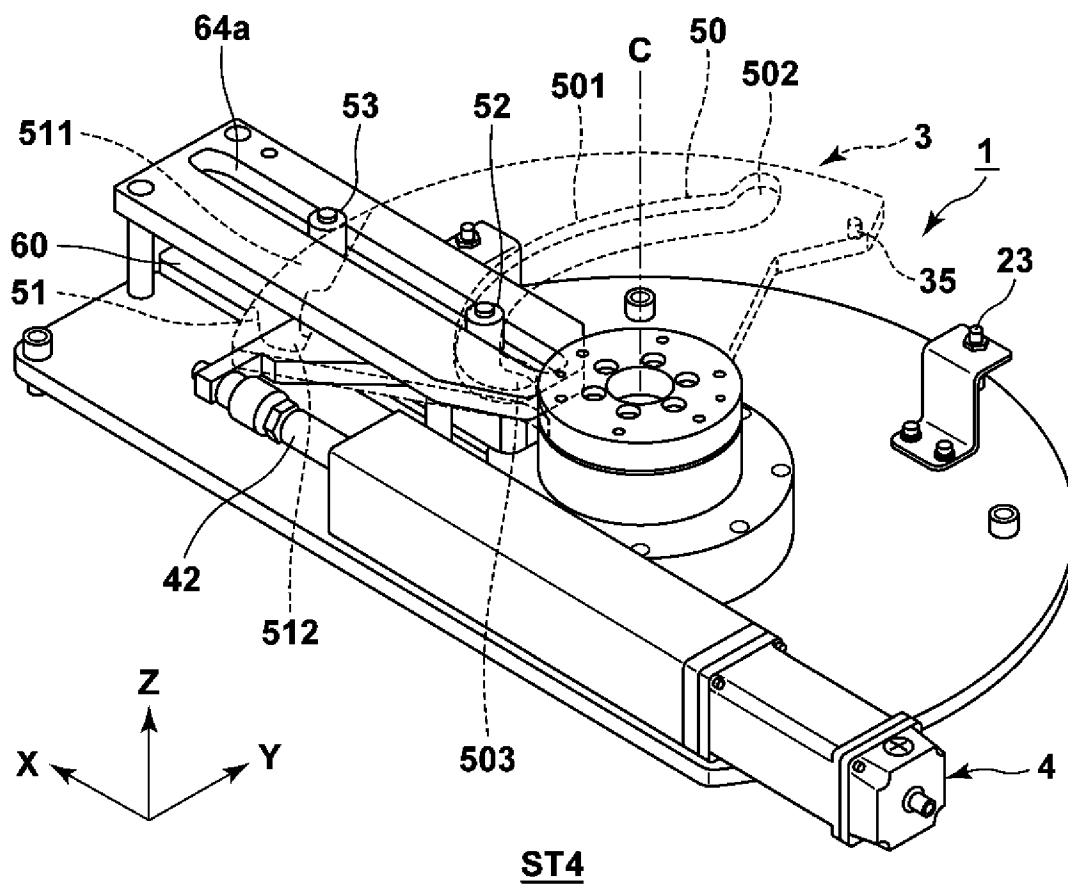
[図5]



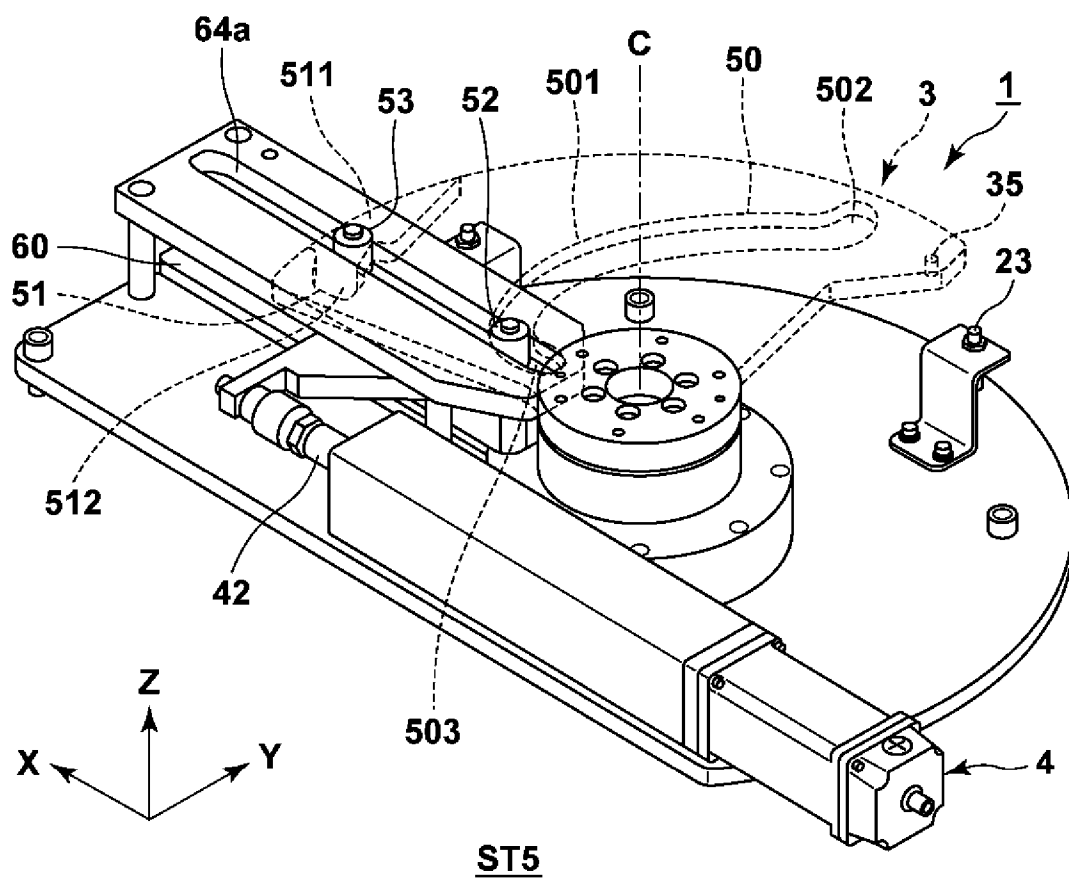
[図6]



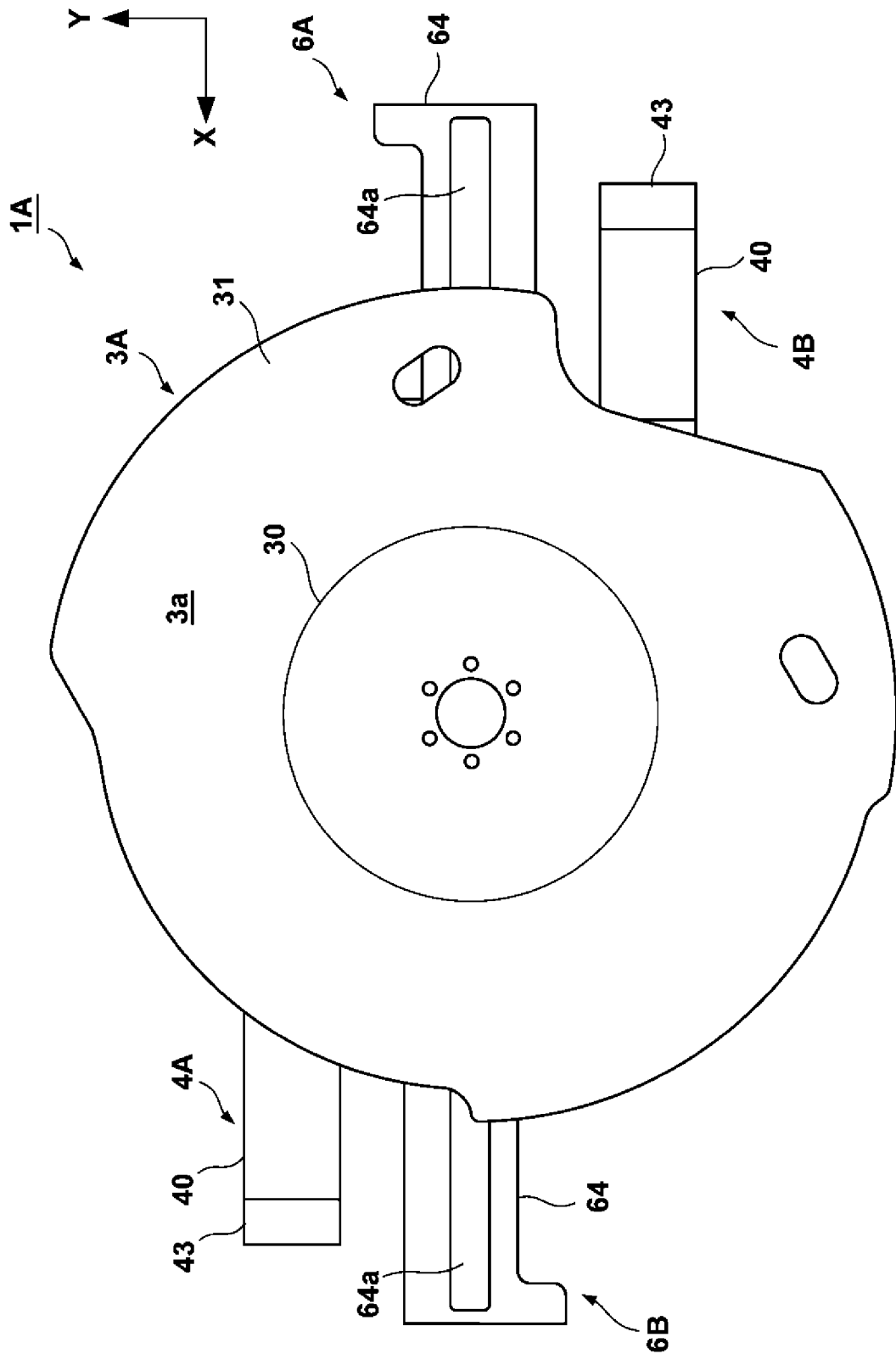
[図7]



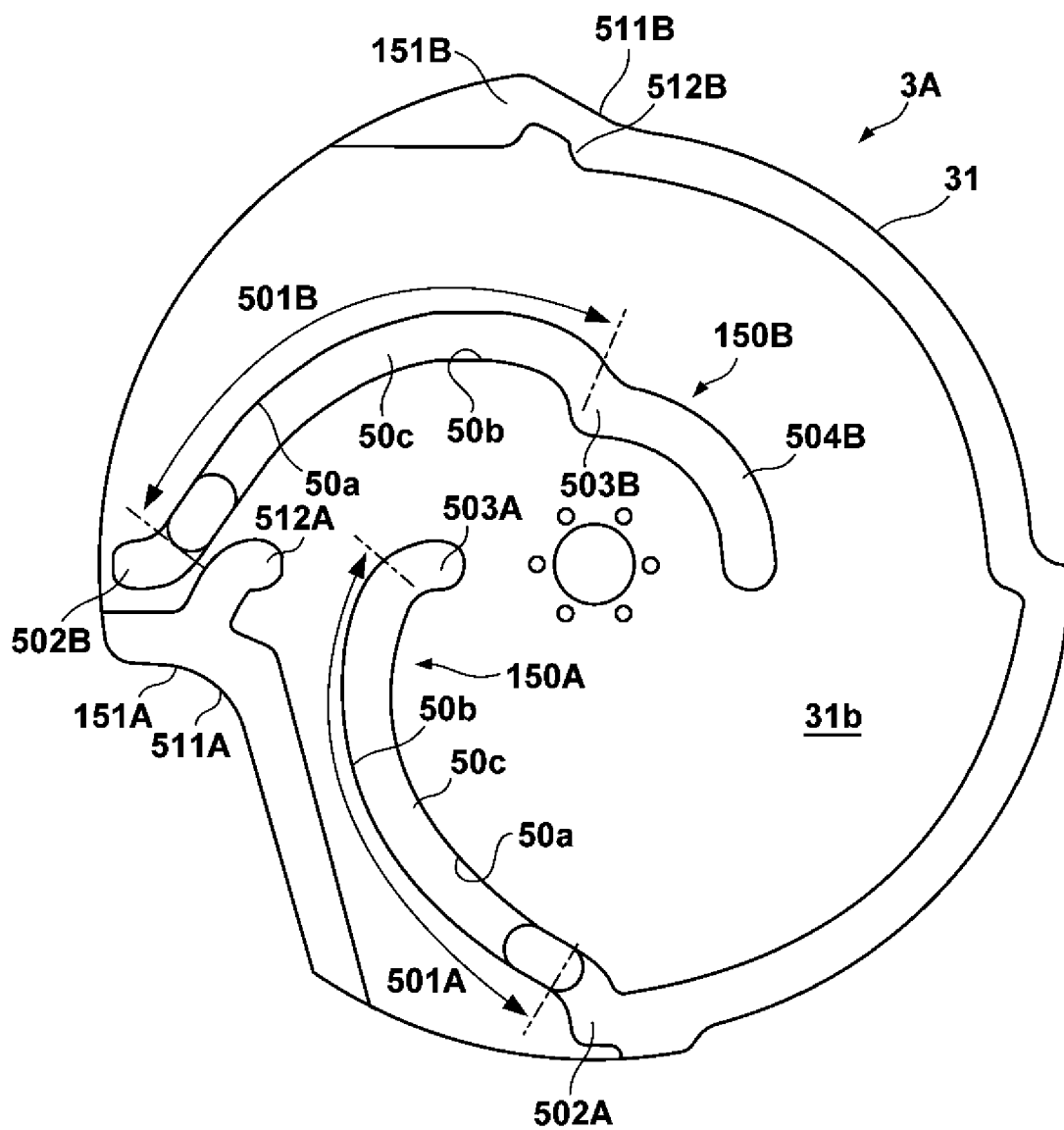
[図8]



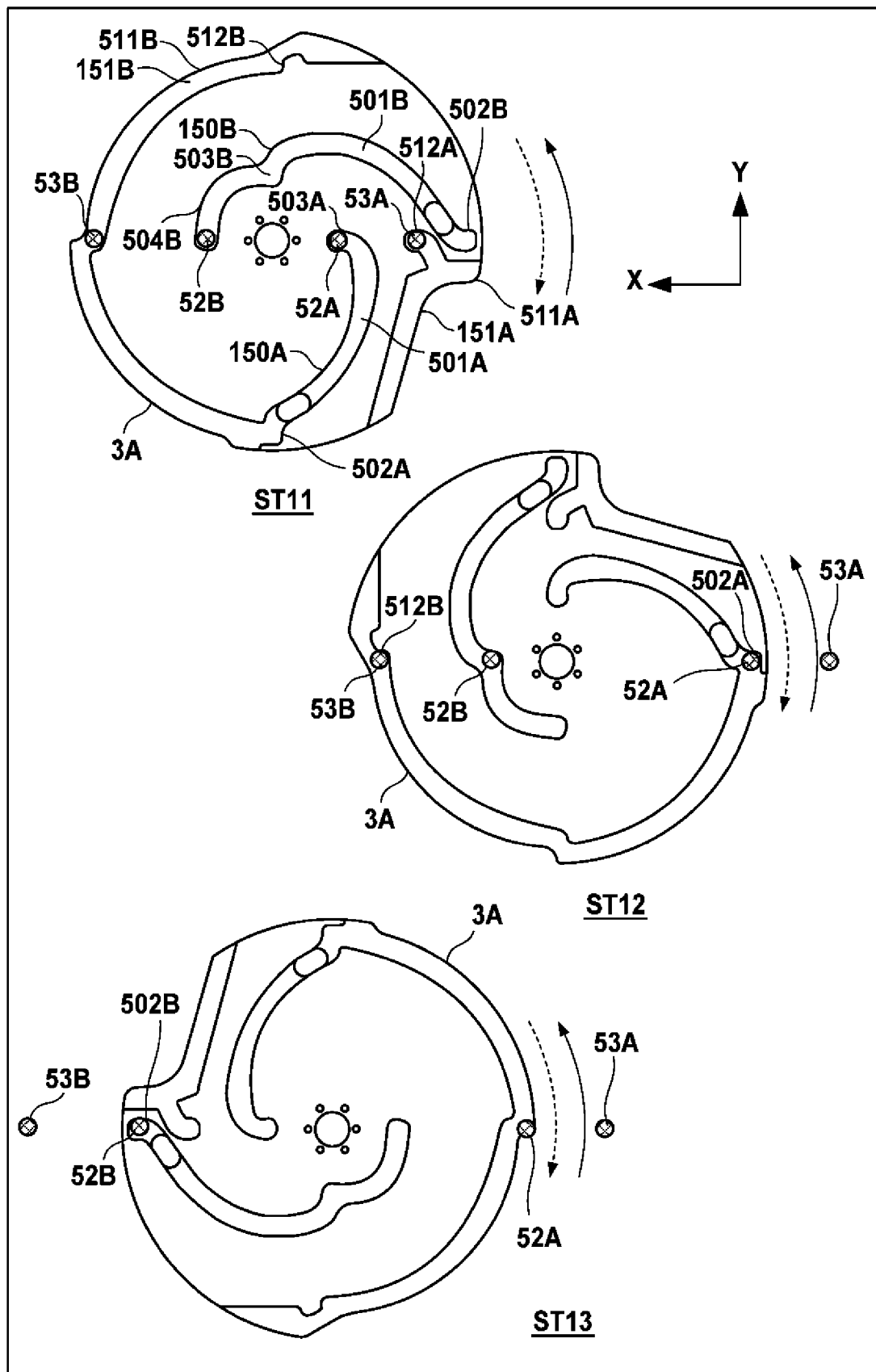
[図10]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65G47/80(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)

B65G47/80

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 3-115016 A (Kabushiki Kaisha Fujitsu Miyagi Electronics), 16 May 1991 (16.05.1991), page 3, upper right column, line 8 to page 4, upper left column, line 14; fig. 2 (Family: none)	1 2-6
A	WO 2014/196094 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 11 December 2014 (11.12.2014), (Family: none)	1-6

☒ 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
07 March 2017 (07.03.17)

Date of mailing of the international search report
21 March 2017 (21.03.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/087081

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 121162/1988 (Laid-open No. 43822/1990) (Daiwa Yuso Kiki Kabushiki Kaisha), 27 March 1990 (27.03.1990), (Family: none)	1-6
A	US 3977263 A (NARA Shigetoshi), 31 August 1976 (31.08.1976), (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B65G47/80(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. B65G47/80

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 3-115016 A（株式会社富士通宮城エレクトロニクス）1991.05.16, 第3ページ右上欄第8行-第4ページ左上欄第14行, 第2図（ファミリーなし）	1 2-6
A	WO 2014/196094 A1（本田技研工業株式会社）2014.12.11,（ファミリーなし）	1-6

☒ 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

07.03.2017

国際調査報告の発送日

21.03.2017

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）

福島 和幸

3 F

9346

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

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
A	日本国実用新案登録出願63-121162号(日本国実用新案登録出願公開2-43822号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(大和輸送機器株式会社)1990.03.27,(ファミリーなし)	1-6
A	US 3977263 A (NARA Shigetoshi) 1976.08.31,(ファミリーなし)	1-6