

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5287334号
(P5287334)

(45) 発行日 平成25年9月11日(2013.9.11)

(24) 登録日 平成25年6月14日(2013.6.14)

(51) Int.Cl.

B23Q 7/04 (2006.01)

F I

B23Q 7/04

D

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-39312 (P2009-39312)
 (22) 出願日 平成21年2月23日(2009.2.23)
 (65) 公開番号 特開2010-194624 (P2010-194624A)
 (43) 公開日 平成22年9月9日(2010.9.9)
 審査請求日 平成23年10月11日(2011.10.11)

(73) 特許権者 000004204
 日本精工株式会社
 東京都品川区大崎1丁目6番3号
 (74) 代理人 100105647
 弁理士 小栗 昌平
 (74) 代理人 100105474
 弁理士 本多 弘徳
 (74) 代理人 100108589
 弁理士 市川 利光
 (72) 発明者 上西 修史
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
 日本精工株式会社内

審査官 村上 哲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワーク給排装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端にワークを保持可能な把持部を有し、駆動手段の動力によって旋回動作する把持アームと、

前記駆動手段と前記把持アームとの間に設けられ、工具によって前記ワークを加工する加工位置と前記ワークを給排する給排位置との間を前記把持部が移動するように前記駆動手段の動力を前記把持アームに伝達する動力伝達手段と、
 を有し、

前記把持アームは、その旋回中心を移動させながら旋回動作することで、自転及び公転を利用した遊星運動することを特徴とするワーク給排装置。

【請求項 2】

前記給排位置は前記加工位置より上方に配置されており、

前記把持アームは、前記把持部が前記加工位置より下方を通過するように遊星運動することを特徴とする請求項 1 に記載のワーク給排装置。

【請求項 3】

前記動力伝達手段は、

前記駆動手段によって回転するアーム旋回軸と同軸上に取付けられた固定ギアと、

前記把持アームの支点部に取り付けられた遊星ギアと、

前記固定ギアと前記遊星ギアの両方に噛合するアイドルギアと、

前記アーム旋回軸に旋回可能に取り付けられ、前記遊星ギアと前記アイドルギアを軸支

する支持アームと、
を有し、

前記把持アームは、前記把持部が前記固定ギアの側方を通過して前記加工位置と前記給排位置との間を移動するように遊星運動することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のワーク給排装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワーク給排装置に関し、より詳細には、軸受軌道輪等の円筒状のワークを工作機械の加工部に給排するワーク給排装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

転がり軸受の軌道輪等のようなワークを、前工程から受け取って工作機械へ供給し、工作機械から排出して後工程へと送るワーク給排装置が知られている。工作機械の稼働率を上げるためには、加工時間以外の搬送時間を短くすることが重要である。このため、特許文献 1 及び特許文献 2 では、ワーク給排装置において、供給アームと排出アームとの 2 つのアームを用いている。また、特許文献 3 に記載のワーク給排装置では、2 つのアームを使用して給排位置と加工位置へ 2 つのワークが干渉しないように搬送することが考案されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】実開平 6 - 5 7 5 3 8 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 2 7 7 8 7 8 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 8 - 1 9 4 8 0 6 号公報

【0004】

ところで、特許文献 1 及び 2 に記載のように供給アームと排出アームとの 2 つのアームを用いる場合は、加工位置近傍のワークの軌跡が 2 種類となり複雑、広範囲になる。また、供給位置と排出位置を別の場所に設ける必要があり、前工程及び後工程との搬送が複雑になる。さらに、上記軌跡はアームの駆動機構により制約を受けるため、加工位置近傍に待機するワーク支持機構や刃具などを設ける場合にはそれらとの干渉を避けるために更に制約条件が多くなる。

30

【0005】

また、特許文献 3 に記載のワーク給排装置では、同一の給排位置からワークが給排でき、装置を小型化できるが、ワークの軌跡はアームの旋回運動に基づくため、加工刃具を上方に配置する場合には旋回するアームの旋回領域と干渉する可能性がある。そのため、加工刃具をローディングの都合で退避させる必要が生じ、加工サイクルが煩雑になるという問題がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

本発明は、上述の従来技術の問題点を解決するもので、その目的は、簡単な構造で、加工時間以外の搬送時間を短くして効率の良い加工サイクルを設定できるワーク給排装置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】

本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

(1) 先端にワークを保持可能な把持部を有し、駆動手段の動力によって旋回動作する把持アームと、

前記駆動手段と前記把持アームとの間に設けられ、工具によって前記ワークを加工する

50

加工位置と前記ワークを給排する給排位置との間を前記把持部が移動するように前記駆動手段の動力を前記把持アームに伝達する動力伝達手段と、
を有し、

前記把持アームは、その旋回中心を移動させながら旋回動作することで、自転及び公転を利用した遊星運動することを特徴とするワーク給排装置。

(2) 前記給排位置は前記加工位置より上方に配置されており、

前記把持アームは、前記把持部が前記加工位置より下方を通過するように遊星運動することを特徴とする上記(1)に記載のワーク給排装置。

(3) 前記動力伝達手段は、

前記駆動手段によって回転するアーム旋回軸と同軸上に取付けられた固定ギアと、

前記把持アームの支点部に取り付けられた遊星ギアと、

前記固定ギアと前記遊星ギアの両方に噛合するアイドルギアと、

前記アーム旋回軸に旋回可能に取り付けられ、前記遊星ギアと前記アイドルギアを軸支する支持アームと、

を有し、

前記把持アームは、前記把持部が前記固定ギアの側方を通過して前記加工位置と前記給排位置との間を移動するように遊星運動することを特徴とする上記(1)または(2)に記載のワーク給排装置。

【発明の効果】

【0008】

本発明のワーク給排装置によれば、動力伝達手段が、駆動手段と把持アームとの間に設けられ、工具によってワークを加工する加工位置とワークを給排する給排位置との間を把持部が移動するように駆動手段の動力を把持アームに伝達する。これにより、供給位置と排出位置を同じ場所(給排位置)に設け、把持アームによるワークの軌跡を1種類とすることで、給排装置への搬送機構を含め、装置全体を小型化することができる。

また、把持アームは、その旋回中心を移動させながら旋回動作することで、自転及び公転を利用した遊星運動する。これにより、加工点近傍の配置の自由度をアップすることができ、加工刃具を上方に配置する場合であっても、加工刃具の退避動作が不要となり、効率的な加工サイクルを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明のワーク給排装置が適用される工作機械及び搬送機構を示した斜視図である。

【図2】図1の把持アームが加工位置から給排位置へ移動する過程を示した側面図である。

【図3】(a)は、シャトルガイド近傍の正面図であり、(b)はその側面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明に係るワーク給排装置が適用される工作機械を図面に基づいて詳細に説明する。

【0011】

図1に示すように、本実施形態のワーク給排装置100は、工作機械としての超仕上盤Mに適用されており、工作機械Mの上部に設けられた搬送機構であるガントリーローダ40によってワーク給排装置100にワークWが搬入/搬出される。

【0012】

ワーク給排装置100は、先端にワークWを僅かなすきまを介し遊嵌可能な円弧状の凹部と後述のシャトル53が通過可能な開口部を備える把持部15を有し、駆動手段としてのモータ20の動力によって旋回動作する把持アーム14と、モータ20と把持アーム14との間に設けられ、図示しない工具によってワークWを加工する加工位置WPとワークWを給排する給排位置TPとの間を把持部15が移動するようにモータ20の動力を把持

10

20

30

40

50

アーム 14 に伝達する動力伝達手段 30 と、を有する。また、ワーク給排装置 100 は、ガントリロード 40 から搬入されるワーク W を給排位置 TP へ水平に搬送するシャトル機構 50 を有する。

【0013】

動力伝達手段 30 は、ベルトプリー機構 21 と遊星ギア機構 31 とを備える。ベルトプリー機構 21 は、工作機械 M の基台 10（一点鎖線で示す左側壁部）に固定されたモータ 20 の回転軸に固定される駆動プリー 26 と、モータ 20 の上方に位置するアーム回転軸 33 の一端部に固定された従動プリー 28 と、これら駆動プリー 26、従動プリー 28、及び基台 10 に回転自在に取り付けられたアイドルプリー 29 に巻き掛けられたベルト 24 と、を備える。また、アーム回転軸 33 は、略円筒状で図 1 で左側端部が基台 10 に固定され、右側端部に後述の固定ギア 32 が固定される回転軸ハウジング 10a に図示しない軸受を介して回転自在に支持される。基台 10 及び固定ギア 32 の中央には、アーム回転軸 33 が貫通される孔が設けられている。これにより、アーム回転軸 33 は、モータ 20 によって回転駆動される。なお、本実施形態では、アーム回転軸 33 は、加工位置 WP と略等しい高さに設置されている。

10

【0014】

また、遊星ギア機構 31 は、アーム回転軸 33 と同軸上に取付けられた固定ギア 32 と、把持アーム 14 と共通の軸に固定された遊星ギア 34 と、固定ギア 32 と遊星ギア 34 の両方に噛合するアイドルギア 36 と、アーム回転軸 33 に回転可能に取り付けられ、遊星ギア 34 とアイドルギア 36 を軸支する支持アーム 13 と、を有する。アーム回転軸 33 が回転すると、把持アーム 14 は、その回転中心を移動させながら回転動作することで、自転及び公転を利用した遊星運動をする。即ち、把持アーム 14 は、遊星ギア 34 の回転軸を中心に自転しながら、アーム回転軸 33 を中心に公転している。

20

【0015】

本実施形態においては、固定ギア 32、アイドルギア 36、遊星ギア 34 のギヤ比を $a_1 : a_2 : a_3$ とした場合に、 $a_1 > a_2 > a_3$ としている。この場合、 a_1 が a_3 よりも大きいことにより、把持部 15 が給排位置 TP と加工位置 WP の間を移動する際に、支持アーム 13 の回動角度に比べて遊星ギア 34 の回動角度を大きくすることができ、把持部 15 を大きく動かすことができる。

【0016】

図 2 (a) ~ (d) は、加工位置 WP のワーク W が給排位置 TP へ移動する際のワーク W の軌跡 t_1 を示している。

30

【0017】

図 2 (a) に示す把持部 15 が加工位置 WP にある場合には、遊星ギア 34 の軸がアーム回転軸 33 と同じ高さとなり、支持アーム 13 と把持アーム 14 とが水平に互いに一直線状に延びている。そして、支持アーム 13 が反時計回りに回動し始めると、固定ギア 32 と噛合するアイドルギア 36 は支持アーム 13 とともに公転しながら反時計回りに自転し、アイドルギア 36 と噛合する遊星ギア 34 が軌跡 t_2 に沿って時計回りに回動する。これにより、把持部 15 が加工位置 WP から離れる際には、下方へと移動する。従って、把持部 15 が加工位置 WP の上方を通らずに離れるので、上部に工具を配置した場合にも工具と干渉せずに移動することができる。

40

【0018】

また、図 2 (b) 及び図 2 (c) に示すように、把持アーム 14 が回転する途中では、把持アーム 14 と支持アーム 13 とが側面視で重なり合って、把持部 15 が固定ギア 32 の側方を通過するように回転する。さらに、図 2 (d) に示す把持部 15 が給排位置 TP に到達した状態では、支持アーム 13 と把持アーム 14 とが再び一直線状になる。従って、アーム 13、14 の回転途中では、回転アーム 14 が回転する軌跡を支持アーム 13 が回転する軌跡に重ね合わせることができる。これにより、両アーム 13、14 が回転する軌跡の範囲を狭くすることができ、工作機械 M の他の機構を配置する上で自由度が向上する。また、加工位置 WP 及び給排位置 TP では、支持アーム 13 と把持アーム 14 が一直

50

線状になるので、これらの位置でのストロークを十分に確保することができる。

【 0 0 1 9 】

これにより、把持アーム 1 4 は、把持部 1 5 が加工位置 W P より下方を通過して、加工位置 W P と該加工位置 W P より上方に配置された給排位置 T P との間を移動するように遊星運動する。

また、把持部 1 5 は、基台 1 0 にワーク W の厚さよりわずかに広いすきまを隔てて固定された 2 枚のガイド板 1 0 c、1 0 d の間を回転するので、ワーク W は把持部 1 5 の凹部内に収容されたままの状態での搬送可能である。

【 0 0 2 0 】

シャトル機構 5 0 は、給排位置 T P を備えて、アーム回転軸 3 3 と平行に延び、ワーク W を案内するシャトルガイド 5 1 と、エアシリンダ機構 5 2 によってシャトルガイド 5 1 内を水平移動可能なシャトル 5 3 と、を備える。

10

【 0 0 2 1 】

図 3 に示すように、シャトルガイド 5 1 は、ガイド板 1 0 c、1 0 d を境に、互いに略左右対称な形状の搬入側シャトルガイド 5 1 a と搬出側シャトルガイド 5 1 b とからなる。搬入側シャトルガイド 5 1 a と搬出側シャトルガイド 5 1 b はともにワーク W の直径よりわずかに大きな内径の貫通孔を有しており、ガイド板 1 0 c、1 0 d に固定されている。ガイド板 1 0 c、1 0 d にも同様に、ワーク W の直径よりわずかに大きな内径の貫通孔を有しており、これら 4 つが一直線上に並んでいることにより、シャトル 5 3 の通路を形成している。また、シャトルガイド 5 1、ガイド板 1 0 b、1 0 c の全長にわたり、手前側にはシャトル 5 3 が通過するための切欠き 5 1 c を有する。さらに、搬入側シャトルガイド 5 1 a と搬出側シャトルガイド 5 1 b はワーク W 及びローダ 4 0 の把持部 4 0 a が上下方向に出入り可能なような形状を有する。

20

【 0 0 2 2 】

シャトル 5 3 は、4 枚の同形の仕切り板 5 3 a を有している。具体的には、仕切り板 5 3 a は、シャトルガイド 5 1 内に位置し、ワーク W の外径と略等しい径の円弧状で上部にはローダ 4 0 の把持部 4 0 a との干渉を避けるための切欠きを備えた本体部と、細長い基部とからなり、基部は前記切欠き 5 1 c から外部へ延びている。左側の 2 枚及び右側の 2 枚は、それぞれ基端部でスペーサ 5 3 b を介して結合されている。さらに中央の 2 枚は、後述のエアシリンダ装置のスライド部 5 2 a (より詳しくは、シリンダ固定部 5 2 b を貫通した右側の部分の端板 5 2 c。なお、図 1 で 1 0 b はシリンダ装置 5 2 を基台 1 0 に固定するブラケットである。)に固定される腕部 5 3 c を介して結合されている。スペーサ 5 3 b の厚さは、ワーク W の幅よりわずかに大きく、ガイド板 1 0 c、1 0 d の間の間隔と等しい。そして、左側の 2 枚の仕切り板 5 3 a 間には搬入されたワーク W (未加工ワーク)が、右側の 2 枚の仕切り板 5 3 a 間には搬出されるワーク W (加工済みのワーク)が収容される。さらに、シャトルガイド 5 1 とシャトル 5 3 との関係は、シャトル 5 3 の移動により、加工済みのワークの収容部が給排位置 T P に位置したときには、未加工のワークの収容部は、ワーク W をローダ 4 0 により搬入可能な搬入位置 I P に位置し、未加工のワークの収容部が給排位置 T P に位置したときには、加工済みのワークの収容部は、ワーク W をローダ 4 0 により搬出可能な搬出位置 O P に位置するような関係になっている。

30

40

【 0 0 2 3 】

このように構成されたワーク給排装置 1 0 0 では、前工程の装置から未加工のワーク W がガントリローダ 4 0 によってシャトルガイド 5 1 の搬入位置 I P (図 1 中、左側)に供給される。また、このとき給排位置 T P には、把持アーム 1 4 の把持部 1 5 に収容された状態で加工済みのワーク W が位置している。そして、ワーク W は、エアシリンダ機構 5 2 によってシャトル 5 3 に押されてシャトルガイド 5 1 に沿って移動することにより、未加工のワーク W が搬入位置 I P から給排位置 T P に待機している把持アーム 1 4 の把持部 1 5 の凹部内に運ばれ、同時に、加工済みのワーク W が給排位置 T P から搬出位置 O P へ運ばれる。

【 0 0 2 4 】

50

把持アーム 14 を回転することで、把持部 15 は、ワーク W の中心が図 2 に示すようなワーク軌道 t_1 を図 2 と逆の順に通過しながら遊星運動し、加工位置 W P の下方から接近して、ワーク W を加工位置 W P へと運ぶ。この状態で、ワーク W は把持部 15 から側面に設けられたバックアッププレート 60 等からなるワーク支持機構に支持されながら、加工位置 W P の上方に配置された、図示しない砥石等の工具によって加工される。

【0025】

加工済みのワーク W は再度把持部 15 に収容された状態で上記と同様にワーク軌道 t_1 によって給排位置 T P へと移動する（図 2 に示す順）。このため、把持部 15 が加工位置 W P を離れる際には、加工位置 W P の下方を通る。次いで、再度シャトル 53 を搬出側（右端部）へ移動させることにより、今回加工した加工済みのワーク W は搬出位置 O P へ移
10
される。その後、ガントリローダ 40 がこの加工済みのワーク W を受け取り、後工程の装置へ搬出する。また、把持部 15 が加工位置 W P にワーク W を供給し、加工が行われている間に、先に加工済みのワーク W の搬出位置 O P でのガントリローダ 40 による搬出が行われ、さらに、シャトル機構 50 はシャトル 53 を左側に戻し、さらに次の未加工のワーク W を供給する動作を完了させておく。そして、これらの工程を同様に繰り返す。

なお、ローダ 40 は、加工時間や搬送時間の条件により、搬入側と搬出側とに個別に設けてもよく、1 台で両方の搬送を行うようにしてもよい。

【0026】

従って、本実施形態のワーク給排装置 100 によれば、動力伝達手段 30 が、モータ 20 と把持アーム 14 との間に設けられ、工具によってワーク W を加工する加工位置 W P と
20
ワーク W を給排する給排位置 T P との間を把持部 15 が移動するようにモータ 20 の動力を把持アーム 14 に伝達する。これにより、供給位置と排出位置を同じ場所（給排位置）に設け、把持アーム 14 によるワーク W の軌跡 t_1 を 1 種類とすることで、給排装置 T P への搬送機構を含め、装置全体を小型化することができる。

【0027】

また、把持アーム 14 は、その回転中心を移動させながら回転動作することで、自転及び公転を利用した遊星運動する。これにより、加工点近傍の配置の自由度をアップすることができ、加工刃具等の工具を上方に配置する場合であっても、加工刃具の退避動作が不要となり、効率的な加工サイクルを実現することができる

【0028】

また、給排位置 T P が加工位置 W P より上方に配置されていることにより、前工程及び後工程との搬送を容易に行うことができるようになる。さらに、回転アーム 14 が加工位置 W P より下方を通過して遊星運動することによって、加工位置 W P 近傍のワーク支持機構や刃具等の配置の自由度を上げられる。

【0029】

さらに、動力伝達手段 30 は、モータ 20 駆動手段によって回転するアーム回転軸 33 と同軸上に取付けられた固定ギア 32 と、把持アーム 14 の支点部に取り付けられた遊星ギア 34 と、固定ギア 32 と遊星ギア 34 の両方に噛合するアイドルギア 36 と、アーム回転軸 33 に回転可能に取り付けられ、遊星ギア 34 とアイドルギア 36 を軸支する支持アーム 13 と、を有し、把持アーム 14 は、把持部 15 が固定ギア 32 の側方を通過する
40
ようにして加工位置 W P と給排位置 T P との間を移動するように遊星運動する。これにより、両アーム 13、14 が回転する軌跡の範囲を狭くすることができ、工作機械 M の他の機構を配置する上で自由度が向上する。

また、シャトル 53 の往復移動と把持アーム 14 の回転動作との連携により、アイドルタイムの短縮ができる。

【0030】

尚、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。

例えば、本実施形態においては、ワークは、軸受軌道輪等の円筒状ワークとして説明したが、これに限定されるものではなく、把持部の把持機構を変形することにより、種々の
50

ワークに対応可能である。

また、リング状ワークを加工する機械は、研磨、切削、研削等、任意の工作機械であってもよい。

【符号の説明】

【 0 0 3 1 】

1 0 0 ワーク給排装置

W ワーク

W P 加工位置

T P 給排位置

1 3 支持アーム

1 4 把持アーム

1 5 把持部

2 0 モータ（駆動手段）

2 4 ベルト

2 6 駆動プーリ

2 8 従動プーリ

2 9 アイドラプーリ

3 0 動力伝達手段

3 2 固定ギア

3 3 アーム回転軸

3 4 遊星ギア

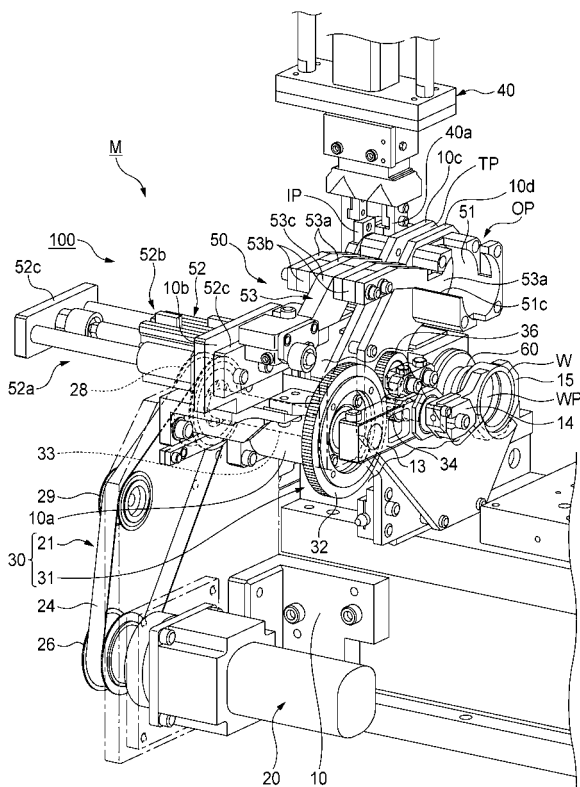
3 6 アイドラギア

4 0 ガントリローダ（搬送機構）

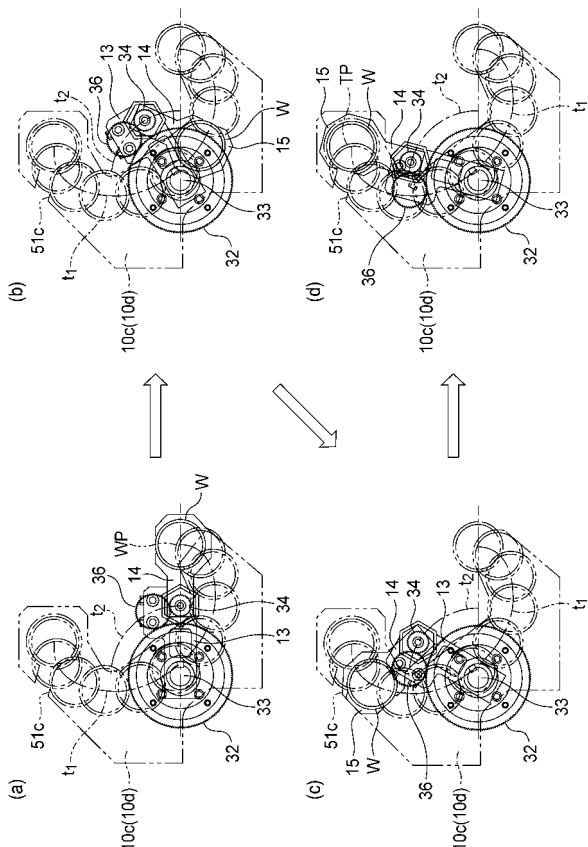
10

20

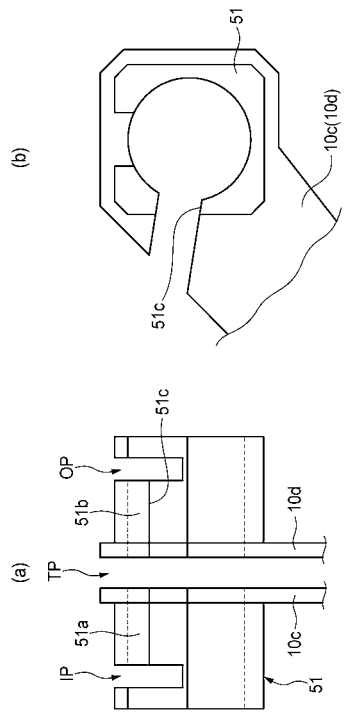
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-311575(JP,A)
特開2000-218462(JP,A)
特開平07-132433(JP,A)
特開2002-346873(JP,A)
特開平09-225775(JP,A)
特開昭61-025745(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23Q 7/04