



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104139335 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201410181202. 0

(22) 申请日 2014. 04. 30

(30) 优先权数据

2013-097667 2013. 05. 07 JP

2013-097668 2013. 05. 07 JP

(71) 申请人 株式会社捷太格特

地址 日本大阪府

(72) 发明人 酒井隼树 大久保聪 相马伸司

小野直人

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 李洋 苏琳琳

(51) Int. Cl.

B24B 53/12(2006. 01)

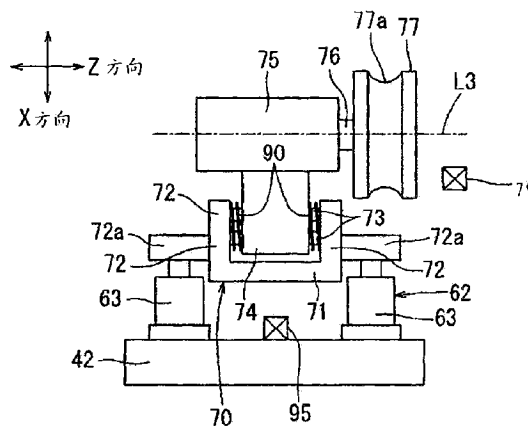
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

磨床

(57) 摘要

本发明涉及磨床。该磨床具备磨具(32),该磨具受到向X方向以及Z方向的移动控制,并对工件(W)进行研磨;以及整形装置(60),该整形装置(60)被配设在规... (text continues)



1. 一种磨床,其具备磨具,该磨具受到向 X 方向以及 Z 方向的移动控制,并对工件进行研磨;以及整形装置,该整形装置被配设在规规定位置,并对所述磨具的加工面进行整形处理,所述磨床的特征在于,

所述整形装置(60)具备:可动台(70),其被配设为能够相对于支承体(42)向 X 方向移动;修整用具(77),其以能够旋转的方式配设在所述可动台(70),并对所述磨具(32)的加工面进行整形处理;以及 X 方向推压机构(62),其将所述可动台(70)与所述修整用具(77)一起向 X 方向推压。

2. 根据权利要求 1 所述的磨床,其特征在于,

所述可动台(70)被配设为在被所述 X 方向推压机构(62)向 X 方向推压的状态下,能够相对于所述支承体(42)向 X 方向移动,

所述修整用具(77)被配设为能够相对于所述可动台(70)以 Z 方向的轴线为中心旋转,并通过所述 X 方向推压机构(62)的推压力与所述磨具(32)接触而进行从动旋转,从而对所述磨具(32)的加工面进行整形处理。

3. 根据权利要求 1 所述的磨床,其特征在于,还包括:

驱动机构(78),其对所述修整用具(77)进行旋转驱动。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的磨床,其特征在于,

所述 X 方向推压机构(62)构成为能够调整所述修整用具(77)对所述磨具(32)的推压力。

5. 根据权利要求 2 或 3 所述的磨床,其特征在于,

所述修整用具(77)被配设为能够相对于所述可动台(70)向 Z 方向移动。

6. 根据权利要求 5 所述的磨床,其特征在于,

所述修整用具(77)通过 Z 方向复位弹簧(90)相对于所述可动台(70)返回到 Z 方向中立位置。

磨床

技术领域

[0001] 本发明涉及具备整形装置的磨床。

背景技术

[0002] 公开了一种在 X 方向以及 Z 方向对磨具（圆盘状的旋转磨具）进行移动控制来研磨工件的磨床中，为了对磨具的加工面进行整形而具备整形装置的磨床（例如，日本特开 2010-253623、日本特开 2010-284769）。在日本特开 2010-253623 所公开的磨床中，磨具与修整用具分别通过独立的驱动装置被旋转驱动。即，磨具通过磨具驱动马达被旋转驱动，修整用具通过修整用具驱动马达被旋转驱动。而且，为了调整整形中的磨具的表面粗糙度（进刀量），分别独立地控制磨具和修整用具的旋转速度，并变更这些磨具与修整用具的圆周速度比。

[0003] 另外，在日本特开 2010-284769 所公开的磨床的整形装置中，如图 11 所示，相对于支承体，例如第 1 主轴装置的主轴壳体 142 配设有修整用具驱动马达 178 和通过该修整用具驱动马达 178 以修整用具轴 176 为中心被旋转驱动的修整用具 177。另外，在主轴壳体 142 中配设有接触检测机构 135，该接触检测机构 135 位于修整用具 177 的侧面，并具有通过接触来检测磨具轴 131 的热位移（Z 方向的磨具轴 131 的热位移）的销状的热位移检测器 136 和通过接触来检测磨具 132 的外周位置的销状的外周检测器 137。并且，在通过修整用具 177 对磨具 132 进行整形前，检测磨具轴 131 的热位移和磨具 132 的外周位置，并基于这些热位移和磨具 132 的外周位置的检测来在 Z 方向上对磨具 132 进行移动控制，然后在 X 方向上对磨具 132 进行移动控制。而且，一边使磨具 132 与通过修整用具驱动马达 178 的动作而旋转的修整用具 177 接触，一边使磨具 132 向 X 方向微动，从而对磨具 132 进行整形。

[0004] 然而，在上述的磨床中，为了分别独立地对磨具和修整用具进行旋转控制，需要磨具驱动马达和修整用具驱动马达，并且必须对这些磨具驱动马达和修整用具驱动马达进行驱动控制，导致结构、控制复杂。

[0005] 另外，在上述的磨床中，每当通过修整用具 177 对磨具 132 进行整形时，必须预先分别检测磨具轴 131 的热位移和磨具 132 的外周位置，从而整形的时间变长。

发明内容

[0006] 本发明提供一种能够简化整形装置的结构磨床。

[0007] 还提供一种能够缩短磨具的整形时间的磨床。

[0008] 本发明的方式所涉及的一种磨床具备：磨具，该磨具受到向 X 方向以及 Z 方向的移动控制，并对工件进行研磨；以及整形装置，该整形装置被配设在规定位置，并对上述磨具的加工面进行整形处理。上述整形装置具备：可动台，其被配设为能够相对于支承体向 X 方向移动；修整用具，其以能够旋转的方式配设在上述可动台，并对上述磨具的加工面进行整形处理；以及 X 方向推压机构，其将上述可动台与上述修整用具一起向 X 方向推压。

[0009] 根据上述方式,在对磨具进行整形处理时,磨具移动至修整用具的前方的整形开始位置后,磨具向 X 方向前进(移动)至与修整用具接触的整形位置。由此,能够对磨具进行整形处理。因此,不需要对修整用具进行旋转驱动的专用马达等驱动机构,能够简化整形装置的结构。

[0010] 在上述方式中,也可以为,上述可动台被配设为在被上述 X 方向推压机构向 X 方向推压的状态下能够相对于上述支承体向 X 方向移动,上述修整用具被配设为能够相对于上述可动台以 Z 方向的轴线为中心旋转,并通过上述 X 方向推压机构的推压力与上述磨具接触而进行从动旋转,从而对上述磨具的加工面进行整形处理。

[0011] 根据上述构成,修整用具通过由 X 方向推压机构设定的推压力被推压于磨具,修整用具追随磨具的旋转而进行旋转。由此,能够对磨具进行整形处理,从而不需要对修整用具进行旋转驱动的专用马达等驱动机构,由此能够简化整形装置的结构。

[0012] 另外,上述方式所涉及的磨床还可以具备对上述修整用具进行旋转驱动的驱动机构。

[0013] 根据上述构成,在对磨具进行整形处理时,使磨具移动至修整用具的前方的整形开始位置,另一方面,修整用具根据驱动机构进行旋转。此处,使磨具向 X 方向前进(移动)至与修整用具接触的整形位置。之后,通过使磨具向 X 方向前进(移动)至与所设定的切入量对应的切入位置,从而对磨具进行整形处理。此时,由于修整用具以由 X 方向推压机构设定的推压力被推压于磨具,所以不产生过度的推压力,因而良好地对磨具进行整形处理。如上所述,由于能够对磨具进行整形处理,所以在进行整形处理前,能够省略检测磨具的外周位置,与之相应地,能够缩短磨具的整形时间。

[0014] 在上述方式中, X 方向推压机构构成为能够调整修整用具对磨具的推压力。

[0015] 根据上述构成,能够调整基于 X 方向推压机构的修整用具对磨具的推压力,通过将推压力调整得较大,或将推压力调整得较小,修整用具的旋转速度发生变化。由此,通过变更磨具与修整用具的圆周速度比,能够调整磨具的表面粗糙度。例如,若将修整用具对磨具的推压力调整得较大,则修整用具以与磨具的圆周速度几乎相同的速度进行从动旋转,磨具与修整用具的圆周速度比变大。由此,能够将磨具的表面粗糙度整形为较大。与此相反,若将修整用具对磨具的推压力调整得较小,则磨具与修整用具之间的滑动量变大,磨具与修整用具的圆周速度比变小。由此,能够将磨具的表面粗糙度整形为较小。

[0016] 另外,如上所述,在设置有对修整用具进行旋转驱动的驱动机构的磨床中,在设置了上述构成时,磨具的整形量较小的情况下(微量的情况下),通过利用 X 方向推压机构将修整用具对磨具的推压力设定得较小,从而能够良好地对磨具的加工面(磨具面)进行整形处理。另外,在磨具的整形量较大的情况下,通过利用 X 方向推压机构将修整用具对磨具的推压力设定得较大,从而能够以短时间对磨具的加工面(磨具面)进行整形处理。

[0017] 在上述方式中,修整用具也可以配设为能够相对于可动台向 Z 方向移动。

[0018] 根据上述构成,磨具向 X 方向前进(移动)至与修整用具接触的整形位置时,磨具向 Z 方向发生了磨具轴的热位移的量的位移的情况下,随着磨具向整形位置的前进动作,修整用具一边与磨具接触,一边相对于可动台向 Z 方向发生位移(移动)。因此,在进行整形前,能够省略检测磨具的热位移,与之相应地能够缩短磨具的整形时间。

[0019] 在上述构成中,相对于可动台,修整用具也可以通过 Z 方向复位弹簧返回到 Z 方向

中立位置。

[0020] 根据上述构成,由于修整用具相对于可动台通过 Z 方向复位弹簧返回到 Z 方向中立位置,所以不必将修整用具配置在靠 Z 方向的一侧的位置。由此,在磨具向 X 方向前进(移动)至与修整用具接触的整形位置时,磨具向 Z 方向产生磨具轴的热位移的量的位移的情况下,随着磨具向整形位置的前进动作,磨具不会发生接触不良而与修整用具接触并向 Z 方向发生位移(移动)。其结果,能够以不发生不良的方式良好地对磨具的加工面(磨具面)进行整形处理。即,若修整用具不配设在 Z 方向中立位置而配置于靠 Z 方向的一侧的为止,则磨具从修整用具脱离,从而有可能发生整形不良,但能够抑制这样的不良状况

附图说明

[0021] 以下参照附图对本发明的优选实施方式的特征、优点以及技术与工业上的重要性进行描述,其中,附图标记表示本发明的要素,其中:

[0022] 图 1 是表示本发明的实施例 1、2 所涉及的磨床的俯视图。

[0023] 图 2 是表示该磨床的侧视图。

[0024] 图 3 是表示实施例 1 所涉及的磨床的整形装置的俯视图。

[0025] 图 4 是表示磨具向 Z 方向移动至该整形装置的修整用具的前方位置为止的状态的说明图。

[0026] 图 5 是表示向 X 方向前进到磨具与该修整用具接触的整形位置为止的状态的说明图。

[0027] 图 6 是表示该整形处理的处理顺序的流程图。

[0028] 图 7 是表示实施例 2 所涉及的磨床的整形装置的俯视图。

[0029] 图 8 是表示磨具向 Z 方向移动至该整形装置的修整用具的前方位置为止的状态的说明图。

[0030] 图 9 表示向 X 方向前进到磨具与该修整用具接触的整形位置为止的状态的说明图。

[0031] 图 10 表示该整形处理的处理顺序的流程图。

[0032] 图 11 是表示关连技术的磨床的整形装置的俯视图。

具体实施方式

[0033] 按照实施例对用于实施本发明的方式进行说明。

[0034] 按照附图对本发明的实施例 1 所涉及的磨床进行说明。如图 1 以及图 2 所示,在 X 方向以及 Z 方向上对磨具 32 进行移动控制来研磨工件 W 的磨床中,在平面形状形成为矩形的基台 10 上的大致中央部,配设有在沿 Z 方向延伸的一对 Z 方向导轨 11 上被滑动导向的 Z 方向滑动台 12。Z 方向滑动台 12 通过 Z 方向进给丝杠 13 的旋转动作而向 Z 方向滑动,该 Z 方向进给丝杠 13 将通过控制装置(NC 控制装置等)受到动作控制的 Z 方向驱动马达 14 作为驱动源。另外,为了确认 Z 方向滑动台 12 的 Z 方向位置,在 Z 方向驱动马达 14 设置有检测 Z 方向驱动马达 14 的输出轴的旋转角度并将该检测信号发送给控制装置的编码器等 Z 方向位置检测装置 15。

[0035] 在 Z 方向滑动台 12 上配设有被在沿 X 方向延伸的一对 X 方向导轨 21 上滑动导向

的 X 方向滑动台（磨具滑动台）22。X 方向滑动台 22 通过 X 方向进给丝杠 23 的旋转动作而向 X 方向滑动，该 X 方向进给丝杠 23 将通过控制装置（未图示）受到动作控制的 X 方向驱动马达 24 作为驱动源。另外，为了确认 X 方向滑动台 22 的 X 方向位置，在 X 方向驱动马达 24 设置有检测 X 方向驱动马达 24 的输出轴的旋转角度并将该检测信号发送给控制装置的编码器等 X 方向位置检测装置 25。

[0036] 在 X 方向滑动台 22 上分别配设有磨具驱动马达 26 和磨具轴支座 30，在磨具驱动马达 26 的输出轴设置有驱动滑轮 27。另一方面，在可旋转地支承于磨具轴支座 30 且在一段部设置圆盘状的磨具 32 的磨具轴（配设于与 Z 方向的轴线平行的 Z 方向轴线 L1 上）31 的另一端设置有从动滑轮 28。而且，在驱动滑轮 27 与从动滑轮 28 之间拉伸设置有带 29，由此，磨具驱动马达 26 的输出轴的扭矩经由带 29 传递到磨具轴 31。

[0037] 在基台 10 上，使轴状的工件 W 绕 Z 方向的中心轴线旋转且将该工件 W 保持在设定位置的第 1 主轴装置 40 和第 2 主轴 50 装置配设在与 Z 方向的轴线平行的 Z 方向轴线 L2 上。第 1 主轴 40 具备固定在基台 10 上的主轴台 41、能够相对于主轴台 41 在 Z 方向轴线 L2 上进行往返运动的主轴壳体 42 和以在该主轴壳体 42 内能够绕 Z 方向轴线 L2 旋转的方式支承的主轴 43，在主轴 43 的前端设置有支承工件 W 的一个端面的中心部的中心部件 44。另外，主轴 43 将通过控制装置受到动作控制的主轴马达（未图示）作为驱动源以任意的角速度被旋转控制至任意的角度。另外，与第 1 主轴 40 装置同样地，在第 2 主轴装置 50 中，也构成为具备主轴台 51、主轴壳体 52、主轴 53 以及中心部件 54。

[0038] 如图 3 所示，整形装置 60 具备：可动台 70，其被配设为，在被 X 方向推压机构 62 向 X 方向推压的状态下，能够相对于第 1 主轴装置 40 的主轴壳体 42（相当于本发明的支承体）向 X 方向移动；和圆盘状的修整用具 77，其配设为能够相对于该可动台 70 以与 Z 方向的轴线平行的 Z 方向轴线 L3 为中心旋转，并对磨具 32 的加工面进行整形。

[0039] 在该实施例 1 中，如图 3 所示，可动台 70 具备 Z 方向的基部 71 和从该基部 71 的两侧成直角状地突出的对置的两侧壁部 72，从而大致形成为 U 字状。并且，在从可动台 70 的两侧壁部 72 伸出的伸出部 72a 与作为支承体的主轴壳体 42 之间配设有作为 X 方向推压机构 62 的单个或多个气缸、液压缸等 X 方向推压气缸 63。X 方向推压气缸 63 经由未图示的压力调整阀（电磁阀）与流体供给源连接。另外，压力调整阀（电磁阀）被控制装置控制。而且，可动台 70 被 X 方向推压气缸 63 以所希望的推压力向 X 方向推压。

[0040] 如图 3 所示，在可动台 70 的两侧壁部 72 之间架设多个（或者也可以是单个）Z 方向导杆 73，Z 方向滑动体 74 以能够在止转的状态下向 Z 方向滑动移动的方式配设于这些 Z 方向导杆 73。另外，在可动台 70 的两侧壁部 72 与 Z 方向滑动体 74 之间分别夹设有 Z 方向复位弹簧 90，通过这些 Z 方向复位弹簧 90，Z 方向滑动体 74 被配置在 Z 方向中立位置。在 Z 方向滑动体 74 一体地设置有修整用具轴支座 75。在该修整用具轴支座 75，具有中心轴线的修整用具轴 76 以能够旋转的方式支承在与 Z 方向的轴线平行的 Z 方向轴线 L3 上，在该修整用具轴 76 的轴端部配设有与修整用具轴 76 形成为一体并旋转的修整用具 77。在修整用具 77，轴向剖面的外周面形成为凹弯曲面（或者凹圆弧面）77a。另外，在修整用具 77 的侧方配设有修整用具旋转检测装置 79。另外，在可动台 70 与作为支承体的主轴壳体 42 之间配设有检测可动台 70 的 X 方向的位移量的 X 方向位移检测装置 95。

[0041] 接下来，使用图 6 所示的流程图，对基于控制装置的处理顺序的例子进行说明。在

指示了执行整形处理的情况下或达到了预先设定的整形时刻的情况下等,控制装置执行图 6 所示的处理。在步骤 S10 中,控制装置开始磨具 32 的旋转驱动,并进入步骤 S20。此外,修整用具 77 以自由旋转方式得到支承,并且不具有成为驱动源的马达等,修整用具 77 通过接触进行旋转的磨具 32 而进行从动旋转。

[0042] 在步骤 S20 中,控制装置在磨具 32 相对于修整用具 77 的位置对 Z 方向驱动马达 14 以及 X 方向驱动马达 24 进行动作控制,以使修整用具 77 相对于磨具 32 的位置成为整形开始位置,由此,使磨具 32 相对于修整用具 77 的位置移动至设定位置(整形开始位置)。然后,使修整用具 77 与磨具 32 对置,进入步骤 S30。

[0043] 在步骤 S30 中,控制装置控制修整用具 77 的推压力,进入步骤 S40。在该实施例 1 中,使用 X 方向推压气缸 63 来控制修整用具 77 的推压力。该情况下,控制对于 X 方向推压气缸 63 的压力调整阀来调整 X 方向推压气缸 63 的推压力,以便基于 X 方向推压气缸 63 的推压力达到所希望的推压力。此外,越增加推压力,滑移量越少,修整用具 77 的从动旋转的旋转速度越变大。即,通过调整修整用具 77 的推压力,能够调整修整用具 77 的从动旋转的旋转速度,磨具 32 与修整用具 77 的圆周速度比发生变化,从而能够调整整形后的磨具 32 的表面粗糙度。

[0044] 在步骤 S40 中,控制装置使磨具 32 朝向修整用具 77 向 X 方向前进,并获取以能够旋转(自由旋转)的方式支承在可动台 70 的修整用具 77 的旋转从停止的状态起开始旋转时的磨具 32 的坐标和来自设置在修整用具 77 侧的 X 方向位移检测装置 95 的检测信号,进入步骤 S50。此外,在修整用具 77 设置有修整用具旋转检测装置 79,控制装置能够获取来自修整用具旋转检测装置 79 的检测信号,来检测修整用具 77 的旋转从停止的状态起开始旋转的时刻。该时刻为磨具 32 与修整用具 77 接触的时刻。而且,在该时刻,控制装置能够基于来自检测 X 方向滑动台 22 的位置的 X 方向位置检测装置 25 的检测信号来检测磨具 32 的坐标(该情况下为 X 坐标),并能够基于来自 X 方向位移检测装置 95 的检测信号来检测修整用具 77 的 X 方向的位置。

[0045] 在步骤 S50 中,控制装置执行(开始)使磨具 32 从修整用具 77 开始旋转时的磨具 32 的位置(坐标)切入规定切入量(该情况下,向 X 方向移动)的整形,进入步骤 S60。

[0046] 在步骤 S60 中,控制装置基于整形处理开始时(修整用具开始旋转时)的修整用具 77 的 X 方向的位置(在步骤 S40 中存储)和使用 X 方向位移检测装置 95 检测出的当前的修整用具 77 的 X 方向的位置、整形处理开始时(修整用具 77 开始旋转时)的磨具 32 的 X 方向的坐标(在步骤 S50 中存储)和由 X 方向位置检测装置 25 检测出的当前的磨具 32 的 X 方向的坐标,来判定是否进行了规定切入量的整形处理。在判定为达到规定切入量的情况下(是),判定为整形处理结束,并进入步骤 S70,在判定为未达到规定切入量的情况下(否),判定为整形处理还未结束,并返回到步骤 S50。在进入步骤 S70 的情况下,控制装置使磨具 32 相对于修整用具 77 移动,使磨具 32 移动至原位置,并且停止修整用具 77 的推压力的控制,并结束整形处理。

[0047] 如上所述,在该实施例 1 中,在对磨具 32 进行整形处理时,在磨具 32 移动至修整用具 77 的前方的整形开始位置后,磨具 32 向 X 方向前进(移动)到其与修整用具 77 接触的整形位置。此时,修整用具 77 以由作为 X 方向推压机构 62 的 X 方向推压气缸 63 设定的推压力被推压至磨具 32。因此,修整用具 77 追随磨具 32 的旋转而旋转。由此,能够对磨具

32 进行整形处理,所以不需要对修整用具 77 进行旋转驱动的专用马达等驱动机构,从而能够简化结构。

[0048] 另外,在该实施例 1 中,作为 X 方向推压机构 62 的 X 方向推压气缸 63 构成为能够调整修整用具 77 对磨具 32 的推压力。即,在 X 方向推压气缸 63 中,通过利用控制装置控制与流体供给源连接的压力调整阀(电磁阀),从而能够调整修整用具 77 对磨具 32 的推压力。而且,通过将推压力调整得较大,或将推压力调整得较小,追随磨具 32 旋转的修整用具 77 的旋转速度发生变化。由此,通过变更磨具 32 与修整用具 77 的圆周速度比,能够调整磨具 32 的表面粗糙度。例如,若将修整用具 77 对磨具 32 的推压力调整得较大,则修整用具 77 以与磨具 32 的圆周速度几乎相同的速度进行从动旋转,磨具 32 与修整用具 77 的圆周速度比变大。由此,能够将磨具 32 的表面粗糙度整形为较大。与此相反,若将修整用具 77 对磨具 32 的推压力调整得较小,则磨具 32 与修整用具 77 之间的滑移量变大,磨具 32 与修整用具 77 的圆周速度比变小。由此,能够将磨具 32 的表面粗糙度整形为较小。

[0049] 另外,在该实施例 1 中,在磨具 32 向 X 方向前进(移动)至与修整用具 77 接触的整形位置时,磨具 32 向 Z 方向产生磨具轴 31 的热位移的量的位移的情况下(修整用具 77 的外周的凹弯曲面 77a 的中心从磨具 32 的中心向 Z 方向稍微偏移的情况下),随着磨具 32 向整形位置的前进动作,修整用具 77、修整用具轴支座 75 以及 Z 方向滑动体 74 以与磨具 32 接触并且修整用具 77 的外周的凹弯曲面 77a 的中心与磨具 32 的中心一致的方式相对于可动台 70 沿着 Z 方向导杆 73 向 Z 轴方向移动。因此,在进行整形处理前,即使在磨具 32 发生热位移的情况下,也能够良好地对磨具 32 进行整形处理。

[0050] 在实施例 2 中,关于修整用具轴支座 75 以外的部分与图 1 和图 2 所示的磨床相同。在实施例 2 中,代替修整用具轴支座 75,而具备修整用具驱动马达 78,该修整用具驱动马达 78 用作对修整用具 77 以 Z 方向轴线 L3 为中心进行旋转驱动的驱动机构。如图 7 所示,在可动台 70 的两侧壁部 72 之间架设多个(也可以是单个)Z 方向导杆 73,Z 方向滑动体 74 以能够在止转的状态下向 Z 方向滑动移动的方式配设于这些 Z 方向导杆 73。另外,在可动台 70 的两侧壁部 72 与 Z 方向滑动体 74 之间分别夹设有 Z 方向复位弹簧 90,通过这些 Z 方向复位弹簧 90,Z 方向滑动体 74 被配置在 Z 方向中立位置。在 Z 方向滑动体 74 一体地设置有被控制装置进行动作控制的修整用具驱动马达 78。在该修整用具驱动马达 78 的输出轴配设有与该输出轴形成为一体且旋转的修整用具 77。在修整用具 77,轴向剖面的外周面形成为凹弯曲面(或者凹圆弧面)77a。另外,在可动台 70 与作为支承体的主轴壳体 42 之间配设有检测可动台 70 的 X 方向的位移量的 X 方向位移检测装置 95。

[0051] 接下来,使用图 10 所示的流程图,对基于控制装置的处理顺序的例子进行说明。在指示了执行整形处理的情况下或达到了预先设定的整形时刻的情况下等,控制装置执行图 10 所示的整形处理。在步骤 S100,控制装置对 Z 方向驱动马达 14 以及 X 方向驱动马达 24 进行动作控制,以使修整用具 77 相对于磨具 32 的位置成为整形开始位置,由此,使磨具 32 相对于修整用具 77 的位置移动至设定位置。此外,由于在加工的空闲时间进行整形处理,所以磨具 32 处于旋转后的状态。然后,使修整用具 77 与磨具 32 对置,并进入步骤 S200。在步骤 S200,控制装置对修整用具驱动马达 78 进行动作控制,开始进行修整用具 77 的旋转驱动,并进入步骤 S300。

[0052] 在步骤 S300,控制装置控制修整用具 77 的推压力,并进入步骤 S400。在该实施例

2 中,使用 X 方向推压气缸 63 来控制修整用具 77 的推压力。该情况下,控制对于 X 方向推压气缸 63 的压力调整阀来调整基于 X 方向推压气缸 63 的推压力,以便达到所希望的推压力。此外,在对磨具 32 的微小量外周表面进行整形处理的情况下(修正的情况下),将推压力设定得比较弱,在修正磨具 32 的外形形状的情况下(对外形形状进行整形的情况下),将推压力设定得比较强。

[0053] 在步骤 S400,控制装置使磨具 32 朝向修整用具 77 慢慢前进,并获取修整用具 77 向 X 方向开始移动时的磨具 32 的坐标,并进入步骤 S500。对于修整用具 77 开始向 X 方向的移动,控制装置能够基于来自设置在修整用具 77 侧的 X 方向位移检测装置 95 的检测信号来进行检测,对于磨具 32 的坐标,能够基于来自检测 X 方向滑动台 22 的位置的 X 方向位置检测装置 25 的检测信号来进行检测。此外,在该步骤 S400 获取并存储基于修整用具 77 开始移动时的来自 X 方向位移检测装置 95 的检测信号的修整用具 77 的 X 方向的位置和基于修整用具 77 开始向 X 方向移动时的来自 X 方向位置检测装置 25 的检测信号的磨具 32 的 X 坐标。

[0054] 在步骤 S500,控制装置使磨具 32 从修整用具 77 向 X 方向开始移动时的磨具 32 的位置(坐标)切入规定切入量。该情况下,执行(开始)向 X 方向移动的整形处理,并进入步骤 S600。

[0055] 在步骤 S600,控制装置基于整形处理开始时(修整用具 77 向 X 方向开始移动时)的修整用具 77 的 X 方向的位置(在步骤 S400 中存储)和使用 X 方向位移检测装置 95 检测出的当前的修整用具 77 的 X 方向的位置、整形处理开始时(修整用具 77 开始移动时)的磨具 32 的 X 方向的坐标(在步骤 S400 中存储)和由 X 方向位置检测装置 25 检测出的当前的磨具 32 的 X 方向的坐标,来判定是否进行了规定切入量的整形处理。在判定为达到规定切入量的情况下(是),判定为整形处理结束,并进入步骤 S700,在判定为未达到规定切入量的情况下(否),判定为整形处理还未结束,并返回到步骤 S500。在进入步骤 S700 的情况下,控制装置使磨具 32 相对于修整用具 77 移动至原位置,并且停止修整用具 77 的旋转驱动和修整用具 77 的推压力的控制,并结束整形处理。

[0056] 如上所述,在该实施例 2 中,在对磨具 32 进行整形处理时,修整用具 77 以由作为 X 方向推压机构 62 的 X 方向推压气缸 63 设定的推压力被推压至磨具 32。因此,良好地整形磨具 32。因此,在进行整形前,能够省略检测磨具 32 的外周位置,与之相应地,能够缩短磨具 32 的整形时间。

[0057] 另外,在磨具 32 的整形量较小的情况下(微量的情况下),通过利用 X 方向推压气缸 63 将修整用具 77 对磨具 32 的推压力设定得较小,从而能够良好地对磨具 32 的加工面(磨具面)进行整形处理。另外,在磨具 32 的整形量较大的情况下,通过利用 X 方向推压气缸 63 将修整用具 77 对磨具 32 的推压力设定得较大,从而能够以短时间对磨具 32 的加工面(磨具面)进行整形处理。

[0058] 另外,在该实施例 2 中,在使磨具 32 向 X 方向前进(移动)至与修整用具 77 接触的整形位置时,磨具 32 向 Z 方向产生了磨具轴 31 的热位移的量的位移的情况下(修整用具 77 的外周的凹弯曲面 77a 的中心从磨具 32 的中心向 Z 方向稍微偏移的情况下),随着磨具 32 向整形位置的前进动作,修整用具 77、修整用具驱动马达 78 以及 Z 方向滑动体 74 以与磨具 32 接触并且修整用具 77 的外周的凹弯曲面 77a 的中心与磨具 32 的中心一致的方

式,相对于可动台 70 沿着 Z 方向导杆 73 向 Z 轴方向移动。因此,在进行整形处理前,能够省略检测磨具 32 的热位移,与之相应地,能够缩短磨具 32 的整形时间。另外,由于将使修整用具 77 推压至磨具 32 的推压力保持为一定并进行整形处理,所以能够更均匀地对磨具 32 的外周部表面(加工面)进行整形处理。

[0059] 另外,在该实施例 1 以及 2 中,相对于可动台 70,修整用具 77 通过 Z 方向复位弹簧 90 返回到 Z 方向中立位置,所以修整用具 77 不必配置在靠 Z 方向的一侧的位置。由此,在磨具 32 向 X 方向前进(移动)至与修整用具 77 接触的整形位置时,磨具 32 向 Z 方向产生了磨具轴 31 的热位移的量的位移的情况下,随着磨具 32 向整形位置的前进动作,不会发生与磨具 32 接触不良而修整用具 77 接触并向 Z 方向发生位移(移动)。其结果,能够以不发生不良的方式良好地对磨具 32 的加工面(磨具面)进行整形处理。即,若修整用具 77 不配设在 Z 方向中立位置而配置于靠 Z 方向的一侧的位置,则磨具 32 从修整用具 77 的外周的凹弯曲面 77a 脱离,从而有可能发生整形不良,但能够抑制这样的不良状况。

[0060] 此外,本发明并不限于前述实施例 1 以及 2,在不脱离本发明的要旨的范围内,本发明能够以各种方式实施。例如,在前述实施例 1 以及 2 中例示出在可动台 70 的两侧壁部 72 与 Z 方向滑动体 74 之间分别夹设 Z 方向复位弹簧 90 的情况,但即使不设置 Z 方向复位弹簧 90,也能够实施本发明。

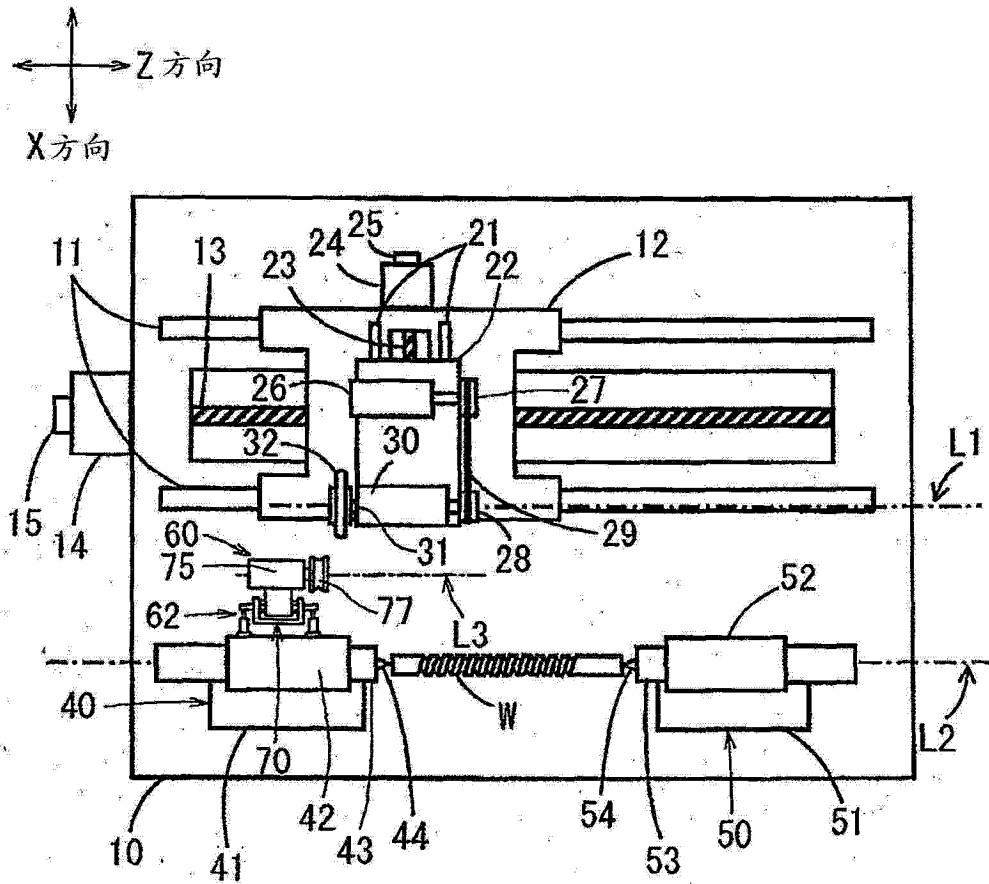


图 1

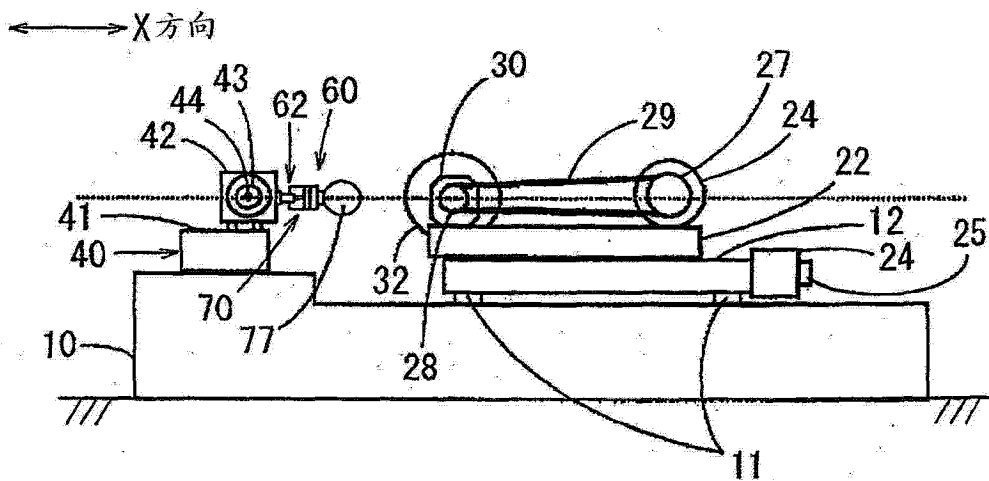


图 2

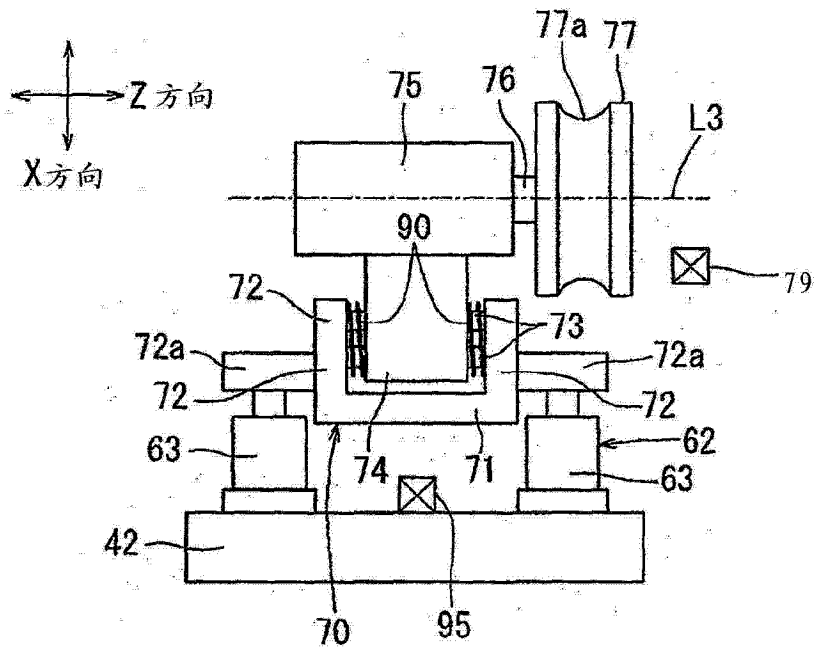


图 3

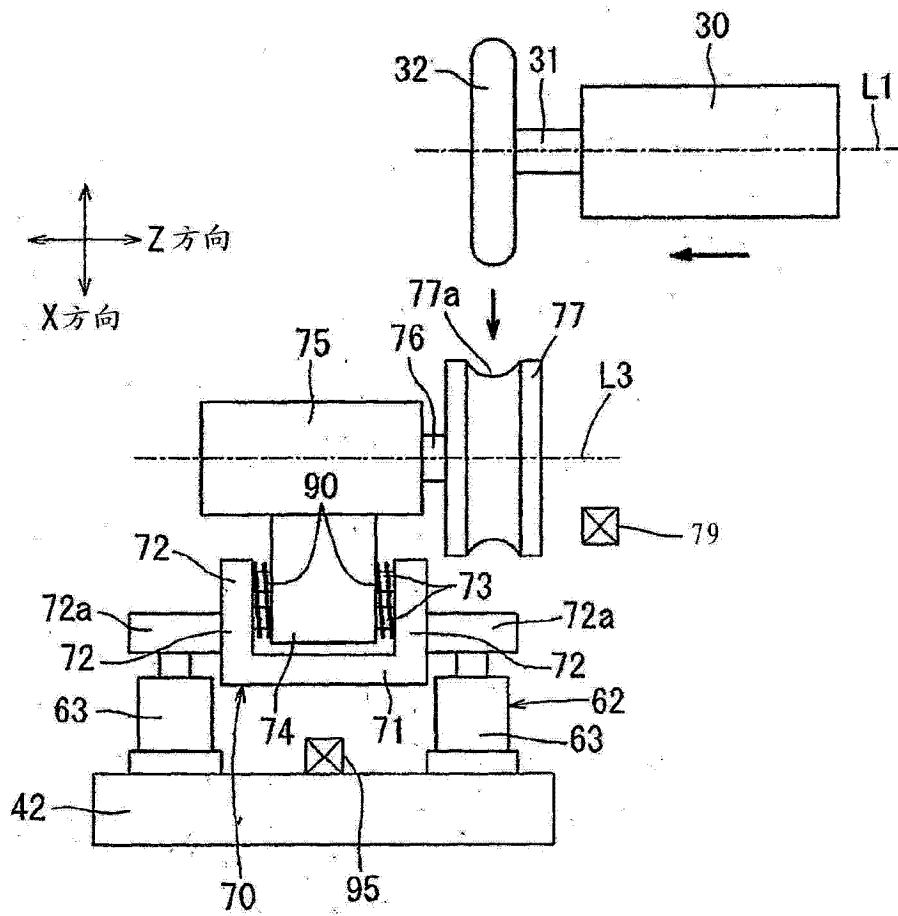


图 4

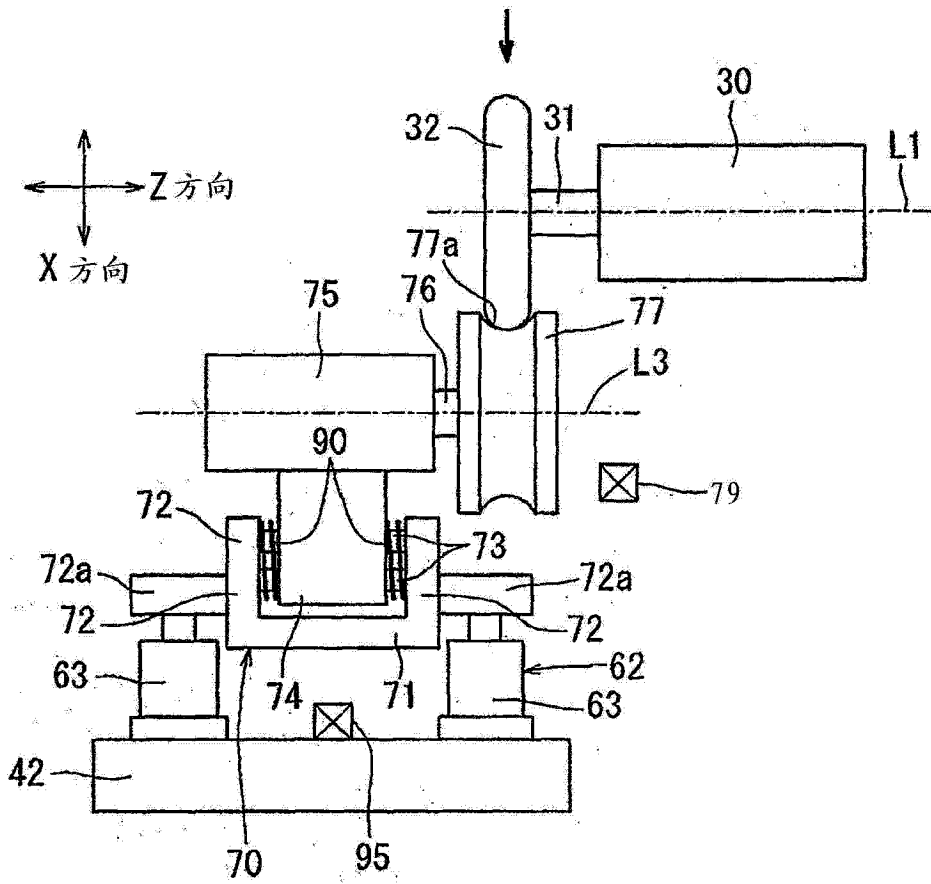


图 5

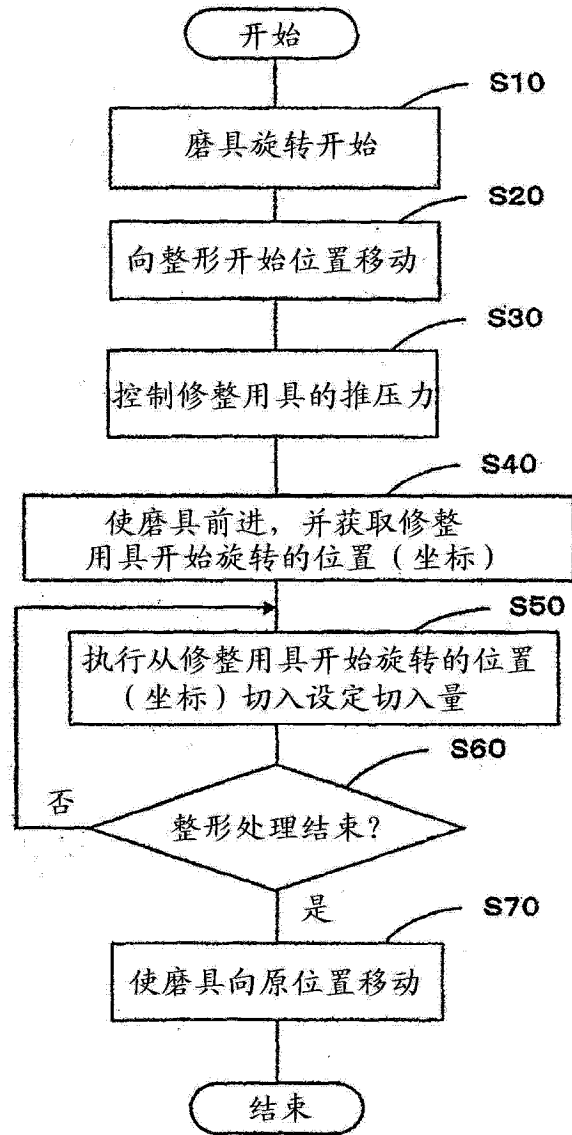


图 6

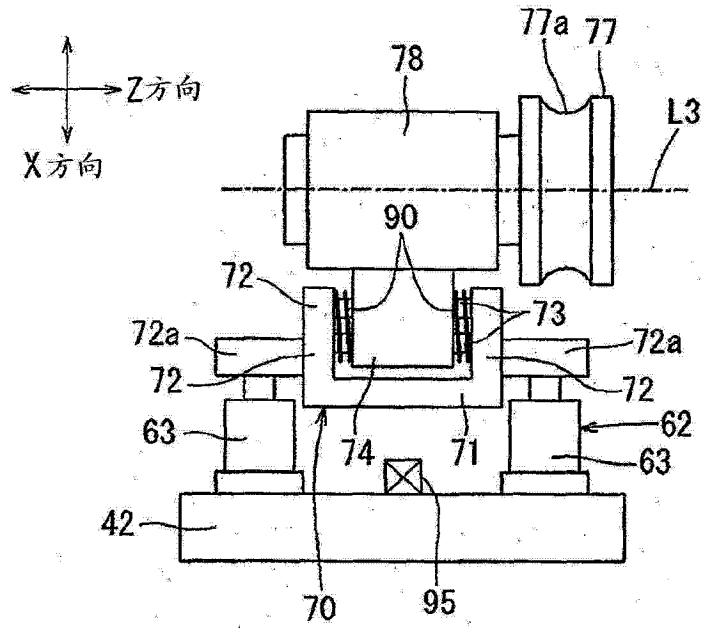


图 7

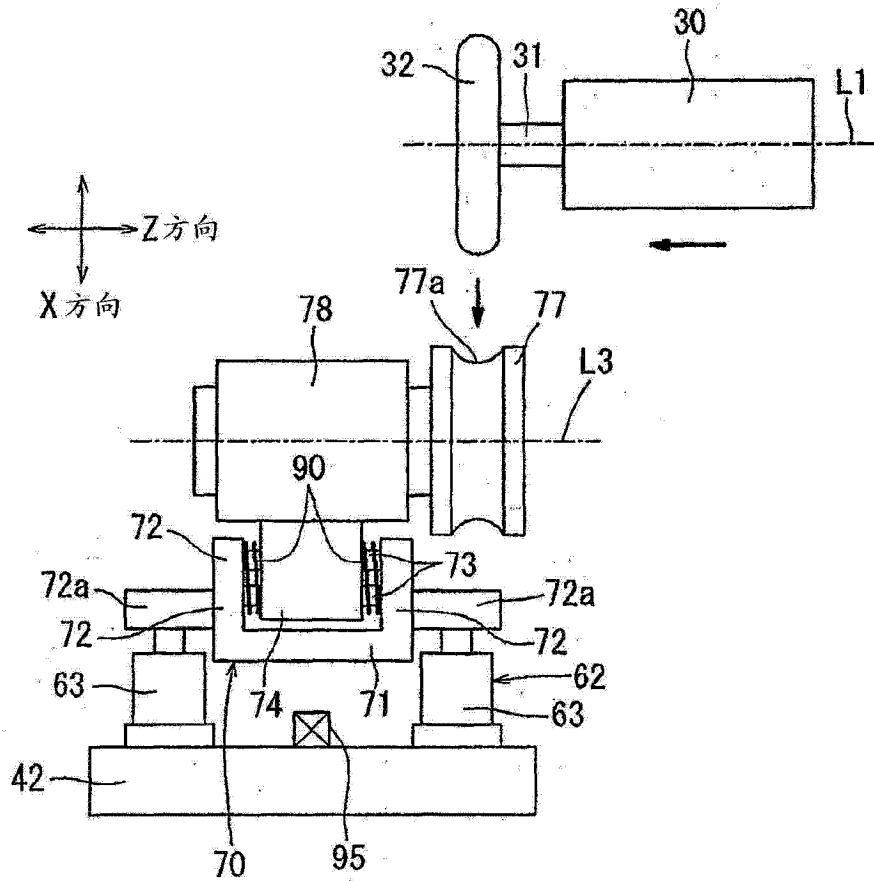


图 8

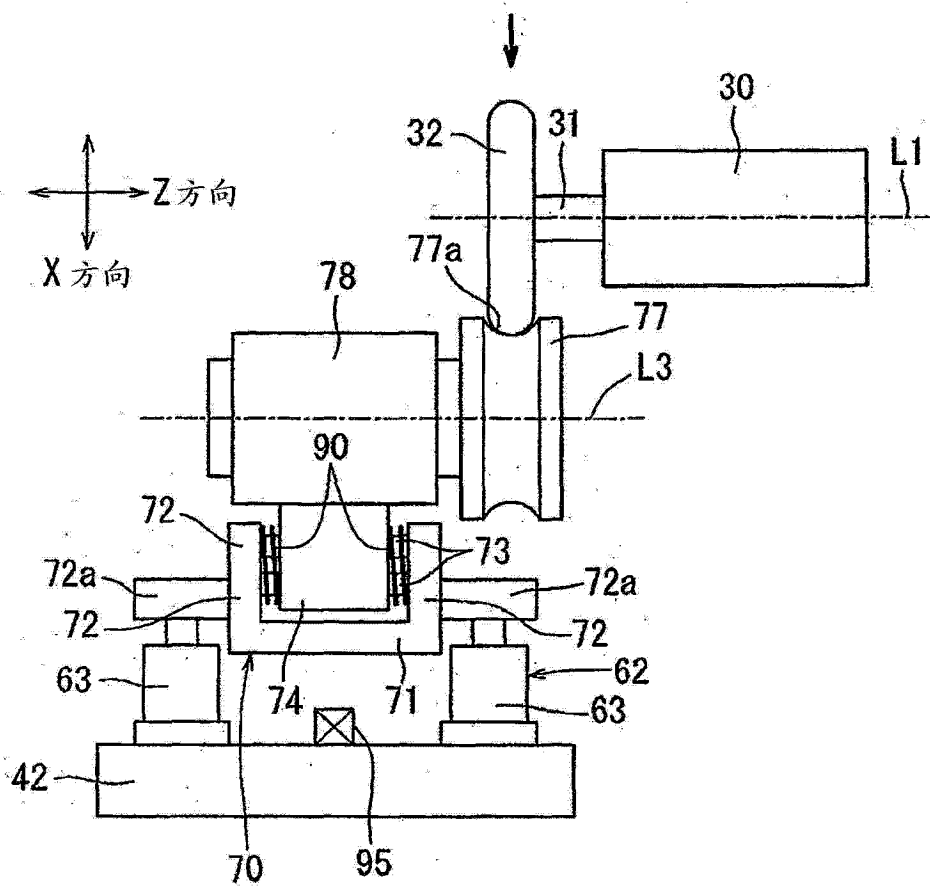


图 9

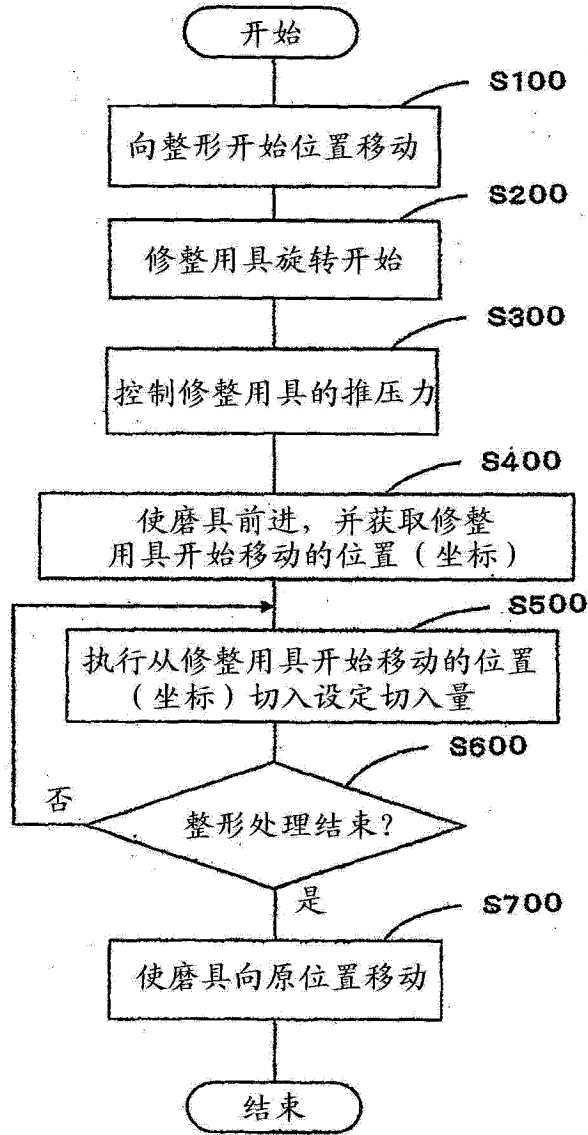


图 10

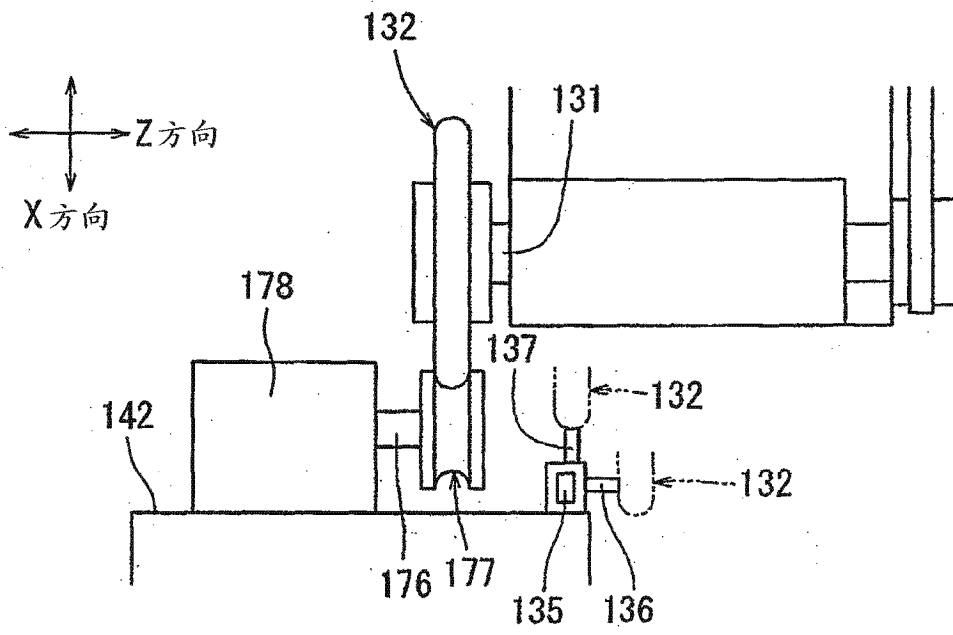


图 11