

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710101967.9

[51] Int. Cl.

B23P 23/02 (2006.01)

B23B 5/36 (2006.01)

B23B 21/00 (2006.01)

B23C 3/28 (2006.01)

B23Q 1/40 (2006.01)

B23Q 5/22 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100519062C

[22] 申请日 2007.4.27

[21] 申请号 200710101967.9

[30] 优先权

[32] 2006.4.27 [33] JP [31] 2006-123626

[73] 专利权人 东芝机械株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 秋山贵信

[56] 参考文献

JP2004-223836A 2004.8.12

JP2004-358624A 2004.12.24

CN2523539Y 2002.12.4

CN2223664Y 1996.4.3

CN2418975Y 2001.2.14

CN2703597Y 2005.6.8

JP2003-94239A 2003.4.3

审查员 陈 辉

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平

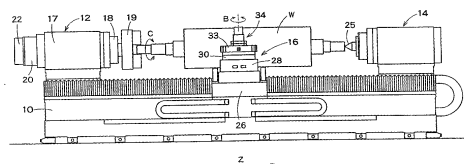
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称

精密轧辊车床

[57] 摘要

本发明的精密轧辊车床包括：基座(10)；主轴架(12)，设置在基座(10)上，具有分度轴(C轴)，用卡盘保持轧辊形状的工件的一端并赋予该工件旋转，进行工件圆周方向的分度；尾座(14)，与主轴架(12)对置地配置在基座(10)上；滑鞍(26)，设置在基座(10)上；工作台(28)，设置滑鞍(26)上；刀具旋转架(30)，设置在工作台(28)上，具有分度轴(B轴)；刀具架(33)，安装有多个车刀(36)，设置在刀具旋转架(30)上；铣刀心轴装置(34)，设置在刀具架(33)上。不仅能够在工件的外周面上高精度地加工出轴向的纵槽，对于长度方向的横槽也能够高精度地加工。



1. 一种精密轧辊车床，其特征是，包括：

基座；

主轴架，设置在所述基座上，具有分度轴、即 C 轴，所述分度轴用卡盘保持轧辊形状的工件的一端，并且赋予该工件旋转，进行工件圆周方向的分度；

尾座，与所述主轴架对置地配置在所述基座上，支撑所述工件的一端使其旋转自如；

滑鞍，能够在所述工件的长度方向、即 Z 轴上移动地设置在所述基座上；

往返架，其具有所述滑鞍；

工作台，能够在与所述工件的长度方向成直角的方向、即 X 轴上移动地设置所述滑鞍上；

刀具旋转架，设置在所述工作台上，具有分度轴、即 B 轴；

刀具架，安装有多个车刀，设置在所述刀具旋转架上；

铣刀心轴装置，具有使铣刀旋转的铣刀心轴，设置在所述刀具架上。

2. 如权利要求 1 所述的精密轧辊车床，其特征是，所述铣刀心轴装置由将所述铣刀保持在外周部的圆板状的铣刀保持架，内置有支撑所述铣刀心轴的的空气轴承的主体，以及直接驱动所述铣刀心轴的马达构成。

3. 如权利要求 2 所述的精密轧辊车床，其特征是，所述铣刀心轴装置使所述铣刀在高度与所述刀具架的车刀相同的 X-Z 平面内旋转。

4. 如权利要求 1 所述的精密轧辊车床，其特征是，所述刀具架具有大致半圆柱状的刀具架主体，在刀具架主体的周向上以规定的间隔安装有车刀。

5. 如权利要求 4 所述的精密轧辊车床，其特征是，在所述刀具架主体上搭载有与铣刀心轴装置的重量平衡的配重。

6. 如权利要求 1 所述的精密轧辊车床，其特征是，引导所述往返架的进给的 Z 轴引导面由在所述基座的上表面与 Z 轴平行地排列有多个辊柱的滚动引导面构成。

7. 如权利要求 1 所述的精密轧辊车床，其特征是，X 轴以及 Z 轴的进给驱动装置分别由线性马达构成。

精密轧辊车床

技术领域

本发明涉及一种对轧辊进行槽加工的精密车床，特别是涉及不仅在轧辊的外周上加工出周向的槽，而且能够在轴向上高精度地加工出槽的精密轧辊车床。

背景技术

在对轧辊进行加工的工作机械中具有轧辊磨床和轧辊车床。轧辊磨床具备主轴架，尾座，以及往返架，在往返架上设有磨具。

以往，在轧辊磨床中，除了用磨具研磨轧辊的外周面之外，还进行在外周面上加工出槽。在专利文献1中，记载了将具有切削出槽的切削锯齿的槽加工装置设置在往返架上的轧辊磨床。

轧辊车床是将安装有金刚石车刀的刀具架设置在往返架上的车床。其基本的使用方法是使主轴架使轧辊旋转，一边使往返架在前后方向（X轴）上进给一边加工出周向的槽。在轴向上加工出槽的情况下，通过一边用主轴架（C轴）对轧辊进行分度一边使往返架在左右方向（Z轴）上高速移动，能够在轴向上开出槽。

近年来，由于控制技术的进步，实现了车床的超精密加工。这样一来，能够用车床对成形出光学透镜的模具进行加工。例如，本申请人提出了能够加工出菲涅耳透镜成形用的模具的立式车床的方案（专利文献2）。在这种立式车床中，能够高精度地加工出菲涅耳透镜成形模具的V字型透镜槽。

但是，由于液晶显示装置的普及，用于液晶板的背照灯上的透镜片的需求增加。在这种透镜片中，除了前述的菲涅耳透镜之外，还具有双面凸透镜片，十字双面凸透镜片，以及棱镜片。

最近，正在探讨采用轧辊形状的磨具，由挤压机成形出双面凸透镜片，十字双面凸透镜片，以及棱镜片。

[专利文献1]特开2003-94239号公报

[专利文献2]特开2004-358624号公报

但是，在用轧辊车床加工这些透镜片成形用的模具的情况下，要在轧辊的外周面上精密地加工出周向的槽（纵槽）和长度方向的槽（横

槽)，存在以下的问题。

在纵槽的加工中，如上所述，由于是一边通过主轴架使轧辊高速旋转一边使金刚石车刀在半径方向上进给而旋削出槽，所以能够通过轧辊的高速旋转以必要且充分的切削速度获得良好的加工面。

但是，在横槽的加工时，由于是由主轴架对轧辊进行分度后使主轴架在长度方向上进给，所以存在不能获得充分的切削速度的问题。也就是说，在材质为铜、实施了镀镍的轧辊的情况下，理想的切削速度是大约 300 m/分钟，而即使是高速的往返架，移动速度也在 10m/分钟左右。即便是使往返架全速移动，在获得高精度的加工面的切削速度上也是不足的，从而不能够获得成形出透镜片的模具所要求的超精密的加工面。

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种精密轧辊车床，不仅能够解决上述现有技术的问题，在轧辊的外周面上高精度地加工出周向的纵槽，而且对于长度方向的纵槽也能够高精度地进行加工。

而且，本发明的目的还在于提供一种精密轧辊车床，能够减小滑动面的发热所引起的热变形，进行高精度的轧辊加工。

为了实现上述目的，本发明的精密轧辊车床的特征是，包括：基座；主轴架，设置在所述基座上，具有分度轴（C 轴），所述分度轴用卡盘保持轧辊形状的工件的一端，并且赋予该工件旋转，进行工件圆周方向的分度；尾座，与所述主轴架对置地配置在所述基座上，支撑所述工件的一端使其旋转自如；滑鞍，能够在所述工件的长度方向（Z 轴）上移动地设置在所述基座上；工作台，能够在与所述工件的长度方向成直角的方向（X 轴）上移动地设置所述滑鞍上；刀具旋转架：设置在所述工作台上，具有分度轴（B 轴）；刀具架，安装有多个车刀，设置在所述刀具旋转架上；铣刀心轴装置，具有使铣刀旋转的铣刀心轴，设置在所述刀具架上。

根据本发明，通过分开地使用刀具旋转架上的刀具架和铣刀心轴装置，自然能够在轧辊形状的工件上切削出纵槽（周向的槽），并且对于横槽（轴向的槽）也能够进行高精度的加工。

而且，由于用在往返架的引导上采用了滚动引导的机械进行横槽加工时，能够使往返架的 Z 轴进给以比较低的速度即可，所以能够抑

制 Z 轴的滚动引导面上的发热，这样一来，能够灵活地利用滚动引导的运动性能，防止因基座或滑鞍的热变形所引起的加工精度的降低。

附图说明

图 1 为本发明的一实施方式的精密轧辊车床的侧视图。

图 2 为该精密轧辊车床的俯视图。

图 3 为设置在该精密轧辊车床的往返架上的刀具旋转架的主视图。

图 4 为该刀具旋转架的立体图。

图 5 为本发明的精密轧辊车床进行的轧辊上纵槽的加工的说明图。

图 6 为本发明的精密轧辊车床进行的轧辊上横槽的加工的说明图。

具体实施方式

以下，参照附图对本发明的精密轧辊车床的一实施方式加以说明。

图 1 为本发明的精密轧辊车床的侧视图，图 2 为该精密轧辊车床的俯视图。

在图 1 和图 2 中，附图标记 10 表示基座，在该基座 10 上配置有主轴架 12，尾座 14，以及往返架 16。工作物为轧辊形状的工件 W，由主轴架 12 和尾座 14 支撑而旋转自如。

主轴架 12 配置在基座 10 的长度方向的一端部。该主轴架 12 包括主体部 17，主轴 18，安装在主轴 18 的前端的卡盘 19，以及驱动主轴 18 的伺服马达 20。主轴 18 由内置于主体部 17 中的未图示的静液压轴承支撑。卡盘 19 握持工件 W，将主轴 18 的旋转传递到工件上。在该主轴架 12 上，伺服马达 20 驱动主轴 18 而用于使工件 W 高速旋转，除此之外，在主轴架 12 上外加有作为分度轴（C 轴）的功能，通过由编码器 22 检测伺服马达 20 的旋转量，控制伺服马达 20 的旋转量，从而进行工件 W 的圆周方向的分度。另外，主轴架 12 的轴承除了静液压轴承之外，也可以是空气轴承、支承轴承。

尾座 14 与主轴架 12 对置地配置在基座 10 上。在基座 10 的上表面设有未图示的引导面，尾座 14 能够移动地设置。尾座 14 由顶尖 25 支撑工件 W 的轴使其能够旋转自如。另外，在尾座 14 上，安装顶尖 25

的尾座套筒由轴承支撑。在本实施方式中，虽然是由主轴架 12 和尾座 14 支撑工件 W 的方式，但也可以取代尾座 14，而采用不带有马达的轴承和卡盘构成的支撑机构。

以下，对往返架 16 加以说明。

往返架 16 包括能够在工件 W 的轴向上移动地设置在基座 10 上的滑鞍 26。在该滑鞍 26 上设有能够在与工件 W 的轴向成直角的方向上移动的工作台 28。在本实施方式的精密轧辊车床中，使滑鞍 26 进给的轴是 Z 轴，在滑鞍 26 上使工作台 28 进给的轴是 X 轴。而且，在该精密轧辊车床中，除了 X 轴、Z 轴之外，在主轴架 12 上设有 C 轴，在设于工作台 28 上的刀具旋转架 30 上设有 B 轴，是共计四轴控制的工作机械。

图 3 表示刀具旋转架 30。图 4 为以从基座 10 和滑鞍 26 上取下罩类后的状态表示刀具旋转架 30 的附图。本实施方式的刀具旋转架 30 包括旋转架主体 31 和顶板 32。在顶板 32 上安装有安装了多个车刀的刀具架 33，和铣刀心轴装置 34。

在旋转架主体 31 的内部组装有内装型的伺服马达，构成用于对刀具架 33 的任意的车刀或者铣刀心轴装置 34 的铣刀进行分度的 B 轴。支撑顶板 32 的轴由该伺服马达驱动，顶板 32 能够旋转。

在顶板 32 的一侧安装有刀具架 33，在靠近另一侧的位置上配置有铣刀心轴装置 34。在这种情况下，铣刀心轴装置 34 由固定在刀具架 33 上的托架 45 支撑。刀具架 33 是大致半圆柱的刀具架，在周向上以规定的间隔排列有金刚石车刀 36。在本实施方式中，金刚石车刀 36 为 4 个，通过使刀具架 33 与顶板 32 一起每次旋转 60 度而进行分度，但也有金刚石车刀为 4 个，每次旋转 90 进行分度等各种方式。在刀具架 33 的上表面设置有用与铣刀心轴装置 34 的重量保持平衡的配重 37。

以下，对铣刀心轴装置 34 加以说明。在图 4 中，该铣刀心轴装置 34 包括主体部 34a，马达 35，以及安装了铣刀 39 的铣刀保持架 38。在主体部 34a 的内部，未图示的心轴由空气轴承支撑，该心轴被马达 35 直接驱动而高速旋转。安装在心轴前端的铣刀保持架 38 是用于增大圆周速度的圆板状的铣刀保持架。在该铣刀保持架 38 的外周部保持有一个由金刚石车刀构成的铣刀 39。在这种情况下，铣刀心轴装置 34 将铣刀心轴支撑为与 X 轴方向和 Z 轴方向均为直角的姿势，使铣刀 36 在

X-Z 平面内高速旋转。安装在刀具架 33 上的金刚石车刀 36 的刀刃位于与铣刀 39 旋转的 Z-X 平面相同的平面内。

上述结构的刀具旋转架 30 如图 4 所示, 由 V 字型的凸条构成的 X 轴引导面 40 在滑鞍 26 的上表面延伸, 在该 X 轴引导面 40 上, 构成了排列有由护圈保持的多个辊柱 41 的滚动引导面。同样, 往返架 16 的滑鞍 26 被基座 10 上面的 Z 轴引导面 42 引导。该 Z 轴引导面 42 也成为排列有辊柱 43 的滚动引导面。

另外, 使滑鞍 26 进给的 Z 轴进给驱动装置和使搭载了刀具旋转架 30 的工作台 28 进给的 X 轴进给驱动装置均由线性马达构成。附图标记 44 表示构成 X 轴进给驱动装置的线性马达的永久磁铁列, 附图标记 45 表示与 Z 轴引导面 42 平行延伸的永久磁铁列。

本实施方式的精密轧辊车床如上所述构成, 以下, 对其作用和效果加以说明。

首先, 对搭载在本实施方式的精密轧辊车床的往返架 16 上的刀具旋转架 30 的功能加以说明。

由于在该刀具旋转架 30 上, 除了安装金刚石车刀 36 的刀具架 33 之外, 还搭载有铣刀心轴装置 34, 所以通过使用 B 轴的分度功能, 能够适当地分开使用刀具架 33 和铣刀心轴装置 34, 进行复合加工。

而且, 铣刀心轴装置 34 具有马达 35 和空气轴承一体单元化的紧凑结构, 向刀具架 33 上的设置容易, 并且由配重 37 使重量平衡, 在用 B 轴对刀具架 33 的刀具进行分度的情况下, 不会产生误差。

通过如下所述分开地使用刀具旋转架 30 上的刀具架 33 和铣刀心轴装置 34, 自然能够在工件 W 上切削出纵槽 (周向的槽), 并且对于横槽 (轴向的槽) 也能够进行高精度的加工。

首先, 对在工件 W 上切削出纵槽的加工加以说明。

纵槽的加工与通常的轧辊车床相同。也就是说, 用 B 轴对刀具架 33 的金刚石车刀 36 中使用的车刀进行分度。而且, 通过主轴架 12 的伺服马达 20 使工件 W 旋转。这样一来, 使工作台 28 在 X 轴方向上进给, 用金刚石车刀 36 切入工件 W, 能够旋削出横槽。

如图 5 所示, 例如在加工用于双面凸透镜成形用的模具的轧辊的情况下, 每切削出一个纵槽 50, 使车刀 36 在 Z 轴方向上仅进给槽宽的量, 同时切削出纵槽。

相对于此,在加工横槽的情况下,在刀具旋转架 30 上,用 B 轴对铣刀心轴装置 34 进行分度。而且,如图 3 所示,使铣刀心轴装置 34 的铣刀保持架 38 正对着工件 W。另一方面,用主轴架 12 的 C 轴对应加工出工件 W 的横槽的周向的位置进行分度。

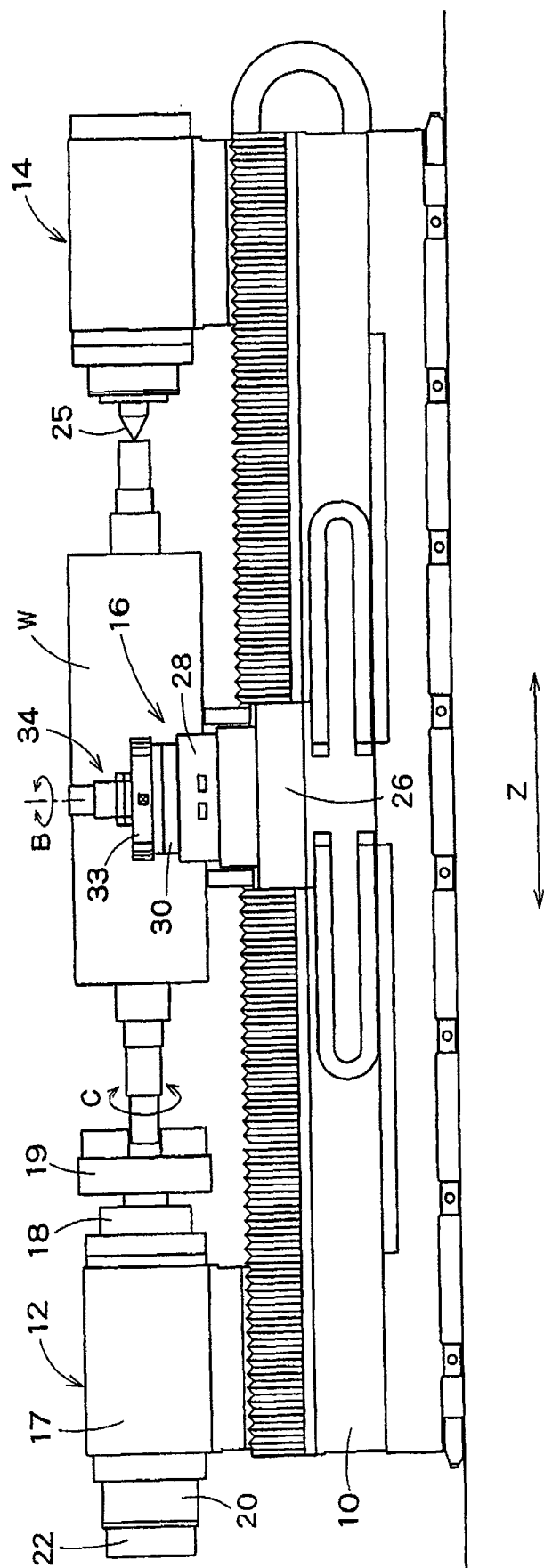
起动铣刀心轴装置 34 的马达 35,如图 6 所示,使铣刀保持架 38 高速旋转,使铣刀 39 沿着 X 轴方向切入。而且,一边用 Z 轴使铣刀 39 进给一边切削出横槽 52。这样一来,铣刀 39 断续地切削工件 W,开出横槽 52。

由于铣刀心轴装置 34 的铣刀保持架 38 高速旋转,所以能够给予铣刀 37 理想的切削速度(约 300m/分钟)。这样一来,由于能够与因往返架 16 的能力而具有界限的 Z 轴进给速度无关地以必要的切削速度加工出横槽,所以不会象以往那样在往返架 16 的进给速度上具有界限而不能获得必要的切削速度,从而克服了不能够获得横槽的精密加工面的问题。

而且,由于与使进给速度为接近界限的高速的现有的轧辊车床相反,往返架 16 的 Z 轴进给以比较低的速度即可,所以抑制了 Z 轴的滚动引导面上的发热。这样一来,能够灵活地利用滚动引导的运动性能,防止因基座 10 或滑鞍 26 的热变形所引起的加工精度的降低。

如上所述,根据本实施方式的轧辊车床,由于横槽和纵槽均能够高精度地加工,所以能够进行在相同的轧辊上纵横向地加工出纵槽和横槽两者的轧辊加工。例如,能够实现十字双面凸透镜片成形用的模具、棱镜片成形用的模具等各种透镜片成形用的模具。

另外,在本实施方式的精密轧辊车床中,除了上述的说明之外,也能够使用刀具架 33 的金刚石车刀 36,一边使往返架 16 在 Z 轴上进给一边在工件 W 上切削出横槽。



一

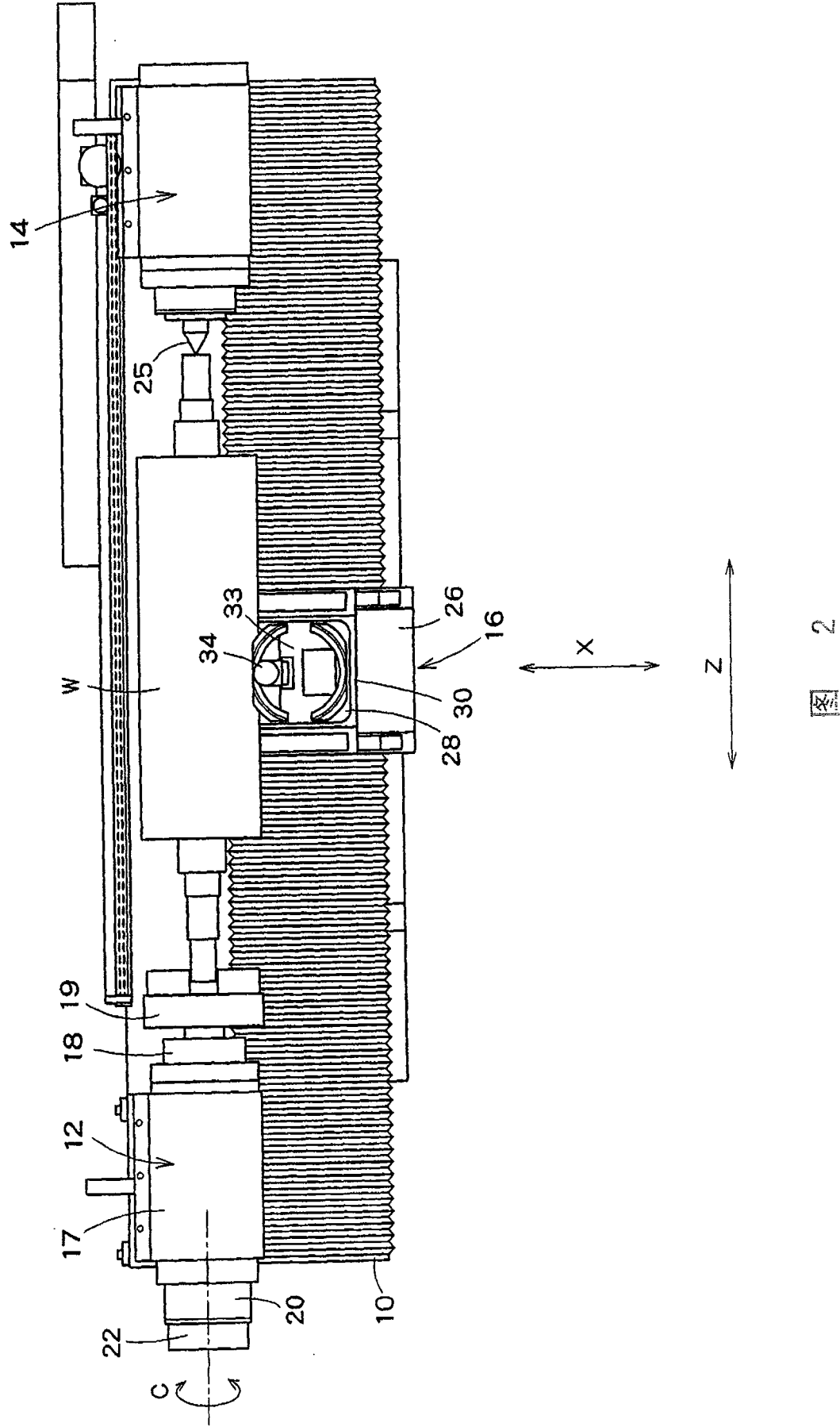


图 2

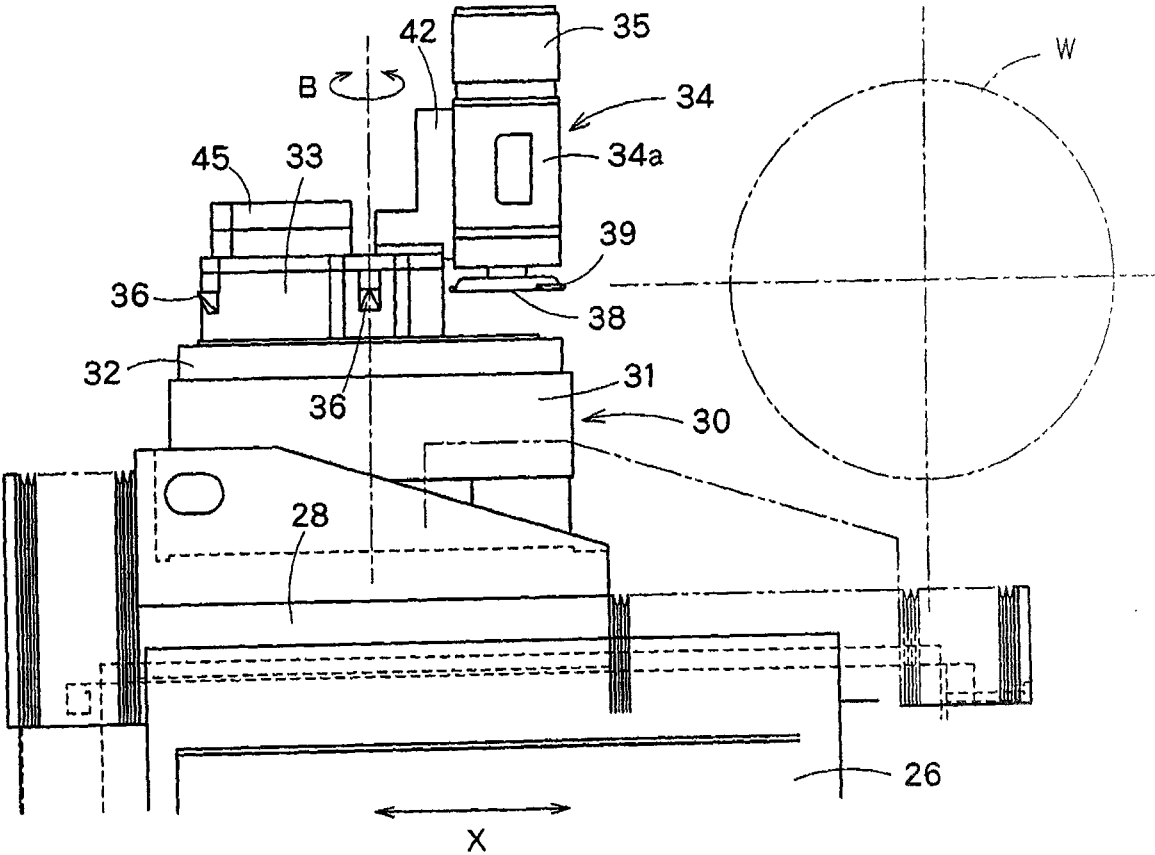


图 3

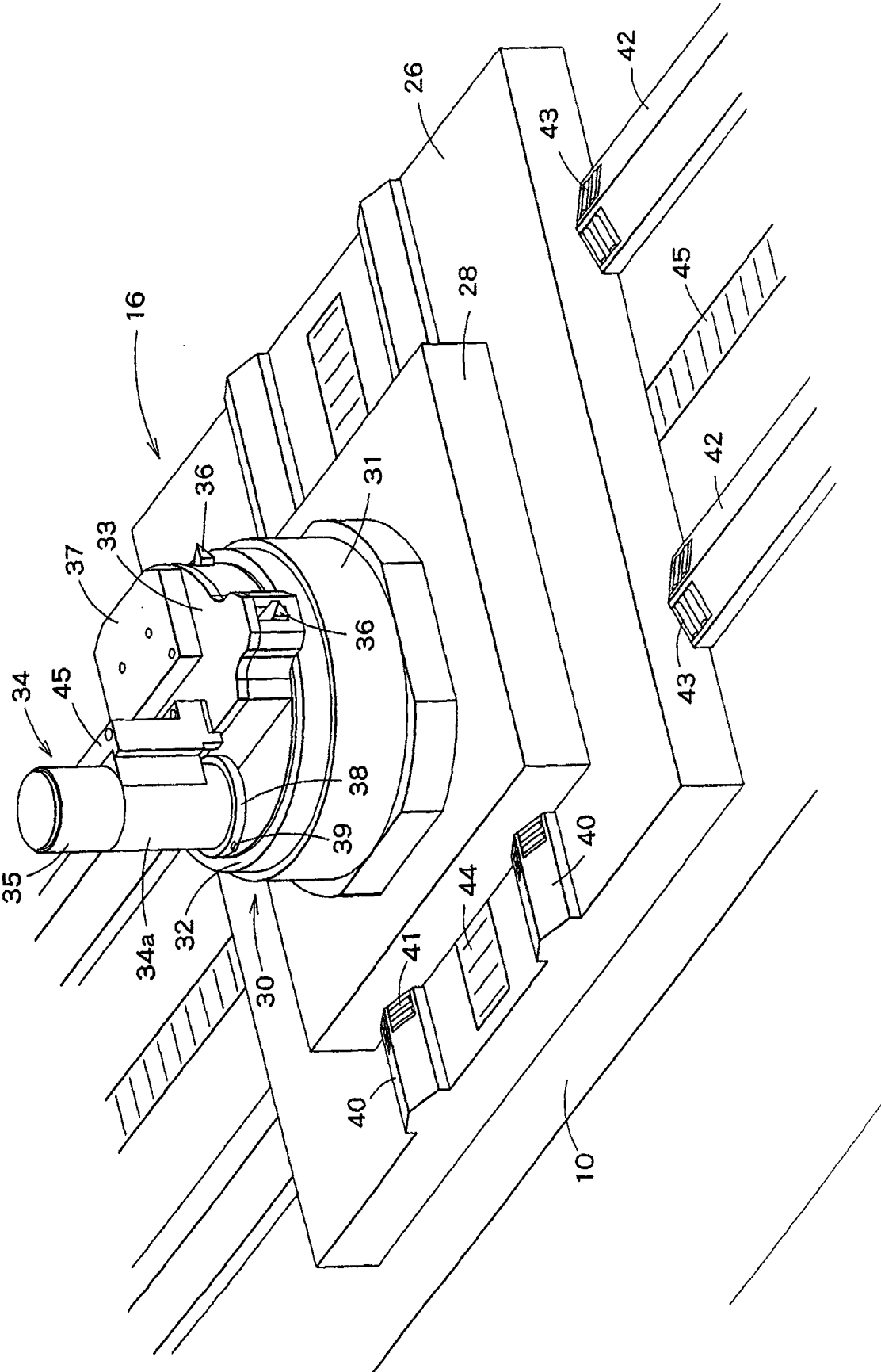


图 4

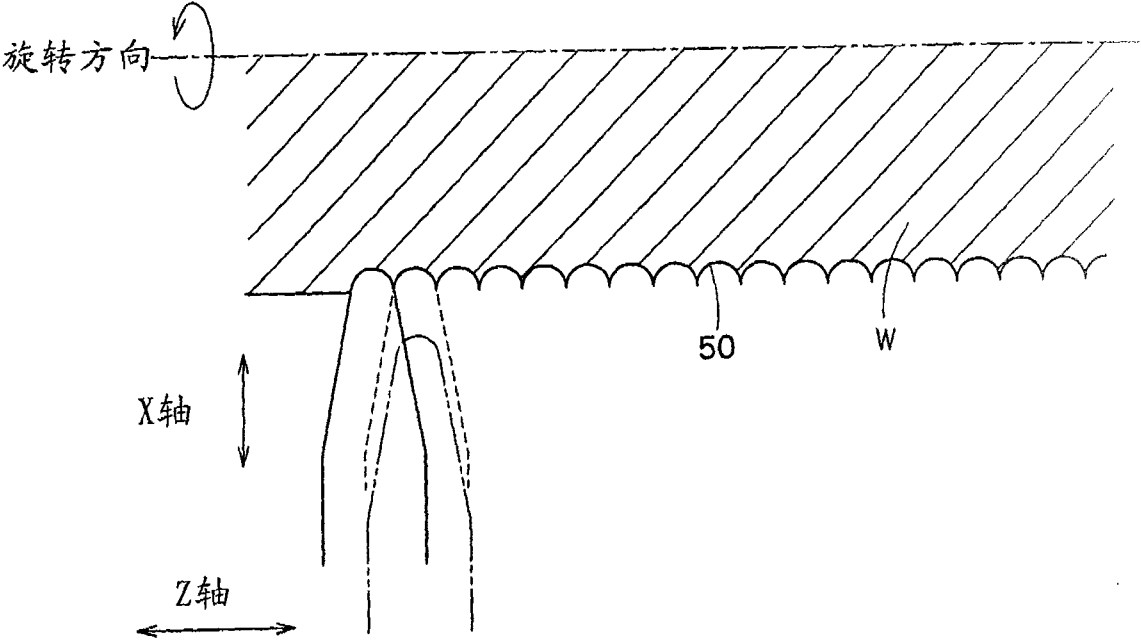


图 5

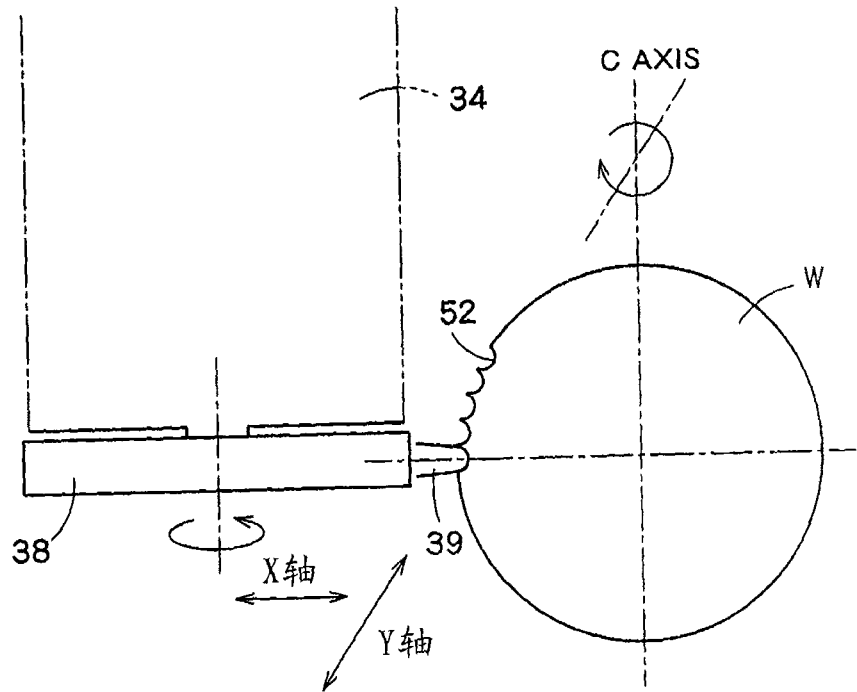


图 6