



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 03109518.6

[45] 授权公告日 2005年6月1日

[11] 授权公告号 CN 1203964C

[22] 申请日 2003.4.8 [21] 申请号 03109518.6

[30] 优先权

[32] 2002.4.8 [33] JP [31] 105566/2002

[71] 专利权人 保谷株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 寒川正彦

审查员 冯宪萍

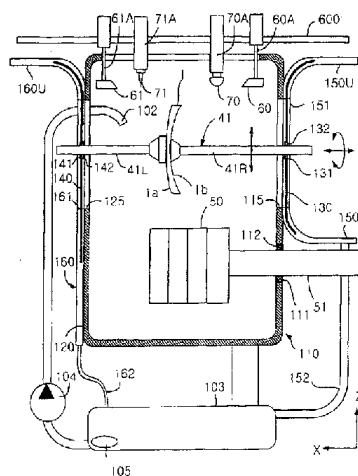
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所  
代理人 蒋旭荣

权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 14 页

[54] 发明名称 透镜加工设备

[57] 摘要

本发明公开了一种透镜加工设备，尤其是该设备中的防水机构，即使回转刀具的主轴位于透镜夹持轴移动轨迹的延长线上，也能可靠地保证防水效果。其特征为：一透镜夹持轴(41)将一透镜(1)移向一主回转刀具(50)，用于对透镜(1)的周边部分进行加工。沿透镜夹持轴(41)的运动轨迹，在一防水壳(101)上制有一长形孔(115)，其穿透防水壳(101)，透镜夹持轴从该长形孔(115)中插入。在防水壳(101)的外侧，沿长形孔(115)设置了一柔性防水滑动挡板(130)，并使得该滑动挡板可自由移动。滑动挡板(130)与透镜夹持轴(41)相连接。在接近主轴(51)之前的一个位置处，将包含所述滑动挡板(130)的引导元件(150)进行弯折。



1. 一种用于对透镜进行加工的设备，其包括：位于一防水壳内的一透镜夹持轴和一加工装置，透镜夹持轴夹持着一个透镜，在透镜夹持轴向加工装置移动、且向透镜喷射冷却液体时，加工装置对透镜的外周部分进行加工，其中：

在防水壳上被透镜夹持轴穿透的部位处，沿透镜夹持轴的移动轨迹制有一长形孔；

一滑动挡板连接到透镜夹持轴上，其封闭了所述长形孔，该挡板可被自由地挠曲；以及

一用于对滑动挡板进行引导的引导元件，其位于长形孔的外侧，并在透镜夹持轴的轴向上弯折。

2. 根据权利要求1所述的设备，其特征在于：所述加工装置包括一与透镜夹持轴平行的主轴，所述引导元件的弯折部位位于长形孔与主轴之间。

3. 根据权利要求1所述的设备，其特征在于：设备还包括一排流孔，用于排出聚积在引导元件底部或内部的冷却液。

4. 根据权利要求2或3所述的设备，其特征在于：防水壳在垂直方向上竖立着，透镜夹持轴在主轴上方沿垂直方向移动，引导元件设置在垂直方向上，其位于与长形孔相对的位置上，并在主轴的上方弯向设备的外侧。

5. 一种用于对透镜进行加工的设备，其包括设置在一防水壳内的下述部件：一透镜夹持轴、一精加工装置以及一测量装置，透镜夹持轴夹持着一个透镜，精加工装置对透镜的环周部分执行倒角加工或开槽加工，测量装置能测量透镜的周边形状，当透镜夹持轴向加工装置移动、且向透镜喷射冷却液体时，对透镜的外周部分进行加工，其中：

夹持轴可在垂直方向上升高或降低；

测量装置固定在防水壳的上表面上，并支撑着一对测量器件，测

量器件突伸向防水壳的内部，其支撑方式使得测量器件可沿夹持轴移动；

精加工装置设置在防水壳的上表面上，并支撑着一个用于对透镜的外周部分进行加工的回转刀具，其支撑方式使得回转刀具可在夹持轴上方的一个垂直位置与一预定待机位置之间移动，回转刀具的移动方向与夹持轴正交；

在防水壳的上表面上形成有一第一通孔，其形状为长形孔，该通孔根据测量器件沿夹持轴的移动范围形成；

在防水壳的上表面上制有第二通孔，该通孔的尺寸取决于回转刀具在与夹持轴正交方向上的移动范围；以及

在回转刀具一侧设置了数个挡板，它们可封闭位于防水壳内周面的第一通孔和第二通孔。

6. 根据权利要求5所述的设备，其特征在于：

精加工装置包括一基台，其设置在防水壳的上表面上，并能向夹持轴移动，在基台上固定有轴套，其突伸到防水壳内部中，回转刀具设置在轴套的下端；以及

所述挡板包括一第一挡板和一第二挡板，第一挡板设置在轴套上，并沿防水壳的内侧、在水平方向上靠近于第一通孔，第二挡板设置在轴套上，并位于与第一通孔相反的一侧。

7. 根据权利要求6所述的设备，其特征在于：在第二通孔与第一通孔的相交位置处，制出了与轴套的部分相接合的凹窝部分，凹窝部分贯通第一通孔，且在防水壳的上表面上设置了摆动挡板，其随着轴套的移动而选择性地封闭所述凹窝部分。

## 透镜加工设备

### 技术领域

本发明涉及一种用于对透镜进行加工的设备，其用于对眼镜片等透镜的外周部分进行加工，由此来形成预定的形状，从而使透镜可被安装到眼镜架的镜框中。

### 背景技术

此前，当对眼镜片的透镜进行加工而使镜片可被安装到眼镜架的镜框中时，要按照眼镜架上镜框的形状数据，利用砂轮或切削工具将尚未磨削透镜坯的圆周面研磨或切割成预定的形状。

如日本专利申请文件特开平9(1997)-225799中所公开的那样，此类用途的加工装置的几种实例包括这样的装置：在该装置中，当通过使一透镜保持单元摆向一回转刀具（砂轮）来将透镜的外周部分加工成预定形状时，用一防水罩将回转刀具和透镜夹持轴遮盖起来，从而使喷射向透镜和刀具的冷却水不会溅到装置中的其它部分处，其中，透镜保持单元夹持着透镜，回转刀具则用于对透镜的圆周面进行研磨。

在这种类型的防水机构中，防水罩的尺寸很小，因而，冷却水喷射部分的尺寸也要减小。如果装置采用这样的结构设计：透镜保持单元要相对于回转刀具摆动，则防水罩和冷却水储罐就需要固定在装置上。需要沿透镜夹持轴的摆动轨迹在防水罩上制出一个开孔，并将透镜夹持轴从该开孔中穿入。

在开孔上设置了一滑动挡板，其随着透镜夹持轴一道摆动，从而可防止冷却水溅到外面。

上述的现有技术存在着如下的问题。由于回转刀具的转轴偏离透镜夹持轴运动轨迹的延伸线，因而，当滑动挡板接近于回转刀具时，与透镜夹持轴一起摆动的滑动挡板将不会与回转刀具的转轴发生运动干涉。但是，如果将回转刀具的转轴设置在透镜夹持轴移动方向的延

长线上，则当透镜夹持轴接近回转刀具时，滑动挡板就会与回转刀具的转轴发生干涉，从而就不能设置防水机构了。这种现象极大地限制了设计时的自由度。

### 发明内容

本发明致力于解决上述问题，其一个目的是提供这样一种机构：即使将回转刀具的转轴设置在透镜夹持轴移动轨迹的延长线上，其也能可靠地防止冷却水发生散溅。

本发明提供了一种用于对透镜进行加工的设备，其包括：位于一防水壳内的一透镜夹持轴和一加工装置，透镜夹持轴夹持着一个透镜，在透镜夹持轴向加工装置移动、且向透镜喷射冷却液体时，加工装置对透镜进行加工，并对透镜的外周部分进行加工；其中，在防水壳上被透镜夹持轴所穿透的部位处，沿透镜夹持轴的移动轨迹制有一长形孔；一滑动挡板连接到透镜夹持轴上，其封闭了所述长形孔，该挡板可随意地挠曲；以及一用于对滑动挡板进行引导的引导元件，其位于长形孔的外侧，并在透镜夹持轴的轴向上弯折。因而，滑动挡板的移动方向就被改变了，从而避免了透镜加工设备中的各个元件与防水机构发生运动干涉。

根据本发明，如果利用滑动挡板使透镜夹持轴的移动行程区间成为防水的，则就能可靠地保证与透镜夹持轴的移动轨迹相对应的长形孔的防水效果，同时还能避免滑动挡板的端部与其它元件、机构产生运动干涉。这样就能显著地提高对透镜加工设备中的各种机构进行布置时的自由度，同时还制出了防水性能优异的透镜加工设备。尤其是，如果冷却机构和防水机构是在其它机构的布置格局已确定的条件下进行布置的，则上述的设备将是积极有效的。可利用防水壳侧边等处的空间来布置滑动挡板的导轨元件，并能提高设计自由度。

### 附图说明

图1是一个轴测图，表示了作为本发明实施例的透镜加工设备的外观形状；

图2中的轴测图表示了设备内部构造的主要部分；

图 3 中的轴测图表示了设置内部构造中的基座单元、升降单元以及透镜单元;

图 4 是一个垂直方向剖面图, 表示了当开始执行加工过程时的升降单元和透镜单元;

图 5 中的截面图表示出了一防水冷却机构的防水壳中的各个主要部分;

图 6 为防水壳的轴测视图;

图 7 中的俯视图表示了防水壳的上表面;

图 8 是防水壳上部的轴测图, 该图表示了一些防水元件的位置, 其中的防水元件用于将精加工单元与水流密封隔开;

图 9 是防水壳上部的剖视图, 该图表示了将精加工单元与水流隔绝开的位置;

图 10 是防水壳上部的俯视图, 该图表示了将精加工单元与水流隔绝开的位置;

图 11 是防水壳上部的轴测图, 该图表示了当精加工单元处于加工位置时各个元件所处的位置;

图 12 是防水壳上部的剖视图, 该图表示了当精加工单元处于加工位置时各个元件所处的位置;

图 13 是防水壳上部的俯视图, 该图表示了当精加工单元处于加工位置时各个元件所处的位置; 以及

图 14 是防水壳上部的俯视图, 该图表示了当精加工单元处于待机位置时各个元件所处的位置。

图中的附图标号定义如下:

- 1: 透镜
- 2: 基座单元
- 3: 升降单元
- 4: 透镜单元
- 10: 透镜加工设备
- 11: 机罩

- 41: 透镜夹持轴
- 51: 主轴
- 101: 防水壳
- 130 和 140: 滑动挡板
- 150 和 160: 引导元件
- 170: 挡板
- 171: 挡板

### 具体实施方式

下面将参照附图对本发明的一个实施例进行描述。

图 1 是一个轴测视图，表示了透镜加工设备 10 的外观形状。图 3 和图 4 分别为前视图和侧视图，它们表示了设备的内部结构。

在图 1 中，透镜加工设备 10 被罩在一个机罩 11 中，该机罩的形状呈现为矩形的平行六面体，在设备 10 前面上的右侧，设置了一个操作部分 13，用于选择或输入对透镜进行加工的参数条件，并设置了一个显示部分 12，用于显示一些有关透镜加工的信息，这些信息例如为镜框的形状数据和透镜的加工数据。操作部分 13 是由触摸板、触摸开关、按键等元件构成的。显示部分 12 是由 LCD、CRT 等显示装置构成的。

在透镜加工设备 10 前面的中央部位，设置了一个盖门 14，盖门 14 可根据需要打开或闭合，以便于放入透镜或将透镜从设备中取出。

在对整个设备进行了描述之后，下文将对设备中的组成元件以及各个部分作详细的描述。

#### [1. 设备的外形轮廓]

在图 2 中，机罩 11 的内部设置了一基座单元 2，其可在平行于一主轴 51 的方向上（即图中的 X 轴方向上）移动，其中的主轴上带有一主回转刀具 50。基座单元 2 支撑着一个透镜单元（透镜支持单元）4，透镜单元 4 可在垂直方向（即图中的 Z 轴方向）上移动。

将图 2 中从右向左的方向（即透镜加工设备 10 的横向方向）定义为 X 轴方向，并将垂直方向（即设备 10 的高度方向）定义为 Z 轴，且

将图 4 中从左向右的方向（即指向设备内部的方向）定义为 Y 轴。假定这些坐标轴是相互正交的。

在透镜单元 4 中，以可自由转动的方式设置了一透镜夹持轴 41，该夹持轴被分割成两个部分，并能将透镜 1 的中央部位选择性地夹持在两半轴部分之间。透镜夹持轴 41 被布置在一回转刀具（砂轮或切割工具）50 的垂线上，回转刀具 50 被一支轴支撑着，支轴位于一基板 13 上。透镜夹持轴 41 与主回转刀具 50 的主轴 51 被设置成沿 X 轴相互平行。透镜 1 被保持在一平面内，该平面垂直于透镜夹持轴 41 的轴线。

在透镜夹持轴 41 的垂线上设置了一测量单元 6，其包括一对靠模指 60、61，它们分别用于测量透镜 1 凹面上的位置和凸面上的位置。

靠模指 60、61 可在平行于透镜夹持轴 41 的方向上移动。为了在透镜 1 被加工完成后对透镜 1 的位置进行测量，要将透镜单元 4 升高，在此条件下，靠模指 60、61 与透镜 1 的两个面相接触，而在透镜夹持轴转动时，则要根据镜框的形状数据来升高或降低透镜单元 4。

为了对透镜 1 进行加工，从图 2 所示的状况开始执行操作，在主回转刀具 50 开始转动之后，将透镜单元 4 降低，在透镜夹持轴 41 转动的同时，通过按照镜框的形状数据升高或降低透镜单元 4，就可将透镜 1 的环周部分（外周部分）研磨成预定的形状。

通过基于镜框的形状数据降低或升高透镜单元 4，就可连续地将透镜 1 研磨成与其转角相应的加工深度，其中，镜框的形状数据与透镜夹持轴 41 的转角相对应。在此加工过程中，是由透镜单元 4 自身的重量来提供将透镜 1 压向主回转刀具 50 的作用力（加工压力）。加工压力是可根据透镜的材质而进行调节的，该调节工作是通过将透镜单元 4 的部分重量由一单元 8 进行支撑来完成的，其中的单元 8 用于对加工压力进行控制，其设置在透镜单元 4 上方的位置。

通过使基座单元 2 在图中的 X 轴方向上移动，就可以改变透镜 1 与主回转刀具 50 之间的接触位置，从而选择是执行修平研磨还是执行削面研磨。类似地，这样还可以在粗研磨与精加工研磨之间进行转换。

在透镜单元 4 的上方位置设置了一个可在 Y 轴方向上移动的精加工单元 7。当精加工单元处于进给位置上时，一个用于进行倒角的回转刀具 70 和一个用于开槽的回转刀具 71 就移动到了透镜夹持轴 41 正上方的位置处。通过将透镜单元 4 升高、并驱使基座单元 2 在 X 轴方向上移动，就可以在回转刀具 70 与 71 之间作出选择。在此条件下，开始执行精加工作业。

下面将更为详细地对各个部分进行描述。

### [2. 主轴单元]

如图 2、3 和图 4 所示，主轴 51 以及用于驱动主轴 51 的电机 55 被固定到机罩 11 内的基板 15 上，在主轴 51 上设置了回转刀具 50（砂轮或带有金刚石等的切削工具）。主轴单元 5 是以这些元件作为其主要组成部件的。

如图 2 所示，主轴 51 是由基板 15 上一沿 X 轴方向延伸的支轴支撑着的，其中的支撑方式使得主轴 51 可自由转动，并使主轴的设置方向平行于透镜夹持轴 41。

在主轴 51 的端部，安装了一个用于对透镜 1 执行机械加工的主回转刀具 50。在图 2 中的 X 轴方向上，主回转刀具 50 被设置在装置的中央位置上，并位于装置的前侧（即在图中的左下方）。主轴的轴座端（即图中的右侧端）由一电机 55 通过皮带 57 和皮带轮进行驱动。

如图 2 所示，在用于对透镜 1 执行机械加工的主回转刀具 50 中，从主轴 51 末梢端那一侧（即图中的左侧），依次设置了一用于执行修平研磨的粗砂轮 50a、一用于执行修平研磨的精加工砂轮 50b、一用于执行削面研磨的粗砂轮 50c 以及一用于执行削面研磨的精加工砂轮 50d。也可以用切削工具作为回转刀具，从而取代砂轮来执行研磨作业。

### [3. 基座单元]

在图 2 中，在主轴 51 内侧的一个位置（在 Y 轴方向上，即图中的右侧方向）处，设置了基座单元 2，用于驱动透镜单元 4 在 X 轴方向上移动。

如图 3 所示，基座单元 2 的主要部件包括一底座 20 和一伺服电机

25（在下文中，该电机被称为 X 轴电机），底座可在 X 轴方向上移动，伺服电机通过在 X 轴方向上驱动底座 20 来对底座的定位进行控制。

底座 20 设置在导轨元件 21、22 上，导轨元件在 X 轴方向上以这样的方式固定在基板 15 上：使得底座 20 可在该方向上自由地移动。因而，底座 20 能在 X 轴方向上自由地移动。

在图 3 中，在底座 20 下方的位置处布置有一内丝杠 23，其位于两导轨元件 21、22 之间，该内丝杠 23 的安装方式使得其可以自由转动。在底座 20 的下表面上固定有一个外螺帽 24，其与内丝杠 23 相接合，通过使丝杠 23 转动，就可以驱动底座 20 在 X 轴方向上移动。

内丝杠 23 的一端通过一齿轮和一齿牙皮带 26 与 X 轴电机 25 相连接，从而使底座 20 在 X 轴方向上的位置取决于 X 轴电机 25 的转角情况。

#### [4. 升降单元]

如图 3 所示，在底座 20 上竖立着四根立柱 401 到 404。在这四根立柱之中，立柱 401、402 穿过了透镜单元 4 的构架 40，并在垂直方向（即 Z 轴方向）上引导着透镜单元 4，使得透镜单元 4 可自由地移动。

如图 3 和图 4 所示，利用在 Z 轴方向上移动的升降单元 3，可在垂直方向上驱动透镜单元 4，并使其定位在某一位置上。透镜单元 4 在 X 轴方向上的定位是由基座单元 2 控制的。

如图 3、4 和图 6 所示，升降单元 3 的主要部件包括：一丝杠 31，其由底座 20 上一位于立柱 401、402 之间的支轴支撑着，丝杠 31 在垂直方向上穿过透镜单元 4 的构架 40；一定位元件 34，其内周面部分与丝杠 31 相啮合，其通过上端部与透镜单元 4 的构架 40 相接触，从而支撑着透镜单元 4；以及一伺服电机 33（下文中，将该电机称为 Z 轴电机），其通过齿牙皮带 32 和齿轮与丝杠 31 的下端相连接。升降单元 3 设置在底座 20 上。

在升降单元 3 中，通过使 Z 轴电机 33 工作，就可以使丝杠 31 转动，由于定位元件 34 上带有与丝杠 31 相啮合的一个外螺帽 35，所以

可使得定位元件 34 在 Z 轴方向上受驱动而移动。在定位元件 34 中，在外螺帽 35 的侧边设置了一个止挡 36，其突伸向透镜单元 4。当止挡 36 与设置在透镜单元 4 的构架 40 处的顶板部分 400 的下表面接触时，升降单元就支撑着透镜单元 4，并将透镜单元 4 升高或降低。

外螺帽 35 与止挡 36 固定在一基台 340 上，基台 340 位于定位元件 34 的下端部。由于止挡 36 与透镜单元 4 相接合，所以其只能在 Z 轴方向上移动，而周向转动则受到约束。

#### [5. 透镜单元]

如图 3 所示，由升降单元 3 驱动而在 Z 轴方向上移动的透镜单元 4 是被底座 20 上垂直（在 Z 轴方向上）矗立的两立柱 401、402 引导的，从而透镜单元可自由地移动，透镜单元 4 主要的组成部件包括：透镜夹持轴 41、电机 45 以及用于对透镜进行装卡的电机 46，透镜夹持轴 41 被分割成两个部分，电机 45 用于对透镜夹持轴 41 进行驱动，从而使透镜转动，而装卡的电机 46 则可改变透镜夹持轴 41 对透镜 1 的夹紧力。

如图 3 和图 4 所示，夹持着透镜 1、并使其转动的透镜夹持轴 41 被设置在这样的位置上：其位于主回转刀具 50 的正上方。连接透镜夹持轴 41 与主轴 51 轴线的连线处于垂直方向上。

如图 3 所示，在透镜单元 4 的构架 40 上设置了两支臂 410、411，它们突伸向设备的前方（即突伸向图 3 中的下侧），构架 40 和支臂 410、411 构成了一个具有三边的矩形，该矩形的一边是开口的。支臂 410、411 支撑着透镜夹持轴 41。

透镜夹持轴 41 被从中央分成了两个部分：即被支臂 410 支撑着的轴 41R 和被支臂 411 支撑着的轴 41L。被支臂 411 支撑着的轴 41L 位于图 3 中的左侧，其中的支撑方式使得轴 41L 可自由转动。轴 41R 位于图 3 中的右侧，支臂 410 对其的支撑方式使得轴 41R 可自由转动，并可在轴向方向（即 X 轴方向）上移动。

轴 41R 和 41L 与透镜驱动电机相连接，并同步地转动。轴 41R 在轴向上受到透镜装卡电机的驱动，从而以预定的压力夹持着透镜 1。

在图 2 所示的情形中，主回转刀具 50 被固定到基板 13 上，因而不能移动。通过升降单元 3 在 Z 轴方向上的移动，由透镜单元 4 支撑着的透镜 1 可在垂直方向上相对于主回转刀具 50 移动，从而达到理想的加工深度。

通过改变透镜驱动电机 46 的转角，可改变透镜 1 上的加工部位，这样就可以将透镜的周边部分加工到理想的深度上。在透镜单元 4 的支臂 411 上设置了一个用于对透镜夹持轴 41 的转角进行检测的传感器。

通过使底座 20 在 X 轴方向上移动，就可以改变透镜 1 与主回转刀具 50 之间的接触位置，由此来变换加工刀具。

#### [6. 防水单元]

下面将对用于在透镜加工过程中输送冷却液的防水冷却单元进行描述。防水冷却单元的作用是：用来对未磨削的透镜 1 和刀具进行冷却、清除切削尘屑、并防止冷却水散溅到加工区域之外的其它机构上。在本实施例中，采用了以水为主要成分的冷却液。

如图 5 所示，防水冷却单元的主要部件包括：一防水壳 101，其具有箱体的形状，并被固定安装到一加工区域处，从而包围着主回转刀具 50、透镜夹持轴 41 支撑着的透镜 1、测量单元 6 的靠模指 60 和 61 以及精加工单元 7 中的回转刀具 70 和 71；一喷嘴 102，其向被透镜夹持轴 41 支撑着的透镜 1 的周围喷射冷却液；一储罐 103，其布置在防水壳 101 的下方；以及一泵 104，其利用压力将储罐 103 中的冷却液输送给喷嘴 102。防水壳 101 和储罐 103 被固定到图 2 中的基板 13 上。

喷嘴 102 由透镜单元 4 支撑着，从而不论升降单元 3 处于任何位置，其始终都能向透镜 1 喷射冷却水。

尽管防水壳 101 的前面（在图 2 中位于左侧）是开口的，但如图 1 所示那样，此处设置了可以开闭的盖门 14。当盖门 14 打开时，对透镜进行安装或拆卸。当盖门 14 闭合时，防水壳 101 的内部就成为密闭的了，这样就可以避免喷射到防水壳 101 中的冷却液将主轴 51 的轴承、

电机、电源以及电气线路打湿。

用于在加工过程中对透镜 1 和回转刀具进行冷却的冷却液会返回流到储罐 103 中，并被泵 104 抽吸而循环流动。由于用于对透镜 1 进行冷却的冷却液中含有加工透镜 1 时形成的尘屑，所以在储罐 103 上设置有一可被打开或关闭的排流口 105，这样就可以清除掉磨削加工所形成的尘屑，并用新的冷却液来更换罐中的冷却液。

如图 2 和图 5 所示，主轴 51 的一端支撑在基板 13 上。设置在主轴 51 自由端上的主回转刀具 50 位于防水壳 101 中，且主轴 51 从防水壳 101 侧面 110 上设置的一个通孔 111 中插入，在图 5 中，侧面 110 位于右侧。在通孔 111 与主轴 51 之间安装了密封元件 112。

如图 5 和图 6 所示，由于透镜夹持轴 41 能沿主轴 51 的垂线被升高或降低，所以，在设置于主轴 51 垂线上的防水壳 101 两侧面 110、120 上，沿垂直方向、在预定的区间内制出了一对长形孔 115、125，它们在 X 轴方向上穿通防水壳 110。当透镜夹持轴 41 被插入到长形孔 115 和 125 中时，透镜夹持轴 41 可被升高或降低，此时透镜 1 被支撑在防水壳 101 内的中央部位。

在制有长形孔 115、125 的防水壳 101 的外侧面，设置了可与透镜夹持轴 41 一道升高、降低的滑动挡板 130、140，它们分别位于透镜夹持轴 41 的左右两侧。滑动挡板 130、140 是由板状元件构成的，该元件具有预定的弹性（或柔性），从而可随意弯曲，该元件还具有防水特性。例如，滑动挡板是用聚氨酯等树脂材料制成的。

在透镜夹持轴 41 移动轨迹的延长线上（即在图 5 中的垂直方向上），滑动挡板 130 两端部的移动区域要超出防水壳 101 的上部和下部。

在图 5 和图 6 中，用于夹持透镜 1 凹面 1b 的轴 41R 从滑动挡板 130 上的通孔 131 插入。在通孔 131 与轴 41L 之间设置一密封元件 132。轴 41R 可穿过滑动挡板 130 在轴向上移动，并能自由转动，同时与滑动挡板 130 一道在垂直方向上移动。

板状的滑动挡板 130 被设置成在一引导元件 150 中移动，对该元

件进行弯折，而将其制成矩形的形状，该矩形具有三条边，另一侧边则是开口的。滑动挡板 130 沿引导元件 150 的纵长方向移动。引导元件 150 的截面形状是中空的矩形，因而，该引导元件可滑动地引导着滑动挡板 130。

由于在引导元件 150 上部（上端部）150U 上固定了一用于引导测量单元 6 中靠模指 60 的支轴 600，所以，在接近支轴 600 之前的某一位置处，将引导元件 150 的上部 150U 向水平方向（即在透镜夹持轴的轴向方向上）弯折，使其弯向设备的外侧（即图 5 中的右侧），从而，就可避免与设备上部的其它机构发生运动干涉。

与上部 150U 的设置方式类似，由于主轴 51 被设置在长形孔 115、151 的正下方，所以，在长形孔 151 与主轴 51 之间的部位处要将引导元件 150 的下部（下端部）150L 弯折向水平方向（即透镜夹持轴的轴向方向），从而使其弯向设备的外侧（即图 5 中的右侧），这样就可以避免与主轴 51 出现运动干涉。引导元件的下部 150L 沿主轴 51 的延伸方向近似于平行方向（即 X 轴方向）。

引导元件 150 的中间部分与侧面 110 相接触，该部分被制为直线形状。在与侧面 110 上的长形孔 115 相对应的部位处，引导元件 150 上制出了贯通的长形孔 151，其形状与长形孔 115 的形状相同。在长形孔 151 的内周面处，防水壳 101 的内周面被滑动挡板 130 所密闭。

用于夹持透镜 1 凸面 1a 的轴 41L 从滑动挡板 140 上的一个通孔 141 中插入。在通孔 141 与轴 41L 之间设置了一密封元件 142。在轴向方向上，轴 41L 可贯穿滑动挡板 140 移动，并能自由转动，且与滑动挡板 140 一道在垂直方向上移动。

板状的滑动挡板 140 被设置在一倒 L 形的引导元件 160 中，并沿引导元件 160 的纵长方向移动。引导元件 160 的截面形状是中空的矩形，因而，该引导元件可滑动地引导着滑动挡板 140。

由于在引导元件 160 的上部（上端部分）160U 上固定着用于对测量单元 6 中靠模指 61 进行引导的支轴 600，所以引导元件 160 的上部 160U 被弯折向水平方向，从而弯向设备的外侧（即弯向图 5 中的左侧），

这样就可以避免与设备上部的各个机构发生运动干涉。

引导元件 160 上延伸向下端部分的中间部分与侧面 120 相接触，并被制成直线形状。在与侧面 120 上长形孔 125 相面对的部分处，引导元件上制出了一个长形孔 161，其形状与长形孔 125 的形状相同，且穿通了引导元件 160。在长形孔 161 的内周面处，防水壳 101 的内周面被滑动挡板 140 所密闭。

在图 5 中，由于主轴 51 只是由图中右侧的那一端支撑着，而没有任何机构或元件与滑动挡板 140 相干涉，所以可将引导元件 160 制成直线形状，在图中的左侧，引导元件 160 延伸到防水壳 101 侧面 120 的下方。

可在垂直方向上随透镜夹持轴 41 一道移动的滑动挡板 130、140 分别在引导元件 150、160 中滑动，引导元件被制成弯角的形状，从而可避免与滑动挡板上方或下方的机构发生干涉。由于在长形孔 151、161 处分别设置了面向防水壳 101 内部的滑动挡板 130、140，所以可将冷却液保持在防水壳内而不会溅出，但冷却液会聚积在引导元件 150、160 的底部。因而，在引导元件 150、160 的底部上分别连接了排流管 152、162，它们都通向冷却液储罐 103。

如图 7 所示，在防水壳 101 的上表面 101U 上，制出了一个通孔 190（第一通孔），其所在位置在透镜夹持轴 41 的正上方，该通孔 190 的形状为长形孔，测量单元中、可在 X 轴方向上移动的两靠模指 60、61 的杆轴 60A 和 61A 分别插入到该通孔中。上表面 101U 上还制有通孔 193、194（第二通孔），两轴套 70A 和 71A 分别插入到这两个通孔 193、194 中，轴套 70A 和 71A 分别套在精加工单元 7 中回转刀具 70、71 的杆轴部分上，在执行倒角或开槽加工过程中，两回转刀具会在 Y 轴方向上移动。通孔 190 与通孔 193、194 是先后连通的，从而形成了一个连续的单孔。

由于回转刀具 70、71 会移动到透镜夹持轴 41 垂直上方的位置处，所以在通孔 190 中制出两个圆形的凹窝部分 191、192，这两个部分穿透防水壳的上表面 101U，并与轴套 70A、71A 部分相接合。

为了防止在防水壳 101 内部喷射的冷却水通过制在上表面 101U 上的通孔 190 到 197 溅到外面，设置了一个上防水单元，其可随测量单元 6 和精加工单元 7 移动，用于防止冷却水外溅。

如图 8 和图 9 所示，在防水壳 101 上表面 101U 上方的一个位置处，在水平方向上固定了一个构架 200。测量单元 6 被固定到构架 200 上，并从该构架向下延伸出靠模指 60、61 的杆轴 60A 和 61A。

在精加工单元 7 中，回转刀具 70、71 的轴套 70A 和 71A 分别设置在基台 74 上，基台 74 在构架 200 上可沿 Y 轴方向移动。在基台 74 上竖立着一个电机 72，其通过皮带与轴套相连接。基台 74 可在 Y 轴方向（与透镜夹持轴 41 相正交或垂直的方向）上移动，并驱动回转刀具 70 和 71。利用一个图中未示出的电机，基台 74 可在预定的加工位置与预定的待机位置之间进给或后退，在其中的加工位置上，回转刀具 70、71 的轴线位于透镜夹持轴的垂直上方，在待机位置上，回转刀具 70、71 的轴线与透镜夹持轴正上方的位置在 Y 轴方向上离开预定的距离。当透镜 1 被主轴 51 上的回转刀具 50 进行加工时，基台 74 前进到预定的防水位置上。

如图 8 到图 10 所示，轴套 70A 和 71A 突伸到防水壳 101 的内部，且在轴套 70A 和 71A 上固定了一板状的挡板 170，其延伸向靠模指 60 和 61。

如图 10 所示，挡板 170 的尺寸是这样的：当两靠模指处于待机位置、且当基台 74 处于前进了预定距离的位置（即防水位置）上时，位于杆轴 60A 和 61A 之间的通孔 190、以及轴套 70A 和 71A 分别插入的通孔 193 和 194 都被该挡板遮闭了。

在轴套 70A 和 71A 上设置了一挡板 171，其形状为柔性板件或布帘，该挡板延伸向设备的内侧（即向图 9 中的右侧延伸）。

如图 11 到图 13 所示，当基台 74 移动到预定的精加工位置（即回转刀具位于透镜夹持轴 41 正上方的位置）上时，挡板 171 遮闭了分别位于轴套 70A、71A 内侧的通孔 193 和 194。如图 8 和图 9 所示，由于挡板 171 是柔性的，所以挡板 171 可随着基台 74 的前进和后退、沿通

孔 193 和 194 移动，从而将通孔 193 和 194 封闭。利用一个设置在 X 轴方向上的导引轴 172，可防止挡板 171 向下悬垂到透镜 1 上，其中，导引轴 172 在防水壳 101 中的位置更为靠近内侧。

在制有凹窝部分 191 和 192 的上表面 101U 上，设置了摆动挡板 180 和 181，它们可分别绕转轴 182 和 183 在水平方向上摆动，从而能选择性地遮闭凹窝部分 191、192。摆动挡板 180 与 181 之间通过一复位弹簧 184 而连接在一起，弹簧在两挡板上的连接位置位于设备的前向一侧（在图 10 中为下侧，在图 9 中为左侧）。如图 8 到图 10 所示，当轴套 70A 和 71A 分别不与摆动挡板 180 和 181 相接触时，摆动挡板 180 和 181 被推向遮闭着凹窝部分 191、192 的位置。在上表面 101U 上，设置了用于挡住摆动挡板 180 和 181 的止挡（图中未示出），从而，摆动挡板 180 和 181 被保持在分别遮闭凹窝部分 191 和 192 的位置上。

下面将对各个挡板的工作过程进行描述。

如图 14 所示，在不对透镜进行加工时，精加工单元 7 处于图中上侧的待机位置上，轴套 70A 和 71A 分别位于长条孔形状的通孔 193 和 194 的端部。板状的挡板 170 从轴套 70A 和 71A 突伸向靠模指（即延伸向设备的前方），从而使通孔 190 成为敞开的，这样，靠模指 60 和 61 就可在 X 轴方向上移动。

如图 8 到图 10 所示，当利用主轴 51 的回转刀具 50 对透镜 1 执行加工时，基台 74 会前进预定的一段距离而到达这样的位置：挡板 170 的边梢部分（即在通孔 190 一侧的端边部分）会越过通孔 190，从而使通孔 190 被完全封闭（也就是说，移向设备前方的位置或移向透镜夹持轴 41 正上方的位置）。

在该位置（防水位置）上，由于基台 74 前进了一段距离，所以位于靠模指 60、61 的杆轴 60A 和 61A 之间的通孔 190 以及分别被轴套 70A 和 71A 插入的通孔 193 和 194 就被挡板 170 遮闭了，同时，两凹窝部分 191、192 也分别被摆动挡板 180 和 181 封闭了。因而，利用挡板 170、180、181，就可以防止向透镜 1 喷射的冷却液溅到外面。

如图 11 到图 13 所示, 当执行倒角加工或开槽加工时, 回转刀具 70、71 就前进到这样的位置上: 回转刀具位于透镜夹持轴的正上方, 并面对着透镜 1。

此时, 一部分轴套 70A 和 71A 分别封闭了凹窝部分 191 和 192, 且轴套 70A 和 71A 通过分别推顶着挡板 180 和 181 而使挡板 180 和 181 转动。

在从轴套 70A 和 71A 的 X 轴方向上, 前移的挡板 170 遮闭着通孔 190。而位于设备中更远离轴套 70A 和 71A 位置 (在图 13 中位于上侧, 而在图 12 中则位于右侧) 上的通孔 193 和 194 则被挡板 171 遮闭, 挡板 171 是由于受到轴套 70A 和 71A 的牵拉而移动的。

在该精加工位置上, 由于基台 74 的前移, 凹窝部分 191 和 192 分别被轴套 70A 和 71A 所封闭, 且通孔 190 被挡板 170 遮闭。在比轴套 70A 和 71A 更接近设备内侧 (在待机位置一侧) 的位置上, 通孔 193、194 被挡板 171 所封闭。因而, 就可以利用挡板 170、171 防止喷射向透镜 1 的冷却液溅到外面。

在精加工完成之后, 精加工单元要移动到图 14 所示的待机位置, 摆动挡板 180 和 181 受弹簧 (弹性元件) 184 的牵拉而摆动到预定位置上, 从而遮闭了凹窝部分 191 和 192。挡板 170 也移动到设备内侧的位置处, 从而敞开通孔 190。在此条件下, 靠模指 60 和 61 可在 X 轴方向上移动。

#### [7. 本发明的工作原理]

如上所述, 在遮盖着透镜 1 加工区域的防水壳 101 上贯通地制出了通孔 111 和两长形孔 115 和 125, 其中, 基板 13 上所支撑着的主轴 51 插入到通孔 111 中, 透镜夹持轴 41 则可在两长形孔 115、125 中垂直移动, 利用密封元件 112 实现了通孔 111 与主轴 51 之间的防水密封。左右两长形孔 115、125 的防水则分别由滑动挡板 130 和 140 所实现, 滑动挡板 115、125 都连接到透镜夹持轴 41 上, 它们在透镜夹持轴 41 的移动方向上延伸 (即沿位移区间的方向延伸)。这样就可以防止冷却液飞溅到防水壳 101 的外面。

如图5所示,当透镜夹持轴41下降时,由于透镜夹持轴41向主轴51移动,所以滑动挡板130也向主轴51移动。引导着滑动挡板130的引导元件150上制有长形孔151,其形状与长形孔115的形状相同,且与长形孔115的位置相同。由于引导元件150上低于长形孔151的底部150L被沿主轴51弯折向图中的右侧,所以滑动挡板130的下端部是被引导元件150的弯折部分引导着,并插入到底部150L中,底部150L沿主轴51的方向延伸,但位于主轴51上方。尽管在与长形孔151相对的防水壳101侧面110上,滑动挡板130的延伸方向是垂直方向,但在低于长形孔151的部位处,延伸方向被引导元件150上的弯折部分改变为水平方向。

由于滑动挡板130是由柔性防水材料制成的板状元件,并可在引导元件150的内周面部分滑动,所以可避免主轴51与滑动挡板130发生运动干涉,同时还可使防水壳101上的通孔(长形孔151)具有可靠的防水性能—即使是在采用这样设计的条件下:主回转刀具50主轴51等的机构设置在透镜夹持轴移动方向的延长线上,其中,在防水壳的通孔中插入了可向主轴51移动的透镜夹持轴。

由于精加工单元7和测量单元6都设置在防水壳101的上部,所以,如果滑动挡板130和140设置在透镜夹持轴41移动区间的延长线上,则它们就将与精加工单元和测量单元相干涉。但是,由于按照与主轴51周围类似的弯折方式,将分别用于引导滑动挡板130、140的引导元件150、160的上部150U和160U进行弯曲,所以,使引导元件中滑动挡板130、140的移动方向从在长形孔151、152处的垂直方向变为水平方向。由于该方向改变,就可以避免滑动挡板130、140与主轴51之外的其它机构和元件发生运动干涉,从而可提高在对防水机构进行设计时的自由度,其中的防水机构用在采用冷却液的情况中。

尤其,如果是在已确定了各个机构的布置之后才对冷却装置进行布置,则本发明将是极为有效的。可利用防水壳侧边空间等位置来设置滑动挡板的引导元件。相比于现有技术,主回转刀具50的主轴51与透镜夹持轴41的位置关系将更为自由。因而,在防水性能与加工性

能之间，所设计的设备达到了很好的指标平衡。

在本实施例中，由于防水壳 101 只是遮挡着加工区，而该加工区只包含主回转刀具 50、透镜 1、透镜夹持轴 41、测量单元 6 的靠模指 60 和 61、加工单元 7 的回转刀具 70 和 71，所以，主轴 51、透镜单元 4 等机构暴露在冷却液中的区域达到了最小，从而可提高设备的耐久性。

在上述的实施例中，透镜夹持轴是在垂直方向上向主轴 51 移动。但是，本发明并不限于这样的实施例。如果透镜夹持轴是在水平方向上向主轴 51 移动或者是如常规设计那样摆动移向主轴 51，则只要通过采用其中容纳着柔性防水滑动挡板的弯曲引导元件、并将引导元件与透镜夹持轴 41 相连接，则即使主轴 51 位于透镜夹持轴 41 移动轨迹的延长线上，也能可靠地形成防水机构。

本发明可应用于这样的情况：用于对沿透镜夹持轴的孔进行隔水封闭的滑动挡板不但不会与主轴发生干涉，而且不会与其它的机构和元件发生干涉。

上述的实施例只是作为几个示例，可以理解：本发明并不仅限于这些实施例。本发明的保护范围并不取决于上文对实施例的描述，而是由权利要求书限定的。本发明涵盖权利要求范围内的任何变型形式和等效方案。

图1

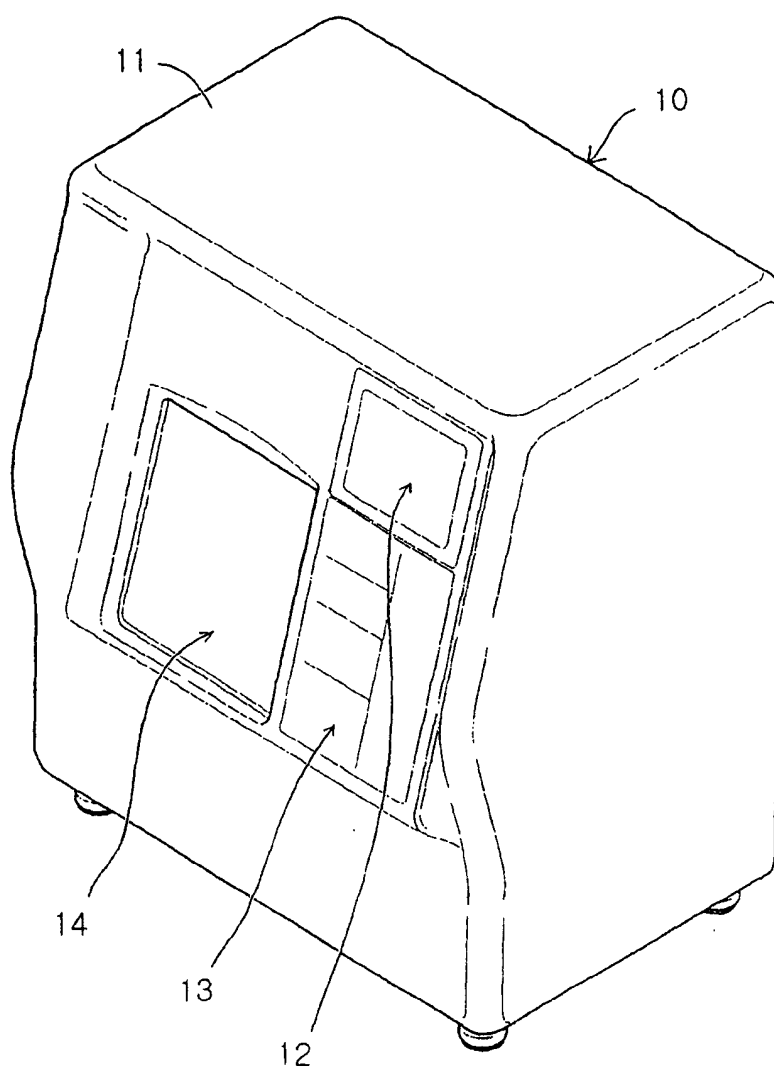


图2

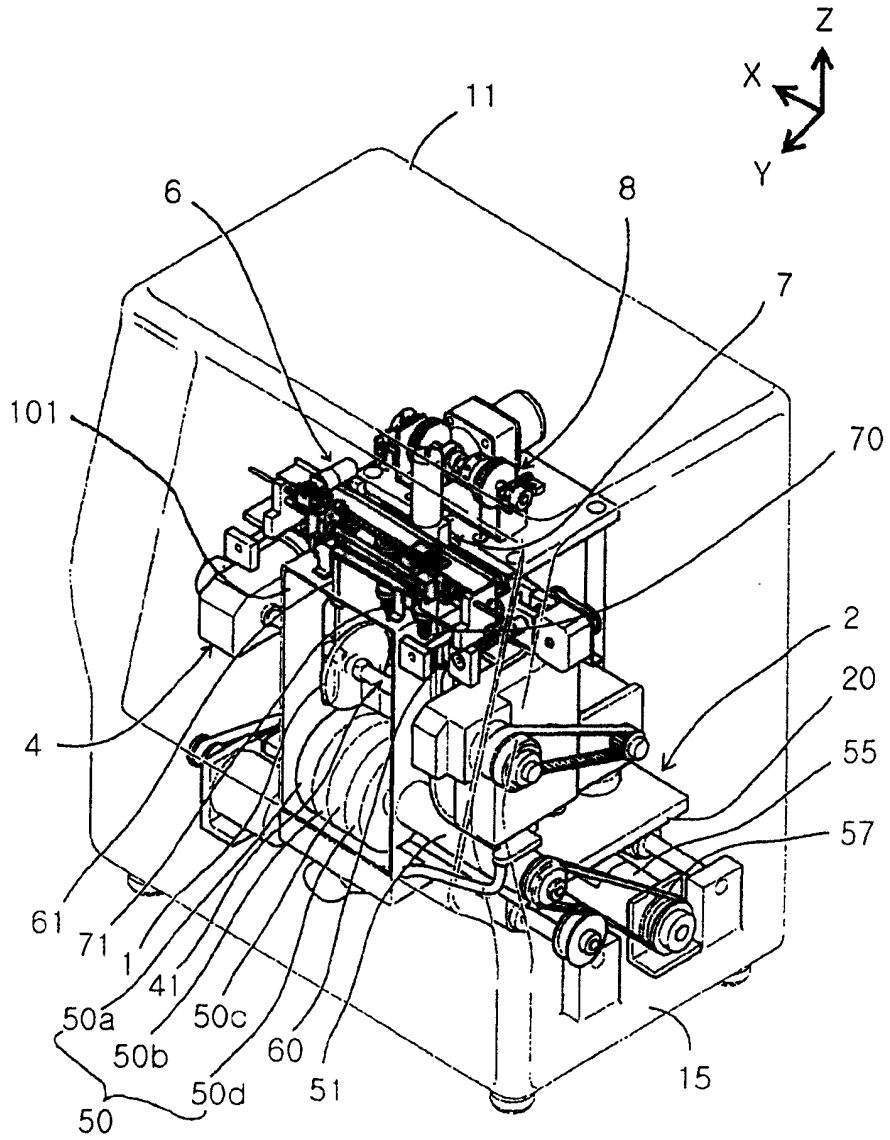


图 3

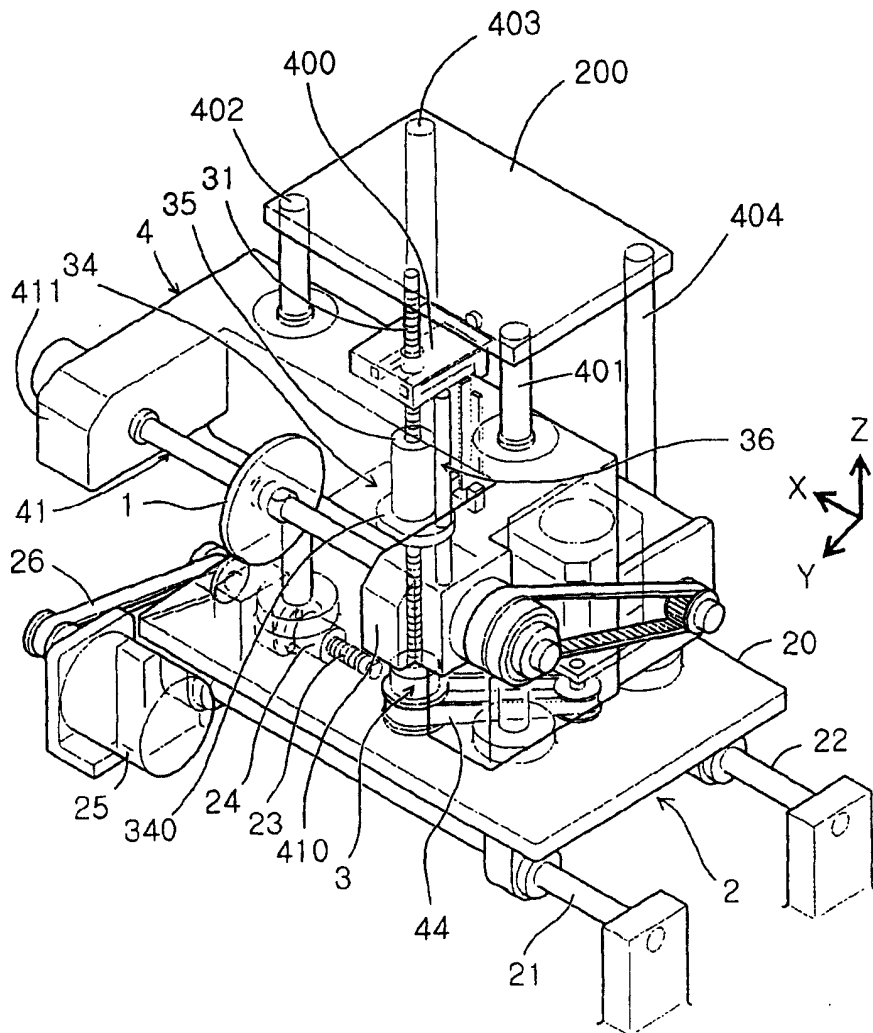


图 4

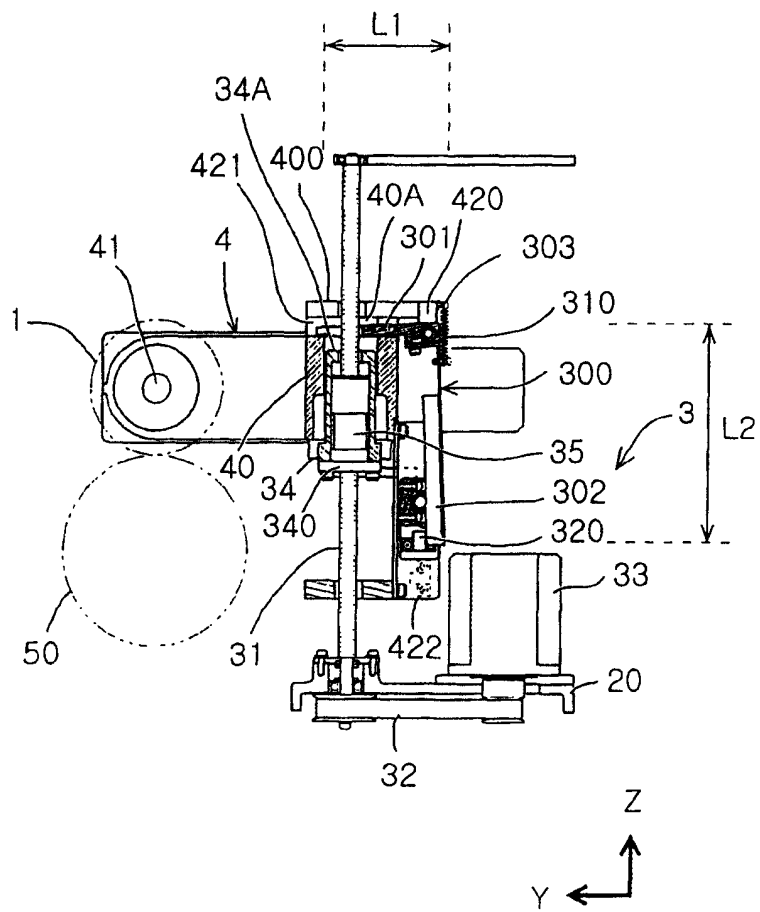


图5

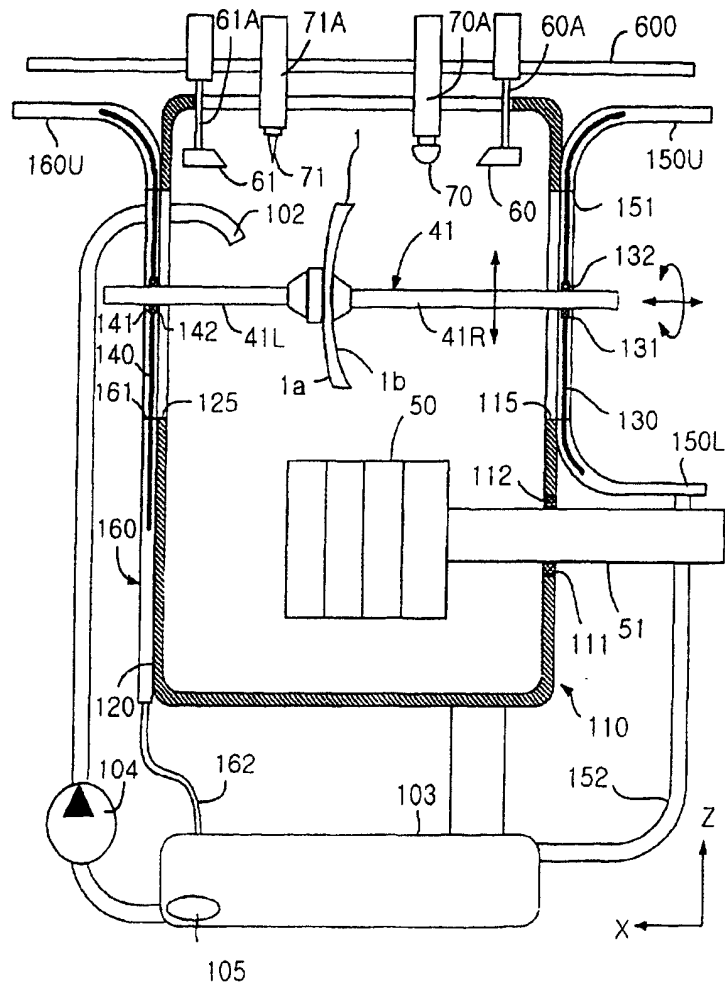


图6

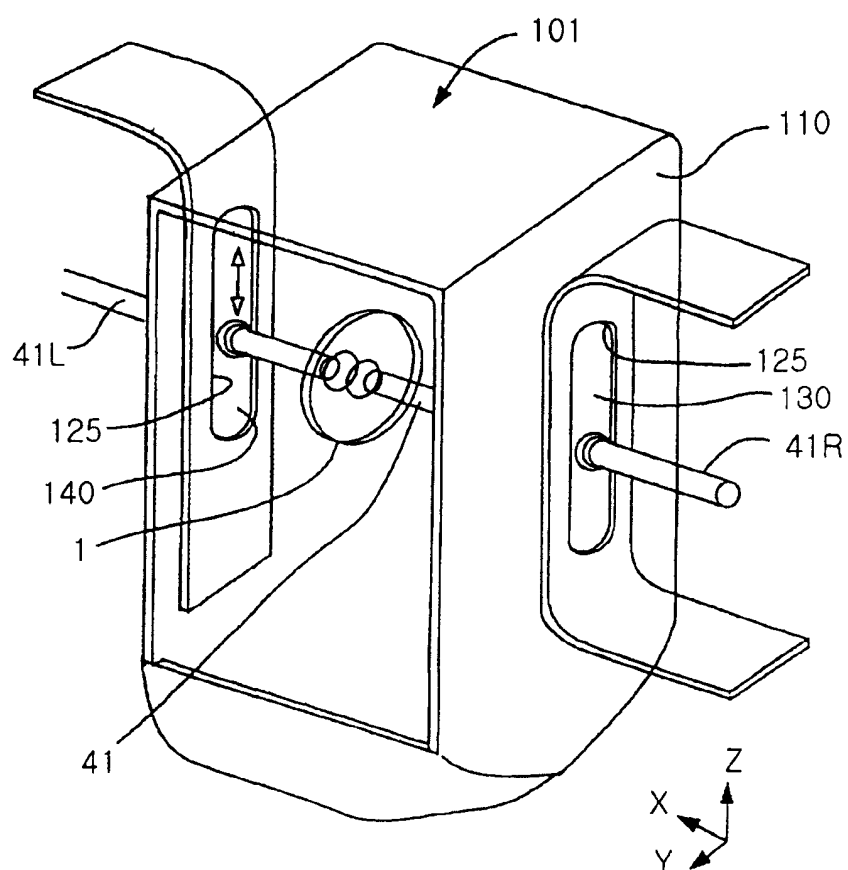


图7

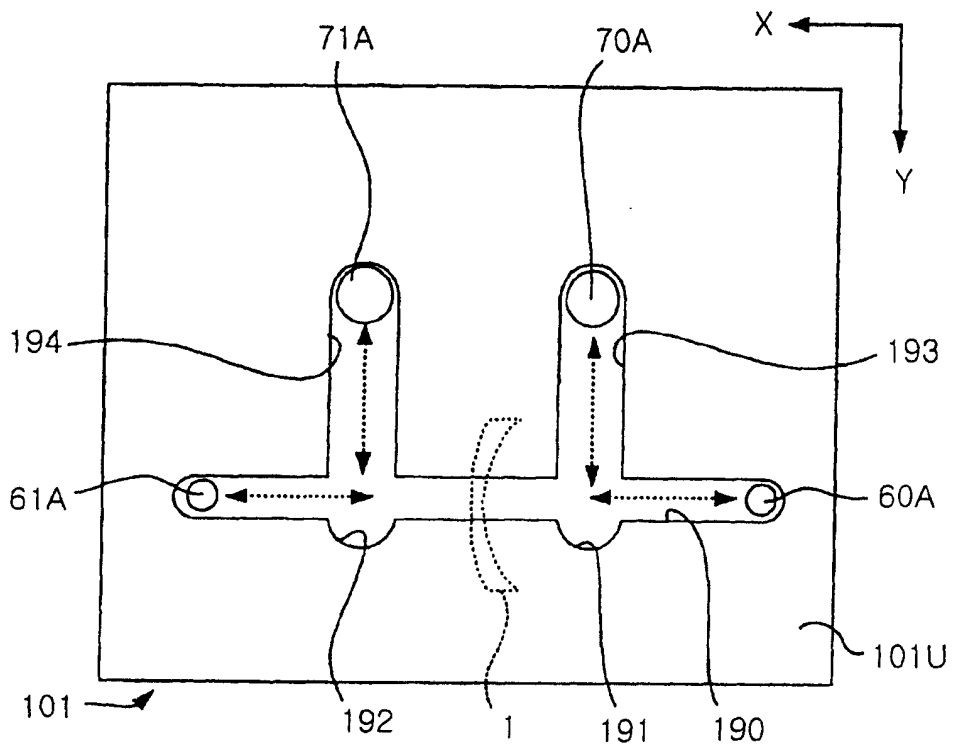


图8

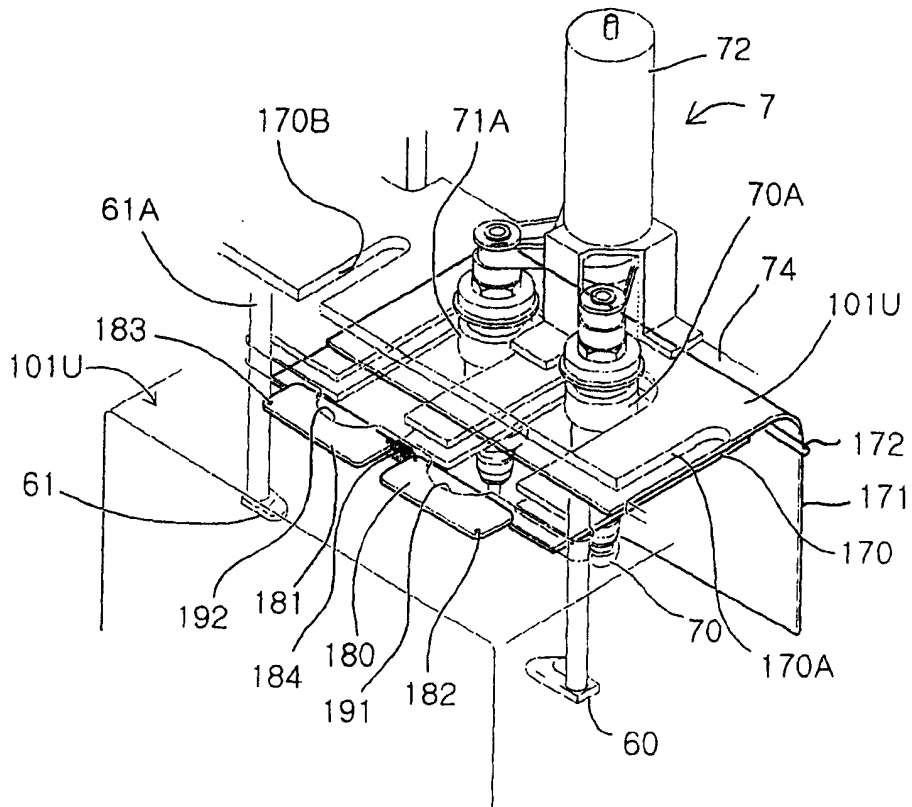


图9

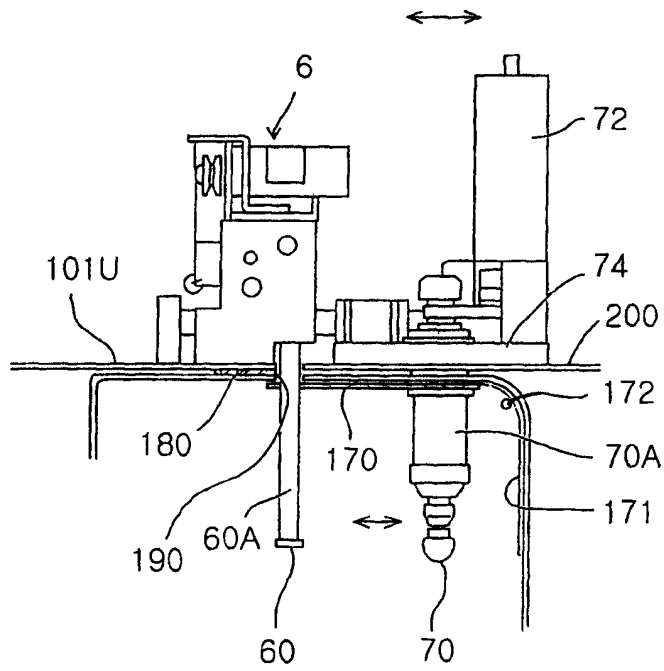


图10

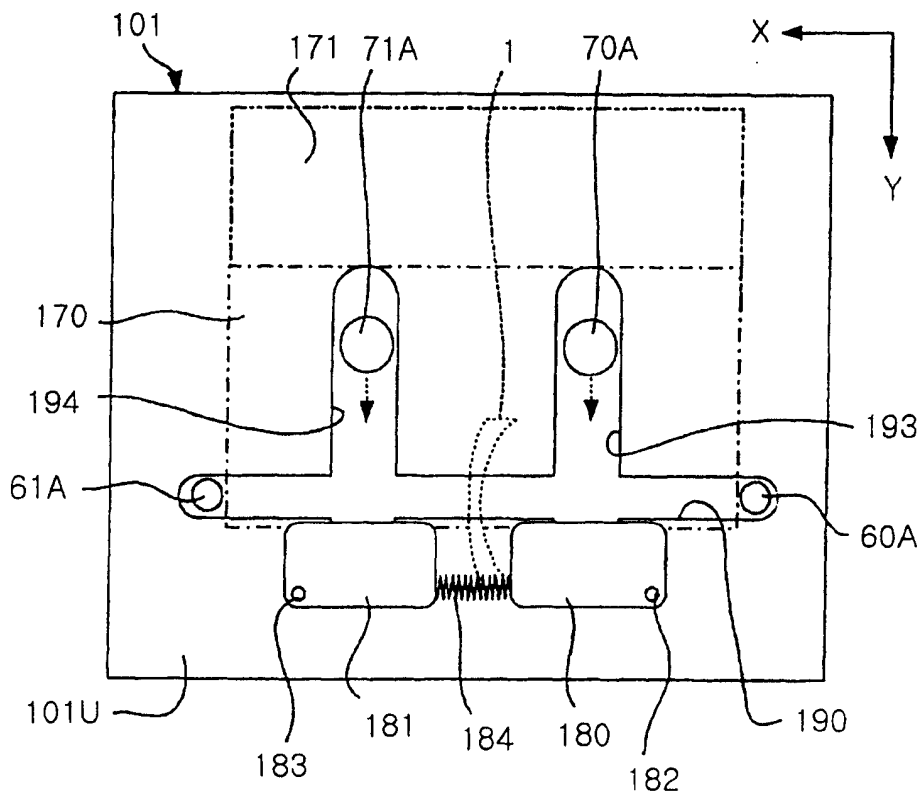


图11

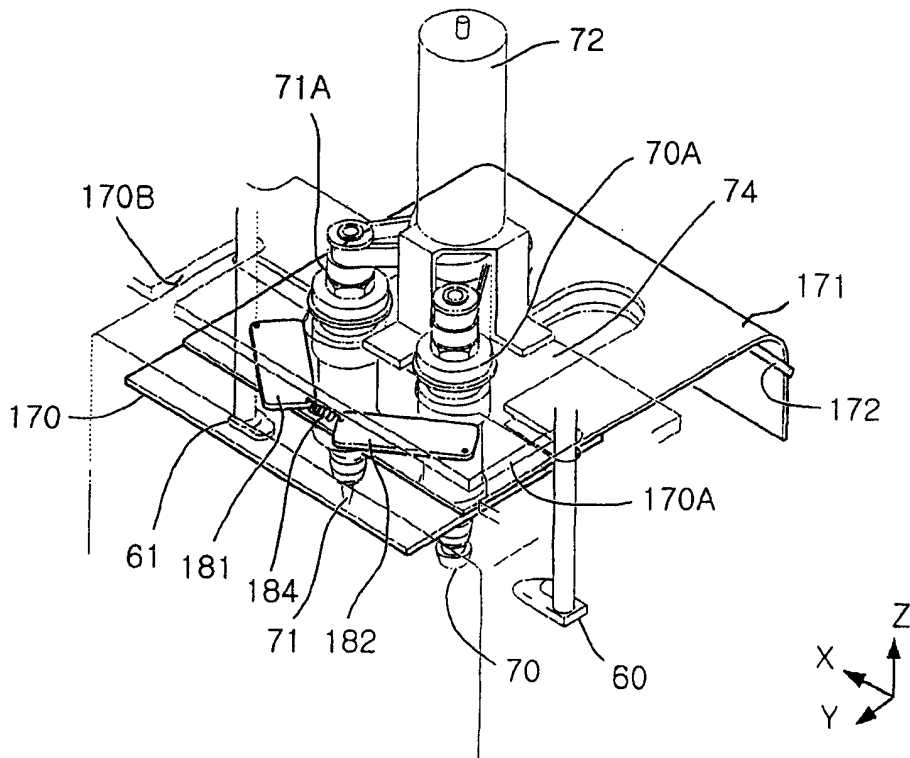


图12

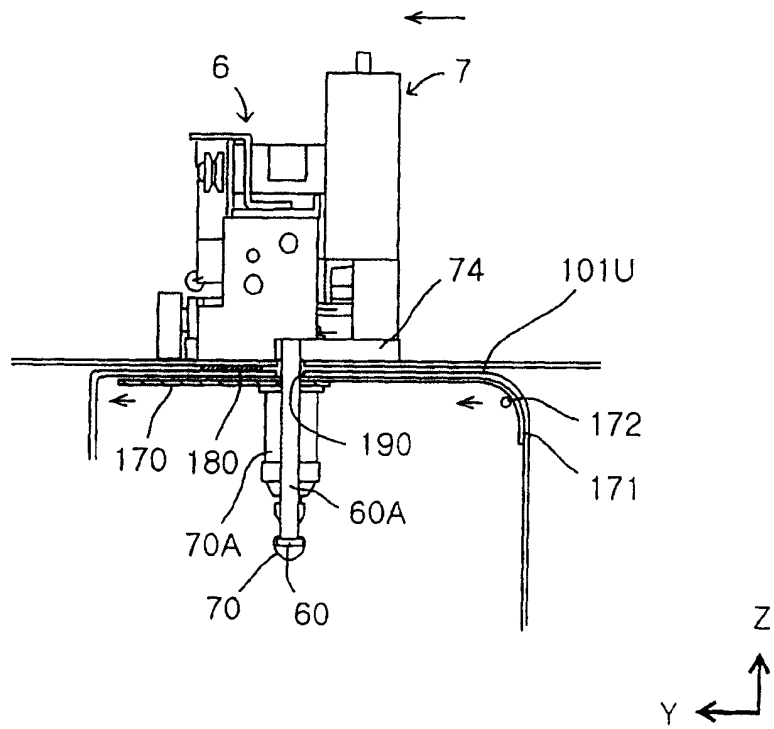


图13

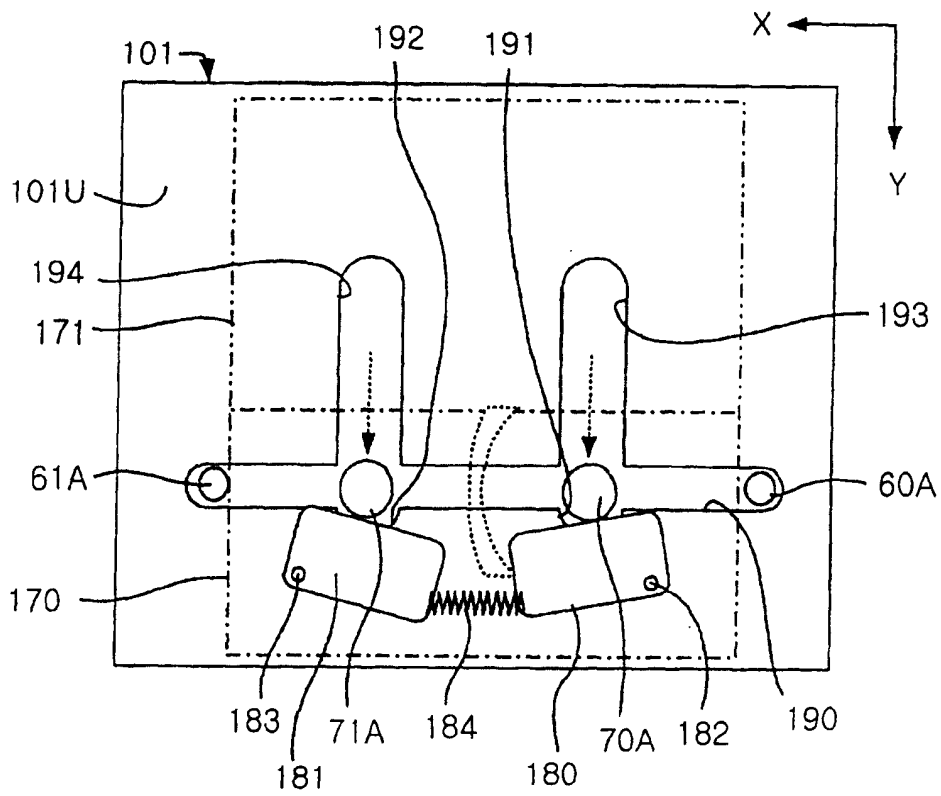


图14

