



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380102329.9

[43] 公开日 2005 年 12 月 14 日

[11] 公开号 CN 1708376A

[22] 申请日 2003.10.22  
 [21] 申请号 200380102329.9  
 [30] 优先权  
     [32] 2002.10.28 [33] JP [31] 312178/2002  
 [86] 国际申请 PCT/JP2003/013502 2003.10.22  
 [87] 国际公布 WO2004/037485 日 2004.5.6  
 [85] 进入国家阶段日期 2005.4.28  
 [71] 申请人 报国株式会社  
     地址 日本国广岛县  
 [72] 发明人 菅田秦介 榎山正

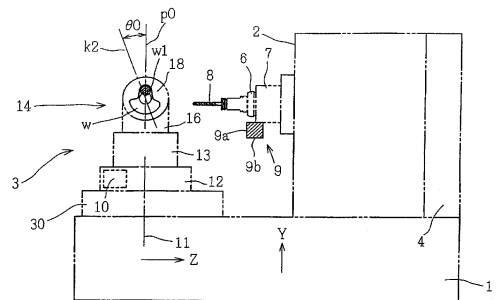
[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司  
 代理人 程伟

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称 加工机械的工作相位确定方法及其装置

### [57] 摘要

本发明提供一种工件相位确定方法，所述工件相位确定方法为，以可仅仅旋转的方式支承特定朝向的主轴的主轴外壳以可通过数值控制机构而朝向正交的三轴方向 XYZ 平行地运动的方式支承的加工机械中，确定围绕特定轴线而运送旋转的工件的相位时，在将基准件固定于上述主轴外壳上的状态下，围绕上述特定轴线而运送旋转上述工件，使该工件的相位基准部碰接该基准件，掌握碰接时的工件的运送旋转量。通过本发明，不需要在主轴上装卸基准用具的处理，不需要上述基准用具的接纳部位，并且在调整相位时，工件不作用于主轴上。



1. 一种工件相位确定方法，其特征在于：所述工件相位确定方法为，以可仅仅旋转的方式支承特定朝向的主轴的主轴外壳以可通过数值控制机构而朝向正交的三轴方向XYZ平行地运动的方式支承的5 加工机械中，确定围绕特定轴线而运送旋转的工件的相位时，在将基准件固定于上述主轴外壳上的状态下，围绕上述特定轴线而运送旋转上述工件，使该工件的相位基准部碰接该基准件，掌握碰接时的工件的运送旋转量。

10

2.一种工件相位确定方法，其特征在于：所述工件相位确定方法为，以可仅仅旋转的方式支承特定朝向的主轴的主轴外壳以可通过数值控制机构而朝向正交的三轴方向XYZ平行地运动的方式支承的加工机械15 中，确定围绕特定轴线而运送旋转的工件的相位时，在上述主轴外壳中，固定基准件，该基准件包括与上述主轴的朝向相垂直的第一平面，与和上述主轴的朝向和上述特定轴线这两者相平行的第二平面，然后，沿围绕上述特定轴线的正反旋转方向而运送旋转上述工件，使该工件的相位基准部碰接上述第一平面和第二平面的相应面，掌握碰接时的工件的运送旋转量。

20

3.根据权利要求1或2所述的加工机械的工件相位确定方法，其特征在于：上述工件为曲轴，上述相位基准部为曲轴销。

4.一种加工机械的工件相位确定结构，其特征在于：在以可仅仅旋25 转的方式支承特定朝向的主轴的主轴外壳以可通过数值控制机构而朝向正交的三轴方向XYZ平行地运动的方式支承的加工机械中，在上述主轴外壳中，固定有基准件，通过上述数值控制机构围绕特定轴线而运送旋转的工件的相位基准部碰接该基准件。

5.一种加工机械的工件相位确定结构，其特征在于：在以可仅仅旋30 转的方式支承特定朝向的主轴的主轴外壳以可通过数值控制机构而朝

- 向正交的三轴方向 XYZ 平行地运动的方式支承的加工机械中，在上述主轴外壳中，固定有基准件，另一方面，设置有工件支承运送器，该工件支承运送器围绕与上述主轴的朝向相垂直的特定轴线，运送旋转工件，此外，设置有工件相位确定机构，该工件相位确定机构根据下述旋转量，确定工件围绕上述特定轴线的相位，该旋转量指围绕上述特定轴线而运送旋转的工件的相位基准部与预先运动到与工件有关的相位对准位置的基准件碰接时的该工件中的围绕特定轴线的运送旋转量。
- 5
- 10        6.根据权利要求 4 或 5 所述的加工机械的工件相位确定结构，其特征在于：上述基准件包括第一平面和第二平面中的至少任何一者，该第一平面与上述主轴的朝向相垂直，碰接上述相位基准部，该第二平面与上述主轴的朝向和特定轴线这两者相平行，与上述相位基准部碰接。

## 加工机械的工件相位确定方法及其装置

### 5 技术领域

本发明涉及加工机械的工件相位确定方法及其装置。

### 背景技术

比如，JP 特开 2001—9652 号文献公开下述的加工机械，其中，以  
10 仅仅可旋转的方式支承特定朝向的主轴的主轴外壳以可通过数值控制  
机构而朝向正交的三轴方向 XYZ 平行地运动的方式支承（）。

在该加工机械中，设置有围绕特定轴线而运送旋转工件的工件支  
承运送器，其加工通过朝向围绕特定轴线的特定角度位置运送旋转工  
件的方式进行。

15 为了进行这样的加工，必须正确地确定工件支承运送器上的工件  
中的围绕特定轴线的相位，由此，该相位确定通过下述的方式而实现，  
该方式为：形成相位确定用的基准用具，将该用具安装于主轴上，实  
施按照工件与该用具碰接的方式进行的相位确定处理，在该处理后，  
将该用具从主轴上取下，接纳于特定部位（比如，参照 JP 特许第 3083776  
20 号文献）。

在上述的过去的工件的相位确定方法中，必须要求在上述主轴上  
装卸上述基准用具的处理，作业效率降低，另外，还必须要求上述基  
准用具的接纳部位，这是不经济的，并且具有工件与上述基准用具碰  
接时的荷载作用于以可旋转的方式支承主轴的轴承上，缩短轴承的寿  
25 命的危险。

本发明的目的在于应对上述的问题。

### 发明内容

为了实现上述目的，本发明的第一项发明按照下述的方式实施，  
30 该方式为：在以可仅仅旋转的方式支承特定朝向的主轴的主轴外壳以  
可通过数值控制机构而朝向正交的三轴方向 XYZ 平行地运动的方式支

承的加工机械中，在确定围绕特定轴线而运送旋转的工件的相位时，在将基准件固定于上述主轴外壳上的状态下，围绕上述特定轴线而运送旋转上述工件，使该工件的相位基准部碰接该基准件，掌握该碰接时的工件的运送旋转量（夹盘部的相位角度 $\theta$ ）。

5 按照本发明，上述基准件处于固定于主轴外壳上的状态，另外，将上述基准件固定于上述主轴外壳的结构简单，并且价格较低，此外，上述主轴在进行确定上述工件中的围绕特定轴线的相位的处理时，不从上述工件，施加按压力，于是，使以可旋转的方式支承上述主轴的轴承的寿命延长。

10 更具体地说，按照下述方式实施，该方式为：在以可仅仅旋转的方式支承特定朝向的主轴的主轴外壳以可通过数值控制机构而朝向正交的三轴方向XYZ平行地运动的方式支承的加工机械中，在确定围绕特定轴线而运送旋转的工件的相位时，在上述主轴外壳中，固定基准件，该基准件包括与上述主轴的朝向相垂直的第一平面，与和上述主  
15 轴的朝向和上述特定轴线这两者相平行的第二平面，然后，沿围绕上述特定轴线的正反旋转方向而运送旋转上述工件，使该工件的相位基准部碰接上述第一平面和第二平面的相应面，掌握该碰接时的工件的运送旋转量（夹盘部的相位角度 $\theta_1$ ， $\theta_2$ ）。

按照本发明，不但获得前述发明的作用，而且获得下述这样的作用，即，采用第一平面和第二平面，确定上述工件中的围绕特定轴线的相位，在此场合，使上述工件的相位的确定精度提高。

在这些发明中，上述工件适合采用曲轴，此时，上述相位基准部可采用曲轴销。按照该方式，在确定曲轴的相位时，获得已描述的发明的作用，另外，在上述相位基准部采用曲轴销的场合，无需配备专  
25 门的相位基准部。

本申请的第二项发明涉及以可仅仅旋转的方式支承特定朝向的主轴的主轴外壳以可通过数值控制机构而朝向正交的三轴方向XYZ平行地运动的方式支承的加工机械，其中，在上述主轴外壳中，固定有基准件，通过上述数值控制机构围绕特定轴线而运送旋转的工件的相位  
30 基准部碰接该基准件。本发明有助于实施第一项发明。

更具体地说，本发明涉及一种以可仅仅旋转的方式支承特定朝向

的主轴的主轴外壳以可通过数值控制机构而朝向正交的三轴方向 XYZ 平行地运动的方式支承的加工机械，其中，在上述主轴外壳中，固定有基准件，另一方面，设置有工件支承运送器，该工件支承运送器围绕与上述主轴的朝向相垂直的特定轴线，运送旋转工件，此外，设置  
5 有工件相位确定机构，该工件相位确定机构根据下述旋转量，确定工件围绕上述特定轴线的相位，该旋转量指围绕上述特定轴线而运送旋转的工件的相位基准部与预先运动到与工件有关的相位对准位置的基准件碰接时的该工件中的围绕特定轴线的运送旋转量。本发明有助于实施针对上述第一项发明，使工件沿围绕特定轴线的正反向旋转，掌握  
10 工件的运送旋转量的发明。

另外，这些第二项发明中的基准件可为下述这样的类型，即，其包括第一平面和第二平面中的至少任何一者，该第一平面与上述主轴的朝向相垂直，碰接上述相位基准部，该第二平面与上述主轴的朝向和特定轴线这两者相平行，与上述相位基准部碰接。

15 在本发明中，通过使上述基准件的相位基准部与第一平面，第二平面中的任意者碰接，可确定该工件中的围绕特定轴线的相位。另外，通过使上述基准件的相位基准部与第一平面，第二平面这两者碰接，即使存在该工件的精加工误差，仍可高精度地确定该工件中的围绕特定轴线的相位。

20

#### 附图说明

图 1 为表示本发明的加工机械的局部剖面侧视图；

图 2 为表示上述加工机械的平面图；

图 3 为表示图 2 中的 x1—x1 部的图；

25 图 4 为表示本发明的处理流程的图；

图 5 为表示紧接图 4 的处理流程的处理流程的图；

图 6 为表示使曲轴销与上述加工机械的基准件的第一平面接触的状态的说明图；

图 7 为表示使曲轴销与上述基准件的第二平面的状态的说明图；

30 图 8 为表示上述基准件的相位对准位置的变形实例的说明图。

## 具体实施方式

为了对本发明进行更具体地描述，根据附图，对本发明进行描述。

在图 1~图 3 中，标号 1 表示工作台 (bed)，在该工作台上，设置有固定式柱 2，工件支承运送器 3，数值控制机构 4 和液压气动元件 5。

5 在固定式柱 2 上，以可进行沿构成正交的三个轴的 X 轴、Y 轴和 Z 轴方向的运送的方式设置有以可旋转的方式支承前后方向 (Z 轴方向) 的主轴 6 的筒状的主轴外壳 7。另外，在该主轴 6 的前端，固定有刀具 8。

10 在主轴外壳 7 的前端外周面的最下位置，在主轴 6 的正下部位，呈稍稍朝向前方伸出状固定有由从侧面看呈矩形状的板部件形成的基准件 9。此时，基准件 9 的前端面 9a 形成与 Z 轴方向相垂直的第一平面，另外，底端面 9b 形成与 Z 轴方向和 X 轴方向这两者平行的第二平面。

15 工件支承运送器 3 由水平旋转台 12，中间台 13，工件驱动台 14，中心部按压台 15 构成，该水平旋转台 12 通过设置于工作台 1 上的伺服马达 10，围绕 Z 轴方向的旋转支承轴 11 而运送旋转，该中间台 13 水平地固定于上述水平旋转台 12 的顶面上，从平面看呈矩形状，该工件驱动台 14 固定于该中间台 13 的顶面的一端侧，该中心按压台 15 固定于中间台 13 的顶面的另一端侧。

20 此时，工件驱动台 14 包括台主体部 17，在该台主体部 17 上设置有固定于中间台 13 上的 NC (数值控制) 台 16，另外，上述工件驱动台 14 包括夹盘部 18，该夹盘部 18 支承于上述台主体部 17 上，通过 NC 台 16，围绕 X 轴方向的特定轴线 S 而旋转驱动；驱动侧中心部 19，该驱动侧中心部 19 支承于台主体部 17 上，位于特定轴线 S 上，支承  
25 夹盘部 18 所持握的工件 w 的一端面的旋转中心。该夹盘部 18 包括象图 3 所示的那样，用于持握工件的多个爪 18a。

13 中心部按压台 15 包括固定于中间台 13 上的台主体部 20 和设置于其上的 X 轴方向驱动器 20a，并且具有按压中心部 21，该按压中心部 21 以可滑动位移的方式支承于上述台主体部 20 上，通过 X 轴方向驱动器 20a 而推动，支承工件 w 的另一端面的旋转中心。

下面还参照图 4~图 7，通过象上述那样构成的加工机械，对作为

工件  $w$  的曲轴的加工开始前的处理的一个实例进行描述。在这里，图 4 和图 5 为表示处理流程的图，图 6 为表示使曲轴销  $w$  与基准件 9 的第一平面 9a 点接触的状态的说明图，图 7 为表示使曲轴销  $w$  与基准件 9 的第二平面 9b 点接触的状态的说明图。

5        首先，在步骤 s100，从数值控制机构 4 的输入器，输入工件  $w$  的形状信息、基准件 9 的位置信息、相位确定用的程序、工件  $w$  加工用的程序等的必要的信息，由此，数值控制机构 4 处于将这些信息存储于其存储部中的状态。

      接着，转到步骤 s101，在这里，数值控制机构 4 根据需要，使伺  
10 服马达 10 动作，由此，处于运送旋转旋转支承轴 11，水平旋转台 12 旋转，两个中心部 19, 21 位于特定轴线  $S$  上的状态，另外，根据需要，使 NC 台 16 动作，由此，运送旋转夹盘部 18，象图 3 所示的那样，与台相位基准  $p_0$  一致的夹盘部半径线构成夹盘部的相位零位置基准  $k_1$ 。在这里，相位零位置基准  $k_1$  为以固定方式在夹盘部 18 上指定的假想  
15 的基准，台相位基准  $p_0$  为以固定方式在台主体部 16 上指定的假想的基准。

      然后，通过比如，机器人、自动运送器或手动作业等，将工件  $w$  旋转到两个中心部 19, 21 之间，暂时地保持该位置。此时，工件  $w$  中的围绕特定轴线  $S$  的相位与夹盘部 18 中的围绕特定轴线  $S$  的相位按照  
20 近似的方式考虑，但是，由于旋转的快速处理，不进行到这些相位完全一致的程度。于是，夹盘部 18 的相位零位置基准  $k_1$  与工件  $w$  的相位基准（工件相位基准） $k_2$  通常围绕特定轴线  $S$  而稍有错开，在本处理实例中，工件相位基准  $k_2$  相对夹盘部 18 的相位零位置基准  $k_1$ ，朝向夹盘部 18 的反向旋转侧以角度  $\theta_0$  而错开。在这里，相位基准  $k_2$   
25 为以固定方式在工件  $w$  上指定的假想的基准。

      接着，转到步骤 s102，在这里，X 轴方向驱动器 20a 将其中一个中心部 21 朝向另一中心部 19 侧移动，各中心部 19, 21 嵌合于由形成于工件  $w$  的各端面上的圆锥状凹面形成的中心孔。由此，工件  $w$  处于  
30 通过两个中心部 19, 21 支承的状态，然后，解除机器人、自动运送器或手动作业等对工件  $w$  的位置保持状态，工件  $w$  周边处于不对以后的处理造成妨碍的状态。然后，X 方向驱动器 20a 处于以更强的按压力，



将中心部 21 朝向另一中心部 19 侧按压的状态。由此，该工件 w 处于确实由两个中心部 19, 21 夹持，其旋转中心与特定轴线 S 完全对准的状态，与此同时，工件 w 的一端面压靠于工件纵向基准面 18b 上，将该特定轴线 S 方向的位置固定，该工件纵向基准面 18b 按照位于靠近夹盘部 18 的中心的部位，与特定轴线 S 相垂直的方式形成。在该状态

5 下，夹盘部 18 的爪 18a 夹紧工件 w 的一端部外周面。

然后，转到步骤 s103。在这里，开始相位确定用的程序的运行。通过数值控制机构 4 的动作，将主轴外壳 7 移动到预先确定的位置，由此，使基准件 9 移动而停止于相位对准位置 p2。在该移动后的基准件 9 中，基准件 9 的 X 轴方向中间点位于特定的曲轴销 w1 的长度基本中间点，并且象图 6 所示的那样，第一平面 9a 和第二平面图 9b 之间的交点 p3 位于直线 L1 上，该直线 L1 朝向特定轴线 S 的放射方向，并且沿 Z 轴和 Y 轴，相对这些轴，以 45 度向右上方倾斜，并且第一平面 9a 和第二平面 9b 的相应面位于该曲轴销 w1 中的围绕特定轴线 S 的旋转运动轨迹上。另外，对于上述相位对准位置 p2，为给出的一个实例，即使适当变更到其它的位置，也没有关系，关于这一点，将在后面进一步描述。

10 15

之后，转到步骤 s104，在这里，使 NC 台 16 动作，将工件 w 与夹盘部 18 一起，沿围绕特定轴线 S 的正转方向 f1 进行运送旋转。接着，在特定的曲轴销 w1 象图 6 所示的那样，与基准件 9 的第一平面 9a 碰接时，检测该情况，使 NC 台 16 的动作停止，此时，识别该碰接时的夹盘部 18 的旋转角度  $\theta 1$ ，将其存储于数值控制机构 4 中。该旋转角度  $\theta 1$  为从台相位基准 p0，到该碰接时的夹盘部 18 的相位零位置基准 k1 之间的角度。

20

此时，对于特定的曲轴销 w1 与第一平面 9a 的碰接，在由它们的碰接，从工件驱动部 14，传递给夹盘部 18 的转矩增加时，通过转矩传感器直接地检测，或通过工件驱动部 14 的驱动电流测定间接地检测该现象，或通过基准件 9 上设置接近传感器或空气压力传感器等的方式检测该现象。

25

然后，转到步骤 s105，在该工件的相位处理中，判断高精度的处理是否必要，该判断以作业人员的任意的需求等为判断基准。

30

在判定必须要求高精度的处理时，转到步骤 s106，另一方面，在判定高精度的处理不必要时，转到步骤 s107。

在转到步骤 s106 时，根据在步骤 s104 获得的夹盘部 18 的旋转角度  $\theta_1$ ，对以后的工件 w 的相位确定时的工件 w 的旋转角度进行补偿处理。

下面对此进行更具体的描述，根据曲轴销 w1 中心中的围绕特定轴线 S 的旋转半径、曲轴销的直径和基准件 9 的第一平面 9a 的位置等的信息，计算基准件 9 与特定的曲轴销 w1 碰接时的夹盘部 18 的旋转角度  $\theta_1$ ，作为该计算值的，夹盘部 18 相对台相位基准 p9 的旋转角度为  $\theta_{10}$ 。

接着，从在步骤 s104 获得的夹盘部 18 的旋转角度  $\theta_1$  中，扣除夹盘部 18 的已计算出的旋转角度  $\theta_{10}$ ，由此获得的差值  $\theta_{12}$  在没有工件 w 的加工误差时，与从工件相位基准 k2，到夹盘部 18 的相位零位置基准 k1 之间的角度  $\theta_0$  一致，其是作为夹盘部 18 与工件 w 的相位差角而处理的，形成工件 w 相位确定时的补偿量。于是，按照下述的公式 (1)，计算用于使工件相位基准 k2 从台相位基准 p0，按照任意的特定值的角度  $\theta_w$  旋转等的工件 w 的位置确定处理的夹盘部 18 的旋转角度  $\theta_t$ 。在这里，旋转角度  $\theta_t$  指夹盘部 18 的相位零位置基准 k1 从台位置基准 p0，沿正转方向 f1 旋转时的旋转角度。

即，

$$\theta_t = \theta_w + \theta_{12} \quad \dots (1)$$

象根据该公式而明白的那样，在以后的工件 w 加工中，在将工件 w 定位于任意的特定值的角度  $\theta_w$  位置时，夹盘部 18 的旋转角度  $\theta_t$  必须为该特定值的角度  $\theta_w$  与上述差值  $\theta_{12}$  的总和的值，该处理通过数值控制机构 4 而自动地进行。

在象这样，进行工件 w 的相位确定的场合，在输入到数值控制机构 4 中的工件 w 的形状信息和工件 w 的实际物体刚好一致时，刚好实现工件 w 中的围绕特定轴线 S 的相位确定。但是，比如，在特定曲轴销 w1 的直径与输入到数值控制机构 4 中的形状信息不同时，产生与该不同的值成比例的误差，另外，在特定的曲轴销 w1 的周面，产生不需要的凹凸部时，产生与该凹凸部的径向尺寸成比例的误差。

另一方面，在转到步骤 s107 时，进行下述这样的处理。

即，在使 NC 台 16 沿与步骤 s104 的场合相反的方向动作，将工件 w 与夹盘部 18 一起，沿绕特定轴线 S 的反向旋转方向 f2 运送旋转，特定的曲轴销 w1 象图 7 所示的那样与基准件 9 的第二平面 9b 碰接，此时，检测到该情况，使 NC 台 16 的动作停止。接着，识别该碰接时的夹盘部 18 相对台相位基准 p0 的旋转角度  $\theta 2$ ，将其存储于数值控制机构 4 中。该旋转角度  $\theta 2$  为从台相位基准 p0，到该碰接时的夹盘部 18 的相位零位置基准 k1 之间的角度。

此时，与步骤 s104 的场合相同，可检测到曲轴销 w1 与第一平面 9a 的碰接。

然后，转到步骤 s108，在这里，求出在步骤 s104 获得的夹盘部 18 的旋转角度  $\theta 1$ ，与在步骤 s107 获得的夹盘部 18 的旋转角度  $\theta 2$  的和，然后除 2 而得到的角度值  $\theta 3$ 。

最后，转到步骤 s109，在这里，将在先的角度值  $\theta 3$  存储于数值控制机构 4 中，根据该角度值  $\theta 3$ ，对以后的工件 w 的相位确定时的工件 w 的旋转角度进行补偿处理。

下面对此进行更具体的描述，根据曲轴销 w1 中心中的围绕特定轴线 S 的旋转半径、特定的曲轴销 w1 的直径和基准件 9 的第一平面 9a 的位置等的信息，计算在步骤 s108，基准件 9 与特定的曲轴销 w1 碰接时的夹盘部 18 的旋转角度  $\theta 2$ ，作为该计算值的，夹盘部 18 相对台相位基准 p0 的旋转角度为  $\theta 20$ 。

接着，从角度值  $\theta 3$  中，扣除下述角度值，该角度值是通过将旋转角度  $\theta 20$  和旋转角度  $\theta 10$  相加，然后除 2 而获得的，由此获得的差值  $\theta 22$  以良好的精度与角度  $\theta 0$  一致，该角度  $\theta 0$  指从夹盘部 18 的相位零位置基准 k1 与台相位基准 p0 一致时的工件相位基准 k2，到台相位基准 p0 之间的角度，该差值  $\theta 22$  是作为夹盘部 18 与工件 w 的相位差角而处理的，形成工件 w 相位确定时的补偿量。于是，按照下述的公式 (1)，计算用于使工件相位基准 k2 从台相位基准 p0，按照任意的特定值的角度  $\theta w$  旋转等的工件 w 的位置确定处理的夹盘部 18 的旋转角度  $\theta t$ 。

即，

$$\theta_t = \theta_w + \theta_{22} \quad \dots (2)$$

象根据该公式而明白的那样，在以后的工件 w 加工中，在将工件 w 定位于任意的特定值的角度  $\theta_w$  位置时，夹盘部 18 的旋转角度  $\theta_t$  必须为该特定值的角度  $\theta_w$  与上述差值  $\theta_{22}$  的总和的值，该处理通过数值控制机构 4 而自动地进行。

在象这样，进行工件 w 的相位确定的场合，比如，即使在特定的曲轴销 w1 的直径与输入到数值控制机构 4 中的形状信息不同这样的情况下，仍几乎不影响该误差，将工件 w 定位于所希望的任意值的角度  $\theta_w$  位置。另外，即使在特定的曲轴销 w1 的截面形状通过曲轴铣床等而按照多边形加工，或在曲轴销 w1 的周面具有不希望的凹凸部这样的情况下，这些因素造成的曲轴销 w1 的直径的误差对将工件 w 定位于所希望的任意值的角度  $\theta_w$  位置的情况造成的影响的程度大大减轻，与进行步骤 s106 的场合相比较，工件 w 较正确地定位于所需的任意值的角度  $\theta_w$  位置。

在上述处理实例的各步骤的处理中，根据需要，适当地确定通过手动方式进行什么处理，通过自动方式进行什么处理。

下面参照图 8 等，对上述处理实例的变形实例进行描述。在这里，图 8 为表示基准件 9 的相位对准位置 p2 的变形实例的说明图。

(1) 在上述处理实例中，基准件 9 的交点 p3 位于直线 L1 上，该直线 L1 朝向特定轴线 S 的放射方向，并且沿 Z 轴和 Y 轴，相对这些轴，以 45 度向右上方倾斜，但是，如果象这样形成，虽然仅仅通过一次性地使基准件 9 运动到相位对准位置 p2，便可获得工件 w 的相位确定时的补偿量，然而，在确保精度的方面，该实例未必是最优的，为了进一步提高工件的相位精度，可象下述这样构成。

即，象图 8 所示的那样，按照下述方式进行，该方式为：在工件相位基准 k2 与台相位基准 p0 一致时，将基准件 9 定位于特定的曲轴销 w1 的周面与第一平面 9a 点接触这样的位置，在该状态，进行步骤 s104 的处理，检测夹盘部 18 的旋转角  $\theta_1$ ，另外，在工件相位基准 k2 从台相位基准 p0，朝向反转方向 f2，旋转 270 度时，将基准件 9 定位于特定的曲轴销 w1 的周面与第二平面 9b 点接触这样的位置，在该状态，进行步骤 s107 的处理，检测夹盘部 18 的旋转角  $\theta_2$ 。

如果象这样形成，则特定的曲轴销 w1 在该特定直径线 d1 的一个端点 p4，与第一平面 9a 接触，在另一端点 p5，与第二平面 9b 接触，由此，可更加确实地排除该曲轴销 w1 的直径方向的误差，工件 w 的相位确定的精度提高。

5           (2) 另外，在在先的步骤 s104 中，使特定的曲轴销 w1 的周面与第一平面 9a 点接触，求出差值  $\theta_{12}$ ，但是也可代替该方式，使该曲轴销 w1 的周面与第二平面 9b 点接触，求出差值  $\theta_{12}$ 。

          (3) 此外，如果实现本发明的目的，则在获得夹盘部 18 的旋转角  $\theta_1$ ， $\theta_2$  时，即使在将基准件 9 定位于上述以外的适合的位置，也  
10 没有关系。

如果采用象上述那样构成的本发明，则获得下述这样的效果。

即，可无需将过去的基准用具在主轴 6 上装卸的处理，可提高作业效率，另外，可形成无需过去的基准用具的接纳部位的，低价格的结构，另外，在相位对准时，工件 w 的按压力不直接作用于主轴 6 上，  
15 可延长支承主轴 6 的轴承的寿命。

另外，除了上述效果以外，还获得下述这样的效果，即，因使用第一平面 9a 和第二平面 9b，可提高工件 w 的相位确定的精度。比如，即使在曲轴销 w1 的精加工精度针对每个工件 w 而不同的情况下，仍可正确地确定工件 w 的相位，另外，即使为具有通过比如，曲轴铣床  
20 加工，从微观看呈多边形的曲轴销 w1 的工件 w 的情况下，仍可高精度地确定其相位。

还有，对于曲轴销 w1 的相位确定，获得与上述相同的效果，此外，由于工件的相位基准部采用曲轴销 w1，故可在不配备专门的相位基准部的情况下，确定曲轴销 w1 的相位。

25           此外，通过使用第一平面 9a，第二平面 9b 中的任意者，可简单并且灵活地确定工件 w 中的围绕特定轴线 S 的相位。另外，通过使工件 w 的相位基准部（曲轴销 w1）与第一平面 9a 和第二平面 9b 这两者碰接，则即使存在工件 w 的相位基准部 w1 的精加工尺寸误差，仍可高精度地确定该工件 w 中的围绕特定轴线 S 的相位。

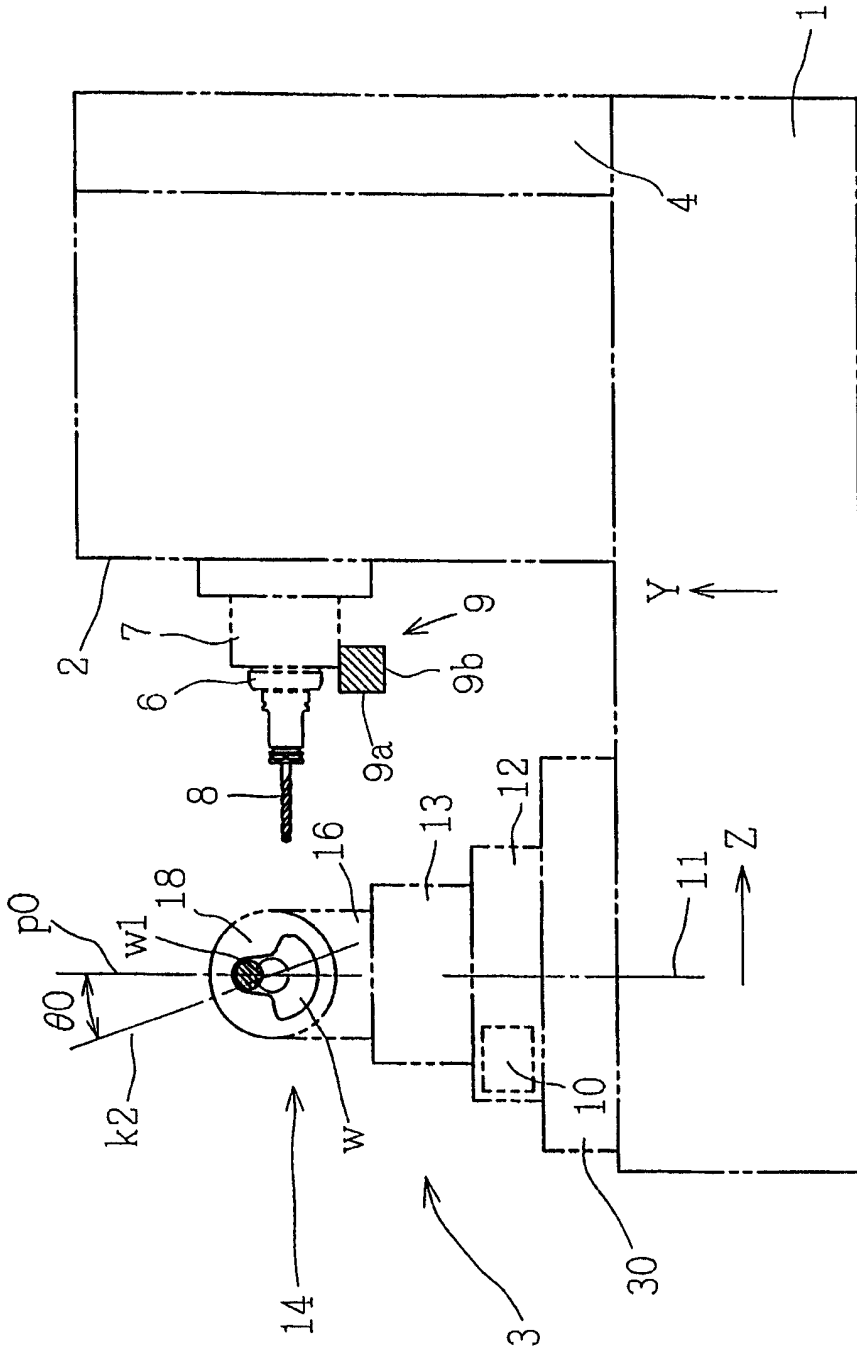


图1

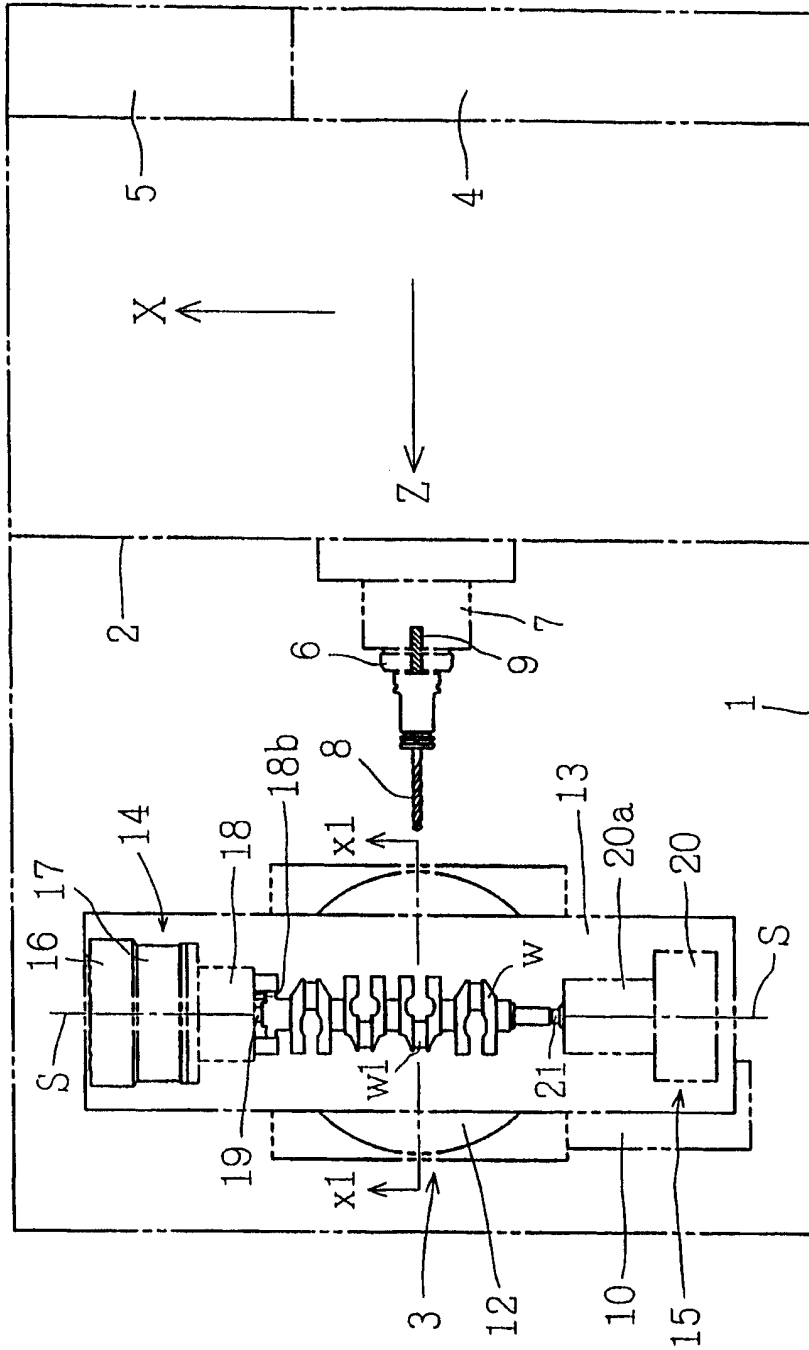


图2

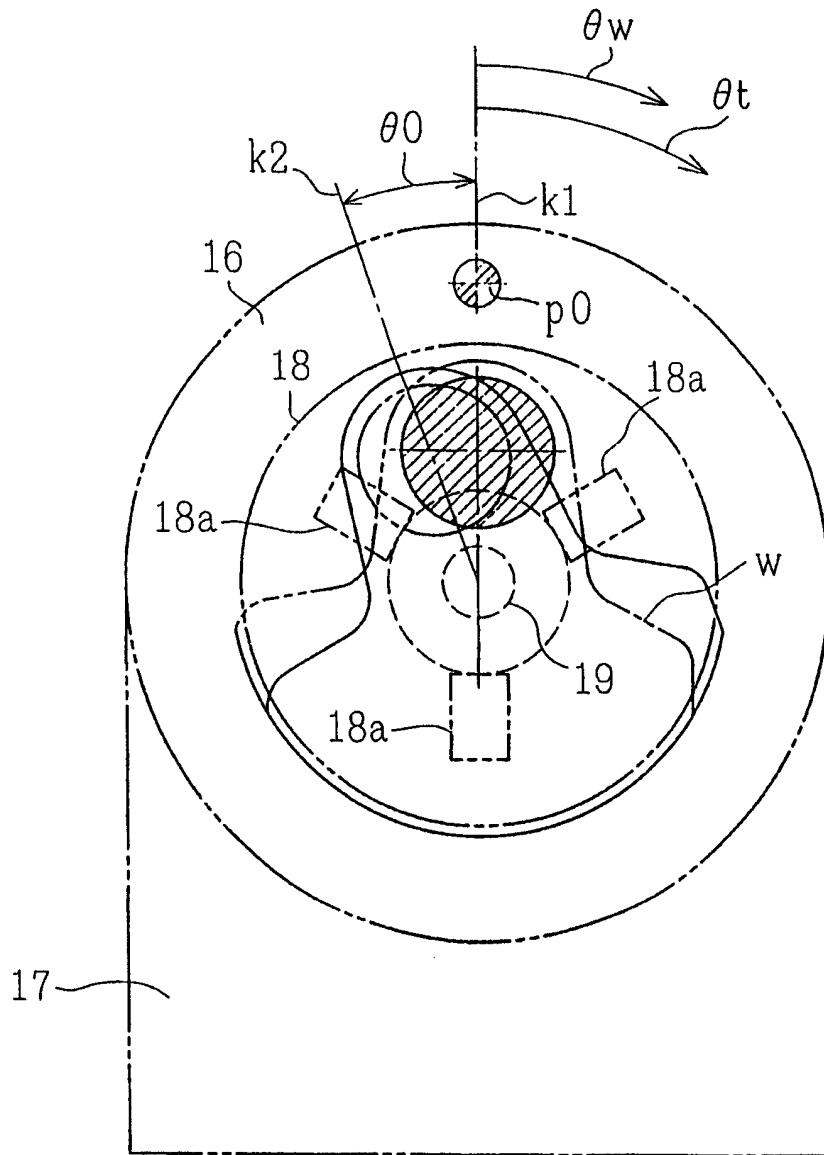


图3



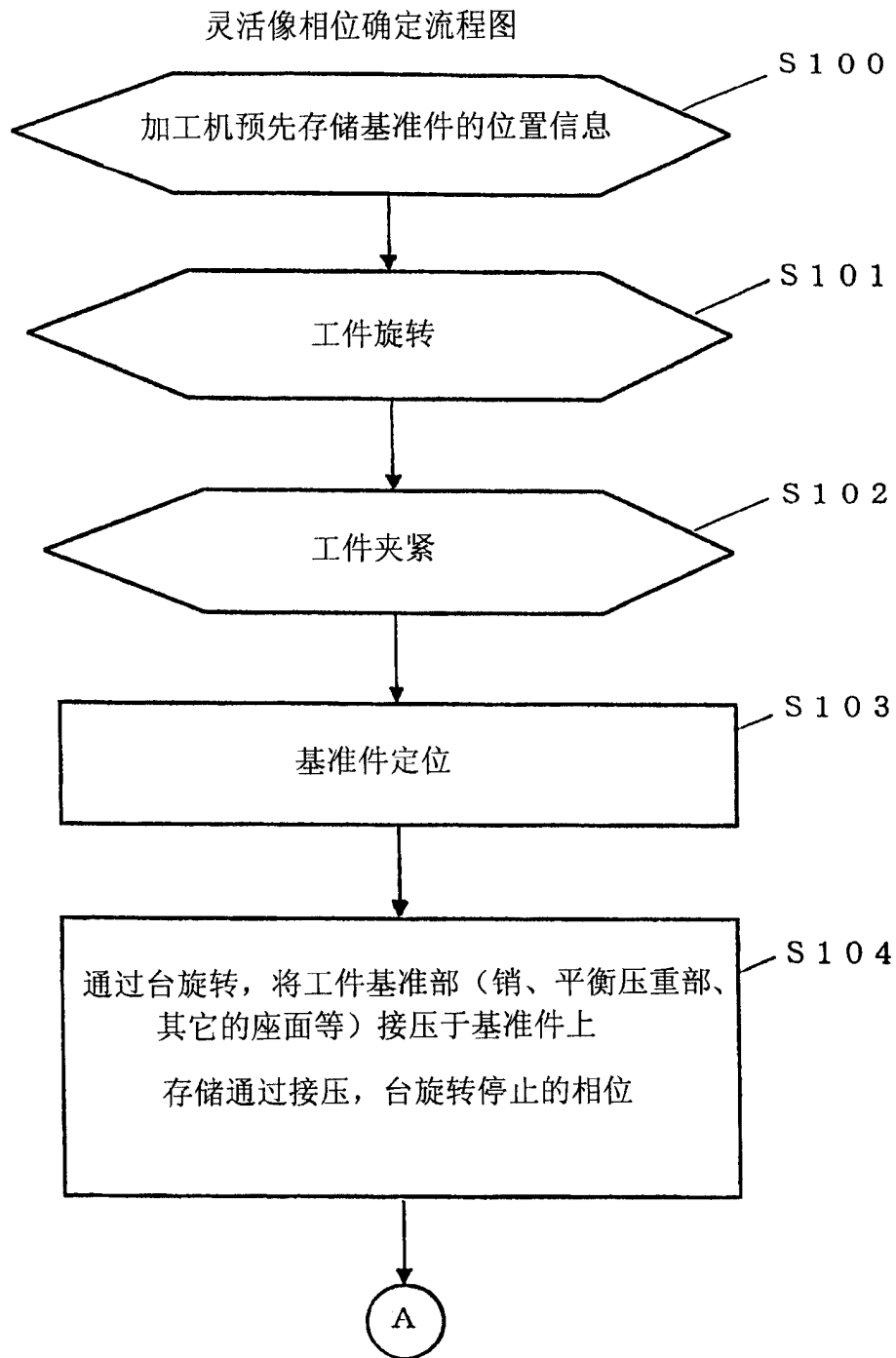


图4

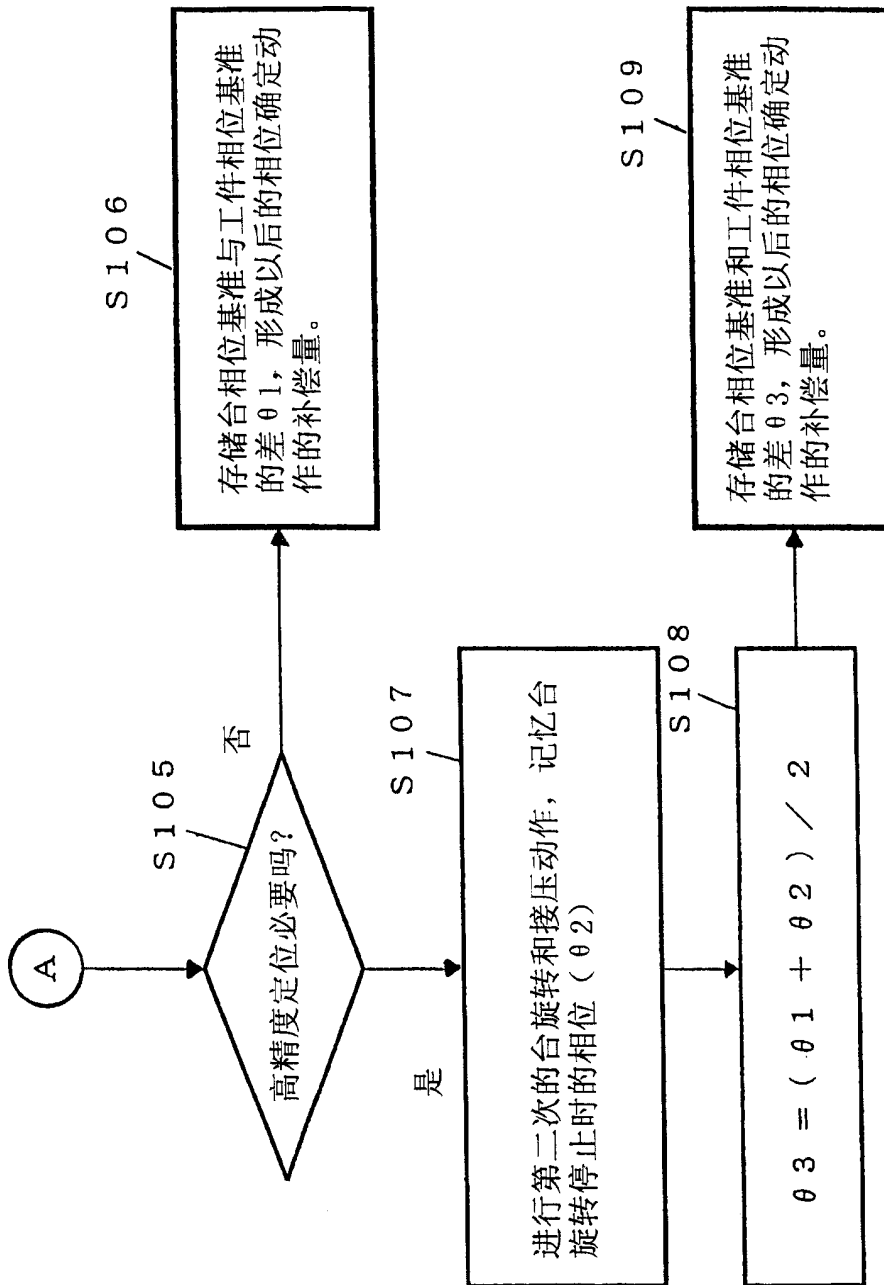


图5

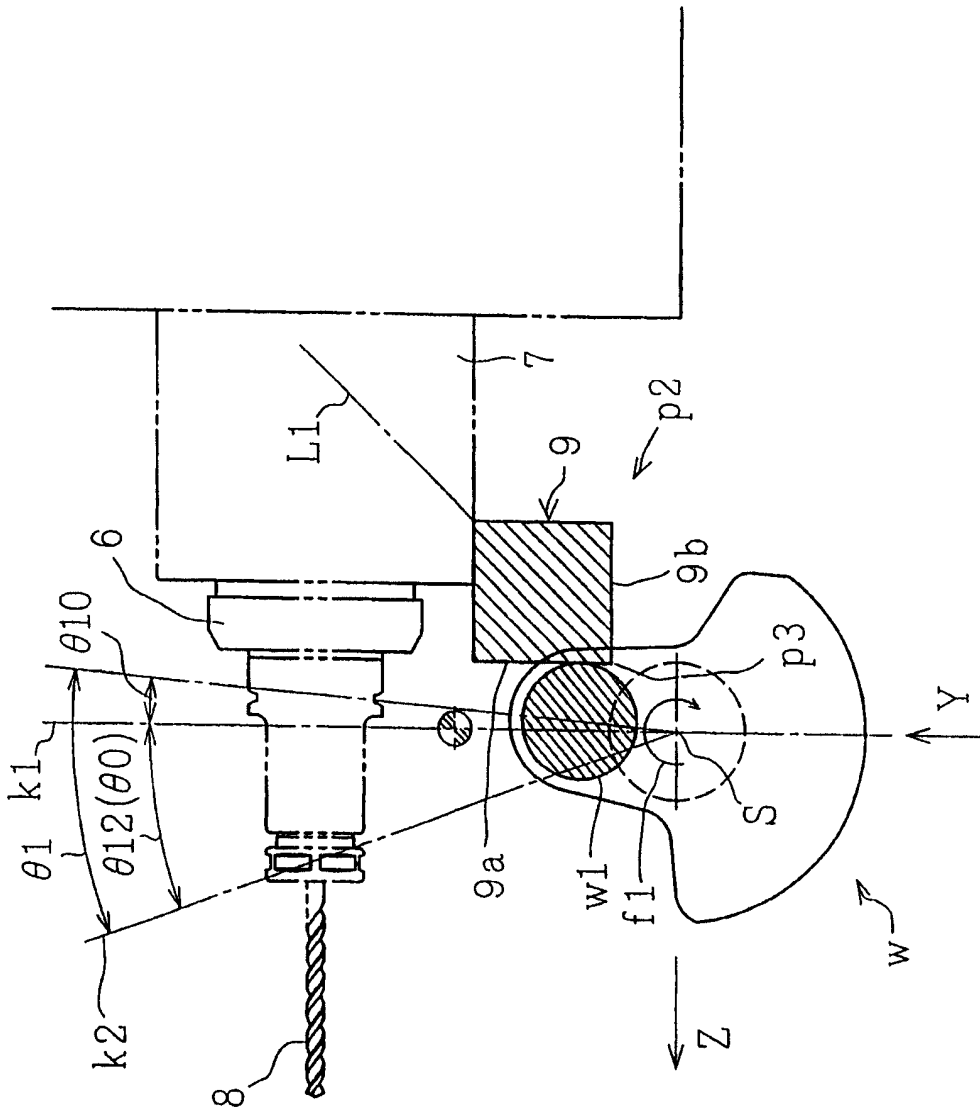


图6

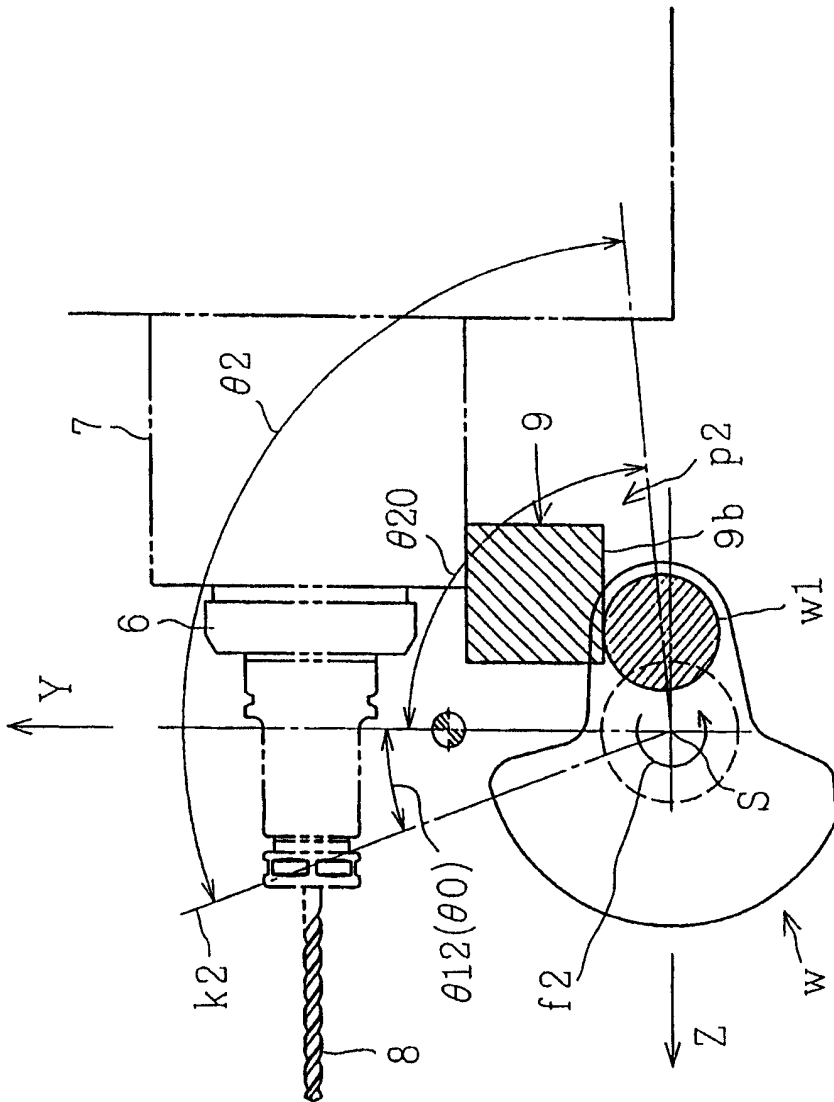


图7

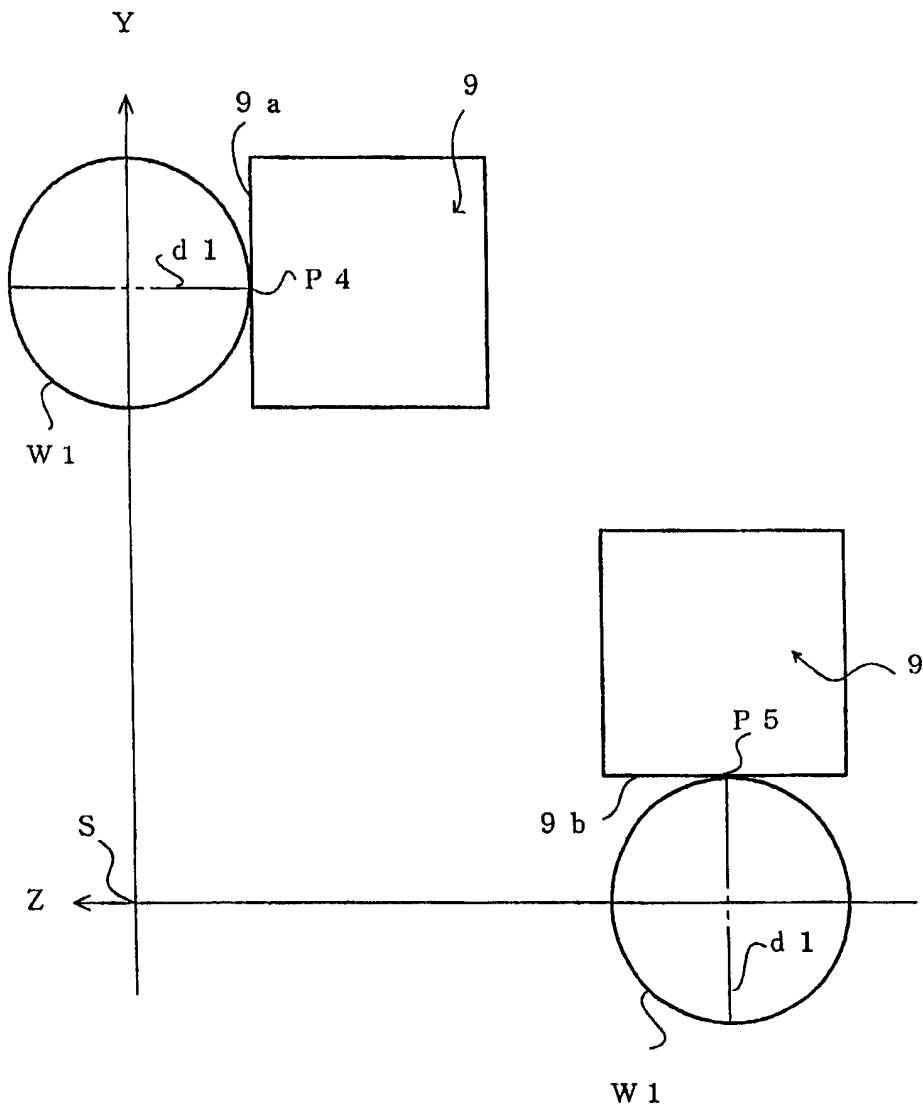


图8