

## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95109118.2

[45] 授权公告日 2001 年 12 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1076228C

[22] 申请日 1995.6.29

[21] 申请号 95109118.2

[30] 优先权

[32] 1994.6.29 [33] JP [31] 147930/1994

[73] 专利权人 川崎制铁株式会社

地址 日本兵库县

[72] 发明人 武田了 金堂秀范 新开岩洋

[56] 参考文献

EP300230A3 1989. 1.25 B21B28/02

US5,134,910 1992. 8. 4 B23B1/00

审查员 史雁明

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

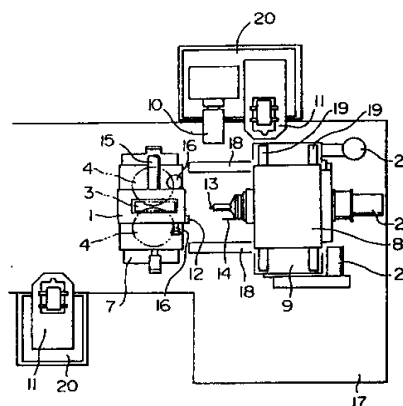
代理人 杨松龄

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 多辊式轧机轧辊的切削方法及装置

[57] 摘要

本发明提供一种多辊式轧机的各轧辊在安装于轧机中的状态下进行切削的方法及装置。对于外周面 5 形成孔壁 6 的轧辊各外周面 5 彼此邻接状态下所构成的孔型轧制线 2 的双、三或四辊式轧机 1, 将具有 设置在外面的距孔型轧制线 2 一定位置处的基准支柱 12 的前述轧机 1 从轧制线上拆下来再固定, 使设置在 可沿三维方向(前后、左右、上下)自由移动的切削机 8 上的距切削刀具 13 一定位置处的接触传感器 14 与基准支柱 12 接触, 由此进行对位, 之后用切削刀具对各轧辊的孔型进行切削。



## 权 利 要 求 书

1.一种轧辊切削方法，用于对在至少两个基本对准的旋转轧辊(3)的外周面(5)上形成的孔型(6)进行切削，其中通过将所述轧辊(3)的所述外周面(5)彼此靠近配置构成一大致对中的轧制线(2)，所述方法包括以下步骤：

(a)在无需将所述各轧辊(3)从轧机(1)上拆卸的状态下，将所述轧辊(3)进行定位；

(b)将所述轧机(1)固定在第一预定位置；

(c)将切削机(8)的切削刀具(13)相对于所述轧机(1)在第二预定位置进行对位；

(d)在使所述各轧辊(3)的所述外周面(5)彼此抵接并将所述各轧辊(3)向着所述轧制线(2)推压的状态下用所述切削刀具(13)对所述轧辊(3)的所述孔型(6)进行切削。

2.根据权利要求 1 所述的轧辊切削方法，其特征在于，在步骤(d)中，向着孔型轧制线(2)的方向推压各轧辊(3)的推压力，大于所述各轧辊(3)、轴承(22)、轴承箱(23)及支撑轴(15)的总重量。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的轧辊切削方法，其特征在于，在步骤(c)中，所述切削刀具(13)的所述对位的方法，是利用设置在所述轧机(1)的所述第一预定位置和所述切削机(8)的所述第二预定位置上的至少一对传感器进行的。

4.根据权利要求 3 所述的轧辊切削方法，其特征在于，在步骤(c)中，所述切削刀具(13)的所述对位的方法包括，使设置在可沿前后、左右、上下的三维方向自动移动的切削机(8)上的距所述切削刀具(13)第一距离位置处的接触传感器(14)与设置在所述轧机(1)外表面的距所述孔型轧制线(2)第二距离位置处的基准支柱(12)相



接触。

5.一种轧辊切削装置，用于对两个水平轧辊(3)和两个竖直轧辊(4)的各外周面(5)上形成的辊缘凹入孔型(6)进行切削，其中通过将所述水平和竖直轧辊的外周面(5)彼此靠近配置可构成一轧制线(2)，所述轧辊切削装置包括：

(1)一将所述轧机(1)固定在一预定位置的工作台(7)；

(2)一具有用于切削所述各轧辊(3, 4)的孔型(6)的切削刀具(13)的切削机(8)，它可移动地连接至所述工作台(7)上；

(3)一固定至所述切削装置上、用于将所述刀具(13)与所述轧机(1)进行对位用的传感器(14)；

(4)一连接在所述工作台(7)上、用于调节所述轧机(1)和所述切削刀具(13)的相对位置的位置调整装置(9)；以及

(5)一可拆卸地连接至所述各轧辊上用于转动所述轧辊的驱动装置(10, 11)。

6.根据权利要求 5 所述的轧辊切削装置，其特征在于，该切削装置还包括：一个使各轧辊(3, 4)在被切削时不产生晃动、而朝孔型轧制线(2)的方向推压各轧辊(3, 4)的挤压装置(16)。

7.根据权利要求 6 所述的轧辊切削装置，其特征在于，所述挤压装置(16)是所述轧机的压下装置。

8.根据权利要求 5 或 6 或 7 所述的轧辊切削装置，其特征在于，所述对位用传感器包括设在所述轧机(1)的所述预定位置和设在所述切削机(8)的距所述切削刀具第一预定距离的位置的至少一对传感器(14)。

9.根据权利要求 8 所述的轧辊切削装置，其特征在于，还包括一个提供一个位于所述轧机(1)外表面的距孔型轧制线(2)的第二预定距离位置处的基准点的装置，使设置在所述切削机(8)上的所

述传感器(14)能够检测所述基准点。

10.根据权利要求 9 所述的轧辊切削装置，其特征在于，还包括设在所述轧机(1)的外表面、在距所述孔型轧制线(2)第三预定距离位置处的基准支柱(12) 以及设在所述切削机(8)的接触传感器(14)，使所述接触传感器能检测到所述基准支柱(12)。

11.根据权利要求 10 所述的轧辊切削装置，其特征在于，所述接触传感器(14)是可自由伸缩的接触传感器。

12.根据权利要求 5 所述的轧辊切削装置，其特征在于，所述的位置调整装置(9)是，能够安装切削机(8)、并且可沿前后、左右、上下方向自由移动的位置调整基座(9)。

13.根据权利要求 5 所述的轧辊切削装置，其特征在于，所述的驱动装置(10、11)是，切削时，能够转动所述水平轧辊(3)且能自由移动的、并且以自由装卸的方式安装在水平轧辊(3)的支撑轴(15)上的水平轧辊驱动源(10)，以及切削时，能够转动所述竖直轧辊(4)且能自由移动的，并且以自由装卸的方式组装在竖直轧辊(4)的支撑轴(15)上的竖直轧辊驱动源(11)。

14.根据权利要求 13 所述的轧辊切削装置，其特征在于，与所述各轧辊(3, 4)的支撑轴(15)及轧辊驱动装置(10, 11)之间进行安装和拆卸装置是阳模、阴模齿轮。

## 说 明 书

---

### 多辊式轧机轧辊的切削方法及装置

本发明涉及一种能够对轧制线材和条钢的多辊式轧机的各轧辊,在不从轧机上卸下时进行切削的方法及装置。

关于线材和条钢的精压轧制方法,根据在一支架上所使用的成对轧辊的数目分为双辊法、三辊法及四辊法,各方法如图1(a)-(b)所示,都是利用由周面上有一定断面形状的槽G,G'的成对轧辊R、R'将坯料M在改变轧制方向的同时在轧辊型缝中进行轧制的。一般地,在对尺寸精度没有什么要求的制品进行制造的场合,是采用双辊法,而在对尺寸精度有要求的制品进行制造的场合则采用四辊法。例如,日本专利特开平第6-63601号及美国第5,363,682号专利就揭示了一种关于利用四辊法进行轧制的方法,由于其轧机的轧辊在经过一定时期或轧制一定量的使用之后,孔型表面会产生磨损而变为粗糙表面,通常为了能再使用,常对轧辊孔型按规定形状进行切削。

以往,对于轧辊孔型的切削都是在将轧辊从轧机上卸下后进行的,在这种场合下,轧辊的拆卸和安装都需很长时间,期间,由于需停止轧制,所以生产性低。此外,轧辊的拆卸和安装需要熟练操作,同时,需用人力多,而且,会带来操作的危险性。

作为解决上述问题的方法,如在轧辊处于安装在轧机中的状况下对轧辊孔型表面进行切削的方法已在日本特开昭63-237801号专利及文献"条钢精加工的三面轧辊式精密轧制"(塑性加工论文集第

139卷,23-29页,1991)中公开了。

但是,日本特开昭63-237801号专利所揭示的轧辊切削方法,是关于具有一对安装在支架上的轧辊的双辊式轧机轧辊的切削方法,利用推进器推动轧制线外的轧机使其固定,由此决定其水平位置,同时,由转动动力源沿轧辊轴的推力方向挤压轧辊,并且由径向预压机构防止轧辊径向方向的移动,而让其转动,这样,就无轧辊间隙,可以进行切削加工,但是,由于被切削的轧辊没能向孔型轧制线方向推挤,因此,在孔型轧制线方向存在轧辊间隙,而该轧辊间隙的存在会带来轧辊切削误差大的问题。另一方面,前述文献"条钢精加工的三面轧辊式精密轧制"第26页,第5图示出了三辊式轧机轧辊的切削方法。该方法是,利用代替被轧制坯料而伸进三个轧辊之间的圆锥形磨刀(环状磨刀)除去轧辊的间隙,同时磨削轧辊的孔型。由于这种方法是磨削加工,因此,存在加工时间长的缺点。此外,由于磨刀自身磨损,致使轧辊加工形状发生变化,这样出现了要求磨制作业熟练等问题。

另外,考虑到即使上述轧辊的切削方法也能适用于四辊式轧机,但在轧辊安装于轧机中的状态下对其切削并无记载,实际上,以往通用的方法都是将轧辊从轧机上卸下来再切削。

鉴于上述缺点,本发明的目的是提供一种能够对双、三、四辊等的多辊式轧机的各轧辊在处于安装在轧机中的状态下进行切削的方法及装置。

根据本发明提供的方法,在外周面形成孔型的二个水平轧辊和垂直轧辊的各外周面彼此处于邻接状态下形成孔型轧制线的四辊式轧机,为了在轧辊处于安装状态下对各轧辊进行切削,将具有设

置在前述轧机外面的距孔型轧制线一定位置处的基准支柱的轧机从轧制线上拆下来再固定、使设置在可沿三维方向(前后、左右、上下)自由移动的切削机上的距切削刀具一定位置处的接触传感器与基准支柱接触,由此进行对位,之后,用切削刀具对四个轧辊的前述孔型分别进行切削。

朝孔型制线方向挤压各轧辊,使各轧辊的外周面彼此邻接,这样可以对各轧辊在轧辊推力方向及孔型轧制线方向不产生晃动的状态下进行切削,并且,相邻的水平轧辊和竖直轧辊相接触的外周面最好设置成 $45^{\circ}$ 的锥面。

实现上述方法的装置,包括:固定轧机的工作台,该轧机具有设置在外面的距孔型轧制线一定距离的基准支柱的;具有切削各轧辊的切削刀具和设置在距切削刀具一定位置处的传感器的切削机;安装有切削机、并能沿前后、左右、上下方向自由移动的位置调整基座;切削时,为转动水平轧辊而自由移动的,以自由装卸方式安装在水平轧辊支撑轴上的水平轧辊驱动源;以及同时在切削时,为转动竖直轧辊而自由移动的,以自由装卸的方式安装在竖直轧辊支撑轴上的竖直轧辊驱动源。

在切削各轧辊时,为了使各轧辊不产生晃动,最好设置挤压机构,朝孔型轧制线方向挤压各轧辊,并且,接触传感器最好设置成自由伸缩形式。

图1(a)、(b)、(c)是双辊法(a)、三辊法(b)及四辊法(c)的一例子的简图。

图2是本发明装置的一实施例的平面图。

图3是作为本发明对象的四辊式轧机的正面简图。

图4是沿图3中A-A截面的断面图。

图5是图4所示实施例主要部分的放大图。

图6(a)、(b)、(c)是根据本发明的双辊轧机(a)、三辊轧机(b)及四辊轧机(c)处于挤压状态的简图。

图7是本发明挤压装置的一个例子。

图中：

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1. 轧机       | 17. 加工台     |
| 2. 孔型轧制线,   | 18. 主导轨     |
| 3. 水平轧辊,    | 19. 副导轨     |
| 4. 竖直轧辊,    | 20. 台车      |
| 5. 外周面      | 21. 马达      |
| 6. 孔型,      | 22. 轴承      |
| 7. 工作台      | 23. 轴承箱     |
| 8. 切削机      | 24. 锥面(45°) |
| 9. 位置调整基座   | 25. 油压      |
| 10. 水平轧辊驱动源 | 26. 轴       |
| 11. 竖直轧辊驱动源 | 27. 锥齿轮     |
| 12. 基准支柱,   | 28. 轴       |
| 13. 切削刀具,   | 29. 蜗杆      |
| 14. 接触传感器,  | 30. 轴       |
| 15. 支撑轴     | 31. 直齿轮     |
| 16. 挤压机构    | 32. 偏心轴承支架  |
| 33. 有阶梯的锥面  | 34. 锥面(30°) |

下面叙述本发明的方法及装置。



首先,将双、三、或四辊式轧机从轧制线卸下,固定于工作台上,然后,移动位置调整基座,使安装在位置调整基座上的切削机的接触传感器与设置在轧机外面的基准支柱相接触,用这种方式相对于接触刀具的各轧辊进行对位。

由于基准支柱设置在距孔型轧制线的一定位置处,而接触传感器设置在距切削刀具的一定位置处,因此,根据接触传感器与基准支柱的接触,可以判断切削刀具是否相对于各轧辊处于设定的基准位置,由此,当切削刀具的位置没有处在设定的基准位置时,沿前后、左右或上下方向移动位置调整基座,进行对位。

上述对位所使用的传感器,并不限于前述接触传感器及基准支柱的组合形式,也可以使用激光等光学形式的传感器。

校正对位是根据下述原理进行的。

适用于本发明的轧机各轧辊不必非要竖直、水平调整,也可沿各种角度进行调整。此外,各轧机的轧辊数目可以是两个、三个或四个。但为了方便,仅用具有水平轧辊,垂直轧辊的四辊轧机对本发明进行叙述,但这仅是为了便于理解,且在下文中以此为中心进行说明。本发明并不限于此。

也就是说,安装在轧机上的轧辊具有保持水平方向轴心的两个水平轧辊和保持竖直方向轴心的两个竖直轧辊,且各轴心的延长线在同一平面内保持垂直相交(参见图4)。安装在轧机上的轧辊,以孔型轧制线作为点对象(图1及图4),该孔型轧制线是轧制材料通过的中心点,是X轴及Y轴的交点,位于轧机外一定位置处。因此,通过正确测定轧机外面的X、Y、Z(参见图3)方向的位置,就可以求得针对轧辊的切削机加工基准点(或座标)。

其次,在上述对位工序之前后,将水平轧辊驱动源(或竖直轧辊驱动源)组装在移动的水平轧辊(或竖直轧辊)的支撑轴上,当由该驱动源驱动水平轧辊(竖直轧辊)转动时,用切削刀具对水平轧辊(竖直轧辊)的孔型按所期望的形状进行切削。

水平轧辊和竖直轧辊的轴承、轴承箱、支撑轴,配合部件等都会产生晃动(图5),这种影响会使各轧辊在其自重作用下处于稍低于基准位置的状态,在这种较低位置状态下切削各轧辊时,会降低孔型的加工精度。

为了解决这一问题,根据本发明,由挤压装置朝孔型轧制线方向挤压各轧辊,使各轧辊的外周面彼此处于接触状态,即对于各轧辊在设定的基准位置状态下进行切削。这样,提高了孔型切削精度。

此外,在涉及本发明的装置中,将接触传感器设计成可自由伸缩的形式。进行对位时伸长,对位完之后进行切削时退回,这样,不妨碍切削加工。

图2示出了本发明装置的一实施例的平面图。

在该实施例中,安装在工作台7上的轧机1和进行切削加工的切削机8以轧机1后面与切削机8前面呈平行姿势的方式对置在平面状加工台17上。

工作台7固定于加工台17上不动,轧机1也固定于工作台7上不动,这样,轧机1是不动的,基准支柱12从轧机1的后面伸出。

位置调整基座9分别由前后、左右及上下方向的各马达动力驱动,沿配置在加工台17上的前后方向走向一对主导轨18、左右走向的一对副导轨19以及上下方向配置的导轨(图中未示)自由移动。

切削机8通过副导轨19上的固定部件(未示)进行组装,切削刀

具13从其前面向外延伸,并且,在距该切削刀具13 一定位置处设置有接触传感器14。

切削机8一般使用数控装置,由此,对各轧辊3、4外周面5 的孔型6自由地按照规定的形状切削(图3、4、5)。

加工台17右侧的竖直轧辊驱动源11及水平轧辊驱动源10 装在台车20上自由移动,并且可以自由装卸地设置在竖直轧辊4 及水平轧辊3的支撑轴15上。或者,将竖直轧辊驱动源11装在台车20上,设置在加工台17左侧(参见图2)。

例如,切削水平轧辊3时,将水平轧辊驱动源10组装在水平轧辊3的支撑轴15上,该驱动源的回转驱动力传递给水平轧辊3,使水平轧辊3转动,同时,使切削刀具13与水平轧辊3的外周面5接触,按照给定形状加工孔型6,切削完后,再使驱动源10脱离支撑轴15而返回给定的位置(图2)。

由该切削刀具13对水平轧辊3的孔型6切削加工时,水平轧辊3的支撑轴15上的装卸是,例如,在支撑轴15 的前端设置阳模齿轮联轴节,在与该支撑轴15前端的阳模齿轮联轴节相对的水平轧辊驱动源10输出轴上所加工出的花键轴的前端,设置有阴模齿轮联轴节,根据水平轧辊驱动源10输出轴回转方向的切换,使阴模齿轮联轴节进退变位,由此实现与阳模齿轮联轴节的连接或脱离。

同样地,由切削刀具13对竖直轧辊4的孔型6进行切削加工时,竖直轧辊驱动源11在垂直轧辊4支撑轴15上的装卸是,例如,在各竖直轧辊4上安装与之形成一体的齿轮,在竖直轧辊驱动源11 的马达输出轴前端(下端)固定有齿轮,由竖直轧辊驱动源11的升降变化实现两者的啮合(参见图2)。

本发明在切削时,用挤压装置16向孔型轧制线2 的方向挤压四个轧辊3、4,使各轧辊3、4的外周面5彼此轻轻地邻接在一起,由此可防止各轧辊3、4产生晃动,从而提高了切削加工精度,在本实施例中,做成 $45^{\circ}$  的锥面24的整个外周面5相互轻轻地邻接在一起,由此可以消除晃动(参见图5)。

图6(a)、6(b)、6(c)分别示出了双辊轧机,三辊轧机及四辊轧机中的各轧辊外周面相互邻接在一起的本发明的一个例子。轧辊外周面5具有如图6(a)所示的有阶梯的锥面33和图6(b)所示的 $30^{\circ}$  锥面34以及图6(c)所示的 $45^{\circ}$  锥面24。

由挤压装置16对各轧辊3、4进行挤压的动作,是利用轧机1 的压下装置实现的,例如,在图7中示出了适用于小直径条钢的压下装置。该压下装置是用油压马达25沿箭头a方向驱动轴26转动,通过锥齿轮27使轴28沿箭头b方向转动,通过蜗杆29使轴30沿箭头C方向旋转的。接着,由轴30上的直齿轮31带动偏心轴承支架32沿箭头 d 方向旋转。此时,偏心轴承支架32的轴心A与轧辊支撑轴15的轴心B有一偏心距A,偏心轴承支架32的转动使轧辊轴心A移动,即轧辊3朝轧辊3'方向移动。而且,轧辊3'的结构做成使其相对于轧辊3 产生相应的动作,轴26沿箭头a方向旋转时,轧辊3'朝轧辊3方向移动,并与轧辊3的移动量相同,使轧辊的间隙D变小。在本实施例中,由于利用了上述压下装置作为挤压装置,将轧机从轧制线上拆下时,从油压泵(图中未示)切断油压马达,用扭矩扳手保持轴26的旋转扭矩一定,由此,能够维持各轧辊的挤压力恒定。而且,挤压装置并不限于图7所示的机构,也可以采用维持轧机压下装置等挤压力一定的其它装置。该方法在再现轧制状态时,能够消除轧辊的晃动,实际

上是很有效的方法。

并且,挤压各轧辊3、4的挤压力最好比轧辊3、4轴承22、轴承箱23、偏心轴承支架28及支撑轴15(参照图5)的总重量大一些,但是,该挤压力过大时,相邻水平轧辊3和竖直轧辊4的接触转动会引起轧辊3、4的磨损和变形,降低加工精度。因此,本实施例若该各轧辊、轴承、轴承箱、偏心轴支架及支撑轴的总重量改为一吨时,实际的挤压力则为1吨以上,这样,可以消除轧辊的晃动。本实施例中,用1.5吨的挤压力使轧辊接触,同时进行切削。

再者,水平轧辊驱动源10及竖直轧辊驱动源11可设计成,沿左右方向变位进行结合和分离,此外,还可将二者都固定在台车20上,切削时,自动交替地向轧辊3、4供给回转动力源。

根据本发明,由于在双、三或四辊式轧机的外面设置基准支柱,根据接触传感器与该基准支柱的接触,进行各轧辊与切削刀具的对位,之后进行切削,所以可以在各轧辊安装在轧机上的状态下进行切削,可以省略轧辊拆卸及安装所要求的人手多和熟练要求,消除了这种作业带来的危险,有助于提高轧制线的生产性能及安全性。

再者,切削时各轧辊的外周面彼此轻轻接触,消除了轧辊推力方向及孔型轧制线方向的轧辊晃动,不需用径向预压机构等专门的晃动防止装置,而且在接近于轧制时的状态下进行切削,因此,可以提高孔型的加工精度。

进一步,由于接触传感器是自由伸缩的,因此,可以避免切削加工时与轧辊等发生接触而妨碍切削加工,从而能实现快速,顺利的作业。

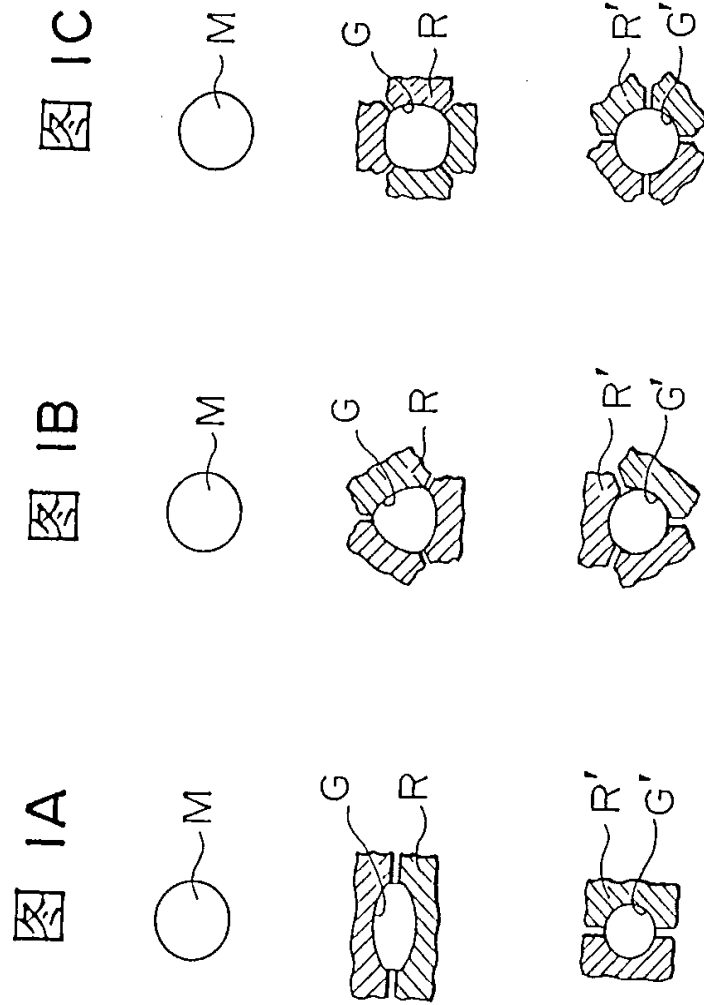


图 2

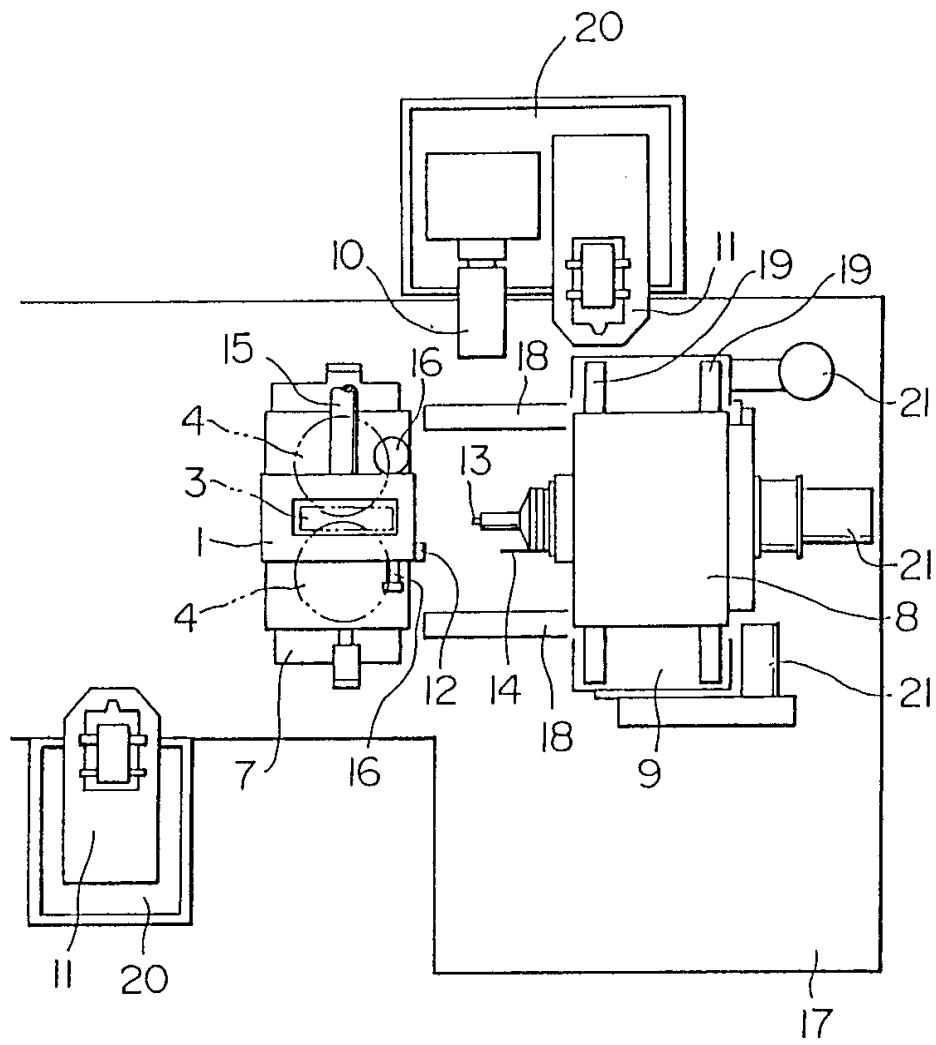


图 3

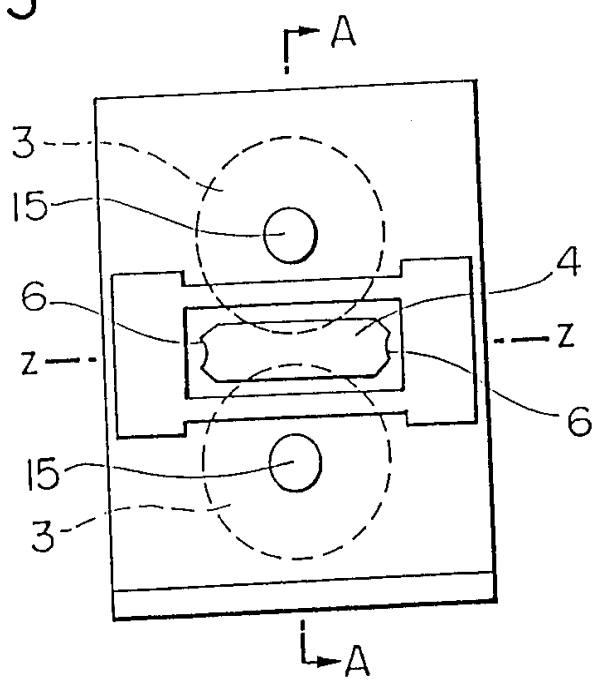


图 4

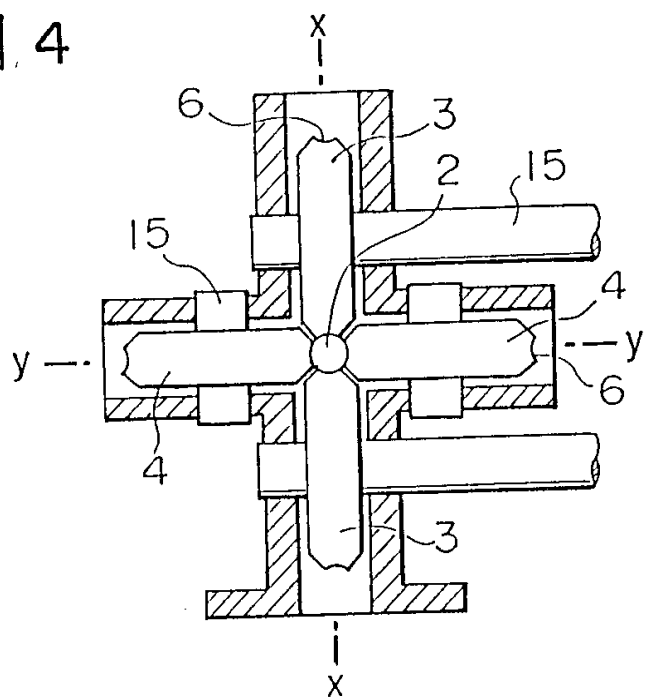




图 5

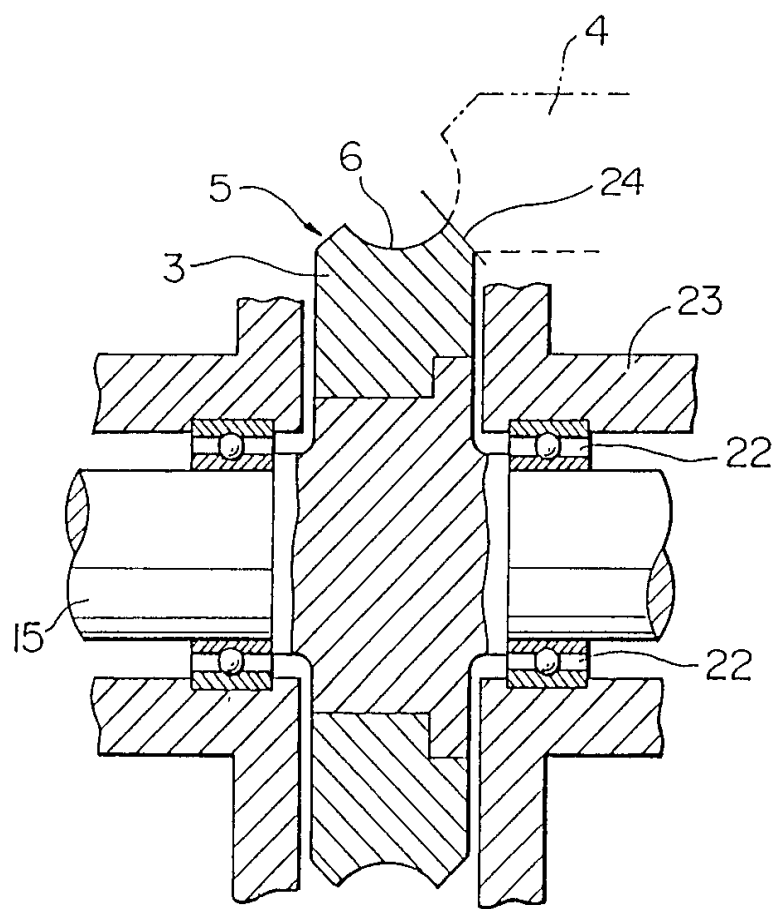


图 6A

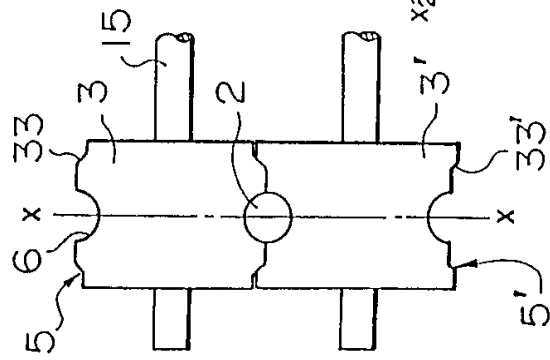


图 6B

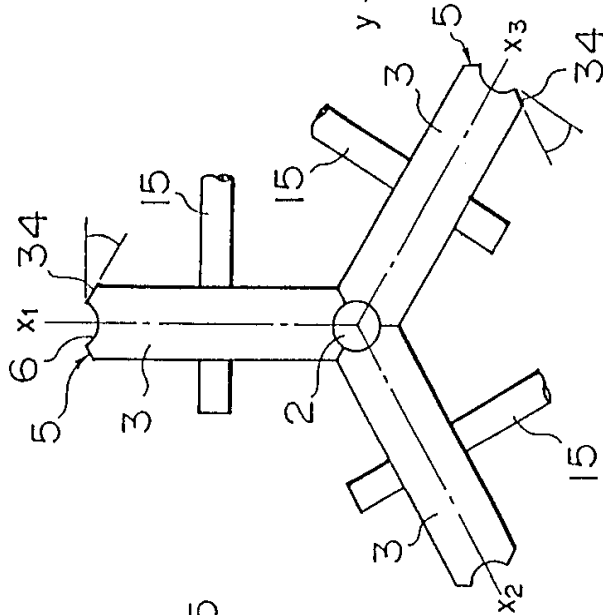


图 6C

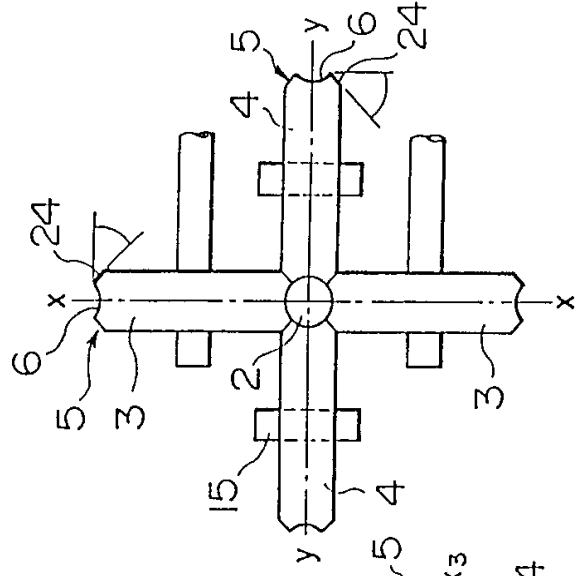


图 7

