

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B23Q 1/54 (2006.01)

B23P 23/02 (2006.01)

B23C 1/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310120363.0

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100515661C

[22] 申请日 2003.11.4

[21] 申请号 200310120363.0

[30] 优先权

[32] 2002.11.4 [33] DE [31] 10251257.4

[73] 专利权人 德克尔·马霍普夫龙滕有限责任公司

地址 德国普夫龙滕

[72] 发明人 A·盖斯勒

[56] 参考文献

US3828649A 1974.8.13

US5533846A 1996.7.9

DE3932237A 1990.4.5

审查员 李 卉

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 胡 强 赵 辛

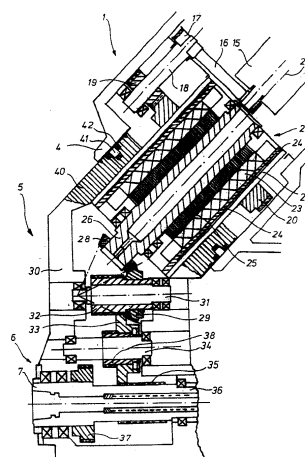
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

程控钻床或铣床的动力头

[57] 摘要

本发明涉及一种程控钻铣床的动力头，它包括：一个可沿多个坐标轴移动的头座(1)，它具有一个以45°角指向前下方的旋转轴线(27)；一个可通过电动机驱动而绕该45°旋转轴线(27)转动地设置在该头座(1)端侧上的摆动头(5)；一个固定安装在该摆动头(5)上的并有一个工作主轴(7)的主轴头(6)，该工作主轴的轴线的走向与该45°旋转轴线(27)成45°角；一个与该45°旋转轴线(27)同轴定向的主轴电机(22)；一个设置在该摆动头(5)中的并用于驱动主轴的锥齿轮传动装置(28, 29)，其中，该摆动头(5)具有一个与该45°旋转轴线(27)同轴的空心圆柱形的壳体部分(40)，该主轴电机(22)固定在该壳体部分中，该头座(1)具有一个壳体突出部(4)，该摆动头(5)的该壳体部分(40)可旋转地支承在该壳体突出部中。



1、一种程控钻床或铣床的动力头，它包括：

— 一个可沿多个坐标轴移动的头座(1)，它具有一个以45°角指向前下方的旋转轴线(27)；

— 一个可通过电动机驱动而绕该45°旋转轴线(27)而可转动地设置在该头座(1)的端侧上的摆动头(5)；

— 一个固定安装在该摆动头(5)上的并有一个工作主轴(7)的主轴头(6)，该工作主轴的轴线的走向与该45°旋转轴线(27)成45°角；

— 一个与该45°旋转轴线(27)同轴定向的主轴电机(22)；

— 一个设置在该摆动头(5)中的并用于驱动主轴的锥齿轮传动装置(28,29)；

其特征在于：

— 该摆动头(5)具有一个与该45°旋转轴线(27)同轴的空心圆柱形的壳体部分(40)，该主轴电机(22)固定在该壳体部分(40)中；

— 该头座(1)具有一个壳体突出部(4)，该摆动头(5)的该壳体部分(40)可旋转地支承在该壳体突出部中。

2、如权利要求1所述的动力头，其特征在于：该头座(1)还包括旋转驱动装置(15)，为了在该头座(1)中使该摆动头(5)转动，该旋转驱动装置(15)具有一条包括一同步带(16,17)和一圆柱齿轮(19)的无隙张紧的传动链，该圆柱齿轮(19)与一个固定在该主轴电机的壳体(21)上的齿环(20)永久啮合。

3、如权利要求1或2所述的动力头，其特征在于：一个多级传动装置(32,33,35,37,38)接在该锥齿轮传动装置(28,29)的后面。

4、如权利要求1或2所述的动力头，其特征在于：在该头座(1)的该空心圆柱形壳体突出部(4)中固定着至少一个支承环(41)，该支承环支撑在至少一个形成在该摆动头(5)的该空心圆柱形壳体部分(40)中的环形槽中。

5、如权利要求1或2所述的动力头，其特征在于：该主轴电机(22)的壳体(21)以其前半部分被固定在该摆动头(5)的该壳体部分(40)中，并且以它的装有该齿环(20)的后部伸入该头座(1)中。

6、如权利要求1所述的动力头，其特征在于：为了安全地接收能量和介质传递管线，一个外柔性管(9)从该头座(1)通向该主轴头(6)的壳体。

7、如权利要求6所述的动力头，其特征在于：该外柔性管(9)通过一可转动的

弯管接头(11)被接到该头座(1)上,并通过一适配接头(10)可摆动地连接到该主轴头(6)的壳体上。

8、如权利要求7所述的动力头,其特征在于:该适配接头(10)包括一个具有球形外表面(56,57)的衬套(55),一个可摆动的端环(60)滑动配合地贴在所述外表面上。

9、如权利要求7或8所述的动力头,其特征在于:在该适配接头(10)上支承着多个滚动体(61,62)。

程控钻床或铣床的动力头

技术领域

本发明涉及一种程控钻床或铣床的动力头，它包括：一个可沿多个坐标轴移动的头座，它具有一个以 45° 角指向前下方的旋转轴线；一个可绕该 45° 旋转轴线转动地设置在头座端侧上的摆动头；一个固定安装在摆动头上的并有一个工作主轴的主轴头，该工作主轴的轴线的走向与该 45° 旋转轴线成 45° 角。

背景技术

为了在相同夹紧情况下有选择地对工件进行水平加工或垂直加工，很早就知道了具有摆动体或转动体的动力头，所述摆动体或转动体承载一个工作主轴并允许其轴向在水平方向和垂直方向上取向。

DE4402084 A描述了这种动力头，它具有一个可在机架上移动的支承壳体，在其相对垂线倾斜 45° 角的斜向下的端壁上，一个具有同样相对垂线倾斜 45° 角的止挡面的摆动铣头可绕一垂直于端壁的轴线转动地可控移动。在摆动铣头中，支承着一个与该旋转轴线成 45° 角的工作主轴，它通过摆动铣头的相应转动可以在水平加工位置和垂直加工位置之间摆动。在摆动头的支承壳体中，设有一可控的驱动电机，电机的与旋转轴线同轴的轴通过一对锥齿轮和滑动齿轮有选择地以两种不同的转速驱动一个工作主轴。主轴电机的轴是空心轴并且留有间隙地围绕着穿出电机壳体和摆动头的并用于转动摆动头的实心轴，在实心轴内端上固定有一蜗杆传动装置，在其外下端上固定着摆动头壳体。在与 45° 旋转轴线同轴的摆动头的环形端件上形成有正齿，在头座的环形凹槽中有与之配合的正齿。通过这两个正齿的形状配合啮合，该摆动头被形状配合地定位在上述角位上。为此，该中心实心轴可轴向移动并通过一个端板与弹性预紧的压力介质缸连接。通过形状配合地将摆动头定位在规定角位上，可以在摆动头被固定时对只在规定的主轴位置上的工件进行加工。此外，定位摆动头所需的技术成本很高。

发明内容

本发明的任务在于提供一种钻床或铣床的动力头，在简化结构和提高刚度的

同时，它可以进行万能加工，例如在铣头摆动时进行加工。

根据本发明提供了一种程控钻床或铣床的动力头，它包括：可沿多个坐标轴移动的头座，它具有一个以 45° 角指向前下方的旋转轴线；可通过电动机驱动而绕该 45° 旋转轴线而可转动地设置在该头座的端侧上的摆动头；固定安装在该摆动头上的并包括有工作主轴的主轴头，该工作主轴的轴线与该 45° 旋转轴线成 45° 角；与该 45° 旋转轴线同轴定向的主轴电机；以及设置在该摆动头中的并用于驱动主轴的锥齿轮传动装置。其中，该摆动头具有一个与该 45° 旋转轴线同轴的空心圆柱形的壳体部分，该主轴电机固定在该壳体部分中，并且该头座具有一个壳体突出部，该摆动头的壳体部分可旋转地支承在该壳体突出部中。

通过将整个主轴电机定位在摆动头中并通过将摆动头的与电机壳体固定连接的空心圆柱形壳体部分旋转支承在头座中，实现了在摆动头绕该 45° 旋转轴线转动时使主轴电机和传动装置与工作主轴一起转动，即整个组件的各部分没有相对运动。没有规定通过圆柱齿轮的形状配合啮合来实现摆动头在规定角位上的定位，因此，利用本发明的动力头，可以在所有任意角位上并且即便在摆动头转动时也能进行加工。按照本发明的主轴电机的布置和摆动头在头座中的支承允许使用大功率的主轴电机，因而，在动力头尺寸大致相同的情况下，可以获得更高的切削功率。

可以采用与该 45° 旋转轴线同轴的电动直接驱动装置或常规的伺服电动机作为摆动头的旋转驱动装置，它在运动学方面通过一个因张紧而无间隙的同步带传动装置和一个圆柱齿轮与固定在电机壳体上的齿环连接。这种传动链保证了大转矩的无间隙传递以及摆动头非常精确地定位在规定角位上。

摆动头在头座壳体中的支承适当地借助一固定在空心圆柱形壳体突出部中的支承环来实现，该支承环被装入一个形成在摆动头的空心圆柱形壳体部分上的环形槽中并借助三个滚动轴承支承在其中。

在这种摆动头中，由于空间狭窄，所以给工作主轴输入能量、控制信号和冲洗液带来了一定困难。本发明的特点是设置一外柔性管，它可安全地接收能量和介质的传递，该柔性管从头座成弧形地通向工作主轴的壳体。适合的是，该柔性管通过可转动的弯管接头与头座连接并通过适配接头可摆动地与主轴壳体连接。可摆动地将管接到主轴壳体上可以通过适配接头的特定构造来完成，即通过具有球形外表面的轴套来实现，一可摆动的端环滑动配合地贴在球形外表面上。为避

免管的弯曲应力，在适配接头中，可自由旋转地支承着适合的滚动体如滚子，其上安装不同的管路。

附图说明

从以下参照附图对实施例的描述中得到本发明的其它特点和优点，其中：

图1示出了动力头的前透视图；

图2示出了动力头的示意垂直截面图；

图3示出了在图1动力头中使用的两侧有接头的柔性管的透视分解图；

图4示出了利用适配接头的柔性管的可摆动的端部连接状况。

具体实施方式

从图1中可看出，动力头具有一个带拐角的头座1，它包括垂直的、向后的板形或框形支承结构2、大体积的中间部3、向前下方倾斜45°的空心圆柱体形壳体4。在头座1中，绕空心圆柱体形壳体突出部4的中轴线27旋转地支承着一个摆动头5，在摆动头一侧，相对壳体突出部4的中轴线27成45°角地刚性固定有一个主轴头6。在主轴头6的横向上，支承着一工作主轴7。借助一个适配接头10，一根柔性管9可摆动地被接在主轴头6的箱形后部8上，柔性管的上端通过一可转动的弯管接头11与头座1的中间部3连接。

图2示出了本发明动力头内部功能件的示意垂直截面图。在头座1中设有一伺服电动机15，它的工作主轴驱动一条同步带16，它是一个所谓的循环传动件，以便获得稳定的张紧力，并且它通过两个角度相互略微错开的齿轮17运转，在图2只能看到其中一个齿轮。各齿轮17分别驱动一个支承在头座1中的轴18和一个固定在该轴上的小齿轮19，该小齿轮与带有正齿的齿环20啮合。齿环20固定在主轴电机22的成空心轴形状的壳体21上。主轴电机22的定子23通过具有冷却通道的轴套24与电机壳体21牢固连接。主轴电机22的转子25被固定安装在一空心轴26上，该空心轴的纵轴线27相对垂线向下倾斜45°。一锥齿轮28牢牢安放在轴26的突出端上，该锥齿轮与锥齿轮29啮合，锥齿轮29是一个固定在可自由旋转地支承在摆动头壳体30中的轴31上的齿套32的一部分。齿套32与一个滑动齿轮的大部分33啮合，该滑动齿轮固定在一中间轴34上并与在一工作主轴36外圆周上的圆柱齿轮35啮合。在工作主轴36的前部上安装有一个大的齿轮37，该大齿轮通过使滑动齿轮

33在中间轴34上滑动而与小的圆柱齿轮38啮合。

摆动头5壳体30具有与旋转轴线27同轴的壳体部分40，它与头座1的空心圆柱形壳体突出部4配合。在壳体突出部4的内壁上，固定着一个形状稳定而不易变形的支承环41，它借助于承受径向力和轴向力的三个滚动轴承42在一个形成于壳体突出部40中的环形槽中受到引导。

为了水平加工工件，在图2所示位置上，在将工具夹到工作主轴上之后，接通固定在摆动头5壳体中的主轴电机，它的电机轴26通过锥齿轮传动装置28、29和变速装置33、35驱动工作主轴7。为将主轴头6摆动到倾斜位置或垂直位置，接通伺服电动机15，该伺服电动机通过预张紧的同步带传动装置16、17和圆柱齿轮对19、20使电机壳体21绕旋转轴线27转动45°角。由于电机壳体21与摆动头5的空心圆柱形壳体部分40固定连接，所以，电机22的转动使得摆动头5和主轴头6绕旋转轴线27相应转动或摆动45°角。摆动头5和主轴头6的转动或摆动是与借助其驱动电机22来驱动工作主轴7无关地实现的。

图1、3和4所示的柔性管9是一个公知的构件，它的特点是具有较高的抗压强度和足够高的柔韧性。弯管接头11借助一个惯用的管卡圈固定在图3的柔性管9的上端上。在弯管接头11的出口侧，安装着一旋转环50、一弹簧环51和一端环52，因而可以使弯管接头11绕环50、51、52的中轴线转动。

在柔性管9的另一端上，借助一个惯用的管卡圈固定着一个在图4的轴向截面图中示出的适配接头10。该适配接头包括其横截面大致呈四边形的环体54，在环体中，借助螺栓固定着同样成四边形的衬套55，该衬套的上、下外表面56、57呈球形或圆弧形。在球形外表面56、57上滑动配合着一个同样为四边形的端环60的上部58和下部59，在端环中支撑有两个侧滚子61、62。如图1所示，端环60固定在主轴头6的箱形后部8上。这样选择柔性管9的长度和两个接头10、11的位置，即当该主轴头6绕旋转轴线27转动45°时，柔性管9可以弯曲并只在弯管接头11处执行转动并在适配接头10处完成摆动。

本发明不局限于上述所示实施例。因此，根据使用场合，可以省去变速装置33-38，并且圆柱齿轮32在直径足够大时可直接与主轴体36上的齿35啮合。这样，可以简化动力头。也可以采用电动直接驱动装置来替代图2所示的、由伺服电动机15、同步带16和拉紧的传动链17、18、19构成的摆动头5的旋转驱动机构，该直接驱动装置的空心圆柱形定子被固定在头座1的内部，它的转子固定在壳体部分

40中和/或主轴电机22的壳体21上。为了在头座6中稳定支承摆动头5，也可以用其它适合的支承装置替代具有滚动轴承42的所示支承环41，该支承装置可在轴向和径向上承受高负荷并使该摆动头绕旋转轴线27准确平稳地转动45°角。为了在极高负荷下使摆动头能定位在预定位置上，可以设置附加的液压驱动和/或机械驱动的夹紧装置，它在头座的适合构件和摆动头之间具有至少一个夹紧件（如根据DE19522711C2或DE4122711A1）。另外，对于其它动力头，也可采用图1、3和4所示的、带有可转动的弯管接头和允许摆动的适配接头的柔性管，这些动力头具有一个可绕45°旋转轴线转动的并具有固定安装的工作主轴的摆动头。

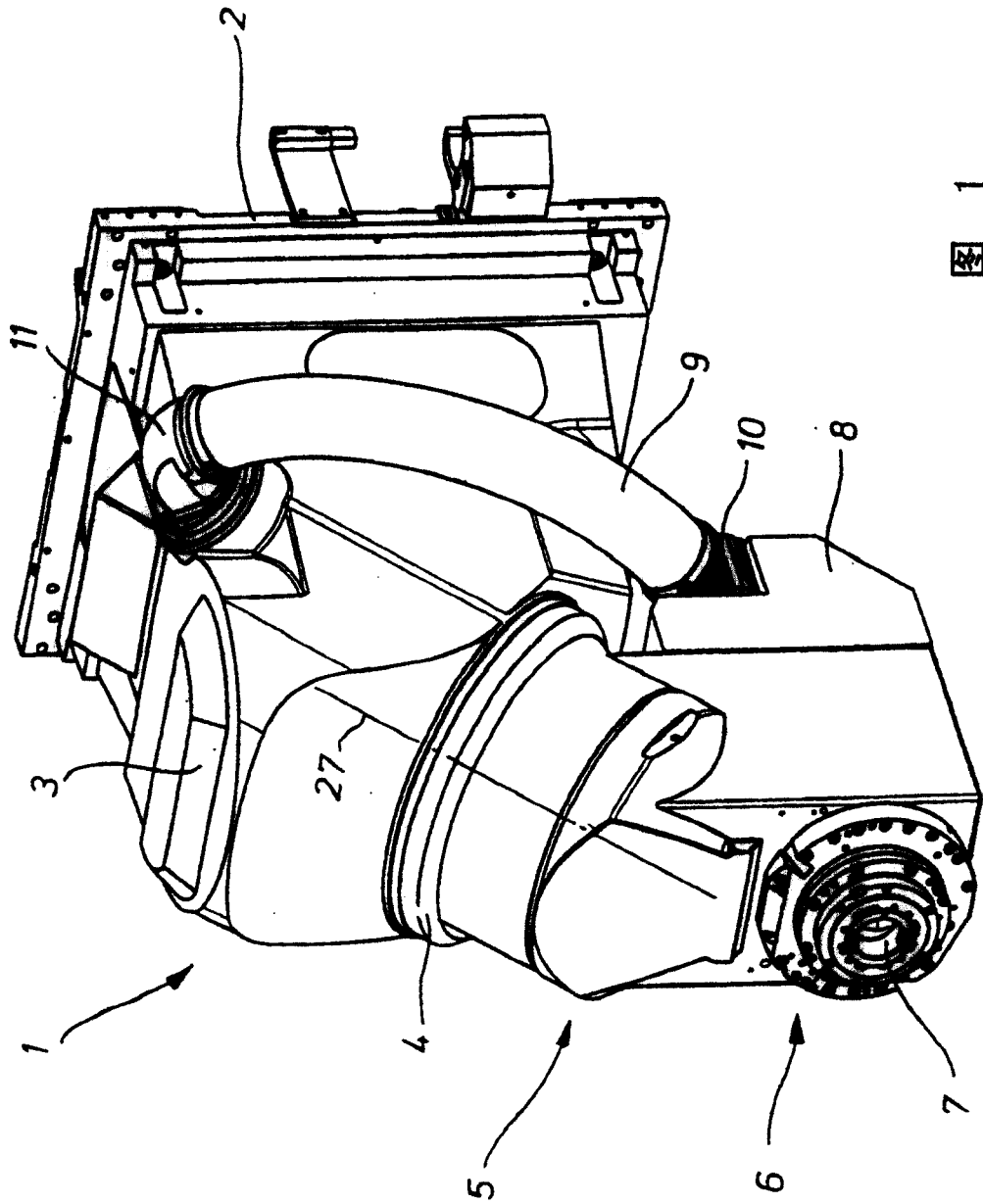


图 1

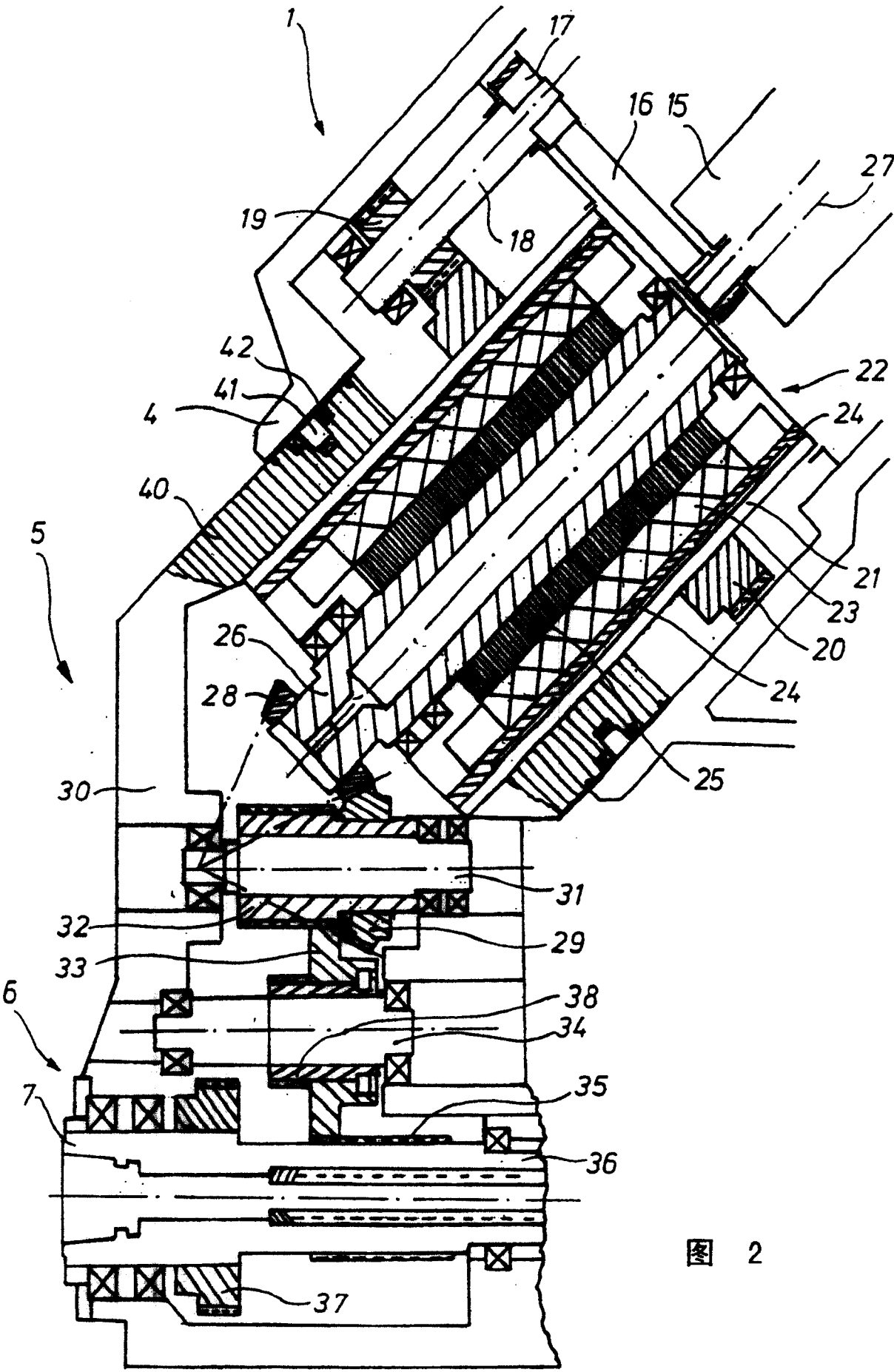


图 2

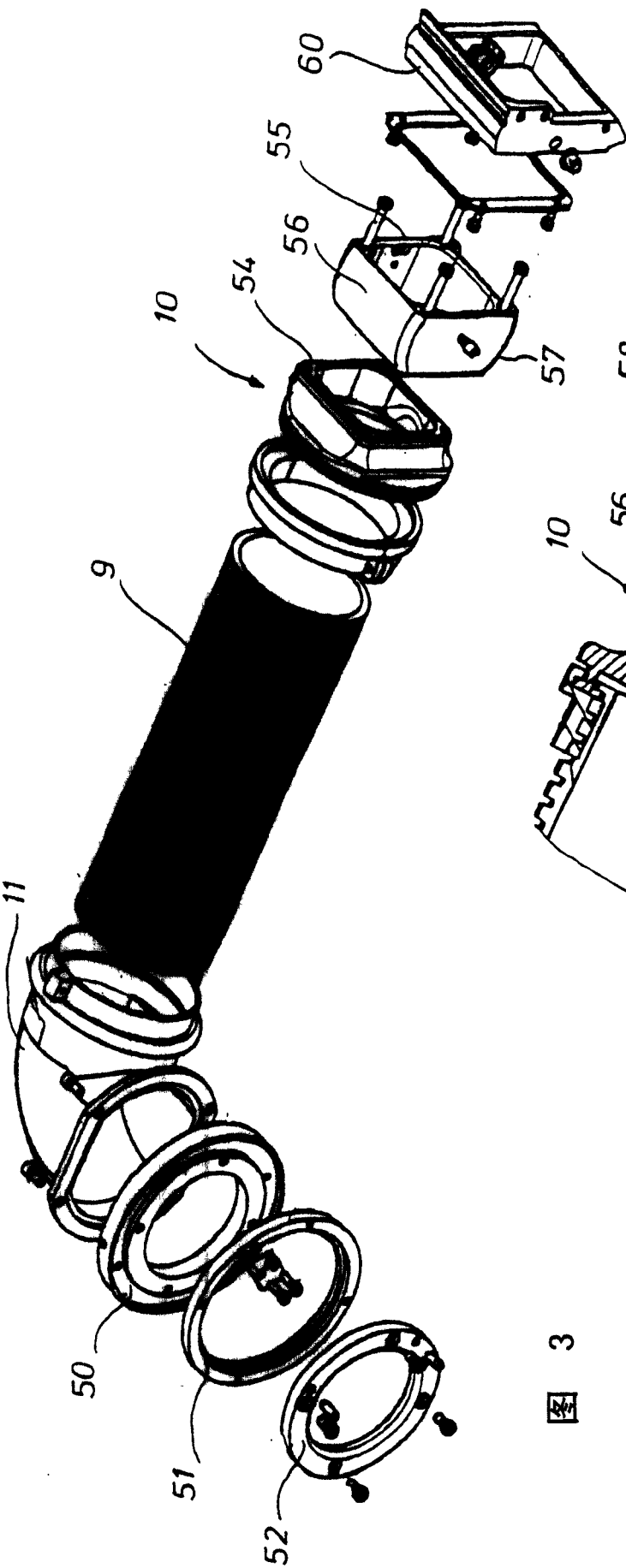


图 3

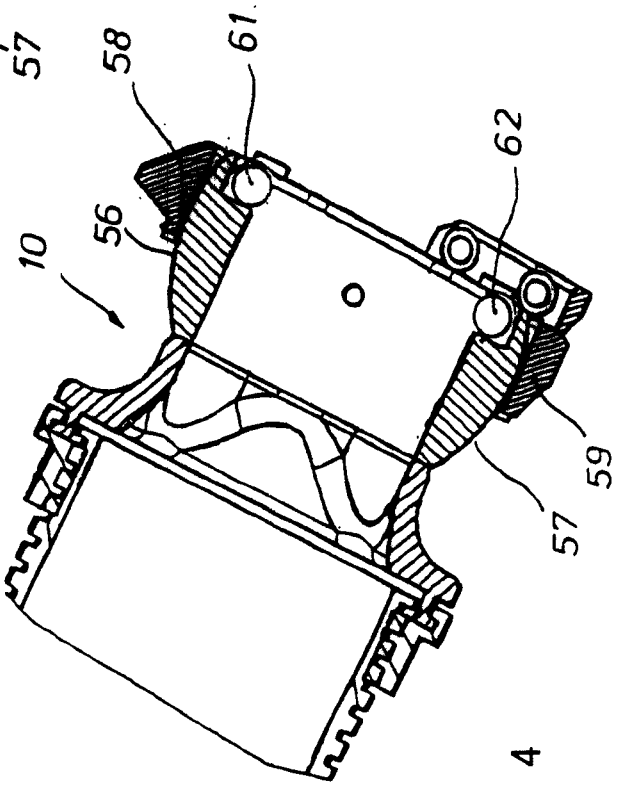


图 4