

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
F16C 11/06 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02814120.2

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100402873C

[22] 申请日 2002.7.15 [21] 申请号 02814120.2

[30] 优先权

[32] 2001.7.13 [33] GB [31] 0117098.4

[86] 国际申请 PCT/GB2002/003294 2002.7.15

[87] 国际公布 WO2003/006837 英 2003.1.23

[85] 进入国家阶段日期 2004.1.13

[73] 专利权人 瑞尼斯豪公司

地址 英国格洛斯特郡

[72] 发明人 大卫·罗伯茨·麦克默特里

[56] 参考文献

US3490798 1970.1.20

US5568993A 1996.10.29

DE19938242C1 2001.6.21

US4826342A 1989.5.2

US5803642A 1998.9.8

FR947212A 1949.6.27

审查员 孙红花

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
任公司

代理人 杨本良 穆德骏

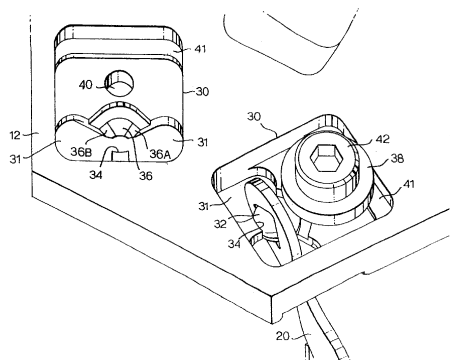
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称

枢轴接头

[57] 摘要

一种枢轴接头，具有安装在第一结构(30)内并且相对于第一结构被保持在位的球形物(32)，和第二结构(20)，该第二结构安装在球形物上并且可以相对于球形物移动。该第二结构具有限定其相对于球形物的位置的支撑表面(31, 36)。通过与第一结构在至少两个位置接触而可以将球形物保持在位，所述至少两个接触位置可以在球形物的相对两侧，因此第二结构夹持在第一结构和球形物之间。接触位置可以是可调节的。



1. 一种枢轴接头，包括：

安装在第一结构（10，12）内的球形物（32），其中，通过与第一结构接触而固定球形物相对于第一结构的定位；和

第二结构（14，20），安装在球形物上并且可以相对于球形物移动，其中，第二结构具有至少一个支撑表面（43，46），所述支撑表面限定第二结构相对于球形物的定位，

其中第一结构包括夹持件（38，42，52），该夹持件（38，42，52）用于相对于第一结构牢固保持球形物，其中球形物（32）在被夹持件保持时相对于第一结构（10，12）保持固定在固定位置。

2. 如权利要求1所述的枢轴接头，其中，该球形物（32）通过与第一结构在至少两个位置（36A，36B）接触而被保持在位。

3. 如权利要求2所述的枢轴接头，其中，该至少两个接触位置（36A，36B）位于球形物的相对侧面。

4. 如权利要求3所述的枢轴接头，其中，第二结构（14，20）夹持在第一结构和球形物（32）之间。

5. 如权利要求2到4中任一项所述的枢轴接头，其中，至少其中一个接触位置（38，52）是可以调节的。

6. 如权利要求1所述的枢轴接头，其中，利用至少四个与第一结构接触的接触点（34，36A，36B，38）将球形物（32）保持或固定在位。

7. 如权利要求1所述的枢轴接头，其中，利用锥形凹槽（48）和至少一个接触点（54），将球形物（32）相对于第一结构保持在位或予

以固定在位。

8. 如权利要求 1 所述的枢轴接头，其中，第二结构（14）具有三个支撑表面（43A，43B，43C）。

9. 如权利要求 1 所述的枢轴接头，其中，第二结构（14，20）受到偏压而与球形物（32）接触。

10. 如前述任一项权利要求所述的枢轴接头，其中，所述第一和第二结构（12，14，20）中的一个结构包括具有外围表面（36，43，46）的孔口（30，45），用于接收球形物，其中，所述外围表面的至少一个区域构造成与球形物滑动接触。

11. 如权利要求 10 所述的枢轴接头，其中，外围表面的至少两个区域构造成与球形物（32）滑动接触，并且位于所述至少两个区域之间的外围表面区域构造成不与球形物接触。

12. 一种坐标量测量仪，包括枢轴接头，该枢轴接头包括：

安装在第一结构（10，12）内的球形物（32），其中，通过与第一结构接触而固定球形物相对于第一结构的定位；和

第二结构（14，20），安装在球形物上并且可以相对于球形物移动，其中，第二结构具有至少一个支撑表面（43，46），所述支撑表面限定第二结构相对于球形物的定位，

其中第一结构包括夹持件（38，42，52），该夹持件（38，42，52）用于相对于第一结构牢固保持球形物，其中球形物（32）在被夹持件保持时相对于第一结构（10，12）保持固定在固定位置。

## 枢轴接头

### 技术领域

本发明涉及一种枢轴接头，特别是一种高精度的球接头。

### 背景技术

已知包括位于轴上的球的枢轴接头。在这种枢轴接头中，球形物位于轴上的球窝内，轴从球窝突出来。这些枢轴接头的缺点是精度不高，特别是由于球形物部件不是精确的球形。另一个缺点是当这些部件损坏时，替换的代价不低廉。

利用精研工艺可以制造出非常精确的精密球形部件（即，球轴承）。

美国专利 US3,490,798 公开了一种球窝接头，该球窝接头包括球和两个连接件。每个连接件具有通过燕尾形接头相互连接的两个部分。这些连接件相对转动 90°，并且这些燕尾形接头设计成使得接头的转动构造成为可能。这样允许这些连接件的顺序构造。

### 发明内容

本发明提供了一种枢轴接头，包括：

球形物，安装在第一结构内，其中，相对于第一结构保持球形物的定位；

第二结构，安装在球形物之上并且可相对于球形物移动，其中，第二结构具有至少一个支撑表面，限定其相对于球形物的位置。

该球形物优选通过与第一结构在至少两个位置接触而被保持在位。

优选该至少两个接触位置位于球形物的相对侧面。这两个位置可以沿直径相对，但这不是必要的，在某些情况下，例如当要求精密接合时，优选该接触位置形成三角形的顶点，三角形中心经过该球形物。

优选地，第二结构夹在第一结构和球形物之间。因此，第一和第二结构通过球形物相互连接。以这种构造，至少一个接触位置位于第二结构的任一侧上，即，在限定第二结构相对于球形物之位置的支撑表面每一侧上至少有一个接触位置。

在优选实施例中，至少其中一个接触位置是可以调节的。

优选利用至少四个与第一结构接触的接触点将球形物保持或固定在位。

当将球形物保持在位时，然后球形物可以相对于第一结构和第二结构移动。但是，当要求高精度的接合时，球形物需要相对于第一结构固定，并且因而固定在位。通过具有一个可以调节的接触位置，根据需要可以采用前述状态中的任何一个。

或者，利用锥形凹槽和至少一个接触点，将球形物相对于第一结构保持在位或予以固定。

优选地，第二结构具有三个支撑表面。或者，第二结构可以具有两个支撑表面。

在优选实施例中，第二结构受到偏压而与球形物接触。这种偏压可以由弹簧、磁体、真空部件或弹性带提供。

本发明的第二方面提供了一种将球形物相对于一结构保持在一个位置的方法，其中，通过使球形物在四个接触点与该结构接触而将球

形物定位在该位置内。

在优选实施例中，采用另一方式，利用锥形凹槽和至少一个接触点将球形物保持或固定在位。

本发明的第三方面提供了一种将一个结构定位于球形物上的方法，其中，该结构相对于球形物可以移动，该结构包括具有外围表面的孔口，用于将球形物容于其中，其中，所述外围表面的至少一个区域构造成与球形物滑动接触。

优选地，外围表面的至少两个区域构造成与球形物滑动接触，并且位于所述至少两个区域之间的外围表面区域构造成不与球形物接触。

根据本发明的枢轴接头能够以低成本制造出（高）精度的接头。具有精确球形表面的球轴承可以用于在两个结构之间产生光滑和精密的运动，而不需要高昂的精确机加工工艺。这些枢轴接头如此精确的其中一个原因是不需要使用螺纹支柱就可以将球形物保持或固定在位，而该支柱将会影响球形物表面的球形度和光滑性以及接合动作。

#### 附图简要说明

以示例方式并参照附图来说明本发明的实施例，在附图中：

图 1 为使用本发明枢轴接头的坐标量测量仪的立体图；

图 2 为坐标量测量仪上部的立体图，示出枢轴接头；

图 3 为坐标量测量仪的一个支柱的一端的平面图；

图 4 为坐标量测量仪上部的平面图，示出枢轴接头；

图 5 为沿图 4 中 A—A 线的剖面图；

图 6 为坐标量测量仪的另一个支柱的一端的平面图；

图 7 和图 8 示出枢轴接头内球形物的另一种夹持布置；和

图 9 为坐标量测量仪上部的立体图，示出另一种枢轴接头。

### 具体实施方式

图 1 中示出一种坐标量测量仪。该坐标量测量仪包括下部的固定台 10 和上部的可移动台 12，下部的固定台 10 和上部的可移动台 12 每个都形成第一结构。上部可移动台和下部固定台通过可伸缩支柱 14 连接，每个支柱的上端和下端通过枢轴接头连接到上台和下台。每个支柱都具有电机 16 以便增长和缩短其长度。

由于上台 12 仅由三个可伸缩支柱 14 支撑，该支柱通过枢轴接头与上台和下台连接，该上台可以围绕三个垂直轴线相对于下台 10 转动。为防止这一点，设有三个防转动装置 20，该装置消除了三度的自由旋转，同时允许直线移动。该装置是被动的，即，没有电机或其他致动器。防转动装置 20 与上台、下台 12、10 之间的接头也是枢轴接头。可伸缩支柱 14 和防转动装置 20 每个都包括第二结构。

图 2、4 和 5 更详细地示出上台 12 与防转动装置 20 之间的枢轴接头。上台 12 设有结构切除部 30。枢轴接头的球 32 由限定切除部 30 的外围的表面将其支承在切除部 30 内。图 2 中示出两个切除部 30，其中一个与球接头的其他部件保持在位，而另一个没有。

球 32 由切除部 30 的两个相对表面 34、36 支承。第一弯曲表面 34 与球 32 的一侧接触，第二弯曲表面 36 利用两个接触点 36A 和 36B 与球 32 的下表面接触。由三个接触点 34、36A 和 36B 及由夹持件提供的第四接触点来限定球 32 的定位。

在这一实施例中，夹持件包括垫片 38 和固定件 42，例如螺钉或螺栓。垫片 38 位于上台 12 内切除部 30 提供的搁架 41 上，其下表面的边缘与球 32 接触。上台 12 设有孔 40，该孔与垫片 38 的中心对齐，以便容纳抵靠球 32 而对垫片 38 予以保持的固定件 42。因此，利用第一弯曲表面 34、第二弯曲表面 36 上的两个接触点 36A、36B 和垫片 38，

将球 32 严格保持在位于其表面周围的四个位置处的固定位置。

图 9 中示出设在上台 12 和支柱 14 之间的另一个枢轴接头。上台 12 设有结构切除部 130。枢轴接头的球 32 由切除部 130 的外围形成的表面支承在切除部 130 内。图 9 中示出两个切除部 130，其中一个与球接头的其他部件保持在位，而另一个没有。

球 32 由切除部 130 的两个相对表面 134、136 支承。第一弯曲表面 134 与球 32 的下表面接触，第二弯曲表面 136 利用两个接触点 136A 和 136B 与球 32 的一侧接触。由三个接触点 134、136A 和 136B 及由夹持件 38、42 提供的第四接触点来限定球 32 的定位。

由于支柱 14 的定向是相对于防转动装置 20 转动，切除部 130 的接触表面的定向是相对于切除部 30 转动。这可从图 1 中看出。

可伸缩支柱 14 和防转动装置 20 的每一端都设有孔 45，该孔配合在相应枢轴接头的球 32 之上。每个孔 45 的形状为具有三个间距 120 度的支撑表面 43A、43B、43C，如图 3 所示。只有这三个支撑表面与球 32 接触。这些支撑表面与球 32 接触的区域很小，以便使表面之间的滑动最小化。这些小的接触区域也提供了支柱 14 或防转动装置 20 相对于球 32 的可重复定位。

尽管实施例示出包围球 32 的第二结构 14、20，这不是必要的。因此，第二结构可以基本围绕着球，且结构内留有间隙（任何间隙的极限尺寸是球直径与第二结构支撑表面位置的函数）。

应当注意，尽管根据本发明，优选支柱 14 和防转动装置 20 都具有枢轴接头，但这不是必不可少的。

图 6 示出支撑表面的另一种布置。在此布置中，孔 45 为椭圆形，

只有两个支撑表面 46A 和 46B。由于支撑表面磨损，其更向下位于球的表面上，因此减少支撑表面与球之间的咔吱声音。当作用在支撑表面上的力平行于与支撑表面的平面相垂直的轴线时，这一布置特别合适（例如，如果在传动装置中使用球接头）。

支柱 14 和防转动装置 20 由良好的轴承材料制成，例如磷青铜。可以通过蚀刻然后加工或冲切出孔 45 来制造支柱 14，以准确控制孔 45 的深度和几何形状。

图 5 中示出具有安装在枢轴接头上的防转动装置 20 的上台 12 的侧视图，图 5 是图 4 中 A-A 线的剖面图。可以看出，四个接触点中的三个将球 32 保持在位。这些接触点是第一弯曲表面 34 和设在上台 12 上的第二弯曲表面 36 上的两个接触点和垫片 38 的表面 37。示出这些表面间隔设在球 32 的圆周周围。与球 32 接触的垫片 38 的表面 37 是位于垫片 38 的下表面与侧表面之间的削边，并且在垫片 38 的圆周表面周围延伸，因此无论垫片 38 怎样取向，表面 37 都会出现在球 32 面前。

在此图中，防转动装置 20 在适当位置，可以看到一个支撑表面 43 将与球 32 接触。在该图中看不到其他两个支撑表面。

球 32 与上台 12 和垫片 38 之间的四个接触点的定位使得防转动装置 20 的端部有足够的空间来围绕球 32 移动。另外，每个结构切除部 30 都具有切除凸起 31，在球 32 的任一侧，以便为防转动装置 20 的端部提供出足够的机动空间。三个支撑表面 43A、43B、43C 与球保持接触，但在球上移动，以便使防转动装置 20 的臂围绕球 32 转动。

如果出现晃动，支撑表面弹开球，碰撞固体拦挡件（即切除结构 30 的边缘），并返回到其在球上的位置。因此球接头进行自我保护。在需要高精度球接头的情况下，可以设置圆簧，例如，设在防转动装置

20 的两部分之间，以将支撑表面压迫到球 32 上。这种弹簧将有助于出现任何晃动后都把支撑表面返回到球上，并对结构增加刚性。本领域的技术人员会认识到，偏压装置在包括有本发明球接头的设备上的其他定位也会是有益的。

另一种将支撑表面压到球 32 上的方法是通过偏压第二结构 14、20 实现的。实现这一点的一种方式是一个板，板的一端夹在第二结构 14、20 上，另一端压迫球 32。因此板像板簧一样作用。优选夹持端以可移动方式固定，例如利用螺钉来固定，以便可以移动球 32 来进行维修或更换。“板”一词包括适于提供偏压力的所有不同的形状和结构，例如垫片。这种板可以与垫片 38 配合使用或作为替换。

在枢轴接头中使用的球可以由任一种高/低摩擦材料或其他涂有高/低摩擦材料的其他材料制成。

尽管上述实施例说明了枢轴接头在坐标量测量仪中的应用，这种枢轴接头不局限于在这种仪器中的应用，并且可以有其他应用。

而且，本发明不局限于上述将球进行定位的方法。尽管所述实施例描述了与球的四个接触点，其中一个接触点是可以调节的，可以与球有四个以上的接触点。另外，可以具有一个以上的可调接触点，例如四个接触点全都可以调节。

另一个将球牢固夹持在精确位置的方法示于图 7 中。球 32 位于锥形凹槽 48 内并且由固定装置 52（如螺钉）保持在位，与球 32 具有一个接触点 54。当然，固定装置 52 也可以与球 32 具有多个接触点（例如 V 形槽）。

图 8 示出将球牢固固定在一个精确位置的另一个方法。球 32 位于平表面 52 上，并且由固定装置 52 保持在位，所述固定装置具有锥形

凹槽 56 与球 32 的表面接触。

球还可以由永久性方法保持在位，例如粘接、编住和焊接。但是，这些方法的缺点是球不能再移动。

枢轴接头的优点在于制造成本低并且易于组装。

将球予以保持的切除结构容易进行加工。自由球在这一结构内的可重复定位能够使球易于替换。而且，可以商业获得的精确球形物（例如，球轴承）在这一结构内的精确定位能够产生高精度的球接头。

在说明书全文中的短语“枢轴接头”中，“接头”一词的使用定义为包括具有一度、二度和三度自由度的枢轴接头，还包括具有两个或四个自由度的万向节。

图1

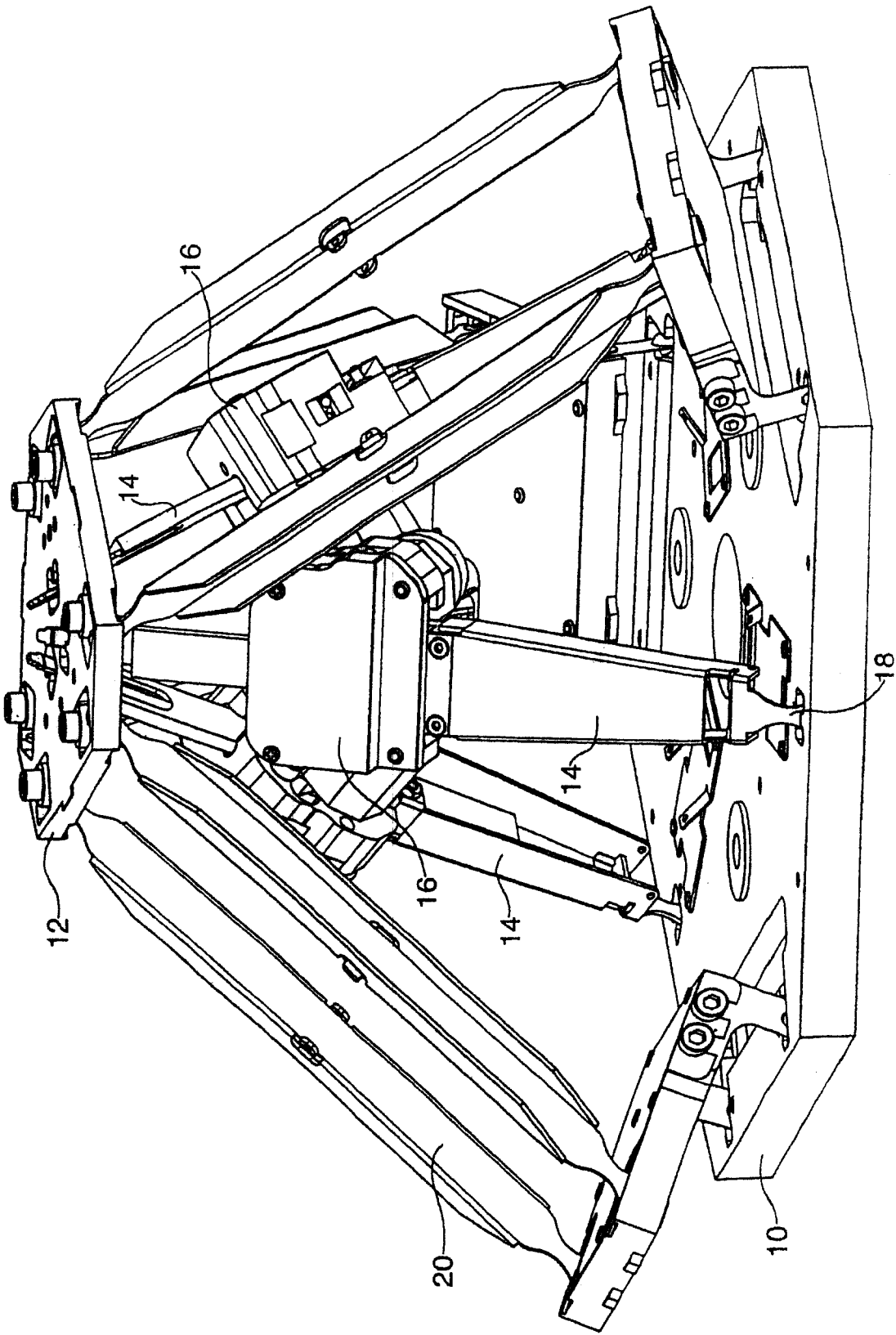


图2

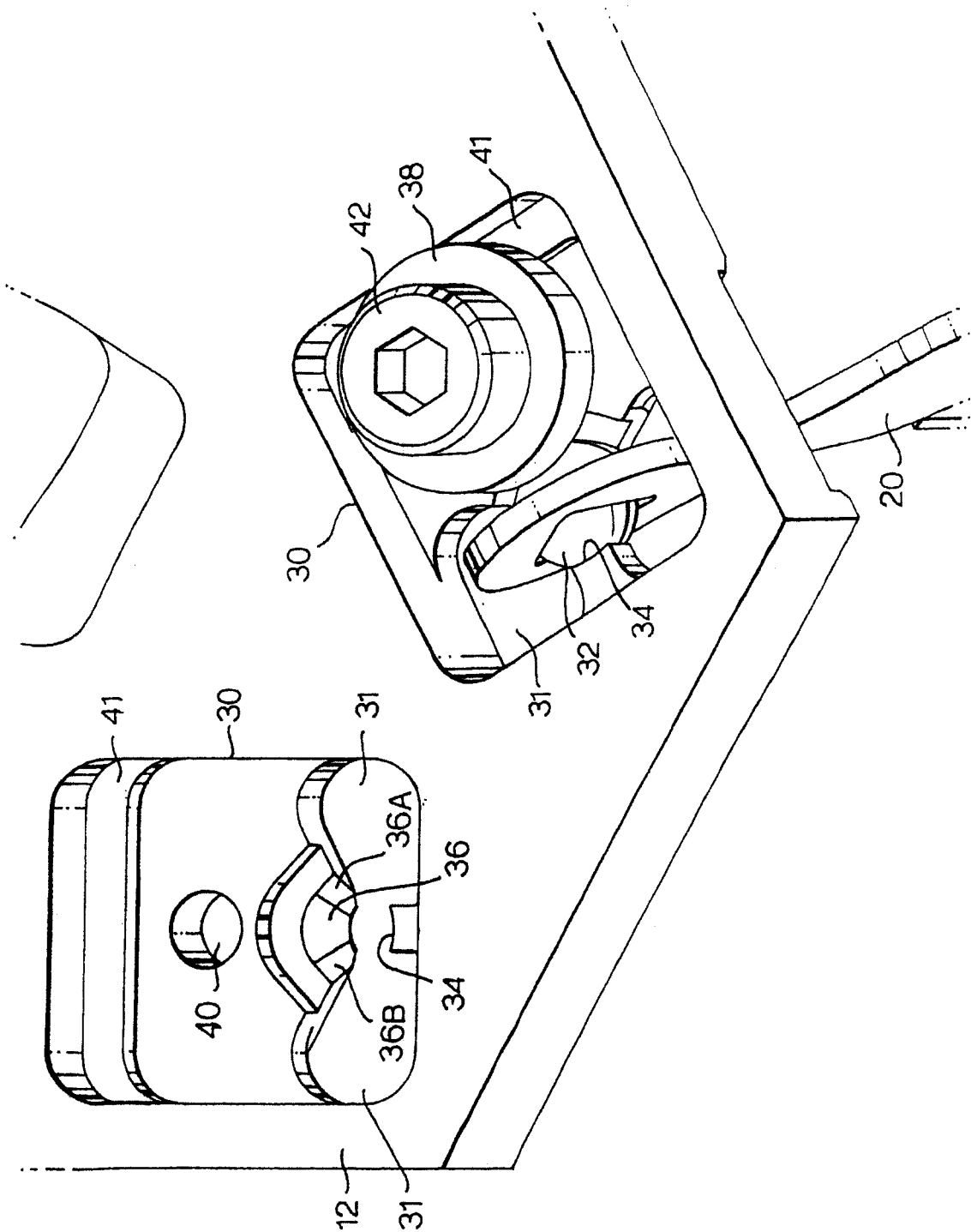


图3

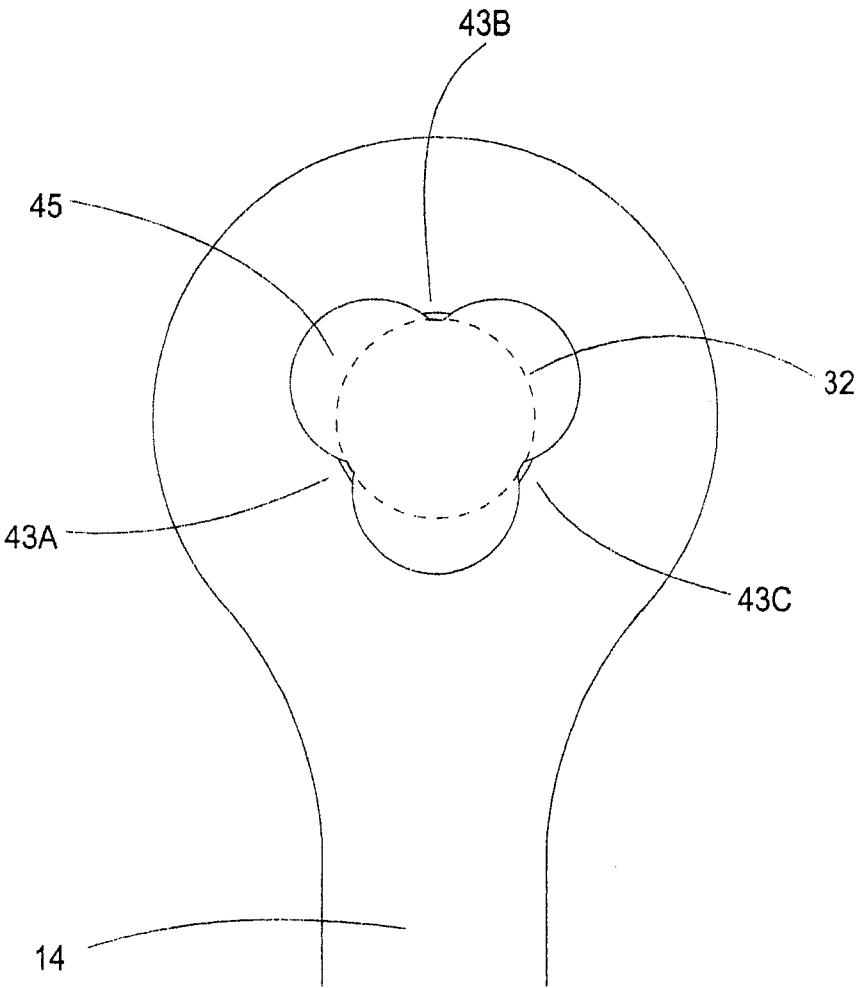


图4

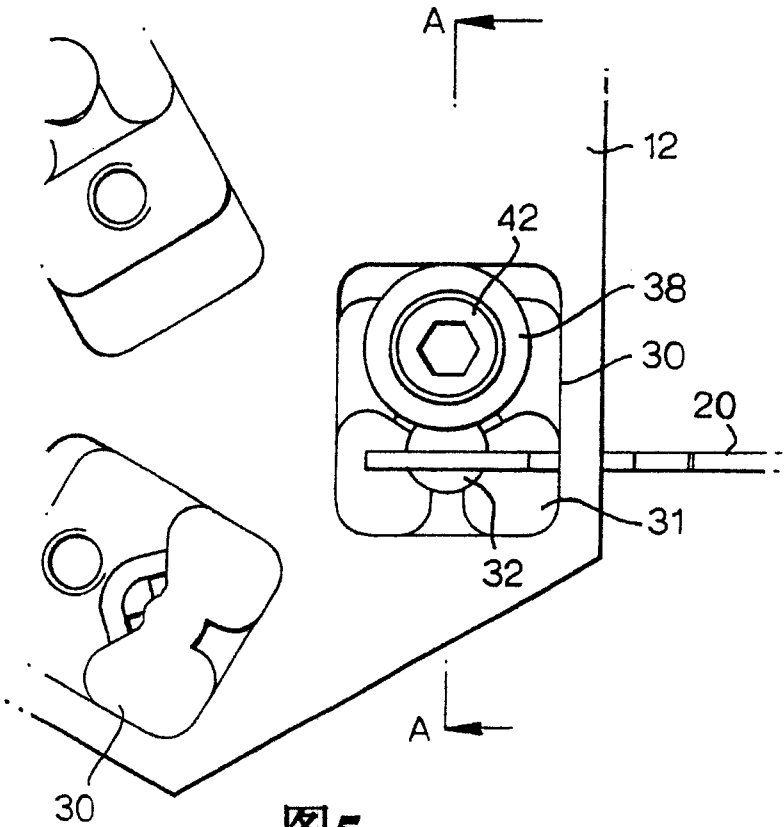


图5

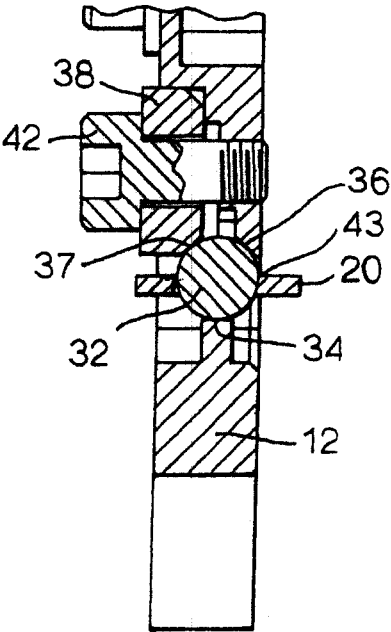


图6

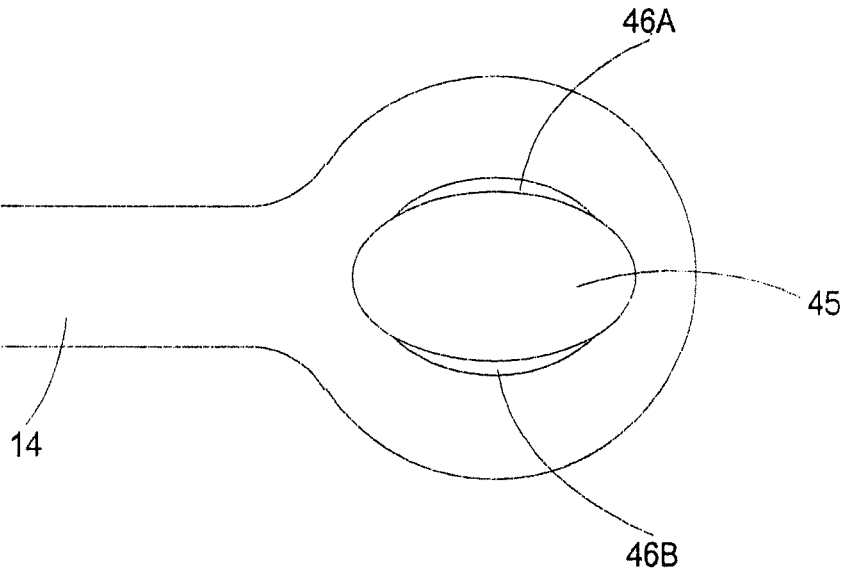


图7

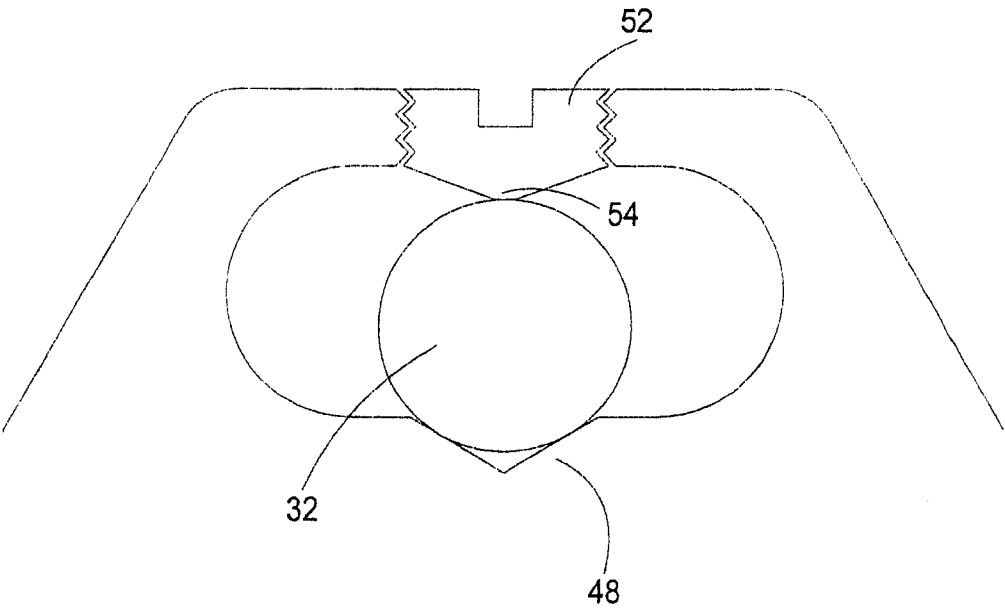


图8

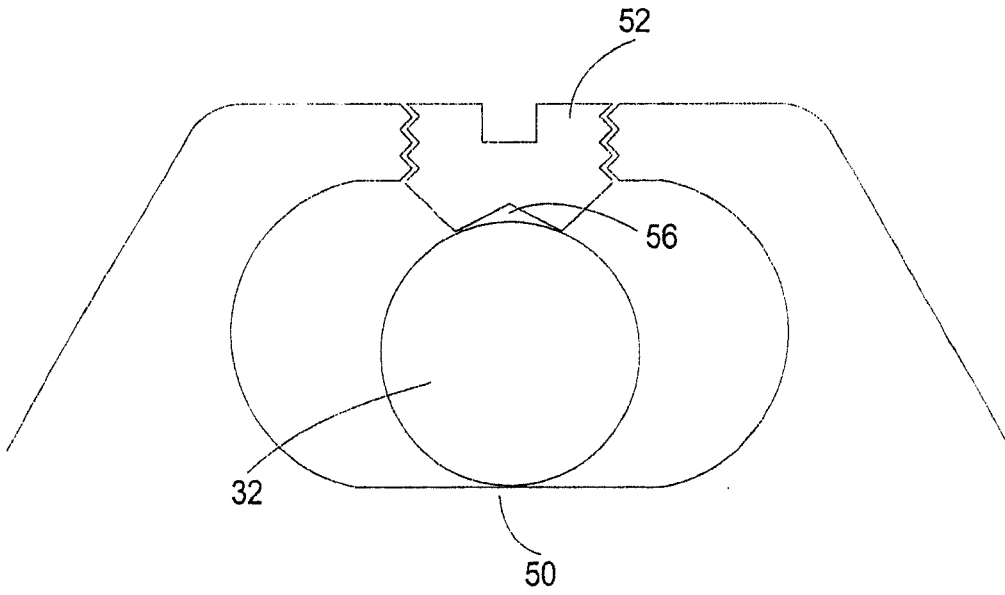


图9

