



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98104092.6

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1128299C

[22] 申请日 1998.2.10 [21] 申请号 98104092.6

[30] 优先权

[32] 1997. 2. 10 [33] JP [31] 26993/1997

[32] 1997. 2. 10 [33] JP [31] 26994/1997

[32] 1997. 2. 28 [33] JP [31] 46268/1997

[32] 1997. 2. 28 [33] JP [31] 46277/1997

[32] 1997. 5. 13 [33] JP [31] 122377/1997

[71] 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 北贯二 宫田和典 工藤智 茅野健

审查员 崔 峥

[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

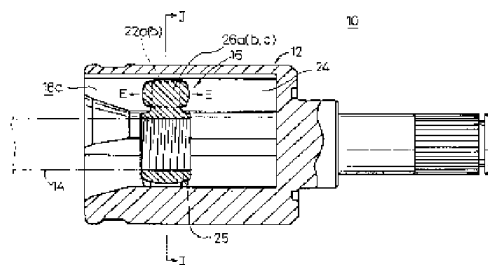
代理人 张祖昌

权利要求书 2 页 说明书 32 页 附图 55 页

[54] 发明名称 等速万向节

[57] 摘要

等速万向节(10)包括多个形成球形的耳轴(26a至26c)、沿一外杯形件(12)的轴向以平的形状延伸的滑动面(24)和成对的滑动件(22a, 22b), 滑动件具有形成与耳轴(26a至26c)的球形面接触的凹部(28)的一个侧面, 以及形成与滑动面(24)接触的另一侧面, 其中, 成对的滑动件(22a, 22b)相对于滑动面(24)和耳轴(26a至26c)的球形面可滑动地设置。



1.一种等速万向节，它具有一个外构件(12)和一个内构件(16)，外构件在其内周面上设有多条相隔预定间距并沿轴向延伸的导向槽(18a至18c)，外构件连接于一根传动轴，内构件插入所述外构件(12)的敞开的内部空间并连接于另一根传动轴，所述等速万向节包括：

多个耳轴(26a至26c)，其制成球形且朝向所述导向槽(18a至18c)扩展；

平面部分(24)，它们在所述导向槽(18a至18c)的相对侧面上形成并且沿着所述外构件(12)的轴向以平面形状延伸；以及

成对的具有相同形状的滑动件(22a,22b)，每个滑动件夹置在所述平面部分(24)和所述耳轴(26a至26c)之间，每个滑动件具有一个侧面，该侧面上形成一凹部(28, 28a)以便接触所述耳轴(26a至26c)的球形面，每个滑动件具有另一个侧面，该侧面形成一个平面(30)以便接触所述平面部分(24)，其中：

所述成对的滑动件(22a,22b)设置得可相对于所述导向槽(18a至18c)的平面部分(24)和所述耳轴(26a至26c)的所述球形面滑动，

其特征在于：所述滑动件(22a,22b)的所述凹部(28a)具有一个横截面，其形成一个基本呈V形的截面形状，它包括从两端向中心的预定角度的直线倾斜。

2.根据权利要求1所述的等速万向节，其特征在于：穿过所述滑动件(22a至22b)的所述凹部(28a)的中央部分形成一个通孔(32)。

3.根据权利要求1所述的等速万向节，其特征在于：在所述耳轴(26a至26c)的所述球形面上或在所述滑动件(22a,22b)接触所述球形面的所述凹部(28, 28a)上形成润滑槽(34, 36)。

4.权利要求1所述的等速万向节，其特征在于：在所述滑动件(22a, 22b)的接触所述导向槽(18a至18c)的所述平面部分(24)的所述平面(30)上形成润滑槽(34, 36)。

5.根据权利要求1所述的等速万向节，其特征在于：在所述导向槽

(18a 至 18c) 的所述平面部分 (24) 上基本平行于所述外构件 (12) 的所述轴向形成至少一条或多条润滑槽 (38)。

等速万向节

技术领域

本发明涉及用于连接例如汽车动力传送部分的主动轴与从动轴的等速万向节。

背景技术

等速万向节迄今为止用于汽车的动力传送部分，以便把主动轴的转动力或扭矩通过从动轴而传送给相应的轴。

涉及等速万向节的现有技术为人所知，例如像图 55 所示那样。在该图中，有 3 条导向槽 2 沿着轴向在外轮 1 的内表面上形成。径向插入的支轴 4，配有装在外轮 1 里面的三脚件 3。球形面滚轮 6 可旋转且可滑动地经由若干滚针轴承 5，顺轴向装在每根支轴 4 的外周面上。球形面滚轮 6 可以与位于导向槽 2 两侧的滚轮导向面 7 配合。

然而，在上述涉及等速万向节的现有技术情况下，当三脚件 3 相对于外轮 1 的轴以预定角度而倾斜的状态下施以高负荷时，被球形面滚轮 6 压在滚轮导向面 7 上的力即作用于滚轮导向面 7 上的表面压力，就增大了，这是因为每个球形面滚轮 6 均与导向槽 2 的滚轮导向面 7 线性接触的缘故。因此，在球形面滚轮 6 与滚轮导向面 7 之间的接触面上就发生油膜破裂，并发生润滑故障。另外，还发生下述麻烦，即：润滑故障使球形面滚轮 6 的表面形成小孔，即产生所谓砂孔。在其他情况下，会在球形面滚轮 6 的表面形成一些缺陷，即发生所谓粘着磨损。

另一方面，在上述涉及等速万向节现有技术的情况下，当三脚件 3 相对于外轮 1 的轴以预定角度而倾斜时，就出现了图 56 所示的关系，即每个球形面滚轮 6 歪斜着与圆柱面导向槽 2 的滚轮导向面 7 彼此相交。在这种情况下，就不可能使球形面滚轮 6 作正常的滚动。

也就是说，球形面滚轮 6 趋向于顺着图 55 中箭头 A 或箭头 B 所指方向而滚动，尽管导向槽 2 是圆柱面的且基本上与外轮 1 的轴平行地延伸。因此，球形面滚轮 6 是活动的，但同时又受到导向槽 2 的限制。所以，由球形面滚轮 6 与导向槽 2 的滚轮导向面 7 之间引起的打滑，就诱生一个顺轴向的推力。该诱生推力随着三脚件 3 相对于外轮 1 的倾斜角度加大而成比例地增大。这就令人担心难以把主动轴的转动力流畅地传

送给从动轴。要注意,由球形面滚轮6沿着滚轮导向面引发的往复运动,会产生摩擦阻力。在这种情况下,诱生推力就牵涉到因摩擦阻力而产生的负荷。

为了解决上述问题,已知有一种例如《日本专利公开文本》第3-168416号所公开的等速万向节。在此种等速万向节中,在外轮内部顺着轴向形成3条滚珠槽。3对滚珠分别借助于支座而装在相应的滚珠槽中。在外轮内部,含有一个三脚件。该三脚件配有3个顺径向延伸而位于邻接的各对滚珠之间的支轴。每个支轴部有球形面。带有球形凹陷以便与该球形面配合的一个滚珠导向器,配备于该球形面与滚珠之间。

然而,在《日本专利公开文本》第3-168416号所公开的等速万向节的情况下,当配置在外轮闭合端的第一根轴与配置在三脚件上的第二根轴之间的运行角度加大时,令人提心顺着旋转方向会产生振动,且会因有间隙而产生所谓敲打声。上述敲打声指的是一种顺旋转方向的松动而产生的声音。另外,还令人担心可能会出现以下麻烦,即:滚珠在组装之际往往会与支座脱离,难以将滚珠保持在滚珠导向器中,因而需要组装技术高,组装时间也需延长,且工作效率就降低了。

《日本专利公开文本》第6-74243号公开了一种三平面的等速万向节。在该种情况下,一个内接合构件插在一个外接合构件内,在内接合构件上配有一些耳轴。每个耳轴配有若干球形件。这些球形件的构造,使得它们可沿着在外接合构件中构成一个纵向室的一些侧壁上滚动。球形件借助于装在耳轴上的一根定位弹簧而被保持在耳轴上。

然而,在《日本专利公开文本》第6-74243号所公开的三平面等速万向节的情况下,当外接合构件与内接合构件之间的运行角度加大时,同样也令人担心顺着旋转方向会产生振动,且会产生因有间隙而出现的所谓敲打声。另外,也难以在组装之际使球形件保持在耳轴上。还令人担心的是组装工作的效率因此而降低。

另一种涉及现有技术的等速万向节也为人所知,其构造例如如图57所示那样。在该种情况下,一对彼此相对且为圆弧形横截剖面的圆形导向面2a、2b,顺着轴向在一个外接合构件1a的内壁表面上形成。位于那对导向面2a、2b之间的一个内接合构件3a,被装在外接合构件1a的内部空腔里。另外,借助于一个定位器8(见《日本专利公开文本》第7-74649号),配备了若干可沿着导向面2a、2b滚动的球形件9。

然而,在涉及现有技术的等速万向节的情况下,当那对导向面2a、

2b 之间的间隔距离 S 小于预定值时, 就有一个大的负荷作用于沿着该对导向面 2a、2b 滚动的球形件 9 上。另一方面, 当那对导向面 2a、2b 之间的间隔距离 S 大于预定值时, 由于球形件 9 与那对导向面 2a、2b 之间的间隙, 就会产生松动。如上所述, 涉及现有技术的等速万向节, 含有麻烦, 即依对那对彼此以相对方式在外接合构件 1 内壁表面上形成的导向面 2a、2b 的机加工精度而定的尺寸误差, 都会损伤耐用性及振动性能。

另外, 让球形件 9 在其上面滚动的外接合构件 1 的那对导向面 2a、2b, 必须硬得不会遭受导向面 2a、2b 与球形件 9 之间产生的接触压力所造成的增塑。由于这个原因, 必须对这对导向面 2a、2b 进行热处理, 而这样做会带来使生产成本昂贵的麻烦。

发明内容

本发明总的目的, 是提供一种可减小诱生推力的等速万向节, 以便使驱动力可以更为平稳地从一根传动轴传送到另一根传动轴。

本发明的主要目的, 是提供一种即使一根传动轴与另一根传动轴之间的运行角度加大时, 也可以避免由于有间隙而顺着旋转方向产生振动并产生敲打声这样的等速万向节。

本发明的另一个目的, 是提供一种可以稳定润滑性能并避免发生砂孔及粘着磨损的等速万向节。

本发明还有一个目的, 是提供一种在组装之际可靠地保持球形件使其没有任何脱位, 因而可以缩短组装时间并提高工作效率的等速万向节。

本发明还有一个目的, 是提供一种在一对彼此反向滚动的表面之间的间隔距离不受任何尺寸误差影响的等速万向节。

本发明还有一个目的, 是提供一种省去热处理步骤因而可以降低生产成本的等速万向节, 而此种热处理步骤对于外构件的滚动表面本来可能是需要进行的。

按照本发明, 提供一种等速万向节, 它具有一个外构件和一个内构件, 外构件在其内周面上设有多条相隔预定间距并沿轴向延伸的导向槽, 外构件连接于一根传动轴, 内构件插入所述外构件的敞开的内部空间并连接于另一根传动轴, 所述等速万向节包括: 多个耳轴, 其制成球形且朝向所述导向槽扩展; 平面部分, 它们在所述导向槽的相对侧面上形成并且沿着所述外构件的轴向以平面形状延伸; 以及成对的具有相同

形状的滑动件，每个滑动体夹置在所述平面部分和所述耳轴之间，每个滑动件具有一个侧面，该侧面上形成一凹部以便接触所述耳轴的球形面，每个滑动件具有另一个侧面，该侧面形成一个平面以便接触所述平面部分，其中：所述成对的滑动件设置得可相对于所述导向槽的平面部分和所述耳轴的所述球形面滑动，其特征在于：所述滑动件的所述凹部具有一个横截面，其形成一个基本呈V形的截面形状，它包括从两端向中心的预定角度的直线倾斜。

附图说明

本发明的上述目的及其他目的、特性与优点，当结合着一些以示例方式显示本发明的一个推荐实施例的附图而做以下说明时，就比较明显了。

图1显示沿着符合本发明第一实施例的一个等速万向节的轴向截取绘成的纵向剖视图；

图2显示沿着图1中线段II-II截取绘成的剖视图；

图3显示一个耳轴及一个与该耳轴配合的滑动件的透视图；

图4A至4C显示图3所示滑动件的修改实施例纵向剖视图；

图5显示图3所示滑动件的一个修改实施例透视图；

图6显示沿图2中线段VI-VI截取绘成的剖视图；

图7A与7B显示第二根轴的倾斜角度与诱生推力之间的关系；

图8A与8B分别显示在耳轴的外表面上形成的一些润滑槽的形状；

图9的横截剖视图，显示形成于一条导向槽的滑动面上的一些润滑槽，部分作了省略；

图10的横截剖视图，显示图2所示等速万向节应用于一个两脚型万向节上的情况；

图11的横截剖视图，显示符合本发明第二实施例的一个等速万向节；

图12的部分放大视图，显示图11所示等速万向节；

图13显示沿图12所示线段XIII-XIII截取绘成的剖视图；

图14的部分分解透视图，显示图12所示等速万向节；

图15显示沿图12所示线段XV-XV截取绘成的剖视图；

图16的部分放大剖视图，显示符合本发明第三实施例的一个等速万向节；

图17显示沿图16所示线段XVII-XVII截取绘成的剖视图；

图 18 的部分放大剖视图, 显示符合本发明第四实施例的一个等速万向节;

图 19 的部分放大剖视图, 显示符合本发明第五实施例的一个等速万向节;

图 20A 至 20C, 分别显示图 11 所示等速万向节中的支座相应于耳轴作随动位移的运行状态;

图 21A 与 21B, 分别显示根据一个等速万向节的比较例子而得出的运行情况;

图 22 的横截剖视图, 显示图 11 所示等速万向节用于两脚型万向节的情况;

图 23 显示沿着符合本发明第六实施例的一个等速万向节的轴向截取绘成的纵向剖视图;

图 24 显示沿着图 23 所示线段 XXIV - XXVI 截取绘成的剖视图;

图 25 的部分放大剖视图, 显示图 24 所示等速万向节;

图 26 的部分放大分解透视图, 显示图 24 所示等速万向节;

图 27 显示沿图 25 所示线段 XXVII - XXVII 截取绘成的剖视图;

图 28 显示沿图 25 所示线段 XXVIII - XXVIII 截取绘成的剖视图;

图 29 的剖视图, 显示符合本发明第七实施例的一个等速万向节;

图 30 的剖视图, 显示符合本发明第八实施例的一个等速万向节;

图 31A 至 31C, 显示紧固滑动件以构成图 23 所示等速万向节的方法;

图 32A 至 32C, 分别显示图 23 所示等速万向节中的支座相应于耳轴作随动位移的运行状态;

图 33A 与 33B, 分别显示根据一个等速万向节的比较例子而得出的运行情况;

图 34 的横截剖视图, 显示图 24 所示等速万向节用于两脚型万向节的情况;

图 35 显示沿着符合本发明第九实施例的一个等速万向节的轴向截取绘成的纵向剖视图;

图 36 显示沿图 35 所示线段 XXXVI - XXXVI 截取绘成的剖视图;

图 37 的部分放大示图, 显示图 36 所示等速万向节;

图 38 的部分放大分解透视图, 显示图 36 所示等速万向节;

图 39 显示沿着图 37 所示线段 XXXIX - XXXIX 截取绘成的剖视

图;

图 40 显示沿着图 37 所示线段 XL-XL 截取绘成的剖视图;

图 41A 至 41C 的纵向剖视图, 显示用以构成图 35 所示等速万向节的滑动件的一些修改实施例;

图 42A 与 42B, 分别显示形成于耳轴上用以构成图 35 所示等速万向节的一些润滑槽;

图 43 的剖视图, 显示符合本发明第十实施例的一个等速万向节;

图 44 的剖视图, 显示符合本发明第十一实施例的一个等速万向节;

图 45 的纵向剖视图, 显示图 36 所示等速万向节用于两脚型万向节的情况;

图 46 的纵向剖视图, 显示符合本发明第十二实施例的一个等速万向节;

图 47 显示沿着图 46 所示线段 XLVII-XLVII 截取绘成的剖视图;

图 48 显示图 47 的部分放大视图;

图 49 显示图 48 的部分分解透视图;

图 50 的透视图, 显示用以构成图 46 所示等速万向节的一个片簧的修改实施例;

图 51 的剖视图, 显示图 48 所示等速万向节的一个修改实施例;

图 52 的剖视图, 显示符合本发明第十三实施例的一个等速万向节;

图 53 的透视图, 显示用以构成图 52 所示等速万向节的一个片簧;

图 54 的横截剖视图, 显示符合本发明第十四实施例的一个等速万向节;

图 55 的部分剖视侧图, 显示涉及现有技术的一个等速万向节;

图 56 的放大透视图, 显示用于图 55 所示等速万向节的一个球形面滚轮, 相对于一条滚轮导向槽倾斜为一个预定角度的状态;

图 57 的部分剖视图, 显示涉及现有技术的一个等速万向节。

具体实施方式

在图 1 与图 2 中, 标号 10 表示符合本发明第一实施例的等速万向节。等速万向节 10 基本上包括: 一个敞开着与一未显示的第一根轴的一端联为一体相接合的筒形外杯形件(外构件)12、一个紧固在第二根轴 14 的一端并被包容在外杯形件 12 的一个孔内的内构件 16。

如图 2 所示, 沿着轴向延伸且围着轴的中心彼此隔开 120 度的 3 条

导向槽 18a 至 18c，形成于外杯形件 12 的内周面上。每条导向槽 18a 至 18c，均包括有弯曲横截剖面的弯曲部分 20，以及彼此反向地在弯曲部分 20 的两侧上形成，用以如后面所述滑动其上面的滑动件 22a、22b 的滑动面（平面部分）24。滑动面 24 形成得具有沿外杯形件 12 的轴向而延伸的平坦形状。

一个环状星形件 25 在外面固定在第二根轴 14 上。3 个分别朝着导向槽 18a(18b、18c)扩张的且围着轴的中央彼此隔开 120 度的耳轴 26a(26b、26c)，联为一体地形成于星形件 25 的外周面上。对着滑动面 24 的每个耳轴 26a(26b、26c)的外表面，均形成为球形面。

形状彼此相同的一对滑动件（滑行件）22a、22b，介于耳轴 26a(26b、26c)与滑动面 24 之间。那对滑动件 22a、22b 分别形成得与耳轴 26a(26b、26c)及滑动面 24 线一线接触。如图 3 所示，与耳轴 26a(26b、26c)面一面接触的滑动件 22a、22b 的一个侧面，由一个凹部 28 构成，该凹部的内壁表面形状为球形面形，与耳轴 26a(26b、26c)的球形面对应。与滑动面 24 面一面接触的那个侧面，则是与滑动面 24 对应的平面 30。

在此实施例中，与耳轴 26a(26b、26c)接触的滑动件 22a、22b 的凹部 28，其形状不限于只是具有圆弧形横截剖面的球形面（见图 4A）。可使凹部 28a 具有基本上为 V 形的横截面，以便于与耳轴 26a(26b、26c)线-线接触（见图 4B）。替换一下，也可形成一个穿透如上所述具有基本上为 V 形横截面的凹部 28 的中央的孔 32。设置此孔 32 的好处在于，避免应力集中，且润滑油便于进入且施于耳轴 26a(26b、26c)的滑动面及滑动件 22a、22b 上。

最好用金属或树脂所制材料，就可使滑动件 22a、22b 形成为图 3 所示盘状或图 5 所示矩形形状。

符合本发明第一实施例的等速万向节 10，构造基本上如上所述。下面，说明其运行、功能及效果。

当未显示的第一根轴旋转时，其转动力经由外杯形件 12 而传送给内构件 16，而第二根轴 14 则借助于形成为球状的耳轴 26a 至 26c 被顺着预定方向旋转。

也就是说, 外杯形件 12 的转动力被传送给滑动件 22a、22b 使得它们沿着导向槽 18a(18b、18c)位移, 该力还被传送给耳轴 26a(26b、26c)使得它们与滑动件 22a、22b 面-面接触。因此, 与耳轴 26a(26b、26c)配合的第二根轴 14, 就被转动。

在此过程中, 当第二根轴 14 以预定角度相对于带有第一根轴的外杯形件 12 而倾斜时, 具有球状的耳轴 26a(26b、26c), 就顺着箭头 C (见图 2) 与箭头 D (见图 6) 所指方向, 沿着形成于滑动件 22a、22b 的一个侧面上的球形面形凹部 28, 以预定角度滑动位移。在耳轴 26a(26b、26c)滑动位移的同时, 滑动件 22a、22b 也经由形成于另一侧面上的平面 30 而滑动位移。在此实施例中, 滑动件 22a、22b 配置得可顺与滑动面 24 有关的所有方向, 包括箭头 E (见图 1) 所指与滑动面 24 的轴线平行的方向及箭头 F (见图 2) 所指与该轴线垂直的方向, 可滑动地位移。相应地, 第一根轴的转动, 不会受到第二根轴 14 相对于外杯形件 12 的倾斜角度影响, 而被传送给第二根轴 14。

如上所述, 在第一实施例中, 那对在与耳轴 26a(26b、26c)及滑动面 24 面-面接触的同时可滑动地位移的滑动件 22a、22b, 介于耳轴 26a(26b、26c)与滑动面 24 之间。因此, 在第一实施例中, 比起以线性接触滑动部分为基础的现有技术来, 滑动部分处的表面压力就降低了。所以, 就可不致引起滑动部分的任何油膜破裂而使润滑性能稳定。其结果, 就可避免例如因润滑故障所产生的砂孔及粘着磨损。

诱生推力与第二根轴 14 相对于第一根轴的倾斜角度之间的关系, 显示于图 7A 与 7B 中。上述“诱生推力”这一术语, 指的是因滑动件 22a、22b 沿着导向槽 18a 至 18c 滑动位移所生摩擦阻力而产生的负荷。

如图 7B 所示, 在涉及现有技术的等速万向节情况下(直线 G), 诱生推力与第二根轴 14 的倾斜角度增大相一致而迅速加大。与之对照, 如图 7A 所示, 在符合第一实施例的等速万向节情况下(直线 H), 即使在倾斜角度增大时, 诱生推力也保持为大致上恒稳的。因此, 在符合第一实施例的等速万向节中, 因摩擦阻力而生的诱生推力, 即使在第二根轴 14 相对于外杯形件 12 的倾斜角度增大时, 也不会迅速加大。所以, 就可使诱生推力稳定。

在第一实施例中,例如,有若干经向与纬向排列的润滑槽 34 形成得相交(见图 8A),或有一些成弯曲形向外延伸的润滑槽 36,在与滑动件 22a、22b 接触的耳轴 26a(26b、26c)的外表面上顺 4 个方向形成(见图 8B)。因此,就可在耳轴 26a(26b、26c)与滑动件 22a、22b 之间的滑动部分,进一步提高润滑性能。在此实施例中,润滑槽 34、36 的位置,不限于只是在耳轴 26a(26b、26c)的外表面上。润滑槽 34、36 可以分别在耳轴 26a(26b、26c)的球形面上,在与导向槽 18a(18b、18c)的滑动面 24 面-面接触的滑动件 22a、22b 的凹部 28 以及在平面 30 上形成。另外,也可在耳轴 26a(26b、26c)的外表面上形成油槽例如波纹(未显示),来进一步提高润滑性能。而且,如图 9 所示,至少有一条基本上与外杯形件 12 的轴线平行延伸的润滑槽 38,可在导向槽 18a(18b、18c)的滑动面 24 上形成。润滑槽 38 的剖面形状,可以是 V 形的、圆弧形的,或矩形的。润滑槽 38 可以作为若干独立单位而配设。

另外,可以对耳轴 26a(26b、26c)的表面与滑动件 22a、22b 中单独哪一种或两种部件均进行涂层处理,以减小摩擦系数。

在第一实施例中,比起现有技术来,仅提供那对滑动件 22a、22b 就足够了。因此,该第一实施例的优点在于,零部件数量减少,且生产成本可以降低。

对于第一实施例,已参照配有 3 个耳轴 26a(26b、26c)的三脚型等速万向节 10,作了说明。但是,本发明并非仅限于此。不用多说,本发明能应用于如图 10 所示的两脚型等速万向节 10a。

下面,说明图 11 所示符合本发明第二实施例的等速万向节 100。

等速万向节 100 包括一个敞开的且与未显示的第一根轴的一端联为一体而连接的圆筒形外杯形件(外构件) 112,以及紧固在第二根轴 114 的一端上并被容纳于外杯形件 112 的一个孔中的内构件 116。顺着轴向延伸且围着轴线中央彼此分别隔开 120 度的三条导向槽 118a 至 118c,形成于外杯形件 112 的内周面上。如图 12 所示,导向槽 118a 至 118c,由沿着外杯形件 112 外周边而弯曲的顶部 120,以及彼此相反地在顶部 120 的两侧形成并在每个导向槽 118a 至 118c 中以 c 点为中心的侧弯曲部 122a、122b 而形成。顶部 120 的横截面,并不限于只是弯曲形。该顶

部 120 可以有平坦的构形。

如图 11 所示, 一个星形件 130 从外面装在第二根轴 114 上。分别朝着导向槽 118a 至 118c 延伸且彼此围着第二根轴 114 的轴线中央成 120 度隔开的三个耳轴 126a 至 126c, 呈柱形而扩张。

如图 13 与 14 所示, 构形包括两对彼此垂直相交的平行平面, 以便其中限定一个基本上为长方体形的敞开空间 (一个孔 132) 的支座 134, 配置在耳轴 126a 至 126c 的外周边上。耳轴 126a 至 126c 配置得可插入形成于支座 134 中央部分具有四边形横截面的那个孔 132 中。支座 134 可作为若干对应于耳轴 126a 至 126c 的独立单位而配置, 若干支座 134 中的每一个, 均有基本相同的形状。

孔 132 包括一对以线-线接触耳轴 126a 至 126c 外周面的状态而滑动的抵接面 136a、136b, 以及一对与抵接面 136a、136b 垂直的壁面 138a、138b。那对抵接面 136a、136b 及那对壁面 138a、138b, 彼此相对着形成。

支座 134 有一对外壁部 140a、140b, 与抵接面 136a、136b 平行的槽 142a、142b, 形成于一个外壁部 140a 上。与抵接面 136a、136b 平行的槽 142c、142d, 形成于另一外壁部 140b 上。每条槽 142a 至 142d, 均具有 V 形横截剖面。然而, 这些槽的表面微微弯曲, 以便减小对下面要说明的球形件 (见图 12) 的表面压力。槽 142a 至 142d 的剖面形状, 不仅限于 V 形。槽 142a 至 142d, 也可是椭圆形的, 或具有由若干不同曲率半径的曲线构成的复合曲线。

为了把槽 142a 与 142b 之间及槽 142c 与 142d 之间分开的止块 144a、144b, 形成于外壁部 140a、140b 的约中央部位。球形件 (滚动件) 146a、146b, 可滚动地介于槽 142a、142b 与一个侧弯曲部 122a 之间。球形件 146c、146d 则可滚动地介与槽 142c、142d 与另一个侧弯曲部 122b 之间。

如图 12 所示, 球形件 146a 至 146d, 被支承于形成于支座 134 上的槽 142a 至 142d 的弯曲槽面的两个点上。球形件 146a 至 146d 配置得可沿支座 134 的槽 142a 至 142d 的纵向而滚动, 且它们的位移范围受到止块 144a、144b 的限制。

基本上为J形横截剖面、用有弹性的材料例如金属片制成的一个框架（弹簧件）148，配置于耳轴126a至126c与顶部120之间。框架148的腿150a、150b，被插入耳轴126a至126c的外周面与支座134的壁面138a、138b之间形成的空隙中，框架148的这两条腿150a、150b为贴靠着耳轴126a至126c的外周面与支座134的壁面138a、138b的波形，从而，此两腿均被迫顺着几个方向彼此分开。

由一种例如有弹性的金属片之类材料制成的定位器152，配置于框架148与顶部120之间。定位器152的侧部154a、154b被弯得插在支座134的外壁面140a、140b与侧弯曲部122a、122b之间（见图12与13）。若干圆孔156a、156b穿过侧部154a。孔156c、156d则穿过侧部154b。

孔156a至156d的直径，设计得微微小于球形件146a至146d的直径。因此，球形件146a至146d就可滚动地与孔156a至156d配合。在此实施例中，如图13清楚显示的那样，孔156a与156b之间的间隔距离被选定得当一个球形件146b贴靠着止块144a时，另一个球形件146a并不与槽142a脱离。孔156c与156d之间的间隔距离，也按上述相同方式确定。

球形件146a至146d由于定位器152的弹性而被压向槽142a至142d。相应地，当组装等速万向节100时，球形件146a至146d总是保持为与槽142a至142d配合的状态，球形件146a至146d并非与槽142a至142d脱离。因此，等速万向节100作为一个整体就会容易组装。

符合本发明第二实施例的等速万向节100，构造基本如上所述。下面，说明其运行状况。

当未显示的第一根轴旋转时，其转动力经由球形件146a、146b（或146c、146d）与支座134，依旋转方向而定就从外杯形件112的任何一个侧弯曲部122a、122b，传送给耳轴126a至126c。这样，星形件130也被转动，有一端装在星形件130上的第二根轴114也随之被转动（见图11）。

在此实施例中，当第二根轴114相对于带有未显示的第一根轴的外杯形件112的轴线而以一预定角度倾斜时，耳轴126a至126c就与第二

根轴 114 的倾斜移动相一致地倾斜。

例如像图 12 所示那样, 当耳轴 126a 至 126c 围着一个 C 点的中央而倾斜时, 与耳轴 126a 至 126c 的外周面成线-线接触的支座 134 也就倾斜, 而球形件 146a 至 146d 则在侧弯曲部 122a、122b 上滚动, 耳轴 126a 至 126c 则是平稳地倾斜。支座 134 配置得在此过程中, 总是相对于耳轴 126a 至 126c 以相同的角度作随动移动 (见图 12 的两点点划线)。

也就是说, 如图 20A 至 20C 所示, 通过孔 132 而插入耳轴 126a 至 126c 中的支座 134, 在可滚动地配置于支座 134 与导向槽 118a 至 118c 的侧弯曲部 122a、122b 之间的球形件 146a 至 146d 的滚动作用下, 在随着耳轴 126a 至 126c 位移的同时, 顺着箭头 I 所指方向或顺着箭头 J 所指方向, 同为一体地位移。如图 20B 与 20C 所示, 当力通过球形件 146a 至 146d、支座 134 及耳轴 126a 至 126c 而被传送时, 该力的作用矢量 S_1 、 S_2 总是位于同一条线上, 即使耳轴 126a 至 126c 及支座 134 一起相对于外杯形件 112 而倾斜也是如此。另外, 各个球形件 146a 至 146d 的中心与耳轴 126a 至 126c 的轴线中心之间的间隔距离 (间隙), 也被定得总是恒定的。

如上所述, 在第二实施例中, 顺着从球形件 146a 至 146d 到耳轴 126a 至 126c 的方向 (或顺着从耳轴 126d 至 126c 到球形件 146a 至 146d 的方向) 而起作用的力, 其作用矢量 S_1 、 S_2 总是位于同一条线上, 各个球形件 146a 至 146d 的中心与耳轴 126a 至 126c 的轴线中心之间的间隔距离 (间隙), 也被定得总是恒定的。因此, 就会得到这样的效果, 不会因无负荷一侧产生的间隙而导致松动, 且力被平稳地传送。

与此对照, 在图 21A 与 21B 所示涉及比较例子的等速万向节 141 的情况下, 当力通过球形件 143 (球形件 143 置于负荷一侧, 而置于无负荷一侧的球形件以标号 145 标示)、支座 147 及耳轴 149 而被传送时, 该力的作用矢量 S_1 、 S_2 在图 21A 所示状态下存在于线 T_1 上; 而在图 21B 所示状态下, 该力的作用矢量存在于线 T_2 上。

因此, 当耳轴 149 从图 21A 所示状态位移为图 21B 所示状态时, 力的作用矢量 S_1 、 S_2 就分别在不同的线 T_1 、 T_2 上。另外, 在图 21B 所示状态下, 就分别在无负荷一侧的球形件 145 与导向槽 155 之间及与形成

于支座 147 上的槽 151、153 之间产生间隙。结果,如图 21B 所示,就形成了 $R_1 + R_1' < R_2 + R_2'$ 的关系。麻烦于是就产生了,即由于球形件 145 与槽 151、153 之间的间隙导致在无负荷一侧出现松动。图 21B 显示了随之而来的状态:耳轴 149 从图 21A 所示状态向下位移一个预定量。

因此,涉及图 21A 与图 21B 所示比较例子的等速万向节 141,包含着这样的问题:当力被从球形件 143 (145) 传送给耳轴 149 (或从耳轴 149 传送给球形件 143、145) 时,因间隙而发生松动。

参照图 12,以分开方式被置于相对于中间所夹耳轴 126a 至 126c 的右侧与左侧的一个球形件 146b (146a) 与另一个球形件 146d(146c),被防止同时地且水平地顺着图 12 中往下的方向滚动位移,因为侧弯曲部 122a、122b 朝内是圆弧形的。

如图 15 中的两点划线所示,当耳轴 126a 至 126c 以一预定角度朝着框架 148 的一只脚 150a 倾斜时,耳轴 126a 至 126c 的一部分外周面,压挤框架 148 的一只脚 150b 以抵抗框架 148 所施的排斥力,使该脚抵达支座 134 的壁面 138b;而耳轴的另一部分外周面则借助于框架 148 所施的排斥力,离开壁面 138a。

耳轴 126a 至 126c 可滑动地与支座 134 的抵接面 136a、136b 线-线接触(见图 12)。另外,耳轴 126a 至 126c 可滑动地与框架 148 的脚 150a、150b 配合(见图 15)。因此,耳轴 126a 至 126c 可顺着轴向(图 15 中箭头 F 所指方向)相对于支座 134 而位移。

如图 13 所示,当耳轴 126a 至 126c 围着其轴线中央(图 13 中的 O 点)而转动时,耳轴 126a 至 126c 的外周面就在支座 134 的抵接面 136a、136b 及框架 148 的脚 150a、150b 上滑动。相应地,没有不合理的力作用于耳轴 126a 至 126c,且耳轴 126a 至 126c 平稳地转动。

如上所述,耳轴 126a 至 126c 会相对于外杯形件 112 而倾斜。因此,即使当第一根轴与第二根轴 114 之间的运行角度加大时,各个构成部件之间的间隙也不会增大。所以,就可避免顺着旋转方向发生振动及因有间隙而出现敲打声。

当耳轴 126a 至 126c 倾斜时,如果耳轴 126a 至 126c 沿着导向槽 118a

至 118c 位移,球形件 146a 至 146d 就沿着支座 134 的槽 142a 至 142d 的两面及导向槽 118a 至 118c 的侧弯曲部 122a、122b 而滑动,同时又被定位器 152 的孔 156a 至 156d 保持着.相应地,施于耳轴 126a 至 126c 上的诱生推力,仅包括球形件 146a 至 146d 的滚动阻力.因此,耳轴 126a 至 126c 就能以较小的阻力作倾斜运动与位移.

在此过程中,如图 13 所示,球形件 146b、146d 贴靠着止块 144a、144b,且位移范围因而受到限制.每个球形件 146a 至 146d 均与定位器 152 的孔 156a 至 156d 相配合,它们每一个的相对位置均是确定的.在此种安置情况下,即使当球形件 146a 至 146d 朝着槽 142a 至 142d 的某一侧(例如顺着箭头 E 所指方向)而位移时,被耳轴 126a 至 126c 施加于支座 134 的抵接面 136a、136b 上的那个力,也总是位于球形件 146a 与 146b 之间及球形件 146c 与 146d 之间.因此,支座 134 就被球形件 146a 至 146d 以良好的平衡方式支承着.

在此过程中,球形件 146a、146c 从支座 134 的端部微微外突.然而,球形件 146a、146c 被防止与槽 142a、142c 脱离,因为球形件 146a、146c 被定位器 152 保持着.因此,即使当支座 134 的长度相对较短时,支座 134 相对于外杯形件 112,也会有一长的位移范围.

下面,说明图 16 与 17 所示符合本发明第三实施例的等速万向节 160.在以下各个实施例中,与第二实施例中所述相同的构成部件均以相同的标号标示,它们的详细说明就省略了,仅说明不同的功能与效果.

等速万向节 160 带有耳轴 162a 至 162c,每个耳轴中有一个孔 164 穿过与耳轴 162a 至 162c 的轴线方向成垂直地伸展.一个销构件 166 插入孔 164 中.该销构件 166 的两个端部,从孔 164 突出而用作凸起 167a、167b.以销构件 166 的中心点 F 为中心的两个球形面 168a、168b,在凸起 167a、167b 上形成.销构件 166 的球形面 168a、168b 可滑动地贴靠着的平面部 170a、170b,形成于构成支座 134 的孔 132 的那两个壁部上.球形面 168a、168b 的曲率半径,可选择具有预定值的销构件 166 的直径,来确定为一预定值.

如图 16 中两点点划线所示,当耳轴 162a 至 162c 相对于外杯形件 112 以一预定角度而倾斜时,销构件 166 的球形面 168a、168b 就沿着

平面部 170a、170b 滑动。相应地，耳轴 162a 至 162c 也顺着箭头 K 或箭头 L 所指方向，围着点 F 的中心而相对转动。如图 17 中两点点划线所示，销构件 166 的球形面 168a、168b 沿着平面部 170a、170b 而滑动，耳轴 162a 至 162c 则与此滑动相一致地顺着箭头 M 或箭头 N 所指方向围着点 F 的中心而转动。以此方式，耳轴 162a 至 162c 就相对于外杯形件 112 而能够倾斜，确保了其自由度。

下面，说明图 18 所示符合本发明第四实施例的等速万向节 180。

槽 183a、183b 形成于等速万向节 180 支座 182 的一个外壁部 140a 上，而槽 183c、183d 则形成于该支座的另一个外壁部 140b 上。外壁部 140a、140b 的各个端部与中部，形成为止块 184a 至 184f。因此，槽 183a 与 183b，以及槽 183c 与 183d，分别被止块 184b、184c 彼此隔开。一个球形件 146a 至 146d，可滚动地配置于每条槽 183a 至 183d 中。

如图 18 清楚显示的那样，当力顺外杯形件 112 的周围方向（顺图 18 中箭头 P 或 Q 所指方向）施于耳轴 126a 至 126c 时，被耳轴 126a 至 126c 作用于支座 182 的抵接面 136a、136b 上的这个力，总是位于球形件 146a 与 146b 及球形件 146c 与 146d 之间。因此，支座 182 就被球形件 146a 至 146d 以良好平衡的方式支承着。结果，参照图 18，支座 182 被支承得使其一根未显示的轴线总是基本上与侧弯曲部 122a、122b 平行，且支座 182 被防止顺着箭头 P 或箭头 Q 的方向倾斜，而此种倾斜，本来基于例如球形件 146a 至 146d 周围的间隙或基于支座 182 的变形，是会发生的。

下面，说明图 19 所示符合本发明第五实施例的等速万向节 300。

槽 203a、203b 分别形成于等速万向节 300 支座 202 的外壁部 140a 与 140b 上。若干球形件 206a 至 206f 分别与槽 203a、203b 配合。止块 204a 至 204d 形成于构成槽 203a、203b 的那种壁部的两端。相应地，球形件 206a 至 206f 的位移受到止块 204a 至 204d 限制，因而球形件 206a 至 206f 不与槽 203a、203b 脱离。为一条槽 203a（203b）配置的球形件 206a 至 206c（206d 至 206f），其数目不限于只是 3 个。球形件可以配置为以两个或更多个为一独立单位的若干个。

参照图 19 再做说明。例如，情况是槽 203a、203b 中所配置球形

件 206a 至 206f 的数目定为 6 个（在一侧平行地配置 3 个）。在等速万向节 300 中，当力顺外杯形件 112 的周围方向施于耳轴 126a 至 126c 时，耳轴 126a 至 126c 压在支座 202 的抵接面 136a、136b 上的 M 点上。

在此过程中，当球形件 206a 至 206f 朝着槽 203a、203b 的端部例如顺箭头 E 所指方向而位移时，球形件 206a、206d 贴靠在一个止块 204a、204c 上，于是，球形件 206c、206f 的中心位于相对于 M 点为其他止块 204b、204d 一侧。

因此，即使当耳轴 126a 至 126c 的压力作用于支座 202 时，支座 202 也借助于 6 个球形件 206a 至 206f 而被以良好平衡的方式支承着。结果，参照图 19，支座 202 的未显示的轴线与侧弯曲部 122a、122b，就被保持得总是基本上彼此平行。

例如，涉及到图 19 所示安排，即使是总共用 4 个球形件 206a、206b、206c、206d，这些球形件每两个安置在一侧，来支承支座 202，且从支座 202 内部向支座 202 施以负荷时，被置于支座 202 一侧的球形件 206b（206a）的反作用力施于支座 202 的角矩（未显示），也会被置于支座 202 另一侧的球形件 206d（206c）上的反作用力（未显示）所抵消。相应地，支座 202 就不会倾斜。

在上述第二至第五实施例中，已对三脚型的等速万向节 100、160、180、200 且其中每种万向节均配置 3 个耳轴 126a 至 126c 的情况，作了说明。然而，本发明不仅限于此。不消多说，本发明也适用于例如图 22 所示的配有两个耳轴 126a、126b 两脚型等速万向节 100a。

下面，说明图 23 所示符合本发明第六实施例的等速万向节。

等速万向节 300 包括一个敞开的且与未显示的第一根轴的一端联为一体连接着的外杯形件（外构件）312，以及一个紧固在第二根轴 314 的一端上且被容纳在外杯形件 312 一个孔中的内构件 316。

顺轴向延伸且分别围着轴线中央彼此隔开 120 度的三条导向槽 318a 至 318c，形成于外杯形件 312 的内周面上。如图 24 所示，导向槽 318a 至 318c，由沿着外杯形件 312 的外周而弯曲的顶部 320，以及彼此相反地在顶部 320 的两侧形成且在每条导向槽 318a 至 318c 中以 O 点为中心（见图 25）的侧弯曲部 322a、322b 构成。

如图 24 所示,星形件 330 联为一体地形成于第二根轴 314 上,分别朝着导向槽 318a 至 318c 延伸且围着第二根轴 14 的轴线中央彼此隔开 120 度的三个耳轴 326a 至 326c,在星形件 300 的外周面上突出地形成。在每个耳轴 326a 至 326c 的外周上,形成一个柱形的环状台阶部分 327。每个耳轴 326a 至 326c 的轴线均被定向,同时,相对于构成该等速万向节 300 的外杯形件 312 的轴线而彼此径向地偏离 120 度。

如图 25 与 26 所示,被夹构件 329 紧固的环状滑动件(滑行件) 331,从外面装在耳轴 326a 至 326c 的外周上。直径与耳轴 326a 至 326c 直径对应的通孔 333,在滑动件 331 的中部形成。一对平面部 335a、335b 及一对球形面部 337a、337b,彼此反向地在滑动件 331 的外周上形成。

如图 31A 所示,滑动件 331 可配置得被紧固其上端的夹构件 329 及紧固其下端的环状台阶部分 327 固定住,以便与耳轴 326 (326a、326c) 共为一体地位移。也可如图 31B 所示那样,滑动件 331 由分别设在其上端与下端的一对夹构件 329a、329b 固定住,以便与耳轴 326 (326a、326c) 共为一体地位移。再另外,如图 31c 所示,夹构件 329 可配置于上端,且滑动件 331 可以沿着耳轴 326a(326a、326c)的轴线在下端一侧滑动。

如图 25 与 26 所示,形状包括两对彼此相交的平行平面,以便其中限定一个基本上为长方体形的敞开空间(孔 332)的支座 334,从外面装在滑动件 331 的外周上。孔 332 与外杯形件 312 的轴线方向平行,且该孔有一对抵接面 336a、336b,以供滑动件 331 的一对平面部 335a、335b 分别以面-面接触的状态在上面滑动;该孔还有一对壁部 338a、338b,以供滑动件 331 的一对球形面部 337a、337b 分别与它们点-点接触。

支座 334 有一对外壁部 340a、340b,与抵接面 336a、336b 平行的槽 342a、342b,形成于一个外壁部 340a 上。与抵接面 336a、336b 平行的槽 342c、342d,则形成于另一个外壁部 340b 上。每条槽 342a 至 342d,均有 V 形横截剖面。然而,它们的槽面微微弯曲,以便减小如下所述对于球形件的表面压力(见图 25)。槽 342a 至 342d 的剖面形状,不仅限于只是 V 形。槽 342a 至 342d 可以是椭圆形的,或可有一由若干

曲率半径不同的曲线构成的复合曲线。

使槽 342a 与 342b 及槽 342c 与 342d 分开的止块 344a、344b，形成于外壁部 340a、340b 的约中部上。球形件（滚动件）346a、346b 介于槽 342a 与一个侧弯曲部 302a 之间。球形件（滚动件）346c、346d 则可滚动地介于槽 342c、342d 与另一个侧弯曲部 322b 之间。

球形件 346a 至 346d 被支承在形成于支座 334 上的槽 342a 至 342d 的侧壁部的两个点上。球形件 346a 至 346d 可以沿着支座 334 的槽 342a 至 342d 的纵向滚动，且位移范围受到止块 344a、344b 的限制。

如图 26 所示，由例如有弹性的金属片材料制成的定位器（保持件）352，配置于支座 334 与顶部 320 之间。定位器 352 的侧部 354a、354b 被弯得插在支座 334 的外壁部 340a、340b 与侧弯曲部 322a、322b 之间（见图 24 与 25）。

两个孔 356a、356b 穿通定位器 352 的一个侧部 354a。另两个孔 356c、356d 则穿通另一侧部 354b。球形件 346a 至 346d 装在相应的孔 356a 至 356d 上。在此实施例中，孔 356a 与 356b 之间的间隔距离，选定得使一个球形件 346b 贴靠着止块 344a 时，另一个球形件 346a 不与槽 342b 脱离。孔 356c 与 356d 之间的间隔距离，也按上述相同方式确定。

球形件 346a 至 346d 借助于定位器 352 的弹性而被压向槽 342a 至 342d。相应地，在组装等速万向节 300 时，球形件 346a 至 346d 总是被以与槽 342a 至 342d 配合的状态而被保持着，从而，球形件 346a 至 346d 就不会与槽 342a 至 342d 脱离。因此，等速万向节 300 作为整体可容易地组装。

符合本发明第六实施例的等速万向节 300，构造基本如上所述。下面，说明其运行情况。

当未显示的第一根轴旋转时，其转动力经由球形件 346a、346b 或 346c、346d 及支座 334，依转动方向而定从外杯形件 312 的任何一个侧弯曲部 322a、322b，被传送给耳轴 326a 至 326c。因此，星形件 330 就转动，一个端部装在星形件 330 上的第二根轴 314 也随之转动（见图 23）。

在此实施例中，当第二根轴 314 相对于带有未显示的第一根轴的外

杯形件 312 以一预定角度而倾斜时,耳轴 326a 至 326c 就与第二根轴 314 的倾斜移动相一致地倾斜。

例如,像图 25 中两点点划线所示,当耳轴 326a 至 326c 围着一个点 O 的中心以一预定角度而倾斜时,与从外面装在耳轴 326a 至 326c 上的滑动件 331 的平面部 335a、335b 面-面接触的支座 34,就以一预定角度而倾斜。

在此过程中,支座 334 及耳轴 326a 至 326c 借助于平面部 335a、335b,顺着轴向(箭头 F 所指方向)作相对的滑动位移。同时,球形件 346a 至 346d 也在侧弯曲部 322a、322b 上滚动。因此,耳轴 326a 至 326c 及支座 334 就顺着箭头 C 所指方向,以一预定角度共为一体地倾斜。支座 334 在此过程中被配置得相对于耳轴 326a 至 326c,总是一相同的角度做随动运动(见图 25 中的两点点划线)。

也就是说,如图 32A 至 32C 所示,经由滑动件 331 而被插入耳轴 326a 至 326c 中的支座 334,在配置得可在支座 334 与导向槽 318a 至 318c 的侧弯曲部 322a、322b 之间滚动的球形件 346a 至 346d 的滚动作用下,在随着耳轴 326a 至 326c 位移的同时,也顺着箭头 I 所指方向或顺着箭头 J 所指方向,联为一体地位移。如图 32B 与 32C 所示,当力经由球形件 346a 至 346d,支座 334、滑动件 331 及耳轴 326a 至 326c 而被传送时,该力的作用矢量 S_1 、 S_2 总是位于同一条线上,即使耳轴 326a 至 326c、滑动件 331 及支座 334 相对于外杯形件 312 而共为一体地倾斜时,也是如此。另外,球形件 346a 至 346d 的各个中心与耳轴 326a 至 326c 的轴线中心之间的间隔距离(间隙),也定得总是恒定的。

如上所述,在该第六实施例中,顺着从球形件 346a 至 346d 到耳轴 326a 至 326c 的方向(或顺着从耳轴 326a 至 326c 到球形件 346a 至 346d 的方向)而作用的力,其作用矢量 S_1 、 S_2 总是在同一条线上,且球形件 346a 至 346d 的各个中心与耳轴 326a 至 326c 的轴线中心之间的间隔距离(间隙),也定得总是恒定的。因此,就得到这样的效果:因有间隙而产生的松动不会发生在无负荷一侧,且力会被平稳地传送。

与此对照,在涉及图 33A 与 33B 所示比较例子的等速万向节 341 的情况下,当力被经由球形件 343(置于负荷一侧上的球形件 343,而

置于无负荷一侧的球形件则以标号 345 标示)、支座 347 及耳轴 349 而传送时,该力的作用矢量 S_1 、 S_2 在图 33A 所示状态下存在于一根线 T_1 上,而在图 33B 所示状态下该力的作用矢量 S_1 、 S_2 则存在于一根线 T_2 上。

因此,当耳轴 349 从图 33A 所示状态位移到图 33B 所示状态时,该力的作用矢量 S_1 、 S_2 就分别处于不同的线 T_1 、 T_2 上。另外,在图 33B 所示状态下,在无负荷一侧上的球形件 345 与导向槽 355 之间及与形成于支座 347 上的槽 351、353 之间就分别产生间隙。结果,就出现 $R_1 + R_1' < R_2 + R_2'$ 的关系。这就引起了这样的麻烦:由于球形件 345 与槽 351、353 之间的间隙而在无负荷一侧出现松动。随之而来就出现了图 33B 所示状态,即耳轴 349 从图 33A 所示状态以一预定量而向下位移。

因此,涉及图 33A 与 33B 所示比较例子的等速万向节 341,包含了这样的问题:当力被从球形件 343 (345) 传送给耳轴 349 (或从耳轴 349 传送给球形件 343、345) 时,因有间隙而产生松动。

参照图 25,相对于其间所夹耳轴 326a 至 326c 而被安置在右侧与左侧的一个球形件 346b (346a) 与另一个球形件 346d (346c),被防止同时且水平地顺着图 25 中往下的方向滚动位移,因为侧弯曲部 322a、322b 朝内是圆弧形的。

参照图 27,当耳轴 326a 至 326c 顺着外杯形件 312 的轴线方向以一预定角度倾斜时,从外面装在耳轴 326a 至 326c 上的滑动件 331 的球形面部 337a、337b,所处状态为点-点接触支座 334 的孔 332 的壁面 338a、338b。相应地,耳轴 326a 至 326c 相对于支座 334 顺着箭头 R 所指方向而倾斜,且耳轴 326a 至 326c 相对于支座 334 则顺着箭头 F 所指方向滑动。

如图 28 所示,当耳轴 326a 至 326c 围着其轴线中心(图 28 中的 O 点)转动时,耳轴 326a 至 326c 及支座 334,用具有环形横截剖面的耳轴 326a 至 326c 外周面的滑动面及支座 334 的通孔上的内壁面,顺着箭头 D 所指方向而相对滑动位移。因此,没有不合理的力施于耳轴 326a 至 326c 上,且耳轴 326a 至 326c 被平稳地转动。

如上所述,耳轴 326a 至 326c 配置得相对于外杯形件 312 可以倾斜。

因此,即使当第一根轴与第二根轴 314 之间的运行角度增大时,各个构成部件之间的间隙也不会加大。所以,就可避免顺着转动方向产生振动并避免因有间隙而发出敲打声。

当耳轴 326a 至 326c 倾斜时,如果耳轴 326a 至 326c 沿着导向槽 318a 至 318c 位移,则球形件 346a 至 346d 会沿着支座 334 的槽 342a 至 342d 的表面及导向槽 318a 至 318c 的侧弯曲部 332a、332b 而滚动,同时又被定位器 352 的孔 356a 至 356d 保持着。相应地,作用于耳轴 326a 至 326c 上的诱生推力,仅包括球形件 346a 至 346d 的滚动阻力。因此,耳轴 326a 至 326c 就可以较小的阻力作倾斜运动及位移。

在此过程中,如图 28 所示,球形件 346b、346d 贴靠着止块 344a、344b,且位移范围受到限制。每个球形件 346a 至 346d 均与定位器 352 的孔 356a 至 356d 配合,且它们每一个的相对位置均是确定的。在此种安置的情况下,即使当球形件 346a 至 346d 朝着槽 342a 至 342d 两侧中的一侧(例如顺箭头 D 所指方向)位移时,当耳轴 326a 至 326c 顺等速万向节 300 的周边方向倾斜时而被耳轴 326a 至 326c 施于支座 334 抵接面 336a、336b 上的力,也总是位于球形件 346a 与 346b 及球形件 346c 与 346d 之间。因此,支座 334 就以良好平衡方式被球形件 346a 至 346d 支承着。

在此过程中,球形件 346a、346c 从支座 334 的端部微微外突。然而,球形件 346a、346c 被防止与槽 342a、342c 脱离,因为球形件 346a、346c 被定位器 352 保持着。因此,即使当支座的长度相对较短时,支座 34 相对于外杯形件 312 也会有一长的位移范围。

下面,说明图 29 所示符合本发明第七实施例的等速万向节 380。在以下说明中,如第六实施例一样的构成部件均用相同的标号标示,对它们的详细说明也省略了。第六实施例与第七实施实施例中的功能与效果均相似。因此,以下仅说明二者不同的功能与效果,而其详细说明则省略了。

等速万向节 380 与符合第六实施例的等速万向节 300 不同之处在于,它未使用定位器,且它有若干被构成导向槽 318a 至 318c 的侧弯曲部 322a、322b 及支座 382 的槽 383a 至 383d 可滚动地保持着的球形构

件 346a 至 346d .

也就是说, 槽 383a, 383b, 在支座 382 的一个外壁部 340a 上形成, 槽 383c, 383d 在另一外壁部 340b 上形成. 外壁部 340a, 340b 的两端部和中部形成止块 384a 至 384f. 因此, 槽 383a 和 383b 及槽 383c 和 383d 分别由止块 384b, 383e 分隔. 为每条槽 383a 至 383d 设置一个球形件 346a 至 346d .

如图 29 所示, 当沿外杯形件 312 的周向 (在图 29 中由箭头 P, Q 指示的方向) 的力作用于耳轴 326a 至 326c 时, 由耳轴 326a 至 326c 作用在支座 382 的抵接面 336a, 336b 上的力总是位于球形件 346a 和 346b 之间及球形件 346c 和 346d 之间. 因此, 支座 382 以良好平衡的方式由球形件 346a 至 346d 支承. 因此, 如图 29 所示, 支座 382 被保持得使其未画出的轴线总是基本平行于侧面弯曲部分 322a, 322b, 使座 382 避免在箭头 P 或箭头 Q 的方向上倾斜, 否则的话, 例如围绕球形件 346a 至 346d 的间隙或支座 382 变形的基础上, 就会引起上述倾斜.

下面对照图 30 描述按照第八实施例 的等速万向节 400. 图 30 所示的万向节与图 29 所示万向节相同, 未使用定位器, 多个球形件由构成导向槽和支座的槽的侧面弯曲部分可滚动地保持.

槽 403a, 403b 分别在等速万向节 400 的支座 402 的外壁部 340a, 340b 上形成. 三个球形件 406a 至 406f 分别与槽 403a, 403b 相接合. 止块 404a 至 404d 在构成槽 403a, 403b 的壁部的两端部形成. 因此, 球形件 406a 至 406f 的位移由止块 404a 至 404d 限制. 因而球形件 406a 至 406f 不会从槽 403a、403b 脱开. 为一条 403a (403b) 设置的球形件 406a 至 406c (406d 至 406f) 并不限于三个. 球形件可设置为多个如两个或更多.

下面对照图 30, 其中设置在槽 403a, 403b 中的球形件 (406a 至 406f) 的数目设定为 6 个 (3 个平行设置在一侧). 在等速万向节 400 中, 当在外杯形件 312 周向上的力作用在耳轴 326a 至 326c 上时, 耳轴 326a 至 326c 压在支座 402 的抵接面 336a, 336b 的点 M 上.

但是, 当球形件 406a 至 406f 例如在箭头 E 所示方向上移向槽 403a, 403b 的端部, 而且球形件 406a, 406d 抵靠一个止块 404a, 404c 时

球形件 406c,406f 的中心关于点 M 位于其它止块 404b,404d 的侧面。

因此, 甚至当耳轴 326a 至 326c 的压力作用在支座 402 上时, 支座 402 也以良好平衡方式受到 6 个球形件 406a 至 406f 的支承。因此, 如图 30 所示, 支座 402 的未画出的轴线和侧面弯曲部分 322a,322b 被保持得总是基本相互平行。

例如, 关于图 30 中的配置, 甚至当支座 40 总共由 4 个球形件 406a,406b,406d,406e (一侧设置二个) 支承且负荷从支座 402 内部作用于支座时, 由设置在支座 402 一侧的球形件 406b (406a) 的反作用力施加在支座 402 上的角度运动也会由设置在支座 402 另一侧的球形件 406d (406e) 上的反作用力所抵销。因此, 支座 402 不会倾斜。

在图 29 和图 30 所示的实施例中不必使用定位器来保持球形件 346a 至 346d,406a 至 406f。因此, 零件的数目得以减少, 并且可以降低生产成本。

在上述各实施例中, 是使用三脚式等速万向节 300, 380, 400 进行说明的, 每个万向节设有三个耳轴 326a 至 326c。但是, 本发明并不局限于此。例如, 本发明当然也可用于两脚式等速万向节 300a, 如图 34 所示, 其设有两个耳轴 326a,326b。

下面参阅图 35 描述本发明第九实施例的等速万向节 500。

等速万向节 500 包括一个外杯形件 (外构件) 512 和一个内构件 516, 外杯形件具有一个开口并整体地连接于未画出的第一轴的一端, 内构件固定在第二轴 514 的一端并容纳在外杯形件 512 的一个孔中。

在外杯形件 512 的内周面上形成三条导向槽 518a 至 518c, 它们在轴向上延伸并分别围绕轴心相互间隔 120° 。如图 37 所示, 导向槽 518a 至 518c 由制成平面形状的顶面部分 520 和侧面部分 522a,522b 构成, 该侧面部分 522a,522b 垂直于顶面部分 520 并相互面对设置在其两侧。顶面部分 520 和侧面部分 522a,522b 的形状并不局限于图 37 所示的平面形状。它们可以是具有预定曲率半径的曲面形状 (未画出)。

在侧面部分 522a,522b 上分别形成槽 523, 它们基本平行于导向槽 518a 至 518c 的轴线延伸, 并形成有 V 形横截面。在此实施例中, 槽 523 的截面形状不局限于 V 形。槽 523 的形状可以具有椭圆形或由具有不同

曲率半径的多个弯曲构成的组合曲面。

如图 36 所示,在第二轴 514 上整体形成一个星形件 530。在星形件 530 的外周面伸出三个耳轴 526a 至 526c,它们分别伸向导向槽 518a 至 518c 并围绕第二轴 514 的轴心相互间隔 120° 。每个耳轴 526a 至 526c 的轴线相对于外杯形件 512 的轴线相互经向偏置 120° 。每个耳轴 526a 至 526c 的外表面面对侧面部分 522a,522b,呈球形面。

如图 37 和 38 所示,一支座 534 通过一对滑动件 525a, 525b 在外部装于耳轴 526a 至 526c,支座 534 整体地形成一个包括两对平行平面的结构,这两对平面相互垂直地相交,从而在其中形成一个基本呈长方体形状的敞开的空间(孔 532),上述滑动件是分开形成的且具有相同的形状。这对滑动件 525a, 525b 并不局限有相同的形状。它们可以分别具有不同的形状。

支座 534 设有孔 532,该孔具有矩形横截面(见图 38)。孔 532 是由一对相互面对的抵接面 536a,536b 和一对内壁面 583a,338b 构成的。在此实施例,一对滑动件 525a,525b 的形状可使其分别与耳轴 526a 至 526c 的球形面和支座的孔 532 面面接触。因此,这对滑动件 525a,525b 总是保持在耳轴 526a 至 526c 和支座 534 之间。

也就是说,滑动件 525a, 525b 的一个侧面由一个凹部 527 构成,该凹部的壁面形成相应于耳轴 526a 至 526c 的球形面的球形结构。与支座 534 的抵接面 536a, 536b 面面接触的另一侧面形成一个相应于抵接面 536a, 536c 的平面 529。这对滑动件 525a,525b 由金属或树脂材料制成。

与耳轴 526a 至 526c 接触的这对滑动件 525a,525b 中的每一个的凹部 527 的形状不局限于具有圆弧形横截面(见图 41A)的球形面。凹部 527a 也可具有基本呈 V 形的横截面,以便与耳轴 526a 至 526c 形成线线接触(见图 41B)。或者,也可以形成一个孔 531,该孔穿过上述具有基本呈 V 形的横截面的凹部 527a 的中心(见图 41C)。设置孔 531 的优点在于,可避免应力集中,润滑油可易于浇注并作用在耳轴 526a 至 526c 及滑动件 525a,525b 的滑动面上,从而改善润滑性能。

支座 534 具有平行于抵接面 536a,536b 的外壁部 540a,540b。在一

个外壁部 540a 上形成槽 542a, 542b, 它们平行于等速万向节 500 的轴向。在另一外壁部 540b 上形成槽 542c, 542d。槽 542a 至 542d 的截面形状并不局限于 V 形。槽 542a 至 542d 可具有与上述的槽 523 类似的截面形状。止块 544a, 544b 在外壁部 544a, 544b 的大致中部形成, 以便分开槽 542a 和 542b 及槽 542c 和 542d。

如图 37 所示, 多个球形件 (滚动件) 546a 至 546d 可滚动地夹置在槽 542a 至 542d 和槽 523 之间。球形件 546a 至 546d 可沿支座 534 的槽 542a 至 542d 的纵向滚动, 其位移范围由止块 544a, 544b 限制。

在支架 534 和顶部部分 520 之间设有一个定位器 (保持件) 552, 它是由具有弹性的材料如金属板制成的。定位器 552 的侧面部分 554a, 554b 是弯曲的, 以便插入支座 534 的包壁部 540a, 540b 和侧面部分 522a, 522b 之间 (见图 36 和 37)。

穿过定位器 552 的一个侧面部分 554a 形成孔 556a, 556b。穿过另一侧面部分 554b 形成孔 556c, 556d。球形件 546a 至 546d 分别安装于孔 556a 至 556d。在此实施例中, 孔 556a 和 556b 之间的间距应选择, 使得当一个球形件 546b 抵靠止块 544a 时, 另一球形件 546a 不从槽 542b 脱出。孔 556c 和 556d 之间的间距应以上述相同的方式设定。

球形件 546a 至 546d 借助定位器 552 的弹性而压向槽 542a 至 542d。因此, 当组装等速万向节 500 时, 球形件 546a 至 546d 总是处于与槽 542a 至 542d 接合的状态, 不会从槽 542a 至 542d 脱出。因此, 等速万向节 500 的组装操作从整体上讲是易于进行的。

在与一对滑动件 525a, 525b 形成面面接触的耳轴 526a 至 526c 的外表面上, 形成多条润滑槽 558, 它们纵、横相交布置 (见图 42A), 或者形成多条润滑槽 560, 它们在例如 4 个方向上向外弯曲延伸 (见图 42B)。因此, 在耳轴 526a 至 526c 和滑动件 525a, 525b 之间的滑动部分可进一步改善润滑性能。

在此实施例中, 润滑槽 558, 560 的位置并不限制于耳轴 526a 至 526c 的外表面。润滑槽 558, 560 可以分别形成在滑动件 525a, 525b 的凹部 27 和平面 29 上。

按照本发明第九实施例的等速万向节 500, 其结构与上面的描述基

本相同。下面将描述其工作。

当未画出的第一轴转动时，其转动力取决于转动方向从外杯形件 512 的任一个侧面部分 522a，522b 通过球形件 546a,546b 或 546c,546d 及滑动件 525a (525b) 传递至耳轴 526a 至 526c，因此，星形件 530 被转动，因而，一端安置于星形件 530 的第二轴 514 被转动（见图 35）。

在此实施例中，当第二轴 514 相对于具有未画出的第一轴的外杯形件 512 的轴向倾斜预定角度时，耳轴 526a 至 526c 按照第二轴 514 的倾斜运动而倾斜。

例如，请参阅图 37，当耳轴 526a 至 526c 围绕中心点 0 倾斜预定角度时，制成球状的耳轴 526a 至 526c 沿着滑动件 525a,525b 的球形凹部 527 在箭头 C 的方向上滑移一个预定的角度，同时，保持耳轴 526a 至 526c 与滑动件 525a,525b 面面接触的状态。同时，借助与一对滑动件 525a,525b 的平面 529 面面接触的支座 534 的抵接面 536a,536b 的滑动面，耳轴 526a 至 526c 沿其轴向（箭头 F 所示方向）进行滑移。

请参阅图 39，当耳轴 526a 至 526c 在外杯形件 512 的轴向上倾斜一预定角度时，耳轴 526a 至 526c 的球形面处于与支座 534 的孔 532 的内壁面 538a，538b 点点接触的状态。因此，耳轴 526a 至 526c 相对于支座 534 围绕中心点 0 在箭头 R 所示的方向上倾斜预定的角度。

如图 40 所示，当耳轴 526a 至 526c 围绕其轴心（图 40 中的点 0）转动预定角度时，耳轴 526a 至 526c 借助其制成圆形横截面的外周面的滑动面、支座 534 的内壁面 538a,538b 和滑动件 525a,525b 的球形凹部 527 围绕中心绕点 0 在箭头 D 所示方向上转动位移一个预定的角度。因此，无不合理的力作用在耳轴 526a 至 526c 上，耳轴 526a 至 526c 平滑地移动。如上所述，耳轴 526a 至 526c 可相对于外杯形件 512 倾斜。

如上所述，耳轴 526a 至 526c 被设置得可相对于外杯形件 512 倾斜，因而甚至当第一轴和第二轴之间的工作角度增大时，构件之间的间隙也不会增大。因此，可以避在转动方向上的振动间隙及因间隙而产生的击打声音。

当耳轴 526a 至 526c 倾斜时，如果耳轴 526a 至 526c 沿导向槽 518a 至 518c 位移，那么，球形件 546a 至 546d 则沿着设在支座 534 侧面上的

槽 542a 至 542d 及设在外杯形件 512 侧面上的槽 523 的相互面对的两表面滚动, 同时由定位器 552 的孔 556a 至 556d 保持位置。因此, 作用在耳轴 526a 至 526c 上的诱生推力只包括球形件 546a 至 546d 的滚动阻力。因此, 耳轴 526a 至 526c 可以阻力极小地进行倾斜运动和滑动位移。

如图 40 所示, 在上述过程中, 多个球形件 546b, 546d 中的任一个抵靠止块 544a, 544b, 其位移范围就受到了限制。每个球形件 546a 至 546d 与定位器 552 的孔 556a 至 556d 相接合, 这确定了每个球形件的相对位置。

在上述布置中, 甚至当球形件 546a 至 546d 移向槽 542a 至 542d 的侧面之一(例如, 在箭头 E 所示方向上)时, 由耳轴 526a 至 526c 作用在支座 534 的抵接面 536a, 536b 上的力也总是位于球形件 546a 和 546b 之间及球形件 546c 和 546d 之间。因此, 支座 534 受到球形件 546a 至 546d 良好平衡方式的支承。

在上述过程中, 球形件 546a, 546c 稍许从支座 534 的端部突出。但是, 由于球形件 546a, 546c 由定位器 552 保持, 可防止从槽 542a, 542c 脱出, 因此, 甚至当支座 534 的长度较短时, 支座 534 也能具有相对于外杯形件 512 的长位移范围。

下面描述图 43 所示本发明第十实施例的等速同节 580。在下述的说明和附图中, 与第九实施例所述相同的构件使用相同的标号, 并不再赘述。第九实施例的功能和作用类似于第十实施例的情形。因此, 下面只描述不同的功能和作用, 不作详细描述。

等速万向节 580 与第九实施例的等速万向节 500 的不同之处在于, 不使用定位器 552, 多个球形件 546a 至 546d 由设在导向槽 518a 至 518c 上的具有 V 形横截面的槽 523 和支座 582 的槽 583a 至 583d 可滚动地保持。

也就是说, 在支座 582 的一个外壁部分 540a 上形成槽 583a, 583b, 在另一外壁部分 540b 上形成槽 583c, 583d。外壁部分 540a, 540b 的两个端部和中部形成止块 584a 至 583f。因此, 槽 583a 和 583b 及槽 583c 和 583d 分别由止块 583b, 584e 隔开。为每个槽 583a 至 583d 可滚动地设置一个球形件 546a 至 546d。

如图 43 所示, 当外杯形件 512 周向上(图 43 中箭头 P, Q 所示方向)的力作用于耳轴 526a 至 526c 时, 由耳轴 526a 至 526c 作用在支座 582 的抵接面 536a, 536b 上的力总是处于球形件 546a 和 546b 之间及球形件 546c 和 546d 之间。因此, 支座 582 受到球形件 546a 至 546d 良好平衡方式的支承。因此, 如图 43 所示, 支座 582 得到保持, 使其未画出的轴线总是基本平行于侧面部分 522a, 522b, 因而可防止支座 582 在箭头 P 或箭头 Q 的方向上倾斜, 否则的话, 在围绕球形件 546a 至 546d 的间隙或支座 582 的变形的基础上就可能引起上述倾斜。

下面对照图 44 描述本发明第十一实施例的等速万向节 600。第十一实施例与图 43 所示实施例基本相同, 未使用定位器 552, 多个球形件 546a 至 546d 可滚动地由设在导向槽 518a 至 518c 上的 V 形横截面的槽 523 和支座 602 的槽 603a 至 603b 保持。

在等速万向节 600 的支座 602 的外壁部分 540a, 540b 上分别形成槽 603a, 603b。三个球形件(总共为 6 个球形件) 606a 至 606f 分别接合槽 603a, 603b。在构成槽 603a, 603b 的壁部的两端形成止块 604a 至 604d。因此, 球形件 606a 至 606f 的位移受到止块 604a 至 604d 限制, 使球形件 606a 至 606f 不会从槽 603a, 603b 脱出。为一侧上的槽 603a (603b) 而设置的球形件 606a 至 606c (606d 至 606f) 的数目并不限于 3 个。球形件可设置多个如二个或更多。

现在对照图 44 描述在槽 603a, 603b 中设置 6 个球形件 606a 至 606f (平行地在一侧设置三个) 的情形。

在等速万向节 600 中, 当外杯形件 512 周向上的力作用在耳轴 526a 至 526c 上时, 耳轴 526a 至 526c 压在支座 602 的抵接面 536a, 536b 上的点 M 上。

但是, 当球形件 606a 至 606f 例如在箭头 E 的方向上移向槽 603a, 603b 的端部, 且球形件 606a, 606d 抵靠一个止块 604a, 604c 时, 球形件 606c, 606f 的中心就相对于点 M 位于其它止块 604b, 604d 的侧面。

因此, 甚至当耳轴 626a 至 626c 的压力作用在支座 602 上时, 支座 602 也借助 6 个球形件 606a 至 606f 得到良好平衡方式的支承。因此, 如

图 44 所示, 支座 602 的未画出的轴线和侧面部分 522a,522b 总是保持相互基本平行。

例如, 关于图 44 所示的布置, 当借助总数为 4 个的球形件 606a 至 606d (一侧设置二个) 支承支座 602 且负荷从支座 602 的内部作用在支座 602 上时, 由设在支座 602 一侧上的球形件 606b (606a) 的反作用力施加在支座 602 上的角矩 (未画出) 受到设在支座 602 另一侧上的球形件 606d (606e) 的反作用力的抵销。因此, 支座 602 不会倾斜。

在图 43 和 44 所示的替代实施例中不必使用定位器 552 来保持球形件 546a 至 546d,606a 至 606f。因此, 零件数目得以减少并可以进一步降低生产成本。

在上述实施例中, 所描述的是三脚式等速万向节 500, 580, 600, 每个万向节设有三个耳轴 526a 至 526c。但是, 本发明并不局限于此。例如, 本发明当然也适用于图 45 所示两脚式等速万向节 500a, 其设有两个耳轴 526a,526b。

下面对照图 46 描述本发明第十二实施例的等速万向节 700。

等速万向节 700 包括一个圆筒形外杯形件 (外构件) 712 和一个内构件 716, 外杯形件具有一个开口且整体地连接于未画出的第一轴的一端, 内构件则固定于第二轴 714 的一端并容纳在外杯形件 712 的一个孔中。

如图 47 所示, 在外杯形件 712 的内周面上形成三条导向槽 718a 至 718c, 它们在轴向上延伸并分别围绕轴心相互间隔 120° 。导向槽 718a 至 718c 包括一个第一曲面 720 和一对第二曲面 722a,722b, 第一曲面 720 设置在耳轴的轴向上, 这将在下文中描述, 第二曲面 722a,722b 在第一曲面 720 两侧形成, 相互面对, 处于基本垂直于耳轴轴线的方向上。每个第二曲面 722a,722b 的横截面呈圆弧形, 具有预定的曲率半径。

一环形的星形件 724 在外部安装于第二轴 714。在星形件 724 的外周面上整体地形成三个耳轴 726a (726b,726c), 它们分别朝向导向槽 728a (718b,718c) 扩展且围绕轴心相互隔开 120° 。每个耳轴 726a (726b,726c) 形成柱形结构。

如图 49 所示, 用于围住耳轴 726a (726b,726c) 外周面的四角形

支座(滑动件) 728 是为耳轴 726a (726b,726c) 设置的。在支座 728 的中部形成一个孔 730 , 该孔具有矩形横截面并与耳轴 726a (726b,726c) 的外周面形成线接触。用作多个球形件的滚动面的一对长槽 734a , 734b 在支座 728 的相对的两侧面上形成, 并分开预定的间距。长槽 734a,734b 具有 V 形横截面, 基本平行于导向槽 718a 至 718c 的轴线延伸。限制球形件 732 的滚动位移的止块 736 在长槽 734a , 734b 的一端形成。

定位器(保持件) 738 设置在支座 728 上, 被弯曲而具有 J 形横截面。多个球形件 732 可转动地由支座 728 的长槽 734a,734b 和圆孔 742 保持, 每个孔 742 是穿过定位器 738 的弯曲部分 740 形成的, 其直径小于球形件 732 的直径。

与从定位器 738 的孔 743 露出的球形件 732 接合的一对板簧(调节体) 744a,744b 安装在外杯形件 712 的相互面对的两个弯曲表面 722a,722b 上。每个板簧 744a,744b 制成具有沿导向槽 718a 至 718c 的预定长度, 其横截面呈圆弧形, 具有预定的曲率半径。板簧 744a,744b 由一对接合槽 746a,746b (见图 48) 固定, 上述接合槽是在第二曲面 722a,722b 的上、下端部形成的。在此实施例中, 板簧 744a,744b 的弯曲内壁面 748 用作球形件 732 的滚动面。

橡胶件 750a,750b 夹置在板簧 744a,744b 和第二曲面 722a,722b 之间, 每个橡胶件具有新月形横截面。橡胶件 750a,750b 的弹力加在板簧 744a,744b 上, 使板簧 744a,744b 和橡胶件 750a,750b 形成一个整体组件。橡胶件 750a,750b 是由弹性材料如天然橡胶及合成橡胶制成的。

如图 49 所示, 这对板簧 744a,744b 可以制成相应于右、左相对的第二曲面 722a,722b 的分离件。或者, 如图 50 所示, 也可以使用一连接部分 752 连接端部而形成一个整体的板簧 754 。使用整体形成的板簧 754 的优点在于可以方便地进行组装。

按照本发明第十二实施例的等速万向节 700 的结构与上面的描述基本相同, 下面将描述其操作、功能和效果。

首先描述等速万向节 700 的组装步骤。

沿着在外杯形件 712 的导向槽上形成的右、左第二曲面 722a,722b

插入橡胶件 750a,750b。然后,沿着导向槽 718a 至 718c 的轴向安装板簧 744a,744b。由定位器 738 和装有支座 728 的耳轴 726a 至 726c 保持的球形件沿着导向槽 718a 至 718c 插入。在上述过程中,甚至当相互面对的第二曲面 722a,722b (见图 48) 之间的间距 W 未设定为预定值而具有尺寸误差时,在用作球形件 732 的滚动面的那对板簧 744a,744b 之间的间距 U 可借助可沿图 48 中箭头 X 的方向挠曲的橡胶件 750a,750b 和板簧 744a,744b 的弹力而调节至预定的值。

或者,如图 51 所示,可以不设置橡胶件 750a,750b,从而在板簧 744a,744b 和第二曲面 722a,722b 之间形成空间 756,使得其间的间距 U 只用板簧 744a,744b 的弹力来调节。

下面概述按照本发明第十二实施例的等速万向节 700 的工作。

当转动未画出的第一轴时,转动力通过外杯形件 712 传递至内构件 716。因此,第二轴 714 借助耳轴 726a 至 726c 以预定的方向转动。

也就是说,外杯形件 712 的转动力传递至球形件 732,其与可沿导向槽 718a (718b,718c) 位移的板簧 744a,744b 形成点点接触。转动力再通过与球形件 732 形成点点接触的支座 728 传递至耳轴 726a (726b,726c),因此使与耳轴 726a (726b,726c) 接合的第二轴 714 转动。

如上所述,在第十二实施例中,球形件 732 并不直接地接触在外杯形件 712 的内壁面上形成的第二曲面 722a,722b。板簧 744a,744b 的弯曲内壁面用作球形件 732 的滚动面。因此,甚至当第二曲面 722a,722b 之间的间距 W 包括取决于外杯形件 712 的制造精度的任何尺寸误差时,板簧 744a,744b 之间的间距 U,即,球形件 732 的滚动面之间的间距 U 可以借助板簧 744a,744b 和橡胶件 750a,750b 的弹力调节至预定的值。

因此,在第十二实施例中可以避免种种不便,例如,外杯形件 712 的滚动面之间的间距的尺寸误差原来会引起在球形件 732 上作用大的负荷及出现松动现象。因此,第一轴的转动力可以顺利地传至第二轴 714 那侧。

另外,在第十二实施例中,板簧 744a,744b 具有足够的硬度,不会被板簧 744a,744b 和球形件 732 之间产生的接触面压力而塑性化。因此,

与普通技术相比可以降低生产成本，在普通技术中必须对外杯形件 712 内壁面上的滚动面进行热处理。

下面描述图 52 和 53 所示本发明第十三实施例的等速万向节 760。与上述第十二实施例所述相同的构件使用相同的标号并不再赘述。

等速万向节 760 与按照上述第十二实施例的等速万向节 700 的不同之处在于，耳轴 762 制成球形，弹簧件 766 设有横截面形状曲率半径不同的弯曲部分 764，弯曲部分 764 用作球形件 732 的滚动面。标号 768a,768b 代表一对滑动件，每个滑动件内壁面形成相应于耳轴 762 的球形凹部，其外壁部形成平面形状。

上述的按照本发明第十二和十三实施例的等速万向节 700，760 是借用具有三个耳轴 726a（726b,726c）的三脚式结构来描述的。但是，本发明并不局限于此。本发明当然也适用于图 54 所示的两脚式等速万向节 770。

图 2

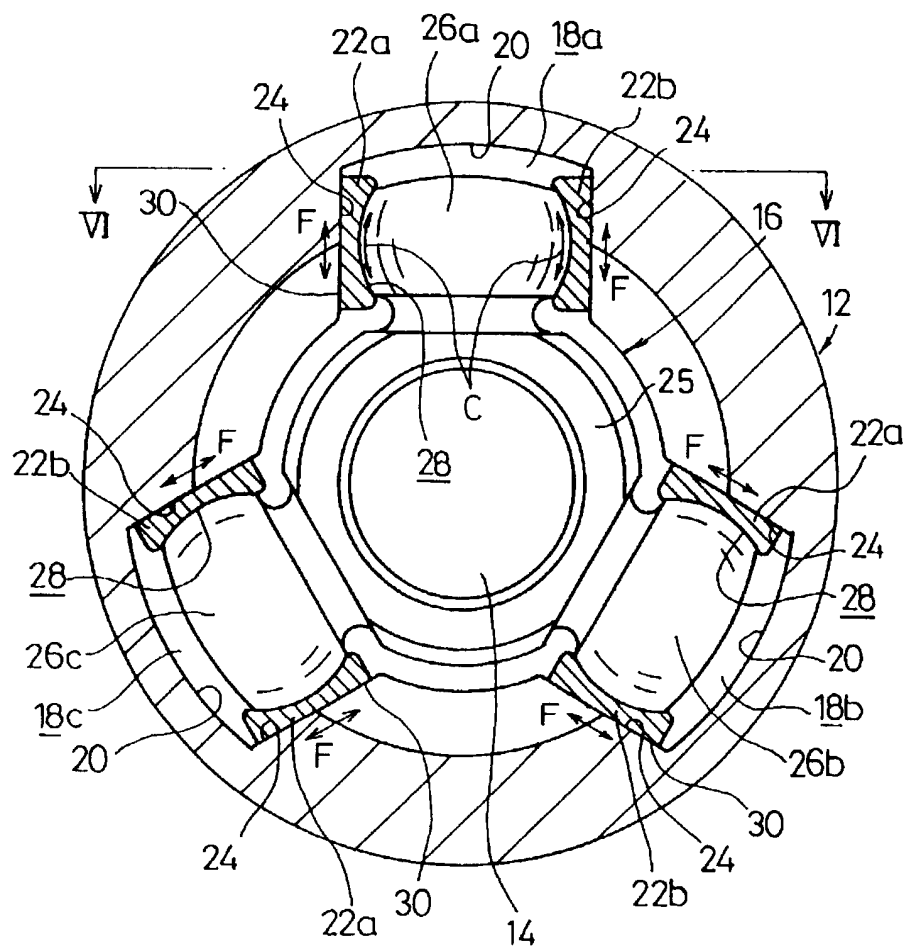


图 3

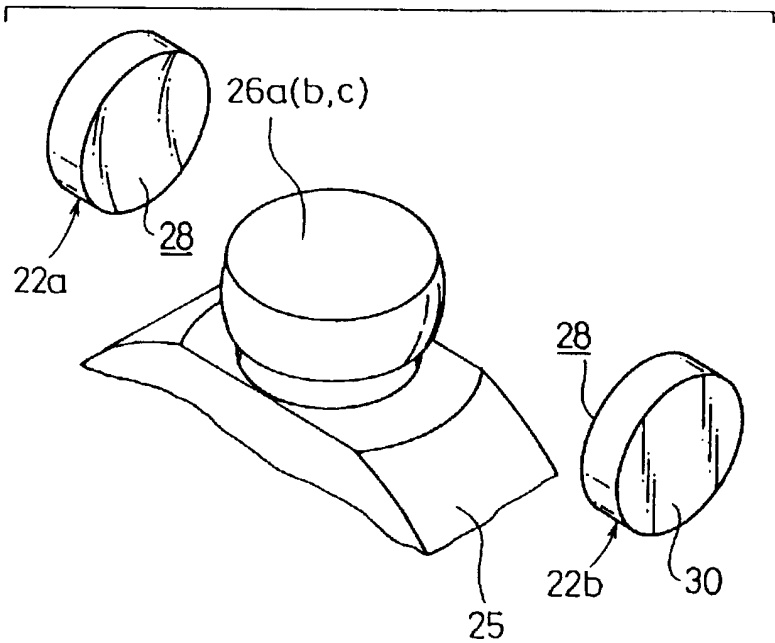


图 4A

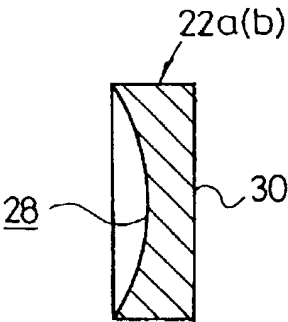


图 4B

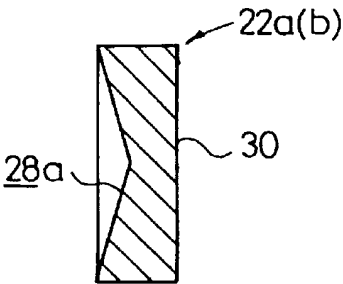


图 4C

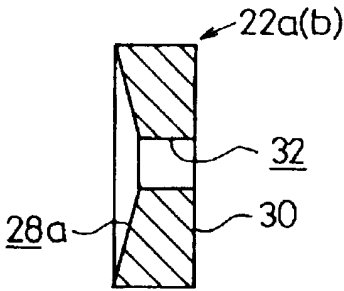


图 5

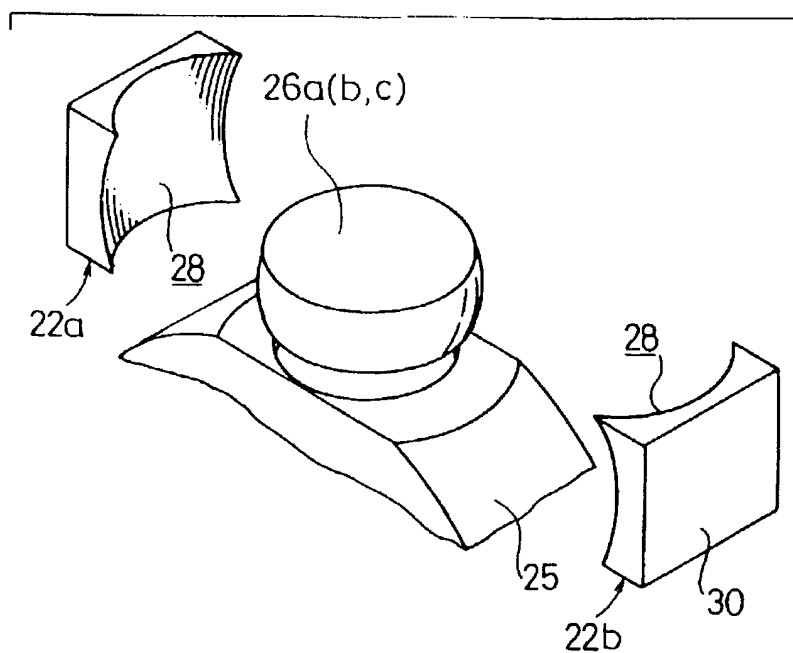


图 6

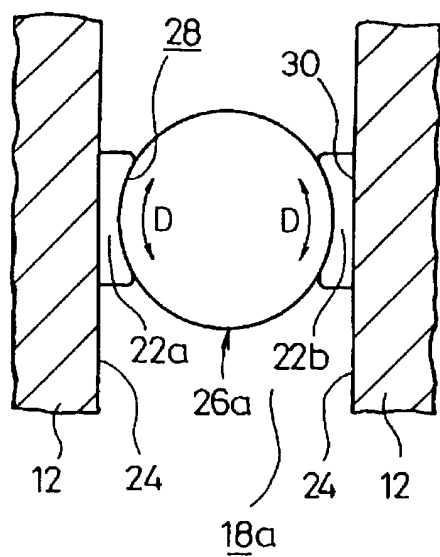


图 7A

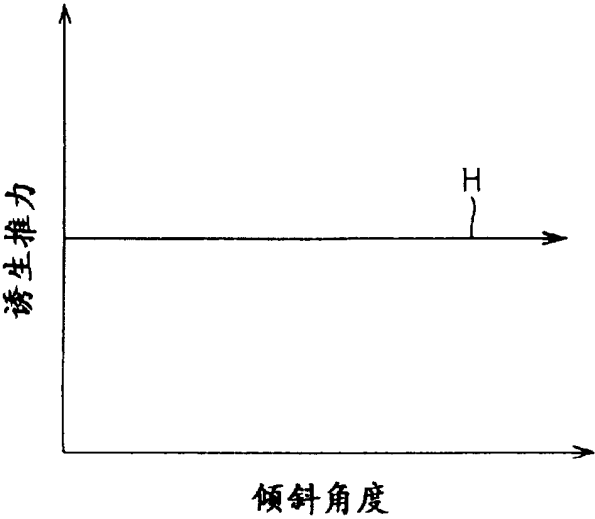


图 7B

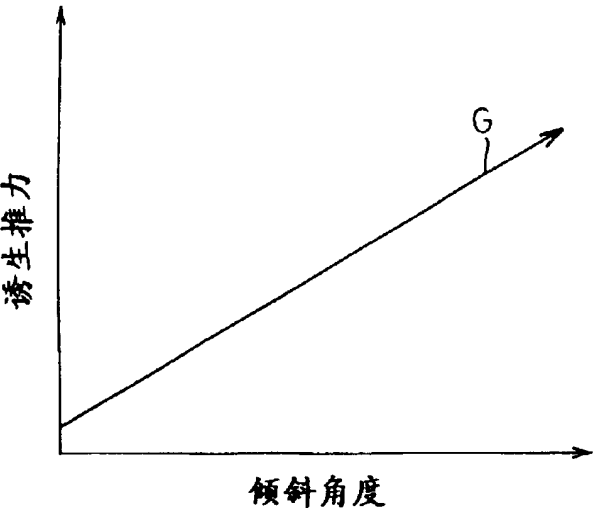


图 8A

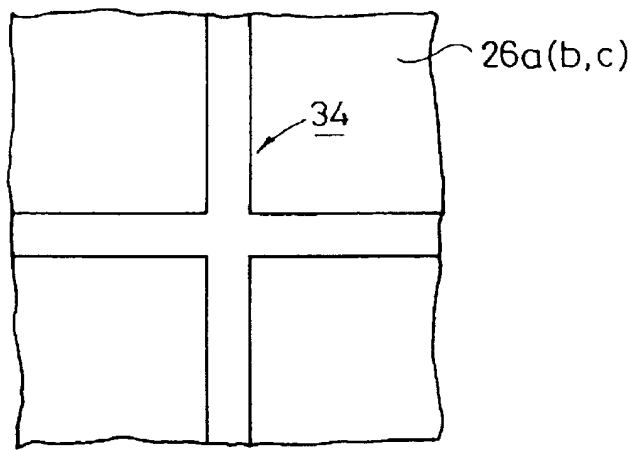


图 8B

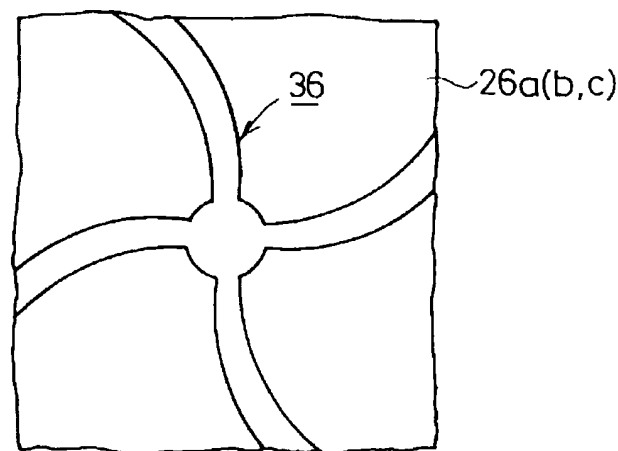


图 9

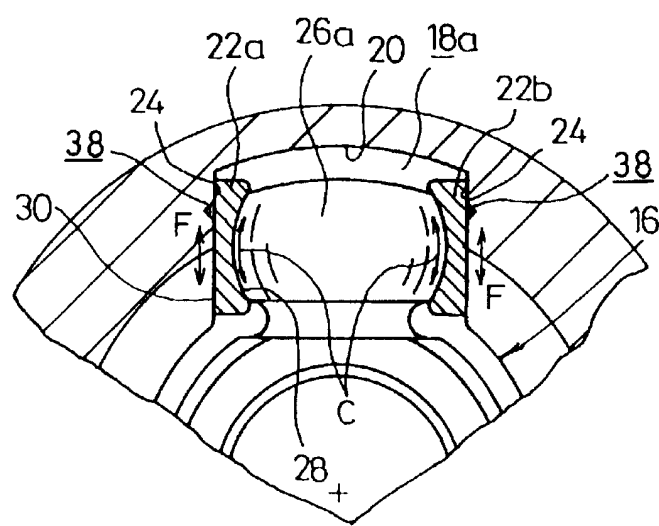


图 11

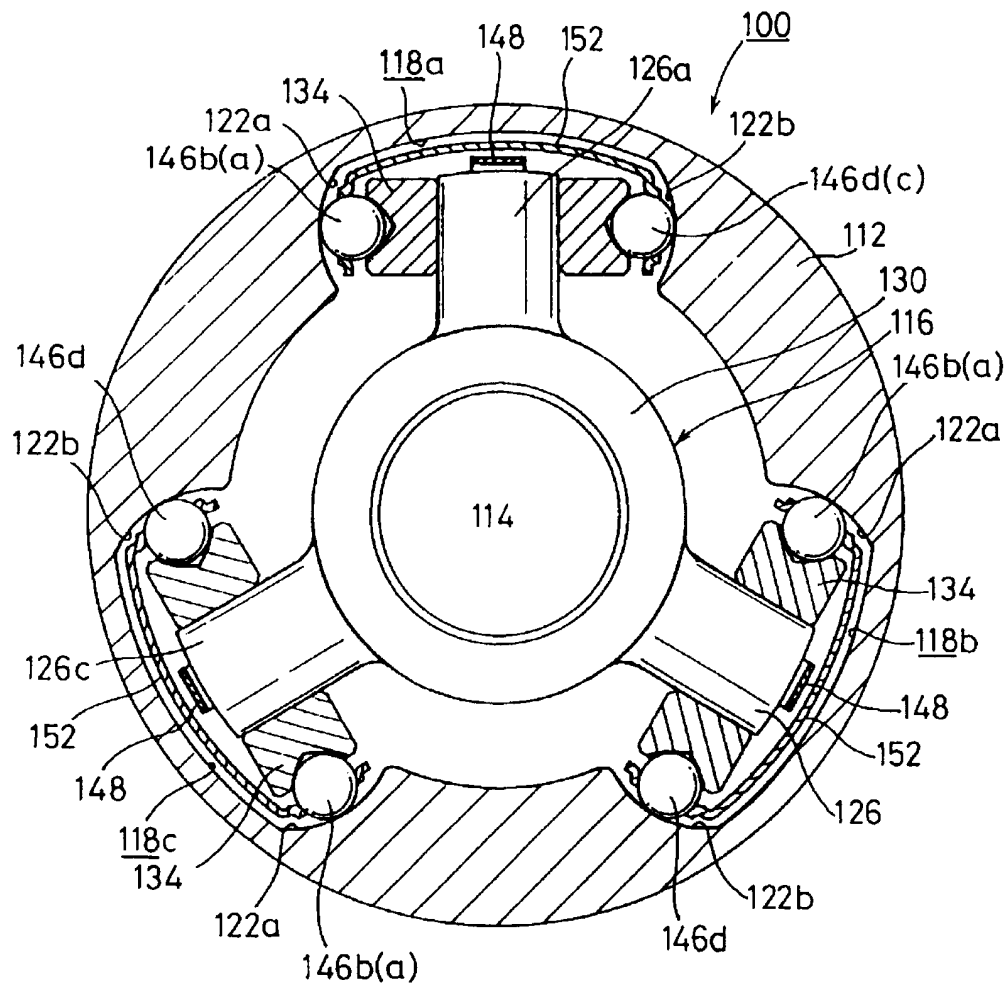


图 14

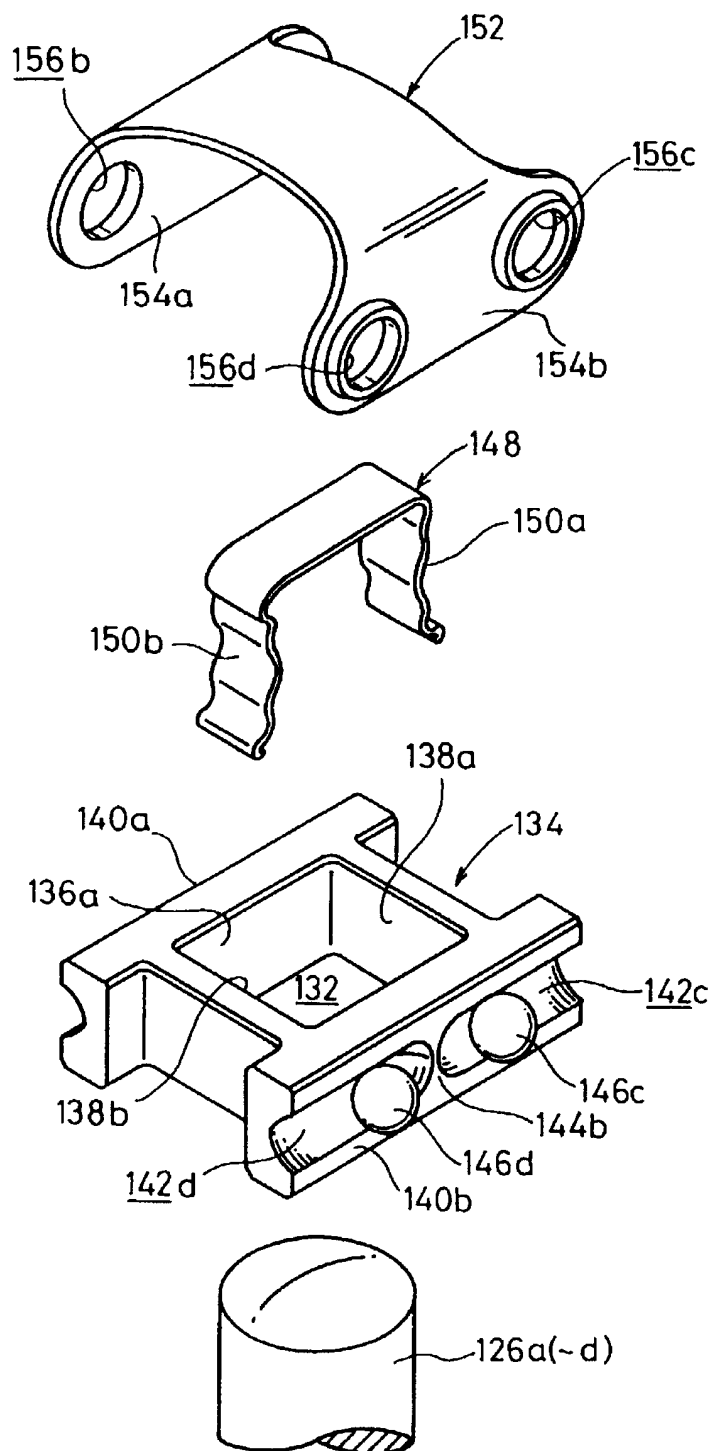


图 15

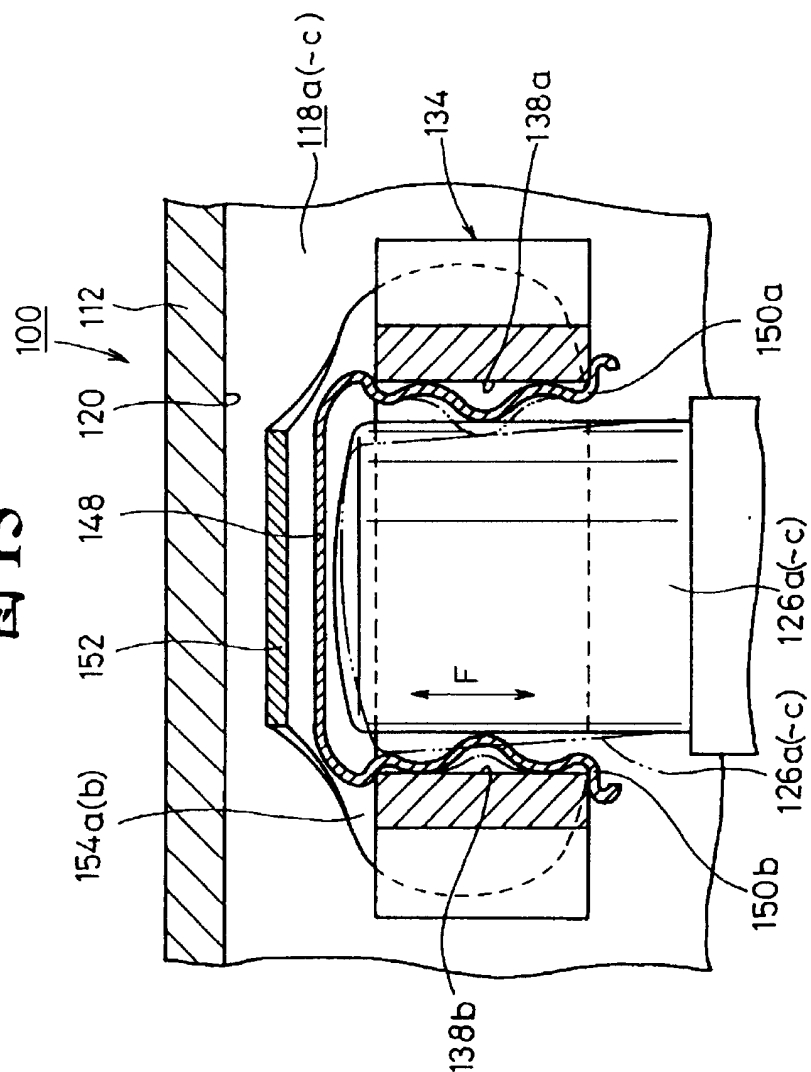


图 16

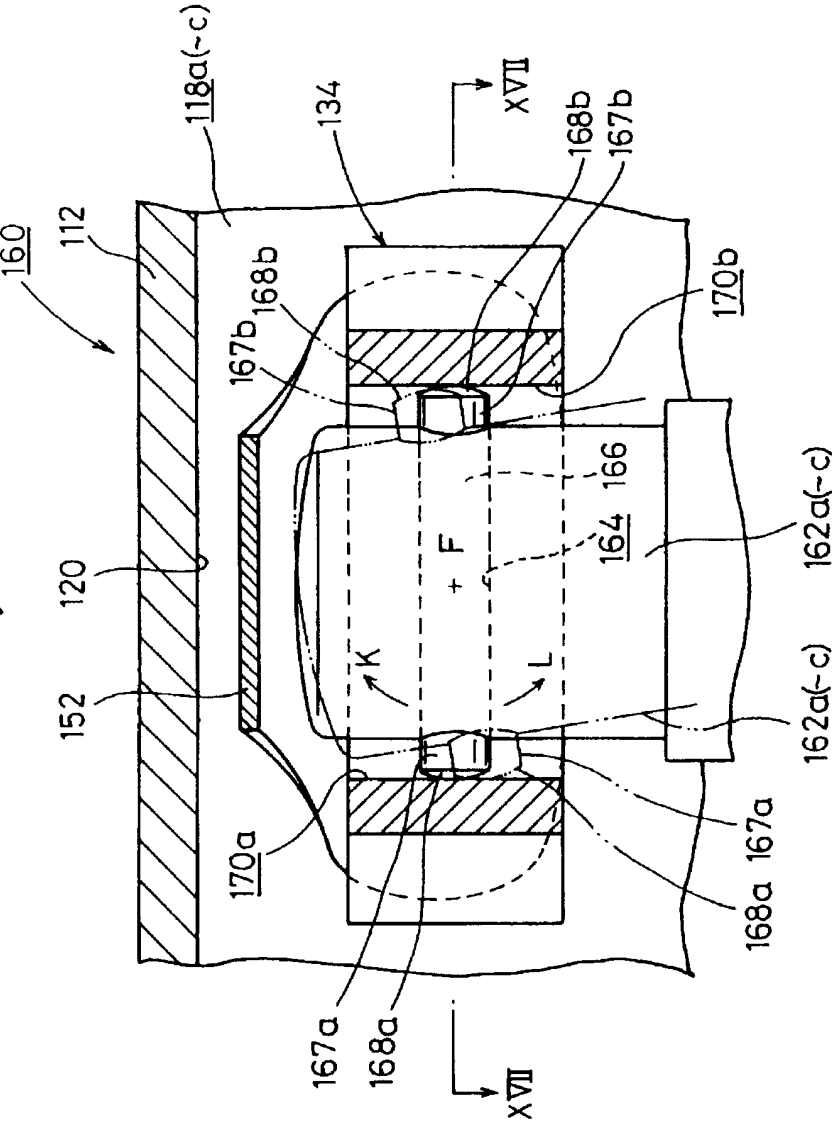


图 17

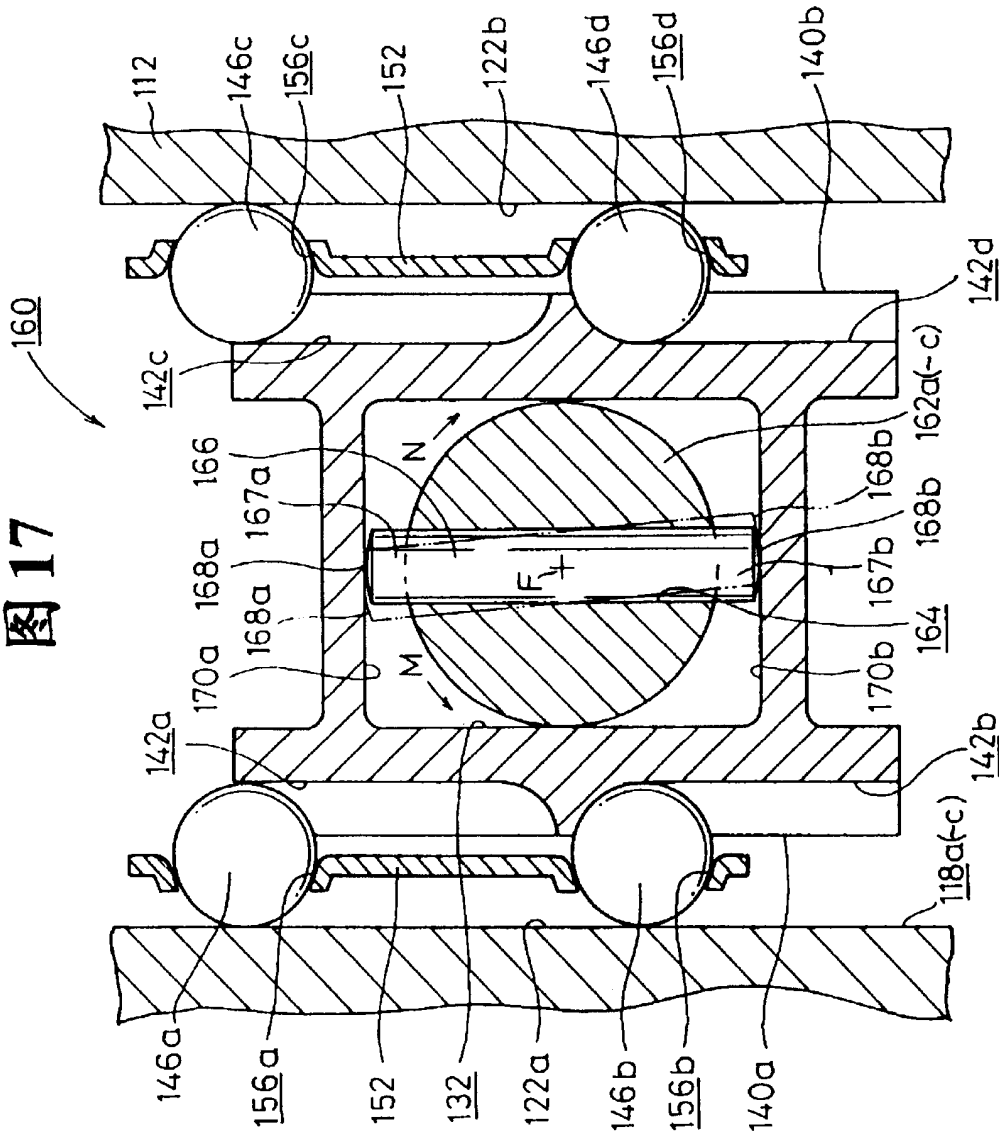


图19

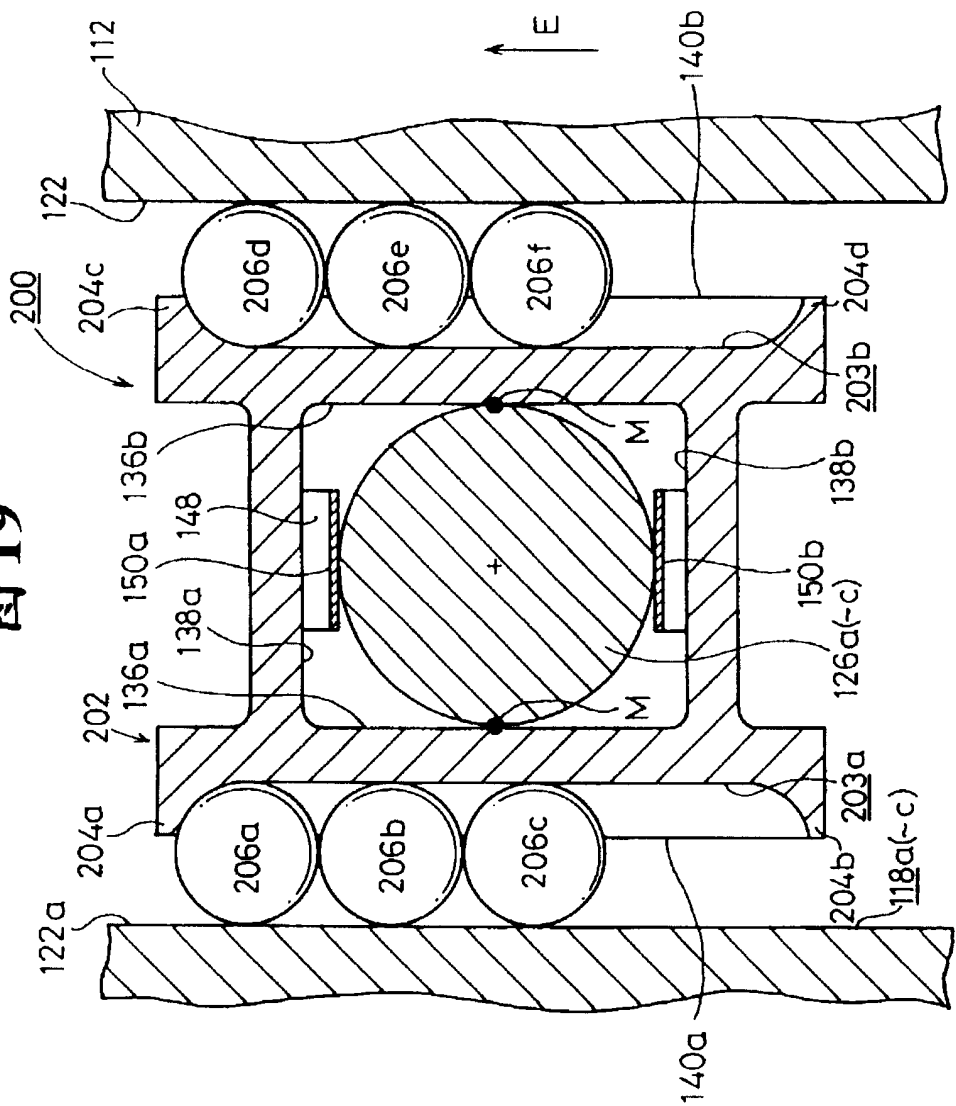


图 20A

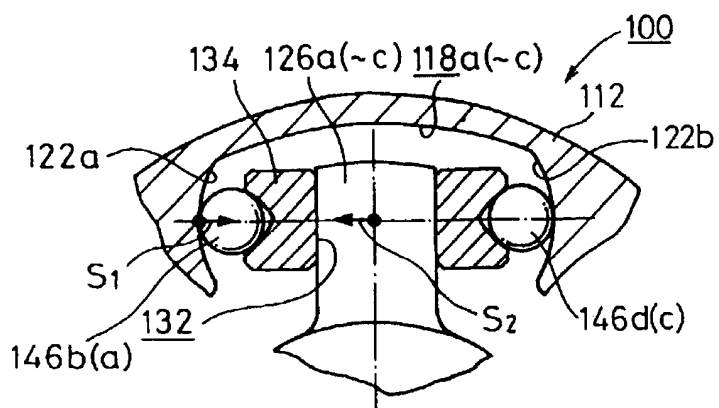


图 20B

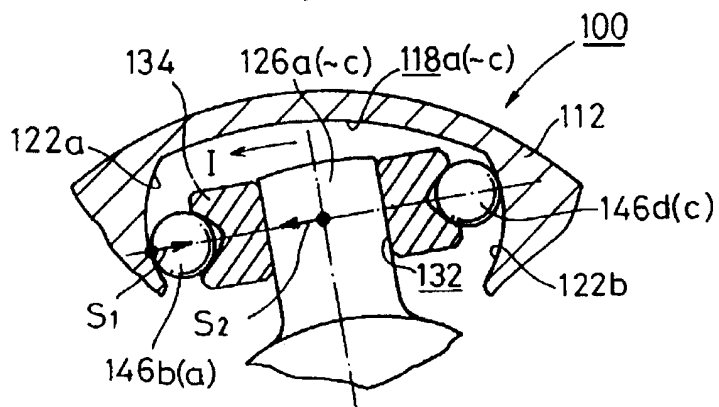


图 20C

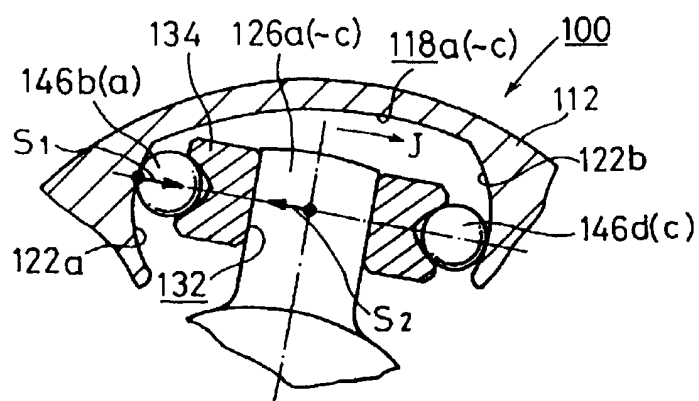
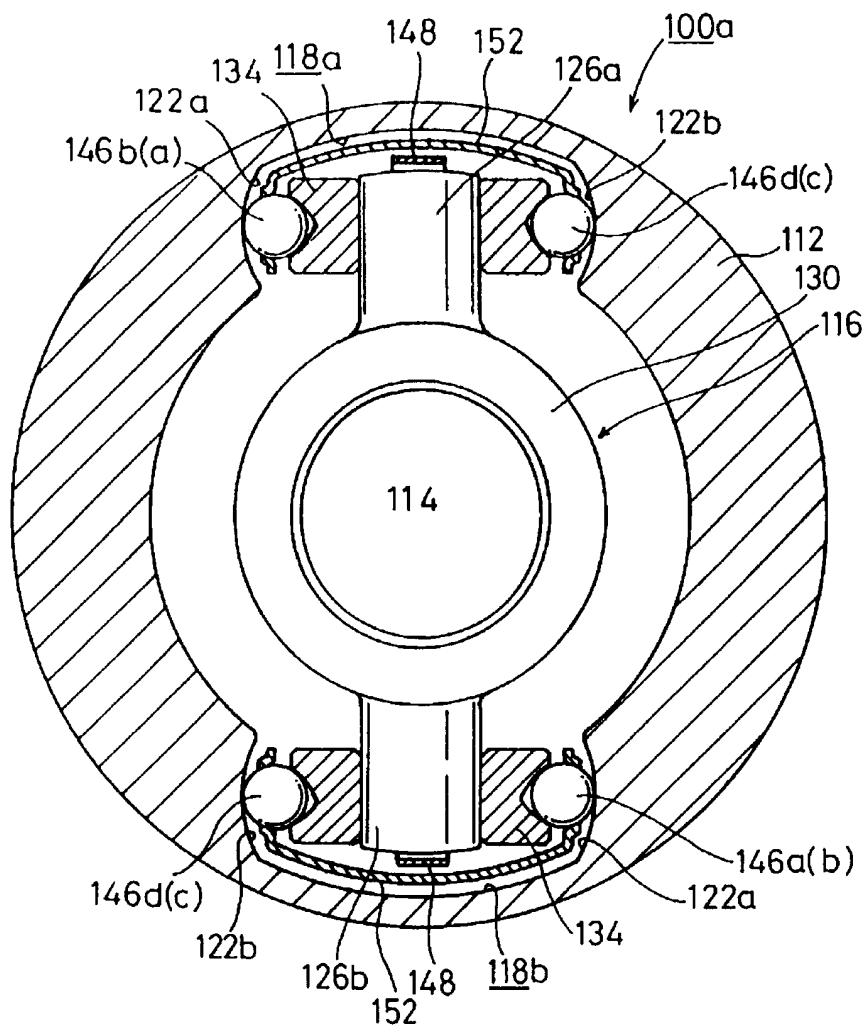
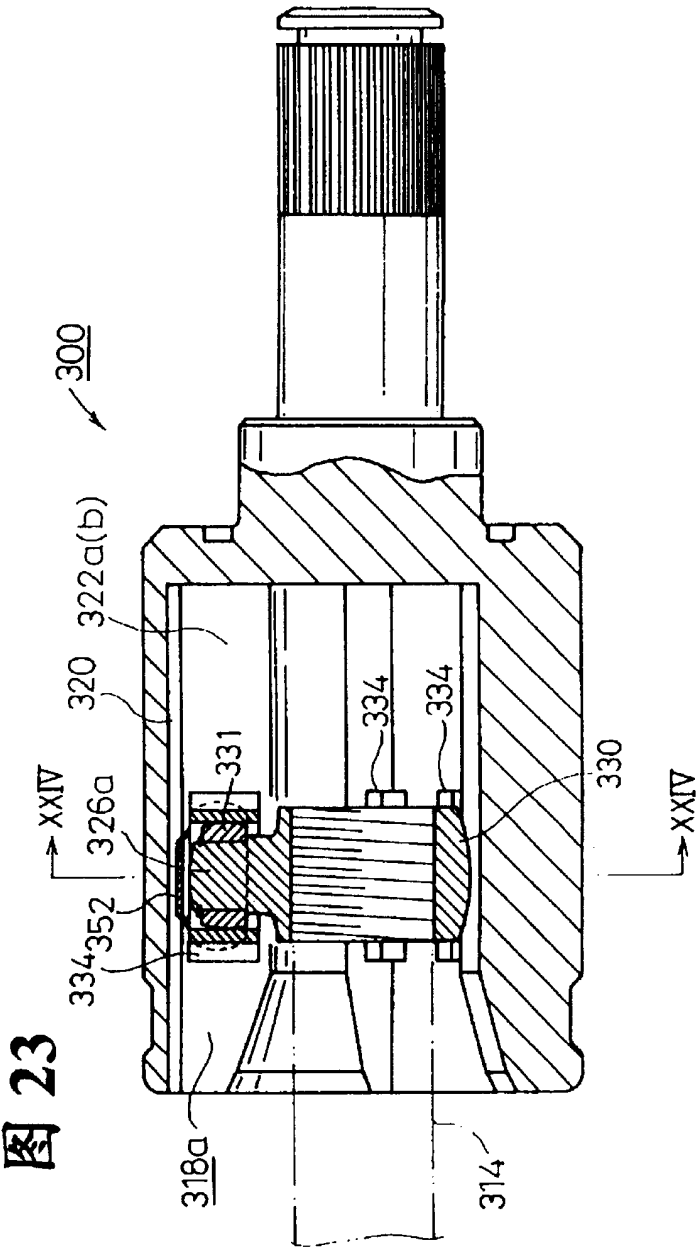


图 22





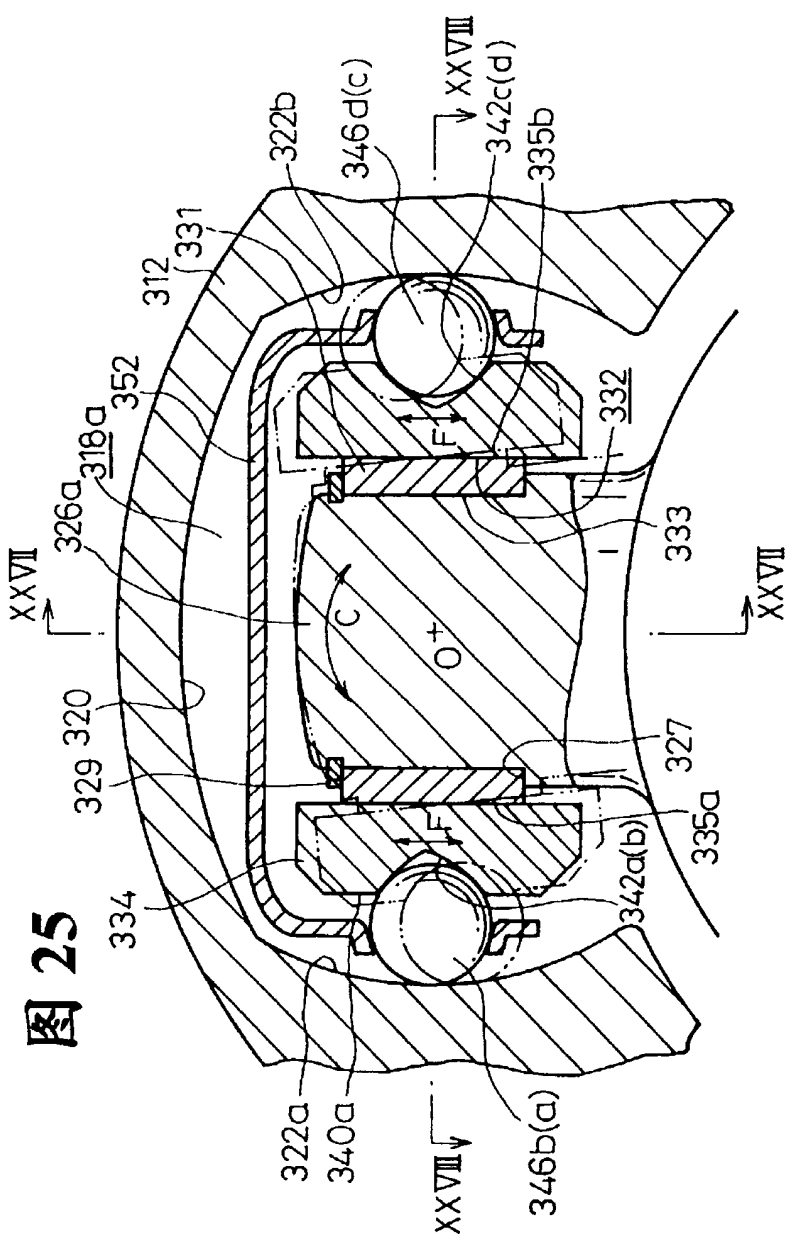


图 25

图 26

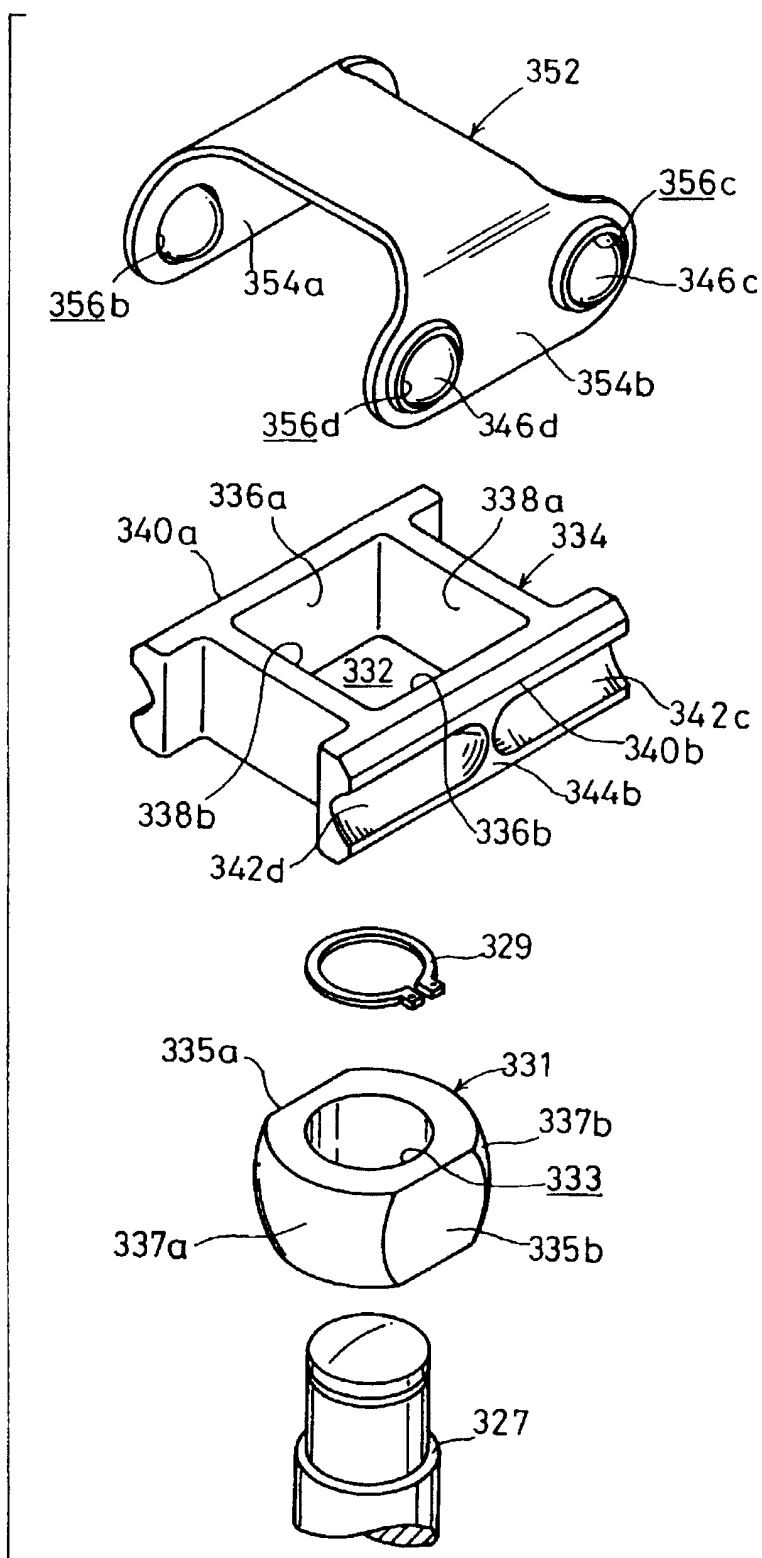


图 29

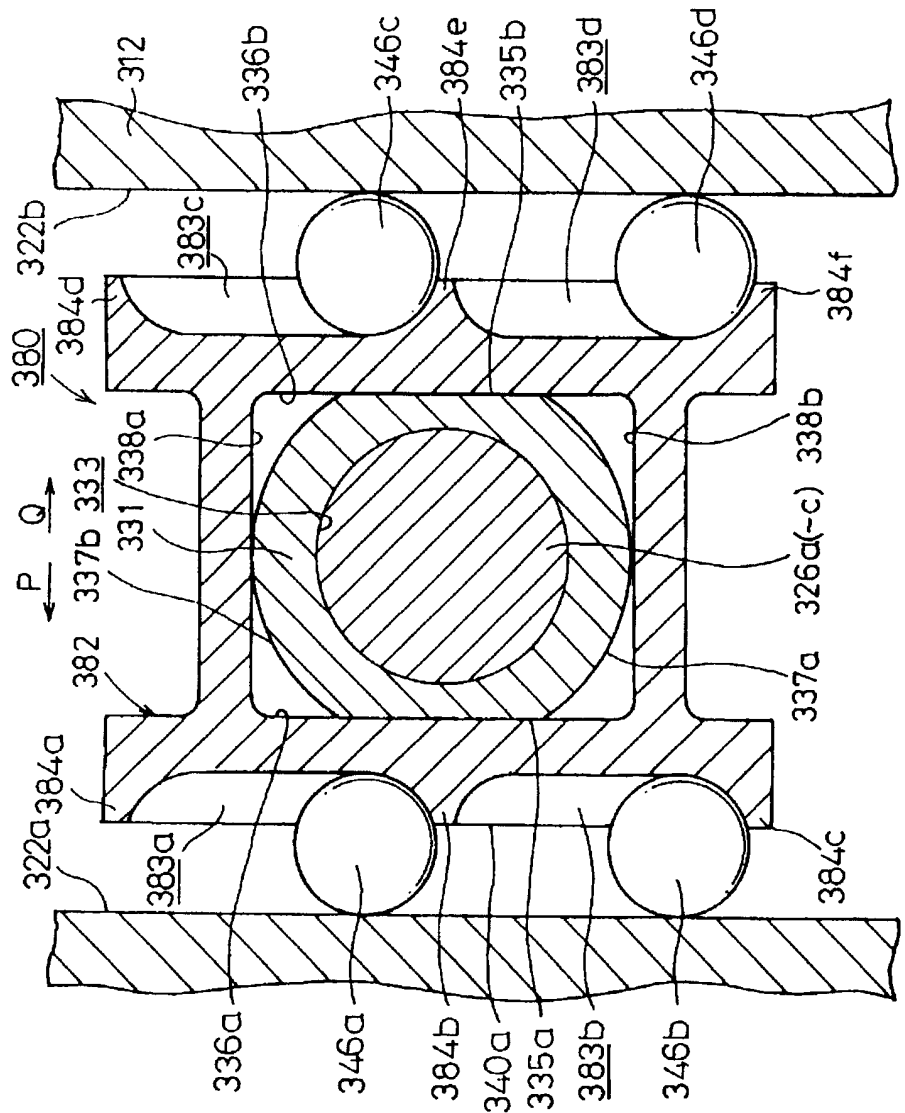


图 30

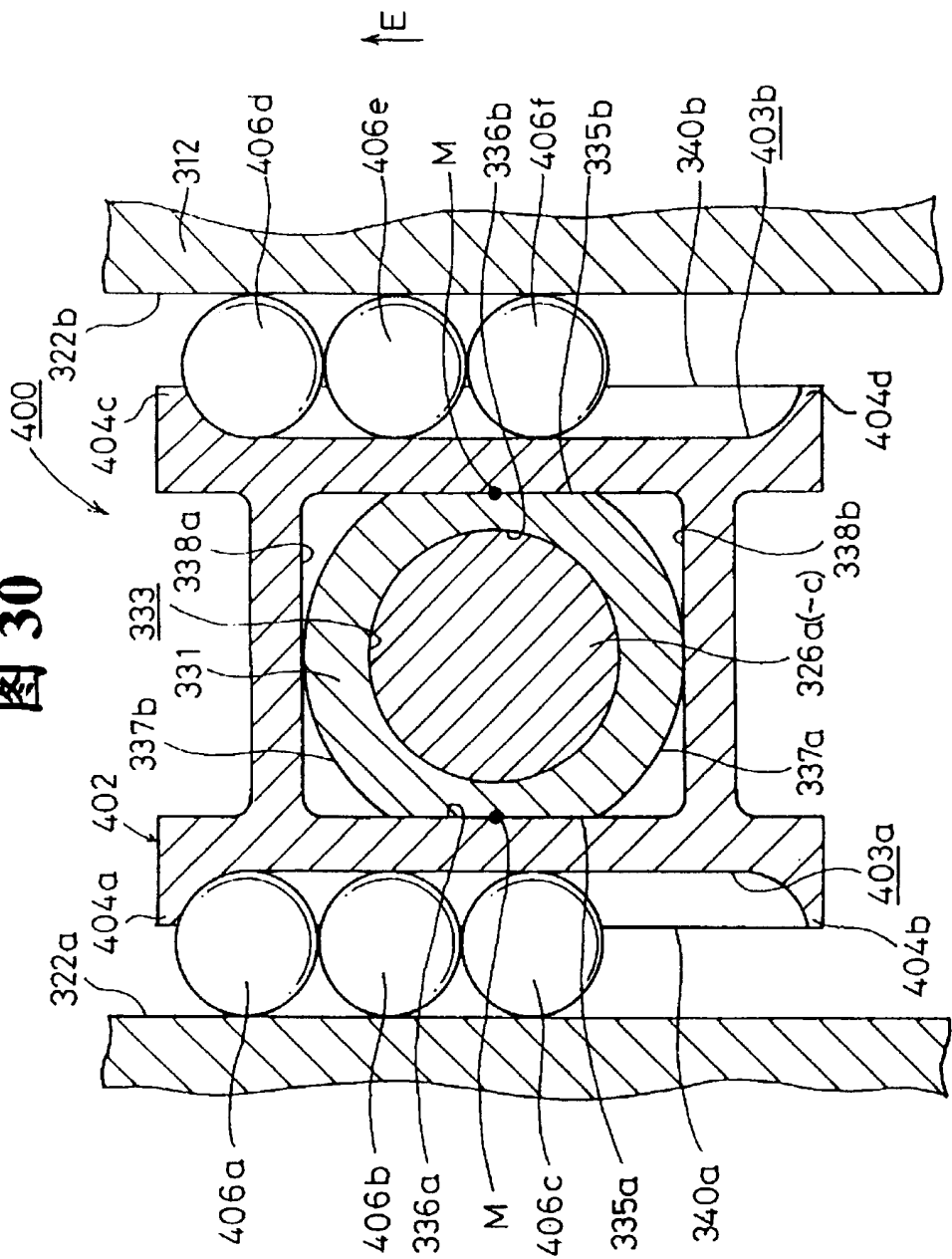


图 31A

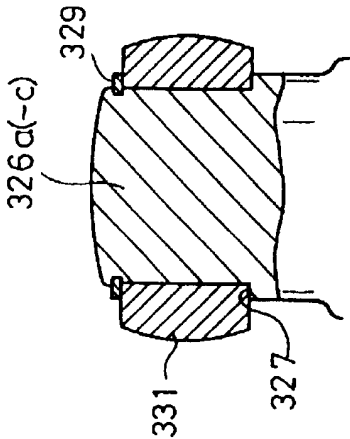


图 31B

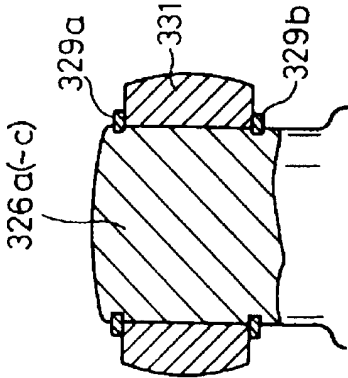


图 31C

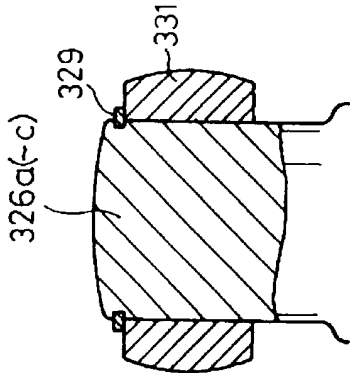


图 32A

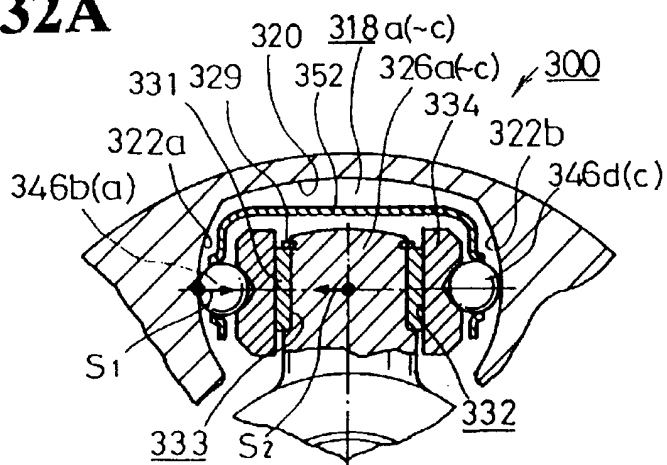


图 32B

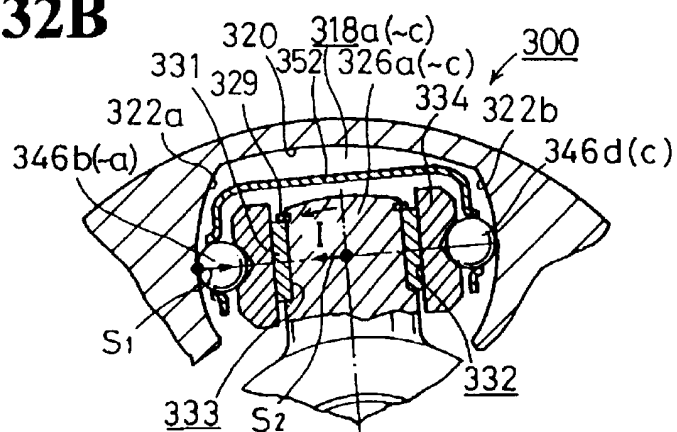


图 32C

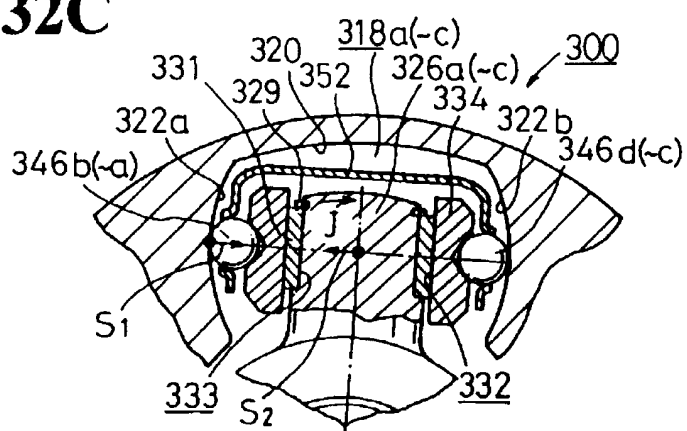


图 34

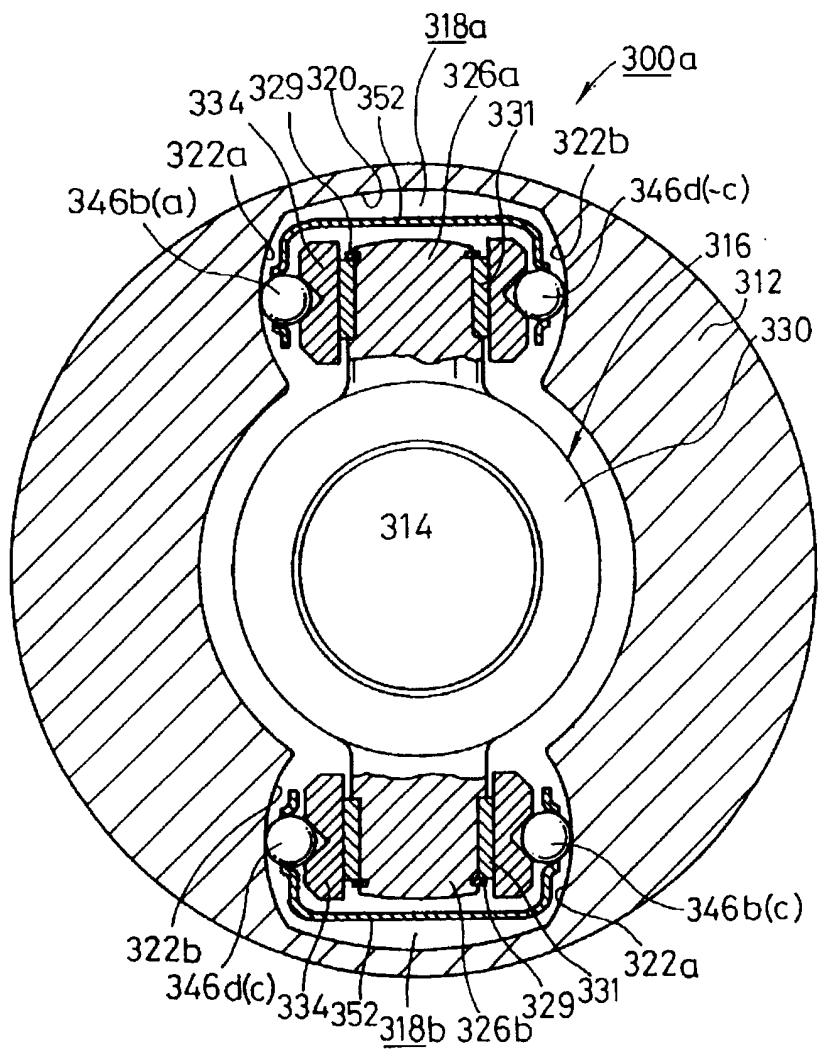


图 35

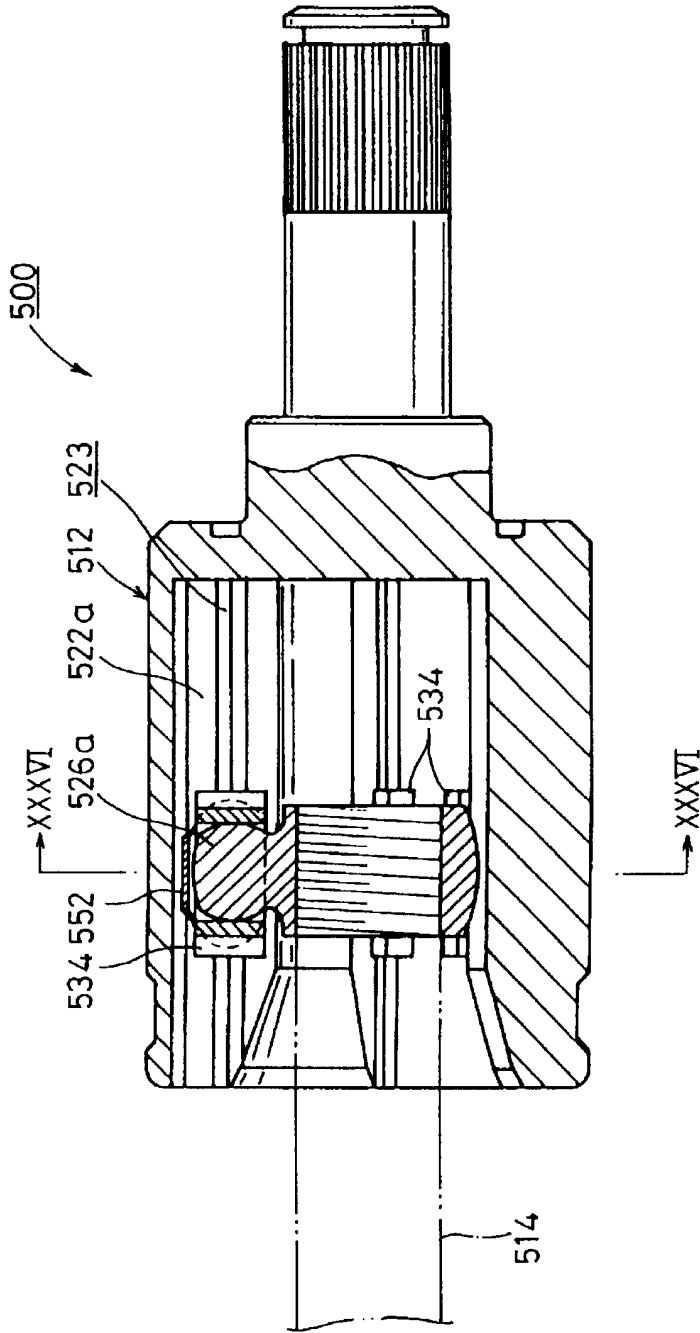


图 36

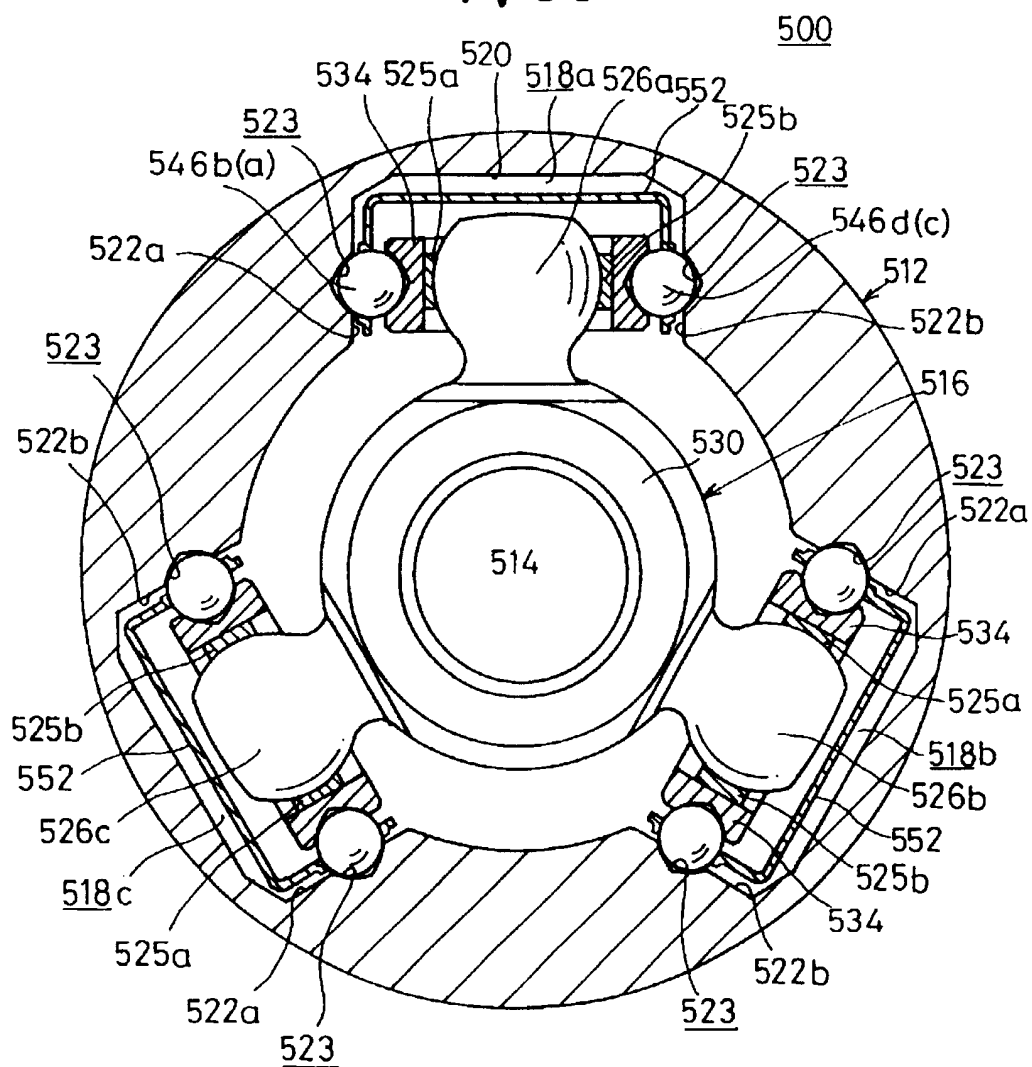


图 38

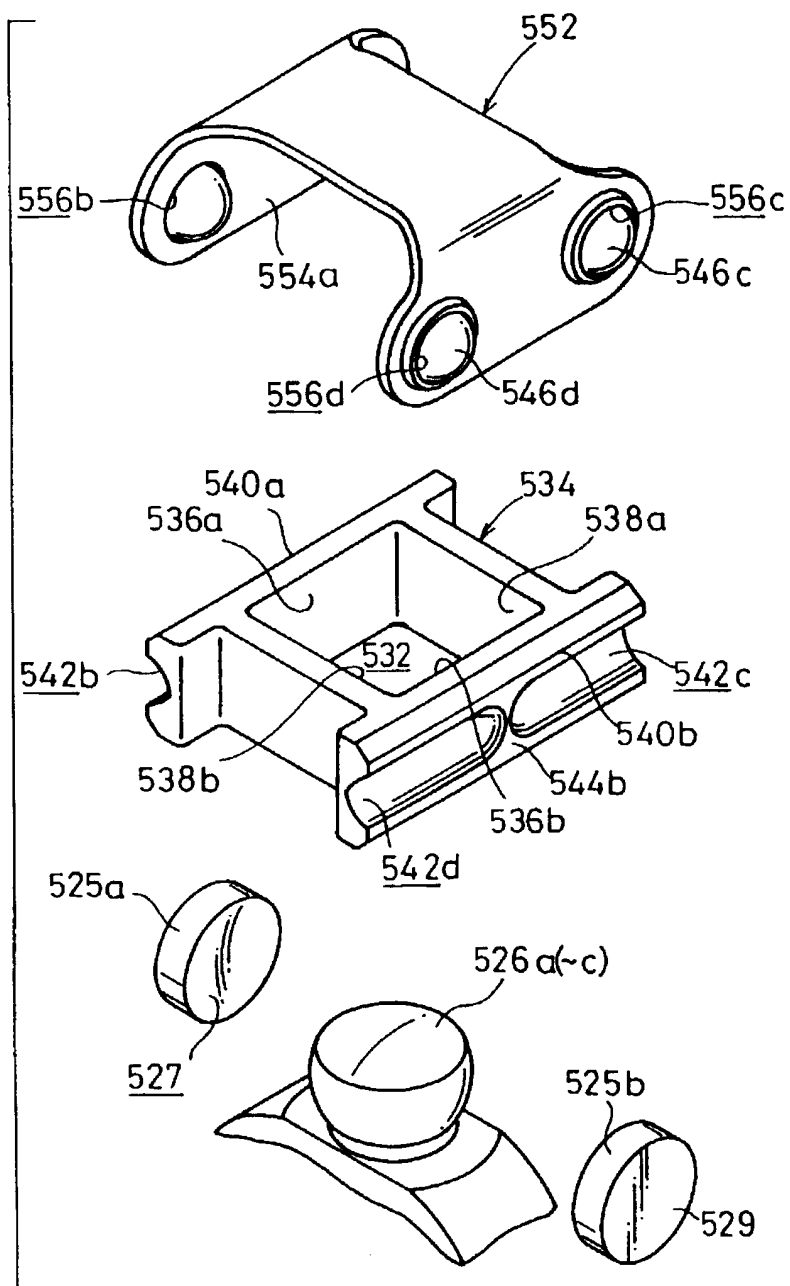


图 39

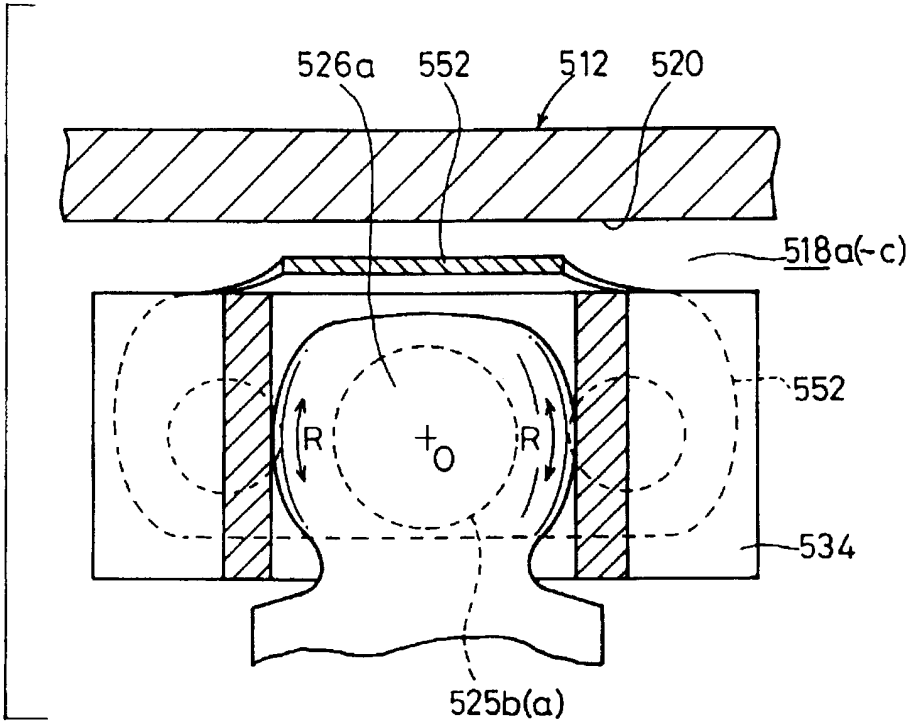


图 40

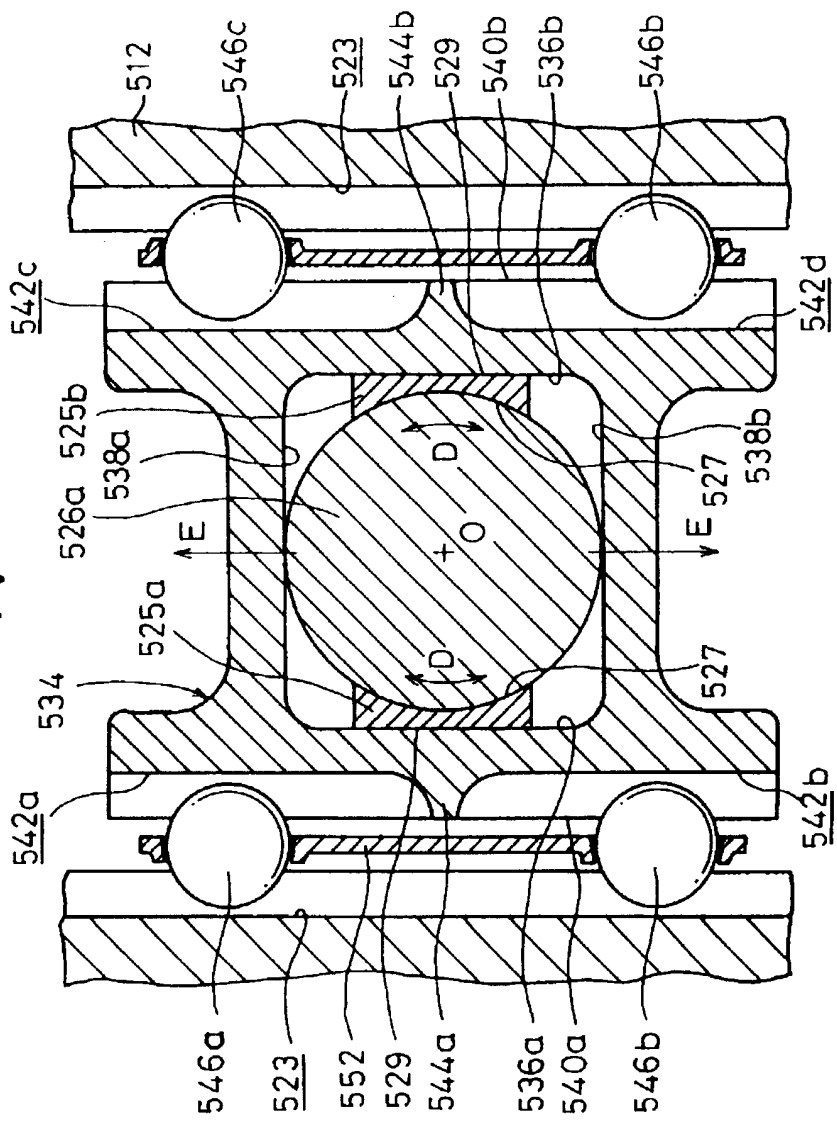


图 41A

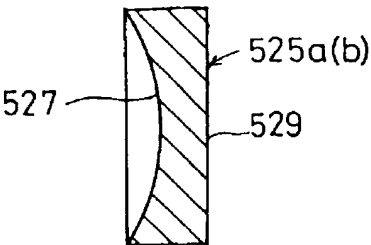


图 41B

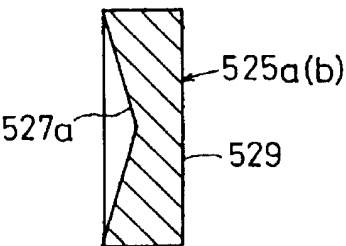


图 41C

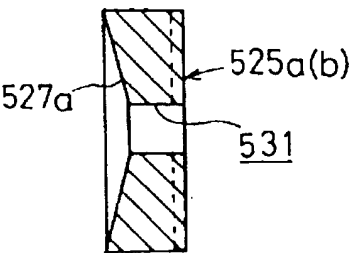


图 42A

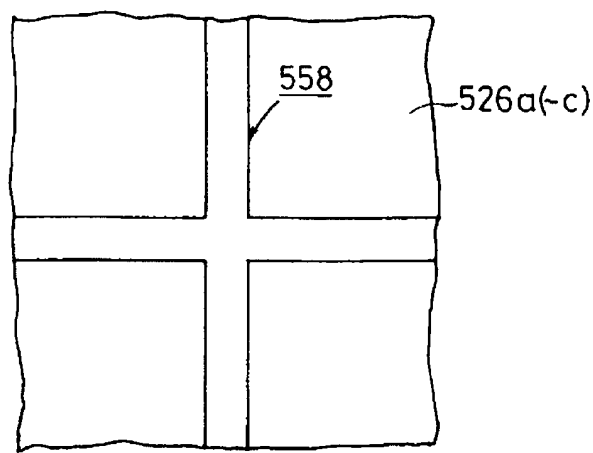


图 42B

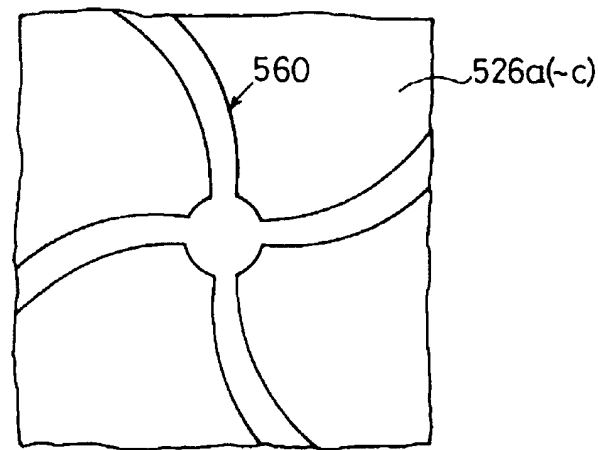


图 43

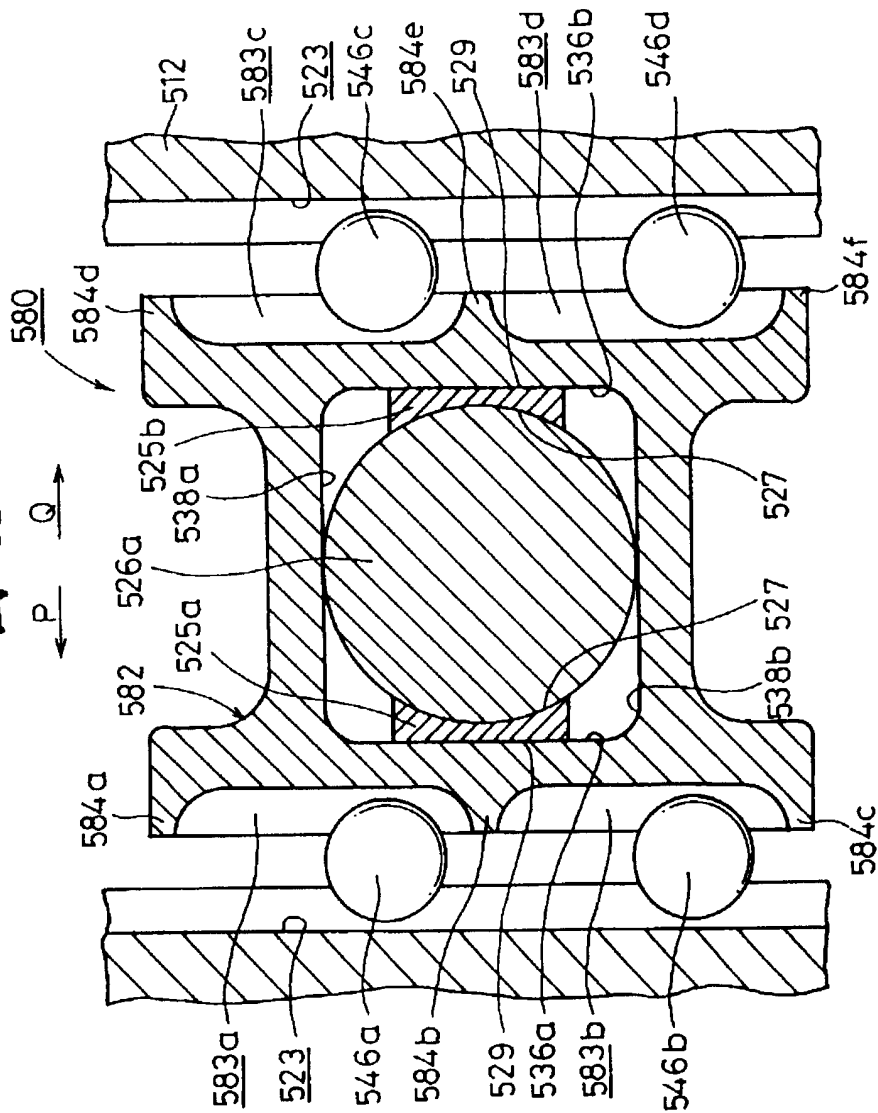


图 45

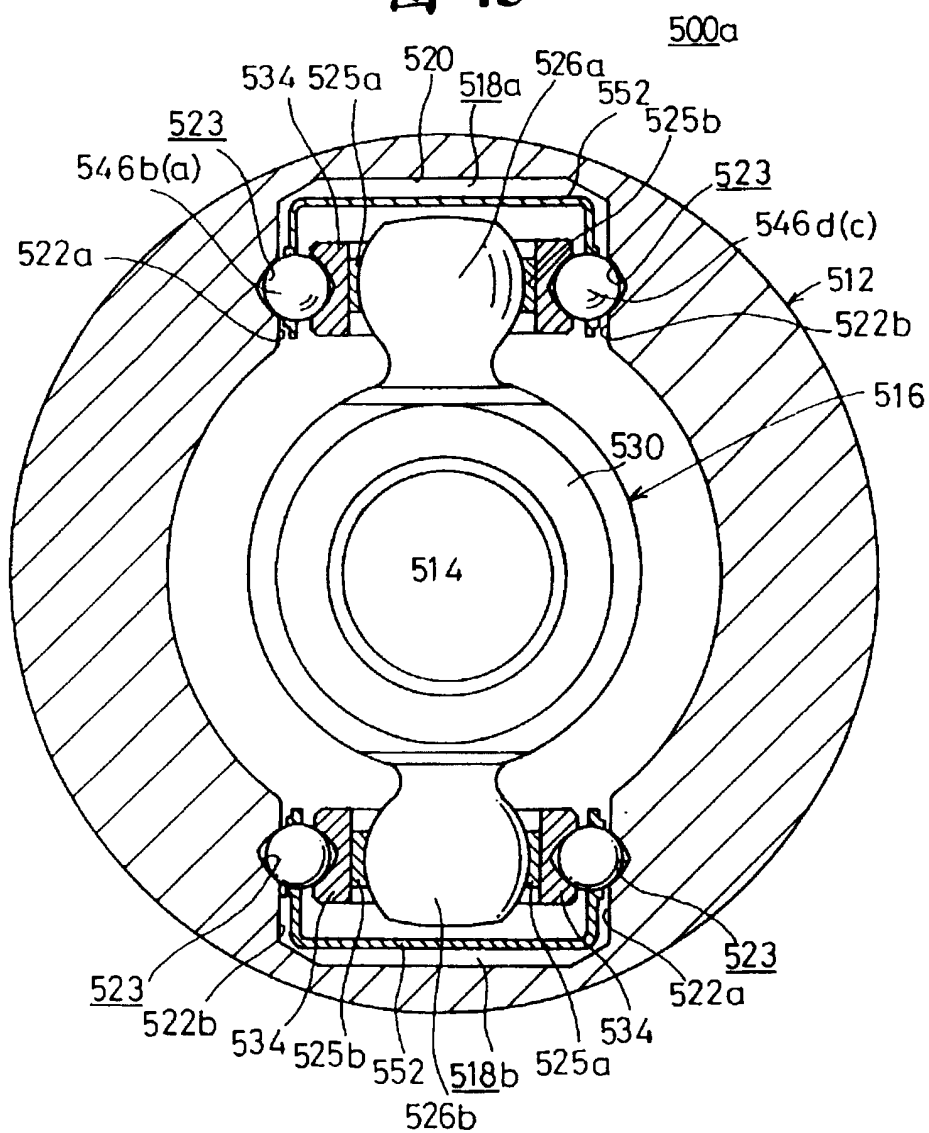


图 46

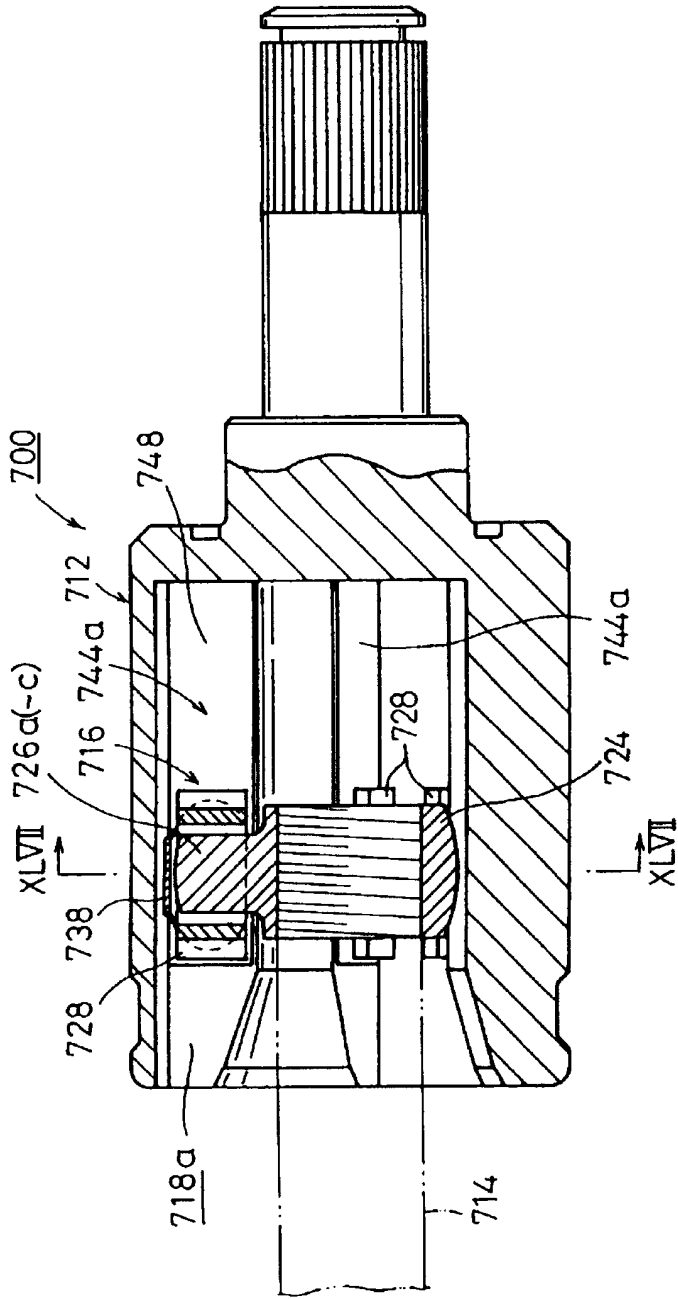


图 47

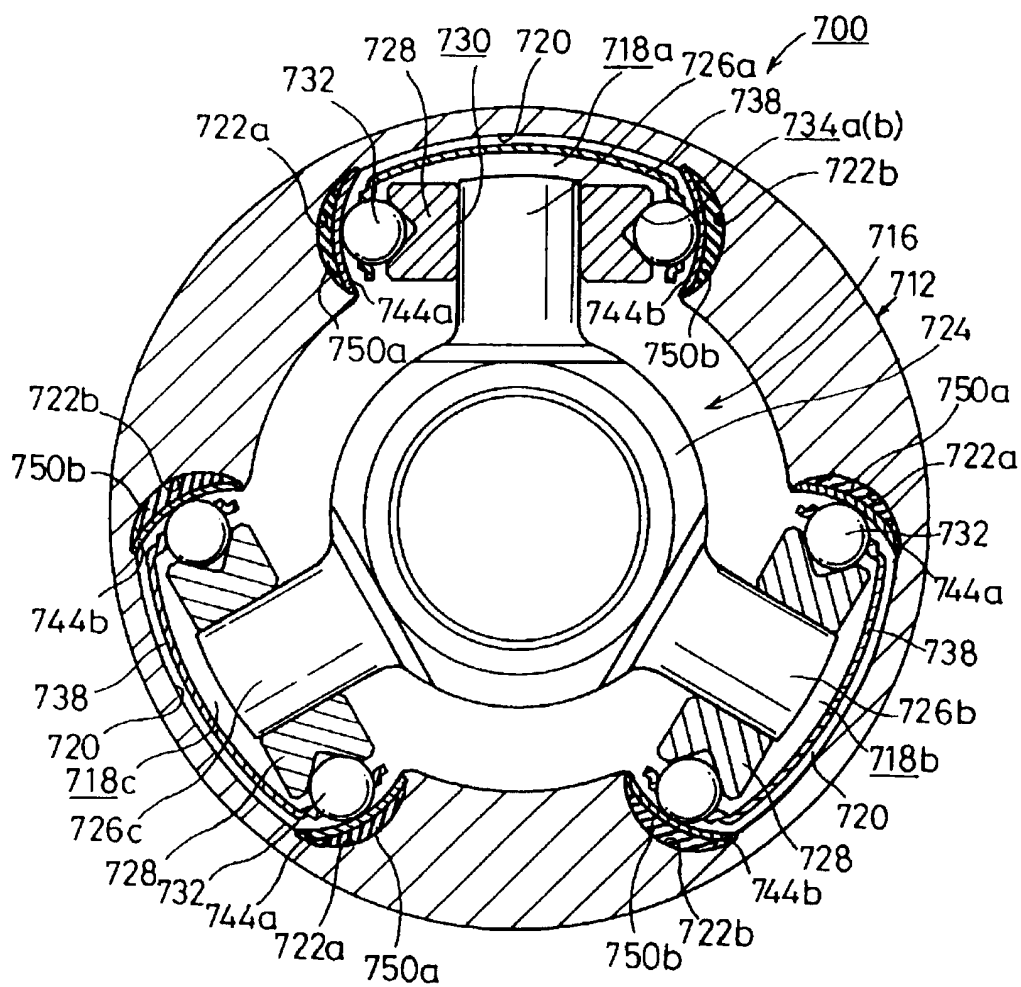


图 48

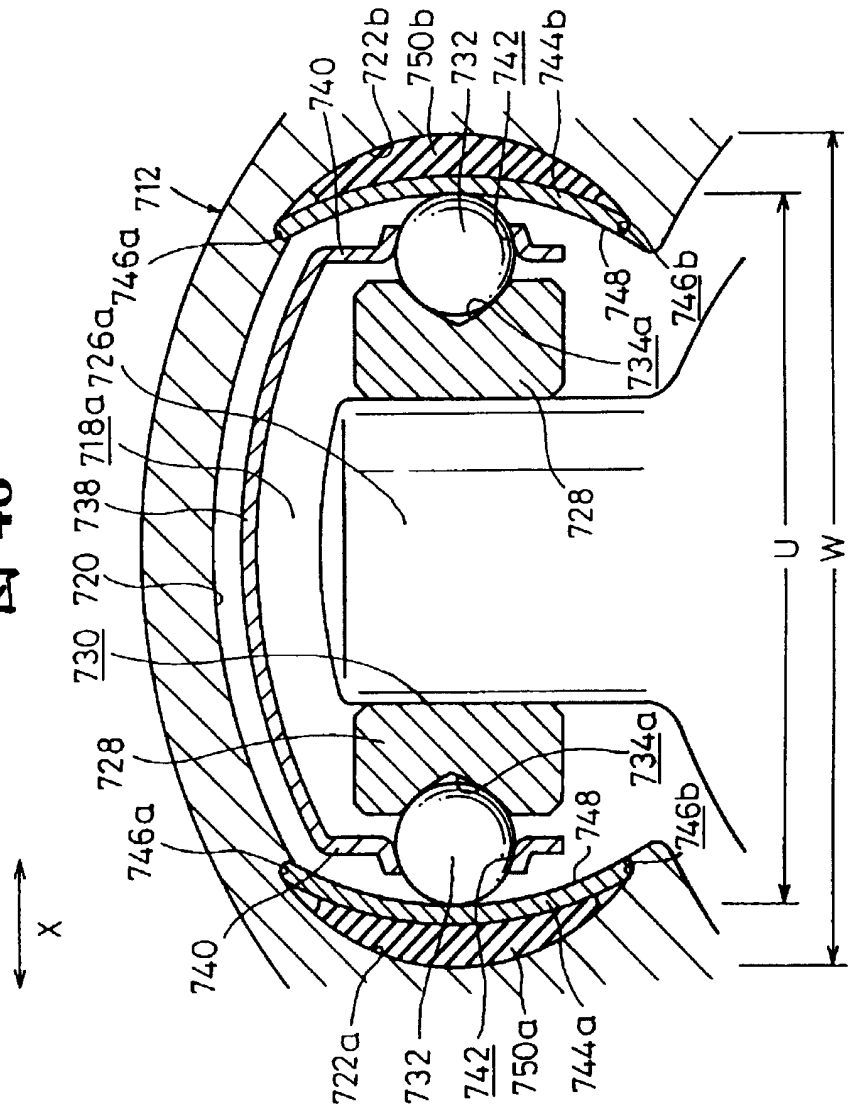


图 49

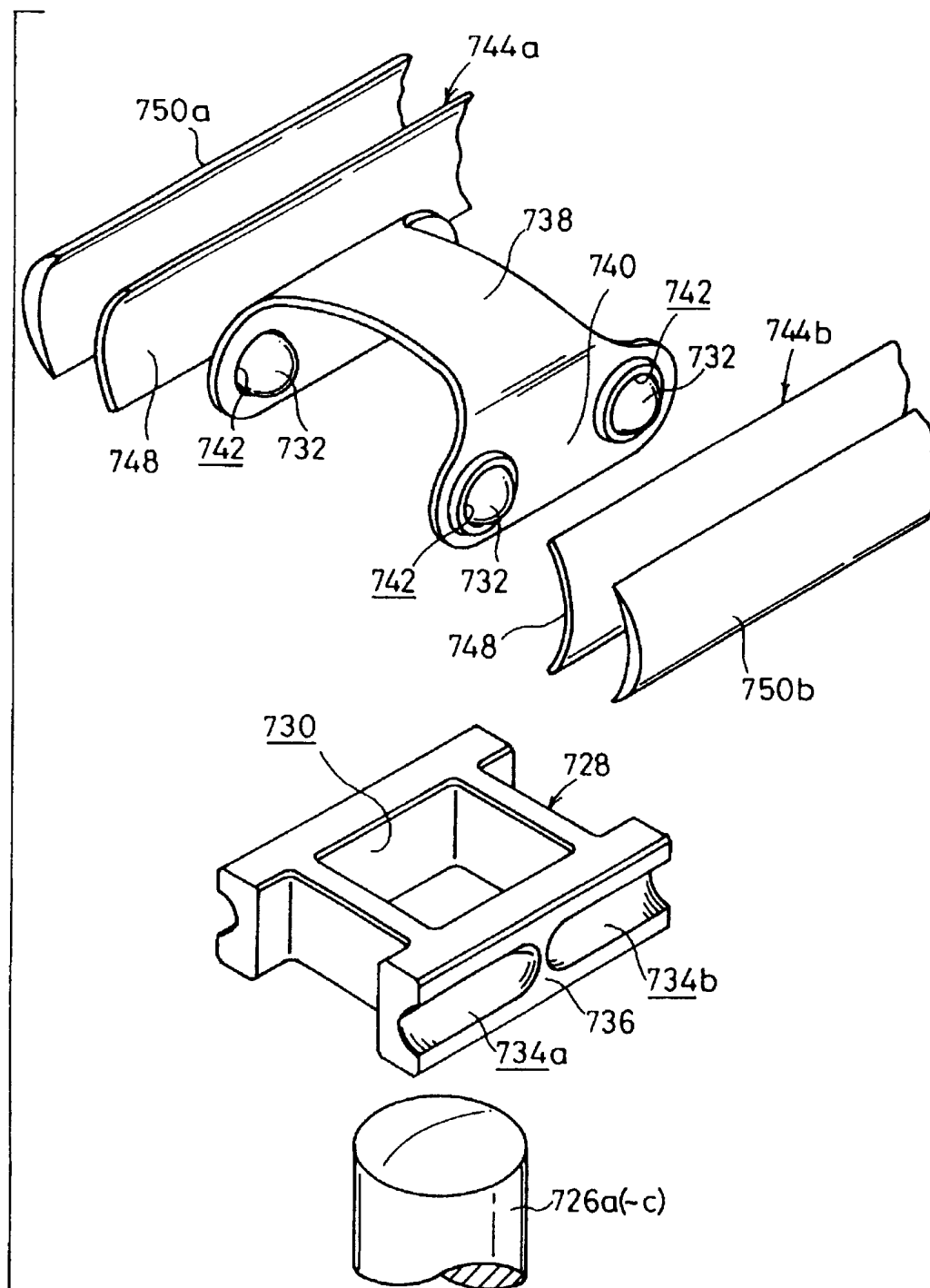


图 50

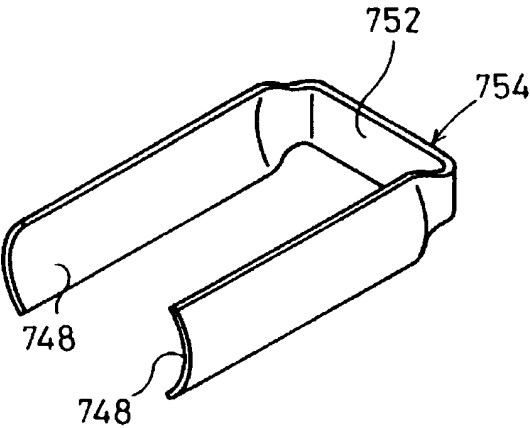


图 51

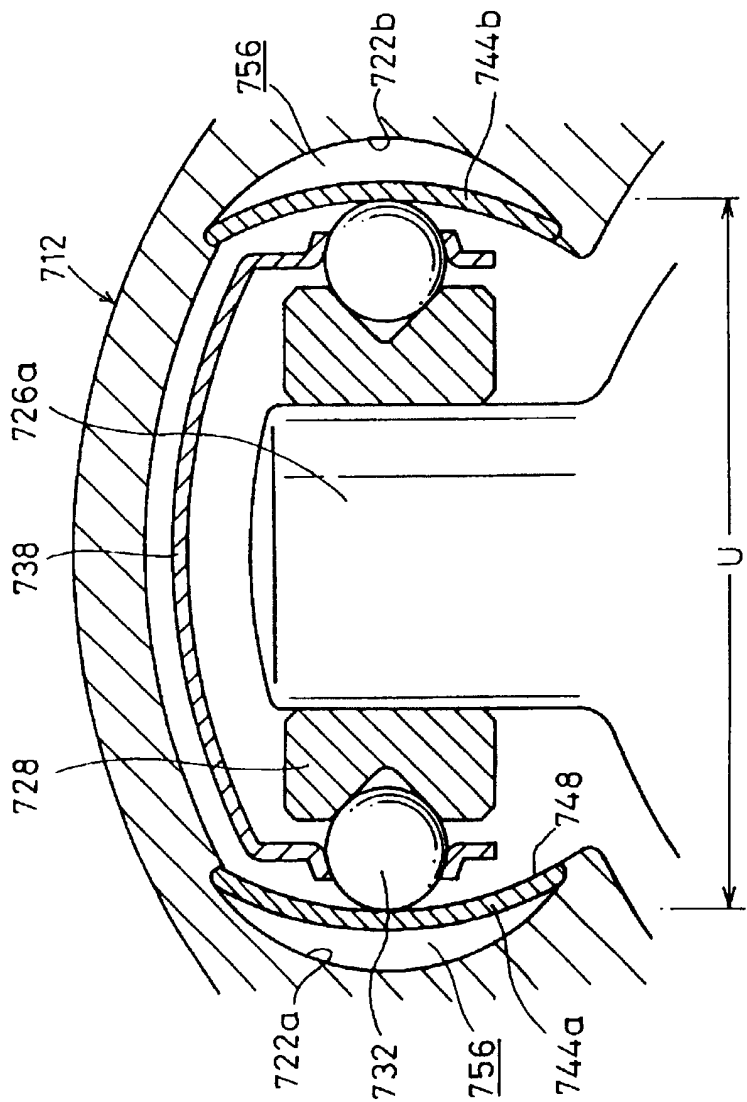


图 52

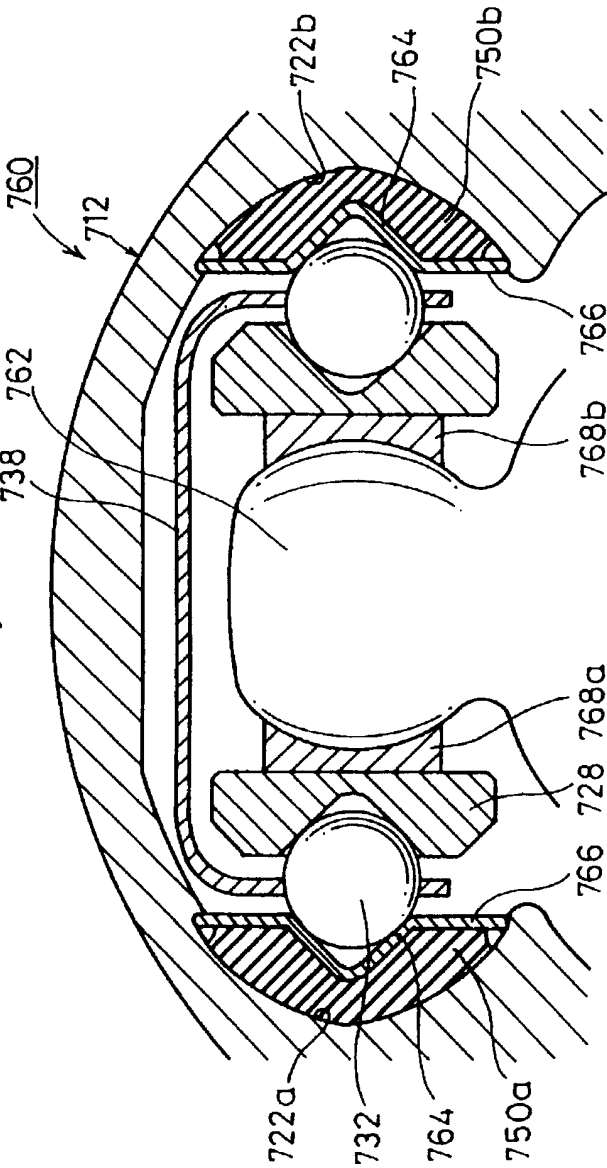


图 53

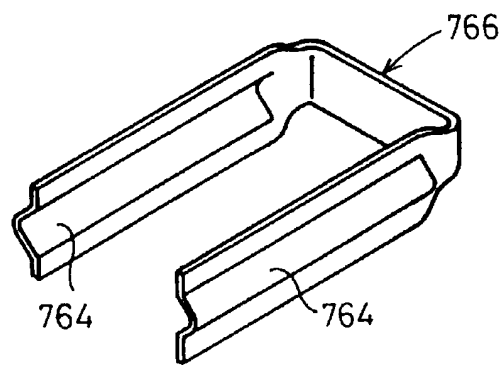


图 54

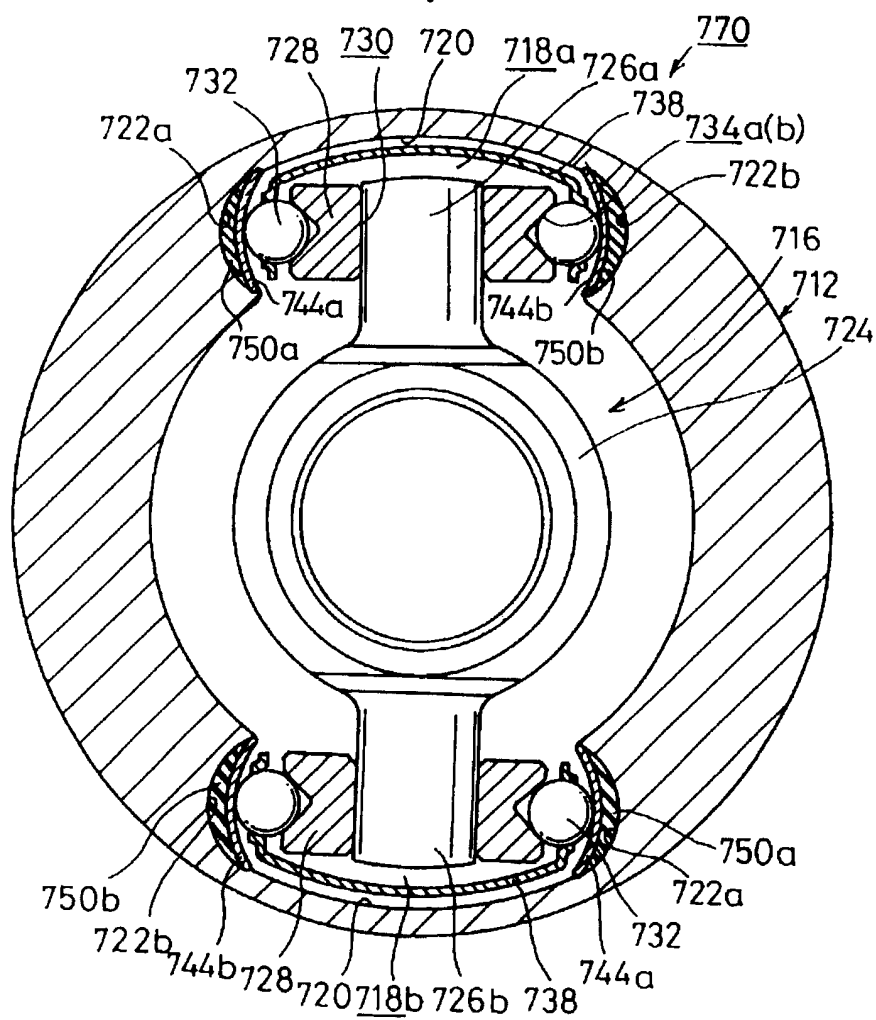


图 55

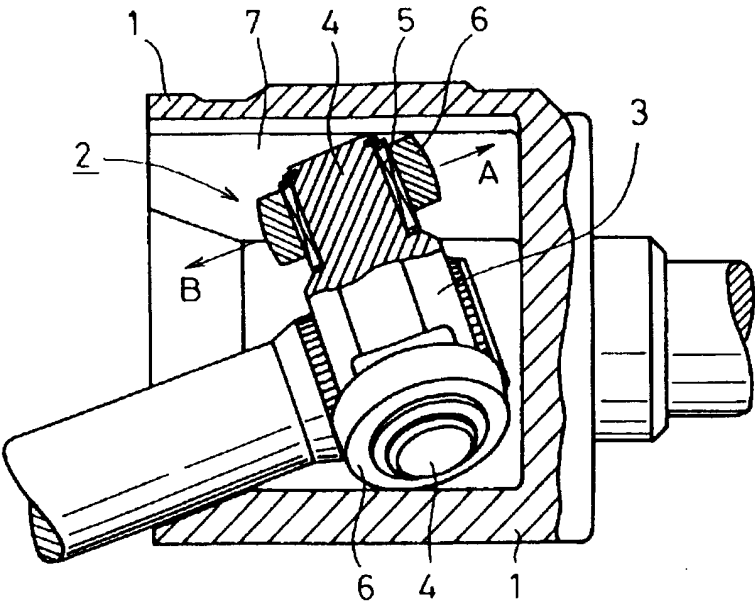


图 56

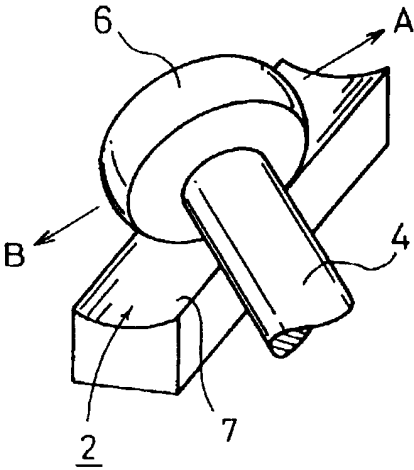


图 57

