

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B23Q 11/10

B23Q 3/12

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00809755.0

[43] 公开日 2002年9月18日

[11] 公开号 CN 1370100A

[22] 申请日 2000.7.3 [21] 申请号 00809755.0

[30] 优先权

[32] 1999.7.9 [33] JP [31] 196232/99

[86] 国际申请 PCT/JP00/04432 2000.7.3

[87] 国际公布 WO01/03885 日 2001.1.18

[85] 进入国家阶段日期 2001.12.29

[71] 申请人 报国株式会社

地址 日本广岛县

[72] 发明人 菅田秦介 小林隆志 濑尾义秀

[74] 专利代理机构 北京三幸商标专利事务所

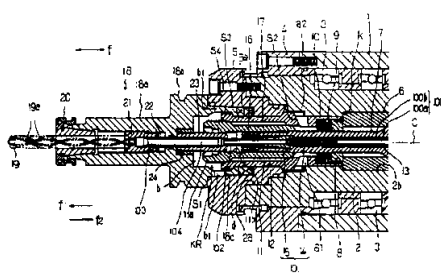
代理人 刘激扬

权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 机床的主轴装置与刀具夹

[57] 摘要

一种能让雾状切削液稳定地从刀具夹(18)的刀具(19)顶端喷出,并能抑制雾状切削液浪费的机床主轴装置及刀具夹,该机床通过锁紧装置(KR)可装卸地将刀具夹(18)机械地固定在主轴(2)的顶端部,形成有由刀具夹(18)中心部形成的刀具夹内雾状切削液通道(103)向后延长而成的延长通道(104),主轴(2)的中心部形成的主轴内雾状切削液通道(102)与上述刀具夹内雾状切削液通道(103)通过该延长通道(104)相连通。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1.一种机床主轴装置,该机床通过锁紧装置(KR)可装卸地将刀具夹(18)机械地固定在主轴(2)的顶端部,其特征是形成有由刀具夹(18)中心部形成的刀具夹内雾状切削液通道(103)向后延长而成的延长通道(104),主轴(2)的中心部形成的主轴内雾状切削液通道(102)与上述刀具夹内雾状切削液通道(103)通过该延长通道(104)相连通。

2.根据权利要求1所述的机床主轴装置,其特征是延长通道(104)可以在刀具夹(18)的前后方向自由位移,而且由弹簧(33)使其靠向后方,该延长通道(104)的后端面因上述弹簧(33)的弹力而与主轴内雾状切削液通道(102)的顶端面压接。

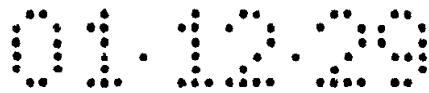
3.根据权利要求2所述的机床主轴装置,其特征是主轴内雾状切削液通道(102)的顶端面为用作锁紧装置(KR)的锁紧杆(11)的顶端面。

4.根据权利要求1所述的机床主轴装置,其特征是延长通道(104)的后端可进退地插入主轴内雾状切削液通道(102)的顶端部。

5.根据权利要求4所述的机床主轴装置,其特征是主轴内雾状切削液通道(102)的顶端部形成于用作锁紧装置(KR)的锁紧杆(11)上。

6.根据权利要求1所述的机床主轴装置的刀具夹,其特征是在形成于锥形嵌合轴部(18c)的较大直径的凹穴(b)的底面中央部,形成由刀具夹主体部(18a)的中心部形成的刀具夹内雾状切削液通道(103)向后延长而构成的延长通道(104)。

7.根据权利要求6所述的机床主轴装置的刀具夹,其特征是延长通道(104)可以在前后方向自由进退,由弹力使其靠向后方。



说明书

机床的主轴装置与刀具夹

技术领域

本发明涉及一种能从刀具顶端喷出雾状切削液的机床主轴装置与刀具夹。

背景技术

在用机床进行切削加工时，为了冷却、润滑工件或刀具，或者除去切屑，要向加工部提供大量的切削液，但是这样一来造成了许多问题：切削液会污染环境，对人体健康带来不良影响，切削液的废油处理需要大量的费用，工件的过分冷却会使刀具的寿命缩短，刀具进行精细切削加工时切削液过多会造成滑动磨损的问题，此外，由于在加工时有大量的切削液附着在切屑上，因此在对切屑进行处理或者将其再使用时，必须将附着在切屑上的切削油分离。

为了解决这些问题，近年来出现了一种使极少量的切削液成为雾状，一边供给到加工部，一边进行切削加工，即进行所谓的干切削的机床。

本申请人已经制造出进行干切削的机床，其主轴装置为例如图 5 或图 6 所示的主轴装置。

首先对图 5 所示的主轴装置进行说明，2 是主轴，在其中心部设置有牵引杆 7，在牵引杆 7 的顶端拧着锁紧杆 11。在牵引杆 7 与锁紧杆 11 的中心部形成有主轴内雾状切削液通道 102。11c 是刀具夹 18 的锥形嵌入轴部，可紧密地嵌入主轴 2 顶端形成的锥形嵌合孔 5a，被筒夹 12 向后方 f2 方向拉引处于夹紧状态。14 是

切削液的雾化喷嘴，103是在刀具夹18的中心部形成的刀具夹内雾状切削液通道，该通道103的顶端开口于固定在刀具夹18上的刀具的顶端面，其后端开口于在锥形嵌入轴部11c的中心部位形成的凹穴b的底面。

下面，对图6所示的主轴装置进行说明，在主轴2的中心部固定着筒25，钢球26支承于该筒25的周壁上形成的通孔25a中，可在半径方向移动。该钢球26因结合于牵引杆7的锁紧杆11向后位移而压向带楔形面的凹部27，产生在筒25的半径方向向外的位移，因该位移而嵌入刀具夹18的锥形嵌入轴部18c的周壁部的圆孔b1，将锥形嵌入轴部18c向后方f2拉。这样，锥形嵌入轴部18c就处于锁紧状态。其他与图5所示的主轴装置一样。

在图5与图6中，雾状切削液均从主轴2内的雾化喷嘴14的出口喷射到主轴内雾状切削液通道102内，这样喷射出来的切削液从锁紧杆11的前端开口流入刀具夹18的凹穴b内，然后经过刀具夹内雾状切削液通道103，以及固定于该刀具夹18的刀具中心部形成的雾状切削液通道，从刀具顶端向大气一侧流出。

采用这种机床，即使刀具切削至工件的深处，刀具的加工部也可以由刀具顶端喷出的雾状切削液有效地进行润滑，可合理地进行切削。

但是，采用上述已有的机床，流到刀具夹18的凹穴b内的雾状切削液会通过部件间的间隙流出到大气中，造成切削液的浪费。

另外，由于刀具夹18的凹穴b的直径比其前后的通道直径大，因此流到该凹穴b内的雾状切削液会产生液化现象，切削液的液化使得切削液不能稳定地供给到工件的加工部位，造成刀具顶端开始与停止喷出雾状切削液的反应不灵敏。

本发明是为了解决上述问题而开发完成的，其目的是通过一种机床的主轴装置，以及用于这种机床的刀具夹。

发明内容

为了达到上述目的，在本发明的主轴装置中，如权利要求 1 所述，形成有由刀具夹中心部形成的刀具夹内雾状切削液通道向后延长而成的延长通道，主轴的中心部形成的主轴内雾状切削液通道与上述刀具夹内雾状切削液通道通过该延长通道相连通。

这样，主轴内雾状切削液通道、刀具夹内雾状切削液通道以及延长通道的直径就没有太大的差异，而且这些通道是紧密连通的。因此，通过这些通道的雾状切削液不会因通道直径的急剧变化而液化，可以稳定地从刀具夹的刀具顶端喷出，而由于上述各通道是紧密连接的，因此可以防止切削液通过部件间的间隙白白地流到大气中。此外，在刀具夹中形成延长通道，历来的主轴结构无须改变便可采用。

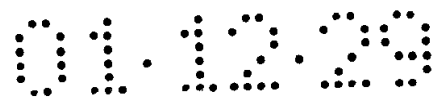
下面对上述发明进行详细说明。

即如权利要求 2 所述，延长通道可以在刀具夹的前后方向自由位移，而且由弹簧使其靠向后方，该延长通道的后端面因上述弹簧的弹力而与主轴内雾状切削液通道的顶端面压接。这样，主轴内雾状切削液通道顶端与延长通道后端的连接即使在主轴转动时也可以因弹力而保持紧密状态。

在这种情况下，如权利要求 3 所述，主轴内雾状切削液通道的顶端面为用作锁紧装置的锁紧杆的顶端面。这样，便可以不加改变地使用历来的主轴结构。

或者，也可以不用权利要求 2 所述的结构而用权利要求 4 所述的结构，也就是说，让延长通道的后端可进退地插入主轴内雾状切削液通道的顶端部。这样，延长通道可以固定在刀具夹上。

在这种情况下，如权利要求 5 所述，主轴内雾状切削液通道的顶端部可以形成于锁紧杆上，这样，便可以几乎不加改变地使用历来的主轴结构。



此外，在本发明的刀具夹中，如权利要求 6 所述，在形成于锥形嵌合轴部的较大直径的凹穴底面中央部，形成由刀具夹主体部的中心部形成的刀具夹内雾状切削液通道向后延长而构成的延长通道。这样，便可以几乎不加改变地使用历来的锁紧装置。

在这种情况下，如权利要求 7 所述，延长通道也可以在前后方向自由进退，靠弹力使其靠向后方。这样，便可以几乎不加改变地使用历来的锁紧装置。

附图说明

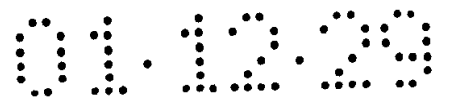
图 1 是表示本发明的一个实施例的机床主轴装置的侧视剖视图，
图 2 是表示该主轴装置主要部分的放大侧视图，
图 3 是表示上述实施例的主轴装置的变形例的侧视剖视图，
图 4 是表示该变形例的主轴装置主要部分的放大侧视图，
图 5 是表示历来的机床主轴装置一部分的侧视剖视图，
图 6 是表示历来的机床的另一种主轴装置一部分的侧视剖视图。

具体实施方式

下面参照附图对本发明进行说明。

在附图中，1 是机床的主轴支架，2 是主轴，通过轴承 3 可转动地支承着。4 是限制轴承 3 或主轴 2 前后方向 f 位移的环形部件，用螺栓固定于主轴支架 1 的前端面上。

5 是嵌合在主轴 2 顶端部直径较大的阶梯孔 2a 中、且用螺栓固定于主轴 2 的环形支承部件。该环形支承部件 5 在其前部有与主轴的旋转中心 c 垂直相交的凸缘端面 s1，同时在其中心部形成锥形嵌合孔 5a。6 是插入主轴 2 的中心孔 2b 的筒形导向部件，保持着前端嵌合在中心孔 2b 的阶梯部 k 中的状态。

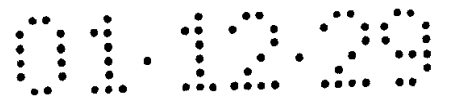


在主轴 2 的内部设置有锁紧装置 KR，具体情况如下所述。

牵引杆 7 可作前后方向 f 位移地插在筒形导向部件 6 的中心孔中，弹簧支架 8 支承于筒形导向部件 6 的前端，外嵌在该牵引杆 7 长度方向的中间，在该弹簧支架 8 的前侧设置着碟簧 9，按压用的环形部件 10 插在主轴 2 的中心孔内，从前面覆盖着该碟簧 9。在这种情况下，按压用环形部件 10 在其前部形成有前后方向 f 的切口 a_1 ，且其前端面为斜面 s_2 ，其外周面可由主轴 2 的中心孔引导前后方向 f 自由地滑动位移。

在牵引杆 7 的顶端部拧着锁紧杆 11。该锁紧杆 11 的前端部为粗大部 11a，同时该粗大部 11a 的前后端面为斜面，另外后端面不仅是斜面，而且在其中部还形成有阶梯形的内孔 11b。在锁紧杆 11 的周围设置有筒夹 12，该筒夹 12 由圆筒形部件构成，在其前部圆周方向的适当间隔部位形成有图中未表示出的前后方向的切口，其前部可以在半径方向作适当的弹性形变，其后端部为粗大部，该粗大部的前后端为斜面，同时在后端部形成切口 a_2 ，该切口的底面为与上述斜面 s_2 相对接的斜面。

在这样形成的锁紧装置 KR 的中心部形成气液通道 100，雾化装置 101 以及主轴内雾状切削液通道 102。气液通道 100 具有在牵引杆 7 的中心部形成的阶梯形内孔内同心设置的内管 13，内管 13 内即为切削液通道 100a，牵引杆 7 的内孔与内管 13 之间即为压缩空气通道 100b，雾化装置 101 由将从主轴 2 外经气液通道 100 供给的切削液与压缩空气进行混合搅拌、使其成为雾状切削液的雾化喷嘴 14，以及在向该喷嘴 14 前面的主轴内雾状切削液通道 102 内喷出的雾状切削液压力降低时、稍稍向前位移、将压缩空气通道 100b 内的压缩空气直接鼓入雾状切削液的压缩空气供给阀 15 所构成，主轴内雾状切削液通道 102 由压缩空气供给阀 15 的内孔形成。



在这种情况下，压缩空气供给阀 15 具有大直径部与小直径部，小直径部可自由滑动位移地插入拧在锁紧杆 11 内孔中的连结螺丝 16 的中心孔中，靠该连结螺丝 16 的后面支承着的弹簧 17 的弹力而被压向后方 f2，将与压缩空气通道 100b 的连通部位关闭。连结螺丝 16 的中心孔周围设有小透孔，泄漏的切削液或泄漏的压缩空气可以通过该小透孔泄放至适当的地方。

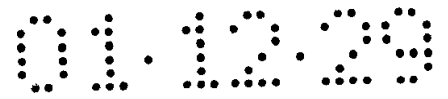
18 是能嵌入环形支承部件 5 的锥形嵌合孔 5a、且通过锁紧装置 KR 锁紧的刀具夹。

该刀具夹 18 具有前端固定刀具 19 的刀具夹主体部 18a，通过图中未表示出的自动刀具更换装置支承着的刀具夹支承部 18b，以及嵌入环形支承部件 5 的锥形嵌入轴部 18c。

刀具夹主体部 18a 在其中心部形成有内孔，刀具 19 插入该内孔，该刀具 19 由装在刀具夹主体部 18a 顶部的刀具固定具固定，处于固定状态。在刀具 19 的中心部形成两条雾状切削液通道 19a。刀具夹 18 的内孔中形成母螺纹，支承刀具 19 的后端用的刀具挡块 21 拧入该母螺纹。

锥形嵌入轴部 18c 具有锥形凸面 s3 及与其中心线(与主轴转动中心 c 一致)垂直相交方向的接触面 s4，在其中心部形成直径较大的凹穴 b，同时在该凹穴 b 的周壁部形成多个圆孔 b1。在这种情况下，锥形凸面 s3 与接触面 s4 同时与环形支承部件 5 的锥形嵌合孔 5a 以及凸缘端面 s1 压接，成为与主轴 2 一体。凹穴 b 的内周面形成与筒夹 12 的前端部扣合的斜面，在凹穴 b 周壁部的后端形成切口部 d。

在刀具夹主体部 18a 的中心部，比凹穴 b 的底面 s5 更靠前面



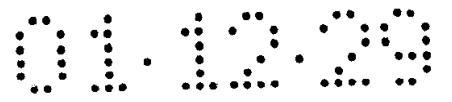
的部位，形成有刀具夹内雾状切削液通道 103，具体地说，在刀具夹支承部 18b 上形成中心孔，在该中心孔中插入连通管 22，其顶端紧密地插入刀具挡块 21 的中心孔，连通管 22 的内孔前部与刀具挡块 21 的中心孔构成刀具夹内雾状切削液通道 103。在这种情况下，连通管 22 的顶端可相对于刀具挡块 21 作前后方向的相对位移，刀具 19 的前后位置可以进行调整。

此外，在凹穴 b 的底面形成有刀具夹内雾状切削液通道 103 向后延长而成的延长通道 104，具体地说，就是在从凹穴 b 的底面向后面 f2 方向突出的连通管 22 的后部外嵌套管部件 23，该套管部件 23 的前端凸缘通过螺钉 24 固定在凹穴 b 的底面，在这种情况下，连通管 22 的后部与套管部件 23 的内部构成了延长通道 104。套管部件 23 在刀具夹 18 装上主轴 2 时，其顶端较紧密地插入锁紧杆 11 的内孔 11b，另一端较紧密地套在压缩空气供给阀 15 的小直径部的前端。

在上述的本实施例的主轴装置中，在将刀具夹 18 从主轴 2 上取下时，首先让牵引杆 7 向前 f1 方向位移。这样，锁紧杆 11 向前 f1 方向位移，解除了对筒夹 12 前部的约束，筒夹 12 的前部靠自身的弹性而收缩，这样筒夹 12 与凹穴 b 的周壁部的内周面上的斜面的扣合被解除，锁紧装置 KR 对刀具夹 18 的锁紧状态被解除，刀具夹 18 便可取下。

在这种状态下，图中未表示出的自动刀具更换装置将刀具夹 18 向前 f1 方向拔下，然后将要用的刀具夹 18 的锥形嵌合轴部 18c 从前面嵌合至环形支承部件 5 的锥形嵌合孔 5a 中。

接下来，将牵引杆 7 向后移动。这样锁紧杆 11 的粗大部 11a



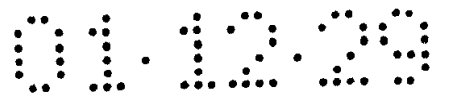
与筒夹 12 的前部嵌合，使其直径扩张，与凹穴 b 的周壁部的内周面上的斜面嵌合，接着筒夹 12 与锥形嵌合轴部 18c 克服碟簧 9 的弹力向后方 f2 位移，这样，锥形嵌合轴部 18c 的锥形凸面 s3 处于与锥形嵌合孔 5a 压接，接触面 s4 处于与凸缘端面 s1 压接的状态，刀具夹 18 被锁紧装置 KR 锁紧。

在刀具夹 18 被锁紧的状态下，在主轴 2 转动时，雾状切削液从刀具 19 的顶端喷出时，从主轴 2 的外部分别以适当的压力将压缩空气与切削液供给至主轴 2 内的气液通道 100，其后各部分的动作如下所述。

气液通道 100 将切削液与压缩空气供给至雾化喷嘴 14，雾化喷嘴 14 将其混合、搅拌，同时将其喷射至压缩空气供给阀 15 的内孔、即主轴内雾状切削液通道 102 内，使其成为雾状切削液，主轴内雾状切削液通道 102 将该雾状切削液通过刀具夹 18 的套管部件 23 送入延长通道 104 内。

接下来，连通管 22 的前部与刀具挡块 21 等的中心孔形成的刀具夹内雾状切削液通道 103 将送入延长通道 104 内的雾状切削液送入刀具 19 内的雾状切削液通道 19a，这样，雾状切削液便可从刀具 19 的顶端喷出。

这时，由于主轴内雾状切削液通道 102 与延长通道 104 处于较紧密的连通状态，因此可以抑制雾状切削液大量地流出至延长通道 104 外面的凹穴 b 内，防止从部件的间隙白白地飞散到大气中。而且由于主轴内雾状切削液通道 102，延长通道 104，刀具夹内雾状切削液通道 103 的直径在长度方向没有太大的差异，因此，可以防止雾状切削液因通道直径的急剧扩大或缩小而液化，可以稳定地从刀具 19 的顶端喷出。



在上述实施例中，如不用气液通道 100 与雾化装置 101，而单用圆孔构成的主轴内雾状切削液通道，将预先在主轴 2 外生成的雾状切削液通过该主轴内雾状切削液通道供给至上述主轴内雾状切削液通道 102，也是可以的。

下面，对上述实施例的一种变形例进行说明。图 3 是表示该变形例的侧视图，图 4 是表示变形例的主轴装置主要部分的放大侧视图，图中，与上述实施例实质上相同的同一部位采用同一符号，并简化说明。

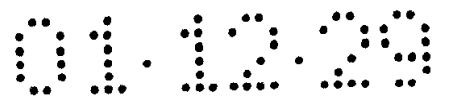
25 是圆筒形且其前部周壁上形成有圆孔 25a 的筒，用螺栓固定于环形支承部件 5 的后端面。钢球 26 可在半径方向自由位移地嵌入圆孔 25a，且不会脱落到筒 25 的内孔内。

11 是可由筒 25 的内孔引导自由地前后滑动位移的锁紧杆，在其前部外周面上形成有上述杆 11 向前 f1 方向位移时容许钢球 26 向半径内方向位移，反过来，在上述杆 11 向后 f2 方向位移时容许钢球 26 向半径外方向位移的带楔面的凹部 27。这时，锁紧杆 11 的后端部嵌合在拧在牵引杆 7 前端部的带螺帽的连结具 28 上。

29 是扣合在主轴 2 的内孔的阶梯部的弹簧支架，30 是支承于该弹簧支架 29、将牵引杆 7 向后方 f2 按压的碟簧。

在上述的主轴周边结构中，主轴内雾状切削液通道 102 由压缩空气供给阀 15 的内孔，以及牵引杆 7 顶端的内孔与锁紧杆 11 的内孔形成。

另一方面，在刀具夹主体部 18a 的中心部，形成有开口于锥形嵌合轴部 18c 的凹穴 b 底面的、较深的内孔 e，通道部件 31 插入该内孔 e 中，由内孔 e 的阶梯部 e1 支承。在该通道部件 31 的



中心部的内孔中紧密地插着连通管 22 的后端部，后部的外周部可紧密地前后自由滑动地套着套管部件 32。在通道部件 31 的前端凸缘部与套管部件 32 之间，套着压簧 33。34 是固定在上述内孔 e 的环形扣合部件，限制套管部件 32 从内孔 e 中脱落出来。凹穴 b 的周壁部形成的圆孔 b1 的周面后部为与钢球 26 扣合的斜面。在这样的结构中，刀具夹内雾状切削液通道 103 由通道部件 32、连通管 22 以及刀具挡块 21 的内孔形成。

在上述变形例中，在将刀具夹 18 装上主轴 2 或将其取下时，与前面的实施例一样，要使牵引杆 7 在前后方向 f 位移。

牵引杆 7 向前 f1 方向位移时，锁紧杆 11 向前方 f1 位移，带楔面的凹部 27 容许钢球 26 向筒 25 的半径内方向位移，刀具夹 18 便可从主轴 2 上拔下，锥形嵌合轴部 18c 可以插入锥形嵌合孔 5a 内。

反过来，牵引杆 7 向后方 f2 方向位移时，锁紧杆 11 向后方 f2 位移，带楔面的凹部 27 强制钢球 26 向筒 25 的半径外方向位移，与圆孔 b1 的周面后部的斜面压接。这样，锥形嵌合轴部 18c 被拉向后方 f2，锥形凸面 s3 成为与锥形嵌合孔 5a 压接状态，接触面 s4 成为与凸缘端面 s1 压接状态，形成锁紧装置 KR 将刀具夹 18 锁紧的状态。

在该锁紧状态下，套管部件 32 在其后端与锁紧杆 11 的顶端面靠接的状态下克服压簧 33 的弹力使通道部件 31 向前方 f1 位移，然后由压簧 33 的弹力压向锁紧杆 11 的前端面。这样，主轴内雾状切削液通道 102，延长通道 104 与刀具夹内雾状切削液通道 103 便可发挥与前面的实施例同样的功能。

产业上利用的可能性

采用具有上述结构的本发明，由于主轴内雾状切削液通道、刀具夹内雾状切削液通道以及延长通道的直径在长度方向没有太大的差异，而且这些通道是紧密连通的。因此，通过这些通道的雾状切削液不会因通道直径的急剧变化而液化，可以稳定地从刀具夹的刀具顶端喷出雾状切削液，可以防止切削液通过部件间的间隙流到大气中，可以防止雾状切削液的浪费。此外，在刀具夹中形成延长通道的做法，历来的主轴结构无须改变便可采用。

采用权利要求 2 所述的发明，主轴内雾状切削液通道的顶端与延长通道的后端的连接，即使在主轴转动时也可以靠弹簧的弹力而得到切实地保证。

采用权利要求 3 所述的发明，历来的主轴结构不加改变便可使用。

采用权利要求 4 所述的发明，延长通道可以在刀具夹中形成固定形状。

采用权利要求 5 所述的发明，历来的主轴结构几乎不加改变便可使用。

采用权利要求 6 所述的发明，历来的锁紧装置几乎不加改变便可使用。

采用权利要求 7 所述的发明，对延长通道与锁紧装置不要求精密的相对距离，历来的锁紧装置不加改变便可使用。

说明书附图

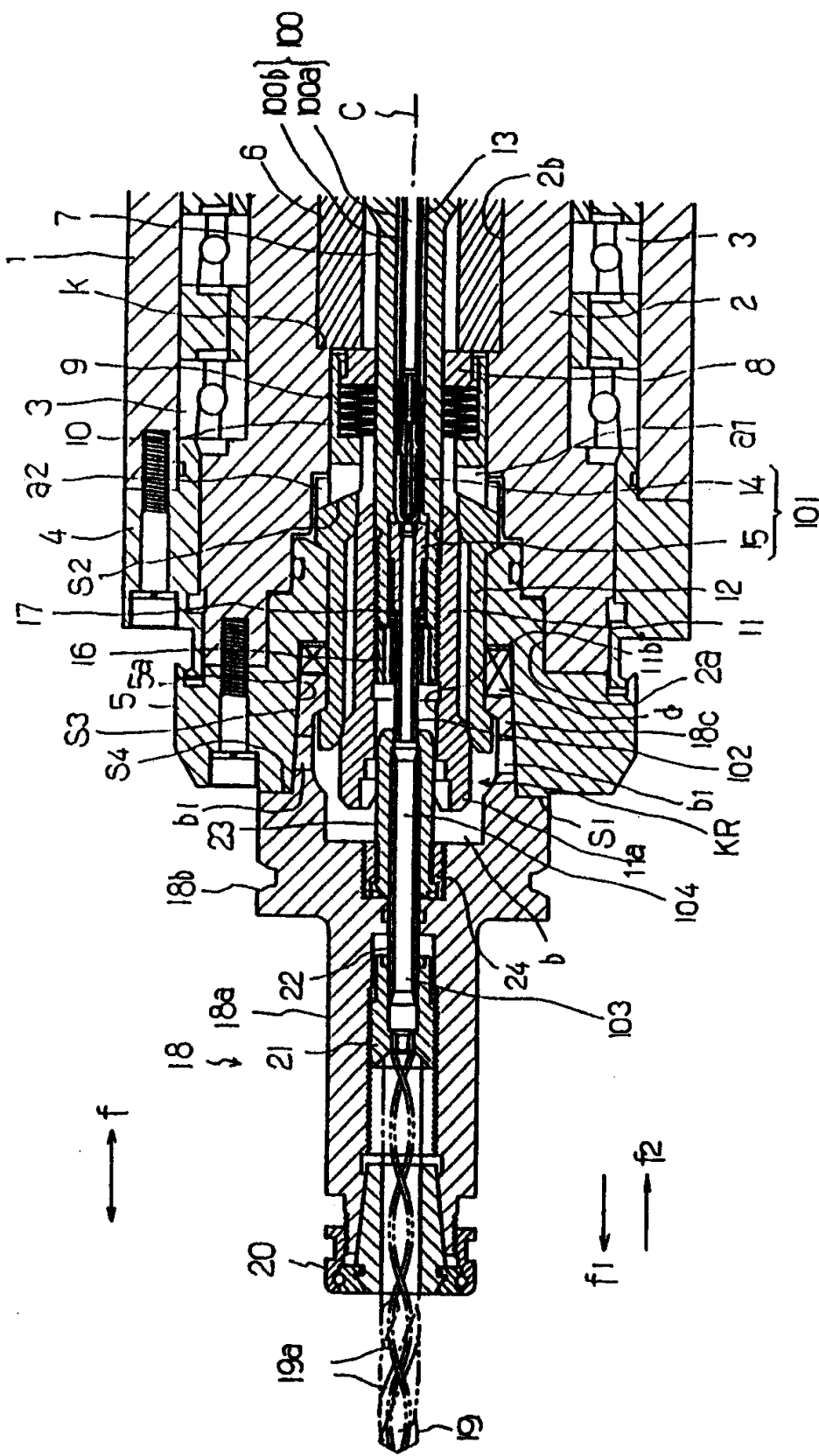


图 1

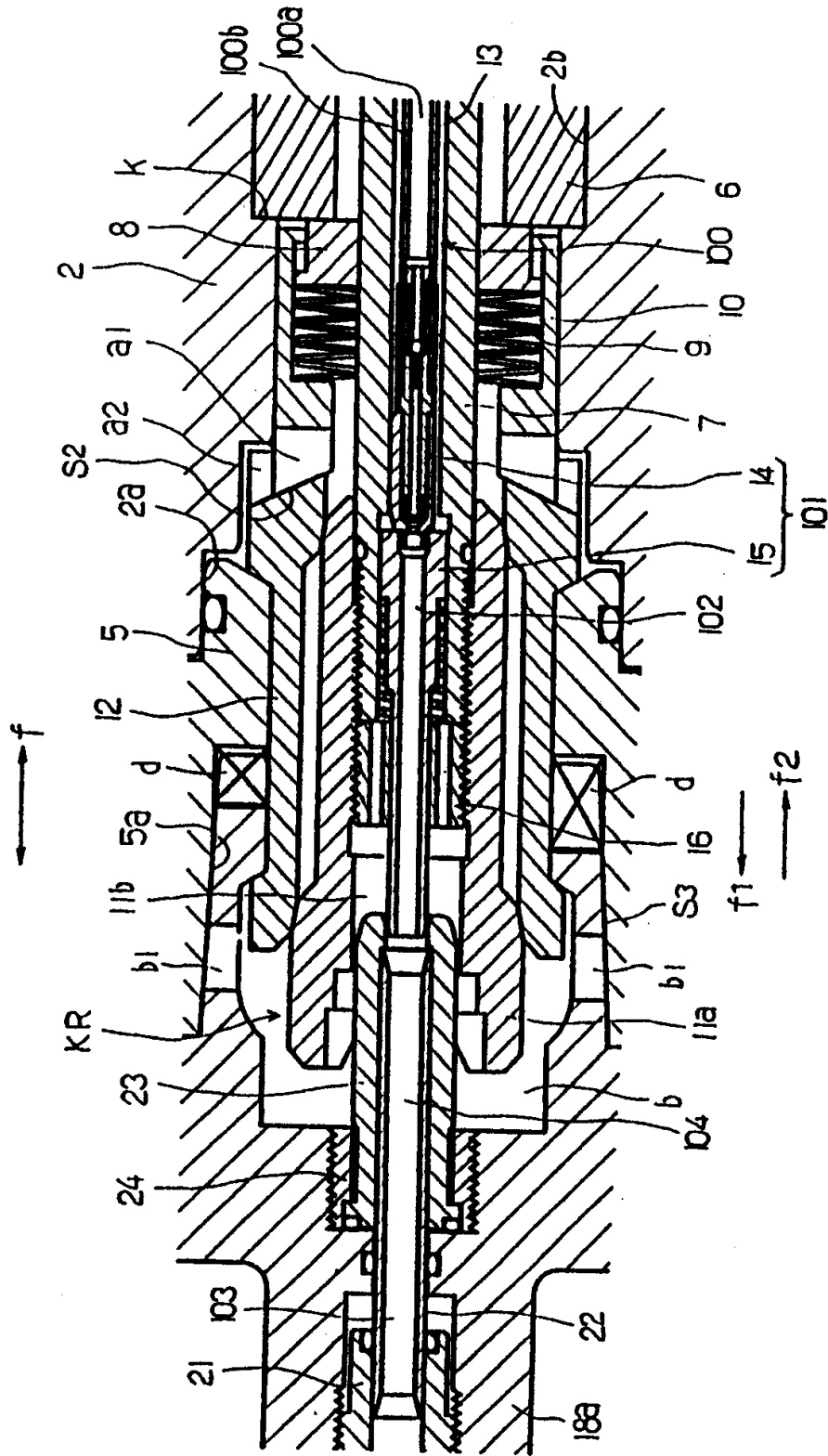


图 2

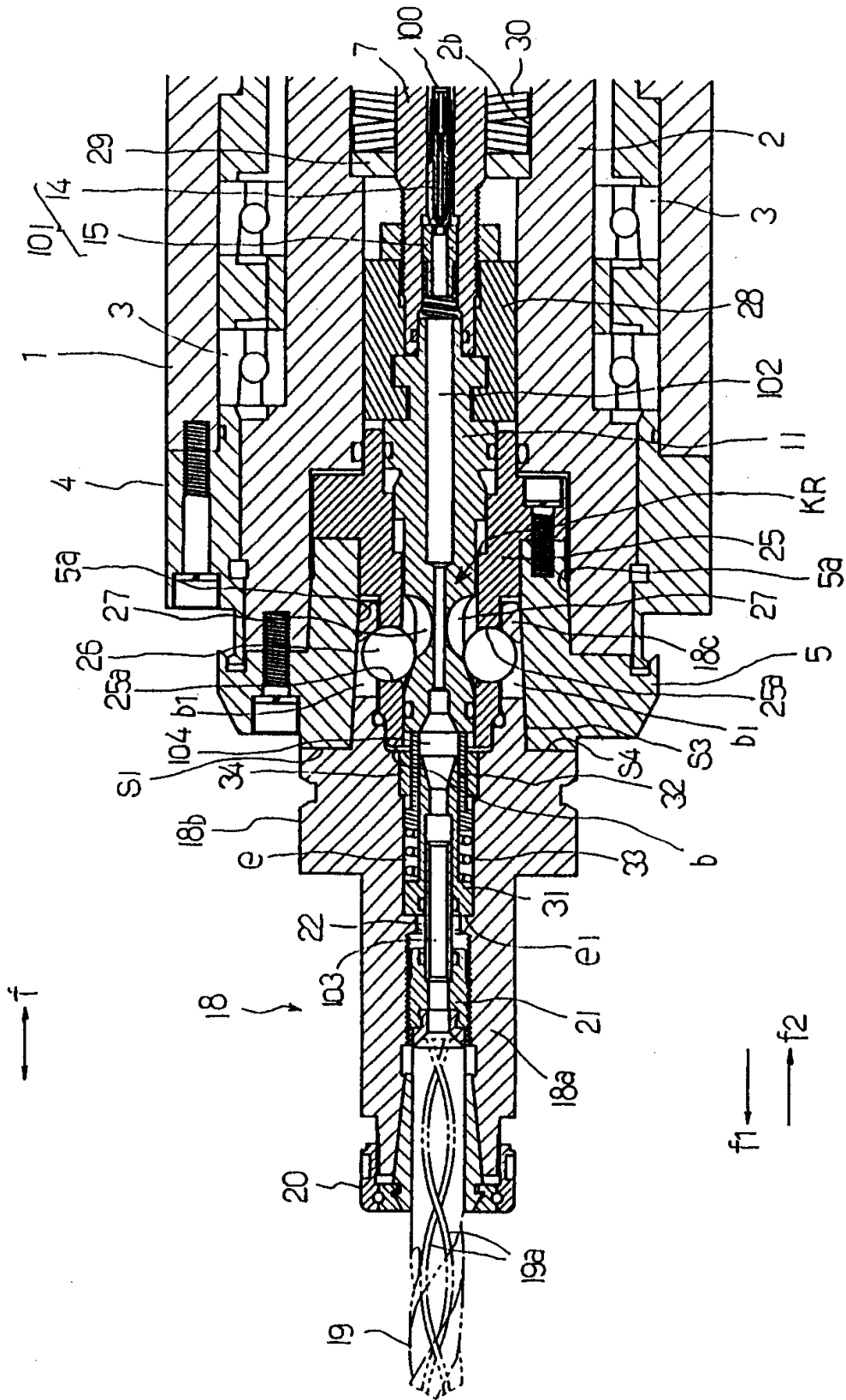


图 3

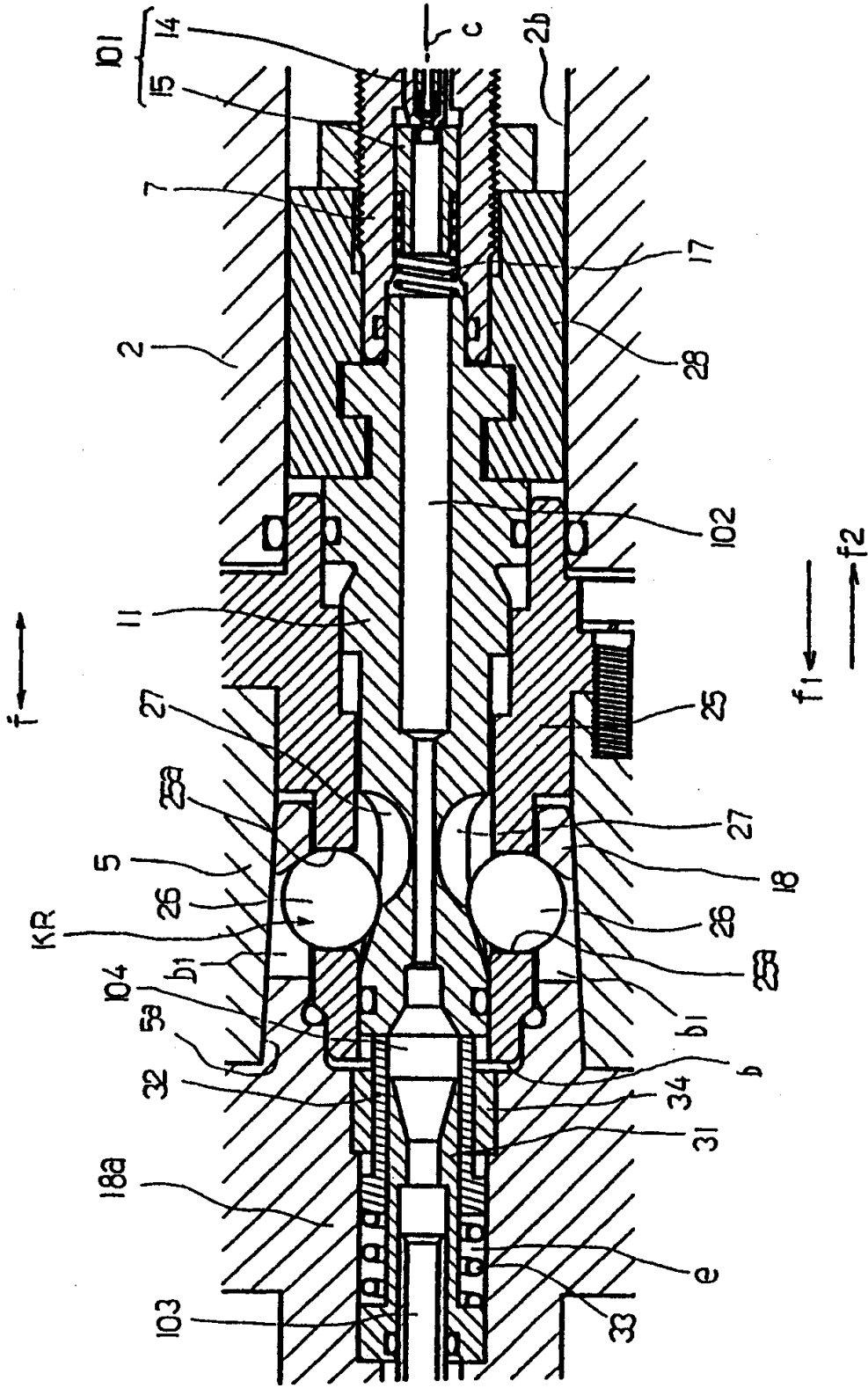


图 4

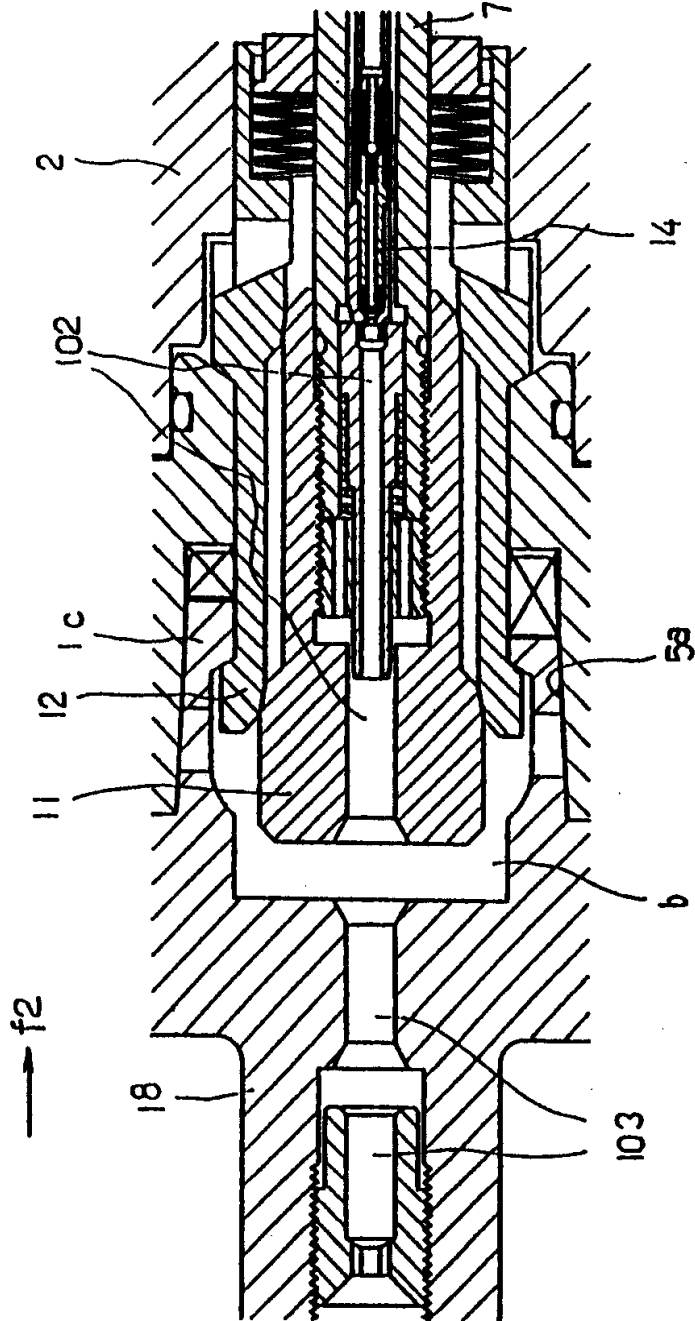


图 5

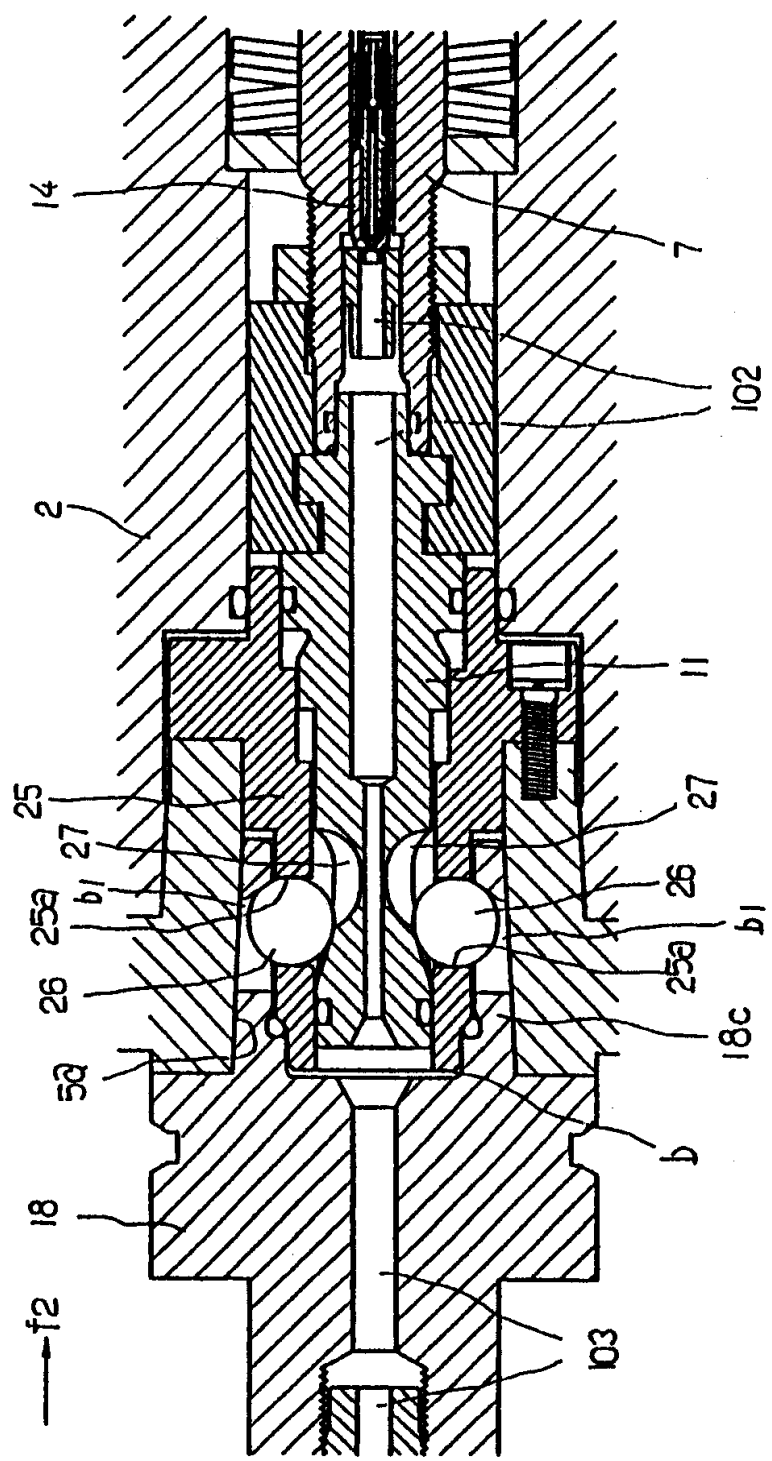


图 6