[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
B23Q 11/10

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 01116850.1

[43]公开日 2001年9月19日

[11]公开号 CN 1313167A

[22]申请日 2001.2.22 [21]申请号 01116850.1

[30]优先权

[32]2000.2.22 [33]JP [31]44920/2000

[32]2001.1.23 [33]JP [31]14649/2001

[71]申请人 株式会社爱克雷库

地址 日本大阪府

[72]发明人 原 贡

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

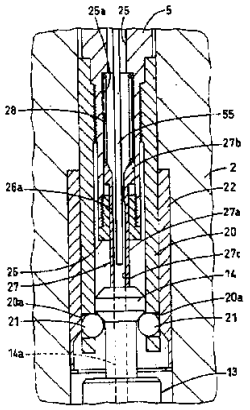
代理人 温大鹏

权利要求书1页 说明书10页 附图页数8页

[54]发明名称 工作加工方法及该方法所采用的雾状体供给装置

[57]摘要

本发明的目的是提供一种能够使液体以雾状喷射而避免以液体浇洒所存在 的问题,并且在用机床主轴的结构的同时能使液体与空气均匀混合的工作加工 方法。其中,在加工工件时,在工作加工装置的主轴2内沿着牵引杆5的纵长方 向穿设的贯通孔25内,分别供给压缩空气和液体,使其以各自的状态分别通过 贯通孔25内后,在贯通孔25的前端侧部分将压缩空气和液体混合,使其雾化, 让该雾状体从上述贯通孔25的前端开口流出,再经过加工工具的外周或者内部 沿着加工工具送往加工工具的前端侧,使其一面由该加工工具的前端喷射供给 加工部,一面进行加工。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1、一种工作加工方法，在加工工件时，在工作加工装置的主轴内沿着牵引杆的纵长方向穿设的贯通孔内，分别地供给压缩空气和液体，使其以各自的状态分别通过贯通孔内后，在贯通孔的前端侧部分将压缩空气和液体混合，使其雾化，让该雾状体从上述贯通孔的前端开口流出，再经过加工工具的外周或者内部沿着加工工具送往加工工具的前端侧，使其一面由该加工工具的前端喷射供给加工部，一面进行加工。

2、根据权利要求1所记载的工作加工方法，其特征是，以冷却水和切削液的混合液作为液体，供给至贯通孔内。

3、根据权利要求1所记载的工作加工方法，其特征是，以冷却水和切削液作为液体，分别供给至贯通孔内，使其分别地通过该贯通孔内。

4、一种雾状体供给装置，包括：外壳；可自由转动地保持在该外壳中的主轴；在该主轴内沿着其纵长方向贯通的内孔；配设在该内孔中并在上述主轴旋转时与该主轴作一体转动的牵引杆；可自由装卸地固定于该牵引杆上的工具保持件；可自由装卸地固定于该工具保持件上的工具；其特征是：在该牵引杆内沿着其纵长方向穿设有贯通孔，在该贯通孔内分别设置接受来自压缩空气供给装置的压缩空气供给的压缩空气用流路和接受来自液体供给装置的液体供给的液体用流路，并且，在牵引杆的工具保持件的端部，用由压缩空气用流路供给的压缩空气将从液体用流路喷射的液体变成雾状，把该雾状体通过穿设于工具保持件的流路并经工具的外周或者内部而沿着工具送往工具的前端侧，由工具的前端部喷射该雾状体。

5、根据权利要求4所记载的雾状体供给装置，其特征是，在液体用流路中有冷却水和切削液的混合液通过。

6、根据权利要求4所记载的雾状体供给装置，其特征是，将冷却水用流路与切削液用流路作为液体用流路分别设置，并将由冷却水供给装置向冷却水用流路供给冷却水的冷却水供给流路、及由切削液供给装置向切削液用流路供给切削液的切削液供给流路分别设置。

说　　明　　书

工作加工方法及该方法所采用的雾状体供给装置

本发明涉及一种对工件进行切削加工或研磨加工等的工作加工方法及该方法所采用的雾状体供给装置。

以往，在对工件进行切削加工或研磨加工等的场合，为了冷却因工件与加工工具的碰撞而引起的发热，而将注水喷嘴延伸到加工部附近，由该注水喷嘴进行液体喷洒。但是，在以如机械加工中心等立式的大型机床进行加工的场合，在加工凹部内容易积存水及切屑，反而会使加工性能劣化。此外，用超硬合金制造的工具断续地与工件碰撞而进行切削的场合，刀刃在其加工点因发热而形成高温，而加工点以外的地方因液体浇洒而冷却，由于一再重复这种急剧的热变化，将会产生屑片（所谓的碎片—Chipping现象）或裂缝等问题。

因此，最近，有不直接以液体状浇洒，而采用雾状喷射以冷却工件及加工工具本身的方法。根据这种方法，不会产生象用液体浇洒那样在加工凹部内积存水的不合适及急剧冷却所产生的屑片现象。

此外，还有向加工部附近供给冷却剂的方法，它是利用机床的主轴进行的。例如日本专利特开平10-29131号公报中，揭示了工具装卸装置，如图10所示，以旋转接头81作为冷却剂供给源，使所供给的冷却剂通过形成在主轴82内的牵引杆83中上下贯通状的冷却剂流通孔（图中未示）、形成于工具夹持件84中上下贯通状的冷却剂流通孔（图中未示）以及形成于工具（图中未示）中上下贯通状的冷却剂流通孔之后，由工具的前端部进行喷射。

但是，在上述装置中，如果冷却剂为液体时，将如上所述，会发生在加工凹部内积存水的不合适及急剧冷却所产生的屑片现象。另一方面，如果冷却剂为雾状体时，当冷却剂通过高速旋转的牵引杆83中的冷却剂流通孔时，受到上述高速旋转的离心力影响的冷却剂中的液体成分（比重大于气体成分）将偏向外周部侧，故不能对加工部附近进行均匀的冷却和润滑。

本发明就是鉴于上述事实提出的，其目的是提供一种工作加工方法及其所用的雾状体供给装置，它能够使液体以雾状喷射而避免以液体浇洒所产生的问题，并且在利用机床主轴的结构的同时能使液体与空气均匀混合。

为实现上述目的，根据本发明第一方面，提供一种工作加工方法，其中，在加工工件时，在工作加工装置的主轴内沿着牵引杆的纵长方向穿设的贯通孔内，分别供给压缩空气和液体，使其以各自的状态分别通过贯通孔内后，在贯通孔的前端侧部分将压缩空气和液体混合，使其雾化，让该雾状体从上述贯通孔的前端开口流出，再经过加工工具的外周或者内部沿着加工工具送往加工工具的前端侧，使其一面由该加工工具的前端喷射供给加工部，一面进行加工。根据本发明第二方面，提供一种雾状体供给装置，包括：外壳；可自由转动地保持在该外壳中的主轴；在该主轴内沿着纵长方向贯通的内孔；配设在该内孔中并在上述主轴旋转时与该主轴作一体转动的牵引杆；可自由装卸地固定于该牵引杆上的工具保持件；可自由装卸地固定于该工具保持件上的工具；其中在该牵引杆内沿着纵长方向穿设有贯通孔，在该贯通孔内分开设置接受来自压缩空气供给装置的压缩空气供给的压缩空气用流路和接受来自液体供给装置的液体供给的液体用流路，并且，在牵引杆的工具保持件的端部，用由压缩空气用流路供给的压缩空气将从液体用流路喷射的液体变成雾状，把该雾状体通过穿设于工具保持件的流路并经工具的外周或者内部而沿着工具送往工具的前端侧，由工具的前端部喷射该雾状体。

即，本发明的工作加工方法，在工件加工时，在沿着工作加工装置的主轴内的牵引杆的纵长方向穿设的贯通孔内，分别供给压缩空气与液体，使其以各自的状态通过分别通过该贯通孔内。由此，相互不混合的压缩空气与液体，在通过高速旋转的牵引杆的贯通孔内的场合，在通过之时，即使受到因高速旋转的离心力的影响，也不会对通过后所进行的两者的混合产生负面影响。并且，在贯通孔的前端部分混合压缩空气与液体使其雾化，使该雾状体从上述贯通孔的前端开口流出，通过工具的外周或者内部沿着工具送到工具的前端侧，从该工具前端喷射，使其一面供给加工部一面加工。由此，在使液体成为雾状体而供给加工部的场合，如液体浇洒那样的在加工凹部积水的不合适或因急剧冷却所产生的屑片现象得以避免。另一方面，即使采用本发明的雾状体供给装置，也能实现本发明的工作加工方法同样的作用和效果。此外，本发明所称“加工部”是指例如加工面或被加工面。再者，本发明的雾状体，也可以通过工具的外周及内部双方送往工具的前端侧。

根据本发明的工作加工方法，用冷却水与切削液的混合液作为液体，分别

供给至贯通孔内时，能够同时赋予加工部冷却效果和润滑效果。再者，根据本发明的雾状体供给装置，在让冷却水与切削液的混合液通过液体用流路内的场合，也能实现同样的作用与效果。

根据本发明的工作加工方法，在以冷却水与切削液作为液体、分别供给贯通孔内、使其各自通过贯通孔内的场合，冷却水与切削液，因在到达贯通孔的前端侧部分之前不混合，故不会引起品质劣化。而且，因在贯通的前端侧部分使冷却水与切削液雾状化而混合，所以能充分地进行冷却水与切削液的混合，冷却效果和润滑效果优良。再者，根据本发明的雾状体供给装置，以冷却水用流路与切削液用流路作为液体用流路，各自分别设置，在由冷却水供给装置将冷却水供给冷却水用流路的冷却水供给流路、及由切削液供给装置将切削液供给切削液用流路的切削液供给流路两者各自分别设置的场合，也能实现同样的作用与效果。

图1是表示本发明的雾状体供给装置的一实施例的说明图。

图2是工具夹持件的剖面图。

图3是上述雾状体供给装置的主要部分的剖面图。

图4是空压气缸的剖面图。

图5是上述雾状体供给装置的主要部分的剖面图。

图6是第一旋转式密封垫的剖面图。

图7是第二旋转式密封垫的剖面图。

图8是表示上述雾状体供给装置的作用的剖面图。

图9是表示两根流入管的说明图。

图10是以往例子的说明图。

发明实施例

以下，参照附图详细说明本发明的实施形式。

图1表示本发明的雾状体供给装置的一实施例。图中，1是筒状外壳，在其内部，大致作成圆管形状的主轴2（心轴spindle）由轴承4支撑并可自由转动。5是略呈圆管形状的牵引杆，配设在主轴2的中央贯通孔3内，可沿主轴2的纵长方向（在该实施例中为上下方向）自由移动。6是容纳于主轴2的中央贯通孔3的上侧大径部分3a中的碟形弹簧，借助固定于牵引杆5的固定构件7朝上方弹压地给牵引杆5施力。该碟形弹簧6与主轴2的上侧大径部分3a的内周面及牵引杆5

的外周面相接着，由各相接产生摩擦阻力，把主轴2的旋转传递到牵引杆5，引起牵引杆5在主轴2旋转时与主轴2一体转动。8是阻止固定构件7往上方移动的止动件，固定于主轴2的上侧大径部分3a的上端部。

10是马达，11是固定于主轴2上端部的皮带轮，12是架设在马达10的旋转轴10a与主轴2的皮带轮11上的传动皮带，经此传动皮带12，上述旋转轴10a的转动可传递到主轴2上。

13是工具夹持件，可自由装卸地插入主轴2的中央贯通孔3下端部所形成的呈下扩状的夹头部3b之中。该工具夹持件13如图2所示，在其上端部固定有牵引螺栓14，在其下端部通过弹性夹头15、锁紧螺母16、盖子17可自由装卸地固定有加工工具18。此外，在工具夹持件13内部沿着上述纵长方向穿设的贯通孔（由上侧小径孔13a与下侧大径孔13b形成）与在牵引螺栓14内部沿着上述纵长方向穿设的贯通孔14a成直线状地连通。另一方面，在加工工具18中穿设有从其上端面向下方延伸并在途中分叉成两叉状的流路19，一边的分叉流路19a开口于加工工具18的前倾面，另一边的分叉流路19b开口于加工工具18的后隙面。此外，加工工具18的的外周面与弹性夹头15的内周面之间形成可通过后述雾状化混合体的微小空隙。

20是锁定于牵引杆5下端部外周面的第一圆管，如图3所示，穿设于其下端部的4个（在图示有2个是看不见的）孔20a内各自配设有可沿径向自由移动的钢珠21。22是固定于主轴2的中央贯通孔3的第二圆管，在其下端部的内周面形成大直径部。其次，依后述的空压气缸23的动作，牵引螺栓14可在由第一圆管20夹紧的状态或是放松状态之间切换。

此外，在上述牵引杆5中，在其中央贯通孔25的下端部形成下侧大径部25a，在该下侧大径部25a中装配有止动用的螺母26、活动轴27以及弹簧28（在图1止动用的螺母26、活动轴27以及弹簧28未示出）。

进一步详细说明，止动用的螺母26锁定于上述下侧大径部25a的下端部。在该止动用的螺母26内沿着上述牵引杆5的纵长方向穿设有央贯通孔26a，活动轴27可上下自由移动地插入该中央贯通孔26a。该活动轴27由圆筒部27a、突设地形成于圆筒部27a上端部的锷部27b构成，在上述圆筒部27a中沿着上述牵引杆5的纵长方向穿设中央贯通孔27c。其次，在上述活动轴27的锷部27b配设于牵引杆5的下侧大径部25a内的状态下，活动轴27的圆筒部27a插入到止动用螺

母26的中央贯通孔26a中，在活动轴27的锷部27b的上端面与牵引杆5的下侧大径部25a的上端面之间，配设有朝下侧弹压地给活动轴27施力的弹簧28。再者，牵引螺栓14在被夹紧的状态下，在弹簧28的弹压施力下，活动轴27的下端面与牵引螺栓14的上端面始终相接着，因此，活动轴27的中央贯通孔27c与牵引螺栓14的贯通孔14a始终连通着。

23是空压气缸，如图4所示，具有：气缸杆31、杆凸缘32、在外周部突设有止动部33a的上侧气缸壁33、在外周部突设有止动部34a的下侧气缸壁34、中间气缸壁35、把杆凸缘32朝上方弹压的弹簧36、把杆凸缘32的上侧气缸室与外部的高压空气供给源（未图示）连通的高压空气流通孔（未图示）、及把杆凸缘32的下侧气缸室与上述高压空气供给源连通的高压空气流通孔。此外，在上述气缸杆31的下端部固定着有顶圆筒状的外壳37，该外壳37的下端面朝下方推压以外嵌状固定在牵引杆5的上端部的固定构件38（参照图5）。

其次，通过把高压空气供给到杆凸缘32的下侧气缸室，使气缸杆31上升，一旦解除对于碟形弹簧6向下的按压，在碟形弹簧6的弹压力的作用下，通过固定构件7使牵引杆5上升，牵引螺栓14处于被夹紧状态。另一方面，借助于把高压空气供给到杆凸缘32的上侧气缸室，使气缸杆31下降，该气缸杆31的下降由外壳37与固定构件38传递给牵引杆5，牵引杆5克服碟形弹簧6的弹压弹力下降，使牵引螺栓14成为放松状态。

如图5所示，上述外壳37，是由上侧小径圆筒部40和下侧大径圆筒部41构成，其内部装设有第一旋转式密封垫42与第二旋转式密封垫43。如图6所示，第一旋转式密封垫42备有圆筒部44及突设于该圆筒部44下端部的外周面上的锷部45，该锷部45通过螺栓46固定在外壳37上。此外，在上述圆筒部44的中央贯通孔44a中，在其中间部分形成一条环状凹部47。在图6中， 45b是穿设于第一旋转式密封垫42的锷部45上的螺栓插通孔。

再者，如图7所示，第二旋转式密封垫43具备有顶圆筒部48、及形成于该有顶圆筒部48的下部外周面的锷部49，在该锷部49上穿设有使螺栓50（参照图5）插通的4个（图中有3个看不见）的螺栓插通孔49a。各螺栓插通孔49a的直径作成大于上述螺栓50的螺丝部分直径的形式。此外，在对应于上述各螺栓插通孔49a的上述第一旋转式密封垫42的锷部45的部分，形成与螺栓50配合的螺孔45a（参照图6）。各螺栓50的螺纹部的突出长度设定为：在螺栓50固定于上

述各螺孔45a的状态下，大于上述第二旋转式密封垫43的锷部49的厚度。借此，使第二旋转式密封垫43成为可上下自由移动地安装于第一旋转式密封垫42中的结构，当第二旋转式密封垫43沿着各螺栓50下降时，第二旋转式密封垫43的下端面处于与后述的螺母29的上端面相接的相接状态（参照图8），当第二旋转式密封垫43沿着各螺栓50上升时，第二旋转式密封垫43的下端面处于与螺母29的上端面离开的离开状态（参照图5）。

此外，在第二旋转式密封垫43的下端面，固定有陶瓷制的密封垫51，在对应于上述第二旋转式密封垫43的有顶圆筒部48的中央贯通孔48a的上述密封垫51的部分穿设有中央贯通孔51a。再者，在上述有顶圆筒部48的顶壁中央部分穿设2个的纵孔52（一边的纵孔52中插通有后述的冷却水流入管55，而另一边的纵孔52中插通着后述的切削液流入管56。而且，在图7中，另一边的纵孔52是看不见的），同时在其上部穿设有4个横孔53（在图7中，有1个是看不见的）。

另一方面，上述的牵引杆5如图5所示，在其中央贯通孔25的上端部紧固有螺母29，在该螺母29的上端面固定有陶瓷制的密封垫30，在上述相接状态下，该密封垫30与第二旋转式密封垫43的密封垫51相接。另外，在上述螺母29上沿着上述牵引杆5的纵长方向穿设有中央贯通孔29a，在对应于该中央贯通孔29a的上述密封垫30的部分穿设有中央贯通孔30a。

此外，在上述牵引杆5的中央贯通孔25及空压气缸23的气缸杆31的中央穿设的中央贯通孔31a（参照图4）中，插通1根冷却水流入管55和1根切削液流入管56（参照图9）（在图1中未示出两流入管55、56）。

下面进一步详细说明，上述两流入管55、56分别穿过气缸杆31的中央贯通孔31a、穿设于外壳37的上侧小径圆筒部40顶壁的中央贯通孔40a（参照图5）、第一旋转式密封垫42的中央贯通孔44a、第二旋转式密封垫43的的有顶圆筒部48的各纵孔52、有顶圆筒部48的中央贯通孔48a、密封垫51的中央贯通孔51a、密封垫30的中央贯通孔30a、螺母29的中央贯通孔29a、以及牵引杆5的中央贯通孔25等各个贯通孔后，延伸至活动轴27的中央贯通孔27a内达到该中央贯通孔27a的下端部近旁。

再者，上述两流入管55、56的上端部同时从气缸杆31的中央贯通孔31a向上方突出。其次，上述冷却水流入管55借助冷却水供给配管（未图示），连通

到冷却水供给装置（图中未示）（备有冷却水[自来水等]容纳箱、泵等）上，由冷却水供给装置供给设定为给定压力的冷却水。另一方面，上述切削液流入管56借助切削液供给配管（未图示，备有切削液[美国ITW公司制的Bluebe#LB-1]容纳箱及泵等）连通切削液供给装置（图中未示），由切削液供给装置供给设定为给定压力的切削液。此外，上述气缸杆31的中央贯通孔31a，借助压缩空气供给配管58（参照图4），连通到空气压缩机之类组成的压缩空气供给装置（未图示），由压缩空气供给装置供给设定为给定压力的压缩空气（该压缩空气中含有微量的润滑油）。

其次，通过马达10的驱动主轴2开始转动，伴随该转动牵引杆5开始旋转，通过该旋转，在牵引杆5的上端部发生旋转流。接着，该旋转流产生将第二旋转式密封垫43往上推压的力，使第二旋转式密封垫43开始上升。伴随该上升，第一旋转式密封垫42的圆筒部44的环状凹部47与第二旋转式密封垫43的有顶圆筒部48的各横孔53连通，借此连通，由压缩空气供给装置所供给的压缩空气，通过上述环状凹部47与各横孔53，流入第二旋转式密封垫43的有顶圆筒部48的中央贯通孔48a内。此时，第二旋转式密封垫43的上升距离随着主轴2的高速旋转而变大，上述环状凹部47与各横孔53的连通面积也随着主轴2的高速旋转变大，使流入上述有顶圆筒部48的中央贯通孔48a内的压缩空气量增加。由此，流入上述有顶圆筒部48的中央贯通孔48a内的压缩空气，通过密封垫51的中央贯通孔51a、密封垫30的中央贯通孔30a、螺母29的中央贯通孔29a、以及牵引杆5的中央贯通孔25后，到达活动轴27的中央贯通孔27a的下端部近旁。

此外，压缩空气由密封垫51的中央贯通孔51a流入密封垫30的中央贯通孔30a时，因两密封垫30、51离开之故，两密封垫30、51之间压缩空气漏出，产生空气接合（Air Joint）作用。而且，可防止漏出的压缩空气中所含的润滑油烧结到两密封垫30、51上。另一方面，马达10的驱动停止时，主轴2的转动停止，不会发生上述旋转流，第二旋转式密封垫43因自身重量下降。借此，第二旋转式密封垫43的下端面与螺母29的上端面成相接的相接状态，上述环状凹部47与各横孔53成为非连通状态。

在上述的结构中，驱动马达10，将压缩空气供给气缸杆31的中央贯通孔31a，把冷却水供给到冷却水流入管55，把切削液供给到切削液流入管56，在活动轴27的中央贯通孔27a的下端部近旁，冷却水由上述冷却水流入管55喷

射，切削液由上述切削液流入管56喷射。与此同时，供给气缸杆31的中央贯通孔31a的压缩空气使冷却水与切削液一边成为微细粒子而雾状化，一边互相混合。该雾状化混合体，从活动轴27的中央贯通孔27a流出后，通过牵引螺栓14的贯通孔14a及工具夹持件13的贯通孔（上侧小径孔13a、下侧大径孔13b），其大部分通过加工工具18的流路19，由一边的分叉流路19a喷射到加工工具18的的前倾面，由另一边的分叉流路19b喷射到加工工具18的的后隙面。此外，剩下的雾状化混合体（未流入加工工具18的流路19的雾状化混合体），通过加工工具18的外周面与弹性夹头15内周面间的微小间隙，由此微小间隙沿着加工工具18的外周面喷射。

如上述，在该实施形式中，由于冷却水和切削液在不混合且液体状态下通过高速旋转的牵引杆5内，所以能够在通过后使两者均匀地混合。此外，因冷却水与切削液在工具夹持件13之前混合，两者间的混合时间短，使切削液几乎没有劣化。而且，由于冷却水和切削液是在雾状下混合的，所以两者能充分混合，冷却效果和润滑效果优越。因此，不象液体浇洒受到的急剧冷却，没有断续的热冲击，大幅度地延长了工具的使用寿命。进一步，由于从加工工具18的外周面与弹性夹头15内周面间的微小间隙沿着加工工具18的外周面喷射雾状化混合体，因而能保护如钻头等加工工具18的肩部。此外，有能够对应于加工条件，变更压缩空气与冷却水及切削液的喷射压力的优点。

此外，在上述实施形态中，上述牵引杆5内的冷却水流入管55与切削液流入管56虽是分别配设的，但并不限于此，在上述牵引杆5内配设1根流入管，让冷却水及切削液的混合液经该流入管流动亦可。此外，在冷却水流入管55与切削液流入管56之外，在上述牵引杆5内配设压缩空气流入管亦可。而且，在上述实施形式中，是使用有穿设流路19、分叉流路19a、19b的加工工具18，但使用没有穿设流路19、分叉流路19a、19b的加工工具18也行。在这种情况下，只有从加工工具18的外周面与弹性夹头15的内周面间的微小间隙沿着加工工具18的外周面喷射的雾状化混合体被供给加工部。此外，在上述实施形式中，不从上述微小间隙沿着加工工具18的外周面喷射雾状化混合体也行。

再者，由于根据雾状体的种类、冷却效果与润滑效果大不相同的原因，因此，最好对应于加工条件，改变导入上述冷却水供给配管55与切削液供给配管56的冷却水和切削液的供给量，调节两者的配合比例，并调节供给气缸杆31的

中央贯通孔31a、冷却水流入管55与切削液流入管56的压缩空气、冷却水及切削液的压力。例如在高速切削的场合，使冷却水与切削液之中水的比例增加而增加水的供给量，可提高冷却效果，在中、低速切削的场合，使切削液的比例增加而增加切削液的供给量，可提高润滑效果。

进一步，在上述实施形式中，作为冷却水，虽然使用的是自来水，但并不限于此，使用纯水、超纯水也可以。另外，作为切削液，虽然使用的Bluebe#LB-1，但并不限于此，也可使用普通的各种切削液。此外，在上述实施形式中，作为液体，虽然使用了冷却水与切削液的两种液体，但是，也可以选用乳剂与药液等各种液体。

再者，本发明的装置，并不限于上述实施形式的机械加工中心的工作加工，也可以安装到NC车床、磨床等各种机床上。

如上述，根据本发明的工作加工方法，在工件加工时，在沿着工作加工装置的主轴内牵引杆的纵长方向穿设的贯通孔内，分别供给压缩空气与液体，使其各自以不同的状态通过该贯通孔内。由此，互相不混合的压缩空气与液体，在通过高速旋转的牵引杆的贯通孔内的场合，在通过之际，即使受到高速旋转的离心力的影响，也不会给通过之后的两者的混合带来负面影响。而且，在贯通孔的前端侧部分混合压缩空气与液体使其雾化，使该雾状体从上述贯通孔的前端开口流出，经过工具的外周或者内部沿着工具送到工具的前端侧，从该工具前端喷射使其一面供给加工部一面加工。由此，在将液体变成雾状体而供给加工部的场合，如液体浇洒那样的在加工凹部使水积存的不合适与因急速冷却所产生的屑片现象不会发生。另一方面，即使采用本发明的雾状体供给装置，也能实现与本发明的工作加工方法同样的作用与效果。

根据本发明的工作加工方法，以冷却水与切削液的混合液作为液体，在供给到贯通孔内的场合，能够同时赋予加工部冷却效果和润滑效果。再者，根据本发明的雾状体供给装置，在让冷却水与切削液的混合液通过液体用流路内的场合，也能实现同样的作用与效果。

根据本发明的工作加工方法，在以冷却水与切削液作为液体、分别供给贯通孔内、使其各自通过贯通孔内的场合，冷却水与切削液，因在到达贯通孔的前端侧部分之前不混合，故不会引起品质劣化。而且，因在贯通的前端侧部分使冷却水与切削液雾状化而混合，所以能充分地进行冷却水与切削液的混合，

冷却效果和润滑效果优良。再者，根据本发明的雾状体供给装置，以冷却水用流路与切削液用流路作为液体用流路，各自分别设置，在由冷却水供给装置将冷却水供给冷却水用流路的冷却水供给流路、及由切削液供给装置将切削液供给切削液用流路的切削液供给流路两者各自分别设置的场合，也能实现同样的作用与效果。

说 明 书 附 图

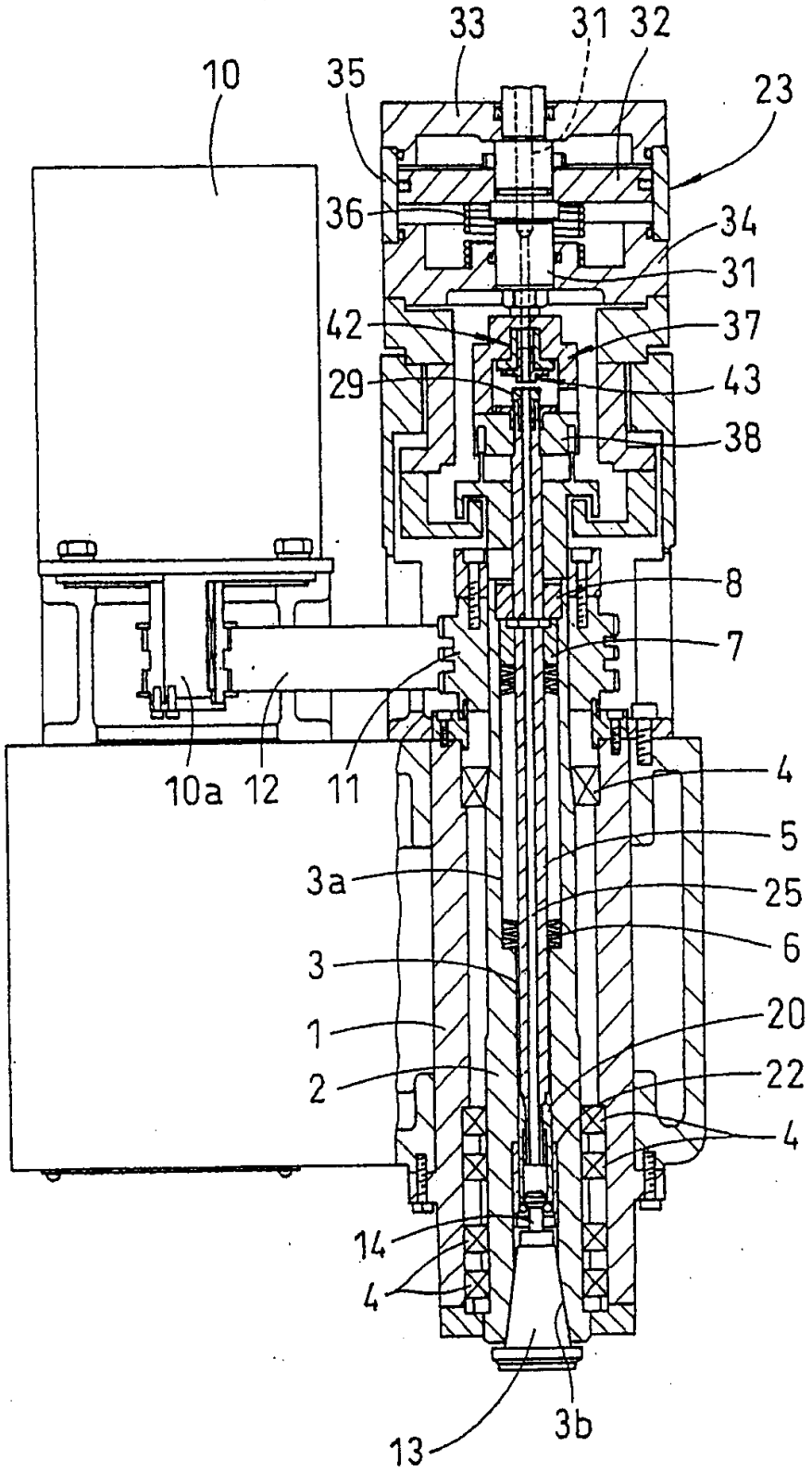

33
31
32
10
35
23
36
34
31
42
37
29
43
38
8
7
10a
12
11
4
5
3a
25
6
3
1
20
2
22
4
14
4
13
3b

图 1

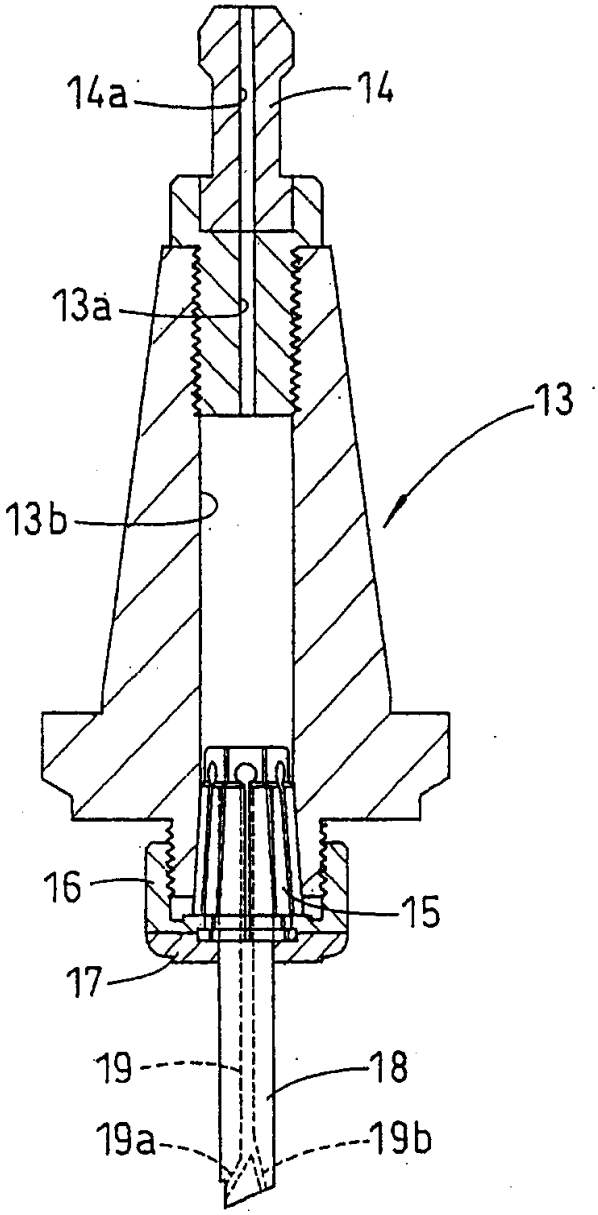


图 2

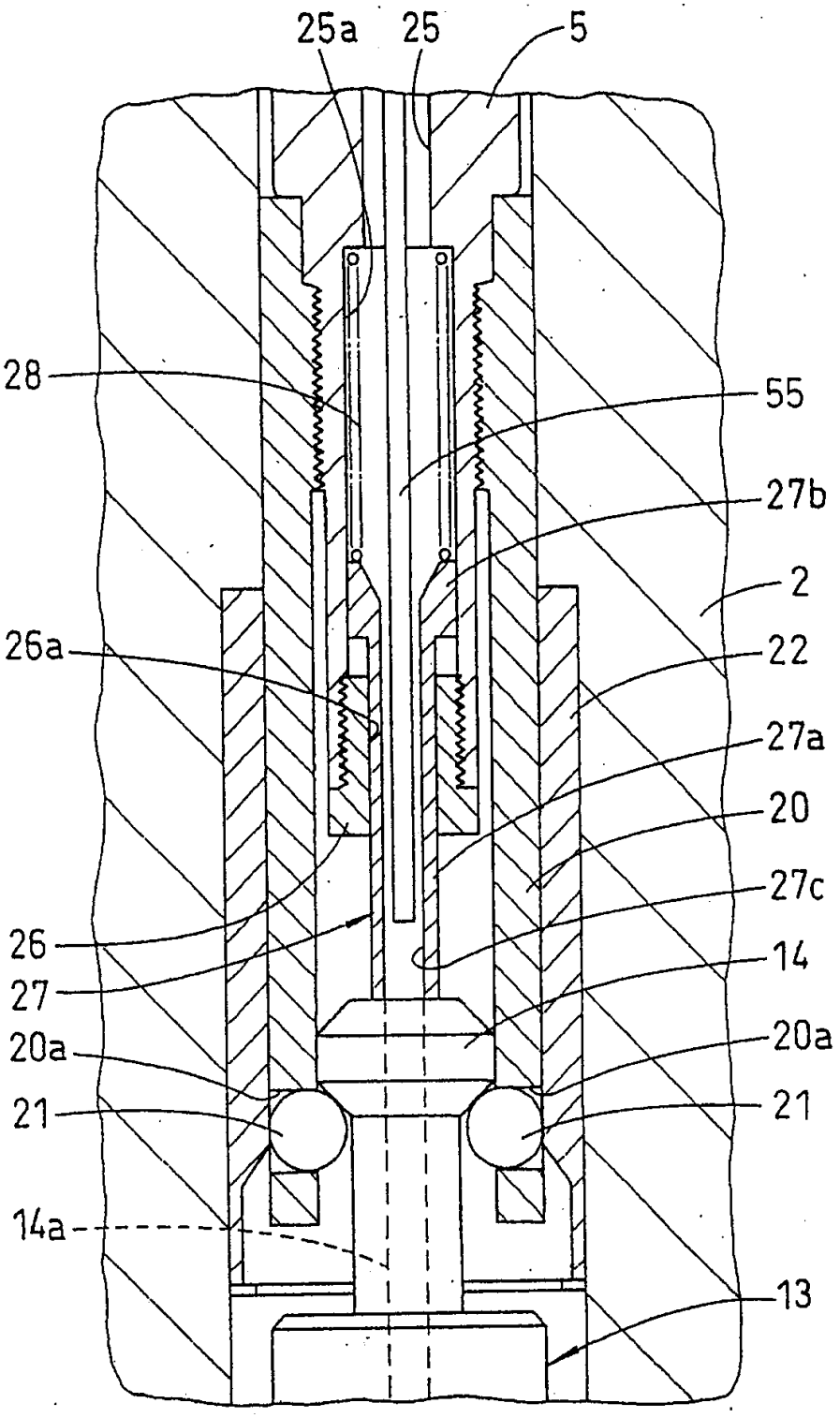


図 3

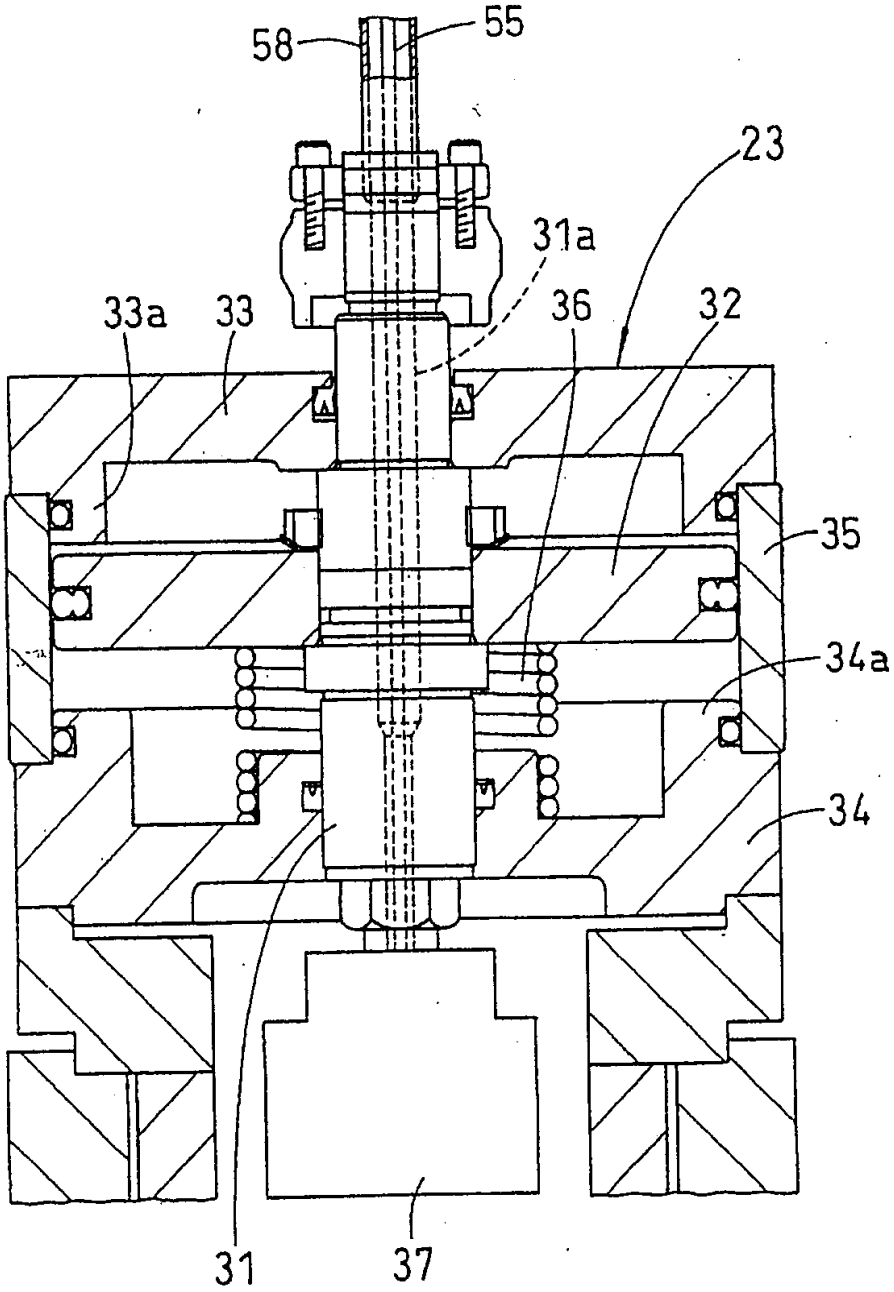


图 4

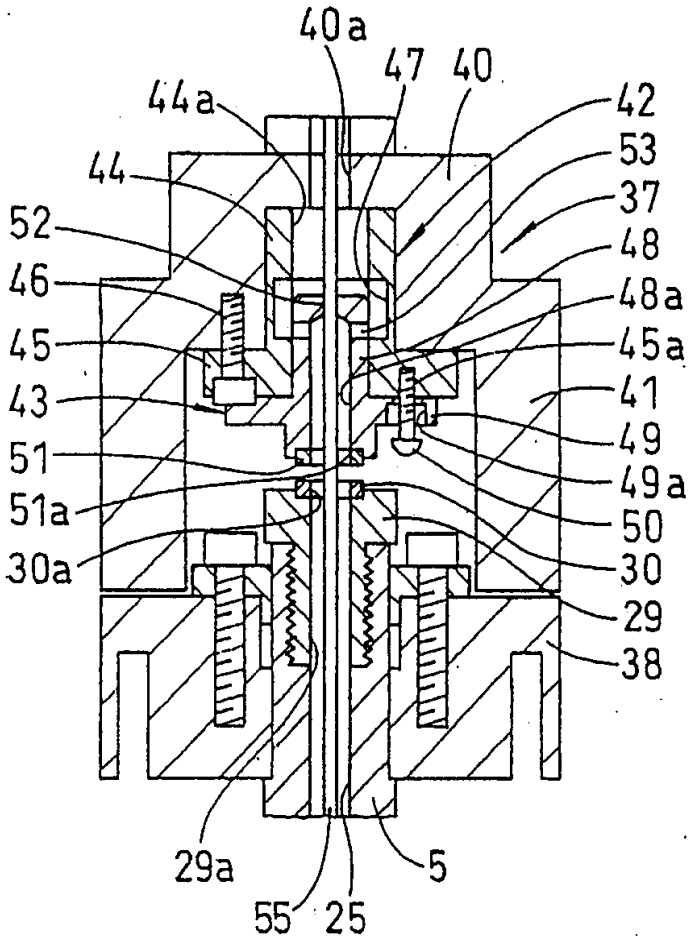

40a
47
40
44a
42
53
44
37
52
48
46
48a
45
45a
43
41
49
51
49a
51a
50
30a
30
29
38
29a
5
55
25

图 5

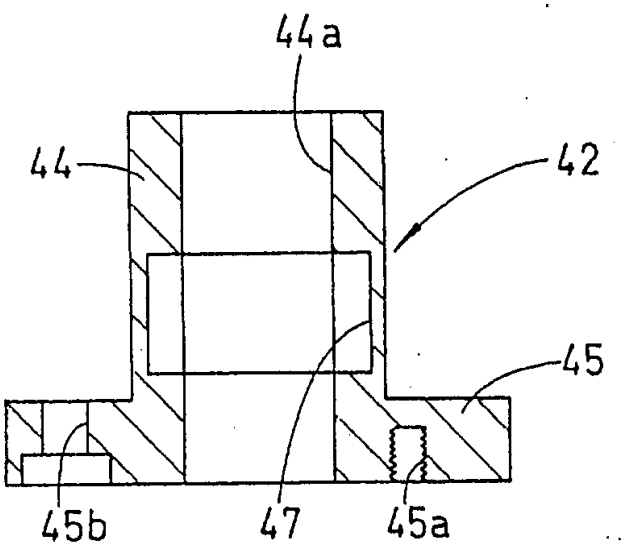


图 6

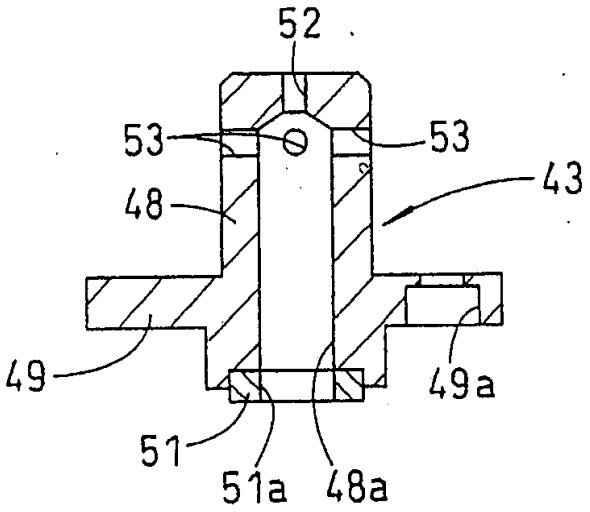


图 7

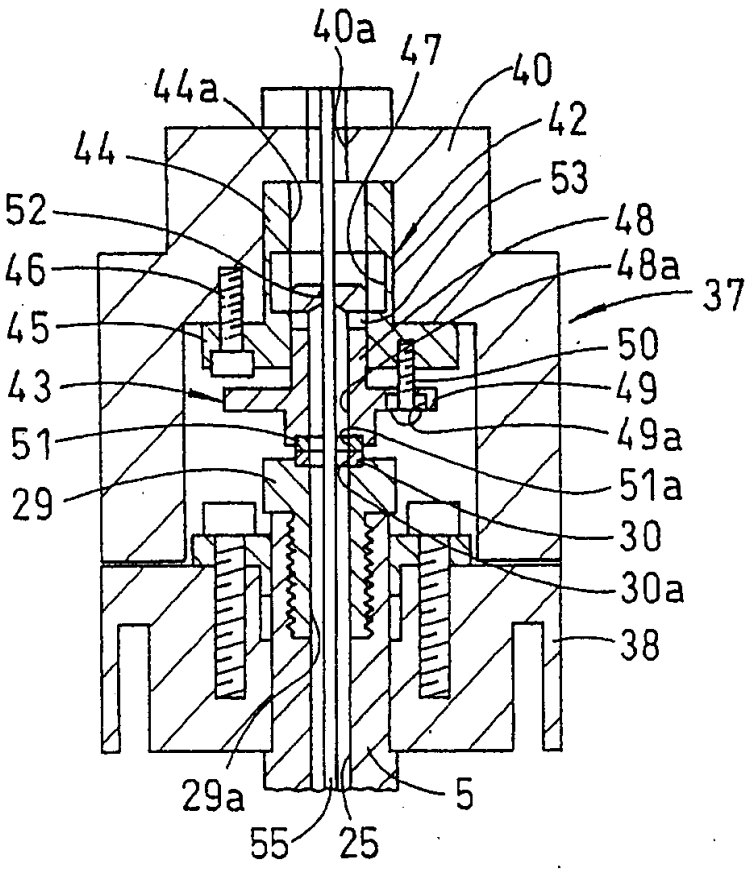

40a
47
40
44a
42
44
53
52
48
46
48a
37
45
50
43
49
51
49a
29
51a
30
30a
38
29a
5
55
25

图 8

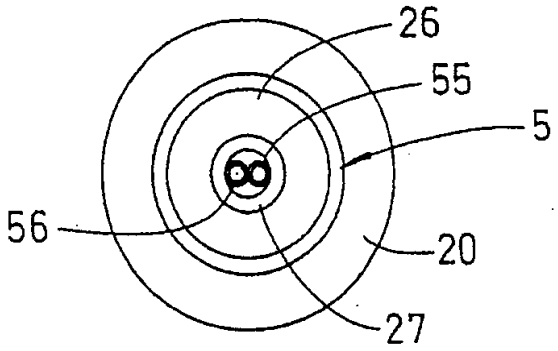

26
55
5
56
20
27

图 9

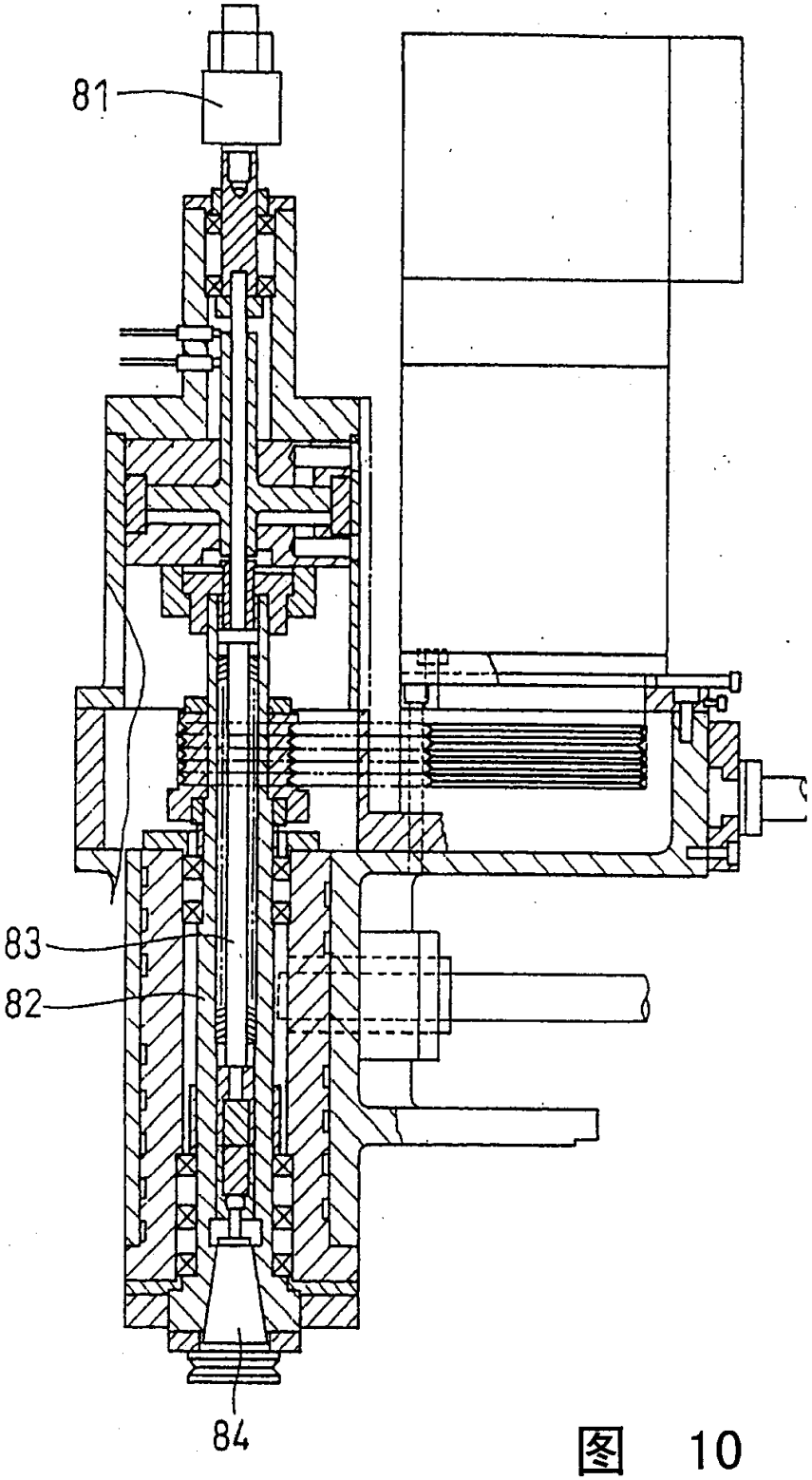


图 10