



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97113695.5

[43]公开日 1998 年 1 月 14 日

[11] 公开号 CN 1170102A

[22]申请日 97.5.31

[30]优先权

[32]96.5.31 [33]DE[31]19622060.2

[32]96.10.29[33]EP[31]96117359.8

[71]申请人 德克尔马霍有限公司

地址 联邦德国普弗龙滕

[72]发明人 K·莱奇雷塔 A·盖斯勒

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

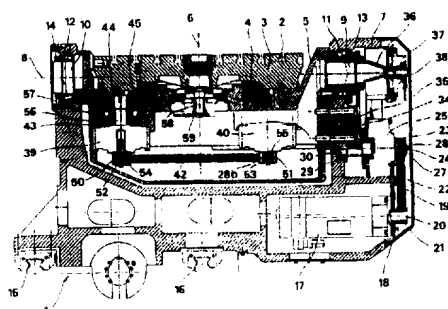
代理人 蔡民军

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 传动装置

[57]摘要

一种使机床的两个部件相对运动的传动装置，它包括一驱动电机和一种带有两个可相对张紧的传动机构结构，该传动机构的齿轮都与一带齿件啮合，其中各传动机构包括一个带有至少一个用于张紧这两个传动机构的调整部件、且具有高传动比的紧凑式传动机构。所述紧凑式传动机构是摆线行星传动机构，这两个摆线行星传动机构的驱动轴由一条共用同步带驱动。调整部件为松紧式夹紧衬套，以便将主动轮以摩擦耦合方式固定在驱动轴上。



权 利 要 求 书

1. 一种传动装置, 特别是一种使机床的两个部件相对运动的传动装置, 它包括一驱动电机 (17; 41; 105) 和一种带有两个可相对张紧的传动机构构成的传动机构结构, 这两个传动机构的从动轮 (32, 33; 44; 94, 95) 都与一待驱动部件 (5; 3; 82) 上的带齿件 (34; 45; 93) 啮合, 其中各传动机构包括一个带有至少一个用于张紧这两个传动机构的调整部件 (27; 52, 53; 102, 103)、且具有高传动比的紧凑式传动机构 (25, 26; 39, 40; 96, 97), 其特征在于, 所述紧凑式传动机构是摆线行星传动机构, 这两个摆线行星传动机构的驱动轴 (24; 54, 55; 98, 99) 由一条共用同步带 (22; 42; 104) 驱动, 调整部件 (27; 52, 53; 102, 103) 为松紧式夹紧衬套, 从而将主动轮 (23; 50, 51; 100, 101) 以摩擦耦合方式固定在驱动轴 (24; 54, 55; 98, 99) 上。

2. 如权利要求1所述的传动装置, 其特征在于, 这两个传动机构的从动轮 (32, 33) 与在一个位于安装台板的摆动壳体 (5) 内的扇形齿轮 (34) 啮合。

3. 如权利要求1所述的传动装置, 其特征在于, 这两个传动机构的齿轮 (44) 与装在可转动台板 (3) 上的齿圈 (45) 啮合。

4. 如权利要求1所述的传动装置, 其特征在于, 这两个传动机构的从动轮 (94, 95) 与齿圈 (92) 啮合, 该齿圈安装在摆动铣头 (82) 上。

5. 如权利要求1-4中任何一项权利要求所述的传动装置, 其特征在于, 还设有一个控制待驱动部件 (5; 3; 82) 转角位置的自动同步发送机 (38; 59; 107)。

6. 一种传动装置, 特别是一种使机床两个部件相对运动的传动装置, 它具有一驱动电机 (17) 和一种带有两个可相对张紧的传动机构的传动机构结构, 该传动机构的从动轮 (32, 33) 都与一带齿件啮合, 其中各传动机构包括一个带有至少一个用于张紧这两个传动机构的调整部件、且具有高传动比的紧凑式传动机构 (25, 26), 其特征在于, 所述紧凑式传动机构 (25, 26) 是摆线行星传动机构, 这两个摆线行星传动机构 (25, 26) 的驱动轴

由驱动电机(17)经一条共用同步带驱动,所述调整部件为松紧式夹紧衬套,从而将主动轮以摩擦耦合方式固定在驱动轴上,所述带齿件设计为一齿条(74)。

5 7. 如权利要求6所述的传动装置,其特征在于,驱动电机(17)和这两个摆线行星传动机构(25, 26)被装在一待驱动部件(73)上,齿条(74)被装在位置固定的部件(72)上。

8. 如权利要求6所述的传动装置,其特征在于,驱动电机(17)和这两个摆线行星传动机构(25, 26)被装在一位置固定的部件上,齿条(74)被装在一待驱动部件(73)上。

10 9. 如权利要求1-8中任何一项权利要求所述的传动装置,其特征在于,在驱动轴(24; 54, 55; 98, 99)上各有一个供相应结构的旋转工具配合使用的夹紧件(28a, 28b)。

10. 如权利要求1-9中任何一项权利要求所述的传动装置,其特征在于,摆线行星传动机构(25, 26; 39, 40; 96, 97)分别具有一与同步盘(67)抗转动相连的支承套筒(56),由轴承(29; 57)支承的从动轴(30; 43)抗转动地
15 固定在该支承套筒中。

说明书

传动装置

5 本发明涉及一种传动装置,特别是涉及一种使机床的两个部件相对运动的传动装置,它包括一驱动电机和一种带有两个可相对张紧的传动机构的传动机构结构,这两个传动机构的齿轮都与对置的带齿件啮合,其中各传动机构包括一个带有至少一个用于张紧这两个传动机构的调整部件、且具有高传动比的紧凑式传动机构。

10 德国专利申请公开说明书DE3704787A1公开了这样的传动装置。在那里,驱动电机的转矩经一个主动轮传给两个与其啮合的从动轮。这两个从动轮分别套装在具有高传动比或高减速比的标准传动机构的输入轴上,并各通过一起彼此相反转向作用的单向离合器而耦合。在标准传动机构输出轴上的齿轮将转矩从标准传动机构输出轴传给与从动轴相连的
15 齿轮。

本发明的任务是提供一种带有预张紧传动机构的传动装置,其在高刚性和高定位精度的情况下要求较小的安装空间。

为解决上述任务,本发明对说明书开始部分所述的用来使机床的两个部件相对运动的传动装置作了改进,它包括一驱动电机和一种带有
20 两个可相对张紧的传动机构的传动机构结构,这两个传动机构的从动轮都与一待驱动部件上的带齿件啮合,其中各传动机构包括一个带有至少一个用于张紧这两个传动机构的调整部件、且具有高传动比的紧凑式传动机构,其中,所述紧凑式传动机构是摆线行星传动机构(Cyclogetriebe),该机构的驱动轴由一条共用同步带驱动,调整部件为松紧式夹紧衬套,从而
25 将主动轮以摩擦耦合方式固定在驱动轴上。

对本发明来说,与从动轮啮合的带齿件可以是位于安装台板的摆动壳体内部的扇形齿轮,或是安装在转动台板内的齿圈或是安装在摆动铣头内的齿圈。

作为本发明的一种改进,传动装置还设有一用来控制待驱动部件转角位置的自动同步发送机。

本发明的另一套方案是,此传动装置具有一驱动电机和一种带有两个可相对张紧的传动机构的传动机构结构,该传动机构的从动轮都与一带齿件啮合,其中各传动机构包括一个带有至少一个用于张紧这两个传动机构的调整部件、且具有高传动比的紧凑式传动机构,其特征在于,所述紧凑式传动机构是摆线行星传动机构,这两个摆线行星传动机构的驱动轴由驱动电机经一条共用同步带驱动,所述调整部件为松紧式夹紧衬套,从而将主动轮以摩擦耦合方式固定在驱动轴上,所述带齿件为一齿条。

在本发明的传动装置中使用所谓“摆线行星传动机构”作为具有高传动比的紧凑式传动机构。该机构的特点是:在安装空间紧凑情况下实现摩擦耦合式动力传递且具有高传动比。此外,摆线行星传动机构具有高扭转刚性,并提供了以无间隙调整来获得高定位精度的可能性。用于张紧这两个传动机构的调整部件为以作用力耦合方式连接摆线行星传动机构的主动轮和驱动轴的松紧式夹紧衬套。借助此夹紧衬套可这样来实现这两个传动机构的预张紧:为了松开摆线行星传动机构的主动轮和驱动轴之间作用力耦合方式连接,在预张紧同步带后先松开夹紧衬套;随后,在主动轮固定不动的情况下使这两个驱动轴反转,直到两个从动轮的齿与待驱动部件上的齿轮的齿面接触为止。在此位置上重新拧紧夹紧衬套,这两个传动机构处于相对张紧状态。

为了使摆线行星传动机构的两个驱动轴为张紧这两个传动机构而作的反向转动更易进行,在驱动轴上设有可供装入相应旋转工具配合使用的夹紧件是合适的。该夹紧件例如可以是拧入驱动轴顶侧的内六角螺栓,借助此螺栓,带有相应工具的两个驱动轴作反向转动。

通过一自动同步发送机来控制待驱动部件转角位置是合适的,此自动同步发送机可以在紧凑结构条件下实现高精度定位。

本发明传动装置因具有高定位精度和高刚性而特别适用于作为圆形工作台装置的传动机构或机床摆动铣头的传动机构。在所有那些要求在紧凑结构下需要一种具有高传动比的无间隙传动的情况下,也可有其它使

用可能性。这样可以使用与齿条相连的传动装置转换成平移运动,例如用于工作台传动机构或刀架传动机构。在这里也可以实现一种具有高定位精度的摩擦耦合式刚性传动机构。为了实现较长的移动路程,一种适宜的布局是将驱动电机和两个摆线行星传动机构安装在待驱动部件上且将齿条安装在位置固定的部件上。特别在运动路程短时,还可以采用一种相反布局。

从以下结合附图对实施方式作详细描述,以进一步连接本发明传动装置的其它优点和特点。

图1示出了带有本发明传动装置的机床圆形回转工作台的横截面;

10 图2示出了图1所示圆形回转工作台的局剖侧视图;

图3示出了图1所示圆形回转工作台的台板传动装置的仰视图;

图4示出了摆线行星传动机构的剖面图;

图5示出了使机床部件平移的本发明传动装置装配实施例的局剖侧视图;

15 图6示出了其侧壁被局部剖开的万能铣钻机床的侧视图;

图7示出了图6所示万能铣钻机床的摆动铣头的侧视图。

图1所示的机床圆形回转工作台1具有一个开有容屑槽2的圆形台板3,此台板通过一由两个固定的轴向滚子轴承和一个径向滚子轴承构成的向心滚子轴承4以可绕竖轴6转动的方式装在壳体5内。壳体5可在支承架7内绕横轴8转动。此外,在壳体5上固定有两个对置的侧轴颈9、10,它们由两个可相对固定且分别安装在支承架7的侧向轴承孔13或14内的圆锥滚子轴承11、12支承。支承架7通过虚线所示的、在支承架底部的平行导轨15、16以及一未示出的滚珠丝杠传动机构以电机驱动方式安装在机床的立柱上。

25 壳体5在支承架7内摆动以及台板3随此绕横轴8摆动都是由一个转速可变的驱动电机17实现的,此电机通过电机座18由夹紧螺栓19可调整地固定在支承架7上。在驱动电机17输出轴20上抗转动地固定有同步带22的皮带轮21。除了如图1所示的、在第一摆线行星传动机构25驱动轴24上的主动轮23之外,在图2所示的第二摆线行星传动机构26驱动轴上的另一个主

动轮22也同时由同步带22驱动。这两个主动轮分别通过一松紧式夹紧衬套27以摩擦耦合方式固定在各摆线行星传动机构25或26的驱动轴上。在这两个驱动轴顶侧拧有调节螺钉28a。从动轮32或33分别固定在通过各滚子轴承29可转动地装在支承架7内的摆线行星传动机构25或26的从动轴30和31上。如图2所示,这两个从动轮与一扇形齿轮34啮合。此扇形齿轮34通过垫块35设置在图1所示的壳体5侧壁上,并与横轴8同心且位于圆锥滚子轴承11下方。借助这两个摆线行星传动机构25、26和扇形齿轮34,驱动电机17可以使台板3绕横轴8摆动。

为了控制台板3的确定摆动位置,在图1所示的右轴颈9是由法兰接出一个凸出部分36,其圆柱形自由尾部37抗扭转地安装在自动同步发送机38的空心轴内。在自动同步发送机38的帮助下,可以准确地确定台板3摆动位置。

如图1所示,台板3的旋转驱动也是通过布置在台板3下方壳体5上的两个摆线行星传动机构39、40实现的,这两个传动机构是由图3所示的驱动电机41通过同步带42同时驱动的。摆线行星传动机构39、40是这样布置的,使从动轴43上的齿轮44同时与固定在台板3底侧的且与转轴6同心的齿圈45啮合。与输出轴20平行于相应摆线行星传动机构的驱动电机17不同的是,驱动电机41受场地限制地被固定在台板3下的壳体5上,其电机轴46与摆线行星传动机构39、40传动轴交错90度。同步带42的皮带轮47可转动地位于一与驱动电机41上以法兰形式相连的锥齿轮传动机构49的输出轴48上,通过此锥齿轮传动机构使驱动电机41的转动改变90度方向。主动轮50、51同样通过松紧式夹紧衬套52或53以摩擦耦合方式固定在摆线行星传动机构39或40的驱动轴54、55上。调节螺钉28b在这两个驱动轴54、55顶侧拧入。从动轴43各自以抗转动方式固定在通过滚子轴承57可转动地装在壳体5内的支承套筒56中。

为了控制台板3转动位置,在台板底侧固定了一个与转轴6同轴的螺栓58,该螺栓抗转动地装在自动同步发送机59的空心轴内。

如图3所示,驱动电机41和锥齿轮传动机构49固定在支座60上,为了预张紧同步带42,可以通过一调节螺栓61来调整该支座。

以下结合附图4来描述摆线行星传动机构的结构和工作原理, 其中图4示出了两个用作台板3旋转传动机构的摆线行星传动机构的剖面图。摆线行星传动机构39具有一个与其驱动轴54抗转动连接的偏心轮套62, 此偏心轮套通过滚子轴承63驱动三个错落的盘形凸轮64。盘形凸轮64外形呈封闭摆线状, 它们因偏心轮62转动而沿固定的螺栓环65滚动。盘形凸轮64上开有环形分布孔66, 环形分布在同步盘67上的锁定螺栓68插入这些孔中。各盘形凸轮64具有至少比在螺栓环65内的螺栓69少一个的曲线段。当盘形凸轮64随偏心轮62转动而在螺栓环65内顺时针向前运动时, 它同时绕其自身轴线逆时针转动。在反向上出现了转速很低的转动。在偏心轮套62完成一周转动时, 各盘形凸轮64继续滚动一个曲线段。锁定螺栓64将盘形凸轮64被减速的转动传给同步盘67。同步盘67上用螺钉连有支承衬套56, 从动轴43抗转动地固定在此支承衬套内。从动轮44抗转动地固定在从动轴43上。主动轮51通过夹紧衬套53以摩擦耦合方式固定在驱动轴54上。夹紧衬套53含有一个由弹簧钢制成的蛇形部件70, 此部件由于受到螺栓71对其施加的轴向预张紧力而径向向内外扩张, 从而在驱动轴54和主动轮之间形成摩擦耦合式连接。

以下结合台板3的旋转传动来说明为了实现无间隙调整传动装置是如何张紧这两个传动机构的。首先通过调整调节螺栓61来张紧同步带42。随后, 松开位于摆线行星传动机构39或40的驱动轴54、55和主动轮50或51之间的夹紧衬套53, 驱动轴54、55借助调节螺钉28b相对转动, 直到装在从动轴43上的从动齿轮44的齿面与齿圈45是与其对置的齿面接触为止。最后, 为了保持张紧再拧紧夹紧衬套。按同一方式可实现无间隙调整传动机构。

图5示出了本发明的另一个实施例, 利用此传动装置来实现一个可在位置固定部件72(如机床床身或位置固定的立柱)上行进的机床部件73的移动, 如用于改变溜板、操作台或升降台的移动。此传动机构的结构基本与图1和2所示的、用于使台板3绕轴8摆动的传动机构的结构相同, 其中相应部件采用了同一附图标记。在此实施方式中, 驱动电机17也通过传送带来驱动这两个摆线行星传动机构25、26。但是, 与图2所示实施方式不同

的是, 驱动电机17和这两个摆线行星传动机构25、26是装在待驱动机床部件73的。两个从动轮32、33与装在位置固定部件72上的齿条74啮合。通过驱动电机17转动可以使机床部件73相对部件72移动。在此实施例中还可以获得具有高刚性且因张紧而无间隙的低摩擦走刀传动机构。

5 图6示意给出的万能铣钻机床具有一在图未示出的机床立柱上沿X轴和Z轴控制移动的壳体80, 此壳体具有与竖直面倾斜45度且向下倾斜的前端壁81, 在此前端壁上以可绕垂直于前壁81的转轴84(D轴)转动的方式安装了一NC摆动铣头82, 其带有一个同样与竖直面倾斜45度的支承面83。在此摆动铣头82内支承有一根与转轴84成45度角布置的从动轴85, 其由装在
10 摆动铣头82内的驱动电机带动。摆动铣头82可以借助另一个以后详细描述、图7所示的旋转传动机构可以在图6中用实线画出的加工位置(此时, 工作轴85处于竖直位置)和用点划线表示的加工位置(此时, 工作轴85处于水平位置)之间作180度范围内的无级摆动。所示的万能铣钻机床还配有一可沿Y轴水平移动的NC圆形工作台86, 该工作台具有一可绕竖轴87(C轴)
15 转动的加工台88。

如图7所示, 摆动铣头82以其环形支承面83支承在壳体80前壁81上, 并由一轴承内圈89来导向移动, 此轴承内圈在其径向外与摆动铣头82固定连接, 而其径向内部通过一由两个轴向滚子轴承和一个径向滚子轴承构成的向心轴承90支承在壳体80的挡圈91上。该轴承圈89径向位于支承面
20 83内部并与转轴84同轴布置。在支承面83和轴承圈89之间, 一与转轴84同轴、且带外齿93的齿圈92固定在摆动铣头82上。两个设置在壳体80内部的摆线行星传动机构96或97的齿轮94、95与上述外齿93啮合。

这两个摆线行星传动机构96、97的结构与前面已详细描述过的图4所示摆线行星传动机构39结构相同。在如图7所示的伺服驱动结构中, 松
25 紧式夹紧衬套102或103将主动轮100、101以摩擦耦合方式固定在各摆线行星传动机构96、97的两个驱动轴98、99上。这两个主动轮100、101由驱动电机105通过一条同步带104程控驱动。

在摆动铣头82上固定了一个伸入壳体80内、与转轴84同轴的螺栓106, 为了控制摆动铣头82的摆动位置, 该螺栓抗转动地安装在自动同步发送机107的空心轴内。

5 在这种摆动传动机构中也可以通过简单地预张紧这两个传动机构而获得无间隙传动。为此在张紧同步带104的情况下, 必须先松开这两个夹紧衬套102、103, 使这两个驱动轴98、99在主动轮100、101固定不动的情况下相对转动, 直到两个齿轮94、95的齿与齿圈92的对置齿面接触为止。随后在保持预张紧情况下重新拧紧夹紧衬套102、103。

10 在图7中示出了两个径向对称布置的传动机构, 但在此描述的只是一种可能的实施方式。这两个传动机构还可以并排布置在齿圈92的上圆周区或齿圈下圆周区内。

通过将本发明传动装置用作摆动铣头旋转传动机构, 就有可能在加工过程中实现摆动铣头无间隙、无级数控摆动。在预定摆动区域内的任何位置上都可以进行切削加工。不需要用成本高昂的夹紧装置将摆动铣头15 固定在预定加工位置上。连同NC圆形工作台一起, 可以在图6所示的万能铣钻机床上实现五轴同时加工, 这特别适用于完成要求严格且复杂的加工任务。

20 本发明并不局限于上述的实施方式, 除了回转工作台、摆动铣头和机床控制台或溜板外, 凡是要求在占地少的情况下以高精度和高刚性驱动运动部件的, 都可以采用本发明。所以, 本发明传动装置还可用于驱动分度夹具、刀库、换刀工具或用于非常精确的机械人系统。



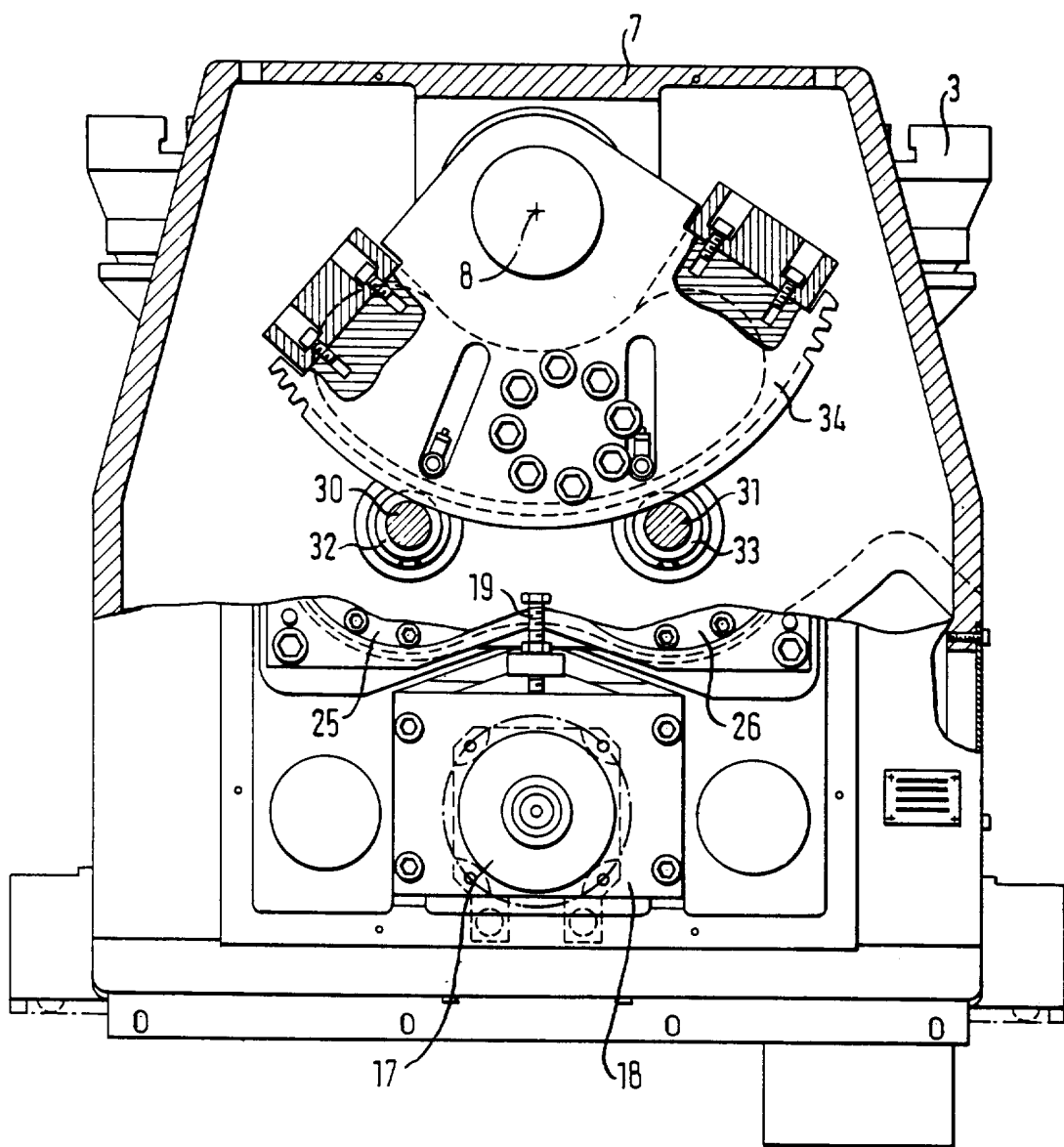


图 2

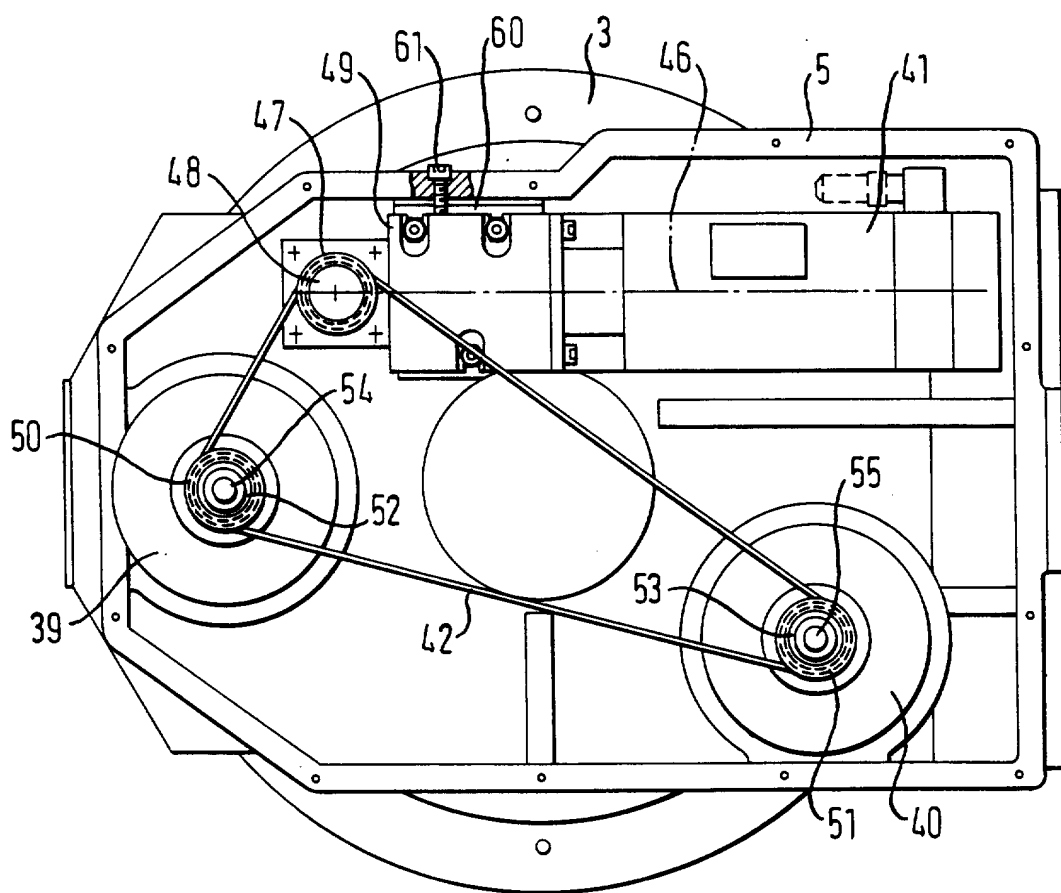


图 3

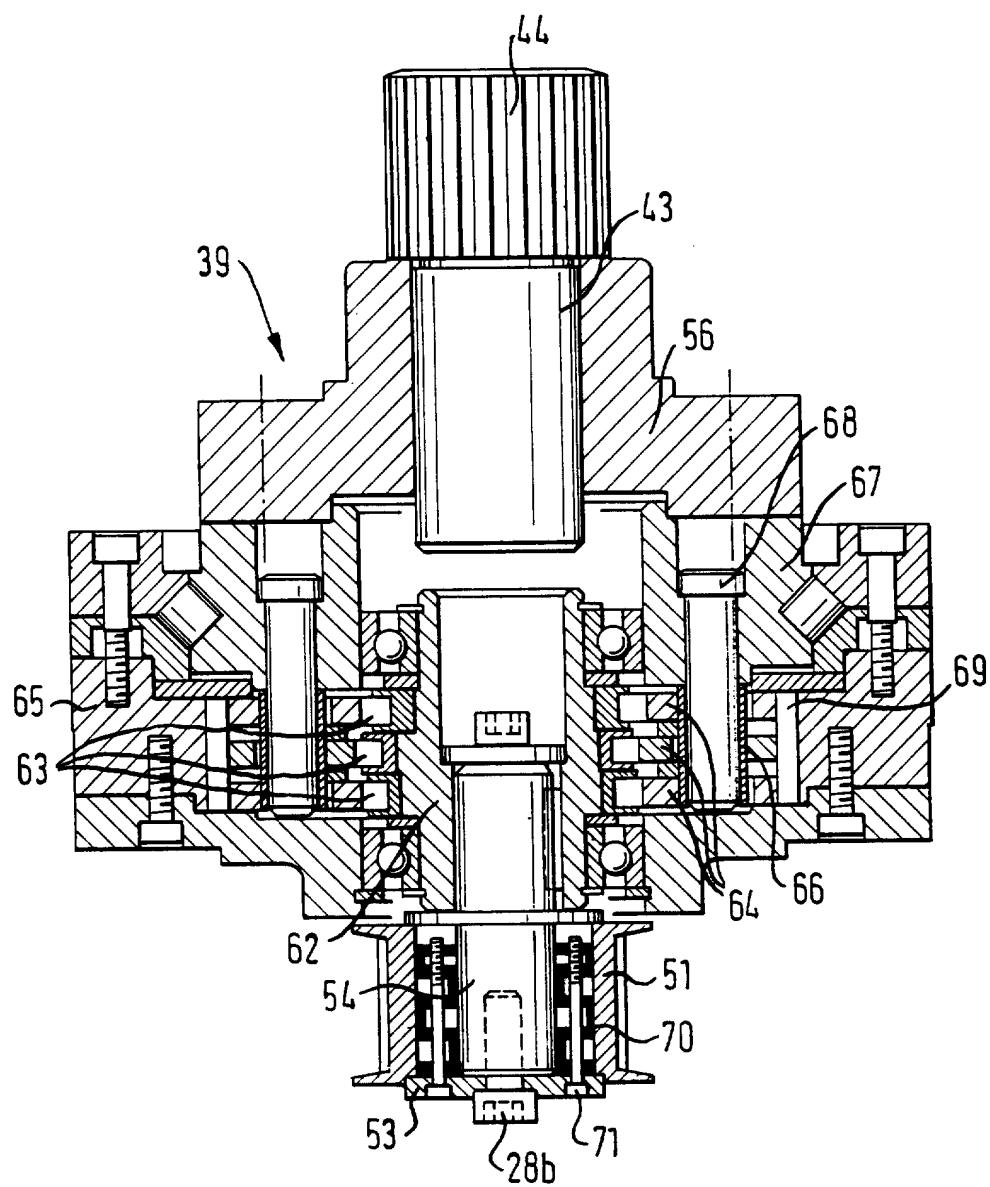


图 4

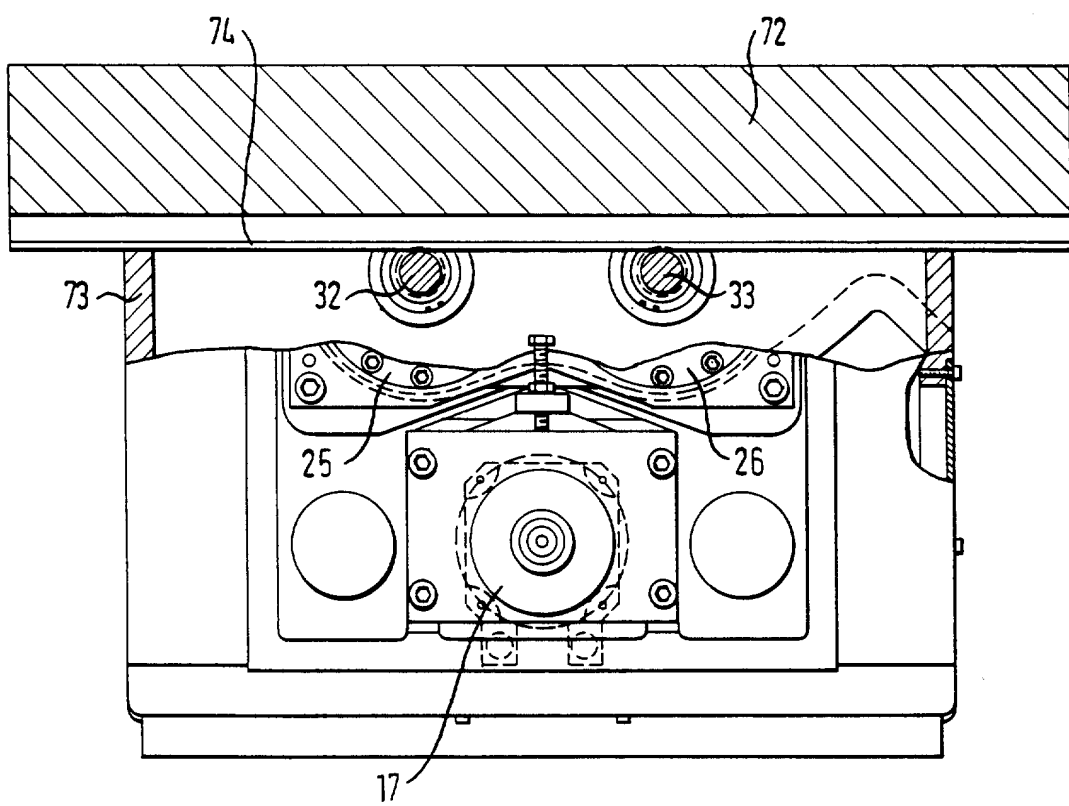
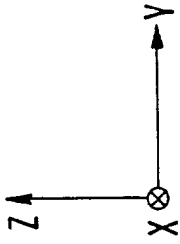
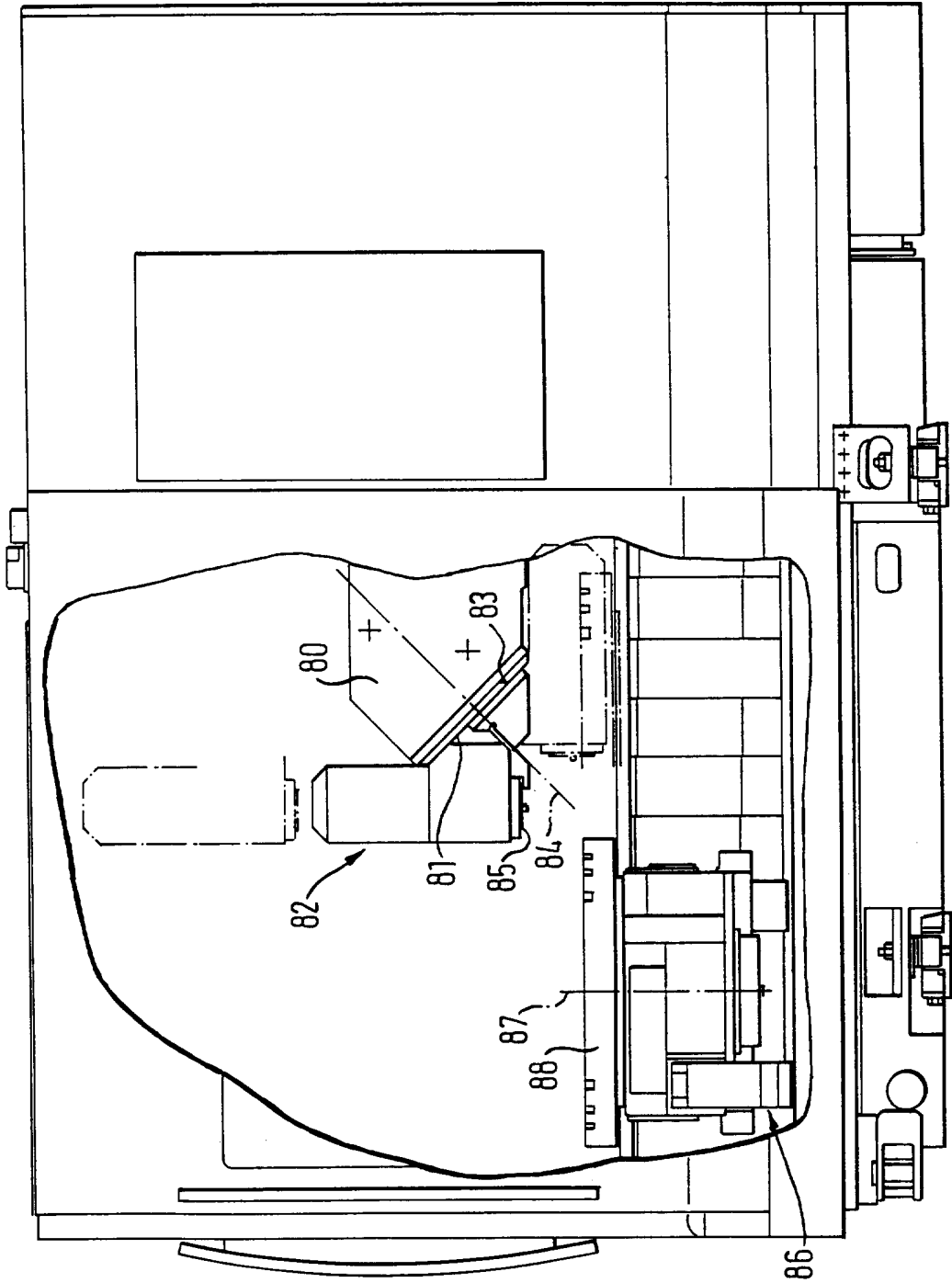


图 5



6



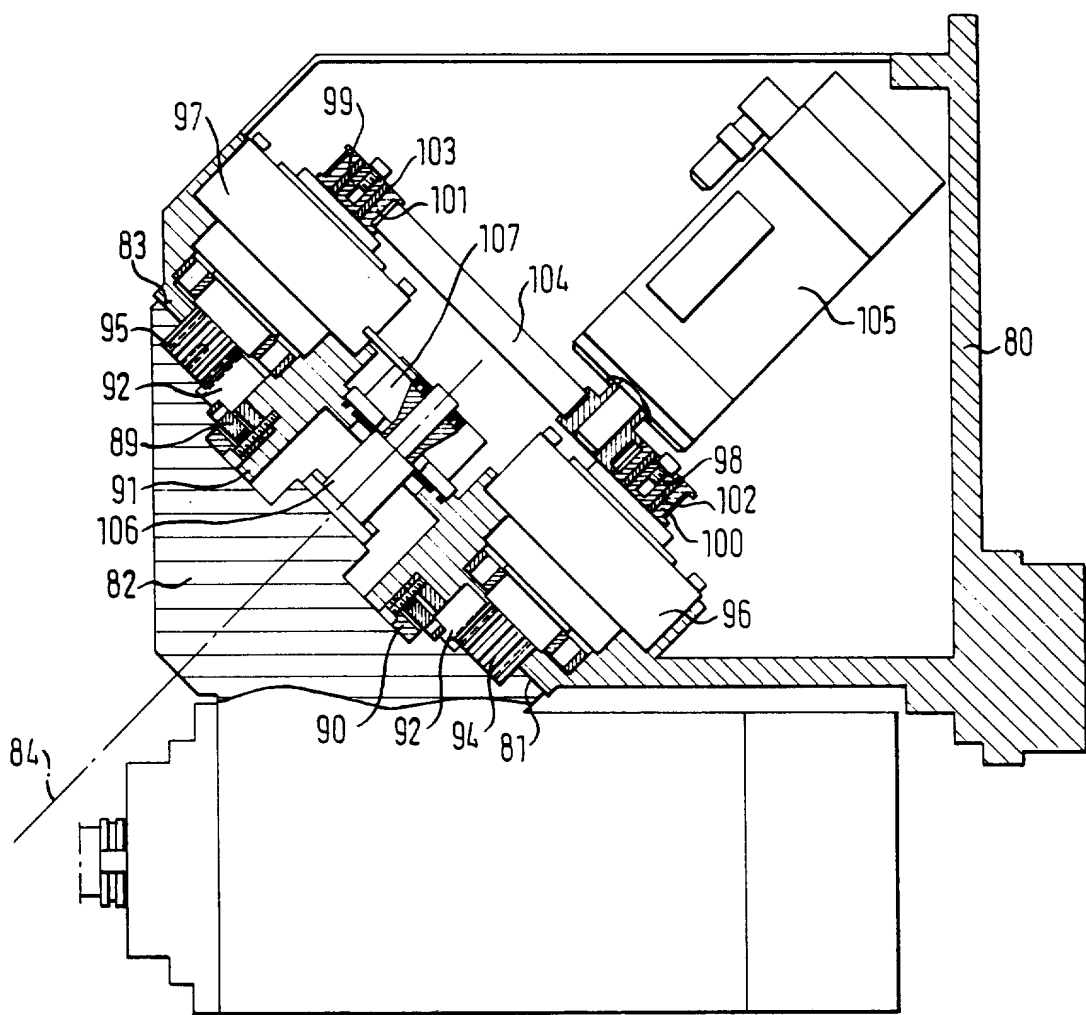


图 7