



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103442842 B

(45)授权公告日 2016.11.09

(21)申请号 201280015069.0

(22)申请日 2012.01.13

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103442842 A

(43)申请公布日 2013.12.11

(30)优先权数据  
102011000335.5 2011.01.26 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2013.09.25

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2012/050520 2012.01.13

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02012/100994 DE 2012.08.02

(73)专利权人 沃尔特机器制造有限责任公司  
地址 德国蒂宾根

(72)发明人 H.戈泽布鲁希

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001  
代理人 梁冰 杨国治

(51)Int.Cl.  
B23Q 1/01(2006.01)  
B23Q 1/52(2006.01)

(56)对比文件  
US 5231587 A,1993.07.27,  
US 6347733 B1,2002.02.19,  
CN 101279425 A,2008.10.08,  
CN 201264159 Y,2009.07.01,  
CN 201089095 Y,2008.07.23,  
审查员 龚颖

权利要求书2页 说明书13页 附图13页

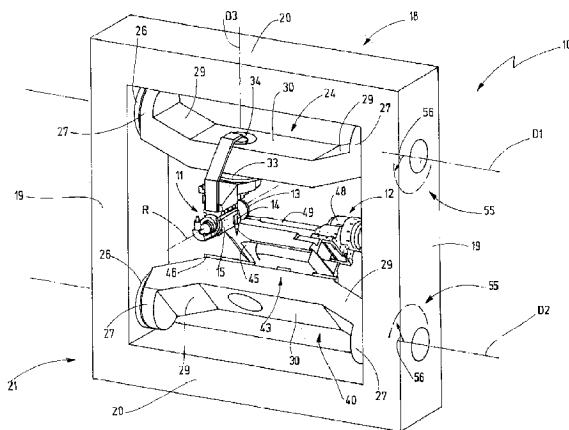
(54)发明名称

用于加工和/或测量一工件的机器和机器模块系统

(57)摘要

本发明涉及一种机器(10),特别是工具机。所述机器(10)具有一框架形的机架18,其由两个支架(19)和两个将支架连接起来的横向连接件(20)。在两个横向连接件(20)之间,两个横梁(24)、(40)经由各一个圆形引导装置(25)或(41)可转动地支承在支架(19)上。第一横梁(24)仅围绕第一转动轴(D1)可转动且除此之外不可动。第二横梁(41)仅围绕第二转动轴(D2)可转动且除此之外不可动。两个转动轴(D1)、(D2)相互平行延伸。在第一横梁(24)上布置一工具单元(24)。在第二横梁上布置一工件夹紧装置(12)。两个横梁(24)、(40)中的一个具有一纵向引导装置(43),从而工具单元(11)或工件夹紧装置(12)布置成可纵向移动地在相关的横梁(24)、(40)上引导。纵向引导装置(43)允许工具单元(11)或工件夹紧装置(12)平行于转动轴(D1)、(D2)的线性移动。不设置其它的纵向引导装置。所述机器(10)

具有一特别节省位置的机架(18)。该框架形的机架(18)是足够刚硬的并且提供了从两侧朝向工具单元(11)以及朝向工件夹紧装置(12)的较好的可接近性。



1. 用于加工和/或测量一工件(49)的机器，  
具有一机架(18)，  
具有一第一横梁(24)，其借助于一围绕一第一转动轴(D1)的第一圆形引导装置(25)能够转动地支承在所述机架(18)上，并且在所述第一横梁上布置一具有一工具(13、14)的工具单元(11)，其中，所述工具(13、14)以间距相对于所述第一转动轴(D1)布置，  
具有一第二横梁(40)，其借助于一围绕一第二转动轴(D2)的第二圆形引导装置(41)能够转动地支承在所述机架(18)上，并且在所述第二横梁上以间距相对于所述第二转动轴(D2)布置一工件夹紧装置(12)，  
其中，所述两个转动轴(D1、D2)相互平行取向，  
其特征在于，在所述第一横梁(24)上布置一用于所述工具单元(11)的纵向引导装置(43)，或者在所述第二横梁(40)上布置一用于所述工件夹紧装置(12)的纵向引导装置(43)。
2. 按照权利要求1所述的机器，  
其特征在于，所述机器是一加工机。
3. 按照权利要求2所述的机器，  
其特征在于，所述机器是一研磨机。
4. 按照权利要求1或2所述的机器，  
其特征在于，所述第一转动轴(D1)和所述第二转动轴(D2)具有相互不变的间距。
5. 按照权利要求1所述的机器，  
其特征在于，所述纵向引导装置(43)具有一基本上平行于所述横梁(24、40)的转动轴(D1、D2)延伸的引导器具(44、46)以及一沿着所述引导器具(44、46)能够移动的滑块(45)。
6. 按照权利要求1或5所述的机器，  
其特征在于，存在仅一个纵向引导装置(43)。
7. 按照权利要求1或2所述的机器，  
其特征在于，所述工具单元(11)借助于一围绕一第三转动轴(D3)的第三圆形引导装置(33)能够转动地布置在所述第一横梁(24)上。
8. 按照权利要求7所述的机器，  
其特征在于，所述第三转动轴(D3)基本上相对于所述第一转动轴(D1)垂直地延伸。
9. 按照权利要求7所述的机器，  
其特征在于，所述第三转动轴(D3)与所述工具(13)相交。
10. 按照权利要求1或2所述的机器，  
其特征在于，所述工件夹紧装置(12)具有一围绕一第四转动轴(D4)的第四圆形引导装置(48)，所述第四转动轴基本上平行于所述第二转动轴(D2)延伸。
11. 按照权利要求1或2所述的机器，  
其特征在于，所述第一横梁(24)和/或所述第二横梁(40)围绕各配属的转动轴(D1、D2)至少在一180度的角度范围中能够摆动。
12. 按照权利要求1或2所述的机器，  
其特征在于，所述机架(18)具有两个以间距相互延伸的支架(19)，所述两个横梁(24、40)能够转动地支承在所述支架上。

13. 按照权利要求12所述的机器，  
其特征在于，所述机架(18)具有两个横向连接件(20)，所述横向连接件将所述两个支架(19)相互连接。

14. 按照权利要求1或2所述的机器，  
其特征在于，所述第一横梁(24)布置在所述第二横梁(40)的上方。

15. 按照权利要求1或2所述的机器，  
其特征在于，所述第一横梁(24)和所述第二横梁(40)相同地实施。

16. 机器模块系统，具有多个并排布置的、按照前述权利要求中任一项所述的机器(10)，其中，所述机器(10)的转动轴(D1、D2)相互平行取向。

17. 用于加工和/或测量一工件(49)的机器模块系统，  
具有至少两个机架(18)，  
具有一第一横梁(24)，其借助于一围绕一第一转动轴(D1)的第一圆形引导装置(25)能够转动地支承在一个机架(18)上，并且在所述第一横梁上布置一具有一工具(13、14)的工具单元(11)，其中，所述工具(13、14)以间距相对于所述第一转动轴(D1)布置，

具有一第二横梁(40)，其借助于一围绕一第二转动轴(D2)的第二圆形引导装置(41)能够转动地支承在另一个机架(18)上，并且在所述第二横梁上以间距相对于所述第二转动轴(D2)布置一工件夹紧装置(12)，

其中，所述两个转动轴(D1、D2)相互平行取向，并且两个直接并排布置的机架(18)具有至少一个第一横梁(24)和第二横梁(40)，

其特征在于，在所述第一横梁(24)上布置一用于所述工具单元(11)的纵向引导装置(43)，或者在所述第二横梁(40)上布置一用于所述工件夹紧装置(12)的纵向引导装置(43)。

18. 按照权利要求17所述的机器模块系统，  
其特征在于，直接并排布置的机架(18)交替地具有一第一横梁(24)和一第二横梁(40)。

19. 用于加工和/或测量一工件(49)的机器，  
具有一机架(18)，  
具有一第一横梁(24)，其借助于一围绕一第一转动轴(D1)的第一圆形引导装置(25)能够转动地支承在所述机架(18)上，并且在所述第一横梁上布置一具有一工具(13、14)的工具单元(11)，其中，所述工具(13、14)以间距相对于所述第一转动轴(D1)布置，

具有一第二横梁(40)，其借助于一围绕一第二转动轴(D2)的第二圆形引导装置(41)能够转动地支承在所述机架(18)上，并且在所述第二横梁上以间距相对于所述第二转动轴(D2)布置一工件夹紧装置(12)，

其中，所述两个转动轴(D1、D2)相互平行取向，  
其特征在于，所述机架(18)具有两个以间距相互延伸的支架(19)，所述两个横梁(24、40)能够转动地支承在所述支架上。

## 用于加工和/或测量一工件的机器和机器模块系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于加工和/或测量工件的机器。特别是所述机器设置成用于切削加工一工件的工具机。所述机器的工具单元可以具有一加工工具和/或一测量工具。此外,存在一用于保持一工件的工件夹紧装置,其中,所述工具单元和所述工件夹紧装置能够相对于彼此移动和/或摆动。通过这种方式,所述工具单元的工具和一保持在所述工件夹紧装置中的工件相对于彼此运动并且进行加工和/或测量。

### 背景技术

[0002] 用于电化学地加工金属工件的工具机从DE 10 2004 040 578 B3中公开。所述工具机具有一围绕一竖直轴可转动的转台。在所述转台上方,一横梁在一机架上可竖直运动地并且围绕一水平的转动轴可摆动地布置。在所述横梁上布置以工具阴极为形式的工具。所述工具阴极又可以布置在一可水平运动的滑块上。

[0003] 此外,DE 10 2006 034 123 B4描述了一种铣床和钻床以及一种工件台系统。所述工件台系统可水平移动地布置在机架上。同时,其具有一围绕一水平转动轴可摆动的横梁,其中,所述横梁的中心连接件相对于所述转动轴错开地布置。在所述工件台系统的上方,在两个坐标轴中可纵向移动地布置一工具单元。

### 发明内容

[0004] 从该公开的加工机出发,视为本发明的任务的可以是,提出一种用于加工和/或测量一工件的机器,其确保了朝工具以及朝一保持所述工件的工件夹紧装置的较好的可接近性,并且同时允许了机架的紧凑的以及牢固的结构。

[0005] 该任务通过根据本发明的机器解决。所述机器用于加工和/或测量一工件,且具有一机架;具有一第一横梁,其借助于一围绕一第一转动轴的第一圆形引导装置能够转动地支承在所述机架上,并且在所述第一横梁上布置一具有一工具的工具单元,其中,所述工具以间距相对于所述第一转动轴布置;具有一第二横梁,其借助于一围绕一第二转动轴的第二圆形引导装置能够转动地支承在所述机架上,并且在所述第二横梁上以间距相对于所述第二转动轴布置一工件夹紧装置,其中,所述两个转动轴相互平行取向,其特征在于,在所述第一横梁上布置一用于所述工具单元的纵向引导装置,或者在所述第二横梁上布置一用于所述工件夹紧装置的纵向引导装置。

[0006] 根据本发明,所述机器具有一机架,在所述机架上,一第一横梁经由一围绕第一转动轴的第一圆形引导装置以及一第二横梁借助于一围绕第二转动轴的第二圆形引导装置可转动地支承。所述两个横梁以间距相互布置。所述横梁的两个转动轴的间距优选是不变的。在所述第一横梁上布置一工具单元,其具有一加工工具和/或一测量工具,其中,所述工具相对于所述第一转动轴间隔开,从而在所述横梁围绕所述第一转动轴转动的情况下,所述工具在一围绕所述第一转动轴的第一摆动半径上运动。所述第一摆动半径针对一布置在所述工具单元上的工具优选是不变的。

[0007] 在所述第二横梁上布置一用于保持一工件的工件夹紧装置。所述工件与所述第二转动轴间隔,并且当所述第二横梁被转动时,所述工件在一围绕所述第二转动轴的第二摆动半径上运动。所述工件优选具有一至少局部地柱体形的轮廓。所述横梁的两个转动轴的间距小于所述第一和第二摆动半径的总和。通过所述两个转动轴的转动,工具和工件可以相互摆到一起并且相互摆开。通过所述摆动运动,在工具和工件之间同时沿着两个直角坐标方向发生一相对运动。所需的线性驱动装置的数量可以由于该布置方式而被最小化。优选所述机器具有仅一个唯一的线性驱动装置。所述两个横梁本身仅经由所述两个圆形引导装置可转动地支承,并且除此之外相对于所述机架不可动。

[0008] 通过这种方式可以使所述线性引导装置的数量最小化。同时,可以实现所述机架的特别紧凑的且仍然牢固的结构。如果工具单元和工件夹紧装置相互摆开,则不仅确保了所述工具单元的较好的可接近性,也确保可所述工件夹紧装置的较好的可接近性。

[0009] 所述第一和所述第二转动轴在其中延伸并且在下面称作定向平面的平面可以是竖直的、水平的或也可以是倾斜的。所述定向平面的水平取向可以针对所述机器的一些应用情况是有利的,例如,工件具有较大的待加工的长度,特别是大于350至400mm的长度,或者出于自动化原因,一平躺的布置方式是有利的。针对在车床或外圆研磨机情况下的应用来说,所述定向平面的水平布置方式可以适合。替选于此,所述定向平面可以竖直地延伸,从而所需的所述机器的基面特别小。

[0010] 所述第一和所述第二转动轴不仅可以水平延伸地也可以竖直延伸地或倾斜延伸地布置。在所述第一和第二转动轴的竖直布置的情况下存在如下优点,即需要较少的转矩来将所述横梁保持在一实际的转动位置中。在所述转动轴的水平布置的情况下,实际需要的用于将所述横梁保持在所希望的位置中的转矩与围绕所述转动轴的转动角相关。因此有利的可以是,设置一用于至少部分地平衡通过所述横梁的载荷而施加在相关的圆形引导装置上的转矩。所述装置可以例如包括一扭杆,其扭矩克服在所述横梁的至少在一转动角加工范围中的转动角变化的情况下的转矩提高。其它的装置如对重、弹簧结构等等,也可以替选地或附加地使用。

[0011] 优选地,所述机架具有一个或特别是两个朝向所述定向平面取向的支架,所述两个横梁借助于它们的圆形引导装置可转动地支承在所述支架上。根据所述横梁的长度和待承载的载荷,所述横梁仅在一个端部上或在两个端部上可转动地经由相关的圆形引导装置支承。所述两个横梁优选可在一至少120度并且优选180度的角度范围中可摆动。也存在如下可能性,所述第一横梁和/或所述第二横梁以360度可转动地布置。所述角度范围可以根据对于所述机器的特殊要求来预设,例如根据所述工件和/或工具是否经由或者从哪个方向经由单独的装置或手动地供给和更换。因此所述机器具有特别大的灵活性。

[0012] 所述两个横梁和/或两个配属于所述横梁的圆形引导装置可以相同地构造,由此减小了所述机器的不同构件的数量,并且成本和设计费用相比于迄今为止的机器是特别小的。由于所述机架和所述两个横梁的对称性,获得了所述机器的较好的热行为。在周围环境中的温度变化以及由此引起的热的长度变化对两个可转动的横梁均匀地起作用,从而由此得出了在工件和工具之间的相对位置中的仅很小的偏差或没有偏差。因此,由设计引起了至少部分地平衡了热的长度变化。

[0013] 在一种优选的实施方式中,所述机架具有一环形闭合的框架,所述框架包括所述

两个支架,所述横梁可转动地支承在所述支架上。所述两个支架在它们各自的端部上通过横向连接件相互连接。这种机架的位置需求是特别少的,从而在一车间的有限的面积上相对于迄今为止的机器可提供一自由空间。所述框架状的通过所述支架和所述横向连接件闭合的机架可以在很小的位置需求的情况下设计得特别牢固,这特别是在高精度的加工过程或测量过程的情况下是有利的,比如在研磨时。

[0014] 特别有利的是,所述机器具有仅一个纵向引导装置,其针对在利用一工具进行加工和/或测量期间的进给运动是可激活的,并且要么可以在所述第一横梁上设置用于线性地移动所述工具单元,要么可以在所述第二横梁上设置用于线性地移动所述工件夹紧装置。通过这种方式能够实现工件和工具之间的线性的相对运动。所述线性的相对运动特别是平行于所述两个转动轴进行。其它的用于在加工过程或测量过程期间的进给运动的机器轴通过所述圆形引导装置形成。附加于所述纵向引导装置设置三至五个圆形引导装置。与所述纵向引导装置不同的是,所述圆形引导装置可以容易地进行密封,以防冷却剂、碎屑和其它污染物的入侵。此外,所述圆形引导装置通常可以利用很小的结构空间来构造。因此,在该机器的情况下所述线性引导装置的数量被最小化。

[0015] 优选地,采用基本上平行于所述转动轴延伸的引导器具、例如一个或多个导轨作为纵向引导装置,在其上可移动地引导一滑块。在所述滑块上可以布置所述工具单元或所述工件夹紧装置。

[0016] 优选地,仅存在一个纵向引导装置。但也可行的是,可调整地设计所述两个横梁中的一个,从而所述两个转动轴或所述两个横梁的间距是可变的或者说可调节的。所述横梁中的至少一个的调整单元可以引起所述转动轴的无级的或分级的间距改变并且可以设计成线性移位装置。特别是所述调整单元可以是可止动的或可锁定的,从而在所述加工过程或测量过程期间,所述两个转动轴或横梁相互无法进行无意的移位。所述调整单元仅用于将所述两个转动轴的间距与所使用的工具单元和所使用的工件夹紧装置进行匹配。因此,所述调整单元仅用于布置所述机器并且在所述加工或测量期间通过一工具是不操作的并且不具有功能。在工件和工具之间的进给运动不通过所述调整单元进行。

[0017] 在另一种优选的实施方式的情况下,所述工具单元借助于一围绕第三转动轴的第三圆形引导装置可转动地布置在所述第一横梁上。所述第三转动轴在此情况下特别是相对于所述第一转动轴大约垂直地并且优选具有间距地延伸。在一工具机、特别是一研磨机的情况下,所述工具单元具有一工具驱动装置,其将所述工具旋转地驱动。

[0018] 替选于此,所述加工工具可以不动地相对于所述工具单元固定并且所述工件围绕一旋转轴被驱动。

[0019] 此外,可以优选在所述工件夹紧装置上设置一第四圆形引导装置,围绕所述第四圆形引导装置,所述工件夹紧装置可以转动所述工件。通过所述第四圆形引导装置定义的第四转动轴特别是平行于所述第二转动轴延伸。

[0020] 所述机架和/或所述两个横梁优选由灰口铸铁或浇灌混凝土、例如矿物铸件制成。由此实现了特别好的振动阻尼特性。

## 附图说明

[0021] 根据本发明的机器的其它设计方案和优点从从属权利要求以及本说明书中获得。

附图示出了本发明的优选实施方式的其它特征并且起补充作用。其中：

[0022] 图1 示出了所述机器的第一实施例的示意性立体示图，

[0023] 图2 示出了横向于根据按照图1的第一实施例的机器的横梁的两个转动轴的侧视图，

[0024] 图3 示出了朝向所述两个转动轴的根据图1和2的机器的第一实施例的另一侧视图，

[0025] 图4 在朝向所述横梁的两个转动轴的侧视图中示出了所述机器的第一实施例的示意图，具有一示意性示出的机床以及一盖件，

[0026] 图5 在一横向于所述横梁的转动轴的侧视图中示出了所述机器的第一实施例的一种变型的实施方式，

[0027] 图6 在一立体示图中示出了根据本发明的机器的第二实施方式，

[0028] 图7 示出了横向于根据图6的机器的第二实施例的横梁的转动轴的侧视图，

[0029] 图8 示出了朝向所述横梁的转动轴的根据图6和7的第二实施例的另一侧视图，

[0030] 图9 示出了具有一平行四边形引导装置的机器的横梁的立体部分示图，

[0031] 图10至12 示出了在一横梁的圆形引导装置上的用于至少部分地平衡变化的转矩的装置的类似方块图的原理示图，其具有一扭杆，

[0032] 图13 示出了用于支撑所述工件的可摆动的后刀架的类似方块图的原理示图，

[0033] 图14 示出了具有多个根据前面的附图的机器的机器模块系统以及

[0034] 图15 示出了具有多个变型的机器的另一机器模块系统，所述机器至少部分地具有仅一个横梁。

### 具体实施方式

[0035] 在图1至3中示出了一机器10的第一实施例，其具有一工具单元11和一工件夹紧装置12。所述机器10根据该例子是一工具机，其工具单元11不仅具有一加工工具13，也具有一测量工具4。所述加工工具13通过所述工具单元11围绕一旋转轴R被旋转地驱动，且因此也可以被称为旋转工具。所述测量工具14固定在用于所述加工工具13的旋转驱动装置15的壳体上并且例如以一测头的形式实现。其根据该例子用于能够确定所述加工工具和—待加工的工件49之间的相对位置。替选于所示的实施例，也可以将所述加工工具13牢固地在所述工具单元11上夹紧并且旋转地驱动所述工件49。所述机器10可以例如表现为一研磨机或车床。特别是加工柱体形轮廓的工件49。所述工件49的外轮廓优选相对于其纵轴旋转对称。例如可以加工被旋转地驱动的工具。

[0036] 所述机器10具有一机架18，所述机架具有两个相互平行延伸的支架19，所述支架经由至少一个横向连接件20相互连接。在所述附图中所述支架19和所述横向连接件20示意性地长方体形地示出。不言而喻，其形状和轮廓可以与此不同并且例如可以具有凹陷和加固肋。

[0037] 在这里示出的、优选的实施例的情况下，设置两个横向连接件20，它们以间距相互基本上平行地延伸。所述两个支架19和所述两个横向连接件20形成一环状闭合的框架。所述框架可以具有矩形的或也可以具有正方形的轮廓。根据该例子，不仅所述支架19、而且所述横向连接件20笔直地延伸。在对此的变型方案中也可行的是，所述支架19和/或所述横向

连接件20包括拐点和/或弯曲部。所述机架18优选如此布置,使得所述横向连接件20中的一个横向连接件是所述机架18的足部分段21的组成部分。根据该例子,在使用位置中所述支架19基本上竖直地从所述足部分段21向上延伸。

[0038] 所述支架19替选地也可以水平地取向。在此情况下,由所述支架19和所述横向连接件20形成的框架可以所谓地平躺地布置。通过所述第一和第二转动轴D1和D2撑开的、被称为定向平面0的平面可以相对于一水平面竖直地、水平地或也可以倾斜地布置。

[0039] 在这里展示的所述机器10的设计方案中,所述第一和第二转动轴D1、D2水平地取向。此外可行的是,所述第一和第二转动轴D1、D2竖直地或倾斜地布置在所述定向平面0中。

[0040] 在所述两个支架19之间延伸一第一横梁24。所述第一横梁24经由一围绕第一转动轴D1的第一圆形引导装置25可转动地支承在所述两个支架19上。为此,所述第一圆形引导装置25具有两个转动轴承26,借助于所述转动轴承,分别将所述第一横梁24的一个端部分段27可转动地支承在一支架19上。为此,每个端部分段具有一配属于所述转动轴承26的轴承颈27a。为所述圆形引导装置25还配设一第一转动驱动装置28,其用于使所述第一横梁24围绕所述第一转动轴D1转动。

[0041] 所述第一转动驱动装置28可以布置在所述两个支架19中的一个支架中的凹陷中或者侧部地固定在相关的支架19上。所述转动驱动装置28可以具有一中空轴马达,其与所述轴承颈共轴地布置。也可行的是,所述第一横梁24的第一转动驱动装置28通过两个单独的并且协调地操控的马达来实现,其中,各一个马达与一个端部分段27驱动连接。最后,这取决于用于转动所述第一横梁24所需的功率。此外,可以在所述第一转动驱动装置28和所述第一横梁之间中间连接一传动装置,用以在所述第一横梁24的转动运动的情况下实现所希望的变快或变慢。所述第一转动驱动装置28优选具有至少一个电动马达,其例如可以实施成伺服马达或力矩马达。

[0042] 所述两个端部分段27分别具有一联接到所述轴承颈27a上的法兰27b,其基本上横向于所述第一转动轴延伸。在所述两个法兰27b上分别联接一倾斜于所述第一转动轴D1延伸的中间分段29。所述两个中间分段29通过一平行于所述第一转动轴D1延伸的中心分段30相互连接。所述中心分段30因此相对于所述第一转动轴D1错开地布置。所述第一横梁24具有一种马镫形或夹子形的构造。所述两个中间分段29和位于它们之间的中心分段30形成一弯曲部。

[0043] 在所述第一横梁24的中心部分30上,要么在所述中心部分的面向所述第一转动轴D1的侧面上,要么在背离所述转动轴D1的侧面上布置所述工具单元11。所述工具13、14具有相对于所述第一转动轴D1的一间距。因此,当所述第一横梁24围绕所述第一转动轴D1被转动时,所述工具实施一围绕所述第一转动轴D1的摆动运动。在此情况下,与所述第一转动轴D1的间距来预设一第一摆动半径R1,在所述第一摆动半径上,所述工具13、14围绕所述第一转动轴D1运动。所述第一摆动半径R1针对不同的工具13、14或所述工具单元11的不同的工具部分而言是不同大小的。在图2中示例性描绘了关于所述加工工具13的旋转轴R的第一摆动半径R1。所述第一摆动半径R1在转动的加工工具13的情况下也可以被确定在所述工具13的旋转轨道的如下部位上,该部位具有与所述第一转动轴D1的最大间距。

[0044] 所述工具单元11经由一围绕一第三转动轴D3的第三圆形引导装置33通过一驱动装置34可转动地布置在所述第一横梁24上。所述第三圆形引导装置33在此情况下与所述第



一横梁24的中心分段30连接。所述第三转动轴D3垂直于并且根据该例子径向地相对于所述第一转动轴D1延伸。所述第三转动轴D3与在所述两个支架19之间的中心平面错开地延伸，从而所述第三转动轴D3与所述两个支架19的间距是不同的。

[0045] 以与所述第一转动轴D1以及与所述第一横梁24的间距，在所述两个支架19之间布置一第二横梁40。所述第二横梁40经由一第二圆形引导装置41围绕一第二转动轴D2可转动地支承在所述机架18上。所述第二转动轴D2平行于所述第一转动轴D1延伸。所述两个转动轴的间距特别是不变的。如同所述第一圆形引导装置，所述第二圆形引导装置41也具有两个转动轴承26，在所述转动轴承26上，所述第二横梁40支承在所述支架19上。为所述第二圆形引导装置41也配设一第二转动驱动装置42，其可以以与所述第一转动驱动装置28相同的方式构造。所述第二横梁40的形状和支承方式相应于所述第一横梁24，因此参照前面的描述。因此，所述第二横梁40也具有两个端部分段27、分别联接在所述端部分段上的中间分段29以及一中心分段30，所述端部分段具有轴承颈27a和法兰27b。所述两个横梁24、40在该实施例的情况下是相同地设计的。所述第一圆形引导装置25以及所述第二圆形引导装置41也是相同的，从而所述机器10的相同部件的数量是特别大的。只要其能够实现驱动功率，也可以将所述两个电的转动驱动装置28、42相同地设计。

[0046] 在所述机器10的第一实施例的情况下，设置一纵向引导装置43，其布置在所述第二横梁40上。所述纵向引导装置43包括一引导器具44，其平行于所述第二转动轴线D2延伸。沿着所述引导器具44，一滑块45通过一未详细示出的驱动装置纵向可移动地布置在所述第二横梁40上。在该实施例的情况下，两个相互平行延伸的导轨46用作引导器具44。所述两个导轨46固定在所述第二横梁40的中心分段39上。在所述滑块45上固定所述工件夹紧装置12，其因此平行于所述第二转动轴D2可移动地支承在所述第二横梁40上。所述工件夹紧装置12可以布置在所述第二横梁40的中心分段39的面向或背离所述第二转动轴D2的侧面上。

[0047] 替选于所示的实施方式，所述第三圆形引导装置33也可以布置在所述滑块45上并且用于使所述工件夹紧装置12围绕所述第三转动轴D3转动，这样，所述第三转动轴垂直于所述第二转动轴D2延伸。

[0048] 所述工件夹紧装置12具有一第四圆形引导装置48，借助于所述第四圆形引导装置，保持在所述工件夹紧装置12中的工件49可围绕一第四转动轴D4转动。所述第四转动轴D4平行于所述第二转动轴D2延伸。保持在所述工件夹紧装置中的工件49以间距相对于所述第二转动轴D2布置。在所述第二横梁40围绕所述第二转动轴D2的转动运动的情况下，所述工件49实施一在围绕所述第二转动轴D2的第二摆动半径R2上的摆动运动。所述第二摆动半径R2可以根据所述工件49的形状而在所述工件的不同部位上是不同大小的。在柱体形轮廓的工件49的情况下，所述第二摆动半径R2可以通过所述工件49的纵轴给出。

[0049] 所述第一和第二转动轴D1、D2的间距以一预设的差值小于所述工具13、14的最小的第一摆动半径R1和所述工件的最小的第二摆动半径R2的总和。所述差值大于或至少等于零并且取决于具体的加工任务。

[0050] 针对所述工具13、14相对于所述工件49的定位，需要确定它们围绕相关的第一或第二转动轴D1或D2的转动位置或转动角 $\alpha$ 。为此，为所述第一圆形引导装置25或所述第二圆形引导装置41分别配设一转动角检测器具55，其在图1中极大示意性地示出。所述转动角检测器具55具有一与所述横梁24或40一起围绕所述转动轴D1或D2转动的发送器56，所述发生

器相邻于一环段形的测量元件57布置并且在所述横梁24或40转动的情况下在所述测量元件57上沿着运动,从而所述转动位置例如可感应地检测到。所述环段形的测量元件57的半径以及所述发送器56与各转动轴D1或D2的间距越大,则所述工具13、14关于所述第一转动轴D1或所述工件49关于所述第二转动轴D2的转动位置检测的准确度越大。

[0051] 但在如下的转动角工作区域中的一准确的检测就足够,在该转动角工作区域中进行一加工或测量。因此,将所述测量元件57实施成环段并且仅在重要的工作-转动角区域中以与相关的转动轴D1或D2的较大的间距来布置就足够。针对在该转动角工作区域之外的定位,可以例如设置一以在各转动驱动装置28或42上的小的圆盘为形式的常见的转动角传感器。

[0052] 在对于所示的实施例的变型方案中,所述两个横梁24、40也可以仅在一个端部上可转动地支承在一支架19上,并且从该支承装置出发朝其自由端部延伸。

[0053] 所述机器10的第一实施例具有仅一个纵向引导装置43和四个圆形引导装置25、33、41、48。因此所述机器10总共具有五个机器轴。所述两个横梁24、40仅围绕其各转动轴D1或D2可转动地支承在所述机架18上。根据该例子不设置所述两个横梁24、40相对于所述机架18的线性可移动性。

[0054] 但在一种替选的实施方式中,也可以存在一用于调节所述第一和第二转动轴D1、D2之间的转动轴间距的调整单元。所述调整单元在利用所述机器10加工或测量期间是不激活的,从而所述转动轴间距在一工件49的测量和/或加工期间保持恒定。所述调整单元仅用于将所述机器针对实际使用的工具单元11和/或因此待加工或待测量的工件49进行布设。在所述布设之后,优选锁定所述调整单元,用于固定所述转动轴间距,从而所述转动轴间距在机器运行中不会意外地变化并且引起加工错误或测量错误。通过所述调整单元不实施所述工具13、14和所述工件49之间的用于所述测量和/或加工的进给运动。

[0055] 当一操作人员要更换或使用一工具13、14或一工件49时,可以将相关的横梁24或40围绕各转动轴D1或D2转动,从而所述工具单元11或所述工件夹紧装置12在两个支架19之间摆出并且保持在一针对操作人员的合适的高度中,以便能够实现所述工具13、14或所述工件49的装配或取出。由于通过所述支架19和所述横向连接件20形成的框架形的机架18可从两个侧面接近,所述工具13、14和所述工件49的装配或取出设计得特别简单并且符合人体工学。由于所述框架形的机架18的较好的可接近性,也可以特别简单地实现自动的工件输入或所述工具13、14的自动更换。

[0056] 所述纵向引导装置43可以在相对于所示的实施例的变型方案中实施成密封的,其中,例如采用一折棚(Faltenbalg)。特别是用于所述纵向引导装置43的驱动装置可以通过一合适的密封措施防止碎屑和冷却水的入侵。由于所述纵向引导装置在切削加工机的情况下需要密封措施,因此所述机器10具有仅一个纵向引导装置43。所有其它的引导装置和机器轴构造成圆形引导装置。

[0057] 在图4中示出了所述机器10的第一实施例。在框架形的机架18上在足部分段21上布置一机床52。所述机床52不具有承载功能且因此可以在尺寸上设计成特别小。在该实施例的情况下,所述机床52特别用于收集金属屑和冷却液。因此,其可以作为池布置在下部的横向连接件20的区域中。所述机床52可以布置在所述框架形的机架18的一个或两个敞开的侧面上。在所述机架18或在所述机床52上,也可以在所述机架18的两个敞开的侧面上设置

一盖件53,其在图4中仅示意性地点化线示出。借助于所述盖件53可以将所述机器10在运行期间完全闭合,用以保护操作人员。所述盖件23可以具有一个或多个可经由门或翻盖关闭的入口,用以确保在所述机架的一个或两个敞开的侧面的可进入性。

[0058] 所述机器10的第一实施例的另一变型方案在图5中示出。在那里所述第一横梁24能够围绕所述第一转动轴D1摆动的角度范围被增大到360度。所述第一横梁24连同所述工具单元11因此可以完全在围绕所述第一转动轴D1的圆中运动。为此,相邻于所述第一转动轴D1布置的横向连接件20的间距选择得足够大。在另一种变型中,当所述第二转动轴D1和相邻于所述第二转动轴延伸的横向连接件20之间的间距相应地被增大时,所述第二横梁40围绕所述第二转动轴D1可转动的角度范围也可以被增大。在该优选的实施例中,所述两个横梁24、40分别至少在180度的角度中围绕各转动轴D1、D2可转动。根据应用,也可以针对所述横梁24、40的各转动运动设置更大的或更小的角度范围。其余方面,按照图5的该变型的实施例相应于根据图1至3的第一实施例,因此可以参见对应的描述。

[0059] 在图6至8中示出了所述机器10的第二实施例。相同的元件设有如在根据图1至5的实施例的情况下相同的附图标记。因此下面仅阐述与第一实施例和其变型方案的不同之处。其余的参见关于根据图1至3的第一实施例以及根据图4和5的变型方案的前面的描述。

[0060] 所述第二实施例相对于所述第一实施例的主要区别在于,所述机器10的纵向引导装置43布置在所述第一横梁24上且因此布置在所述横梁24和所述工具单元11之间。因此在第二实施例的情况下,所述工具单元11可朝向所述第一转动轴D1纵向移动。与此相反,所述工件夹紧装置12固定地布置在所述第二横梁40上,从而所述工件49仅经由所述第四圆形引导装置48围绕所述第四转动轴D4可转动地支承在所述第二横梁40上。

[0061] 因此,所述导轨46和在其上可移动地支承的滑块45布置在所述第一横梁24的中心分段30上。在所述滑块45上布置所述第三圆形引导装置33,借助于所述第三圆形引导装置,所述工具单元11围绕所述第三转动轴D3可转动地布置。其余方面,根据图6至8的第二实施例相应于所述机器10的第一实施例。在图4和5中所示的所述第一实施例的变型方案也可以在所述机器10的第二实施例的情况下设置。

[0062] 在所述第一转动轴D1或所述第二转动轴D2的水平取向的情况下,所述转矩根据转动角 $\alpha$ 进行改变,所述转动角在图10中所述第一横梁25的例子中绘制出。如果所述第一横梁25位于一具有 $\alpha=0$ 或 $\alpha=180^\circ$ 的转动角的转动位置中,则其竖直地定向,并且由于所述横梁25的载荷以及布置在其上的工具单元11而产生的围绕所述第一转动轴D1的转矩等于零。在另一个转动角 $\alpha$ 的情况下,围绕所述第一转动轴D1的转矩增大并且在 $\alpha=90^\circ$ 的转动角的情况下为最大。

[0063] 在所述第一横梁25围绕所述第一转动轴D1定位的情况下,所述第一转动驱动装置28必须持续地施加转矩,这需要较大的能量需求。因此,在一实施例的情况下,设置一装置60,其至少部分地用于在一角度范围 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$ 中平衡转矩。例如可以关于所述第一转动轴D1与所述工具单元11径向对置地设置一对重。所述装置60也可以通过弹簧结构实现。在该实施例的情况下,所述装置60具有一扭杆61,其以一个端部62抗相对转动地固定在所述机架上、例如固定在一支架19上,并且其以另一个端部63抗相对转动地与所述第一横梁25连接,如在图11中示意性示出。在所述横梁25围绕所述第一转动轴D1转动的情况下,将所述扭杆61扭转并且可以由此至少部分地平衡通过所述第一横梁25或所述机器单元11的重力引

起的围绕所述第一转动轴D1的转矩。所述装置60也可以具有多个扭杆61。

[0064] 在相对于按照图11的实施方式的变型方案中可行的是,所述扭杆61不固定在一个端部62或另一个端部63上,而是可转动地相对于所述支架19或所述第一横梁25支承。在图12中,这参照所述第一端部62和所述支架19示意性示出。在围绕所述第一转动轴D1的预设的角度范围中,所述扭杆61被一留空处64包围,所述扭杆61的径向凸起65中伸入到所述留空处。所述留空处64在围绕所述第一转动轴D1的圆周方向上通过两个止挡面66限定。如果所述扭杆61在一围绕所述第一转动轴D1的角度范围中转动,其中,所述径向凸起65可自由地在所述留空处64中运动,则所述扭杆61不产生扭矩。只有当所述径向凸起65贴靠在所述两个止挡面66中的一个上,所述扭杆61才在所述第一横梁25围绕所述第一转动轴D1的进一步转动的情况下扭转,并且产生一扭矩,所述扭矩作为反作用力矩来平衡通过所述第一横梁25和所述工具单元11的重力引起的转矩。经由所述留空处64和所述止挡面66的位置可以定义如下的区域,在该区域中,所述扭杆61被扭转;还可以定义一区域,在该区域中不进行所述扭杆61的扭转。也可以设置具有不同的扭转区域和空载运转区域的多个扭杆61。

[0065] 不言而喻,不仅可以针对所述第一横梁25,也可以针对所述第二横梁40设置这样一种装置60。

[0066] 前面描述的实施例的另一种变型方案在图9中示出。在此,针对所述第一横梁25设置一平行四边形引导装置70。所述平行四边形引导装置70用于将所述工具单元11相对于一水平面的倾斜度在所述第一横梁25围绕所述第一转动轴D1转动期间保持恒定。

[0067] 为此,在该实施例的情况下,所述第一横梁的中心分段30相对于所述两个中间分段29可转动地围绕一平行于所述第一转动轴D1的轴进行支承。在所述中心分段30上嵌接两个平行的支柱71,它们分别利用另一端部与一辅助横梁72连接。所述辅助横梁72可转动地支承在所述机器10的两个支架19上,其中,所述辅助横梁71的转动轴DH平行于所述第一转动轴D1延伸。所述两个支柱71相对于所述辅助横梁72是可转动的,其中,所述支柱71在所述辅助横梁72上的转动支承部位与所述辅助横梁72的转动轴DH的间距,与在所述第一横梁25上的所述中心分段30和所述中间分段29之间的转动支承部位相对于所述第一转动轴D1的间距相同。所述支柱71牢固地与所述第一横梁25的中心分段30连接,在所述中心分段上具有所述工具单元11。所述第一横梁25的中间分段29相对于所述支柱71和所述中心分段30是可转动的。在所述第一横梁25围绕所述第一转动轴D1转动或摆动的情况下,所述平行四边形引导装置70负责,在此情况下将所述第一横梁25的布置有所述工具单元12的中心分段30相对于一水平面的预设的倾斜度保持恒定。因此,在该实施例的情况下,所述加工工具13、例如一磨盘围绕其可转动地被驱动的旋转轴R始终保持在相对于一水平面的相同的倾斜位置上。例如所述旋转轴R可以始终平行于一水平面取向。

[0068] 不言而喻,这样一种平行四边形引导装置70也可以替选地或附加地针对所述第二横梁40设置。

[0069] 在更长的工件的情况下,可能需要将所述工件克服所述工具13、14施加到所述工件49上的力F进行支撑,例如借助于一后刀架75。在图2中仅示意性示出了一后刀架75。所述后刀架75可以沿着所述工件49的延伸方向可移动地布置在所述滑块45上,从而所述后刀架75将所述工件49始终支撑在所述加工工具13的嵌接点上。替选于一可纵向移动的后刀架75,其也可以牢固地与所述第二横梁40连接,从而在所述滑块45的线性移动的情况下,也可

以自动地发生所述工件49相对于所述后刀架75的相对移动。这样一种后刀架75可以在所有实施例的情况下设置并且仅示例性地在图2中示出。

[0070] 除了所述后刀架75的纵向可移动性之外,其也可以围绕所述工件49的纵轴或者说所述第四转动轴D4可摆动地布置,如在图13中示意性可见。由于所述工具13围绕所述第一转动轴D1并且所述工件49围绕所述第二转动轴D2的摆动运动,在所述工件49和所述工具13之间的嵌接点在加工期间可以改变。在此情况下,所述工件13产生一作用到所述工件49上的力F。只要所述力F的方向如此定向,即其指向所述后刀架75的部分地容纳或支撑所述工件49的棱形凹部76,则所述工件49保持在所述棱形的凹部76中并且通过所述后刀架75支撑。当然如果所产生的力F指向一个方向,该方向不再指向所述棱形的凹部76,则存在如下危险,即所述工件49从所述后刀架75的凹部76中滑出。为了防止这种现象,在所述机器10的一种有利的设计方案中,将所述后刀架75可摆动地围绕所述工件的纵轴并且根据该例子围绕所述第四转动轴D4布置,并且可以始终地如此围绕该轴摆动,使得所产生的力F指向所述棱形的凹部76,从而所述工件49克服所述工具13的加工力F得以支撑。

[0071] 在图14和15中示出了针对机器模块系统80的实施例。在按照图14的所述机器模块系统80的第一实施例的情况下,彼此相邻地布置多个机器10,从而所述横梁24、40的转动轴D1、D2相互平行地取向。所述机架18在此情况下直接贴靠地或以很小的间距布置,从而一个机器10的工具13、14可以嵌接到一相邻的机器10的机架18的轮廓中。由此获得了例如如下可能性,即所述工件49在两个相邻的工件夹紧装置12之间传递并且进行所谓的在所述机器模块系统80的机器10中的逐步的工件加工。必要时,为了在两个机器10之间的工件传递,布置一夹具或一类似的传递单元。

[0072] 也可行的是,所述第一转动轴D1与一直接相邻的机器10的第二转动轴D2的间距如此选择,使得能够通过所述机器模块系统80的相邻的机器10的工具13、14来实现在一个机器10的工件夹紧装置12中的所述工件49的测量和/或加工。通过这种方式获得了一工件49在一通过相邻的机器10的工具13、14的夹紧中进行加工或测量。组合成一机器模块系统80的机器10的数量原则上是任意的。

[0073] 在相对于图14中示意性示出的机器模块系统80的变型方案中,可以为一用作入口模块的机器10配设一工件输入单元81,并且为一用作出口模块的机器10配设一工件输出单元82,如在按照图15的实施例的情况下示意性示出。

[0074] 图15示出了所述机器模块系统80的第二实施例。该机器模块系统80具有一个或多个变型的机器模块10a,它们仅具有一个第一横梁24或仅具有一个第二横梁40。在图15中所示的实施例的情况下,所述机器模块10a分别仅具有一个第二横梁40。所述机架18在该机器模块系统80的情况下如此地并排布置,使得各两个相邻的机架18或机器模块10、10a具有至少一个第一横梁24和至少一个第二横梁40。

[0075] 在图15中所示的例子中,在一模块中仅设置一个第一横梁24,其不仅配属于该模块的机器10的第二横梁40,也配属于直接相邻的机器模块10a的两个第二横梁40。因此,存在于所述第一横梁24上的工具13、14可以用于加工或测量同一模块以及直接相邻的模块10a的工件49。在相对于所示的实施例的变型方案中,代替所述机器10可以在所述两个机器模块10a之间布置一具有仅一个第一横梁24的机器模块。原则上可以将具有一个第一横梁24和/或一个第二横梁40的不同设计的机器模块10、10a任意地组合起来。至少将所述机器

模块10a或机器10如此地并排布置,使得直接并排布置的机架10或模块10、10a交替地具有至少一个第一横梁24和至少一个第二横梁40。例如每个第二机器模块10a可以具有一第二横梁40,并且每个布置在其之间的机器模块10a可以分别具有一第一横梁24。所述模块的数量是可任意选择的。

[0076] 在两种机器模块系统80的情况下,存在如下可能性,即在不同的机器10或机器模块10a中相继地实施不同的加工过程以及特别是不同的研磨过程。例如可以在一机器10或一机器模块10a中实施一所谓的无尖部的研磨过程,而在一个或两个相邻的模块10a或在一个或两个相邻的机器10中分别进行所述工件49的一圆形研磨过程。为了能够实现所述机器10和/或机器模块10a的简单的组合,所述机架18优选具有相同的高度并且根据该例子具有朝向所述横梁测量的相同的高度和相同的宽度。

[0077] 本发明涉及一机器10、特别是一工具机。所述机器10具有一由两个支架19和两个将所述支架连接起来的横向连接件20形成的框架形的机架18。在所述两个横向连接件20之间,在所述支架19上经由各一个圆形引导装置25或41可转动地支承两个横梁24、40。所述第一横梁24仅围绕所述第一转动轴D1可转动并且在其它方面不可动。所述第二横梁40仅围绕一第二转动轴D2可转动并且在其它方面不可动。所述两个转动轴D1、D2相互平行地延伸。在所述第一横梁24上布置一工具单元24。在所述第二横梁40上布置一工件夹紧装置12。所述两个横梁24、40中的一个横梁具有一纵向引导装置43,从而要么所述工具单元11要么所述工件夹紧装置12布置成可纵向延伸地在相关的横梁24、40上引导。所述纵向引导装置43允许所述工具单元11或所述工件夹紧装置12平行于所述转动轴D1、D2的线性移动。不设置其它的纵向引导装置。所述机器10具有一特别节省位置的机架18。所述框架形的机架18足够刚硬并且提供了从两侧朝所述工具单元11以及朝所述工件夹紧装置12的较好的可接近性。

[0078] 附图标记列表

- [0079] 10 机器
- [0080] 11 工具单元
- [0081] 12 工件夹紧装置
- [0082] 13 加工工具
- [0083] 14 测量工具
- [0084] 15 旋转驱动装置
- [0085] 18 机架
- [0086] 19 支架
- [0087] 20 横向连接件
- [0088] 21 足部分段
- [0089] 24 第一横梁
- [0090] 25 第一圆形引导装置
- [0091] 26 转动轴承
- [0092] 27 端部分段
- [0093] 27a 轴承销
- [0094] 27b 法兰
- [0095] 28 第一转动驱动装置

[0096]	29	中间分段
[0097]	30	中心分段
[0098]	33	第三圆形引导装置33
[0099]	34	驱动装置
[0100]	40	第二横梁
[0101]	41	第二圆形引导装置
[0102]	42	第二转动驱动装置
[0103]	43	纵向引导装置
[0104]	44	引导器具
[0105]	45	滑块
[0106]	48	第四圆形引导装置
[0107]	49	工件
[0108]	52	机床
[0109]	53	盖件
[0110]	55	转动角检测器具
[0111]	56	发送器
[0112]	57	测量元件
[0113]	60	装置
[0114]	61	扭杆
[0115]	62	端部
[0116]	63	端部
[0117]	64	留空处
[0118]	65	径向凸起
[0119]	66	止挡面
[0120]	70	平行四边形引导装置
[0121]	71	支柱
[0122]	72	辅助横梁
[0123]	80	机器模块系统
[0124]	81	工件输入单元
[0125]	81	工件输出单元
[0126]	75	后刀架
[0127]	76	棱形的留空处
[0128]	D1	第一转动轴
[0129]	D2	第二转动轴
[0130]	D3	第三转动轴
[0131]	D4	第四转动轴
[0132]	DH	辅助横梁的转动轴
[0133]	F	力
[0134]	0	定向平面

- 
- [0135] R 旋转轴  
[0136] R1 第一摆动半径  
[0137] R2 第二摆动半径。



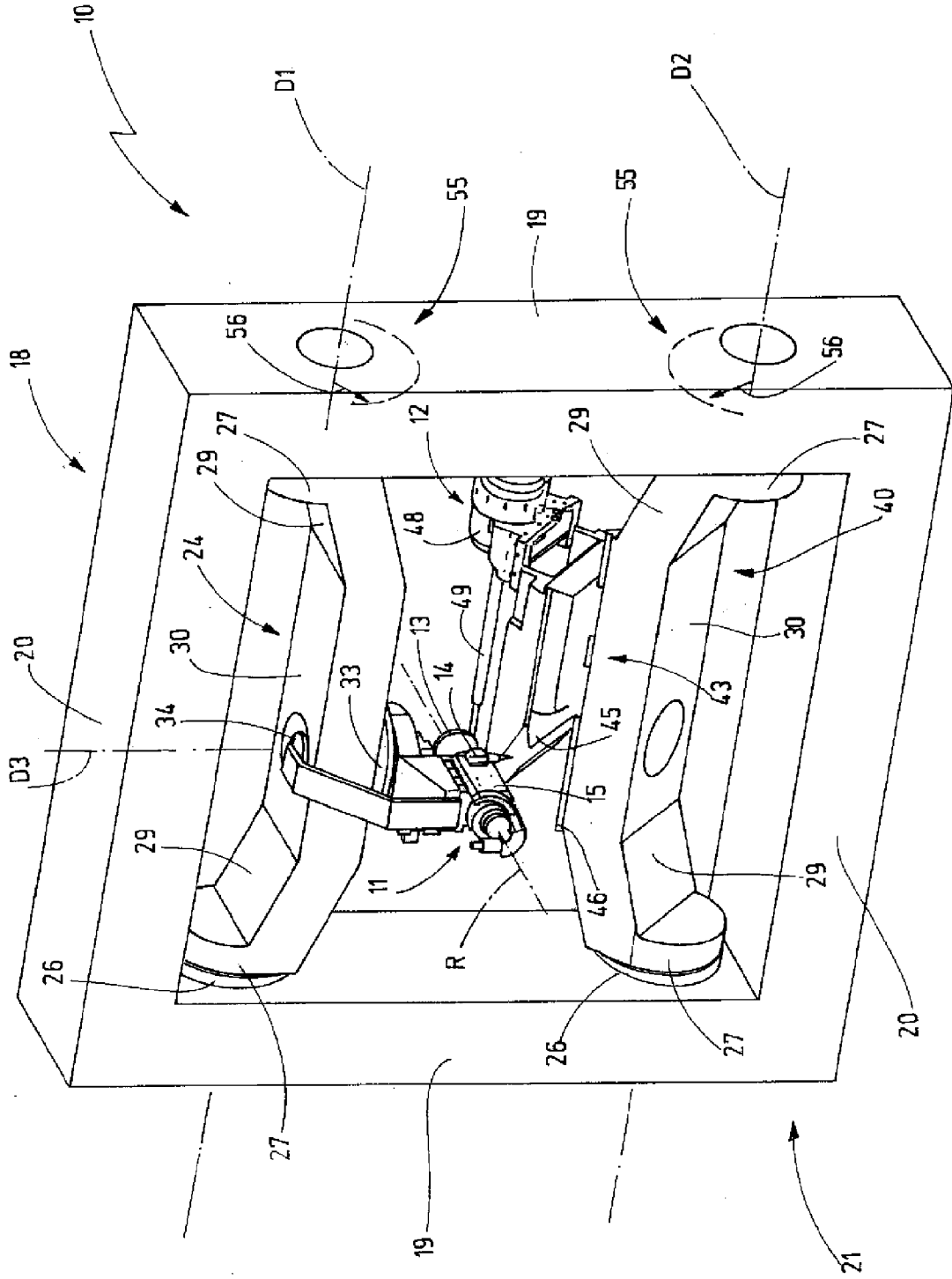


图 1

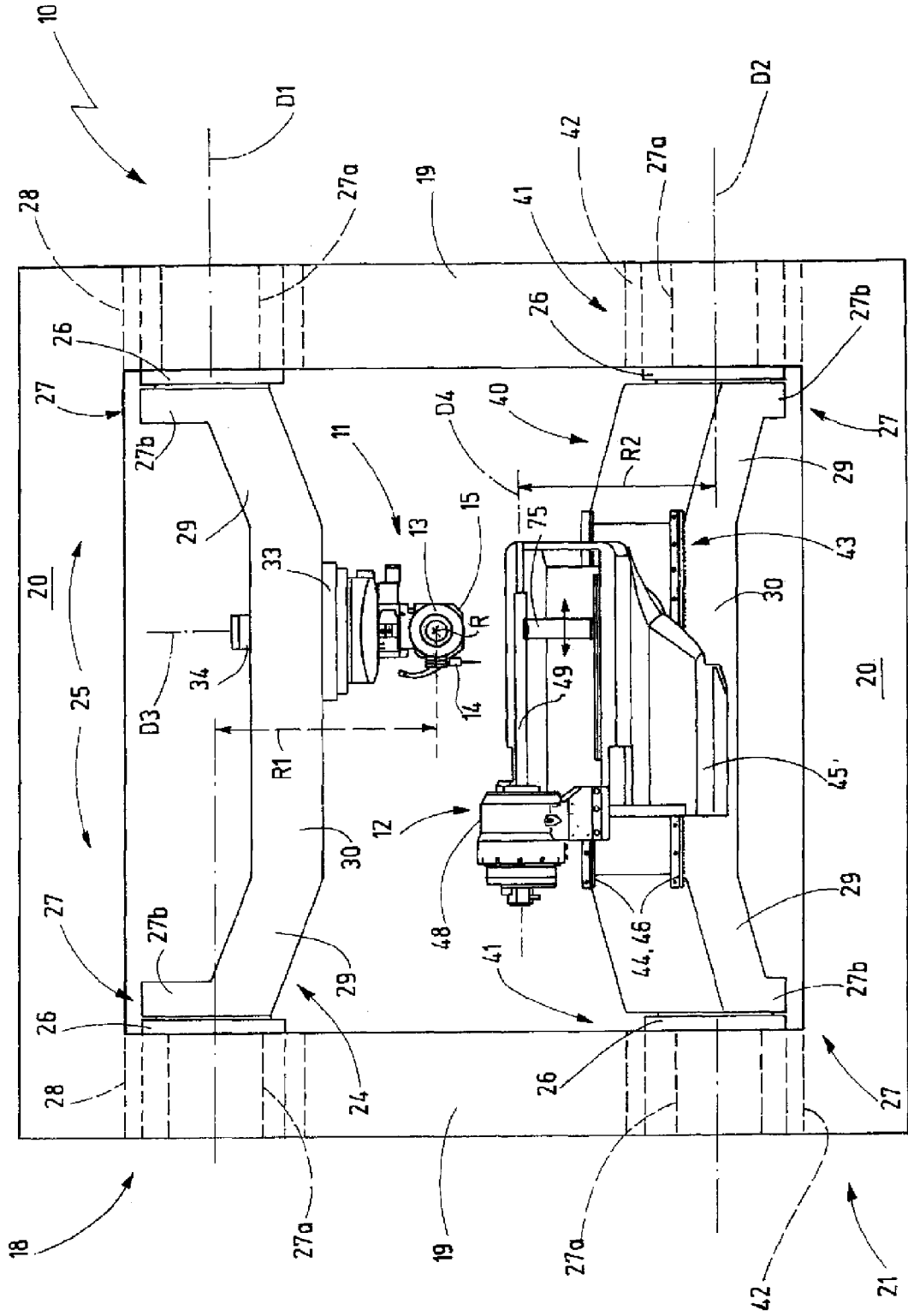


图 2

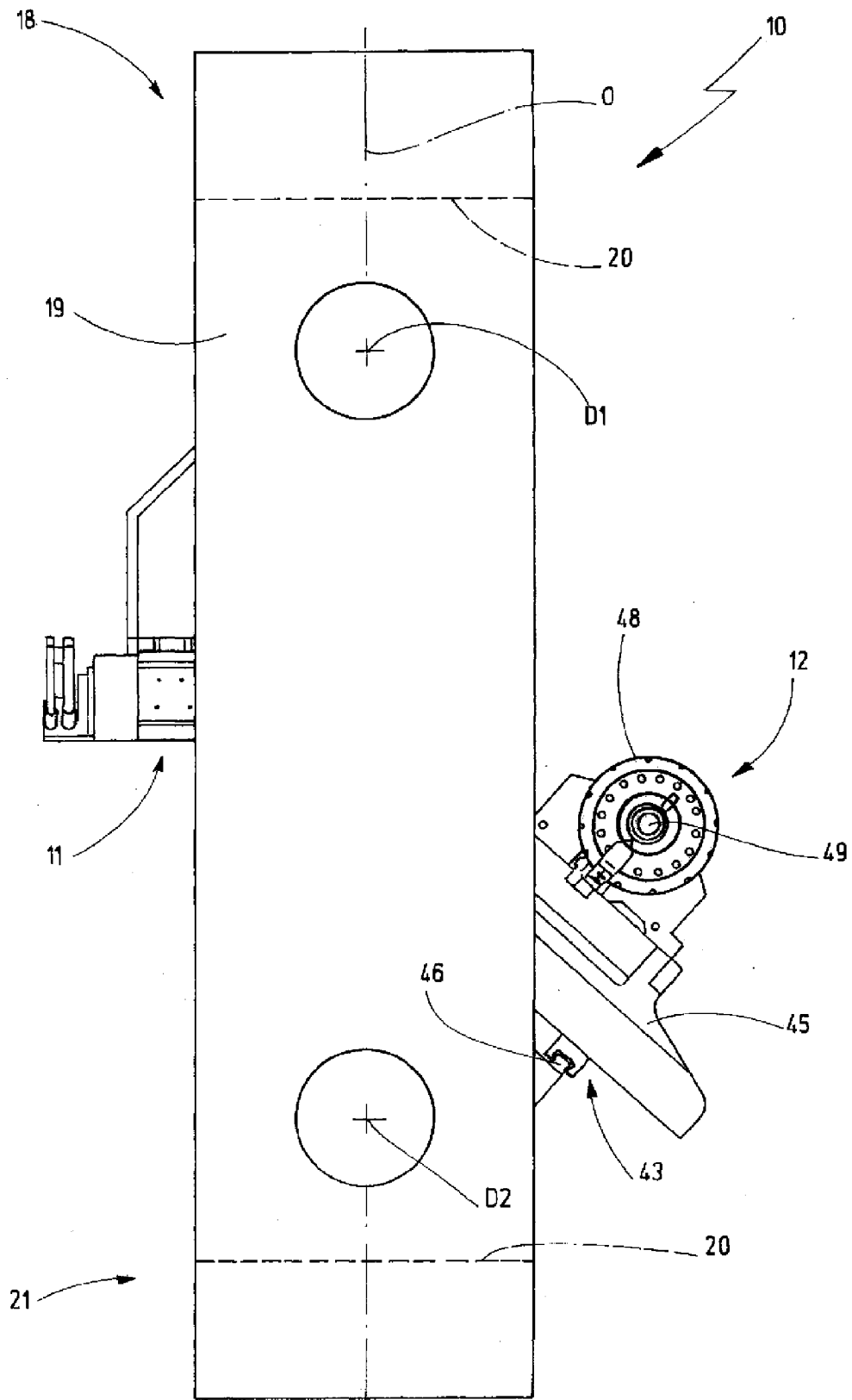


图 3

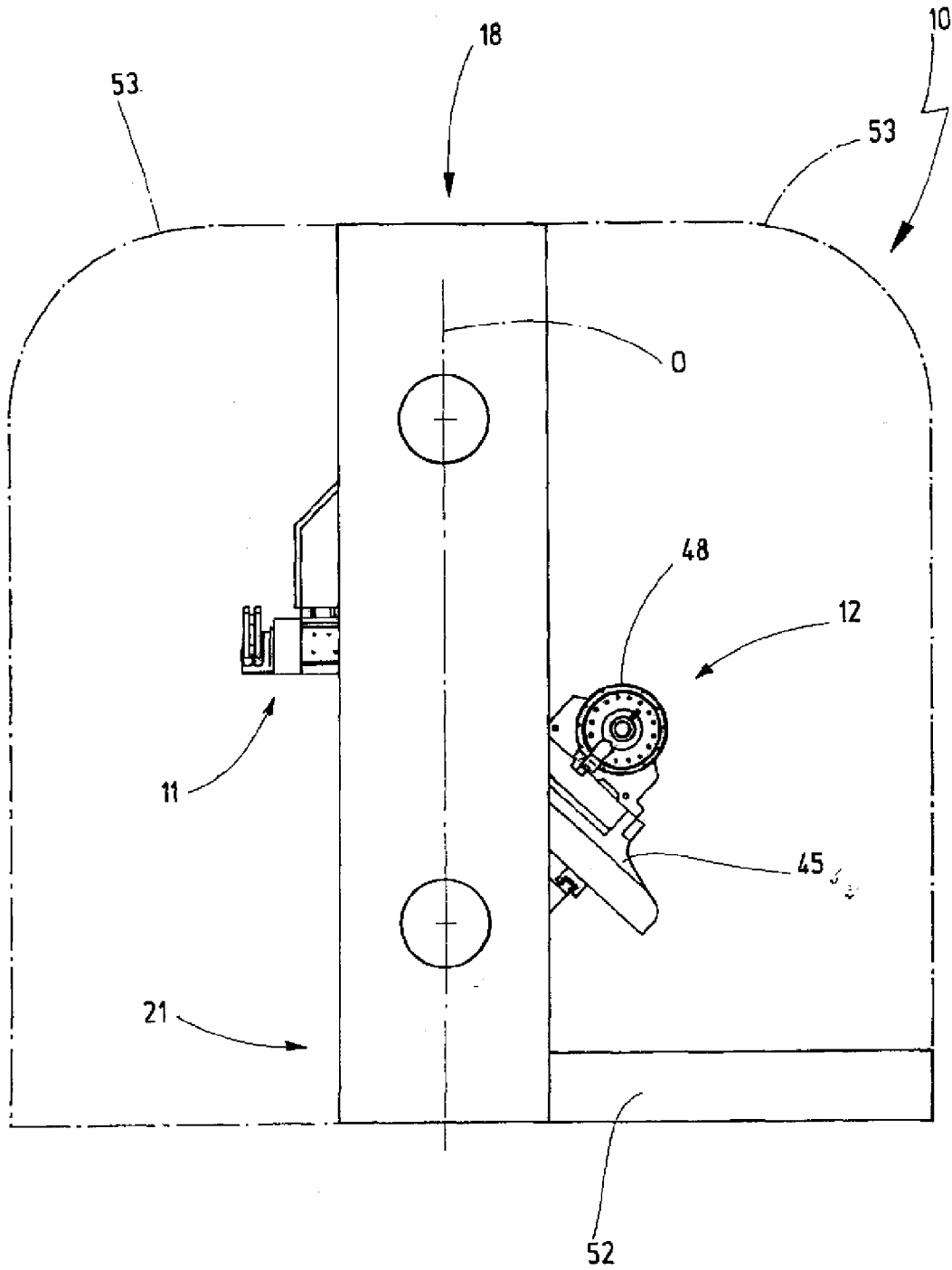


图 4

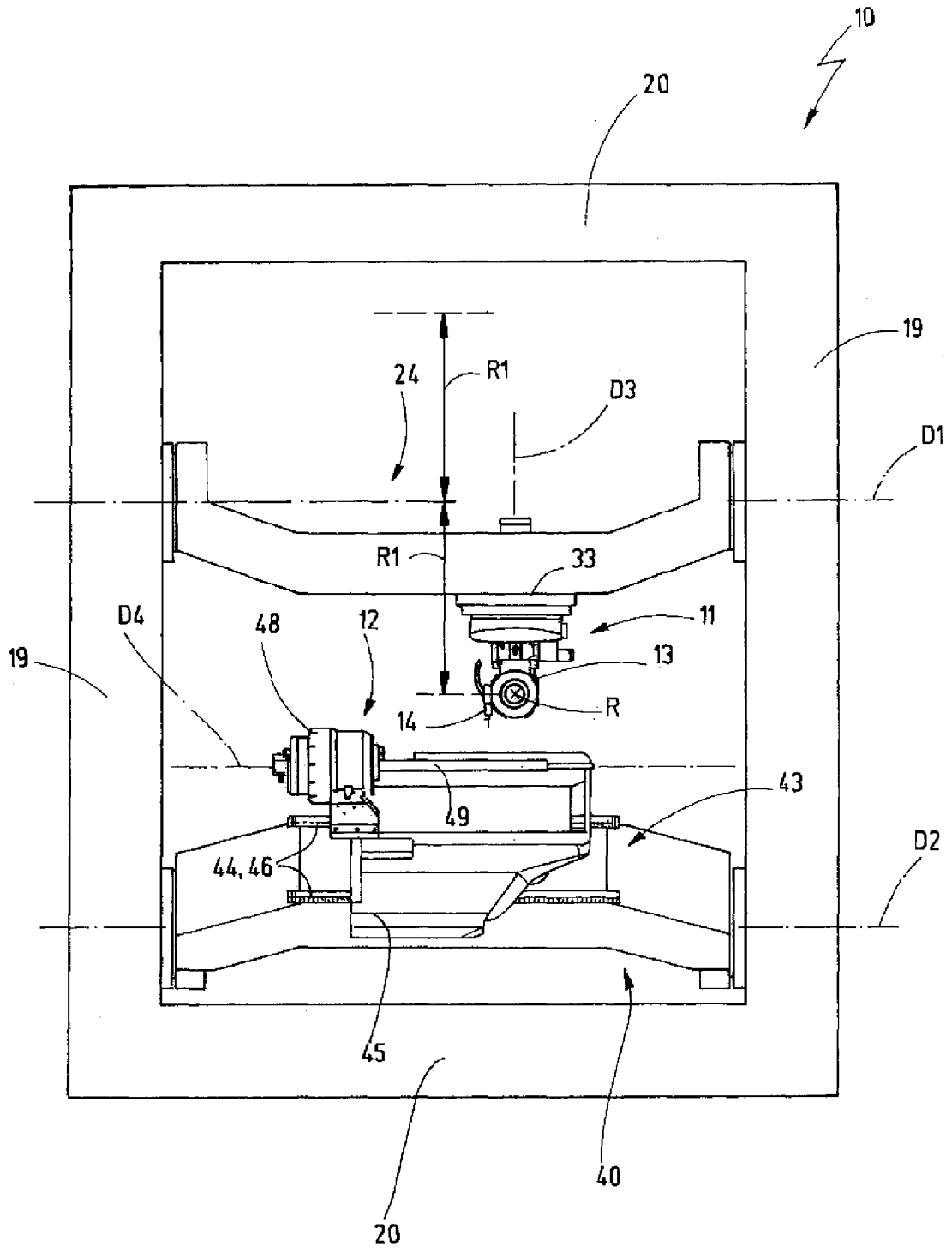


图 5

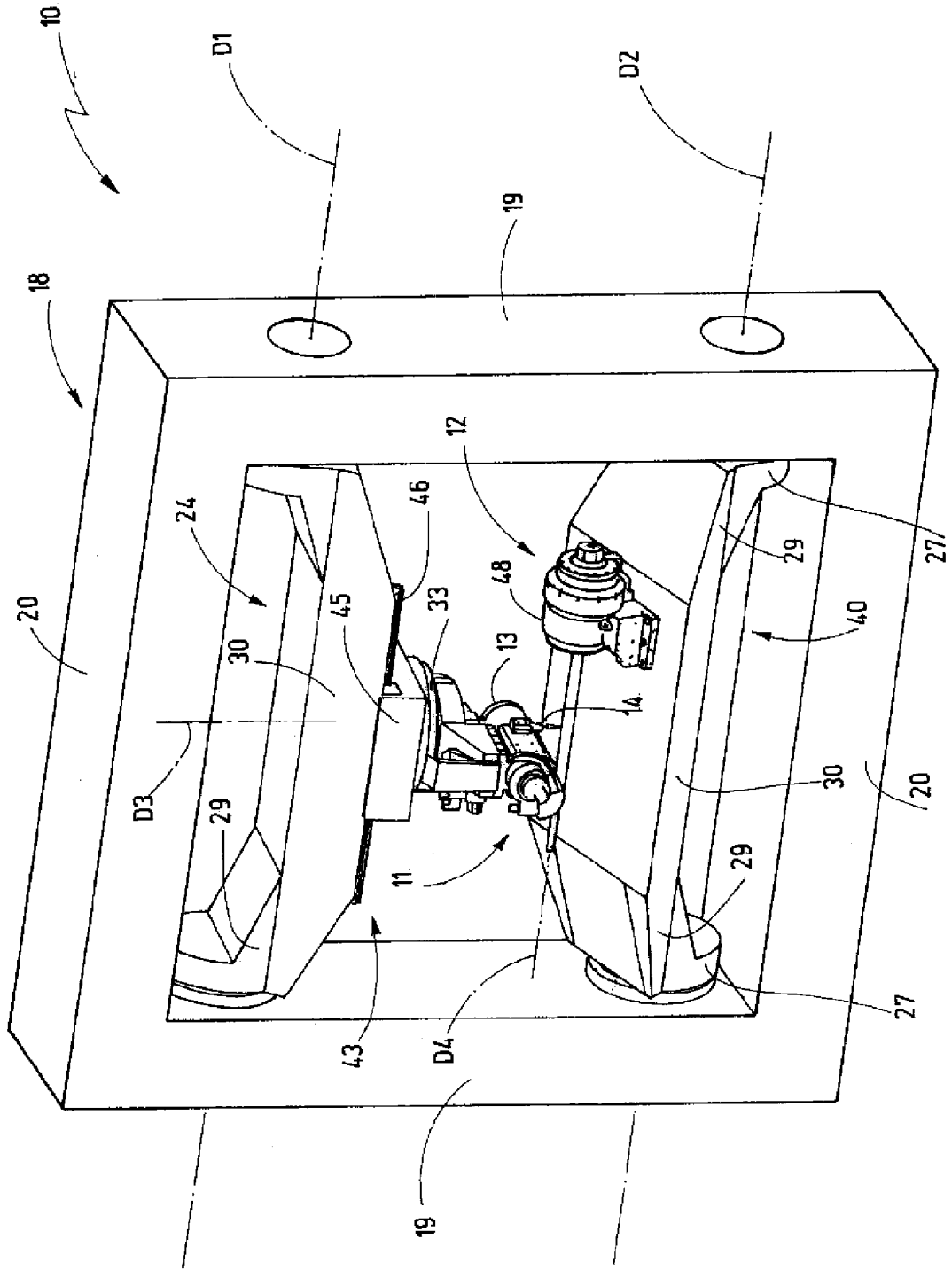


图 6

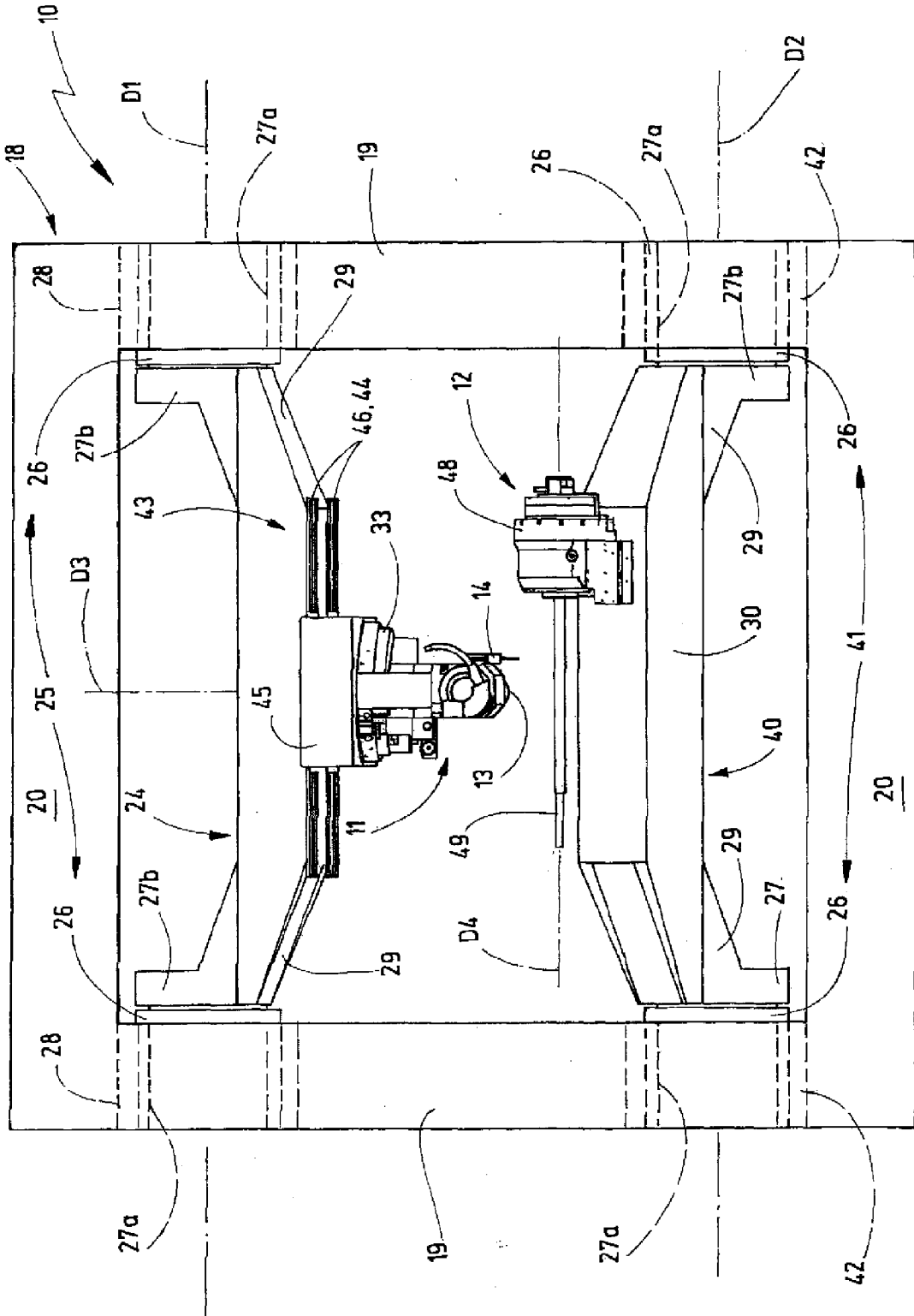


图 7

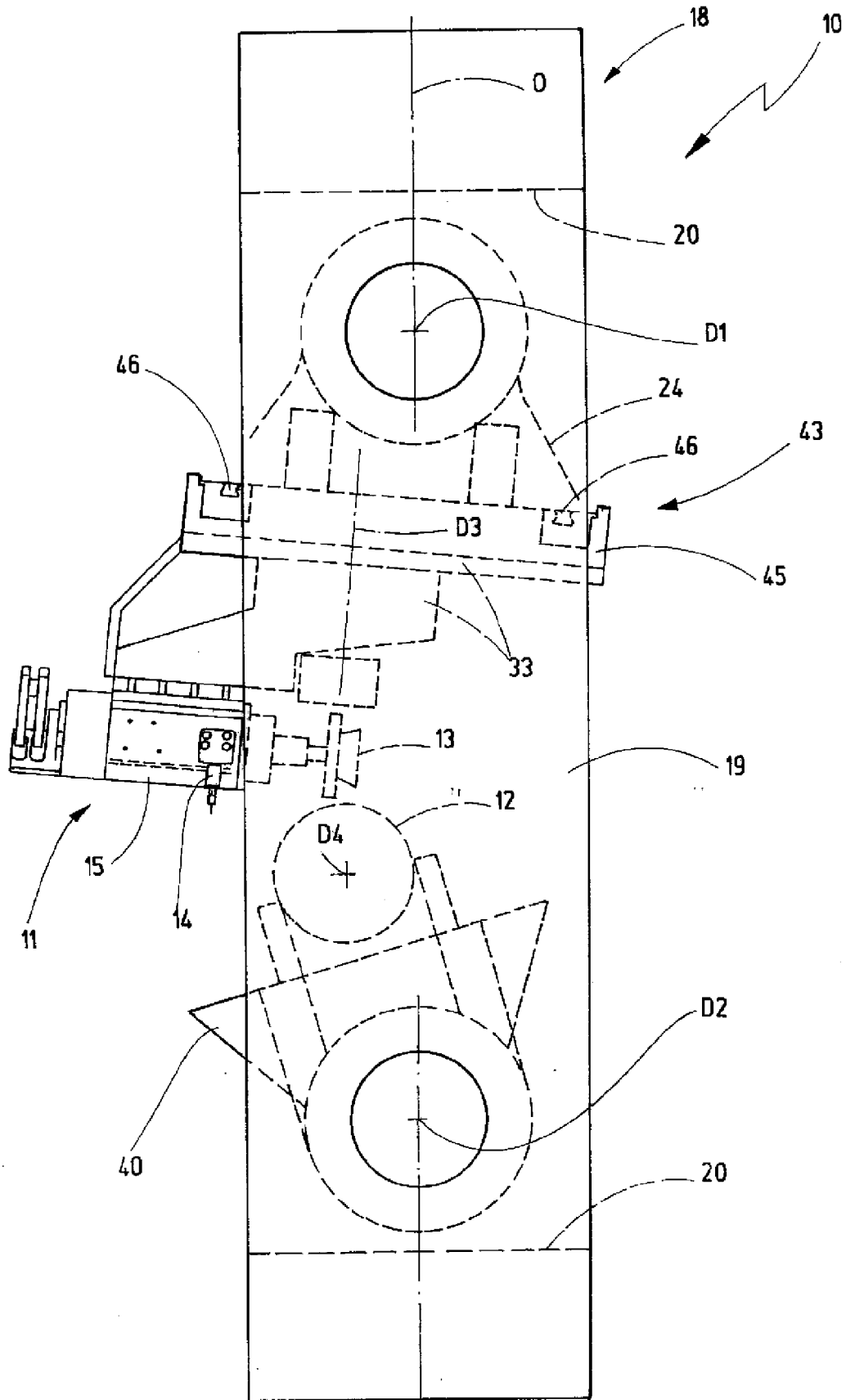


图 8



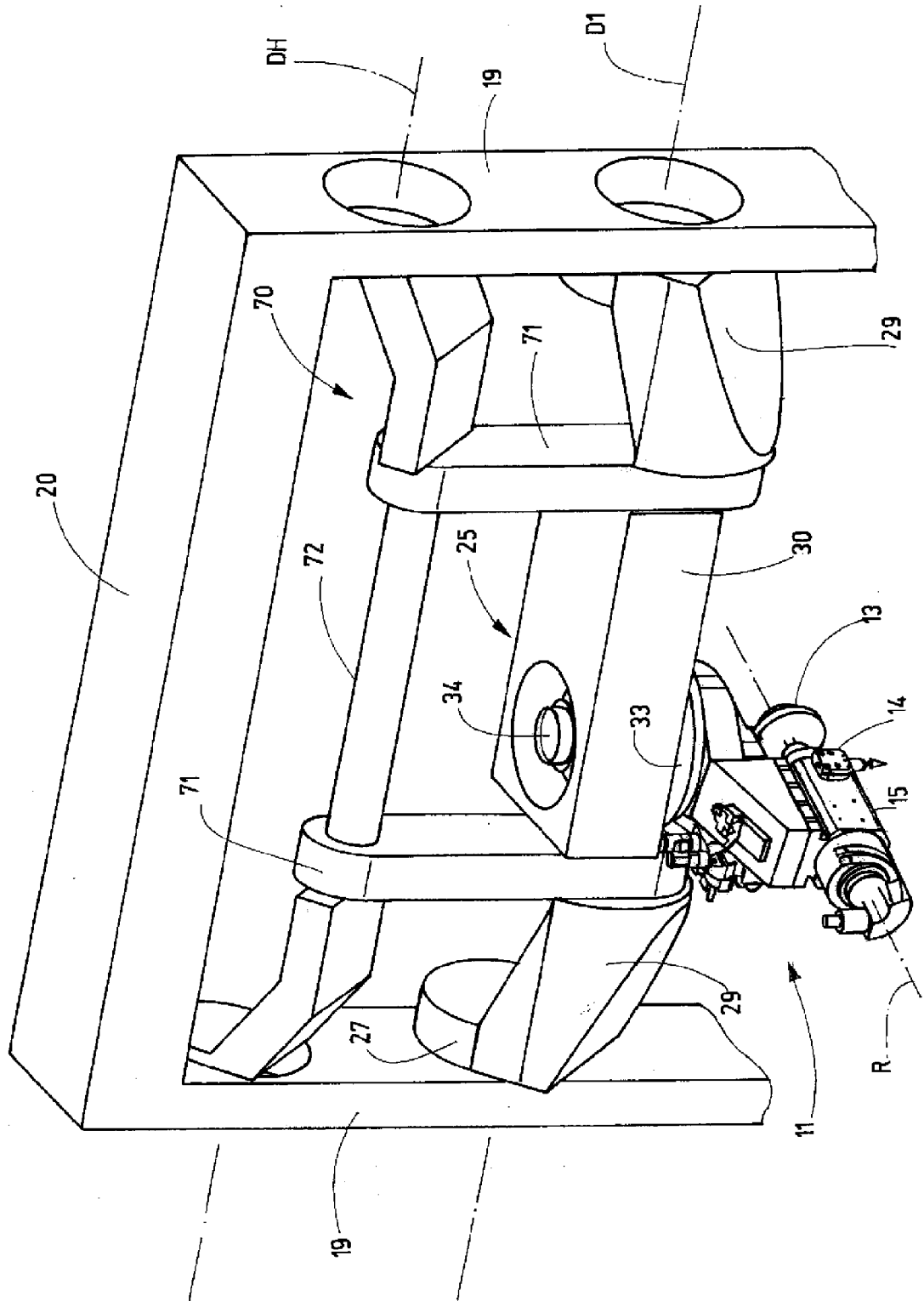


图 9

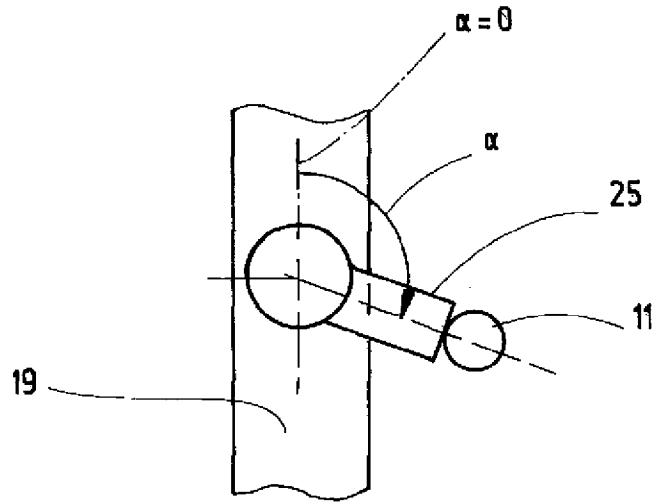


图 10

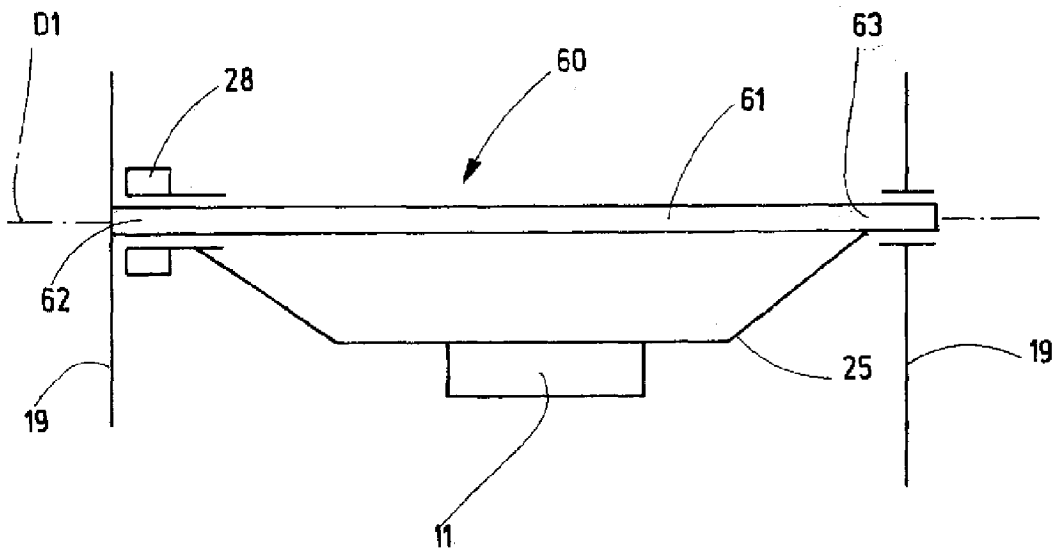


图 11

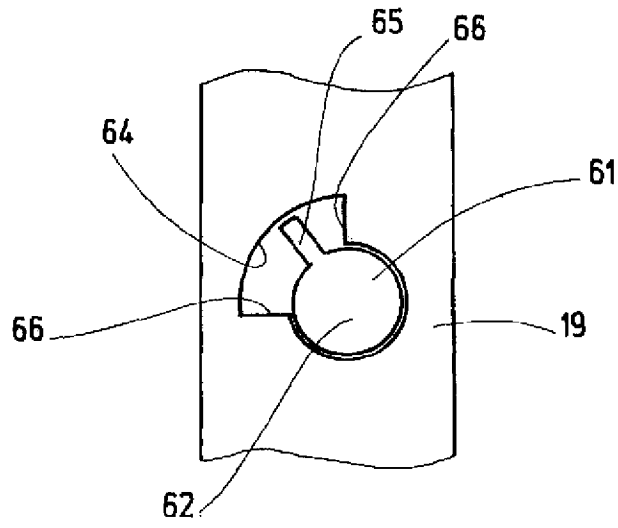


图 12

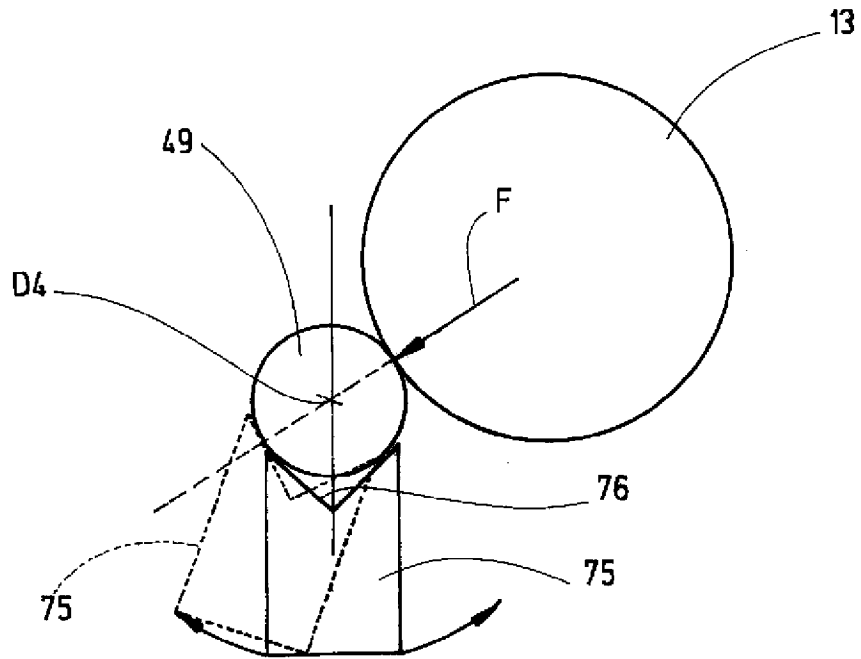


图 13

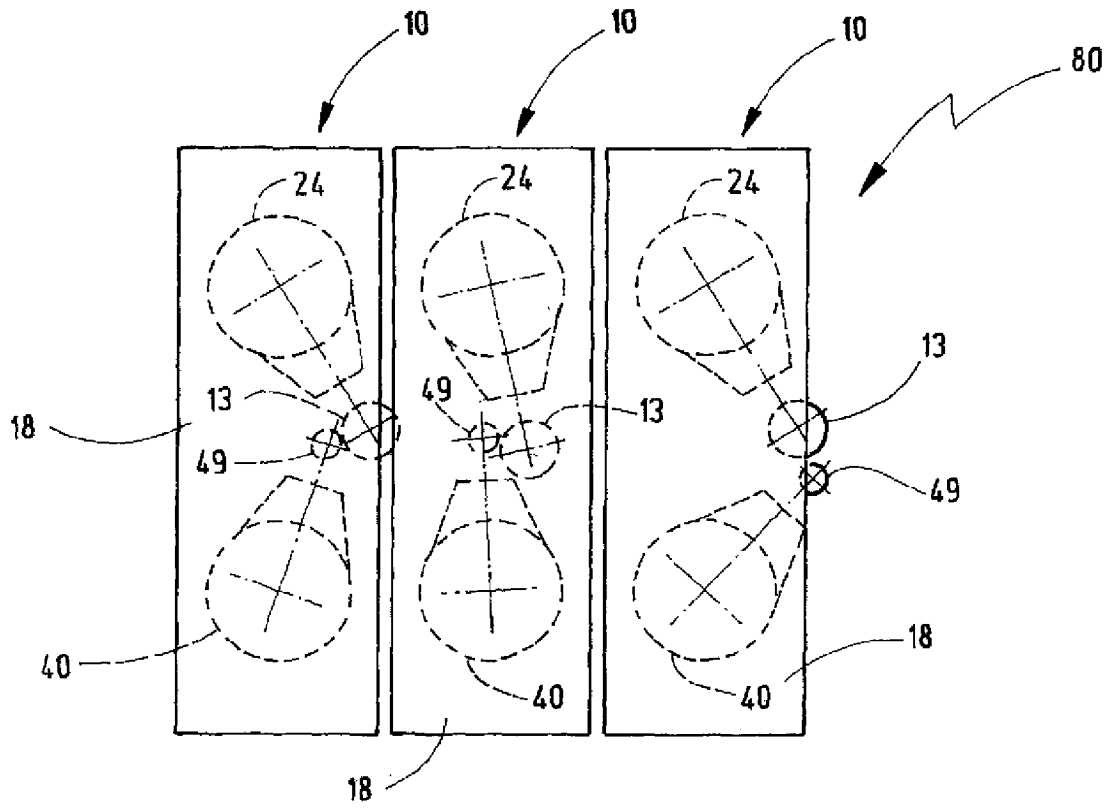


图 14

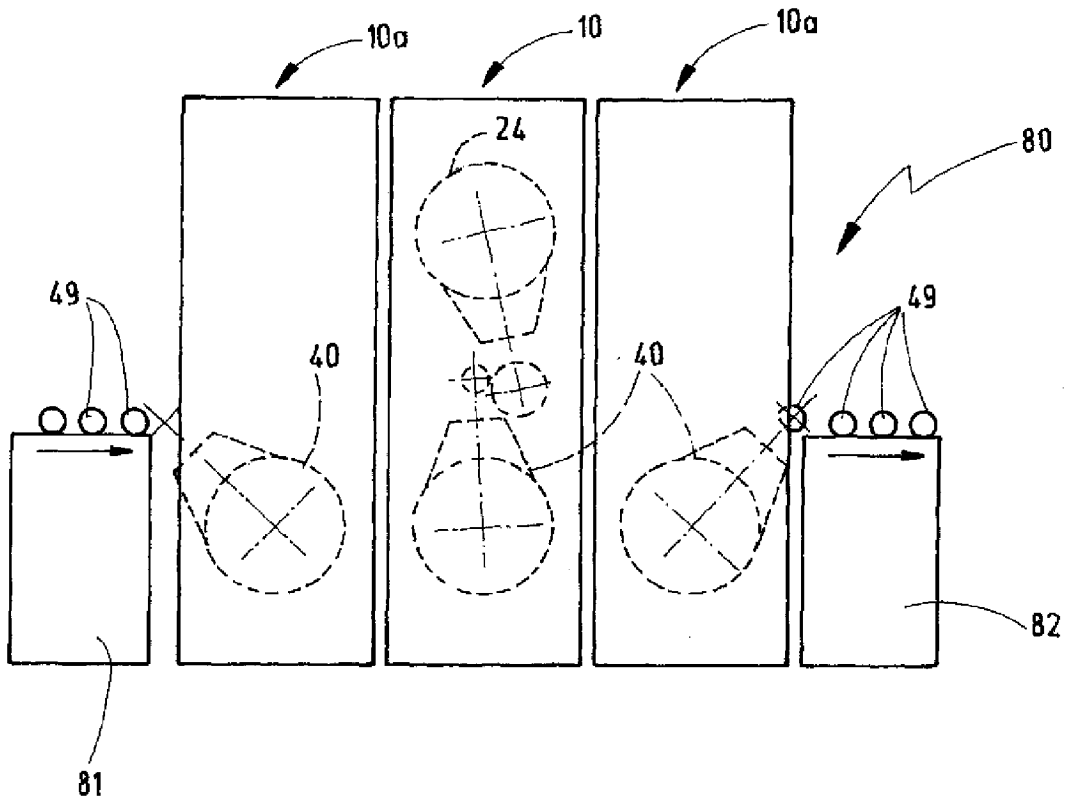


图 15