[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B23Q 1/54 (2006.01)
B23Q 1/01 (2006.01)

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480018911.1

[43] 公开日 2006 年 8 月 9 日

[11] 公开号 CN 1816418A

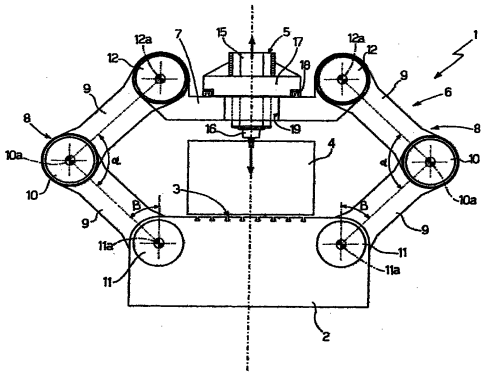
[22] 申请日 2004.6.30
[21] 申请号 200480018911.1
[30] 优先权
[32] 2003.7.1 [33] IT [31] TO2003A000502
[86] 国际申请 PCT/IB2004/002177 2004.6.30
[87] 国际公布 WO2005/002786 英 2005.1.13
[85] 进入国家阶段日期 2005.12.31
[71] 申请人 OMV 维尼特工厂机械有限责任公司
地址 意大利圣玛利亚萨拉
[72] 发明人 弗兰科·帕斯奎托
[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司
代理人 章社杲 宋子良
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

一种数控机器

[57] 摘要

本发明描述了一种数控机器(1)，其包括：平台(2)具有水平工作面(3)，将工件(4)定位在其上；机械加工头(5)，可以在工作面(3)上方的空间内移动；以及支撑结构(6)，其设计为在工作面(3)上方的空间内支撑和移动机械加工头(5)。 这种支撑结构(6)包括浮动座(7)，安装成能在工作面(3)上方移动；一系列铰连支撑臂(8)，设计用来在浮动座(7)自身的相对两侧将该座支撑在工作面(3)的上方，以及用于移动的构件(13、14)，能根据指令独立驱动铰连臂(8)，每一铰连臂(8)设计为将机器的平台(2)与位于上方的浮动座(7)连接。



1. 一种的数控机器（1），包括:

平台（2），具有水平工作面（3），将工件（4）定位在所述工作面上;

机械加工头（5），可以在所述工作面（3）上方的空间内移动；以及

支撑结构（6），其设计为在工作面（3）上方的空间内支撑和移动所述机械加工头（5）;

所述机器（1）的特征在于，所述支撑结构（6）包括:

浮动座（7），安装成可在前述工作面（3）上方移动;以及

多个铰连支撑臂（8），设计为在所述浮动座（7）的相对两侧将所述座支撑在前述工作面（3）上方;

每一铰连臂（8）在竖直平面（M', M''）内可以移动，设计为将所述机器的平台（2）与位于上方的浮动座（7）相连接。

2. 根据权利要求1所述的机器，其特征在于，每个所述铰连支撑臂（8）包括二个半臂（9），该两个半臂通过第一连接铰链（10）彼此铰连，该第一连接铰链能使二个半臂（9）绕预设的第一旋转轴线（10a）旋转，并且分别利用第二连接铰链（11）将一个半臂铰连到所述机器的平台（2）上，利用第三连接铰链（12）将另一个半臂铰连到所述浮动座（7）的本体上，这样能使它们绕相应的第二旋转轴线（11a）和相应的第三旋转轴线（12a）自由旋转，所述第二和第三旋转轴线平行于所述第一旋转轴线（10a）。

3. 根据权利要求 2 所述的机器，其特征在于，所述多个铰连臂（8）包括至少一对铰连支撑臂（8），该对铰连支撑臂彼此对齐并且共面，彼此间大致呈镜像对称的构型，因此所述二个铰连支撑臂（8）的所述第一连接铰链（10）、所述第二连接铰链（11）和所述第三连接铰链（12）在空间中定位在一个六边形的顶点。

4. 根据权利要求 3 所述的机器，其特征在于，形成每对铰连臂（8）的铰连支撑臂（8）在同一个运动平面（M', M"）内延伸，所述运动平面大致垂直于所述机器的所述工作面（3）的纵向轴线（L）。

5. 根据前述任一权利要求所述的机器，其特征在于，它包括用于移动的装置（13，14），所述装置能根据指令使每一铰连臂（8）的两个半臂（9）互相独立地绕所述第一旋转轴线（10a）、所述第二旋转轴线（11a）以及所述第三旋转轴线（12a）移动。

6. 根据权利要求 5 所述的机器，其特征在于，所述用于移动的构件（13，14）包括至少一个驱动单元（13，14），安装在所述铰连臂（8）中与所述第一连接铰链（10）、所述第二连接铰链（11）和/或所述第三连接铰链（12）相对应的位置。

7. 根据前述任一权利要求所述的机器，其特征在于，所述浮动座（7）上设有纵向通孔（19），所述通孔沿平行于所述工作面（3）的纵向轴线（L）的方向延伸；所述机械加工头（5）设计为可滑动地接合于所述纵向通孔（19）中。

一种数控机器

技术领域

本发明涉及一种数控机器，特别是涉及一种数控机床，例如数控铣床类的机器，接下来的处理将显然指此类设备而不会失去任何普遍性。

背景技术

众所周知，目前许多已知的数控铣床包括：底部平台，具有水平工作面，将工件定位在其上；刀盘，可以在加工面上方移动，使得能对在工作面上本身保持不动的工件进行铣削；最后，还包括支撑结构，设计用来在工作面的上方空间内支撑和移动刀盘，使得其能够执行为实现编程的加工所必需的所有位移。

在大多数目前已知的数控铣床中，刀盘的支撑结构具有：一个形状为倒置U形的门架，安装成可以在机床的平台上移动，使得它的水平交叉构件沿垂直于工作面纵向轴线的方向跨过加工面；以及一个携带刀盘的转塔，其在门架的水平交叉构件上移动安装，以致能沿垂直于上述工作面纵向轴线的方向进行水平移动。

门架能沿机床平台在与工作面纵向轴线平行的方向上进行移动，因此能够使水平交叉构件与其自身保持平行，并垂直于工作面的纵向轴线，而刀盘移动地安装在转塔的底端，使其能以回转方式和沿垂直方向移动。

当然，采用上述构造的数控铣床需要使用刚性很强的门架，以消除门架的可能的结构变形造成空间定位上存在的任何可能的误差。

然而令人遗憾的是，具有适于此用途的结构刚性的门架固有地非常沉重和昂贵，必然具有由此带来的所有缺陷。此外，使用沉重的门架还会涉及到采用高功率系数的电机，它们不但特别昂贵，而且还会带来很高程度的电能消耗，因此使用所述机器将会提高机加工件的生产成本。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种数控机床，其与现在已知的装置相比，具有较轻的结构以避免上述缺点。

根据本发明，提供了一种数控机器，其包括：平台，具有水平工作面，将工件固定在其上；机械加工头，能够在工作面上方的空间内移动；以及支撑结构，设计为在工作面上方的空间内支撑和移动所述机械加工头；所述机器的特征在于，所述支撑结构包括：浮动座，安装成能在工作面上方移动；以及多个铰连支撑臂，设计为在浮动座的相对两侧将所述座支撑在前述工作面上方；每一铰连臂在竖直平面内可以移动，并且用来将所述机器的平台与位于上方的浮动座相连接。

附图说明

现将参考附图描述本发明，附图中示出了本发明的一个非限定的实施例，其中：

图 1 是根据本发明的教导制造的数控机床的前视图；

图 2 是图 1 中所示机床的侧视图，为清晰起见除去了一些零件；

图 3 是图 1 和 2 中所示机床的平面图；

图 4 是前面图形中所示机床在操作过程中可能出现的一些构型的示意图；以及

图 5 是以前面图形中所示数控机床的一种变体的平面图。

具体实施方式

参见图 1、2 和 3，数字 **1** 表示整个数控机床，它能方便地用来进行非常宽范围的机械加工，例如切削坯件诸如此类的机械加工。

特别地，在所示的实例中，显然指用于铣削具有复杂结构三维金属工件的数控机床 **1**，但并不意味着失去任何普遍性。

机床 **1** 基本包括：底部平台 **2**，具有水平工作面 **3**，将工件 **4** 定位在上面；刀盘 **5**，能够在工作面 **3** 上方的空间内移动，以对在工作面 **3** 上不动的工件 **4** 进行铣削；以及支撑结构 **6**，设计用来在工作面 **3** 上方的空间内支撑和移动刀盘 **5**，使其能对工作面 **3** 上不动的工件 **4** 进行所需的机械加工。

最后，机床 **1** 具有中央控制单元（没有示出），其设计用来控制支撑结构 **6**，以控制刀盘 **5** 在工作面 **3** 上方的位移。

参见图 1、2 和 3，与目前已知的机床不同的是，该机器的支撑结构 **6** 具有一个浮动座 **7**，其安装成能在该机器的工作面 **3** 的上方移动，以及多个缩放仪或罗盘类型的铰连支撑臂 **8**，用来在所述工作面 **3** 上方在座本身的相对两侧支撑浮动座 **7**。

特别是在所示的实例中，浮动座 **7** 具有大致为矩形的形状，并且在平台 **2** 上方延伸到工作面 **3** 的整个长度。

参见图 1 和 3，支撑结构 **6** 改为具有四个铰连支撑臂 **8**，它们位于浮动座 **7** 的四个顶点位置，以使每一铰连臂 **8** 能将浮动座 **7** 的对应尖锐边缘与位于下面的平台 **2** 连接。该四个铰连臂 **8** 布置为成对对齐并彼此面对，以使每一对铰连臂 **8** 由二个铰连臂 **8** 构成，这两个铰连臂位于同一个竖直运动平面 M'、M"上并可在该平面内移动，该平面垂直于工作面 **3** 及其纵向轴线 L。

特别地，参见图 1 和 2，每一铰连臂 **8** 由二个半臂 **9** 构成，优选但并不是必须两个半臂长度相等，它们彼此上下位于竖直运动平面 M'、M"上，然后在一端用一个连接铰链 **10** 彼此铰连，使二个半臂 **9** 能绕公共旋转轴线 **10a** 彼此自由旋转，该公共旋转轴线垂直于上述的竖直运动平面 M'、M"。

除以上所述外，将下半臂 **9** 的另一端通过第二连接铰链 **11** 铰连于机器的平台 **2** 上，这样能使下半臂 **9** 相对于平台 **2** 绕旋转轴线 **11a** 自由旋转，该旋转轴线平行于轴线 **10a**，因而垂直于垂直运动平面 M'或 M"。类似地，上半臂 **9** 本身的另一端用第三连接铰链 **12** 铰连于浮动座 **7** 的本体上，这样能使上半臂 **9** 相对于浮动座 **7** 绕旋转轴线 **12a** 自由旋转，该旋转轴线平行于轴线 **10a** 和 **11a**。

换言之，每一铰连臂 **8** 由二个彼此铰接的半臂 **9** 组成，因而两个半臂在竖直运动平面 M'或 M"上呈现一个 V 字形的构型，二个半臂间敞开角 α 的值为 0 至 180 度，并且分别将一个半臂（即下半臂 **9**）铰连到平台 **2** 上，因此能够呈现相对于垂直方向的任一倾斜位置，倾斜角 β 为 0 至 120 度，并且将另一个半臂（例如上半臂 **9**）铰连于浮动座 **7** 的本体上，因此能够相对于上述座体呈现任一倾斜位置。

参见图 1，除以上所述外，形成支撑结构 **6** 的每对铰连臂的二个铰连臂 **8** 彼此对齐布置，形成相互镜像对称的构型。因此二个铰连支撑臂 **8** 的六个铰链 **10**、**11** 和 **12** 将定位于不一定是正六边形的顶点位置。

然而需特别指出的是，形成支撑结构 **6** 的每对铰连臂的二个铰连臂 **8** 在运动中互相独立，因此通过浮动架 **7** 和平台 **2** 限定了一个可变形的铰连六边形，在操作期间并且能够呈现图 4 所示的任一空间构型。

参见图 1、2 和 3，每一铰连臂 **8** 最后还装有一系列用于移动的构件，它们能根据指令绕轴线 **10a**、**11a**、**12a** 旋转二个半臂 **9**，这样能将铰连臂 **8** 在垂直运动平面 M'或 M"上定位，使之处于图 4 中所示的任何工作位置。

特别地，在所述的实例中，每一铰连臂 **8** 设有二个用于控制扭矩和速度的电机，（通常称为扭矩电机）、以及与该电机相配合的制动组件和角位传感器（通常更多地称为编码器）。其中的一个电机用数字 **13** 标明，设置在与将下半臂 **9** 连接到到平台 **4** 上的铰链 **11** 对应的位置，能根据指令使下半臂 **9** 绕轴线 **11a** 旋转。另一个电机用数字 **14** 标明，设置在与将上半臂 **9** 连接到浮动座 **7** 的本体上的铰链 **12** 对应的位置，能根据指令使上半臂 **9** 绕轴线 **12a** 旋转。

当然还可以不同方式构造这些用于移动的构件，例如安装于铰链 **11** 和 **12** 上的任一电机 **13** 和 **14** 可用安装在与铰链 **10** 对应位置处的类似电机（没有示出）来代替。可选择地，也可以将电机 **13** 和 **14** 保持在与铰链 **11** 和 **12** 对应的位置，然后将第三扭矩电机安装在与铰链 **10** 对应的位置。

在一个简化的实施例中，另外可以将电机 **13** 和 **14** 仅装配在二个铰连臂 **8** 上，这二个铰连臂 **8** 形成支撑结构 **6** 的两对铰连臂之一。

最后需要强调的是，上述电机 **13** 和 **14** 能够用以下构件替代，如传统类型的电机减速机、液压马达、风动马达或任一用于此目的其它类型驱动单元。

参见图 1、2 和 3，刀盘 **5** 可以改变为安装成使其能在浮动座 **7** 上沿平行于工作面 **3** 纵向轴线 L 的方向移动，并且它基本上由以下部件组成：电机主轴 **15**（即由一个刀架主轴（tool holder spindle）和相应的驱动电机组成的整体），安装在浮动座 **7** 上，使刀架主轴 **16** 面向机器的平台 **2**；以及用于支撑和移动电机主轴的结构 **17**，能够根据指令以已知方式沿平行于刀架主轴 **16** 的旋转轴线的方向移动电机主轴 **15**，以能够移动刀架主轴 **16** 达到或远离平台 **2**。

特别地，在所述的实例中，用于支撑和移动电机主轴的结构 **17** 根据指令可以沿一对纵向导轨 **18** 移动，该导轨在浮动座 **7** 上方沿平行于工作面 **3** 纵向轴线 L 的方向延伸，并且电机主轴 **15** 安装在该用于支撑和移动电机主轴的结构 **17** 上，并且突伸到浮动座 **7** 下方，沿与工作面 **3** 纵向轴线 L 平行的方向可滑动地接合于浮动座体 **7** 上在纵向导轨 **18** 之间制出的纵向通孔 **19** 中。

当然机床 **1** 的中央控制单元（没有示出）监控用于支撑和移动电机主轴的结构 **17** 沿浮动座 **7** 的位移和电机主轴 **15** 沿平行于自身旋转轴线方向的位移。

此外，根据来自集成于电动机 **13** 和 **14** 中的角位传感器的信号，机床 **1** 的中央控制单元能驱动电机 **13** 和 **14**，依此移动铰连臂 **8**，使它们移动浮动座 **7** 到达或远离平台 **2** 及其工作面 **3**，或相对于平

台 2 及其工作面 3（参见图 4）使其倾斜或水平移动，以实现编程机械加工。

当然，集成于电动机 13 和 14 中的角位传感器即编码器，能以间接方式确定安装于刀盘 5 上的刀具的绝对空间位置。因此中央控制单元必须采用机器支撑结构 6 的数学模型，即时计算出刀盘 5 上的刀具所处的绝对空间位置。

然而，需要指出的是，作为集成于电机 13 和 14 中的角位传感器的可选择的或另外的方式，机床 1 可以设置一种装置，用来检测安装在已知类型刀盘（没有示出）上的刀具的绝对空间位置，它能实时确定安装在刀盘 5 上的刀具的顶端所处的绝对空间位置及其在空间上的取向。因此机床 1 的中央控制单元可以直接控制刀盘 5 的位移，通过直接来自安装在刀盘 5 上的刀具所处绝对空间位置的反馈控制，实时计算出铰连臂 8 必须执行的运动。

根据以上的描述和说明可以很容易地得知机床 1 的操作，因此不需要作任何进一步的解释。

机床 1 具有的优点是明显的。用于支撑刀盘 5 的新型结构 6 比传统的门架轻得多，由此具有大大小于后者的惯性矩。如果使用同样的电能，所述的惯性矩能使刀盘 5 的定位速度达到目前铣床所不可思议的水平。

当然，上述刀盘 5 定位速度的增加会导致机床每小时生产能力有显著的提高。

机床 1 的结构还能使刀盘 5 在更宽范围内运动，这样大大提高了机器本身的多功能性。

最后，很明显，对此处所描述和说明的机床 **1** 可以进行改进和变化而不脱离本发明的范围。

特别是，参见图 5，平台 **2** 顶部可以装配一个水平座 **20**，将工件 **4** 定位在上面。所述的水平座 **20** 能根据指令在平台 **2** 上沿平行于工作面 **3** 的纵向轴线 L 的方向移动，因此能将刀盘 **5** 安装在浮动座 **7** 上，而不需要根据指令沿平行于上述纵向轴线的方向平移。

那么在这种情况下，用于支撑和移动电机主轴的结构 **17** 直接固定在浮动座 **7** 的本体上，使电机主轴 **15** 仅能沿垂直于浮动座 **7** 并平行于刀架主轴 **16** 旋转轴线的方向移动，以此方式移动刀架主轴 **16** 到达或远离平台 **2**。

很明显上述方案相对于图 1 至 4 所示的方案，能够减少浮动座 **7** 纵向上的妨碍。浮动座 **7** 现在可以刚好位于一部分工作面 **3** 的上面，因此可以仅由一对适当大小的铰连臂 **8** 支撑。

最后需要特别指出的是，在两种解决方案中，用于支撑和移动电机主轴的结构 **17** 还可能是惰型（passive type）的，限于将电机主轴 **15** 刚性连接到浮动座 **7** 的本体上，而不存在任何移动的可能性。

关于电机主轴 **15**，能用"水刀"切削头（其用超高速水射流切割材料）、激光切割头（其采用激光束切割材料）、钻削头、或设计成安装在传统数控机床转塔的底部的任一其它类型的加工头或检测装置代替。

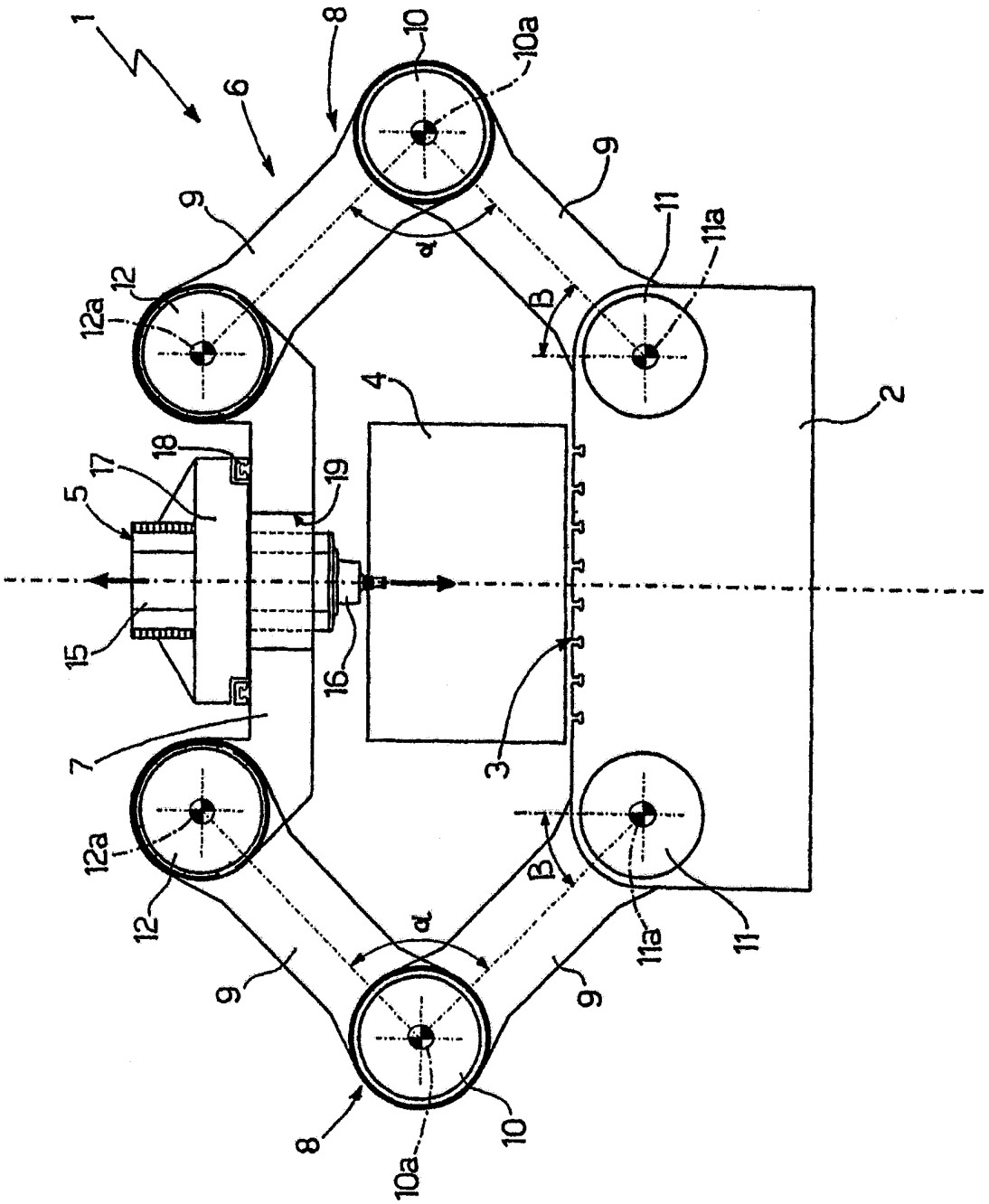

1
6
8
10
10a
9
9
11
11a
12
12a
α
B
4
2
18
17
19
5
15
16
7
3
12a
12
B
α
11a
11
9
9
8
10a
10

图 1

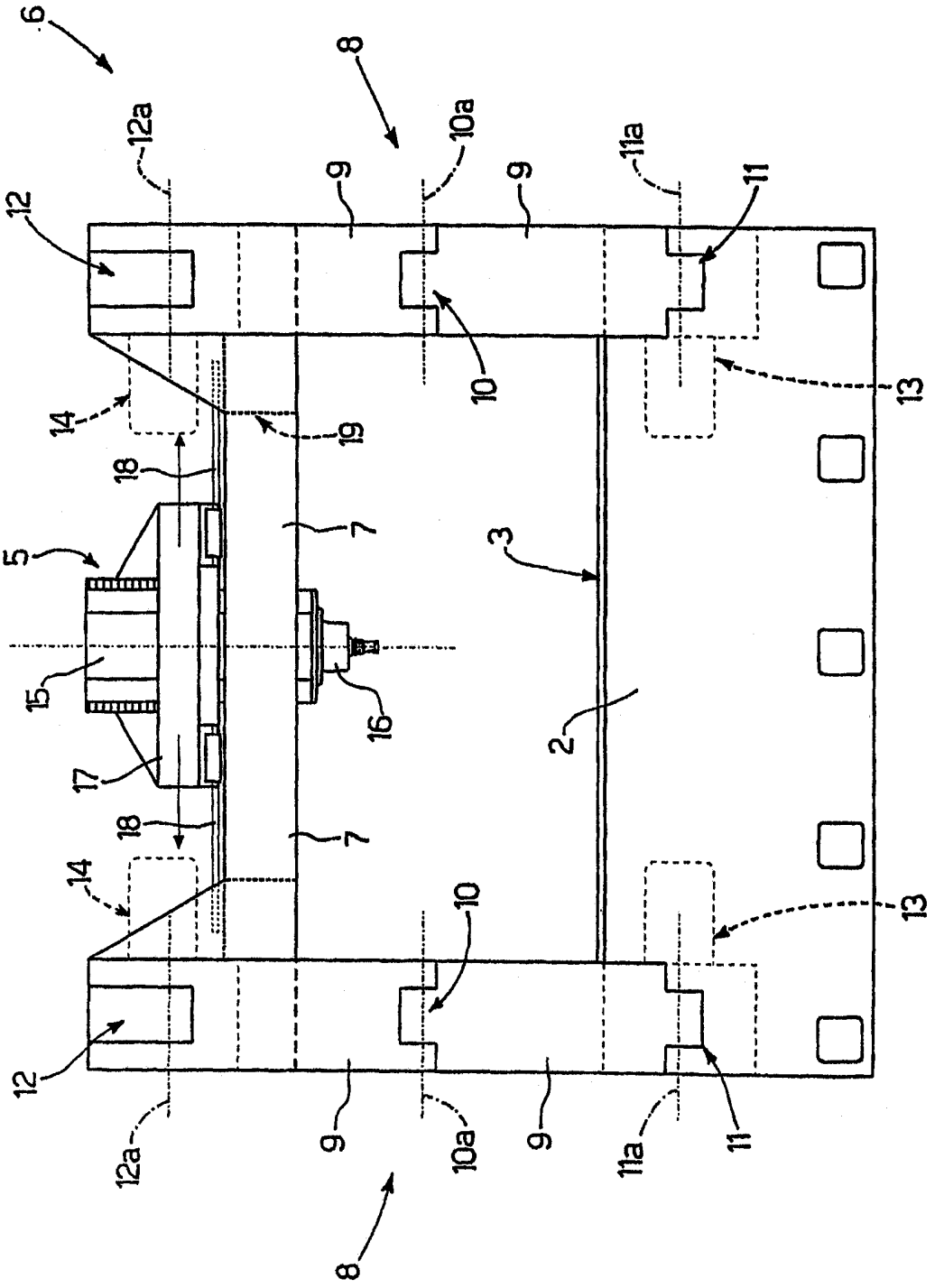

6
8
12a
10a
11a
9
9
11
12
10
13
14
19
18
7
5
3
15
16
2
17
18
7
14
10
13
12
12a
9
10a
9
11a
11
8

图 2

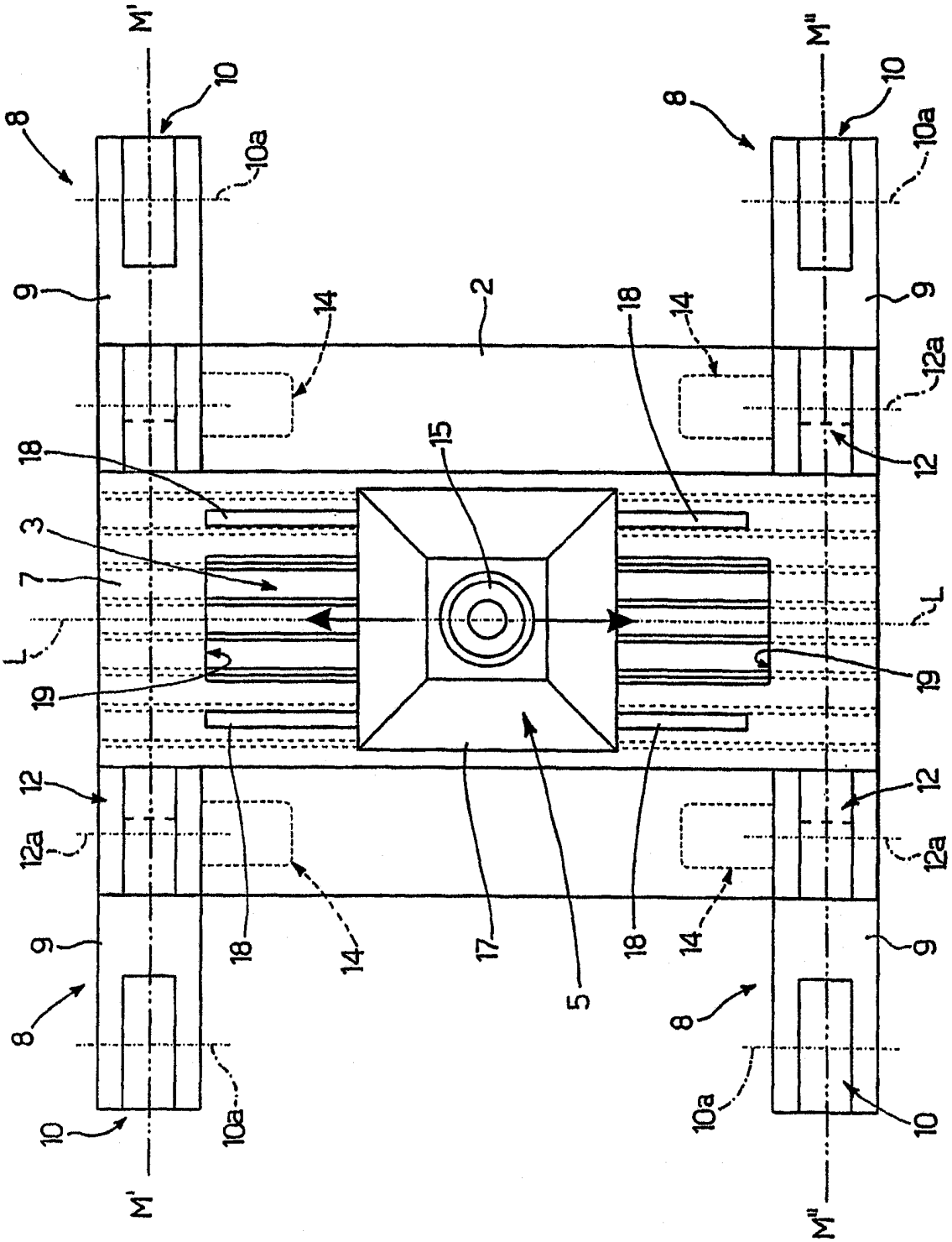


图 3

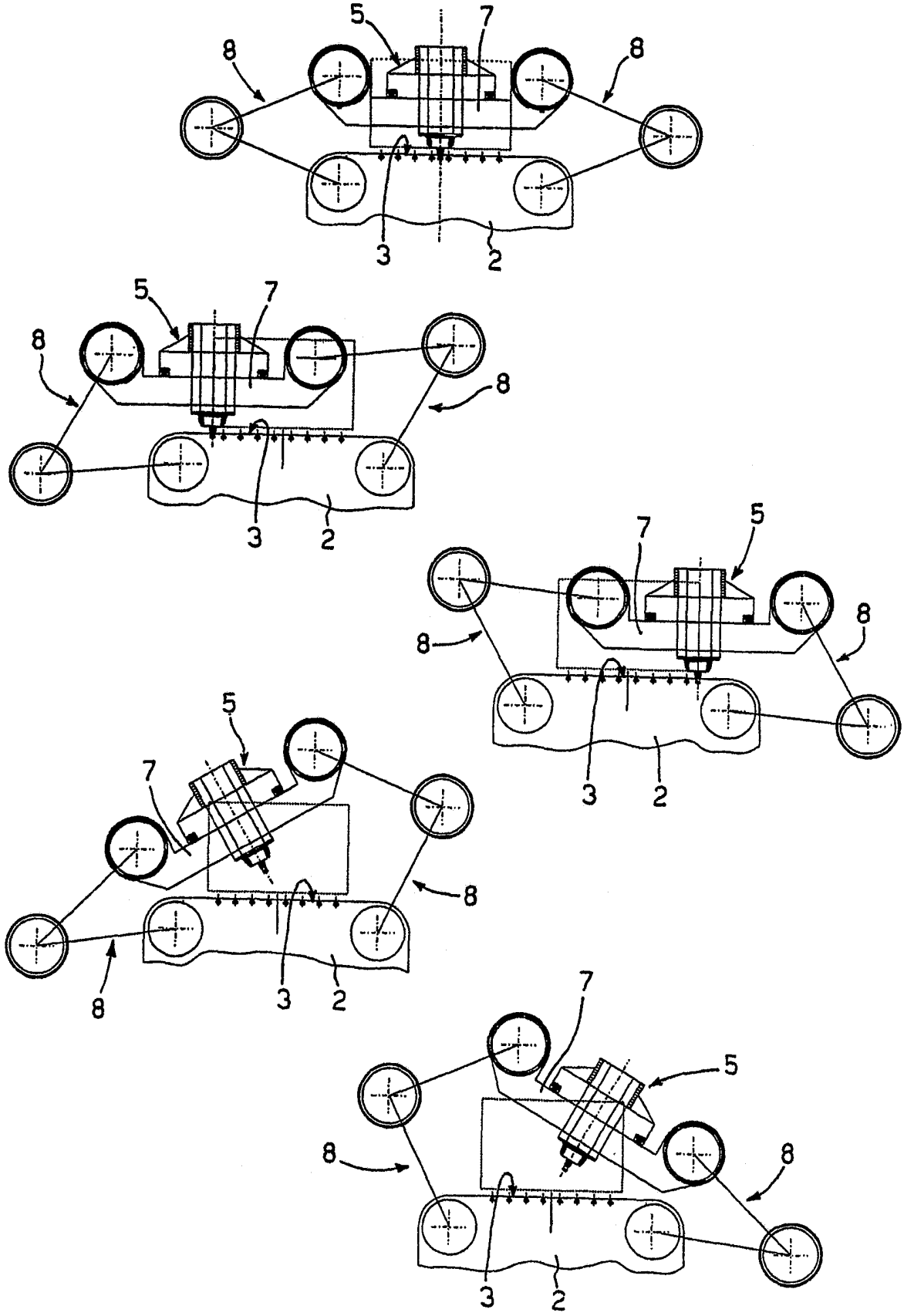


图 4

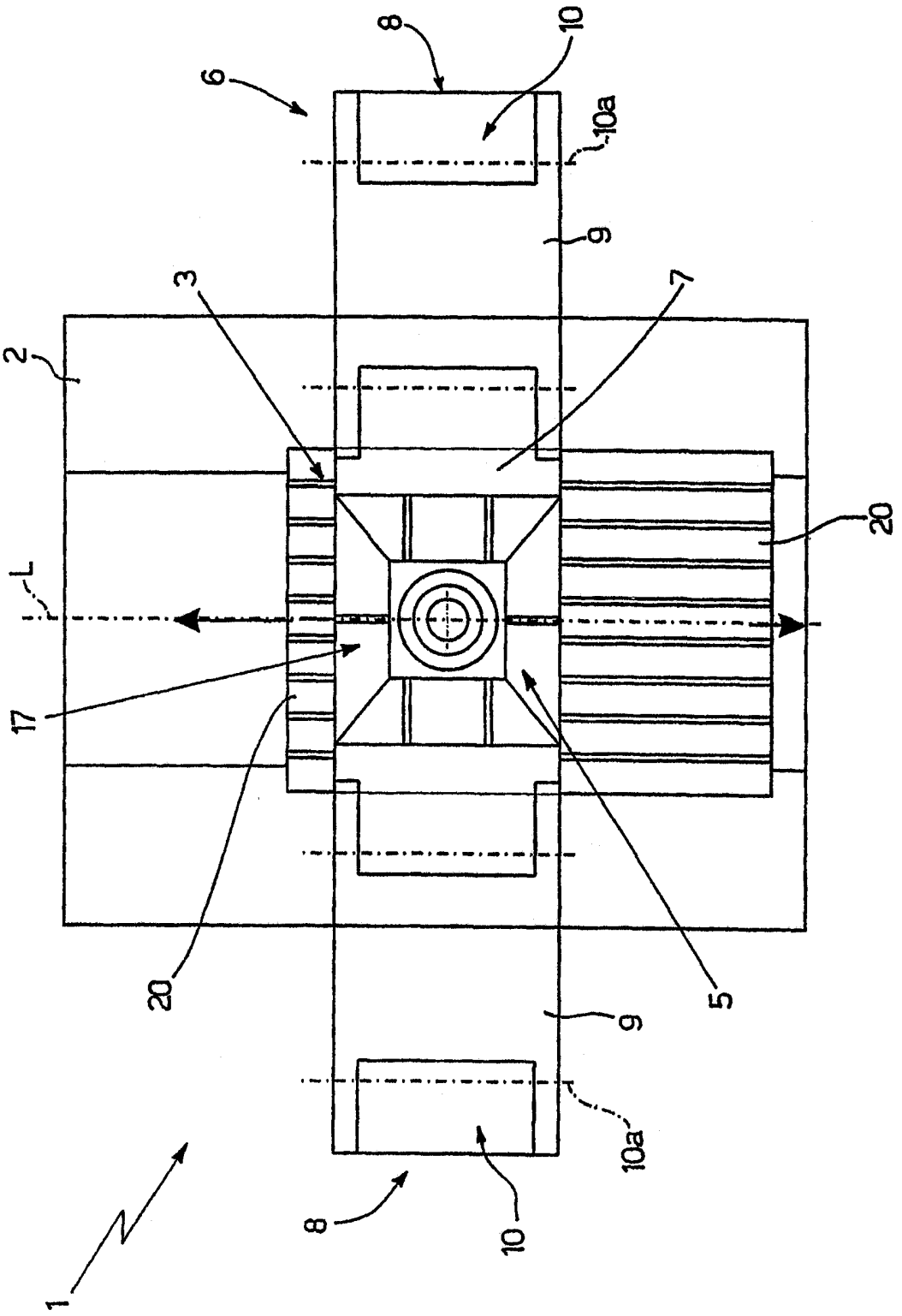


图 5