



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113039060 A

(43) 申请公布日 2021.06.25

(21) 申请号 201980075517.8

(22) 申请日 2019.11.15

(30) 优先权数据

1860646 2018.11.16 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.05.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2019/052728 2019.11.15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/099807 FR 2020.05.22

(71) 申请人 米其林集团总公司

地址 法国克莱蒙-费朗

(72) 发明人 F·普拉洛 C·贝萨克

A·塞维利亚

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

代理人 程伟 郭海娜

(51) Int.Cl.

B29D 30/16 (2006.01)

B25J 9/00 (2006.01)

B25J 9/02 (2006.01)

B29D 30/46 (2006.01)

B26D 3/00 (2006.01)

B26D 1/153 (2006.01)

B29D 30/30 (2006.01)

权利要求书3页 说明书17页 附图8页

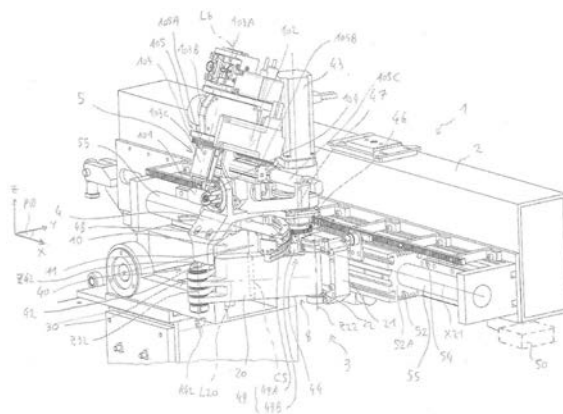
(54) 发明名称

具有三角形架构的操纵装置以及用于利用这样的操纵装置放置条带以制造轮胎的设备

(57) 摘要

本发明涉及一种操纵装置(1),其包括基座(2)和承载机构(3),所述承载机构(3)承载平台(4)并形成铰接三角形(8),所述铰接三角形(8)包括:第一臂(10),其由具有第一枢转连杆(12)的第一托架(11)承载,所述第一枢转连杆(12)的轴线(Z12)形成三角形的第一顶点;第二臂(20),其由具有第二枢转连杆(22)的第二托架(21)承载,所述第二枢转连杆(22)的轴线(Z22)形成三角形的第二顶点;支座(30),其位于第一臂(10)和第二臂(20)的交叉点处,所述支座(30)形成第三枢转连杆(32),所述第三枢转连杆(32)的轴线(Z32)平行于第一和第二枢转轴线(Z12、Z22)并形成三角形的第三顶点;模块(50),其用于控制第一和第二托架(11、21)相对于基座(2)的平移移动;平摆定向接口(40),其包括第四枢转连杆(42),在所述第四枢转连杆(42)中平台(4)围绕与第三枢转轴线(Z32)同轴的第四枢转轴线

(Z42)相对于第一臂(10)和第二臂(20)两者铰接在支座(30)上。



1. 一种操纵装置(1),其包括基座(2)和承载机构(3),所述承载机构(3)由所述基座(2)支撑并承载平台(4),所述平台(4)旨在容纳待操纵的物体(5),比如工具,所述操纵装置(1)的特征在于,承载机构(3)形成铰接三角形(8),所述铰接三角形(8)包括:

- 第一臂(10),其由在基座(2)上平移地引导的第一托架(11)承载,并且与所述第一托架(11)围绕形成铰接三角形(8)的第一顶点的第一枢转轴线(Z12)在第一枢转连杆(12)上铰接,

- 第二臂(20),其由第二托架(21)承载,所述第二托架(21)区别于第一托架(11),并在基座(2)上被平移地引导,并且所述第二臂(20)与所述第二托架(21)围绕第二枢转轴线(Z22)在第二枢转连杆(22)上铰接,所述第二枢转轴线(Z22)平行于第一枢转轴线(Z12)并形成铰接三角形(8)的第二顶点,

- 支座(30),其提供对平台(4)的支撑并对应于第一臂(10)和第二臂(20)的交叉点,在所述交叉点处,所述第一和第二臂(10、20)围绕第三枢转轴线(Z32)在第三枢轴连杆(32)上彼此铰接,所述第三枢转轴线(Z32)平行于第一枢转轴线(Z12)和第二枢转轴线(Z22),并且形成铰接三角形(8)的第三顶点,

- 伺服控制模块(50),其一方面控制第一托架(11)专用的第一电机(51),另一方面控制第二托架(21)专用的第二电机(52),所述第二电机(52)区别于第一电机(51),以便能够清楚地伺服控制第一托架和第二托架(11、21)相对于基座(2)的各自平移移动,从而能够改变支座(30)相对于基座(2)的位置,

- 平摆定向接口(40),其包括称为“平摆差动枢轴”(42)的第四枢转连杆(42),通过所述第四枢转连杆(42),所述平台(4)围绕被称为“平摆差动轴线”(Z42)的第四枢转轴线通过被称为“平摆差动移动”(R42)的平摆旋转移动相对于第一臂(10)和第二臂(20)两者铰接在支座(30)上,所述第四枢转轴线与第三枢转轴线(Z32)同轴。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述平摆定向接口(40)包括补偿系统(44),所述补偿系统(44)布置为与平摆差动枢轴(42)协作,以便一方面,以在附于基座(2)的被称为“绝对坐标系”的坐标系中赋予平台(4)围绕与第三枢转轴线(Z32)同轴的平摆差动轴线(Z42)的被称为“绝对平摆参考定向”(A4\_ref)的确定平摆角度定向,另一方面,以能够在第一托架和/或第二托架(11、21)位移期间,在附于基座的所述绝对坐标系中自动地将平台(4)相对于基座(2)保持在所述绝对平摆参考定向(A4\_ref)上,这可以改变第一枢转轴线(Z12)与第二枢转轴线(Z22)分开的称为“底部中心距离”(d0)的距离。

3. 根据权利要求1或2所述的装置,其特征在于,所述平摆定向接口(40)包括平摆定向电机(43),所述平摆定向电机(43)由伺服控制模块(50)控制,并且布置为当启动所述平摆定向电机(43)时,相对于第一和第二臂(10、20)围绕平摆差动轴线(Z42)通过平摆差动移动(R42)来驱动平台(4)。

4. 根据权利要求2和3所述的装置,其特征在于,所述伺服控制模块(50)作为参考来定义原点,从所述原点所述伺服控制模块(50)控制平摆定向电机(43)并量化由启动所述平摆定向电机所产生的平摆差动移动,当平台根据绝对平摆参考定向(A4\_ref)定向时所述平摆定向电机(43)具有这样的配置。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的装置,其特征在于,所述平摆定向接口(40)包括一方面的圆形的齿状冠环部分(47)和另一方面的小齿轮(46),所述齿状冠环部分(47)以第

三枢转轴线 (Z32) 为中心, 并且通过固定在第一臂 (10) 上的不变位置并在第二臂 (20) 上以与第三枢转轴线 (Z32) 的固定径向距离被滑动地引导而将第一臂 (10) 链接至第二臂 (20), 以便能够适应由第一托架 (11) 和/或第二托架 (21) 的位移引起的第一和第二臂 (10、20) 的角度分开或角度会聚位移; 所述小齿轮 (46) 啮合在所述齿状冠环部分 (47) 上, 并且联接至平摆定向电机 (43), 所述平摆定向电机 (43) 本身嵌入在平台 (4) 上, 使得能够通过从多个不同的操作机制中进行选择来选择性地控制平摆定向接口 (40), 所述操作机制包括:

- 第一操作机制, 称为“简单补偿机制”, 其中启动平摆定向电机 (43) 到小齿轮 (46) 在齿状冠环部分 (47) 上的滚动啮合恰好必需且足够的程度, 从而通过产生由第一和第二托架 (11、21) 的一个和/或另一个的位移而引起的第一和第二臂 (10、20) 的移动补偿, 来确保保持所述平台 (4) 相对于基座 (2) 的绝对平摆定向;

- 第二操作机制, 称为“主动重定向机制”, 其中启动平摆定向电机 (43), 以驱动小齿轮 (46) 到一定程度, 使得小齿轮 (46) 在齿状冠环部分 (47) 上的滚动啮合引起平台 (4) 相对于基座 (2) 的绝对平摆定向的主动改变。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述伺服控制模块 (50) 包含至少一个控制规律, 所述控制规律设计为控制支座 (30) 的加速度, 在与第一、第二和第三枢转轴线 (Z12、Z22、Z32) 垂直的参考平面 (P0) 中以及在与第三枢转轴线 (Z32) 和所述参考平面的交叉点相对应的称为“支座中心”的点处分析所述加速度, 并且所述控制规律使得能够从关于时间的 $N$ 阶表达式来定义支座 (30) 的加速度, 其中 $N$ 是等于或大于1的整数, 优选地至少是关于时间的二阶, 乃至关于时间的三阶或者大于三的阶数。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的装置, 其特征在于, 在与第一枢转轴线 (Z12) 成直角的第一引导轴线 (X11) 上相对于基座 (2) 直线平移地引导第一托架 (11), 而在与第一引导轴线 (X11) 平行的第二引导轴线 (X21) 上相对于基座 (2) 直线平移地引导第二托架 (21), 优选地, 所述第二引导轴线 (X21) 与所述第一引导轴线 (X11) 同轴。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述第一托架 (11) 和第二托架 (21) 分别形成第一线性电机 (51) 的第一线圈组 (51A) 以及与第一线性电机 (51) 不同的第二线性电机 (52) 的第二线圈组 (52A), 并且所述第一和第二线性电机的第一和第二线圈组 (51A、52A) 接合在同一个共用的磁条 (55) 上, 所述磁条 (55) 固定在基座 (2) 上, 并且所述磁条 (55) 实施为由第一托架 (10) 和第二托架 (21) 共享的引导轴线 (X11、X21)。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的装置, 其特征在于, 第一枢转轴线 (Z12) 与第三枢转轴线 (Z32) 分开的被称为“第一中心距离” ( $d_1$ ) 的距离以及第二枢转轴线 (Z22) 与相同的第三枢转轴线 (Z32) 分开的被称为“第二中心距离” ( $d_2$ ) 的距离是不变的, 且优选是相等的, 使得铰接三角形 (8) 是等腰三角形。

10. 一种用于制造旨在构造轮胎的增强帘布层的设备 (100), 所述轮胎优选地为充气轮胎, 所述设备 (100) 包括组装支撑件 (7) 和铺设工具 (5), 所述组装支撑件 (7) 例如为带或鼓状物, 所述铺设工具 (5) 布置为通过条带 (6) 各自的边沿相继地将所述条带彼此对接接合而将条带 (6) 接连传送并铺设在组装支撑件 (7) 上, 从而逐渐构造增强帘布层, 所述设备 (100) 的特征在于, 其包括根据权利要求1至9中任一项所述的操纵装置 (1), 其中所述平台 (4) 承载铺设工具 (5), 并且所述伺服控制模块 (50) 布置为伺服控制所述铺设工具 (5) 的一个或更多个轨迹, 所述铺设工具 (5) 使得被分析的每个条带 (6) 能够施加到组装支撑件 (7) 上。

11. 根据权利要求10所述的设备(100),其特征在于,所述组装支撑件(7)具有围绕称为“组装支撑轴线”(X7)的轴线回转的形式,例如圆形底的圆柱形形式,或者优选地为环形形式,并且在平行于组装支撑轴线(X7)的同一个直线引导轴线(X11、X21)上于基座(2)上引导第一托架(11)和第二托架(21)。

12. 根据权利要求10或11所述的设备(100),其特征在于,所述铺设工具(5)包括按压辊类型的施加器构件(101),所述施加器构件布置为将条带(6)施加并压靠在组装支撑件(7)上;所述铺设工具(5)还包括能够定向的桅杆(102),所述桅杆(102)安装在平台(4)上并承载施加器构件(101)和进给模块(103),所述进给模块(103)布置为在对应于传送条带的纵向方向(L6)并朝向施加器辊(101)会聚的进给方向上传送要铺设到所述施加器构件(101)的条带(6);所述桅杆(102)设置有俯仰方向倾斜构件(104),所述俯仰方向倾斜构件(104)布置为能够使得所述桅杆(102)进而施加器构件(101)相对于平台(4)围绕包含在与第一、第二和第三枢转轴线(Z12、Z22、Z32)垂直的参考平面(P0)中的俯仰轴线(Y104)在俯仰方向上倾斜;对应于传送条带的纵向方向(L6)、俯仰轴线(Y104)和第三枢转轴线(Z32)的进给方向在位于组装支撑件(7)的表面上的称为“目标点”(M0)的点处会聚并相交。

## 具有三角形架构的操纵装置以及用于利用这样的操纵装置放置条带以制造轮胎的设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及诸如机器人的操纵装置的一般领域,所述操纵装置用于相对于基座、平台或“头部”进行位移和定位,所述基座、平台或“头部”容纳待操纵物体,比如工具。

[0002] 更具体地,本发明涉及用于制造轮胎增强帘布层的设备,特别是用于充气轮胎,其中,操纵装置用于通过相继地将条带通过其边沿彼此对接接合而将一系列所述条带铺设在组装支撑件上,例如带,从而逐渐构造增强帘布层。

### 背景技术

[0003] 一种操纵装置是已知的,特别是从文献EP-1 048 445可知,其中平台设置有旨在将条带压靠在圆柱形组装支撑件的按压辊,并且平台包括一堆交叉的平移台,以将按压辊定位在所述圆柱形组装支撑件的对面,所述平移台由与蜗杆关联的电机移动。

[0004] 然而,由于这种操纵装置的组件的数量和体积,这种操纵装置确实具有较大的体积、显著的惯性和较高的构造成本。

[0005] 在另一个应用领域(即,机床领域)中还已知的是其它类型的操纵装置,该操纵装置可用于对工具保持器平台进行位移和/或改变所述平台的姿势。

[0006] 具体地,文献W0-02/49811提供了通过承载机构来悬挂工具保持器平台,所述承载机构包括若干臂,所述臂由托架承载,所述托架安装为在固定至基座的轨道上可平移地移动,所述臂成对地布置,从而一方面与平台且另一方面与附接装置的各自的托架形成多个铰接平行四边形。

[0007] 虽然这样的架构能够有效地进行多次移动,但是它确实存在一些缺点。

[0008] 事实上,首先这种承载机构是相对复杂的。

[0009] 其次,必需的多重组件,特别是大量的托架、臂和铰接构件,使得这种承载机构具有较高的重量,并因此具有较高的惯性。

[0010] 此外,引导构件和铰接构件中不可避免的间隙必然赋予承载机构一定程度上的不期望的灵活性,这使得对机构惯性的控制变得更加困难。

[0011] 现在,较高的惯性和这种灵活性的组合明显地使得承载机构特别易于受到加速度的影响,更具体地,易于受到由被称为“加加速度矢量”或“加加速度”的分量而引起的加加速度现象的影响,所述分量对应于加速度矢量的关于时间的一阶导数。

[0012] 从而,这种已知的承载机构可能由于需要并且特别是为了保持其寿命而受到某些限制,这些限制涉及所实施的加速、其执行速度,并因此涉及其能够实现的最大生产率。

### 发明内容

[0013] 因此,归因于本发明的目的旨在弥补上述缺点,并提出一种操纵装置,该操纵装置在保持多用途移动的同时是精确的、相对简单的和紧凑的,该操纵装置具有较高的刚性和相对低的惯性,并且因此具有较低的加加速度灵敏度,从而能够在不损坏的情况下实现特

别高的加速度和生产率。

[0014] 归因于本发明的目的是通过操纵装置来实现的,该操纵装置包括基座和承载机构,该承载机构由所述基座支撑并承载平台,该平台旨在容纳待操纵的物体,比如工具,所述操纵装置的特征在于,承载机构形成铰接三角形,该铰接三角形包括:

[0015] -第一臂,其由在基座上平移地引导的第一托架承载,并且与所述第一托架围绕形成铰接三角形的第一顶点的第一枢转轴线在第一枢转连杆上铰接,

[0016] -第二臂,其由第二托架承载,所述第二托架区别于第一托架,并在基座上被平移地引导,并且所述第二臂与所述第二托架围绕第二枢转轴线在第二枢转连杆上铰接,所述第二枢转轴线平行于第一枢转轴线并形成铰接三角形的第二顶点,

[0017] -支座,其提供对平台的支撑并对应于第一臂和第二臂的交叉点,在该交叉点处,所述第一和第二臂围绕第三枢转轴线在第三枢轴连杆上彼此铰接,所述第三枢转轴线平行于第一枢转轴线和第二枢转轴线,并且形成铰接三角形的第三顶点,

[0018] -伺服控制模块,其一方面控制第一托架专用的第一电机,另一方面控制第二托架专用的第二电机,所述第二电机区别于第一电机,以便能够清楚地伺服控制第一托架和第二托架相对于基座的各自平移移动,从而能够改变支座相对于基座的位置,

[0019] -平摆定向接口,其包括称为“平摆差动枢轴”的第四枢转连杆,通过所述第四枢转连杆,平台围绕被称为“平摆差动轴线”的第四枢转轴线通过被称为“平摆差动移动”的平摆旋转移动相对于第一臂和第二臂两者铰接在支座上,所述第四枢转轴线与第三枢转轴线同轴。

[0020] 有利地,所提出的三角形结构限制了铰接的数量和移动构件的数量,从而能够协调轻量化和刚性。

[0021] 在实践中,发明人已经发现,根据本发明的操纵装置可以在没有损坏和没有精度损失的情况下实现相当大的加速度,大于10G(十倍重力加速度),甚至等于100G(一百倍重力加速度),从而实现非常高的执行速度和生产率。

[0022] 此外,选择可以自由控制两个顶点的位移的三角形结构,借助于相应的第一和第二托架的单独的机动化,使得能够根据第一与第二托架之间的距离增加多少,第一与第二托架之间的距离减小多少,和/或第一和第二托架根据共同的位移分量而共同位移的多少,将第三顶点定位在附于垂直于第一、第二和第三枢转轴线的参考平面的笛卡尔坐标系的任何点处,从而使支座进而更全面地附接至所述支座的平台跟随所述笛卡尔坐标系中的任何期望轨迹,这使得操纵装置既多用途又精确。

[0023] 有利地,本发明还提供了平摆定向接口,无论托架和臂在参考平面中赋予支座的位置如何,更具体地,无论托架和臂在所述参考平面中赋予第三枢转轴线的位置如何,所述平摆定向接口使得平台能够根据平摆旋转的差分自由度通过围绕所述第三枢转轴线平摆而自由定向,所述差分自由度本身不依赖于第一和第二臂在所述参考平面中各自的角度定向。

[0024] 因此,可以独立地在附于所述基座的绝对坐标系中调节所述平台的平摆定向,具体地,所述平台相对于基座的绝对平摆定向,而不受第三枢转轴线在参考平面中所占据的位置或第一和第二臂中的一个或另一个的相应平摆定向的限制。

[0025] 具体地,借助于根据本发明的平摆定向接口,如果需要,将可能在附于基座的坐标

系中赋予平台以绝对的方式分析的所选定的平摆定向,然后借助于适当的补偿来保持平台相对于基座的恒定平摆定向,即使当支座进而所述平台将借助于托架在参考平面的笛卡尔坐标系中自由地位移时也是如此。

[0026] 同样,借助于根据本发明的所述相同的平摆定向接口,一旦支座已经被带到参考平面中的期望的笛卡尔位置,和/或支座在参考平面中位移期间,如果需要,将可能改变平台的平摆定向,例如以调节平台的平摆定向,以便切向地跟随弯曲表面,例如环形组装支撑件的弯曲、凹形或优选地凸形表面,使得工具,更具体地,由所述平台承载的条带铺设按压辊的轴线在任何时刻都根据与被分析的表面的点基本相切地定向,从而施加与所述表面基本垂直的承载力以施加所述条带。

[0027] 最后,三角形结构的简单性,特别是如果该结构与某些特定的几何形状相关联,例如第一托架和第二托架在共同的引导轴线和/或臂上的直线引导,所述臂被选择为具有相同的长度以形成等腰三角形布置,将使得能够借助于相对简单的伺服控制规律来产生支座的任何轨迹,并且更全面地产生平台的任何自由选择的轨迹,而无需很大的计算量。

[0028] 应当注意的是,根据本发明的操纵装置有利地形成特别准确、简单、轻量化和稳固的“直角坐标型机器人”类型的转子,与拟人类型的机器人相比,无论目标位置或目标轨迹如何,该转子遵循笛卡尔坐标系统从而能够在附于参考平面和基座的绝对笛卡尔坐标系中进行支座以及更全面的平台的快速和准确定位,所述拟人类型的机器人将包括具有(例如,六轴机器人类型的)多个轴线的单个铰接臂,并因此在某些情况下会更容易受到惯性或缺乏精度的现象的影响。

## 附图说明

[0029] 本发明的其它目的、特征和优点将通过阅读以下说明书并利用以纯粹说明性和非限制性方式提供的附图更加具体地显而易见,其中:

[0030] 图1示出了根据本发明的操纵装置的示例的立体图。

[0031] 图2示出了用于制造旨在构造轮胎的增强帘布层的设备的侧视图,特别是充气轮胎,所述设备利用图1的操纵装置铺设条带并将条带彼此对接接合在具有回转形式(例如环形形式)的组装支撑件上。

[0032] 图3示出了图2的设备的部分的侧视图。

[0033] 图4示出了在托架的第一配置中图1的操纵装置的三角形布置的仰视图。

[0034] 图5示出了托架的第二配置中图1的操纵装置的三角形布置的仰视图,根据该仰视图,分开托架的距离(称为“底部中心距离”)大于图4的第一配置中的距离,因此根据该仰视图,支座比在第一配置中的支座更接近由托架限定的底部,并且根据该仰视图,包含在第一臂与第二臂之间的铰接三角形顶点处的角度比在所述第一配置中的该角度更大。

[0035] 图6A、图6B、图6C、图6D示出了在与第一、第二和第三枢转轴垂直的参考平面中的投影中支座移动的示例的示意性仰视图,所述支座的移动可以通过对第一托架和/或第二托架进行位移来获得。

[0036] 图7A和图7B通过示意性仰视图示出了,在与第三枢转轴垂直的参考平面中补偿系统的操作原理,根据本发明的操纵装置可以使用所述补偿系统,并且所述补偿系统能够在第一和第二托架的移动期间保持平台相对于基座的绝对平摆定向,其中所述补偿系统使

用铰接的平行四边形。

[0037] 图8和图9通过示意性仰视图示出了,在与第三枢转轴垂直的参考平面中补偿系统的操作原理,图1至图5的操纵装置使用所述补偿系统,并且所述补偿系统能够在第一和第二托架移动期间保持平台相对于基座的绝对平摆定向,在此所述补偿系统利用齿状冠环和与平摆定向电机相关联的小齿轮。

[0038] 图10通过示意性仰视图示出了,在与第三枢转轴垂直的参考平面中,借助配备有平摆定向接口的平摆定向电机,平台相对于支座的平摆定向的主动改变的原理,并且更全面地示出了平台相对于基座的绝对平摆定向的主动改变的原理,这里特别地提供由与凸形环形组装支撑件的凸形表面相切的平台所承载的工具。

### 具体实施方式

[0039] 本发明涉及一种操纵装置1,该操纵装置1包括基座2和承载机构3。所述承载机构3由所述基座2支撑,并且承载旨在容纳待操纵物体5的平台4。

[0040] 基座2可以优选地构成固定框架,该固定框架例如可以放置在诸如地板的建筑构件上,甚至可以固定至所述建筑构件以获得更大的稳定性。

[0041] 待操纵物体5例如可以是待制造的工件,或者工具,特别是铺设工具5,其布置为将一个或多个条带6传送并铺设在组装支撑件7上,更具体地,布置为通过条带各自的边沿相继地将数个所述条带6彼此对接接合在所述组装支撑件7上。

[0042] 为了便于描述,在下文中可以将待操纵物体5和铺设工具相互类比。

[0043] 根据本发明,如可以在图1、图4和图5中明显地看出,承载机构3形成铰接三角形8,该铰接三角形8包括:

[0044] - 第一臂10,其由在基座2上被平移地引导的第一托架11承载。所述第一臂10围绕形成铰接三角形8的第一顶点的枢转轴Z12在第一枢转连杆12上与所述第一托架11铰接;

[0045] - 第二臂20,其由第二托架21承载,所述第二托架21区别于第一托架11,且在基座2上被平移地引导。所述第二臂20围绕第二枢转轴Z22在第二枢转连杆22上与所述第二托架21铰接,所述第二枢转轴Z22平行于第一枢转轴Z12并形成铰接三角形8的第二顶点;

[0046] - 支座30,其提供对平台4的支撑并对应于第一臂10和第二臂20的交叉点,在该交叉点处,所述第一臂10和第二臂20围绕第三枢转轴Z32在第三枢轴连杆32上彼此铰接,所述第三枢转轴Z32平行于第一枢转轴Z12和第二枢转轴Z22,并且形成铰接三角形8的第三顶点。

[0047] 有利地,位于第一臂10和第二臂20的交叉点处的支座30由此一方面在第一臂10与第二臂20之间形成铰链,该铰链从第一臂10和第二臂20各自的托架11、21会聚到所述支座30,而另一方面平台4经由所述支座30连接至铰接三角形8的臂10、20。

[0048] 为了便于描述,被称为“参考平面”P0的平面将被认为与第三枢转轴Z32垂直,因此也垂直于第一枢转轴Z12和第二枢转轴Z22。

[0049] 在该参考平面P0中的投影中,第一、第二和第三枢转轴Z12、Z22、Z32形成为点,其对应于铰接三角形8的三个顶点,在此两两分开。

[0050] 从第一枢转轴Z12延伸至第二枢转轴Z22的部分形成铰接三角形8的底部,该



底部借助第一和第二托架11、21是潜在可移动的和/或具有可调节的长度。

[0051] 对应于第三枢转轴线Z32并因此对应于支座30的第三顶点形成铰接三角形8的点,该点在参考平面P0中进行位移,以适应底部的位移和/或适应底部长度的改变,所述改变是由第一和第二托架11、21的相对移动引起的,并且造成铰接三角形8围绕第一、第二和第三枢转连杆12、22、32的变形。

[0052] 优选地,基座2将具有与其相关联的正交坐标系,称为“绝对坐标系”,在图中由三面体(X、Y、Z)示出,所述三面体(X、Y、Z)限定主轴X、Y、Z。有利地,参考平面P0对应于由第一主轴X和第二主轴Y限定的平面,所述第一主轴X按照惯例形成横坐标轴,所述第二主轴Y按照惯例形成纵坐标轴。

[0053] 优选地,平行于第三主轴线Z的第一、第二和第三枢转轴线Z12、Z22、Z32竖直地定向,或者至少基本竖直地定向,例如每个枢转轴线包含在相对于竖直线在-5度与+5度之间限定的圆锥内。

[0054] 这样,参考平面P0以及因此第一主轴X和第二主轴Y基本上是水平的,甚至优选地是完全水平的。

[0055] 按照惯例,可以将绝对坐标系的第三主轴Z(这里是竖直的)或与第三主轴Z平行的任何轴线(因此垂直于参考平面P0)与平摆轴线相关联。

[0056] 同样,按照惯例,可以认为围绕第一主轴X(这里是水平的)或围绕平行于所述第一主轴X的任何轴线的倾斜对应于侧倾移动,而围绕第二主轴Y或围绕平行于所述第二主轴Y的任何轴线的倾斜对应于俯仰移动。

[0057] 还将注意到,在本发明的含义内,优选地,第一枢转连杆12和第二枢转连杆22是铰链型的“专用”枢转连杆,这是因为所述第一枢转连杆12和第二枢转连杆22布置为仅允许围绕其各自的枢转轴线Z12、Z22旋转的自由度,从而在此是平摆旋转的自由度,同时所述第一枢转连杆12和第二枢转连杆22消除(至少)这些枢转连杆Z12、Z22彼此连接的构件之间的两个潜在的旋转自由度,即俯仰和侧倾。

[0058] 更全面地,优选地,承载机构3借助第一枢转连杆12使得第一臂10能够在第一托架11上围绕第一枢转轴线Z12并且仅围绕所述第一枢转轴线Z12平摆旋转,而防止第一臂10相对于第一托架11由于俯仰或侧倾而倾斜。

[0059] 同样,优选地,承载机构3借助第二枢转连杆22使得第二臂20能够在第二托架21上围绕第二枢转轴线Z22并且仅围绕所述第二枢转轴线Z22平摆旋转,而防止第二臂20相对于第二托架21由于俯仰或侧倾而倾斜。

[0060] 优选地,承载机构3借助第三枢转连杆32使得第一臂10相对于第二臂20(以及相反地,第二臂20相对于第一臂10)围绕第三枢转轴线Z32平摆旋转,而防止第一臂10相对于第二臂20由于俯仰或侧倾而倾斜。

[0061] 通过消除俯仰和侧倾自由度,有利地,能够赋予承载机构3良好的结构刚性,并因此产生对支座30相对于基座2的定位的精确且容易的控制。

[0062] 优选地,可以例如通过带肩的球状轴承,或者甚至为了紧凑和轻巧,通过与轴向球状端部止动件相关联的滚针轴承来产生上述第一、第二和第三枢转连杆12、22、32,特别是第三枢转连杆32。这样的轴承实际上能够有利地进行这样的装配,该装配将能够通过夹紧而轴向约束,因此没有间隙,这将保证所述枢轴连杆上的优良刚性。

[0063] 此外,第一、第二和第三枢转连杆12、22、32优选地是自由的,也就是说不是内在机动的,以便能够自发地适应铰接三角形8的变形需要,而几乎不受任何阻力阻碍枢转移动。

[0064] 此外,将注意到的是,特别有利地,铰接三角形8优选地形成自支撑结构,这是因为由托架11、21承载的第一和第二臂10、20足以相对于基座2承载支座30和平台4,并且以确定的方式将所述支座30,更具体地将第三枢转轴Z32定位在绝对坐标系(X、Y、Z)中,而无需使用额外的构件,例如一个或多个辅助臂。

[0065] 实际上,仅由另外两个顶点Z12、Z22的位置的固定,也就是说,在此仅由第一托架11的位置(横坐标上)和第二托架21的位置(横坐标上)构成的一对参数的固定来确定地产生第三枢转轴Z32的位置,即铰接三角形8的第三顶点在参考平面P0中的位置。

[0066] 因此,操纵装置1可以具有简单、紧凑和轻量化的结构,从而使得支座30能够精确而几乎没有惯性影响地进行位移。

[0067] 有利地,第一和第二臂10、20的每个将是不可变形的,这是因为在一侧的枢转连杆12(其将所分析的臂10连接至所述第一臂10的托架11)和枢转连杆22(其将所分析的臂20连接至所述第二臂20的托架21)分别与另一侧支座30的第三枢转连杆32之间没有中间铰接。

[0068] 通过纵向牵引(在臂10、20彼此所链接的两个枢转连杆之间,沿着所分析的所述臂10、20的纵向方向),通过纵向压缩、通过弯曲以及通过扭转,第一臂10和第二臂20各自的这种不可变形的特征使得能够以简单、可靠和确定的方式来控制铰接三角形8的结构,由此控制支座30相对于基座2的定位,这是因为每个臂10、20可以有利地用作(不可伸展的)拉杆、(不可压缩的)推杆、和/或用作支撑吊杆(通过类比起重机的吊杆)以支承支座3和平台4相对于基座2悬挂。

[0069] 优选地,被称为“第一中心距离” $d_1$ 的第一枢转轴Z12与第三枢转轴Z32分开的距离 $d_1$ 是不变的。

[0070] 如图4所示,该第一中心距离 $d_1$ 实际上对应于铰接三角形8的第一侧的长度,更具体地,对应于将第一托架11链接至支座30的第一臂10的长度。

[0071] 该第一中心距离 $d_1$ 具有非零值,使得第三枢转轴Z32通过第一臂10从第一枢转轴Z12偏移(并保持)距离 $d_1$ 。

[0072] 同样地,被称为“第二中心距离” $d_2$ 的第二枢转轴Z22与相同的所述第三枢转轴Z32分开的距离 $d_2$ 优选地是不变的。

[0073] 如图4所示,该第二中心距离 $d_2$ 实际上对应于铰接三角形8的第二侧的长度,更具体地,对应于将第二托架21链接至支座30的第二臂20的长度。

[0074] 该第二中心距离 $d_2$ 具有非零值,使得第三枢转轴Z32通过第二臂20从第二枢转轴Z22偏移(并保持)距离 $d_2$ ,所述第二枢转轴Z22本身不与第一枢转轴Z12同轴。

[0075] 有利地,第一中心距离 $d_1$ 和第二中心距离 $d_2$ 的不变性使得能够对操纵装置1的刚性进行优化,并且使得能够对承载机构3的位移的设置进而控制进行简化。

[0076] 此外,有利地,铰接三角形8可以在参考平面P0中采用至少一种非平面配置,并且优选地多种非平面功能结构,其中所述铰接三角形8的顶点Z12、Z22、Z32的任何一个都不与其顶点Z12、Z22、Z32的另一个重叠,也就是说,其中成对分开的第一、第二和第三枢转轴Z12、Z22、Z32成对分开(即,成对地不同轴),这有助于承载机构3的刚性和稳定性。

[0077] 从绝对意义上讲,根据一个变型实施方案,可以设想在使用操纵装置1之前,可以

通过能够调节相关的臂10、20的长度的例如螺母/锁紧螺母系统、楔块或任何其它等效装置来设置被称为“固定设置”或“出厂设置”的第一中心距离d1和/或第二中心距离d2的长度。

[0078] 一旦进行了该设置,就会保持该设置,也就是说,在使用操纵装置1期间,特别是在第一和/或第二托架11、21位移期间,为第一中心距离d1和第二中心距离d2选定的值将是不变的,这是因为这些中心距离参数d1、d2适应使得支座30能够相对于基座2进行位移和定位的伺服控制规律。

[0079] 然而,特别优选地,在操纵装置1的操作期间为了操纵的简化和避免产生漂移的缘由,将使用变型的实施方案,其中第一中心距离d1和第二中心距离d2,更全面地,第一和第二臂10、20的每个的形状和长度将在出厂时由构造确切地确定,并且确保不变。

[0080] 优选地,在铰接三角形8中,在此唯一要根据要求动态地改变的是与底部的长度相对应的被称为“底部中心距离”d0的第三边的长度,该第三边的长度将由第一托架11承载的第一枢转轴Z12与由第二托架21承载的第二枢转轴Z22分开,这可以在图4和图5中明显地看出。

[0081] 特别优选地,第一中心距离d1和第二中心距离d2将相等,使得铰接三角形8是等腰三角形。

[0082] 这样的对称布置将简化对支座30位置的伺服控制,并且将有利于承载机构3的相对均衡的动态行为。

[0083] 还将注意到,优选地,为了协调刚性,特别是弯曲和扭转的刚性,以及轻量化,第一臂10和/或第二臂20将具有至少一个截面CS,其在竖直主轴线Z上的尺寸(被称为“高度”)将大于在相应水平轴上的尺寸(被称为“宽度”),如在图1中可以明显地看出。

[0084] 截面CS在梁理论的正常意义上表示垂直于纵向中线L10、L20的平坦截面,在该纵向中线L10、L20上,所分析的臂10、20将托架11、21链接至支座30。

[0085] 为了简化生产,所述截面CS可以是例如矩形的。

[0086] 此外,优选地,为了结合轻量化和刚性,第一臂和/或第二臂可以具有复合结构,该复合结构包括芯部,该芯部由高密度泡沫体(例如高密度聚氨酯泡沫体)制成,并且被夹套在基于碳纤维的帘布层中。

[0087] 然后,制造枢轴连杆12、22、32所需的全部或部分构件,例如用于轴承环的凹槽,甚至轴承环本身(如果它们并入在臂10、20中),可以由插入件形成,所述插入件将由针对其刚性而选择的金属材料制成,例如钛合金,并且将嵌入到所分析的臂10、20的复合结构中。

[0088] 参考上述截面CS,碳纤维帘布层将限定所述截面CS的所有周边,而高密度泡沫体将填充所述截面CS的内部,优选地所有内部。

[0089] 根据本发明,可以在图1和图4中明显地看出,铰接三角形8还包括伺服控制模块50,该伺服控制模块50一方面控制第一托架11专用的第一电机51,另一方面控制第二托架21专用的第二电机52,所述第二电机52区别于第一电机51,以便能够清楚地伺服控制第一和第二托架11、21相对于基座2的各自的平移移动,从而能够改变支座30相对于基座2的位置。

[0090] 因此,第一电机51布置为沿着被引导和受控的轨迹在基座2上平移地驱动第一托架11,所述轨迹优选地可以由第一引导构件53(例如引导轨道53)实现。

[0091] 同样地,第二电机52布置为沿着被引导和受控的轨迹在基座2上平移地驱动第二

托架21,所述轨迹优选地可以由第二引导构件54(例如引导轨道54)实现。

[0092] 优选地,在与第一枢转轴线Z12成直角的第一引导轴线X11上相对于基座2直线平移地引导第一托架11,而在与第一引导轴线X11平行的第二引导轴线X21上相对于基座2直线平移地引导第二托架21。

[0093] 有利地,这样的布置是简单和紧凑的,并且能够精确地控制托架11、21,从而能够精确地控制支座30的定位。

[0094] 在此,第一引导轴线X11和第二引导轴线X21平行于第一主水平轴X(横坐标轴)。

[0095] 因此,可以对支座30定位的伺服控制进行简化,并使其特别精确。

[0096] 优选地,通过第一引导构件53,即上述的第一引导轨道53在结构上确保在第一几何引导轴线X11上引导第一托架11,所述第一引导轨道53在与所述第一几何引导轴线X11共线的方向上延伸。优选地,同样适用于第二托架21,通过第二引导构件54在结构上确保在第二几何引导轴线X21上引导第二托架21,所述第二引导构件54在与所述第二几何引导轴线X21共线的方向上延伸。此外,优选地,第一引导构件53和第二引导构件54有利地布置为防止分别由第一托架11相对于基座2的侧倾而引起的倾斜(围绕主轴X,更具体地,围绕引导轴线X11、X21)和由第一托架11相对于基座2的俯仰而引起的倾斜(围绕主轴Y)以及第二托架21相对于基座2的侧倾和俯仰而引起的倾斜。

[0097] 通过在第一和第三主轴X和Z的每个上给每个托架11、21足够长的引导路径,例如通过对每个托架11、21使用分布在所述主轴X和Z上的几个循环球形靴类型的引导靴,和/或通过利用如图1所示的“T”形槽或鸠尾榫滑道类型的引导构件53、54,可以获得这种防倾斜效果。

[0098] 特别优选地,第二引导轴线X21与所述第一引导轴线X11同轴。

[0099] 有利地,第一和第二托架11、21由此可以共享相同的共用引导轴线X11、X21,从而在同一个引导构件53、54上被安装和引导。

[0100] 这明显使得能够降低操纵装置1的制造成本,并且简化承载机构3的构造和设置。

[0101] 特别地,上述引导轨道53、54因此可以合并为同一个共享的引导轨道53、54,其可以至少在由第一和第二托架11、21的行程所累积覆盖的长度上制成为单件,如图1、图2、图4和图5所示。

[0102] 第一电机51和第一电机52优选地为电动机,特别优选地为线性电动机,它们沿着引导轴线X11、X21将每个托架11、21保持在所需位置时能够获得较高的精度和良好的刚性。

[0103] 优选地,如图1、图4和图5所示,第一托架11和第二托架21可以分别形成第一线性电机51的第一线圈组51A以及与第一线性电机51不同的第二线性电机52的第二线圈组52A。

[0104] 特别优选地,所述第一和第二线性电机51、52的第一和第二线圈组51A、52A然后可以有利地滑动接合在同一个共用的磁条55上,该磁条55固定在基座2上,并且如上所述,该磁条55实施为由第一托架11和第二托架21共享的引导轴线X11、X21,这可以在图1、图2、图4和图5中明显地看出。

[0105] 另外,这样的布置将使得能够获得简单、可靠和紧凑的操纵装置1。

[0106] 磁条55可以是圆柱形的并具有圆形底,并且具有平行于引导轴线X11、X21的母线。

[0107] 所述磁条55可以配备有永久磁铁。

[0108] 应当注意的是,虽然通常线性电机使用线圈组作为定子、使用磁条作为可移动芯

部,但是根据本发明的操纵装置1有利地优选地使用磁条55作为定子,该磁条55固定在基座2上,并且对第一和第二电机51、52来说是共用的,同时线圈组51A、52A用作可移动构件。

[0109] 由于两个线圈组51A、52A的特性优选地是相同的,并且磁条55的特性优选地在可能由第一线圈组和/或由第二线圈组51A、52A行进的所述磁条55的连续长度上是相同的,因此有利地可能受益于对于两个托架11、21来说相同的位移参考和位移间距(对应于线圈组的两个位置之间可能的最小位移增量,并因此对应于所述线圈组的最小定位分辨率),这将简化伺服控制。

[0110] 此外,这样的方案包括使用磁条55作为两个托架11、21共用的定子,使得能够在节省机械组件的同时,简单地协调第一和第二电机51、52的每个的共享引导和独立的伺服控制,这是因为螺纹连接在磁条55上的线圈组51A和52A的每个的电力供应可以由伺服控制模块50单独地(独立于另一个线圈组52A、51A)启动和控制。

[0111] 通过选择沿着引导轴线X11、X21(因此这里优选地在横坐标上)分别施加在每个托架11、21上的位移的符号和范数(绝对值),将能够获得支座30在与参考平面P0相关联的笛卡尔坐标系中任意自由选择的合成轨迹。

[0112] 在图6A至图6D的示例中,这些位移的符号和范数由向量示意性地表示。

[0113] 特别地,因此将特别可能在第一托架11和第二托架21上施加这样的位移:

[0114] -具有相同的范数,但具有相反的符号(图6A和图6B),这将具有使支座30纯粹地沿着第二主轴Y进行位移的效果,也就是说,在纵坐标上移动,但不改变所述支座30在对应于引导轴线X11的主横坐标轴X上的位置。根据托架11、21之间的距离减小(图6A)或增大(图6B),相比之下,底部中心距离 $d_0$ 将减小或增大,从而铰接三角形8的高度将相应地增大或相反地减小,这将具有使支座30远离或相反地接近引导轴线X11移动的效果;

[0115] -具有相同的范数和相同的符号,这将使得能够获得支座30的平移,该平移纯粹地平行于引导轴线X11,从而平行于主轴X(图6C),也就是说,这里是横坐标上的位移;

[0116] -具有相同的符号但不同的范数,这将使得能够同时产生,一方面,第一和第二托架11、21之间的相对位移,所述相对位移产生支座30在远离或接近引导轴线X11的第二主轴Y上的三角形的高度方向上的位移的第一分量,也就是说,这里是在纵坐标上的位移的第一分量,另一方面,所述托架11、21在由所选择的符号限定的方向上的组合移动,其产生支座30平行于引导轴线X11从而平行于主轴X的位移的第二分量,也就是说,这里是横坐标上的位移的第二分量,所述第一和第二分量结合以产生支座30的合成位移,所述合成位移因此可以遵循参考平面P0中的任何预定义的倾斜轨迹,所述倾斜轨迹可以是弯曲的或直线的。

[0117] 第一和第二托架11、21沿着它们的引导轴线X11、X21的各自的速度(特别是它们的范数和符号),以及如果适当的话,所述托架11、21沿着所述引导轴线X11、X21的各自的加速度,可以由伺服控制模块50实时地进行伺服控制。

[0118] 还将注意的是,根据优选的特征,伺服控制模块50可以包含至少一个控制规律,该控制规律设计为控制支座30的加速度,在与第一、第二和第三枢转轴线Z12、Z22、Z32垂直的参考平面P0中以及在与第三枢转轴线Z32和所述参考平面P0的交叉点对应的称为“支座中心”的点处分析所述加速度。

[0119] 根据一种可能的实施方案,控制规律可以以恒定值的形式来定义加速度,因为所述值将不是时间的可变函数。

[0120] 然而,优选地,所述控制规律将使得能够从关于时间的 $N$ 阶表达式来定义支座30的加速度,其中 $N$ 是等于或大于1的整数,使得所述表达式关于时间( $t$ )至少为一阶( $N=1$ ),优选地至少是关于时间的二阶( $N=2$ ) ( $t^2$ ),乃至关于时间的三阶( $t^3$ )或者甚至是大于三的 $N$ 阶( $N>3$ )。

[0121] 因此,甚至可以设想关于时间的更高阶的表达式形式的支座30的加速度控制规律,例如关于时间的四阶( $N=4$ )、五阶( $N=5$ )甚至六阶( $N=6$ )。

[0122] 特别地,所述控制规律将能够采取关于“时间”变量的所需阶 $N$ 的多项式的形式。

[0123] 有利地,通过根据具有相对于所述“时间”变量的足够高阶的控制规律来改变作为“时间”变量函数的支座30的加速度,将能够有效地管理关于时间的加速度的一阶导数的趋势,从而控制甚至消除“加加速度”矢量。的确,如果加速度规律关于时间是 $N \geq 1$ 阶的,那么一阶导数将至少是常数(如果 $N=1$ ),乃至是时间的变量函数(如果 $N>1$ )。

[0124] 因此,可以实现非常高的加速度,而不会损坏承载机构3的结构或降低精度方面的性能水平。因此,将显著提高操纵装置1的操作速率。

[0125] 控制规律将至少应用于第一和第二托架11、21的每个,以达到在支座30上获得所需的加速度值的程度,更具体地获得对应于横坐标 $X$ 上的加速度分量的值和对应于纵坐标 $Y$ 上的加速度分量的值,并且根据要求改变所述加速度。

[0126] 应当注意的是,仅通过积分,如果加速度伺服控制规律是关于时间的 $N$ 阶表达式,则相应的速度伺服控制规律将是关于时间的 $N+1$ 阶,而相应的位置伺服控制规律将是关于时间的 $N+2$ 阶。

[0127] 根据本发明,形成铰接三角形8的承载机构3还包括平摆定向接口40,该接口40包括第四枢转连杆42,称为“平摆差动枢轴”42,通过所述第四枢转连杆42,平台4围绕被称为“平摆差动轴线” $Z42$ 的轴线通过被称为“平摆差动移动” $R42$ 的平摆旋转移动 $R42$ 相对于第一臂10和第二臂20两者铰接在支座30上,所述轴线与第三枢转轴线 $Z32$ 同轴,这可以在图1、图2、图3和图8至图10中明显地看出。

[0128] 有利地,所述平摆定向接口40使得平台4的角度定向(称为“平摆定向”)能够围绕相同的平摆旋转中心相对于第一和第二臂10、20的每个进行改变,所述平摆旋转中心位于第三枢转轴线 $Z32$ 上第一和第二臂10、20的交叉点处。

[0129] 因此,有利地,鉴于第一和第二臂10、20以及它们各自的托架11、21使得能够选择和改变支座30在附于参考平面 $P0$ 和基座2的笛卡尔坐标系( $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ )中的笛卡尔位置,进而平台4和待操纵物体5的笛卡尔位置,也就是说,能够选择和改变支座30在第一主轴 $X$ 上的横坐标的位置和在第二主轴 $Y$ 上的纵坐标的位置,进而待操纵物体5在第一主轴 $X$ 上的横坐标的位置和在第二主轴 $Y$ 上的纵坐标的位置,平摆定向接口40就其本身而言,使得能够在所述参考平面 $P0$ 中自由地限定并在适当时改变所述平台4相对于所述差动平摆轴线 $Z42$ 的平摆定向,进而待操纵物体5相对于所述差动平摆轴线 $Z42$ 的平摆定向,所述差动平摆轴线 $Z42$ 平行于第三主轴线 $Z$ 并在任何分析的时刻与支座30的给定笛卡尔位置重合。

[0130] 换句话说,平摆定向接口40有利地使得能够将支座30的笛卡尔位置的选择,从而平台4在横坐标 $X$ 和纵坐标 $Y$ 上的笛卡尔定位,进而待操纵物体5相对于基座2的笛卡尔定位一方面与所述平台4的平摆角度定向的设置分离,从而另一方面与待操纵物体5相对于基座2的平摆定向的设置分离。

[0131] 事实上,鉴于支座30的笛卡尔定位,从而平台4的笛卡尔定位,更具体地,支座30的笛卡尔位置的改变进而平台4的笛卡尔位置的改变,特别是在纵坐标Y上的改变,可以甚至必然地对铰接三角形8的两个臂10、20的定向具有影响,另一方面,平台4的平摆定向由于平摆定向接口40提供的去相关性,不再具有与第一臂10和第二臂20中的任一个的定向的强制依赖链接。

[0132] 因此,有利地,可以分别控制参考平面P0中横坐标X和/或纵坐标Y上的笛卡尔位置设定点或笛卡尔位移设定点,以及围绕与所述参考平面P0垂直的平摆差动轴线的平摆定向设定点,以在任何时刻限定平台4在空间中相对于基座2的配置(一方面是位置,另一方面是定向)。

[0133] 优选地,平摆定向接口40包括平摆定向电机43,该平摆定向电机43由伺服控制模块50控制,并且布置为当启动所述平摆定向电机43时,相对于第一和第二臂10、20围绕平摆差动轴线Z42通过平摆差动移动R42来驱动平台4。

[0134] 应当注意的是,所述平摆定向电机43可以优选地嵌入在平台4上,如图1至图5所示。

[0135] 所述平摆定向电机43优选地联接至小齿轮46,所述小齿轮46啮合在齿状冠环部分47上,所述齿状冠环部分47接合在第一和第二臂10、20中的一个和/或另一个上。

[0136] 机动化有利地使得能够提高平台4的平摆控制的精度,并使该平摆控制自动化,从而能够遵循任何自由选择轨迹。特别是,将可以对平台4的平摆控制进行伺服控制,以便能够在任何时刻确保待操纵物体5的定向,在参考平面P0中的投影中分析,所述待操纵物体5的定向与组装支撑件7的表面相切,如图10所示。

[0137] 定向电机43优选地为电动机。

[0138] 平摆定向电机43的轴与小齿轮46的中心轴线Z46和齿状冠环部分47的中心轴线Z47一样,优选地彼此平行,并且优选地与第三枢转轴线Z32平行,也就是说,在此是垂直的。

[0139] 更优选地,齿状冠环部分47的中心轴线Z47将与第三枢转轴线Z32同轴,从而与平摆差动轴线Z42同轴,也就是说,齿状冠环部分47将以第三枢转轴线Z32为中心。

[0140] 应当注意的是,平摆定向电机43优选地大部分地、甚至优选地全部地相对于第三枢转轴线Z32位于铰接三角形8的底部侧,也就是说,位于第三枢转轴线Z32与实施托架11、21的引导轴线X11、X21的支撑部分2之间的空间中,更具体地,位于第三枢转轴线Z32与第一和第二引导轨道53、54之间的空间中。

[0141] 有利地,这使得能够使所述平摆定向电机43接近引导轴线X11、X21,而且,如果有的话,相应的引导轨道53、54,并且更全面地使得能够靠近引导轴线X11、X21放置,更具体地,靠近实施引导轴线的引导构件53、54,其为由承载机构3嵌入的可移动元件,其作用是使平摆定向电机43的重心与引导轴线X11、X21之间的杠杆臂最小化,从而能够减小对承载机构3的惯性效应,以及与臂10、20、平台4和平摆定向电机43相对于引导轴线X11、X21的悬挂布置相联系的影响,悬挂由于重力而倾向于相对于引导构件53、54产生侧倾方向偏转力矩。

[0142] 根据可以构成完全独立的本发明的优选特征,平摆定向接口40包括补偿系统44,该补偿系统44布置为与平摆差动枢轴42协作,以便一方面,以在附于基座2的坐标系中(称为“绝对坐标系”(X、Y、Z))赋予平台4围绕与第三枢转轴线Z32同轴的平摆差动轴线Z42预定的平摆角度定向(称为“绝对平摆参考定向”),这里在图7A、图7B、图8、图9、图10中明显表示

为A4\_ref,另一方面,以能够在第一托架11和/或第二托架21位移期间,在附于基座2的所述绝对坐标系(X、Y、Z)中自动地将平台4相对于基座2保持在该绝对平摆参考定向A4\_ref上,所述位移可以改变第一枢转轴线Z12与第二枢转轴线Z22分开的称为“底部中心距离”d0的距离。

[0143] 平台4的绝对平摆定向将更具体地能够被认为是在参考平面P0中形成在相对于所述平台4固定的所述平台4的任何元件与引导轴线X11、X21之间的平摆角度。

[0144] 实际上,在参考平面P0中,补偿系统44使得当改变支座30的笛卡尔位置(在横坐标X上和/或在纵坐标Y上)时,在这里是由第三枢转轴线Z32标记的笛卡尔位置,通过在所述支座30上的平摆,经由平摆定向接口40使平台4相对于第一和第二臂10、20位移足以补偿臂10、20的平摆倾斜的角度值。因此,即使支座30的笛卡尔位置,更具体地,支座30与其第三枢转轴线Z32和引导轴线X11、X21之间的距离已经改变,在附于基座2的绝对坐标系中分析的平台4的所得到的平摆定向也保持不变。

[0145] 根据可能的变型实施方案,如图7A和图7B所示,这种补偿系统44可以使用铰接的平行四边形机构60,该机构经由连接杆61将平台4链接至设置杆45,该设置杆45受制于托架,这里是第二托架21,并且所述第二托架21相对于所述托架21的引导轴线X21的平摆倾斜,这里是共用的引导轴线X11、X21的平摆倾斜是固定不变的,并且在参考平面P0中取决于绝对平摆参考定向A4\_ref所需的值。

[0146] 然而,可以设想补偿系统44的其它变型,例如使用上述小齿轮46和齿状冠环47的变型,如下文将详述的。

[0147] 此外,优选地,伺服控制模块50可以作为参考来定义原点,所述伺服控制模块50从该原点控制平摆定向电机43并量化平台4的平摆差动移动R42,使得这些平摆差动移动R42由所述平摆定向电机43的启动产生,当根据所选择的绝对平摆参考定向A4\_ref定向平台4时所述平摆定向电机43具有这样的配置。

[0148] 换句话说,伺服控制模块可以有利地使平摆定向电机43的“相对”零点在启动并由此开始移动时,产生平台4相对于支座30的相对位移,也就是说,通常使构成平摆定向电机43的轴相对于所述电机43的定子的旋转幅度的测量的原点的“零位置”与“绝对”零重合,该“绝对”零对应于所选择的、不变的绝对平摆参考定向A4\_ref,并且相对于该“绝对”零,可以在附于基座2的绝对坐标系中表示平台4的平摆定向的绝对测量。

[0149] 原点的这种重叠有助于承载机构3和平台4的平摆的校准和伺服控制。

[0150] 事实上,参考该原点将在平摆定向电机43上进行测量的位移值(例如借助于并入在所述平摆定向电机43的轴中并在该原点上校准的角度位置传感器,比如旋转变压器类型的传感器)将因此直接表明平台4在附于基座2的绝对坐标系中有效地取得的绝对平摆角度定向。

[0151] 此外,由于绝对平摆参考定向A4\_ref的选择对于用户来说是自由的,因此可以在支座30的位移循环之前,容易地应用需要次数的原点对齐(原点的重新定义),用于平台4的平摆伺服控制。因此,可以为每种类型的轨迹选择最大程度地简化伺服控制规律的最适当的条件。

[0152] 根据可以构成完全独立的发明的优选布置,并在图1至图5中示出,平摆定向接口40包括:一方面圆形齿状冠环部分47,其以第三枢转轴线Z32为中心并且通过固定在第一臂



10上的不变位置并在第二臂20上以与第三枢转轴Z32的固定径向距离被滑动地引导而将第一臂10链接至第二臂20,以便能够适应由第一托架11和/或第二托架21的位移引起的第一和第二臂10、20的角度分开或角度会聚位移;另一方面,小齿轮46,该小齿轮46啮合在所述齿状冠环部分47上,并且联接至平摆定向电机43,所述平摆定向电机43本身嵌入在平台4上,使得能够通过从多个不同的操作机制中进行选择来选择性地控制平摆定向接口40,所述操作机制包括:

[0153] -第一操作机制,称为“简单补偿机制”,其中启动平摆定向电机43到小齿轮46在齿状冠环部分47上的滚动啮合所刚好必需并足够的程度,从而通过产生由第一和第二托架11、21的一个和/或另一个的位移而引起的第一和第二臂10、20的移动补偿,来确保保持所述平台4相对于基座2的绝对平摆定向;

[0154] -第二操作机制,称为“主动重定向机制”,其中启动平摆定向电机43,以驱动小齿轮46到一定程度,使得小齿轮46在齿状冠环部分47上的滚动啮合引起平台4相对于基座2的绝对平摆定向的主动改变。

[0155] 应当注意的是,有利地,平摆定向电机43、小齿轮46和齿状冠环部分47可以有利地形成多功能子组件,这里通过简单补偿,以及伺服控制和主动改变平台4相对于基座2的平摆定向的功能,从而能够同样地确保补偿系统功能44。

[0156] 有利地,即使改变托架中的一个或两个托架11、21的位置并因此引起铰接三角形8的几何结构的重新配置,简单补偿机制也使得能够保持平台4的恒定的绝对平摆定向,并且伴随着第一和第二臂10、20在与基座2相关联的绝对坐标系(X、Y、Z)中的平摆重定向。

[0157] 因此,在实践中,可以尤其使用简单补偿机制以保持平台4的绝对平摆定向,该绝对平摆定向是恒定的并且等于所选择的绝对平摆参考定向A\_ref。因此将有可能,如上所述,当希望根据主动重定向机制主动地改变和必要时动态地改变平台4在绝对坐标系中的平摆定向时,可以使得原点(其被选择以相对于该原点控制平摆定向43的后续移动)与绝对平摆参考定向(X、Y、Z)重合,以给所述平台4不同于所选择的初始参考定向A4\_ref的平摆定向。

[0158] 当被激活时,平摆定向电机43产生其轴相对于所述平摆定向电机43的定子的旋转,所述定子本身固定至平台4,因此产生小齿轮46相对于平摆定向电机43的定子与所述小齿轮46的中心轴线Z46上的旋转移动。

[0159] 然后小齿轮46通过啮合在齿状冠环部分47上而滚动,这改变了平台4相对于所述齿状冠环部分47的平摆定向。

[0160] 齿状冠环部分47在第一臂10上的固定可以通过螺旋基座48来完成,而所述齿状冠环部分47相对于第二臂20的受控制并被引导的滑动可以借助于滑道49来实现,例如滚珠轴承滑道,如图1或图3所示,在滑道49内,弯曲轨道49A与固定在第二臂20上的共轭形式的一个或多个球形靴49B配合。

[0161] 如果一个或多个托架11、21位移以改变底部中心距离d0,因此改变支座30在绝对坐标系(X、Y、Z)中的笛卡尔位置,则第一臂10与第二臂20之间的开角会相应地改变(以类比于罗盘的两条腿会移动为彼此分开或靠近的方式),这样的效果是使齿状冠环47被第一臂10驱动而在固定至第二臂20的滑道49中滑动一定弧长。

[0162] 如果,优选地与托架11、21的位移同步,执行平摆定向电机43的启动,该启动引起

小齿轮46在足够的幅度上旋转,以使所述小齿轮46通过在齿状冠环47上滚动来覆盖齿状冠环47的等于所述齿状冠环47相对于滑道49位移的弧长的弧长,然后由于齿状冠环47的平摆旋转和平台4在支座30上的旋转两者都是围绕同一个几何旋转中心进行的,在此对应于与第三枢转轴Z32重合的平摆差动轴线Z42,最终获得返回(如果小齿轮46的旋转发生在托架11、21的位移之后,或者相对于托架11、21的所述位移发生相位延迟),或者,可能地,平台4最终被动态地保持(如果小齿轮46的旋转与托架11、21的位移同步)在其原始绝对平摆定向中,这里优选地为绝对坐标系(X、Y、Z)中的绝对平摆参考定向4A\_ref。

[0163] 相反,如果平摆定向电机43的启动,以及小齿轮46在齿状冠环47上(并沿着齿状冠环47)的相应旋转,发生在托架11、21的任何位移之外,同时平台4具有与其绝对参考定向A4\_Ref相对应的平摆定向,或者如果,在托架11、21位移期间或托架11、21的这样的位移期间之后,小齿轮46沿着齿状冠环47的位移幅度与齿状冠环47相对于滑道49位移的弧长不同,然后,这时候,通过图10中表示为A4\_diff的平摆偏离值,观察到平台4的绝对平摆角度定向相对于绝对参考平摆定向A4\_ref的改变,所述平摆偏离值是齿状冠环47行进的长度与小齿轮46沿着所述齿状冠环47构成的弧长之间的差的函数。

[0164] 图8、图9和图10通过虚构地分离相应的相位,能够更好地理解简单补偿的现象,然后是主动重定向的现象。

[0165] 最初,平台4根据绝对参考定向A4\_ref定向,如图8所示。

[0166] 根据第一阶段,如果通过使第二托架21远离第一托架11而增加底部中心距离d0,如图9所示,则第一和第二臂10、20之间的开角增加,这增加了包含在这些臂10、20之间的齿状冠环部分47的弧长。

[0167] 由于第一臂10相对于第三枢转轴Z32打开(图9中在顺时针方向上),最初与小齿轮46啮合并且由于齿状冠环部分47附接至所述第一臂10而与所述第一臂10距离固定的齿状冠环47的点因此以相同的方式位移。在没有启动的情况下,平摆定向电机43发挥制动电机作用,该制动电机作用阻止所述电机的轴的旋转,从而阻止小齿轮46相对于固定至平台4的所述电机的定子的旋转。这样,一方面就好像小齿轮46经由未启动的平摆定向电机43在平台4上临时固定在不变的位置上一样,所述未启动的平摆定向电机43临时阻止小齿轮46相对于所述电机的定子进而相对于平台4的旋转,另一方面就好像小齿轮46临时固定在齿状冠环47上啮合小齿轮46的齿的不变的位置上。因此,通过使所述小齿轮46和跟随它的平台4倾斜,就好像齿状冠环47在小齿轮46上“拉动”一样。

[0168] 如果在参考平面P0中与小齿轮46接触的点处的齿状冠环47的切线表示为T47,可以看出,第一臂10的倾斜进而由此导致的齿状冠环47的平摆重定向具有通过平摆类似地倾斜所述切线T47的效果,如图9中的虚线所示。

[0169] 在第二阶段(实际上可以与托架11、21的移动同时或在移动之后应用)期间,启动平摆定向电机43以引起小齿轮46在齿状冠环47上的滚动。这里的滚动覆盖与第一阶段中齿状冠环47相对于第二臂20施加的偏移量对应的弧长相同的弧长。因此,这些相位的组合的结果是通过小齿轮46的滚动精确地补偿齿状冠环47的滚动。

[0170] 最后,第一臂10、支座30和齿状冠环47相对于基座2的平摆所引起的平摆倾斜因此由平台4相对于支座30的等效平摆倾斜来补偿,这使得能够在支座30位移期间保持所述平台4的绝对平摆定向,如图9中的实线所示。这里,平台因此将根据所选择的绝对平摆参考定

向A4\_ref确定地保持定向。

[0171] 如果需要,在第三阶段期间,将可能启动平摆定向电机43,以便小齿轮在齿状冠环47上显示附加位移,从而最终赋予平台4绝对平摆定向,该绝对平摆定向与绝对平摆参考定向A4\_ref不同,并且因此该绝对平摆定向对应于相对于所述参考定向的值A\_diff的主动角度重定向,如图10所示。

[0172] 这种主动的平摆重定向将显著地使得有可能在参考平面P0中将待操纵物体5,进而更具体地按压辊101,切向地定位至组装支撑件7的弯曲的接收表面,该接收表面在这里是凸面的,例如是环形的。

[0173] 还将注意的是,齿状冠环部分47、小齿轮46以及形成将平摆差动轴线Z42结合至小齿轮46的中心轴线Z46的摇杆梁的平台4的至少一部分,优选地,相对于第三枢转轴线Z32位于铰接三角形8的底部侧,也就是说,位于引导轴线X11、X21和相应的滑动构件53、54的一侧,也就是说,包含在所述第三枢转轴线Z32与引导轴线X11、X21之间,以便比第三枢转轴线Z32更靠近引导轴线X11、X21。这样,如上所述,通过限制用于引导托架11、21的引导构件53、54的惯性效应和偏转力矩,能够获得紧凑的结构,并提高承载机构3的刚性。

[0174] 根据优选的可能应用,操纵装置1将用作直角坐标型机器人,用于制造用于构造轮胎(通常为充气轮胎)的增强帘布层。

[0175] 如已知的那样,这样的增强帘布层是通过将由至少一层橡胶形成的条带6并置来生产的,连续的纵向增强丝线嵌入所述至少一层橡胶中,所述纵向增强丝线优选地是金属的,并且通过它们各自的边沿将所述条带2对2对接接合,以便逐渐形成增强帘布层,其中增强丝线相对于所述增强帘布层的纵向延伸方向形成选定的角度,称为“帘布层角度”。

[0176] 因此,如图2和图3所示,本发明特别涉及一种用于制造旨在构造轮胎的增强帘布层的设备100,所述轮胎优选地为充气轮胎,所述设备100包括组装支撑件7和铺设工具5,所述组装支撑件例如带或鼓状物,所述铺设工具5布置为通过条带6各自的边沿相继地将所述条带6对接接合而将条带6传送并铺设在组装支撑件7上,从而逐渐构造增强帘布层。

[0177] 所述设备100包括根据本发明的操纵装置1,其中平台4承载铺设工具5,并且其中伺服控制模块50布置为伺服控制所述铺设工具5的一个或多个轨迹,所述铺设工具5使得被分析的每个条带6能够施加到组装支撑件7上。

[0178] 优选地,组装支撑件7具有围绕称为“组装支撑轴线”X7的轴线回转的形式,例如圆形底的圆柱形形式,或者优选地,环形形式,在此为凸面的。

[0179] 然后优选地,布置操纵装置1,从而在平行于组装支撑轴线X7的同一个直线引导轴线X11、X21上引导基座2上的第一托架11和第二托架21。

[0180] 因此,有利地可以通过在支座30上,从而在平台4上和在铺设工具5上赋予横向于组装支撑件7的表面的、平行于组装支撑件轴线X7定向的简单移动来铺设条带。

[0181] 同时,将能够驱动组装支撑件7围绕其轴线X7旋转,使得组装支撑件7的旋转和工具5的轴向铺设移动的组合导致根据相对于当前正在构造的增强帘布层的纵向方向已经自由选择的帘布层角度来铺设条带6。

[0182] 在此,帘布层的纵向方向优选地对应于组装支撑件7的旋转形式的赤道,也就是说,由所述组装支撑件的径向外表面和垂直于组装支撑件轴线X7的赤道平面的交点限定的假设线,所述假设线轴向地将所述组装支撑件分为两个基本上甚至完全对称的半球。实际

上,所述赤道平面优选地穿过组装支撑件7的表面的径向最外点。

[0183] 优选地,铺设工具5包括按压辊类型的施加器构件101,该施加器构件布置为将条带6施加并压靠在组装支撑件7上。

[0184] 按压辊101优选地布置为使得当条带6位于所述按压辊101上时,在辊101的压力下与组装支撑件7接触的条带6的可见表面的位置沿竖直方向与第三枢转轴线Z32成一直线。

[0185] 这有利地使得可以使平台4的由伺服控制模块50决定和调节的平摆定向与条带6在铺设期间相对于组装支撑件7的表面的平摆定向一致。因此,很容易跟随任何类型的组件表面,包括弯曲或翘曲表面,该弯曲或翘曲表面要求动态地改变按压辊101的绝对平摆定向,以确保铺设轨迹,该铺设轨迹在所述铺设轨迹连续通过的所有点的每个点处与组装支撑件7的所述表面相切。

[0186] 优选地,铺设工具5包括可定向的桅杆102,该桅杆安装在平台4上并承载施加器构件101。

[0187] 桅杆102优选地还承载进给模块103,进给模块103布置为在进给方向上传送要铺设到所述施加器构件101上的条带6,所述进给方向在此优选地为直线,该进给方向对应于传送的条带的纵向方向L6,并且朝向施加器辊101会聚。

[0188] 进给模块103可以特别地包括旨在产生或接收连续的橡胶条带的吸入系统103A、切割器103B和分配嘴103C,所述连续的橡胶条带由连续的纵向增强丝线来增强,所述切割器103B使得能够以限定的纵向间隔来切割连续的橡胶条带,以产生连续的条带6,所述分配嘴103C例如借助于一排辊来确保在进给方向L6上引导条带6并确保条带6退出到按压辊101上。

[0189] 优选地,所述桅杆102设置有俯仰倾斜构件104,所述俯仰倾斜构件104布置为使得所述桅杆102进而施加器构件101能够围绕俯仰轴线Y104相对于平台4俯仰而倾斜。

[0190] 所述俯仰轴线Y104优选地是水平的,优选地包含在垂直于第一、第二和第三枢转轴线(Z12、Z22、Z32)的参考平面P0中。因此,所述俯仰轴线Y104的平摆定向对应于平台4的平摆定向。特别地,当平台4根据其绝对平摆参考定向A\_ref定向时,俯仰轴线Y104在参考平面P0中与横坐标轴X形成等于所述绝对平摆参考定向A\_ref的值的角度,在此例如优选地,在图1、图9、图10中形成90度的角度。

[0191] 优选地,当施加器构件101在组装支撑件7的表面的赤道线上时,所述俯仰轴线Y104与组装支撑轴线X7成直角,从而在此平行于附于基座2的绝对坐标系的第二主轴Y(纵坐标轴)。

[0192] 俯仰倾斜构件104的存在有利地能够选择称为“帘布层角度”的角度的定向,并且如果需要的话反向角度,需要使分析的条带6倾斜所述“帘布层角度”,进而更具体地,所述条带6的纵向增强件相对于当前构造在组装支撑件上的增强帘布层的纵向方向倾斜所述“帘布层角度”。

[0193] 因此,可以借助于相同的铺设工具5来生产具有右向帘布层角度的增强帘布层或具有左向帘布层角度的增强帘布层,然后可以叠加所述增强帘布层以在充气轮胎的胎冠区域中形成交叉的增强件。

[0194] 特别地,俯仰倾斜构件104将能够包括滚珠轴承,通过该滚珠轴承,桅杆102在俯仰轴线Y104上铰接在平台4上。

[0195] 所述俯仰轴线Y104优选地会聚至第三枢转轴线Z32。

[0196] 按压辊101将有利地能够安装为沿着俯仰轴线Y104平移移动,优选地相对于组装支撑件7径向布置,并且例如借助于弹簧朝向所述组装支撑件7预加应力。

[0197] 这样悬挂在弹簧上的按压辊101将显著地使其能够适应条带6的厚度或厚度变化,并且调节条带抵靠组装支撑件7施加的接触压力。

[0198] 应当注意的是,优选地,对应于传送条带的纵向方向L6、俯仰轴线Y104和第三枢转轴线Z32的进给方向在位于组装支撑件7的表面上的称为“目标点”M0的点处会聚并相交,如图3所示。

[0199] 凭借这种特定的几何形状,伺服控制模块50将有利地能够在所述条带6与组装支撑件7的表面接触的精确点处,相对简单地在所述不同的轴线上完美地控制条带6的铺设轨迹和铺设情况。

[0200] 此外,桅杆102将能够包括翻卷构件105,所述翻卷构件105布置为通过围绕对应于传送条带6的纵向方向L6的进给方向旋转R105来翻转进给模块103。

[0201] 有利地,当条带6以对应于目标帘布层角度的切割角度倾斜切割时,将条带6的表面颠倒(反之亦然),从而反向所述切割角度的符号,以使切割角度的符号与期望的帘布层角度符号相适应。

[0202] 如图1所示,帘布层翻卷构件105将例如能够包括固定至进给模块103的帘布层翻卷小齿轮105A,并且由缸体105C移动的齿条105B啮合在该小齿轮105A上。

[0203] 显然,本发明并不局限于以上所述的示例性实施方案,本领域技术人员尤其能够将上述特征中的一个或另一个分离或自由组合在一起,或者用等同物替换它们。

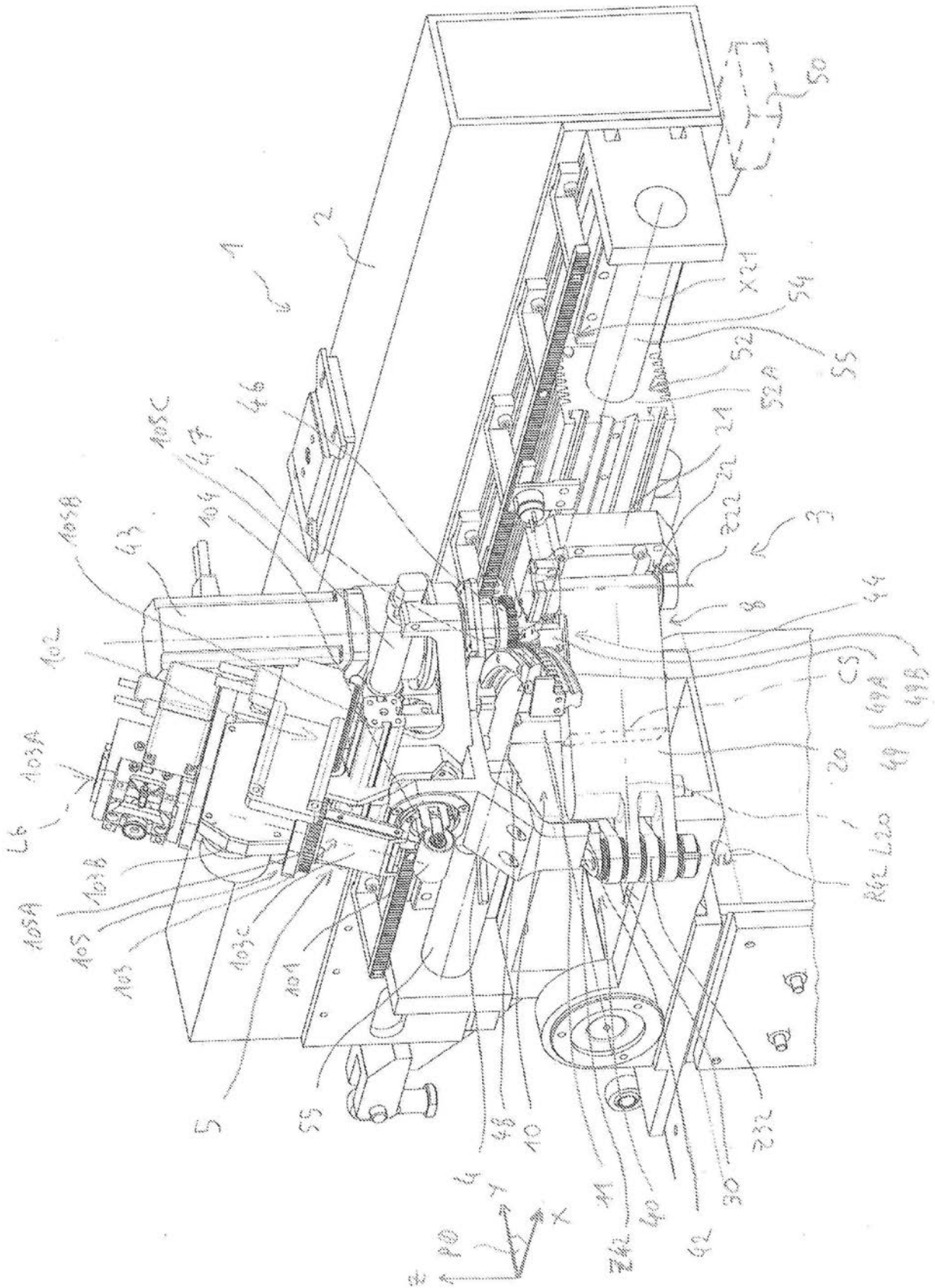


图1

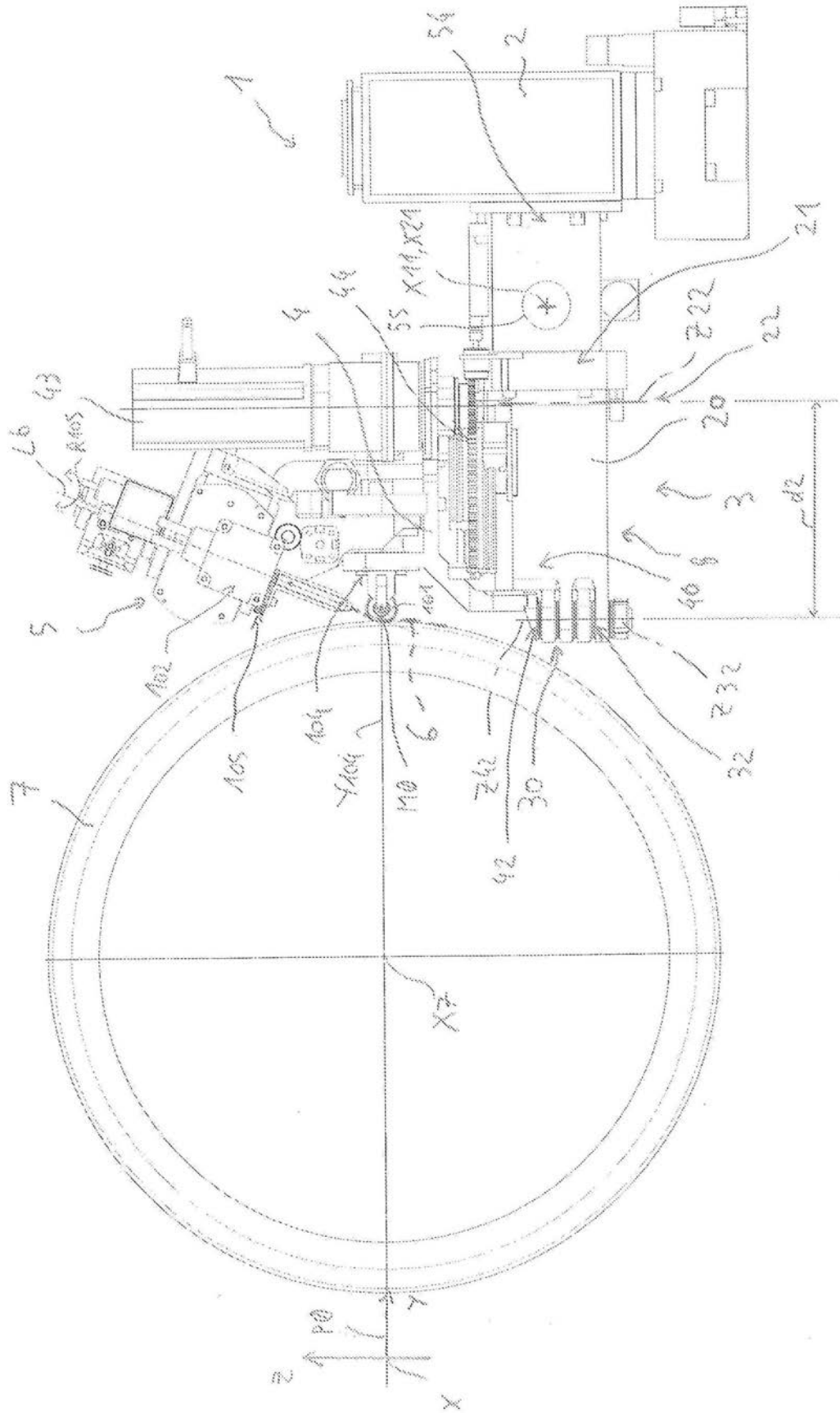


图2

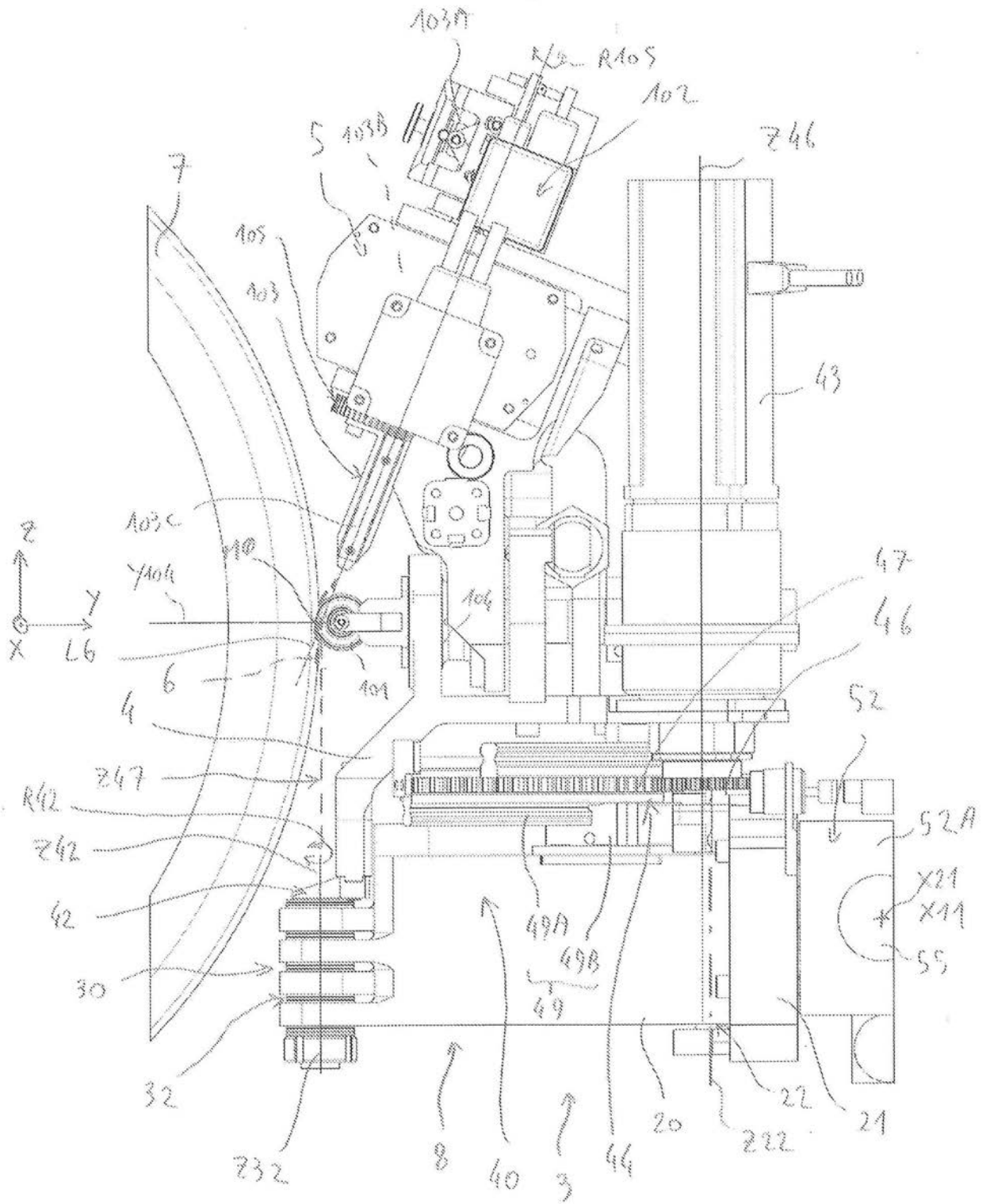


图3



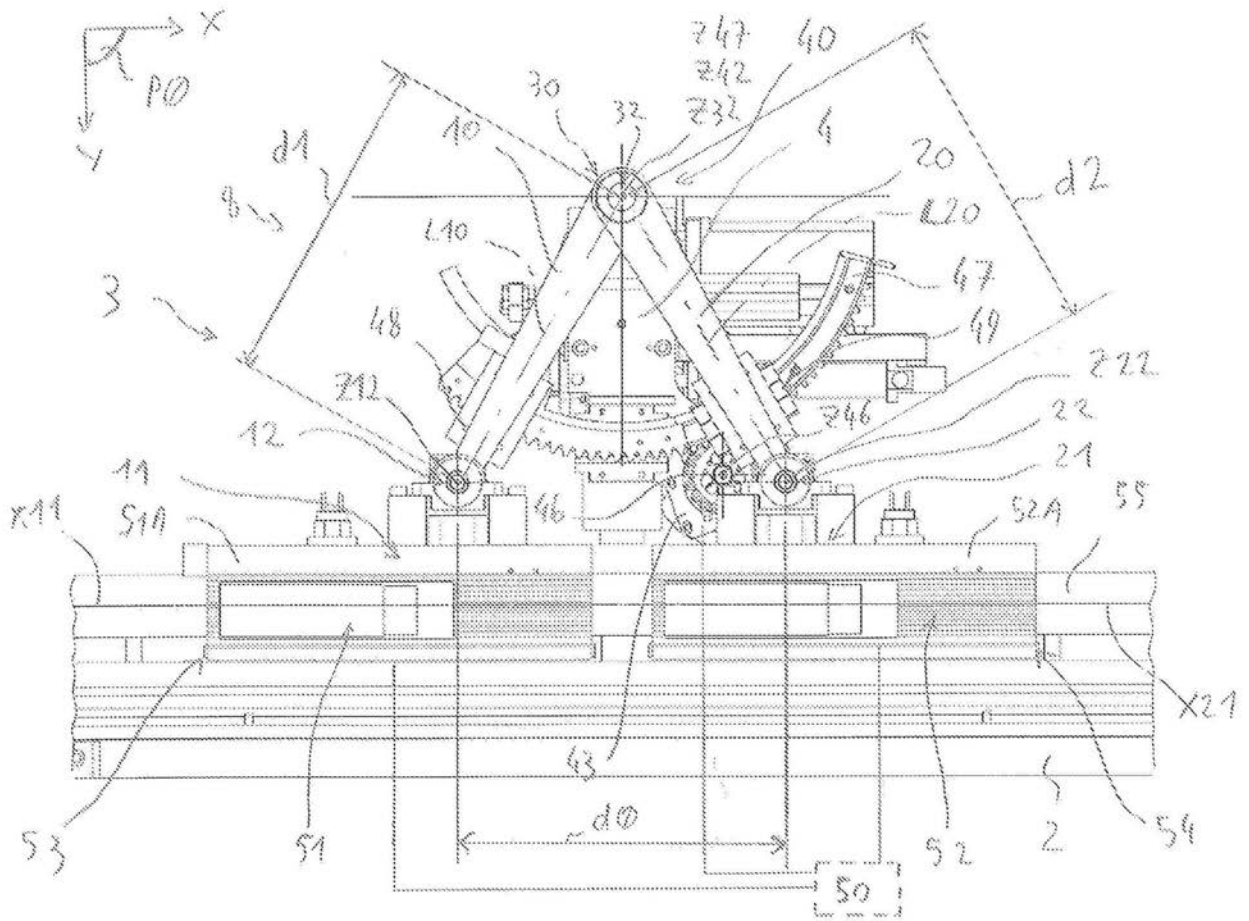


图4

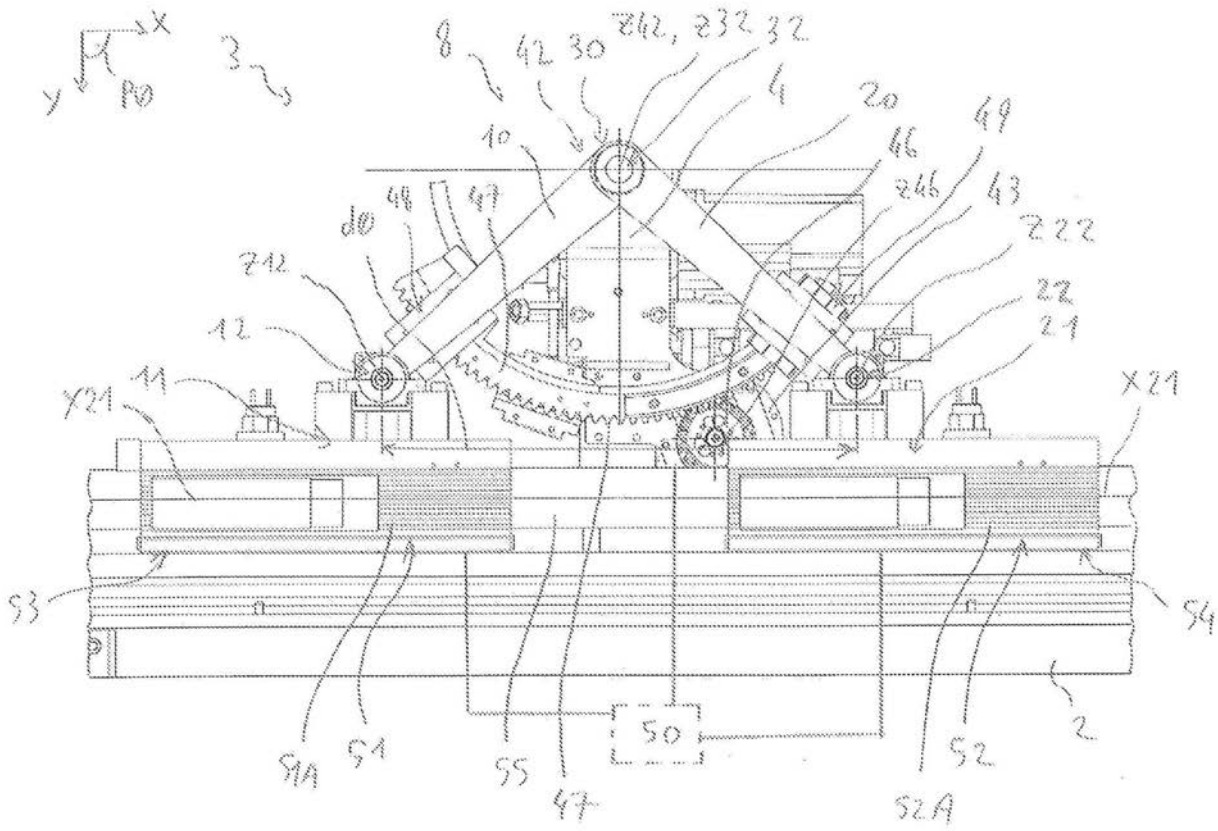


图5

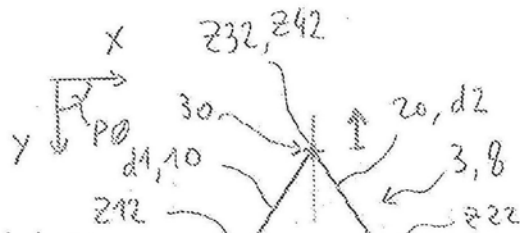


图 6A

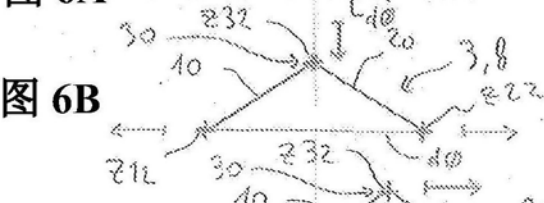


图 6B



图 6C

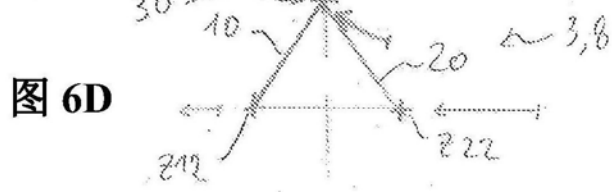


图 6D

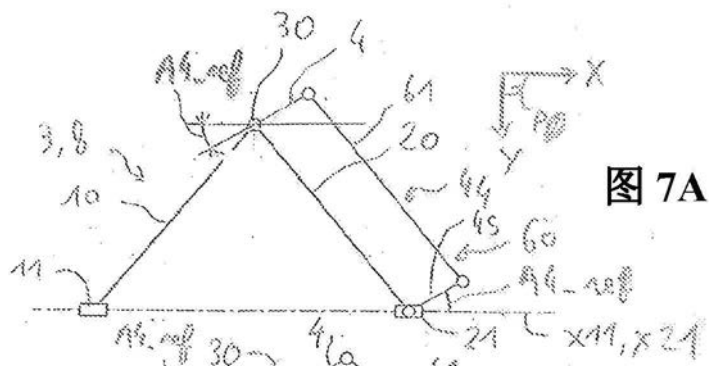


图 7A

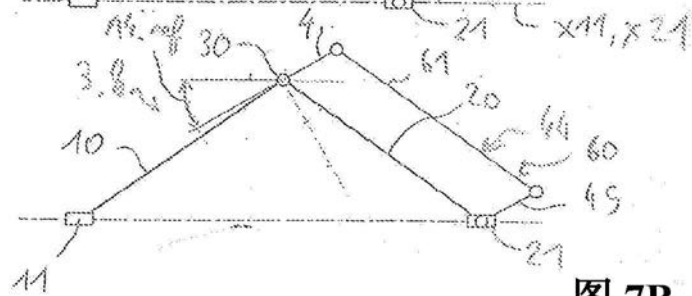


图 7B

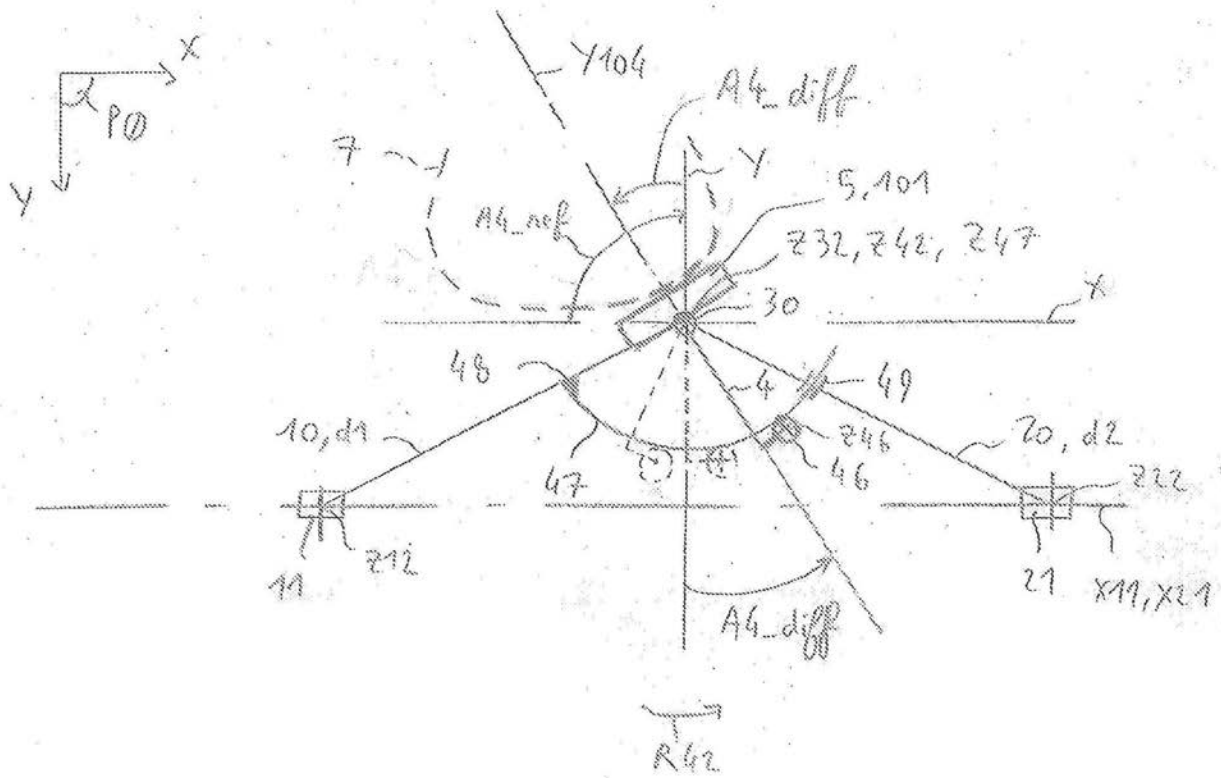


图10

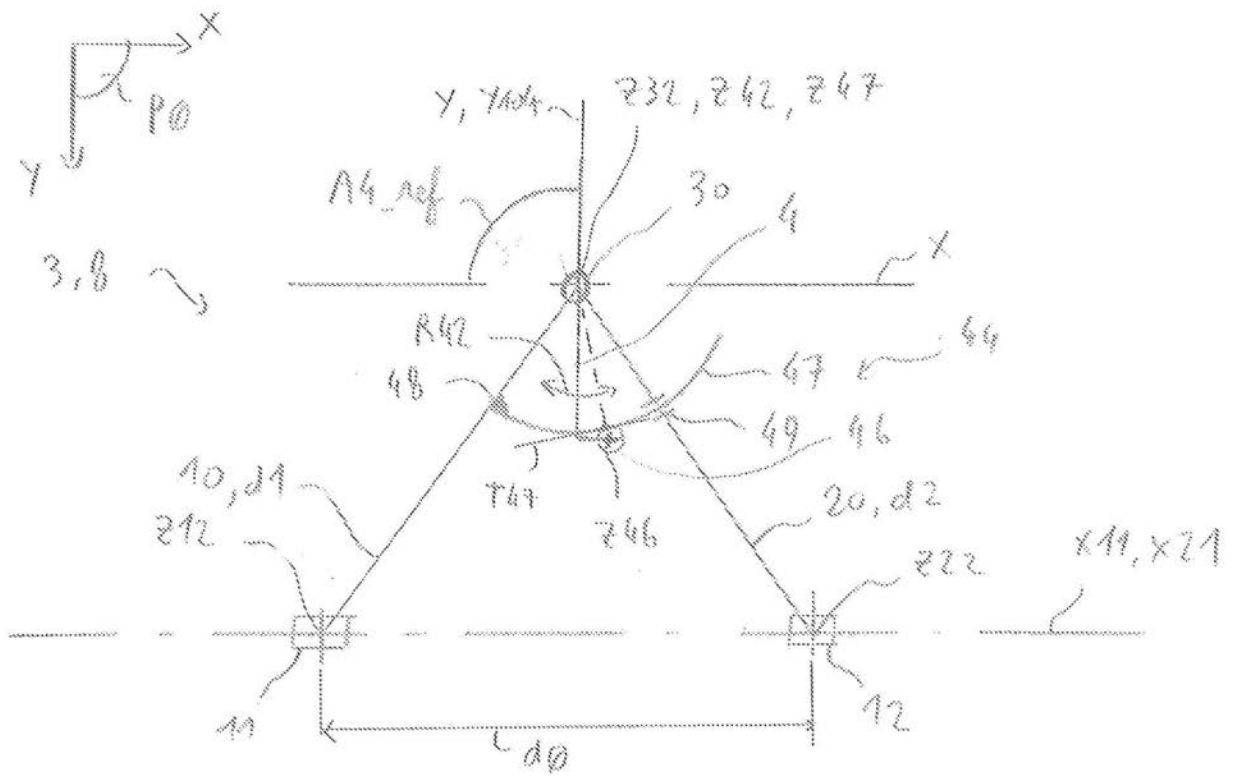


图8

