



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109475988 A

(43)申请公布日 2019.03.15

(21)申请号 201780037174.7

斯蒂芬·施皮斯

(22)申请日 2017.06.12

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

(30)优先权数据

代理人 崔巍

102016007192.3 2016.06.14 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(51)Int.Cl.

2018.12.14

B23P 21/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

B23P 19/04(2006.01)

PCT/DE2017/100494 2017.06.12

B25J 9/00(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

B25J 9/16(2006.01)

WO2017/215708 DE 2017.12.21

B25J 21/00(2006.01)

(71)申请人 托马斯马格尼特股份有限公司

B23Q 7/14(2006.01)

地址 德国黑尔多尔夫

H02K 41/02(2006.01)

H05K 13/04(2006.01)

(72)发明人 吕根·熊劳 迈克·本德尔

B23Q 37/00(2006.01)

马克·莱韦伯

延斯·斯托克施兰德 迈克·赛恩

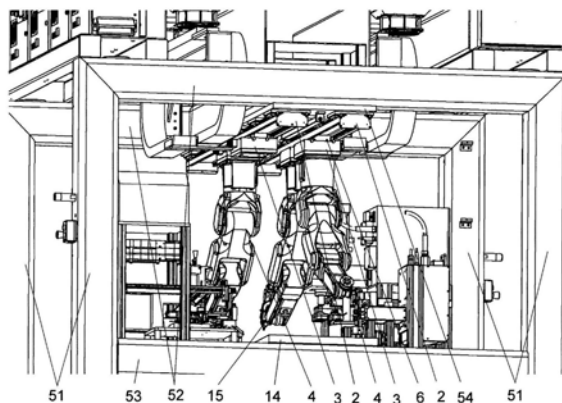
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

装配设备和用于控制装配设备的方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于全自动地组装机电、电磁和/或电动液压装置的装配设备,所述装配设备包括:至少一个生产单元(1),其中所述生产单元(1)包括至少一个下纵梁(55)和至少一个上纵梁(54);安排在所述上纵梁(55)上的第一线性轴系统(2);能够在所述第一线性轴系统(2)上移动的至少一个第一滑块(3);安排在所述第一滑块(3)上的第一多轴机器人(4);以及用于驱动所述第一滑块(3)在所述第一线性轴系统(2)上运动的至少一个驱动单元(6)。根据本发明,创造一种能够以成本有效、节省构造空间且灵活的方式来装配不同组件的装配设备,其方式为:将所述驱动单元(6)设计为线性马达。



1. 一种用于全自动地组装机电、电磁和/或电动液压装置的装配设备,所述装配设备包括:

至少一个生产单元(1),其中所述生产单元(1)包括至少一个下纵梁(55)和至少一个上纵梁(54);

安排在所述上纵梁(55)上的第一线性轴系统(2);

能够在所述第一线性轴系统(2)上移动的至少一个第一滑块(3);

安排在所述第一滑块(3)上的第一多轴机器人(4);以及

用于驱动所述第一滑块(3)在所述第一线性轴系统(2)上运动的至少一个驱动单元(6),

其特征在于,

所述驱动单元(6)被设计为线性马达。

2. 根据权利要求1所述的装配设备,其特征在于,在所述生产单元(1)中至少设置有第二多轴机器人(4)。

3. 根据权利要求2所述的装配设备,其特征在于,所述第二多轴机器人(4)被安排在能够在所述第一线性轴系统(2)上移动的第二滑块(3)上。

4. 根据权利要求2所述的装配设备,其特征在于,所述第二多轴机器人(4)可移动地安排在平行于所述第一线性轴系统(2)安排的第二线性轴系统(2)上。

5. 根据权利要求3或4所述的装配设备,其特征在于,在所述生产单元中设置有能够在第三滑块(3)上移动的第三多轴机器人(4)。

6. 根据权利要求5所述的装配设备,其特征在于,所述第三滑块(3)可移动地安排在所述第一和第二线性轴系统(2)之一上。

7. 根据上述权利要求中任一项所述的装配设备,其特征在于,在所述生产单元(1)中至少一个过程模块(5)被安排在自动执行装配过程或者检验过程的所述至少一个下纵梁(55)上。

8. 根据上述权利要求中任一项所述的装配设备,其特征在于,包括控制器(20),其用于所述多轴机器人(4)沿着所述线性轴系统(2)的运动以及所述多轴机器人(4)的多轴运动。

9. 一种用于控制装配设备的方法,其中所述装配设备至少包括能够各自以借助线性马达(6)驱动的方式在线性轴系统(2)上移动的第一多轴机器人(4)和第二多轴机器人(4),并且包括控制器(20),其特征在于以下步骤:

将所述多轴机器人(4)在所述线性轴系统(2)上的当前位置从所述线性马达(6)的驱动级传输给所述控制器(20),

将所述多轴机器人(4)的当前位置从所述多轴机器人(4)的多轴控制器的驱动级传输给所述控制器(20),

规划将要执行的工作步骤所需的、所述多轴机器人(4)在所述线性轴系统(2)上以及在所述多轴机器人(4)的轴线上的位置变化,

确定将要执行的位置变化的时间顺序,从而杜绝所述多轴机器人(4)发生碰撞,并且

通过所述线性马达的驱动级将电能提供给所述线性马达(6)并通过所述多轴机器人(4)的所述多轴控制器的驱动级将电能提供给多轴机械手以执行位置变化。

10. 一种用于在装配设备、尤其根据权利要求1至8中任一项所述的装配设备中制造构

件、预装配组件以及装置的方法，

其中所述装配设备包括：

多个彼此相邻的过程模块(5)，

至少一个第一多轴机器人(4)，所述多轴机器人具有用于抓取、翻转和/或输送构件、预装配组件和装置的至少一个抓具(15)，以及

一个可存储编程的控制器(20)，

其中在第一工作位置中通过借助所述第一多轴机器人(4)的所述抓具(15)抓取、翻转和输送第一构件、第一预装配组件或第一装置来装载和卸载第一过程模块(5)，其特征在于，

所述第一多轴机器人(4)在线性轴系统(2)上的上纵梁(54)上移动到第二工作位置中，

在所述第二工作位置中通过借助所述第一多轴机器人(4)的抓具(15)抓取、翻转或输送第二构件、第二预装配组件或第二装置来装载和卸载与所述第一过程模块(5)相邻地安排的第二过程模块(5)，

其中借助线性马达(6)来驱动所述多轴机器人。

装配设备和用于控制装配设备的方法

[0001] 本发明涉及根据独立专利权利要求1的前序部分所述的一种装配设备以及一种用于控制该装配设备的方法。所述装配设备被用于全自动地组装大批量的装置。

[0002] 文件DE 20 2015 000 787 U1示出了一种用于全自动地组装装置的装配设备,所述装配设备具有用于装配过程和用于通过多轴机器人来输送构件、预装配组件及装置的单元,所述多轴机器人也给过程模块供应。所示出的装配设备包括具有四个支脚、至少一个上纵梁和下纵梁的生产机架,其中沿着上纵梁固定地安排有多个多轴机器人,所述多轴机器人将待加工的工件或者预装配组件输送给用于继续加工或制造装置的过程模块。所示装配设备的缺点在于:固定安装的多轴机器人的作用半径有限,以致于在装配设备内尤其需要与多个多轴机器人对应地进行较大距离的输送。

[0003] 在设计这种装配设备时,要求设备的空间需求很小与要求充分利用单元中的空间发生冲突,因为为了实现装配设备的很小的空间需求所使用的多轴机器人应当很小,但是为了达到良好的空间利用多轴机器人应当有足够大的作用范围。

[0004] 在实践中使用如下的多轴机器人系统,其在大多数情况下使用6轴系统,因此提供充分的可移动性且同时提供良好的空间利用。为了同时达到所要求的大的作用范围,在尤其包括纵向延伸的生产线的装配设备中将先前已知的多轴机器人系统安装在可线性运动的滑块上。在此,沿着线性轴系统来驱动这些滑块,其中驱动装置包括旋转的伺服马达,其旋转的驱动运动通过例如齿带、齿条和螺杆系统等适合的机械装置被转变成所需的线性运动。在此,在先前已知的装配设备中将线性轴系统和所属的驱动系统安装在地面上,其中因机械构件磨损而产生的污物掉落到地面或靠近地面安排的收集装置上。生产过程不会因污物而受到的不利影响。对应地,在将多轴机器人系统和线性轴系统悬挂安装在天花板上的情况下,由所需的转向系统产生的污物产生不利影响。在此,因传动件磨损而产生的污物在运行过程中掉落到位于其下方的工作空间并因此污染将要装配的构件。此外,使用旋转驱动系统的另一个基本缺点在于:在运行多于两个承载多轴机器人系统的滑块的情况下,成本耗费显著升高,因为需要另一个线性机构,该线性机构此外也是非常耗费空间的。

[0005] 本发明的目的在于给出一种装配设备、一种用于控制装配设备的方法或一种用于在装配设备中制造构件、预装配组件和装置的方法,所述装配设备能够以成本有效、节省构造空间且灵活的方式来装配各种组件和装置。

[0006] 根据本发明,通过具有独立权利要求1、9或10所述特征的一种装配设备、一种用于控制装配设备的方法以及一种用于在装配设备中制造构件、预装配组件和装置的方法来实现这一目的。在从属权利要求中给出了所述装配设备和所述方法的有利改进方案。

[0007] 根据本发明的一方面,提供一种全自动地组装机电、电磁和/或电动液压装置的装配设备,所述装配设备包括至少一个生产单元,其中所述生产单元包括具有至少一个下纵梁和至少一个上纵梁的生产机架。本发明的装配设备还包括安排在上纵梁上的第一线性轴系统、能够在第一线性轴系统上移动的至少一个第一滑块、安排在第一滑块上的第一多轴机器人、以及用于驱动第一滑块在第一线性轴系统上运动的至少一个驱动单元。所述驱动单元被设计为线性马达。有利地,省去了使用旋转驱动装置时所需的、将旋转运动转变为平

移运动的传动构件。这对于将线性轴系统和可在其上移动的多轴机器人安排在生产单元的上纵梁上的情况来说尤其有利,因为否则由传动构件磨损引起的污物可能掉落到在其下方要由多轴机器人系统处理的构件上。另一个优点是,也可以在线性轴系统上相互独立地驱动由线性马达驱动的多个滑块。最后,线性马达和所属的线性轴系统的机械构造比较简单,并且比可比较的传统轴系统更小。

[0008] 因此,有利地通过以下方式来解决空间需求小与良好空间利用之间的冲突:借助设计成线性马达的驱动单元使多轴机器人在线性轴系统上移动,其中可以显著扩大其作用范围,而没有在装配单元中的纵向或者横向上增大空间需求,仅在高度上产生很少的附加空间需求。

[0009] 在一种改进方案中,在生产单元中至少设置有第二多轴机器人。由此有利地实现,在一个生产单元内执行多个工作过程。在此在一种便利的设计中,所述第二多轴机器人被安排在能够在所述第一线性轴系统上移动的第二滑块上。由此有利地至少在横向于线性轴系统的纵向延伸的方向上节省了构造空间并且此外还可节省了构造成本。

[0010] 在一种特别优选的设计中,所述第二多轴机器人被安排在能够在平行于第一线性轴系统安排的第二线性轴系统上移动的第二滑块上。这两个多轴机器人中的每一个因此可以有利地在线性轴系统之内在线性轴系统的纵向上彼此独立地移动,而不会相互碰撞。因此,在生产或装配将要制造的装置时,灵活性对应地增强。

[0011] 在一种特别优选的改进方案中,在生产单元中设置有可以在第三滑块上移动的第三多轴机器人。这样有利于在一个生产单元内同时执行多个加工过程。在此,所述第三滑块优选可移动地安排在第一和第二线性轴系统之一上。

[0012] 便利的是,在生产单元中至少一个过程模块安排在至少一个下纵梁上,其中所述过程模块自动地执行装配过程或者检验过程。在此特别优选地,在该生产单元中可以安排有多个、优选最多达八个过程模块。因此能够有利地通过可以在生产单元中移动的多轴机器人将用于要制造的装置所需的构件朝向过程模块输送,随后自动地执行对应的装配过程或者也执行检验过程。在此,可以与现有过程模块的数量对应地为将要制造的不同装置同时执行多个装配过程或检验过程。

[0013] 便利的是,如下地适配线性轴系统和多轴机器人,使得多轴机器人用装置的构件和/或预装配组件来给过程模块进行装载或者卸载,和/或将装配好的装置从过程模块中卸载并且放到机架中。为此,所述多轴机器人有利地具有一个或多个抓具。特别优选地,如下地适配线性轴系统和多轴机器人,使得多轴机器人借助抓具抓取、翻转和/或输送装置的构件、预装配组件和/或装置。

[0014] 优选如下地适配多轴机器人的抓具,使其能够抓取、翻转和输送多种不同的构件、预装配组件或者某个装置族系的装置。在一种改进方案中,装配设备特别有利地包括多个彼此相邻地安排的生产单元。特别优选地,这种生产单元相互对齐,使得线性轴系统的线性轴相互齐平。因此特别有利地可能的是,能够使多轴机器人越过多个生产单元沿着相互齐平的线性轴移动。因此有利地进一步降低了构造成本,其中尤其还可以继续保持全自动地改装所述装配设备。

[0015] 从多轴机器人与线性轴系统的组合得到了新的任务要求,即必须如下地共同控制多轴机器人和线性轴系统,使得多轴机器人的抓具的运动按照预期来进行。

[0016] 所述装配设备特别优选地包括用于使多轴机器人沿着线性轴系统运动和用于使多轴机器人进行多轴运动的控制器。便利地,在此将该控制器设计成可存储编程的控制器。

[0017] 所述可存储编程的控制器便利地包括用于控制滑块沿着线性轴系统运动的第一控制模块。因此,可以有利地对多轴机器人沿着线性轴系统的运动如下地进行编程或者控制,从而能够实现过程模块的优化装载和卸载。此外,所述可存储编程的控制器特别优选地包括用于控制多轴机器人的多轴运动的第二控制模块。因此有利地实现:通过共同的可存储编程的控制器使多轴机器人沿着线性轴系统的运动以及多轴机器人的多轴运动可以相互协调,从而在生产单元中的装配过程中多轴机器人的运动不会彼此妨碍。

[0018] 根据本发明的一个方面,给出一种用于控制装配设备的方法,其中所述装配设备至少包括能够各自以借助线性马达驱动的方式在线性轴系统上移动的第一多轴机器人和第二多轴机器人,并且包括可存储编程的控制器。在此,根据本发明的用于控制的方法包括:在第一个步骤中,将所述多轴机器人在所述线性轴系统上的当前位置从所述线性马达的驱动级传输给所述可存储编程的控制器。在第二个步骤中,将所述多轴机器人的当前位置从所述多轴机器人的多轴控制器的驱动级传输给所述可存储编程的控制器。在第三个步骤中,规划将要执行的工作步骤所需的、所述多轴机器人在所述线性轴系统上以及在所述多轴机器人的轴线上的位置变化。在第四个步骤中,确定将要执行的位置变化的时间顺序,从而杜绝所述多轴机器人发生碰撞。然后,在第五个步骤中,通过所述线性马达的驱动级将电能提供给所述线性马达并通过所述多轴机器人的所述多轴控制器的驱动级将电能提供给多轴机械手以执行位置变化。

[0019] 在用于控制装配设备的方法的一种便利的改进方案中,对可存储编程的电气控制器进行编程,从而使得装置的构件被装载到过程模块之中以及从中卸载,装载装置的预装配组件并且将其卸载,从过程模块将装配好的装置卸载并放入机架中,翻转和输送装置的构件、预装配组件和/或装置。

[0020] 与过程模块的控制器相互作用的、可存储编程的电气控制器优选不仅实现全自动地组装装置以及在过程模块中检验装置,而且也实现全自动地准备过程模块。

[0021] 在用于控制装配设备的方法的一种便利的设计中提出:多轴机器人和线性轴系统的可存储编程的控制器以及过程模块的控制器均包含如下程序,所述程序针对不同的、待装配的装置准备用于在过程模块的准备过程中以及在组装装置时控制装配设备的不同程序模块。

[0022] 此外还优选地提出:在数据库中一方面为线性轴系统和多轴机器人的控制器以及另一方面为控制过程模块的控制器准备不同的程序模块,以便针对具体装置来控制装配设备。

[0023] 根据本发明的一个方面,给出一种用于在装配设备中、尤其在如上所述的装配设备中制造构件、预装配组件和装置的方法,其中所述装配设备包括多个彼此相邻的过程模块、至少一个第一多轴机器人和一个可存储编程的控制器,所述第一多轴机器人具有用于抓取、翻转和/或输送构件、预装配组件和装置的至少一个抓具。在根据本发明所述的方法中,在第一工作位置中通过借助所述第一多轴机器人的所述抓具抓取、翻转和输送第一构件、第一预装配组件或第一装置来装载和卸载第一过程模块。本发明所述方法的突出之处在于:第一多轴机器人在线性轴系统上的上纵梁上移动到第二工作位置中,在该第二工作

位置中通过借助第一多轴机器人的抓具抓取、翻转和输送第二构件、第二预装配组件或第二装置来装载和卸载与第一过程模块相邻地安排的第二过程模块,其中借助线性马达来驱动所述多轴机器人。因此有利地实现,即使多轴机器人的作用半径小于第一过程模块与第二过程模块之间的距离,也不需要第二多轴机器人就能从在第一过程模块中制造的第一装置的生产改为在第二过程模块中制造的第二装置的生产。多轴机器人在线性轴系统上的移动以及借助抓具执行的抓取、翻转和/或输送运动优选同时进行。这样可以有利地进一步降低改装时间。特别优选地,也可以在生产单元中安排多个可以在线性轴系统上移动的多轴机器人。这样可以有利地同时执行对不同装置的多个改装过程或制造过程。

[0024] 本发明的其他优点、特征和特性以对一种优选实施例的以下说明以及从属权利要求中得出。

[0025] 下面参照附图并借助优选实施例来详细解释本发明。

[0026] 图1示出用于装配设备中的生产单元的一种实施例。

[0027] 图2示出图1所示的生产单元的另一个视图,其中更好地看到控制器。

[0028] 图3示出生产单元中的过程模块。

[0029] 根据图1、图2和图3的根据本发明所述的用于全自动地装配机电、电磁和/或电动液压装置的装配设备的一种实施例由多个生产单元1构成,其中至少一个生产单元具有至少两个线性轴系统2,所述线性轴系统的至少两个滑块3各自承载一个多轴机器人4。生产单元1在此包括具有四个垂直支脚51的生产机架50、两个上水平横梁52、两个下水平横梁53、至少一个上纵梁54和至少一个下纵梁55,其中线性轴系统2安排在上纵梁54的底面。在滑块3中整合有被设计成线性马达的驱动单元6,从而使得滑块3以及由此安装在滑块3上的多轴机器人4可以沿着线性轴系统2移动,以便给沿着下纵梁55安排的过程模块5供应。在此,在生产单元1中最多达八个过程模块5安排在至少一个下纵梁55上,其中所述过程模块执行装配过程或者检验过程。

[0030] 在此,如下地适配线性轴系统2和多轴机器人4,使得多轴机器人4用将要装配的装置的构件和/或预装配组件来给过程模块5进行装载或者卸载,和/或将装配好的装置从过程模块5中卸载并放到安排在下纵梁55上的机架14中。

[0031] 此外,如下地适配图1所示实施例中的线性轴系统2和多轴机器人4,使得多轴机器人4借助抓具15抓取、翻转和/或输送装置的构件、预装配组件和/或装置。

[0032] 优选如下地适配多轴机器人的抓具15,使其能够抓取、翻转和输送多种不同的构件、预装配组件或者某个装置族系的装置。

[0033] 为了操作用于全自动地装配和检验机电、电磁或者电动液压装置的装配设备,由可存储编程的电气控制器20来控制装配设备的多轴机器人4和线性轴系统2,所述控制器被如下地编程,从而使得

[0034] -将装置的构件装载到过程模块5中以及从中卸载,并且

[0035] -对装置的预装配组件进行装载和卸载,

[0036] -将组装好的装置从过程模块中卸载并且放到机架14中,

[0037] -翻转和输送装置的构件、预装配组件和/或装置。

[0038] 可存储编程的电气控制器20优选地以与过程模块5的控制器21共同作用的方式、通过控制多轴机器人4以及其所承载的线性轴系统2的运动不仅在过程模块5中实现全自动

地组装装置和检验装置、而且也实现全自动地准备过程模块5。

[0039] 为此,多轴机器人4和线性轴系统2的可存储编程的控制器20和过程模块5的控制器21均包含如下程序,所述程序针对不同的、待装配的装置准备用于在过程模块5的准备过程中以及在组装装置时控制装配设备的不同程序模块。

[0040] 有利地,在数据库中一方面为线性轴系统2和多轴机器人4的控制器20以及另一方面为过程模块5的控制器21准备不同的程序模块,以便针对具体装置来控制装配设备。

[0041] 附图标记清单

[0042] 1. 装配设备的生产单元

[0043] 2. 线性轴系统

[0044] 3. 滑块

[0045] 4. 多轴机器人

[0046] 5. 过程模块

[0047] 6. 驱动单元

[0048] 14. 机架

[0049] 15. 抓具

[0050] 20. 线性轴系统和多轴机器人的控制器

[0051] 21. 过程模块的控制器

[0052] 51. 垂直支脚

[0053] 52. 上水平横梁

[0054] 53. 下水平横梁

[0055] 54. 上纵梁

[0056] 55. 下纵梁

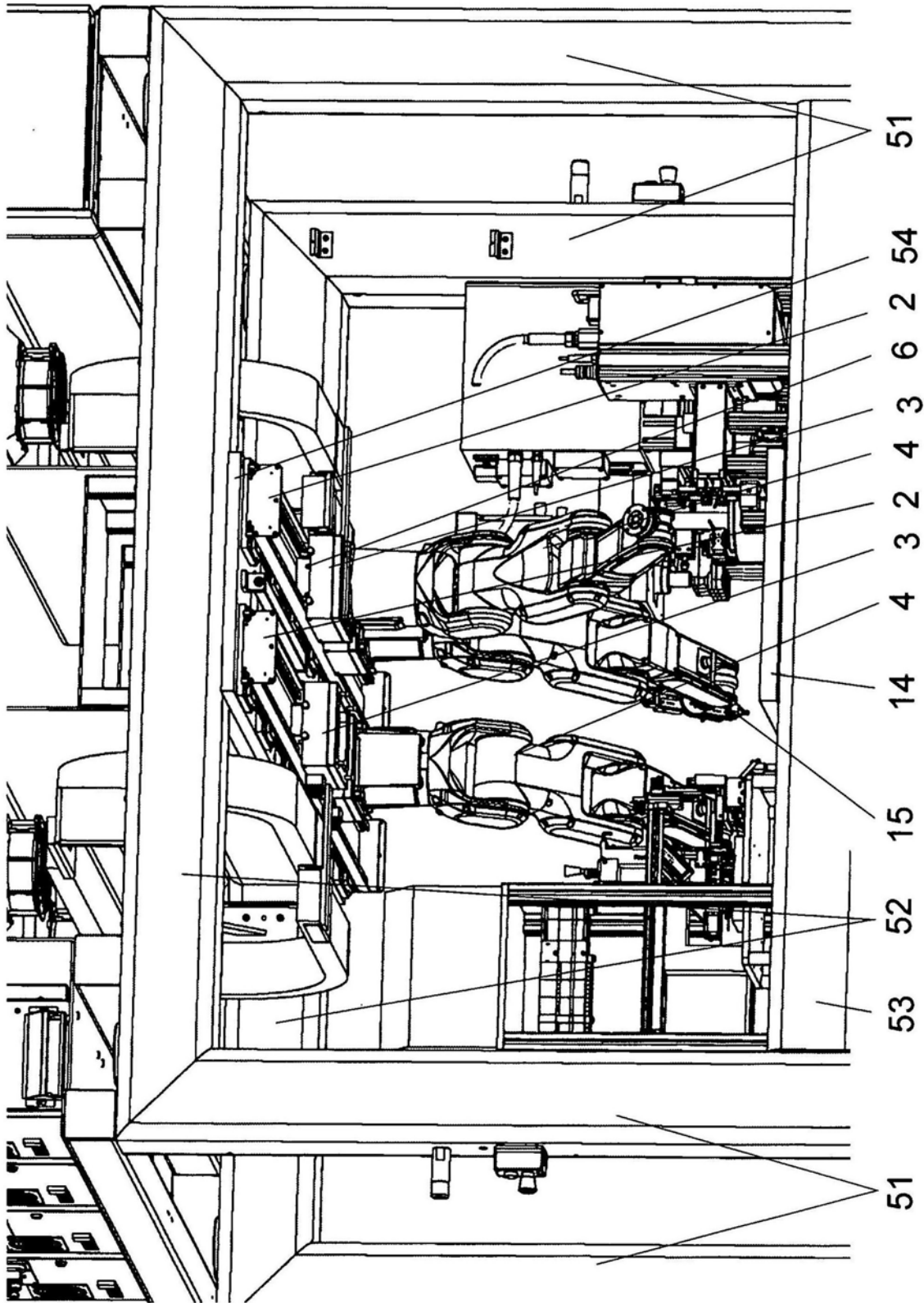


图1

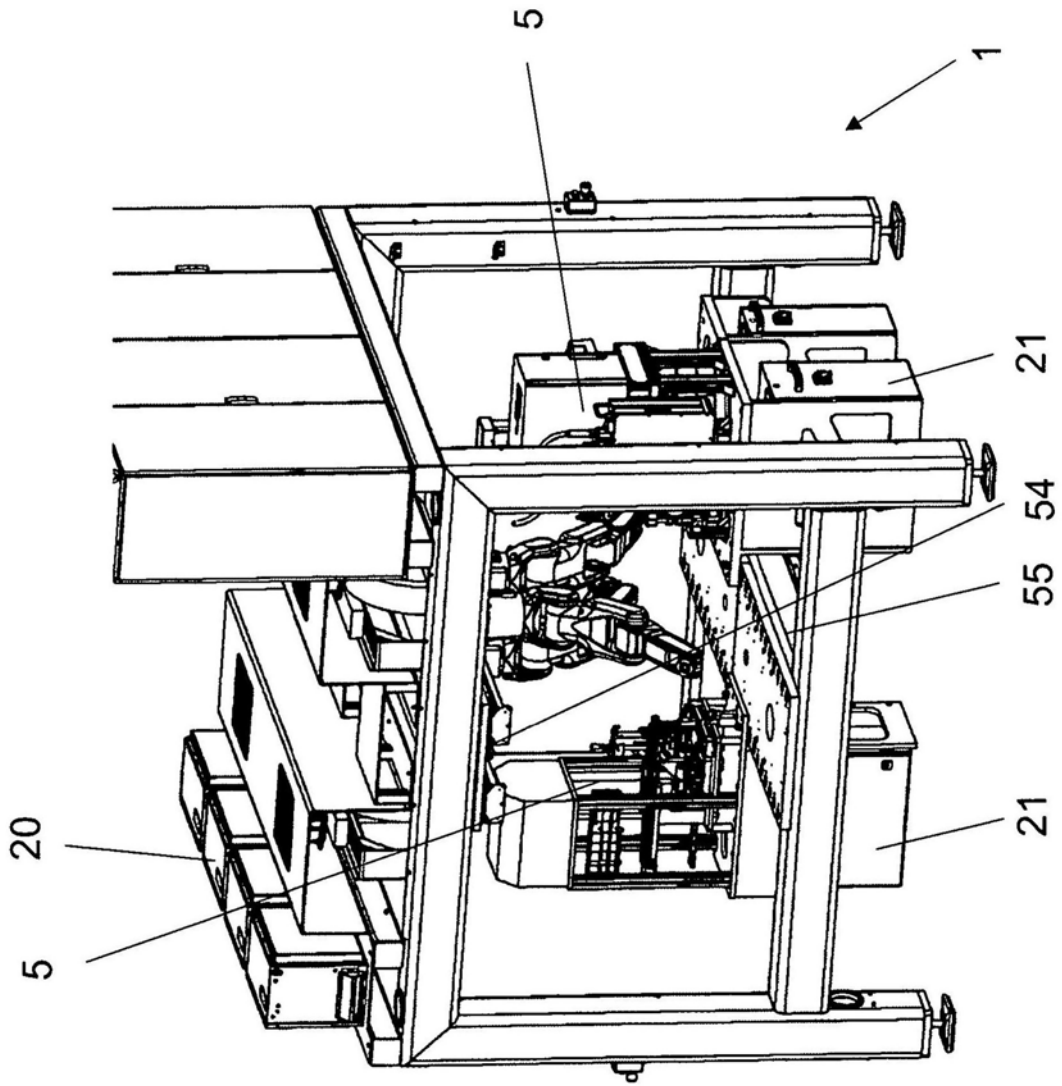


图2

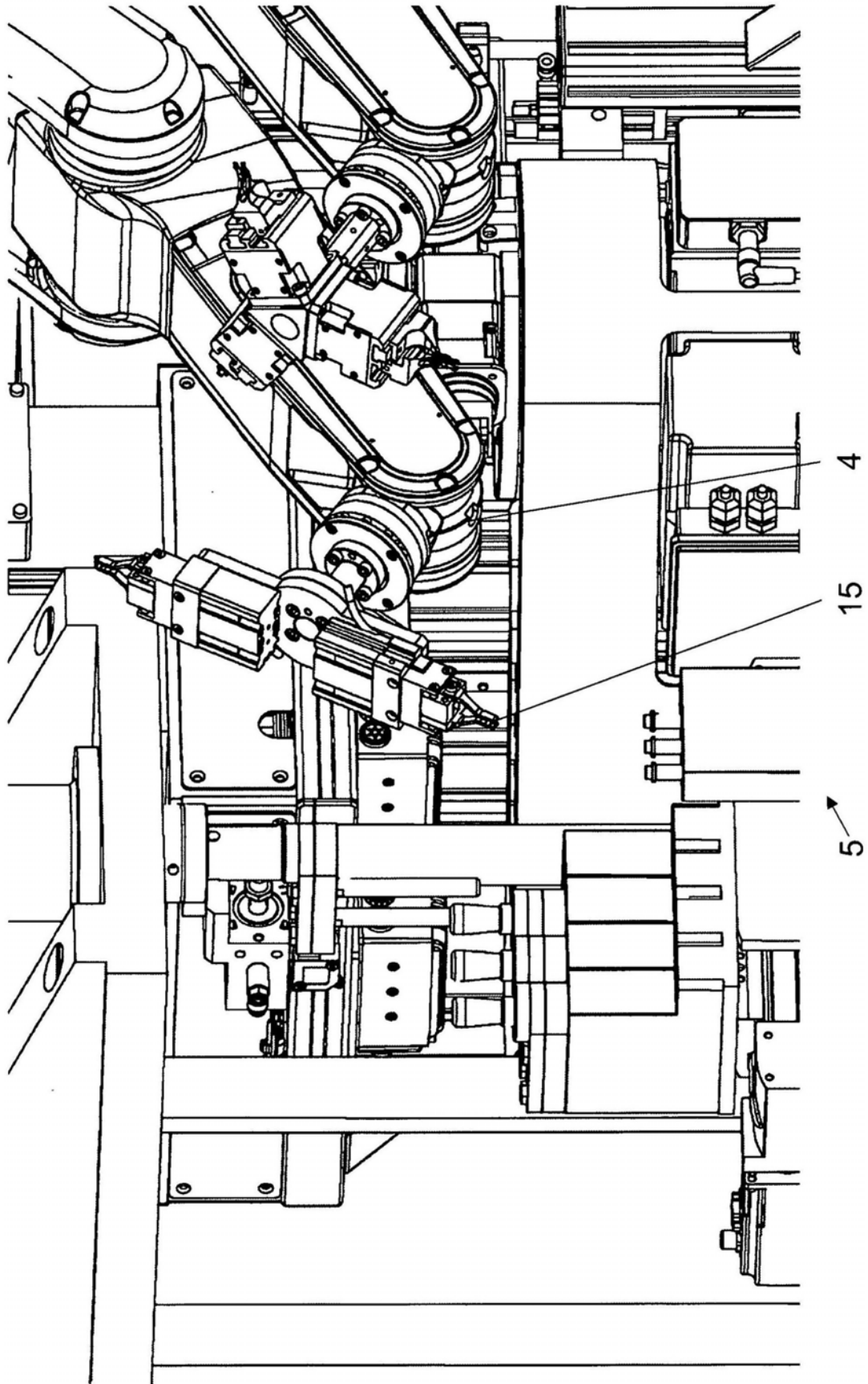


图3