



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106103316 B

(45)授权公告日 2020.04.21

(21)申请号 201580012159.8  
 (22)申请日 2015.03.06  
 (65)同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 106103316 A  
 (43)申请公布日 2016.11.09  
 (30)优先权数据  
 202014101003.3 2014.03.06 DE  
 (85)PCT国际申请进入国家阶段日  
 2016.09.06  
 (86)PCT国际申请的申请数据  
 PCT/EP2015/054707 2015.03.06  
 (87)PCT国际申请的公布数据  
 WO2015/132379 DE 2015.09.11  
 (73)专利权人 库卡系统有限责任公司  
 地址 德国奥格斯堡  
 (72)发明人 保罗·托瓦特  
 (74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司  
 72003  
 代理人 黄艳 谢强

(51)Int.Cl.  
*B65G 35/06*(2006.01)  
*B23P 21/00*(2006.01)  
 (56)对比文件  
 CN 102076488 A,2011.05.25,  
 CN 103303642 A,2013.09.18,  
 CN 101863295 A,2010.10.20,  
 CN 101569969 A,2009.11.04,  
 CN 101176086 A,2008.05.07,  
 DE 202005003913 U1,2006.07.20,  
 DE 202007002365 U1,2008.06.26,  
 WO 2013/168706 A1,2013.11.14,  
 EP 2340982 A1,2011.07.06,  
 DE 102009058125 A1,2011.06.16,  
 CH 548334 A,1974.04.30,  
 DE 102007009329 A1,2008.08.28,  
 EP 0140216 A2,1985.05.08,  
 DE 3614165 A1,1987.10.29,  
 DE 202007015654 U1,2009.03.26,  
 审查员 李丽

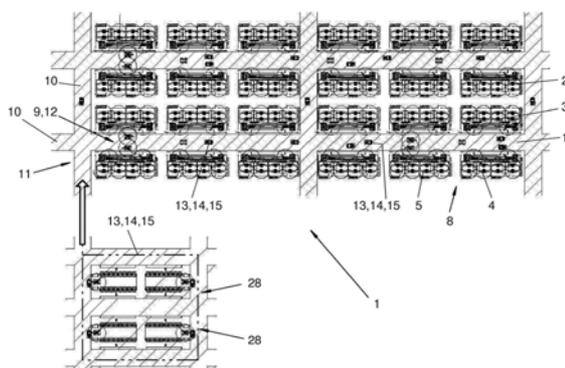
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

制造设备、运输系统和方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于工件(29)的制造设备,所述制造设备(1)具有制造工作站(2至5)和运输系统(9),所述运输系统用于在所述制造设备(1)的内部和在所述制造工作站(2至5)之间运输工件。可运动的自动运输工具(13,14,15)在由多个彼此连接并且相互交叉的运输路径(10)组成的运输路径网络(11)上行驶,其中,所述运输路径(10)连接在设置于工作站矩阵(8)中的多个制造工作站(2至5)上。



1. 一种用于车身零件形式的工件的制造设备,其中,所述制造设备(1)具有多个制造工作站(2-5)和运输系统(9),所述运输系统用于在所述制造设备(1)的内部和在所述制造工作站(2-5)之间运输工件,其特征在于,所述运输系统(9):具有由多个彼此连接并且彼此交叉的运输路径(10)组成的运输路径网络(11);和运输装置(12),所述运输装置包括多个能在所述运输路径(10)上运动的自动运输工具(13,14,15),其中,所述运输路径(10)连接在多个设置于工作站矩阵(8)中的制造工作站(2-5)上,其中,所述运输路径(10)沿着所述制造工作站(2-5)并在所述制造工作站(2-5)之间延伸,

其中,所述自动运输工具(13,14,15)是能被独立控制以及转向的,并且所述运输路径(10)被设计为地面一侧的行驶道路,

其中,所述运输系统(9)具有运输线系统(16),所述自动运输工具(13,14,15)在该运输线系统中路线连接地行驶,

其中,所述制造工作站(2-5)分别具有接口(6,7),所述接口具有用于在所述制造工作站(2-5)和一自动运输工具(13,14,15)之间进行工件转移的运输线端口,

其中,所述制造工作站(2-5)分别具有多个集成的制造单元(20,21)和内部运输物流部(25),所述内部运输物流部服务于所述制造单元(20,21)和所述接口(6,7),

其中,所述内部运输物流部(25)具有一个或多个工业机器人(26),这些工业机器人被设计为多轴的操作机器人,

其中,所述制造单元(20,21)分别具有自己的过程区域(22),所述过程区域包括一用于工件(29)的收纳装置(23)和多个用于对所收纳的工件进行过程操作的工业机器人(24),其中,所述过程区域(22)在基础结构上彼此统一化地构造,并且

其中,所述收纳装置(23)分别具有可控制的夹紧装置,利用该夹紧装置,单件式的或多件式的工件(29)能够被过程适当地定位和夹紧。

2. 根据权利要求1所述的制造设备,其特征在于,所述运输线系统(16)具有多个环形封闭的运输线(17,18),在所述运输线上分别有一个自动运输工具(13,14)路线连接地行驶。

3. 根据权利要求2所述的制造设备,其特征在于,所述自动运输工具(13,14)循环地行驶。

4. 根据权利要求2所述的制造设备,其特征在于,所述运输线(17,18)是彼此分离的。

5. 根据权利要求2所述的制造设备,其特征在于,所述运输线(17,18)选择性地连接在各个制造工作站(2-5)上。

6. 根据权利要求2所述的制造设备,其特征在于,所述运输线(17,18)分别通过共同连接的制造工作站(2-5)彼此链接。

7. 根据权利要求2所述的制造设备,其特征在于,所述运输线(17,18)分别仅延伸经过所述运输路径网络(11)的部分区域。

8. 根据权利要求1所述的制造设备,其特征在于,所述制造工作站(2-5)具有分离的输入和输出接口(6,7),在所述输入和输出接口上连接不同的运输线(17,18)。

9. 根据权利要求8所述的制造设备,其特征在于,所述输入和输出接口(6,7)是间隔开的。

10. 根据权利要求1所述的制造设备,其特征在于,一运输路径(10)被设计用于自动运输工具(13,14,15)的相遇行驶。

11. 根据权利要求1所述的制造设备,其特征在于,一运输线(17,18)在一运输路径(10)上具有用于该运输线的自动运输工具(13,14,15)的转弯位置(19)。

12. 根据权利要求1所述的制造设备,其特征在于,所述自动运输工具(13,14,15)是无人驾驶的、能编程的并且能远程控制的。

13. 根据权利要求1所述的制造设备,其特征在于,一自动运输工具(13,14,15)具有地面连接的、自身可转向的车辆。

14. 根据权利要求1所述的制造设备,其特征在于,所述自动运输工具(13,14,15)具有收纳和变更装置,用于一个或多个工件(29)或者一个或多个工件载体的运输和转移。

15. 根据权利要求1所述的制造设备,其特征在于,所述制造工作站(2-5)通过所述运输系统(9)在过程技术上相互链接并与构件供应部(28)以及其他的工作站链接。

16. 一种用于制造车身零件形式的工件(29)的方法,其中,所述工件(29)在制造设备(1)中被制造,所述制造设备具有多个制造工作站(2-5)和一运输系统(9),所述运输系统用于在所述制造设备(1)的内部和在所述制造工作站(2-5)之间运输所述工件,其特征在于,利用所述运输系统(9),在由多个彼此连接并且相互交叉的运输路径(10)组成的运输路径网络(11)上,并借助包括多个能在所述运输路径(10)上运动的自动运输工具(13,14,15)的运输装置(12),来运输所述工件(29),其中,所述运输路径(10)连接在设置于工作站矩阵(8)中的多个制造工作站(2-5)上,并且其中,所述自动运输工具(13,14,15)是能被独立控制以及转向的,其中,所述运输路径(10)沿着所述制造工作站(2-5)并在所述制造工作站(2-5)之间延伸,

其中,所述运输路径(10)被设计为地面一侧的行驶道路,

其中,所述自动运输工具(13,14,15)在所述运输系统(9)的运输线系统(16)中路线连接地行驶,

其中,所述制造工作站(2-5)分别具有接口(6,7),所述接口具有用于在所述制造工作站(2-5)和一自动运输工具(13,14,15)之间进行工件转移的运输线端口,

其中,所述制造工作站(2-5)分别具有多个集成的制造单元(20,21)和内部运输物流部(25),所述内部运输物流部服务于所述制造单元(20,21)和所述接口(6,7),

其中,所述内部运输物流部(25)具有一个或多个工业机器人(26),这些工业机器人被设计为多轴的操作机器人,

其中,所述制造单元(20,21)分别具有自己的过程区域(22),所述过程区域包括一用于工件(29)的收纳装置(23)和多个用于对所收纳的工件进行过程操作的工业机器人(24),其中,所述过程区域(22)在基础结构上彼此统一化地构造,并且

其中,所述收纳装置(23)分别具有可控制的夹紧装置,利用该夹紧装置,单件式的或多件式的工件(29)能够被过程适当地定位和夹紧。

17. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,一自动运输工具(13,14)在所述运输线系统(16)的一环形封闭的运输线(17,18)中路线连接地行驶。

18. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于,所述自动运输工具(13,14)循环地行驶。

19. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,所述自动运输工具(13,14)仅在其自己的运输线(17,18)上行驶,并且不会变更到其他的运输线中。

20. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,所述自动运输工具(13,14,15)在其运输

线(17,18)上朝向各个选择性连接的制造工作站(2-5)行驶。

21. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,多个制造工作站(2-5)通过一运输线(17,18)在过程技术上链接。

22. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,多个制造工作站(2-5)通过运输线(17,18)在过程技术上与构件供应部(28)以及其他的工作站链接。

23. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,多个运输线(17,18)被分离地设置并链接在共同的制造工作站(2-5)上。

24. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,利用自动运输工具(13,14,15)无人驾驶地、编程地并且远程控制地运输所述工件(29)。

## 制造设备、运输系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种制造设备、一种运输系统和一种方法。

### 背景技术

[0002] 在实践中已知的是机器人园区形式的制造设备,在此,一系列的各种机器人工作站或机器人单元被排成一行,并通过具有直接为工作站形式的工件交接部的运输系统彼此有序地固定链接起来。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提出一种改进的制造技术。

[0004] 本发明的目的通过按照本发明的方法和装置中的特征来实现。根据本发明的制造技术,即制造设备和制造方法,为在制造设备中待实施的过程以及运输物流提供了更大的灵活性。还可以显著地降低建造费用和使制造设备和运输系统与在工作站中待实施的不同加工过程相适配的成本。此外,还有利于制造工作站彼此更好和更灵活的彼此链接,并且对于材料流或工件流也是有利的。

[0005] 对于灵活性来说有利的是,将多个制造工作站共同地连接在一个运输路径上,并且制造工作站能够通过这种方式利用可在运输路径上移动的自动运输工具被灵活地操控。自动运输工具可以是无人驾驶的以及程序控制和远程控制的。通过制造过程和材料流以及工件流的变化,也可以快速、简单并且没有过度成本地调整运输系统。

[0006] 运输系统可以具有运输线系统,在该运输线系统中,自动运输工具路线连接地(liniengebunden)行驶。特别有利的是将该运输线系统划分成多个环形封闭的运输线,在这些环形封闭的运输线中各自有一个或多个运输工具路线连接地并优选循环地(im Kreislauf)行驶。这种设计方案变型分别降低了用于自动运输工具的编程和控制成本。运输工具在其运输线上仅驶入完整存在的制造工作站的一部分。这也缩短了其行驶距离,并且可以更好、更快速地支配用于各个运输工作的运输工具。

[0007] 特别适宜的设计方案是使制造工作站具有分离的输入和输出接口,在输入和输出接口上分别连接有另一运输线。由此,可以在不同的运输线上实现对工件的输入和输出。此外,这些运输线还可以通过制造工作站彼此材料流和工件流地链接。

[0008] 特别有优势的设计方案是使制造设备具有工作站矩阵,在这种工作站矩阵中,各个制造工作站可以被灵活地使用并编程。每个制造工作站均连接在优选分支化的运输路径网络上。这使得对运输线及其相对于现有运输路径的对应关系的设计能够更加灵活。由此使得该制造设备总体上具有较高的灵活性,并由此能够在过程变化时实现快速、简单的适配。这样的制造设备优选使用在对车辆车身的焊装中。对于在车辆装配中经常发生的、由不同的车辆和车身型号及其车身零件所进行的自由混合制造而言,高灵活度是特别重要的。同样地,型号变化或型号变更也可以利用根据本发明的制造技术来快速、简单、经济地转换。

[0009] 此外,不同的制造过程可以在制造设备中并行地进行。制造过程可以是多级的和贯穿工作站的(stationsübergreifend)。可以将多个制造过程彼此连接并链接成一个制造流程。通过运输线系统,可以实现制造工作站的相互链接以及与构件供应部(28)的链接。在贯穿工作站的制造过程中,运输线可以通过过程技术链接有份参与的制造工作站。对于一个制造流程来说,可以将多个过程相关的运输线彼此链接。

[0010] 本发明的其他优选的设计方案由说明书中给出。

## 附图说明

[0011] 在附图中示例性和示意性地示出了本发明。其中:

[0012] 图1示出了具有多个制造工作站和运输系统的制造设备的示意图,

[0013] 图2示出了制造设备和具有多个自动运输工具的运输线系统的局部详细视图,和

[0014] 图3示出了制造工作站的示意图。

## 具体实施方式

[0015] 本发明涉及一种制造设备(1)以及一种制造方法。本发明还涉及一种设置在制造设备(1)中的运输系统(9)和一种运输方法。

[0016] 图1示出了用于工件(29)(参见图3)的制造设备(1)。工件(29)可以是任意的类型和尺寸。优选该工件是白车身部件,其由金属板或其他用于车辆的材料制成。制造设备(1)在所示出的实施例中设计为焊装设备。

[0017] 制造设备(1)具有多个制造工作站(2-5)和运输系统(9),该运输系统用于在制造设备(1)的内部以及在制造工作站(2-5)之间运输工件(29)。此外,制造设备(1)还具有其他的工作站,例如在图1中示出的用于构件供应部(28)的工作站,该工作站同样被连接至运输系统(9)。用于制造流程和制造过程的各个构件可以从这里提供至制造工作站(2-5)中。

[0018] 运输系统(9)具有一个或多个运输路径(10),在所述运输路径上分别连接有多个制造工作站(2-5)并可能连接有其他的工作站,特别是构件供应部(28)。在所示出的实施方式中,运输路径(10)交叉地连接并构成分支化的运输路径网络(11)。在该运输路径网络(11)中存在多个彼此例如成直角交叉的运输路径(10)。运输路径(10)沿着制造工作站并在制造工作站(2-5)之间延伸。运输路径(10)在图1和图2中为地面一侧的行驶道路。制造工作站(2-5)分别以其前侧指向运输路径(10)。

[0019] 制造工作站(2-5)被设置在工作站矩阵(8)中并连接在运输路径网络(11)上。工作站矩阵(8)可以如所示出的实施方式那样规则地构成。工作站矩阵也可以具有不规则的形状。多个制造工作站(2-5)可以沿两条平行的直线彼此背侧相向地设置并构成工作站集团,该工作站集团在外侧被运输路径(10)包围。替代地,制造工作站(2-5)可以独立地并且全方位地被运输路径(10)包围。

[0020] 运输系统(9)具有包括多个自动运输工具(13,14,15)的运输装置(12),所述运输工具在一个或多个运输路径(10)上运动。自动运输工具(13,14,15)是无人驾驶的并且被程序控制和远程控制地运动。所述运输工具具有自己的驱动器,并且是可独立控制以及可根据需要转向的。运输工具具有合适的收纳和变更装置,用于将一个或多个工件(29)运输和转移或者根据需要将一个或多个工件载体运输和转移。

[0021] 运输系统(9)具有运输线系统(16),自动运输工具(13,14)在该运输线系统中路线连接地行驶。该运输线系统(16)包含预设的行驶路线,自动运输工具(13,14)沿一个或多个运输路径(10)驶入这些行驶路线中。该运输线系统(16)被设计为类似于包括公共汽车路线(Omnibuslinien)的公共短途交通系统。运输工具(13,14)的路线连接意味着:这些运输工具仅在它们的路线上运动,并且不会在其他的路径上行驶。此外,运输系统(9)还可以具有其他的自动运输工具(15),该运输工具在运输线系统(16)之外运动并且不具有路线连接。

[0022] 图2示出了运输线系统(16)的局部部分。在该优选的实施方式中,运输线系统具有多个环形封闭的运输线(17,18),在这些运输线上分别有自动运输工具(13,14)路线连接地行驶。在此,优选运输工具在一个或多个运输路径(10)上沿着各个运输线(17,18)或者说在此预设的行驶路线循环地运动。

[0023] 运输线(17,18)是彼此分离的。在该优选的实施方式中,自动运输工具(13,14)仅在其自己的运输线(17,18)上行驶,并且不会变更到其他的运输线上。

[0024] 运输线(17,18)选择性地连接各个制造工作站(2-5)。优选被连接的制造工作站(2-5)的数量为两个。但是该数量也可以更多。通过路线划分,在任何情况下都只有全部现有制造工作站(2-5)的一部分被连接在运输线(17,18)上。运输线(17,18)分别仅延伸经过运输路径网络(11)的部分区域。

[0025] 根据图2,连接运输线(17,18)的制造工作站(2-5)可以具有较大的间距,在此,在它们之间可以有一个或多个其他的工作站。被连接的制造工作站(2-5)可以连接路径网络(11)中的相同的运输路径(10)或不同的运输路径(10)。在一种简单的变型中,直接相邻的制造工作站(2-5)可以连接共同的运输线(17,18)。

[0026] 在图2中,运输线(17)连接制造工作站(2)和(5)。在运输线(17)上例如有两个自动运输工具(13)在行驶。另一运输线(18)连接制造工作站(2)和(4),在此例如有三个自动运输工具(14)在行驶。运输线(17,18)上的自动运输工具(13,14)的数量也可以更少(例如一个)或者更多(例如四个、五个或者更多)。在图2中为清楚起见,仅不完全地示出了两个运输线(17,18)。除此之外,还存在许多其他的这种运输线。

[0027] 如图2所示,一个或多个运输路径(10)被设计用于自动运输工具(13,14,15)的相遇行驶。为此,这些运输路径例如具有相对较大的宽度。行驶方向可以被设定,例如设定为靠右行驶或者沿顺时针方向行驶。

[0028] 为了避免多余的行驶路线,运输线(17,18)的长度应尽可能得短。为此目的,一个或多个运输线(17,18)可以在运输路径(10)上具有用于其自动运输工具(13,14)的转弯位置(19)。这有利于对设置在运输路径(10)的不同一侧的制造工作站(2-5)进行操作。图2示出了这种情况。多个至少局部平行行进的运输线(17,18)也可以具有共同的转弯位置(19)。

[0029] 运输装置(12)可以具有彼此相同或不同的自动运输工具(13,14,15)。此外,对于这些自动运输工具分别设有适用的可编程控制器。这样的控制器也可以配属于各个运输线(17,18),并被设置和设计用于在该处行驶的自动运输工具(13,14)。控制指令、状态信息和其他的信号可以通过不同的方式来传输,例如导线连接地或无线地传输。用于所连接的运输线(17,18)和用于在该处行驶的运输工具(13,14)的需求信号可以从制造工作站(2-5)被传输至控制器。自动运输工具(13,14,15)还可以具有用于有威胁的碰撞或者其他外部干扰作用的检测装置并相应地做出反应。此外,自动运输工具还具有被随身携带的或者固定的

外部能量供应,例如借助于电滑动触点。

[0030] 根据图2,自动运输工具(13,14,15)例如可以被构造为与地面连接的(flurgebundenen)并且自身可转向的车辆。该运输工具可以通过轨道形状配合地或者通过摄像系统无接触地(例如感应式地)或者以其他方式被引导。这样的行驶工具例如可以被设计为所谓的FTF。一个或多个这样的FTF可以与控制器一起构成路线连接的无人驾驶运输系统,即所谓的FTS。

[0031] 在另一种和在如图1所示的变型中,自动运输工具(13,14,15)可以具有建立在支架上的悬挂轨道系统,该系统具有轨道连接的(schienengebundenen)车辆。这例如可以是所谓的滑轨悬挂轨道EHB。运输路径(10)和路径网络(11)在此由一轨道系统构成。此外,自动运输工具(13,14,15)还可以存在任意其他的变型。

[0032] 不同的运输线(17,18)通过共同连接的制造工作站(2-5)彼此链接,以实现工件流或材料流。在运输线(17)上,例如工件(29)从制造工作站(5)中被取出并被送入制造工作站(2)中,然后自动运输工具(13)再次返回到制造工作站(5)。被加工的工件(29)通过另一运输线(18)从制造工作站(2)中被取出并被送到制造工作站(4)中。

[0033] 制造工作站(2-5)各自具有接口(6,7),所述接口具有用于在制造工作站(2-5)和自动运输工具(13,14,15)之间进行工件转移的运输线端口。这种接口可以是单一的组合型接口,其被设计和设置用于输入和输出工件(29)。在此,在相同的接口上可以连接两个或多个运输线。

[0034] 在图2和图3中示出了另一种优选的接口设计方案。在此设有用于供给工件的输入接口(6)和用于送出工件的输出接口(7),二者被设置为彼此分离的并彼此间隔开。所述输入接口和输出接口在工作站前侧沿着在该处从旁边经过的运输路径(10)并排地设置。接口(6,7)的数量也可以大于两个。

[0035] 在该实施方式中,在接口(6,7)上连接有不同的运输线(17,18)。例如在制造工作站(2)的输入接口(6)上连接有运输线(17),并且在输出接口(7)上连接有另一运输线(18)。它们对于工件(29)的输入和输出具有相应不同的功能。在图2中,输入接口(6)被标记为“1”,输出接口被标记为“0”。

[0036] 作为所示出的实施例的一种变型,在输入或输出接口(6,7)上也可以分别连接多个运输线,通过这些运输线,例如将多个不同的工件(29)输送到制造工作站(2-5)中进行加工,然后再将其送出。

[0037] 接口(6,7)分别具有被设定用于一个或多个工件(29)的存储部,在所述存储部上可以实现从和到自动运输工具(13,14,15)和可能的内部运输物流部(25)的转移。前述的工件更换装置也可以设置在接口(6,7)上。为了实现工件转移,自动运输工具(13,14,15)驶向相邻的接口(6,7),并驶入到所定义的转移适当的(übergabegerechte)位置中。在此,为了减轻行驶负担,自动运输工具可以根据需要从运输路径(10)行驶至制造工作站(2-5)中,并在工件转移之后驶出并返回到运输路径(10)上。为此,可以根据需要在环绕于外部的工作站边界(27)(例如栅栏)中设置可自动关闭的入口。

[0038] 优选制造工作站(2-5)被模块化地构成,并分别具有一个或多个集成的制造单元(20,21)和一内部运输物流部(25),该运输物流部服务于所述单元(20,21)和接口(6,7)。图3以放大的示意图示出了这样的制造工作站(2-5)。

[0039] 所述一个或多个制造单元(20,21)分别具有各自的过程区域(22),该过程区域具有一个用于工件(29)的收纳装置(23)和多个设置在收纳装置旁边的、用于对所收纳的工件(29)进行过程操作的工业机器人(24)。优选该收纳装置(23)具有可控制的夹紧装置,利用该夹紧装置,单件式的或多件式的工件(29)可以被过程适当地定位和夹紧。

[0040] 借助于可能存在的其他自动运输工具(15),可以通过制造工作站(2-5)的运输网络(11)来输送其他的构件,并将其转移到例如设置于接口(6,7)之间用于收纳各个构件或构件容器的储备位置(Bereitstellung)上。所述其他的构件可以从这里被内部运输物流部(25)接管并被输送给一个或多个单元(20,21)。

[0041] 过程区域(22)在所述组成部分的基础结构上是彼此统一的并且被标准化。此外,还有控制和供应区域也可以具有同样统一化的基础构造和基本编程,特别是还具有基本流程编程。为清楚起见,这些在附图中未被示出。

[0042] 由此,各个制造工作站(2-5)可以关于其硬件和基本编程被设计为过程中性的(prozessneutral)。过程适配通过使用合适的且可更换的过程机构(即所谓的过程工具)以及通过增加过程编程来实现。制造工作站(2-5)由此可以被快速地配置,并且还可以根据需要进行为其它的过程或其他的工件(29)而变更。

[0043] 内部运输物流部(25)具有例如一个或多个工业机器人(26),这些工业机器人被设计为多轴的操作机器人,并根据需要沿着排列成行的单元(20,21)并且平行于在另一侧从旁边经过的运输路径(10)地设置在行驶轴上。在此,工业机器人还在接口(6,7)之间运动,并且可以在相遇行驶中彼此避让。

[0044] 所示出的和所描述的实施方式可以有各种形式的变型。特别是所述实施例特征及其变型的各个特征可以被彼此任意地组合,尤其是可以被交换。

[0045] 制造工作站(2-5)可以具有其他的设计。例如,制造工作站可以没有单独的内部运输物流部(25),特别是当制造工作站仅具有一个制造单元时。一个或多个过程机器人(24)可以实施供应和输出功能。此外,接口(6,7)可以被合并为一个共同的接口。

[0046] 附图标记列表

[0047] 1 制造设备

[0048] 2 制造工作站

[0049] 3 制造工作站

[0050] 4 制造工作站

[0051] 5 制造工作站

[0052] 6 输入接口,I

[0053] 7 输出接口,O

[0054] 8 工作站矩阵

[0055] 9 运输系统

[0056] 10 运输路径

[0057] 11 运输路径网络

[0058] 12 运输装置

[0059] 13 运输工具,FTS,EHB

[0060] 14 运输工具,FTS,EHB

- [0061] 15 运输工具,FTS,EHB
- [0062] 16 运输线系统
- [0063] 17 运输线
- [0064] 18 运输线
- [0065] 19 转弯位置
- [0066] 20 单元,制造单元
- [0067] 21 单元,制造单元
- [0068] 22 过程区域
- [0069] 23 收纳装置
- [0070] 24 工业机器人,过程机器人
- [0071] 25 内部运输物流部,单元物流部
- [0072] 26 工业机器人,操作机器人
- [0073] 27 工作站边界
- [0074] 28 构件供应部
- [0075] 29 工件。

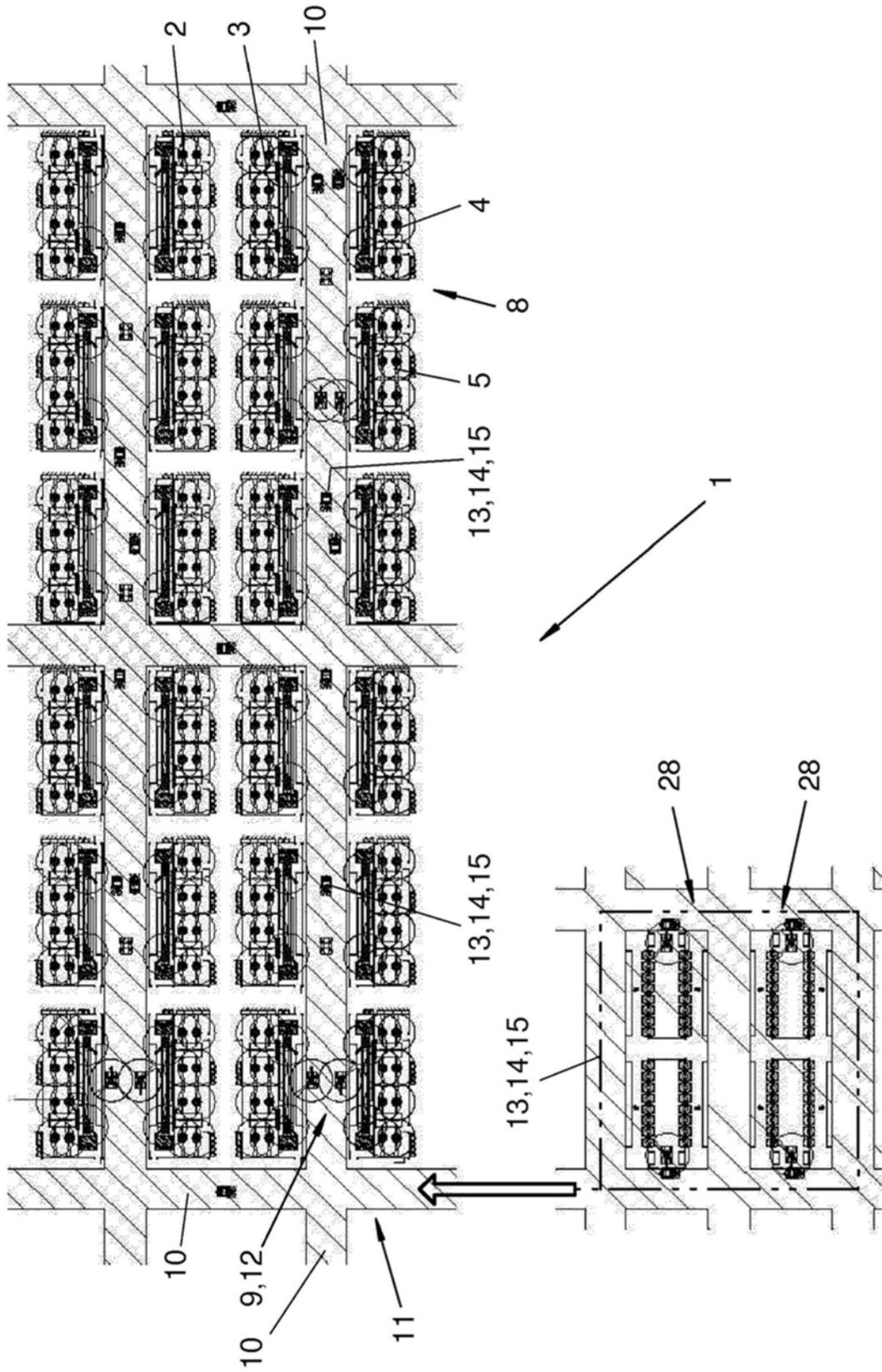


图1

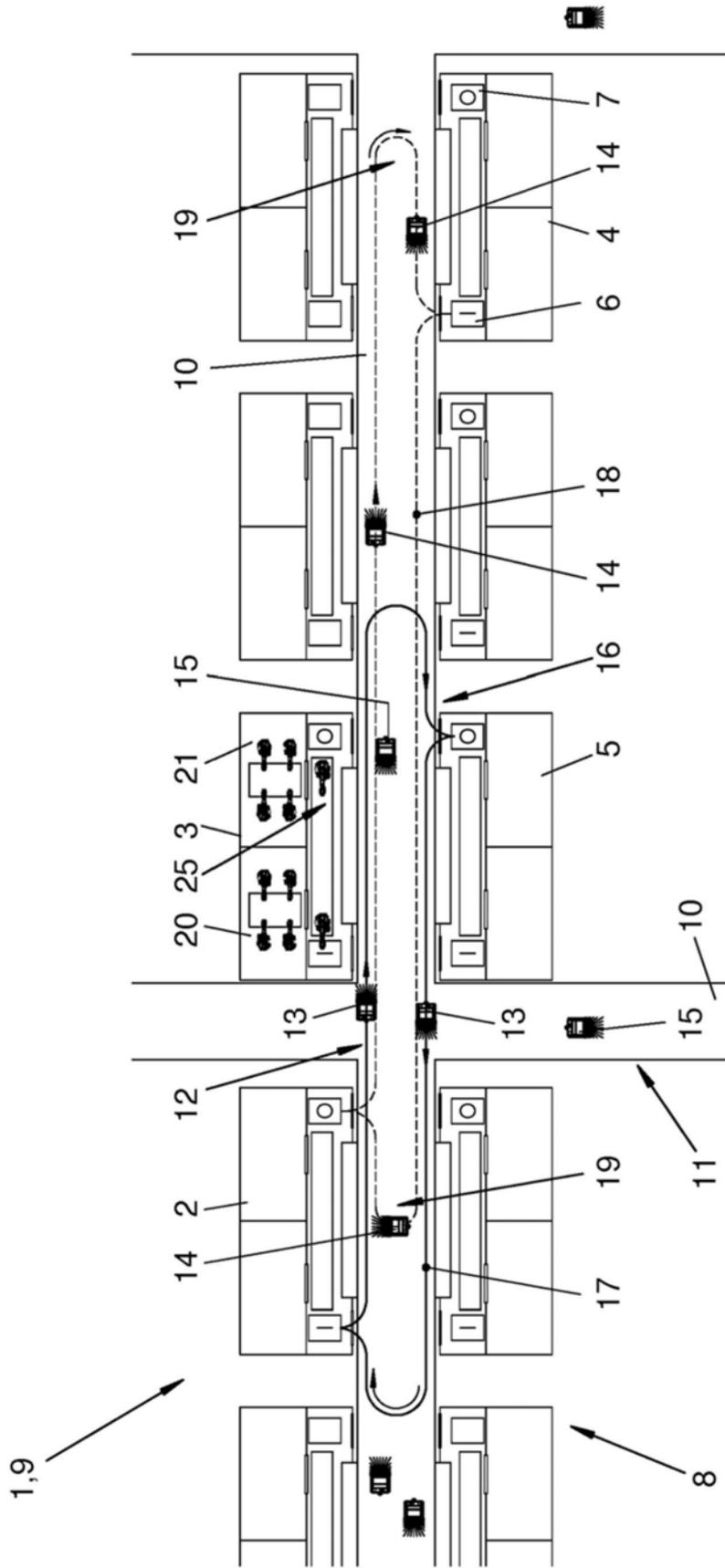


图2

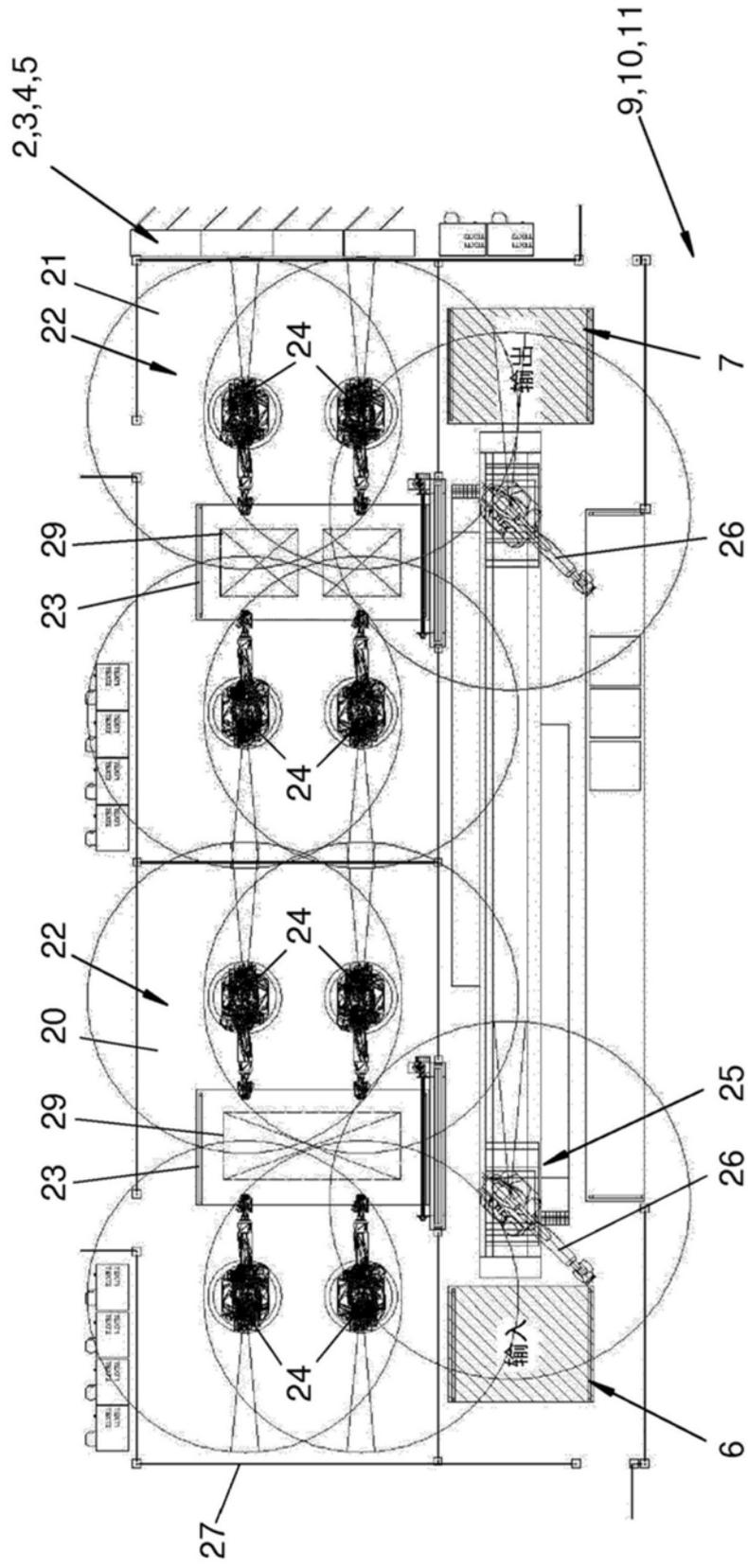


图3