



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110545953 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 25

(21) 申请号 201880026619.6

(22) 申请日 2018.01.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110545953 A

(43) 申请公布日 2019.12.06

(30) 优先权数据
102017103931.7 2017.02.24 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.10.22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/051694 2018.01.24

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/153604 DE 2018.08.30

(73) 专利权人 艾森曼有限公司
地址 德国博布林根

(72) 发明人 S·维特尔 H·舒尔茨

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

专利代理师 殷玲 吴鹏

(51) Int.Cl.
B23P 21/00 (2006.01)
B62D 65/18 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 2011053681 A1, 2011.05.05
CN 103052551 A, 2013.04.17
CN 101228064 A, 2008.07.23
JP S61155075 A, 1986.07.14
CN 105263832 A, 2016.01.20

审查员 丁霞

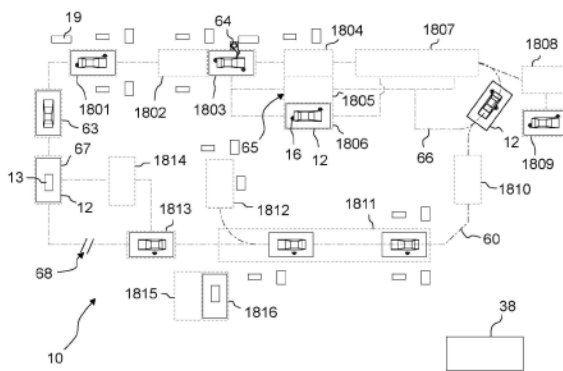
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54) 发明名称

用于同时运输工件和工人的输送系统和方法

(57) 摘要

一种用于同时运输工件(14)和工人(16)的输送系统(10),所述输送系统包括多个运输车(12),所述多个运输车分别具有工件接纳部(13)、可供工人(16)通行的安装平台(15)和自身的驱动装置(20),利用该驱动装置能独立于输送系统的其它运输车驱动相应的运输车(12)。此外,输送系统(10)包括多个加工站(1801至1824),所述多个加工站构造成执行不同的加工步骤。控制装置(38)根据本发明构造成这样控制运输车(12),使得该运输车能根据所运输的工件(14)各别地驶过不同的加工站(1801至1824)序列。



1. 一种用于同时运输工件(14)和工人(16)的输送系统(10),所述输送系统包括:
多个运输车(12),所述多个运输车分别具有工件接纳部(13)、能供工人(16)通行的安装平台(15)和自身的驱动装置(20),该驱动装置构造成以独立于输送系统(10)的其它运输车的方式驱动相应的运输车(12),
多个加工站(1801至1816),所述多个加工站构造成执行不同的加工步骤,和
用于控制运输车(12)的控制装置(38),
其中,
控制装置(38)构造成这样控制运输车(12),使得它们根据所运输的工件(14)个性化地驶过不同的加工站(1801至1824)序列,
其特征在于,
运输车(12)分别具有探测装置(42),该探测装置构造成用于探测在相应的安装平台(15)上是否有工人(16)存在以及探测在相应的安装平台(15)上工人(16)的位置,并且
控制装置(38)构造成根据所探测的工人的位置控制所述运输车(12)。
2. 根据权利要求1所述的输送系统,其特征在于,加工站(1801至1824)中的至少一些被这样分布布置,即,这些加工站仅能被运输车(12)以侧向行驶或转弯行驶的方式驶近、但不能发生行驶方向的反转。
3. 根据权利要求1所述的输送系统,其特征在于,运输车(12)分别具有全向的驱动装置(20),利用该驱动装置能使运输车(12)从静止状态朝向任意方向行驶。
4. 根据权利要求1所述的输送系统,其特征在于,探测装置(42)构造成以至少50cm的位置分辨率探测在相应的安装平台(15)上工人(16)的位置。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的输送系统,其特征在于,探测装置包括由工人携带的识别元件(44a,44b)和布置在运输车(12)上的读取装置(46),该读取装置构造成无接触地读取存储在识别元件上的信息。
6. 根据权利要求1至4中任一项所述的输送系统,其特征在于,探测装置包括触敏的底板覆盖层(42),该底板覆盖层覆盖安装平台(15)的至少一部分。
7. 根据权利要求1至4中任一项所述的输送系统,其特征在于,控制装置(38)构造成这样控制运输车(12),即,第一运输车超过第二运输车,同时第二运输车位于加工站(1801至1824)中。
8. 根据权利要求1至4中任一项所述的输送系统,其特征在于,至少一个运输车(12)具有能由位于安装平台(15)上的工人接近的输入装置(48,52),工人能通过该输入装置向控制装置(38)指定还能够被有关的运输车(12)驶近的加工站(1801至1824)。
9. 根据权利要求1至4中任一项所述的输送系统,其特征在于,至少一个运输车(12)由多个子单元(76,78a,78b)组成,所述多个子单元相对于运输车(12)的纵向在横向上彼此并排布置以及能拆松地彼此联接,并且具有彼此分开的行驶机构,从而子单元在脱离联接之后分开并且能彼此独立地移动,其中,子单元中的至少一者具有自身的驱动装置(20)。
10. 根据权利要求9所述的输送系统,其特征在于,子单元之一是具有工件接纳部(13)的工件支架单元(76),另一子单元是至少基本上能供工人(16)自由通行的平台单元(78a,78b)。
11. 一种用于同时运输工件和工人的方法,其中,提供多个运输车(12),所述多个运输

车分别具有工件接纳部(13)、能供工人(16)通行的安装平台(15)和自身的驱动装置(20),该驱动装置构造成以独立于其它运输车的方式驱动相应的运输车,

其中,

这样控制运输车(12),使得它们根据所运输的工件(14)个性化地驶过不同的加工站(1801至1824)序列,所述加工站构造成执行不同的加工步骤,

其特征在于,

运输车(12)分别具有探测装置(42),该探测装置探测在相应的安装平台(15)上是否有工人(16)存在以及探测在相应的安装平台(15)上工人(16)的位置,并且

根据所探测的工人的位置控制所述运输车(12)。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,运输车(12)在规定的的时间点或以事项受控的方式向控制装置(38)通知各自运输的工件的类型和制造状态,鉴于加工站(1801至1824)处于被其它运输车(12)占用的状态,控制装置(38)对于每个运输车(12)确定至少一个能供下一步驶近的加工站(1801至1824)。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,控制装置(38)对于每个运输车(12)确定所有还能够驶近的加工站(1801至1824)序列。

14. 根据权利要求11至13中任一项所述的方法,其特征在于,包括权利要求2至10中任一项的特征。

用于同时运输工件和工人的输送系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在生产车间中同时运输机动车或其它工件和工人的输送系统和方法。这种输送系统特别在最终安装机动车、大型家用电器或大批量生产的机器时使用。

背景技术

[0002] 在最终安装工件时,通常使用输送系统,在这些输送系统中,工人在较长的时间段上被共同与工件运输。以这种方式,工人可以在工件上进行工作,而不必从工件旁边跑过来。

[0003] 这种已知的输送系统的运输车/车辆具有用于固定工件的工件接纳部、可供工人通行的安装平台和具有车轮的行驶机构。通常,运输车形成推动单元/受推车队(Schubverband),同时这些运输车运输工人连同工件。相应的最后的运输车在此从后方推动在前面行驶的运输车,其中,它通过位置固定的外部的驱动件驱动。这种驱动件例如可以是摩擦轮,该摩擦轮从外部作用于相应的最后的安装平台的纵向侧面并且以这种方式施加对于整体的推动单元的前进运动所需要的推力。通过从后方推动实现了安装平台在推动单元内部无间隙地彼此邻接,从而工人能没有危险地转移到相邻的安装平台上。在制造部分的最后,推动单元通常被重新分离。为此,工件通常被从运输车上取下。空车随后在中转站中被竖直地或水平地转移并且空载地返回到另一输送路段上。替代持久地拆卸推动单元,运输车也可以被临时地分开并且在转弯行驶中输送到另一制造部分,在那里其重新形成推动单元。

[0004] 由DE 40 20 286 C2已知了这种类型的输送系统。然而在那里描述的运输车额外具有自身的驱动装置。由此,运输车可以在制造部分之间独立地继续运动。一旦运输车被接纳在推动单元中,则断开自身驱动装置。在这种已知的输送系统的运输车中的特点在于,驱动轮可以偏转90°。由此运输车可以横向于下一个制造部分行驶,以便在那里被接纳在下一个推动单元中。

[0005] 一种类似的输送系统由DE 10 2005 034 582 A1已知。运输车在那里也具有自身的驱动装置,但是该驱动装置也被用于在推动单元中进行输送。由此可以放弃外部的位置固定的驱动件。运输车因此不必承受大的纵向力和横向力,该纵向力和横向力通过在推动单元中行驶时侧面的摩擦轮引起。由此可以更轻便地制造运输车。

[0006] DE 10 2005 018 424 A1描述了用于减轻重量的另一种方式。在那里,提出用于这种运输车的安装平台,其以轻型结构形式制造。

[0007] 然而,在推动单元中的行驶也带来了一些缺点。因此例如机动车目前被越来越强烈地个性化。由此越来越频繁地出现以下情况:各个机动车与相同模型的其它机动车相比需要明显更多的或另外的加工步骤。此外,现在已经在一些制造厂商处在相同的生产线上安装不同模型,以便能实现更均匀的装载。迄今为止,所有加工站都彼此连续地布置,使得即使当在那里完全不进行加工时每个机动车也穿越所有加工站。

[0008] 类似的问题即使在其它工件、例如更大的家用电器或大批量生产的机器中也会出现。

发明内容

[0009] 本发明的目的是，提供一种用于同时运输工件和工人的输送系统和方法，其更好地适配于现代化的生产过程。

[0010] 根据本发明，所述目的通过一种用于同时运输工件和工人的输送系统实现，该输送系统包括多个运输车，所述多个运输车分别具有工件接纳部、可供工人通行的安装平台和自身的驱动装置。该驱动装置构造成独立于输送系统的其它运输车地驱动相应的运输车。此外，输送系统具有多个加工站，所述多个加工站构造成执行不同的加工步骤。输送系统还包括用于控制运输车的控制装置，该控制装置可以是完全中央化/集中化的，但也可以包括在各个运输车上的额外的局部控制器。根据本发明，控制装置构造成以这样的方式控制运输车，使得该运输车根据所运输的工件各别地/分别地驶过不同的加工站序列。

[0011] 根据本发明的输送系统因此将可动的安装平台和无人驾驶的运输系统(FTS)的优点相结合，迄今为止利用上述运输系统仅运输工件、但是不运输工人。和无人驾驶的运输系统一样，根据本发明的运输车可以独立地且在无拖动电缆的情况下行驶。运输车因此具有自身的驱动装置和合适的、例如蓄电池形式的能量供给装置。根据具体的局部实际情况和与此适配的控制系统，根据本发明的运输车通常需要导航装置，以使得其独立地找到通向下一个加工站的路径。为了定位可以例如使用基于无线电的导航系统、超声波或激光扫描仪，其确定相对于沿输送路径在确定位置上固定的反光条的角度。此外也可设想借助于电视摄像机和图案识别的导航。在大多数情况下出于安全原因也设有用于识别障碍物的装置。在此该装置例如是激光扫描仪，该激光扫描仪识别障碍物、特别是人并且可以安排制动或避开动作。

[0012] 利用这样构造的运输车能实现各别地驶过不同的加工站序列。和传统的输送系统——在这样的输送系统中所有运输车彼此连续地在推动单元中运动——不同，运输车因此仅需驶近那些为了加工所运输的工件实际上需要的加工站。工人可以在行驶于加工站之间期间停留在安装平台上并且将时间用于加工工件。然而根据个别情况的要求更有意义的是，工人在所有的或某些行程/驱动过程之前离开安装平台。运输车随后仅运输工件，但是不将工人运输到下一个加工站。

[0013] 在推动单元中运输时所有加工站都沿生产线布置，而加工站在根据本发明的输送系统中这样分布布置，即，这些加工站部分地仅能被运输车以侧向行驶/向侧面行驶或转弯行驶的方式驶近、但不能发生行驶方向的反转/逆行。由此可以——和在调车站中类似——将各个生产线分成多个分线并在以后重新聚集在一起。

[0014] 与传统的生产线相反，加工站原则上不必再沿直线的、蜿蜒形的或无论如何都曲折的线基本上彼此连续地布置。根据本发明的输送系统能实现允许在规定的制造区域内完全自由地行驶经过加工站。制造过程因此不必再被“线性地”组织，而是也可以——至少在一定的边界/限度内——自由地变化。

[0015] 迄今为止例如必须确认，是否首先必须在机动车中装配车门饰件或刮水器，而这个决定现在取决于有关的加工站是否刚好被另一运输车占据。可以例如这样控制运输车，

即,运输车在规定的的时间点或以事项受控的方式向控制装置通知分别运输的工件的类型和制造状态。那么,鉴于加工站处于被其它运输车占用的状态,控制装置对于每个运输车确定至少一个可供下一步驶近的加工站并且优选地确定所有尚可驶近的加工站的序列。

[0016] 如果控制装置未获得关于分别运输的工件的类型和制造状态的信息,那么控制装置不能得知:确定的/特定的加工步骤是否完全结束、(例如由于缺少的部分)不可能完全结束、或虽然进行了加工但是伴随着错误的结果。控制装置仅能通过该信息做出关于哪个加工站应作为下一个加工站被驶近的合理决定。

[0017] 然而原则上也可以设想将更多的“智能”转移到运输车本身上。在这种情况下,控制装置可以例如向运输车通知所有加工站的占用状态。运输车随后独立地决定寻找哪些加工站作为下一个加工站。运输车通知控制装置这个决定,使得该控制装置可以将有关的加工站在一定的时间段内视为被占用的、并将该信息分发给其余运输车。

[0018] 还设想了在规定的制造区域内改变加工站的位置。那么加工站本身被设计为移动单元,该移动单元可以在制造区域内部在一定的边界内转移,以便可变化地适配于要制造的工件的数量和类型。在这种可变化的加工站布置中根据本发明的输送系统的自行式运输车在任何时候都能确定方向并找到通向分别下一个加工站的路径。

[0019] 由于转弯行驶需要相对多的自由空间,因此运输车可以分别具有全向的驱动装置,利用该驱动装置能使运输车从静止状态朝向任意方向行驶。全向的驱动装置可以例如包括全向轮、万向轮/麦克纳姆轮或行驶-转动模块,如其本身在现有技术中已知的。

[0020] 利用这种全向的驱动装置,运输车可以例如在现场转动或转向。此外能实现使运输车在没有转弯行驶时侧向移动。由此运输车可以节省空间地从一条线路中移出,以便行驶到确定的加工站或超过后面的运输车。相反地,运输车也可以被这样控制,即,第一运输车超过第二运输车,而第二运输车位于加工站中。

[0021] 尤其是当工人在运输车行驶期间位于安装平台上时,必须确保在启动、制动或其它行驶动作时工人未遭到危险。而根据本发明,运输车分别具有探测装置,其构造成探测在相应的安装平台上是否有工人存在。探测装置可以例如是触敏的底板覆盖层,该底板覆盖层覆盖安装平台的至少一部分。控制装置可以在此这样设计,即,对于工人位于安装平台上的情况,运输车或者完全不允许进行运动,或者仅在预先发出视觉的或听觉的警报信号之后才允许进行确定的行驶动作(加速,制动,转弯行驶等)。此外可以设想当工人位于安装平台上时仅受限制地执行确定的行驶动作。因此可以例如确定,在行驶动作时出现的沿纵向或横向的加速度必须保持在规定的限值之下。

[0022] 优选地,探测装置构造成不仅探测工人本身是否在场,而且也探测其在相应的安装平台上的位置。随后,运输车的控制可以附加地根据该位置信息而定。如果工人例如位于安装平台的沿行驶方向位于后方的端部上,附加的加速度可能快速导致工人从安装平台的后边缘掉落。在这种情况下,应该特别小心地执行加速过程,或者利用附加的措施确保在加速过程开始之前工人稳固地处在安装平台上。

[0023] 探测装置的位置分辨率越高,控制装置就可以更好地使运输车的行驶动作根据一个或多个工人在安装平台上位于何处而定。理想地,位置分辨率为至少50cm。

[0024] 此外有利的是,探测装置包括可由工人携带的识别元件和布置在运输车上的读取装置,该读取装置构造成无接触地读取存储在识别元件上的信息。以这种方式,探测装置可

以确定正确的工人是否位于有关的运输车的安装平台上。由于行驶运作整体上因为自动驶近不同加工站而变得复杂,因此重要的是,工人可以检验其在给出的时间点时位于正确的运输车上。控制装置随后可以例如这样控制运输车,即,仅在所有对于下一个加工步骤需要的工人位于安装平台上时运输车才允许驶近。此外可以产生专门针对各个工人的警告。识别元件可以例如是RFID发射应答器,其信息通过无线电读出,或者是二维码,其信息视觉地读取。

[0025] 此外可能的是,所有的或至少所有较大的要安装的部件配设有RFID发射应答器或另一能被无接触读取的识别元件。以这种方式可以通过调用所有的识别信息来识别出:在有关的工件中是否安装了正确的部件和/或为装配准备好的部件是否实际上适合于工件。如果制造区域具有稠密的读取装置网络,那么也可以对所有工件、部件和工人进行完全检测。在此获得的位置分辨率通过读取装置的密度确定。

[0026] 作为对于运输车上的探测装置的替代方案,也可以在外部探测工人。因此可以例如在全部制造区域中安装摄像机,该摄像机监控制造区域的所有可能存在运输车的区域。优选地,运输车具有可充电的电蓄能器以提供对于行驶运行必要的能量而,该电蓄能器在运输车行驶期间可充电。由此,运输车不必为了给电蓄能器充电驶近充电站,而是可以在其使用期间在生产作业中充电。然而当然也可以设想,运输车的电蓄能器仅在运输车停止时充电。这也可能是在加工站中的情况。

[0027] 加工站利用布置在那里的工具和/或操纵装置和/或安装机器人有规律地彼此加以区分。另一个区分标准可以是对于制造必要的并且在加工站处提供的部件或材料。在此在更广泛的意义上也将下述的站视为加工站,其中,没有发生狭义上的工件加工,而是仅再装满、更换或移除部件、材料或工具。

[0028] 优选地,运输车的安装平台在其整个长度上延伸。然而也可以设想:运输车的前部区域和/或后部区域配设有不可通行的固定的存储装置。

[0029] 由于根据本发明的在输送系统中进行的个性化行驶,因此不排除以下情况:相互跟随的运输车在行驶期间暂时彼此接触以使得它们形成一个车队。那么,必须被所有运输车驶近的加工站可以像迄今为止的那样彼此连续地布置成一条路线。

[0030] 在一个有利的实施例中,至少一个运输车具有可由位于安装平台上的工人接近的输入装置,工人能通过该输入装置向控制装置指定尚可被有关的运输车驶近的加工站。这种输入装置可以固定地紧固在运输车上,但也可以与运输车无线通信或直接与控制装置通信。那么,工人例如具有以下可能性:如果工人识别出制造或安装错误,则重新驶近加工站。控制装置确保了有关的运输车重新规划其路径并且驶近有关的加工站或可以在其中执行相同加工步骤的另一加工站。

[0031] 在一些实施例中,至少一个运输车由多个子单元组成。所述多个子单元相对于运输车的纵向在横向上彼此并排布置以及可拆松地彼此联接,这既包括机械的、大多时候基于形状配合的联接,又包括控制技术方面的联接,其中,子单元以恒定的间距或稍微接触地彼此并排地驶来。子单元还具有彼此分开的行驶机构,从而子单元在脱离联接之后分开并且能彼此独立地移动。子单元中的至少一者、优选所有子单元还具有自身的驱动装置。

[0032] 通过这样细分子单元中的运输车,可以再次提高输送系统的灵活性。例如,如果对于确定的加工过程需要位于通常被安装平台填满的地点处的入口,那么一个或多个子单元

的分离可以是适宜的。代替用起重设备抬起工件的方式,可以分离并移除安装平台的侧面子单元,以便能更好地到达工件的位于底部的部分。

[0033] 在此特别有利的是,子单元之一是工件支架单元,该工件支架单元具有工件接纳部,另一子单元是平台单元,该平台单元至少基本上对于工人可自由通行。由此,运输车的不同功能、即工件的运输和工人的运输被分配给彼此独立的子单元。

[0034] 在此特别有利的是,至少一个运输车具有两个平台单元,这两个平台单元在两侧联接到工件支架单元上。在平台单元脱开时则保留较窄的工件支架单元,其例如可以被输送到仅有机器人工作并且出于安全原因远离工人的加工站。则,工人可以在平台单元上向另一个工件支架单元移动(反之亦可),以便与其连接。如果平台单元具有缺口,工件支架单元侧向地插入该缺口中,那么子单元可以特别稳固地通过形状配合彼此连接。

[0035] 在此,至少一个子单元可以具有全向的驱动装置,利用该驱动装置,子单元可以从静止状态朝向任意方向行驶。

[0036] 在另一个实施例中,平台单元沿纵向比工件支架单元短。这例如提供以下可能性:较短的平台单元沿工件支架单元以不同于工件支架单元速度的速度侧向移动。由此引起工件支架单元与平台单元之间的相对运动,而平台单元不会超过工件支架单元的前端部或后端部伸出。在确定的加工过程中,例如当工人应在机动车侧面固定装饰条时这种相对运动是所期望的。那么,平台单元这样联接在工件支架单元上,使得在电气控制相关联或机械联接关闭时平台单元能沿工件支架单元纵向移动。

[0037] 关于所述方法,开头提出的目的通过一种用于同时运输工件和工人的方法实现,其中,提供多个运输车,所述多个运输车分别具有工件接纳部、可供工人通行的安装平台和自身的驱动装置,该驱动装置构造成独立于其它运输车地驱动相应的运输车。根据本发明这样控制运输车,使得该运输车根据所运输的工件各别地驶过不同的加工站序列,所述加工站构造成执行不同的加工步骤。

[0038] 对于根据本发明的输送系统所说明的有利的作用和设计方案就此来说相应地适用。

[0039] 运输车可以在规定的时间点或以事项受控的方式向控制装置通知分别运输的工件的类型和制造状态。那么,鉴于加工站处于被其它运输车占用的状态,控制装置对于每个运输车确定至少一个可供下一步驶近的加工站并且优选地确定所有尚可驶近的加工站的顺序。

[0040] 至少一些加工站可以这样分布地布置,即,这些加工站能仅被运输车以侧向行驶或转弯行驶驶近、但不能发生行驶方向的反转。

[0041] 运输车可以具有全向的驱动装置,利用该驱动装置能使运输车从静止状态朝向任意方向行驶。

[0042] 运输车上的探测装置可以优选通过位置分辨的方式探测在相应的安装平台上是否有工人存在,其中,位置分辨率更优选地为至少50cm。

[0043] 如果工人携带识别元件,则布置在运输车上的读取装置可以无接触地读取存储在识别元件上的信息。

[0044] 探测装置可以包括触敏的底板覆盖层,该底板覆盖层覆盖安装平台的至少一部分。

[0045] 运输车可以具有可充电的电蓄能器以提供对于行驶必要的能量,该电蓄能器在运输车行驶期间充电。

[0046] 加工站可以至少利用布置在那里的工具和/或操纵装置和/或安装机器人彼此加以区分。

[0047] 可以这样控制运输车,即,第一运输车超过第二运输车,同时第二运输车位于加工站中。

[0048] 跟随的运输车在行驶期间可以至少暂时彼此接触并且由此形成一个车队。

[0049] 至少一个运输车可以具有可由位于安装平台上的工人接近的输入装置,工人能通过该输入装置向控制装置指定尚可被有关的运输车驶近的加工站。

附图说明

[0050] 下面根据附图详细说明本发明的实施例。在图中示出:

[0051] 图1示出由现有技术已知的输送系统,其中,多个运输车共同形成推动单元;

[0052] 图2示出根据现有技术的输送系统,其中,运输车在推动单元的端部上进行转弯行驶并且随后加入到平行的并且沿相反方向向前运动的推动单元的端部上;

[0053] 图3示出根据现有技术的输送系统,其中,为了转移,运输车在推动单元的端部上侧向移动;

[0054] 图4示出根据本发明的输送系统的运输车的透视图,该运输车具有全向的驱动装置;

[0055] 图5示出根据本发明的运输车的另一个实施例,其中,安装平台被触敏的底板覆盖层覆盖;

[0056] 图6a-图6c示出根据本发明的运输车的后视图,其中,运输车借助于起重驱动装置转移到不同的加工高度;

[0057] 图7示出根据本发明的输送系统的示意俯视图,其中,多个运输车驶近不同的加工站序列;

[0058] 图8示出在不同的加工站中多个运输车的透视图,

[0059] 图9示出在仅工人在工作的第一加工站中的运输车的后视图;

[0060] 图10示出在仅机器人在工作的第二加工站中的运输车的后视图;

[0061] 图11示出根据另一个实施例的运输车的透视图,其中,运输车可分成多个独立行驶的子单元;

[0062] 图12示出基于图7的输送系统视图,图11所示的运输车在该输送系统中行驶;

[0063] 图13示出加工站,该加工站仅被工件支架单元驶近;

[0064] 图14示出运输车的透视图,该运输车由较大的工件支架单元和较短的平台单元组成;

[0065] 图15示出根据另一个实施例的运输车的透视图,其中,工件支架单元啮入两个平台单元的侧面缺口中;

[0066] 图16示出根据另一个实施例的基于图7的输送系统视图,其中,用于在一定边界内在制造区域内的运输车的加工站可自由选择。

具体实施方式

[0067] 1. 现有技术: 在推动单元中行驶

[0068] 图1在示意俯视图中示出由现有技术已知的输送系统10', 其中, 多个运输车12' 沿生产线形成推动单元。每个运输车12' 都具有安装平台, 该安装平台在示出的实施例中承载机动车14' 以及一个或多个工人16'。在通过箭头表明的输送方向上在最后行驶的运输车12' 被未示出的摩擦轮驱动并且推动在其前面的其余运输车12'。生产线还包括通过矩形表明的存储装置18', 在存储装置中存储要安装的部件、工具和其它材料。

[0069] 工人16' 在图1所示的生产线的终点处离开运输车12' 的安装平台。此外, 取下机动车14' 并输送到其它加工步骤。空的运输车12' 借助于未示出的起重装置转移到另一输送平面中, 在所述另一输送平面中该运输车在起始点被运回。

[0070] 图2和图3示出如何在现有技术中将运输车12' 引导回到起始点的另选方案。在图2所示的输送系统10'' 中, 运输车12' 在生产线的端部上分开并且在转弯行驶中转动180°。在生产线的相邻部段中继续加工和安装。由此, 运输车12' 在循环中环行, 使得仅在转弯部段中产生短的空驶。

[0071] 另一个现有技术的变型在图3中示出。在那里示出的输送系统10''' 中, 运输车12' 推动路段 (Schubstrecke) 的端部上侧向移动, 为此, 运输车12' 配设有特殊的行驶机构。运输车12' 由此不像在图2所示的实施例中那样转向, 而是始终指向相同方向。

[0072] 对于所有由图1至图3所示的输送系统, 由于在推动单元中行驶, 因而规定了带有固定周期时间的固定周期顺序。由于推动单元仅能以统一的速度向前运动, 所以必须在时间上这样细分各个加工步骤, 即, 它们需要大约同样多的时间。如果例如在装配部件时存在可能导致延迟的困难, 则必须停止全部推动单元。因此推动单元中的行驶最终支配全部生产过程。

[0073] 2. 输送系统的结构

[0074] 图4在透视图示出运输车12, 该运输车是根据本发明的输送系统10的一部分。运输车12具有本身已知的工件接纳部13, 在该工件接纳部上固定要加工的工件、在此同样也是还未完成安装的机动车14。运输车12还包括安装平台15, 该安装平台可供工人16通行。运输车12还具有自身的驱动装置, 该驱动装置在示出的实施例中包括四个行驶-转动模块20。

[0075] 如在放大视图中可识别的, 每个行驶-转动模块20都具有马达单元21和通过皮带22驱动的驱动轮24, 它们形成驱动单元。该驱动单元能相对于保持件26围绕竖直轴28转动, 如其本身在现有技术中已知的那样。为了使驱动单元围绕竖直轴28转动, 设有另一个在图4中未示出的马达。行驶-转动模块20被这样装入安装平台15中, 使得仅驱动轮24向下突出。

[0076] 如果所有行驶-转动模块20的驱动单元都位于图4所示的、相对于其竖直轴28的转动位置中, 那么在驱动轮24转动时运输车12沿其纵向运动, 如通过箭头30表明的那样。如果所有驱动单元都相对于其竖直轴28转动90°, 那么运输车12可以从静止状态、也就是说在没有事先转弯行驶的情况下垂直于其纵向30行驶, 如通过点状箭头32表明的那样。通过相应地操控行驶-转动模块20, 也可以实现在现场转动或斜向行驶。

[0077] 在安装平台15的上侧设有多个容器34, 在所述多个容器中准备好要安装的部件、工人16为了加工所需要的其它材料或工具。

[0078] 在安装平台15中集成有控制单元36, 该控制单元与输送系统10的中央控制装置38

无线通信。控制单元36包括：导航系统，其中，运输车12可以在生产车间中确定方向；和防撞装置。带有这种功能的控制单元36本身由自由行驶运输系统(FTS)已知，因此在这里对其不再详细说明。由此，运输车12能在生产车间中自由地在多个加工站之间运动。优选地，运输车12在这种行驶中不被绑定于规定的轨迹。原则上也可以设想下述的控制：其中，运输车12沿规定的行驶路径运动，该行驶路径通过铺设在底板中的导体道路/印制导线或类似物规定。

[0079] 图5在基于图4的视图中示出用于运输车12的另一个实施例。在安装平台15的正面和侧面布置有传感器40，该传感器用于确定方向和/或防碰撞。传感器40可以例如设计为激光扫描仪或超声波传感器。

[0080] 安装平台15的上侧被触敏的底板覆盖层42覆盖，利用该底板覆盖层可以通过位置分辨的方式检测：工人16在给定的时间点时在安装平台15上位于何处。这种触敏的底板覆盖层本身由现有技术已知(参看例如DE 102006 007 780A1)并能实现：以小于50cm的位置分辨率探测工人16在安装平台15上的位置。通过应用压力检测单元——例如由DE 10 2011 105595A1已知：也可以检测由工人16施加在底板覆盖层42上的压力。由此可以将工人16的位置与位于安装平台15上的其它物体(例如容器34)的位置加以区分。

[0081] 在图5中在右侧示出工人16，工人本身携带两个识别元件44a, 44b。识别元件44a, 44b可以例如被放入鞋的鞋底中或夹克的口袋中并且设计为RFID发射应答器。借助于可以在运输车12上布置在不同位置处的读取装置46，可以读出存储在识别元件44a, 44b中的识别信息。在与触敏的底板覆盖层42的共同作用下，控制单元36则不仅知道工人16在安装平台15上位于何处，而且也知道工人16是谁。这可以例如用来仅在指定的一个或多个工人16位于安装平台15上时才允许运输车12的进一步加工或驶近。

[0082] 借助于触敏的屏幕48，工人16可以直接介入运输车12的控制。除了如紧急停止或缓慢行驶的功能之外，也可以规定新目标。如果工人16例如确定在机动车14上存在损坏——其在50处标出，那么工人可以通过控制装置38的触敏屏幕48发出再次驶近确定的加工站的通知。运输车12的预先规划的行驶路径随后被相应地重新规划，这也可以引起介入其余运输车12的行驶路径。运输车12连同有关的机动车14随后可以例如侧向驶出并且向后行驶，以便再次驶近确定的加工站。如果工人16希望的话，则也可以驶近特别设计为用于再加工的加工站。也可以由中央控制装置38或负责制造的制造专业人员做出在机动车14上存在损坏的情况下应驶近哪些加工站的决定。

[0083] 代替固定安装的触敏屏幕48，也可以应用移动输入装置52，以便向中央控制装置38传输确定的信息、例如新的行驶目的地。这种通信当然可以双向地进行，因此可以例如为工人16显示出：是否可以立刻驶近期望的加工站或是否仅在较晚的时间点才能实现这一点。

[0084] 在示出的实施例中运输车12的行驶-转动模块20由蓄电池供给电能。为了给蓄电池充电，安装平台15具有位于侧面上的滑动触头54，配对触头56在运输车12的确定的充电位置上贴靠在该滑动触头上。通过滑动触头54，蓄电池随后可以在停车时充电。

[0085] 运输车12也具有以下可能性：在行驶期间为蓄电池充电。为此，在生产车间的底板上装入条形的充电触头58，该充电触头贴靠在运输车12的相应的配对触头上。特别在运输车12非常频繁运动的制造过程中可以由此减少由于必要的充电过程导致的运输车12停车

时间或甚至完全避免停车。

[0086] 运输车12的工件接纳部也可以设计为起重台130,这在图6a至图6c中以运输车12的对于不同起重高度的后视图示出。由此,机动车14可以定位在安装平台15上方的不同高度处,使得所有工人16都可以舒适站立地执行所有必要的加工步骤。

[0087] 3. 功能

[0088] 图7在示意性俯视图中示出根据本发明的输送系统10,在该输送系统中能识别多个运输车以及多个以虚线表示的加工站1801至1816。在许多加工站1801至1816中存在运输车12;在图7的右边缘处能识别出在两个加工站1807和1810之间的转弯行驶期间的运输车12。

[0089] 运输车在示出的实施例中在行驶路网60上行驶,在该行驶路网中运输车借助于导航装置、例如基于无线电的导航系统、激光扫描仪、摄像机或超声波传感器确定方向。

[0090] 在图7中在左侧示出接纳站63,在该接纳站中机动车14停放在准备好的运输车12的工件接纳部13上。然而,在运输车到达图7中所示的左上方的加工站1801时工人16才踏上运输车12。运输车12停留在该第一加工站中,直到那里进行的加工结束为止。工人可以通过触敏的屏幕48上的“完成”信号来发出通知。对此另选地,也可以设置固定的周期,在该固定的周期结束之后运输车12从第一加工站18中驶出。工人16现在可以停留在运输车12上并且继续加工,而运输车向下一个加工站1802继续前进。

[0091] 在第三加工站1803中,机器人64辅助加工。工人16现在必须与机器人64保持足够的距离,以使得工人不会由于机器人手臂的运动而受到伤害。机器人64被中央控制装置38这样控制,即,只有在两个工人16距离机器人64足够远时该机器人才开始进行加工。这种情况由运输车12的触敏的底板覆盖层42用信号通知中央控制装置38。

[0092] 第三加工站1803位于平行区域65的入口处,该平行区域包括三个彼此平行的加工站1804,1805和1806。在这些加工站中执行那些并非对于所有机动车14中都必要的加工步骤。在三个平行的加工站之一中可以例如安装天窗,而在另一个加工站中放置车顶行李架。根据要制造的机动车14的配置,运输车12从第三加工站1803出发驶近三个加工站1804,1805或1806之一。为了驶近加工站1805,1806,运输车12侧向移动一规定的距离,为此行驶-转动模块20的马达单元21以所述方式相对于垂直轴28转动90°并且随后重新回调到其初始位置中。

[0093] 多个运输车12可以驶入跟随在其后的加工站1807中并同时被加工。然而,也在那里规定,运输车没有形成推动单元,而是保持分开。在加工站1807中,各个运输车12可以在加工期间或者以慢速继续进行其行驶(“即时(on-the-fly)”加工)或者停在合适的位置上。

[0094] 如果在机动车14中,加工站中的加工持续了不期望的长时间,那么运输有关的机动车的运输车可以离开加工区域1807并且通过返回路段66重新输送到加工区域1807。由此,跟随在其后的运输车12不必等待被在前面行驶的运输车12运输的机动车14的加工结束。运输车12因此可以超过跟随在其后的运输车12,其方法是,该运输车驶入返回路段66中并且随后重新通过侧向移动而插入加工区域187中。

[0095] 在图7中的右侧能识别出用于再加工的两个加工站1808,1809。该加工站1808,1809仅被下述的运输车12驶近,在该运输车中工人16已经确定了:机动车14具有损坏50。如上文已经说明的,工人16借助于触敏的屏幕48和移动输入装置52通知中央控制装置38此情

况。因此,设置用于再加工的加工站1808,1809能实现进行再加工而不必等待后面的运输车12。

[0096] 跟随在其后的加工站1810和1811重新被所有运输车12驶近。而加工站1812仅能通过转弯行驶到达并且仅被确定的运输车12驶近以及在加工之后重新向后离开。

[0097] 在此之后跟随的是加工站1813,运输车12从那里出发,直接或者经由加工站1814驶向交付站67,在该交付站中机动车14被取下。在图7中以两条斜线标识封锁部68,该封锁部位于加工站1813与交付站67之间的直接路段上。而运输车12不能使用以60标识的行驶路网60的该部分。因此,所有运输车12例外地经由加工站1814引导。

[0098] 在图7中的下侧还表明两个另外的加工站1815和1816。然而该加工站1815,1816不用于加工机动车14,而是用作运输车12的维修站。如果存在维修需要,则运输车12可以在交付站67上卸车之后行驶到加工站1815,1816并在那里被维护或维修。

[0099] 图8在透视图示出多个紧密相邻的加工站1817至1819的布置。在加工站1817中两个工人16位于安装平台15上并且将容器34中准备好的部件安装在机动车14上。

[0100] 在加工站1818中仅一个工人16位于安装平台上。在工人16进行加工期间机器人64将空的容器34更换为满的容器或准备好要安装的部件。

[0101] 在加工站1819中同样仅一个工人16位于安装平台15上。机器人64在此用于将机动车门70安装在机动车14上。

[0102] 在左侧下方示出交付站67,在该交付站中机动车14被从运输车12上取下。

[0103] 图9在后视图中示出加工站1820,在该加工站中两个工人16位于安装平台15上。工具72位于该加工站1820上,该工具通过电缆74供电。

[0104] 图10在后视图中示出另一个加工站1821,其中完全由机器人64执行加工。在该实施例中左侧所示的机器人64插入机动车门70,而右侧所示的机器人64在机动车14的尾部区域中插入矩形元件。在这种全自动的加工中出于安全原因不允许工人16位于安装平台15中。可以看出,右侧所示的机器人64的底部在很大程度上与安装平台15重叠,由此,工人可能受到严重伤害。

[0105] 4. 其它实施例

[0106] 图11在透视图示出运输车12,该运输车由多个子单元组成。该子单元在示出的实施例中是布置在运输车12的中间的工件支架单元76,该工件支架单元承载工件接纳部13,并且是两个对于工人16可通行的平台单元78a,78b,其分别联接于工件支架单元76的纵向侧面。工件支架单元76以及两个平台单元78a,78b分别具有自身的行驶机构和自身的驱动装置,从而三个子单元可以彼此独立地行驶。

[0107] 在图11中的下侧,三个子单元76,78a,78b彼此分开地显示。可以看出,在示出的实施例中三个子单元不具有可以用来将它们沿其纵向侧面彼此联接的机械联接。在此,以电控技术方面的方式将它们联接。为此被这样操控子单元,即,该子单元以紧密的间距彼此并排地驶来。如上面在图11中所示,在子单元76,78a,78b之间的间隙如此狭窄,使得该间隙不对工人16构成危险。为了在运行期间使子单元之间的间隙具有近似恒定的宽度,子单元在其纵向侧面上具有间距传感器,该间距传感器是控制电路的一部分,该控制电路确保了维持间隙宽度。

[0108] 特别是,能实现按照上级/下级原则控制三个子单元。这意味着,子单元之一、例如

工件支架单元76被分配以上级单元的角色。上级单元被恰好如与上面所述的用于运输车12的实施例所说明的同样方式控制。为此目的,上级单元可以特别是具有用于导航和防碰撞的部件。两个另外的子单元——在此是平台单元78a,78b——作为下级单元运行。这意味着,它们不独立于上级单元驶近行驶目的地,而是跟随上级单元。下级单元为此具有已经说明的间距传感器和合适的控制电子设备,该控制电子设备确保了:它们从工件接纳部单元76旁边驶来,而其相对于工件支架单元76的位置在此没有明显变化。

[0109] 当然也可以设想子单元彼此机械地联接。通常仅三个子单元之一的驱动装置被操纵就足够了。

[0110] 为了形成在图11中上方示出的运输车12,上级单元——在此是工件支架单元76——可以向控制装置38发出要求命令。这决定了哪些平台单元是可使用的,并且命令所选出的平台单元自动地向工件支架单元76行驶。一旦两个平台单元78a,78b已经占据了其相对于工件支架单元76的正确位置,则转换为上级/下级原则,其中,平台单元78a,78b跟随工件支架单元76。

[0111] 图12在基于图7的视图中示出输送系统10,其中,运输车12以图11所示的方式由三个子单元构成。可以看出,在加工站1806中沿行驶方向看右侧的平台单元78a被分离。由此,机动车14的右侧被暴露出来,使得在那里可以在机动车14的下方区域中进行加工,而机动车14不必预先借助于起重设备抬起。分离的平台单元78a沿返回路段81被引导返回,加入等候队列中并且联接于另一运输车工件支架单元76,该工件支架单元在较晚的时间点驶过加工站1801至1813。

[0112] 运输车12——其右侧的平台单元78a在加工站1806中被分离——仅还随着工件支架单元76和联接于左侧的78b驶过其余的加工站。而其它未驶近加工站1806的运输车在图12中所示的全部加工过程期间完全保留。仅在加工过程结束时两个平台单元78a,78b被分离,如其在左侧下方的加工站1813中所示的那样。因此仅工件支架单元76——而没有平台单元78a,78b——驶入交付站67和接纳站63中。

[0113] 图13示出加工站1821的后视图,其中,两个平台单元78a,78b从运输车12上被分离。因此机动车14仅还由工件支架单元76运输。以这种方式,可自由接近机动车14的车轮凹孔,因此安装机器人64可以没有问题地将提供的车轮80固定在机动车14的轴上。

[0114] 图14示出一变型,其中,设有仅一个平台单元78a,该平台单元在运输车12的纵向上比工件支架单元76短。如果两个子单元76,78b处于上级/下级的运行中,则可以这样控制平台单元78b,使其以紧密的间距运动经过工件支架单元76,这在图14中通过双箭头表明。该相对运动也可以在工件支架单元76运动时实现。位于平台单元78a上的工人16以这种方式均匀地或以期望的速度曲线被引导经过机动车14。这样,他可以在机动车14上执行加工步骤,而如果工人16必须凭自身实现这种相对运动,则难以执行这些加工步骤。工人16可以例如跪在平台78a上经过工件支架单元76,以便将低洼的装饰条或类似物放在车身上。

[0115] 当然这种相对运动也可以由此实现,即,平台单元78a,78b不比工件支架单元76短。然而,在这种情况下,在相对运动期间运输车12的整体长度发生改变,这总体上要求较大的空间。

[0116] 在图15中在基于图11的视图中示出另一个变型,其中,两个平台单元78a,78b分别具有位于侧面的凹槽82a或82b。这样选择凹槽82a,82b的形状,即,居中布置的工件支架单

元76可以从侧面插入其中。以这种方式获得在工件支架单元76与两个相邻的平台单元78a, 78b之间的形状配合, 由此提高了安装平台的稳定性。特别是, 能构造成无自身驱动装置的支架单元76或者两个平台单元78a, 78b。由于子单元之间的形状配合的连接, 因此, 要么工件支架单元76作为上级单元输送两个未被驱动的平台单元78a, 78b, 要么相反: 两个下级单元78a, 78b输送接纳在它们之间的工件支架单元76。

[0117] 图16在基于图7的视图中示出根据另一个实施例的输送系统10, 其中, 加工站不再位于持久地固定设置的、在制造区域84内部的位置处, 而是可以在规定的制造区域84内部在一定的边界中可变化地分布。该边界特别是通过不能改变的建筑物基础设施、例如供给连接件或位置固定的输送系统——如架空索道——的位置来设定。

[0118] 在图16中在左侧示出用于接纳或交付机动车14的接纳站63和交付站67。在图16中间示出第一组加工站1822a至1822f, 在这些加工站中执行不同的加工步骤。可以这样选出这些加工步骤, 使得它们相互排斥, 例如在加工站1822a中安装折叠车顶篷布, 在加工站1822b中安装电动天窗。用于各个加工站1822a的、未在图16中示出的基础设施优选地同样可在运输车上移动并且被合适地运送到加工站。在图16中的更靠右侧示出具有多个加工站1823a至1823i的类似的组。特别是, 没有行驶路段, 因为运输车自由选择它们自己的路径。

[0119] 在制造区域84的下边缘上设有加工站1824, 其从以下方面的意义上来说是单一的/一致的, 即, 在所有位置处执行相同的加工步骤。然而该加工站1824也能在空间上转移或能改变其大小。

[0120] 通过该移动的加工站1822至1824能实现对于生产过程中的变化的要求灵活地作出反应。如果例如需要少数机动车具有天窗、多数机动车具有折叠车顶篷布, 那么可以将用于安装天窗的加工站转换成用于安装折叠车顶篷布的加工站。如果不再制造具有天窗的运输车, 那么可以拆除有关的加工站并且根据需要转移其余的加工站, 以便实现加工站之间的自由的行驶路径。

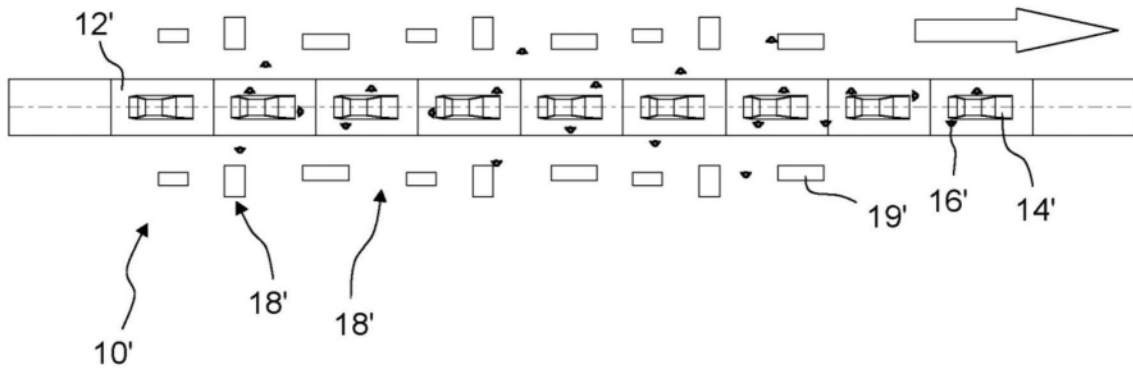


图1 (现有技术)

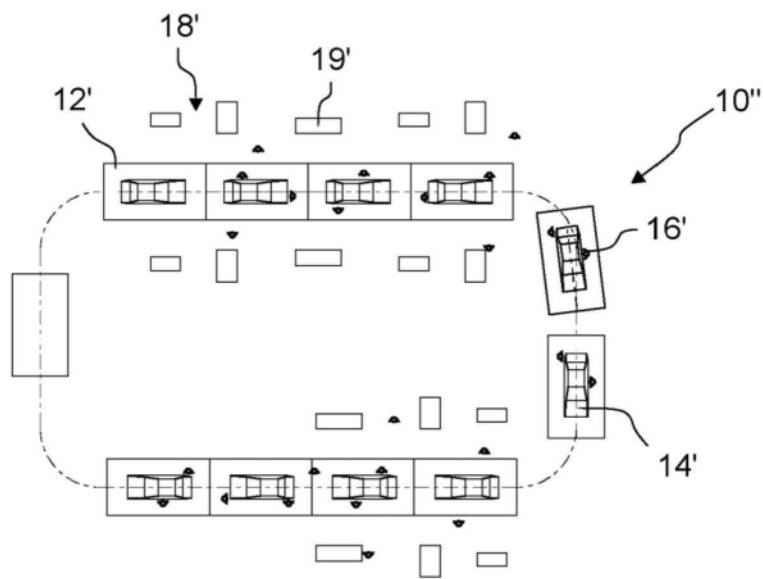


图2 (现有技术)

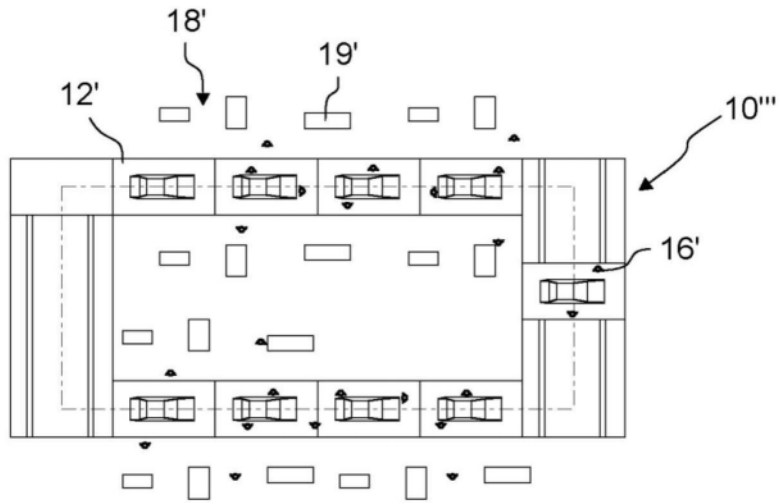


图3 (现有技术)

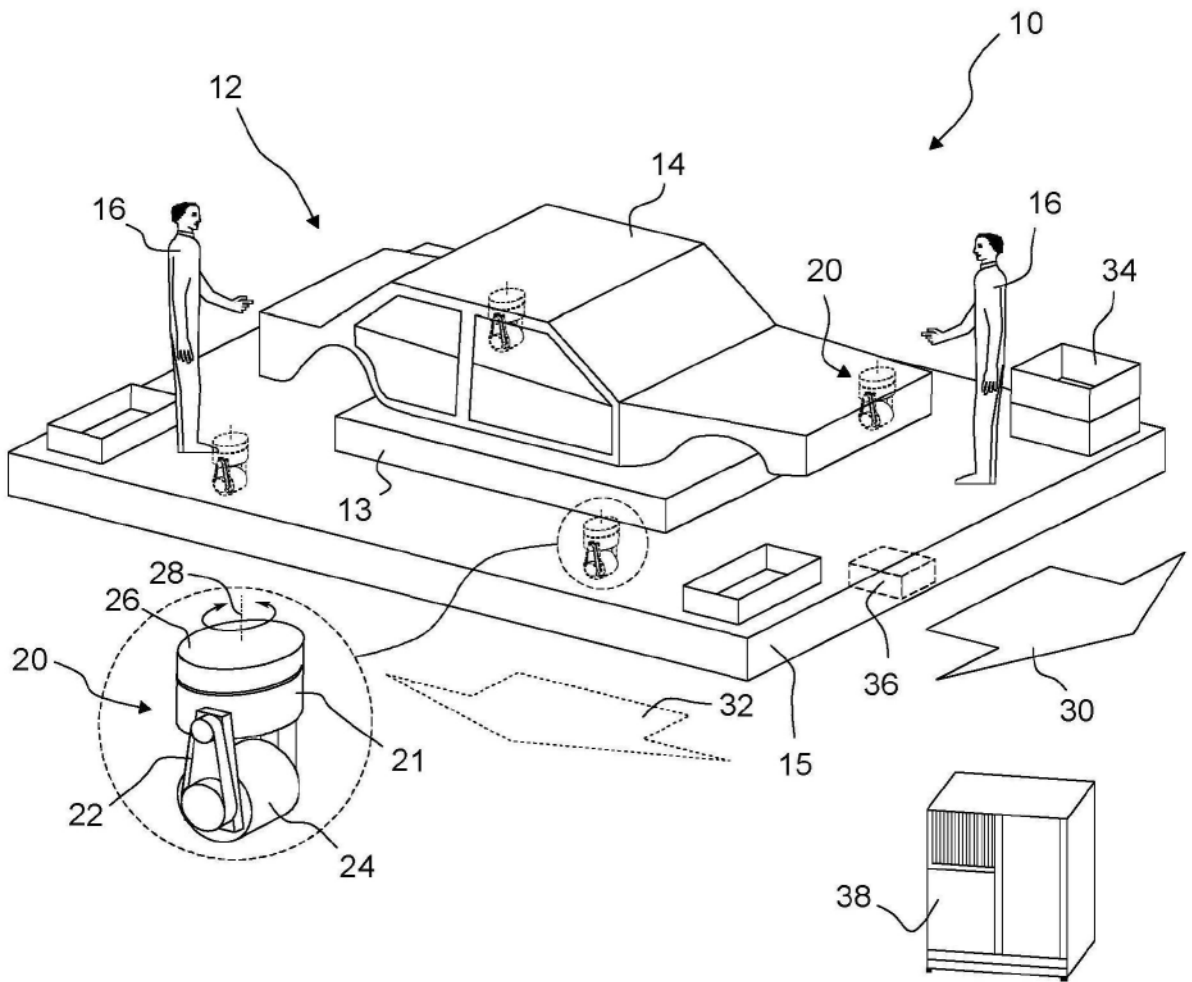


图4

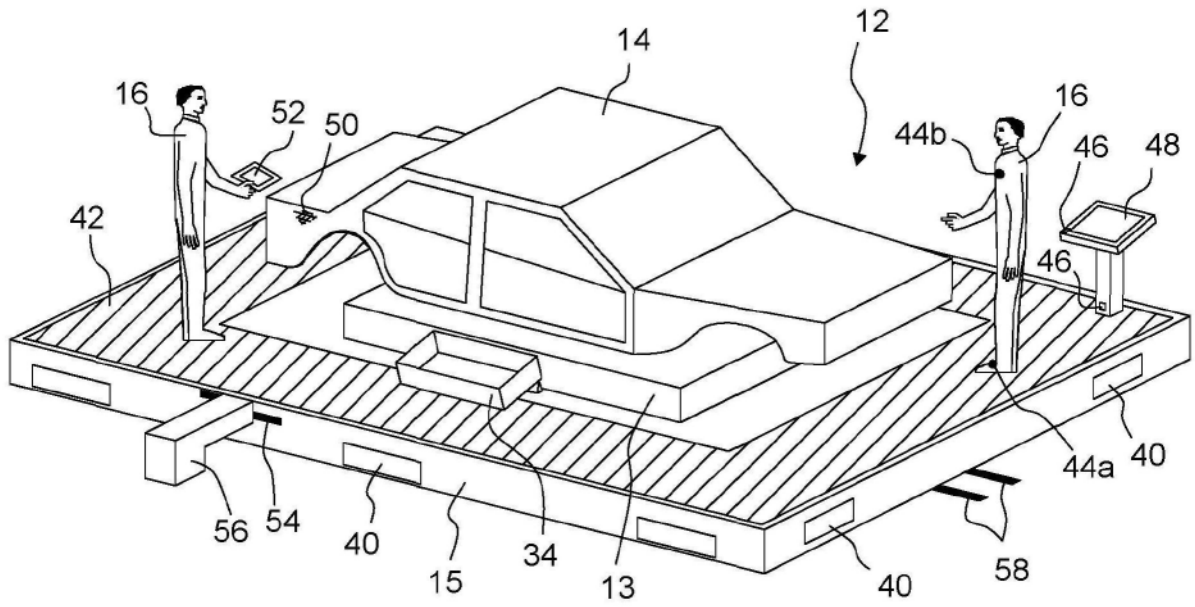


图5

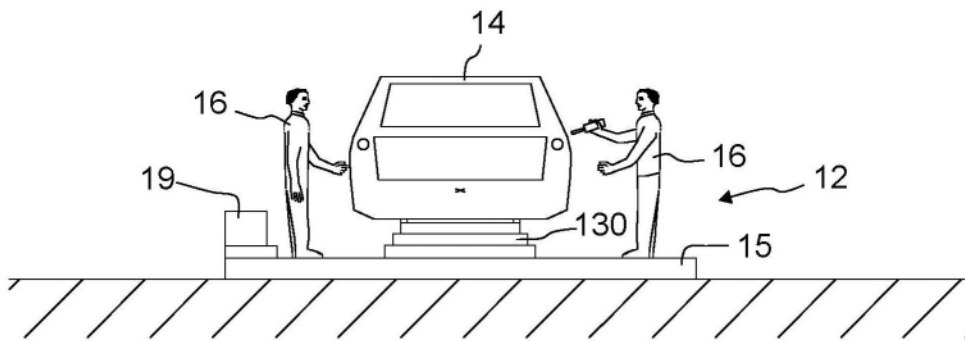


图6a

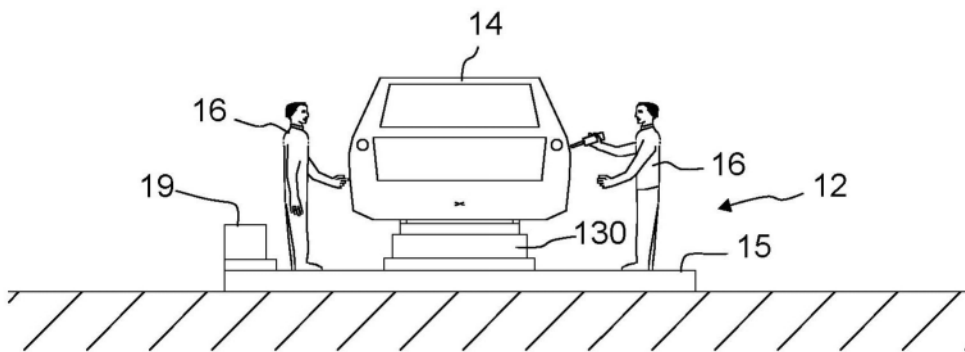


图6b

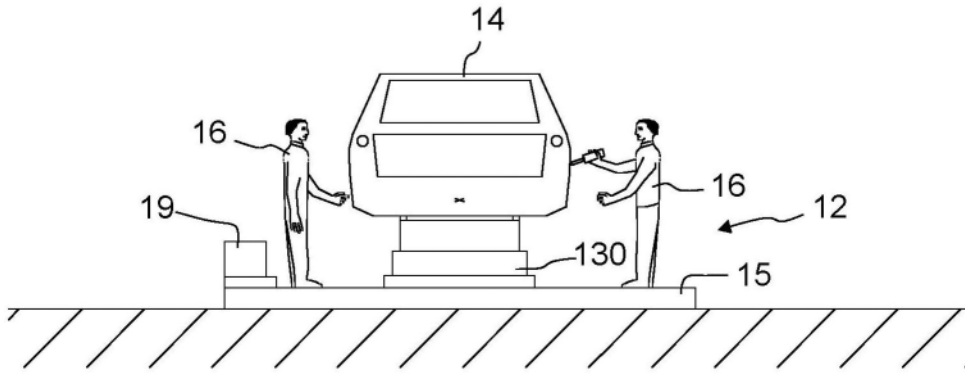


图6c

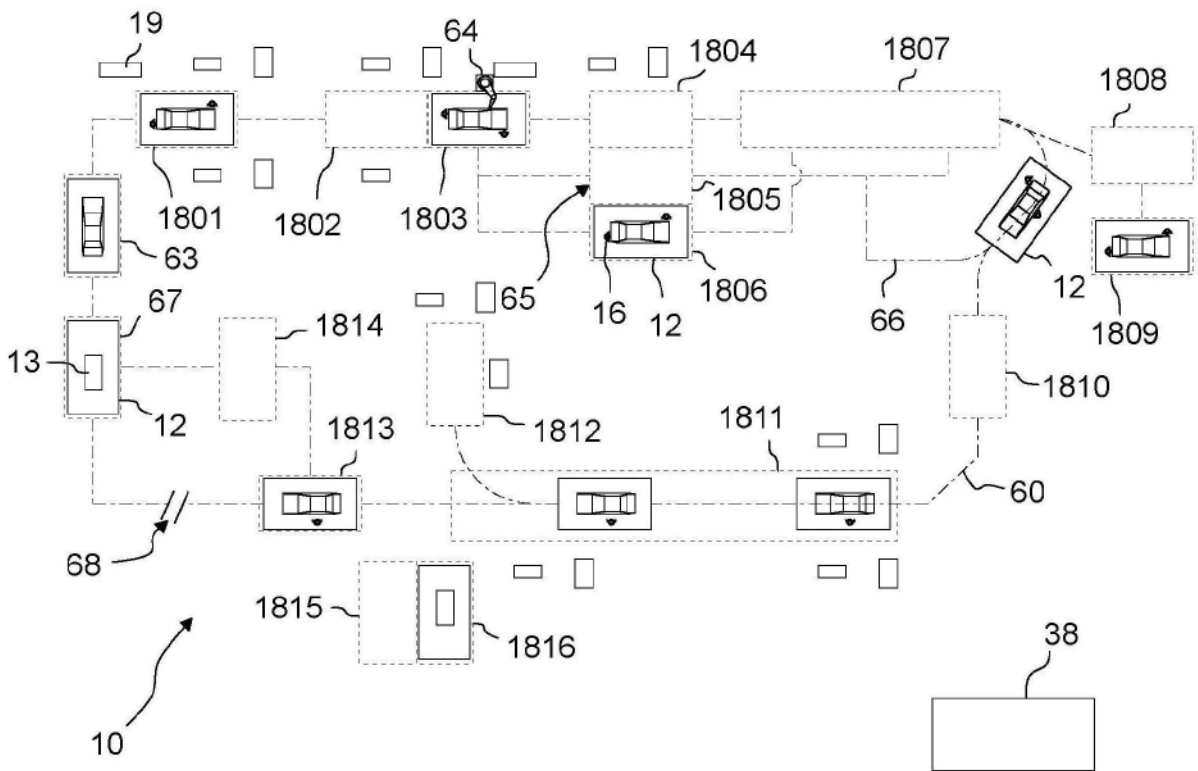


图7

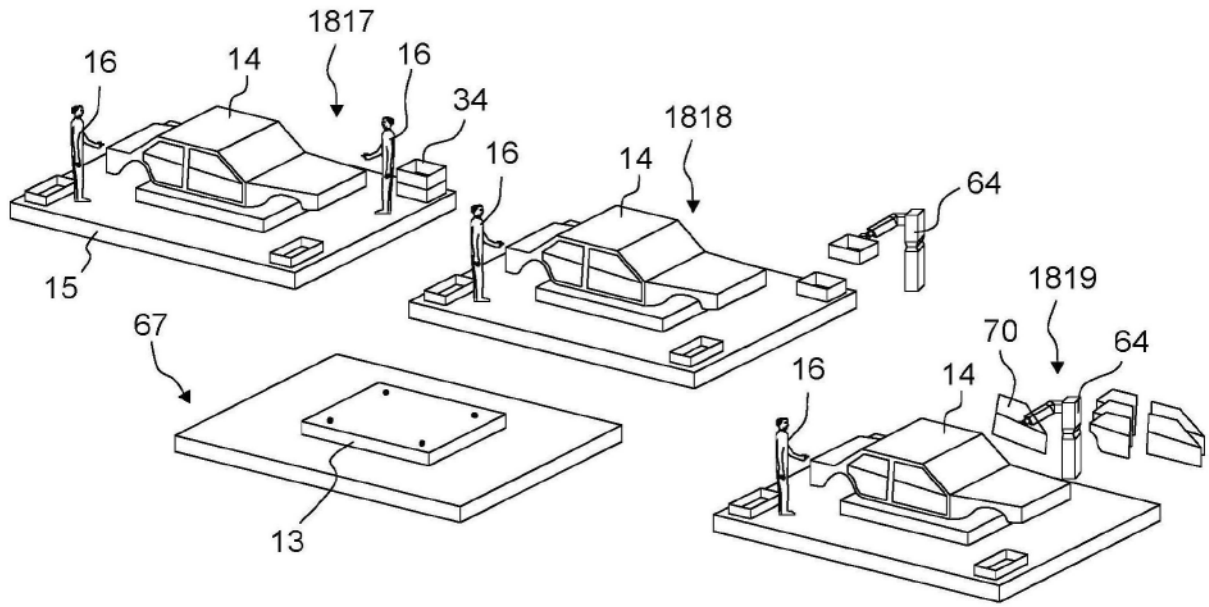


图8

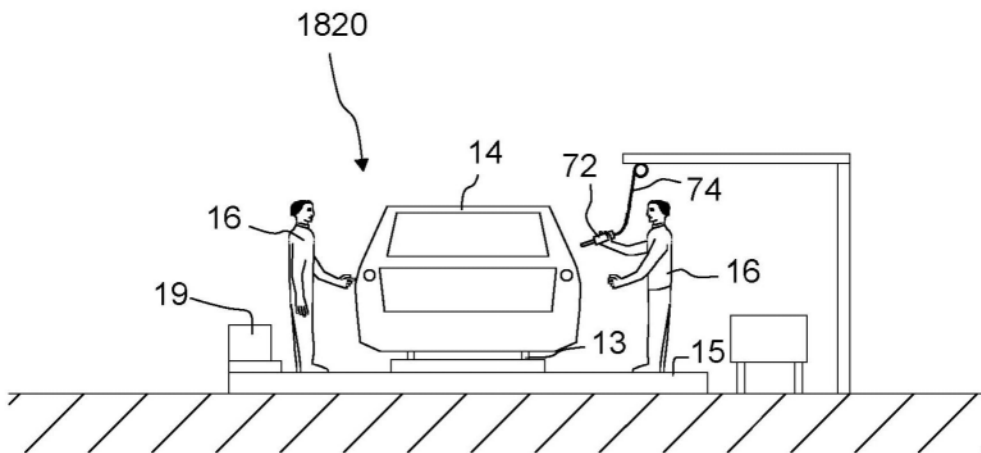


图9

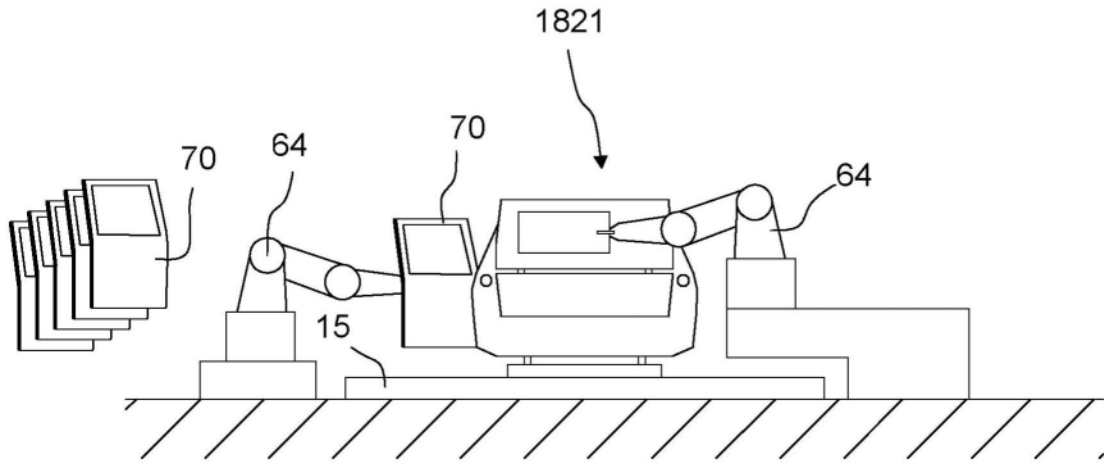


图10

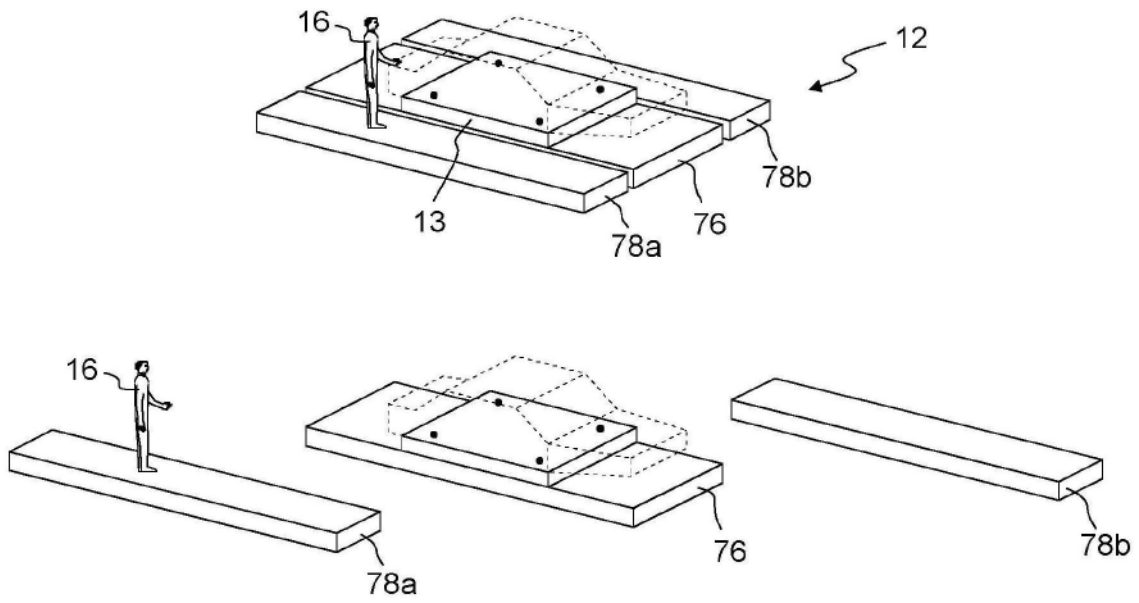


图11

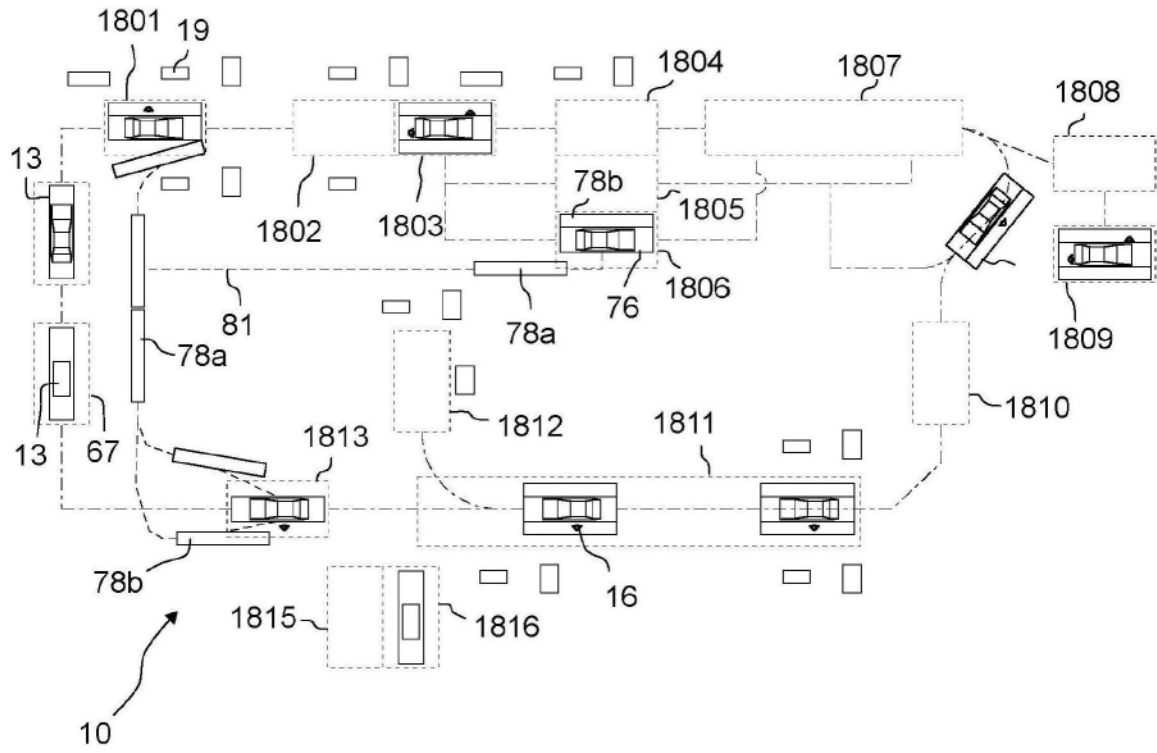


图12

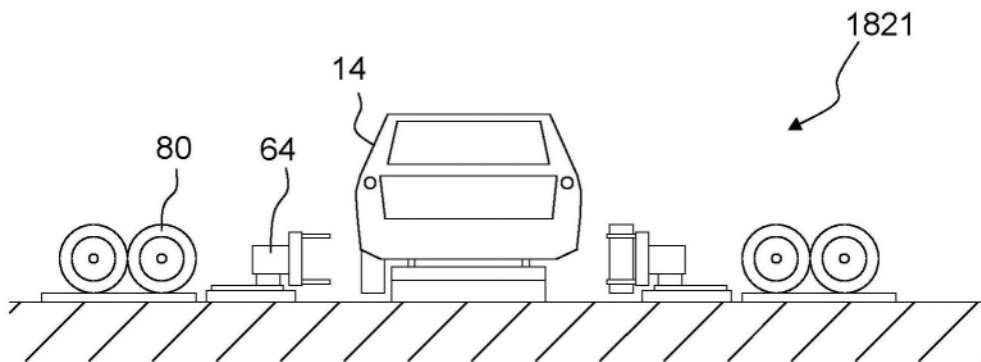


图13

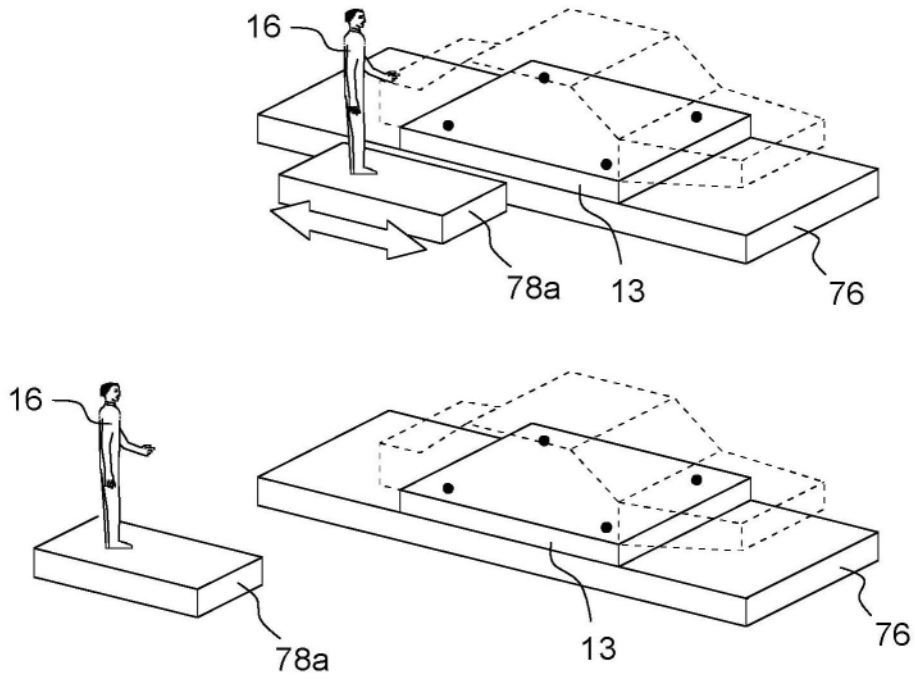


图14

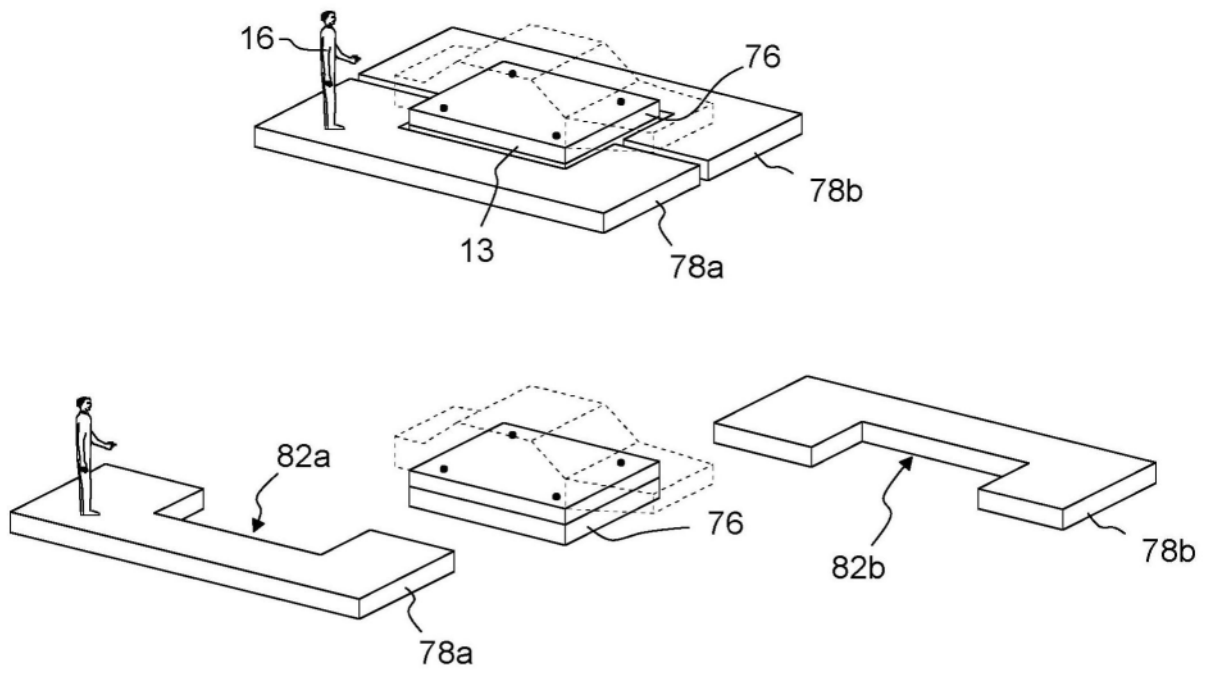


图15

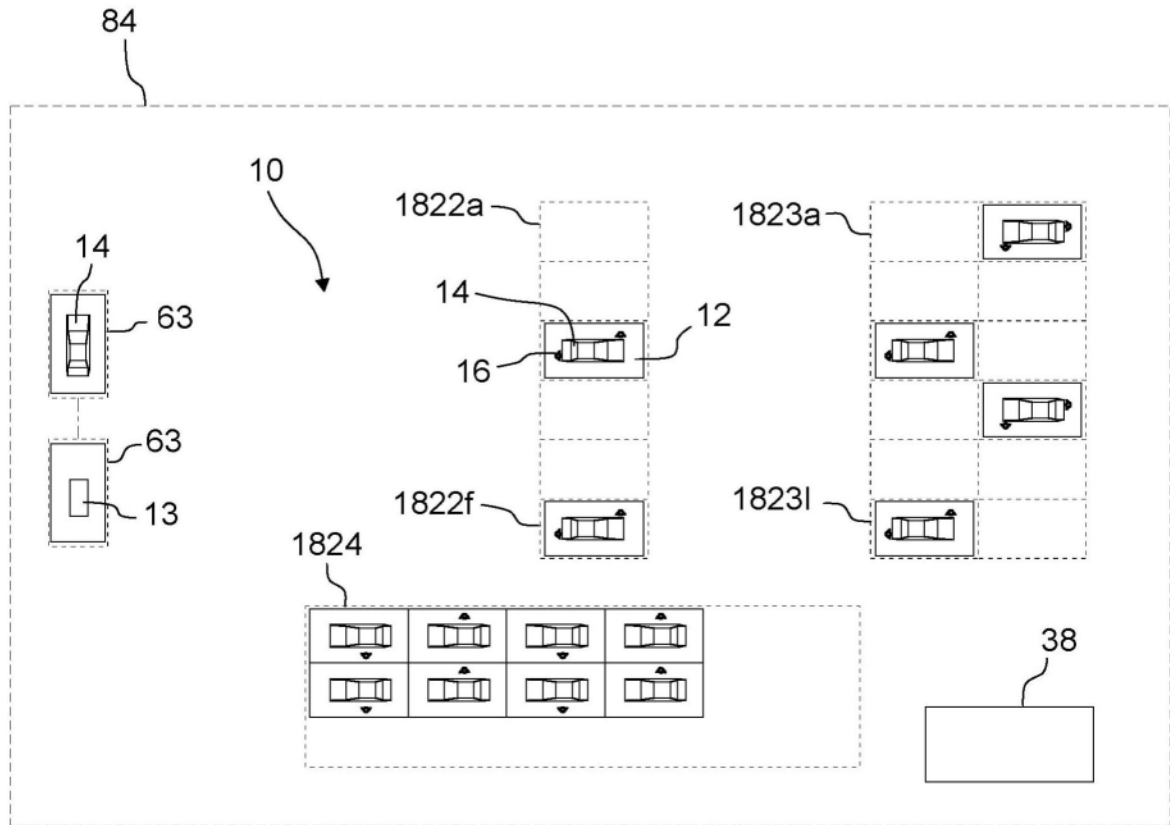


图16