



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112313592 A

(43) 申请公布日 2021.02.02

(21) 申请号 201980042812.3

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

(22) 申请日 2019.05.27

代理人 骆希聪

(30) 优先权数据

102018210341.0 2018.06.26 DE

(51) Int.Cl.

G05D 1/02 (2020.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.12.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/063572 2019.05.27

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/001884 DE 2020.01.02

(71) 申请人 采埃孚股份公司

地址 德国腓特烈港

(72) 发明人 P·克尼斯 A·班纳吉

A·哈菲勒 C·夏尔

M·弗雷德尔 S·比尔 T·杰格

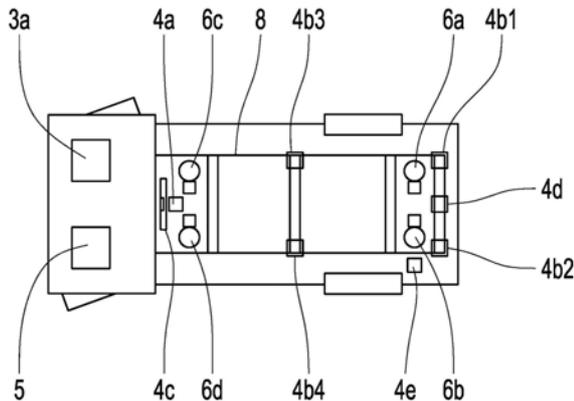
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

用于由车辆自主地接纳目标对象的系统和
方法

(57) 摘要

一种用于由车辆(1)自主地接纳目标对象的系统,系统具有:位置确定工具(3a),位置确定工具被配置成用于确定车辆(1)关于位置固定的坐标系的位置;以及取向确定工具(4a,4b,4c,4d,4e),取向确定工具被配置成用于确定车辆(1)相对于目标对象的取向。此外设置有控制装置(5),控制装置被配置成用于从位置确定工具(3a)接收位置信息并且从取向确定工具(4a,4b,4c,4d,4e)接收取向信息并且用于使车辆(1)自主运行。控制装置(5)基于车辆(1)的初始位置与中间位置之间的区段中的位置确定信息并且补充地或替代地基于中间位置与接纳位置之间的区段中的取向信息来控制车辆(1)的自主运行。



1. 一种用于由车辆(1)自主地接纳目标对象(2)的系统,其中所述系统具有:位置确定工具(3),所述位置确定工具被配置成用于确定所述车辆(1)关于位置固定的坐标系的位置;以及取向确定工具(4),所述取向确定工具被配置成用于确定所述车辆(1)相对于所述目标对象(2)的取向,所述系统进一步具有控制装置(5),所述控制装置被配置成用于从所述位置确定工具(3)接收位置信息并且从所述取向确定工具(4)接收取向信息并且用于使所述车辆(1)自主运行,其特征在于,所述控制装置(5)基于所述车辆(1)的初始位置与中间位置之间的区段中的位置确定信息并且补充地或替代地基于所述中间位置与接纳位置之间的区段中的取向信息来控制所述车辆(1)的自主运行。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述位置确定工具(3)具有基于GPS的位置确定系统(3a)。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述位置确定工具(3)具有用于检测设置在行驶路径的区域中的参考元件(3c)的传感器系统(3b)。

4. 根据权利要求1至3之一所述的系统,其特征在于,所述取向确定工具(4)具有基于激光的传感器系统,所述基于激光的传感器系统能够被装配在所述车辆(1)上并且被配置成用于检测所述车辆(1)相对于所述目标对象(2)的取向。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述基于激光的传感器系统具有接合传感器系统(4b),所述接合传感器系统与所述目标对象(2)的元件交互并且产生间距信号,所述间距信号指示所述目标对象(2)与所述车辆(1)在纵向方向上的间距。

6. 根据权利要求4或5所述的系统,其特征在于,所述基于激光的传感器系统具有间距检测装置(4a),所述基于激光的传感器系统与所述目标对象(2)的多个元件交互并且产生取向信号,所述取向信号指示所述目标对象(2)与所述车辆(1)之间的就相对旋转和/或相对横向偏移而言的取向。

7. 根据权利要求1至6之一所述的系统,其特征在于,所述取向确定工具(4)具有相机系统(4c,4d),所述相机系统就所述车辆(1)的行驶方向而言向后指向并且通过对视野进行成像扫描来产生间距信号,所述间距信号指示所述目标对象(2)与所述车辆(1)在纵向方向上的间距;并且所述相机系统产生取向信号,所述取向信号指示所述目标对象(2)与所述车辆(1)之间的就相对旋转和/或相对横向偏移而言的取向。

8. 根据权利要求1至6之一所述的系统,其特征在于,所述系统具有水平度检测装置(4e),所述系统产生水平度信号,所述水平度信号指示所述车辆(1)的参考元件相对于所述车辆(1)所处的地面的间距。

9. 根据前述权利要求之一所述的系统,其特征在于,在所述车辆(1)自主运行期间,由所述取向确定工具(4)来检测所述车辆(1)到达所述中间位置,其中当所述取向确定工具(4)检测到所述目标对象(2)的元件时,所述取向确定工具(4)检测到所述车辆(1)到达所述中间位置。

10. 根据前述权利要求之一所述的系统,其特征在于,所述控制装置(5)被配置成用于将可供使用的取向信息和/或位置信息相互融合并且产生总取向信号。

11. 一种用于接纳被设计为交换体集装箱的目标对象(2)的车辆(1),其中所述车辆(1)设置有接合元件(6a,6b,6c,6d),所述接合元件被配置成用于接合到设置在所述交换体集装箱(2)上的接合通道(7)中,所述车辆还具有控制装置(5),所述控制装置被配置成用于从

所述车辆(1)的位置确定工具(3)接收位置信息并且从所述车辆(1)的取向确定工具(4)接收取向信息并且用于使所述车辆(1)自主运行,所述车辆还具有根据前述权利要求之一所述的系统。

12.一种用于由根据权利要求11所述的车辆(1)自主地接纳目标对象(2)的方法,其中所述方法具有以下步骤:

(S1) 确定所述车辆(1)的初始位置处的位置信息;

(S2) 基于所确定的位置信息来获取用于驶向中间位置的轨迹(T),在所述中间位置,所述车辆(1)以预先设定的取向被定位在所述目标对象(2)处;并且控制所述车辆(1)的自主运行以使所述车辆(1)运动到所述中间位置;

(S3) 在所述车辆(1)已到达所述中间位置之后,确定取向信息;

(S4) 基于所述取向信息来实现所述车辆(1)的接纳状态;

(S5) 控制所述车辆(1)的自主运行以使所述车辆(1)从所述中间位置运动至所述接纳位置,在所述接纳位置,所述目标对象(2)能够被所述车辆(1)接纳。

13.根据权利要求12所述的方法,其特征在于,由设置有接合元件(6a,6b,6c,6d)的车辆(1)来应用所述用于接纳作为目标对象(2)的交换体集装箱的方法,其中所述接合元件(6a,6b,6c,6d)被配置成用于接合到设置在所述交换体集装箱(2)上的接合通道(7)中。

14.根据权利要求12或13之一所述的方法,其特征在于,通过确定所述车辆(1)在位置固定的坐标系中的位置和取向来确定所述位置信息,并且使用所述位置信息来控制所述车辆(1)的自主运行以使所述车辆(1)运动到所述中间位置。

15.根据权利要求13所述的方法,其特征在于,如果所述车辆(1)以几乎纵向对齐的方式相对于所述交换体集装箱(2)定位并且能够通过设置在所述车辆(1)上的取向确定工具(4)与所述交换体集装箱(2)的元件之间的相互作用而由所述取向确定工具(4)确定取向信息,则到达所述中间位置。

16.根据权利要求13至15之一所述的方法,其特征在于,如果所述车辆(1)的接合元件(6a,6b,6c,6d)完全接合到所述交换体集装箱(2)的接合通道(7)中,则达到所述接纳状态。

17.根据权利要求13至16之一所述的方法,其特征在于,在确定所述取向信息时使用设置在所述车辆(1)上的以下取向检测装置中的一个或多个取向检测装置:

-接合传感器系统(4b),所述接合传感器系统用于检测所述车辆(1)相对于所述交换体集装箱(2)在纵向方向上的间距;

-间距检测装置(4a),所述间距检测装置用于检测所述车辆(1)相对于所述交换体集装箱(2)的纵向取向和/或横向取向;

-相机系统(4c,4d),所述相机系统用于检测图像信息,以确定取向信息;

-水平度检测装置(4e),所述水平度检测装置用于检测所述接合元件(6a,6b,6c,6d)相对于地面而水平度。

18.根据权利要求13至17之一所述的方法,其特征在于,从所述中间位置开始,在所述接合元件(6a,6b,6c,6d)接合到所述接合通道(7)中直至到达所述接纳位置时,通过对设置在所述车辆(1)上的检测装置的信号进行融合来获取所述取向信息,其中以如下方式使用所述取向装置:

-在所述车辆(1)从所述中间位置倒车行驶至少直至所述接合元件(6a,6b,6c,6d)接合

到所述接合通道(7)中时,使用所述相机系统(4c,4d);

-使用所述接合传感器系统(4b),以检测从所述中间位置直至所述接纳位置所述车辆(1)相对于所述交换体集装箱(2)的纵向取向;

-在所述接合元件(6a,6b,6c,6d)接合到所述接合通道(7)中之前,使用所述水平度检测装置(4e);

-使用所述间距检测装置(4a),以检测所述车辆(1)相对于所述交换体集装箱(2)的纵向取向和/或横向取向。

19.根据权利要求18所述的方法,其特征在于,所述方法还使用由所述位置确定工具(3)所确定的位置信息以用于获取所述取向信息。

20.根据权利要求18至19之一所述的方法,其特征在于,在对设置在所述车辆(1)上的取向检测装置的信号进行融合时,对设置在所述车辆(1)上的取向检测装置的信号执行可信性检验,并且必要时在获取所述取向信息时对所述信号执行对应的校正。

21.根据权利要求20所述的方法,其特征在于,在对所述信号进行可信性检验时,使用所述位置确定工具(3)的位置信息。

用于由车辆自主地接纳目标对象的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于由车辆自主地接纳目标对象的一种系统和一种方法。本发明尤其涉及一种用于由车辆自主地接纳被设计为可更换货物载体的目标对象的系统,其中使用多个检测装置来确定位置和取向。

背景技术

[0002] 就被设置为用于接纳作为可更换货物载体的交换体集装箱(Wechselbrücken)的车辆而言,从现有技术已知用于支持使车辆接合到交换体集装箱下方的过程的系统。例如,文献DE 10 2006 057 610 A1公开了一种系统,其中使车辆接合到交换体集装箱下方的过程由基于图像的传感器支持。借助这种系统可以确定车辆与交换体集装箱之间的距离信息,并且由此可以以适合的方式介入接合过程。

[0003] 在用于接纳交换体集装箱的车辆的接合过程中,就行驶路径而言(尤其在实际的接合过程中)仅允许很小的偏差。因此,尤其在使车辆尤其以自主运行方式接合到交换体集装箱下方的过程中,需要提供一种用于极其准确地确定位置和取向的系统。

发明内容

[0004] 一种用于由车辆自主地接纳目标对象的系统,所述系统具有:位置确定工具,所述位置确定工具被配置成用于确定车辆关于位置固定的坐标系的位置;以及取向确定工具,所述取向确定工具被配置成用于确定车辆相对于目标对象的取向。在此,所述系统可以具有控制装置,所述控制装置被配置成用于从所述位置确定工具接收位置信息、并且从所述取向确定工具接收取向信息、并且使所述车辆自主运行。所述控制装置可以基于所述车辆的初始位置与中间位置之间的区段中的位置确定信息、并且补充地或替代地基于所述车辆的所述中间位置与接纳位置之间的区段中的取向信息来控制所述车辆的自主运行。

[0005] 在此,车辆关于位置固定的坐标系的位置可以包括车辆的参考点的位置以及车辆相对于位置固定的坐标系的空间取向。在此,只要借助位置确定工具可以实现对车辆的位置的唯一确定,就可以自由地选择位置固定的坐标系。车辆相对于目标对象的取向涉及相对于目标对象位置的车辆位置并且可以对其进行动态确定。

[0006] 所述系统可以具有基于GPS的位置确定系统作为位置确定工具。在此,在系统中可以安装有预先设定的装置,该装置在使用GPS系统的情况下提供车辆的位置作为位置信息。目前及将来可供使用的各种系统都可以被考虑作为基于GPS的位置确定系统。

[0007] 在系统中,位置确定工具可以具有引导系统的传感器系统,以检测设置在车辆的行驶路径的区域中的参考元件。在这种情况下,如果设置有关于位置固定的坐标系而位置已知的参考元件,则可以借助引导系统来确定关于位置固定的坐标系的位置信息。尤其,在该传感器系统中可以使用RFID元件,以检测在行驶路径的区域中所提供的参考元件。在此,RFID元件可以在行驶路径的区域中被安置在已知的位置处。传感器系统可以具有用于检测RFID元件的位置的检测元件,从而可以基于RFID元件的已知位置来提供关于位置固定的坐

标系的位置作为位置信息。只要可以提供车辆关于位置固定的坐标系的位置作为位置信息,就可以使用与RFID元件不同的元件作为参考元件。

[0008] 在所述系统中,所述取向确定工具可以具有基于激光的传感器系统。所述基于激光的传感器系统可以能够被装配在所述车辆上并且可以被配置成用于检测所述车辆相对于所述目标对象的取向。在此,只要可以定量地检测几何变量、尤其车辆的至少一个参考位置与目标对象的至少一个参考位置之间的间距,就可以使用任意类型的基于激光的传感器系统。在使用基于激光的传感器系统的情况下,可以设置有多个传感器元件,从而可以提供多个信息。

[0009] 在所述系统中,所述基于激光的传感器系统可以与所述目标对象的元件交互并且产生间距信号,所述间距信号指示所述目标对象与所述车辆在纵向方向上的间距。对此,可以对应地以可以检测目标对象的元件的方式将传感器系统布置在车辆上。

[0010] 在所述系统中,所述基于激光的传感器系统与所述目标对象的多个元件交互并且产生取向信号,所述取向信号指示所述目标对象与所述车辆之间就相对旋转而言、尤其就围绕所述车辆的竖直轴线的相对旋转而言和/或就相对横向偏移而言的取向。为此,可以设置有多个激光传感器,其中的每个激光传感器都产生间距信号。从多个间距信号可以基于知道目标对象的几何形状来判断目标对象与车辆之间的对准。

[0011] 在所述系统中,所述取向确定工具可以具有相机系统。所述相机系统可以就所述车辆的行驶方向而言向后指向。此外,所述相机系统可以通过对视野进行成像扫描来产生至少一个间距信号,所述至少一个间距信号指示所述目标对象与所述车辆在纵向方向上的间距。在此,所述相机系统可以产生取向信号,所述取向信号指示所述目标对象与所述车辆之间就相对旋转而言、尤其就围绕所述车辆的竖直轴线的相对旋转而言和/或就相对横向偏移而言的取向。为此,可以分析相机系统的图像信息,并且借助于预先设定的算法从图像信息产生关于目标对象与车辆之间的对准的信息。

[0012] 尤其可以使用具有两个相机元件的相机系统,其中这些相机在朝向主视野方向的方向上或在车辆的纵向方向上偏置地安置在车辆上。尤其,一个相机元件被安置在车辆的前部区段中,而另一个相机元件被安置在车辆的后部区段中。利用预先设定的算法对由相机元件产生的信息进行组合,以产生取向信号。

[0013] 在所述系统中,可以设置有水平度检测系统,所述水平度检测系统产生水平度信号。所述水平度信号指示所述车辆的参考元件相对于所述车辆所处的地面的间距。在此,水平度检测系统可以具有基于激光的传感器系统。车辆的参考元件可以是车辆的车架或车架的区段。此外,车辆的参考元件可以具有用于接纳目标对象的元件,例如接合元件。

[0014] 在所述系统中,在所述车辆的自主运行中,可以藉由所述取向确定工具来检测所述车辆到达所述中间位置。在此,当所述取向确定工具检测到所述目标对象的元件时,所述取向确定工具检测到所述车辆到达所述中间位置。在前面讨论的针对取向确定工具的替代性方案中,尤其提到了基于相机的系统、基于激光的传感器系统等。基于可使用的系统的不同技术得出在检测范围方面的差异。尤其,对于所使用的系统中的每个系统而言,可以预先设定技术上决定的最大检测距离。因此,车辆的中间位置被限定为车辆相对于目标对象的如下位置,在该位置,取向确定工具的检测系统中的至少一个检测系统可以通过与目标对象的元件相互作用来执行检测。在此,取向确定工具可以产生信号,该信号指示:到达了中

间位置。替代性地或补充地,可以由位置确定工具来确定到达中间位置。

[0015] 在所述系统中,所述控制装置可以被配置成用于将可供使用的取向信息和/或位置信息相互融合并且产生总取向信号。在此,对检测装置的信息进行组合并且在控制装置中借助于预先设定的算法对其进行分析。由于检测系统的输出信号的有准确性和/或可靠性有偏差,因此可以通过融合来执行校正和/或可信性检验。因此,借助于信息的整体性可以产生可靠且准确的总取向信号。

[0016] 一种用于接纳被设计为交换体集装箱的目标对象的车辆可以设置有接合元件,所述接合元件被配置成用于接合到设置在可更换货物载体上的接合通道中。此外,所述车辆可以具有控制装置,所述控制装置可以被配置成用于从所述车辆的位置确定工具接收位置信息、并且从所述车辆的取向确定工具接收取向信息、并且使所述车辆自主运行。所述车辆还可以配备有具有前述特征中的一个或多个特征的系统。

[0017] 在该车辆中可以设置有接合元件,其方式为使得可以通过使车辆倒车行驶到可更换货物载体下方来实现接合到可更换货物载体的接合通道中。在此,在接合时的行驶大体上是直线行驶。车辆还可以配备有用于调节水平度的系统,借助该系统可以调节接合元件相对于地面的间距。尤其,为此在车辆上可以设置有水平度调节系统。

[0018] 一种用于由车辆自主地接纳目标对象的方法具有以下步骤:

[0019] 确定所述车辆的初始位置处的位置信息;

[0020] 基于所确定的位置信息来获取用于驶向中间位置的轨迹,在所述中间位置,所述车辆以预先设定的取向被定位在所述目标对象处;并且控制所述车辆的自主运行以使所述车辆运动到所述中间位置;

[0021] 在所述车辆已到达所述中间位置之后,确定取向信息;

[0022] 基于所述取向信息来实现所述车辆的接纳状态;

[0023] 控制所述车辆的自主运行以使所述车辆从所述中间位置运动至所述接纳位置,在所述接纳位置,所述目标对象能够被所述车辆接纳。

[0024] 所述方法可以应用于具有前述车辆的特征的车辆。尤其,所述方法可以应用于具有前述系统的特征中的一个或多个特征的车辆。尤其,由设置有接合元件的车辆来使用用于接纳可更换货物载体作为目标对象的方法。在此,所述接合元件被配置成用于接合到设置在可更换货物载体上的接合通道中。

[0025] 在该方法中使用位置信息,以获取用于驶向中间位置的轨迹。在此考虑目标对象关于位置固定的坐标系的位置。在此,中间位置可以是车辆已经接近目标对象的位置。针对使用可更换货物载体作为目标对象的情况,中间位置是车辆的以下位置:在该位置,车辆的纵向轴线大约与可更换货物载体的纵向轴线一致。在此,车辆与可更换货物载体之间的间距可以是可变的,只要在到达中间位置时可以由取向确定工具确定车辆相对于可更换货物载体对准。因此,在获取轨迹时可以估计中间位置并且可以通过对应的措施来确认到达中间位置。

[0026] 在所述方法中,通过确定所述车辆在位置固定的坐标系中的位置和取向来确定所述位置信息,并且使用所述位置信息来控制所述车辆的自主运行以使所述车辆运动到所述中间位置。在所述方法中可以假设:如果所述车辆以几乎纵向对齐的方式相对于可更换货物载体架定位并且能够通过设置在所述车辆上的取向确定工具与可更换货物载体的元件

之间的相互作用而由所述取向确定工具确定取向信息,则到达所述中间位置。因此,取向确定工具可以产生并发出对应的信号,从而可以为了进一步操作而得出已经到达中间位置。

[0027] 在所述方法中可以假设:如果所述车辆的接合元件完全接合到所述可更换货物载体的接合通道中,则达到所述接纳状态。如果车辆通过倒车行驶而行驶到可更换货物载体下方并且可更换货物载体可以在这种状态下通过随后抬升车辆的接合元件而被接纳,则达到了这种状态。在此,接纳意味着:如下地抬升在车辆的接合元件接合到可更换货物载体的接合通道中时放置在支撑元件上的可更换货物载体,使得支撑元件从地面被抬升并且可更换货物载体完全由车辆承载。

[0028] 在所述方法中,在确定所述取向信息时可以使用设置在所述车辆上的以下检测装置中的一个或多个检测装置:

[0029] 基于激光的间距检测装置,所述基于激光的间距检测装置用于检测所述车辆相对于所述可更换货物载体的纵向取向和/或横向取向;

[0030] 相机系统,所述相机系统用于检测确定取向信息用的图像信息;

[0031] 基于激光的水平度检测装置,所述基于激光的水平度检测装置用于检测所述接合元件相对于地面的间距。

[0032] 对应地,可以使用在前面描述的系统提到的系统作为检测装置。在所述方法中,从所述中间位置开始,在所述接合元件接合到所述接合通道中直至到达所述接纳位置时,通过对设置在所述车辆上的检测装置的信号进行融合来获取所述取向信息。在此,可以以如下方式使用所述测量装置:

[0033] 在所述车辆从所述中间位置倒车行驶至少直至所述接合元件接合到所述接合通道中时,使用所述相机系统;

[0034] 使用所述基于激光的间距检测装置,以检测从所述中间位置直至所述接纳位置所述车辆相对于所述可更换货物载体的纵向取向;

[0035] 在所述接合元件接合到所述接合通道中之前,使用所述基于激光的水平度检测装置;

[0036] 在所述接合元件接合到所述接合通道中期间,使用所述基于激光的间距检测装置,以检测所述车辆相对于所述可更换货物载体的横向取向。因此,如果技术上可行且有用,则在所述方法中可以使用各个检测装置。

[0037] 在所述方法中,还可以使用由所述位置确定工具所确定的位置信息以用于获取所述取向信息。在此应注意,位置信息涉及车辆相对于固定的坐标系的位置,而取向信息涉及车辆与可更换货物载体之间的相对取向。由于位置信息和取向信息的不同特性,因此通过这种处理方式得出:极其准确地确定车辆与可更换货物载体之间对准。在此可以考虑:在该方法中,只有当例如所使用的基于GPS的系统存在足够的准确性,才使用位置信息。

[0038] 在所述方法中,在对设置在所述车辆上的检测装置的信号进行融合时,可以对设置在所述车辆上的检测装置的信号执行可信性检验,并且必要时在获取所述取向信息时对所述信号执行对应的校正。融合涉及借助预先设定的算法对可供使用的信号进行分析。由于可供使用的信号部分地涉及同一变量,因此可以实现冗余的结果。例如,间距信号既可以由相机系统产生,也可以由基于激光的传感器系统产生。在这种情况下,可以交替地对信号进行校正。在多个冗余信号中的一个信号有偏差过量时,可以借助于可信性检验来确定这

个信号是否过于不准确。对于进一步的处理方式而言,可以不考虑被分级为不准确的这种信号。

[0039] 在所述方法中,在对所述信号进行可信性检验时可以使用位置信息。这些位置信息借助用于确定车辆相对于位置固定的坐标系的位置确定工具来检测。由此可以防止误差源(例如可更换货物载体上的参考元件的位置偏差)对多个冗余信号产生影响并且还可以防止通过可信性检验没有识别出偏差。

附图说明

[0040] 图1示出了可应用于本发明的实施方式的车辆和交换体集装箱;

[0041] 图2以示意性俯视图示出了传感器在可应用于本发明的实施方式的车辆上的布置方式;

[0042] 图3示出了可以由车辆接纳的交换体集装箱的底部区域;

[0043] 图4以示意图示出了车辆相对于交换体集装箱的不同的相对位置以阐述本发明概念;

[0044] 图5以示意图示出了传感器在根据另一个实施方式的车辆上的布置方式;

[0045] 图6以从根据图5中示出的实施方式的后方的示意性视图示出了车辆和交换体集装箱;

[0046] 图7示出了用于阐述根据本发明的实施方式的方法的示意性流程图。

具体实施方式

[0047] 下面参考附图描述本发明的实施方式。

[0048] 图1示出了车辆1,该车辆适合用于接纳目标对象。此外,图1示出了交换体集装箱2,该交换体集装箱被实施为可更换货物载体并且在本说明书中被定义为目标对象。图1中示出的交换体集装箱2可以被车辆1接纳。交换体集装箱2被设计成用于接纳装载物。为此,在交换体集装箱2上设置有用用于接纳装载物的可选的箱体10。车辆1在前部区段具有驾驶室并且在后部区段具有车架8。在图示中展示了具有一个前车桥和两个后车桥的车辆1,然而可设想具有更多或更少的车桥的不同的布置方式。

[0049] 在纵向方向上在车辆1的后方,在图1的图示中,交换体集装箱2被放置在支撑元件9上。在图1中示出的构型中,车辆1准备好用于接纳交换体集装箱2。在车辆1驶入到交换体集装箱2的下方之后,通过抬升车辆1来执行对交换体集装箱2的接纳。下面讨论用于接纳交换体集装箱的过程。

[0050] 在图2中以示意性俯视图展示了接合元件6a、6b、6c、6d在车辆1的车架8上的布置方式。尤其,在车辆1的车架8的后部区段上安置有接合元件6a、6b,这些接合元件在车辆1的横向方向上彼此间隔开。在车辆1的车架8的前部区域示出了接合元件6c、6d,这些接合元件同样在车辆1的横向方向上间隔开。装配在车架8的后部区域处的接合元件6a、6b形成第一对引导元件。安置在车架8的前部区域处的接合元件6c、6d形成第二对接合元件。第一对接合元件6a、6b在纵向方向上与第二对接合元件6c、6d间隔开。因此在本实施例中,在车架8上设置有四个接合元件6a、6b、6c、6d,这些接合元件分别被装配在假想的矩形的四个角处。

[0051] 在图3中展示了交换体集装箱2的设计方案。尤其在图3的视图中可以看到交换体

集装箱2的底面的区域。在本实施方式中,交换体集装箱2具有被提供用于接纳装载物的可选的箱体10。在交换体集装箱2的底面上设置有接合通道7。接合通道7向上受交换体集装箱2的底面限定。接合通道7向左由右引导元件7a构成并且向右由左引导元件7b构成。右引导元件7a和左引导元件7b分别被设计为引导导轨,这些引导导轨连续地被设置在交换体集装箱2的底面上。在此,左引导元件7a与右引导元件7b之间的间距被配置成使得接合元件6a、6b、6c、6d可以接合到如此构成的接合通道7中。

[0052] 此外,交换体集装箱具有支撑元件9,其中在本实施方式中,设置有四个支撑元件9。支撑元件9在地面上支撑交换体集装箱,从而使得交换体集装箱2被保持成距离地面有预先设定的间距。支撑元件9在图3示出的状态下是锁定的,并且可以在车辆1接纳交换体集装箱2之后(尤其在从地面抬升交换体集装箱2之后)被折叠并且被锁定在折叠位置。

[0053] 此外,在图2中示出的车辆1具有多个传感器和测量装置。下面描述装配在本实施方式中的车辆1上的传感器和测量装置。

[0054] 在车架8的前部区域设置有间距检测装置4a。间距检测装置4a具有基于激光的传感器系统。间距检测装置4a使激光束就车辆的行驶方向而言向后指向。从间距检测装置4a向后指向的激光束可以射到交换体集装箱2的元件上。在本实施方式中,向后指向的激光束可以射到的元件是在交换体集装箱2的前部区域处的交换体集装箱2的横梁。间距检测装置4a具有测量装置,借助该测量装置可以藉由已知的方法来确定间距检测装置4a与交换体集装箱2的(激光束射到其上的)元件之间的间距。因此,间距检测装置4a可以确定车辆1与交换体集装箱2之间的在纵向方向上的相对位置。间距检测装置4a发出对应的信号以用于进一步处理。

[0055] 此外,在图2中示出的车辆上设置有相机系统,该相机系统包括就车辆的行驶方向而言向后定向的两个相机4c、4d。在此,前部相机4c被布置在车架8的前部区段上,而后部相机4d被布置在车架8的后部区段上。这两个相机被配置成使得它们检测处于对应视野内的区域并且传输检测到的信息以用于处理。尤其,在本实施方式中,由相机4c、4d检测到的信息被转换成信号,该信号可以推断出位于车辆1后方的交换体集装箱2的取向。

[0056] 在本实施方式中,在图2中示出的车辆上设置有基于GPS的位置检测系统3a作为位置确定工具3。基于GPS的位置检测系统3a被配置成用于确定车辆1关于位置固定的坐标系的位置和取向。基于GPS的位置确定系统3a发出对应的信号以用于进一步处理。

[0057] 在图2中的车辆上还设置有水平度检测装置4e。在本实施方式中,水平度检测装置4e具有基于激光的传感器,该基于激光的传感器参照车架8的参考位置来检测距离车辆所处的地面的间距。水平度检测装置4e发出对应的信号以用于进一步处理。

[0058] 此外,在图2中示出的车辆具有基于激光的接合传感器系统4b,该接合传感器系统被配置成用于以基于激光的方式来检测车辆1相对于交换体集装箱2的取向。在此,基于激光的接合传感器系统4b具有四个基于激光的传感器4b1、4b2、4b3、4b4,这些基于激光的传感器分别成对地布置在车辆1的车架8上。在此,第一对基于激光的传感器4b1、4b2被布置在车辆8的后部区段上。尤其,第一对基于激光的传感器4b1、4b2被设置在第一对接合元件6a、6b的后方。此外,基于激光的接合传感器系统4b具有第二对基于激光的传感器4b3、4b4,这些基于激光的传感器参照纵向方向被布置在车辆1的车架8的中间区域中。尤其,第二对基于激光的传感器4b3、4b4被布置在第一对接合元件6a、6b与第二对接合元件6c、6d之间。基

于激光的传感器4b1、4b2、4b3、4b4被配置成用于检测交换体集装箱2相对于车辆1的取向和位置。

[0059] 在图5和图6中详细地展示了基于激光的接合传感器系统4b。如在图5中可见的，布置在车架8的后部区段上的基于激光的传感器4b1、4b2的激光束被定向成使其射到交换体集装箱2的元件上。在此，基于激光的传感器4b1、4b2的激光束被定向成使得它们相互交错。对此，图6以截面示出了基于激光的传感器4b1、4b2关于接合通道7的右引导元件7a和左引导元件7b的相对取向。

[0060] 通过检测车辆的右侧处的基于激光的传感器4b1与左侧处的交换体集装箱2的元件之间的间距或者车辆1的左侧处的基于激光的传感器4b2与右侧处的交换体集装箱2的元件之间的间距，在接合第一对接合元件6a、6b之前就已经可以检测车辆1相对于交换体集装箱2的取向。在车辆1进一步驶入到交换体集装箱2的下方之后，布置在车架8的中间区域处的基于激光的传感器4b3、4b4可以检测距离交换体集装箱2的元件（尤其距离左引导导轨7b和右引导导轨7a）的间距。通过这种检测还可以执行车辆1与交换体集装箱2之间的对准。通过将在本实施方式中设置的四个基于激光的传感器4b1、4b2、4b3、4b4在车辆1驶入到交换体集装箱2下方期间的测量结果进行组合，可以检测车辆1相对于交换体集装箱2的横向偏移以及车辆1相对于交换体集装箱2的角度偏移。由基于激光的接合传感器系统4b产生对应的信号以用于进一步处理。

[0061] 在图4中示意性地展示了由车辆1接合和接纳交换体集装箱2的流程。在图4中，在以A表示的视图中，车辆1在纵向取向上位于交换体集装箱2的前方。在此，车辆1在纵向方向上仍与交换体集装箱2间隔开。可以将这个位置限定为中间位置，在下文中对此进行讨论。

[0062] 在以B表示的视图中，车辆1已经以其后部区段行驶到交换体集装箱2的下方。在此，第一对接合元件6a、6b已经接合到接合通道7中、接合到右引导元件7a与左引导元件7b之间。

[0063] 在以C表示的视图中，车辆1完全行驶到交换体集装箱2的下方。在此，第一对接合元件6a、6b以及第二对接合元件6c、6d接合到接合通道中、接合到右引导元件7a与左引导元件7b之间。在这个位置中，车辆1处于接纳位置，下面讨论该接纳位置。

[0064] 因此，由位置确定工具3产生并且提供有关车辆1关于位置固定的坐标系的位置和取向的信息。此外，一旦可以藉由对应的检测装置实现检测，就藉由取向确定工具4提供有关车辆1相对于交换体集装箱2的取向的信息。在本实施方式中，取向确定工具4具有：间距检测装置4a、带有基于激光的传感器4b1、4b2、4b3、4b4的基于激光的接合传感器系统4b、带有前部相机4c和后部相机4d的相机系统4c、4d、以及水平度检测装置4e。因此组合成取向确定工具4的检测装置产生信号，这些信号可供进一步处理使用。

[0065] 本实施方式的车辆配备有控制装置5，该控制装置尤其被配置成用于执行车辆1的自主运行。为此，控制装置5具有对应的装置，这些装置被设置成用于接收传感器信号、用于发出控制信号等。此外，控制装置具有处理单元，在该处理单元中可以执行预先设定的程序。控制装置5从位置确定工具3接收尤其位置信息并且从取向确定工具4接收取向信息。此外，向控制装置5提供用于自主运行所需的其他信号。

[0066] 此外，控制装置5被配置成用于藉由控制输出来操控执行器，例如用于调节可转向的车轮的转向角的执行器、用于以预先设定的运行状态操纵驱动器的执行器、用于操纵制

动装置的执行器、以及用于操纵车辆1的水平度调节系统的执行器。

[0067] 下面阐述根据一个实施方式用于由车辆自主地接纳目标对象的方法。在本实施方式中,由车辆来执行用于接纳交换体集装箱2的方法。在此,从根据上文描述的车辆1和交换体集装箱2的结构和功能出发。

[0068] 在初始情况下,车辆1处于初始位置。此外,要接纳的交换体集装箱2处于接纳位置。在此,初始位置和接纳位置由包括车辆1或交换体集装箱2的位置和取向的信息限定。

[0069] 交换体集装箱2的接纳位置可以通过交换体集装箱2的先前放置过程已知的,而车辆1的初始位置由基于GPS的位置确定系统3a来确定并可被提供使用。

[0070] 从这个情况出发并且从由车辆1通过自主运行来接纳交换体集装箱2的需求出发,在图7中示意性地展示的流程图从START处开始。

[0071] 在执行初始化的过程之后,在步骤S1中确定在车辆1的初始位置处的位置信息。对此,如上文所描述的,在本实施方式中使用基于GPS的位置确定系统3a。

[0072] 在步骤S2中获取轨迹T。获取轨迹T以驶向中间位置。在此,中间位置被限定成使得车辆1在这个位置处以预先设定的取向被定位在交换体集装箱2处。在此,根据本实施方式,中间位置靠近处于接纳位置处的交换体集装箱2,其中车辆1和交换体集装箱2在中间位置就已在纵向方向上几乎对准。

[0073] 基于获取到的轨迹T,在本实施方式中,在考虑到位置信息的情况下车辆1通过自主运行从初始位置行驶至中间位置。在此,在本实施方式中,藉由基于GPS的位置确定系统连续可提供的位置信息来用于车辆1的自行运行。

[0074] 在步骤S3中,在车辆1已到达中间位置之后,确定取向信息。在本实施方式中,取向信息可以由检测装置中的一个或多个检测装置产生,这些检测装置具有取向确定工具4。一旦例如后部相机4d检测到交换体集装箱2的前部区段并且可以产生关于车辆1与交换体集装箱2之间的对准的信息,就可以确定车辆1已经到达中间位置。在这个情况下,使用取向确定工具4的所有检测元件以连续地产生取向信息。

[0075] 在步骤S4中,基于取向信息来实现车辆1的接纳状态。在本实施方式中,基于水平度检测装置4e的信号并且在使用设置在车辆1上的水平度调节系统的情况下,将车架8以及尤其接合元件6a、6b、6c、6d相对于地面的水平度调节成使得接合元件6a、6b、6c、6d可以接合到交换体集装箱2的接合通道7中。由相机系统4c、4d来确认接纳状态的存在。此外,在本实施方式中,还使用先前得出的关于交换体集装箱2和车辆1的几何形状的信息。

[0076] 在步骤S5中,执行车辆1的自主运行以使车辆1从中间位置运动至接纳位置。在接纳位置,交换体集装箱2可以被车辆1接纳。尤其,在接纳位置,车辆1完全地行驶到交换体集装箱2的下方,并且所有接合元件6a、6b、6c、6d均接合到接合通道7中。在这种情况下,原则上结束在图7中展示的方法。

[0077] 在本实施方式中,通过在到达接纳位置之后借助于水平度调节系统抬升车辆,交换体集装箱2藉由车架被抬升,从而使得支撑元件9从地面抬升。支撑元件9现在被向上折叠并且可以锁定在这个位置。在本实施方式中,这个过程同样可以自动化地借助对应的操纵工具来执行。在这个情况下,车辆1与交换体集装箱2是准备好驶离的,并且可以自主地或在驾驶员的支持下行驶至预先设定的目标地点。

[0078] 在本实施方式中,以融合的方式对由取向工具4的检测元件所提供的信号进行分

析。在此,在车辆1驶向中间位置时首先使用相机系统4c、4d,以确定车辆1与交换体集装箱2之间的对准。在继续倒车行驶之后并且在由相机系统4c、4d检测车辆1与交换体集装箱2之间的对准期间,使用间距检测装置4a,以准确地确定车辆1与交换体集装箱2之间的间距。随后,在接合元件6a、6b、6c、6d开始接合到接合通道7中之前,仍然由水平度检测装置4e来确定车辆车架8相对于地面的间距。在车辆1在朝向交换体集装箱2进一步倒车行驶之后,装配在车架8的后端部上的基于激光的传感器4b1、4b2检测交换体集装箱2的引导元件7a、7b。在继续倒车行驶之后,布置在车架8的中间区域中的基于激光的传感器4b3、4b4检测接合通道7的引导元件7a、7b。

[0079] 因此,取决于车辆1驶入到交换体集装箱2下方的状态,以逻辑顺序使用取向确定工具4的检测元件,以控制通过车辆1的自主运行进行的接合。

[0080] 在本实施方式中,将基于GPS的位置确定系统3a用作位置确定工具。在一个改型的实施方式中,在车辆1上替代地或附加地设置有引导系统3b的传感器,这些传感器可以检测进入行车道中的元件(例如RFID元件),这些元件的位置是已知的。通过这种方式,可以在初始位置与中间位置之间对车辆1进行对应自主的控制。

[0081] 附图标记清单

[0082]	1	车辆
[0083]	2	目标对象(交换体集装箱)
[0084]	3	位置确定工具
[0085]	3b	位置确定系统
[0086]	3c	引导系统
[0087]	4	取向确定工具
[0088]	4a	间距检测装置
[0089]	4b	接合传感器系统
[0090]	4b1,4b2,4b3,4b4	基于激光的传感器
[0091]	4c,4d	相机系统
[0092]	4e	水平度检测装置
[0093]	5	控制装置
[0094]	6a,6b,6c,6d	接合元件
[0095]	7	接合通道
[0096]	7a,7b	引导元件
[0097]	8	车架
[0098]	9	支撑元件
[0099]	10	箱体
[0100]	T	轨迹
[0101]	S1	确定位置信息
[0102]	S2	获取轨迹
[0103]	S3	确定取向信息
[0104]	S4	实现接纳状态
[0105]	S5	控制自主运行

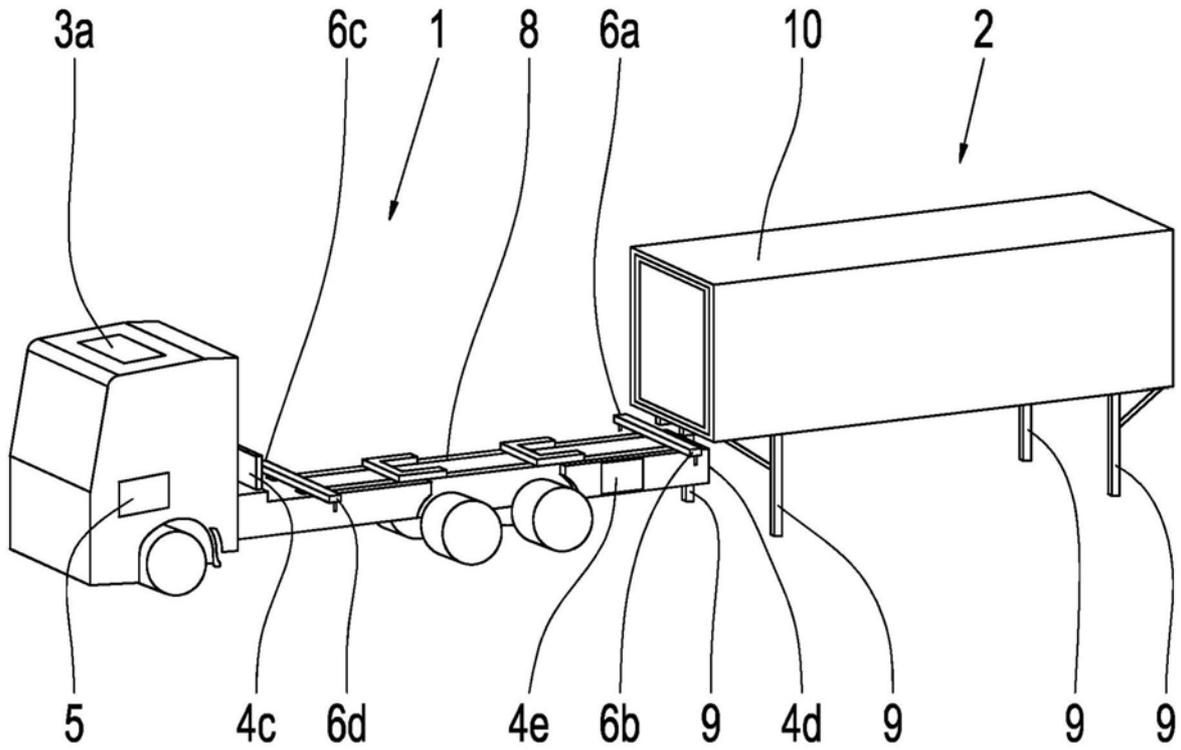


图1

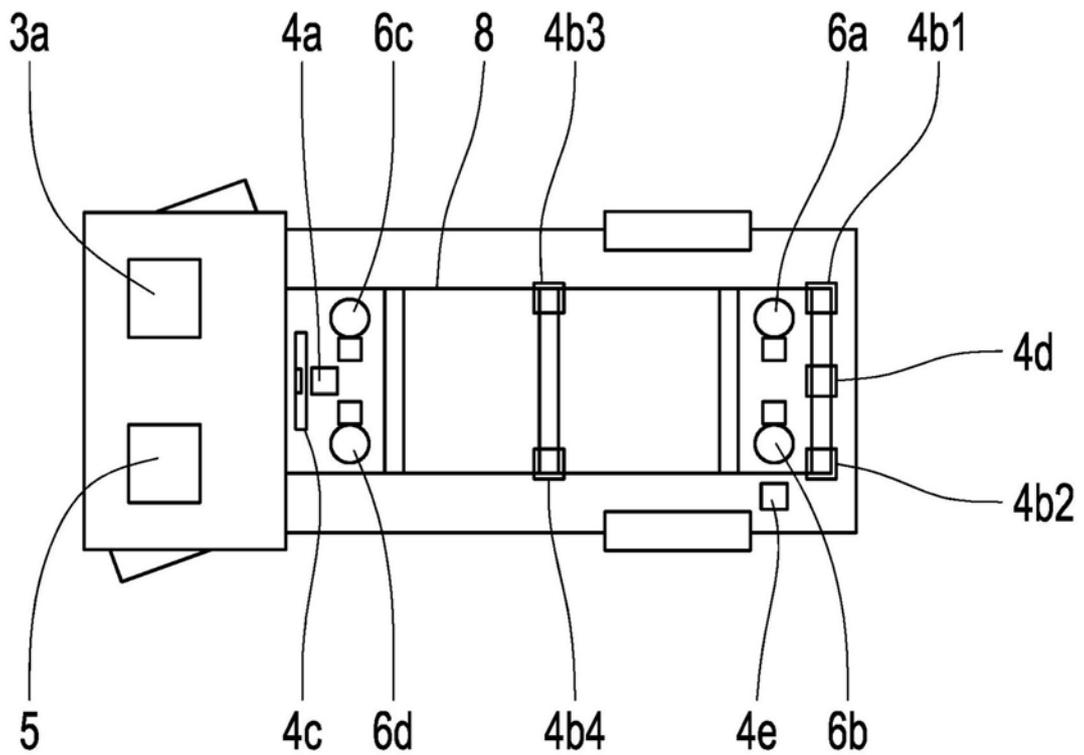


图2

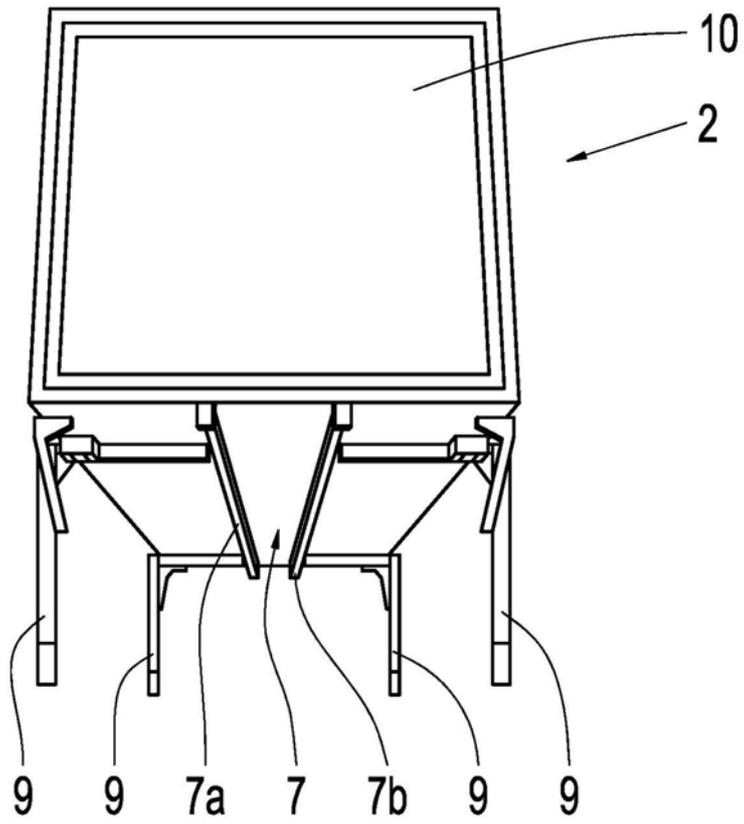


图3

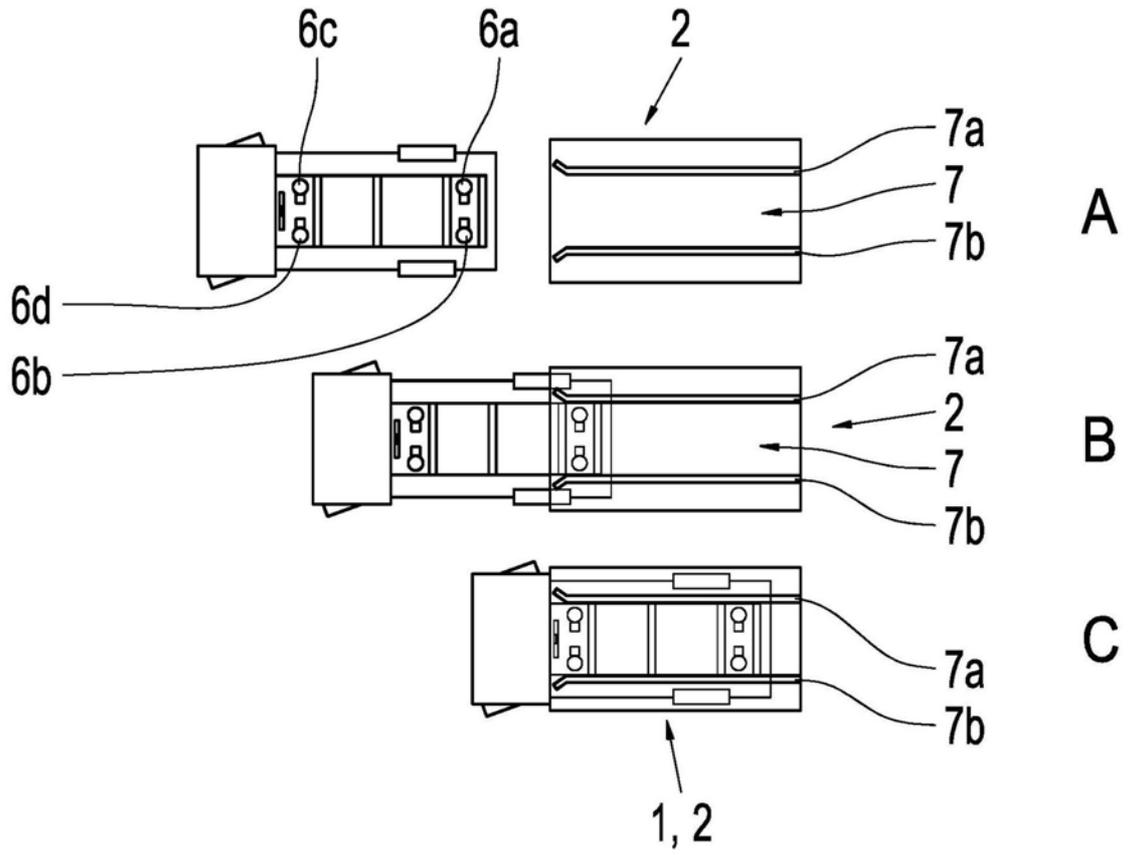


图4

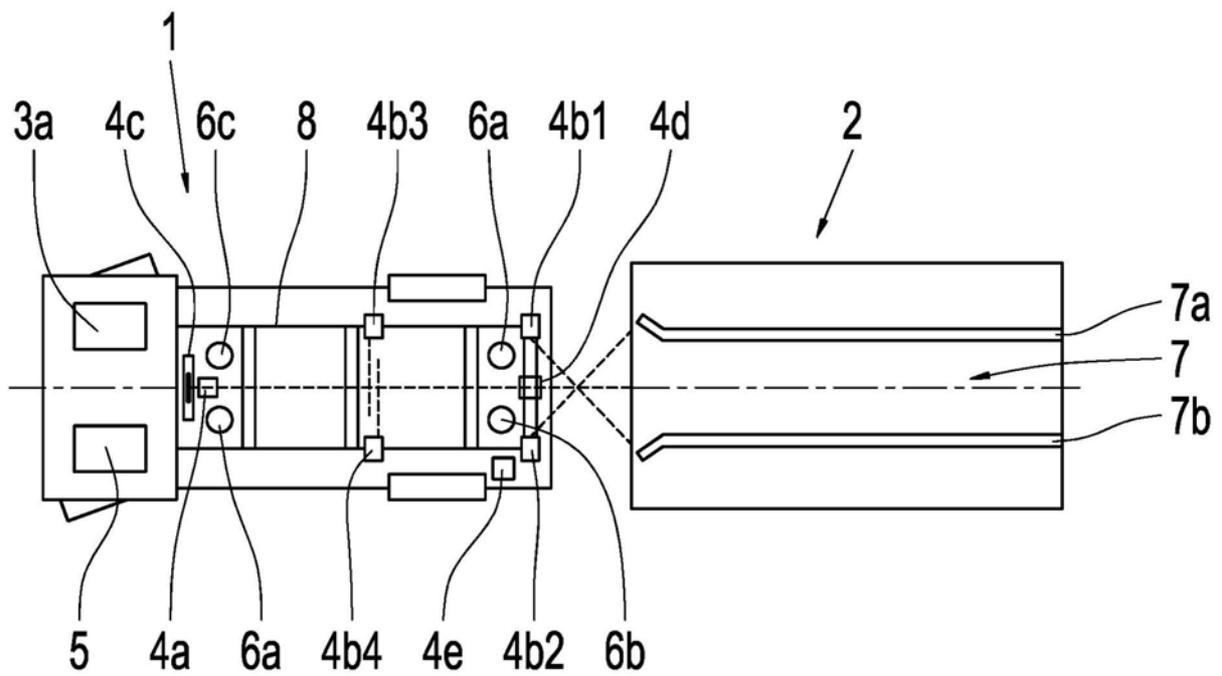


图5

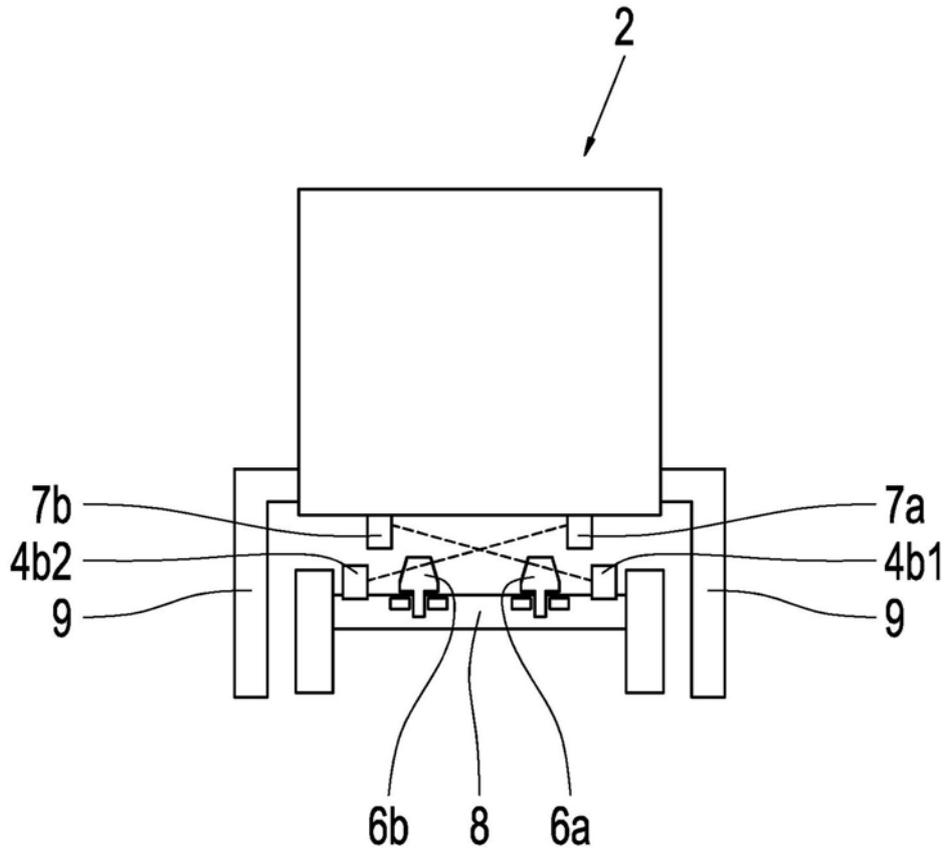


图6

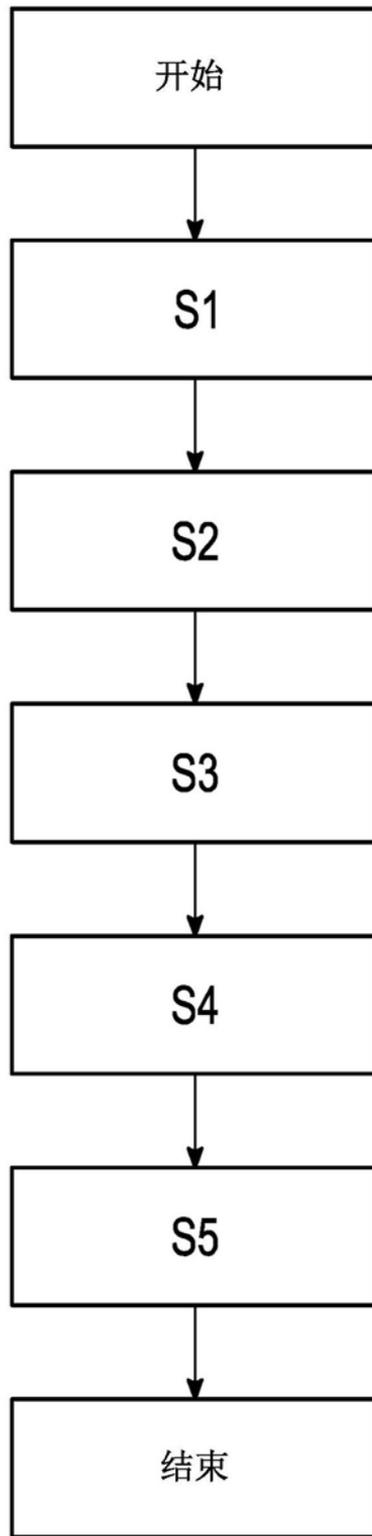


图7