



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113439194 A

(43) 申请公布日 2021.09.24

(21) 申请号 202080016745.0

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2020.02.13

代理人 史婧 张一舟

(30) 优先权数据

16/286,218 2019.02.26 US

(51) Int.Cl.

G01B 11/02 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.08.25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2020/053687 2020.02.13

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/173711 EN 2020.09.03

(71) 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

(72) 发明人 B·查克拉波尔蒂 S·阿玛亚

F·利吉 J·S·米勒 R·卡斯特

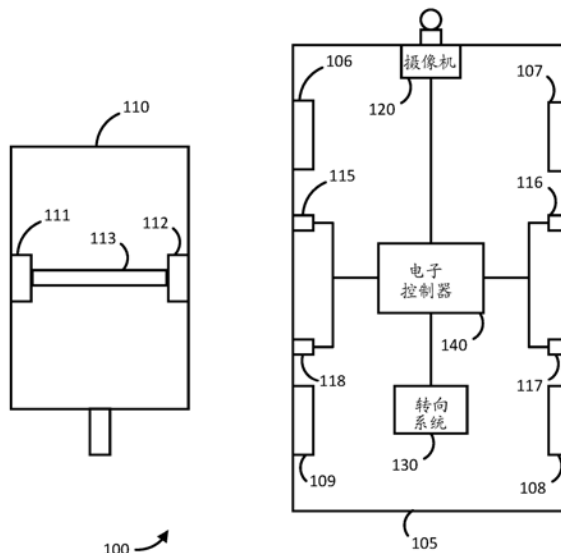
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

利用车辆传感器估计拖车特性

(57) 摘要

一种用于估计拖车特性的系统和方法。该系统包括拖车、具有传感器的车辆、摄像机和电子控制器,该电子控制器被配置成在相对于拖车的第一位置处从传感器和摄像机中的至少一者接收第一数据,确定车辆相对于拖车的第二位置,该第二位置不同于第一位置,生成将车辆从第一位置移动到第二位置的信号,在第二位置处从传感器和摄像机中的至少一者接收第二数据,基于第一数据和第二数据确定拖车的特性,并在车辆联接到拖车之前基于该特性确定拖车的移动行为。



1. 一种用于估计拖车特性的系统,所述系统包括:
  - 拖车;
  - 车辆;
  - 定位在所述车辆上的传感器;
  - 定位在所述车辆上并被配置成捕获所述拖车的视频的摄像机;以及
  - 电子控制器,其被配置成在相对于所述拖车的第一位置处接收来自所述传感器和所述摄像机中的至少一者的第一数据,
  - 确定所述车辆相对于所述拖车的第二位置,所述第二位置不同于所述第一位置,
  - 生成将所述车辆从所述第一位置移动到所述第二位置的信号,
  - 在所述第二位置处接收来自所述传感器和所述摄像机中的至少一者的第二数据,
  - 基于所述第一数据和所述第二数据确定所述拖车的特性,以及
  - 在所述车辆联接到所述拖车之前基于所述特性确定所述拖车的移动行为。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述电子控制器还被配置成将所生成的用于移动车辆的信号发送到所述车辆的转向系统的单独的电子控制器。
3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述单独的电子控制器被配置成响应于接收到所述信号来控制所述车辆从所述第一位置移动到所述第二位置。
4. 根据权利要求1所述的系统,其中,生成将所述车辆从所述第一位置移动到所述第二位置的信号包括通知所述车辆的用户移动到所述第二位置。
5. 根据权利要求4所述的系统,其中,通知用户包括选自向用户提供音频通知和在所述车辆的显示器上显示通知的组中的至少一者。
6. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述第二位置是基于所述第一数据确定的。
7. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一位置和所述第二位置之间的最佳路径是基于来自所述传感器和所述摄像机中的至少一者的视频来确定的。
8. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述拖车的特性是选自包括以下各者的组中的至少一者:拖车的长度、拖车的宽度、拖车的高度、拖车的轴的数量、拖车的车轮的数量、拖车的拖车舌长度以及拖车的轴和联结点之间的距离。
9. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述电子控制器还被配置成基于所述第一和第二数据中的至少一者来确定所述拖车的联接点的至少一个特性。
10. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述拖车的移动行为进一步基于已知的移动模型来确定。
11. 一种用于估计拖车特性的方法,所述方法包括:
  - 在相对于拖车的第一位置处,在电子控制器处接收来自传感器和摄像机中的至少一者的第一数据,
  - 利用所述电子控制器确定所述车辆相对于所述拖车的第二位置,所述第二位置不同于所述第一位置,
  - 利用所述电子控制器生成将所述车辆从所述第一位置移动到所述第二位置的信号,
  - 在所述第二位置处利用所述电子控制器从所述传感器和所述摄像机中的至少一者接收第二数据,

利用所述电子控制器基于所述第一数据和所述第二数据来确定所述拖车的特性,以及在所述车辆联接到所述拖车之前,利用所述电子控制器基于所述特性确定所述拖车的移动行为。

12. 根据权利要求11所述的方法,还包括利用所述电子控制器将所生成的用于移动所述车辆的信号发送到所述车辆的转向系统的单独的电子控制器。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述单独的电子控制器被配置成响应于接收到所述信号来控制所述车辆从所述第一位置移动到所述第二位置。

14. 根据权利要求11所述的方法,其中,生成将所述车辆从所述第一位置移动到所述第二位置的信号包括通知所述车辆的用户移动到所述第二位置。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,通知用户包括选自向用户提供音频通知和在所述车辆的显示器上显示通知的组中的至少一者。

16. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述第二位置是基于所述第一数据确定的。

17. 根据权利要求11所述的方法,其中,基于来自所述传感器和所述摄像机中的至少一者的视频来确定所述第一位置和所述第二位置之间的最佳路径。

18. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述拖车的特性是选自包括以下各者的组的至少一者:所述拖车的长度、所述拖车的宽度、所述拖车的高度、所述拖车的轴的数量、所述拖车的车轮的数量、所述拖车的拖车舌长度以及所述拖车的轴和联结点之间的距离。

19. 根据权利要求11所述的方法,还包括利用所述电子控制器基于所述第一和第二数据中的至少一者来确定所述拖车的联接点的至少一个特性。

20. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述拖车的移动行为进一步基于已知的移动模型来确定。

## 利用车辆传感器估计拖车特性

### 技术领域

[0001] 实施例涉及利用车辆传感器估计拖车特性。

### 背景技术

[0002] 了解拖车的重要特性(诸如拖车的长度、轴的数量和拖车的高度)对于计算拖车在被车辆拖曳时将如何移动非常重要。当拉动拖车的车辆是自主或半自主车辆时,这些尺寸的准确性尤其重要,因为这些尺寸被用于确定拖车将如何在拖曳车辆后面移动。

### 发明内容

[0003] 通常,驾驶员将不想花时间单独测量拖车的所有特性并将它们输入车辆的控制系统中。此外,一旦拖车附接到车辆,就难以使用车辆后部上的传感器或摄像机来测量拖车的所有必要尺寸。

[0004] 因此,提供了一种用于在拖车联接到车辆之前使用车辆传感器来估计拖车特性的系统。通过在拖车联接到车辆之前估计拖车特性,可以立即收集更多特性,并且可以预测拖车一旦被联接的移动行为。一旦拖车被联接,这允许更好的车辆控制,尤其是对于自主车辆。

[0005] 一个实施例提供了一种用于估计拖车特性的系统。该系统包括拖车、车辆、定位在车辆上的传感器、定位在车辆上并被配置成捕获拖车的视频的视频的摄像机、以及被配置成在相对于拖车的第一位置处从传感器和摄像机中的至少一者接收第一数据的电子控制器。控制器还被配置成确定车辆相对于拖车的第二位置,第二位置是与第一位置不同的位置,生成将车辆从第一位置移动到第二位置的信号,在第二位置处从传感器和摄像机中的至少一者接收第二数据,基于第一数据和第二数据确定拖车的特性,以及在车辆联接到拖车之前基于所述特性来确定拖车的移动行为。

[0006] 另一个实施例提供了一种用于估计拖车特性的方法。该方法包括在相对于拖车的第一位置处在电子控制器处接收来自传感器和摄像机中的至少一者的第一数据,利用电子控制器确定车辆相对于拖车的第二位置,第二位置不同于第一位置,利用电子控制器生成将车辆从第一位置移动到第二位置的信号,在第二位置处利用电子控制器接收来自传感器和摄像机中的至少一者的第二数据,利用电子控制器基于第一数据和第二数据确定拖车的特性,并且在车辆联接到拖车之前基于所述特性利用电子控制器来确定拖车的移动行为。

### 附图说明

[0007] 图1图示了根据一个实施例的用于估计拖车特性的系统。

[0008] 图2图示了根据一个实施例的电子控制器。

[0009] 图3图示了根据一个实施例的估计拖车特性的方法。

## 具体实施方式

[0010] 在详细解释任何实施例之前,应理解的是,本公开不旨在将其应用限制于在以下描述中阐述的或在以下附图中图示的构造细节和部件布置。实施例能够具有其他配置,并且能够以各种方式实践或执行。

[0011] 可以使用多个基于硬件和软件的装置以及多个不同的结构部件来实施各种实施例。另外,实施例可包括硬件、软件和电子部件或模块,出于讨论的目的,这些部件或模块可被图示和描述为好像大多数部件仅在硬件中实施。然而,本领域的普通技术人员基于对该详细描述的了解,将认识到,在至少一个实施例中,本发明的基于电子的方面可以在可由一个或多个处理器执行的软件(例如,存储在非暂时性计算机可读介质上)中实施。例如,说明书中描述的“控制单元”和“控制器”可以包括一个或多个电子处理器、包括非暂时性计算机可读介质的一个或多个存储器模块、一个或多个输入/输出接口、一个或多个专用集成电路(ASIC)、以及连接各种部件的各种连接(例如,系统总线)。

[0012] 图1图示了根据一个实施例的用于估计拖车特性的系统100。该系统包括具有车轮(诸如,车轮106-109)的车辆105和具有由至少一个轴113连接的车轮(诸如,车轮111-112)的拖车110。车辆105和拖车110是分开的。

[0013] 车辆105可以是汽车、卡车、摩托车、牵引机-拖车等。为了说明的目的,车辆105被示为具有四个车轮106-109,但是可以具有更多或更少的车轮。

[0014] 拖车110是被设计成运载货物的车辆105的任何附件。在所示的示例中,拖车110具有由轴113连接的两个车轮,车轮111和112。在其他实施例中,拖车110可以具有由同一轴113连接的更多车轮,或者可以具有由更多轴连接的更多车轮(例如,由牵引机-拖车拉动的拖车)。

[0015] 车辆105包括一个或多个传感器115-118。所述一个或多个传感器115-118可以是超声波传感器、雷达传感器、激光雷达传感器、摄像机或它们的任何组合。传感器115-118被配置成检测例如车辆105和拖车110之间的距离或拖车110在检测范围内的存在,其用于估计拖车110的长度、高度或其他特性,如下所述。如果传感器115-118是摄像机,则传感器115-118被配置成收集拖车110的视频。基于所收集的视频,系统100被配置成如下所述确定拖车110的长度、高度、轴的数量、车轮的数量、宽度或其他特性。

[0016] 传感器115-118可以定位在车辆105的不同部分上。在一些实施例中,传感器115-118定位在车辆105的侧部部分上(例如,在车辆105的门上)。

[0017] 车辆105还包括定位在车辆105后部部分(例如,车辆105的后备箱、车辆105的后窗、车辆105的拖车钩、车辆105的后保险杠等)上的后视摄像机120。后视摄像机120收集车辆105后面区域的视频,包括拖车110的视频。

[0018] 车辆105包括转向系统130。转向系统130可包括方向盘或被设计成使车辆105转向(例如,与转向齿条和转向小齿轮相互作用以转动车辆105的车轮)的其他转向装置。转向系统130还可以包括转向角度传感器,其被配置成检测车辆105被转向的角度。

[0019] 车辆105还包括电子控制器140。电子控制器140的示例在图2中示出。

[0020] 电子控制器140包括向电子控制器140内的部件和模块提供电力、操作控制和保护的多个电气和电子部件。在所示的示例中,电子控制器150包括电子处理器205(诸如,可编程电子微处理器、微控制器或类似装置)、存储器210(例如,非暂时性计算机可读存储器)和

输入输出接口215。电子处理器205通信地连接到存储器210和输入输出接口215。电子处理器205与存储在存储器210和输入-输出接口215中的软件相协调,被配置成实施本文描述的方法以及其他方法。

[0021] 在一些实施例中,电子控制器140可以在几个独立的控制器(例如,可编程电子控制单元)中实施,每个控制器被配置成执行特定的功能或子功能。另外,电子控制器140可以包含子模块,这些子模块包括附加的电子处理器、存储器或专用集成电路(ASIC),以用于处理输入输出功能、信号处理和下面列出的方法的应用。在其他实施例中,电子控制器140包括附加的、更少的或不同的部件。

[0022] 图3图示了根据一个实施例的估计拖车110的特性的示例方法300。方法300包括:当车辆105处于相对于拖车110的第一位置时,利用电子控制器140从所述一个或多个传感器115-118接收第一数据(在框305处)。例如,车辆105可以远离拖车110的侧部部分一段距离,并且传感器115-118包括激光雷达传感器。激光雷达传感器发出激光脉冲并接收反射脉冲,以检测目标的存在并确定目标和传感器之间的距离。传感器115-118因此可以检测拖车110的侧部部分的起点和终点的存在(拖车110的长度),其用于确定拖车110的长度(如下所述)。传感器115-118还可以包括摄像机,其收集拖车110的视频数据。

[0023] 在一个实施例中,第一位置靠近拖车110的前部部分,并且后视摄像机120被配置成收集拖车110的视频数据,前部部分包括拖车110的联接点,诸如拖车舌。

[0024] 在一些实施例中,第一数据包括来自所述一个或多个传感器115-118的数据和从后视摄像机120收集的视频数据。

[0025] 方法300还包括用电子控制器140确定车辆105的第二位置(在框310处)。例如,基于在第一位置处收集的第一数据,电子控制器140确定相对于拖车的第二位置。电子控制器140确定第一数据包括指示拖车110的侧部部分的数据(诸如,基于来自传感器115-118的摄像机的图像,确定拖车110的侧部部分被捕获)。然后,电子控制器140将第二位置确定为例如拖车110前方的位置(以便不收集拖车110另一侧部的冗余数据,并收集例如拖车110的联接点或拖车110的宽度的数据)。

[0026] 车辆105的第二位置不同于第一位置,以便防止数据冗余。然而,这并不防止第二位置靠近第一位置。例如,第一位置可以靠近拖车110的侧后部部分,并且第二位置可以靠近拖车110的侧前部部分,以便正确地确定拖车长度,或者从那些位置中的每一个收集在其他位置处不可获得的数据,诸如收集关于拖车在侧前部部分处的联接点的信息。

[0027] 方法300还包括利用电子控制器140生成信号,以控制车辆105从第一位置到第二位置的移动(在框315)。在一个实施例中,如果车辆105是自主车辆,则电子控制器140被配置成生成信号并将信号发送到转向系统130,转向系统130包含被配置成控制车辆105(例如,使车辆105转向)的单独的电子控制器。来自电子控制器140的一个或多个信号可用于控制转向系统130、车辆105的发动机和传动系以及车辆105的制动系统,以使车辆转向和移动。来自电子控制器140的所生成的信号指示要移动到的第二位置,并且转向系统130被配置成确定从第一位置到第二位置的路径,并且然后与其他车辆系统一起将车辆105移动到第二位置。

[0028] 在另一实施例中,电子控制器140生成信号以通知车辆105的用户(例如,车辆105的驾驶员)将车辆105手动地移动到第二位置。该信号被发送到车辆105的通知指示器(诸如

安装在车辆105的仪表板中的显示屏或被配置成递送位置的音频指示的扬声器)。该信号指示第二位置位于何处,并且还可以指示从第一位置到第二位置的期望路径。期望路径是可以覆盖第一和第二位置之间的最短距离、同时还避免或没有物体或障碍物的路径。例如,电子控制器140可以计算距第一位置和第二位置的距离,并且使用每个位置的地理坐标来确定位置之间的期望路径。在其他实施例中,电子控制器140利用来自摄像机(诸如包括在传感器115-118中的摄像机)的视频数据来确定从第一位置到第二位置的期望路径。在一些实施例中,电子控制器140可以被配置成确定组成期望路径的多个中间位置。例如,电子控制器140可以确定物体阻碍了期望的路径。如果存在障碍物,则电子控制器140可以确定多个中间位置,以便引导车辆105绕开障碍物到达第二位置。

[0029] 在一些实施例中,电子控制器140被配置成基于来自传感器115-118和/或后视摄像机120的数据来确定第一和第二位置之间的期望移动路径。例如,电子控制器140可以确定第一和第二位置之间的潜在移动路径中的障碍物,并生成信号以操纵车辆105绕开障碍物,并将信号发送到单独的电子控制器。在其他实施例中,电子控制器140可以被配置成在车辆105的显示器上显示最佳路径。

[0030] 方法300还包括在第二位置处用电子控制器140接收来自所述一个或多个传感器115-118的第二数据(在框320处)。非常类似于在第一位置处接收第一数据,车辆105在移动到第二位置之后,在第二位置处从传感器115-118(例如,包括激光雷达传感器和摄像机的传感器115-118)接收数据。

[0031] 在一些实施例中,第二位置是拖车110的前部部分,该前部部分包括拖车110的联接点,诸如拖车舌。第二数据可以包括从拖车前部部分的后视摄像机120收集的视频数据。

[0032] 方法300还包括利用电子控制器140基于第一和第二数据中的至少一者来确定拖车的特性(在框325处)。例如,基于由激光雷达传感器收集的传感器数据(返回次数、返回时间、较短返回相对于较长返回的时间段),电子控制器140可能确定拖车110的长度、拖车110的宽度、拖车110的高度等。电子控制器140还可以被配置成对来自一个或多个摄像机(诸如,一个或多个传感器115-118和/或后视摄像机120)的视频数据进行分析,以确定长度、宽度、高度、轴的数量、车轮的数量、从拖车110的轴到拖车110的联接点的长度、拖车110的拖车舌长度等。在一些实施例中,电子控制器140被配置成基于第一和第二数据确定多个特性。

[0033] 在一些实施例中,电子控制器140被配置成基于第一和第二数据的组合来确定特性。例如,第一数据可以仅包括激光雷达传感器读数,这可以提供几英寸内的拖车长度估计。第二数据可以包括视频数据,当用激光雷达传感器读数证实时,该视频数据允许电子控制器140更准确地确定拖车长度。电子控制器140可以在存储器210中包括合适的图像或视频处理软件应用程序,以处理视频数据或静态图像,以例如基于视频数据或静态图像来确定拖车110的特性。

[0034] 在一些实施例中,拖车110的特性是拖车110的联接点的特性。例如,电子控制器140可以被配置成确定拖车110的联接点的几何形状,以便确定联接点将如何附接到车辆105。在另一个实施例中,电子控制器140可以确定拖车110的联接点的长度和宽度。

[0035] 方法300包括利用电子控制器140基于所确定的特性来确定拖车110的拖车移动行为(在框330处)。例如,基于测量的拖车110的长度、宽度和拖车舌长度,电子控制器140可以

被配置成确定拖车110相对于车辆105的角度在车辆105的不同速度下将如何变化。在另一个示例中,基于测量的拖车110的宽度和轴的数量,电子控制器140可以被配置成确定拖车110在被拖曳到车辆105后面的同时将如何以不同的速度从拖车110的中线摆动。

[0036] 在一些实施例中,移动行为至少部分地基于已知的移动模型来确定。虽然电子控制器140可以在存储器210中包括软件应用程序,以基于特性确定拖车110的移动行为,但是存储器210也可以包含已知的移动模型。已知的移动模型指示具有特定特性的拖车的已知移动行为。

[0037] 例如,电子控制器140可以访问已知的移动模型,并将确定的特性与已知移动模型中的一个进行比较(诸如确定的长度、宽度、拖车舌长度、轴的数量、车轮的数量等)。基于匹配的已知移动模型,电子控制器140确定拖车110的移动行为。

[0038] 因此,本文描述的实施例尤其提供了用于估计拖车特性的系统和方法。



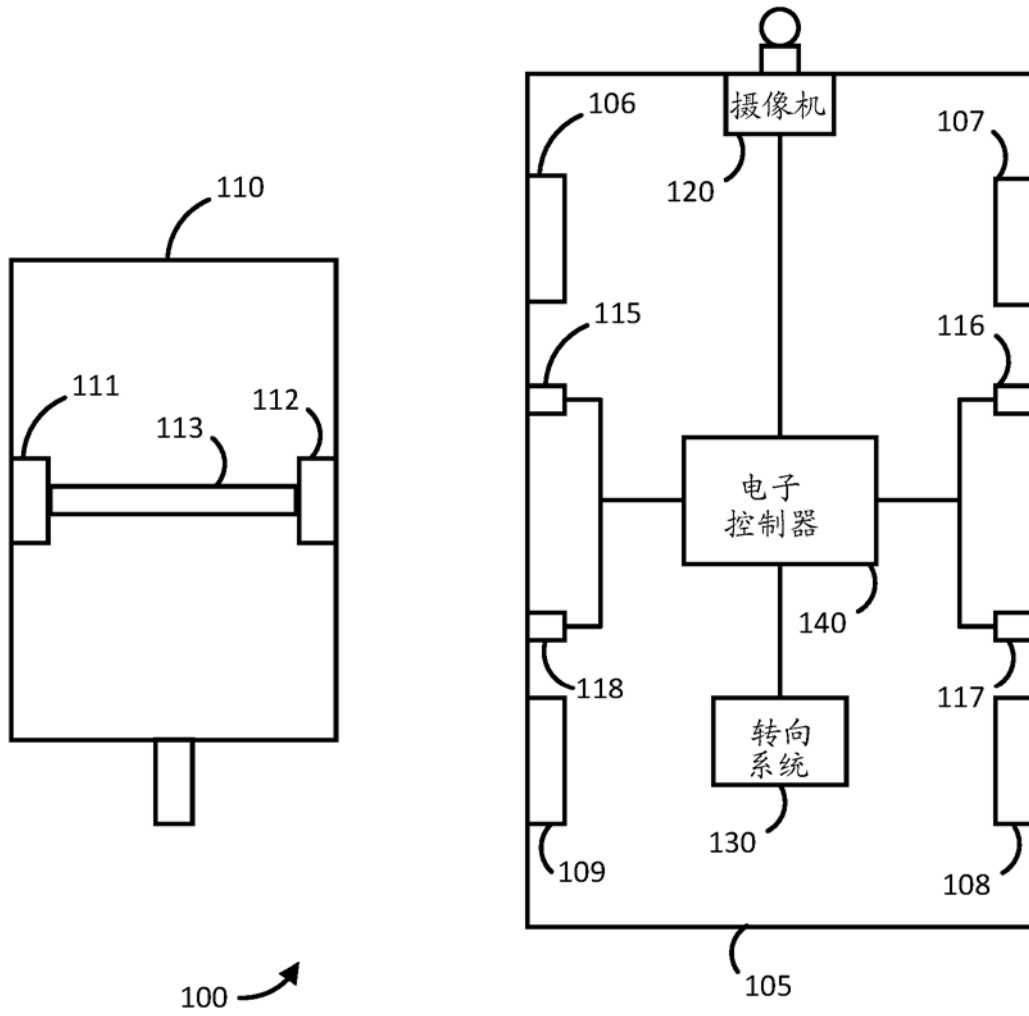


图 1

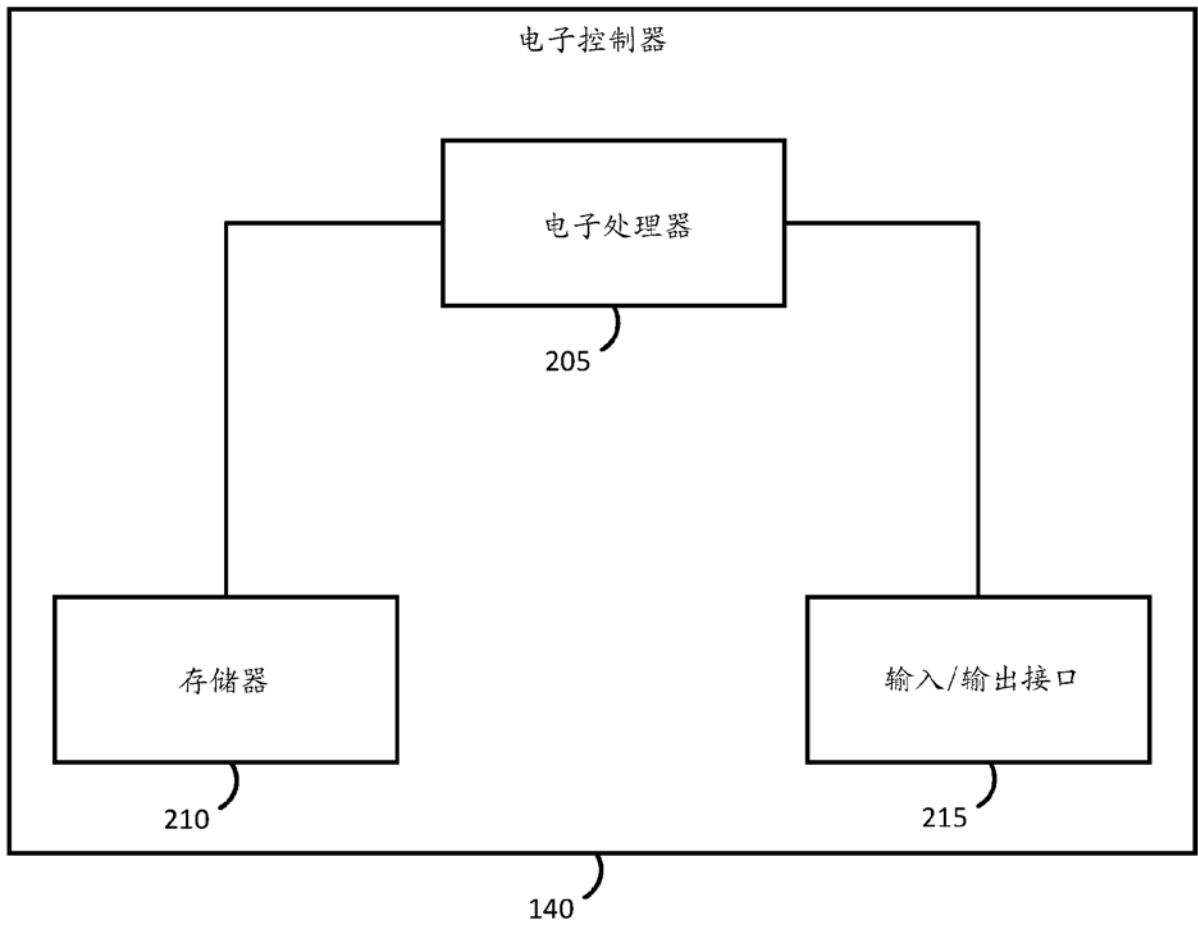


图 2

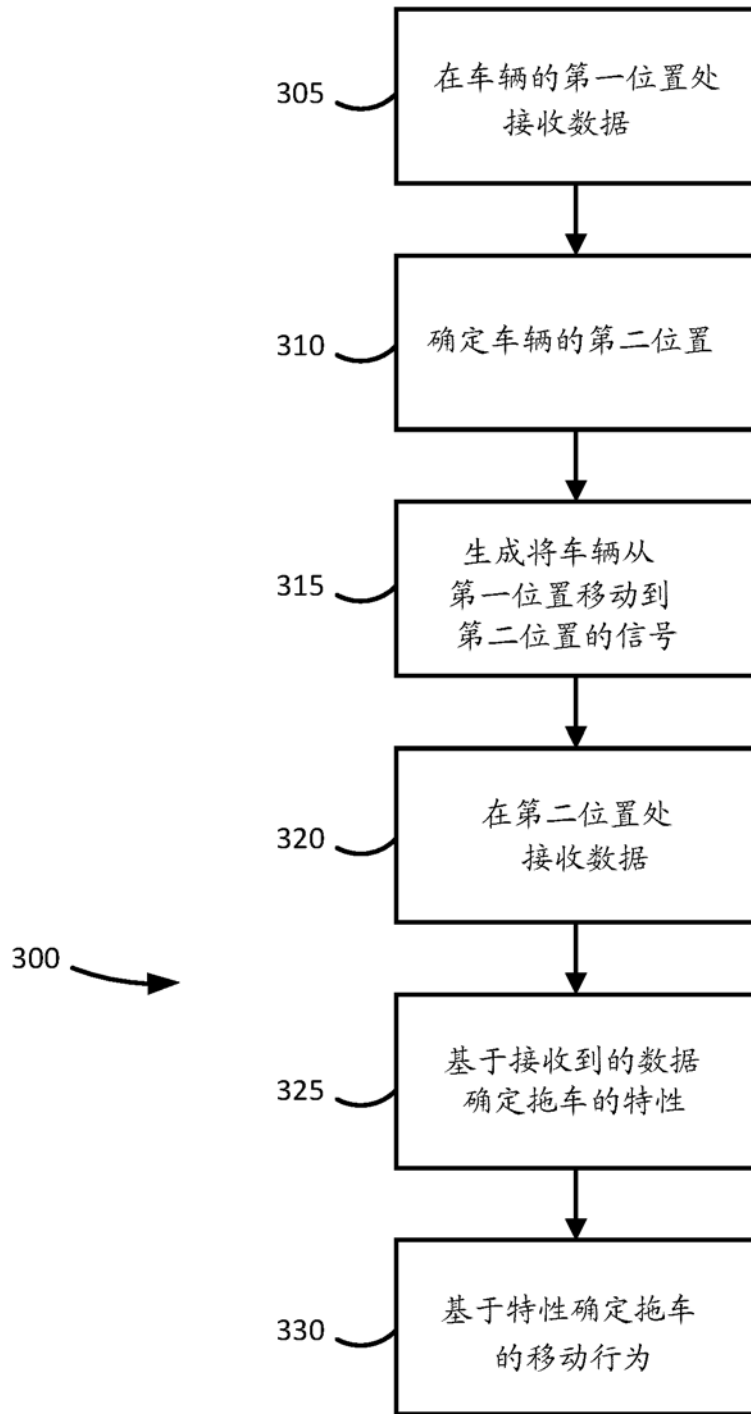


图 3