



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105142962 B

(45)授权公告日 2018.01.30

(21)申请号 201480023823.4

(22)申请日 2014.04.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105142962 A

(43)申请公布日 2015.12.09

(30)优先权数据
102013207906.0 2013.04.30 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.10.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/058054 2014.04.22

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/177413 DE 2014.11.06

(73)专利权人 宝马股份公司
地址 德国慕尼黑

(72)发明人 J·克拉默尔

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 董华林

(51)Int.Cl.
B60L 11/12(2006.01)
B60L 11/18(2006.01)
B62D 15/02(2006.01)

(56)对比文件
US 2013/0037365 A1,2013.02.14,
US 2013/0037365 A1,2013.02.14,
US 2009/0040068 A1,2009.02.12,
DE 102010053058 A1,2011.08.25,
CN 102625972 A,2012.08.01,
JP 2012-249410 A,2012.12.13,
DE 102012013498 B3,2013.01.17,

审查员 夏梦恬

权利要求书2页 说明书11页 附图8页

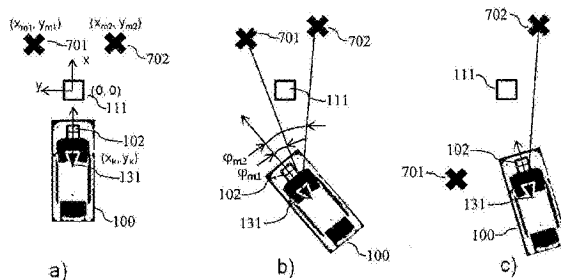
(54)发明名称

用于感应式充电的借助车辆相机的引导的车辆定位

(57)摘要

本发明涉及车辆的充电电池的感应式充电。本发明尤其是涉及为了车辆的充电电池的感应式充电而在初级线圈上方定位车辆的方法和相应设备。在此说明一种用于车辆(100)的控制单元(133)。该车辆(100)具有用于从车辆外部的初级线圈(111)接收电能的次级线圈(102)。该车辆(100)还具有至少一个相机(131),所述相机构造成检测车辆(100)的周围环境。该控制单元(133)构造成,接收车辆(100)的所述至少一个相机(131)的图像数据并且访问参考数据。所述参考数据包括在检测的车辆(100)周围环境中的至少一个预定义的参考物体(701)的信息和所述至少一个预定义的参考物体(701)相对于初级线圈(111)的位置的信息。该控制单元(133)还构造成,基于参考数据,在接收的图像数据中探测所

述至少一个预定义的参考物体(701)。该控制单元(133)还构造成,基于探测的所述至少一个参考物体(701),求得次级线圈(102)相对于初级线圈(111)的位置。



1. 用于车辆(100)的控制单元(133),该车辆具有用于从车辆外部的初级线圈(111)接收电能的次级线圈(102),该车辆具有至少一个相机(131),所述相机构造成检测车辆(100)周围环境,该控制单元(133)构造成:

-接收车辆(100)的所述至少一个相机(131)的图像数据;

-访问参考数据,所述参考数据包括在检测的车辆(100)周围环境中的至少一个预定义的参考物体(701)的信息和所述至少一个预定义的参考物体(701)相对于初级线圈(111)的位置的信息;

-基于参考数据,在接收的图像数据中探测所述至少一个预定义的参考物体(701);并且

-基于探测的所述至少一个参考物体(701),求得次级线圈(102)相对于初级线圈(111)的位置。

2. 根据权利要求1所述的控制单元(133),所述参考数据包括以下信息之中的一个或多个:

-所述至少一个参考物体(701)的光学特征的信息,所述光学特征能在相机(131)的图像数据中被探测;

-所述至少一个参考物体(701)的空间大小的信息;

-所述至少一个参考物体(701)在预定义的坐标系统中的空间坐标的信息;和

-所述初级线圈(111)在该预定义的坐标系统中的空间坐标的信息。

3. 根据权利要求1或2所述的控制单元(133),所述控制单元(133)构造成:

-接收车辆(100)的车轮转向角和车轮转速的信息;和

-基于接收的车轮转向角和车轮转速的信息,求得车辆(100)相对于所述至少一个参考物体(701)的运动(807、819)。

4. 根据权利要求1或2所述的控制单元(133),所述控制单元(133)构造成:

-基于被探测的所述至少一个参考物体(701),求得在所述至少一个相机(131)与所述至少一个参考物体(701)之间的射束的相机角度(804、806);并且

-基于求得的相机角度(804、806),求得次级线圈(102)与所述至少一个参考物体(701)的距离。

5. 根据权利要求1或2所述的控制单元(133),其中,

-所述参考数据包括沿着车辆(100)至初级线圈(111)的行驶轨迹的多个预定义的参考物体(701、702)的信息;

-所述控制单元(133)构造成,接收沿着行驶轨迹的车辆(100)的所述至少一个相机(131)的一个时间序列的图像数据;并且

-所述控制单元(133)构造成,在所述时间序列的图像数据中探测所述多个预定义的参考物体(701、702)。

6. 根据权利要求1或2所述的控制单元(133),所述控制单元(133)构造成,从初级线圈(111)的检查单元(110)接收参考数据。

7. 根据权利要求1或2所述的控制单元(133),所述控制单元(133)构造成,将控制信号发送到初级线圈(111)的检查单元(110),以便将所述至少一个预定义的参考物体(701)照明。

8. 车辆(100), 该车辆(100)包括:

- 用于从车辆外部的初级线圈(111)接收电能的初级线圈(102);
- 至少一个相机(131), 该相机构造成, 检测车辆(100)的周围环境;
- 根据权利要求1至7中任一项所述的控制单元(133); 和
- 存储单元, 该存储单元构造成, 存储参考数据。

9. 根据权利要求8所述的车辆(100), 所述车辆(100)包括车载电脑, 该车载电脑允许用户输入参考数据。

10. 用于支持车辆(100)的次级线圈(102)相对于车辆外部的初级线圈(111)定位的方法, 该方法包括:

-接收车辆(100)的至少一个相机(131)的图像数据, 所述至少一个相机(131)构造成, 检测车辆(100)的周围环境;

-接收参考数据, 所述参考数据包括至少一个预定义的参考物体(701)在检测的车辆(100)周围环境中的信息和所述至少一个预定义的参考物体(701)相对于初级线圈(111)的位置的信息;

-基于参考数据, 在接收的图像数据中探测所述至少一个预定义的参考物体(701);

-基于探测的所述至少一个参考物体(701), 求得次级线圈(102)相对于初级线圈(111)的位置。

11. 根据权利要求10所述的方法, 其中,

-所述参考数据包括多个预定义的参考物体(701、702)的信息;

-该方法还包括: 在接收的图像数据中探测所述多个预定义的参考物体(701、702); 并且

-该方法还包括: 将参考数据与探测的所述多个预定义的参考物体(701、702)进行比较。

用于感应式充电的借助车辆相机的引导的车辆定位

[0001] 本发明涉及车辆的充电电池的感应式充电。本发明尤其是涉及为了车辆的充电电池的感应式充电而在初级线圈上方定位车辆的方法和相应设备。

[0002] 车辆、尤其是具有电驱动装置的车辆包括用于存储电能的充电电池。车辆的充电电池例如可以通过连接在车辆外部的电源上(例如通过连接在公共电网上)而被充电。一种用于给车辆的电池自动地无缆线地感应式充电的方案在于,从地面到车辆底部经由磁感应底部自由空间上将电能传递至电池。这例如描述于图1a中。图1a尤其是显示车辆100,其具有用于电能的存储器103(例如充电电池103)。车辆100包括所谓的在车辆底部中的次级线圈102,该次级线圈经由未显示的阻抗适配器和整流器101与存储器103连接。

[0003] 次级线圈102可以定位在初级线圈111上方,初级线圈111例如安装在车库的地面上。初级线圈111与电源110连接。电源110可以包括无线电频率发生器,其在初级线圈111中产生交流电,因此感应出磁场。在初级线圈111与次级线圈102之间的在底部自由空间120上的足够的磁耦合时,通过磁场在次级线圈102中感应出相应的电流。在次级线圈102中的感应的电流通过整流器101被整流并且在存储器103(例如电池)中存储。因此,电能可以无缆线地从电源10传递至车辆100的能量存储器103。

[0004] 为了达到在初级线圈111与次级线圈102之间的足够的磁耦合,车辆100的次级线圈102应该以一定精度(通常为 $\pm 10\text{cm}$)在初级线圈111(这也称为地面单元)上方定位。本文说明一种方法和设备,其在次级线圈102在初级线圈111上方定位方面支持车辆100的驾驶员。因此,在定位方面的支持是尤其重要的,因为驾驶员在车辆100的定位的最后阶段中看不见地面单元111,因为地面单元111此时处于车辆100的下方。

[0005] 按照一个方面说明一种用于车辆的控制单元。车辆可以尤其是双轮辙车辆,例如轿车、公路车辆和/或汽车。车辆包括用于从车辆外部的初级线圈接收电能的次级线圈。常见的是,次级线圈安装在车辆的底部上。车辆外部的初级线圈例如安装在车辆的停车位的地面上。如果在初级线圈与次级线圈之间存在磁耦合,则初级线圈和初级线圈构成转换器。为了保证从初级线圈到次级线圈足够地传递电能,在次级线圈与初级线圈之间的距离(尤其是横向距离)应该达到或低于预定义的阈值。距离例如可以是在初级线圈的一个或多个预定义的点与次级线圈的一个或多个预定义的点之间的几何距离。

[0006] 车辆包括至少一个相机,所述相机构造成检测车辆的周围环境。所述至少一个相机例如可以是构造成检测在车辆之前的周围环境的前部相机和/或构造成检测车辆之后的周围环境的后部相机。所述至少一个相机尤其是可以在车辆的行驶方向上检测周围环境(例如前部相机在前进行驶时和/或后部相机在倒车时)。也可以设置多个相机,用来检测车辆的周围环境。另外,车辆还可以包括其他的周围环境传感器,例如超声波传感器,其可以用于求得距车辆周围环境中的特定物体(例如预定义的参考物体)的距离。

[0007] 控制单元构造成接收车辆的所述至少一个相机的图像数据。图像数据例如可以由相机检测的车辆周围环境在特定时刻的图像和/或在一系列时刻的一系列图像。

[0008] 另外,控制单元构造成访问参考数据。参考数据可以包括在检测的车辆周围环境中的至少一个预定义的参考物体的信息。例如参考数据可以包括所述至少一个参考物体的

一个或多个光学特征的信息,它们在相机的图像数据中可以被探测。参考数据可以尤其是包括所述至少一个参考物体的图形再现,所述图形再现可以与图像数据比较,以便在图像数据中探测所述至少一个参考物体。另外,参考数据可以包括所述至少一个参考物体的空间尺寸。在参考数据中的空间尺寸可以与图像数据中的所述至少一个探测的参考物体的尺寸比较,以便求得相机(和车辆)与所述至少一个参考物体的距离。

[0009] 另外,参考数据可以包括所述至少一个预定义的参考物体相对于初级线圈的位置的信息。参考数据可以尤其是包括所述至少一个参考物体在预定义的坐标系统中的空间坐标的信息。此外,参考数据可以包括初级线圈在预定义的坐标系统中的空间坐标的信息。相应的坐标于是描述在参考物体与初级线圈之间的相对位置。

[0010] 控制单元还可以构造成,基于参考数据在接收的图像数据中探测所述至少一个预定义的参考物体。如上面描述的,控制单元可以尤其是构造成,在图像数据中探测参考物体的图形再现。另外,控制单元可以构造成,基于探测的所述至少一个参考物体,求得次级线圈相对于初级线圈的位置。探测的参考物体在图像数据中的位置可以提供车辆相对于参考物体的位置的信息。另外,探测的参考物体尺寸可以提供在车辆与参考物体之间的距离的信息。

[0011] 控制单元可以尤其是构造成,基于探测的所述至少一个参考物体,求得在所述至少一个相机与所述至少一个参考物体之间的射束的相机角。相机角说明,车辆相对于所述至少一个参考物体以什么角度定向。控制单元可以构造成,基于求得的相机角,求得次级线圈与所述至少一个参考物体的距离。为此可以尤其是使用三角测量法和/或其他三角学方法(例如在同时在图像数据中探测至少两个参考物体时使用三角形原理)。

[0012] 控制单元可以另外构造成,接收车辆的车轮转向角和车轮转速的信息。基于接收的车轮转向角和车轮转速的信息,可以求得车辆的运动。车轮转向角和车轮转速的信息可以与从图像数据获得的信息同步化(例如与求得的相机角同步化)。由此可以求得车辆相对于所述至少一个参考物体的运动(和/或位置)。为此例如可以使用三角测量法。

[0013] 参考数据可以包括多个预定义的参考物体的信息。所述多个预定义的参考物体可以沿着车辆朝初级线圈的行驶轨迹设置。因此可以通过所述多个预定义的参考物体来支持车辆的整个定位过程。控制单元可以构造成,沿着行驶轨迹接收车辆的所述至少一个相机的一个时间系列的图像数据(尤其是一个时间系列的图像)。另外,控制单元可以构造成,在所述时间系列的图像数据中探测所述多个预定义的参考物体。各个参考物体可以是在系列图像数据之中的不同图像数据(尤其是图像或帧)上可探测的。由此例如可以保证,在定位过程的每一时刻,至少一个预定义的参考物体可以被车辆的所述至少一个相机检测。因此,车辆的定位过程可以按连贯的方式得到支持。另外,控制单元可以构造成,跨越定位过程的一个或多个时刻,在所述时刻不能检测到预定义的参考物体。为此可以利用车辆内部的数据(例如车轮转向角和/或车轮转速),以便求得车辆的运动。

[0014] 控制单元可以构造成,从初级线圈的检查单元接收参考数据。参考数据例如可以经由无线通信网络(例如WLAN)传输。由此允许,车辆驶向未知的充电站,并且在定位过程开始时提供定位过程所需的参考数据。参考数据可以在车辆的存储单元中存储。控制单元另外可以构造成,在重复地驶向同一充电站时,使用存储的参考数据。此外,其他数据(例如已经求得的车轮规定轨迹)可以被使用并且也许被更新。因此在重复驶向一个充电站时可以

改进定位过程。

[0015] 控制单元可以构造成,引起向初级线圈的检查单元发出控制信号,以便照明所述至少一个预定义的参考物体。控制信号可以经由上述的无线通信网络传输。通过传输控制信号来保证,车辆的所述至少一个相机可以按可靠方式检测所述至少一个预定义的参考物体。

[0016] 控制单元可以构造成,提供次级线圈相对于初级线圈的位置的信息,用于次级线圈相对于初级线圈定位。例如初级线圈的位置的信息可以在车辆的屏幕上显示,并且因此在车辆定位时支持车辆的驾驶员。作为代替或补充,初级线圈的位置的信息可以提供车辆的停车辅助功能。控制单元于是可以构造成,引起车辆的停车辅助功能,使得车辆运动,由此在初级线圈与求得的初级线圈位置之间的距离达到或低于预定义的阈值(以便达到足够大的磁耦合)。

[0017] 使用车辆的至少一个相机总体上允许车辆在初级线圈上方的精确定位。车辆的所述至少一个相机通常已经为了其他车辆辅助系统(例如停车助手)而安装在车辆中,使得使用车辆的所述至少一个相机允许用于定位车辆的廉价的解决方案。

[0018] 控制单元可以构造成,产生车辆周围环境连同求得的初级线圈位置的图形描述。在此优选在图形描述中初级线圈相对于车辆周围环境以图形方式来凸显,使得初级线圈能被明确地识别(例如通过凸显的轮廓)。控制单元另外可以构造成,引起在车辆屏幕上(例如在车辆的中央显示器上,例如在副仪表板上)发出图形描述。

[0019] 图形描述可以包括车辆和车辆周围环境的顶视图连同初级线圈(凸显的图像)。另外,图形描述可以包括在车辆中的次级线圈的象征性的描述。这允许驾驶员同时看见次级线圈的位置和初级线圈的位置。由此在以下方面支持驾驶员:减小次级线圈与初级线圈之间的距离。作为替换或补充,图形描述可以包括车辆的后视图(由后部相机产生)或者车辆的前视图(由前部相机产生)。特别是图像可以在人工的孔径中组合在一起。在此,具有不同视角/位置的不同相机的图像和/或一个相机在时间上的各图像可以被考虑。多个图像可以合成一个新图像,该新图像从新视角描述车辆周围环境连同探测的初级线圈。

[0020] 控制单元可以构造成,如果在次级线圈与初级线圈之间的距离达到或低于预定义的阈值,单独地凸显次级线圈的象征性描述。由此可以向驾驶员显示,车辆是如此定位的,使得在初级线圈与次级线圈之间存在足够的磁耦合。

[0021] 控制单元可以构造成,求得车辆规定轨迹,该车辆规定轨迹允许如此减小在次级线圈与初级线圈之间的距离,使得该距离达到或低于预定义的阈值。另外,控制单元可以构造成,基于接收的车轮转向角的信息,求得车辆的实际轨迹。规定轨迹和实际轨迹的图形描述可以在车辆屏幕上(例如与车辆周围环境的图形描述一起)发出。由此向车辆的驾驶员显示,他可以怎样将车辆正确地在初级线圈上方定位。

[0022] 按照另一方面说明一种车辆(尤其是双轮辙车辆,例如轿车)。该车辆包括用于从车辆外部的初级线圈接收电能的次级线圈。另外,该车辆包括至少一个相机,所述相机构造成检测车辆的周围环境。该车辆还包括在本文中说明的控制单元,该控制单元构造成,借助图像数据和预定义的参考数据来支持次级线圈在初级线圈上方的定位过程。

[0023] 车辆可以包括存储单元,所述存储单元构造成存储参考数据。另外,车辆可以包括车载电脑(例如作为车辆的信息和通信系统的一部分),该车载电脑允许用户输入参考数

据。车载电脑可以尤其是包括在本文中说明的用于定义参考数据的应用。因此允许车辆用户以灵活方式定义用于定位车辆的参考数据(尤其是参考物体)。

[0024] 按照另一方面说明一种用于支持车辆的次级线圈相对于车辆外部的初级线圈定位的方法。该方法包括:从车辆的至少一个相机接收图像数据,所述至少一个相机构造成检测车辆的周围环境。该方法还包括:接收或提供参考数据。参考数据可以包括在检测的车辆周围环境中的至少一个预定义的参考物体的信息。此外,参考数据可以包括所述至少一个预定义的参考物体相对于初级线圈的位置的信息。另外,该方法包括:基于参考数据,在接收的图像数据中探测所述至少一个预定义的参考物体。次级线圈相对于初级线圈的位置可以基于探测的所述至少一个参考物体来求得。

[0025] 如已经描述的,参考数据可以包括多个预定义的参考物体的信息。参考数据尤其是可以包括多个参考物体的相对位置的信息。该方法还包括:在接收的图像数据中探测所述多个预定义的参考物体。由图像数据尤其是可以求得所述多个参考物体的实际的相对位置。该方法还包括:将参考数据与探测的所述多个预定义的参考物体进行比较。尤其是多个参考物体的相对位置的信息可以与所述多个参考物体的实际的相对位置进行比较。由此可以检验参考物体的信息的统一性和/或完整性。尤其是可以由此求得基于预定义的参考物体来执行的车辆在初级线圈上方定位的可靠性。

[0026] 按照另一方面说明一种软件程序。该软件程序可以构造成,用于在处理器上被执行,并且用于由此执行在本文中说明的方法。

[0027] 按照另一方面说明一种存储介质。该存储介质可以包括软件程序,该软件程序构造成,用于在处理器上被执行并且用于由此执行在本文中说明的方法。

[0028] 需要注意到,在本文中说明的方法、设备和系统可以不仅单独地使用,而且可以与在本文中说明的其他方法、设备和系统相组合地使用。另外,在本文中说明的方法、设备、系统的每一个方面可以各种各样地相互组合。尤其是权利要求书的特征可以各种各样地相互组合。

[0029] 另外借助实施例详细地说明本发明。附图如下:

[0030] 图1a显示示例性的车辆,其包括用于给车辆电池感应式充电的次级线圈;

[0031] 图1b显示示例性的车辆,其包括附加的周围环境传感器;

[0032] 图2a显示车辆周围环境的借助于车辆周围环境传感器产生的示例性的顶视图;

[0033] 图2b显示车辆的后侧的周围环境的由车辆的倒车相机产生的图;

[0034] 图3显示车辆次级线圈在初级线圈上方的示例性的通过车辆周围环境传感器支持的定位过程;

[0035] 图4a显示在车辆周围环境中的示例性的特征和参考点,它们可以用于车辆定位;

[0036] 图4b显示在车辆定位时的预定义标记的使用;

[0037] 图5a和5b分别显示用于在车辆定位时支持驾驶员的车辆轨迹的示例图;

[0038] 图6显示用于在车辆定位时支持驾驶员的初级线圈在车辆屏幕上的示例图;

[0039] 图7a显示预定义的参考物体的示例性的位置;

[0040] 图7b显示示例性的参考物体;

[0041] 图8a、图8b、图8c和图8d显示用于车辆定位的预定义的参考物体的示例性的使用;以及

[0042] 图9显示用于定义预定义的参考物体的应用的示例性操作面。

[0043] 如开头已经描述的,车辆电池103的感应式充电要求车辆100的次级线圈102在初级线圈111上方的相对精确的定位。为了在定位时支持驾驶员,可以使用附加的车辆外部的单元,它们需要在停车位的周围单独地安装。车辆外部的单元例如可以是相机、光学定位助手、机械的门槛、传感器等等。此外可以使用在现有部件例如在地面单元111和车辆100中的附加的传感器和/或发送单元,以便在定位时支持驾驶员。但是使用车辆外部的单元和/或使用附加的传感器/发送单元提高了感应式充电系统的成本。另外在一些系统中在紧邻的邻近区域中才构成定位支持。这导致,驾驶员需要几乎在没有支持的情况下粗略地定位车辆。

[0044] 在本文中说明一种用于在车辆100的次级线圈102在初级线圈111上方定位时支持驾驶员的方法和相应的设备。所述的方法和所述的设备允许定位过程的连贯的且廉价的支持。

[0045] 尤其是建议,一个或多个安装在车辆100中的周围环境传感器(例如相机和/或超声波传感器)用于支持定位。图1b显示车辆100,其除了次级线圈102之外还包括周围环境传感器131、132。车辆尤其是包括一个或多个相机131,其构造成检测车辆100的周围环境的光学图像。车辆尤其是可以包括一个或多个前部相机131、一个或多个侧面相机131和/或一个或多个后部相机131。车辆100另外可以包括超声波传感器132,它们例如可以用于求得与车辆周围环境中的物体的距离。这种周围环境传感器131、132如今已经用于不同的车辆辅助系统(例如用于停车功能)并且因此已经存在于许多车辆中。

[0046] 借助周围环境传感器131、132(尤其是借助一个或多个相机131),可以通过车辆100的控制单元133产生车辆100的周围环境的图形描述,这些图形描述可以在车辆100的定位时在车辆100的屏幕134上向驾驶员显示,并且因此在定位车辆100时支持驾驶员。可以尤其是产生车辆100的四周视野(例如车辆100的所谓的顶视图)。示例性的顶视图在图2a中显示。顶视图可以在车辆100的屏幕134上(例如在所谓的车头单元中)描述。在顶视图中可以描述车辆100本身。另外可以显示次级线圈102在车辆100中的位置。另外可以由周围环境传感器131、132的数据产生车辆100的周围环境(例如车辆100的后侧的周围环境)的图形描述。在图2a所示的示例中,顶视图例如显示地面单元111以及停车位的边界201和柱子202。顶视图通常以笛卡尔坐标(x-y)描述校正的图像。

[0047] 作为合成产生顶视图的替换或补充,也可以直接使用车辆的一个相机131(例如一个后侧的相机131)的图像。一个相机131的示例性示意图在图2b中描述。一个相机131(尤其是一个环绕相机)的图像通常是失真的,使得车辆100的周围环境在与车辆100的周围环境的笛卡儿坐标(x-y)不对应的相机坐标中描述。然而也可以在相机图像中识别地面单元111、停车位201的边界201和柱子202。

[0048] 图3显示在车辆100向后停车到具有地面单元111的停车位中的示例性的定位过程。在定位过程期间,由周围环境传感器131、132产生的顶视图可以在车辆100的屏幕134上描述。因此在定位车辆100时可以支持驾驶员。尤其是控制单元133可以构造成,借助周围环境传感器131、132的数据识别地面单元111,并且在图形描述上显示地面单元111,即使地面单元111已经被车辆100遮盖。因此在定位车辆100时连贯地支持驾驶员。

[0049] 因此控制单元133可以构造成,基于周围环境传感器131、132的数据(尤其是基于

一个或多个相机131的图像)识别地面单元111(例如在使用图像处理算法的情况下)。为了支持地面单元111的自动识别,地面单元111可以具有特定的光学的特征和/或参考点,它们能通过控制单元识别。如图4a所示,例如地面单元111的角部401可以确定作为参考点。另外,地面单元111的边可以作为参考点被识别。由此例如可以确定地面单元111的尺寸。作为替换或补充,也可以使用其他光学特征或参考点(例如在图4b中描述的标记411)用来识别地面单元111。

[0050] 此外可以使用非光学特征(例如识别车辆100处在地面单元111的WLAN通信的接收区域中),用来识别地面单元111在车辆100的周围环境中的位置。

[0051] 控制单元133另外可以构造成,识别车辆100的周围环境的其他参考点402、403。参考点402、403可以处于地面上(即在基面 $z=0$ 中)。作为替换或补充,也可以使用在基面上方或下方($z \neq 0$)的参考点402、403。在图4a所示的示例中,停车位的边界201的角点402和/或边被识别,地面单元111处于该停车位中。另外例如可以识别柱子202的一个角点。该控制单元133可以构造成,确定地面单元111相对于所述其他参考点402、403的位置。因此,所述其他参考点402、403可以用于车辆100的次级线圈102在地面单元111上方定位,即使地面单元111不再被周围环境传感器131、132检测(例如因为地面单元111已经处于车辆100下方)。

[0052] 控制单元133可以构造成,借助求得的参考点401、402、403来确定车辆100相对于地面单元111的位置。控制单元133另外可以构造成,确定车辆100(相对于地面单元111)的相对运动。车辆100的相对运动可以经由在图像中识别的物体111、201、202和参考点401、402、403的运动来求得。换言之,周围环境传感器131、132的检测的数据的随时间的发展(例如一个时间系列的图像)可以用于求得确定的物体111、201、202和/或确定的参考点401、402、403的运动。另外可以求得车辆100的转向角和/或车辆100的车轮的旋转运动。控制单元133可以构造成,由这些信息求得车辆100的相对运动。控制单元133尤其是可以构造成,跟踪车辆100相对于地面单元111的位置,即使地面单元111不再能由周围环境传感器131、132检测。

[0053] 例如控制单元133可以构造成,在定位过程开始时(例如见图3的左侧图像)检测和存储充电站(并且尤其是地面单元111)的图形描述(例如作为顶视图)。在定位过程的接着的进程中,控制单元133可以构造成,更新车辆100相对于充电站(尤其是相对于地面单元111)的位置。即使充电站(尤其是地面单元111)的确定的部分不再能由车辆100的周围环境传感器131、132检测(例如因为这些部分被遮住),这些部分(尤其是地面单元111)仍可以继续基于存储的充电站图形描述而被显示(如在图3的图像中描述的)。因此便于驾驶员在地面单元111上方定位车辆100的次级线圈102。

[0054] 如已经描述的,在邻近区域,如果车辆100处在地面单元111上方,为了在地面单元111与次级线圈102之间测量距离,通常仅还所述另外的参考点402、403和周围环境传感器131、132可供使用。因此,控制单元133通常构造成,为了确定车辆100的位置而跟踪整个趋近轨迹。尤其是控制单元133通常构造成,如果地面单元111还能被周围环境传感器131、132检测,则已经确定车辆100相对于地面单元111的初始位置。控制单元133另外可以构造成,从初始位置出发连续地更新车辆100的位置。所述更新可以基于所述另外的参考点402、403和/或所述另外的物体201、202的求得的运动以及基于车辆内部信息(例如转向角和/或车轮旋转运动)来实现。因此可能的是,车辆100精确地在地面单元111上方定位,即使地面

单元111不再能被周围环境传感器131、132识别。

[0055] 另外可以在地面单元111的紧邻的邻近区域中利用初级线圈111和次级线圈102的磁耦合的质量指示器来检验最终位置。

[0056] 控制单元133可以构造成,从车辆100的当前位置出发求得车辆100的规定轨迹501(见图5a和5b)。规定轨迹501可以为驾驶员在屏幕134上(与车辆的周围环境的图形描述相结合)显示。规定轨迹501说明,以怎样的定位过程能将车辆100尽可能精确地在地面单元111上方定位。控制单元133另外可以构造成,车辆100的实际轨迹502基于当前的转向角求得并且在屏幕134上显示。因此允许驾驶员如此适配实际轨迹502(尤其是转向角),使得实际轨迹502向规定轨迹501趋近。因此在定位车辆100时支持驾驶员。

[0057] 图6显示在定位过程中能支持驾驶员的另一种可能性。如已经在上面描述的,不仅车辆100的次级线圈102的位置而且地面单元111的位置可以连续地通过符号601、602在屏幕134上显示,即使地面单元111不再被周围环境传感器131、132检测。这允许驾驶员使显示的符号601、602重合,因此次级线圈102精确地在初级线圈111上方定位。显示的符号601、602可以根据定位质量改变,以便向驾驶员通知定位的进展。例如符号601、602的颜色发生改变(例如绿、黄、红),以便描述定位质量。在图6所示的示例中,绿色的符号603显示初级线圈111和次级线圈102的足够精确的重合。这种描述允许驾驶员即使在没有显示规定轨迹501的情况下也精确地定位车辆100。换言之,在图6中显示的描述允许,在没有规定轨迹501的情况下也定位车辆100。为此,具有在行驶期间检测的在车辆100下方的图像的顶视图被延续。在车辆的透明的剪影中向驾驶员显示次级线圈102的位置。于是次级线圈102的位置可以与初级线圈111的图像602进行重合。

[0058] 上述定位方法的其他方案是可能的。例如可以利用在充电过程期间持久地监控车辆周围环境(借助周围环境传感器131、132),用来识别动物(例如猫)跑到车辆100下方。因此可以提高充电过程的安全性。尤其是可以在这样的情况下降低充电功率,以便降低高场强对动物的危害。

[0059] 说明的定位方法可以与自动的停车辅助功能相结合。尤其是基于参考点401、402、403和/或参考物体111、201、202以及基于车辆100的初始位置可以使用自动的停车功能,以便在地面单元111上方定位车辆100(例如按照规定轨迹501)。

[0060] 控制单元133可以构造成,在重复驶向充电站时学习参考点401、402、403。因此,即使初级线圈111不可见,例如在初级线圈111被积雪层遮盖时,也可以驶向初级线圈111。另外可以因此连续地改进定位精度。

[0061] 如上面描述的,可以使用其他的参考点402、403,以便支持定位过程。参考点402、403也可以处于基面上方($z>0$)。参考点402、403可以不仅通过学习而且通过识别对于充电站来说典型的图案411来产生。另外可以使用代替的参考点,以便也驶向完全隐藏的(例如放入地面中的)初级线圈111。

[0062] 如上面说明的,控制单元133可以构造成,探测参考物体201、202和/或参考点401、402。参考物体201、202和/或参考点401、402可以通过图像分析方法进行探测。另外,参考物体201、202和/或参考点401、402的几何布置可以基于周围环境传感器131、132的数据来求得。

[0063] 为了降低求得参考物体201、202和/或参考点401、402的复杂性以及降低求得几何

布置的复杂性并且提高求得的信息的可靠性,可以有利的,使用预定义的标记或预定义的参考物体。这种预定义的参考物体的信息可以由控制单元133提供作为参考数据。因此可以改进次级线圈102相对于地面单元111的位置的求得。

[0064] 图7a显示预定义的参考物体701、702(例如预定义的标记)的不同布置,并且图7b显示预定义的参考物体的例子,它们能被车辆100的控制单元133基于车辆相机131的检测的图像数据来探测。地面单元111可以以预定义的方式相对于所述一个或多个参考物体701、702定位。因此可以通过确定所述一个或多个参考物体701、702的位置来求得地面单元111的位置。尤其是可以通过确定所述一个或多个参考物体701、702相对于车辆100的位置来求得地面单元111相对于车辆100的位置。

[0065] 如在图7a的图像a)中所示,参考物体701、702可以配有在一个坐标系(例如笛卡尔坐标系)中的坐标。在所示的例子中,地面单元111设置在坐标系的中央。参考物体701的位置因此可以通过在该坐标系中的坐标(x,y)说明。以同样方式,车辆100的位置例如车辆的一个相机131的位置可以通过该坐标系的坐标(x,y)说明。通过认识在预定义的坐标系中地面线圈111的位置和车辆100的位置,允许控制单元133,在地面单元111上方定位次级线圈102时支持车辆100的驾驶员。

[0066] 在图7a的图像b)中显示,车辆100相对于地面单元111的定向也可以基于预定义的参考物体701、702来求得。尤其是可以检测在车辆100的纵轴线与射束之间的相机角 Φ_{m1} 和 Φ_{m2} ,所述射束在相机131与参考物体701、702之间延伸。

[0067] 图7a的图像c)显示参考物体701、702不能同时被车辆100的相机131检测的例子。例如第一参考物体701可以定位在车库入口,而第二参考物体702可以设置在充电站的初级电子装置110(即电源110)上。如结合图8d所示的,彼此分开的参考物体701、702可以用于,支持车辆100的整个定位过程(在远离区域中也是如此)。

[0068] 图7b示例性地显示参考物体711、712、713。这些参考物体应该设置在被照明的区域中,或者它们应该是自发光的,或者它们应该设置在能被车辆前照灯照射的区域中。换言之,应该保证,参考物体能通过车辆100的相机131可靠地被检测。例如参考物体可以包括在用于控制初级线圈111的电子装置110上的被照明的标记711(例如集成到用于有线连接地充电的墙壁盒子中)。照明可以经由在充电站与车辆之间存在的无线电连接在定位过程期间被控制和接通。照明例如也可以用切断来应答正确的最终位置的到达。作为替换或补充,标记711可以包括在初级电子装置110上的标签。

[0069] 作为替换或补充,在有充电站的停车位的周围中可以使用现有的固定的标记712、713作为参考物体(例如停车位标牌712或箭头713),只要这些标记712、713具有足够的对比度。

[0070] 预定义的参考物体711、712、713的尺寸721、722可以用于确定在相机131与参考物体711、712、713之间的距离。参考物体711、712、713的实际的尺寸721、722(例如高度、宽度)对于控制单元133是已知的,使得由参考物体711、712、713的基于车辆相机131的图像数据而求得的尺寸可以求得参考物体711、712、713与车辆相机131之间的距离。作为替换或补充,车辆100的距离传感器132的数据也可以用于求得距离。

[0071] 通过使用具有预定义的尺寸721、722的预定义的参考物体701,允许控制单元133,求得车辆100与参考物体的距离以及车辆100相对于参考物体的定向。因为所述一个或多个

参考物体701、702以预定义的方式相对于地面单元111设置,因此允许借助车辆相机131的数据使车辆100的次级线圈102在地面单元111上方定位。

[0072] 为了求得在参考物体701与车辆100的相机131之间的距离,可以使用三角测量法。这例如在图8a和图8b中描述。成立的是,角度**804** (φ_{m1_2})和**805** (φ_{m1_b2})的总和是 180° ,并且角度**803** (φ_{m1_12})、**805** (φ_{m1_b2})和**806** (φ_{m1_1})的总和是 180° 。由以下正弦定律(其中, s_{12} 是车辆100的运动行程807, s_{m1_2} 是车辆100与参考物体701的当前的距离802):

$$[0073] \quad \frac{s_{12}}{\sin(\varphi_{m1_12})} = \frac{s_{m1_2}}{\sin(\varphi_{m1_1})}$$

[0074] 得出:

$$[0075] \quad s_{m1_2} = s_{12} \frac{\sin(\varphi_{m1_1})}{\sin(\varphi_{m1_12})} = s_{12} \frac{\sin(\varphi_{m1_1})}{\sin(\varphi_{m1_2} - \varphi_{m1_1})}$$

[0076] 因此,在认识到在两个彼此相继的时刻的相机角806、804时并且在认识到在这两个时刻之间经过的行程807时,可以确定车辆100与参考物体701的距离802。

[0077] 对于 $\varphi_{m1_2} - \varphi_{m1_1}$ 小或者为零的特殊情况(例如对于车辆100直接运动到参考物体701上的情况),不能经由上述三角公式计算距离802。但是车辆行程807直接得出,在车辆100与参考物体701之间的距离怎样改变。尤其是在第一时刻的距离801与当前距离802(在第二时刻)之间的距离改变于是对应于车辆行程807。

[0078] 在车轮转向时也可以通过三角测量方法通过测量相机角804、806以及通过测量车辆100的运动行程807(例如基于车轮旋转运动)来求得参考物体701与车辆100之间的距离802。如在图8b中显示的,由测量的参量:在第一时刻的相机角816、转向角或者旋转运动以及运动行程819,可以求得修正的运动行程807和修正的角度806的值。于是借助上述三角公式得到当前的距离802(在第二时刻)。

[0079] 车辆的绝对位置可以借助于识别至少两个参考物体701和702来求得,如图8c所示。特别是由距两个参考物体701、702的距离822和821可以计算所有需要的坐标和角度。距离822和821可以通过上述方法求得。例如角度 φ_{m1m2k_i} 可以借助以下公式求得:

$$[0080] \quad \varphi_{m1m2k_i} = \arccos\left(\frac{s_{m1_1}^2 + d_{m1_m2}^2 - s_{m2_i}^2}{2s_{m1_1}d_{m1_m2}}\right)$$

[0081] 其中, d_{m1_m2} 是在两个参考物体701、702之间的预定义的距离823。因此,可以求得车辆100的坐标和定向(即车辆100的次级线圈102的位置和定向)。参考物体701、702和初级线圈111的坐标是已知的,因此用于定位车辆100的所有需要的信息是可供使用的。

[0082] 通过使用一系列参考物体701、702可以伴随和支持车辆100的整个行驶轨迹。为此,预定义的参考物体701、702可以沿着行驶轨迹安置,使得按照可能性至少总是一个参考物体701、702能通过车辆的相机131检测。这例如描述于图8d中。在车辆100行驶期间,在不同时刻*i* ($i = 1 \dots n$,其中, n 对应于达到目标位置的时刻)执行位置计算(例如借助上述方

法)。为此可以按照可能性可以总是由相机131检测至少一个参考物体701、702。

[0083] 在图8d所示的例子中,车辆100在轨迹区段831中直接朝第一参考物体701运动。在车辆与第一参考物体之间的距离可以例如经由第一参考物体701的被相机131检测的参量被估计(见图8a)。在轨迹区段832中可以经由三角测量来确定与参考物体701的距离。在轨迹区段833中车辆100的相机131探测不到参考物体701、702。与参考物体701的距离和角度可以经由车辆传感器(车轮旋转运动和/或转向角)来跟踪。在轨迹区段833中,车辆100的相机131探测第二参考物体702。车辆100与初级线圈111的距离和相对位置可以持续更新直至到达目标位置。因此,控制单元133可以构造成,在定位时沿着整个轨迹支持车辆100的驾驶员。

[0084] 充电站的几何结构(即尤其是参考物体701、702的坐标,参考物体701、702的尺寸721、722,对参考物体701、702的说明(用于自动识别),和/或地面单元的相对位置)可以存储在车辆100的存储单元中。控制单元133可以在需要时访问该存储单元。例如充电站的几何结构可以经由无线通信连接从充电站(例如从初级电子装置110)传输到车辆100上(例如在车辆100趋近时)。

[0085] 可以提供一种应用,其在求得充电站几何结构方面支持用户。示例性的应用(例如用于智能手机的应用或用于车辆100的车载电脑的应用)的表面900在图9中描述。可以描述充电站的图像901,在这些图像上可以选出一个或多个参考物体或参考点401。图像901例如可以通过车辆100的相机131或者通过智能手机的相机拍摄。对参考物体的说明(尺寸、形状、颜色等等)可以被求得和检测。图像中的参考物体可以作为参考物体701记录到充电站的概略图902中并且与相应的参考物体的说明相关联。参考物体701和初级线圈111的尺寸721、722和位置可以在概略图中嵌入。另外可以嵌入使用的车辆类型的信息。由此得到相机131和在车辆100中的次级线圈111的位置。可以手动地进行输入,或者通过从车辆100到应用的数据传输来进行输入。另外可以求得和显示用于安装充电站的提示903、904(例如安装质量和/或其他要执行的步骤)。

[0086] 在示例性的方法中,在第一步骤中可以安置初级单元110、111和参考物体(例如标记)。于是通过车辆相机131或平板电脑相机可以拍摄参考物体。用使用充电站的车辆的的数据(几何结构和也许图像)可以传输到平板电脑上。于是通过这些信息可以执行(如在图9中说明的)充电站的配置。于是充电站的数据可以在充电站的非车载电子装置110(也称为初级电子装置或检查单元)中存储并且可以传输至车辆100。充电站的数据的认识允许车辆100的控制单元133求得车辆100与地面单元111的相对位置。作为选项,控制单元133可以构造成,引起初级电子装置110从定位过程开始时起照明参考物体,使得参考物体能足够良好地被车辆100的相机131检测。另外,被照明的参考物体可以通过相应的控制用于对成功的定位过程做出应答。

[0087] 为了定位其他车辆类型,参考物体的数据可以从充电站的非车载电子装置110或者从网络中的数据库传输到车辆100的存储单元(例如在车辆100趋近时)。于是车辆100以其已知的车辆几何结构计算完整的数据并且可以因此支持定位过程。

[0088] 使用具有预定义的参考物体701、702的充电站的前提是,地面单元111相对于预定义的参考物体701、702的位置不发生改变。但是例如地面单元111可以是在防滑垫上的平坦物体,该平坦物体不是与地面牢固地螺纹联接的。因此可能发生,地面单元111被无意地移

动,使得不再能有效地在地面单元111上方定位次级线圈102。充电站(和车辆)应该构造成,识别地面单元111的移动。如果没有车辆充电或者如果没有车辆处在初级线圈上方,识别移动也应起作用。另外即使在断电情况下识别也应是可能的。为了解决该问题,地面单元111可以定位在机械的传感球上,该传感球记录地面单元111的运动。作为替换或补充,地面单元111可以沿着标记安置在地面上。于是地面单元111的光学传感器可以识别,地面单元是否仍沿着该标记设置,或者是否地面单元111已被移动。

[0089] 也就是说,为了防止在地面单元111已移动时驶向错误的位置,在地面单元111中可以装入传感器,该传感器识别地面单元111的运动(打滑、抬起等等)。驾驶员可以被通知地面单元111的移动并且也许被要求执行位置检验。

[0090] 在此要指出,除了一个或多个车辆相机131之外也还可以使用其他的外部相机。外部相机可以用于检测车辆100的运动。所述一个或多个外部相机的数据可以与所述一个或多个车辆相机131的数据一起用于优化的定位。

[0091] 在本文中说明一种方法和一种设备(控制单元),它们在车辆100在地面单元111上方定位时支持车辆100的驾驶员。所述方法和设备允许使用已经在车辆100中存在的部件131、132来定位。因此,所述方法和设备可以廉价地(例如通过软件)来实施。特别是用于周围视野的相机131如今已经优化地集成到车辆100中(例如在不易脏污的位置上),使得可以一起利用这些特性。规定位置的显示可以在已知的描述例如顶视图或后视图中实现。因此对于提供所说明的定位功能不需要新的描述形式,并且所说明的定位功能可以在一贯的表面的框架内与其他车辆辅助功能一起被实施。另外,在光学系统中的可能的故障(例如相机131的污染)在描述的图像中可以由驾驶员合理地识别,并且因此不会导致车辆的错误定位。在本文中说明的方法因此允许车辆的可靠定位。

[0092] 另外通过合适地选择预定义的参考物体可以实现与污染和气候(例如下雪)无关的定位。充电站的安装和充电站的几何数据的检测也可以在没有车辆(例如用平板电脑)实现。参考物体的检测可以通过使用来自车辆相机的原始图像来优化并且可以通过离线处理来支持。这允许提高系统可靠性。此外,基于车辆相机的使用以及基于控制,可以直接在车辆中以简单方式使用关于车辆运动的行走机构信息(转向角、车轮旋转运动)。

[0093] 本发明不限于所示的实施例。尤其是要注意到,说明书和附图应仅仅是解释所建议的方法、设备和系统的原理。

附图

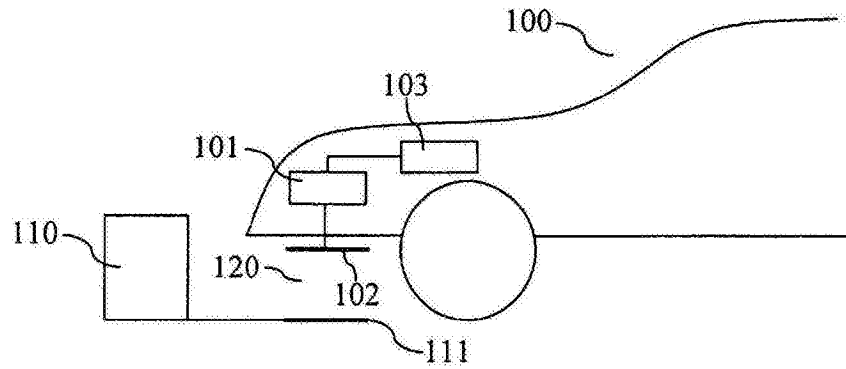


图1a

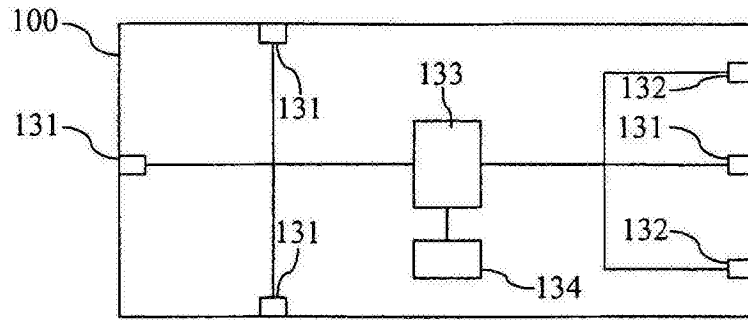


图1b

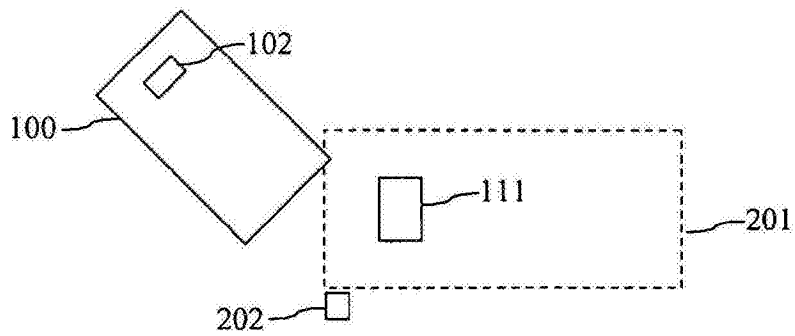


图2a

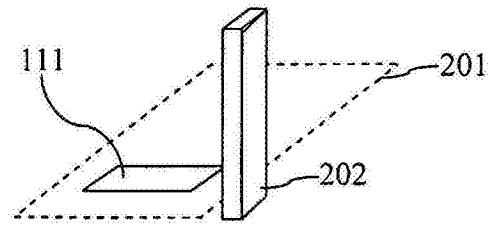


图2b

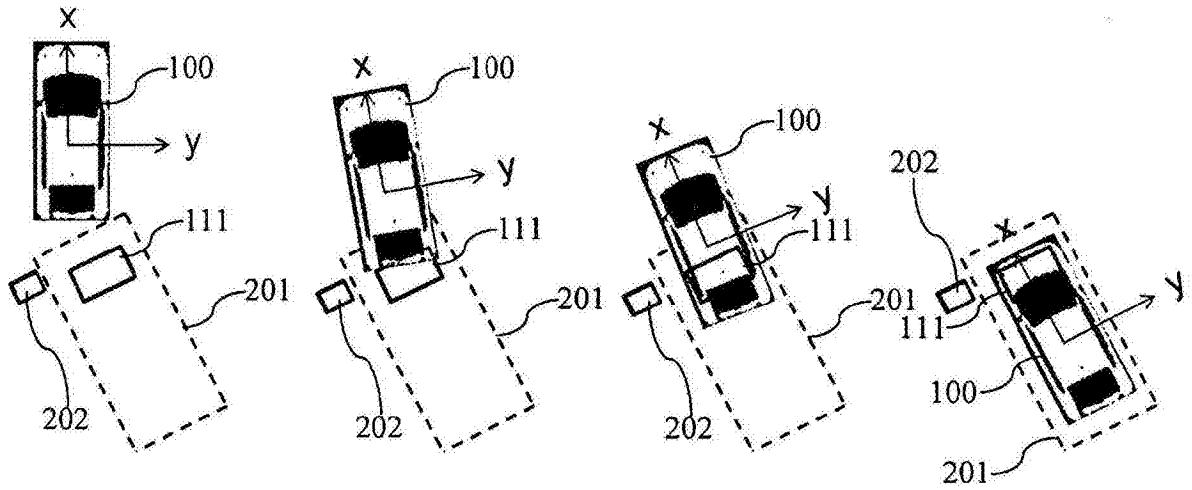


图3

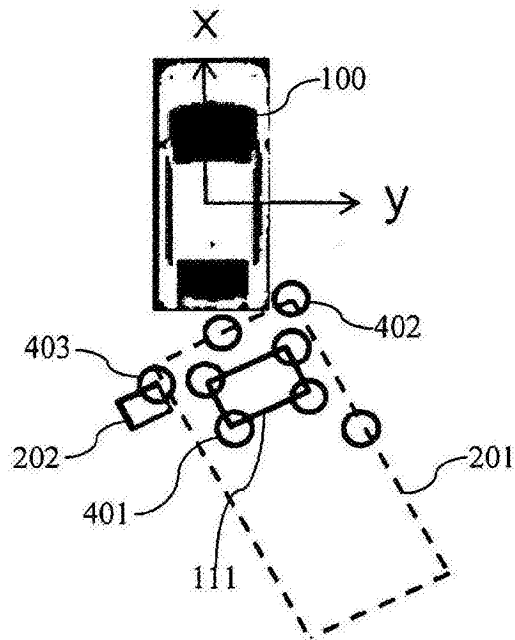


图4a

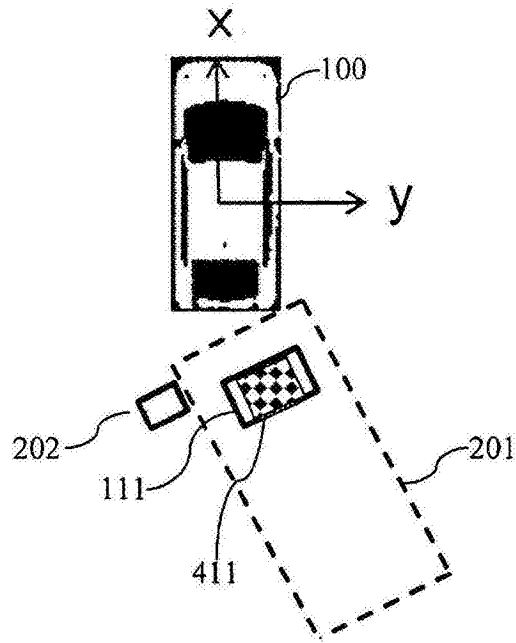


图4b

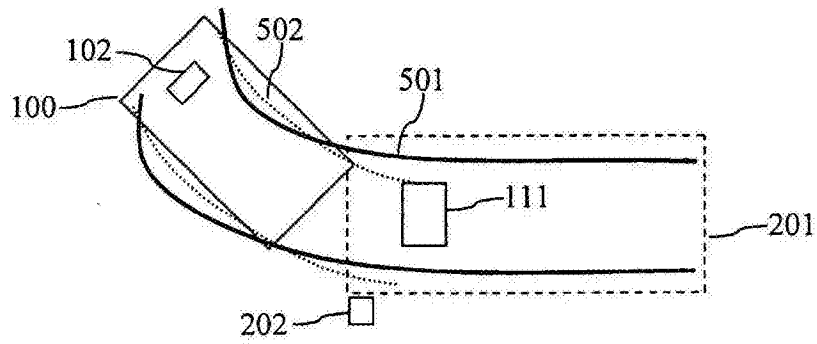


图5a

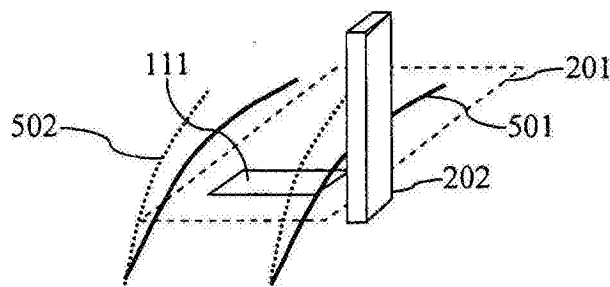


图5b

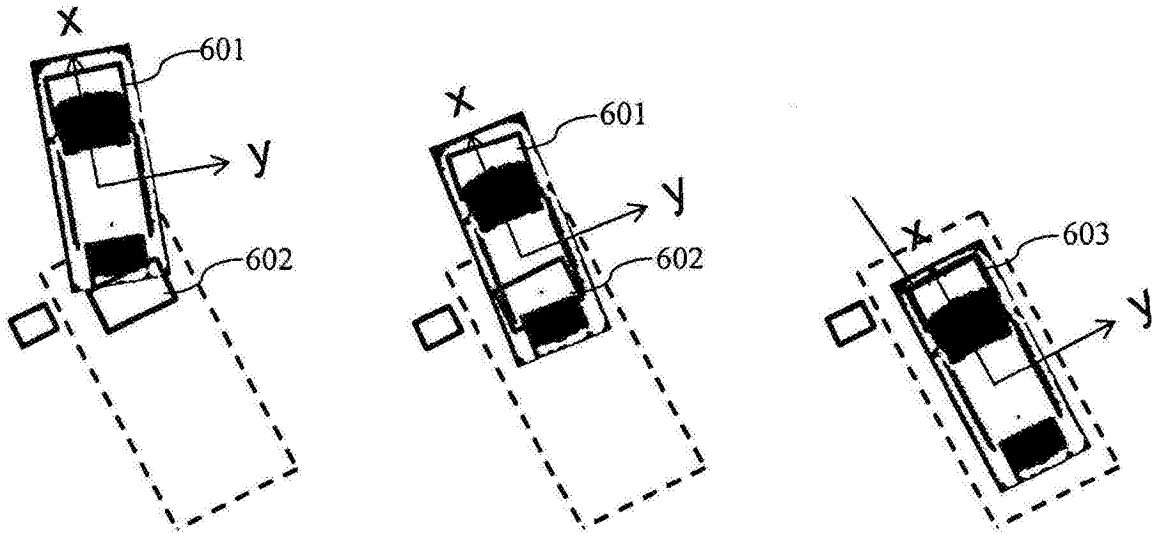


图6

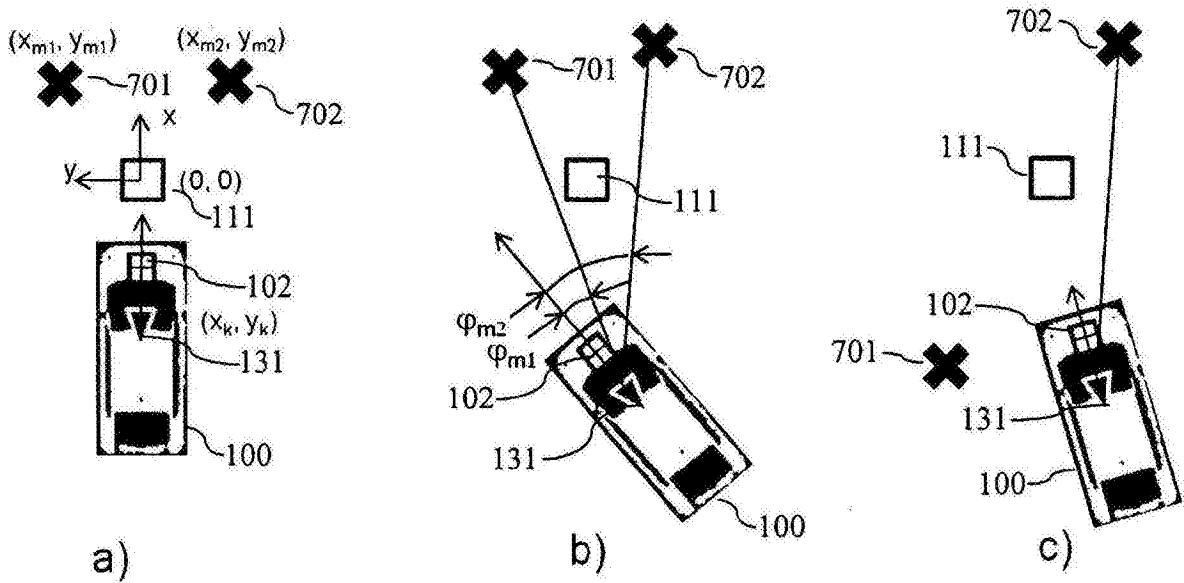


图7a

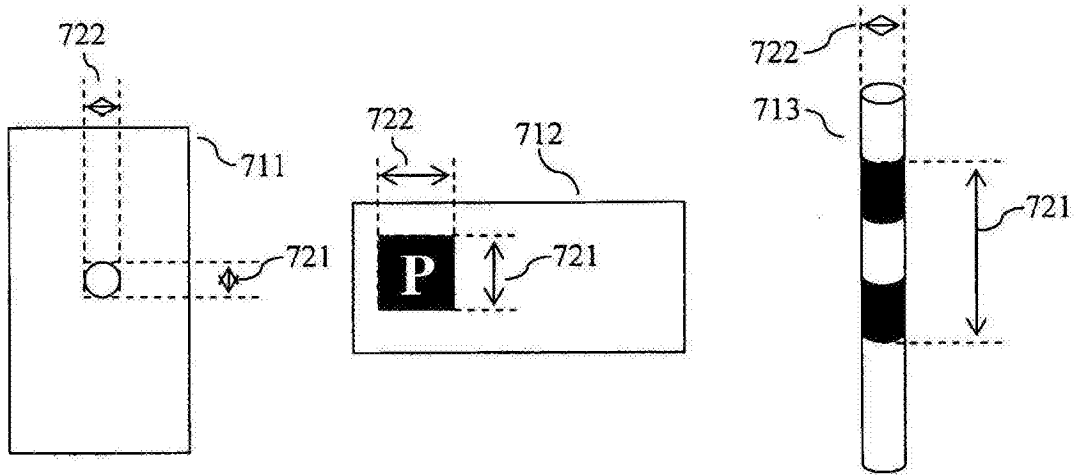


图7b

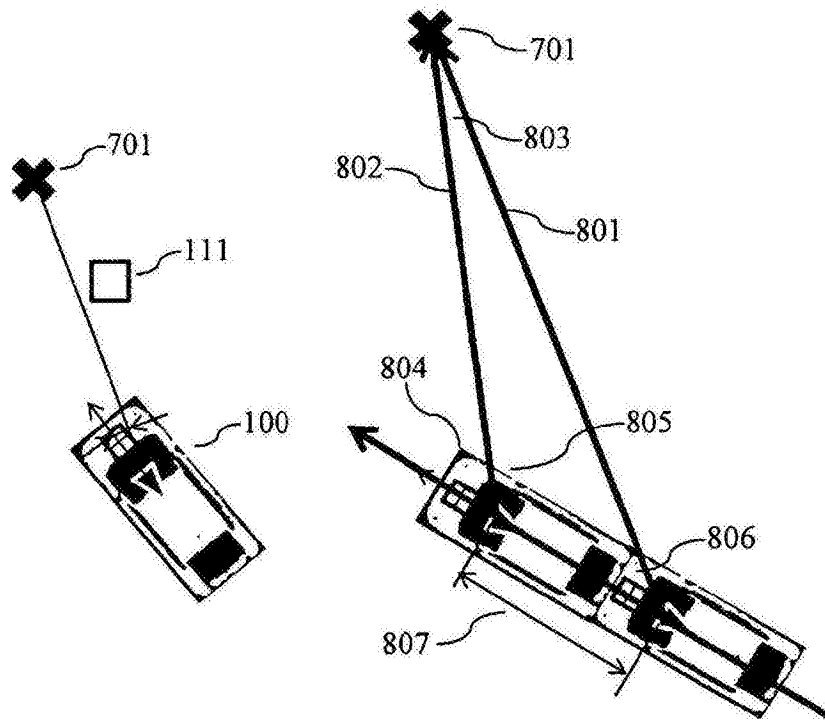


图8a

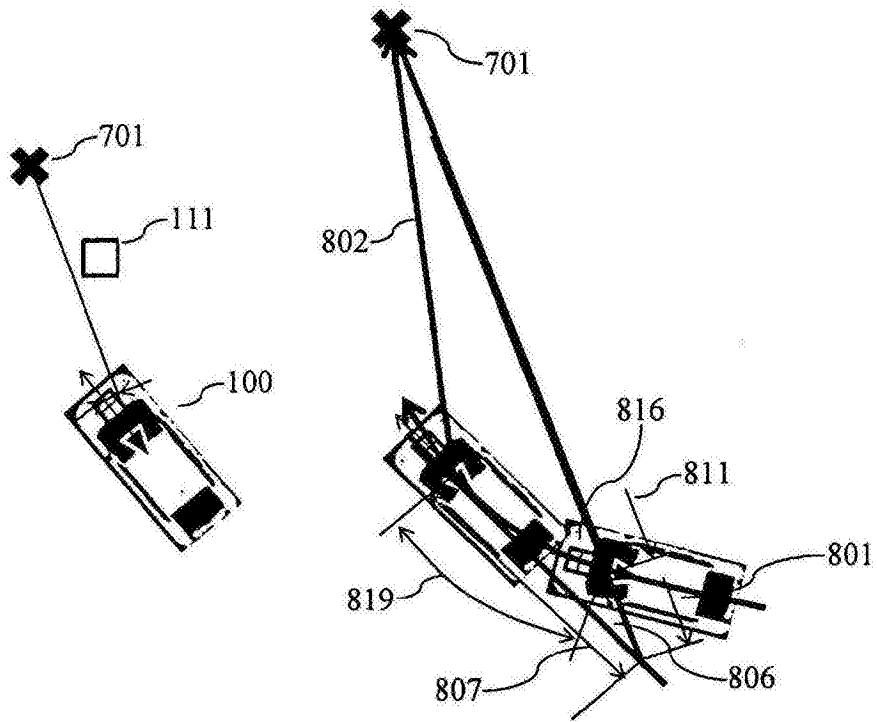


图8b

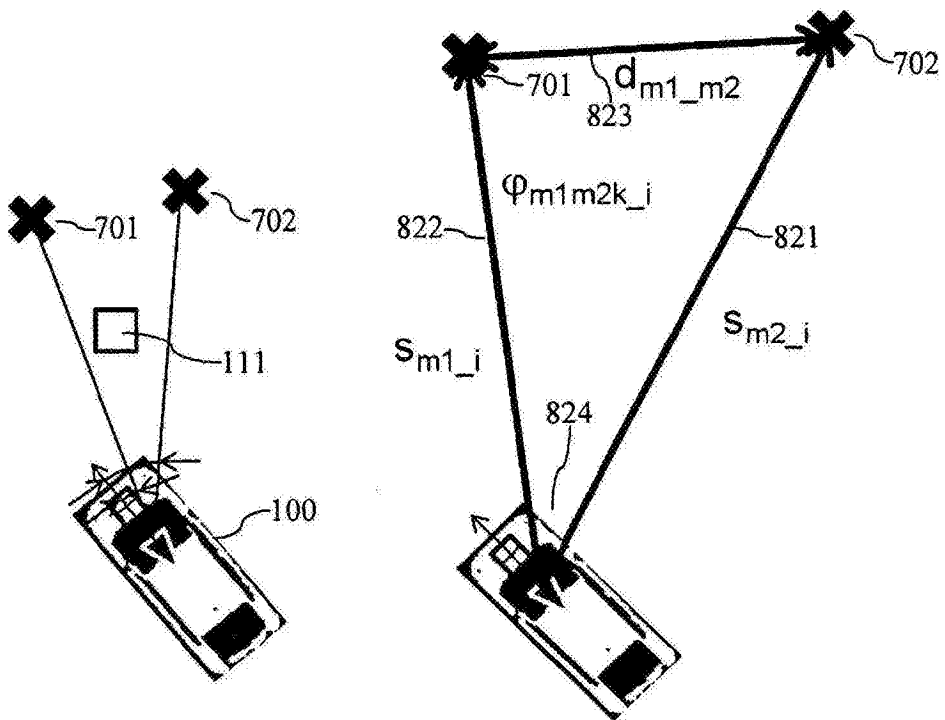


图8c

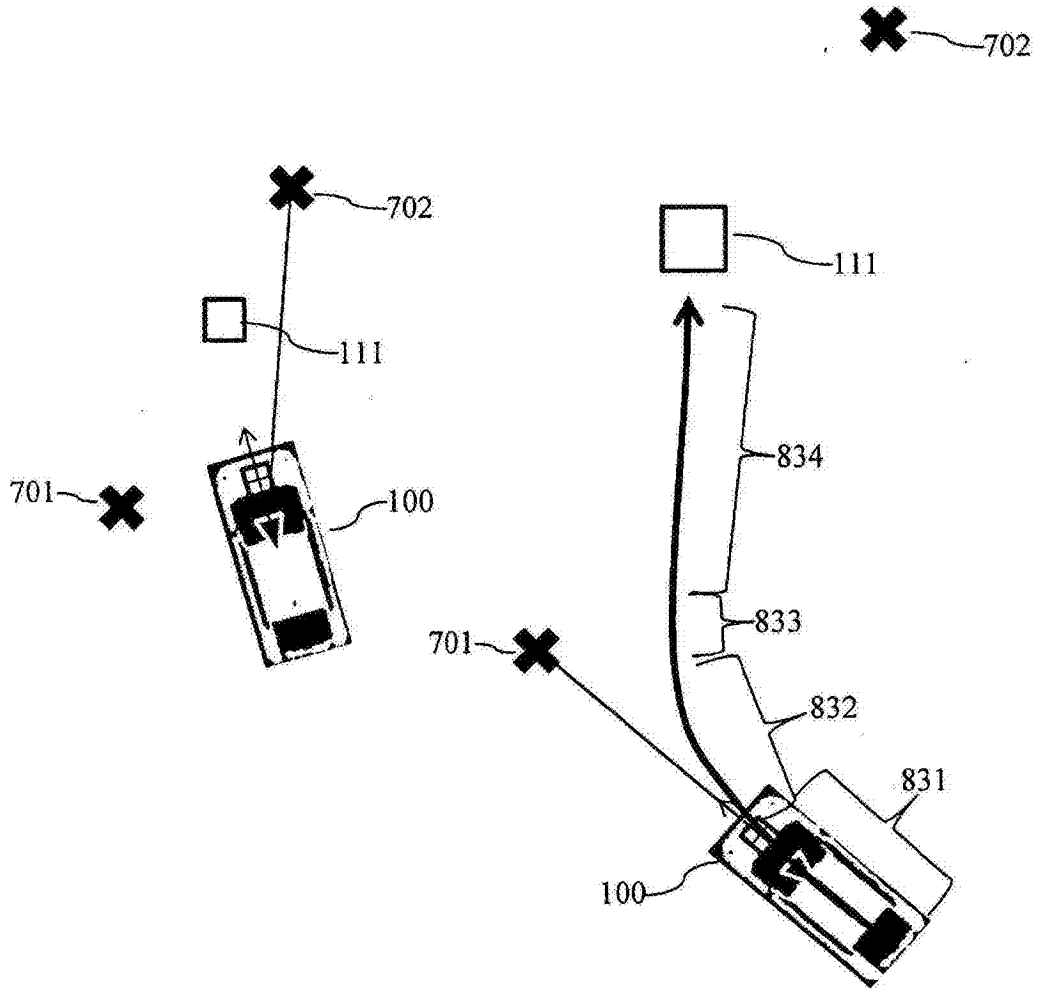


图8d

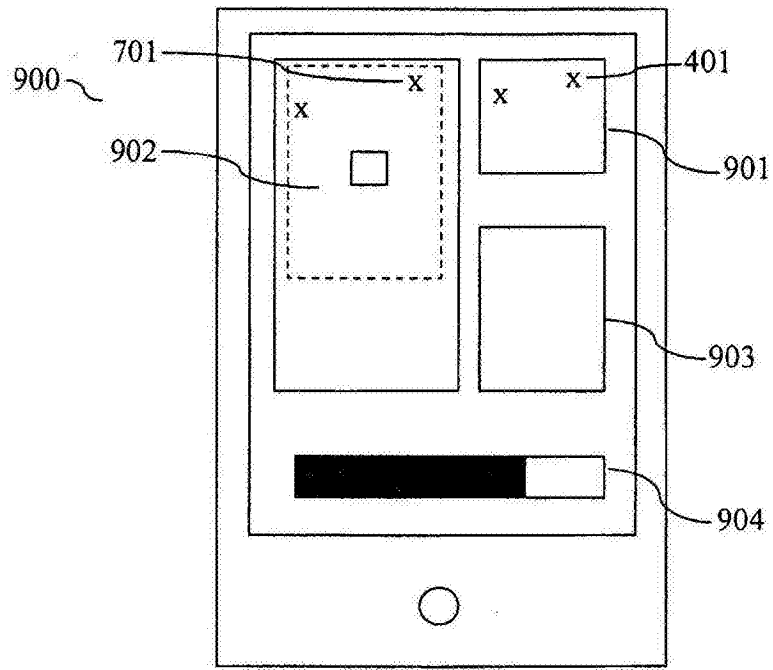


图9