

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101535102 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200680021909. 9

(22) 申请日 2006. 04. 19

(30) 优先权数据

11/136, 946 2005. 05. 24 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 12. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/014854 2006. 04. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02006/127185 EN 2006. 11. 30

(73) 专利权人 瑞登有限责任公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 S·G·佩尔曼

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限

公司 11283

代理人 周建秋 王凤桐

(51) Int. Cl.

B60T 7/16(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5573090 A, 1996. 11. 12, 全文.

US 5644207 A, 1997. 07. 01, 全文.

US 2004164140 A1, 2004. 08. 26, 全文.

US 6114834 A, 2000. 09. 05, 全文.

审查员 徐媛

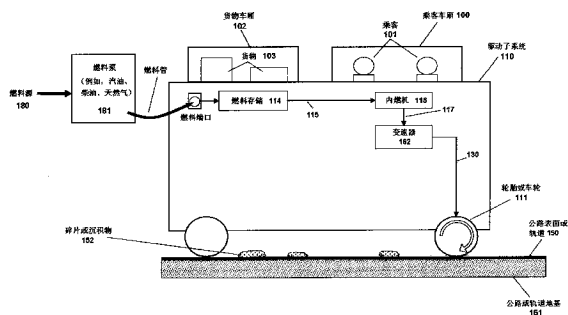
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 15 页

(54) 发明名称

一种使用射频发生器激励车辆的系统和方法

(57) 摘要

描述了一种使用射频 (“RF”) 信号激励车辆的系统和方法。例如, 根据本发明的一种实施方式的方法包括: 将多个 RF 发生器置于车行道的路面下, 所述 RF 发生器被配置为在车辆沿车行道行进的方向上发射 RF 信号; 在车辆上连接硅整流二极管天线, 所述硅整流二极管天线被配置为接收从 RF 发生器发射的 RF 信号并从该 RF 信号中产生电能; 以及使用由所述硅整流二极管天线产生的电能来激励所述车辆。



1. 一种用于激励车辆的方法,该方法包括:

将多个射频发生器置于车行道的路面下,所述射频发生器被配置为在朝向车辆沿车行道行进的固定、向前方向上发射射频信号;

从识别数据识别特定的在所述车行道上驾驶的驾驶员和/或在所述车行道上行驶的车辆;

通过与数据库做比较,确定所述驾驶员和/或所述车辆是否被授权以接收所述射频信号;

仅在所述驾驶员和/或所述车辆被授权以接收所述射频信号时才选择性地发射所述射频信号;

在车辆的底部连接硅整流二极管天线,所述硅整流二极管天线被配置为接收从所述射频发生器发射的射频信号并从该射频信号中产生电能;以及

使用由所述硅整流二极管天线产生的电能来激励所述车辆。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中识别进一步包括:从配置在所述车辆上或所述车辆内部的识别模块中无线读取用于唯一识别所述驾驶员和/或车辆的所述识别数据。

3. 根据权利要求2所述的方法,该方法进一步包括:

将多个授权和控制模块置于车行道的路面下,所述授权和控制模块具有被配置为与所述车辆上的无线模块无线通信的天线,所述无线模块与存储有所述识别数据的识别和控制逻辑可通信地连接。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中使用所述电能包括:提供该电能到充电器,所述充电器使用该电能对所述车辆内部的电池组充电,所述电池组激励电机。

5. 一种用于激励车辆的系统,该系统包括:

被置于车行道的路面下的多个射频发生器,所述射频发生器被配置为在朝向车辆沿车行道行进的固定、向前方向上发射射频信号;

被置于所述路面下的多个授权/控制模块,所述授权/控制模块被配置为识别特定的在所述车行道上驾驶的驾驶员和/或在所述车行道上行驶的车辆,还确定所述驾驶员和/或所述车辆是否被授权以接收所述射频信号,以及使所述射频发生器仅在所述驾驶员和/或所述车辆被授权以接收所述射频信号时才选择性地发射所述射频信号;

连接到车辆的底部的硅整流二极管天线,所述硅整流二极管天线被配置为接收从所述射频发生器发射的射频信号并从该射频信号中产生电能;以及

在所述车辆内部的可再充电电源,所述可再充电电源通过由所述硅整流二极管天线产生的电能而被再充电。

6. 根据权利要求5所述的系统,其中所述硅整流二极管天线包括低通滤波器、整流器和电容的排列。

7. 根据权利要求5所述的系统,其中所述射频发生器被配置为发射在微波频谱内的射频信号。

8. 根据权利要求5所述的系统,该系统进一步包括:

连接到多个授权/控制模块的多个射频收发器,所述射频收发器允许所述多个授权/控制模块从所述车辆中无线读取识别数据,所述识别数据唯一地识别所述驾驶员和/或车辆。

9. 根据权利要求 8 所述的系统,该系统进一步包括:
被配置在所述车辆内部的识别 / 控制模块,所述识别 / 控制模块存储所述识别数据。
10. 根据权利要求 9 所述的系统,其中所述识别数据包括序列号。
11. 根据权利要求 5 所述的系统,其中所述可再充电电源包括电池组。
12. 根据权利要求 11 所述的系统,该系统进一步包括:
使用由所述硅整流二极管天线产生的电能来对所述电池组再充电的充电器单元。
13. 根据权利要求 12 所述的系统,该系统进一步包括:
被配置为接收来自所述电池组的电能的电机。
14. 根据权利要求 13 所述的系统,该系统进一步包括:
被配置为依赖化石燃料来运转的内燃机;
向驱动轴提供转矩的功率分配机构,所述转矩通过所述内燃机和 / 或所述电机的运转而产生。
15. 根据权利要求 14 所述的系统,该系统进一步包括:
电连接到所述充电器的电力端口,所述电力端口包括用以允许所述充电器从外部电源接收电能的接口。
16. 一种用于激励车辆的系统,该系统包括:
被置于车行道的路面下的射频发生器装置,所述发生器装置被配置为在朝向车辆沿车行道行进的固定、向前方向上发射射频信号;
被置于所述路面下的授权 / 控制装置,所述授权 / 控制装置被配置为识别特定的在所述车行道上驾驶的驾驶员和 / 或在所述车行道上行驶的车辆,还确定所述驾驶员和 / 或车辆是否被授权以接收所述射频信号,以及使所述射频发生器装置仅在所述驾驶员和 / 或车辆被授权以接收射频信号时才选择性地发射所述射频信号;
连接到车辆的底部的硅整流二极管天线装置,所述硅整流二极管天线装置被配置为接收从所述射频发生器装置发射的射频信号并从该射频信号中产生电能;以及
在所述车辆内部的可再充电电源装置,所述可再充电电源装置通过由所述硅整流二极管天线产生的电能而被再充电。
17. 根据权利要求 16 所述的系统,其中所述授权 / 控制装置包括连接到所述授权 / 控制装置的射频收发器,所述射频收发器允许所述授权 / 控制装置从所述车辆无线读取识别数据,所述识别数据唯一地识别所述驾驶员和 / 或车辆。

一种使用射频发生器 激励车辆的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及车辆推进系统领域。更特别地,本发明涉及一种使用射频信号激励车辆的改进的系统和方法。

背景技术

[0002] 发展减少依赖化石燃料的车辆是具有重要全球价值的问题。因为化石燃料的高能量密度、快速的加油时间、相对低的成本以及利用化石燃料运行的内燃(IC)机的完备,化石燃料(例如,汽油、柴油燃料、天然气)被用于世界上的绝大多数车辆。

[0003] 全世界在车辆动力方面对化石燃料的高度依赖已导致许多问题和关注。虽然在许多国家对内燃机排放物的控制日益严格,但其仍对空气污染有显著作用并且释放出大量的二氧化碳,潜在地危害着臭氧层和/或导致了全球变暖。世界上许多大型的化石燃料储藏地均位于政治不稳定区域。此外,世界上实际可获得的化石燃料资源的供应是有限的。虽然化石燃料资源的可提取的剩余供应量未知并且是一个存在争议的问题,但是普遍认同的是在一定时期内(或许为25年,或许为100年)供应量将达到顶峰并且在这之后的加速的期限内,该供应将被耗尽。一旦发生峰值供应的转折点事件和加速损耗,则化石燃料的价格可能会被大幅度提高,进一步恶化了社会主要依赖化石燃料的现实可行性。

[0004] 上个世纪开发和/或提出了许多现有技术系统,这些现有技术系统已经拒绝使用化石燃料或减少使用化石燃料。特别地,一些现有技术系统已经被设计成使用当地电网电源作为车辆推进的能量。虽然当前美国和世界电网中的大部分电能产生于化石燃料,但是对于电激励的车辆,在发电时,许多国家可以做出能量选择,例如,使用化石燃料型(例如,天然气、柴油或煤)、核能、水力能、太阳能和/或风能。然而,对于化石燃料激励的车辆,只能选择能量为液态或气态形式的且非常便携的化石燃料,例如,汽油、柴油和天然气。同样地,目前在美国,采用从电动机输出的电能来产生给定瓦特输出的成本通常低于采用从汽油机输出的汽油来产生给定瓦特输出的成本。当然,比较电动车辆和燃油车辆的全面的效率是一个复杂的分析过程,但是一般电动车辆每英里的能量成本比燃油车辆每英里的能量成本便宜。

[0005] 上个世纪已被开发和/或提出的以减少对化石燃料依赖的每一个现有技术的系统都具有各自的优点和缺点,但是时至今日,还没有提供一个可以解决现代内燃激励的汽车效率和便利问题的方案,并提供消除对化石燃料依赖的长期方案。在此将回顾这样的一些现有技术的系统。

[0006] (a) 内燃机车辆

[0007] 图1显示了由传统内燃(“IC”)机116激励的车辆,这是现今最为常用的车辆。来自燃料源180(例如,炼油厂)的燃料被传输到存在于汽油站上的燃料泵181。用户在汽油站购买燃料,并装入与车辆连接的燃料罐114。所述燃料之后被经由燃料线路115提供给内燃机116。

[0008] 所述内燃机116燃烧燃料并向驱动链117提供转矩,所述驱动链117与变速器182

相连。所述变速器需要使所述内燃机以一定速率（通常在 RPM 中被测量）运转，但该速率与车速没有直接联系。例如，当车辆停止时（例如，在红灯时），所述变速器允许内燃机继续运转。相反，当车辆在高速运行时，所述变速器允许内燃机以不均匀的低速运转。变速器 182 的驱动轴 130 提供车辆车轮 111 旋转的推动力。图 1 还显示出了用于容纳乘客 101 的乘客车厢 100 以及用于容纳货物 103 的货物车厢 102（例如，箱子）。

[0009] 图 1 中显示的车辆的轮胎 111 与标准公路表面或轨道 150 相接触，所述标准公路表面或轨道 150 可以由多种材料（例如，柏油、混凝土、钢铁等）建造。此外，可以使用多种不同材料建造公路或轨道表面 150 下面的公路或轨道地基 151（例如，砂砾、木头、泥土等）。在通常的室外环境中，还可能在公路表面的上部发现一定量的碎片和 / 或沉积物 152。

[0010] (b) 电激励车辆

[0011] 图 2 显示了由电动机 124 激励的车辆。电源 190（例如，美国或国际电网）通过电力接口 191 向车辆端口 129 提供电能，所述电力接口 191 可以包括一组连接器、稳压器和 / 或变压器。所述端口 129 与充电器 127 电连接，充电器 127 对电池组 122 充电。所述电池组向电动机 124 提供电能。功率分配机构 118 接收来自电动机的电流并通过驱动轴 130 产生转矩使车辆的车轮 111 的转动。在一个实施例中，功率分配机构 118 可以包括传动变速器。使用车辆的前向动力，当车辆制动或下山时，通过从车辆的前向动力重新获得能量来使功率分配机构 118 激励发生器 120 产生用以对电池组 122 进行充电的电流。图 2 中显示的两个电动车的实例是本田 (Honda) EV+ 和土星 (Saturn) EV1。

[0012] (c) 混合车辆

[0013] 图 3 显示了依靠汽油和电能的可效仿的“混合”车辆。在这种车辆中，功率分配机构 118 允许将 125 和 117 连接来同时工作以激励驱动轴。更特别地，这种车辆同时包括内燃机 116 和电动机 124 以通过功率分配机构 118 在驱动轴 130 上产生转矩。图 2 中的车辆还包括发生器 120，该发生器 120 能够使用车辆的前向动力（例如，当车辆制动或下山时）对电池组 122 进行充电。图 3 中所示车辆的例子包括雷克萨斯 (Lexus) RX400h（注意，这种车辆可利用第二个电动机来驱动后轮）和丰田普瑞斯 (Toyota Prius)。

[0014] 图 4 显示的混合动力车辆包括内燃机 116 和电动机 124。然而，与图 3 中所示的车辆不同，这种车辆包括电力端口 129 和充电器 127 以通过电力接口 191 使用来自电源 190（例如，美国电网）的电能对电池组充电。假设这种车辆可以使用标准的电连接进行充电，则这种车辆的电池组 122 通常比图 3 所示车辆中的电池组更大并能提供更多动力。

[0015] (d) 氢气车辆

[0016] 图 5 显示的车辆与图 2 中所示的车辆类似，但是图 5 所示的车辆使用氢气燃料电池 196 对电池组 122 充电。电池组 122 被用在由氢气激励的车辆中，因为燃料电池 196 不能产生足够的瞬时能量水平以获得令人满意的车辆加速度。和汽油类似、来自供应源 198 的氢气通过燃料端口 112 提供给车辆并被存储在氢气存储 194 中。

[0017] 氢气车辆的一个问题是氢气并非容易获得的燃料源。一般地，化石燃料（例如，天然气）可以被用于产生氢气，但是这使得非化石燃料的车辆的意图宣告失败。虽然还可以使用由电源激励的电解方法来产生氢气，但是该过程的效率很低，并且使氢气成为一种过度昂贵的燃料源。

[0018] (e) 导电激励的电动车

[0019] 图 6 显示了现有技术的导电激励的电动车,其中(多个)电轨/(多个)电缆 691 被连接到电源 190。电缆 692 被用于建立电轨/电缆 691 和车辆上的电力端口 129 之间的电连接。端口 129 与充电器 127 电连接,充电器 127 激励电池组 122,电池组 122 向电机 124 提供电能。电机 124 产生转矩以激励驱动轴 130,该驱动轴 130 使一组轮胎或车轮 111 旋转。如图 6 所示,电源 190 可以通过电轨或电缆 691 与轨道 150 的结合的方式被连接到所述车辆上(例如,在电激励的车辆的情况下)。

[0020] 还有许多现有技术的物理(例如,可导电地)连接的外部电源激励的电动车的实例。此类车辆符合图 6 所示的一般结构。电源 190 通过电连接 693 被连接到(多个)电轨或(多个)电缆 691。不同于图 2 中的通过处于固定位置的充电站与电能相连的电力接口 191,图 6 中的(多个)电轨或(多个)电缆 691 通过较长的且连续的电导体来与电能相连,所述电导体用于在车辆计划的行程的范围上运送电能(例如,旧金山的电车路线上方的两条高架电缆),且图 3 中的电缆 192 被替换为具有导电接口 694 的电缆 692,所述导电接口 694 在(多个)电轨或(多个)电缆 691 上滚动或滑动(例如,在旧金山的电车上的两个用于连接两条高架电缆的高架连接器)。在一些情况下,电源 190 的两个导体被从中间分隔,其中一个具有潜在危险的未接地的单个导体电连接 693 连接到电轨或电缆 691(例如,纽约地铁系统的所谓的“第三轨道”),且另一个无害的地连接 693 连接到导电轨道 150(例如,纽约地铁系统的轨道铁轨)。在这样的系统中,电轨或电缆 691 通常为人体所难以接近以防止人们或动物发生可能导致电击意外的接触。

[0021] 图 6 中所示的充电器 127 和电池组 122 在与电源的间歇的连接失败的情况下提供暂时的电能。然而,此类车辆还可以被制造成不带备用电池而以由电端口 129 连接到电机 124 的直接电连接的形式。并且,此类车辆通常具有从电机 124 连接到轮胎或车轮 111 的直接机械连接 130。

[0022] 由高架电缆激励的电动车或电车是由电激励的电动车的常见的实施例。玩具轨道车是另一个实施例,该玩具轨道车具有嵌入轨道的两条电缆,该轨道被连接到所述车辆的底部上的两线网状连接器上。

[0023] 鲜有人知的是于 1976 年出版的名为“ELECTRIC HIGHWAYVEHICLES... TECHNOLOGY ASSESSMENT OF FUTURE INTERCITYTRANSPORTATION SYSTEMS”的出版物,该出版物的作者为 DICKFRADILLA 并由加利福尼亚大学的伯克利分校运输工程学学院的名义出版。在该出版物中,提出了一种用于在高速公路上电动车的导电滚动接触系统。使用该系统,电动车将具有被扩展的范围,即该电动车与高速公路上的隐藏的移动式插座连接,并从高速公路上传导地获取电能。根据一个显然由该论文作者所维护的网页(<http://home.earthlink.net/~fradella/car.htm>),美国运输部和能源部拒绝考虑使用该导电系统的原因是考虑到人们可能因导电的移动式插座而触电致死。除了触电致死的风险,另一个实质性的问题是如此连接到导电的移动式插座上的车辆将在可操作性上受到极大的限制,为了使用导电的电源,车辆更像是玩具轨道车。这需要对现有车辆的设计和驾驶步骤进行实质性的改变。此外,碎片或沉积物 152(例如,雪、冰、泥浆、油、砂砾、废物)将阻隔或干扰导电接口。

[0024] (f) 感应激励的车辆

[0025] 另一类不直接依赖化石燃料的车辆是感应激励的电动车。正式的电磁感应的定义为位于变化的磁通量中的导体两端的电位差(电压)的产生。感应在实际中的实施例可以

在变压器中看到。在变压器的初级侧和次级侧之间没有导电连接,所述初级侧和次级侧是简单的彼此紧密靠近的电缆圈。当交流电(AC)施加到变压器的初级侧时,该初级侧在所述变压器的次级侧感应出 AC 电流。

[0026] 感应还能够两个彼此紧密靠近的、平行且不相连的导体之间获得。图 7 显示了该原理如何被应用于现有技术的感应激励的电动车。电源 190 激励初级电供应源 791 以提供 AC 电能(例如,10-25KHz 的 AC 被应用在由德国的来因大街(Rheinstrasse)的稳孚勒(Wampfler)AG 公司设计的系统中;见 www.wampfler.com),初级电供应源 791 通过电连接 792 连接到初级电缆 794(该初级电供应源 791 由另一根电缆回送至电连接 792)。典型地,初级电缆 794 被埋在公路表面下或轨道地基 151 下的几厘米以内,或者安置于地表之上的绝缘外壳内。

[0027] 次级检波器 795 包括长导电单元,该依赖于所述车辆与公路或轨道地基间的空隙的长导电单元必须从车体中延伸出来。次级检波器 795 必须在车辆行驶时与初级电缆 794 非常接近(在几厘米以内)并保持平行。次级检波器 795 被连接到次级稳压器 793,该次级稳压器 793 用于稳定因次级检波器 795 和初级电缆 794 之间的距离和排列的变化所引发的电压波动。次级稳压器 793 被连接到充电器 127,该充电器 127 通过电缆 126 连接到充电电池组 122,该充电电池组 122 通过电缆 123 连接到电机 124,且/或如果所述车辆仅依靠感应电能而不依靠电池组来运行,则次级稳压器 793 可以被直接连接到电机 124。电机 124 通过机械连接 130 连接到驱动轮胎或车轮 111。

[0028] 仅有少数感应激励的电动车的实施例。例如,稳孚勒 AG 公司配置了一些用于电动车的感应激励的系统。感应电能已在制造厂和其他受控环境中被使用于车辆。因为对感应的初级和次级的严格的和紧密相关的空间要求(例如,在一个稳孚勒 AG 的系统中为 +/-25 毫米),感应电能传输很难广泛地应用于可能不得不运行于不利的室外环境中的车辆。例如,图 7 中所示的碎片或沉积物 152 可能阻隔仅有几厘米位置容差的次级检波器 795。

[0029] (g) 无线电能传输

[0030] 通过无线电波(“无线电能”或“射频电能”)传输电能的发起人是尼古拉特斯拉(Nikola Tesla)。他的特斯拉线圈(Tesla Coil)论证了射频(RF)电能传输的原理,几十年来一直是科学图书馆和科学课程中普遍的固定内容,但是它几乎没有得到实际的应用,因为特斯拉线圈作为无线电能发射器的效率非常低。但是,特斯拉预想到了一个无线电普遍存在的世界。甚至有一个报道(如纽约每日新闻 1934 年 4 月 2 日的“Tesla's Wireless Power Dream Nears Reality”所述)中记载到特斯拉正在发明无线激励的车辆,该发明的详细内容为“被严密保护的机密”。然而,该文章的推断从未被证实。关于尼古拉特斯拉的互联网资源网址(www.tfcbooks.com)汇编了相当多的关于特斯拉的工作的信息。对于电激励的车辆,该网址表示“由于没有已确认的证据表明特斯拉曾经建造了电动车,因此,他被认为是已鼓励他人来继续从事电力推进的想法。”(<http://www.tfcbooks.com/teslafaq/q&a015.htm>)。

[0031] 自从一百年前特斯拉首次关于无线电能传输的工作开始,已有许多其他无线电能传输的实验和论证。

[0032] 在 20 世纪 60 年代,William C. Brown 协助开发了整流天线(“硅整流二极管天线”),该天线将无线电波转换为直流(“DC”)。图 8 显示了示例性的整流天线。如 William

C. Brown 和其他人所教授的,当将硅整流二极管天线暴露于无线电波(通常位于微波带)时,该天线接收被传输的电能并将该微波电能转换为 DC 电能。典型的硅整流二极管天线包括多行双极子天线,其中多个双极子属于各个行。每一行均与整流电路连接,该整流电路包括低通滤波器 801 和整流器 802。整流器通常为砷化镓肖特基势垒二极管,该二极管通过低通滤波器 801 与双极子的阻抗相匹配。低通滤波器 801 是一种切断某点之上的频率并允许其余所有频率通过的装置。硅整流二极管天线还可以应用电容 803 以存储流过接收子系统的电荷。

[0033] 本领域技术人员很容易理解硅整流二极管天线技术,且已有许多改进的现有技术,包括专利号为 3,887,925 美国专利和专利号为 4,943,811 美国专利。通过硅整流二极管天线的从电能传输到电能接收的效率已达到 90%。

[0034] 到硅整流二极管天线的无线电能传输已被用于许多应用并为许多应用已提出。在 1964 年,William C. Brown 论证了将无线电能传输到具有硅整流二极管天线的系链式直升机的应用。

[0035] 在 20 世纪 80 年代,SHARP(固定高海拔中继平台)工程造就了具有 15 英尺的翼展的微波激励的电动飞机。该飞机于 1987 年进行了首次飞行,并最终通过超过一小时的从地面向飞机传送的 12 千瓦 RF 电能而飞到了 1500 英尺高的高空。只有一小部分的被传输的 RF 被在上面的硅整流二极管天线接收。这一工作目前在 <http://friendsofcrc.ca/SHARP/sharp.html> 和专利号为 4,943,811、5,045,862、5,321,414、5,563,614 的美国专利以及专利号为 1,307,842、1,309,769、2,006,481 以及 2,011,298 的加拿大专利中有所描述。地面电能传输系统传输微波到飞机。

[0036] 发烧友和学生们也同样使用过无线电能用于激励电机的其他应用。Akshay Mohan 描述了他在 2002 年所做的无线电能传输的实验。他最初的目标是开发一种可分割的车辆,通过自身的分割使得该车有时能够作为家庭用车,且之后在另一时间点通过自身的分割使得每一个独立的部件均能够作为人们可驾驶的车辆。他最初考虑连接独立的挂钩和传输机制,且之后考虑使用无线电能传输以在各个独立的车辆部件之间分配电能。被传输的电能值很低,并用于激励从玩具车上取出的电机。该实验在以下的统一资源定位符(URL)中有所描述:

[0037] http://www.media.mit.edu/physics/pedagogy/fab/fab_2002/personal_pages/akshay/mit.edu/index42.html

发明内容

[0038] 描述了一种使用射频(“RF”)信号激励车辆的系统和方法。例如,根据本发明的一种实施方式的方法包括:将多个 RF 发生器置于车行道的路面下,所述 RF 发生器被配置为在车辆沿车行道行进的方向上发射 RF 信号;在车辆上连接硅整流二极管天线,所述硅整流二极管天线被配置为接收所述从 RF 发生器发射的 RF 信号并从该 RF 信号中产生电能;以及使用由所述硅整流二极管天线产生的电能来激励所述车辆。

附图说明

[0039] 通过以下结合附图的详细描述可以更好地理解本发明,其中:

- [0040] 图 1 显示了现有技术的依赖化石燃料运行的内燃机车；
- [0041] 图 2 显示了现有技术的由可再充电电池组激励的电动车；
- [0042] 图 3 显示了现有技术的由化石燃料和电池组共同激励的内燃、电动混合车辆；
- [0043] 图 4 显示了现有技术的可以通过电力端口充电的“插电的”内燃机混合车辆；
- [0044] 图 5 显示了现有技术的由氢气激励的氢气燃料电池车；
- [0045] 图 6 显示了现有技术的导电激励的电动车；
- [0046] 图 7 显示了现有技术的感应激励的电动车；
- [0047] 图 8 显示了现有技术的整流天线或硅整流二极管天线；
- [0048] 图 9 显示了本发明的一种实施方式，其中 RF 发生器被配置在路面下；
- [0049] 图 10 显示了本发明的另一种实施方式，其中 RF 发生器被配置在路面下；
- [0050] 图 11 显示了本发明的一种实施方式，其中车辆的唯一的电源为被配置在路面下的 RF 发生器；
- [0051] 图 12 显示了应用于本发明的一种实施方式中的无线电通信结构；
- [0052] 图 13 显示了一种实施方式，其中钢盒和管道被嵌在地表下且包括用于放置控制系统的控制系统外壳；
- [0053] 图 14 显示了一种包括用于放置 RF 发生器的防风雨的外壳的实施方式；
- [0054] 图 15 显示了根据本发明的一种实施方式的系统的俯视图。

具体实施方式

[0055] 以下描述的是一种用于激励车辆的改进的设备和方法。在以下的描述中，为了解释的目的，提出了许多特定的细节以便提供对本发明的充分理解。然而，显然地，对本领域技术人员来说，本发明可以不按照所述特定细节来实现。在其他情况中，公知的结构和装置被以框图形式显示以避免模糊本发明的根本原理。

[0056] 本发明的一种实施方式使用射频信号激励车辆，该射频信号从嵌在路面内的天线传输到车辆上的硅整流二极管天线。该硅整流二极管天线可以被置于车身底部上且可以被配置为在车辆经过传输天线时接收 RF 信号。

[0057] 图 9 显示了一种实施方式，该实施方式包括被置于路面 150 下且与传输天线 173 相连的 RF 发生器单元 171。RF 发生器被配置为通过天线 173 在车辆沿路面 150 行进的方向上发射 RF 信号 152。在一种实施方式中，RF 信号 152 为微波信号。然而，本发明的以下原理不限于 RF 频谱的任何特定部分。

[0058] 此外，在一种实施方式中，RF 发生器 171 与作为电源 170 的电网电连接。然而，再一次地，本发明的以下原理不限于任何特定的电源。

[0059] 在本发明的一种实施方式中，硅整流二极管天线 160 被连接到车辆底部并被安置为接收从 RF 发生器 171 发送的 RF 信号。硅整流二极管天线 160 将该 RF 信号转换为 DC 电能。特别地，硅整流二极管天线 160 通过电连接 161 向充电器单元 127 提供电流。使用来自硅整流二极管天线 160 的电能，充电器单元 127 对电池组 122 充电。充电器 127、电池组 122、发生器 120、电机 124 以及功率分配机构 118 可以和现有电动车中使用的所述装置的类型相同（或近似）。此外，如图所示，所述车辆还可以安装内燃机 116（如现有车辆一样被连接到功率分配机构 118）。

[0060] 在一种实施方式中,诸如 RF 发生器 171 的一系列 RF 发生器被安置在高速公路的某些通道下,以特定距离彼此分离。由此,当装备有与充电电路相连的硅整流二极管天线 160 的车辆行驶在这些通道上时将被提供连续的电源。本发明的一种实施方式提供仅放置在高速公路经常往来的通道下(例如,有时被称作“高占用率车辆”,HOV 或合用车道)的 RF 发生器 171。然而,本发明以下的原理不限定配置有 RF 发生器的通道的特定类型。

[0061] 因为电能是使用 RF 传输的,因此本系统与现有技术的公路电力系统相比具有实质性的优点。与如图 6 所示的现有技术的导电激励的车辆不同,本系统没有连接到电轨或电缆 691 的导电线,并因此,图 9 所示的车辆具有与传统的内燃激励的车辆同等的灵活性。与图 7 所示的现有的导电激励的车辆不同,本系统没有必须紧密地且严格地相对于初级电缆 794 设置的次级检波器 795。图 9 中的 RF 电能 174 将穿过公路或轨道地基 151、路面 150 以及碎片或沉积物 152。并且之后 RF 电能 174 将通过空中被传输到硅整流二极管天线 160,允许车辆底部与公路之间的正常的容差。硅整流二极管天线 160 相对于天线 173 的精确位置和高度可以大范围地变化(例如,在 4 英尺数量级上),且因此,可以容许发生在典型的驾驶中来自路上的颠簸所引起的不精确性或驾驶员的不精确性。如果 RF 传输 174 部分地错过了硅整流二极管天线 160,那么不精确的位置所导致的唯一结果是电能传输的效率将有些损失。

[0062] 在一种实施方式中,只有被授权的驾驶员才被提供接入来自 RF 发生器 171 的 RF 传输。例如,在一种实施方式中,此处描述的 RF 电力系统是一种付费服务且只有那些订购了所述服务的驾驶员(且驾驶员的信誉很好)才被提供接入。

[0063] 至此,在一种实施方式中,授权和控制模块 176 被配置成识别被授权的驾驶员并仅为这些驾驶员通过控制链路 175 打开 RF 发生器 171。在一种实施方式中,授权和控制模块 176 包括天线 178,该天线 178 允许授权和控制模块 176 与配置于所述车辆内的识别和控制逻辑 162 进行无线通信。如所示,识别和控制逻辑 162 还安装有天线 164,在一种实施方式中,该天线 164 被安置在所述车辆的下面。在运行中,当所述车辆行进在公路 150 上时,授权和控制模块 176 通过无线信道建立通信并从识别和控制逻辑 162 中读取唯一识别所述驾驶员和/或车辆的识别数据。在一种实施方式中,所述识别数据是与车辆有关的序列号。然而,在仍然遵守本发明的根本原理的情况下,各种其他类型的识别数据均可以被使用。如果驾驶员/车辆被授权使用所述电力系统,则之后授权和控制模块 176 将在该车辆通过时打开 RF 发生器 171,由此向车辆提供电能。如果所述驾驶员/车辆没有被授权,则之后授权和控制模块 176 将不会打开 RF 发生器 171。

[0064] 用于授权和控制模块 176 和识别和控制逻辑 162 的各种不同的配置在本发明的范围内均可以被考虑。例如,在一种实施方式中,在许多大城市区域,可以使用与目前使用的无线技术相同的无线技术来提供到桥梁和隧道的接入。这样的实例是在美国东北部的一些收费桥和收费公路上使用的“易通行(E-Z Pass)”。该易通行标签是与构建在收费通道内的设备通信的射频识别(RFID)发射机应答器。最普遍的标签类型被安置在车辆的后视镜后面的挡风玻璃的内侧上。一些车辆具有阻碍 RFID 信号的挡风玻璃。对于这类车辆,可以使用外部可装配的标签,典型地被设计为附加在车辆的前部车牌装配点上。

[0065] 在一种实施方式中,识别和控制逻辑 162 和授权和控制模块 176 按照如图 12 所详细描述的被实现。图 9 中的识别和控制逻辑 162 通过计算机 1201、存储器 1202 以及无线

数据收发器 1203 来实现。图 9 中的授权和控制模块 176 通过计算机 1211、存储器 1212 以及无线数据收发器 1213 来实现。计算机 1201 和 1211 通过使用威盛嵌入式平台 (VIA EPIA) 个人计算机 10000 (PC10000) 的低压差分信号 (LVDS) 的个人计算机主板 (PC motherboard) 来实现, 该主板可以从台湾的威盛 (VIA) 技术公司获取, 并运行微软公司的 Windows XP 专业版 (Windows XP Professional) 操作系统。存储器 1202 和 1212 使用可商购得到的插入计算机 1201 和 1211 上的 USB 端口的 64 兆比特的 USB 闪存模块。无线数据收发器 1203 和 1213 使用加利福尼亚的圣克莱门特的中晶电子 (MicroTek Electronics of San Clemente) 的 MiniLink 无线以太网适配器来实现并连接到计算机 1201 和 1211 上的以太网端口, 且无线数据收发器 1203 和 1213 被配置为以 5.260GHz 的频率发射。无线数据收发器 1203 和 1213 被连接到方向性天线 164 和 178。虽然为了举例说明方向性, 图 12 中显示的天线为外抛物线天线, 在一种实施方式中, 所述天线实际为集成到 MiniLink 产品上的片状天线。天线 164 被安置在车辆的底部 1204。天线 178 被嵌入在公路表面或轨道 150 下。在应用于轨道的情况下, 例如应用于火车上, 天线 178 被安置在轨道地基里的铁轨之间。

[0066] MiniLink 产品被设计为在室外的视线应用中传输至 30 英里远, 速度达到 40 兆比特 / 秒。在典型的道路环境中, 要求的传输距离要短的多 (例如, 1-2 英尺), 但是存在物理障碍。传输需要沿天线 178 的方向通过路面和道路上的碎片或沉积物, 通过 1-2 英尺的空气, 且之后通过沉积在天线 164 上的任何污物或尘垢。当然, 可以将天线 178 深埋, 或埋在阻碍 RF 的 5GHz 波段的路面 150 下 (例如, 由实心钢体做成的路面), 由此使得 RF 信号不能穿透道路, 但是, 存在许多可用的实际材料和实际厚度。图 13 (未按比例画出) 说明了这样一种实际的实施方式。路面由混凝土板层 1301 建造, 该板层为 12 英寸厚且由波特兰水泥建造。当所述水泥被浇铸为足够大以容纳 MiniLink 的产品 (MiniLink 的尺寸为 2.6"×2.6"×1.1") 时, 钢盒 1302 (具有敞开的顶部) 被嵌入到混凝土板层 1301。1 英寸厚的混凝土盖板 1303 被放置于所述钢盒 1302 的顶部, 典型地由钢制成。管道 1304 典型地由钢制成, 也同样在浇铸时被嵌入混凝土板层 1301, 且带有从防风雨的外壳连接到 MiniLink 的产品的电缆和以太网电缆, 所述防风雨的外壳位于公路上计算机 1211 和存储器 1212 所在的一侧。所述 MiniLink 片状天线被指向上面, 且 RF 通过混凝土盖板 1303 被传输。

[0067] 图 9 中的 RF 发生器 171 可使用许多可商购的 RF 电能发生器系统中的任意一种来实现, 通常使用具有例如 2.45GHz 的微波频率的磁电管来实现。在一种实施方式中, 使用了来自加利福尼亚的帕洛阿尔托 (Palo Alto) 的 CPI 无线解决方案的磁电管发生器模型 VIS-201。所述 VIS-201 能够产生从 1.5 到 30 千瓦的 RF 输出。RF 发生器 171 通过电缆或波导 172 连接到传输天线 173。传输天线 173 典型地为定向天线, 该定向天线能够被实现为抛物柱面反射器、引向反射天线或现有技术中的许多其他定向天线。同样地, 传输天线 173 能够由一组现有技术的天线来实现, 该组天线在具有 RF 信号的相控阵中, 该 RF 信号被适当地处理以使天线输出定形为定向的波束。在此实施方式中, 天线 173 为抛物柱面反射器。

[0068] 图 14 显示了一种实施方式, 其中安置了所述子系统。防风雨的外壳 1405 被定位于 RF 发生器 171 所在的公路的一侧。用于放置电缆或波导 172 的管道 1404 (典型地由钢制成) 在浇铸时被嵌入到混凝土板层 1301。天线 173 放置于盒 1402 中, 该盒 1402 在浇铸时被安置于混凝土板层 1301 中。混凝土板层 1403 是用于盒 1402 的 1 英寸厚的混凝土盖

板。

[0069] 图 15 显示了图 13 和 14 中阐述的结构的一种实施方式的平面（俯视）图。混凝土盖板 1301 形成了约为 50 英尺长的小段车行道（实际上，这样配置的车行道将伸展至数英里）。车辆 1502 被显示为在车行道上沿行进的方向 1501 移动。在所示的时刻，车辆 1502 约行驶了车行道的下行段 1301 的三分之一。

[0070] 图 15 显示了三个 RF 电力子系统，该三个子系统具有其各自的包括各自天线的盒，所述天线标号为 1、2 和 3。每个子系统包括位于外壳 1305 中的授权和控制系统 176，以及位于外壳 1405 中的 RF 发生器 171。前述的从外壳 1305 和 1405 的连接路线分别通过管道 1304 和 1404 并分别连接到盒 1302 和 1402。管道和盒 1305、1405、1302 和 1402 显示为虚线并被嵌入混凝土盖板 1301。无线数据收发器和天线 176 位于盒 1302 中，且天线 173 位于盒 1402 中。

[0071] 在一种实施方式中，车辆 1502 与图 9 中所示的车辆相同。当车辆 1502 在混凝土盖板 1301 上行驶时，所述车辆的识别和控制逻辑 162 恒定地且反复地通过天线 164 传输被无线数据收发器 1203 调制为数字信号的识别号码。当车辆被制造时，所述识别号码可以预编程在图 12 所示的存储器 1202 中且唯一地识别该车辆 1502。

[0072] 当天线 164 通过图 15 中的标号为 1 的盒 1302 时，盒 1302 内的天线 178 接收所述信号，无线数据收发器 1213 解调该信号，并通过以太网将车辆 1502 的识别传输给计算机 1211。计算机 1211 将该识别号码与存储器 1212 中的已被授权的识别号码的数据库相比较，且如果确定车辆 1502 被授权接收传输的电能，则计算机 1211 通过电缆 175 发送“传输电能”的消息到 RF 发生器 171。之后，RF 发生器 171 通过电缆或波导 172 传输电能到天线 173，该天线 173 调制 RF 电能 174。

[0073] 在一种实施方式中，每一对盒 1302 和 1402 均相隔 8 英尺的恒定间距放置。因为车辆 1502 的天线 164 是定向的，因此当该天线 164 建立与天线 178 的联系时，天线 164 将被定位于大致地在天线 178 之上。由于具有 RF 电能传输天线 173 的盒 1402 与天线 178 之间的距离为 8 英尺是已知的，因此车辆 1502 的硅整流二极管天线 160 被制造成定位在天线 164 后面距其 8 英尺的地方。因此，当天线 173 开始传输 RF 电能时，硅整流二极管天线 160 在天线 173 上部并接收所述 RF 电能。如前所述，硅整流二极管天线 160 将 RF 电能整流为 DC 电流，且通过电缆 161 连接到充电器 127，充电器 127 之后对电池组 122 充电以推进车辆 1502。

[0074] 当车辆 1502 持续向右行进时，最终天线 164 与天线 178 失去联系。当授权和控制系统 176 检测到这一情况时，授权和控制系统 176 发送消息到 RF 发生器 171 以停止传输 RF 电能。

[0075] 最终，车辆 1502 通过第二对盒 1302 和 1402（在图 15 中标号为 2）。此时，发生完全相同的车辆识别和授权过程，接着是 RF 电能激活和去激活的发生，向车辆 1502 提供 RF 电能的另一个区间。并且，当车辆 1502 通过第三对盒 1302 和 1402（在图 15 中标号为 3）时将发生相同的过程，并依此类推。这样，当车辆 1502 在所述车行道上继续行驶时接收稳定次序的 RF 电能区间。

[0076] 虽然在图 15 中，天线 173 和 178 之间的距离与天线 160 和 164 之间的距离是分别相同的，但是也可以使用不同的距离。例如，在一种实施方式中，为了计算车辆的速度及授

权和控制逻辑 176 为了提供授权所需要的平均时间以及为了 RF 发生器 171 开始发射电能，天线 173 和 178 之间的距离可以比天线 160 和 164 之间的距离略大（例如，9 英尺）。

[0077] 在一种实施方式中，图 9 中的授权和控制逻辑 176 与远程服务器 250 通过数据网络 200 进行通信。远程服务器 250 包括数据库，该数据库包括被授权使用此处所描述的 RF 电力系统的驾驶员 / 车辆的集合。远程服务器 250 可以持续地和 / 或周期性地更新位于授权和控制模块 176 上的所述信息以确保授权和控制模块 176 包括最新的驾驶员 / 车辆信息。数据网络 200 可以是无线或有线网络，可以具有适当的网络链接或与因特网相连的链接，例如，TI 线路或 DSL 线路。

[0078] 在一种实施方式中，图 9 中的 RF 发生器 171 恒定地发射电能，且在通道中的所有车辆均被允许接收电能。在该实施方式中，识别和控制系统 162 以及授权和控制系统 176 是不必要的。

[0079] 在另一种实施方式中，图 9 中的 RF 发生器 171 恒定地发射电能，但当未被授权的车辆通过时，并非由授权和控制子系统 176 导致 RF 发生器 171 停止发射电能，而是由授权和控制子系统 176 向识别和控制子系统 162 传送未被授权以接收电能的消息，且识别和控制系统 162 向充电器 127 发送消息（通过未示出的电缆连接）以示应该断开与通过硅整流二极管天线 160 接收的并由电缆 161 接收的任何电能的连接。如果 RF 发生器 171 不能快速地开关，则本实施方式将是一种有效的配置。

[0080] 图 10 显示了本发明的一种实施方式，其中除了硅整流二极管天线输入 161 以外，充电器 127 还被提供有用于将充电器连接到外部电源 190 的电力端口 129（例如，标准的 120 伏 AC 电能输入）。在现有的电动车中，电力接口 191 可以包括一组连接器、稳压器和 / 或变压器。

[0081] 图 9 和 10 中的实施方式提供可替换的电能选择以防车辆所行驶的公路不包括 RF 发生器 171。例如，当在不包括 RF 发生器的公路上行驶时，图 9 和 10 中所示的车辆可以作为如在图 3 和 4 中描述的传统混合车辆来运行。然而，当所有车行道中的大多数都配置了 RF 发生器时，车辆可以被生产为在绝大多数时间里依赖 RF 电能，且在 RF 电能不可用的小段车行道上依赖电池组 122 来运行。如图 11 所示，此类型的车辆不具备内燃机或用以对电池组 122 进行充电的替换输入。在一种可替换的实施方式中，图 11 中所示的车辆可以具有用于物理地连接电能的额外的端口，所述电能被用在没有普遍可用的 RF 激励的车行道的区域。

[0082] 本发明的实施方式可以包括以上提出的多种步骤。所述步骤可以具体化为机器可执行的指令，该指令促使通用或专用处理器执行所述步骤。例如计算机存储器、硬件驱动、输入装置等各种与本发明的基本原理无关的元件没有在图中示出，以避免模糊本发明的相关方面。

[0083] 可替换地，在一种实施方式中，此处所阐述的各种功能模块及相关的步骤可以由特定的硬件元件执行，所述特定的硬件元件包括用于执行所述步骤的被硬件电连接的逻辑，例如专用集成电路（“ASIC”）或者由被编程的计算机元件及自定义的硬件元件的任意结合来执行。

[0084] 本发明的元件还可以被提供为用于存储机器可执行的指令的机器可读的介质。所述机器可读的介质可以包括但不限于闪存、光盘、光盘只读存储器（CD-ROM）、DVD 只读存

存储器 (DVD ROM)、随机存储器 (RAM)、电可编程只读存储器 (EPROM)、电可擦除只读存储器 (EEPROM)、磁体或光卡、传播媒介或其他类型的适于存储电指令的机器可读的媒介。例如, 本发明可以被作为计算机程序下载, 该程序可以通过由通信链路 (例如, 调制解调器或网络连接) 被嵌入载波或其他推进介质的数据信号从远程计算机 (例如服务器) 传输到请求计算机 (例如客户)。

[0085] 贯穿之前的描述, 为了说明的目的, 提出了许多特定的细节以便提供对本发明的系统和方法的充分理解。然而, 显然地, 对本领域技术人员来说, 所述系统和方法可以在不具备这些特定细节的情况下得以实现。

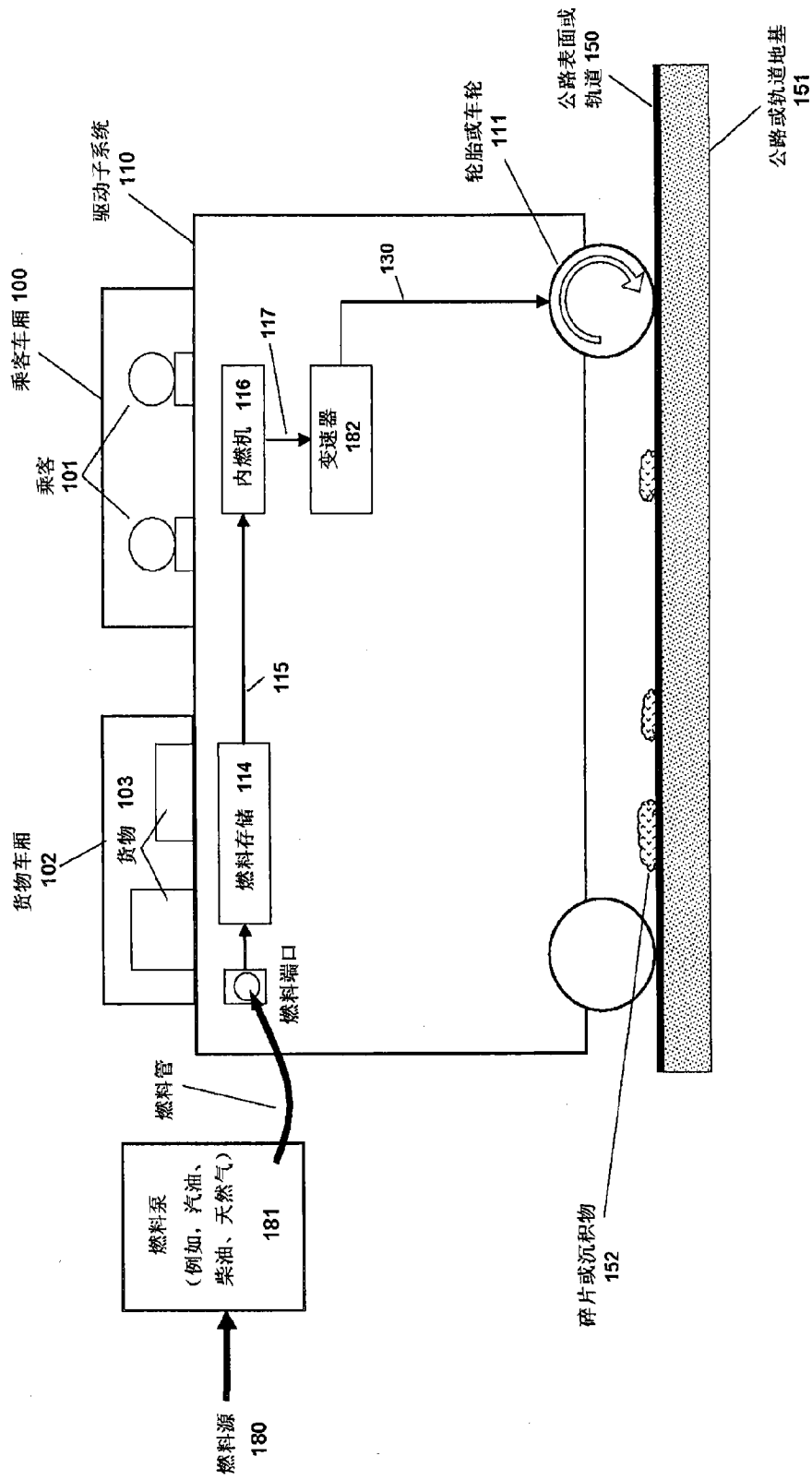


图 1 (现有技术)

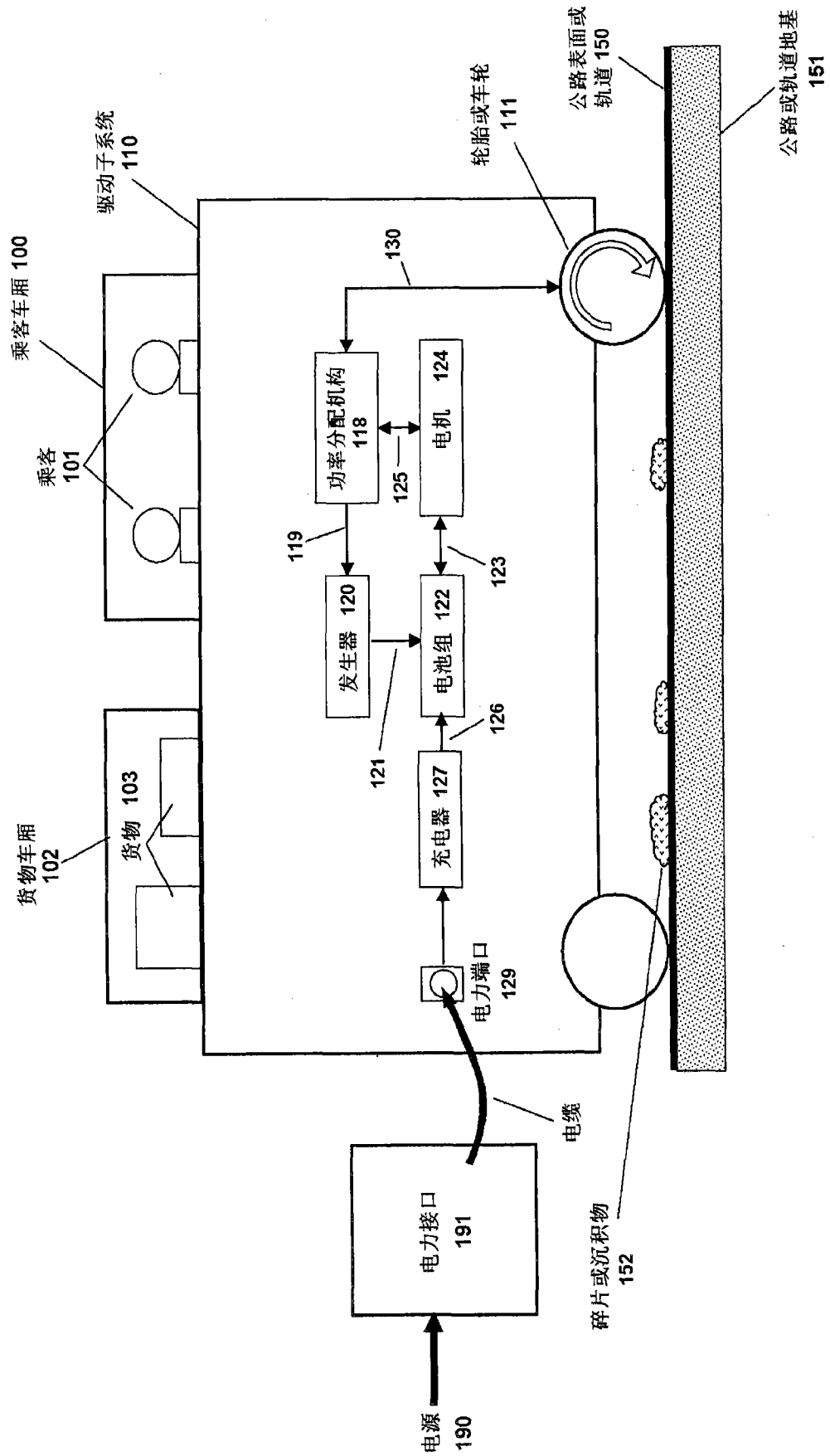


图 2(现有技术)

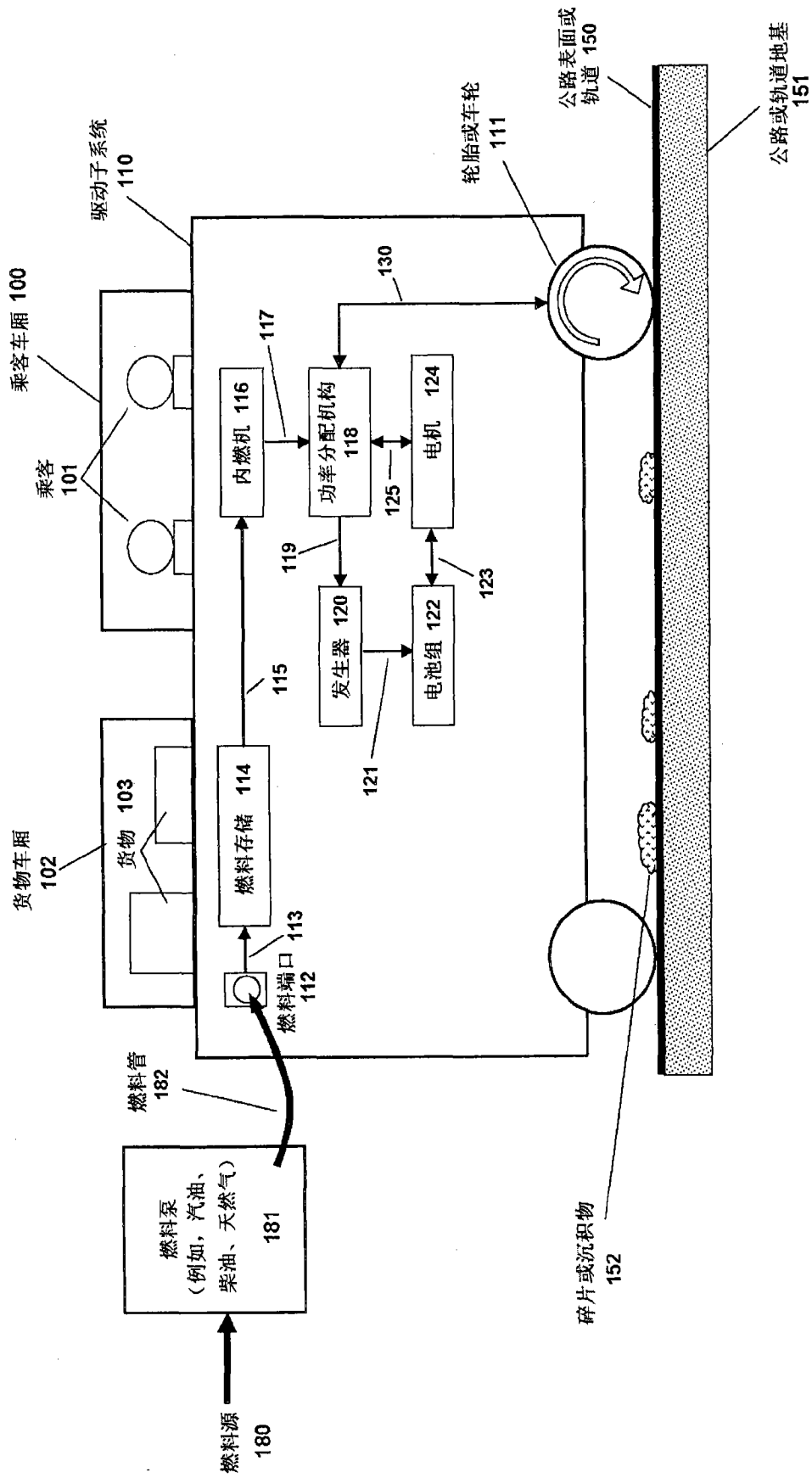


图3(现有技术)

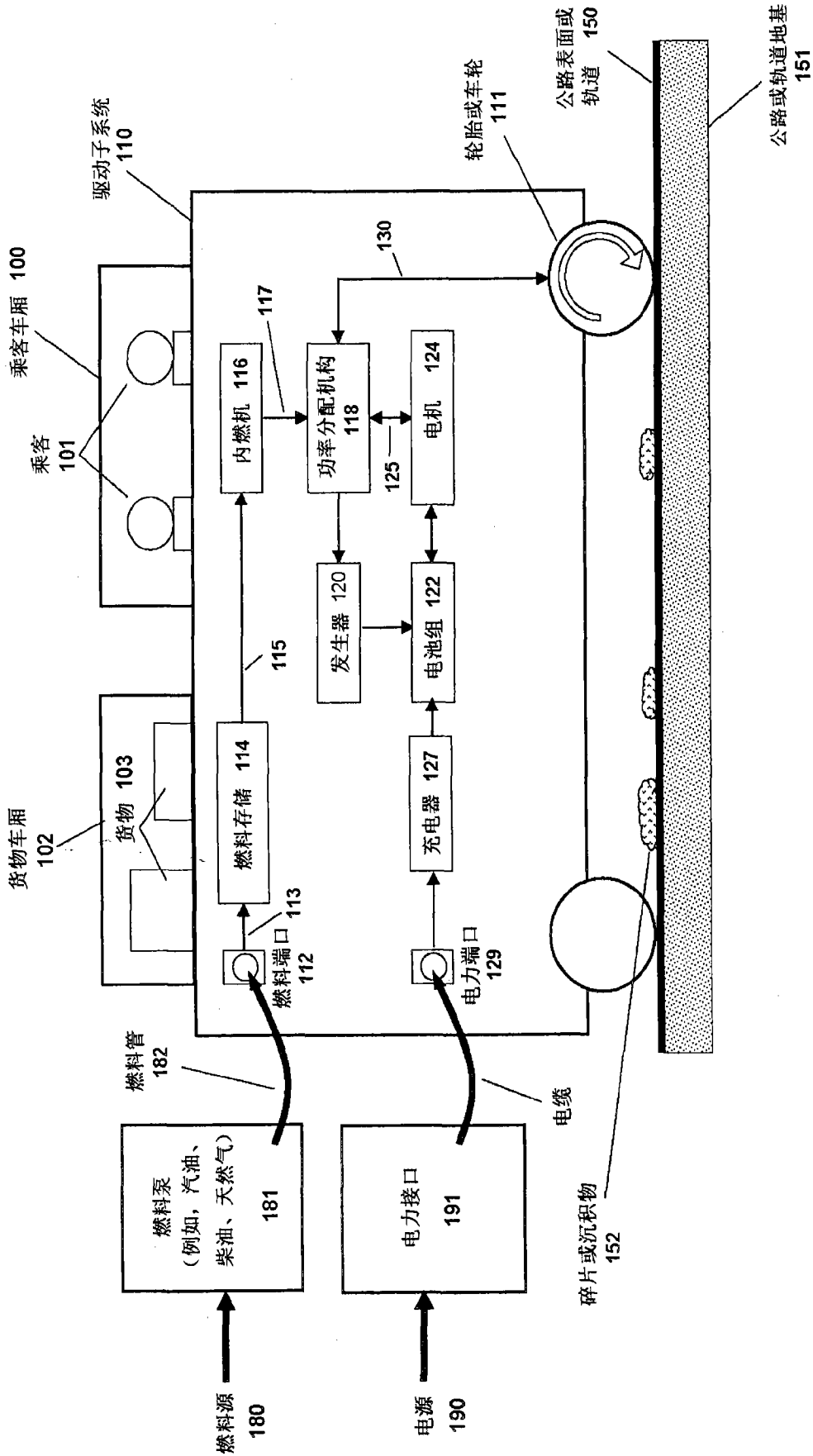


图 4(现有技术)

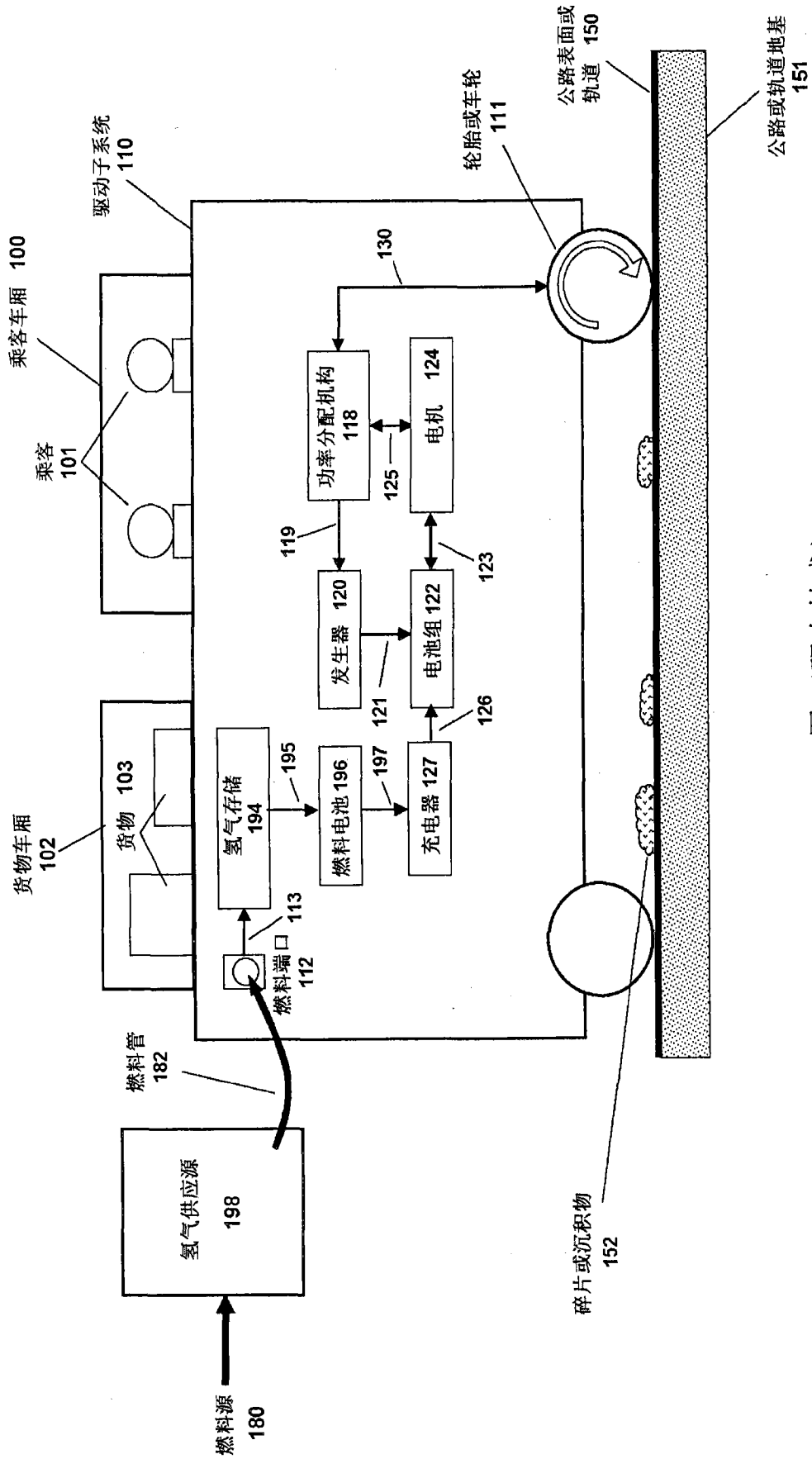


图 5(现有技术)

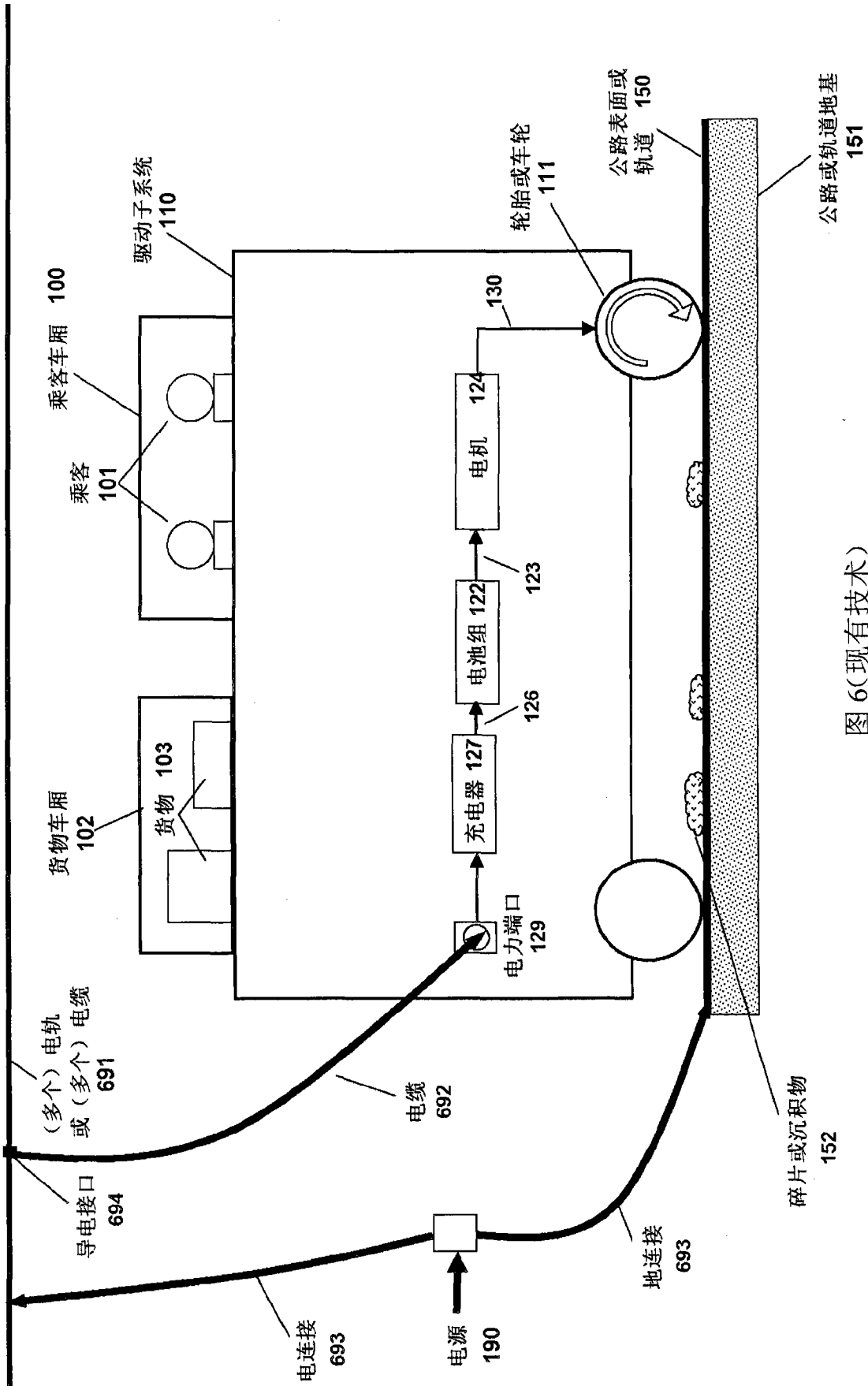


图 6(现有技术)

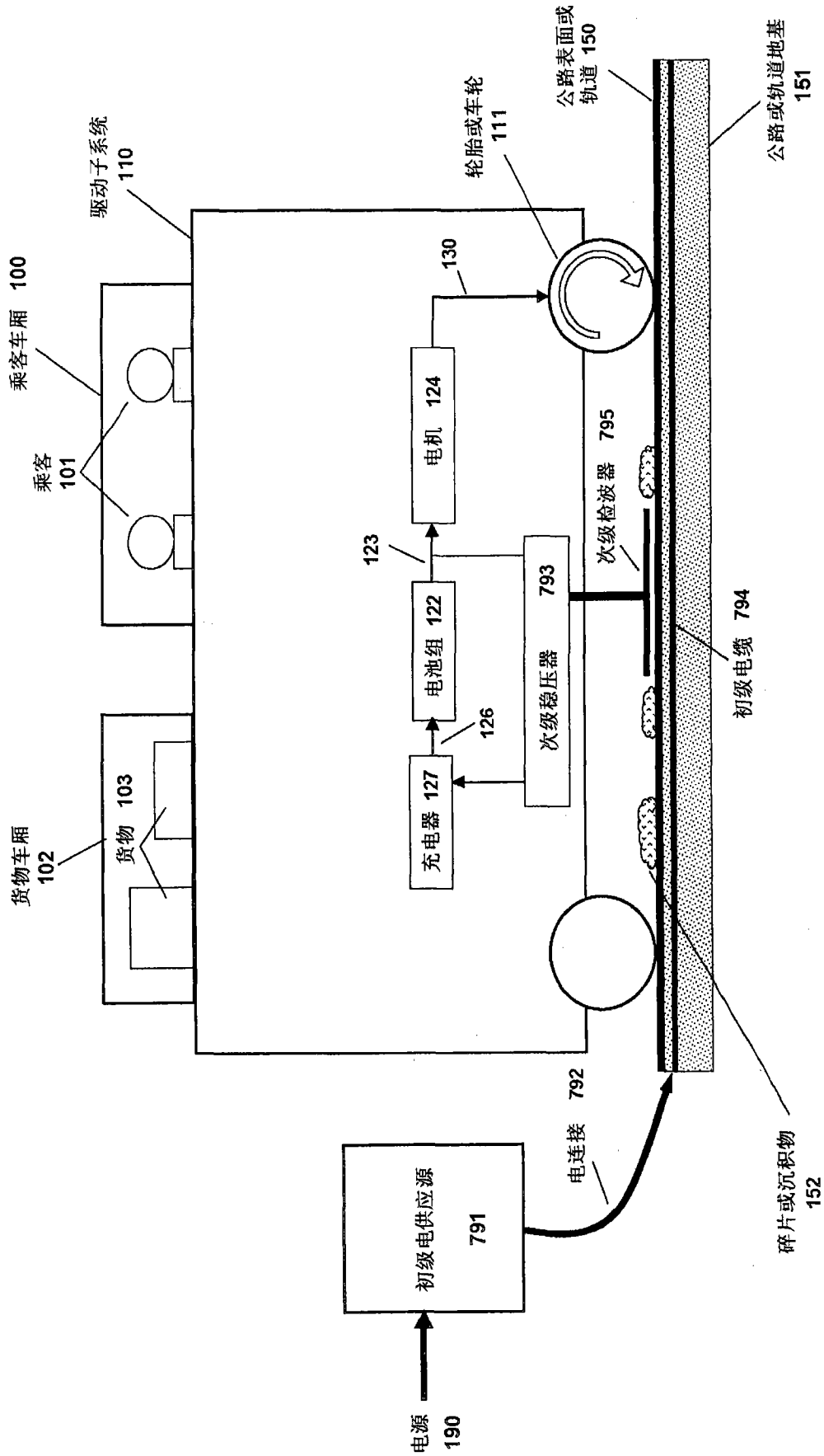


图 7(现有技术)

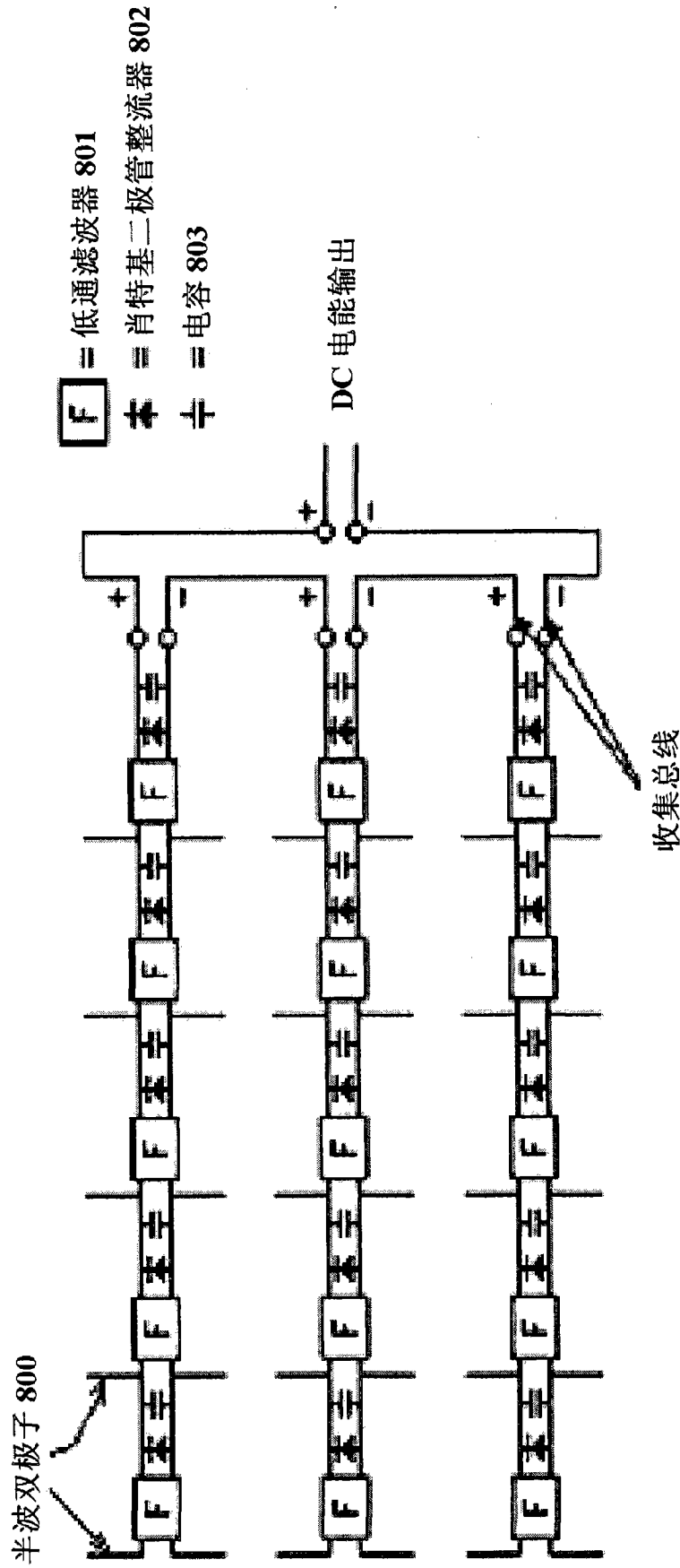


图 8(现有技术)

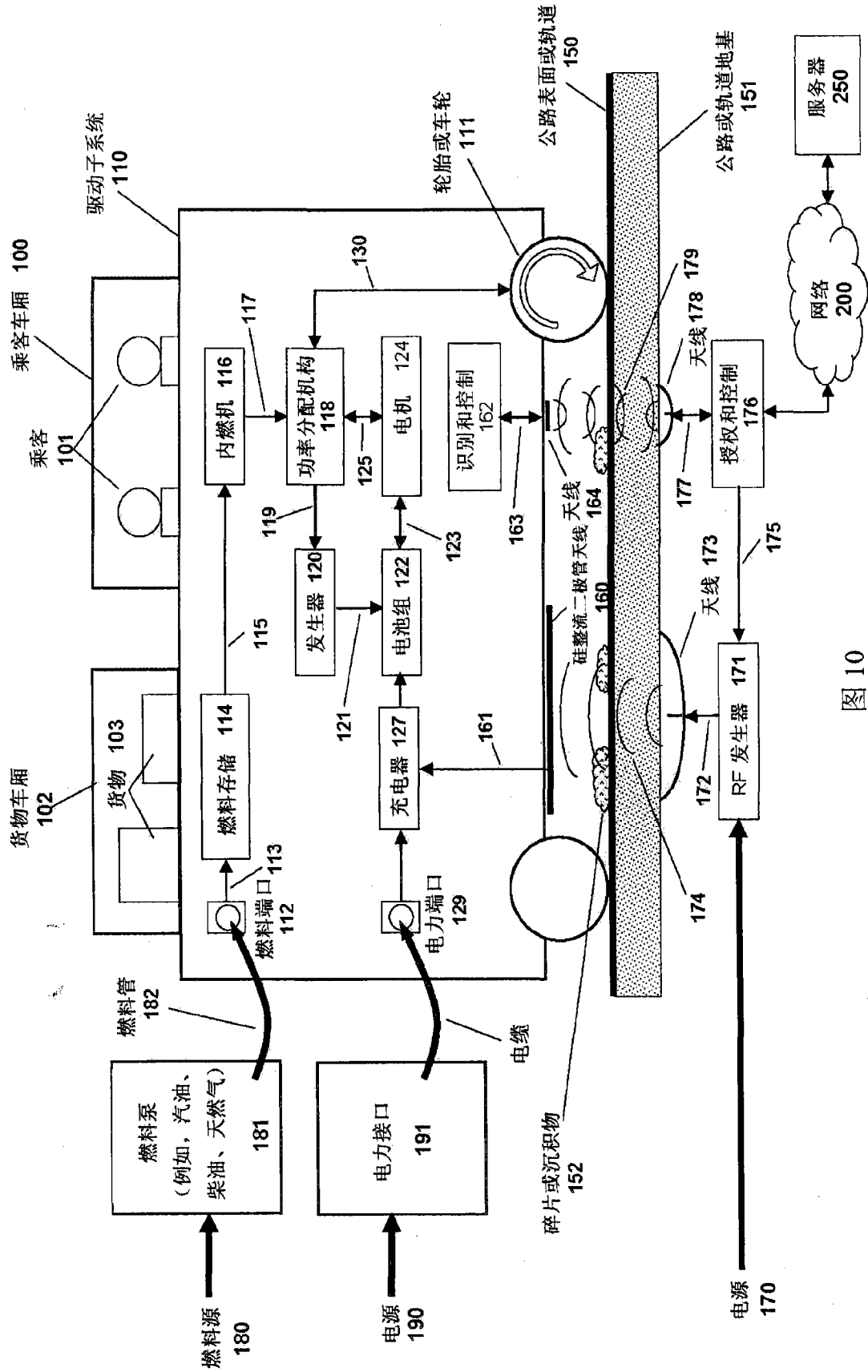


图 10

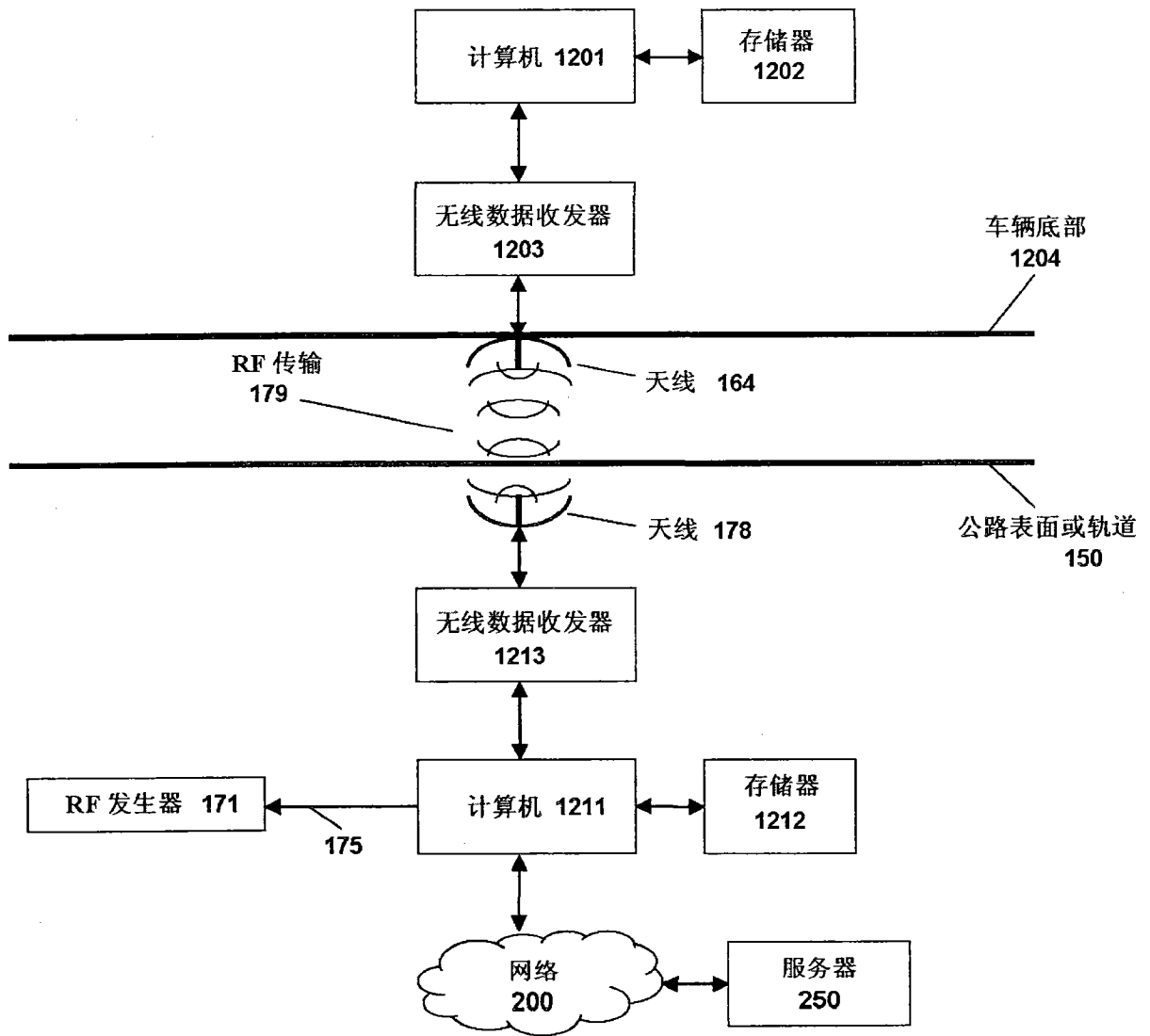


图 12

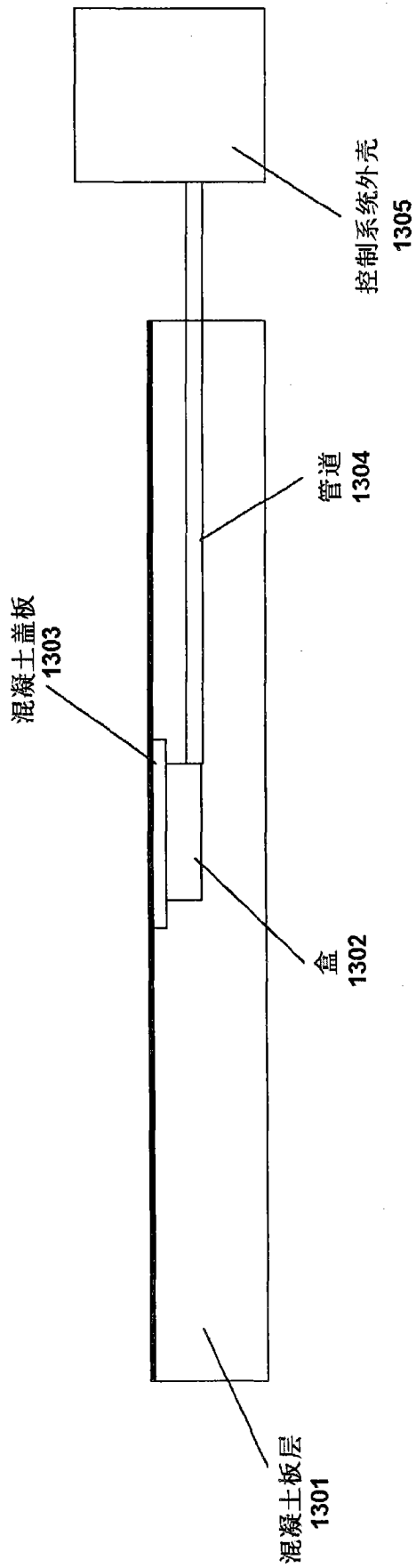


图 13

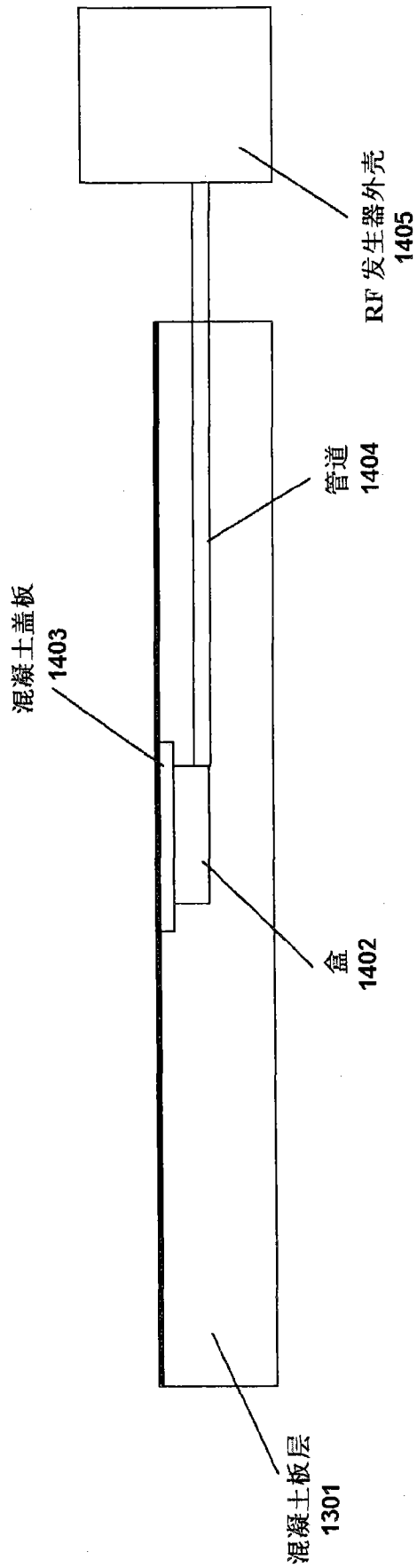


图 14

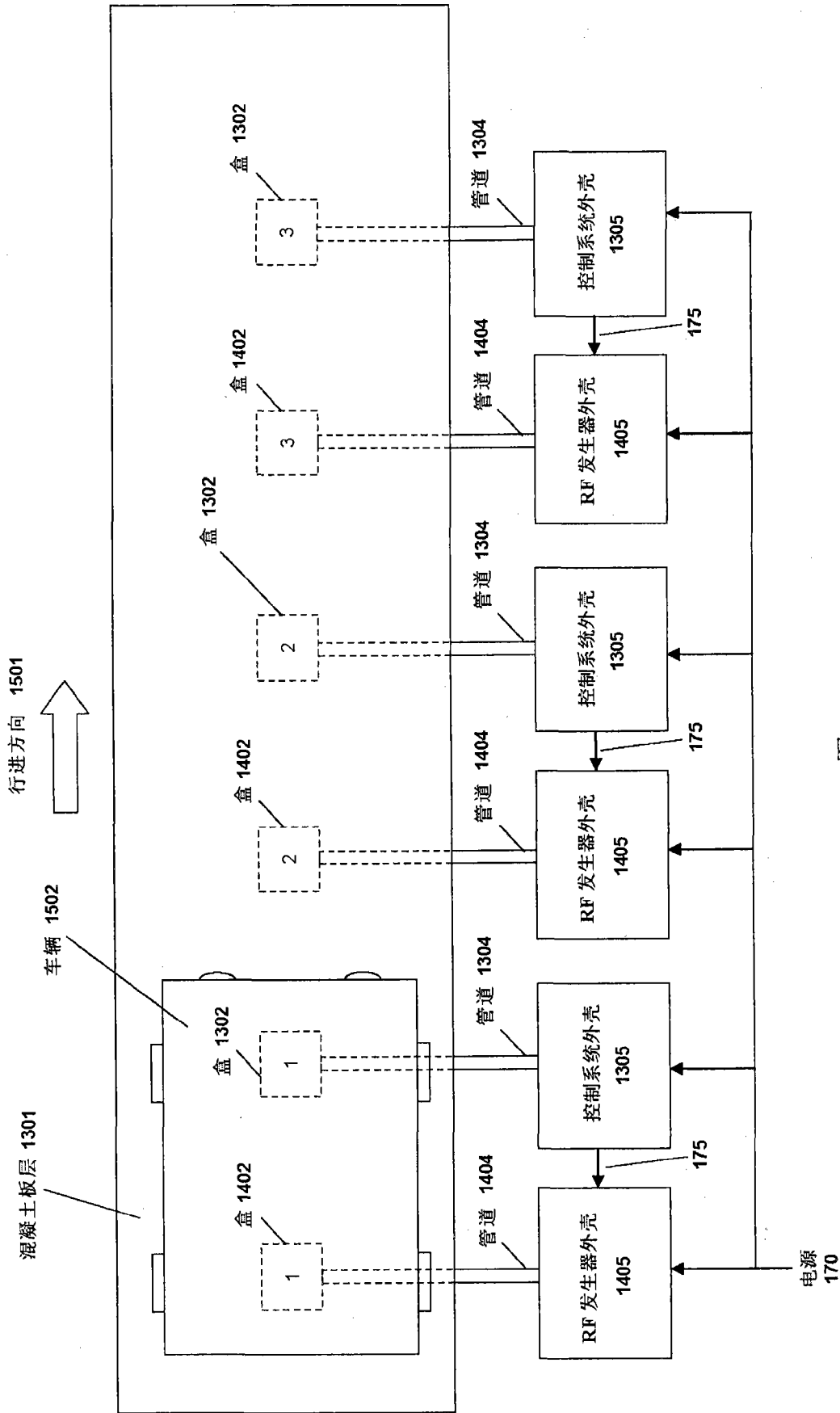


图 15