



(10)授权公告号 CN 105882777 B

(21)申请号 201610087659.4

(51) Int.Cl.

(22)申请日 2016.02.17

B62D 57/024(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 105882777 A

EP 2785579 A2, 2014.10.08,

(43)申请公布日 2016.08.24

WO 2013085612 A1, 2013.06.13,

(30) 优先权数据

US 2013024067 A1, 2013.01.24,

14/623,888 2015.02.17 US

CN 103988267 A, 2014.08.13,

CN 103038982 A, 2013.04.10.

(73)专利权人 波音公司

审查员 郭禹江

地址 美国伊利诺伊州

(72)发明人 J·J·特洛伊 G·E·乔治森

S · W · 莉 K · E · 纳尔逊

D · J · 莱特

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

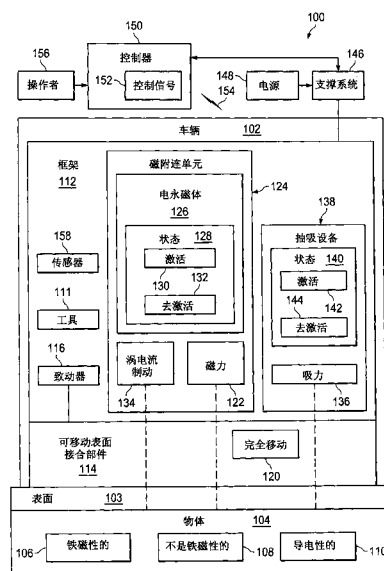
代理人 徐东升 赵蓉民

权利要求书3页 说明书14页 附图9页

车辆到物体的电永磁附连

(57)摘要

一种用于附连履带式车辆(102)至物体(104)的表面(103)的装置和方法。履带式车辆(102)可包括框架(112)、附连到框架(112)的多个可移动表面接合部件(114)、多个致动器(116),以及电永磁体(126)。当多个可移动表面接合部件(114)与物体(104)的表面(103)接触时,多个致动器(116)可操作以相对于物体(104)移动框架(112)。当电永磁体(126)被激活(130)时,电永磁体(126)可操作以通过电永磁体(126)与物体(104)之间的磁力(122)保持多个可移动表面接合部件(114)与物体(104)的表面(103)接触,并且当电永磁体(126)被去激活(132)时,其可操作以去除磁力(122)以便从物体(104)的表面(103)释放多个可移动表面接合部件(114)。



1. 一种用于在物体的表面上操作的装置,其包括:

框架;

在所述框架上的电容器;

附连到所述框架的多个可移动表面接合部件;

多个致动器,当所述多个可移动表面接合部件与物体的表面接触时,所述多个致动器可操作以相对于所述物体移动所述框架;

电永磁体,当所述电永磁体被激活以产生磁力时,所述电永磁体可操作以通过所述电永磁体与所述物体之间的所述磁力保持所述多个可移动表面接合部件与所述物体的所述表面接触,以及当所述电永磁体被去激活时,所述电永磁体可操作以去除所述磁力以便从所述物体的所述表面释放所述多个可移动表面接合部件;以及

开关设备,所述开关设备被连接到所述电永磁体并且被配置为向所述电永磁体提供电力,其中所述电力的施加使得所述电永磁体选择性地将所述电永磁体的状态从被激活改变为被去激活,并且其中所述开关设备被连接在所述电容器和所述电永磁体之间,并且可操作以选择性地将所述电力从所述电容器提供到所述电永磁体,以改变所述电永磁体的所述状态。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中当所述多个可移动表面接合部件与所述物体的所述表面接触时,所述多个可移动表面接合部件和所述多个致动器可操作以提供所述框架相对于所述物体的所述表面的完全移动。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中所述电永磁体安装在所述框架上。

4. 根据权利要求1所述的装置,其中所述电永磁体可操作以响应于第一信号而被激活并在所述第一信号停止后维持被激活,并且所述电永磁体可操作以响应于第二信号而被去激活并在所述第二信号停止后维持被去激活。

5. 根据权利要求1所述的装置,其进一步包括:

所述框架上的工具。

6. 根据权利要求1所述的装置,其进一步包括:

支撑系统,其可操作以相对于所述物体移动所述框架,所述支撑系统包括细长构件和线路系统,所述线路系统包括附连到所述框架的系链并且将所述框架连接至所述细长构件。

7. 一种用于在物体的表面上操作的装置,其包括:

框架;

在所述框架上的电容器;

附连到所述框架的多个可移动表面接合部件;

多个致动器,当所述多个可移动表面接合部件与物体的表面接触时,所述多个致动器可操作以相对于所述物体移动所述框架;

电永磁体,当所述电永磁体被激活以产生磁力并且所述装置在铁磁性的所述物体的一部分上时,所述电永磁体可操作以通过所述电永磁体与所述物体之间的所述磁力保持所述多个可移动表面接合部件与所述物体的所述表面接触;

开关设备,所述开关设备被连接到所述电永磁体并且被配置为向所述电永磁体提供电力,其中所述电力的施加使得所述电永磁体选择性地将所述电永磁体的状态从被激活改变

为被去激活,并且其中所述开关设备被连接在所述电容器和所述电永磁体之间,并且可操作以选择性将所述电力从所述电容器提供到所述电永磁体,以改变所述电永磁体的所述状态;以及

抽吸设备,当所述抽吸设备被激活时,所述抽吸设备可操作以提供吸力从而保持所述多个可移动表面接合部件与所述物体的所述表面接触。

8. 根据权利要求7所述的装置,其进一步包括:

控制器,其经配置以当所述装置在铁磁性的所述物体的所述一部分上时,去激活所述抽吸设备以去除所述吸力。

9. 根据权利要求7所述的装置,其进一步包括:

控制器,其经配置当所述装置在导电性的所述物体的一部分上时,响应于所述装置的不期望的移动,激活所述电永磁体以通过提供涡电流制动来减少所述装置的所述不期望的移动。

10. 一种用于在物体的表面上操作车辆的方法,其包括:

将所述车辆放置在所述物体的所述表面上,其中所述车辆包括框架、所述框架上的电容器、附连到所述框架的多个可移动表面接合部件、多个致动器,以及电永磁体;

激活所述电永磁体以产生磁力,从而通过所述电永磁体与铁磁性的所述物体的一部分之间的所述磁力保持所述多个可移动表面接合部件与所述物体的所述表面接触,其中激活所述电永磁体包括致动开关设备以将电力引导到所述电永磁体,并且其中激活所述电永磁体包括致动所述框架上的所述开关设备以将电力从所述框架上的所述电容器引导到所述电永磁体;

当所述多个可移动表面接合部件保持与所述物体的所述表面接触时,操作所述多个致动器以相对于所述物体移动所述框架;以及

通过致动所述开关设备以将所述电力提供到所述电永磁体来去激活所述电永磁体,从而去除所述磁力,其中所述电力引起所述电永磁体选择性地使所述电永磁体的状态从被激活变化为被去激活。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述多个可移动表面接合部件和所述多个致动器可操作以提供所述框架相对于所述物体的所述表面的完全移动。

12. 根据权利要求10所述的方法,其进一步包括:

当去除所述磁力时,从所述物体的所述表面上去除所述车辆。

13. 根据权利要求10所述的方法,其中激活所述电永磁体包括提供第一信号以激活所述电永磁体,其中所述电永磁体响应于所述第一信号被激活,并且在所述第一信号停止后维持被激活。

14. 根据权利要求10所述的方法,其中从所述电容器被提供到所述电永磁体的所述电力包含相对高的电流,并且所述方法进一步包括使用相对较低的电流对所述电容器充电,所述相对较低的电流从不在所述车辆上的电源提供到所述车辆。

15. 根据权利要求10所述的方法,其进一步包括:

当所述车辆在不是铁磁性的所述物体的一部分上时,激活所述框架上的抽吸设备以提供吸力来保持所述多个可移动表面接合部件与所述物体的所述表面接触;以及

当所述车辆在铁磁性的所述物体的所述一部分上时,去激活所述抽吸设备以停止提供

所述吸力。

16. 根据权利要求15所述的方法,其进一步包括:

当所述车辆在不是铁磁性的所述物体的所述一部分上时,去激活所述电永磁体以去除所述磁力。

17. 一种用于在物体的表面上操作车辆的方法,其包括:

将所述车辆保持在所述物体的所述表面上,其中所述车辆包括框架、所述框架上的电容器、附连到所述框架并且与所述物体的所述表面保持接触的多个可移动表面接合部件、多个致动器,以及电永磁体;

当所述多个可移动表面接合部件保持与所述物体的所述表面接触时,操作所述多个致动器以相对于所述物体移动所述框架;以及

当所述车辆在导电性的所述物体的一部分上时,激活所述电永磁体以通过提供涡电流制动来减少所述车辆的不期望的移动,其中激活所述电永磁体包括致动所述框架上的开关设备以将电力从所述框架上的所述电容器引导到所述电永磁体以产生磁力;

通过致动所述开关设备以将所述电力提供到所述电永磁体来去激活所述电永磁体,从而去除所述磁力,其中所述电力的施加引起所述电永磁体选择性地将所述电永磁体的状态从被激活变化为被去激活。

18. 根据权利要求17所述的方法,其进一步包括:

检测所述车辆的所述不期望的移动,并且响应于检测到所述车辆的所述不期望的移动而激活所述电永磁体。

车辆到物体的电永磁附连

技术领域

[0001] 本公开总体涉及用于在物体表面上移动工具的履带式车辆。更具体地，本公开涉及使用电永磁体将完全的或其它类型的履带式车辆保持在物体表面上的方法和装置。

背景技术

[0002] 车辆可沿物体的表面移动以在物体上的各种位置处执行各种任务。这类车辆可称为履带式车辆。例如，非限制性地，履带式车辆可能能够在物体表面上完全 (holonomic) 移动。能够完全移动的车辆可在沿任何方向移动跨越物体表面移动的同时旋转。

[0003] 履带式车辆可经配置以携带各种工具用于在物体上执行各种任务。例如，非限制性地，履带式车辆可携带若干工具用于对物体执行检查、修理物体、或用于在物体上执行另一种所需任务或任务的各种组合。

[0004] 可能期望的是保持履带式车辆在物体表面上以防止车辆相对于物体表面的不期望的移动。例如，非限制性地，可能期望履带式车辆在物体的倾斜或基本上垂直的表面上移动或在可能发生车辆的不期望的移动的其它不利状况中移动。在这种情况下，可能期望的是当车辆在物体表面上移动时保持履带式车辆在物体表面上以防止车辆在表面上的不期望的滑动或防止车辆从物体掉落。

[0005] 当车辆在物体表面上移动时，各种系统和方法可用于保持车辆在物体表面上。此类系统和方法的一些当前示例包括使用吸力或磁力保持履带式车辆在物体表面上的系统和方法。例如，非限制性地，用于保持车辆在物体表面上的吸力可由涵道风扇 (ducted fan) 或车辆上的其它适当机构产生，用于从通道或车辆与表面之间的其它空间推进空气以产生吸力区。这种用于保持车辆在物体表面上的吸力的使用可能具有若干限制。例如，产生吸力可能消耗相对大量的能量并且在一些情况下产生的吸力可能不足以保持车辆在物体表面上。

[0006] 磁力可用于保持车辆在包含铁磁性材料的物体表面上。目前，用于保持车辆在物体表面上的磁力可由在车辆上的若干永磁体或电磁体提供。使用永磁体保持车辆在物体表面上可能具有若干限制。例如，在一些情况下，从铁磁性物体表面移除包括永磁体的车辆以及运输这种包括永磁体的车辆可能是困难的。使用电磁体保持车辆在物体表面上同样可能具有若干限制。例如，通过在车辆上的电磁体产生磁力可能消耗相对大量的能量。

[0007] 因此，具有考虑到上述讨论问题中的一个或更多以及可能的其它问题的方法和装置将是期望的。

发明内容

[0008] 说明性实施例提供一种装置，其包括框架、附连到框架的多个可移动表面接合部件、多个致动器，以及电永磁体。电永磁体是一种基于固态永磁体类型的设备，其中磁场的强度可通过电输入改变，并且然后无限期地维持在该状态而无需另外的电能。当多个可移动表面接合部件与物体表面接触时，多个致动器可操作以相对于物体移动框架。当电永磁

体被激活时,电永磁体可操作以通过电永磁体与物体之间的磁力保持多个可移动表面接合部件与物体表面接触,并且当电永磁体被去激活时,电永磁体可操作以去除磁力,从而从物体表面释放多个可移动表面接合部件。有利地,所述装置进一步包括在框架(112)上的工具(111)。

[0009] 说明性实施例还提供一种装置,其包括框架、附连到框架的多个可移动表面接合部件、多个致动器、电永磁体和抽吸设备。当多个可移动表面接合部件与物体表面接触时,多个致动器可操作以相对于物体移动框架。当电永磁体被激活并且装置在铁磁性的物体的一部分上时,电永磁体可操作以通过电永磁体与物体之间的磁力保持多个可移动表面接合部件与物体表面接触。当抽吸设备被激活时,抽吸设备可操作以提供吸力以保持多个可移动表面接合部件与物体表面接触。

[0010] 说明性实施例还提供一种在物体表面上操作车辆的方法。所述车辆包括框架、附连到框架的多个可移动表面接合部件、多个致动器,以及电永磁体。车辆放置在物体表面上。电永磁体被激活以通过电永磁体与铁磁性的物体的一部分之间的磁力保持多个可移动表面接合部件与物体表面接触。当多个可移动表面接合部件保持与物体表面接触时,多个致动器被操作以相对于物体移动框架。有利地,该方法进一步包括去激活电永磁体(126)以去除磁力(122),以及当磁力(122)去除时从物体(104)的表面(103)移除车辆(102),其中激活电永磁体(126)包括提供第一信号以激活电永磁体(126),其中电永磁体(126)响应于第一信号被激活(130)并且在第一信号停止后维持被激活(130)。优选,激活电永磁体(126)包括引导电力从电容器(204)到电永磁体(202),其中从电容器(204)提供至电永磁体(202)的电力包括相对高电流,并且进一步包括使用从不在车辆(102)上的电源(148)提供至车辆(102)的相对较低的电流充电电容器(204)。

[0011] 说明性实施例还提供在物体表面上操作车辆的另一种方法。所述车辆包括框架、附连到框架并且保持与物体表面接触的多个可移动表面接合部件、多个致动器,以及电永磁体。当多个可移动表面接合部件保持与物体表面接触时,多个致动器被操作以相对于物体移动框架。当车辆在导电性的物体的一部分上时,电永磁体被激活以通过提供涡电流制动减少车辆的不期望的移动。

[0012] 所述特征、功能和优点可在本公开的各种实施例中独立地实现或还可在其它实施例中被组合,其中可参考以下描述和附图看出其进一步的细节。

附图说明

[0013] 本公开特有的新颖特征在随附权利要求中阐述。然而,当结合附图阅读时,将通过参考本公开说明性实施例的以下详细描述最佳地理解本公开本身,以及使用的优选模式、其进一步目的和优点,其中:

[0014] 图1为根据说明性实施例的车辆在物体表面上的操作环境的方框图的图示;

[0015] 图2为根据说明性实施例的用于车辆的磁附连单元的方框图的图示;

[0016] 图3为根据说明性实施例的车辆的底视图的图示;

[0017] 图4为根据说明性实施例的用于车辆的支撑系统的方框图的图示;

[0018] 图5为根据说明性实施例的车辆在物体表面上的操作环境的一个示例的图示;

[0019] 图6为根据说明性实施例的用于在物体表面上操作车辆的过程的流程图的图示;

- [0020] 图7为根据说明性实施例的用于保持车辆在物体表面上的过程的流程图的图示；
- [0021] 图8为根据说明性实施例的用于减少车辆在物体表面上的不期望的移动的过程的流程图的图示；以及
- [0022] 图9为根据说明性实施例的数据处理系统的方框图的图示。

具体实施方式

[0023] 不同说明性实施例认识并考虑到多个不同的考虑因素。“多个”，如在此参考项目使用的，意味着一个或更多项目。例如，“多个不同的考虑因素”为一种或更多考虑因素。

[0024] 不同说明性实施例认识并考虑到吸力可用于保持车辆在物体表面上。吸力可用于保持车辆在包含或不包含铁磁性材料的物体的表面上。然而，吸力可能无法有效地保持车辆在具有可能阻止在车辆与物体表面之间产生足够的吸力的表面不整齐性、间隙或其它特征的物体上。通常，吸力保持相对重的车辆在物体表面上的能力可能是受限的。只要需要或期望吸力来保持车辆在物体表面上，车辆上的风扇或其它机构可能需要连续操作以产生吸力。因此，使用吸力保持车辆在物体表面上可能消耗相对大量的能量。

[0025] 不同说明性实施例认识并考虑到磁力可用于保持车辆在包含铁磁性材料的物体的表面上。磁力可用于保持相对重的车辆在这种铁磁性物体的表面上。通过放置磁体或适当的铁磁性材料在与在其上操作车辆的物体表面的物体的相对侧上，磁力可用于保持车辆在不是铁磁性的物体表面上。非铁材料的相对侧上的磁体通过提供吸引力允许磁耦合过程以类似方式进行。然而，在一些情况下，以这种方式放置磁体在非铁磁性物体的相对侧上从而车辆可通过磁力被保持在物体表面上可能是困难的或不可能，例如，这取决于物体的结构。不同说明性实施例认识并考虑到用于保持车辆在物体表面上的磁力可由在车辆上的多个永磁体或电磁体提供。

[0026] 不同说明性实施例认识并考虑到由车辆上的永磁体提供的磁力不可停用。因此，当车辆通过由车辆上的永磁体提供的磁力被保持在物体上时，可能难以从铁磁性物体的表面移除车辆。当车辆需要从物体上的难以接近的位置移除时，移除通过永磁体保持在铁磁性物体表面上的车辆可能是特别困难的。运输包括永磁体的车辆可能需要专用或相对大的包装以防止在运输过程中由车辆上的永磁体产生的磁场造成不期望的影响。

[0027] 不同说明性实施例还认识并考虑到仅当电力提供至电磁体时，电磁体才提供电磁力。只要需要或期望磁力来保持车辆在铁磁性物体表面上，电力就可能需要被连续地提供至车辆上的电磁体以产生磁力。因此，使用由车辆上的电磁体提供的磁力连续地保持车辆在铁磁性物体表面上可能使用相对大量的能量。

[0028] 不同说明性实施例认识并考虑到由电永磁体提供的磁力可启用或停用，像电磁体一样。不同说明性实施例还认识并考虑到电永磁体在稳定状态操作期间无电力消耗来提供磁力，像永磁体一样。电永磁体包括由相对容易磁化和去磁化的磁性上“半硬的”材料制成的电磁体以及磁性上“硬的”并且难以去磁化的永磁体两者。由电永磁体中电磁体产生的磁场用于改变磁性上半硬的材料的磁化强度(magnetization)以启用或停用电永磁体的磁行为。电永磁体的操作仅需要的电力消耗是在电力提供至电永磁体以将电永磁体的状态由不提供磁力改变为提供磁力以及由提供磁力改变为不提供磁力时的相对短的时间段期间。

[0029] 说明性实施例提供使用由车辆上电永磁体提供的磁力保持车辆在物体表面上的

系统和方法。根据说明性实施例的一种系统和方法提供使用磁力保持车辆在物体表面上的优点同时克服使用吸力或使用由车辆上的永磁体或电磁体提供的磁力保持车辆在物体表面上的许多限制。

[0030] 根据说明性实施例,电永磁体可提供足够的磁力来保持相对重车辆在铁磁性物体的表面上。根据说明性实施例,电永磁体可用于提供磁力来保持车辆在铁磁性物体的表面上,其中所述表面是不整齐的或具有可能阻止产生足够的吸力来保持车辆在物体表面上的其它特征。

[0031] 根据说明性实施例,仅当需要保持车辆在铁磁性物体的表面上时,车辆上的电永磁体才可被激活以提供磁力。根据说明性实施例,由车辆上的电永磁体提供的磁力可被去激活以更容易地从在其上操作车辆的铁磁性物体移除车辆或者运输车辆而不需专用或大的包装。

[0032] 根据说明性实施例,车辆上的电永磁体使用电力仅相对短的时间以在激活或去激活状态之间改变。因此,根据说明性实施例,使用由电永磁体提供的磁力来保持车辆在物体上,车辆可消耗比使用吸力或由电磁体提供的磁力保持车辆在物体上的车辆更少的能量,使用吸力或磁力中的任一者可能需要连续消耗电力来保持车辆在物体表面上。

[0033] 说明性实施例还提供使用吸力和磁力保持车辆在物体表面上的系统和方法。根据说明性实施例,车辆可包括用于提供吸力以便保持车辆在物体表面上的抽吸设备以及用于提供磁力以便保持车辆在物体表面上的电永磁体两者。

[0034] 例如,非限制性地,根据说明性实施例,包括抽吸设备和电永磁体两者的车辆可有效并高效地操作以当车辆移动跨越包括铁磁性部分和非铁磁性部分的物体的表面时,保持车辆在物体表面上。根据说明性实施例,这种车辆上的电永磁体可被激活以提供磁力来保持车辆在物体的铁磁性的一部分的表面上。当车辆在物体的铁磁性的一部分上时,车辆上的抽吸设备可被去激活以节省能量。尽管由抽吸设备提供的吸力可能足以保持车辆在物体的铁磁性部分的表面上,停用抽吸设备并且仅使用由车辆上的电永磁体提供的磁力保持车辆在物体的铁磁性部分的表面上可能更高效。当车辆移动到物体的非铁磁性的部分上时,抽吸设备可被激活以通过吸力保持车辆在物体表面上。当车辆在物体的非铁磁性的部分上时,车辆上的电永磁体可不提供磁力来保持车辆在物体表面上。

[0035] 说明性实施例还提供用于使用车辆上的电永磁体来减少车辆相对于导电性的物体的表面的不期望的运动的系统和方法。根据说明性实施例,当车辆在物体的导电性的部分上时,车辆上的电永磁体可被激活以通过提供涡电流制动来减少车辆的不期望的移动。例如,非限制性地,根据说明性实施例,车辆上的电永磁体可被激活以提供涡电流制动来减缓由于失去到物体的附连而从导电性物体掉落的车辆的不期望的移动。

[0036] 转向图1,根据说明性实施例描绘了车辆在物体表面上的操作环境的方框图的图示。操作环境100可包括任何适当的环境,其中车辆102可沿物体104的表面103移动以在物体104上执行任何适当的任务或动作。

[0037] 物体104可包括在其上可通过车辆102执行任何期望的任务或动作的任何适当的物体。例如,非限制性地,物体104可包括飞机的一部分、储存罐、工具夹具、建筑物的一部分或任何其它适当的物体。

[0038] 物体104可是铁磁性的106或不是铁磁性的108。可替换地,物体104的多个部分可

以是铁磁性的106而物体104的另外多个部分可以不是铁磁性的108。例如，非限制性地，当物体104或物体104的一部分包含铁磁性材料时，物体104或物体104的该部分可以是铁磁性的。在本申请中，包括在权利要求中，每当在车辆与物体或物体的一部分之间可提供足够的磁吸引以通过磁力保持车辆在物体表面上时，物体或物体的该部分被认为是“铁磁性的”。

[0039] 物体104或物体104的多个部分可以是导电性的110。例如，非限制性地，当物体104或物体104的一部分包含导电性材料时，物体104或物体104的该部分可以是导电性的。物体104或物体104的一部分可以是导电性的110和铁磁性的106。可替换地，物体104或物体104的一部分可以是导电性的110且不是铁磁性的108。例如，非限制性地，包含铝的物体104可以是导电性的110且不是铁磁性的108。

[0040] 铁磁性的106物体104的表面103可是或可不是铁磁性的。导电性的110物体104的表面103可是或可不是导电性的。例如，非限制性地，包含铁磁性的106材料或导电性的110材料的物体104的表面103可包含既不是铁磁性的也不是导电性的材料。然而，在该示例中，当在车辆102上产生的磁场可延伸穿过物体104的表面103至包含铁磁性的106或导电性材料的物体104时，物体104可认为是铁磁性的106或导电性的110，或者两者都是。

[0041] 车辆102可经配置以在物体104上执行任何所需任务或其它动作。例如，非限制性地，车辆102可经配置在物体104上执行检查，进行修理、组装、拆卸，或执行任何其它期望的任务或任务的各种组合。

[0042] 可使用工具111在物体104上执行期望的任务或其它动作。工具111可包括用于在物体104上执行任何数量的任务或其它动作的任何适当数量的工具。例如，非限制性地，工具111可包括摄像机、传感器、激光器、切削工具、钻、喷嘴、标记仪器或用于在物体104上执行任何期望的任务或其它动作的任何其它适当的工具或者工具的组合。

[0043] 车辆102可经配置跨越物体104的表面103移动工具111以使用工具111在物体104上的各种位置处执行任务或其它动作。例如，非限制性地，工具111可以任何适当的方式直接或间接附连到车辆102的框架112。

[0044] 车辆102可包括框架112、可移动表面接合部件114和致动器116。框架112可包括任何适当的结构，车辆102各种其它部件可附连到该结构以形成车辆102。车辆102的各种部件可以任何适当的方式直接或间接附连到框架112。

[0045] 可移动表面接合部件114可包括可经配置以在车辆102在物体104的表面103上移动时提供车辆102与物体104的表面103之间的物理接触的任何适当数量的适当的可移动结构或其它部件。例如，非限制性地，可移动表面接合部件114可包括轮、辊、轨(track)、支腿、足部或用于接合物体104的表面103的其它适当的可移动结构或者其它部件。

[0046] 致动器116可包括任何适当数量的设备，当可移动表面接合部件114保持与物体104的表面103接触时，该设备可操作以在物体104的表面103上移动车辆。例如，非限制性地，致动器116可连接至可移动表面接合部件114并且可操作以移动可移动表面接合部件114，从而当可移动表面接合部件114保持与物体104的表面103接触时，在物体104的表面103上移动车辆102。例如，非限制性地，致动器116可包括用于在可移动表面接合部件114保持与物体104的表面103接触时在物体104的表面103上移动车辆102的电动马达或任何其它适当的设备。

[0047] 可移动表面接合部件114和致动器116可经配置以在物体104的表面103上提供车

辆102的完全移动120。能够完全移动120的车辆102可在沿任何方向跨越物体104的表面103移动时同时旋转。例如,非限制性地,可移动表面接合部件114可包括多个万向轮(Mecanum wheel)。万向轮是一种包括多个独立辊类型的轮。在车辆102上成对使用的万向轮可允许车辆102在物体104的表面103上的完全移动120。

[0048] 车辆102可以通过磁力122被保持在铁磁性的106物体104的表面103上。当车辆102正在物体104的表面103上移动时,可在车辆102与铁磁性的106物体104或物体104的一部分之间提供磁力122以保持可移动表面接合部件114与物体104的表面103接触。磁力122优选足以保持车辆102在铁磁性的106物体104或物体104的一部分的表面103上以防止车辆102相对于物体104的不期望的移动。

[0049] 磁力122可通过车辆102上的磁附连单元124提供。一个磁附连单元124或多于一个的磁附连单元124可提供在车辆102上以提供用于保持车辆102在铁磁性的106物体104或物体104的一部分上的磁力122。磁附连单元124可以任何适当的方式附连到车辆102。例如,磁附连单元124可附连到车辆102的框架112。例如,非限制性地,磁附连单元124可安装在形成于框架112中的适当的容器中以保持磁附连单元124,或者另外,其可以任何其它适当的方式附连到车辆102的框架112。

[0050] 根据说明性实施例,磁附连单元124可包括用于提供磁力122的电永磁体126。磁附连单元124可包括一个电永磁体126或多于一个的电永磁体126。可在磁附连单元124中使用任何适当类型的电永磁体126。例如,非限制性地,磁附连单元124中的电永磁体126可经配置以提供固定的或可调节的磁力122。

[0051] 电永磁体126的状态128可是激活130或去激活132。当电永磁体126被激活130时,电永磁体126提供磁力122。例如,非限制性地,当车辆102在铁磁性的106物体104或物体104的一部分的表面103上操作从而在物体104上执行多个任务时,电永磁体126可被激活130以提供磁力122从而保持车辆102在物体104的表面103上。当电永磁体126去激活132时,电永磁体126不提供磁力122。例如,非限制性地,电永磁体126可去激活132以从铁磁性106的物体104的表面103移除车辆102,或者以运输车辆102。

[0052] 通过提供电力至电永磁体126,电永磁体126的状态128可从激活130改变为去激活132,并且反之亦然。在电永磁体126的状态128改变后,电力不需提供至电永磁体126以维持电永磁体126的状态128。例如,非限制性地,电力不需要连续地提供至电永磁体126以维持由电永磁体126提供的用于保持车辆102在铁磁性的106物体104或物体104的一部分的表面103上的磁力122。

[0053] 例如,非限制性地,响应于提供电力至电永磁体126的第一信号,电永磁体126可被激活130以提供磁力122。在第一信号停止后,电永磁体126可随后维持激活130。响应于提供电力至电永磁体126的第二信号,电永磁体126然后可去激活132。在第二信号停止后,电永磁体126可随后维持去激活132。

[0054] 根据说明性实施例,当车辆102在导电性的110物体104或物体104的一部分上时,车辆102上的电永磁体126可被激活130以通过提供涡电流制动134来减少车辆102的不期望的移动。涡电流制动134还可称为磁感应制动或电磁制动。

[0055] 当电永磁体126被激活130时,车辆102上的电永磁体126产生磁场。车辆102相对于物体104的移动将导致由车辆102上的电永磁体126产生的磁场相对于物体104移动。由电永

磁体126产生的磁场的相对于导电性的110物体104或物体104的一部分的移动将在物体104中感应出循环电流,称为涡电流。在物体104的导电性的110材料中感应的循环电流产生磁场,其与由车辆102上的电永磁体126产生的磁场相反。车辆102上的电永磁体126相对于导电性的110物体104或物体104的一部分移动将经历来自在物体104中感应的涡电流产生的磁场的阻力。这种阻力的幅值与电永磁体126相对于导电性的110物体104或物体104的一部分移动的速度成比例。因此,随着车辆102相对于物体104的不期望的移动的速度的增大,由涡电流制动134提供的用来减少车辆102相对于物体104的不期望的移动的力可增大。

[0056] 例如,车辆102的不期望的移动可包括车辆102在物体104的表面103上滑动或在失去到物体104的附连后车辆102沿物体104的表面103掉落。例如,非限制性地,车辆102相对于物体104的不期望的移动可能由保持力的中断或不足造成,所述保持力可用于保持车辆102在物体104的表面103上。由车辆102上的电永磁体126提供的涡电流制动134可减缓或以其他方式减少此类不期望的移动。例如,非限制性地,通过涡电流制动134减少车辆102相对于物体104的不期望的移动可允许恢复用于保持车辆102在物体104的表面103上的足够的力,或者可降低可能由车辆从物体104掉落导致的对车辆102的不期望的影响。

[0057] 车辆102还可经配置以通过吸力136被保持在物体104的表面103上。可在车辆102与物体104的表面103之间提供吸力136以当车辆102在物体104的表面103上移动时保持可移动表面接合部件114与物体104的表面103接触。吸力136优选地足以保持车辆102在物体104的表面103上以防止车辆102相对于物体104的不期望的移动。

[0058] 吸力136可用于保持车辆102在铁磁性的106或不是铁磁性的108物体104或物体104的一部分的表面103上。然而,当物体104的表面103不够均匀或具有可能阻止在车辆102与物体104的表面103之间产生足够吸力136的其它特征时,吸力136不可用于保持车辆102在物体104的表面103上。

[0059] 吸力136可由车辆102上的抽吸设备138提供。一个抽吸设备138或多于一个的抽吸设备138可提供在车辆102上以提供用于保持车辆102在物体104的表面103上的吸力。抽吸设备138可以任何适当的方式附连到车辆102。例如,抽吸设备138可附连到车辆102的框架112。例如,非限制性地,抽吸设备138可安装在形成于车辆102的框架112中的适当的容器中以保持抽吸设备138,或者另外,抽吸设备138可以以任何其它适当的方式附连到车辆102的框架112。

[0060] 抽吸设备138可经配置以便以任何适当的方式提供用于保持车辆102在物体104的表面103上的吸力136。例如,非限制性地,抽吸设备138可包括涵道风扇或其它适当机构,用于从通道或车辆102与物体104的表面103之间的其它空间推进空气以产生吸力136。

[0061] 抽吸设备138的状态140可为激活142或去激活144。当抽吸设备138被激活142时,抽吸设备38提供吸力136。当抽吸设备138去激活144时,抽吸设备138不提供吸力136。当抽吸设备138被激活142时,电力可能需要连续地提供以操作抽吸设备138从而提供用于保持车辆102在物体104的表面103上的吸力136。

[0062] 当车辆102在铁磁性106的物体104或物体104的一部分上操作时,通过去激活抽吸设备138并激活电永磁体126以提供磁力122来保持车辆102在物体104的表面103上,可实现车辆102在物体104的表面103上的能量高效操作。仅当车辆102在不是铁磁性的108物体104或物体104的一部分上操作时,抽吸设备138才可被激活142以提供吸力136来保持车辆102

在物体104的表面103上。例如,非限制性地,当车辆102移动跨越包括铁磁性的106部分和不是铁磁性的108部分的物体104的表面103时,抽吸设备138可被激活142和去激活144,使得当车辆102在物体104的不是铁磁性的108一部分上时,抽吸设备138才被激活142以提供吸力136以便保持车辆102在物体104的表面103上。当车辆102移动跨越物体104的不是铁磁性的108一部分时,电永磁体126可被去激活或可不被去激活132。

[0063] 在操作环境100中,车辆102可物理地附连到支撑系统146。例如,非限制性地,支撑系统146可附连到车辆102的框架112。当车辆未通过磁力122或吸力136保持在物体104的表面103上时,支撑系统146可经配置以相对于物体104移动车辆102。例如,非限制性地,支撑系统146可用于放置车辆102在物体104的表面103上或从物体104的表面103移除车辆102。下文参考图4和图5更详细地描述支撑系统146的示例。

[0064] 车辆102上的各种部件的操作的电力可由电源148提供。电源148可包括用于工具111、致动器116、抽吸设备138或车辆102上的任何其它部件或部件的组的操作的任何适当数量的电力来源。例如,电源148可包括任何适当数量和类型的电力来源。例如,非限制性地。电源148可包括用于改变车辆102上的电永磁体126的状态128的电力来源。

[0065] 电源148可位于车辆102之外。可替换地,或附加地,电源148的一部分可提供在车辆102上。电力可通过多条导线从位于车辆102之外的电源148提供至车辆102。例如,非限制性地,支撑系统146可包括用于将电力从电源148传送至车辆102的多个导线。

[0066] 车辆102上各种部件的操作可由控制器150控制。例如,非限制性地,控制器150可经配置以产生用于以期望的方式控制工具111、致动器116、磁附连单元124、抽吸设备138或车辆102上的任何其它部件或者部件的组的操作的适当的控制信号152。

[0067] 控制器150可以以硬件或以硬件结合软件来实现。例如,控制器150可包括计算机或另一种适当的数据处理系统或处理器单元。

[0068] 控制器150可位于车辆102之外。可替换地,控制器150的功能中的一些或全部可提供在车辆102上。控制信号152可通过多个物理连接从位于车辆102之外的控制器150提供至车辆102。例如,非限制性地,支撑系统146可包括多条导线、光纤电缆、或用于将控制信号152从控制器150传送至车辆102的其它适当的物理结构。可替换地,或附加地,控制信号152可通过多个适当的无线连接154从位于车辆102之外的控制器150提供至车辆102。

[0069] 用于控制车辆102上的各种部件的操作的控制信号152可由控制器150自动地生成。可替换地,或附加地,用于控制车辆102上的各种部件的操作的控制信号152可由控制器150结合人类操作员156生成。

[0070] 可用于以期望的方式控制车辆102上的各种部件的操作的信息可由各种传感器158提供。传感器158可位于车辆102上、车辆102之外,或在车辆102上和在车辆102之外。

[0071] 来自传感器158的信息可通过任何适当的有线、无线或其它适当的连接或者连接的各种组合提供至控制器150。例如,非限制性地,支撑系统146可包括多条导线、光纤电缆、或用于将信息从车辆102上的传感器158传送至位于车辆102之外的控制器150的其它适当的物理结构。

[0072] 传感器158可包括任何适当数量和类型的传感器,用于提供可用于以期望的方式控制车辆102上任何部件的操作的任何适当的信息。例如,非限制性地,传感器158可经配置以提供可用于确定车辆102是否在物体104的铁磁性的106、不是铁磁性的108或导电性的

110一部分上的信息。作为另一示例,非限制性地,传感器158可经配置以识别车辆102相对于物体104的不期望的移动。

[0073] 转向图2,根据说明性实施例描绘了用于车辆的磁附连单元的方框图的图示。磁附连单元200可为图1中的磁附连单元124的一种实施方式的示例。

[0074] 磁附连单元200可包括电永磁体202。用于改变电永磁体202状态的电力可存储在电容器204中。电容器204可包括任何适当数量的电容器。相对高的电流信号可通过开关设备206从电容器204提供至电永磁体202以改变电永磁体202的状态。例如,开关设备206可经配置以从电容器204提供电流至电永磁体202二者择一地沿一个方向以将电永磁体202的状态由激活改变为去激活以及沿相反方向以将电永磁体202的状态由去激活改变为激活。控制信号可在线路208上从控制器提供用来以适当的方式操作开关设备206以按需要激活或去激活电永磁体202。例如,非限制性地,可使用适当的固态开关设备或以任何其它适当的方式来实现开关设备206。

[0075] 电容器204可以以适当的方式通过充电电路210来充电。例如,充电电路210可经配置以通过由适当的电源在线路212上提供至充电电路210的相对低的电流电力来充电电容器204。充电电路210对充电电容器204的操作可由从控制器在线路213上提供至充电电路210的适当的控制信号控制。

[0076] 放电电路214可经配置以对电容器204放电。例如,非限制性地,放电电路214可经配置以响应于由控制器在线路218上提供至放电电路214的控制信号,经由电阻器对电容器204放电至地216。可替换地,或附加地,放电电路214可响应于由人类操作员的手动放电致动器220的激活对电容器204放电。

[0077] 指示器222可经配置以指示电容器204何时被充电至用于激活电永磁体206的充足水平,或出于安全性考虑被充电至比期望水平更多。例如,非限制性地,指示器222可包括发光二极管或其它适当的指示器设备。可替换地,或附加地,通过在线路223上提供信号至控制器,指示器222可经配置以指示电容器204何时出于安全性考虑被充电至比期望水平更多。

[0078] 手动放电致动器220和指示器222可以组合实现。例如,非限制性地,指示器222可使用安装在用于实现手动放电致动器220的按钮中的发光二极管来实现。

[0079] 转向图3,根据说明性实施例描绘了车辆的底视图的图示。车辆300可为图1中车辆102的一种实施方式的示例。

[0080] 车辆300包括框架310。多个可移动表面接合部件302附连到框架301。在该示例中,多个可移动表面接合部件302包括轮。根据说明性实施例,车辆可具有多于或少于四个的轮或其它适当的可移动表面接合部件。

[0081] 框架301可包括多个容器306。根据说明性实施例,多个容器306的每一个可经配置以保持磁附连单元或抽吸设备。因此,车辆300可按需要构造以使用用于保持车辆300在物体上的磁附连单元和抽吸设备的任何适当的组合。根据说明性实施例,车辆可具有多于或少于四个的容器,用于保持多于或少于四个的磁附连单元或以任何组合的磁附连单元和抽吸设备。

[0082] 转向图4,根据说明性实施例描绘了用于车辆的支撑系统的方框图的图示。用于车辆401的支撑系统400可为图1中用于车辆102的支撑系统146的一种实施方式的示例。

[0083] 支撑系统400可包括细长构件402。卷筒404可连接至细长构件402。线路系统406可连接至卷筒404和细长构件402。线路系统406将支撑系统400连接至车辆401。

[0084] 细长构件402可采取各种形式。例如,细长构件402可为连杆、吊杆或一些其它合适类型的细长构件。在一些情况下,细长构件402还可为柔性的。

[0085] 在这些说明性示例中,线路系统406包括一个或更多线路。线路系统406可限制或帮助管理车辆401的移动。

[0086] 例如,卷筒404可为可拉伸卷筒并且可包括制动单元。卷筒404可经配置以保持线路系统406中的线路并且提供一定水平的张力到线路。此外,卷筒404可减少线路系统406的松弛。可拉伸卷筒是其中卷筒被偏置以沿一方向旋转以拉紧线路系统406中可能发生的松弛的卷筒。制动单元可停止和/或降低通过卷筒404保持的线路被允许从卷筒拉出的速率。

[0087] 因此,支撑系统400可降低或消除对装备的潜在损坏和由于车辆401从物体表面的不期望的释放对操作环境中人员的危险性。车辆401从物体表面的不期望的释放可为,例如,打滑、掉落或当车辆在物体表面上时车辆的滑动。通过这种方式,支撑系统400可提供用于车辆401的安全网的等效物。

[0088] 如果不存在可拉伸卷筒,则马达408可用于转动卷筒404。具体地,马达408可以以增大张力或降低线路系统406中的松弛的方式转动卷筒404。卷筒404可以以可减少或停止车辆401的移动的方式增大线路系统406中的张力。此外,在一些说明性示例中,卷筒404还可用于提升和/或移动车辆401。

[0089] 另外,在这些说明性示例中,支撑系统400可包括线路控制器411。线路控制器411可经配置以控制连接至线路控制器411的线路系统406中的线路,以执行如下操作的一个或更多:响应于车辆401从物体表面的不期望的释放而支撑车辆401、使车辆401的移动变慢、停止车辆401的移动、当车辆401在物体表面上移动时支撑车辆401、提升车辆401或其它合适的操作。

[0090] 此外,线路控制器411还可经配置以响应于多个命令来控制线路系统406中的一组线路。线路控制器411还可控制马达408和/或卷筒404以控制线路系统406。在其它说明性示例中,在支撑系统400中可不存在线路控制器411。

[0091] 在这些说明性示例中,线路系统406包括系链410、电力线路412、数据线路414和流体输送线路416。根据实施方式,线路系统406可包括更少、更多或其它类型的线路。系链410提供用于控制车辆401的移动的支撑。电力线路412可提供电力至车辆401。数据线路414可提供用于车辆401的通信链路。流体输送线路416可运送流体,如水。

[0092] 现在转向图5,根据说明性实施例描绘了用于车辆的操作环境的示例的图示。操作环境500可为图1中操作环境100的一种实施方式的示例。

[0093] 操作环境500包括物体501、车辆504、支撑系统508和控制器512。物体501可为图1中物体104的示例。车辆504可为图1中车辆102的一种实施方式的示例。在该说明性示例中,车辆504在物体501的表面514上移动。支撑系统508可为图1中支撑系统146的一种实施方式的示例。控制器512可为图1中控制器150的一种实施方式的示例。

[0094] 传感器系统506以允许传感器系统506在物体501上执行测试的方式与车辆504相关联。车辆504上传感器系统506可为图1中车辆102上的工具111的一种实施方式的示例。在该说明性示例中,传感器系统506位于车辆504的底侧上。在其它实施方式中,传感器系统

506可位于车辆504的一些其它侧上。

[0095] 在这些说明性示例中,在支撑系统508中线路系统520连接至车辆504。在支撑系统508中线路系统520还连接至连杆522和卷筒524。在这些说明性示例中,连杆522为柔性连杆并且连接至支撑系统508的基座526。

[0096] 在这些说明性示例中,卷筒524安装在基座526上。在这些示例中,卷筒524可为可拉伸卷筒。卷筒524可操作以改变线路系统520中的张力。在这些说明性示例中,线路系统520可包括系链、流体线路、电力线路、数据线路、其它线路或合适类型线路的各种组合。

[0097] 卷筒524可由控制器512控制以选择性地管理车辆504的移动。根据车辆504的期望的移动,线路系统520中的线路可卷进或放出。当卷筒524为可拉伸卷筒时,控制器可不控制卷筒524。

[0098] 在这些说明性示例中,控制器512连接至支撑系统508。控制器512通过电缆528连接至支撑系统508。电缆528可为能够传送信息诸如数据和命令的电缆。

[0099] 控制器512可产生用于车辆504的控制信号以指导车辆504在物体501的表面514上的移动。控制器512还可产生控制信号以操作车辆504上的传感器系统506。控制器512还可产生控制信号以操作车辆504上的包括电永磁体的磁附连单元。控制器512还可产生控制信号以操作车辆504上的抽吸设备。在这些说明性示例中,控制器512通过线路系统520与车辆504、传感器系统506和车辆504上的各种其它部件通信。

[0100] 转向图6,根据说明性实施例描绘了在物体表面上操作车辆的过程的流程图的图示。过程600可为图1中的操作环境100中用于操作车辆102以在物体104上执行任务的一个过程的示例。

[0101] 过程600可以通过放置车辆在结构上开始(操作602)。车辆上的电永磁体然后可被激活以通过磁力保持车辆在物体上(操作604)。车辆然后可在物体表面上移动以执行任务(操作606)。电永磁体可被去激活以去除磁力(操作608)。车辆然后可从物体移除(操作610),随后过程终止。

[0102] 转向图7,根据说明性实施例描绘了保持车辆在物体表面上的过程的流程图的图示。过程700可为图1中的保持车辆102在包括铁磁性的106部分和不是铁磁性的108部分的物体104的表面103上的过程的示例。当车辆在物体表面上移动时,过程700可重复。

[0103] 过程700可以通过确定车辆所在或车辆在其上移动的物体的一部分是否为铁磁性的开始(操作702)。当在操作704处确定物体的该部分是铁磁性的时,车辆上电永磁体可被激活(操作706)并且车辆上的抽吸设备可被去激活(操作708),随后过程终止。当在操作704处确定物体的该部分不是铁磁性的,车辆上的抽吸设备可被激活(操作710)并且车辆上的电永磁体可被去激活(操作712),随后过程终止。

[0104] 转向图8,根据说明性实施例描绘了用于减少车辆在物体表面上的不期望的移动的过程的流程图的图示。当在图1中车辆102在导电性的110物体104上操作时,可使用过程800。

[0105] 车辆可在导电性的物体上操作(操作802)。可确定是否检测到车辆的不期望的移动(操作804)。例如,当车辆开始滑动或从物体掉落时,可检测到不期望的移动。例如,可通过人类操作员检测不期望的移动或使用适当的传感器数据自动地检测不期望的移动。当检测到车辆的不期望的移动时,车辆上的电永磁体可被激活以通过提供涡电流制动减少不期

望的移动(操作806),随后过程终止。

[0106] 现在转向图9,根据说明性实施例描绘了数据处理系统的方框图的图示。数据处理系统900可为可在其上实现图1中控制器150的系统的一种实施方式的示例。在该说明性示例中,数据处理系统900包括通信框架902,其提供处理器单元904、存储器906、持久性存储装置908、通信单元910、输入/输出(I/O)单元912和显示器914之间的通信。

[0107] 处理器单元904用于执行可加载到存储器906中的软件的指令。取根据特定的实施方式,处理器单元904可为多个处理器、多处理器核或一些其它类型的处理器。此外,可使用多个异构处理器系统来实现处理器单元904,在异构处理器系统中,主处理器与次处理器存在于单个芯片上。作为另一说明性示例,处理器单元904可为包含多个相同类型的处理器的对称多处理器系统。

[0108] 存储器906和持久性存储装置908为存储设备916的示例。存储设备为能够存储信息的任何一块硬件,所述信息例如但非限制性地,数据、函数形式的程序代码、和/或临时的和/或永久的其它合适的信息。在这些示例中,存储设备916还可称为计算机可读存储设备。在这些示例中,存储器906,可为诸如随机存取存储器或任何其它合适的易失性或非易失性存储设备。根据特定的实施方式,持久性存储装置908可采取各种形式。

[0109] 例如,持久性存储装置908可包含一种或更多部件或设备。例如,持久性存储器908可为硬盘驱动器、闪速存储器、可重写光盘、可重写磁带或以上的一些组合。由持久性存储装置908使用的介质也可是可移除的。例如,可移除硬盘驱动器可用于持久性存储装置908。

[0110] 在这些示例中,通信单元910提供与其它数据处理系统或设备的通信。在这些示例中,通信单元910为网络接口卡。通信单元910可通过使用物理或无线通信链路中的一者或两者提供通信。

[0111] 输入/输出单元912允许通过可连接至数据处理系统900的其它设备输入或输出数据。例如,输入/输出单元912可通过键盘、鼠标和/或一些其它合适的输入设备为使用者输入提供连接。此外,输入/输出单元912可发送输出至打印机。显示器914提供机构来向使用者显示信息。

[0112] 操作系统的指令、应用程序和/或程序可位于存储设备916中,其与处理器单元904通过通信框架902通信。在这些说明性示例中,指令以函数形式位于持久性存储装置908上。这些指令可加载到存储器906中用于通过处理器单元904执行。可通过处理器单元904使用计算机实施的指令执行不同实施例的过程,所述计算机实现指令可位于存储器诸如存储器906中。

[0113] 这些指令称为可由处理器单元904中的处理器读取并执行的程序代码、计算机可用程序代码,或计算机可读程序代码。在不同实施例中,程序代码可呈现在不同的物理或计算机可读存储介质上,如存储器906或持久性存储装置908。

[0114] 程序代码918以函数形式位于可选择性地可移除的计算机可读介质920上,并且可加载到或传输到数据处理系统900用于通过处理器单元904执行。在这些示例中,程序代码918和计算机可读介质920形成计算机程序产品922。在一个示例中,计算机可读介质920可为计算机可读存储介质924或计算机可读信号介质926。计算机可读存储介质924可包括,例如,插入或放入驱动器中的光盘或磁盘,或为持久性存储装置908的一部分以便转移到存储设备上的其它设备,如硬盘驱动器,其为持久性存储装置908的一部分。

[0115] 计算机可读存储介质924还可采取持久性存储装置的形式,如硬盘驱动器、拇指驱动器或闪存存储器,其连接至数据处理系统900。在一些情况下,计算机可读存储介质924可不是可从数据处理系统900移除的。在这些示例中,计算机可读存储介质924为用于存储程序代码的物理或有形存储设备,而不是传播或发送程序代码918的介质。计算机可读存储介质924还可称为计算机可读有形存储设备或计算机可读物理存储设备。换言之,计算机可读存储介质924为可被人触摸的介质。

[0116] 可替换地,程序代码918可使用计算机可读信号介质926传输到数据处理系统900。计算机可读信号介质926可为,例如,包含程序代码918的传播数据信号。例如,计算机可读信号介质926可为电磁信号、光信号和/或任何其它合适类型的信号。这些信号可在通信链路上发送,如无线通信链路、光纤电缆、同轴电缆、导线和/或任何其它合适类型的通信链路。换言之,在说明性示例中,通信链路和/或连接可为物理的或无线的。

[0117] 在一些说明性实施例中,程序代码918可从另一设备或数据处理系统经由计算机可读信号介质926,通过网络下载到持久性存储装置908,用于在数据处理系统900内使用。例如,存储在服务器数据处理系统中的计算机可读存储介质中的程序代码可通过网络从服务器下载到数据处理系统900。提供程序代码918的数据处理系统可为服务器计算机、客户端计算机、或能够存储和发送程序代码918的一些其它设备。

[0118] 针对数据处理系统900所示的不同部件并不意味着对可实现不同实施例的方式提供构架限制。不同说明性实施例可在数据处理系统中实现,该数据处理系统中包括附加于或代替针对数据处理系统900所示的那些部件的部件。

[0119] 图9所示的其它部件可从示出的说明性示例改变。可使用能够运行程序代码的任何硬件设备或系统实现不同实施例。作为一个示例,数据处理系统可包括与无机部件集成的有机部件和/或可完全由排除人类的有机部件组成。例如,存储设备可由有机半导体组成。

[0120] 在另一说明性示例中,处理器单元904可采取硬件单元的形式,所述硬件单元具有为特定用途制造或配置的电路。这种类型的硬件可执行操作而不需要程序代码从待配置的存储设备加载到存储器中以执行操作。

[0121] 例如,当处理器单元904采取硬件单元的形式时,处理器单元904可为电路系统、专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑设备,或经配置以执行多个操作的一些其它合适类型的硬件。借助可编程逻辑设备,设备经配置以执行所述多个操作。

[0122] 设备可在日后被重新配置或可被永久地经配置以执行所述多个操作。可编程逻辑设备的示例包括,例如,可编程逻辑阵列、可编程阵列逻辑、现场可编程逻辑阵列、现场可编程门阵列和其它合适的硬件设备。借助这种类型的实施方式,程序代码918可省略,因为用于不同实施例的过程在硬件单元中实现。

[0123] 在又一说明性示例中,可使用存在于计算机和硬件单元中的处理器的组合来实现处理器单元904。处理器单元904可具有多个硬件单元和多个经配置以运行程序代码918的处理器。借助这种描绘的示例,可在所述多个硬件单元中实现一些处理器,而可在所述多个处理器中实现其它过程。

[0124] 在另一示例中,总线系统可用于实现通信框架902并且可由一个或更多总线组成,如系统总线或输入/输出总线。当然,可使用任何合适类型的构架实现总线系统,所述构架

提供附连到总线系统的不同部件或设备之间的数据的传输。

[0125] 另外,通信单元可包括多个发送数据、接收数据或发送和接收数据的更多设备。通信单元可为,例如,调制解调器或网络适配器、两个网络适配器,或其中的一些组合。此外,存储器可为,例如,诸如存在于接口的存储器906,或超高速缓冲存储器,以及可存在于通信框架902的存储器控制器集线器。

[0126] 不同描绘的实施例中的流程图和方框图说明了说明性实施例中装置和方法的一些可能的实施方式的构架、功能和操作。在这点上,流程图或方框图中的每个方框可表示模块、段、功能和/或操作或步骤的一部分。例如,方框的一个或更多可实现为程序代码、以硬件实现或实现为程序代码和硬件的组合。当以硬件实现时,硬件可诸如采取经制造或配置以执行流程图或方框图中的一个或更多操作的集成电路的形式。

[0127] 在说明性实施例的一些说明性实施方式中,方框中标注的功能或多个功能可不按照附图中标注的顺序出现。例如,在一些情况下,连续示出的两个方框可基本上同时执行,或方框可有时以相反顺序执行,这取决于涉及的功能。另外,可添加除流程图或方框图中示出的方框之外的其它方框。

[0128] 此外,不同的说明性实施例可提供与其它说明性实施例相比不同的优点。选择并描述所选择的实施例以便最佳地解释本公开的原理、实际应用,以及使本领域技术人员能够理解具有各种修改的各种实施例公开适合于设想的特定使用。

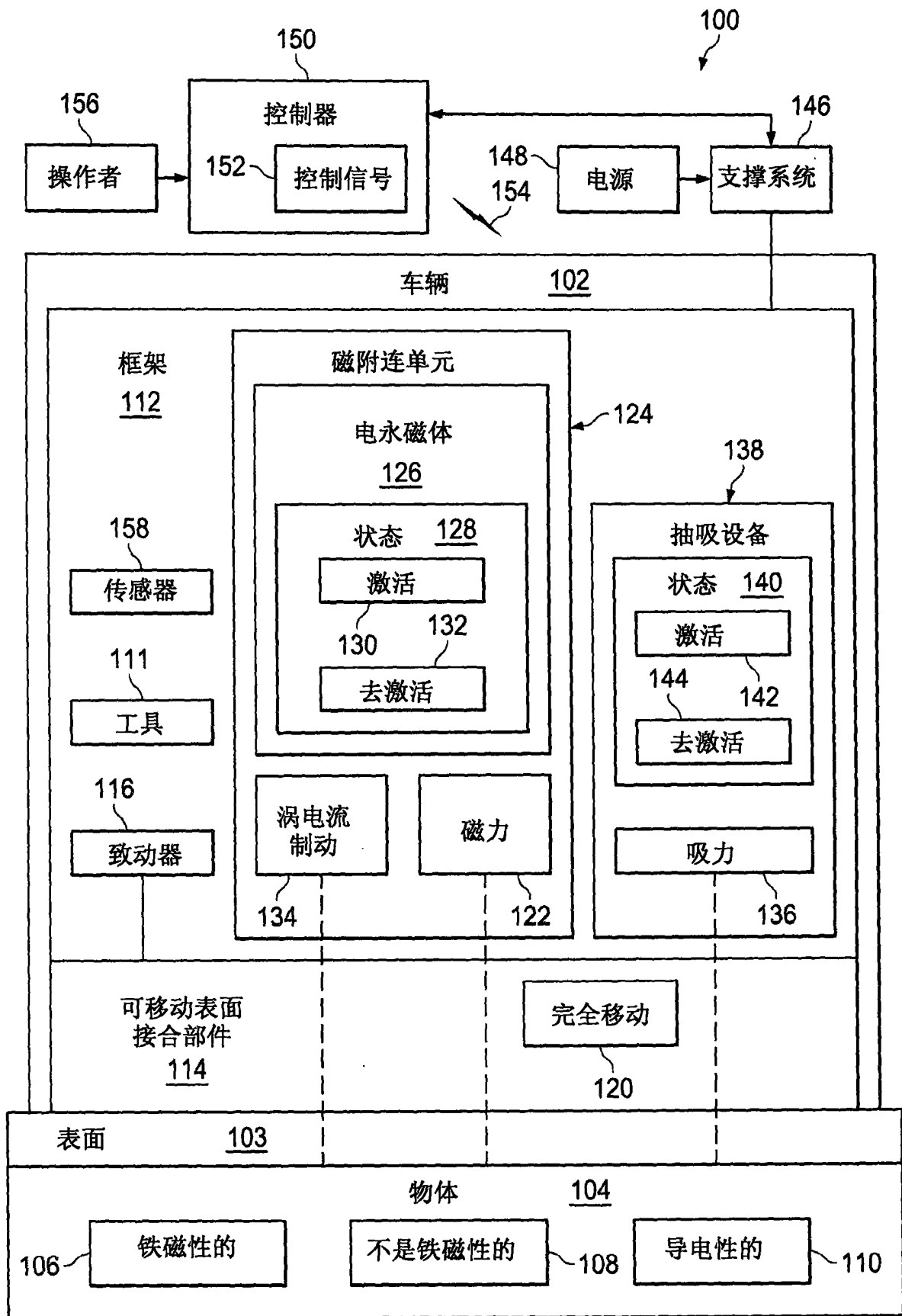


图1

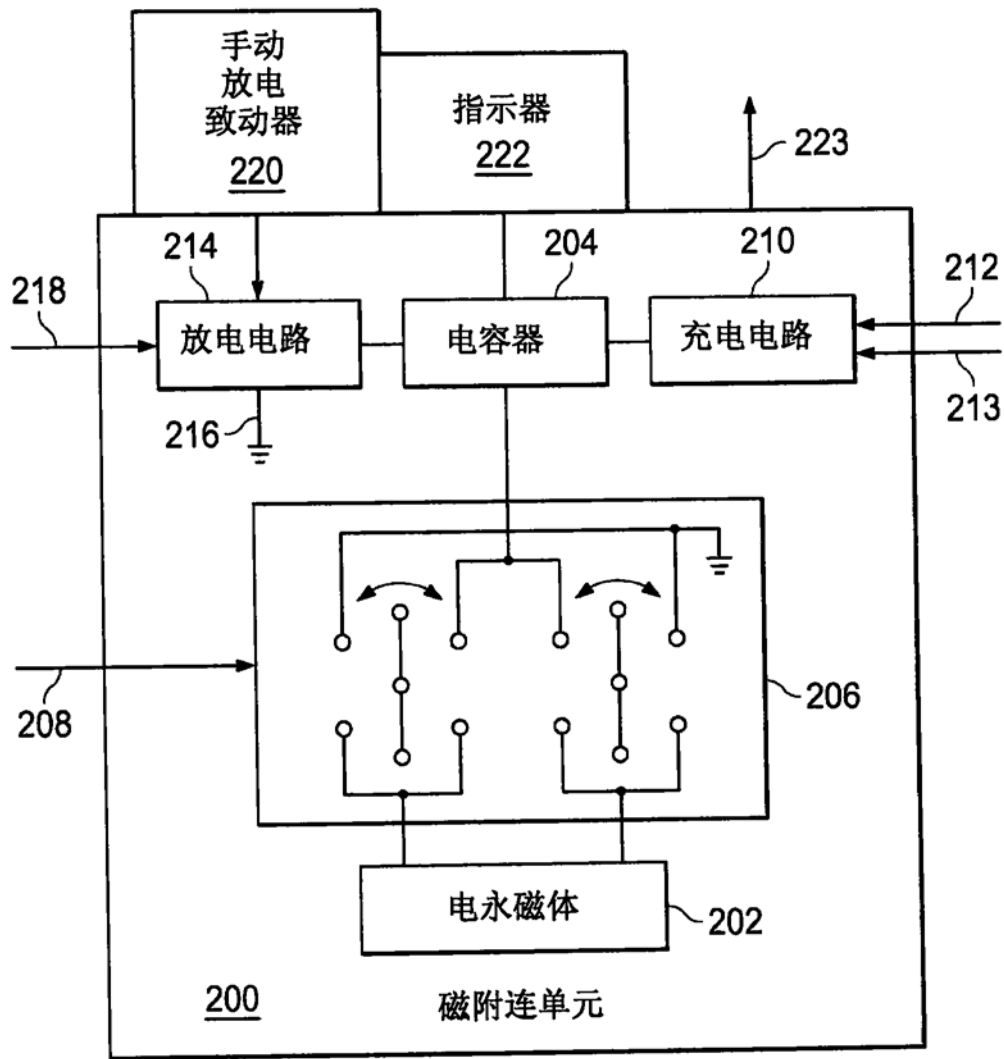


图2

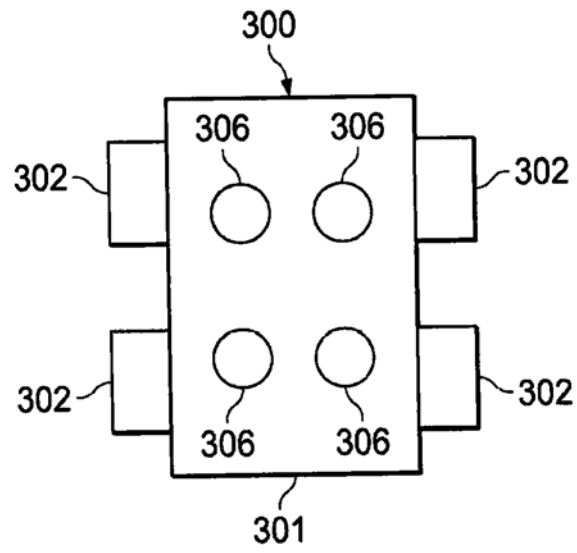


图3

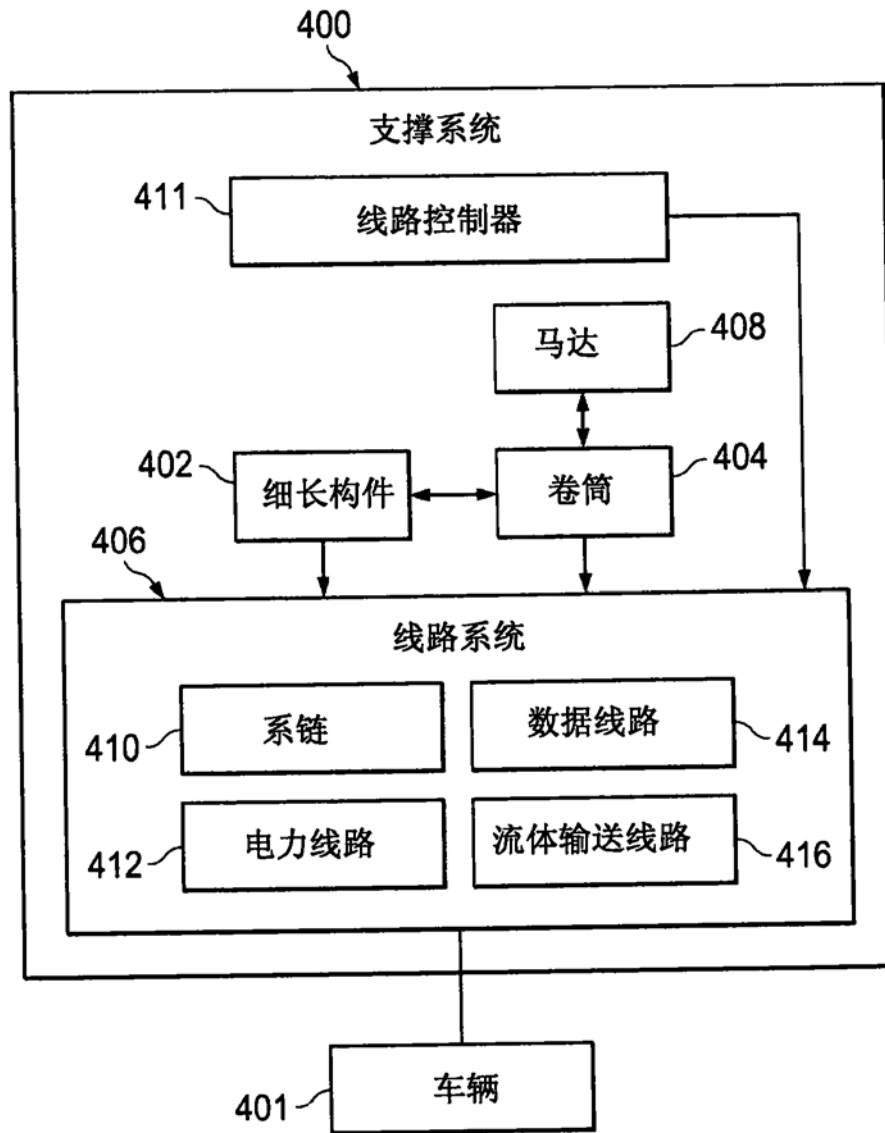


图4

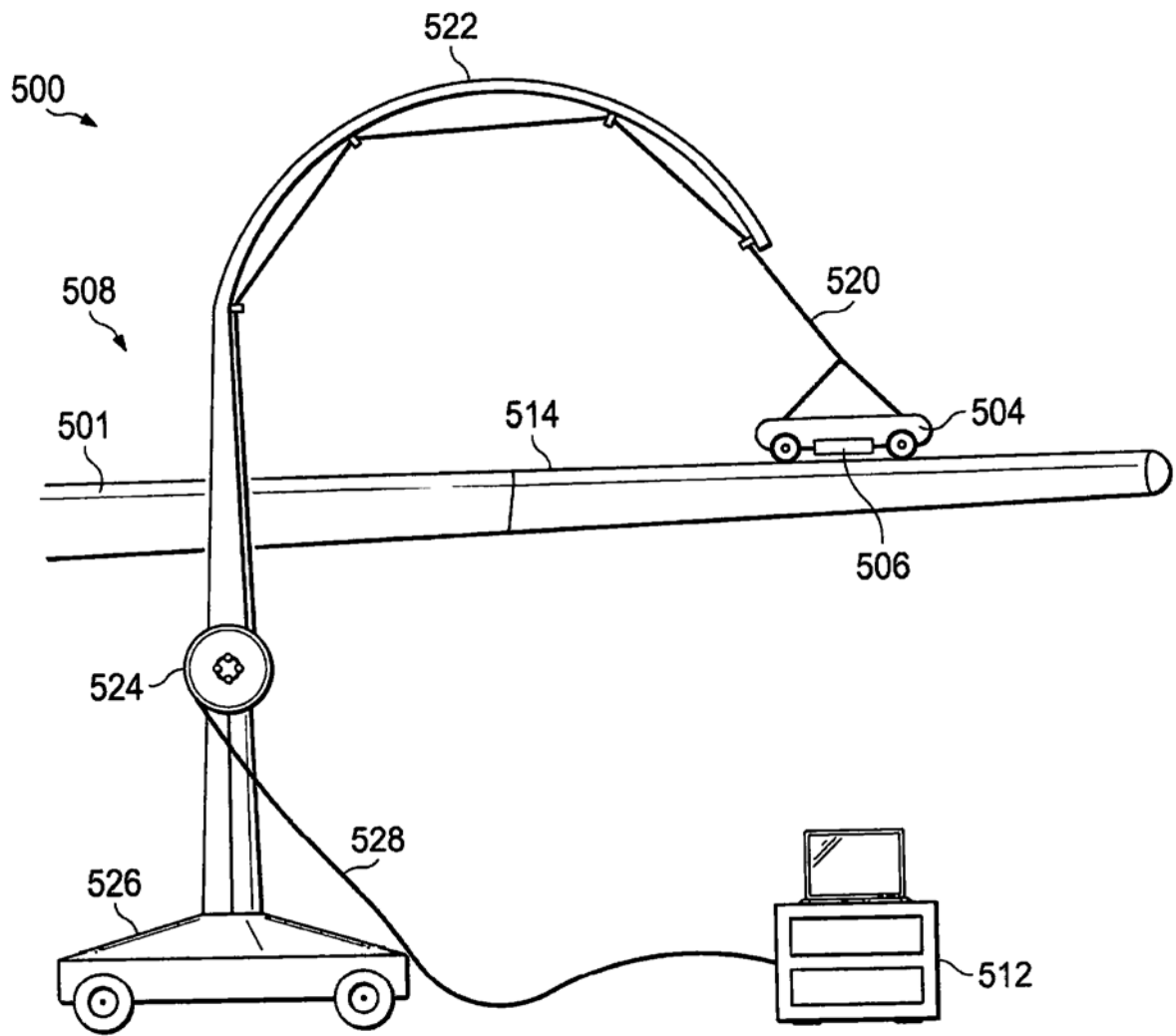


图5

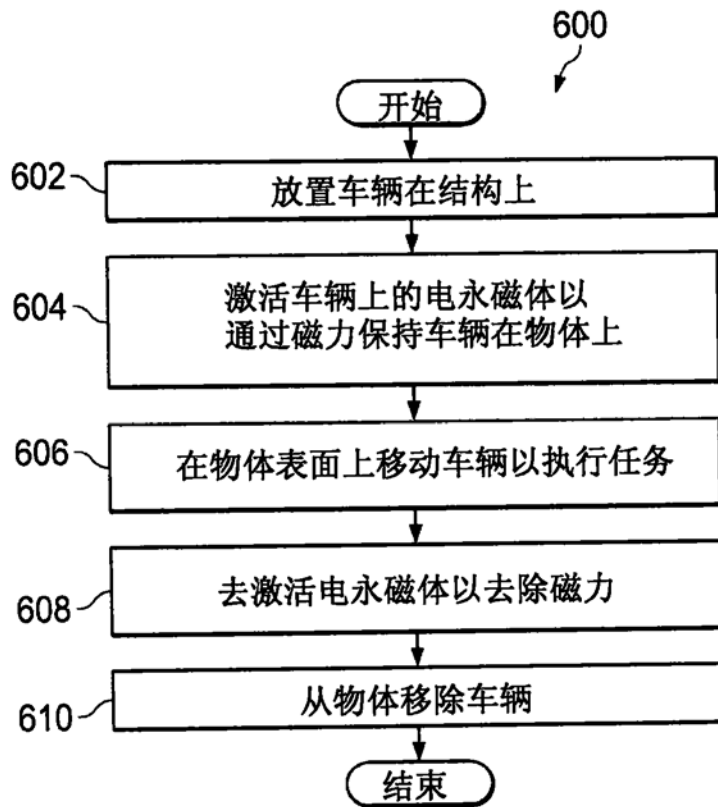


图6

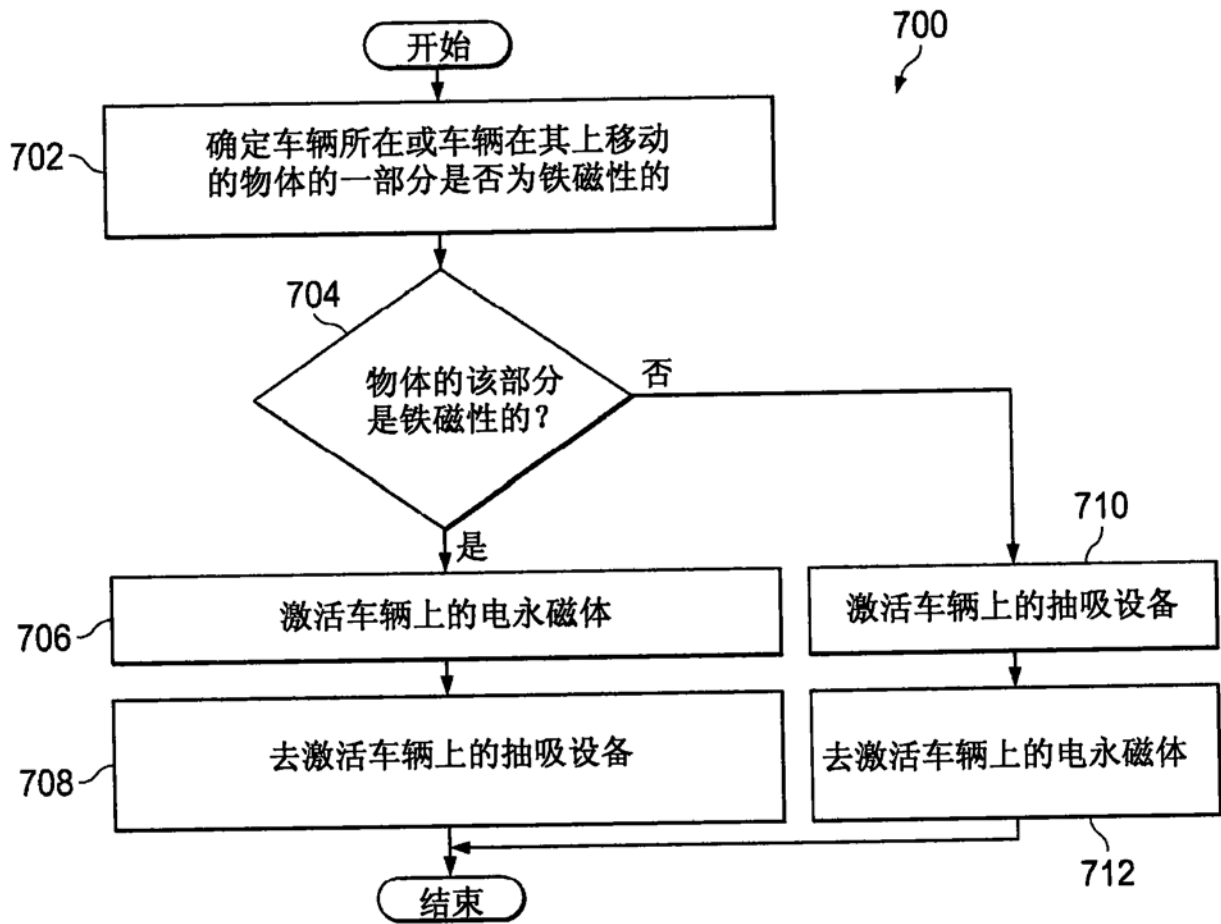


图7

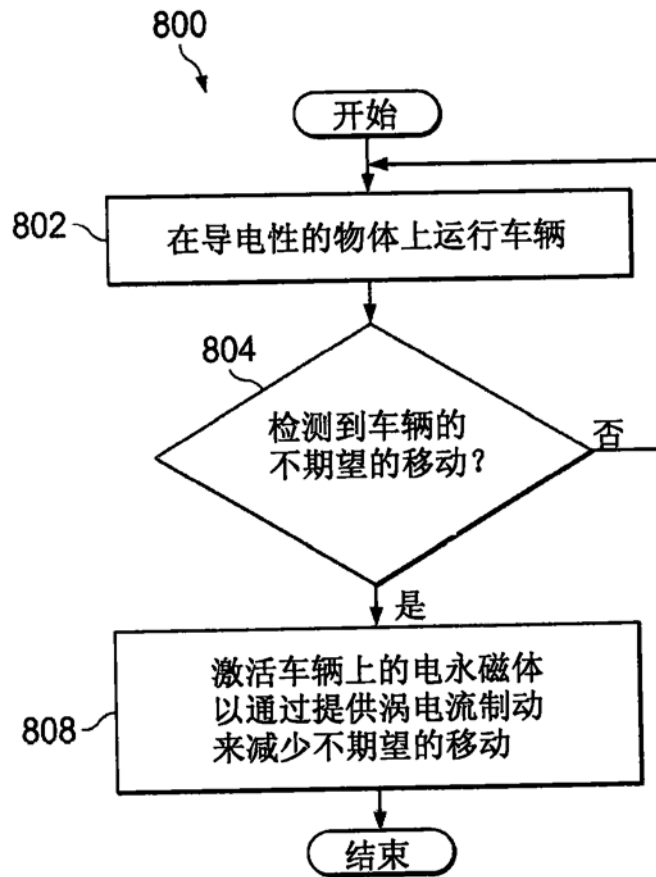


图8

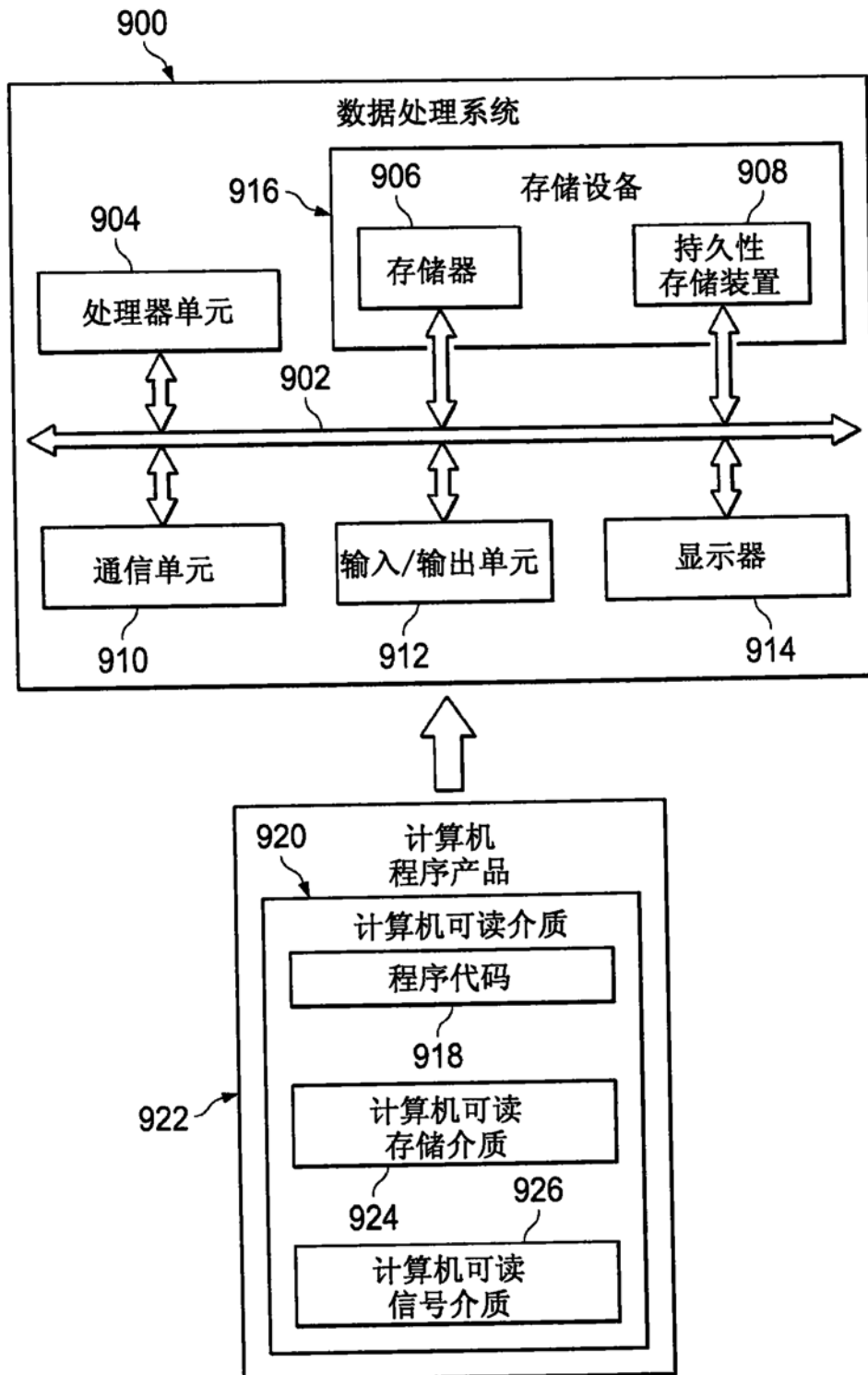


图9