



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102812621 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201080065514. 5  
 (22) 申请日 2010. 12. 15  
 (30) 优先权数据  
 12/725, 253 2010. 03. 16 US  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2012. 09. 17  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/CA2010/002004 2010. 12. 15  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02011/113135 EN 2011. 09. 22  
 (73) 专利权人 孙春植  
 地址 加拿大安大略省  
 (72) 发明人 孙春植  
 (74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127  
 代理人 王小东

(56) 对比文件  
 CN 1559819 A, 2005. 01. 05, 说明书第 1 页第 3 段, 第 2 页第 1 段、第 3 段及图 1.  
 CN 1559819 A, 2005. 01. 05, 说明书第 1 页第 3 段, 第 2 页第 1 段、第 3 段及图 1.  
 CN 1559819 A, 2005. 01. 05, 说明书第 1 页第 3 段, 第 2 页第 1 段、第 3 段及图 1.  
 CN 101028787 A, 2007. 09. 05, 说明书第 1 页第 3-4 段、第 2 页 11-16 行及图 1.  
 CN 101028787 A, 2007. 09. 05, 说明书第 1 页第 3-4 段、第 2 页 11-16 行及图 1.  
 CN 2896674 Y, 2007. 05. 02, 全文.  
 US 2008/0277939 A1, 2008. 11. 13, 全文.

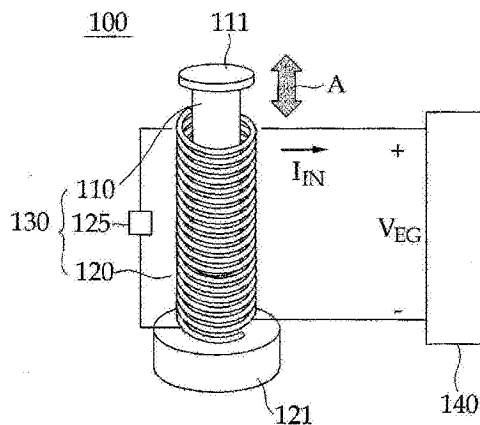
审查员 宗雪娇

(51) Int. Cl.  
 H02K 7/18(2006. 01)  
 B60G 99/00(2006. 01)  
 H02J 15/00(2006. 01)  
 H02M 3/00(2006. 01)

权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称  
 车辆的悬挂系统

(57) 摘要  
 公开了一种用于车辆悬挂的设备、系统和方法。电磁发生器响应于车体和车轮组件之间的相对移动来产生电能。存储装置存储从电磁发生器产生的电能。



1. 一种车辆的悬挂系统,包括:

电磁发生器,配置为响应于车辆的车体和车轮组件之间的相对移动来产生电能,所述电磁发生器包括用线圈和励磁器包围的永磁体,所述励磁器用于在线圈的两端之间施加励磁电压,所述线圈能够利用改变所述励磁电压的极性来在所述线圈的两端之间施加所述励磁电压,从而维持所述线圈的输出电压的极性恒定;以及

存储装置,与所述电磁发生器耦合,配置为存储从存储电磁发生器产生的电能,并且配置为即刻地进行充电和放电,在所述存储装置中存储的电能能够用于操作车辆或者转移至电池。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述存储装置包括一个或多个超级电容器或者一个或多个双电荷层电容器(EDLC)。

3. 根据权利要求 1 所述的系统,还包括耦合在电磁发生器和存储装置之间的 DC-DC 转换器,以将电磁发生器的输出电压转换为针对存储装置的允许范围的输入电压。

4. 根据权利要求 3 所述的系统,其中针对存储装置的允许范围的输入电压在约 300V 至 400V 之间。

5. 根据权利要求 1 所述的系统,还包括传感器,所述传感器配置为检测车体和车轮组件之间的相对移动。

6. 根据权利要求 5 所述的系统,还包括控制器,所述控制器配置为控制所述电磁发生器响应于检测的车体和车轮组件之间的相对移动而进行操作。

7. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述永磁体与车体互锁,并且所述线圈与车轮组件互锁。

8. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述永磁体包括稀土合金磁铁。

9. 根据权利要求 1 所述的系统,其中所述电磁发生器将车体和车轮组件之间的相对移动转换为电能。

10. 一种包括电磁发生器和一个或多个超级电容器的设备,

所述电磁发生器配置为响应于第一机械部件和第二机械部件之间的相对移动来产生电能,使得通过电能的产生来减弱所述相对移动,所述电磁发生器包括用线圈和励磁器包围的永磁体,所述励磁器用于在线圈的两端之间施加励磁电压,所述线圈能够利用改变所述励磁电压的极性来在所述线圈的两端之间施加所述励磁电压,从而维持所述线圈的输出电压的极性恒定;并且

所述一个或多个超级电容器与所述电磁发生器并联耦合,配置为存储从所述电磁发生器产生的电能,在所述一个或多个超级电容器中存储的电能能够用于操作车辆或者转移至电池。

11. 根据权利要求 10 所述的包括电磁发生器和一个或多个超级电容器的设备,还包括传感器,所述传感器配置为检测第一机械部件和第二机械部件之间的相对移动。

12. 根据权利要求 11 所述的包括电磁发生器和一个或多个超级电容器的设备,还包括控制器,所述控制器配置为控制所述电磁发生器响应于检测的相对移动而操作。

13. 根据权利要求 10 所述的包括电磁发生器和一个或多个超级电容器的设备,其中所述永磁体与第一机械部件互锁,并且所述线圈与第二机械部件互锁。

14. 根据权利要求 10 所述的包括电磁发生器和一个或多个超级电容器的设备,其中所

述设备包括减震器或者缓冲器。

15. 一种悬挂方法,包括:

电磁发生器的励磁器向该电磁发生器的线圈两端施加励磁电压,所述电磁发生器还包括用所述线圈和所述励磁器包围的永磁体,所述线圈能够利用改变所述励磁电压的极性来在所述线圈的两端之间施加所述励磁电压,从而维持所述线圈的输出电压的极性恒定,其中所述电磁发生器设置在车辆的车体和车轮组件之间;

在电磁发生器中将所述车体和所述车轮组件之间的相对移动转换为电能;以及

存储所述电能,其中减弱车辆的车体和车轮组件之间的相对移动,其中存储的所述电能能够用于操作车辆或者转移至电池。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中将相对移动转换为电能包括:响应于所述相对移动来使用包括在车辆中的磁铁和线圈之间的电磁相互作用,使得所述磁铁与车体互锁,并且所述线圈与车轮组件互锁;以及将所述电磁相互作用转换为电能。

17. 根据权利要求 15 所述的方法,还包括:

通过感测车体的位移量和/或车轮组件的位移量来检测车体和车轮组件之间的相对移动;以及产生对检测的车体相对于车轮组件的相对移动加以表示的检测值。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,还包括响应于所述检测值来控制发起所述相对移动到电能的转换。

19. 一种包括电磁发生器、控制器和存储装置的设备,

所述电磁发生器配置为响应于第一机械部件和第二机械部件之间的相对移动来产生电能,所述电磁发生器包括用线圈和励磁器包围的永磁体,所述励磁器用于在线圈的两端之间施加励磁电压,所述线圈能够利用改变所述励磁电压的极性来在所述线圈的两端之间施加所述励磁电压,从而维持所述线圈的输出电压的极性恒定;

所述控制器配置为响应于所述相对移动来控制所述电磁发生器;

所述存储装置与所述电磁发生器耦合,配置为存储从所述电磁发生器产生的电能,并且配置为被充电和放电,在所述存储装置中存储的电能能够用于操作车辆或者转移至电池。

20. 根据权利要求 19 所述的包括电磁发生器、控制器和存储装置的设备,其中所述电磁发生器包括用线圈包围的永磁体,所述设备还包括:

传感器,配置为检测第一机械部件和第二机械部件之间的相对移动;以及

所述励磁器配置为响应于所述传感器检测到相对移动在所述线圈的两端之间施加励磁电压。

21. 根据权利要求 19 所述的包括电磁发生器、控制器和存储装置的设备,其中所述控制器配置为在接收到针对所述相对移动的检测值时发起所述电磁发生器的操作。

## 车辆的悬挂系统

### 背景技术

[0001] 悬挂系统是一种将车辆与其车轮相连的弹簧、减震器和联动装置的系统。悬挂系统对于车辆在不同道路行驶的安定性能 / 用于良好主动安全性的刹车性能、驾驶乐趣、保持车辆乘坐者舒适并且与道路标记、颠簸和振动等地适当良好隔离有贡献。

### 附图说明

- [0002] 图 1 是车辆的悬挂系统的说明性实施例的示意图。  
[0003] 图 2 是车辆的悬挂系统的另一个说明性实施例的示意图。  
[0004] 图 3 是车辆的悬挂系统的再一个说明性实施例的示意图。  
[0005] 图 4 是示出了悬挂方法的说明性实施例的流程图。  
[0006] 图 5 是示出了悬挂方法的另一个说明性实施例的流程图。

### 具体实施方式

[0007] 在一个实施例中,车辆的悬挂系统包括:电磁发生器,配置为响应于车辆的车体和车轮组件之间的相对移动来产生电能;以及存储装置,与所述电磁发生器耦合,配置为存储从存储电磁发生器产生的电能。所述存储装置配置为即刻地充电和放电。

[0008] 所述存储装置可以包括一个或多个超级电容器,或者一个或多个双电荷层电容器(EDLC)。

[0009] 所述系统还可以包括耦合在电磁发生器和存储装置之间的 DC-DC 转换器,以将电磁发生器的输出电压转换为针对存储装置的允许范围的输入电压。针对存储装置的允许范围的输入电压可以在约 300V 至 400V 之间。

[0010] 所述系统还可以包括传感器,所述传感器配置为检测车体和车轮组件之间的相对移动。所述系统还可以包括控制器,所述控制器配置为控制所述电磁发生器响应于检测的车体和车轮组件之间的相对移动而操作。

[0011] 所述电磁发生器可以包括用线圈和励磁器包围的永磁体,所述励磁器用于在线圈的两端之间施加励磁电压。所述永磁体可以与车体互锁,并且所述线圈可以与车轮组件互锁。所述永磁体可以包括稀土合金磁铁。所述电磁发生器可以将车体和车轮组件之间的相对移动转换为电能。

[0012] 在另一个实施例中,设备包括:电磁发生器,配置为响应于第一机械部件和第二机械部件之间的相对移动来产生电能,使得通过电能的产生来减弱所述相对移动;以及一个或多个超级电容器,与所述电磁发生器并联耦合,配置为存储从所述电磁发生器产生的电能。

[0013] 所述设备还可以包括传感器,所述传感器配置为检测第一机械部件和第二机械部件之间的相对移动。所述设备还可以包括控制器,所述控制器配置为控制所述电磁发生器响应于检测的相对移动而操作。所述电磁发生器可以包括用线圈和励磁器包围的永磁体,所述励磁器用于在线圈的两端之间施加励磁电压。所述永磁体可以与第一机械部件互锁,

并且所述线圈可以与第二机械部件互锁。所述设备可以包括减震器或者缓冲器。

[0014] 在再一个实施例中,一种悬挂方法包括:将车辆的车体和车轮组件之间的相对移动转换为电能;以及即刻地存储所述电能。减弱车辆的车体和车轮组件之间的相对移动。

[0015] 可以响应于所述相对移动来使用磁铁和线圈之间的电磁相互作用,并且可以将所述电磁相互作用转换为电能,以便将相对移动转换为电能。可以将所述磁铁和线圈包括在车辆中,使得所述磁铁与车体互锁,并且所述线圈与车轮组件互锁。所述方法还可以包括:通过感测车体的位移量和/或车轮组件的位移量来检测车体和车轮组件之间的相对移动;以及产生对检测的车体相对于车轮组件的相对移动加以表示的检测值。所述方法还可以包括响应于所述检测值控制发起所述相对移动的转变。

[0016] 在以下详细描述中,对形成描述的一部分的附图进行参考。在附图中,除非在上下文中另有说明,类似的符号典型地表示类似的部件。在详细描述、附图和权利要求中描述的说明性实施例并不意味着限制。在不脱离这里表现主题的精神和范围的情况下可以利用其他实施例、并且可以进行其他变化。应该易于理解的是:如这里一般性描述的并且在附图中说明的本公开的方面可以在多种不同结构下来排列、替换、组合、分离和涉及,这里都明确地考虑所有这些。

[0017] 图 1 是车辆的悬挂系统的说明性实施例的示意图。如这里所使用的,车辆可以包括用于运输、运送或者交通的任意机械装置,例如自行车、汽车、摩托车或火车。具体地,车辆可以包括两轮车辆或者四轮车辆,没有进行限制。另外,车辆可以包括电动车或者使用两个或多个不同电源来移动车辆的混合动力车,例如电能和汽油、生物柴油、传统柴油或者液化气。下文中为了描述的简单,将描述用于四轮车辆的悬挂系统。四轮车辆包括车体和车轮组件(例如用于四轮车辆的四个(4)车轮组件)。车轮组件的每一个可以包括车轮和联动装置,所述联动装置用于提供车轮和车体之间的连接。悬挂系统可以设置在车体和车轮组件的每一个之间。

[0018] 图 1 示出了车辆的悬挂系统 100,包括:电磁发生器 130,配置为产生电能;以及存储装置 140,配置为存储从电磁发生器 130 产生的电能。电磁发生器 130 可以提供给车轮组件的每一个,并且从而可以向四轮车辆提供四个(4)电磁发生器。为了描述的简单,图 1 示出了一个电磁发生器 130。

[0019] 在一个实施例中,电磁发生器 130 包括用线圈 120 和励磁器 125 包围的永磁体 110,用于在线圈 120 的两端之间施加励磁电压以发起电磁发生器 130 的操作。

[0020] 如这里所使用的,“励磁电压”指的是在线圈 120 两端施加的电压,以电激励线圈 120 处于其中响应于永磁体 110 的相对移动而在线圈 120 中感应电流的状态,如随后所述的。永磁体 110 包括与车体(未示出)的机械连接 111,使得所述永磁体 110 与车体互锁。因为永磁体 110 通过机械连接 111 与车体互锁,永磁体 110 的移动受到车体移动的影响。例如,当车辆行驶在道路的凸起、凹陷或者粗糙面时,车体可以沿纵向方向移动。车体的这种移动影响了与车体互锁的永磁体 110 的移动。例如,当车辆经过凸起时,车体可能振动,并且示出了由于凸起的存在导致的垂直往复运动。此时,因为永磁体 110 与车体互锁,永磁体 110 受到车体振动的影响,从而也可以表现出垂直往复运动。

[0021] 在一些实施例中,永磁体 110 可以包括稀土合金磁铁。稀土合金磁铁可以包括钐-钴磁铁或者钕磁铁,没有进行限制。线圈 120 包括与车轮组件(未示出)的机械连接

121,使得线圈 120 与车轮组件互锁。因为线圈 120 与车轮组件互锁,其移动受到车轮组件移动的影响。例如,当车辆行驶在道路的凹陷时,因为车轮组件沿具有凹陷的道路表面行驶,所述车轮组件在行驶在凹陷上时略微向下移动。此时,因为线圈 120 与车轮组件互锁,线圈 120 受到车轮组件移动的影响,从而也可以在凹陷处向下移动。在一些实施例中,线圈 120 可以包括导电材料,例如钢、不锈钢、铜或者铝,没有进行限制。励磁器 125 在线圈 120 的两端之间施加励磁电压,从而电磁发生器响应于车体和车轮组件之间的相对移动而产生电能,如随后将描述的。如这里所使用的,术语“相对移动”指的是沿纵向相对于车轮组件的移动,其引起永磁体 110 和线圈 120 之间的相对移动,下面将详细地进行描述。

[0022] 当车辆行驶在诸如道路的凸起、凹陷和粗糙面之类的任意道路干扰、或者道路的任意障碍物上、或者停止或启动时,车体通过这种道路干扰或者停止和启动操作获得了物理震动或撞击,从而车体沿纵向方向振动。因此,与车体互锁的永磁体 110 表现出相对于线圈 120 的垂直往复运动(例如图 1 中所示的“A”),所述线圈包围了永磁体 110、从而也与车轮组件互锁。下文中,可以将相对于线圈 120 沿纵向方向的垂直往复运动或者移动(例如永磁体 110 向上移动和/或向下移动)称作“永磁体 110 相对于线圈 120 的相对移动”或者“永磁体 110 和线圈 120 之间的相对移动”。

[0023] 在一些实施例中,车体和车轮组件之间的相对移动(也就是说车体相对于车轮组件的垂直往复运动)可以引起与车体和车轮组件互锁的永磁体 110 和线圈 120 之间的相对移动。然后,响应于永磁体 110 相对于线圈 120 的相对移动,励磁器 125 在线圈 120 两端施加励磁电压,并且永磁体 110 的相对移动引起永磁体 110 周围磁通量的变化,使得基于法拉第定律在线圈 120 上感应出电动势。因此,感应出电流( $I_{IN}$ )并且在线圈 120 中流动,以对抗基于楞法(Lenz's Law)定律的感应电动势的极性。因此,通过感应电流( $I_{IN}$ )和电磁发生器 130 的输出电压( $V_{EG}$ )产生了电功率(即,电能  $P$ ,  $P = I_{IN} * V_{EG}$ )。可以将电能  $P$  存储在存储装置中(例如存储装置 130),以用于驱动和/或操作车辆。在一个实施例中,励磁器 125 可以包括由线圈 120 包围的励磁线圈。所述励磁线圈可以利用改变励磁电压的极性来在线圈 120 的两端之间施加励磁电压,从而维持线圈 120 的输出电压的极性(也就是说电磁发生器 130 的输出电压( $V_{EG}$ ))恒定。例如,当永磁体 110 升高时励磁线圈在线圈 120 的两端之间施加正电压,而当永磁体 110 降低时励磁线圈在线圈 120 的两端之间施加负电压。那么,当永磁体 110 向上移动和向下移动时,可以保持线圈 120 的输出电压为正。

[0024] 在另一个实施例中,电磁发生器 130 可以如上所述通过将永磁体 110 和线圈 120 之间的相对移动转换为电能来减弱所述相对移动。因此,通过将由于震动、振动或偏移引起的相对移动转换为电能来减弱(或者吸收)沿纵向方向的任意震动、振动或偏移,并且因此车辆乘坐者甚至在所述的情况下也保持舒适。同样地,电能的生产可以允许存储所述电能并且减弱车体和车轮组件之间的相对移动。

[0025] 存储装置 140 与电磁发生器 130 电耦合以存储从电磁发生器 130 产生的电能。存储装置 140 可以即刻地充电和放电。在一些实施例中,存储装置 140 可以包括超级电容器或者双电荷层电容器,没有进行限制。已知超级电容器或者 EDLC 具有能够即刻充电和放电的能力。例如,充电时间和放电时间范围可以在约 0.1 和 60 秒之间,或者在约 0.3 和 30 秒之间。同样,所述超级电容器或者 EDLC 可以重复地充电和放电,而不会性能退化。例如,可以将超级电容器或者 EDLC 重复地充电和放电大于 10,000 次或者大于 500,000 次。同样地,

诸如超级电容器或者 EDLC 之类的存储装置 140 可以即刻地存储从电磁发生器 130 产生的电能,并且可以响应于永磁体 110 和线圈 120 之间的相对移动利用电能进行充电,并且进行放电,使得所存储的电能可以用于驱动和 / 或操作车辆。在另一个实施例中,存储装置 140 可以包括彼此串联连接的多个超级电容器或 EDLC。串联连接的超级电容器或者 EDLC 可以与电磁发生器 130 并联连接。例如,存储装置 140 可以包括一百 (100) 至一百五十 (150) 个超级电容器或 EDLC。

[0026] 图 2 是车辆的悬挂系统的另一个说明性实施例的示意图。系统 200 包括电磁发生器 130、存储装置 140、分别电学耦合在电磁发生器 130 和存储装置 140 之间以及存储装置 140 和电池 270 之间的两个 DC-DC 转换器 250 和 260、配置用于向车辆供电的电池 270、配置用于检测车体和车轮组件之间相对移动的传感器 280 以及配置用于响应于检测的相对移动而控制电磁发生器 130 的控制器 290。与图 1 相同的元件表示为与图 1 相同的参考数字,并且将省略其描述。

[0027] DC-DC 转换器 250 将电磁发生器 130 的输出电压 ( $V_{EG}$ ) 转换为存储装置 140 的输入电压 ( $V_S$ ) 的允许范围。作为示例,输出电压 ( $V_{EG}$ ) 可以是几百伏 (V),例如在约 200V 至 800V 之间。通过 DC-DC 转换器 250,可以将这种输出电压 ( $V_{EG}$ ) 转换为存储装置 140 的输入电压 ( $V_S$ ) 的允许范围,例如串联连接的超级电容器。例如,如果电磁发生器 130 的输出电压 ( $V_{EG}$ ) 是 300V,以及存储装置 140 的输入电压 ( $V_S$ ) 范围在 360V 至 390V 之间 (其中存储装置 140 包括串联连接的一百四十四 (144) 个超级电容器,每一个均有 2.5V 至 2.7V 的输入电压),DC-DC 转换器 250 可以将电磁发生器 130 的输出电压 ( $V_{EG}$ , 300V) 转换为存储装置 140 的输入电压 ( $V_S$ , 360V 至 390V)。电池 270 是车辆的电源。例如,电池 270 可以包括诸如铅酸电池之类的电化学电池。DC-DC 转换器 260 可以电耦合在存储装置 140 和电池 270 之间,以将存储装置 140 的输出电压 (可以与输入电压 ( $V_S$ ) 相同) 转换为电池 270 的允许电压范围。作为示例,因为电池 270 的输入电压 ( $V_B$ ) 范围可以在约 100V 至 1000V 之间或者在约 200V 至 500V 之间,DC-DC 转换器 260 将存储装置 140 的输出电压 ( $V_S$ ) 转换为电池 270 的输入电压 ( $V_B$ )。

[0028] 传感器 280 可以配置为检测和测量在车辆上施加的力。在一个实施例中,传感器 280 可以包括多个感测元件,每一个感测元件检测和测量不同的检测值。例如,传感器 280 可以包括用于检测车体位移量和车轮组件位移量的感测元件。作为示例,传感器 280 可以包括磁场传感器,所述磁场传感器可以基于物体周围磁场的变化来检测物体的位移量。利用检测的车体和车轮组件的位移量,传感器 280 可以检测车体和车轮组件之间的相对移动,并且产生针对检测的相对移动的检测值。在一些实施例中,传感器 280 还可以包括用于检测作用于车辆上的左右 (side-to-side) 力的感测元件、用于检测作用于车辆上的前后力的感测元件和 / 或用于检测由车辆的每一个车轮施加的力的感测元件,没有进行限制。本领域普通技术人员明白的是可以将任意个数的传感器和传感器 280 的任意结构应用于设备 200,只要传感器 280 配置为检测车体和车轮组件之间的相对移动。

[0029] 控制器 290 可以控制电磁发生器 130 响应于检测到的车体和车轮组件之间的相对移动而操作。例如,控制器 290 从传感器 280 接收针对车体和车轮组件之间相对移动的检测值,并且向电磁发生器 130 发送指令来发起其操作。传感器 280 通过感测车体的位移量和 / 或车轮组件的位移量来产生检测值。作为示例,所述检测值可以是永磁体 110 相对于

线圈 120 的位移量。

[0030] 响应于来自于控制器 290 的指令,电磁发生器 130 的励磁器 125 在线圈 120 的两端之间施加励磁电压,并且从而可以通过永磁体 110 和线圈 120 之间的相对移动产生电能。

[0031] 在一些实施例中,控制器 290 可以是针对电磁发生器 130 的专用控制器或电控制单元 (ECU),以控制车辆的其他电学装置和电磁发生器 130。

[0032] 图 3 示出了悬挂系统 300 的再一个说明性实施例,所述悬挂系统包括一个或多个电磁发生器 (例如,电磁发生器 130-1、130-2、130-3 和 130-4)、存储装置 140、DC-DC 转换器 250 和 260、电池 270、传感器 280 和控制器 290。悬挂系统 300 与悬挂系统 100 和 200 的不同之处在于提供了多个电磁发生器。将与图 1 或图 2 相同的元件表示为与图 1 或图 2 相同的参考数字,并且将省略对于相同元件的解释。图 3 示出了包括四 (4) 个电磁发生器 130-1、130-2、130-3 和 130-4 在内的悬挂系统 300,但是电磁发生器的个数不局限于此。

[0033] 在一个实施例中,可以向四轮车辆的每一个车轮组件提供电磁发生器 130-1、130-2、130-3 和 130-4 的每一个,并且所述电磁发生器分别与公共存储装置 (例如存储装置 140) 电耦合。通过 DC-DC 转换器 250 将从电磁发生器 130-1、130-2、130-3 和 130-4 产生的电能存储在存储装置 140 中。在一个实施例中,电磁发生器 130-1、130-2、130-3 和 130-4 可以如图 3 所示地并联连接。在该实施例中,向电磁发生器 130-1、130-2、130-3 和 130-4 的每一个施加的励磁电压可以是相同的。从电磁发生器 130-1、130-2、130-3 和 130-4 的每一个产生的电能的量可以根据每一个永磁体相对于相应线圈的相对移动量而不同。例如,如果电磁发生器 130-1 的相应车轮行驶比电磁发生器 130-2 的相应车轮更高的凸起,电磁发生器 130-1 可以产生比电磁发生器 130-2 更大的电能,使得永磁体和电磁发生器 130-1 的线圈之间的相对移动量大于电磁发生器 130-2 的相对移动量。在另一个实施例中,可以将从电磁发生器 130-1、130-2、130-3 和 130-4 产生的电能独立地存储在存储装置中。例如,可以提供四 (4) 个存储装置,并且每一个存储装置可以与每一个电磁发生器电连接以存储来自每一个电磁发生器的电能。另外,电磁发生器 130-1、130-2、130-3 和 130-4 可以响应于从控制器 290 发送的单独指令而独立地操作。

[0034] 尽管相对于车辆进行了说明,本领域普通技术人员可以理解的是可以应用于其他设备,只要所述设备包括表现出相对移动的第一机械部件和第二机械部件。例如,一种设备可以包括:电磁发生器,配置为响应于第一机械部件和第二机械部件之间的相对移动来产生电能;以及一个或多个超级电容器 (或者 EDLC),与所述电磁发生器并联耦合,配置为存储从所述电磁发生器产生的电能。所述电磁发生器包括用线圈和励磁器包围的永磁体,所述励磁器用于在线圈的两端之间施加励磁电压。所述永磁体与第一机械部件互锁,并且所述线圈与第二机械部件互锁。通过电能的产生可以减弱所述相对移动。这里,“相对移动”可以指的是第一机械部件相对于第二机械部件的沿任意方向的移动 (例如,纵向方向) 或者垂直往复运动。该设备可以用于吸收和 / 或减弱任意震动、振动或者偏移。例如,所述设备可以是减震器或者缓冲器。

[0035] 参考图 1 和图 4,说明了用于车辆悬挂的示例方法。图 4 是示出了悬挂方法的说明性实施例的流程图。当车辆形式在路面的凸起、凹面或者粗糙面上时,车辆向上移动并且向下移动,并且引起车体和车轮组件之间的相对移动。在一个实施例中,可以通过在车辆中设置的电磁发生器 130 将车体和车轮组件之间的相对移动转换为电能,如相对于图 1 所述

的,从而可以减弱所述相对移动(S410)。具体地,可以通过电磁发生器的操作产生电能,具体地通过电磁发生器 130 的与车体互锁的永磁体 110 和与车轮组件互锁的线圈 120 之间的电磁相互作用。因为电磁发生器 130 与存储装置 140 电耦合,将所产生的电能即刻存储在存储装置 140 中(S420)。存储装置 140 可以包括上述的超级电容器或者 EDLC。因为当充电和 / 或放电时超级电容器或者 EDLC 不包括化学相互作用,与其他电容器相比,已知其具有即刻充电和 / 或放电的特性。在存储装置 140 中存储的电能可以用于驱动和 / 或操作车辆。

[0036] 参考图 2 或 3 和图 5,说明了车辆悬挂的另一个示例。图 5 是示出了车辆的悬挂方法的另一个说明性实施例的流程图。当车辆行驶通过道路干扰时,可以引起车体和车轮组件之间的相对移动。在一个实施例中,可以通过传感器 280 感测车体和车轮组件之间的相对移动。具体地,可以通过传感器 280 感测车体的位移量和 / 或车轮组件的位移量,以检测所述相对移动。然后,通过传感器 280 产生表示所述相对移动的检测值(S510)。将检测值发送至控制器 290。控制器 290 可以控制(或者命令)电磁发生器 130(或者电磁发生器 130-1 至 130-4)响应于来自传感器 280 的检测值而操作(S520)。例如,当控制器 290 从传感器 280 接收所述检测值时,控制器 290 命令电磁发生器 130(或者电磁发生器 130-1 至 130-4)让励磁器 125 在线圈 120 的两端之间施加励磁电压,使得电磁发生器 130(或者电磁发生器 130-1 至 130-4)发起其操作。通过电磁发生器 130(或者电磁发生器 130-1 至 130-4)将车体和车轮组件之间的相对移动转换为电能,从而可以减弱车体和车轮组件之间的相对移动(S530)。将电能存储在能够即刻充电和放电的存储装置 140 中(S540)。在一些实施例中,在将电能存储在存储装置 140 中之前,可以通过 DC-DC 转换器 250 将电磁发生器 130(或者电磁发生器 130-1 至 130-4)的输出电压转换为针对存储装置 140 的输入电压的允许范围。在存储装置 140 中存储的电能可以用于驱动或者操作车辆,或者可以转移至电池 270。在一些实施例中,在将电能从存储装置 140 转移至电池 270 之前,可以通过 DC-DC 转换器 260 将存储装置 140 的输出电压转换为电池 270 的输入电压的允许范围。

[0037] 因此,通过电磁发生器 130(或者电磁发生器 130-1 至 130-4)产生电能可以允许将电能的存储用于驱动和 / 或操作车辆,并且允许减弱车体和车轮组件之间的相对移动。此外,可以将由电磁发生器 130(或者电磁发生器 130-1 至 130-4)产生的电能存储在能够即刻充电和放电的存储装置 140 中,使得当需要时可以即刻地存储所述电能,并且可以即刻地对存储在存储装置 140 中的电能进行放电。另外,存储装置 140 可以允许重复的充电和放电,而不会退化存储装置 140 的性能。

[0038] 本领域普通技术人员应该理解的是对于这里公开的这种和其他处理和方法,可以按照不同的顺序实现在所述处理和方法中执行的功能。另外,所概括的步骤和操作只是作为示例提供,并且所述步骤和操作的一些可以是可选的、可以组合为更少的步骤和操作或者可以扩展成为附加的步骤和操作,而不会脱离所公开实施例的本质。

[0039] 本公开不局限于在该申请中描述的具体实施例的方面,其是作为各个方面的说明。如对于本领域普通技术人员清楚明白的,在不脱离本发明精神和范围的情况下可以进行许多改进和变化。除了这里所列举的之外,本领域普通技术人员根据前述描述对于本发明公开范围内的功能等效方法和设备是清楚明白的。这些改进和变化均落在所附权利要求的范围之内。本发明公开只受到所附权利要求以及这些权利要求所赋予的等效范围的限

制。应该理解的是这种公开不是局限于具体的方法、试剂、化合物成分或生物系统,而是当然可以变化。还应该理解的是这里使用的术语只是为了描述具体实施例的目的,而不是为了限制。

[0040] 至于本文中任何关于多数和 / 或单数术语的使用,本领域技术人员可以从多数形式转换为单数形式,和 / 或从单数形式转换为多数形式,以适合具体环境和应用。为清楚起见,在此明确声明单数形式 / 多数形式可互换。

[0041] 本领域技术人员应当理解,一般而言,所使用的术语,特别是所附权利要求中(例如,在所附权利要求的主体部分中)使用的术语,一般地应理解为“开放”术语(例如,术语“包括”应解释为“包括但不限于”,术语“具有”应解释为“至少具有”等)。本领域技术人员还应理解,如果意在所引入的权利要求中标明具体数目,则这种意图将在该权利要求中明确指出,而在没有这种明确标明的情况下,则不存在这种意图。例如,为帮助理解,所附权利要求可能使用了引导短语“至少一个”和“一个或多个”来引入权利要求中的特征。然而,这种短语的使用不应被解释为暗示着由不定冠词“一”或“一个”引入的权利要求特征将包含该特征的任意特定权利要求限制为仅包含一个该特征的实施例,即便是该权利要求既包括引导短语“一个或多个”或“至少一个”又包括不定冠词如“一”或“一个”(例如,“一”和 / 或“一个”应当被解释为意指“至少一个”或“一个或多个”);在使用定冠词来引入权利要求中的特征时,同样如此。另外,即使明确指出了所引入权利要求特征的具体数目,本领域技术人员应认识到,这种列举应解释为意指至少是所列数目(例如,不存在其他修饰语的短语“两个特征”意指至少两个该特征,或者两个或更多该特征)。另外,在使用类似于“A、B 和 C 等中至少一个”这样的表述的情况下,一般来说应该按照本领域技术人员通常理解该表述的含义来予以解释(例如,“具有 A、B 和 C 中至少一个的系统”应包括但不限于单独具有 A、单独具有 B、单独具有 C、具有 A 和 B、具有 A 和 C、具有 B 和 C、和 / 或具有 A、B、C 的系统等)。在使用类似于“A、B 或 C 等中至少一个”这样的表述的情况下,一般来说应该按照本领域技术人员通常理解该表述的含义来予以解释(例如,“具有 A、B 或 C 中至少一个的系统”应包括但不限于单独具有 A、单独具有 B、单独具有 C、具有 A 和 B、具有 A 和 C、具有 B 和 C、和 / 或具有 A、B、C 的系统等)。本领域技术人员还应理解,实质上任意表示两个或更多可选项目的转折连词和 / 或短语,无论是在说明书、权利要求书还是附图中,都应被理解为给出了包括这些项目之一、这些项目任一方、或两个项目的可能性。例如,短语“A 或 B”应当被理解为包括“A”或“B”、或“A 和 B”的可能性。

[0042] 另外,在以马库什组描述本公开的特征或方案的情况下,本领域技术人员应认识到,本公开由此也是以该马库什组中的任意单独成员或成员子组来描述的。

[0043] 本领域技术人员应当理解,出于任意和所有目的,例如为了提供书面说明,这里公开的所有范围也包含任意及全部可能的子范围及其子范围的组合。任意列出的范围可以被容易地看作充分描述且实现了将该范围至少进行二等分、三等分、四等分、五等分、十等分等。作为非限制性示例,在此所讨论的每一范围可以容易地分成下三分之一、中三分之一和上三分之一等。本领域技术人员应当理解,所有诸如“直至”、“至少”、“大于”、“小于”之类的语言包括所列数字,并且指代了随后可以如上所述被分成子范围的范围。最后,本领域技术人员应当理解,范围包括每一单独数字。因此,例如具有 1 ~ 3 个单元的组是指具有 1、2 或 3 个单元的组。类似地,具有 1 ~ 5 个单元的组是指具有 1、2、3、4 或 5 个单元的组,以此

类推。

[0044] 根据前述描述应该理解的是这里已经为了说明的目的而描述了本公开的各种实施例,并且可以在不脱离本公开范围和精神的情况下进行各种修改。因此,这里所公开的多个实施例不是限制性的,本公开的真实范围和精神由所附权利要求表征。

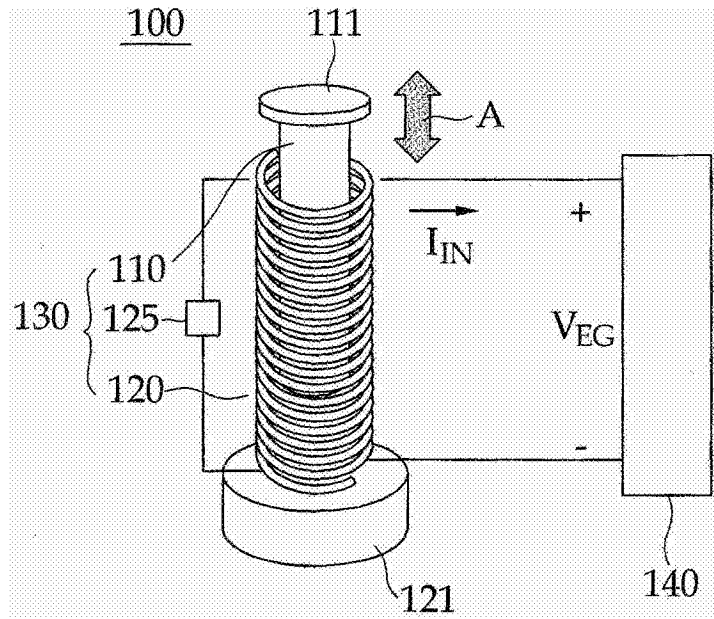


图 1

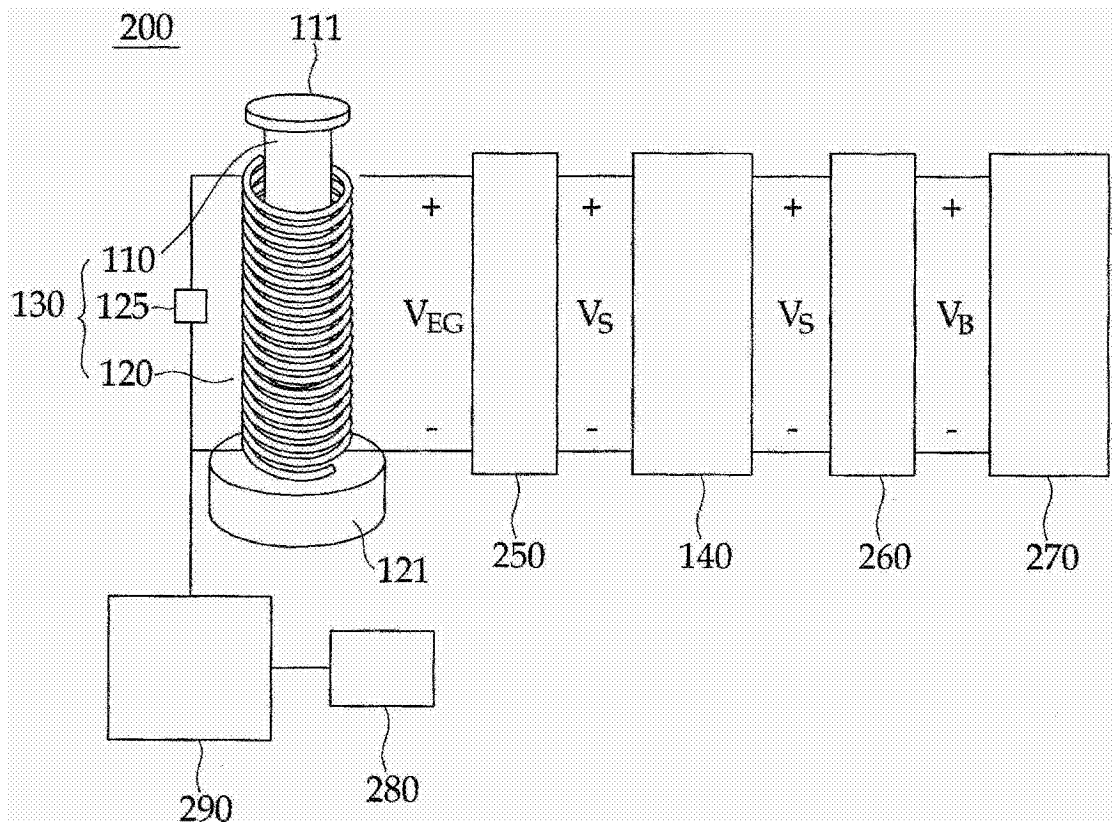


图 2

300

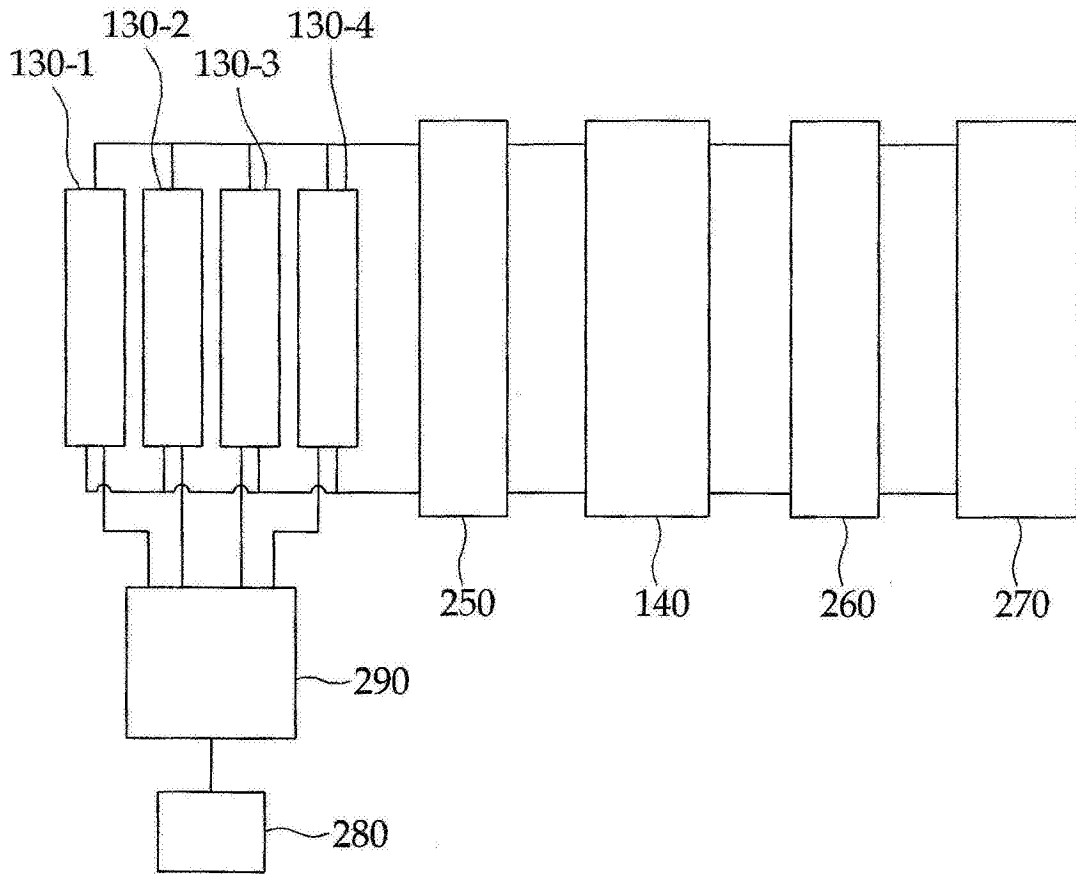


图 3

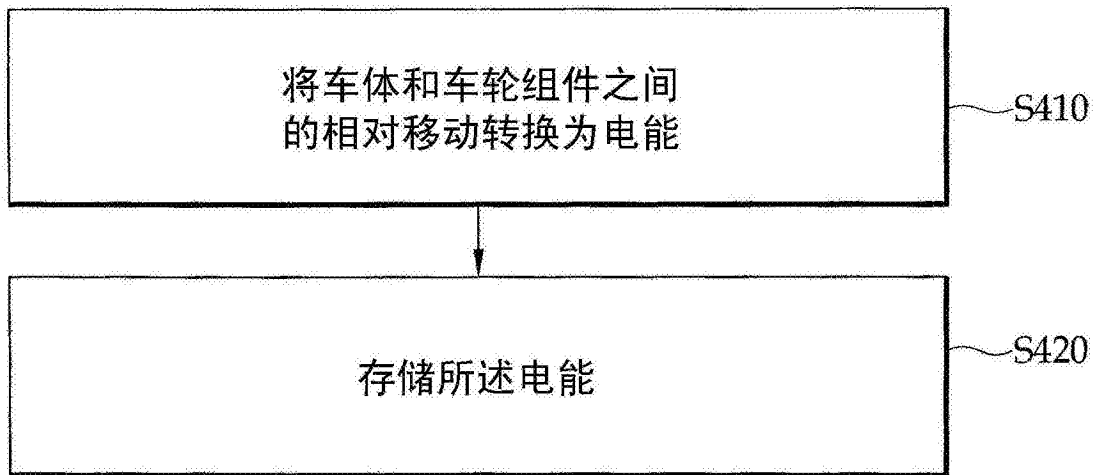


图 4

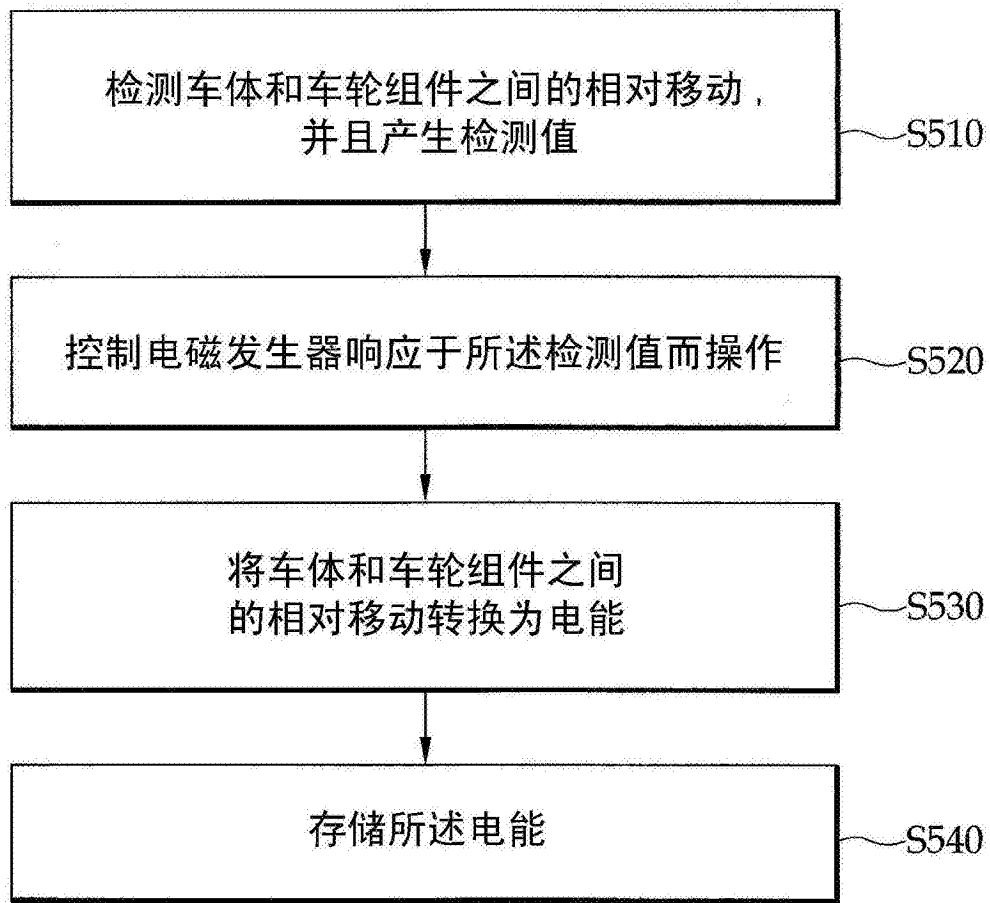


图 5