



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108698524 B

(45)授权公告日 2020.11.03

(21)申请号 201680077915.X

(22)申请日 2016.11.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108698524 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(30)优先权数据
14/934,465 2015.11.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.07.04

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/060112 2016.11.02

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/079296 EN 2017.05.11

(73)专利权人 动态清晰收购一代有限责任公司
地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 特拉维斯·利·海因

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 魏金霞 王艳江

(51)Int.Cl.
B60N 2/02(2006.01)
B60N 2/16(2006.01)
B60N 2/39(2006.01)

(56)对比文件
US 2014316661 A1,2014.10.23
EP 1278655 B1,2005.01.12
US 2001037169 A1,2001.11.01
CN 104972932 A,2015.10.14
审查员 王天华

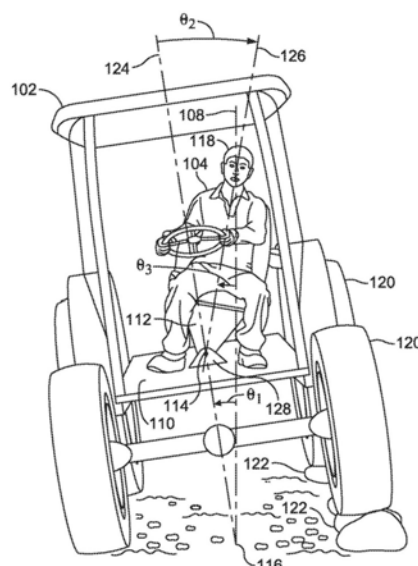
权利要求书3页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

在大移位期间具有角度轨迹规划的车辆座椅

(57)摘要

用于对主动有效载荷支撑系统的运动进行控制的系统及方法。在一个示例中,一种用于车辆的座椅系统包括:座椅;支撑结构件,该支撑结构件与座椅联接并且包括致动器,该致动器配置成响应于车辆的运动而使座椅以命令角度相对于车辆的底板移动;至少一个传感器,所述至少一个传感器定位成检测车辆的运动;以及控制器,该控制器配置成接收来自所述至少一个传感器的信号,产生命令信号以指示致动器来使座椅相对于车辆的底板移动,确定该命令信号是否将使座椅超过极限,缩放该命令信号以在极限内使与车辆的运动相一致,并且基于经缩放的命令信号向致动器提供力命令以使座椅移动。



1. 一种用于对车辆中的座椅相对于所述车辆的运动进行控制的方法,所述方法包括:
接收来自定位成对所述车辆的运动进行检测的至少一个传感器的信号;
基于所接收到的信号来确定所述座椅相对于车辆中心线的期望位移值;
判定所述期望位移值是否超过阈值;
响应于所述期望位移值超过所述阈值的判定来缩放所述期望位移值以计算缩放位移值,其中,所述缩放位移值小于所述期望位移值;以及
操作致动器以使所述座椅相对于底板移位直至获得所述缩放位移值。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述期望位移值是期望旋转角度,所述缩放位移值是缩放旋转角度,并且所述阈值是阈值角度,并且其中,缩放所述期望位移值以确定缩放位移值包括:
确定最大允许旋转角度;
基于所述期望旋转角度、所述阈值角度和所述最大允许旋转角度来计算指标值;以及
至少部分地基于所计算出的指标值来确定缩放因子。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,至少部分地基于所述所计算出的指标值来确定所述缩放因子包括:
访问包含至少一个缩放因子的衰减表,其中,所述至少一个缩放因子中的每个缩放因子对应于相应的指标值;以及
通过基于所述所计算出的指标值参考所述衰减表来确定与所述所计算出的指标值对应的所述缩放因子。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述至少一个缩放因子包括一系列基于1/4正弦波的值。
5. 根据权利要求2所述的方法,其中,缩放所述期望位移值以确定缩放位移值包括根据式(1)来计算所述缩放旋转角度,其中,T是所述阈值角度,M是所述最大允许旋转角度,F1是所述缩放因子,并且S是所述缩放旋转角度;
$$S = T + (M - T) * F1 \quad (\text{式1})$$
6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
感测所述座椅相对于从所述车辆的底板正交延伸的竖向轴线的位置;以及
基于所感测到的位置来确定所述阈值。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述期望位移值是所述座椅相对于车辆中心线的期望旋转角度,所述缩放位移值是缩放旋转角度,并且所述阈值是阈值旋转角度,并且其中,缩放所述期望位移值以确定缩放位移值包括缩放所述期望旋转角度以确定所述缩放旋转角度。
8. 一种用于车辆的座椅系统,所述座椅系统包括:
座椅,所述座椅构造成相对于所述车辆旋转;
支撑结构,所述支撑结构联接至座椅并且包括致动器,所述致动器配置成使所述座椅旋转;
至少一个传感器,所述至少一个传感器定位成检测所述车辆的运动;以及
控制器,所述控制器配置成:
接收来自所述至少一个传感器的信号,

基于所接收到的信号来确定所述座椅的期望旋转角度，
判定所述期望旋转角度是否超过阈值角度，
响应于所述期望旋转角度超过所述阈值角度的判定来缩放所述期望旋转角度以确定缩放旋转角度，

至少部分地基于所述缩放旋转角度来计算力的值，并且
命令所述致动器以向所述座椅施加所述力。

9. 根据权利要求8所述的座椅系统，其中，所述控制器还配置成：

确定所述座椅的最大允许旋转角度；

基于座椅的期望旋转角度、阈值角度和最大允许旋转角度来计算指标值；以及
至少部分地基于所计算出的指标值来确定缩放因子。

10. 根据权利要求9所述的座椅系统，还包括存储器，所述存储器存储具有多个缩放因子的衰减表，其中，所述多个缩放因子中的每个缩放因子对应于相应的指标值，并且其中，所述控制器配置成确定与所述所计算出的指标值对应的缩放因子。

11. 根据权利要求10所述的座椅系统，其中，所述多个缩放因子包括一系列基于1/4正弦波的值。

12. 根据权利要求10所述的座椅系统，其中，所述控制器配置成缩放所述期望旋转角度以便通过根据式(1)计算缩放旋转角度来获得所述缩放旋转角度，其中，T是所述阈值角度，M是所述最大允许旋转角度，F1是所述缩放因子，并且S是所述缩放旋转角度；

$$S = T + (M - T) * F1 \quad (\text{式1})。$$

13. 根据权利要求8所述的座椅系统，其中，所述座椅构造成相对于从所述车辆的底板正交延伸的竖向轴线移动，并且所述控制器配置成限制所述座椅的运动以防止干扰所述车辆的内部。

14. 根据权利要求13所述的座椅系统，其中，所述控制器配置成确定所述座椅相对于所述轴线的最大允许旋转角度。

15. 根据权利要求14所述的座椅系统，其中，所述控制器配置成确定所述座椅何时旋转至等于或超过所述最大允许旋转角度的角度，并且所述控制器配置成响应于所述确定而命令所述致动器以使所述致动器停止所述座椅的额外旋转。

16. 一种车辆的座椅系统，包括：

座椅，所述座椅以相对于所述车辆的第一位置角度定位；

致动器，所述致动器布置成使所述座椅相对于所述车辆移动；

传感器，所述传感器配置成感测所述车辆的运动；以及

控制器，所述控制器配置成：

接收来自所述传感器的信号，其中，所述信号对应于所述车辆的运动；

响应于所接收到的信号而产生信号以命令所述致动器进而使所述座椅相对于所述车辆移动至第二位置；

判定所述第二位置是否超过极限；并且

在判定出所述第二位置超过极限时缩放命令信号。

17. 根据权利要求16所述的车辆的座椅系统，其中，所述控制器配置成至少基于经缩放的命令信号来产生力命令以使所述座椅移动。

18. 根据权利要求16所述的车辆的座椅系统, 其中, 所述座椅构造成相对于固定至所述车辆的轴线旋转, 其中, 所述第一位置是所述座椅相对于所述轴线的第一旋转角度, 其中, 所述命令信号指定期望旋转角度, 并且其中, 所述控制器配置成通过使所述命令信号转换至最大命令角度以及使所述命令信号从所述最大命令角度转换而缩放所述命令信号。

19. 根据权利要求16所述的车辆的座椅系统, 其中, 所述座椅构造成沿着相对于所述车辆的底板正交延伸的竖向轴线而移动, 并且所述控制器配置成限制所述座椅的运动以防止干扰所述车辆的内部。

20. 根据权利要求19所述的车辆的座椅系统, 其中, 所述控制器配置成至少基于所述座椅的沿着所述轴线的位置来确定最大命令角度。

21. 根据权利要求20所述的车辆的座椅系统, 其中, 所述控制器配置成通过判定所述命令信号是否已经达到所述最大命令角度并且随后减少所述命令信号来缩放所述命令信号。

在大移位期间具有角度轨迹规划的车辆座椅

技术领域

[0001] 本公开内容的各方面和各实施方案总体上涉及有效载荷悬挂装置,并且在一些示例中更具体地涉及用于车辆侧倾或俯仰补偿的车辆座椅及方法。

背景技术

[0002] 在笛卡尔坐标系(X方向、Y方向和Z方向)中,由支撑平台所保持的有效载荷可能经受在各个方向上的运动。例如,位于车辆座椅上的乘员、位于轮椅内的人员、或者新生儿保温箱内的人员可能受到高达六个自由度的运动,所述六个自由度的运动包括沿侧倾轴线、俯仰轴线和横摆轴线中的每一者的平移以及绕侧倾轴线、俯仰轴线和横摆轴线中的每一者的旋转。由于不平坦的地球表面,因此该有效载荷通常在行进中在附接至支撑平台的车辆遇到障碍物时受到干扰。特别地,当支撑平台包括刚性悬挂系统或刚硬悬挂系统——比如在拖拉机和和其他重型机械中常见的那些悬挂系统——时,由地表条件所引起的扰动可能特别剧烈。

发明内容

[0003] 根据本公开内容的各方面,提供了用于主动地将有效载荷与干扰相隔离的系统及方法。例如,提供了一种车辆座椅,一种用于车辆的座椅系统,以及一种用于对车辆座椅的绕一个或更多个轴线——比如侧倾轴线或俯仰轴线——的旋转进行控制的方法。在一个示例中,座椅系统包括座椅和控制器,该座椅以期望角度相对于车辆的底板定位,该控制器配置成产生命令信号以指示与座椅联接的致动器来调节该期望角度,从而对车辆的运动进行补偿。因此,各种实施方案提供了用于主动地将诸如车辆座椅的乘员之类的有效载荷与运动和破坏力相隔离的系统及方法。特别地,本公开内容的若干方面将所提供的命令信号缩放至支撑有效载荷的平台,以将平台的旋转渐进地且平稳地转换至最大命令角度以及将平台的旋转从最大命令角度转换回,并且以避免在侧倾期间在有效载荷与封围平台的结构件之间、或者在其上定位有有效载荷的平台与封围平台的结构件之间的干扰。这样的方面和实施方案为有效载荷提供了更加隔离的且免受干扰的行进体验。尽管本文中描述了关于车辆座椅或车辆座椅系统的各个方面和各种实施方案,但是另外的方面和实施方案可以包括用于支撑对干扰敏感的有效载荷的其他平台系统,比如轮椅、轮床、床、新生儿保温箱以及重型机械。

[0004] 根据一个方面,提供了一种用于对车辆中的座椅的运动进行控制的方法。在一个示例中,该方法包括:接收来自定位成对车辆的运动进行检测的至少一个传感器的信号;产生命令信号以指示与座椅联接的致动器来使座椅相对于车辆中心线移动;确定该命令信号是否将使座椅超过极限;缩放该命令信号,以在该极限内使座椅的运动与车辆的底板的运动相一致;以及基于经缩放的命令信号向致动器提供力命令以使座椅移动。

[0005] 在一个示例中,缩放命令信号包括:使命令信号转换至最大命令角度以及使命令信号从该最大命令角度转换回。在另一示例中,使命令信号转换至最大命令角度包括根据

下式计算指标：

$$[0006] \quad \frac{(\text{理想命令信号} - \text{饱和阈值})}{(\text{最大命令角度} - \text{饱和阈值})},$$

[0007] 其中，饱和阈值包括命令信号的如下命令角度：即，在超过该命令角度之后缩放开始；以及至少部分地基于所计算的指标来确定第一缩放因子。在一个示例中，该指标包括在具有多个缩放因子的衰减表中的指标，并且使命令信号转换至最大命令角度还包括基于所计算的指标来参考衰减表。在另一示例中，多个缩放因子包括一系列基于1/4正弦波的值。

[0008] 根据示例，使命令信号转换至最大命令角度还包括根据下式缩放该命令信号：

[0009] 饱和阈值+((最大命令角度-饱和阈值)*第一缩放因子)。

[0010] 在一个示例中，使命令信号从最大命令角度转换回包括基于先前的理想命令信号来识别车辆的运动的峰值。在另一示例中，使命令信号从最大命令角度转换回还包括根据下式产生第二缩放因子：

$$[0011] \quad \frac{\text{命令信号}}{\text{理想命令信号}};$$

[0012] 以及根据下式缩放命令信号：

[0013] 第二缩放因子*理想命令信号。

[0014] 根据示例，座椅定位成沿着从车辆的底板正交延伸的竖向轴线移动，并且缩放命令信号包括限制座椅的运动以防止干扰车辆的内部。在另一示例中，该方法包括至少基于座椅的沿着从车辆的底板正交延伸的竖向轴线的位置来确定命令信号的最大命令角度。在示例中，缩放命令信号还包括确定该命令信号已经达到最大命令角度，并且向致动器提供力命令包括产生力命令以使得致动器使座椅的运动在最大命令角度处停止。

[0015] 根据另一方面，提供了一种用于车辆的座椅系统。在一个示例中，该系统包括：座椅；支撑结构件，该支撑结构件与座椅联接并且包括致动器，该致动器配置成响应于车辆的运动使座椅以命令角度相对于车辆的底板移动；至少一个传感器，所述至少一个传感器定位成检测车辆的运动；以及控制器，该控制器配置成接收来自所述至少一个传感器的信号，产生命令信号以指示致动器来使座椅相对于车辆的底板移动，确定该命令信号是否将使座椅超过极限，缩放该命令信号以在极限内使与车辆的运动相一致，并且基于经缩放的命令信号来向致动器提供力命令以使座椅移动。

[0016] 在一个示例中，控制器配置成通过使控制命令转换至最大命令角度以及使控制命令从该最大命令角度转换回而对命令信号进行缩放。在另一示例中，控制器还配置成根据下式计算指标：

$$[0017] \quad \frac{(\text{理想命令信号} - \text{饱和阈值})}{(\text{最大命令角度} - \text{饱和阈值})},$$

[0018] 其中，饱和阈值包括缩放开始处的命令信号的命令角度；以及至少部分地基于所计算的指标来确定第一缩放因子。

[0019] 在一个示例中，该指标包括在具有多个缩放因子的衰减表中的指标，并且使命令信号转换至最大命令角度还包括基于所计算的指标参考衰减表。在另一示例中，所述多个缩放因子包括一系列基于1/4正弦波的值。根据示例，控制器配置成根据下式使命令信号转换至最大命令角度：

[0020] 饱和阈值+((最大命令角度-饱和阈值)*第一缩放因子)。

[0021] 在一个示例中,控制器还配置成基于先前的理想命令信号来识别车辆的运动的峰值。在另一示例中,控制器还配置成根据下式产生第二缩放因子:

[0022]
$$\frac{\text{命令信号}}{\text{理想命令信号}};$$

[0023] 以及根据下式缩放命令信号:

[0024] 第二缩放因子*理想命令信号。

[0025] 根据一个示例,座椅定位成沿着从车辆的底板正交延伸的竖向轴线移动,并且控制器配置成限制座椅的运动以防止干扰车辆的内部。在另一示例中,控制器配置成至少基于座椅的沿着从车辆的底板正交延伸的竖向轴线的位置来确定命令信号的最大命令角度。根据一个示例,控制器配置成通过确定命令信号已经达到最大命令角度而缩放命令信号,并且控制器配置成向致动器提供力命令以使得致动器使座椅的运动在最大命令角度处停止。

[0026] 根据一个方面,提供了一种车辆座椅。在一个示例中,该车辆座椅包括:座椅,该座椅以命令角度相对于车辆的底板定位;以及控制器,该控制器配置成响应于车辆的运动产生命令信号以指示致动器来使座椅相对于车辆的底板移动,确定命令信号是否使座椅超过极限,以及缩放命令信号以在该极限内使与车辆的运动相一致。

[0027] 在一个示例中,控制器配置成至少基于经缩放的命令信号来产生力命令,以使座椅移动。根据一个示例,控制器配置成通过使控制命令转换至最大命令角度以及使控制命令从该最大命令角度转换回而对命令信号进行缩放。在示例中,座椅定位成沿着从车辆的底板正交延伸的竖向轴线移动,并且控制器配置成限制座椅的运动以防止干扰车辆的内部。在另一示例中,控制器配置成至少基于座椅的沿着从车辆的底板正交延伸的竖向轴线的位置来确定命令信号的最大命令角度。根据一种示例,控制器配置成通过确定命令信号已经达到最大命令角度来缩放命令信号。

[0028] 下面将详细地论述这些示例性方面的其他方面、示例以及优点。另外的实施方案可以包括用于执行本文中所列举的过程中的任何过程的装置。此外,将理解的是,前述信息和以下详细描述两者都仅仅是各个方面的说明性示例并且意在提供概述或框架,以用于理解所要求保护的题目的性质和特征。本文中所公开的任何示例可以与任何其他示例组合。关于“示例”、“一些示例”、“替代性示例”、“各种示例”、“一个示例”、“至少一个示例”、“该示例和其他示例”等不一定是相互排斥的并且意在指示出结合该示例所描述的特定的特征、结构或特性可以被包含在至少一个示例中。本文中出现的这些术语不一定都指的是同一示例。

[0029] 此外,在本文献与通过引用合并到本文中的文献之间的术语的使用不一致的情况下,在所合并的文献中使用的术语是对于本文献中的术语的补充并且受本文献中所使用的术语的控制。另外,包含了附图用以提供各个方面和各种示例的说明和进一步理解,并且附图被并入本说明书中且构成本说明书的一部分。附图连同说明书的其余部分用于说明所描述和所要求保护的方面和示例的原理和操作。

附图说明

- [0030] 图1A是车辆的图示；
- [0031] 图1B是图1A的车辆经历侧倾事件的图示；
- [0032] 图2是根据本文中所论述的各个方面的示例性车辆座椅和车辆座椅系统的图示；
- [0033] 图3是根据本文中所论述的各个方面的示例性车辆座椅和车辆座椅系统的另一图示；
- [0034] 图4是命令信号的图形说明；
- [0035] 图5是根据本文中所论述的各个方面的用于控制车辆座椅运动的流程图的图示；
- [0036] 图6是车辆座椅位置的图形说明；
- [0037] 图7是根据本文中所论述的各个方面的用于控制车辆座椅运动的框图的图示；以及
- [0038] 图8是可以与根据本文中所论述的各个方面一起使用的控制器的图示。

具体实施方式

[0039] 本文中所公开的各方面和各实施方案不限于以下描述中所阐述的或者附图中所图示的结构细节和部件的布置。本文中所公开的各方面和各实施方案能够以各种方式被实践或被执行。

[0040] 根据本公开内容的各方面，提供了用于主动地将由平台支撑的有效载荷与干扰相隔离的系统及方法。在至少一个示例中，这可以包括一种车辆座椅、一种用于车辆的座椅系统、以及用于对车辆座椅的旋转进行控制的方法。特别地，在大的侧倾或俯仰事件——比如以一定角度行进到路缘中——期间，本文中所论述的系统通过产生命令信号并向致动器发出力命令来主动地控制平台的侧倾(或俯仰)，该力命令可以将侧倾(或俯仰)力诱导到平台中，以减小由侧倾(或俯仰事件)所引起的侧倾(或俯仰)。在所提供的示例性车辆座椅系统内，各方面和各示例将车辆的乘员与在行进期间绕车辆的俯仰轴线或侧倾轴线的的一个或多个旋转或平移相隔离。尽管本文中描述了关于车辆座椅或车辆座椅系统的各个方面和各种实施方案，但是另外的方面和另外的实施方案可以包括用于对干扰敏感的有效载荷进行支撑的其他系统和设备。

[0041] 本文中所论述的若干示例包括一种车辆座椅和一种用于车辆的座椅系统。图1A和图1B示出了根据若干实施方案的用于车辆的示例性座椅和座椅系统。特别地，图1A示出了在大致水平的表面上行进的呈拖拉机形式的车辆102，并且图1B示出了以 θ_1 的车辆侧倾角度遭遇侧倾事件的拖拉机102。应当理解的是，图1A和图1B中所示出的拖拉机102的部分已经被省略，以便于对各种实施方案进行描述。在图1A和图1B中，人104被示出为在沿着假想的参考竖向中心线108的大致竖向取向上坐在座椅106中，其中，该假想的参考竖向中心线108穿过坐在座椅106中的人104的身体。在该示例中，当座椅106和车辆102两者都处于如图1A中所示出的标称的水平取向时，该竖向中心线108把人104和座椅106一分为二。这是因为座椅106是大致对称的，如图1A中观察到的。在其他类型的车辆中，座椅106可以定位至竖向中心线108的左侧或右侧。

[0042] 座椅106经由支撑结构件112紧固至车辆的底板110。支撑结构件112包括枢轴128，该枢轴128允许座椅106相对于车辆102绕轴114移动/旋转，该轴114大致平行于在车辆102

沿直线移动时该车辆102移动所沿的方向。图1A和图1B示出了轴114定位在座椅106下方的一定距离处,并且在各种实施方案中,轴114可以定位成高于或低于所示出的位置。轴114相对于车辆102被固定。在各种实施方案中,车辆102可以绕第二轴线116侧倾,该第二轴线116与轴114大致平行并且与车辆102移动所沿的方向大致平行。

[0043] 如图1A和图1B中所示出的,距离L1表示轴114与第二轴线116之间的长度。第二距离L2表示轴114与车辆102的乘员104的头部118的中心之间的长度。在各种实施方案中,L2的顶端将留在与坐在座椅中的人的头部相关联的位置处或上方,并且L2的顶端例如可以在3英尺至5英尺的范围内。

[0044] 在图1B中,车辆102的左侧轮胎120已经撞上车辆102所行进越过的表面中的障碍物122,从而使得车辆102沿逆时针方向(当从前方观察时)旋转。绕轴线116的旋转是关于车辆102绕右侧轮胎的底部的旋转而言的可接受的小角度近似并且用于对称。车辆102已经大约旋转了角度 θ_1 ,该旋转角度 θ_1 表示竖向中心线108与车辆中心线124之间的角度。如果座椅102未定位在车辆102的中心处(即,定位至中心的一侧或另一侧),则 θ_1 由车辆中心线124从图1A中的标称位置至旋转位置(例如,图1B中的旋转位置)的旋转来确定。在若干实施方案中,当车辆102沿逆时针方向旋转时,座椅106绕轴114沿顺时针方向(与车辆102的侧倾的方向相反)旋转。座椅106可以通过与支撑构件112联接的致动器被旋转。类似地,当车辆102沿顺时针方向旋转时,座椅106绕轴114沿逆时针方向旋转。在上述两种实施方案中,至少与致动器通信的控制器提供了力命令,以使得致动器将座椅旋转了角度 θ_2 ,其中,该角度 θ_2 是在车辆中心线124与座椅中心线126之间的角度。

[0045] 在各种实施方案中,角度 θ_2 是由控制器根据下式来确定的: $\theta_2 = \theta_1 * (1 + L_1/L_2)$ 。在一些实施方案中,将轴114定位成靠近底板110是优选的,这是因为 θ_2 在L1相对于L2增大时而增大。因此,如果轴114与底板110之间的高度增大,则将需要更大的旋转来补偿固定量的侧倾。由此,人104绕一位置旋转,以大幅减小左右运动和/或前/后运动或者使左右运动和/或前/后运动减至最小。在各种实施方案中,乘员的头部118大致保持处于原始竖向中心线108上。用于使因道路路面的干扰导致的乘员的头部在水平方向上的加速度减小的另外的系统及方法可以通过采用题目为“SEAT SYSTEM FOR A VEHICLE (用于车辆的座椅系统)”的美国出版物No.2014/0316661中所描述的技术来实现,该专利的全部内容在此通过参引并入本文中。

[0046] 现在转到图2且继续参照图1A至图1B,图2示出了包括有车辆座椅——比如图1A和图1B中所示出的车辆座椅106——的车辆座椅系统的一个示例。座椅106被示出为具有底部204和与底部204连接的座椅背部206。一对臂部208从座椅背部206向前延伸。该座椅系统的优点在于,因车辆102的左右摇摆而引起的臂部208对人104的躯干的任何撞击将被显著减小(或减至最小)。类似的改进将会出现在座椅背部206上,由此座椅背部206相对于人的背部的横向平移也将被显著减小。线性致动器210以枢转的方式连接至支撑构件112(在位置212处),并且线性致动器210可以与座椅106相互作用以使座椅106绕轴114旋转。在该示例中,线性致动器210还在位置214处以枢转的方式连接至车辆的底板110。线性致动器210沿双向箭头216的方向伸展或缩回,以使得座椅106沿双向箭头218的方向绕轴114旋转。线性致动器210例如可以是电磁线性马达、液压缸、或气动缸。相反,线性致动器210可以是联接在座椅106与底板110之间的一些其他类型的致动器,比如旋转式致动器(电磁式的、液压

式的、或气动式的)。任何类型的致动器可以直接联接至座椅106,或者任何类型的致动器可以通过某一类型的齿轮系、连杆机构或其他传动机构而起作用。致动器210可以与支撑结构件112或座椅106的不同部分连接,以及与车辆102的不同部分(除底板110之外,例如驾驶室的壁)连接。下面将至少参照图3至图7对致动器210的控制进行论述。

[0047] 座椅106被示出为相对于车辆102仅具有关于轴114(侧倾轴)的单一自由度。该单一自由度可以相反是关于俯仰轴线、横摆轴线、或者关于多个轴线(即,侧倾、俯仰和/或横摆)的。在这种情况下,轴114是如在图1A中观察到的前后定向的,并且轴114允许座椅106针对左右侧倾被控制。在另一示例中,座椅106可以配备有一个或更多个附加致动器(未示出),以提供座椅106以一个或更多个额外的自由度的运动。例如,代替将中间支撑结构件112安装至底板110,中间支撑结构件112可以安装至平台(未示出),该平台通过附加致动器沿竖向方向上下移动,以减小被驾驶员随着车辆在道路上行进所感受到的竖向振动(或者,该竖向致动器可以置于结构件与座椅之间)。在题目为“ACTIVE SUSPENDING(主动悬挂装置)”的美国专利No.8,095,268中示出了该类型的竖向主动悬挂系统的示例,该专利的全部内容通过参引并入本文中。该竖向主动悬挂系统可以独立于旋转座椅106而被操作。距离 L_2 (图1和图2)将随着与竖向隔离机构相关联的运动而改变。该效果可以被包含在基于来自传感器的输入的处理器的计算中,其中,该传感器检测平台与底板之间的距离。另外,竖向隔离系统可以用于抵消因车辆(例如,相对于地面)的组合旋转以及因座椅相对于车辆的旋转而引起的人的头的任何潜在的抬高或降低。

[0048] 转到图3,致动器210的操作是由控制器302控制的。传感器304可以测量运动的下述方面:该方面在该示例中是车辆的侧倾率。控制器302经由总线310接收来自传感器304的呈侧倾率数据的形式的信号(即,输入)。控制器302计算该侧倾率数据的积分,以确定瞬时车辆侧倾角度 θ_1 (图1B)。控制器302然后将 θ_1 用于上述的连同 L_1 和 L_2 一起所给出的式中,并且产生包含瞬时命令角度 θ_2 (图1B)的命令信号。接下来,控制器302使用查找表来确定期望的致动器位置,以获得所计算的 θ_2 。致动器位置查找表(及本文中所论述的其他查找表,比如最大命令角度查找表和下面所论述的衰减查找表)可以包括用索引操作替代运行时计算的任何数组。例如,致动器位置查找表可以包括存储在静态程序存储器中的预先计算的且索引的致动器位置的数组。应当注意的是,控制器302经由总线306接收来自致动器210的位置数据。该位置数据表示了致动器210的与座椅106关于轴114的位置有关的位置。这样,控制器302在产生命令信号时获知致动器210的当前位置(例如,位移)。应当注意的是,由处理器使用的用以控制 θ_2 的特定控制律并不重要,并且诸如PI、PID之类的各种控制律或其他已知的控制律等可以使用在本文中所描述的实施方案中。

[0049] 控制器302然后经由总线308向致动器210发出力命令,这使得致动器210移动至期望的致动器位置。通过连续地重复这些步骤,控制器302利用来自传感器304的输入来确定座椅106绕轴114的期望运动,并且然后操作致动器210以引起座椅106绕该轴的期望运动。这导致了坐在座椅106中的人的头部在大致水平方向上的加速度的大幅减小(或减至最小)。优选地,控制器302控制座椅106的运动,以在车辆102被旋转(例如,绕图1B中的轴线116旋转)时减小虚拟枢轴点沿着参考的竖向中心线108的位移。该示例是有利的,原因在于:(a)该示例对由转向(当车辆进行左转或右转时)和重力所引起的横向加速度基本上不敏感;以及(b)需要最少的运动传感器。该布置假定存在固定的侧倾中心高度(即, L_1 不会变

化)。

[0050] 如果在车辆102移动时期望实时连续地计算 L_1 ,则可以例如在车辆102或座椅106上设置有横向加速度计(未示出)。优选的是,该加速度计定位在与轴114的高度大致相同的高度(或位置)处。控制器302接收来自横向加速度计和传感器304的输入,并且然后利用下式计算 L_1 : $L_1 = \text{横向速度} / \text{侧倾率}$,其中,横向速度通过对横向加速度信号积分来计算。应当注意的是,优选地,对本申请中所描述的任何横向加速度计的输出生进行重力校正。这意味着在车辆102和/或座椅106旋转时重力的结合到横向加速度计中的分量将被考虑在内。

[0051] 本文中所论述的各个方面和各种实施方案还可以允许将有效载荷与大的侧倾事件相隔离,在该大的侧倾事件期间,平台的行进极限被超过。例如,在车辆的大的侧倾事件期间,座椅106可以被旋转至其行进极限并且不能进一步旋转以解决整车侧倾角度。此外,命令信号在座椅106的行进极限处的突然饱和可能会导致乘员的不愉快的乘坐体验。因此,各个方面和各种实施方案渐进地且逐步地缩放命令信号,使得座椅106平稳地转换至行进极限及从行进极限平稳地转换回。

[0052] 转到图4,其示出了用于在发生大的侧倾事件的一段时间跨度上对致动器(例如,参照图3论述的致动器302)进行指示的命令信号的图形说明。出于说明的目的,大的侧倾事件可能在车辆所行进越过的表面中的任何大的干扰引起绕车辆的俯仰轴线或侧倾轴线的大的旋转时发生,比如在车辆的右侧轮胎或左侧轮胎遇到路缘或其他大的干扰(例如,沟、涵洞等)时发生。

[0053] 第一轨迹402表示用于指示致动器的经缩放的命令信号,第二轨迹404表示用于指示致动器的未缩放的命令信号,第三轨迹406表示由控制器产生的理想命令信号。如本文中所使用的,该理想命令信号指的是在不存在座椅的行进极限的情况下所产生的命令信号。如上面所描述的,命令信号包括在侧倾事件期间的一系列瞬时命令角度,座椅可以以所述一系列瞬时命令角度定位。在各种实施方案中,控制器可以基于命令信号产生命令力,以驱动致动器实现期望的座椅位置,进而补偿车辆侧倾。图4示出了在 ± 8 度的最大命令角度处的行进极限,然而,应当理解的是,在各种实施方案中,最大命令角度可以大于或小于 ± 8 度,在一些情况下,该最大命令角度可以取决于车辆的座椅与底板之间的距离、或者取决于特定实施方案。例如,车辆座椅可以具有相比于新生儿保温箱的更大的最大命令角度。

[0054] 各种饱和命令信号技术在命令角度以最大命令角度饱和时在命令信号中建立了突然的“平顶”期。这样的实例是由第二轨迹404在大约20.8秒至21秒的时间跨度期间在大约8度处来表示的。该突然转换可能会引起不自然的感觉和不舒服的乘坐体验。因此,在各种实施方案中,当正接近于最大命令角度或几乎达到了最大命令角度时,控制器缩放命令信号以在行进极限处逐渐地饱和并且等待车辆侧倾进而达到最大侧倾角度。这样的实例是由第一轨迹402在20.5秒至21秒的时间跨度期间在大约5度与8度之间来表示的。一旦已经达到车辆的最大侧倾角度,则控制器根据理想命令信号的形状缩放命令信号以逐渐地减小远离行进极限。这样的效果在第一轨迹402中在命令信号离开大约8度时被示出。与在达到和离开8度时具有尖锐且明显的边缘的第二轨迹404相比,在各种实施方案中,控制器将命令信号缩放成使该命令信号的拐角“变圆”而不是强加不连续性。

[0055] 因此,在各种实施方案中,控制器缩放命令信号使得在座椅的行进极限内座椅的运动与车辆的底板的运动相一致。具体地,控制器可以基于理想命令信号、理想命令信号的

先前样本、饱和阈值、以及一个或更多个最大命令角度来缩放命令信号。尽管本文中所论述的最大命令角度在正(+)方向和负(-)方向上是相等的,但是在另外的示例中,最大命令角度可以在正方向和负方向上具有不同的量值。这在车辆座椅未安置在车辆的中心或者车辆座椅不是基本上对称时是常见的情况。在图5中所图示的框图中示出了用于对在大的侧倾期间座椅在车辆中的运动进行控制的控制过程的一个示例。继续参照上面参照图1至图3所论述的车辆座椅和车辆座椅系统对图5进行描述。

[0056] 在图5中,RC表示命令信号,IRC表示理想命令信号,T表示饱和阈值,LIM表示最大命令角度,K1表示第一缩放因子,并且K2表示第二缩放因子。在框502处,控制器配置成将命令信号设定为大致等于理想命令信号。在各种实施方案中,理想命令信号包括如上面所论述的根据下式所产生的命令角度: $\theta_2 = \theta_1 * (1 + L_1/L_2)$ 。尽管本文中所论述的是离散值,但是应当理解的是,在各种实施方案中,角度 θ_2 是在车辆处于运动时实时地连续地产生的。

[0057] 随后产生命令信号,控制器配置成确定该命令信号是否会使座椅超过饱和阈值。如本文中所使用的,饱和阈值限定座椅侧倾角度,其中,超过该座椅侧倾角度,控制器配置成开始缩放命令信号。例如,图4中所示出的饱和阈值是大约5度,然而,在另外的实施方案中,饱和阈值可以大于或小于5度。在各种实施方案中,饱和阈值可以由控制器且基于一个或更多个所接收的输入——比如车辆座椅的感测高度——来确定。在发生大的侧倾事件期间,在已经超过饱和阈值时命令信号的缩放操作和控制器的相关联的修改性能确保了仅命令信号被缩放。

[0058] 因此,在决策框504处,控制器配置成确定理想命令信号是否将超过(即,在量值上大于)饱和阈值。如果理想命令信号不会使饱和阈值被超过,则控制器继续使命令信号和理想命令信号相等。然而,如果控制器确定出理想命令信号将使饱和阈值被超过,则控制器开始缩放命令信号,以维持车辆座椅的运动在行进极限内。尽管上面描述为在命令信号产生之后执行,但是在各种另外的实施方案中,控制器可以确定出饱和阈值是否将被超过同时命令信号是否由控制器来产生,并且力命令是否被供给至致动器。

[0059] 在框506处,控制器配置成产生指标并且确定命令信号的第一缩放因子K1。尽管各种实施方案是可能的,但是在一个特定示例中,该指标包括在具有多个缩放因子的衰减查找表中的指标。控制器可以通过基于该指标参考该衰减表来确定第一缩放因子K1。缩放因子通过控制器应用于命令信号,以将命令信号渐进地转换至最大命令角度和/或将命令信号从最大命令角度渐进地转换回,第一缩放因子K1被应用于将命令信号转换至最大命令角度,并且第二缩放因子K2被应用于将命令信号从最大命令角度转换回。如图5中所示出的,该指标可以根据下式计算:

$$[0060] \quad \frac{(\text{理想命令信号} - \text{饱和阈值})}{(\text{最大命令角度} - \text{饱和阈值})}。$$

[0061] 如上面所论述的,最大命令角度包括下述命令角度:在该命令角度处达到了座椅的行进极限。例如,在图4中最大命令角度被示出为 ± 8 度。

[0062] 已经计算出该指标,控制器参考衰减表或者参考缩放因子的其他储存库,以确定与所计算的指标相对应的缩放因子。在各种实施方案中,缩放因子是基于1/4正弦波的。所计算的指标的值的范围可以从0到无限,并且所计算的指标的值为0至1的缩放因子相对应。当指标是0时,第一缩放因子也是0。当指标为介于0至1.55之间的值时,缩放因子可以

遵从1/4正弦波,从而在指标接近于1.55时在值方面与正弦波中的第一个1/4正弦波成比例地增大。当指标等于或大于1.55时,第一缩放因子被设定为等于1。在框506中由控制器所进一步执行的是对命令信号进行缩放。在若干实施方案中,第一缩放因子根据下式应用到命令信号:

[0063] 饱和阈值+((最大命令角度-饱和阈值)*第一缩放因子)。

[0064] 在各种实施方案中,控制器可以基于如上面所论述的所产生的经缩放的命令信号来产生力命令,以使致动器将座椅重新定位。

[0065] 在决策框508处,控制器配置成确定命令信号是否已经达到最大命令角度并且确定在先前时间处的命令角度(“先前IRC”)是否大于当前理想命令信号(即,理想命令信号“IRC”)。在这两个条件都满足的情况下,控制器执行一个或更多个动作以计算第二缩放因子,并且逐渐地且渐进地将命令信号减小远离最大命令角度。如果这两个条件中的任一者或两者都不满足(即,理想命令信号还没有超过最大侧倾角度并且/或者先前的理想命令信号没有超过理想命令信号),则控制器返回至框506以计算新的指标和第一缩放因子。因此,控制器配置成基于先前的理想命令信号来识别车辆的运动的峰值。如图5中所示出的,该过程可以由控制器不断地重复,直到508中所示出的条件中的每一条件都已经被满足为止。

[0066] 在框510处,控制器配置成产生第二缩放因子,以将命令信号从最大命令角度渐进地转换回。在若干实施方案中,控制器配置成根据下式缩放命令信号:

[0067]
$$\frac{\text{命令信号}}{\text{理想命令信号}}。$$

[0068] 在框512处,控制器还配置成至少基于所产生的第二缩放因子K2来进一步缩放命令信号。图5示出了控制器根据下式进一步缩放命令信号:

[0069] 第二缩放因子*理想命令信号。

[0070] 在各种实施方案中,控制器基于响应于利用第二缩放因子缩放命令信号的经缩放的命令信号而向致动器提供了力命令,以使座椅移动。这种实施方案为座椅的乘员提供了更自然的车辆侧倾补偿。

[0071] 在决策框514处,控制器可以配置成确定理想命令信号是否已经返回至大致正常位置,例如小于0.2度的位置。应当理解的是,0.2度被提供作为一示例并且在替代性实施方案中可以采用其他值(例如,0.1度、0.3度、0.5度、1.0度)。如果控制器确定出理想命令信号小于0.2度,则缩放过程返回至框502。然而,如果控制器确定出理想命令信号不小于0.2度,则控制器返回至框512并且继续对命令信号进行缩放。因此,在各种实施方案中,控制器可以在理想命令信号快速返回至大致正常(即,0度)位置的情况下提早结束缩放过程。下面参照图7对缩放命令信号的另外的方面和实施方案进行描述。

[0072] 若干方面和若干实施方案还允许在平台的旋转期间在行进的角度路径内对于有效载荷与障碍物之间或者其上支撑有有效载荷的平台与障碍物之间的干扰进行补偿。例如,在一个实施方案中,上面所论述的车辆座椅的最大命令角度可以基于车辆的内部的尺寸和其他内部障碍物。在若干实施方案中,最大命令角度可以由车辆的乘员或操作者来预先确定并且被设定为一静态值(例如,±8度)。然而,在另外的实施方案中,控制器可以自动地确定最大命令角度和座椅的行进极限。在这种实施方案中,控制器可以配置成至少部分地基于座椅的沿着与车辆的底板正交延伸的竖向轴线的位置来自动地确定最大命令角度

并对该最大命令角度进行调节。如上面所论述的,在一个实施方案中,在行进期间,座椅的竖向高度可以主动地或被动地改变。在一个这种主动实施方案中,该系统可以包括第二致动器,该第二致动器定位成对座椅的竖向高度进行调节以补偿侧倾事件。在这种实施方案中,与控制器通信的一个或更多个传感器可以定位在座椅上或车辆内部,以指示出何时接近或已经达到行进极限。

[0073] 现在转到图6,其图示了示出车辆座椅的运动的图表。继续参照上面参照图1至图3所论述的车辆座椅和车辆座椅系统以及上面参照图5所论述的框图对图6进行论述。该图表的纵轴示出了以米(m)为单位的车辆座椅的位置,并且横轴示出了以由控制器所产生的的命令信号的度数为单位的命令角度。第一轨迹602表示在忽略了车辆的内部的距离的情况下的座椅的运动,并且第二轨迹604表示在基于座椅的沿着与车辆的底板正交延伸的竖向轴线(例如,图1A至图1B中的轴线108)的位置来确定最大命令角度的情况下的座椅的运动。第一组侧倾极限606指示出座椅将与车辆的内部相接触的一位置,并且第二组侧倾极限608指示出在座椅将与车辆的内部相接触的20mm内的一位置。每一组极限均可以包括侧倾上极限和侧倾下极限。

[0074] 如图6中所图示的,在一些大的侧倾事件期间,由控制器所产生的的命令可以使致动器以超过座椅的侧倾极限的命令角度定位座椅。例如,第一轨迹502示出了在大约-0.05m的位置处,控制器在不知不觉中指示致动器以大约-7度的命令角度定位座椅。尽管在一些特定的座椅高度处,在-0.05m的高度处可能是安全位置,但是-7度的命令角度将导致座椅与车辆的内部碰撞。类似地,第一轨迹502示出了在大约-0.055m的位置处,控制器指示致动器以大约6度的命令角度定位座椅。尽管在-0.03m处该命令角度不会引起问题,但是在-0.055m的位置处,致动器将使座椅移动成与车辆的内部碰撞。

[0075] 与此相反,本文中所论述的各个方面和各种实施方案以及参照第二轨迹604所论述的各个方面和各种实施方案将车辆座椅的运动缩放成避免与车辆的内部和车辆内的其他物体碰撞。例如,车辆的内部可以包括扶手、门框、窗台、中央控制台、窗户、杯座、以及其他可以限制车辆座椅的运动的物体(例如,工具箱、冷却器、个人物品、行李等)。特别地,控制器可以配置成基于座椅的沿着与车辆的底板正交延伸的竖向轴线的高度来确定用于使座椅旋转的最大命令角度。如图6中所示出的极限606、608所指示出的,随着座椅的高度增加,座椅的行进极限增加,从而允许更大范围的运动。

[0076] 如上面所论述的,在若干实施方案中,车辆座椅或座椅系统可以包括一个或更多个传感器,所述一个或更多个传感器定位成检测座椅至车辆的底板的距离(即,座椅的高度)。在一个示例中,控制器配置成基于从所述一个或更多个传感器接收到的信号来确定侧倾上极限和侧倾下极限。侧倾上极限可以包括车辆座椅沿第一方向绕轴114的行进极限,并且下极限可以包括车辆座椅沿大致相反的第二方向绕轴114的行进极限。在另外的实施方案中,侧倾上极限和/或侧倾下极限可以被设定为距与车辆的内部接触一定距离,例如距车辆的内部20mm的距离。如图6中所示出的,侧倾上极限和侧倾下极限随着座椅沿着纵向轴线的高度的改变而改变。例如,在-0.08m的高度处,相应的上极限和下极限被确定为大约2度和-2度,并且在-0.05m的高度处,相应的上极限和下极限被确定为大约5度和-5度。

[0077] 在各种实施方案中,控制器基于来自传感器的信号通过参考最大命令角度查找表来确定侧倾上极限和侧倾下极限。例如,控制器可以配置成在查找表中存储多个与沿着竖

向轴线的特定座椅高度相对应的最大命令角度。这些值可以对应于车辆的类型、型号或制造而预先确定,或者这些值可以基于车辆的扫描由一个或更多个传感器——比如配置成映射车辆的内部的定位传感器——来产生。因此,控制器可以配置成基于特定座椅高度来参考最大命令角度查找表并且接收正的和负的最大命令角度。这些最大命令角度可以用于随后设定上极限和下极限。在另外的实施方案中,控制器可以配置成基于所确定出的侧倾上极限和侧倾下极限来调节饱和阈值。例如,定位在 -0.03m 的高度处的座椅将具有比定位在 -0.07m 的高度处的座椅的运动范围更大的运动范围。因此,与 -0.03m 的座椅高度相对应的饱和阈值可能会更大,以允许适当地缩放。

[0078] 图7提供了框图,该框图示出了由至少一个实施方案中的控制器所执行的工序流程。如上面参照图1至图6所论述的,控制器可以接收来自定位成对车辆的运动进行检测的至少一个传感器以及接收来自定位成对座椅的高度进行确定的至少一个传感器的信号。基于至少所检测到的运动,在框702处,控制器配置成执行一个或更多个过程以产生理想命令信号。控制器还可以基于预定的延迟来确定先前命令信号(框704)。在这些过程之后或者在这些过程的同时,控制器可以确定命令信号的侧倾上极限、侧倾下极限和饱和阈值(框706)。在框708处,所有这些确定值(即,理想命令信号、先前命令信号、侧倾上极限、侧倾下极限以及饱和阈值)可以被控制器利用来响应于车辆的运动产生命令信号,以指示与车辆的座椅联接的至少一个致动器来使座椅旋转。控制器可以基于命令信号来产生力命令,以使得致动器使座椅移动至期望位置(框710)。这些方面和实施方案适应车辆座椅的行进极限,并且避免了在座椅与车辆的内部之间或者在乘员与车辆的内部之间的任何碰撞。因此,本文中所提供的各个方面和各种实施方案改善了传统的有效载荷悬挂系统的舒适性和安全性。

[0079] 参照图8,其示出了控制器800的框图,在该框图中实践了各个方面和各种功能。参照上面参照图1A至图7所论述的若干方面和实施方案对图8进行描述。例如,控制器800可以包括图3中所示出的控制器302。如所示出的,控制器800可以包括进行信息交换的一个或更多个系统部件。更具体地,控制器800可以包括至少一个处理器802、电源(未示出)、数据存储装置810、系统接口812、用户接口808、存储器804、以及一个或更多个互连机构806。控制器800还可以包括向其他部件提供电力的电源(未示出)。所述至少一个处理器802可以是任何类型的处理器或多处理器,并且所述至少一个处理器802例如可以包括数字信号处理器。所述至少一个处理器802通过互连机构806连接至包括有一个或更多个存储器装置804的其他系统部件。系统接口812将一个或更多个传感器或部件(例如,致动器210)耦接至所述至少一个处理器802。

[0080] 在控制器800的操作期间,存储器804存储程序(例如,能够由处理器802执行的被编码的指令序列)和数据。因此,存储器804可以是具有相对高性能且易失性的随机存取存储器,比如动态随机存取存储器(“DRAM”)或静态存储器(“SRAM”)。然而,存储器804可以包括用于存储数据的任何装置,比如磁盘驱动器或其他非易失性存储装置。各种示例可以将存储器804组织成特定的结构且在一些情况下组织成唯一的结构,以执行本文中所公开的功能。这些数据结构可以被定大小和组织成存储特定数据和数据类型的值。

[0081] 控制器800的各部件通过互连机构比如互连机构806而联接。互连机构806可以包括在系统部件——比如一个或更多个物理总线——之间的任何通信耦接。互连机构806使

包含指令和数据的信息能够在控制器800的系统部件之间进行交换。

[0082] 控制器800还可以包括一个或多个用户接口装置808,比如输入装置、输出装置以及组合的输入/输出装置。接口装置可以接收输入或提供输出。更特别地,输出装置可以呈现信息,以用于外部展示。输入装置可以接收来自外部源的信息。接口装置的示例包括键盘、鼠标装置、轨迹球、麦克风、触摸屏、打印设备、显示屏、扬声器、网络接口卡等。接口装置允许控制器800与外部实体——比如使用者或其他系统——交换信息并且与外部实体——比如使用者或其他系统——通信。

[0083] 数据存储元件810包括配置成存储非暂时性指令和其他数据的计算机可读和可写的数据存储介质,并且数据存储元件810可以包括诸如光盘或磁盘、ROM或闪存存储器之类的非易失性存储介质以及诸如RAM之类的易失性存储器。指令可以包括可执行程序或其他编码,所述其他编码可以由所述至少一个处理器802来执行以实现在此之后所描述的功能中的任何功能。

[0084] 尽管在图8中未示出,但是控制器800可以包括诸如通信网络接口(有线的和/或无线的通信网络接口)之类的附加的部件和/或接口,并且所述至少一个处理器802可以包括节能处理器装置。

[0085] 因此,已经描述了至少一个实施方案的若干方面,应当理解的是,本领域技术人员将容易地做出各种更改、变型和改进。这些更改、变型和改进旨在作为本公开内容的一部分并且旨在落入本公开内容的精神和范围内。本文中所公开的任何一个示例中的一个或多个特征可以与所公开的任何其他示例中的一个或多个特征组合或者用所公开的任何其他示例中的一个或多个特征来代替。因此,前述描述和附图仅是作为示例。

[0086] 本文中所使用的措辞和术语是出于描述的目的并且不应当被视为是限制性的。如本文中所使用的,术语“多个”指的是两个或多个项目或部件。如本文中所使用的,被描述为“大致类似”的尺寸应当被认为是在彼此的大约25%内。无论是在书面描述还是在权利要求等中的术语“包括(comprising)”、“包含(including)”、“带有(carrying)”、“具有(having)”、“含有(containing)”以及“涉及(involving)”都是开放式术语,即意指“包括但不限于”。因此,这些术语的使用意在涵盖其后所列举的项目及其等同物以及涵盖附加项目。就权利要求而言,仅过渡型短语“由……组成”和“基本由……组成”分别是封闭式或半封闭式的过渡型短语。权利要求中使用的用以修改权利要求元素的序数术语——比如“第一”、“第二”、“第三”等——并不会自动地意味着一个权利要求元素在另一个权利要求元素上的任何优先权、优先级或顺序,或者并不意味着执行的方法的动作的时序,而仅仅被用作标签,以将具有特定名称的一个权利要求元素与具有相同名称(除了所使用的序数术语以外的相同名称)的另一元素区分开来,从而区分权利要求的元素。

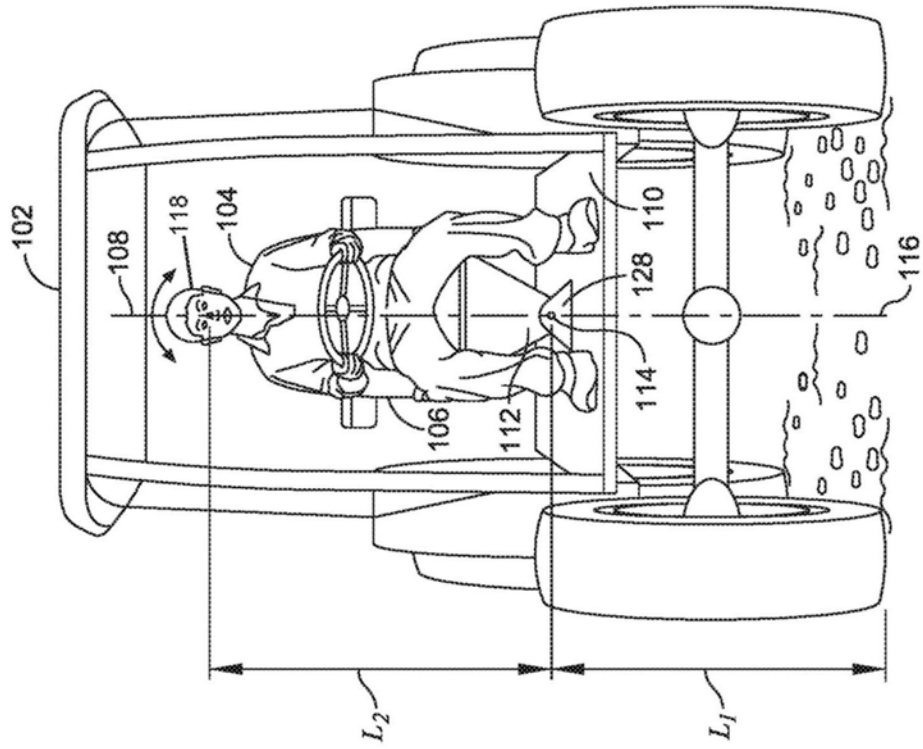


图1A

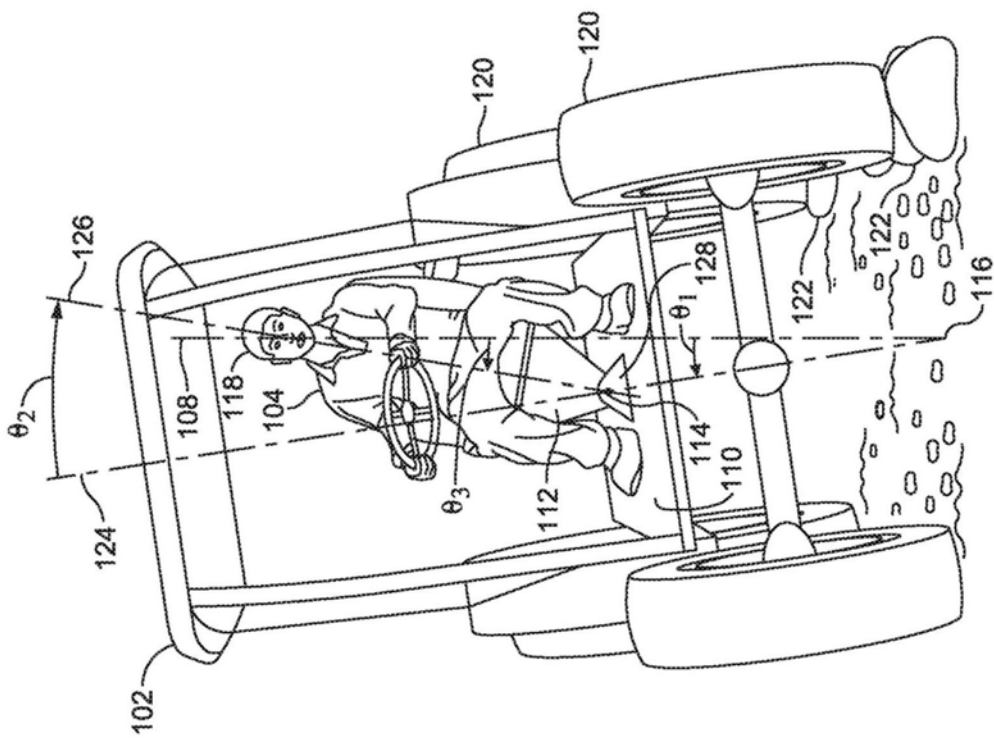


图1B

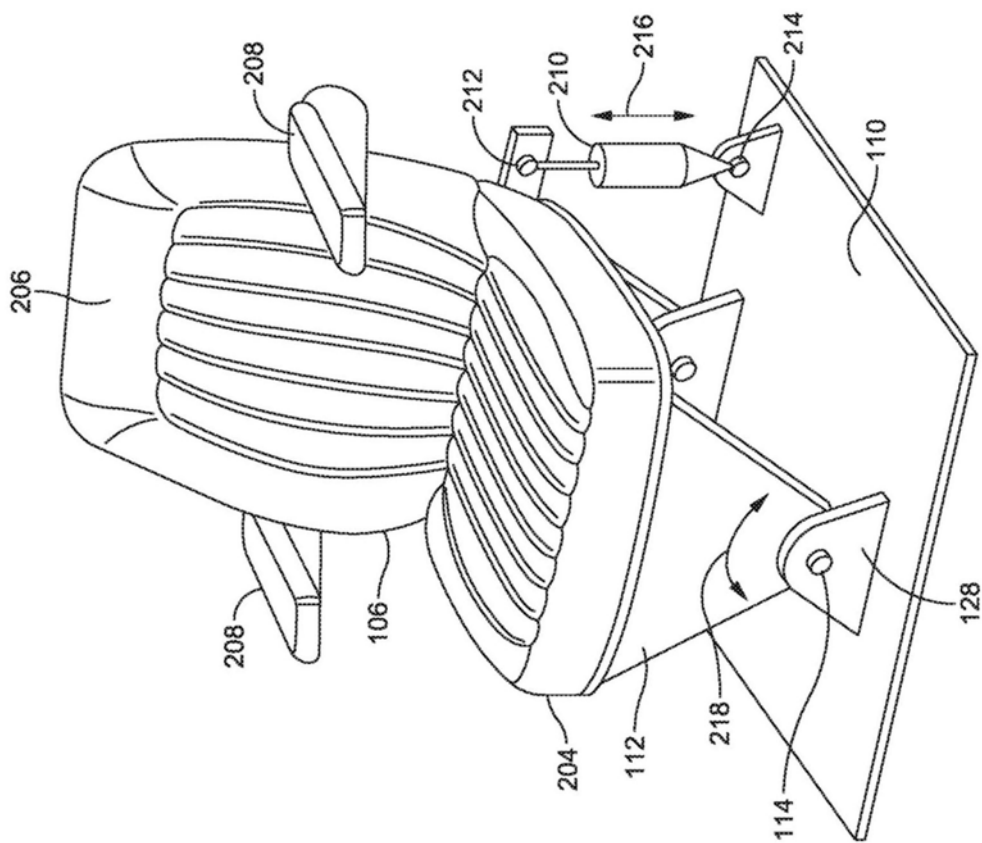


图2

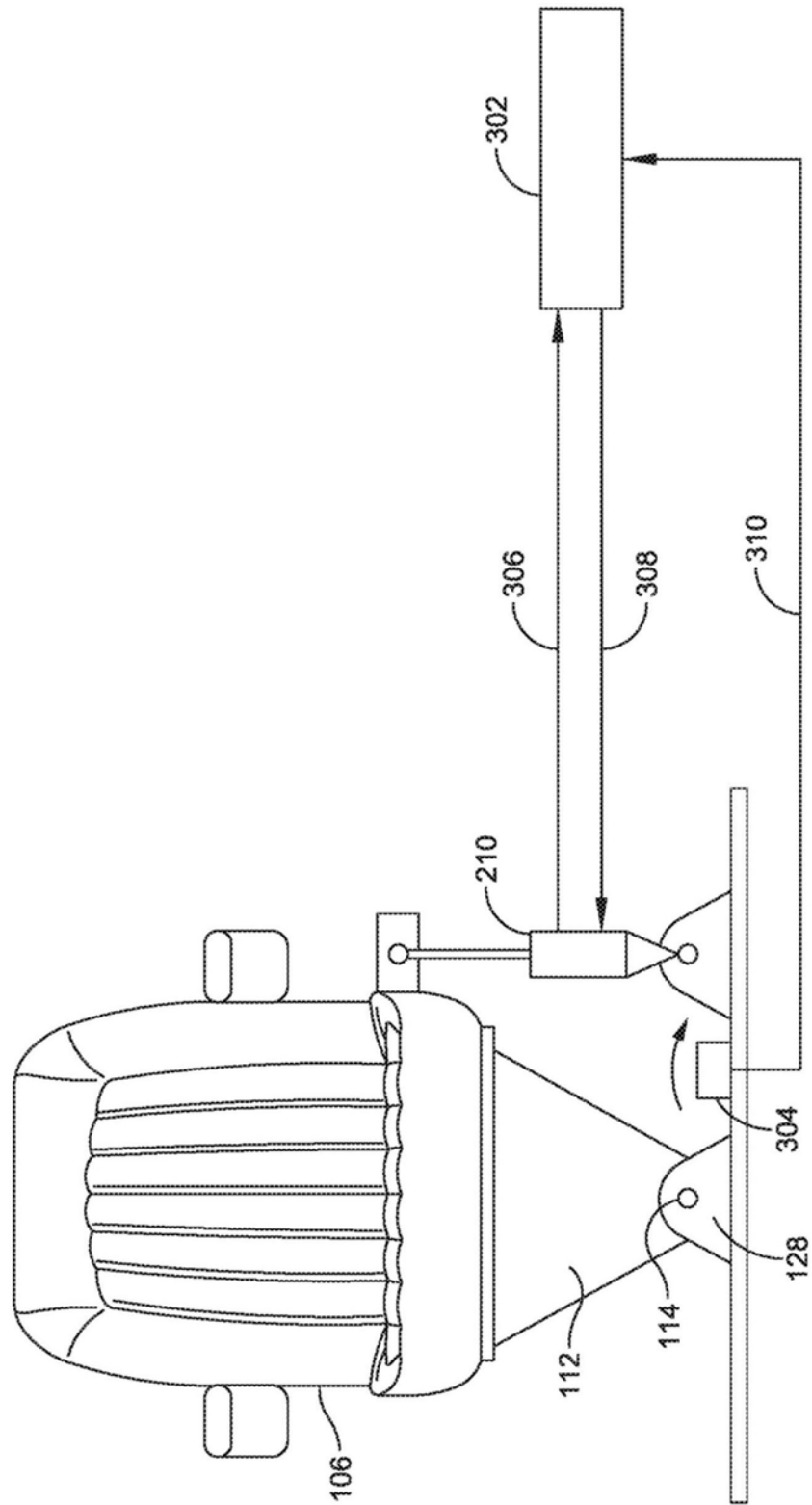


图3

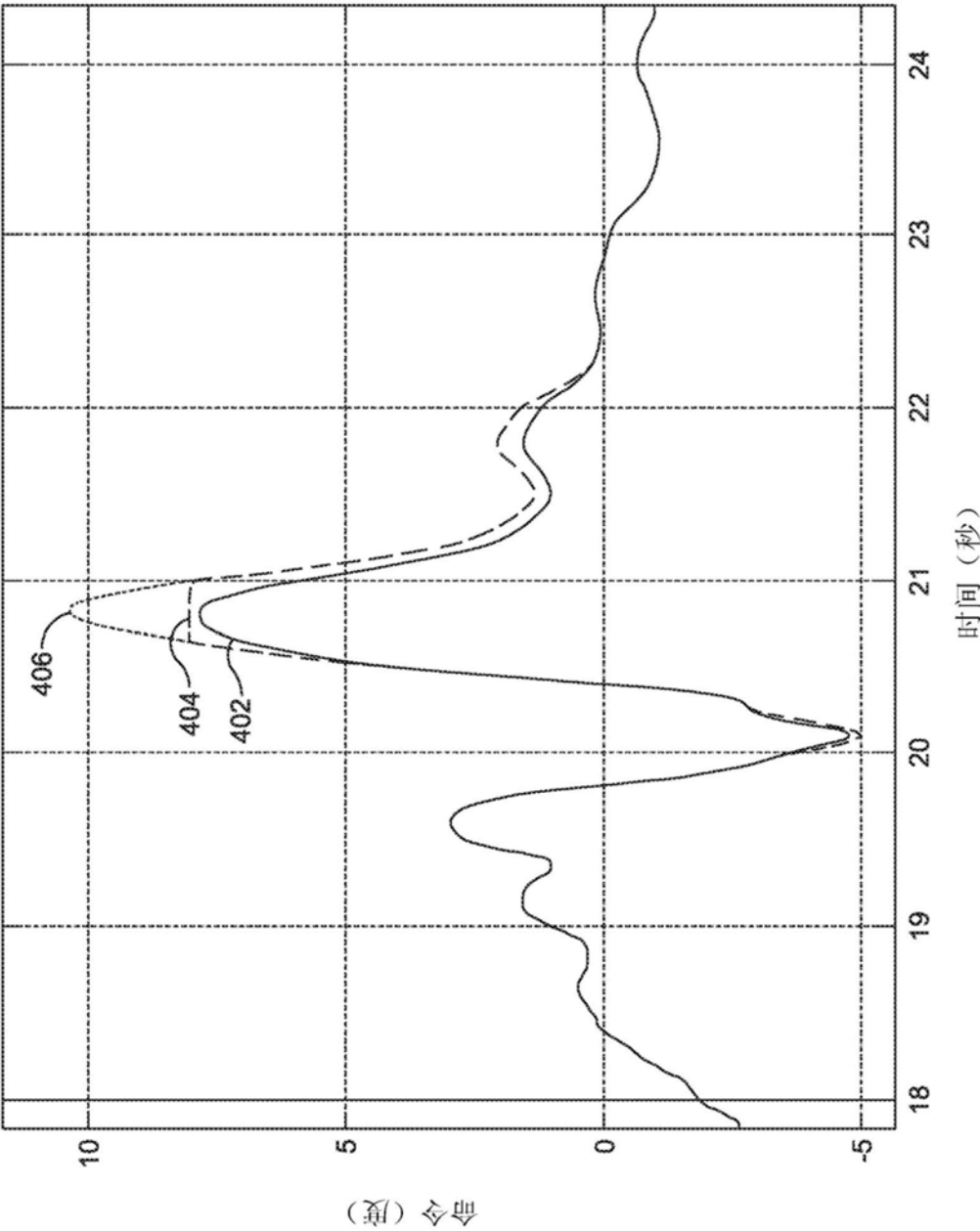


图4

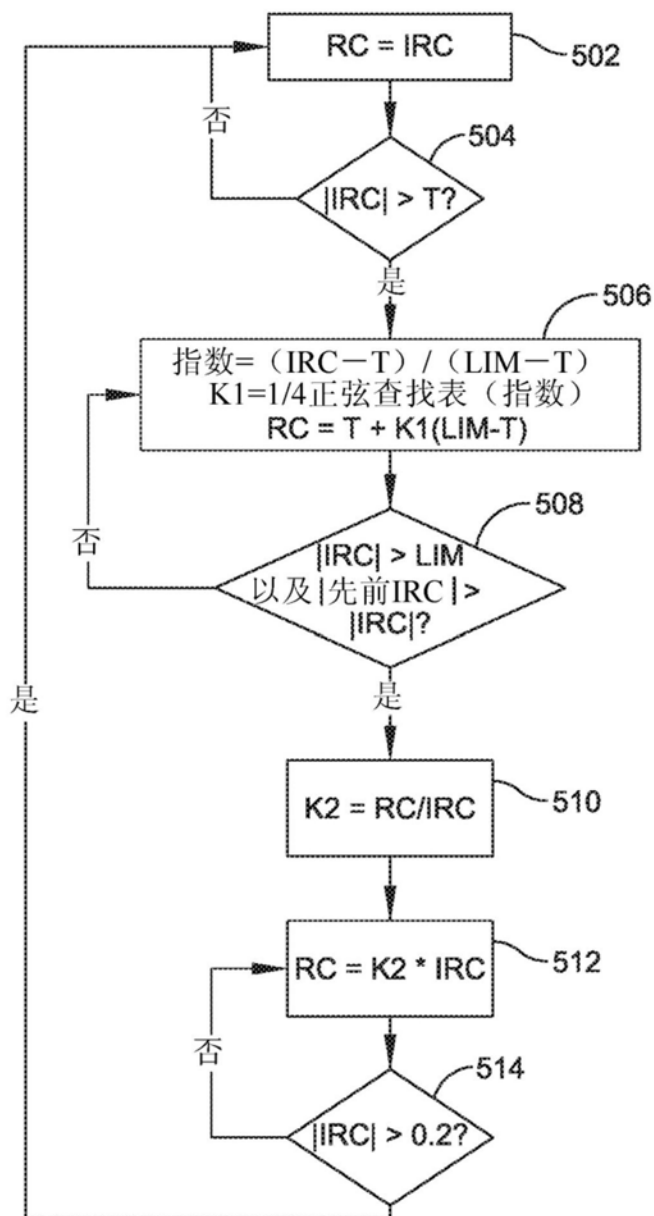


图5

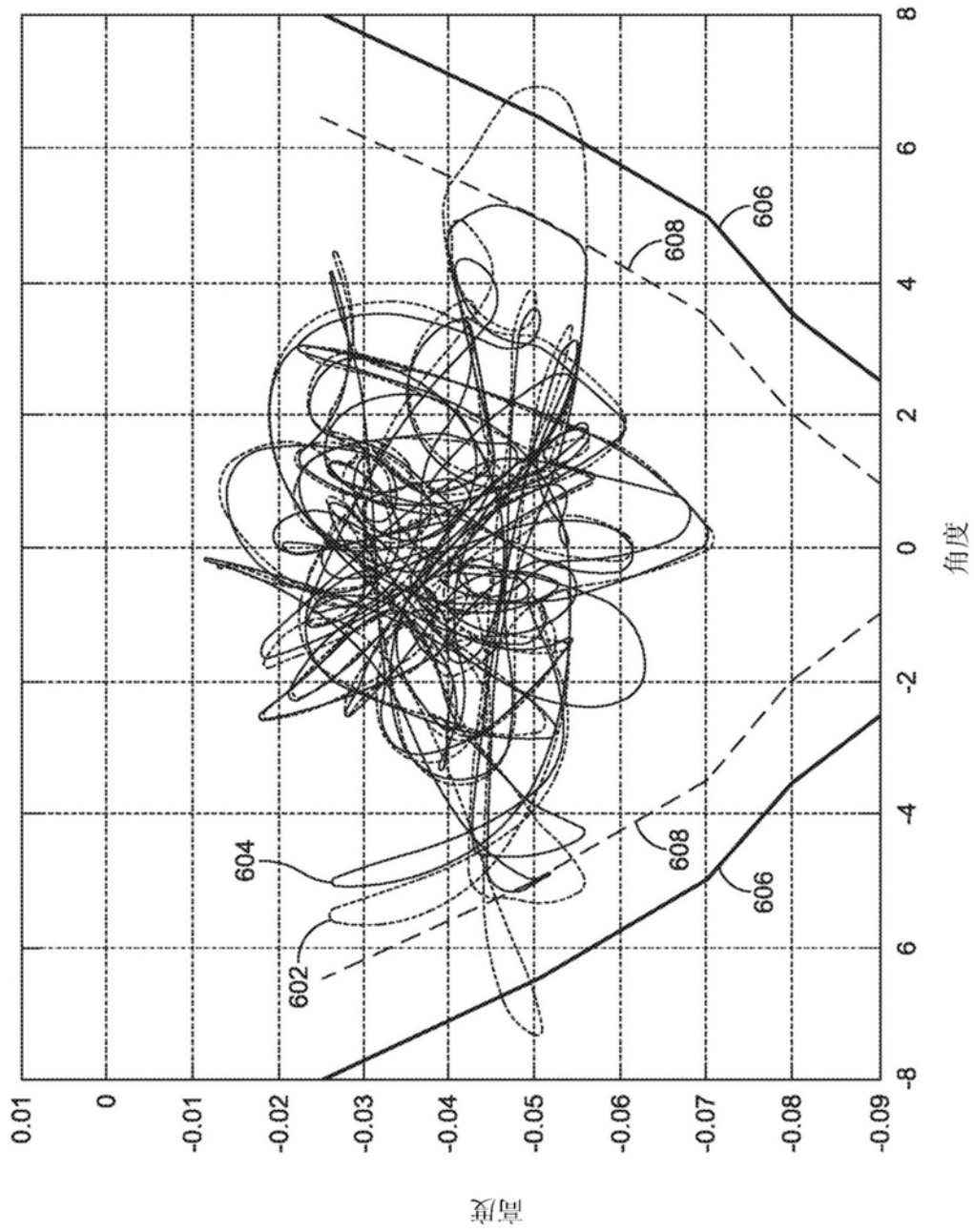


图6

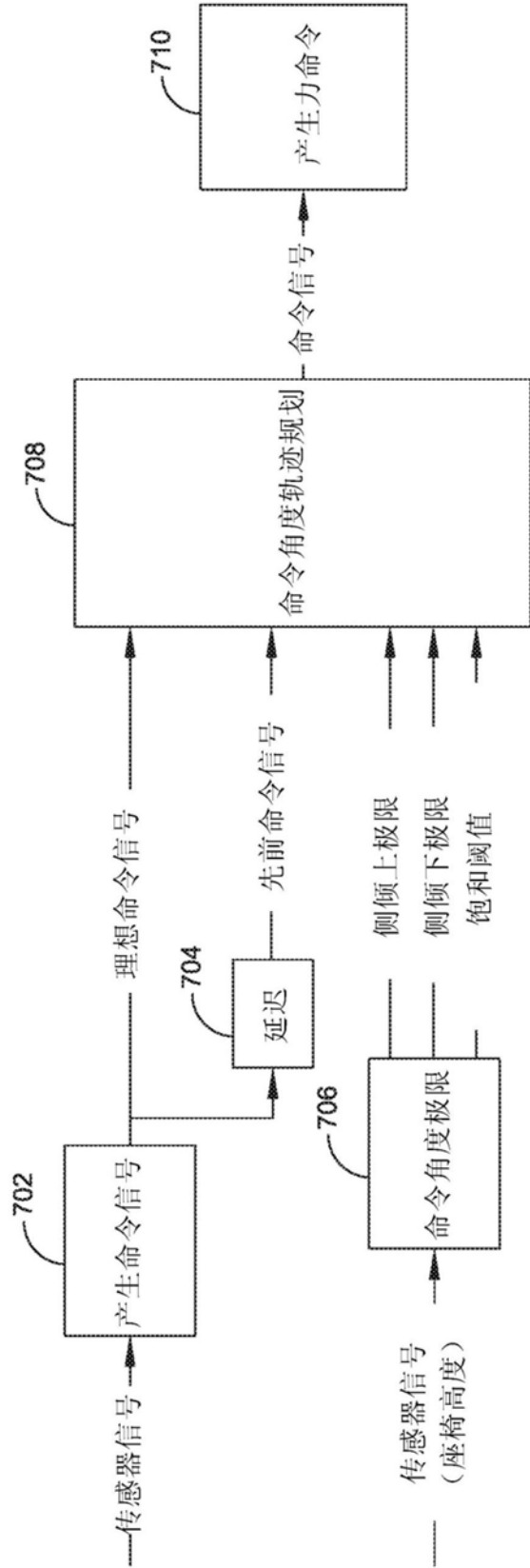


图7

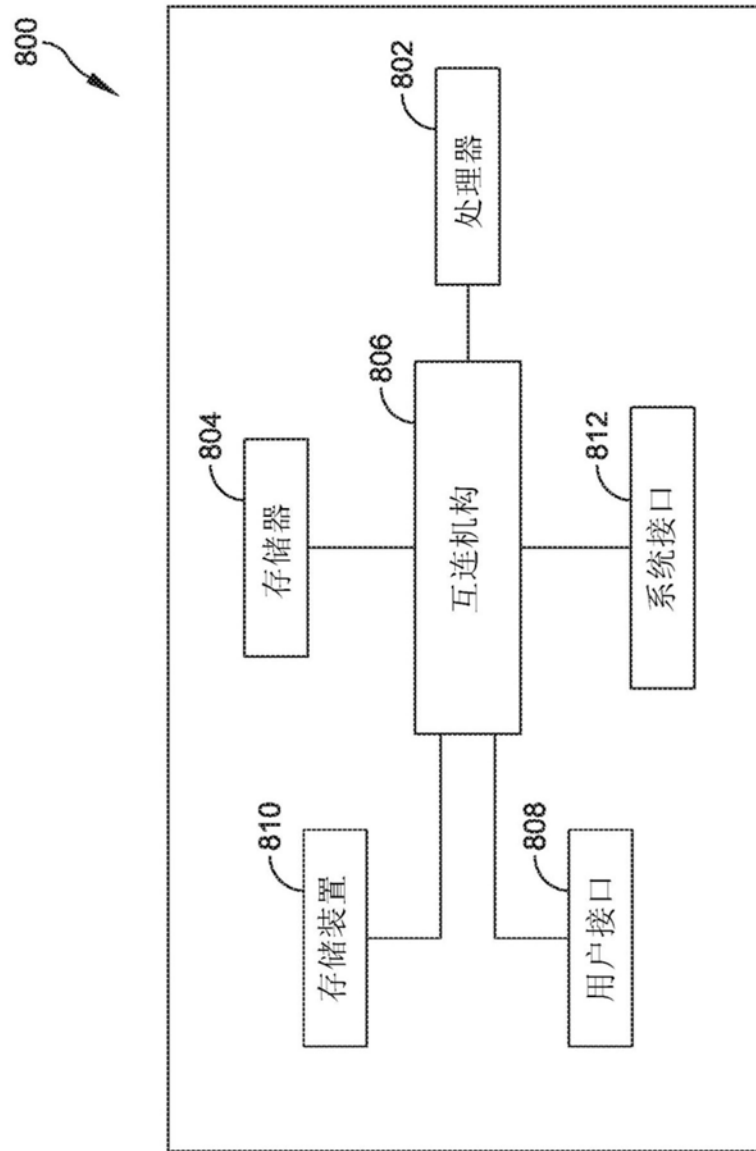


图8