



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102529706 B

(45) 授权公告日 2015.04.29

(21) 申请号 201110427137.1

(22) 申请日 2011.12.19

(30) 优先权数据

12/971,657 2010.12.17 US

(73) 专利权人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 A.K. 纳克维 P. 古普塔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 葛青

(51) Int. Cl.

B60K 17/02(2006.01)

(56) 对比文件

US 2005/0182533 A1, 2005.08.18, 说明书摘

要、说明书 0017-0040 段、图 1-6.

US 5655996 A, 1997.08.12, 全文.

JP 2001-108055 A, 2001.04.20, 全文.

EP 1508466 A1, 2005.02.23, 全文.

US 5086894 A, 1992.02.11, 全文.

审查员 王小波

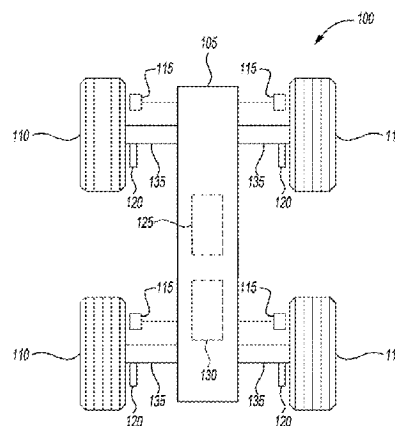
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

保护动力系构件免于由于车轮抱死的过度力损害的方法和设备

(57) 摘要

一种保护动力系构件免于由于车轮抱死的过度力损害的方法和设备。示例车辆包括发动机和马达-发电机,所述发动机和马达-发电机被配置为产生沿第一方向的扭矩。扭矩限制离合器被配置为消耗沿第二方向的扭矩,该扭矩反抗第一扭矩。沿第二方向的扭矩由力事件引起。控制处理器被配置为检测可能的力事件和响应检测可能的力事件而控制扭矩限制离合器。一种控制在车辆中的扭矩限制离合器的方法包括:检测可能的力事件和响应检测可能的力事件而使到扭矩限制离合器的流体压力减小。该方法还包括确认可能的力事件,如果力事件被确认、使到扭矩限制离合器的减小的流体压力保持,如果力事件未被确认、使到扭矩限制离合器的流体压力增加。



1. 一种车辆,包括:
 - 多个车轮;
 - 变速箱;
 - 阀体;
 - 发动机,被配置为产生沿第一方向的扭矩;
 - 马达-发电机,被配置为产生沿第一方向的扭矩;
 - 多个液压离合器,每一个与阀体流体连通且被配置沿第一方向传递来自发动机和马达-发电机中至少一个的扭矩以选择性地消耗沿第二方向的扭矩,该扭矩反抗所述沿第一方向的扭矩,其中,沿第二方向的扭矩由力事件导致,且其中液压离合器的每一个选择性地进行以下之一的连接:发动机到马达-发电机、马达-发电机到变速箱、和变速箱到车轮;
 - 多个车轮速度传感器,每一个配置为测量多个车轮中的相应一个的旋转速度;和
 - 控制处理器,与阀体和多个车轮速度传感器通信,被配置为使用来自多个车轮速度传感器的被测量的旋转速度来检测可能的力事件、基于车辆的操作模式选择车辆中的液压离合器中的至少一个来选择性地用作扭矩限制离合器、和响应检测可能的力事件而降低到被选择的至少一个液压离合器的流体压力以使得所述被选择的至少一个液压离合器滑动。
2. 如权利要求 1 所述的车辆,其中,控制处理器被配置为确认可能的力事件。
3. 如权利要求 2 所述的车辆,其中,控制处理器被配置为,如果可能的力事件未被确认,则经由来自阀体的增大的液压力使被选择的至少一个液压离合器完全接合。
4. 如权利要求 2 所述的车辆,其中,控制处理器被配置为,如果可能的力事件被确认,则控制被选择的至少一个液压离合器的接合持续预先确定的时间量。
5. 如权利要求 2 所述的车辆,其中,控制处理器被配置为,如果可能的力事件被确认,控制被选择的至少一个液压离合器的接合持续力事件的持续时间。
6. 如权利要求 1 所述的车辆,还包括制动系统,其被配置为产生沿第二方向的扭矩。
7. 如权利要求 1 所述的车辆,其中,可能的力事件包括在低摩擦表面上的紧急制动条件。
8. 如权利要求 1 所述的车辆,其中所述阀体被配置为以第一压力向液压离合器提供流体,其中,被选择的至少一个液压离合器被配置为在接收被提供的第一流体压力的流体时完全接合。
9. 如权利要求 8 所述的车辆,其中,阀体被配置为以第二流体压力向被选择的至少一个液压离合器提供流体,以减小被选择的至少一个液压离合器的扭矩容量,且其中,被选择的至少一个液压离合器被配置为,在力事件期间当被提供有第二流体压力的流体时具有滑差。
10. 如权利要求 9 所述的车辆,其中,阀体被配置为以第二流体压力向被选择的至少一个液压离合器提供流体持续有预先确定的时间量和力事件的持续时间中的至少一个。

保护动力系构件免于由于车轮抱死的过度力损害的方法和 设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于保护车辆硬件免于由于例如突然的车轮抱死的过度力引起的损害的过程。

背景技术

[0002] 大多数非常规客用和商用车辆,像具有混合动力系和双离合变速器的车辆,不使用扭矩转换器将发动机连接到变速器。此外,混合动力系可以具有一个或多个具有大惯量的整体式马达-发电机。这样的系统可以在制动期间在硬件构件上经受惯性力,诸如在低摩擦表面上的紧急制动期间。

发明内容

[0003] 示例车辆包括发动机和马达-发电机,所述发动机和马达-发电机被配置为产生沿第一方向的扭矩。扭矩限制离合器被配置为消耗沿第二方向的扭矩,该扭矩反抗第一扭矩。沿第二方向的扭矩由力事件引起。控制处理器被配置为检测可能的力事件和响应检测可能的力事件而控制扭矩限制离合器。

[0004] 一种控制在车辆中的扭矩限制离合器的方法包括:检测可能的力事件和响应检测可能的力事件而使到扭矩限制离合器的流体压力减小。该方法还包括确认可能的力事件,如果力事件被确认、使到扭矩限制离合器的减小的流体压力保持,如果力事件未被确认、使到扭矩限制离合器的流体压力增加。

[0005] 此处描述的示例实施方式可以减小在力事件期间施加到车辆硬件托架(mount)的惯性力。本发明的这些特征和优势及其它特征和优势将从用于实施本发明的最佳模式的以下详细描述并连同附图而显而易见。

附图说明

[0006] 图 1 是具有动力系系统和多个车轮的车辆的示意图。

[0007] 图 2 示出图 1 的动力系系统的示例构件的示意图。

[0008] 图 3 是在可能的力事件期间可以由图 1 和 2 的动力系系统实施的过程的流程图。

具体实施方式

[0009] 提供了一种具有扭矩限制离合器的动力系系统,所述扭矩限制离合器能够减小在力事件期间施加到车辆硬件托架的惯性力,所述力事件导致反抗由发动机和/或马达-发电机提供的扭矩且可以损害车辆上的硬件托架的扭矩。车辆可以以消耗该反抗扭矩的方式控制扭矩限制离合器。在一个示例实施方式中,提供到扭矩限制离合器的流体的压力可以在检测到力事件时减小。减小的压力可以在正常情况下足以保持扭矩限制离合器的接合,但允许扭矩限制离合器的板在力事件期间(例如,当提供有反抗扭矩时)相对于彼此滑动。

此外,扭矩限制离合器可以不一定是在车辆中的相同的离合器。相反,扭矩限制离合器可以基于车辆的操作模式在动力流中的任何离合器中选择。即,扭矩限制离合器可以从能够最好地消耗反抗扭矩的一个或多个离合器中实时地选择。

[0010] 图 1 示出具有动力系系统 105 的车辆 100,所述动力系系统能够减小在力事件期间施加到车辆硬件托架的惯性力。动力系系统 105 可以采用许多不同的形式并包括多个和/或可替换的构件和设备。尽管在图中示出示例动力系系统 105,在图中示出的构件不意图为限制。实际上,可使用附加的或可替换的构件和/或实施方式。

[0011] 车辆 100 包括动力系系统 105、多个车轮 110、多个传感器 115 和制动系统 120。车辆 100 可以是任何客用或商用汽车。此外,系统可以在混合电动车辆中实施,包括插电式混合电动车辆 (PHEV) 或增程式混合电动车辆 (EREV)、气动车辆、电池电动车辆 (BEV)、等。

[0012] 动力系系统 105 可以包括可以用于直接或间接推进车辆 100 的各种构件。例如,如在下面相对于图 2 更具体地讨论的,动力系系统 105 可以包括发动机 205、马达-发电机 210、变速箱 215、一个或多个离合器 220 和阀体 225。当然,动力系系统 105 可以包括附加的或可替换的构件以及此处所讨论的那些构件。如在下面更详细地描述的,动力系系统 105 还可以包括控制处理器 125 和制动控制器 130。

[0013] 车轮 110 被配置为促进车辆 100 相对于驾驶表面 (driving surface) 的运动。即,车轮 110 被配置为旋转,及在车轮 110 和驾驶表面之间的摩擦使得车辆 100 移动。车轮 110 可以被操作地连接到一个或多个轮轴 135,所述轮轴连接到动力系系统 105。这样,车轮 110 可以经由轮轴 135 接收由动力系系统 105 产生的扭矩。

[0014] 每一个传感器 115 可以包括被配置为测量一个或多个车轮 110 的旋转速度并输出代表经测量的旋转速度的一个或多个信号的任何装置。相应地,传感器 115 可以包括一个或多个编码器或解算器。车辆 100 可以包括任何数量的传感器 115。例如,在图 1 中示出的具体方法中,车辆 100 包括四个传感器 115,每一个与其中一个车轮 110 相关联。即,传感器 115 可以被安装使得每一个传感器 115 能够基于车轮 110 的旋转直接地测量旋转速度。可替换地,传感器 115 可以被配置为测量连接到车轮 110 的轮轴 135 的旋转速度和从轮轴 135 的旋转速度导出车轮 110 的旋转速度。这样,传感器 115 可以间接地测量车轮 110 的旋转速度。其它传感器 (未示出) 可以被布置在车辆 100 的其它地方。

[0015] 制动系统 120 可以包括被配置为使车轮 110 的旋转减慢的任何一个或多个装置。例如,制动系统 120 可以包括摩擦元件,所述摩擦元件当被促动时将制动力施加到其中一个车轮 110。摩擦元件可以被液压促动或电促动。施加到车轮 110 的制动力的量可以基于,例如,车辆 100 的驾驶员施加到制动踏板 (未示出) 的制动力的量。

[0016] 控制处理器 125 可以包括被配置为识别力事件的任何装置,力事件可以包括可以使过多量的力被放置在动力系系统 105 内的轴上的任何情况,所述力反抗由发动机 205、马达-发电机 210 或这两者提供的扭矩。控制处理器 125 还可以被配置为响应力事件、确认力事件、和如果力事件被确认则采取补救措施。此外,控制处理器 125 还可以被配置为,一旦控制处理器 125 确定力事件不再存在或被错误地识别就中止任何补救措施。

[0017] 力事件可以包括在低摩擦表面上的紧急制动条件。其它类型的力事件可以包括过度振动、发动机不点火、抱死车轮等。控制处理器 125 可以被配置为基于,例如,从在车辆中的传感器 115 或其它传感器接收的信息来识别力事件。在一个可行的实施方式中,控制处

理器 125 可以被配置为基于提供到制动踏板的压力识别紧急制动条件。

[0018] 制动控制器 130 可以包括被配置为控制制动系统 120 的操作的任何装置。在一个具体方式中,制动控制器 130 控制制动系统 120 的方式可以取决于各种驾驶条件,诸如紧急制动条件和 / 或低摩擦条件。例如,制动控制器 130 可以被配置为在紧急制动条件期间应用第一制动过程及在低摩擦条件期间应用第二制动过程,所述低摩擦条件至少部分地与紧急制动条件同时发生。在第一和第二制动过程之间的一个差别可以是制动控制器 130 被配置为相对于第一制动过程、在第二制动过程期间应用更平滑的制动压力响应曲线。

[0019] 现在参考图 2,动力系系统 105 可以包括发动机 205、马达 - 发电机 210、变速箱 215、一个或多个离合器 220 和阀体 225。一个或多个离合器 220 可以是具有变速箱 215 的变速器的一部分或与其分开。类似地,阀体 225 可以作为具有变速箱 215 的变速器的一部分被实施。此外,尽管仅示出一个变速箱 215,车辆 100 可以包括任何数量的变速箱 215,且每一个变速箱 215 可以包括任何数量的齿轮。

[0020] 发动机 205 可以包括被配置为通过把来自燃料的能量转变为旋转运动来产生扭矩的任何装置。例如,发动机 205 可以包括内燃机。发动机 205 可以沿至少一个方向(例如,第一方向)将扭矩输出到曲轴 230。发动机 205 的操作可以通过与控制处理器 125 通讯的发动机控制单元(未示出)来控制。

[0021] 马达 - 发电机 210 可以包括被配置为通过将电能转变为旋转运动来产生扭矩的任何装置。马达 - 发电机 210 还可以被配置为,当提供有扭矩例如为电源(未示出)充电时产生电能,所述电源诸如电池。类似于发动机 205,马达 - 发电机 210 可以沿至少一个方向(例如,第一方向)将产生的扭矩输出到曲轴 230 上。马达 - 发电机 210 可以通过与控制处理器 125 通讯的马达 - 发电机控制单元(未示出)来控制。

[0022] 变速箱 215 可以包括被配置为使来自发动机 205 和 / 或马达 - 发电机 210 的旋转运动转变为提供到车辆 100 的车轮的旋转运动的任何装置。即,变速箱 215 可以经由输入轴 235 从发动机 205、马达 - 发电机 210 或这两者接收扭矩,及将该扭矩转变为使车辆 100 的车轮 110 旋转所需的扭矩。变速箱 215 可以经由输出轴 240 向车轮提供扭矩。变速箱 215 可以包括任何数量的齿轮。为了简化,变速箱 215 被示出为具有三个节点的杆,所述节点表示到各种齿轮的连接。第一节点 245 可以被操作地连接到曲轴 230 以从发动机 205 和 / 或马达 - 发电机 210 接收扭矩,而第二节点 250 可以被操作地连接到车轮 110。即,第二节点 250 可以表示到输出轴 240 的连接。另一装置,诸如另一马达 - 发电机(未示出),可以被操作地连接到第三节点 255,其还可以用于向输出轴 240 提供扭矩。虽然未示出,但动力系系统 105 可以包括附加的变速箱。变速箱 215 的操作可以通过与控制处理器 125 通讯的变速器控制单元(未示出)来控制。

[0023] 动力系系统 105 可以包括一个或多个离合器 220 以传递来自发动机 205、来自马达 - 发电机 210 和来自变速箱 215 的扭矩。如在图 2 中示出的,一个离合器 280 可以被可操作地布置在发动机 205 和变速器 210 之间,以向变速箱 215 传递扭矩。另一离合器 270 可以被可操作地布置在马达 - 发电机 210 和变速箱 215 之间,以向变速箱 215 传送扭矩。又一离合器 275 可以被可操作地布置在变速箱 215 的输出轴 240 上,以向车轮 110 传送扭矩。当然,代替在图 2 中示出的离合器或除其之外,动力系系统 105 可以包括任何数量的离合器 220。如在下面更详细地描述的,在动力系系统 105 中的这些或任何其它离合器的一个或多

个可以用作“扭矩限制离合器”，所述扭矩限制离合器可以消耗被提供到输出轴 240 的反抗来自发动机 205 和 / 或马达 - 发电机 210 的扭矩的扭矩。

[0024] 通常，每一个离合器 220 可以包括被配置为接合和传递扭矩的任何一个或多个装置。例如，每一个离合器 220 可以包括驱动机构 260 和被驱动机构 265。驱动机构 260 可以被配置为接收由发动机 205、马达 - 发电机 210 产生的、或向变速器 210 的输出轴 240 提供的扭矩。被驱动机构 265 可以被配置为当与驱动机构 260 接合时旋转，和由此，传递被提供到驱动机构 260 的扭矩。当脱开时，驱动机构 260 和被驱动机构 265 可以相对于彼此自由地旋转。此外，可以液压地操作每一个离合器 220。即，为离合器 220 提供临界压力以上的流体压力使得离合器 220 接合。同样地，离合器 220 可以当提供有在临界压力以下的流体时脱开。

[0025] 仅为了说明的目的，在变速箱 215 的输出处的离合器 275 被描述为“扭矩限制离合器”，然而，布置在马达 - 发电机 210 和变速箱 215 之间的离合器 270 和 / 或布置在发动机 205 和马达 - 发电机 210 之间的离合器 280 可以可替换地用作“扭矩限制离合器”。实际上，控制处理器 125 可以被配置为，基于车辆的操作模式 100 实时地选择在动力流中的能够最好地消耗反抗扭矩的离合器 220 作为“扭矩限制离合器”。相应地，在动力系系统 105 中的任何一个或多个离合器（在图 2 中或另外示出），代替在图 2 中示出的离合器 220 或除此之外，也可以用作“扭矩限制离合器”。

[0026] 阀体 225 可以包括被配置为以指令的压力向车辆 100 中的各种液压构件提供流体的任何装置。由此，阀体 225 可以用于控制提供到每一个离合器 220 的各流体压力。在一个可行的方法中，阀体 225 可以是变速器的一部分。

[0027] 在操作中，控制处理器 125 可以控制离合器 220 中的一个或多个的操作，以使得离合器 220 中的一个或多个用作扭矩限制离合器。在力事件期间导致的反抗扭矩作用在动力系系统 105 中的离合器 220 中的一个或多个的被驱动机构 265 上。为了消耗反抗力，控制处理器 125 可以指令阀体 225 将提供到扭矩限制离合器 275 的流体压力从第一压力减小到第二压力。第一压力和第二压力两者均足以使得扭矩限制离合器 275 的驱动机构 260 和被驱动机构 265 在正常情况下接合。然而，在力事件期间将到扭矩限制离合器 275 的压力减少到第二压力可以允许，当被驱动机构 265 提供有反抗扭矩时，驱动机构 260 和被驱动机构 265 相对于彼此滑动。由该滑动导致的摩擦可以使得一些或全部反抗扭矩被作为热量消耗，且由此可以阻止反抗扭矩损害在车辆 100 中的硬件托架。

[0028] 如之前所讨论的，控制处理器 125 可以被配置为确认力事件的存在。在力事件被确认时，控制处理器 125 可以被配置为将指令的压力在第二压力保持预先确定的时间量或力事件的持续时间。如果没有确认力事件（例如，认为是假警报或如果力事件结束），控制处理器 125 可以被配置为指令阀体 225 将到扭矩限制离合器 275 的流体压力从第二压力升高到第一压力。因为第二压力足以使扭矩限制离合器 275 接合，当在可察觉的力事件期间驾驶车辆 100 时，车辆 100 的驾驶员可以不经历大的干扰。

[0029] 通常，计算系统和 / 或装置，诸如控制处理器 125、制动控制器 130、发动机控制单元、马达 - 发电机控制单元和变速器控制单元，可以使用多个计算机操作系统中的任意计算机操作系统，且通常包括计算机可执行指令，其中指令可以由一个或多个计算装置（诸如上面列出的那些）执行。计算机可执行指令可以被从计算机程序编译或解释，所述计算

机程序使用各种已知的程序设计语言和 / 或技术创建,包括但不限于,且单独或结合地使用,Java™、C、C++、Visual Basic、JavaScript、Perl 等。通常,处理器(例如,微处理器)例如从存储器、计算机可读介质等接收指令,且执行这些指令,由此执行一个或多个过程,包括此处描述的过程中的一个或多个。这样的指令和其它数据可以使用各种已知的计算机可读介质储存和传输。

[0030] 计算机可读介质(也称为处理器可读介质)包括任何非瞬时(例如,有形的)介质,所述介质参与提供可以通过计算机(例如,通过计算机的处理器)读取的数据(例如,指令)。这样的介质可以采取许多形式,包括但不限于,非易失性介质和易失性介质。非易失性介质可以包括,例如,光盘或磁盘和其它持久存储器。易失性介质可以包括,例如,动态随机存取存储器(DRAM),其典型地构成主存储器。这样的指令可以通过一个或多个传输介质传输,包括同轴电缆、铜线和光导纤维,包括线,所述线包括联接到计算机的处理器器的系统总线。计算机可读介质的普通形式包括,例如,软盘、软磁盘、硬盘、磁带、任何其它磁性介质、CD-ROM、DVD、任何其它光学介质、穿孔卡片、纸带、具有孔的式样的任何其它实物介质、RAM、PROM、EPROM、FLASH-EEPROM、任何其它存储器芯片或盒式存储器、或计算机可读取的任何其它介质。

[0031] 图3示出过程300,该过程可以在可能的力事件期间通过动力系系统105的各构件实施,以控制离合器220中的一个或多个,包括扭矩限制离合器275。再次,虽然示出为离合器275,扭矩限制离合器可以是动力系系统105中的离合器220中的任何一个或多个,无论示出的或未示出。例如,控制处理器125可以被配置为选择在动力流中的能够最好地消耗反抗扭矩的一个或多个离合器220作为“扭矩限制离合器”。相应地,类似的方法可以用于在力事件期间控制在动力系系统105中的其它离合器220中的一个或多个。

[0032] 在块305处,动力系系统105可以使扭矩限制离合器275接合。例如,控制处理器125可以通过指令阀体225以第一流体压力向扭矩限制离合器275提供流体来使扭矩限制离合器275接合。当提供有第一压力时,扭矩限制离合器275可以接合使得扭矩限制离合器275的驱动机构260和被驱动机构265以大致相同的速度(例如,大致没有滑动)旋转。当在正常情况下接合时,扭矩限制离合器275从发动机205和/或马达-发电机210传递沿第一方向的扭矩。

[0033] 在块310处,动力系系统105可以检测可能的力事件。如上所述,检测可能的力事件可以包括检测沿一方向(例如,第二方向)的扭矩,所述扭矩反抗由发动机205和/或马达-发电机210提供的扭矩。控制处理器125不需要实际上测量或检测反抗扭矩。实际上,反抗扭矩的存在可以从其它情况推断,诸如如上所述使用传感器115检测在低摩擦表面上的紧急制动条件。

[0034] 在块315处,动力系系统105可以响应检测可能的力事件而使到扭矩限制离合器275的流体压力减小。在一个可能的实施方式中,控制处理器125可以实时地选择离合器220中的一个或多个(例如,在动力流中最相关的离合器220以消耗反抗扭矩)作为扭矩限制离合器275。控制处理器125可以指令阀体225以第二压力向扭矩限制离合器275提供流体,所述第二压力低于第一压力、但足以保持扭矩限制离合器275的接合。然而,当以第二压力提供有流体时,反抗扭矩可以足以使得扭矩限制离合器275的驱动机构260相对于扭矩限制离合器275的被驱动机构265滑动。相应地,当以第二压力提供有流体时,扭矩限

制离合器 275 可以使反抗扭矩作为热量消耗。此外,如上所述,制动控制器 130 可以响应检测可能的力事件而实施更平滑的 (shallower) (例如,不剧烈变化的 (less aggressive)) 制动压力响应曲线。

[0035] 在判定块 320 处,动力系系统 105 可以确认可能的力事件当前是否存在或在块 310 处检测到的力事件是否是假警报。如果力事件被确认,过程 300 可以继续到块 325 处。如果力事件是假警报或不再存在 (例如,车辆 100 已穿过低摩擦表面、紧急制动条件结束、等),过程 300 可以继续到块 305 处。

[0036] 在块 325 处,动力系系统 105 可以使到扭矩限制离合器 275 的减小的流体压力保持。即,控制处理器 125 可以继续指令阀体 225 以第二压力向扭矩限制离合器 275 提供流体。这样,控制处理器 125 可以保持扭矩限制离合器 275 的接合,除非反抗力足以使得被驱动机构 265 相对于驱动机构 260 滑动。由该滑动引起的摩擦可以帮助将反抗扭矩作为热量消耗。

[0037] 在判定块 330 处,动力系系统 105 可以确定力事件是否结束或预先确定的时间量是否过去。例如,控制处理器 125 可以连续地检查力事件是否仍正在发生。可替换地,控制处理器 125 可以被配置为将指令的压力在第二压力保持预先确定的时间量,该时间量可以基于力事件的估计的持续时间。如果力事件被确定为结束或如果预先确定的时间量已过去,过程 300 可以继续到块 305 以指令阀体 225 以第一压力为扭矩限制离合器 275 提供流体。如果力事件未结束,或如果预先确定的时间未过去,过程 300 可以继续到块 325 处。

[0038] 尽管已经对执行本发明的较佳模式进行了详尽的描述,但是本领域技术人员可得知在所附权利要求范围内的用来实施本发明的许多替换设计和实施例。

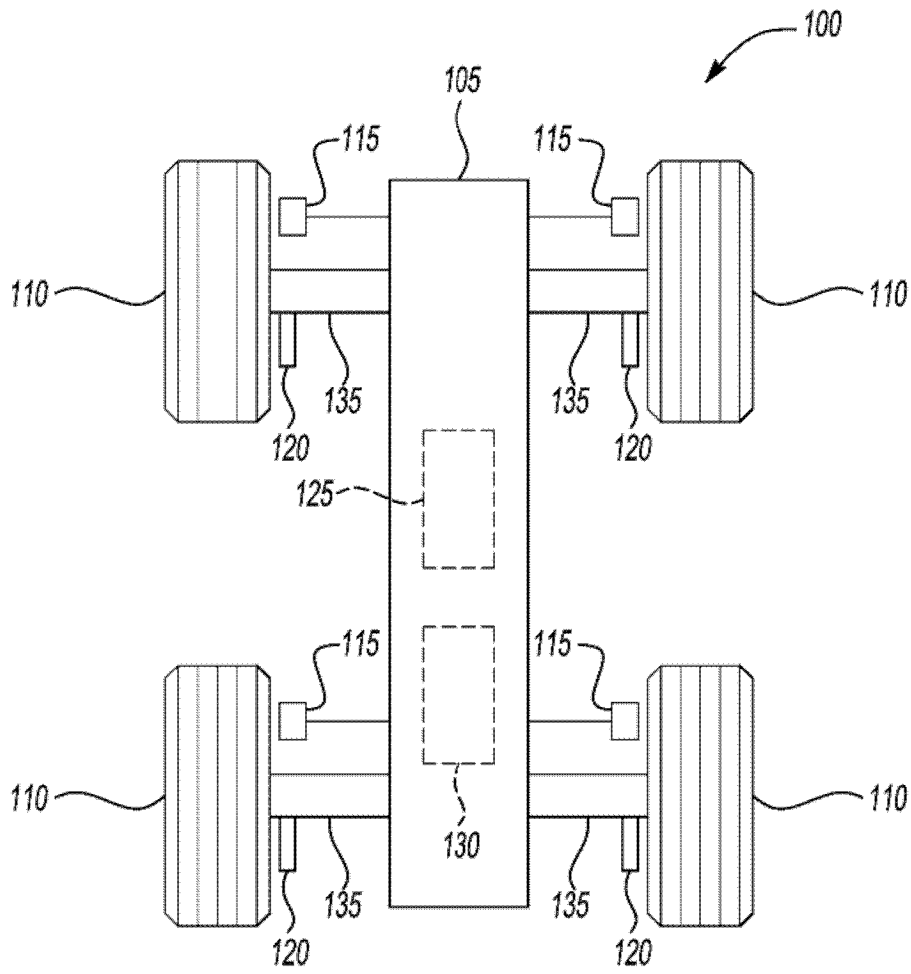


图 1

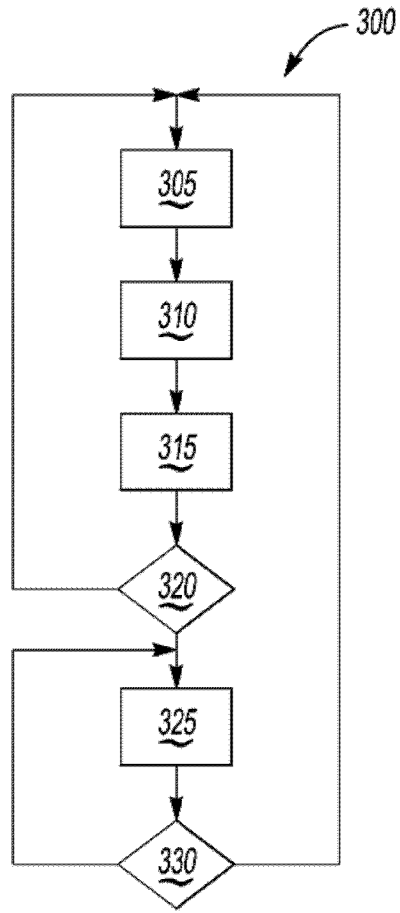


图 3