



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115871444 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 31

(21) 申请号 202211194837.5

(22) 申请日 2022.09.28

(30) 优先权数据

17/449,247 2021.09.28 US

(71) 申请人 意大利德纳有限责任公司

地址 意大利特兰托

(72) 发明人 L·达拉帕尔马 F·冈希

A·迪丽莎

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

专利代理师 岳伟

(51) Int. Cl.

B60K 17/10 (2006.01)

B60K 17/08 (2006.01)

B60K 25/06 (2006.01)

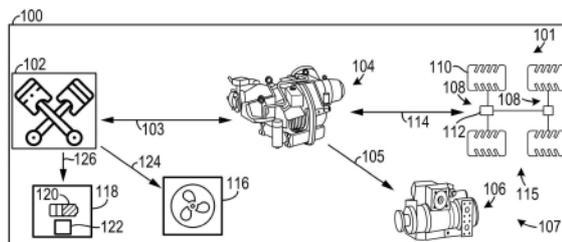
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54) 发明名称

带有液压机械变速器的车辆系统和动力管理策略

(57) 摘要

本发明涉及用于液压机械变速器的方法和系统。在一个示例中,提供了一种车辆系统,该车辆系统包括带有取力器(PTO)的液压机械变速器,该取力器设计成旋转地联接到机具。车辆系统还包括发动机和动力管理控制单元,发动机联接到液压机械变速器,动力管理控制单元构造成在驱动或滑行状况期间使该动力管理控制单元:确定对于液压机械变速器的净可用动力,并且基于净可用动力来管理在液压机械变速器、驱动桥和机具之间的动力流。



1. 一种车辆系统,所述车辆系统包括:
液压机械变速器,所述液压机械变速器包括:
取力器 (PTO),所述取力器设计成旋转地联接到机具;
发动机,所述发动机联接到所述液压机械变速器;以及
动力管理控制单元,所述动力管理控制单元包括指令,当执行所述指令时,在驱动或滑行状况下,使所述动力管理控制单元:
确定液压所述液压机械变速器的净可用动力;以及
基于所述净可用动力,管理在所述液压机械变速器、驱动桥和所述机具之间的动力流。
2. 根据权利要求1所述的车辆系统,其特征在于,管理所述动力流包括,在组合操纵期间,当动力从所述液压机械变速器传递到所述机具和所述驱动桥两者时,基于所述机具的优先级和所述驱动桥牵引的优先级,来平衡从所述液压机械变速器传递到所述机具和所述驱动桥的动力流。
3. 根据权利要求2所述的车辆系统,其特征在于:
所述净可用动力是净正可用动力;以及
管理所述动力流包括根据所述净可用动力的第一百分比来限制从所述液压机械变速器传递到所述驱动桥的动力的量,以及根据所述净可用动力的第二百分比来限制从所述机具传递到所述液压机械变速器的动力的量。
4. 根据权利要求1所述的车辆系统,其特征在于,所述净可用动力经由从发动机控制单元 (ECU)、车辆控制单元 (VCU) 和机具控制单元 (ICU) 中的一个或多个控制单元接收的数据来确定。
5. 根据权利要求4所述的车辆系统,其特征在于,从所述发动机控制单元、所述车辆控制单元和所述机具控制单元中的一个或多个控制单元接收的数据包括由辅助部件和/或辅助系统吸收的动力,所述辅助部件、所述辅助系统由所述发动机驱动。
6. 根据权利要求1所述的车辆系统,其特征在于,所述净可用动力是净负可用动力,并且所述动力管理控制单元包括:
指令,当执行所述指令时,响应于超过阈值的阻力动力请求和实际发动机速度指示超速状况,使所述动力管理控制单元:
命令致动缓速器、蓄能器和/或辅助部件,以增加动力吸收和/或动力耗散;
其中,所述缓速器、所述蓄能器和所述辅助部件联接到所述发动机。
7. 根据权利要求6所述的车辆系统,其特征在于,命令致动所述缓速器、所述蓄能器和/或所述辅助部件,包括操作比例积分 (PI) 控制器,以基于所述缓速器、所述蓄能器和/或所述辅助部件中发生的动力耗散和/或吸收的量,将发动机速度维持在设定点处或附近。
8. 根据权利要求6所述的车辆系统,其特征在于,所述蓄能器是液压蓄能器,并且所述辅助部件是交流发电机、风扇或制动泵。
9. 根据权利要求1所述的车辆系统,其特征在于,所述动力管理控制单元包括:
指令,当执行所述指令时,使所述动力管理控制单元:
产生满足所述液压机械变速器和/或其他车辆系统的动力需求的发动机速度设定点。
10. 根据权利要求1所述的车辆系统,其特征在于,所述净可用动力基于所述液压机械变速器、所述发动机、所述机具和/或车辆辅助件的损失来确定。

11. 根据权利要求1所述的车辆系统,其特征在于,所述机具由所述液压机械变速器中的取力器(PTO)驱动,并且包括液压泵或气动泵。

12. 一种用于管理车辆系统中的动力的方法,所述方法包括:

在动力管理控制单元处,从发动机控制单元(ECU)、车辆控制单元(VCU)和机具控制单元(ICU)中的一个或多个控制单元接收动力使用数据;

确定用于液压机械变速器的净正可用动力或净负可用动力;以及

基于所述净正可用动力或所述净负可用动力,将动力从所述液压机械变速器分配到驱动桥和机具;

其中,所述机具与所述液压机械变速器中的取力器(PTO)联接;以及

其中,所述驱动桥与所述液压机械变速器的输出齿轮联接。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,分配动力包括:

确定机具动力限制,所述机具动力限制表示为所述净正可用动力的第一百分比;

确定牵引动力限制,所述牵引动力限制表示为所述净正可用动力的第二百分比;以及

控制所述液压机械变速器分别基于所述第一百分比和所述第二百分比来调节从所述液压机械变速器传递到所述机具和所述驱动桥的动力。

14. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,分配动力包括:

在阻力操纵期间,当阻力动力请求超过阈值并且实际发动机速度指示为超速状况时,命令致动缓速器、蓄能器和/或辅助部件以增加动力耗散或动力吸收;

其中,所述缓速器、所述蓄能器和所述辅助部件联接到发动机。

15. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,分配动力包括:

在组合操纵期间,当动力从所述液压机械变速器传递到所述机具和所述驱动桥两者时,基于牵引动力请求、机具动力请求以及牵引动力和机具动力的优先级,将从所述液压机械变速器传递到所述驱动桥和所述机具的净正可用动力分流;和/或

其中:

所述净正可用动力通过从最大可用发动机动力减去变速器动力损失和辅助部件动力吸收来确定;以及

净负可用动力通过将最小发动机阻力动力、辅助部件动力吸收和变速器动力损失相加来确定。

带有液压机械变速器的车辆系统和动力管理策略

技术领域

[0001] 本公开内容涉及一种带有液压机械变速器的车辆系统和用于该车辆系统的动力管理策略。

背景技术

[0002] 带有液压机械变速器的车辆已经使用取力器 (PTO) 来提高车辆的与诸如泵、悬臂、床提升器、绞盘等机具有关的能力。由于这些扩大的能力, 诸如农业、建筑业、采矿业、材料处理、石油和天然气等行业已经部署了带有液压机械变速器的车辆。某些车辆可以直接从发动机为辅助装置提供动力, 辅助装置如交流发电机、制动泵、风扇驱动器等。先前的车辆中的动力管理是通过不同的控制器来实施的, 这些控制器分别独立管理用于机具、辅助装置和驱动桥的动力流。

[0003] 授子宫本 (Miyamoto) 等人的US 10,407,864B2教导了一种用于工作车辆的控制方法, 该方法使用单独的控制单元来确定用于发动机、变速器和蓄能器单元的马力要求。在确定了马力需求后, 该系统试图使用复杂的控制策略来满足需求, 该策略使用独立的控制单元进行。

[0004] 发明人已经认识到宫本的变速器控制方法以及其他先前的液压机械变速器的若干缺点, 这些液压机械变速器操作机具和它们部署于其中的车辆系统。例如, 宫本使用不同的控制器来确定系统部件的不同马力需求。这种复杂的策略使用大量的计算资源, 并且在下文状况下, 会阻碍系统在满足不同部件的动力需求的情况下有效地管理动力。此外, 宫本的控制方法不允许对牵引和机具的优先级策略地管理或动态地调节。因此, 处理和/或实施性能会下降。此外, 其他车辆已经例如经历了发动机过载和发动机低效率, 这源于不协调的动力分配策略和将动力分配控制限制到不同的控制单元中的每一个控制单元。发动机过载可能更容易在组合操纵期间发生, 特别是在瞬变期间, 此时车辆加速并且机具串列操作同时增加发动机动力。此外, 由于与机具和驱动桥有关的不协调的动力分配, 配给到每个系统的动力的量可能是固定的。当优先考虑机具动力时, 用于机具和牵引的固定动力分割因此会减少牵引动力, 并且反之亦然。此外, 先前的发动机基于驱动踏板输入来管理速度。然而, 在一些操纵中, 诸如长时间的道路行驶, 这种发动机速度管理方案可能导致发动机在高速度和低负荷下工作, 从燃料消耗的角度来说, 这是不期望的。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题的至少一部分, 发明人开发了一种车辆系统。该车辆系统包括带有取力器 (PTO) 的液压机械变速器, 该取力器设计成旋转联接到机具。该车辆系统还包括与液压机械变速器联接的发动机。甚至更进一步, 该系统包括动力管理控制单元。动力管理控制单元设计成确定液压机械变速器中的净可用动力。此外, 动力管理控制单元设计成基于可用的净动力来管理在液压机械变速器、驱动桥和机具之间的动力流。以这种方式, 车辆系统中的动力可以将能量有效地并且高效地分配到动力消耗部件, 以实现牵引和机具性能

目标。

[0006] 此外,在一个示例中,管理动力流可以包括,在组合操纵期间,当动力从液压机械变速器传递到机具和驱动桥两者时,基于机具的优先级和驱动桥牵引的优先级,来平衡从液压机械变速器到机具和驱动桥的动力流。此外,在这样的示例中,净可用动力可以是正可用动力。因此,管理动力流可以包括基于净可用动力的第一百分比来限制从液压机械变速器传递到驱动桥的动力的量,以及基于净可用动力的第二百分比来限制从机具传递到液压机械变速器的动力的量。以这种方式,动力流可以基于指定的百分比在机具和驱动桥之间策略性地分流,这些百分比可以使动力分流适应特定的最终使用车辆的操作环境、客户的偏好等。

[0007] 应当理解,提供以上发明内容是为了以简化的形式介绍在具体实施方式中进一步描述的概念的选择。这并不意味着识别所要求保护的的主题的关键或必要特征,所要求保护的的主题的范围由详细描述之后的权利要求书唯一地限定。此外,所要求保护的的主题不限于解决以上或在本公开的任何部分中指出的任何缺点的实施方式。

附图说明

[0008] 图1是带有为机具提供动力的液压机械变速器的车辆中的动力管理架构的图示。

[0009] 图2是在牵引操作期间,图1中描绘的车辆系统中的动力流的图示。

[0010] 图3是在滑行操作期间,图1中描绘的车辆系统中的动力流的图示。

[0011] 图4是为图1中描绘的车辆系统中的动力管理控制单元获取信息的数据流的图示。

[0012] 图5是图1中描绘的车辆系统中的动力管理控制单元的控制数据流的图示。

[0013] 图6(A)是用于具有动力管理控制单元的车辆系统的动力管理控制架构。

[0014] 图6(B)是使用图6(A)中描绘的控制架构的用例车辆系统动力管理策略的图形表示。

[0015] 图7是阻力动力管理策略的图形描绘。

[0016] 图8是使用动力管理单元的用于车辆系统的操作的方法。

[0017] 图9是示例性的液压机械变速器的示意性描绘。

具体实施方式

[0018] 本文描述了一种用于带有液压机械变速器的车辆系统的协作动力管理策略,该液压机械变速器具有附接到机具的取力器(PTO)。动力管理策略计算净可用动力(正和/或负的可用动力),并且使用净可用动力来控制机具和牵引的动力分配。这种集体动力管理技术允许发动机基于系统的总动力需求以更高的效率操作(例如,低转速和高扭矩)。此外,动力管理技术允许在瞬变期间将动力策略性地分配到系统的动力消耗设备,以减少发动机过载的机会并且在某些情况下防止发动机过载,特别是在车辆加速并且经由PTO对机具提供动力的组合操纵期间。此外,如果需要的话,本文所述的动力管理系统允许调节分配给机具和牵引部的动力平衡。例如,不同机具的原始设备制造商(OEM)可能对动力分配具有不同的优先级,因此该系统允许更大的动力分配灵活性,由此增加对客户的吸引力。再进一步,由于协作动力管理技术考虑到净系统动力需求,可以激活辅助系统或部件以在车辆减速期间使用多余的能量,以进一步提高系统效率并且减少发动机燃料消耗。此外,发动机制动系统

(例如,缓速器)的激活可以与车辆操纵协同进行,并且可以不单单取决于发动机速度。因此,在短的反向操纵中可以避免发动机制动系统的激活,由此提高车辆性能。

[0019] 图1示出了在具有车辆系统101的车辆100中的动力管理架构的图示。在一个示例中,该车辆可以是非公路车辆,尽管也设想了公路车辆。非公路车辆可以是其尺寸和/或最大速度使车辆无法在公路上长时间操作的车辆。例如,车辆的宽度可能大于公路车道和/或车辆最高速度可能低于公路的最小允许速度,例如。其中可部署该车辆的行业和对应的操作环境包括林业、矿业、农业、建筑、石油和天然气等。

[0020] 车辆100包括发动机102。发动机102可以是设计成用于压缩点火和/或火花点火的内燃发动机。例如,在一个示例中,发动机102可以是压缩点火发动机,构造成燃烧柴油燃料。该发动机可以附加或替代地设计成燃烧其他合适的燃料,诸如汽油、生物柴油、酒精混合燃料等。因此,发动机可以包括进行循环燃烧操作的常规部件,诸如一个或多个缸体、进气系统、排气系统、燃料递送系统等。

[0021] 车辆100还包括与发动机104机械联接的变速器104。箭头103标志着发动机102和变速器104之间的动力的流动。在一个示例中,变速器104可以是液压机械可变变速器(HVT)。例如,变速器可用作无级变速器(IVT),其中变速器的传动比以无限数量传动比点位的从负最大速度连续控制到正最大速度。以这种方式,相对于以离散比率操作的变速器,变速器能够实现相对较高水平的适应性和效率。替代地,变速器104可以是能够在连续的传动比范围内无缝切换的另一种类型的连续可变变速器(CVT),例如使用可变排量泵和液压马达的流体静压CVT。在其他示例中,可以在车辆中使用其他合适的自动变速器,诸如采用两个输入离合器的双离合变速器(DCT)。

[0022] 车辆100还包括与变速器104中的PTO连接的机具106。机具可以更普遍地包括在机具系统107中。机具可包括泵或者由泵驱动,该泵联接至变速箱PTO。例如,机具可以包括液压机具(例如,转向系统、制动系统、工作功能件、冷却风扇、附件等)和/或气动机具(例如,用于种子/液体分配的气动系统、工作功能件、气动活塞等)。可以理解的是,在车辆系统中可以使用许多合适类型的机具。箭头105表示在操作期间,在变速器104和机具106之间发生的动力传递。

[0023] 变速器104还可以联接到一个或多个驱动桥108和车轮110。一个或多个驱动桥108可以各自包括驱动与驱动轮110联接的车桥轴的差速器112(例如,开放式差速器、锁定差速器、限滑差速器等)。箭头114表示在变速器104与车桥和驱动轮之间的动力流动,并且反之亦然。这些牵引部件,诸如驱动桥和驱动轮,可以称为牵引系统115。

[0024] 车辆100还可以包括一个或多个辅助部件116和/或辅助系统118。一个或多个辅助系统118可以包括蓄能器120(例如,液压蓄能器)、缓速器122(例如,发动机制动器)等。一个或多个辅助部件116可以包括交流发电机、水泵、风扇驱动器、制动泵等。通常,在某些状况期间,一个或多个辅助系统118可以从发动机接收多余的动力,并且使用(例如,浪费)或储存多余的能量。一个或多个辅助部件116和/或一个或多个辅助系统118,在操作时,从发动机102接收动力。发动机102和辅助部件116以及辅助系统118之间的动力流动经由箭头124、126表示。任何系统部件之间的上述动力流动可以使用任何合适的机械部件来进行,机械部件比如是轴、齿轮、链条、连接接口、这些的组合等。

[0025] 图2和图3描绘了车辆系统101呈不同动力流动布置。具体地,图2示出了车辆系统

101在牵引动力流动状况下操作,并且图3反过来示出了车辆系统101在滑行动力流动状况下操作。牵引动力流动构造可被称为驱动状况,而滑行动力流动状况可被称为滑行状况。

[0026] 具体参考图2,在动力路径中,动力可以从一个或多个辅助系统118(例如,蓄能器120)传递到发动机102,经由箭头200标志。接下来,动力从发动机102流到变速器104,经由箭头202表示。动力从变速器104流到机具106和一个或多个车桥108以及车轮110,经由箭头204指示。附加地,动力可以从变速器104流到一个或多个机具106,这由箭头206表示。以这种方式,如果需要,可以在牵引操作期间操作机具。

[0027] 转到图3,在动力流动路径中,动力从车轮110和一个或多个车桥108流到变速器104,由箭头300表示。动力从变速器104流到一个或多个机具106,经由箭头302指示。此外,动力从变速器104流到发动机102,这由箭头304标志。在一些状况期间,动力可以从发动机102流到一个或多个辅助部件116和一个或多个辅助系统118(例如,缓速器122和/或蓄能器120),分别由箭头306、308指示。以这种方式,辅助部件和系统以及机具可以在车辆滑行期间接受动力。

[0028] 图4示出了车辆系统101中的动力管理信息流。为了协调和有效地平衡系统中的动力流,在系统中提供动力管理控制单元400。动力管理控制单元400以及本文所述的其他控制单元可以包括处理器402(例如,微处理器)和存储器404。存储器404可以包括存储在其中的指令,当由处理器402执行时,这些指令使控制单元执行本文所述的方法、控制技术。处理器402可以包括微处理器单元和/或其它类型的电路。存储器404可包括已知的数据存储介质,诸如随机存取存储器、只读存储器、保持活动(keep alive)存储器、其组合等。此外,在一个示例中,动力管理控制单元400的硬件可以安置在共同的封壳中。替代地,硬件可以包括在两个或更多的壳体中,这些壳体可以位于车辆的不同区域中。本文所述的其他控制单元与存储器和处理器以及容纳控制单元硬件的封壳有关的方面可以类似地构建。

[0029] 动力管理控制单元400可以接收来自车辆中其他控制单元的呈信号形式的数据。具体地,动力管理控制单元400与车辆系统中的其他电子控制器互动,以接收与不同部件之间的动力流有关的信息。因此,动力管理控制单元400可以接收经过其他控制单元中继的和/或直接来自车辆传感器、系统、部件、装置等的操作状况数据(例如,发动机速度、发动机动力、可用发动机动力、机具动力需求等)。

[0030] 其他控制单元可以包括发动机控制单元(ECU)406。ECU 406可以设计成经由调节油门、燃料喷射部等来调节发动机操作,诸如增加或减少发动机动力、发动机速度等。此外,ECU可以提供一种用于计算当前(例如,实时)系统状况下的净可用动力的方法。箭头410描绘了从ECU 406到动力管理控制单元400的动力数据流,诸如最大和最小的可用的净发动机动力和以及由辅助系统118吸收、存储和/或提供到发动机的能量。此外,箭头411指示辅助系统118和发动机102之间的动力数据的传递。

[0031] 车辆控制单元(VCU)408还可以包括在车辆系统101中。VCU408可以设计成控制辅助部件116和/或系统118的调节。此外,VCU 408可以提供一种这样的方法,该方法用于计算车辆辅助部件116和/或系统118在当前(例如,实时)系统状况下的不可控动力吸收。箭头412标志着从VCU 408到动力管理控制单元400的动力数据传递,诸如从辅助部件116吸收的动力。

[0032] 控制装置101还可以包括机具控制单元(ICU)414。ICU设计成控制机具106的调节。

例如,ICU可以触发液压悬臂的延伸和缩回。附加地,ICU可以提供一种估计机具泵的动力吸收的方法。为了详细说明,在一个具体的示例中,只有在由机具泵使用的动力不受电子限制的情况下,ICU才可以执行用于估计机具泵的动力吸收的方法。箭头416指示从ICU到动力管理控制单元400的动力数据的传递,诸如由机具106吸收的动力。动力管理控制单元400,诸如机具动力吸收。因此,动力管理控制单元400与上述控制单元(ECU、VCU和ICU)互动,以接收动力流数据。

[0033] 动力管理控制单元400可以包括在变速器控制单元(TCU)中,该变速器控制单元设计成生成用于变速器的操作数据,诸如变速器传动比、损失、离合器构造、流体静压泵构造(例如,泵的回转角度)、输入轴速度和输出轴速度等。因此,箭头418指示例如从变速器104中的传感器到动力管理控制单元400的动力数据的流动。然而,在其他示例中,动力管理控制单元可能与TCU不同。

[0034] 车辆系统101还可以包括人机界面(HMI)420。人机界面420可以包括加速器装置(例如,加速器踏板)、制动装置(例如,制动踏板)、挡位选择器、机具控制装置(例如,机具操纵杆、按钮等)、触摸界面、图形用户界面(GUI)、这些的组合等。箭头422表示HMI数据的传递,HMI数据诸如指示操作者与输入设备互动以请求调节选择的车辆部件的数据。例如,操作者可以经由踩下加速踏板来要求增加车辆加速度,经由踩下制动踏板来要求降低车辆速度,或者经由与机具控制装置互动来要求增加或减少机具动力使用。因此,动力管理控制单元400可以接收来自HMI的牵引和机具调节请求。

[0035] 响应于动力请求和使用信息收集,动力管理控制单元400可以确定各种操作状况,并且对车辆系统中的不同部件发送控制命令。然而,在生成控制命令之前,动力管理控制单元400可以计算变速器104能够用于牵引和机具的净可用动力(例如,正和/或负的净可用动力)。为了详细说明,净正可用动力(例如,最大净正可用动力)可由动力管理控制单元400计算。净正可用动力可称为拉力,并且可通过从最大可用发动机动力中减去车辆辅助吸收动力和变速器动力损失来计算。净负可用动力可称为阻力,并且可通过将由辅助部件和/或系统(如蓄能器、缓速器、冷却风扇等)吸收的最小动力与最小发动机阻力动力相加来计算。然而,在替代示例中,净正和负可用动力可以用其他算法来计算。

[0036] 图5示出了动力管理控制单元400的控制流。如所示的,在变速器控制方案期间,动力管理控制单元400可以接收来自HMI的牵引和机具请求,如由箭头500表示。此外,动力管理控制单元400可以借助于ICU414将机具动力约束和/或其他控制命令发送到机具106,如由箭头502所示。此外,动力管理控制单元400可以将牵引动力约束(例如,阻力和拉力约束)发送到变速器104,如由箭头504所示。因此,动力管理控制单元400可以设定牵引动力限制,并且经由离合器和流体静压泵来改变变速器的传动比来调节变速器104。

[0037] 动力管理控制单元400可以借助于ECU 406将发动机速度和/或动力请求发送到发动机102,如经由箭头506表示。动力管理控制单元400还可以借助于ECU 406将控制命令发送到辅助系统118和/或接收辅助系统的动力使用数据。附加地,在某些状况下,动力管理控制单元400可以借助于VCU 408将制动动力请求发送到辅助部件116以产生阻力动力,如经由箭头508所示。以这种方式,动力管理控制单元400设计成将动力限制协作地发送到变速器和机具,以允许控制单元有效地管理车辆系统101中的动力分配。

[0038] 此外,在某些阻力状况期间,动力管理控制单元400可以请求致动辅助系统118中

的部件(例如,缓速器122和/或蓄能器120)、辅助部件116(例如,冷却风扇),如经由箭头510所示,并且目的是在车辆减速期间增加可用的制动能量。以这种方式,动力管理控制单元400可以在减速期间中命令选择的部件浪费、储存和/或更有效地使用多余的能量。

[0039] 动力管理控制单元400还可以设计成约束(例如,限制)机具的最大动力吸收,并且可以基于可由设备制造商指定的优先级来平衡用于牵引和机具的动力吸收。再进一步,动力管理控制单元400可以设计成在这样的模式中操作车辆系统,即,在该模式中控制单元将速度设定点请求发送到发动机102,该速度设定点能够满足变速器的动力需求。

[0040] 动力管理控制单元400设计成增加与变速器104和机具106有关的动力分配效率。为此,动力管理控制单元400构造成控制(例如,连续控制)可用于牵引和机具的最大动力,同时考虑到(一个或多个)辅助部件和(一个或多个)系统的当前动力请求、可用的发动机动力、来自HMI的响应于操作者互动而产生的信号、可由设备制造商(例如,OEM)限定的系统优先级以及其他因素。此外,通过了解车辆动力请求和发动机速度-动力特性,动力管理控制单元可以计算用低的(例如,最小的)燃料消耗来实现动力请求的低的(例如,最小的)目标发动机速度。

[0041] 图6(A)示出了用于动力管理控制单元的示例性动力配给逻辑600,并且图6(B)说明了动力配给方案的预示性用例图形表示。对于每条曲线,时间在横坐标表示。具体来说,在图6(B)中,曲线650的纵坐标上有变速器牵引动力请求,曲线652的纵坐标上有机具动力请求,曲线654的纵坐标上有变速器牵引动力限制,并且曲线656的纵坐标上有机具动力限制。尽管没有提供具体的数值,但在 t_1-t_4 处指示了关注的点。

[0042] 图6(A)的图中的块表示了可以通过执行存储在动力管理控制单元的存储器中的指令来进行的程序性计算。通常,动力管理逻辑基于变速器动力请求、机具动力请求和优先级值(P)来分割可用净动力。优先级值可以是变速器受限制于的最大可用净动力的百分比。优先级值可由客户(例如,OEM)设定或调节。以这种方式,下游制造商可以选择适合于他们偏好和/或车辆最终使用操作环境的动力平衡。由客户选择的动力平衡可以表示为分给机具和牵引的百分比(例如,50%机具和50%牵引,或者60%机具和40%牵引等)。通常,图6(A)中所示的这些块的每个块中的逻辑可以产生变速器牵引和机具动力限制,该动力限制可以表示为最大可用净动力的百分比。此外,在某些情况下,用于牵引和机具的动力限制之和可能大于100%,因为牵引和机具有小机会同时使用其最大动力。

[0043] 在块602处,没有对牵引或机具的动力请求。在没有动力请求的状况下,变速器动力限制可等于P,并且机具动力限制可等于 $100\% - P$ 。

[0044] 在块604处,有变速器牵引动力请求,并且没有机具动力请求。在这些状况下,变速器牵引动力限制可以是100%,并且机具动力限制可以是 $100\% - P$ 。因此,当没有来自机具的动力请求时,牵引动力可以不受机具的约束。

[0045] 反之,在块606处,有机具动力请求,并且没有变速器牵引动力请求。在这种状况下,变速器牵引动力限制可以是P,并且机具动力限制可以是100%。以这种方式,当没有牵引动力请求时,机具动力可以不受牵引动力的约束。

[0046] 在块608处,有机具动力请求和变速器牵引动力请求两者,可以称为组合式操纵。在这些状况下,变速器牵引动力限制可以是100%。此外,机具动力限制的计算可以是 $100\% - P +$ 控制器项。控制器项可以代表比例积分(PI)控制器的输出。PI控制的输出旨在增

加(例如,最大化)发动机负荷,由此通过避免浪费能量来提高发动机效率。然而,在其他示例中,当出现混合请求时,PI控制器项可以从机具动力限制计算中省略。在不同的操作状况块的每个块中,上述的限制可以在变速器操作期间连续计算,并且应用到用于牵引和机具操作的变速器的操作。以这种方式,在组合操纵期间,在两个动力消耗设备之间的控制的动力交接受管理,以减少瞬变期间发动机过载的可能性。此外,可以允许客户(例如OEM)设定用于机具和牵引的优先级,特别是在组合操纵期间。因此,允许客户根据他们的喜好定制牵引和机具之间的动力平衡,由此提高客户满意度。

[0047] 如上所述,在一个实施例中,在组合操纵期间,可以使用省略PI控制器的用于控制动力配给的算法。这种控制策略可以使用以下算法:

$$\text{机具动力限制} = \text{最大者} \{100\% - \text{变速器动力请求}, 100\% - P\} \quad (1)$$

$$\text{变速器动力限制} = \text{最大者} \{100\% - \text{机具动力请求}, P\} \quad (2)$$

继续上述的实施例,机具动力请求可以是对由机具吸收的实际机具动力的估计。如果不能精确估计机具动力请求,则基于操纵杆请求计算布尔(Boolean)信息(例如:“已使用”/“未使用”),随后在这个控制策略中还可以使用以下算法:

$$\text{机具动力限制} = \text{最大者} \{100\% - \text{变速器动力请求}, 100\% - P\} \quad (3)$$

$$\text{变速器动力限制} = 100\% \quad (4)$$

[0048] 转到图6(B),从 t_0 到 t_1 ,既没有牵引请求也没有机具请求。在没有动力请求的状况下,变速器牵引限制设定为 P ,并且机具动力限制设定为 $100\% - P$ 。在 t_1 处,牵引请求开始,而机具请求保持为零。在变速器动力请求状况下,变速器牵引限制增加到 100% ,而机具动力限制保持为 $100\% - P$ 。

[0049] 在 t_2 处,机具请求开始,而变速器牵引请求持续。在混合请求状况下,变速器牵引动力限制保持为 100% ,而机具动力限制从 $100\% - P$ 增加到 P 。

[0050] 在 t_3 处,变速器牵引动力请求结束,而机具动力请求持续存在。在机具动力请求状况下,变速器牵引动力限制下降到 P ,并且机具动力限制增加到 100% 。例如,以这种方式管理用于牵引和机具动力的动力约束使得动力分配,特别是在组合操纵期间,能够基于可由客户设定的优先级来策略地平衡。因此,用于牵引和机具性能的动力分配可以更恰到好处地配合最终使用环境的要求。此外,还可以实施附加的动力管理逻辑,以减少变速器和/或机具使发动机超载的机会。

[0051] 动力管理控制单元还可以设计成在阻力操纵期间执行动力管理策略。在这种控制策略中,当阻力动力请求过高时(例如,导致发动机超速),动力管理控制单元逻辑可以请求经由缓速器、(一个或多个)蓄能器或者可控车辆辅助部件来致动附加的发动机制动。此外,在这个示例中,PI控制器可以通过响应于制动系统(例如,缓速器、蓄能器和/或智能辅助部件)耗散动力的程度来调节发动机速度,使发动机速度保持为接近设定点。以这种方式,可以在阻力操作期间通过调节动力耗散或能量储存装置来间接地控制发动机。

[0052] 图7示出了预示性用例的阻力动力管理策略的图形表示700。对于每个曲线,时间在横坐标上表示并且从左到右增加。对于曲线702,动力请求在纵坐标上,曲线704的纵坐标上有发动机速度,并且曲线706的纵坐标上有制动系统致动水平。如所示的,随着动力请求下降到低于零,发动机速度增加,并且响应发动机速度的增加,制动系统致动水平增加,以维持发动机速度接近设定点708。以这种方式,发动机制动装置,诸如缓速器、蓄能器、智能

辅助车辆部件(例如风扇、水泵等)等,可用于在阻力操纵期间将发动机速度维持在期望值周围,以避免发动机超速。因此,可以避免超速造成的发动机劣化,由此提高发动机的寿命。

[0053] 图8示出了一种用于操作带有液压机械变速器的车辆系统的方法800。在一个示例中,该方法800可以由本文关于图1-7和图9描述的车辆系统、液压机械变速器和部件来进行。然而,在其他示例中,方法800可使用其他合适的车辆系统、液压机械变速器和对应的组件来实施。具体地,该方法可以作为存储在存储器中的指令,由动力管理控制单元(例如,图4和图5中所示的动力管理控制单元400)中的处理器来执行。因此,执行方法步骤可以包括发送和/或接收触发关联部件调整的命令,如前所述。

[0054] 在802处,该方法包括确定操纵状况。操作状况可包括变速器牵引动力请求、机具动力请求、发动机速度、车轮速度、变速器动力损失、辅助装置动力吸收等。这些操作状况可以使用传感器数据、HMI数据和/或建模算法来确定。具体地,步骤802可以包括步骤804-808。在804处,该方法包括接收来自ECU、VCU、ICU和/或HMI的动力数据,这些ECU、VCU、ICU和/或HMI提供机具和牵引动力数据。在806处,该方法包括确定变速器中的净正可用动力,并且在808处,该方法包括确定变速器中的净负可用动力。如前所述,净正可用动力可以通过从最大的发动机可用动力减去变速器动力损失和辅助动力吸收来确定。此外,净负可用动力可以通过将最小发动机阻力动力、辅助部件/系统动力吸收和变速器动力损失相加来确定。

[0055] 在810处,该方法判断是否发生了车辆中的牵引驱动或阻力操纵。例如,控制单元可以基于车轮速度、变速器速度和/或发动机速度来确定车辆是否在加速或减速。如果发生了牵引驱动操纵,则该方法移动到812。

[0056] 在812处,该方法包括确定牵引动力限制,并且在814处,该方法包括确定机具动力限制。这些动力限制可以使用上文关于图6(A)和6(B)的讨论的技术来计算。附加地,在牵引操纵期间,动力管理器可以将动力请求发送到发动机。例如,动力管理器可以为发动机设定发动机速度设定点。这个发动机速度设定点可取决于机具和变速器动力请求的总和。发动机速度设定点和动力请求之间的关系可由发动机特性曲线提供。例如,如前所述,最初发动机速度设定点可以基于变速器动力请求来计算,但是随后计算值可以增加一定幅度(例如,在一个用例示例中,200转每分钟(RPM))。该幅度可取决于机具动力请求。以这种方式,在一些情况下,发动机在可用动力方面可以满足大部分或所有的动力使用请求。

[0057] 接下来在816处,该方法包括控制变速器以基于牵引和机具动力限制来调节分配到驱动桥和机具的动力。具体地,在一个示例中,这个动力分配步骤可以包括,在牵引操纵期间,将基于机具和牵引请求确定的发动机速度设定点从动力管理控制单元发送到发动机。以这种方式,如果需要的话,递送到车桥和机具的动力可以有效地分配,以实现客户的动力配给偏好。

[0058] 反之,如果正在发生阻力操纵,则该方法行进到818。在818处,该方法包括确定是否存在阻力动力请求大于阈值并且实际发动机速度指示超速状况。当发动机速度和发动机速度设定点之间的差异超过阈值时,可能会发生发动机超速状况。如果阻力动力请求没有超过阈值或者不存在发动机超速状况(在818处为“否”),则该方法移动到820,在该处该方法包括维持当前车辆系统操作策略。例如,在发动机反向驱动的同时,变速器可以期望的传动比操作。

[0059] 另一方面,如果阻力动力请求超过阈值并且存在发动机超速状况(在818处为“是”),则该方法移动到822,在该处,该方法包括调节辅助部件和/或系统以增加动力吸收或耗散。方法800允许基于系统效率和客户(例如,下游制造商,比如OEM)的偏好,对车辆系统中的动力分配进行策略地配给。因此可提高车辆效率和客户满意度。

[0060] 图9示出了车辆902中的变速器900(例如,HVT)的示意性图示。车辆902和变速器900是图1中描绘的车辆100和变速器104的示例。因此,变速器900可以包括来自变速器104的结构和/或功能特征,或者反之亦然。

[0061] 变速器900可用作IVT,其中变速器的传动比以无限数量传动比点位从负最大速度连续控制到正最大速度。以这种方式,当与以离散比率操作的变速器相比时,变速器能实现相对较高水平的适应性和效率。

[0062] 变速器900可具有用于正向方向和反向方向的不对称的最大输出速度。这种正反转速度不对称可使变速器能够实现期望的速度范围的宽度。然而,已经考虑了其他合适的输出速度变化,比如在正向和反向方向上的对称输出速度,然而,这可能需要使用附加离合器,其可能会增加系统的复杂性。

[0063] 变速器900可以包括原动力源904或接收来自原动力源104的动力。动力源904可以包括内燃发动机、电动机(例如,电动机-发电机)、这些的组合等。

[0064] 扭转阻尼器联接件906还可以提供在在变速器中。诸如锥齿轮之类的齿轮908、910可用于将动力源904旋转地联接到输入轴912。如本文所述,齿轮可以是旋转并且包括齿的机械部件,该齿的轮廓成形为与一个或多个对应的齿轮中的齿啮合,以形成允许旋转能量通过其传递的机械连接部。

[0065] 机械取力器(PTO)914可以联接到输入轴912。机械PTO 914可驱动诸如泵(例如,液压泵、气动泵等)、绞盘、悬臂、床提升组件等的辅助系统。为了完成传递到辅助部件的动力传递,PTO可包括接口、一个或多个轴、壳体等。然而,在其他示例中,可以从变速器系统中省去PTO。齿轮916可联接到输入轴912。机械组件918进一步包括在变速器900中。机械组件918可包括轴912和/或齿轮916以及轴967,在此更详细地描述。此外,变速器可包括轴920和齿轮922,齿轮922旋转地联接到输入轴912上的齿轮916。图9中描绘的虚线924和其他虚线指示部件之间的会促进它们之间旋转能量传递的机械连接部。

[0066] 与齿轮922啮合的齿轮926可以旋转地附接到充入泵928(例如,液压泵)。充入泵928可设计成将加压流体递送到变速器中的液压部件,比如液压马达934(例如,流体静压马达)、液压泵936(例如,流体静压泵)等。由充入泵加压的流体可附加用于离合器致动器和/或变速器润滑。充入泵可包括活塞、转子、壳体、一个或多个腔室等,以允许泵移动流体。机械组件918并联地旋转地联接到流体静压组件930。此外,流体静压组件930可具有U形设计,其中轴931、933分别用作液压泵936(例如,可变排量泵)和液压马达934(例如,固定弯曲轴线马达)的机械接口部,并且彼此并行并且布置在组件的一侧上。这种U形布局允许减小流体静压组件的尺寸,并且能够使得放弃使用高压软管,以降低制造成本以及流体静压单元劣化的可能性,如果期望的话。更进一步地,流体静压组件930可布置在变速器的与充入泵928相反的一侧上和/或从离合器970、972轴向偏移。以这种方式布置流体静压组件允许减小变速器的宽度,并且允许简化变速器在车辆中的安装。

[0067] 流体静压组件与机械组件的联接使变速器能够实现动力分流功能,其中动力可同

步地流过任一路径,以使通过系统的动力附加组合或再循环。这种动力分流布置能使变速器的动力流高度适应于在各种操作状况下提高效率。因此,在一个示例中,变速器可以是全动力分流变速器。

[0068] 机械组件918可包括并行联接到流体静压组件的多个机械路径。详细说明,轴967可用作第一机械路径(例如,分支)919和第二机械路径(例如,分支)921的结合点。第一机械路径919可在某些操作状况期间提供从流体静压组件930的接口到第一行星齿轮组948的齿圈958的旋转能量传递能力。此外,第二机械路径921可提供从流体静压组件930的接口到第二行星齿轮组950的行星架960的旋转能量传递能力。

[0069] 流体静压组件930包括液压马达934和液压泵936。此外,液压泵936可包括第一机械接口938和第二机械接口940。第一机械接口938可以旋转地联接到机械衬套932,并且第二机械接口940可以旋转地联接到另一个机械PTO 942。同样地,机械PTO可用于驱动诸如空气压缩机、机械臂或悬臂、螺旋钻等的辅助车辆系统。以这种方式,该变速器可以适用于各种操作环境。在图9中描绘的布置中提供多个PTO,使变速器系统能够满足各种不同类型车辆的最终使用设计目标,如果需要的话。因此,系统的适用性扩大,并且变速器的客户吸引力增加。然而,在其他示例中,可以从变速器系统中省去PTO 914和/或942。

[0070] 在一个示例中,液压泵936可以是可变排量双向泵。此外,在一种情况下,该泵可以是轴向活塞泵。为了详细说明,在一个具体示例中,轴向活塞泵可包括与活塞和汽缸相互作用的斜盘,以经由回转角的变化来改变泵的排量。然而,已经考虑了其他合适类型的可变排量双向泵。

[0071] 液压马达934可以是固定排量双向马达(例如,固定弯曲轴线马达)。当与可变排量马达相比时,固定弯曲轴线马达相对紧凑。该系统因此可实现更高的空间效率,并对车辆中的其他系统造成更少的空间限制,如果期望的话。然而,例如,如果马达可调节性是以牺牲紧凑性为代价,则可使用替代类型的泵和/或马达。

[0072] 液压管线944、946附接到每个马达和泵中的液压接口,以使流体静压组件能够提供关于与流体静压组件930并行布置的机械分支的附加和动力循环功能。例如,在附加动力模式下,来自流体静压组件和机械组件两者的动力在行星齿轮组之一处组合并递送到变速器输出部。在动力分流模式下,动力通过流体静压组件再循环。因此,液压泵936和马达934可操作以将动力从液压马达流到任意行星组件的太阳齿轮。反之,泵和马达可以操作以使动力返回到齿轮组和机械分支。

[0073] 变速器900还可以包括第一行星齿轮组948和第二行星齿轮组950。第一行星齿轮组948可以包括其上有行星齿轮954旋转的行星架952。行星齿轮954可与太阳齿轮956和齿圈958啮合。同样地,第二行星齿轮组950可包括行星架960、行星齿轮962、太阳齿轮964和齿圈966。因此,第二行星齿轮组950可以也是简单的行星齿轮组。此外,在每个行星布置中,布置在行星齿轮和行星架之间的轴承可促进其旋转。太阳齿轮和/或它们所附接的轴可进一步具有联接到其上的轴承。轴承可以是滚子轴承(例如,滚针轴承)、滚珠轴承或其他合适类型的轴承,它们能够使部件旋转同时限制其他相对运动。

[0074] 第二行星齿轮组950的行星架960可以旋转地联接到第一行星齿轮组948的齿圈958。此外,第二行星齿轮组950的行星架960可以旋转地联接到轴967。轴967可延伸经过延伸部986中的中心开口,在此更详细地描述。该旋转附接方案可以概念性地描述为并行附接

到流体静压组件930的机械分支部的形成。

[0075] 如本文所述,部件、组件等之间的并行附接表示两个部件或部件组的输入部和输出部彼此旋转地联接。这种并行布置允许动力在某些情况期间通过流体静压组件再循环,或在其他情况期间,从机械和流体静压分支部相加组合。因此,当与纯粹的流体静压变速器相比时,变速器的适应性提高,这允许实现操作效率方面的提高。

[0076] 第一行星齿轮组948和第二行星齿轮组956的太阳齿轮950、964可以彼此旋转地联接(例如,彼此直接附接)。以这种方式附接太阳齿轮可以使变速器能够实现期望的传动比、紧凑性和效率。

[0077] 例如,液压马达934可以经由机械衬套968旋转地联接到太阳齿轮956。变速器900进一步包括反向离合器970、第一前进驱动离合器972和第二前进驱动离合器974。离合器970、972、974可以定位成靠近输出轴971和在行星组件的下游。将离合器布置在这个位置允许在离合器尺寸和离合器速度之间针对性地妥协。例如,相对较高的离合器速度可能产生较高的动力损失。此外,反向离合器970和第一前进驱动离合器972可以彼此相邻并同轴布置。在一个特定的示例中,离合器可以具有类似的设计,以减少制造的复杂性。因此,这种双离合布置允许降低制造成本,并增加变速器的紧凑性。

[0078] 离合器970、972、974可以是摩擦离合器,各自包括两组板。离合器板可围绕公共轴线旋转,并且设计成彼此接合和脱离,以促进选择性动力传递到下游部件。以这种方式,离合器可闭合和打开以将它们置于接合和脱离状态。在脱离状态下,动力不通过离合器。相反,在接合状态下,动力在变速器操作期间行进通过离合器。行星架952可包括具有齿轮976的延伸部975,该齿轮976与齿轮977啮合。在所示示例中,齿轮977旋转地联接到反向离合器970和第一前进离合器972。反向离合器970和第一前进离合器972示出为彼此相邻布置并且可共用共同的旋转轴线。由于这种邻近离合器布置,系统可展示出更大的紧凑性,从而对相邻车辆系统造成更少的空间限制。替代地,反向离合器可与第一前进离合器间隔开,但是这会降低系统的紧凑性。

[0079] 齿轮979可驻留在反向离合器970的输出轴980上。类似地,齿轮981可驻留在第一前进离合器972的输出轴982上。两个齿轮979、981可分别经由齿轮983、984旋转地附接到系统输出轴971。以这种方式,在不同的操作状况期间,反向离合器和第一前进离合器两者都将动力递送到变速器的输出部。

[0080] 系统输出轴971可包括一个或多个接口985(例如,轭、齿轮、链条、这些的组合等)。输出轴具体示出为具有两个输出部。然而,变速器可包括替代数量的输出部。齿轮979经由与齿轮983啮合而旋转地联接到输出轴。箭头991描绘了从变速器系统到驱动桥992和/或其他合适的下游车辆部件或者反之亦然的动力流。具有轴、接头等的传动系可用于执行变速器和车桥之间的动力传递。应当理解,驱动桥可包括驱动轮。

[0081] 第二行星齿轮组950的齿圈966可包括其上定位有齿轮987的延伸部986。齿轮987可以旋转地附接到第二前进离合器974中的齿轮988,如虚线所示。齿轮988可联接到离合器974中的第一组板。离合器中的第二组板可附接到输出轴989和齿轮990。齿轮990可以旋转地联接到齿轮983,如虚线所示。由于上述的离合器和行星齿轮组的布置,变速器900实现了比以前的液压机械变速器更高的效率和增强的驾驶性能、舒适性和生产率。

[0082] 本文所述的车辆系统动力分配策略的技术效果是提高系统的效率,同时增加系统

关于客户的机具和牵引优先级的适应性。本文所述的动力分配策略的另一个技术效果是增强在车辆上的系统集成,并且适应于不同客户或应用的需求。

[0083] 在以下段落中将进一步描述本发明。在一个方面,提供了一种包括液压机械变速器的车辆系统,该液压机械变速器包括:取力器(PTO),取力器设计成旋转地联接到机具;发动机,发动机联接到液压机械变速器;动力管理控制单元,动力管理控制单元包括指令,当执行指令时,在驱动或滑行状况期间,使动力管理控制单元:确定对于液压机械变速器的净可用动力;并且基于净可用动力来管理在液压机械变速器、驱动桥和机具之间的动力流。

[0084] 在另一方面中,提供了一种用于管理车辆系统中的动力的方法,该方法包括:在动力管理控制单元处,从发动机控制单元(ECU)、车辆控制单元(VCU)和机具控制单元(ICU)中的一个或多个接收动力使用数据;确定用于液压机械变速器的净正可用动力或净负可用动力;以及基于净正可用动力或净负可用动力,将动力从发动机经过液压机械变速器分配到驱动桥和机具;其中,机具联接到液压机械变速器中的取力器(PTO);以及其中,驱动桥联接到液压机械变速器的输出齿轮。在一个示例中,分配动力可以包括:确定机具动力限制,机具动力限制表示为净可用正动力的第一百分比;确定牵引动力限制,牵引动力限制表示为净可用正动力的第二百分比;以及控制液压机械变速器分别基于第一百分比和第二百分比来调节从液压机械变速器传递到机具和驱动桥的动力。此外,在一个示例中,分配来自发动机的动力可以包括,在牵引操纵期间,将动力命令(例如,动力请求)发送到发动机(例如,作为发动机速度设定点)。动力命令可基于机具请求和牵引请求生成。

[0085] 进一步地在一个示例中,分配动力可以包括:在阻力操纵期间,当阻力动力请求超过阈值并且实际发动机速度指示为超速状况时,命令致动缓速器、蓄能器和/或辅助部件以增加动力耗散或动力吸收;其中,缓速器、蓄能器和辅助部件联接到发动机。又进一步地在一个示例中,分配动力可以包括:在组合操纵期间,当动力从液压机械变速器传递到机具和驱动桥两者时,基于牵引动力请求、机具动力请求以及牵引动力和机具动力的优先级,将从液压机械变速器传递到驱动桥和机具的净正可用动力分流。在又一个示例中,在该方法中,净正可用动力可以通过从最大可用发动机动力减去变速器动力损失和辅助部件动力吸收来确定;并且净负可用动力可以通过将最小发动机阻力动力、辅助部件动力吸收和变速器动力损失相加来确定。

[0086] 在另一个方面,提供了一个车辆系统,该车辆系统包括动力管理控制单元,其包括指令,在液压机械变速器操作期间,当执行指令时,使动力管理控制单元:经由从发动机控制单元(ECU)、车辆控制单元(VCU)和设备控制单元(ICU)中的一个或多个获得的数据来确定用于液压机械变速器的净可用动力,其中该数据包括由发动机驱动的辅助部件和/或辅助系统的动力需求;以及,平衡从液压机械变速器到牵引系统和机具系统的动力流,作为净可用动力的百分比。

[0087] 在任意方面或这些方面的组合中,管理动力流可以包括,在组合操纵期间,当动力从液压机械变速器传递到机具和驱动桥两者时,基于机具的优先级和驱动桥牵引的优先级,来平衡从液压机械变速器到机具和驱动桥的动力流。

[0088] 在任意方面或这些方面的组合中,净可用动力可以是净正可用动力;以及管理动力流可以包括基于净可用动力的第一百分比来限制从液压机械变速器传递到驱动桥的动力的量,以及基于净可用动力的第二百分比来限制从机具传递到液压机械变速器的动力的

量。

[0089] 在任意方面或这些方面的组合中,净可用动力可以经由从发动机控制单元(ECU)、车辆控制单元(VCU)和机具控制单元(ICU)中的一个或多个接收的数据来确定。

[0090] 在任意方面或这些方面的组合中,从ECU、VCU和ICU中的一个或多个接收的数据可以包括由辅助部件和/或辅助系统吸收的动力,辅助部件和/或辅助系统由发动机驱动。

[0091] 在任意方面或这些方面的组合中,净可用动力可以是净负可用动力,并且动力管理控制单元可以包括:指令,当执行该指令时,响应于超过阈值的阻力动力请求,使动力管理控制单元:命令致动缓速器、蓄能器和/或辅助部件,以增加动力吸收和/或动力耗散;其中,缓速器、蓄能器和辅助部件可以联接到发动机。

[0092] 在任意方面或这些方面的组合中,命令致动缓速器、蓄能器和/或辅助部件可以包括操作比例积分(PI)控制器,以基于缓速器、蓄能器和/或辅助部件中发生的动力耗散的数量,将发动机速度维持在设定点处或附近。

[0093] 在任意方面或这些方面的组合中,蓄能器可以是液压蓄能器,并且辅助部件是交流发电机、风扇或制动泵。

[0094] 在任意方面或这些方面的组合中,其中,动力管理控制单元可包括这样的指令,当执行该指令时,使动力管理控制单元:产生满足液压机械变速器和/或其他车辆系统(例如一个或多个机具)的动力需求的发动机速度设定点。

[0095] 在任意方面或这些方面的组合中,净可用动力可以基于液压机械变速器、发动机、机具和/或车辆辅助件的损失来确定。

[0096] 在任意方面或这些方面的组合中,机具可以由液压机械变速器中的取力器(PTO)驱动,并且包括液压泵或气动泵。

[0097] 在任意方面或这些方面的组合中,净可用动力可以是净正可用动力,并且净正可用动力的百分比可以基于牵引系统动力请求、机具系统动力请求以及牵引动力和机具系统的优先级来平衡。

[0098] 在任意方面或这些方面的组合中,净可用动力可以是净负可用动力,并且动力管理控制单元可以包括这样的指令,当执行该指令时,响应于阻力动力请求,使动力管理控制单元:命令致动辅助系统和/或辅助部件中的缓速器和蓄能器,以产生发动机阻力;以及基于缓速器、蓄能器和/或辅助部件耗散的动力的多少,将发动机速度维持在设定点处或附近;其中,缓速器、蓄能器和辅助部件可以联接到发动机。

[0099] 在任意方面或这些方面的组合中,平衡动力流可包括确定与牵引系统、机具系统、辅助部件和/或辅助系统的动力需求匹配的最小目标发动机速度。

[0100] 在任意方面或这些方面的组合中,调节变速器以改变递送到机具和车桥的动力可包括调节液压泵(例如,调节泵的回转角度),调节液压马达,和/或调节离合器以改变去至PTO和相应的机具和/或车辆驱动桥的动力流。

[0101] 在任意方面或这些方面的组合中,动力管理控制单元还可以包括这样的指令,当执行该指令时,响应于阻力动力请求,使动力管理控制单元:基于净可用动力来控制由机具系统中的一个或多个机具和/或辅助系统中的一个或多个辅助件吸收的动力。

[0102] 在另一种表述中,提供了一种用于具有液压机械变速器的全车系统的动力管理器控制器,该控制器包括这样的指令,在牵引操纵期间,当执行该指令时,使控制器:确定变速

器中可用的总动力,并且基于机具和牵引的可调节的优先级,增加分配到连接到取力器(PTO)的机具和车桥总可用动力。

[0103] 要注意的是,本文包括的示例控制和估计例程可以与各种动力系和/或车辆系统构造一起使用。本文公开的控制方法和例程可以作为可执行指令存储在非暂态存储器中,并且可以由包括与各种传感器、致动器和其它变速器或车辆硬件结合的控制器的控制系统来执行。此外,方法的部分可以是在现实世界中采取的物理动作,用以改变装置状态。因此,所描述的动作、操作和/或功能可以图形化地表示要编程到车辆和/或变速器控制系统中的计算机可读存储介质的非暂态存储器中的代码。本文描述的特定例程可以代表任何数量的诸如事件驱动、中断驱动、多任务、多线程等的处理策略中的一个或多个。这样,所示出的各种动作、操作和/或功能可以以所示出的顺序、并行地来执行,或者在某些情况下省去。同样,实现本文描述的示例性示例的特征和优点的处理顺序不是必要的,而是为了便于说明和描述而提供。取决于使用的特定策略,可以重复地执行所示的动作、操作和/或功能中的一个或多个。如果需要,可以省略本文所述的一个或多个方法步骤。

[0104] 尽管以上已经描述了各种实施例,但应当理解,它们是通过示例而不是限制的方式呈现的。对相关领域的技术人员来说显然的是,所公开的主题可以以其它特定的形式实施而不脱离本主题的精神。因此,上述实施例在所有方面都被认为是说明性的而非限制性的。因此,本文公开的构造和例程本质上是示例性的,并且这些具体示例不应被认为是限制性的,因为许多变型是可能的。例如,以上技术可以应用于包括不同类型的推进源的动力系,该推进源包括不同类型的电动机、内燃发动机和/或变速器。本公开的主题包括本文公开的各种系统和构造以及其它特征、功能和/或特性的所有新颖且非显而易见的组合和子组合。

[0105] 所附权利要求书特别指出了被认为是新颖且非显而易见的某些组合和子组合。这些权利要求书可能涉及“一个”元件或“第一”元件或其等同物。应当将这样的权利要求书理解为包括一个或多个这样的元件的结合,既不需要也不排除两个或多个这样的元件。在本申请或相关申请中,可以通过修改本权利要求书或通过提出新权利要求书来主张所公开的特征、功能、元件和/或特性的其它组合和子组合。这类权利要求书,无论在范围上与原始权利要求书相比更宽、更窄、相等或不同,都被视为包括在本公开的主题内。

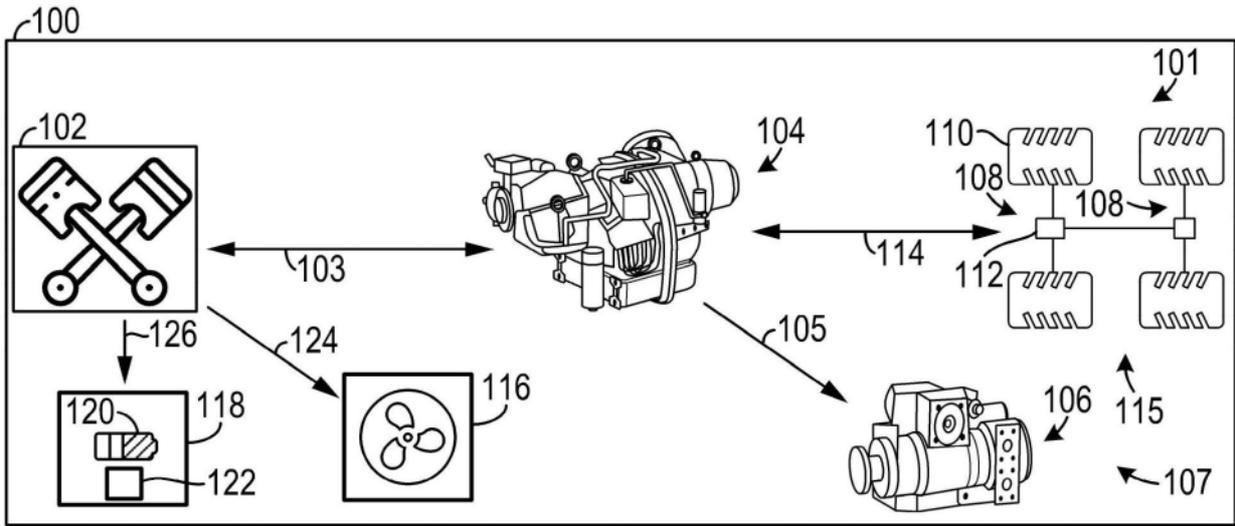


图1

牵引操作

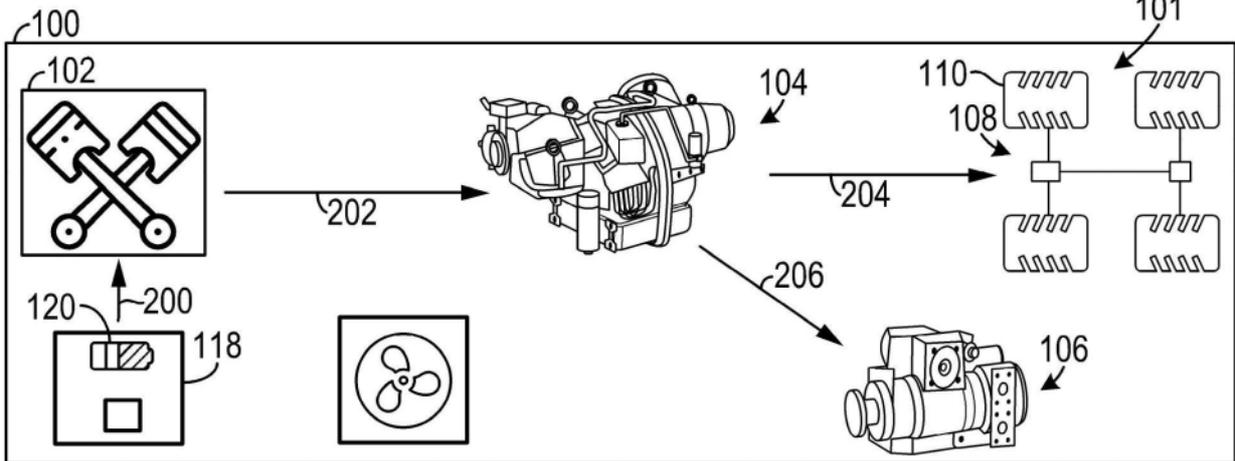


图2

滑行操作

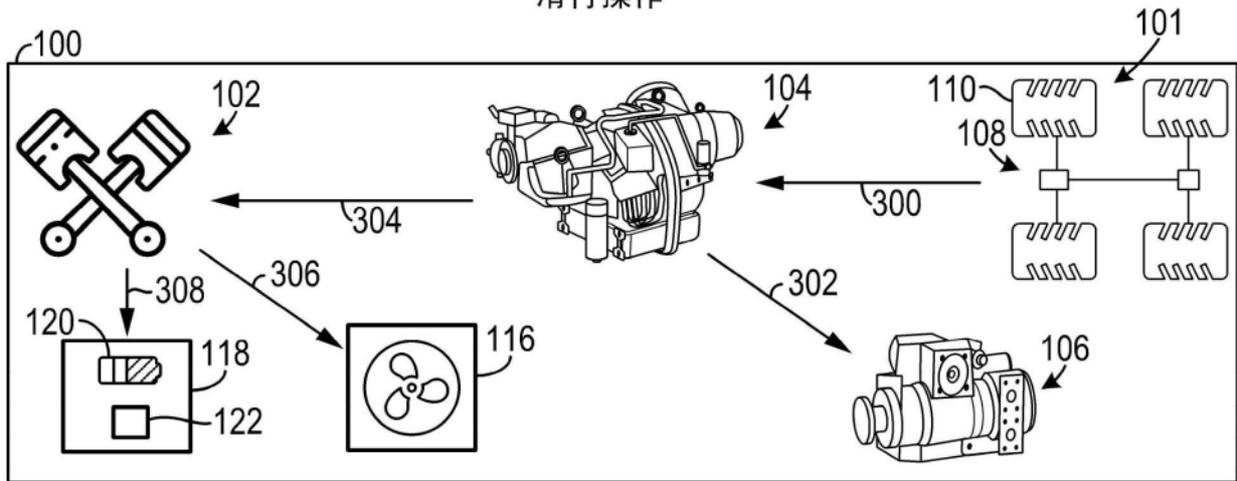


图3

信息流

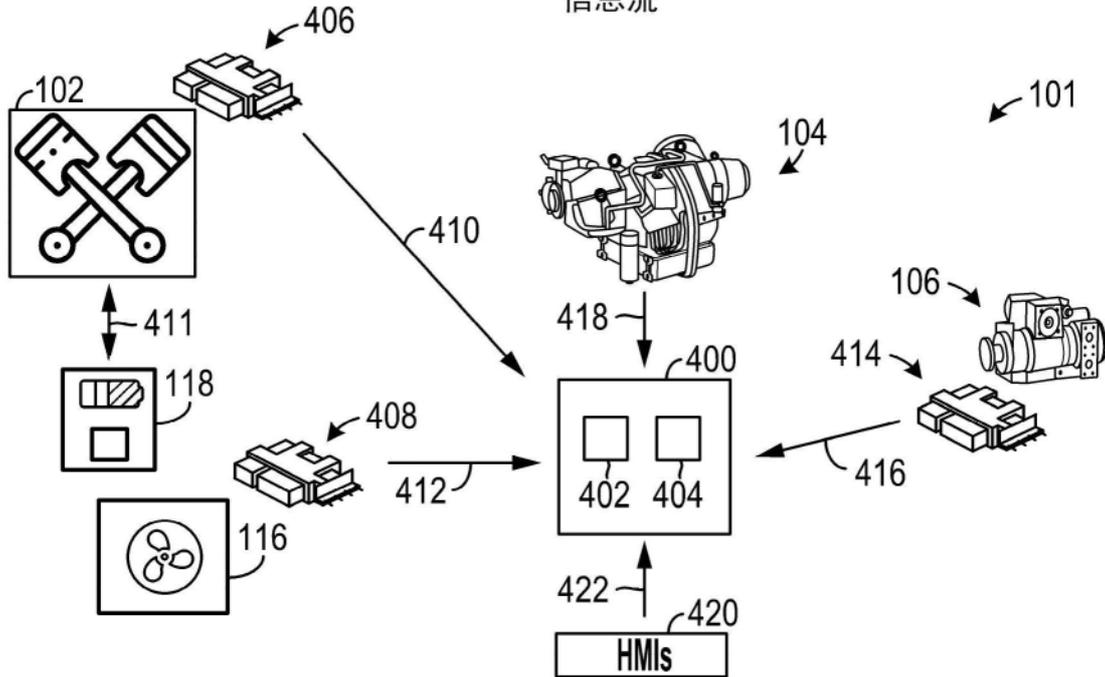


图4

控制流

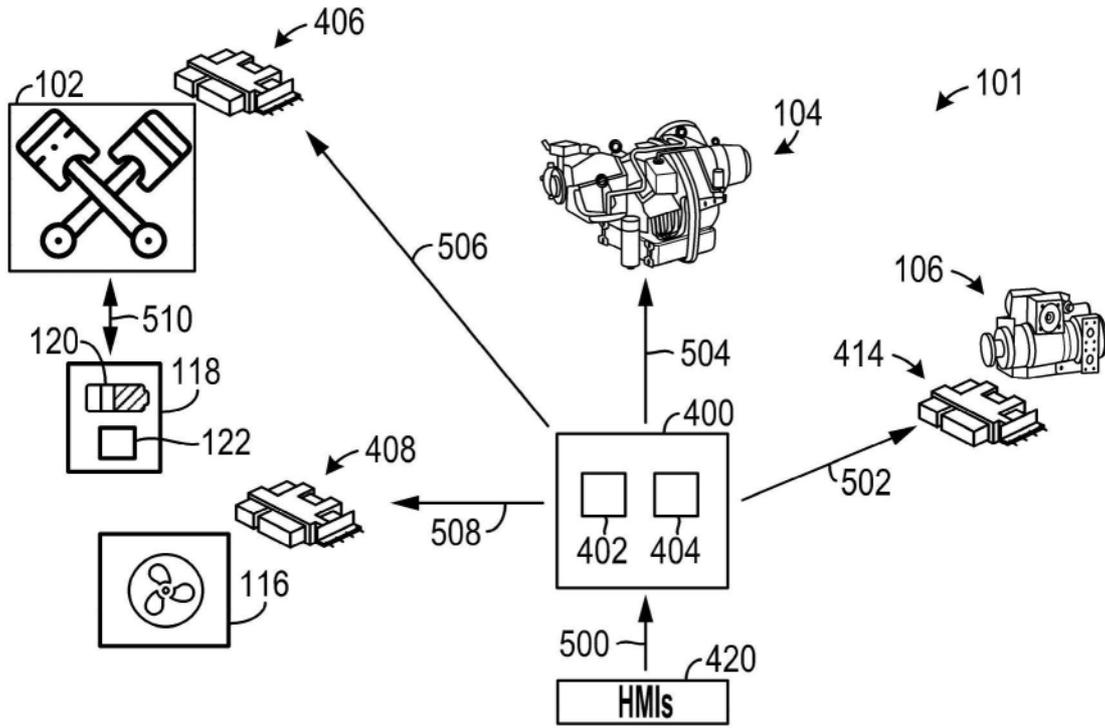


图5

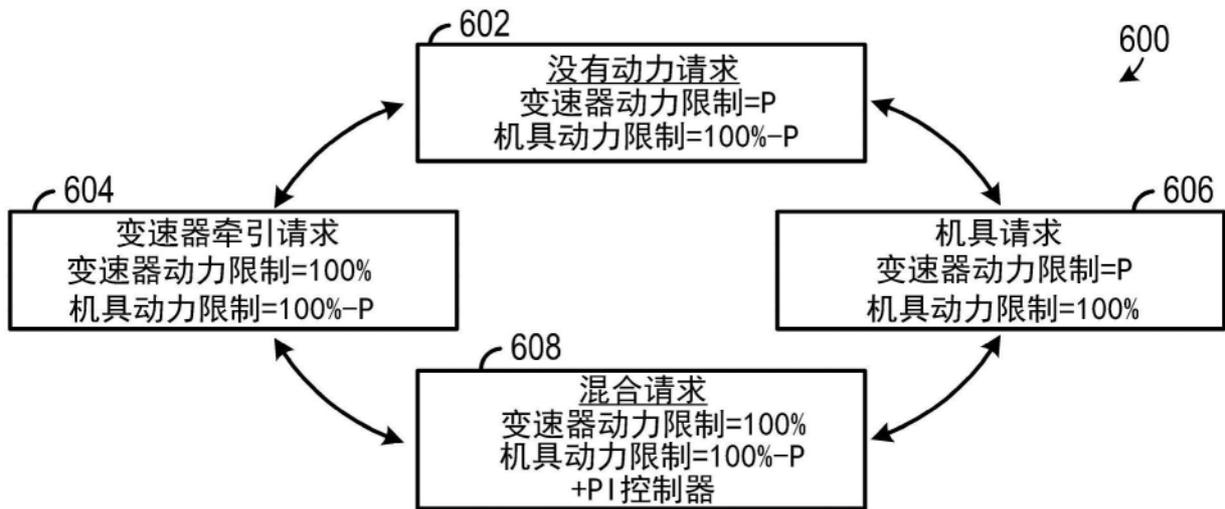


图6 (A)

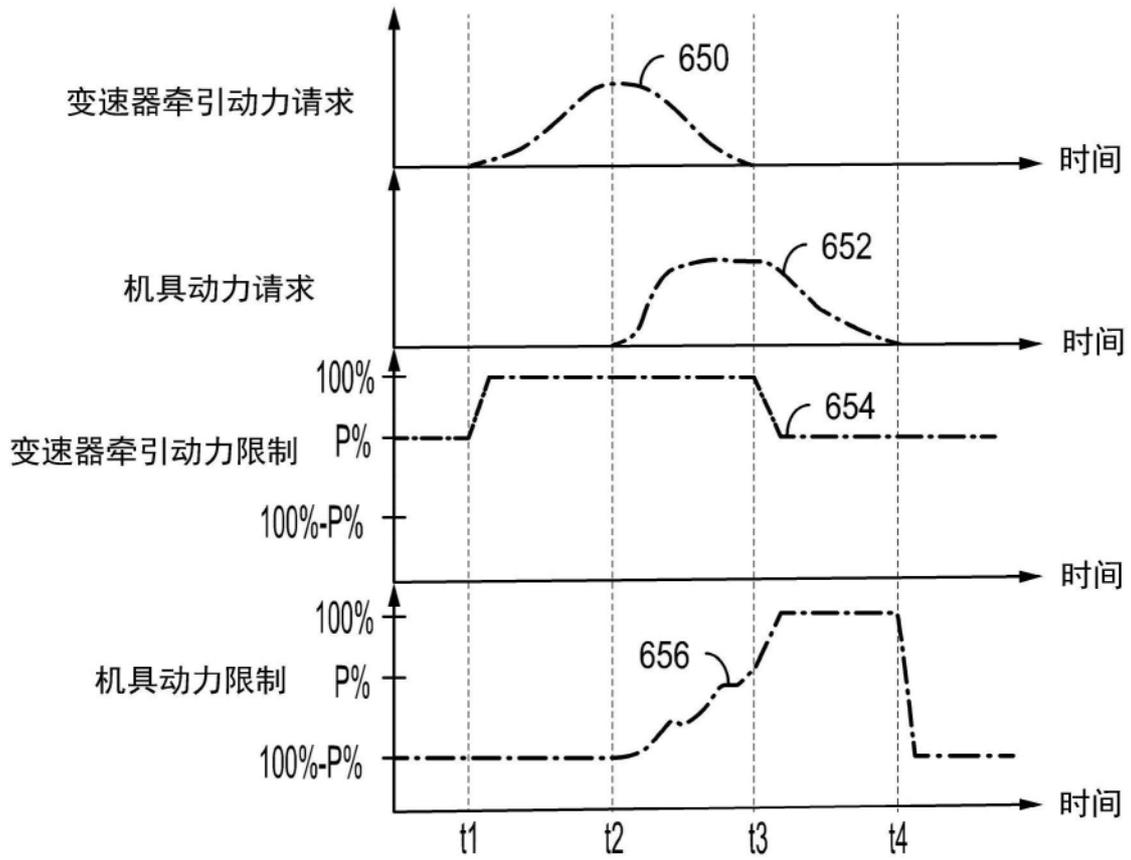


图6 (B)

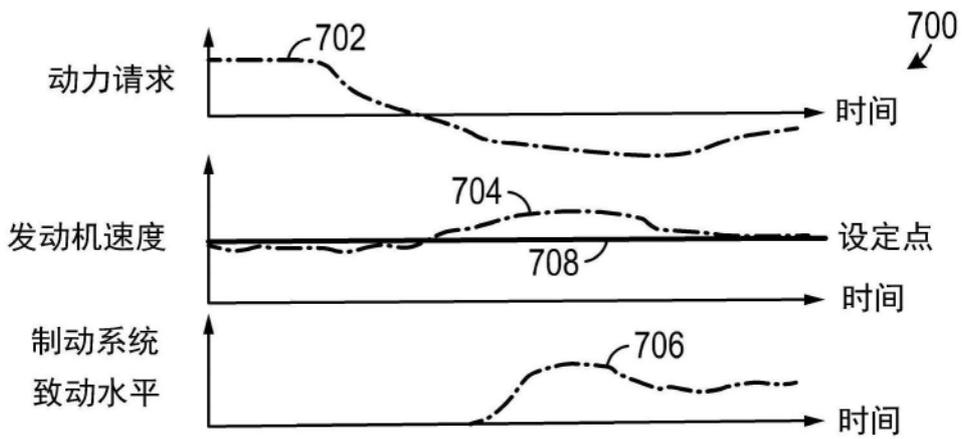


图7

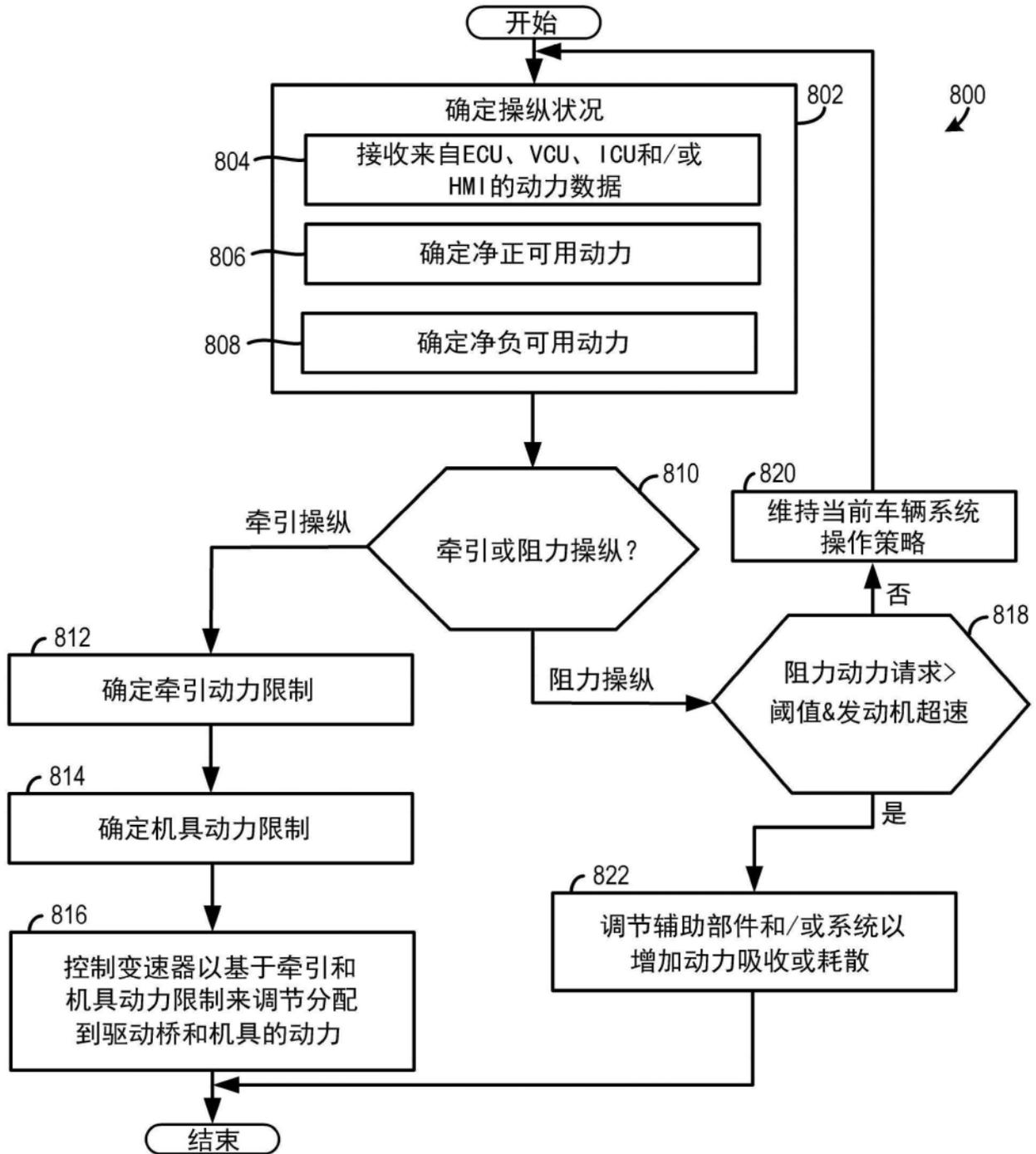


图8

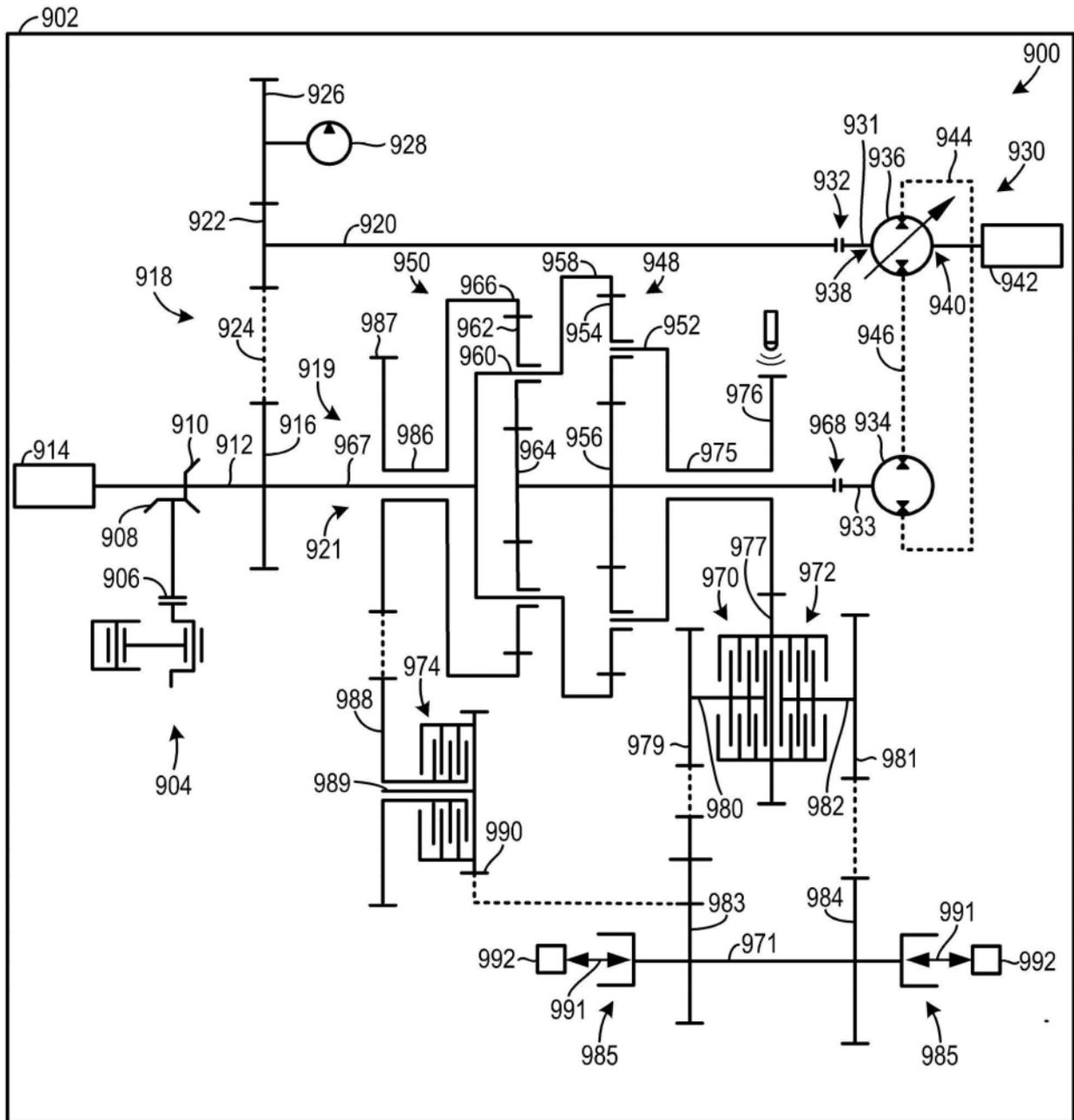


图9