



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103620126 A

(43) 申请公布日 2014.03.05

(21) 申请号 201280030504.7

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

(22) 申请日 2012.06.18

11247

代理人 吴鹏 马江立

### (30) 优先权数据

(51) Int. Cl.

11170830.1 2011.06.21 EP

*E02F 9/22* (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2012/051399 2012.06.18

### (87) PCT国际申请的公布数据

W02012/175943 EN 2012. 12. 27

(71) 申请人 卡特彼勒公司

地址 美国伊利诺伊州

(72)发明人 A·J·史密斯 R·N·哈珀

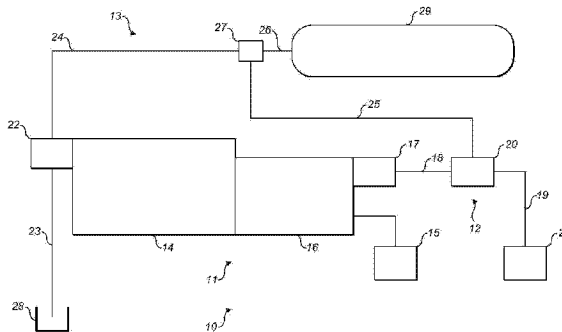
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

## (54) 发明名称

用于将辅助动力提供给动力传动系和液压回路的液压系统

## (57) 摘要

本发明涉及一种通过使用蓄能器(29)储存和释放液压流体来将辅助动力提供给动力传动系(11)和液压回路(12)的液压系统。一种液压驱动系统(10)包括:发动机(14)、可操作地连接至所述发动机(14)的液压装置(22)、泵(17)、蓄能器(29),以及至少一个阀(20,27)。所述泵(17)由所述发动机(14)驱动并且构造成控制液压回路(12)。所述蓄能器(29)流体地连接至所述液压回路(21)和所述液压装置(22)。在一种情况下,所述至少一个阀(20,27)能操作以引导来自所述液压装置(22)和所述泵(17)中的至少一者的加压流体用以充填所述蓄能器(29)。替代地,所述至少一个阀(20,27)能操作用以将加压流体从所述蓄能器(29)引导至所述液压装置(22)和所述液压回路(21)中的至少一者。



1. 一种液压驱动系统(10),包括:  
发动机(14);  
可操作地连接至所述发动机(14)的液压装置(22);  
由所述发动机(14)驱动并且构造成控制液压回路(12)的泵(17);  
流体地连接至所述液压回路(12)和所述液压装置(22)的蓄能器(29);和  
至少一个阀(27,20),其能操作以引导来自所述液压装置(22)和所述泵(17)中的至少一者的加压流体以便充填所述蓄能器,或者将加压流体从所述蓄能器(29)引导至所述液压装置(22)和所述液压回路(12)中的至少一者;

其中,所述液压装置(22)构造成在加压流体被从所述蓄能器(29)引导至所述液压装置(22)时将补充动力供应至所述发动机(14)。

2. 根据权利要求1所述的液压驱动系统(10),其特征在于,所述液压装置(22)藉由驱动轴可操作地连接至所述发动机(14)。

3. 根据权利要求1或2所述的液压驱动系统(10),其特征在于,所述液压装置(22)是马达,自所述蓄能器(29)释放的加压流体驱动该马达以将补充驱动动力供应至所述发动机(14)。

4. 根据权利要求1或2所述的液压驱动系统(10),其特征在于,所述液压装置(22)是连接至液压流体源的泵并且被所述发动机(14)驱动用以充填所述蓄能器(29)。

5. 根据权利要求1或2所述的液压驱动系统(10),其特征在于,所述液压装置(22)是可逆的。

6. 根据权利要求5所述的液压驱动系统(10),其特征在于:  
所述可逆的液压装置用于在处于充填模式时将液压流体泵送至所述蓄能器(29);和  
所述可逆的液压装置用于在处于驱动模式、当液压流体自所述蓄能器(29)释放时驱动所述发动机(14)。

7. 根据权利要求5或6所述的液压驱动系统(10),其特征在于,所述可逆的液压装置是可变排量泵。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的液压驱动系统(10),其特征在于,所述蓄能器(29)通过所述液压回路(12)中的所述泵(17)的动作被充填。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的液压驱动系统(10),其特征在于,所述泵(17)可操作地连接至所述发动机(14)的输出轴。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的液压驱动系统(10),其特征在于,所述传动装置(16)驱动一传动系(15)。

11. 根据权利要求10所述的液压驱动系统(10),其特征在于,动力藉由变矩器被传递至所述传动装置(16),所述传动装置(16)、所述泵(17)和所述变矩器能操作使得仅所述泵(17)被所述发动机(14)驱动、仅所述传动系(15)被所述发动机(14)驱动,或者所述泵(17)和所述传动系(15)两者被所述发动机(14)驱动。

12. 一种操作液压驱动系统(10)的方法,所述方法包括:  
控制至少一个阀(20,27)以将液压流体从液压回路(12)引导至蓄能器(29)或者将液压流体从所述蓄能器(29)引导至所述液压回路(12);  
控制至少一个阀(27)以将液压流体从液压装置(22)引导至所述蓄能器(29)或者将液

压流体从所述蓄能器(29)引导至所述液压装置(22)；

其中,通过由发动机(14)驱动的泵(17)引导液压流体环绕所述液压回路(12),所述液压装置(22)可操作地连接至所述发动机(14);和

在加压流体被从所述蓄能器(29)引导至所述液压装置(22)时通过所述液压装置(22)将补充动力供应至所述发动机(14)。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述发动机(14)是内燃机,在所述发动机(14)输出转矩小于所述发动机(14)的制动燃油消耗率最小时的发动机(14)输出转矩时,液压流体被引导至所述蓄能器(29)。

14. 根据权利要求12或13所述的方法,其特征在于,所述发动机(14)是内燃机,在所述发动机(14)输出转矩处于接近最大发动机(14)输出转矩的预定范围内时,液压流体被从所述蓄能器(29)引导以驱动所述液压装置(22)或者被引导至所述液压回路(12)。

15. 根据权利要求12-14所述的方法,其特征在于,所述液压装置(22)是马达。

## 用于将辅助动力提供给动力传动系和液压回路的液压系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过使用蓄能器储存和释放液压流体来将辅助动力 / 驱动提供给动力传动系和液压回路的液压系统。

### 背景技术

[0002] 在车辆中使用低功率发动机可能是有利的,因为它们可以提高效率并降低排放。然而,具有低功率发动机的车辆——尤其是在工业或建筑业等中使用的作业机器——可能有时不能给主车辆驱动器或者由主车辆驱动器驱动的液压操作机械装置提供充足的动力。这类作业机器的例子包括挖掘装载机、履带式装载机、前开式挖掘机、推土机和轮式装载机。补偿这点的一个方法是将能量储存装置集成在车辆内并且将储存的能量在功率不足时提供给动力传动系。

[0003] 车辆上的示例性动力传动系主要包括发动机、离合器、传动装置、驱动轴和一组轮子。以这样的动力传动系为特征的车辆中,常见的是使用液压流体作为能量储存的手段。通常,来自动力传动系的过量动力(例如制动期间动力传动系的动力输出)被用于将液压流体泵送到蓄能器中或者充填 / 装载蓄能器。当动力传动系要求额外的动力时,所述液压流体可以从蓄能器中被释放并且用于驱动连接至动力传动系的马达并且因此将补充 / 附加动力提供给动力传动系。

[0004] 可变排量泵可以用在这样的液压能量储存系统中,因为其可以用作泵和马达两者。可变排量泵可以连接至通常安装在动力传动系的传动装置上的发动机驱动的轴或者动力输出装置(PTO)。这种设置能使来自发动机的转动动能转换成液压流体中的动能,反之亦然。另一离合器可设置在可变排量泵和PTO之间使得液压能量储存系统可以与传动装置接合及脱离接合。

[0005] 使用安装在传动装置上的PTO的一个潜在缺点发生在可变排量泵仅当传动装置与发动机接合并且因此车辆移动才能够充填蓄能器时。这可能适用于在作业机器静止时必须将动力从发动机引导至液压操作机械装置的作业机器。也可以避免传动装置内的任何潜在摩擦或其它能量损失的替代设置是可变排量泵连接至直接安装在发动机上的“运转的(有效的, live)”PTO的设置。

[0006] 直接连接到发动机的液压能量储存系统的例子在文献US-B-7, 273, 122中公开。该驱动系统包括发动机、传动装置和液压能量储存系统。液压能量储存系统包括藉由管道连接至可逆式液压装置的一侧的液压蓄能器和藉由管道连接至可逆式液压装置的另一侧的液压贮存器。可逆式液压装置联接至直接连接到发动机的输出轴上的“有效的”PTO。在减速 / 制动模式期间,可逆式液压装置将液压流体从液压贮存器泵送到蓄能器中。由于动力被从发动机输出以驱动可逆式液压装置,所以这种模式也起到制动发动机的作用。在驱动模式期间,液压流体从蓄能器被释放并且驱动可逆式液压装置,该液压装置用作马达并且因此将补充驱动动力提供给发动机。在中性模式期间,联接装置(诸如离合器)用于断开发动机的输出轴与可逆式液压装置的联接。所有三种模式都可以在车辆静止时发生,借此

使得储存系统能帮助发动机起动,生成辅助液压动力和能量储存蓄能器的预充填。

[0007] 然而,专利文献 US-B-7, 273, 122 没有提供用于使用在包含有被动力传动系驱动的液压系统的作业机器上的液压能量储存系统的有效设备。另外,专利文献 US-B-7, 273, 122 没有公开用于在发动机未处于减速模式下时将液压流体引导至蓄能器的方法。

## 发明内容

[0008] 根据本发明的一个方面,提供一种液压驱动系统,其包括:发动机;可操作地连接至所述发动机的液压装置;由所述发动机驱动并且构造成控制液压回路的泵;流体连接至所述液压回路并且连接至所述液压装置的蓄能器;和至少一个阀,其可操作以引导来自所述液压装置和所述泵中的至少一者的加压流体用以充填所述蓄能器或者将加压流体从所述蓄能器引导至所述液压装置和所述液压回路中的至少一者;其中,所述液压装置构造成在加压流体被从所述蓄能器引导至所述液压装置时将附加动力供应至所述发动机。

[0009] 本发明还提供一种操作液压驱动系统的方法,该方法包括:控制至少一个阀以将液压流体从液压回路引导至蓄能器或者将液压流体从蓄能器引导至液压回路;控制至少一个阀以将液压流体从液压装置引导至蓄能器或者将液压流体从蓄能器引导至液压装置;其中,通过由发动机驱动的泵环绕所述液压回路引导液压流体,所述液压装置可操作地连接至所述发动机;和附加动力在加压流体被从所述蓄能器引导至所述液压装置时通过所述液压装置被供应至所述发动机。

[0010] 现在仅以示例方式参照附图描述用于将辅助动力提供给动力传动系和液压回路的液压系统的实施例。

## 附图说明

[0011] 图 1 是本发明的设备的一个实施例的示意图;和

[0012] 图 2 是内燃机的制动燃油消耗率和速度之间的示例性关系的图解说明。

## 具体实施方式

[0013] 本发明总体上涉及用于作业机器的液压控制系统。液压流体储存在蓄能器中并且在被释放时将驱动力提供给发动机或者提供给控制液压装置的液压回路。

[0014] 作业机器通常包括动力传动系以将动力提供给驱动轮或驱动履带以及用于控制作业工具的位置和移动的液压回路。在本发明中,作业机器可以是任意类型的,作业机器的一些例子是挖掘装载机、履带式装载机、前开式挖掘机、推土机和轮式装载机。作业工具典型地包括附接有至少一个作业器具的一个或多个吊杆、臂或杆件。在本发明中,作业器具可以是任意类型的,作业器具的一些例子是铲斗、铲、抓斗、锤子、伐木头、剪切机、锯、叉、钻孔机(auger)或材料处理/搬运臂。

[0015] 图 1 示出液压驱动系统 10 的一实施例,该液压驱动系统包括动力传动系 11、液压回路 12 和液压能量储存回路 13。动力传动系 11 可以藉由传动装置 16 将动力从发动机 14 引导至传动系 15。传动系 15 可以利用例如驱动轴和差速器将传动装置 16 连接至——并且因此将动力从发动机 14 引导至——作业机器的驱动轮或履带。发动机可以是任意类型,例

如内燃机、微型涡轮或电驱动马达。

[0016] 液压回路 12 可以包括泵 17、两个液压流体管道 18、19、阀 20 以及作业工具液压回路 21。泵 17 可以可操作地连接至传动装置 16 或发动机 14 并且可以藉由管道 18 将加压液压流体从贮存器(未示出)引导至阀 20。泵 17 可以因此接收来自发动机 14 的动力并且被发动机 14 驱动。

[0017] 泵 17 可以是可变排量泵,可变排量泵的例子包括轴向柱塞泵、径向柱塞泵和弯轴式泵。泵 17 可以包括输入轴和控制通过泵 17 的液压流体的流量的可变装置(诸如斜盘)。所述可变装置可以受电子控制单元(ECU)控制。该可变装置可以是能调节的,使得输入轴可以旋转但是泵 17 不排出液压回路 12 中的任何液压流体。泵 17 的输入轴可以可操作地连接至传动装置 16 或者发动机 14 的输出轴。所述的可操作的连接可以藉由位于输入轴和输出轴上的接合花键实现。泵 17 可以可操作地连接至发动机 14 的输出轴,该输出轴可以从发动机 14 经传动装置 16 延伸至泵 17。

[0018] 阀 20 可以藉由管道 19 将液压流体引导至作业工具液压回路 21。在图 1 中示出的液压回路 12 形成开式回路。然而,所述液压回路也可以形成闭式回路,或者作业工具液压回路 21 的部件可以形成闭式回路。作业工具液压回路 21 可以用于利用一个或多个致动器来控制至少一个作业工具的位置和移动。作业工具液压回路 21 还可以包括操作所述作业器具的功能(诸如,剪切机的刀片或者伐木头的抓取臂的闭合)的致动器。

[0019] 变矩器或离合器可以定位在发动机 14 和传动装置 16 之间以使传动装置 16 和发动机 14 能彼此脱离接合。这会使发动机 14 能运行,但是不将动力提供给传动系 15,或者如果泵 17 可操作地连接至传动装置 16,则不将动力提供给泵 17。传动装置 16 可以使泵 17 和传动系 15 相对于发动机 14 的输出以不同转矩或角速度被驱动。传动装置 16 还可以使泵 17 和传动系 15 相对于彼此各自以不同角速度或转矩被驱动。所述变矩器可以是液力转矩变化器,其与传动装置 16 一起构成液力变矩器传动装置。液力变矩器可以包括诸如叶轮、涡轮或定子的特征构件,所述特征构件可以被调节以控制发动机 14 和传动装置 16 之间的动力传递。这些可调节的特征构件可以由 ECU 控制。

[0020] 离合器或变矩器可以定位在传动装置 16 和泵 17 之间、发动机 14 和泵 17 之间,和/或传动装置 16 和传动系 15 之间。这实现了不通过发动机 14 驱动泵 17 和传动系 15 的任一者、通过发动机 14 驱动泵 17 和传动系 15 中的一者,或驱动泵 17 和传动系 15 两者。

[0021] 在其中泵 17 可操作地连接至发动机 14 的输出轴的一实施例中,将离合器或变矩器设置在发动机 14 和传动装置 16 之间或者设置在传动装置 16 和传动系 15 之间可以使泵 17 能被驱动,并且因此使得能操作作业工具液压回路 21,而所述作业机器不移动。在其中泵 17 可操作地连接至传动装置 16 的一实施例中,将离合器或变矩器设置在传动装置 16 和传动系 15 之间可以使泵 17 能被驱动,并且因此使得能操作作业工具液压回路 21,而所述作业机器不移动。

[0022] 液压能量储存回路 13 可以包括液压装置 22,四个液压流体管道 23、24、25、26,阀 27,液压贮存器 28 和蓄能器 29。液压装置 22 可以可操作地连接至发动机 14 并且通过管道 23 流体地连接至液压贮存器 28,液压流体可以沿着该管道在两个方向上行进。液压装置 22 和阀 27 可以通过管道 24 流体地连接,阀 27 可以通过管道 25 流体地连接至阀 20。用于储存液压流体的蓄能器 29 藉由管道 26 也可以流体地连接至阀 27。阀 27 可以将液压流体引

导至蓄能器 29 或者自该蓄能器将液压流体引出,将液压流体引导至液压装置 22 或者自该液压装置将液压流体引出,或者将液压流体引导至阀 20 或者自该阀将液压流体引出。阀 27 可以确保加压的液压流体保持在蓄能器 29 中直至释放,并且该阀可以与蓄能器 29 的进口 / 出口集成在一起使得它们形成单个组成部件且不需要管道 26。阀 27、20 可以结合在单个阀中。

[0023] 液压贮存器 28 可以是将液压流体供应至泵 17 和作业工具液压回路 21 的相同贮存器(图 1 中未示出连接)。液压装置 22 可以直接藉由驱动轴或动力输出装置(PTO)可操作地连接至发动机 14。变矩器或离合器可以设置在液压装置 22 和发动机 14 之间以使它们能断开接合。液压装置 22 可以是包括旋转斜盘的可变量泵,该旋转斜盘可以被调节至阻止液压装置 22 将管道 23、24 中的液压流体排出的角度。液压装置 22 可以因此被发动机 14 驱动但是不增加管道 24 中的液压流体压力,液压流体可经由液压装置 22 从管道 24 流动至管道 23,但不引起液压装置 22 驱动发动机 14。

[0024] 在液压驱动系统 10 运行期间,控制器(未示出)可以控制动力传动系 11、液压回路 12 和液压能量回收回路 13 的运行。控制器可以是 ECU。

[0025] 当泵 17 由发动机 14 直接或者藉由传动装置 16 被驱动时,液压流体可以藉由阀 20、27 被引导到蓄能器 29 中并且因此充填蓄能器 29。液压流体可以藉由阀 20 被引导至作业工具液压回路 21 用以控制附接至所述作业工具的致动器。

[0026] 除了通过泵 17 被引导至作业工具液压回路 21 的液压流体外,液压流体可以自蓄能器 29 释放并且经由阀 27、20 被引导到作业工具液压回路 21 中。除了由泵 17 供应的液压流体压力之外,供应至作业工具液压回路 21 的附加的液压流体可以将增大的液压流体压力供应给控制所述作业工具的致动器并因此致动器向作业工具施加增大的力或增加的动力。液压流体也可以逐步地自蓄能器 29 释放以补偿泵 17 的输出中的任何波动并且因此确保将稳定流量的液压流体供应至作业工具液压回路 21。

[0027] 当泵 17 未被发动机 14 驱动——例如,当发动机 14 未运行时、传动装置 16 与发动机 14 脱离接合时或者当泵 17 与传动装置 16 脱离接合时——液压流体可以藉由阀 27、20 自蓄能器 29 被引导至作业工具液压回路 21。结果,可以在泵 17 未运转且尤其在发动机 14 未运转时操作作业工具液压回路 21 的部件(诸如控制作业工具的致动器)。

[0028] 在一个实施例中,液压装置 22 是由发动机 14 驱动的泵,该泵将液压流体自贮存器 28 经由阀 27 引导至蓄能器 29。当发动机 14 运转且液压装置 22 被接合时,液压流体可以从液压贮存器 28 中抽出并经由阀 27 被引导到蓄能器 29 中。替代地,液压装置 22 可以经由阀 27、20 将液压流体从液压贮存器 28 引导至作业工具液压回路 21。通过液压装置 22 供应至作业工具液压回路 21 的液压流体可以补充通过泵 17 供应至作业工具液压回路 21 的液压流体。因此,作业工具液压回路 21 可以在泵 17 脱离接合或者已经故障时运行。

[0029] 在另一实施例中,液压装置 22 是由液压流体从蓄能器 29 至液压贮存器 28 的传递驱动的马达。马达的输出用于驱动发动机 14 的驱动轴或者 PTO,因此将补充动力供应至发动机 14。这种补充动力可以用于藉由传动装置 16 驱动泵 17 和 / 或传动系 15。由马达的输出提供的补充动力可以用于起动发动机 14。

[0030] 在又一实施例中,液压装置 22 是可逆式液压装置,诸如可以用作泵或马达的可变排量泵。可逆式液压装置可以表现为本文前述的泵;当被发动机 14 驱动时,液压流体从液

压贮存器 28 被传递至蓄能器 29 或者被传递至作业工具液压回路 21。可逆式液压装置也可以表现为本文前述的马达；当被液压流体自蓄能器 29 至液压贮存器 28 的传递驱动并且用作马达时，补充动力被提供给发动机 14。

[0031] 在液压驱动系统 10 的运行过程中，液压流体可以充填模式被引导至蓄能器 29。当发动机 14 的动力输出要求低时（例如，当所述作业机器静止和 / 或作业工具液压回路 21 未运行时），可以启动 / 激活充填模式。液压流体从泵 17 被引导至蓄能器 29。如果液压装置 22 是泵或者可逆式，则液压流体可以独立于或者补充由泵 17 引导的液压流体地被引导至蓄能器 29。

[0032] 在液压驱动系统 10 的运行过程中，液压流体可以驱动模式自蓄能器 29 被释放。当发动机 14 的动力输出要求高时（例如，当所述作业机器移动时——这期间动力通过传动系 15 被输出，和 / 或当作业工具液压回路 21 运行时），可以实现所述驱动模式。如果液压装置 22 是马达或是可逆的，则液压流体的释放可以被引导至液压装置 22 并且用于将补充动力供应给将动力供应至泵 17 和 / 或传动系 15 的发动机 14。除了或者代替被引导至液压装置，液压流体的释放可以被引导至液压回路 12，用以补充通过泵 17 在作业工具液压回路 21 内产生的液压流体压力或者用以在泵 17 未运行时驱动作业工具液压回路 21。

[0033] 在一个实施例中，发动机 14 是内燃机，控制液压驱动系统 10 的方法可以利用制动燃油消耗率 (BSFC)、发动机 14 速度、发动机 14 的输出转矩和最大可用输出转矩。在图 2 中，由竖轴示出 BSFC，其代表发动机 14 的动力输出的每单位燃油消耗。横轴代表发动机 14 速度或发动机 14 中的曲柄轴的每分钟转速 (RPM)。BSFC 和发动机 14 速度之间的关系由曲线 30 表示。曲线 30 是示例性的，因为曲线 30 的形状可以根据发动机 14 类型、发动机 14 特征或者发动机 14 的燃烧室中的空气燃料比而变化。

[0034] 当发动机 14 处于恒定的空气燃料比时，可以通过操纵发动机速度或转矩来达到曲线 30 上的 BSFC 水平。这是发动机 14 的动力输出与发动机 14 速度和转矩的乘积成比例的结果。如曲线 30 所示，BSFC 可以在一特定发动机 14 速度下（并且因此在一特定输出转矩下）为最小值。在这个实施例中，发动机 14 转矩可以受控以在液压流体被朝向蓄能器 29 引导时达到最小 BSFC。

[0035] 通过现有技术中已知的手段可以测量发动机 14 中的空气燃料比，例如借助根据节流阀中的节流板的角度或者根据用于电控发动机的发动机映射数据来估计空气供应。对于测得的空气燃料比可以估计最小 BSFC 和相应的处于最小 BSFC 下的输出转矩。还可以使用本领域技术人员已知的方法和设备测量发动机 14 的实际输出转矩。如果测得的输出转矩低于估计的最小 BSFC 下的输出转矩，则可由控制器实现充填模式。发动机 14 可以驱动泵 17 和 / 或液压装置 22 以引导液压流体进入蓄能器 29。发动机 14 可以在等于估计的处于最小 BSFC 下的输出转矩或者在估计的处于最小 BSFC 下的输出转矩的预定范围内的测得的输出转矩下被驱动。充填模式可以在蓄能器 29 充满或者测得的输出转矩上升到最小 BSFC 下估计出的输出转矩的预定范围之外时停止。

[0036] 发动机 14 的最大输出转矩也可以利用本领域技术人员已知的方法和设备测量。如果测得的输出转矩在最大输出转矩的预定范围内，则可以通过控制器进入驱动模式。液压流体可以从蓄能器 29 释放用以驱动作为马达的液压装置 22 和 / 或用以提供补充液压流体至作业工具液压回路 21。预定范围可以是任何值，例如，若测得的输出转矩的值是最大输



出转矩的 98% 或以上则液压流体可以从蓄能器 29 释放。

[0037] 针对任意类型的发动机 14 还可以要求动力传动系 11 和液压能量储存回路 13 的特征的其它控制。一个这样的控制特征可以包括在蓄能器 29 接近其充满液压流体容量时使充填模式失效。另一控制特征可以包括在蓄能器 29 不含有液压流体时使驱动模式失效。

[0038] 也可以在作业机器制动期间启动充填模式。当作业机器上的制动装置作用在例如一组轮子上时,来自发动机 14 的动力可以被引导至泵 17 或液压装置 22。这种动力的撤回(withdrawal)也可以作为施加在发动机 14 上的制动。

[0039] 也可以在发动机 14 超限运行时——例如在操作者给出降低发动机 14 的动力输出的命令时——进入充填模式。发动机 14 的动力输出可能不会准确地遵循所述命令,动力输出的实际降低可能比所命令的动力输出的降低慢。引起的过量的动力输出可以用于将动力提供给泵 17 或液压装置 22。

[0040] 在一实施例中,液压装置 22 是马达。在可以如本文前述地实现的充填模式期间,泵 17 可以经由管道 18、25、26 和阀 20、27 将液压流体引导至蓄能器 29。在可以如本文前述地实现的驱动模式期间,可以经由管道 26、24 和阀 27 将液压流体从蓄能器 29 引导至是马达的液压装置 22。液压流体可以驱动马达并且可以藉由管道 23 被引导至液压贮存器 28。马达可以驱动驱动轴或 PTO 并且由此向发动机 14 提供补充动力。因此发动机 14 可按需将额外动力供应至液压回路 12 或传动系 15。

[0041] 工业实用性

[0042] 所公开的用于将辅助驱动提供给动力传动系 11 和作业工具液压回路 21 的液压系统可以用在广泛的作业机器中。

[0043] 通过将液压流体从泵 17 和 / 或蓄能器 29 引导至作业工具液压回路 21,作业工具液压回路 21 可以在作业机器静止以及传动系 15 与发动机 14 脱离接合时运行。液压流体也可以在作业机器静止以及传动系 15 与发动机 14 脱离接合时被从液压装置 22 或泵 17 引导至蓄能器 29。通过将液压流体从蓄能器 29 和 / 或液压装置 22 引导至作业工具液压回路 21,作业工具液压回路 21 还可以在泵 17 与发动机 14 脱离接合时运行。在液压流体自蓄能器 29 释放期间,补充动力可以通过液压装置 22 被供应至发动机 14。当动力被供应至传动系 15 和 / 或作业工具液压回路 21 时,液压流体可以从泵 17 和 / 或作业机器 22 被引导至蓄能器 29。

[0044] 另外,所述液压能量储存回路的效率与早先的系统相比可以是得到改进的,因为从发动机 14 到作业工具液压回路 21 的动力传递可以绕过传动装置 16。例如,液压装置 22 可以将液压流体泵送到蓄能器 29 中,之后液压流体可以被释放到作业工具液压回路 21 中;借此可以避免任何由通过传动装置 16 和 / 或泵 17 将动力传递至作业工具液压回路 21 所引起的损失。

[0045] 如前所述,液力变矩器可以设置在传动装置 16 和发动机 14 之间。泵 17 可以是可变排量泵并且可操作地连接至发动机 14 的输出轴。当所述液力变矩器和泵 17 同时被发动机 14 驱动时,由液压装置 22 供应至发动机 14 的补充动力同时被引导至作业工具液压回路 21 和传动系 15 两者。从发动机 14 被引导至作业工具液压回路 21 或被引导至传动系 15 的动力的比率可在液压驱动系统 10 的动力需求改变时快速变化。可通过调节液力变矩器、泵 17 和 / 或传动装置 16 控制动力比。所述调节可以通过 ECU 自动地执行和 / 或通过操作者

手动地执行。结果,来自液压装置 22 的补充动力可以被引导至作业工具液压回路 21 或传动系 15 以满足需求。

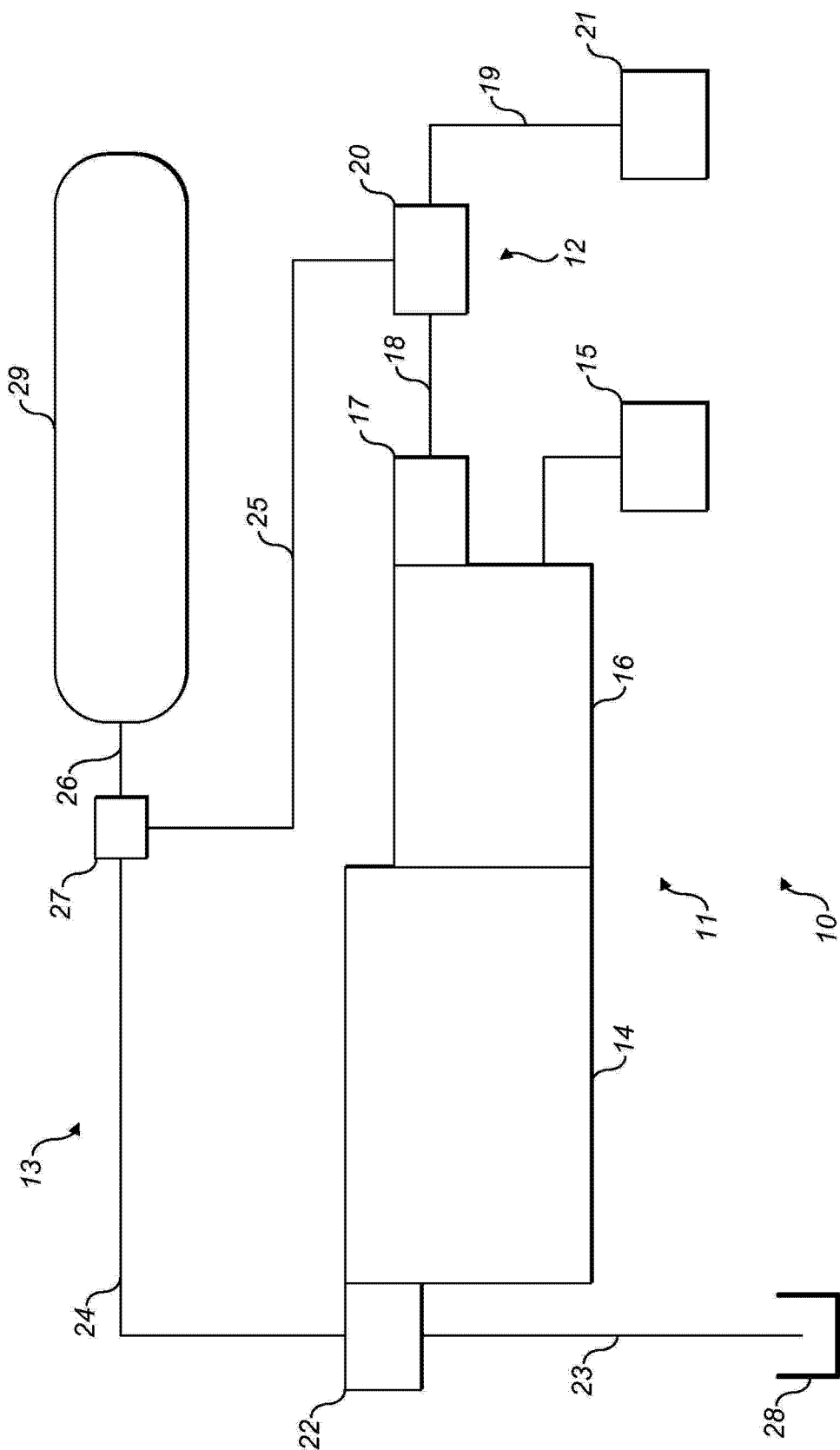


图 1

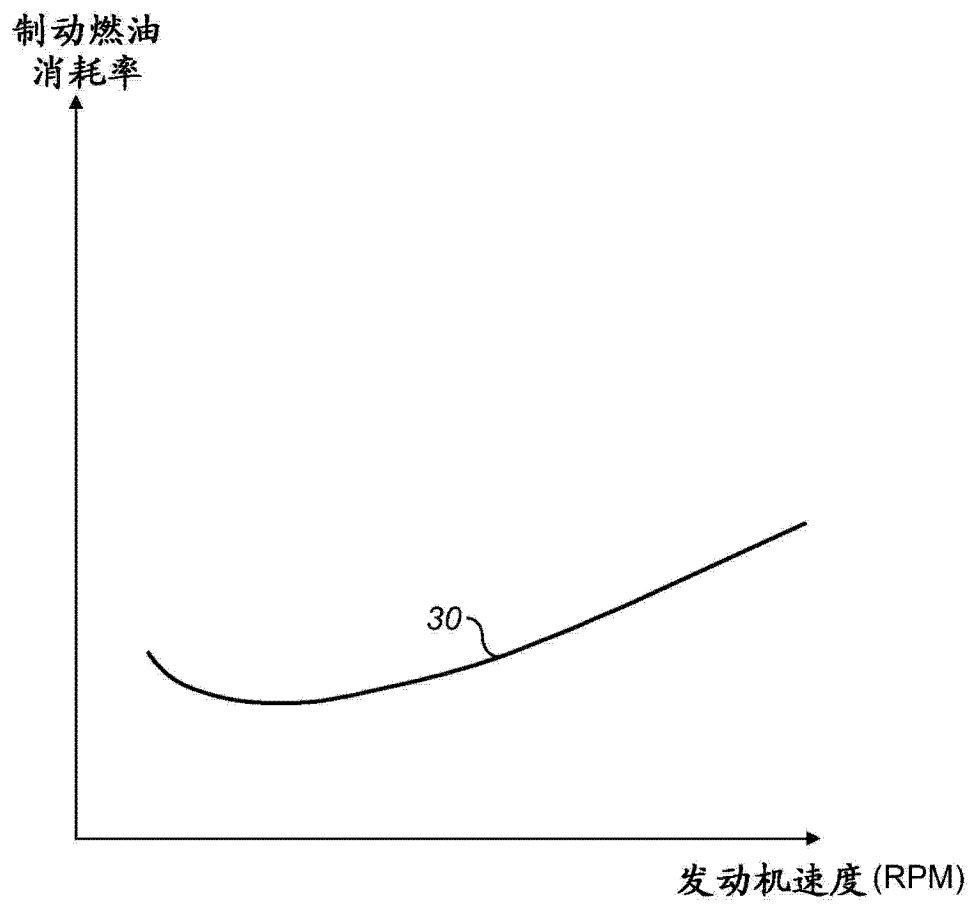


图 2