



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103742382 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201310744425. 9

(22) 申请日 2013. 12. 30

(71) 申请人 三一重型能源装备有限公司

地址 102206 北京市昌平区北清路三一产业
园

(72) 发明人 易小刚

(51) Int. Cl.

F04B 17/00 (2006. 01)

E21B 43/26 (2006. 01)

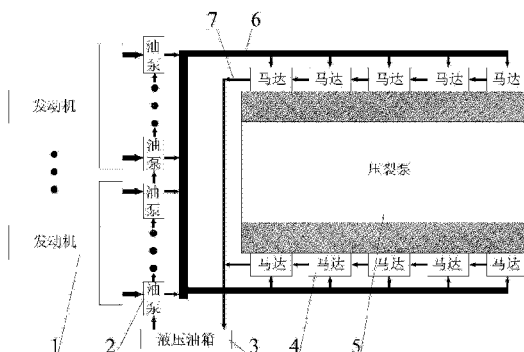
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

压裂泵传动系统及压裂车

(57) 摘要

本发明涉及压裂车技术领域,公开一种压裂泵传动系统及压裂车。所述压裂泵传动系统包括一个或者多个发动机、多个油泵和多个马达,其中:发动机为一个时,发动机用于驱动多个油泵,发动机为多个时,每个发动机用于驱动至少一个油泵;每个油泵接于至少一个马达;多个马达均用于驱动压裂泵。与现有技术相比,实施本发明的压裂泵传动系统,能够有效扩大传动系统相关部件的选型范围,能够实现多种匹配方式,能够有效降低相关部件的成本,同时能够有效提高可靠性,还便于实现压裂泵的正反转。本发明的压裂车设置有上述的压裂泵传动系统,因而能够有效降低压裂车的制造成本和生产难度,同时能够有效提高作业效率和可维护性。



1. 一种压裂泵传动系统,其特征在于,所述压裂泵传动系统包括一个或者多个发动机(1)、多个油泵(2)和多个马达(4),其中:

发动机(1)为一个时,发动机(1)用于驱动多个油泵(2),发动机(1)为多个时,每个发动机(1)用于驱动至少一个所述油泵(2);每个油泵(2)接于至少一个所述马达(4);多个马达(4)均用于驱动压裂泵(5)。

2. 如权利要求1所述的压裂泵传动系统,其特征在于,每个油泵(2)的出油口分别通过对应的油路接于至少一个马达(4)的第一油口,该至少一个马达(4)的第二油口接于液压油箱(3);或者,所述多个油泵(2)的出油口均通过第一油路(6)接于所述多个马达(4)的第一油口,所述多个马达(4)的第二油口接于液压油箱(3)。

3. 如权利要求1所述的压裂泵传动系统,其特征在于,所述压裂泵(5)为曲轴式柱塞泵,所述曲轴式柱塞泵的两端设置有动力输入齿轮(51),每个马达(4)通过动力输出齿轮(41)与所述动力输入齿轮(51)啮合。

4. 如权利要求3所述的压裂泵传动系统,其特征在于,所述曲轴式柱塞泵两端的动力输入齿轮(51)所啮合的动力输出齿轮(41)的数目相同。

5. 如权利要求4所述的压裂泵传动系统,其特征在于,所述曲轴式柱塞泵任一端的动力输入齿轮(51)所啮合的动力输出齿轮(41)围绕该动力输入齿轮(51)均匀布置。

6. 如权利要求1至5任一项所述的压裂泵传动系统,其特征在于,所述发动机(1)为多个时,其中一个为压裂车底盘发动机。

7. 一种压裂车,包括底盘(10)和压裂泵(5),其特征在于,所述底盘(10)的车体(11)上设置有权利要求1至6任一项所述的压裂泵传动系统。

8. 如权利要求7所述的压裂车,其特征在于,在压裂泵传动系统未包含底盘发动机的情形下,所述至少一个发动机(1)、所述压裂泵(5)从前到后依次安装于所述车体(11)上。

9. 如权利要求8所述的压裂车,其特征在于,所述压裂车还包括液压油箱(3),所述液压油箱(3)设置于所述多个发动机(1)上方的第一区域。

10. 如权利要求8所述的压裂车,其特征在于,所述压裂车还包括冷却箱(12),所述冷却箱(12)设置于所述多个发动机(1)上方的第二区域。

压裂泵传动系统及压裂车

技术领域

[0001] 本发明涉及压裂车技术领域,特别涉及压裂泵传动系统及压裂车。

背景技术

[0002] 压裂施工作业是改造油气藏的重要手段之一,对于低渗透油气井,一般需要借助于压裂作业才能达到稳产和增产的目的。压裂车是压裂施工的主要设备,它的作用是向地层内注入高压、大排量的压裂液,将地层压开,把支撑料(如压裂砂)挤入裂缝,以增强地层渗透率,增加油气的流动性,提高油气采收率。

[0003] 目前,常见的压裂车采用“柴油发动机—液力变矩器—传动轴—压裂泵”的传动方案,在这种方案中,柴油发动机启动后,经液力变矩器变速、变矩后,通过传动轴带动压裂泵转动,以实现压裂作业;由于压裂作业所需的功率较大,因而,为了满足要求,柴油发动机的功率也要足够大(能够满足最大功率),此外,柴油发动机需要依赖于从底盘发动机取力的启动马达才能实现启动。

[0004] 上述传动方案中,由于需要选用满足最大功率的柴油发动机,当超过一定功率(如1500KW)时,所需的成本将迅速上升,选型困难,这样也造成配套的变矩器等元件选型范围窄、价格高;上述传动方案选型困难和成本较高的另一个因素在于,在世界范围内,各个国家的压裂作业相关元件和部件的技术成熟度和产业链完善度相差较大,构成上述传动方案的柴油发动机、液力变矩器或传动轴等需要从某些国家或地区购买,这样将造成使用这种传动方案的压裂车成本高昂,且受到进口件周期和货源的限制。

[0005] 另外,上述传动方案的安全冗余度(可靠性)低,一旦柴油发动机、液力变矩器和传动轴中的任一个发生故障,将造成压裂作业停止,由于压裂作业场地一般位于偏远地区,且这些部件价格昂贵、难以一次性备足,即便是在压裂作业技术发展相对成熟的国家,恢复压裂作业也需要很长时间。

[0006] 因此,如何针对现有的上述不足和缺陷进行改进,以便更加适应油气开发需要,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的目的之一在于提供一种压裂泵传动系统,以有效降低压裂泵传动系统相关部件的选型难度和成本,同时还有效提高压裂泵传动系统的安全冗余度。

[0008] 具体而言,该压裂泵传动系统包括一个或多个发动机、多个油泵和多个马达,其中:发动机为一个时,发动机用于驱动多个油泵,发动机为多个时,每个发动机用于驱动至少一个所述油泵;每个油泵接于至少一个所述马达;多个马达均用于驱动压裂泵。

[0009] 进一步地,每个油泵的出油口分别通过对应的油路接于至少一个马达的第一油口,该至少一个马达的第二油口接于液压油箱;或者,所述多个油泵的出油口均通过第一油路接于所述多个马达的第一油口,所述多个马达的第二油口接于液压油箱。

[0010] 进一步地,所述压裂泵为曲轴式柱塞泵,所述曲轴式柱塞泵的两端设置有动力输

入齿轮,每个马达通过动力输出齿轮与所述动力输入齿轮啮合。

[0011] 进一步地,所述曲轴式柱塞泵两端的动力输入齿轮所啮合的动力输出齿轮的数目相同。

[0012] 进一步地,所述曲轴式柱塞泵任一端的动力输入齿轮所啮合的动力输出齿轮围绕该动力输入齿轮均匀布置。

[0013] 进一步地,所述发动机为多个时,其中一个为压裂车底盘发动机。

[0014] 本发明的第二目的在于提供一种压裂车,以有效降低压裂车的制造成本和生产难度,同时有效提高作业效率和可维护性。

[0015] 具体而言,所述压裂车包括底盘和压裂泵,所述底盘的车体上设置有上述任一项所述的压裂泵传动系统。

[0016] 进一步地,在压裂泵传动系统未包含底盘发动机的情形下,所述至少一个发动机、所述压裂泵从前到后依次安装于所述车体上。

[0017] 进一步地,所述压裂车还包括液压油箱,所述液压油箱设置于所述多个发动机上方的第一区域。

[0018] 进一步地,所述压裂车还包括冷却箱,所述冷却箱设置于所述多个发动机上方的第二区域。

[0019] 采用本发明的压裂泵传动系统时,由于采用至少一个发动机驱动多个油泵,多个油泵为多个马达供应压力油,多个马达均驱动压裂泵,这样有效扩大了传动系统相关部件的选型范围,有效降低了实施难度,也便于实现多种匹配方式,以及便于实现压裂泵转速和输出功率的控制;另外,采用多个发动机时,在满足最大功率的前提下,各个发动机承担的功率能够有效减少,因而,可以选用常见的小功率发动机,这样进一步扩大了选型范围,相应地,各个油泵和各个马达选型范围也能够进一步扩大;另外,采用这种传动方式后,各发动机、各油泵和各马达易于获得,无需受到进口、专用的限制,因而能够有效降低压裂泵传动系统的部件成本;另外,采用这种传动方式后,若某一个发动机、油泵或者马达损坏后,整个传动系统仍能保证压裂作业继续进行一段时间,因而有效提高了安全冗余度(可靠性),降低了施工方发生损失的风险;另外,采用这种传动方式后,便于通过液压控制,实现马达的正反转,进而实现压裂泵的正反转(现有技术中,受限于其传动方案,压裂泵只能跟随柴油发动机单向转动),拓展了压裂车的功能。

[0020] 在一种可选的方案中,多个发动机的其中一个为压裂车底盘发动机,这样充分发挥了底盘发动机的使用效率,使得底盘发动机在行走过程中能够发挥作用,在作业过程中也能发挥作用。

[0021] 本发明的压裂车具有上述的压裂泵传动系统,因而能够有效降低压裂车的制造成本和生产难度,同时能够有效提高作业效率和可维护性。

附图说明

[0022] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0023] 图1为本发明实施例提供的一种压裂泵传动系统的组成示意图;

[0024] 图2为图1所示实施例中多个马达驱动压裂泵的一种优选方式的结构示意图;

[0025] 图 3 为本发明其他实施例提供的一种压裂车的结构示意图。

[0026] 附图标记说明：

[0027] 1 发动机

[0028] 2 油泵

[0029] 3 液压油箱

[0030] 4 马达

[0031] 5 压裂泵

[0032] 6 第一油路

[0033] 7 第二油路

[0034] 10 底盘

[0035] 11 车体

[0036] 12 冷却箱

[0037] 41 动力输出齿轮

[0038] 51 动力输入齿轮

具体实施方式

[0039] 应当指出,本部分中对具体结构的描述及描述顺序仅是对本发明实施例的说明,不应视为对本发明的保护范围有任何限制作用。此外,在不冲突的情形下,本部分中的实施例以及实施例中的特征可以相互组合。

[0040] 请参考图 1、图 2 和图 3,下面将结合附图对本发明实施例作详细说明。

[0041] 结合图 1 所示,本发明实施例的压裂泵传动系统可以包括多个发动机 1、多个油泵 2 和多个马达 4,为了便于理解,图 1 中还示出了压裂泵 5。在本申请中,“多个”是指两个及两个以上。

[0042] 其中,每个发动机 1 用于驱动至少一个油泵 2,多个油泵 2 用于为多个马达 4 供应压力油,多个马达 4 均用于驱动压裂泵 5。

[0043] 在具体实施过程中,每个发动机 1 的动力输出端与至少一个油泵 2 的动力轴传动连接,当然在该传动连接线路上还可以根据需要设置分动箱等部件,本发明实施例对此不作限制。结合图 1 所示,每个油泵 2 的吸油口接于液压油箱 3,每个油泵 2 的出油口可以通过第一油路 6 合流后接于多个马达 4 的第一油口,同时为多个马达 4 供应压力油,多个马达 4 的第二油口通过第二油路 7 向液压油箱 3 回油;需要说明的是,图 1 中多个油泵 2 向多个马达 4 供油采用合流方式,但在其他情形下,也可以使每一个油泵 2 通过相应的油路连接于至少一个马达 4,即每个油泵 2 为至少一个马达 4 供应压力油,另外还可以在油泵 2、马达 4 以及液压油箱 3 之间的油路上设置相应的控制阀(或控制阀组),以控制马达 4 的进回油状态;有关单个油泵或者多个油泵通过控制阀组控制单个马达或多个马达的方案可参见现有技术的相关描述,在此不再展开说明。

[0044] 另外,在具体实施过程中,多个马达 4 驱动压裂泵 5 的方式有多种多样,只要能够实现马达 4 带动压裂泵 5 转动即可,本发明实施例对此不作限制。图 2 中示出了马达 4 与压裂泵 5 之间的一种优选的传动连接方式,如图 2 所示,该压裂泵 5 为曲轴式柱塞泵,在曲轴式柱塞泵的两端设置有动力输入齿轮 51,每个马达 4 通过动力输出齿轮 41(其节圆直径

小于动力输入齿轮的节圆直径)至少与曲轴式柱塞泵一端的动力输入齿轮 51 啮合。更优选地,曲轴式柱塞泵两端的动力输入齿轮 51 所啮合的动力输出齿轮 41 的数目相同,这样能够使曲轴式柱塞泵两端的动力传递分配更加均匀。更优选地,曲轴式柱塞泵任一端的动力输入齿轮 51 所啮合的动力输出齿轮 41 围绕该动力输入齿轮均匀布置,这样能够使曲轴式柱塞泵任一端的动力传递更加可靠。

[0045] 下面结合具体场景说明上述实施例的压裂泵传动系统的原理及技术效果:

[0046] 在使用过程中,压裂泵 5 的末端连接配流和管汇系统,在工作过程中,多个发动机 1 启动,带动多个油泵 2 运转,多个油泵 2 将压力油供应至多个马达 4,使多个马达 4 转动,多个马达 4 带动压裂泵 5 转动,这样压裂泵 5 输送的压裂液通过配流和管汇系统合流后输出;与现有技术相比,本发明实施例无需采用单个大功率柴油发动机,而是采用多个发动机 1,在满足最大功率的前提下,各个发动机 1 承担的功率能够有效减少,因而,可以选用常见的小功率发动机,这样大大提高了选型范围,相应地,各个油泵 2 和各个马达 4 选型范围也能够得到有效提高,且能够实现多种匹配方式;另外,采用这种传动方案后,各发动机 1、各油泵 2 和各马达 4 易于获得或购买,无需受到进口、专用的限制,因而能够有效降低压裂泵传动系统的部件成本;另外,采用这种传动方式后,若某一个发动机、油泵或者马达损坏后,整个传动系统仍能保证压裂作业继续进行一段时间,因而有效提高了安全冗余度,降低了施工方发生损失的风险;另外,采用这种传动方式后,便于通过液压控制,实现马达的正反转,进而实现压裂泵的正反转(现有技术中,受限于其传动方案,压裂泵只能跟随柴油发动机单向转动),拓展了压裂车的功能(例如反泵清洗功能)。

[0047] 需要说明的是,上述实施例在具体实施过程中,多个发动机 1 中的其中一个可以采用压裂车底盘发动机,这样能够充分发挥底盘发动机的使用效率,使得底盘发动机在行走过程中能够发挥作用,在作业过程中也能发挥作用。

[0048] 需要说明的是,上述实施例中,发动机 1 为多个,便于选型、控制成本和增强可靠性(安全冗余度),但在其他实施例中,发动机 1 也可以为一个,即通过单个较大功率的发动机驱动(如通过分动箱)多个油泵 2,这种方案也便于油泵 2、马达 4 的选型以及适当提高传动系统的可靠性,以及便于实现压裂泵 5 的正反转。

[0049] 结合图 3 所示,本发明其他实施例还提供了一种压裂车,该压裂车包括底盘 10、压裂泵 5 以及上述实施例所述的压裂泵传动系统,该压裂泵传动系统设置于底盘 10 的车体 11 上。由前述压裂泵传动系统的技术效果可知,该压裂车能够有效降低压裂车的制造成本和生产难度,同时能够有效提高作业效率和可维护性。

[0050] 在具体实施过程中,该压裂车可以采用如下优选布置方式:将多个发动机 1 (底盘发动机除外)、压裂泵 5 从前到后依次安装于底盘 10 的车体 11 上,“前”是指底盘 10 的驾驶前进方向,油泵 2 可以设置于对应的发动机 1 的一侧,多个马达 4 分组分别布置于压裂泵 5 的两端;进一步地,可将液压油箱 3 设置于多个发动机 1 上方的第一区域,例如,该第一区域可以在距离底盘驾驶室较近的位置设置;进一步地,也可将压裂车的冷却箱 12 设置于多个发动机 1 上方的第二区域,例如,该第二区域可以在距离压裂泵 5 较近的位置设置,冷却箱 12 可以用于冷却液压油。

[0051] 其中,压裂车其他部分的具体实施过程可参见现有技术的相关描述,兹不赘述。

[0052] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精

神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

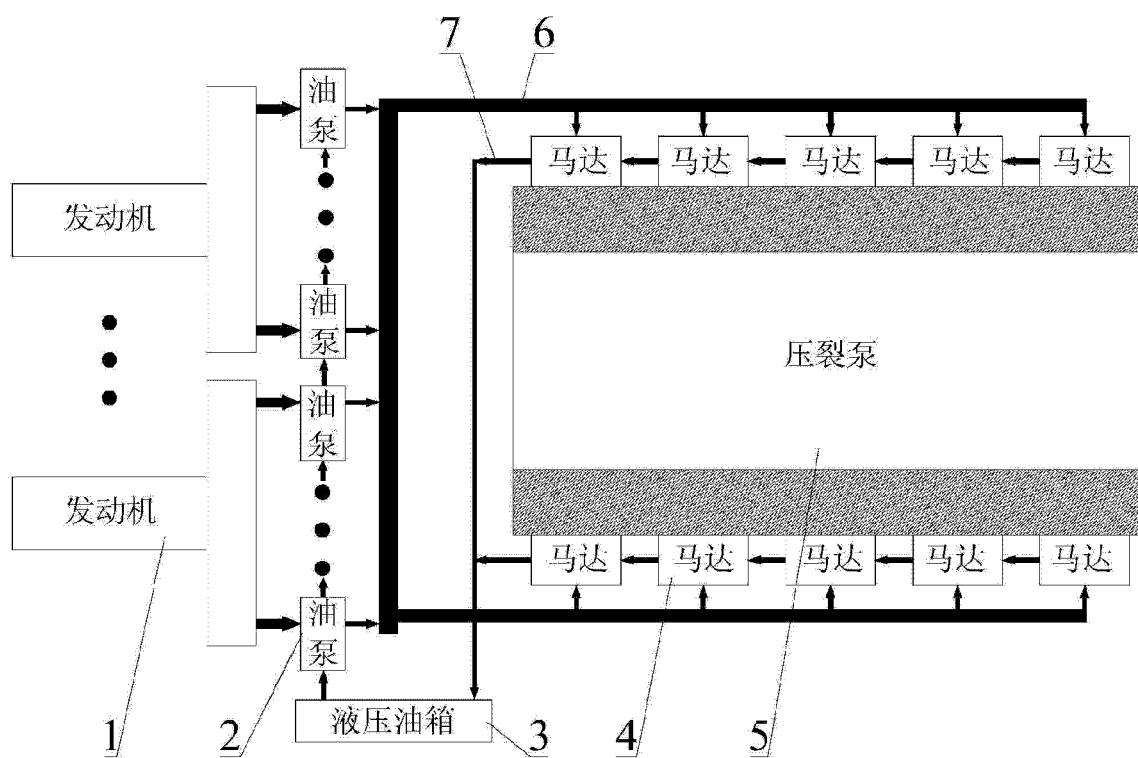


图 1

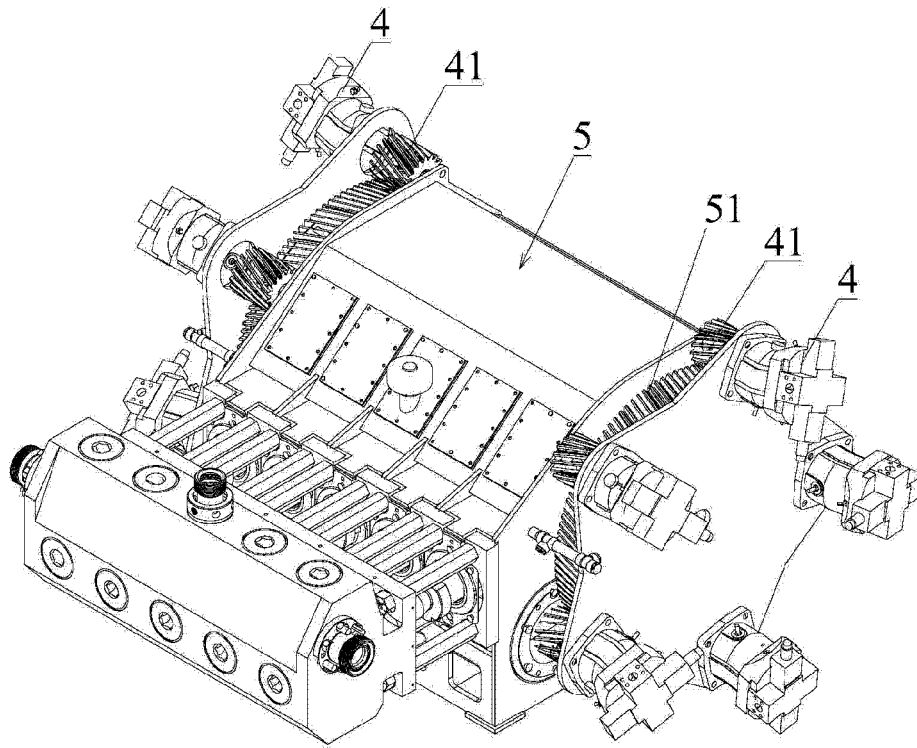


图 2

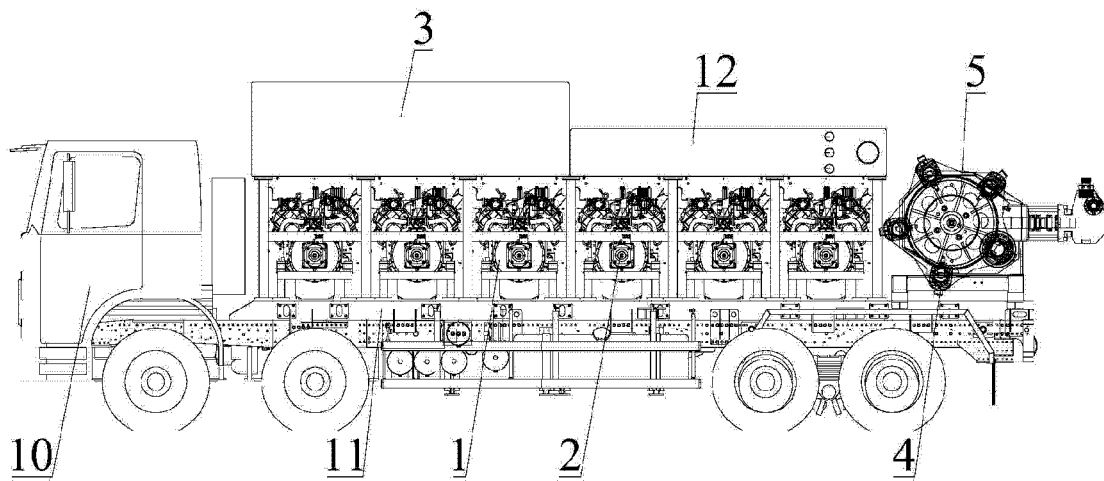


图 3