



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103201521 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201180052978. 7

(22) 申请日 2011. 10. 31

(30) 优先权数据

10189641. 3 2010. 11. 02 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 05. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2011/069172 2011. 10. 31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/059478 EN 2012. 05. 10

(73) 专利权人 通用电气石油和天然气英国有限公司  
地址 英国布里斯托尔

(72) 发明人 T. J. 罗伯茨

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 肖日松 谭祐祥

(51) Int. Cl.

F15B 3/00(2006. 01)

(56) 对比文件

FR 1414350 A, 1965. 10. 15,

CA 2431620 A1, 2004. 12. 10,

US 2008/0223206 A1, 2008. 09. 18,

CN 201339616 Y, 2009. 11. 04,

CN 201621112 U, 2010. 11. 03,

CN 201547038 U, 2010. 08. 11,

审查员 谢婷婷

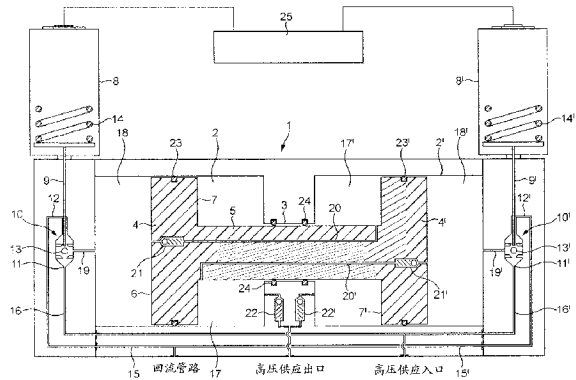
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

高压增强器

(57) 摘要

液压增强器(1)包括往复差动式活塞布置(3, 4, 4')和用于控制向增强器供应低压液压流体的控制器件, 所述控制器件包括至少一个螺线管操作的导向阀(10, 10')和用于操作导向阀的电子器件(25)。



1. 一种液压增强器,其包括:

第一活塞,其能够在第一缸中往复运动;

第二活塞,其能够在第二缸中往复运动;

柱形部件,其将所述第一活塞和所述第二活塞接合,以使所述第一活塞和所述第二活塞中的每一个具有第一面,所述第一面由于所述柱形部件而具有比所述活塞的相对的第二面大的表面积,所述第一活塞和所述第二活塞中的每一个的所述第一面位于相应低压侧,而所述活塞中的每一个的所述第二面位于相应高压侧;

第一输入部和第二输入部,所述第一输入部和所述第二输入部用于向所述低压侧中的相应低压侧供应低压液压流体;

输出部,其用于输出来自所述高压侧的高压液压流体;

第一螺线管和第二螺线管操作的导向阀,所述第一螺线管和所述第二螺线管操作的导向阀用于控制向所述输入部中的相应输入部供应低压液压流体;电子器件,其布置用于操作所述导向阀用于交替地向所述输入部供应低压液压流体;以及

位于所述第一活塞和所述第二活塞之间的联接器件,所述联接器件配置成,如果低压流体施加至所述低压侧中的一个,则所述低压流体还从所述低压侧流动穿过所述联接器件到达所述第一活塞和所述第二活塞中的另一个的所述高压侧;所述联接器件包括位于所述第一活塞的低压侧与所述第二活塞的高压侧之间的第一通道以及位于所述第二活塞的低压侧与所述第一活塞的高压侧之间的第二通道,所述通道中的每一个设置有用以容许从所述低压侧向所述高压侧流动的相应单向阀。

2. 根据权利要求1所述的增强器,其特征在于,所述电子器件由海底井控制系统的海底电子模块提供。

3. 一种生产高压液压流体的方法,所述方法包括提供液压增强器,其包括:

第一活塞,其能够在第一缸中往复运动;

第二活塞,其能够在第二缸中往复运动;

柱形部件,其将所述活塞接合,以使所述活塞中的每一个具有第一面,所述第一面由于所述柱形部件而具有比所述活塞的相对的第二面大的表面积,所述活塞中的每一个的所述第一面位于相应低压侧,而所述活塞中的每一个的所述第二面位于相应高压侧;

第一输入部和第二输入部,所述第一输入部和所述第二输入部用于向所述低压侧中的相应低压侧供应低压液压流体;以及

输出部,其用于输出来自所述高压侧的高压液压流体;

存在第一螺线管和第二螺线管操作的导向阀,所述第一螺线管和所述第二螺线管操作的导向阀控制向所述输入部中的相应输入部供应所述低压液压流体;以及

电子器件,其操作所述导向阀以交替地向所述输入部供应低压液压流体;

位于所述第一活塞和所述第二活塞之间的联接器件,其中所述联接器件配置成如果低压流体施加至所述低压侧中的一个,则使所述低压流体也从所述低压侧流动穿过所述联接部件到达所述第一活塞和所述第二活塞中的另一个的高压侧;所述联接器件包括位于所述第一活塞的低压侧与所述第二活塞的高压侧之间的第一通道以及位于所述第二活塞的低压侧与所述第一活塞的高压侧之间的第二通道,所述通道中的每一个设置有用以容许从所述低压侧向所述高压侧流动的相应单向阀。

4. 根据权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 所述电子器件由海底井控制系统的海底电子模块提供。

## 高压增强器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高压增强器。

### 背景技术

[0002] 在海底石油行业内，海底采油树很少需要高压阀功能。对于大部分井而言，通常在每个井口采油树上仅需要一个高压阀，典型地海底安全阀 (SSSV)。该阀需要海床处的高压液压流体源。从表面平台到井的脐带中的附加高压管线的成本为非常昂贵的，因此有时在井采油树局部使用海底压力增强。这在多个井排列成行时为特别成本有效的，因为支管 (offset) 从主歧管提供 (feed)，尤其是因为支管越来越进一步远离歧管。在使用海底压力增强的情况下，高压蓄压器设计到系统中，并且由于 SSSV 极其稀少地操作，故增强器仅需要将蓄压器充满。

[0003] 当前海底增强器高度工程化，并且可为昂贵且不可靠的。典型地，它们是依靠到达其行程终端的活塞来触发转换阀以沿相反方向送回活塞的自治双动作增强器。当高压流体需求几乎为零时，即，当 SSSV 不被致动并且仅流体泄漏在“消耗”压力时，活塞在转换阀位于半移动位置的情况下可在行程的终端处失速。在该状态下，这些装置从低压供应源泄漏到回流管路 (return)。这可危害现场功能，并且有关的转换阀仅可通过致动 SSSV 以“消耗”一些高压流体而松开。SSSV 在功能上对油井而言为关键的，并且如果它磨损，则不可容易地替换。本发明实现了更可靠、更便宜且工程容错性更好的改进。

[0004] GB-A-2 461 061 描述了一种利用定向控制阀 (DCV) 的增强器。GB-A-2 275 969、EP-A-0 654 330、GB-A-2 198 081、GB-A-1 450 473 和 EP-A-1 138 872 中描述了其它形式的液压增强器。

### 发明内容

[0005] 根据本发明，从一个方面，提供了一种液压增强器，其包括往复差动式活塞布置和用于控制向增强器供应低压液压流体的控制器件，所述控制器件包括至少一个螺线管操作的导向阀和用于操作导向阀的电子器件。

[0006] 这种增强器可包括：

[0007] 活塞，其具有位于低压侧的第一面和位于高压侧的第二相对面，第一面具有比第二面大的表面积；

[0008] 输入部，其用于向所述低压侧供应低压液压流体；以及

[0009] 输出部，其用于来自所述高压侧的高压液压流体，所述控制器件布置用于控制向输入部供应低压液压流体。

[0010] 这种增强器可包括：

[0011] 第一和第二这种活塞，其中的每一个具有位于相应低压侧的这种第一面，并且其中的每一个具有位于相应高压侧的这种第二面，其中：

[0012] 在低压侧中的每一个处，存在相应的这种输入部；

- [0013] 输出部与所述高压侧中的每一个联接；
- [0014] 活塞通过限定活塞中的每一个的第二面的柱形部件接合；并且
- [0015] 控制器件包括能够由所述电子器件交替地操作的用于每个输入部的相应的这种螺线管操作的导向阀。
- [0016] 典型地,所述活塞中的每一个能够在相应缸中往复运动。
- [0017] 根据本发明,从另一个方面,提供了一种液压增强器,其包括:
- [0018] 第一活塞,其能够在第一缸中往复运动；
- [0019] 第二活塞,其能够在第二缸中往复运动；
- [0020] 柱形部件,其将活塞接合,以使活塞中的每一个具有第一面,该第一面由于所述柱形部件而具有比活塞的第二相对面大的表面积,活塞中的每一个的第一面位于相应低压侧,而活塞中的每一个的第二面位于相应高压侧；
- [0021] 第一和第二输入部,该第一和第二输入部用于向低压侧中的相应低压侧供应低压液压流体；
- [0022] 输出部,其用于来自高压侧的高压液压流体；
- [0023] 第一和第二螺线管操作的导向阀,该第一和第二螺线管操作的导向阀用于控制向输入部中的相应输入部供应低压液压流体；以及
- [0024] 电子器件,其布置用于操作导向阀用于交替地向输入部供应低压液压流体。
- [0025] 可存在联接器件,由此,如果低压流体施加至所述低压侧中的一个,则这种流体还施加至活塞中的另一个的高压侧。
- [0026] 这种联接器件可包括位于这种第一活塞的低压侧与这种第二活塞的高压侧之间的第一通道以及位于第二活塞的低压侧与第一活塞的高压侧之间的第二通道,通道中的每一个设置有用于容许从低压侧向高压侧流动的相应单向阀。
- [0027] 所述电子器件可由海底井控制系统的海底电子元件模块提供。
- [0028] 根据本发明,从又一个方面,提供了一种生产高压液压流体的方法,该方法包括提供包括往复差动式活塞布置的液压增强器并且利用至少一个螺线管操作的导向阀和操作导向阀的电子器件来控制向增强器供应低压液压流体。
- [0029] 增强器可包括:
- [0030] 活塞,其具有位于低压侧的第一面和位于高压侧的第二相对面,第一面具有比第二面大的表面积；
- [0031] 输入部,其用于向所述低压侧供应低压液压流体；以及
- [0032] 输出部,其用于来自所述高压侧的高压液压流体,所述控制器件控制向输入部供应低压液压流体。
- [0033] 在这种方法中,增强器可包括第一和第二这种活塞,其中的每一个具有位于相应低压侧的这种第一面,并且其中的每一个具有位于相应高压侧的这种第二面,其中:
- [0034] 在低压侧中的每一个处,存在相应的这种输入部；
- [0035] 输出部与所述高压侧中的每一个联接；
- [0036] 活塞通过限定活塞中的每一个的第二面的柱形部件接合；并且
- [0037] 控制器件包括由所述电子器件交替地操作的用于每个输入部的相应的这种螺线管操作的导向阀。

[0038] 典型地,所述活塞中的每一个能够在相应缸中往复运动。

[0039] 根据本发明,从再一个方面,提供了一种生产高压液压流体的方法,该方法包括提供液压增强器,其包括:

[0040] 第一活塞,其能够在第一缸中往复运动;

[0041] 第二活塞,其能够在第二缸中往复运动;

[0042] 柱形部件,其将活塞接合,以使活塞中的每一个具有第一面,该第一面由于所述柱形部件而具有比活塞的第二相对面大的表面积,活塞中的每一个的第一面位于相应低压侧,而活塞中的每一个的第二面位于相应高压侧;

[0043] 第一和第二输入部,该第一和第二输入部用于向低压侧中的相应低压侧供应低压液压流体;以及

[0044] 输出部,其用于来自高压侧的高压液压流体;

[0045] 存在第一和第二螺线管操作的导向阀,该第一和第二螺线管操作的导向阀控制向输入部中的相应输入部供应所述低压液压流体;以及

[0046] 电子器件,其操作导向阀以交替地向输入部供应低压液压流体。

[0047] 该方法可使得:如果低压流体施加至所述低压侧中的一个,则联接器件将这种流体施加至活塞中的另一个的高压侧。

[0048] 这种联接器件可包括位于这种第一活塞的低压侧与这种第二活塞的高压侧之间的第一通道以及位于第二活塞的低压侧与第一活塞的高压侧之间的第二通道,通道中的每一个设置有用于容许从低压侧向高压侧流动的相应单向阀。

[0049] 在根据本发明的方法中,所述电子器件可由海底井控制系统海底电子模块提供。

[0050] 本发明的实施例是一种使用可在市场上买到的导向阀来操作作为压力增强器的一对双动作活塞的压力增强器,该压力增强器以消除复杂且昂贵的 DCV 并且不遭受当前设计所经历的液压流体泄漏问题的方式操作。

## 附图说明

[0051] 图 1 示出了本发明的第一实施例;以及

[0052] 图 2 示出了本发明的第二实施例。

## 具体实施方式

[0053] 参考图 1,双动作液压增强器 1 包括通过较窄的缸区段 3 接合的第一缸 2 和第二缸 2'。活塞 4 能够在缸 2 中往复滑动,并且活塞 4' 能够在缸 2' 中往复滑动,活塞 4 和 4' 通过延伸穿过缸区段 3 并能够在其中滑动的柱形部件 5 接合。借助于部件 5,活塞 4 具有在图中位于左手侧的第一面 6,第一面 6 具有比活塞 4 的第二相对面 7 大的表面积,并且活塞 4' 具有在图中位于右手侧的第一面 6',第一面 6' 具有比活塞 4' 的第二相对面 7' 大的表面积。

[0054] 在增强器的每一侧,存在螺线管操作的导向阀。更特别地,在每一侧,存在:操作推杆 9 或 9' 的螺线管 8 或 8';以及液压导向阀 10 或 10',其具有两个端口 11 和 12 或 11' 和 12',两个端口 11 和 12 或 11' 和 12' 可由松散地位于它们之间的小型滚珠轴承 13 或 13'

封闭。在所有情况下,当螺线管断电时,杆 9 或 9' 通过螺线管的弹簧 14 或 14' 的作用在滚珠轴承 13 或 13' 上向下压以封闭端口 11 或 11',但是允许捕集的液压流体经由端口 12 或 12' 和通道 15 或 15' 向回流管路排出。当螺线管 8 或 8' 通电时,杆 9 或 9' 克服弹簧 14 或 14' 的作用向上移动,以允许滚珠轴承 13 或 13' 覆盖回流端口 12 或 12'。

[0055] 低压 (LP) 液压流体的供应源分别经由通道 16 和 16' 与阀 10 和 10' 连通。在活塞 4 和 4' 的带有较小面积的面的一侧 (高压侧),分别存在腔室 17 和 17',在相对 (低压) 侧,存在腔室 18 和 18'。阀 10 和 10' 分别经由输入通道 19 和 19' 与腔室 18 和 18' 连结。

[0056] 腔室 18 通过部件 3 和单向阀 21 经由通道 20 与腔室 17' 连通;并且腔室 18' 通过部件 3 和单向阀 21' 经由通道 20' 与腔室 17 连通。腔室 17 和 17' 分别经由单向阀 22 和 22' 与高压 (HP) 供应输出部连通。

[0057] 附图标记 23 和 23' 表示活塞 4 和 4' 分别经由其在缸 2 和 2' 中滑动的密封件,并且附图标记 24 表示部件 5 抵靠其在区段 3 中滑动的密封件。

[0058] 附图标记 25 表示用于使螺线管 8 和 8' 相继交替地通电和断电的电子操作器件。电子器件 25 可由附接于增强器或位于其附近用于非海底井用途的多谐振荡器模块提供。可选地,例如,在与海底井结合使用增强器的情况下,电子器件 25 的功能可由井控制系统的海底电子模块 (SEM) 提供。

[0059] 当螺线管 8 由电子器件 25 通电时,低压液压流体由导向阀 10 “切换到”腔室 18 中,由此流体的压力作用在活塞 4 的面 6 上,从而使活塞 4 在图 1 中向右移动并迫使腔室 17 中的流体穿过作为高压输出部的单向阀 22。该输出部处于比低压输入部高的压力下,这是因为活塞面 7 的表面积小于活塞面 6 的表面积。单向阀 21 允许流体转移到腔室 17' 中,腔室 18' 中的流体由于螺线管 8' 断电而经由通道 19' 和导向阀 10' 的端口 11' 传递而向回流管路排出。将注意的是,由于通道 20 和单向阀 21,故当低压液压流体施加至活塞 4 的面 6 时,该流体的压力还将在活塞 4' 的面 7' 处存在,从而增加暴露于低压流体的面积的总和。此后,通过电子器件 25 使螺线管 8 断电并使螺线管 8' 通电使活塞 4 向左返回,其中,由于活塞 4' 的作用而实现经由阀 22' 对高压输出部的与如上所述相同形式的泵送作用。因此,活塞 4 和 4' 的布置是双动作的,从而提供连续泵送作用。

[0060] 图 2 示出了图 1 的增强器的可选形式的增强器,其中,为了易于制造,通道 20 和阀 21 以及通道 20' 和阀 21' 位于活塞 4 和 4' 以及缸部件 3 的外部。另外,其布置和操作方式与图 1 的增强器相同。

[0061] 使用本发明的优点

[0062] 本发明的压力增强器更可靠,制造更便宜,并且不具有当前设计的流体泄漏问题。



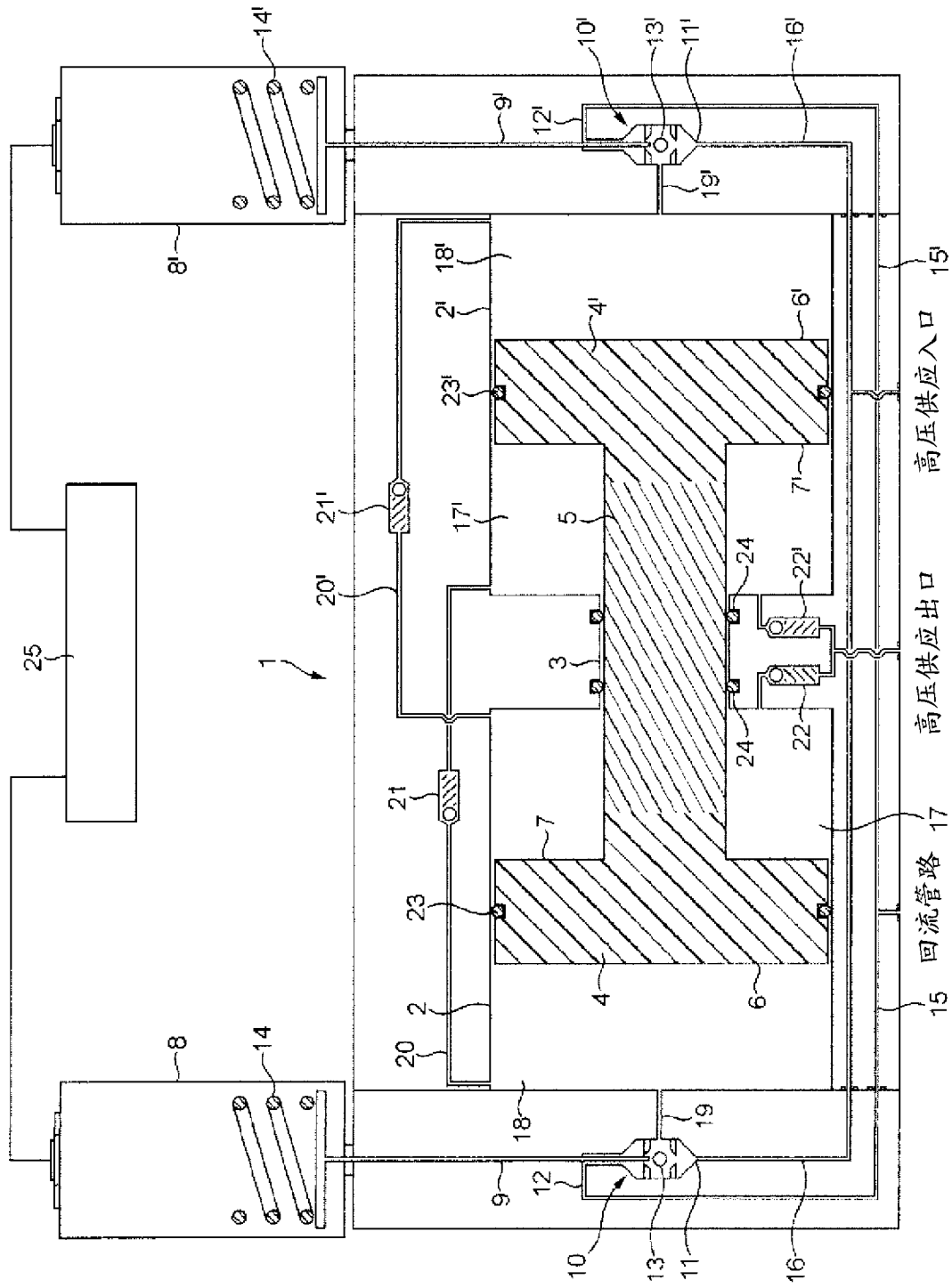


图 2