



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102829281 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201210159742. X

(22) 申请日 2012. 05. 22

(30) 优先权数据

11. 01577 2011. 05. 23 FR

(71) 申请人 ITP SA 公司

地址 法国卢夫西恩省龚蒂河堤 11 号

(72) 发明人 克里斯蒂安格尔森

(74) 专利代理机构 北京中海智圣知识产权代理有限公司 11282

代理人 徐金伟

(51) Int. Cl.

F16L 53/00 (2006. 01)

F16L 59/00 (2006. 01)

F16L 55/07 (2006. 01)

F16L 55/00 (2006. 01)

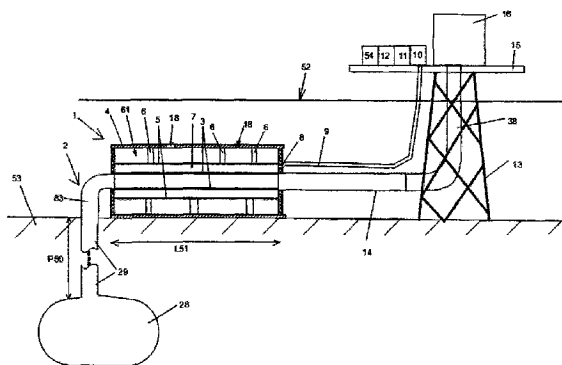
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 13 页

(54) 发明名称

水下烃输送管道和温度控制装置

(57) 摘要

本发明涉及一种专为浸置于提炼井口 (2) 设计的烃输送装置 (1), 包括布置在外部保护壳内的第一管道 (3), 在其中流动的, 来自提炼井 (2) 的第一流体, 还包括用于控制在第一管道中流动的液体温度的调节系统 (9、10、11、12、54), 该系统控制调节系统中的一个启动元件以调节第一管道 (3) 和充满保护壳的液体介质间的热交换, 所述调节系统包括至少一个布置在第一管道 (3) 周围的第二管道 (5), 所述第二管道用于界定包围至少一种调节流体的环形空间, 该调节液通过调节系统的启动元件注入或排出环形空间。



1. 一种专为浸置于提炼井口 (2) 设计的烃输送设备 (1), 包括布置在外部保护壳内的第一管道 (3), 流过所述第一管道的, 来自提炼井的第一流体, 且当烃输送设备浸装于井口时, 保护壳内充满液体介质; 还包括用于控制在第一管道中流动的烃的温度的调节系统, 该系统控制调节系统中的至少一个启动元件以调节第一管道和充满保护壳的液体介质间的热交换, 所述调节系统包括至少一个布置在第一管道周围的第二管道, 所述第二管道用于界定包围至少一种调节流体的环形空间, 该调节液通过调节系统的启动元件注入或排出环形空间。

2. 根据权利要求 1 所述的输送设备 (1), 进一步包括用于加热第一管道 (3) 的加热系统, 所述加热系统由调节系统控制、启动或关闭。

3. 根据权利要求 2 所述的输送设备 (1), 其特征在于, 所述调节系统控制加热系统的启动, 而调节系统控制热交换的减少。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的输送设备 (1), 其特征在于, 所述调节系统控制加热系统的关闭, 而调节系统控制热交换的增加。

5. 根据权利要求 2 至 4 所述的输送设备 (1), 进一步包括至少一个温度传感器, 其中所述传感器通过通信线路将从提炼井流出的流体的温度信号代表值传送至调节系统 (9、10、11、12、54); 所述调节系统的计算器, 其中所述计算器将收到的信号代表值与记录的临界值 (44、45) 进行至少一次比较; 然后所述调节系统根据比较结果发出加热或冷却的命令。

6. 根据权利要求 5 所述的输送设备, 其特征在于, 温度传感器 (19) 包括至少一个布置于环形空间 (7) 内的光纤, 所述环形空间界定在第一管道和第二管道之间及沿着第一管道 (3)。

7. 根据以上任一权利要求所述的输送设备, 绝缘材料 (17) 置于第一管道 (3) 和第二管道 (5) 之间的环形空间内; 所述调节流体为气态; 所述调节系统包括气体输送管道, 所述管道通至第一管道和第二管道之间的封闭环形空间的孔, 气体吸进或抽出环形空间 (7) 由所述启动元件来启动; 绝缘材料 (17) 的绝缘性能根据环形空间内的压力而变化; 绝缘材料的导热性用 $W/(m \cdot K)$ 表示, 能发生至少 3 倍 (10mbar 和 1bar 之间) 及至少 4 倍的变化 (10mbar 和 1bar 之间)。

8. 根据权利要求 7 所述的输送设备 (1), 其特征在于, 所述调节系统另外还包括一个控制供应选择阀的控制模块 (84、85), 所述供应选择阀用来选择注入气体的类型。

9. 根据权利要求 8 所述的输送设备 (1), 其特征在于, 选择阀 (30) 控制输送第一气体 (如空气或氩气) 的供应管道 (33) 对所述启动元件的气体供应, 或控制输送第二气体 (例如氮气) 的第二供应管道 (34) 对所述启动元件的气体供应。

10. 根据以上任一权利要求所述的输送设备 (1), 其特征在于, 所述启动元件包括一个用于通过抽吸产生真空的泵; 或者所述启动元件包括一个通过产生真空的与真空罐相通的阀门 (123)。

11. 根据以上任一权利要求所述的输送设备 (1), 其特征在于, 调节系统包括一个布置于地面服务设备 (72) 上的控制界面 (26、27); 还包括一个由控制界面 (26、27) 遥控和动力驱动的浸没式小车 (71), 所述小车包括移动定位装置并配有将其连接至与第一管道和第二管道间界定的封闭环形空间相通的接通元件 (75) 的连接元件 (71), 所述浸没式小车 (71) 还配有定位外部保护壳 (4) 的定位元件 (77)。

12. 根据权利要求 11 所述的输送设备,所述调节系统的启动元件嵌入在小车内,该小车包括至少一个通过所述启动元件与连接元件(75)相通的气罐(31)。

13. 根据权利要求 1 至 10 所述的输送设备,其特征在于,调节系统包括一个布置于地面服务设备(72)上的控制界面(26、27);还包括一个整合到输送装置进口/出口处的末端结构(112、113)的嵌入式模块,所述嵌入式模块可由控制界面(26、27)遥控并需供能,且所述嵌入模块包括一个将其连接至与第一管道和第二管道(3、5)间界定的封闭环形空间相通的接通元件上的连接元件(75),并配有调节系统的所述启动元件,包括至少一个通过所述启动元件与连接元件相通的气罐(31)。

14. 根据权利要求 1 至 6 其中之一所述的输送设备,所述启动元件为泵,调节流体以冷却液的形式存在,该冷却液在抽吸泵的作用下在环形空间(7)内流动,并从进口孔流至出口孔再流进充满外部保护壳(4)的介质中。

15. 根据权利要求 14 所述的输送设备(1),其特征在于,所述调节系统包括一个闭合回路,所述闭合回路由至少一个穿过外部保护壳(4)内部的管道(109)构成,所述出口孔通过所述至少一个管道与进口孔相通。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的输送设备(1),其特征在于调节系统包括布置在第二管道周围的绝热材料(17)。

17. 根据权利要求 16 所述的输送设备(1),其特征在于,进一步包括第三管道(110),所述第三管道布置于第二管道周围并与之有一定距离,形成另一个环形空间(111),所述绝热材料(17)置于所述环形空间中,调节系统通过吸入或排出该封闭环形空间的气体控制第二管道和第三管道之间的环形空间(111)内的压力,所述环形空间(111)设置一个与注入(排出)气体的装置相通的相通孔。

18. 根据以上任一权利要求所述的输送设备(1),其特征在于,输送装置(1)在陆上安装,形成一个几公里长的单个组装件,便于在安装过程中,在被浸没前将其拖至海里。

水下烃输送管道和温度控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及可调节烃的温度的烃输送管道技术领域。

背景技术

[0002] 为防止中低温（即 120℃ 以下）海底油田枯竭，石油生产商只能开采深层地质储藏的海底石油，例如约 4000 或 6000 米、甚至更深处。由于平均地热梯度为每公里 30℃，因此碳氢化合物的出井温度可超过 150℃。测定井口处的温度可能为，例如：210℃ 甚至是 240℃。

[0003] 因此，其中一个技术难题在于：提供能适应这些温度的装置，以通过抗压或规定和控制应力的方式来承受热膨胀的作用，并选择能适应这些温度的材料。例如，一些机械结构，如盘形管膨胀补偿器，可大幅膨胀以减少烃管道的弯曲变形。专利申请案 GB-2188394 公开了另一种解决方案，即提供一种使管道膨胀的螺旋结构。对于长几公里或几十公里的管道及管中材料每公里可自由膨胀几米的情况，这些方法在经济上不可行。

[0004] 除了受尺寸变化的限制外，管道的金属构成材料具有与最大允许应力对应并随温度的升高而减小的最大屈服强度。例如，最大允许应力会随之降低，如碳钢在 200℃ 下可减小 75MPa，而最大弹性约为 400 或 450MPa 的双炼钢在环境温度下预计可减小 140MPa。

[0005] 若热膨胀完全受到限制，温度变化使应力增大超过 2MPa/℃，且据测定，高温可使管壁厚度大幅增加以抵抗内压。抑制热膨胀会使管道承受额外的力。

[0006] 因此，必须降低烃输送管道的温度。对温度最高的井口进行冷却更为重要。

[0007] 甚至在井口下游处，部分热量消散后，温度可能还是很高，而进一步造成技术问题。即，注入井内液气流的化学产品工作温度最高。因此，例如，抗腐蚀产品在 100℃ 以上的温度下不起作用。电子元件在超过其最高工作温度的条件下也可能被损坏或彻底被破坏。

[0008] 因而，从机械学的角度看，降温不仅能使设备更加高效地工作，也能使化学添加剂或电子设备可在最接近井出口处使用。

[0009] 有时会采用的一种方法是，在井出口处安装一段非绝缘管以帮助降温。管子的长度基本不超过几十米，石油井产量最大时只能进行 10 到 20℃ 的小幅降温。此外，中止生产存在非绝缘部分形成烃堵塞物的风险，该方案对此不适用。其实，废水的温度不可能降低至海水的环境温度（通常为 4℃），因为这可能导致气体水合物和其它固体的形成，进而堵塞烃管道。

[0010] 另一个问题是开采储油层时，井口压力和温度的变化。开始时，井口处于高温高压下。这要求开采开始时需要大幅降温，开采结束时进行较小幅降温甚或不降温。

[0011] 因此，需要调节烃输送管道中的温度。

[0012] 此外，海底设备必须满足结构简单、坚固耐用的要求。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于通过提供一种专为浸置于提炼井口设计的，能适应生产初期的高温并能在生产后期，或生产减小或终止时降温的烃输送装置，以克服现有技术的不足。

[0014] 为实现这一目的,本发明提供一种专为浸置于提炼井口设计的烃输送设备,其包括第一管道,流过所述第一管道的,来自提炼井的第一流体,所述第一管道布置在外部保护壳内,且当烃输送设备浸装于井口时,保护壳内充满液体介质;还包括调节系统,用于控制在第一管道中流动的烃的温度,该系统控制调节系统中的至少一个启动元件,以调节第一管道和充满保护壳的液体介质间的热交换,所述调节系统包括至少一个布置在第一管道周围的第二管道,所述第二管道用于界定包围至少一种调节流体的环形空间,该调节液通过调节系统的启动元件注入或排出环形空间。

[0015] 依据本发明的另一特征,运送装置包括用于加热第一管道的加热系统,所述加热系统由所述调节系统控制、启动或关闭。

[0016] 依据本发明的另一特征,调节系统控制加热系统的启动,而调节系统控制热交换的减少,即从第一管道流至充满保护壳的介质再至保护壳周围介质的热流的减少。

[0017] 依据本发明的另一特征,调节系统控制加热系统的启动,而调节系统控制热交换的增加。

[0018] 依据本发明的另一特征,运送装置包括:至少一个温度传感器,其中所述传感器通过通信线路将从提炼井流出的流体的温度信号代表值传送至调节系统;所述调节系统的计算器,其中所述计算器将收到的信号代表值与记录的临界值进行至少一次比较;然后所述调节系统根据比较结果发出加热或冷却的命令。

[0019] 依据本发明的另一特征,温度传感器包括至少一个设置于环形空间内的光纤,所述环形空间沿着第一管道位于第一管道和第二管道之间。

[0020] 依据本发明的另一特征,绝缘材料置于第一管道和第二管道之间的环形空间内;所述调节流体为气态;所述调节系统包括气体输送管道,所述管道通至第一管道和第二管道之间的封闭环形空间的孔,气体吸进或抽出环形空间由所述启动元件来启动;绝缘材料的绝缘性能根据环形空间内的压力而变化;绝缘材料的导热性用 $W/(m \cdot K)$ 表示,能发生至少 3 倍 (10mbar 和 1bar 之间) 及至少 4 倍的变化 (10mbar 和 1bar 之间)。

[0021] 依据本发明的另一特征,调节系统另外还包括一个控制供应选择阀的控制模块,所述供应选择阀用来选择注入气体的类型。

[0022] 依据本发明的另一特征,选择阀控制输送第一气体(如空气或氙气)的供应管道对所述启动元件的气体供应,或控制输送第二气体(例如氦气)的供应管道对所述启动元件的气体供应。

[0023] 依据本发明的另一特征,所述启动元件包括一个用于通过抽吸产生真空的泵;或者所述启动元件包括一个通过产生真空的与真空罐相通的阀门。

[0024] 依据本发明的另一特征,调节系统包括一个设置于地面服务设备上的控制界面;还包括一个由控制界面遥控和动力驱动的浸没式小车,所述小车包括移动定位装置并配有将其连接至与第一管道和第二管道间界定的封闭环形空间相通的接通元件,所述浸没式小车还配有定位外部保护壳的定位元件。依据本发明的另一特征,所述调节系统的启动元件嵌入在小车内,该小车包括至少一个通过所述启动元件与连接元件相通的气罐。

[0025] 依据本发明的另一特征,调节系统包括一个设置于地面服务设备上的控制界面;还包括一个整合到输送装置进口/出口处的末端结构的嵌入式模块,所述嵌入式模块由控制界面遥控并需供能,且所述嵌入模块包括一个将其连接至与第一管道和第二管道间界定

的封闭环形空间相通的接通元件上,并配有调节系统的所述启动元件,包括至少一个通过所述启动元件与连接元件相通的气罐。

[0026] 依据本发明的另一特征,所述启动元件为泵,调节流体以冷却液的形式存在,该冷却液在抽吸泵的作用下在环形空间内流动,并从进口孔流至出口孔再流进充满外部保护壳的介质中。

[0027] 依据本发明的另一特征,所述调节系统包括一个闭合回路,所述闭合回路由至少一个穿过保护壳内部的管道构成,所述出口孔通过所述至少一个管道与进口孔相通。

[0028] 依据本发明的另一特征,所述调节系统包括设置在第二管道周围的绝热材料。

[0029] 依据本发明的另一特征,所述输送装置包括第三管道,所述第三管道设置于第二管道周围并与之有一定距离,形成另一个环形空间,所述绝热材料置于所述环形空间中,调节系统通过吸入或排出该封闭环形空间的气体控制第二管道和第三管道之间的环形空间内的压力,所述环形空间设置一个与注入(排出)气体的装置相通的相通孔。

[0030] 依据本发明的另一特征,所述输送装置在陆上安装,形成一个几公里长的单个组装件,便于在安装过程中,在被浸没前将其拖至海里。这种组装件也叫做“捆”。

[0031] 本发明的第一个优点在于所述烃输送装置能大幅降低废水温度,即能够降低 30、50 或 100℃,因此,该装置能安装在井口和设计为输送低温流体传统管道之间。

[0032] 本发明的另一个优点在于约 1MW 到 50MW 的高热能能够通过简易坚固的装置消散掉。

[0033] 本发明的另一个优点在于在生产停工期间,置于井口的烃输送装置能够保持在能使生产重新启动的温度下。

[0034] 本发明的另一个优点在于位于井出口的输送装置构成一个散热系统,尤其能有效抵挡交换表面的任何污垢,因为其利用了大面积管道进行热交换。以单个组装件形式制成的输送装置,称作“捆”,安装时能够拖至海里,可长达几公里(通常为 8 公里),甚至几十公里。

附图说明

[0035] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步说明。

[0036] 图 1 是本发明输送装置与井连接及与生产设备连接的示意图。

[0037] 图 2 是石油储层开采过程中井的产能下降的示意图。

[0038] 图 3 是本发明输送装置的剖视图。

[0039] 图 4 是本发明输送装置的纵断面图。

[0040] 图 5 是温度调节系统的示意图。

[0041] 图 6 是温度调节的控制示意图。

[0042] 图 7 和图 8 是温度调节系统控制元件的布局示意图。

[0043] 图 9 是用于根据待控制的温度对环形空间内气体压力进行控制的遥控小车的示意图。

[0044] 图 10 和图 11 是本发明输送装置实施例的各纵断面图。

[0045] 图 12 是传统管道中经某种液体冷却的废水的温度曲线示意图。

[0046] 图 13、图 14 和图 15 是本发明输送装置的各种变型实施例。

具体实施方式

[0047] 图 1 展示了一个布置在提炼井口 2 的浸没式烃输送装置。图中用一个小袋 28 表示很深的烃池,用钻头 29 在烃池上开一个入口。钻头 29 在水下与井口 2 相连。烃池位于 4000 至 8000 米或更深处 (P50)。井出口管道 83 将钻头 29 连接至输送装置 1。该管道 83 为传统管道,其本身不会引起大幅温度变化。

[0048] 本发明的输送装置 1 包括第一管道 3,流体从提炼井口 2 流入其中。第二管道 5 布置在第三管道周围并与之有一定距离。第一管道 3 和第二管道 5 通过装配元件相互支撑连接,形成管中管。所述第一管道 3 和第二管道 5 之间设置一个环形空间 7。

[0049] 管中管设置在外保护壳 4 中。如图 1 所示,图示元件 6 相对第二管道 5 固定住保护外壳 4。固定元件 6 包括,例如,垫片和金属圈,或其他紧固或钩住元件,用于使各待装配元件在各自相应位置处。外部保护壳 4 上设置开口 18,这样当外部保护壳 4 浸置于井出口的最终位置时能够充满介质。

[0050] 实际运用本发明的输送装置 1 时,应将其安装在陆地上,然后用船拖动,这样在所述管壳 4 内部容积提供的浮力的控制下,装置 1 浮于水面 52 或在水下,所述管壳 4 内充满空气或氮气。欲安装于井口 2 的装置 1 到达安装位置时,水会注满外部保护壳 4,使装置 1 浸没。通过打开开口 18 进行注水,然后能够将输送装置 1 设置在所述井口 2 位置,并平放于海床 53 上。

[0051] 开口 18 能够保持敞开,允许水在壳内自由循环,也能够关闭,此时水不会循环流动,同时保护壳 4 内部仍能够与其周围外部环境进行热交换。外部的保护壳 4 不绝热。保护壳 4,例如由金属制成,能够自然导热。

[0052] 由第一管道 3 和第二管道 5 构成的环形空间 7 是封闭的,并与孔 8 相通,以注入或排出流体,例如气体。因此,环形空间 7 内的气压能够升高或降低。被注入或排出环形空间的温度调节流体是气体(如前所述)或液体(将在下文说明)。

[0053] 调节系统增加或减少第一管道 3 和充满外部保护壳的介质 61 间的热交换,所述介质为,例如,海水。

[0054] 吸入或排出由控制环形空间 7 内气压升降的温度调节系统控制。所述温度调节系统也能够将环形空间 7 内的压力控制在预定值。

[0055] 所述温度调节系统控制所述调节系统的启动元件,所述启动元件为,例如,泵 10,并包括电气模块 11 和电子控制模块 12。所述泵由,例如,电源模块 11 控制。电源模块 11 接收电子控制模块 12 的指令。所述电子控制模块 12 由,例如,管理模块 54 控制,所述模块将在下文详细说明。

[0056] 所述调节系统的启动元件可为泵或阀,将在下文说明。

[0057] 使用配有热力发动机或电力发动机的泵 10。

[0058] 所述调节系统的启动元件也能够手动控制。

[0059] 所述温度调节系统包括压力传感器 78,根据该传感器对调节环形空间 7 中的气压进行调节。所述压力传感器 78,例如,能够整合到泵中或布置在本发明输送装置 1 的供气管道中。

[0060] 能够选用根据环形空间 7 的容积以一定的抽吸量吸入或抽出气体的抽吸泵 10,所

述气体注入至环形空间 7 或从中排出。在这种情况下,为达到最大排放量或最大抽吸量,根据测量的温度打开或关闭抽吸泵 10。操作人员也能够设定不同的抽吸或排放水平。低压能够设为,例如,48mbar 甚至 2mbar,高压设为 1bar 甚至 100bar。能够自动设置或手动设置。

[0061] 压力传感器 78,例如,向管理指示器度盘的管理模块提供环形空间 7 中气压的信号代表值。然后,用户能够边检查指示器度盘边手动启动抽吸泵。度盘显示的读数为,例如,压力值或为管中管冷却速度的读数。

[0062] 所述调节系统的启动元件也可设置为自动控制。

[0063] 随着管中管热量向保护壳 4 的内部和保护壳 4 的外部消散的升高,环形空间 7 中气压升高。随着位于保护壳 4 的内部的管中管热量消耗的降低,环形空间 7 中气压也随之降低。

[0064] 因此,能够根据需要调节热量的消散。来自井的流体的热量取决于储油层的深度 P50。通常,储油层内的温度每公里升高约 30°C。

[0065] 位于井口 2 的烃输送装置 1 的预定长度为 L51。该长度 L51 在一定程度上决定了它的冷却能力。烃输送装置 1 的长度 L51 为,例如,0.5km 至 20km。

[0066] 当所述温度调节系统将热量消散能力设为最大时,足够长的长度能够实现最大程度的热量消散,从而能尽可能冷却从井 2 中提取的流体。

[0067] 绝缘材料 17,例如,布置在环形空间 7 中,将在下文结合图 3 说明。应选择绝缘能力根据环形空间 7 中的气压能够发生变化的材料。这种材料为,例如,微孔材料。

[0068] 如图 1 所示,所述环形空间也能够是空的。

[0069] 环形空间 7 也能够注满气凝胶、纳米凝胶、石棉、Izoflex®品牌销售的材料或开孔聚氨酯或适用于最高温度的其它任何材料或开孔材料化合物。当所述温度调节流体为气体时,所选材料的绝缘能力应能根据环形空间内容许的压力变化做出最大的改变,例如,当压力从 10mbr 变至 100bar 时,导热率变化比例应为 1/10,甚至为 1/30。

[0070] 从地下提取的流体,经过本发明的输送装置 1 后,由位于海床上的管道 14 输送,再由管道 38 输送至生产设备 16。管道 14 能够为传统管道,这种管道无须符合针对“必须耐高温”管道规定的生产要求。海床上的管道 14 长度为,例如,几十公里。经过布置在井口 2 处的装置 1 的流体 1,也能够由管道 38 直接输送至生产设备 16。

[0071] 注入输送装置 1 环形空间的温度调节流体也可通过抽吸泵储存在输送装置 1 的末端结构 112 或 113 中的储存箱内,此时,抽吸泵也将安装在末端结构 112 或 113 中。

[0072] 输送装置 1 包括端头 112,所述端头 12 置于输送装置 1 的入口处;并包括末端结构 113,所述末端结构 113 置于输送装置 1 的出口处,管道 14 与该出口连接。末端结构 112 和 113 如图 4 所示,但为清楚起见,该末端结构并未显示在所有附图中。

[0073] 生产设备 16,例如,布置在平台 15 上,该平台海面之上并由支撑结构 13 支撑。支撑结构 13 置于,例如,海床 53 上,但未来有望将其设计成漂浮结构。

[0074] 本发明所述装置 1 的管道 14 和管道 38 的下游能够根据安装要求设计成任何类型例如,单管或管中管、弹性管或其它类型的管道。

[0075] 图 2 是开采油井时,提取的烃的压力和温度随着开采时间 E49 而降低的函数示意图。因此,就产生了不同程度的散热 Q48 需要。开采两年 E49 后,需要的散热量 Q48 降低,例如,一半。烃温度越高,例如,要求的散热量 Q48 越大。相同温度下,烃压力越大,例如,要

求的热量 Q_{48} 也越大。

[0076] 因此,若开采暂停规定的一段时间,生产停工时需要通过加热,和需要将散热量最小化(即通过降低环形空间 7 的气压)来维持温度。

[0077] 生产重新开始时,加热,例如,停止,热消散增加,例如,通过升高环形空间的气压。

[0078] 因而可能需要冷却或加热。

[0079] 如图 3 所示,温度传感器 19 布置于环形空间内。温度传感器 19 包括,例如,沿第一管道 3 布置的光纤。所述环形空间被形状与之一样的固体绝缘材料 17 填满。传感器 19 的外罩位于,例如,填满环形空间的绝缘材料 17 中。所述环形空间还包括绝缘电热丝 55,绝缘电热丝 55 顶着第一管道 3。所述温度调节系统包括为电热丝 55 供电的控制模块。例如,在绝缘材料 17 中留有安装绝缘电热丝 55 的空间。

[0080] 提供的绝缘材料的柔韧性应能足以将电线和光纤嵌入所述绝缘材料内。

[0081] 如图 3 所示为,以不限定方式,外部保护壳 4 中增设的管道或线缆 56。这些增设的管道或线缆 56 能为本领域技术人员所知的各种功能,以控制安装在输送装置 1 进口处末端结构 112 中的各元件的不同的液压元件和电池。外部保护壳 4 的优点是将设备的各种补充元件带到船上。

[0082] 支撑元件 6 呈放射状布置,管中管位于外部保护壳 4 的中心。水将外部保护壳 4 中与管中管相连的未空间 61 填满,使热量从管中管,甚至从三面环壁的管道中以一种可控、易模型化的方式传导出去。这一优点将在下文详细说明。三面环壁的管道实例将在下文说明。

[0083] 如图 3 所示,海床 53 的可活动元件 57 平放在外部保护壳 4 的两侧。有利的是,外部保护壳 4 的直径足够长,无需开沟。其直径为,例如,100 到 200cm。尽管保护壳 4 的两侧上可能会产生沉淀物 57 和污垢,但外部保护壳 4 这一确定的长度也能维持足够大的热交换表面。

[0084] 与现有技术下的装置相反,本发明的输送装置由于其自身长度较长,因此能够承受内部和外部沉淀物的影响。

[0085] 依据现有技术,对极少部分井出口处的非绝缘管道的定位方法对内部或外部沉淀物十分敏感,沉淀物极大地限制了定位效率,因此,进行热交换时,这种方法有很大的不确定性。此外,由于该解决方法以 go-no-go 方式起作用,因此不能适应管道中流动物的任何改变。

[0086] 依据现有技术,若对管道开沟,则热交换不能得到精确调节。

[0087] 在本发明中,外部保护壳 4 的较大直径,例如,100cm,总能通过海底环境维持热交换表面。因此,管中管环境及其热交换特性是确定的,因为管中管周围的几何构造是受控制的。通过对热交换进行的计算估计,人们能确定管道直径为 100cm 的本发明构造,能够在外部保护壳 4 内外温差为 10°C 的情况下获得 1kW/m 以上的散热率。这种几公里长的输送装置因而能够散掉几百万瓦热量。

[0088] 例如,尺寸的确定根据外部保护壳 4 中的热交换量来进行。

[0089] 图 4 是装置 1 实施例的剖视图,包括沿第一管道 3 布置的光纤 19。电热丝 55,例如,也沿第一管道布置。因此,可沿第一管道 3 的全长对其进行加热。绝缘材料 17 填满环形空间。因此,第一管道 3 组件的温度可以得到控制。

[0090] 所示的是外部保护壳 4 的纵断面。未显示出保护壳 4 两端的钢板 58A 和 58B 的焊接点。

[0091] 管中管插入到外部保护壳 4 内,然后另外使用末端钢板 58A 和 58B 关闭保护壳 4。外部保护壳 4 的圆形截面,例如,以管中管为中心。外部保护壳 4 的开口 18 使输送装置 1 被井出口 2 上方的船拖入中水后能被浸没。然后外部保护壳 4 中未被占据的空间 61 被水填满。

[0092] 布置在第一钢板 58B 中的管道 59 与井 2 出口处的管道 83 相通。该管道 59 与,例如,井出口处的连接元件 60 相通。进口处的末端结构 112 可,例如,布置连接元件。

[0093] 第一管道 3 的内部与,例如,布置在第二钢板 58A 中的管道 79 相通,钢板 58A 与出口管道 14 相连。例如,输送装置 1 出口处的末端结构 113 中设置连接元件和安装元件。

[0094] 布置在第二钢板 58A 中的管道 62 通过孔 8 与环形空间 7 相通。管道 62,呈放射状向外部保护壳 4 敞开。输送装置 1 外部设置管道 62 的连接元件 63。

[0095] 例如,抽吸泵 10、电源 41 和气罐 31 均布置在出口处的末端结构 113 中。通过管道 33 与抽吸泵 10 相通的气罐 31,例如,通过抽吸将其充满或把气体注入环形空间 7 将其抽空。抽吸泵 10 由执行元件 11 自动控制,元件本身由电子界面 12 控制。管理模块 54,例如,按照由该模块执行的计算机记录程序把控制信号发送至界面 12。抽吸泵 10 与连接元件 115 相连,连接元件 115 与连接元件 63 相连,连接元件 63 与环形空间 7 相连。

[0096] 为清楚起见,未显示出与管理模块 54 相通的其它相通连接。

[0097] 由元件 65 封闭的通道 64 与装置 1 的纵轴平行,以便与光纤 19 连接。与光纤 19 相连的连接元件 65 位于钢板 58A 的外表面,并布置在,例如,末端结构 113 中。

[0098] 由元件 67 封闭的通道 66 与装置 1 的纵轴平行,以便与电热丝 55 连接。与电热丝 55 相连的连接元件 67 位于钢板 58A 的外表面,并布置在,例如,末端结构 113 中。为清楚起见,未显示出模块 86 控制执行模块 39、与管理模块 54 的连接以及电源 41。

[0099] 光纤 19 和电热丝 56 也可通过调节气压的管道 62 相连接。

[0100] 可布置其它管道以便引入其它控制或检查方式。位于井口处的输送装置 1 的其它实施例将在下文说明。

[0101] 图 5 是所述调节系统的详细示意图,图中温度传感器 19 通过通信线路 20 和连接元件 65 将离开井 2 的流体的温度信号代表值传送至管理系统 54。

[0102] 管理系统 54 包括通过控制总线控制内存元件 22 的计算器 21。数据总线,例如,便于数据在计算器 21、存储器 22 和不同元件之间交换。管理系统 54 由,例如机器人、计算机或嵌入式电子系统构成。

[0103] 计算器 21 和存储器 22,例如,通过输入输出端口 25 进行通信,而输入输出端口 25 与执行器控制模块 12、84、37 和 86 之间进行通信。

[0104] 计算器 21 和内存 22 通过例如,输入 / 输出端口 24 进行通信,而输入 / 输出端口 24 与控制监控界面之间进行通信。控制监控界面包括,例如,键盘 27 和控制监视器 26,但该控制监控界面也可以是遥控界面。

[0105] 发电机 41 与(例如计算器 21 或内存 22)电子元件(如计算器 21 或存储器 22)的电源管理模块 42 连接。发电机 41 与电源组件 11 和 39 及执行器 85 和 36 连接。发电机 41 是,例如,燃料电流发电机。发电机 41 能够产生单相或三相交流电压或直流电压。

[0106] 依据传感器 19 传送的信号和记录的程序数据调节模块 12、84、37 和 86。临界值 43、44、45 存储在,例如,存储器里和计算器 21,例如,该计算机对获取的值与临界值做对比。

[0107] 图 6 是散热 / 加热简化控制的实例示意图。当温度高于确定温度 45 时,最大散热控制 46 启动。如果测量温度低于确定温度 44,则最小散热控制启动。由于临界温度 44 低于临界温度 45,所以要下达滞后温度控制命令。也显示了确定温度 43,即低于温度 44,低于该温度加热控制装置 68 触发。

[0108] 基于 go-no-go 方式运作的该控制方案,也能够由存储于存储器 22 中的程序进行并由计算器 21 执行。然而,根据需要开发更复杂的逐级控制程序。散热或加热控制能够由反馈回路执行。

[0109] 图 7 展示了调节系统启动元件周围的布置以及,例如,为抽吸阀,抽吸阀提供一个连接至阀 35 的出口管道,该阀门用于关闭或打开管道 9,该管道 9 连接至与环形空间 7 相通的孔 8。阀门 35 关闭时,环形空间内的气体压力保持不变;阀 35 打开时,气压在泵 10 的作用下升高或降低。有利的是,通过关闭阀 35,无需额外的能量来维持温度调节气体的气压。阀 35 将环形空间 7 密封关闭时,给环形空间施压的抽吸泵 10 事实上被切断。

[0110] 受控制模块 37 调节的执行器 36 将切断阀 35 置于断开或闭合位置模块 37 通过输入(出)端口 25 接收控制信号。本领域的技术人员会认识到经常要为海底设备增加阀和控制元件以保证尽可能高的可靠性并防止意外渗水。为清楚起见,该复合设备未在附图中显示。

[0111] 抽吸泵 10 可配有用于选择注入气体的选择阀 30。选择阀 30 由受控制模块 84 调节的执行器 85 定位,模块 84 通过输入(出)端口 25 接收控制信号。选择阀 30 的第一位置对应于与氦气罐 32(传导性很强的气体)相连的管道 34 的供应。选择阀 30 的第二位置对应于连接至空气罐 31(传导性较弱的气体)或与传导性微弱的气体,例如氙气,的管道 33 的供应。

[0112] 例如,当启动抽吸过程以降低环形空间的气压时,所述抽吸泵也与释放管道 70 相连。以释放到空气中或水下,例如,在使用遥控小车的情况下。也能够排放到专门为此配备的箱中。

[0113] 释放管道和抽吸管道也能够在未来设计成露天式的。

[0114] 以不限定方式,气罐 31 和 32,执行模块 11、执行器 85 和 36 能够置于水面平台或服务船上,也能够位于捆扎末端结构 112 和 113 中。服务船能够是水面上的船,也能够是能在水下活动的船,例如遥控车,也叫做 ROV(遥控潜水器)。ROV 将在下文进一步说明。

[0115] 环形空间 7(部分空间填充微孔材料)内的控制气压,例如,当注入的气体为空气时,使热导率在 3 和 10mW/(m.K) 的初始值(压力为 10mbar 时)和能够达 80mW/(m.K) 的较高值(压力为 60bar 时)之间变化;与环境之间的热交换(热流动)表示单位时间内通过热绝缘体的热能的一定数量,与高温侧和低温侧间的温差成正比,与绝缘体的厚度成反比。

[0116] 当绝缘体为由热解硅和金红石微粒压缩而成的微孔绝缘材料时,用氦气替代空气可使热导率在 6 至 20mW/(m.K)(压力为 10mbar 时)到 150 至 200mW/(m.K)(压力为 60bar 时)。这种材料由 Microtherm 公司生产,商标为 Izoflex®。

[0117] 如图 8 所示,电热丝 55 的加热过程由,例如,控制模块 86 控制,该模块包括执行模

块 39, 环状空间 7 中的电热丝 55 通过导体电缆 40 用其电力连接。导体电缆 40 为与电热丝 55 相连的部分提供接通元件 67。执行模块 39, 例如, 通过电源 41 接收电能。

[0118] 图 9 是远程操作浸水式小车 71 的示意图, 该小车通过调节环状空间 7 的气压控制热消散。水面维护船 72 包括界面 26 和 27, 以控制远程操作小车 71, 该船本身也包括控制界面 24。在不限方式的情况下, 远程操作船 71 可自带电源或由水面维护船 72 供电。通讯线路位于水面维护船 72 和远程操作小车 71 之间, 但也能够使用电磁波通讯方式。

[0119] 为简化附图, 只显示一个提供抽吸泵 10 的压缩氧气罐 31。为简化附图, 不示出不同传感器 (例如压力传感器) 和某些执行器。

[0120] 远程操作小车 71 包括舱室 76, 活动定位元件 73 置于其上。

[0121] 远程操作小车 71 包括用于连接环状空间的、突出舱室 76 的接通元件 75。该接通元件 75 与位于井口的输送装置 1 的接通元件 63 相连, 以通过开口 8 与环状空间 7 相连。

[0122] 远程操作的小车 71 包括突出舱室 76 的挂钩和定位元件 77。挂钩定位元件 77 专为钩住外部保护壳 4 而设计。通过布置于确定位置的吊钩 82 执行挂钩动作, 以正确为远程操作小车 71 定位。吊钩 82 也能够将远程操作小车 71 与布置于井口的输送装置 1 相连。

[0123] 一旦用于连接环形空间的接通元件 75 与连通于环形空间 7 的元件 63 相连, 气体即可被抽气孔 8 在抽吸泵 10 的作用下吸入或抽出。用于连接环形空间的接通元件 75 与连通于环形空间 7 的元件 63 的连接和断开均在密封条件下进行。也能够连接与环形空间 7 相通的元件 63 前, 给所述泵的排放管道 9 加压。由管理模块 54 控制的闭锁 / 开锁执行器可集成设置于用于连接环形空间的接通元件 75 上, 以执行连接或断开动作。

[0124] 现在结合图 10、11、12、13 和 14 对变型实施例做具体说明, 图中, 第一管道 3 和第二管道 5 之间的环形空间 7 中的调节流体为液体。在环形空间的一端注入液体, 在另一端排出或抽出液体的操作, 有助于使温度控制液循环运行, 这样液体可带走需消散的额外热量。

[0125] 图 10 是布置于井口的输送装置 1 的实施例示意图, 其中位于第一管道 3 和第二管道 5 之间的环形空间 7 包括温度控制液。该液体可能是流动的, 以通过流动传输热量的方式增加第一管道 3 与充满外部保护壳 4 的介质 61 之间的热交换。由布置于保护壳 4 外部的控制界面 101 控制的抽吸泵 100 用于控制环形空间 7 中温度调节流体的流动或停止。抽吸泵 100 安装于, 例如, 末端结构 112 中。

[0126] 抽吸泵 100 在环形空间 7 的一端与钢板中的管道 102 连接。环形空间 7 的另一端与钢板中的管道 105 连接, 钢板布置在外部保护壳 4 的一端。

[0127] 如图 10、11 和 14 所示, 温度调节流体在闭合回路中循环。

[0128] 用于温度调节流体循环的闭合回路包括, 例如, 通过充满外部保护壳 4 的介质 61 的金属管道 109。管道 109 通过外部管道 128 与连接环形空间 7 的管道 127 相连。管道 109 还与用于使调节流体循环的连接抽吸泵 100 的管道 103 相连。

[0129] 由界面 101 启动的抽吸泵 100 可使调节流体在闭合回路中循环。由界面 101 关闭的抽吸泵 100, 可用于使调节流体停止循环。

[0130] 温度调节流体经过用于输送充满保护壳 4 的介质 61 的管道 109 时被冷却。

[0131] 例如, 当进入将环形空间 7 与连接于抽吸泵 100 的管道 109 相连通的管道 128 时, 所述流体也可被加热, 如图 10 所示。加热过程可由缠绕在管道 128 上的线圈 106 执行。线圈 106 由界面元件 108 所控制的电源元件 107 加热, 即设置一个连接于温度控制液回路的

膨胀箱 114。因此,启动所述泵可进行冷却,或者,所述泵可与独立的加热元件相结合。

[0132] 界面元件 108 和 101 由,例如,管理模块 54 通过通信线路控制。

[0133] 如图 11 所示,电热丝 55 也可能沿第二管道 5 配置。在这种情况下,也设置一个连接于温度控制液回路的膨胀箱 114。

[0134] 第二管道 5 能够为非绝缘(如图 1 所示)材料,也可为绝缘(如图 11 所示)材料。

[0135] 绝缘材料 17 可由金属带或保护膜 116 固定在第二管道 5 周围,该实施例如图 14 所示。

[0136] 绝缘材料也可置于第二管道 5 周围的第三管道 110,以形成环形空间 111。如图 11 所示,第二环形空间 111 中的气压可控以增加或减少第二管道与充满外部保护壳 4 的介质 61 之间的热交换。该压力控制,如前所述,通过与第二环形空间 111 相通的管道 88 执行。第二环形空间 111 的接通元件 89 布置于外部保护壳 4 的外部。

[0137] 在图 10 中的一个变型实施例中,也不可设置管道 109。该实施例如图 13 所示,液体通过环形空间 7,然后通过外部保护壳 4 的空间 61 再回到环形空间 7,以此方式循环。在这种变型中,缺口 18 可能,例如,在介质 61 充满海水后被关闭。

[0138] 温度控制液的循环提高了热交换率,而停止该液体的循环提高了绝热性。

[0139] 图 12 是液体冷却管出水温度曲线示意图,以说明顺流或逆流冷却的效果。

[0140] 在不限定方式的情况下,如图 10、11、13 和 14 所示,温度控制液的循环流动为顺流。温度控制液可根据需要顺流或逆流循环。

[0141] 如图 12 所示,1000 米以下管道顺流循环的水温 117 低于石油温度 118,并在输送装置 1 的整个剩余长度中保持逐步降低的温度。

[0142] 管道最后 1000 米的逆流循环的水温 119 低于石油温度 120。不过,水温很快就会适应对应于井出口的石油温度的温度值。

[0143] 如图 12 所示,总共 6000m 的长度不受限,这只用于说明利用顺流或逆流循环的冷却液使冷却回路的温度稳定下来。

[0144] 根据需要,本发明可采用温度控制液的任何流通方向。

[0145] 本发明中,热量可优选沿输送装置 1 的第二管道 5 散去,借助散热介质 61,可冷却温度控制液。

[0146] 现在说明另一个变型实施例。如图 15 所示,专为浸置于提炼井口 2 设计的烃输送管道 1 包括,如前所述,第一管道 3,来自提炼井 2 的第一流体在其中流动。装置 1 浸装于井口时,外部保护壳 4 充满液体介质,所述第一管道布置在外部保护壳 4 中。所述调节系统包括布置在第一管道 3 周围并界定包围温度调节流体和绝缘材料 17 的环形空间 7 的第二管道 5。不同环形空间压力下,绝缘材料 17 的绝缘性能不同。在该实施例中,所述温度调节系统的启动元件为阀 123,所述温度调节流体为气体。注入或抽出环形空间 7 的气体取决于所述调节系统启动阀 123 的位置。

[0147] 所述第一管道中的烃温度调节系统包括增压氧气罐 121 和真空罐 122。可通过抽气的方式达到真空状态。罐 122 的容积将是确定的,容积内为真空状态。这样通过使真空罐 122 与环形空间 7 相通,气体可从环形空间 7 抽出。

[0148] 启动元件 123 是一个布置在不同位置的阀,包括真空罐 122 与环形空间 7 相通的位置,环形空间 7 与增压气罐 121 相通的位置和环形空间 7 关闭的位置。在不限定方式

的情况下,可使用空气而非其它气体阀 123 由接通元件 126 连接到与环形空间 7 相连的接通元件 63 上。

[0149] 阀 123 由,例如,由电子控制界面 125 控制,电动机 124 带动,电动机 124 由电源 41 供电。电子控制界面 125 接收管理模块 54 的控制信号。罐 121 和 125 以及执行器、温度调节系统的启动元件和管理模块 54 可以任何方式布置在末端结构中。

[0150] 沿管道 3 的热交换效率能使所述调节流体与烃之间的热平衡在安装输送装置 1 后在第一位置最多持续几公里。有效的解决方案是可安装更长的输送装置 1,通过进行更远距离的热交换解决内(外)部沉淀物产生的内(外)部污垢的问题。

[0151] 对本领域的技术人员来说,本发明还可采用各种不同的实施例。因此,现有实施例仅可视为对所附权利要求书规定的本发明的示例说明。

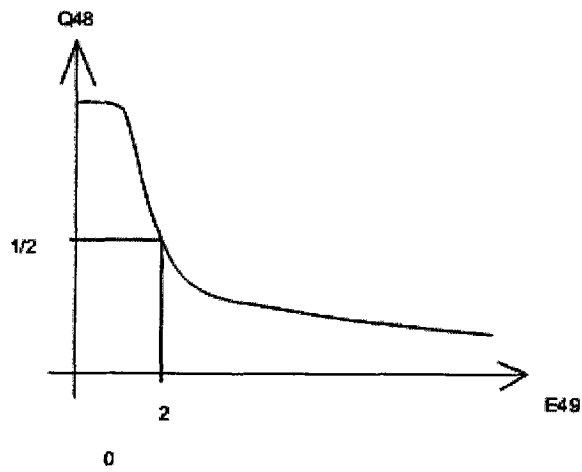


图 2

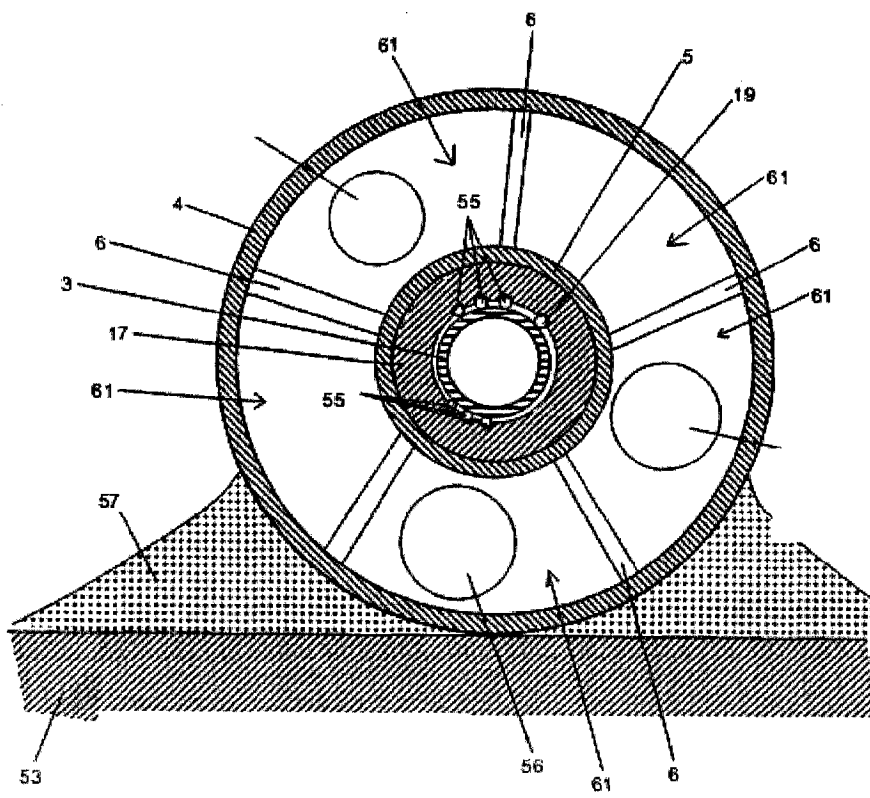


图 3

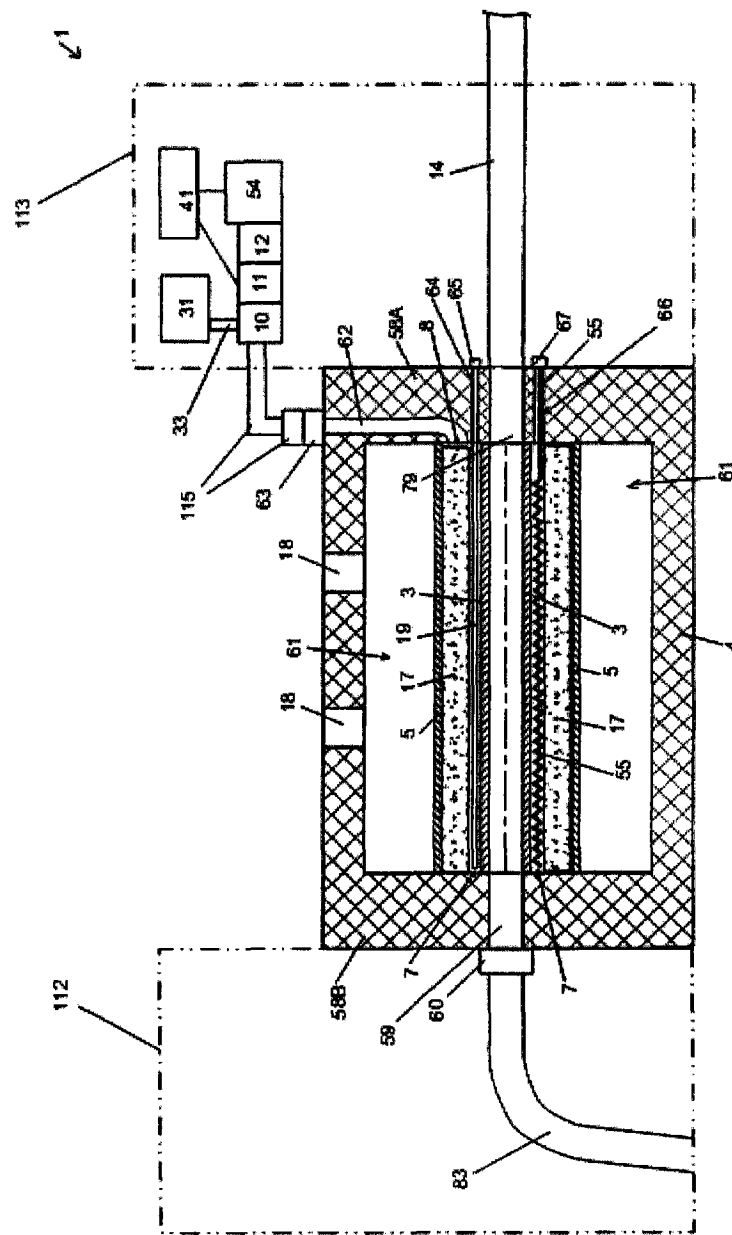


图 4

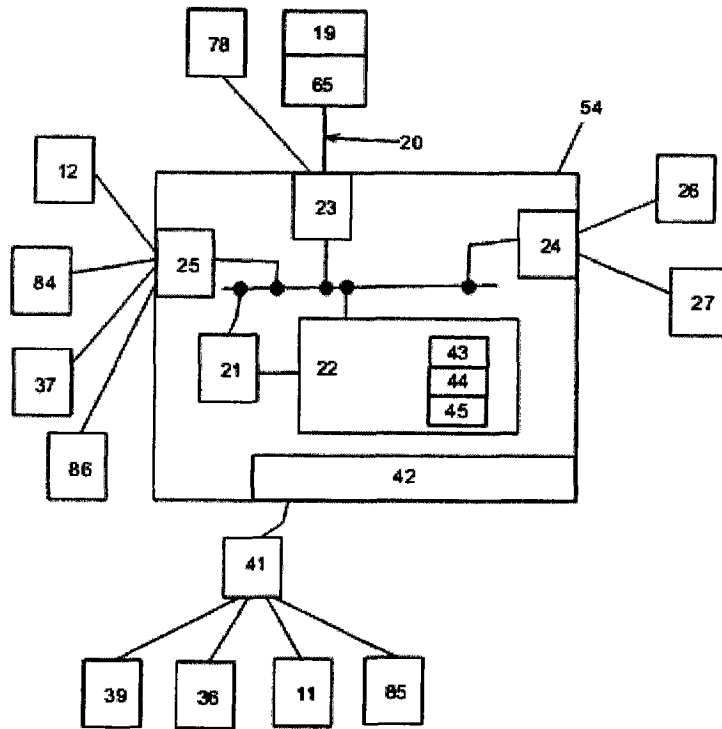


图 5

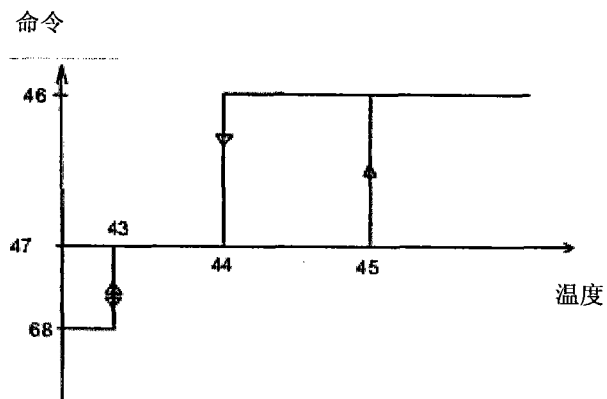


图 6

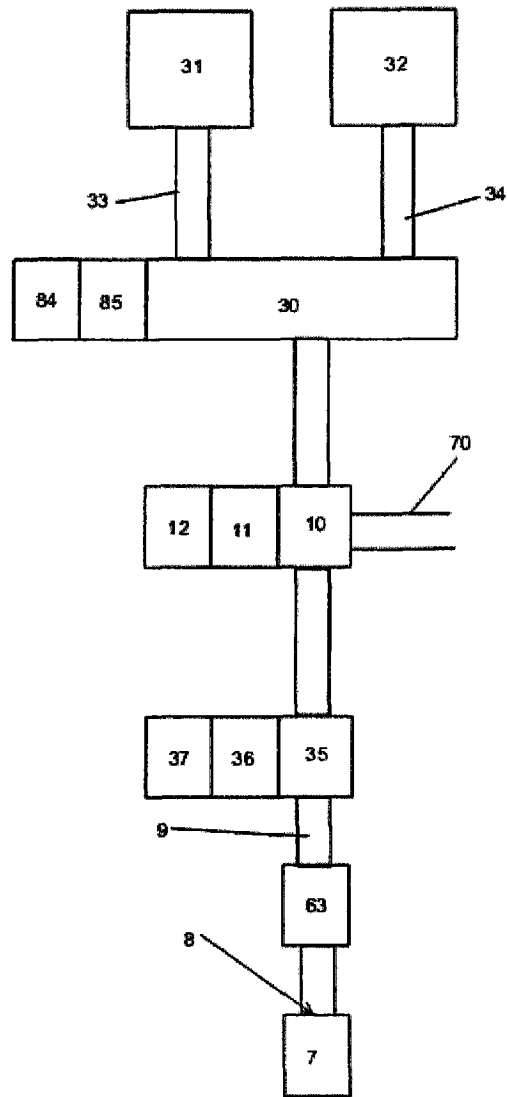


图 7

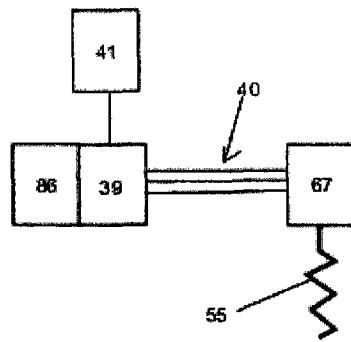


图 8

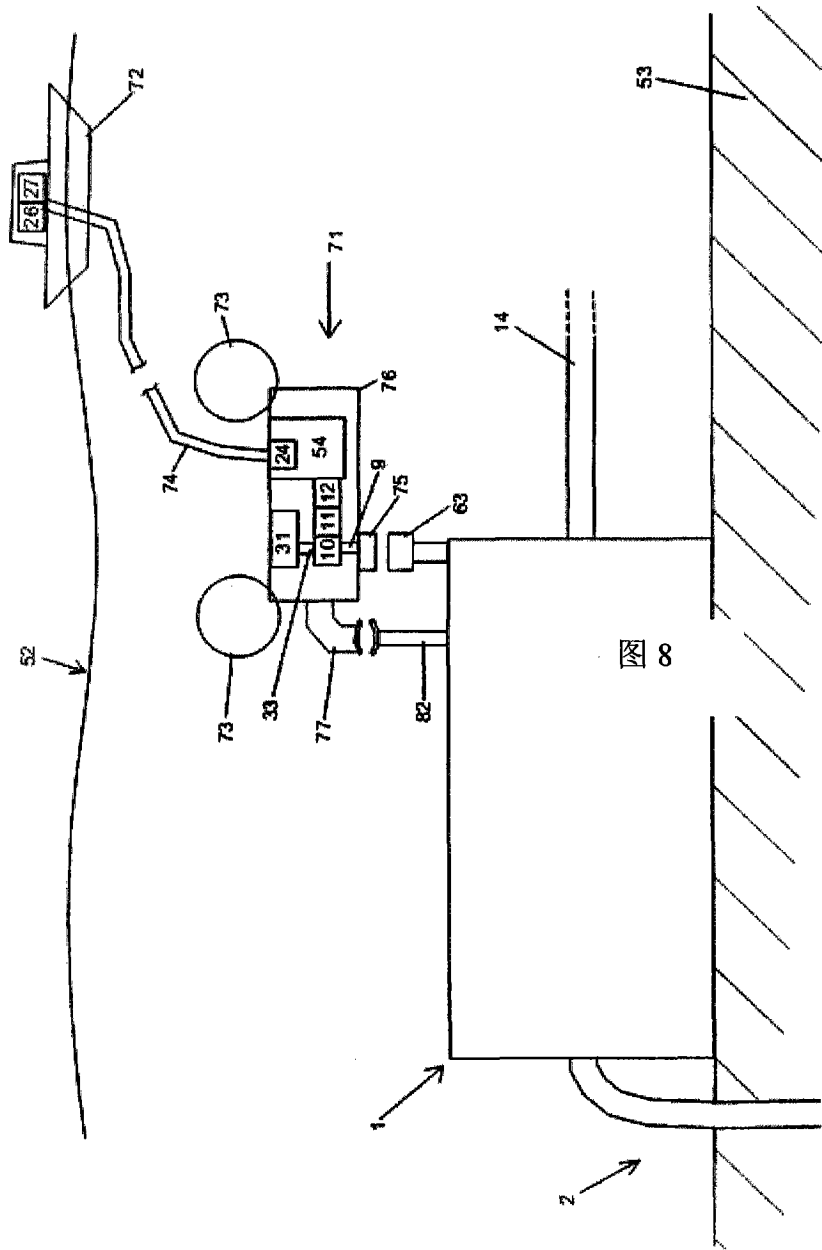


图 9

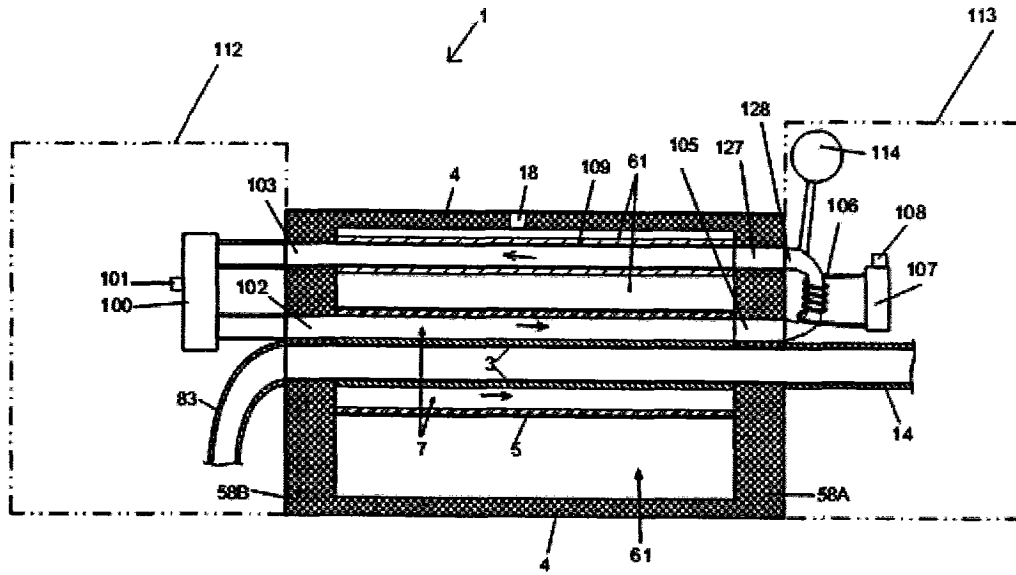


图 10

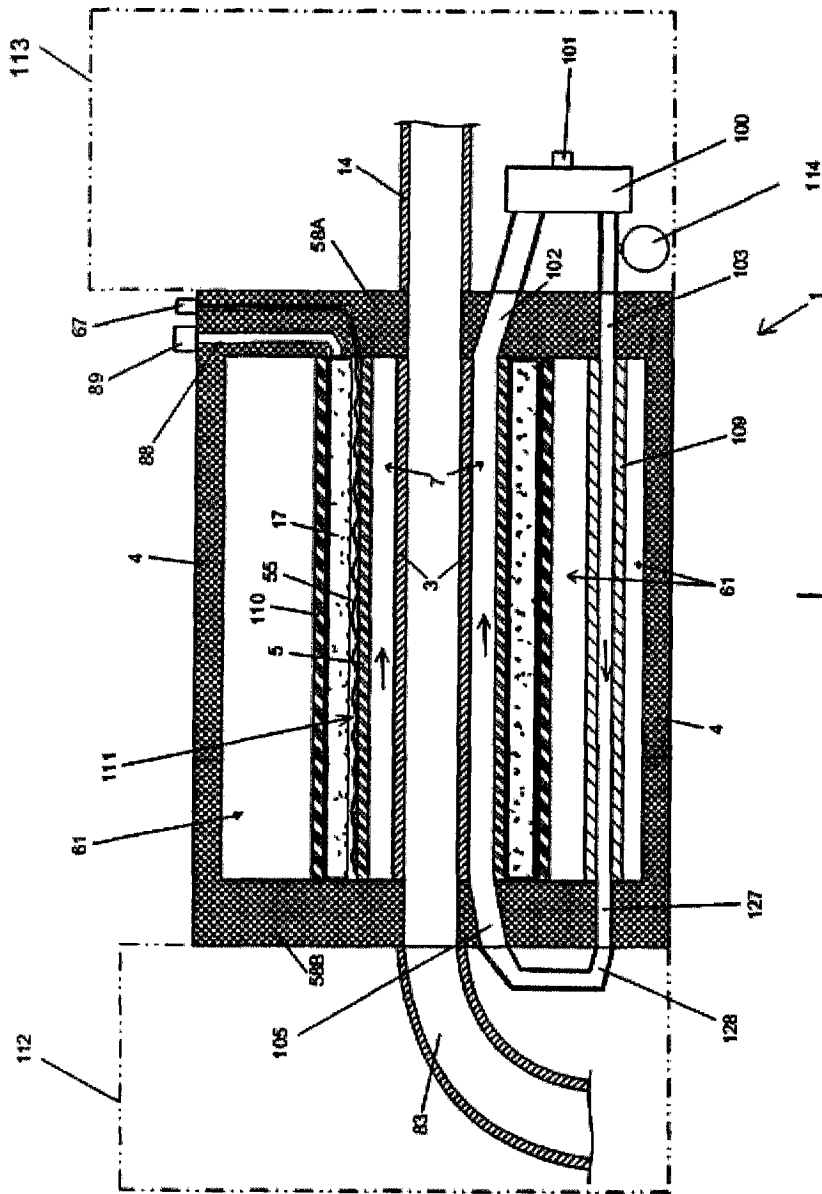


图 11

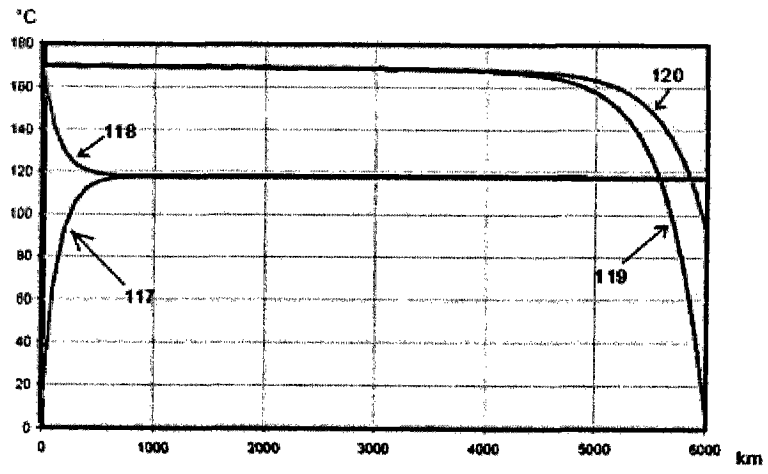


图 12

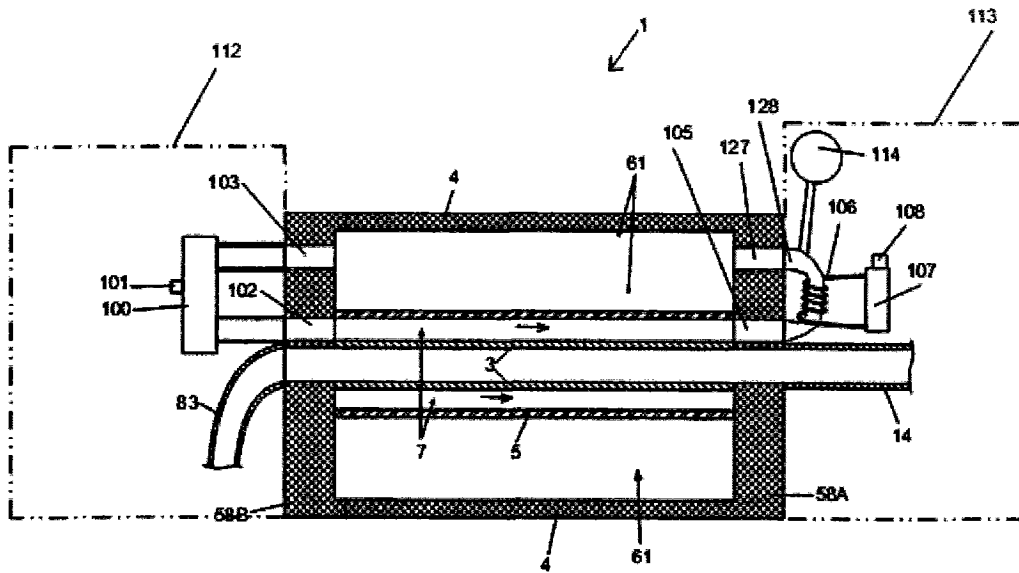


图 13

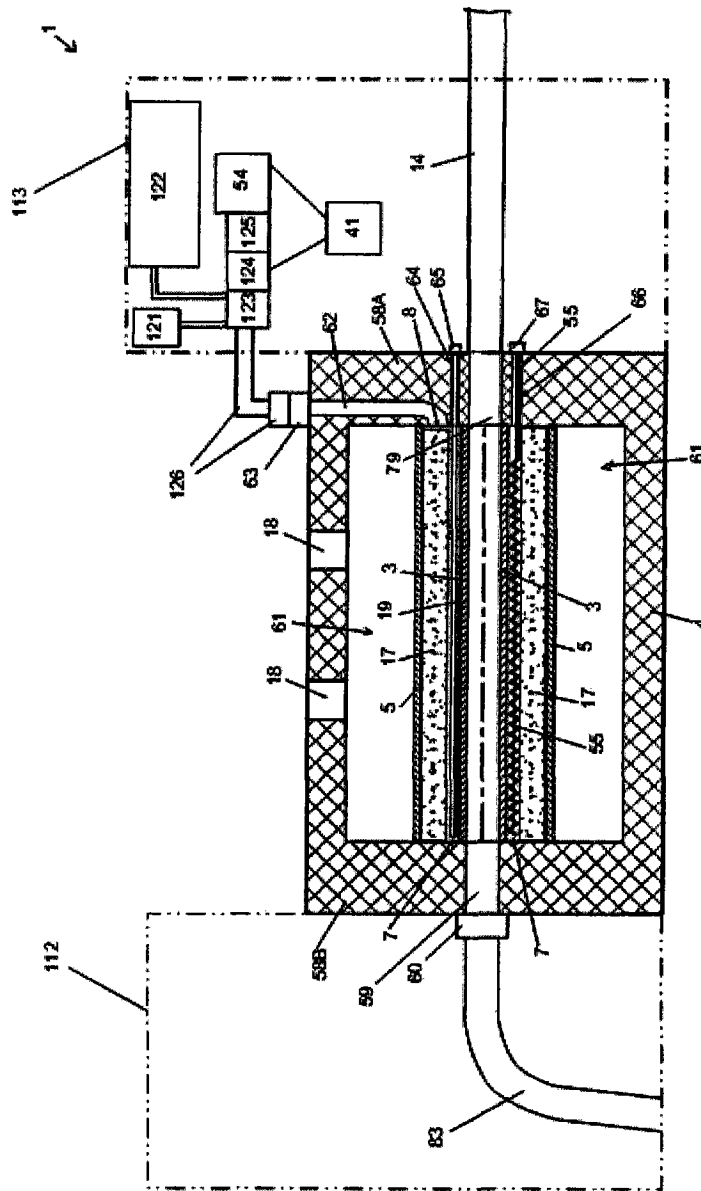


图 15