



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103195985 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201310120344. 1

(22) 申请日 2013. 04. 08

(71) 申请人 广东埃力生高新科技有限公司
地址 513042 广东省清远市英德市英红镇英红工业区四区

(72) 发明人 张秋华 刘平 卫荣辉

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224
代理人 郑彤 万志香

(51) Int. Cl.

F16L 9/14 (2006. 01)

F16L 57/04 (2006. 01)

F16L 58/04 (2006. 01)

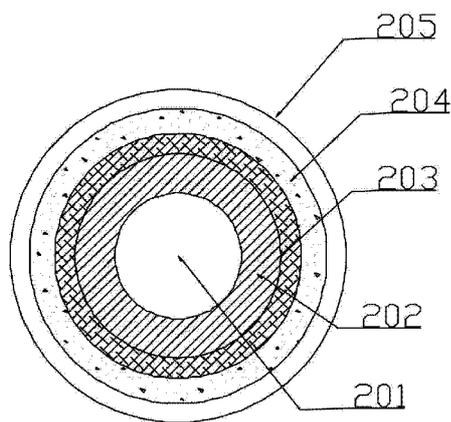
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

具有多层复合隔热结构的输送管道

(57) 摘要

本发明公开了一种具有多层复合隔热结构的输送管道,包括由内到外依次设置的内工作管、内隔热层、中间反辐射层、外隔热层、隔离层;所述内隔热层为疏水性或亲水性的气凝胶复合材料,所述外隔热层为疏水性的气凝胶复合材料。本发明输送管道在结构上设置了内隔热层与外隔热层,并将气凝胶复合材料用于这两个隔热层中,大大提高了隔热性能,大幅度降低热量损失,大幅度减少了管径与重量,增加了使用寿命,降低了运输及综合运营成本,提高了空间利用率。



1. 一种具有多层复合隔热结构的输送管道,其特征在于,包括由内到外依次设置的内工作管、内隔热层、中间反辐射层、外隔热层、隔离层;所述内隔热层为疏水性或亲水性的气凝胶复合材料,所述外隔热层为疏水性的气凝胶复合材料。

2. 根据权利要求1所述的具有多层复合隔热结构的输送管道,其特征在于,当工作温度为400℃以上,所述内隔热层采用亲水性的气凝胶复合材料;当工作温度为400℃以下,所述内隔热层采用疏水性的气凝胶复合材料。

3. 根据权利要求1所述的具有多层复合隔热结构的输送管道,其特征在于,所述中间反辐射层为铝箔玻纤布,厚度为0.02-2mm;所述铝箔玻纤布的铝箔面与内隔热层贴合,所述铝箔玻纤布的玻纤面与外隔热层贴合。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的具有多层复合隔热结构的输送管道,其特征在于,所述隔离层为热压成型的防水带粘性铝箔布或钢管。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的具有多层复合隔热结构的输送管道,其特征在于,所述内工作管为无缝钢管。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的具有多层复合隔热结构的输送管道,其特征在于,所述隔离层外还设有固定组件,所述固定组件为镀锌铁丝。

具有多层复合隔热结构的输送管道

技术领域

[0001] 本发明涉及一种输送管道,特别是涉及一种具有多层复合隔热结构的输送管道。

背景技术

[0002] 现有隔热输送管道,参考图 1,一般采用下列结构:从内至外依次为无缝钢管内工作管 101、保温层 102、铝箔 103、镀锌铁丝固定组件(图 1 中未示出)、铝板或镀锌铁皮外隔离层 104。其中保温层多采用膨胀珍珠岩、硅酸铝镁、岩棉等。

[0003] 现有的管道结构存在以下缺陷:

[0004] ①管道体积臃肿。管道结构中的隔热层所使用的传统隔热材料,其导热系数高,隔热性能差,热损失严重。因此,为了达到隔热目标,常采用加厚隔热层的手段,造成了外保护层的直径增大,不但增加了建造空间,使得管道占地面积过大,影响了实用面积,同时布局庞重凌乱,不方便美观设计,还提高了建造成本,经济性较差,维护也比较麻烦。

[0005] ②管道适用温度范围窄。管道隔热层为单一结构,使用传统的隔热材料层,因耐温受限,导致需要的隔热层过厚的同时,一旦使用温度变化明显,需要更换隔热材料来满足温度使用,且能耗高,流体能量损失过大,直接加重了长期运营的生产成本。

[0006] ③管道质量重。管道结构中的隔热层填充的材料密度大,导致管道的整体重量大,对管托的要求高,对物流也要求高。

[0007] ④管道震动严重。管道构建采用的是钢管加刚性隔热材料加钢管的结构模式,各层结构相当于是硬连接方式,导致耐压抗震能力较弱。工作时,输送管道的震动极易向外传递,导致隔热层及管托震动大,引起隔热层损坏和管托的磨损,需要经常停工进行维护更换。

[0008] ⑤管道不具备防水防腐功能。当管道的使用环境较潮湿和极端时,需要另外设计成本高昂的防水层和防腐层。否则一旦管道内部进水,轻则整个隔热层被破坏,隔热失效;重则输送管道被腐蚀,出现流体泄漏的隐患。同时,这种结构若遇到不良率或者施工失误时,不利于工程改造,隔热材料重复利用差。

[0009] ⑥管道施工场所条件选择苛刻。因为管道结构中的隔热层具有较大的吸水性,导致施工场所选择时,选择室外场地必须是非雨天;雨天季节必须选择室内才不引起隔热层的性能破坏,雨水天气季节不方便进行施工建造或维护。

[0010] ⑦管道不具备抵抗事故的能力。管道中的各层结构不具备或只具备较弱的吸附能力,当输送管道内流体发生泄漏时,无法有效地阻止泄漏的液体对周边环境的破坏,易造成安全事故及周围受污染事件,对特殊流体,一旦未及时发现并处理易造成污染源扩散造成事故严重发展趋势。

发明内容

[0011] 基于此,本发明的目的是提供一种具有多层复合隔热结构的输送管道。

[0012] 具体的技术方案如下:

[0013] 一种具有多层复合隔热结构的输送管道,包括由内到外依次设置的内工作管、内隔热层、中间反辐射层、外隔热层、隔离层;所述内隔热层为疏水性或亲水性的气凝胶复合材料,所述外隔热层为疏水性的气凝胶复合材料。

[0014] 所述疏水性的气凝胶复合材料为整体疏水性的气凝胶复合材料,所述亲水性的气凝胶复合材料为整体亲水性的气凝胶复合材料。这些气凝胶复合材料密度小,可应用的温度范围在 -275°C - 1200°C ,当管道输送流体温度在 650°C 以下时,可以选择耐温在 -275°C - 650°C 范围内的气凝胶复合材料;当管道输送流体温度在 650°C 以上时,可以选择耐温在 650°C - 1200°C 范围内的气凝胶复合材料。

[0015] 在其中一个实施例中,当工作温度为 400°C 以上,所述内隔热层采用亲水性的气凝胶复合材料;当工作温度为 400°C 以下,所述内隔热层采用疏水性的气凝胶复合材料。

[0016] 在其中一个实施例中,所述中间反辐射层为铝箔玻纤布,厚度为 $0.02\text{-}2\text{mm}$;所述铝箔玻纤布的铝箔面与内隔热层贴合,所述铝箔玻纤布的玻纤面与外隔热层贴合。

[0017] 在其中一个实施例中,所述隔离层为热压成型的防水带粘性铝箔布或钢管。

[0018] 在其中一个实施例中,所述内工作管为无缝钢管。

[0019] 在其中一个实施例中,所述隔离层外还设有固定组件,所述固定组件为镀锌铁丝。

[0020] 本发明的优势在于:

[0021] ①管道隔热效果好、体积小。结构上设置了内隔热层与外隔热层,并将气凝胶复合材料用于这两个隔热层中。大大提高了隔热性能,保证流体温度全程输送至终点时温度不变化或变化小,以此大幅降低了能源流失,节约能源的同时直接降低了长期运营生产成本的同时,减少了管径与重量,增加了使用寿命,降低了成本,提高了空间可利用率。

[0022] ②管道隔热性能维持时间长。在内隔热层与外隔热层之间设置了中间反辐射层,并使用了较廉价的铝箔玻纤布,通过反向与内外隔热层组合的安装方式,增强了各层间的贴合度,有效地隔断热辐射,让热量反射回内层。同时,避免外层的不利破坏带来的内层急剧保温失效,给内隔热层及输送流体保温建立了中间安全保障系统。

[0023] ③管道无需建造笨重的防腐层及防潮层。管道外隔热层采用整体疏水的气凝胶复合材料,与中间反辐射层结合使用,兼具隔热与防水防潮效果于一体,让整个工况安全完美,降低或减少工序繁杂、免除了在潮湿或极端条件下需要笨重的防腐层及防潮层的要求。

[0024] ④管道适用温度范围广。整体内外隔热层均采用气凝胶复合材料,保冷保温均适用,可以根据输送流体的应用温度,均可选择密度小、轻质的对应使用温度范围的气凝胶复合材料,有效的发挥使用特性的同时,对应于不同应用温度均适用,可以根据温度高低选择经济性高的型号。

[0025] ⑤管道耐压抗震能力强。管道结构上采用输送钢管加三层柔性隔热材料加隔离层的设置模式,实现了各层结构间的软连接,提升了管道整体的耐压抗震能力。

[0026] ⑥管道使用寿命长。管道内外隔热层均为气凝胶复合材料,而气凝胶复合材料本身寿命长,比传统的岩棉、玻纤、硅酸铝镁等寿命高达 $5\text{-}15$ 年,再结合整个隔热结构,使得这个含多层复合隔热结构的输送管道整体寿命长,无需每年或者每 2 年经常维护或者替换。

[0027] ⑦管道具备一定抵抗事故能力。双气凝胶复合材料结构在管道发生泄漏事故时,能最大限度地吸收泄漏的物质,为抢修与救援赢得了宝贵的时间。

[0028] ⑧管道应用面广。隔离层采用热压成型的粘性铝箔布或钢管,更加适用于架空式和直埋式的两种应用方式。

附图说明

[0029] 图 1 为现有的隔热输送管道的剖面示意图;

[0030] 图 2 为本发明实施例 1 具有多层复合隔热结构的输送管道的剖面示意图。

[0031] 附图标记说明:

[0032] 101、内工作管;102、保温层;103、铝箔;104、外隔离层;201、内工作管;202、内隔热层;203、中间反辐射层;204、外隔热层;205、隔离层。

具体实施方式

[0033] 本发明所使用的原材料如下:

[0034] 气凝胶复合材料购自广东埃力生高新科技有限公司。

[0035] 以下通过实施例对本发明做进一步阐述。

[0036] 实施例 1

[0037] 参考图 2,本实施例一种具有多层复合隔热结构的输送管道,包括由内到外依次设置的内工作管 201、内隔热层 202、中间反辐射层 203、外隔热层 204、隔离层 205、固定组件。其中,所述内隔热层 202 为亲水或疏水性的气凝胶复合材料,所述中间反辐射层 203 为铝箔玻纤布,所述的外隔热层 204 是疏水性的气凝胶复合材料。

[0038] 所述的疏水性的气凝胶复合材料为整体憎水的气凝胶复合材料;所述的亲水性的气凝胶复合材料为整体亲水的气凝胶复合材料;所述铝箔玻纤布的铝箔面与内隔热层贴合,所述铝箔玻纤布的玻纤面与外隔热层贴合;所述隔离层采用粘性铝箔纸或钢管;所述内工作管为无缝钢管;所述的固定组件为镀锌铁丝。

[0039] 当工作温度为 400℃ 以下时,所述内隔热层采用疏水性气凝胶复合材料;当工作温度为 400℃ 以上,所述内隔热层采用亲水性的气凝胶复合材料。这些气凝胶复合材料密度小,可应用的温度范围在 -275℃ -1200℃,当管道输送流体温度在 650℃ 以下时,可以选择耐温在 -275℃ -650℃ 范围内的气凝胶复合材料;当管道输送流体温度在 650℃ 以上时,可以选择耐温在 650℃ -1200℃ 范围内的气凝胶复合材料。

[0040] 本发明实施例采用气凝胶复合材料作为隔热层,其主要优越性主要表现在:

[0041] (1) 具有极佳的隔热性能。气凝胶复合材料导热系数一般在 0.018w/m*k 以下,远低于传统保温材料的导热系数 0.035-0.05w/m*k,隔热性能提升 50% 以上,有效减少了隔热层的厚度,同等的隔热效果只需 1/2 至 1/8 的厚度,减少管径,降低了管道整体的空间占用率。

[0042] (2) 重量轻。气凝胶复合材料密度远低于传统的保温材料,减少了整体管道的重量,特别是对于直埋式的应用环境,因隔热层薄,隔离层采用的钢管直径小厚度薄,极大的降低了外钢管成本及直埋空间和施工空间,给直埋施工特别是水底等恶劣环境作业带来了可行方便,也极大降低了对施工及管托的要求。

[0043] (3) 优异的吸附能力。气凝胶复合材料表面有成百上千的微孔,因此其除了拥有优异的隔热防火性能,同时也具备了优异的吸附能力,能吸收数倍于体积的液体,使得管道具

备了一定抵抗事故的能力。

[0044] 所述中间反辐射层 203 所使用的铝箔玻纤布是一种不吸潮的柔性隔热材料, 安装时采用铝箔面贴合内隔热层, 玻纤面贴合外隔热层方式。其作用除了能有效地将热量隔绝并反射回内层外, 本身具有防水耐腐蚀功能, 也成为了内隔热层材料的超薄型防护层, 还能让内隔热层与外隔热层紧密地贴合, 起到了抗震耐压, 避免管道错位或者隔热材料松开。

[0045] 所述外隔热层 204 为疏水性的气凝胶复合材料。其除了具备一般的二氧化硅气凝胶复合材料的性能外, 还具备了极强的疏水防腐性能。能够有效地阻止外界的水分向输送管道渗透, 减少管道的腐蚀, 大大增加了管道的使用寿命。

[0046] 所述隔离层 205 依据管道的铺设方式可采用粘性铝箔布或钢管。当管道采用架空式铺设时, 可采用热压成型的防水粘性铝箔布直接黏贴在外隔热层 4 上, 方便施工; 当管道采用直埋式铺设时, 可采用钢管作为隔离层, 起到承压耐压作用。

[0047] 在具体实现时, 可按照实际要求调整内隔热层 202、中间反辐射层 203 与外隔热层 204 的厚度, 达到成本与性能的最优化。

[0048] 本实施例的输送管道, 通过设置了内外双层气凝胶复合材料隔热层夹带铝箔玻纤布反辐射层的多层复合结构, 并采用了铝箔面贴合内隔热层, 玻纤面贴合外隔热层的施工方式, 使得隔热输送管道提升了隔热性能, 降低了重量, 减少了空间占用率, 延长了寿命, 在提高了经济性的同时还具备了一定的耐压抗震和抵抗事故能力。

[0049] 对比例 1

[0050] 本对比例一种输送管道, 包括由内到外依次设置的内工作管、内隔热层、中间反辐射层、外隔热层、隔离层、固定组件。其中, 所述内隔热层为二氧化硅气凝胶复合材料, 所述中间反辐射层为铝箔玻纤布, 所述的外隔热层为憎水硬质聚氨酯保温层, 内工作管为钢管。

[0051] 应用性能比较

[0052]

	本发明实施例 1 所述输送管道	对比例 1 所述输 送管道	图 1 所示输送管 道
入口温度, °C	530	530	530

[0053]

出口口温度, °C	500	500	500
输送长度, m	2000	2000	2000
输送介质	天然气	天然气	天然气
输送介质数量	1 吨	1 吨	1 吨
隔热层厚度	48mm	97mm	155mm
每米管道年热损, w/m	28	320	440
每米管道年能耗, j/m	0.9×10^9	10×10^9	13.8×10^9
管道年能耗损失, 元	12 万	133 万	184 万

[0054] 从上表的对比可知:假设输送 1 吨天然气,天然气 1 吨的发热量是相同值,设定售价 200 元/kg,相同的工艺要求,即同等入口温度 530°C、同等出口温度°C、同等输送长度 2000m,要达到该要求,采用本发明的所使用的隔热层总厚度需要 48mm;采用对比例 1 中所使用的隔热层总厚度需要 97mm,即 12mm 厚的二氧化硅气凝胶层+80mm 厚的憎水硬质聚氨酯保温层,是本发明所述管隔热层厚度的 2.02 倍;使用图 1 案例假设使用硅酸铝镁管壳,所需的隔热层总厚度是 155mm,是本发明所述管隔热层厚度的 3.23 倍.对比应用性能结果是,每米管道能耗值分别是,本发明案例所述输送管道 0.9×10^9 j/m,对比例 1 所述输送管道 10×10^9 j/m,图 1 所示输送管道 13.8×10^9 j/m,2000m 管道年能耗损失依次是 12 万,133 万,184 万,相比之下,本发明案例所述输送管道比对比例 1 所述输送管道降低了年损失 121 万,相当于 2000 米管道年收益 121 万,每米管线年收益增加 605 元;本发明案例所述输送管道比图 1 所示输送管道降低了年损失 172 万,相当于相当于 2000 米管道年收益 172 万,每米管线年收益增加 860 元。

[0055] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

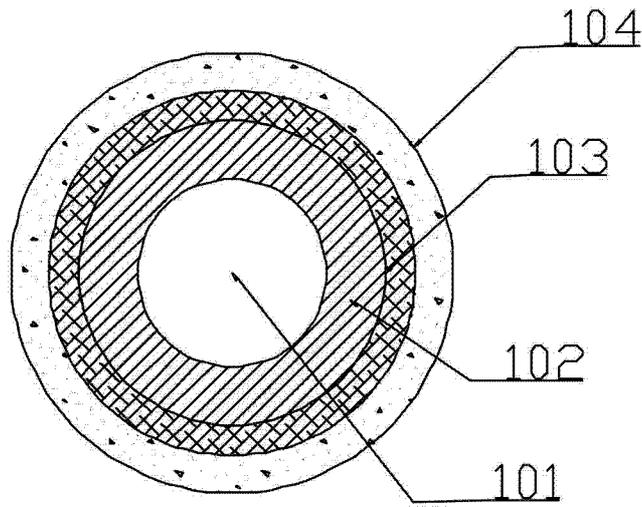


图 1

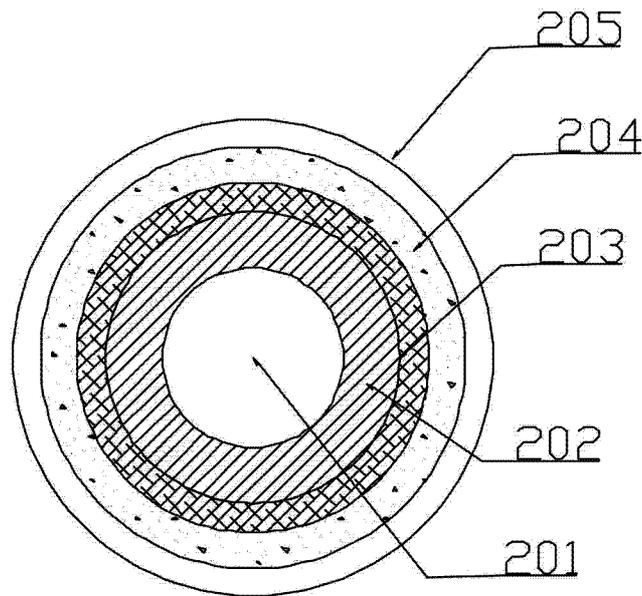


图 2