(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104373705 A
(43)申请公布日 2015.02.25

(21)申请号 201410682473.4

(22)申请日 2014.11.24

(71)申请人 天津大学
地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号

(72)发明人 陈志华 何永禹 刘红波 王哲 赵思玥

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201
代理人 程毓英

(51)Int.Cl.
F16L 9/14(2006.01)
F16L 59/02(2006.01)

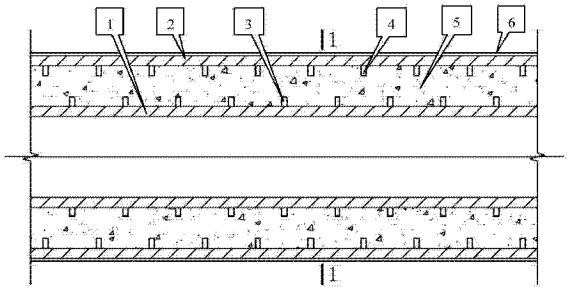
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种深海输油复合管道

(57)摘要

本发明提供一种深海输油复合管道，包括刚性内管、刚性外管、填充在刚性内管和刚性外管之间的保温层及涂覆在刚性外管的防腐层，其特征在于，在刚性内管外壁固定有内管栓钉，在刚性外管内壁固定有外管栓钉，刚性内管和刚性外管同心，所述的内管栓钉和外管栓钉分别沿钢管环向均匀布置，沿钢管轴向每隔一段距离均匀布置，所述的保温层为泡沫混凝土层。本发明具有保温性能优良、整体工作性能好、稳定承载力高的优点。



CN 104373705 A

1. 一种深海输油复合管道，包括刚性内管、刚性外管、填充在刚性内管和刚性外管之间的保温层及涂覆在刚性外管的防腐层，其特征在于，在刚性内管外壁固定有内管栓钉，在刚性外管内壁固定有外管栓钉，刚性内管和刚性外管同心。所述的内管栓钉和外管栓钉分别沿钢管环向均匀布置，沿钢管轴向每隔一段距离均匀布置；所述的保温层为泡沫混凝土层。

2. 根据权利要求 1 所述的复合管道，其特征在于，内管栓钉与外管栓钉交错布置。

3. 根据权利要求 1 所述的复合管道，其特征在于，所述的泡沫混凝土层为聚苯乙烯泡沫混凝土层。

一种深海输油复合管道

所属技术领域

[0001] 本发明涉及一种海洋工程结构体系，更具体地说，涉及一种深海输油管道。

背景技术

[0002] 随着海洋油气开采范围的日益扩大，陆上以及浅海油气资源的日趋枯竭，深海油气开发已经成为石油工业的热点和前沿。深海海底输油管道通常距离较长，对海底管道的保温性能要求较苛刻，并且深海海底输油管道的服役环境较恶劣，对海底管道的结构性能也提出了较高的要求。

[0003] 传统的单层管道保温性能差，难以满足保温要求，因此深海海底输油管道必须采用保温性能良好的多层管道体系。作为最常用的多层管道体系，管中管管道由刚性外管、内管、对中器构成，在内外管形成的环向空间中添加保温材料（泡沫、气凝胶等）。随着在工程中的应用，管中管管道也暴露出自身的一些不足，主要表现在以下两方面：

[0004] 1、管中管管道内管和外管在轴向不能协调变形，在径向只有在对中器处才能协调变形，荷载在内、外管之间的传递效率低，管道整体工作性能差；为抵抗管道外部高水压和管道内部高油压与高温，内管和外管往往需要较大壁厚，导致用钢量增加。

[0005] 2、管中管管道的保温材料缺乏结构性能，与刚性内管、外管的粘结较弱，从而刚性内管、外管和保温层不能作为一个整体协同受力，导致结构的稳定承载力较低。

发明内容

[0006] 为克服上述现有深海输油管道技术方面的不足，本发明提供一种保温性能优良、整体工作性能好、稳定承载力高的新型深海输油复合管道结构。

[0007] 为实现上述目的，本发明采用如下的技术方案：

[0008] 一种深海输油复合管道，包括刚性内管、刚性外管、填充在刚性内管和刚性外管之间的保温层及涂覆在刚性外管的防腐层，其特征在于，在刚性内管外壁固定有内管栓钉，在刚性外管内壁固定有外管栓钉，刚性内管和刚性外管同心，所述的内管栓钉和外管栓钉分别沿钢管环向均匀布置，沿钢管轴向每隔一段距离均匀布置，所述的保温层为泡沫混凝土层。

[0009] 作为优选实施方式，内管栓钉与外管栓钉交错布置，所述的泡沫混凝土层为聚苯乙烯泡沫混凝土层。

[0010] 如图1和图2所示，本实施例新型深海输油复合管道结构，包括刚性内管1、刚性外管2、内管栓钉3、外管栓钉4、保温层5和防腐层6，刚性内管1采用圆钢管，外部焊有内管栓钉3，刚性外管2采用圆钢管，内部焊有外管栓钉4，保温层5由填充在刚性内管1和刚性外管2之间的聚苯乙烯泡沫（EPS）混凝土构成，防腐层6涂在刚性外管2外部。

[0011] 本发明的有益效果主要表现在以下两方面：

[0012] 1、作为保温层的聚苯乙烯泡沫（EPS）混凝土不仅具有良好的保温、隔热的性能，而且具有良好的结构性能，其增大了海底管道的抗弯刚度，提高了荷载在内、外管之间的传

递效率，使刚性内管、外管作为一个整体协同工作，从而提高海底管道的受压承载力与受弯承载力。

[0013] 2、焊接在刚性内管外部和刚性外管内部的栓钉能够增加聚苯乙烯泡沫 (EPS) 混凝土保温层与刚性内管、外管的粘结，能够保证保温层与刚性内管、外管协同受力与变形，从而提高海底管道的稳定承载力。

附图说明

[0014] 为了更加清楚地说明本发明专利的实施技术方案，下面对实施例将要使用的附图进行说明，显然，下述附图仅是本发明专利的一些实施方案，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图发展其他实施方案。

[0015] 图 1 为本发明结构体系纵向剖面图；

[0016] 图 2 为本发明结构体系横截面 1-1 图。

[0017] 图中，1：刚性内管，2：刚性外管，3：内管栓钉，4：外管栓钉，5：保温层，

[0018] 6：防腐层。

具体实施方式

[0019] 下面将结合附图，对本发明专利实施技术方案进行清晰、完整的描述，显然，所描述的实施例仅是本发明专利的一部分实施例，而非全部实施例。基于本发明专利中的施例，本领域普通技术人员在没有做出创新性劳动的前提下所获得的所有其他施例，都属于本发明专利保护的范围。

[0020] 如图 1 和图 2 所示，本实施例新型深海输油复合管道结构，包括刚性内管 1、刚性外管 2、内管栓钉 3、外管栓钉 4、保温层 5 和防腐层 6，刚性内管 1 采用圆钢管，外部焊有内管栓钉 3，刚性外管 2 采用圆钢管，内部焊有外管栓钉 4，保温层 5 由填充在刚性内管 1 和刚性外管 2 之间的聚苯乙烯泡沫 (EPS) 混凝土构成，防腐层 6 涂在刚性外管 2 外部。

[0021] 本发明的预制方法如下：

[0022] (1) 在刚性内管 1 外部焊接内管栓钉 3，沿环向均匀布置 10 ～ 12 个，沿轴向间隔 200mm 均匀布置；

[0023] (2) 在刚性外管 2 内部焊接外管栓钉 4，保证刚性内管 1 和刚性外管 2 的直径相差 200mm，并且外管栓钉 4 的布置同 (1) 中内管栓钉 3，在刚性外管 2 外部涂上一层厚度约 3mm 的防腐层 6；

[0024] (3) 将焊有内管栓钉 3 的刚性内管 1 放入焊有外管栓钉 4 的刚性外管 2 的内部，保证刚性内管 1 和刚性外管 2 同心，并且内管栓钉 3 与外管栓钉 4 交错放置；

[0025] (4) 在刚性内管 1 和刚性外管 2 形成的环形空间内浇筑聚苯乙烯泡沫 (EPS) 混凝土，振捣密实，养护至规定龄期，从而制作成本发明新型深海输油复合管道结构。

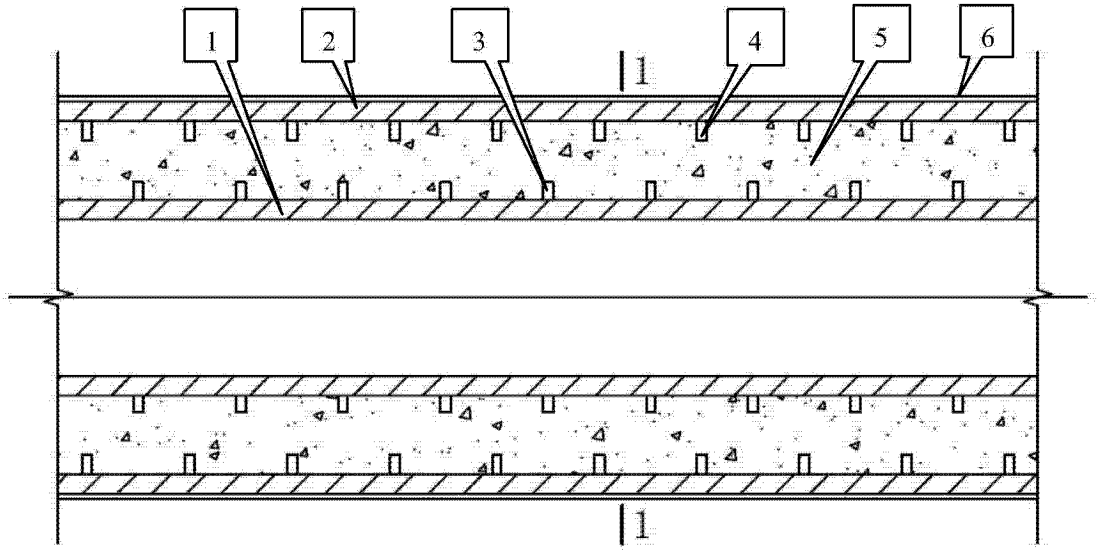


图 1

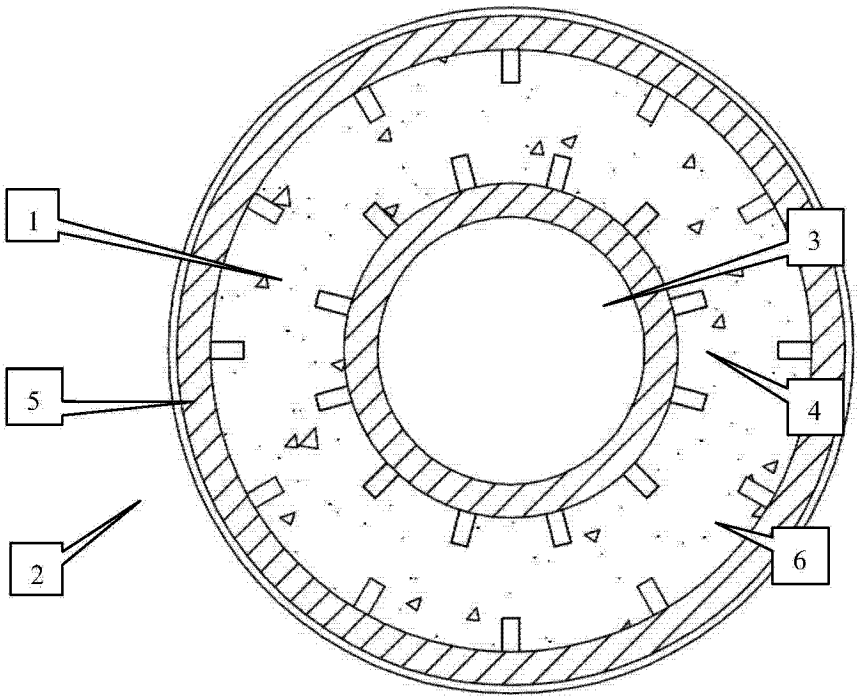


图 2