



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 114623293 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 03

(21) 申请号 202210364460.7

(22) 申请日 2022.04.07

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114623293 A

(43) 申请公布日 2022.06.14

(73) 专利权人 安庆市悦发管业有限公司

地址 246100 安徽省安庆市怀宁县工业园
东经二路

(72) 发明人 何伟 舒玉法 舒琳

(74) 专利代理机构 合肥正则元起专利代理事务
所(普通合伙) 34160

专利代理师 安朋

(51) Int.Cl.

F16L 9/19 (2006.01)

F16L 57/02 (2006.01)

F16L 59/02 (2006.01)

F16L 55/00 (2006.01)

B29D 23/00 (2006.01)

F28D 15/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 114274489 A, 2022.04.05

CN 113007457 A, 2021.06.22

CN 107559528 A, 2018.01.09

CN 104314074 A, 2015.01.28

CN 203928509 U, 2014.11.05

CN 212156113 U, 2020.12.15

CN 213871479 U, 2021.08.03

US 2017191585 A1, 2017.07.06

审查员 白洁

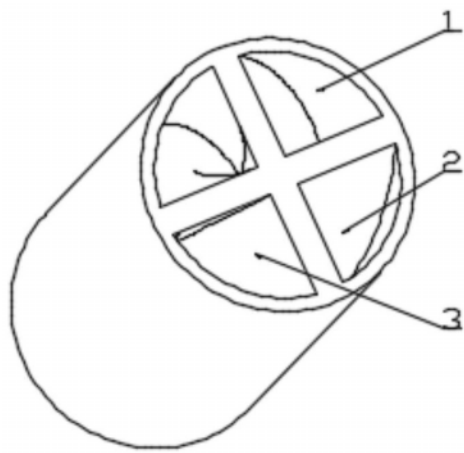
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种具有螺旋扭转结构的高强度HDPE缠绕管

(57) 摘要

本发明属于缠绕管技术领域,具体公开了一种具有螺旋扭转结构的高强度HDPE缠绕管,高强度HDPE缠绕管包括扭转结构和包覆于扭转结构外侧的隔热层,扭转结构包括管壁和设置在管壁内部的多条扭转的流道,流道包括低温流道、高温流道和设置于高温流道与低温流道之间的导热流道;导热流道内装有温度介于高温流道和低温流道内介质温度之间的导热液;本申请的缠绕管在成型时通过挤出机可旋转的模口,可得到具有与模口数量、界面形状相当的流道,其中低温流道可用于低温液体的输送,高温流道可用于高温液体的输送,导热流道内加注有高比热容和导热率的导热介质,通过降低流道两侧液体温度差,可有效较低高温液体与低温液体对流道壁的破坏。



1. 一种具有螺旋扭转结构的高强度HDPE缠绕管,其特征在于,所述高强度HDPE缠绕管包括扭转结构和包覆于扭转结构外侧的隔热层,所述扭转结构包括管壁和设置在管壁内部的多条扭转的流道,所述流道包括输送低温流体的低温流道(1)、输送高温流体的高温流道(3)和设置于高温流道(3)与低温流道(1)之间的导热流道(2);所述导热流道(2)内装有温度介于高温流道(3)和低温流道(1)内流体之间的导热液;

所述扭转结构包括以下重量份数的原料:高密度聚乙烯80-100份、导热剂10-20份、开孔发泡剂0.2-1.3份;

所述导热剂为石墨微粉或 Al_2O_3 微粉;

所述开孔发泡剂为碳酸氢钠或碳酸氢铵;

所述高强度HDPE缠绕管的制备方法包括以下步骤:

S1. 将高密度聚乙烯和开孔发泡剂按重量份混合均匀后,通过挤出机挤出,得到内部有包括低温流道(1)、高温流道(3)和设置于高温流道(3)与低温流道(1)之间的导热流道(2)的管壁结构;

S2. 将步骤S1得到的管壁结构加热发泡,得到内部具有联孔结构的发泡管壁结构;

S3. 向步骤S2得到的发泡管壁结构内注入含有硬质导热颗粒的导热树脂和含有硬质导热颗粒的高温固化剂,使导热树脂和高温固化剂充盈于各流道中;

S4. 对步骤S3得到的发泡管壁结构进行超声处理,并在超声处理完毕后排出流道内导热树脂和高温固化剂,并对发泡管壁结构进行固化。

2. 根据权利要求1所述的高强度HDPE缠绕管,其特征在于,所述步骤S4中导热树脂被注入低温流道(1)和高温流道(3)中,高温固化剂被注入导热流道(2)中;或导热树脂被注入导热流道(2)中,高温固化剂被注入低温流道(1)和高温流道(3)中。

3. 根据权利要求1所述的高强度HDPE缠绕管,其特征在于,所述高强度HDPE缠绕管的制备方法还包括步骤5:

将聚氯乙烯50-75份与低温发泡剂0.4-1.7份在60-70℃下进行混炼,所得混有聚氯乙烯的制成略大于步骤4制得发泡管壁结构的套管,将所得套管及发泡结构置于105-130℃下进行发泡,发泡完成后对套管进行修形、打磨即得高强度HDPE缠绕管产品。

4. 根据权利要求3所述的高强度HDPE缠绕管,其特征在于,所述低温发泡剂为对甲苯磺酰肼、二苯磺酰肼醚或二偶氮氨基苯中的一种或多种。

5. 根据权利要求1所述的高强度HDPE缠绕管,其特征在于,在步骤S1进行挤出时,挤出口(4)内设置有可旋转的模口(5),所述模口(5)数量与低温流道(1)、高温流道(3)和导热流道(2)对应。

一种具有螺旋扭转结构的高强度HDPE缠绕管

技术领域

[0001] 本发明涉及缠绕管技术领域,具体涉及一种具有螺旋扭转结构的高强度HDPE缠绕管。

背景技术

[0002] 缠绕管是一种以高密度聚乙烯(HDPE)为原料,经缠绕焊接成型的一种管材,由于其独特的成型工艺,可以生产直径达3米的管材,这是其他生产工艺难以完成的。高密度聚乙烯(HDPE)由于其本身优异的融焊接性能不但保证了产品成型工艺和产品质量,而且也为施工连接提供了多种可靠方式,如电热熔焊接,热收缩连接等等,同时这也是渗漏情况很少出现的一个重要原因,也正是因为这个原因,这种管材才具有其它管材不具备的独特的环保功能,这对当前人们关注的污染防治提供了非常有效的方法。

[0003] 现有的HDPE管主要用于排水排污,也可用于设备冷却水的输入和排出,现有技术中如201310025053.4公开了用于发电厂的冷却水热量回收系统及其热量回收方法该系统包括:具有辅机冷却水回水管路的辅机冷却水循环分系统,和具有凝结水精处理单元的凝结水循环分系统;该冷却水热量回收系统中设置有能够将低温管路的流体的热量传递至高温管路的流体中的第一换热器,该第一换热器的低温管路串联在辅机冷却水回水管路中,该第一换热器的高温管路沿着凝结水的流动方向串联在凝结水精处理单元的下流的凝结水管路中;但现有技术往往较为复杂,结构较多,冷水管与热水管距离较高,换热效率低,且不便对现有管道进行单独更换,使用成本高,依赖换热用的管道进行,在管道导热率不提高的情况下难以进一步提高换热效率。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种具有螺旋扭转结构的高强度HDPE缠绕管,解决以下技术问题:

[0005] (1)现有换热结构冷水管与热水管距离较高,换热效率低的问题。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0007] 一种具有螺旋扭转结构的高强度HDPE缠绕管,所述高强度HDPE缠绕管包括扭转结构和包覆于扭转结构外侧的隔热层,所述扭转结构包括管壁和设置在管壁内部的多条扭转的流道,所述流道包括低温流道、高温流道和设置于高温流道与低温流道之间的导热流道;所述导热流道内装有温度介于高温流道和低温流道内介质温度之间的导热液。

[0008] 作为本发明进一步的方案:所述扭转结构包括以下重量份数的原料:高密度聚乙烯80-100份、导热剂10-20份、开孔发泡剂0.2-1.3份。

[0009] 作为本发明进一步的方案:所述导热剂为石墨微粉或 Al_2O_3 微粉。

[0010] 作为本发明进一步的方案:所述开孔发泡剂为碳酸氢钠或碳酸氢铵。

[0011] 作为本发明进一步的方案:本发明高强度HDPE缠绕管的制备方法,包括以下步骤:

[0012] S1.将高密度聚乙烯和开孔发泡剂按重量份混合均匀后,通过挤出机挤出,得到内

部有包括低温流道、高温流道和设置于高温流道与低温流道之间的导热流道的管壁结构；

[0013] S2.将步骤S1得到的管壁结构加热发泡,得到内部具有联孔结构的发泡管壁结构；

[0014] S3.向步骤S2得到的发泡管壁结构内注入含有硬质导热颗粒的导热树脂和含有硬质导热颗粒的高温固化剂,使导热树脂和高温固化剂充盈于各流道中；

[0015] S4.对步骤S3得到的发泡管壁结构进行超声处理,并在超声处理完毕后排出流道内导热树脂和高温固化剂,并对发泡管壁结构进行固化；

[0016] 作为本发明进一步的方案:所述步骤S4中导热树脂被注入低温流道和高温流道中,高温固化剂被注入导热流道中;或导热树脂被注入导热流道中,高温固化剂被注入低温流道和高温流道中。

[0017] 作为本发明进一步的方案:所述制备方法还包括步骤5:

[0018] 将聚氯乙烯50-75份与低温发泡剂0.4-1.7份在60-70℃下进行混炼,所得混有聚氯乙烯的制成略大于步骤4制得发泡管壁结构的套管,将所得套管及发泡结构置于105-130℃下进行发泡,发泡完成后对套管进行修形、打磨即得高强度HDPE缠绕管产品。

[0019] 作为本发明进一步的方案:所述低温发泡剂为对甲苯磺酰肼、二苯磺酰肼醚或二偶氮氨基苯中的一种或多种。

[0020] 作为本发明进一步的方案:在步骤S1进行挤出时,挤出口处设置可旋转的模口,所述模口数量与低温流道、高温流道和导热流道对应。

[0021] 本发明的有益效果:

[0022] (1)本申请的缠绕管在成型时通过挤出机可旋转的模口,可得到具有与模口数量、界面形状相当的流道,其中低温流道可用于低温液体的输送,高温流道可用于高温液体的输送,导热流道内加注有高比热容和导热率的导热介质,通过降低流道两侧液体温度差,可有效较低高温液体与低温液体对流道壁的破坏;

[0023] (2)本申请通过开口发泡剂可形成的具有联孔结构的发泡管壁结构,并通过在相邻流道内分别注入导热树脂和固化剂可使导热树脂和固化剂从对侧渗透入联孔结构中,再通过超声震荡提高这一过程的进行,且在进行超声震荡时加入硬质导热材料作为促进剂,一方面可以提高导热树脂和固化剂的渗透,另一方面还可使硬质导热材料破坏部分未连通的气泡孔,最后残留的硬质导热材料也可在导热树脂固化后被留置于导热树脂内作为优秀的导热介质,进一步提高流道的导热效率

[0024] (3)在发泡管壁结构的导热树脂固化后通过对其外部设置的套管进行加热可使套管发泡膨胀并且固化从而形成与发泡管壁结构结合紧密的套管,能够有效提高套管与发泡管壁结构的结合强度也避免了额外使用粘着剂对二者进行连接。

附图说明

[0025] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0026] 图1是本发明具有螺旋扭转结构的高强度HDPE缠绕管的结构示意图；

[0027] 图2是本发明流道壁的结构示意图；

[0028] 图3是本发明模口的结构示意图。

[0029] 图中:1、低温流道;2、导热流道;3、高温流道;4、挤出口;5、模口。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 请参阅图1-2所示,本发明为一种具有螺旋扭转结构的高强度HDPE缠绕管,一种具有螺旋扭转结构的高强度HDPE缠绕管,所述高强度HDPE缠绕管包括扭转结构和包覆于扭转结构外侧的隔热层,所述扭转结构包括管壁和设置在管壁内部的多条扭转的流道,所述流道包括低温流道1、高温流道3和设置于高温流道3与低温流道1之间的导热流道2;所述导热流道2内装有温度介于高温流道3和低温流道1内介质温度之间的导热液。

[0032] 实施例1

[0033] 扭转结构包括以下重量份数的原料:高密度聚乙烯80份、石墨微粉15份、碳酸氢铵1.3份;所述套管包括以下重量份数的原料:聚氯乙烯60份、对甲苯磺酰肼1.7份。

[0034] 实施例2

[0035] 扭转结构包括以下重量份数的原料:高密度聚乙烯80份、石墨微粉20份、碳酸氢铵0.2份;所述套管包括以下重量份数的原料:聚氯乙烯75份、对甲苯磺酰肼0.4份。

[0036] 实施例3

[0037] 扭转结构包括以下重量份数的原料:高密度聚乙烯100份、石墨微粉10份、碳酸氢铵1.3份;所述套管包括以下重量份数的原料:聚氯乙烯50份、对甲苯磺酰肼1.7份。

[0038] 实施例4

[0039] 扭转结构包括以下重量份数的原料:高密度聚乙烯90份、石墨微粉15份、碳酸氢铵1份;所述套管包括以下重量份数的原料:聚氯乙烯60份、对甲苯磺酰肼1.2份。

[0040] 实施例5

[0041] 扭转结构包括以下重量份数的原料:高密度聚乙烯80份、Al₂O₃微粉10份、碳酸氢钠1.3份;所述套管包括以下重量份数的原料:聚氯乙烯75份、对甲苯磺酰肼0.4份。

[0042] 实施例6

[0043] 一种具有螺旋扭转结构的高强度HDPE缠绕管的制备方法,包括以下步骤:

[0044] S1.将高密度聚乙烯和开孔发泡剂按重量份混合均匀后,通过挤出机挤出,得到内部有包括低温流道1、高温流道3和设置于高温流道3与低温流道1之间的导热流道2的管壁结构;

[0045] S2.将步骤S1得到的管壁结构加热至120℃发泡2h,得到内部具有联孔结构的发泡管壁结构;

[0046] S3.向步骤S2得到的发泡管壁结构内注入含有硬质导热颗粒的EL171H高导热性聚氨酯树脂和含有硬质导热颗粒的三聚氰胺甲醛树脂,使EL171H高导热性聚氨酯树脂和三聚氰胺甲醛树脂充盈于各流道中;

[0047] S4.对步骤S3得到的发泡管壁结构进行超声处理,并在超声处理完毕后排出道内EL171H高导热性聚氨酯树脂和三聚氰胺甲醛树脂,并在120℃下对发泡管壁结构进行固化2h;

[0048] S5.将聚氯乙烯与低温发泡剂在65℃下进行1h混炼,所得混有聚氯乙烯的制成略

大于步骤4制得发泡管壁结构的套管,将所得套管及发泡结构置于110℃下进行2h发泡,发泡完成后对套管进行修形、打磨即得高强度HDPE缠绕管产品。

[0049] 在本实施例中挤出机挤出速度为1m/min,模口6旋转速度为1r/min;在本实施例中采用的导热树脂和固化剂为EL171H高导热性聚氨酯树脂和三聚氰胺甲醛树脂,但在其他实施例中亦可采用导热性能良好且固化温度较高的树脂和固化剂;

[0050] 在本实施例中硬质导热颗粒采用粒径为0.05-0.2mm的钢珠,在其他实施例中可根据需要选用不同粒径和材质的硬质导热颗粒;

[0051] 在本实施例中超声功率为200W;

[0052] 在本实施例中挤出口5内设置的模口如附图3所示,但在其他实施例中也可采用其余形状的模口,如辐射排列的六流道模口或纵向排列的三流道模口(导热流道居中,上下分别为低温和高温流道)等。

[0053] 对比例1

[0054] 采用如附图3所示的模口6对高密度聚乙烯进行旋转挤出,得到具有低温流道1、高温流道3和设置于高温流道3与低温流道1之间的导热流道2的管壁结构,并通过本发明步骤S5在其外部增加套管,制得具有套管结构的多流道管。

[0055] 对比例2

[0056] 除步骤S3中未添加硬质导热颗粒外其余组分与制备方法与实施例1相同。

[0057] 对比例3

[0058] 除步骤S4中未进行超声处理外其余组分与制备方法与实施例1相同。

[0059] 对比例4

[0060] 除未经历步骤S5外其余组分与制备方法与实施例1相同。

[0061] 对比例5

[0062] 除挤出机模口6在挤出时未旋转外其余组分与制备方法与实施例1相同。

[0063] 试验例,本发明实施例所采用管材长度均为1m,管材内径0.1m,流道壁厚2.7mm,低温、高温流道3中水体流向相反,流速相同均为0.1m/s,其中低温流道1入水处水体温度为10℃,高温流道3入水处水体温度为90℃,导热流道2导热液为蒸馏水,初始温度为50℃,于室温25℃下进行试验,低温、高温流道3内水体正常流动5min后测量高温流道3与低温流道1排出水体温度,在本试验例中导热流道2两侧采用软木密闭,在其他实施例中可通过水泵等外部设备对导热液进行循环。

[0064] 各实施例与对比例试验结果如下表所示:

[0065]		实施例 1	对比例 1	对比例 2	对比例 3	对比例 4	对比例 5
	低温流道 1 出水 (°C)	17.9°C	12.7°C	14.2°C	14.3°C	18.1°C	17.0°C
	高温流道 3 出水 (°C)	80.6°C	85.3°C	84.6°C	84.3°C	79.8°C	81.5°C

[0066] 由试验结果可知,本发明得到的管材的导热率优于传统聚乙烯管材,且增加套管后可有效提高管材与外界隔热性能。

[0067] 发明原理:本申请的缠绕管在成型时通过挤出机可旋转的模口6,可得到具有与模口6数量、界面形状相当的流道,其中低温流道1可用于低温液体的输送,高温流道3可用于高温液体的输送,导热流道2内加注有高比热容和导热率的导热介质,通过降低流道两侧液体温度差,可有效较低高温液体与低温液体对流道壁的破坏;

[0068] 本申请通过开口发泡剂可形成的具有联孔结构的发泡管壁结构,并通过在相邻流道内分别注入导热树脂和固化剂可使导热树脂和固化剂从对侧渗透入联孔结构中,再通过超声震荡提高这一过程的进行,且在进行超声震荡时加入硬质导热材料作为促进剂,一方面可以提高导热树脂和固化剂的渗透,另一方面还可使硬质导热材料破坏部分未连通的气泡孔,最后残留的硬质导热材料也可在导热树脂固化后被留置于导热树脂内作为优秀的导热介质,进一步提高流道的导热效率

[0069] 在发泡管壁结构的导热树脂固化后通过对其外部设置的套管进行加热可使套管发泡膨胀并且固化从而形成与发泡管壁结构结合紧密的套管,能够有效提高套管与发泡管壁结构的结合强度也避免了额外使用粘着剂对二者进行连接。

[0070] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

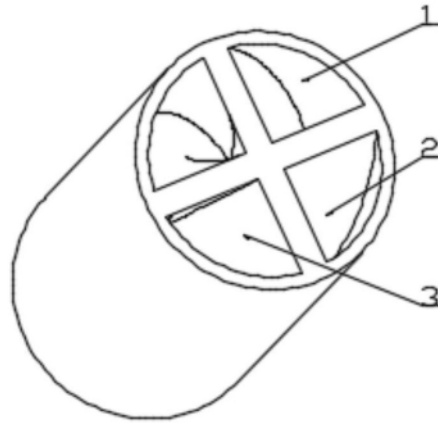


图1



图2

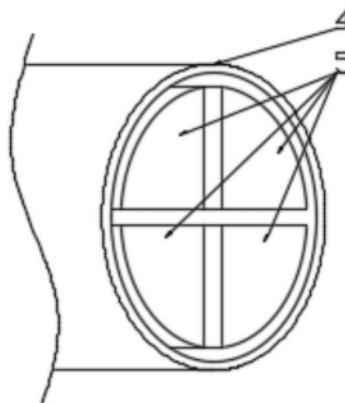


图3