(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 114413078 A
(43)申请公布日 2022.04.29

(21)申请号 202210186217.0

(22)申请日 2022.02.28

(71)申请人 昶维(厦门)塑胶科技有限公司
地址 361000 福建省厦门市翔安区新圩镇新镇路1号1号楼304之五

(72)发明人 陈和

(51)Int.Cl.
F16L 9/16(2006.01)
B29C 48/00(2019.01)
B29C 53/58(2006.01)

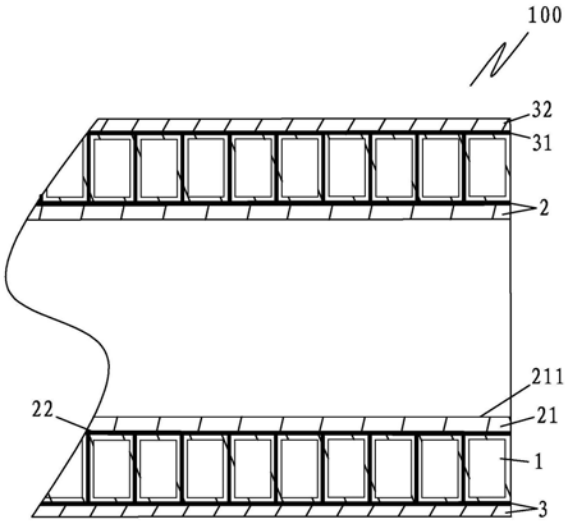
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种连续纤维预浸肋板缠绕增强复合管及生产方法

(57)摘要

本发明提供了一种连续纤维预浸肋板缠绕增强复合管及生产方法,包括包括复合管材中间层、复合于所述复合管材中间层的内壁的复合管材内层以及复合于所述复合管材中间层的外壁的复合管材外层;所述复合管材中间层包括螺旋缠绕于所述复合管材内层的外壁的中空聚烯烃管。本发明的优点在于:经三层增强后的增强复合管,能够很好的解决塑料材料性能上的不足,并且增强复合管比实壁管可节约30%-70%原材料,是一种真正意义上集刚性柔性于一体、环保节能的新型管道。



CN 114413078 A

1.一种连续纤维预浸肋板缠绕增强复合管,其特征在于:包括复合管材中间层、复合于所述复合管材中间层的内壁的复合管材内层以及复合于所述复合管材中间层的外壁的复合管材外层;所述复合管材中间层包括螺旋缠绕于所述复合管材内层的外壁的中空聚烯烃管;所述中空聚烯烃管的外壁由内至外依次复合有第一塑料层以及第一连续纤维层。

2.如权利要求1所述的增强复合管,其特征在于:所述复合管材内层包括第二塑料层以及复合于所述第二塑料层的外壁的第二连续纤维层,所述中空聚烯烃管螺旋缠绕于所述第二连续纤维层的外壁。

3.如权利要求1所述的增强复合管,其特征在于:所述复合管材外层包括复合于所述复合管材中间层的外壁的第三连续纤维层以及复合于所述第三连续纤维层的外壁的第三塑料层。

4.如权利要求1所述的增强复合管,其特征在于:所述中空聚烯烃管为方形管材、圆形管材、三角形管材或者梯形管材。

5.如权利要求2所述的增强复合管,其特征在于:所述第二塑料层具有平滑内壁。

6.一种连续纤维预浸肋板缠绕增强复合管的生产方法,其特征在于:所述生产方法包括:

步骤S1、通过挤出成型的方式成型出第二塑料层,并在第二塑料层的外表面通过热熔的方式复合上第二连续纤维层,从而得到复合管材内层;

步骤S2、将预制好的中空聚烯烃管螺旋缠绕于第二连续纤维层的外表面,从而得到复合管材中间层;

步骤S3、在缠绕的中空聚烯烃管的外表面通过热熔的方式复合上第三连续纤维层,并通过挤出成型的方式在第三连续纤维层的外表面成型出第三塑料层,从而得到复合管材外层;

步骤S4、增强复合管成型后,对增强复合管进行冷却降温。

7.如权利要求6所述的生产方法,其特征在于:在将预制好的中空聚烯烃管螺旋缠绕于第二连续纤维层的外表面之前,还包括预制中空聚烯烃管,具体包括:通过挤出成型的方式在中空聚烯烃管的外表面成型出第一塑料层,在第一塑料层的外表面通过热熔的方式复合上第一连续纤维层。

一种连续纤维预浸肋板缠绕增强复合管及生产方法

[0001] 【技术领域】

本发明涉及复合管技术领域，特别涉及一种连续纤维预浸肋板缠绕增强复合管及生产方法，其适用于油气输送、中高压输水、保温管道、农业排灌、城市雨污水排放、低压输水、埋地用消防管网、矿用耐磨管道、非开挖管道、雨污水窨井检查井井体等领域。

[0002] 【背景技术】

聚乙烯是一种具有良好耐寒性、化学稳定性、耐水性和优良的介电性能的热塑性塑料，它的成型工艺好，价格低廉，被广泛应用于管道行业。但由于其强度较低、刚性差、线膨胀系数大、成型收缩率大、易产生环境应力破裂等问题，限制其在大口径、高内压、高外压环境上的应用。

[0003] 目前，市场上存在有以聚乙烯为基体材料，玻璃纤维为增强材料，即通过在聚乙烯材料中加入玻璃纤维获得聚乙烯复合材料，达到材料增强目的。当玻璃纤维加入量为30%时，聚乙烯复合材料的冲击强度最强，最大值为16.0KJ/㎡，是纯HDPE聚乙烯的1.19倍；当玻璃纤维加入量为35%时，聚乙烯复合材料的拉伸强度达到最大，最大值为31.6Mpa，是纯HDPE聚乙烯的1.36倍；当玻璃纤维加入量为40%时，聚乙烯复合材料的硬度最高，最大值为81，是纯HDPE聚乙烯的1.35倍；当玻璃纤维加入量为40%时，聚乙烯复合材料的断裂伸长率最低为15%，与纯HDPE聚乙烯相比降低了98.2%。通过实验表明，简单的材料增强并不能显著提高管材性能。鉴于上述存在的问题，本案发明人对该问题进行深入研究，遂有本案产生。

[0004] 【发明内容】

本发明要解决的技术问题，在于提供一种连续纤维预浸肋板缠绕增强复合管及生产方法，解决现有简单材料增强无法显著提高管材性能，导致管材在使用的过程中容易损坏的问题。

[0005] 本发明是这样实现的：

第一方面，一种连续纤维预浸肋板缠绕增强复合管，包括复合管材中间层、复合于所述复合管材中间层的内壁的复合管材内层以及复合于所述复合管材中间层的外壁的复合管材外层；所述复合管材中间层包括螺旋缠绕于所述复合管材内层的外壁的中空聚烯烃管；所述中空聚烯烃管的外壁由内至外依次复合有第一塑料层以及第一连续纤维层。

[0006] 进一步的，所述复合管材内层包括第二塑料层以及复合于所述第二塑料层的外壁的第二连续纤维层，所述中空聚烯烃管螺旋缠绕于所述第二连续纤维层的外壁。

[0007] 进一步的，所述复合管材外层包括复合于所述复合管材中间层的外壁的第三连续纤维层以及复合于所述第三连续纤维层的外壁的第三塑料层。

[0008] 进一步的，所述中空聚烯烃管为方形管材、圆形管材、三角形管材或者梯形管材。

[0009] 进一步的，所述第二塑料层具有平滑内壁。

[0010] 第二方面，一种连续纤维预浸肋板缠绕增强复合管的生产方法，所述生产方法包括：

步骤S1、通过挤出成型的方式成型出第二塑料层，并在第二塑料层的外表面通过热熔的方式复合上第二连续纤维层，从而得到复合管材内层；

步骤S2、将预制好的中空聚烯烃管螺旋缠绕于第二连续纤维层的外表面，从而得到复合管材中间层；

步骤S3、在缠绕的中空聚烯烃管的外表面通过热熔的方式复合上第三连续纤维层，并通过挤出成型的方式在第三连续纤维层的外表面成型出第三塑料层，从而得到复合管材外层；

步骤S4、增强复合管成型后，对增强复合管进行冷却降温。

[0011] 进一步的，在将预制好的中空聚烯烃管螺旋缠绕于第二连续纤维层的外表面之前，还包括预制中空聚烯烃管，具体包括：通过挤出成型的方式在中空聚烯烃管的外表面成型出第一塑料层，在第一塑料层的外表面通过热熔的方式复合上第一连续纤维层。

[0012] 通过采用本发明的技术方案，至少具有如下有益效果：通过利用第一连续纤维层对复合管材中间层进行增强、利用第二连续纤维层对复合管材内层进行增强以及利用第三连续纤维层对复合管材外层进行增强；经三层增强后的增强复合管，能够很好的解决塑料材料性能上的不足，并且增强复合管比实壁管可节约30%-70%原材料(口径越大，材料越省)，是一种真正意义上集刚性柔性于一体、环保节能的新型管道，能够完全替代传统水泥管、PCCP管、玻璃钢管、塑料波纹管、HDPE缠绕增强管、钢带螺旋波纹管、PE管、球墨铸铁管、螺旋钢管等使用。

[0013] 【附图说明】

下面参照附图结合实施例对本发明作进一步的说明。

[0014] 图1是本发明增强复合管沿着长度方向的剖视图；

图2是本发明中复合有第一塑料层、第一连续纤维层和第二塑料层的中空聚烯烃管的截面图。

[0015] 附图标记说明：

附图标记说明：

100-增强复合管；

1-复合管材中间层，11-中空聚烯烃管，12-第一塑料层，13-第一连续纤维层；

2-复合管材内层，21-第二塑料层，211-平滑内壁，22-第二连续纤维层；

3-复合管材外层，31-第三连续纤维层，32-外壁的第三塑料层。

[0016] 【具体实施方式】

为了更好地理解本发明的技术方案，下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对本发明的技术方案进行详细的说明。

[0017] 在此需要说明的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述这些实施方式和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作。此外，术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

[0018] 实施例1

请参阅图1和图2所示，本发明一种连续纤维预浸肋板缠绕增强复合管100的较佳

实施例，增强复合管100包括复合管材中间层1、复合于所述复合管材中间层1的内壁的复合管材内层2以及复合于所述复合管材中间层1的外壁的复合管材外层3；所述复合管材中间层1包括螺旋缠绕于所述复合管材内层2的外壁的中空聚烯烃管11；所述中空聚烯烃管11的外壁由内至外依次复合有第一塑料层12以及第一连续纤维层13。

[0019] 本发明通过设计增强复合管100的复合管材中间层1包括螺旋缠绕于所述复合管材内层2的外壁的中空聚烯烃管11，并在中空聚烯烃管11的外壁由内至外依次复合有第一塑料层12以及第一连续纤维层13，由于连续纤维具有耐高压、耐高温、耐腐蚀、绝缘性能好、机械强度高、纵向回缩率低、蠕变比率低等优点，因此能够对复合管材中间层1起到很好的增强作用。

[0020] 在本发明的实施例中，所述复合管材内层2包括第二塑料层21以及复合于所述第二塑料层21的外壁的第二连续纤维层22，所述中空聚烯烃管11螺旋缠绕于所述第二连续纤维层22的外壁。

[0021] 本发明通过设计复合管材内层2包括第二塑料层21以及复合于第二塑料层21的外壁的第二连续纤维层22，由于连续纤维具有耐高压、耐高温、耐腐蚀、绝缘性能好、机械强度高、纵向回缩率低、蠕变比率低等优点，因此能够对复合管材内层2起到很好的增强作用。

[0022] 在本发明的实施例中，所述复合管材外层3包括复合于所述复合管材中间层1的外壁的第三连续纤维层31以及复合于所述第三连续纤维层31的外壁的第三塑料层32。

[0023] 本发明通过设计复合管材外层3包括第三连续纤维层31以及复合于第三连续纤维层31的外壁的第三塑料层32，由于连续纤维具有耐高压、耐高温、耐腐蚀、绝缘性能好、机械强度高、纵向回缩率低、蠕变比率低等优点，因此能够对复合管材外层3起到很好的增强作用。同时，由于第一连续纤维层13与第二连续纤维层22之间以及第一连续纤维层13与第三连续纤维层31之间的连续纤维成“工”字型交错排布，使得增强复合管100的整体性能得到很好的提升。

[0024] 在本发明的实施例中，所述第一连续纤维层13、第二连续纤维层22和第三连续纤维层31的纤维可以是碳纤维、玻璃纤维、钢丝纤维、芳纶纤维、涤纶纤维等；所述第一塑料层12、第二塑料层21和第三塑料层32可以是聚丙烯、聚乙烯、聚丁烯、聚氯乙烯等材料。

[0025] 本发明的增强复合管100通过利用第一连续纤维层13对复合管材中间层1进行增强、利用第二连续纤维层22对复合管材内层2进行增强以及利用第三连续纤维层31对复合管材外层3进行增强。通过三层增强后的增强复合管100，其拉伸强度为250Mpa，是纯HDPE聚乙烯的十倍以上，接近于钢管，但相对密度为1.6左右，约为钢管的1/5，因此强度高；增强复合管100的导热系数为0.36W/(m·K)，仅为钢管的1%，保温性能好；增强复合管100的内壁光滑，表面粗糙度为0.0053μm，远小于钢管内壁表面的粗糙度，介质流动摩阻小；增强复合管100对各种强酸、强碱、无机盐溶液、氧化介质、硫化氢、表面活性剂、聚合物溶液、有机溶剂等都有较好的耐腐蚀性；增强复合管100的弯曲疲劳循环次数可达一万次以上，抗疲劳性能好；增强复合管100的工作压力为0.6-25Mpa，大口径增强复合管100的环刚度也可以达到20KJ/m²以上，能够很好的填补3000mm以上纯塑管道刚性不足的空白。

[0026] 在本发明的实施例中，所述中空聚烯烃管11为方形管材、圆形管材、三角形管材或者梯形管材，即在具体实施时，中空聚烯烃管11可以采用方形管材、圆形管材、三角形管材、梯形管材之中的任意一种。

[0027] 在本发明的实施例中，所述第二塑料层21具有平滑内壁211，以降低增强复合管100内输送的流体与增强复合管100内壁之间的摩擦力，保证流体更顺畅输送。

[0028] 本发明的增强复合管100在具体应用时，适用于油气输送、中高压输水、保温管道、农业排灌、城市雨污水排放、低压输水、埋地用消防管网、矿用耐磨管道、非开挖管道等领域。

[0029] 综上所述，本发明的增强复合管100在经过第一连续纤维层13、第二连续纤维层22和第三连续纤维层31的三层增强后，能够很好的解决塑料材料性能上的不足，并且增强复合管100比实壁管可节约30%-70%原材料(口径越大，材料越省)，是一种真正意义上集刚性柔性于一体、环保节能的新型管道，能够完全替代传统水泥管、PCCP管、玻璃钢管、塑料波纹管、HDPE缠绕增强管、钢带螺旋波纹管、PE管、球墨铸铁管、螺旋钢管等使用。

[0030] 实施例2

请参阅图1和图2所示，本发明一种连续纤维预浸肋板缠绕增强复合管100的生产方法，所述生产方法包括：

步骤S1、通过挤出成型的方式成型出第二塑料层21，并在第二塑料层21的外表面通过热熔的方式复合上第二连续纤维层22，从而得到复合管材内层2；第二连续纤维层22可以对整个复合管材内层2起到增强作用，第二连续纤维层22可以是碳纤维、玻璃纤维、钢丝纤维、芳纶纤维、涤纶纤维等；第二塑料层21可以是聚丙烯、聚乙烯、聚丁烯、聚氯乙烯等材料。

[0031] 步骤S2、将预制好的中空聚烯烃管11螺旋缠绕于第二连续纤维层22的外表面，从而得到复合管材中间层1；通过将预制好的中空聚烯烃管11螺旋缠绕在第二连续纤维层22上得到复合管材中间层1，可以达到节省原材料的目的。

[0032] 步骤S3、在缠绕的中空聚烯烃管11的外表面通过热熔的方式复合上第三连续纤维层31，并通过挤出成型的方式在第三连续纤维层31的外表面成型出第三塑料层32，从而得到复合管材外层3；第三连续纤维层31可以对复合管材外层3起到增强的作用，第三连续纤维层31可以是碳纤维、玻璃纤维、钢丝纤维、芳纶纤维、涤纶纤维等；第三塑料层32可以是聚丙烯、聚乙烯、聚丁烯、聚氯乙烯等材料。

[0033] 步骤S4、增强复合管100成型后，对增强复合管100进行冷却降温。

[0034] 在本发明的实施例中，在将预制好的中空聚烯烃管11螺旋缠绕于第二连续纤维层22的外表面之前，还包括预制中空聚烯烃管11，具体包括：通过挤出成型的方式在中空聚烯烃管11的外表面成型出第一塑料层12，在第一塑料层12的外表面通过热熔的方式复合上第一连续纤维层13。其中，第一连续纤维层13可以对复合管材中间层1起到增强的作用，第一连续纤维层13可以是碳纤维、玻璃纤维、钢丝纤维、芳纶纤维、涤纶纤维等；第一塑料层12可以是聚丙烯、聚乙烯、聚丁烯、聚氯乙烯等材料。

[0035] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式，但是熟悉本技术领域的技术人员应当理解，我们所描述的具体的实施例只是说明性的，而不是用于对本发明的范围的限定，熟悉本领域的技术人员在依照本发明的精神所作的等效的修饰以及变化，都应当涵盖在本发明的权利要求所保护的范围内。

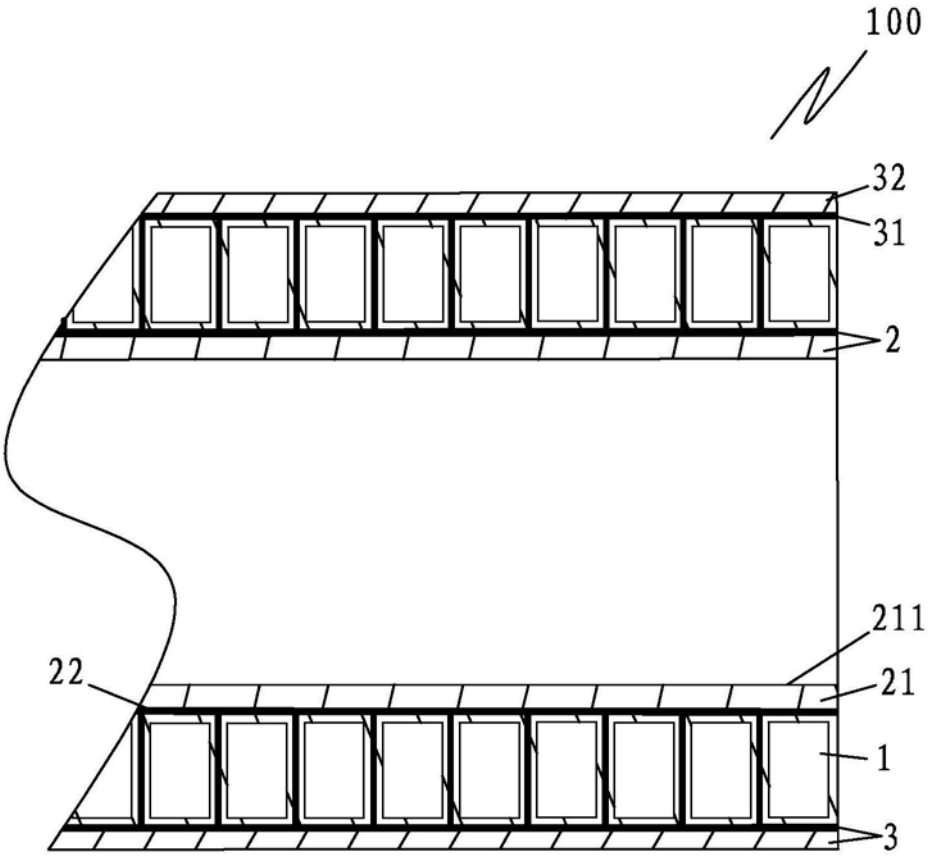


图1

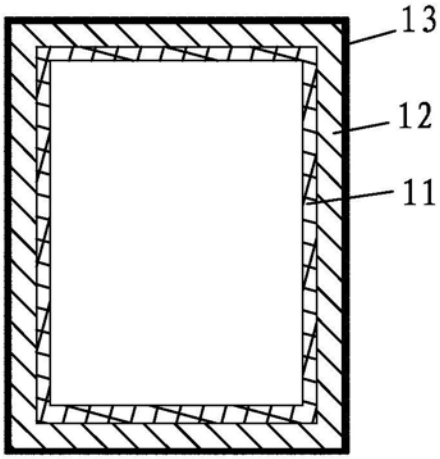


图2