(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110131487 B
(45)授权公告日 2020.11.24

(21)申请号 201910424136.8
(22)申请日 2019.05.21
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110131487 A
(43)申请公布日 2019.08.16
(73)专利权人 山西青科恒安矿业新材料有限公司
地址 030032 山西省太原市经济开发区唐槐路77号科技创新孵化基地5号楼3层
专利权人 青岛海聚新材料科技有限公司
(72)发明人 王庆昭 张英利 王大鹏 王卫斌 张战欢 张兆 刘鹏 徐超 王志明 高龙阳 秦升学
(74)专利代理机构 青岛高晓专利事务所(普通合伙) 37104
代理人 于正河
(51)Int.Cl.
B29D 23/00(2006.01)
F16L 9/16(2006.01)
B32B 1/08(2006.01)
B32B 7/12(2006.01)
B32B 27/08(2006.01)
B32B 27/30(2006.01)
B32B 27/32(2006.01)
B32B 33/00(2006.01)
审查员 贺燕萍

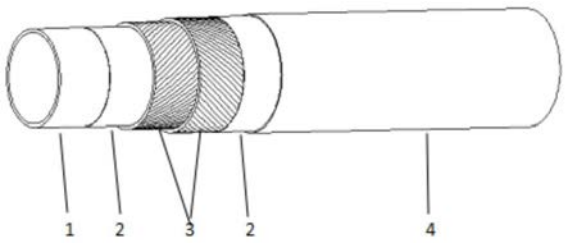
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道及其制备方法。复合管道具有复合层结构，包括内管、玻纤PE复合带增强层和外管；增强层由玻纤PE复合带以一定的角度缠绕2N层形成；玻纤PE复合带由玻璃纤维丝束经过偶联剂处理后与聚乙烯树脂复合而成，通过粘结层分别与内管和外管熔接。复合管道的制备方法包括内管-第一粘结层共挤成型、增强层连续缠绕、第二粘结层-外管共挤包覆和切割入库。复合管道各层间不易脱落，具备高冲击韧性、抗磨抗腐蚀性能，且使用寿命长，成本低，比重小，耐压强度高。



CN 110131487 B

1.一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道,其特征在于,所述复合管道包括内管、第一粘结层、玻纤PE复合带增强层、第二粘结层和外管;所述第一粘结层涂覆在内管上,所述玻纤PE复合带缠绕在所述第一粘结层的外壁上,所述第二粘结层涂覆在玻纤PE复合带外壁上,所述外管包覆在第二粘结层上;

所述内管和外管的材质均为PVC;

所述玻纤PE复合带由玻璃纤维丝束经过偶联剂处理后与聚乙烯树脂复合而成;

按照重量份,所述第一粘结层和第二粘结层的原料包括:乙烯丙烯酸共聚物20-30份,乙烯醋酸乙烯共聚物20-30份,聚酰胺热熔胶10-20份,抗氧剂1010,2-5份,邻苯二甲酸二辛酯5-10份,二氧化硅2-5份,氧化聚乙烯蜡2-5份,氯化聚乙烯5-10份,聚乙烯5-10份;

将玻纤PE复合带浸渍在环氧树脂的溶液中,采用一次涂布或多次涂布的方式,并通过180-250℃的热处理,得到涂布后的玻纤PE复合带,所述环氧树脂溶液的质量浓度为40-60%;涂布后的复合带中环氧树脂占玻纤PE复合带重量份的1-8%;环氧树脂选自三羟甲基丙烷聚缩水甘油醚、甘油聚缩水甘油醚、山梨糖醇聚缩水甘油醚、季戊四醇聚缩水甘油醚中的一种或两种;涂布后形成皮芯型结构的玻纤PE复合带,以环氧树脂为皮,玻纤PE复合带为芯。

2.根据权利要求1所述的一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道,其特征在于,所述玻纤PE复合带增强层是由玻纤PE复合带缠绕而成,缠绕层数为2N层,其中,N为自然数,每层玻纤PE复合带都是以一定的角度缠绕上去的,并且每相邻两层玻纤PE复合带按一正一反的方向缠绕,缠绕角度为45°-70°。

3.根据权利要求2所述的一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道,其特征在于,所述缠绕层数为2、4、6层,缠绕角度为66°-70°。

4.根据权利要求1所述的一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道,其特征在于,所述玻纤PE复合带中玻璃纤维的质量分数为30%-70%,偶联剂的质量分数为2%-8%,玻璃纤维丝束的抗拉伸强度大于0.54N/tex,玻纤PE复合带中玻璃纤维强度保留率≥95%;所述玻璃纤维选自玻璃纤维1200TEX或2400TEX。

5.根据权利要求1所述的一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道,其特征在于,所述复合带的厚度为0.2-1.0mm,所述复合管道的公称外径Φ50-1000mm,壁厚3.0-36mm,压力等级0.8-15MPa。

6.一种权利要求1-5中任一项所述玻纤PE复合带增强PVC复合管道的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)内管、第一粘结层共挤成型,包括内管挤出机、第一粘结层挤出机、第一粘结层-内管共挤模具、真空定径箱、第一冷却定型箱、第一牵引机;所述第一粘结层-内管共挤模具可以将PVC和第一粘结层共同挤出成型,PVC为内层,第一粘结层包覆在内层上;

(2)增强层连续缠绕,包括第一缠绕机、第一加热器、第二缠绕机、第二加热器,根据生产需要,增加缠绕机和加热器数量;

(3)第二粘结层、外管共挤包覆,包括第二粘结层挤出机、外管挤出机、第二粘结层-外管共挤模具、外管冷却定径模具、第二冷却定型箱、第二牵引机;所述第二粘结层-外管共挤模具可以将PVC和第二粘结层共同挤出成型,第二粘结层包覆在缠绕层上,PVC包覆在第二粘结层上;

(4)切割入库,模块包括计米器、定长切断机、成品管摆放架。

7.根据权利要求6中所述玻纤PE复合带增强PVC复合管道的制备方法,其特征在于,所述内管挤出机为单螺杆挤出机,挤出机加热区的温度分别为100℃、130℃、170℃、190℃,机头温度为190℃,挤出速度为0.5m/min-10m/min;所述第一粘结层挤出机为单螺杆挤出机,挤出机加热区的温度分别为100℃、130℃、150℃、160℃,机头温度为160℃,挤出速度为0.1m/min-4m/min;所述第一粘结层-内管共挤模具平均温度为180℃;通过真空定径箱定径,第一冷却定型箱为冷却喷淋箱冷却定型,第一牵引机牵引,牵引机的速度与内管挤出机的挤出速度匹配;

缠绕机以一定的角度在第一粘结层上缠绕2N层玻纤增强复合带,通过加热器熔合在一起,加热器温度400-600℃,加热器内壁与第一粘结层间距50-100mm;

所述第二粘结层挤出机为单螺杆挤出机,挤出机加热区的温度分别为100℃、130℃、150℃、160℃,机头温度为160℃,挤出速度为0.1m/min-4m/min;所述外管挤出机为单螺杆挤出机,挤出机加热区的温度分别为100℃、130℃、170℃、190℃,机头温度为190℃,挤出速度为0.5m/min-10m/min;所述第二粘结层-内管共挤模具平均温度为180℃;经过外管冷却定型模具,复合管在此处进行压缩、定型,第二冷却定型箱进一步冷却定型;

所述计米器计米,定长切断机根据要求定长切断,得到玻纤PE复合带增强PVC复合管道。

一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及塑料管材技术领域，尤其是一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道及其制备方法。

背景技术

[0002] 塑料管道是管道工业发展的重要方向，较传统的金属管道具有重量轻、耐腐蚀、流体阻力小、便于安装、造价低廉以及节约能源、节约耗材等优势，已经在现代工业中得到了广泛应用。在石油化工、钢铁电厂、水利矿山领域，塑料管材的使用量已经增加到世界总用量的1/4，由于应用环境的严苛和复杂性，对管道材料的性能提出了越来越高的要求。诸如在原油的输送、热电厂的粉煤灰输送、矿厂高磨损矿浆输送时，都需要超高耐磨、耐腐蚀且耐高压的管道，而单一材料的管道不能满足多种性能的要求，复合管道因材料间性能相互补充，综合性能优异，成为研究趋势和热点。

[0003] 复合管材通常以PVC、PE、PP等聚合物材料为内外层，中间层为功能材料。中间层一般都是金属网状材料，然而金属易腐蚀会降低整体的耐压性能，布局不规整导致管材的性质和强度不稳定，还存在热胀冷缩而造成应力较大。纤维增强层因轻质并且强度、刚性、尺寸稳定性等优异，被广泛应用于管材等一般产业领域，如中国专利201310410915.5公开了一种玻纤PE增强复合带，由玻璃纤维、聚乙烯和硅烷偶联剂为原料复合而成，硅烷偶联剂对玻璃纤维表面进行活化得到包覆有活化剂的玻璃纤维，在复合模具中得到玻纤PE增强复合带，克服了金属增强层的不足。然而，纤维增强复合材料是不均匀的材料，排列方向的物性和排列方向以外的方向的物性存在较大差异，例如，耐冲击性取决于层间剥离强度等层间韧性，以热固性树脂作为基体具有低韧性，在来自增强纤维的排列方向以外的应力作用下容易被破坏的现象。此外，常用于复合管材内外层的材料如聚乙烯、聚氯乙烯，二者熔点间存在明显差别，直接复合很容易脱层，造成复合管材综合性能下降，不能满足实际需求。为了增强二者的粘合效果，中国专利CN201611120643.5公开了一种复合塑料管材，采用粘接树脂、热固胶或弹簧弹性层作为中间层，将聚乙烯和聚氯乙烯复合，解决使用易脱落的技术问题。但是该专利只提供了几种粘合的思路，粘合效果并不理想，且没有考虑具有中间增强层时各层间的粘合更加难以解决的问题。

[0004] 基于管材的轻质化和高层间韧性、耐磨性的要求进一步提高，需要开发具有高性能的管材及其制备方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种玻纤PE复合带增强PVC 复合管道，各层间具有不易脱落的结构，具备高冲击韧性、抗磨抗腐蚀性能，且使用寿命长，成本低，比重小，耐压强度高。

[0006] 本发明提供了一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道，具有复合层结构，包括内管、第一粘结层、玻纤PE复合带增强层、第二粘结层和外管；所述第一粘结层涂覆在内管上，所

述玻纤PE复合带缠绕在所述第一粘结层的外壁上，所述第二粘结层涂覆在玻纤PE复合带外壁上，所述外管包覆在第二粘结层上；所述内管和外管的材质均为PVC，具有高的化学稳定性，用于制作管材具有优异的机械强度、耐高温性、耐腐蚀性、流体阻力小、密封性好等优点，可用于输送水、气、矿浆、化学液体等介质。

[0007] 本发明中，所述复合管道的公称外径Φ50-1000mm，壁厚3.0-36mm，压力等级0.8-15MPa。

[0008] 本发明中，所述玻纤PE复合带增强层是由玻纤PE复合带缠绕而成，缠绕层数为2N层，其中，N为自然数，优选为2、4、6层；每层玻纤PE复合带都是以一定的角度缠绕上去的，并且每相邻两层玻纤PE复合带按一正一反的方向缠绕；所述缠绕角度为45°-70°，优选为66°-70°。传统的缠绕管道，增强材料以接近平衡角55°缠绕，即环向应力和轴向应力比为2:1。本发明中增强复合带具有一定的宽度，不像钢丝、玻纤绳等可以随意变换缠绕角，本发明优选缠绕角66°-70°，进一步增大轴向应力，使管材能够承受更大的轴向拉拔力，可以满足不埋地等管材不固定的工况下使用。

[0009] 本发明中，所述玻纤PE复合带的厚度为0.2-1.0mm；玻纤PE复合带缠绕在内管上时，远离管道中心的玻璃纤维单丝可以通过极小的伸长与整个玻璃纤维束保持一致的张紧力。若玻纤PE复合带厚度过大，及纤维束厚度过大，缠绕在管道时，远离管道中心的玻璃纤维单丝会发生断裂，或者紧邻管道中心的玻璃纤维单丝会发生弯折，影响强度。缠绕而成的增强层具有空间网格状结构，在实现高性能增强层的同时具有轻量化的特点。

[0010] 本发明中，所述玻纤PE复合带由玻璃纤维丝束经过偶联剂处理后与聚乙烯树脂复合而成，所述复合带中玻璃纤维的质量分数为30％-70％，玻璃纤维丝束的抗拉伸强度大于0.54N/tex，复合带中玻璃纤维强度保留率≥95％。玻璃纤维成束存在，减少了玻璃纤维在处理剂处理过程中以及复合过程中断丝的现象，提高了强度保留率，同时更好的保留了玻璃纤维单丝之间一致的张紧度，提高了强度保留率。本发明中，玻璃纤维选自玻璃纤维1200TEX或2400TEX。

[0011] 本发明中，所述玻纤PE复合带中偶联剂质量分数为2％-8％。玻璃纤维丝束为连续的长纤维，具有优异的拉伸强度等力学性能，经过硅烷偶联剂KH-550、硅烷偶联剂KH-570等偶联剂处理后与聚合物PE树脂复合效果良好，玻璃纤维丝束的间距均匀，纤维拉力均匀，增强作用突出，还具有避免热胀冷缩、不易变形的性能。PE树脂作为弹性层，具有增强的抗折能力，PE与经过偶联剂处理的玻璃纤维可以较好地粘结在一起，具有较强的剥离强度。

[0012] 本发明中，按照重量份，所述粘结层的原料包括：乙烯丙烯酸共聚物(EAA) 20-30份，乙烯醋酸乙烯共聚物(EVA)20-30份，聚酰胺热熔胶10-20份，抗氧剂1010，2-5份，邻苯二甲酸二辛酯5-10份，二氧化硅2-5份，氧化聚乙烯蜡2-5份，氯化聚乙烯5-10份，聚乙烯5-10份。粘结层中各原料按照比例共混挤出造粒得到，第一粘结层和第二粘结层可以相同，也可以不同。

[0013] 所述粘结层可以同时与PE、PVC在加热条件下发生化学粘结，通过化学键将PVC层与PE结合，界面牢固，不会发生分层现象；EAA和EVA具有优异的粘结性和热密封性能，聚酰胺热熔胶优选为低分子量聚酰胺热熔胶，具有良好的强度和韧性，粘结层中各组分相互作用，表现出良好的力学加工性能、耐高温抗氧化性能，与PVC和PE界面接触性能优良，各层间紧密粘接，增加复合管的稳定性。

[0014] 在加热条件下PE、PVC的分子中双键打开，与EAA、EVA和聚酰胺热熔胶等碳键结合成稳定的化学键。另一方面粘结层中包含一定量的氯化聚乙烯和聚乙烯，在加热条件下氯化聚乙烯、聚乙烯和其他粘结层材料发生分子链的缠结，部分氯化聚乙烯、聚乙烯分子一部分存留在增强层表面分别与PVC、PE熔合，分子一部分存留在增强层中，同样具有较好地结合强度。

[0015] 更进一步的，本发明中，玻纤PE复合带优选为涂布后的玻纤PE复合带，向玻纤PE复合带上涂布环氧树脂溶液并通过180-250℃的热处理，得到涂布后的玻纤PE复合带。涂布后的复合带中环氧树脂占玻璃纤维PE复合带重量份的 1-8％。涂布环氧树脂后，提高玻纤PE复合带的韧性，改善玻纤PE复合带与PVC 树脂界面的高伸长率及高韧性。

[0016] 本发明中，所述环氧树脂溶液的质量浓度为40-60％；作为涂布方法，优选将玻纤PE复合带浸渍在上述环氧树脂的溶液中，采用一次涂布或多次涂布的方式；更优选的是，涂布后形成皮芯型结构的玻纤PE复合带，以环氧树脂为皮，玻纤PE复合带为芯，热处理促进皮芯型结构的形成，具有提高复合带界面相容性和亲和性的作用，而几乎不影响玻纤PE复合带的厚度。

[0017] 本发明中，所述环氧树脂为具有羟基的环状分子，与玻璃纤维具有良好的亲和性和分散性，并使环氧树脂与玻璃纤维表面牢固地粘合，且得到具有高的层间断裂韧性的复合带。环氧树脂优选为聚甘油聚缩水甘油醚、三羟甲基丙烷聚缩水甘油醚、甘油聚缩水甘油醚、山梨糖醇聚缩水甘油醚、季戊四醇聚缩水甘油醚。上述化合物可以单独使用或组合使用2种以上。

[0018] 本发明中环氧树脂在分子内具有2个以上的环氧基的聚醚型聚环氧化合物及多元醇型聚环氧化合物中的化合物，具有高粘合性的特性，且上述化合物的分子链柔软，与增强纤维表面的官能团的相互作用进一步增大，纤维增强复合材料的物性进一步提高。

[0019] 本发明还提供了上述玻纤PE复合带增强PVC复合管道的制备方法，包括以下制备步骤：

[0020] (1)内管、第一粘结层共挤成型，包括内管挤出机、第一粘结层挤出机、第一粘结层-内管共挤模具、真空定径箱、第一冷却定型箱、第一牵引机；所述第一粘结层-内管共挤模具可以将PVC和粘结层共同挤出成型，PVC为内层，粘结层包覆在内层上；

[0021] (2)增强层连续缠绕，包括第一缠绕机、第一加热器、第二缠绕机、第二加热器，根据生产需要，增加缠绕机和加热器数量；

[0022] (3)第二粘结层、外管共挤包覆，包括第二粘结层挤出机、外管挤出机、第二粘结层-外管共挤模具、外管冷却定径模具、第二冷却定型箱、第二牵引机；所述第二粘结层-外管共挤模具可以将PVC和粘结层共同挤出成型，粘结层包覆在缠绕层上，PVC包覆在第二粘结层上；

[0023] (4)切割入库，模块包括计米器、定长切断机、成品管摆放架。

[0024] 本发明步骤(1)中，所述内管挤出机为单螺杆挤出机，挤出机加热区的温度分别为100℃、130℃、170℃、190℃，机头温度为190℃，挤出速度为 0.5m/min-10m/min；所述第一粘结层挤出机为单螺杆挤出机，挤出机加热区的温度分别为100℃、130℃、150℃、160℃，机头温度为160℃，挤出速度为 0.1m/min-4m/min；所述第一粘结层-内管共挤模具平均温度为180℃；通过真空定径箱定径，第一冷却定型箱为冷却喷淋箱冷却定型，第一牵引机牵引，

牵引机的速度与内管挤出机的挤出速度匹配。

[0025] 本发明步骤(2)中,缠绕机以一定的角度在第一粘结层上缠绕2N层玻纤 PE增强复合带,通过加热器熔合在一起,加热器温度400-600℃,加热器内壁与粘结层间距50-100mm。

[0026] 本发明步骤(3)中,所述第二粘结层挤出机为单螺杆挤出机,挤出机加热区的温度分别为100℃、130℃、150℃、160℃,机头温度为160℃,挤出速度为0.1m/min-4m/min;所述外管挤出机为单螺杆挤出机,挤出机加热区的温度分别为100℃、130℃、170℃、190℃,机头温度为190℃,挤出速度为 0.5m/min-10m/min;所述第二粘结层-内管共挤模具平均温度为180℃;经过外管冷却定型模具,复合管在此处进行压缩、定型,第二冷却定型箱进一步冷却定型。

[0027] 本发明步骤(4)中,所述计米器计米,定长切断机根据要求定长切断,得到玻纤PE复合带增强PVC复合管道。

[0028] 与现有技术相比,本发明制备的玻纤PE复合带增强PVC复合管道内外管均为PVC,耐高温耐腐蚀,抗划痕耐用,增强层强度保留率高,以特定角度缠绕形成空间网格状结构,在具有轻量化的同时使管材能够承受更大的轴向拉拔力和轴向应力;在加热条件下发生化学粘结,各层完全粘结在一起,界面牢固,不会发生脱层现象,综合表现出优异的耐磨性能、高冲击韧性,还具有耐压、耐高温、不易变形的能力,制备方法简单实用,成本低,使用寿命长。

附图说明

[0029] 图1为一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道,1为PVC内管,2为粘结层,3为增强层,4为PVC外管。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。

[0031] 本发明所用原料均可通过商业渠道购买得到。

[0032] 实施例1-1

[0033] 本实施例提供了一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道,如图1,由PVC 内管1、第一粘结层2、玻纤PE复合带增强层3、第二粘结层2和PVC外管4 复合而成;所述第一粘结层2涂覆在内管1上,所述玻纤PE复合带3缠绕在所述第一粘结层2的外壁上;所述第二粘结层2涂覆在玻纤PE复合带3外壁上,所述外管4包覆在第二粘结层2上;玻璃纤维选自2400TEX,玻纤PE复合带厚度0.6mm,强度保留率大于95%;

[0034] (1)内管、第一粘结层共挤成型

[0035] 制备PVC内管:使用单螺杆挤出机,挤出机加热区的温度分别为100℃、 130℃、170℃、190℃,机头温度为190℃,挤出速度为0.5m/min-10m/min,内管内径100mm,内管壁厚4mm;

[0036] 制备粘结层,将乙烯丙烯酸共聚物(EAA)20-30份,乙烯醋酸乙烯共聚物 (EVA)20-30份,聚酰胺热熔胶10-20份,抗氧剂1010,2-5份,邻苯二甲酸二辛酯5-10份,二氧化硅2-5份,氧化聚乙烯蜡2-5份,氯化聚乙烯5-10份,聚乙烯5-10份,按照重量比例共混,在单螺杆挤出机中挤出,挤出机加热区的温度分别为100℃、130℃、150℃、160℃,机头温度为160℃,

挤出速度为 0.1m/min-4m/min,粘结层厚度0.5mm;

[0037] 在第一粘结层-内管共挤模具中共挤成型,共挤模具平均温度为180℃;通过真空定径箱定径,第一冷却定型箱喷淋冷却定型,第一牵引机牵引,牵引机的速度与内管挤出机的挤出速度匹配;

[0038] (2)缠绕机以68°的角度在第一粘结层上缠绕2层玻纤PE增强复合带,相邻两层玻纤PE复合带按一正一反的方向缠绕;通过加热器熔合在一起;

[0039] (3)第二粘结层、外管共挤包覆

[0040] 所述第二粘结层挤出机为单螺杆挤出机,挤出机加热区的温度分别为 100℃、130℃、150℃、160℃,机头温度为160℃,挤出速度为0.1m/min-4m/min;所述外管挤出机为单螺杆挤出机,挤出机加热区的温度分别为100℃、130℃、 170℃、190℃,机头温度为190℃,挤出速度为0.5m/min-10m/min;所述第二粘结层-内管共挤模具平均温度为180℃,第二粘结层厚度0.5mm,外管壁厚1.5mm;经过外管冷却定型模具,复合管在此处进行压缩、定型,第二冷却定型箱进一步冷却定型;

[0041] (4)切割入库,所述计米器计米,定长切断机根据要求定长切断,得到玻纤PE复合带增强PVC复合管道。

[0042] 实施例1-2

[0043] 本实施例提供一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道,与实施例1-1相同,仅改变:缠绕机以68°的角度在第一粘结层上缠绕4层玻纤PE增强复合带,相邻两层玻纤PE复合带按一正一反的方向缠绕;通过加热器熔合在一起。

[0044] 实施例1-3

[0045] 本实施例提供一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道,与实施例1-1相同,仅改变:缠绕机以68°的角度在第一粘结层上缠绕6层玻纤PE增强复合带,相邻两层玻纤PE复合带按一正一反的方向缠绕;通过加热器熔合在一起。

[0046] 实施例2-1～2-3

[0047] 本实施例提供一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道,分别与实施例 1-1～1-3相同,不同的是分别将玻纤PE复合带浸渍在三羟甲基丙烷聚缩水甘油醚、甘油聚缩水甘油醚、季戊四醇聚缩水甘油醚溶液中并通过180-250℃的热处理,得到涂布后的玻纤PE复合带。涂布后的复合带中环氧树脂占玻璃纤维PE 复合带重量份的1-8%,环氧树脂溶液的质量浓度为40-60%;其中实施例2-3中形成皮芯型结构的玻纤PE复合带,以环氧树脂为皮,玻纤PE复合带为芯。

[0048] 对比例1-1～1-3

[0049] 对比例提供一种玻纤PE复合带增强PVC复合管道,分别与实施例1-1～1-3 相同,不同的是对比例1-1中不含有粘结层,对比例1-2中以68°的角度缠绕1 层,对比例1-3中以接近平衡角55°缠绕4层。

[0050] 表1 玻纤PE复合带增强PVC复合管道

[0051]

	实施例1-1	实施例1-2	实施例1-3	实施例2-1	实施例2-2	实施例2-3	对比例1-1	对比例1-2	对比例1-3
内管内径	100mm	100mm	100mm	100mm	100mm	100mm	100mm	100mm	100mm
缠绕角度	68°	68°	68°	68°	68°	68°	68°	68°	接近55°
缠绕层数	2	4	6	2	4	6	2	1	4
粘结层	有	有	有	有	有	有	无	有	有
涂布环氧树脂	无	无	无	有	有	有	无	无	无
测试性能									
爆破压力	6.59MPa	12.51MPa	18.99MPa	6.71MPa	12.64MPa	19.10MPa	5.04MPa	3.04MPa	14.76MPa
层间剥离强度	10.05MPa	10.06MPa	10.04MPa	10.52MPa	10.54MPa	10.50MPa	0MPa	10.05MPa	10.04MPa
长期静液压管道伸长率	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5.5%	5%	7%

[0052] 爆破压力按照GB/T 15560流体输送用塑料管材液压瞬时爆破和耐压试验方法进行测试；

[0053] 长期静液压管道伸长率按照GB/T 18252塑料管道系统用外推法确定热塑性塑料材料以管材形式的长期静液压强度进行测试；

[0054] 层间剥离强度利用剥离强度试验机测试增强层与内管或增强层与外管的剥离强度。

[0055] 相同的条件下，随着增强层层数的增加，管道的爆破压增大，管道的耐压能力增强，层数越多，耐压等级越高。

[0056] 实施例1-1强度6.59MPa高于对比例1-1强度5.04MPa，有粘结层的强度高于无粘结层的，粘结层可以将各层粘结为一体，充分发挥出管道的耐压性能。

[0057] 实施例2-1、2-2、2-3强度高于实施例1-1、1-2、1-3，涂布环氧树脂的爆破强度优于未涂布的，涂布环氧树脂的管道层间剥离强度高于未涂布的，涂布环氧树脂可以更好地提高各层之间的粘结强度。

[0058] 对比例1-1爆破强度明显低于实施例1-1，层间剥离强度为0，说明各层之间不进行有效地粘结，管道的耐压能力将明显降低。

[0059] 对比例1-2，缠绕层为单数时，缠绕层几乎不起作用。

[0060] 对比例1-3，爆破压力虽然提高比实施例1-2高，但其轴向强度低，长期使用变形较大。

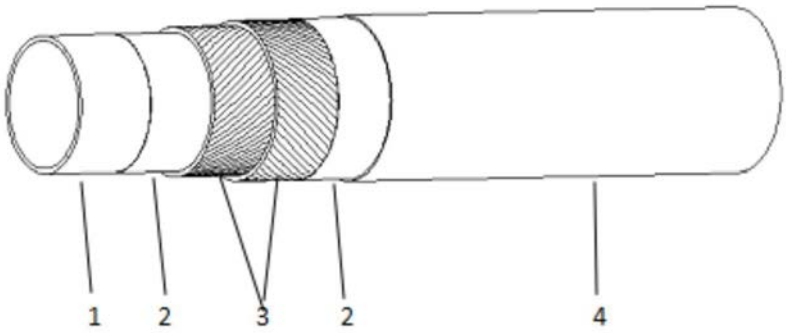


图1