



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102788198 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 21

(21) 申请号 201210265967. 3

(22) 申请日 2012. 07. 27

(71) 申请人 佛山市日丰企业有限公司

地址 528000 广东省佛山市祖庙路 16 号日
丰大厦四楼

(72) 发明人 王军 彭晓翊 秦小梅 李白千

(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 9/12(2006. 01)

C08L 23/12(2006. 01)

B29C 47/06(2006. 01)

B29C 47/92(2006. 01)

B29B 9/06(2006. 01)

B29L 23/00(2006. 01)

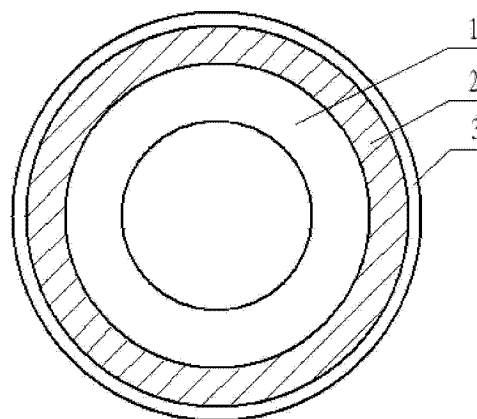
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

多功能 PP-R 管材及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种多功能 PP-R 管材及其制备方法,该 PP-R 管材分三层结构,由内到外依次为:PP-R 内管、发泡聚丙烯-弹性体中间层和聚丙烯外层。其中发泡聚丙烯-弹性体中间层保温效果显著,又具有良好的抗冲击性能,能减少热量损失和保护管材受外力冲击不开裂。



1. 一种多功能 PP-R 管材,其特征在于,该 PP-R 管材分三层结构,由内到外依次为:PP-R 内管、发泡聚丙烯-弹性体中间层和聚丙烯外层。

2. 根据权利要求 1 所述的 PP-R 管材,其特征在于,所述发泡聚丙烯-弹性体中间层由如下质量份数的组分制备而成:

聚丙烯树脂 PP 100 份;
热塑性弹性体 POE 5-10 份;
聚丙烯专用发泡剂 1.5-3 份;
纳米深色母粒 1-3 份。

3. 根据权利要求 1 所述的多功能 PP-R 管材,其特征在于,所述聚丙烯外层由如下质量份数的组分制备而成:

聚丙烯树脂 PP 100 份;
色母 2-4 份。

4. 权利要求 1-3 任一项所述的多功能 PP-R 管材的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 将发泡聚丙烯-弹性体中间层原料聚丙烯树脂 PP、热塑性弹性体 POE 和纳米深色母粒按质量份数比例混合后通过双螺杆挤出机挤出造粒,加工温度控制在 170-220℃,得中间层粒料;

(2) 将聚丙烯外层各组分原料按质量份数比例混合后通过双螺杆挤出机挤出造粒,加工温度控制在 170-220℃,得外层粒料;

(3) 按常规方法使用单螺杆挤出机挤出 PP-R 内管,加工温度控制在 180-220℃,PP-R 内管经过真空定径冷却水箱后的温度为 80-100℃;

(4) 将 PP-R 内管通过发泡挤出机模具挤出发泡聚丙烯-弹性体中间层,该中间层包覆在 PP-R 内管外面,所述发泡挤出机中投入步骤(1)得到的中间层粒料和聚丙烯专用发泡剂,加工温度控制在 170-220℃;

(5) 将步骤(4)得到的包含 PP-R 内管和发泡聚丙烯-弹性体中间层的管材通过外层挤出机挤出聚丙烯外层,即得所述 PP-R 管材,所述外层挤出机中投入步骤(2)得到的外层粒料,加工温度控制在 180-210℃。

多功能 PP-R 管材及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及塑料管材技术领域,特别是涉及一种多功能 PP-R 管及其制备方法。

背景技术

[0002] 无规共聚聚丙烯(PP-R)管道系统具有重量轻、耐腐蚀、不结垢、使用寿命长、安装方便、连接可靠等众多优点,无规共聚聚丙烯自引入国内以来,得到了广泛的应用。我国建设部已将冷热水用 PP-R 管材作为重点推广的三大新型塑料管材的首推品种。近几年来,随着我国经济飞速发展,PP-R 管材的用量也大幅增长,市场占有率迅速提高,发展势头迅猛。在冷热水输送领域,PP-R 管的用量占据首位,总用量约占所有冷热水输送塑料管材的 50%。

[0003] 尽管 PP-R 的导热系数为 0.21w/mk,仅为钢管的 1/200,但用于热水管道的长期使用过程中,特别是管路较长、温差较大的情况下,依然有较大的热量损失。PP-R 的玻璃化转变温度在 0℃左右,在 5℃以下存在一定的低温脆性,低温下受外力易对管材造成损伤,从而给北方寒冷地区冬季施工和运输带来不便。另一方面,目前市面上存在的 PP-R 管普遍遮光效果不好,尤其是白色管,在光线直射条件下,管内容易滋生青苔,导致卫生性降低,内管堵塞。因此开发一种具有保温效果、抗冲击和遮光效果好的 PP-R 管材,是目前亟待解决的难题。

发明内容

[0004] 基于此,本发明的目的是提供一种多功能 PP-R 管材。

[0005] 具体的技术方案如下:

[0006] 一种多功能 PP-R 管材,该 PP-R 管材分三层结构,由内到外依次为:PP-R 内管、发泡聚丙烯-弹性体中间层和聚丙烯外层。

[0007] 在其中一些实施例中,所述发泡聚丙烯-弹性体中间层由如下质量份数的组分制备而成:

[0008] 聚丙烯树脂 PP 100 份;

[0009] 热塑性弹性体 POE 5-10 份;

[0010] 聚丙烯专用发泡剂 1.5-3 份;

[0011] 纳米深色母粒 1-3 份。

[0012] 在其中一些实施例中,所述聚丙烯外层由如下质量份数的组分制备而成:

[0013] 聚丙烯树脂 PP 100 份;

[0014] 色母 2-4 份。

[0015] 本发明的另一目的是提供上述 PP-R 管材的制备方法。

[0016] 具体的技术方案如下:

[0017] 上述 PP-R 管材的制备方法,包括如下步骤:

[0018] (1) 将发泡聚丙烯-弹性体中间层原料聚丙烯树脂 PP、热塑性弹性体 POE 和纳米深色母粒按质量份数比例混合后通过双螺杆挤出机挤出造粒,加工温度控制在 170-220℃,

得中间层粒料；

[0019] (2) 将聚丙烯外层各组分原料按质量份数比例混合后通过双螺杆挤出机挤出造粒,加工温度控制在 170-220℃,得外层粒料；

[0020] (3) 按常规方法使用单螺杆挤出机挤出 PP-R 内管,加工温度控制在 180-220℃,PP-R 内管经过真空定径冷却水箱后的温度为 80-100℃；

[0021] (4) 将 PP-R 内管通过发泡挤出机模具挤出发泡聚丙烯-弹性体中间层,该中间层包覆在 PP-R 内管外面,所述发泡挤出机中投入步骤(1)得到的中间层粒料和聚丙烯专用发泡剂,加工温度控制在 170-220℃；

[0022] (5) 将步骤(4)得到的包含 PP-R 内管和发泡聚丙烯-弹性体中间层的管材通过外层挤出机挤出聚丙烯外层,即得所述 PP-R 管材,所述外层挤出机中投入步骤(2)得到的外层粒料,加工温度控制在 180-210℃。

[0023] 与现有技术相比,本发明的优点是：

[0024] 1、保持 PP-R 管的质轻、卫生性好、使用寿命长等优点；2、依旧采用热熔方式与 PP-R 内管连接,发泡聚丙烯-弹性体层与内层 PP-R 管的粘接力小,用刀片即可将热熔端的外层和中间层去掉,施工方便,连接安全可靠；3、发泡聚丙烯-弹性体层保温效果显著,又具有良好的抗冲击性能,能减少热量损失和保护管材受外力冲击不开裂；4、能够有效防止在光线直射条件下,管材透光而滋生青苔,导致管路堵塞和水质降低的缺点；5、外层聚丙烯的颜色多样化,能满足人们对产品颜色外观的要求。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明一种多功能 PP-R 管材的结构示意图。

[0026] 附图标记说明：

[0027] 1、PP-R 内管；2、发泡聚丙烯-弹性体中间层；3、聚丙烯外层。

具体实施方式

[0028] 本发明所使用的原料如下：

[0029] 本发明中的 PP-R 内管使用 PP-R 树脂挤出成型,PP-R 树脂为无规共聚聚丙烯,原料丰富,牌号较多,性能优越,为 PP-R 管的主要生产原材料。

[0030] 本发明中使用的热塑性弹性体 POE,是美国 DOW 化学公司出品,该产品以茂金属为催化剂的具有窄相对分子质量分布和均匀的短支链分布的热塑性弹性体。这种弹性体的主要性能非常突出,在很多方面的性能指标超过了普通弹性体。POE 之所以具有优异的性能,与以下特点有关：

[0031] (1) 辛烯的柔软链卷曲结构和结晶的乙烯链作为物理交联点,使其既具有优异的韧性又具有良好的加工性；

[0032] (2) 相对分子质量分布窄,与聚烯烃相容性好,具有较佳的流动性；

[0033] (3) 没有不饱和双键,耐候性优于其它弹性体；

[0034] (4) POE 分子结构的特殊性赋予了其优异的力学性能、流变性能和抗紫外线性能,增韧效果显著。

[0035] 本发明中使用的聚丙烯专用发泡剂为偶氮二甲酰胺(发泡剂 AC 或 ADCA),AC 是发

泡剂中最稳定的品种之一，在空气中分解温度为 195—210℃。发气量为 250—300ml/g，是常用的有机发泡剂中最高的，它的分解产物主要为 N₂、CO 和少量 CO₂。

[0036] 本发明中使用的纳米深色母粒，为接枝改性纳米炭黑与聚丙烯 PP 按重量比 30 :70 混合，通过牵伸分散技术，熔融共挤造粒得到。炭黑分散均匀，遮盖力强。

[0037] 接枝改性纳米炭黑为卡博特公司生产，比表面积大、自润滑性好等特性使得纳米炭黑在聚丙烯 PP 中有良好的分散性和相容性。

[0038] 下面结合附图和具体实施例子对本发明一种多功能 PP-R 管材作进一步详细说明。

[0039] 实施例 1 :制备一种多功能 PP-R 管材，PP-R 内管规格 S3.2 20*2.8，整管尺寸为 25*5.3，外层白色。

[0040] 制备方法如下：

[0041] (1) 首先将聚丙烯树脂 PP、热塑性弹性体 POE 和纳米深色母粒按质量份数比例 100 :8 :2 混合，用高速搅拌机充分搅拌 5—10min，然后通过双螺杆挤出机挤出造粒，加工温度控制在 170—220℃之间，得到中间层粒料；

[0042] (2)在聚丙烯树脂 PP 原料中加入 3% 的白色母，用高速搅拌机充分搅拌 5—10min，然后通过双螺杆挤出机挤出造粒，加工温度控制在 170—220℃之间，得到外层粒料；

[0043] (3)接着在单螺杆挤出机中投入 PP-R 树脂，加工温度控制在 180—220℃之间，转速为 60—90r/min，挤出 PP-R 内管。管材经过真空定径冷却水箱，水箱长度为 5—10m，保证管材从真空水箱出来后温度在 80—100℃之间。管材温度太高不利于 PP-R 内管成型，温度太低不利于发泡聚丙烯—弹性体层与 PP-R 内层的粘附；

[0044] (4)随后 PP-R 内管通过发泡挤出模具，该发泡挤出机投入中间层粒料和聚丙烯专用发泡剂(聚丙烯树脂 PP 与聚丙烯专用发泡剂的质量份数比例为 100:2)混合料，加工温度控制在 170—200℃之间，转速为 50—80r/min，挤出包裹着 PP-R 内管的发泡聚丙烯—弹性体中间层；

[0045] (5)最后将步骤(4)得到的包含 PP-R 内管和发泡聚丙烯—弹性体中间层的管材通过外层挤出机挤出聚丙烯外层，即得所述 PP-R 管材，该挤出机投入聚丙烯外层专用料，温度控制在 180—210℃之间，转速为 20—30r/min。管材生产速度为 5—20m/min。再经冷却、定型、打印、切割得到 PP-R 内管规格 S3.2 20*2.8，整管尺寸为 25*5.3，外层白色的保温遮光抗冲击 PP-R 管材。

[0046] 样管按 GB/T 18742 的要求检测，各项性能均符合要求；按 GB/T 21300 的要求检测，透光率≤0.2%；管材耐低温冲击性能显著，落锤冲击试验，0℃条件下，1kg 重锤，1.5m 高度，管材开裂数为 3/10，而同等条件下，相同规格普通 PP-R 管的开裂数为 10/10。

[0047] 实施例 2 :制备一种多功能 PP-R 管材，PP-R 内管规格 S3.2 25*3.5，整管尺寸为 32*7.0，外层白色。

[0048] 制备方法如下：

[0049] (1) 首先将聚丙烯树脂 PP、热塑性弹性体 POE 和纳米深色母粒按质量份数比例 100 :5 :1.5 混合，用高速搅拌机充分搅拌 5—10min，然后通过双螺杆挤出机挤出造粒，加工温度控制在 170—220℃之间，得到中间层粒料；

[0050] (2)在聚丙烯树脂 PP 原料中加入 2% 的白色母，用高速搅拌机充分搅拌 5—10min，

然后通过双螺杆挤出机挤出造粒,加工温度控制在 170—220℃之间,得到外层粒料;

[0051] (3)接着在单螺杆挤出机中投入 PP-R 树脂,加工温度控制在 180—220℃之间,转速为 60—90r/min,挤出 PP-R 内管。管材经过真空定径冷却水箱,水箱长度为 5—10m,保证管材从真空水箱出来后温度在 80—100℃之间。管材温度太高不利于 PP-R 内管成型,温度太低不利于发泡聚丙烯—弹性体层与 PP-R 内层的粘附;

[0052] (4)随后 PP-R 内管通过发泡挤出模具,该发泡挤出机投入中间层粒料和聚丙烯专用发泡剂(聚丙烯树脂 PP 与聚丙烯专用发泡剂的质量份数比例为 100:1)混合料,加工温度控制在 170—200℃之间,转速为 50—80r/min,挤出包裹着 PP-R 内管的发泡聚丙烯—弹性体中间层;

[0053] (5)最后将步骤(4)得到的包含 PP-R 内管和发泡聚丙烯—弹性体中间层的管材通过外层挤出机挤出聚丙烯外层,即得所述 PP-R 管材,该挤出机投入聚丙烯外层专用料,温度控制在 180—210℃之间,转速为 20—30r/min。管材生产速度为 5—20m/min。再经冷却、定型、打印、切割得到 PP-R 内管规格 S3.2 25*3.5,整管尺寸为 32*7.0,外层白色的保温遮光抗冲击 PP-R 管材。

[0054] 样管按 GB/T 18742 的要求检测,各项性能均符合要求;按 GB/T 21300 的要求检测,透光率≤0.2%;管材耐低温冲击性能显著,落锤冲击试验,0℃条件下,1kg 重锤,1.8m 高度,管材开裂数为 1/10,而同等条件下,相同规格普通 PP-R 管的开裂数为 8/10。

[0055] 实施例 3:制备一种多功能 PP-R 管材,PP-R 内管规格 S3.2 32*4.4,整管尺寸为 40*8.4,外层白色。

[0056] 制备方法如下:

[0057] (1)首先将聚丙烯树脂 PP、热塑性弹性体 POE 和纳米深色母粒按质量份数比例 100:10:3 混合,用高速搅拌机充分搅拌 5—10min,然后通过双螺杆挤出机挤出造粒,加工温度控制在 170—220℃之间,得到中间层粒料;

[0058] (2)在聚丙烯树脂 PP 原料中加入 4% 的白色母,用高速搅拌机充分搅拌 5—10min,然后通过双螺杆挤出机挤出造粒,加工温度控制在 170—220℃之间,得到外层粒料;

[0059] (3)接着在单螺杆挤出机中投入 PP-R 树脂,加工温度控制在 180—220℃之间,转速为 60—90r/min,挤出 PP-R 内管。管材经过真空定径冷却水箱,水箱长度为 5—10m,保证管材从真空水箱出来后温度在 80—100℃之间,管材温度太高不利于 PP-R 内管成型,温度太低不利于发泡聚丙烯—弹性体层与 PP-R 内层的粘附;

[0060] (4)随后 PP-R 内管通过发泡挤出模具,该发泡挤出机投入中间层粒料和聚丙烯专用发泡剂(聚丙烯树脂 PP 与聚丙烯专用发泡剂的质量份数比例为 100:3)混合料,加工温度控制在 170—200℃之间,转速为 50—80r/min,挤出包裹着 PP-R 内管的发泡聚丙烯—弹性体中间层;

[0061] (5)最后将步骤(4)得到的包含 PP-R 内管和发泡聚丙烯—弹性体中间层的管材通过外层挤出机挤出聚丙烯外层,即得所述 PP-R 管材,该挤出机投入聚丙烯外层专用料,温度控制在 180—210℃之间,转速为 20—30r/min。管材生产速度为 5—20m/min。再经冷却、定型、打印、切割得到 PP-R 内管规格 S3.2 32*4.4,整管尺寸为 40*8.4,外层白色的保温遮光抗冲击 PP-R 管材。

[0062] 样管按 GB/T 18742 的要求检测,各项性能均符合要求;按 GB/T 21300 的要求检

测,透光率 $\leq 0.2\%$;管材耐低温冲击性能显著,落锤冲击试验,0℃条件下,2kg重锤,1.5m高度,管材开裂数为2/10,而同等条件下,相同规格普通PP-R管的开裂数为9/10。

[0063] 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,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

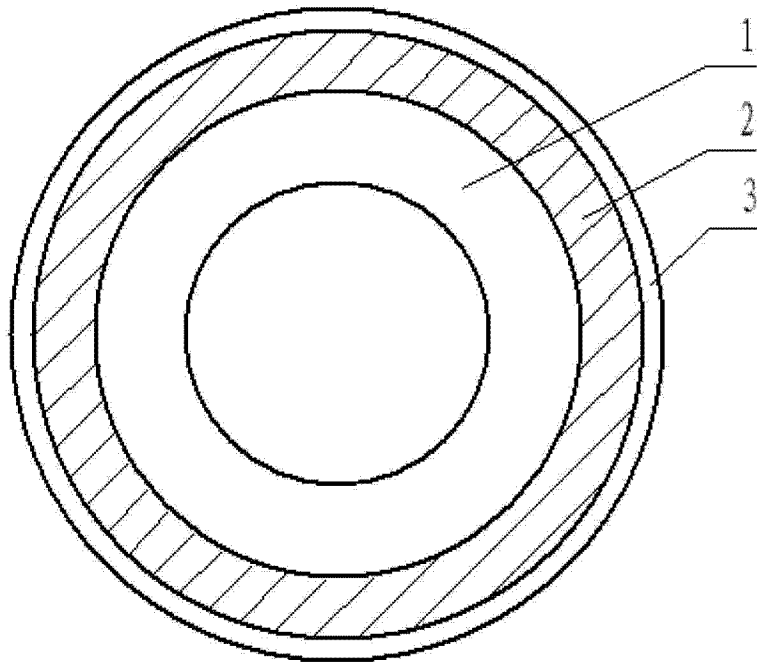


图 1