



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102850697 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201210359293. 3

CN 102128314 A, 2011. 07. 20,

(22) 申请日 2012. 09. 24

CN 101418105 A, 2009. 04. 29,

(73) 专利权人 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

苗蔚等. 空心玻璃微球填充改性 PVC 的研  
究. 《河南化工》. 2011, 第 28 卷第 44-46 页.  
梁基照. PVC/HGB 拉伸性能的研究. 《合成树  
脂及塑料》. 2002, 第 19 卷 (第 4 期), 第 6-9 页.

(72) 发明人 陈涛 彭晓翊 刘在福 李白千

审查员 宋甜甜

(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.

C08L 27/06 (2006. 01)

C08K 13/06 (2006. 01)

C08K 9/06 (2006. 01)

C08K 7/28 (2006. 01)

C08K 3/22 (2006. 01)

F16L 9/21 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101029160 A, 2007. 09. 05,

CN 101165089 A, 2008. 04. 23,

权利要求书2页 说明书11页 附图1页

(54) 发明名称

聚氯乙烯排水管材及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种聚氯乙烯排水管材及其制备方法,所述聚氯乙烯排水管材由如下重量份的原料制备而成:聚氯乙烯 100、偶联剂处理后的空心玻璃微珠 30-100、热稳定剂 0.5-5、润滑剂 0.5-5、钛白粉 1-3、增韧剂 0-10、加工助剂 0-2。本发明采用塑料添加改性的方式,创造性地引入空心玻璃微珠填充,在保证产品刚性基础上有效提高产品的韧性,同时也利用空心结构来有效消音,大大降低产品密度,降低产品重量并能降低产品成本。

1. 一种聚氯乙烯排水管材,其特征在于,由如下重量份的原料制备而成:

聚氯乙烯	100
偶联剂处理后的空心玻璃微珠	30-100
热稳定剂	0.5-5
润滑剂	0.5-5
钛白粉	1-3
增韧剂	0-10
加工助剂	0-2;

所述聚氯乙烯为新疆天业的 SG-5;

所述偶联剂处理后的空心玻璃微珠的制备方法如下:

(1) 将空心玻璃微珠加入犁刀式混合设备;

(2) 以 100-300rpm 转速启动犁刀式混合设备,添加偶联剂,所述偶联剂的添加量为空心玻璃微珠重量的 1-10%;

(3) 提高混合转速至 400-500rpm,偶联剂添加完成后,继续混合 3-8min,即得所述偶联剂处理后的空心玻璃微珠;

聚氯乙烯排水管材的制备方法,包括如下步骤:

A、按上述方法制备得到偶联剂处理后的空心玻璃微珠;

B、按比例称取剩余原料加入混料机中以 800-1000rpm 高速热混,温度达到 110-125°C 时排入冷混机中;

C、将步骤 A 得到的偶联剂处理后的空心玻璃微珠加入冷混机中,以 300-500rpm 低速混合,温度降至 45-50°C 后得混合料;

D、将步骤 C 得到混合料加入双螺杆挤出机中熔融混合,挤出成型即得所述聚氯乙烯排水管材。

2. 根据权利要求 1 所述的聚氯乙烯排水管材,其特征在于,所述空心玻璃微珠的粒径为 600-4000 目,所述偶联剂为硅烷类偶联剂。

3. 根据权利要求 1 所述的聚氯乙烯排水管材,其特征在于,所述热稳定剂为有机锡稳定剂、铅盐稳定剂或钙锌稳定剂。

4. 根据权利要求 1 所述的聚氯乙烯排水管材,其特征在于,所述润滑剂为金属皂类、硬脂酸、石蜡、PE 蜡中的一种或几种。

5. 根据权利要求 1 所述的聚氯乙烯排水管材,其特征在于,所述增韧剂为氯化聚乙烯 CPE、甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯的共聚物 MBS、橡胶中的一种或几种,所述加工助剂为丙烯酸酯类。

6. 根据权利要求 1 所述的聚氯乙烯排水管材,其特征在于,所述钛白粉为金红石型钛白粉或锐钛型钛白粉。

7. 权利要求 1-6 任一项所述的聚氯乙烯排水管材的制备方法,其特征在于,包括如下

步骤：

(1) 按权利要求 1 的方法制备得到偶联剂处理后的空心玻璃微珠；

(2) 按比例称取剩余原料加入混料机中以 800-1000rpm 高速热混，温度达到 110-125℃ 时排入冷混机中；

(3) 将步骤(1)得到的偶联剂处理后的空心玻璃微珠加入冷混机中，以 300-500rpm 低速混合，温度降至 45-50℃ 后得混合料；

(4) 将步骤(3)得到混合料加入双螺杆挤出机中熔融混合，挤出成型即得所述聚氯乙烯排水管材。

8. 根据权利要求 7 所述的聚氯乙烯排水管材的制备方法，其特征在于，所述双螺杆挤出机的工艺参数为：机筒挤出温度为 170-200℃，模具温度为 170-230℃。

## 聚氯乙烯排水管材及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于塑料管材技术领域,特别是涉及一种聚氯乙烯排水管材及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 聚氯乙烯是一种成本低廉、使用广泛的通用塑料,越来越多的应用于建筑、给排水领域。在国内,很多厂家为降低成本,在 PVC 排水管中大量填充碳酸钙,使得产品韧性明显劣化,由于碳酸钙密度较大,使得 PVC 排水管重量重、一摔就碎几乎成为 PVC 排水管的一个负面形象,同时 PVC 排水管道大都采用露明的方式铺设,隔音性能差,管内有水流动时,会产生哗哗的水流声,尤其是在夜间,声响更为明显,噪音问题比较突出,直接影响了人们的正常生活,不符合 PVC 排水管消音节能的发展趋势。

[0003] 市场上在材料配方方面进行消音的 PVC 排水管主要有发泡 PVC 管,采用加入发泡剂进行化学发泡方法形成均匀泡孔来进行消音。这种方式的缺陷在于产品强度低,化学发泡方式工艺难控制,产品废品率高,较难形成均匀细密的泡孔,容易产生泡孔破裂,形成大孔洞。

[0004] 发明 201110395828.8 一种空心玻璃微珠填充低密度聚丙烯复合物及其制备方法,采用一种玻璃空心微珠作为聚丙烯加工的辅助添加剂,在增加聚丙烯复合物耐热性和尺寸稳定性的同时,不过多增加其密度。发明涉及的基体为非极性的聚丙烯,对于极性的聚氯乙烯材料并没有涉及。

[0005] 发明 201110382650.3 一种中空玻璃微珠填充改性 HIPS 材料及其制备方法,采用 HIPS 为基体,中空玻璃微珠为填料,制备中空玻璃微珠填充改性 HIPS 材料,在拉伸强度、弯曲强度、弯曲模量、冲击强度、流动性指数等方面都比较优异。发明主要涉及材料领域,应用于仪器仪表、玩具等注塑产品,对于聚氯乙烯这种配方体系完全不同的材料没有涉及。

### 发明内容

[0006] 基于此,本发明的目的是提供一种轻质消音的聚乙烯排水管材。

[0007] 具体的技术方案如下:

[0008] 一种聚氯乙烯排水管材,由如下重量份的原料制备而成:

[0009]

聚氯乙烯	100
偶联剂处理后的空心玻璃微珠	30-100
热稳定剂	0.5-5
润滑剂	0.5-5
钛白粉	1-3
增韧剂	0-10
加工助剂	0-2。

[0010] 在其中一些实施例中,所述偶联剂处理后的空心玻璃微珠的制备方法如下:

[0011] (1) 将空心玻璃微珠加入犁刀式混合设备;

[0012] (2) 以 100-300rpm 转速启动犁刀式混合设备,添加偶联剂,所述偶联剂的添加量为空心玻璃微珠重量的 1-10%;

[0013] (3) 提高混合转速至 400-500rpm,偶联剂添加完成后,继续混合 3-8min,即得所述偶联剂处理后的空心玻璃微珠。

[0014] 在其中一些实施例中,所述空心玻璃微珠的粒径为 600-4000 目,所述偶联剂为硅烷类偶联剂。

[0015] 在其中一些实施例中,所述热稳定剂为有机锡稳定剂、铅盐稳定剂或钙锌稳定剂。

[0016] 在其中一些实施例中,所述润滑剂为低分子酯类、金属皂类、硬脂酸、石蜡、PE 蜡、复合酯类中的一种或几种。

[0017] 在其中一些实施例中,所述增韧剂为氯化聚乙烯 CPE、丙烯酸酯类共聚物 ACR、甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯的共聚物 MBS、橡胶中的一种或几种,所述加工助剂为丙烯酸酯类。

[0018] 在其中一些实施例中,所述钛白粉为金红石型钛白粉或锐钛型钛白粉。

[0019] 本发明的另一目的是提供上述聚氯乙烯排水管材的制备方法。

[0020] 具体的技术方案如下:

[0021] 上述聚氯乙烯排水管材的制备方法,包括如下步骤:

[0022] (1) 按权利要求 2 的方法制备得到偶联剂处理后的空心玻璃微珠;

[0023] (2) 按比例称取剩余原料加入混料机中以 800-1000rpm 高速热混,温度达到 110-125℃时排入冷混机中;

[0024] (3) 将步骤(1)得到的偶联剂处理后的空心玻璃微珠加入冷混机中,以 300-500rpm 低速混合,温度降至 45-50℃后得混合料;

[0025] (4) 将步骤(3)得到混合料加入双螺杆挤出机中熔融混合,挤出成型即得所述聚氯乙烯排水管材。

[0026] 在其中一些实施例中,所述双螺杆挤出机的工艺参数为:机筒挤出温度为 170-200℃,模具温度为 170-230℃。

[0027] 为了克服 PVC 排水管存在易碎、噪音大等缺陷,本发明采用塑料添加改性的方式,创造性地引入空心玻璃微珠填充,并采用低速表面处理和混合工艺,在 100-300rpm 低速启

动犁刀式混合设备,在转动过程中喷入偶联剂进行表面处理,然后经过表面处理的空心玻璃微珠在混合步骤的冷混时加入,此时的转速为 300-500rpm,整个处理和混合过程中,搅拌桨叶转速都不超过 500rpm,有效保证玻璃微珠空心结构的完整及良好的界面结合,整个改性过程中不发生化学反应,通过不同组分之间的吸附、氢键等作用以及整个组分本身的力、形变和形态变化来达到改性目的。该方法投资少、见效快、操作简单、工艺稳定,便于实现规模化生产。

[0028] 空心玻璃微珠是由无机材料构成的,按化学成份含有:二氧化硅、氧化铝、氧化锆、氧化镁、硅酸钠等,是粒径从十到几百微米、壁厚几个微米、内部空心的封闭微型球体,具有稳定性好、价廉、隔音、耐磨、质轻等优点。空心玻璃微珠属于刚性粒子,近年来的研究发现,刚性粒子增韧 PVC,不但可明显提高 PVC 的韧性,而且可使 PVC 的拉伸强度、模量、热变形温度、加工流动性等性能得到改善,显示出增韧增强的复合效应。

[0029] 在制备复合材料时,界面的粘结强度是影响复合材料性能的重要因素,一般采用偶联剂提高无机材料与高分子材料之间的界面粘结强度。针对玻璃微珠无机材料,最常用的是硅烷偶联剂。硅烷偶联剂的烷氧基水解后产生的羟基能与玻璃表面的吸附水或硅醇形成氢键或化学键,同时,它的有机官能团能与基体树脂反应,能形成玻璃与高分子材料间的良好粘结,从而提高复合材料的性能。将具有较低密度的空心玻璃微珠经过偶联表面处理添加到聚氯乙烯材料中,利用均匀分布在 PVC 树脂基体中的空心结构来有效分散外力冲击,在保证产品刚性基础上有效提高产品的韧性,同时也利用空心结构来有效消音,大大降低产品密度,降低产品重量并能降低产品成本。

#### 附图说明

[0030] 图 1 为聚氯乙烯管材生产流程图。

#### 具体实施方式

[0031] 本发明所使用的原料如下:

[0032] 聚氯乙烯为新疆天业 SG-5;

[0033] 热稳定剂为熊牌钙锌稳定剂 123R;

[0034] 润滑剂为硬脂酸 SA-1840、茂名石化 58 号半精炼石蜡、PE 蜡 AC-6A;

[0035] 钛白粉为济南裕兴 R-818;

[0036] 增韧剂为瑞丰 CPE-135A;

[0037] 偶联剂为杭州沸点 KH-550;

[0038] 加工助剂为瑞丰 ACR-401。

[0039] 以下通过具体实施例对本发明做进一步阐述,以挤出规格 110\*3.2 的 PVC 排水管为例。

[0040] 实施例 1:

[0041] 本实施例所述轻质消音的聚氯乙烯排水管材所用原料及重量份数如下:

[0042] 聚氯乙烯 100 份;偶联剂处理后空心玻璃微珠 30 份;热稳定剂 4 份;润滑剂 1.8 份(硬脂酸 SA-1840(商品名)0.8 份;茂名石化 58 号半精炼石蜡 1.0 份);钛白粉 1 份。

[0043] 其中空心玻璃微珠的粒径为 2500 目。

- [0044] 本实施例聚氯乙烯排水管材的制备方法如下(参考图 1 所述的流程图)：
- [0045] (1) 偶联剂处理后的空心玻璃微珠的制备方法，步骤如下：
- [0046] (a) 称取 30Kg 玻璃微珠加入犁刀式混合设备；
- [0047] (b) 低速启动犁刀式混合设备，转速控制在 200rpm 左右，称取 1.5Kg 偶联剂 KH-550，并通过设备的液体类添加口以雾状喷射入内；
- [0048] (c) 提高混合转速到 500rpm，在偶联剂加入完成后，继续混合 5min 后即得所述偶联剂处理后的空心玻璃微珠。
- [0049] (2) 按比例称取剩余原料加入混料机中以 900rpm 高速热混，温度达到 120℃时排入冷混机中；
- [0050] (3) 将步骤(1)得到的偶联剂处理后的空心玻璃微珠加入冷混机中，以 400rpm 低速混合，温度降至 45℃后得混合料；
- [0051] (4) 将步骤(3)得到混合料加入双螺杆挤出机中熔融混合，挤出成型即得所述聚氯乙烯排水管材。
- [0052] 所述双螺杆挤出机的工艺参数为：机筒挤出温度为 170-200℃，模具温度为 170-230℃。
- [0053] 按实施例 1 方法制备对比例 1 的聚氯乙烯排水管材，区别在于对比例 1 使用碳酸钙代替偶联剂处理后的空心玻璃微珠。
- [0054] 实施例 1 与对比例 1 挤出工艺参数对比如表 1 所示：
- [0055] 表 1：
- [0056]

温度参数			工艺参数		
温度℃	实施	对比	参数项目	实施	对比

[0057]

		例 1	例 1		例 1	例 1
机筒 区	一	185	184	主机转速 (rpm)	28	28
	二	180	180	喂料转速 (rpm)	29.5	29.5
	三	175	175	主机电流 (A)	55.2	56.0
	四	173	174	喂料电流 (A)	1.20	1.23
模具 区	合流 芯	175	175	熔体压力 (Mpa)	35.2	36.8
	一	175	175	熔体温度 (°C)	178	180
	二	180	181	主机真空度 (Mpa)	-0.08	-0.08
	三	195	195	定径套真空度 (Mpa)	-0.04	-0.04
	四	200	201	牵引机速度 (米/分)	3.95	3.85

[0058] 实施例 1 与对比例的性能测试如表 2 所示：

[0059] 表 2

[0060]

测试项目	实施例 1	对比例 1	测试方法
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	1.46	1.51	GB/T 1033-1986
米重 (Kg/m)	1.59	1.65	
落锤冲击 (0°C, 2m)	5Kg 锤重 0/10 破	5Kg 锤重 2/10 破	GB/T 14152-2001
维卡 (°C)	82.2	81.4	GB/T 8802-2001
纵向回缩率 (%)	3.42	3.35	GB/T 6671-2001
噪音 (dB)	56	60	BS EN 14366: 2004

[0061] 实施例 1 与对比例 1 的成本对比如表 3 所示

[0062] 表 3



[0063]

	实施例 1 (玻璃微珠以 2000 元/吨)	对比例 1 (碳酸钙以 960 元/吨)
配方成本 元/吨	7321	7109
每根成本 (元/4 米)	46.6	46.9

[0064] 从表 1 可以看到,使用玻璃微珠后,物料的流动性得到了改善,熔体压力降低,挤出速度提升。

[0065] 从表 2 可以看到,与对比例 1 相比,实施例 1 密度降低 3.3%、米重减轻 3.6%、冲击性能提高,流体噪音降低 6.7%。

[0066] 说明空心玻璃微珠在 30 份填充份数下就已经显示出良好的加工性能和降低密度、提高韧性、降低流体噪音的效果。

[0067] 从表 3 可以看到,与对比例 1 相比,虽然实施例 1 的配方成本有所提高,但由于产品密度有效降低,单位长度的管材成本与对比例相比并没有增加,略降 0.8%。

[0068] 实施例 2 :

[0069] 本实施例所述轻质消音的聚氯乙烯排水管材所用原料及重量份数如下 :

[0070] 聚氯乙烯 100 份 ;偶联剂处理后空心玻璃微珠 60 份 ;热稳定剂 4 份 ;润滑剂 2.6 份 (硬脂酸 SA-1840 (商品名) 1.0,茂名石化 58 号半精炼石蜡(商品名) 1.0, PE 蜡 AC-6A (商品名) 0.6,) ;钛白粉 2 份 ;增韧剂 4 份 ;加工助剂 1 份。

[0071] 空心玻璃微珠的粒径为 2500 目。

[0072] 本实施例聚氯乙烯排水管材的制备方法如下 :

[0073] (1) 偶联剂处理后的空心玻璃微珠的制备方法,步骤如下 :

[0074] (a) 称取 60Kg 玻璃微珠加入犁刀式混合设备 ;

[0075] (b) 低速启动犁刀式混合设备,转速控制在 300rpm 左右,称取 3.5Kg 偶联剂 KH-550,并通过设备的液体类添加口以雾状喷射入内 ;

[0076] (c) 提高混合转速到 400rpm,在偶联剂加入完成后,继续混合 5min 后即得所述偶联剂处理后的空心玻璃微珠 ;

[0077] (2) 按比例称取剩余原料加入混料机中以 800rpm 高速热混,温度达到 120℃时排入冷混机中 ;

[0078] (3) 将步骤(1)得到的偶联剂处理后的空心玻璃微珠加入冷混机中,以 500rpm 低速混合,温度降至 45℃后得混合料 ;

[0079] (4) 将步骤(3)得到混合料加入双螺杆挤出机中熔融混合,挤出成型即得所述聚氯乙烯排水管材。

[0080] 所述双螺杆挤出机的工艺参数为 :机筒挤出温度为 170-200℃,模具温度为 170-230℃。

[0081] 按实施例 2 的制备方法制备对比例 2 的聚氯乙烯排水管材,区别在于对比例 2 使

用碳酸钙代替处理后空心玻璃微珠。

[0082] 实施例 2 与对比例 2 挤出工艺参数如表 4 所示：

[0083] 表 4：

[0084]

温度参数			工艺参数			
温度℃	实施例 2	对比例 2	参数项目	实施 例 2	对比 例 2	
机筒区	一	183	184	主机转速 (rpm)	28	28
	二	182	182	喂料转速 (rpm)	28.5	28.5
	三	175	175	主机电流 (A)	55.6	56.5
	四	173	174	喂料电流 (A)	1.28	1.32
模具区	合流芯	175	175	熔体压力 (Mpa)	36.5	37.6
	一	175	175	熔体温度 (℃)	180	181
	二	182	181	主机真空度 (Mpa)	-0.08	-0.08
	三	195	195	定径套真空度 (Mpa)	-0.04	-0.04
	四	205	205	牵引机速度 (米/分)	3.80	3.75

[0085] 实施例 2 与对比例 2 的性能测试如表 5 所示：

[0086] 表 5：

[0087]

测试项目	实施例 2	对比例 2	测试方法
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	1.51	1.66	GB/T 1033-1986
米重 (Kg/m)	1.65	1.81	
落锤冲击 (0℃, 2m)	3.5Kg 锤重 0/10 破	3.5Kg 锤重 3/10 破	GB/T 14152-2001
维卡 (℃)	83.9	82.5	GB/T 8802-2001
纵向回缩率 (%)	2.23	3.16	GB/T 6671-2001
噪音 (dB)	52	61	BS EN 14366: 2004

[0088] 实施例 2 与对比例 2 的成本对比如表 6 所示。

[0089] 表 6

[0090]

	实施例 2 (玻璃微珠以 2000 元/吨)	对比例 2 (碳酸钙以 960 元/吨)
配方成本 元/吨	6430	6082
每根成本 (元/4 米)	42.4	44.0

[0091] 从表 4 可以看到,使用偶联剂处理后的空心玻璃微珠后,物料的流动性得到了改善,熔体压力降低,挤出速度提升。

[0092] 从表 5 可以看到,与对比例 2 相比,实施例 2 密度降低 9.0%、米重减轻 8.8%、冲击性能提高,流体噪音降低 14.8%。

[0093] 说明空心玻璃微珠在 60 份填充份数下显示出良好的加工性能,而且在降低密度、降低流体噪音的效果上更为显著,原因在于空心玻璃微珠的均匀分布可有效降低产品重量及消音。

[0094] 从表 6 可以看到,与对比例 2 相比,由于产品密度降低 9.0%,单位长度的管材成本与对比例相比下降 3.6%。

[0095] 实施例 3:

[0096] 本实施例所述轻质消音的聚氯乙烯排水管材所用原料及重量份数如下:

[0097] 聚氯乙烯 100 份;处理后空心玻璃微珠 90 份;热稳定剂 4 份;润滑剂 3.6 份(硬脂酸 SA-1840 (商品名) 1.3,茂名石化 58 号半精炼石蜡(商品名) 1.5, PE 蜡 AC-6A (商品名)

0.8) ;钛白粉 2 份 ;增韧剂 8 份。

[0098] 空心玻璃微珠的粒径为 2500 目、

[0099] 本实施例所述聚氯乙烯排水管材的制备方法如下：

[0100] (1) 偶联剂处理空心玻璃微珠的制备方法,步骤如下：

[0101] (a) 称取 90Kg 玻璃微珠加入犁刀式混合设备；

[0102] (b) 低速启动犁刀式混合设备,转速控制在 100rpm 左右,称取 5Kg 偶联剂 KH-550,并通过设备的液体类添加口以雾状喷射入内；

[0103] (c) 提高混合转速到 450rpm,在偶联剂加入完成后,继续混合 5min 后即得所述偶联剂处理后的空心玻璃微珠。

[0104] (2) 按比例称取剩余原料加入混料机中以 1000rpm 高速热混,温度达到 120℃时排入冷混机中；

[0105] (3) 将步骤(1)得到的偶联剂处理后的空心玻璃微珠加入冷混机中,以 450rpm 低速混合,温度降至 45℃后得混合料；

[0106] (4) 将步骤(3)得到混合料加入双螺杆挤出机中熔融混合,挤出成型即得所述聚氯乙烯排水管材。

[0107] 按实施例 3 的制备方法制备对比例 3 的聚氯乙烯管材,区别在于对比例 3 使用碳酸钙代替处理后空心玻璃微珠。

[0108] 实施例 3 与对比例 3 的挤出工艺参数如表 7 所示：

[0109] 表 7

[0110]

温度参数			工艺参数			
温度℃		实施 例 3	对比 例 3	参数项目	实施 例 3	对比 例 3
机筒 区	一	185		主机转速 (rpm)	28	28
	二	180		喂料转速 (rpm)	27.6	27.6
	三	175		主机电流 (A)	56.0	57.0
	四	172		喂料电流 (A)	1.30	1.33
模具 区	合流 芯	175		熔体压力 (Mpa)	37.8	38.6
	一	176		熔体温度 (℃)	181	182
	二	182		主机真空度 (Mpa)	-0.08	-0.08
	三	194		定径套真空度 (Mpa)	-0.04	-0.04
	四	205		牵引机速度 (米/分)	3.65	3.60

[0111] 实施例 3 与对比例 3 的性能测试如表 8 所示：

[0112] 表 8：

测试项目	实施例 3	对比例 3	测试方法
密度 (g/cm <sup>3</sup> )	1.58	1.85	GB/T 1033-1986
米重 (Kg/m)	1.70	1.99	
[0113] 落锤冲击 (0℃, 2m)	3.5Kg 锤重 0/10 破	3.5Kg 锤重 3/10 破	GB/T 14152-2001
维卡 (℃)	85.1	83.1	GB/T 8802-2001
纵向回缩率 (%)	0.88	1.48	GB/T 6671-2001
噪音 (dB)	51	60	BS EN 14366: 2004

[0114] 实施例 3 与对比例 3 的成本对比如表 9 所示

[0115] 表 9

[0116]

	实施例 2 (玻璃微珠以 2000 元/吨)	对比例 2 (碳酸钙以 960 元/吨)
配方成本 元/吨	5774	5330
每根成本 (元/4 米)	39.3	42.4

[0117] 从表 7 结果可以看出,使用玻璃微珠后,物料的流动性得到了改善,熔体压力降低,挤出速度提升。

[0118] 从表 8 结果可以看出,与对比例 3 相比,实施例 3 种密度降低 14.6%、米重减轻 14.6%、冲击性能提高,流体噪音降低 15%。

[0119] 从表 9 可以看到,与对比例 3 相比,由于产品密度降低 14.6%,单位长度的管材成本与对比例相比下降 7.5%。

[0120] 空心玻璃微珠在 90 份填充份数下能明显降低密度、减轻重量,在降低流体噪音的效果上与实施例 2 填充 60 份时相当,原因在于空心玻璃微珠的密度小,填充多有助于降低产品密度,但在达到一定填充量后,已基本在树脂中均匀分布,消音效果达到饱和。

[0121] 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,但并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,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

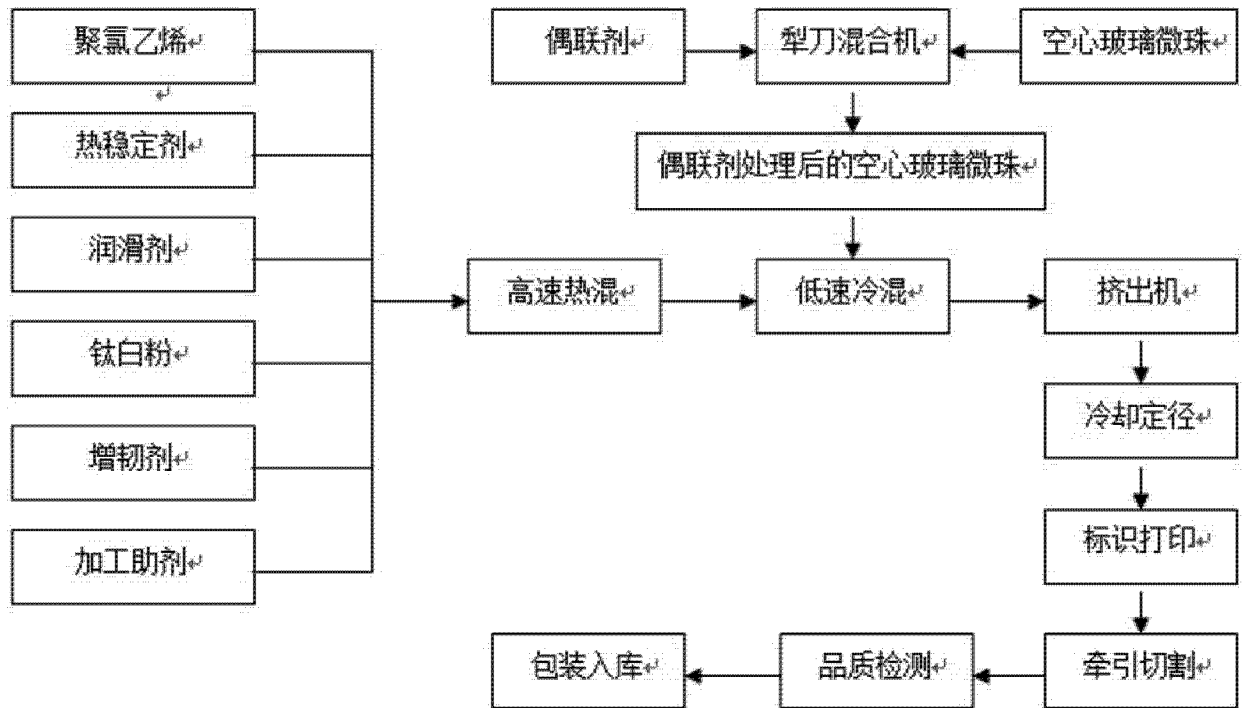


图 1