



(21) 申请号 202011032114.6

(22) 申请日 2020.09.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112094472 A

(43) 申请公布日 2020.12.18

(73) 专利权人 上海金发科技发展有限公司
地址 201714 上海市青浦区朱家角镇工业
园区康园路88号

专利权人 江苏金发科技新材料有限公司

(72) 发明人 张爽爽 尹朝清 王亚南 杨泽
周杰 杨磊

(74) 专利代理机构 上海泰能知识产权代理事务
所(普通合伙) 31233

专利代理师 魏峰 宋纛

(51) Int. Cl.

C08L 53/00 (2006.01)

C08L 23/06 (2006.01)

C08L 45/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101486817 A, 2009.07.22

CN 103059422 A, 2013.04.24

US 4375531 A, 1983.03.01

JP 2015168151 A, 2015.09.28

JP 2006307119 A, 2006.11.09

JP 2011025432 A, 2011.02.10

JP 2006188562 A, 2006.07.20

JP H07278334 A, 1995.10.24

JP 2018053180 A, 2018.04.05

CN 107226990 A, 2017.10.03

US 2008287614 A1, 2008.11.20

CN 109777025 A, 2019.05.21

JP 2015168151 A, 2015.09.28

EP 2000504 A1, 2008.12.10

刘容德等. 聚丙烯熔体强度的改进方法.

《塑料科技》. 2003, (第5期),

王珂等. 聚丙烯耐熔垂性能的改进. 《中国塑

料》. 1996, 第10卷(第3期),

审查员 巴晶

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种高焊接强度聚丙烯组合物及其制备方
法和应用

(57) 摘要

本发明涉及一种高焊接强度聚丙烯组合物
及其制备方法和应用, 包括乙烯-丙烯嵌段共聚
物、乙烯-丙烯无规共聚物、低密度聚乙烯、环状
聚烯烃、抗氧化剂、润滑剂。本发明通过添加低密度
聚乙烯和乙烯-丙烯无规共聚物, 对于产品提高
熔体强度、焊接强度具有协同作用, 可以成型薄
壁挤出管材, 且产品焊接强度优异, 密封性好, 具
有良好的应用前景。

1. 一种高焊接强度聚丙烯组合物,其特征在于:按质量百分比,包括如下组分:

乙烯-丙烯嵌段共聚物 20-80%;

乙烯-丙烯无规共聚物 5-20%;

低密度聚乙烯 5-10%;

环状聚烯烃 10-50%;

抗氧化剂 0.1-0.3%;

润滑剂 0.1-0.5%;

其中,所述乙烯-丙烯嵌段共聚物的熔融指数在230℃/2.16kg测试条件下为0.3~5g/10min;所述乙烯-丙烯无规共聚物的熔融指数在230℃/2.16kg测试条件下为0.5~20g/10min;所述低密度聚乙烯具有长支链,熔融指数在190℃/2.16kg测试条件下为0.2~20g/10min;所述环状聚烯烃为双环庚烯单体与乙烯单体的共聚物,熔融指数在260℃/2.16kg测试条件下为2~60g/10min;各组分质量百分比之和为100%。

2. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于:所述抗氧化剂为受阻酚类、受阻胺类、亚磷酸酯类抗氧化剂中的至少一种。

3. 根据权利要求1所述的组合物,其特征在于:所述润滑剂为硬脂酸盐类中的至少一种。

4. 一种如权利要求1所述的高焊接强度聚丙烯组合物的制备方法,包括:

按配比,将原料置于混料机中混合均匀,将混合后的原料通过双螺杆挤出机熔融混合,并挤出造粒,得到高焊接强度聚丙烯组合物。

5. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于:所述混料机的工艺参数为:转速为100-300rpm,混合时间为5-10min;所述双螺杆挤出机的工艺参数为:螺杆转速200~600rpm,挤出机熔融温度设定为180~250℃。

6. 一种如权利要求1所述的高焊接强度聚丙烯组合物的应用。

一种高焊接强度聚丙烯组合物及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明属于改性塑料领域,特别涉及一种高焊接强度聚丙烯组合物及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 聚丙烯作为五大通用塑料之一,广泛应用于家电、汽车、日用品、化学建材等领域。聚丙烯材料最主要成型方式有注塑、挤出、吹塑三种,其中由于聚丙烯材料优异的耐温、化学稳定性使得聚丙烯材料在挤出成型领域的应用越来越广泛。

[0003] 但是由于聚丙烯结构通常为线型分子链,且分子链中无支链存在,导致自身熔体强度较低,薄壁挤出成型过程中易于出现熔体破裂情况,成型薄壁波纹管或片材等挤出产品难度较大。中国专利CN102477202B公开了一种废旧聚丙烯改性薄壁波纹管,通过加入过氧化物母粒以及小分子单体母粒,成型过程中小分子单体在过氧化物作用下接枝反应产生支链提高熔体强度并且可以提高极性杂质树脂间的相容性,虽然该技术方案可以提供材料的熔体强度并成型薄壁挤出产品,但是过氧化物的加入必然对环保安全产生不利影响,且反应挤出存在难以控制以及单体残留的问题。

[0004] 另外,挤出产品通常需要进行进一步焊接成型,由于聚丙烯材料为结晶性聚合物,焊接熔融过程中,熔体强度下降、分子链取向问题导致焊接强度下降,产品结构强度及密封性不足。中国专利CN110669287A公开了一种适用于振动摩擦焊接的聚丙烯材料,通过加入乙烯-丙烯无规共聚物和成核剂,降低分子链取向并提高基体强度,从而实现高焊接强度,但是无规共聚物的加入没有从根本上改变聚丙烯分子链的取向问题,并且成核剂的加入提高结晶度对于基体强度的提高程度有限。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种高焊接强度聚丙烯组合物及其制备方法和应用,该组合物通过添加低密度聚乙烯和乙烯-丙烯无规共聚物,对于产品提高熔体强度、焊接强度具有协同作用。

[0006] 本发明提供了一种高焊接强度聚丙烯组合物,按质量百分比,包括如下组分:

	乙烯-丙烯嵌段共聚物	20-80%;
	乙烯-丙烯无规共聚物	5-20%;
[0007]	低密度聚乙烯	5-10%;
	环状聚烯烃	10-50%;
	抗氧化剂	0.1-0.3%;
[0008]	润滑剂	0.1-0.5%。

[0009] 所述乙烯-丙烯嵌段共聚物的熔融指数在230℃/2.16kg测试条件下为0.3~5g/10min。

[0010] 所述乙烯-丙烯无规共聚物的熔融指数在230℃/2.16kg测试条件下为0.5~20g/10min。

[0011] 所述低密度聚乙烯具有长支链,熔融指数在190℃/2.16kg测试条件下为0.2~20g/10min。

[0012] 所述环状聚烯烃为双环庚烯单体与乙烯单体的共聚物,熔融指数在260℃/2.16kg测试条件下为2~60g/10min。

[0013] 所述抗氧化剂为受阻酚类、受阻胺类、亚磷酸酯类抗氧化剂中的至少一种,如3,5-二叔丁基-4-羟基苯丙酰-己二胺(抗氧化剂1098)、亚磷酸三(2,4-二叔丁基苯酚酯)(抗氧化剂168)、四[β-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸]季戊四醇酯(抗氧化剂1010)。

[0014] 所述润滑剂为硬脂酸盐类中的至少一种,如硬脂酸锌或硬脂酸钙。

[0015] 本发明还提供了一种高焊接强度聚丙烯组合物的制备方法,包括:

[0016] 按配比,将原料置于混料机中混合均匀,将混合后的原料通过双螺杆挤出机熔融混合,并挤出造粒,得到高焊接强度聚丙烯组合物。

[0017] 所述混料机的工艺参数为:转速为100-300rpm,混合时间为5-10min。

[0018] 所述双螺杆挤出机的工艺参数为:螺杆转速200~600rpm,挤出机熔融温度设定为180~250℃。

[0019] 本发明还提供了一种高焊接强度聚丙烯组合物的应用。

[0020] 有益效果

[0021] 本发明通过添加低密度聚乙烯和乙烯-丙烯无规共聚物,对于产品提高熔体强度、焊接强度具有协同作用,熔体状态下分子链缠结度增加、界面相容性优异,且分子链运动能力及取向度大幅度下降,可以成型薄壁挤出管材,且产品焊接强度优异,密封性好,具有良好的应用前景。

具体实施方式

[0022] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0023] 具体所用原料及其牌号和厂家见表1。

[0024] 采用表1原材料制备本申请所述组合物和对比例用组合物,其制备方法如下:

[0025] 步骤1:按照表2中配比(重量比)称取各组分;

[0026] 步骤2:乙烯-丙烯嵌段共聚物、乙烯-丙烯无规共聚物、聚乙烯、环状聚烯烃、抗氧化剂、润滑剂,混料机转速为200rpm,混合时间为5min;

[0027] 步骤3:将混合后的原材料通过双螺杆挤出机熔融混合,并挤出造粒获得本发明产品,其中双螺杆挤出机的螺杆转速450rpm;挤出机熔融温度设定为180~250℃。

[0028] 对上述具体实施例和对比例制备所得的组合物进行各项性能测试,其中根据ISO 527标准进行拉伸性能评估,拉伸速度50mm/min;根据ISO180标准测试悬臂梁缺口冲击性能;注塑焊接样条,并进行焊接拉伸强度测试,测试标准ISO 527,测试条件50mm/min;采用德国Geotfert公司熔体拉伸流变仪测定熔体强度,测定温度:200℃。模头直径2mm,滚轮初

始转速30mm/s,滚轮加速度2.5mm/s,模头到滚轮距离65mm;通过单螺杆挤出机评估0.2mm厚度管材成型效果,其中挤出温度设定180-220℃。

[0029] 表1实施例及对比例所用原料及其牌号和厂家

[0030]

原料名称	牌号	厂家
乙烯-丙烯嵌段共聚物	K8003	扬子石化
丙烯均聚物	PPH-T03	镇海炼化
乙烯-丙烯无规共聚物	SM198	马来西亚大腾石化
低密度聚乙烯	LDPE 2426H	中海壳牌石化
线性低密度聚乙烯	LLDPE 0220AA	上海赛科石化
环状聚烯烃	APL613T	三井化学公司
抗氧化剂	抗氧化剂1010	利安隆新材料股份有限公司
润滑剂	BS-3818	中山明泰化工公司

[0031] 表2实施例及对比例配方构成及测试性能对比

组分	实施例					对比例					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
乙烯-丙烯嵌	61.5	46.5	34.5	34.5	34.5	71.5	66.5		46.5	29.5	
段共聚物											
丙烯均聚物								46.5			
乙烯-丙烯无规共聚物	10	15	15	5	20		10	15	15	15	15
低密度聚乙烯	5	8	10	10	10	5		8		15	10
线性低密度聚乙烯									8		
环状聚烯烃	15	30	40	50	35	15	15	30	30	40	74.5
抗氧化剂	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
润滑剂	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
性能											
拉伸强度/MPa	28	36	40	43	35	22	21	20	25	26	30
悬臂梁缺口冲击强度/(kj/m2)	40	35	32	28	34	20	18	5	25	38	8
焊接拉伸强度/MPa	25	28	30	35	29	16	15	15	18	19	24
熔体强度/cN	55.1	62.4	64.8	67.1	59.8	21.5	18.3	11.4	48.0	66.2	27.8
0.2mm 管材成型效果	外观光滑成型顺利	外观光滑成型顺利	外观光滑成型顺利	外观光滑成型顺利	外观光滑成型顺利	熔体破裂无法成型	熔体破裂无法成型	熔体破裂无法成型	表面粗糙顺利成型	外观光滑成型顺利	熔体破裂无法成型

[0034] 由表2可知,本发明所述聚丙烯组合物具有高焊接强度、可以顺利成型薄壁管材,

且外观良好,通过实施例1和对比例1、2对比可以发现本发明体系中低密度聚乙烯和乙烯-丙烯无规共聚物对于提供熔体强度、焊接强度具有协同作用。通过实施例2和对比例3性能对比可以发现丙烯均聚物无法在本体系中发挥作用,乙烯-丙烯嵌段共聚物具有更好的相容效果。通过实施例2和对比例4对比可以发现,线型低密度聚乙烯因为分子支链短,无法起到良好的缠结作用,导致体系相容性较差;通过实施例3和对比例5对比可以发现,过量低密度聚乙烯的加入体系的焊接强度也呈现了下降趋势;通过实施例3和对比例6对比可以发现,单纯环状聚烯烃以及低密度聚乙烯、乙烯-丙烯无规共聚物的加入体系韧性迅速下降,乙烯-丙烯嵌段共聚物对比提高产品韧性具有重要作用。