



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109777027 B

(45) 授权公告日 2021.06.08

(21) 申请号 201910022767.7

C08K 13/02 (2006.01)

(22) 申请日 2019.01.10

C08K 3/04 (2006.01)

C08K 5/5399 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109777027 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2019.05.21

CN 101914236 A, 2010.12.15

CN 104650449 A, 2015.05.27

(73) 专利权人 宁波市青湖弹性体科技有限公司

CN 106366548 A, 2017.02.01

地址 315200 浙江省宁波市镇海区蛟川街道金元路208号

CN 108456394 A, 2018.08.28

CN 102875947 A, 2013.01.16

(72) 发明人 刘汉水 史伟才

CN 101845197 A, 2010.09.29

JP 2014218553 A, 2014.11.20

(74) 专利代理机构 宁波市鄞州盛飞专利代理事务所(特殊普通合伙) 33243

CN 108410112 A, 2018.08.17

代理人 洪珊珊

审查员 芦玮

(51) Int. Cl.

C08L 53/02 (2006.01)

C08L 23/08 (2006.01)

权利要求书1页 说明书9页

(54) 发明名称

一种用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体及其制备方法,属于高分子材料技术领域。本发明的无卤阻燃导电弹性体,以质量百分数计,由以下组分组成:乙烯丙烯酸酯共聚物5%~20%,聚乙烯5%~30%,苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SEBS)10%~40%,熔体粘度调节剂5%~20%,无卤阻燃剂8%~20%,导电添加剂10%~40%,加工助剂0.1%~5%,上述组分的质量百分数之和为100%;本发明的无卤阻燃导电弹性体用于数据线电磁屏蔽兼具良好导电性能和阻燃性能、且力学性能优良。

1. 一种用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体,其特征在于,以质量百分数计,由以下组分组成:

- 乙烯丙烯酸酯共聚物5%~20%,
 - 聚乙烯5%~30%,
 - 苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物10%~40%,
 - 熔体粘度调节剂5%~20%,
 - 无卤阻燃剂8%~20%,
 - 导电添加剂10%~40%,
 - 加工助剂0.1%~5%,
- 上述组分的质量百分数之和为100%;

所述乙烯丙烯酸酯共聚物为乙烯丙烯酸丁酯共聚物、乙烯丙烯酸乙酯共聚物、乙烯丙烯酸甲酯共聚物的一种或者几种混合,且其中丙烯酸酯的含量为5%~30%;所述苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物为非充油型SEBS,所述导电添加剂为导电炭黑和石墨烯的混合物,石墨烯和导电炭黑的比例为0.1:1~1:1;所述无卤阻燃剂为六苯氧基环三磷腈。

2. 根据权利要求1所述的用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体,其特征在于,所述聚乙烯为茂金属线性低密度聚乙烯,熔体流动速率为4g/10min~50g/10min。

3. 根据权利要求1所述的用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体,其特征在于,所述熔体粘度调节剂为高流动乙烯-辛烯高聚物、高流动乙烯-丙烯高聚物以及高流动乙烯-醋酸乙烯高聚物中的一种或多种,其流动速率为5000g/10min~20000g/10min。

4. 一种如权利要求1~3任意一项权利要求所述的用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 按质量百分比称取各项原料;

(2) 将乙烯丙烯酸酯共聚物、聚乙烯、SEBS、熔体粘度调节剂、无卤阻燃剂和加工助剂混合均匀后加入到双螺杆挤出机的主喂料料斗,将导电添加剂混合均匀后加入到侧向喂料斗中,进行挤出造粒,即制得该无卤阻燃导电弹性体,所述主喂料斗位于双螺杆挤出机的螺杆的前端部,所述侧向喂料斗位于双螺杆挤出机的螺杆的中段。

5. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,所述挤出造粒时双螺杆挤出机中各段以及机头温度分别为:加料段130℃~160℃,输送段150℃~190℃,熔融段180℃~230℃,机头180℃~220℃。

6. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,所述挤出造粒时对双螺杆挤出机末端进行抽真空排气,排气真空度为-0.05MPa~-0.09MPa。

一种用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体及其制备方法

方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高分子材料及其制备方法,具体涉及一种用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体及其制备方法,属于高分子材料技术领域。

背景技术

[0002] 热塑性弹性体(Thermoplastic elastomer, TPE)兼具橡胶和塑料的特性,是一种被誉为第三代合成橡胶的新型高分子材料,广泛应用于汽车、线缆、鞋材、医疗等行业。近年来,随着消费电子行业的迅猛发展和环保意识的不断加强,环保无卤阻燃TPE基本取代了其他材料作为数据线的外被材料。一直以来,都是采用铝箔加铜编织来实现数据线的电磁屏蔽,但是由于铜资源的日益减少和价格的不断攀升,采用铜编织方式的成本越来越高,且采用铜编织的电磁屏蔽层具有易被腐蚀、屏蔽效果不易控制、加工工序繁杂、线材整体圆整度不高等缺陷。因此,开发出一种具有优良导电性能的高分子材料作为导电中被取代铜编织作为屏蔽层具有重要意义。实用新型专利CN 205487429 U公开了一种采用导电PE作为电磁屏蔽层的USB线缆,实用新型专利CN102646467 A公开了一种设有导电塑胶材料层的信号传输线,以上专利都说明了用导电高分子材料作为导电中被取代铜编织作为屏蔽层具有重要意义。

[0003] 但是导电线材既要有较好的导电性能,又要求有一定的阻燃性能,一般要求能够通过VW-1测试,这就要求导电中被也要有一定的阻燃性能,如果导电中被阻燃性能不够,整个线材也将难以通过阻燃测试。阻燃导电高分子材料兼具较低的电阻率以及良好的阻燃性能,一直是功能高分子材料的研究热点。然而在导电高分子材料中填充的导电填料比例较大,导致导电高分子材料在燃烧时往往出现碳层裂缝,对阻燃造成很大的冲击,其导电性能和阻燃性能往往难以同时兼顾。因此若采用导电高分子材料中被作为电磁屏蔽层,整个线材能否通过VW-1燃烧是个很大的考验。

[0004] 同时较大比例导电填料的填充,往往会导致材料柔韧性不够,无法应用在对挠曲性能要求较高的数据线上,且导致其在制备过程中往往熔融流动性差,很难加工。

[0005] 关于导电高分子作为线缆电磁屏蔽层,现有技术研究比较多的是将导电聚乙烯作为电磁屏蔽层应用在高压线缆上,高压线缆外被较硬,因此可不考虑其电磁屏蔽层的柔软性,而数据线则要求要有柔软的手感,而用作数据线的导电高分子屏蔽层,也要求和外被一样具有较低硬度和较好的弹性。虽然数据线外被通常可采用阻燃性能较好的无卤阻燃TPE,但是如果导电中被屏蔽层阻燃性能较差,成品线也将很难通过VW-1燃烧测试。为了保证成品线材的阻燃性能,作为数据线终被的导电高分子屏蔽层也要兼具有较好的阻燃性能。而导电聚乙烯组合物一般质地较硬,很难进行阻燃改性,且材料弹性差,无法满足数据线导电高分子屏蔽层的要求。

[0006] 目前有部分专利公开了导电热塑性弹性体的制备方法,公开号为CN 102604311A的中国专利申请公开了一种导电热塑性无卤阻燃导电弹性体及其制备方法,所述组合物包

含:充油SEBS弹性体、聚丙烯、导电炭黑,以及少量加工助剂。但是该材料的电阻值较高,拉伸强度较低,且材料不阻燃,无法应用在数据线中作为高分子导电电磁屏蔽层。公开号为CN 105838015 A的中国专利申请公开了一种导电型热塑性弹性体的制作工艺,所述弹性体采用金属导电纤维作为导电添加剂,但是因为金属导电纤维的刚性,最终材料会失去热塑性弹性体原有的韧性和弹性,无法满足数据线的要求。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于针对上述存在的问题提供一种兼具良好导电性能和阻燃性能、且力学性能优良的用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体。

[0008] 为达到上述发明目的,本发明包括以下技术方案:

[0009] 一种用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体,以质量百分数计,由以下组分组成:

[0010] 乙烯丙烯酸酯共聚物 5%~20%,

[0011] 聚乙烯 5%~30%,

[0012] 苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SEBS) 10%~40%,

[0013] 熔体粘度调节剂 5%~20%,

[0014] 无卤阻燃剂 8%~20%,

[0015] 导电添加剂 10%~40%,

[0016] 加工助剂 0.1%~5%,

[0017] 上述组分的质量百分数之和为 100%。

[0018] 本发明将乙烯丙烯酸酯共聚物与聚乙烯、SEBS配合使用,乙烯丙烯酸酯共聚物和体系中聚乙烯、SEBS有较好的相容性,同时乙烯丙烯酸酯共聚物热分解温度较高,材料弹性较好,分子具有一定的极性,本申请的无卤阻燃导电弹性体中具有较高比例的填料(导电添加剂)填充,加入一定量的乙烯丙烯酸酯共聚物,可增加树脂和填料的结合力,促进填料的分散,从而显著提升无卤阻燃导电弹性体的性能。

[0019] 作为优选,所述乙烯丙烯酸酯共聚物为乙烯丙烯酸丁酯共聚物、乙烯丙烯酸乙酯共聚物、乙烯丙烯酸甲酯共聚物的一种或者几种混合,且其中丙烯酸酯的含量为5%~30%。

[0020] 本发明将乙烯丙烯酸酯共聚物中丙烯酸酯的含量控制在5%~30%,从而使乙烯丙烯酸酯共聚物具有合适的分子极性、较高的强度,能够兼顾乙烯丙烯酸酯共聚物与无机填料和树脂高分子材料的结合性能,有助于提高无卤阻燃导电弹性体的各项力学性。如丙烯酸酯含量过低则分子极性较低,树脂和无机填料的结合力低,如丙烯酸酯含量过高,乙烯丙烯酸酯共聚物和乙烯、SEBS的相容性差不适合高分子改性。

[0021] 作为优选,所述苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物为非充油型SEBS。

[0022] 作为优选,所述苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物为SEBS YH506、SEBS YH688、Taipol SEBS DP6014、Kraton SEBS G1645的一种或几种混合。

[0023] 因为导电材料中一般含有较高比例的碳素导电添加剂,会影响阻燃效果,较难进行阻燃改性,本发明选用非充油型SEBS,可大大减少燃烧时可燃挥发物的量,有助于提高本发明弹性体产品的阻燃性能。

[0024] 作为优选,所述聚乙烯为茂金属线性低密度聚乙烯(MLLDPE),熔体流动速率为4g/10min~50g/10min。

[0025] 作为优选,所述聚乙烯熔体流动速率测试条件为230℃,2.16kg负荷。

[0026] 本发明采用茂金属线性低密度聚乙烯,其具有较高的拉伸强度,可提高弹性体的拉伸性能,同时在共混改性时对无机填充物有较高的包覆性,可有效提高无机填充物与高分子材料的界面结合性,从而提高弹性体的整体性能。同时本发明将MLLDPE的熔体流动速度控制在4g/10min~50g/10min的范围内,此熔体流动速率的MLLDPE兼具良好的加工性能及较高的强度和韧性,如MLLDPE的熔体流动速度过低,则流动性太差,不利于材料的加工;如熔体流动速度过高,则流动性太大,会造成材料的力学强度及韧性较差。

[0027] 作为优选,所述熔体粘度调节剂为高流动乙烯-辛烯高聚物、高流动乙烯-丙烯高聚物以及高流动乙烯-醋酸乙烯高聚物中的一种或多种,其流动速率在5000g/10min~20000g/10min。

[0028] 作为优选,所述熔体粘度调节剂的熔体流动速率测试条件为190℃,2.16kg负荷。

[0029] 本发明选用上述高流动性的材料,能够改善弹性体在添加导电添加剂后熔融加工流动性变差的情况,从而使弹性体能顺利挤出加工。本发明将熔体粘度调节剂的流动速率控制在5000g/10min~20000g/10min范围内,能在保证有效改善材料流动性的同时,保证材料的老化性和力学强度达到要求。如熔体粘度调节剂的流动速率过低,则起不到有效的流动性调节作用,如果流动速率过高则会导致最终材料的力学强度和老化性均较差。

[0030] 作为优选,所述无卤阻燃剂为六苯氧基环三磷腈。

[0031] 作为优选,所述无卤阻燃剂的型号为日本大冢化学SPB100。

[0032] 通常阻燃高分子材料在燃烧过程中会生成不可燃的凝聚相碳层,其碳层紧密,能有效抑制挥发性有机物的释放,也可以阻止火焰向材料内部燃烧。而阻燃高分子材料中使用的导电剂常为碳素导电添加剂,其在材料中一般以无定形碳的形式存在,燃烧的时候,这些无定形碳会在聚合物表面形成蓬松的蜂窝状碳层,导致阻燃高分子材料难以形成致密的凝聚相碳层,燃烧时挥发性有机物很容易从其表面释放出来,难以达到较好的阻燃效果,因此一般的导电高分子材料很难在具有较高导电性的同时兼具良好的阻燃性能。另外,在阻燃高分子材料中,为了达到较好的阻燃效果,一般需要添加较大比例的阻燃剂,这样会造成阻燃高分子材料的强度和韧性变差。

[0033] 本发明选用六苯氧基环三磷腈作为阻燃剂,其在受热分解时会生成磷酸、偏磷酸和聚磷酸等化合物,可在聚合物材料表面形成一层不挥发性保护膜,从而隔绝了空气,避免了因碳素导电添加剂的添加导致的燃烧时挥发性有机物易从聚合物材料表面释放出来,难以达到较好阻燃效果的问题。同时六苯氧基环三磷腈受热后放出二氧化碳、氨气、氮气、水蒸汽等不可燃气体,能够进一步阻断氧的供应,实现阻燃增效和协同的目的,且聚合物燃烧时,由于阻燃剂受热分解有PO·基团形成,它与聚合物燃烧过程中产生的活性基团结合,起到抑制火焰的作用。六苯氧基环三磷腈在燃烧分解时吸热,能够降低燃烧物表面温度。由于六苯氧基环三磷腈具有上述多重阻燃效果,因此使用六苯氧基环三磷腈作为阻燃剂,可大大减少阻燃剂的添加量,避免了传统大量阻燃剂的添加导致高分子材料强度和韧性变差的问题。

[0034] 作为优选,所述导电添加剂为导电炭黑、石墨烯、导电乙炔黑的一种或几种混合

物。

[0035] 作为优选,所述导电添加剂为导电炭黑和石墨烯的混合物,石墨烯和导电炭黑的比例为0.1:1~1:1。

[0036] 导电炭黑当添加到一定的量后材料能达到较低的体积电阻率,但是如果继续添加导电炭黑,很难将材料体积电阻率降到更低,而石墨烯的网状结构能将材料中的导电炭黑粒子网联成网状的导电网络,少量添加即能显著降低材料的体积电阻率,两者配伍能起到很好的协同导电作用。

[0037] 进一步优选,本发明中导电添加剂在满足总添加比例为10%~40%和石墨烯和导电炭黑的比例为0.1:1~1:1的条件下,进一步满足:石墨烯与导电炭黑的比例随导电添加剂的总添加比例的降低而增大,即在导电添加剂的总添加比例减少的情况下,石墨烯相对于导电炭黑的添加比例相应增大。本发明通过控制导电添加剂的总添加比例,使本发明制得的无卤阻燃导电弹性体能够具有较高的导电性能,满足使用要求。

[0038] 本发明的另一目的在于提供一种用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体的制备方法,包括如下步骤:

[0039] (1)按前述弹性体组分的质量百分比称取各项原料;

[0040] (2)将乙烯丙烯酸酯共聚物、聚乙烯、SEBS、熔体粘度调节剂、无卤阻燃剂和加工助剂混合均匀后加入到双螺杆挤出机的主喂料料斗,将导电添加剂混合均匀后加入到侧向喂料斗中,进行挤出造粒,即制得该无卤阻燃导电弹性体,所述主喂料斗位于双螺杆挤出机的螺杆的前端部,所述侧向喂料斗位于双螺杆挤出机的螺杆的中段。

[0041] 本发明在挤出造粒时,先将树脂原料和其他助剂经主喂料斗进入双螺杆挤出机的螺杆中,经过螺杆前段的熔融塑化混合均匀,再与后方经侧喂料斗进入双螺杆的导电添加剂熔融混炼,可大大降低螺杆扭矩,同时降低了生产过程的碳素导电添加剂粉尘,也保证了导电添加剂能更好地分散在材料中。

[0042] 作为优选,所述挤出造粒时双螺杆挤出机中各段以及机头温度分别为:加料段130℃~160℃,输送段150℃~190℃,熔融段180℃~230℃,机头180℃~220℃。

[0043] 作为优选,所述挤出造粒时对双螺杆挤出机末端进行抽真空排气,排气真空度为-0.05MPa~-0.09MPa。

[0044] 作为优选,所述将乙烯丙烯酸酯共聚物、聚乙烯、SEBS、熔体粘度调节剂、无卤阻燃剂和加工助剂混合均匀为将乙烯丙烯酸酯共聚物、茂金属线性低密度聚乙烯、SEBS、熔体粘度调节剂、无卤阻燃剂和加工助剂在高速混合机中混合3min~5min。

[0045] 作为优选,所述主喂料料斗为单螺杆喂料机料斗。

[0046] 作为优选,所述双螺杆挤出机的螺杆长径比为40:1~55:1

[0047] 作为优选,所述双螺杆挤出机为带液注口和侧向喂料口的全自动自动计量双螺杆挤出机。

[0048] 作为优选,所述挤出造粒时整个挤出过程的停留时间为1min~3min,模头压力为10MPa~30MPa。

[0049] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0050] 通过合理配伍无卤阻燃导电弹性体的组分,使弹性体在具有较高导电性能的同时兼具良好的阻燃效果。通过乙烯丙烯酸酯共聚物的添加,提高树脂与填料的结合力,促进填

料的分散,从而提高了无卤阻燃导电弹性体的性能;通过选用非充油型SEBS,减少燃烧时可燃挥发物的量,提高无卤阻燃导电弹性体产品的阻燃性能;通过对聚乙烯原料优选,提高树脂对无机填充物有较高的包覆性;通过对熔体粘度调节剂的优选,在有效改善弹性体流动性的同时,保证弹性体的老化性和力学强度达到要求;通过优选阻燃剂,避免了因导电剂添加难以阻燃改性的问题;通过优选导电添加剂,有效提高了弹性体的导电效果。

具体实施方式

[0051] 以下是本发明的具体实施例说明,对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0052] 实施例1~10

[0053] 实施例1~10中用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体的组分及质量百分比如下表1所示,

[0054] 表1:实施例1~10中无卤阻燃导电弹性体的组分及其质量百分比

组分/%		实施 例 1	实施 例 2	实施 例 3	实施 例 4	实施 例 5	实施 例 6	实施 例 7	实施 例 8	实施 例 9	实施 例 10
乙烯丙烯酸酯共聚物	乙烯丙烯酸丁酯共聚物	10	10	18	9	12	6	5	20	8	9
聚乙烯	MLLDPE	18	20	9	12	28	8	30	6	19	5
SEBS	SEBS YH506	20	22	18	16	10	35	10	30	17	40
熔体粘度调节剂	高流动乙烯-辛烯高聚物	8	8	10	17	6	6	20	16	5	9
无卤阻燃剂	阻燃剂 SPB100	12.4	8.1	12	12.5	11.8	12.3	18	8	15	17
导电添加剂	导电炭黑	25	24	27	24	26	25.5	8	9.5	30	10.5
	石墨烯	5	6	4	8	6	5.5	7.5	8.5	3	8
加工助剂	润滑剂	1	1	1.5	0.8	1.3	1.2	0.9	1	1.7	0.8
	分散剂	0.5	0.8	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.8	1.0	0.5
	抗氧剂	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2

[0055] 表1中,乙烯丙烯酸丁酯共聚物中丙烯酸酯的含量为18%;SEBS为非充油型SEBS;MLLDPE熔体流动速率为33g/10min,流动速率测试条件为230℃温度,2.16kg负荷;熔体粘度调节剂的流动速率为13000g/10min,流动速率测试条件为190℃温度,2.16kg负荷;无卤阻燃剂的型号为日本大冢化学SPB100。

[0056] 实施例11

[0057] 本实施例中用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体的制备方法,包括如下步骤:

[0058] (1) 按实施例1中无卤阻燃导电弹性体组分的质量百分比准备各项原料;

[0059] (2) 所有原料根据事先设定好的重力自动计量程序进行加料,将乙烯丙烯酸酯共聚物、MLLDPE、SEBS、熔体粘度调节剂高流动乙烯-辛烯高聚物、无卤阻燃剂SPB100和加工助剂(润滑剂、分散剂、抗氧剂)加入到高速混合机中混合4min,混合均匀后加入到双螺杆挤出机主喂料料斗中,将导电添加剂(导电炭黑、石墨烯)混合均匀后加入到双螺杆挤出机的侧向喂料斗中,进行挤出造粒,即制得该无卤阻燃导电弹性体,

[0060] 双螺杆挤出机为带液注口和侧向喂料口的全自动自动计量双螺杆挤出机,其螺杆

长径比为48:1,主喂料料斗为单螺杆喂料机料斗,位于双螺杆挤出机的螺杆的前端部,侧向喂料斗位于双螺杆挤出机的螺杆的中段,

[0062] 挤出造粒时双螺杆挤出机中各段以及机头温度分别为:加料段145℃,输送段170℃,熔融段210℃,机头200℃;挤出造粒时对双螺杆挤出机末端进行抽真空排气,排气真空度为-0.07MPa,挤出造粒时整个挤出过程的停留时间为2min,模头压力为20MPa。

[0063] 实施例12

[0064] 本实施例中用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体的制备方法,包括如下步骤:

[0065] (1) 按实施例1中无卤阻燃导电弹性体组分的质量百分比准备各项原料;

[0066] (2) 所有原料根据事先设定好的重力自动计量程序进行加料,将乙烯丙烯酸酯共聚物、MLLDPE、SEBS、熔体粘度调节剂高流动乙烯-辛烯高聚物、无卤阻燃剂SPB100和加工助剂(润滑剂、分散剂、抗氧剂)加入到高速混合机中混合3min,混合均匀后加入到双螺杆挤出机主喂料料斗中,将导电添加剂(导电炭黑、石墨烯)混合均匀后加入到双螺杆挤出机的侧向喂料斗中,进行挤出造粒,即制得该无卤阻燃导电弹性体,

[0067] 双螺杆挤出机为带液注口和侧向喂料口的全自动自动计量双螺杆挤出机,其螺杆长径比为55:1,主喂料料斗为单螺杆喂料机料斗,位于双螺杆挤出机的螺杆的前端部,侧向喂料斗位于双螺杆挤出机的螺杆的中段,

[0068] 挤出造粒时双螺杆挤出机中各段以及机头温度分别为:加料段160℃,输送段190℃,熔融段230℃,机头220℃;挤出造粒时对双螺杆挤出机末端进行抽真空排气,排气真空度为-0.09MPa,挤出造粒时整个挤出过程的停留时间为1min,模头压力为10MPa。

[0069] 实施例13

[0070] 本实施例中用于数据线电磁屏蔽的无卤阻燃导电弹性体的制备方法,包括如下步骤:

[0071] (1) 按实施例1中无卤阻燃导电弹性体组分的质量百分比准备各项原料;

[0072] (2) 所有原料根据事先设定好的重力自动计量程序进行加料,将乙烯丙烯酸酯共聚物、MLLDPE、SEBS、熔体粘度调节剂高流动乙烯-辛烯高聚物、无卤阻燃剂SPB100和加工助剂(润滑剂、分散剂、抗氧剂)加入到高速混合机中混合5min,混合均匀后加入到双螺杆挤出机主喂料料斗中,将导电添加剂(导电炭黑、石墨烯)混合均匀后加入到双螺杆挤出机的侧向喂料斗中,进行挤出造粒,即制得该无卤阻燃导电弹性体,

[0073] 双螺杆挤出机为带液注口和侧向喂料口的全自动自动计量双螺杆挤出机,其螺杆长径比为40:1,主喂料料斗为单螺杆喂料机料斗,位于双螺杆挤出机的螺杆的前端部,侧向喂料斗位于双螺杆挤出机的螺杆的中段,

[0074] 挤出造粒时双螺杆挤出机中各段以及机头温度分别为:加料段130℃,输送段150℃,熔融段180℃,机头180℃;挤出造粒时对双螺杆挤出机末端进行抽真空排气,排气真空度为-0.05MPa,挤出造粒时整个挤出过程的停留时间为3min,模头压力为30MPa。

[0075] 实施例14~22

[0076] 分别按实施例2~10中无卤阻燃导电弹性体组分的质量百分比称取各项原料,按照实施例11中的制备方法进行无卤阻燃导电弹性体的制备。

[0077] 对比例1

[0078] 无卤阻燃导电弹性体的组分中未添加乙烯丙烯酸酯共聚物,其他组分的含量按照原来相互之间的配比换算成质量百分比进行复配添加,其他与实施例11相同。

[0079] 对比例2

[0080] 无卤阻燃导电弹性体的组分中乙烯丙烯酸酯共聚物的丙烯酸酯的含量为4%,其他与实施例11相同。

[0081] 对比例3

[0082] 无卤阻燃导电弹性体的组分中乙烯丙烯酸酯共聚物的丙烯酸酯的含量为32%,其他与实施例11相同。

[0083] 对比例4

[0084] 无卤阻燃导电弹性体的组分中SEBS为充油型SEBS,充油比例为1:1,其他与实施例11相同。

[0085] 对比例5

[0086] 无卤阻燃导电弹性体的组分中MLLDPE的熔体流动速率为52g/10min,其他与实施例11相同。

[0087] 对比例6

[0088] 无卤阻燃导电弹性体的组分中熔体粘度调节剂的流动速率为4900g/10min,其他与实施例11相同。

[0089] 对比例7

[0090] 无卤阻燃导电弹性体的组分中熔体粘度调节剂的流动速率为21000g/10min,其他与实施例11相同。

[0091] 对比例8

[0092] 无卤阻燃导电弹性体的组分中无卤阻燃剂为三聚氰胺聚磷酸盐,其他与实施例11相同。

[0093] 对比例9

[0094] 无卤阻燃导电弹性体的组分中的导电添加剂全部为导电炭黑,未添加石墨烯,其他与实施例11相同。

[0095] 对实施例11~22及对比例1~9中制得的无卤阻燃导电弹性体及采用该无卤阻燃导电弹性体作为数据线中被制成的成品线进行性能测试,其结果如下表2所示。

[0096] 表2:实施例11~22及对比例1~9中制得的无卤阻燃导电弹性体及成品线的性能

性能 实施例	硬度 (邵氏 A)	熔指 (g/10min)	拉伸强度 (MPa)	断裂伸长率 (%)	2mm 厚度 注塑片体 积电阻率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	2mm HB 阻燃	8mm V0 阻 燃	10m m V0 阻燃	成品线 VW-1 测试
实施例 11	93	23.5	11.3	380	3.8	OK	V1	V0	OK
实施例 12	90	22.4	11.4	373	3.1	OK	V1	V0	OK
实施例 13	88	24.8	10.5	366	3.5	OK	V1	V0	OK
实施例 14	89	22.6	10.96	365	2.7	OK	V2	V1	OK
实施例 15	87	28.6	8.5	395	3.9	OK	V1	V0	OK
实施例 16	89	36.9	9.88	324	2.1	OK	V2	V1	OK
实施例 17	95	17.9	12.5	375	2.8	OK	V1	V0	OK
实施例 18	82	14.3	10.6	436	3.2	OK	V1	V0	OK
[0097] 实施例 19	90	39.4	10.5	396	4.8	OK	V1	V0	OK
实施例 20	87	35.7	11.5	430	4.5	OK	V2	V1	OK
实施例 21	90	2.3	10.6	399	3.3	OK	V1	V0	OK
实施例 22	88	18.5	11.3	429	4.1	OK	V1	V0	OK
对比例 1	94	24.7	8.63	337	4.6	OK	NG	V2	NG
对比例 2	92	15.9	8.82	351	4.9	OK	NG	V2	NG
对比例 3	92	25.5	7.51	326	4.1	OK	V1	V0	OK
对比例 4	90	26.8	10.6	383	3.3	OK	NG	V2	NG
对比例 5	78	28.6	7.3	318	3.8	OK	V2	V1	OK
对比例 6	92	6.3	10.0	361	3.7	OK	V2	V1	OK
对比例 7	93	34.4	8.1	353	3.8	OK	V2	V1	OK
对比例 8	92	22.1	10.9	420	3.2	OK	NG	NG	NG
对比例 9	90	27.9	10.56	368	15.8	OK	V1	V0	OK

[0098] 注:表2中材料熔指测试条件为230℃,21.6kg负荷

[0099] 上述实施例中乙烯丙烯酸酯共聚物还可以是乙烯丙烯酸乙酯共聚物或乙烯丙烯酸甲酯共聚物或乙烯丙烯酸丁酯共聚物、乙烯丙烯酸乙酯共聚物、乙烯丙烯酸甲酯共聚物中的两种或三种的混合;乙烯丙烯酸酯共聚物中丙烯酸酯的含量还可以为5%、10%、15%、20%、25%、30%以及5%~30%之间的任何值;MLLDPE熔体流动速率还可用为4g/10min、10g/10min、2g/10min、30g/10min、40g/10min、50g/10min以及4g/10min-50g/10min中的另一值;熔体粘度调节剂的流动速率还可以为5000g/10min、8000g/10min、10000g/10min、12000g/10min、15000g/10min、18000g/10min以及5000g/10min~20000g/10min之间的任一值;SEBS还可以为SEBS YH688或Taipol SEBS DP6014或Kraton SEBS G1645或SEBS YH506、SEBS YH688、Taipol SEBS DP6014、Kraton SEBS G1645中的几种混合;熔体粘度调节剂还可以为高流动乙烯-丙烯高聚物或高流动乙烯-醋酸乙烯高聚物或高流动乙烯-辛烯高聚物、高流动乙烯-丙烯高聚物、高流动乙烯-醋酸乙烯高聚物中的多种的混合;加工助剂中的抗氧化剂、润滑剂和分散剂使用本领域内常规使用的种类即可,如抗氧化剂可为抗氧化剂1010、抗氧化剂1076、抗氧化剂168中的一种或多种,润滑剂可为硅酮母粒、硅油、芥酸酰胺、油酸酰胺的一种或几种,分散剂可为高级脂肪酸酯类分散剂和有机硅类分散剂的一种或几种,其性能指标均与上表2中各指标范围接近。

[0100] 综上所述,本申请对无卤阻燃导电弹性体的组分的合理配伍,达到了理想的力学性能及导电、阻燃效果。

[0101] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替

代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。