



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95104914.3

[51]Int.Cl⁶

H05B 3/12

[43]公开日 1996年11月13日

[22]申请日 95.5.10
[71]申请人 中国科学院长春应用化学研究所
地址 130022吉林省长春市斯大林大街109号
[72]发明人 姚国生 周子南

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 聚乙烯电阻率正温度系数材料的制备方法

[57]摘要

本发明属于聚乙烯 PTC 材料的制备方法。

本发明选择高密度聚乙烯 (HDPE) 和导电炭黑或乙炔炭黑作原料, 加抗氧剂制备自限温度在 110℃ 的聚乙烯 PTC 材料。

具体做法是将上述原料经双辊炼胶机于 130—160℃ 下混炼, 然后打片, 粉碎, 在单螺杆挤出机中于 160—185℃ 下挤出造粒; 或在高速搅拌机中混合, 再经双螺杆挤出机于 160—185℃ 下进行混熔, 分散与塑化, 挤出造粒, 得到聚乙烯 PTC 材料, 自限温度为 110 ± 10℃。

以本发明材料为芯材的 105℃ 等级工业加热电缆 (自控温电热带) 具有温度自控, 安全可靠; 功率自调, 节电节能; 安装容易, 经济方便的优点。

(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种聚乙烯PTC材料的制备方法,其特征在于选用高密度聚乙烯(HDPE)(MI:0.5-2.0;d:0.940-0.968)60-80份,导电炭黑或乙炔炭黑40-20份和抗氧剂264(2,6-二叔丁基对甲基苯酚)或抗氧剂1010(四[3-(3',5'-二叔丁基-4'-羟基苯基)丙酸]季戊醇酯)0.5-2份配合,或经双辊炼胶机于130-160℃下混炼,然后打片,粉碎,在单螺杆挤出机中于160-185℃下挤出造粒,或在高速搅拌机中混合,经双螺杆挤出机于160-185℃下进行混熔,分散与塑化,挤出造粒,得到的聚乙烯PTC材料,其自限温度为 $110 \pm 10^{\circ}\text{C}$.

说 明 书

聚乙烯电阻率正温度系数材料的制备方法

本发明属于聚乙烯电阻率正温度系数材料的制备方法。

电阻率正温度系数材料英文字头 (Positive Temperature Coefficient of electrical resistance) 缩写为PTC材料。聚乙烯PTC材料是聚乙烯/炭黑复合材料的一种。Frydmann首先将聚乙烯与炭黑共混制备复合材料。因为共混物PTC特性不明显而不被重视。但Kohler的工作指出高密度聚乙烯 (HDPE) 与炭黑的复合材料具有显著的PTC特性。美国瑞侃 (Raychem) 公司自控电伴热线设计手册等资料提供的信息表明该公司开发生产了以聚乙烯和氟塑料基材的PTC材料及以此为芯材的四个系列 (BTV2, QTV2, STV2 和 KTV2) 自控温电热带 (Self-Regulating Heaters)。其中, BTV2系列以聚乙烯为基材, 工作温度 65℃ (长期), 85℃ (瞬间)。其它系列 QTV2, STV2和KTV2都是以氟塑料为基材。中国国内仅开发了以聚乙烯PTC材料为芯材的自控温电热带。经胜利油田胜利采油厂实地使用, 自限温度不超过90℃, 远不能很好地满足工业伴热的需要。

本发明的目的是选择高密度聚乙烯 (HDPE) 和导电炭黑或乙炔炭黑作原料, 加抗氧剂制备自限温度在110℃的聚乙烯PTC材料。

本发明选用高密度聚乙烯 (HDPE) (MI: 0.5-2.0; d: 0.940-0.968) 60-80份, 导电炭黑或乙炔炭黑40-20份 和抗氧剂264 (2,6-二叔丁基对甲基苯酚) 或抗氧剂1010 (四 [3-(3',5'-二叔丁基-4'-羟基苯基) 丙酸] 季戊醇酯) 0.5-2份配合, 或经双辊炼胶机于130-160℃下混炼, 然后打片, 粉碎, 在单螺杆挤出机中于160-185℃下挤出造

粒,或在高速搅拌机中混合,经双螺杆挤出机于160-185℃下进行混熔,分散与塑化,挤出造粒,得到的聚乙烯PTC材料,其自限温度为 $110\pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

本发明材料的主要用途是作为中温等级工业加热电缆105℃自控温电热带的芯材,成型后再经 ^{60}Co γ 射线辐射交联或电子加速器电子束照射交联形成稳定的高分子记忆网络材料。

工业伴热技术经过了蒸汽伴热技术,恒功率电伴热技术和温度自控电伴热技术三个阶段。三种技术在经济分析上经费之比约为3:2.5:1。许多材料都具有PTC特性。常用的陶瓷PTC材料具有伴热温度高的特点,乃至可以用于加热的目的。但在加工成型方面不如高分子PTC材料来得方便。用高分子PTC材料来生产自控温电热带在长度上几乎不受限制。它的质地较柔软,容易缠绕,使用有许多优点。以高分子PTC材料为基础的温度自控电伴热技术作为智能化,高度节电节能的伴热技术在工业,民用,乃至国防,军工方面都有广阔的应用前景。

本发明提供的实施例如下:

实施例1. 取高密度聚乙烯(HDPE)(MI:0.6;d:0.960)60份,导电炭黑40份,抗氧剂(264)2份。按照塑料,抗氧剂,炭黑的加料顺序在被加热到 $140\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的双辊炼胶机上混炼20分钟,打成薄片,在塑料粉碎机上粉碎。接下来在单螺杆挤出机上于 $180\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下挤出造粒。粒料尺寸为 $\varnothing 3\times 3\text{mm}$ 。以上粒料经平板油压机压片制样,测电阻-温度特性曲线得材料自限温度为 117°C 。

实施例2. 取高密度聚乙烯(HDPE)(MI:1.8;d:0.946)80份,乙炔炭黑20份,抗氧剂(264)0.5份。经高速搅拌机混合10分钟,然后

加料在双螺杆挤出机中,于 $180\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下挤出造粒. 粒料尺寸 $\varnothing 3\times 3$ mm. 粒料经平板油压机压片制样, 测电阻-温度特性曲线得材料自限温度为 106°C .

实施例3. 取高密度聚乙烯(HDPE)(MI: 1.2; d: 0.954)70份, 导电炭黑30份, 抗氧剂(1010)0.5份. 经高速搅拌机混合10分钟, 然后加料在双螺杆挤出机中,于 $180\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下挤出造粒. 粒料尺寸 $\varnothing 3\times 3$ mm. 粒料经平板油压机压片制样, 测电阻-温度特性曲线得材料自限温度为 113°C .