



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103951925 B

(45)授权公告日 2016.10.05

(21)申请号 201410158836.4

C08L 53/02(2006.01)

(22)申请日 2014.04.18

C08L 23/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C08K 5/01(2006.01)

申请公布号 CN 103951925 A

B32B 27/06(2006.01)

F25D 23/08(2006.01)

(43)申请公布日 2014.07.30

(56)对比文件

(73)专利权人 合肥华凌股份有限公司

CN 103319834 A,2013.09.25,

地址 230601 安徽省合肥市经济技术开发区
锦绣大道176号

CN 103467900 A,2013.12.25,

CN 103113703 A,2013.05.22,

(72)发明人 石祥祚 任媛媛 霍耀楠 贾丽
黄玲

审查员 李曦

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 李志东

(51)Int.Cl.

C08L 51/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

HIPS材料、复合板材及具有该复合板材的制
冷设备

(57)摘要

本发明公开了一种HIPS材料、复合板材及具有该复合板材的制冷设备。该HIPS材料包含:45~55重量份的HIPS;15~25重量份的橡胶;10~15重量份的聚乙烯;1~10重量份的环烷油;以及1~10重量份的助剂。根据本发明实施例的HIPS材料具有较高的光泽度和优异的耐腐蚀性能。

1. 一种HIPS材料,其特征在于,包含:
45~55重量份的HIPS;
15~25重量份的橡胶;
10~15重量份的聚乙烯;
1~10重量份的环烷油;以及
1~10重量份的助剂,
其中,所述聚乙烯的密度为 $0.8\sim 1.1\text{g}/\text{cm}^3$ 。
2. 根据权利要求1所述的HIPS材料,其特征在于,所述HIPS为选自HIPS-1180、HIPS-888G、HIPS-825G中的至少一种。
3. 根据权利要求1所述的HIPS材料,其特征在于,所述橡胶的平均分子量为5-30万。
4. 根据权利要求3所述的HIPS材料,其特征在于,所述橡胶为选自SEBS、SBS、丁苯橡胶、顺丁橡胶中的至少一种。
5. 根据权利要求4所述的HIPS材料,其特征在于,所述橡胶的粒度为 $0.5\sim 1.5$ 微米。
6. 根据权利要求1所述的HIPS材料,其特征在于,所述环烷油的粘度为 $45\sim 55\text{mm}^2/\text{S}$ 。
7. 根据权利要求6所述的HIPS材料,其特征在于,所述环烷油为选自KG16C、KN4006和KN4010中的至少一种。
8. 根据权利要求1所述的HIPS材料,其特征在于,所述助剂包括稳定剂、分散剂、相容剂中的至少一种。
9. 一种复合板材,其特征在于,包括:
基板;以及
面层,所述面层形成于所述基板的上表面,并且所述面层由权利要求1-8任一项所述的HIPS材料形成。
10. 根据权利要求9所述的复合板材,其特征在于,所述面层通过复合共挤板材挤出方式形成于所述基板的上表面。
11. 根据权利要求9所述的复合板材,其特征在于,所述基板为选自扬巴2710、韩巴2710、道达尔8265和台化825S中的至少一种。
12. 根据权利要求9所述的复合板材,其特征在于,所述面层厚度占所述复合板材厚度的 $1\sim 5\%$ 。
13. 一种制冷设备,其特征在于,具有权利要求9-12任一项所述的复合板材。
14. 根据权利要求13所述的制冷设备,其特征在于,所述制冷设备为冰箱或冷柜。

HIPS材料、复合板材及具有该复合板材的制冷设备

技术领域

[0001] 本发明属于材料加工领域,具体而言,本发明涉及一种HIPS材料、复合板材及具有该复合板材的制冷设备。

背景技术

[0002] 当前行业内冰箱/冷柜用高光板材主要为HIPS复合板材,主要用在高端或出口冰箱/冷柜内胆,一般面层为高光HIPS,即普通高光聚苯乙烯,如斯泰隆HIPS-1180等,其特点是具有较高的光泽度,缺点是强度较低、性脆,不耐腐蚀,所得内衬特别是箱内衬易开裂,存在品质隐患;由于普通高光聚苯乙烯质地较脆,光泽度低,并且吸塑后由于拉伸比大,所得箱内衬高光层分布不均,光泽度实际很低,增加了箱胆使用过程中的开裂风险。

[0003] 因此,现有的复合板材有待进一步研究。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决上述技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种HIPS材料、复合板材及具有该复合板材的制冷设备,该HIPS材料具有较高的光泽度和优异的耐腐蚀性能。

[0005] 在本发明的一个方面,本发明提出了一种HIPS材料。根据本发明的实施例,该HIPS材料含有:

[0006] 45~55重量份的HIPS;

[0007] 15~25重量份的橡胶;

[0008] 10~15重量份的聚乙烯;

[0009] 1~10重量份的环烷油;以及

[0010] 1~10重量份的助剂。

[0011] 根据本发明实施例的HIPS材料具有较高的光泽度和优异的耐腐蚀性能。

[0012] 另外,根据本发明上述实施例的复合板材还可以具有如下附加的技术特征:

[0013] 在本发明的一些实施例中,所述HIPS为选自HIPS-1180、HIPS-888G、HIPS-825G中的至少一种。

[0014] 在本发明的一些实施例中,所述橡胶的平均分子量为5-30万。由此,可以显著降低HIPS材料的刚性。

[0015] 在本发明的一些实施例中,所述橡胶为选自所述橡胶为选自SEBS、SBS、丁苯橡胶、顺丁橡胶中的至少一种。由此,可以进一步提高HIPS材料的刚性。

[0016] 在本发明的一些实施例中,所述橡胶的粒度为0.5~1.5微米。由此,可以进一步降低HIPS材料的刚性。

[0017] 在本发明的一些实施例中,所述聚乙烯的密度为0.8~1.1g/cm³。由此,可以显著提高HIPS材料的抗腐蚀性能。

[0018] 在本发明的一些实施例中,所述环烷油的粘度为45-55mm²/S。由此,可以进一步提

高HIPS材料的光泽度。

[0019] 在本发明的一些实施例中,所述环烷油为选自KG16C、KN4006和KN4010中的至少一种。由此,可以进一步提高HIPS材料的光泽度。

[0020] 在本发明的一些实施例中,所述助剂包括稳定剂、分散剂、相容剂中的至少一种。由此,可以显著提高HIPS材料的综合性能。

[0021] 在本发明的另一个方面,本发明提出了一种复合板材。根据本发明的实施例,该复合板材包括:

[0022] 基板;以及

[0023] 面层,所述面层形成于所述基板的上表面,并且所述面层由上述所述的HIPS材料形成。

[0024] 根据本发明实施例的复合板材具有较高的光泽度和优异的抗腐蚀性能。

[0025] 另外,根据本发明上述实施例的复合板材还可以具有如下附加的技术特征:

[0026] 在本发明的一些实施例中,所述面层通过复合共挤板材挤出方式形成于所述基板的上表面。

[0027] 在本发明的一些实施例中,所述基板为选自扬巴2710、韩巴2710、道达尔8265和台化825S中的至少一种。

[0028] 在本发明的一些实施例中,所述面层厚度占所述复合板材厚度的1~5%。

[0029] 在本发明的第三个方面,本发明提出了一种制冷设备。根据本发明的实施例,该制冷设备具有上述所述的复合板材。

[0030] 根据本发明实施例的制冷设备通过使用上述高光耐腐蚀的复合板材作为内胆面层材料,因此使得内胆面层具有较高的光泽度和很强的耐腐蚀性能,尤其可以显著提高对食用油和清洁剂的耐腐蚀开裂性能,在提升制冷设备美观度的同时,降低制冷设备内胆开裂生产现场返修率和市场投诉率,从而解决了内胆的腐蚀开裂难题。

[0031] 另外,根据本发明上述实施例的制冷设备还可以具有如下附加的技术特征:

[0032] 在本发明的一些实施例中,所述制冷设备为冰箱或冷柜。

[0033] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0034] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0035] 图1是根据本发明一个实施例的复合板材的结构示意图。

具体实施方式

[0036] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0037] 根据本发明的一个方面,本发明提出了一种HIPS材料。根据本发明的实施例,HIPS材料含有45~55重量份的HIPS;15~25重量份的橡胶;10~15重量份的聚乙烯;1~10重量

份的环烷油；以及1~10重量份的助剂。发明人发现，该配方组成的HIPS材料具有良好的光泽度、优异的拉伸性能和耐腐蚀性能，具体地，其缺口冲击强度 $\geq 10\text{KJ/M}^2$ ，拉伸强度 $\geq 25\text{MPa}$ ，断裂伸长率 $\geq 55\%$ ，光泽度为 $\geq 85^\circ$ （测试条件在 60° 下测试）。

[0038] 根据本发明的实施例，HIPS材料组成配方中HIPS的具体种类并不受特别限制，根据本发明的具体实施例，HIPS可以为选自HIPS-1180、HIPS-888G、HIPS-825G中的至少一种。具体的，HIPS可以作为基料使用。

[0039] 根据本发明的实施例，HIPS材料组成配方中橡胶的具体种类并不受特别限制，根据本发明的具体实施例，橡胶可以为平均分子量为5~30万的橡胶。发明人发现，低分子量橡胶具有优异的耐老化性能，同时具有可塑性、高弹性和良好的可加工性，从而可以有效降低HIPS材料的刚性。例如，橡胶为选自SEBS、SBS、丁苯橡胶、顺丁橡胶中的至少一种。根据本发明的实施例，橡胶的粒度并不受特别限制，根据本发明的具体实施例，橡胶的粒度可以为0.5~1.5微米。发明人发现，粒径较小的橡胶可以更加均匀地分布在混合料中，从而作为改性材料可以显著降低HIPS材料的刚性。

[0040] 根据本发明的实施例，HIPS材料组成配方中聚乙烯的具体种类并不受特别限制，根据本发明的具体实施例，聚乙烯可以选自密度为 $0.8\sim 1.1\text{g/cm}^3$ 。发明人发现，低密度聚乙烯可以降低材料韧性，并且提高抗应力开裂性，从而使用低密度聚乙烯可以显著提高HIPS材料的抗腐蚀性能。

[0041] 根据本发明的实施例，HIPS材料组成配方中环烷油的具体种类并不受特别限制，根据本发明的具体实施例，环烷油可以为粘度为 $45\sim 55\text{mm}^2/\text{S}$ 的环烷油，具体的，环烷油可以为饱和环烷烃，例如可以为选自KG16C、KN4006和KN4010三种牌号中的至少一种。发明人发现，环烷油黏度过低会降低HIPS材料的拉伸强度和断裂伸长率，进而导致材料刚性过低，而黏度过高又会使材料刚性过强。

[0042] 根据本发明的实施例，HIPS材料组成配方中助剂的种类并不受特别限制，根据本发明的具体实施例，助剂可以包括稳定剂、分散剂和相容剂中的至少一种，根据本发明的具体示例，稳定剂可以为Ba/Cd、Ba/Zn复合稳定剂和Ca/Zn复合稳定剂中的至少一种；分散剂可以为聚乙烯蜡、聚乙二醇中的至少一种，相容剂可以为RPS、PE-g-ST、PP-g-ST中的至少一种。由此，可以显著提高HIPS材料的综合性能。

[0043] 在本发明的另一个方面，本发明提出了一种复合板材。下面参考图1对本发明实施例的复合板材进行详细描述。根据本发明的实施例，该复合板材包括基板100和面层200。根据本发明的具体实施例，面层200形成于基板100的上表面，并且面层200由上述的HIPS材料形成。由此，该复合板材具有较高的光泽度和优异的抗腐蚀性能。

[0044] 根据本发明的实施例，面层200与基板100的结合方式并不受特别限制，根据本发明的实施例，可以采用复合共挤板材挤出方式将面层200形成于基板100的上表面。根据本发明的实施例，基板100的具体材料种类并不受特别限制，根据本发明的具体实施例，基板100可以为高抗冲HIPS，例如可以为扬巴2710、韩巴2710、道达尔8265和台化825S中的至少一种。根据本发明的实施例，面层200的厚度并不受特别限制，根据本发明的具体实施例，面层200厚度占复合板材厚度的1~5%，例如可以为2%。发明人发现，面层过薄则光泽度不明显，而面层过厚原料成本需要相应增加。

[0045] 具体地，按配方组成，将橡胶、聚乙烯、环烷油加到混料机中，充分混合均匀，然后

伴随着搅拌,向混料机中加入HIPS,混合均匀,最后将助剂加入混料机中充分混匀,从而得到混合物料,通过采用长径比较高的($L/D \geq 36$)同向双螺杆挤出机造粒即可得到新型高光耐腐蚀HIPS材料,该新型高光耐腐蚀HIPS材料以2%的厚度比例添加于复合挤出型板材中,作为面层材料使用,即可形成复合板材。

[0046] 在本发明的第三个方面,本发明提出了一种制冷设备。根据本发明的实施例,该制冷设备具有上述的复合板材。根据本发明的实施例,制冷设备的具体类型并不受特别限制,根据本发明的具体实施例,该制冷设备可以为冰箱或冷柜。具体地,复合板材可以通过吸塑热成型方式成型为冰箱和冷柜箱/门内胆。发明人发现,通过使用上述高光耐腐蚀的复合板材作为内胆面层材料,可以使得内胆面层具有较高的光泽度和很强的耐腐蚀性能,尤其可以显著提高对食用油和清洁剂的耐腐蚀开裂性能,在提升冰箱和冷柜美观度的同时,降低其内胆开裂生产现场返修率和市场投诉率,从而解决了内胆的腐蚀开裂难题。

[0047] 具体地,HIPS材料的光泽度高、分散性好,在复合共挤过程中HIPS材料可以均匀分布,同时HIPS材料的拉伸性能好、耐腐蚀性高,由此可以将箱胆吸塑过程中产生的拉伸对HIPS的影响降到最低,从而极大提高了内胆的光泽度,提升了箱胆的耐腐蚀性能。

[0048] 下面参考具体实施例,对本发明进行描述,需要说明的是,这些实施例仅仅是描述性的,而不以任何方式限制本发明。

[0049] 实施例1

[0050] 原料配方:

[0051] 450g的HIPS-1180、150g的SEBS(平均分子量为5-15万)、100g的聚乙烯(密度为 $0.95\text{g}/\text{cm}^3$)、10g的KG16C(粘度为 $48\text{mm}^2/\text{S}$)、15g的和Ca/Zn复合稳定剂、10g的聚乙烯蜡、12g的RPS。

[0052] 制备方法:

[0053] 将橡胶、聚乙烯、环烷油加到混料机中,充分混合均匀,然后伴随着搅拌,向混料机中加入HIPS,混合均匀,最后将稳定剂、分散剂、相容剂加入混料机中充分混匀,从而得到混合物料,通过采用长径比较高的($L/D \geq 36$)同向双螺杆挤出机造粒即可得到HIPS材料,该新型高光耐腐蚀HIPS材料以2%的厚度比例添加于复合挤出型板材中,作为面层材料使用,形成复合板材,复合板材通过吸塑热成型方式成型为冰箱和冷柜箱/门内胆。

[0054] 实施例2

[0055] 原料配方:

[0056] 550g的HIPS-888G、250g的SEBS(平均分子量为5-15万)、150g的聚乙烯(密度为 $0.95\text{g}/\text{cm}^3$)、100g的KG16C(粘度为 $48\text{mm}^2/\text{S}$)、10g的Ba/Zn复合稳定剂、15g的聚乙二醇、10g的PE-g-ST。

[0057] 制备方法:同实施例1。

[0058] 实施例3

[0059] 原料配方:

[0060] 500g的HIPS-825G、200g的SEBS(平均分子量为5-15万)、125g的聚乙烯(密度为 $0.95\text{g}/\text{cm}^3$)、50g的KG16C(粘度为 $48\text{mm}^2/\text{S}$)、12g的Ba/Cd复合稳定剂、12g的聚乙烯蜡、8g的PP-g-ST。

[0061] 制备方法:同实施例1。

[0062] 对比例1

[0063] 原料配方：

[0064] 500g的HIPS-825G、200g的SEBS(平均分子量为5-15万)、125g的聚乙烯(密度为 $1.65\text{g}/\text{cm}^3$)、50g的KG16C(粘度为 $48\text{mm}^2/\text{S}$)、15g的Ba/Cd复合稳定剂、10g的聚乙烯蜡、12g的PP-g-ST。

[0065] 制备方法：同实施例1。

[0066] 对比例2

[0067] 原料配方：

[0068] 500g的HIPS-825G、200g的SEBS(平均分子量为5-15万)、125g的聚乙烯(密度为 $0.50\text{g}/\text{cm}^3$)、50g的KG16C(粘度为 $48\text{mm}^2/\text{S}$)、15g的Ba/Cd复合稳定剂、10g的聚乙烯蜡、12g的PP-g-ST。

[0069] 制备方法：同实施例1。

[0070] 对比例3

[0071] 原料配方：

[0072] 500g的HIPS-825G、200g的SEBS(平均分子量为45-85万)、125g的聚乙烯(密度为 $0.95\text{g}/\text{cm}^3$)、5g的KG16C(粘度为 $48\text{mm}^2/\text{S}$)、15g的Ba/Cd复合稳定剂、10g的聚乙烯蜡、12g的PP-g-ST。

[0073] 制备方法：同实施例1。

[0074] 对比例4

[0075] 原料配方：

[0076] 500g的HIPS-825G、200g的SEBS(平均分子量为1-3万)、125g的聚乙烯(密度为 $0.95\text{g}/\text{cm}^3$)、5g的KG16C(粘度为 $48\text{mm}^2/\text{S}$)、15g的Ba/Cd复合稳定剂、10g的聚乙烯蜡、12g的PP-g-ST。

[0077] 制备方法：同实施例1。

[0078] 对比例5

[0079] 原料配方：

[0080] 500g的HIPS-825G、200g的SEBS(平均分子量为5-15万)、125g的聚乙烯(密度为 $0.95\text{g}/\text{cm}^3$)、5g的KG16C(粘度为 $60\text{mm}^2/\text{S}$)、15g的Ba/Cd复合稳定剂、10g的聚乙烯蜡、12g的PP-g-ST。

[0081] 制备方法：同实施例1。

[0082] 对比例6

[0083] 原料配方：

[0084] 500g的HIPS-825G、200g的SEBS(平均分子量为5-15万)、125g的聚乙烯(密度为 $0.95\text{g}/\text{cm}^3$)、5g的KG16C(粘度为 $40\text{mm}^2/\text{S}$)、15g的Ba/Cd复合稳定剂、10g的聚乙烯蜡、12g的PP-g-ST。

[0085] 制备方法：同实施例1。

[0086] 对比例7

[0087] 原料配方：

[0088] 700g的HIPS-825G、400g的SBS(平均分子量为5-15万)、200g的聚乙烯(密度为

0.95g/cm³)、200g的KG16C(粘度为48mm²/S)、10g的Ba/Cd复合稳定剂、15g的聚乙烯蜡、10g的PP-g-ST。

[0089] 制备方法:同实施例1。

[0090] 对比例8:

[0091] 原料配方:

[0092] 300g的HIPS-825G、50g的顺丁橡胶(平均分子量为5-15万)、200g的聚乙烯(密度为0.95g/cm³)、2g的KG16C(粘度为48mm²/S)、10g的Ba/Cd复合稳定剂、6g聚乙烯蜡、8g的PP-g-ST。

[0093] 制备方法:同实施例1。

[0094] 对比例9

[0095] 原料配方:300g的HIPS-1180、150g的顺丁橡胶(分子量为40-85万)、10g的KN4006(粘度为60mm²/S)、10g的Ba/Cd复合稳定剂、6g的聚乙烯蜡、8g的PP-g-ST。

[0096] 制备方法:将HIPS-1180、顺丁橡胶、环烷油边搅拌边加到混料机中,充分混合均匀,最后将稳定剂、分散剂、相容剂加入混料机中充分混匀,从而得到混合物料,通过采用单螺杆挤出机造粒即可得到HIPS材料,然后将该HIPS材料以2%的厚度比例添加于复合挤出型板材中,作为面层材料使用,形成复合板材,复合板材通过吸塑热成型方式成型为冰箱和冷柜箱/门内胆。

[0097] 评价:

[0098] 1、分别对实施例1-3和对比例1-9所得内胆的光泽度和耐腐蚀性能进行测试。

[0099] 2、评价指标和测试方法:

[0100] 光泽度:使用光度测试仪,在被测物体上按下测量按键,物体表面光泽度仪会显示在显示屏上,同时蜂鸣器会鸣响一次,表示测量确认。

[0101] 耐腐蚀性:利用实验环境应力碎裂耐化学性(ESCR)测试,评估食用油对于冰箱内胆板材测试条的影响。在ESCR测试中,测试条先在特定的测试夹具上弯曲至特定应变水准(按照25%应变),接着将食用油施加于测试条的最高应变区域上。测试条在特定测试时间内一直持续地暴露于应变和食用油下(分为4h、8h、24h等)。

[0102] 测试结果如表1所示。

[0103] 表1

[0104]

	光泽度/度	耐腐蚀性
实施例1	90	优
实施例2	93	优
实施例3	91	优
对比例1	72	中
对比例2	70	中
对比例3	46	差
对比例4	80	良
对比例5	73	中
对比例6	79	良

对比例7	51	差
对比例8	37	差
对比例9	40	差

[0105] 结论:由上述结果可知,本发明实施例1-3所得的内胆具有较高的光泽度和优异的耐腐蚀性能,并且实施例2所得的内胆性能最佳,光泽度可达93度。

[0106] 对比例1-2为原料配方中聚乙烯密度在本发明保护范围之外,对比例3-4为原料配方中橡胶平均分子量在本发明保护范围之外,对比例5-6为原料配方中环烷油粘度在本发明保护范围之外,对比例7-8为原料配方中各组分含量在本发明保护范围之外,对比例9为现有技术(未添加低密度聚乙烯),结合表1数据可知,对比例1-9所得到内胆的光泽度、耐腐蚀性能明显次于实施例1-3,表明原料配方中聚乙烯密度、橡胶平均分子量、环烷油粘度、各组分含量都会影响内胆的光泽度和耐腐蚀性能,并且本发明制备所得内胆具有较高的光泽度和优异的耐腐蚀性。

[0107] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0108] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

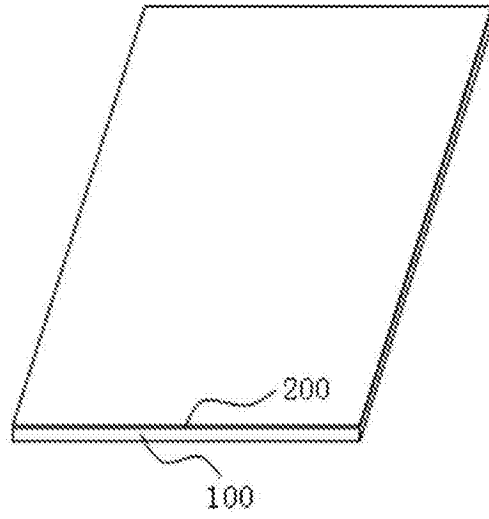


图1