



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113580705 B

(45) 授权公告日 2023.03.17

(21) 申请号 202110862964.7	B32B 27/30 (2006.01)
(22) 申请日 2021.07.29	B32B 27/08 (2006.01)
(65) 同一申请的已公布的文献号	B32B 33/00 (2006.01)
申请公布号 CN 113580705 A	C08L 23/14 (2006.01)
(43) 申请公布日 2021.11.02	C08L 83/04 (2006.01)
(73) 专利权人 海南赛诺实业有限公司	C08L 23/16 (2006.01)
地址 571152 海南省海口市秀英区狮子岭	C08K 7/20 (2006.01)
工业园光伏北路18号	C08J 5/18 (2006.01)
(72) 发明人 王俊峰 黎坛 杜秀亮 殷儒鸿	C08L 23/12 (2006.01)
刘海英	C08L 57/02 (2006.01)
(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限	C08K 5/103 (2006.01)
公司 11227	C08K 5/17 (2006.01)
专利代理师 张雪娇	B29D 7/01 (2006.01)
(51) Int. Cl.	(56) 对比文件
B32B 27/32 (2006.01)	CN 102673060 A, 2012.09.19
B32B 27/28 (2006.01)	CN 112937044 A, 2021.06.11
B32B 27/18 (2006.01)	审查员 马海博

权利要求书2页 说明书9页

(54) 发明名称

一种超低温热封耐磨型BOPP薄膜及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种超低温热封耐磨型BOPP薄膜,包括依次设置的上层结构、中层结构与下层结构;形成上层结构的原料包括:第一低温热封性茂金属、第一聚二甲基硅氧烷、硅酮类母料、第一抗粘连剂与第一共聚物;形成中层结构的原料包括:均聚聚丙烯、石油树脂与抗静电剂;形成下层结构的原料包括:第二低温热封性茂金属、第二聚二甲基硅氧烷、第二抗粘连剂与第二共聚物。与现有技术相比,本发明通过在薄膜表层加入高对称度柔性分子链结构的助剂,在保证其较低析出性的状态下,减小薄膜表面摩擦时的剪切力,增加润滑效果,还可降低表面张力,实现较低摩擦系数,提高薄膜耐磨性;同时在表层中加入低温热封性茂金属,降低了BOPP薄膜的热封温度。

CN 113580705 B

1. 一种超低温热封耐磨型BOPP薄膜,其特征在于,包括依次设置的上层结构、中层结构与下层结构;

形成上层结构的原料包括:第一低温热封性茂金属、第一聚二甲基硅氧烷、硅酮类母料、第一抗粘连剂与第一共聚物;所述第一低温热封性茂金属、第一聚二甲基硅氧烷、硅酮类高分子材料、第一抗粘连剂与第一共聚物的质量比为(38~40):(8~9):(8~12):2:(36~40);

形成中层结构的原料包括:均聚聚丙烯、石油树脂与抗静电剂;所述均聚聚丙烯、石油树脂与抗静电剂的质量比为(67~78):(15~30):(2~3);

形成下层结构的原料包括:第二低温热封性茂金属、第二聚二甲基硅氧烷、第二抗粘连剂与第二共聚物;所述第二低温热封性茂金属、第二聚二甲基硅氧烷、第二抗粘连剂与第二共聚物的质量比为(48~50):(0~5):(0.5~2):(45~48);

所述第一共聚物与第二共聚物各自独立地选自丙烯-乙烯-丁二烯三元共聚物和/或乙烯-丙烯二元共聚物;

所述第一低温热封性茂金属与第二低温热封型茂金属各自独立地选自日本住友SP7731和/或巴塞尔Adsy1 7410XCP;

所述第一聚二甲基硅氧烷与第二聚二甲基硅氧烷的分子量各自独立地为1~3万;

所述硅酮类母料为爽滑母料,载体为聚丙烯;所述硅酮类母料中硅酮的分子量大于20万;硅酮类母料中硅酮的有效含量为10%~15%;

所述第一抗粘连剂与第二抗粘连剂各自独立地选自有机抗粘连剂;所述有机抗粘连剂的粒径为2~4 $\mu\text{m}$ ;

所述均聚聚丙烯的分子量为20~45万;所述均聚聚丙烯的熔融指数为2g/min~4g/10min(230 $^{\circ}\text{C}$ ,2.16Kg);

所述石油树脂选自C3石油树脂和/或C5石油树脂;

所述抗静电剂选自聚酰胺类抗静电剂;

所述第一共聚物与第二共聚物的分子量各自独立地为3~7万;

所述丙烯-乙烯-丁二烯三元共聚物中丙烯单体单元、乙烯单体单元与丁二烯单体单元的摩尔比优选为(1.5~3):(0.5~1.5):(0.5~1.5);

所述乙烯-丙烯二元共聚物中乙烯单体单元与丙烯单体单元的摩尔比优选为(1~3):1;

所述超低温热封耐磨型BOPP薄膜的厚度为18~50 $\mu\text{m}$ ;

所述上层结构的厚度为0.5~1.0 $\mu\text{m}$ ;

所述中层结构的厚度为16~48.8 $\mu\text{m}$ ;

所述下层结构的厚度为0.7~1 $\mu\text{m}$ 。

2. 根据权利要求1所述的超低温热封耐磨型BOPP薄膜,其特征在于,所述硅酮类母料选自牌号为IL2580SC、SAB06554PPR与中国台湾肯化PSE99RP的硅酮类母料中的一种或多种;

所述第一抗粘连剂与第二抗粘连剂各自独立地选自舒尔曼公司牌号为ABVT22SC的产品和/或日本的HIS04S;

所述石油树脂选自江阴精良的FS600A,北京度辰新材料股份有限公司牌号为PPMA66、PPMA66H的产品,海南沐隆新材料股份有限公司牌号为ML8002的产品与海南合粒的HL8139

中的一种或多种；

所述抗静电剂选自北京度辰新材料股份有限公司牌号为DS126T的产品、舒尔曼的FASPA2955与苏州康斯坦普工程塑料有限公司牌号为AT4023PP的产品中的一种或多种。

3. 根据权利要求1所述的超低温热封耐磨型BOPP薄膜,其特征在于,所述第一聚二甲基硅氧烷与第二聚二甲基硅氧烷的分子量为2万;

所述均聚聚丙烯的熔融指数为3g/10min(230°C,2.16Kg);

所述第一共聚物与第二共聚物的分子量为4.5~5.5万。

4. 一种根据权利要求1所述的超低温热封耐磨型BOPP薄膜的制备方法,其特征在于,包括:

将上层结构的原料、中层结构的原料与下层结构的原料经共挤出、铸片、纵向拉伸与横向拉伸后得到超低温热封耐磨型BOPP薄膜。

5. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,共挤出过程中,上层结构的原料挤出温度为180°C~225°C;中层结构的原料挤出温度为235°C~260°C;下层结构的原料挤出温度为180°C~220°C。

6. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,所述铸片的温度为18°C~32°C。

7. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,所述纵向拉伸前先进行预热;所述预热的温度为105°C~115°C;所述纵向拉伸的温度为60°C~70°C;纵向拉伸的定型温度为72°C~80°C;纵向拉伸的倍率为450%~620%。

8. 根据权利要求4所述的制备方法,其特征在于,所述横向拉伸前先进行预热;所述预热的温度为168°C~178°C;所述横向拉伸的温度为148°C~165°C;横向拉伸的定型温度为105°C~165°C;横向拉伸的倍率为800%~1000%。

## 一种超低温热封耐磨型BOPP薄膜及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于高分子材料技术领域,尤其涉及一种超低温热封耐磨型BOPP 薄膜及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 市场上现有的化妆品,尤其是高档化妆品包装盒上都复合有一层薄膜(多为PE膜),但在使用常规热封型BOPP薄膜包装时,一般热封温度要110℃以上,较高的温度会导致BOPP薄膜与包装盒复合的PE膜发生粘连,破坏产品的美观度,同时高档化妆品包装在物流环节及终端销售环节与外界物质接触,包装易产生刮花现象,大大降低了产品的档次,因此对包装的耐磨性也提出了较高的要求。

[0003] 现在应用市场上为解决这种粘连问题,通常使用涂布膜(丙烯酸涂布膜为主)来取代常规的热封型BOPP薄膜,但一方面涂布膜成本至少比热封型 BOPP薄膜高60%,另一方面丙烯酸涂布膜在耐磨和雾度指标上比热封型BOPP 薄膜都差的多。

[0004] 从耐磨的角度上来说,现有耐磨BOPP薄膜主要是通过高分子硅酮爽滑母料和无机纳米物质添加手段来达到提升薄膜耐磨的目的,其缺点为:1)耐磨性能差一般耐磨指标都大于0.5%;2)添加的纳米级的物质为无机物质会影响薄膜的光学性能(光泽度和雾度),量控制不好,薄膜甚至会产生外观缺陷(晶点);3)无机纳米级物质易发生团聚,薄膜外观上有瑕疵存在。

[0005] 从防粘连的角度上来说,现多使用涂布膜(基材膜表层涂丙烯酸或PVDC)来防止烙铁加热时与包装盒上复合的PE膜发生粘连,其不仅成本较高,同时光学性能较差,很大程度上不能呈现产品的设计理念。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明要解决的技术问题在于提供一种超低温热封耐磨型 BOPP薄膜及其制备方法。

[0007] 本发明提供了一种超低温热封耐磨型BOPP薄膜,包括依次设置的上层结构、中层结构与下层结构;

[0008] 形成上层结构的原料包括:第一低温热封性茂金属、第一聚二甲基硅氧烷、硅酮类母料、第一抗粘连剂与第一共聚物;所述第一低温热封性茂金属、第一聚二甲基硅氧烷、硅酮类高分子材料、第一抗粘连剂与第一共聚物的质量比为(35-43):(5~10):(8~15):(0.5~2):(35~43);

[0009] 形成中层结构的原料包括:均聚聚丙烯、石油树脂与抗静电剂;所述均聚聚丙烯、石油树脂与抗静电剂的质量比为(61.5~98.5):(0~35):(1.5~3.5);

[0010] 形成下层结构的原料包括:第二低温热封性茂金属、第二聚二甲基硅氧烷、第二抗粘连剂与第二共聚物;所述第二低温热封性茂金属、第二聚二甲基硅氧烷、第二抗粘连剂与第二共聚物的质量比为(45~50):(0~10):(0.5~2):(40~50);

- [0011] 所述第一共聚物与第二共聚物各自独立地选自乙烯-丙烯-丁二烯三元共聚物和/或乙烯-丙烯二元共聚物。
- [0012] 优选的,所述超低温热封耐磨型BOPP薄膜的厚度为18~50 $\mu\text{m}$ ;
- [0013] 所述上层结构的厚度为0.5~1.0 $\mu\text{m}$ ;
- [0014] 所述中层结构的厚度为16~48.8 $\mu\text{m}$ ;
- [0015] 所述下层结构的厚度为0.7~1 $\mu\text{m}$ 。
- [0016] 优选的,所述第一低温热封性茂金属与第二低温热封型茂金属各自独立地选自日本住友SP7731和/或巴塞尔Adsy17410XCP;
- [0017] 所述第一聚二甲基硅氧烷与第二聚二甲基硅氧烷的分子量各自独立地为 1~3 万;
- [0018] 所述硅酮类母料为爽滑母料,载体为聚丙烯;所述硅酮类母料中硅酮的分子量大于20万;硅酮类母料中硅酮的有效含量为10%~15%;
- [0019] 所述第一抗粘连剂与第二抗粘连剂各自独立地选自有机抗粘连剂;所述有机抗粘连剂的粒径为2~4 $\mu\text{m}$ ;
- [0020] 所述均聚聚丙烯的分子量为20~45万;所述均聚聚丙烯的熔融指数为2 g/min~4g/10min (230 $^{\circ}\text{C}$ , 2.16Kg);
- [0021] 所述石油树脂选自C3石油树脂和/或C5石油树脂;
- [0022] 所述抗静电剂选自聚酰胺类抗静电剂;
- [0023] 所述第一共聚物与第二共聚物的分子量各自独立地为3~7万;
- [0024] 所述乙烯-丙烯-丁二烯三元共聚物中乙烯单体单元、丙烯单体单元与丁二烯单体单元的摩尔比为50:(20~40):(50~70);
- [0025] 所述乙烯-丙烯二元共聚物中乙烯单体单元与丙烯单体单元的摩尔比为(40~60):(40~60)。
- [0026] 优选的,所述硅酮类母料选自牌号为IL2580SC、SAB06554PPR与中国台湾肯化PSE99RP的硅酮类母料中的一种或多种;
- [0027] 所述第一抗粘连剂与第二抗粘连剂各自独立地选自舒尔曼公司牌号为ABVT22SC的产品和/或日本的HIS04S;
- [0028] 所述石油树脂选自江阴精良的FS600A,北京度辰新材料股份有限公司牌号为PPMA66、PPMA66H的产品,海南沐隆新材料股份有限公司牌号为 ML8002的产品与海南合粒的HL8139中的一种或多种;
- [0029] 所述抗静电剂选自北京度辰新材料股份有限公司牌号为DS126T的产品、舒尔曼的FASPA2955与苏州康斯坦普工程塑料有限公司牌号为AT4023PP的产品中的一种或多种。
- [0030] 优选的,所述第一聚二甲基硅氧烷与第二聚二甲基硅氧烷的分子量为2 万;
- [0031] 所述均聚聚丙烯的熔融指数为3g/10min (230 $^{\circ}\text{C}$ , 2.16Kg);
- [0032] 所述第一共聚物与第二共聚物的分子量为4.5~5.5万;
- [0033] 所述乙烯-丙烯-丁二烯三元共聚物中乙烯单体单元、丙烯单体单元与丁二烯单体单元的摩尔比为50:34:62;
- [0034] 所述乙烯-丙烯二元共聚物中乙烯单体单元与丙烯单体单元的摩尔比为(40~60):(40~60)。

[0035] 本发明还提供了一种上述的超低温热封耐磨型BOPP薄膜的制备方法,包括:

[0036] 将上层结构的原料、中层结构的原料与下层结构的原料经共挤出、铸片、纵向拉伸与横向拉伸后得到超低温热封耐磨型BOPP薄膜。

[0037] 优选的,共挤出过程中,上层结构的原料挤出温度为 $180^{\circ}\text{C}\sim 225^{\circ}\text{C}$ ;中层结构的原料挤出温度为 $235^{\circ}\text{C}\sim 260^{\circ}\text{C}$ ;下层结构的原料挤出温度为 $180^{\circ}\text{C}\sim 220^{\circ}\text{C}$ 。

[0038] 优选的,所述铸片的温度为 $18^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$ 。

[0039] 优选的,所述纵向拉伸前先进行预热;所述预热的温度为 $105^{\circ}\text{C}\sim 115^{\circ}\text{C}$ ;所述纵向拉伸的温度为 $60^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ ;纵向拉伸的定型温度为 $72^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ ;纵向拉伸的倍率为 $450\%\sim 620\%$ 。

[0040] 优选的,所述横向拉伸前先进行预热;所述预热的温度为 $168^{\circ}\text{C}\sim 178^{\circ}\text{C}$ ;所述横向拉伸的温度为 $148^{\circ}\text{C}\sim 165^{\circ}\text{C}$ ;横向拉伸的定型温度为 $105^{\circ}\text{C}\sim 165^{\circ}\text{C}$ ;横向拉伸的倍率为 $800\%\sim 1000\%$ 。

[0041] 本发明提供了一种超低温热封耐磨型BOPP薄膜,包括依次设置的上层结构、中层结构与下层结构;形成上层结构的原料包括:第一低温热封性茂金属、第一聚二甲基硅氧烷、硅酮类母料、第一抗粘连剂与第一共聚物;所述第一低温热封性茂金属、第一聚二甲基硅氧烷、硅酮类高分子材料、第一抗粘连剂与第一共聚物的质量比为 $(35-43):(5\sim 10):(8\sim 15):(0.5\sim 2):(35\sim 43)$ ;形成中层结构的原料包括:均聚聚丙烯、石油树脂与抗静电剂;所述均聚聚丙烯、石油树脂与抗静电剂的质量比为 $(61.5\sim 98.5):(0\sim 35):(1.5\sim 3.5)$ ;形成下层结构的原料包括:第二低温热封性茂金属、第二聚二甲基硅氧烷、第二抗粘连剂与第二共聚物;所述第二低温热封性茂金属、第二聚二甲基硅氧烷、第二抗粘连剂与第二共聚物的质量比为 $(45-50):(0\sim 10):(0.5\sim 2):(40\sim 50)$ ;所述第一共聚物与第二共聚物各自独立地选自乙烯-丙烯-丁二烯三元共聚物和/或乙烯-丙烯二元共聚物。与现有技术相比,本发明通过在BOPP薄膜表层加入高对称度柔性分子链结构的助剂,在保证其较低析出性的状态下,减小BOPP薄膜表面摩擦时的剪切力,增加润滑效果,还可降低表面张力,实现较低摩擦系数,提高薄膜耐磨性;同时在表层中加入低温热封性茂金属,降低了BOPP薄膜的热封温度。

[0042] 实验表明,本发明表层的热封膜使用起封温度为 $75^{\circ}\text{C}$ 的低温热封性茂金属,热封时将烙铁温度设置在 $80^{\circ}\text{C}$ ,保障薄膜热封强度达到 $2.5\text{N}/15\text{mm}$ 的同时与包装盒上复合的PE膜不会发生粘连;本发明提供的BOPP薄膜采用低温热封性茂金属保障 $80^{\circ}\text{C}$ 左右热封强度就可达到 $2.5\text{N}/15\text{mm}$ 的情况下,同时不采用添加无机纳米物质的方式使产品的耐磨性能可以达到 $\leq 0.2\%$ ,而且制得的薄膜产品的光学性能优异。

### 具体实施方式

[0043] 下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0044] 本发明提供了一种超低温热封耐磨型BOPP薄膜,包括依次设置的上层结构、中层结构与下层结构;

[0045] 形成上层结构的原料包括：第一低温热封性茂金属、第一聚二甲基硅氧烷、硅酮类母料、第一抗粘连剂与第一共聚物；所述第一低温热封性茂金属、第一聚二甲基硅氧烷、硅酮类高分子材料、第一抗粘连剂与第一共聚物的质量比为(35-43) : (5~10) : (8~15) : (0.5~2) : (35~43)；

[0046] 形成中层结构的原料包括：均聚聚丙烯、石油树脂与抗静电剂；所述均聚聚丙烯、石油树脂与抗静电剂的质量比为(61.5~98.5) : (0~35) : (1.5~3.5)；

[0047] 形成下层结构的原料包括：第二低温热封性茂金属、第二聚二甲基硅氧烷、第二抗粘连剂与第二共聚物；所述第二低温热封性茂金属、第二聚二甲基硅氧烷、第二抗粘连剂与第二共聚物的质量比为(45~50) : (0~10) : (0.5~2) : (40~50)；

[0048] 所述第一共聚物与第二共聚物各自独立地选自乙烯-丙烯-丁二烯三元共聚物和/或乙烯-丙烯二元共聚物。

[0049] 本发明提供的超低温热封耐磨型BOPP薄膜的厚度优选为18~50 $\mu\text{m}$ ，更优选为18~40 $\mu\text{m}$ ；在本发明提供的实施例中，所述超低温热封耐磨型BOPP薄膜的厚度具体为18 $\mu\text{m}$ 、22 $\mu\text{m}$ 或40 $\mu\text{m}$ 。

[0050] 所述超低温热封耐磨型BOPP薄膜包括依次设置的上层结构、中层结构与下层结构；其中上层结构与下层结构为功能层，上层结构提供超高耐磨性能以及低温热封性能，下层结构提供低温热封结构，中层结构为薄膜的基层为薄膜提供基础结构。

[0051] 在本发明中，上层结构的厚度优选为0.5~1.0 $\mu\text{m}$ ，更优选为0.5~0.7 $\mu\text{m}$ ；在本发明提供的实施例中，所述上层结构的厚度具体为0.5 $\mu\text{m}$ 、0.6 $\mu\text{m}$ 或0.7 $\mu\text{m}$ ；上层结构至少为0.5 $\mu\text{m}$ 即可保证热封强度也可保证耐磨性能；形成上层结构的原料包括：第一低温热封性茂金属、第一聚二甲基硅氧烷、硅酮类母料、第一抗粘连剂与第一共聚物；所述第一低温热封性茂金属优选为日本住友SP7731和/或巴塞尔Adsy1 7410XCP；所述第一聚二甲基硅氧烷的分子量优选为1~3万，更优选为1.5~2.5万，再优选为2万；所述硅酮类母料为爽滑母料，其载体优选为聚丙烯；所述硅酮类母料中硅酮的分子量优选大于20万；所述硅酮类母料中硅酮的有效含量优选为10%~15%；在本发明中，所述硅酮类母料最优选为牌号为IL2580SC、SAB06554PPR与中国台湾肯化PSE99RP的硅酮类母料中的一种或多种；所述第一抗粘连剂优选为有机抗粘连剂，其具有一定的弹性；所述第一抗粘连剂优选为具有弹性的微珠；其粒径优选为2~4 $\mu\text{m}$ ，更优选为3 $\mu\text{m}$ ；在本发明中，所述第一抗粘连剂最优选为舒尔曼公司牌号为ABVT22SC的产品和/或日本的HIS04S；所述第一共聚物的分子量优选为3~7万，更优选为3~6万，再优选为3~5万；第一共聚物为丙烯-乙烯-丁二烯三元共聚物和/或乙烯-丙烯二元共聚物；其中，所述丙烯-乙烯-丁二烯三元共聚物中丙烯单体单元、乙烯单体单元与丁二烯单体单元的摩尔比优选为(1.5~3) : (0.5~1.5) : (0.5~1.5)，更优选为(2~2.5) : (0.8~1.2) : (0.8~1.2)，再优选为2:1:1；所述乙烯-丙烯二元共聚物中乙烯单体单元与丙烯单体单元的摩尔比优选为(1~3) : 1，更优选为(1.5~2.5) : 1，再优选为2:1；所述第一低温热封性茂金属、第一聚二甲基硅氧烷、硅酮类高分子材料、第一抗粘连剂与第一共聚物的质量比优选为(35-43) : (5~10) : (8~15) : (0.5~2) : (35~43)，更优选为(35-40) : (7~10) : (8~13) : (0.5~2) : (37~43)，再优选为(35-40) : (8~10) : (8~12) : (0.5~2) : (38~42)，最优选为(38~40) : (8~9) : (8~12) : 2 : (36~40)；在本发明提供的实施例中，所述第一低温热封性茂金属、第一聚二甲基硅氧烷、硅酮类高分子材料、第一抗粘连剂与第一共聚物的质量

比具体为40:8:10:2:40、38:10:12: 2:38或45:9:8:2:36。高分子链能够改变其构象的性质称为柔顺性,主链结构对聚合物的柔顺性有显著的影响,聚二甲基硅氧烷的主链结构中的Si-O-Si键角大, Si-O的键长大,内旋转比较容易,因此具有很好的柔顺性。本发明通过对聚二甲基硅氧烷与乙烯-丙烯-丁二烯三元共聚物或乙烯-丙烯二元共聚物的共混改性,得到提升耐磨性能的功能材料,进而提供了BOPP膜的耐磨性。

[0052] 按照本发明,中层结构的厚度优选为16~48.8 $\mu\text{m}$ ;在本发明提供的实施例中,所述中层结构的厚度具体为16.6 $\mu\text{m}$ 、20.7 $\mu\text{m}$ 或38.5 $\mu\text{m}$ ;形成中层结构的原料包括均聚聚丙烯、石油树脂与抗静电剂;所述均聚聚丙烯的分子量优选为20~45万,更优选为25~40万,再优选为30~35万,最优选为31~33 万;所述均聚聚丙烯的熔融指数优选为2g/min~4g/10min (230 $^{\circ}\text{C}$ , 2.16Kg),更优选为2.5g/min~3.5g/10min (230 $^{\circ}\text{C}$ , 2.16Kg),再优选为3g/10min (230 $^{\circ}\text{C}$ , 2.16Kg);所述石油树脂优选为C3石油树脂和/或C5石油树脂,更优选为江阴精良的FS600A,北京度辰新材料股份有限公司牌号为PPMA66、PPMA66H 的产品,海南沐隆新材料股份有限公司牌号为ML8002的产品与海南合粒的 HL8139中的一种或多种;所述抗静电剂优选为聚酰胺类抗静电剂,更优选为单硬脂酸甘油酯和乙氧基胺的复配物,再优选为北京度辰新材料股份有限公司牌号为DS126T的产品、舒尔曼的FASPA2955与苏州康斯坦普工程塑料有限公司牌号为AT4023PP的产品中的一种或多种;所述均聚聚丙烯、石油树脂与抗静电剂的质量比优选为(61.5~98.5):(0~35):(1.5~3.5);更优选为(65~95):(5~35):(1.5~3.5),再优选为(65~90):(10~35):(1.5~3.5),再优选为(65~85):(15~35):(1.5~3.5),再优选为(65~80):(15~30):(1.5~3.5),最优选为(67~78):(15~30):(2~3);在本发明提供的实施例中,所述均聚聚丙烯、石油树脂与抗静电剂的质量比具体为78:20:2、73:15:2或67:30:3。

[0053] 按照本发明,所述下层结构的厚度优选为0.7~1 $\mu\text{m}$ ;在本发明提供的实施例中,所述下层结构的厚度具体为0.8 $\mu\text{m}$ 。形成下层结构的原料包括第二低温热封性茂金属、第二聚二甲基硅氧烷、第二抗粘连剂与第二共聚物;所述第二低温热封性茂金属优选为日本住友SP7731和/或巴塞尔Adsy1 7410XCP;所述第二聚二甲基硅氧烷的分子量优选为1~3万,更优选为1.5~2.5 万,再优选为2万;所述第二抗粘连剂优选为有机抗粘连剂,其具有一定的弹性;所述第二抗粘连剂优选为具有弹性的微珠;其粒径优选为2~4 $\mu\text{m}$ ,更优选为3 $\mu\text{m}$ ;在本发明中,所述第二抗粘连剂最优选为舒尔曼公司牌号为 ABVT22SC的产品和/或日本的HIS04S;所述第二共聚物的分子量优选为3~7 万,更优选为4~6万,再优选为5万;第二共聚物为丙烯-乙烯-丁二烯三元共聚物和/或乙烯-丙烯二元共聚物;其中,所述丙烯-乙烯-丁二烯三元共聚物中丙烯单体单元、乙烯单体单元与丁二烯单体单元的摩尔比优选为5(1.5~3):(0.5~1.5):(0.5~1.5),更优选为(2~2.5):(0.8~1.2):(0.8~1.2),再优选为2:1:1;所述乙烯-丙烯二元共聚物中乙烯单体单元与丙烯单体单元的摩尔比优选为(1~3):1,更优选为(1.5~2.5):1,再优选为2:1;所述第二低温热封性茂金属、第二聚二甲基硅氧烷、第二抗粘连剂与第二共聚物的质量比优选为(45~50):(0~10):(0.5~2):(40~50),更优选为(45~50):(0~8):(0.5~2):(40~48),再优选为(48~50):(0~5):(0.5~2):(45~48);在本发明提供的实施例中,所述第二低温热封性茂金属、第二聚二甲基硅氧烷、第二抗粘连剂与第二共聚物的质量比具体为48:5: 2:45、50:0:2:48或50:2:2:46。

[0054] 本发明通过在BOPP薄膜表层加入高对称度柔性分子链结构的助剂,在保证其较低



析出性的状态下,减小BOPP薄膜表面摩擦时的剪切力,增加润滑效果,还可降低表面张力,实现较低摩擦系数,提高薄膜耐磨性;同时在表层中加入低温热封性茂金属,降低了BOPP薄膜的热封温度。

[0055] 本发明还提供了一种上述超低温热封耐磨型BOPP薄膜的制备方法,包括:将上层结构的原料、中层结构的原料与下层结构的原料经共挤出、铸片、纵向拉伸与横向拉伸后得到超低温热封耐磨型BOPP薄膜。

[0056] 其中,本发明对所有原料的来源并没有特殊的限制,为市售即可。所述上层结构的原料、中层结构的原料与下层结构的原料均同上所述,在此不再赘述。

[0057] 在本发明中,优选将各层的原料进行混料,然后进入各自的挤出机挤出后在模头汇聚流出实现共挤出;其中,上层结构的原料挤出温度优选为180℃~225℃,更优选为200℃~225℃,再优选为220℃~225℃;中层结构的原料挤出温度优选为235℃~260℃,更优选为240℃~255℃,再优选为240℃~250℃;下层结构的原料挤出温度优选为180℃~220℃,更优选为190℃~220℃,再优选为200℃~220℃,最优选为210℃~215℃。

[0058] 共挤出后,铸片,得到片材;所述铸片的温度优选为18℃~32℃,更优选为18℃~30℃,再优选为18℃~25℃,最优选为18℃~22℃;时间优选为1~5s,更优选为2s。

[0059] 将铸片得到的片材进行纵向拉伸;通过纵向拉伸使聚合物分子进行纵向取向。在本发明中,优选先进行预热然后再进行纵向拉伸;所述预热的温度优选为105℃~115℃;在本发明提供得实施例中,所述预热的温度具体为105℃、112℃或115℃;所述预热的时间优选为5~20s,更优选为8~15s,再优选为10s;所述纵向拉伸的温度优选为60℃~70℃,更优选为65℃~70℃,再优选为67℃~68℃;纵向拉伸的速率优选为150~200m/min,更优选为160~200m/min,再优选为180m/min;纵向拉伸的定型温度优选为72℃~80℃,更优选为74℃~80℃,再优选为75℃~77℃;纵向拉伸的倍率优选为450%~620%,更优选为500%~620%,再优选为550%~620%,最优选为560%~600%。

[0060] 将纵向拉伸的片材进行横向拉伸,使聚合物分子在横向取向;在本发明中,优选先进行预热然后再进行横向拉伸;所述预热的温度优选为168℃~178℃,更优选为170℃~178℃,再优选为172℃~176℃;在本发明提供得实施例中,所述预热的温度具体为172℃、173℃或176℃;所述预热的时间优选为2~5s,更优选为3s;所述横向拉伸优选在一定的扩张角的拉伸区进行拉伸;所述扩张角优选为25°;所述横向拉伸的温度优选为148℃~165℃,更优选为150℃~162℃,再优选为154℃~160℃;在本发明提供的实施例中,所述横向拉伸的温度具体为154℃、156℃或160℃;横向拉伸的速率优选为150~200m/min,更优选为160~200m/min,再优选为185m/min;横向拉伸的定型温度优选为105℃~165℃,更优选为110℃~160℃,再优选为120℃~150℃,最优选为125℃~140℃;在本发明提供的实施例中,所述横向拉伸的定型温度具体为125℃、130℃或140℃;横向拉伸的倍率优选为800%~1000%,更优选为830%~900%,再优选为850%~880%。

[0061] 横向拉伸后,可进行表面处理也可不进行,可根据需要进行,最后薄膜在牵引区通过展平辊展平,收卷,得到超低温热封耐磨型BOPP薄膜。

[0062] 为了进一步说明本发明,以下结合实施例对本发明提供一种超低温热封耐磨型BOPP薄膜及其制备方法进行详细描述。

[0063] 以下实施例中所用的试剂均为市售。

[0064] 实施例1

[0065] 本实施例的超低温热封耐磨型BOPP薄膜,分为上层、中层和下层三层结构,总厚度为18 $\mu\text{m}$ 。所述上层厚度为0.6 $\mu\text{m}$ ,由以下重量比的原料配制成:40%茂金属低温热封功能母料(日本的SP7331,起封温度70 $^{\circ}\text{C}$ ),40%丙烯-乙烯聚合物(分子量为5万,两者的摩尔比为2:1),10%硅酮类高分子(分子量级别50万以上),8%聚二甲基硅氧烷(分子量2万),2%抗粘连剂(玻璃微珠直径4 $\mu\text{m}$ );所述中层厚度为16.6 $\mu\text{m}$ ,由以下重量比的原料配制成:78%均聚聚丙烯(分子量32万左右,熔融指数为3g/10min(230 $^{\circ}\text{C}$ ,2.16Kg)),20%石油树脂(C5),2%的抗静电剂(单硬脂酸甘油酯和乙氧基胺的复配物);所述下层厚度为0.8 $\mu\text{m}$ ,由以下重量比的原料配制成:48%茂金属低温热封母料(日本的SP7331起封温度90 $^{\circ}\text{C}$ )、45%丙烯-乙烯-丁二烯共聚物(分子量为3万,三者的摩尔比为2:1:1),5%的聚二甲基硅氧烷(分子量2万),2%的抗粘连剂(玻璃微珠,直径4 $\mu\text{m}$ )。

[0066] 上述超低温热封耐磨型BOPP薄膜的制造方法如下:

[0067] (1) 配料

[0068] 上、中、下三层分别根据上述重量比的原料进行混料,混料可人工混料或设备混料。

[0069] (2) 挤出

[0070] 三层原料各自混料后流入各自挤出机,挤出后在模头汇聚流出,上层挤出机温度为220 $^{\circ}\text{C}$ ,中层挤出机温度为245 $^{\circ}\text{C}$ ,下层挤出机温度为215 $^{\circ}\text{C}$ 。

[0071] (3) 铸片

[0072] 将模头流出的树脂经铸片机冷却成片材,冷却温度为22 $^{\circ}\text{C}$ ,冷却时间2秒。

[0073] (4) 纵向拉伸

[0074] 将片材先105 $^{\circ}\text{C}$ 进行预热10秒,然后在一定的速度下(线速度180m/min),将片材纵向拉长,使聚合物分子进行纵向取向,拉伸温度为68 $^{\circ}\text{C}$ ,定型温度为75 $^{\circ}\text{C}$ ,拉伸倍率为600%。

[0075] (5) 横向拉伸

[0076] 将经过纵向拉伸后的片材先172 $^{\circ}\text{C}$ 预热3秒,然后通过设定的链条导轨在有一定的扩张角(25 $^{\circ}$ )的拉伸区进行横向拉伸,使聚合物分子在横向取向,拉伸速率为185m/min,拉伸温度为154 $^{\circ}\text{C}$ ,定型温度为125 $^{\circ}\text{C}$ ,拉伸倍率为850%。

[0077] (6) 电晕处理

[0078] 无需做电晕处理

[0079] (7) 收卷

[0080] 薄膜在牵引区通过展平辊展平,最后经收卷机进行收卷。

[0081] 实施例2

[0082] 本实施例的超低温热封耐磨型BOPP薄膜,分为上层、中层和下层三层结构,总厚度为22 $\mu\text{m}$ 。所述上层厚度为0.5 $\mu\text{m}$ ,由以下重量比的原料配制成:38%茂金属低温热封功能母料(日本的SP7731起封温度70 $^{\circ}\text{C}$ ),38%丙烯-乙烯-丁二烯共聚物(分子量为3万,三者的摩尔比为2:1:1),12%硅酮类高分子(分子量50万以上),10%聚二甲基硅氧烷(分子量2万),2%抗粘连剂(玻璃微珠粒径4 $\mu\text{m}$ );所述中层厚度为20.7 $\mu\text{m}$ ,由以下重量比的原料配制成:73%均聚聚丙烯(分子量32万左右,熔融指数为3g/10min(230 $^{\circ}\text{C}$ ,2.16Kg)),15%石油树脂

(C5), 2%的抗静电剂(单硬脂酸甘油酯和乙氧基胺的复配物);所述下层厚度为 $0.8\mu\text{m}$ ,由以下重量比的原料配制成:50%茂金属低温热封功能母料(日本SP7731,起封温度 $90^{\circ}\text{C}$ ),48%丙烯-乙烯-丁二烯共聚物(分子量为3万,三者的摩尔比为2:1:1),2%的抗粘连剂(玻璃微珠粒径 $4\mu\text{m}$ )。

[0083] 上述超低温热封耐磨型BOPP薄膜的制造方法如下:

[0084] (1) 配料

[0085] 上、中、下三层分别根据上述重量比的原料进行混料,混料可人工混料或设备混料。

[0086] (2) 挤出

[0087] 三层原料各自混料后流入各自挤出机,挤出后在模头汇聚流出,上层挤出机温度为 $225^{\circ}\text{C}$ ,中层挤出机温度为 $250^{\circ}\text{C}$ ,下层挤出机温度为 $210^{\circ}\text{C}$ 。

[0088] (3) 铸片

[0089] 将模头流出的树脂经铸片机冷却成片材,冷却温度为 $20^{\circ}\text{C}$ ,冷却时间为 2s。

[0090] (4) 纵向拉伸

[0091] 将片材先 $112^{\circ}\text{C}$ 进行预热10s然后在一定的速度下( $180\text{m}/\text{min}$ ),将片材纵向拉长,使聚合物分子进行纵向取向,拉伸温度为 $67^{\circ}\text{C}$ ,定型温度为 $77^{\circ}\text{C}$ ,拉伸倍率为580%。

[0092] (5) 横向拉伸

[0093] 将经过纵向拉伸后的片材先 $173^{\circ}\text{C}$ 预热4s,然后通过设定的链条导轨在有一定的扩张角( $25^{\circ}$ )的拉伸区进行横向拉伸,使聚合物分子在横向取向,拉伸速率为 $185\text{m}/\text{min}$ ,拉伸温度为 $156^{\circ}\text{C}$ ,定型温度为 $130^{\circ}\text{C}$ ,拉伸倍率为 880%。

[0094] (6) 电晕处理

[0095] 无需做电晕处理

[0096] (7) 收卷

[0097] 薄膜在牵引区通过展平辊展平,最后经收卷机进行收卷。

[0098] 实施例3

[0099] 本实施例的超低温热封耐磨型BOPP薄膜,分为上层、中层和下层三层结构,总厚度为 $40\mu\text{m}$ 。所述上层厚度为 $0.7\mu\text{m}$ ,由以下重量比的原料配制成:45%茂金属低温热封功能母料(日本的SP7731,起封温度 $70^{\circ}\text{C}$ ),36%乙烯-丙烯共聚物(分子量为5万,两者的摩尔比为2:1),8%硅酮类高分子(分子量50万以上),9%聚二甲基硅氧烷(分子量2万),2%抗粘连剂(玻璃微珠粒径 $4\mu\text{m}$ );所述中层厚度为 $38.5\mu\text{m}$ ,由以下重量比的原料配制成:67%均聚聚丙烯(分子量32万左右,熔融指数为 $3\text{g}/10\text{min}$ ( $230^{\circ}\text{C}$ , $2.16\text{Kg}$ )),30%石油树脂(C5),3%的抗静电剂(单硬脂酸甘油酯和乙氧基胺的复配物);所述下层厚度为 $0.8\mu\text{m}$ ,由以下重量比的原料配制成:50%茂金属低温热封功能母料(日本的SP7731,起封温度 $90^{\circ}\text{C}$ ),46%乙烯-丙烯共聚物(分子量为5万,两者的摩尔比为2:1),2%的聚二甲基硅氧烷(分子量2万),2%的抗粘连剂(玻璃微珠粒径 $4\mu\text{m}$ )。

[0100] 上述超低温热封耐磨型BOPP薄膜的制造方法如下:

[0101] (1) 配料

[0102] 上、中、下三层分别根据上述重量比的原料进行混料,混料可人工混料或设备混料。

[0103] (2) 挤出

[0104] 三层原料各自混料后流入各自挤出机,挤出后在模头汇聚流出,上层挤出机温度为220℃,中层挤出机温度为240℃,下层挤出机温度为215℃。

[0105] (3) 铸片

[0106] 将模头流出的树脂经铸片机冷却成片材,冷却温度为18℃,冷却时间2s。

[0107] (4) 纵向拉伸

[0108] 将片材先115℃进行预热10s,然后在一定的速度下(180m/min),将片材纵向拉长,使聚合物分子进行纵向取向,拉伸温度为68℃,定型温度为75℃,拉伸倍率为560%。

[0109] (5) 横向拉伸

[0110] 将经过纵向拉伸后的片材先176℃预热5s,然后通过设定的链条导轨在有一定的扩张角(25°)的拉伸区进行横向拉伸,使聚合物分子在横向取向,拉伸速率为185m/min,拉伸温度为160℃,定型温度为140℃,拉伸倍率为860%。

[0111] (6) 电晕处理

[0112] 无需做电晕处理

[0113] (7) 收卷

[0114] 薄膜在牵引区通过展平辊展平,最后经收卷机进行收卷。

[0115] 对实施例1~3中得到的超低温热封耐磨型BOPP薄膜的性能进行分析,得到结果如下:

[0116] 1.在温度75℃、压力0.18MPa、接触时间1s的测试条件下,本发明的外面/内面的热封强度达到2.5N/15mm;

[0117] 2.按照GB/T31727-2015测试薄膜上层的耐磨指标 $\leq 0.1\%$ ;

[0118] 在75℃~90℃范围内,本发明外面对内面能够很好的热封,同时在该温度范围内,与常规的BOPP薄膜不发生热封(粘连)。

[0119] 具体数据:

[0120] 实例1:耐磨指标0.1%,热封强度3.2N/15mm(80℃,压力0.18MPa);

[0121] 实例2:耐磨指标0.1%,热封强度3.5N/15mm(80℃,压力0.18MPa);

[0122] 实例3:耐磨指标0%,热封强度3.0N/15mm(80℃,压力0.18MPa)。