



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115491000 A

(43) 申请公布日 2022.12.20

(21) 申请号 202110677491.3

C08J 5/18 (2006.01)

(22) 申请日 2021.06.18

B32B 27/36 (2006.01)

B32B 27/06 (2006.01)

(71) 申请人 内蒙古伊利实业集团股份有限公司

地址 010110 内蒙古自治区呼和浩特市金山开发区金山大街1号

申请人 内蒙古乳业技术研究院有限责任公司

(72) 发明人 尹化洁

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 刘鑫 姚亮

(51) Int. Cl.

C08L 67/02 (2006.01)

C08L 67/00 (2006.01)

C08K 3/36 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页

(54) 发明名称

热收缩标签用的低温高韧聚酯收缩膜及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明提供一种热收缩标签用的低温高韧聚酯收缩膜及其制备方法和应用。制备该低温高韧聚酯收缩膜的原料组成包括聚酯组合物和添加剂,所述聚酯组合物以质量百分比为100%计,包括40%~99.9%的二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯、0.1%~30%的热塑性聚酯树脂、0%~30%的二元酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚对苯二甲酸乙二醇酯;添加剂的质量为所述聚酯组合物总质量的500ppm~1500ppm。本发明的低温高韧聚酯收缩膜具有优良的拉伸强度、断裂伸长率、耐磨系数和热收缩率,较低的雾度,较高的透光率、光泽度和优良的润湿张力。

1. 一种热收缩标签用的低温高韧聚酯收缩膜,制备该低温高韧聚酯收缩膜的原料组成包括聚酯组合物和添加剂,所述聚酯组合物以质量百分比为100%计,包括:

二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯 40%~99.9%;

热塑性聚酯树脂 0.1%~30%;

二元酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚对苯二甲酸乙二醇酯 0%~30%;

所述添加剂的质量为所述聚酯组合物总质量的500ppm~1500ppm。

2. 根据权利要求1所述的低温高韧聚酯收缩膜,其中,该低温高韧聚酯收缩膜为单层或多层共挤聚酯膜;厚度为20 $\mu$ m~60 $\mu$ m;

优选地,该低温高韧聚酯收缩膜的熔融温度为160~260 $^{\circ}$ C,玻璃化转变温度为15~85 $^{\circ}$ C,热收缩温度为50~120 $^{\circ}$ C;

优选地,该低温高韧聚酯收缩膜的雾度 $\leq$ 7%,透光率 $\geq$ 90%;光泽度为110%~135%;润湿张力为 $\geq$ 38mN/m;

优选地,该低温高韧聚酯收缩膜的拉伸方向收缩率 $\geq$ 30%,非拉伸方向收缩率为-1%~10%;纵向拉伸强度为40~80MPa,横向拉伸强度为130~400MPa;纵向断裂伸长率为280%~550%;横向断裂伸长率为30%~80%;

优选地,该低温高韧聚酯收缩膜的静摩擦系数为0.2~0.65 $\mu$ s;动摩擦系数为0.25~0.6 $\mu$ k。

3. 根据权利要求1或2所述的低温高韧聚酯收缩膜,其中,所述二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯在改性过程中所采用的二元醇包括1,4-环己烷二甲醇、辛戊二醇、一缩二乙二醇和丙二醇中的一种或多种。

4. 根据权利要求3所述的低温高韧聚酯收缩膜,其中,以制备所述二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯使用的乙二醇或对苯二甲酸的摩尔数为100%计,所述二元醇的摩尔量为5%~100%;

优选地,所述二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯的特性粘数为0.6~1.5dL/g,熔融温度为160~260 $^{\circ}$ C。

5. 根据权利要求1或2所述的低温高韧聚酯收缩膜,其中,所述热塑性聚酯树脂包括聚对苯二甲酸丁二醇酯和/或TPEE聚酯弹性体。

6. 根据权利要求1或2所述的低温高韧聚酯收缩膜,其中,所述二元酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯在改性过程中所采用的二元酸包括间苯二甲酸、邻苯二甲酸、2,6-萘二甲酸、己二酸和癸二酸中的一种或多种;

优选地,所述二元酸包括间苯二甲酸和/或邻苯二甲酸。

7. 根据权利要求6所述的低温高韧聚酯收缩膜,其中,以制备所述二元酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯使用的乙二醇或对苯二甲酸的摩尔数为100%计,所述二元酸的摩尔量为0.1%~40%;

优选地,所述二元酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯的特性粘数为0.6~1.5dL/g,熔融温度为160~260 $^{\circ}$ C。

8. 根据权利要求1所述的低温高韧聚酯收缩膜,其中,所述添加剂包括二氧化硅、二氧化钛、碳酸钙和滑石粉中的一种或多种。

9. 权利要求1~8任一项所述的低温高韧聚酯收缩膜的制备方法,其包括以下步骤:

将二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯、热塑性聚酯树脂、二元酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚对苯二甲酸乙二醇酯、添加剂混合均匀,烘干后通过单层或多层共挤模头挤出,粘连成一体后冷却铸成铸片;

对铸片进行纵向和横向拉伸成膜得到低温高韧聚酯收缩膜。

10. 根据权利要求9所述的制备方法,其中,通过单层或多层共挤模头挤出的挤出温度为200~300℃。

11. 根据权利要求9所述的制备方法,其中,对铸片进行纵向和横向拉伸成膜的方法包括:

将铸片进行纵向拉伸并进行热定型,拉伸比为0~4倍,热定型温度为70~150℃,热定型时间为1~10s;然后再进行横向拉伸成膜,拉伸比为2~6.5倍,拉伸成膜的温度为60~150℃;

或者,将铸片进行纵向单一方向拉伸,拉伸比为2~6.5倍,拉伸温度为60~150℃;横向不拉伸;

冷却后得到低温高韧聚酯收缩膜;

优选地,冷却后,选择性进行无或单面或双面电晕处理、收卷、分切操作。

12. 权利要求1~8任一项所述的低温高韧聚酯收缩膜作为热收缩标签在乳制品、食品、饮料领域薄膜收缩包装中的应用。

## 热收缩标签用的低温高韧聚酯收缩膜及其制备方法和应用

### 技术领域

[0001] 本发明属于高分子包装材料技术领域,具体涉及一种热收缩标签用的低温高韧聚酯收缩膜及其制备方法和应用。

### 背景技术

[0002] 食品工业是热收缩包装最大的市场。热收缩薄膜广泛应用于各种快餐食品、乳酸类食品、饮料、小食品、啤酒罐、各种酒类、农副产品、干食品、土特产等的包装。收缩膜标签市场的客户群主要是一些大型快速消费品公司,在液奶、酸奶、饮料、奶粉、冷饮等产品上均有广泛的应用。

[0003] 二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯为常用的热收缩标签用聚酯膜制备原材料,可以满足高收缩率、高透明、80~100℃的收缩标应用。但是在一些类似PP容器的套标应用中,收缩温度过高,收缩力过大会导致容器变形,无法满足应用要求。在奶粉罐盖有凸起的应用中,常规收缩膜收缩后凸起位置容易破损,影响产品外观及客户应用体验。

[0004] 因此,针对一些特殊的应用,如PP杯用/奶粉罐盖用收缩膜等应用领域,需要开发一种旨在降低热收缩工艺温度,避免高温后容器变形,韧性好,且能够避免收缩膜在异型凸起位置导致的薄膜擦伤或破损,确保收缩效果和外观的热收缩标签用的低温高韧聚酯收缩膜。

### 发明内容

[0005] 基于现有技术存在的缺陷,本发明的第一目的在于提供一种热收缩标签用的低温高韧聚酯收缩膜;本发明的第二目的在于提供该低温高韧聚酯收缩膜的制备方法;本发明的第三目的在于提供该低温高韧聚酯收缩膜作为热收缩标签在乳制品、食品、饮料领域薄膜收缩包装中的应用。

[0006] 本发明的目的通过以下技术手段得以实现:

[0007] 一方面,本发明提供一种热收缩标签用的低温高韧聚酯收缩膜,制备该低温高韧聚酯收缩膜的原料组成包括聚酯组合物和添加剂,所述聚酯组合物以质量百分比为100%计,包括:

[0008] 二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯 40%~99.9%;

[0009] 热塑性聚酯树脂 0.1%~30%;

[0010] 二元酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚对苯二甲酸乙二醇酯 0%~30%;

[0011] 所述添加剂的质量为所述聚酯组合物总质量的500ppm~1500ppm。

[0012] 常规的二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯热收缩标签用聚酯膜制备原材料,可以满足高收缩率、高透明、80~100℃的收缩标应用。然而在一些类似PP容器的套标应用中,收缩温度过高,收缩力过大会导致容器变形,无法满足应用要求;在奶粉罐盖有凸起的应用中,常规收缩膜收缩后凸起位置容易破损,影响产品外观及客户应用体验。基于此,发明人通过引入低玻璃化温度、低熔点的聚酯材料,进而有效降低了热收缩工艺温度,提高收缩膜

柔韧性；具体为：向常规的二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯中引入聚对苯二甲酸乙二醇酯或二元酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯，起到降低收缩膜的收缩力，提高收缩膜柔韧性；该低温高韧聚酯收缩膜具有优良的拉伸强度、断裂伸长率、耐磨系数和热收缩率，较低的雾度，较高的透光率、光泽度和优良的润湿张力。

[0013] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，该低温高韧聚酯收缩膜为单层或多层共挤聚酯膜；厚度为20 $\mu\text{m}$ ~60 $\mu\text{m}$ 。

[0014] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，该低温高韧聚酯收缩膜的熔融温度为160~260 $^{\circ}\text{C}$ ，玻璃化转变温度为15~85 $^{\circ}\text{C}$ ，热收缩温度为50~120 $^{\circ}\text{C}$ 。

[0015] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，该低温高韧聚酯收缩膜的雾度 $\leq 7\%$ ，透光率 $\geq 90\%$ ；光泽度为110%~135%；润湿张力为 $\geq 38\text{mN/m}$ 。

[0016] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，该低温高韧聚酯收缩膜的拉伸方向收缩率 $\geq 30\%$ ，非拉伸方向收缩率为-1%~10%；纵向拉伸强度为40~80MPa，横向拉伸强度为130~400MPa；纵向断裂伸长率为280%~550%；横向断裂伸长率为30%~80%。

[0017] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，该低温高韧聚酯收缩膜的静摩擦系数为0.2~0.65 $\mu\text{s}$ ；动摩擦系数为0.25~0.6 $\mu\text{k}$ 。

[0018] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，所述二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯在改性过程中所采用的二元醇包括1,4-环己烷二甲醇、辛戊二醇、一缩二乙二醇和丙二醇中的一种或多种，但不限于此。

[0019] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，以制备所述二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯使用的乙二醇或对苯二甲酸的摩尔数为100%计，所述二元醇的摩尔量为5%~100%。

[0020] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，所述二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯的特性粘数为0.6~1.5dL/g，熔融温度为160~260 $^{\circ}\text{C}$ 。

[0021] 本发明的二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯的制备过程为本领域常规操作。

[0022] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，所述热塑性聚酯树脂包括聚对苯二甲酸丁二醇酯和/或TPEE聚酯弹性体。

[0023] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，所述二元酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯在改性过程中所采用的二元酸包括间苯二甲酸、邻苯二甲酸、2,6-萘二甲酸、己二酸和癸二酸中的一种或多种，但不限于此。

[0024] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，所述二元酸包括间苯二甲酸和/或邻苯二甲酸。

[0025] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，以制备所述二元酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯使用的乙二醇或对苯二甲酸的摩尔数为100%计，所述二元酸的摩尔量为0.1%~40%。

[0026] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，所述二元酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯的特性粘数为0.6~1.5dL/g，熔融温度为160~260 $^{\circ}\text{C}$ 。

[0027] 本发明的二元酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯的制备过程为本领域常规操作。

[0028] 上述的低温高韧聚酯收缩膜中，优选地，所述添加剂包括二氧化硅、二氧化钛、碳酸钙和滑石粉中的一种或多种，但不限于此。

[0029] 另一方面,本发明还提供上述的低温高韧聚酯收缩膜的制备方法,其包括以下步骤:

[0030] 将二元醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯、热塑性聚酯树脂、二元酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯或聚对苯二甲酸乙二醇酯、添加剂混合均匀,烘干后通过单层或多层共挤模头挤出,粘连成一体后冷却铸成铸片;

[0031] 对铸片进行纵向和横向拉伸成膜得到低温高韧聚酯收缩膜。

[0032] 上述的制备方法中,优选地,通过单层或多层共挤模头挤出的挤出温度为200~300℃。

[0033] 上述的制备方法中,优选地,对铸片进行纵向和横向拉伸成膜的方法包括:

[0034] 将铸片进行纵向拉伸并进行热定型,拉伸比为0~4倍,热定型温度为70~150℃,热定型时间为1~10s;然后再进行横向拉伸成膜,拉伸比为2~6.5倍,拉伸成膜的温度为60~150℃;

[0035] 或者,将铸片进行纵向单一方向拉伸,拉伸比为2~6.5倍,拉伸温度为60~150℃;横向不拉伸;

[0036] 冷却后得到低温高韧聚酯收缩膜。

[0037] 上述的制备方法中,优选地,冷却后,选择性进行无或单面或双面电晕处理、收卷、分切操作。

[0038] 再一方面,本发明还提供上述的低温高韧聚酯收缩膜作为热收缩标签在乳制品、食品、饮料领域薄膜收缩包装中的应用。

[0039] 本发明的有益效果:

[0040] 本发明的低温高韧聚酯收缩膜具有优良的拉伸强度、断裂伸长率、耐磨系数和热收缩率,较低的雾度,较高的透光率、光泽度和优良的润湿张力。

## 具体实施方式

[0041] 为了对本发明的技术特征、目的和有益效果有更加清楚的理解,现对本发明的技术方案进行以下详细说明,但不能理解为对本发明的可实施范围的限定。下述实施例中所涉及到的原料若无特殊说明均为市售常规获得或采用常规方法制备获得。

[0042] 实施例1:

[0043] 本实施例提供一种热收缩标签用的低温高韧聚酯收缩膜及其制备方法,制备该低温高韧聚酯收缩膜的原料组成包括聚酯组合物和添加剂,所述聚酯组合物以质量百分比为100%计,包括:

[0044] 1,4-环己烷二甲醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯 65%;

[0045] 聚对苯二甲酸丁二醇酯 30%;

[0046] 间苯二甲酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯 5%。

[0047] 添加剂为二氧化硅,其在聚酯组合物中的添加质量占比为1200ppm。

[0048] 其中,1,4-环己烷二甲醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯采用本领域常规方法制备获得,以制备1,4-环己烷二甲醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯使用的乙二醇或对苯二甲酸的摩尔数为100%计,1,4-环己烷二甲醇摩尔量为35%。该1,4-环己烷二甲醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯的特性粘数为0.68dL/g,熔融温度为180~190℃。

[0049] 间苯二甲酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯采用本领域常规方法制备获得,以制备间苯二甲酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯使用的乙二醇或对苯二甲酸的摩尔数为100%计,所述间苯二甲酸的摩尔量为12%。该间苯二甲酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯的特性粘数为0.7dL/g,熔点为220~230℃。

[0050] 该低温高韧聚酯收缩膜的制备方法如下:

[0051] 将65%的1,4-环己烷二甲醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯、30%的聚对苯二甲酸丁二醇酯、5%的间苯二甲酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯、1200ppm的二氧化硅混合均匀,烘干后通过三层共挤模头挤出,挤出机温度为200~300℃,粘连成一体后冷却铸成铸片;

[0052] 对铸片进行纵向拉伸后进行热定型,拉伸比为1.1倍,热定型温度为110℃,热定型时间为10s;再经横向(TD方向)方向拉伸成膜,拉伸成膜的温度为90℃,拉伸比为5.0倍。

[0053] 冷却后,进行单面电晕处理后收卷和分切,得到该低温高韧聚酯收缩膜。

[0054] 该低温高韧聚酯收缩膜的熔融温度在180~190℃,玻璃化转变温度为55℃,热收缩温度为60~80℃,拉伸方向收缩率为66%,非拉伸方向收缩率为4%。该低温高韧聚酯收缩膜的其他技术指标测试如下表1所示。

[0055] 表1:

测试项目		单位	测试值	测试方法
厚度		μm	38.2	ASTM D374
[0056] 拉伸强度	MD	MPa	55	ASTM D882
	TD	MPa	130	
断裂伸长率	MD	%	285	
	TD	%	45	
摩擦系数	μs	/	0.53	ASTM D1894E (A/B)
		μk	0.38	
[0057] 热收缩率	MD	%	4	85℃热水 10 秒
	TD	%	66	
雾度		%	5.5	ASTM D1003
透光率		%	97	
光泽度		%	135	ASTM D2457 60°
润湿张力		mN/m	42	ASTM D2578

[0058] 实施例2:

[0059] 本实施例提供一种热收缩标签用的低温高韧聚酯收缩膜及其制备方法,制备该低

温高韧聚酯收缩膜的原料组成包括聚酯组合物和添加剂,所述聚酯组合物以质量百分比为100%计,包括:

[0060] 辛戊二醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯 70%;

[0061] 聚对苯二甲酸丁二醇酯 20%;

[0062] 聚对苯二甲酸乙二醇酯 10%。

[0063] 添加剂为二氧化硅,其在聚酯组合物中的添加质量占比为1400ppm。

[0064] 其中,辛戊二醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯采用本领域常规方法制备获得,以制备辛戊二醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯使用的乙二醇或对苯二甲酸的摩尔数为100%计,辛戊二醇摩尔量为35%。该辛戊二醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯的特性粘数为0.7dL/g,熔融温度为185℃。

[0065] 聚对苯二甲酸乙二醇酯的特性粘数为0.7dL/g,熔点为256℃。

[0066] 该低温高韧聚酯收缩膜的制备方法如下:

[0067] 将70%的辛戊二醇改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯、20%的聚对苯二甲酸丁二醇酯、10%的聚对苯二甲酸乙二醇酯、1400ppm的二氧化硅混合均匀,烘干后通过三层共挤模头挤出,挤出机温度为200~300℃,粘连成一体后冷却铸成铸片;

[0068] 对铸片进行纵向拉伸后进行热定型,拉伸比为1.01倍,热定型温度为110~130℃,热定型时间为8s;再经横向(TD方向)方向拉伸成膜,拉伸成膜的温度为110℃,拉伸比为5.5倍。

[0069] 冷却后,进行单面电晕处理后收卷和分切,得到该低温高韧聚酯收缩膜。

[0070] 该低温高韧聚酯收缩膜的熔融温度在200℃,玻璃化转变温度为60℃,热收缩温度为65~85℃,拉伸方向收缩率为68%,非拉伸方向收缩率为1%。该低温高韧聚酯收缩膜的其他技术指标测试如下表2所示。

[0071] 表2:



测试项目		单位	测试值	测试方法
厚度		μm	34.9	ASTM D374
拉伸强度	MD	MPa	50	ASTM D882
	TD	MPa	135	
断裂伸长率	MD	%	280	
	TD	%	60	
摩擦系数	μs	/	0.55	ASTM D1894E (A/B)
	μk		0.4	
热收缩率	MD	%	1	85℃热水 10 秒
	TD	%	68	
雾度		%	4	ASTM D1003
透光率		%	98	
光泽度		%	130	ASTM D2457 60°
润湿张力		mN/m	42	ASTM D2578

[0072] 实施例3:

[0074] 本实施例提供一种热收缩标签用的低温高韧聚酯收缩膜及其制备方法,制备该低温高韧聚酯收缩膜的原料组成包括聚酯组合体和添加剂,所述聚酯组合体以质量百分比为100%计,包括:

[0075] 1,4-环己烷二甲醇和辛戊二醇共同改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯 60%;

[0076] TPEE聚酯弹性体 30%;

[0077] 邻苯二甲酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯 10%。

[0078] 添加剂为二氧化硅,其在聚酯组合体中的添加质量占比为800ppm。

[0079] 其中,1,4-环己烷二甲醇和辛戊二醇共同改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯采用本领域常规方法制备获得,以制备1,4-环己烷二甲醇和辛戊二醇共同改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯使用的乙二醇或对苯二甲酸的摩尔数为100%计,1,4-环己烷二甲醇摩尔量为10%、辛戊二醇摩尔量为25%。该1,4-环己烷二甲醇和辛戊二醇共同改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯的特性粘数为0.68dL/g,熔融温度为180℃。

[0080] 邻苯二甲酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯采用本领域常规方法制备获得,以制备邻苯二甲酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯使用的乙二醇或对苯二甲酸的摩尔数为100%计,所述邻苯二甲酸的摩尔量为8%。该邻苯二甲酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯的特性粘数为0.7dL/g,熔点为230~240℃。

[0081] 该低温高韧聚酯收缩膜的制备方法如下:

[0082] 将60%的1,4-环己烷二甲醇和辛戊二醇共同改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯、30%的TPEE聚酯弹性体、10%的邻苯二甲酸改性的聚对苯二甲酸乙二醇酯、800ppm的二氧化硅混合均匀,烘干后通过三层共挤模头挤出,挤出机温度为200~300℃,粘连成一体后冷却铸成铸片;

[0083] 对铸片进行纵向拉伸后进行热定型,拉伸比为1.01倍,热定型温度为100~120℃,热定型时间为8s;再经横向(TD方向)方向拉伸成膜,拉伸成膜的温度为100℃,拉伸比为4.5倍。

[0084] 冷却后,进行单面电晕处理后收卷和分切,得到该低温高韧聚酯收缩膜。

[0085] 该低温高韧聚酯收缩膜的熔融温度在180℃,玻璃化转变温度为60℃,热收缩温度为65~85℃,拉伸方向收缩率为64%,非拉伸方向收缩率为0.5%。该低温高韧聚酯收缩膜的其他技术指标测试如下表3所示。

[0086] 表3:

测试项目		单位	测试值	测试方法
厚度		μm	30.5	ASTM D374
拉伸强度	MD	MPa	55	ASTM D882
	TD	MPa	130	
断裂伸长率	MD	%	290	
	TD	%	60	
摩擦系数	μs	/	0.53	ASTM D1894E (A/B)
	μk		0.38	
热收缩率	MD	%	0.5	85℃热水 10 秒
	TD	%	64	
雾度		%	3	ASTM D1003
透光率		%	98	
光泽度		%	135	ASTM D2457 60°
润湿张力		mN/m	40	ASTM D2578

[0089] 综上所述,本发明的低温高韧聚酯收缩膜具有优良的拉伸强度、断裂伸长率、耐磨系数和热收缩率,较低的雾度,较高的透光率、光泽度和优良的润湿张力。