



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 115803373 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 14

(21) 申请号 202180044527.2

(22) 申请日 2021.06.23

(30) 优先权数据

102020000015022 2020.06.23 IT

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.12.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2021/067193 2021.06.23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/260031 EN 2021.12.30

(71) 申请人 诺瓦蒙特股份公司

地址 意大利诺瓦拉

(72) 发明人 马里安杰拉·阿亚尼

卡蒂亚·巴斯蒂奥利

保拉·科马齐

塞巴斯蒂亚·格斯蒂加西亚

蒂齐亚纳·米利齐亚

克劳迪奥·吕索

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

专利代理师 赵丹

(51) Int.Cl.

C08J 5/18 (2006.01)

(54) 发明名称

具有防雾剂的包装膜

(57) 摘要

静摩擦系数 >5 的包装膜,包含:(i)可生物降解的聚酯,所述可生物降解的聚酯具有0.7g至4g的熔体强度并包含至少一种二羧酸和至少一种二醇的单元,以及(ii)防雾剂,所述防雾剂选自多官能醇的酯,条件是所述酯不是硬脂酸酯。

权利要求书2页 说明书14页

1. 一种静摩擦系数(COF) > 5的包装膜, 包含:

(i) 可生物降解的聚酯, 所述可生物降解的聚酯具有0.7g至4g的熔体强度并包含至少一种二羧酸和至少一种二醇的单元并具有:

-Mn ≥ 40000

-Mw/q ≤ 90000,

其中熔体强度根据ISO 16790:2005在180℃和 $\gamma = 103.7\text{s}^{-1}$ 下使用直径为1mm且L/D = 30的毛细管在6mm/秒²的恒定加速度和110mm的拉伸长度下测量; 分子量“Mn”和“Mw”通过凝胶渗透色谱法(GPC)测量; “q” = 通过GPC测量的分子量 ≤ 10000的聚酯低聚物的重量百分比, 以及

(ii) 防雾剂, 所述防雾剂选自多官能醇的酯, 优选地选自多官能醇与一种或更多种脂肪酸及其乙氧基化衍生物的缩合产物, 条件是所述酯不是硬脂酸酯。

2. 根据权利要求1所述的包装膜, 用于生产厚度为3μm至50μm, 优选6μm至25μm的薄膜。

3. 根据权利要求1所述的包装膜, 其中相对于所述聚酯的含量, 所述防雾剂的量为0.2%至5%, 优选1%至3%。

4. 根据权利要求1所述的包装膜, 其中相对于所述聚酯的含量, 所述防雾剂的量为1.0%至2.0%, 并且更优选1.0%至1.5%。

5. 根据权利要求1所述的包装膜, 其中所述防雾剂选自具有8至18个碳原子的脂肪酸的酯。

6. 根据权利要求1所述的包装膜, 其中所述防雾剂选自聚甘油月桂酸酯和脱水山梨糖醇单月桂酸酯。

7. 根据权利要求1所述的包装膜, 其中所述防雾剂为脱水山梨糖醇聚氧乙烯单月桂酸酯。

8. 根据权利要求1所述的包装膜, 其中所述防雾剂通过挤出过程直接按照期望的最终浓度被添加至所述聚酯中, 或者所述防雾剂在成膜步骤期间以“母料”的形式被添加在料斗中从而加入到所述聚酯中。

9. 根据前述权利要求中任一项或更多项所述的包装膜, 其中所述可生物降解的聚酯i) 具有包含至少一种多官能芳族酸的芳族部分以及包含至少一种脂族二酸和至少一种脂族二醇的脂族部分。

10. 根据前述权利要求中一项或更多项所述的包装膜, 其中所述可生物降解的聚酯i) 包含可生物降解的脂族-芳族聚酯和脂族聚酯。

11. 根据权利要求9所述的包装膜, 其中所述多官能芳族酸选自邻苯二甲酸类型的芳族二羧酸化合物和可再生来源的杂环芳族二羧酸化合物、其酯及其混合物。

12. 根据前述权利要求中任一项或更多项所述的包装膜, 其中在所述可生物降解的聚酯i) 中, 相对于脂族二羧酸的总摩尔数, 所述二羧酸包含至少50摩尔%的选自壬二酸、癸二酸、己二酸或其混合物的酸。

13. 根据前述权利要求中的一项或更多项所述的包装膜, 其中所述可生物降解的聚酯i) 与一种或更多种合成或天然来源的聚合物混合。

14. 根据权利要求13所述的包装膜, 其中所述合成或天然来源的聚合物为可生物降解的。

15. 根据权利要求13所述的包装膜, 其中所述可生物降解的聚酯i) 与以下混合: 聚L乳酸、聚D乳酸和聚D-L乳酸立构复合物、聚- ϵ -己内酯、聚羟基丁酸酯、聚羟基丁酸酯-戊酸酯、聚羟基丁酸酯-丙酸酯、聚羟基丁酸酯-己酸酯、聚羟基丁酸酯-癸酸酯、聚羟基丁酸酯-十二烷酸酯、聚羟基丁酸酯-十八烷酸酯、聚3-羟基丁酸酯-4-羟基丁酸酯。

16. 根据权利要求13所述的包装膜, 其中所述可生物降解的聚酯i) 与1重量%至5重量%的包含至少75%L-乳酸或D-乳酸或其组合的分子量Mw超过30000的聚乳酸聚合物混合。

17. 根据前述权利要求中任一项所述的包装膜, 用于食品制品的包装, 用于工业包装, 用于农业捆包压缩, 或用于包裹废物。

18. 防雾剂在与根据权利要求1的所述可生物降解的聚酯的混合物中的用途, 用于生产厚度为3 μ m至50 μ m, 优选6 μ m至25 μ m的薄膜, 所述防雾剂选自多官能醇的酯, 优选地选自多官能醇与脂肪酸的缩合产物, 条件是所述酯不是硬脂酸酯。

具有防雾剂的包装膜

[0001] 本发明涉及包含可生物降解的聚酯和防雾剂的可生物降解的包装膜。

[0002] 包装膜由商业和文献已知。通常,这些膜为3 μ m至50 μ m厚并且用于例如在将食物产品放入冰箱或装入容器之前包装所述产品。

[0003] 最佳的包装膜不容易实现,因为其使用需要许多特殊的技术特性,例如:

[0004] -粘着能力

[0005] 膜在不添加粘合剂的情况下既粘附到自身又粘附到其他非粘附表面的特性是基本的。该特性允许这样的膜的使用者在物体(例如盘子上的食物)周围包裹一层或更多层膜,这样将其气密密封。

[0006] -透明度

[0007] 必需特征是透明度,其允许这样的膜的使用者识别包裹在其中的物体而无需打开物体。从商业角度来看,高度期望包裹在膜中的产品应尽可能清晰可见,因此特别重要的是膜不会随时间而模糊。

[0008] -机械特性

[0009] 机械特性是赋予包装材料机械性能和强度的物理特性。特别地,测量在机器方向(machine direction,MD)和横向方向(transverse direction,TD)二者上的拉伸强度(MPa)、断裂伸长率(%)和弹性模量(MPa)。

[0010] -储存期限

[0011] 必须使用赋予膜良好老化稳定性的聚酯以确保产品将尽可能长地保存,并且在任何情况下至少长达六个月,优选一年。

[0012] -展开

[0013] 粘附能力是重要的,但如果粘附能力过大,则其可能导致膜在工业上和成品使用中难以展开,以及在包装期间的可能的膜破损。易于展开是用于工业包装机的决定性特性。

[0014] -防雾性

[0015] 防雾性特性是市场特别重视的特征。其避免使新鲜和冷藏产品(通常是肉类和蔬菜产品)的包装模糊的水分的微凝结。

[0016] -用于包装机的膜适用性

[0017] 膜必须满足合适的需求从而允许生产用于自动包装机(包裹机)的薄弹性膜。对于这种应用,膜在移动部件上的“平滑度”是特别关键的,并且需要特殊的设置操作来改善膜在包装机中的性能。

[0018] 因此,特别需要由优化上述特性的可生物降解的聚酯制成的膜。

[0019] 对聚合物膜使用防雾性在本领域中是公知的。

[0020] W02019012564A1描述了增塑PVC拉伸膜,其包含可再生来源的基于酯的增塑剂、聚酯和天然油,并且所述膜另外地包含防雾剂,通常为脂肪酸酯。W02019012564A1指出了具有防雾性的可生物降解的聚酯膜不能确保制造用于自动包装机(包裹机)的薄弹性膜的特殊特征和合适需求的技术缺点;对于这种应用,膜在移动部件上的“粘性”特别关键,并且例如需要特殊的设置操作,这必然会不可接受地在包装机中损害膜的性能。

[0021] EP2550330A1描述了聚合物共混物、保鲜膜及其获得方法。具体地,其为包含具有低芳族含量的脂族聚酯的膜。

[0022] EP2499189B1描述了用于生产多层膜的方法,所述多层膜包含45重量%至70重量%的脂族-芳族聚酯、30重量%至55重量%的PLA,其中吹胀比小于或等于4:1,并且其中至少芯层包含20%至70%重量/重量的脂族-芳族聚酯、30重量%至80重量%的PLA。

[0023] EP2331634B1公开了可生物降解的聚合物混合物,所述可生物降解的聚合物混合物包含40重量%至95重量%的脂族聚酯或脂族-芳族聚酯,5重量%至60重量%的聚碳酸亚烃酯特别是聚碳酸亚丙酯,以及基于前述两种组分的总和的0.1重量%至5重量%的基于苯乙烯、丙烯酸酯和/或甲基丙烯酸酯的含环氧基的共聚物。所有这些专利都描述了使用防雾剂的可能性。

[0024] 在专利IT102020000012184和EP2632970中,申请人描述了可生物降解的聚酯,其特别适用于制造包含衍生自至少一种二酸和至少一种二醇的单元的膜,其特征在于静摩擦系数分别大于5和大于10。

[0025] 出乎意料地发现,当用于生产上述静摩擦系数大于5,并且优选大于10的膜的可生物降解的聚酯添加了防雾剂时,获得了协同效应,不仅赋予这些膜公知的改善的防雾能力,还有更佳的展开能力,有时甚至增加透明度特性,同时保持机械特性和老化稳定性基本不变。出乎意料地,这些膜还能够最佳地适用于食品托盘包装机。

[0026] 在由可生物降解的聚酯制成的膜中使用防雾剂既不容易也不显而易见,因为防雾剂不一定与聚酯本身相容。在许多情况下,防雾剂可能根本无法提供期望的防雾功能,而在另一些情况下,其可能导致在膜的表面上形成粉末,这使膜模糊、不太透明并具有降低能力的期望粘着能力。此外,本领域存在技术偏见,声称包含防雾剂的用可生物降解的聚酯生产的膜可能不利于其在工业包装机上的使用,使得使用其在经济上无益。

[0027] 因此特别期望找到用于由可生物降解的脂族聚酯和脂族-芳族聚酯制成的膜的特定防雾剂。因此选择了合适的防雾剂来解决上述技术问题。

[0028] 因此,根据本发明的一个方面提供了一种静摩擦系数(COF) >5,优选>10的3 μ m至50 μ m,优选6 μ m至25 μ m的包装膜,所述包装膜包含:

[0029] (i) 可生物降解的聚酯,所述可生物降解的聚酯具有0.7g至4g的熔体强度并包含至少一种二羧酸和至少一种二醇的单元并具有:

[0030] $-M_n \geq 40000$

[0031] $-M_w/q \leq 90000$,

[0032] 其中熔体强度根据ISO 16790:2005在180°C和 $\gamma = 103.7s^{-1}$ 下使用直径为1mm且L/D=30的毛细管在6mm/秒²的恒定加速度和110mm的拉伸长度下测量;分子量“ M_n ”和“ M_w ”通过凝胶渗透色谱法(GPC)测量;“q”=通过GPC测量的分子量 ≤ 10000 的聚酯低聚物的重量百分比;以及

[0033] (ii) 防雾剂,所述防雾剂选自多官能醇的酯,优选地选自多官能醇与脂肪酸的缩合产物,条件是所述酯不是硬脂酸酯,并且其中相对于聚酯的含量,所述防雾剂以0.2%至5%,优选1%至3%的量存在。更优选地,所述防雾剂以1.0%至2.0%的量,甚至更优选以1.0%至1.5%的量存在。

[0034] 对于ISO 16790:2005所关心的是,根据所述标准,熔体强度的值以牛顿表示。然

而,在文中和实施例中,为了便于阅读,根据以下转换将值表示为“克-强度”:1N=102g-强度;1cN=1.02g-强度。为此,通过将值乘以0.0098,将以牛顿获得的数据转换为克-强度。

[0035] 根据本发明的防雾剂选自多官能醇的酯,优选地选自多官能醇与一种或更多种脂肪酸及其乙氧基化衍生物的缩合产物,条件是所述酯不是硬脂酸的酯。因此,可以用作防雾剂的合适化合物为聚甘油月桂酸酯、脱水山梨糖醇单油酸酯、脱水山梨糖醇三油酸酯、甘油单棕榈酸酯和脱水山梨糖醇聚氧乙烯单月桂酸酯。

[0036] 在本发明的一个优选方面中,防雾剂选自具有8至18个碳原子,更优选12至16个碳原子的脂肪酸的酯。在本发明的一个特别优选的方面中,脂肪酸酯选自聚甘油月桂酸酯和脱水山梨糖醇单月桂酸酯。

[0037] 在本发明中,关于防雾剂,“酯”意指纯酯或者酯与两种或更多种彼此不同的单独酯的混合物。

[0038] 表现根据本发明的防雾剂的特性的酯包含至少20重量%的多官能醇的偏酯,优选30重量%并且甚至更优选60重量%的酯本身。在一些情况下,已发现多官能醇的偏酯或多官能醇与脂肪酸的缩合产物相对于酯多至80重量%或90重量%。

[0039] 所述防雾剂可以通过挤出过程被添加至聚酯中直接至期望的最终浓度,或者所述防雾剂在成膜步骤期间以“母料”的形式被添加在料斗中从而加入到所述聚酯中。本发明中的“母粒”意指具有高浓度防雾剂的聚酯颗粒。母料中添加剂的浓度通常为10%。

[0040] 优选地,根据标准EN13432中提供的标准,根据本发明的膜防雾剂是可生物降解的。更优选地,防雾剂在根据OECD方法301B的测试的28天内在10天的时间窗内经历10%至60%的生物降解。

[0041] 可以用于生产根据本发明的膜的聚酯是申请人名下的上述专利IT102020000012184和EP 2632970中的那些,聚酯的特性和制备方法参考这些专利。

[0042] 就摩擦系数(COF)而言,其表示材料对滑动的阻力。关于膜,静摩擦系数根据ASTM标准D1894“塑料膜和片材的静态和动态摩擦系数(Static and kinetic coefficients of friction of plastic films and sheets)”的修改来确定。因此,根据本发明,静摩擦系数以下述方式测量。

[0043] 将厚度为3 μ m至50 μ m,优选为6 μ m至25 μ m的膜的样品包裹在约150 $\times$ 300mm $\times$ 2mm厚的玻璃板支撑表面周围。膜样品必须完全粘附至玻璃板并且必须具有光滑无褶皱的表面。为实现该条件,可以使用刷子通过施加适度的压力以除去可能在膜与玻璃板之间形成的任何气泡。将板放置在水平位置上,并在其上放置称重为200 $\pm$ 5克且测量为63.5 $\times$ 5mm厚的不锈钢滑板。手动对其表面施加适度的压力以改善滑板对膜的表面的粘附力。将负载传感器通过尼龙丝连接至滑板的一端。负载传感器定位在测力计的移动横杆上并且能够以10mm/分钟的恒定速度移动。静摩擦系数被定义为在滑板不再粘附至膜时的瞬间通过测力计记录的力(F)(阻碍滑动的切向摩擦力)与垂直作用在两个接触表面上的重力(Fg)(钢滑板的重力)之比。

[0044] 优选地,根据本发明的用于制备粘附膜的聚酯的凝胶分数小于5%,更优选小于3%,甚至更优选小于1%。凝胶分数通过以下确定:将聚酯的样品(X1)置于氯仿中,然后在25 μ m至45 μ m筛上过滤混合物并测量保留在过滤器筛网上的材料的重量(X2)。凝胶分数被确定为由由此获得的材料与样品的重量之比,即 $(X2/X1) \times 100$ 。

[0045] 聚酯有利地选自可生物降解的脂族聚酯和脂族-芳族聚酯,其中特别优选脂族-芳族聚酯。

[0046] 脂族聚酯由至少一种脂族二羧酸和至少一种脂族二醇获得。

[0047] 关于脂族-芳族聚酯,它们具有主要由至少一种多官能芳族酸构成的芳族部分和包含至少一种脂族二羧酸和至少一种脂族二醇的脂族部分。

[0048] 多官能芳族酸为邻苯二甲酸类型的二羧酸芳族化合物及其酯和可再生来源的杂环二羧酸芳族化合物及其酯。特别优选的是2,5-呋喃二羧酸及其酯和对苯二甲酸及其酯和其混合物。

[0049] 脂族二羧酸意指在主链中具有2至22个碳原子的二羧酸及其酯。来自可再生来源的二羧酸、其酯及其混合物是优选的,在这些中,己二酸、庚二酸、辛二酸、癸二酸、壬二酸、十一烷二酸、十二烷二酸、十三烷二酸及其混合物是优选的。在一个特别优选的实施方案中,相对于脂族二羧酸的总摩尔数,根据本发明的用于生产防雾膜的可生物降解的聚酯的脂族二羧酸包含至少50摩尔%的壬二酸、癸二酸、己二酸或其混合物。

[0050] 还包括在链内具有不饱和度的二羧酸,例如衣康酸和马来酸。

[0051] 在根据本发明使用的聚酯中,二醇应理解为带有两个羟基的化合物。C2至C13的脂族二醇是优选的。

[0052] 脂族二醇的实例包括:1,2-乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,7-庚二醇、1,8-辛二醇、1,9-壬二醇、1,10-癸二醇、1,11-十一烷二醇、1,12-十二烷二醇、1,13-十三烷二醇、1,4-环己烷二甲醇、新戊二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、双脱水山梨糖醇、双脱水甘露糖醇、双脱水艾杜糖醇、环己二醇、环己烷甲二醇及其混合物。在这些中,1,4-丁二醇、1,3-丙二醇和1,2-乙二醇及其混合物是特别优选的。在一个特别优选的实施方案中,可生物降解的聚酯的二醇相对于二醇的总摩尔数包含至少50摩尔%、优选至少80摩尔%的1,4-丁二醇。

[0053] 脂族芳族聚酯的特征在于,相对于二羧酸按摩尔计的总含量,多官能芳族酸含量为30摩尔%至70摩尔%,优选40摩尔%至60摩尔%。

[0054] 有利地,相对于二羧酸按摩尔计的总含量,可以向脂族聚酯和脂族-芳族聚酯中以小于0.5摩尔%,优选小于0.2摩尔%的量添加支化化合物。所述支化化合物选自多官能分子的组,例如如多元酸、多元醇及其混合物。

[0055] 多元酸的实例为:1,1,2-乙烷三羧酸、1,1,2,2-乙烷四羧酸、1,3,5-戊烷三羧酸、1,2,3,4-环戊烷四羧酸、苹果酸、柠檬酸、酒石酸、3-羟基戊二酸、黏酸、三羟基戊二酸、羟基间苯二甲酸、其衍生物及其混合物。

[0056] 多元醇的实例为:甘油、己三醇、季戊四醇、山梨糖醇、三羟甲基乙烷、三羟甲基丙烷、甘露糖醇、1,2,4-丁三醇、木糖醇、1,1,4,4-四(羟甲基)环己烷、阿糖醇、侧金盏花醇、艾杜糖醇及其混合物。

[0057] 相对于二羧酸按摩尔计的总含量,脂族聚酯和脂族-芳族聚酯可以有利地以不超过30摩尔%并且优选不超过20摩尔%的百分比包含羟基酸类型的共聚单体。它们可以以重复单元的无规分布或嵌段分布存在。

[0058] 优选的羟基酸是D乳酸和L乳酸、乙醇酸、丁酸、戊酸、己酸、庚酸、辛酸、壬酸、癸酸、十一烷酸、十二烷酸、十三烷酸、十四烷酸、十五烷酸、十六烷酸、十七烷酸和十八烷酸。优选

的是在主链中具有3或4个碳原子的类型的羟基酸。

[0059] 具有由不同聚酯的混合物获得的防雾剂的膜也包括在本发明内。

[0060] 在根据本发明的含义内,可生物降解的聚酯应理解为根据标准EN13432可生物降解的聚酯。

[0061] 用于生产根据本发明的防雾膜的聚酯可以以与一种或更多种合成或天然来源的聚合物(无论是可生物降解)的混合物(包括通过反应性挤出过程这样获得的)使用。

[0062] 优选地,该反应性挤出过程利用添加过氧化物、环氧化物或碳二亚胺来进行。

[0063] 优选地,相对于进给至反应性挤出过程的聚合物的总和,所述反应性挤出过程使用范围为0.001重量%至0.2重量%并且优选0.01重量%至0.1重量%的量的过氧化物进行。

[0064] 就环氧化物的添加而言,这些优选以进给至反应性挤出过程的聚合物的总和的0.1重量%至2重量%,更优选0.2重量%至1重量%的量使用。

[0065] 如果使用碳二亚胺,则这些优选以进给至反应性挤出过程的聚合物的总和的0.05重量%至2重量%,更优选0.1重量%至1重量%的量使用。

[0066] 也可以使用这些过氧化物、环氧化物和碳二亚胺的混合物。

[0067] 可以有利地使用的过氧化物的实例选自以下的组:二烷基过氧化物,例如:过氧化苯甲酰、过氧化月桂酰、过氧化异壬酰、二-(叔丁基过氧基异丙基)苯、叔丁基过氧化物、二枯基过氧化物、 α,α' -二(叔丁基过氧基)二异丙基苯、2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧基)己烷、叔丁基枯基过氧化物、二叔丁基过氧化物、2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧基)己-3-炔、二(4-叔丁基环己基)过氧基二碳酸酯、双十六烷基过氧基二碳酸酯、二肉豆蔻基过氧基二碳酸酯、3,6,9-三乙基-3,6,9-三甲基-1,4,7-三过氧壬烷(triperoxonane)、二(2-乙基己基)过氧基二碳酸酯、及其混合物。

[0068] 可以有利地使用的环氧化物的实例为在1000至10000的分子量范围内并且每分子的环氧数在1至30并且优选5至25的范围内的来自环氧化油和/或苯乙烯-缩水甘油醚-甲基丙烯酸甲酯、缩水甘油醚-甲基丙烯酸甲酯的所有聚环氧化物;以及选自包括以下的组的环氧化物:二乙二醇二缩水甘油醚、聚乙二醇二缩水甘油醚、甘油聚缩水甘油醚、1,2-环氧丁烷、聚甘油聚缩水甘油醚、异戊二烯二环氧化物、和脂环族二环氧化物、1,4-环己烷二甲醇二缩水甘油醚、缩水甘油基2-甲基苯基醚、甘油丙氧基化三缩水甘油醚、1,4-丁二醇二缩水甘油醚、山梨糖醇聚缩水甘油醚、甘油二缩水甘油醚、间二甲苯二胺的四缩水甘油醚和双酚A的二缩水甘油醚及其混合物。

[0069] 还可以使用催化剂来提高反应性基团的反应性。在聚环氧化物的情况下,例如可以使用脂肪酸盐。硬脂酸钙和硬脂酸锌是特别优选的。

[0070] 可以有利地使用的碳二亚胺的实例选自包括以下的组:聚(亚环辛基碳二亚胺)、聚(1,4-二亚甲基亚环己基碳二亚胺)、聚(亚环己基碳二亚胺)、聚(亚乙基碳二亚胺)、聚(亚丁基碳二亚胺)、聚(亚异丁基碳二亚胺)、聚(亚壬基碳二亚胺)、聚(亚十二烷基碳二亚胺)、聚(亚新戊基碳二亚胺)、聚(1,4-二亚甲基亚苯基碳二亚胺)、聚(2,2',6,6'-四异丙基二亚苯基碳二亚胺)(Stabaxol® D)、聚(2,4,6-三异丙基-1-亚苯基碳二亚胺)(Stabaxol® P-100)、聚(2,6-二异丙基-1,3-亚苯基碳二亚胺)(Stabaxol® P)、聚(甲苯基碳二亚胺)、聚(4,4'-二苯基甲烷碳二亚胺)、聚(3,3'-二甲基-4,4'-亚联苯基碳二

亚胺)、聚(对亚苯基碳二亚胺)、聚(间亚苯基碳二亚胺)、聚(3,3'-二甲基-4,4'-二苯基甲烷碳二亚胺)、聚(亚萘基碳二亚胺)、聚(异佛尔酮碳二亚胺)、聚(枯烯碳二亚胺)、对亚苯基双(乙基碳二亚胺)、1,6-六亚甲基双(乙基碳二亚胺)、1,8-八亚甲基双(乙基碳二亚胺)、1,10-十亚甲基双(乙基碳二亚胺)、1,12-十二亚甲基双(乙基碳二亚胺)、及其混合物。

[0071] 特别地,用于制备根据本发明的防雾膜的聚酯可以以与二羧酸-二醇类型、羟基酸类型或聚酯-醚类型的可生物降解的聚酯的混合物使用。

[0072] 就二羧酸-二醇类型的可生物降解的聚酯而言,它们可以为脂族或脂族-芳族的。

[0073] 来自二酸-二醇的所述可生物降解的脂族聚酯包含脂族二羧酸和脂族二醇,同时所述可生物降解的脂族-芳族聚酯的芳族部分主要由合成来源和可再生来源两者的多官能芳族酸组成,同时脂族部分由脂族二羧酸和脂族二醇组成。

[0074] 来自二酸-二醇的所述可生物降解的脂族-芳族聚酯优选特征在于,相对于酸组分,芳族酸含量为30摩尔%至90摩尔%,优选为45摩尔%至70摩尔%。

[0075] 优选地,合成来源的多官能芳族酸为邻苯二甲酸类型的二羧酸芳族化合物及其酯,优选为对苯二甲酸。优选地,可再生来源的多官能芳族酸选自包括2,5-呋喃二羧酸及其酯的组。

[0076] 其中芳族二酸组分由合成来源和可再生来源的多官能芳族酸的混合物组成的来自二羧酸-二醇的可生物降解的脂族-芳族聚酯是特别优选的。

[0077] 来自二羧酸-二醇的可生物降解的聚酯的脂族二羧酸为主链中的碳原子数为2至22的脂族二羧酸及其酯。来自可再生来源的二羧酸、其酯及其混合物是优选的;其中己二酸、庚二酸、辛二酸、癸二酸、壬二酸、十一烷二酸、十二烷二酸、十三烷二酸及其混合物是优选的。

[0078] 来自二酸-二醇的可生物降解的聚酯中脂族二醇的实例为:1,2-乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,7-庚二醇、1,8-辛二醇、1,9-壬二醇、1,10-癸二醇、1,11-十一烷二醇、1,12-十二烷二醇、1,13-十三烷二醇、1,4-环己烷二甲醇、新戊二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、双脱水山梨糖醇、双脱水甘露糖醇、双脱水艾杜糖醇、环己二醇、环己烷二甲醇及其混合物。在这些中,1,4-丁二醇、1,3-丙二醇和1,2-乙二醇及其混合物是特别优选的。

[0079] 优选地,具有上述来自二酸-二醇的可生物降解的聚酯的用于制备根据本发明的防雾膜的聚酯混合物特征在于,相对于聚酯i),所述可生物降解的聚酯的含量在5重量%至95重量%,更优选10重量%至90重量%的范围内变化。

[0080] 还可以将用于制备根据本发明的防雾膜的聚酯与多于一种的具有主要由合成来源和可再生来源二者的多官能芳族酸或其混合物组成的芳族部分的脂族-芳族聚酯混合。

[0081] 关于用于制备根据本发明的防雾膜的聚酯混合物,优选的来自羟基酸的可生物降解的聚酯包括:聚L乳酸、聚D乳酸和聚D-L乳酸立构复合物、聚-ε-己内酯、聚羟基丁酸酯、聚羟基丁酸酯-戊酸酯、聚羟基丁酸酯丙酸酯、聚羟基丁酸酯-己酸酯、聚羟基丁酸酯-癸酸酯、聚羟基丁酸酯-十二烷酸酯、聚羟基丁酸酯-十八烷酸酯、聚3-羟基丁酸酯-4-羟基丁酸酯。

[0082] 优选地,具有上述可生物降解的羟基酸聚酯的用于制备根据本发明的防雾膜的聚酯混合物特征在于,相对于聚酯i),所述可生物降解的聚酯的含量在1重量%至10重量%,更优选1重量%至5重量%的范围内变化。

[0083] 在一个特别优选的实施方案中,用于制备根据本发明的防雾膜的聚酯与1重量%至5重量%的包含至少75%L-乳酸或D-乳酸或其组合的分子量 M_w 大于30000的聚乳酸聚合物混合。

[0084] 所述混合物有利地通过根据本发明的聚酯与所述聚乳酸聚合物优选在有机过氧化物(例如以上公开的那些)的存在下的反应性挤出过程来制备。

[0085] 聚酯还可以与天然来源的聚合物(例如淀粉,纤维素,甲壳质,壳聚糖,藻酸盐,蛋白质例如谷蛋白、玉米醇溶蛋白、酪蛋白、胶原蛋白,明胶,天然树胶,木质素本身或纯化、水解、碱化等的木质素,或其衍生物)的混合物使用。淀粉和纤维素可以为改性的,包括例如取代度为0.2至2.5的淀粉或纤维素酯、羟丙基化淀粉、具有脂肪链的改性淀粉、和赛璐玢。与淀粉的混合物是特别优选的。淀粉还可以以非结构化形式、胶化形式或填料形式使用。

[0086] 对于根据本发明的“呈非结构化形式的淀粉”的定义,参考专利EP0118240和EP 327505中的教导,根据所述专利,淀粉以使得其在偏振光中光学显微镜下基本上不显示所谓的“马耳他十字(maltese cross)”并且在相差光中光学显微镜下基本上不显示所谓的“重影(ghost)”的方式加工。

[0087] 淀粉可以构成连续相或分散相,或者其可以呈共连续形式。在分散淀粉的情况下,淀粉优选地呈平均直径小于 $1\mu\text{m}$ 并且更优选小于 $0.5\mu\text{m}$ 的形式。

[0088] 优选地,聚酯与上述天然来源的聚合物的混合物特征在于,相对于聚酯i),所述天然来源的聚合物的含量在1重量%至30重量%,更优选2重量%至15重量%的范围内变化。

[0089] 用于生产根据本发明的包含防雾剂的膜的聚酯还可以与聚烯烃、不可生物降解的聚酯、聚酯-氨基甲酸酯、聚氨酯、聚酰胺、聚氨基酸、聚醚、聚脲、聚碳酸酯及其混合物的混合物使用。

[0090] 优选的聚烯烃为:聚乙烯、聚丙烯、其共聚物、聚乙烯醇、聚乙酸乙烯酯、聚乙基乙烯基乙酸酯和聚乙烯烯醇。

[0091] 在不可生物降解的聚酯中,优选特别地具有 $>30\%$ 的可再生含量的PET、PBT、PTT,以及聚呋喃二羧酸亚烷基酯。在聚呋喃二羧酸亚烷基酯中,聚呋喃二羧酸亚乙酯、聚呋喃二羧酸亚丙酯、聚呋喃二羧酸亚丁酯及其混合物是特别优选的。

[0092] 聚酰胺的实例为:聚酰胺6和6.6、聚酰胺9和9.9、聚酰胺10和10.10、聚酰胺11和11.11、聚酰胺12和12.12及其6/9、6/10、6/11、和6/12类型的组合。

[0093] 聚碳酸酯可以为聚碳酸亚乙酯、聚碳酸亚丙酯、聚碳酸亚丁酯、其混合物和共聚物。

[0094] 聚醚可以为聚乙二醇、聚丙二醇、聚丁二醇、其共聚物及其混合物。

[0095] 优选地,聚酯与上述聚合物(聚烯烃、不可生物降解的聚酯、聚酯-氨基甲酸酯和聚酯-氨基甲酸酯、聚氨酯、聚酰胺、聚氨基酸、聚醚、聚脲、聚碳酸酯及其混合物)的混合物特征在于,相对于聚酯i),所述聚合物的含量在0.5重量%至99重量%,更优选5重量%至50重量%的范围内。

[0096] 生产用于生产根据本发明的防雾膜的聚酯的方法可以根据本领域中已知的任何方法进行。

[0097] 特别地,聚酯可以有利地通过缩聚反应获得。有利地,聚酯聚合过程可以在合适的催化剂的存在下进行。作为合适的催化剂,可以提及例如有机金属锡化合物例如锡酸衍生

物、钛化合物例如原钛酸丁酯、铝化合物例如三异丙基铝、或者锑和锌化合物。

[0098] 用于制备根据本发明的防雾膜的聚酯中的末端酸基的含量优选小于100meq/kg, 优选地小于60meq/kg, 甚至更优选小于40meq/kg。

[0099] 末端酸基含量可以如下测量: 将1.5g至3g聚酯与60ml氯仿一起放入100ml锥形瓶中。在聚酯完全溶解之后, 添加25ml 2-丙醇, 并且在临分析之前, 添加1ml去离子水。将所得溶液用先前标准化的NaOH在乙醇中的溶液滴定。使用合适的指示器, 例如用于非水性溶剂中的酸碱滴定的玻璃电极来确定滴定的等当点。根据以下等式, 由乙醇中NaOH溶液的消耗量计算末端酸基的含量:

$$[0100] \quad \text{末端酸基含量 (meq/kg 聚合物)} = \frac{[(V_{eq} - V_b) \cdot T] \cdot 1000}{P}$$

[0101] 其中: V_{eq} = 样品滴定的等当点处乙醇中NaOH溶液的ml;

[0102] V_b = 在空白滴定时实现pH=9.5所需的乙醇中NaOH溶液的ml;

[0103] T = 以摩尔/升表示的NaOH在乙醇中的溶液的浓度;

[0104] P = 以克计的样品重量。

[0105] 本发明涉及包含防雾剂的由所述可生物降解的聚酯获得的膜以及制造所述膜的方法。所述膜具有使其适用于与家庭和工业消耗相关的许多实际应用的特性。这样的应用的实例为食品和非食品包装、工业包装(例如托盘)、农业捆包和废物包裹。

[0106] 所述膜还可以有利地通过吹胀成膜工艺来生产, 其中气泡可以打开, 从而允许在成膜工艺下游收集单层膜卷。该特征在生产过程的生产率方面特别有利。

[0107] 优选地, 气泡吹胀成膜工艺特征在于, 吹胀(BUR (blow-up) 或横向拉伸) 比为2至5, 以及机器方向(machine direction, MD) 上的垂伸(DDR (drawdown) 或纵向拉伸) 比为5至60。在本发明的含义中, DDR意指离开挤出机的熔体在拉伸方向上的伸长率的量度; BUR意指气泡直径与模直径的比率。有利地, 在气泡吹胀期间, 将工艺参数设置为具有3至15的DDR/BUR比。

[0108] 在不影响根据本发明的粘附膜的粘着能力或透明度的情况下, 可以在成膜步骤期间添加加工助剂。这样的添加根据本领域技术人员已知的方法进行。加工助剂优选为脂肪酸酰胺例如硬脂酰胺、山萘酸酰胺、芥酸酰胺、油酸酰胺、亚乙基双硬脂酰胺、亚乙基双油酸酰胺及衍生物, 以及防粘连剂例如二氧化硅、碳酸钙、滑石或高岭土。

[0109] 包含防雾剂的根据本发明的膜具有在3 μ m至50 μ m的范围内的极薄特性。优选在6 μ m和25 μ m之间。

[0110] 根据本发明的膜表现出对其自身和其他非粘附表面(例如陶瓷, 玻璃, 金属和塑料例如HDPE、LDPE、PP、PET、PVC) 两者的强粘附特性。

[0111] 此外, 由于所使用的可生物降解的聚酯的化学物理特性, 可以在不使用增塑剂或粘附剂(称为增粘剂) 例如聚异丁烯或乙烯乙酸乙烯酯的情况下生产由所述聚酯获得的粘附膜。这使得可以理解根据本发明的膜与PVC和聚乙烯粘附膜之间的进一步显著差异, PVC和聚乙烯粘附膜由于存在上述添加剂而对在食品包装行业中使用具有显著局限性。

[0112] 在一个特别优选的实施方案中, 根据本发明的膜基本上不含增塑剂和粘附剂。

[0113] 膜还具有优异的机械特性, 其通过易撕裂性、强度和可拉伸性的特定组合使得其特别适合用于工业包装和食品包装。

[0114] 优选地,所述膜在相对于成膜方向的横向方向上具有 $>350\%$ 的断裂伸长率、 $>70\text{MPa}$ 的弹性模量和 $>30\text{MPa}$ 的断裂载荷,以及在相对于成膜方向的纵向方向上具有 $>300\%$ 的断裂伸长率、 $>80\text{MPa}$ 的弹性模量和 $>35\text{MPa}$ 的断裂载荷。

[0115] 更优选地,所述膜在相对于成膜方向的横向方向上具有 $>400\%$ 的断裂伸长率、 $>90\text{MPa}$ 的弹性模量和 $>40\text{MPa}$ 的断裂载荷,以及在相对于成膜方向的纵向方向上具有 $>350\%$ 的断裂伸长率、 $>100\text{MPa}$ 的弹性模量和 $>45\text{MPa}$ 的断裂载荷。

[0116] 就机械特性而言,在根据本发明的含义中,这些根据ASTM D882(在 23°C 和 55% 相对湿度以及 $v_0=50\text{mm/分钟}$ 下牵引)确定。

[0117] 膜特征在于最大抗穿刺性大于 15N ,优选大于 20N ,如通过ASTM D5748(拉伸包裹膜的抗突出穿刺性的标准测试方法)所确定。

[0118] 膜有利地特征在于优异的光学特性。特别地,其优选地具有 $<20\%$,优选 $<15\%$,甚至更优选 $<10\%$ 的雾度值,和大于 80% ,优选大于 90% 的透射率值,从而使使用者能够识别包裹在其中的物体而无需打开物体。该特性在用于食品包装时极为有利。光学特性根据ASTM D1003确定。

[0119] 具有包含可生物降解的羧基酸聚酯(例如PLA)的组成的膜具有增加的弹性模量、降低的粘着能力和改善的展开能力,代价是透明度。

[0120] 除了上述特性之外,根据本发明获得的膜有利地具有比PVC膜和PE膜高得多的水蒸气渗透率。特别地,其优选地具有在 23°C 、 $50\%\text{RH}$ 下在 $16\mu\text{m}$ 厚的膜上测量的大于 $200\text{g/m}^2/\text{天}$,优选为 $300\text{g/m}^2/\text{天}$ 至 $900\text{g/m}^2/\text{天}$ 的WVTR(Water Vapour Transmission Rate,水蒸气透过率)。

[0121] 水蒸气渗透率特性根据ASTM F1249来确定。

[0122] 根据本发明的可生物降解的包装膜意指根据标准EN 13432的可生物降解且可堆肥的膜。

[0123] 根据本发明的膜防雾剂为由具有极性部分和非极性部分的分子组成的化合物,例如肥皂和乳化剂。在所述分子中,非极性部分通常粘附至膜,而极性基团则在膜的表面带来增加的极性。这具有使水滴扩散(水滴在膜上呈现为另外的水层)并将它们移开的效果。因此,特别出乎意料的是,与由相同可生物降解的聚酯但没有防雾剂生产的相同膜相比,该另外的防雾剂层对膜具有增强透明度(特别是雾度)的效果。

[0124] 推翻了对本领域中的偏见的另一个出乎意料的效果是,其中存在防雾剂的根据本发明的膜在包装机中表现出优异的行为。

[0125] 特别地,已经确定,目前的包装机可以用根据本发明的膜每分钟包装多达80至90个包装。就在自然老化条件下的机械特性而言,膜在成膜过程之后六个月仍表现出良好的韧性。

[0126] 特别地,关于在自然老化条件下的机械特性,在成膜过程之后六个月,膜在断裂载荷(根据ASTM D882在 23°C 和 55% 相对湿度以及 $v_0=50\text{mm/分钟}$ 下确定)和拉伸膜在双轴应力下的抗穿孔性(表示为断裂力(N)并根据ASTM D5748在 23°C 和 55% 相对湿度以及 $v_0=50\text{mm/分钟}$ 下确定)方面经受不超过 35% ,并且优选不超过 25% 的下降。

[0127] 根据本发明的膜特别地适合用于包装食品,用于工业包装,用于农业捆包压缩(bale compression),以及用于包裹废物。

实施例

[0128] 实施例1-可生物降解的聚酯的制备、使用的防雾剂的描述和使用的组成的表

[0129] P1:聚(己二酸1,4-丁二醇酯-共聚-对苯二甲酸1,4-丁二醇酯) [PBAT],其中相对于总二羧酸组分,对苯二甲酸含量为47摩尔%。PBAT的MFR为4.1g/10分钟(@190℃, 2.16kg),在180℃下的剪切粘度为1304Pas,熔体强度为1.0g,以及末端酸基含量为38meq/kg。

[0130] P2:聚(己二酸1,4-丁二醇酯-共聚-壬二酸1,4-丁二醇酯-共聚-对苯二甲酸1,4-丁二醇酯) [PBATAz],相对于总二羧酸组分,对苯二甲酸的含量为47摩尔%。PBATAz的MFR为4.9g/10分钟(@190℃, 2.16kg),在180℃下的剪切粘度为1178Pas,熔体强度为1.1g,以及末端酸基含量为34meq/kg。

[0131] PLA:Ingeo 3251D聚乳酸,特征在于MFR为35g/10分钟(@190℃, 2.16kg)以及Mw=105000。

[0132] P3:聚(己二酸1,4-丁二醇酯-共聚-对苯二甲酸1,4-丁二醇酯) [PBAT],其中相对于总二羧酸组分,对苯二甲酸含量为47摩尔%。PBAT的MFR为4.2g/10分钟(@190℃, 2.16kg),在180℃下的剪切粘度为1289Pas,熔体强度为0.9g,以及末端酸基含量为33meq/kg。

[0133] A1:由Sabo©制造的聚甘油月桂酸酯防雾剂

[0134] A2:由Croda©制造的脱水山梨糖醇聚氧乙烯单月桂酸酯

[0135] AC:由Sabo©制造的脱水山梨糖醇单硬脂酸酯防雾剂

[0136] S:HMV-5CA-LC水解稳定剂

[0137] 表1组成。

[0138]

组成	P1	P2	P3	PLA	A1	A2	AC	S
1	98.3	-	-	-	1.5	-	-	0.2
2	98.8	-	-	-	1.0	-	-	0.2
3	-	98.5	-	-	1.5	-	-	-
4 (比较)	99.8	-	-	-	-	-	-	0.2
5 (比较)	-	100	-	-	-	-	-	-
6 (比较)	98.8	-	-	-	-	-	1.0	0.2
7	95.3	-	-	3,0	1.5	-	-	0.2
8	95.8	-	-	3,0	1.0	-	-	0.2
9 (比较)	96.8	-	-	3,0	-	-	-	0.2
10	-	-	98.4	-	-	1.5	-	0.1

[0139] 将不同组成进给至在以下条件下运行的OMC EBV60/36型双螺杆挤出机:

[0140] 螺杆直径(D)=58mm;

[0141] L/D=36;

[0142] 螺杆旋转=140rpm;

[0143] 温度分布=60-150-180-190×4-150×2℃;

[0144] 产量:40kg/小时;

[0145] 在10区中的8区中真空脱气

[0146] 将由此获得的颗粒进给至螺杆直径为40mm以及L/D为30以30rpm运行的Ghioldi型吹膜机。成膜头具有0.9mm的气隙和L/D 12。使用表2中描述的条件获得18μm厚 (9+9) [实施例1、2、4、6至10] 和20μm厚 (10+10) [实施例3、5] 的膜：

[0147] 表2成膜期间使用的运行条件。

[0148]	组成	膜温度 (°C)	吹胀比 (BBR)	垂伸比 (DDR)
	1	145	3.2	31.7
	2	145	3.2	31.7
	3	145	3.2	28.5
	4 (比较)	145	3.2	31.7
	5 (比较)	145	3.2	28.5
	6 (比较)	145	3.2	31.7
	7	170	3.2	31.7
	8	170	3.2	31.7
	9 (比较)	170	3.2	31.7
	10	170	3.2	31.7

[0149] 使用文中描述的方法分析3克膜以确定GPC的平均分子量 ≤ 10000 的聚酯低聚物 (“q”) 的重量百分比。通过凝胶渗透色谱法 (GPC) 分析膜。使用 Agilent® 1100 色谱仪在40℃下进行测量。使用一组串联的两个柱 (粒径为5μm和3μm, 具有混合孔隙率)、折射率检测器、作为洗脱剂的氯仿 (流量0.5ml/分钟) 并且使用聚苯乙烯作为参照标准来进行确定。

[0150] 表3所制备的膜的物理和化学特性。

[0151]

组成	低聚物含量 ("q")	Mn	Mw	Mw/q
1	1.54	68720	128190	83240
2	1.55	68514	128446	82969
3	1.81	59605	115970	64072
4(比较)	1.60	68308	127164	79478
5(比较)	1.71	60933	126620	74047
6(比较)	1.55	68445	128434	82860
7	2.41	63884	125580	52108
8	2.42	63820	125329	51789
9(比较)	2.45	63628	124701	50898
10	1.52	69475	120080	79000

[0152] 根据ASTM D882 (在23℃和55%相对湿度以及 $v_0=50\text{mm/分钟}$ 下的拉伸强度) 确定机械特性。

[0153] 根据ASTM D1003确定光学特性。

[0154] 使用ASTM F1249在23℃和50%相对湿度下确定水蒸气渗透率。

[0155] 进行冷雾测试以评估防雾剂性能。将200ml温度为30℃的水倒入250ml烧杯中。将待测试膜附接至烧杯,然后将样品置于4℃的冰箱中。记录膜的表面在水层形成方面的变化,并在5分钟、15分钟、30分钟、1小时、2小时、3小时、4小时、5小时、6小时、1天、2天、3天、4天和6天之后将烧杯从冰箱中取出进行观察。作为防雾剂效果的指标,参考发生从液滴层转变为不连续水膜时的时刻。

[0156] 实施例2实验数据的比较

[0157] 表4粘着能力和透明度的比较。

[0158]

组成	防雾效果	粘着能力	展开能力	透射率 (%)	雾度 (%)	清晰度 (%)
1	30分钟	5	5	92	5	99
2	60分钟	4	4	92	6	98
3	30分钟	5	5	92	5	99
4(比较)	未发现	4	2	92	7	99
5(比较)	未发现	4	2	92	6	98
6(比较)	未发现	1	5	91	12	97
10	30分钟	5	4	92	4	99

[0159] 表4的关键:根据本发明的术语“粘着能力”定义了膜粘附至自身和表面的能力,等级从1(小)到5(大)。根据本发明的术语“展开能力”应理解为使膜展开的容易性,等级从1

(小)到5(大)。

[0160] 表5粘着能力和透明度的比较。

组成	防雾效果	粘着能力	展开能力	透射率 (%)	雾度 (%)	清晰度 (%)
7	30分钟	4	5	92	14	98
8	60分钟	3	5	92	15	97
9(比较)	未发现	2	4	92	15	95

[0162] 关键表5:根据本发明的术语“粘着能力”定义了膜粘附至自身和表面的能力,等级从1(小)到5(大)。根据本发明的术语“展开能力”应理解为使膜展开的容易性,等级从1(小)到5(大)。

[0163] 表6根据本发明的具有防雾剂的膜的机械特性和水蒸气渗透率。

组成	方向	断裂载荷 (MPa)	断裂伸长率 (%)	弹性模量 (MPa)	WVTR (g/m ² /天)
1	MD	56	354	98	310
	TD	48	693	118	
2	MD	58	347	102	328
	TD	46	704	122	
3	MD	45	378	97	315
	TD	43	698	115	
4(比较)	MD	59	382	119	396
	TD	66	526	115	
5(比较)	MD	47	386	93	385
	TD	54	518	108	
6(比较)	MD	55	338	111	170
	TD	46	582	125	
10	MD	54	309	115	313
	TD	43	588	125	

[0165] 可以看出,与参照相比,比较例6中高的水蒸气阻挡(WVTR=170g/m²/天)证实,防雾剂过度迁移至表面不会赋予任何防雾特性并导致在光学特性方面劣化。

[0166] 表7根据本发明的具有防雾剂的膜的机械特性和水蒸气渗透率。

[0167]

组成	方向	断裂载荷 (MPa)	断裂伸长率 (%)	弹性模量 (MPa)	WVTR (g/m ² 天)
7	MD	43	406	179	330
	TD	49	648	117	
8	MD	45	400	173	338
	TD	51	615	120	
9(比较)	MD	48	347	223	387
	TD	52	487	146	

[0168] 实施例3在食品托盘包装设备中的膜性能

[0169] 使用来自OMORI的STN 8500WE[®]食品托盘包装机测试根据实施例1(组成1)制备的膜。

[0170] 膜的标称厚度为16微米至18微米-卷带400mm;使用的托盘为PS,短边周长为360mm。

[0171] 包装阶段分为三个阶段:

[0172] 1.包裹托盘、中心焊接和管切割;

[0173] 2.在托盘下方将管的头部和尾部折边折叠;

[0174] 3.在加热带上的运输和折边焊接。

[0175] 在第一阶段,膜在运输和传送阶段二者方面表现出良好的机器行为(优异的弹性)并表现出良好的中心区域的密封,中心区域的密封由两对加热辊(设置为135℃)进行。即使在切割阶段也没有注意到临界点。

[0176] 在第二阶段,通过以高包装速度(从35个托盘/分钟增加到80至90个托盘/分钟)运行使托盘底部的折边规则折叠,其中玻璃纤维带温度设置为150℃。

[0177] 在加热带上的运输和焊接阶段(第三阶段)期间没有识别出明显的临界状态。