[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03816352.7

[51] Int. Cl.
C08J 5/18 (2006.01)
B32B 27/36 (2006.01)
B65D 65/40 (2006.01)
B65D 65/46 (2006.01)
B65D 83/08 (2006.01)
C08L 67/04 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 6 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1322035C

[22] 申请日 2003.7.4 [21] 申请号 03816352.7
[30] 优先权
[32] 2002. 7.26 [33] JP [31] 218211/2002
[86] 国际申请 PCT/JP2003/008515 2003.7.4
[87] 国际公布 WO2004/011533 日 2004.2.5
[85] 进入国家阶段日期 2005.1.10
[73] 专利权人 旭化成株式会社
地址 日本大阪
[72] 发明人 入矢伟 坂本祐一郎
[56] 参考文献
EP1029890A2 2000.8.23
JP2001 - 106806A 2001.4.17
JP2000 - 026623A 2000.1.25
审查员 袁 帅

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 樊卫民 杨 青

权利要求书 1 页 说明书 31 页

[54] 发明名称

包装膜

[57] 摘要

本发明提供了包装膜和将该包装膜置于盒内的包装产品，所述包装膜包括树脂组合物(C)层作为至少一个表面层，其中树脂组合物(C)包括 100 质量份的脂族聚酯树脂(A)和 5—40 质量份的液体添加剂(B)，该膜的表面粗糙度为 0.5—4.0nm、拉伸模量为 400—1500MPa、耐热温度至少为 130℃和密着能为 0.5—2.5mJ。 本发明可提供使用方便、具有密着性和拉出性的包装膜。

1. 包装膜，包括树脂组合物（C）层作为至少一个表面层，其中树脂组合物（C）包括 100 质量份的脂族聚酯树脂（A）和 5-40 质量份的液体添加剂（B），该膜的表面粗糙度为 0.5-4.0nm、拉伸模量为 400-1500MPa、耐热温度至少为 130℃和密着能为 0.5-2.5mJ。

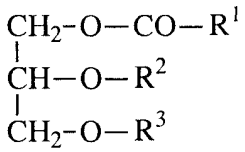
2. 包装膜卷，包括芯材和缠绕在芯材上的权利要求 1 的包装膜，其中将包装膜从芯材拉出的拉出力是 5-100cN。

3. 权利要求 1 的包装膜，其中脂族聚酯树脂（A）含有至少 90 质量％的 D-体含量至多为 8 质量％的聚乳酸树脂。

4. 权利要求 1 的包装膜，其中液体添加剂（B）含有至少 70 质量％的甘油脂肪酸酯。

5. 权利要求 4 的包装膜，其中甘油脂肪酸酯由下式（I）所示，

式（I）：



其中，R^1 代表烷基，R^2 和 R^3 代表乙酰基或氢。

6. 包装产品，包括芯材、缠绕在芯材上的权利要求 1 和 3-5 中任一项的包装膜以及内置包装膜的盒，其中与盒相连的刀片由植物衍生树脂或纸制成。

7. 包装产品，包括权利要求 2 的包装膜卷和内置包装膜卷的盒，其中与盒相连的刀片由植物衍生树脂或纸制成。

包装膜

技术领域

本发明涉及主要适用于包装食品的包装膜和包装产品，其中包装产品包括包装膜和内置该包装膜的分配盒。具体来说，本发明涉及使用脂族聚酯树脂的包装膜，其中该包装膜由于其密着性和拉出性的提高而易于使用。

背景技术

迄今为止，已将由热塑性树脂制造的薄膜用于必须在与食品有关的行业例如饭店和食品店或在家中储存的或微波加热的食品。在上述薄膜中，偏氯乙烯共聚物树脂的包装膜具有多种优异性能，例如耐潮湿性、氧气阻隔性、耐热性、容器密着性和透明性，上述优异性能使其广泛用作食品的包装膜。此外，目前已经开发和销售了聚乙烯或聚丙烯的非氯系树脂包装膜。

上述包装膜表明了作为包装膜的一些必需性能，例如密着性和气体阻隔性，这取决于构成树脂和添加剂组成的特征。在上述必需性能中，包装膜缠绕在纸芯材上时的密着性和拉出性是极大影响其使用便利性的重要性能。

另一方面，人们已经建议了由诸如聚乳酸树脂的脂族聚酯制成的包装膜，该包装膜被认为更加无毒而且对环境的影响更小（例如，在JP-A-2000-26623，JP-A-2000-26624，JP-A-2000-26625，JP-A-2000-26626，JP-A-2000-37837，JP-A-2001-96701，JP-A-2001-106805，JP-A-2001-106806，JP-A-2000-185381，JP-A-2000-302956 中）。上述文献全部通过使用诸如聚乳酸树脂的脂族聚酯树脂提供了具有优异密着性的包装膜。然而，上述文献并没有教导对拉出性的控制，因此所得

薄膜卷的拉出性和密着性之间的平衡差，从而不方便使用。

此外，在 JP-B-3105020，JP-B-3178692，JP-A-11-222528，JP-A-2001-49098，JP-A-2002-60605 等中公开了一种柔性脂族聚酯树脂的非包装膜。但是，上述文献并没有有意识地给出上述薄膜的密着性，因此缺乏该性能。而且，该文献中也没有公开有关该薄膜拉出性能的信息，同时也没有通过考虑上述两种性能来努力改进其使用便利性。在 JP-A-2002-60604 和 JP-A-2002-60606 中公开了通过非拉伸法或单轴拉伸法得到的薄膜。然而，上述薄膜由于其暴露于诸如微波加热的高温时差的尺寸稳定性和差的切割性而不便于使用，即在用分配盒的刀片切割薄膜时，薄膜会因此倾向于沿不同方向拉伸和切割。而且，由于没有特别考虑薄膜的拉出性和提供控制拉出性的特殊方法，薄膜在密着性和拉出性之间的平衡有时会变差。

此外，在 JP-A-2001-592029 中公开了控制聚乳酸树脂薄膜表面粗糙度的技术。然而，该文献教导可通过混合平均粒径为 0.1-5μm 的无机粉末来控制表面粗糙度，从而使表面粗糙度在 μm 级的水平，但这与本发明所要达到的粗糙度范围有很大不同。而且，该文献中所得的膜并不是为了提高密着性，因此其密着性不足。

如上所述，仍留有通过使用诸如脂族聚酯树脂的可生物降解树脂来进一步改进从而得到使用便利的包装膜的余地。

发明内容

本发明的目的之一在于提供一种既具有密着性又具有拉出性的使用方便的包装膜。

本发明的另一目的在于提供一种既具有密着性又具有拉出性的使用方便的可生物降解包装膜和包装产品。

本发明人已进行了广泛的研究以解决上述问题并完成了本发明。即，本发明如下所述：

（1）包装膜，包括树脂组合物（C）层作为至少一个表面层，其中树脂组合物（C）包括 100 质量份的脂族聚酯树脂（A）和 5-40 质量份的液体添加剂（B），该膜的表面粗糙度为 0.5-4.0nm、拉伸模量为 400-1500MPa、耐热温度至少为 130℃和密着能为 0.5-2.5mJ。

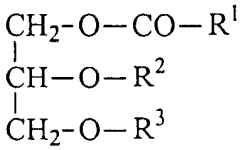
（2）包装膜卷，包括芯材和缠绕在该芯材上的上述（1）的包装膜，其中将包装膜从芯材拉出的拉出力是 5-100cN。

（3）根据上述（1）的包装膜，其中脂族聚酯树脂（A）含有至少 90 质量%含 D-体含量至多为 8 质量%的聚乳酸树脂。

（4）根据上述（1）的包装膜，其中液体添加剂（B）含有至少 70 质量%的甘油脂肪酸酯。

（5）根据上述（4）的包装膜，其中甘油脂肪酸酯由下式（I）所示，

式（I）：



（其中，R^1代表烷基，R^2和R^3代表乙酰基或氢。）

（6）包装产品，包括芯材，根据上述（1）和（3）-（5）中任一项的缠绕在芯材上的包装膜和内置该包装膜的盒，其中与盒相连的刀片由植物衍生树脂或纸制成。

（7）包装产品，包括上述（2）的包装膜卷和内置包装膜卷的盒，其中与盒相连的刀片由植物衍生树脂或纸制成。

最佳实施方式

下文，通过详细描述优选实施方案来说明本发明。

本发明与现有技术的区别之一在于本发明是通过平衡密着性和拉

出性来追求包装膜的使用便利性；而现有技术使用脂族聚酯树脂膜作为包装膜并不是为了便利性，或者说即使将脂族聚酯树脂膜用作包装膜，现有技术仅仅是为了改进密着性和柔性而没有考虑拉出性。

也就是说，通过深入研究密着性和拉出性的平衡，本发明人发现了使用脂族聚酯树脂的包装膜同时具有以上两种优良平衡性能的范围，而且发现至少包装膜表面层之一的组成和对膜的表面粗糙度的严格控制对于获得在上述范围内的密着性和拉出性是很重要的。

此外，发明人主要考虑到膜的密着性和拉出性之间的良好平衡以及耐热性、透明性、切割性、良好手感，与包装物品的随形性等，通过使用脂族聚酯树脂，尤其是聚乳酸树脂成功地提供了被认为具有生物降解性的包装膜。

此外，适用于赋予膜上述性能的加工条件的实例包括熔融树脂的特定挤出条件，特定纵向和横向拉伸比条件和在拉伸区域的特定拉伸温度条件以及特定热处理条件，例如在热处理区域的加热温度和加热时间。在上述条件中，特定热处理条件对于防止膜粘连和获得下述本发明表面粗糙度的必需范围是很重要的，其中在加入增塑剂以降低组合物的玻璃化转变温度时会发生膜的粘连。如果粘连发生，就难以将膜从卷绕的膜中拉出。现有技术建议加入无机粉末的粘连抑制剂或晶体成核剂以避免粘连。然而，该方法会由于在膜表面存在的粘连抑制剂或晶体成核剂而使膜的密着性受损，而且该方法不总是有效。本发明优选在不加入粘连抑制剂或晶体成核剂的特定条件下进行下述热处理。

本发明的膜包括树脂组合物（C）层，其中树脂组合物（C）包括 100 质量份的脂族聚酯树脂（A）和 5-40 质量份的液体添加剂（B）。

本发明所用的脂族聚酯树脂（A）的实例包括通过聚合一种或多

种羟基羧酸，例如乳酸、乙二醇酸、3-羟基丁酸、2-羟基-2,2′-二烷基醋酸，包括 2-羟基异丁酸、3-羟基戊酸、4-羟基丁酸和 3-羟基己酸得到的聚合物；和上述聚合物与其它单体的共聚物。对聚合方法、共聚比、结构等没有特别的限制。此外，只要不偏离本发明的目的，可以混合和使用上述两种或更多种的聚合物。从耐热性和透明性的角度来看，脂族聚酯树脂优选是乳酸型脂族聚酯，例如乳酸聚合物的聚乳酸树脂，尤其优选含有占整个脂族聚酯树脂至少 90 质量%的聚乳酸树脂的脂族聚酯树脂。

由于聚合单体含有诸如 L-体、D-体和 DL-体的光学异构体，因此聚合物形式的聚乳酸树脂可随着 L-体和 D-体的组成比、连接顺序和结构的不同而改变。在聚合物性质中差别最大的是晶体性质。晶体性质取决于在 L-体占优势的聚合物的情况下 D-体的含量和在 D-体占优势的聚合物的情况下 L-体的含量。在本发明中，优选使用结晶聚乳酸树脂以确保下述的耐热性。为此目的，更优选例如在 L-体占优势的聚合物中 D-体（衍生自 D-体的重复单元）的含量至多为 8 质量%。在本文中，通过 HPLC 分析法（高压液相色谱法）测量 D-体含量的值。聚乳酸树脂的实例包括诸如由 Cargill Dow LLC 制造和销售的“Natureworks”（商品名）系列。

从膜的耐热性的角度，脂族聚酯树脂（A）优选具有 130℃或更高的熔点。在本文中，根据 DSC（差示扫描量热法）法，通过晶体熔解峰温度来定义熔点。尽管对于最高熔点没有特别的限制，但通常优选 230℃或更低。而且从膜的高温耐热性和尺寸稳定性以及抑制成膜后性质随时间而改变的角度来看，优选脂族聚酯树脂（A）为结晶体。

从膜的高温耐热性、密着性和拉出性的平衡和尺寸稳定性以及抑制成膜后粘连的角度来看，优选树脂组合物（C）层中脂族聚酯树脂（A）的含量为 60-95 质量%，更优选 70-91 质量%。

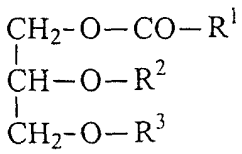
在本发明的膜中，树脂组合物（C）层包括液体添加剂（B）。在本发明中加入液体添加剂（B）主要是为了改进膜的密着性和柔性并控制拉出力。由于由脂族聚酯树脂（A）构成的膜的表面密着性不足，因此改进密着性尤其重要。

液体添加剂（B）是指在 45℃或更低温度下液化的添加剂。只要不损害本发明的目的（例如，没有明显破坏透明性或耐热性），液体添加剂（B）可以从已知添加剂中适当地选择。然而，考虑到使用该膜包装食品时，优选诸如象甘油脂肪酸酯和聚丁烯的食品添加剂和可与食品接触的诸如环氧植物油和乙酰化柠檬酸脂肪酸酯的非直接食品添加剂。此外，更优选使用可生物降解的添加剂，这是由于脂族聚酯树脂（A）被认为是可生物降解的。只要不损害本发明的目的，上述添加剂可以单独或组合使用。

在上述液体添加剂（B）中，从包装膜的密着性和拉出性的角度来看，最优选甘油脂肪酸酯。尽管对甘油脂肪酸酯没有特别的限制，但是除甘油单酸酯、甘油二酯、甘油三酯和乙酰化甘油单酸酯之外，可使用的其它实例包括诸如双甘油、三甘油和四甘油的聚甘油脂肪酸酯。在上述甘油脂肪酸酯中，从与脂族聚酯树脂的良好相容性和高增塑性的角度来看，尤其优选乙酰化甘油单酸酯。

乙酰化甘油单酸酯具有下式（I）的分子结构：

式（I）：



在上式（I）中，R^1 代表烷基，R^2 和 R^3 各自代表乙酰基或氢。上述烷基中碳原子的数量没有特别的限制，可以适当选择，只要能够取得改进密着性和柔性的目的就可以。通常，碳原子数为 6 至 20。

液体添加剂（B）优选含有至少 70 质量%的甘油脂肪酸酯。也就是说，从与脂族聚酯树脂的相容性和包装膜的透明性角度来看，相对于液体添加剂（B）的总质量，树脂组合物（C）层中甘油脂肪酸酯的总质量优选为 70 质量%或更多。

从膜的密着性和拉出性的角度来看，以 100 份质量的脂族聚酯树脂（A）计，树脂组合物（C）层中液体添加剂（B）的含量为 5-40 质量份，优选 10-35 质量份。

除了脂族聚酯树脂（A）和液体添加剂（B）之外，可以将其它已知添加剂或树脂混合到树脂组合物（C）层中。然而，由于在挤出步骤中未经熔化就挤出的材料如无机粉末存在于膜的表面将导致膜的密着性和表面光滑度受损，因此无机粉末的含量以 100 质量份的脂族聚酯树脂（A）计，优选 2.0 质量份或更少，更优选为 1.5 质量份或更少，进一步优选 0.5 质量份或更少，最优选不含无机粉末。

从膜的耐热性的角度来看，树脂组合物（C）层优选具有 130℃或更高的熔点。本文根据 DSC 法，通过晶体熔解峰温度来确定熔点。尽管对于最高熔点没有特别的限制，但通常优选 230℃或更低。

从密着性的角度来看，要求本发明包装膜的表面粗糙度为 4nm 或更小，优选 3.5nm 或更小，更优选 2.5nm 或更小。表面粗糙度大于 4nm 会使表面缺乏光滑度并影响密着能，这可能是由于膜表面和通过诸如液体添加剂（B）的附着材料相连的物品之间相互作用受损，从而使密着能落在本发明要求的范围之外。在本文中，通过测量用原子力显微镜（通常缩写为 AFM）观察 2μm 见方的膜表面时观察到的不平整图像面内的线性粗糙度计算表面粗糙度。最小表面粗糙度为 0.5nm。无论如何改进聚合物膜的粗糙度，基本上不存在无不平整部分的膜。在本文中，0.5nm 的表面粗糙度是在用本发明方法制备膜时得到的实际数值。

本发明膜拉伸模量为 400-1500MPa，优选 500-1000 MPa。拉伸模量是在处理膜时膜的柔性和劲度指标，同时也是影响密着性、拉出性和切割性的物理值。低于 400 MPa 的拉伸模量使膜太软而难以处理。当膜太软时，由于膜粘于刀片而难以切割或者是被拉伸而不是完全切断。此外，当将膜缠绕在纸管等上时，膜的拉出力会增大。当拉伸模量大于 1500MPa 时，膜就会太硬，从而使其与包装物体的随形性变差，而且密着性不足。

从便于微波使用等的角度来看，本发明的膜具有耐热温度至少为 130℃，优选 135℃或更高，这是通过下述方法测量的。最高耐热温度取决于所用的脂族聚酯树脂、混合的液体添加剂和层的结构。当设定的耐热温度太高时，会损害膜的其它性能，例如与包装物体的随形性或密着性并使手感变差，这是由于膜太硬造成的。考虑到上述原因，通常最高耐热温度优选为 230℃，更优选为约 220℃。

下面将详细描述密着性的测量，但简单地说，密着性是通过称为密着能（附着力）的值来评价的，其中密着能是使表面相互粘贴的膜剥离所需要的能量。本发明的包装膜具有 0.5-2.5mJ，优选 0.7-2.2mJ 的密着能。当密着能低于 0.5mJ 时，包装时就不能得到对容器的足够密着性。这样，在储存包装的食品等时就会发生膜的脱落从而使食品暴露。而密着能大于 2.5mJ 就会使拉出力大，同时膜相互粘贴并在包装前变得褶皱，而且由于其高的密着能而难以恢复原状。结果，该膜变得难以使用。由于密着性是指方便包装膜的密着良好和密着能的适合度，因此在密着能太高时，结果得到差的密着性。

本发明的膜在缠绕于由纸、树脂包括可生物降解树脂等制成的芯材上时优选具有预定范围内的拉出力，这是通过下述方法测量的。也就是说，本发明的膜优选具有 5cN 或更大的拉出力，这是为了使该膜用轻微的碰撞难以旋转和展开，以使该膜在分配盒中折叠并相互粘贴

和易于使用。本发明的膜优选具有 100cN 或更小的拉出力，这是为了在用手将膜拉出的过程中既不会使膜卷从分配盒中跳出，也不会在跳出时使膜卷与刀片等接触从而在膜上产生会造成膜撕裂的擦痕。更优选的拉出力范围是 8-80cN。

通过将密着能和拉出力设定在上述的范围内，能够得到具有优异密着性且同时易于使用的薄膜，即，在缠绕于纸管等时能够容易地拉出。如上所述，本文优异的密着性并不仅仅意味着高的密着能，而是密着能在合适的范围内，同时优异的拉出性也并不仅仅意味着低的拉出力，而是拉出力在合适的范围内。如上所述，当上述性能偏离于各自的范围时，膜的使用便利性就会受损。

本发明提供了具有树脂组合物（C）层的膜，其中将树脂组合物（C）层作为表面层中的至少一层。因此，本发明的膜包括仅由（C）层构成的单层膜以及包括（C）层和其它层的多层膜。

在多层膜的情况下，可将（C）层用于全部表面层或表面层之一。而且，层的结构可以是对称的或不对称的。在这种情况下，从膜的密着性的角度来看，优选（C）层占整个膜厚度的 20%或更多。有多种的其它层可与（C）层组合，例如聚乳酸树脂本身和含有上述液体添加剂（B）或已知添加剂的脂族聚酯树脂。从膜的生物降解性的角度来看，优选使用含脂族聚酯树脂作为主要成分的树脂组合物。

考虑到包装膜的使用便利性，膜的总厚度优选为 5-15μm。当厚度小于 5μm 时，在包装角形物品时由于膜的强度不够，膜有时会被撕裂。此外，当厚度大于 15μm 时，膜对于所要包装的复杂形状物品的随形性就会变差，因此由于膜的厚度太大，有时就不能很好地包装物品。而且，较厚的膜需要较大量的原材料，从而导致不可取的产品成本提高。

本发明的包装产品就是将上述的包装膜缠绕在诸如纸管的芯材上并置于分配盒内。与该盒相连用于切割膜的刀片优选是用源自植物的树脂，例如淀粉和聚乳酸树脂制成的，这是为了用可生物降解材料构成整个产品。源自植物的树脂的实例包括由除了蔬菜和果类例如玉米、甘薯和马铃薯之外植物的根、叶、茎和果实得到的淀粉和聚乳酸树脂的淀粉树脂。而且，使用用纸制成的刀片是为了同样的目的。将上述刀片与用纸制成的盒相连就得到了全部由纸制成的分配盒。结果，就能期望在处置、焚化等处理时省略分离步骤。

下面将描述本发明包装膜和包装产品的生产过程的优选实施方案。

在形成本发明的包装膜时，为得到适合范围的密着性、拉出性、耐热性、表面粗糙度和柔性，优选采用特定的生产条件和特定组成。特定条件主要涉及挤出成型步骤、拉伸步骤和热处理步骤中设定条件的范围和操作。总之，优选的成膜法包括：拉伸，例如平面拉伸法，其中通过使用冷却辊将通过 T 形模生产法得到的单层或多层熔融挤出片材冷却、固化，然后通过连续双轴拉伸或同步双轴拉伸进行拉伸以得到膜；和管状拉伸法，其中通过例如空气冷却或水冷却将从圆形缝模（slit die）中挤出的管状膜冷却、固化，然后通过形成气泡进行多轴拉伸从而得到该膜。从所得膜的切割性或耐热性的角度来看，上述成膜法中优选没有拉伸步骤的成膜法，其中沿拉伸方向没有晶体生长发生，例如将从 T 模中挤出的熔融产品通过铸辊等直接卷起从而得到薄膜。

在本发明的挤出成型步骤中优选分别向挤出机加入脂族聚酯树脂（A）和液体添加剂（B），其中所述挤出步骤包括熔融原料，并向其中混合添加剂，然后冷却、成型。因此，所用挤出机优选具有注入设备以向熔融树脂中添加液体材料，更优选双螺杆挤出机，进一步优选啮合双螺杆挤出机。在本文中，从所得膜的密着能、拉出力和表面粗

糙度的角度来看，优选将（A）和（B）均匀混合。尽管可以采用将（A）和（B）提前在各自的挤出机中造粒并供给挤出机成型的方法，但是颗粒可能会在挤出机中的螺杆上滑动并且可能是由于液体物质在颗粒表面渗出，有时不能进行稳定的挤出。因此，优选的方法包括在挤出机中（A）的熔融过程中向（A）中连续加入（B），通过模具等将所得组合物直接成型，然后继续进行下一步骤。而且，由于双螺杆挤出机比单螺杆挤出机在携带和混合树脂方面优越，因此适合用双螺杆挤出机将树脂和添加剂混合均匀。

在多层结构中，将树脂组合物（C）层作为表面层中的至少一层，并通过使用诸如使用适合各层的挤出机和各层的合流部件将树脂组合物供给到模具等上，或者在具有用于熔融挤出其它层的层状合流部件中将树脂组合物直接合流成层状。

将在 T 形模或圆形缝模中以规定形状挤出的树脂组合物（C）通过包括在冷水中浸泡和与冷却铸辊接触的方法快速冷却使得没有晶体生长。例如，系统中铸辊等的温度为 25℃或更低，其中将 20 质量份的乙酰化甘油单酸酯加入到 100 质量份的聚乳酸树脂中（在树脂为 L-体和 D-体的共聚物且含有 4 质量%的 D-体的情况下）。上述温度是参考树脂组合物（C）等的玻璃化转变温度确定的，从而使所得膜的表面粗糙度在本发明的范围内并如上所述避免晶体的生长。当冷却温度太高时，晶体易于生长并在下面的拉伸步骤中产生撕裂，从而使拉伸困难，而且所得膜的表面粗糙度也易于偏离本发明的范围，这也许是晶体生长的结果，但目前还不清楚。

可以通过诸如管状拉伸法和连续双轴拉伸法进行拉伸步骤，而且纵向和横向的拉伸比，即纵向/横向优选为 1.0 或更低以保持与分配盒相连的刀片的切割能力优良。当纵向和横向的拉伸比为 1.0 或更低时，膜在切割时沿与切割方向不同的方向，例如与切割方向倾斜或垂直的方向难以撕裂。这可能是由于沿纵向方向取向度未必发生影响。而且，

拉伸温度不低于树脂组合物（C）的玻璃化转变温度，并低于在 DSC 中的升温时出现的结晶峰温度。在该温度范围内，不可能出现太粗糙的表面或发生由于拉伸温度不足造成的表面粗糙度受损，而且也不可能发生由于温度太高造成的撕裂。

在连续双轴拉伸方法中，首先通过辊型纵向拉伸机将膜沿纵向拉伸，然后进入横向拉伸步骤，优选在纵向拉伸之后立即将膜冷却至低于玻璃化转变温度以在随后的横向拉伸步骤中抑制纵向破裂以及膜的表面粗糙度的发生，该纵向破裂是由于通过纵向拉伸而沿纵向的结晶化。

优选将拉伸膜连续输送到热处理步骤中以在树脂组合物（C）的熔点和比熔点低 40℃的温度范围内加热 5-15 秒。优选在特定条件下加热该膜以在某种程度上促进和加速拉伸步骤中拉伸取向的结晶化。结晶的加速抑制了物理性能的改变，控制密着能、拉出力、拉伸模量和表面粗糙度在本发明的必需范围内，并提高了抗粘连性。优选在上述条件下进行热处理，尤其在于用更少的或不用无机粉末的粘连抑制剂或晶体成核剂就能避免粘连。

当加热不充分时，例如与上述热处理步骤中的上述范围相比，加热时间短或加热温度低，生产出来之后膜的物理性能就不会固定在有效范围内且容易变化。这可能是由于结晶度的增加，所述结晶度即使在热处理步骤之后也会很缓慢地增加。特别是，将膜缠绕在如纸管的芯材上后加热不足会引发缠绕变紧，从而损害拉出性，和在更糟糕的情况下，由于膜的缠绕太紧导致粘连并使膜难以拉出。拉出性变差，也就是具有很大拉出力的膜导致需要用力地将粘连膜的粘连部分分开，这会破坏该部分。在这种条件下拉出的膜可能具有偏离本发明范围的表面粗糙度。结果，密着能也易于偏离本发明的范围。此外，可能由于晶体产生不足，导致缺乏耐热性。

尽管在过量加热，例如与上述热处理步骤中所述范围相比加热时间长或热处理温度高的情况下能够避免粘连，但密着能趋向降低并偏离本发明的必需范围。有时，膜被撕裂，不能进行膜的稳定生产。尽管在某些情况下即使在比熔点低 40℃或更低的温度下延长加热也不会发生撕裂，但在这种条件下得到的膜尺寸稳定性差，而且在暴露于高温时，例如在微波炉中加热时易于收缩导致开孔或撕裂。

热处理步骤也影响表面粗糙度。例如，未经热处理，有时难以得到表面粗糙度在本发明范围内的膜。热处理步骤被认为在某种程度上影响膜表面凹凸的匀化，即使凹凸变平。然而，在进行长时间的热处理时，由于粗大晶体的产生，表面粗糙度有时会偏离本发明的范围。

此外，在热处理步骤中，对于热处理时将纵向和横向的应力放松至适合膜的收缩应力的范围内的操作也没有特别的限制。在实际操作中，优选在拉伸后将膜的宽度固定在比膜的宽度稍窄的宽度上进行上述放松应力操作（例如，在热处理用拉伸扩幅机的加热区拉伸后将膜的两端固定在比膜的宽度窄的宽度上）。然而，当放松应力的操作设定在超出膜的收缩应力的范围时，膜在某些情况下就会收缩不足，于是不仅难以得到本发明范围内表面粗糙度，而且厚度不匀和物理性能受损，从而难以得到优良的膜。

在热处理之后，将膜通过卷膜机等卷成圆筒，从而避免膜的收缩。由于在热处理步骤中发生膜的结晶，因此卷绕的膜在结晶发生时有时会造成膜的粘连和粘结。在这种状态下，拉出力和密着能会偏离本发明的上述范围，因此优选将膜冷却以避免膜的粘结。通常通过将膜暴露于约室温下的气流进行冷却，但优选在用玻璃化转变温度或更低的冷风将膜充分冷却后接着卷起。通过这种处理，可在结晶几乎停止或很慢的状态下将膜卷起，从而避免了在卷起的膜卷中的粘结，例如粘连。

将所得到的膜切割成具有所需宽度的几块并将具有所需长度的膜缠绕在诸如纸管的芯材上以得到膜卷。将该膜卷置于分配盒内得到包装产品。

本发明的膜具有优异的密着性和拉出性的平衡，而且作为包装膜易于使用。此外，本发明的膜具有包装膜的全部优异性能，例如耐热性、切割性、柔性、对包装物品的随形性，透明性和手感。此外，通过使用植物衍生的树脂作为与内置膜的分配盒相连的刀片使得整个包装产品是可生物降解的。

实施例

下文本发明的实施例和比较例是用来解释说明的。下面将解释测量方法和评价项目并总结在表 1 中。此外，实施例和比较例的组成和主要生产条件以及测量结果分别总结在表 2-6 和表 7 以及表 8 中。

（1）表面粗糙度

通过用 Digital Instruments Company 制造和销售的 tapping 型 Naco Scope IIIa 原子力显微镜（一般缩写为 AFM）观察膜表面的形状来测量本发明的表面粗糙度。观察条件是：悬臂 NCH（弹簧常数：0.07-0.58N/m），扫描速率：1Hz，观察视角：2μm，扫描线：256x256 和 512x512。修正所得图像的曲线、倾度和数均线粗糙度 Ra 来确定表面粗糙度，其中数均线粗糙度 Ra 是通过平均观测面上沿 X 和 Y 方向上的 5 个点得到的，而在平均观测面没有具有明显划痕或表面粘结材料的不均匀部分。在其它观测面上进行相似的测量，并采用五个观测面上的平均值作为表面粗糙度。如此得到的表面粗糙度是表面光滑程度的参数。表面粗糙度的值越小，表面光滑程度越高。如表 1 中所总结的，将≥0.5nm 但≤2.5nm 的表面粗糙度定义为⊙，将>2.5nm 但≤4nm 的表面粗糙度定义为○，将>4nm 的表面粗糙度定义为 x。

（2）拉伸模量

根据 ASTM-D882 中的方法测量拉伸模量。在膜的挤出时沿流动方向伸长 2%时的应力根据膜的厚度计算并采用五个样品的平均值。拉伸模量是柔性的指标。该值越低，则膜越具柔性。如表中所总结的，将具有 500-1000MPa 拉伸模量的膜定义为⊙，这是由于其优异的手感、切割性和对包装物品的随形性，将具有≥400MPa 但<500MPa 拉伸模量的膜定义为○，并将其它范围的定义为 x，这是由于其差的手感、切割性、对包装物品的随形性、密着性以及拉出性。

（3）耐热性

根据 Tokyo Consumer Life Ordance，第 11 章，准备与膜挤出的流动方向平行的方向和垂直的宽度方向的各 5 个点并使膜承载 1 小时 10g 的负荷而没有断裂的最高温度作为耐热温度。如表 1 中所总结的，将具有≥140℃耐热温度的膜定义为⊙，具有≥130℃但<140℃耐热温度的膜定义为○，并将具有<130℃的耐热温度且缺乏耐热性的膜定义为 x。

（4）密着能（密着性）

用以下方法测量密着能。首先，制备底面积为 25cm^2 且整个底面粘附有滤纸的两个筒形测量夹具。用膜覆盖底表面使膜不会皱缩并拉紧固定。接着，将筒形测量夹具垂直放置从而使其膜的表面相互粘连，然后在上部夹具上放置 500g 的重量以向相互粘连的膜表面施加 1 分钟的负荷。然后将该质量立即撤除，使用张力测试仪以 5mm/min 的拉伸速度测量在与膜的粘结表面垂直的方向将膜分开时产生的能量并将此定义为密着能。上述测量是在 23℃的恒温和 50%的恒湿条件下进行的。测量进行十次并采用所得结果的平均值。该密着能是密着性的指标，并用于测量膜之间或与陶器或玻璃器皿之间的附着力。该值越高，则密着能越高。如表 1 所总结的，将显示出优异的密着能并有助于使用便利的≥0.7mJ 但≤2.2mJ 的密着能定义为⊙，将≥0.5mJ 但<0.7mJ 和>2.2mJ 但≤2.5mJ 的密着能定义为○，和膜由于差或过量的附着而难以使用的其它范围定义为 x。

（5）拉出力（拉出性）

通过以下方法测量拉出力。通过将 30cm 宽的膜卷绕在纸管上制备的包装膜卷设定为用很小的力就可容易地旋转的膜卷夹具，同时将膜的末端固定在 330cm 宽的夹具上，该夹具与拉力扩幅机直接相连。然后，在以 1,000mm/min 的速率下将膜拉出时测量产生的平均应力。所述测量是在 23℃的恒温和 50％的恒湿条件下进行的。测量进行十次并采用所得结果的平均值。

拉出力是拉出性的指标。该值越低，将膜拉出的力越小。如表 1 所总结的，将 8-80cN 的最优选拉出力定义为⊙，≥5cN 但<8cN 和>80cN 但≤100cN 的拉出力定义为○，其它由于膜的拉出力太小或太高而难以拉出范围定义为 x。

（6）手感

随机选择 100 位日常使用包装膜的家庭主妇触摸该包装膜。将≥90 位家庭主妇的回答认为手感好的情况定义为⊙，如果认为手感好的家庭主妇的人数≥75 位但<90 位的情况定义为○，如果人数<75 则定义为 x。

（7）透明性

根据 ASTM-D-103 中所述的方法，用 Nippon Denshoku Industries Co. Ltd.制造的 NDH-300A 测量所得膜的混浊度。测量值<1.0 则定义为⊙，测量值≥1.0 但<2.5 则定义为○，测量值≥2.5 则定义为 x。

实施例 1

使用完全啮合的顺转双螺杆挤出机熔融挤出 100 质量份作为脂族聚酯树脂（A）的结晶聚乳酸树脂（熔点：约 150℃），其中该树脂是 D-体含量为 4 质量％的乳酸单体 L-体和 D-体的共聚物，商品名为“Natureworks”，然后通过恒量液体输送泵从装在挤出机滚筒上的液

体注入部件注入 25 质量份由 Riken Vitamin Co. Ltd.制造和销售的“Rikemal PL019”（商品名，乙酰化甘油单酸酯）作为液体添加剂（B）。将上述组分在约 190℃（挤出机捏合区中的树脂温度）下熔融捏合，然后从装在挤出机顶端的 T 形模中挤出片状树脂组合物（C）。这时，考虑到影响膜厚度的生产条件，例如随后步骤中的拉伸比和铸辊的旋转速度，通过控制装在 T 形模等的熔融树脂出口部分的模唇宽度使最终膜的厚度为 8μm。

然后将挤出片材引入到表面温度为 15℃的铸辊上，所述铸辊具有磨光整理的平滑表面并且设置为辊的表面位于距 T 形模模唇 3mm 以内的位置，然后通过使挤出片材与辊的表面均匀接触使其迅速冷却。在本文中，由于颈缩现象，辊上挤出片材的宽度可比模唇窄，这取决于旋转速率、挤出速率和挤出量等的关系。在该实施例中，控制辊速、挤出量、T 形模的模唇和辊之间的距离等以稳定地挤出具有最大宽度的片材。

将该冷却好的挤出片材引入到辊型纵向拉伸设备上。在拉伸区辊的表面温度为 50℃。通过上游和下游辊的转速的不同将片材沿纵向拉伸至 2.5 倍。将纵向拉伸的模立即引入到表面温度为 15℃的冷却辊上并迅速冷却至玻璃化转变温度或更低温度。

之后，将拉伸膜引入到扩幅机型的横向拉伸设备上，并在 55℃的拉伸温度下沿横向拉伸至 5 倍，接着引入到热处理步骤中。热处理步骤包括将纵向和横向施加应力的膜在约 8 秒的时间内通过环境温度为 130-135℃的区域。该处理促进了由拉伸引起的结晶取向并提高了膜的结晶度，从而能够避免膜在卷起后卷绕太紧、粘连，并能够稳定膜的物理性能，控制成膜步骤中最终膜的粗糙度。在热处理步骤之后接着将膜用卷膜机卷起，同时通过吹 15℃的冷空气进行冷却以最终得到膜。所得膜具有 8μm 的厚度。将该膜切割成 30cm 宽的膜并缠绕在纸管上作为家庭用包装膜，然后将其置于装有切割膜用刀片的分配盒内

从而得到包装产品。

在评价该包装膜的表面粗糙度，拉伸模量，耐热温度，密着能，拉出力，手感和透明性时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 2

与实施例 1 相同的方法得到包装产品，除了使用以 100 质量份的脂族聚酯树脂（A）计, 25 质量份的“Rikemal PL019”和 3 质量份由 NOF Corp.制造和销售的“Newsizer 510R”（商品名，环氧化大豆油）的混合物作为液体添加剂（B）。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 3

与实施例 2 相同的方法得到包装产品，除了使用 93.5 质量%的结晶聚乳酸树脂（D-体含量：4 质量%，熔点：约 150℃），即由 Cargill Dow LLC 制造和销售的“Natureworks”（商品名）和 6.5 质量%由 BASF AG 制造和销售的“Ecoflex”（商品名，聚己二酸亚丁酯-对苯二甲酸亚丁酯共聚物树脂）的混合物作为脂族聚酯树脂（A）。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 4

与实施例 2 相同的方法得到包装产品，除了使用 90 质量%的结晶聚乳酸树脂（D-体含量：4 质量%，熔点：约 150℃），即由 Cargill Dow LLC 制造和销售的“Natureworks”（商品名），5 质量%的非结晶聚乳酸树脂（D-体含量：13 质量%）和 5 质量%由 BASF AG 制造和销售的“Ecoflex”（商品名，聚己二酸亚丁酯-对苯二甲酸亚丁酯共聚物树脂）的混合物作为脂族聚酯树脂（A）。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 5

与实施例 2 相同的方法得到包装产品，除了使用 97.5 质量%的结晶聚乳酸树脂（D-体含量：4 质量%，熔点：约 150℃），即由 Cargill Dow LLC 制造和销售的“Natureworks”（商品名）和 2.5 质量%由 Daicel Chemical Industries，Ltd.制造和销售的“Celgreen PH7”（商品名，聚己内酯树脂）的混合物作为脂族聚酯树脂（A）和 22.5 质量份的“Rikemal PL019”（商品名）和 2.5 质量份的“Newsizer 510R”（商品名）的混合物作为液体添加剂（B）。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 6

与实施例 1 相同的方法得到包装产品，除了使用 90 质量%的结晶聚乳酸树脂（D-体含量：8 质量%，熔点：约 130℃）和 10 质量%由 Showa Highpolymer Co., Ltd.制造和销售的“Bionore #3001”（商品名，聚己二酸琥珀酸亚丁酯树脂）的混合物作为脂族聚酯树脂（A），5 质量份的“Rikemal PL019”（商品名）作为液体添加剂（B），而且在生产过程中，该膜通过 130-135℃的气氛进行热处理时的时间为 15 秒。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 7

与实施例 6 相同的方法得到包装产品，除了使用 90 质量%的结晶聚乳酸树脂（D-体含量：8 质量%，熔点：约 130℃）和 10 质量%由 BASF AG 制造和销售的“Ecoflex”（商品名，聚己二酸亚丁酯-对苯二甲酸亚丁酯共聚物树脂）的混合物作为脂族聚酯树脂（A），15 质量份的“Rikemal PL019”（商品名）和 2.5 质量份的“Newsizer 510R”（商品名）的混合物作为液体添加剂（B）。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 8

与实施例 1 相同的方法得到包装产品，除了使用 D-体含量为 3

质量%的结晶聚乳酸树脂（熔点：约 155℃）作为脂族聚酯树脂（A）和以 100 质量份的脂族聚酯树脂（A）计，使用 35 质量份的“Rikemal PL019”（商品名）和 5 质量份的“Newsizer 510R”（商品名）的混合物作为液体添加剂（B）。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 9

与实施例 3 相同的方法得到包装产品，除了在生产过程中将拉伸步骤中纵向和横向的拉伸比分别改变为 2.0 倍和 6.0 倍。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 10

与实施例 3 相同的方法得到包装产品，除了在生产过程中将拉伸步骤中纵向和横向的拉伸比分别改变为 3.7 倍和 3.7 倍。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 11

与实施例 1 相同的方法得到包装产品，除了使用 95 质量%的结晶聚乳酸树脂（D-体含量：2.5 质量%，熔点：约 158℃）和 5 质量%的“Ecoflex”（商品名）的混合物作为脂族聚酯树脂（A）和以 100 质量份的脂族聚酯树脂（A）计，25 质量份的“Rikemal PL019”（商品名）和 5 质量份的“Newsizer 510R”（商品名）的混合物作为液体添加剂（B），同时在生产过程中，该膜通过 130-135℃的气氛进行热处理时的时间为 5 秒。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 12

将挤出树脂组合物（C）的双螺杆挤出机用于生产多层膜的两个表面层。同时，将另一双螺杆挤出机用于生产内层，将 100 质量份的结晶聚乳酸树脂（D-体含量：4 质量%），即由 Cargill Dow LLC 制造

和销售的“Natureworks”（商品名）和 15 质量份的“Rikemal PL019”（商品名）充分捏合。然后，将由上述两个挤出机中得到的熔融状态的组合物用成层部件进行层压并从 T 形模中挤出。这时如果假定全部层的厚度为 10 ，则各层的厚度比为 4/2/4，且含有（C）的层占整个层的 80%。除上述之外，根据与实施例 3 相同的生产条件得到包装产品。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 13

与实施例 12 相同的方法得到包装产品。除了改变供应给生产内层挤出机的树脂组合物之外，该组合物是通过将 25 质量份的“Rikemal PL019”（商品名）加入到 100 质量份的含 90 质量%结晶聚乳酸树脂（D-体含量：4 质量%），即由 Cargill Dow LLC 制造和销售的“Natureworks”（商品名）和 10 质量%“Ecoflex”（商品名）的混合物制备的混合物。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 14

与实施例 12 相同的方法得到包装产品。除了改变供应给生产内层挤出机的树脂组合物之外，该组合物是通过将 25 质量份的“Rikemal PL019”（商品名）和 3 质量份的“Newsizer 510R”（商品名）加入到 100 质量份的含 90 质量%结晶聚乳酸树脂（D-体含量：4 质量%），即由 Cargill Dow LLC 制造和销售的“Natureworks”（商品名），5 质量%非结晶聚乳酸树脂（D-体含量：13 质量%）和 5 质量%“Ecoflex”（商品名）的混合物制备的混合物。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 15

将挤出树脂组合物（C）的双螺杆挤出机用于生产多层膜的两个表面层。同时，将另一双螺杆挤出机用于生产内层，将 100 质量份的

含 90 质量%结晶聚乳酸树脂（D-体含量：4 质量%），即由 Cargill Dow LLC 制造和销售的“Natureworks”（商品名）和 10 质量%“Ecoflex”（商品名）的混合物与 35 质量份的“Rikemal PL019”（商品名）和 5 质量份的“Newsizer 510R”（商品名）充分捏合。然后，将由上述两个挤出机中得到的熔融态组合物用成层部件进行层压并从 T 形模中挤出。这时如果假定全部层的厚度为 10 ，则各层的厚度比为 1/8/1，含有（C）的层占整个层的 20%。除上述之外，根据与实施例 3 相同的生产条件得到包装产品。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

实施例 16

通过装有液体注入部件的完全捏合的顺转双螺杆挤出机（与实施例 1 所用的相同）将实施例 3 所用的脂族聚酯树脂（A）和液体添加剂（B）在挤出机的捏合区域约 190℃的树脂温度下熔融捏合，然后从装在挤出机顶端的圆形缝模挤出树脂组合物（C）的筒形熔融型坯。这时，考虑影响模厚度的生产条件，例如随后拉伸步骤中的拉伸比和冷却步骤中经由冷水的卷绕比来决定圆形缝模的裂缝部分的缝宽以使最终膜的厚度为 8μm。

使筒形熔融型坯通过靠近缝模的水冷却环以通过环中释放出的 20℃冷却水使其迅速冷却并卷绕。这时，控制卷绕比以稳定地生产具有最大直径的型坯。

将冷却后的型坯引入到膨胀气泡拉伸步骤。这时的拉伸温度为 60℃。由与成泡区相比的上游型坯流速和与成泡区相比的下游拉伸膜流速的比计算纵向拉伸比，此处拉伸比为 2.5 倍。由与成泡区相比的上游型坯宽度和与成泡区相比的下游拉伸膜宽度的比计算横向拉伸比，此处拉伸比为 5.0 倍。通过抽气机使气泡缩小为双层片。这时，用 20℃的冷空气冷却气泡以避免由于结晶的进行而造成的粘连等使两层相互粘贴。然后，将抽气后的气泡在两端沿宽度方向切断以使两层分离。

将所得拉伸膜引入到热处理步骤中。该步骤包括使膜在约 8 秒的时间内在纵向和横向的应力下通过环境温度为 130-135℃的区域。该热处理促进了由拉伸造成的结晶取向并提高了膜的结晶度从而能够稳定其物理性能。接着将热处理后的膜用卷绕机卷起并通过吹 15℃的冷空气进行冷却。所得膜具有 8μm 的厚度。将该膜切割成 30cm 宽的膜，然后缠绕在纸管上作为家用包装膜，然后将其置于装有用于切割膜的刀片的分配盒内从而得到包装产品。在对该膜的表面粗糙度、拉伸模量、耐热温度、密着能、拉出力、手感和透明性进行评价时，得到表 7 所示的优异结果。

实施例 17

在实施例 16 中，将挤出树脂组合物（C）的双螺杆挤出机用于生产多层膜的两表面层，同时使用另一双螺杆挤出机，通过将 25 质量份的“Rikemal PL019”（商品名）加入到 100 质量份含 90 质量%结晶聚乳酸树脂（D-体含量：4 质量%），即由 Cargill Dow LLC 制造和销售的“Natureworks”（商品名）和 10 质量%“Ecoflex”（商品名）的混合物而制备的混合物充分捏合。然后，将由上述两个挤出机中得到的熔融态组合物用成层部件进行层压并从圆形缝模中挤出。这时如果假定全部层的厚度为 10 ，则各层的厚度比为 4/2/4，且含有（C）的层占整个层的 80%。除上述之外，根据与实施例 16 相同的生产条件得到包装产品。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，得到表 7 中所示的优异结果。

比较例 1

根据与实施例 1 相同的方法得到缠绕在纸管上并置于分配盒内的包装膜，除了将含 90 质量%结晶聚乳酸树脂（D-体含量：4 质量%，熔点：约 150℃），即由 Cargill Dow LLC 制造和销售的“Natureworks”（商品名）和 10 质量%由 BASF AG 制造和销售的“Ecoflex”（商品名，聚己二酸亚丁酯-对苯二甲酸亚丁酯共聚物树脂）的混合物作为脂

族聚酯树脂（A）和 3 质量份的“Rikemal PL019”（商品名）用作液体添加剂（B）。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，如表 8 所示没有得到优异的结果。

比较例 2

根据与实施例 7 相同的方法得到缠绕在纸管上并置于分配盒内的包装膜，除了以 100 质量份的脂族聚酯树脂（A）计，使用 3 质量份的“Rikemal PL019”（商品名）作为液体添加剂（B），而且没有使用“Newsizer 510R”（商品名）。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，如表 8 所示没有得到优异的结果。

比较例 3

根据与实施例 8 相同的方法得到缠绕在纸管上并置于分配盒内的包装膜，除了以 100 质量份的脂族聚酯树脂（A）计，使用 40 质量份的“Rikemal PL019”（商品名）和 5 质量份的“Newsizer 510R”（商品名）的混合物作为液体添加剂（B）。当对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，如表 8 所示没有得到优异的结果。

比较例 4

使用与实施例 16 相似的脂族聚酯树脂（A）和液体添加剂（B）。根据与实施例 16 相同的方法进行从圆形缝模中的挤出从而得到筒形熔融型坯。将所得管状熔融型坯冷却，同时通过向其中直接吹气使熔融或半熔融态部分膨胀并形成膜。膨胀比，即膨胀前型坯直径与膨胀后膜直径的比为 5.0，这时膜的厚度为 8μm。膨胀比为 5.0 的区域的环境温度为 30℃。通过抽气机将膨胀的管状膜抽气后，沿宽度方向将所得双层片切断以分离并通过卷绕机等卷起。所得膜具有 8μm 的厚度。然后，根据与实施例 16 相同的方法得到缠绕在纸管上并置于分配盒内的包装膜。对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，由于粘连或缠绕太紧不能将缠绕在纸管上的膜拉出，从而不能进行测量。

比较例 5

在将比较例 4 中得到的膨胀双层膜分离后，将该膜引入到热处理步骤中，其中环境温度为 120℃，和将膜沿纵向和横向绷紧的张力下通过时间为 15 秒。将热处理后的膜通过吹 15℃的冷空气冷却并用卷绕机卷绕。所得膜的厚度为 8μm。根据与比较例 4 相同的方法进行随后的处理以得到缠绕在纸管上并置于分配盒内的包装膜。对该包装膜进行与实施例 1 相似的评价时，如表 8 所示密着能在本发明的范围内。然而，表面粗糙度、拉伸模量和耐热温度偏离了本发明的范围。除了密着能和透明性之外没有得到优异的结果。

表 1

评价项目 [单元]	⊙	○	x
表面粗糙度 [nm]	0.5-2.5	>2.5 但≤4.0	>4.0
拉伸模量 [MPa]	500-1000	≥400 但<500 >1000 但≤1500	不在上述范围内
耐热温度 [℃]	≥140	≥130 但<140	<130
密着能 [mJ]	0.7-2.2	≥0.5 但<0.7 >2.2 但≤2.5	不在上述范围内
拉出力 [cN]	8-80	>5 但<8 ≥80 但<100	不在上述范围内
手感 [人数]	≥ 90	≥75 但<90	<75
透明性（HAZE）[%]	≤ 1.5	>1.5 但≤3.0	>3.0

表 2

	树脂组合物（C）层		内层	生产方法	熔融树脂的冷却方法和温度	拉伸倍数 纵向 x 横向	拉伸比 纵向/横向	热处理条件 温度[℃]x 时间[秒]
	脂族聚酯树脂(A) (质量份)	液体添加剂(B) (质量份)						
实施例 1	D4PLA (100)	PL019 (25)	无（单层）	T-模 连续双轴拉伸法	15℃铸辊	2.5x5.0	0.5	(130-135)x8
实施例 2	同上	PL019 (25) ESO (3)	同上	同上	同上	同上	同上	同上
实施例 3	D4PLA (93.5) Ecoflex (6.5)	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
实施例 4	D4PLA (90) D13PLA (5) Ecoflex (5)	同上	同上	同上	同上	同上	同上	同上
实施例 5	D4PLA (97.5) PH7 (2.5)	PL019 (22.5) ESO (2.5)	同上	同上	同上	同上	同上	同上

注释：DnPLA（其中 n 代表数字）：D-体含量为 n 质量%的聚乳酸树脂

Ecoflex：“Ecoflex”

PH7：“Celgreen PH7”

＃3001：“Bionore ＃3001”

PL019：“Rikemal PL019”

ESO：“Newsizer 510R”

表 3

	树脂组合物（C）层		内层	生产方法	熔融树脂的冷却方法和温度	拉伸倍数 纵向 x 横向	拉伸比 纵向/横向	热处理条件 温度[℃]x 时间[秒]
	脂族聚酯树脂(A) (质量份)	液体添加剂(B) (质量份)						
实施例 6	D8PLA (90) #3001 (10)	PL019 (5)	无（单层）	T-模 连续双轴拉伸法	15℃铸辊	2.5x5.0	0.5	(130-135)x 15
实施例 7	D8PLA (90) Ecoflex (10)	PL019 (15) ESO (2.5)	同上	同上	同上	同上	同上	同上
实施例 8	D3PLA (100)	PL019 (35) ESO (5)	同上	同上	同上	同上	同上	(130-135)x8
实施例 9	D4PLA (93.5) Ecoflex (6.5)	PL019 (25) ESO (3)	同上	同上	同上	2.0x6.0	0.33	同上
实施例 10	同上	同上	同上	同上		3.7x3.7	1.0	同上
实施例 11	D2.5PLA (95) Ecoflex (5)	PL019 (22.5) ESO (3)	同上	同上	同上	2.5x5.0	0.5	(130-135)x 15

注释：DnPLA（其中 n 代表数字）：D-体含量为 n 质量%的聚乳酸树脂

Ecoflex：“Ecoflex”

PH7：“Celgreen PH7”

#3001：“Bionore #3001”

PL019：“Rikemal PL019”

ESO：“Newsizer 510R”

表 4

	树脂组合物（C）层		内层的组成 (质量份)	生产方法	熔融树脂的冷却方法和温度	拉伸倍数 纵向 x 横向	拉伸比 纵向/横向	热处理条件 温度[℃]x 时间[秒]
	脂族聚酯树脂 (A) (质量份)	液体添加剂 (B) (质量份)						
实施例 12	D4PLA (93.5) Ecoflex (6.5)	PL019 (25) ESO (3)	D4PLA (100) PL019 (15)	-多层 -T-模 连续双轴拉伸法 -表面层/内层/表面层=4/2/4	15℃铸辊	2.5x5.0	0.5	(130-135)x 8
实施例 13	同上	同上	D4PLA 90%+ Ecoflex10% (100) PL019 (25)	同上	同上	同上	同上	同上
实施例 14	同上	同上	D4PLA 90%+ D13PLA 5%+ Ecoflex5% (100) PL019 (25) ESO (3)	同上	同上	同上	同上	同上

注释：DnPLA（其中 n 代表数字）：D-体含量为 n 质量%的聚乳酸树脂

Ecoflex：“Ecoflex”

PH7：“Celgreen PH7”

＃3001：“Bionore ＃3001”

PL019：“Rikemal PL019”

ESO：“Newsizer 510R”

内层%：质量%

表 5

	树脂组合物（C）层		内层的组成 (质量份)	生产方法	熔融树脂的冷却方法和温度	拉伸倍数 纵向 x 横向	拉伸比 纵向/横向	热处理条件 温度[℃]x 时间[秒]
	脂族聚酯树脂 (A) (质量份)	液体添加剂(B) (质量份)						
实施例 15	D4PLA (93.5) Ecoflex (6.5)	PL019 (25) ESO (3)	D4PLA 90%+ Ecoflex10% (100) PL019 (35) ESO (5)	-多层 -T-模 连续双轴拉伸法 -表面层/内层/表面层 =1/8/1	15℃铸辊	2.5x5.0	0.5	(130-135)x 8
实施例 16	D4PLA (93.5) Ecoflex (6.5)	PL019 (25) ESO (3)	---	膨胀气泡拉伸法	使用 20℃冷却水的水冷却环	同上	同上	同上
实施例 17	同上	同上	D4PLA 90%+ Ecoflex10% (100) PL019 (25)	-多层 -膨胀气泡拉伸法 -表面层/内层/表面层 =4/2/4	同上	同上	同上	同上

注释：DnPLA（其中 n 代表数字）：D-体含量为 n 质量%的聚乳酸树脂

Ecoflex：“Ecoflex”

PH7：“Celgreen PH7”

#3001：“Bionore #3001”

PL019：“Rikemal PL019”

ESO：“Newsizer 510R”

内层%：质量%

表 6

	树脂组合物（C）层		内层	生产方法	熔融树脂的冷却方法和温度	拉伸倍数 纵向 x 横向	拉伸比 纵向/横向	热处理条件 温度[℃]x 时间[秒]
	脂族聚酯树脂(A) (质量份)	液体添加剂(B) (质量份)						
比较例 1	D4PLA (90) Ecoflex (10)	PL019 (3)	无 (单层)	-T-模 连续双轴拉伸法	15℃铸辊	2.5x5.0	0.5	(130-135)x 8
比较例 2	D8PLA (90) Ecoflex (10)	PL019 (3)	同上	同上	同上	同上	同上	(130-135)x 15
比较例 3	D3PLA (100)	PL019 (40) ESO (5)	同上	同上	同上	同上	同上	(130-135)x 8
比较例 4	D4PLA (93.5) Ecoflex (6.5)	PL019 (25) ESO (3)	同上	-膨胀气泡法 (从模中挤出后立即膨胀)	空气冷却	膨胀比: 5.0	---	---
比较例 5	同上	同上	同上	同上	同上	同上	---	120x15

注释：DnPLA（其中 n 代表数字）：D-体含量为 n 质量%的聚乳酸树脂

Ecoflex：“Ecoflex”

PH7：“Celgreen PH7”

#3001：“Bionore #3001”

PL019：“Rikemal PL019”

ESO：“Newsizer 510R”

内层%：质量%

表 7

	表面粗糙度[nm]	拉伸模量[MPa]	耐热温度[℃]	密着能[mJ]	拉出力[cN]	手感	透明性[%]
实施例 1	⊙(1.0)	○(1300)	⊙(145)	⊙(1.0)	⊙(20)	○	⊙(0.2)
实施例 2	⊙(1.1)	○(1300)	⊙(145)	⊙(1.3)	⊙(25)	○	⊙(0.2)
实施例 3	⊙(2.0)	○(1100)	⊙(145)	⊙(1.2)	⊙(30)	⊙	⊙(0.4)
实施例 4	⊙(2.3)	⊙(800)	○(135)	⊙(1.5)	⊙(30)	⊙	⊙(0.5)
实施例 5	○(2.8)	○(1100)	⊙(145)	⊙(1.7)	○(85)	○	⊙(0.5)
实施例 6	○(3.3)	○(1300)	○(135)	⊙(1.2)	○(90)	⊙	○(1.7)
实施例 7	⊙(2.3)	⊙(600)	○(130)	⊙(1.1)	⊙(60)	⊙	⊙(1.0)
实施例 8	⊙(1.3)	⊙(900)	⊙(140)	○(0.6)	⊙(15)	○	⊙(0.2)
实施例 9	⊙(1.6)	○(1400)	⊙(145)	⊙(1.2)	⊙(25)	⊙	⊙(0.5)
实施例 10	⊙(1.5)	○(1100)	⊙(145)	⊙(1.2)	⊙(25)	⊙	⊙(0.3)
实施例 11	⊙(2.0)	⊙(900)	⊙(145)	⊙(0.8)	⊙(15)	⊙	⊙(0.4)
实施例 12	⊙(2.0)	○(1300)	⊙(145)	⊙(1.0)	⊙(20)	○	⊙(0.4)
实施例 13	○(2.6)	⊙(750)	⊙(140)	⊙(1.2)	⊙(25)	⊙	⊙(0.7)
实施例 14	⊙(2.4)	⊙(550)	⊙(140)	⊙(1.3)	⊙(30)	⊙	⊙(0.9)
实施例 15	○(2.8)	⊙(500)	○(130)	⊙(1.1)	⊙(60)	⊙	○(1.2)
实施例 16	⊙(2.1)	⊙(1000)	⊙(140)	⊙(1.2)	⊙(40)	⊙	⊙(0.6)
实施例 17	⊙(2.3)	⊙(800)	○(135)	⊙(1.3)	⊙(50)	⊙	⊙(0.8)

表 8

	表面粗糙度[nm]	拉伸模量[MPa]	耐热温度[℃]	密着能[mJ]	拉出力[cN]	手感	透明性[%]
比较例 1	○(3.3)	x(2000)	⊙(145)	x(0.3)	⊙(15)	x	⊙(0.7)
比较例 2	○(3.3)	x(1700)	⊙(140)	x(0.4)	⊙(25)	x	⊙(1.4)
比较例 3	○(2.7)	○(450)	x(125)	x(0.4)	x (105)	○	⊙(0.4)
比较例 4	无法评价	无法评价	无法评价	无法评价	不能拉出	无法评价	无法评价
比较例 5	x(4.5)	x(300)	无法评价*	⊙(1.7)	x(200)	X	○(1.6)

* 无法评价是因为，由于热，加有负荷的膜被显著地拉伸到其中膜的初始形状不能保留的程度。

工业实用性

由于本发明的包装膜和包装产品具有改进的密着性和拉出性，因此可将其用作食品包装材料等。