

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C08J 5/18

B32B 27/32

//C08L23 : 08, 25 : 04,

67 : 00,

77 : 00



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98813952.9

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1107088C

[22] 申请日 1998.8.20 [21] 申请号 98813952.9

[30] 优先权

[32] 1998. 4. 3 [33] US [31] 09/055,173

[86] 国际申请 PCT/US98/17312 1998.8.20

[87] 国际公布 WO99/51666 英 1999.10.14

[85] 进入国家阶段日期 2000.10.8

[71] 专利权人 美国 3M 公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 J·T·耶格 A·J·斯皮恩

[56] 参考文献

WO9316863 1993.09.02

WO9505418 1995.02.23

审查员 周勇毅

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 朱黎明

权利要求书 2 页 说明书 20 页

[54] 发明名称 各向异性薄膜

[57] 摘要

公开了一种各向异性薄膜，它包括：含有聚烯烃弹性体的连续弹性相；和在连续相中的，被取向成能使薄膜表现出各向异性性能的非连续相。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种各向异性薄膜，它包括：

含有聚烯烃弹性体的连续弹性相，所述聚烯烃弹性体的密度小于约

5 0.92g/cm³；和

在连续相中的，被取向成能使薄膜表现出各向异性弹性性能的非连续相，所述非连续相包括在连续相中的纤维区域，所述纤维区域以基本平行的方向取向；所述薄膜在横向的50%永久应变值小于约20%。

2. 如权利要求1所述的薄膜，其特征在于所述聚烯烃弹性体包括聚乙烯。

10 3. 如权利要求2所述的薄膜，其特征在于所述聚烯烃弹性体包括由聚乙烯的单体单元和一种或多种共聚单体形成的聚合物。

4. 如权利要求3所述的薄膜，其特征在于所述共聚单体包括C₂-C₂₀ α-烯烃。

5. 如权利要求4所述的薄膜，其特征在于所述α-烯烃选自丙烯、异丁烯、1-丁烯、1-己烯、4-甲基-1-戊烯、1-庚烯、1-辛烯、1-壬烯、1-癸烯、2-降冰
15 片烯及其混合物。

6. 如权利要求1所述的薄膜，其特征在于所述聚烯烃弹性体的50%永久应变值约小于35%。

7. 如权利要求6所述的薄膜，其特征在于所述聚烯烃弹性体的永久应变约小于25%。

20 8. 如权利要求1所述的薄膜，其特征在于所述聚烯烃弹性体的密度约小于0.90g/cm³。

9. 如权利要求1所述的薄膜，其特征在于所述非连续纤维由选自聚苯乙烯、聚酰胺、聚酯及其混合物的材料组成。

10. 如权利要求1所述的薄膜，其特征在于按100重量份薄膜计，所述薄膜
25 包括1-40重量份非连续相。

11. 如权利要求1所述的薄膜，其特征在于按100重量份薄膜计，所述薄膜包括20-30重量份非连续相。

12. 如权利要求1所述的薄膜，其特征在于所述薄膜的纵向屈服点至少为5N。

13. 如权利要求 1 所述的薄膜, 其特征在于所述薄膜的纵向屈服点为 5-15 %伸长率。

14. 如权利要求 1 所述的薄膜, 其特征在于所述薄膜的纵向 F10 力至少约 6N。

15. 如权利要求 1 所述的薄膜, 其特征在于所述薄膜的 F10 比至少约 1.5。

5 16. 一种各向异性弹性薄膜层压物, 它包括:

具有如权利要求 1 所述的各向异性薄膜的各向异性层; 和
层压在该各向异性层上的层压层。

17. 一种个人用衣物, 它包括如权利要求 1 所述的各向异性薄膜。

各向异性薄膜

5 发明的领域

本发明涉及具有连续相和非连续相的各向异性薄膜。

发明的背景

弹性薄膜材料、非织造物和其它类似的薄膜具有许多工业和商业用途。这些材料通常用于例如一次性或个人用的衣物产品领域，衣物是指穿戴在人体或动物体上的或与之有关的产品。具体地说，这种用途包括一次性尿布、训练裤、失禁制品、卫生巾、绷带、外科手术用被单和手术衣、医用非织造物、口罩、运动衣等。

一般来说，弹性薄膜和材料可由基本沿所有方向均具有弹性性能的材料制成。但是，对于某些用途，要求材料主要仅沿一个方向具有弹性，即材料具有各向异性的弹性。许多工作和许多专利申请和专利涉及用各种方法提供这种各向异性的弹性材料。

已经成功地使用许多方法来形成各向异性的弹性薄膜。一种最普通的方法是将一种弹性卷材材料与另一种可容易地沿一个方向拉伸但是沿横向不易拉伸的材料层压在一起。为制造这种“拉伸粘结的层压物”，沿一个方向拉长一种弹性薄膜或非织造物，或类似的弹性卷材，在拉长的同时，将该弹性卷材连续地粘结在或者点状地粘结在非弹性的卷材材料上。随后，松开拉力，使弹性卷材沿其伸长相反的方向回复。此时所附的非弹性卷材发生褶皱，使该拉伸粘结的层压物能容易地沿弹性卷材的伸长方向伸长，但是沿横向不易伸长。从而可将层压物再拉伸至弹性卷材以前的伸长点。但是，这种方法不是通用的技术方法，因为所述褶皱对某些用途是不合适的。

为了消除褶皱问题，制得具有大量基本平行的狭缝的非弹性非织造卷材。将这种带狭缝的非织造卷材附着在未伸长的弹性卷材上。当沿与狭缝垂直的方向拉伸该层压物时，该层压物被伸长和回复，在非弹性非织造卷材中不产生褶皱或收

拢。

某些制造各向异性材料的方法不包括将弹性材料粘结在非弹性材料上。例如通过用气流排列纤维，制得在纤维取向方向具有高峰值载荷张力的卷材，可在熔喷法非织造弹性纤维的非织造弹性卷材中得到各向异性性能。

- 5 尽管存在上述及其它方法，但是仍需要这种薄膜的新的制造方法。所述薄膜较好容易制造，容易成卷，随后容易开卷而不明显粘连，并能加工和转化成最终形态用于例如特殊用途的衣物。

发明的概述

- 10 本发明人发现一种具有有用的各向异性性能的薄膜。这种各向异性薄膜适用于需要弹性膜性能的各种用途，尤其适用于需要各向异性薄膜性能(如要求一个方向具有弹性，而正交方向需要相对高的拉伸强度)的用途。例如，当需要将薄膜缠绕在内芯上形成较大的薄膜卷时，要求具有相对高的拉伸强度，此时可进行缠绕、开卷和进一步加工而很少或不会拉伸该薄膜。

- 15 本发明一个方面涉及各向异性薄膜，它具有含聚烯烃弹性体的连续弹性相和在该连续相中的非连续相。可单独使用该薄膜或与其它材料组合在一起形成层压材料，用于例如个人用的衣物中。

- 20 在本文中术语“各向异性”是指薄膜在一个方向测得的弹性和强度性能不同于另一个方向测得的性能。测定方向常称为例如“纵向”即“MD”或“非弹性方向”，并将与纵向垂直的方向称为“横向”即“CD”或“弹性方向”。可使用薄膜的各种不同的物理性能(包括拉伸强度、永久应变或应变、弹力等的一种或多种)来表征弹性和强度性能。下面将这些性能称为“薄膜性能”。

- 25 在本文中术语“弹性”的含义与弹性材料领域中通常接受的含义相同，与下列定义并不矛盾：用永久应变表征时，可将弹性材料限定为在100%应变(初始长度的两倍)拉伸后，它至少能回复至拉伸长度的80%。

详细描述

本发明涉及一种明显各向异性的薄膜，它包括连续相和非连续相。

- 30 连续相(在本文中也称为弹性相)包括弹性聚烯烃。这种连续的弹性相使本发明薄膜具有弹性性能，弹性聚烯烃可包括各种具有弹性性能的聚烯烃材料。弹性

聚烯烃可具有各种弹性度，它与非连续相一起使薄膜具有具体用途所需的明显各向异性的薄膜性能。用永久应变表征，弹性聚烯烃较好在 100% 应变(初始长度的两倍) 拉伸后至少能回复至其拉伸长度的约 80%，更好约 50%，最好约低于 30%，优选约低于 25-20%。在本发明的一个较好的实例中，聚烯烃弹性体的 50% 永久应变值小于约 35%。

弹性聚烯烃的弹性与弹性聚烯烃的密度相关(参见下文)。尽管在下列范围以外的弹性聚烯烃也能与给定的非连续相组合在一起并用于特定的用途，但是一般来说弹性聚烯烃(如聚乙烯聚合物或共聚物)适用的密度低于约 0.92g/cc，较好低于约 0.90g/cc，更好低于 0.89g/cc。

弹性聚烯烃可以是任何上述弹性聚烯烃，它可与下面所述的非连续相材料组合在一起制得明显各向异性的薄膜。

尽管不希望受理论的束缚，但是将弹性聚烯烃的弹性归因于这种聚烯烃的化学结构以及特殊化学组成的聚合物在聚合物薄膜中呈现的低密度晶体结构。许多文献描述了这种现象以及能获得这种低密度晶体结构的聚合物结构的例子。例如可参见 Dow DuPont Elastomers 的 Jacob Sims 在 1996 年 10 月 30 日在法国 Strasbourg 召开的 New Plastics 96 Conference 上发表的 ENGAGE 树脂的注塑用途 的文章。该文献描述了分子量分布窄并且组成分布窄的弹性聚烯烃，它们可复合具有所需密度和弹性性能的晶体结构的聚烯烃。还可参见美国专利 5,472,775 和 5,272,236、欧洲专利申请 EP 0 712 892A1 以及 PCT WO 97/10300 及 WO 95/33006 所述的聚烯烃弹性体及其制造方法。

可使用弹性材料领域已知的方法(参见上面章节所列的文献)制造弹性聚烯烃材料。例如，可使烯烃单体或共聚单体反应制得“均匀支化”的乙烯聚合物(例如如 PCT WO 95/33006(国际申请号为 PCT/US95/06903)的第 9-14 页所述)来制备弹性聚烯烃。所述文献描述使用齐格勒型催化剂(如锆和钒催化剂)以及茂金属催化剂体系用常规的聚合方法制得乙烯/ α -烯烃弹性共聚物。

还得知例如美国专利 5,472,775 所述的弹性聚烯烃聚合物可以用合适的饱和单体或共聚单体制得的均聚物或共聚物，所述单体包括例如直链(链烯如乙烯、丙烯等)或环状(如 2-降冰片烯)的烯键不饱和单体、共轭或非共轭二烯、多烯等。合适的单体或共聚单体的具体例子包括 C_2-C_{20} α -烯烃，如乙烯、丙烯、异丁烯、1-丁烯、1-己烯、4-甲基-1-戊烯、1-庚烯、1-辛烯、1-壬烯、1-癸烯等。对于聚乙烯弹性体共聚物，该共聚物材料的密度，因而其弹性性能，与和乙烯单

体反应的共聚单体的量有关，提高共聚单体(如非乙烯的 α -烯烃)的量一般会降低共聚物材料的密度。

可用于制造弹性聚烯烃的茂金属催化剂的例子包括美国专利 5, 272, 236 和 PCT 申请 PCT/US96/14847(国际公布号 WO 97/10300)所述的催化剂，以 INSITE™ 5 购自 Dow DuPont 的催化剂和从其它来源购得的其它茂金属催化剂。

弹性聚烯烃还可例如以 DEX Plastomers 购自 Exxon Chemicals, 例如 EXACT 3000 和 4000 系列塑性体、SLP-9000 和 SLX-9000 系列塑性体以及 2M004, 2M005 和 2M007 系列塑性体；以商品名 TAFMER 购自 Mitsui Chemical Company；以商品名 AFFINITY 弹性体购自 Dow Chemical Company；以及以 ENGAGE®(如 ENGAGE 8000 10 系列聚烯烃弹性体)购自 Dow DuPont Elastomers。

各向异性薄膜的非连续相可包括聚合物材料，例如一种聚合物，它的弹性小于连续相弹性聚合物的弹性并且可以以非连续相方式存在于连续相中，并被取向成能形成各向异性的薄膜性能。为了形成各向异性性能，非连续相可在连续相中以不连续区域的形式存在，并被取向成可在第一方向形成与第二方向(例如正交 15 方向)不同的弹性和/或拉伸性能。例如，非连续相可在连续相中以显著长而窄的不连续纤维状区域的形式存在。在本文中也将这种非连续相的区域称为“纤维”。如果非连续相的纤维被无规地取向，则薄膜的各种方向会呈现基本相似的性能。如果纤维以某种程度的非无规形式被取向，例如纤维总体上相对其长轴排列，或者较好在某种程度上平行于其长轴排列，更好是基本平行其长轴排列，则沿其长 20 度方向该相对低弹性的纤维相的拉伸性能增加，而与基本取向方向正交的方向的性能主要由连续弹性相的性能决定，从而导致该薄膜在正交方向的性能相对更具弹性。

为了提供各向异性薄膜，将非连续相(纤维)放置在连续相中，并使之取向，以达到至少足以使取向方向的强度高于与该取向正交方向的强度，而弹性低于该 25 正交方向的弹性的程度。

较好的非连续相材料可包括熔融性能与连续相材料相似(以使用如下所述的较好的方法，如挤出，进行加工)并且与连续相不混溶(也是便于加工)的材料。用作非连续相的较好的材料包括聚苯乙烯、聚酰胺、聚酯(如聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT))及其混合物。这种材料是化学材料领域众所周知的，并且可以 Poca 30 1300、1600 购自 Bayer，以 PS 144c glasklar 购自 BASF，以 PA12 购自 EMS(Grilamid

L20G), 以 PP7060S 购自 Fina, LDPE Finathene LB520-0。

薄膜应含有足量的非连续相, 以便在适当取向后该非连续相能使薄膜显示各向异性性能。薄膜的确切组成以及非连续相相对连续相的量取决于多种因素, 包括各向异性弹性薄膜所需的强度和弹性性能以及这些性能各向异性地变化的程度。需要考虑薄膜组成对多于一种强度和弹性性能以及多于一个方向的影响。也就是说, 在一组薄膜方向(如纵向和横向)找出强度和弹性的平衡是重要的。作为一个例子, 重要的是需要考虑在纵向提高薄膜的强度会导致横向弹力和永久应变的增加, 这是因为会产生弹性聚合物被非弹性相的非弹性材料所代替的填充效应。

当使用下面所述的较好的挤出技术制造各向异性薄膜时, 加工因素是各向异性薄膜中非连续相含量的限制因素。具体地说, 当将连续相和非连续相材料挤成膜时, 非连续相材料在薄膜材料中的占有量一般必须小于一半, 以便使之非连续。使用挤出方法, 约占 45% 的相可构成非连续的纤维相。尽管也可使用该范围以外的含量, 但是发现在给定各向异性薄膜中非连续相较好的含量约为每 100 重量份各向异性薄膜(在该定义中为非连续相的重量加连续相的重量)约 1-40 重量份(pbw)非连续相, 较好为每 100pbw 薄膜约 20-30pbw 非连续相。

本发明各向异性薄膜还包括已知用于薄膜和弹性材料领域中的其它组分。例如, 可要求加入防粘材料以防止薄膜缠绕成卷时本身相互粘连。这种防粘材料的例子包括碳酸钙, 如购自 OMYA GmbH, Koeln, Germany 的 Omyalene G200。可向各向异性薄膜或其层压物中加入或涂覆剥离剂, 如含氟聚合物、硅氧烷、硬脂酸酯等, 以改进薄膜或层压物的加工性能。另外, 可加入其它添加剂, 如标准添加剂包括染料、颜料、抗氧剂、抗静电剂、粘结助剂、热稳定剂、光稳定剂、泡沫剂、玻璃泡等。薄膜和弹性材料领域中的普通技术人员可容易地决定用于薄膜中的这些材料的用量。

各向异性薄膜的厚度与薄膜所需的弹性和拉伸性能有关, 并且与薄膜的用途有关。因此, 薄膜一般可以是能提供适用的各向异性弹性薄膜的任何厚度。一般来说, 尽管可使用下列范围以外的厚度, 但是大多数用途要求薄膜的厚度约为 20-300 微米, 较好约 25-100 微米。

在某种程度上可选择薄膜的性能及其各向异性的程度, 使之适合所需弹性薄膜产品的具体要求。较好的是, 薄膜在横向具有足够的弹性, 其 50% 永久应变值

小于约 20%，更好小于约 10%，100%永久应变值较好小于约 60%，更好小于约 30%。在纵向 F10 力较好至少约每 100 微米 6N，更好至少约每 100 微米 10N。较好的是沿薄膜的纵向，薄膜的屈服点至少为 5N。另外，薄膜沿纵向的屈服点约为 5-15%伸长率。如果与仅含连续相同样制得的均匀薄膜相比薄膜显示出增强的各向异性性能，则可将非连续相分散在连续相中的本发明各向异性薄膜称为“明显各向异性的”。纵向 F10 与横向 F10 之比较好至少约 1.5，更好至少约 2，最好至少约 3。

可使用连续相材料和非连续相材料通过任何这样的方法制得各向异性薄膜，即所述方法能使薄膜中非连续的纤维相以具有适当形状和取向的非连续区域的形式存在于连续的弹性相中，使薄膜具有各向异性性能。一般来说，这种薄膜可通过适当地熔融并流延薄膜的不同组分而制得，以获得所述结果。制造各向异性薄膜的较好方法包括挤出法、共挤出法和吹制薄膜挤出法，所有这些方法均是薄膜制造领域众所周知的。在挤出法中，可将连续的和非连续的薄膜材料混合在一起并将其加入一个或多个旋转螺杆挤出机中进行熔融。随后从几个挤出机流入一个模头或供料头，流经后者后，一个模头管尖形成包括所需连续弹性相和位于该相中的所需非连续相(作为基本平行取向的纤维)的挤出弹性薄膜。如已知的那样，挤出薄膜可被流延在辊上并降温。还可使用已知的共挤出法和共挤出/层压法来制备各向异性薄膜和层压在其上的一层或多层附加膜层的各向异性薄膜层压物。

可将各向异性薄膜材料加入多层产品中，其中各向异性薄膜作为在多层薄膜结构中的弹性层，例如可参见美国专利 5,501,675、5,462,708、5,354,597 或 5,344,691。这些参考文献报道了各种共挤出多层弹性层压物，其中至少有一层弹性芯层和一层或两层非弹性的表层。可将表层拉伸至超过这几层的弹性极限(即永久变形)，随后通过弹性芯层相对高的弹性回复沿与拉伸方向相反的方向回复该共挤出的层压物。结果形成仅在拉伸和回复区具有选择性弹性的材料。表层极少回复，或回复至少小于弹性芯层的回复，故在设计中可被用来形成微纹理或微结构。微纹理或微结构是指表层含有大得足以被肉眼察觉的不平整或褶皱(例如峰和谷)，导致增加了拉伸和回复前的不透明层压物的不透明度。该不平整小得在用人皮肤抚摸时感觉是光滑或柔软的，需要放大才能观察该微纹理的显微结构。

表层一般可用任何半结晶或无定形聚合物制得，其弹性小于弹性芯层的弹性，当拉伸弹性层压物时其永久变形百分数高于芯层的永久变形百分数。可使用

单独的弹性材料，如烯烃弹性体(例如乙烯-丙烯弹性体、乙烯-丙烯-二烯聚合物弹性体、茂金属聚烯烃弹性体或乙烯-乙酸乙烯酯弹性体)或其混合物，或者与非弹性材料的混合物，只要形成的表层的弹性明显小于弹性芯层的弹性即可。较好的是，这些表层是主要由聚合物(如聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯、聚乙烯-聚丙烯共聚物)形成的聚烯烃。但是这些表层也可以全部或部分为聚酰胺如尼龙，聚酯如聚对苯二甲酸乙二醇酯等及其合适的掺混物。一般来说，在拉伸和弹性回复时表面材料以三种合适的方式中的至少一种与弹性芯层材料相接触：第一种，在弹性芯层和微纹理的表层之间连续接触；第二种，在各层间连续接触，但与微纹理的表层褶皱下方的芯层脱粘；以及第三种，表层与微纹理的褶皱下方的芯层脱粘，而在微纹理褶皱凹处表层与芯层断断续续接触。一般来说，在本发明中所有这三种表层-芯层的接触方式均是可接受的。但是，表层与芯层较好以基本连续的方式接触，以尽可能减少表层从弹性芯层上脱层的可能性。

一般来说，芯层与表层的厚度比至少为 3，较好至少为 5 但小于 100，更好为 5-75。

如上面文献描述的那样，加入表层材料一般会沿纵向进一步加固各向异性弹性薄膜材料层。同样，在沿横向(CD)拉伸和回复时，多层薄膜材料表现出的横向弹性性能与弹性薄膜芯层本身的横向弹性性能基本相同。因此，这种多层膜的横向拉伸和回复方式表现出增强的各向异性弹性性能。但是，拉伸和回复前该膜一般在纵向和横向均是非弹性的。

如美国专利 5,462,708 所述，通过在伸长状态对单轴拉伸的层压物进行减热处理可增强使用本发明各向异性薄膜层的这些共挤出层压物的各向异性弹性性能。所述热处理消散弹性材料的弹性回复力而不明显影响非弹性表层材料的取向。随后如上所述在第二横向拉伸经热处理的层压物材料并任其回复。形成的材料在原始拉伸方向非常牢固(strong)并在横向具有弹性。在其它实例中还可使用纵向取向(通过热处理或不通过热处理)使本发明各向异性薄膜材料具有附加的各向异性性能。这种纵向取向最高可达非弹性聚合物部分的形成纤维的聚烯烃的自然拉伸比。一般来说，这种取向最高可达薄膜原有长度的 6 倍，尽管较好是薄膜原有长度的 2-5 倍。

在另一个实例中，可使用非常薄的表层，从而当沿横向初始拉伸时就可使多层弹性材料显示实质上是完全的弹性性能，而无需初始拉伸和回复。使用这种表

层通常可减少各向异性薄膜缠绕成卷时发生粘连的可能性。但是，对于该目的来说这些表层通常不是必需的。如果使用表层，则可在弹性薄膜层的弹性部分加入附加的材料，否则由于这种材料会提高薄膜层的粘性，从而会发生粘连。这种添加剂可包括双嵌段共聚物、其它增粘改进弹性体(如聚异戊二烯、增粘剂)、油、液体或低分子量树脂等。这些增粘改性材料有助于表层与芯层的粘合，或者用于改进弹性性能、挤出性能或用作增量剂。

本发明各向异性弹性薄膜还可如本领域已知的那样，广泛用于与其它膜层或非织造卷材或其它卷材层压在一起。例如，各向异性弹性薄膜可直接挤出粘结在至少沿横向可伸长的非织造材料上，或者粘合或连续热粘或点粘在这种卷材上。这种可横向伸长的非织造卷材的例子包括美国专利 5, 514, 470 所述的可颈缩的纺粘、熔喷或粘梳卷材。这些可颈缩的非织造卷材可沿纵向拉伸至例如伸长 150%，使得该非织造卷材沿横向明显地反向颈缩，如此颈缩后将其与弹性薄膜层结合在一起。形成的层压物一般可沿纵向拉伸同时可沿横向弹性伸长。或者，可使用波纹辊使非织造卷材或薄膜沿横向形成波纹，随后与本发明各向异性弹性薄膜结合在一起。某些其它非织造材料(如用皱缩或可皱缩的纤维形成的射流喷网法非织造物或纺粘非织造织物)表现出自然的沿横向伸长的趋势。

如果各向异性薄膜材料是直接挤出涂覆在非织造材料上的，则在薄膜从模头顶端挤出后一般在 2 秒钟内非织造织物就可与薄膜相接触，从而在其基本仍处于热软化状态就与非织造织物相接触。

本发明各向异性弹性薄膜，无论是单层薄膜、多层薄膜还是层压物，可广泛用于需要弹性并且一般沿横向显示弹性的一次性或特殊用途的衣物等。例如，该材料可作为弹性体广泛地用于一次性尿布中，如作为腰部松紧带、弹性的侧翼片或弹性的裙边部分，或者用于在特定部位需要弹性的一次性训练裤中，以便形成紧身服贴的服装。使用时，一般将本发明各向异性的弹性薄膜材料由卷状物开卷，切割成合适的大小和形状，用来使一次性服装具有弹性。所述各向异性的薄膜沿纵向的相对非弹性性能使薄膜更容易用常规的薄膜加工设备加工并切割成特殊的形状，而不会在纵向产生不希望有的弹性伸长(例如，在生产线上使薄膜张力丧失)。当切割成合适的形状后，可用本领域已知的常规方法施用本发明材料。

试验方法

F10 和 F10 比的测量

沿挤出的薄膜片的纵向(MD)和横向(CD)切割 2.54cm×15cm 的厚约 50-100 微米的弹性薄膜试条。使用 ASTM D 882-95a 描述的标准拉伸试验方法测定将各个试样拉伸 10%所需的 F10 力。随后用试样厚度除获得的 F10 力再乘以 100 进行归一化。

F10 比是一个无量纲值。它是沿纵向将弹性薄膜拉伸使之比原始长度伸长 10%所需的 F10 力比横向 F10 力算得的。

10 2. 永久应变

将弹性薄膜试样切割成 2.54cm 宽、15cm 长、约 50-100 微米宽的试样。

将弹性薄膜试样拉伸至原来长度的给定百分数(50%或 100%)，随后使之回复。通过测定永久应变百分数定量地测定拉伸后其完全回复或保持部分伸长的倾向。使用拉伸试验机并按 ASTM D 882-95a(薄的塑料片的拉伸性能)所述安装试样进行所述试验。将弹性薄膜试样拉伸至其原来长度的 50%或 100%，随后松开，立即测定各试样的长度以测得永久应变，接着对结果取平均。

将伸长之前和之后的长度差除以原来长度并将其表示为永久应变%。

材料

20 连续相聚合物

B1 聚乙烯，密度 0.863，以 ENGAGE 8180 购自 Dow DuPont Elastomers SA, Geneva Switzerland;

B2 聚乙烯，密度 0.868，商品名 ENGAGE 8150;

B3 聚乙烯，密度 0.870，商品名 ENGAGE 8100;

25 B4 聚乙烯，密度 0.88，商品名 ENGAGE 8003;

B5 聚乙烯，密度 0.908，商品名 ENGAGE 8480 ;

B6 聚乙烯，密度 0.922，以 Finathene LB520-0 购自 Fina Chemicals, Brussels, Belgium.

30

成纤不相容相材料

F21 聚苯乙烯, 以 Polystyrol 144 CKG-2 购自 BASF-Ludwigshafen;

F22 聚酰胺 PA12, 以 GrilamidL20 natur 购自 EMS Chemie AG Domat, Switzerland;

5 F23 聚对苯二甲酸丁二醇酯, 以 POCAN B-1300 购自 Bayer, Leverkusen, Germany;

F24 聚对苯二甲酸丁二醇酯, 以 POCAN B-1501 购自 Bayer, Leverkusen, Germany.

10 不形成纤维的相容材料

C25 聚丙烯 以 Finapro PPH 7060S 购自 Fina Chemicals, Brussels, Belgium.

添加剂/其它

15 A51 碳酸钙母料, 以 Omyalene G200 的商品名购自 Omya GmbH, Koeln, Germany.

实施例 1

使用购自 Plastikmaschinenbau, Kehlberg, Germany 的螺杆直径为 45mm, 长/径比为 30:1 的单螺杆挤出机挤出制造弹性薄膜, 料筒的 5 个区分别加热至 210、220、230、235 和 240℃ 的温度, 模头温度为 220℃。

利用重力将密度为 0.863g/cm³ 的聚乙烯粒料(70 份, 以 ENGAGE 8180 购自 Dow DuPont Elastomers; 称为 B1)、聚苯乙烯粒料(25 份, 以 Polystyrol 144 CKG-2 购自 BASF, 称为 F21)和碳酸钙母料(以 Omyalene G200 的商品名购自 OMYA). 挤
25 出机的出口装有带 200 微米狭缝的 400mm 宽的缝形模头。

将薄膜流延形成于无光泽抛光的不锈钢辊上, 该钢辊用冷却水冷却至约 20℃ 的温度。形成的薄膜以约 8m/min 的速度缠绕成卷, 并以卷状储存在约 22℃ 的温度下, 膜厚度约 100 微米。

比较例 1

重复实施例 1 的步骤，但是将实施例 1 密度为 0.868 的聚乙烯(70 份，以 ENGAGE 8180 购自 Dow DuPont；称为 B1)与聚丙烯(25 份，以 Finapro PPH 7060S 购自 Fina Chemicals, Brussels, Belgium)和碳酸钙母料(5 份，以 Omyalene G200 的商品名购自 OMYA GmbH, Cologne, Germany)混合在一起。薄膜的化学组成和性能列于表 1。

比较例 2

使用密度为 0.922 的常规聚乙烯(80 份，以 Finapro LB 520—0 购自 Fina Chemicals, Brussels, Belgium)和聚苯乙烯(20 份，以 Polystyrol 144 CKG-2 购自 BASF-Ludwigshafen;Germany)的混合物按实施例 1 所述的方法制得挤出薄膜。

表 1 含 5% 碳酸钙母料 A51 的实施例 1 和比较例 1

实 施 例	PE 类型, 份数	PE 密度	形成纤维 聚合物 类型, 份数	横向 永久应变% (50%)	横向 永久应变% (100%)	纵向 F10' (N)	横向 F10' (N)	F10 比	纵向 屈服点 (N)'	纵向 屈服点 伸长率%
1	B1	0.863	F21, 25	8	20	25.6	4.15	6.16	23.5	7.3
比较例 1	B2	0.868	C25, 25	10	30	8.77	6.77	1.29	7	26
比较例 2	B6	0.922	F21, 20	在 12.1%断裂	—	42.6	23.14	1.84	48.4	7.9

' 归一至 100 微米

实施例 2-8

重复实施例 1，但是改变聚乙烯与聚苯乙烯的比例。结果表明在高聚苯乙烯含量时薄膜在横向失去所需的弹性性能，这可由高的横向永久应变证实。

薄膜的化学组成和性能列于表 2。

表 2 含 5% 碳酸钙母料 A51 的所有实施例

实 施 例	PE 类型, 份数	PE 密度	形成纤维 聚合物 类型, 份数	横向 永久应变% (50%).	横向 永久应变% (100%)	纵向 F10' (N)	横向 F10' (N)	F10 比	纵向 屈服点 (N)'	纵向 屈服点 伸长率%
2	B1	0.863	F21, 0%	3	5	1.75	1.65	1.06	7.7	110
3	B1	0.863	F21, 5%	4	10	6.4	2.0	3.2	7.8	43.3
4	B1	0.863	F21, 10%	4	13	11.01	2.04	5.39	11.6	7.9
5	B1	0.863	F21, 15%	6	15	14.88	2.9	5.13	15	7.9
6	B1	0.863	F21, 20%	6	18	19.11	3.49	5.48	20.6	6.5
7	B1	0.863	F21 25%	8	20	21.77	4.15	5.25	23.5	7.3
8	B1	0.863	F21 30	13	30	27.05	7.57	3.57	29.6	7.1

' 归一至 100 微米

实施例 9-17

使用不同密度(密度高于实施例 1)的聚乙烯与聚苯乙烯的混合物用实施例 1 所述的方法制得实施例 9-17 的试样。将各种密度的聚乙烯混合在一起得到不同密度的聚乙烯。

5 实施例 9-17 的化学组成列于表 3。物理性能列于表 4。

表 3

实施例	PE 类型, 份, 密度	PE 类型, 份, 密度	PE 总密 度	形成纤维聚 合物的类型	形成纤维聚 合物的份数
9	B1, 80, 0.863	-	0.863	F21	20
10	B1, 40, 0.863	B2, 40, 0.868	0.8655	F21	20
11	B2, 80, 0.868	-	0.868	F21	20
12	B2, 40, 0.868	B3, 40, 0.870	0.869	F21	20
13	B3, 80, 0.870	-	0.870	F21	20
14	B3, 40, 0.870	B4, 40, 0.885	0.8775	F21	20
15	B4, 80, 0.885	-	0.885	F21	20
16	B4, 40, 0.885	B5, 50, 0.908	0.8935	F21	20
17	B5, 80, 0.908	-	0.908	F21	20

表 4

实施例	横向永久应变 % (50%)	横向永久应变 变% (100%)	纵向 F10' (N)	横向 F10' (N)	F10 比	纵向屈服 点 (N)'	纵向屈服点 伸长率%
9	6	18	20.88	2.93	7.07	22.4	7.2
10	7	21	21.94	3.51	6.25	23.6	7.1
11	8	25	19.66	3.8	5.16	21.3	7.4
12	8	25	23.45	4.0	5.86	25.5	7.1
13	8	25	21.35	3.93	5.43	23.2	7.4
14	12	38	24.73	5.93	4.17	26.9	6.9
15	15	45	26.46	7.95	3.33	28.8	7.4
16	16	50	30.26	10.27	2.95	33.4	7.4
17	18	58	31.53	12.93	2.47	34.4	7.4

' 归一至 100 微米

实施例 18

将密度为 0.870 的聚乙烯(80 份,以 ENGAGE 8100 购自 Dow DuPont Elastomers SA, CH-Geneva; 称为 B3)和聚酰胺 PA12(20 份,以 GrilamidL20 natur 购自 EMS Chemie AG CH-Domat,称为 F22)混合在一起并用实施例 1 所述方法制得薄膜。

5 实施例 18 薄膜的化学组成及其物理性能分别列于表 5 和表 6。

实施例 19

10 将密度为 0.863 的聚乙烯(80 份,以 ENGAGE 8180 购自 Dow DuPont Elastomers SA, CH, Geneva; 称为 B1)和聚对苯二甲酸丁二醇酯(15 份,以 POCAN B-1300™购自 Bayer, Leverkusen, Germany; 称为 F23)和碳酸钙母料(5 份,以 Omyalene G200 的商品名购自 OMYA Cologne, Germany, 称为 A51)混合在一起并用实施例 1 所述方法制得薄膜。

实施例 19 薄膜的化学组成及其物理性能分别列于表 5 和表 6。

15 实施例 20

将密度为 0.863 的聚乙烯(80 份,以 ENGAGE 8180 购自 Dow DuPont Elastomers SA, CH, Geneva; 称为 B1)和聚对苯二甲酸丁二醇酯(15 份,以 POCAN B-1501™购自 Bayer, Leverkusen, Germany; 称为 F24)和碳酸钙母料(5 份,以 Omyalene G200 的商品名购自 OMYA, Cologne, Germany, 称为 A51)混合在一起并用实施例 1 所述方法制得薄膜。

0

实施例 18 薄膜的化学组成及其物理性能分别列于表 5 和表 6。

表 5 含 5% 碳酸钙母料 A51 的实施例 19 和 20

实施例	PE 类型	PE 份数	PE 密度	形成纤维聚合物的类型	形成纤维聚合物的份数
18	B1	80	0.870	F2	20
19	B1	80	0.863	F3	15
20	B1	80	0.863	F4	15

表 6 含 5% 碳酸钙母料 A51 的实施例 19 和 20

实施例	横向永久应变 % (50%).	横向永久应变 变% (100%)	纵向 F10' (N)	横向 F10' (N)	F10 比	纵向屈服 点 (N)'	纵向屈服点 伸长率%
18	7	23	12.18	4.51	2.70	12.2	9.3
19	7	10	7.59	2.69	2.82	7.7	7.9
20	7	23	7.54	2.91	2.59	7.55	8.1

' 归一至 100 微米

实施例 21

通过重力将密度为 0.868g/cm^3 的聚乙烯粒料(70 份,以 ENGAGE 8150 购自 Dow DuPont Elastomers; 称为 B2)和聚苯乙烯粒料(25 份,以 Polystyrol 144 CKG-2 购自 BASF, 称为 F21)以及以 Omyalene G200 的商品名购自 OMYA 的碳酸钙母料加入挤出机。

重复实施例 21 的步骤,但是用下列方法沿长度方向对挤出薄膜进行取向。先在 65°C 的辊上对薄膜进行预热,随后在两根夹辊之间拉伸该软化的薄膜,其中第二根夹辊的旋转速度高于第一根夹辊的旋转速度。薄膜由 115 微米拉伸至 86 微米,接着冷却之。随后将该薄膜缠绕成卷并在约 22°C 下储存。

测定取向薄膜的性能并将其与相同材料的未取向膜进行比较。结果表明取向提高了薄膜的纵向强度。这由归一至 100 微米的屈服力表示。

表 7

实施例	横向永久应变 % (50%).	横向永久应 变% (100%)	纵向 F10' (N)	横向 F10' (N)	F10 比	纵向屈服 点 (N) ¹	纵向屈服点 伸长率%
未取向	5	12	18.4	2.50	7.36	18.4	8.9
取向	6	12	11.36	2.47	4.60	24.2	43

¹ 归一至 100 微米