

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B32B 27/32 (2006.01)

B32B 27/18 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02816861.5

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100430221C

[22] 申请日 2002.4.4 [21] 申请号 02816861.5

[30] 优先权

[32] 2001. 8. 28 [33] US [31] 09/941,421

[86] 国际申请 PCT/US2002/010925 2002. 4. 4

[87] 国际公布 WO2003/020513 英 2003. 3. 13

[85] 进入国家阶段日期 2004. 2. 27

[73] 专利权人 金伯利-克拉克环球有限公司

地址 美国威斯康星州

[72] 发明人 J·D·图克尔

[56] 参考文献

WO 0115898A 2001. 3. 8

US 5443867 1995. 8. 22

审查员 张美静

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 卢新华 庞立志

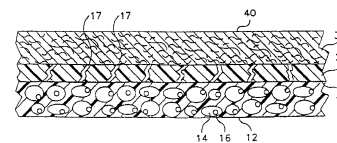
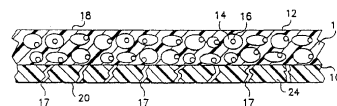
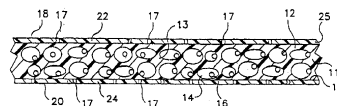
权利要求书 3 页 说明书 21 页 附图 2 页

[54] 发明名称

具有可破裂表层的透气多层薄膜

[57] 摘要

公开了一种具有透气芯层和至少一个表层的透气多层薄膜。芯层制备自含有热塑性聚合物和颗粒填料的混合物，表层或多个表层制备自至少两种不相容聚合物和增容该不相容聚合物的聚合物的混合物。在表层中加入相容剂改善了形成薄膜的一致性。另外，芯层含有在颗粒填料周围的孔隙，表层或多个表层具有裂纹或孔隙，这些为多层薄膜提供了透气性。在各层一起共挤出之后拉伸所得薄膜形成孔隙和/或裂纹。本发明的多层薄膜能够与织造材料和非织造材料层合，本发明多层薄膜无论是否与其它材料进行层合，其在种种个人护理产品、医用服装和需要透气性的其它产品中均是有用的。



1. 一种多层透气薄膜，其包含芯层和在芯层的至少一侧的表层，其中  
芯层包含至少一种热塑性聚合物和填料的混合物，和  
表层包含第一聚合物、第二聚合物和第三聚合物，其中，第一聚合物和第二聚合物是彼此不相容的，第三聚合物是第一聚合物和第二聚合物的相容剂。
2. 权利要求 1 的多层透气薄膜，其中，第一聚合物占表层的约 1wt%~约 98wt%，第二聚合物占表层的约 1wt%~约 98wt%，相容剂占表层的约 0.1wt%~约 20wt%。
3. 权利要求 2 的多层透气薄膜，其中，第一聚合物占表层的约 20wt%~约 79wt%，第二聚合物占表层的约 20wt%~约 79wt%，相容剂占表层的约 1wt%~约 15wt%。
4. 权利要求 3 的多层透气薄膜，其中，第一聚合物占表层的约 35wt%~约 64wt%，第二聚合物占表层的约 35wt%~约 64wt%，相容剂占表层的约 1wt%~约 10wt%。
5. 权利要求 4 的多层透气薄膜，其中，第一聚合物占表层的约 55wt%~约 64wt%，第二聚合物占表层的约 35wt%~约 44wt%，相容剂占表层的约 1wt%~约 3wt%。
6. 权利要求 1 的多层透气薄膜，其中，相容剂是接枝共聚物、嵌段共聚物或其混合物。
7. 权利要求 1 的多层透气薄膜，其中，芯层热塑性聚合物是包含衍生自烯烃单体的单元的聚烯烃或共聚物，芯层填料包括无机颗粒填料和/或聚合物填料。
8. 权利要求 1 的多层透气薄膜，其中，第一聚合物包括无规聚丙烯、第二聚合物包括低密度聚乙烯，相容剂包括 EPDM。
9. 权利要求 5 的多层透气薄膜，其中，第一聚合物包括无规聚丙烯、第二聚合物包括低密度聚乙烯，相容剂包括 EPDM。
10. 权利要求 1 的多层透气薄膜，其中，第一聚合物包括聚丙烯，第二聚合物包括聚苯乙烯，相容剂包括（聚苯乙烯/聚（乙烯-丁烯）/聚苯乙烯）嵌段共聚物。
11. 权利要求 5 的多层透气薄膜，其中，第一聚合物包括聚丙烯，

第二聚合物包括聚苯乙烯，相容剂包括（聚苯乙烯/聚（乙烯-丁烯）/聚苯乙烯）嵌段共聚物。

12. 权利要求 7 的多层透气薄膜，其中，芯的热塑性聚合物包括线性低密度聚乙烯，填料包括碳酸钙。

13. 权利要求 12 的多层透气薄膜，其中，第一聚合物包括无规聚丙烯，第二聚合物包括低密度聚乙烯，相容剂包括 EPDM。

14. 权利要求 12 的多层透气薄膜，其中，第一聚合物包括聚丙烯，第二聚合物包括聚苯乙烯，相容剂包括（聚苯乙烯/聚（乙烯-丁烯）/聚苯乙烯）嵌段共聚物。

15. 权利要求 1 的多层透气薄膜，其中，薄膜水蒸气透过率（WVTR）为至少  $300\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ 。

16. 权利要求 15 的多层透气薄膜，其中，薄膜水蒸气透过率（WVTR）为至少  $1500\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ 。

17. 权利要求 17 的多层透气薄膜，其中，薄膜水蒸气透过率（WVTR）为至少  $3000\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ 。

18. 权利要求 1 的多层透气薄膜，其中，薄膜在芯层和表层之间的剥离强度为至少 30g。

19. 权利要求 18 的多层透气薄膜，其中，薄膜在芯层和表层之间的剥离强度为至少 40g。

20. 一种层合材料，包含权利要求 1 的多层透气薄膜和非织造纤网，其中，非织造纤网与多层透气薄膜的表层邻接。

21. 一种个人护理产品，包含权利要求 1 的透气薄膜。

22. 一种个人护理产品，包含权利要求 20 的层合材料。

23. 一种防护覆盖物，包含权利要求 1 的透气薄膜。

24. 一种控制感染的产品，包含权利要求 1 的透气薄膜。

25. 一种控制感染的产品，包含权利要求 20 的层合材料。

26. 一种服装，包含权利要求 1 的透气薄膜。

27. 一种服装，包含权利要求 20 的层合材料。

28. 一种制造多层透气薄膜的方法，其包括：

共挤出芯层和至少一个表层形成具有初始长度和初始宽度的共挤出薄膜，所述芯层包含至少一种热塑性聚合物和填料的混合物，所述表层包含第一聚合物、第二聚合物和第三聚合物，其中，第一聚合物

和第二聚合物是彼此不相容的，第三聚合物是第一聚合物和第二聚合物的相容剂；和

在薄膜的宽或长的至少一个方向拉伸共挤出薄膜，形成在芯层中有孔隙或裂纹、在表层中有裂纹的多层透气薄膜。

29. 一种制备透气层合材料的方法，包括：

形成透气薄膜，包括：通过共挤出芯层和至少一个表层形成具有初始长度和初始宽度的共挤出薄膜，所述芯层包含至少一种热塑性聚合物和填料的混合物，所述表层包含第一聚合物、第二聚合物和第三聚合物，其中，第一聚合物和第二聚合物彼此是不相容的，第三聚合物是第一聚合物和第二聚合物的相容剂；和通过至少在薄膜的宽或长的一个方向上拉伸共挤出薄膜，形成在芯层具有孔隙或裂纹的和在表层具有裂纹的多层透气薄膜，和将所述薄膜层合到非织造纤网上。

## 具有可破裂表层的透气多层薄膜

### 发明领域

本发明涉及一种具有芯层和一层或两层相邻的表层的透气多层薄膜。芯层含有热塑性聚合物和颗粒填料的混合物，并且在与表层或多个表层共挤出之后在薄膜经拉伸变薄时，其成为可透湿气（水蒸汽）的。所述表层或多个表层在共挤出期间防止芯层中的填料颗粒在模唇积垢。在拉伸期间在所述表层或多个表层中形成裂纹、孔隙、撕裂和/或破裂，从而增加了整个薄膜的透气性。

### 发明背景

透气拉伸变薄薄膜以及包含透气薄膜和非织造纤网的层合材料用于尿布背衬、其它个人护理产品和医用服装。例如，授予 McCormack 的美国专利 5,695,868 公开了一种透气薄膜以及一种包含热粘合到聚烯烃纤维非织造纤网上的薄膜的、透气的、类似布的薄膜/非织造物复合材料。

正如授予 McCormack 的美国专利 6,075,179 所述，为应用于个人护理产品、尿布和诸如外科帘布和服装的有关医用制品，还制备了透气多层薄膜。在该专利中，薄膜包括与一层或两层相邻表层共挤出的芯层。占薄膜厚度大部分的芯层能够形成自热塑性聚合物和任选包含大量颗粒填料的混合物。当薄膜在共挤出后经受拉伸时，在芯层中的填料颗粒周围形成孔隙。认为，这些孔隙可以供经多孔薄膜进行浓差扩散之用。这种扩散使薄膜具有透水蒸气性。表层或多个表层占薄膜厚度的较小百分比，其总共可以占薄膜厚度的 15% 以下。如 179 专利所述，表层可制备自热塑性聚合物或聚合物共混物。表层主要起两种作用。一个作用是，在共挤出期间部分地使模唇与芯层隔开，如此，芯层的填料颗粒和聚合物不会在模唇过度地积垢。另一个作用是作为粘合层，利于共挤出薄膜粘合到非织造纤网上。

表层的一个缺点是，它们有使整个薄膜的透湿气性降低的倾向，因为表层有封闭由芯层中的孔隙产生的通道的倾向。表层越厚，透气性降低越多。表层厚度的最佳化要求提供足够的表层厚度以控制在挤

出期间模头积垢，并提供与非织造纤网的粘合，然而表层厚度不应大得以致于大幅度损害总透气性。特别是在考虑到要求较高透气性薄膜和层合物的趋势的情况下，实现这种平衡可能是困难的。

McCormack 等于 1999 年 8 月 27 日提交的，普通转让给本发明受让人的美国专利申请 09/385, 988，公开了一种多层透气薄膜。所述多层层合材料包含芯和至少一层表层，其中所述各层是共挤出的。芯形成自至少一种热塑性聚合物和至少一种颗粒填料的混合物。当在共挤出后拉伸薄膜时，在芯层中的填料颗粒周围形成孔隙。认为孔隙可以供经多孔薄膜进行浓差扩散之用。扩散使薄膜具有透水蒸气性。表层包含两种不相容的聚合物的混合物，其中聚合物的不相容性，导致在层合薄膜受到拉伸时形成裂纹和/或撕裂。'988 申请没有提出向表层或多个表层的不相容聚合物中加入相容剂。'988 申请的透气薄膜和包含该薄膜的层合材料已被公开并用于各种个人护理吸收制品，医用服装和其它类似产品中。

### 发明概述

本发明涉及一种包含芯层和一层或两层相邻的表层的透气多层拉伸变薄薄膜。芯层由一种或多种热塑性聚合物和颗粒填料的混合物构成，在拉伸该薄膜时，在填料颗粒周围形成孔隙。表层或多个表层形成自包含至少两种不相容聚合物和相容剂的聚合物共混物。在共挤出多层薄膜期间，表层保持完整性，而在拉伸所述薄膜时，表层开裂、破裂、撕裂或形成孔隙。

已经发现，加入相容剂能在成形期间对表层进行形态学控制，进而改善了表层的薄膜一致性。

作为本发明的结果，表层能够具有足以防止由芯层中的颗粒填料引起的挤出模头结垢的足够的厚度。表层还能够具有使薄膜适宜地粘合到诸如非织造纤网等基材上所必须的厚度。因为表层在薄膜拉伸期间开裂、破裂、撕裂或形成孔隙，表层不会大幅度损害整个薄膜的透气性。另外，所得薄膜的透气性较少依赖于表层的厚度，而较多依赖于表层组合物的内在性质。

另外，拉伸变薄薄膜的表皮在拉伸后具有改善的可加工性和外观。加入相容剂减少了表层中所存在的“条纹”。条纹的产生是薄膜

不均匀拉伸的结果，其中，在薄膜的部分区域受到拉伸，而在另外的区域没受到拉伸，或者其余薄膜在不同时刻受到拉伸。

本发明还包括包含非织造纤网和透气拉伸变薄薄膜的透气层合材料。所得层合材料是透气的，能够应用于包括个人护理产品、防护覆盖物和医用服装等的各种各样用途中。已经发现本发明的透气层合材料具有在透气拉伸变薄薄膜和非织造纤网之间的改善的粘合特性。

本发明还包括一种制备透气拉伸变薄薄膜的方法。该方法包括以下步骤：提供含有一种或多种热塑性聚合物和颗粒填料的芯层组合物，提供用于芯层一侧或两侧的表层组合物，经过模头将芯层组合物和表层组合物一起共挤出形成具有芯层和至少一层表层的多层薄膜，在薄膜离开模头之后，至少在一个方向拉伸薄膜，以及在薄膜拉伸期间，使表层破裂或撕裂。该方法的重要特征是在薄膜离开模头后，在拉伸期间表层破裂或形成孔隙，而不是在挤出期间在模头处破裂。

最后，本发明的另外的目的是，提供一种制备非织造纤网和透气拉伸变薄薄膜的层合材料的方法。

#### 附图简述

图 1 是本发明的一个实施方案的截面图，是一种三层透气薄膜。

图 2 是本发明的另一个实施方案的截面图，是一种二层透气薄膜。

图 3 是包含本发明透气薄膜的层合材料的截面图。

图 4 是制造本发明透气薄膜和层合材料的成套工艺的示意图。

#### 测试方法

下文叙述本发明自调节薄膜的水蒸气透过率 (WVTR) 的测试方法。该方法称为 MOCON 方法。

测定本发明的薄膜或层合材料的 WVTR (水蒸气透过率) 值的适宜方法是 INDA (非织造织物工业协会) 标准化的试验方法, No IST-70.4-99, 题目是“采用防护薄膜和蒸气压传感器的非织造物和塑料薄膜的水蒸气透过率的标准试验法”, 其引入本文作为参考。INDA 方法提供了 WVTR、薄膜的压差透水蒸气量和, 对均质材料而言, 水蒸气渗透系数的测定方法。

INDA 试验方法是众所周知的, 在本文中不详细陈述。但是概述试

验方法如下。干室和已知温度和湿度的湿室由永久防护薄膜和待测样品材料来隔开。防护薄膜的作用是限定确定的空气间隙以及在空气间隙中稳定或使空气静止，而所述空气间隙已被特性化。干室、防护薄膜和湿室构成扩散室，试验薄膜被密封在其中。由 Mocon/Modern Controls 公司 (Minneapolis, Minnesota) 制造的 Permatran-W 型 100K 作为样品夹持器。第一试验测试防护薄膜和产生 100% 相对湿度的蒸发器组之间的空气间隙的 WVTR。水蒸气经空气间隙和防护薄膜扩散，然后与和水蒸气浓度成比例的干气流混合。把电信号送到处理数据的计算机。计算机计算空气间隙和防护薄膜的透过速率，并贮存所得数值用于进步应用。

防护薄膜和空气间隙的透过速率作为  $Ca1C$  贮存在计算机中。然后将样品材料密封在测试室中。再一次，水蒸气经空气间隙扩散到防护薄膜和试验材料，然后与吹扫试验材料的干气流混合。再一次，该混合物被传送到蒸气传感器。然后计算机计算空气间隙、防护薄膜和试验材料组合的透过速率。然后应用该数据按照下述方程计算湿气经过试验材料透过的透过速率。

$$TR^{-1}_{\text{试验材料}} = TR^{-1}_{\text{试验材料, 防护薄膜, 空气间隙}} - TR^{-1}_{\text{防护薄膜, 空气间隙}}$$

WVTR: WVTR 的计算采用下式:

$$WVTR = F \rho_{\text{sat}}(T) RH / A p_{\text{sat}}(T) (1 - RH)$$

其中:

$F$  为水蒸汽流量, 单位:  $\text{cc}/\text{min}$ ,

$\rho_{\text{sat}}(T)$  为在  $T$  温度下在饱和空气中的水的密度,

$RH$  为在室中特定位置的相对湿度,

$A$  为室的横截面积, 和

$p_{\text{sat}}(T)$  为在  $T$  温度下水蒸气的饱和蒸气压。

应用下述剥离试验测定剥离粘合力。在剥离或脱层试验中, 测试层合材料的将层合层撕开的拉伸力。剥离强度值应用规定的织物宽度、颞式夹具宽度和恒定延伸速率获得。对于具有薄膜侧的样品, 样品薄膜侧用掩蔽带或其它适宜材料覆盖, 以防在试验期间薄膜剥落。掩蔽带仅在层合材料一侧, 不影响样品剥离强度。该试验使用两个夹具, 每个均有两个颞, 每个颞有一面与样品接触, 在同一平面夹住材料, 通常呈垂直方向, 开始时相隔 2 英寸。样品尺寸为 4 英寸宽, 长



度为使足够样品长度脱层所必须的长度。鄂面尺寸为1英寸高，至少4英寸宽，以300mm/min恒速延伸。用手使样品脱层达到足以使样品能被夹住的量，夹具以规定的延伸速率离开，以使层合材料撕开。试验样品两层之间以180°分离撕开，以平均峰值负载作为剥离强度来报告，单位为克。在撕开16mm层合材料时开始测定力，一直继续到共170mm层合材料脱层。可以用于该试验的有得自Sintech Corporation (1001 Sheldon Dr., Cary, N.C. 27513)的Sintech 2试验仪、得自Instron Corporation (2500 Washington St., Canton, Mass. 02021)的Instron Model TM，或者得自Thwing-Albert Instrument Co (10960 Dutton Rd., Phila., Pa. 19154)的Thwing-Albert Model INTELLECT II。结果以三个试样平均值报告，可以在试样横向(CD)或纵向(MD)进行。

### 发明详述

在本文中所用的术语“聚合物”一般包括，但不限于，均聚物、共聚物，例如：嵌段、接枝、无规和交替共聚物，三元共聚物等，以及其共混物和改性品种。另外，除非有特殊限制，术语“聚合物”总是包括所有可能的分子几何构型和构象。这些构型包括，但不限于，全同立构、间同立构和无规对称性。

在本文中所用的术语“透气”指的是WVTR最小为约300g/m<sup>2</sup>/天的可透过水蒸气的材料。织物的WVTR，在一方面，给出了织物穿着的舒适情况。WVTR(水蒸气透过率)如上所述进行测定，其结果以g/m<sup>2</sup>/天为单位报告。但是，通常的透气隔离层用途，理想的是，具有较高的WVTR，本发明的透气隔离层能够具有的WVTR为约300g/m<sup>2</sup>/天以上，800g/m<sup>2</sup>/天以上，1500g/m<sup>2</sup>/天以上，或者甚至为3000g/m<sup>2</sup>/天以上。

参见图1，示出的多层透气薄膜10包括具有有孔隙的聚合物基质12的拉伸变薄芯层11，其夹在两个外表层22和24之间。词组“有孔隙的聚合物基质12”指的是含有开放空隙或“孔隙”的聚合物基质。基质12中的孔隙14至少部分地被薄微孔膜13所围绕，后者限定出曲折通道，并且在每个孔隙14中有一个或多个填料颗粒16。薄膜10是微孔的并且可透气的，正如WVTR为至少约300g/m<sup>2</sup>/天所限定的。在孔隙之间的微孔膜13能够容易地进行在薄膜的第一表面18和第二表面

20 之间的水气分子的扩散。

表层 22 和 24 包含许多裂纹 17，裂纹从外表面 18 和 20 透过表层到与芯层 11 的界面。本文所用的术语“裂纹”以及其变体包括在表层中形成的裂纹、撕裂、开裂、破裂及孔隙。在薄膜 10 的拉伸-变薄使芯层 12 中形成孔隙期间，在表层中产生裂纹 17。在不发生破裂的情况下，表层则抑制由在聚合物基质 12 中形成的孔隙所提高的某些透湿气性。通过使表层破裂，该抑制作用能够减少到表层 22 和 24 对透湿气性没有显著干扰的水平。其结果是透气薄膜 10 具有较高的总的透湿气速率。

图 2 示出仅具有一层比图 1 所示表层厚的表层 24 的双层透气薄膜 10。图 2 薄膜具有与图 1 所示芯层相似的有孔隙的芯层 11。如图 2 所示，裂纹 17 一直穿过有些厚的表层 24。通过在表层 24 中形成许多裂纹，尽管表层是厚的，也能维持两层薄膜的透气性。

可以具有某种程度的纤维化的破裂表层，可以感觉和看起来比没有形成破裂表面的传统透气薄膜更象布。在将非织造织物层另外层合到薄膜上以提供柔软似布手感的用途中，破裂的表层可以提供这些性能，从而免除了对非织造织物层的需求。

确定透气薄膜 10 的芯层 11 的聚合物基质 12 能够形成自任何适宜的形成薄膜的热塑性聚合物。适宜的聚合物的例子包括，但不限于，聚烯烃如聚乙烯、聚丙烯，主要是乙烯和  $C_3 \sim C_{12}$   $\alpha$ -烯烃的共聚物（通常称为线性低密度聚乙烯），主要是丙烯与乙烯和/或  $C_4 \sim C_{12}$   $\alpha$ -烯烃的共聚物，以及挠性聚烯烃。本文所用的术语“挠性聚烯烃”指的是含有基于丙烯的、具有无规聚丙烯单元受控区域以得到所需要的结晶度的聚合物的聚烯烃材料，例如 Hetzler 和 Jacobs 的共同转让的美国专利 No 5, 910, 136 所述；将其全部内容并入本文作为参考。这类挠性聚烯烃的其它叙述可参见 Sustic 的、转让给 Rexene 公司的美国专利 No 5, 723, 546。

其它适宜的基质聚合物包括，但不限于，弹性体热塑性聚合物。这类聚合物包括由诸如下述嵌段共聚物构成者，例如聚氨酯、共聚醚酯、聚酰胺、聚醚嵌段共聚物、乙烯醋酸乙烯(EVA)、具有通式 A-B-A' 或 A-B 的嵌段共聚物如共聚(苯乙烯/乙烯-丁烯)、苯乙烯-聚(乙烯-丙烯)-苯乙烯、苯乙烯-聚(乙烯-丁烯)-苯乙烯、聚(苯乙烯/乙

烯-丁烯/苯乙烯)等。具体地说,弹性体热塑性聚合物包括:聚酯弹性体材料如得自杜邦公司的商品名为HYTREL<sup>®</sup>者,聚酯嵌段酰胺共聚物,如得自ELF Atochem公司(Glen Rock, New Jersey)商品名为PEBAX<sup>®</sup>的各种级别者,以及聚氨酯弹性体材料如得自B. F. Goodrich & 公司的商标为ESTANE<sup>®</sup>者或者得自Morton Thiokol公司的MORTHANE<sup>®</sup>者。金属茂催化的聚烯烃也是有用的,包括美国专利5,571,619、5,322,728和5,272,236中所叙述者,其公开内容在此引入作为参考。

采用金属茂催化剂制备的聚合物具有很窄的分子量范围。多分散性值( $M_w/M_n$ )为4以下,甚至2以下,对于金属茂生产的聚合物而言是可能的。这些聚合物与其它相似的Ziegler-Natta催化的聚合物相比较,还具有受控短链支化分布。也能够使用金属茂催化体系相当严密地控制聚合物的全同立构规整度。

金属茂聚合物的大规模生产多少受到限制,但是处于增长状态。这些聚合物可得自Exxon Chemical公司(Baytown, Texas),对于聚丙烯基聚合物而言商品名为ACHIEVE<sup>®</sup>,对于聚乙烯基聚合物而言商品名为EXACT<sup>®</sup>和EXCEED<sup>®</sup>。Dow Chemical公司(Midland, Michigan)有商品名为AFFINITY<sup>®</sup>的市售聚合物。认为这些材料是采用非立构选择性金属茂催化剂生产的。Exxon一般称其金属茂催化剂工艺为单位催化剂,而Dow称其为“受限几何”催化剂,商品名为INSITE<sup>®</sup>,从而将它们与有多个反应位置的传统Ziegler-Natta催化剂相区别。诸如Fina Oil、BASF、Amoco、Hoechst和Mobil等其它制造商在本领域表现活跃,相信按照本工艺制备的聚合物的可得性在下一个十年中会有大幅增长。

在本发明实践中,优选聚烯烃作为芯基质,最优选聚乙烯。在可得到的聚乙烯中,最优选基本线性的低密度聚乙烯。本文中所用的“线性低密度聚乙烯”意欲包含乙烯和高级 $\alpha$ 烯烃共聚单体如 $C_3 \sim C_{12}$ 和其混合物的聚合物。“基本线性”意指主要聚合物链是线性的,每1000个乙烯单元有约5个以下长链支链。长链支链包含 $C_{12}$ 以上的碳链。市售线性低密度聚乙烯可得自Dow Chemical公司,商品名为DOWLEX<sup>®</sup>。

不同聚烯烃的共混物,例如线性低密度聚乙烯和低密度聚乙烯的共混物,在本发明中也是有用的。这种共混物能够以任何比例的聚合物来应用,但是在共混物中每种聚合物的存在量理想的是至少为

20wt%，以各聚合物重量为基准计，如此共混物才能具有特定聚烯烃的性能或优点。

聚合物基质应该占芯层 11 的约 20~80%，优选占约 25~65wt%，最优选占约 30~50wt%，重量余额主要由填料颗粒 16 来提供。

聚合物组合物、填料含量、填料颗粒尺寸和拉伸程度是有助于决定微孔芯层 11 的透气性的因素，因此影响多层薄膜 10 的透气性。一般说，透气薄膜 10 厚度小于约 50 微米，优选厚度小于约 30 微米，最优选小于约 20 微米。

填料含量和拉伸程度影响孔隙个数和孔隙之间弯曲路径的特性。总填料含量应为芯层 11 的约 20~80wt%，优选为芯层 11 的约 35~75wt%，最优选为芯层 11 的约 50~70wt%。薄膜 10 可以经单轴拉伸或双轴拉伸。薄膜可以单轴拉伸到原长的约 1.1~7.0 倍，优选原长的约 1.5~6.0 倍，最优选其原长的约 2.5~5.0 倍。替代地，薄膜可以用本领域技术人员熟悉的传统工艺双轴拉伸。如果薄膜进行双轴拉伸，薄膜在横向能够拉伸约 1.1~约 7 倍。拉伸温度取决于所使用的特定聚合物可以为约 38~150℃，一般为约 70~95℃。

填料颗粒 16 优选为小的，以便蒸气透过孔隙最多。一般说，填料颗粒平均粒径为约 0.1~10.0 微米，优选约 0.5~7.0 微米，最优选约 0.8~2.0 微米。

芯层 11 中的填料颗粒 16 可以选自各种有机填料和无机填料。适宜的填料包括，但不限于，碳酸钙( $\text{CaCO}_3$ )、各种粘土、二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )、氧化铝、硫酸钡、碳酸钠、滑石、硫酸镁、二氧化钛、沸石、硫酸铝、纤维素类粉末、硅藻土、硫酸镁、碳酸镁、碳酸钡、高岭土、云母、碳、氧化钙、氧化镁、氢氧化铝、纸浆粉末、木粉、纤维素衍生物、聚合物颗粒、甲壳质和甲壳质衍生物。填料颗粒 16 可以用处理剂如脂肪酸或其它物料处理，以便使其易于分散在聚合物基质中。适宜的脂肪酸包括，但不限于，硬脂酸，或较长链脂肪酸如山萘酸。典型地，填料用最多约 10wt% 处理剂处理，更优选最多约 2wt%，以填料重量为基准计。

表层 22 和 24 应该仅仅具有为提供下述两种作用所必须的合理厚度，一种作用是在共挤出期间减轻填料的模头积垢，另一种作用是使薄膜 10 粘合到基材上。另外，表层应该尽可能地薄，使得透气芯层 11

可以强烈地影响和/或控制多层薄膜 10 的透气性。理想的是，整个薄膜 10 应该具有至少约  $500\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$  的水蒸气透过率，采用上述方法测定。优选，薄膜 10 应该具有至少约  $1500\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ ，更优选至少约  $3000\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$  的 WVTR。

表层 22 和 24 可以按照各别用途所要求的改变厚度。虽然一般说希望通过应用薄表层使透气性最大化，但是在拉伸期间发生的表层开裂、破裂或形成孔隙使应用所希望的较厚表层的范围更宽。当三层薄膜中使用二层表层 22 和 24 时，其组合厚度可以为薄膜总厚度的约 1~30%，理想的是为薄膜总厚度的约 2~15%，优选为薄膜总厚度的约 3~5%。每个各别表层的厚度可以为薄膜总厚度的约 0.5~15%，理想的是为薄膜总厚度的约 1~7.5%，优选为薄膜总厚度的约 1.5~2.5%。当在两层薄膜中仅仅使用一个表层 24 时，其厚度可以占薄膜总厚度的约 0.5~30%，理想的是为薄膜总厚度的约 1~15%，优选为薄膜总厚度的约 1.5~5%。

在薄膜拉伸期间，表层 22 和 24 发生开裂、破裂、撕裂或形成孔隙。换言之，在从模头共挤出期间表层保持其完整性，不发生破裂，这样其可以最好地减少来自芯层 11 的填料粒子 16 的模头积垢。在随后的薄膜 10 的拉伸期间发生了表层开裂、破裂或形成孔隙。拉伸通过在芯层中的填料颗粒 16 周围形成孔隙 14，和通过在一个或两个表层中形成裂纹和/或孔隙 17 将透气性赋予薄膜 10。在表层中的裂纹、破裂或孔隙穿过表层，即，具有等于每个表层厚度的深度。裂纹、破裂或孔隙 17 的长度至少约 0.1mm，理想的是为约 0.3~10mm，适宜的是为约 0.5~5mm。另外，裂纹或孔隙 17 应该以相当高的频率出现。一般说，裂纹、撕裂、破裂或孔隙 17 之间的平均距离（即，每个裂纹、撕裂、破裂或孔隙与最近的相邻裂纹、撕裂、破裂或孔隙的平均距离）在拉伸方向测定，应该为约 10mm 以下，理想的是约 5mm 以下，适宜的是为约 1mm 以下。

按照本发明，表层 22 和 24 每个层均由共混在一起的两种或多种不相容的聚合物和相容剂构成。本文所用术语“不相容的聚合物”指的是不能完全混合的聚合物。本发明的不相容聚合物在聚合物溶解度参数 ( $\delta$ ) 方面存在差异，聚合物溶解度参数 ( $\delta$ ) 可以用来选择适宜的不相容聚合物。本领域众所周知不同聚合物的聚合物溶解度参数

(8)。关于溶解度参数的讨论公开在, 例如 Polymer: Chemistry and Physis of Modern Materials, P142-145, J.M.G. Cowie 编, International Textbook Co., Ltd, 1973。优选轻度不相容聚合物。术语“轻度不相容聚合物”指的是稍微出现相分离的聚合物。轻度不相容聚合物具有彼此较接近的溶解度参数, 但是该参数又相差得足以使聚合物显示某种程度的相分离。

本文所用的术语“相容剂”用来描述具有下述特征的组分, 即, 该组分分子中具有独立的部分, 其中, 一部分基本溶于一种不相容聚合物中或者对其具有亲合性, 而另一部分基本溶于另一种不相容聚合物中或者对其具有亲合性。相容剂通过对两种组分具有的某种亲合性使共混组分之间的界面能降低。相容剂也能够为跨越相界的能量传递创造条件。相容剂还提高了分散不相容聚合物的能力, 但是特定相容剂分散能力的程度取决于许多不同因素。相容剂的例子包括但不限于, 嵌段共聚物、接枝共聚物、星形共聚物。另外, 相容剂也能是有机化合物或无机化合物, 例如对不溶混聚合物具有亲合性的填料或经处理的填料。优选相容剂是嵌段或接枝共聚物。

不相容聚合物和相容剂的混合物, 在呈薄表层形式时, 在施加拉伸力时, 具有破裂倾向。不相容聚合物和相容剂的共混物在模唇不发生相分离, 而在模头发生熔体破坏或破裂。代之以构成表层的聚合物共混物应平滑流过模头, 并保持足够的连续性以便最大地减少来自芯层中的填料颗粒的模头积垢。但是, 共混物应是足够不相容的, 以便在应用上述条件和下述工艺进行多层薄膜拉伸时导致表层分离和破裂。

表层, 简言之, 包含第一聚合物、第二聚合物和第三聚合物, 其中, 第一聚合物和第二聚合物是彼此不相容的, 第三聚合物对于第一聚合物和第二聚合物而言是相容剂。本文所用词组“第一聚合物”和“第二聚合物”涵盖聚合物的混合物以及单一聚合物组分。所以, 第一聚合物能够是单一聚合物或两种或多种聚合物的混合物。另外, 表层的第二聚合物能够是单一聚合物或两种或多种聚合物的混合物。当第一和/或第二聚合物是聚合物混合物时, 重要的是, 聚合物混合物应该与表层的其它不相容聚合物的组分或多种聚合物组分是不相容的。即, 例如, 构成第一聚合物的聚合物混合物应该与第二聚合物或构成

第二聚合物的聚合物混合物是不相容的。

第一聚合物占表层的约 1wt%~约 98wt%，第二聚合物占表层的约 1wt%~约 98wt%，而相容剂占表层的约 0.1wt%~约 20wt%。优选表层包含约 20wt%~约 79wt%第一聚合物，约 20wt%~约 79wt%第二聚合物，和约 1wt%~约 15wt%相容剂。更优选，表层包含约 35wt%~约 64wt%第一聚合物，约 35wt%~约 64wt%第二聚合物，和约 1wt%~约 10wt%相容剂。最优选，第一聚合物占表层的约 55wt%~约 64wt%，第二聚合物占表层的约 35wt%~约 44wt%，和相容剂占表层的约 1wt%~约 3wt%。

对于本发明而言，第一和第二聚合物的选择不是非常严格的。但是，严格的是选择聚合物使得第一聚合物与第二聚合物彼此不相容，因此，第一聚合物的选择将限制第二聚合物的可能的选择或者使第二聚合物的可能选择的范围变窄。另外，优选但不是需要，选择聚合物使得至少一种表层的组分与芯聚合物组分之间具有剥离粘合力，或者，替代地，优选地选择表层不相容聚合物之一与可以附着到多层层合材料的非织造纤网之间具有剥离粘合力。

第一聚合物能够象第二聚合物那样是任何热塑性聚合物。另外，应指出必须选择第一聚合物和第二聚合物使得聚合物彼此不相容。热塑性聚合物的例子包括，但不限于，聚烯烃、聚酯、聚酰胺、聚乙烯醇、聚苯乙烯、聚氨酯等。聚烯烃的例子包括，但不限于，聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯、主要是乙烯与 C<sub>3</sub>~C<sub>12</sub> α-烯烃的共聚物（通称为线性低密度聚乙烯）、主要是丙烯与乙烯和/或 C<sub>4</sub>~C<sub>12</sub> α-烯烃的共聚物，以及其它均聚物、共聚物、三元共聚物及其共混物。

在本发明的优选实施方案中，第一聚合物和第二聚合物中的至少一种是聚烯烃。优选的聚烯烃的例子包括，但不限于，含有高百分比丙烯和低百分比乙烯的乙烯-丙烯共聚物弹性体；多相丙烯-乙烯聚合物，例如，多相反应器共混物，其包含 a) 聚丙烯均聚物或含有最多约 10% 乙烯的无规共聚物， b) 含有约 20~40% 乙烯的丙烯-乙烯无规共聚物，和 c) 含有约 55% 以上乙烯的丙烯-乙烯无规共聚物。多相丙烯-乙烯聚合物叙述在授予 Giacobbe 的美国专利 5,453,318、授予 Lesca 等的美国专利 5,368,927、授予 Giacobbe 的美国专利 5,331,047、授予 Ogale 的美国专利 5,318,842、授予 Ogale 的美国专利 5,300,365 以

及授予 Ogale 的美国专利 5,212,246, 其公开内容并入本文作为参考。能够应用于本发明的市售聚烯烃聚合物包括, 但不限于, Basell ADFLEX<sup>®</sup> 聚合物 KS350、KS357 和 KS359。这些聚合物均在多级反应器中制备, 其中无定形乙烯-丙烯无规共聚物以分子形式分散在基本半结晶的高含量丙烯单体/低含量乙烯单体连续基质中。该方法叙述在授予 Ogale 的美国专利 5,300,365 中, 其在此引入供作参考。

第二聚合物与所选择的第一聚合物必须至少稍微不相容, 能够是为第一聚合物而叙述的任何聚合物, 只要第二聚合物与第一聚合物稍微不相容。本领域技术人员显而易见, 一旦选择了第一聚合物, 什么聚合物能够用作第二聚合物。例如, 如果第一聚合物是上述多相聚合物, 那么第二聚合物可以是与多相聚合物不相容的聚合物, 如聚氨酯、聚酯、聚苯乙烯、尼龙或聚烯烃。如果第一聚合物是无规聚丙烯, 那么第二聚合物能够是聚氨酯、聚酯、聚苯乙烯、尼龙、醋酸纤维素或其它聚烯烃如低密度聚乙烯。

在一些实施方案中, 表层能够包含采用普通高压 (25,000 ~ 50,000psi) 聚合方法制备的支化低密度聚乙烯, 作为第二聚合物。低密度聚乙烯 (LDPE) 可以货名 NA 334 得自 Quantum Chemical 公司, 可以 LQA006 得自 Exxon-Mobil 或者以货名 1058 LDPE 得自 Rexene。许多相似的 LDPE 聚合物是市售的。支化低密度聚乙烯密度为约 0.910 ~ 0.925g/cm<sup>3</sup>, 支化水平为每 1000 个碳原子约 15 ~ 30 个等效甲基基团, 熔点为约 100 ~ 120℃。

相容剂能够是任何聚合物, 条件是该聚合物在其分子中具有独立的部分, 其中, 一部分基本溶于一种不相容聚合物或者对它具有亲合性, 而另一部分基本溶于另一种不相容聚合物或者对它具有亲合性。正如本领域技术人员所明了的, 第一和第二聚合物的选择将确定或限定能够用作相容剂的组分的类型。相容剂的例子包括, 但不限于, 嵌段共聚物、星形共聚物、接枝共聚物。具有通式 A-B-A' 或 A-B 的嵌段共聚物的例子包括, 但不限于, B 是弹性体聚合物中间嵌段如共轭二烯或低级链烯聚合物的聚合物如共聚 (苯乙烯/乙烯-丁烯)、苯乙烯-聚 (乙烯-丙烯)-苯乙烯、苯乙烯-聚 (乙烯-丁烯)-苯乙烯、聚苯乙烯/聚 (乙烯-丁烯)/聚苯乙烯、聚 (苯乙烯/乙烯-丁烯/苯乙烯) 等。其它嵌段共聚物包括具有通式 A-B-A' 或 A-B 的嵌段共聚物, 其中 A 和



A'每一个均为热塑性聚合物末端嵌段,并与不相容聚合物的第一聚合物相似,B嵌段相似于第二聚合物,反之亦然。嵌段共聚物意指包含线性、支化及星形嵌段共聚物。关于这方面,星形嵌段共聚物可以表示为 $(A-B)_m-X$ ,其中X是多官能原子或分子,其中以A是末端嵌段的形式从X辐射每个 $(A-B)_m$ 。在星形嵌段共聚物中,X可以是有机或无机多官能原子或分子,m是整数,其值与原存在于X中的官能基团数值相同。通常m至少为3,经常为4或5,但是不限于这些。可用于本发明的嵌段共聚物的例子包括,但不限于,芳族乙烯基共轭二烯嵌段共聚物(SEBS)的氢化产物,例如:(聚苯乙烯/聚(乙烯-丁烯)/聚苯乙烯)嵌段共聚物,其可以商标名KRATON G得自Kraton Polymers,例如KRATON® G 1650、KRATON® G1652和KRATON® GX 1657。

能够用作相容剂的其它聚合物包括接枝共聚物。在接枝共聚物中,接枝共聚物的主链应该对一种聚合物有亲合性,而接枝共聚物的接枝部分应该对另一种不相容聚合物有亲合性。接枝共聚物的例子包括,但不限于,酸或酸酐接枝的聚烯烃如丙烯酸接枝的聚乙烯,或马来酸酐接枝的聚丙烯。能够将其它接枝共聚物用于本发明,这取决于第一和第二不相容聚合物的选择。

其它相容剂包括共聚物如EPDM(乙烯-丙烯-二烯单体)。已经发现,在一种不相容聚合物是低密度聚乙烯而另一种不相容聚合物基于聚丙烯时,EPDM作为相容剂是有效的。市售EPDM包括Buna 2070P或Buna 2470,其得自Bayer Chemical,还有得自Exxon-Mobil的Vistalon 7800。

为了有助于本领域技术人员更好地理解本发明,关于第一聚合物、第二聚合物和相容剂的聚合物的一些可能组合包括,但不限于,表1所示的如下组合。

表 1

第一聚合物	第一聚合物	相容剂
聚丙烯	低密度聚乙烯	EPDM
聚酰胺	低密度聚乙烯	马来酸接枝的聚乙烯
ADFLEX® KS0357P	聚苯乙烯	Kraton 1652
ADFLEX® KS0357P	聚酰胺	马来酸酐接枝的聚丙烯

正如上述实施例所见，相容剂具有与第一聚合物相容的聚合物部分和与第二聚合物相容的聚合物部分。再次指出，上述实例仅仅是表层可能的聚合物的例子，并不以任何方式限制本发明。

理想地，应选择表层的不相容聚合物，使得表层与透气薄膜的芯层具有高的剥离粘合力或者与可以层合到透气薄膜上的非织造纤网具有高的剥离粘合力，这些正如下文所讨论的。理想的是，应选择表层的组分，使得对非织造纤网和透气薄膜芯两者均具有高的剥离粘合力。例如，如果非织造纤网制备自聚丙烯，那么，理想的是表层包含含有作为组分之一一的聚丙烯的聚合物或聚合物混合物。

另外，表层和/或芯两者能够含有改进每层外观或物理性能的另外的组分。例如，能够向薄膜的表层和/或芯加入稳定剂、加工助剂、着色剂如染料或颜料、滑爽剂、填料或其它已知添加剂，条件是添加剂不含对薄膜性能有不利影响的物料。

本发明透气薄膜具有超过约  $300\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$  的 WVTR。优选透气薄膜具有至少  $800\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$  的 WVTR，更优选至少  $1500\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ ，最优选至少  $3000\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ 。另外，本发明透气薄膜具有至少 30g，优选至少 40g 的剥离强度，按照上述试验方法测定。

图 3 举例说明层合材料 30，其中图 2 的两层薄膜 10 通过热粘合、粘合剂粘合、超声波粘合等层合到基材层 40 上，所述基材层能够是非织造纤维网，例如纺粘纤网或熔喷纤网。在表层 24 中的裂纹 17 提高了透湿气性并且不干扰层 17 的粘合性能。

本文所用术语“非织造”织物或纤网意指具有单根纤维或线交互铺置但是不是以象针织物那样识别方式铺置的结构纤网。非织造织物或纤网通过许多方法形成，例如熔喷法、纺粘法、水力缠结法、气流成网法以及粘合梳理纤网法。

本文所用术语“纺粘纤维”指的是分子取向的聚合物材料的小直径纤维。纺粘纤维的形成方法包括：将熔融热塑性材料以丝的形式从喷丝板的许多微细、通常为圆形的毛细管中挤出，然后使所挤出的丝的直径迅速降低，可通过诸如下述的专利实施，授予 Appel 等的美国专利 4,340,563、授予 Dorschner 等的美国专利 3,692,618、授予 Matsuki 等的美国专利 3,802,817、授予 Kinney 的美国专利 3,338,992

和 3,341,394、授予 Hartman 的美国专利 3,502,763、授予 Dobo 等的美国专利 3,542,615 以及授予 Pike 等的美国专利 5,382,400。纺粘纤维在置于收集表面上时一般是不发粘的，通常是连续的。纺粘纤维直径往往为约 10 $\mu\text{m}$  或更大。但是，细纤维纺粘纤网（具有平均纤维直径小于 10 $\mu\text{m}$ ）可以通过各种方法得到，这法方法包括但不限于描述在普通转让的授予 Marmon 等的 1996 年 11 月 26 日提交的美国专利申请 No. 08/756,426 以及授于 Pike 等的 1995 年 11 月 30 日提交的申请 No. 08/565,261 中的那些。

本文所用术语“熔喷纤维”意指一般通过下述方法形成的聚合物材料纤维，所述方法包括：使熔融热塑性材料经许多细的通常圆形的模头毛细管以熔融线或丝的形式挤出，进入通常是热的高速会聚气（如空气）流中，该气流将熔融热塑性材料的丝拉细减小直径。此后，熔喷纤维能够被高速气流携带并置于收集表面上形成无规分布的熔喷纤维的纤网。该方法公开在例如授于 Butin 等的美国专利 3,849,241 中，在此引入全部内容供作参考。熔喷纤维可以是连续的或不连续的，一般说平均直径小于 10 微米，在置于收集表面时一般是发粘的。

本文所用的“多层非织造层合材料”意指两层或多层非织造层的层合材料，例如，一些层是纺粘的，一些层是熔喷的，例如纺粘/熔喷/纺粘（SMS）层合材料。多层非织造层合材料的实例公开在授于 Brock 等的美国专利 4,041,203，授予 Perkins 等的美国专利 5,178,931 和授予 Timmons 等的美国专利 5,188,885。这种层合材料可以通过在运动的成形带上顺序放置下列各层来制造，首先纺粘织物层，然后熔喷织物层，最后另一纺粘层，然后通过例如下述的热点粘合使层合材料粘合起来。替代地，织物层可以分别制造，收集在辊上，在独立的粘合步骤中结合起来。

本文所用的“超声波粘合”意指一种通过例如使织物经过声喇叭和砧辊而进行的方法，正如授予 Bornslaeger 的美国专利 4,374,888 所举例说明的。

本文所用的“点粘合”意指在许多不连续的粘合点粘合一层或多层织物。例如：热点粘合一般包括使待粘合的一层或多层经过热辊之间，例如雕花辊和平滑轧光辊之间。雕花辊以某种方式构成图案，使整个织物不在整个表面上完全粘合，砧辊通常是平的。结果，因为功

能的以及美观的原因，开发了雕花辊的各种图案。图案的一个实例是，其有许多点，称为 Hansen Penning 图案，即“H&P”图案，其在新形成时有约 30% 粘合区，每平方英寸约有 200 个粘合点，正如 Hansen 和 Pennings 的美国专利 3,855,046 所述。H&P 图案具有方形点或针形粘合区，其中每个针形的边缘尺寸为 0.038 英寸 (0.965mm)，针形间距为 0.070 英寸 (1.778mm)，粘合深度为 0.023 英寸 (0.584mm)。在新形成时，所得图案的粘合区占约 29.5%。另一种典型点粘合图案是扩展的 Hansen Penning 或“EHP”粘合图案，其在新形成时产生 15% 粘合区，为方形针，边缘尺寸为 0.037 英寸 (0.94mm)，针间距为 0.097 英寸 (2.464mm)，深度为 0.039 英寸 (0.991mm)。另一种典型的点粘合图案称作“714”，其具有方形针粘合区，其中每个针的边缘尺寸为 0.023 英寸，针间距为 0.062 英寸 (1.575mm)，粘合深度为 0.033 英寸 (0.838mm)。所得图案在新形成时具有约 15% 的粘合区。还有另一种普通图案，C-星图案，该图案在新形成时粘合区为约 16.9%。C-星图案具有被放射星中断的横向臂或者灯芯绒图案。其它普通图案包括菱形图案，其具有重复的和稍微位移的菱形，粘合区域为约 16%，还包括金属丝编织图案，看起来象名称所表示的，如窗纱，粘合区为约 15%。再一种图案是“S-编织”图案，在新形成时粘合区为约 17%。典型地，粘合区百分数小于约 50%，更理想的是织物层合材料纤网的面积的约 10%~约 30%。

可以将多层薄膜 10 层合到一种或多种基材上，例如非织造纤网，其中采用本领域已知的普通粘合剂粘合工艺或热粘合工艺。非织造织物的织物单位重量通常以每平方码材料的盎司数表示 (osy) 或者以每平方米克 (gsm) 表示，所用的纤维直径通常以微米为单位表示 (注：从 osy 转换为 gsm 是将 osy 乘以 33.91)。

基材和粘合的类型根据特定最终应用领域而变化。还参见图 4，薄膜 10 可以在薄膜拉伸之后立即层合到非织造纤网 30 上。在一个实施方案中，断面可收缩的非织造纤网 30，能够是纺粘纤网，自供料辊 62 退绕。断面可收缩的材料 30 然后经过 S-辊组 66 的辊隙 64，该辊组由辊 68、70 的组合形成，其通过的路径为箭头所表示的反 S-缠绕路径。辊 68 和 70 以比下游的轧光粘合辊 58 慢的圆周速度运转，导致纤网 30 受到张力并缩幅。受到张力的缩幅材料通过喷雾设备 72 下方，该设备

通过模头 74 将粘合剂 73 喷雾到纤网 30 表面上。采用或不采用粘合剂处理, 缩幅纤网 30 然后接合到多层薄膜 10 上, 在轧光辊 58 之间粘合, 如果需要, 轧光辊能够被加热。图 4 中薄膜 10 的另一侧同时粘合到源于供料辊 63 的第二材料 30a 上。第二材料 30a 可以是第二非织造纤网或另一种薄膜层。所得层合材料 32 卷绕贮存在供料辊 60 上。

图 4 举例示出了形成多层透气薄膜和层合材料的成套工艺。参见图 4, 薄膜 10 能够以在线或离线的方式形成自薄膜共挤出设备 40, 例如流延或吹胀设备。典型地, 该设备 40 包括两个或叁个挤出机 41。为制造芯层, 在混合器(未示出)中制备包含聚合物基体材料和填料的填充树脂并进入挤出机 41。为了制造每个表层, 能够应用相似的另外的混合设备(未示出)和挤出设备 41, 以混合不相容聚合物组分并将其作为表层挤出到芯层一侧或两侧。多层薄膜 10 被挤出在骤冷辊 42 上, 骤冷辊可以具有图案, 如此赋予新形成的薄膜 10 轧花图案。所得薄膜在骤冷辊 42 上冷却。邻近骤冷辊的真空箱 43 在骤冷辊表面上形成真空, 有助于保持薄膜紧靠着骤冷辊表面。气刀或静电销 44 也促使薄膜 10 靠着辊表面。

多层薄膜 10 自薄膜挤出设备 40 或离线供料辊到薄膜拉伸设备 47, 该设备是纵向取向机, 可从包括 Marshall and Williams 公司(Providence, Rhode Island)在内的卖主市购。设备 47 具有许多拉伸辊 46a-e, 在纵向使薄膜顺序拉伸并变薄, 所述纵向即薄膜运动方向。加热至所需拉伸温度的辊 46a-e 给出适量应力并顺序将多层薄膜 10 拉伸至拉伸长度, 在此芯层 11 成为微孔的并透气的, 表层 22 和 24 如上所述成为破裂的。虽然设备 47 如所示具有 5 个拉伸辊 46a-e, 但是辊数依所需拉伸水平和在每对辊间的拉伸量可以较多或较少。

有利的是, 薄膜 10 可以单轴拉伸至其原长的约 1.1~7.0 倍, 优选其原长的约 2~6 倍, 适宜的是其原长的约 3~5 倍, 对于大多数聚烯烃基薄膜所用的提高的拉伸温度为约 38~150℃, 优选为约 70~95℃。能够通过加热拉伸辊 46a-e 中的一些或全部来维持高的拉伸温度。最佳拉伸温度随着薄膜 10 的芯层和表层聚合物而变, 一般说低于芯层 11 的母体聚合物的熔融温度。

本发明透气薄膜能够应用于各种用途, 包括, 但不限于, 服装, 控制感染产品、个人护理产品以及防护覆盖物。服装的例子包括工业

穿戴、工作服、内衣、裤子、衬衫、夹克、手套和短袜等。控制感染产品包括医用物品如手术服和手术帘，面罩，头部覆盖物如膨胀帽、手术帽和手术头套，鞋袜如鞋面、长靴面和拖鞋，绷带，敷料，杀菌外衣，揩布，服装如实验室外套、工作服、围裙和夹克，病人铺盖，担架和塔夫绸被单 (bassinet sheets) 等。个人护理产品包括，但不限于，尿布，运动裤，吸收内裤，成人失禁产品以及妇女卫生制品。防护覆盖物的例子包括交通工具如汽车、卡车、船、飞机、摩托车、自行车、高尔夫运送车等覆盖物，经常置于户外的设备如栅格、场地和公园设备（割草机、旋转碎土机等）和草地设施覆盖物，以及地面覆盖物，桌布和郊游地面覆盖物。

采用透气薄膜的层合材料和最终应用的其它例子叙述在转让给 Kimberly-Clark Worldwide 公司的种种专利和专利申请中。这些文献包括，但不限于授予 McCormack 的美国专利 6,075,179、授予 McCormack 的美国专利 5,695,868 和授予 Mathis 等的美国专利 6,037,281。将这些专利全部内容引入本文供作参考。

## 实施例

### 实施例 1

通过共挤出芯层与两个表层来制备多层薄膜。芯层由下述物料制成：20wt%线性低密度聚乙烯(LLDPE)，由 Dow Chemical 公司(“Dow”)制造，商品名 Dowlex 2517；20wt%低密度聚乙烯(LDPE)由 Dow 制造，商品名 Dowlex 2047AC；60wt%用 1wt%山萘酸涂布的碳酸钙，由 ECC International 公司(Sylacauga, Alabama)制造，商品名 Filmlink® 2029。每个表层均由下述物料制成：58.5wt%多相聚丙烯，得自 Montell，商品名 Catalloy KS 357P；39wt% Styron 615APR，得自 Dow Chemical 公司，作为相容剂；2wt% Kraton G1652，得自 Kraton Polymers，作为稳定剂。

骤冷流延挤出三层薄膜。在形成薄膜之后，使薄膜通过纵向取向机(DMO)拉伸薄膜。将薄膜拉伸 4.26 倍，所得拉伸薄膜的单位重量为 1.05 盎司/码<sup>2</sup>。薄膜的 WVTR 为 6205g/m<sup>2</sup>/天，通过上述试验测定。薄膜层间剥离粘合力按照上述试验进行测定，测定值为约 105.7g。

### 实施例 2 和比较例 1

通过共挤出芯层与两个表层来制备多层薄膜。芯层由下述物料制成：20wt%线性低密度聚乙烯(LLDPE)，由 Dow Chemical 公司(“Dow”)制造，商品名 Dowlex 2517；20wt%低密度聚乙烯(LDPE)由 Dow 制造，商品名 Dowlex 2047AC；60wt%用 1wt%山萘酸涂布的碳酸钙，由 ECC International 公司(Sylacauga, Alabama)制造，商品名 Filmlink<sup>®</sup> 2029。表层由表 2 所示组分制备。

表 2

组分	比较例1	实施例 2a	实施例 2b	实施例 2c	实施例 2d
ADFLEX 357P (PP/PE Copoly) <sup>1</sup>	49.75%	58.82%	49.02%	58.82%	49.02%
Escorene LD768.36 (EVA) <sup>2</sup>	49.75%	-	-	-	-
LQA006 (LDPE) <sup>3</sup>	-	39.02%	48.78%	39.02%	48.78%
Buna 2070P (EPDM) <sup>4</sup>	-	1.95%	1.95%	-	-
Kraton G1652 (SEBS) <sup>5</sup>	-	-	-	1.95%	1.95%
稳定剂 <sup>6</sup>	0.50%	0.49%	0.49%	0.49%	0.49%

注：1. 得自 Basell 的多相聚合物

2. 得自 Shell Chemical 公司的聚(乙烯-醋酸乙烯)

3. 得自 Exxon-Mobil 的低密度聚乙烯

4. 得自 Bayer Chemical 的 EPDM

5. 得自 Kraton Polymers 的氢化苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物

6. 得自 Ciba Speciality Chemical 的 B-900。

在所得薄膜的中部测定每种薄膜的剥离强度。剥离强度采用上述方法测定。每个实施例的剥离强度均报告在表 3 中。

表3

剥离强度	比较例1	实施例2a	实施例2b	实施例2c	实施例2d
中部	29.45	47.91	47.12	44.97	39.90
	25.98	49.45	47.44	51.77	41.02
	28.70	50.88	45.41	43.31	37.16
	28.57	49.82	39.56	49.73	45.46
	29.53	47.68	44.32	48.96	37.32
平均	28.17	49.52	44.88	47.45	40.89
标准偏差	1.44	1.34	3.18	3.50	3.39

按照上述的 Mocon 方法测定每种薄膜的透气性，并报告在表 4 中。

表4

WVTR	比较例1	实施例3a	实施例3b	实施例3c	实施例3d
左侧	5641	6497	7578	5284	8011
	5462	6529	6813	6291	6386
	5833	6102	6570	6112	6199
	5779	6562	6939	5846	6671
	6042	6697	6654	6064	5746
	5788	7512	7546	6475	6361
平均	5757	6650	7017	6012	6562
标准偏差	194	467	441	416	772
中部	7133	9864	10940	8663	9863
	6910	9284	9813	9181	9140
	7698	10029	9393	9182	8540
	7127	9647	10254	9639	9106
	7426	9412	9662	8832	9422
	8219	9601	10272	8816	9653
平均	7419	9639	10056	9052	9287
标准偏差	478	276	552	356	468
右侧	5884	7245	7971	6182	7131
	5863	6992	7071	6784	7144
	5774	7079	6953	6661	7086
	5996	6379	7361	6407	6596
	5853	5840	7181	6536	7244
	5868	6554	6006	6766	7055
平均	5873	6681	7091	6556	7043
标准偏差	72	527	641	232	228

另外请注意，本发明层合材料中所用的薄膜的表层和/或芯层或非织造纤网的聚合物组分可衍生自回收聚合物，但是不优选这么做。作



为回收聚合物来源的一个例子，常常以回收不合规格的薄膜和非织造织物制备诸如聚乙烯和聚丙烯等不相容聚合物的混合物。例如，能够回收制造非织造织物所用的双组分皮芯型或并列型纤维，并用于在本发明层合材料中所用的薄膜或非织造纤网中。为了应用这些回收的聚合物，一般说聚合物必须彼此被增容。相容剂的例子包括上述多相聚合物，共聚物如乙丙橡胶，EPDM。但是，一般说，相容剂的量为所得组合物的约 20~50wt%，以便所得组合物具有有用的机械性能。包含自增容回收共混物制造的表层的层状薄膜具有相当的可延展性，没有保证透气性的适当的裂纹或孔隙形成。

作为另一种替代方法，如果新鲜聚合物含有低熔体流动指数的树脂，如传统聚合的聚丙烯，那么在新鲜聚合物中最多应用约 15w%的回收聚合物。已经发现，在纺制纤维时，低熔体流动树脂实际上通过增加熔体强度而有助于纺丝。另外，由于存在低熔体流动指数的树脂，本方法的所得产品的粘合性也得到改善。

与回收纤维一样，也能进行透气薄膜的回收，所回收的物料能够用于制造另外的薄膜。但是，一般说必须向含有回收材料的聚合物和碳酸钙中加入相容剂。相容剂的例子上文已述。向回收的薄膜材料中加入相容剂具有改善自回收物料制造的薄膜的总韧度的趋势。所改善的性能包括较大的撕裂强度、落镖冲击强度和伸长性能。结果，所得薄膜趋于具有低透气性，一般不用于本发明。

本发明通过其特定实施方案，特别是本文所述的实施例，得到详述，但是本领域技术人员显而易见，在不偏离本发明精神和范围的条件下，可以进行种种变更、改善和其它变化。所以，认为权利要求涵盖了所有这些改善，变更和其它改变。

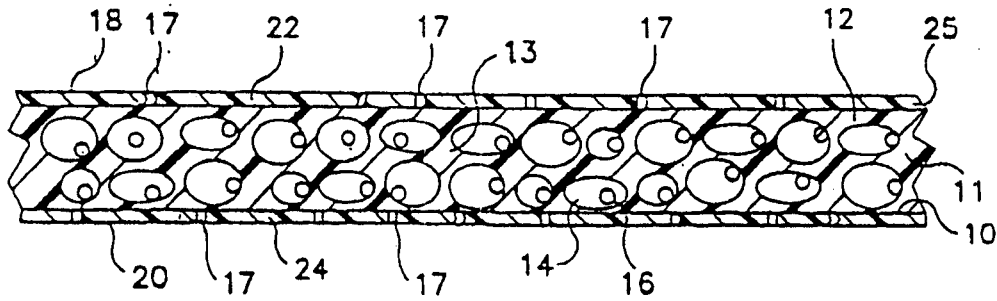


图 1

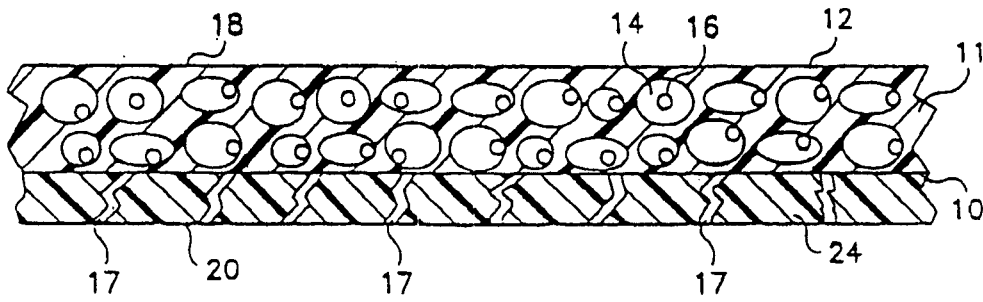


图 2

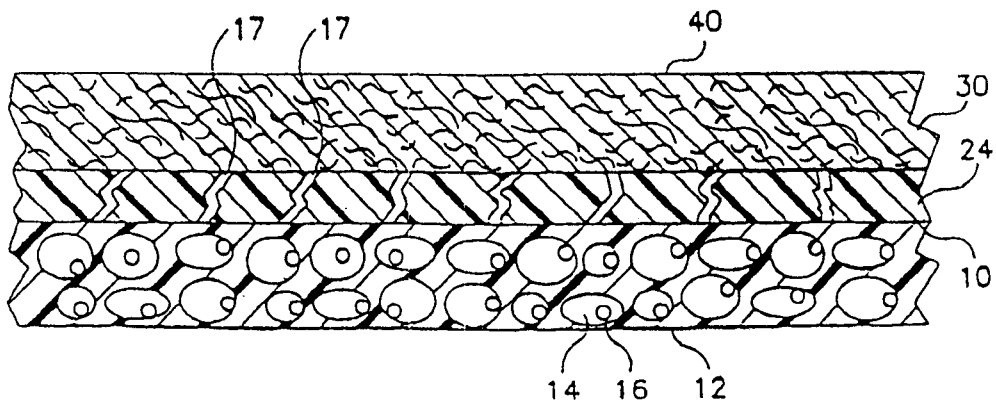


图 3

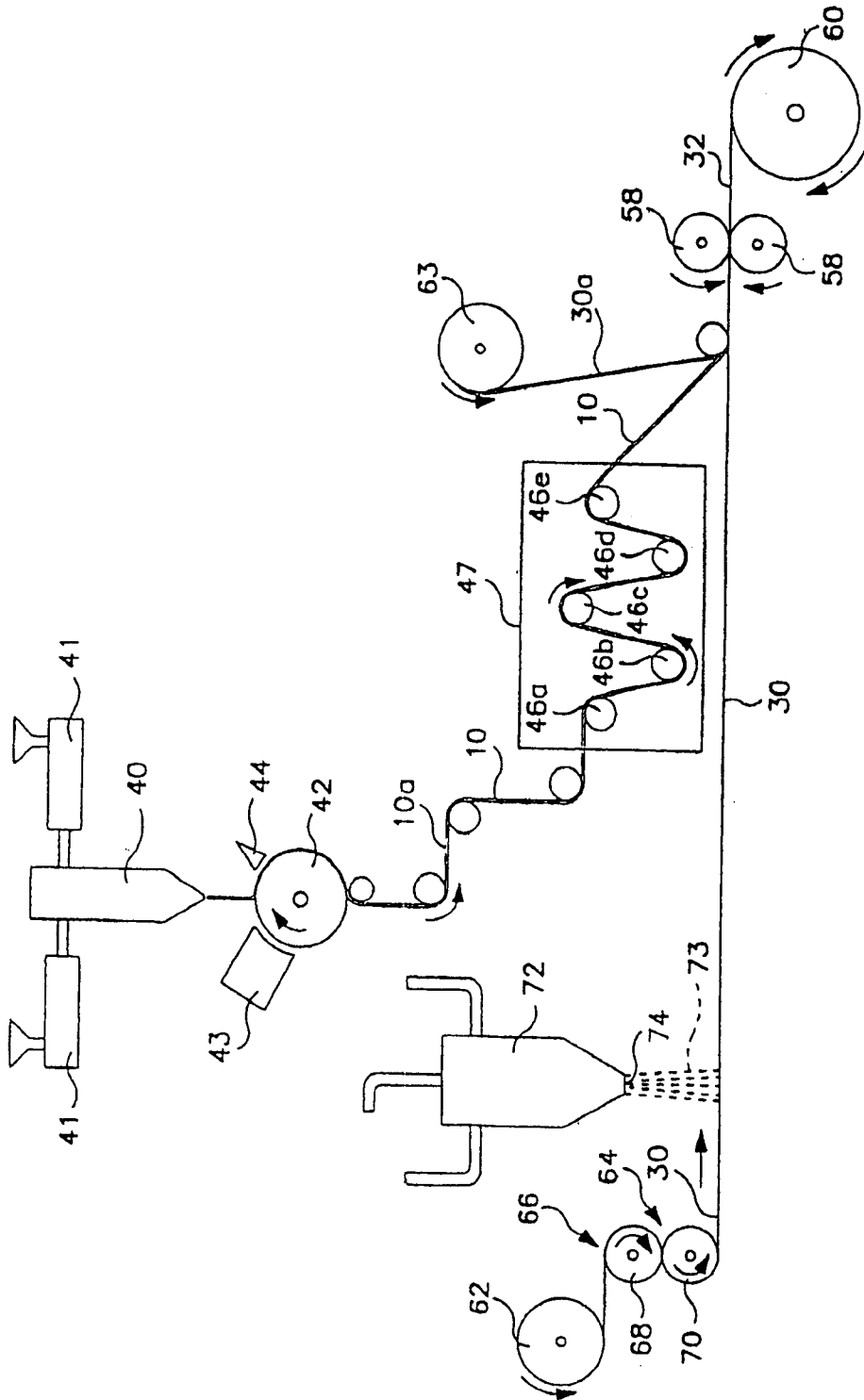


图 4