

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03816983.5

B32B 5/18 (2006.01)

B32B 5/20 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1295073C

[22] 申请日 2003.6.2 [21] 申请号 03816983.5

[30] 优先权

[32] 2002.7.18 [33] US [31] 10/198,061

[86] 国际申请 PCT/US2003/017241 2003.6.2

[87] 国际公布 WO2004/009344 英 2004.1.29

[85] 进入国家阶段日期 2005.1.17

[73] 专利权人 艾利丹尼森公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 B·S·米恩图斯 J·科瓦利丘克

[56] 参考文献

US 5288548A 1994.2.22 B32B27/00

US5419960A 1995.5.30 B32B5/16

CN 1329542A 2002.1.2 B32B27/08

CN1329542A 2002.1.2 B32B27/08

US 6312825B1 2001.11.6 B32B27/32

CN1139406A 1997.1.1 B32B27/08

CN1130780A 1996.9.11 G09F3/02

US5288548A 1994.2.22 B32B27/00

US 5419960A 1995.5.30 B32B5/16

US6312825B1 2001.11.6 B32B27/32

CN 1139406A 1997.1.1 B32B27/08

CN 1130780A 1996.9.11 G09F3/02

审查员 刘 磊

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 赵蓉民 路小龙

权利要求书 5 页 说明书 21 页 附图 3 页

[54] 发明名称

多层模内膜

[57] 摘要

本发明涉及一种用作模内标签的多层膜，该多层膜包括：一个具有第一表面和第二表面的核心层；和，一个覆盖核心层第一表面的第一表皮层。核心层包括聚合物材料和分散在聚合物材料中的粉碎固体粒子；该膜是如此形成的，共挤压核心层和第一表皮层形成多层膜，在高于标签期望的操作温度下热拉伸多层膜以赋予多层膜纵向拉伸，在热拉伸期间，膜的密度减少约 5% 至约 25%，在高于标签的期望操作温度下对多层膜进行退火。该多层膜的纵向葛莱刚性在约 30 至约 120 范围内，纵向收缩小于约 2%，在 200°F (93.3°C) 下纵向收缩张力小于约 100 磅/平方英寸 (psi)。

1. 一种用于制造模内标签的多层膜，包括：

一个核心层，具有第一表面和第二表面，核心层包括聚合物材料和分散在聚合物材料中的粉碎固体粒子，聚合物材料为高密度聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚酯、乙烯和丙烯的共聚物、聚酯共聚物、聚酰胺、聚碳酸酯或者其中两种或多种物质的混合物；

一个第一表皮层，覆盖核心层第一表面，第一表皮层包括热塑性共聚物或三元共聚物，来自乙烯或丙烯和选自丙烯酸烷基酯、丙烯酸、烷基丙烯酸、乙酸乙烯酯和其中两种或多种组合的功能单体；

该膜通过共挤压核心层和第一表皮层形成多层膜、在高于标签期望的操作温度下热拉伸膜以赋予膜轴向取向、在高于标签期望的操作温度下对膜进行退火而制成；

在热拉伸期间，膜的密度减少 5%至 25%；

在热拉伸和退火之后，该膜的纵向葛尔莱刚度值在 30 至 120 范围内；

在热拉伸和退火之后，该膜纵向收缩小于 2%；

在热拉伸和退火之后，在 93.3℃下，该膜纵向收缩张力小于 100 磅/平方英寸。

2. 权利要求 1 所述的膜，其中所述膜还包括一个第二表皮层，覆盖核心层的第二表面。

3. 权利要求 1 所述的膜，其中所述膜还包括一个第一不透明层，位于核心层的第一表面和第一表皮层之间。

4. 权利要求 1 所述的膜，其中所述膜还包括一个第一粘结层，位于核心层的第一表面和第一表皮层之间。

5. 权利要求 2 所述的膜，其中所述膜还包括一个位于核心层的第一表面和第一表皮层之间的第一不透明层，和一个位于核心层的第二

表面和第二表皮层之间的第二不透明层。

6. 权利要求 2 所述的膜，其中所述膜还包括一个位于核心层的第一表面和第一表皮层之间的第一粘结层，和一个位于核心层的第二表面和第二表皮层之间的第二粘结层。

7. 权利要求 2 所述的膜，其中所述膜还包括一个位于核心层的第一表面和第一表皮层之间的第一不透明层，一个位于第一不透明层和第一表皮层之间的第一粘结层，一个位于核心层的第二表面和第二表皮层之间的第二不透明层，和一个位于第二不透明层和第二表皮层之间的第二粘结层。

8. 权利要求 1 所述的膜，其中所述聚合物材料是聚丙烯。

9. 权利要求 1 所述的膜，其特征是所述粉碎固体粒子包括碳酸钙。

10. 权利要求 1 所述的膜，其中所述核心层按重量计含有 15%至 35%的粉碎固体粒子。

11. 权利要求 1 所述的膜，其中所述核心层还含有抗静电添加剂。

12. 权利要求 1 所述的膜，其特征是所述核心层还含有颜料。

13. 权利要求 1 所述的膜，其中所述第一表皮层还包含选自高密度聚乙烯、聚苯乙烯、橡胶改性聚苯乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯、聚丙烯、聚偏二氟乙烯、聚酯、环烯烃共聚物和其两种或者多种混合物的热塑性聚合物材料。

14. 权利要求 4 所述的膜，其中所述第一粘结层包括乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸甲酯共聚物、乙烯-丙烯酸丁酯共聚物或其中两种或多种的混合物。

15. 权利要求2所述的膜,其中所述第一表皮层和第二表皮层包含:高密度聚乙烯或聚丙烯;和乙烯乙酸乙烯酯共聚物或乙烯-丙烯酸甲酯共聚物。

16. 权利要求6所述的膜,其中所述第一粘结层和第二粘结层包含:高密度聚乙烯或聚丙烯;和乙烯乙酸乙烯酯共聚物或乙烯-丙烯酸甲酯共聚物。

17. 一种用于制造模内标签的多层膜,包括:

一个核心层,具有第一表面和第二表面;

一个第一表皮层,覆盖核心层的第一表面;和

一个第二表皮层,覆盖核心层的第二表面;

核心层包括聚合物材料和分散在聚合物材料中的粉碎固体粒子,聚合物材料为高密度聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚酯、乙烯和丙烯共聚物、聚酯共聚物、聚酰胺、聚碳酸酯或者其中两种或多种物质的混合物;

第一表皮层和第二表皮层独立地包括热塑性共聚物或三元共聚物,衍生自乙烯或丙烯和选自丙烯酸烷基酯、丙烯酸、烷基丙烯酸、乙酸乙烯酯和其中两种或多种组合的功能单体;

该膜通过共挤压核心层、第一表皮层和第二表皮层形成多层膜,在高于标签期望的操作温度下热拉伸膜以赋予膜轴向取向,在高于标签期望的操作温度下对膜进行退火的方法制成;

在热拉伸期间,膜的密度减少5%至25%;

在热拉伸和退火之后,该膜的纵向葛尔莱刚度值在30至120范围内;

在热拉伸和退火之后,该膜的纵向收缩小于2%;

在热拉伸和退火之后,该膜在93.3℃下纵向收缩张力小于100磅/平方英寸。

18. 一种用于制造模内标签的多层膜,包括:

一个具有第一表面和第二表面的核心层;

一个覆盖核心层第一表面的第一表皮层；

一个位于核心层第一表面和第一表皮层之间的第一粘结层；

一个覆盖核心层第二表面的第二表皮层；

一个位于核心层第二表面和第二表皮层之间的第二粘结层；

核心层包括聚合物材料和分散在聚合物材料中的粉碎固体粒子，
聚合物材料为高密度聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚酯、乙烯和丙烯
的共聚物、聚酯共聚物、聚酰胺、聚碳酸酯或者其中两种或多种物质
的混合物；

第一表皮层和第二表皮层独立地包括热塑性共聚物或三元共聚
物，衍生自乙烯或丙烯和选自丙烯酸烷基酯、丙烯酸、烷基丙烯酸、
乙酸乙烯酯和其中两种或多种组合的功能单体；

该膜如下形成，通过共挤压核心层、第一表皮层、第二表皮层和
粘结层形成多层膜，在高于标签期望的操作温度下热拉伸膜以赋予膜
纵向拉伸，和，在高于标签期望的操作温度下对膜进行退火；

在热拉伸期间，膜的密度减少 5%至 25%；

在热拉伸和退火之后，该膜的纵向葛尔莱刚度值在 30 至 120 范围
内；

在热拉伸和退火之后，该膜的纵向收缩小于 2%；

在热拉伸和退火之后，该膜在 93.3℃下纵向收缩张力小于 100 磅/
平方英寸。

19. 一种用于制造模内标签的多层膜，包括：

一个具有第一表面和第二表面的核心层；

一个覆盖核心层第一表面的第一表皮层；

一个位于核心层的第一表面和第一表皮层之间的第一不透明层；

一个位于第一不透明层和第一表皮层之间的第一粘结层；

一个覆盖核心层第二表面的第二表皮层；

一个位于核心层的第二表面和第二表皮层之间的第二不透明层；

一个位于第二不透明层和第二表皮层之间的第二粘结层；

核心层包括聚合物材料和分散在聚合物材料中的粉碎固体粒子，
聚合物材料为高密度聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚酯、乙烯和丙烯

共聚物、聚酯共聚物、聚酰胺、聚碳酸酯或者其中两种或多种物质的混合物；

第一表皮层和第二表皮层独立地包括热塑性二元共聚物或三元共聚物，衍生自乙烯或丙烯和选自丙烯酸烷基酯、丙烯酸、烷基丙烯酸、乙酸乙烯酯和其中两种或多种组合的功能单体；

该膜通过共挤压核心层、第一表皮层、第二表皮层、第一和第二不透明层、第一和第二粘结层形成多层膜，在高于标签期望的操作温度下热拉伸膜以赋予膜纵向拉伸，在高于标签期望的操作温度下进行退火的方法制成；

在热拉伸期间，膜的密度减少 5%至 25%；

在热拉伸和退火之后，该膜的纵向葛尔莱刚度在 30 至 120 范围内；

在热拉伸和退火之后，该膜的纵向收缩小于 2%；

在热拉伸和退火之后，该膜在 93.3℃下纵向收缩张力小于 100 磅/平方英寸。

20.一种由权利要求 1 所述的膜制成的模内标签。

21. 一种由权利要求 1 所述的膜制成的模内标签，其具有表面积至少为 12 平方英寸。

22. 一种粘合有权利要求 19 所述多层膜的聚合物容器，多层膜的第一表皮层具有油墨印刷表面，该油墨印刷表面的表面粗糙度可以高至 100 微英寸，是由测试方法 ANSI B46.1 测定的。

23. 一种容量至少 32 流体盎司的粘合有权利要求 20 所述标签的聚合物容器，标签的第一表皮层具有油墨印刷表面，通过测试方法 ANSI B46.1，该油墨印刷表面的表面粗糙度可以高至 100 微英寸。

多层模内膜

技术领域

本发明涉及多层膜 (multilayered films)，更特别地，涉及一种用于制造模内标签 (in-mold labels) 的多层膜。因为在制造容器的工艺中标签置于形成容器的模内，此类标签称之为“模内 (in-mold)” 标签。

发明背景

相比起纸标签，在贴标签于通过注模、吹模或注-吹模制成的聚合物树脂容器时，聚合物模内标签提供许多美学和功能上的优点。当塑料容器，如高密度聚丙烯塑料挤瓶用于包装诸如洗发液之类的产品时，使用聚合物标签的包装一般比纸标签包装对消费者更具吸引力。因为外观、处理、性能、抗湿性、顺应性、耐用性及和要贴标签的容器的相容性等原因，许多应用领域需要用到聚合物模内标签 (polymeric in-mold labels)。聚合物模内标签也使透明或者基本透明标签只将标签标记 (label indicia) 让消费者看到。

聚合物模内标签的一个问题是，在制造容器的工艺中，它们容易收缩、厚度增加、形成“Z”型定向。人们相信这是由于因发泡引起的膜厚度增加的缘故。人们也相信发泡是由空气截留进入膜中的空化区和在吹模时对膜加热引起的。双向拉伸膜 (biaxially oriented films) 比起单轴向膜或纵向拉伸膜 (轴向取向膜, machine direction oriented films) 更容易发泡。结果，这种标签，当用于容器时，经常出现表面粗糙现象，这破坏了在标签上所形成的图形图像或印刷图像的美观性。

本发明提供一种解决此问题的方案，通过提供一种在用作容器的模内标签后、显示出最低限度的表面粗糙的多层膜 (multilayered film)。用此种膜制成的标签，当用于容器时，表面粗糙度通常大约 100 微英寸或更小，用测试方法 ANSI B46.1 测定。这是与先前技术中的标签相比而言，已经观察到先前技术中的标签表现出的表面粗糙度破坏了在

标签上所形成的图形图像或者印刷图像的美观性，具有的表面粗糙度大约为 200 微英寸。

发明概述

本发明涉及用于制造模内标签的多层膜，包括：

一个核心层（core layer），具有第一表面（first surface）和第二表面（second surface），核心层包括聚合物材料和分散在聚合物材料中的粉碎固体粒子，聚合物材料为高密度聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚酯、乙烯和丙烯的共聚物、聚酯共聚物、聚酰胺、聚碳酸酯或者其中两种或多种物质的混合物；

一个第一表皮层（first skin layer），覆盖核心层的第一表面，第一表皮层包括热塑性共聚物或三元共聚物，来自乙烯或丙烯和选自丙烯酸烷基酯、丙烯酸、烷基丙烯酸、乙酸乙烯酯和其中两种或多种组合的功能单体；

该膜如下形成，通过共挤压（co-extruding）核心层和第一表皮层形成多层膜，在高于标签期望的操作温度下热拉伸（hot-stretching）多层膜以赋予多层膜纵向拉伸，在高于标签期望的操作温度下对多层膜进行退火（annealing）；

在热拉伸期间，膜的密度减少约 5%至约 25%；

在热拉伸和退火之后，该膜的纵向葛尔莱刚性值（machine direction Gurley stiffness value）在约 30 至约 120 范围内；

在热拉伸和退火之后，该膜纵向收缩（machine direction shrinkage）小于约 2%；

在热拉伸和退火之后，在 200 °F (93.3 °C)下，该膜纵向收缩张力（machine direction shrink tension）为每平方英寸小于约 100 磅（psi）。

在一个实施方案中，本发明的膜还包括一个第二表皮层（second skin layer），覆盖在核心层的第二表面上。

在一个实施方案中，本发明的膜还包括位于第一表皮层和核心层之间的第一不透明层（first opacifying layer）。

在一个实施方案中，本发明还包括位于核心层的第一表面和第一表皮层之间的第一粘结层（first tie layer）。

在一个实施方案中,本发明还包括覆盖核心层第二表面的第二表皮层(second skin layer),位于核心层的第一表面和第一表皮层之间的第一不透明层(first opacifying layer),和位于核心层的第二表面和第二表皮层之间的第二不透明层(second opacifying layer)。

在一个实施方案中,本发明还包括覆盖核心层第二表面的第二表皮层(second skin layer),位于核心层的第一表面和第一表皮层之间的第一粘结层(first tie layer),和一位于核心层的第二表面和第二表皮层之间第二粘结层(second tie layer)。

在一个实施方案中,本发明还包括覆盖核心层第二表面的第二表皮层(second skin layer),位于核心层的第一表面和第一表皮层之间的第一不透明层(first opacifying layer),位于第一不透明层和第一表皮层之间的第一粘结层(first tie layer),位于核心层的第二表面和第二表皮层之间的第二不透明层(second opacifying layer),和位于第二不透明层和第二表皮层之间的第二粘结层(second tie layer)。

本发明也涉及由本发明的膜制成的模内标签(in-mold labels),和表面粘贴有该模内标签的聚合物容器。这种模内标签包括相对较大的标签(如表面积约 12 平方英寸或更大),聚合物容器包括相对较大的容器(如体积约 32 流体盎司或者更大)。当用于聚合物容器时,该标签的特征在于具有质地非常光滑的印刷面,即印刷面表现出的表面粗糙度最多约 100 微英寸,用 ANSI B46.1 试验方法测量。

附图简述

在下面的附图中,相同的部分和结构具有相同的名称符号。

图 1 是体现本发明的多层膜的特定形式的侧视图的示意图。

图 2 是体现本发明的另一实施方案的多层膜的侧视图的示意图。

图 3 是体现本发明又一个实施方案的多层膜的侧视图的示意图。

图 4 是体现本发明再一个实施方案的多层膜的侧视图的示意图。

图 5 是说明用于制造本发明多层膜的共挤压、拉伸、退火流水线的流程图。

图 6 是用于制造本发明模内标签的印刷、切割、堆叠的示意性说明。

图 7-10 是示意性说明冲压切割本发明模内标签形成标签堆。

图 11 是示意性说明堆叠标签在塑模操作中应用。

发明详述

术语“覆盖在……上面(overlies)”和同源词诸如“覆盖(overlying)”和类似词，当指某一层或第一层相对于另外层或第二层的关系时，指第一层部分或全部地覆盖于第二层上。覆盖第二层的第一层可以接触或不接触第二层。例如，可以有一层或者更多的层位于第一和第二层之间。

术语“高密度聚乙烯 (high density polyethylene)”或“HDPE”指密度约 0.940 至约 0.965 g/cc 的聚乙烯。

术语“标签的操作温度 (service temperature of the label)”是指，在模内制造聚合物容器时，用作模内标签的标签温度。标签的操作温度可以在 200°F (93.3°C) 至约 290°F (143.3°C) 的范围内，在一个实施方案中，在约 200°F (93.3°C) 至约 260°F (126. 7°C) 的范围内，在另外一个实施方案中，在约 220°F (104. 4 °C) 至约 260°F (126. 7°C) 的范围内。

参见图 1，本发明多层膜，在其说明性实施方案的一个中，一般用参考数字 100 表示，且包括：具有第一表面 112 和第二表面 114 的核心层 110；覆盖核心层 110 的第一表面 112 的第一表皮层 120。

参见图 2，本发明多层膜，在其说明性实施方案的另外一个中，一般用参考数字 110A 表示，且包括：具有第一表面 112 和第二表面 114 的核心层 110；覆盖核心层 110 第一表面 112 的第一表皮层 120；和，覆盖核心层 110 第二表面 114 的第二表皮层 130。

参见图 3，本发明多层膜，在其说明性实施方案的另外一个中，一般用参考数字 110B 表示，且包括：具有第一表面 112 和第二表面 114 的核心层 110；覆盖核心层 110 的第一表面 112 的第一表皮层 120；位于核心层 110 第一表面 112 和第一表皮层 120 之间的第一粘结层 140；覆盖核心层 110 第二表面 114 的第二表皮层 130；和，位于核心层 110 第一表面 114 和第二表皮 130 之间的第二粘结层 150。

参见图 4，本发明多层膜，在其说明性实施方案的另外一个中，一

般用参考数字 110C 表示, 且包括: 具有第一表面 112 和第二表面 114 的核心层 110; 覆盖核心层 110 第一表面 112 的第一表皮层 120; 位于核心层 110 第一表面 112 和第一表皮层 120 之间的第一粘结层 140; 覆盖核心层 110 第二表面 114 的第二表皮层 130; 位于核心层 110 第一表面 114 和第二表皮 130 之间的第二粘结层 150; 位于核心层 110 的第一表面 112 和第一粘结层之间的第一不透明层 160; 和, 位于核心层 110 的第二表面 114 和第二粘结层 150 之间的第二不透明层 170。

多层膜 100、100A、100B 和 100C 的总厚度可以在约 2.5 至约 8 mils (密耳) 之间, 在一个实施方案中在约 2.5 至约 6 密耳之间, 在一个实施方案中在约 2.5 至约 4.5 密耳之间, 在一个实施方案中在约 3 至约 4 密耳之间。核心层 110 的厚度可占多层膜 100、100A、100B 总厚度约 70% 至约 99%, 在一个实施方案中占约 70% 至约 95%, 在一个实施方案中约占多层膜 100、100A 和 100B 总厚度的 85%。核心层 110 的厚度占膜 100C 总厚度的约 45% 至约 89%, 在一个实施方案中占约 60% 至约 85%, 在一个实施方案中占约膜 100C 总厚度的 70%。第一表皮层 120 的厚度可占多层膜 100、100A、100B 和 100C 总厚度的约 1% 至约 15%, 在一个实施方案中占约 1% 至约 5%, 在一个实施方案中约占多层膜 100、100A、100B 和 100C 的总厚度的 2.5%。第二表皮层 130 的厚度可占多层膜 100、100A、100B 和 100C 总厚度约 1% 至约 15%, 在一个实施方案中占约 1% 至约 5%, 在一个实施方案中约占多层膜 100、100A、100B 和 100C 的总厚度的 2.5%。第一粘结层 140 和第二粘结层 150 的厚度各自可占多层膜 100B 和 100C 总厚度的约 3% 至约 12%, 在一个实施方案中占约 3% 至约 7%, 在一个实施方案中约占多层膜 100B 和 100C 的总厚度的约 5%。第一不透明层 160 和第二不透明层 170 的厚度各自可占多层膜 100C 总厚度约 5% 至约 40%, 在一个实施方案中占约 5% 至约 20%, 在一个实施方案中占多层膜 100C 的总厚度的约 7.5%。

核心层 110 和不透明层 160 和不透明层 170 可以各自独立的由成膜聚合物材料 (film forming polymeric material) 组成, 该成膜聚合物材料可以是高密度聚乙烯、聚丙烯、乙烯和丙烯的 (二元) 共聚物、聚苯乙烯、聚酰胺 (如尼龙)、聚酯 (如聚对苯二甲酸乙二酯)、聚酯

(二元)共聚物、聚碳酸酯或其中两种或多种混合物。在一个实施例中, 聚合物材料是聚丙烯。可使用的商品化的聚丙烯如道化学-联碳(Union Carbide-Dow)公司的商品名为 5A97 的聚丙烯。这种材料经鉴定其熔体流动速率为 3.9 g/10 min(ASTM D1238), 密度为 903 kg/m³, 挠曲(flexural)或弯曲模量(flex modulus)为 1590 Mpa(ASTM D790A)。

粉碎固体粒子(particulate solids)可以是任何粉碎固体粒子, 在制造本发明多层膜中所用的热拉伸步骤中, 粉碎固体粒子至少部分保留在相对于被用于核心层 110 和不透明层 160 和不透明层 170 的聚合物混合物的分相中。粉碎固体粒子可以有机的, 或者可以是无机的。可使用的有机粉碎固体粒子包括聚苯乙烯, 橡胶改性聚苯乙烯(rubber modified polystyrene)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚酰胺(如尼龙)、高密度聚乙烯、聚酯(如聚对苯二甲酸乙二酯)、聚乙烯醛、聚丙烯、和丙烯酸(酯)类树脂。可用的无机粉碎固体粒子包括实心或空心的玻璃球、金属珠或球、陶瓷微粒、二氧化钛、碳酸钙、硫酸钡、白垩、二氧化硅和粘土。在一个实施方案中, 粉碎固体粒子是碳酸钙。这些粉碎固体粒子平均颗粒尺寸可以在约 0.1 至约 12 微米的范围内, 在一个实施方案中约 0.5 至约 5 微粒范围内, 在一个实施例中约 1 至约 3 微粒范围内, 在一个实施例中平均颗粒尺寸是约 1 微米, 在一个实施方案中平均颗粒尺寸为约 3 微米。在一个实施方案中, 使用粉碎固体粒子的混合物, 混合物由平均颗粒尺寸约 1 微米的固体粒子和颗粒平均尺寸为 3 微米的固体粒子组成。

在一个实施方案中, 包含有粒状固体和树脂载体的浓缩物被加入到混合物中, 用于挤压层 110、160 和/或 170。例如, 浓缩物可以包括如按重量计算约 20%至约 80%的固体和按重量计算约 20%至约 80%的树脂载体。树脂载体可以是熔点或玻璃化转变温度(glass transition temperature)在约 90°C至约 250°C范围内的任何热塑性聚合物。例子包括聚乙烯, 聚丙烯, 聚苯乙烯, 橡胶改性聚苯乙烯、ABS、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、乙烯-丙烯酸甲酯和类似物。在一个实施方案中使用了碳酸钙浓缩物, 其由以重量计占约 50%至约 80%的聚丙烯和以重量计占约 20%至约 50%的碳酸钙混合物组成。一种可使用的商品化的浓缩物为舒而曼公司(A. Schulman Inc.)的商品名为 PF92D 的产品, 经

鉴定，这种浓缩物为碳酸钙浓缩物，其碳酸钙浓度按重量比在聚丙烯均聚物载体树脂中占 40%。另外一种为舒而曼公司的 PF97N，经鉴定，这种浓缩物为碳酸钙浓缩物，其碳酸钙浓度在聚丙烯均聚物载体树脂中按重量比占 70%，钙的平均微粒尺寸是 1 微米。在一个实施方案中，在同用于制造层 110、160 和/或 170 的其他材料混合之前，先干燥浓缩物以确保浓缩物中含有较少甚至不含湿气。

在核心层 110 和不透明层 160 和 170 中，基于这些层的每一个的总重量，微粒固体的浓度各自可占约 15% 至约 35%。在一个实施方案中，以重量计占约 20% 至约 30%。

核心层 110 可以包括一种或多种颜料。可以用的颜料包括二氧化钛。在一个实施方案中，含有颜料和树脂载体的浓缩物加入到用于挤压核心层的混合物中。浓缩物可以含有以重量计约 20% 至约 80% 的颜料，和以重量计约 80% 至约 20% 的树脂载体。树脂载体可以是熔点或玻璃化转变温度在约 90°C 至约 250°C 范围内的任何热塑性聚合物。例子包括聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、橡胶改性聚苯乙烯、ABS、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯和类似物。在一个实施方案中，使用了二氧化钛浓缩物，其由按照重量计算约 30% 至约 70% 的聚丙烯和按照重量计算约 70% 至约 30% 的二氧化钛的掺混物组成。一种可使用的商品化的颜料浓缩物为舒而曼公司的商品名为 Polybatch P8555-SD 的产品，经鉴定，这种产品为白色颜料浓缩物，其中的二氧化钛浓度在聚丙烯均聚物载体树脂中占 50%，按重量计算。基于核心层重量，以重量计算，核心层 110 中颜料的浓度最高可占约 70%，在任何实施方案中以重量计范围在占约 1% 至约 40%，在一个实施方案中以重量计占约 1% 至约 20%，在一个实施方案中以重量计占约 1% 至约 10%，在一个实施方案中以重量计占约 5.5%。

第一表皮层 120 和第二表皮层 130 可以由热塑性共聚物或乙烯或丙烯共聚物和选自丙烯酸烷基酯、丙烯酸、烷基丙烯酸、醋酸乙烯酯或两种或多种组合的功能单体组成。在一个实施方案中，功能单体选自丙烯酸烷基酯、丙烯酸、烷基丙烯酸或其中两种或多种。丙烯酸烷基酯和烷基丙烯酸中的烷基含有 1-约 8 个碳原子，在一个实施方案中含有 1-约 2 碳原子。共聚物或三元共聚物中功能单体组分占共聚物或

三元共聚物的约 1%-约 15% (摩尔百分比), 在一个实施方案中, 占约 1%至约 10% (摩尔百分比)。例子包括乙烯/醋酸乙烯酯共聚物、乙烯/丙烯酸甲酯共聚物、乙烯/丙烯酸乙酯共聚物、乙烯/丙烯酸丁酯共聚物、乙烯/甲基丙烯酸共聚物、乙烯/丙烯酸共聚物、含有钠和锌的乙烯/甲基丙烯酸共聚物 (也指离子交联聚合物)、酸-、酸酐-、或丙烯酸酯-改性乙烯/醋酸乙烯酯共聚物、酸-或酸酐-改性乙烯/丙烯酸酯共聚物、酸酐改性低密度聚乙烯、酸酐改性线性低密度聚乙烯 (anhydride-modified linear low density polyethylene) 和其中两种或多种混合物。在一个实施方案中, 特别有用的乙烯/醋酸乙烯酯 (二元) 共聚物包括那些醋酸乙烯酯含量至少占约 10% (以重量计) 的乙烯/醋酸乙烯酯 (二元) 共聚物, 在一个实施例中醋酸乙烯酯占约 18%至约 25% (以重量计)。一种可使用的商品化的共聚物和三元共聚物来自 AT 塑料公司 (AT Plastics) 的商品名为 EVA 1821 的产品。这些 (二元) 共聚物和三元共聚物在第一表皮层 120、第二表皮层 130 中的浓度最高为 50% (以重量计), 在一个实施方案中以重量计占约 10 至约 35%, 在一个实施方案中以重量计约占 50%。

第一表皮层 120 和第二表皮层 130 还可以包括额外的热塑性聚合物材料。这种聚合物材料可以是高密度聚乙烯, 聚苯乙烯、橡胶改性聚苯乙烯、ABS、聚丙烯、聚偏二氟乙烯、聚酯、环烯烃 (二元) 共聚物和其中两种或多种混合物。一种可使用的商品化的材料为道化学-联碳 (Union Carbide-Dow) 5A97。另外一种为埃奎斯塔 (Equistar) 公司的 H6012, 经鉴定其为高密度聚乙烯。这些 (二元) 共聚物和三元共聚物在层 120、层 130 中的浓度可占约 25%至约 100% (以重量计算), 在一个实施方案中以重量计算占约 60%至约 95%。

粘结层 140 和粘结层 150 可以由一种或者多种粘合材料, 任选地和一种或者多种成膜热塑性聚合物材料组合而成。粘合材料包括乙烯-乙酸乙烯酯 (二元) 共聚物、乙烯-丙烯酸甲酯 (二元) 共聚物和乙烯-丙烯酸丁酯 (二元) 共聚物。一种可使用的商品化的材料来自埃克森-美孚 (ExxonMobil) 公司的商品名为 Optema TC120 的乙烯丙烯酸甲酯共聚物 (ethylene methyl acrylate copolymer) 产品。经鉴定, 这种材料丙烯酸甲酯含量为 21.5% (按重量计算)、密度为 0.942 g/cc、熔体指数

为 6.0 g/10 min。另外一种为 AT 塑料公司 (AT Plastics) 的 EVA 1821。可用的附加成膜热塑性聚合物材料包括聚丙烯, 乙烯和丙烯的共聚物、中间密度聚乙烯 (密度约 0.924 至约 0.939 g/cc)、乙烯、醋酸乙烯酯和苹果酸酐的三元共聚物、乙烯、乙酸乙烯酯和丙烯酸的三元共聚物。一种可使用的商品化的热塑性聚合物材料为道化学-联碳 (Union Carbide-Dow) 5A97。粘合材料和附加的成膜热塑性聚合物材料 (的重量比可以在约 10: 90 至约 100: 0 的范围内, 在一个实施方案中在约 40: 60 至约 70: 30 的范围内, 在一个实施方案中约 50: 50。

在一个实施方案中, 层 110、120、130、140、150、160 或 170 中的一层或者多层包含一种或者多种抗静电添加剂 (antistatic additives)。这些添加剂用于驱散静电荷。可用的抗静电添加剂包括胺、酰胺和脂肪酸衍生物。使用的抗静电添加剂的数量可以依据微粒配方和工艺条件而变化。在一个实施方案中, 使用的量最高可以为 1% (以重量计算), 在一个实施方案中以重量计算可以从约 0.01% 至约 1%, 在一个实施方案中以重量计算约 0.01% 至约 0.5%, 在一个实施方案中以重量计算约 0.05% 至约 0.2%。一种可使用的商品化的抗静电添加剂来自舒而曼公司的商品名为 Polybatch VLA-55-SF 的产品, 经鉴定, Polybatch VLA-55-SF 是一种不含硅的抗静电添加剂浓缩物, 含有 5% (按重量比) 的分散于聚丙烯中的抗静电添加剂。

用于制造本发明多层膜的热拉伸 (hot-stretching) 和退火 (annealing) 步骤能增强膜的物理特性。热拉伸 (hot-stretching) 在高于标签的期望操作温度下进行, 赋予膜纵向拉伸 (machine direction orientation)。在这一步骤中, 膜的密度减少约 5% 至 25%。在一个实施方案中为约 15% 至约 20%。膜在高于标签的期望操作温度下进行退火, 以减少干扰模内贴标签工艺的膜收缩、松弛或扭曲现象。在热拉伸和退火步骤中, 挤压物通过一系列相对热的和冷的辊, 这些辊与挤压物接触, 并在由线速度、温度、辊尺寸和接触尺寸所建立的时间-温度-方向条件下, 向挤压物传递热量或者从挤压物排除热量。膜沿着辊前进的方向便是膜被热拉伸和被取向 (定向, oriented) 的方向。该方向有时被称作 “纵向 (轴向, 加工方向, machine direction)”。在这使用的术语 “横向 (cross direction)” 指沿膜横过的方向, 与纵向 (machine

direction) 成 90 度 (90°)。

在热拉伸步骤中,膜被拉伸,拉伸使得在粉碎固体粒子邻近处或周围形成空隙。固体充当空隙的“种子(seed)”。控制拉伸程度,以使密度减少约 5%至约 25%,如上所指明的。虽然不希望受理论的限制,可以相信,正是这种受到控制的拉伸和空隙的形成及随后的上面描述过的退火步骤是本发明标签所要实现的相对光滑的印刷表面的原因。

本发明的多层膜可以被共挤压 (co-extruded)、热拉伸 (hot-stretched) 和退火 (annealed),使用图 5 所描述的工艺路线进行。图 5 所描述的工艺路线将参考图 4 说明中的膜 100C 进行描述,但是本领域所属技术人员将认识到它也适合制造膜 100、100A 或 100B 的任何一种。工艺路线包括挤压机 200, 210, 220 和 230, 进料区 240 和模 250。挤压机 200 (extruder 200) 用于挤压第一表皮层 120 和第二表皮层 130, 挤压机 210 用于挤压第一粘结层 140 和第二粘结层 150。挤压机 220 用于挤压核心层 110。挤压机 230 用于挤压不透明层 160 和 170。挤压机 200 挤压出的挤压物被向前送入进料区 240 (feed block 240), 在约 400 °F (204.4 °C) 至约 470 °F (243.3 °C) 的温度范围内, 在一个实施方案中温度在约 410 °F (210 °C)。来自挤压机 210、220 和 230 的挤压物在约 400 °F (204.4 °C) 至约 470 °F (243.3 °C) 范围内被送入进料区 240, 在一个实施方案中温度为约 430 °F (221.1 °C)。来自挤压机 200, 210, 220 和 230 的每一个的挤压物在进料区 240 中汇合, 并被挤压通过模 250 (die 250), 形成膜挤压物 255 (film extrudate 250)。进料区 240 和模 250 在约 400 °F (204.4 °C) 至约 470 °F (243.3 °C) 的温度范围内操作, 在一个实施方案中温度约为 445 °F (229.4 °C)。来自模 250 的膜挤压物 255 的膜厚度可在约 10 至约 20 mils (密耳) 之间, 在一个实施方案中在约 12 至 15 mils 之间。气刀 260 (air knife 260) 用于粘附膜挤压物 255 至铸辊 270 (cast roll 270)。膜挤压物 255 从铸辊 270 向前到铸辊 280, 经过铸辊 280, 铸辊 280 与铸辊压料辊 290 (cast nip roll 290) 之间, 然后通过导辊 300, 320, 330, 340 和 350 到达纵向拉伸操作单元 360 (machine direction orientation unit 360)。铸辊 270 在约 150 °F (65.6 °C) 至约 200 °F (93.3 °C) 的温度下操作, 在一个实施方案中温度约 175 °F (79.4 °C)。铸辊 280 在约 100 °F (37.8 °C) 至约 150 °F (65.6 °C) 的温

度下操作，在一个实施方案中温度约 120 °F (48.9 °C)。膜以每分钟约 40 至 110 英尺的速度通过铸辊 270 和铸辊 280，在一个实施方案中约每分钟 85 英尺。当膜从导辊 300 前进至导辊 320 中，通过用膜厚度测量装置 310 监测膜 255 的厚度。在纵向拉伸操作单元 360 中，膜由预热辊 370 (pre-heat roll 370) 前进到预热辊 380。预热辊 370 在约 200 °F (93.3 °C) 至约 270 °F (132.2 °C) 的温度范围内操作，在一个实施方案中温度约 260 °F (126.7 °C)。膜以每分钟约 40 至约 110 英尺的速度通过预热辊 370，在一个实施方案中约每分钟约 86 英尺。预热辊 380 在约 200 °F (93.3 °C) 至约 270 °F (132.2 °C) 的温度范围内操作，在一个实施例中约 260 °F (126.7 °C)。膜以每分钟约 40 至约 120 英尺的速度通过预热辊 380，在一个实施方案中每分钟约 89 英尺。膜由预热辊 380 向前进入拉伸辊 390 (draw roll 390)，经过拉伸辊 390，拉伸辊 390 和拉伸辊压料辊 400 (draw nip roll 400) 之间，到达拉伸辊 410，经过拉伸辊 410，然后是拉伸辊 410 和拉伸辊压料辊 420 之间，到达导辊 430 (guide roll 430)。拉伸辊 390 在约 200 °F (93.3 °C) 至约 290 °F (143.3 °C) 的温度范围内操作，在一个实施方案中约在 270 °F (132.2 °C)。膜以每分钟约 40 至约 130 英尺的速度前进通过拉伸辊 390，在一个实施方案中每分钟约 89 英尺。拉伸辊 410 在约 200 °F (93.3 °C) 至约 280 °F (137.8 °C) 的温度下操作，在一个实施方案中温度约 270 °F (132.2 °C)。膜以每分钟约 300 至约 600 英尺的速度向前通过拉伸辊 410，在一个实施方案中为每分钟约 402 英尺。膜由拉伸辊 390 向前推进到拉伸辊 410 的效果是充分地拉伸了膜，并赋予膜纵向拉伸。拉伸比可以在约 4.4 至约 5.2 的范围内，在一个实施方案在约 4.5 至约 4.9 范围内。膜然后由退火辊 440 (annealing roll 440) 向前推进至退火辊 450。退火辊 440 在约 100 °F (37.8 °C) 至约 150 °F (65.6 °C) 的温度范围内进行操作，在一个约中为约 120 °F (48.9 °C)。退火辊 450 在约 70 °F (21.1 °C) 至约 120 °F (48.9 °C) 的温度范围内进行操作，在一个实施方案中为约 85 °F (29.4 °C)。膜以每分钟约 285 至约 400 英尺的速度通过退火辊 440 和退火辊 450，在一个实施方案中速度为每分钟约 345 英尺。膜然后从退火辊 450 向前推进到冷却辊 460 (cooling roll 460)，通过冷却辊 460 以及冷却辊 460 和冷却辊压料辊 470 (cooling nip roll 470) 之间，到达冷却辊 480，

通过冷却辊 480 到达导辊 490, 通过导辊 490 到达冷却辊 500, 通过冷却辊 500 以及冷却辊 500 和冷却压料辊 505 之间, 到达压送辊 510 (nip rolls 510)。冷却辊 460 在约 70 °C (21.1 °C) 至约 150 °F (65.6 °C) 的温度范围内进行操作, 在一个实施方案中温度为约 120 °F (48.9 °C)。冷却辊 480 在约 65 °F (18.3 °C) 至约 120 °F (48.9 °C) 的温度范围内进行操作, 在一个实施方案中为约 85 °F (29.4 °C)。冷却辊 500 在约 65 °F (18.3 °C) 至约 120 °F (48.9 °C) 的温度范围内进行操作, 在一个实施方案中为约 70 °F (21.1 °C)。膜以每分钟约 300 至约 600 英尺的速度通过冷却辊 460、冷却辊 480 和冷却辊 500, 在一个实施方案中约为每分钟 345 英尺。膜向前通过压送辊 510 到达导辊 520, 然后通过导辊 520 到达电晕处理台 540 (corona treating station 540)。利用位于电晕处理台 540 入口处的膜厚度测量装置 530 (film thickness measuring device 530) 监测膜厚度。在电晕处理台中, 处理膜的两面以增加表面能。充分提高第一表皮层 120 的表面能, 以增加在随后的印刷程序中油墨与该表面的粘合力。充分提高第二表皮层 130 的表面能, 以增加容器形成步骤中模内标签与聚合物容器之间粘合力。从电晕处理台 540 前进的膜通过压送辊 550, 到达辊 560, 膜在此缠绕在该辊上, 以备随后的工艺使用。膜以每分钟约 300 至约 600 英尺的速率通过电晕处理台, 在一个实施方案中速率为每分钟约 345 英尺。

对膜进行热拉伸和退火处理增加了膜的纵向刚性, 但是使得膜在横向上是相对可伸缩的。这一工艺可以称之为单轴向拉伸 (uniaxial stretching)。在一个实施方案中, 考虑使用膜的不平衡或平衡的双轴向拉伸, 以获得满意的纵向和横向之间的刚性差异, 使纵向拉伸强度和刚性超过横向拉伸强度和刚性。无论是双轴拉伸或是单轴拉伸, 即无论是微微 (相对地) 进行横向拉伸或不进行横向拉伸, 纵向拉伸的程度超过横向拉伸强度, 以使得膜在纵向具有足够的刚性, 而在横向上则保持相对的柔软性。因此, 无论对膜进行单轴或双轴拉伸, 这种膜可以被称为具有轴向刚度差异。在一个实施方案中, 纵向葛尔莱刚性在约 30 至约 120 的范围内, 在一个实施方案中在约 40 至约 60 的范围内。横向葛尔莱刚性在约 30 至约 120 的范围内, 在一个实施方案中, 在约 35 至约 45 的范围内。葛尔莱刚性 (Gurley stiffness) 用测试方法

Tappi T543PM-84 测定。

单轴热拉伸和退火对于形成模内标签膜拉伸性能也是非常重要的，模内标签膜拉伸性能对于抵挡加工纸标签所用的常规印刷技术的机械应力和热应力是不可缺少的。经过拉伸和退火的膜应该具有大于约 65,000 psi 的拉伸模量，其断裂伸长率应小于大约 950%。拉伸性能，包括伸长率、模量，是用 ASTM D882-97 中阐述的方法测量。

本发明的膜在热拉伸和退火之后的纵向收缩（machine direction shrinkage）小于约 2%，在一个实施方案中小于约 1.5%，在一个实施方案中小于约 1%，在一个实施方案中小于约 0.75%，在一个实施方案中在 0.1%至约 1%范围内，在一个实施方案中在 0.25%至约 0.75%范围内。收缩用测试方法 ASTM D 2739-96 测量。

在 200 °F 温度下，本发明的膜的收缩张力（shrink tension）小于约 100 psi（磅/平方英寸），在一个实施方案中小于 50 psi，在一个实施方案中小于约 30 psi。收缩张力用测试方法 ASTM D2838.95 测量。

如图 6 所示意性说明的，经过热拉伸和退火的膜 100C，可以以自动缠绕于辊 560 的形式供给，可以在印刷机 600 中印刷或者装饰，在印刷机 600 中，膜易于受到印刷本身所附带的机械应力和热应力的作用，和如此暴露给热的干燥油墨过程或者通过暴露给易于产生红外线辐射的紫外辐射的机械应力和热应力的作用。

印刷和干燥之后，以类似于成片展开纸质标签的方式将膜成片展开和堆叠。以图中箭头 610 所示进行切割，切断的膜片 620（sheet 620）形成叠堆 630（stack 630）。叠堆（stack），比如可以包含 100 或 200 张膜片。为了清楚显示图例，在图中大大的夸大了膜片的厚度，因此所显示的叠堆 630 只由相对少数目的膜片（sheet）组成。叠堆中的每一张膜片将提供用于切成若干个标签的材料，是从该层压材料冲切而成。在所述的一个特定的实例中，每张膜片冲切成 9 个标签。堆叠中的膜片相互准确对齐，以便使从膜片切割到的标签形成与它们的表面出现的印刷物准确对齐，印刷物是依照印刷机 600 印刷的图案。

如果膜太柔软，就妨碍了准确堆叠，原因在于不能通过传送带、导轨、制动装置（stops）或类似的导向装置（未显示）以任何精确度定向地控制柔软膜片的定位。通过热拉伸使本发明膜的刚性加强，如

上所阐述的，可以确保实现准确的堆叠。

如果静电荷存在于膜片或标签之中，也会阻碍膜片或由其形成的标签的堆叠准确性和后续处理，上面阐述过的抗静电添加剂用于去除或驱散静电荷。

个体标签可以利用装载在盖 650 (head 650) 上的空心冲头或割截模 640 以已知的方式形成，见图 7 中的仰视平面图和图 8、9 中的侧面正视图。割截模从叠堆 630 冲切出标签，每一次切割循环得到如叠堆 660 数目的个体标签，如图 10 所示。在描述的一个特定实例中，每一次切割循环得到 9 堆个体标签。

可替代地，在印刷和干燥之后，可以将叠堆送入位于印刷机系列 (printing press line) 末端的一个旋转刚模 (未显示) 中，切割成标签。当切割到的标签和周边的废料基体从旋转刚模排出时，基体以与标签成一定的角度去除，标签具有足够的刚度，它们可以继续前进进入一对进料带 (feed belt) (未显示) 的间隙，收集形成叠堆 660。因此，在直接进行的标签切割和分离程序中，利用了轴向刚度，这消除了有关描述在图 7、8 和 9 中的在 610 处的切割步骤和其他步骤。

通过适当的包装或包裹 (未显示)，以类似于先前用于纸衬背标签的方式，对个体标签的叠堆 660 进行固定。固定的叠堆 660 运送或者运输到制造吹模、注模或注-吹模容器的地点，其常常与标签制造地点不在同一个地方。

在容器制造地点，如图 11 所示意性地显示的那样，个体标签的叠堆 660 被装载于分配堂 670 (dispensing magazine 670) 中。例如，标签可以通过弹簧 680 被送到堂的前端，且可以轻轻地被机械伸缩固定销 690 (mechanically retracting retainer fingers 690) 固定，用于摘去。机器人标签喂料头 700 (robotic label feed head 700) 配置有真空杯 710，该真空杯适应于被一机械装置 (未显示) 向内推入到喂料头 700，以摘取叠堆 660 中的前端标签 660a。收缩真空杯，平移喂料头和单个的已经摘取到的标签 660a 进入张开铸模 720 (opened mold 720)。由平移筒 730 (translating cylinder 730) 推动喂料头 700 的运动。真空杯 710 (vacuum cups 710) 再次推向前，并将摘取到的标签 660a 放在模的内表面，然后释放该标签。当标签喂料头 700 收缩的时候，利用通过真

空管 740 (vacuum lines 740) 施加到模壁上的真空, 标签可以准确地置于模内。真空管通向模内的出口可以与模的内表面齐平, 如图所示, 以便标签适当地占据部分模空穴。换言之, 模内表面没有凹进处, 用于容纳标签。

高密度聚乙烯或类似的热塑性树脂的热加工件或半成品(未显示)被喂入模 720, 关闭该模, 以一种已知的方式膨胀半成品形成模制容器。用于制造本发明膜的热拉伸和退火温度超过模内操作温度。为了确保将标签统一地加入到容器中, 使模内标签膜的软化温度接近于操作温度是可取的。如果标签在模的内表面上, 而不是在模的内表面里, 标签埋入到它要粘合的加工件中, 因而有利的提供了一种嵌入标签 (inset label), 其与容器表面齐平, 这淘汰并因此节省了一部分制造模制加工件或容器的装料量, 而不会减少结构完整性至任何可检测的程度。

在粘合到一容器上之后, 本发明模内标签的印刷表面的特征在于, 表面粗糙度 Ra, 最多为大约 100 微英寸, 在一个实施方案中约 5 至约 100 微英寸, 在一个实施方案中约 5 至约 75 微英寸, 在一个实施方案中约 10 至约 50 微英寸, 在一个实施方案中约 15 至约 35 微英寸, 用测试方法 ANSI B46.1 测量。

下面提供的实施例进一步公开了本发明。

实施例 1

通过共挤压、拉伸和退火下述各层(全部以重量百分比计), 制成对应于图 3 中的膜 100B 的、厚度为 4.0 mils 的多层膜。

核心层 110: 占膜总厚度的 60%

62.0%的舒而曼(Schulman) Polybatch PF92D (含分散于聚丙烯中的 40.0%的碳酸钙)

11.0%的舒而曼(Schulman) Polybatch P8555-SD (含分散于聚丙烯中的 50.0%的二氧化钛)

27.0%的道化学-联碳 5A97 (Union Carbide-Dow 5A97) (聚丙烯)

第一表皮层 120 和第二表皮层 130: 每层各占膜总厚度的 10%

50.0%的道化学-联碳 5A97

50.0%的 AT 塑料公司 EVA 1821 (AT Plastics EVA 1821)

层 140 和 150: 每层各占膜总厚度的 10%

50.0%的道化学-联碳 5A97

50.0%的 AT Plastics EVA 1821

在下面描述的条件下, 通过图 5 中显示的方法, 共挤压、拉伸和退火上面描述的多层膜。在下面的表中, 术语“fmp”代表英尺/分钟。

铸辊 270 (Cast roll 270)

温度 100°F

速度(线速度) 25 fpm

铸辊 280 (Cast roll 280)

温度 80°F

速度(线速度) 35 fpm

预热辊 370 (Pre-heat roll 370)

温度 245°F

速度(线速度) 35fpm

预热辊 380 (Pre-heat roll 380)

温度 250°F

速度(线速度) 26 fpm

拉伸辊 390 (Draw roll 390)

温度 260°F

速度(线速度) 26fpm

拉伸辊 410 (Draw roll 410)

温度 260°F

速度(线速度) 142fpm

退火辊 440 (Annealing roll 440)

温度 260°F

速度(线速度) 134fpm

退火辊 450 (Annealing roll 450)

温度 260°F

速度(线速度) 127fpm

冷却辊 460 (Cooling roll 460)

温度 120°F

速度(线速度) 128fpm

冷却辊 480 (Cooling roll 480)

温度 65°F

速度(线速度) 128fpm

冷却辊 500 (Cooling roll 500)

温度 70°F

速度(线速度) 125fpm

上述制造的膜具有下述特性。在下表中，术语“psi”指磅/平方英寸。

葛尔莱刚度 (Tappi T543 PM-84)

纵向 99

横向 52.3

不透明度 (Tappi T425 OS-75) 93.0

生产后 10 天的表面能，达因

印刷面 37

底面 (Base Side) 36

摩擦系数 (印刷面/底面) (ASTMD1894-95)

静态的 0.54

动态的 0.46

%灰份 (ASTM D5630-94) 17.7

割线模数 (psi) (ASTM D882-97)

纵向 189,500

横向 87,385

伸长率 (%) (ASTM D882-97)

纵向 27

横向 263

拉伸屈服 (Tensile Yield) (Ibs) (ASTM D882-97)

纵向 27

横向 263

极限拉伸 (Ultimate Tensile) (Ibs) (ASTM D882-97)

纵向 23,180

横向 2674

收缩 (%) (ASTM D2739-96)

纵向 2.0

横向 -0.15

收缩张力(psi) (ASTM D2838-95)

在 260 °F (126, 7 °C)温度下 98.1

实施例 2

通过共挤压、拉伸和退火一个膜挤压物，制成对应于图 3 中的膜 100B 的多层膜，多层膜厚度为四密耳，并具有下列各层（全部以重量百分比计）：

核心层 110—占膜总厚度的 74.0%

40.0%的舒而曼(Schulman) PF97N

12.0%的舒而曼(Schulman) Polybatch P8555-SD

46.5%的道化学-联碳 (Union Carbide-Dow) 5A97

1.5%的舒而曼(Schulman) Polybatch VLA-55-SF

第一表皮层 120 和第二表皮层 130—各层分别占膜总厚度的 7.75%

1.5%的舒而曼(Schulman) Polybatch VLA-55-SF

73.5%的埃奎斯塔 (Equistar) H6012

25.0%的 AT 塑料 (AT Plastics) EVA 1821

层 140 和 150—各层分别占膜总厚度的 5.25%

50.0%的埃克森-美孚(ExxonMobil) Optema TC 120

48.5%的道化学-联碳 (Union Carbide-Dow) 5A97

1.5%的舒而曼(Schulman) Polybatch VLA-55-SF

在下面描述的条件下，通过图 5 中显示的方法，共挤压、拉伸和退火上面描述的多层膜。

铸辊 270

温度 150°F

速度(线速度) 62 fpm

铸辊 280

温度 120°F

速度(线速度) 63 fpm

预热辊 370

温度 260°F

速度(线速度) 62fpm

预热辊 380

温度 260°F

速度(线速度) 65 fpm

拉伸辊 390

温度 260°F

速度(线速度) 65fpm

拉伸辊 410

温度 260°F

速度(线速度)	298fpm
退火辊 440	
温度	265°F
速度(线速度)	259fpm
退火辊 450	
温度	265°F
速度(线速度)	258fpm
冷却辊 460	
温度	120°F
速度(线速度)	258fpm
冷却辊 480	
温度	85°F
速度(线速度)	257fpm
冷却辊 500	
温度	70°F
速度(线速度)	259fpm

上述制备的膜具有下述特性:

葛尔莱刚度 (Tappi T543 PM-84)

纵向 67.3

横向 42.1

不透明度(Tappi T425 OS-75) 90.1

生产后 10 天的表面能, 达因

印刷面 47

底面 (Base Side) 45

摩擦系数 (印刷面/底面) (ASTMD1894-95)

静态的 0.37

动态的 0.28

% 灰份 (ASTM D5630-94) 21.3

割线模数 (psi) (ASTM D882-97)

纵向 162,908

横向 89,587

伸长率 (%) (ASTM D882-97)

纵向 57

横向 115.5

拉伸屈服 (Tensile Yield) (Ibs) (ASTM D882-97)

纵向 64.8

横向 10.0

极限拉伸(Ibs) (ASTM D882-97)

纵向 16,047

横向 2439

收缩(%) (ASTM D2739-96)

纵向 0.52

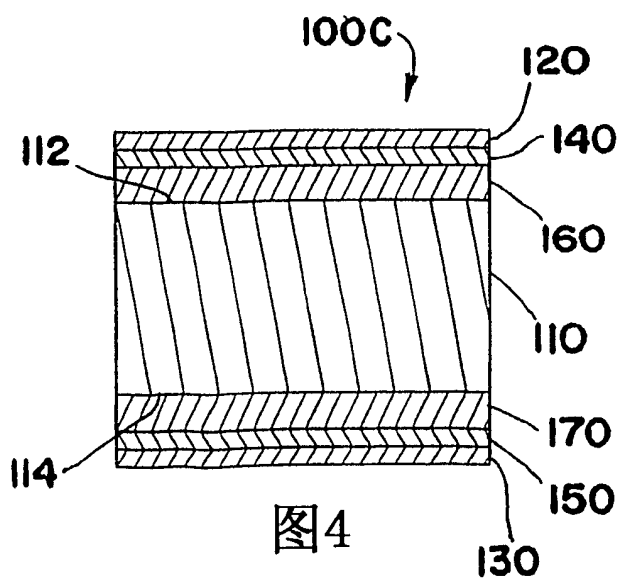
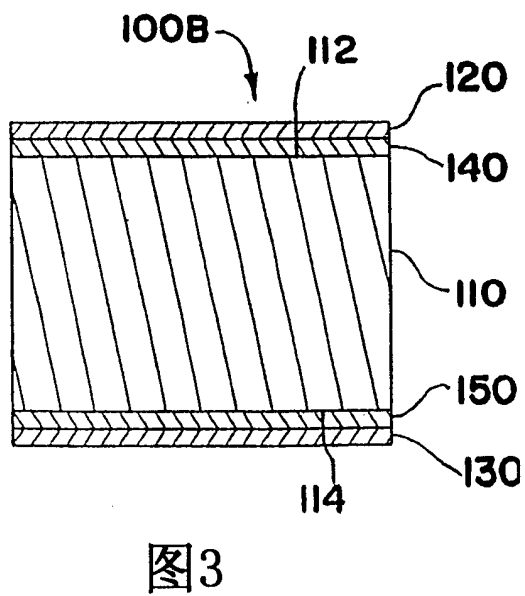
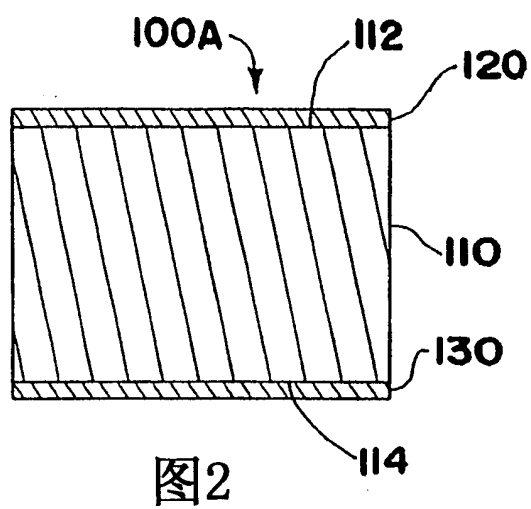
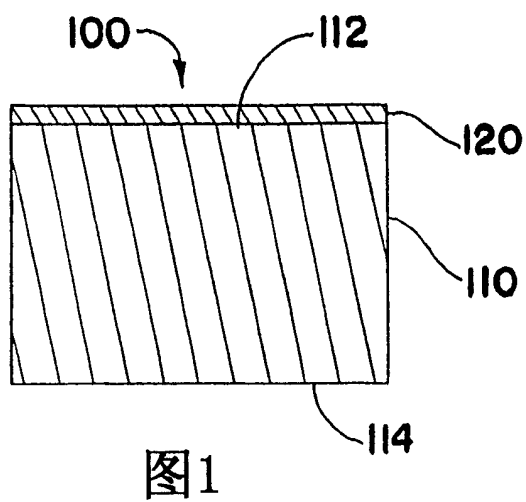
横向 0.20

收缩张力 (psi) (ASTM D2838-95)

在 240°F (115.6 C) 温度下 64

在 260°F (126.7 C) 温度下 77.2

虽然本发明是根据特别的实施方案进行解释的，应该理解一旦阅读完说明书，各种修改方式对于本领域所属技术人员也是显而易见的。因此，应该理解在此公开的本发明旨在覆盖落入所附权利要求书范围内的各种修改方式。



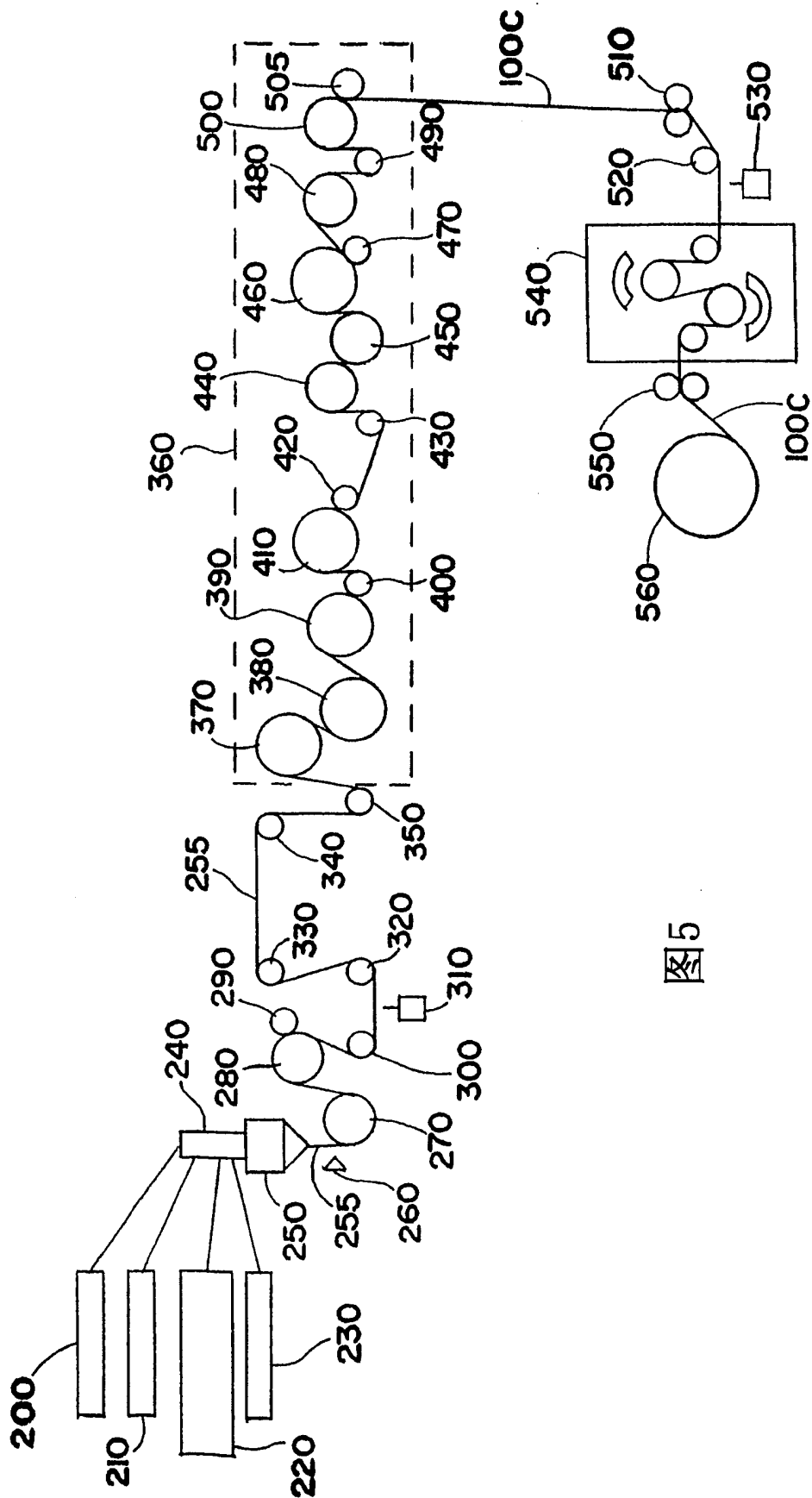


图5

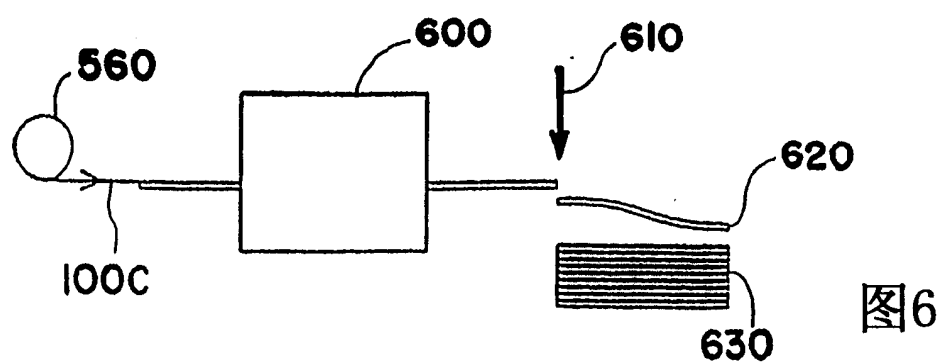


图6

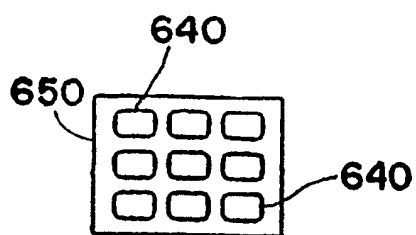


图7

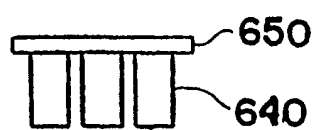


图8

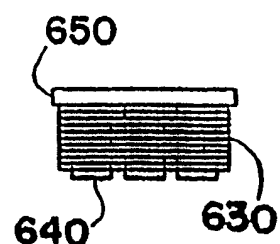


图9



图10

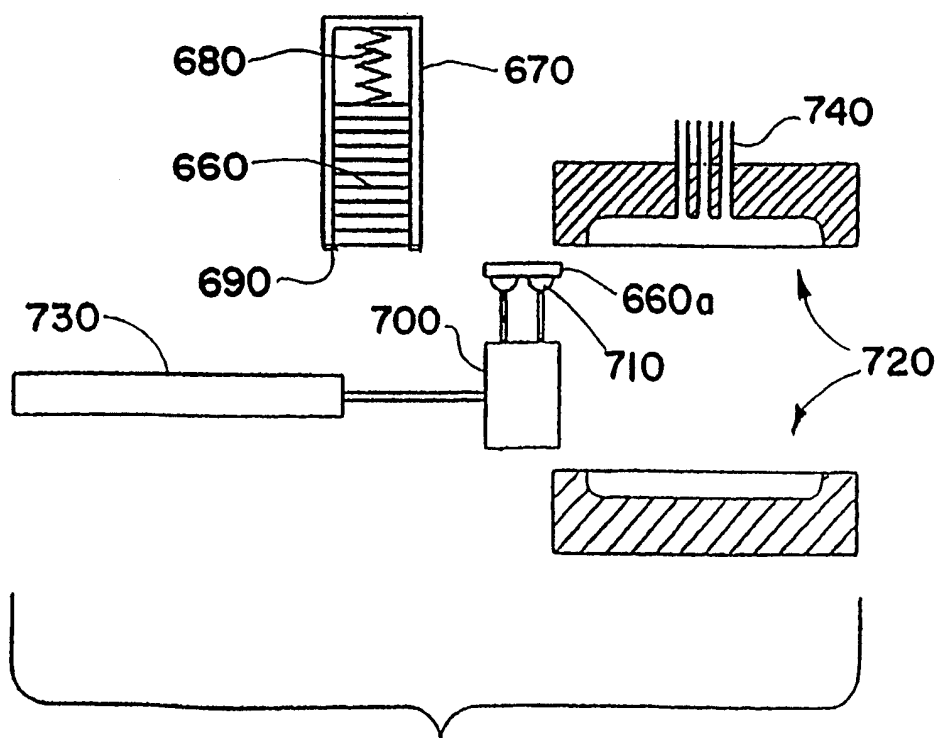


图11