



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102139552 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201010179230. 0

(22) 申请日 2010. 05. 21

(66) 本国优先权数据

201010107616. 0 2010. 01. 29 CN

(73) 专利权人 何凌

地址 100044 北京市海淀区交大东路 31 号
院 1 号楼东单元 303

专利权人 金新锋

纪长永

(72) 发明人 何凌 金新锋 纪长永

(74) 专利代理机构 北京汉昊知识产权代理事务
所(普通合伙) 11370

代理人 黄可峻

(56) 对比文件

CN 1042367 A, 1990. 05. 23, 说明书第 7 页第
3 段至 19 页第 4 段, 第 31 页第 3-4 段.

CN 1042367 A, 1990. 05. 23, 说明书第 7 页第
3 段至 19 页第 4 段, 第 31 页第 3-4 段.

CN 201143785 Y, 2008. 11. 05, 说明书第 1 页
第 1 段至第 2 页第 5 段, 第 4 页第 2 段及图 2.

CN 1246134 A, 2000. 03. 01, 说明书第 2 页第
2-4 段.

CN 101391501 A, 2009. 03. 25, 说明书全文.

CN 1106613 A, 1995. 08. 09, 说明书第 5 页第
4-6 段, 第 6 页第 2 段, 第 10 页第 3 段.

CN 101362388 A, 2009. 02. 11, 说明书全文.

审查员 崔海星

(51) Int. Cl.

B32B 27/32(2006. 01)

C08L 23/12(2006. 01)

C08L 23/08(2006. 01)

C08L 23/06(2006. 01)

C08K 3/36(2006. 01)

权利要求书2页 说明书13页

(54) 发明名称

聚丙烯双向拉伸薄膜及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种可以和纸张等材料热贴复合的多层共挤的聚丙烯双向拉伸薄膜。本发明的薄膜含有基层和与纸张等材料直接接触的功能层,其中功能层所述功能层包含组分(A),或包含组分(A)和组分(B)的共混物;组分(A)为乙烯与丁烯、己烯和/或辛烯的共聚物,或所述共聚物的共混物,或其与高密度聚乙烯或低密度聚乙烯的共混物;所述组分(A)的特征在于具有最少两个熔点,第一熔点在约 75 度-110 度之间,优选在约 85 度-105 度之间;第二熔点在约 110 度-135 度之间,优选在约 115 度-130 度之间;组分(B)为带有极性基团的乙烯共聚物。

1. 用于与纸张热贴复合的聚丙烯双向拉伸薄膜,其包括共挤复合的基层和功能层,基层含有聚丙烯或聚乙烯或其混合物,所述功能层包含组分(A),或包含组分(A)和组分(B)的共混物:

组分(A)为乙烯与丁烯、己烯和/或辛烯的共聚物,或所述共聚物的共混物,或其与高密度聚乙烯或低密度聚乙烯的共混物;所述组分(A)具有最少两个熔点,第一熔点在85度-105度之间;第二熔点在110度-135度之间;

组分(B)为极性乙烯共聚物,其选自乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸共聚物、乙烯-甲基丙烯酸共聚物,乙烯-丙烯酸乙酯共聚物、乙烯离子型极性聚合物和其共混物,极性共聚单体在所述极性乙烯共聚物中含量为4-25重量%,

其中组分(B)中的极性共聚单体重量占功能层小于5%,

其中所述薄膜在功能层表面进行电晕处理或火焰处理,

其特征在于,其中

(1) 组分(A)为最少两个主要组分共混物,其中第一组分聚合物熔点在85度-105度,第二组分聚合物的熔点为110度-135度,并且其中第一组分聚合物为乙烯共聚物,其选自乙烯-丁烯共聚物,乙烯-己烯共聚物,乙烯-辛烯共聚物和其任意共混物,并且所述乙烯共聚物为茂金属类聚乙烯,其共聚单体分布指数>55%,分子量分布在2-3之间,DSC测试时只有一个熔融峰,

第二组分聚合物为乙烯共聚物,其选自乙烯-丁烯共聚物,乙烯-己烯共聚物,乙烯-辛烯共聚物和其任意共混物,或第二组分聚合物为高密度聚乙烯或低密度聚乙烯;

或

(2) 组分(A)为双峰聚乙烯,所述双峰聚乙烯的DSC曲线上最少有两个明显的熔融峰,第一个峰的熔点在85度-105度之间;第二个峰的熔点在110度-135度之间,所述双峰聚乙烯由两个反应器串联或并联而成的系统进行制备,其中一个反应器生产低熔点组分,另一反应器生产高熔点组分,而且所述双峰聚乙烯的低熔点组分由茂金属类催化剂聚合而成,其共聚单体分布指数大于55%;

或

(3) 组分(A)为双峰聚乙烯和乙烯共聚物的共混物,其中所述双峰聚乙烯的DSC曲线上最少有两个明显的熔融峰,第一个峰的熔点在85度-105度之间;第二个峰的熔点在110度-135度之间,所述双峰聚乙烯由两个反应器串联或并联而成的系统进行制备,其中一个反应器生产低熔点组分,另一反应器生产高熔点组分,而且所述双峰聚乙烯的低熔点组分由茂金属类催化剂聚合而成,其共聚单体分布指数大于55%,

以及所述乙烯共聚物为茂金属类聚乙烯,其为乙烯与丁烯、己烯和/或辛烯的共聚物,其熔点为80度-100度,共聚单体分布指数>55%,分子量分布在2-3之间。

2. 权利要求1的聚丙烯双向拉伸薄膜,其中功能层中的组分(A)的熔点用差示扫描量热法即DSC测量,其DSC曲线至少有两个熔融峰,第一个峰的熔点为85度-105度;第二个峰的熔点为110度-135度。

3. 权利要求2的聚丙烯双向拉伸薄膜,其中组分(A)的DSC曲线中,所述第一个峰面积占整个功能层熔融峰面积的30%-85%;所述第二个峰的面积占整个功能层熔融峰面积的15%-70%。

4. 权利要求 3 的聚丙烯双向拉伸薄膜, 其中第一个峰面积占整个功能层熔融峰面积的 40%-70%。

5. 权利要求 3 的聚丙烯双向拉伸薄膜, 其中第二个峰的面积占整个功能层熔融峰面积的 30%-60%。

6. 权利要求 1 的聚丙烯双向拉伸薄膜, 其中组分(B)中的极性共聚单体重量占功能层小于 2%。

7. 权利要求 1 的聚丙烯双向拉伸薄膜, 其中根据 ASTM D-1238, 在 190 度, 2.16 千克下测试, 所述双峰聚乙烯的测试熔融指数为 0.5-30 克/10 分钟。

8. 权利要求 1 的聚丙烯双向拉伸薄膜, 其中根据 ASTM D-1238, 在 190 度, 2.16 千克下测试, 组分(B)中所述极性乙烯共聚物的熔融指数为 0.5-30g/10 分钟。

9. 权利要求 1 的聚丙烯双向拉伸薄膜, 其中组分(B)为乙烯-乙酸乙烯酯共聚物或乙烯-丙烯酸共聚物。

10. 权利要求 1-9 中任一项的聚丙烯双向拉伸薄膜, 其含有基层和功能层, 以及任选在基层和功能层之间具有次表层。

11. 权利要求 10 的聚丙烯双向拉伸薄膜, 其含有一个、二个或三个基层、一个功能层, 以及基层和功能层之间的一个次表层, 其中各个基层组分相同或不同。

12. 权利要求 11 的聚丙烯双向拉伸薄膜, 其中所述次表层含有如权利要求 1-9 中任一项定义的组分(A), 或组分(A)和组分(B)的共混物。

13. 权利要求 11 的聚丙烯双向拉伸薄膜, 其中所述次表层含有熔点为 85-105 度的单一熔点的乙烯聚合物, 或含有所述乙烯聚合物与如权利要求 1-9 中任一项定义的组分(B)的共混物。

14. 权利要求 10 的聚丙烯双向拉伸薄膜, 其特征在于所述薄膜总厚度为 10 微米-50 微米, 所述功能层的厚度, 或当存在次表层时, 所述功能层和次表层的总厚度, 占整个薄膜厚度的 15%-50%。

15. 权利要求 14 的聚丙烯双向拉伸薄膜, 所述功能层的厚度, 或当存在次表层时, 所述功能层和次表层的总厚度, 占整个薄膜厚度的 20%-40%。

16. 权利要求 1-15 中任一项的聚丙烯双向拉伸薄膜在与纸张热贴复合中的用途。

聚丙烯双向拉伸薄膜及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明是关于一种可以和纸张等材料热贴复合的多层共挤的聚丙烯双向拉伸薄膜 (BOPP), 该薄膜由聚丙烯材料基层和热贴合功能层组成。

背景技术

[0002] 聚丙烯双向拉伸薄膜 (BOPP) 是包装领域的重要产品, 具有质轻、透明、无毒、防潮、透气性低、机械强度高等优点, 广泛用于食品、医药、日用轻工、香烟等产品的包装和层压复合。BOPP 薄膜其中一种用途是贴合于纸张表面, 如书本, 包装纸盒等, 起防潮和增加表面光泽度的作用。

[0003] 聚丙烯双向拉伸薄膜 (BOPP) 一般为 3-5 层的共挤结构。最常见为 3 层结构。分为外侧基层, 芯层基层和功能层。芯层一般由均聚聚丙烯或混合一些功能助剂等组成, 如白母粒和珠光助剂等。外侧基层一般为均聚聚丙烯和添加剂或者消光料组成。功能层一般为共聚聚丙烯, 用于热封合。

[0004] 聚丙烯双向拉伸薄膜 (BOPP) 的生产工艺主要由以下工序组成: 配料混料 -- 挤出机挤出 -- 通过 T 型模头挤出厚片 -- 厚片急冷 -- 对厚片通过加热辊预热 -- 厚片纵向拉伸 -- 热定型 -- 再预热 -- 横向拉伸 -- 热定型 -- 冷却 -- 电晕处理 -- 收卷 -- 分切 -- 入库。

[0005] 对于包装用途, 薄膜结构必须显示出良好的密封特性。对于层压复合用途, 该薄膜结构必须达到与它被复合的基底的牢固的层压结合。聚丙烯双向拉伸薄膜 (BOPP) 有许多理想的性能。然而, BOPP 热粘性和热合性较差, 特别是用于贴合于纸张表面的应用时。

[0006] 过去已使用或提出各种聚合物层作为双向拉伸聚丙烯薄膜的热封合功能层, 其中教导使用的是以共聚聚丙烯作为热封合层材料。例如有 1-20% (重) 乙烯的丙烯-乙烯共聚聚丙烯、乙烯和丁烯最多各约 10% (重) 的丙烯-乙烯-丁烯三元共聚聚丙烯、及其与其它烯烃聚合物的共混物。选择这些共聚聚丙烯可以降低热封合温度。但是, 以这些共聚聚丙烯作为热封合层的 BOPP 都无法直接和纸张热贴合。

[0007] 目前常见的纸张和 BOPP 的复合方法是在 BOPP 表面涂一层胶水然后复合 (干法复合)。这种工艺的缺陷是需要使用对环境有害的粘合剂和溶剂, 同时, 胶水干燥过程中蒸发溶剂也会造成较大的能耗。

[0008] 中国专利 CN2741769Y 中披露了一种在 BOPP 薄膜表面预涂一层乙烯-醋酸乙烯共聚物 (EVA) 原料, 然后再和纸张加热复合的工艺。这种工艺虽然避免了使用会对环境造成污染的粘合剂, 但是需要额外投资挤出涂布设备, 并需要使用大量的昂贵的 EVA 材料。这种工艺还增加了一次挤出涂布工序, 造成了原料消耗和能耗的增加。

[0009] 因此, 工业界需要一种可以不需要在 BOPP 表面预涂胶水或 EVA 就可和纸张直接加热贴合的 BOPP 薄膜。理论上讲, BOPP 薄膜可以和极性的聚烯烃衍生物, 例如 EVA、乙烯-甲基丙烯酸共聚物 (EMAA), 乙烯-丙烯酸乙酯共聚物 (EEA) 等和纸张有较好亲和性的功能性材料和聚丙烯共挤出, 然后再双向拉伸一次成型。但在实际加工中, 在 BOPP 生产线生产这种薄膜最大的障碍来自于功能层材料和纵向预热辊和拉伸辊 (MDO) 的粘连。

EVA 等和纸张有较好亲和性的功能材料熔点基本上都低于 100 度。而基层材料均聚聚丙烯 (Ho-PP) 的熔点一般大于 160 度。因此,整个薄膜的拉伸温度由高熔点的基层中聚丙烯决定,拉伸温度一般要大于 110 度。而在大于 110 度拉伸时,EVA 等极性聚烯烃衍生物已经完全熔化,因此,就会和纵向预热辊和拉伸辊 (MDO) 产生粘连,这种低熔点材料和 MDO 辊粘连后会造成薄膜透明度变差,厚片产生破洞而无法生产。

[0010] 美国专利 US2004/0105994 中披露了使用熔点低于 110℃ 的聚乙烯塑性体如极低密度聚乙烯 (VLDPE),或者埃克森美孚公司的 EXACT(注册商标)线型低密度聚乙烯 (LLDPE) 或陶氏化学的 AFFINITY(注册商标)LLDPE 或者乙烯-醋酸乙烯 EVA 共聚物作为热贴功能层和基础层聚丙烯共挤出,然后双向拉伸一次成型的 BOPP 薄膜。该专利声称这种薄膜可和纸张,塑料薄膜,玻璃和金属等热贴复合。但是该专利教导的克服 MDO 辊粘连的技术方法是使用非接触式远红外纵向预热和拉伸。这种方法无法在现有的商业化 BOPP 生产线上实施,另外,这种非接触拉伸因为没滚筒的支撑还会造成厚片的缩颈变形(在应力作用下变窄)。

[0011] 中国专利 CN200981361Y 和 CN101058247A 中披露了使用乙烯-丁烯共聚物,乙烯-辛烯共聚物,乙烯-丁烯-辛烯共聚物或其改性接枝物作为热贴功能层。其中,乙烯-丁烯共聚物中丁烯含量为 10%-30%,乙烯-辛烯共聚物中辛烯含量为 5%-20%。这些材料在工业界中是丁烯或辛烯 LLDPE, VLDPE 或者由茂金属催化剂生产的聚烯烃弹性体,比如美国陶氏化学的 AFFINITY(注册商标)LLDPE, ENGAGE(注册商标)LLDPE,埃克森美孚公司的 EXACT(注册商标)LLDPE。该专利同样没有披露和教导如何克服 MDO 粘连的技术方法。

[0012] 另一方面,CN200981361Y 和 CN101058247A 专利中利用低共聚物含量的功能层,如 5%-10% 的辛烯 LLDPE 或 10%-15% 的丁烯 LLDPE,生产得到的 BOPP 薄膜因功能层共聚物熔点过高很难和纸张热贴合。而使用高共聚物含量作为功能层,如 15%-20% 的辛烯 LLDPE 或 25%-30% 的丁烯 LLDPE,生产的 BOPP 薄膜因共聚物熔点太低及易产生 MDO 的粘连。另外,使用低熔点的 LLDPE 材料还会造成薄膜的透明度变差影响薄膜外观和薄膜变得太软不利于加工使用。使用低熔点的 LLDPE 作为功能层另外一个缺点是和纸张的热贴强度随着薄膜储存时间的延长会降低。

[0013] 工业界需要一种高透明,高挺度、具有与纸张等材料的优良热复合性能,热合牢度不随薄膜的储存时间而变化并在生产过程中没有在纵向拉伸辊粘连的 BOPP 热贴合薄膜。

发明内容

[0014] 本发明提供了一种聚丙烯双向拉伸薄膜 (BOPP),其包括共挤复合的基层和热贴功能层。本发明的聚丙烯双向拉伸薄膜可用于和纸张等材料热贴复合。本发明的聚丙烯双向拉伸薄膜克服了现有技术中薄膜材料和纵向拉伸辊 (MDO) 的粘连的技术问题,并且具有高透明,高挺度,以及与纸张等材料的优良热复合性能,并且其热贴合牢度对薄膜储存时间依赖较小。

[0015] 本发明的 BOPP 薄膜主要用于分步法双向拉伸 BOPP 薄膜。本发明也可应用于同步法双向拉伸 BOPP 薄膜,也可用于流延,吹塑和双泡法工艺制作的薄膜。

[0016] 聚丙烯双向拉伸薄膜,其包括共挤复合的基层和功能层,基层含有聚丙烯或聚乙烯或其混合物,其中所述功能层包含组分 (A),或包含组分 (A) 和组分 (B) 的共混物:

[0017] 组分 (A) 为乙烯与丁烯、己烯和 / 或辛烯的共聚物, 或所述共聚物的共混物, 或其与高密度聚乙烯 (HDPE) 或低密度聚乙烯 (LDPE) 的共混物; 所述组分 (A) 的特征在于具有最少两个熔点, 第一熔点在约 75 度 -110 度之间, 优选在约 85 度 -105 度之间; 第二熔点在约 110 度 -135 度之间, 优选在约 115 度 -130 度之间;

[0018] 组分 (B) 为带有极性基团的乙烯共聚物, 其选自乙烯 - 乙酸乙烯酯共聚物 (EVA)、乙烯 - 丙烯酸共聚物 (EAA)、乙烯 - 甲基丙烯酸共聚物 (EMAA), 乙烯 - 丙烯酸乙酯共聚物 (EEA)、乙烯离子型极性聚合物和其共混物, 所述极性乙烯共聚物的特征在于, 极性共聚单体在所述极性乙烯共聚物中含量为 4-25 重量%,

[0019] 其中组分 (B) 中的极性共聚单体重量占功能层小于 5%, 优选小于 2%。

[0020] 在本发明的一个方面, 根据 ASTM D-1238 (190 度, 2.16 千克) 测试, 组分 (B) 中所述带有极性基团的乙烯共聚物的融熔指数 (MI) 为 0.5-30g/10 分钟。

[0021] 在本发明的一个方面, 所述聚丙烯双向拉伸薄膜中功能层中的组分 (A) 的熔点用差示扫描量热法 (DSC) 测量, 其 DSC 曲线至少有两个熔融峰, 第一个峰的熔点为约 75 度 -110 度, 优选为约 85 度 -105 度; 第二个峰的熔点为约 110 度 -135 度, 优选为约 115 度 -130 度。本发明的又一个方面, 所述聚丙烯双向拉伸薄膜中组分 (A) 的 DSC 曲线中, 所述第一个峰面积占整个功能层熔融峰面积的 20% -95%, 优选为 30% -85%, 最优选为 40% -70%; 所述第二个峰的面积占整个功能层熔融峰面积的 5% -80%, 优选为 15% -70%, 最优选为 30% -60%。

[0022] 本发明的 BOPP 薄膜有一层或多层基层。所述基层可含有任何成膜热塑性聚合物的聚合物基质。一般来说, 所述基层由以聚丙烯为主的材料组成。可以用作本发明基层成膜聚合物的聚烯烃包括丙烯均聚物, 典型地为全同立构均聚物, 或为用不同的全同立构聚丙烯、无规立构聚丙烯、间同立构聚丙烯、有少量乙烯或更高 - 烯烃的无规聚丙烯共聚物、和乙烯共聚物改性的全同立构聚丙烯的聚丙烯共混物。具有例如至少约 302 °F (150 °C) 并且高达约 332.6 °F (167 °C) 的熔点的聚烯烃代表用于形成该基层的聚合物基质的适当的成膜聚合物的一个例子。在基层中可加入其它组分如石油树脂以改变诸如热合性、透气性和强度等性能。

[0023] 虽然基层材料大部分情况下由均聚聚丙烯 (Ho-PP) 构成, 基层材料也可由二元或三元共聚聚丙烯 (Co-PP) 或其和均聚聚丙烯的共混物组成。

[0024] 基层材料材料也可混入部分高密度聚乙烯 (HDPE)、低密度聚乙烯 (LDPE) 或线型低密度聚乙烯 (LLDPE)。

[0025] HDPE 没有或者具有少量共聚单体, 并且具有约 0.941g/cm³ 或者更高的 (例如约 0.952g/cm³ 至约 0.968g/cm³) 的密度、例如约 266 °F 至约 299 °F (约 130 °C 至约 148 °C) 的熔点、以及小于 1 至 50 克 /10 分钟 (例如 1 至 50 克 /10 分钟) 的熔融指数 (根据 ASTM D1238 测量)。

[0026] LDPE 是均聚聚合物, 并具有在 0.912g/cm³ 到 0.94g/cm³ (例如 0.915g/cm³ 到 0.928g/cm³) 的范围的密度以及 0.2 至 50 克 /10 分钟 (例如 1 至 10 克 /10 分钟) 的熔融指数 (根据 ASTM D1238 测量)。LDPE 可以在高压过程中使用自由基引发剂生产。在高压下聚合的 LDPE 有时被称为高压聚乙烯。

[0027] LLDPE 分为乙烯, 丁烯共聚物, 乙烯, 己烯共聚物 and 乙烯, 辛烯共聚物并具有小于 1

至 50 克 /10 分钟 (例如 1 至 10 克 /10 分钟) 的熔融指数 (根据 ASTM D1238 测量) 以及在 0.910 到 0.940g/cm³、优选 0.915 到 0.928g/cm³ 的范围的密度。

[0028] 工业上用于双向拉伸 BOPP 薄膜常用的均聚聚丙烯 (Ho-PP) 有: 兰州石化和大庆石化的 T38F; 大连石化的 T36F。这类均聚聚丙烯的根据 ASTM D-1238 (230 度, 2.16 千克) 测试熔融指数 (MI) 可为约 0.5-15 克 /10 分钟, 熔点可为约 155 度 -165 度之间。

[0029] 基层材料中会以母料形式加入约 0.01% -5% 的添加剂。一些常用添加剂有, 抗粘连剂, 爽滑剂, 抗静电剂, 成核剂等。基层材料也可包含少量, 例如 1% -15% 的石油树脂, 石油树脂可为低分子量的, 以提高薄膜的挺度和减低拉伸温度。石油树脂可以是经过氢化处理的。基层材料中也可加入消光母料来生产消光 BOPP 膜。基层材料中亦可加入珠光母料来生产珠光 BOPP 膜。基层材料均聚聚丙烯 (Ho-PP) 主要提供挺度, 水汽阻隔, 透明度和加工性。基层材料均聚聚丙烯 (Ho-PP) 可占整个薄膜的厚度为约 50% -95%。

[0030] 本发明的 BOPP 薄膜含有热贴功能层, 所述功能层包含组分 (A), 或组分 (A) 和组分 (B) 的共混物:

[0031] 组分 (A) 为乙烯与丁烯、己烯和 / 或辛烯的共聚物, 或所述共聚物的共混物, 或其与高密度聚乙烯 (HDPE) 或低密度聚乙烯 (LDPE) 的共混物,

[0032] 所述组分 (A) 的特征在于具有最少两个熔点, 第一熔点在约 75 度 -110 度之间, 优选在约 85 度 -105 度之间; 第二熔点在约 110 度 -135 度之间, 优选在约 115 度 -130 度之间;

[0033] 组分 (B) 为含有极性单体的乙烯共聚物, 其选自乙烯 - 乙酸乙烯酯共聚物 (EVA)、乙烯 - 丙烯酸共聚物 (EAA)、乙烯 - 甲基丙烯酸共聚物 (EMAA), 乙烯 - 丙烯酸乙酯共聚物 (EEA)、乙烯离子型极性聚合物和其共混物, 所述含有极性单体的乙烯共聚物的特征在于, 极性共聚单体在所述乙烯共聚物中含量为 4-25 重量%, 而且, 所述极性共聚单体占功能层小于 5 重量%, 优选小于 2 重量%。在本发明的一个方面, 组分 (B) 中的极性共聚单体占功能层大于 0, 优选大于 0.1 重量%。在本发明的一个方面, 根据 ASTM D-1238 (190 度, 2.16 千克) 测试, 所述含有极性单体的乙烯共聚物的熔融指数 (MI) 为 0.5-30 克 /10 分钟。

[0034] 在本发明的一个方面, 功能层中的组分 (A) 特征在于: 其熔点用差示扫描量热法 (DSC) 测量, 其 DSC 曲线至少有两个熔融峰, 第一个峰的熔点为约 75 度 -110 度, 优选为约 85 度 -105 度; 第二个峰的熔点为约 110 度 -135 度, 优选为约 115 度 -130 度。

[0035] 在本发明的又一个方面, 功能层组分 (A) 的 DSC 曲线中, 75 度 -110 度之间的低温熔融峰面积占整个功能层熔融峰面积为约 20% -95%, 优选为约 30% -85%, 最优选为约 40% -70%; 110 度 -135 度之间的熔融峰面积占整个功能层熔融峰面积为约 5% -80%, 优选为约 15% -70%, 最优选为约 30% -60%。

[0036] 在本发明的一个方面, 满足以上条件的功能层中的组分 (A) 可由最少两个主要组分共混构成, 其中第一组分聚合物为熔点在约 75 度 -110 度之间的聚烯烃, 第二组分聚合物为熔点在约 110 度 -135 度之间的聚烯烃。优选第一组分聚合物的熔点为约 85 度 -100 度, 第二组分聚合物的熔点为约 115 度 -130 度。

[0037] 在本发明中, 所述第一组分聚合物是共聚物, 其选自乙烯与丁烯、己烯和 / 或辛烯的共聚物, 或为其任意共混物。所述乙烯与丁烯、己烯或辛烯的共聚物可以是二元聚合物, 如乙烯 - 丁烯共聚物, 乙烯 - 己烯共聚物和乙烯 - 辛烯共聚物, 或是三元聚合物, 如乙烯 - 己

烯-辛烯共聚物。优选的,本发明的乙烯-丁烯共聚物中丁烯重量含量在 15% -30% 之间,乙烯-己烯共聚物中己烯重量含量在 12% -25% 之间,乙烯-辛烯共聚物中辛烯重量含量在 10% -22% 之间,以及乙烯-己烯-辛烯共聚物中己烯和辛烯重量含量在 12% -25% 之间。所述共聚物熔点在约 75 度 -110 度,优选为约 85 度 -105 度。

[0038] 在本发明的一个方面,所述第一组分聚合物为茂金属类聚乙烯。所述茂金属类聚乙烯的特征在于其共聚单体分布均匀,共聚单体分布指数 CDBI > 55%,优选 CDBI > 65%,分子量分布 (M_w/M_n) 在 2-3 之间,DSC 测试时只有一个明显的熔融峰。 M_w/M_n 可通过 GPC 凝胶渗透色谱技术测定。CDBI 是共聚单体分布均匀度的指标,CDBI 越大,共聚单体在主链上分布越均匀。CDBI 的通过升温分馏抽提 (TREF) 来测定,其定义和测试方法 Wild,等人在 Journal of Polymer Science, Poly. Phys. Ed., Vol. 20, 441 (1982); 美国专利 US4, 798, 081, US 5, 008, 204 中都有描述。在本发明的又一个方面,所述第一组分聚合物根据 ASTM D-1238 (190 度, 2.16 克) 测试熔融指数 (MI) 可为 0.5-30 克 /10 分钟,熔点为约 75 度 -110 度。

[0039] 市场上常见的第一组分材料有:美国陶氏化学的 AFFINITY (注册商标) LLDPE, 如 1881, 1450G; 埃克森美孚公司的 EXACT (注册商标) LLDPE, 如 0201, 0203 等。

[0040] 在本发明中,所述第二组分聚合物可以是共聚物,其选自乙烯与丁烯、己烯或辛烯的共聚物,或所述共聚物的任意共混物。所述乙烯与丁烯、己烯或辛烯的共聚物是二元聚合物,如乙烯-丁烯共聚物,乙烯-己烯共聚物和乙烯-辛烯共聚物,或三元聚合物,如乙烯-己烯-辛烯共聚物。所述共聚物熔点在约 110 度 -135 度之间,优选为约 115 度 -130 度。

[0041] 在本发明的另一个方面,所述第二组分聚合物可以是均聚物,如 LDPE 或 HDPE。在本发明的一个方面,所述第二组分聚合物根据 ASTM D-1238 (190 度, 2.16 千克) 测试熔融指数 (MI) 为 0.5-30 克 /10 分钟,熔点为约 110 度 -135 度。市场上常见的第二组分材料包括:燕山石化 LDPE IF7B, EXXON 公司的 HDPE HTA 108, 陶氏化学的 LDPE 640I。

[0042] 在本发明的另一个方面,热封功能层中的组分 (A) 为双峰聚乙烯。用于本发明的双峰聚合物具有典型的双峰型熔点特征。在本发明的一个方面,在 DSC 曲线上最少有两个明显的熔融峰,第一个峰的熔点在约 75 度 -110 度之间,优选在约 85 度 -105 度之间;第二个峰的熔点在约 110 度 -135 度之间,优选在约 115 度 -130 度之间。在本发明的一个方面,在以上 DSC 测试出的熔融峰中,第一个峰,即 75 度 -110 度之间的低温熔融峰面积占整个功能层熔融峰面积为约 20% -95%,优选为约 30% -85%,最优选为约 40% -70%;第二个峰,即 110 度 -135 度之间的高温熔融峰面积占整个功能层熔融峰面积为约 5% -80%,优选为约 15% -70%,最优选为约 30% -60%。

[0043] 在本发明的一个方面,本发明的双峰聚乙烯可以具有双峰分子量分布,即在凝胶渗透色谱法 (GPC) 曲线上表现出含有不同分子量的至少两种组分,例如 CN1543483A 中所定义的。本发明的双峰聚乙烯也可以在 GPC 曲线不体现有明显不同分子量的组分。

[0044] 本领域有些由传统的齐格勒-纳塔催化剂聚合而成的存在两个熔融峰的乙烯共聚物。这类聚乙烯是在一个反应器聚合而成。分子量分布较宽 ($M_w/M_n > 3$),共聚单体分布不均匀,其共聚单体分布指数 CDBI 一般小于 55%,共聚单体分布不均匀,因此有很多低分子量的非结晶分子,这些低分子材料熔点低。市场上常见的这类聚乙烯为美国陶氏化学的

ATTAN(注册商标)LLDPE 如 4404,4203。

[0045] 本发明优选的双峰聚乙烯是在由两个反应器串联或并联而成的系统进行,其中一个反应器生产低熔点组分,另一反应器生产高熔点组分。更优选的,本发明双峰聚乙烯是在由两个反应器串联或并联而成的系统进行,其中一个反应器生产低熔点高分子量组分,另一反应器生产高熔点低分子量组分。本发明的双峰聚乙烯的定义和制备方法在专利 CN1090856 和 US6111023 中有详细描述。在本发明的一个方面,双峰聚乙烯的低温熔融峰组分由茂金属类催化剂聚合而成,特征为第一个熔融峰(低温峰)所对应聚合物组分的共聚单体分布指数(CDBI)大于 55%,优选 CDBI > 65%。在本发明的有一个方面,这些聚合物根据 ASTM D-1238(190 度,2.16 千克)测试融熔指数(MI)可为 0.5-30 克/10 分钟。市场上可以用于本发明的双峰聚乙烯有陶氏化学的 ELITE(注册商标)LLDPE 5500G,5220G,5815G;日本三井公司的 EVOLUE(注册商标)LLDPE 如 2020,1520。

[0046] 在本发明的一个方面,功能层组分(A)由双峰聚乙烯和熔点为约 75 度-110 度,优选 80 度-100 度的茂金属聚乙烯共混而成。所述双峰聚乙烯的定义和特征如前所述。所述茂金属聚乙烯选自乙烯-丁烯共聚物,乙烯-己烯共聚物,乙烯-辛烯共聚物,乙烯-己烯-辛烯共聚物和其共混物,其共聚单体分布指数 CDBI > 55%,优选 CDBI > 65%,分子量分布(Mw/Mn)在 2-3 之间,DSC 测试时只有一个明显的融熔峰。

[0047] 在本发明中,组分(B)为含有极性单体的乙烯共聚物,其选自乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)、乙烯-丙烯酸共聚物(EAA)、乙烯-甲基丙烯酸共聚物(EMAA),乙烯-丙烯酸乙酯共聚物(EEA)和乙烯离子型聚合物,或其共混物。

[0048] 与聚乙烯相比,乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)由于在分子链中引入了醋酸乙烯单体,从而降低了高结晶度。EVA 中醋酸乙烯(VA)含量在约 5%~40 重量%。市场上常见的 EVA 有台湾台塑(TAISOX®)7350F,7130F,7140F 等,日本 NUC 公司的 8450 等,以及美国杜邦的(ELVAX®)3130,3190 等。

[0049] 乙烯-丙烯酸共聚物(EAA)、乙烯-甲基丙烯酸共聚物(EMAA),乙烯-丙烯酸乙酯共聚物(EEA)等极性乙烯共聚物的性能和 EVA 有很多相似之处。常见的 EAA 有美国陶氏化学的 Primacore(注册商标),如:1410,3003,3002 等。常见的 EMAA 有美国杜邦公司的 NUCREL(注册商标),如 3990,0910 等。常见的 EEA 有美国陶氏化学的 Amplify(注册商标)101,103 等。

[0050] 离子型极性乙烯聚合物是把 EAA 等树脂中酸键上的氢离子用锌,钠离子取代后形成的一类乙烯聚合物。锌,钠离子在常温下可形成分子间的交联,因此,大大提高了聚合物的物理性能。市场上常见的离子型聚合物有杜邦的 Surlyn(注册商标),如 1650,1610 等。

[0051] 如无特别表示,本文中出现的温度的单位“度”是指摄氏度,即℃。

[0052] 本发明 BOPP 薄膜结构包括一个或多个(例如两个或三个)基层和功能层。各个基层的材料可相同或不同。

[0053] 本发明 BOPP 薄膜的基层可为一层或多层结构,例如二层或三层。当所述基层为二层或多层结构时,各个基层的材料相同或不同。

[0054] 本发明 BOPP 薄膜的功能层可为一层结构。

[0055] 本发明 BOPP 薄膜的功能层也可多层结构,例如二层或三层,各层组分相同或不同。其中和其贴合的材料(例如纸张等)直接接触的最外侧一层称为外功能层,所述外功

能层含有如前面定义的组分 (A), 或组分 (A) 和组分 (B) 的共混物, 其具有至少两个熔点。

[0056] 本发明 BOPP 薄膜的基层可以与功能层直接接触, 或者在基层和功能层之间可以具有次表层。所述次表层的聚合物可以与功能层相同或不同。

[0057] 在本发明的一个方面, 提供了一种聚丙烯双向拉伸薄膜, 其含有一个、二个或三个基层、一个功能层, 以及基层和功能层之间的一个次表层, 其中各个基层组分相同或不同。

[0058] 在本发明的一个方面, 所述次表层含有如前面定义的组分 (A), 或组分 (A) 和组分 (B) 的共混物。在本发明的又一个方面, 所述次表层含有熔点为约 85-105 度的单一熔点的乙烯聚合物。在本发明的另一个方面, 所述次表层的成膜聚合物含有熔点为约 85 ~ 105 度的单一熔点的乙烯聚合物和如前面定义的组分 (B) 的共混物。

[0059] 本发明 BOPP 薄膜双向拉伸后, 可在薄膜的表面, 即基层表面 (即非与功能层接触的一侧表面)、功能层表面 (即非与基层接触的一侧表面) 分别或同时进行处理提高其表面张力。常见的处理有电晕处理, 火焰处理或等离子处理。在本发明的一个方面, 对薄膜基层表面或对功能层表面进行电晕处理, 或同时对薄膜基层表面和功能层表面进行电晕处理。

[0060] 本发明 BOPP 薄膜的厚度为约 10 微米 -50 微米, 功能层厚度占整个薄膜厚度的 15% -50%, 优选为 20% -40%。在本发明的一个方面, 当存在次表层时, 功能层和次表层的总厚度占整个薄膜厚度的 15% -50%, 优选为 20% -40%。

[0061] 本发明 BOPP 薄膜收卷并分切成一定宽度后可用于和各种纸张加热复合。纸张可为空白纸张或已印刷的纸张。该薄膜也可用于和其它塑料薄膜和镀铝薄膜热贴复合。该薄膜也可用于金属, 陶瓷, 木材, 玻璃等材料表面的热贴复合。该薄膜还可用于镀铝 BOPP 基膜, 铝层可通过真空镀铝涂于功能层面。镀铝厚度为 10nm-100nm。

[0062] 本发明还提供了制备本发明 BOPP 薄膜的方法。

具体实施方式

[0063] 本发明与其优选的具体实施方式结合起来阐述时, 以上的描述与下列实施例是用来阐明而不是限制本发明的范围。

[0064] 实施例 :

[0065] 在 BRUECKNER 分步法双向拉伸设备上生产 5 层共挤 BOPP 无胶热贴保护膜, 其结构见下表一。作为对比, 一个功能层只含有单个熔融峰聚合物的 BOPP 薄膜 (薄膜 -12) 也进行了生产。

[0066] 薄膜 (总厚 : 18 μ) 结构如表一 :

[0067] 表一 : 薄膜结构

[0068]

	基层 1 (最外侧)	基层 2	基层 3	次表层	功能层	极性单体在功能层含量 %
各层厚 (μ)	2	2	8.5	3.5	2	
薄膜-1	T38F+1000PPM 开口剂	T38F	T38F	30% ELITE 5815+ 70% EVOLUE 0540	30% EVOLUE 0540 +70% ELITE 5815+3000PPM 开口剂	0
薄膜-2	T38F+1000PPM 开口剂	T38F	T38F	Affinity 1450	85%Affinity 1450+15% HDPE HTA108+ 3000PPM 开口剂	0
薄膜-3	T38F+1000PPM 开口剂	T38F	T38F		ELITE 5815+1000PPM 开口剂*	0
薄膜-4	T38F+1000PPM 开口剂	T38F	T38F	ELITE5815+2 0%EVA 7412F	ELITE 5815+10% EVA7412F+ 3000PPM 开口剂	1.4
薄膜-5	T38F+1000PPM 开口剂	T38F	T38F	30%ELITE 5815+ 70% EVOLUE 0540	30% EVOLUE 0540 +60% ELITE 5815+10% EVA 7412F+3000PPM 开口剂	1.4
薄膜-6	PP-DUL-EF	PP-DUL- EF	T38F	30% ELITE 5815+70% EVOLUE 0540	30% EVOLUE 0540 +60% ELITE 5815+10% EVA 7412F+3000PPM 开口剂	1.4
薄膜-7	T38F+1000PPM 开口剂	T38F	T38F	30% ELITE 5815+70% EVOLUE 0540	30% EVOLUE 0540 +60% ELITE 5815+10% Primacore 3002+3000PPM 开口剂	0.8
薄膜-8	T38F+1000PPM 开口剂	T38F	T38F	Kernel 370	30% Kernel 370+60% ELITE 5815+10% Primacore 3002+3000PPM 开口剂	0.8

薄膜 -9	T38F+1000PPM 开口剂	T38F	T38F	Attan 4404	ELITE 5815+10% EVA7412F+3000PPM 开口剂	1.4
薄膜 -10	T38F+1000PPM 开口剂	T38F	T38F	Attan 4404	Attan 4404+3000PPM 开口剂	0
薄膜 -11	T38F+1000PPM 开口剂	T38F	T38F	30% ELITE 5815+70% EVOLUE 0540	30% EVOLUE 0540 +30% ELITE 5815+40% EVA 7412F+3000PPM 开口剂	5.6
薄膜 -12	T38F+1000PPM 开口剂	T38F	T38F	Affinity 1450	Affinity 1450+3000PPM 开口剂	0

[0069] * :薄膜 3 没有次表层,其功能层厚度为 5.5μ 。

[0070] 所用材料详细信息如表二:

[0071] 表二:使用原料

[0072]

材料	熔指 g/10min (190 度, 2.16 千克)	密度 g/mm ³	生产产家	材料成分
T38F	3(230 度, 2.16 千 g)	0.90	大庆石化	均聚聚丙烯
ELITE 5815	15	0.910	陶氏化学	乙烯-辛烯共聚双峰 LLDPE(双峰茂金属 PE)
AFFINITY 1450	6	0.903	陶氏化学	乙烯-辛烯共聚 LLDPE(茂金属 PE)
Attan 4404	4	0.905	陶氏化学	乙烯-辛烯共聚 LLDPE
EVOLUE 0540	4	0.905	三井化学	乙烯-己烯共聚双峰 LLDPE(茂金属 PE)

Kernel 370	3.5	0.905	JPE	乙烯-己烯共聚 LLDPE(茂金属 PE)
HDPE HTA 108	0.7	0.961	埃克森美孚	均聚高密度 PE
7412F	0.7	0.945	台塑	EVA(14wt% VA)
PRIMACOR 3002	9.8	0.936	陶氏化学	EAA(8wt% AA)
PP-DUL-EF	NA	NA	金海公司	消光料(主要成份 PP 和 HDPE 熔融共 混)
开口剂	N/A	N/A	N/A	二氧化硅

[0073] 对表一薄膜的功能层做 DSC(差示扫描量热法)测试分析, DSC 测量在 Perkin Elmer System 7 Thermal Analysis System 上进行。测试方法为:1) 把所测试样品加热到 180 度, 然后恒温 5 分钟;2) 把样品以 10 度/分钟的速度冷却到 20 度;3) 以 10 度/分钟的速度把样品加热到 180 度。第三步的吸热曲线即为熔融温度曲线。

[0074] 测试结果发现薄膜-1 功能层材料显示 97 度和 123 度的熔融峰, 两个峰面积比约为 7/3。

[0075] 薄膜-2 的功能层也有两个熔融峰, 第一个峰的熔点为 98.5 度, 第二个峰的熔点为 132 度, 两个峰面积比约为 8/2。

[0076] 薄膜-3 的功能层(即 ELITE 5815)也有两个熔融峰, 第一个峰的熔点为 96.5 度, 第二个峰的熔点为 120 度, 两个峰面积比约为 1/1。

[0077] 薄膜 4 功能层有 3 个熔融峰, 第一个熔融峰在 89 度, 第二个在 97 度, 第三个在 121 度。3 个峰面积比约为:1/4/5。因为组分 (B)EVA7412F 单独测量时熔点为 88 度, 所以, 97 度和 121 度为组分 (A) 双峰聚乙烯 5815 的熔融峰。

[0078] 薄膜 5 功能层有 3 个熔融峰, 第一个熔融峰在 89 度, 第二个在 96 度, 第三个在 121 度。3 个峰面积比约为:0.5/4.5/5。如上所述, 89 度的熔融峰为 EVA7412F 的熔融峰, 其它两个峰则为组分 (A) 的表征峰。

[0079] 薄膜 6 的功能层熔融峰同发明膜 5 相同。

[0080] 薄膜 7 功能层有两个熔融峰, 分别为 97 度和 118 度, 比例为 6/4, 其组分 (B)(Primacore 3002) 的熔点和组分 (A) 中第一组分熔点重叠在 97 度。

[0081] 薄膜 8 功能层有两个熔融峰, 分别为 98 度和 121 度, 比例为 7/3, 其组分 (B) Primacore 3002 的熔点和组分 (A) 中第一组分熔点重叠在 98 度。

[0082] 薄膜 9 功能层有 3 个熔融峰, 分别为 88, 97 度和 121 度, 比例约为 0.5/3/6.5, 如前所述, 88 度的熔融峰代表组分 (B), 即 EVA7412F, 其它两个峰则为组分 (A) 的表征峰。

[0083] 薄膜 10 功能层有两个熔融峰, 分别为 95 度和 123 度, 比例为 4/6。

[0084] 薄膜 11 功能层有 3 个熔融峰, 分别为 88, 97 度和 119 度, 比例为 4/3/3, 88 度的熔融峰代表组分 (B), 即 EVA7412F, 其它两个峰则为组分 (A) 的表征峰。

[0085] 薄膜 12 的功能层只有 99 度的一个熔融峰。

[0086] 薄膜的生产工艺为：

[0087] 将表二所列的各原材料根据表一所示的结构分别混合或分开送入 BOPP 挤出机加工塑化,然后通过 T 型模头生产出厚片。厚片然后经过预热后先纵向再横向拉伸。拉伸后的薄膜通过热定型段,然后冷却,电晕处理,最后收卷成大膜母卷。大卷母膜经 48 小时熟化后分切成客户需要宽度的成品膜。

[0088] 详细生产工艺和参数见表三：

[0089] 表三：加工工艺和参数

[0090]

挤出机温度 ℃	机头温 度℃	纵拉比	纵拉温 度℃	横拉比	横拉温 度℃	热定型温 度℃	线速度 m/min
220-250	230-240	5	115-120	9	145	150	300

[0091] 薄膜 12 发生了严重的 MDO 粘连,连续生产无法超过 30 分钟,不能进行正常生产。另外,在加工过程中,观察到薄膜 10 及薄膜 11 和纵向拉伸辊 (MDO) 有粘连现象。

[0092] 薄膜 1-9 可以连续生产 10 个小时以上,完全满足正常生产要求。

[0093] 本发明的 BOPP 薄膜和对比薄膜和纸张热贴的复合强度以及其它性能测试结果见表四：

[0094] 表四：薄膜性能

[0095]

	拉伸强度	伸长率	正割模量	光泽度	雾 度	贴合牢度 N/15mm （生产出24 小时后测试）		
	MD/CD （Mpa ）	MD/CD （%）	MD/CD （Mpa ）			105 ℃	110 ℃	115 ℃
测试方法	ASTM D882			ASTM D2457	ASTM D1003	热贴合压力：0.15N/mm ； 热贴合时间：1 秒；热贴合纸张：普通打印纸		
薄膜-1	111/206	141/207	1109/1882	91	3.3	0.25	0.85	2.3
薄膜-2	106/222	156/201	1082/1885	88	4.2	0.35	0.98	1.83
薄膜-3	123/221	131/217	1219/1922	95	1.5	0.12	0.65	1.64
薄膜-4	112/202	146/211	1172/1905	93	2.3	0.32	0.89	1.74
薄膜-5	109/207	122/217	1083/1832	91	3.3	0.20	0.93	2.48
薄膜-6	92/198	132/223	987/1685	12	68	0.33	0.88	2.52
薄膜-7	119/189	151/201	1072/1851	82	4.5	0.25	0.85	2.3
薄膜-8	105/191	141/220	1042/1699	89	4.1	0.20	0.75	2.1
薄膜-9	118/212	136/201	1088/1895	90	2.8	0.28	0.86	1.78
薄膜-10	103/189	138/212	930/1701	82	5.3	0.15	0.75	1.58
薄膜-11	99/178	118/209	860/1632	76	6.9	0.45	0.94	2.76
薄膜-12	99/192	151/189	1003/1638	84	4.5	0.65	1.1	1.98

[0096] 注:所有薄膜都对功能层作了电晕处理,处理牢度:40 达因。

[0097] 本发明薄膜-1,薄膜-2 和薄膜-3 的质量对比薄膜 12 优异。本发明薄膜的正割模量表征的薄膜挺度高于对比薄膜。本发明薄膜光泽度高于对比薄膜,雾度低于对比薄膜。高光泽度,低雾度反映了本发明薄膜外观优于对比薄膜。高挺度对外观和在包装机上的走机性能非常重要。相对而言,薄膜-1 和 3 的光泽度和雾度较薄膜-2 为优。薄膜 3 的光泽度和雾度更是明显较好。

[0098] 表五:热贴合牢度

[0099]

	贴合牢度 N/15mm (生产出 24 小时后测试)			贴合牢度 N/15mm (储存 1 周后测试)		
	115 °C	110 °C	115 °C	115 °C	110 °C	115 °C
测试方法	热贴合压力: 0.15N/mm ; 热贴合时间: 1 秒; 热贴合纸张: 普通打印纸			热贴合压力: 0.15N/mm ; 热贴合时间: 1 秒; 热贴合纸张: 普通打印纸		
薄膜-1	0.25	0.85	2.3	0.19	0.65	1.96
薄膜-2	0.35	0.98	1.83	0.25	0.78	1.63
薄膜-3	0.12	0.65	1.64	0.10	0.64	1.44
薄膜-4	0.32	0.89	1.74	0.33	0.90	1.72
薄膜-5	0.20	0.93	2.48	0.22	0.86	2.32
薄膜-6	0.33	0.88	2.52	0.35	0.90	2.44
薄膜-7	0.25	0.85	2.3	0.23	0.81	2.29
薄膜-8	0.20	0.75	2.1	0.22	0.99	2.12
薄膜-9	0.28	0.86	1.78	0.31	0.82	1.80
薄膜-10	0.15	0.75	1.58	0.16	0.68	1.38
薄膜-11	0.45	0.94	2.76	0.43	1.02	2.62
薄膜-12	0.65	1.1	1.98	0.45	0.78	1.68

[0100] 出乎意料的, 薄膜 4-9 的光泽度和挺度和对比膜相当。其中, 薄膜 4 仍表现了优越的光泽度和低的雾度。

[0101] 如表五所示, 薄膜 4-9 和纸张的贴合牢度随薄膜储存时间延长变化很小, 而对比膜 12 在储存一周后贴合牢度下降了 15%。

[0102] 综上所述, 和现有技术相比, 本发明的 BOPP 薄膜出乎意料地具有高透明, 高挺度, 以及与纸张等材料的优良热复合性能, 其热贴合牢度对薄膜储存时间依赖较小, 并且解决了薄膜材料和纵向拉伸辊 (MDO) 的粘连的技术问题。

[0103] 除非另外指出, 本发明的实践将使用有机化学、聚合物化学等的常规技术, 显然除在上述说明和实施例中所特别描述之外, 还可以别的方式实现本发明。其它在本发明范围内的方面与改进将对本发明所属领域的技术人员显而易见。根据本发明的教导, 许多改变和变化是可行的, 因此其在本发明的范围之内。

[0104] 本文所提到的所有专利、专利申请与科技论文均据此通过引用结合到本文。