



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103732400 B

(45) 授权公告日 2016.04.13

(21) 申请号 201280038730.X JP 特开 2005-81680 A, 2005.03.31,
(22) 申请日 2012.08.01 EP 0144999 A2, 1985.06.19,
CN 1805848 A, 2006.07.19,
(30) 优先权数据 WO 2007/068766 A1, 2007.06.21,
11176472.6 2011.08.03 EP CN 101107124 A, 2008.01.16,
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 审查员 刘晓琼
2014.02.07
(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2012/065001 2012.08.01
(87) PCT国际申请的公布数据
W02013/017615 EN 2013.02.07
(73) 专利权人 北欧化工股份公司
地址 奥地利维也纳 A-1220 沃格莱姆大街
17-19 号
(72) 发明人 彼特·尼德休斯
(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272
代理人 吴俊
(51) Int. Cl.
B32B 27/32(2006.01)
(56) 对比文件
EP 0144999 A2, 1985.06.19, 权利要求书1页 说明书14页 附图1页

(54) 发明名称

薄膜

(57) 摘要

一种不对称多层吹塑薄膜, 所属薄膜包含至少两个层, 一个外含聚丙烯层和一个外密封层; 所述外聚丙烯层包括至少一个聚丙烯无规聚合物; 所述密封层包括至少一个具有至少 2g/10min 的 MFR₂ 的 LLDPE; 其中所述薄膜总厚度的至少 18% 来自所述密封层。

1. 一种不对称多层吹塑薄膜, 所属薄膜包含至少两个层, 一个外含聚丙烯层和一个外密封层;

所述外含聚丙烯层包括至少一种聚丙烯无规共聚物, 所述聚丙烯无规聚合物是多峰的;

所述密封层包括至少一种具有至少 2g/10min 的 MFR₂ 的 LLDPE;

其中, 所述薄膜总厚度的至少 18% 来自所述密封层。

2. 如权利要求 1 所述的不对称薄膜, 其特征在于, 所述聚丙烯无规共聚物具有 0.1 到 12g/10min 的 MFR₂。

3. 如权利要求 1 所述的不对称薄膜, 其特征在于, 所述聚丙烯无规共聚物的共聚单体是乙烯。

4. 如权利要求 1 所述的不对称薄膜, 其特征在于, 所述聚丙烯无规共聚物是无规多相共聚物。

5. 如权利要求 1 所述的不对称薄膜, 其特征在于, 所述薄膜卷曲不超过 25%。

6. 如权利要求 1 所述的不对称薄膜, 其特征在于, 所述 LLDPE 具有小于 100000 的 Mw。

7. 如权利要求 1 所述的不对称薄膜, 其特征在于, 所述 LLDPE 是由单活性中心催化制成的。

8. 如权利要求 1 所述的不对称薄膜, 其特征在于, 所述 LLDPE 的密度小于 920kg/m³。

9. 如权利要求 1 所述的不对称薄膜, 其特征在于, 所述 LLDPE 共聚单体是辛烯。

10. 如权利要求 1 所述的不对称薄膜, 其特征在于, 所述外含聚丙烯层不含聚乙烯而所述聚乙烯层不含聚丙烯。

11. 如权利要求 1 所述的不对称薄膜进一步具有一个包含聚丙烯无规共聚物的层。

12. 如权利要求 1 所述的不对称薄膜具有 2 或 3 个层。

13. 如权利要求 1 所述的不对称薄膜, 其特征在于, 每个层形成所述薄膜厚度的至少 20wt%。

14. 一种制备如权利要求 1 至 13 中所述的薄膜的方法, 包括共挤出然后吹塑至少一种聚丙烯无规共聚物以形成一个外含聚丙烯层; 以及

至少一种具有至少 2g/10min 的 MFR₂ 的 LLDPE 以形成一个外密封层;

其中, 所述薄膜总厚度的至少 18% 来自所述密封层。

薄膜

技术领域

[0001] 本发明涉及被设计为不会卷曲的多层吹塑聚烯烃薄膜, 以及其制作过程和工业中的应用、如食品包装中的使用。特别是, 本发明的薄膜包括分开的聚丙烯和聚乙烯外层以分别提供密封性和机械强度。

背景技术

[0002] 在吹塑薄膜的制作过程中, 聚合物熔体通常被加热并共挤出以形成所需的薄膜层。随着所述薄膜的冷却, 所述聚合物熔体不可避免地会略有收缩。如果所述薄膜的一个聚合物层的收缩程度与另一个聚合物层不相同, 所述薄膜很有可能发生卷曲。卷曲对于薄膜制造是个问题。

[0003] 如今使用的最传统的聚合物薄膜是对称的。所述薄膜的外层通常是一样的共同夹住一个核心层。由于所述外层是相同的, 此类的薄膜不存在卷曲的问题因为所述外层在冷却过程中的收缩时一致的。两个外层从两个相对的方向以相同的程度“拉”所述核心层从而互相抵消作用。

[0004] 本发明关注的是不对称薄膜。不对称薄膜是相当重要的因为其能够在薄膜的一侧提供一个单独的密封层。另一个外层可以为所述薄膜提供机械强度或者有益的光学特性或者其他。在大多数的情况下具有两个密封外层是少有价值的, 只有一个层需要是密封的。因此, 可以理解上述的薄膜因其外层不一致而必须是不对称的。

[0005] 因此不同于对称薄膜, 所述薄膜存在一个严重的问题, 即所述外层的收缩程度是不相同的。如果在冷却过程中一个层比另一个收缩的更快, 所述薄膜不可避免地将出现卷曲。所述卷曲可以是非常严重的, 整个薄膜将完全包成一个圆筒。这样的薄膜是不具有商业价值的。

[0006] 对于包括聚丙烯和聚乙烯层的薄膜来说卷曲的问题是特别严重的, 因为两者具有不同的熔点从而具有不同的收缩特性。不对称的共挤出聚合物薄膜, 如具有一个外聚丙烯层和一个聚乙烯密封层的通常呈现出高度的卷曲。这同样也部分是源于所述两层的密度不同。

[0007] 为了避免卷曲, 存在多种一直的解决方法。在使用铸膜技术生产的薄膜结构上这一问题可以通过在冷却辊侧检验所述聚乙烯层来克服。然而, 对于本发明所关注的更具价值的吹塑薄膜, 这一解决方法是不可行的。

[0008] 在吹塑薄膜中, 可以通过操作所述层的分配来减少卷曲, 特别是通过应用一个非常薄的聚乙烯层, 但这意味着所述密封层将是不适宜的。如果所述密封层(聚乙烯层)太薄了, 它将形成很弱的密封件。进一步的替代方法包括在薄膜的一个层中混合聚丙烯和聚乙烯以协调其收缩特性, 但是所述材料固有的不兼容将导致不同的薄膜特性, 较差的密封效果和高雾化度。

[0009] 因此仍然存在提供一种分别包含聚丙烯层和聚乙烯层的能够防止卷曲的不对称聚合物薄膜的需要。通常此类不对称共挤出吹塑薄膜被用于例如封盖薄膜的包装应用, 其

中所述薄膜的一侧需要聚丙烯的高刚度和耐热性而另一面需要聚乙烯的良好密封性。因为所述薄膜往往是使用吹塑技术生产的,其通常显示出极高的卷曲度。

[0010] 本发明发现了一种特定的薄膜层的组合以形成一种使用吹塑技术的,能够防止卷曲的多层薄膜。

发明内容

[0011] 本发明一方面提供了一种不对称多层吹塑薄膜,所属薄膜包含至少两个层,一个外含聚丙烯层和一个外密封层;

[0012] 所述外聚丙烯层包括至少一种聚丙烯无规共聚物;

[0013] 所述密封层包括至少一种具有至少 2g/10min 的 MFR₂ 的 LLDPE (线性低密度聚乙烯);

[0014] 其中,所述薄膜总厚度的至少 18% 来自所述密封层。

[0015] 本发明另一方面提供了一种制备前述薄膜的方法,包括共挤出然后吹塑至少一种聚丙烯无规共聚物以形成一种外聚丙烯层;以及

[0016] 至少一种具有至少 2g/10min 的 MFR₂ 的 LLDPE 以形成一个外密封层;

[0017] 其中所述薄膜总厚度的至少 18% 来自所述密封层。

[0018] 本发明另一方面提供了一种对于前述薄膜在包装上的使用,例如作为食品或医用的包装材料。

[0019] 定义

[0020] 此处所用的术语不对称薄膜是用于强调所述薄膜的外层是不同的。密封层和聚丙烯层都必须是本发明的外层且这两层不可以是相同的。

[0021] 总的来说,本发明定义了一种能够抵抗卷曲的薄膜,所述薄膜的宽度将占到基于挤出条件所预期的宽度的 75% 或更多,优选的 80% 或更多,如 85% 或更多。一个卷曲薄膜的所述宽度总是以其最宽处来计量。图 1 示出了理论卷曲薄膜。

附图说明

[0022] 图 1 示出了一个卷曲薄膜的侧视图。所述卷曲测试过程在下文的测试部分进行概述,并且是在所述薄膜从上向下、以及通过确定宽度减少的发生观察所述卷曲进行测量。

具体实施方式

[0023] 聚丙烯层

[0024] 本发明所述薄膜包括一个外聚丙烯层,所述外聚丙烯层包括至少一种无规的聚丙烯共聚物。因此在本发明中强调此层必须是一个外层。其不能是一个被密封层和其他层所夹的核心层。本发明的聚丙烯聚合物包括重量至少 50wt% 的丙烯。

[0025] 所述聚丙烯无规共聚物中的共聚单体可以是乙烯或一种 C₄-10 α 烯烃,例如 1-丁烯。存在一种共聚单体或多于一种共聚单体、如两个共聚单体(以形成一个三元共聚物)是可能的。优选的只存在一种共聚单体。更优选的,所述共聚单体是乙烯。如果乙烯是在所述无规聚丙烯共聚物中唯一存在的共聚单体,这是特别优选的。

[0026] 所述共聚单体在所述聚丙烯内的分布是无规的,即其并不包括嵌段的重复单元、

而是所述共聚单体是在所述聚合物主链中是无规排列的。然而所述聚合物可以是一种单峰无规聚丙烯、或一种多峰无规聚丙烯共聚物,例如一种无规多相聚丙烯共聚物。

[0027] 在所述聚丙烯无规共聚物中,所述共聚单体的含量优选的在 1 到 15wt%,如 2 到 12wt%,优选的 3 到 10wt%,如 3.5 到 9wt%。

[0028] 优选的,如果所述无规聚丙烯共聚物基本上是结晶。它可能具有 125°C 到 160°C 的熔点,优选的在 130°C 到 150°C。

[0029] 所述聚丙烯无规共聚物的 MFR₂ 优选的在 12.0g/10min 或更小,如 10.0g/10min 或更小,如 8.0g/10min 或更小,特别是 5.0g/10min 或更小。最小值可以是 0.01g/10min,如 0.1g/10min。所述聚丙烯优选的是澄清的。

[0030] 如果所述聚丙烯无规共聚物具有一个较高的平均分子量(Mw),则是优选的,如至少 75000,优选的至少 100000,如至少 150000,更为优选的 200000 或更多。一些聚丙烯无规共聚物可以具有至少 250000 的平均分子量值。

[0031] 所述聚丙烯无规共聚物的分子量分布可以是多种的,但是优选为多峰聚合物,优选的 Mw/Mn 值是 3 或更多,如 6 或更多,甚至是 10 或更多。预计的范围在 3.5 到 30 之间。

[0032] 所述无规聚丙烯共聚物可以是单峰的或多峰的,如双峰的。如果所述无规聚丙烯共聚物是多峰的,特别是双峰的,则是优选的。一种单峰聚合物在 GPC 曲线上具有一个单一的极值,并且其是由一个单一的步骤形成的。术语单峰意为相对于分子量分布的单峰。

[0033] 本发明所述的一种多峰聚丙烯无规共聚物通过至少两个阶段进行生产,理想地只存在两个阶段,因此包括至少两个部分,优选地只包括两个部分。

[0034] 除非特别说明,术语“多峰”在此处意为分子量分布方面的多峰性,并且因此包括一种双峰聚合物:通常,一种聚合物包括至少两个聚烯烃部分,两部分在不同的聚合条件下生产从而导致不同的(重量平均)分子量和分子量分布,被称为“多峰”。所述前缀“多”涉及在一种聚合物中呈现的不同聚合物部分的数量。因此,例如,多峰聚合物包括所谓的包含两个部分的“双峰”聚合物。所述分子量分布曲线的形式,即一种多峰聚合物的所述聚合物重量部分与其分子量的函数图像将会显示两个或更多最大值,或通常与独立部分的曲线相比显著扩大。例如,如果一种聚合物是通过连续的多阶段过程生产的,利用串联连接的反应器,并且在每个反应器使用不同的条件,在不同的反应器生产出的聚合物部分将具有各自的分子量分布和重量平均分子量。当所述聚合物的分子量曲线被记录时,各部分的独立曲线通常共同形成总所得的聚合物产品的宽分子量分布曲线。

[0035] 如果本发明所述聚丙烯无规共聚物是多峰的特别是双峰的,则是优选的。所述在本发明中可用的优选的聚丙烯无规共聚物包括至少一种第一组份和一种第二组份。所述第一组份是在多级过程的早期制成的。

[0036] 组成所述多峰聚丙烯的组分是共聚物,并且优选的所述组分是不同的,如根据其共聚单体含量。当本发明的所述无规聚丙烯共聚物出现多组分时,基本上所有的组分都是无规共聚物。

[0037] 所述无规共聚物也可以是一种无规多相共聚物。在所述无规多相共聚物中,其中一种组分通常是一种具有高共聚单体含量的橡胶、而一种第二组份包括一种较低的共聚单体含量。

[0038] 适宜的聚丙烯是从例如 Borealis、Dow、Exxon 或其他供应商处市售可得的。

[0039] 所述外聚丙烯层可以基本上包括所述聚丙烯无规共聚物。基本上包括意为所述聚丙烯无规共聚物形成了所述层内现有的唯一的聚烯烃。可以理解所述聚丙烯无规共聚物可能包括标准的聚合物添加剂和上文所述的澄清剂。

[0040] 但是,所述聚丙烯层中也可能存在其他组分。优选的在所述聚丙烯层中不存在聚乙烯组分。此处聚乙烯意为一种乙烯形成了占有单体的至少 50wt% 的聚烯烃。

[0041] 因此如果在所述外聚丙烯层的其他组分也是丙烯聚合物(其中丙烯占有单体的至少 50wt%),则是优选的。本发明所述的聚丙烯无规共聚物不是一种嵌段共聚物(即其不是一种多相聚丙烯),但是所述聚丙烯层包括一种可能是多相丙烯共聚物的附加的聚合物组分仍然在本发明的范围之内。此聚合物包括一个结晶组分,所述结晶组分通常由一种丙烯均聚物和一种无定形的橡胶组分形成,所述无定形的橡胶组分通常由一种乙丙橡胶组成。嵌段共聚物在所述无定形组分内具有相同重复单元的嵌段。

[0042] 此类多相聚合物是现有技术领域内已知的,并且可以通过市售购得。多相聚合物可以包括至多 9wt% 的共聚单体,通常是乙烯。此类聚合物的 MFR₂值与上述的聚丙烯无规共聚物一样。

[0043] 如果存在这样一个组分,其优选地组成了所述聚丙烯层的不大于 30wt%,例如,1 到 20wt%。

[0044] 所述聚丙烯层也可以包括聚丙烯无规共聚物的混合物、或可能包括一种聚丙烯均聚物组分。

[0045] 所述聚丙烯层优选地包括至少 70wt%,优选的至少 80wt% 的本发明所述的无规聚丙烯共聚物(一种此类的聚合物或一种混合物)。在一些实施例中可能占到超过 90wt%,例如所述聚丙烯无规共聚物的至少 95wt%。

[0046] 所述聚丙烯无规共聚物可以使用本领域内已知的齐格勒-纳塔催化剂或茂金属催化剂进行制备。此类单中心催化剂下面将进行详述。齐格勒-纳塔催化剂的使用是本领域的常见做法。

[0047] 应当理解本发明可以被用于具有上述所公开的一个或多个特征组合的一种聚丙烯层。

[0048] 附加层

[0049] 本发明的薄膜必须具有上述的聚丙烯层和上述的密封层作为外层。所述薄膜在上述层之外可能有一个或多个核心层,优选为一个核心层。

[0050] 当核心层存在时,如果所述层包括一种聚烯烃,特别是聚丙烯,则是优选的。预期所述核心层能够进一步为所述聚合物薄膜提供机械强度,并且因此如果所述层包括一种丙烯聚合物例如一种丙烯均聚物、一种无规多相丙烯共聚物、一种丙烯多相嵌段共聚物或一种无规丙烯共聚物,则是优选的。

[0051] 优选的,任何核心层将拥有一种前述为聚丙烯层所定义的无规聚丙烯共聚物。事实上,如果任意核心层到达了所述聚丙烯层的要求,则是特别优选的。

[0052] 如果所述核心层不具有 LLDPE,特别是 mLLDPE,也在本发明的范围内。在一些实施例中,所述层不具有任何聚乙烯。

[0053] 密封层

[0054] 所述密封层应当是本发明薄膜的最外层。出于最显著的原因,所述密封层必须能

够接触表面以形成所需的密封,因此密封层不能被夹在一个薄膜的中间。所述密封层包括至少一种 LLDPE,所述 LLDPE 的 MFR₂值为 2g/10min 或更大,如 2 到 20g/10min,优选的 2 到 15g/10min,特别是 2 到 10g/10min,最优的 2.5 到 6g/10min 或 3 到 6g/10min。

[0055] 我们惊奇地发现如果所述 LLDPE 的 MFR₂值小于 2g/10min 并且所述密封层达到了本发明的厚度要求,则所述薄膜由此形成卷曲。

[0056] 所述密封层的聚乙烯是线性低密度聚乙烯(LLDPE)。其密度可能在 905 到 935kg/m³的范围内,优选的 910 到 930kg/m³,优选的如 912 到 925kg/m³。

[0057] 所述 LLDPE 的重量平均分子量 Mw 优选的不超过 100000,最好不超过 75000,如不超过 50000 或更少。人们认为通过使用具有较低 Mw 的聚乙烯能够减少卷曲的程度。

[0058] 所述 LLDPE 的 Mw/Mn 优选的相对较低,如小于 4。范围可能在 2 到 4,如 2 到 3.5、或 2 到 3。

[0059] 所述 LLDPE 包括至少一种、优选的仅一种共聚单体。所述共聚单体优选的是一种 C3-10 α 烯共聚单体。因此三元共聚体的使用是可能的但不是优选的。优选的,所述共聚单体是一种 1-丁烯、1-己烯或 1-辛烯。如果所述共聚单体是 1-辛烯,则是优选的。

[0060] 在所述 LLDPE 中存在的共聚单体的数量范围可能在 0.5 到 10wt%,如 0.5 到 5wt%,如 1 到 4wt%。所述密封层中所用的 LLDPE 可以是单峰的或多峰的,优选的是多峰的。一种单峰的 LLDPE 在其 GPC 谱上具有单一的峰值,因为其是由一个单一步骤形成的。这些术语在上文关于聚丙烯层的部分已经详述过。

[0061] 在本发明的所述密封层上使用 LLDPE 的混合物是可能的。至少一种 LLDPE 必须具有符合本发明要求的 MFR₂值将是很好的。优选的,在所述密封层中所使用的任何 LLDPE 具有 2.0g/10min 或更大的 MFR₂值。

[0062] 如果一个 LLDPE 具有 2.0g/10min 或更大的 MFR₂值形成所述密封层的至少 50wt%,优选的至少 70wt%,如至少 80wt%,则是优选的。所述密封层可能基本包括所述 LLDPE。通过基本包括表示所述 LLDPE 组成所述密封层中唯一的聚烯烃化合物,但是所述层当然也包括上述的标准聚合物添加剂。

[0063] 在本发明的范围内所述密封层也包括其他聚烯烃化合物。尽管如此优选的所述密封层应当不含聚丙烯聚合物(即聚丙烯占有所有单体 50wt% 以上的聚合物)。所述密封层的一个特定的共混物是本发明的 LLDPE 与低密度聚乙烯(LDPE)的混合物。在这一共混物中,所述低密度聚乙烯 LDPE 可以占到所述混合物的 1 到 50wt%,例如 2 到 30wt%,优选的 5 到 20wt%。

[0064] 所述 LDPE 可以具有 905 到 935kg/m³的密度。其 MFR₂值小于 2g/10min。

[0065] 本发明的所述 LLDPE 可以使用齐格勒-纳塔催化剂制成,但优选的是使用单活性中心催化剂制成,如包括一种通过一个或多个 η 成键配位体配位的金属的催化剂。所述 η 成键配位的金属通常是 Zr、Hf 或 Ti,特别是 Zr 或 Hf。所述 η 成键配位体通常是一个 η^5 环状配位体,即一个均或杂环戊二烯基可选的具有稠合或侧取代基。此类单活性中心,优选的茂金属前体催化剂已经在科学和专利文献中被广泛地描述了约二十年。

[0066] 所述茂金属前体催化剂具有式 II:

[0067] $(Cp)_mR_nMX_q$ (II)

[0068] 其中:

[0069] 每个 Cp 各自是一种取代或未取代的、和 / 或稠化均或杂环戊二烯基, 如取代或未取代环戊二烯基, 取代或未取代茛基或取代或未取代茛基配体;

[0070] 一个或多个取代基是优选地从卤素、烃基(如 C1-C20- 烷基、C2-C20- 烯基、C2-C20- 炔基、C3-C12- 环烷基、C6-C20- 芳基或 C7-C20- 芳基烷基)、在环部分具有 1、2、3、或 4 个杂原子的 C3-C12- 环烷基、C6-C20- 杂芳基、C1-C20- 烷基、 $-\text{SiR}''_3$ 、 $-\text{OSiR}''_3$ 、 $-\text{SR}''$ 、 $-\text{PR}''_2$ 或 $-\text{NR}''_2$,

[0071] 每个 R' 独立的是一个氢或烃基, 如 C1-C20- 烷基、C2-C20- 烯基、C2-C20- 炔基、C3-C12- 环烷基或 C6-C20- 芳基; 或如存在 $-\text{NR}''_2$ 的情况下, 两个取代基 R' 可以与它们所连接的氮原子一起形成一个环, 如五或六元环;

[0072] R 是 1-7 个原子的桥, 如 1-4 个碳原子和 0-4 个杂原子的桥, 其中所述杂原子可以是如 Si、Ge 和 / 或 O 原子, 其中每个桥原子可以独立的连接取代基, 例如 C1-C20- 烷基, 三(C1-C20- 烷基) 甲硅烷, 三(C1-C20- 烷基) 甲硅烷氧基或 C6-C20- 芳基取代基); 或 1-3 个杂原子的桥, 如一个或两个, 如 Si、Ge 和 / 或 O 原子, 例如 $-\text{SiR}^1_2-$, 其中每个 R¹ 独立的是 C1-C20- 烷基、C6-C20- 芳基或三(C1-C20- 烷基) 甲硅烷-残基, 例如三甲基硅;

[0073] M 是 3 到 10 族的过渡金属, 优选的是 4 到 6 族的金属, 如第 4 族, 例如 Ti, Zr 或 Hf, 特别是 Hf;

[0074] 每个 X 是一个独立的 σ 配位, 例如 H、卤素、C1-C20- 烷基、C1-C20- 烷氧基、C2-C20- 烯基、C2-C20- 炔基、C3-C12- 环烷基、C6-C20- 芳基、C6-C20- 芳氧基、C7-C20- 芳基烷基、C7-C20- 芳基烯基、 $-\text{SR}''$ 、 $-\text{PR}''_3$ 、 $-\text{SiR}''_3$ 、 $-\text{OSiR}''_3$ 、 $-\text{NR}''_2$ 或 $-\text{CH}_2-\text{Y}$, 其中 Y 是 C6-C20- 芳基、C6-C20- 杂芳基、C1-C20- 烷氧基、C6-C20- 芳氧基、 NR''_2 、 $-\text{SR}''$ 、 $-\text{PR}''_3$ 、 $-\text{SiR}''_3$ 或 $-\text{OSiR}''_3$;

[0075] 每个上述的环部分单独或作为部分以使得 Cp、X、R'' 或 R¹ 的取代基可以进一步被取代, 如以可能包含硅和 / 或氧原子的 C1-C20- 烷基;

[0076] n 是 0, 1 或 2, 如 0 或 1,

[0077] m 是 1, 2 或 3, 如 1 或 2,

[0078] q 是 1, 2 或 3, 如 2 或 3,

[0079] 其中 m+q 等于 M 的化合价。

[0080] 适宜的, 对于每个作为 $-\text{CH}_2-\text{Y}$ 的 X, 每个 Y 被独立地从 C6-C20- 芳基、 NR''_2 、 $-\text{SiR}''_3$ 或 $-\text{OSiR}''_3$ 中选定。最优选的, X 作为 $-\text{CH}_2-\text{Y}$ 是苯甲基。每个不是 $-\text{CH}_2-\text{Y}$ 的 X 是独立的上述定义的卤素、C1-C20- 烷基、C1-C20- 烷氧基、C6-C20- 芳基、C7-C20- 芳基烯基或 $-\text{NR}''_2$, 如 $-\text{N}(\text{C1-C20- 烷基})_2$ 。

[0081] 优选的, q 是 2, 每个 X 是卤素或 $-\text{CH}_2-\text{Y}$, 而每个 Y 独立的是如上述定义的。

[0082] Cp 优选的是环戊二烯基、茛基、四氢茛基或茛基, 可选的取代基如上述定义的。

[0083] 在式 II 的合适的化合物子群中, 每个 Cp 独立连接了 1、2、3 或 4 个如上文定义的取代基, 优选的 1、2 或 3 个, 例如 1 或 2 个取代基, 优选的从 C1-C20- 烷基、C6-C20- 芳基、C7-C20- 芳基烷基(其中芳基环单独或作为部分可能进一步如前述被取代)、 $-\text{OSiR}''_3$ 中选定, 其中 R'' 是如上述的, 优选的是 C1-C20- 烷基。

[0084] R, 如果存在, 优选的是亚甲基、乙撑或一个甲硅烷桥, 其中硅可如上述的被取代, 例如, 一个(二甲基)Si=、(甲苯基)Si= 或(三甲基甲硅烷甲基)Si=; n 是 0 或 1; m 是 2 而

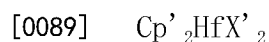
q 是 2。优选的, R' 不是氢。

[0085] 一个特定的子群包括众所周知的茂金属 Zr、Hf 和具有 2 个 η^5 - 配体的 Ti, 所述配体可能是桥接或非桥联环戊二烯基配体, 可选的由如上述定义的甲硅烷氧基, 或烷基(如 C1-6- 烷基)取代, 或由两个非桥接或桥联茚基配体可选地以如上述定义的甲硅烷氧基或烷基取代任意环状基团, 如在 2-, 3-, 4- 和 / 或 7- 号位。优选的桥是乙撑或 $-\text{SiMe}_2$ 。

[0086] 茂金属的制备可以根据或采用本领域技术人员已知的类似文献上的方法来实施。因此对于制备参见如 EP-A-129368, 金属原子连接一个 $-\text{NR}'_2$ 配体的化合物示例参见 WO-A-9856831 和 WO-A-0034341。对于制备也可以参见如 EP-A-260130, WO-A-9728170, WO-A-9846616, WO-A-9849208, WO-A-9912981, WO-A-9919335, WO-A-9856831, WO-A-00/34341, EP-A-423101 和 EP-A-537130。

[0087] 可选的, 在所述茂金属化合物的进一步的子群中, 所述如上述连接一个 Cp 群以及附加的 η^1 或 η^2 配体的金属, 其中所述配体可能相互桥联或非桥联。所述化合物的描述参见如 WO-A-9613529, 内容已被引用纳入本发明作为参考。

[0088] 进一步优选的茂金属包括式(I)



[0090] 其中每个 X' 是卤素、C1-6 烷基、苄基或氢;

[0091] Cp' 是一个环戊二烯基或茚基基团, 可选的由 1-10 烷基取代并且可选地被桥联, 如通过一个乙撑或二甲基甲硅烷链接。双(n- 丁基环戊二烯) 二氯化铪和双(n- 丁基环戊二烯) 铪二苄基是特别优选的。

[0092] 茂金属前体催化剂通常作为催化剂系统的部分, 所述催化剂系统还包括助催化剂或催化剂的活化剂, 例如, 铝氧烷(如甲基铝氧烷(MAO), 六异丁基铝氧烷和三异丁基铝氧烷) 或硼化合物(如氟硼化合物, 例如五氟苯基硼或三苯基氯甲烷(三苯甲基四氟硼酸盐) $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{B}^+\text{B}(\text{C}_6\text{F}_5)_4^-$)。

[0093] 如果需要催化剂前体, 催化剂前体 / 助催化剂混合物或催化剂前体 / 助催化剂的反应产物可以非负载的形式来使用、或它可能沉淀并且以此使用。用于生产催化剂体系的一个可行的方法是基于乳化技术, 其中没有使用外部负载, 但所述固体催化剂由催化剂的液滴分散在连续相的凝固形成。所述凝固方法和进一步可行的茂金属描述在如 W003/051934 中, 被引用纳入本发明作为参考。

[0094] 活化剂是一种化合物, 能够激活过渡金属成分。其中, 有用的活化剂是, 烷基铝和铝烷氧基化合物。特别优选的活化剂是烷基铝, 特别是三烷基铝, 如三甲基铝, 三乙基铝和三异丁基铝。所述活化剂通常是使用在过量的过渡金属组分中。例如, 当烷基铝作为活化剂时, 活化剂中铝与过渡金属组分中的过渡金属的摩尔比为 1 至 500 摩尔 / 摩尔, 优选的是从 2 至 100 摩尔 / 摩尔, 特别是从 5 至 50 摩尔 / 摩尔

[0095] 也可以使用与上述两种成分不同的活化剂、改性剂以及类似的产品组合, 因此, 两个或两个以上的烷基铝化合物是可以使用的, 或催化剂成分可以结合不同类型的醚、酯、硅醚和类似成分以修改催化剂的活性和 / 或选择性, 是本领域中已知的技术。

[0096] 适合的过渡金属组分和活化剂的组合在其他专利中已公开, 如参见 W095/35323。

[0097] 如果所述密封层中的 LLDPE 是由单活性中心催化剂形成的, 这赋予了聚合物重要的性质。例如, 单活性中心 LLDPE 通常具有良好的机械性能和较窄的分子量分布。

[0098] 本发明可以采用具有一个或多个所公开的特性的组合的一个密封层。所述层也可以与如前所述的任何聚丙烯层一起使用。

[0099] 聚乙烯 / 聚丙烯的制备

[0100] 对于本发明所述聚合物的制备,本领域技术人员熟知的聚合方法可以被使用。多峰,如双峰聚合物通过在所述聚合过程中(所谓的原位过程)以本领域已知的方式原位共混每种化合物来制成的。

[0101] 本发明中所用的多峰聚合物优选的通过在一个多阶段中原位共混取得,即两个或多个阶段,聚合过程包括溶解、淤浆和气相过程,顺序不分前后。虽然在过程中的每个阶段使用不同的单活性中心催化剂也是可能的,但是如果在每个阶段使用的催化剂是相同的,则是优选的。

[0102] 因此理想的,本发明的所述多峰聚合物在至少两个聚合阶段中使用相同的催化剂被制成。因此,如两个淤浆反应器或两个气相反应器,或上述的任意组合,不考虑顺序都可以被应用。尽管如此,优选的,所述聚乙烯是跟随在一个气相反应器的气相聚合之后,在环管反应器中使用淤浆聚合被制成的。

[0103] 环管反应器-气相反应器系统是众所周知的 Borealis 技术,即一个 BORSTAR™ 反应器系统。此类的多阶段过程在 EP517868 中公开。

[0104] 在这样一个过程中的使用条件是众所周知的。对于淤浆反应器,所述反应温度通常在 60 到 110°C,例如 85 到 110°C,所述反应器压力通常在 5 到 80bar,例如 50 到 65bar,而停留时间通常在 0.3 到 5 小时,例如 0.5 到 2 小时。所使用的稀释剂通常是沸点在 -70°C 到 100°C 之间的脂肪族烃,如丙烷。在这样的反应器中,如果需要,聚合可在超临界条件下被影响。淤浆聚合也可能整批实施,当反应介质是从单体聚合形成的。

[0105] 对于气相反应器,所使用的反应温度通常在 60 到 115°C,例如 70 到 110°C,所述反应器压力通常在 10 到 25bar,而停留时间通常在 1 到 8 小时。所使用的气体通常是非反应性气体如氮气,或低沸点碳氢化合物例如与单体一起的丙烷。

[0106] 一种链转移剂,优选的是氢,可以根据需要添加至反应器。一个预聚合步骤可能先于实际的聚合过程。

[0107] 当使用一个单峰聚合物时,这可以由上述过程的一个阶段形成的,如在环管反应器中形成的所述聚合物。

[0108] 本发明所述的聚合物本身不是新的而其制造过程也是已知的。他们同样也是市售的。

[0109] 应当理解的是,本发明所述的薄膜的聚丙烯和聚乙烯组分最好能够包括标准的聚合物添加剂。所述添加剂通常占聚合物材料的不到 5wt%,如小于 2wt%。添加剂,例如抗氧化剂、亚磷酸酯、保鲜添加剂、颜料、着色剂、填料、防静电剂、加工助剂、澄清剂以及类似成分可以包括在本发明的聚合物以及由它们组成的薄膜之中。薄膜还可能包括标准的添加剂,例如防结块剂、增滑剂、脱模剂等。这些添加剂是行业中众所周知的,并且它们的使用对于本领域人员是很熟悉的。

[0110] 聚合物特性的衡量是不考虑所述添加剂的。薄膜特性的衡量是基于成型的薄膜因此包括了来自聚合物的添加剂。

[0111] 薄膜

[0112] 本发明所述的薄膜优选的为 15 到 200 μm 厚,更优选的为 20 到 150 μm 厚。如果所述薄膜的厚度为 20 到 60 μm ,则是特别优选的。

[0113] 所述薄膜优选的不在冷却过程中发生卷曲。总的来说,本发明定义了一种能够抵抗卷曲的薄膜,在成型的薄膜被冷却至室温之后,所述薄膜的宽度将占到所预期的宽度的 75% 或更多,优选的 80% 或更多,如 85% 或更多。换句话说,所述薄膜卷曲程度不超过 25%。卷曲测试将在下面进行详述。应当理解薄膜通常在横向发生卷曲。在生产过程中通常防止纵向的卷曲因为所述薄膜是在纵向上受力的,

[0114] 所述密封层倾向于比所述聚丙烯层收缩更多因此卷曲通常朝向所述密封层。

[0115] 不愿受到理论的限制,可预期聚丙烯无规共聚物和所述密封层的相似收缩特性会形成一个不卷曲的薄膜。

[0116] 本发明的所述薄膜具备有价值的机械性能,例如高的冲击强度、刚度、耐热性和拉伸性能。

[0117] 所述薄膜也具有较低的密封初始温度。密封初始温度可以从 93 $^{\circ}\text{C}$ 或更高开始,如 94 $^{\circ}\text{C}$ 或更高,优选的 95 $^{\circ}\text{C}$ 或更高。温度高至 125 $^{\circ}\text{C}$ 或更高时也可以在不损失密封力的情况下到达成功的密封。

[0118] 所取得的最大密封力(测量于 13 微米的密封层)可以达到 20MPa 或更大,例如 22MPa 或更大,特别是 24MPa 或更大。本发明的一个特别的特性是在密封温度的范围内所述密封力可以保持在大于 20MPa,如当温度在 95 $^{\circ}\text{C}$ 到 125 $^{\circ}\text{C}$ 范围时。

[0119] 因此,本发明所述薄膜可以在优选的至少 20 $^{\circ}\text{C}$ 范围内密封,例如至少 25 $^{\circ}\text{C}$ 范围内。

[0120] 本发明所述薄膜优选的包括 2 到 5 层,例如 2、3 或 5 层,特别是 2 或 3 层,例如 3 层。应当理解这些薄膜是通过共挤出制成的。市售的共挤出机生产 3 到 5 层薄膜。尽管如此,如果共挤出中两个相邻层的材料是相同的,在成型的薄膜中只探测到一个层。因此,一个 AAB 共挤有效地形成了一个两层薄膜因为两个共挤产生的 A 层在成型的冷却后的薄膜中是不可分辨的。

[0121] 如果本发明的所述薄膜是 ABC 型的,则是优选的,其包括 A 层和包括一个聚丙烯层和一个如前定义的附加层的 B 层。层 C 是一个密封层。在特定的情况下层 A 和层 B 是相同的,造成一个 AAB 结构,即一个有效的 AB 结构。

[0122] 本发明要求所述密封层形成薄膜总厚度的至少 18%,优选的至少 20%,特别是至少 25%。

[0123] 优选的如果所述聚丙烯层形成薄膜总厚度的至少 18%,优选的至少 20%,特别是至少 25%。从之后的例子中可以观察到,如果所述密封层太薄,薄膜的密封特性较差。密封层占到薄膜总厚度不足 15% 的薄膜具有不佳的密封性能。也有可能是可加工性的问题导致薄膜具有一个特别薄的层。共挤出机通常形成相同厚度的层。如果所述薄膜的厚度被操作为使用一个特别薄的层,则对其的共挤出成为一个问题。本发明中的优选选择是使得薄膜的层是均匀分布的。

[0124] 所述附加层可能形成薄膜总厚度的至少 18%,优选的至少 20%,特别优选的至少 25%。

[0125] 本发明所述的薄膜优选的不含任何粘结层(连接层)。薄膜层彼此紧密连接而所述

薄膜提供如此强大的密封,额外的粘结层是不必要的。同样优选的如果所述密封层直接与含聚丙烯层相邻。

[0126] 薄膜制造

[0127] 本发明的薄膜是吹塑薄膜并且是通过共挤出和吹塑制成的。本发明的薄膜因此不是铸膜。为了制造本发明的所述薄膜,至少两个聚合物熔体流(特别是密封层聚合物熔体流和聚丙烯层聚合物熔体流)通过一个多通道管,环形或圆形模具被同时挤出(即,共挤出)以形成一个管,所述管被吹塑、使用空气(或混合气体)膨胀和/或冷却以形成一个薄膜。吹塑薄膜的制作过程是众所周知的。

[0128] 本发明的薄膜通常是由通过环形模具挤出、通过形成在凝固后干瘪在轧辊之间的泡来吹塑成管状薄膜。所述薄膜然后可以根据需要被切开、切割或转换(如折边)。在这方面可以使用传统的薄膜生产技术。通常所述层将在温度范围 160°C 到 240°C 之间被共挤出,然后通过吹气(通常是空气)冷却至 10 到 50°C 以提供一个为模具直径 2 到 8 倍的霜白线高度。所述吹胀比通常在 2 到 5 的范围内,优选的 2.5 到 4。适合的模具直径在 100 到 250mm 范围内。

[0129] 应用

[0130] 本发明所述的薄膜能够广泛应用于不同的终端应用,虽然它们在食品、饮品和医疗包装上有特别的意义。特别是所述薄膜可以被用于封盖薄膜,特别是和与封盖类似的多层结构所制成的热成型容器一起。所述密封层优选的密封托盘的一个聚乙烯层。

[0131] 所述薄膜特别适用于产品包装,托盘是由热成型形成的,而一个薄膜施加在托盘顶部。这种包装常用于冷肉,鱼,水果等。本发明所述薄膜可用于形成热成型托盘和密封薄膜。

[0132] 本发明所述薄膜也可以被层压成薄膜衬底。层压技术是本领域内众所周知的而衬底的选择包括金属箔,其他聚烯烃化合物,基于阻隔薄膜的高分子载体如聚酰胺等。

[0133] 本发明将参照以下非限制性的例子进行说明。图 1 是一个卷曲的薄膜的理论描述。图 2 为密封测试的参数图。

[0134] 分析测试

[0135] 溶体流动速率

[0136] 熔体流动速率(MFR)是根据 ISO1133 而以 g/10min 来表示的。所述 MFR 是聚合物的熔体粘度的表示。所述 MFR 对于聚乙烯是在 190°C、而对于聚丙烯是在 230°C 测定的。熔体流动速率的测定时的负荷通常表示为一个下标,例如 MFR₂是在 2.16 公斤负荷下测得的(条件 D),MFR₅是在 5 公斤负荷下测得的(条件 T)或 MFR₂₁是在 21.6 公斤负荷下测得的(条件 G)。

[0137] 密度

[0138] 聚合物密度的测定是根据 ISO1183/1872-2B。

[0139] 分子量

[0140] M_w、M_n和 MWD 是通过凝胶渗透色谱法(GPC)按以下方法测定的:

[0141] 所述重量平均分子量 M_w和分子量分布(MWD=M_w/M_n,其中 M_n是数均分子量而 M_w是重均分子量)是根据 ISO16014-4:2003 和 ASTM D6474-99 进行测定的。一台 Waters GPCV2000 仪器,装配有折光率检测器和在线粘度计,与购自 Tosoh Bioscience 的 2x GMHXL-HT 和 1x

G7000HXL-HT TSK- 凝胶柱和在 140℃ 作为溶剂的恒定流量为 1mL/min 的 1, 2, 4- 三氯苯 (TCB, 用 250mg/L2, 6- 二叔丁基 -4- 甲基苯酚稳定) 一起被使用。每次分析, 209.5 μ L 的样品溶液分别注入。凝胶柱的设定是通过通用校准来校正的 (根据 ISO16014-2 :2003), 以及在 1kg/mol 到 12000kg/mol 的范围内的至少 15 窄分布聚苯乙烯 (PS) 标准。如 ASTM D6474-99 中给定的 Mark Houwink 常数被使用。所有的样品是通过在 4mL (在 140℃) 的稳定 TCB (同为流动相) 中溶解 0.5 - 4.0mg 聚合物、并在放置到 GPC 仪器之前在最大 160℃ 保持最大 3 小时来制备的, 同时将前样品连续轻抖 3 小时。

[0142] 如本领域中众所周知的, 如果所述组分的分子量是已知的, 所述共混物的重均分子量能够通过下式被计算:

$$[0143] \quad Mw_b = \sum_i w_i \cdot Mw_i$$

[0144] 其中 Mw_b 是所述共混物的重均分子量,

[0145] w_i 是组分 “i” 在共混物中的重量分数, 并且

[0146] Mw_i 是所述组分 “i” 的重均分子量。

[0147] 所述数均分子量能够通过众所周知的混合规则进行计算:

$$[0148] \quad \frac{1}{Mn_b} = \sum_i \frac{w_i}{Mn_i}$$

[0149] 其中 Mn_b 是所述共混物的重均分子量,

[0150] w_i 是组分 “i” 在共混物中的重量分数, 并且

[0151] Mn_i 是所述组分 “i” 的重量平均分子量。

[0152] 卷曲测试方法

[0153] 所述多层薄膜卷绕储存在 23℃ /50% 相对湿度中至少 96 小时。然后, DIN A4 板 (20×30 厘米²) 切出多层吹塑薄膜。30 厘米侧对应纵向而 20 厘米侧对应横向。切出片放在平坦的表面上, 所得到的 20 厘米侧的投影尺寸 (即从上面俯视的鸟瞰视角) 被确定。

[0154] 放置标本待测量的表面应该是粗糙的且未打磨的, 以防止所谓的 “玻璃板效应” (由于膜和表面之间的真空而使薄膜粘连)。

[0155] 所述薄膜的卷曲使得尺寸 20 厘米侧明显降低, 即卷曲程度超过 30 厘米侧。卷曲因此在横向方向更加明显。当然应当注意到在进一步的转换中, 如层压, 在纵向上一定的张力会被施加于所述薄膜。卷曲一般只发生在横向方向上, 因此本发明正是针对这一问题。

[0156] 差示扫描量热仪 (DSC)

[0157] 熔融温度 (T_m) 和结晶温度 (TCR) 是使用了 Mettler TA820 差示扫描量热仪 (DSC) 对 3 ± 0.5 毫克的样品进行测定的。结晶和熔融曲线都是在 10℃ /min 的冷却过程和零下 10℃ 到 200℃ 之间加热扫描中取得的。熔融和结晶温度分别为吸热和放热期间的峰值。通过比较一个完美结晶聚乙烯的熔化热计算了结晶度, 即 290 焦耳 / 克。

[0158] 共聚单体含量 (NMR):

[0159] 通过使用 ¹³C-NMR 测定共聚单体含量。所述溶解在 1, 2, 4- 三氯苯 / 苯 -d6 (90/10W/W) 中的样品中的 ¹³C-NMR 谱在 130℃ 被记录在 Bruker400 兆赫光谱仪中。

[0160] 以下市售的树脂被使用在本发明中:

[0161] Exceed1018EB - MFR₂ 值为 1.0g/10min 且密度为 0.918g/m³ 的茂金属 LLDPE。

- [0162] FT5230-MFR₂值为 0.75g/10min 且密度为 0.923g/m³的 LDPE。
 [0163] BC918CF - MFR₂值为 3g/10min 的多相聚丙烯。
 [0164] RB707CF - MFR₂值为 1.5g/10min 的聚丙烯 / 乙烯无规共聚物。
 [0165] RB707MO-MFR₂值为 2.9g/10min 的聚丙烯 / 乙烯无规共聚物。
 [0166] Surpass FPs317-C MFR₂值为 3.0g/10min 且密度为 0.918g/m³的双峰茂金属。
 [0167] Surpass FPs117-C MFR₂值为 1.0g/10min 且密度为 0.918g/m³的茂金属 LLDPE。

[0168] 示例 1

[0169] 薄膜根据以下参数制备：

[0170] 多层吹塑薄膜在一个三层共挤生产线上制备, 伴随一个直径为 50 毫米的筒体和直径 200 毫米的管状模具 ×1.5 毫米模具间隙。处理聚丙烯的熔融温度为 225℃ 而聚乙烯线处理的熔融温度为 205℃ ;所述外部冷却空气保持在 18℃, 不采用内冷。

[0171] 一个 40 μm 厚度的薄膜是通过挤出机输出比例 (60kg/h), 吹胀比 (2,5 : 1) 和引出速度 (20m/min) 进行调节的。

[0172] 对比薄膜 1 : 厚度为 40 μm 的对称 3 层薄膜：

[0173] 结构 A/B/A (20/60/20%)

[0174] 层 A : 90%Exceed1018EB+10%FT5230

[0175] 层 B : 80%BC918CF+20%RB707CF

[0176] 本发明薄膜 1——厚度为 40 μm 的不对称 3 层薄膜：

[0177] 结构 A/A/B (33/34/33%)

[0178] 层 A: 100%RB707CF

[0179] 层 B: 100%Exceed FPs317-C

[0180] 基于以下参数对这两种薄膜的密封起始和密封力进行测试。所使用的薄膜厚 40 μm, 宽 25mm, 长 300mm。所述薄膜在温度为 92 到 140℃、使用大小为 0.66N/mm²的密封压力, 施加 1 秒以上进行自密封。延迟时间为 30s。为了测试剥离强度, 一个 42mm/s 的剥离速度被采用。每个试验重复三次并取平均值。

[0181] 图 2 为密封测试参数的图像。可以看到所述薄膜自身折叠并从所述折边密封 30mm。所述密封测试是通过从距折边 100mm 处开始剥离来实施的。

[0182] 结果列于表 2。可以清楚的看到本发明的薄膜在相同的密封初始温度附近与对称薄膜同样密封成功, 但是密封力可在较宽的温度范围内保持。本发明的薄膜因此提供了比对称膜更广泛的操作窗口。本发明的膜的平均密封力较高。

[0183] 示例 2

[0184] 根据示例 1 的参数, 制备了下列附加薄膜。所有制备的薄膜具有 40 μm 的厚度和 20cm 的宽度。

[0185] 表 1

[0186]

薄膜	A	B	C	层分布	实际宽度	总宽度
2	RB707CF	RB707CF	FPs317-C	33/34/33%	19.7	20.5

3	RC707M0	RB707CF	FPs317-C	33/34/33%	16	20
C4	BC918CF	RB707CF	FPs317-C	33/34/33%	1.5	20.5
C5	RB707CF	RB707CF	FPs117-C	33/34/33%	3.5	20.5
C6	RB707CF	RB707CF	FPs117-C	15/70/15%	20.1	20.5

[0187] 每个薄膜的总宽度应为约 20.5cm。如果一个薄膜卷曲了,测量宽度的减少依赖于卷曲的严重程度。因此清晰地看出比较膜 4 和 5 的卷曲严重以致于它们形成了圆柱形。这个圆柱的直径为 1.5 或 3.5 厘米。薄膜 5 采用了 MFR 值小于 2g/10min 的 LLDPE。结果反映出这些 LLDPE 不能抵抗卷曲。

[0188] 薄膜 4 具有一个由多相共聚物而不是无规丙烯共聚物形成的层。这些薄膜也不能抵抗卷曲。本发明要求所述外层包括无规丙烯共聚物。

[0189] 薄膜 6 明显不卷曲因为 C 层的厚度仅只有薄膜总厚度的 15%。这些薄膜如下所示具有较差的密封性能。

[0190] 薄膜 2 和 3 代表本发明,抵抗卷曲具有的实际宽度在预计值的 25% 之内。薄膜 2 是一个有效的 AB 结构。薄膜 3 在 A 层和 B 层使用了两种不同的丙烯-乙烯无规共聚物。

[0191] 密封性能

[0192] 示例 CE5 和 CE6 的密封性能根据上述参数进行测定但是使用了 0.4N/mm²的密封压力。比较示例 5 和 6 的密封性能如表 2 所示。对于 CE5,一个 10N 的剥离力是在 95℃ 左右取得的。密封窗口的操作直到 130℃。相反的,对于 CE6,一个 10N 的剥离力直到 100℃ 都没有取得。除此之外,经过 110℃,所述密封窗口开始关闭而密封强度降低。

[0193] 表 2- 密封力数据

[0194]

	Ex1	CE1	CE5	CE6
密封温度℃	密封力(N)	密封力(N)	密封力(N)	密封力(N)
90				2.00
93			2.79	4.68
95	1.12		10.20	8.73
96	11.90	12.90		
97	15.10			
100	18.10	15.90	16.70	10.60
105	21.00	15.50	21.20	22.80

110	21.70	13.20	22.60	25.50
115	22.20	12.40	23.60	24.10
120	21.40	11.00	22.80	23.10
125	21.70	10.50	23.50	22.90
130	22.70	9.95	23.60	20.20

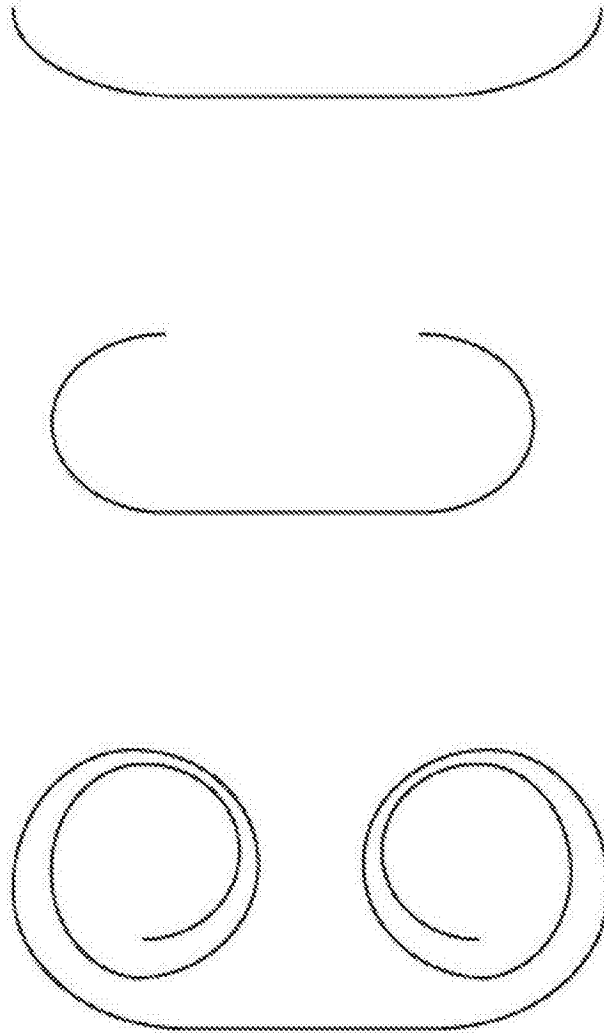


图 1

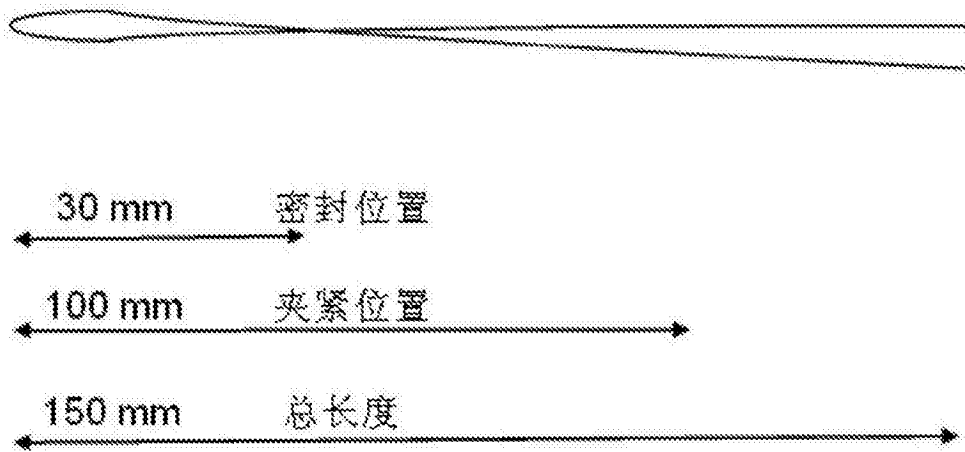


图 2