(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108778734 B
(45)授权公告日 2020.12.18

(21)申请号 201680083383.0
(22)申请日 2016.03.14
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108778734 A
(43)申请公布日 2018.11.09
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.09.11
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2016/055406 2016.03.14
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/157410 DE 2017.09.21
(73)专利权人 康斯坦蒂亚皮尔克有限责任两合公司
地址 德国皮尔克
(72)发明人 A·格雷芬施泰因 W·盖特纳 I·盖勒斯德费尔
(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038
代理人 俞海舟
(51)Int.Cl.
B32B 27/32(2006.01)
B32B 3/30(2006.01)
C08J 5/18(2006.01)
(56)对比文件
JP H0524158 A,1993.02.02
US 2011163105 A1,2011.07.07
US 2012101201 A1,2012.04.26
CN 201287895 Y,2009.08.12
审查员 马晨

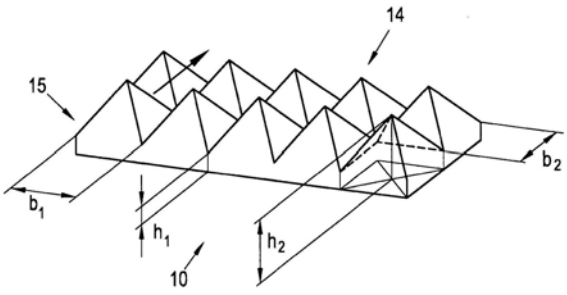
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

多层密封薄膜以及具有多层密封薄膜的层压薄膜

(57)摘要

为了改进一种密封薄膜(10)的密封性能和滑动特性，如下规定：在所述密封薄膜(10)的第一侧面(15)上设置表面结构(14)并且密封薄膜(10)的最大厚度(h_2)比密封薄膜(10)的最小厚度(h_1)大至少10％，并且表面结构(14)的最大侧向延伸尺寸(b_1、b_2)小于500μm，并且为密封薄膜(10)添加的增滑剂的最大量导致小于10000、优选小于5000的S值，以便与添加到密封薄膜(10)中的防粘连添加剂无关地利用具有表面结构(14)的侧面实现相对于钢的小于0.3、优选小于0.27的动摩擦系数以及小于0.35、优选小于0.3的静摩擦系数。



CN 108778734 B

1.一种多层密封薄膜，该密封薄膜由有密封能力的聚合物制成，其中，在所述密封薄膜(10)的第一侧面(15)上至少部分地加工出表面结构(14)以提高密封薄膜(10)在表面结构(14)的区域内的可压缩性，并且密封薄膜(10)在引入表面结构(14)之前具有10μm至100μm范围内的厚度(D)，并且为密封薄膜(10)添加的增滑剂的最大量导致小于10000的S值，以便与添加到密封薄膜(10)中的防粘连添加剂无关地利用具有表面结构(14)的第一侧面(15)实现相对于钢的小于0.3的动摩擦系数以及小于0.35的静摩擦系数。

2.根据权利要求1所述的多层密封薄膜，其特征在于，密封薄膜(10)在引入表面结构(14)之前具有10μm至80μm范围内的厚度(D)。

3.根据权利要求1所述的多层密封薄膜，其特征在于，密封薄膜(10)在引入表面结构(14)之前具有20μm至70μm范围内的厚度(D)。

4.根据权利要求1所述的多层密封薄膜，其特征在于，相对于钢的动摩擦系数小于0.27。

5.根据权利要求1所述的多层密封薄膜，其特征在于，相对于钢的静摩擦系数小于0.3。

6.根据权利要求1所述的多层密封薄膜，其特征在于，通过所述表面结构(14)，密封薄膜(10)的最大厚度(h_2)比密封薄膜(10)的最小厚度(h_1)大至少10％，并且表面结构(14)的最大侧向延伸尺寸(b_1、b_2)小于500μm。

7.根据权利要求1所述的多层密封薄膜，其特征在于，所述密封薄膜(10)在没有添加增滑剂的情况下制成。

8.根据权利要求6所述的多层密封薄膜，其特征在于，密封薄膜(10)的所述最大厚度(h_2)比密封薄膜(10)的所述最小厚度(h_1)大最多300％。

9.根据权利要求6所述的多层密封薄膜，其特征在于，表面结构(14)的所述最大侧向延伸尺寸(b_1、b_2)小于400μm。

10.根据权利要求1至9中任一项所述的多层密封薄膜，其特征在于，表面结构(14)斜向于密封薄膜(10)的纵向方向定向。

11.根据权利要求1至9中任一项所述的多层密封薄膜，其特征在于，表面结构(14)构造成从密封薄膜(10)的第一侧面(15)突出。

12.根据权利要求1至9中任一项所述的多层密封薄膜，其特征在于，所述表面结构(14)构造成在密封薄膜(10)的第一侧面(15)上的凹部。

13.根据权利要求1至9中任一项所述的多层密封薄膜，其特征在于，所述表面结构(14)构造有具有至少六个边的多边形形状的底面。

14.根据权利要求1所述的多层密封薄膜，其特征在于，在密封薄膜(10)中在具有表面结构(14)的那个侧面上设置有没有表面结构(14)的区域或具有不同的表面结构(14)的区域。

15.根据权利要求1所述的多层密封薄膜，其特征在于，该密封薄膜(10)是利用吹塑薄膜或平膜挤出方法制成的聚乙烯薄膜。

16.根据权利要求1所述的多层密封薄膜，其特征在于，该密封薄膜(10)没有防粘连添加剂。

17.根据权利要求9所述的多层密封薄膜，其特征在于，表面结构(14)的所述最大侧向延伸尺寸(b_1、b_2)小于250μm。

18.根据权利要求14所述的多层密封薄膜，其特征在于，没有表面结构(14)的区域或具有不同的表面结构(14)的区域是标志。

19.根据权利要求14所述的多层密封薄膜，其特征在于，没有表面结构(14)的区域或具有不同的表面结构(14)的区域是标签。

20.一种层压薄膜，该层压薄膜包括载体层(18)和构成多层密封层(11)的根据权利要求1至19中任一项所述的密封薄膜(10)，其中，在密封薄膜(10)的第一侧面上构造有表面结构(14)并且密封薄膜(10)的相对置的第二侧面与所述载体层(18)连接。

21.根据权利要求20所述的层压薄膜，其特征在于，所述载体层(18)和密封层(11)通过粘接层互相连接。

22.根据权利要求20所述的层压薄膜，其特征在于，所述密封层(11)挤出到载体层(18)上。

23.根据权利要求20所述的层压薄膜，其特征在于，所述载体层(18)包括基层(12)。

24.根据权利要求20所述的层压薄膜，其特征在于，所述载体层(18)包括基层(12)和阻挡层(13)，其中，所述阻挡层设置在基层(12)与密封层(11)之间。

25.一种包装，该包装由根据权利要求20至24中任一项所述的层压薄膜(16)制成，其中，该包装通过折叠和密封所述层压薄膜(16)制成。

26.根据权利要求25所述的包装，其特征在于，通过折叠和密封产生重叠的密封接缝，在密封薄膜(10)上至少在密封的位置上加工出表面结构(14)，并且在密封时具有密封薄膜(10)的彼此贴靠的层压薄膜(16)被压在一起以及被压缩，以避免在重叠区域中形成空气通道(4)。

27.根据权利要求26所述的包装，其特征在于，层压薄膜(16)在多个密封接缝的重叠区域中被压在一起以及被压缩。

28.一种包装，该包装制造有根据权利要求20至24中任一项所述的层压薄膜(16)，其中，该包装实施为具有环绕的边缘(22)的容器(20)，由层压薄膜(16)制成的盖(21)被密封在所述边缘上。

多层密封薄膜以及具有多层密封薄膜的层压薄膜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种由有密封能力的聚合物、尤其是聚烯烃或包含聚烯烃的混合物制成的多层密封薄膜，所述密封薄膜具有在从10μm到100μm范围内、优选在10μm到80μm的范围内并且尤其特别优选在从20μm到70μm范围内的层厚度。此外，本发明涉及一种层压薄膜，其包括载体层和与该载体层连接的由按照本发明的多层密封薄膜制成的密封层，以及涉及一种具有这样的层压薄膜的包装。

背景技术

[0002] 用于密封层的多层密封薄膜例如通过吹膜挤出或者平膜挤出制造。用于制造包装(如袋)的具有由密封薄膜制成的密封层的层压薄膜通常通过粘合(即借助粘接层连接)多个薄膜产生。同样已知，通过共挤出制造所述层压薄膜，其中，多层密封薄膜直接由熔体共挤出到层压薄膜的载体层上。在由吹制的聚乙烯(PE)(典型地用于吹塑薄膜)或者浇注的聚丙烯(PP)(典型地用于流延薄膜)制造密封薄时，根据现有技术添加所谓的增滑剂(润滑剂)和/或防粘连添加剂。这样做的目的在于，使通常具有相当粘性的聚烯烃(如PE或PP)更光滑，从而所述聚烯烃在进一步加工中可以在包装机的金属表面上或者相对于自身更好地滑动。如果没有这样做，可能会导致不期望的设备停工和/或起皱的密封接缝或者不密封的包装。

[0003] 为了在包装机中加工这样的层压薄膜，通常要求密封层相对于钢的摩擦系数(COF＝摩擦系数)在从0.15到0.30的范围内，并且密封层相对于自身的摩擦系数在从0.2到0.4的范围内。尤其是在FFS(制袋-装填-封口)设备中将层压薄膜加工成袋(所谓的流动包装)时，相对于钢的摩擦系数是层压包装的一个决定性的质量特征。

[0004] 在本申请中给出的摩擦系数利用下面的测试方法确定：

[0005] 在尺寸为66×60×16mm并且重量为500g的测试块上，在测试块的一个侧面(66×60mm)上张紧一无褶皱的并且无折叠的密封薄膜试样。在此，要测试的薄膜表面当然必须朝外指向。为了张紧，薄膜的试样可以大于测试块的侧面尺寸。为了测量相对于钢的摩擦系数，所述测试块以在其上张紧有薄膜的侧面被放置到钢制工作台上。然后，所述测试块被牵拉通过钢制工作台并且测量为此所需的力。所述摩擦系数然后被确定为所测得的力和测试块(500g)的重力的比值。测量密封层相对于自身的摩擦系数的过程是完全一样的，只是在试验台上同样张紧一无褶皱的并且无折叠的薄膜(以要测试的侧面朝外)，测试块被放置在所述薄膜上。测试块利用拉力试验机以恒定的150mm/min的速度在表面上被拉过50mm的测量距离并且测量拉力。

[0006] 在此，通常要区分所谓的静摩擦系数和所谓的动摩擦系数，所述静摩擦系数由在测试块运动之前最大的力得出。后者由在测试块恒定地、平稳地运动期间接近恒定的平均力得出。粘性太大的薄膜只能急冲地运动并且因此无法被测量，因为力波动得非常强烈。这样的薄膜在实际中无法使用。

[0007] 为了达到所述摩擦系数，按照现有技术为密封薄膜添加增滑剂(润滑剂)和/或防

粘连添加剂。在此，防粘连添加剂大量地(完全在1000ppm的范围内)被添加。增滑剂在具有S值为16000至25000的增滑剂浓度的密封薄膜中使用。在此，所述S值定义为密封薄膜的厚度和以ppm(百万分率)为单位的增滑剂的含量的乘积。在多层薄膜中，通常计算薄膜的S值，其方式为计算每单个层的S值(在层中增滑剂的含量×单个层的厚度)并且单个层的S值被添加至薄膜的S值。这等同于确定以薄膜的ppm为单位加权至各层的层厚度的增滑剂平均含量(在所有层上的平均值)并且乘以薄膜的总厚度。

[0008] 通常使用油酰胺或同时优选芥酸酰胺(ESA)作为增滑剂，所述增滑剂随着时间从密封薄膜向外迁移并且沉积在密封薄膜的表面上并且在那里用作滑动膜。这种产品的最大缺点在于，所述增滑剂迁移，从而可能产生如下缺点：

[0009] • 随着温度的升高，PE或PP密封薄膜的滑动摩擦由于增滑剂在PE或PE中较好的溶解性而发生改变，从而具有这样的密封薄膜作为密封层的层压薄膜的加工条件发生改变。这可能使得对这样的层压薄膜(在包装机中)或者这样的密封薄膜(在层压工艺中)进行加工非常困难。

[0010] • 在层压薄膜粘合之后由于增滑剂从密封薄膜迁移到粘合剂中和/或层压伴侣中，滑动摩擦发生改变，从而又可能改变加工条件。这可能使得对这样的层压薄膜进行加工非常困难。

[0011] • 密封薄膜的层压伴侣、例如BOPET(双轴定向聚对苯二甲酸乙二醇酯)或BOPP(双轴定向聚丙烯)由于吸收增滑剂而变得更光滑。这可能导致，所述层压薄膜无法再在包装设备中被运输，从而无法进行进一步加工。

[0012] 所述增滑剂迁移也就是为什么如上面列举的那样计算多层薄膜的S值的原因。通过增滑剂的迁移，非常快速地形成在密封薄膜各层中的增滑剂浓度的补偿，使得可以仅从整个密封薄膜的S值出发。

[0013] 防粘连添加剂通常是矿物填料(例如硅酸盐或滑石)，通过添加所述矿物填料增加了密封薄膜的表面粗糙度。虽然防粘连剂不趋向于迁移，然而仅这样无法充分地降低密封薄膜的摩擦系数(COF＝摩擦系数)并且因此无法充分地降低滑动特性。纯的PE具有0.5到大于1(完全阻塞)的摩擦系数，而仅使用防粘连添加剂可以产生相对于钢的0.3的最小摩擦系数。但这也仅在添加物浓度高并且降低所产生的密封薄膜的透明度时是可能的，这通常是不期望的。因此，为了达到所期望的低的摩擦系数，添加增滑剂至今被看作是必要的。增滑剂的低浓度可以通过附加地添加防粘连添加剂得到补偿，以便仍然实现低的摩擦系数。这例如可以从WO98/37143A1中得出，在该文献中公开一种带有增滑剂和防粘连添加剂的多层薄膜。所述薄膜的低S值在其中通过在≥1000ppm范围内的高浓度防粘连添加剂得到补偿。

[0014] 在制造以袋形式的包装时，经常将如上所述的层压薄膜被折叠成袋并且被焊接或者说密封。在此，薄膜典型地是多层的层压结构，例如包括：透明的外层、例如由BOPET(双轴定向聚对苯二甲酸乙二醇酯)或者BOPP(双轴定向聚丙烯)制成；处于内部的密封层，由有密封能力的以如上所述的密封薄膜的形式的聚合物、例如由PE(聚乙烯)或者PP(聚丙烯)制成；以及可选的位于它们之间的阻挡层，例如由铝或者金属化的塑料(例如金属化的PET)制成。如充分已知的那样，密封或焊接典型地在经调温的密封钳之间进行，所述密封钳被压在一起，从而薄膜的密封层熔化并且在后续冷却时建立连接。因此，“有密封能力的”就此而言表示，密封层的熔化温度能够实现密封。使用最不同的材料作为用于密封层的材料，这些材

料在超过100℃的典型的密封温度时应该能够熔化并且被压在一起。所述要求导致LDPE(低密度聚乙烯)、LLDPE(线性低密度聚乙烯)、EVA(乙烯醋酸乙烯酯)以及类似材料的各种不同的混合物和共挤出物。但通过折叠薄膜引起在重叠区域中不同的材料厚度,这在密封时可能导致不完整的密封接缝,以此所生产的袋例如形成不期望的空气通道。

[0015] 这在图1中以袋1、在此为竖立的软管袋为例示意性地示出。在此,所述袋1的薄膜首先按照长度被折叠成软管并且沿纵向接缝2密封。在袋1的上端部和下端部上,为了构成袋1分别利用一横向接缝3密封所述软管,从而位于其中的填料被封闭在袋1中。两种密封接缝的重叠区域、即在纵向接缝2与横向接缝3之间的重叠区域在图1中放大地示出。由于沿横向接缝3的不同材料厚度可能发生:重叠的薄膜5(尤其在重叠的密封接缝的区域中)无法通过密封钳9a、9b被完全压到一起,从而在密封横向接缝3时在所述区域中可能会形成空气通道4,从而所述袋不是密封的。在此,所述薄膜5实施为三层的层压结构,该层压结构具有外部的BOPET层6、由铝制成的中间层7和由PP制成的内部密封层8。类似的问题在其它类型的袋中在多个薄膜层的重叠区域中也会出现,所述袋例如是十字底袋、立式袋、块状底袋等等。

[0016] 类似的问题在密封塑料容器边缘上所谓的薄膜状盖(其通常包括铝制的基层和在其上施加的密封层)时也可能出现,这例如常见于酸奶包装中。这样的薄膜状盖通常实施为由铝、塑料或纸制成,密封层施加到其上。在此,由于在制造塑料容器和/或制造盖的层压薄膜时的制造公差也可能造成厚度差,所述厚度差在通过密封钳的压力进行密封时无法得到补偿,这可能导致包装的不密封。

[0017] 为了在密封时减少所述问题,已经研制出一种特殊材料用作密封层,所述材料然而相对较贵并且因此在包装工业中不常使用。

[0018] 在此,密封层的厚度可能无法降低,因为密封层必须具有一定的可压缩性。为了能够使密封层更薄,通常给密封层的材料混入特殊的聚合物,但所述聚合物同样又使材料变得更贵。

[0019] 在EP2537770A1中描述一种具有发泡聚合物层的薄膜材料,其尤其是用于制造用于粒状块料的袋。通过发泡聚合物层应该实现:粒状块料无法呈现在外面的袋表面上。

[0020] US2011/0293204A1描述一种发泡的、可压缩的聚合物层作为密封层,以改进密封性能。

[0021] US2005/0247960A1又描述一种薄膜,其具有压印的密封层以用于构成用于真空包装的袋,其中,通过所述压印形成缝隙,这些缝隙在真空包装时形成使空气能够更好地被抽出的空气通道。可以设置例如以字母形式的或者任意形状的可见样式作为压印部。为了能够用肉眼清楚地看到压印部并且为了确保在真空包装时作为空气通道的功能,所述压印部必须实施成相对深的、通常明显深于100μm。所形成的空气通道必须>～1mm,由此可以实现将空气从包装中以合理的体积流量被抽出。

[0022] 压印的密封层也被用来防止在堆叠盖时这些盖彼此附着,这可能引起在加工机中加工时的问题。通过压印,在彼此贴靠的单个盖之间产生空气垫,从而所述盖可以简单地并且可靠地分离。为此的示例在EP2149447A1或WO2006/096894A1中找到。

发明内容

[0023] 现在，本发明的任务是给出一种多层密封薄膜，利用该密封薄膜不仅可以减少由于为了调节到加工所需的摩擦系数而添加增滑剂所引起的问题，而且可以在视觉上不损害所产生的产品的情况下减少在密封区域中出现厚度差的情况下密封这种密封薄膜时的问题。

[0024] 按照本发明，所述任务通过如下方式来解决，即在密封薄膜的第一侧面上加工出表面结构并且为密封薄膜添加的增滑剂的最大量导致小于10000、优选小于5000的S值，以便与添加到密封薄膜中的防粘连添加剂无关地利用具有表面结构的侧面实现相对于钢的小于0.3、优选小于0.27的动摩擦系数以及小于0.35、优选小于0.3的静摩擦系数。

[0025] 通过所述表面结构，一方面提高密封薄膜的可压缩性，这能够实现：更好地补偿在密封区域中出现的厚度差。此外，可以减少密封薄膜所需的材料量，因为通过表面结构减小了密封薄膜的平均厚度。但另一方面也确定的是，通过表面结构，在使用少量增滑剂或者甚至完全不使用增滑剂的情况下与可能存在的防粘连添加剂无关地同时也能达到对于密封薄膜的加工有利的摩擦系数。因此，通过表面结构，可以用唯一的措施实现彼此独立的两个目标。

[0026] 附加地，尤其是以令人意外的方式确定的是，按照本发明的密封薄膜即使在不使用增滑剂或使用少量增滑剂的情况下也具有足够低的摩擦系数，以便能够在包装机中被进一步加工。因此，在按照本发明的层压薄膜中完全与可能存在的防粘连添加剂无关地可以省去在密封层中这样的增滑剂，或至少明显降低所需的量，以此也避免或者至少减少开头提到的伴随这种添加物的缺点和问题。

[0027] 在此，被证明有利的是，通过表面结构，密封薄膜的最大厚度比密封薄膜的最小厚度大至少10％，并且表面结构的最大侧向延伸尺寸小于500μm、优选小于400μm、尤其特别优选小于250μm。在此，所述表面结构也这样小，使得表面结构用肉眼不会察觉受到干扰，从而密封薄膜也可以被用于层压薄膜中，该层压薄膜具有构成密封层的密封薄膜和与之连接的载体层。由此，具有这样的密封薄膜的层压薄膜的用肉眼可察觉的外观不会受到负面影响。

[0028] 由于制造技术的限制，压印的塑料薄膜(密封薄膜)的最大厚度目前还不能任意地高。由于塑料的可流动性以及在当前用经冷却的压印辊(塑料在其上固化)进行工作的必要性，最大厚度的技术上限当前为最小厚度的大约300％。只要这不造成对表面的视觉损坏，在本发明的框架中也可以使用较大的厚度差，尤其是当在点状凹部中测量最小厚度时。

[0029] 因此，尤其当压印结构(典型地为棱锥体)设置成斜向于密封薄膜的纵向方向时，按照本发明的压印的密封薄膜相对于自身的摩擦系数可以明显降低，其中，所述纵向方向对应于在包装机中密封薄膜的运动方向。

[0030] 所述表面结构有利地构成为从第一侧面突出的结构。

[0031] 然而，尤其特别有利的是：所述表面结构构成为在第一侧面上的凹部，因为因此密封薄膜不仅相对于钢、而且相对于自身的摩擦系数仅通过表面结构就可以充分地降低。

[0032] 同样特别有利的是：所述表面结构构造有以具有至少六个边的多边形形状的底面，因为因此密封薄膜同样不仅相对于钢、而且相对于自身的摩擦系数仅通过表面结构就可以充分地降低。

[0033] 通过没有表面结构的区域或具有不同表面结构的区域也可以将标志或标签引入

到密封薄膜中，这尤其是在包装的情况下是有利的。

[0034] 对于层压薄膜的确定的使用来说有利的是，所述载体层包括基层和阻挡层，其中，所述阻挡层设置在基层与密封层之间。

[0035] 当密封薄膜是用吹塑薄膜挤出或平膜挤出方法制成的PE薄膜时，由于相对于吹制的PE薄膜较高的MFI，密封性又得以进一步改进。

[0036] 按照本发明的层压薄膜尤其特别有利地被用于通过折叠和密封层压薄膜制成的包装并且用于借助将由层压薄膜制成的盖封在容器的边缘上来封闭容器。

附图说明

[0037] 接下来参考附图1至12更详细地阐述本发明，这些附图示例性地、示意性地且不受限制地示出本发明的各有利实施方案。在附图中：

[0038] 图1示出根据现有技术的包装袋，

[0039] 图2至7示出按照本发明的具有表面结构的密封薄膜，

[0040] 图8示出按照本发明的密封薄膜的切片剖面，

[0041] 图9示出具有按照本发明的密封薄膜的层压薄膜，

[0042] 图10示出没有表面结构的多层密封薄膜，

[0043] 图11示出具有表面结构的多层密封薄膜，以及

[0044] 图12示出按照本发明的层压薄膜作为容器封闭件的应用。

具体实施方式

[0045] 图2、图8和图11示出按照本发明的具有多个层S1、S2、S3的多层密封薄膜10，该密封薄膜例如用作在层压薄膜16(图9)上的有密封能力的密封层11以用于制造包装、例如袋或者容器的封闭件(所谓的盖)。所述密封薄膜10具有由有密封能力的聚合物、优选由聚烯烃、例如各种不同可用构造的聚乙烯(PE)或者聚丙烯(PP)、例如LDPE(低密度聚乙烯)或者LLDPE(线性低密度聚乙烯)、或由具有这样的聚烯烃的混合物制成的层S1、S2、S3。经常，在多层密封薄膜10中也可以使用由具有塑性体的聚烯烃、即具有特别低的小于0.9kg/dm^{3}的密度的聚烯烃制成的混合物。所述多层密封薄膜10例如可以以已知的方式通过共挤出层S1、S2、S3或通过粘合层S1、S2、S3产生。尽管本发明的密封薄膜10在所述示例中作为三层的密封薄膜10示出，应注意的是，层的数量不限于三。现今使用的密封薄膜10完全具有五层或更多层。

[0046] 所述密封薄膜10在第一侧面15上成型、例如压印有表面结构14。通过所述表面结构14，层S1、S2、S3均匀地变形，其中，靠近第一侧面15的层S3、S2当然比在对置的侧面上的层S1较强地变形，如在图8和图11中可看出的那样。在图2中，并排设置的表面结构14设置成横向于密封薄膜10的纵向方向(通过箭头表示)。密封薄膜10通过所述表面结构14具有如下厚度，该厚度在最小厚度h_1和最大厚度h_2之间变化(图11)。表面结构14在密封薄膜10的面状延伸的平面中具有侧向延伸尺寸b_1、b_2。

[0047] 在此，表面结构14可以实施成极不同的，例如如在图2中所示的棱锥体形状的，亦或如在图3中所示的长方体形的或者如在图4中所示的拱顶形的。在此，根据图2的实施形式的棱锥体不是必须具有正方形的或长方形的底面，而是底面可以原则上任意地构造。

[0048] 在图2至4中的示例中，表面结构14从密封薄膜10的平面或者说从第一侧面15突出。但也可能的是：表面结构14实施为在密封薄膜10中的凹部，例如凹进去的棱锥体，如在图5中以俯视图以及在图6中以剖面A-A所示出的那样。在此，棱锥体的尖端从第一侧面15出发凹陷。在此，凹进去的棱锥体的底面原则上也可以任意地构造。此外，在根据图5的实施例中可知，并排的表面结构14斜向于密封薄膜10的纵向方向(用箭头表示)定向。

[0049] 在如在图7中示出的六边形的底面的情况下，无论是作为凹进去的结构还是从平面凸起的结构，都能得到密封薄膜10的特别有利的特性，如在后文中还要详细解释的那样。

[0050] 当然，也可设想与在图2至图7中所示出的表面结构不同的表面结构14的形式。

[0051] 表面结构14可以通过任意适合的方法被加工出，例如通过在吹膜挤出或者平膜挤出之后借助压印辊压印密封薄膜10(离线方法)。表面结构14的制造也可以利用薄膜制造的熔化热量在线进行。这尤其是可以在密封薄膜10在平膜挤出中被直接共挤出到层压薄膜的载体层上时使用。在此也称为挤出涂层。

[0052] 对于按照本发明的密封薄膜10的力求的特性起决定性的是表面结构14的尺寸。为此，密封薄膜10的最大厚度h_2必须比密封薄膜10的最小厚度h_1大至少10％，因为否则的话就无法在密封接缝重叠的情况下挤出足够的材料。出于实践原因或者制造技术上的限制有利的是：最大厚度h_2比密封薄膜10的最小厚度h_1大最多300％。尤其是，密封薄膜10的表面结构14对于肉眼应该是不可见的，而是最多表现为密封薄膜10的均匀表面的较高的无光泽度。

[0053] 在实际中，所述厚度h_1、h_2(如果不是已知的)可以用充分已知的切片方法确定。在此，制造一部分密封薄膜10的薄剖面(切片剖面)，然后将该薄剖面在显微镜下观察。在图8中示意性地示出按照本发明的密封薄膜10的切片剖面。在切片剖面中当然也可看出多层密封薄膜10的单个层S1、S2、S3。表面结构14在图2至7中理想化地示出。当然，在实际中这可能当然仅由于试样制备或者说由于这样的剖面从不会精确地平行于几何结构而发生，以及也由于制造方法(例如压印方法)而发生，所期望的结构就不会理想地在密封薄膜10中构成，如在图8中示出的那样。在密封薄膜10中的表面结构14的各个部分也不是必须直接彼此相邻，如在图3或图5中示出的那样。

[0054] 在图8中的密封薄膜10的那部分的最大厚度h_2在此为62.37μm，并且最小厚度h_1为39.89μm，以此最大厚度h_2比最小厚度h_1大56.4％。但也可以由在所述部分上可测量的最大和/或最小厚度确定平均值并且由此确定所述两个厚度相互的比值。在根据图8的示例中，平均最大厚度h_{2m}＝60.78μm((62.37+59.18)/2)，以此平均最大厚度h_2比最小厚度h_1大52.4％。当然，同样也可以确定平均最小厚度h_{1m}并且借此计算厚度的比值、例如两个平均厚度的比值。优选地，也可以考虑各种不同的确定方法的最小值作为基础。

[0055] 同样，在密封薄膜10的面中的最大侧向延伸尺寸b_1、b_2必须小于500μm、优选小于400μm并且完全特别有利地小于250μm，因此表面结构14用肉眼是不可见的。在根据图8的示例中，最大侧向延伸尺寸b_1＝108.6μm。同样，也可以由多个测得的最大侧向延伸尺寸形成一个平均值，该平均值因此必须小于500μm。对于所述侧向延伸尺寸，为了能够确定最大侧向延伸尺寸b_1、b_2，在最大延伸尺寸所在的平面中的切片剖面是必要的。但最大侧向延伸尺寸也可以更简单地由密封薄膜10的表面结构14的显微俯视图(如在图5或图7中)确定。

[0056] 在将密封薄膜10均匀地压印之后，本身就足够的是，借助切片剖面观察密封薄膜10的一个小的压印区域、例如两个或三个并排的表面结构14。这样的区域被看作具有表面

结构14的整个密封薄膜10的代表。

[0057] 同样可设想，由密封薄膜10制造多个切片剖面并且如上所述地为每个单独的切片剖面确定厚度或侧向延伸尺寸。由此可以计算所有切片的平均值，这些平均值之后作为最小厚度、最大厚度和最大侧向延伸尺寸被使用。

[0058] 为了在密封时实现不产生空气滞留和不密封，并且特别是为了不产生影响视觉干扰的、通过表面结构14造成的在密封薄膜10的通常高光泽度的视见侧上的桔皮，限制最大侧向延伸尺寸是重要的。表面结构14应该这样小，使得所述表面结构对于肉眼不造成干扰的视觉效果。

[0059] 当密封薄膜10的最大厚度h_2比密封薄膜10的最小厚度h_1(可选地它们的平均值)大至少10％，并且表面结构14的最大侧向延伸尺寸(b_1、b_2)(可选地它们的平均值)小于500μm时，所述表面结构14当密封薄膜10的典型厚度在从10μm到100μm的范围内时用肉眼是不可见的，而是仅在显微镜或者放大镜下可看出。对于肉眼，表面结构14自身仅显示为密封薄膜10的压印表面的无光泽的、锻光的外观。

[0060] 表面结构14在密封时的效果在于，密封薄膜10相对于传统的基本上光滑的密封薄膜10具有提高的可压缩性，这能够实现，在密封时更好地补偿可能出现的厚度差。同时，由此可以减小密封薄膜10所需的材料量，因为具有表面结构14的密封薄膜10的平均厚度通常小于传统的光滑密封薄膜的平均厚度。

[0061] 但通过密封薄膜10的表面结构14同时可以实现：与可能存在的防粘连添加剂无关地，为了实现密封薄膜10的规定的有利的摩擦系数(COF)，仅需少量增滑剂或者甚至完全不需要增滑剂。由于增滑剂开头所述的不利特性，这构成表面结构14的尤其特别的优点。在此确定的是：对于密封薄膜10的S值应小于10000、优选小于5000，以便至少充分地降低与之关联的缺点。然而，完全特别有利的是：增滑剂所添加的量为0，即在密封薄膜10中完全不包含增滑剂。为了对比，如现今使用的传统的由PE制成的密封薄膜具有典型的在20000范围内的S值。

[0062] 为了计算具有表面结构14的多层密封薄膜的S值，在引入表面结构14之前使用层厚度D1、D2、D3。所述层厚度D1、D2、D3通常是已知的。如果层厚度D1、D2、D3不是已知的，则所述层厚度也可以由单个层的材料特性确定。在引入表面结构14之前密封薄膜10的总厚度D(以μm为单位)可以简单地通过其所测得的单位面积重量(通常单位是g/m^2)除以根据材料已知的层材料密度(通常单位是kg/dm^3)得出。在此，当然可以使用单个层S1、S2、S3的根据密封薄膜10的层构造要确定的平均厚度。层材料的厚度例如能够由数据页的表格推断出或由供货商提供并且能够被假定为是已知的。密度的典型的值对于LDPE是0.915至0.935kg/dm^3，对于LLDPE是0.90至0.93kg/dm^3，对于HDPE是0.94至0.96kg/dm^3并且对于PP是0.905kg/dm^3。

[0063] 如果单个层S1、S2、S3的层材料应该不是已知的，则所述层材料也可以利用传统的实验室分析确定，例如借助已知的傅氏转换红外线光谱分析仪(FTIR)。附加地，单个层材料的熔点还可以借助已知的动态热分析法(DSC)确定，以便在材料组内更详细地界定层材料。例如，PE塑料的厚度经常与熔化温度有关(参见上述的厚度范围)。

[0064] 同样可以通过通用的实验室分析确定密封薄膜10的层构造，如果所述层构造应该不是已知的。例如上述的切片适合于此(必要时借助激光显微镜)。由切片剖面可以确定在

密封薄膜10中的层分布(层构造)。因为在引入表面结构14之前的总厚度D是已知的或如上述地被确定,利用所述层分布也可以在引入表面结构14之前确定单个层S1、S2、S3的层厚度D1、D2、D3。

[0065] 因此可能的是,在引入表面结构14之前以＜5%的误差、通常以明显较小的误差确定密封薄膜的特性、尤其是单个层S1、S2、S3的总厚度D、厚度D1、D2、D3、在密封薄膜10内的层分布以及单个层S1、S2、S3的层材料。这也能够实现对绝对没有说明的密封薄膜10进行研究。

[0066] 因此,通过表面结构14、尤其是也与可能存在于密封薄膜10中的防粘连添加剂无关地仍然实现对于加工密封薄膜10或具有密封薄膜10的层压薄膜所需要的摩擦系数。因此尤其是实现,对于达到力求的摩擦系数范围尽管存在低的S值但完全不必添加防粘连添加剂。但为了与达到摩擦系数不同的目的,也可以添加防粘连添加剂。因此,与防粘连添加剂无关意味着,力求的摩擦系数利用密封薄膜10达到,无论是否存在防粘连添加剂以及防粘连添加剂以何种浓度存在。

[0067] 在此,密封薄膜10相对于钢的力求的摩擦系数范围为小于0.3、优选小于0.27的动摩擦系数和小于0.35、优选小于0.3的静摩擦系数。尤其特别有利的,密封薄膜10相对于钢的摩擦系数范围为动摩擦系数小于0.25、优选小于0.22并且静摩擦系数小于0.3、优选小于0.25。相对于钢的摩擦系数对于密封薄膜10的可加工性是决定性的。在实际中,相对于自身的摩擦系数值对于密封薄膜10的可加工性而是不重要的,但有时使用以便能够将薄膜相对于彼此进行对比。表面结构14对摩擦系数的影响根据下面的表1进行阐述。

[0068]

No.	材料	厚度	压印	增滑剂	钢的静摩擦系数/动摩擦系数	密封薄膜的静摩擦系数/动摩擦系数
1	LLDPE C8	70μm	没有	500ppm	0.21/0.18	0.32/0.25
2	LLDPE C8	70μm	没有	没有	无法测量	无法测量
3	带有 LLDPE C4/LLDPE C4/mLLDPE 的三层薄膜 1/1/1	70μm	没有	在所有三个层中 350ppm	0.22/0.19	0.34/0.26

[0069]

4	具有 LLDPE C4/LLDPE C4/mLLDPE 的三层薄膜 1/1/1	70μm	没有	在所有三个层中 150ppm	0.40/0.39	0.45/0.46
5	具有 LLDPE C4/LLDPE C4/mLLDPE 的三层薄膜 1/1/1	60g/m^2	棱锥体对角线、正方形底面、对角线棱锥体 185μm、侧向延伸尺寸 b1/b2=130μm，h1=55μm、h2=85μm	没有	0.24/0.18	0.74/0.62
6	具有在所有层中由 80% 的 LLDPE C4 和 20% 的 LDPE 的混合物的三层的薄膜 1/5/1	50g/m^2	棱锥体、六边形的底面、侧向延伸尺寸 b_1=120μm、h_1=40μm、h_2=60μm	没有	0.25/0.24	0.34/0.35

[0070] 表1

[0071] 密封薄膜No.1为传统的由LLDPE C8制成的单层密封薄膜，其厚度为70μm，不带有表面结构14并且具有量为500ppm的ESA(芥酸酰胺)作为增滑剂，这导致S值为35000。通过高的S值可以达到对于加工密封薄膜有利的相对于钢以及相对于自身的摩擦系数。

[0072] 以单层密封薄膜No.2形式的对比示例表明了：当没有压印表面结构14时增滑剂对摩擦系数的影响。在此，用上述测试方法无法再测量摩擦系数。在这样的密封薄膜中，摩擦系数这样高，使得测试块在测量摩擦系数时会发生跳跃，这使得无法进行测量。当然这也适用于没有表面结构14以及没有增滑剂的多层密封薄膜10。

[0073] 密封薄膜No.3是没有表面结构14的共挤出的三层密封薄膜10，如在图1中的那样。密封薄膜No.3具有层分布1/1/1、也就是说所有三个层S1、S2、S3具有相同的厚度D1、D2、D3，在所述情况其中密封薄膜10的总厚度D＝70μm，厚度D1、D2或D3是70μm/3＝23，33μm。设置LLDPE C4/LLDPE C4/mLLDPE(茂金属LLDPE)为三个层的材料(C4在此以已知的方式是指共

聚单体，在所述情况下为丁烯C4)。在此，密封薄膜的最外面的层(其相对于钢的摩擦系数被检查)是mLLDPE层。密封薄膜10的所有三个层S1、S2、S3被添加具有浓度为350ppm的增滑剂。因此，增滑剂浓度的加权至各层的层厚度的平均值为350ppm。因此，对于三层的密封薄膜No.3的S值为24500。由于高的S值达到力求的相对于钢的摩擦系数范围。

[0074] 如果随着S值下降，则摩擦系数增大，如借助密封薄膜No.4表明的那样。在所有三个层的150ppm的增滑剂浓度的情况下导致10500的S值并且摩擦系数值远远位于力求的范围之外。如果增滑剂浓度进一步降低，则摩擦系数值仍进一步增大。因此，在实际中增滑剂浓度的降低是没有意义的，或者说必须用高的或较高的防粘连添加剂浓度来补偿。

[0075] 密封薄膜No.5是按照本发明具有表面结构14的共挤出的三层密封薄膜10，如在图11中示出的那样，该密封薄膜在引入表面结构14之前具有层分布1/1/1、也就是说所有三个层S1、S2、S3在引入表面结构14之前具有相同的厚度D1、D2、D3。设置LLDPE C4/LLDPE C4/mLLDPE(茂金属LLDPE)为三个层S1、S2、S3的材料。在此，表面结构14实施为从平面突出的带有边长为130μm的正方形底面(185μm的对角线)的棱锥体。在此，所述棱锥体斜向于密封薄膜10的纵向方向(如在图5中所示)加设。密封薄膜No.5的单位面积重量为60g/m^2。密封薄膜的所述单位面积重量可以利用已知的层构造1/1/1以及已知的材料简单地换算成单个层S1、S2、S3的单位面积重量。因此，利用单个层S1、S2、S3的单位面积重量以及已知的密度可以确定层厚度D1、D2、D3。因此，总厚度由层S1、S2、S3的层厚度D1、D2、D3的总和得出。所述方式对于密封薄膜No.5而言导致在引入表面结构14之前大约65.5μm的总厚度D。在密封薄膜No.5中没有添加增滑剂，这导致S值为0。同样没有添加防粘连添加剂。在此可见，虽然根本没有添加增滑剂，但相对于钢的摩擦系数由于表面结构14而落入所期望的范围中。

[0076] 这愈加明显，因为其中引入表面结构14的外部层是非常有粘性的mLLDPE层。mLLDPE在工业应用中经常也用作自粘的表面保护薄膜。mLLDPE层在没有添加剂措施的情况下保持附着在钢上并且摩擦系数根本无法测量。通过表面结构14，即使没有添加增滑剂也在该有粘性的材料的情况下获得在力求的范围内的相对于钢的摩擦系数。如果增滑剂被添加至多小于10000的S值，则摩擦系数、尤其是相对于自身的摩擦系数同样还可以进一步降低。

[0077] 具有单位面积重量为50g/m^{2}的密封薄膜No.6具有1/5/1的层分布，其中，每个层1/5/1由具有80％的LLDPE C4和20％的LDPE的混合物制成。所述中间层附加地染成白色，这当然绝不会对按照本发明的作用有影响。这在引入51μm的表面结构14之前得出密封薄膜No.6的总厚度D。在此，密封薄膜No.6的表面结构14实施为突出的棱锥体，该棱锥体具有六边形的底面和120μm的宽度b_1(见图7)，其中，所述棱锥体斜向于密封薄膜的纵向方向定向(如在图7中所示)。借助这样的表面结构14也可以达到密封薄膜10相对于自身的摩擦系数，该摩擦系数处于优选的范围内。因此，六边形的表面结构14可以被看作是特别有利的。也可以使用优选规则的具有多于六个边的多边形作为基面以代替六边形。对于相对于自身较低的摩擦系数的原因被认为在于，这样的结构能够更好地相对滑动并且不会这样容易地相互啮合在一起。类似的作用也可以利用凹进去的表面结构14(如在图5和图6中所示)实现。

[0078] 接下来还将说明用于计算多层薄膜中S值的一些实施方式。如上所述计算薄膜的S值，其方式为计算每单个层的S值(在层中增滑剂的含量×单个层的厚度)并且单个层的S值被累加成薄膜的S值。这等同于确定薄膜的以ppm为单位的加权至层厚度的增滑剂平均含量

(在所有层上的平均值)并且乘以薄膜总厚度。在具有1/3/1的层构造以及在外部层S1、S3中具有100ppm的增滑剂并且在中间层S2中具有200ppm的增滑剂的薄膜中,获得加权至层厚度D1、D2、D3的、160ppm的滑动添加剂平均含量((100ppm+3×200ppm+100ppm)/5)。但因为密封薄膜10按照本发明设置有表面结构14,并且所述层通过表面结构14变形(参见图8和图11),在本发明的意义中考虑在引入表面结构14之前的总厚度D以便计算S值。如果在引入表面结构14之前多层密封薄膜的总厚度D为60μm,则导致密封薄膜的S值为60×160=9600。通过累加各层的各个S值来获得相同的S值,即2×60/5×100+60/5×3×200=9600。

[0079] 按照本发明的密封薄膜10优选应用于层压薄膜16中,该层压薄膜包括:通常被印花的、由铝或纸或塑料制成的基层12和由密封薄膜10制成的有密封能力的密封层11,如在图9中示出的那样。为此,密封薄膜10的背向密封薄膜10的带有表面结构14的第一侧面15的第二侧面17与载体层18连接成层压薄膜16。密封层11当然构成层压薄膜16的外侧面之一。载体层18可以是单层的、例如以基层12为形式,或者是多层的、例如作为包括基层12和阻挡层13的复合结构。可以使用纸、铝或者塑料作为基层12。阻挡层13例如是铝薄膜或者金属化的薄膜。层压薄膜16的各个层分别例如各借助一个未示出的粘结层通过粘合彼此连接。

[0080] 同样可设想,多层的密封薄膜10直接挤出到载体层18上。为此,多层密封薄膜10的单个层S1、S2、S3在挤出设备中作为熔膜被共挤出或挤出涂覆到载体层18上。

[0081] 添加到密封薄膜10中的增滑剂可以在层压薄膜16中迁移到载体层18中或迁移到载体层18的单个层中。这在分析层压薄膜16以便确定密封薄膜10的特性时应当被考虑。在此,可以以此为出发点:在粘接层中以及在载体层18中在与密封薄膜10连接之前不存在增滑剂或仅存在非常少量的增滑剂。除此之外,载体层18或阻挡层13多数情况下比密封层11明显薄,从而包含在其中的增滑剂通常没有或几乎没有影响。因此,可以以此为出发点:在粘接层中或在载体层18中通过化学分析确定的增滑剂来自密封层11。这便可以在分析层压薄膜16的密封层11的密封薄膜10时考虑到,以便正确地确定密封薄膜10的S值。

[0082] 按照本发明的在多层密封薄膜10中非常少量的增滑剂由于增滑剂也在层压薄膜16中的迁移是有利的。在密封薄膜10中大于10000的S值(如至今是普遍的或需要的)是不利的,因为因此增滑剂从密封层11迁移到层压薄膜16的另一个外侧中是可预期的。这又可能触发开头所述的层压薄膜16在分成小份包装的设备中的运输问题。因此,按照本发明的多层密封薄膜10也改进具有由这样的密封薄膜10制成的密封层11的层压薄膜16的可加工性。

[0083] 对于层压薄膜16作为包装的应用,基层12的层厚度典型地在从8μm到100μm的范围内,例如对于BOPET在8μm到40μm的范围内,或者对于铝在15μm到40μm的范围内,对于BOPP在10μm到50μm的范围内以及对于纸在不大于100μm的范围内。目前,BOPP或BOPET在层试验中仅为3-4μm。密封层11的厚度(在引入表面结构14之前的厚度D)典型地处于从10μm到100μm的范围内、优选在从10μm到80μm的范围内并且完全特别有利地在从20μm到70μm的范围内,并且阻挡层13的层厚度典型地对于铝在从6μm到25μm的范围内或者对于金属化的聚合物薄膜类似于上述用于基层12的厚度。但也可设想,在密封层11中加工出阻挡层13、例如以PE-EVOH薄膜(聚乙烯-乙烯-乙烯醇-共聚物-薄膜)的形式,以此可以省去单独的阻挡层13。可能的设置在其间的粘接层的层厚度典型地在从1μm到5μm的范围内。但载体层18也还可以包含其它的层。同样可以规定,载体层18在可见的一侧上被印花。当在载体层18中的基层12为透明的时,邻接于基层12的层也可以被印花。

[0084] 这样的层压薄膜16被应用于制造用于食品、饲料或卫生用品的包装(例如袋1的形式)(图1)或者容器(图12)的膜状封闭件(盖21)。例如,层压薄膜16被折叠成所期望的包装并且沿着密封接缝密封,例如在图1中借助袋1示出的那样。层压薄膜16也可以以合适的形状被冲裁并且用作封闭容器20的盖21,如在图12中示出的那样。为此,盖21被封在容器20的环绕边缘22上。为此,为生产这种包装可使用能做到这一点的各市售包装机,因此在此不再进一步描述生产这种包装的过程。层压薄膜10的密封层11至少在实施密封的位置上具有上述的表面结构14,从而通过借此达到的摩擦系数确保层压薄膜16在相应的包装机中有利的可加工性。

[0085] 在许多应用、例如FFS机器中,要注意的是:按照本发明,主要的面积份额设有表面结构14,因为否则的话就无法提供相对于机器的钢制表面的无问题的滑动。

[0086] 但单个未被压印的区域(例如用于形成客户标志)在密封层11以及因此在密封薄膜10上是可制造的,只要所述区域不在密封区域中。即使在完整连续的表面结构14中,通过表面结构14的变化以及由此通过光泽度的变化在引入表面结构14之后能够建立这样的设计特征。因此这也能够处于密封区域中,而没有形成干扰。

[0087] 然而,通过表面结构14还得出层压薄膜16改进的可压缩性,从而也支持在多个密封接缝的重叠位置处的密封过程(如在图1中示例性描述的那样)。受制造技术限制而在密封区域中的厚度差可以这样得以补偿。由此,在密封时,在密封钳9a、9b之间贴靠的并且被压在一起的层压薄膜16可以更好地被压缩,从而至少可以减少、在理想情况下阻止在重叠区域中空气通道4的形成或者在密封区域中的不密封的形成。同时,通过按照本发明的层压薄膜16确保:包装的外观、尤其在包装的视见侧上的外观不会变差,因为表面结构14足够小,以至于不会被肉眼察觉为干扰的。由于密封层11的表面结构14小的尺寸(尤其是厚度),所述表面结构也不会在层压薄膜16的视见侧、即包装的外侧上变成明显的。

[0088] 因为密封层11的这种压印的例如由PE制成的密封薄膜10也可以通过平膜挤出(这当前仅用于由PP制成的光滑的薄膜)制成,也可以使用具有较高MFI(熔流指数)的PE原料。由于薄膜材料16更好的流动性,可以附加地支持在密封时封闭空气通道或者防止在密封接缝处的不密封。

[0089] 按照本发明的在层压薄膜16中的多层密封薄膜10在密封时的效果根据以袋1形式的一种示例进行阐述。为此,借助市售包装机、在此所谓的立式制袋填充封口机(立式FFS),使用层压薄膜A和层压薄膜B生产如在图1中所示的袋,并且接着测试这样制造的袋的密封性。在此,密封横向接缝3的密封温度T_Q和密封时间t_s发生变化,以便为了最高的生产率(每分钟生产的袋数量A)确定对于每个密封温度T_Q而言最小的密封时间t_s。所述密封时间t_s影响循环时间t_z(即制造一个袋所需的时间)。在此,用于纵向接缝2的密封温度被保持在等于160℃。对于每个参数组各制造30个包装并且测试密封性。密封性测试在水池中在650mbar的负压下进行。在此,袋在水下,并且在水上方的空气被抽至真空。由此,被关闭在袋中的残留空气膨胀并且在损坏的情况下引起密封接缝失效,这根据在水中产生的气泡是可见的。

[0090] 使用传统的根据在表1中的密封薄膜No.3的、具有由BOPET制成的层厚度为12μm的基层12以及与之粘接的由多层密封薄膜10制成的密封层11的层压结构作为层压薄膜A。

[0091] 使用根据在表1中的密封薄膜No.6的、具有由BOPET制成的层厚度为12μm的基层12以及与之粘接的按照本发明的多层密封薄膜10的层压体作为层压薄膜B。所述密封层11由

于表面结构14而在没有任何增滑剂如ESA以及在没有防粘连添加剂的情况下具有相对于钢的摩擦系数(静/动)0.25/0.24。因此,按照本发明的层压薄膜B的摩擦系数处于对于在常见包装机上进一步加工这种薄膜而言所期望的范围中。即使在下列在以立式制袋填充封口(vFFS)设备为形式的包装机上进行加工的试验期间,也证实了在加工中没有观察到与此相关的问题。所述试验的结果在表2中示出。

[0092]

				层压薄膜 A（对比物）	层压薄膜 B（本发明）
t_s[s]	t_z[s]	A	t_Q[℃]	包装密封度	包装密封度
0.30	0.55	109	150℃	60%	83%
0.25	0.5	120	160℃	90%	97%
0.20	0.45	133	165℃	23%	97%
0.25	0.5	120	165℃	100%	100%
0.20	0.45	133	170℃	23%	97%

[0093] 表2

[0094] 如由表2可推断出,借助按照本发明的层压薄膜B可以减少密封时间t_s,这直接也反映在每分钟可制造的袋数量A上。这使用廉价的原料(LLDPE C4)和较低的材料量实现。这比在密封层11的薄膜配方还没有以任何方式进行优化时愈加明显。该效果仅由于通过在密封层11中的表面结构14所改进的可压缩性而获得。

[0095] 尤其是在使用用于制造袋的层压薄膜16时也得出如下优点:表面结构14设置成朝向填料。因此,通过表面结构14,填料的附着也可以降低或避免,或袋的排空得到改进。

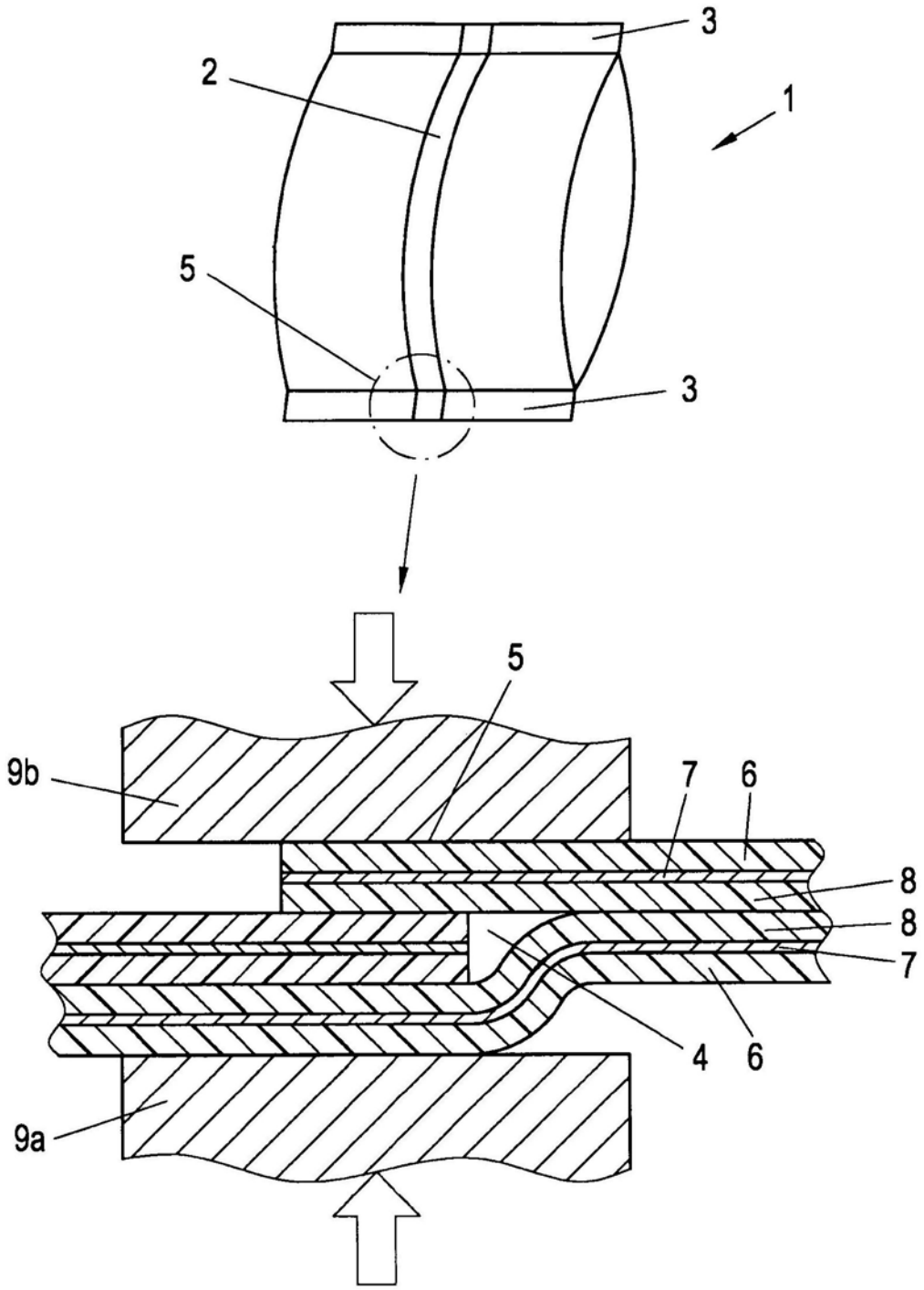


图1

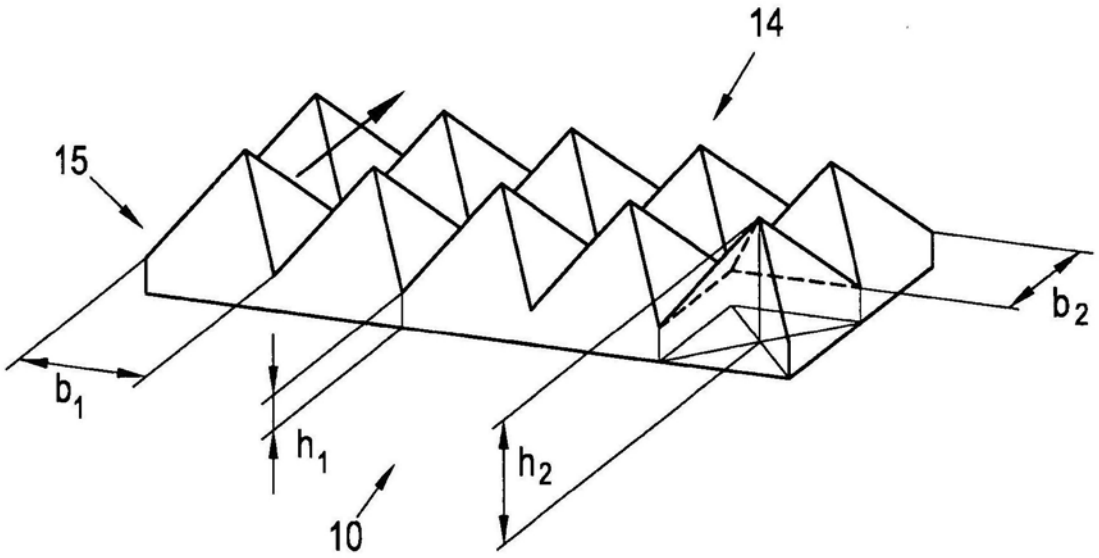


图2

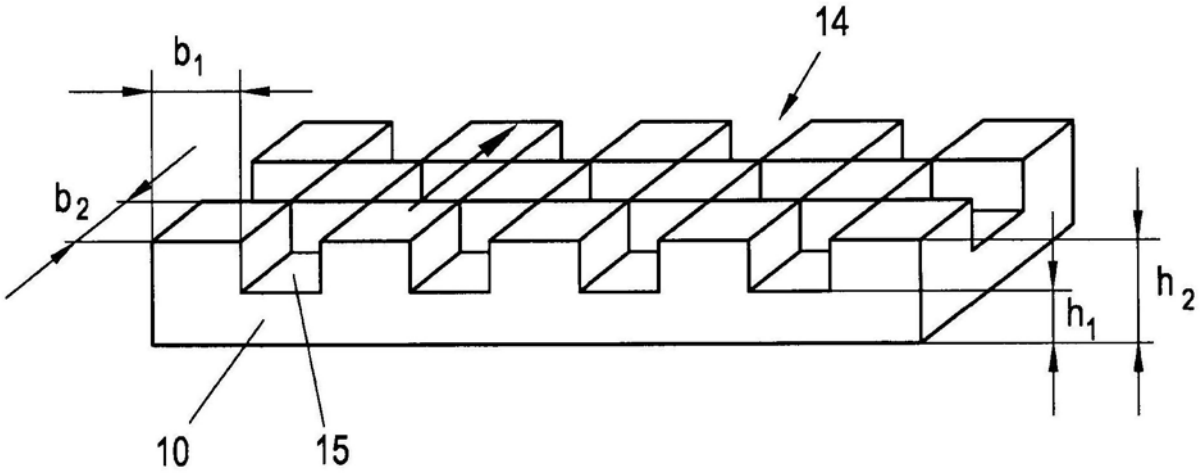


图3

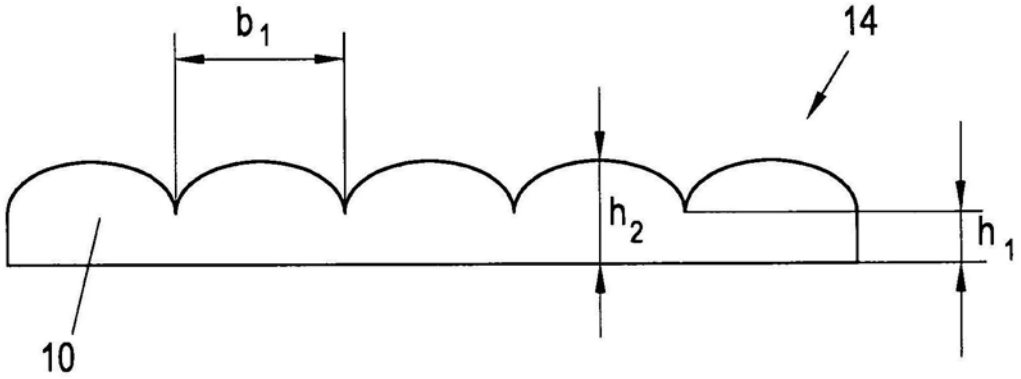


图4

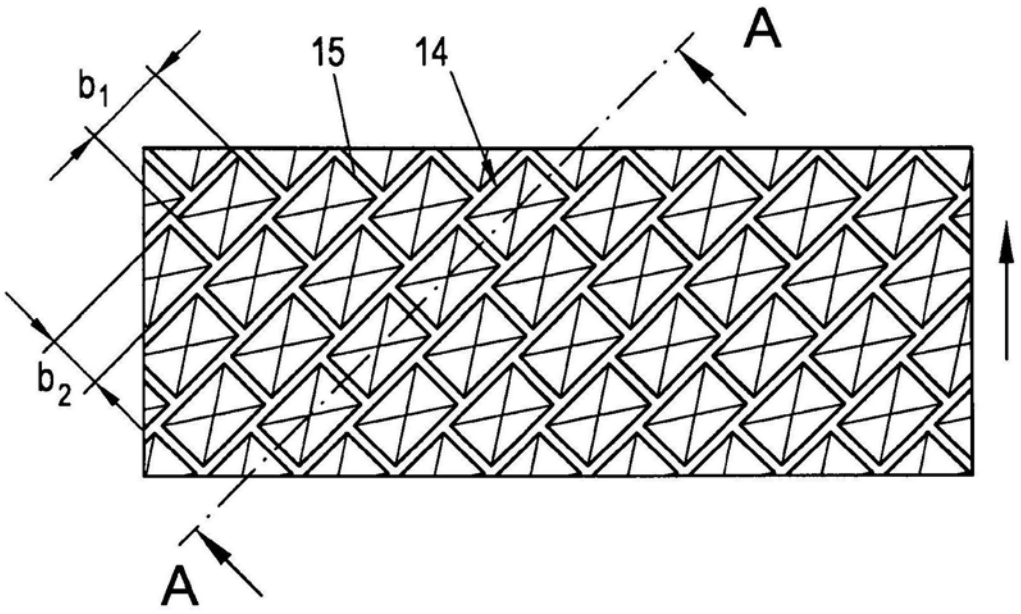


图5

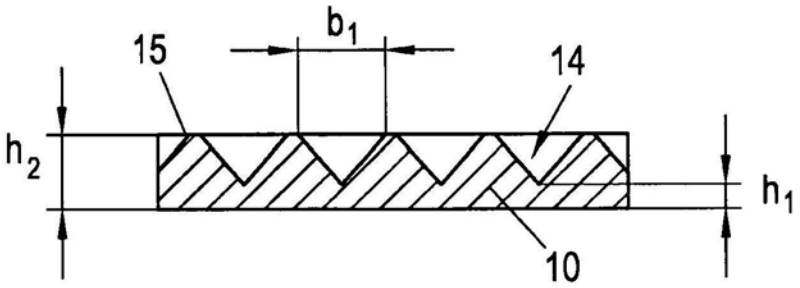


图6

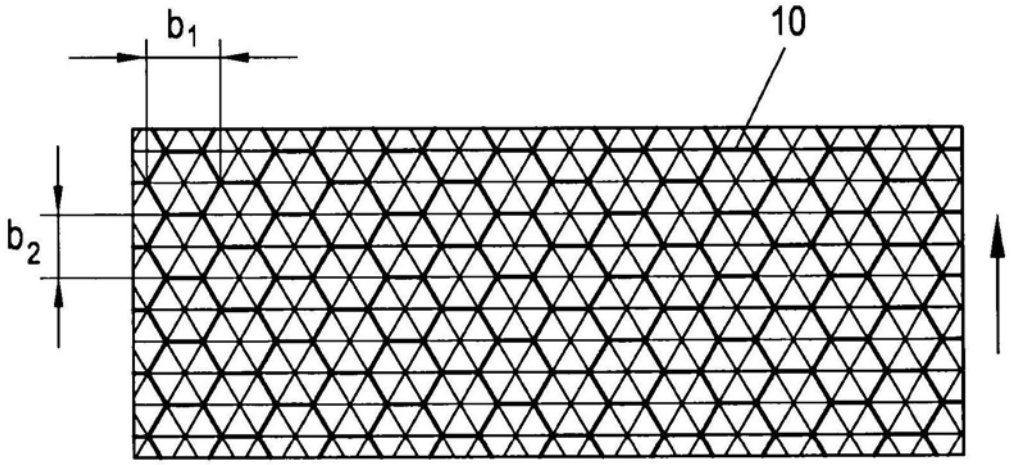


图7

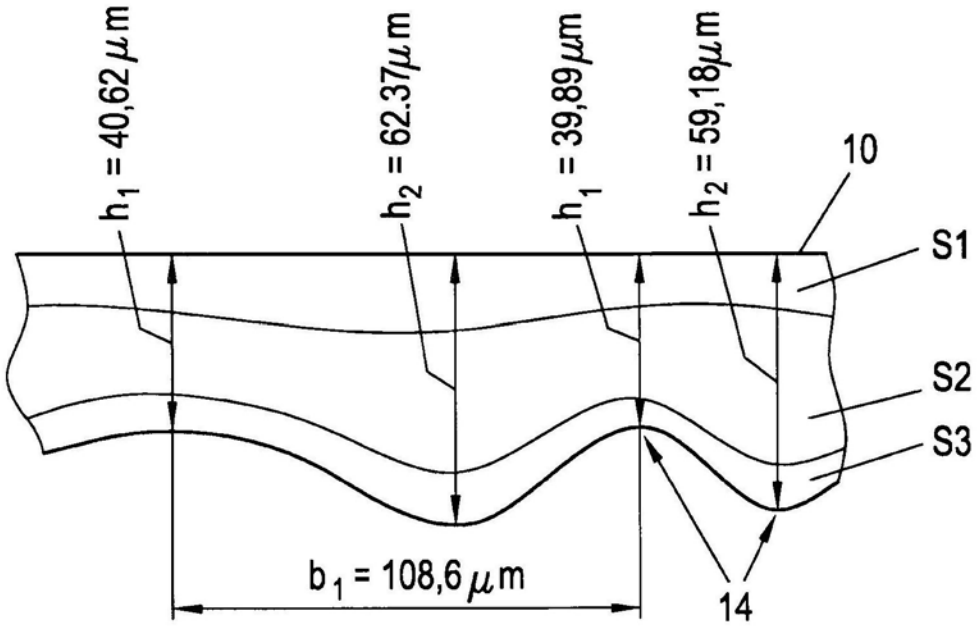

h1 = 40,62 µm
h2 = 62.37µm
h1 = 39,89µm
h2 = 59,18µm
10
S1
S2
S3
b1 = 108,6 µm
14

图8

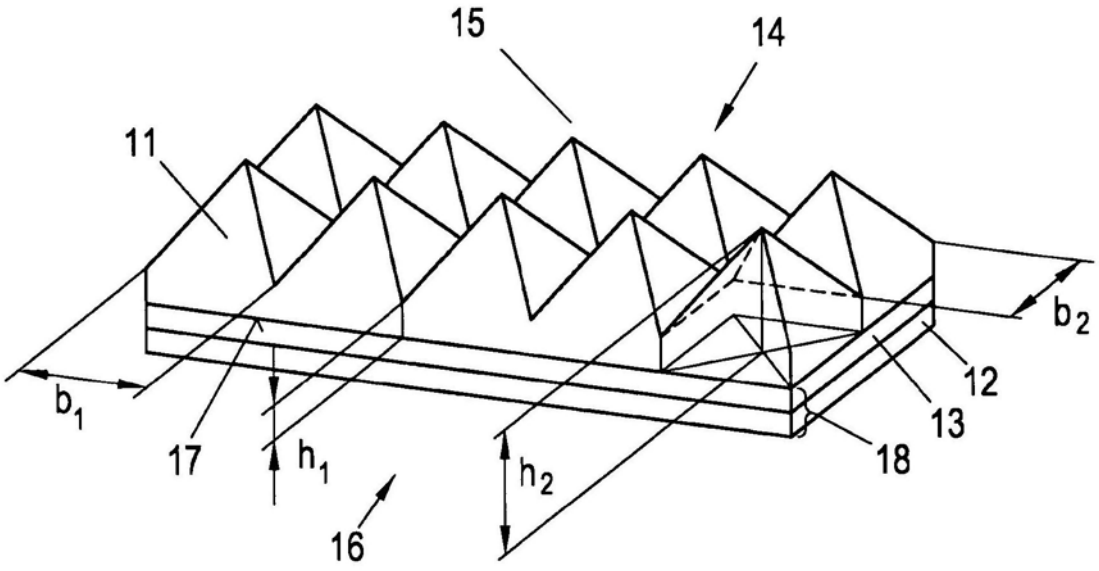

15
14
11
b2
b1
12
13
17
h1
h2
18
16

图9

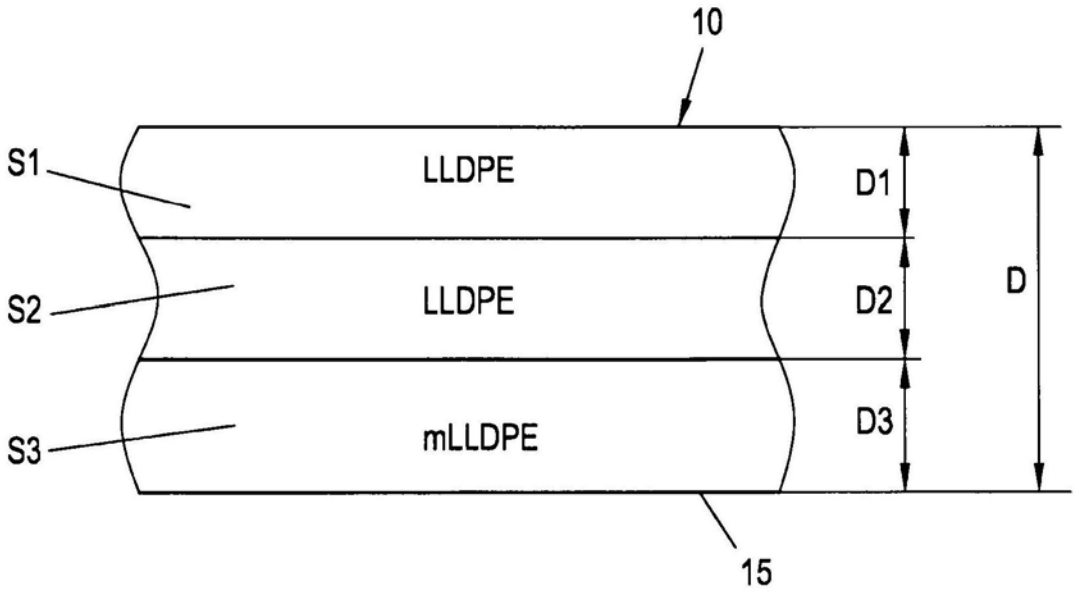

10
S1
LLDPE
D1
S2
LLDPE
D2
D
S3
mLLDPE
D3
15

图10

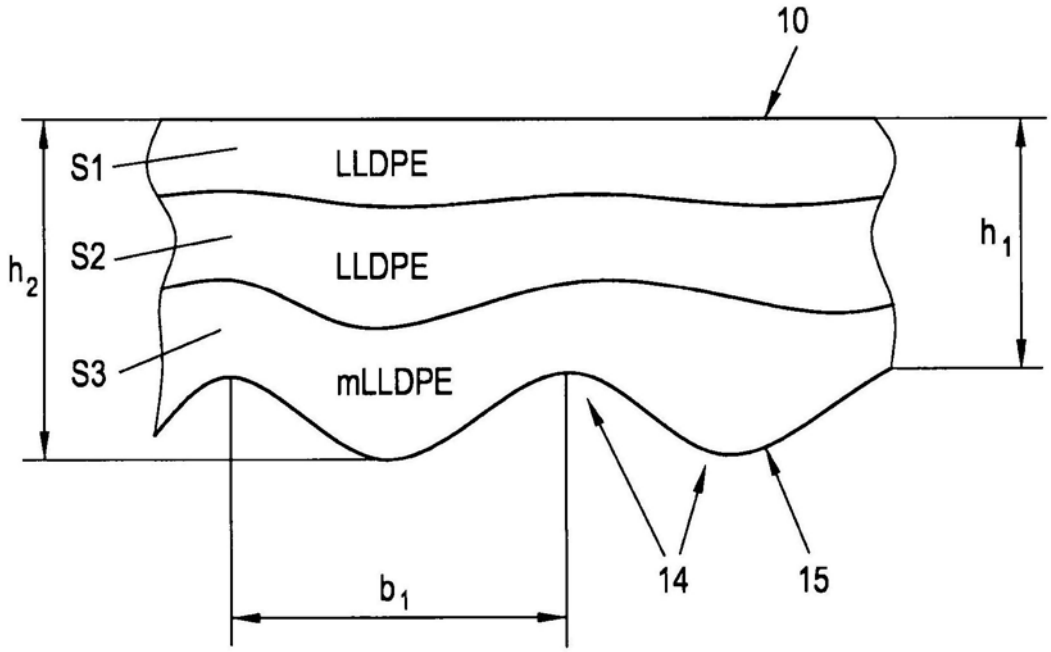

10
S1
LLDPE
h1
h2
S2
LLDPE
S3
mLLDPE
14
15
b1

图11

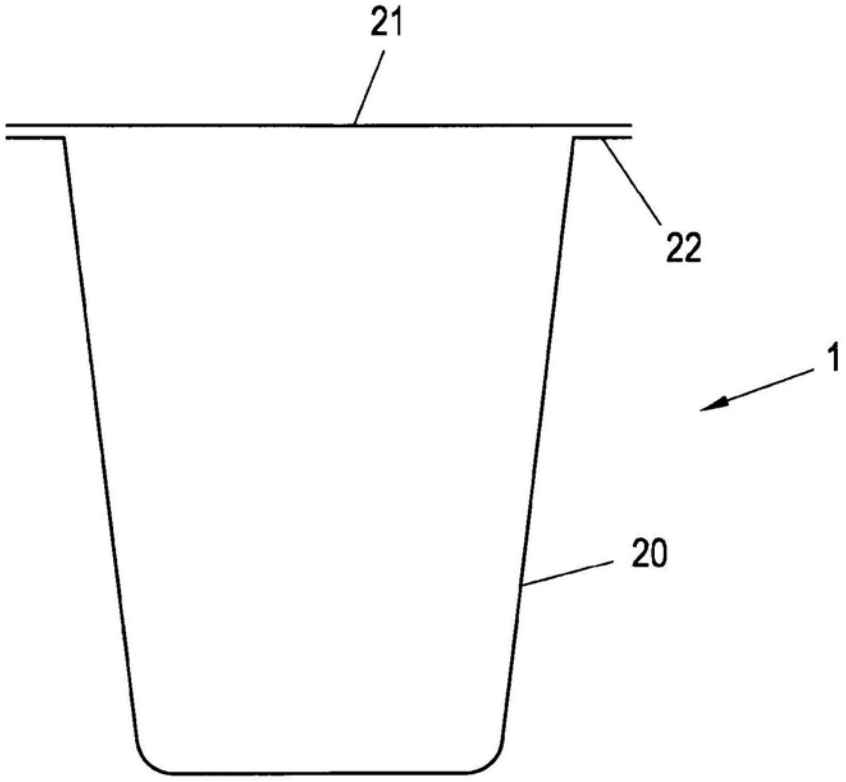


图12