

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03805163. X

[51] Int. Cl.

B32B 3/10 (2006.01)

B32B 7/04 (2006.01)

B29C 47/06 (2006.01)

B32B 37/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1295072C

[22] 申请日 2003.3.3 [21] 申请号 03805163. X

[30] 优先权

[32] 2002. 3. 4 [33] GB [31] 0205021.9

[32] 2002. 9. 20 [33] GB [31] 0221961.6

[32] 2002. 10. 21 [33] GB [31] 0224447.3

[86] 国际申请 PCT/EP2003/002827 2003.3.3

[87] 国际公布 WO2003/074264 英 2003.9.12

[85] 进入国家阶段日期 2004.9.3

[73] 专利权人 奥利-本特·拉斯马森

地址 瑞士瓦尔希维尔

[72] 发明人 奥利-本特·拉斯马森

[56] 参考文献

GB1095479A 1967.12.20

CN1077501C 2002.1.9 B32B31/20

CN1159783A 1997.9.17 B32B5/26

CN1063449A 1992.8.12 B32B27/08

US4039364A 1977.8.2 B32B3/28

审查员 刘 磊

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 余全平

权利要求书 12 页 说明书 27 页 附图 6 页

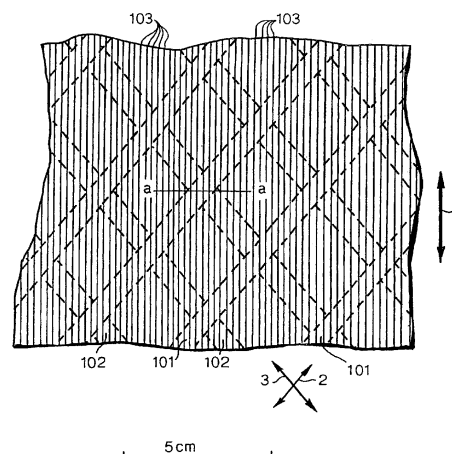
[54] 发明名称

由定向膜层构成的交错层压板及其制造方法
以及适于用在该方法中的共挤出模

[57] 摘要

本发明公开了一种新型的交错层压板，其是由膜层构成的，其中的至少两膜层被单轴性地定向或非平衡地双轴性定向，在该定向结构中，其中一膜层的主定向方向与另一膜层的主定向方向相交，并对两膜层上位于层压板内侧、且结合到一起的表面的表面特性进行了改动—制出合适的图案。膜层上被布置在内侧的表面层包括一组由共挤出材料制成的线带(101、102)，且膜层被布置成使两组线带相互交叉。线带可被用来控制膜层之间的结合性，并降低层压板被反复拍动时发生分层的趋势，使得层压板适于用作帆布。作为备选方案，尤其是与在主层透明的至少一膜层上设置浮凸、以形成条纹的方案相组合后，当从膜层的透明侧进行观察时，彩色线带可为层压板带来有趣的视觉效果，使

得层压板的厚度看起来要大于其实际厚度。



1. 交错层压板，其包括相互结合到一起的聚合物膜层，其中，至少两相邻的膜层 A 和 B 是共挤出复合膜层，它们被单轴性地定向或非平衡地双轴性定向，由此使 A 膜层的主定向方向（2）与 B 膜层的主定向方向（3）相交，且两膜层都包含一个由一种聚合物材料制成的层体——称为主层，该聚合物材料是从高拉伸强度的材料中选出的，并且，在每一主层上面对着相邻膜层 A 或 B 的一侧，设置了至少一个第一结合层，所述第一结合层是一个不连续的层体，其是由共挤出的细线带（101、102）的阵列构成的，A 膜层上的线带（101）被布置成与 B 膜层上的线带（102）交叉，且所述线带是由一种材料制成的，选用该材料是为了改变各个膜层的表面特性，这种改变涉及膜层 A 与 B 之间的结合性，

其特征在于一第二结合层（104，105），所述第二结合层在所述两相邻膜层 A、B 至少之一的主层上，且在面对着所述相邻膜层中的另一膜层的主层侧，该第二结合层是连续的，位于主层与所述第一结合层之间，并且其选择来用于控制 A、B 膜层之间的结合性。

2. 根据权利要求 1 所述的交错层压板，其特征在于：在 A 膜层上线带（101）与 B 膜层上线带（102）交叉的位置点（a）处，A、B 膜层被牢固地相互结合到一起，而在 A、B 膜层之间的接触面部分（b）上，二者之间的结合很弱或不结合，其中，在接触面部分（b）处，不存在任何第一结合层。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的交错层压板，其特征在于：第一层压板的视觉外观或色彩被所述第一结合层改变。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的交错层压板，其特征在于：所述膜层 A、B 中线带的厚度至多为各自膜层厚度的 30%。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的交错层压板，其特征在于：每一所述膜层中线带的宽度被选定为至多占据对应膜层表面积的 60%。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的交错层压板，其特征在于：在共挤出

形成线带的位置处, 所述各膜层 A、B 厚度相对于周边紧邻部位的增大量为至多 30%。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的交错层压板, 其特征在于: 每一线带阵列中, 相邻线带之间中心到中心的距离在 2mm 到 80mm 之间。

8. 根据权利要求 2 所述的交错层压板, 其特征在于: 利用剥离操作来测量位置点处的结合强度, 该操作是以 1mm/s^{-1} 的速度对窄条试样进行的, 测得的结合强度至少应为 40g cm^{-1} , 不存在第一结合层的接触面部位处的结合强度被类似地确定出, 该强度为位置点处结合强度的至多 75%。

9. 根据权利要求 1 所述的交错层压板, 其特征在于: 层压板包括所述两对阵列结合起来的膜层 A、B。

10. 根据权利要求 9 所述的交错层压板, 其特征在于: 一膜层是为所述两对结合体所共用的, 该膜层在其两个表面上都具有所述线带的阵列。

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的交错层压板, 其特征在于: 它在层压板的一个或每个外膜层上具有一表面层 (106、107), 该表面层也是层压板的表面层, 并且适于提高层压板的热封性和/或提高其摩擦特性。

12. 根据上述权利要求中任一项所述的交错层压板, 其特征在于: 至少所述膜层 A、B 中每一个的主层主要是由聚乙烯或聚丙烯制成的。

13. 根据权利要求 12 所述的交错层压板, 其特征在于: 在每一所述膜层 A、B 里, 所述主层都是由 HDPE 或 LLDPE 或二者的混料组成的, 第二结合层主要是由 LLDPE 构成的, 但该材料中混入了 5-25% 的乙烯共聚物, 其熔点或熔融范围在 $50-80^{\circ}\text{C}$ 的温度区间内, 并且线带主要是由熔点或熔融范围在 $50-100^{\circ}\text{C}$ 的温度区间内的乙烯共聚物、或该共聚物与 LLDPE 的混合物组成的, 其中的混合物中含有至少 25% 的所述共聚物。

14. 根据权利要求 2 所述的交错层压板, 其特征在于: 所述弱结合是通过在第二结合层中添加一种粘接辅料而实现的。

15. 根据权利要求 1 或 2 所述的交错层压板, 其特征在于: A 膜层和/或 B 膜层上的第一结合层包括两组或多组线带, 所述每一组线带都是一由成分和/或颜色不同于所述其他组线带的材料制成的, 且所述各组线带是相互偏移的。

16. 根据权利要求 1 或 2 所述的交错层压板, 其特征在于: 在所述各膜层 A、B 上的所述第一结合层占据了对应膜层 A 或 B 的体积的至多 15%。

17. 根据权利要求 1 或 2 所述的交错层压板, 其特征在于: 构成所述的由线带形成的第一结合层的聚合物的平均熔点比构成主层的聚合物的平均熔点低至少 10°C。

18. 根据权利要求 3 所述的交错层压板, 其特征在于: 所述改变是通过选择第一结合层中的颜料实现的。

19. 根据权利要求 4 所述的交错层压板, 其特征在于: 所述膜层 A、B 中线带的厚度至多为各自膜层厚度的 20%。

20. 根据权利要求 19 所述的交错层压板, 其特征在于: 所述膜层 A、B 中线带的厚度不超过各自膜层厚度的 10%。

21. 根据权利要求 6 所述的交错层压板, 其特征在于: 在共挤出形成线带的位置处, 所述各膜层 A、B 厚度相对于周边紧邻部位的增大量为至多 20%。

22. 根据权利要求 21 所述的交错层压板, 其特征在于: 在共挤出形成线带的位置处, 所述各膜层 A、B 厚度相对于周边紧邻部位的增大量为不超过 10%。

23. 根据权利要求 8 所述的交错层压板, 其特征在于: 不存在第一结合层的接触面部位处的结合强度不超过位置点处结合强度的 50%。

24. 根据权利要求 14 所述的交错层压板, 其特征在于: 所述辅料为低分子量的聚异丁烯或无规立构聚丙烯。

25. 根据权利要求 16 所述的交错层压板, 其特征在于: 在所述各膜层 A、B 上的所述第一结合层占据了对应膜层 A 或 B 的体积的至多 10%。

26. 根据权利要求 25 所述的交错层压板, 其特征在于: 在所述各膜

层 A、B 上的所述第一结合层占据了对应膜层 A 或 B 的体积的至多 5%。

27. 交错层压板，其包括相互结合到一起的聚合物膜层，其中，至少两相邻的膜层 A 和 B 是共挤出复合膜层，它们被单轴性地定向或非平衡地双轴性定向，由此使 A 膜层的主定向方向（2）与 B 膜层的主定向方向（3）相交，且所述各膜层都包含一个由一种聚合物材料制成的层体——称为主层，该聚合物材料是从高拉伸强度的材料中选出的，并且，在每一主层上其面对着相邻膜层 A 或 B 的一侧，设置了至少一第一结合层，所述第一结合层是一个不连续的层体，其是由共挤出的细线带（101、102）的阵列构成的，A 膜层上的线带（101）被布置成与 B 膜层上的线带（102）交叉，且所述线带是由一种材料制成的，选用该材料是为了改变各个膜层的表面特性，其特征在于，这种改变涉及层压板的视觉外观或色彩。

28. 根据权利要求 27 所述的交错层压板，其特征在于：视觉外观的改变是通过选择所述第一结合层中的颜料而实现。

29. 根据权利要求 27 所述的交错层压板，其特征在于：具有如下进一步的特征：

a) 它具有一至多为 0.3mm 的总体厚度；

b) 膜层 A 形成了层压板的一个表面；

c) 至少在 A 膜层侧的层压板表面表现出沿着某一方向的可见条纹图案（103），其由表面褶皱形成，同时 A 膜层上具有相应的厚度变化，所述图案中的间隔至多为 3mm；

d) 细线带是彩色的，且膜层 A 的其余部分足够透明，以便于从 A 侧对层压板进行观察时能看到彩色的线带，由此，所述褶皱的深度足以使线带看起来像离开条纹至少 0.5mm。

30. 根据权利要求 29 所述的交错层压板，其特征在于：线带的色彩是由一种提供金属色泽或闪亮效果的颜料来形成的。

31. 根据权利要求 29 或 30 所述的交错层压板，其特征在于：当在垂直于条纹的横截面内对层压板进行观察时，所述层压板显现出基本上规则排列的凸肋，这些凸肋的厚度大于层压板的平均厚度，并具有一基

本凹形和一基本凸形的表面，以便在凸肋纵向方向的横向上形成所述凸肋的一个弯折；并且，在凸肋边界里或其相邻区域中处于材料无张力状态的材料，在与凸肋相反的方向上弯折，使得两相邻凸肋之间的材料呈现一整体上伸展开的形状。

32. 根据权利要求 27 至 30 中任一项所述的交错层压板，其特征在于：所述改变还涉及膜层 A 和 B 之间的结合性。

33. 用于制造交错层压板的方法，其中的层压板包括多层相互结合到一起的聚合物膜层，其中的至少两相邻膜层 A、B 都是通过在平板模具或圆形模具中对一主层与一第一结合层执行共挤出而形成的，所述主层是由选出的高拉伸强度聚合物材料构成的，所述第一结合层是由聚合物材料制成的，而且，在该聚合物膜层中，在共挤出模中将不同材料汇合起来之后、且在进行层压之前的任意阶段中，使所述各膜层 A、B 具有单轴或非平衡双轴的分子定向度，并且在执行层压操作之前，按照一定的方式来布置膜层 A、B，使得 A 膜层的主定向方向会与 B 膜层的主定向方向相交叉，并且在执行层压的过程中，至少部分地利用加热来实现膜层 A、B 之间的结合，在所述方法里，在共挤压中，所述第一结合层中的每一个制成在横向方向上不连续的层体，因此，第一结合层是由一线带阵列构成的，且对 A、B 膜层进行布置以使得 A 膜层上的线带阵列与膜层 B 上的线带阵列相交叉且直接接触，而且密封于所述的膜层 B 上的线带阵列，并且，对挤出线带的材料进行选择以改变对应膜层的表面特性，该改变涉及膜层 A 和 B 之间的结合性，

其特征在于，在共挤压中，膜层 A 和/或 B 还配设有一连续的第二结合层，所述第二结合层共挤在所述主层和所述第一结合层之间，从而所述第二结合层由一不同于所述主层和所述第一结合层里的材料的聚合物材料构成，且选择来用于控制 A、B 膜层之间的结合性。

34. 根据权利要求 33 所述的方法，其特征在于：在层压过程中，基本上均匀地向膜层 A 和膜层 B 的所有面积进行加热，对聚合物材料的选择适于使 A 膜层上的线带与 B 膜层上的线带在相互交叉点处牢固地结合到一起，而在未设置第一结合层的相互接触面部位处，则形成弱结

合或不形成结合。

35. 根据权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征在于：对膜层 A、B 中至少之一的共挤出操作是借助于圆形的共挤出模完成的，由此形成并拉拔出一管状的膜层，其中，该拉拔操作适于形成一显著的单轴定向或不平衡的双轴熔融定向，且主定向方向和线带阵列的方向或者是沿着膜层的纵向方向延伸，或者是在挤出完成之后，利用模具出口与膜层抓取装置之间的相对转动，使主定向方向沿着管状膜层螺旋地延伸，随后，按照与主定向方向和阵列方向成一定角度的方向，将膜层切开。

36. 根据权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征在于：对至少一膜层 A 或 B 的挤压操作是借助于圆形的共挤出模完成的，其中，在挤出机的出口处，相邻线带中心到中心的距离至多为 8cm，且在该出口处，管状膜层的周长至少为 20cm。

37. 根据权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征在于：紧随着按三明治架构方式将膜层叠置到一起以便层压，在通过加热来对所述三明治架构进行结合以形成层压板的同时、之后或之前，通过在纵向方向和/或横向方向上执行拉伸来对膜层进一步地进行定向。

38. 根据权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征在于：所述第二结合层由一聚合物材料构成，对所述材料进行选择，以便于在层压过程中，在缺乏第一结合层的位置处也能形成结合，但该结合的强度低于交叉点处的结合强度。

39. 根据权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征在于：线带阵列被共挤出到 A 膜层的两侧上，B 膜层以使每个膜层 B 上的阵列与膜层 A 对应侧上的阵列相交叉、直接接触并且对其密封的方式，布置到膜层 A 的两侧。

40. 根据权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征在于：膜层 A、B 每一个上的所述第一结合层占据对应膜层 A 或 B 的体积的至多 15%。

41. 根据权利要求 33 或 34 所述的方法，其特征在于：构成由线带形成的第一结合层的聚合物的平均熔点比构成主层的聚合物的平均熔点低至少 10°C。

42. 根据权利要求 33 或 34 所述的方法, 其特征在于: 除了膜层 A、B 之外, 在层压板中还设置了至少另一膜层, 其中, 所述膜层也是利用共挤出法制成的, 因而也具有一个表面层, 该表面层的成分适于控制其在层压板中的结合性, 从而, 对所述成分和层压条件进行选择以使得该结合的强度高于在缺乏共挤出线带的位置处在膜层 A、B 之间的结合强度。

43. 根据权利要求 33 或 34 所述的方法, 其特征在于: 对挤压出线带的材料进行选择, 以便改变层压板的视觉外观或色彩。

44. 根据权利要求 36 所述的方法, 其特征在于: 在挤出机的出口处, 相邻线带中心到中心的距离至多为 4cm。

45. 根据权利要求 44 所述的方法, 其特征在于: 在挤出机的出口处, 相邻线带中心到中心的距离不超过 2cm。

46. 根据权利要求 40 所述的方法, 其特征在于: 膜层 A、B 每一个上的所述第一结合层占据对应膜层 A 或 B 的体积的至多 10%。

47. 根据权利要求 46 所述的方法, 其特征在于: 膜层 A、B 每一个上的所述第一结合层占据对应膜层 A 或 B 的体积的至多 5%。

48. 用于制造交错层压板的方法, 其中的层压板包括多层相互结合到一起的聚合物膜层, 其中的至少两相邻膜层 A、B 都是通过在平板模具或圆形模具中对一主层与一第一结合层执行共挤出而形成的, 所述主层是由选出的高拉伸强度聚合物材料构成的, 所述第一结合层是由聚合物材料制成的, 而且, 在该聚合物膜层中, 在共挤出模中将不同材料汇合起来之后、且在进行层压之前的任意阶段中, 使所述各膜层 A、B 具有单轴或非平衡双轴的分子定向度, 并且在执行层压操作之前, 按照一定的方式来布置膜层 A、B, 使得 A 膜层的主定向方向会与 B 膜层的主定向方向相交叉, 并且在执行层压的过程中, 至少部分地利用加热来实现膜层 A、B 之间的结合, 在所述方法里, 在共挤出过程中, 所述各个第一结合层制成在横向方向上不连续的层体, 因此, 第一结合层是由一线带阵列构成的, 且对 A、B 膜层进行布置以使得 A 膜层上的线带阵列与膜层 B 上的线带阵列相交叉,

其特征在于，对挤出线带的材料进行选择以改变对应膜层的表面特性，该改变涉及层压板的视觉外观或色彩。

49. 根据权利要求 48 所述的方法，其特征在于：选择所述第一结合层的颜料以改变视觉外观。

50. 根据权利要求 48 或 49 所述的方法，其特征在于：层压过程是一挤出层合工艺，由此，所述结合是利用一单独挤出的层体来实现的。

51. 根据权利要求 48 或 49 所述的方法，其特征在于：具有如下进一步的特征：

a) 用于制造层压板的膜层的厚度和拉伸比适于使最终层压板具有一至多为 0.3mm 的总体厚度；

b) 膜层 A 作为层压板的一表面应用；

c) 至少在 A 膜层侧的层压板表面凸起，从而形成沿着某一方向的可见条纹图案，其由表面褶皱形成，同时 A 膜层上具有相应的厚度变化，所述图案中的间隔至多为 3mm；

d) 用于线带的材料是彩色的，且膜层 A 的其余部分保持足够透明，以便从 A 膜层侧对层压板进行观察时能看到彩色的线带，由此，所述褶皱的深度实施为足够深，以使线带看起来像距离条纹至少 0.5mm。

52. 根据权利要求 51 所述的方法，其特征在于所述压印包括以下步骤：当所述膜层被汇合在一起以形成层压板时，在形成结合之前或之后，使所述的层压板膜层通过一对或多对相互啮合的带槽轧辊，通过所述带槽轧辊压印阶段还可拉伸所述层压板。

53. 根据权利要求 48 或 49 所述的方法，其特征在于：选择挤出线带的材料，以便改变膜层 A 和 B 之间的结合性；并且膜层 A 上的线带与膜层 B 上的线带直接接触，并密封于所述膜层 B 上的线带。

54. 用于制造交错层压板的方法，其中的层压板包括多层相互结合到一起的聚合物膜层，其中的至少两相邻膜层 A、B 都是通过在平板模具或圆形模具中对一主层与一第一结合层执行共挤出而形成的，所述主层是由选出的高拉伸强度聚合物材料构成的，所述第一结合层是由聚合物材料制成的，而且，在该聚合物膜层中，在共挤出模中将不同材料汇

合起来之后、且在进行层压之前的任意阶段中，使所述各膜层 A、B 具有单轴或非平衡双轴的分子定向度，并且在执行层压操作之前，按照一定的方式来布置膜层 A、B，使得 A 膜层的主定向方向会与 B 膜层的主定向方向相交叉，并且在执行层压的过程中，至少部分地利用加热来实现膜层 A、B 之间的结合，在所述方法里，在共挤出过程中，所述各个第一结合层制成在横向方向上不连续的层体，因此，第一结合层是由一线带阵列构成的，且对 A、B 膜层进行布置以使得 A 膜层上的线带阵列与膜层 B 上的线带阵列相交叉，对挤出线带的材料进行选择以改变对应膜层的表面特性，

所述方法在一圆形挤出模里实施，所述圆形挤出模包括：一分配部件（8），在该分配部件中，至少一第一熔融聚合物材料可被形成基本上均匀的环形流；以及一个实体与此独立的出口部件（9），该部件包括一圆形的主通道（12），该通道带有基本上为圆筒形或圆锥形的围壁，该通道可包括一平坦区，用于将所述熔融聚合物材料引导向一出口孔，聚合物材料会以一管状膜层结构（16）的形式从该出口孔离开模具，

其特征在于：所述出口部件还包括一通道分配系统（10），用于把第二熔融聚合物材料周向挤压成一环形的细线带阵列，所述通道分配系统终止于一在主通道的基本为圆筒形或圆锥形的外部围壁上的内部孔口（11）的环形列。

55. 圆形挤出模，其包括：一分配部件（8），在该分配部件中，至少一第一熔融聚合物材料可被形成基本上均匀的环形流；以及一个实体与此独立的出口部件（9），该部件包括一圆形的主通道（12），该通道带有基本上为圆筒形或圆锥形的围壁，该通道可包括一平坦区，用于将所述熔融聚合物材料引导向一出口孔，聚合物材料会以一管状膜层结构（16）的形式从该出口孔离开模具，

其特征在于：所述出口部件还包括一通道分配系统（10），用于把第二熔融聚合物材料周向挤压成一环形的细线带阵列，所述通道分配系统终止于一在主通道的基本为圆筒形或圆锥形的外部围壁上的内部孔口（11）的环形列。

56. 根据权利要求 55 所述的圆形挤出模，其特征在于：所述环周挤压是从一个或少数几个通向出口部件的进口（13）处开始执行的，且包括以每个进口为起点的迷宫型通道分配系统（10），用于实现等分，所述各个通道分配系统都包括至少三个通道分支。

57. 根据权利要求 56 所述的圆形挤出模，其特征在于：所述的一个或多个迷宫型系统的通道终止于一共同的环形通道，该通道的围壁与主通道（12）的大体为圆筒或圆锥形的围壁的一部分是公共的，内部孔口（11）的环形列被布置在所述围壁部分上。

58. 根据权利要求 55 到 57 中任一项所述的圆形挤出模，其特征在于：出口处内壁的周长为至少 20cm，且环形列中相邻孔口的中心到中心的距离适于：在增大或缩小之后——如果主通道的围壁整体上呈圆锥形则会出现所述增大或缩小，形成一相邻线带的中心到中心的距离，该距离至多为 8cm。

59. 根据权利要求 55 到 57 中任一项所述的圆形挤出模，其特征在于：除了用于对所述第一、第二熔融聚合物材料执行共挤出的装置之外，还设置了用于将第三熔融聚合物材料的环形流共挤出到第一聚合物材料一侧的装置，其中第一材料所在的一侧面对着第二材料，其中，用于将第一材料流与第三材料流汇合起来的通道机构或者被设置在所述分配部件中，或者位于分配部件与实体独立的出口部件之间的部位中。

60. 根据权利要求 58 所述的圆形挤出模，其特征在于：相邻线带的中心到中心的距离不超过 4cm。

61. 根据权利要求 60 所述的圆形挤出模，其特征在于：相邻线带的中心到中心的距离不超过 2cm。

62. 用于制造交错层压板的设备，其包括：

用于共挤出膜层 A 的模具和用于共挤出膜层 B 的模具，所述的模具或所述的每一个模具包括：一第一分配部件（8），一第一熔融聚合物材料可在该分配部件中被形成为基本上均匀的流体；一第二分配部件（9），一第二熔融聚合物材料可在该部件中被形成为流体；一出口孔；一出口部件，其包括一主通道（12），所述主通道将所述第一熔融聚合

物材料引流向出口孔；以及一通道系统（10、11），其位于所述主通道的一侧，用于对所述第二熔融聚合物材料的所述流体进行引导，以便于在流向出口孔的所述第一熔融材料流的一侧形成一表面层，其中，共挤出成的材料以膜层结构（16）的形式离开模具的出口孔；

用于在膜层 A、B 离开出口孔之后对其执行单轴或非平衡双轴定向的装置；

用于对定向后膜层 A 和 B 进行布置的装置，以便于使所述表面层相互面对，并使得它们的方向或主定向方向相互交叉；以及

层压装置，用于通过加热将膜层 A 和 B 叠压起来，

其特征在于：用于引导第二聚合物材料的通道系统供给一所述第二材料流，所述第二材料流在一基本上与流动方向横交的方向上是不连续的，由此膜层 A、B 的所述各个表面层形成一线带阵列的形式，且当膜层 A、B 被布置成它们的表面层相互正对时，膜层 A 上的线带与膜层 B 上的线带交叉；

并且所述模具还具有一通道机构，用于提供一第三聚合物材料的环形流，以便在所述的第一和第二材料之间形成一层体，其中第一材料流与第三材料流汇合在所述分配部件中，或者位于所述分配部件与出口部件之间的一部位中。

63. 根据权利要求 62 所述的设备，其特征在于：每一所述模具都是根据权利要求 55 到 61 中任一项所述的圆形模具。

64. 用于制造交错层压板的设备，其包括：根据权利要求 55 到 61 中任一项所述的圆形模具，和用于在膜层 A、B 离开出口孔之后对其执行单轴或非平衡双轴定向的装置；

用于对定向后膜层 A 和 B 进行布置的装置，以便于使所述表面层相互面对，并使得它们的方向或主定向方向相互交叉；以及

层压装置，用于通过加热将膜层 A 和 B 叠压起来，

65. 根据权利要求 62 或 64 所述的设备，其特征在于：层压装置在膜层 A、B 的整个宽度范围内进行加热。

66. 根据权利要求 62 或 64 所述的设备，其特征在于：所述模具为

圆形模具，且包括用于管状膜层的拉拔装置，其预定显著的熔融定向，且定向方向或主定向方向和线带方向沿管状膜层的轴向方向延伸的。

67. 根据权利要求 62 或 64 所述的设备，其特征在于：所述模具是圆形模具，并包括膜层抓取装置，可选地是，该装置相对于出口孔转动，由此使膜层的主定向方向成为沿管状膜层的螺旋方向，模具还包括切割装置，用于沿与主定向方向和线带阵列方向成一定角度的方向对管状膜层执行切割。

68. 根据权利要求 62 或 64 所述的设备，其特征在于：它还包括用于在所述层压装置的上游、下游或与其相同的位置点处沿一纵向和/或横向的方向拉伸所述膜层 A、B 的装置。

69. 根据权利要求 62 或 64 所述的设备，其特征在于：布置装置适于使 A 膜层上的所述表面层与 B 膜层上的所述表面层直接接触。

70. 根据权利要求 62 或 64 所述的设备，其特征在于：布置装置包括用于在膜层 A、B 的表面层之间挤制一叠压层的装置。

71. 根据权利要求 62 或 64 所述的设备，其特征在于还包括：用于在模具出口的下流对膜层 A 执行压印来形成条纹图案的装置，所述条纹图案是由皱褶形成的且对应于膜层 A 上的厚度变化，条纹的间隔距离不大于 3mm。

72. 根据权利要求 71 所述的设备，其特征在于：压印装置位于用来对膜层 A 和 B 进行布置的装置的下流，且包括一对或多对相互啮合的带槽轧辊，所述带槽轧辊对从它们之间经过的膜层进行拉伸。

73. 根据权利要求 62 或 64 所述的设备，其特征在于：它在用于形成膜层 A 的模具中，在用于膜层 A 的主通道的每一侧，还包括一通道系统，所述通道系统以液流方式引导所述第二聚合物材料，该聚合物材料流在横向方向上是不连续的，由此可在膜层 A 的两侧形成线带阵列形式的表面层，且膜层 B 以其表面层面对着膜层 A 的方式被布置到膜层 A 的每一侧上，由此，各个膜层 B 的线带与膜层 A 在面对着对应膜层 B 的那一侧上的线带相交叉。

由定向膜层构成的交错层压板及其制造方法

以及适于用在该方法中的共挤出模

技术领域

本发明涉及交错层压板—即多层膜层的层压板，其中的至少两层膜层的定向是单轴性或非平衡的双轴性的，在该层压板中，其中一层膜层的主定向方向与另一膜层的主定向方向交叉。更具体来讲，本发明涉及对两层膜层的表面特性进行改动，此改动是指将表面制为合适的图案，其中的表面是指位于层压板内侧、且相互接合到一起的表面。进行这种形成图案的改动设计是基于两个不同的实际目的。

背景技术

对层压板中内表面执行的一种公知改动方案（尽管实际上并非用于交错层压板）在于：在将要成为内表面的其中一个表面上印制出文字或装饰性图案。这样，在使用层压板的过程中，文字或图案不会被从层压板上刮擦掉。

本发明的一个方面在于对此方法进行改进，但限于由交叉的彩色条带构成的装饰性商业促销图案，通过对挤出工艺进行低成本的改动，就可取代较为昂贵的印制工艺。另外，如下文将要描述的那样，本发明这一方面的一种特定实施方式形成了非常特殊的三维效果。

在改善塑料制品视觉效果方面，可参见2002年第12月期《现代塑料》（Modern Plastics）中第50页刊登的一篇文章“Visual Effects means Business”，该文章中写到：“制造商不再将制品的外部仅看作是部件的外表，他们正将其作为标识手段来对产品进行区分、以及实现个性化”。

如已经提到的那样，对交错层压板内表面的改动—即制出合适的图案还能提高层压板抵抗裂缝扩展的能力。本文将对此作详细的讨论，且

在此方面，对现有交错层压工艺作一个总体性的介绍将是有用的。同样，对于本发明的这一方面，本发明的主要目的是通过对挤出工艺作小成本的改动以取代成本较高或效率较低的工艺步骤。

从 1968 年起，由合成聚合物材料制成的定向膜交错层压板就已投入到商用，这样的产品主要是由属于本发明人的、于 1955 年 5 月 23 日授权的 GB A 0792976 号专利公开的。据本发明人的了解：目前，全球范围内此类产品每年的产量约高达 30000 吨。交错层压板尤其被用作工业包装袋、覆盖薄单、防水帆布、蓄水池衬布、以及其它类似的产品。

用于制造这些交错层压板的聚合物材料在过去和现在都主要是各种类型的聚乙烯和聚丙烯，通常通过进行配料来对这些材料进行改性，过去和现在的制造工艺都包括如下的步骤：利用吹塑工艺挤制出一管体，其材料定向主要是在纵向方向上；按照螺旋方向对该管体执行切割，形成一薄板条，其材料的主定向方向是斜线；以及将两条或多条这样的薄板条连续地层压一起，并使它们的主定向方向相互交叉。层压板中还可包括这样一层膜层：其定向主要是在纵向方向上。

在第一种基于上述设计原理的产业化工艺中，在执行螺旋切割之前，在挤出的管状膜层的纵向方向上进一步地对其执行冷拉伸，其中，该管状膜层的熔融定向主要是在纵向方向上。在后来由文件 US-A-4039364（授予 Rasmussen）所披露的一种产业化工艺中，共挤出每一管状膜层，其具有一个层体，其主要用来为层压板提供拉伸强度（下文称该层体为“主层”），并具有至少一个表面层（下文称之为“第一结合层”），其有助于对膜层进行结合，其中，至少在部分上，结合操作是借助于压力和加热来完成的。

此外，还在膜层上共挤出其它特殊的层体，这些层体再变成层压板的外部。这些特殊的层体适于改变层压板的表面特性—尤其是用于改善层压板的热封特性。在后一种工艺技术中，在共挤出成型之后直接就执行螺旋切割，并不在两步骤中间执行冷拉伸操作，但在一条单独的生产线上执行该操作。但是，如果各层膜层已按照夹层的格局层压到一起、且已结合起来而形成了层压板或尚未结合起来，则另外执行一拉伸操

作。在相对较低的温度上对膜层执行双轴拉伸。

该双轴拉伸的横向拉伸分量出现在带槽轧辊之间。

在专利文件 US-A-5028289 (授予 Rasmussen) 和 US-A-5626944 (Rasmussen) 中, 进一步加强了这种出现在带槽轧辊之间的拉伸。

在 US-A-5248366 (Rasmussen) 文件中公开了执行螺旋切割的一种实际方式。该专利文件还提到了一种备选的切割工艺—也就是说, 当管状膜层被从共挤出模中拉出时, 使其具有沿螺旋方向延伸的熔融定向性, 可通过在出口与共挤出模之间形成相对转动来实现这样的定向, 随后, 可沿平行于轴线的方向、或与主定向方向成一定角度的方向执行切割。甚至可对该方法进行调整来制出这样一种薄板条: 在该薄板条中, 熔融定向的主方向将变为垂直于薄板条的纵向。

为了能获得一个完整的理解, 还应当提到的是: 在早期的专利中, 还提到了这样的可能性—将纵向定向的聚合物膜层材料不连续地交叉层压起来, 并在一压力机中进行结合。

在一种完全不同于上述方法的制造工艺中, 制出了一种刚性非常大的交错层压板, 这种层压板被用在特殊而又高级的产品上。这种层压板是由这样的聚合物制成的: 其在熔融态或部分熔融态为液晶体, 利用相互逆转着的模具部件, 使该材料在共挤出模中就能变为定向态, 并交错层叠起来。但是, 这种工艺和产品不属于本发明的技术主题。

再返过来讨论其它类型的交错层压板, 这些层压板多数是日用物品或技术产品, 其显著的特征在于具有很高的击穿强度和很高的抗撕裂扩展能力。如果选用合适的低熔点聚合物作为该层压板的表面层, 则对于剪开型密封, 其热封强度也是足够的, 但如果需要使剥开型热封口具有足够的热冲击密封强度, 则就需要采取非常特殊的防范措施, 对于带有这种热封口的工业包装袋, 通常就需要采取防范措施。在属于本发明人的 US-A-5205650 和 WO-A-98/23434 专利中就公开了这些防范措施。

如上所述, 交错层压板可表现出很高的抗撕裂扩展能力, 但这一能力是在通常的低结合强度的条件下获得的。由于各膜层层定向是不平衡的、且各个主定向方向是交叉的, 所以, 某一膜层趋于使裂纹在某个

方向上扩展，而另一膜层则趋于使裂纹在另一方向上扩展。因而存在这样的趋势：在作用力的集中部位，膜层间的结合会被破坏，如果该趋势足够显著，则在局部分层作用下裂纹就会“分叉”，这样就几乎能消除开裂的“刻槽效应”。

因此，总体上来讲，存在着粘合力与内聚力之间的“竞争”关系，其中的粘合力趋于抵抗膜层之间的分层，而各层膜层中的内聚力则阻止沿任何不平行于主定向方向的方向发生破裂或材料流动。所述粘合力与膜层的厚度无关（仍然是总体而言的），而所述内聚力则主要是与膜层厚度成比例（在其它参数不改变的情况下）。作为这种“竞争”的结果，“薄”的交错层压板或者将表现出较差的抗撕裂扩展能力、或者表现出高度的分层趋势。对于“厚”层的交错层压板，上述的关系则不会成为问题。。对于包装袋而言，由于填满的袋体通常不会受到分层力的作用，所以这种“竞争”关系一般不会带来任何问题，这就意味着可选用较低的结合强度，但对于那些在使用过程中要被反复弯卷（例如在风中拍动）的防水帆布、覆盖单或类似制品，则上述的问题就很重要了。作为实践经历，本发明人与专利许可持有人已经发现：在由一种双膜层交错层压板制得的防水帆布中，每种膜层的规格必须至少为 $45-50\text{gm}^{-2}$ ，不然的话，或者是结合强度、或者是抗撕裂扩展能力不能被使用者所认可，其中的层压板是基于 LLDPE 型与 HMWHDPE 型的组合而形成的。这些实验所涉及的帆布是“静态”使用的，即并非在风中剧烈地拍动。对于“动态”使用的情况一例如卡车或铁路货车的盖布，帆布会受到强烈而频繁的拍动，此条件下要求的技术规格将更高。

本发明的一个目的是解决这一问题，以便于能按照实用的方式同时实现很高的抗撕裂扩展能力和膜层间足够的结合强度一甚至对于低规格交错层压板的情况。

与解决上述问题的这一技术方案相关，本发明人设计了一种圆形的共挤出模，其能以实用的方式在管状膜层上共挤出成型线带阵列，这样的设计也是本发明的一个目的。

在 1964 年 3 月 3 日公开的 GB-A-1095479 专利文件（转让给 Metal

Containers) 中, 本发明人提出了这样的建议: 可通过在一些点或线处将膜层牢固地焊接到一起、并在其余的接触面处将膜层弱焊到一起, 来解决上文指出的问题(强结合/弱结合的组合形式一般要好于强结合/无结合的形式)。这样的设计能使裂纹如上所述那样在弱结合区发生分叉, 同时可利用强结合的点或线来防止出现总体分层。

对于牢固焊接的方法, 该专利文件建议采用加热、超声焊接、施用某种溶剂(优选为热蒸气)来溶解一薄层表面、或者使用作为强粘接剂的快速聚合单体材料。该专利建议的弱焊接方法包括(以聚乙烯交错层压板作为举例): 涂敷由小分子量聚乙烯或固体石蜡构成的凝胶体, 通过加热将聚乙烯或固体石蜡溶解到甲苯或二甲苯中, 并通过冷却来形成胶体。在通过向膜层表面吹送甲苯或二甲苯蒸气来执行强焊接之前, 利用印刷工艺选择性地涂抹一薄层这种含有溶剂的胶体, 同时, 在轧辊之间将膜层挤压到一起。作为备选方案, 还可在甲苯或二甲苯中添加少量的增滑剂, 且这种“搀杂”溶剂的使用方式与胶体类似。

于 1967 年 2 月 24 日公开的文件 DK-A-1017/67 提出了一种膜层为点结合或线结合的交错层压板(两组结合线可形成一网状图案), 而其余的接触面“实质上是未被结合的”(引自其主权权利要求)。文中公开了三种方法来实现点结合或线结合。其中一种方法在于: 按照所需的图案涂抹生胶状的粘合剂。文中称可利用公知的方法来进行涂胶, 但却未作进一步的描述。

第二种方法在于用氯对其中一膜层上的选定区域进行处理, 随后在升高的温度下, 加压来进行层叠, 其中的温度低于膜层材料的熔点。

第三种方法被称为是优选的, 通过利用电晕放电对膜层表面上的选定区域进行处理、随后再在高温(温度低于膜层材料的熔点)下加压叠置来执行该方法。在此情况下, 一个被制为滚轮形式、且接地的电极被制成所需的图案(该图案可以是网状图案), 从而只在由该图案限定的空间内产生放电。与此配对的膜层表面的整个面积都受到了电晕放电的处理。文中指出: 如果处理速度为 0.5m/分, 则所需的电场作用为每 cm 宽度 20W。

在上文提到的后一专利 US-A-4039364 (Rasmussen) 中, 在各个已定向的膜层上共挤出一表面层 (“第一结合层”), 以增强和控制结合性, 通过在层压板的不同位置处采用不同的层压温度来实现强结合/弱结合粘接系统。因而, 在实施例 1 中, 通过采用共挤出成型、并执行螺旋切割, 将三层膜层制为具有不同的熔融定向方向, 并形成了一个有助于进行层压的 EVA 表面层 (在上文中, 其被称为 “第一叠压层”)。通过利用一组相互啮合的带槽轧辊对三层不同定向的表面碾压七次, 就能在形成横向定向的同时形成弱的结合。这些轧辊的节距为 1.5mm, 其中, 槽宽可达 1.0mm, 环形 “齿牙” 的宽度为 0.5mm。在每次穿过带槽轧辊的中间, 将膜层夹层体中出现的皱褶展平。

该展平步骤是在 20°C 条件下进行的, 但由于膜层之间紧密地接触着、且一起受到拉伸作用, 所以仍然能产生一定程度的结合 (剥离强度 10gcm^{-1})。当膜层在 20°C 条件下七次穿过各组带槽轧辊之后, 被加热到了 120°C, 由此可形成强结合的延线, 其中的各组带槽轧辊是类似的, 并具有相同的尺寸, 且相互啮合着。最后, 在纵向上对层压体进行定向。

在 83 年 7 月 4 日公布的 EP-A-0099222 号文件 (Mercer 等人) 中, 在一具有两对转模具部件的圆形模具中和紧随该模具的位置, 在单个加工过程中就完成了按照点焊图案的定向和交错层压操作。每个模具部件都能形成设置有凸肋阵列的膜层, 其中的阵列被布置成相互面对着。由于存在着对转, 其中一带凸肋膜层上的凸肋阵列中的熔融定向变为了右旋的, 而另一膜层的熔融定向则变为左旋的。在模具的出口处、或紧邻出口的后方, 两组凸肋相遇, 只有在两组凸肋相交的位置点处, 才发生结合。凸肋使得两点焊起来的膜层相互离开, 在最终制得的产品中, 膜层之间也是分开的。

在层压体已离开模具的出口之后, 在聚合物材料流经两对转部件时, 利用吹气和纵向拉伸方法执行交叉定向的熔融定向。随后, 不再执行任何定向步骤。

该加工工艺并非共挤出工艺。膜层和凸肋由相同的聚合物材料制成, 并来自于同一挤出机。

据本发明人的了解，尽管交错层压板中此类结合系统的原理、优点已为人所知约 40 年了，但上述用于在交错层压板中形成强结合/弱结合或强结合/无结合图案的各种方法没有一种实现了产业化。但是，所提出的各种方法都存在严重的缺陷。那种为聚烯烃而使用有机溶剂（尤其是以蒸气的形式）的方法涉及到人身健康方面的风险—除非使用非常昂贵的机器，其中，相当重要的原因在于很难避免微量的溶剂残留在最终的产品中。

上文提到的一种方法是这样的：在图案处执行电晕放电处理，随后在加热加压条件下进行层压（但加热温度低于聚合物材料的熔点），但该方法只适合于非常小的产量。在制造商品（例如帆布和盖布）所需交错层压板的产业化生产中，叠层速度必须要达到 60 米/分或更快，宽度可达 150cm 或更宽。利用上文有关功耗的信息，可算出 60m/min 和 150cm 的指标将需要 900kW 的功率，当然，这样的功率值在实际中是不可行的。利用氯来对图案进行处理的方法也不适于大批量的工业生产。

利用印刷工艺、从分散剂或溶液中施用粘接剂的方法需要在前期对表面作严格的处理，如果聚合物材料是聚乙烯或聚丙烯，则通常情况下，利用电晕来完成严格的处理，因而，这样的方法也是不经济的。

如果图案是直线或图形（包括网状图案），利用不同温度来实现强结合/弱结合或强结合/无结合的方法将不可避免地造成不同的收缩，这将使交错层压板的外观变得不整洁。如果强结合部位是一些小点，则就能避免收缩上的差异，但在此情况下，产品的外观变成了看起来不佳的麻点状。

另外，如果处理速度很高，则足以将点状图案加热到控制温度上的设备将是较复杂的，原因在于：在很长的路径上，层压板必须保持与加热器上热点的接触，不管层压板如何趋于发生收缩，其都不能出现任何移位。

在采用对转模具部件的单步式交错层压方法中，从强度的角度考虑，膜层成型步骤与对分子进行定向的步骤靠得太近就是一个缺点。这

就使得根据不同目的有区别地塑造特性的努力实际上成为不可能的了。另外，发明人已经发现：除了结合点处之外完全分开的交错层压板表现出相对较低的屈服点，且极易于在两叠层膜层主定向方向之间的方向上发生蠕变。

发明内容

本发明的一个目的是提出一种改进而简化的强结合/弱结合系统，其借助于挤出方法来对交错层压板进行处理；或/和利用类似的共挤出方法提高了交错层压板的美学效果。

本发明涉及一种交错层压板，其包括相互结合到一起的聚合物膜层，其中，至少两相邻的膜层 A 和 B 是共挤出复合膜层，它们被单轴性地定向或非平衡地双轴性定向，由此使 A 膜层的主定向方向与 B 膜层的主定向方向相交，且两膜层都包含一个由一种聚合物材料制成的层体，该聚合物材料是从高拉伸强度的材料中选出的（这一层体在下文被称为主层），在每一主层面对着相邻膜层 A 或 B 的一侧，设置了至少一个第一表面层。位于两膜层 A、B 上的所述第一表面层是一个不连续的层体，其是由共挤出的细线带的阵列构成的，其中的线带是由一种材料制成的，选用该材料是为了改变各个膜层的表面特性。这种改变或者是涉及层压板的视觉外观、或者是涉及膜层 A 与 B 之间的结合。

因此，在根据本发明的制造交错层压板的方法中，所述层压板包括上述的膜层 A 和 B（但也可在层压板中设置其它的膜层），膜层 A 和 B 都是在一平面或圆形的共挤出模中挤出的，每一膜层都包括：一主层，其是由一种选出的高拉伸强度的聚合物材料制成的；以及上文提到的第一表面层，其是用不同的材料制成的。在共挤出模中将不同的材料汇合起来之后，在层压操作之前的任何阶段，都能将膜层 A 和 B 设计成具有单轴分子定向度或未平衡的双轴分子定向度。在执行层压之前，按照一定的方式来布置膜层 A 和 B，以使得膜层 A 的主定向方向与膜层 B 的主定向方向相交叉，并且，在层压过程中，至少在部分上利用热量来实现膜层 A 与 B 之间的结合。本方法的特征在于：在共挤出成型所述两第一表面层的操作中，制出了一个不连续的层体（在与共挤出方向横交的

方向上是不连续的)，该层体是由线带的阵列构成的，且线带阵列在膜层 A 上的叠置被设计成与线带在膜层 B 上的叠置相交叉。

该方法的特征还在于：对用于挤出出线带的材料进行选择，以改变对应膜层的膜层特性。这样的改动涉及层压板的视觉外观，或者是涉及膜层 A 和 B 之间的结合。

在本申请的权利要求 2 中，进一步地限定了本发明中涉及结合特性、且致力于提高抗撕裂扩展能力的那一方面，通常，在权利要求 24 中限定了基于此目的的方法的其它特征。涉及视觉外观、具有装饰性美学目的的那一方面在权利要求 3 中得到了进一步的限定。

权利要求 4 到 7 限定了优选的产品尺寸。

至于对有趣的装饰性效果的需求而言，本发明人的体验是：从商业的角度考虑，通过采用交错层压膜层所能达到的节省原料的效果被否定性的主观评价所抵消了。作为一个实例，如果单就客观标准的适用而言，农业上用 70 g m^{-2} 定向聚乙烯膜层的交错层压板制成的帆布（例如用于保护粮食）足以取代用挤压涂敷编织带制成的 100 g m^{-2} 帆布。

但是，实际情况却是：购买农用帆布的普通消费者在很大程度上是基于手感和外观来作出决定的，他们由于 70 g m^{-2} 帆布的很薄、且看起来像是简单的塑料膜层而排斥此类产品。通过应用本发明人在 WO-A-9314928 中所描述的早期发明，可减轻薄弱感的问题，在与本发明一特定实施方式相关的描述中，对该早期专利作了简要的介绍，但外观看起来像简单塑料膜层的问题迄今仍很突出。但是，可以相信：本发明中由交叉凸线带形成的图案将表达这样的信息：这材料是交错层压板，因而具有特殊的强度。在这一点上，使用者就能看出：图案并非是被清楚地印制在层压板的表面上，而是制在其内部。作为共挤出工艺的固有结果，图案的刻画略微模糊，这就表明图线是来自于膜层的制造过程，而非在后来印到一个或多个层体上的。总而言之，图案表明该材料是交错层压板，因而将有较高的强度。另外，这样的图案自然不会受到磨损的影响，而印制在层压板上的图案则非常易于被磨去。

在全球范围内，所制得的大部分交错层压板都是通过从一组或多组

相互啮合的带槽轧辊之间通过来进行横向拉伸的，例如，上述的文件 WO-A-9314928 就公开了一种与交错层压膜层相关的现有技术。这种横向拉伸操作肯定会使交错层压板的外观上或多或少地出现一些条纹，其中的原因在于：对应于层压板上厚度的变化，表面会起皱。由于对光线的反射，图案甚至小达 $\pm 5\%$ 的细微变化都变为可见的。本发明人已惊奇地发现：将这种条纹图案与层压板内部的彩色线带组合起来，就能形成显著的三维效果。除了作为能吸引注意的有趣效果之外，其还能使观察者对层压板的感知厚度大于实际厚度，由此可抵消不利的主观判断——即该材料是简单的塑料膜层。下文将对这种特殊的三维效果作进一步的描述。

优选地是，在共挤出过程中，在膜层 A 和/或 B 上设置连续的表面层（下文称之为第二结合层），出于装饰性方面的目的，可将该表面层共挤出到线带阵列的上面或下面上。而出于结合性方面的目的，则第二结合层就被共挤出到线带阵列下方的主层上，因此，第二结合层的成分应当不同于主层和第一结合层的成分。另外，出于结合性方面的目的，在层压过程中，还可将第二结合层选择为在缺乏第一结合层的位置处形成结合，但其结合强度低于结合点处的强度。

根据本发明的方法以及由此方法制得的产品不会受到上述缺陷的困扰。该方法非常适于产业化地制造商品，且也不涉及任何健康方面的风险，相比于所有部位都被结合起来的层压板，本发明额外的成本可忽略不计；共挤出、拉伸、以及叠层操作实质上是三个独立的步骤，因而可为了最终的理想效果，对这三个步骤分别进行优化；产品的外观不带有由于收缩差异或点状表面而导致的缺陷；如下文将要描述的那样，除了只需要增设并不昂贵的现有共挤出生产线之外，采用普通的交错层压板制造设备就可以了。

为了对结合图案进行优化，一个非常重要的优点在于：假如共挤出设备具有挤出上述第二结合层的装置，则叠层结构的图案可不只包括两个组成元素，而是三个部分。带有所述装置的该共挤出设备并非始终被用来挤制这一层体。

叠层中图案的三个组成元素是：

- a) 第一结合层中两线带的相互交叉点；
- b) 两接触表面部位上缺乏第一结合层的所有区域；以及
- c) 接触表面上的一些区域，在这些区域处，两接触表面的之一上具有第一结合层，而另一表面上则没有第一结合层。

组成元素 a) 和 c) 共同形成了网状的图案。

通过根据不同的应用将各部分 a)、b) 和 c) 的结合强度调整为不同数值—但利用同一机组进行调整，这样的结合系统非常适于对交错层压板的特性作出调整。

因而，作为一个实例，存在一些类似于帆布的应用场合，在这些应用中，出于成本的原因，产品的规格应当尽可能地低，但此情况下，抗撕裂扩展强度和最终的拉伸强度是最为重要的指标，屈服张力和美观性的重要性则相对低一些，但由于产品要在风中拍动，抗分层能力必须非常高。在此情况下，强结合/无结合的图案将是优选的，并可略去对第二结合层的共挤出成型。产品的主要部分不仅可由其原有的挤出机制出、并经过自己的通道系统，而且可由原先用来制造第二结合层的挤出机和通道系统来制出、输送。在线带相互交叉的位置点 a) 处，结合的形式为牢固焊接。

在其它情况下，不仅需要在点 a) 处、而且需要在区域 c) 处形成强结合，但在区域 b) 处，尽管存在一定的结合，但该结合相当地弱。

通过为第一结合层和第二结合层（当然在此情况下，必须要设置第二结合层）选择合适的聚合物材料，也可实现上述效果。将网状图案的强结合与其余表面区域上存在、但很弱的结合组合到一起，就为叠层体形成了非常有趣的图案，此情况通常好于由强点焊与其余面积上弱结合相组合的情形。在上述的最后一种情况下，如果交错层压板反复受到弯折—例如当其在风中拍动时，则偶然产生的分层现象一般将会扩展到在很大的区域内。在实施了点焊的位置处，各膜层仍然被保持到一起，但其余部分就分开了，因而丧失了美观性，且在一定程度上影响了屈服强度和抗蠕变能力。

与此相反，网状图案中由强结合包围着弱结合的设计将不会允许随机发生的分层扩展到这样的程度。

但是，应当指出的是：还存在这样一些应用场合，在这些应用中，最好的组合形式为：

- (a) 强焊接；
- (b) 弱结合；以及
- (c) 也是弱结合，但强度高于 (b)。

优选地是，两膜层 A 和 B 都应当主要是由聚乙烯或聚丙烯制成，例如，主层最好是由 HDPE（高密度聚乙烯）或 LLDPE 或二者的混料组成的，第二结合层主要是由 LLDPE 构成的，但该材料中混入了 5-25% 的乙烯共聚物，其熔点或熔融范围在 50 到 80°C 的温度区间内，而线带则主要是由熔点或熔融范围在 50—100°C 的乙烯共聚物、或该共聚物与 LLDPE 的混合物组成的，其中的混合物中含有至少 25% 的所述共聚物。

每一阵列中相邻线带中线到中线的距离通常在 2mm 到 8cm 之间，优选为不高于 4cm，更为优选地是不大于 2cm。

利用剥离操作（以约 1mm/s 的速度对窄条试样进行实验）来测量点 (a) 处的结合强度，测得的结合强度至少应为 40g cm^{-1} ，类似地，区域 (b) 处的结合强度被确定为点 (a) 处结合强度的至多 75%，优选地是不超过 50%。

与上文提到的、现有技术中利用对转的模具部件制成且带有凸肋交叉阵列的交错层压板不同，在共挤出线带的位置处，膜层 A 和 B 的厚度通常应当至多达到周围紧邻部位厚度的 30%，优选为至多 20%，更为优选地是不超过 10%。

优选地是：利用一圆形的共挤出模来执行对两膜层 A 和/或 B 的共挤出操作，以便于形成并拉拔出一管状的膜层。该拉拔操作适于形成显著的单轴或不平衡的双轴熔融定向，且定向的主方向和线带阵列的方向沿着膜层的纵向方向。作为备选方案，在挤出完成之后，可利用模具出口与膜层取出装置之间的相对转动，将定向和阵列的方向设计成沿着管状膜层螺旋地延伸。随后，按照与定向主方向和阵列方向成一定角度的

方向，将膜层切开。

在挤出机的出口处，相邻线带中心到中心的距离通常应当至多为 8cm，优选为至多 4cm，更为优选地是不超过 2cm，且在该出口处，管状膜层的周长通常应当至少为 20cm。

在本发明的范围内，还可用一平板模具来挤制出膜层 A 和 B，且在使用热压机的情况下将膜层交叉网压到一起—优选为在对两膜层执行了纵向冷拉伸之后。

本发明的交错层压板并非必须限定为两层膜层 A 和 B，也可包括三层或更多层。因而，作为一种有利的结构，其可包括两对以阵列形式结合起来的膜层 A 和 B，具体来讲为 A-B-A 或 B-A-B 的格局，在此格局中，中间膜层的两个表面上都具有线带阵列—即一第一结合层和一优选的第二结合层。

在具有多于两层膜层 A 和 B 的另一种合适的格局中，在叠层中增加了至少另外一层膜层。所述膜层也是利用共挤出法制成的，因而也具有一个表面层，该表面层的成分适于控制其在层压板中的结合性。对该成分和层压条件进行选择以使得该结合的强度在缺乏共挤出线带的位置处高于膜层 A 和 B 之间的结合强度。因而可阻止另加的这一膜层发生分层。

优选地是：层压板的两个表面都是由一个适于提高层压板热封性能和/或增大其摩擦特性的层体构成的。这样的层体被共挤出在膜层中，以用作层压板的外层膜层。

一般而言，两膜层 A 和 B 中单轴或非平衡双轴式的分子定向应当不仅限于由挤出加工所实现的定向度。在执行螺旋切割之前，可执行另一个纵向拉伸操作。作为备选方案或补充方案，可根据膜层在层压板夹层结构中的形态，通过在纵向方向和/或横向方向上进行拉伸来将膜层进一步地定向。可在对所述夹层体执行热结合以形成层压板之后再执行该操作。

这样的步骤就其自身而言，并非是新颖的，例如可参见上文提到的 WO-A-9314928 号文件，但在本发明的场合中，该步骤可带来特殊的优

点。

在层压过程中，膜层 A 上的线带被直接封接到膜层 B 的线带上，但作为备选方案，该层压过程也可以是挤出层合工艺，因而，利用各个独立的挤出层而实行了结合。

一般情况下，膜层 A 和 B 上线带的阵列占据了对应膜层 A 或 B 不超过 15% 的体积，优选为至多 10%，更为优选地是至多 5%。

除了上述的情形之外一即在形成第一表面层的线带的顶部上共挤出一第二（连续的）表面层，为了易于执行层合或改善层合性，始终有利的是：选择线带材料的成分，以使得线带（总体而言）在一个温度上发生熔融，而在该温度上，主层大体上仍然保持固态。因而，一般情况下，由线带形成的第一表面层的组成聚合物的平均熔点应当比构成主层的聚合物的平均熔点至少低大约 10°C ，优选为至少低大约 15°C ，更为优选地是至少约低 20°C 。

在这一点上，“平均”一词自然应当被理解为考虑到各种组分的不同比重后得到的平均值。因而，如果线带是由含量为 20% 的、熔点为 125°C 的聚合物 X 与含量为 80%、熔点为 90°C 的聚合物 Y 组成的，则其平均熔点为 $125 \times 20\% - 90 \times 80\% = 97^{\circ}\text{C}$ 。

对于本发明中为了形成强结合/弱结合层压系统、以便于使抗撕裂扩展能力和分层阻力实现适当组合的方面而言，就应当提到另一种有利的实施方式。在该实施方式中，通过在第二表面层中添加一种聚合物而形成了弱结合，可能的话，把该弱结合称为粘连将更好一些，其中，聚合物的类型与被用作粘附膜层（cling film）中添加物的材料类型相同。该材料可被称为粘接辅料或粘连剂。该添加剂是粘性的聚合物—例如聚异丁烯，一般情况下其分子量较低，因而表现出了迁移到表面上的趋势。作为另一种适于此目的的聚合物的实例，可采用不规则的聚丙烯材料。该物质的添加量自然不能太高，以防止破坏该第二表面层与由线带形成的第一表面层之间的密封性。

下面讨论与视觉外观有关的另一方面，层压板中的线带应当是彩色的，且从层压板的一侧或两侧可看到该线带。如上文已提到的那样，如

果层压板可看到线带的那一表面被压印出条纹图案，则就能有利地显现出令人惊奇的、有趣的三维光学效果。通常情况下，无需为了此目的而专门设置浮凸表面，带槽轧辊之间的横向拉伸就能形成这样的条纹，目前，带槽轧辊被广泛地用来制造交错层压膜层，例如可参见文件 WO-A-9314928 和 EP-B-0624126 (Rasmussen)。

还可制出这样的交错层压板：其总体厚度为 0.3mm，但线带看起来离条纹至少有 0.5mm 远。此处使用“总体厚度”一词的原因是由于条纹状的浮凸使该尺寸出现了变化。在与条纹相垂直的一延伸跨度内，总体厚度应当被理解为该跨度内的平均厚度。

更具体来讲，本发明的这一实施方式被限定如下：

a) 其总体厚度至多约为 0.3mm；

b) 膜层 A 形成了层压板的一个表面；

c) 至少在 A 膜层侧，层压板表现出可见的条纹图案 103，这些条纹沿着某一方向，且由 A 侧表面上对应于厚度变化的皱纹形成，所述图案中的间隔至多约为 3mm；

d) 细线带是彩色的，且膜层 A 的其余部分具有足够高的透明度，以便于从 A 侧对层压板进行观察时能看到彩色的线带，由此，褶皱的深度足以使线带看起来像离开条纹至少约 0.5mm。

暂时认为：该三维效果的原因部分是由于心理错觉、部分是由于条纹形成了交替排列的结构，该结构非常近似于柱面聚光透镜和柱面散光透镜。但是，这样的理解并不十分严格，原因在于透镜可能更多地具有棱镜的特性，或者可能会在透镜状区段与平面区段之间出现一定的交替。浮凸可表现为一个总体上恒定的区域，而如果几对带槽轧辊所形成的浮凸相互干涉，则浮凸区域就更为随机一些。

不论该三维效果是基于什么样的原因，本发明人已从实例发现其似乎具有非常大的意义。

当在垂直于条纹的剖面内对层压板进行观察时，其显现出基本上规则排列的凸肋，这些凸肋的厚度大于层压板的平均厚度，并具有基本为凸面和凹面的表面，从而，条纹可实现特别强的光学效果或心理学效果，

因而，在凸肋纵向方向的横向上，形成了一个弯折，而且，凸肋边界或相邻区域中的材料未受到拉力作用，它们在与凸肋相反的方向上弯折，使得两相邻凸肋之间的材料基本上呈现为张展开的形状。这一特征就自身而言并非新的，在上述的 WO-A-9314928 (Rasmussen) 中，其是一个主要的特征。在该专利文件中，设置该凸肋的目的实质上是为了提高层压板在某一方向上的刚度，但在本发明的环境中，其还能实现特殊的光学效果。

如果线带的色彩是由一种具有金属色泽或闪亮效果的颜料来形成的，则还能实现特殊的美学效果。这种色料的母料通常是非常昂贵的，但如果上色范围只限于那些相当不重要的线带，则可以肯定的是：按照这种方式获得的效果要好于用颜料对该膜层的全部都上色时的效果。

这样，根据本发明的一个方面，本申请提供了一种用于制造交错层压板的新方法，其中的层压板包括多层相互结合到一起的聚合物膜层，其中的至少两相邻膜层 A、B 是通过在平板模具或圆形模具中对一由选出的高拉伸强度聚合物材料构成的主层与一第一表面层执行共挤出而形成的，第一表面层是由聚合物材料制成的，而且，在该方法中，在共挤出模中将不同材料汇合起来之后、且在进行层压之前的任意阶段中，使膜层 A、B 具有单轴或非平衡双轴的分子定向度，在执行层压操作之前，按照一定的方式来布置膜层 A、B，使得 A 膜层的主定向方向与 B 膜层的主定向方向相交叉，而且，在执行层压的过程中，至少部分地利用加热来实现膜层 A、B 的结合，该方法的特征在于：对所述第一表面层的共挤出在横向方向上是不连续的，因此，第一表面层是由一线带阵列构成的，在层压结构中，A 膜层上的线带阵列被布置成与膜层 B 上的线带阵列相交叉；特征还在于，在执行共挤出操作之后，在膜层 A 上设置有厚度变化的表面波纹，波纹之间的区域不大于 3mm。

优选地是，利用相互啮合的 WO-A-9314928 中描述的带槽轧辊，通过对层压板执行横向拉伸来形成表面波纹，从而使整个层压板具有表面波纹，且如上述那样具有凸肋。优选地是，在此方面，挤出线带的材料是彩色的，而形成膜层 A 的材料具有足够高的透明度，以便于从层压

板的 A 面侧看到线带。

在上文中提到：除了只需要增设并不昂贵的现有共挤出生产线之外，可使用制造交错层压板的普通机器设备。这将涉及到对线带阵列、不连续的第一结合层的共挤出操作。本发明人已经发现：通过在现有技术中几乎所有设计形式的共挤出模的出口处添加特殊但相当简单而廉价的机械部件就能实现上述设计。当然，还需要再设置一个挤出机，但由于线带在各个挤出膜层中所占体积通常仅为 1~5%，因而，该挤出机可以是一个小型、廉价的挤出机。这种适配模具被认为是新颖的。

根据本发明的挤出模是一圆形挤出模，其包括：一分配部件，在该分配部件中，至少一第一熔融聚合物材料可被形成基本上均匀的环形流；以及一个整体独立的出口部件，该部件包括一圆形的主通道，该通道带有基本上为圆筒形或圆锥形的围壁，该通道可包括一平面区，用于将所述熔融聚合物材料引导向一出口孔，聚合物材料以管状膜层的结构形式从该出口孔离开模具。本发明特殊的特征在于：所述出口部件还包括一通道系统，用于用第二熔融聚合物材料沿圆周挤出一组环形排列的细线带，该通道系统的末端是一环形排列的内部孔口，这些孔口位于主通道基本为圆筒形或圆锥形的围壁的外部。

在一优选实施方式中，环周挤出是从一个或少数几个通向出口部件的进口处开始执行的，且包括以每个出口为起点的迷宫通道系统，用于实现等分，每个这样的通道系统都包括至少三个通道分支。

迷宫式分流的概念是在 US-A-4403934 中引入的，其是指对流体执行分流，在此分流中，一股流被分成等长的两个支流，每个支流再被分成等长的两个分支，如此等等，如图 6 所示，所有的分支都是环形的，并相互平行。

为了使内部孔口之间的距离变得特别短，可将一个或多个迷宫系统的通道的末端接到一共同的环形通道上，该通道的围壁与主通道大体为圆筒或圆锥形的围壁的一部分是公共的。内部孔口的环形列被布置在所述的围壁部分上。

考虑到要制造交错层压板，该共挤出模被设计成用于实现强结合/

弱结合或强结合/无结合层压图案的装置，为此目的，需要有连续的第二结合层。因而，除了用于对所述第一、第二熔融聚合物材料执行共挤出的装置之外，优选地是，设置了用于将第三熔融聚合物材料的环形流共挤出到第一聚合物材料一侧的装置，其中第一材料所在的一侧与第二材料相反。用于将第一材料流与第三材料流汇合起来的通道机构或者被设置在所述分配部件中，或者位于分配部件与总体独立的出口部件之间的部位中。

在模具中，出口处内壁的周长优选为至少 20cm，且环形阵列中两相邻孔口的中心到中心的距离在经过加大或缩小之后将适于使相邻线带的中心到中心之间具有一定的距离，该距离至多为 8cm，优选为不超过 4cm，更为优选是不超过 2cm，其中，如果主通道的围壁大体上为圆锥形，则就将进行调整。

该模具还可被有利地应用来制造聚合物膜层、而非交错层压板，例如用于在膜层上形成装饰性图案和彩色条带。除了上述的经济性优点（即添加便宜的模具部件和一小挤出机就能使用现有模具设计）之外，另一优点还在于：如果将通向第二材料模具和进口和整个分配系统靠近模具的出口，则从挤出机流到模具的路径可能就变成了最短的路线，因而最大可能地防止了聚合物的退化变质。

为了完整地理解本发明，应当补充的是：用于形成所述交错层压板的共挤出膜层 A、B 中的线带阵列当然也可由一种流体形成，该流体与其它流体平行地流经共挤出模的整个分配部件，但由于这些线带如上文所述那样通常只占膜层的 1~5%，因而就存在发生变质的风险。

还可设置两套或多套所述类型的迷宫系统或等效的分配系统，这些系统一个接着一个地进行设置，且每一系统的末端都通向内部孔口的环形阵列，可选地是，上述的环形通道被插入到最后的分支与内部孔口之间，优选地是，每个这样的迷宫系统都应当由一单独的小型挤出机供料。可以使用不同的小型挤出机。作为各个不同的迷宫通道系统末端的内部孔口应当能相对位移，以防止不同类的共挤出线带相互覆盖。下面将参照图 5a 对此进行描述。

如上文所述，尽管用于制造层压板的生产线各个部件可以是现有的，但可以相信：用于执行该新方法的设备却是新颖的。

根据本发明的另一方面，本申请还提供了一种用于制造交错层压板的设备，其包括：

用于共挤出膜层 A 的模具和用于共挤出膜层 B 的模具，所述两模具的之一或二者包括：一第一分配部件 8，一种第一熔融聚合物材料可在该分配部件中被形成为基本上均匀的流体；一第二分配部件 9，一第二熔融聚合物材料可在该部件中被形成为流体；一出口孔；一出口部件；其包括一主通道 12，其将所述第一熔融聚合物材料引流向出口孔；以及一通道系统 10、11，其位于所述主通道的一侧，用于对所述第二熔融聚合物材料的所述流体进行引导，以便于在流向出口孔的所述第一熔融材料流的一侧形成一表面层，其中，共挤出的材料以膜层结构 16 的形式离开模具的出口孔；

用于在膜层 A、B 离开出口孔之后对其执行单轴或非平衡双轴定向的装置；

用于对定向后膜层 A 和 B 进行布置的装置，以便于使所述两第一表面层相互面对，并使得它们的方向或主定向方向相互交叉；以及

层压装置，用于通过加热将膜层 A 和 B 叠压起来，

其特征在于：用于引导第二聚合物材料的通道系统使所述第二材料的流体在某一方向上是不连续的，该方向基本上与流动方向横交，由此将膜层 A、B 制为线带阵列，且当膜层 A、B 被布置成表面层相互正对时，膜层 A 上的线带与膜层 B 上的线带交叉。

如果膜层 A 和 B 是相同的，则设备可只设置单个模具。该设备制出一种类型的膜层，其具有所需的表面层，且将两膜层布置成相互面对着，从而形成层压板。该一个或两个模具优选为如上所述的新型模具。

从有关设备的权利要求可了解用于执行本发明新方法的设备的其它特征。

附图说明

本发明被表示在附图中，在附图中：

图 1 中的视图接近于实际比例，其表示了位于两共挤出的定向膜层 A、B 之间的中间界面，两膜层是被螺旋切割成的，并交叉地层压着，通常情况下（但并非始终如此），两膜层都带有一薄的连续层，用于实现弱结合，在该连续层的顶面上设置了由第一结合层形成的线带阵列，这样就形成了三个不同的结合部分：a 部分、b 部分、以及 c 部分；

图 2 中的视图接近于实际比例，表示了两共挤出而成的定向膜层，两膜层是被螺旋切割成的，并交叉地层压着（A 和 B），该附图表示了本发明涉及能产生三维效果的视觉外观的那一方面内容，在采用共挤出线带 101 和 102 的情况下，条纹化的浮凸 103 产生了三维效果；

图 3 是沿图 2 中 a—a 线所作的剖面图，该剖面与条纹相垂直，图中，各层的厚度被放大了约 400 倍，而与层压板表面平行的尺寸则只被放大了约 20 倍；

图 4 是一示意性的轴测图，表示了适于制造管状膜层的共挤出生产线，在执行螺旋切割之后，该膜层用于形成图 1、2 和 3 所示的交错层压板，用于制造线带的聚合物材料来自于一个非常小的挤出机 4，三种其它聚合物材料（用于形成主层、连续的第二表面层、以及用于覆盖层压板的层）的流体来自于大一些的挤出机 5、6、7，后面提到的三种材料被送到共挤出模的分配部件 8 中，并在此处被制成环形流，在这些流体进入到整体独立的出口部件 9 中时，在出口部件 8 处，这些流体发生汇合；来自于小挤出机 4 的流体被直接输送到出口部件 9 中，在此处，从圆周位置开始，其变为均匀地分布到图 6 所示的迷宫通道系统中，并经位于其它构件的管状流体节头外侧的内部孔口环形阵列分配出去，其中，迷宫通道系统的概念将在下文进行描述。

图 5a 是一轴向剖面图，其以约一半的比例表示了整体单独的出口部件 9，该部件是由分部件 9a—9e 组成的，该剖面图经过图 6 中的 x-x 线，图中表示出了迷宫系统的几条通道 10；

图 5b 是图 5a 的详细视图，表示了迷宫通道系统中的最后一个分支以及其中一个内部孔口 11，形成线带的材料流经该孔口，而接合到其它三种共挤出而成的管状流 12 上，绘制细节的比例约为实际尺寸的六倍；

以及

图 6 中的轴测图是从分部件 9a 上方所作的轴测图，表示了迷宫通道系统 10 的下半部分，利用该系统，来自于挤出机 4、从进口 13 输送来的形成线带的材料流被逐步地分成 64 个等量支流，这些支流流经通道 10，每一挤出的材料流单独地流经一内部孔口 11；除了进口 13 之外，迷宫通道系统的上半部分（位于分部件 9b 中）与图 6 所示的部分完全对称。

具体实施方式

在图 1 和图 2 中，交错层压板的纵向方向由箭头 1 进行表示。箭头 2 表示了其中一膜层中的主定向方向，箭头 3 表示了另一膜层的主定向方向，其中的定向可以是单轴定向或非平衡的双轴定向。图中，两定向方向都被表示为相对于纵向方向 1 约成 60° 的角度。这样的膜层就是本发明人总体上已发现的最适合制造帆布和盖单的情况，如果角度接近于 30° ，则其基本上最适于由交错层压板制成的袋体。只有在很少的几种情况下， 45° 的角度才是优选的。

对于每一膜层，主定向方向都被表示为几乎平行或但并非严格地平行于膜层中的线带阵列。如果该膜层是管状膜层，当其离开挤出模时，已经被拉拔成直线，如果在执行螺旋切割之后未对其进行拉伸，则主定向方向将精确地平行于线带阵列，但是，如果在拉拔的过程中，对管状膜层进行了旋拧、以便于形成螺旋形的熔融定向，或者如果在螺旋切割之后进行了单轴定向或不平衡的双轴定向（如同 Rasmussen 的专利 US-A-4039364 所描述的那样），则主定向方向就不会精确地平行于线带阵列。

在两组线带相互交叉的位置点 a 处，形成了强的点焊。该结合的程度通常应当达到这样：如果试图将层压板分层，则层压板就会在这些点的附近发生破裂。

如果在线带与主层之间不存在任何连续的共挤出第二结合层，则将只是在位置点 a 处结合着，单如上文所述的那样，该结合是非常强的。如在概述中已介绍过的那样，这种简单的结合系统在某些情况下是优选

的。但是，优选地是：共挤出模应当为第二结合层设置一通道系统—即使该模具的适用并不仅限于所述的情况。

最为普通的情况是，在各个膜层中，在主层与线带阵列之间设置一共挤出而成的第二结合层。图中标为 b 的区域是指两膜层中第二结合层直接粘接起来的区域，通过选择材料的组分、以及叠压时的温度，就可在该区域形成预定的、控制良好的弱结合。

在区域 c 中，一膜层上的线带被与另一膜层上的第二结合层粘接起来。因而，区域 c 中的结合强度值处于 a 位置点强度值与区域 b 强度值中间。这三个数值之间具有很大的选择余地，粘接系统也可以被称为调整措施，以便于适配于交错层压板的预定用途。

对于相对较薄的膜层，可以将区域 c 的结合设计成很强的，从而在不破坏材料的情况下，是无法解除该强结合的一甚至在 b 区域的结合被制成特别弱的情况下。由此，这些弱结合区域被完全“包围”在强结合区中间。概述中介绍了这种有利于特定应用的结合情况的优点。在其它情况下，尽管仍然要将 b 区域中的结合制得非常弱，但却使 c 区域的强度为 a 区域结合强度值与 c 区域结合强度值之间的某一合适数值，该数值允许在裂纹扩展过程中发生分层，但所施加的高抵抗阻力能阻挡分层的扩展，从而能吸收撕开能量，并防止在 a 点处发生破裂。

在图 2 中，用箭头 1 表示交错层压板的机加工方向。主定向方向（此处其被看作是非平衡的双轴定向）由一膜层上的箭头 2、以及另一膜层上的箭头 3 表示。这两个方向被表示为与机加工方向 1 成约 30 度的角。

对于每一膜层，主定向方向都被表示为几乎平行、但并非绝对平行于膜层 A、B 上线带 101 和 102 的排列。在图 2 中，这些线带由粗虚线来表示。

应当注意到：在图 2 中，直线 103 不是阴影线，而是代表由浮凸形成的条纹，从图 3 的剖面图中可看出这一点。其中的浮凸是利用带槽轧辊之间拉伸操作而形成的一可参见实施方式。由于存在这样的条纹，彩色线带 101 和 102 看起来似乎离条纹非常远—尽管实际距离约等于甚至小于人眼的分辨能力（约 0.1mm）。如上文提到的那样，据认为这一错

觉与层压板的表面为交替的凸面/凹面结构有关，换言之，透明的膜层 A 在此处可被认为是由许多微小的柱面聚光透镜与许多微小的柱面散光透镜交替排列而成的。由带槽轧辊施加的压力还具有另一个作用—形成了非常光亮的图案。膜层 B 也可以是透明的，但也可以是较深的颜色，以便于为彩色条纹的图案提供一个美学背景。

图 3 进一步地表示了用于控制结合强度的第二表面层 104 和 105、以及层压板的表面层 106 和 107，表面层是由选出的聚合物材料制成的，用于提高层压板的热封性和/或摩擦特性。如图所述，在如下的情况下：本发明的使用不仅实现了视觉效果，而且能形成强结合/弱结合图案（情况通常是这样的），则应当在由线带形成的第一表面层 101 或 102 与对应的主层 108 或 109 之间设置第二表面层，在概述中对此情况作了进一步的描述。

但是，如果不需要强结合/弱结合的效果，则由线带形成的第一表面层 101 或 102 可被共挤出到主层 108 或 109 与控制结合性的第二表面层 104 或 105 之间。

图 3a 所示的横截面是根据实施方式 2 中所述层压板的微缩照片而绘制出的。如上文已经提到的那样：使得彩色线带看起来比实际情况更远离条纹的三维效果至少在部分上是形成条纹的“柱面聚光透镜”与“柱面散光透镜”交替排列的结果。

为了解释本发明的基本原理，上文已对图 4、5a、5b 和图 6 作了充分的描述，但应当补充下面的内容：

不同的成行螺栓孔 14 或螺钉孔 14 将各个部件牢固地固定到一起。在图 5a 中，设置了一条用于排料的浅通道 15，在模具结构设计中，这样的设计是常见的。事实上，设备中应当是设置了一套由排料通道组成的系统，这些排料系统出现在分部件 9a 与 9b 之间的大部分面积上，但为了清楚起见，图中只表示出了该通道。参见图 5b，内部孔口 11 的下游侧具有一定的形状，该形状可防止对轴向流造成破坏，不然的话，如果孔口的这一侧具有尖锐的边缘，则就会出现破坏。

已强调的是：存在一个出口部件 9，其与分配部件 8 在总体上是独

立的。如图所示，模具部件 9 通常是由几个分部件构成的。图中所示的分部件 9c 和 9e 可被设计成一个部件。分部件 9d 的中心被制成可调节的，以便于补偿挤出的管状膜层 16 的厚度变化。

如果使用了两个或多个迷宫系统，且每个系统都由单独的挤出机供料，则可在两环体 9a 与 9b 之间插入另外一个模具环，该插入环的表面形状被设计这样：其与部件 9a 一起形成了一个迷宫系统，并与部件 9b 一起形成了另一个迷宫系统。

在图 6 中，迷宫系统的 64 个最后分支中每一分支的末端都通入到一内部孔口中，该孔口直接挤出出轴向的管状流。但是，再细分为多于 64 个分支将是不现实的，如果需要更多数目的线带，则每个最后的分支可通入到一共同的环形通道中，该通道与轴向流的通道 12 是封闭的。可从该环形通道引出通向通道 12 的、所需数目的开孔。

实施方式 1

除了如下的特征之外，此生产工艺类似于文件 US 5028289 (Rasmussen) 中的实施 3:

如图 4、5a、5b 和图 6 那样组成共挤出生产线，且用一种低熔点的乙烯-辛烯金属茂合共聚物来共挤出线带，该材料的熔点范围在 50-60°C 之间，熔融流动指数为 1.0。

在该材料中加入一种银色颜料的母料。该加入量是通常挤出银色膜层所需量的三倍。

在上面的美国专利中被称为叠压层、本文称为第二结合层的层体是 90%LLDPE 与 10%低熔点共聚物的混合物。LLDPE 的密度为 0.92g ml^{-1} ，熔融流动指数为 1.0。主层和热封层（用于对最终层压板执行热封的层）与所述实施例 3 的情况相同。在体积方面，主层占层压板的 75%，热封层占 15%，第二结合层占 8%，线带占 2%。

主层、第二结合层、以及热封层中不含有任何颜料。

切割角为 57°。

用于执行层压、拉伸操作、以及最后的热处理的温度也是不同的，也就是说：

对于预热操作，温度为 60°C。

对于所述美国专利描述的、在特殊的带槽轧辊之间执行横向拉伸和第一次纵向拉伸操作而言，温度为 50°C。

对于随后的横向和纵向拉伸步骤，温度为 35°C。

对于用来影响最后结合性的热处理而言，温度为 90°C。

另外，在主拉伸过程中，未使用气流来对膜层进行冷却。

如同所述第 3 实施例中的情况，最终获得的交错层压板（为便于指代，下文称其为层压板 I）的规格约为 70g m⁻²。其具有图 1 所示的结合图案。

为了进行对比，制出了一种类似的、但不带有线带的交错层压板（称为层压板 II）。

另外，还制出了第三种层压板（称为层压板 III），其与层压板 I 类似，但却不带有线带，且第二结合层中低熔点共聚物的含量为 15%，而非 10%。

试样 I 表现出的抗撕裂扩展性最强，试样 II 也差不多相同，而层压板 III 在冲击撕裂作用下的抗撕裂扩展能力则相当低，不适于作为帆布。这一特性指标是通过手撕来进行评价的，测试速度为 5-7m/s，执行实验的人员熟悉这种测试，并了解客户的需求。据本发明人了解：目前尚未出现任何标准化的测试方法能接近于实际撕裂条件地对抗撕裂扩展能力进行评价。

还通过弯折来对层压板 I、II、III 执行加速老化测试。层压板被切成 8cm 宽的条带，每一条带都被像旗帜一样安装到直径为 25mm 的杆棒上，条带被切割成从旗杆延伸出 25cm。然后，利用约 100km/h 的人工风对该旗帜进行测试。在几分钟内，试样 II 和 III 就发生了分层，而试样 I 在两小时的测试时段内，线带相互交叉的所有点处都保持着结合。

下面将对上述加速弯折实验之前的产品检查进行描述。当不论从那一侧面对试样 I 进行观察时，看起来彩色线带距离条纹都有几个毫米。

在显微镜下对试样 I 进行观察。其表现出厚度变化的规则图案以及相应的波纹起伏，但起伏的程度很小。在上文提到的 EP-B-0624126 中

的实施例 1 中,这种被称为“U 型凸肋结构”的结构被制得更为显著(可参见该专利文件的图 1)。本专利申请的权利要求 9 限定了该“U 型凸肋结构”的应用。在当前的实施方式中,希望通过改变工艺条件来将“U 型凸肋结构”制得不显著一些,其中的工艺条件改变也就是说采用更大的切割角、使纵向拉伸之后的冷却更温和一些、以及在退火过程中略微增大横向张力。

在基本上规则的图案处,试样 I 的厚度变化约为 $\pm 10\%$,在一定区域内,被称为 A 的表面与该表面平均平面的角度变化约为 $\pm 3^\circ$,其中,所述区域基本上也为规则的图案。由于受光线反射的影响,角度较小的变化就能使人产生看到突出条纹的印象。这还具有这样的作用:感觉到带槽的拉伸轧辊已压印出了非常闪亮的图案。

实施方式 2

该实施方式的目的在于:在利用弯折来执行加速老化之后和之前,进一步地研究交错着的线带的视觉效果,

除了在成分中添加颜料的操作之外,严格地充分实施方式 1 的工艺。

试样 IV:如实施方式 1,线带也包括同样的银色颜料添加剂。在层压板的一个分层中,利用一定量(约为通常情况下的两倍)的颜料母料将主层染成深蓝色。在层压板的另一分层中,只对线带进行上色,而其余部分保持透明。

试样 V:利用 TiO_2 母料将线带染成白色,该母料的用量为通常情况的三倍。

在层压板的两个分层中,对试样 IV 用相同的蓝色颜料对主层进行上色,但母料的用量为一半。

试样 VI:未设置线带,按照试样 V 的方式对主层进行染色,第二结合层的情况与试样 IV 和 V 相同。

在利用弯折执行加速老化测试之前,对这些试样进行检查:

试样 IV:从透明侧可看到明亮的三维银色图案。从“相反”一侧进行观察,可看到深蓝色背景中非常美观但不明亮的三维图案线。

试样 V:从两侧都能看到浅蓝色背景中美观的三维图案线。

如实施方式 1 中那样执行加速弯折试验，5 分钟后再对试样进行观察：

试样 IV：从“相反”侧，仍然能看到美观的图案，没有任何迹象表明线带区域处出现了分层。从透明侧进行观察，可看到由于在不具有线带的区域处出现了渐进的分层，美观性大为降低。

试样 V：从层压板的两侧都能看到一定程度的老化，但在所有位置，交叉图案都是完好的，且仍然是美观的。

试样 VI（不带有线带）：严重分层，产品报废。

如实施方式 1 那样对试样 V 进行一个小时的加速弯折，而后进行检查：材料仍然结合在各个线带交叉点上。从两侧都能看到浅蓝色背景中的直线图案。

实施方式 3

除了将膜层挤制得更厚一些之外，重复执行实施方式 1 中的过程，以使得最终层压板的比重达到 120g m^{-2} ，且在第二结合层中，低熔点共聚物的含量从 10% 增加到 15%。

颜料的使用情况与实施方式 2 中试样 IV 相同，即：银色线带、一分层中的主层为深蓝色、另一分层中不含任何颜料。

按照实施方式 1 中的评价方法，该交错层压板表现出优异的抗撕裂扩展能力。在经过 5 分钟的加速弯折处理（采用实施方式 1、2 中的方法），其仍未出现发生分层的迹象。

因而，在经过了该处理之后，从透明侧看到的三维图案仍然是明亮的。

图1

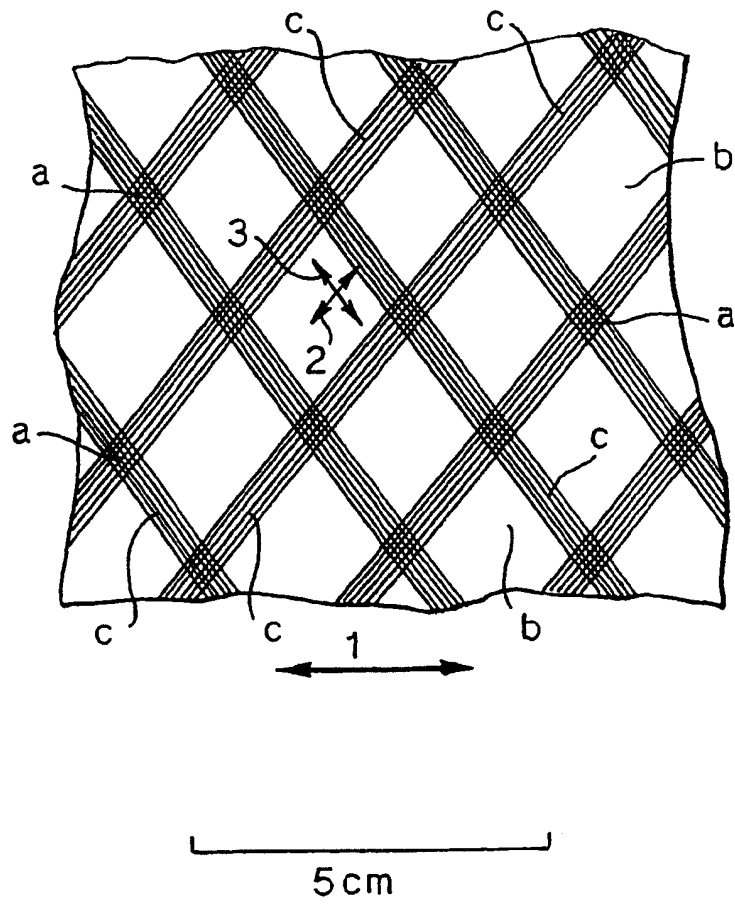


图2

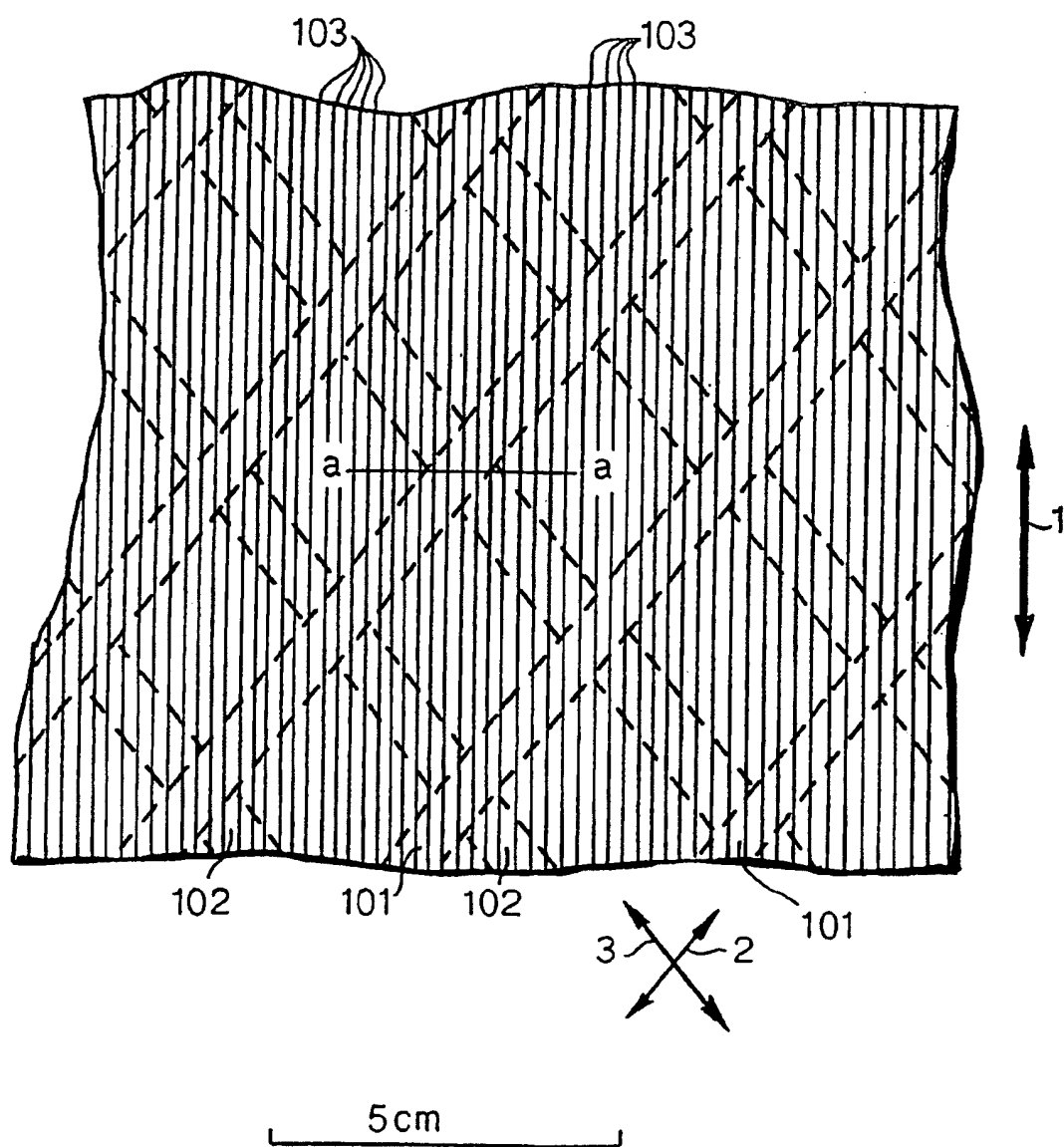


图 3

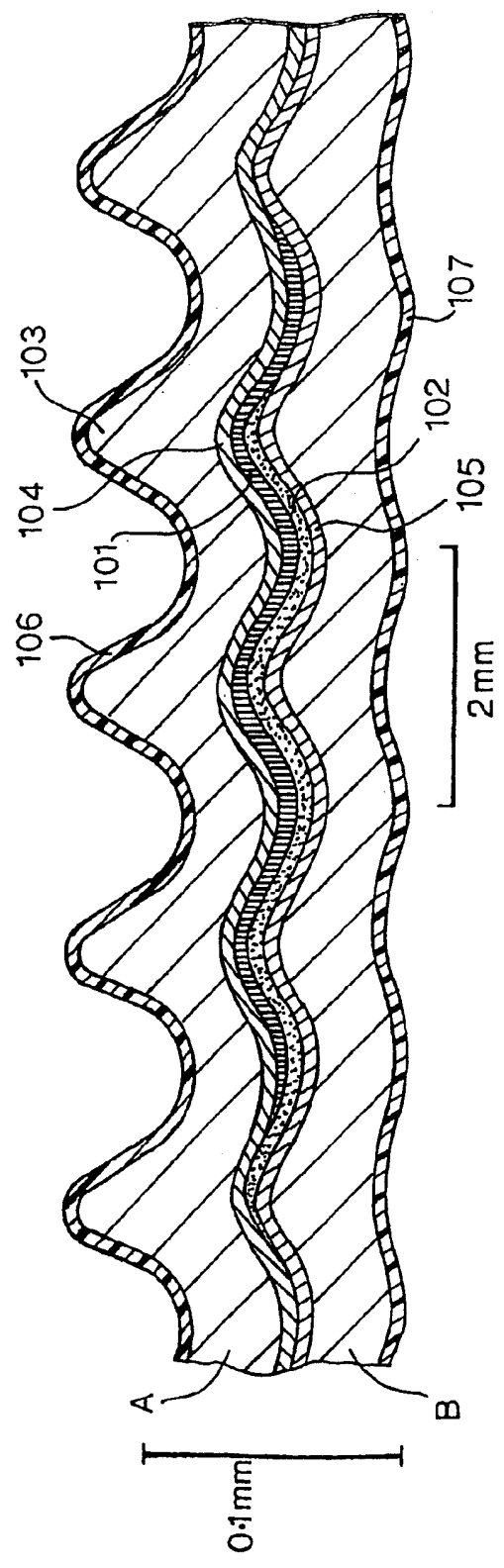


图 4

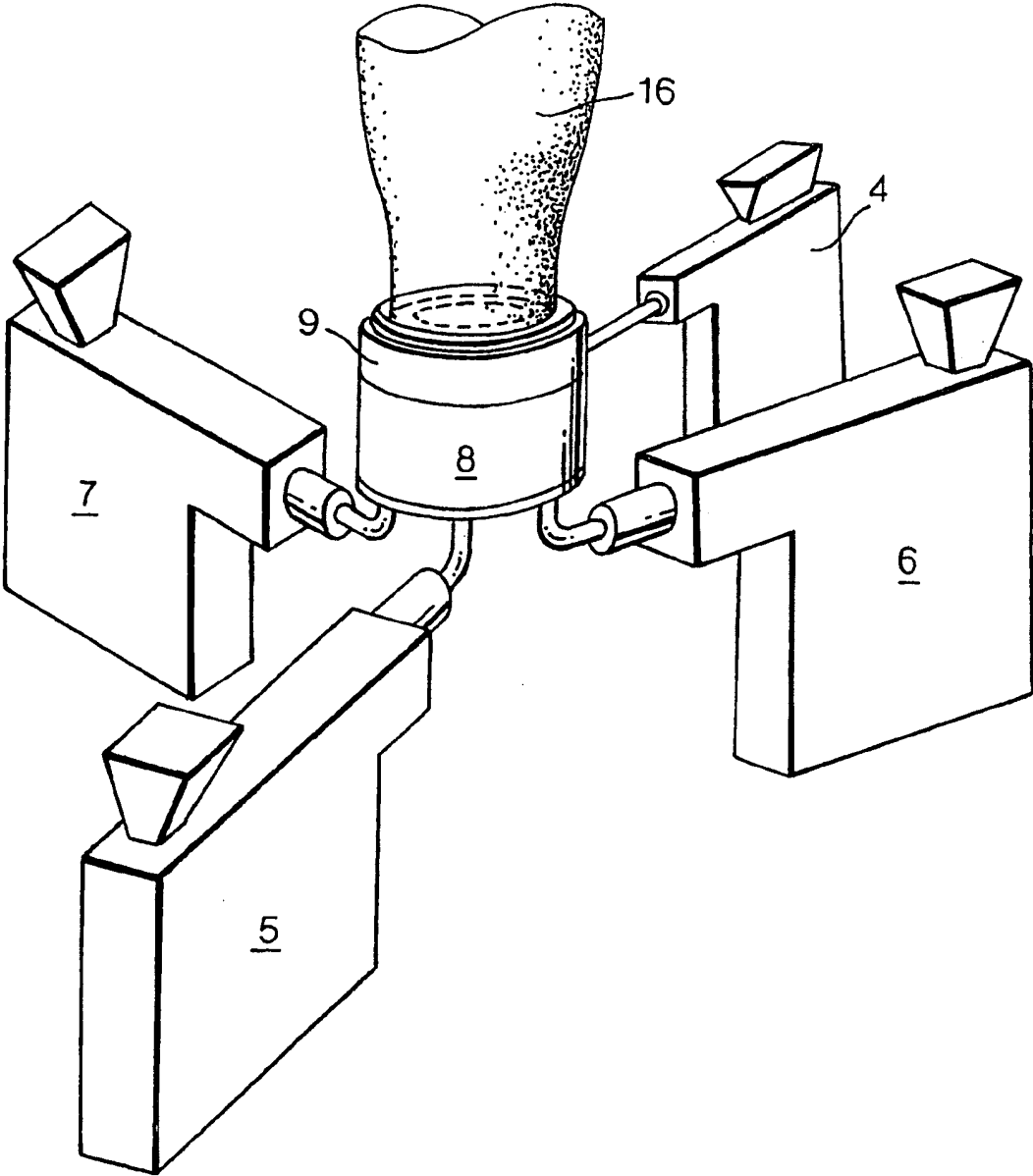


图 5a

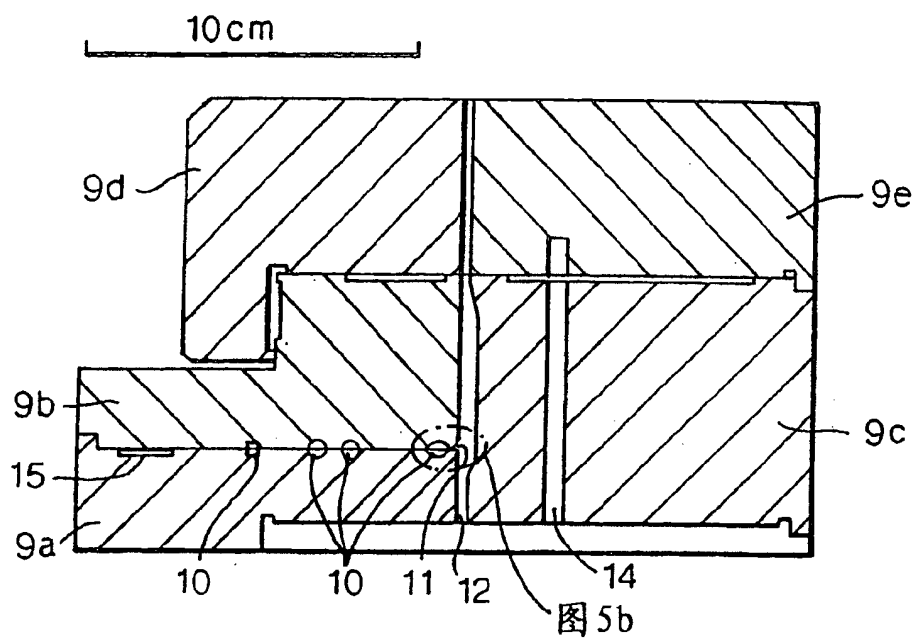
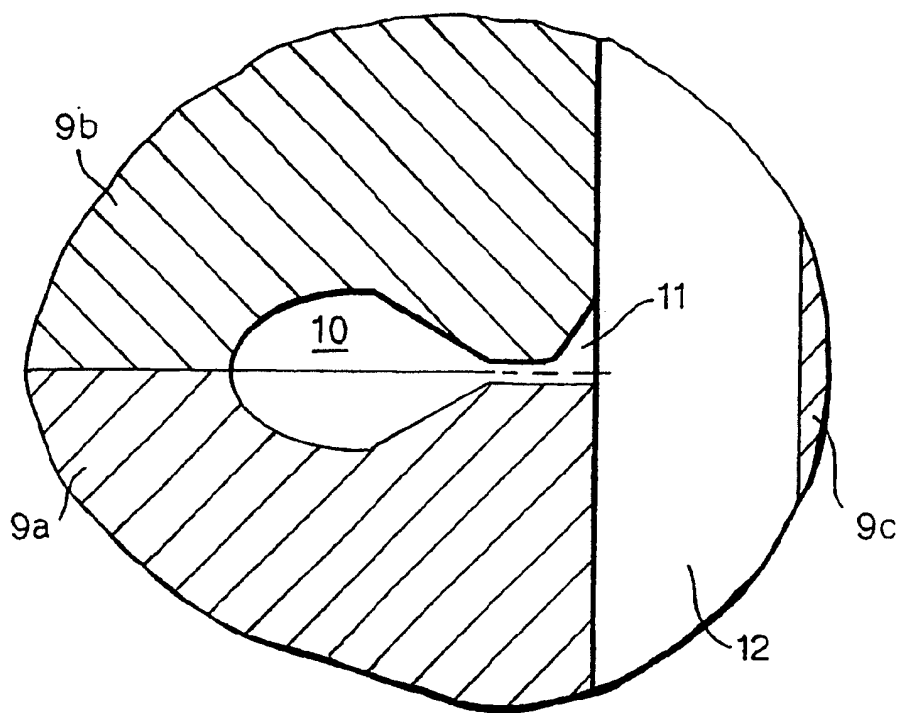


图 5b



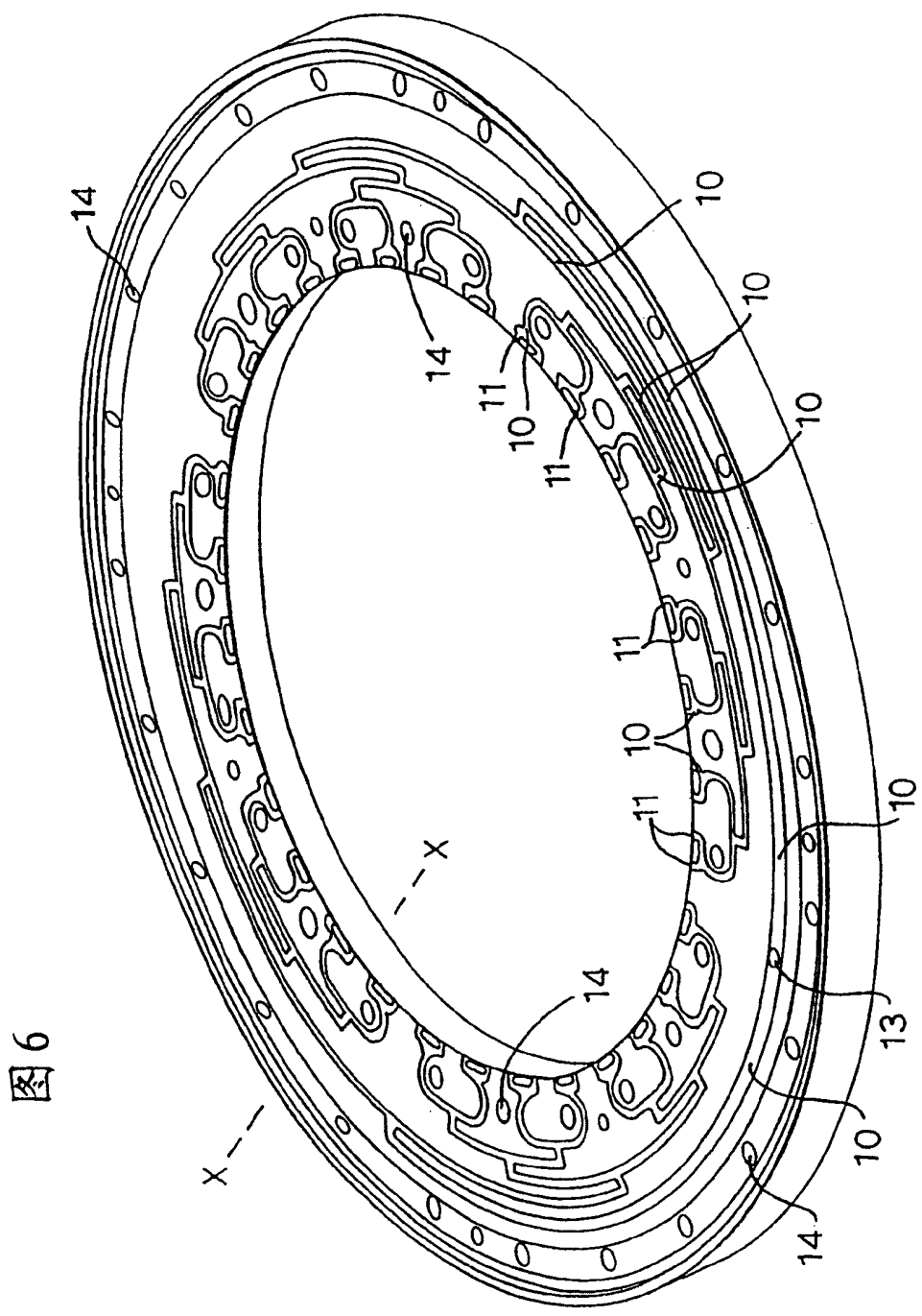


图6