



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103213756 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201310053242. 2

B65D 65/40(2006. 01)

(22) 申请日 2007. 09. 29

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

11/602650 2006. 11. 21 US

EP 1475229 A2, 2004. 11. 10, 全文.

US 6034163 A, 2000. 03. 07, 全文.

US 3885977 A, 1975. 05. 27, 全文.

W0 9952972 A1, 1999. 10. 21, 全文.

US 20050208282 A1, 2005. 09. 22, 实施例 6、

说明书第 7-13、65、84、86 及附图 1.

CN 1708532 A, 2005. 12. 14, 全文.

(62) 分案原申请数据

200710153239. 2 2007. 09. 29

(73) 专利权人 洲际大品牌有限责任公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 P. 基尼加基斯 K. 波库萨

G. 阿尔鲍姆

审查员 李明晗

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 孔青 万雪松

(51) Int. Cl.

B32B 27/18(2006. 01)

B32B 27/36(2006. 01)

B32B 27/32(2006. 01)

C08L 77/00(2006. 01)

C08L 23/00(2006. 01)

C08L 25/06(2006. 01)

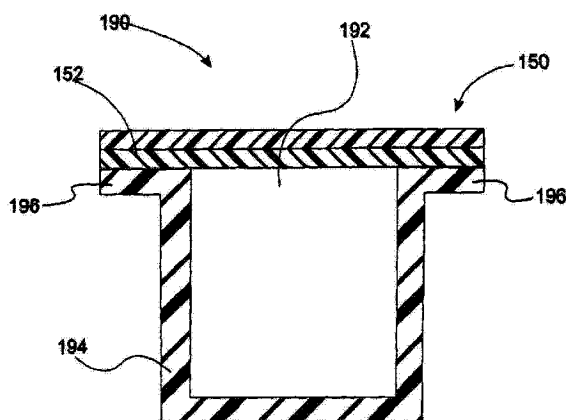
权利要求书3页 说明书11页 附图13页

(54) 发明名称

包装膜中可剥离的复合热塑性密封剂

(57) 摘要

一种包装膜中可剥离的复合热塑性密封剂, 具体涉及可剥离的密封结构, 包括密封层和一个或多个任选的其它层。该可剥离的密封结构包括在可剥离的密封温度范围内全部温度下与密封基底接触时可形成到可剥离密封中的密封表面。另外, 该可剥离的密封结构包括热塑性聚合物和分散于至少一部分该热塑性聚合物之内的添加剂, 具有限定密封表面的可剥离的密封结构。



1. 一种包装系统, 具有可剥离密封部分和容器部分, 其中可剥离密封部分包括第一密封层和第二密封层, 使得第一密封层接触第二密封层, 形成可剥离密封, 该第一密封层包括:

热塑性聚合物;

分散于该热塑性聚合物之内的有机粘土,

其中第一密封层的密封开始温度为 170 °F ~ 350 °F, 该有机粘土包括平均间隔为 20 ~ 45 埃的片晶, 其中该有机粘土的存在量为热塑性聚合物和有机粘土的总重的 1wt% ~ 20wt%。

2. 权利要求 1 的包装系统, 其中第一密封层具有平均粗糙度为 1500 ~ 5000 埃的密封表面。

3. 权利要求 1 的包装系统, 其中第一密封层和第二密封层在可剥离的密封温度范围内的全部温度下可形成到可剥离密封中, 该可剥离的密封温度范围为从密封开始温度到高于该密封开始温度至少 100 °F 的温度。

4. 权利要求 1 的包装系统, 其中该有机粘土包括具有小于 200nm 的空间尺寸的多个颗粒。

5. 权利要求 1 的包装系统, 其中该片晶的平均间隔为至少 30 埃。

6. 权利要求 1 的包装系统, 其中该有机粘土包括选自高岭石、蒙脱土 - 蒙脱石粘土、膨润粘土、伊利粘土及其组合的粘土。

7. 权利要求 1 的包装系统, 其中该有机粘土的存在量为热塑性聚合物和有机粘土的总重的 2wt% ~ 10wt%。

8. 权利要求 1 的包装系统, 其中该热塑性聚合物进一步包括选自尼龙、聚烯烃、聚苯乙烯、聚酯及其混合物的组分。

9. 权利要求 1 的包装系统, 其中该热塑性聚合物进一步包括选聚碳酸酯、乙烯共聚物、丙烯共聚物及其混合物的组分。

10. 权利要求 1 的包装系统, 其中该热塑性聚合物进一步包括乙烯乙酸乙烯酯。

11. 权利要求 1 的包装系统, 其中该热塑性聚合物包括选自乙烯丙烯酸、乙烯丙烯酸乙酯、乙烯离聚物及其组合的组分。

12. 一种多层密封结构, 包括:

密封层, 其包括热塑性聚合物和分散于该热塑性聚合物之内的有机粘土,

其中该密封层的密封开始温度为 170 °F ~ 350 °F, 该有机粘土包括平均间隔为 20 ~ 45 埃的片晶; 和

布置在该密封层之上的第一其它层, 其中该有机粘土的存在量为热塑性聚合物和有机粘土的总重的 1wt% ~ 20wt%。

13. 权利要求 12 的多层密封结构, 进一步包括布置在该第一其它层之上的第二其它层。

14. 权利要求 12 的多层密封结构, 其中该密封层在可剥离的密封温度范围内的全部温度下可形成到可剥离密封中, 该可剥离的密封温度范围为从密封开始温度到高于该密封开始温度至少 100 °F 的温度。

15. 权利要求 12 的多层密封结构, 其中该有机粘土包括具有小于 200nm 的空间尺寸的

多个颗粒。

16. 权利要求 12 的多层密封结构,其中该片晶的平均间隔为至少 30 埃。

17. 权利要求 12 的多层密封结构,其中该有机粘土包括选自高岭石、蒙脱土-蒙脱石粘土、膨润粘土、伊利粘土及其组合的粘土。

18. 权利要求 12 的多层密封结构,其中该热塑性聚合物进一步包括选自尼龙、聚烯烃、聚苯乙烯、聚酯及其混合物的组分。

19. 权利要求 12 的多层密封结构,其中该热塑性聚合物进一步包括选自聚碳酸酯、乙烯共聚物、丙烯共聚物及其混合物的组分。

20. 权利要求 12 的多层密封结构,其中该热塑性聚合物进一步包括乙烯乙酸乙烯酯。

21. 权利要求 12 的多层密封结构,其中该热塑性聚合物包括选自乙烯丙烯酸、乙烯丙烯酸乙酯、乙烯离聚物及其组合的组分。

22. 形成包括密封层的包装系统的方法,该方法包括:

将热塑性聚合物与有机粘土混合以形成有机粘土-聚合物共混物,其中该有机粘土包括平均间隔为至少 20 埃的片晶;

由该有机粘土-聚合物共混物形成密封层,该密封层的密封开始温度为 170 °F ~ 350 °F ;和

由该密封层形成打开的包装系统,其中该有机粘土的存在量为热塑性聚合物和有机粘土的总重的 1wt% ~ 20wt%。

23. 权利要求 22 的方法,其中形成密封层的步骤通过挤出、吹塑或浇铸来实现。

24. 权利要求 22 的方法,其中形成密封层的步骤通过共挤出来实现。

25. 权利要求 22 的方法,其中形成密封层的步骤通过挤出吹塑或薄膜吹塑来实现。

26. 权利要求 22 的方法,其中该密封层通过从模具挤出而形成。

27. 权利要求 22 的方法,其中将热塑性聚合物和有机粘土预混合且随后引入到挤出机。

28. 权利要求 22 的方法,进一步包括通过从其它挤出机中提供材料而形成其它层。

29. 权利要求 22 的方法,进一步包括密封该打开的包装系统。

30. 权利要求 29 的方法,其中在密封之前将物体置于打开的包装系统中。

31. 权利要求 29 的方法,其中通过将密封层与密封基质接触以形成密封层。

32. 权利要求 31 的方法,其中通过传导加热密封、超声密封或感应密封而形成该密封层。

33. 权利要求 22 的方法,其中通过将母料与纯聚合物混合,将热塑性聚合物与有机粘土来混合。

34. 权利要求 33 的方法,其中该母料典型地包括 10 ~ 80wt% 的有机粘土。

35. 权利要求 22 的方法,其中第一密封层和第二密封层在可剥离的密封温度范围内的全部温度下可形成到可剥离密封中,该可剥离的密封温度范围为从密封开始温度到高于该密封开始温度至少 100 °F 的温度。

36. 权利要求 22 的方法,其中该有机粘土包括具有小于 200nm 的空间尺寸的多个颗粒。

37. 权利要求 22 的方法,其中该片晶的平均间隔为 20 ~ 45 埃。

38. 权利要求 22 的方法,其中该片晶的平均间隔为至少 30 埃。

39. 权利要求 22 的方法,其中该有机粘土包括选自高岭石、蒙脱土-蒙脱石粘土、膨润粘土、伊利粘土及其组合的粘土。

40. 权利要求 22 的方法,其中该有机粘土的存在量为热塑性聚合物和有机粘土的总重的 2wt% ~ 10wt%。

41. 权利要求 22 的方法,其中该热塑性聚合物进一步包括选自尼龙、聚烯烃、聚苯乙烯、聚酯及其混合物的组分。

42. 权利要求 22 的方法,其中该热塑性聚合物进一步包括选自聚碳酸酯、乙烯共聚物、丙烯共聚物及其混合物的组分。

43. 权利要求 22 的方法,其中该热塑性聚合物进一步包括乙烯乙酸乙烯酯。

44. 权利要求 22 的方法,其中该热塑性聚合物包括选自乙烯丙烯酸、乙烯丙烯酸乙酯、乙烯离聚物及其组合的组分。

45. 一种包装系统,具有可剥离密封部分和容器部分,其中可剥离密封部分包括第一密封层和第二密封层,使得第一密封层接触第二密封层,形成可剥离密封,该第一密封层和第二密封层各自独立地包括:

热塑性聚合物;

分散于该热塑性聚合物之内的有机粘土,其中第一密封层和第二密封层的密封开始温度为 170 °F ~ 350 °F,该有机粘土包括平均间隔为至少 20 埃的片晶,其中该有机粘土的存在量为热塑性聚合物和有机粘土的总重的 1wt% ~ 20wt%。

46. 权利要求 45 的包装系统,其中第一密封层具有平均粗糙度为 1500 ~ 5000 埃的密封表面。

47. 权利要求 45 的包装系统,其中第一密封层和第二密封层在可剥离的密封温度范围内的全部温度下可形成到可剥离密封中,该可剥离的密封温度范围为从密封开始温度到高于该密封开始温度至少 100 °F 的温度。

48. 权利要求 45 的包装系统,其中该有机粘土包括具有小于 200nm 的空间尺寸的多个颗粒。

49. 权利要求 45 的包装系统,其中该片晶的平均间隔为至少 30 埃。

50. 权利要求 45 的包装系统,其中该有机粘土包括选自高岭石、蒙脱土-蒙脱石粘土、膨润粘土、伊利粘土及其组合的粘土。

51. 权利要求 45 的包装系统,其中该有机粘土的存在量为热塑性聚合物和有机粘土的总重的 2wt% ~ 10wt%。

52. 权利要求 45 的包装系统,其中该热塑性聚合物进一步包括选自尼龙、聚烯烃、聚苯乙烯、聚酯及其混合物的组分。

53. 权利要求 45 的包装系统,其中该热塑性聚合物进一步包括选自聚碳酸酯、乙烯共聚物、丙烯共聚物及其混合物的组分。

54. 权利要求 45 的包装系统,其中该热塑性聚合物进一步包括乙烯乙酸乙烯酯。

55. 权利要求 45 的包装系统,其中该热塑性聚合物包括选自乙烯丙烯酸、乙烯丙烯酸乙酯、乙烯离聚物及其组合的组分。

包装膜中可剥离的复合热塑性密封剂

[0001] 本申请为申请日为 2007 年 9 月 29 日、申请号为 200710153239.2、发明名称为“包装膜中可剥离的复合热塑性密封剂”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及包装系统,其包括可剥离的密封,且特别地,本发明涉及用于形成该可剥离的密封的组合物和方法。

背景技术

[0003] 包装是销售和推销大多数产品时重要的特征。食物,特别地,具有相当严格的包装要求以保存新鲜度和提高储存寿命。一些医疗设备也存在严格的包装要求以保存该设备的无菌性。这些应用中,包装典型地为真空包装或充气的且随后气密地密封。虽然产品的有效包装是强制性的,但是产品包装的各种美观性也是重要的。例如,产品的外观在引起消费者关注中是重要的。另外,许多应用中且,特别地,对于食物,包装的可再用性和容易打开也是重要的考虑。一些应用中,容易打开包装的能力将取决于该密封的机械性能。

[0004] 一种特别重要的包装结构采用了可剥离的密封。在至少一种现有技术包装系统中,通过将可热密封的聚合物材料涂覆到金属箔上形成可剥离的密封。由于结合了这种密封的包装经常不可渗透空气和污染物,可剥离的密封也不许是不能渗透这些材料。将具有可剥离密封的包装打开时,可以将密封层从基底中剥开。期望采用低的和相对恒定的剥离力可以实现这种剥离。该可剥离密封的弹性使得该包装的弯曲和正常处理中不会发生密封的失效。一些现有技术包装中,可剥离的密封由多层片材构成。具有该密封的包装系统的实例包括盘型食物包装、瓶或气泡包装等。虽然一些现有技术可剥离的密封包装表现相当好,但是难以构成始终如一地形成防止渗漏的气密性密封同时最终使用者容易打开的包装系统。另外,这种现有技术可剥离的包装系统趋于在较窄的范围内、且特别是窄的温度范围内操作。窄的密封温度范围趋于产生包装缺陷。例如,在可使用的温度范围的底端,可能形成泄漏的密封(并非气密性密封)。在可使用的温度范围的高端,形成打开时撕裂的不可剥离的密封。

[0005] 由此,存在对于改进的可剥离的包装系统的需求,其防止渗漏、提供气密性密封,和容易打开。

发明内容

[0006] 本发明通过在至少一种实施方式中提供可剥离的密封结构,解决了一种或多种现有技术的问题。该实施方式的可剥离的密封结构有益地包括,在可剥离的密封温度范围内的全部温度下与密封基底接触时可形成到可剥离密封中的密封表面。另外,该实施方式的可剥离的密封结构包括热塑性聚合物,和分散于至少一部分该热塑性聚合物之内的添加剂。

[0007] 本发明的另一实施方式中,可剥离的密封结构用于在容器开口处形成可剥离的密

封。该实施方式的可剥离的密封结构包括密封层和一个或多个任选的附加的层。有益地，该密封层包括分散于热塑性聚合物之内的功能化有机粘土。发现，将功能化有机粘度结合到通常使用的可热密封的热塑性聚合物之内，提供了宽范围的热密封条件下一致的剥离强度。另外，可商购获得的有机粘土聚合物浓缩物与宽范围的聚烯烃密封剂树脂的共混有益地显示了与有机粘土的百分比加载量成反比的剥离强度。虽然采用该密封层的密封界面以一致的方式剥离，但是即使在各种袋 / 囊包装类型中密封试样包括皱纹、褶皱和结点板构型时也不会损害密封的气密性完整性。

[0008] 本发明的另一实施方式中，提供了结合了本发明的可剥离的密封结构的包装系统。本发明的包装系统包括容器部分和连接于该容器部分的可剥离的密封部分。该密封部分包括前述的本发明的密封层。

附图说明

- [0009] 图 1A 为粘合剂 A 型失效的示意图；
- [0010] 图 1B 为粘合剂 B 型失效的示意图；
- [0011] 图 1C 为层压体 C 型失效的示意图；
- [0012] 图 1D 为断裂 D 型失效的示意图；
- [0013] 图 1E 为断裂 E 型失效的示意图；
- [0014] 图 1F 为拉伸 F 型失效的示意图；
- [0015] 图 1G 为剥离 + 拉伸 G 型失效的示意图；
- [0016] 图 2A 为单层密封结构的示意横截面；
- [0017] 图 2B 为双层密封部分的示意横截面；
- [0018] 图 2C 为三层密封层的示意横截面；
- [0019] 图 3A 为囊状包装系统的示意横截面，其结合了本发明的可剥离密封结构的实施方式；
- [0020] 图 3B 为图 3A 的囊状包装系统的侧视图；
- [0021] 图 4A 为其中密封基底包括第二密封层的改进的示意横截面；
- [0022] 图 4B 为其中密封基底 160 包括第二密封层 170 的改进的示意横截面，具有形成于第一密封层 152 和第二密封层 186 之间的可剥离的密封 162；
- [0023] 图 5A 为采用了本发明的可剥离的密封结构的杯状包装系统的示意横截面；
- [0024] 图 5B 为采用了本发明的可剥离的密封结构的且结合了多个杯状容器的气泡包装系统的示意横截面；
- [0025] 图 6 为阐述形成本发明的包装系统的方法的图表；
- [0026] 图 7A 提供了剥离力相对于由具有 5wt% 和 6wt% 有机粘土的密封层形成的顶盖密封的温度的曲线；
- [0027] 图 7B 提供了剥离力相对于由 HDPE、EVOH、和 LLDPE 与 EVA 的共混物的三层共挤出而制得的密封的温度的曲线，具有和不具有添加的有机粘土；
- [0028] 图 7C 提供了剥离力相对于由层压到密封膜上的箔制得的密封的密封形成温度的曲线；
- [0029] 图 8 为用于确定熔融温度（“T_m”）的一组曲线；

- [0030] 图 9 为用于确定结晶温度 (“T_c”) 的一组曲线；
- [0031] 图 10A 为显示包含聚乙烯的密封层之内 Nanoblend2001 中有机粘土的分散的一组 X-射线衍射图；
- [0032] 图 10B 为显示包含聚乙烯的密封层之内 Nanoblend2001 中有机粘土的分散的一组 X-射线衍射图；
- [0033] 图 11 提供了密封强度相对于由脉冲热封机制得的密封的密封形成温度的曲线；
- [0034] 图 12A 提供了密封强度相对于由聚乙烯或者聚乙烯与 EVA 的共混物通过传导密封方法制得的密封的密封形成温度的曲线；
- [0035] 图 12B 提供了密封强度相对于其中至少一个密封层包括聚乙烯、EVA、和有机粘土的共混物的密封的形成温度的曲线；
- [0036] 图 13A 提供了概括图 12A 和 12B 的密封强度数据的表 6；
- [0037] 图 13B 为图 13A 的延续部分。

具体实施方式

[0038] 现在将详细地参照本发明的目前优选的组合物、实施方式和方法，其构成了实施发明者目前已知的发明的最佳模式。附图并不必须依比例衡量。但是，将理解的是，所公开的实施方式仅是本发明的示例，本发明可以以不同的和替换的方式来实施。由此，本文中所公开的具体详细内容并非解释为限定，而仅是本发明各个方面的代表性基础，和 / 或用于教导本领域技术人员不同地应用本发明的代表性基础。

[0039] 除了在实施例，或者另外清楚指明时，该说明书中表明材料的量或者反应和 / 或使用的条件的所以数量，将被理解为由描述本发明的最宽范围中的词语“约”来修正。通常优选在所述数值限度之内实施。另外，除非清楚地相反陈述，百分比、“份数”、和比例值是按重量计算；术语“聚合物”包括“低聚物”、“共聚物”、“三元共聚物”等；描述一组或一类材料适合或优选用于与本发明有关的给定目的，含义是任意两种或多种该组或该类成员的混合物是相等适合的或优选的；化学术语中组成的描述表示在添加到本说明书中规定的任意组合中的组成，且并非必须地排除一旦混合的混合物的组成之中的化学相互作用；首字母缩略词或其它缩写的第一定义适用于本文中相同所写的所有随后使用，且对最初定义的所写的正常语法变化加以必要的变更；且，除非清楚地相反地陈述，性能的测量是通过对于相同性能在先或在后引用的相同技术来确定的。

[0040] 也将理解的是，本发明并非限定于下面所述的具体实施方式和方法，因为具体组分和 / 或条件可以，当然地，变化。另外，本文中所使用的术语学仅用于描述本发明的特定实施方式的目的，且并非在于以任意方式限定。

[0041] 也必须指出的是，该说明书和所附权利要求中使用的单数形式“一个 (a)”、“一个 (an)”、和“这个 (the)”包括复数指示物，除非上下文清楚地另外指出。例如，以单数形式提及一种组分旨在包括多种组分。

[0042] 该申请之中，提及出版物时，这些出版物的公开内容由此全部引入本申请作为参考，以更全面地描述本发明所属于的技术的状态。

[0043] 本文中所使用的术语“有机粘土”含义为有机改性的粘土。典型地，这种改性赋予粘土更大相容性且由此可与聚合物混合。

[0044] 本文中所使用的术语“平均粗糙度”(“Ra”)含义为依据 ANSI B46.1 在整个测量长度或面积之内计算的表面的平均高度。经常以微米或微英寸为单位来提供。

[0045] 本文中所使用的术语“可剥离的密封”含义为剥离力在 0.5lbs/1 英寸样品宽度到撕裂密封的力之间的密封。典型地,上限为小于或等于 5lbs/1 英寸样品宽度。其它变形中,上限为小于或等于 4lbs/1 英寸样品宽度,或者小于膜基底上的撕裂强度。

[0046] 本文中所使用的术语“剥离力”含义为将两个层分开的力,如 ASTM F-88(引入作为参考)中所定义的那样。例如,通过牵引将 1 英寸的两个层分开所必需的力。

[0047] 本文中所使用的术语“密封开始温度”含义为形成具有 0.5lbs/ 英寸的剥离力的密封时的最低温度。具体地,密封开始温度为接触待密封的一个层或多个层由此促进该密封的表面(典型地为金属)的温度。一些变形中。该表面接触层时的停留时间为约 0.5 ~ 1 秒且压力为 5psi ~ 1200psi。

[0048] 术语“可剥离密封温度范围”含义为在两种材料之间形成密封时的温度范围,使得剥离力在 0.5lbs/1 英寸样品宽度到撕裂密封的力之间,如前所述。

[0049] 参照图 1A-1G,提供了阐述各种密封失效原理的示意图。在这些附图的每种变形中,密封 100 是由一部分第一密封层 102 与一部分第二密封层 104 的接触而形成的,由此形成密封。图 1A 阐述了依据本发明的一种或多种实施方式的可剥离的密封的行为。当层 102 和 104 之间的密封经受作用于将这些层拉开的力时,层 102、104 在分离表面 106、108 上相对干净地分开。这种密封失效称为粘合剂 A 型失效。图 1B 阐述了一种密封,其中当形成应力 109 撕裂该密封时层 102 的结构完整性失效。这种密封失效称为粘合剂 B 型失效。图 1C 阐述了一种密封,其包括其它层以形成多层层压体结构。层 110 粘着于层 102 同时层 104 粘着于层 112。图 1C 中所示的失效模式为位置 114 处的分层。这种密封失效称为分层 C 型失效。图 1D 阐述了一种材料失效,其中层 104 在靠近其中层 102、104 仍彼此粘着的区域的位置 120 处断裂。这种密封失效称为断裂 D 型失效。图 1E 阐述了一种材料失效,其中层 104 在远离其中层 102、104 仍彼此粘着的区域的位置 122 处断裂。这种密封失效称为断裂 E 型失效。图 1F 阐述了一种材料失效,其中层 102 和 104 在并未结合到密封 100 中的部分 130、132 处拉伸。这种密封失效称为拉伸 F 型失效。最后,图 1G 阐述了一种材料失效,其中层 102、104 通过在部分 136、138 具有同时发生的拉伸的剥离原理而在密封 100 处分开。这种密封失效称为剥离+拉伸 G 型失效。本发明的实施方式有益地形成借助于粘合剂 A 型失效原理而失效的可剥离的密封。

[0050] 本发明的一种实施方式中,提供了可剥离的密封结构。这种实施方式的可剥离的密封结构包括热塑性聚合物和分散于至少一部分该热塑性聚合物之内的添加剂。该可剥离的密封结构限定了在可剥离的密封温度范围内的全部温度下可形成到可剥离密封中的密封表面。在这种实施方式的变形中,该可剥离的密封温度范围为从密封开始温度到高于该密封开始温度至少 50° F 的温度。本发明的另一种实施方式中,该可剥离的密封温度范围为从密封开始温度到高于该密封开始温度至少 75° F 的温度。本发明的仍另一种实施方式中,该可剥离的密封温度范围为从密封开始温度到高于 (above) 该密封开始温度至少 100° F 的温度。典型地,对于包装应用来说,该密封开始温度为约 170° F ~ 约 350° F。另一变形中,对于包装应用来说,该密封开始温度为约 170° F ~ 约 250° F。

[0051] 参照图 2A、2B、和 2C,提供了本发明的包装系统中所使用的可剥离的密封结构的

示意图。这种实施方式中,该可剥离的密封结构粘贴到基底上以形成可剥离的密封或者密封部分。图 2A 为单层密封结构的示意横截面。这种变形中,可剥离的密封结构 150 包括密封层 152。图 2B 为双层密封结构的示意横截面。可剥离的密封结构 150 包括密封层 152 和其它层 154。图 2C 为三层密封结构的示意横截面。这种变形中,可剥离的密封结构 150 包括密封层 152 和其它层 154、156。

[0052] 应当理解的是,在图 2A、2B 和 2C 的每种变形中,密封层 152 包括热塑性聚合物、和分散于该热塑性聚合物之内的添加剂。这种实施方式的变形中,有用的添加剂的表面积大于 $100\text{m}^2/\text{g}$ 且长宽比大于 10。另外,有用的添加为晶体或多晶体。有用的添加剂的实例包括,但并非限定于,有机粘土。使密封层 152 适合于接触容器的基底部分以形成可剥离的密封。这种容器可以是基本上适用于包装物体的任意形状的。这种形状的实例包括,但并非限定于,气泡、盘、袋、囊及其组合。

[0053] 令人吃惊地发现,由这种组合物形成的密封层具有如下更彻底描述的改进的和均匀的剥离性能。利用可剥离密封结构 150 的密封的界面以一致的形状剥离,该密封的气密完整性不会被损害,即使各种袋/囊包装类型中膜样品包括皱纹、褶皱和结点板构型时。可剥离的密封结构 150 在下列组合方面显示一致的可剥离的行为:1) 密封层 152 接触类似或相同组成的另一密封层;2) 密封层 152 接触由纯密封剂形成的结构(例如,有机粘土/聚乙烯层相对于纯的聚丙烯层,有机粘土/聚乙烯层相对于纯的聚酯层,有机粘土/聚乙烯层相对于纯的聚乙烯层)。加工助剂如抗粘连剂、抗氧剂、滑爽剂等可以任选地包含于该密封层中,且不会影响密封结构 150 的剥离模式。

[0054] 其它层 154、156 用于给这种实施方式提供各种有用的特征。例如,其它层 154、156 可以提供结构支持、耐热性、阻隔性、和改进的外观给结合了可剥离的密封部分的包装系统。也应当理解的是,除了单层可剥离的密封结构之外,这种实施方式包括具有任意数量的其它层的多层结构。在这种实施方式的每种变形中,该多层密封结构包括具有本文中所述的组合物的可剥离的密封。

[0055] 密封层 152 的进一步特征在于各种物理和结构变化和改进,其一定程度上取决于期望的具体包装。在这种实施方式的一种变形中,密封层 152 的厚度为约 6 微米至约 120 微米。在这种实施方式的另一种变形中,密封层 152 的厚度为约 6 微米至约 30 微米。在这种实施方式的仍另一种变形中,密封层 152 的厚度为约 40 微米至约 120 微米。密封层 152 进一步区别于不采用或者采用不足量的有机粘土形成的类似层,具有更高程度的表面粗糙度。一种改进中,密封层 152 的表面粗糙度特征为约 1500 ~ 约 5000 埃的平均粗糙度。另一改进中,密封层 152 的表面粗糙度特征为约 2000 ~ 约 4000 埃的平均粗糙度。应当容易理解的是,本发明的各种变形中,表面粗糙度的程度和质量取决于用于形成密封层 152 的方法和工艺参数二者。各种实施方式的密封层也显示相对于无有机粘土的类似层稍微更高的拉伸模量。一种改进中,该密封层 152 的拉伸模量为约 500 ~ 约 2000MPa。

[0056] 参照图 3A 和 3B,描述了结合了前述可剥离的密封结构的包装系统。图 3A 为结合了本发明的可剥离的密封结构的一种实施方式的囊状包装系统的横截面。图 3B 为结合了本发明的可剥离的密封结构的一种实施方式的囊状包装系统的侧视图。包装系统 160 包括容器部分 162 和可剥离的密封部分 164。可剥离的密封部分 164 粘着于容器部分 162。图 3A 阐述了一种实例,其中可剥离的密封部分 164 和容器部分 162 是连续的,各自由相同的多

层结构（即，片材）形成。容器部分 162 可以基本上具有适用于在囊中包装物体的任意形状。密封部分 164 包括可剥离的密封结构 150。在图 3A 中所示的变形中，可剥离的密封结构 150 包括置于其它层 154 之上（over）的密封层 152。如前与图 2A、2B、和 2C 的描述相关地描述的那样，密封层 152 包括热塑性聚合物和分散于该热塑性聚合物之内的添加剂如有机粘土。

[0057] 仍参照图 3A 和 3B，包装系统 160 进一步包括接触可剥离的密封结构 150 以形成可剥离密封 170 的第二密封结构 150'。密封 170 在包装系统 160 的顶侧 172 的开口处密封。将类似的可剥离密封置于底侧 174、左侧 176、和右侧 178 上。可剥离的密封结构 150' 也包括置于其它层 154 之上的密封层 152。具体地，置于其它层 154 之上的密封层 152 的组合的第一部分形成密封结构 150，同时置于其它层 154 之上的密封层 152 的组合的第二部分形成密封结构 150'。密封结构 150、150' 与容器部分 162 相连。这种实施方式的变形中，置于其它层 154 之上的密封层 152 的组合的第三部分至少部分地形成容器部分 162。有益地，使包装系统 160 适合于容纳物体 180（即，可以是一个或多个物体）。可以包装的物体的实例包括，但并非限于，食品和消毒物体（例如，医疗器械）。

[0058] 参照图 4A 和 4B，阐述了囊状包装系统中所使用的可剥离的密封部分 164 的变形。图 4A 为一种改进的示意横截面，其中密封层 152 基本上受限于可剥离密封部分 164 的附近。通过限制有机粘土的引入或者通过在密封结构 164 的附近中沉积截然不同的层，实现了这种变形。这种变形进一步包括内层 182 和一个或多个其它层 154。图 4B 为一种改进的示意横截面，其中包装系统 160 包括第二密封层 186，且在第一密封层 152 和第二密封层 186 之间形成可剥离的密封 170。在后一种改进中，密封层 152 最低限度地延伸，无论在任何程度上，到容器部分 162。另外，在这种改进中，容器部分 162 任选地包括内层 182，其不同于第一密封层 152。在这种变形的进一步改进中，密封部分 164 进一步包括一个或多个其它聚合物层 154，其位于第一密封层 152 和 / 或第二密封层 186 之上。在这种改进的特别有用的实例中，一个或多个其它聚合物层 154 至少部分地形成容器部分 162。

[0059] 参照图 5A 和 5B，阐述了采用本发明的可剥离的密封结构、具有刚性容器部分的包装系统的变形。图 5A 提供了采用本发明的可剥离的密封结构的杯状包装系统的示意横截面。包装系统 190 包括可剥离的密封结构 150 和容器部分 194 的密封开口 192。将外围部分的可剥离的密封结构 190 置于容器部分 194 的基底部分 196 之上且与其接触。图 5B 提供了气泡包装系统的示意横截面，其结合了多个杯状容器。气泡包装系统 200 包括可剥离的密封结构 152 和容器部分 206、208 的密封开口 202、204。将一部分可剥离的密封结构 190 置于容器部分 206、208 的基底部分 210、212 之上且与其接触。

[0060] 如前所述，本发明的各种实施方式的可剥离的密封结构包括添加剂如有机粘土。有用的有机粘土的实例包括，但并非限于，高岭石、蒙脱土 - 蒙脱石粘土（montmorillonite-smectite clays）、膨润粘土（bentonite clays）、伊利粘土（illite clays）及其组合。US5,780,376、5,739,087、6,034,163、和 5,747,560 提供了适用于实施本发明的纳米粘土的具体实例。这些专利的每一个的全部公开内容由此引入作为参考。在本发明的一种改进中，该有机粘土的存在量为热塑性聚合物和有机粘土的总重的 1wt% ~ 20wt%。在本发明的另一种改进中，该有机粘土的存在量为热塑性聚合物和有机粘土的总重的 2wt% ~ 10wt%。

[0061] 用于可剥离的密封层 152 的有机粘土典型地包括多个颗粒。一种变形中,该有机粘土包括具有至少一种小于 200nm 的空间尺寸的多个颗粒。另一种变形中,该有机粘土包括具有至少一种小于 100nm 的空间尺寸的多个颗粒。另一种变形中,该有机粘土包括具有至少一种小于 50nm 的空间尺寸的多个颗粒。仍另一种变形中,该有机粘土包括具有大于或等于 1nm 的空间尺寸的多个颗粒。仍另一种变形中,该有机粘土包括具有大于或等于 5nm 的空间尺寸的多个颗粒。另一种变形中,该有机粘土包括平均间距为至少 20 埃的片晶 (platelet)。仍另一种变形中,该有机粘土包括平均间距为至少 30 埃的片晶。仍另一种变形中,该有机粘土包括平均间距为至少 40 埃的片晶。典型地,在与热塑性聚合物混合之前,该有机粘土包括平均间距为 20 ~ 45 埃的片晶。有益地,在与热塑性聚合物混合时,该有机粘土保持在这种剥离状态下,使得平均间距得以保持或增加。

[0062] 如前所述,可剥离的密封层 152 也包括热塑性聚合物。示意的热塑性聚合物包括,但并非限于,尼龙、聚烯烃、聚苯乙烯、聚酯、聚碳酸酯及其混合物。一种变形中,该热塑性聚合物包括选自乙烯丙烯酸 (ethylene acrylic acid)、乙烯丙烯酸乙酯 (ethylene ethyl acrylate)、乙烯离聚物 (ethylene Ionomer) (例如,可从 E. I. du Pont de Nemours and Company 获得的 **Surllyn®** 系列树脂) 及其组合的组分。聚烯烃为实施本发明时特别有用的热塑性聚合物。一种变形中,该聚烯烃选自乙烯、丙烯、乙酸乙烯酯的均聚物和共聚物,及其组合。发现聚烯烃与乙烯乙酸乙烯酯 (ethylene vinyl acetate) (“EVA”) 的共混物特别适用于形成可剥离的密封,特别是在添加剂为有机粘土时。

[0063] 本发明各种实施方式的容器部分基本上由用于包装的任意材料来形成。这种材料包括,但并非限于,纸张、金属箔、聚合物片材、金属化聚合物片材,及其组合。更具体的实例包括,取向的或非取向的聚酯,取向的或非取向的聚丙烯,取向的或非取向的尼龙,及其组合。这些材料的每一种可以是涂覆的或未涂覆的。示意涂层的实例包括,但并非限于,清漆、漆、粘合剂、油墨、和阻隔材料 (即, PVDC)。适用于包装医疗器械的材料包括高密度聚乙烯。可从 Dupont, Inc. 商购获得的 **Tyvek®** (由高密度聚乙烯纤维制得的合成材料) 为这种用于包装医疗器械的材料的实例。

[0064] 本发明的仍另一实施方式中,提供了形成如前所述的包装系统的方法。参照图 6,提供了阐述这种实施方式的方法的图表。在步骤 a) 中将热塑性聚合物 (“TP”) 与有机粘土 (“OC”) 混合以形成有机粘土-聚合物共混物 (“OCB”)。一种变形中,这种混合在挤出机 220 中发生。随后在步骤 b) 中通过由该有机粘土-聚合物共混物从模具 222 中挤出形成密封层 152。一种变形中,通过从其它挤出机 (例如挤出机 230) 中提供材料到模具 222 而形成其它层。在本发明的一种改进中,将热塑性聚合物和有机粘土在混合器 224 中预混合且随后引入到挤出机 220 中。典型地,将密封层 152 与一个或多个其它层 154、156 (如图 2 中所示) 一起形成,或者形成于其上。随后在步骤 c) 中形成打开的包装系统 160。该方法可以包括其中将侧边密封以形成图 3-4 的囊结构的步骤。一种变形中,在步骤 b) 期间形成打开的包装系统 160。

[0065] 在本发明的一种变形中,通过将母料与纯聚合物混合,将热塑性聚合物与有机粘土来混合。这种变形中,该母料包括有机粘土和至少一部分热塑性聚合物。这种改进中,该母料典型地包括 10 ~ 80wt% 的有机粘土。

[0066] 通过能够由热塑性聚合物制备层或膜的任意方法实现了形成密封层 152 的步骤。

这种方法的实例包括,但并非限定于,挤出、共挤出、吹塑、浇铸、挤出吹塑、和薄膜吹塑。

[0067] 仍参照图 6,本实施方式的方法任选地进一步包括将物体 180 置于打开的包装系统 160 中(步骤 d)。典型地,物体 180 驻留在容器部分 162 中。将物体 180 置于容器部分 162 中之后,将密封层 152 与密封基质(即,密封结构 150')在步骤 e)期间接触以形成密封。可以通过本领域中已知的多种密封方法实现密封。实例包括,但并非限定于,传导加热密封、超声密封、和感应密封。

[0068] 下列实施例阐述了本发明的各种实施方式。本领域技术人员将认识到在本发明的精神和权利要求的范围之内的各种变形。

[0069] 图 7A 提供了对于由共挤出的 HDPE 和 LLDPE/EVA 与有机粘土共混物(即双层)制得的密封层形成的密封,剥离力相对于温度的曲线。这些试验中,将密封袋的密封拉开。提供了有机粘土载荷为 5 和 6wt% 的曲线。图 7A 证实了本发明的密封可以通过一致的开启力打开,在 50° F 的密封形成温度范围内。另外,观察到密封强度是可剥离的且在 200° F ~ 250° F 的温度范围内是相对平坦的。图 7B 提供了剥离力相对于密封形成温度的曲线。提供了无有机粘土的参照和具有 5wt% 有机粘土的试验样品的曲线。参照样品由高密度聚乙烯(“HDPE”)、乙烯乙烯醇(“EVOH”)、线性低密度聚乙烯、和乙烯乙酸乙烯酯与 LLDPE 的共混物的三层共挤出形成的 2.4mil 膜组成。试验样品由 HDPE、EVOH、和 LLDPE EVA 与 5wt% 有机粘土的共混物的三层共挤出形成的 2.4mil 膜组成。将参照和试验样品在 Sentinal 密封器中密封。依据 ASTM F-88 测量剥离力。图 7B 中各点的密封时间为 0.50 秒且密封卡爪压力为 30PSI。发现,对于具有有机粘土的样品来说,在 175° F ~ 265° F 的温度范围内剥离力的变化改变较小。另外,采用有机粘土形成的密封在整个密封形成的范围内是可剥离的。图 7C 提供了对于由层压到密封膜上的箔制得的密封,剥离力相对于密封形成温度的曲线。这种试验中,将 48g PET/50g 箔粘合地层压到 3.2mil 试验膜上。该试验膜由 LDPE/LLDPE/有机粘土共混物制得。将该密封制成相同构造的膜。将参照和试验样品在 Sentinal 密封器中密封,依据 ASTM F-88 测量剥离力。图 7C 清楚地显示了在 300° F ~ 425° F 的温度范围下形成一致可剥离的密封。

[0070] 将 Nanoblend™ MB2001 或 Nanoblend™ MB2101(母料)与商购的聚乙烯(“PE”)共混物囊密封剂在单螺杆挤出机中混合物,在第二膜喷吹操作中形成本发明的密封剂层。采用 50mm/min 的试验速度,依据 ASTM D638(表 1)评价获得的膜的拉伸性能。试验之前,将所有样品在 30°C 下退火处理 21 天。发现包括有机粘土的膜相对于无有机粘土的膜具有更高模量,并不会牺牲强度或最大伸长率。模量增加对于 3wt% 有机粘土为 75%,对于 6wt% 有机粘土为 150%,且对于 9wt% 有机粘土为 240%。

[0071] 表 1:采用无添加的有机粘土和各种量的有机粘土形成的膜的拉伸性能。

[0072]

		拉伸模量 (MPa)	拉伸强度 (MPa)	断裂时的 伸长 (%)
	未填充的 (0%粘土)	306 (±15)	24 (±1)	324 (±11)
	未填充-TS* (0%粘土)	329 (±5)	24 (±1)	291 (±5)
2001	3% 粘土	587 (±9)	23 (±1)	325 (±11)
	6% 粘土	825 (±17)	24 (±1)	396 (±6)
	9% 粘土	1129 (±25)	23 (±1)	295 (±23)
2101	3% 粘土	581 (±32)	22 (±1)	316 (±17)
	6% 粘土	842 (±33)	25 (±1)	400 (±1)
	9% 粘土	1106 (±66)	22 (±1)	294 (±13)

[0073] * 未填充的 -TS : 双螺杆挤出的纯的 PE

[0074] 表 2 概括了 VICAT 热变形试验的结果。发现维卡软化温度随着有机粘土含量的增加而增加, 具有 9wt% 有机粘土的样品显示 23°C 的软化温度增加。表 2 的数据表明, 通过将有机粘土加到聚乙烯密封剂组合物中, 基本上不会影响结晶度。

[0075] 表 2 : 维卡软化温度随有机粘土含量的变化

[0076]

组成	HDT (°C)
未填充的 (0%粘土)	64.5
3% by Nano2001	70.5
6% by Nano2001	80.9
9% by Nano2001	87.0
3% by Nano2101	70.5
6% by Nano2101	80.5
9% by Nano2101	87.0

[0077] 也评价了结晶温度和熔融温度。通过依据 ASTM D3417 测量溶化和结晶的焓, 进行这些测量。图 8 提供了测量熔融温度 (“T_m”) 的曲线, 同时图 9 提供了测量结晶温度 (“T_c”) 的曲线, 对于含有不同量的 Nanoblend™ MB2001 层。观察到 T_m 和 T_c 相对于纯的聚乙烯样品基本上不受纳米粘土的加入的影响。图 10A 提供了一组 x-射线衍射图, 显示了 Nanoblend2001 中有机粘土在包含聚乙烯的密封层之内的分散。图 10B 提供了一组 x-射线衍射图, 显示了 Nanoblend2101 中有机粘土在包含聚乙烯的密封层之内的分散。该 x-射线衍射数据证实了有机粘土片晶的平均分离得以保持 (即, 最小的聚集)。这种分离的保持使

得能实现关于本发明实施方式的可剥离性、拉伸强度、HDT、和断裂伸长率的性能。

[0078] 表 3 和 4 提供了对于本发明形成的密封层的表面粗糙度测量。这些实例中,形成共挤出双层。较平滑侧来自于不具有有机粘土的 HDPE 层。较粗糙侧为具有有机粘土的 LLDPE/EVA 层。发现本发明的含有机粘土的层相对于不具有有机粘土的类似样品具有更程度的粗糙度。另外,具有 6wt% 有机粘土的样品现对于具有 5wt% 有机粘土的样品具有更大量的表面粗糙度,由此显示,表面粗糙度的量趋于增加约 10% 或更小。

[0079] 表 3:密封剂层中具有 5wt% 有机粘土的双层样品的较光滑侧

[0080]	扫描速度 ($\mu\text{m/s}$), 垂直范围 (μm)	10, 13	50, 13	10, 1048	50, 1048
	平均粗糙度 (R_a) / A°	2406	2428	2343	2303
	最大粗糙度 ($\text{Max } R_a$) / A°	2538	2617	2343	2279
	粗糙度 (RMS) / A°	2991	3040	2857	3096

[0081] 表 4:密封剂层中具有 5wt% 有机粘土的双层样品的较粗糙侧

[0082]	扫描速度 ($\mu\text{m/s}$), 垂直范围 (μm)	10, 13	50, 13	10, 1048	50, 1048
	平均粗糙度 (R_a) / A°	6217	5413	5871	5979
	最大粗糙度 ($\text{Max } R_a$) / A°	5059	4499	5775	5741
	粗糙度 (RMS) / A°	7947	6917	7571	7648

[0083] 表 5:密封剂层中具有 6wt% 有机粘土的双层样品的较光滑侧

[0084]	扫描速度 ($\mu\text{m/s}$), 垂直范围 (μm)	10, 13	50, 13	10, 1048	50, 1048
	平均粗糙度 (R_a) / A°	2564	2275	3110	3210
	最大粗糙度 ($\text{Max } R_a$) / A°	1994	1762	2333	2543
	粗糙度 (RMS) / A°	3351	2999	3843	3445

[0085] 表 6:密封剂层中具有 6wt% 有机粘土的双层样品的较粗糙侧

[0086]	扫描速度 ($\mu\text{m/s}$), 垂直范围 (μm)	10, 13	50, 13	10, 1048	50, 1048
	平均粗糙度 (R_a) / A°	7069	6935	7974	6897
	最大粗糙度 ($\text{Max } R_a$) / A°	8081	6977	6600	6412
	粗糙度 (RMS) / A°	9100	8990	9955	8951

[0087] 图 11 提供了密封强度相对于密封形成温度的曲线。这些实例中,采用脉冲热封机来形成密封。在这种密封机中,通过刻度盘位置来设定温度。图 11 提供了密封强度随刻度盘位置的变化。在图 11 顶部提供了估算的温度。图 11,再次,证实了组合聚乙烯、EVA、和有机粘土的协同效应,同时由这种组合形成的密封在宽的密封形成温度范围内是可剥离的。

[0088] 在约 1000psi 的压力下制得一系列 25.4mm 密封,密封时间为约 8 秒。这些试验中,使用液压机。虽然这些条件相对于典型商业密封操作中采用的条件更苛刻,但是这些条件下可剥离密封的形成进一步证实了本发明的配方能形成可剥离密封的能力。图 12A 和 12B 提供了对于密封层的各种组合,密封强度相对于密封形成温度的曲线。这些试验中在第一密封层和第二密封层之间形成密封。图 12A 中,每个密封层包括聚乙烯或者聚乙烯与 EVA 的共混物。通常,对于这些组合在 110°C ~ 140°C 温度范围内,密封强度随温度增加而增加。

图 12B 中,至少一个密封层包括聚乙烯、EVA、和有机粘土的共混物。对于以这种方式形成的密封,图 12B 阐述了在 110℃~140℃温度范围内可剥离密封的形成。图 13A 和 13B 提供了观看图 12A 和 12B 中密封强度数据的表 6,同时表征了失效模式的类型(参见图 1A-1G)。表 6 清楚地显示了在宽范围的温度内形成可剥离的密封。

[0089] 虽然阐明和描述了本发明的实施方式,但是并非在于这些实施方式阐明和描述了本发明的全部可能的形式。相反地,该说明书中所使用的词语是描述性而非限定性的词语,且认为可以进行各种改变而不背离本发明的精神和范围。

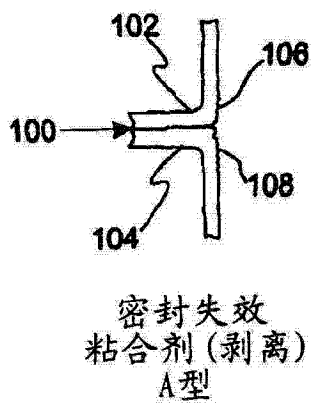


图 1A

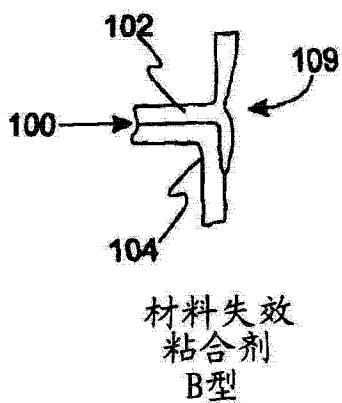


图 1B

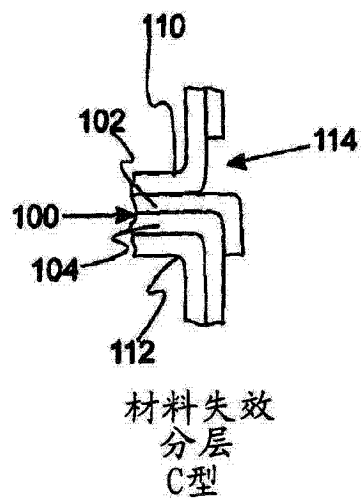


图 1C

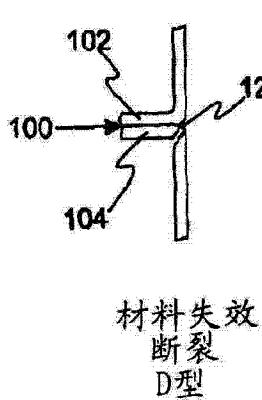


图 1D

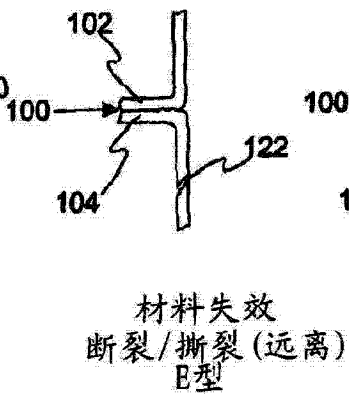


图 1E

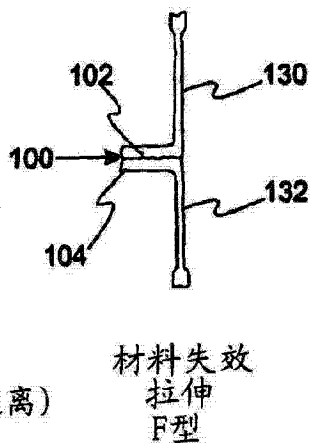


图 1F

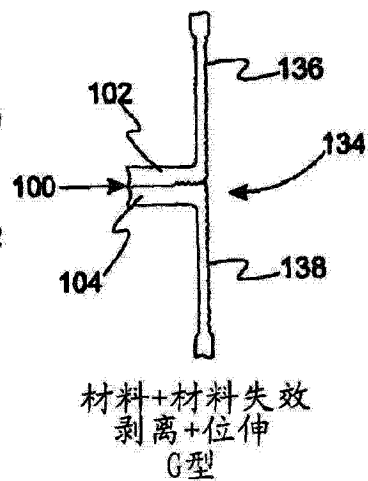


图 1G

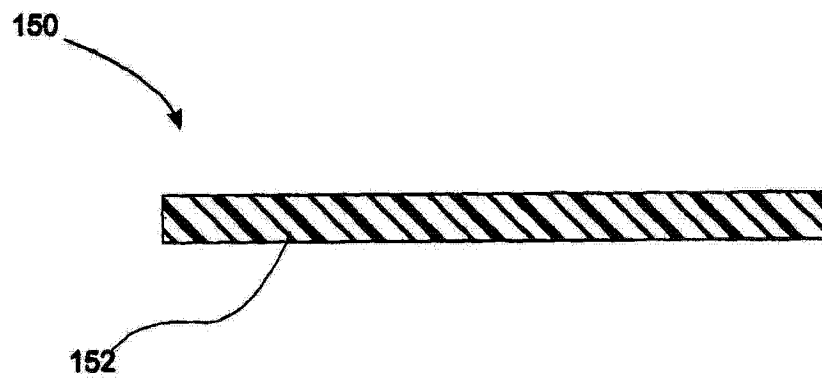


图 2A

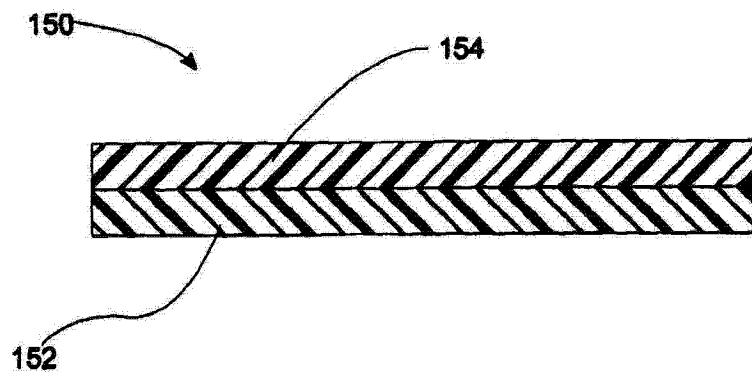


图 2B

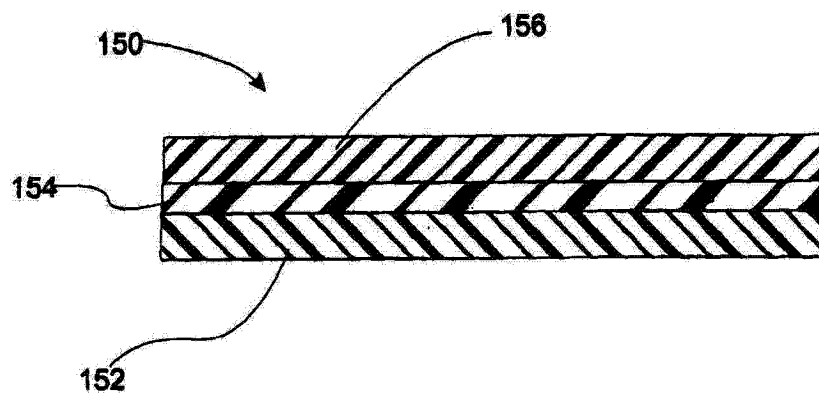


图 2C

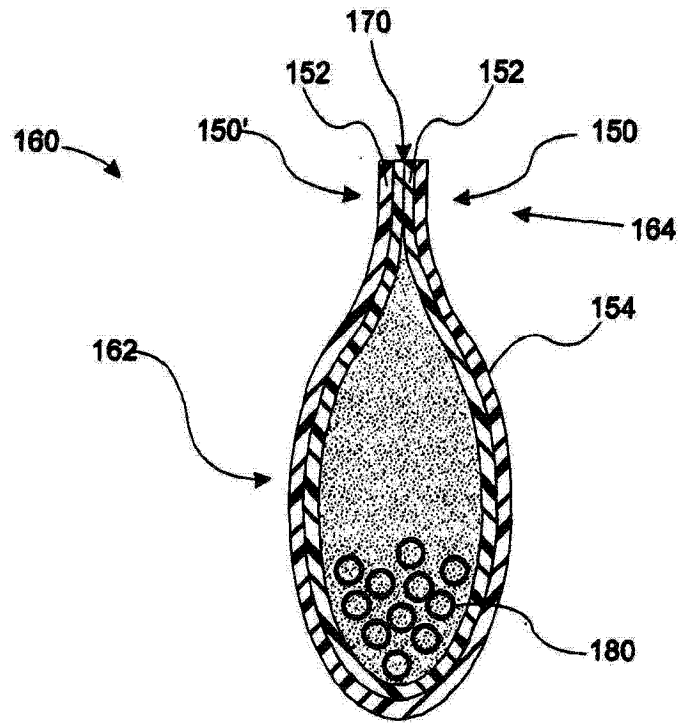


图 3A

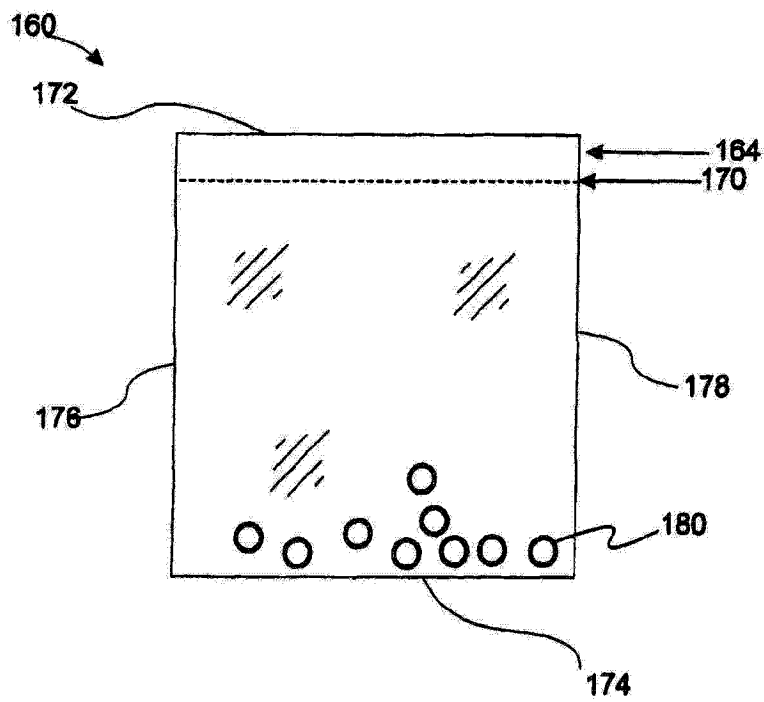


图 3B

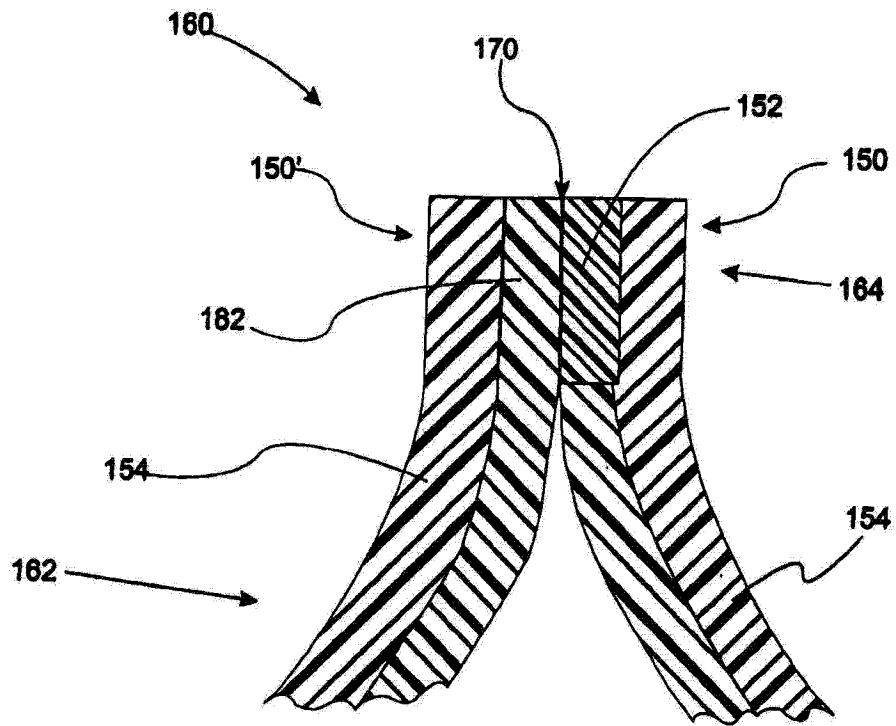


图 4A

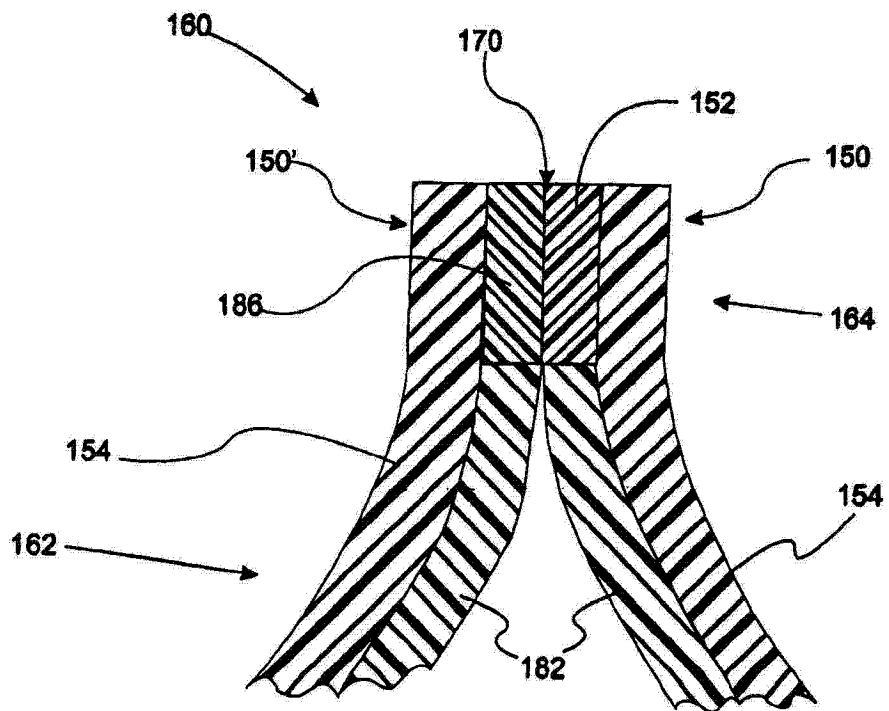


图 4B

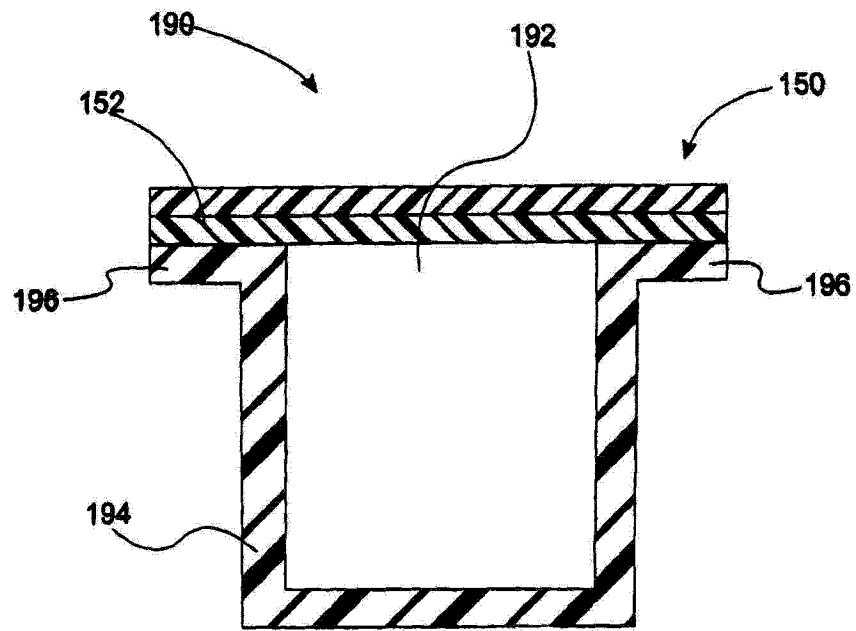


图 5A

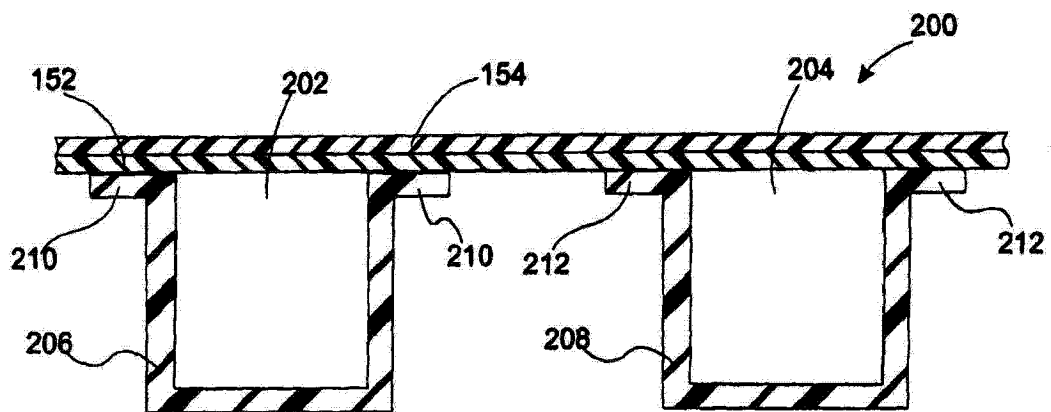


图 5B

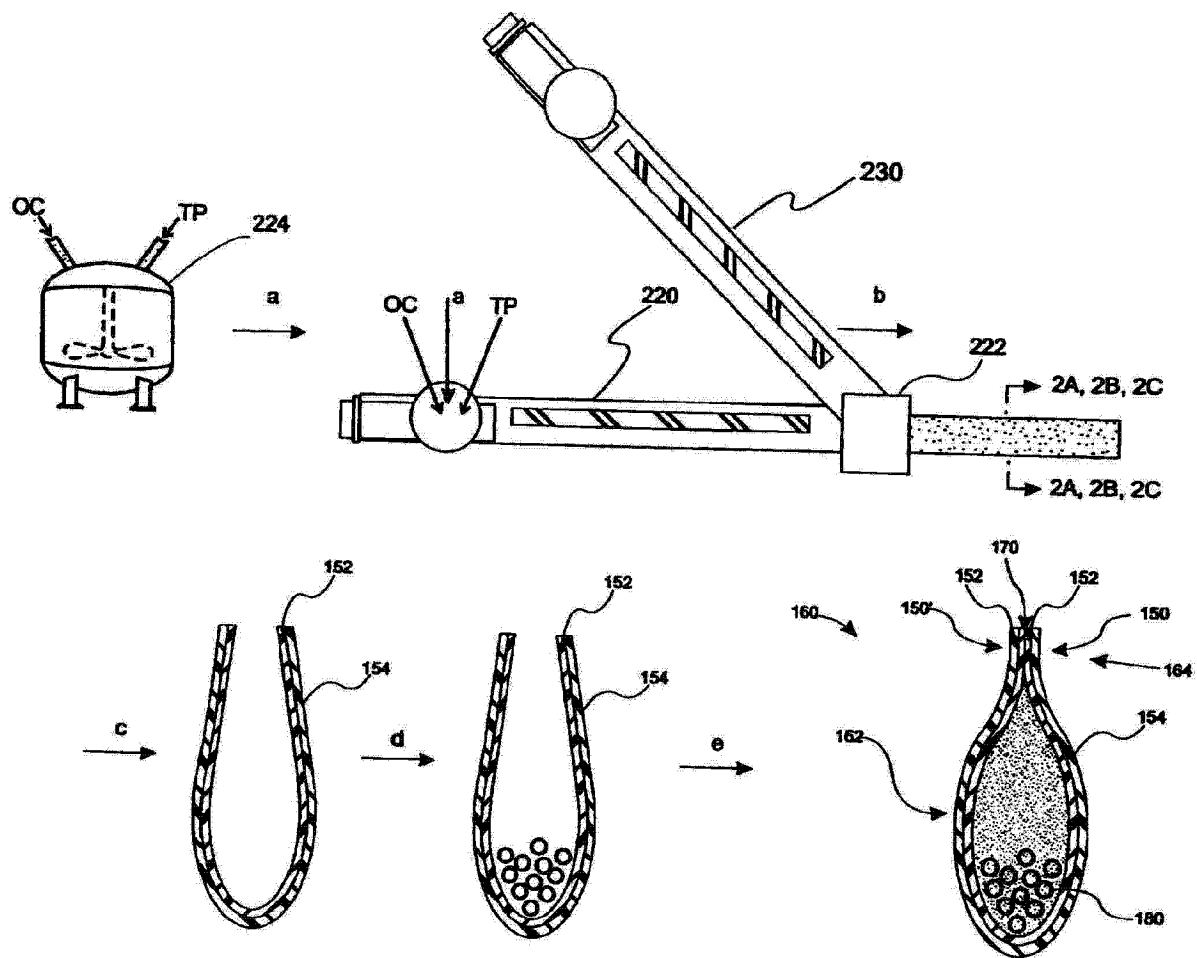


图 6

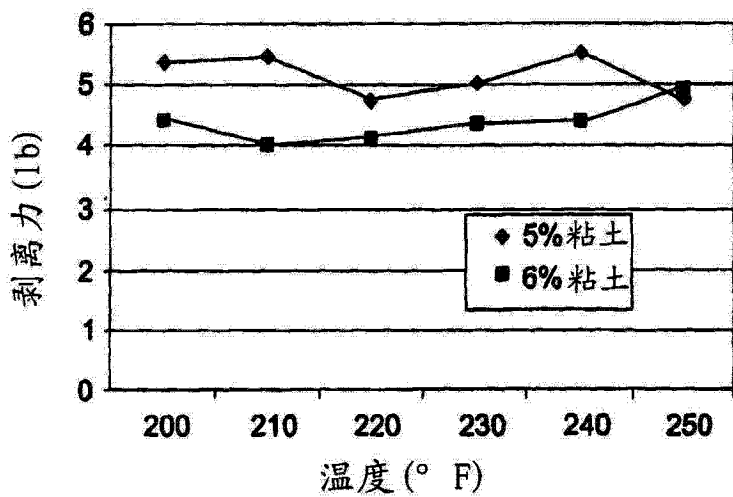


图 7A

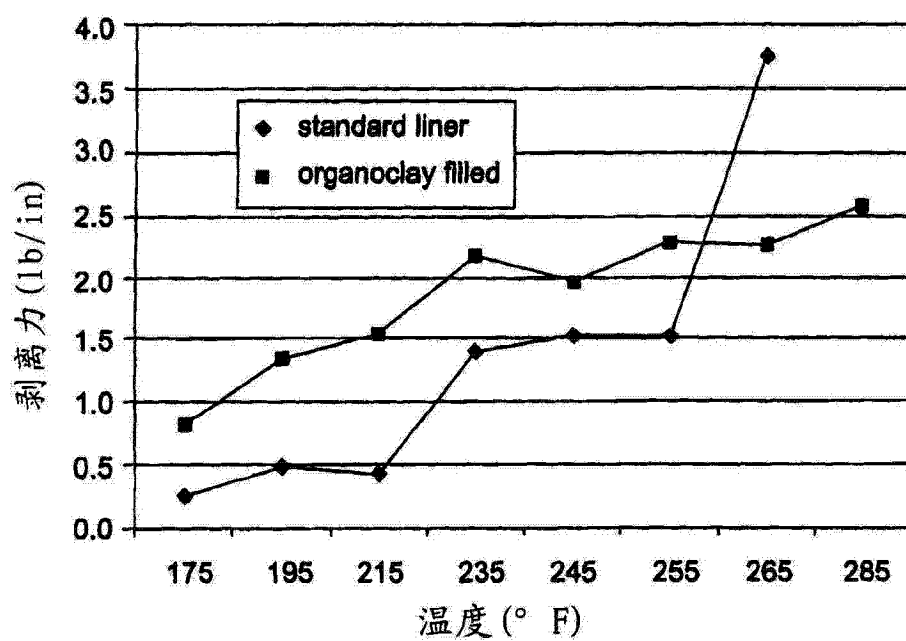


图 7B

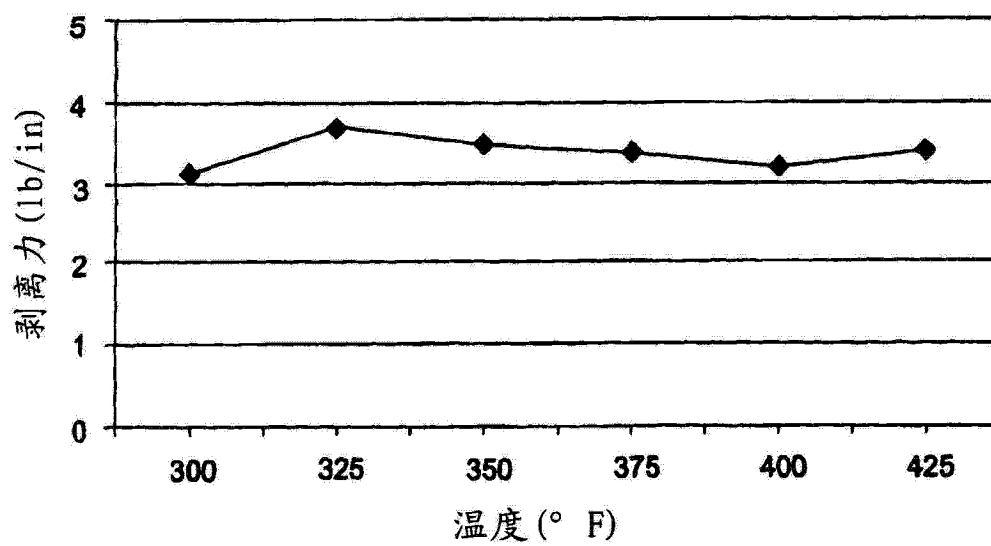


图 7C

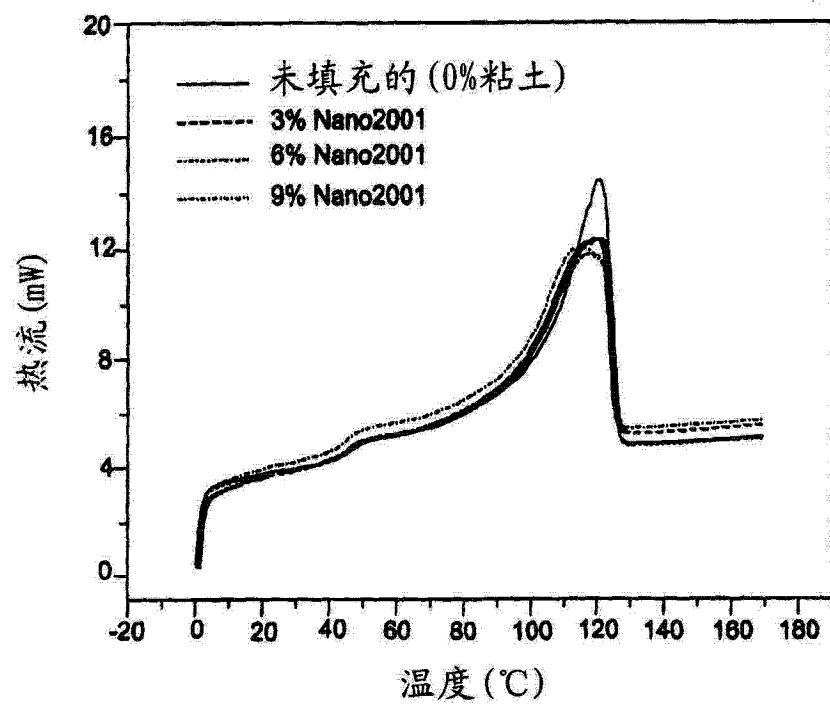


图 8

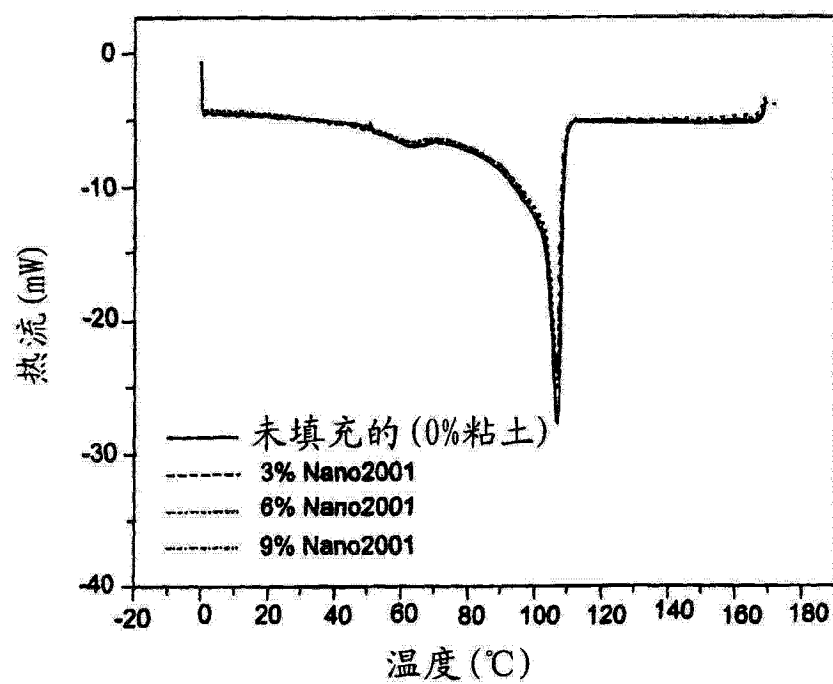


图 9

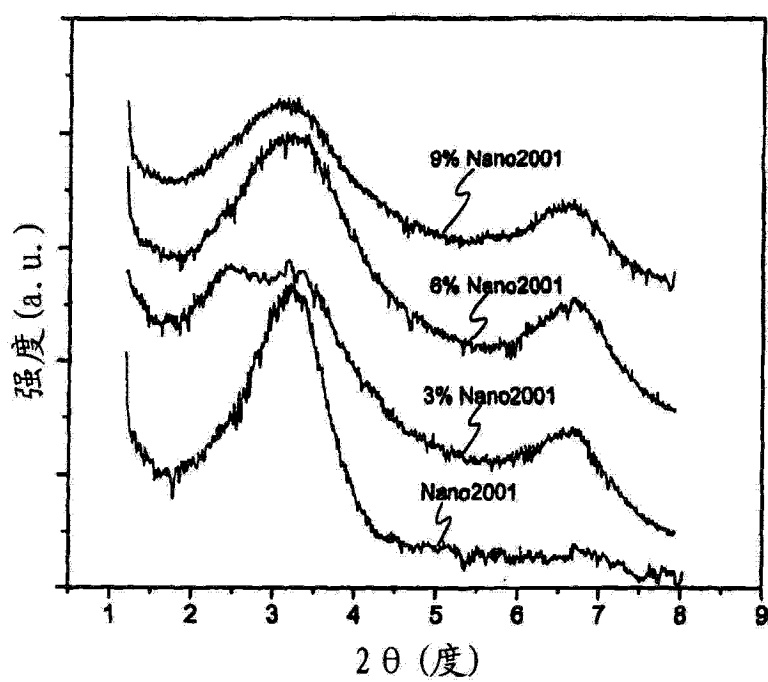


图 10A

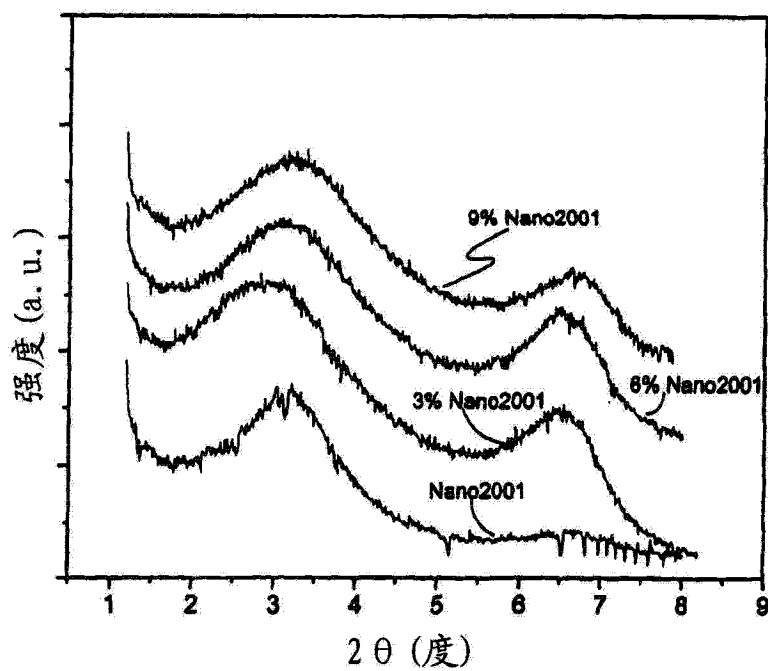


图 10B

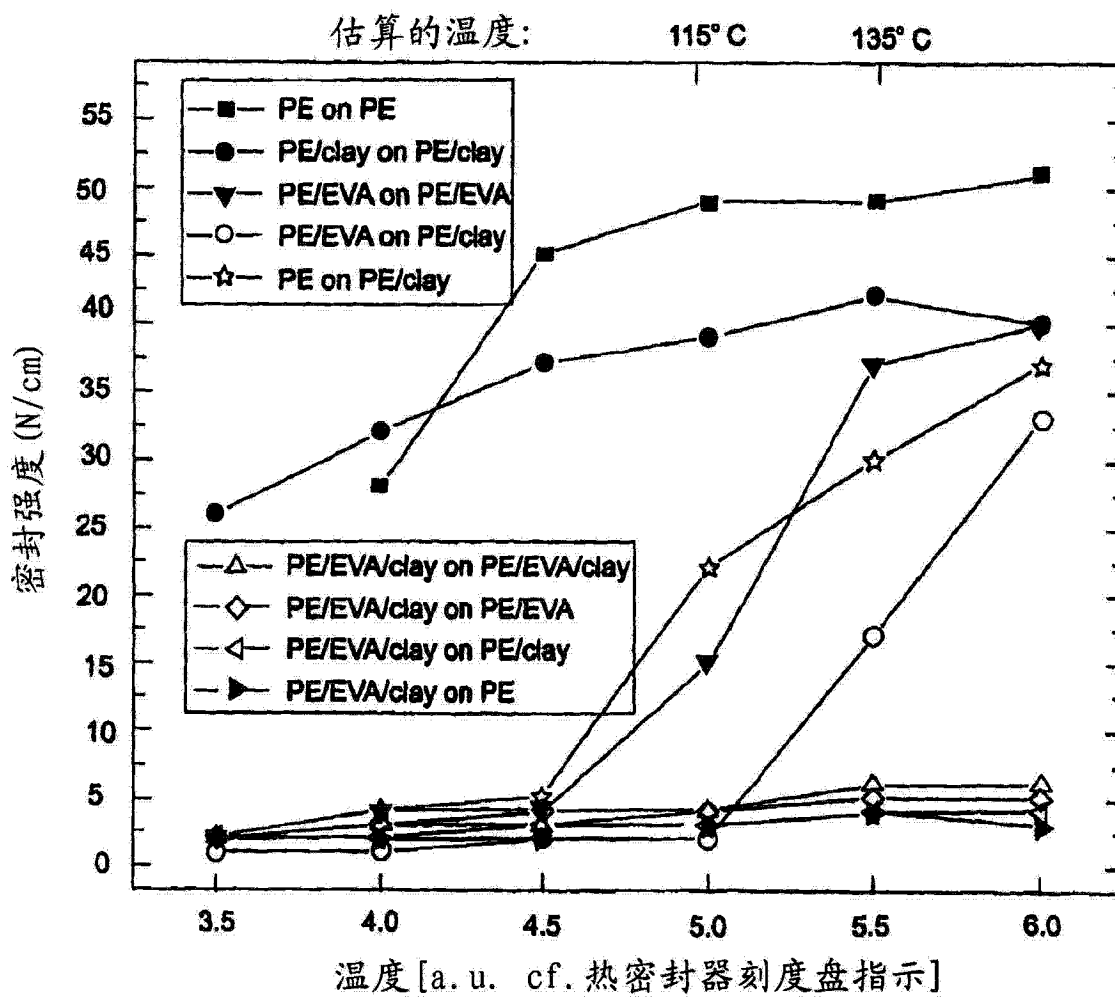


图 11

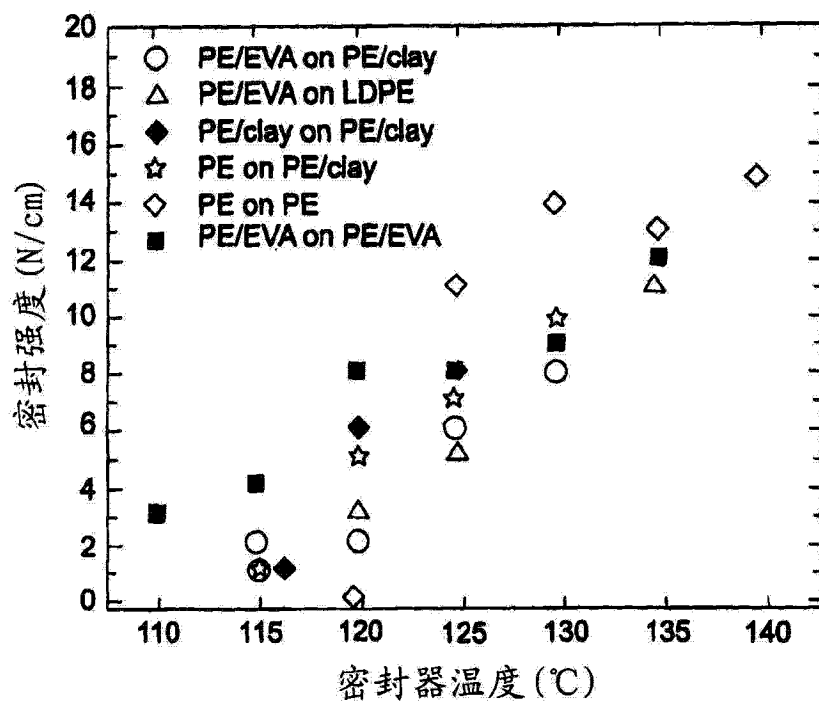


图 12A

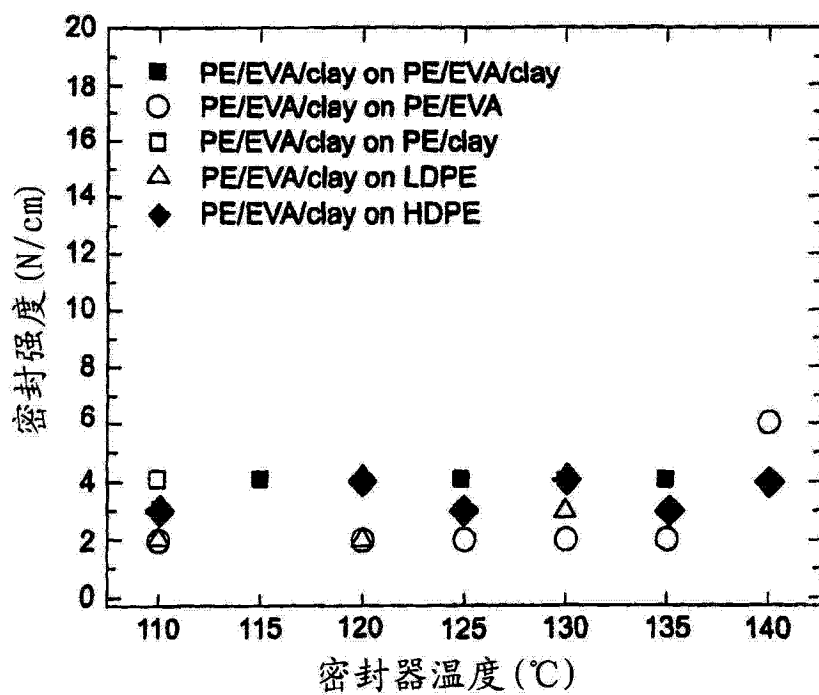


图 12B

表6. 不同密封的密封强度和失效类型

NO	材料		110°C		115°C		120°C		125°C	
	加热侧	未加热侧	密封强度 (N/cm)	失效类型	密封强度 (N/cm)	失效类型	密封强度 (N/cm)	失效类型	密封强度 (N/cm)	失效类型
1	PBEVA	PBEVA	3±1	粘合剂 密封 (A)	4±1	粘合剂 密封 (A)	6±1	粘合剂 密封 (A)	8±1	粘合剂 密封 (A)
2	PBEVA	PEclay	0	未密封	2±0	粘合剂 密封 (A)	2±0	粘合剂 密封 (A)	6±1	粘合剂 (A) 材料剥离 (D)
3	PBEVA	PE	0	未密封	1±0	粘合剂 密封 (A)	3±0	粘合剂 密封 (A)	5±1	粘合剂 密封 (A)
4	PEclay	PEclay	0	未密封	1±0	粘合剂 密封 (A)	6±0	粘合剂 密封 (A)	8±1	粘合剂 (A) 材料、其他 (D)
5	PE	PEclay	0	未密封	1±0	粘合剂 密封 (A)	5±1	粘合剂 密封 (A)	7±2	粘合剂 (A) 材料、其他 (D)
6	PBEVA/clay	PBEVA/clay	3±0	粘合剂 密封 (A)	4±0	粘合剂 密封 (A)	4±0	粘合剂 密封 (A)	4±0	粘合剂 密封 (A)
7	PBEVA/clay	PBEVA	2±0	粘合剂 密封 (A)	—	—	2±0	粘合剂 密封 (A)	2±0	粘合剂 密封 (A)
8	PBEVA/clay	PEclay	4±1	粘合剂 密封 (A)	—	—	4±0	粘合剂 密封 (A)	4±0	粘合剂 密封 (A)
9	PBEVA/clay	PE	2±0	粘合剂 密封 (A)	—	—	2±1	粘合剂 密封 (A)	3±0	粘合剂 密封 (A)
10	PBEVA/clay	HDPE	3±0	粘合剂 密封 (A)	—	—	4±0	粘合剂 密封 (A)	3±0	粘合剂 密封 (A)
11	PE	PE	0	未密封	0	未密封	0	未密封	11±0	材料 拉伸 (D)

 未密封  可剥离的  熔融

图 13A

表6(续)

NO	材料		130°C		135°C		140°C		145°C	
	加热侧	未加热侧	密封强度 (N/cm)	失效类型	密封强度 (N/cm)	失效类型	密封强度 (N/cm)	失效类型	密封强度 (N/cm)	失效类型
1	PEVA	PEVA	0±1	剥离(A) 分层(C)	12±2	剥离(A) 分层(C)	12±2	断裂(D)	—	—
2	PEVA	PEday	6±0	剥离(A) 材料拉伸(E)	8±0	剥离(A) 材料拉伸(E)	8±1	剥离(D) 材料拉伸(E)	—	—
3	PEVA	PE	0±2	剥离(A) 材料拉伸(E)	11±0	剥离(A) 材料拉伸(E)	7±1	断裂(D)	—	—
4	PEday	PEday	2±0	剥离(A) 材料拉伸(E)	8±1	断裂(D)	2±0	断裂(D)	—	—
5	PE	PEday	10±1	剥离(A) 材料拉伸(E)	9±1	剥离(A) 材料拉伸(E)	20±1	断裂(D)	—	—
6	PEVA/Alcley	PEVA/Alcley	4±0	粘合剂 密封(A)	4±0	粘合剂 密封(A)	15±3	断裂(B)	13±1	断裂(B)
7	PEVA/Alcley	PEVA	2±0	粘合剂 密封(A)	2±0	粘合剂 密封(A)	6±1	粘合剂 密封(A)	8±0	断裂(B)
8	PEVA/Alcley	PEday	4±0	粘合剂 密封(A)	5±1	断裂(D)	8±0	断裂(B)	8±1	断裂(B) 材料拉伸(E)
9	PEVA/Alcley	PE	3±1	粘合剂 密封(A)	4±1	粘合剂 密封(A)	11±0	断裂(B)	11±1	断裂(D)
10	PEVA/Alcley	HDFE	4±0	粘合剂 密封(A)	3±0	粘合剂 密封(A)	4±0	粘合剂 密封(A)	11±1	断裂(B)
11	PE	PE	>14±0	材料 拉伸(B)	>13±1	材料 拉伸(B)	>15±1	断裂(D) 材料拉伸(E)	12±1	断裂(D) 材料拉伸(E)

*划线的阴影表示因材料失效而失去密封,并且与密封强度无关

 未密封

 可剥离的

 熔融

图 13B