



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101080320 B

(45) 授权公告日 2010.06.16

(21) 申请号 200580043095.4

(22) 申请日 2005.10.21

(30) 优先权数据

0423523.0 2004.10.22 GB

0518660.6 2005.09.13 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.06.15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2005/004085 2005.10.21

(87) PCT申请的公布数据

W02006/043092 EN 2006.04.27

(73) 专利权人 亨特技术有限公司

地址 英国赫特福德郡

(72) 发明人 莱斯莉·詹姆斯·斯夸尔斯

蒂莫西·伍德布里奇

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 李勇

(51) Int. Cl.

B32B 27/12(2006.01)

E04D 12/00(2006.01)

E04B 1/78(2006.01)

(56) 对比文件

US 4777086 A, 1988.10.11, 全文.

US 4777086 A, 1988.10.11, 说明书第2-4
栏、附图2.

CN 1416392 A, 2003.05.07, 全文.

CN 1416392 A, 2003.05.07, 说明书10-16
页、附图7.

审查员 宋加金

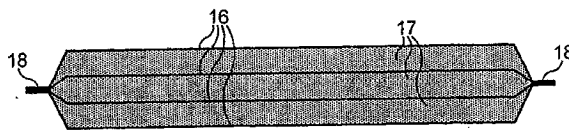
权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图 6 页

(54) 发明名称

多层热绝缘系统

(57) 摘要

一种热绝缘结构,包括多层透空气和水的内绝缘层,该等绝缘层滞留空气,和透水蒸汽但至少基本上不透空气的薄膜层,该薄膜层将两层所述可透水蒸汽的绝缘层隔开,这些内层夹在外部空气和液态水不能渗透但可透水蒸汽的第一和第二外薄膜层之间,这些层是这样构造和设置的,以致在使用中能控制通过该热绝缘结构的水蒸汽透过程率。或者,一种绝缘结构,包括多层透空气和水蒸汽的内绝缘层,该绝缘层滞留空气,和不透空气和水蒸汽的内薄膜层,该薄膜层将两层所述滞留空气绝缘层隔开,这些内层夹在不透外部空气、液体和水蒸汽的第一和第二外薄膜层之间。



1. 一种热绝缘结构,包括多层透空气和水蒸汽的内绝缘层,该绝缘层滞留空气,和透水蒸汽但至少基本上不透空气的薄膜层,该薄膜层将两层所述透水蒸汽的绝缘层隔开,这些内层夹在不透外部空气和液态水但透水蒸汽的第一和第二外薄膜层之间,这些层是这样构造和设置,以致于能在应用中控制通过该热绝缘结构的水蒸气透过率。

2. 一种热绝缘结构,包括多层交替的透空气和水蒸汽的绝缘层,该绝缘层滞留空气,和透水蒸汽但不透空气的薄膜层,这些薄膜层的第一和第二外层不透液态水和空气,且将所述绝缘层和薄膜层的内层夹在其中,这些绝缘和薄膜层是这样构造和设置,以致于在应用中控制通过该热绝缘结构的水蒸气透过率。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的热绝缘结构,其中一层所述外薄膜层的水蒸气透过率低于所述内层和另一外层的水蒸气透过率,以在应用中控制通过该热绝缘结构的水蒸气透过率。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的热绝缘结构,其中所述内薄膜层的水蒸气透过率等于或大于所述第一外薄膜层的水蒸气透过率,在应用中该第一外薄膜层面对的是该绝缘结构较高湿度侧,且该第一外薄膜层对应于建筑物的内部。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的热绝缘结构,其中在应用中面对该结构的较低湿度侧、对应于该建筑物的外部的所述第二外薄膜层的水蒸气透过率等于或大于所述内薄膜层的水蒸气透过率。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的热绝缘结构,其中,所述两层外薄膜层的最外层或最顶层的水蒸气透过率不低于该结构的任何其他薄膜部分的水蒸气透过率。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的热绝缘结构,其中所述第一和第二外薄膜层和内薄膜层都具有相同或至少基本上相同的水蒸气透过率,该结构可以与另外的建筑构件例如独立的水蒸汽控制层或隔水蒸汽糊墙纸板一起使用,并可以与面对该建筑物内部的该第一和第二外薄膜层中的任何一层一起安装。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的热绝缘结构,其中所述内滞留空气绝缘层和透水蒸汽但不透空气的薄膜层为交插的独立层形式。

9. 如权利要求 1 或 2 所述的热绝缘结构,其中所述不透空气但透水蒸汽的薄膜层作为涂层形成在该滞留空气绝缘层的相应表面上。

10. 如权利要求 9 所述的热绝缘结构,其中该涂层由压制聚氨酯或共聚多酯或聚醚酯聚合物而形成。

11. 如权利要求 9 所述的热绝缘结构,其中该涂层是用由合适的聚合材料制成的乳胶漆或胶乳涂料形成。

12. 如权利要求 11 所述的热绝缘结构,其中有五层交替层,包括两层所述滞留空气绝缘层的其中三层内层由一层所述透水蒸汽但不透空气的薄膜层隔开,并被夹在两层所述透外部水蒸汽但不透空气和水的外薄膜层之间。

13. 如权利要求 11 所述的热绝缘结构,其中有四层滞留空气层和五层薄膜层,或五层滞留空气绝缘层和六层薄膜层。

14. 如权利要求 13 所述的热绝缘结构,其中交替的滞留空气绝缘层和薄膜层的数目根据具体热绝缘要求而变化,并与保持所需的必不可少的薄和柔韧性一致。

15. 如权利要求 14 所述的热绝缘结构,其中任何薄膜层可以与一层或多层薄膜结合,

或构成一种薄膜复合物,该复合物具有一种纺粘层间歇黏附地与一种薄膜结合,该薄膜将所述滞留空气绝缘层隔开,或构成所述外薄膜层。

16. 如权利要求 15 所述的热绝缘结构,其中所述第一和第二外薄膜层或不透空气的内薄膜层是透水蒸汽的单层薄膜、透水蒸汽的微孔膜或透水蒸汽的单层薄膜和透水蒸汽的微孔膜的组合。

17. 如权利要求 16 所述的热绝缘结构,其中所述不透空气的第一和第二外薄膜层或不透空气的内薄膜层是红外反射的。

18. 如权利要求 17 所述的热绝缘结构,其中所述第一和第二外薄膜层或不透空气的内薄膜层是镀金属的,以使第一和第二外薄膜层或不透空气的内薄膜层是红外反射的。

19. 如权利要求 18 所述的热绝缘结构,其中所述第一和第二外薄膜层或不透空气的内薄膜层是透水蒸汽的单层薄膜,其离散地镀金属,以使第一和第二外薄膜层或不透空气的内薄膜层是红外反射的。

20. 如权利要求 18 所述的热绝缘结构,其中所述第一和第二外薄膜层或不透空气的薄膜层是透水蒸汽的内单层薄膜,该薄膜的至少一个表面上镀上金属,以使第一和第二外薄膜层或不透空气的内薄膜层是红外反射的。

21. 如权利要求 17 所述的热绝缘结构,其中所述薄膜层的薄膜结构内还包括红外反射材料,以使第一和第二外薄膜层或不透空气的薄膜层是红外反射的。

22. 如权利要求 21 所述的热绝缘结构,其中该红外反射材料是细粉金属或微粒形式的无机物。

23. 如权利要求 22 所述的热绝缘结构,其中该红外反射的无机物为着色形式,以给予该薄膜色彩和光泽。

24. 如权利要求 22 或 23 所述的热绝缘结构,其中第一和第二外薄膜层或不透空气的内薄膜层或其每一层衍生自纤维素。

25. 如权利要求 17 所述的热绝缘结构,其中所述不透空气的第一和第二外薄膜层或不透空气的内薄膜层是黑色的,以使第一和第二外薄膜层或不透空气的内薄膜层是红外反射的。

26. 如权利要求 25 所述的热绝缘结构,其中至少一层所述滞留空气绝缘层是纤维或细丝状材料,每层构成软填料。

27. 如权利要求 26 所述的热绝缘结构,其中该软填料的纤维或细丝给予软填料回弹性。

28. 如权利要求 27 所述的热绝缘结构,其中混合该软填料纤维或细丝,以通过高弹性纤维的内含物,或通过将弹性的粘合剂或其他弹性的添加剂,添加到纤维或细丝混合物中,来改善软填料的回弹性。

29. 如权利要求 28 所述的热绝缘结构,其中该软填料的纤维或细丝是聚合材料。

30. 如权利要求 29 所述的热绝缘结构,其中该聚合材料是聚酯。

31. 如权利要求 29 所述的绝缘结构,其中该软填料在尺寸上是稳定的。

32. 如权利要求 29 所述的热绝缘结构,其中将那些增强该绝缘体的热性质的材料嵌在该软填料的纤维或细丝之间的空隙中。

33. 如权利要求 32 所述的热绝缘结构,其中该软填料组成至少一层滞留空气绝缘层,

该软填料的厚度在约 5mm 到约 10mm 范围内。

34. 如权利要求 33 所述的热绝缘结构,其中该软填料组成至少一层滞留空气绝缘层,该软填料的密度为约 $7\text{kg}/\text{m}^3$ 到约 $14\text{kg}/\text{m}^3$,并优选是聚酯。

35. 如权利要求 34 所述的热绝缘结构,其中该软填料的基础重量为 $70\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度为 6mm。

36. 如权利要求 35 所述的热绝缘结构,其中该滞留空气绝缘层至少是基本上连续的、平坦的形式。

37. 如权利要求 35 所述的热绝缘结构,其中该滞留空气绝缘层具有相反朝向的表面,其至少是基本上连续的、平坦的。

38. 如权利要求 1 或 2 所述的热绝缘结构,其中该外薄膜层和内薄膜层都包括非热塑性不透空气但透水蒸汽的薄膜层,该薄膜层通过间断粘合层压到一种热塑性非纺织支撑层上,该支撑层比该非热塑性薄膜层宽,以在非热塑性中央薄膜层上形成热塑性边缘区域,该中央薄膜层通过热塑性非纺织边缘紧密焊接到内薄膜层。

39. 如权利要求 38 所述的热绝缘结构,还具有在所述焊线之外的非纺织刀口边缘,允许沿着该边缘自由纺粘,当该绝缘结构置于屋顶空间中的屋面椽条之间时,该边缘可与屋面椽条的粗糙表面摩擦接合,这有助于将绝缘结构保持在适当位置。

40. 如权利要求 39 所述的热绝缘结构,其中所述滞留空气绝缘层或其每一层的容积密度为 $11.7\text{kg}/\text{m}^3$ 。

41. 如权利要求 40 所述的热绝缘结构,还具有相反朝向的侧边缘,至少所述第一和第二外层沿着该等边缘层压,总体上内层和外层以及绝缘结构中没有任何穿孔或小孔。

42. 如权利要求 40 所述的热绝缘结构,还沿着其相反朝向的侧边缘结合在一起,总体上内层和外层以及绝缘结构中没有任何穿孔或小孔。

43. 如权利要求 42 所述的热绝缘结构,通过粘合,其还在相反朝向的侧边缘处结合在一起,或靠近相反朝向的侧边缘结合在一起。

44. 如权利要求 43 所述的热绝缘结构,其中该粘合是热熔粘合。

45. 如权利要求 42 所述的热绝缘结构,通过热焊接,其还在相反朝向的侧边缘结合在一起,或靠近相反朝向的侧边缘结合在一起。

46. 如权利要求 45 所述的热绝缘结构,其中该热焊接为由与所述外层直接接触产生的直接热能的形式。

47. 如权利要求 45 所述的热绝缘结构,其中该外层和内层是相容材料,并且其中该热焊接经由通过该外层和内层的热粘合浮雕日历。

48. 如权利要求 45 所述的热绝缘结构,其中该外层和内层是不相容材料,并且其中该热焊接经由通过所述两外层部分的热粘合浮雕日历,该部分向外部伸出或延伸超过内层。

49. 如权利要求 45 所述的热绝缘结构,其中该热焊接是超声焊接。

50. 如权利要求 49 所述的热绝缘结构,其中该超声焊接使用超声波敷贴器进行。

51. 如权利要求 50 所述的热绝缘结构,其中该超声波敷贴器是带有焊接图案的旋转焊头,该旋转焊头与平面、表面光滑的砧辊协作。

52. 如权利要求 51 所述的热绝缘结构,其包括沿着该绝缘结构的对侧边缘延伸的间隔设有图案的焊接或粘合。

53. 如权利要求 50 所述的热绝缘结构,其还能够被明显压缩到一取决于其初始厚度的水平,当去除压缩时,该软填料层仍然能够基本上恢复到其初始厚度。

54. 如权利要求 53 所述的热绝缘结构,其中该层被构造和设置成能使该绝缘结构是柔性的,且因此能使该绝缘结构以滚转形式存在,便于处理、储存、输送和放置。

55. 制造权利要求 1 到 40 中任一所述的热绝缘结构的方法,包括将至少所述第一和第二外层沿着该绝缘结构的相反朝向的侧边缘粘合在一起,而总体上不在内层和外层以及绝缘结构中引起任何穿孔或小孔。

56. 如权利要求 55 所述的方法,其中通过粘合,至少该外层在该绝缘结构的相反朝向的侧边缘粘合在一起或靠近该绝缘结构的相反朝向的侧边缘粘合在一起。

57. 如权利要求 56 所述的方法,其中该粘合是热熔粘合。

58. 如权利要求 55 所述的方法,其中通过热焊接,至少该外层在该绝缘结构的相反朝向的侧边缘粘合在一起或靠近该绝缘结构的相反朝向的侧边缘粘合在一起。

59. 如权利要求 58 所述的方法,其中该热焊接为由与外层直接接触产生的直接热能形式。

60. 如权利要求 58 所述的方法,其中该外层和内层是相容材料,并且其中该热焊接经由通过该外层和内层的热粘合浮雕日历。

61. 如权利要求 58 所述的方法,其中该外层和内层是不相容材料,并且其中该热焊接经由通过所述两外层部分的热粘合浮雕日历,该部分向外部伸出或延伸超过内层。

62. 如权利要求 58 所述的方法,其中该热焊接是超声焊接。

63. 如权利要求 62 所述的方法,其中该超声焊接使用超声波敷贴器进行。

64. 如权利要求 63 所述的方法,其中该超声波敷贴器是带有焊接图案的旋转焊头,该旋转焊头与平面、表面光滑的砧辊协作。

65. 如权利要求 64 所述的方法,其包括沿着该绝缘结构的对侧边缘延伸的间隔设有图案的焊接或粘合。

66. 如权利要求 64 所述的层压方法,其中该焊接图案提供间隔图案焊接或粘合。

67. 一种热绝缘结构,包括:不透空气和液态水但透水蒸汽的第一层,所述第一层形成绝缘结构的其中一个外层以面对建筑物的内部,和不透空气和液态水但透水蒸汽的第二层,所述第二层的水蒸汽透过率至少等于位于相反侧上的第一层的水蒸汽透过率,以面对该建筑物的外部,其中,在该第一和第二外层之间,提供有由透空气和水蒸汽的、纤维或细丝状或其他聚合物的、滞留空气绝缘材料制成的二层或多层以及透水蒸汽但不透空气的一层或多层薄膜层的交替的层或组。

68. 根据前述任一权利要求的热绝缘结构作为屋面瓦底衬的应用。

多层热绝缘系统

技术领域

[0001] 本发明涉及不透液体但透气的热绝缘结构,更具体地,涉及包括多层的不透液体不透气的绝缘结构,但不是只用于建筑业,例如作为建筑物的房屋包层、屋顶隔热层或屋面瓦底衬。这种不透液体但透气的热绝缘结构可适用于任何其他需要释放过量水蒸气的隔热用途,例如服饰,包括衣服和手套,或临时构件,例如帐篷和护套。

背景技术

[0002] 不透液体但透气的热绝缘结构是本领域已知的。一些这种热绝缘结构基于矿物纤维或玻璃纤维,多年来,其形成了大部分绝缘制品的基础。这种结构可以是刚性的或柔性的。其他的热绝缘体基于泡沫塑料,该泡沫塑料包括但不限于:聚乙烯、聚苯乙烯和聚氨酯。这些结构基本上是刚性的,并通常以刚性板形式供应。

[0003] DE 2514259(Wolfaang Haacke) 描述了一种基于稳定矿棉或泡沫塑料的刚性板绝缘系统。该板的形状设计成可以互锁,并用一种金属 T 件和限位夹安装在建筑物中,其中一块板设计成在绝缘板上方提供一限定的气隙。用涂有铝箔的隔水气层,在该绝缘板内表面(相对于该建筑物)将该绝缘板层压。该绝缘板的外表面层压成防水且透水汽的扩散层,这也有助于阻止空气侵入该绝缘层。除该防水层是一种织物原料以外,其成分不是特定的。

[0004] US 4230057(Milton Kurz) 描述了一种热绝缘材料,包括至少两层镀金属的塑料薄膜,该薄膜与可编织或源自非编织材料的网孔或网状物层交替,且由这些层包封。这些层通过缝合结合在一起。该专利描述了薄的、柔性的热绝缘结构的优点。然而,使用缝合意味着该结构不是防水的,同时针脚孔也作为热桥,减少了绝缘的热效率。而且,除了通过针脚孔外,该材料通常是不透水汽的。

[0005] DE 4210392(Werner Neu) 描述了一种热绝缘板,其至少一面涂有一种组合物,该组合物的水蒸汽透过率低于该绝缘板。

[0006] WO 96/32252(W. L. Gore&Associates) 不涉及建筑业产品,但描述了一种微孔膜可如何用于制造军服或帐篷,该微孔膜的表面镀有金属镀层,并且该镀层不会阻塞这些微孔。所述材料就红外辐射而言是能够高度反射的,同时是防水且透水蒸汽的。

[0007] WO 96/33321(Fraunhofer-Gesellschaft zur **Förderung** der AngewandtenForschung E. V.) 描述了聚酰胺薄膜作为蒸汽控制层的用途。这本身不是一种绝缘制品,但用于与热绝缘层一起使用。该薄膜置于绝缘层的内表面上方,作用是控制来自建筑物内的透湿率。因此,它降低了在该绝缘层内部形成冷凝的可能性,这种冷凝将减少它的绝缘性能。所述的聚酰胺层具有防水汽性,这种防水汽性随着环境湿度而变化。

[0008] WO 99/61720(**Klöber**)描述了一种设计成安装在屋面椽条之间的热绝缘系统。该绝缘层的绝缘内表面具有不透气层。该绝缘层本身能透过空气和水蒸汽。绝缘上表面具有不透水但透水汽的覆盖物,该覆盖物包括薄膜,该薄膜可以是熔喷层或“自由扩散”防水薄膜,以提供关键功能特性。该气密内层和该不透水的上层可以延伸出该绝缘层的宽度,以便与椽条和安装在相邻的椽条间隔中的绝缘外层重叠。

[0009] WO 99/60222(Pirityi) 描述了一种热反射的金属箔,或由真空淀积形成的金属涂层,其两侧均结合有塑料膜,以防止该反射的金属表面被氧化。该反射膜复合物的一侧与绝缘层结合,该绝缘层可以是可塑层,该可塑层可滞留空气,以形成不透蒸汽的反射绝缘产品。或者,该反射膜复合物的整个表面可以穿孔,且其一侧与绝缘毡制品结合,以形成透蒸汽的反射绝缘产品。

[0010] EP 1331316A1(Thermal Economics Limited) 也描述了类似的反射绝缘材料,该专利描述了一种与可吸入的织物层结合的穿孔的反射金属薄片作为反射绝缘材料,在框架结构建筑物墙壁中的用途,EP 1400348A2(Don&Low Limited) 也用于建筑物,该专利使用热点压焊以将反射金属薄膜结合到该绝缘织物层上。

[0011] DE 10007775(WKI Isoliertechnik GmbH Berlin) 描述了膨胀性聚苯乙烯板或类似物,其中矿棉纤维的内含物改善了该板的物理性质,并给出了水蒸汽透过率的测量。

[0012] WO 02/05580(Riedel) 描述了一种多层的热绝缘结构,包括一系列由泡膜隔开的镀金属反射膜。各构件通过沿着边缘的连续焊接以及通过在该产品中心的点焊而结合。该不透水汽的绝缘体(insulation) 被建议用于建筑物的屋顶和墙壁。

[0013] GB 2398758(Laurent Thierry S.A.) 描述了一种不透水多层绝缘材料,包括交替的含孔的反射膜层和纤维或泡沫棉絮。尽管外薄膜层可以是透水蒸汽或不透水蒸汽的,由于该镀金属的薄膜层至少包括内薄膜层,因此该绝缘产品本身是不透水蒸汽的。通过未公开的手段使棉絮中的孔产生要求总体上改善绝缘材料(insulation) 的热阻特性的气穴。绝缘构件由“耦合点”或点粘结通过粘合剂或优选通过点热或超声波焊接提供的构件层而结合在一起。分布在处于远离棉絮所提供的孔的区域的绝缘材料的平坦表面上的点粘结,形成了跨越该绝缘材料厚度的冷桥。

[0014] 热绝缘材料是一种以任何形式或所有其形式(通过传导、辐射和对流)降低热能传递的材料。

[0015] 静止空气具有一极低的导热性,因此静止空气是一种优异的绝缘体。然而,空气必须被包容在一种结构内,以使通过对流产生的散热作用最小化。相比静止空气,固体材料具有较高的导热性。因此,绝缘结构的导热性比该结构内包含的空气要高。一种结构的热绝缘特性可通过使用尽可能小的固体来优化,与减少该结构内的空气对流一致。通过反射光,包括入射的红外辐射,绝缘结构内的反射面的内含物进一步改善了其功效。

[0016] 这些结构内存在的水可以严重地降低它们的热绝缘性能。水不仅是一种良好的导热体,还能通过蒸发散热。蒸发时,热能传输到液态水分子,给予它们足够的能量以作为气态水蒸汽离开它们的液态环境。重要的是,一种结构的热绝缘特性通过从其中将水驱除而保持。因此,必须要设计理想的热绝缘结构,以便减少该结构内形成冷凝的可能性。

[0017] 尽管在绝缘系统的设计中还有着其他重要特征,上文所引用的现有技术的热绝缘结构引入了许多这些原理。参考所引用的现有技术和目前市场上可买到的绝缘材料,接下来的部分还将讨论这些。

[0018] 将被考虑的一种好的绝缘材料的一个特征是其每单位厚度的热效率,例如其导热性, W/mK。在某些情况,例如当屋面椽条上方或框架结构建筑物内需要绝缘体时,而框架的厚度或邻近于该框架的空腔有限制时,使用薄的绝缘材料是一种优势。因此尽管 WO 99/61720(Klöber)描述了一种绝缘材料,其具有许多合乎需要的特征,例如不透气性和水

蒸汽渗透性,它是基于传统的玻璃或矿物纤维的绝缘体,且设计成占用椽条空间的最大深度。这样一种材料不适于需要薄的,但相同热效率的绝缘系统的应用。

[0019] 热绝缘材料的第二个实用特征是在整个要保护面积范围内的绝缘性能的一致性。已经发现,传统绝缘材料例如矿棉或玻璃毛,在绝缘材料中的量或在矿棉或玻璃毛纤维中的分布中具有不一致性,导致该热绝缘性能显著小于整个绝缘材料的“热点”或区域。许多这种传统绝缘材料在没有任何其他的覆盖构件的情况下使用,以使空气可相对自由地流过该绝缘层,并允许通过对流散热。此外,这种通过该绝缘材料的空气流动将通过任何高于或低于该绝缘层表面的空气流动而加剧。类似地,一些绝缘结构具有容许通过该绝缘体系统排气的特征,该系统允许通过对流散热,并允许冷空气和或许湿空气进入。US 4230057(Kurz)、WO 99/60222(Pirityi)、EP 1331316(Thermal Economics Ltd)和 EP 1400348A2(Don&LowLimited)描述的绝缘材料均使穿孔层夹层与透气材料结合或邻近于透气材料。类似地,目前市场上可买到的多层热绝缘材料,其通过缝合而结合并稳定,由此有多排缝合孔穿过整个绝缘组件。这些允许通过对流以及湿气的进入引起的热损失。这种材料的实例是ACTIS TRISO-SUPER 9® (ActisUK Limited)和 SuperQuilt 14(YBS Insulation Limited)。其他的多层绝缘材料可以通过焊接跨越其宽度而间歇地稳定。WO 02/055800(Riedel)描述了这样一种绝缘结构,该结构沿着其边缘连续焊接,并沿着其中线间断焊接。类似地,另一个目前市场上可买到的产品,MULTIPRO® TS250(ActisUK Limited)具有分段隔开的、近似环形的焊缝,以提供额外的跨越其宽度的结合和稳定。这种产品,包括反射箔、带孔的聚酯软填料层和类似于 Actis Tri-iso Super 9 中的泡沫层,看来似乎包含一些 GB 2398758(LaurentThierry S.A.)所描述的特征。跨越绝缘材料宽度的焊接区域的绝缘性能将比整个材料低,且该区域可被认为是“热桥”。

[0020] 第三,柔性绝缘材料也比刚性板绝缘材料更有优势,当被安装在某高度的屋顶环境或在有限空间时,刚性板绝缘材料将难以应付。刚性热绝缘板也难以切削到应有的尺寸,特别是就地,以及难以切削成适合特定结构特征的形状。刚性绝缘体难以精确切削到一定形状意味着,在实践中,可能有气隙存在于绝缘板和将绝缘板安装于其中的结构之间,导致热绝缘功效的净损失。DE 2514259(Haacke)、DE 4210392A1(Neu)和 DE 10007775A1(WKI)均涉及刚性板绝缘系统,且许多商业实例是已知的。

发明内容

[0021] 本发明的一个目的是提供一种多层、高热效率、薄的、柔性的、不透空气的、不透液态水的、透水蒸汽的绝缘系统,该系统还控制通过该绝缘系统并进入周围环境的水蒸汽的透过率。

[0022] 为完成所提及的本发明的第一个目的,一个方面,本发明提供一种热绝缘结构,该结构包括多层能透过空气和水蒸汽的内绝缘层,该绝缘层滞留空气,和透水蒸汽、至少基本上不透空气的薄膜层,该薄膜层将两层所述的透水蒸汽的绝缘层隔开,所述内层夹在不透外部空气和液态水、透水蒸汽的第一和第二外薄膜层之间,这些层是这样构造和设置的,以致能在使用中控制通过该热绝缘结构的水蒸气透过率。

[0023] 涉及不透空气薄膜层所用的术语“至少基本上”包括微孔膜,例如多微孔聚丙烯、聚氨酯、聚醚酯和聚乙烯薄膜,根据它们的性质,取决于它们经受的条件,它们有着某种程

度的透气性,以及不透空气的单层(分子扩散)透水蒸汽薄膜,包括聚氨酯、聚醚酯、衍生自纤维素的薄膜例如**Cellophane®**和纤维素醋酯薄膜。

[0024] 为方便起见,下文关于完成本发明第一个目的的术语“不透空气”,用来包括至少基本上不透空气层和不透空气层两者。

[0025] 所述透气和透水蒸汽的内绝缘层和透水蒸汽但不透空气的薄膜层可以是交错的隔离层的形式。或者,所述不透空气但透水蒸汽的薄膜层作为相应的绝缘层表面上的涂层形成。这种涂上涂层的绝缘层形成一种与这些交错层相当的结构,即交替的透气和透水蒸汽的绝缘层和透水蒸汽但不透空气的层。

[0026] 这种涂层可以由压制例如聚氨酯或共聚多酯或聚醚酯聚合物而形成。或者,该涂层可以由适当聚合材料的乳胶漆或乳胶漆料例如聚乙酸乙烯酯-乙烯醇共聚物而形成。

[0027] 优选地,该绝缘的滞留空气层具有至少基本上连续的、平坦的形式。换句话说,该绝缘层具有至少基本上连续和平坦的相反朝向的表面。

[0028] 以另一种方式表示,根据本发明的热绝缘结构包括交替的多层滞留空气的透气和透水蒸汽的绝缘层,和透水蒸汽但不透空气的薄膜层,第一和第二外薄膜层是不透水的,且将内绝缘层和内薄膜层夹在之间,绝缘层和薄膜层的构造和设置是这样的,以致在使用时能控制通过该热绝缘结构的水蒸气透过率。

[0029] 在其最简单的形式中,根据本发明的热绝缘结构具有五层这样交替的层,有三层内层,包括两层所述的滞留空气的绝缘层,该两层绝缘层由一层所述透水蒸汽但不透空气的薄膜层隔开。并夹在两层所述的透外部水蒸汽和不透空气和水的外薄膜层之间。

[0030] 通常,交替的滞留空气绝缘层和薄膜层的数目可以根据特别的热绝缘要求而变化,并符合保持所需的必不可少的薄度和柔韧性。因此,根据本发明的绝缘结构可具有四层滞留空气绝缘层和五层薄膜层,或五层滞留空气绝缘层和六层薄膜层,等等。

[0031] 当然,任何薄膜层可以具体表现为一层或多层薄膜,或构成一种薄膜复合物,该复合物具有一种纺粘层间歇黏附地与薄膜结合,所述薄膜将滞留空气绝缘层隔开,或构成外薄膜层。

[0032] 为便于控制水蒸汽通过该结构逸出(透过),这些内薄膜层的水蒸汽透过率应优选等于或大于第一外薄膜层的水蒸汽透过率,在应用中第一外薄膜层面对的是该绝缘结构较高湿度侧,且该第一外薄膜层对应于建筑物的内部。在应用中面对该绝缘结构的较低湿度侧且对应于建筑物外部的第二外薄膜层的水蒸汽透过率应优选等于或大于这些内薄膜层的水蒸汽透过率。

[0033] 以又一方式表示,该两层外薄膜层的最外层或最顶层(如果在屋顶结构中)的水蒸汽透过率应不小于该结构的任何其他薄膜部分的水蒸汽透过率,以便绝缘体内的水汽可以容易地逸出。换句话说,减少绝缘结构内的水汽的累积,以使绝缘结构内的条件很少会低于露点,减少冷凝的风险,并有助于保持绝缘体的热效率。类似地,不管该绝缘结构内的冷凝形式,该部分的水蒸汽透过率确保它不是永久截留在那里,而是一旦条件允许,将以水蒸汽的形式逸出到大气中。

[0034] 水汽和冷凝的累积可以导致各种问题。在任何应用中,热绝缘结构内的冷凝将导致热绝缘特性功能的减少或损失。建筑物结构上冷凝的形成可引起霉菌和腐烂问题。或者,在临时住所例如应急隐蔽所、帐篷或掩护物内,水汽和冷凝会在隐蔽所绝缘体的热功能

损失、毯子和其他个人物品的热功能损失以及伴随的健康问题方面对使用者造成严重的问题。因此,根据本发明的该绝缘结构可在通风困难的建筑物中使用,并有助于限制冷凝问题。在该上下文中,就建筑物而言是指任何固定的或临时隐蔽所或掩护物,在这些建筑物中热绝缘是有利的。

[0035] 当第一和第二外薄膜层使用隔离层时,通过该绝缘结构的水汽逸出(透过)率可以进一步得到控制。

[0036] 本发明的实施方式中,该第一和第二外薄膜层和内薄膜层都具有相同的或至少基本上相同的水蒸汽透过率,该结构可以与另一种建筑构件例如一种独立的水蒸汽控制层或一种隔水蒸汽糊墙纸板一起使用,并可以与面对该建筑物内部的第一和第二外薄膜层中的任何一层一起安装。

[0037] 夹在第一和第二外薄膜层之间的滞留空气绝缘层和透水蒸汽但不透空气的薄膜层优选通过与由透气和水蒸汽的、纤维或细丝状或其他聚合物的、透气的分层绝缘材料(例如聚酯软填料)制成的两层或多层的层或组交替来提供。这种绝缘材料是高度透气的。

[0038] 为增强反射,并由此减少通过辐射的热损失,该不透空气的薄膜层,和特别是第一和第二外薄膜层两者可以是镀金属的,优选镀铝,离散地或全部地覆盖薄膜的平坦表面。如果在透水蒸汽的单层薄膜的整个平坦表面上镀金属,水蒸汽透过率可以降低到不可接受的水平。用微孔膜,可以以这样的方式提供镀金属的反射面,以致保留多微孔结构,以及由此保留水蒸汽透过率。这种涂层是本领域已知的。

[0039] 或者,红外反射原料可以包括在薄膜结构之内。有关后者的实例包括细粉金属或红外反射矿物,例如云母,例如,其可以作为薄膜制剂的部分被压制。使用反射矿物(例如云母)的另外的优点是,它们以其自然状态获得,或它们可以着色形式得到,以给予基膜以色彩和光泽。

[0040] 另一方面,本发明提供一种热绝缘系统包括:不透空气和液态水但透水蒸汽的第一层,该第一层形成该绝缘结构的一层外层,以面对建筑物的内部,和不透空气和液态水但透水蒸汽的第二层,该第二层的水蒸汽透过率至少等于位于相反侧上的第一层的水蒸汽透过率,以面对该建筑物的外部,且在该第一和第二外层之间,提供有交替的由透空气和水蒸汽的、纤维或细丝状或其他聚合物的、透气材料制成的二层或多层的层或组以及透水蒸汽但不透空气的一层或多层薄膜层。

[0041] 该层的构造和设置使得该绝缘结构是柔性的,这提供了优于以上所讨论的现有技术的刚性结构的优势,例如能够以滚转形式存在,便于处理、储存、输送和放置。

[0042] 该结构的各层有利地结合在一起,不会减少该结构的水蒸汽透过率。

[0043] 形成全部或部分第一和第二外层和交替的内薄膜层的这些薄膜层可以由任何适宜的透水蒸汽但不透空气和液态水的材料组成。透水蒸汽是指,任何单个薄膜层,其在23°C、100%/15%相对湿度下测量时,水蒸汽透过率超过400g/m²/24小时。适用于本发明目的的材料包括但不限于:多微孔聚丙烯薄膜、多微孔或单块聚氨酯或聚醚酯薄膜或衍生自纤维素的薄膜,例如**Cellophane®**薄膜或纤维素醋酯薄膜。

[0044] 已经发现,引入多层这种薄膜的绝缘结构的水蒸汽透过率仍具有有效水平的水蒸汽透过率。水蒸汽透过率可以通过任何若干标准方法测定,例如BS 7374:1990、BS 3177:1959或EN ISO 12572:2001。所有的方法基于,在恒温下,在测试样本的两个相对的表面保

持一已知的湿度差值,以及对每单位时间从样本高湿度侧传递至低湿度侧的湿度的测量。一种特别方便的测量水蒸汽透过率的方法由使用 Dansensor Lyssy 自动水蒸汽透过率测试装置提供,该装置以下简称 Lyssy。在该技术中,在测试样本的一侧保持高水分空气,而在样本的另一侧上流过引入的干空气流。在稳态条件下测量排出气流的导电率,然后提供测试样本的水蒸汽透过率的测量。使用 Lyssy 技术测定增加许多层的透水蒸汽的多微孔聚丙烯、单块聚氨酯和纤维素醋酯薄膜的水蒸汽透过率。测试条件为 100% /15% RH, 23°C, 结果在附图的图 1 中给出。

[0045] 附图的图 2 给出了 Cellophane® 薄膜的类似的试验数据。Cellophane® 薄膜吸收水汽,导致水蒸汽透过率随着测试时间的增加而增加。因此,使用上述图 1 相同的测试条件,当数值达到稳定水平时,从 Lyssy 的第四周期得到图 2 的数据。

[0046] 对于建筑业,没有关于透水蒸汽但不透空气的绝缘材料的现行标准。然而,参考一种相关的非绝缘产品 - 可渗水的屋顶底衬,即使是存在于图 1 和 2 中的最低结果,593g/m²/24 小时,也明显超过工业中作为定义透水蒸汽材料的最小值。例如,BS 5250 : 2003 “Code of practice for control of condensation in buildings” 指出,水蒸汽隔绝性 < 0.6MNsg⁻¹ 的材料可被认为是柔性可透气的薄膜。这里,没有描述该测试方法,但该测试方法被普遍接受作为 BS 3177 :1959(1995),或其等同物 BS 7374 :1990,其中使用的测试条件为 0% /75% RH, 25°C。在上述条件下,由这些等同 BS 方法得到的值接近于由 Lyssy 技术得到的值。< 0.6MNsg⁻¹ 的水蒸汽隔绝性极限值等于约 > 340g/m²/24 小时的水蒸汽透过率,正好低于上述 Lyssy 值得到的最小数字。事实上,多至九层的纤维素醋酯薄膜的水蒸汽透过率仍得到超出 418g/m²/24 小时的极限值的数字,同时 Cellophane® 薄膜的数字在 593g/m²/24 小时仍较高。因此,可以在多构件、高效率、透水蒸汽的绝缘制品中使用这种薄膜层作为对流和红外辐射的屏障 (barrier)。该透水蒸汽、基本上不透空气的薄膜与透气纤维、细丝状或其他聚合物的透气材料交错,这在该等薄膜层之间提供了一种空气绝缘层。

[0047] 另一方面,本发明提供一种热绝缘结构,包括多层透空气和水蒸汽的内绝缘层,该绝缘层滞留空气,和透水蒸汽但不透空气的薄膜层,该薄膜层将两层所述透空气和水蒸汽的绝缘层隔开,这些内层夹在不透外部空气和液态水但透水蒸汽的第一和第二外薄膜层之间,这些外薄膜层中的一层的水蒸气透过率低于内层及其他外层的水蒸气透过率,以在应用中控制通过该热绝缘结构的水蒸气透过率。

[0048] 就整个热绝缘结构的热绝缘特性而论,用反射面处理薄膜层以降低辐射造成的热损失是有利的。该薄膜可以例如通过等离子沉积或通过任何其他已知方法涂有铝薄层。然而,这种处理对薄膜层的水蒸汽透过率具有负面影响。当使用 Lyssy 技术测定时,整体结构的单层透明的纤维素醋酯薄膜的水蒸汽透过率几乎为 1600g/m²/24 小时。如果通过等离子沉积涂上数量级为 40nm 的薄铝涂层时,同样薄膜的水蒸汽透过率降低到仅 315g/m²/24 小时。经过相同的镀铝处理的多微孔聚丙烯薄膜的水蒸汽透过率实际上未受影响。

[0049] Riedel 报道,使用黑膜层作为涂铝薄膜对热绝缘特性有着类似有利的影响。Riedel 在 WO 02/05580 中谈到并叙述了该影响,但关于不透水蒸汽结构具体表现为将气泡层引入绝缘结构却没有说明。申请人进行的实验表明,对于制造透水蒸汽的绝缘结构,使用这种黑膜层是有利的,因为它部分提供了使用镀金属反射膜但不伴随减少水蒸汽透过率的优点。然而,申请人发现,使用红外反射微粒添加剂,例如云母,具有甚至更大的益处,其在

不削弱薄膜的水蒸汽透过率的情况下给予红外反射特性。

[0050] 因此,另一方面,本发明提供一种热绝缘结构,例如上文所定义的任何热绝缘结构,其中至少一层薄膜层是镀金属薄膜层、黑膜层或包括红外反射微粒添加剂例如云母的薄膜层。

[0051] 申请人发现,包括微粒云母添加剂、由 Innovia Films Limited 生产和出售的 **Cellophane®** 等级薄膜成为一种特别有利的薄膜层。

[0052] 另一方面,本发明提供一种热绝缘结构,例如上文所定义的任何热绝缘结构,其中至少一层薄膜层是包括红外反射微粒添加剂的薄膜,其在不削弱该薄膜的水蒸汽透过率的情况下给予该薄膜红外反射特性。

[0053] 任何纤维或细丝状材料,例如热塑性的纤维或细丝状聚合材料,或任何其他相对大体积的透气材料可以用作这些薄膜层之间的滞留空气绝缘层。非纤维或非细丝状透气材料的实例是开孔泡沫。这种材料可以统称为“软填料”。优选地,这种软填料应该由弹性材料制成,在保持压缩状态一段持续期后,能够基本上恢复它们的全部初始体积。在这方面,聚酯纤维软填料是特别好的。其他纤维的软填料,包括基本上由天然或再生混合纤维制成的软填料,也被发现是适用的。这种混合纤维软填料的回弹性通过高回弹性纤维内含物改善,例如聚酯,或通过将弹性粘合剂或其他弹性添加剂,例如粘合纤维,加到纤维混合物中。可以使用其他本领域已知的技术,例如针刺术,以给予该纤维软填料合乎需要的特征,例如外形稳定性。软填料的纤维之间的空隙也可以用来滞留其他材料,以增强绝缘体的热性能或给予其他合乎要求的性能。有关后者的实例是,微粒或纤维形式的亲水或超吸收材料的内含物,以提供一临时储层,该临时储层用于在极端高湿度条件下吸收多余水分,当环境条件允许时,吸收入该亲水或超吸收材料中的多余水分将释放入空气。

[0054] 关于该软填料层的规格中,关键变量是它们的厚度,即任何两层相邻薄膜层之间的距离,和它们的容积密度。其他因素例如纤维滴定即纤维厚度,它们的形态即截面几何形状或它们是否是空的或实心的,或泡沫结构的细胞密度,是上述变量在纳米规模滞留空气之外的补充。厚度小于 5mm 的软填料在相邻薄膜层之间提供极其小的屏障。相反,软填料的厚度大于 10mm 增加了对流机会。因此,最优的软填料厚度为 5mm 到 10mm 之间。随着软填料密度的增加,热阻率也增加,但是趋于极限值。

[0055] 另一方面,本发明提供一种热绝缘结构,例如上文所定义的任何热绝缘结构,其中至少一层并优选所有的滞留空气绝缘层是软填料,该软填料的厚度在约 5mm 到约 10mm 范围内。

[0056] 申请人发现,一种纤维或细丝状聚合材料例如聚酯对这样一种滞留空气层是特别有利的,该层的厚度在约 5mm 到 10mm 范围内。

[0057] 图 3 说明聚酯 (PET) 软填料的体积密度和热阻率之间的关系。该测量使用 Alambeta 热绝缘试验装置进行,该聚酯纤维禁闭在柱状试验空间内,以保持恒定的试验数量和 Alambeta 装置的测试板之间的距离。

[0058] 聚酯软填料的最适密度为约 7kg/m^3 到 14kg/m^3 。低于该范围,该热阻率值随着密度减少而明显降低。高于该范围,随着聚酯量的增加,热阻率很少增加,因此是浪费和昂贵的。

[0059] 因此,本发明包括一种热绝缘结构,例如上文所定义的任何热绝缘结构,其中至少

一层滞留空气绝缘层是软填料,例如聚酯,该软填料的密度为约 $7\text{kg}/\text{m}^3$ 到约 $14\text{kg}/\text{m}^3$ 。

[0060] 这些软填料和薄膜层可以结合添加剂,例如疏水添加剂、紫外线和热量稳定添加剂、色素或阻燃剂。

[0061] 这些绝缘结构中,不透空气但透水蒸汽的内薄膜层作为涂层形成,该涂层涂在透空气和水蒸汽的内绝缘层的相应表面上,所述绝缘层由软填料组成,所述软填料由纤维制成,不管使用哪一种涂敷法,该涂层应该具有足够的深度,以使作为涂层支撑物的软填料纤维不会以引起透气性的方式渗透该涂层。

具体实施方式

[0062] 现在将以实施例的方式来描述实现本发明第一个目的的本发明的四种实施方式。

[0063] 图 4 是多层柔性透水蒸汽的热绝缘结构的横截面示意图。图 4 所示的热绝缘结构 28 分别包括不透外部空气和液态水但透水蒸汽的第一和第二外薄膜层 20 和 22,和多层交错(交替)的透空气和水蒸汽的滞留空气的内部绝缘层 24(示意了三层)和透水蒸汽但不透空气的薄膜层 26(示意了两层),夹在不透外部空气和液态水但透水蒸汽的第一和第二外薄膜层 20 和 22 之间,这些层的构造和设置是这样的,以致在应用中控制通过该热绝缘结构的水蒸气透过率。该一层(第二)外薄膜层 22 的水蒸汽透过率至少等于优选大于另一层(第一)外薄膜层 20 的水蒸汽透过率。可从图 2 看出,第一外薄膜层 20 面对该建筑物的内部,其是结构 28 的较高湿度侧,该实施方式中,第二外薄膜层 22 具有较高的水蒸汽透过率,不低于或高于第一外薄膜层 20 的水蒸汽透过率,其在相反的侧面上在该建筑物的外侧,即结构 28 面向该周围环境的较低湿度侧,由此控制水蒸汽通过该热绝缘结构的逸出(透过)率。

[0064] 该滞留空气绝缘层 24 可以是任何先前已经称为“软填料”的东西,薄膜层 26 可以是任何不透空气但透水蒸汽的材料,包括多微孔聚丙烯或聚乙烯薄膜、多微孔或单块聚氨酯或聚醚酯薄膜或纤维素或纤维素醋酯薄膜。

[0065] 在本发明的第二个实施方式中,面向该建筑物内部的外层 20 是镀铝单层薄膜或单块层合薄膜(monolithic film laminate),面向该建筑物外部的外层 22 是镀铝非织物纤维的层压板,例如间歇地结合在一起的纺粘和微孔膜,这样一种镀铝层压板在申请人的英国专利 No. 0003090.8 中公开,该专利的主题在本说明书引入作为参考。在该实施方式中,面对该建筑物内部的外层 20 具有低于内层 26 或相对的外层 22 的水蒸气透过率,并作为蒸汽控制层起作用,限制进入和穿过该绝缘结构 28 的水蒸汽的量。因此,该水蒸汽通常保持在其露点以上,减少在该绝缘结构内形成冷凝的可能性。

[0066] 在本发明的第三种实施方式中,外薄膜层 20 和 22 以及内薄膜层 26 的水蒸汽透过性都相同或至少基本上相同。因此,该结构实际上是对称的,因为不管通过外薄膜层 20 还是 22,进入该结构 28 的水蒸汽透过率是相同的或至少基本上相同的。将绝缘材料引入建筑结构将特别的有用,该建筑结构已经具有另一种建筑构件,该建筑构件限制水蒸汽通过该热绝缘结构 28 的透过率。该另一种建筑构件可以是独立的蒸汽控制层或隔蒸汽糊墙纸板,两者都是本领域已知的,且是市场上可买到的。在这些情况,该绝缘结构 28 可以与侧 20 或 22 一起安装在该建筑物内。该绝缘结构 28 用于补充其他的或现有的绝缘材料也是有利的,例如玻璃棉或矿棉,这里作为传统的绝缘材料。通过使用附加的传统绝缘材料层,传统的

绝缘材料（例如已安装在建筑物中）的绝缘性能可以在不增加绝缘体厚度的情况下增强到必需的程度。可以预期，通过组合本发明的多层绝缘体和传统的绝缘体例如玻璃纤维或矿物纤维绝缘体，将获得增效优势。该多层绝缘将阻止气流通过玻璃纤维或矿物纤维的绵胎（层）的厚度，并由此增加它的有效热绝缘特性。另一方面，玻璃纤维或矿物纤维绝缘材料具有优异的阻燃特性，当从该建筑物的内部方面考虑，或当安装在这种传统的绝缘层之间，这将保护安装在其后的本发明的任何聚合物的多层绝缘体。

[0067] 在本发明的第四种实施方式中，外薄膜层 20 和 22 以及内薄膜层 26 均包括通过例如本领域已知的间断粘合法层压到热塑性非纺织支撑层的非热塑性、不透空气的和透水蒸汽的红外反射膜层。该实施方式中，热塑性非纺织支撑层比层压到非热塑膜层上的非热塑膜层宽，以关于非热塑性中央薄膜层形成热塑性边缘区域。然后，通过靠近红外反射膜层的热塑性非纺织边缘，可实现超声波焊接，然后进行焊线外的非纺织边缘的切条。这就允许沿着该边缘自由纺粘，当该绝缘结构置于屋顶空间中的屋面椽条之间时，该边缘可与屋面椽条的粗糙面摩擦接合，这有助于将绝缘结构保持在适当位置。类似地，软填料层可包括基础重量为 $70\text{g}/\text{m}^2$ 和厚度为 6mm 的聚酯软填料，该重量和厚度也使容积密度在最佳范围之内。举例来说，不透空气但透水蒸汽的薄膜层包括 **Cellophane®** 薄膜，该薄膜引入红外反射微粒添加剂，例如云母，通过本领域已知的间断粘合法，将云母层压到纺粘的聚丙烯非纺织物上。层 20 和 22 的薄膜部分到支撑织物的层压结构不会减损它们的反射性能，但是赋予它们额外的拉伸和撕裂强度性能。

[0068] 本发明的另一个目的是提供一种多层的、高热效的、薄的、柔性的不透水、不透水蒸汽和空气的绝缘结构，包括多层。

[0069] 为完成所述的本发明的第二个目的，在另一方面，本发明提供一种热绝缘结构，包括多层能透过空气和水蒸汽的内绝缘层，该绝缘层滞留空气，以及不能透过空气和水蒸汽的内薄膜层，该薄膜层将两层所述的滞留空气绝缘层隔开，所述内层夹在不透外部空气、水和水蒸汽的第一和第二外薄膜层之间。

[0070] 内滞留空气绝缘层和不透水蒸汽和空气的薄膜层可以交插的隔离层的形式存在。

[0071] 或者，该不透水蒸汽和空气的薄膜层作为滞留空气绝缘层的相应表面上的涂层形成。这种有涂层的绝缘层形成一种与这些交插层相当的结构，即交替的透气和水蒸汽的绝缘层和透水蒸汽但不透空气的层。

[0072] 这种涂层可以通过压制例如聚氨酯或共聚多酯或聚醚酯聚合物而形成。或者，该涂层可以由适当聚合材料的乳胶漆或乳胶涂料形成，该聚合材料例如是聚乙酸乙烯酯 - 乙烯醇共聚物。

[0073] 优选地，该滞留空气绝缘层具有至少基本上连续的、平坦的形式。换句话说，该绝缘层具有至少基本上连续和平坦的相反朝向的两个表面。

[0074] 以另一种方式表示，根据本发明的热绝缘结构包括多层交替的滞留空气的透气和水蒸汽的绝缘层和不透水蒸汽和空气的薄膜层，不透水蒸汽和空气的第一和第二外薄膜层是不透水的，且将滞留空气内绝缘层和内薄膜层夹在中间。

[0075] 在其最简单的形式中，根据本发明的热绝缘结构具有五层这种交替层，三层内层，包括两层所述的滞留空气的绝缘层，该两层绝缘层由一层所述不透水蒸汽和空气的薄膜层隔开，并夹在两层所述的不透外部水蒸汽、空气和水的外薄膜层之间。

[0076] 通常,交替的滞留空气绝缘层和薄膜层的数目可以根据具体的热绝缘要求而变化,并与保持所需的必不可少的薄度和柔韧性一致。因此,根据本发明的绝缘结构可具有四层滞留空气绝缘层和五层薄膜层,或五层滞留空气绝缘层和六层薄膜层,等等。

[0077] 当然,任何薄膜层可以与一层或多层薄膜结合,或构成一种薄膜复合物,该复合物具有一种纺粘层间歇黏附地与一种薄膜结合,所述薄膜将滞留空气绝缘层隔开,或构成外薄膜层。

[0078] 该层的构造和设置使得该绝缘结构是柔性的,这提供了优于以上所讨论的现有技术的刚性结构的优势,例如能够以滚转形式存在,便于处理、储存、输送和放置。

[0079] 夹在不透外部水蒸汽和空气的第一和第二薄膜层之间的滞留空气绝缘层和不透水蒸汽和空气的薄膜层优选通过交替的层或组来提供,这些层或组来自透气和水蒸汽的、纤维或细丝状或其他聚合物的、透气的分层绝缘材料例如聚酯软填料制成的两层或多层。这种绝缘材料是高度透气的。

[0080] 为增强反射,并由此减少通过辐射的热损失,该不透空气层,和特别是第一和第二外薄膜层两者可以是镀金属的,优选镀铝,全部地覆盖薄膜的平坦表面。

[0081] 任何纤维或细丝状材料,例如热塑性的纤维或细丝状聚合材料,或任何其他相对大体积的透气材料可以用作薄膜层之间的滞留空气绝缘层。非纤维或非细丝状透气材料的实例是开孔泡沫。这种材料可以统称为“软填料”。优选地,这种软填料应该由弹性材料制成,在保持压缩状态一段持续期后,能够基本上恢复它们的全部初始体积。在这方面,聚酯纤维软填料是特别好的。其他纤维的软填料,包括基本上由天然或再生混合纤维制成的软填料,也发现是适用的。这种混合纤维软填料的回弹性通过高回弹性纤维内含物改善,例如聚酯,或通过弹性粘合剂或其他的弹性添加剂,例如粘合纤维,加到纤维混合物中。可以使用其他本领域已知的技术,例如针刺术,以给予纤维软填料合乎需要的特征,例如外形稳定性。

[0082] 该软填料层规格中的关键变量是它们的厚度,即任何两层相邻薄膜层之间的距离,和它们的容积密度。其他因素例如纤维直径即纤维厚度,它们的形态即截面几何形状或它们是否是空的或实心的,或泡沫结构的单元密度,是纳米规模上滞留空气之外对上述变量的补充。小于 5mm 的软填料厚度对于相邻薄膜层之间的传导提供极小的屏障。相反,软填料的厚度大于 10mm 增加了对流机会。因此,最优的软填料厚度为 5mm 到 10mm。随着软填料密度的增加,热阻率也增加,但是趋于一极限值。

[0083] 现参考上文已描述过的图 3,图 3 说明聚酯 (PET) 软填料的体积密度和热阻率之间的关系,其也和为完成本发明第二个目的的方面相关。该测量使用 Alambda 热绝缘试验装置进行,该聚酯纤维限制在柱状测试空间内,以保持恒定的试验数量和 Alambda 装置的测试板之间的距离。聚酯软填料的最适密度为约 $7\text{kg}/\text{m}^3$ 到 $14\text{kg}/\text{m}^3$ 。低于该范围,该热阻率值随着密度降低而明显减小。高于该范围,随着聚酯量的增加,热阻率很少增加,因此是浪费和昂贵的。

[0084] 因此,本发明包括一种热绝缘结构,例如上文所定义的任何热绝缘结构,其中至少一层滞留空气绝缘层是软填料,例如聚酯,该软填料的密度为约 $7\text{kg}/\text{m}^3$ 到约 $14\text{kg}/\text{m}^3$ 。

[0085] 该软填料和薄膜层可以结合添加剂,例如疏水添加剂,紫外线和热量稳定添加剂,色素或阻燃剂。

[0086] 这些绝缘结构中,不透水蒸汽和空气的内薄膜层作为涂层形成,该涂层涂在透空气和水蒸汽的内绝缘层的相应表面上,所述绝缘层由软填料组成,所述软填料由纤维制成,不管使用哪一种涂敷法,该涂层应该具有足够的深度,以使作为涂层支撑物的软填料纤维不会以引起透气性的方式透过该涂层。

[0087] 申请人发现,对这样一个滞留空气绝缘层,软填料的厚度在约 5mm 到 10mm 范围内是特别有利的,该软填料优选由纤维或细丝状聚合物材料例如聚酯形成。

[0088] 另一方面,为完成所述的本发明的第二目的,本发明提供一种热绝缘结构,包括多层透空气和水蒸汽的滞留空气的内绝缘层,其中的两层由不透空气和水蒸汽的红外反射内薄膜层隔开,这些内层夹在不透外部空气和水蒸汽的红外反射的第一和第二外薄膜层之间,该透空气和水蒸汽的滞留空气的内绝缘层的密度为约 $7\text{kg}/\text{m}^3$ 到约 $14\text{kg}/\text{m}^3$,且该滞留空气的内绝缘层优选是纤维或细丝状聚合物材料,例如聚酯。

[0089] 为最佳化容积密度,有利地,该滞留空气绝缘层每层包括基础重量为 $70\text{g}/\text{m}^2$ 、厚度为 6mm 的纤维或细丝状聚合物材料,例如聚酯软填料。

[0090] 理想地,该不透空气和水蒸汽的薄膜层包括高反射的镀金属的聚丙烯薄膜,其可以层压到另一种透明热塑性薄膜上,以便包封该金属涂层。

[0091] 优选地,该外薄膜层和内薄膜层都包括不透空气和水蒸汽的红外反射膜层,该反射膜层层压到非纺织支撑层上。

[0092] 为完成所述的本发明的第二目的,现在将通过实例的方式描述本发明的第五和第六实施方式。

[0093] 在本发明的第五实施方式中,外层 20 和 22 以及内薄膜层 26 都包括不透空气和水蒸汽的薄膜红外反射膜层。滞留空气绝缘层每层包括基础重量为 $70\text{g}/\text{m}^2$ 和厚度为 6mm 的聚酯软填料。该重量和厚度等于 $11.7\text{kg}/\text{m}^3$ 的容积密度,正好在先前结合图 3 所涉及的最佳范围之内。该不透空气和水蒸汽的薄膜层包括高反射镀金属的聚丙烯薄膜。外层 20 优选由高反射的聚丙烯薄膜组成,该聚丙烯薄膜镀有等离子喷镀层,并层压到另外的透明热塑性膜上,以便包封该金属涂层。金属涂层的包封提供了高度的防侵蚀、防氧化和防地表水影响。该内薄膜层 22 可以是简单的镀金属薄膜层,因为这些层的金属涂层依靠设置在外薄膜层 20 的内部而得到保护。

[0094] 在本发明的第六实施方式中,外层 20 和 22 以及内薄膜层 26 都包括不透空气和水蒸汽的红外反射膜层,该反射膜层层压到非纺织支撑层上。类似地,软填料层可以包括基础重量为 $70\text{g}/\text{m}^2$ 和厚度为 6mm 的聚酯软填料,该重量和厚度也给出最佳范围之内的容积密度。该不透空气和水蒸汽薄膜层包括高度反射的镀金属聚丙烯薄膜,举例来说,其可以由本领域已知的方法,通过间断的点或图案热结合层压到纺粘的聚丙烯非纺织物上。与上面的实施方式中的一样,该外层 20 包括层压在涂层侧上的镀金属薄膜,以便为带涂层的反射层提供保护。层 20 和 22 的薄膜部分到支撑织物的层的层压结构不降低它们的反射性能,但是为它们提供额外的拉伸和撕裂强度特性。

[0095] 根据用来确定热阻率的保护热板法的原理,BS EN 12667:2001,来测试这种结构的热绝缘特性。表 1 给出根据实施方式 5 的结构的数据,其中将聚酯软填料的层数从 2 层增加到 5 层。

[0096]

表 1: 热试验数据 根据实施方式 5 的绝缘结构			
软填料 层数	厚度 (mm)	热传导率 (W/mK)	热阻率 (m ² K/W)
2	12	0.0336	0.3571
3	18	0.0325	0.5538
4	25	0.0323	0.7740
5	30	0.0321	0.9346

[0097] 然而,该测试法不考虑薄的、多层绝缘制品的所有特性,以及这些材料的制造商寻求并出版的其他方法。以下表 2 的数据显示了关于包括五层软填料层以及六层薄膜层的实施方式 5 中所述类型的绝缘结构的热性质的对比,其根据上述测试方法测定,BS EN 12667:2001,但在该测试中绝缘厚度限制在 25mm。该数据类似于表 1 中 25mm 厚的结构的数据。表 2 还显示了上下各有 25mm 气隙的相同结构在相同设备上测试的数据。根据引入气隙的方法得到的明显的热阻率和热传导率值表明,通过测试方法学中的这种改变,热绝缘值得到了改善。

[0098]

表 2: 热试验数据 根据实施方式 5 的绝缘结构			
软填料 层数	厚度 (mm)	热传导率 (W/mK)	热阻率 (m ² K/W)
5	25 无气隙	0.032	0.785
5	25 2 x 25mm 气隙	0.017	1.49

[0099] 本发明由不透空气的薄膜层提供的所有方面的优点是,当安装在例如建筑物中时,从本发明的绝缘结构中的空气逸出将减少到最小。

[0100] 为避免或至少基本上减少热桥,有利地和优选地,可通过任何不会整个刺穿或击穿该热绝缘结构的第一和第二外层的方法,将上文所定义或描述的任何绝缘结构的层沿着绝缘体的长边缘结合在一起。该绝缘结构的长边缘是指在生产该绝缘结构时该绝缘结构沿机器方向的边。举例来说,使用本领域已知的任何合适的粘合系统,该结构可通过粘合在边缘处结合在一起,或接近边缘处结合在一起。各种有用的粘合装置中,基于水或溶剂的粘合优选使用热熔粘合,因为它提供有效的瞬间结合,且避免了去除水或溶剂的需要。或者,该结构可通过热焊接在其边缘结合在一起,或接近其边缘结合在一起,该热焊接可以以与要焊接的材料直接接触产生的直接热能的形式,或优选通过超声波焊接。

[0101] 因此,另一方面,本发明提供一种层压结构,例如上文所定义或描述的任何热绝缘

结构,其中通过任何不会整个刺穿或击穿该层压层,或该绝缘结构的第一和第二外薄膜层的方法,该层压层沿着层压结构的长边缘结合在一起。

[0102] 本发明的该另一方面还包括制造层压结构的方法,例如任何上文所定义或描述的热绝缘结构,该方法包括将该层压层沿着层压板的长边缘结合在一起,该层压层通过任何不会整个刺穿或击穿该层压层,或该绝缘结构的第一和第二外薄膜层的方法形成。

[0103] 就热焊接(例如通过热粘合浮雕日历)来说,如果层压层材料是不相容的,可以通过两外层的部分进行粘合,该部分向外部伸出或延伸超过层压结构的其他层。或者,优选超声焊接,因为其不要求层压材料是相容的,本发明的热绝缘结构正是如此。因此,用超声焊接/层压,可以避免任何伸出外层的需要。

[0104] 超声波焊接是本领域所熟知的。该技术的原理是,促使在超声频率下振动且被称为“焊头”或“超声焊极”(为方便起见,下文一并称为“焊头”)的敷贴器,对着要粘合到支承面(“砧”)的材料振动。超声振动引起局部化摩擦热,该摩擦热能够实现正在处理的任何热塑性元件的局部化熔融和焊接。当焊接柔性材料例如热塑性织物和薄膜时,通常使用的方法是在固定的焊头和旋转的砧之间经过要焊合的材料。该旋转砧在沿焊接过程的长(机器)方向上有一光滑表面,在这样情况下,焊接将采取连续线或多条连续线的形式,或该旋转砧骨可以设计这样,以致于其表面携带浮雕花纹,在这样情况下,得到的焊接将是一相当于旋转砧表面上的浮雕花纹的焊接区域的图案。对这种柔性材料的实施连续焊接的设备见图示,例如附图的图 5。

[0105] 电输入 4 使得由传感器 5 产生振动。这些振动由给焊头 1 供给动力的调压器 6 机械放大。焊头 1 和砧辊 2 的表面 3(其可以是光滑的或具有浮雕花纹的)之间的压力焊接进料 7,产生焊接了的复合物 8。然而,在粘合相对大体积的结构例如用于热绝缘体中的那些,使用该技术是有问题的,因为大体积材料必须通过固定焊头 1 下面的紧固夹,这使得该材料或者被钩在固定焊头上,或者,使用多层材料时,由于固定焊头 1 和旋转砧 2 的不同摩擦表面,因为速度差,该材料在不同构件层之间堵塞。

[0106] 一种市场上可买到的结构, **MULTIPRO®** TS250 (Actis UK Limited), 通过使用间隔、近似圆形的超声波焊接避免了该问题,该超声波焊接与间断粘合技术或这样一种生产方法一致,在该生产方法中超声波焊接使用与要焊接的材料接触的固定焊头来压模,然后从它们的表面升起。然而,这是一个缓慢的处理技术,不具有连续焊接法的优点。连续焊接法是指,该方法中,要焊接的材料连续地通过超声波焊接区域,不管焊接图案是连续的或间断的,没有任何“停止和开始”。

[0107] 超声焊接的一种可选择的方法使用旋转焊头。该方法中,该焊头有一圆形截面,当旋转时引起超声振动。该振动可以朝传感器的方向,平行于要焊接的材料的平坦表面,或优选地,该方向可以横向于待焊接材料的平面。法国专利 2677049 和 2792575(均为法国 CERA)描述了在后者原理基础上工作的超声焊头。Cera 专利中描述的焊头的类型是剖面圆形的,可用于沿机器方向产生连续焊线,或者,如果该砧的表面设计成具有浮雕花纹,其可以产生相当于砧辊表面上浮雕花纹区域的任何所需图案的焊接。该技术优于固定焊头设计之处在于,因为焊头和砧都是旋转的,要焊接的材料通过焊头和砧之间的钳子相等地进料。旋转焊头焊接机如附图的图 6 所示。

[0108] 旋转焊头 9 与旋转砧 10 形成了运转夹子,以使材料 7 能无障碍地通过夹子。理论

上,使用这样一种旋转超声技术,用有图案的砧辊,可以焊接成层材料以产生相对大体积的结构,例如本专利说明书的主题的那些。然而,有两个困难需要克服。第一,为避免在任何构件层中引入皱折,优选间断焊接而不是连续焊接。这允许相邻层中和相邻层之间的一些运动,以使一个构件相对于另一个构件的局部过量(该过量导致皱折形成)不至于堵塞。焊接粘合的间距必须足以允许这种补偿运动发生。第二,由于要焊接的结构的体积增加,即总结构的厚度增加,砧辊上的图案必须凸起到远离浮雕图案的表面之间的“谷”。这是由于由被陷在浮雕花纹区域之间的谷里的材料所吸收的能量所引起的超声波能量损失,加上要允许凸起的表面与砧辊形成足够紧的牵引(nip),焊接可在那个区域中发生。在大宽度砧辊上完成这种深度的图案是困难的和昂贵的。如果砧辊中的图案以任何方式被破坏,要修复是昂贵且困难的。可以设计使用窄宽度砧辊的系统。然而,当这种窄宽度砧辊可以设计有希望的图案,且制备廉价并便于维修或改变时,每个砧辊将不得不直接置于其相应的超声装置下。因此,用这样一种装置改变宽度是困难的。

[0109] 因此,本发明的该方面发展了一种特别有利的超声波焊接方法,该方法将焊接图案引入到超声装置的旋转焊头上。下文的图7和7a通过举例方式图示了旋转焊头的弓形部分和同一个旋转焊头的侧视图,其中每个带有简单“破折号”或间断的线焊图案。其他的焊线长度、焊接间距或图案都是可能的。

[0110] 因此,另一方面,本发明提供一种层压方法的应用,其中通过超声焊接、通过超声敷贴器例如带有焊接图案的旋转焊头,多层结合在一起以形成层压板。本发明还包括一种层压方法,其中通过超声焊接、通过超声敷贴器例如带有焊接图案的旋转焊头,多层结合在一起以形成层压板。

[0111] 另一方面,本发明提供一种用于层压方法的超声波敷贴器,例如带有焊接图案的旋转焊头,所述层压方法包括超声波焊接,其中多层结合在一起以形成层压板。

[0112] 这有下列优点,即只有小面积需要用图案加工,因为敷贴器例如旋转焊头的外围面积始终大大小于有图案的大宽度的砧辊的外围面积。

[0113] 如果焊头被破坏,需要维修或替换,改变该构件的成本和容易度因而低于修复或替换有图案的大宽度的砧辊。该系统的另一个优点是,它是相对易于转换结合图案的,这是由于与改变大宽度砧辊相比,改变旋转焊头是相对容易的。因为,在此系统之下,所需的焊接图案被做到旋转焊头上,可以使用具有平坦、光滑表面的砧辊。这具有额外的优点,即它是非常易于转换任何焊接双线之间的宽度的,因为超声装置可以设置在跨越砧辊宽度的任一点。

[0114] 超声焊接的优点还在于,它能形成不同的热塑性材料之间的适当的粘合。因此,举例来说,可以将由聚烯材料形成的薄膜粘合到滞留空气绝缘层的聚酯软填料上,所述聚烯材料例如聚乙烯或聚丙烯或聚乙烯和聚丙烯的混合物或共聚物。包括非热塑性纤维与热塑性纤维的混合物的软填料的滞留空气绝缘层也可以用这种方法粘合。已经证明,可以用超声波将聚丙烯薄膜的交替层与软填料粘合,所述软填料例如包括80%再生毛和20%混合合成纤维,以使绝缘体可包括高比例的再循环材料,特别是,如果再循环聚合物也用于薄膜层的生产。下文使用的术语“热塑性软填料”是指任何软填料,包括全部热塑性材料,或任何软填料,包括非热塑性材料与足够的热塑性材料的混合物,使用超声焊接装置时,该软填料能够对其本身或另一个热塑性材料形成适当的热塑粘合性。因此,可以将组成的薄膜

和软填料层紧密地与绝缘制品的边缘粘合,以使事实上在绝缘体的平坦表面范围内没有冷桥。当使用现有技术的粘合手段例如缝合时,由于很难将材料与缝合头对准,并因而靠近材料边缘的缝合孔眼的线产生了弱强度的粘合,因此很难将材料如此紧密地粘合到绝缘材料的边缘上。

[0115] 附图的图 8 显示了一种绝缘结构样品的图片,其中滞留空气绝缘层和薄膜层已由图 7 和 7a 的旋转焊头层压。可以从图 8 看出,有分别沿着该绝缘结构的相对的两侧延伸的间隔图案焊缝或粘合。有图案的焊缝或粘合将所有的薄膜层粘合,仅作为参考,如图 10 所示。图 8a 的放大详图中可清楚地看出有图案的焊缝或粘合的一种。

[0116] 附图的图 9 示意了本发明的热绝缘结构的旋转超声波焊接的位置的横截面,现在将参考图 9。

[0117] 沿着绝缘制品在两台机器方向的边缘,在靠近边缘 18 的点上,焊接红外反射的、透水蒸汽但不透空气的薄膜层 16,或者红外反射的、不透水蒸汽和空气的薄膜层 16 和热塑性软填料层 17。焊缝中带有薄膜的热塑性软填料的内含物可获得尺寸上稳定的产品。然而,大规模由该技术焊接意味着该粘接过程比仅粘合薄膜层要慢。

[0118] 已经发现,如果软填料层的宽度比薄膜层窄,则可以制造实用的热绝缘结构,该热绝缘结构通过如附图的图 10 所示的所有的薄膜层焊接,或者换而言之,正好通过将附图的图 11 所示的两层外层焊接,而没有包括在焊缝里的软填料层。

[0119] 在图 10 和 11 中,软填料层 17 没有形成焊缝 18 的一部分。当使用本发明的旋转超声波焊接时,这在大大增加该方法速度方面有优势。举例来说,本发明的典型的绝缘结构包括六层反射膜层和五层绝缘软填料层,其通过 5m/min 和 10m/min 之间的旋转超声波装置处理,当将软填料层包括在焊缝之内时,如图 9 所示。相反,当仅通过薄膜层粘合,如图 10 或 11 所示,该处理速度可以增加至少 15m/min,增加了至少 50%。

[0120] 图 11 也示出一任意的粘合点 19,其有助于产品稳定性,特别是如果该绝缘体的宽度大于 500mm,或该绝缘体将沿着机器方向被切割以用于安装。将理解,粘合点 19 可供于图 8、9 或 10 所示的任何结构中,并可供于构件层之间的所有分界面的任何分界面之间,而且这种粘合点不会导致“热桥”。

[0121] 包括该绝缘系统的各种构件层也需要粘合在一起,以改善间隔一定距离跨越其宽度的加工和稳定性,这里称为中间结合或中间稳定。窄宽度的绝缘体(例如 500mm 宽)不需要这种中间结合,而较宽的宽度可受益于这种中间结合。在欧洲,对这种多层绝缘材料,1200mm-1600mm 通常是可用的宽度范围,且这些产品中的中间结合通常由缝合或超声焊接区域提供。作为“热桥”,这些具有减少了产品的热绝缘功效的缺点。因此,用任何本领域为大家所熟知的粘合剂技术,通过使用相邻的构件层之间的定距离间隔的粘合剂,本发明的该方面提供了中间结合。

[0122] 中间结合的优选方法是使用以产品的纵向,即以正在制造的产品的机器方向设置在相邻的构件层之间的薄的热熔化的粘胶线。该线可以是连续的或间断的,或可以相隔一定距离,以便有效形成定距离间隔的点粘合。在超声粘合边缘之间、与粘合剂直接接触的区域应该尽所应用的粘合剂数量的可能保持在最小,以使总粘合剂面积占绝缘体的总平坦面积的百分比足够低,这样该整个结构的水蒸汽透过性没有被粘合点降低。这些中间粘合区域的绝缘体的厚度应该和该绝缘系统的整个非结合区域基本上相同,以便维护中间结合区

域的热绝缘特性。

[0123] 附图的图 12 示出了本发明的生产线示意图,现参考该图。

[0124] 薄膜 7a 的辊子是展开的,以便提供与来自辊子 7b 的滞留空气绝缘软填料层交替的薄膜层,直到实现交替层的所需量。交替的薄膜和软填料层的合并的、非粘合层 11 从有图案的旋转超声焊接装置 12 下面经过,该装置 12 作用于光滑的砧辊 10 上,以粘合两者的边缘。在该切割装置 13 处在纵切之前,将粘合的绝缘结构 8 的边缘在粘合线或焊接线的外面,并尽可能靠近该粘合线或焊接线修整,粘合的多层绝缘结构 14 被卷起作为成品辊 15。如果需要粘合剂使两个超声粘合的边缘之间的绝缘层稳定,可由任何本领域已知的合适装置在送料辊 7a 和 7b 之间应用该方法。

[0125] 该绝缘结构可以以辊的形式存在,以便于储存、操作、输送和放置。如果该绝缘结构是透水蒸汽的,且一层外薄膜层比另一层外薄膜层更易透水蒸汽,该绝缘系统的更易透水蒸汽的那侧优选卷绕在辊 15 的内侧,以使当展开时,该侧面对建筑物的外部。

[0126] 提供包括交替的柔性薄膜层和柔性可压缩软填料层的绝缘结构(透空气和水蒸汽或不透空气和水蒸汽的)的另一个优点是,包装成品的体积可通过压缩或抽真空而减小,以便于储存和处理。在这方面,该绝缘体优于非可压缩绝缘材料,例如刚性板绝缘,也优于可压缩多层绝缘材料,其包含构件层,例如泡沫层,特别是闭孔泡沫塑料层,其不能象纤维软填料层那样被压缩。尽管本发明的薄膜层是不透空气的,且装入软填料层中,已经发现,空气可经压缩容易地从产品内逸出,因为沿着该产品的边缘的粘合或焊接接缝是间断的,因此不存在连续的屏障。

[0127] 现在参考表 3 和 4,这些表显示了真空包装的多层绝缘材料的相对尺寸的对照,说明可压缩软填料优于泡沫材料。由不同等级的聚酯软填料与六层薄膜层交插制成,以使一种绝缘材料的总额定厚度为 50mm,而另一种绝缘材料的总额定厚度为 30mm 的本发明的两种绝缘制品与两种可选的绝缘制品 Actis Tri-iso Super 9 和 Yorkshire 建筑产品 Superquilt 14 相比。后两种产品包括六层不透性反射膜,其与两层聚酯软填料层和六层薄泡沫层交插。将每个绝缘制品的相同面积 500mmX6m 卷起,投入重型聚乙烯袋。使用工业用真空清洁器抽吸每个袋,直到包装产品中再不能压缩。测定真空包装前后每个产品的周长。表 3 给出的结果表明,本发明产品实现了最大的压缩率。

[0128] 表 3

产品	真空包装前的周长 (mm)	真空包装后的周长 (mm)	压缩率
[0129] 本发明50mm厚的绝缘体	1674	860	49
本发明30mm厚的绝缘体	1130	757	33
Actis Tri-iso Super 9	1290	950	26
YBS Superquilt 14	1260	950	25

[0130] 包含聚酯纤维的软填料的一个优点是,它们具有好的回弹特性,因此在压缩之后被释放时显示好的恢复性。

[0131] 表4显示了在各种负荷下压缩24小时之后,本发明的十层70g/m²的聚酯软填料的压缩和恢复数据。松弛24小时之后的恢复是初始软填料层的厚度(loft)或厚度(thickness)的90%。

[0132] 表4

[0133]

压缩	厚度 (mm)	原厚度的百分比
无负荷 (原厚度)	56	
0.9kg	45	80
2.3kg	38	67
4.5kg	34	60
6.8kg	24	43
9.1kg	22	39
恢复		
初始	45	80
松弛1小时	50	88
松弛24小时	51	90

[0134] 根据另一方面,本发明提供一种热绝缘结构,包括交替的薄膜和滞留空气绝缘软填料层,其是这样构造和设置的,以致于该绝缘结构可被显著压缩到一取决于其初始厚度的水平,但是,当去除压缩时,该软填料层可以基本上恢复其初始厚度。

[0135] 本发明也包括任何上文所定义或描述的热绝缘结构,该结构能够被显著压缩到一

取决于其初始厚度的水平,但是,当去除压缩时,该软填料层可以基本上恢复其初始厚度。

[0136] 应该理解,在不背离本发明各方面的范围情况下,本发明描述的绝缘结构可有各种改变。例如,该绝缘结构的层可以由任何其他合适的材料制成,所述材料符合能控制通过透空气和水蒸汽的绝缘结构的水蒸汽渗透,同时保持足够的柔韧性和绝缘水平,或在不透空气和水蒸汽的绝缘结构中的空气和水蒸汽不渗透性的必要量,同时保持足够的柔韧性和绝缘水平。

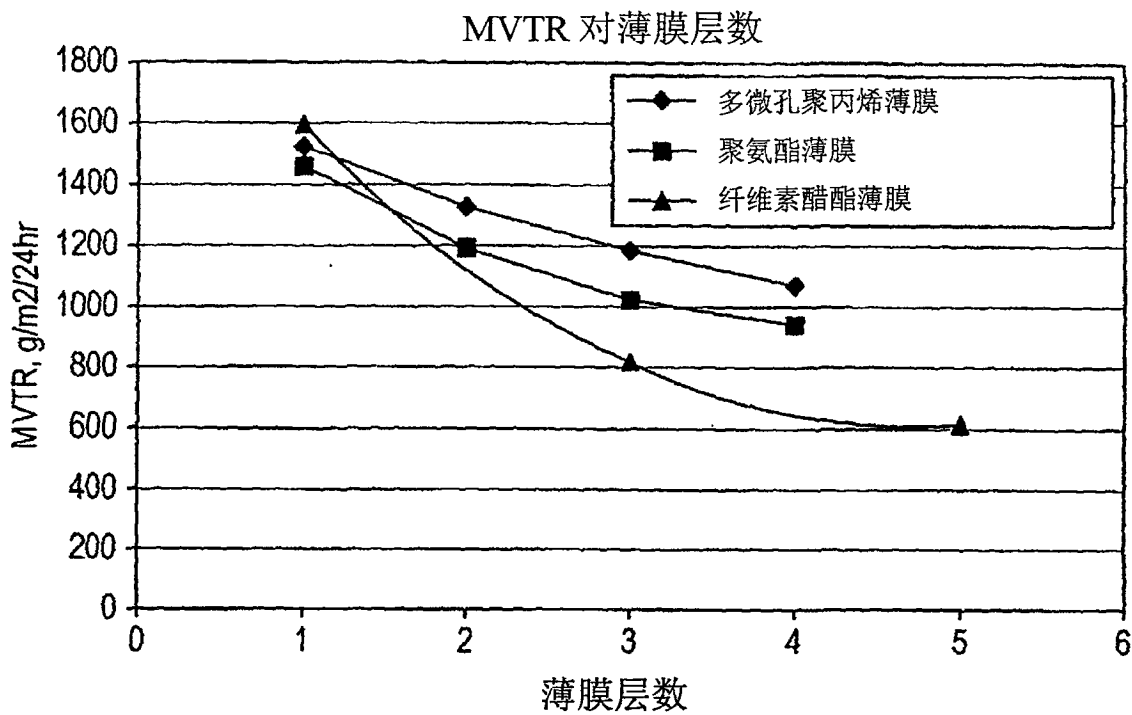


图 1

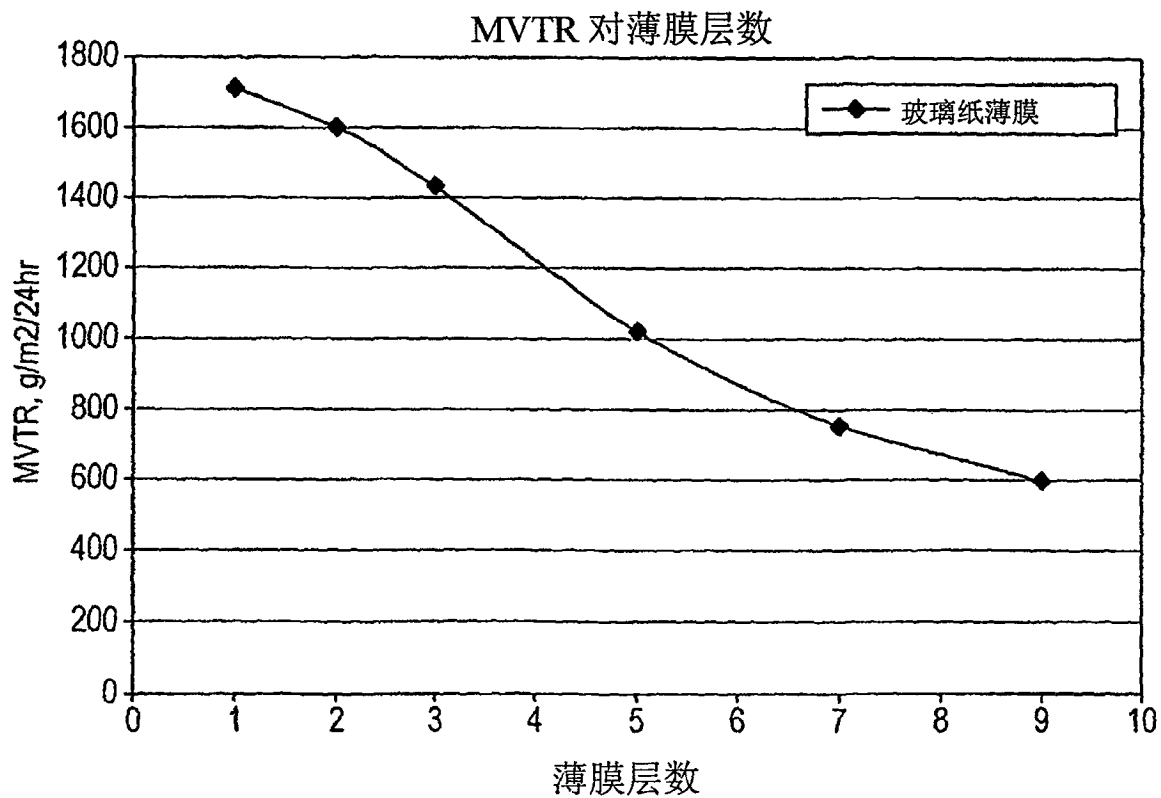


图 2

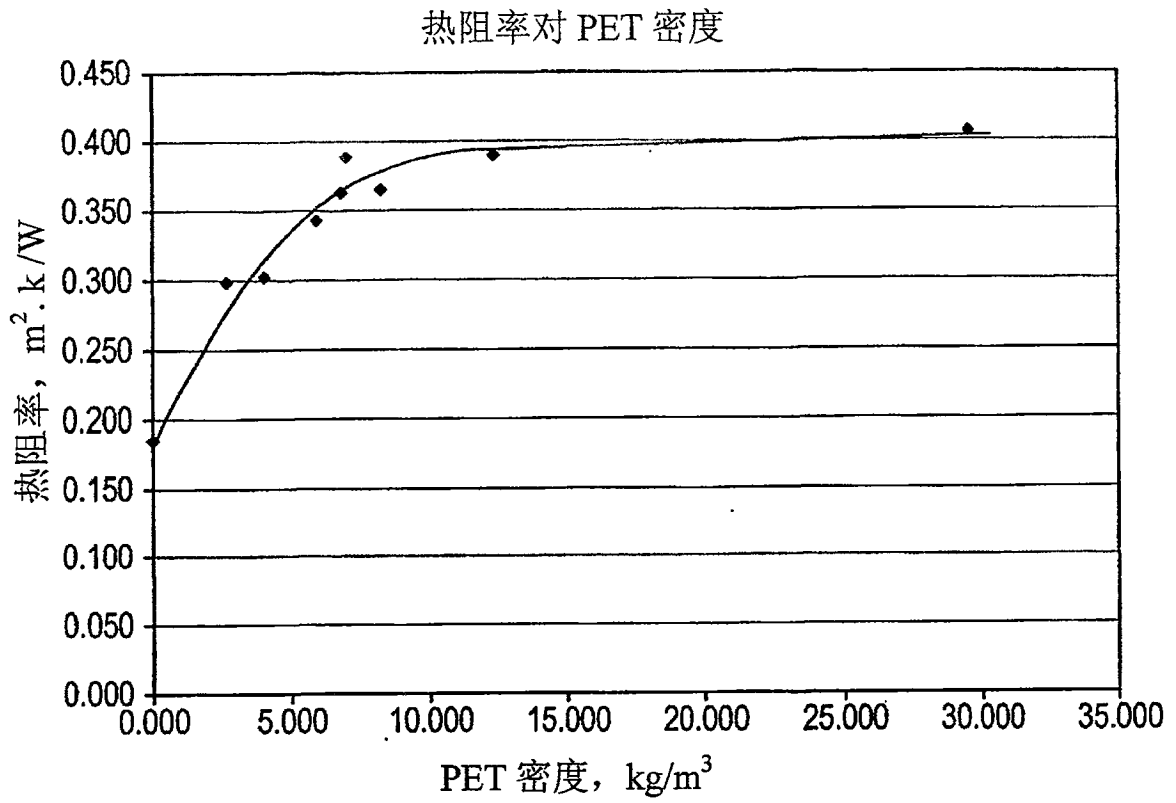


图 3

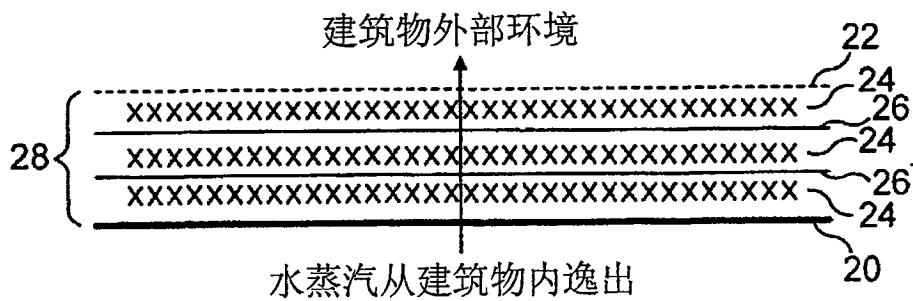


图 4

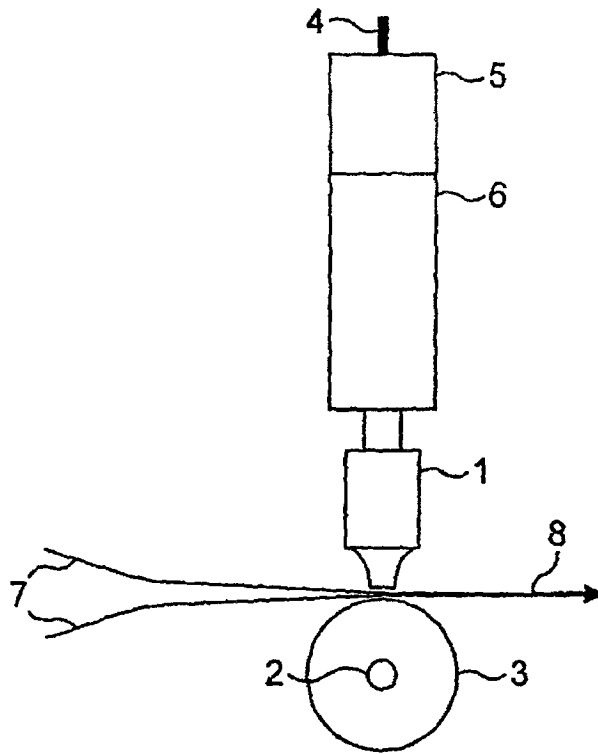


图 5

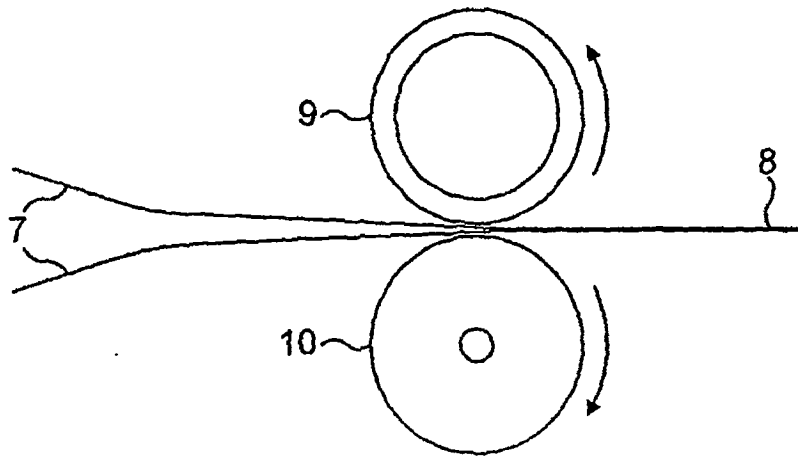


图 6

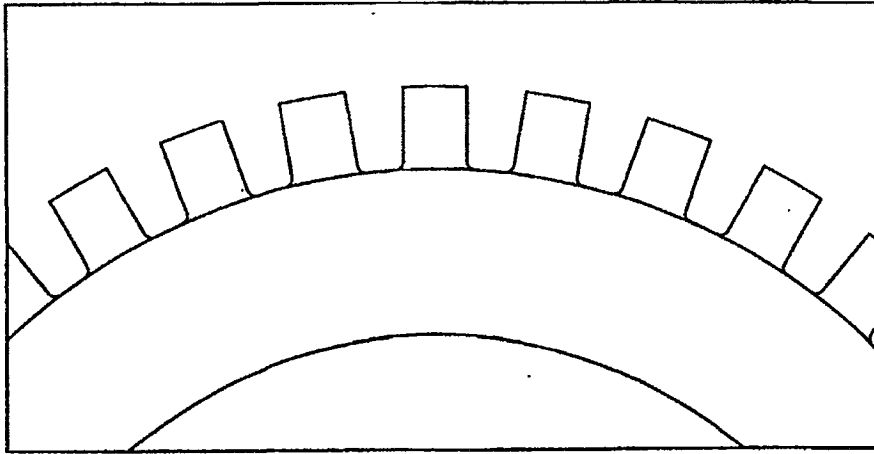


图 7

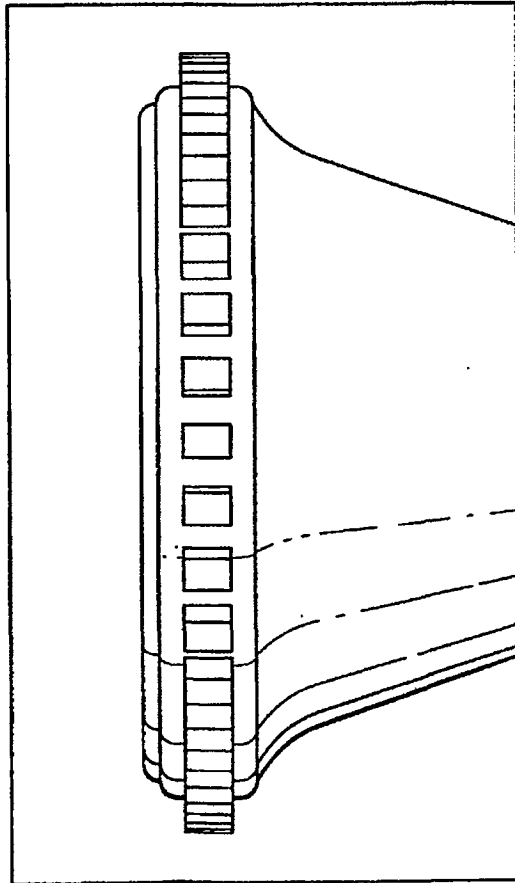


图 7a

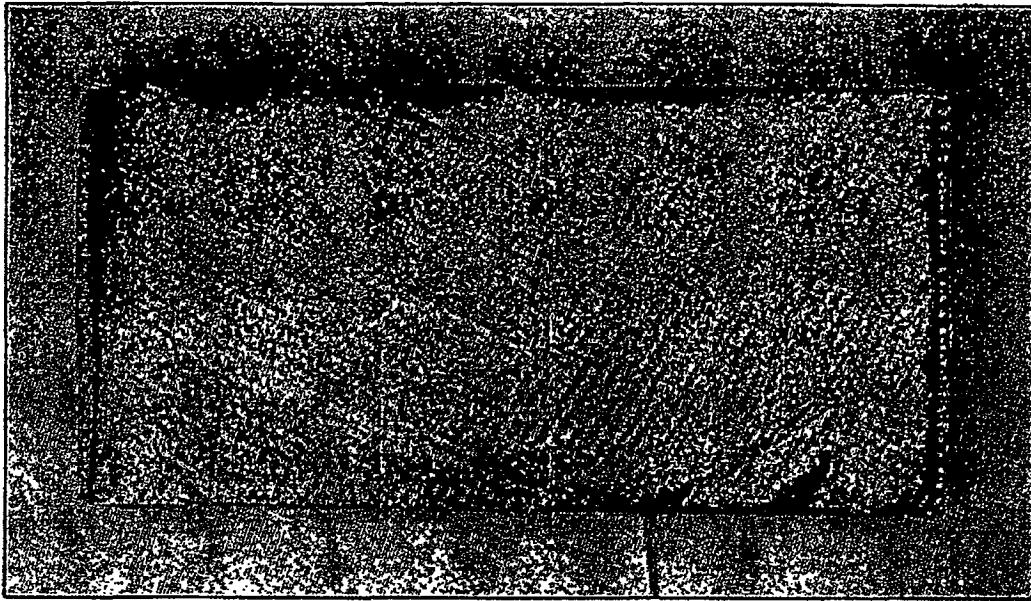


图 8

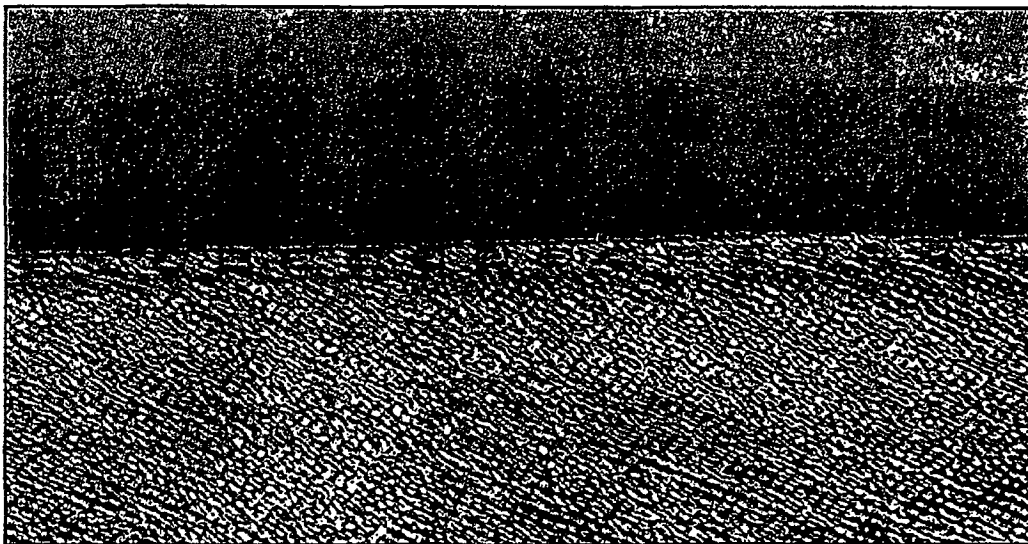


图 8a

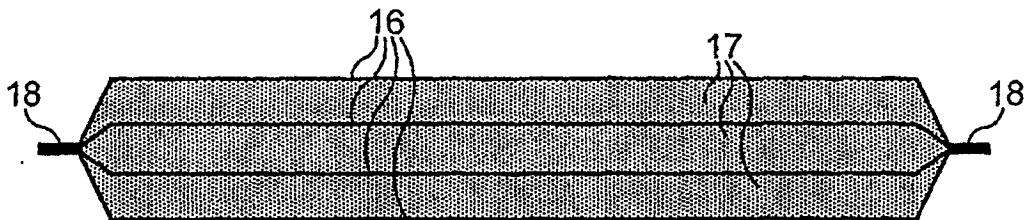


图 9

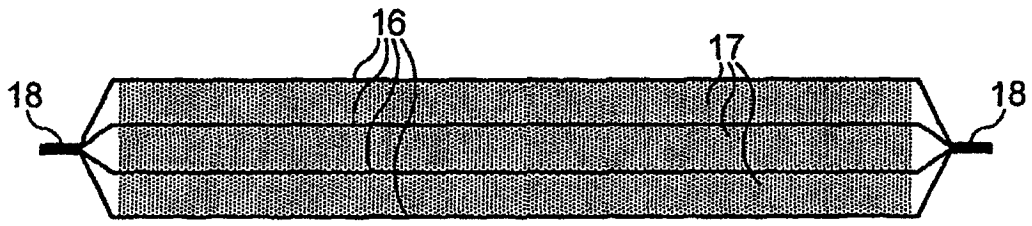


图 10

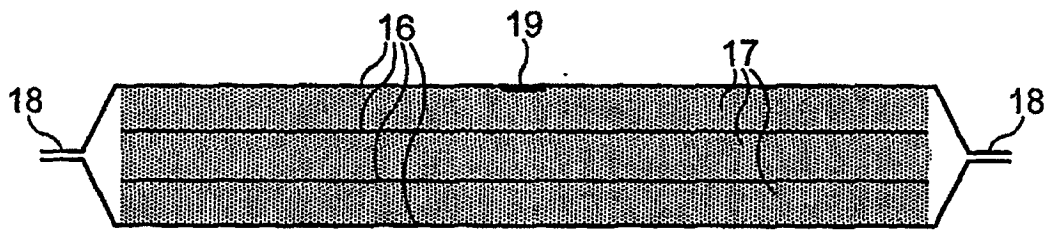


图 11

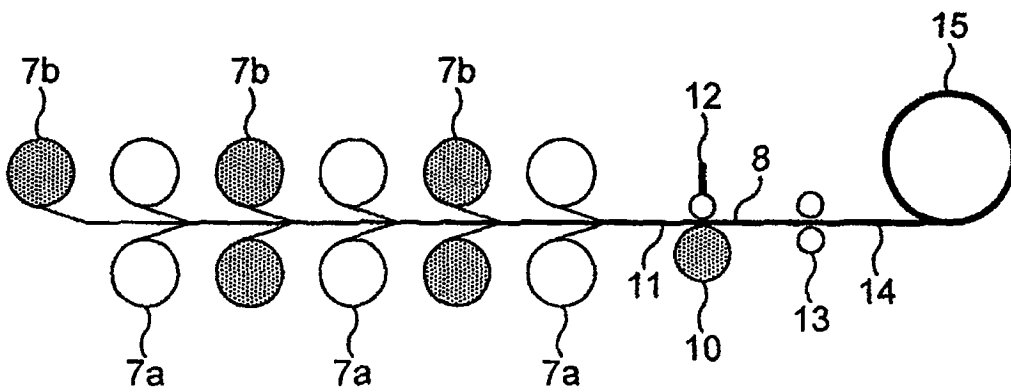


图 12