[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B32B 15/08 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580044008.7

[43] 公开日 2007 年 12 月 5 日

[11] 公开号 CN 101084113A

[22] 申请日 2005.12.21
[21] 申请号 200580044008.7
[30] 优先权
[32] 2004.12.23 [33] GB [31] 0428251.3
[86] 国际申请 PCT/GB2005/004965 2005.12.21
[87] 国际公布 WO2006/067433 英 2006.6.29
[85] 进入国家阶段日期 2007.6.21
[71] 申请人 智能工程（巴哈马）有限公司
地址 巴哈马拿骚
[72] 发明人 斯蒂芬·约翰·肯尼迪
[74] 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有限公司
代理人 王昭林 唐曙晖

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

改进的夹层板结构构件

[57] 摘要

通过将周边条与面板粘附而不是通过焊接制造的一种夹层板结构构件。 此种方法使生产的面板构件具有减少的变形。 在周边框和面板之间可选择地使用密封条。

1. 一种夹板结构构件，包括:

第一外板和第二外板;

固定在所述第一外板和第二外板之间以形成一腔的周边构件；以及

在所述腔中的、并且以足够的强度与所述外板结合以在所述外板之间传递剪切力的塑料或聚合物材料芯板;

其中，所述周边构件通过胶粘剂与所述外板固定。

2. 根据权利要求 1 所述的夹板结构构件，其特征在于，所述周边构件通过胶粘剂相互固定。

3. 根据权利要求 1 所述的夹板结构构件，其特征在于，所述周边构件通过焊接相互固定。

4. 根据前述任一权利要求所述的夹板结构构件，其特征在于，所述胶粘剂为双组分胶粘剂。

5. 一种夹板结构构件，包括:

第一外板和第二外板;

在所述第一外板和第二外板之间以形成一腔的周边构件;

在所述周边构件与所述第一外板和第二外板之间的密封条或密封垫；以及

在所述腔中的、并且以足够的强度与所述外板结合，以在所述外板之间传递剪切力的塑料或聚合物材料芯板。

6. 根据权利要求 5 所述的夹板结构构件，其特征在于，所述密封条或密封垫由乙烯、α-烯烃和二烯烃单体的三元共聚物制成，优选由三元乙丙橡胶制成。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的夹板结构构件，其特征在于，所述夹板结构构件还包括在所述周边构件与所述第一外板和第二外板之间的多个间断焊。

8. 根据权利要求 5、6 或 7 所述的夹板结构构件，其特征在于，所述密封条或密封垫具有范围为 3mm 至 10mm 宽 × 1mm 至 5mm 厚的不压缩尺寸。

9. 根据权利要求 5、6、7 或 8 所述的夹板结构构件，其特征在于，

所述密封条或密封垫在其一侧上具有胶粘剂。

10. 根据前述任一权利要求所述的夹板结构构件，其特征在于，在所述周边框中具有填充的排气孔和填充的注入口。

11. 根据前述任一权利要求所述的夹板结构构件，其特征在于，所述塑料或聚合物材料是致密的。

12. 根据前述任一权利要求所述的夹板结构构件，其特征在于，在所述腔中包括至少一预制成的隔板。

13. 根据前述任一权利要求所述的夹板结构构件，其特征在于，所述外板具有的厚度小于约 2mm。

14. 一种制造夹板结构构件的方法，所述方法包括:

将周边构件与第一外板、第二外板粘附以形成一封闭的腔；以及

将液态的塑料或聚合物材料注入所述腔中；

由此所述塑料或聚合物材料凝固或固化，以便以足够的强度与所述外板结合以在所述外板之间传递剪切力。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述粘附步骤包括涂覆双组分粘附剂的一种组分至所述周边构件、涂覆另一种组分至所述面板。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的方法，其特征在于，在所述粘附步骤中，用机械手涂覆胶粘剂。

17. 根据权利要求 14 至 16 之任一项所述的方法，其特征在于，在所述粘附步骤之前，通过酸蚀、清洁和/或喷砂处理所述周边构件和/或所述外板的结合表面。

18. 一种制造夹板结构构件的方法，所述方法包括:

用第一外板、第二外板和周边构件形成一封闭的腔，在所述外板和所述周边构件之间设置密封条或密封垫；以及

将液态的塑料或聚合物材料注入所述腔中；

由此所述塑料或聚合物材料凝固或固化，以便以足够的强度与所述外板结合以在所述外板之间传递剪切力。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述形成封闭腔的

步骤包括在所述外板和所述周边构件之间形成多个间断焊。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，在间断焊接步骤过程中，将所述外板和所述周边构件一起夹紧。

21. 根据权利要求 14 至 20 之任一项所述的方法，其特征在于，在所述粘附的步骤中，使用液压压机把持所述外板。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述液压压机设有加热的、磁化的压盘。

23. 根据权利要求 14 至 22 之任一项所述的方法，其特征在于，所述周边构件与所述外部金属板的第一块分别固定。

24. 根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括在所述周边构件之间填充接合处。

25. 根据权利要求 14 至 22 之任一项所述的方法，其特征在于，所述周边构件在与所述外板固定之前粘附在或焊接在一框中。

26. 根据权利要求 14 至 25 之任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括在所述芯板固化后将所述周边构件与所述外板焊接的步骤。

改进的夹层板结构构件

技术领域

本发明涉及夹层板结构构件（structural sandwich plate members），该夹层板结构构件包括两块外板和一与该外板结合的塑料或聚合物材料芯板（core），所述芯板具有足够的强度以充分满足所述构件的结构强度。

背景技术

在US 5,778,813 和US 6,050,208 中描述了夹层板结构构件，由此这些文献通过引用并入本申请，所述夹层板结构构件包括诸如钢的外部金属的、与诸如未发泡聚亚安酯的一中间弹性体芯板（－>芯体）结合的板。这些夹层板系统可以用于多种结构形式中，以取代加劲钢板、型钢板、增强混凝土或复合钢－混凝土结构而大大简化产生的结构、在降低重量的同时提高强度和结构性能（例如，硬度、阻尼特性）。在WO 01/32414 中描述了这些夹层板结构构件的进一步的发展，由此其也通过引用并入本申请。如其中所描述的，泡沫结构（foam forms）或插件可以结合在芯板层中以减轻重量，并且可以添加横向金属剪力板以提高劲度。

根据WO 01/32414 的教导，泡沫结构可以是空心的也可以是实心的。空心结构引起的重量减轻更大，因此是有利的。在该文献中描述的结构不局限于由轻质泡沫材料构成，也可以由其它材料构成，例如木制或钢制箱，挤压成形的塑料和空心的塑料球体。

一种已知的制造加层结构板构件的方法为：在第一金属板周边的周围焊接围条（bars），然后将第二金属板与该围条焊接以形成一封闭腔。然后通过设在所述钢板之一中的注入口将塑料或聚合物材料注入该腔中、凝固或固化（sets or cures）以形成复合面板。该方法大体上是满意的，可以有效地用于工厂条件以大量地生产夹板结构构件。然而，已经得出经验：在使用该方法，特别是在使用诸如2mm 或

更薄的薄金属板以形成诸如约 1m × 2m 的很大的面板时，该面板会发生不希望的变形。

发明内容

本发明的目的在于提供变形减少的夹层板构件和一种制造此种板构件的方法。

根据本发明，提供有：一种夹板结构构件，包括：第一外板和第二外板；固定在所述第一外板和第二外板之间以形成一腔的周边构件；以及在所述腔中的、并且以足够的强度与所述外板结合以在所述外板之间传递剪切力的塑料或聚合物材料芯板；其中，所述周边构件通过胶粘剂与所述外板固定。

本发明也提供了一种制造夹板结构构件的方法，该方法包括：将周边条与第一外板和第二外板粘附以形成一封闭的腔，以及将液态的塑料或聚合物材料注入所述腔中，从而所述塑料或聚合物材料凝固或固化以便以足够的强度与所述外板结合以在所述外板之间传递剪切力。

本发明的第二方面提供了一种夹板结构构件，包括：

第一外板和第二外板；

在所述第一外板和第二外板之间以形成一腔的周边构件；

在所述周边构件与所述第一外板和第二外板之间的密封条或密封垫，以及

在所述腔中的、并且以足够的强度与所述外板结合以在所述外板之间传递剪切力的塑料或聚合物材料芯板。

本发明的第二方面还提供了一种制造夹板结构构件的方法，所述方法包括：

用第一外板、第二外板和周边构件形成一封闭的腔，在所述外板和所述周边构件之间提供密封条或密封垫；以及

将液态的塑料或聚合物材料注入所述腔中；

由此所述塑料或聚合物材料凝固或固化以便以足够的强度与所

述外板结合以在所述外板之间传递剪切力。

通过胶粘剂或间断焊将周边条与外部金属板固定，而不是通过连续焊，所产生的夹板结构构件可以具有减少的变形，例如在大约 1m × 2m 的面板中变形少于 1mm。如果处理后焊接也用于将面板结合在一起（只需要一次焊接，而不是三次），那么该方法也可以消除相当数量的焊缝。本发明的方法也尤其适合用于自动操作，例如，使用带有加热的、磁化的压盘的液压压机以把持外板、机械手涂覆粘附的密封剂或密封垫和放置周边条。

胶粘剂或间断焊只需要具有足够的强度，以在注入过程中保持周边条到位和形成一密封腔以防止液态芯板材料的泄漏；一旦芯板材料凝固和/或固化，板构件的结构强度主要地由芯板提供。然而，将周边构件与外板的胶粘剂固定中的另外的强度是有利的，例如，在发生火灾时容纳熔化的芯板材料和气体和/或抵制外板的剥落。因此，在芯板材料注入和固化后，周边条或框可以与面板焊接。

优选地，使用双组分胶粘剂：胶粘剂涂覆在所述周边条和外板之一上而活化剂涂覆在另一者之上。为了改善粘合，周边条和外板的结合表面可以酸蚀、清洁和/或喷砂。

周边条可以与外部金属板分别粘合，在此种情形下，根据需要可以在结合处提供另外的密封剂。可选择地，周边条可以在其与外板固定前粘附或焊接至一框上。

本发明的夹板结构构件的外板的材料、大小和一般特性可以根据所述夹板结构构件所希望投入的特定用途进行选择，大致可以如 US-5,778,813 和 US-6,050,208 所描述的。钢或不锈钢通常使用的厚度为 0.5mm 至 20mm，在希望轻的重量时，可以使用铝。类似地，塑料或聚合物芯板可以为任何适当的材料，例如，如 US-5,778,813 和 US-6,050,208 中所描述的，诸如聚亚安酯的一种弹性体。周边条还可以由金属制成，例如钢、不锈钢或铝，但是当其与外板不是焊接时，材料可以有更多的选择。

本发明也可以用于形成为现有结构的上层或内层的夹板结构构

件—如国际申请 WO02/20341 和 PCT/GB2003/004628 所述，该文献的全文通过引用并入本申请—在此情形下，外部金属板之一为现有结构的一部分。

附图说明

下面将参照作为示例的实施方案和所附的示意图对本发明进行描述，其中：

图1是根据本发明的第一个实施方案的夹层板结构构件的剖面图；

图2示出的是将一周框添加至体现本发明的第一种方法中的第一块金属板的立体图；

图3示出的是将第二块外板添加至体现本发明的第一种方法中的一周框的立体图；

图4是根据本发明的第二个实施方案的夹层板结构构件的剖面图；

图5示出的是将一周框添加至体现本发明的第二种方法中的第一块金属板的立体图；和

图6示出的是将第二块外板添加至体现本发明的第二种方法中的一周框的立体图。

在各附图中，相同的附图标记表示相同的部件。

具体实施方式

图 1 所示出的夹层板结构构件包括可以是钢制或铝制的上部外板 11 和下部外板 12（面板），该上部外板 11 和下部外板 12 具有诸如从 0.5mm 至 20mm 的范围的厚度。周边条 14 通过面板 11、12 之间的胶粘剂 15、16 粘附在面板 11、12 外围的周围以形成一个封闭腔。塑料或聚合物材料芯板 13 在面板 11、12 之间的腔中，该塑料或聚合物材料优选为一种诸如聚亚安酯弹性体的致密的热固性材料。该芯板可以为任何厚度，特别是在从 15mm 至 200mm 的范围内的厚度。对于更薄的

芯板，可能需要对该芯板进行预热和后热处理。芯板 13 以足够的强度与面板 11、12 结合并且具有足够的机械特性以传递使用时在所述两块面板之间期望的剪切力。芯板 13 和面板 11、12 之间的结合强度应该大于 3MPa，优选为 6MPa，并且芯板材料的弹性模量应该大于 200MPa，优选大于 250MPa，特别是如果期望在高温中暴露使用时。对于低负荷应用，例如地板，在此种情形下，通常的使用和占用负荷为 1.4kPa 至 7.2kPa 的数量级，结合强度可以更低，例如，大约 0.5MPa。由于所述芯板层，夹层板结构构件具有加劲钢板的强度和承载能力，该加劲钢板具有显著更大的板厚和重大的另外的加劲作用。当然，所述板不必定是平的，而是可以采用任何为适应其希望的用途的形式。芯板优选为致密的，这意味着芯板不是泡沫并具有极少的或不具有内部虚空。芯板优选基本上完全地填满所述芯板腔。

为了制造夹层板结构构件 10，通过任何适当的表面处理，例如通过酸蚀和清洁和/或喷砂和/或电晕加工面板 12、13 的内表面，以使表面足够地清洁、平滑以形成与芯板材料和用于固定周边条的胶粘剂的良好结合。然后，将一面板 12 维持在压盘上，其中加工表面在最上方，并且将双组分胶粘剂 15 的一组分，例如胶粘剂涂覆在外围区。然后，将胶粘剂 15 的第二种组分，例如活化剂涂覆在周边条 14a-d 上，该周边条 14a-d 随后定位在面板 12 上、且正确定位。如果使用适当的胶粘剂和活化剂，例如，Flexon (RTM) F246 结构胶(Structural Adhesive）和 5 号或 1 号活化剂（Activator No. 5 or No. 1）(可从 PERMABOND 国际公司获得，其是位于美国新泽西州桥水镇芬达尔大街 10 号、邮编 08807（10 Finderne Avenue, Bridgewater, NJ 08807, USA）的国民淀粉和化学公司的一个分公司），该胶粘剂保持几分钟内可作用以便精确地设定周边条的位置。一旦到位，优选在周边条上加载，例如通过重物或压力，同时该胶粘剂固化。周边条在与面板固定之前，可以单独固定到位或通过胶粘剂或焊接一起固定以形成一框。如果周边条 14a-d 单独固定，优选使用用于填充接合处的另外的胶粘剂，例如，一种诸如 Plexus (RTM)的异丁烯酸酯胶粘剂（可从 ITW

Plexus 获得，其是伊利诺斯工具厂（Illinois Tool Works）的一个业务单位）以保证气密密封。胶粘剂优选是耐热性的。

接下来，将胶粘剂 16 的一种组分涂覆在周边条或框 14 的上部表面，另一种组分涂覆在面板 11 的下面，然后使面板 11 固定到位，形成将注入芯板材料的腔。可以使用夹具以便于上部面板 11 的定位。此外，在胶粘剂固化的过程中可以通过重物或压力加载上部面板 11。胶粘剂也可以用于涂覆内部双夹板。

芯板材料通过面板或周边框的任一者中的注入口（未示出）注入芯板腔中。可以在任何便利的位置设置排气孔。在完成注入后，排气孔和注入口都优选填满、与表面齐平。在芯板材料注入和固化的过程中，可能需要限制面板以防止其由于固化中的热引起的芯板热膨胀而变形。使用本发明的方法，芯板体积的公差可以足够地小以允许定量注入。

虽然附图未示出，但是在上部面板 11 固定到位前，可以在芯板腔中安置隔板、轻质结构、剪切板和其它嵌件。为了保证面板间距，从而保证沿板构件的芯板厚度一致，隔板尤其是有利的。

板构件的制造可以在工地（situ）进行，或在远离工地的工厂条件下制造，然后将成品面板运输至安装工地。虽然描述的是一平板，板构件当然可以是所希望的任何弯曲的或复杂的形状，并且本发明尤其适用于制造具有复杂形状的、尺寸公差相对严格的板构件。特别是在工厂环境下，使用带有加热的、磁化的压盘的液压“扁豆形的”压机，板的制造可以自动化。可以用数控机械手放置周边条、分配胶粘剂组分。

在使用 1920mm × 920mm、最初的变形小于 1mm 的面板的试验中，本发明的方法能够使生产的夹层板结构构件的总变形小于 1mm。

在所述夹层板结构构件作为现有结构的覆盖物形成时，操作方法基本上是相同的。周边条或框粘合在现有的板上，而所述新的覆盖板可以方便地按序或同时粘合。

在本发明的第二个实施方案中，如图 4 至图 6 所示，金属面板通

过间断焊 19 与周边框固定，使用挠性条 17、18 或放置在周边框与面板之间的密封垫保证密封。其余的，第二个实施方案与第一个实施方案相同。

所述密封条或密封垫应该具有足够的挠性以保证密封，应该与未固化的芯板材料兼容并且具有足够的大小和机械特性以承受固化过程的热和压力以及间断焊接过程的热。已经发现尺寸约 6mm 宽 × 3mm 厚的 EPDM（三元乙丙橡胶）泡沫条是合适的。可以适用其它的乙烯、α-烯烃和二烯烃单体的三元共聚物（ethylene, alpha-olefin diene monomer terpolymers）。由于熔化的材料可能流进焊缝中而阻止良好焊接的形成，因此在焊接过程中产生的温度下熔化的橡胶化合物是不太合适的。在间断焊的形成过程中，面板和周边框可以夹在一起，这仅仅需要在大小和数量上足以承受芯板材料注入和固化的压力。

密封条或密封垫优选绕周边框的内围设置以使密封条或密封垫离间断焊尽可能地远，优选至少为 3mm。在角落，密封条的两个片可以相互紧靠着相接触或者密封条的一片可以绕角落弯曲。优选地避免密封条或密封垫搭接。密封条或密封垫优选地仅在一侧上具有胶粘剂，密封条或密封垫通过该胶粘剂粘附在周边框或面板之一上；然后可以任意地调整周边框或面板的位置直至完成间断焊。

由于在芯板材料注入和固化的过程中间断焊只是用于保持面板和周边条的位置，因此可以使用夹具代替。

应该理解：上述描述并不意欲进行限制，其它修正和变型都落入由所附权利要求限定的本发明的范围内。

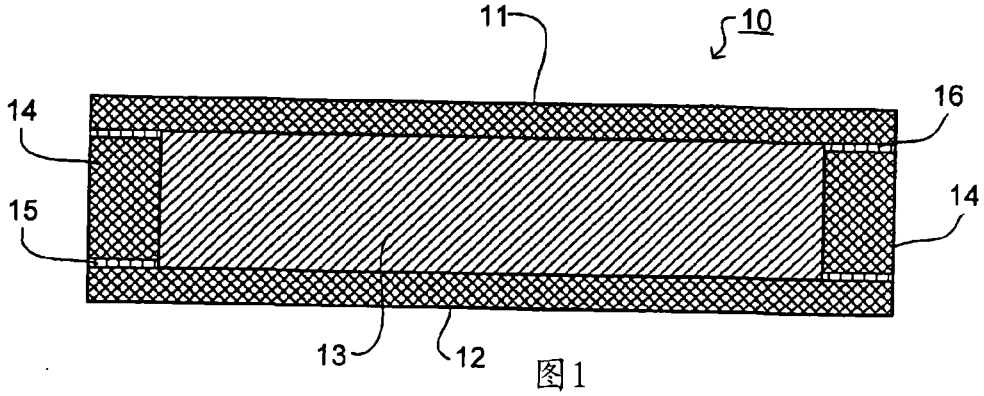


图1

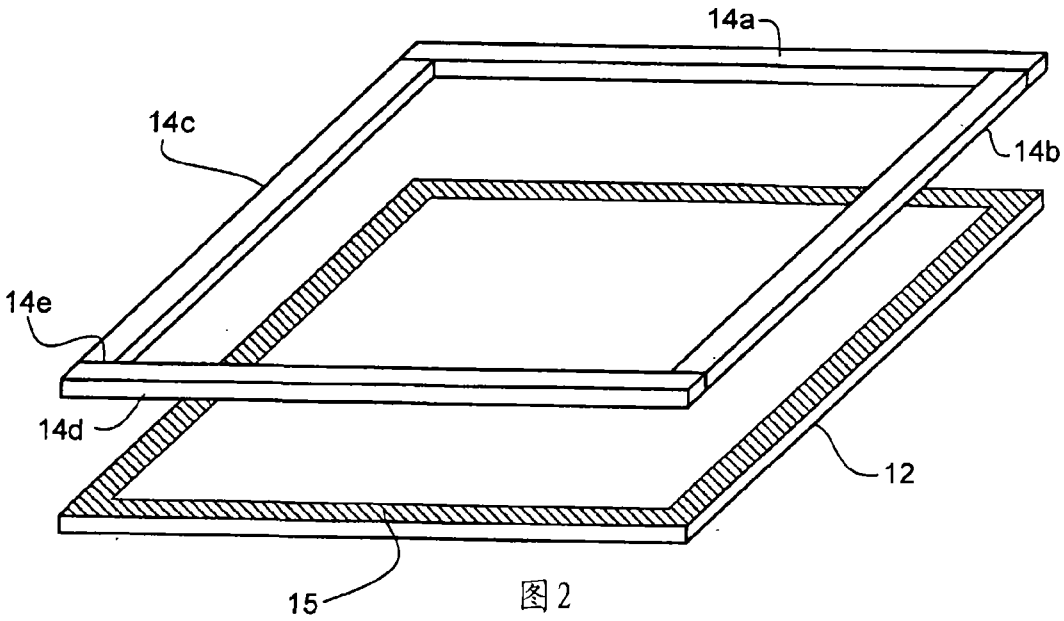


图2

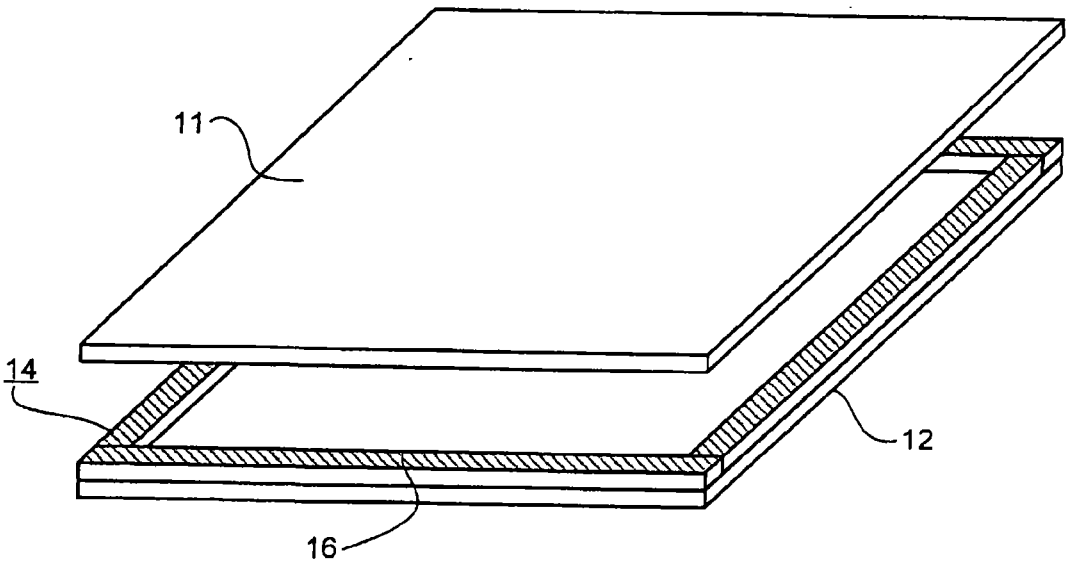


图3

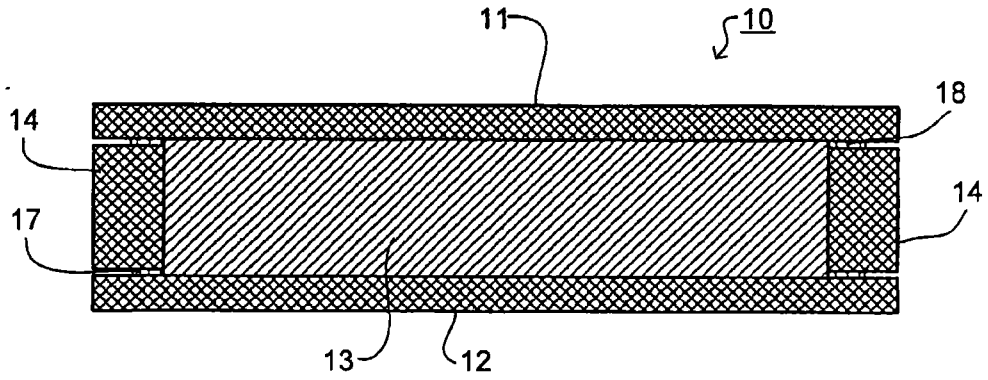


图4

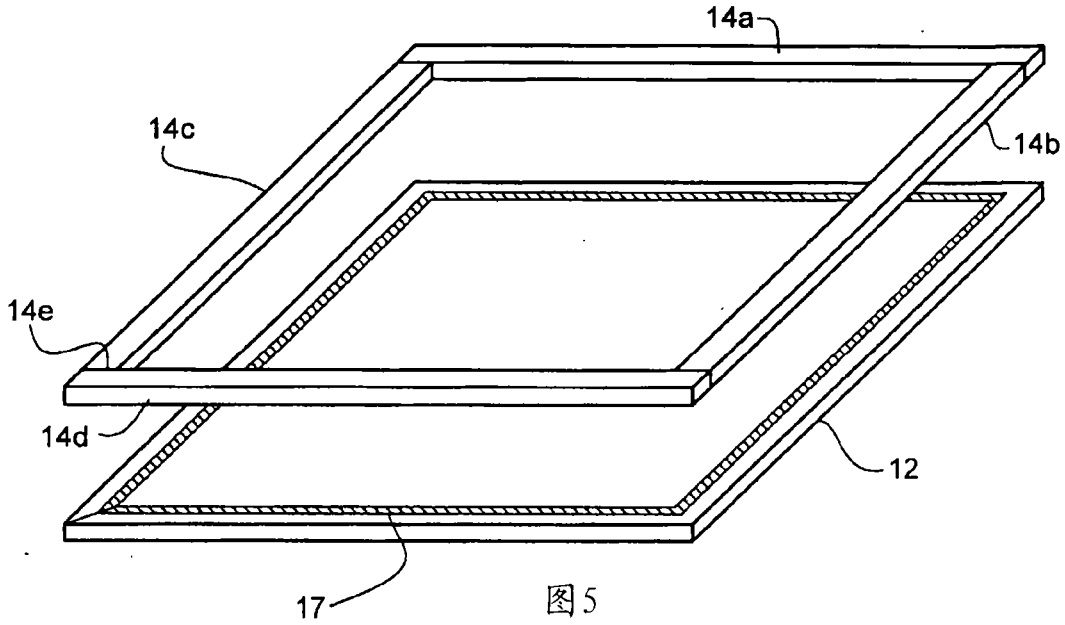


图5

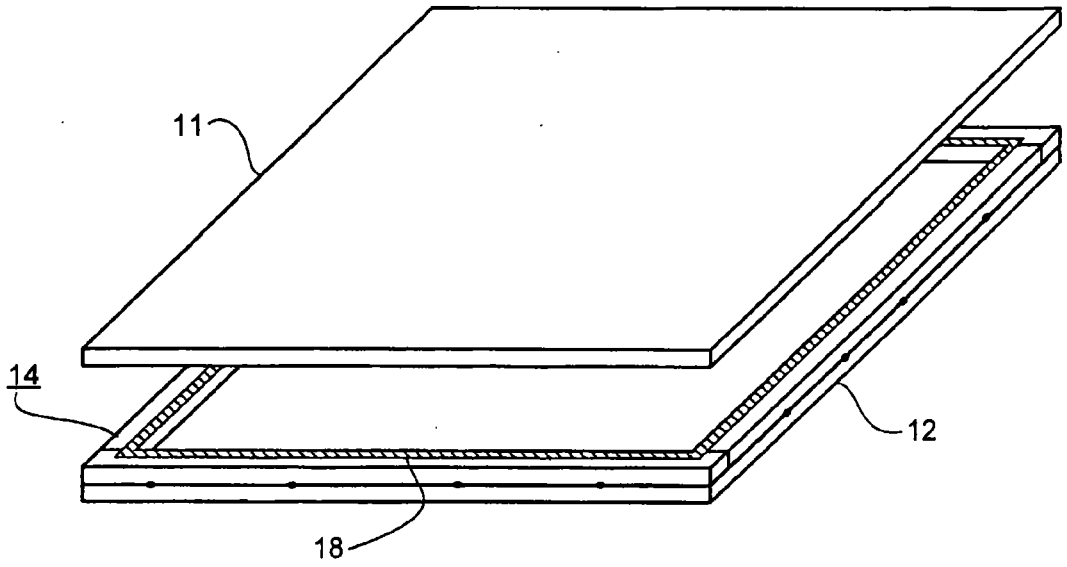


图6