

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E04F 13/08 (2006.01)

E04F 13/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480013600.6

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100443684C

[22] 申请日 2004.5.17

[21] 申请号 200480013600.6

[30] 优先权

[32] 2003.5.19 [33] US [31] 60/471,700

[86] 国际申请 PCT/US2004/015496 2004.5.17

[87] 国际公布 WO2004/104321 英 2004.12.2

[85] 进入国家阶段日期 2005.11.18

[73] 专利权人 詹姆斯哈迪国际财金公司

地址 荷兰阿姆斯特丹市

[72] 发明人 M·P·本杰明 A·J·布莱克

D·R·考恩 T·克雷格

A·伊根 W·彭

[56] 参考文献

US6134855 2000.10.24

US3047985 1962.8.7

US3181662 1965.5.4

审查员 夏 冬

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 赵蓉民

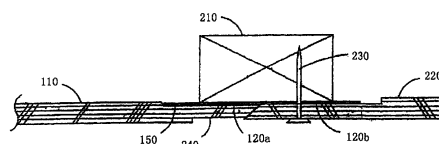
权利要求书 3 页 说明书 28 页 附图 27 页

[54] 发明名称

建筑材料、建筑系统及其安装方法

[57] 摘要

一种覆盖结构或构筑物框架的建筑材料，包括纤维增强水泥板材(110)和一种连接到板材表面并适合容纳紧固件(230)以固定板材到结构(210)的部件，该部件有第一凸缘(120a)，其连接到板材上，和第二凸缘(120b)，其延伸超出对边的一个边，该第二凸缘相对于第一凸缘能够移动。本发明也涉及一种建筑系统，其包括：主板材(110)和连接到框架构件的相邻板材(220)；连接到主板材表面的部件，该部件具有一个平行于主板材表面并延伸超出主板材相对端的一端的凸缘；和一排经由该部件延伸到框架构件以将主板材和相邻板材固定的紧固件。



1. 一种具有遮盖物的建筑结构，包括：

至少两个纤维增强水泥板材，其连接于一框架元件，其中所述板材中的一个为主板材，且所述至少两个板材中的第二个板材是一相邻板材，所述至少两个板材具有表面，相对端和相对边；

所述建筑结构进一步包括一部件，该部件具有第一凸缘和第二凸缘，该第一凸缘沿着所述主板材的相对端之一连接于所述主板材表面，该第二凸缘延伸超出所述主板材的所述相对端之一，其中所述第一凸缘和所述第二凸缘在同一平面内，并且都平行于所述主板材表面；以及

一单排紧固件，其延伸穿过所述相邻板材的表面，然后穿过所述部件的第二凸缘，然后进入所述框架元件，由此，该排紧固件将所述主板材和所述相邻板材相对于所述框架元件固定。

2. 根据权利要求1所述的建筑结构，其中所述第二凸缘通过铰链连接于所述第一凸缘。

3. 根据权利要求2所述的建筑结构，其中所述铰链是珠子，该珠子注满所述框架元件上所述主板材和所述相邻板材之间的至少一个空隙。

4. 根据权利要求3所述的建筑结构，其中所述珠子具有能阻止水在所述部件和所述框架元件之间流动的形状。

5. 根据权利要求4所述的建筑结构，其中所述珠子的形状是椭圆形的。

6. 根据权利要求1所述的建筑结构，其中所述主板材的所述相对端之一具有能容纳所述部件的第一凸缘的凹进部分。

7. 根据权利要求 1-6 中任一权利要求所述的建筑结构, 其中所述主板的边缘之一的至少一部分相对于所述主板材的表面成一个角度, 与所述相邻板材的边缘之一的一部分相对应。

8. 根据权利要求 7 所述的建筑结构, 其中所述主板材的成角度的边缘是 30 度角。

9. 根据权利要求 1-8 中任一权利要求所述的建筑结构, 进一步包括指向所述主板材的负载, 其中所述主板材具有 10mm, 即 3/8 英寸, 或更小的厚度。

10. 根据权利要求 9 所述的建筑结构, 其中所述结构能够顶住所述负载抵靠所述主板材, 其中所述负载是 2100N/m, 即 150 磅每英尺, 或更多。

11. 根据权利要求 10 所述的建筑结构, 其中所述负载沿着所述主板材的表面是 3650N/m, 即 250 磅每英尺, 或更多, 其中所述主板材具有 13mm, 即 1/2 英寸, 或更小的厚度。

12. 根据权利要求 1-11 中任一权利要求所述的建筑结构, 其中所述主板材和所述相邻板材具有相邻边缘, 其在所述框架元件上相接触, 其中所述相邻边缘成一斜角, 该斜角将所述主板材和所述相邻板材互锁在一起。

13. 根据权利要求 12 所述的建筑结构, 其中所述结构能够沿着所述主板材的表面经受住 2900N/m, 即 200 磅每英尺, 或更多的震动载荷。

14. 根据权利要求 1 所述的建筑结构, 在所述框架元件的所述主板材和所述相邻板材之间进一步包括一粘合剂层, 其中该结构具有大于 3200N/m, 即 220 磅每英尺, 的剪切强度。

15. 根据权利要求 1-14 中任一项权利要求所述的建筑结构, 其中所述部件的第一凸缘通过粘合剂连接于所述主板材。

建筑材料、建筑系统及其安装方法

背景技术

发明领域

本发明在一个实施例中涉及一种用于覆盖结构框架的建筑材料，其中该建筑材料由建筑板材组成，该板有一个延伸的凸缘，适合衔接相邻板材的一端来提供一种工具，通过该工具来紧固建筑板材系统内的建筑板材，而以一种成本有效的方式提高系统的剪切强度。

相关技术描述

覆面市场使用覆盖结构框架的建筑板材。该市场包括不同材料的建筑板材；具体有：木材，陶瓷，金属，塑料或两种或多种这些材料的复合材料。这些板通常是以分散的板材或板的形式存在，它们必须彼此邻接地放置在结构框架上，目的是覆盖结构并因此提供一种保护性和装饰性的覆盖物。为了使该覆盖连接，必须对板之间的接合处进行处理，使其在美学上看起来令人愉悦。然而，这种处理耗时而且昂贵。因此，需要一种改进的建筑材料，该建筑材料有一种可降低成本并改进安装建筑板材容易度的连接系统。在其它情况中，对防止接合处之间渗水，改善建筑板材之间接头强度，以及提高建筑板材系统的剪切强度较好的建筑板材，市场也有需求。

建筑业，例如住宅建筑，优选使用可受钉建筑板材来连接各种类型的框架，包括木质和金属框架。然而，硬的，密实的或脆的材料，例如陶瓷，混凝土，石料或厚金属是不可受钉的，因此必须利用其它的方式连接到木材或钢质框架上，例如通过为钉子提供预钻的孔。钻孔耗时而且昂贵，因此，需要通过找到可以打钉不受钉的基底的方法或装置来降低安装成本，不受钉的基底例如没有预钻孔的陶瓷或密实水泥复合材料。

当安装建筑板材或板条时，板被彼此对接，这样它们的边缘同时覆盖框架构件。每个板的边缘用一排钉子固定到框架构件上，这样在

每个板接合处有两排钉子。按建筑规范规定该工艺是必须的以获得最小级别的剪切强度。当建筑板材系统在每个板接合处有两排钉子时，作为一种降低安装成本的途径，在获得同等的或改进的剪切强度性能的同时，最小化用于板接合处的钉子数量将是有利的。

有搭接边的可受钉材料，例如胶合板或 OSB 板，可以减少需要仅仅将板连接在一起所需的钉子数量；然而，在这些产品的每个接合处仍然需要两排钉子，以维持满足安全建筑规范所需的最小级别的剪切强度。例如木基的，搭接板需要两排钉子；一排通过下面搭叠板的搭接，一排通过上叠板的搭接，以避免在剪切力下弯曲变形。需要一种接合处或接头处理，只使用一排钉子来承受剪切载荷下的弯曲变形。

由纤维增强水泥制成的搭接建筑板材对降低将板连接在一起而保持最小剪切强度级别所需的钉子数量是不良的候选材料。纤维增强水泥板一般易脆的，因此这样的板的搭接边缘在运输和安装过程中易于断裂。另外，把搭接接头机加工到一块纤维增强水泥板中成本高。需要一种处理纤维增强水泥板的边缘，使板的边缘不易断裂的方法。

有时候出售的建筑板材在工厂已经经过表面涂层或表面精加工。经常，当这些板被钉向框架构件时，板上的涂层或精加工表面或修饰面被破坏。建筑板材必须要用一种与原来表面相匹配的涂层来重新涂刷或被重新填缝（或两者都要）。这是一项耗时的工艺而且增加成本。因此，也需要一种把建筑板材钉入框架构件中的方法，该方法把对建筑板材的修饰表面的破坏降为最小。

发明概述

提供一种覆盖结构框架的建筑材料。在一个实施例中，该建筑材料被独特地设计成在每个接合处或框架构件上使用一排紧固件。这种建筑材料优选是带有一种相配凸缘的建筑板材，该凸缘延伸超出建筑板材的一端。相配凸缘优选被压印到建筑板材上，并适合啮合或匹配相邻建筑板材的一端。建筑材料可进一步有一种防水材料，沿着搭接接头处置于相邻建筑板材之间用来处理渗水。

在另一个实施例中，建筑材料可能由一个连接到建筑板材上的部件组成。建筑板材可以是，但不限于，板条或镶板，厚板，镶边，屋

面石板瓦，木板瓦或瓦。另外，建筑板材由很多材料中的任何一种单独的材料或其混合材料制成，这些材料包括，但不限于，石材，砖，粘土，金属，陶瓷，玻璃，乙烯基塑料，纤维增强水泥，水泥和PVC。更具体地，纤维增强水泥建筑板材以一种独特的构造提供了尤其有利的特性。同样，部件可由很多材料中的任何一种单独地或其复合材料制成，这些材料包括，但不限于，石材，砖，粘土，金属，陶瓷，玻璃，乙烯基塑料，纤维增强水泥，水泥，和PVC以及织物或钢筋网和玻璃纤维。

此部件优选用作一种接头，其延伸超出建筑板材的一端，用于容纳把建筑板材固定到结构或构筑物上的紧固件。在一个实施例中，此部件也优选用作一种凸缘，利用该凸缘另外一种相同构造的材料能够轻松地被对准并固定到结构或构筑物（structure）上。作为一种能够被连接到框架构件的建筑板材系统，这两种建筑材料一起作用。与其它建筑板材系统相比，该建筑板材系统能够获得相同或更大的剪切强度。优选地，该建筑板材系统通过仅仅在三边将每块建筑板材钉在框架构件上而达到该级别的剪切强度，因此，降低了成本并改善了安装系统的容易度。此部件也可以被设计成提供一种具有独特美学外观的独特的建筑板材系统，例如板和板条结构。

部件可以由一个以上凸缘组成，其中至少有两个凸缘用一个铰链或合页或槽连接起来。铰链优选由一种柔软材料制成，例如聚合物材料，增塑PVC，尼龙筛网或弹性材料，而且可以利用任何合适的固定方法被连接到凸缘，这些方法包括，但不限于，化学粘结，机械连接，热连接，和诸如用热熔聚氨基甲酸酯胶这样的粘合剂。铰链也可以和至少一个凸缘一起被共同形成，例如共挤压，拉挤成型或注塑。铰链优选允许至少一个凸缘围绕该铰链旋转，并贴着连接到建筑板材的凸缘平放，或平放在与建筑板材基本平行的平面上，这可改善接头或结合处的强度。铰链或合页也为接头提供灵活性，这有助于防止由包装和运输建筑材料所引起的破坏。

也可以利用任何合适的化学，热或机械方法把部件与建筑板材连接。例如，可以使用任何合适的粘合剂将部件连接到建筑板材，粘合剂包括结构粘合剂，聚氨酯胶，热熔聚氨酯粘合剂，环氧树脂粘合剂，

丙烯酸泡沫，聚氨酯泡沫，压敏粘合剂，压敏泡沫粘合剂（例如异丁橡胶或丙烯酸泡沫），有机硅密封剂和聚氨酯密封剂。粘合剂可以施加成部件和建筑板材之间的层。在一个实施例中，粘合剂可以加入到部件体内，当部件被建筑板材挤压时激活（activate）。在另一个实施例中，粘合剂也被热激活。在另一个实施例中，部件为一种聚合物材料，一种溶剂被用于膨胀并将聚合物粘结到建筑部件。

槽可由刚性材料例如金属制作，而且可利用任何合适的紧固方法包括化学粘结，机械连接，热连接和粘合剂来连接到凸缘。槽优选放在建筑板材的相邻端之间，来提供一个固定建筑板材系统与框架构件的区域。为进一步改进建筑板材系统的剪切强度，可以在建筑板材系统的边缘之间和/或在连接相邻建筑板材的槽内加入一种接头或连接件化合物。

建筑板材可进一步具有斜削边和/或凹槽和键形物或突出部（TAB）。斜削边和/或凹槽和键形物使相邻建筑板材互锁或联锁起来，来形成具有改进的剪切强度的建筑板材系统，而同时提高了建筑板材安装的容易程度。

建筑材料可以构造成其它实施方式。例如，建筑材料可以构造有助于减小建筑板材间接缝的明显性的成角的镶边（angled edged）建筑板材。建筑板材优选沿着相对边构成角，例如，上部边缘和下部边缘或相对边的边缘，这样在安装时，相邻建筑板材的边缘重叠。这种沿着建筑板材的边缘重叠的特征，结合铰接的部件，在板由于受热，冷或含湿量变化而膨胀或收缩时，通过允许每张板的边缘彼此滑动啮合，有助于使接缝不那么明显。通过提供一种可将建筑板材轻松地对准并固定到框架构件的方法，成角的边也有助于缩减安装时间。

同样，在另一个实施例中，一种建筑材料被供以一种纤维增强水泥板，该板有一个表面和相对的边和连接到建筑板材表面的部件。该部件延伸超出相对的边的至少一边，并适合容纳把板固定到结构或构筑物上的紧固件。部件有至少第一个与板连接的凸缘和第二个延伸超出相对的边的一边的凸缘，第二凸缘相对第一凸缘能够运动。

在另外的实施例中，一种建筑材料被供以至少两条材料。每条材料有一个表面，其中该至少两条材料彼此相邻并沿着一条边连接在一

起。建筑材料进一步被供以一种有一个基本平坦的表面和相对的端的板，其中该至少两条材料的一条的表面沿着板的相对的端的一端被连接到板的表面。该至少两条材料的一条被构造成延伸超出板的相对端的一端，其中延伸板条能够相对于连接到板上的板条移动。

在另外的实施例中，一种建筑材料系统被供以至少两块连接到框架构件的板，其中一块板是主板材而至少两块板中的第二张板为相邻板材。该至少两张板每个都有一个表面，相对端和相对边。系统进一步被供以一种部件，该部件沿着主板材的相对端的一端被连接到主板材表面，其中部件有至少一个与主板材表面平行的凸缘，至少一个延伸出主板材相对端的一端的凸缘。系统进一步被供以至少经由部件延伸到框架构件的一排紧固件，其中，延伸通过部件的这排紧固件相对于框架构件将主板材与相邻板材固定。

可以通过很多方式来安装各种各样的建筑材料实施例。在一个实施例中，提供了一种安装建筑材料系统的方法，该方法包括选择第一张板，该板具有至少一个凸缘，凸缘从至少一个相对边延伸出来，并远离第一张板，把第一张板放在结构或构筑物的框架构件上，这样部件的表面沿着框架构件的面向外的表面放置，选择第二张板，该板有一个表面和相对边，将第二张板对准结构或构筑物的框架构件，其中第二张板的至少一个相对边毗邻第一张板的一个边，并把部件紧固到框架构件上使得把第一张板和第二张板相对固定到框架构件上。在另一个实施例中，方法和系统包括在每张板接头处仅仅使用一排钉子将部件固定在框架构件上。

通过结合附图的下列描述，本发明的这些和其它目的将变得更加清楚。

附图说明

图 1A 显示一种建筑材料系统的一个实施例的横截面立视图，该建筑材料系统有两个搭叠建筑板，在框架构件上彼此接触。

图 1B 显示一种建筑材料系统的一个实施例的横截面立视图，该建筑材料系统有两个搭叠建筑板，在框架构件处互锁在一起。

图 1C 显示图 1B 的建筑材料系统的实施例的横截面立视图，其通

过至少一个钉子固定在框架构件上。

图 2A 显示一种建筑材料的一个实施例的横截面立视图，该建筑材料有一个铰接凸缘，有一个毛细管破裂的铰接凸缘附着到建筑板材的一个边上。

图 2B 显示图 2A 的一种建筑材料的一个实施例的横截面立视图，该建筑材料通过一个钉子固定到框架构件和一张单独的建筑板材上。

图 3 显示图 2A 的一种建筑材料的一个实施例的横截面立视图，其中凸缘通过一个钉子固定到框架构件上，并通过一种粘合剂进一步固定到一张单独的建筑板材上。

图 4 显示图 3 的可替换的实施例，其中建筑材料借助一个钉子，通过凸缘的铰接连接固定到框架构件上。

图 5 为流程图，阐明一种优选的使用纤维增强水泥建筑板材生产图 2A 中的建筑材料的方法。

图 6 为流程图，阐明使用由非纤维增强水泥制成的建筑板材生产图 2A 中的建筑材料的可替换方法。

图 7A 是一种连接到结构或构筑物上的板系统的一个实施例的横截面立视图，显示板安装的典型方式，板之间的接头或接合处在每个框架构件上需要两排钉子。

图 7B 是一种建筑材料系统的一个实施例的横截面立视图，其中在每个接合处或框架构件上，板被连接到结构或构筑物上仅需要一排钉子。

图 8 是建筑材料的一个实施例的横截面立视图，该建筑材料有一个固定到单独建筑板材的复合角（compound angle）。

图 9A 是在凸缘之间有一个基本椭圆珠子的接头的一个实施例的横截面立视图，其中珠子可用作铰链或合页。

图 9B 是在凸缘之间有一个基本半椭圆珠子的接头的一个实施例的横截面立视图，其中珠子可用作铰链或合页。

图 10A 是接头的一个实施例的横截面立视图，其中铰链在凸缘之间，而且与凸缘基本处于相同的平面。

图 10B 是在凸缘之间有两个铰链或合页的接头的一个实施例的横截面立视图，其中一个凸缘有一个珠子。

图 10C 是在凸缘之间有两个铰链或合页的接头的一个实施例的横截面立视图，其中一个凸缘在延伸构件末端有一个珠子。

图 11 是一种建筑材料系统的一个实施例的横截面立视图，其中建筑板材被一个接头和密封剂（jointing compound）连接起来。

图 12 是接头或接合处的一个实施例的透视图，其中接头为一个具有至少两个带有多孔表面的凸缘的接头或连接件。

图 13 是一种建筑材料的一个实施例的横截面立视图，其中接头夹在一条材料和建筑板材表面之间，这样该条材料与建筑板材表面齐平。

图 14 是一种建筑材料的一个实施例的横截面立视图，其中接头夹在一条材料和建筑板材表面之间，这样该条材料沿着建筑板材的表面放置。

图 15 是一种建筑材料的一个实施例的横截面立视图，其中接头有一个端部带有一个槽，其适合容纳建筑板材的一个对应的端部。

图 16 是一种建筑材料的一个实施例的横截面立视图，其中接头有一个端部带有一个 J-型钩，其适合咬住沿建筑板材一部分所形成的唇缘。

图 17 是一种建筑材料的一个实施例的横截面立视图，其中，建筑板材含有适合容纳接头处铆钉的孔。

图 18 是一种建筑材料系统的一个实施例的横截面立视图，其中，一种粘合剂被放置在相邻板材的边缘之间。

图 19 是一种建筑材料系统的一个实施例的俯视图，其中两张板并排放置，沿着建筑板材的相邻边缘在不连续的位置处使用或施加粘合剂。

图 20 是一种建筑材料系统的一个实施例的俯视图，其中两张板并排放置，沿着建筑板材的相邻边缘连续地使用粘合剂。

图 21 是一种建筑材料系统的一个实施例的横截面立视图，其中，粘合剂被放置在接合处的着钉区域和相邻建筑板材的表面之间。

图 22 是一种建筑材料系统的一个实施例的俯视图，其中两张建筑板材具有适合配合在一起而形成互锁结合的斜削边。

图 23 是互锁在一起的图 22 的建筑板材的俯视图。

图 24 是一种建筑材料系统的一个实施例的俯视图，其中，一张板有一个凹槽，而另一张板有一个适合与凹槽匹配的突出部。

图 25 是互锁在一起的图 24 的建筑板材的俯视图。

图 26 是一种建筑材料系统的一个实施例的俯视图，其中，两张建筑板材连接在一起，沿着建筑板材的相邻边，存在切口。

图 27 是一种建筑材料的一个实施例的横截面立视图，其中，接合处的一部分从平板镶边的边缘延伸出来。

图 28 是图 27 的建筑材料的透视图，其中，侧板或边板（siding plank）与镶边相连。

图 29 是一种建筑材料的一个实施例的横截面立视图，其中，接合处的一部分从角镶边的边缘延伸出来。

优选实施例详细描述

在一个实施例中，建筑材料 5 包括至少一个搭叠建筑板材。建筑材料优选榫槽接合，以使一张板 10 的边缘与相邻板材 20 搭接，而产生一个基本齐平的接头 30，如图 1A，1B 和 1C 所示。建筑板材优选纤维增强水泥制造，但是可以由任何合适的材料制成，包括石材，砖，粘土，金属，陶瓷，玻璃，乙烯基塑料（vinyl），水泥，塑料或其复合物。另外，搭接可以应用于镶板，板材，石板瓦或木板瓦，瓷砖和地板。

接头 30 优选包括一个切槽或凹槽 40，沿着建筑板材 10 的至少一端附近的表面，用来容纳邻接的建筑板材 20 的端部 50。可替换地，邻接板 20 的端部 50 可以适合接收切槽或凹槽 40 的独特的构造。例如，图 1A 所示的邻接板 20 的端部 50 有一个凹进 60，其适合接收建筑板材 10 的切槽或凹槽 40。凹进 60 和切槽或凹槽 40 有助于形成接头 30。可以按任何合适的方式形成建筑材料 5 的切槽或凹槽 40 和凹进 60。例如，在形成过程中，凹进 60 和切槽或凹槽 40 可以被压印（emboss）到纤维增强水泥绿板（greensheet）上。

可选地，可以保留凹进 60 的一部分不被建筑板材 10 的切槽或凹槽 40 覆盖，如图 1A，1B 和 1C 所示。当这样实施时，由凹进 60 的暴露部分和建筑板材 10 的端部 70，优选形成一个狭板（batten）80。狭板 80 是系统的装饰构造，其可以通过模压，刻槽，压印或挤压诸如图 1A，1B 和 1C 所示的肋 65 等的装饰部件而得到进一步增强。

除了加强系统的外观之外，建筑材料可在相邻建筑板材 10, 20 之间提供水管理。例如，在图 1B 中，一种防水材料 75 可被放置在凹槽 40 的表面和凹进 60 之间。防水材料 75 提供了用于把可能会渗漏到系统的水导出的空间。

图 1C 是搭接建筑板材的可替换一个实施例。凹进 60 进一步包括用于容纳建筑板材 10 的伸出构件 90 的沟槽 85。沟槽 85 和伸出构件 90 相邻建筑板材 10, 20 互锁起来，并有助于改进系统的剪切强度。沟槽 85 也提供了一个用来把建筑板材 20 固定到框架构件 210 的指示物。尽管紧固件优选被用在建筑板材 20 的凹进 60 上，这样相邻建筑板材 10 的凹槽 40 覆盖了紧固件并提供暗连接，但是紧固件也可能在接头 30 处穿过相邻建筑板材 10, 20 作用到框架构件 210 上。

为进一步改进系统的剪切强度，在凹槽 40 和凹进 60 的表面之间可使用一种粘合料。粘合料可以选自任何合适的材料，包括结构粘合剂，聚氨酯胶，热熔聚氨酯粘合剂，环氧粘合剂，丙烯酸泡沫，聚氨酯泡沫，压敏粘合剂，压敏泡沫粘合剂（例如异丁橡胶或丙烯酸泡沫），有机硅密封剂和聚氨酯密封剂。在接头 30 的凹槽 40 和凹进 60 之间加入粘合料，例如压敏粘合剂，将有助于限制建筑板材的平面向外移动，并有助于防止建筑板材之间在接头或接合处被压弯曲。另外，粘合料将有助于使建筑材料 5 获得更高的剪切载荷值，包括使用一排紧固件把建筑材料 5 固定到框架构件 210 的例子。

搭接建筑板材提供一种相当刚性的连接，该连接允许载荷通过接头传递，使得系统运用起来更像是一张板。例如，在一项以 6 英寸 x 12 英寸（例如，沿着建筑板材的周边 6 英寸的间隔乘以建筑板材板面内 12 英寸间隔）钉钉或着钉模式对使用连接到框架构件的搭接板的系统的测试中，在施加超过 280 磅/英尺 (lbs/ft) 的载荷时，系统仅弯曲 1/8 英寸。使用搭接建筑板材的系统的最小剪切强度为 270 lbs/ft。

在另一个实施例中，建筑材料包括一种如图 2A 所示的工程用板接头 100，该板接头是由制造商预制造的，而被售出准备由建筑者安装。工程用板接头 100 由部件或接头 105 和建筑板材 110 组成，例如，但不限于，板或板条(panel)，厚板材(plank)，镶边板，屋面石板瓦，木板瓦或瓦。建筑板材 110 可以由很多材料制造，例如木材，金属，或塑

料。建筑板材 110 也可以由不受钉的材料制造, 包括但不限于, 石材, 陶瓷或金属。可替换地, 建筑板材 110 也可能具有在工厂施加的修饰或涂层或精加工表面或一种安装前在现场施加的装饰或涂层。在一个实施例中, 建筑板材 110 优选由纤维增强水泥制成。纤维增强水泥有利地具有不可燃, 强度高, 可受钉和耐用优选的特性。低密度纤维增强水泥具有优于较高密度纤维增强水泥的其它优势, 因为该材料更容易机加工, 而且其降低的重量有利于搬运和安装。

接头 105 优选通过粘合剂 150 被固定到建筑板材 110 上, 更优选地是通过一种能够把纤维增强水泥板粘附到接头上的粘合剂, 例如, 但不限于, 热熔湿固化聚氨酯, 聚氨酯胶, 压敏泡沫, 橡皮胶带和有织物背衬或支撑的弹性胶带。然而, 接头 105 可能是沿建筑板材的一端压印或形成凸缘的结果, 该接头提供一个与建筑板材形成一体并与之相配的互锁区域; 凸缘适合容纳相邻建筑板材的端部。

图 2A 的接头 105 优选由被一个铰链 130 连接的凸缘 120a 和 120b 组成; 然而, 接头也可能由一个直接粘结到建筑板材 110 和/或框架构件 210 而不需要中间粘合剂 150 的一体成型凸缘组成。凸缘优选由柔软材料制造, 例如由织物或钢筋网(fabric)和纤维玻璃制造的网状物(mesh), 但也可以由刚性材料例如金属制造。工程用板接头 100 的单独构件, 例如粘合剂和纤维增强水泥的独特的特性, 在美国专利 6,572,697, 美国专利 6,676,744, 美国专利 6,689,451, 美国专利 6,030,447, 美国专利公开号为 2003-0056458 的专利申请, 美国专利公开号为 2003-0046891 的专利申请, 美国专利公开号为 2003-0054123 的专利申请中有进一步讨论和描述, 在此这些专利全部被收入作为参考, 并被看作是此处所公开的具体描述的一部分。

在一个实施例中, 图 2A 所示的接头 105 仅仅被固定到预制造和预安装的建筑板材 110 的一边。应该认为, 在可替换实施例中, 接头 105 可被固定到建筑板材的两个相对边, 或甚至其它的边。接头 105 被构造也被固定到邻接建筑板材的边缘, 例如图 2B, 3 和 4 所示的建筑板材 220。如同建筑板材 110, 可以生产带有自身接头的建筑板材 220, 该接头包括一对被一个铰链连接的凸缘。另外, 如同用粘合剂 150 连接接头 105 与建筑板材 110, 同样的粘合剂 150 可以用来连接接头 105

和建筑板材 220。如同上面所述,粘合剂 150 优选为一种热熔聚氨酯胶,但是可以由弹性材料制造,该弹性材料补偿具有不同热膨胀系数的表面之间的差异运动 (differentail movement),例如水泥表面和塑性表面或金属表面。例如,粘合料可以是能够以热熔体或冷固化被安装的压敏胶带 (pressure sensitive adhesive tape)。

凸缘 120a, 120b 可以由多种不同的材料制成,例如金属,橡胶或弹性材料,但优选由 PVC 制造,并优选被柔性的铰链 130 连接。柔性的铰链 130 优选由增塑 PVC 材料制造,但可以由任何柔软的材料制造,例如增塑聚合物,天然或合成橡胶,金属,或弹性材料。尽管一个优选的实施例的凸缘 120a, 120b 是由同一种材料制造的,但是 120a, 120b 可以由两种不同的材料制成。例如,凸缘 120a 可以由一种高弹性材料制造,而凸缘 120b 可以由一种塑性材料例如 PVC 制造。另外,尽管优选的实施例的铰链 130 是与凸缘 120a, 120b 不同的材料,但是铰链可以与一个或两个凸缘材料相同。

铰链 130 优选安置在凸缘 120a, 120b 之间,以允许凸缘 120b 移动或围绕铰链 130 旋转,并沿着一个与凸缘 120b 基本平行的平面平放,和/或齐平对着建筑板材 (flush against)。然而,铰链 130 可以代替其中一个凸缘的位置。例如,凸缘 120 a 可以被一个较长的和/或较宽形式的铰链 130 取代,所以铰链可以被直接附着到建筑板材 110 上,并连接建筑板材与凸缘 120b。铰链 130 提供了一种装置或方式,通过该装置工程用板接头 100 在生产现场可以被轻松地包装,并运送到安装地,而降低了凸缘 120a, 120b 从建筑板材 110 突然冲出来 (snap off) 或折断成两部分的危险。另外,在被连接的建筑板材 110, 220 之间,铰链 130 也提供了一些弹性,如图 2B 所示,这样当连接建筑板材的框架构件 210 随安装结构 (settling constructure) 移动时,可最小化接头裂开的危险。

沿着建筑板材 110 的边缘可以增加一个额外的珠子 135,如图 2A 所示,以帮助保护接头 105,而且依然允许凸缘 120a, 120b 之间的移动。当建筑板材 110 与另一块建筑板材 220 连接时,该珠 135 还有助于形成密封,如图 2B 所述。该珠 135 优选为弹性的和/或可变形的聚合材料,例如硅橡胶,这样它可以符合并填充建筑板材 110, 120 之间

空隙，并防止环境因素，例如水通过接头 105 渗漏。然而，珠子 135 也可以由增塑 PVC 或有机硅制成。珠 135 优选与接头 105 共挤压形成，如图 9A 和 9B 所示，但也可以在生产或安装过程中，在接头 105 被连接到建筑板材 110 上之后，再被应用或加上。然而，当把建筑板材安装到结构或构筑物上时，珠子 135 的存在有助于最小化作为密封剂的填料（caulking）的需求，和施加密封剂需要的额外步骤。

图 9A 和 9B 显示具有与珠子 135 共挤压的凸缘 120a, 120b 的接头 105。在该实施例中，珠子 135 用作铰链以及阻止建筑板材 110, 120 之间与接头 105 和框架构件 210 之间的水进入（water ingress）。因此，珠子 135 本质上能够代替图 2A 所示实施例中的铰链 130。

在图 9A 中，位于凸缘 120a, 120b 之间的珠子 135 显示有一个基本椭圆的形状。椭圆形的珠子 135 的允许珠子填充建筑板材 110, 120 之间的空隙，以及接头 105 和框架构件 210 之间的空隙。在图 9B 中，珠子 135 显示有一个大致半椭圆的形状，其中珠子的一个表面与凸缘 120a, 120b 的表面基本齐平。图 9B 所示的实施例允许接头 105 可以沿着一个平面安放，与图 9A 所示的实施例相比，该平面与框架构件 210 更齐平。

然而，在每一个实施例中，珠子 135 可以由与凸缘 120a, 120b 相同的材料制成，或由一种与凸缘 120a, 120b 完全不同的材料制成。在一个实施例中，珠子 135 由与凸缘 120a, 120b 相同的材料制造，但通常比凸缘 120a, 120b 更可塑或更柔软。在该实施例中，凸缘 120a, 120b 优选为刚性或不易弯曲的。在另一个实施例中，珠子 135 由与凸缘 120a, 120b 相同的材料制成，并且基本具有与凸缘 120a, 120b 相同的材料性能。在该实施例中，珠子 135 和凸缘 120a, 120b 均优选为柔软的和/或可塑的。在另外的实施例中，珠子 135 由一种完全不同于凸缘 120a, 120b 的材料制造，其中凸缘是刚性的而珠子是柔软的和/或可塑的。

在建筑材料的其它实施例中，建筑板材被连接到与接头 105 基本相似的接头上，如图 10A, 10B 和 10C 所示。

图 10A 的接头 105 有一个被放置在凸缘 120a, 120b 之间的铰链 130。凸缘 120a, 120b 通常地与铰链 130 基本齐平；然而，铰链 130 优选由柔软的材料制成，允许凸缘 120b 相对于凸缘 120a 移动。使用

图 10A 的接头的建筑材料系统具有改进的剪切强度能力(capabilities)。例如,在一使用图 10A 的接头的建筑材料系统的实施例的测试中,基于 6 英寸 x 12 英寸着钉模式(例如,沿着建筑板材的周长大约 6 英寸的间隔乘以板面内的大约 12 英寸间隔),系统在 200 磅/英尺的载荷下仅仅弯曲 1/8 英寸。

图 10B 的接头 105 有两个分隔在三个凸缘 120a, 120b 和 120c 之间的铰链 130a, 130b。铰链 130a 被安放在凸缘 120a, 120c 之间,而铰链 130b 被安放在凸缘 120b, 120c 之间。铰链 130a, 130b 优选由柔软材料制成,以允许凸缘 120a, 120b 相对于凸缘 120c 移动。图 10B 的接头 105 也优选在凸缘 120b 上有一个珠子 135,来阻止接头 105 与框架构件和相邻建筑板材之间的水进入。珠 135 优选为弹性的和/或可变形的聚合材料,例如硅橡胶。

具有一个双铰链系统的接头的建筑材料系统有助于改进建筑材料的剪切强度特性。例如,一项使用一种与图 10B 的接头 105 基本相似的接头的系统的 ASTM E72-02 Section 14 试验显示该系统具有提高的剪切强度。基于该使用 6 英寸 x 12 英寸着钉模式的试验,板厚为 3/8 英寸的系统能够承受大约 150 磅/英尺或更大的载荷。例如,在一项使用图 10B 的接头的建筑板材系统的一个实施例的试验中,其中一种热熔聚氨酯被用来把接头粘附于有一个 45 度斜切边缘的建筑板材,该系统能承受一个超过 200 磅/英尺的最大载荷,而且在大约 154 磅/英尺的载荷下仅弯曲 1/8 英寸。在一项使用图 10B 的接头的建筑板材系统的另一个实施例的测试中,其中一种热熔聚氨酯被用来把接头粘附于有一个 30 度斜切边缘的建筑板材,该系统能承受一个超过 200 磅/英尺的最大载荷,而且在大约 150-170 磅/英尺的载荷下仅弯曲 1/8 英寸。在一项使用图 10B 的接头的建筑板材系统的另一个实施例的测试中,其中一种聚氨酯胶被用来把接头粘附于有一个 30 度斜切面的建筑板材,该系统能承受一个超过 244 磅/英尺的极限载荷,而且在大约 195 磅/英尺的载荷下仅弯曲 1/8 英寸。

板厚为 1/2 并按照 6 英寸 x 12 英寸着钉模式粘附到结构或构筑物上的系统能经受住大约 250 磅/英尺或更大的载荷。例如,在一项使用图 10B 的接头的建筑板材系统的一个实施例的测试中,其中一种热熔

聚氨酯被用来连接接头和有一个 30 度斜切面的建筑板材，该系统能承受一个超过 270 磅/英尺的载荷，而且在大约 260 磅/英尺的载荷下仅弯曲 1/8 英寸。

图 10C 的接头 105 也有两个分隔在凸缘 120a, 120b, 120c 之间的铰链 130a, 130b。铰链 130a 被安放在凸缘 120a, 120c 之间，而铰链 130b 被安放在凸缘 120b, 120c 之间。铰链 130a, 130b 优选由柔软材料制成，允许凸缘 120a, 120b 相对于凸缘 120c 移动。图 10C 的接头也优选沿凸缘 120c 的延伸构件有一个珠子 135。延伸凸缘 120c 的表面优选与建筑材料的斜削边平行（例如，如果建筑板材的斜削边成大约 30 度角，延伸凸缘 120c 也优选成 30 度角）。凸缘 120c 的延伸构件优选充当一种处理相邻板材之间的水的装置。珠子 135 优选充当接头 105 和框架构件，以及相邻建筑板材之间的密封剂。珠 135 优选为弹性的和/或可变形的聚合材料，例如硅橡胶。

使用图 10C 的接头的建筑材料系统具有改进的剪切强度性能（capabilities）。例如，在一项使用图 10C 的接头的建筑材料系统的一个实施例的测试中，其中一种热熔聚氨酯被用来把接头粘附于有一个 45 度斜切角的建筑板材，该系统在 150 磅/英尺的载荷下仅能弯曲 1/8 英寸。

在可替换实施例中，接头包括如图 11 和 12 所示的连接件或连接装置 310，该连接件具有至少两条材料或凸缘 320a, 320b，它们通过槽 330 被基本连接在一个相同的平面上，该槽由至少三条材料或棱缘或凸缘 340a, 340b, 340c 组成。凸缘 320a, 320b 优选由与槽 330 相同的材料制成，例如金属，但可以由不同的材料制备。例如，凸缘 320a, 320b 可以由更柔软的材料制成，例如钢筋网或纤维玻璃网状物，增塑聚合物，天然或合成橡胶，或弹性材料，而槽 330 可以由比较刚性的聚合材料或金属制造。凸缘 320a, 320b 优选沿建筑板材端部的凹进部分 360 连接到建筑板材 350。当制造建筑板材时，可以在建筑板材 350 被固化或被模压或挤压之后机加工凹进部分 360。沟槽 330 放在相邻板材 350 的端部 370 之间，并形成一个紧固区域，通过该紧固区域，相邻板材连接到框架构件 210。连接件 310 优选使用分隔 6 英寸的标准钉 380 连接到框架构件 210。连接件 310 有助于在框架构件 210 和建筑板

材 350 之间通过诸如打钉这样的紧固方式提供一种坚固的机械连接。

连接件 310 的凸缘 320a, 320b 可利用任何合适的方法连接到建筑板材 350, 包括粘合剂, 机械连接, 和化学粘结。在另一个实施例中, 连接件 310 的凸缘 320a, 320b 具有如图 12 所示的多个孔 390。多个孔 390 有助于在建筑板材 350 的凹进部分 360 和连接件 310 之间提供坚固的连接。另外, 也可使用密封剂 (jointing compound) 395 帮助连接连接件 310 和建筑板材 350, 如图 11 所示。密封剂 395 优选为环氧基的瓦粘合剂, 尽管也可以使用其它的密封剂配方。密封剂 395 可以通过接头上的多个孔 390 把连接件 310 粘附到凹进部分 360。另外, 密封剂 395 可有助于在建筑系统的相邻建筑板材的边缘之间建立一种坚硬的接头, 并增强抗剪力。

建筑板材优选由纤维增强水泥制造, 但可以由很多材料制造, 例如金属, 木材或塑料。建筑板材也可由不受钉子的材料制成, 包括但不限于, 石料, 陶瓷或金属。可替换地, 在安装之前, 建筑板材也可能带有在工厂施加的修饰或涂层或精加工表面或在安装现场施加的涂层或修饰或精加工表面。

建筑板材优选具有成 30° - 60° 之间角度的边缘, 也具有成 90° - 180° 之间角度的边缘。例如, 可以按图 8 所示生产带一个复角的建筑板材 110 的边缘。带复角的建筑板材边缘帮助在建筑板材系统与构筑物之间建立一种安全连接。在一个实例中, 复角 800 改变建筑板材系统的剪切强度和耐环境能力。复角 800 也在板上提供了板条外观和板条构造。

沿建筑板材边缘的角有助于进一步在相连或邻近的建筑板材之间提供合适的搭接, 例如图 2B 所示的建筑板材 110 和 220。搭接为一种方法, 利用该方法建筑板材系统可补偿由于诸如天气或沉降这样的外部影响而引起的移动。例如, 如果建筑板材 110, 220 在一个方向上远离彼此移动, 搭接则有助于最小化框架构件 210 暴露出来的风险; 在这种情况下, 建筑板材 110 的边缘会保护框架构件。

建筑板材 110 的边缘优选设计成带有凹进部分, 来容纳凸缘 120a, 但也可以生产不带有凹进部分的边缘。如果建筑板材 110 的边缘有凹进部分, 凹进部分优选不比需要把凸缘 120a 附着到建筑板材 110 并使凸缘 120a 的上表面与建筑板材 110 的上表面齐平的程度更深或更长。

虽然所列举的实施例含有沿建筑板材 110 边缘的凹进部分，以避免凸缘 120a 附着于建筑板材时出现的不平现象，但是可以生产没有凹进部分的建筑板材。

如图 2A 所示，沿着与连接到接头 105 的边对面的表面，建筑板材 110 的边可以被进一步压或机加一个凹进 235。可替换地，当建筑板材 110 使绿板时，凹进 235 可以被模压或挤压。当建筑板材 110 与建筑板材 220 对齐并被连接到建筑板材 220 时，沿着建筑板材边缘的凹进 235 有助于形成板条 240，如图 2B，3 和 4 所示。尽管可以利用沿建筑板材 110 的边缘的凹进来产生板条 240，但是板条主要是装饰用的，对建筑板材系统的功能性不是必需的。

接头 105 优选与建筑板材 110 的宽度一起扩大；可替换地，接头 105 的宽度可以小于建筑板材 110 的宽度，以便沿着建筑板材的宽度，在不连续的位置可以使用多连接点。接头 105 的凸缘 120a，120b 优选要比建筑板材 110 薄，但是可以等于或大于建筑板材 110 的厚度。凸缘 120a 优选足够宽，以支撑两条粘合剂，但可以足够大以覆盖建筑板材 110 的整个背面。凸缘 120b 优选足够宽，只覆盖框架构件的宽度（名义 2 英寸），并且能支撑一排固定物而不断裂；然而，凸缘 120b 也可以足够大来覆盖邻近建筑板材的整个背面。尽管凸缘 120a，120b 的厚度部分取决于凸缘的材料，但是凸缘优选足够厚以获得所需的剪切值，但不能太厚以至于造成建筑板材背面不平整。凸缘 120a，120b 的纹理（texture）也可以不同；然而，凸缘优选平滑。理想地，列举的实施例中的 120a，120b 的纹理有助于凸缘和建筑板材 110，220 之间的结合工艺。

图 2 所列举的实施例中的凸缘 120a，120b 也含有毛细管破裂或阻塞 140，以便有水进入接头时，帮助水管理。铰链 130，或柔性装置（flexible means），可与凸缘 120a，120b 共挤压形成，而且可以由比凸缘更柔软的易弯曲的但仍然具有合适的剪切强度的材料制成。当铰链 130 对着框架构件被压缩时，铰链 130 的尺寸优选被制作成能阻止水进入。可替换地，铰链 130 可以被一种由两种不同材料组成的一体成型的凸缘代替，其中，凸缘 120a 由一种比凸缘 120b 更柔软的材料制成，而且凸缘 120a 易弯曲，但是仍然具有合适的剪切强度。在生产过程中

用于凸缘 120a 和建筑板材 110 的粘合剂 150 可以是任何一种剪切强度与接头的剪切强度相当的粘合剂，而且，理想地，其具有适于生产用途的快速干燥的特点。

接头的凸缘可以以许多种的方式连接到建筑板材。尽管优选的实施例举例说明通过位于凸缘和建筑板材之间的粘合剂 150 把凸缘 120a 连接到建筑板材 110，如图 2A 所示。但是凸缘 120a 可以通过利用一条形材料 410 和建筑板材 110 一个端部，把接头 420 的一部分夹在中间，而被连接到建筑板材 110 上，如图 13 和 14 所示。条形材料 410 可以由任何合适的材料制成，包括纤维增强水泥，塑料和金属。条形材料 410 和建筑板材 430 之间的连接可通过各种各样的物质或方法进行，包括粘合剂，结构用胶，化学粘结，机械连接，压敏粘合剂和胶带。

在可替换实施例中，可以通过把接头卡入建筑板材的一边将接头 105 和建筑板材 110 连接在一起，如图 15 和 16 所示，或利用如图 17 所示的铆接接头与建筑板材而将接头 105 与建筑板材连接在一起。

接头 105 可以通过各种各样的方法被连接到建筑板材上。例如，在一个实施例中，沿着凸缘 820 的一边，接头 805 可被机加工或模压成带有一个凹槽 810，该槽适合容纳建筑板材 830 的边，如图 15 所示。另外，在另一个实施例中，接头 845 的端部沿着凸缘 850 形成一个钩 840；如图 16 所示钩 840 适合咬住建筑板材 860 的端部。

接头可以与建筑板材铆接在一起。如图 17 所示接头 865 至少有一个铆接部分 870。建筑板材 880 可以被机加工或模压成带有至少一个用来容纳铆接部分 870 的孔 890。通过把铆接部分 870 插入孔 890 中，锤打或弯曲铆接部分来紧固铆接部分 870 与建筑板材表面，而形成建筑板材 880 与接头 865 之间的连接。

建筑材料可以通过许多方法固定到墙上或框架构件上。例如，在一个实施例中，建筑材料为一种工程用板接头 100，可以通过与接头 105 对齐而与框架构件 210 安装在一起。把建筑板材 220 放在接头 105 上覆盖凸缘 120b，把建筑板材 220 和凸缘 120b 钉入框架构件 210，如图 2B 所示。在该实施例中，建筑板材 110 和 220 通过单排钉子被固定到框架构件 210 上。尽管可以穿过建筑板材 110 的板条 240 部分与凸

缘 120a 钉入第二排钉子，为建筑板材系统提供附加的支持，然而沿着板条 240 的边缘接缝处钉单排钉子 230 已经足够。

在建筑板材 920a, 920b 的边之间可使用粘合剂 910, 如图 18 所示。粘合剂 910 可选自任何合适的材料，优选足够把纤维增强水泥粘合到一起的粘合剂材料，它们包括，但不限于：结构粘合剂，聚氨酯胶，热熔聚氨酯粘合剂，环氧粘合剂，丙烯酸泡沫，聚氨酯泡沫，压敏粘合剂，压敏泡沫粘合剂（例如异丁橡胶或丙烯酸泡沫），有机硅密封剂和聚氨酯密封剂，橡皮胶带和有织物背衬或支撑的弹性胶带。粘合剂 910 可以用在一个或多个不连续的预定的位置，如图 19 所示，或沿着相邻板材 920a, 920b 的边缘连续施用，如图 20 所示。尽管优选通过接头 105 将建筑板材系统一起连接到框架构件 210，然而，在相邻建筑板材 920a, 920b 的边之间应用粘合剂 910 会在没有接头 105 的情况下为系统提供足够的剪切强度。粘合剂 910 不仅帮助把相邻建筑板材 920a, 920b 连接在一起，而且提高了组装件的剪切强度性能(capacity)，限制了建筑板材之间的相对移动以及离开平面的移动，并增进了建筑板材之间的荷重转移。

来自对这样一种系统的 ASTM E72-02 Section 14 标准的测试例证了在相邻建筑板材边缘之间有粘合剂的建筑材料系统的提高的剪切强度性能。例如，其中，粘合剂被间断地用在建筑板材的边缘之间，使用 6 英寸 x 12 英寸着钉模式，系统能承受超过 220 磅/英尺的载荷。当粘合剂连续地用在建筑板材的边缘之间时，使用 6 英寸 x 12 英寸着钉模式，系统能承受超过 260 磅/英尺的载荷。

尽管图 2B 的实施例仅仅提供了凸缘 120a 和建筑板材 110 之间的粘合剂 150，然而，粘合剂 150 可如图 3 和 4 所示用在凸缘 120b 和建筑板材 220 之间。粘合剂 150 优选为热熔聚氨酯，例如 Locitite Hysol 3631 热熔聚氨酯粘合剂，然而，粘合剂可以是任何合适的粘合剂，包括，但不限于：结构胶，例如 Bostik ISR 7003 聚氨酯胶或压敏胶带形式的粘合剂，例如 3M VBH 4956 压敏泡沫胶带或 PVT-330 丁基橡胶胶带（Calisle Coating & Waterproofing Inc.）。可以沿着凸缘 120b 的长度连续或不连续地施用粘合剂 105。例如，一种压敏粘合剂胶带可以在工厂被用到凸缘 120b 上；该胶带有一种用来保护粘合剂胶带的撕开表

层材料。可以在工地上除去撕开表层材料，在把凸缘 120b 粘附到建筑板材 220 之前暴露压敏粘合剂。该安装方法具有产生一种“暗钉”的额外的优势，其中钉子被隐藏在建筑板材 220 之后，在图 2B 的实施例的对面，而在那个实施例中单排钉 230 是可见的。

可替换地，通过把接头 105 与框架构件 210 对齐，并把凸缘 120b 钉入框架构件，工程用板接头 100 可以被固定到框架构件上，如图 21 所示。在该实施例中，建筑板材 110 优选通过单排钉子 230 被固定到框架构件上，按一种与图 2B 的实施例的连接所述的相似的方式。然而，虽然图 2B 的实施例仅在凸缘 120a 和建筑板材 110 之间提供一种粘合剂，图 21 的实施例进一步提供一种粘合剂，例如结构胶，或自粘胶带，例如压敏胶带，用在凸缘 120b 和建筑板材 220 端部之间。在凸缘 120b 和建筑板材 220 之间的粘合剂将有助于限制相对移动以及离开平面的移动，并提高板之间的荷重传递。另外，粘合剂 150 和/或压敏粘合剂带将有助于提高建筑板材系统或组装件的剪切强度性能(capacity)。

然而在另一个实施例中，通过放置一排穿过接头 105 的铰链 130 的钉，工程用板接头 100 被固定到框架构件 210 上，如图 4 所示。在该实施例中，通过把建筑板材 110 在框架构件 210 上对齐，在框架构件 210 的中心附近放置铰链 130，然后沿着并通过铰链 130 的长度方向锤入或固定一排钉，来安装建筑板材 110。通过粘合剂 150，或自粘胶带，建筑板材 220 被连接到框架构件 210 和建筑板材 110 上，如图 4 所示。粘合剂 150 被用在或者凸缘 120b 或者建筑板材 220 的边缘上。正如图 3 的实施例，该安装方法具有产生一种“暗钉”的优点，其中钉被隐藏在建筑板材 220 之后，在图 2B 的实施例的对面，在那个实施例中单排钉 230 是可见的。

为提高越过接头的负荷转移并允许组装件或建筑板材系统作为一块大建筑板材同步地操作，可以在合适的角度斜切建筑板材的边缘，在如图 22-25 所示的建筑板材 1010a, 1010b 之间制造一个联锁或联锁装置 1005。斜切的角度优选在 30 到 60 度之间，如图 22 所示。联锁 1005 优选通过沿着建筑板材 1010a, 1010b 的边缘的斜角的变化而形成。尽管图 22 和 23 显示了建筑板材 1010a, 1010b 中心附近的斜角的变化，然而，角度的变化可以建立在沿着建筑板材边缘的任何一点。在可替

换实施例中,通过沿着建筑板材 1010a 的边缘制造至少一个凹口 1020,其用于容纳至少一个适合安装在凹口 1020 之内的突出部 1030,而形成联锁 1005,如图 24 和 25 所示。凹口 1020 和相应的突出部 1030 优选位于建筑板材 1010a, 1010b 的中央附近,并有一个近似一英尺的长度,但是长度可以为能经受剪切载荷的任何合适的尺寸。在可替换实施例中,凹口 1020 和相应的突出部 1030 可以沿着建筑板材 1010a, 1010b 的边缘被放置在多个位置处,并沿着该边缘被隔开预定的间隔。

可以通过沿着建筑板材的端部使用一个喷水器(water jet)来切割斜角或凹口和突出部来形成联锁。当建筑板材为绿板或在精加工生产线热压处理后,也可以形成联锁。当相邻建筑板材有斜角和/或凹口和突出部连接在一起时,产生的联锁将有助于承受更高剪切载荷。

对这样一种系统的 ASTM E72-02 Section 14 的测试例证了在相邻建筑板材之间有联锁装置的建筑材料系统提高的剪切强度性能(capacity)。基于使用 6 英寸 x 12 英寸着钉模式的这样的测试,具有联锁结构的建筑材料系统能承受 200 磅/英尺或更大的载荷。例如,在一项对具有一种与图 25 的系统基本相似的结构实施例的测试中,其中,建筑板材具有近似 3/8 英寸的厚度,系统能承受大约 216 磅/英尺的载荷。在一项对具有一种与图 23 的系统基本相似的结构另一个实施例的测试中,其中建筑板材具有近似 3/8 英寸的厚度,系统能承受超过 250 磅/英尺的载荷。

如先前所提到的,建筑板材可以由许多不同的材料制成,包括,但不限于,不同等级和/或厚度的纤维增强水泥。然而,不管材料或材料的尺寸,在上面的描述中所讨论和提供的具有接头的建筑板材具有足够的满足建筑规范的剪切强度,其带有沿连接两块建筑板的接头的单排钉子。

例如,工业标准在一张板上使用两排钉,没有接头 105。板系统,如图 7A 所示,被连接到一种结构或构筑物的外部,通过把板 720 排列在两个框架构件 210 之间,以使两个板边缘稍微覆盖每个框架构件。然后一排钉 730 穿过每个板的边缘被锤入或钉牢,以将板 720 固定在框架构件上。一旦该板 720 被固定到两个框架构件上,另一张板 710 被放在已经被固定的板临近处,并位于另外一套框架构件 210 之间。

然后该板 710 通过沿着每个板边缘锤入或钉牢一排钉 730 而被固定到框架构件 210 上。重复该过程，直到结构或构筑物的外部被板覆盖为止。

这种固定板的典型的过程需要在每张板上使用两排钉（例如，一排钉沿着每张板的相对的端部）以及在两张板交接之处的框架构件上使用两排钉。如人们很快会认识到的，该过程成本高而且效率低。然而，因为在建筑业可用的材料和产品，在每个接头或框架构件上使用两排钉来达到必要的满足建筑规范的接头和剪切强度是工业标准。

在一项根据 ASTM E72-02 Section 14 标准进行的测试中，使用 6 英寸 x 12 英寸着钉模式，使用单排商业有供应的 8d 钉，工程用板接头系统被钉入框架构件，如图 7B 所示，然后加上载荷。对一种没有接头 105 的工业标准板系统进行了一项相似的测试，但是使用两排商业有供应的 8d 钉，如图 7A 所示。这些测试的结果，总结在表 1 中，结果显示工程用板比工业标准具有更好的弯曲值（deflection value）和更好的承受 200 磅/英尺的最大载荷的能力。

表 1：使用单排钉的工程用板接头系统的剪切强度
与使用双排钉的工业标准的剪切强度的
ASTM E72-02 Section 14 测试结果比较

	板级	钉排数	法向板厚 (英寸)	剪切值(磅/英尺)	
				1/8 英寸 弯曲	最大载荷
工程用板 接头	纤维增强 水泥	1	5/16	200	222
	改性的密 度纤维增 强水泥	1	3/8	233	200
工业标准 —板 w/o 接头	胶合板 (工业标 准)	2	3/8	150	208

使用本发明实施例的建筑材料系统，用 6 英寸 x 12 英寸着钉模式固定到结构或构筑物上，在 ASTM E72-02 Section 14 测试中将能够承受 130-270 lbs/ft 的剪切值；然而，这样的系统优选有 150lbs/ft 的最小剪切强度。

使用本发明的具体实施例采用更高着钉模式的建筑材料系统将能获得甚至更高的剪切强度。例如，使用本发明的建筑材料系统，使用 6 英寸 x 12 英寸着钉模式固定到结构或构筑物上，可以达到大于 300 lbs/ft 的剪切强度。如表 2 所示，使用本发明实施例的建筑材料系统的最小剪切强度值通常会随着着钉模式增加而提高（例如，钉间隔周长减小，系统的最小剪切强度增大）。

表 2：使用本发明的建筑材料的最小剪切值

钉间隔周长	现场（实际）钉间隔（在框架构件上）	剪切值(lb/ft)	
		1/8 英寸弯曲	最大载荷
6 英寸	12 英寸	150	208
6 英寸	6 英寸	162	212
4 英寸	6 英寸	175	308
3 英寸	6 英寸	191	397
2 英寸	6 英寸	178	488

为给板系统提供额外的剪切强度，沿着板 1110a 的边缘要插入至少一片块（biscuit）1105，用于容纳沿着相邻板材 1110b 边缘的对应的狭槽，如图 26 所示。尽管图 26 显示了一种没有接头 105 的板系统 1100，但是块 1105 可用于与接头一起来提高工程用板接头 100 系统的剪切强度。狭缝可沿着板 1110a, 1110b 的边缘通过接头开槽机（jointer router）来形成。在将两块相邻板材 1110a, 1110b 连接在一起之前，块 1105 可被插入至少一块板的狭缝中。也可以利用任何合适的连接件把块 1105 连接到板 1110a, 1110b 上，连接包括化学粘结，机械连接和粘合剂。尽管图 26 所示的块 1105 优选由压制木制品制成，块可以由任何合适的材料制造，包括金属，纤维增强水泥和塑料。

对在相邻建筑板材端部之间有块的建筑材料系统进行的 ASTM E72-02 Section 14 测试结果例证了该系统提高的剪切强度性能。基于使用 6 英寸 x 12 英寸着钉模式的测试, 系统能够承受至少 170 磅/英尺的载荷, 而且在大约 230 磅/英尺或更大的载荷下弯曲 1/8 英寸。例如, 在一项对具有与图 26 所示系统相似结构的实施例的测试中, 其中, 建筑板材有一个近似 3/8 英寸的厚度, 系统具有的剪切强度大于 150 磅/英尺。

除了如上所述, 把接头 105 连接到板上外, 带或不带块 1105 的工程用板接头 100 可从其它的建筑板材形成, 包括厚板材, 屋面木板瓦, 石板和瓦。例如, 接头 105 可如图 27-29 所示用到镶边 1200 上。

图 27-29 的镶边优选由低密度纤维增强水泥材料制造; 然而, 它可以由很多其它材料制成, 这些材料包括, 但不限于: 木材, 金属和塑料。镶边 1200 也可以由不受钉的材料制造, 这些材料包括, 但不限于: 石料, 陶瓷或金属。镶边 1200 在安装之前也可以有在工厂施加的修饰或在工地施加的修饰。

图 27 的镶边被展示为一块平板; 然而, 镶边组件可用到拐角部件 (如图 29 所示) 或适合被放置在多种场所位置的板材, 包括窗户和门道。而且, 角镶边 1200 可以从独立形成的平整部件或挤压或模压形成例如图 29 所示的角形部件组装而成。镶边 1200 可被挤压或模压成任意类型的拱形或角形。镶边 1200 也可以被装配或形成拱形, 角形或平面形的结合体, 以适合用在窗户上或窗户周围, 门, 入口, 人字形口, 门廊, 壁柱, 百叶窗等处。

镶边 1200 优选有一个带延伸凸缘 1210 的边 1205, 该凸缘沿镶边前表面伸展。边 1205 优选被机加工或模压而成, 以便它可以容纳侧板。接头 105 优选连接到镶边 1200 的背面, 以便接头 105 的一部分从边 1205 伸展出来与边 1205 和凸缘 1210 形成一个沟槽 1220; 沟槽 1220 适合容纳侧板。接头 105 可以通过合适的方式连接到镶边 1200 上, 连接方法包括化学粘结, 机械连接和粘合剂连接。

如图 27 所示, 接头 105 的一部分可作为可受钉缝边, 其中镶边 1200 通过至少一个穿过接头 105 到框架构件 210 的紧固件 230 被连接到框架构件 210。使用接头 105 作为可受钉缝边提供暗钉优势。如图 28 所

示,一块或多块侧板 1230 可以被沿边插入到沟槽 1220,以便侧板 1230 的边缘被对接到镶边边缘 1205,并被装在沟槽 1220 中。在该组装件中,接头 105 也用作防雨板,阻止侧板 1230 后面的水进入。因此,该装配件不需要堵缝,因此减少了安装时间和成本。并且,侧板 1230 的表面可以覆盖接头 105,而且,当侧板被放入位于凸缘 1210 和接头之间的沟槽 1220 中时,该表面隐藏了这排钉。

接头可以由大量不同的材料制成,包括多种网,例如金属,纤维玻璃和织物网。当接头由两个凸缘组成时,例如图 2A 的接头 105,接头优选有一个柔性的铰链 130,而且用作防水板。柔软铰链可以由塑料材料制造,有助于减少水进入。可替换地,可以在接头 105 和镶边 1200 的背面之间加入一个塑料珠来减少水进入。

一种优选的从纤维增强水泥建筑板材生产工程用板接头 100 的方法包括如图 5 所示的下列步骤。此处所描述和例证的方法并不限于所述操作的顺序,也不需要限于所有所述操作的实施。其它顺序或操作,或少于所有的操作,或同时发生的操作,在实施本发明时都可以使用。正如先前所述,尽管优选的建筑板材材料为纤维增强水泥,建筑板材可以由多种材料制成,例如木材或钢铁。

步骤 510: 从成型机接受绿板或绿板: 在该步骤,可模压的纤维增强水泥“绿板”通过成型机生产。该成型机使用泥浆脱水生产工艺,例如,但不限于,Hatschek 工艺。一旦可模压的纤维增强水泥“绿板”得以形成,它就被送入后续的工艺。

步骤 520: 在正面加图案: 在该步,要作出决定是否在纤维增强水泥绿板上加上图案或花纹,在建筑板材上提供一种装饰特征。如果决定装饰特征是需要的,生产工艺将按照步骤 530 进行;如果不需要,生产工艺将跳过步骤 530,进行步骤 540。

步骤 530: 把图案加在绿板上: 在该步,一种图案被用到纤维增强水泥绿板上。该图案优选通过用辊子或图板压印或印刷到绿板上,单也可以用多种其它方法施加到绿板上,这些方法包括,但不限于:网印(craving),斜切(beveling),或射流喷涂(jet spraying)。花纹或装饰条优选用于建筑板材的正面,而在背面,优选制造一个凹进的沟槽,接头将放在凹进的沟槽中并与建筑板材齐平,不增加工程用板的可见

的厚度。优选地，在花纹被压印或压制施加后，装饰条被压印或压入绿板。

步骤 540：在建筑板材边缘切角：在这个步骤中，优选从建筑板材的顶部和底部垂直边缘通过喷水气器切割 30° 的角。除了 30° ，可以使用 $90-180^\circ$ 范围内的其它的角度。另外，边缘可以有一个角的或复合角的组合，如图 8 所示。另外，可以通过非喷水器方式来切割这些角，例如使用锯或轧制成形。

步骤 550：固化材料：在这个步骤，纤维增强水泥绿板优选在室温下被预固化可达 24 小时的一段时间。绿板然后优选在大约 180°C 的温度和大约 125 psi. 压强下被放置在蒸压釜中达 12 小时。可替换地，可以在湿的环境下在室温或升高的温度下，空气养护或固化或湿固化纤维增强水泥绿板，直到获得预定的强度和/或预先选择的材料性能。例如，可以选择弯曲强度或拉伸强度，但是其它的材料性能，例如密度，剪切强度，含湿量或未反应组分含量也可以用作养护或固化程度指标。

步骤 560：装饰材料（任选）：在该步骤，任选将一种涂层用于建筑板材的至少一边上，优选利用一种喷雾涂层装置，但也可以通过其它的方法施用，包括，但不限于，滚涂（roll coating），幕式淋涂（curtain coating），粉末涂（powder coating），真空涂（vacuum coating），或其它已知的涂层手段。然后按一种适合涂层配方的方式固化涂层，例如通过热固化，辐射固化或其混合方式。

步骤 570：施加粘合剂和接头：在这一步骤中，当建筑板材沿滚动输送机（rolling conveyor）移动时，粘合剂和接头被施加到建筑板材的背面。粘合剂优选为一种热熔聚氨酯胶，但是可以由任何一种在聚合物和粘结表面或水泥质表面之间提供良好连接与足够剪切强度的成分组成。接头可由多种材料制成，包括纤维增强水泥，但优选由塑料材料制成，例如 PVC。在接头用到建筑板材之前，可以被预先切割成板条，或从卷轴被直接施加应用。另外，也存在将粘合剂和接头用到建筑板材上的其它方式。例如，在建筑板材和接头板条被压在一起之前，可以将粘合剂用到接头板条的表面。可替换地，粘合剂可以以一种液体的形式或作为一种自粘条带形式用到接头板条上。可以在生产过程中将自粘条带粘附到建筑板材上，或在安装过程中，在工地上将自粘

条带粘附到建筑板材上。在另一个实施例中，建筑板材在步骤 560 之后被翻转过来，以便建筑板材的背面面向上。然后，粘合剂和接头沿着边缘被用到建筑板材的背面上，而形成工程用板接头。然后，建筑板材被翻回去，这样，建筑板材的正面面向上。在另一个实施例中，通过使用各种各样其它紧固件类型，例如，但不限于，螺钉，U 形钉或其它粘合剂物质，来连接接头板条。在一个单独的实施例中，在步骤 540 之后，接头被安装到绿板上。在另一个实施例中，接头板条被制作成的尺寸适合沿着建筑板材的整个背面安装。接头板条被附着覆盖了建筑板材的大部分背面，但是偏移建筑板材，以便接头板条沿着一条连接建筑板材的边缘延伸超出建筑板材。

步骤 580：堆放材料：在此步骤中，表面已精加工或涂层后的工程用建筑材料被堆放用于包装和/或运输。

如上所述，工程用板接头的优选的实施例是由一种纤维增强水泥建筑板材制造。然而，其它的材料可以代替纤维增强水泥建筑板材。如果使用另外一种建筑板材材料，优选下列工程用板接头生产方法，如图 6 所示。然而，此处所描述和例证的方法并不限于所述操作的顺序，也不需要限于所有所述操作的实施。其它顺序或操作，或少于所有的操作，或同时发生的操作，在实施本发明时可以被使用。

步骤 610：接收已装饰或被涂层材料：在这个步骤中，任何建筑板材材料，例如，但不限于，木材，木材复合材料，和乙烯基塑料以一种已装饰或被涂层的状态，或根据本领域常规技术人员已知的方法被装饰或加工而获得。

步骤 620：在垂直边切割角：在这个步骤中，利用喷水器(water jet)从建筑板材的顶部和底部垂直边优选切割 30-60° 范围内的角。可以使用其它角，包括 90-180° 范围内的角。另外，这些角可以通过非喷水器的方式切割。可以在早期生产过程中实施该步骤，这取决于所使用的材料以及其相应的装饰或精加工工艺。

步骤 630：创造用于接头的凹槽(任选)：在这个步骤中，任选利用一种工艺在背面垂直边形成一个槽，该工艺包括，但不限于，槽刨或压纹，取决于建筑板材材料。沿建筑板材背面垂直边的凹进的沟槽优选被加入适合并放置接头。

步骤 640: 施用粘合剂和接头: 在这个步骤中, 当建筑板材沿滚轮输送机移动时, 粘合剂和接头被施用到建筑板材的背面。粘合剂优选为热熔聚氨酯胶, 但是可以由任何一种在聚合物和水泥质或粘结表面之间提供良好粘合与足够的剪切强度的成分。接头可由多种材料制成, 包括纤维增强水泥, 但优选由塑料材料制成, 例如 PVC。在接头用到建筑板材之前, 可以被预先切割成板条, 或从卷轴被直接施加应用。另外, 也存在其它的可替换的方式, 通过这些方式将粘合剂和接头用到建筑板材上。例如, 在建筑板材和接头板条被压在一起之前, 可以将粘合剂施加到接头板条的表面。可替换地, 粘合剂可以以一种液体的形式或作为一种自粘条带用到接头板条上。可以在生产过程中将自粘条带粘附到建筑板材上, 或在安装过程中, 在工地上将自粘条带粘附到建筑板材上。然而在另一个实施例中, 通过使用各种各样其它紧固件类型, 例如, 但不限于, 螺钉, U 形钉或其它粘合剂方式或装置, 来连接接头板条。在另一个实施例中, 接头板条的尺寸大小适合沿建筑板材的整个背表面安装。接头板条被粘结覆盖建筑板材的大部分背侧, 但可以偏离建筑板材, 以便接头板条沿着一条用于连接建筑板材的边缘延伸超出建筑板材。

步骤 650: 堆放材料: 在这个步骤中, 已装饰或精加工的工程用建筑材料被堆放。

从上述实施例中, 应该意识到, 一种改进的接头可以为纤维增强水泥板或其它类型的建筑板材提供几种优点。这些优点或优势不限于板或甚至纤维增强水泥, 而是可以用于上述多种建筑材料。

上述搭接板优选被设计成提供一种允许跨过接头传递载荷的刚性的连接。该搭接板的刚性连接有助于提高系统的剪切强度和组成系统的单块板的剪切强度。尽管搭接板的接头优选被压印到板上, 与板相配, 但是接头可以是一个单独的连接到建筑板材表面的部件 (article)。

上述部件或接头渴望被附着于板上来提供一种预制板, 其简化了板在表面的安装, 并提供了极好的剪切强度。例如, 部件或接头能提供一个着钉或连接或紧固区域, 在一个实施例中, 使相邻板材能够单排打钉, 而获得与在框架构件上有两排钉的接头至少相同的剪切强度。另外, 接头的实施例的柔软度提供一种耐久的建筑材料, 该建筑

材料能被轻松地生产，运输和分配，并能够减少差别移动所引起的建筑板材之间的应力。

上述部件或接头也适合与建筑板材的边缘一起作用，该部件或边缘附着到建筑板材的边缘，建立了一个锁扣区域，用于连接相邻板材并确保当建筑板材被钉入框架构件时被适当地对齐。另外，建筑材料提供了一种不需要密封来帮助阻止建筑板材系统的接缝处水进入的接头。

尽管上述的发明已经根据某些实施例进行了描述，根据此处公开的内容，其它实施例对本领域普通技术人员而言是显而易见的。相应地，本发明无意被优选实施例的引用所限制，相反地，其完全通过参照附加的权利要求来限定。

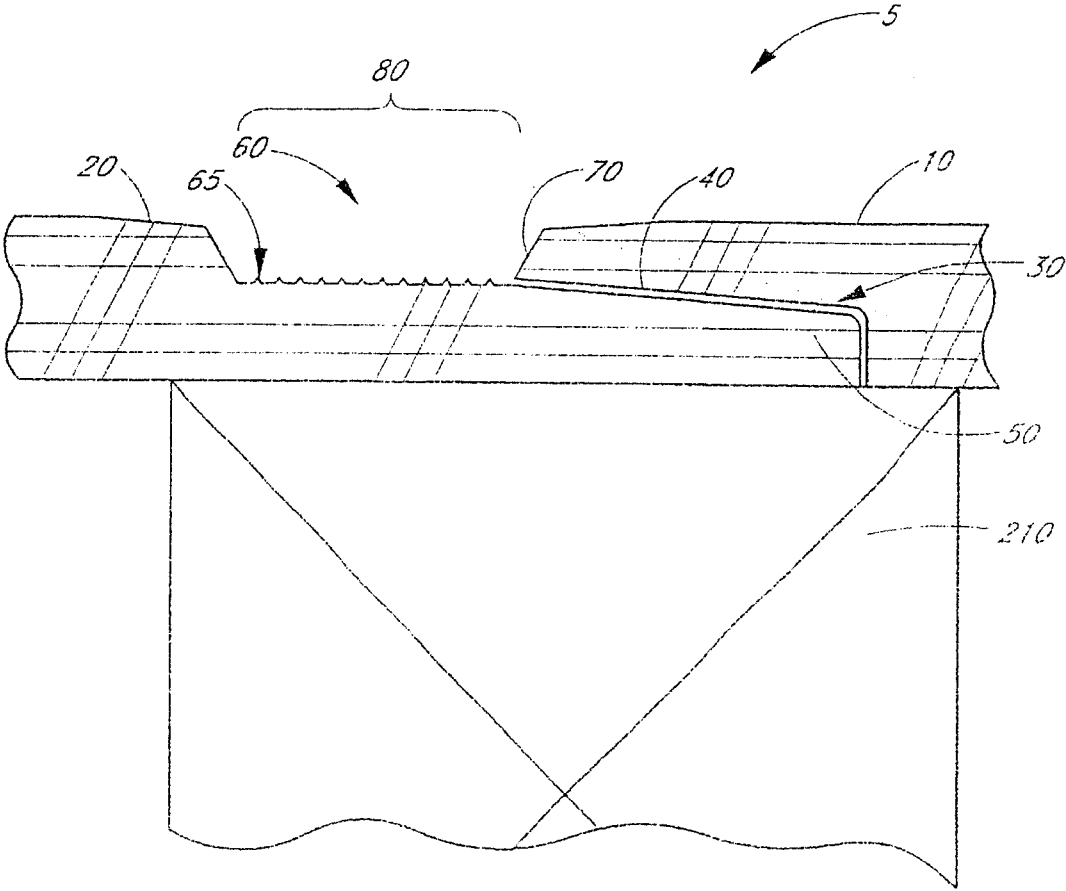


图1A

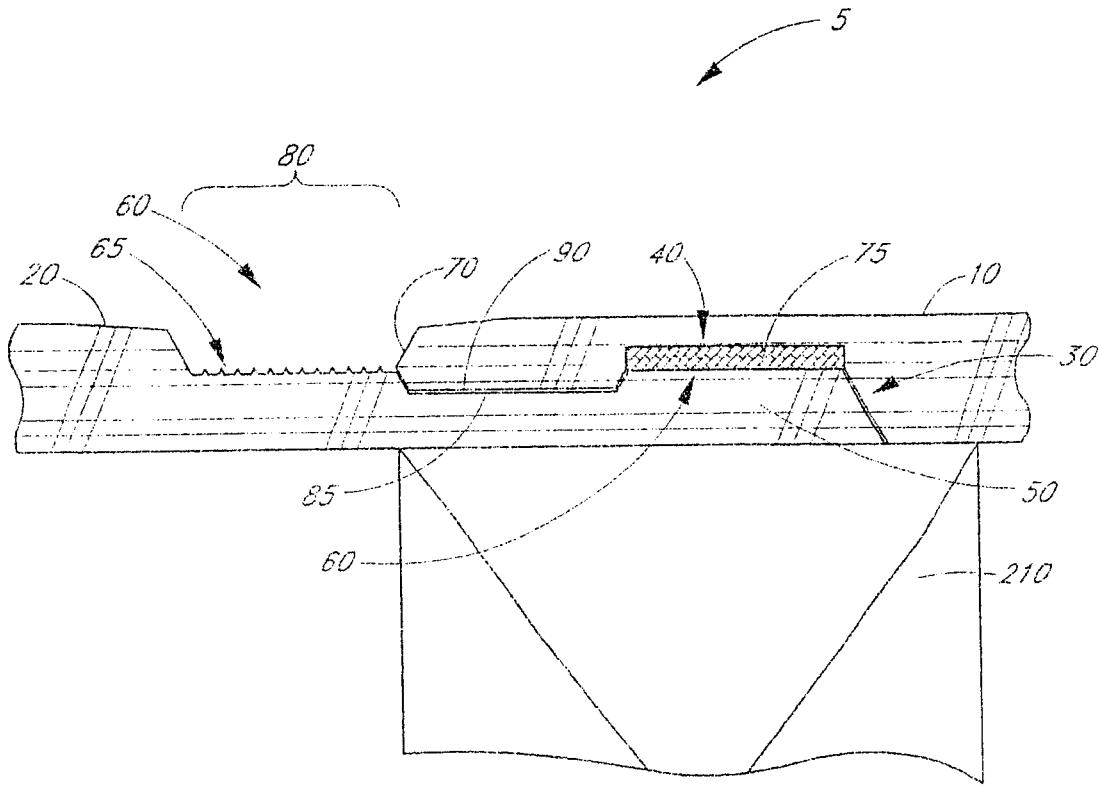


图1B

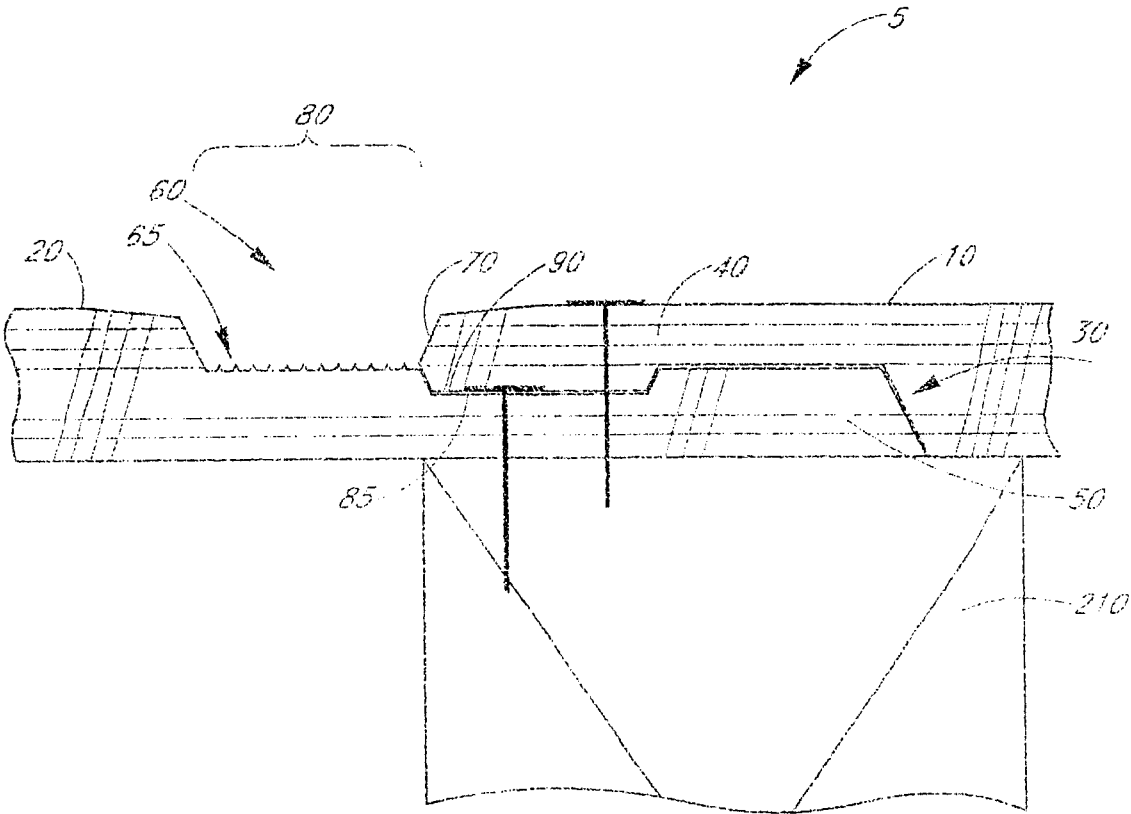


图1C

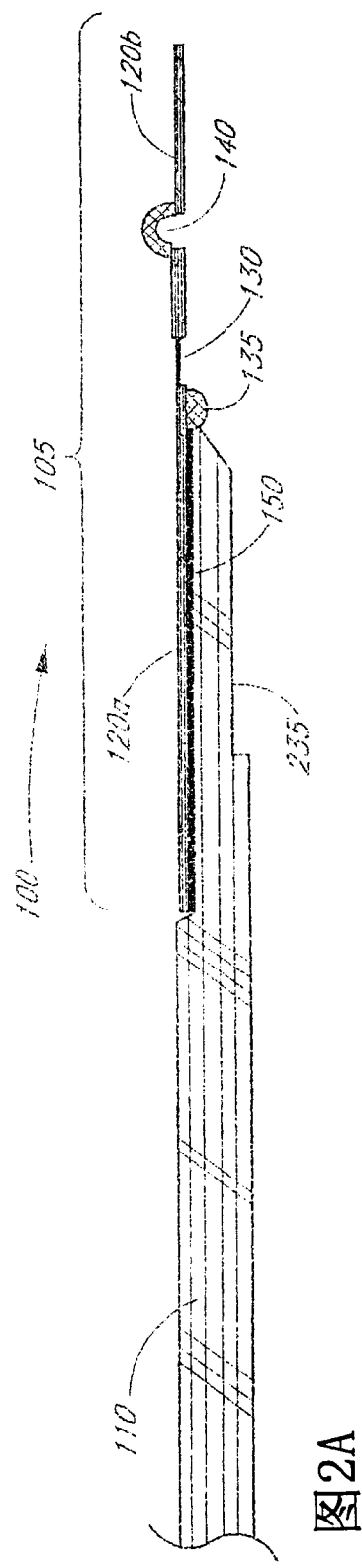


图2A

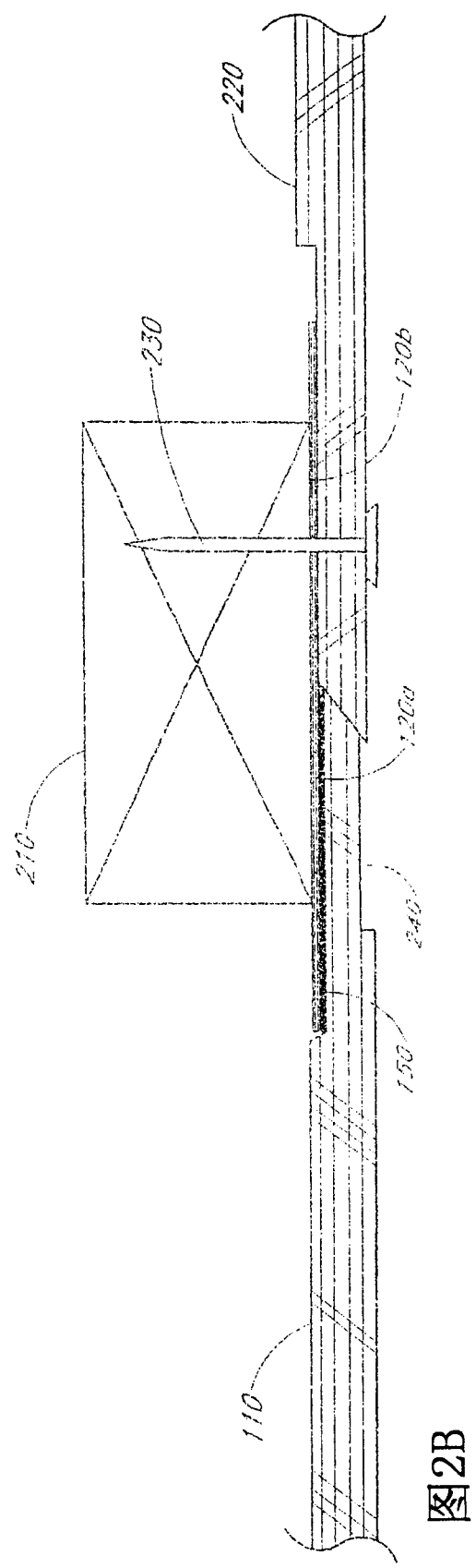


图2B

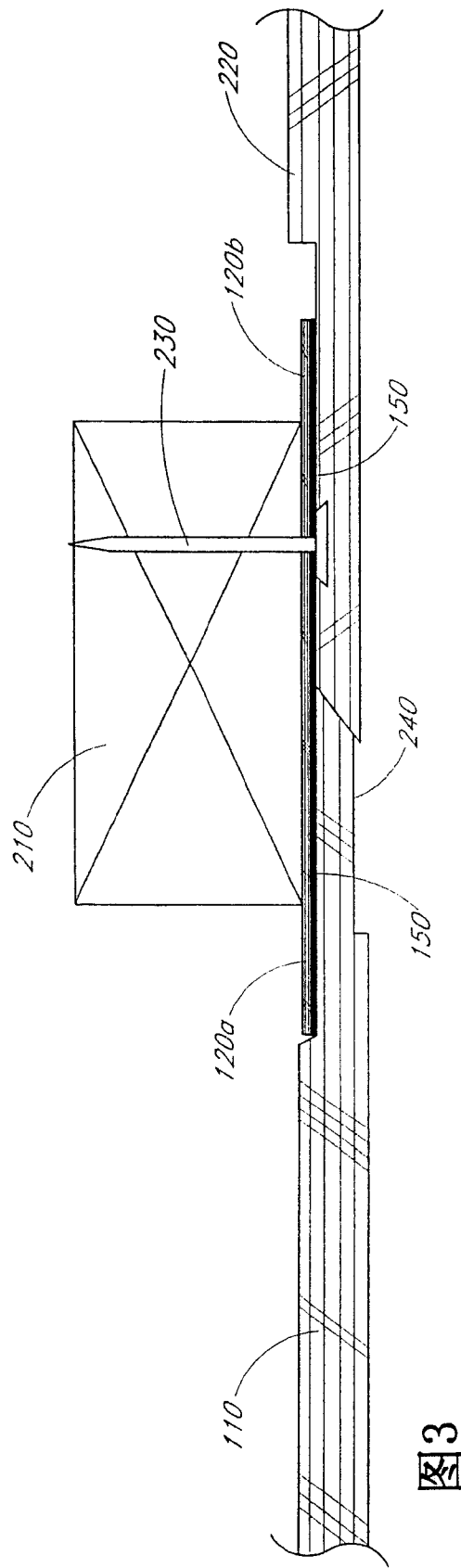


图3

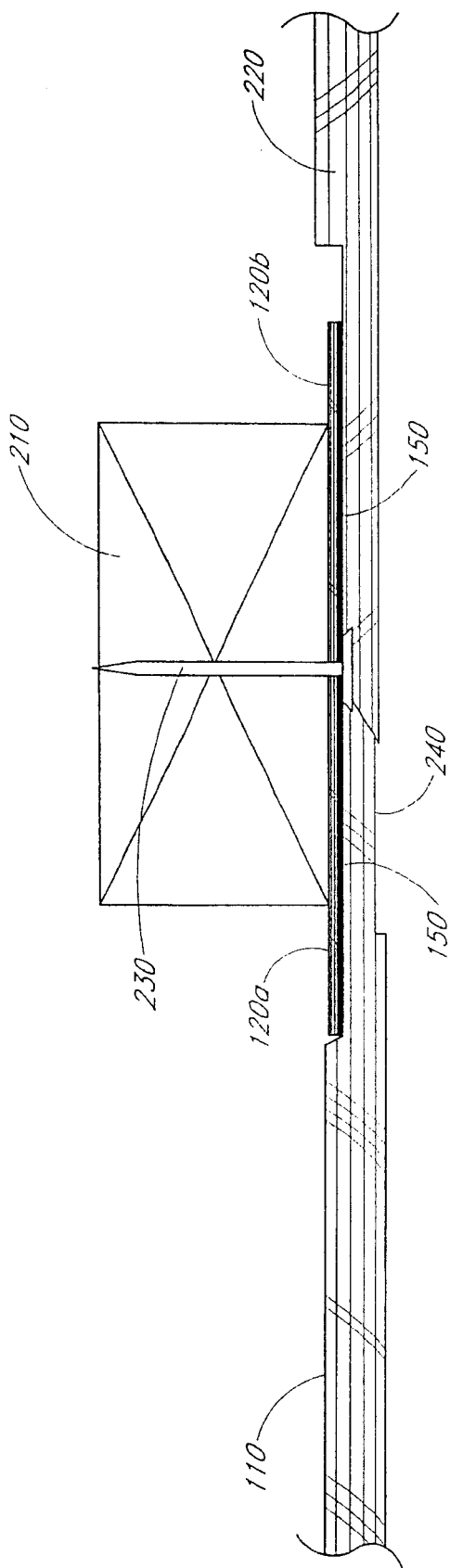


图4

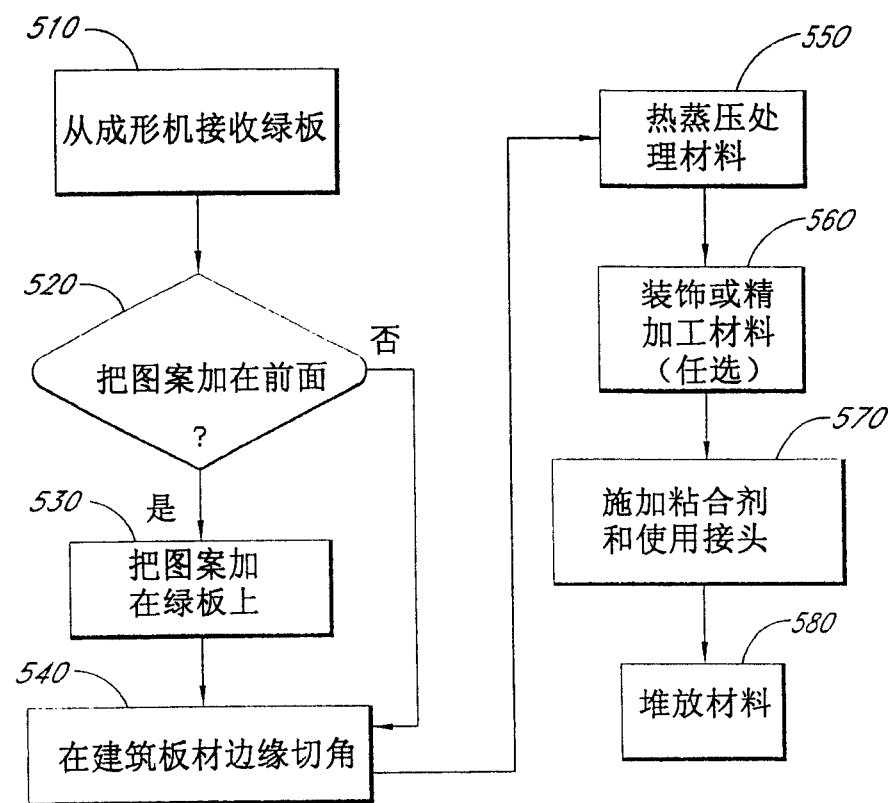


图5

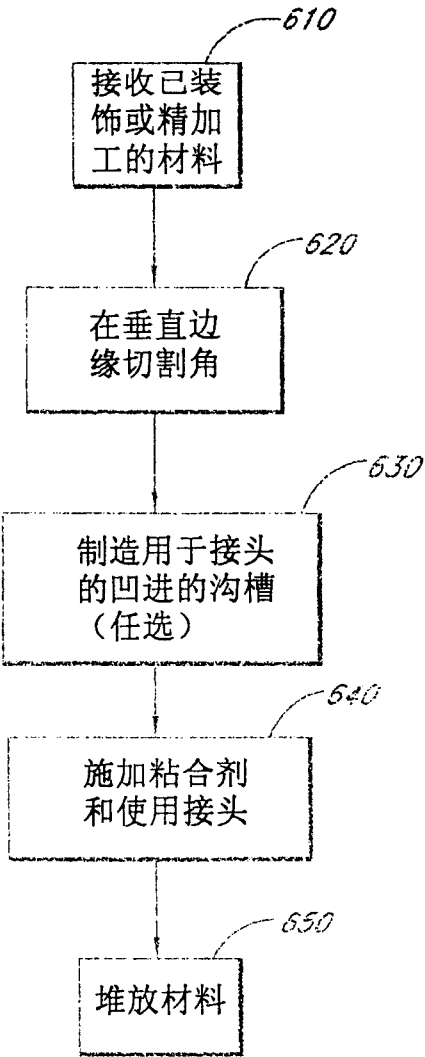
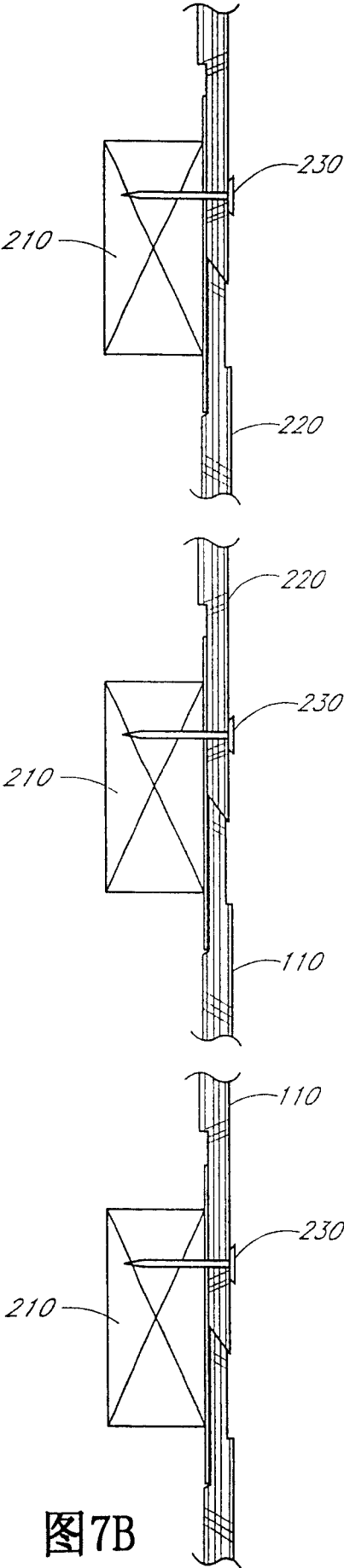
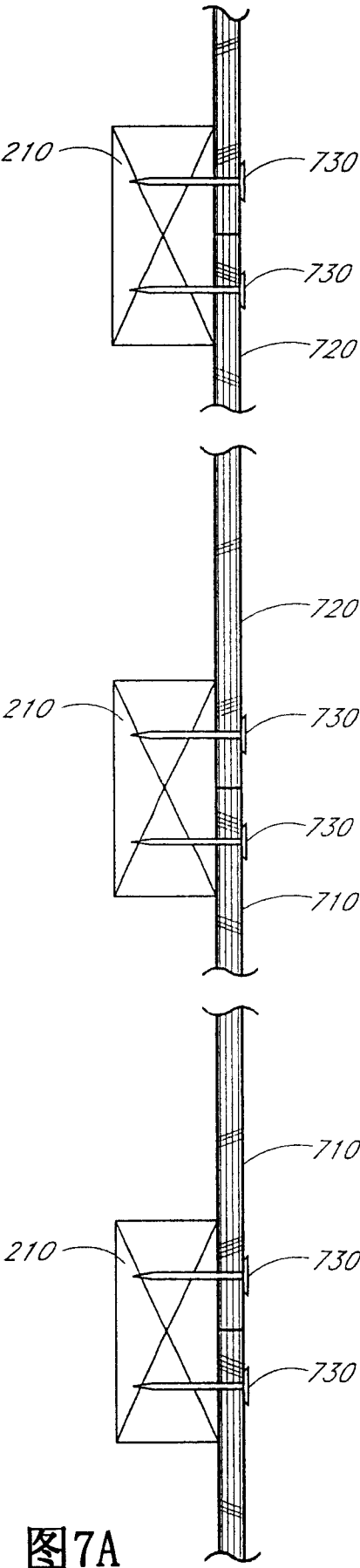


图6



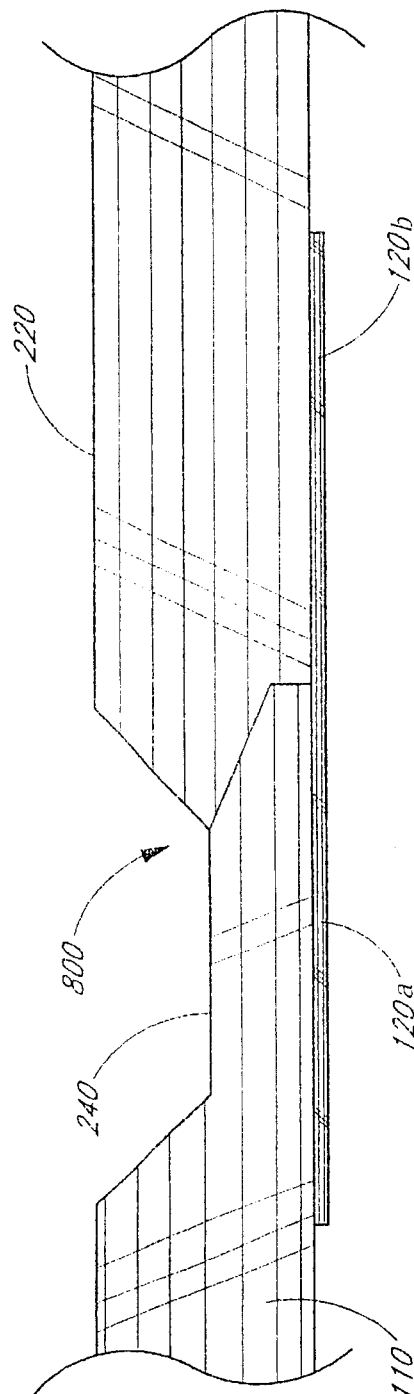


图8

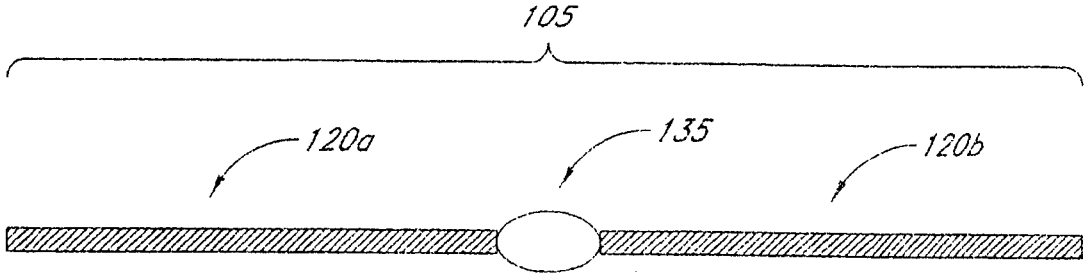


图9A

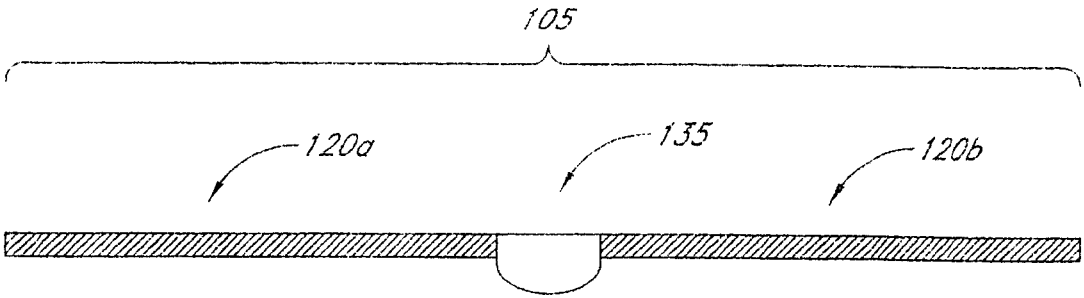


图9B

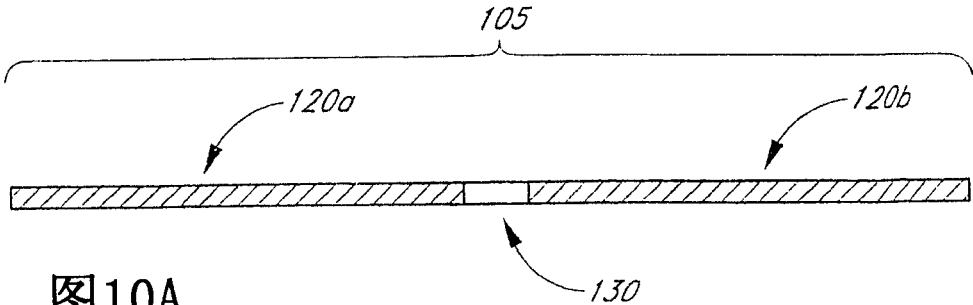


图10A

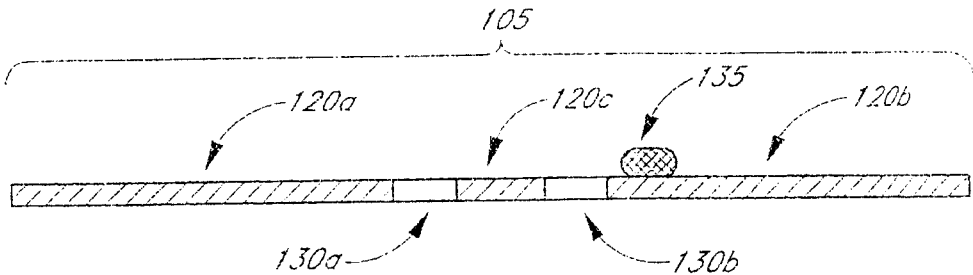


图10B

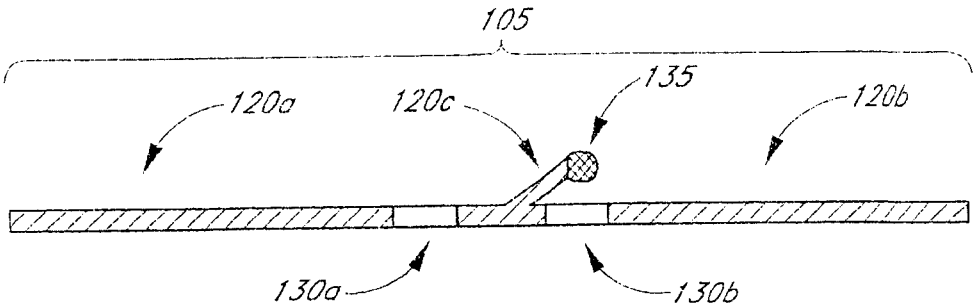


图10C

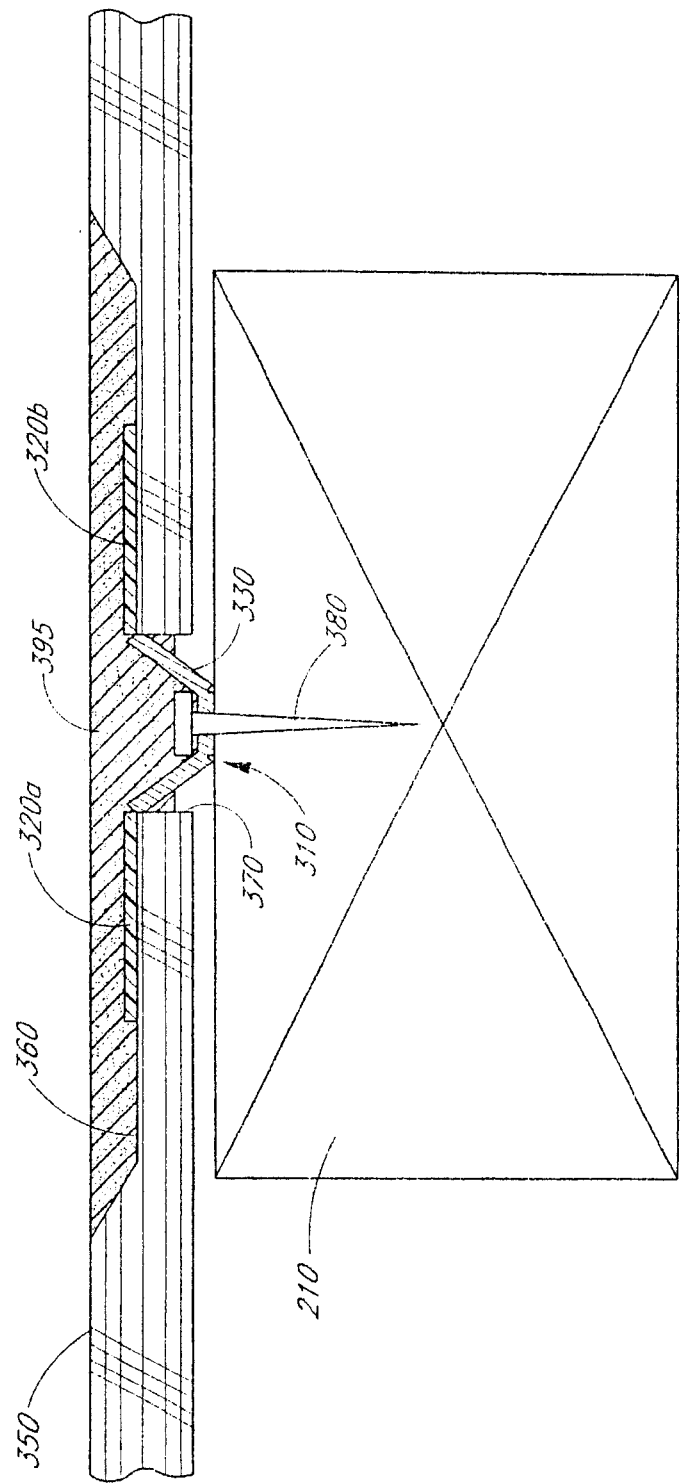


图11

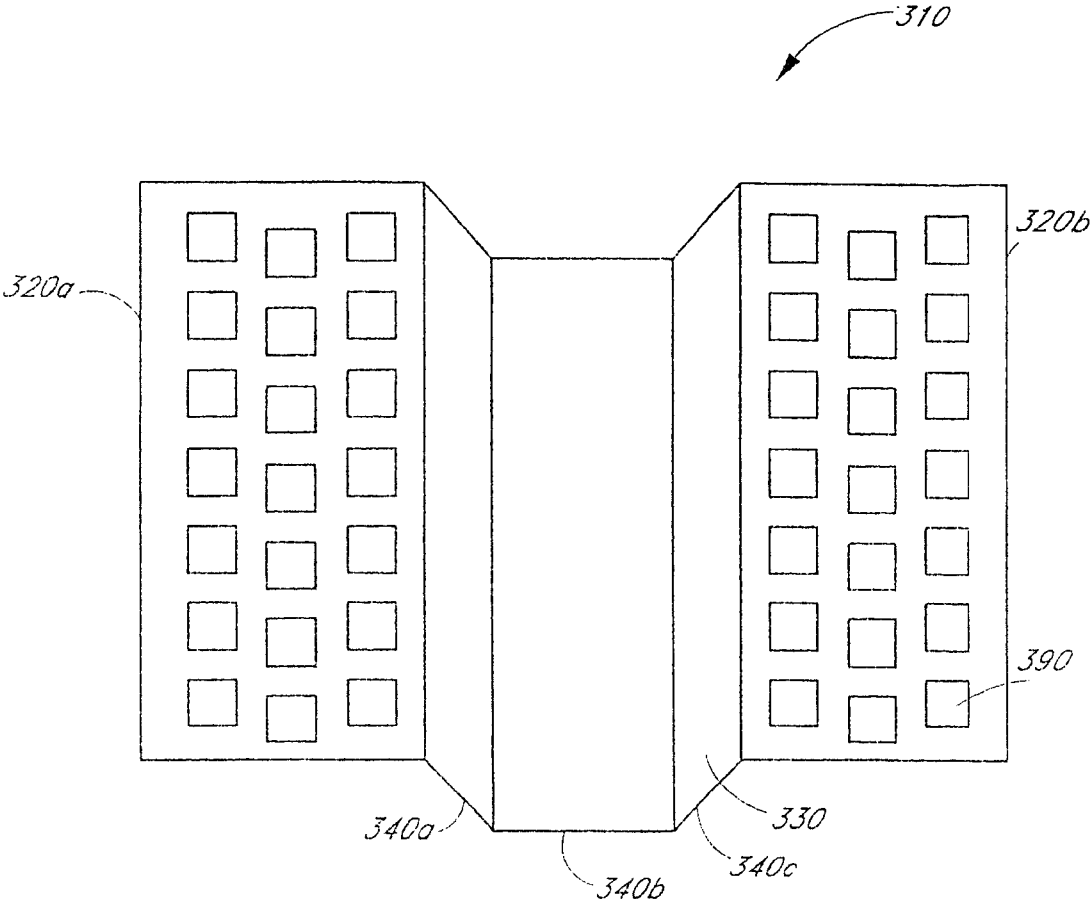


图12

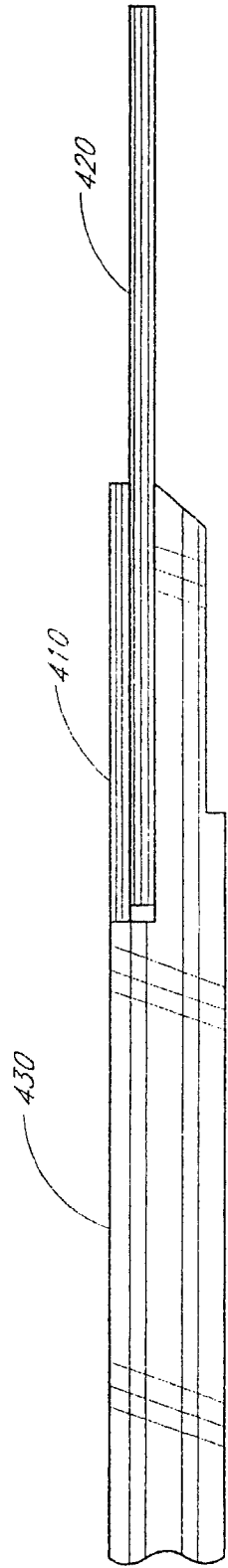


图13

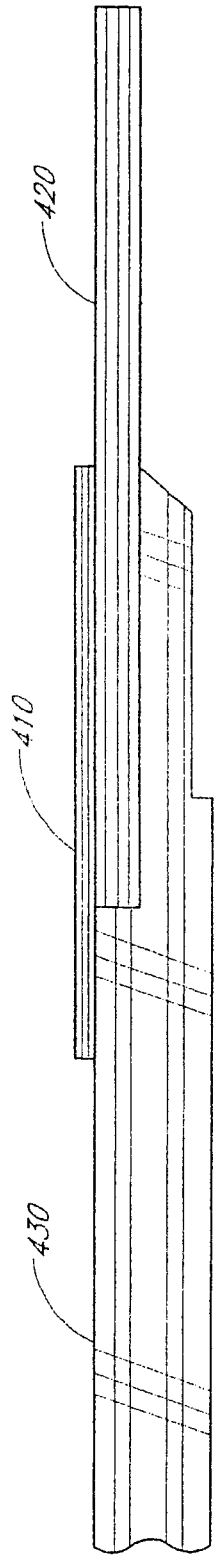


图14

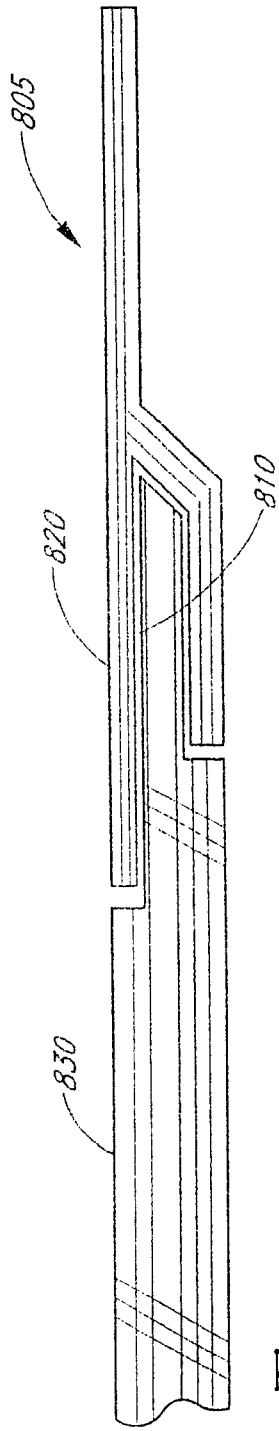


图15

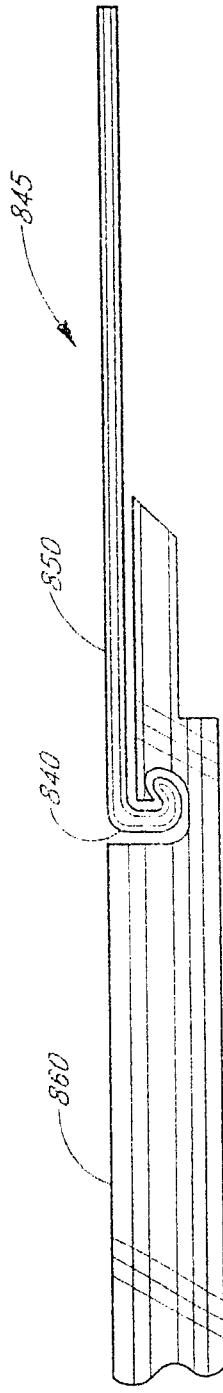


图16

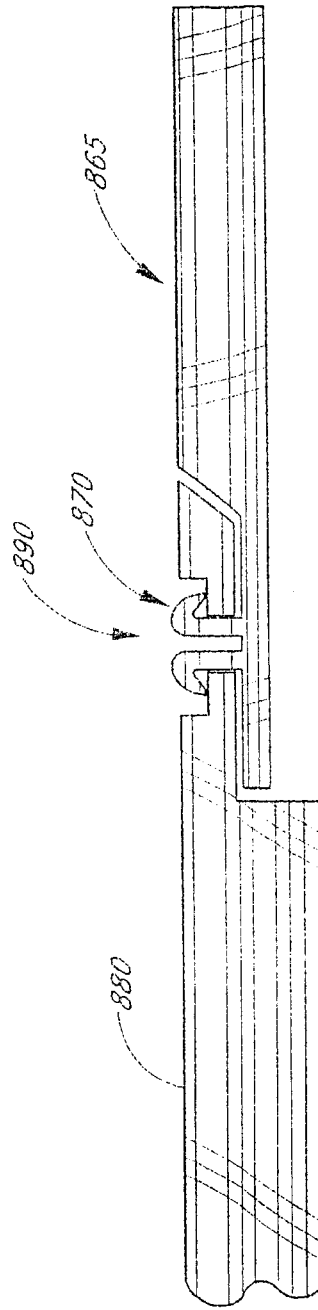


图17

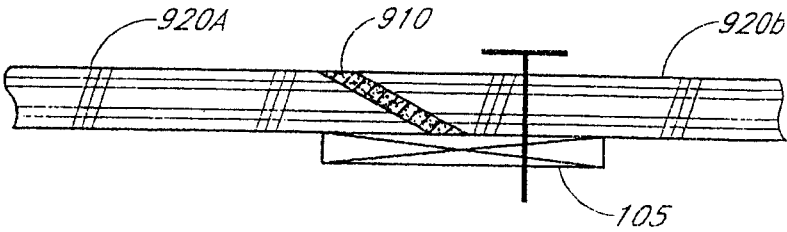


图18

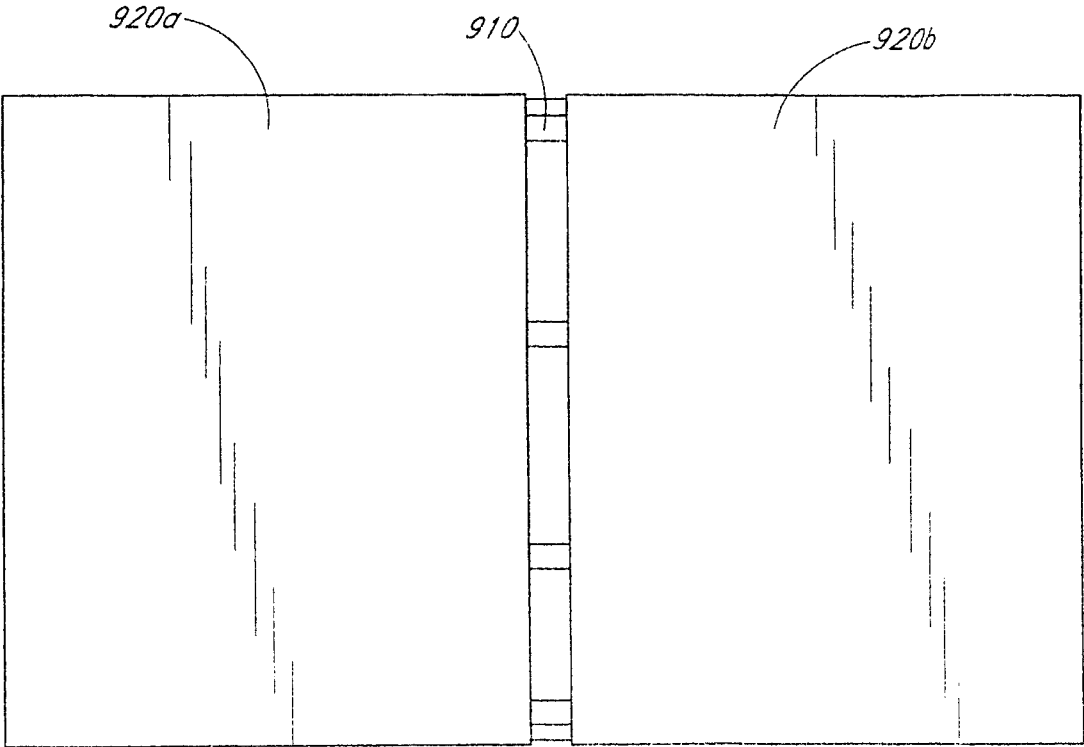


图19

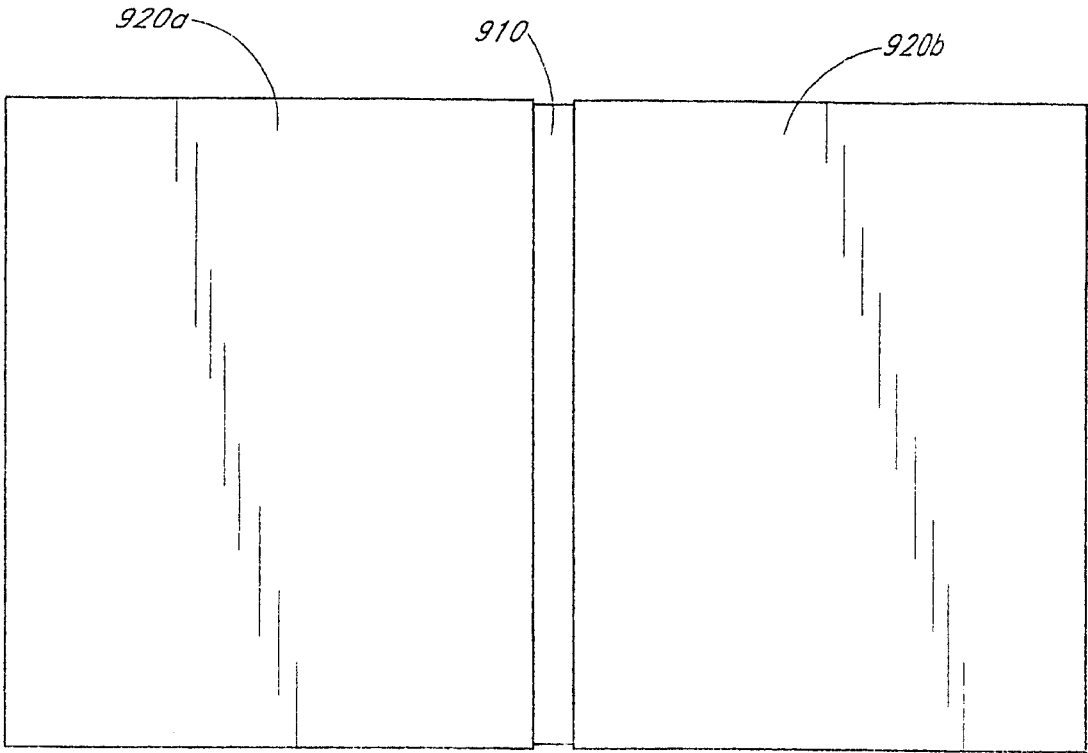


图20

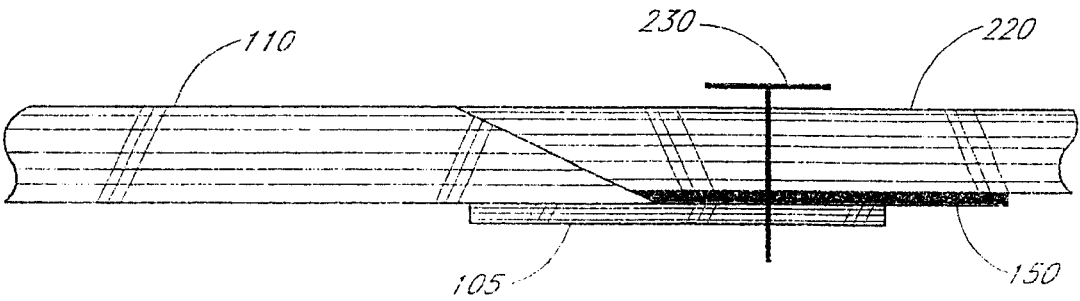


图21

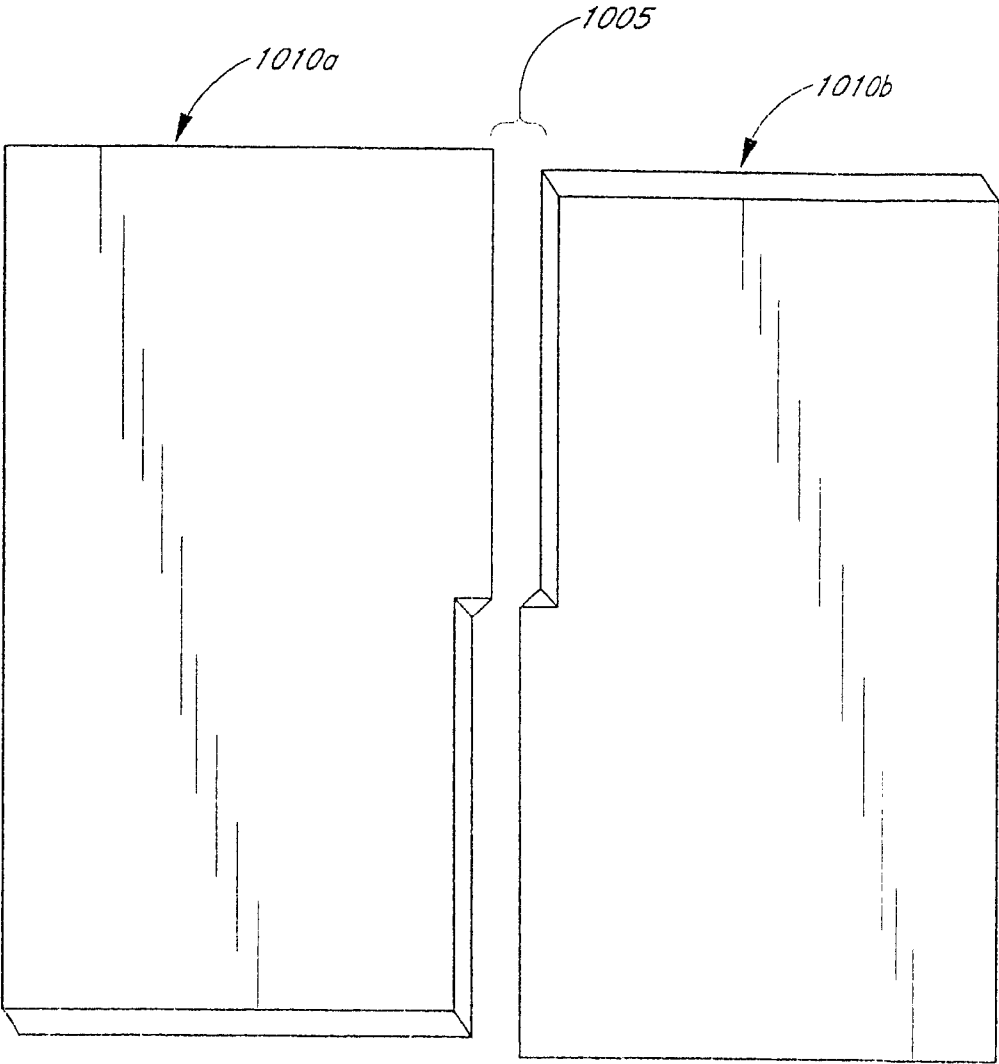


图22

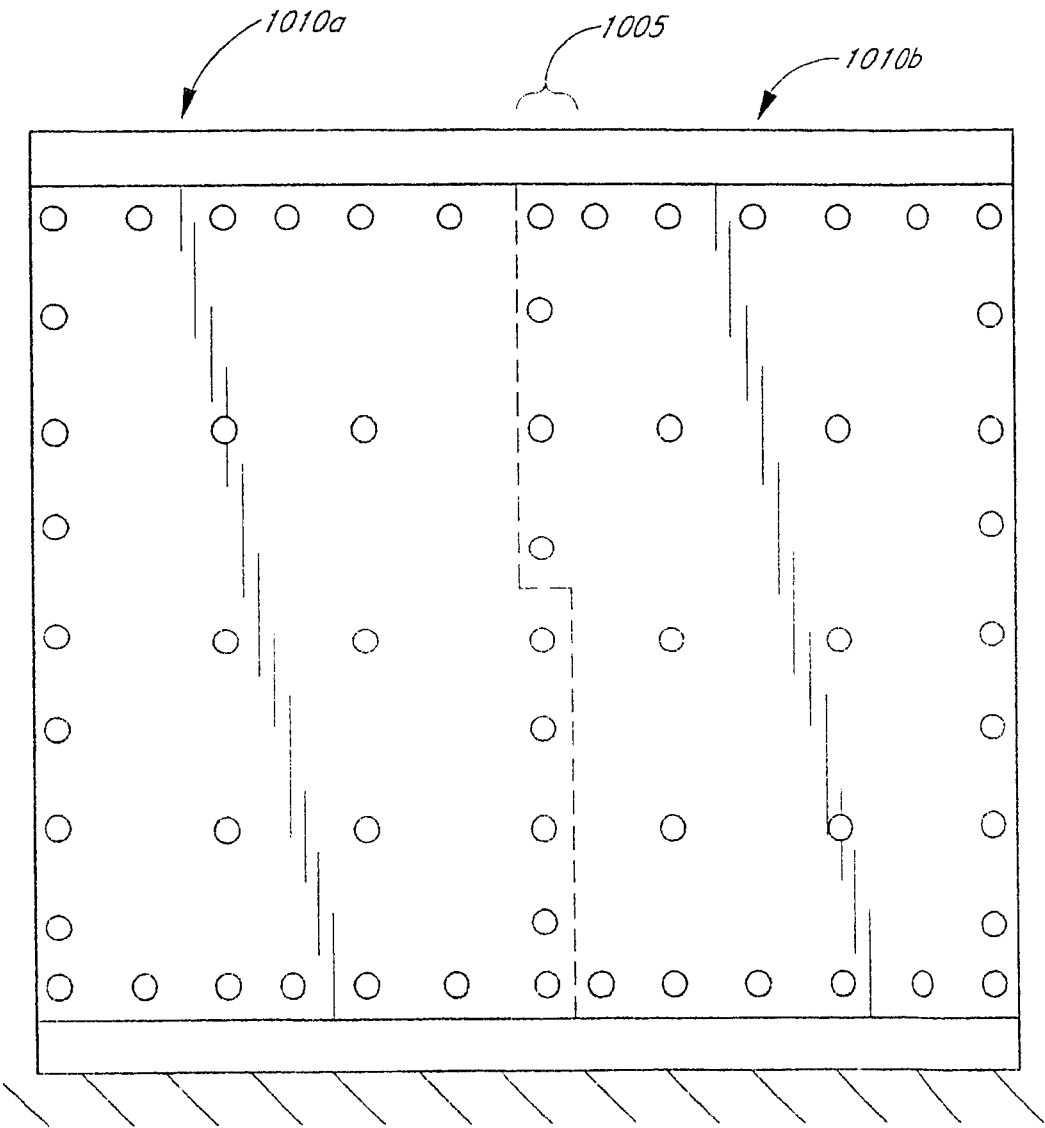


图23

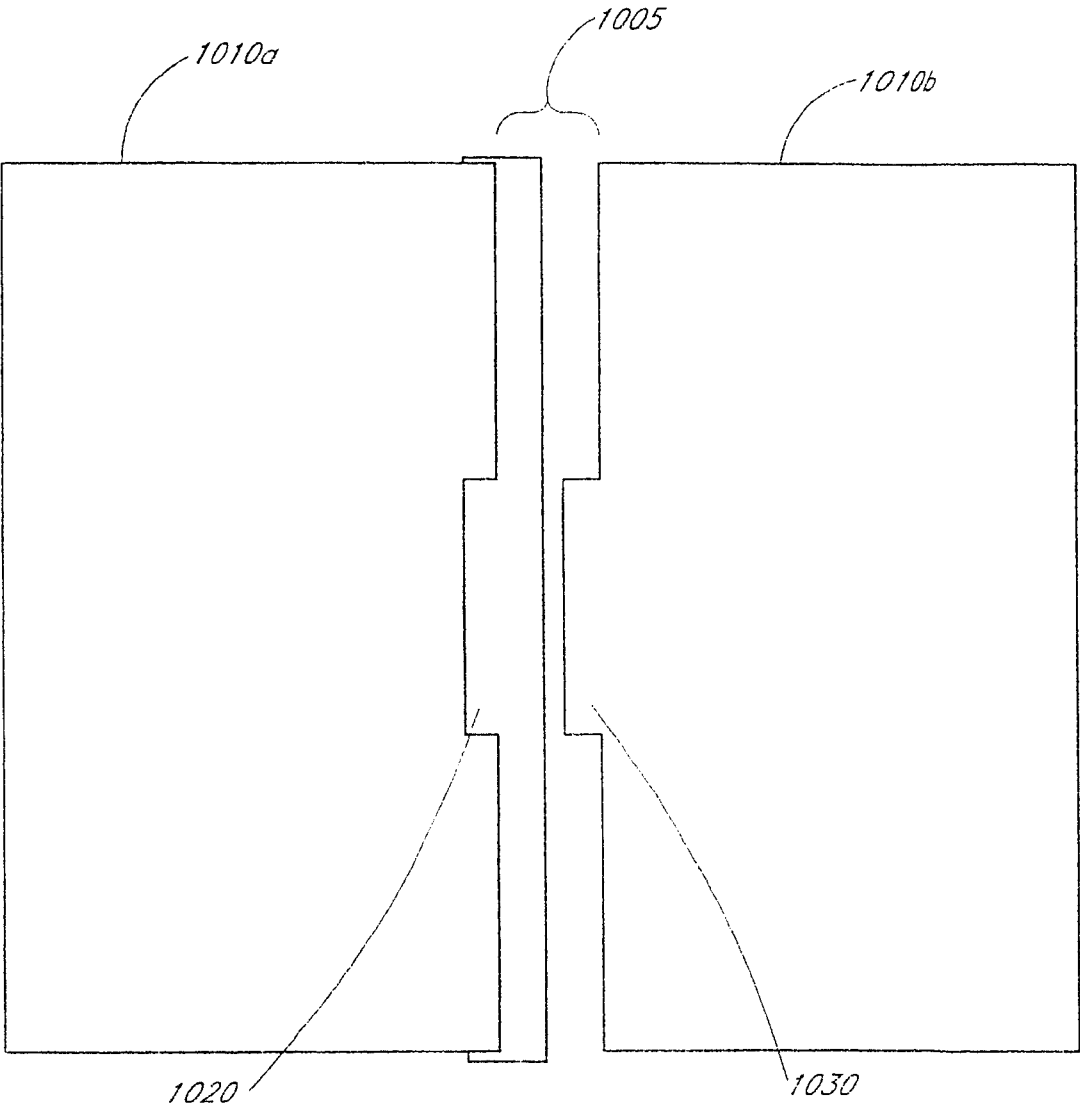


图24

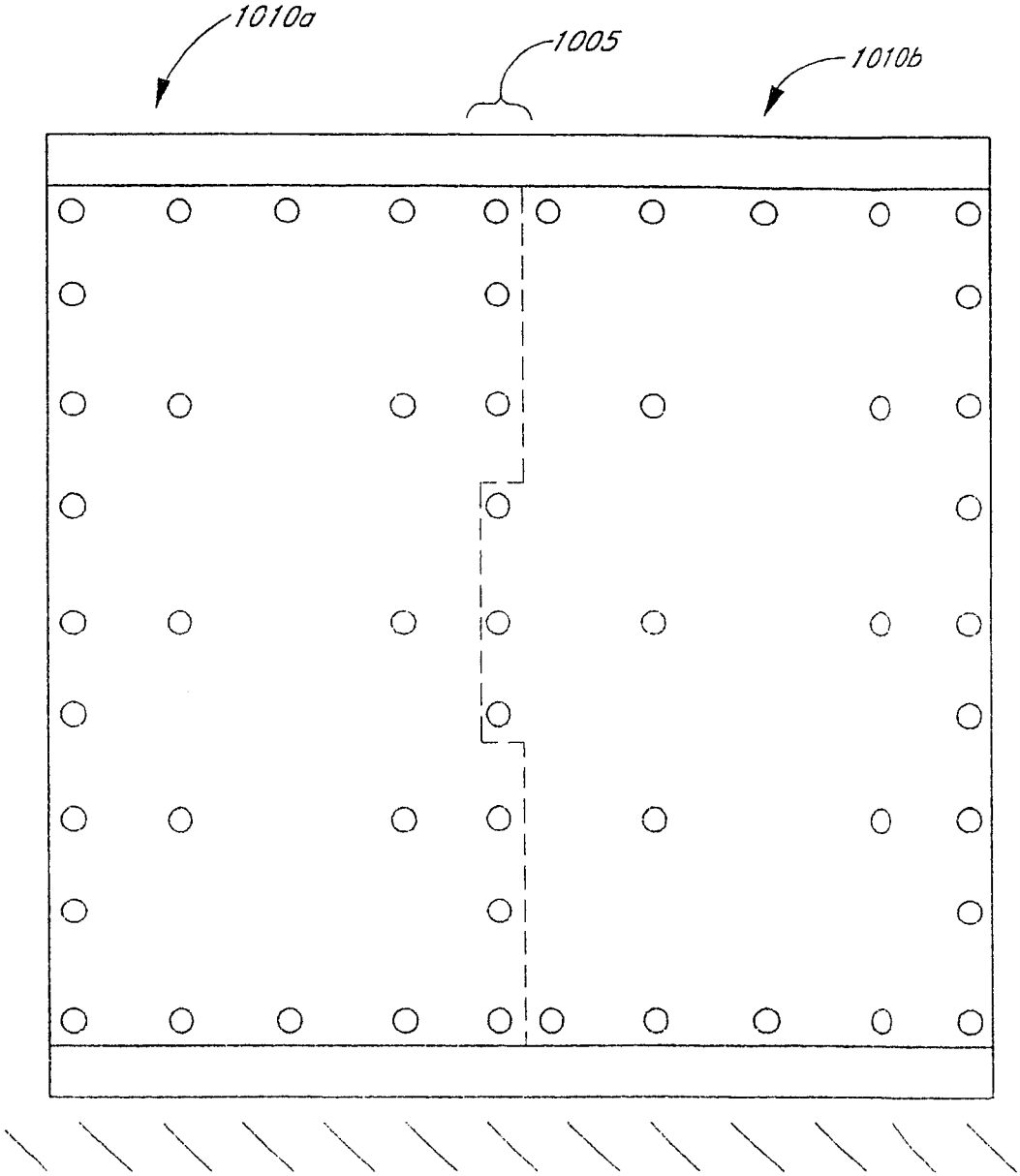


图25

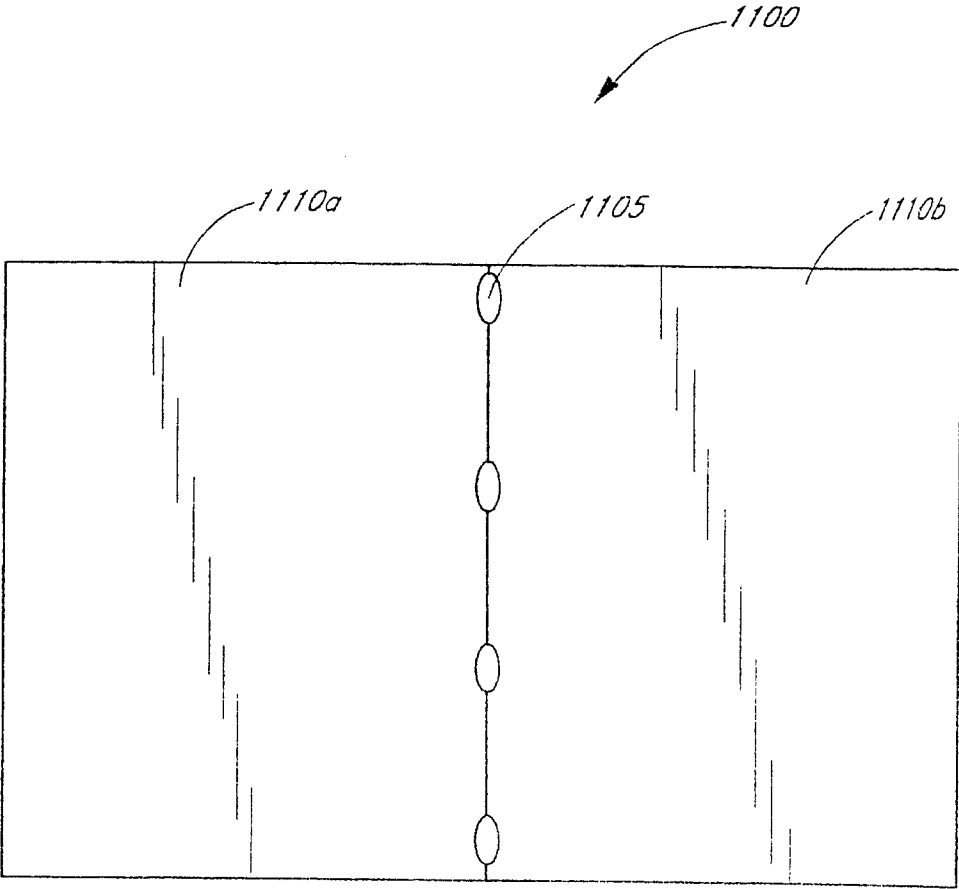


图26

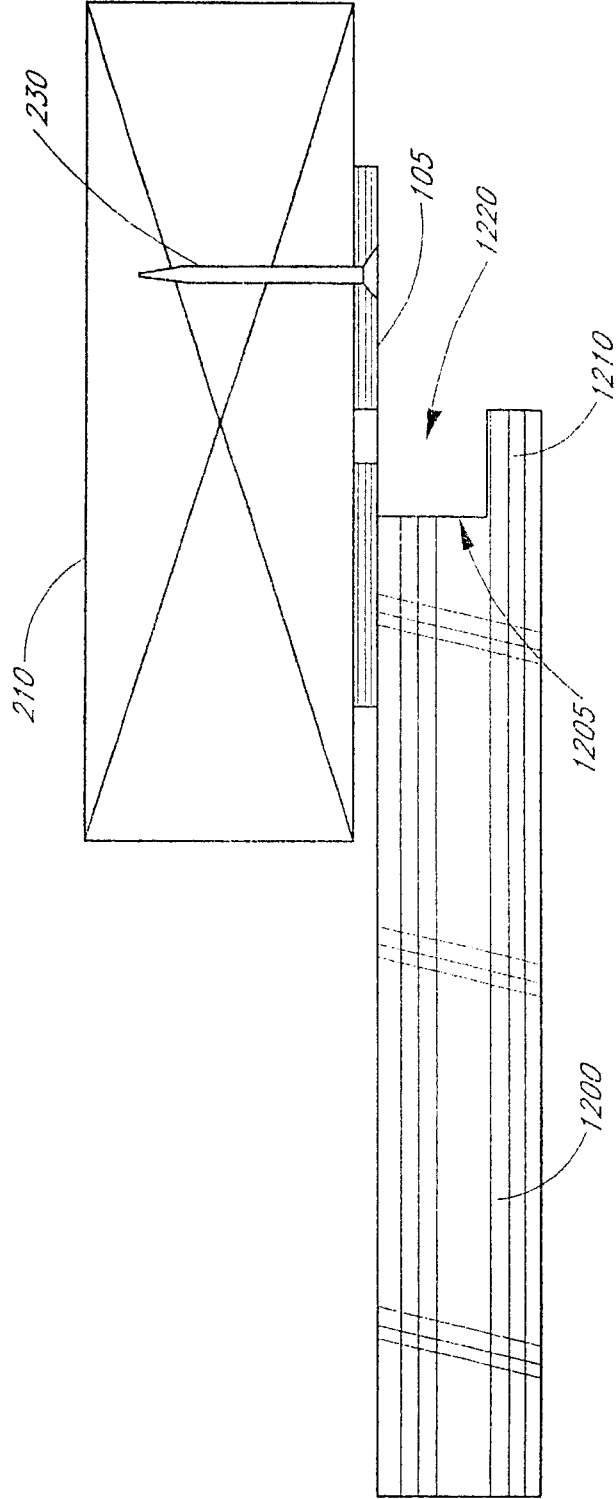


图27

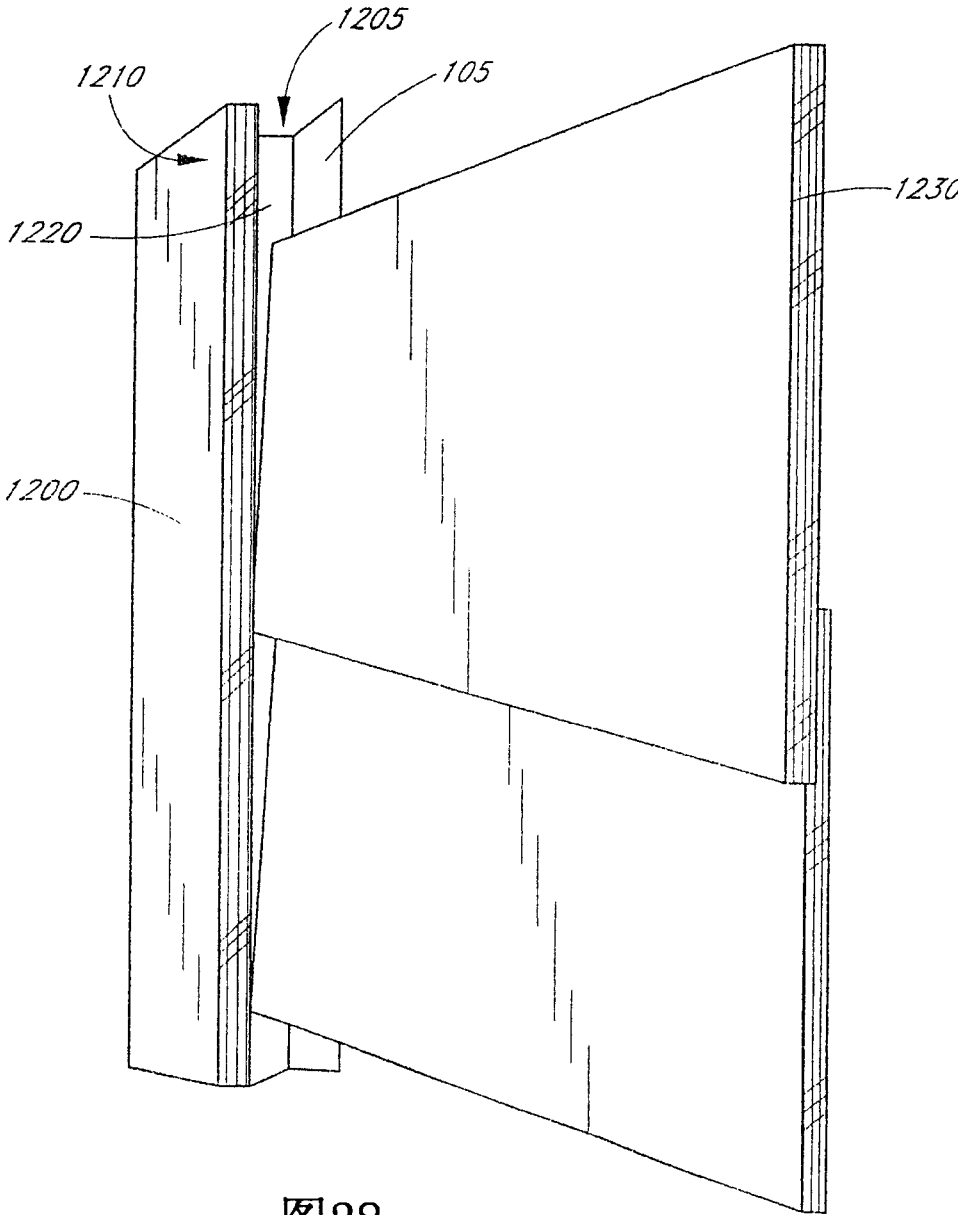


图28

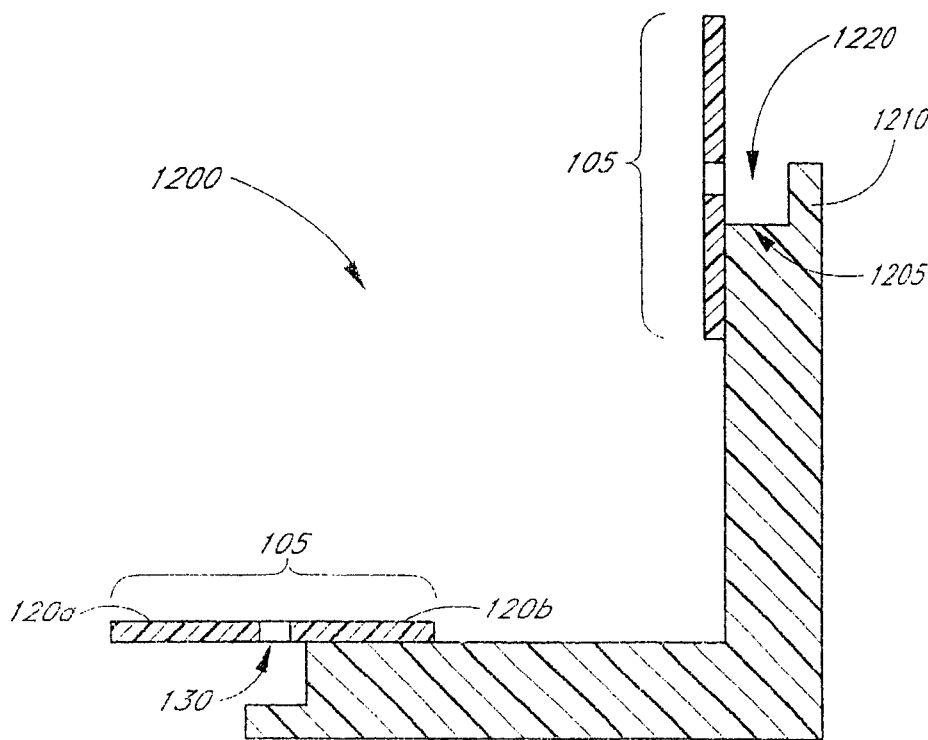


图29