



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101400964 B

(45) 授权公告日 2013.06.12

(21) 申请号 200780008810.X

(22) 申请日 2007.02.02

(30) 优先权数据

60/765,109 2006.02.03 US

60/765,546 2006.02.06 US

11/699,872 2007.01.30 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.09.11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/002856 2007.02.02

(87) PCT申请的公布数据

W02007/136433 EN 2007.11.29

(73) 专利权人 缅因大学系统理事会

地址 美国缅因

(72) 发明人 H·J·戴格 K·M·高斯林

E·D·卡斯蒂 L·R·帕伦特

E·N·纳吉

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 赵培训

(51) Int. Cl.

B32B 27/32 (2006.01)

F41H 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 2416480 Y, 2001.01.24, 说明书第1页第4段及附图1.

CN 2416480 Y, 2001.01.24, 说明书第1页第4段及附图1.

US 2005/0144900 A1, 2005.07.07, 说明书第【0017】-【0035】段及附图1-7.

US 6581505 B1, 2003.06.24, 说明书第2栏第21行至第6栏第7行及附图1-6.

US 4079161 A, 1978.03.14, 说明书第1栏第3行至第4栏的第8行.

CN 1514926 A, 2004.07.21, 全文.

审查员 张静

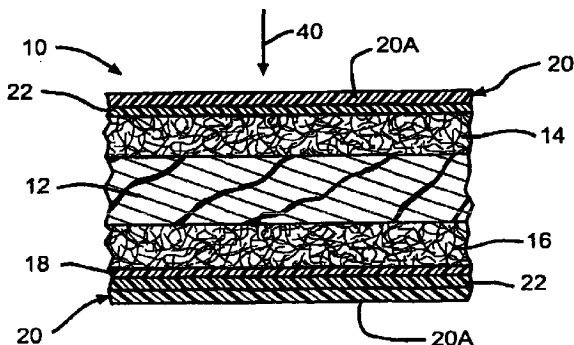
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

防弹道和防爆的防护复合板以及防弹道和防爆系统

(57) 摘要

一种防弹道和防爆复合板,包括第一复合层和第二复合层。



1. 一种防弹道和防爆的防护复合板,所述防护复合板具有相对的主面和外周边缘,所述防护复合板包括:

第一复合层;

第二复合层;

布置在所述第一和第二复合层之间的芯部,所述芯部由木材和木材产品中之一形成;

以及

覆盖所述防护复合板的所有外表面的封装层;

其中,所述防护复合板的所述外表面包括所述相对的主面和所述外周边缘;以及

其中,所述封装层保护所述防护复合板的所有外表面免受环境的负面影响。

2. 根据权利要求 1 所述的防护复合板,其特征在于:所述第一和第二复合层包括玻璃纤维。

3. 根据权利要求 2 所述的防护复合板,其特征在于:所述第一和第二复合层中之一还包括热塑树脂。

4. 根据权利要求 1 所述的防护复合板,其特征在于:还包括布置在所述第二复合层的外表面上的衬背层。

5. 根据权利要求 4 所述的防护复合板,其特征在于:所述衬背层包括芳族聚酰胺材料。

6. 根据权利要求 5 所述的防护复合板,其特征在于:所述衬背层包括编织的芳族聚酰胺纤维。

7. 根据权利要求 5 所述的防护复合板,其特征在于:所述衬背层包括非编织的芳族聚酰胺纤维。

8. 根据权利要求 1 所述的防护复合板,其特征在于:所述封装层包括聚丙烯。

9. 根据权利要求 1 所述的防护复合板,其特征在于:所述防护复合板具有从 0.0958 千帕(2.0 磅每平方英尺)到 0.2036 千帕(4.25 磅每平方英尺)范围内的面密度。

10. 根据权利要求 1 所述的防护复合板,其特征在于:所述防护复合板包括形成于其中的连接槽。

11. 根据权利要求 4 所述的防护复合板,其特征在于:所述防护复合板包括在所述衬背层和所述封装层之间的纤维层。

12. 根据权利要求 11 所述的防护复合板,其特征在于:所述纤维层包括聚酯纤维。

13. 根据权利要求 12 所述的防护复合板,其特征在于:所述纤维层是非编织的聚酯纤维层。

14. 一种防弹道和防爆系统,包括:

多个防护复合板,每个所述防护复合板包括:

第一复合层;

第二复合层;

布置在所述第一和第二复合层之间的芯部;

布置在所述第二复合层的外表面上的衬背层;

覆盖所述防护复合板的所有暴露表面的封装层;和

所述衬背层和所述封装层之间的纤维层;

其中每个防护复合板包括形成于其中的多个连接槽;

延长件 ;和

连接系统,所述连接系统包括至少一个条带,所述条带延伸穿过所述防护复合板的相邻复合板中的所述连接槽中至少之一,所述连接系统将每个所述复合板连接到所述延长件和相邻复合板中至少之一。

15. 一种防弹道和防爆复合板,包括:

包括玻璃纤维和热塑树脂的第一复合层;

包括玻璃纤维和热塑树脂的第二复合层;

布置在所述第一和第二复合层之间的芯部,所述芯部由木材和木材产品中之一形成;

布置在所述第二复合层的外表面上的衬背层,所述衬背层包括芳族聚酰胺材料;

覆盖所述防护复合板的所有暴露表面的聚丙烯封装层 ;和

在所述衬背层和所述封装层之间的聚酯纤维层;

其中,所述防护复合板包括形成于其中的多个连接槽。

防弹道和防爆的防护复合板以及防弹道和防爆系统

技术领域

[0001] 这里描述了防护防弹板的不同的实施例。特别地,这里描述的实施例涉及用于防爆和防弹道的多功能复合板。

背景技术

[0002] 防护防弹板典型地设计用于几个应用类型:人身防护,例如头盔和背心,车辆防护,例如用于高机动性的多轮子车辆(HMMWVs),和固定建筑,例如建筑物。用于人身防护的重要设计目标包括例如防弹道弹丸、小重量和好的柔韧性。车辆和固定建筑通常要求出众的防弹道和防爆性和低的每单位面积成本。

[0003] 防爆典型地要求材料具有结构的完整性,以经受爆炸压力的高负荷。防弹道典型地要求材料阻止大小从小于一毫米到 10mm 或更大、小碎片速度超过 2000 米每秒的爆炸碎片的前进。

[0004] 相应地,人身防护防弹板通常由每单位面积具有高成本的小重量、高技术材料制成。高单位面积成本对于使用者来说可能可以接受,因为相对于车辆和建筑物,人体具有小的表面面积。用于人身防护防弹板产品的材料不需要高的负荷承受能力,因为人体支撑材料例如背心,或者不支撑材料例如头盔,面积都是非常小的。

[0005] 对于车辆和建筑,作为所要求的爆炸、弹道和低的单位面积成本的结果,用于防爆的材料典型地为更重的材料,包括例如金属和陶瓷。这样的材料可能不总是低成本的。这样的材料还可能是通常的每单位面积大重量。

发明内容

[0006] 本申请描述防弹道和防爆的复合板的不同的实施例。防弹道和防爆的复合板的一个实施例包括第一复合层和第二复合层。

[0007] 此外,本申请还描述了包括多个防护复合板的防弹道和防爆系统的不同实施例,其中每个板包括第一复合层、第二复合层、布置于第一和第二复合层之间的芯部、布置在第二复合层的外表面的衬背层、覆盖防护复合板的所有暴露表面的封装层,和在衬背层和封装层之间的纤维层。该防弹道和防爆系统还包括延长件和将每个复合板连接到至少一个延长件和邻接复合板的连接系统。

[0008] 防弹道和防爆复合板的另外一个实施例包括:包括玻璃纤维和热塑树脂的第一层,和包括玻璃纤维和热塑树脂的第二层。芯部布置在第一和第二复合层之间,该芯部由木材和木材产品之一形成。衬背层布置在第二复合层的外表面,该衬背层包括芳族聚酰胺(aramid)材料。聚丙烯封装层覆盖防护复合板的所有暴露表面。聚酯纤维层在衬背层和封装层之间,其中该防护复合板包括形成于其上的连接槽。

[0009] 该防弹道和防爆复合板的其他优点通过阅读下面根据相应附图的具体说明将对本领域技术人员变得显而易见。

附图说明

- [0010] 图 1 是防护复合板的第一实施例的示意截面图。
- [0011] 图 2 是图 1 所示的防护复合板的第二实施例的透视图。
- [0012] 图 3 是具有如图 1 和 2 所示的防护复合板的多个第三实施例的帐篷的内部示意图。
- [0013] 图 4 是图 3 所示的帐篷的外部示意图。
- [0014] 图 5 是图 3 所示的帐篷的内部的放大示意图。
- [0015] 图 6 是图 3 和 3A 所示的连接系统的第一实施例的示意顶视图。
- [0016] 图 7 是图 5 所示的连接系统的第二实施例的示意顶视图。
- [0017] 图 8 是图 7 所示的连接系统的示意顶视图,表示在应用爆炸力的过程中。
- [0018] 图 9 是用于帐篷的辅助直立件的透视图。
- [0019] 图 10 图 1 和 2 所示的防护复合板的第三实施例的示意前视图。

具体实施方式

[0020] 军人或其他处于战斗或敌对火力区域的人员将在临时或半永久性建筑中工作或睡觉,这要求建筑防爆和 / 或防弹道弹丸。这样的建筑的例子包括帐篷、东南亚棚屋 (SEAHUTS) 和集装箱住房单元 (CHU)。可以理解的是,其他类型的临时、半永久或永久建筑可以要求防爆和 / 或防弹道弹丸。

[0021] 如同人身防护防弹板,而不同于为车辆和永久建筑提供的防护防弹板,这样的防护的重量因为二个理由而成为重要考虑因素。第一,板状的材料需要足够轻以便人员例如军人移动和安装,而无需提升设备。第二,板需要足够轻,从而不会使帐篷框架承受过度的静态或动态压力。理想地,用于临时或半永久性建筑的防爆和防弹道件将有低的单位面积成本,因为需要覆盖这样的临时或半永久性建筑的表面面积很大。此外,防弹道件必须具有充分的结构完整性,以在相对长的跨度上经受爆炸力,因为许多这样的临时或半永久建筑具有间隔很宽的支撑或框架件。

[0022] 现在参考图 1,图 1 大体上在附图标记 10 处示例了防护复合板的第一实施例的示意图。该示例的复合板 10 包括芯部 12、第一复合层或冲击面 14、第二复合层或背面 16、衬背层 18 和外层或封装层 20,对它们中每一个的具体描述将在下面进行。

[0023] 该芯部 12 可以由木材或木材产品制成,例如定向结构刨花板 (OSB)、轻木、胶合板和其他任何需要的木材或木材产品。此外,该芯部 12 可以由塑料或其他任何需要的非木材材料制成。例如,该芯部 12 可以形成为由热塑树脂、热固树脂或其他任何需要的塑料材料制成的蜂窝状芯部。在示例的实施例中,该芯部 12 在从约 1/8 英寸到约 3/8 英寸的厚度范围内。可选地,该芯部 12 可以是其他任何需要的厚度。

[0024] 该冲击面 14 可以包括一个或多个基于耐久性、防护水平、减小制造成本和提高芯部 12 和冲击面 14 之间粘附力而选择的高性能的纤维和热塑树脂层。该冲击面 14 可以包括玻璃纤维,包括例如玻璃纤维和编织或非编织的玻璃毡席。例如,该冲击面 14 可以包括: E 玻璃纤维; S 玻璃纤维; 编织 **Kevlar[®]**, 例如 K760 或 **Hexform[®]**, 由 Hexcel Corporation of Connecticut 生产的材料; 非编织 **Kevlar[®]** 织物, 例如由 Polystrand Corporation of Colorado 生产, 和任何其他具有需要的防弹道弹丸碎片穿透的材料。该冲击面 14 还可以包

括 E 玻璃纤维、S 玻璃纤维、编织 **Kevlar**[®] 纤维和非编织 Kevlar 纤维的任意组合。将会理解的是,其他任何需要的玻璃和非玻璃纤维也可以被使用。

[0025] 该冲击面 14 还可以包括热塑树脂,例如聚丙烯 (PP)、聚乙烯 (PE) 等。如果需要,该冲击面 14 可以形成为具有添加剂,例如紫外抑制剂以提高耐久性、耐火剂和其他任何合意的提高性能或耐久性的添加剂。有利地,在木材基芯部 12 与冲击面 14 和背面 16 两者之一或两者之间的界面使用热塑树脂促进了芯部 12 与面 14 和 16 之间的粘附。

[0026] 在冲击面 14 的第一实施例中,该冲击面 14 可以由布置在一个或多个热塑树脂片或热塑树脂膜上和 / 或之间的干玻璃纤维制成。在这样的实施例中,纤维和树脂可被加热以使纤维与树脂粘结。

[0027] 在冲击面 14 的第二实施例中,可以提供一个或多个有热塑树脂封装或混合于其中的玻璃纤维片。

[0028] 该背面 16 可以与该冲击面大体相同,将不独立说明。

[0029] 衬背层 18 可以由提供额外防爆和防弹道弹丸碎片穿透的材料制成,例如由芳族聚酰胺纤维形成的材料。在衬背层 18 的第一实施例中,该衬背层 18 由 **Kevlar**[®] 片或膜形成。在衬背层 18 的第二实施例中,该衬背层 18 由非编织的 **Kevlar**[®] 纤维形成。在衬背层 18 的第三实施例中,该衬背层 18 可以由编织的 **Kevlar**[®] 纤维形成,例如 K760 和 **Hexform**[®]。在衬背层 18 的第四实施例中,该衬背层 18 可以由其他任何具有所需的防弹道弹丸碎片穿透的片或膜形成。

[0030] 现在参考图 2,图 2 大体上在附图标记 10' 处示例了防护复合板的第二实施例的透视图。该示例的复合板 10' 包括用于封装冲击面 14、芯部 12、背面 16 和衬背层 18 的外层或封装层 20。该示例的封装层 20 由聚丙烯制成。可选地,该封装层 20 可以由其他任何材料制成,例如任何与冲击面 14 和背面 16 的热塑树脂兼容的材料。这样的封装层 20 保护冲击面 14、芯部 12、背面 16 和衬背层 18 不受环境、例如过度的湿气的负面影响。该示例的复合板 10' 包括多个槽或提把 104,这将在下面具体说明。

[0031] 该示例的封装层 20 包括布置在复合板 10' 宽面上的第一部 20A。在示例的实施例中,该封装层 20 的第一部 20A 在从约 0.05 毫米 (0.002 英寸) 到约 0.254 毫米 (0.010 英寸) 的厚度范围内。可以理解的是,该封装层 20 的第一部 20A 可以具有其他任何所需的厚度。该示例的封装层 20 包括围绕复合板 10' 外周边缘布置的第二部 20B。在示例的实施例中,该封装层 20 的第二部 20B 在从约 3.175 毫米 (1/8 英寸) 到约 12.7 毫米 (1/2 英寸) 的厚度范围内。可以理解的是,该封装层 20 的第二部 20B 可以具有其他任何需要的厚度。该封装层 20 还可以包括布置在槽 104 内表面上的第三部 20C。

[0032] 如果需要,该复合板 10' 可以在背面 16 和 / 或衬背层 18 和封装层 20 之间及在冲击面 14 和封装层 20 之间提供纤维层 22。示例在图 1 中的该纤维层 22 是由具有从约 8.475 克每平方米 (g/m^2) (1/4 盎司每平方码 (oz/yd^2)) 到约 50.85 克每平方米 (g/m^2) (11/2 (一又二分之一) oz/yd^2) 范围的重量非编织聚酯纤维层。该纤维层 22 可以由任何其他材料制成,例如任何具有熔点高于聚丙烯封装层 20 或其他封装层材料的熔点的纤维,并具有任何其他需要的重量。

[0033] 现在参考图 10, 图 10 大体上在 10'' 处示例了防护复合板的第三实施例的示意前视图。该示例的复合板 10'' 与复合板 10' 基本相同, 并包括提把 104' 这个备选的布置。

[0034] 在该防护复合板 10 制造的过程的第一实施例中, 冲击面 14、芯部 12、背面 16 和衬背层 18 可以互相邻接地布置成多层, 并加压和加热以熔化在面 12、16 处的热塑树脂, 加热的树脂由此将面 12、16 粘结到芯部 12 上, 并将衬背层 18 粘结到背面 16 上。该加压可以提供从约 344.75kPa(50psi) 到约 1034.25kPa(150psi) 范围内的压力和从约 300 度 F 到约 400 度 F 范围内的热到所述层上。

[0035] 如果需要, 材料的层 (也即限定冲击面 14、芯部 12、背面 16 和衬背层 18 的层) 可以从连续的辊等处供应, 并通过连续加压以形成连续板。这样的连续板然后可以切割成任意需要的长度和 / 或宽度。

[0036] 如果需要, 冲击面 14、芯部 12、背面 16 和衬背层 18 可以预切成需要的尺寸, 例如 1.2192 米 × 2.4384 米 (4 英尺 × 8 英尺), 并在上面所述的热和压力下进行压制, 以形成该复合板 10。可选地, 该复合板 10 可以形成为没有衬背层 18 和 / 或没有芯部 12。

[0037] 当形成相对较薄的复合板 10 时, 例如具有小于约 6.35 毫米 (1/4 英寸) 的厚度的板, 芯部 12 和面层 14 和 16 可以供给到压机内, 在压力下在压机中加热和压紧, 以形成该复合板 10, 并在从压机中移出时冷却。

[0038] 当形成相对较厚的复合板 10 时, 例如具有大于约 15.875 毫米 (5/8 英寸) 的厚度的板, 面层 14 和 16 可以首先预热。芯部 12 和面层 14 和 16 然后可以供给到压机内, 在压力下在压机中进一步加热和压紧, 以形成该复合板 10, 并在从压机中移出时冷却。厚度在从约 6.35 毫米 (1/4 英寸) 到约 15.875 毫米 (5/8 英寸) 范围内的复合板 10 可以既视为相对薄, 又可以视为相对厚的复合板 10, 这依赖于板的专门的热传递属性。将会理解的是, 对于厚度范围从约 6.35 毫米 (1/4 英寸) 到约 15.875 毫米 (5/8 英寸) 的复合板 10, 本领域技术人员通过常规实验将能够决定需要的形成方法。

[0039] 当形成封装的复合板 10' 时, 带有封装层 20 的第一部 20A 和第二部 20B 的压制板 10' 可以放入压机内, 在压力下在压机中加热和压紧, 以形成该封装的复合板 10', 并在从压机中移出时冷却。

[0040] 表 1 列出了冲击面 14、芯部 12、背面 16 和衬背层材料组合的 24 个可选实施例, 它们中的每一个都限定了复合板 10 的独特的实施例。该复合板 10 可以由任何需要的层组合形成。复合板 10, 例如在表 1 中列出的典型的板, 结合了每个复合层的独特属性, 以满足弹道和结构爆炸性能的要求, 如同板的使用者可以想要的。将会理解的是, 冲击面 14、芯部 12、背面 16 和衬背层材料的任何其他需要的组合也可以使用。表 1 还列出了复合板 10 的每个实施例的面密度 (磅 / 英尺², 1 磅 / 英尺² = 0.0479 千帕)。如在这里使用的, 面密度定义为复合板 10 每单位面积的质量。

[0041] 例如, 复合板 10 的一个实施例可以由一个或多个 S 玻璃 (带热塑树脂) 层、轻木 (balsa) 层, 一个或多个 S 玻璃 (带热塑树脂) 层, 和芳族聚酰胺层例如 **Kevlar**[®] 制成。

[0042] 板 10 的另外一个实施例可以依次由一个或多个 E 玻璃 (带热塑树脂) 层、OSB、一个或多个 E 玻璃 (带热塑树脂) 层制成。

[0043] 板 10 的另外一个实施例可以依次由 :E 玻璃层 ;S 玻璃 (带热塑树脂) 层 ;OSB 层、轻木层或胶合板层 ;E 玻璃层和 S 玻璃 (带热塑树脂) 层制成。

[0044] 板 10 的另外一个实施例可以依次由 :E 玻璃层 ;S 玻璃 (带热塑树脂) 层 ;OSB 层、轻木层或胶合板层 ;E 玻璃层和 S 玻璃 (带热塑树脂) 层,和芳族聚酰胺层例如 **Kevlar**[®] 制成。

[0045] 板 10 的另外一个实施例可以依次由一个或多个 S 玻璃 (带热塑树脂) 层、轻木层和一个或多个 S 玻璃 (带热塑树脂) 层制成。

[0046] 将会理解的是,具有芳族聚酰胺衬背层例如 **Kevlar**[®] 的防护板,相对于不含芳族聚酰胺衬背层的类似性能的板,可以形成为具有更小的理想的重量。还将理解的是,不含芳族聚酰胺衬背层的防护板相对于含有芳族聚酰胺层的类似性能的板的成本,可以形成为具有较低的成本。

[0047] 将会理解的是,防护板 10 可以形成为具有不同于表 1 所述或本申请以上所述示例板的材料层组合。

[0048] 表 1 所列复合板 10 的实施例的一个优点是达到了美国国家司法研究所标准 0101.04 (National Institute of Justice (NIJ) Standard 0101.04) 定义的弹道性能水平。表 1 所列每个复合板 10 的实施例的另外一个优点是每个板可以经受和提供来自非常接近的爆炸力的防护,例如类似于来自非常接近于板 10 的迫击炮的爆炸 (如箭头 40 所指) 的爆炸力。

[0049] 另外一个优点是,用于形成冲击面 14 和背面 16 的热塑树脂,例如 PP 和 PE,相对于面 14 和 16 采用热固基合成物形成的板,已经表现出能减小制造成本。

[0050] 另外一个优点是,在面 14 和 16 和芯部 12 之间的界面使用更高含量的热塑树脂已经表现出能促进提高面 14 和 16 与芯部 12 的粘附力。

[0051] 另外一个优点是,树脂中 UV 抑制剂的使用表现出能提高板 10 的耐久性。

[0052] 表 1 列出的板 10 的另外一个优点是,所列的 24 个实施例中的大多数具有从约 2.0psf 到约 4.25psf 范围内的面密度,并且制造板 10 的成本相对于已知复合板的典型的相关制造的制造成本要更低。

[0053] 表 1 列出的板 10 的另外一个优点是,它们达到了美国材料和试验协会 (American Society for Testing and Materials (ASTM)) 标准 ASTM E 1925 所述的可燃性标准。

[0054]

实施例 No.	复合板构成 (可选实施例)	面密度 (psf)
1、	$E_{11}/O/E_{11}$	4.22
2、	$E_{11}/B/E_{11}$	3.54
3、	$E_{10}/O/E_{10}$	3.92
4、	$E_{10}/B/E_{10}$	3.24
5、	$S_9/B/S_9$	2.51
6、	$S_9/B/S_6/H_2$	2.34
7、	E_{20}	2.96
8、	$S_8/B/S_8$	2.37
9、	$E_5/S_5/B/E_5/S_5$	3.00
10、	$E_5/S_5/B/E_4/S_2/H_2$	2.72
11、	$E_1/S_1/E_1/S_1/E_1/H_1/E_1/H_1$	2.72
12、	$E_{11}/B/E_{10}/H_1$	3.54
13、	$E_{11}/O/E_{10}$	4.05
14、	$S_9/B/S_6/K760_2$	2.48
15、	$K760_1/S_9/B/S_6/K760_2$	2.58
16、	$E_6/B/E_1/H_{10}$	2.37
17、	$E_6/B/E_1/K760_{10}$	2.32
18、	$K760_5/E_6/B/E_1/K760_{10}$	2.32
19、	$E_6/B/E_1/KP_{10}$	2.20
20、	$E_6/B/E_1/K760_{13}$	2.61
21、	$E_9/B/E_1/KP_{11}$	2.65
22、	$E_7/B/E_1/KP_5/E_1/B/E_1/KP_6$	3.18
23、	$E_{10}/B/E_1/KP_5/E_1/B/E_1/KP_{10}$	4.02
24、	$E_5/B/S_5/B/S_5$	3.96
表 1		

[0055] 注：下标指示材料层的数量。

[0056] B 1/4in 轻木

[0057] E E 玻璃

[0058] H **Hexform**[®]

[0059] K K760

[0060] KP Kevlar 聚乙烯

[0061] 0 1/4in OSB

[0062] S S 玻璃

[0063] 这里描述的板 10 的不同实施例可以在任何需要的应用中使用,例如帐篷、SEAHUTS、住宅和商业建筑、其他军队和法律实施应用和娱乐应用。例如,当构建的 SEAHUTS 或其他住宅和商业建筑要求增强的防爆和防弹道弹丸防护时,板 10 可以替代胶合板或 OSB。

[0064] 现在参考图 3,图 3 大体上在附图标记 100 处示例了帐篷防弹道系统的第一实施例。该示例系统 100 包括多个复合板,例如这里描述的板 30。该板 30 可以以任何尺寸和形状提供,例如具有框架 116 的帐篷 114 的直立壁的尺寸和形状,更好地在图 4 中示出。

[0065] 该板 30 可以包括多个连接槽 102。在图 3 和 5 所示的实施例中,该槽 102 形成为槽 102A 和 102B 对。该示例的槽 102A 和 102B 邻着板 30 的外围边缘形成。可以理解的是,可以提供任何需要数量的槽 102,例如一个槽、三个槽或三个以上的槽。槽 102A 和 102B 可以具有任何需要的长度和宽度。在示例的实施例中,槽 102A 和 102B 具有足够长的长度以接收多个条带 106 尺寸,该内容将在下文中具体描述。同样地,槽 102A 和 102B 具有足够宽的宽度以接收具有多种厚度的条带 106。可选地,连接槽 104、104' 的第二和第三实施例各自也可以以任何需要的数量和需要的位置提供在板 10、10'、10'' 和 30 中。在示例的实施例中,该槽 104 也可以用作板 30 的提把。

[0066] 在示例的实施例中,还提供了条带,例如配合式条带 106。该示例的条带 106 是带锁合带扣 107 的尼龙网条带。然而可以理解的是,可以使用其他任何合适的条带或配合设备,例如带勾和环型扣件的条带,带联接件的条带,例如那些被攀岩者普遍使用的,或塑料锁合条带。

[0067] 如图 3 和 5 最好示出的,板 30 的槽 102A 和 102B 和条带 106 共同限定连接系统 108。在示例的实施例中,该系统 108 还包括辅助的竖向件 112,其将在下面具体说明。在操作时,如图 3 和 5 最好示出的,该条带 106 可以插入通过槽 102A,围绕帐篷 114 的任何直立的框架件 110,通过槽 102B,并进入条带紧固机构例如带扣 107。该条带 106 然后可以紧固,从而使得板 30 贴身地配合在帐篷框架 116 的直立框架件 110 上。邻接的板 30 可以同样地连接到任何需要的直立件 110 上,如在图 5 中最好示出的。在这里使用时,直立定义为基本垂直于大地或其他其上盖帐篷 114 的表面。

[0068] 如果需要,板 30 可以邻接帐篷 114 的顶面 118 安装。例如,条带 106 可以插入通过槽 104 并围绕水平框架件或横梁 120,如图 3 所示。

[0069] 通过使用连接系统 108,板 30 可以快速地连接到现存的帐篷框架 116 上。该板 30 还可以连接到现存的帐篷框架 116 上而无需额外的工具。然而可以理解的是,连接系统 108 的条带 106 还可以从帐篷框架 116 上快速地解开或分开而无需额外的工具。

[0070] 有利地,连接系统 108 显示为用于减小作用于板 30 上的局部爆炸压力。如在图 3 和 5-7 中最好示出的,具有两个槽 102A 和 102B 的连接系统 108 允许板 30 贴合地紧固到帐篷框架 116 上。该系统 108 还允许在动态爆炸负荷事件过程中运动。例如,在示例的实施例中,条带 106 被拉紧以将板 30 连接到帐篷框架 116 的直立件 110 上,如图 3 和 5-7 所示的。这样的系统 108,在如这里所述那样组装时,当条带 106 响应爆炸负荷而屈服时,允许邻接的板 30 从该板 30 所连接的直立件 110 推离,如箭头 40 所指。在响应于这样的爆炸负荷

的过程中,当从上面看时,该邻接的板 30 的条带 106 向内延伸并形成大致“X”形,如图 8 所示。通过响应于如这里所述的爆炸负荷,该系统 108 提高了板 30 和它们所连接到的框架的周期或振动响应,并将作用在板 30 及它们所连接的框架上的爆炸压力减小了所施加的爆炸压力的约 50%到约 20%。该系统还减小了作用于帐篷框架 116 上的膜力或爆炸压力。

[0071] 帐篷或多个帐篷例如图 4 中所示的帐篷 114,可能存在用于连接板 30 的直立件 110 数量不足的情况,例如在帐篷 114 的门口附近。这种情况下,额外的直立延长件,如图 8 中 110A 所示,可以提供用作连接系统 108 的组件。该直立件 112 可以包括在其低端 112A 的基盘 113。该基盘 113 可以包括一个或多个用于接收销或桩以将直立件 112 安装到大地上的孔 122。直立件 112 的上侧端 112B 可以具有勾,例如大体“U”形的勾 124,用于将件 112 连接到水平的横梁上,例如横梁 120。一个或多个个人可以简单地提升该件 112,以使勾 124 与水平横梁 120 配合,从而允许在没有工具、没有梯子和没有改变或变动帐篷框架 116 的情况下连接该件 112。

[0072] 所述板可以制造为任何需要的长度和宽度,并因此可以制造以适应任何尺寸的帐篷和帐篷框架 116。

[0073] 在示例的实施例中,所述板安装在帐篷 114 的里面,也即在帐篷布下面,从而在战斗环境中不为敌人所见。放置在帐篷内部还保护了板 30,使其免受潜在的环境损坏(也即来自湿气和 UV 辐射),从而提供其耐久性。

[0074] 图 2、3 和 5 所示的复合板的一个优点在于,形成在每个复合板 30 外周缘附近的连接槽 102 和 / 或 104 及条带 106 的组合,允许将板 30 快速连接到现存的帐篷框架 116 上,例如由四个人在 30 分钟以内。此外,板 30 足够轻地由四个人携带,所述四个人例如为具有如在 MIL-STD-1472F,1999 中讨论的人体特性在第 5 百分位 (fifthpercentile) 的四个女人。

[0075] 示例的复合板 30 的另外一个优点在于该板 30 可以在直立帐篷框架件 110 之间跨越典型的距离例如 8 英尺,而无需中间的或额外的直立支撑。

[0076] 另外一个优点在于在多个帐篷 114 处于互相十分靠近的竖立位置中时,帐篷 114 可以布置为使得在一个帐篷 114 里的复合板 30 可以为相邻帐篷 114 里的居住者提供额外的防弹道和防爆保护。

[0077] 可以理解的是,板 10、10' 和 30 可以用于其他类型的可能要求防爆和 / 或防弹道弹丸的临时、半永久或永久建筑中。这种建筑的例子包括集装箱住宅单元、集装箱医疗单元、集装箱机械、卫生设施、发电系统、空气束帐篷、诸如建筑拖车的拖车单元、用于住宅和 / 或工作区域的移动的家、模块建筑、传统木框架建筑和 SEAHUTS。

[0078] 用于防爆和防弹道的复合板的操作的原则和模式已经在其不同实施例中说明。然而,需要注意的是,这里描述的用于防爆和防弹道的改进的多功能复合板可以以不同于专门示例和说明的方式而不脱离其范围的方式实现。

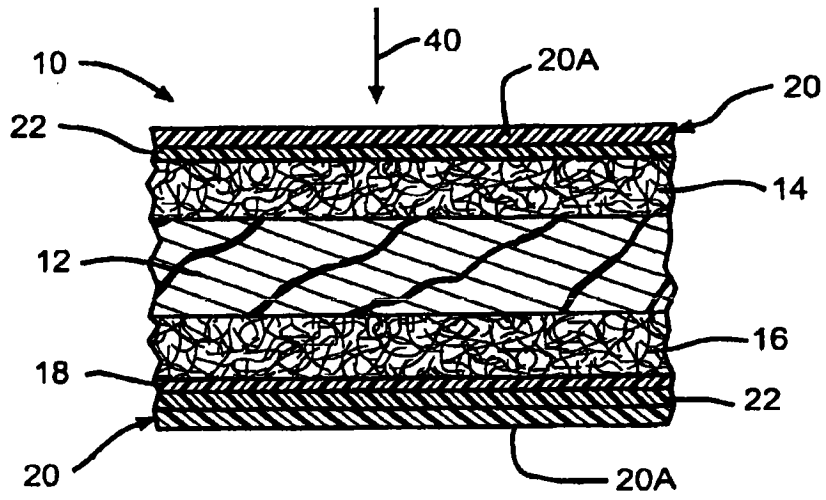


图 1

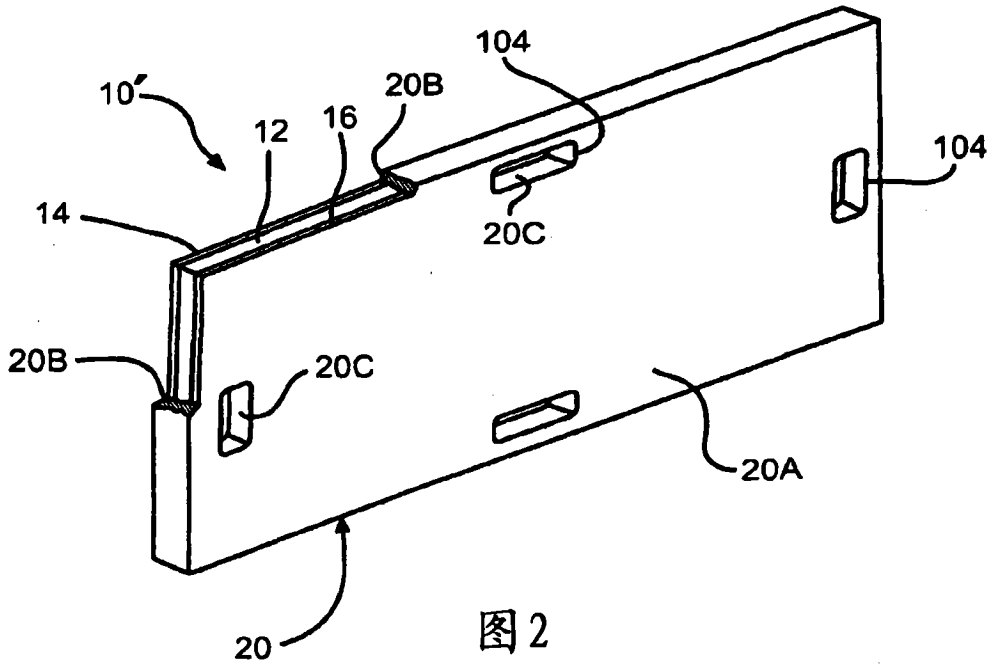


图 2

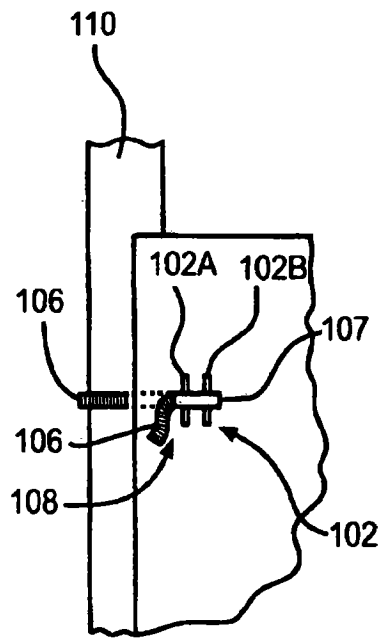


图 3A

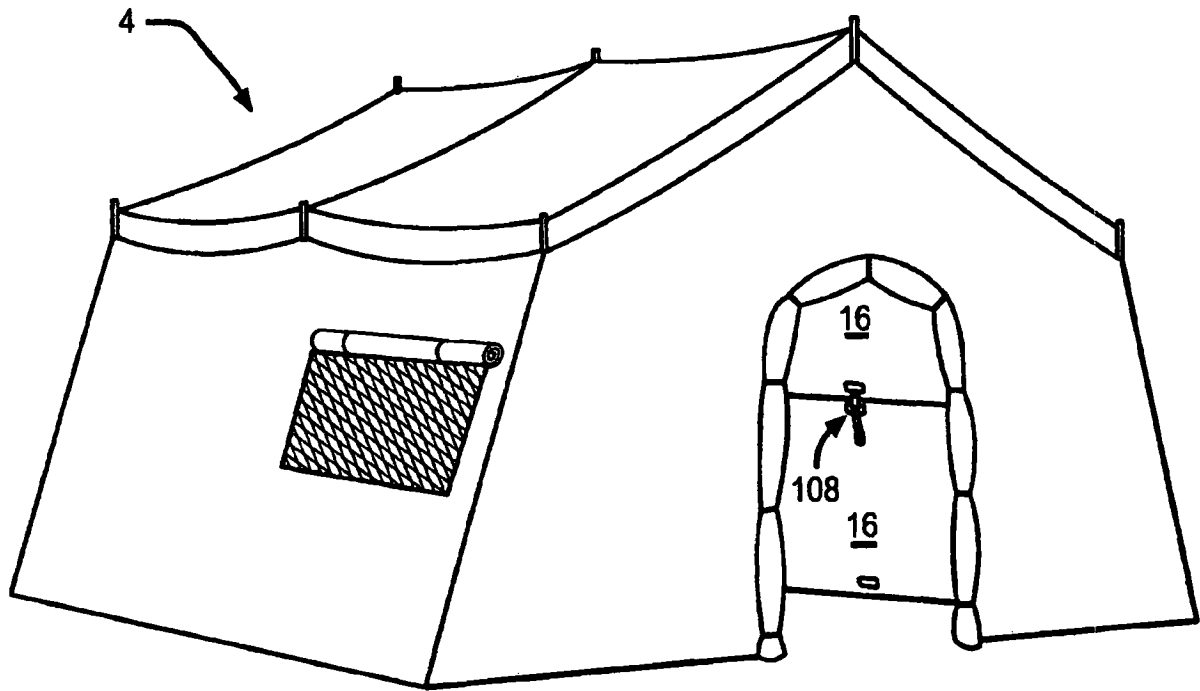


图 4

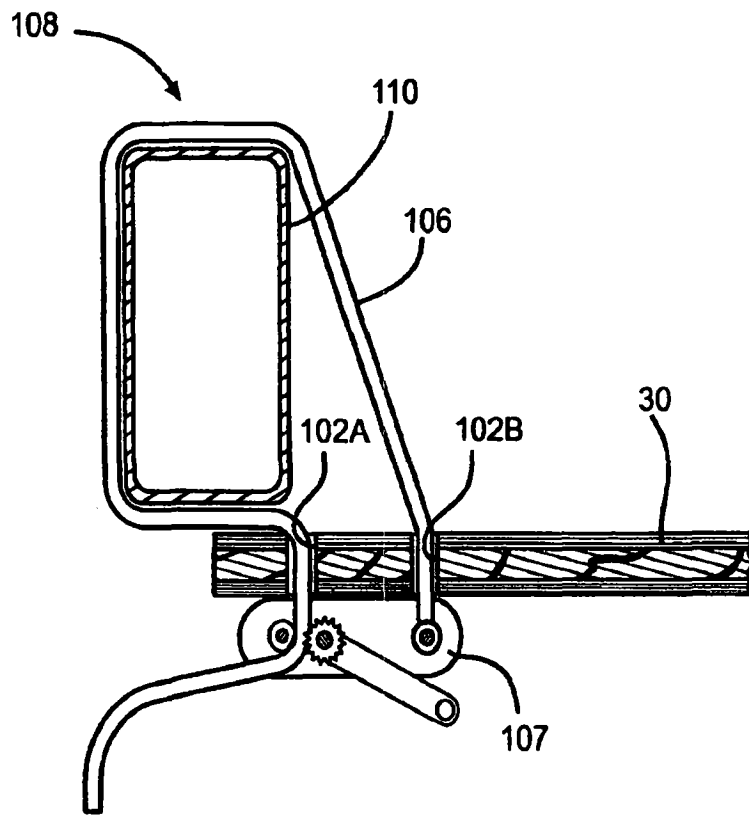


图6

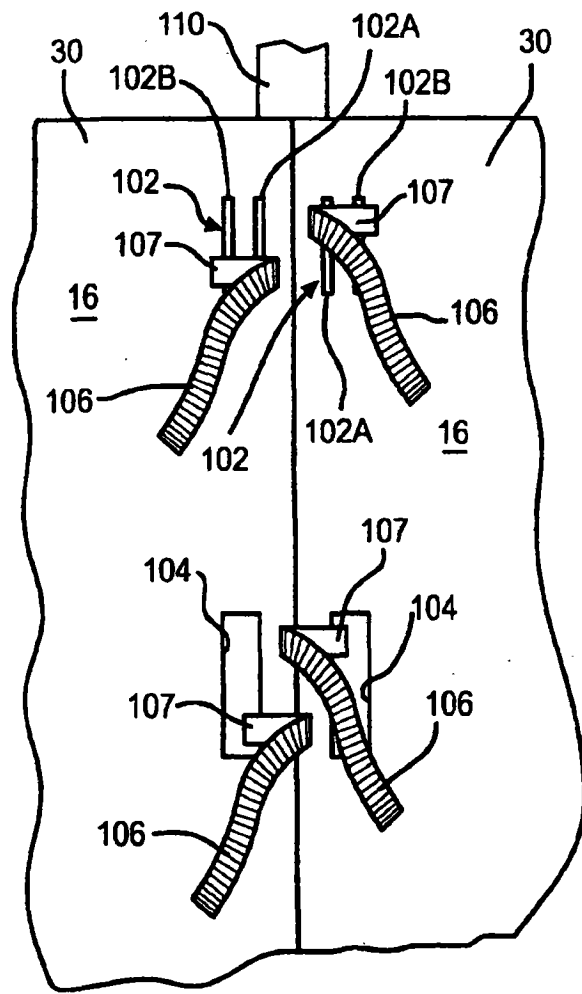
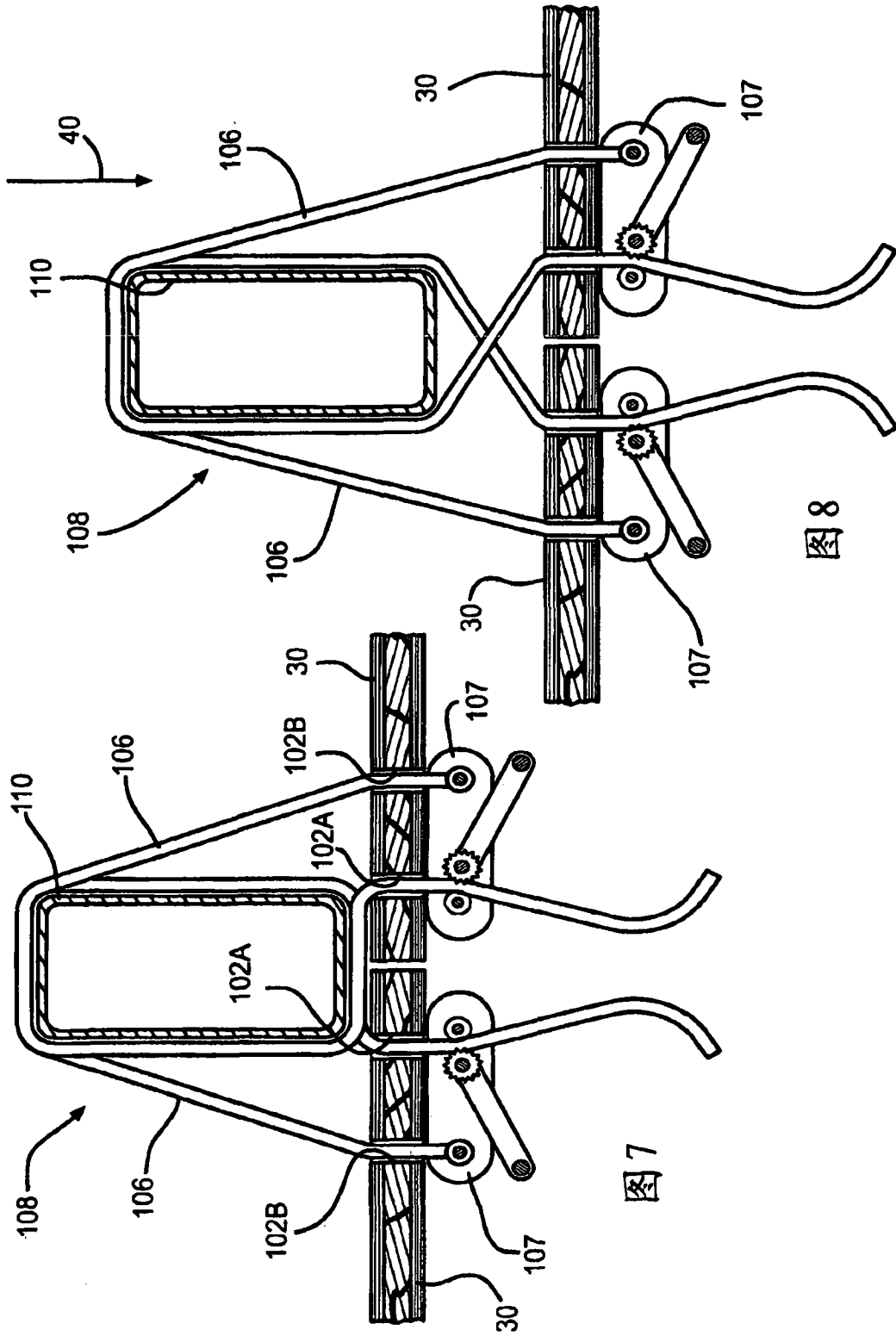


图5



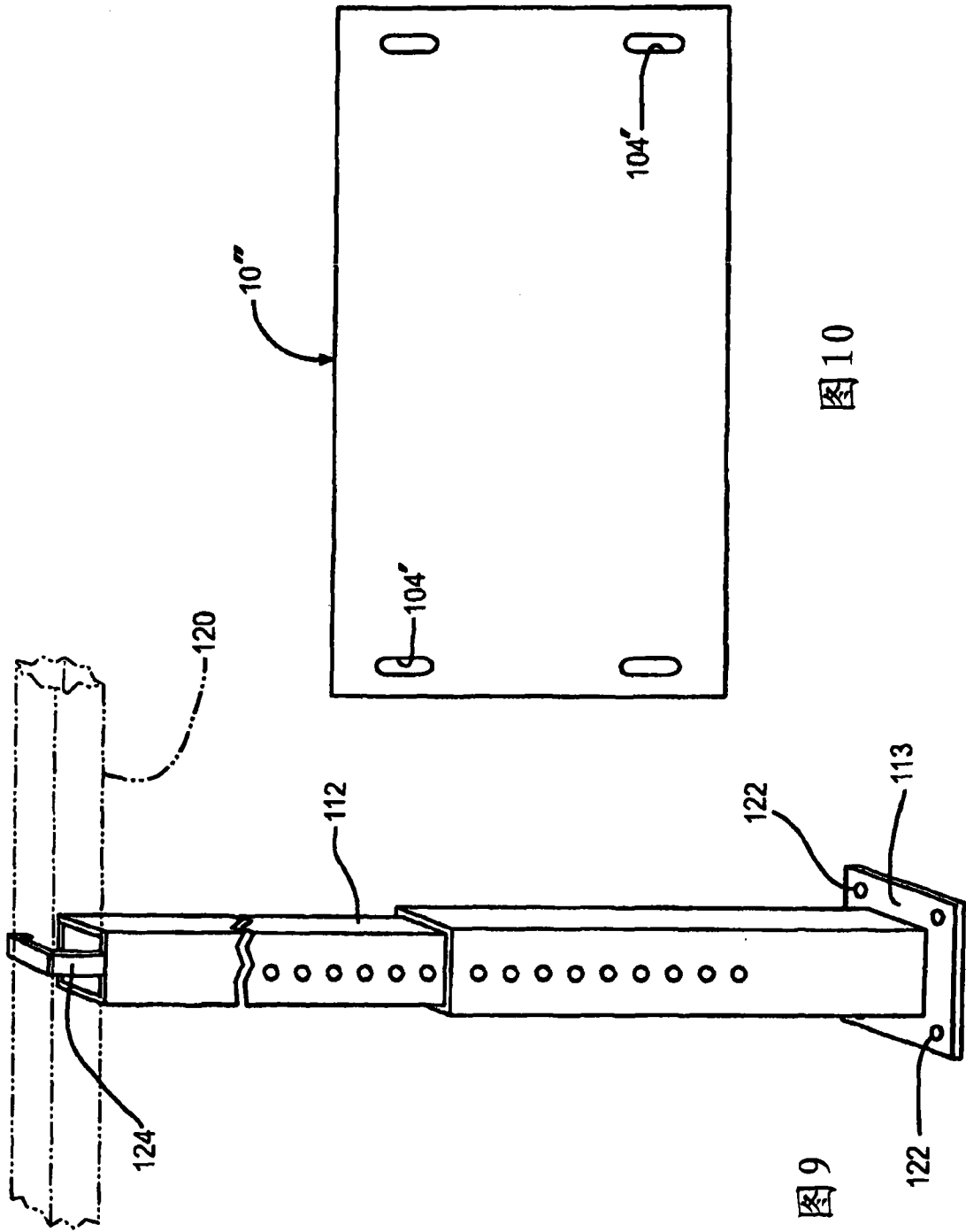


图10

图9