(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101247946 B
(45)授权公告日 2011.08.31

(21)申请号 200680027455.6

(22)申请日 2006.07.27

(30)优先权数据
60/703,048 2005.07.27 US
11/494,049 2006.07.27 US

(85)PCT申请进入国家阶段日
2008.01.25

(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2006/029453 2006.07.27

(87)PCT申请的公布数据
WO2007/014340 EN 2007.02.01

(73)专利权人 密尔沃基复合材料公司
地址 美国威斯康星州

(72)发明人 大卫·M·洛克 詹姆斯·E·德辛

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 许天易 蔡胜有

(51)Int.Cl.
B32B 3/12(2006.01)

(56)对比文件
US 4557961 A,1985.12.10, 说明书第5栏第30行至第9栏第52行,图1-6.
US 4396142 A,1983.08.02, 说明书第5栏第44行至第7栏第33行,图4-5.
CN 1378504 A,2002.11.06, 权利要求1-46, 说明书第4页第15行至第16页第25行,图1-8.
CN 1381657 A,2002.11.27, 说明书第4页第12行至第8页第8行,图1-3.
CN 1216592 A,1999.05.12, 说明书第2页第7行至第5页第23行.

审查员 高鹏

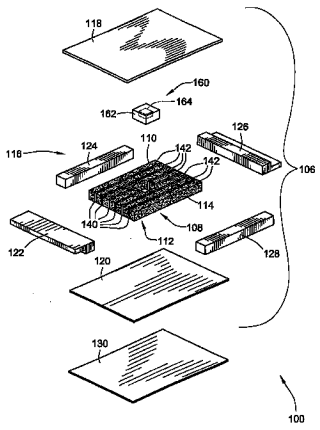
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 11 页

(54)发明名称

防火板装置及其制造和使用方法

(57)摘要

使用防火板的防火板装置和方法,所述防火板具有外面和内面,并且所述板包括板结构和防火材料层,所述板结构具有封装在增强酚醛材料的板框内的主芯,所述防火材料层附连到所述板结构上并由此向外延伸以至少部分地限定所述防火板的外面。所述防火板适合用在公共运输工具中,例如地下铁道车辆、高速车辆、轨道车辆、公共汽车、快速反应运载工具、水运船只或升降机。



CN 101247946 B

1. 一种防火板，其具有适于附连到支撑架的外面和适于限定室的边界的内面，所述防火板包括：

板结构，所述板结构包括封装在增强酚醛材料的板框内的主芯，所述主芯具有第一面和第二面以及周边，所述板框包括附连于所述主芯的所述第一面和第二面的第一外皮和第二外皮以及一个或多个封堵件，所述一个或多个封堵件置于所述外皮之间的围绕所述主芯的所述周边，并且所述一个或多个封堵件附连到所述主芯的所述周边和所述第一外皮和第二外皮上；以及

防火材料层，所述防火材料层附连到所述板框的所述第二外皮上，并由此向外延伸以至少部分地限定所述防火板的所述外面；

其中，所述防火材料层包括选自轻木、酚醛泡沫和三聚氰胺泡沫的材料的第二芯和增强酚醛材料的附加的外皮，并且所述第二芯夹在并附连在所述复合支承结构的所述第二外皮和所述附加的外皮之间，并且所述附加的外皮整体结合到所述板框的剩余部分，由此将所述第二芯完全封装在包括所述板框的所述增强酚醛材料内；

其中，所述增强酚醛材料的附加的外皮限定附连于所述第二芯的第一面和与所述第二芯相对的第二面；以及所述防火材料层还包括结合到所述附加的外皮的所述第二面的膨胀材料层；

其中，所述膨胀材料层包含含有膨胀材料的涂料；

其中，所述膨胀材料层是复合结构，其包含置于纤维垫中的膨胀材料；和

其中，所述膨胀材料层包含固化的环氧树脂，以形成预固化的膨胀材料层，并且所述防火板还包含粘合剂，其将所述预固化的膨胀材料层粘附到所述附加的外皮的所述第二面；或者，用酚醛树脂浸渍所述膨胀材料层，使其抵靠所述增强酚醛树脂的附加的外皮的所述第二面放置并与之共同固化。

2. 如权利要求 1 所述的防火板，其中，还包括一个或多个增强酚醛材料的肋材，所述肋材使所述第一外皮和第二外皮彼此连接并从所述主芯的所述周边向内设置。

3. 如权利要求 2 所述的防火板，其中，所述主芯可以是预固化的增强芯，其包括至少一个增强酚醛树脂肋材和两个或多个泡沫条，所述至少一个酚醛树脂肋材位于所述两个或多个泡沫条的相邻的两个泡沫条之间。

4. 如权利要求 2 所述的防火板，其中，所述主芯包括多个组，每个组通过纤维材料粗纱由多个以并排关系螺旋缠绕在一起的塑料泡沫条构成，并且所述组以彼此并排关系设置，并通过在所述主芯的所述第一面和第二面的第一和第二粘合剂稀松织物连接，使得相邻组的所述纤维粗纱的接合部分形成用于所述增强酚醛树脂肋材的增强件。

5. 如权利要求 2 所述的防火板，其中：

所述板限定有其纵轴、基本上垂直于所述纵轴延伸的其横轴和基本上与所述板的所述纵轴和横轴正交延伸的其厚度，并且所述纵轴和横轴基本上均位于由所述板的所述内面限定的平面之内；以及

所述第一外皮和第二外皮包括用酚醛树脂浸渍的纤维材料的缝合复合增强结构；

所述外皮的增强结构具有第一、第二和第三层，所述第一层邻接所述主芯设置并且包含基本上任意定向的纤维，所述第二层抵靠所述第一层设置并且包含基本上纵向定位的纤维，并且所述第三层抵靠所述第二层设置并且包含基本上横向定位的纤维，并且通过与所

述纵轴和横轴至少部分正交延伸的缝合将所述第一、第二和第三层缝合在一起。

6. 如权利要求 5 所述的防火板，还包括表面遮盖物，其抵靠与所述主芯相对的所述第一外皮或第二外皮中的至少一个设置。

7. 如权利要求 1 所述的防火板，其中，所述一个或多个封堵件中的一个或多个是能够机加工的以便包括至少一个配合面。

8. 如权利要求 7 所述的防火板，其中，所述配合面是搭接处。

9. 如权利要求 8 所述的防火板，其中，所述板的所述内面限定有所述板的平面，所述封堵件包括至少一个孔，其基本上垂直于所述板的所述平面延伸通过。

10. 如权利要求 1 所述的防火板，其中，所述主芯还包括至少一个攻丝块，并且所述攻丝块包括增强酚醛材料的块和封装在所述块内的金属板，所述攻丝板适于钻孔并攻丝，以便为所述板提供安装区域。

11. 如权利要求 1 所述的防火板，其中，所述主芯包含聚异氰脲酸酯材料的塑料闭孔泡沫。

12. 如权利要求 1 所述的防火板，其中，所述主芯包含轻木材料。

13. 如权利要求 1 所述的防火板，其中，还包括邻接于所述板的所述内面的加热元件。

14. 如权利要求 13 所述的防火板，其中，所述加热元件嵌入到所述板的所述第一外皮中，并通过所述酚醛材料整体与其结合。

15. 如权利要求 1 所述的防火板，其中：

所述板限定有其纵轴、基本上垂直于所述纵轴延伸的其横轴和基本上与所述板的所述纵轴和横轴正交延伸的其厚度，并且所述纵轴和横轴基本上均位于由所述板的所述内面限定的平面之内；以及

所述板的厚度能够变化，并且在所述主芯的所述周边之内包括至少第一厚度和第二厚度。

16. 如权利要求 15 所述的防火板，其中，所述防火材料层附连于所述板框的所述第二外皮并由此向外延伸以至少部分地限定所述板的所述外面，所述防火材料层沿所述板的整个外面延伸，并均经过所述板的所述第一厚度和第二厚度。

17. 如权利要求 15 所述的防火板，其中，所述防火材料层附连于所述板框的所述第二外皮并由此向外延伸以至少部分地限定所述板的所述外面，所述防火材料层仅部分地沿所述板的整个外面延伸，并经过所述板的所述第一厚度和第二厚度中的一个，而不是两个。

18. 如权利要求 15 所述的防火板，其中，所述防火材料层附连于所述板框的所述第二外皮并由此向外延伸以至少部分地限定所述板的所述外面，所述防火材料层包括：

在具有所述第一厚度的所述板的区域中的第一防火结构；以及

在具有所述第二厚度的所述板的区域中的第二防火结构。

19. 如权利要求 18 所述的防火板，其中，所述防火材料层的所述第一防火结构包括所述第二芯和所述附加的外皮。

20. 如权利要求 19 所述的防火板，其中，所防火材料层的所述第二防火结构包括附连于所述第二外皮的所述第二面的膨胀材料层。

21. 如权利要求 20 所述的防火板，其中，所述膨胀材料层结合到所述第二外皮的所述第二面上。

22. 如权利要求 21 所述的防火板，其中，所述膨胀材料层包含含有膨胀材料的涂料。

23. 如权利要求 21 所述的防火板，其中，所述膨胀涂料层是复合结构，其包含置于纤维垫中的膨胀材料。

24. 如权利要求 23 所述的防火板，其中，所述膨胀材料层包含固化的环氧树脂，以形成预固化的膨胀材料层，并且所述板还包含粘合剂，其将所述预固化的膨胀材料层粘附到所述附加的外皮的所述第二面。

25. 如权利要求 23 所述的防火板，其中，用酚醛树脂浸渍所述膨胀材料层，使其抵靠所述增强酚醛树脂的附加层的所述第二面放置并与之共同固化。

26. 如权利要求 1 所述的防火板，其还包括嵌到所述板内的具有第一开口和第二开口的导管，所述导管通过所述板的所述内面或外面或所述周边中的至少一个。

27. 一种防火板装置，所述防火板装置具有多个相互连接的板，每个板包括适于附连到支撑架的外面和适于限定室的边界的内面，并且所述防火板装置的所述板中的至少一个是防火板，所述防火板包括：

板结构，所述板结构包括封装在增强酚醛材料的板框内的主芯，所述主芯具有第一面和第二面以及周边，所述板框包括附连于所述主芯的所述第一面和第二面的第一外皮和第二外皮以及一个或多个封堵件，所述封堵件置于所述外皮之间的围绕所述主芯的所述周边，并且所述一个或多个封堵件附连到所述主芯的所述周边和所述第一外皮和第二外皮；以及

防火材料层，所述防火材料层附连到所述板框的所述第二外皮上，并由此向外延伸以至少部分地限定所述防火板的所述外面；

其中，所述防火材料层包括选自轻木、酚醛泡沫和三聚氰胺泡沫的材料的第二芯和增强酚醛材料的附加的外皮，并且所述第二芯夹在并附连在所述复合支承结构的所述第二外皮和所述附加的外皮之间，并且所述附加的外皮整体结合到所述板框的剩余部分，由此将所述第二芯完全封装在包括所述板框的所述增强酚醛材料内；

其中，所述增强酚醛材料的附加的外皮限定附连于所述第二芯的第一面和与所述第二芯相对的第二面；以及所述防火材料层还包括结合到所述附加的外皮的所述第二面的膨胀材料层；

其中，所述膨胀材料层包含含有膨胀材料的涂料；

其中，所述膨胀材料层是复合结构，其包含置于纤维垫中的膨胀材料；和

其中，所述膨胀材料层包含固化的环氧树脂，以形成预固化的膨胀材料层，并且所述板还包含粘合剂，其将所述预固化的膨胀材料层粘附到所述附加的外皮的所述第二面；或者，用酚醛树脂浸渍所述膨胀材料层，使其抵靠所述增强酚醛树脂的附加的外皮的所述第二面放置并与之共同固化。

28. 如权利要求 27 所述的防火板装置，其中：

所述防火板限定有其纵轴、基本上垂直于所述纵轴延伸的其横轴和基本上与所述板的所述纵轴和横轴正交延伸的其厚度，并且所述纵轴和横轴基本上位于由所述板的所述内面限定的平面之内；以及

所述防火板的厚度能够变化并且包括在所述主芯的所述周边之内的至少第一厚度和第二厚度。

29. 如权利要求 28 所述的防火板装置，其中，所述防火材料层附连于所述板框的所述第二外皮并由此向外延伸以至少部分地限定所述板的所述外面，所述防火材料层沿所述板的整个外面延伸，并均穿过所述板的所述第一厚度和第二厚度。

30. 如权利要求 28 所述的防火板装置，其中，所述防火材料层附连于所述板框的所述第二外皮并由此向外延伸以至少部分地限定所述板的所述外面，所述防火材料层仅部分地沿所述板的整个外面延伸，并经过所述板的所述第一和第二厚度中的一个，而不是两个。

31. 如权利要求 28 所述的防火板装置，其中，所述防火材料层附连于所述至少一个防火板的所述板框的所述第二外皮并由此向外延伸以至少部分地限定所述板的所述外面，并且所述防火板还包括：

在具有所述第一厚度的所述板的区域中的第一防火结构；以及

在具有所述第二厚度的所述板的区域中的第二防火结构。

32. 如权利要求 27 所述的防火板装置，其中，所述板装置包括运输工具的地板装置。

33. 如权利要求 32 所述的防火板装置，其中，所述运输工具是升降机，其包括适于附连所述地板装置的地板支承结构。

34. 如权利要求 32 所述的防火板装置，其中，所述运输工具是包括适于附连到所述地板装置的地板支承结构的车辆或船只。

35. 如权利要求 34 所述的防火板装置，其中，所述车辆或船只是公共交通车辆或船只。

防火板装置及其制造和使用方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求2005年7月27日提交的美国临时专利申请No.60/703,048和2006年7月27日提交的要求美国临时专利申请No.60/703,048的权益的代理人案号为9476的美国非临时专利申请的权益，其公开内容和教导通过参考全部并入本文。

技术领域

[0003] 本发明一般地涉及防火板，并且更特别地涉及适用于公共运输工具的防火板，所述公共运输工具例如地下铁道车辆、高速车辆、轨道车辆、公共汽车、快速反应运载工具、水运船只或升降机厢。

背景技术

[0004] 公共运输工具例如轨道车辆、公共汽车、升降机等通常受到政府管制，需要所述运输工具的乘客室至少部分地由防火板构成，当在所述乘客室外或乘客室内发生火灾时，所述防火板为室内的乘客提供保护。

[0005] 例如，在过去，轨道客车和公共汽车有时采用地板系统，在所述系统中将约四分之三英寸厚的地板镶板安装在支承地板的底架的上侧。通常通过各种方法将地板镶板附着到底架，所述方法包括胶合或用螺栓或其它紧固件紧固。底架通常足够深，以允许将隔热材料（通常是玻璃棉、玻璃纤维或岩棉）层置于一系列随后被焊接到底架底侧的薄钢片的顶面之上，以形成底盘组件。有时将底架构造得足够深，使得在地板镶板的下侧和在钢底盘的顶侧上的隔热材料之间存在气隙。当在运输工具之下着火时，所述气隙作为传热的隔热区域。通常，在北美洲，这样的地板结构需要通过用于乘客消防安全的耐火测试，其中将完成的地板系统安装在凹陷之上，将气体燃烧器置于所述凹陷中，以模拟所述运输工具之下的火。在该耐火测试过程中，将重物放置在地板镶板的顶表面上，以模拟典型的由于运载乘客而产生的地板载荷的现场。

[0006] 在一种普通形式的在现有公共运输工具的地板系统中使用的地板镶板中，将胶合板夹在并粘合在两个不锈钢片或铝片的内表面之间。该结构导致地板镶板比所希望的重。而且，过去的经验表明在公共运输工具操作过程中，有时会将胶合板芯暴露于水，这导致不锈钢片或铝片分层并使胶合板腐烂。

[0007] 转让给本发明受让人的美国专利No.6,824,851的全部内容通过参考并入本文，该专利公开了一种用于公共运输工具的约四分之三英寸厚的酚醛复合材料地板系统，其相对于采用将不锈钢片或铝片粘合到胶合板表面的地板镶板的地板系统提供了显著的改进。由于该结构，在美国专利No.6,824,851中公开的酚醛复合材料地板系统在重量上比采用包覆有不锈钢片或铝片的胶合板的地板系统轻得多。而且，与使用具有包覆有不锈钢包层的胶合板的地板镶板的地板系统相比，′851专利的地板系统提供更强的耐受苛刻环境条件诸如暴露于水或湿气的的能力。

[0008] 虽然相对于类似的采用金属包覆胶合板地板镶板的系统，将根据专利

No.6,824,851 的酚醛复合材料地板系统用在传统公共运输工具结构中，所述结构使隔热材料置于焊在钢底架底部的薄钢片的顶表面上以形成底盘组件，已表明能提供明显的优点，但是还希望进一步的改进。

[0009] 希望除去隔热材料和重的钢底盘，以降低运输工具的重量和复杂性并消除隔热材料和钢底盘的成本以及将所述隔热材料和底盘安装在运输工具的底架上发生的费用，同时仍提供足够的防火能力以符合政府规定。

[0010] 过去的经验还表明在以前的公共运输工具中使用气隙和钢底盘在底盘和地板镶板之间形成空腔，在所述公共运输工具使用过程中所述空腔会像“敲鼓一样”。除去底盘和气隙还会消除空腔，并潜在地导致更安静的乘客室环境。

[0011] 还已经观察到以前的、常规的底盘和底架组件会不时地捕集地板镶板的底部和底盘的顶侧之间的水。在某些情况下，在底盘和地板镶板之间的空腔捕集大量停滞的水。如上所述，该停滞的水有时损坏地板镶板，并可能显著地增加所述公共运输工具必须运载的静重。

[0012] 因此，希望提供一种改进的防火板装置以及一种制造和使用该防火板装置的方法，以克服现有用于公共运输工具的地板系统的缺点。还希望制造一种用于其它运输工具例如升降机和水运船只的防火板。还希望提供一种改进的防火板和板装置，其用于定义用于运输乘客或其它货物的运输工具的地板、天花板和 / 或壁的一种或多种。

发明内容

[0013] 通过使用具有外面和内面的防火板，本发明提供一种改进的防火板装置以及制造和使用该防火板装置的方法，所述板包含板结构和防火材料层，所述板结构具有封装在增强的酚醛材料板框之内的主芯，所述防火材料层附连到所述板结构上并由此向外延伸以至少部分地限定所述防火板的外面。

[0014] 通过将根据本发明的防火板用在公共运输工具例如轨道车辆或公共汽车中，例如可以除去在现有公共运输地板系统的地板镶板之下的底盘和隔热层，同时仍提供符合或超过适用的政府标准的增强的防火能力。通过使用根据本发明的防火板，显著地降低公共运输地板系统的重量和复杂性。此外，与现有防火板结构相比，根据本发明的防火板提供改进的隔热性能并且阻抗声音传输。与在现有公共运输工具中使用的金属包覆胶合板地板镶板相比，根据本发明的防火板还固有地更能抵抗暴露于水，并且提供改进的防潮层。

[0015] 在本发明的一种形式中，根据本发明的防火板具有适于附连到支撑架的外面和适于限定室的边界的内面。防火板包括板结构和附连到所述板结构的防火材料层。板结构包括封装在增强酚醛材料的板框内的主芯。主芯具有第一面和第二面以及周边。板结构还包括板框，所述板框包括附连于主芯的第一面和第二面的第一外皮和第二外皮以及一个或多个置于外皮之间的围绕所述芯的周边的封堵件 (closeout)，并且所述一个或多个封堵件附连到主芯的周边和第一外皮和第二外皮上。防火材料层附连到板框的第二外皮上，并由此向外延伸以至少部分地限定防火板的外面。

[0016] 在本发明的一些形式中，防火材料层包括选自轻木、酚醛泡沫和三聚氰胺泡沫的材料的第二芯和增强酚醛材料的附加的外皮。第二芯夹在并附连在复合支承结构的第二外皮和附加的外皮之间。附加的外皮整体结合到板框的剩余部分，由此将第二芯完全封装在

构造成板框的增强酚醛材料内。

[0017] 在本发明的一些形式中，防火材料层包括附连于第二外皮的膨胀材料层。所述膨胀材料层可以结合到第二外皮上。膨胀材料层可以是含有膨胀材料的涂料，所述涂料可以喷到或以其它方式施加到第二外皮上。膨胀涂料层还可以采取复合结构的形式，包含置于纤维垫中的膨胀材料。在本发明的一些形式中，膨胀材料层包含固化的环氧树脂，以形成预固化的膨胀材料层，使用环氧树脂或其它合适类型的粘合剂将所述预固化的膨胀材料层粘附到第二外皮上。在本发明的一些形式中，用酚醛树脂浸渍膨胀材料层，并且当第二外皮处于未固化的状态时，使其抵靠增强酚醛树脂的第二外皮放置。然后共同固化浸渍的膨胀材料层和第二外皮。在进行浸渍的膨胀材料层和第二外皮的共同固化的同时，固化增强酚醛材料的板框的剩余部分。

[0018] 在本发明的一些形式中，板结构的主芯可包括聚异氰脲酸酯材料的塑料闭孔泡沫。还可以由其它合适的材料例如轻木形成主芯。

[0019] 在本发明的一些形式中，板结构可以包括一个或多个增强酚醛材料的肋材，所述肋材使第一外皮和第二外皮彼此连接并从主芯的周边向内设置。主芯可以是预固化的增强芯，包括至少一个增强酚醛树脂肋材和两个或多个泡沫条，并且所述至少一个增强酚醛树脂肋材位于所述两个或多个泡沫条的相邻的两个条之间。可替代地，主芯可包括多个组，每个组通过纤维材料粗纱由多个以并排关系螺旋缠绕在一起的塑料泡沫条构成。所述组可以以彼此并排的关系设置，并通过施加到主芯的第一面和第二面的第一和第二粘合剂稀松织物连接在一起，使得相邻组的纤维粗纱的相对和接合部分形成用于增强酚醛树脂肋材的增强件。

[0020] 根据本发明的防火板可以限定有其纵轴、基本上垂直于所述纵轴延伸的其横轴和基本上与板的纵轴和横轴正交延伸的其厚度，并且纵轴和横轴基本上位于由板的内面限定的平面之内。第一外皮和第二外皮可采取用酚醛树脂浸渍的纤维材料的缝合复合增强结构的形式。外皮的增强结构可以具有第一、第二和第三层，并且第一层邻接主芯设置并且包含基本上任意定向的纤维，第二层抵靠第一层设置并且包含基本上纵向定位的纤维，并且第三层抵靠第二层设置并且包含基本上横向定位的纤维，并且通过与纵轴和横轴至少部分正交延伸的缝合将第一、第二和第三层缝合在一起。

[0021] 在本发明的具有增强酚醛材料的附加的外皮的形式中，也可如前述段落中所述构造附加的外皮，并且附加的外皮的增强结构的第一层附连到第二芯上。

[0022] 根据本发明的防火板还可以包括表面遮盖物，其抵靠增强结构的第三层设置，该增强结构是增强酚醛材料的第一外皮、第二外皮或附加的外皮之一的增强结构。

[0023] 在根据本发明的防火板中的一个或多个封堵件中的一个或多个可以是能够机加工的以便包括至少一个配合面。所述配合面可以是搭接处。

[0024] 当根据本发明的防火板的内面限定板的平面时，根据本发明的封堵件可以包括至少一个基本上垂直于板的平面延伸通过的孔。根据本发明的防火板中的主芯可以包括至少一个攻丝块 (tapping block)，并且所述攻丝块包括增强酚醛材料的块和封装在所述块内的金属板。攻丝板可适于钻孔并攻丝，以便为板提供安装区域。

[0025] 根据本发明的防火板可包括邻接于板的内面的加热元件。所述加热元件可嵌入到板的第一外皮中，并通过酚醛材料整体结合到其上。也可以使用合适的粘合剂将加热元件

粘附到板的第一外皮上。可以将加热元件封装到聚氨酯材料的护套内，并且用环氧树脂粘合剂或其它合适的粘合剂将其粘附到第一外皮上。

[0026] 根据本发明的防火板可以包括嵌到板内的具有第一开口和第二开口的导管，所述导管通过板的内面和／或外面或周边中的至少一个，以便导管从板到板延续。

[0027] 本发明还可以采取防火板装置的形式，所述防火板装置具有多个相互连接的板，每个板包括适于附连到支撑架的外面和适于限定室的边界的内面，并且所述防火板装置的板中的至少一个是根据本发明的防火板。

[0028] 根据本发明的防火板装置可以采取用于运输工具的地板装置的形式。所述运输工具可以是升降机，其包括适于附连根据本发明的地板装置的地板支承结构。运输工具可以是包括适于附连根据本发明的地板装置的地板支承结构的车辆或船只。所述车辆或船只可以是公共交通运输车辆或船只。

[0029] 本发明还可以采取方法的形式。根据本发明，该方法用于构造和／或使用防火板或防火板装置。

[0030] 在本发明的一个形式中，提供一种用于构造防火板的方法，所述防火板具有适于附连到支撑架的外面和适于限定室的边界的内面。所述方法包括形成板结构和将防火材料层附连到板结构上。通过将主芯封装到增强酚醛材料的板框内形成板结构，使得主芯具有第一面和第二面以及周边，并使得板框包括附连到主芯的第一面和第二面的第一外皮和第二外皮以及一个或多个封堵件，该封堵件置于外皮之间的围绕主芯的周边，并且所述一个或多个封堵件附连到主芯的周边和第一外皮和第二外皮。防火材料层附连到板框的第二外皮并由此向外延伸，使得防火材料层至少部分地限定板的外面。

[0031] 根据本发明的方法可包括由第二芯和增强酚醛材料的附加的外皮形成防火材料层，其中所述第二芯由选自轻木、酚醛泡沫和三聚氰胺泡沫的材料。所述方法包括在板结构的第二外皮和附加的外皮之间附连第二芯。根据本发明的方法还可以包括将附加的外皮整体结合到板结构的板框的剩余部分，由此将第二芯完全地封装到板框的增强酚醛材料内。

[0032] 可替代地，根据本发明的用于构造防火板的方法可包括通过将膨胀材料附连到板结构的第二外皮以形成防火材料层。

[0033] 在本发明的一些形式中，根据本发明的防火板的厚度能够变化并且包括在主芯的周边之内的至少第一厚度和第二厚度。附连于板框的第二外皮并由此向外延伸以至少部分地限定板的外表面的防火材料层可以沿板的整个外面延伸，并经过板的第一厚度和第二厚度。可替代地，附连于板框的第二外皮并由此向外延伸以至少部分地限定板的外表面的防火材料层仅部分地沿板的整个外面延伸，并且经过板的第一厚度和第二厚度中的一个，而不是两个。在本发明的一些形式中，可以在具有第一厚度的板的区域中使用第一防火结构，而在具有第二厚度的板的区域中使用第二防火结构。例如，可以在具有第一厚度的板的区域中使用包括防火材料的第二芯的防火结构，而在具有第二厚度的板的区域中使用包含膨胀材料的第二防火结构。

[0034] 类似地，甚至当板具有基本上均匀的厚度时，防火材料层可以包括具有不同防火结构的第一部分和第二部分。例如，根据本发明，防火材料层的第一部分可以由第二芯和附加的外皮形成，而防火材料层的第二部分由附连到在防火层的第二部分中的板结构的第二外皮上的膨胀材料形成。

[0035] 由下面的详细描述和本发明的示例性实施方式的附图，本发明的其它方面、目的和优点将是显而易见的。

附图说明

[0036] 并入并构成说明书一部分的附图举例说明本发明的几个方面，并与发明详述一起用于解释本发明的原理。在图中：

[0037] 图 1 是根据本发明防火板的第一示例性实施方式的立体图；

[0038] 图 2 是分解立体图，显示如图 1 所示的防火板的示例性实施方式的内部组件和结构；

[0039] 图 3 是根据本发明防火板的示例性实施方式的局部剖视图，所述防火板包含具有防火材料的第二芯的防火层；

[0040] 图 4 是具有至少部分限定根据本发明防火板的外面的膨胀材料层的本发明示例性实施方式的局部剖视图；

[0041] 图 5 是如图 1 所示的防火板的示例性实施方式的主芯的替代实施方式的立体图；

[0042] 图 6A ～ 6D 是沿图 8B 中的线 6-6 的根据本发明防火板的边缘的局部剖视图，显示本发明的几个替代实施方式的结构细节；

[0043] 图 7A ～ 7E 分别是根据本发明的用于公共运输轨道车辆的地板装置形式的防火板装置的立体图、平面图和正视图；

[0044] 图 8A ～ 8C 分别是根据本发明防火板的示例性实施方式的俯视图、仰视图和端视图，所述防火板具有较厚和较薄部分以有利于将地板镶板安装到支承结构上；

[0045] 图 9A ～ 9D 是沿图 8B 中的线 9-9 的替代局部剖视图，举例说明根据本发明的防火板的替代实施方式的结构细节，所述防火板具有位于从所述板的边缘向内的较厚和较薄区域；和

[0046] 图 10 举例说明如图 1 所示的防火板的示例性实施方式的替代实施方式，其中所述替代实施方式包含附连于所述板的内表面的加热元件和设置在所述板之内的用于导线等通过所述板的导管。

[0047] 虽然将结合某些优选实施方式描述本发明，但其目的不是将其限于那些实施方式。正相反，其目的旨在覆盖由所附权利要求限定的本发明的精神和范围所包含的所有替代方案、变化方案和等价方案。

具体实施方式

[0048] 图 1 和 2 说明根据本发明防火板 100 的第一示例性实施方式，图 1 表示完成状态的准备附连到支撑架的防火板，并且图 2 表示分解立体形式的防火板 100 的各个部件。

[0049] 如图 1 和 2 所示，根据本发明的防火板 100 的第一示例性实施方式具有适于附连到支撑架（未示出）的外面 102、适于限定室的边界的内面 104 和在板 100 的内面 104 和外面 102 之间的围绕板 100 延伸的周边 105。防火板 100 包含板结构 106，所述板结构 106 包含具有第一面 110 和第二面 112 和周边 114 的主芯 108。在如图 2 所示的防火板的第一示例性实施方式中，主芯 108 基本上具有平面形状，形成隔开的平行平面的第一面 110 和第二面 112，以及形状基本上是矩形的周边 11。在本发明的其它实施方式中，防火板及其部件可

以具有明显地不同于在如图 1 和 2 所示的防火板 100 的示例性实施方式中所显示的那些防火板。

[0050] 在示例性实施方式 100 的板结构 106 中，主芯 108 被封装在增强酚醛材料的板框之内，（通常由图 2 中的附图标记 116 表示），其由附连到主芯 108 的第一面 110 和第二面 112 的第一外皮 118 和第二外皮 120 以及设置于外皮 118、120 之间的在主芯 108 的周边 114 周围的四个封堵件 122、124、126、128 的组合构成。所述四个封堵件 122、124、126、128 附连于主芯 108 的周边 114 以及第一外皮 118 和第二外皮 120。

[0051] 防火材料层 130 附连于板框 116 的第二外皮 120 并从所述第二外皮 120 向外延伸，以至少部分地限定防火板 100 的外面 102。防火层 130 如图 2 中的实心板所示，但是如从下面的描述中所理解的，在本发明的各个实施方式中，防火材料层 130 可以采取多种形式并包含多个零件。

[0052] 如图 3 所示，例如，防火材料层 130 可包含由选自软木、酚醛泡沫和三聚氰胺泡沫的材料形成的第二芯 132。在如图 3 所示的实施方式中，防火材料层还包含另外的增强酚醛材料外皮 134，所述第二芯 132 夹在复合支承结构 106 的第二外皮 120 和附加的外皮 134 之间并附连到其上。所述附加的外皮 134 通过封堵件 122、124、126、128 整体地结合到板框 116 的剩余部分，由此完全封装在包含板框 116 的增强酚醛材料之内的第二芯 132。

[0053] 用于第二芯 132 的材料的选择将取决于多种因素，尤其是本发明的特定实施方式和应用。例如主芯 108 和第二芯 132 的厚度的因素在选择用于主芯 108 和第二芯 132 的材料中是相关的。通常，预期本发明的主芯 108 基本上比本申请人的′ 851 专利的地板镶板的芯厚。例如，预期在实施本发明过程中，可希望主芯厚度在两英寸内或更厚的，以增强防火板 100 的耐热性、声阻和结构强度。但是，应该指出可以在总厚度 T 例如为 3/4 英寸的防火板 100 中实施本发明。

[0054] 特别地，关于在选择用于根据本发明的第二芯 132 的材料中所考虑的因素，通常预期用于第二芯的优选厚度为 1/4 ～ 3/4 英寸，标称 1/2 英寸的厚度通常是可接受的。然而，可以用厚度基本上厚于或薄于这些厚度的第二芯实施本发明。还预期在本发明的一些实施方式中，第二芯 132 的厚度基本上可大于主芯 108 的厚度。例如，当希望厚度为 3/4 英寸的公共运输工具的地板镶板在地板支撑架之上以匹配现有地板镶板的厚度时，根据本发明的防火地板镶板的板结构 106 可以具有 3/4 英寸的总厚度，即，第一外皮 118、第二外皮 120 和主芯 108 的整个厚度，并且第二芯 132 和附加的外皮 134 在例如板结构 106 的第二外皮 120 之下延伸较长的距离，例如 2 ～ 3 英寸。

[0055] 通常，用作根据本发明的第二芯 132 的轻木是上述所列的任意材料中成本最低的。酚醛泡沫的成本通常略高于轻木，但是与相同厚度的轻木相比，酚醛泡沫提供增强的隔热性。三聚氰胺泡沫的成本通常也高于轻木，但是与轻木相比，三聚氰胺泡沫提供较好的隔音性。因此，一般地，在实施本发明过程中，当最低成本是首要目的时，预期会优选轻木的第二芯 132。当希望提高的热性能时，可优选酚醛泡沫的第二芯。当需要提高的消声性能时，可优选三聚氰胺泡沫的第二芯。

[0056] 作为替代方案，通过封堵件 122、124、126、128 将附加的外皮 134 整体地结合到板框 116 的剩余部分，在本发明的替代实施方式中，增强酚醛材料的第二封堵件（未示出）可位于第二芯 132 的周边的全部或部分的周围。可替代地，为了附连于板框 116 的剩余部分，

可构造附加的外皮 134 使其环绕第二芯 132 的边缘，使得在包含板框 116 和附加的外皮 134 的增强酚醛材料之内完全封装第二芯 132。

[0057] 如图 3 中的虚线所示，在本发明的替代实施方式中，防火材料层 130 还可以包含附连于附加的外皮 134 的第二面 138 的膨胀材料层 136。所述膨胀材料层 136 可采取多种形式结合到附加的外皮 134 的第二面 138 上。例如，膨胀材料层 136 可采取含有膨胀材料的涂料形式，所述涂料被喷到或以其它方式施加到附加的外皮 134 的第二面 138 上。可替代地，膨胀材料层 136 可以是包含设置在纤维垫中的膨胀材料的复合结构。所述材料例如在美国专利 No. 5,523,059 中公开。一种将未展开的鳞片状膨胀材料设置在纤维垫中的这样的材料由 Technical Fibre Products ofNewburgh，New York，US 以商标 Technofire ® 出售。在本发明的某些形式中，用树脂（例如环氧树脂）浸渍具有膨胀材料设置于其中的纤维垫，以形成预固化的膨胀材料层，然后用粘合剂（例如环氧树脂）将所述预固化的膨胀材料层结合到附加的外皮 136 的第二面 138。在其它实施方式中，用酚醛树脂浸渍含有膨胀材料的纤维垫，并且当附加的外皮处于未固化状态时，使所述纤维垫抵靠附加的外皮的第二面 134 放置，并使膨胀材料层 136 和附加的外皮 134 共同固化。

[0058] 可根据希望膨胀材料被活化的速度来选择通过共同固化将含有膨胀材料 136 的纤维垫附连于附加的外皮 134 或可替代地将预固化的膨胀材料层 136 附连于附加的外皮 134。特别地，酚醛树脂的温度性能比环氧树脂高，并会降低膨胀材料开始膨胀出膨胀材料层 136 的速率。

[0059] 当通过施加到附加的外皮 134 的第二表面 138 的涂料提供膨胀材料层 136 时，可使用基于陶瓷的或基于非陶瓷的膨胀涂料实施本发明。用于实施本发明的合适的膨胀涂料从 Micro Phase Coatings，Inc. ofGarner，North Carolina，US. 或 Avtec Industries of Hudson，Massachusetts，US 获得。

[0060] 图 4 显示防火板 100 的第一示例性实施方式的变化，其中防火材料层 130 由直接附连于板结构 106 的第二外皮 120 的膨胀材料层 136 构成。如图 4 所示，所用的膨胀材料层 136 可采取任意形式，并可通过上述在如图 3 中所示的与所述实施方式相关的任意方法附连。

[0061] 如图 2 ～ 4 所示，防火板 100 的第一示例性实施方式还包含一个或多个增强酚醛材料的肋材 140，其使第一外皮 118 和第二外皮 120 彼此连接。肋材 140 从主芯 108 的周边 114 向内设置。

[0062] 在如图 2 所示的示例性实施方式 100 中，主芯 108 是预固化的增强芯，其包含多个与多个泡沫条 142 交替设置的增强酚醛树脂肋材 140，并且酚醛树脂肋材 140 通常位于相邻的两个泡沫条 142 之间。所述预固化的增强芯的结构在共同受让的美国专利 No. 6,824,851B1 中详细公开，其在上文通过参考并入到本发明的公开内容中。

[0063] 在使用预固化增强芯 108 制造根据本发明的防火板时，基本上以图 2 所示的方式将防火板 100 的各部件堆放在压板压蒸机 (platen press) 中，并且将未固化的酚醛树脂施加在希望彼此粘附在一起的各部件之间，使所述堆叠的未固化的结构经受压力并加热以固化酚醛材料，由此使防火板 100 的部件彼此整体结合。

[0064] 在实施本发明时，并不需要使用在共同受让人的美国专利 No. 6,824,851B1 中公开的类型的预固化芯。在如图 5 所示的根据本发明防火板中的主芯 144 的替代实施方式中，

主芯 144 包含四个组 146，每个组由两个塑料泡沫条 147 构成，通过螺旋定向的纤维材料粗纱 148、150 的过度缠绕，所述两个塑料泡沫条以并排关系结合在一起。粗纱 148、150 大致上是相对定向的，并且置于交替层中，以便通过粗纱 148、150 使每组中的塑料泡沫条 147 相对紧地结合在一起。以彼此并排的关系设置组 146，并通过分别粘附在主芯 144 的第一面 110 和第二面 112 的第一和第二稀松织物 152 结合，使得纤维粗纱 148、150 的接合部分 153 形成干燥的、未浸渍的用于增强酚醛树脂肋材 140 的增强件。

[0065] 当使用替代的主芯 144 构造防火板 100 时，以与上述用于利用预固化主芯 108 的防火板 100 相同的方式，将防火板 100 的各组件连同主芯 144 一起堆放到压板压蒸机中，并且将另外的未固化的酚醛树脂施加到主芯 144 的第一面 110 和第二面 112 上。在固化过程中，施加压力和热，使未固化的酚醛树脂流入到粗纱 148、150 中并流过由相邻组 146 形成的增强件 153，由此形成增强的酚醛树脂肋材 140。

[0066] 在实施本发明时，防火板 100 限定有（见图 1）其纵轴 154、其基本上垂直于所述纵轴 154 的横轴 156 和其基本上与所述板 100 的纵轴 154 和横轴 156 正交延伸的厚度 T，并且纵轴 154 和横轴 156 基本上位于由板 100 的内面 104 限定的平面之内，第一外皮 118 和第二外皮 120 可包含用酚醛树脂浸渍的缝合的纤维材料复合增强结构（未示出）。如现有技术已知的，外皮 118、120 的增强结构可以具有第一、第二和第三层，并且第一层邻接主芯 108(144) 设置并且只包含基本上任意定向的纤维，第二层抵靠第一层设置并且只包含基本上纵向定位的纤维，并且第三层抵靠第二层设置并且只包含基本上横向定位的纤维，并且通过与所述纵轴 154 和横轴 156 至少部分正交延伸的缝合将所述第一、第二和第三层缝合在一起。在本发明的使用附加的外皮 134 的实施方式中，附加的外皮 134 也可包含用酚醛树脂浸渍的纤维材料的三层缝合复合增强结构，其为在上文中所述的关于第一外皮 118 和第二外皮 120 的类型，并且附加的外皮 134 的增强结构的第一层抵靠第二芯 132 设置。

[0067] 如现有技术已知的，根据本发明的防火板还可以包含表面遮盖物（未示出），其抵靠第一外皮 118、第二外皮 120 或附加的外皮 134 中的至少一个、邻接防火板 100 的内面 102 或外面 104 设置。

[0068] 如图 6A ～ 6D 中所示的，防火板 100 的第一示例性实施方式的封堵件 122、124、126、128 中的一个或多个可机加工成包含至少一个配合面 158，例如如图 6A ～ 6D 中所示的搭接处。如图 1、图 6A 和 6B 所示，完成的板 100 中的封堵件 122 包含一对孔 159，其基本上垂直于由纵轴 154 和横轴 156 限定的板 100 的平面的方向上延伸通过。如图 6A ～ 6D 所示，封堵件 122、124、126、128 也可以采取多种形式。图 6A ～ 6D 还显示本发明的各种替代实施方式的其它细节，其中防火板 100 包含作为封堵件 122 一部分的或与其相邻的斜面。

[0069] 6A ～ 6D 还显示各种替代实施方式以及在防火层中的部件的布置。例如，在图 6C 中，在配合面 158 上使用膨胀材料层 136，其与具有第二芯和附加的外皮 134 的防火层组合并与板 100 的侧面成夹角。在图 6A ～ 6D 以及如下所述的图 9A ～ 9D 中，各种图示的替代实施方式的主芯用附图标记 408 表示，以表明主芯 408 可以采取如上文所述的示例性芯 108 或 144 的形式或者在本发明范围内的任意其它形式。

[0070] 在类似方式中，主芯 108(144) 可包含多种材料、另外的部件、并且具有不同于在本文特别说明的那些构型的构型。在本发明的一些实施方式中，主芯 108(144) 可以包含聚异氰脲酸酯材料的塑料闭孔泡沫。主芯 108(144) 也可以由其它不同的合适的材料制成，例

如轻木。

[0071] 如图 2 所示，主芯 108(144) 还可以包含至少一个攻丝块，所述攻丝块包含增强酚醛材料的块 162 和封装在所述块 162 之内的金属板 164。攻丝板 164 适于钻孔并攻丝，以便在防火板 100 中提供例如用于基座装置的安装区域。

[0072] 图 7A ～ 7E 显示由轨道客车的下地板支撑架 202 所示的运输工具的地板装置 200 形式的防火板装置。防火地板镶板装置 200 包含中心板 204 和一对同样的、可翻转使用的端板 206 形式的多个相互连接的板。所述多个相互连接的板 204、206、206 中的每一个包含适于附连到支撑架 202 的外面 208 和适于限定边界的地板形式的乘客室（未示出）内面 210。在板装置 200 中，所有板 204、206、206 都是根据本发明构造的防火板。

[0073] 一般地，以与在上文中所述的关于根据本发明的防火板 100 的第一示例性实施方式相同的方式构造地板装置 200 的防火板 204、206、206。然而，应该指出，地板装置 200 的板 204、206 在外面 208 的部分中具有第一厚度 T，所述外面 208 与如 212 所示的空间对齐，所述空间通过支撑架 202 的纵向梁 214、216、218 和横向构件 220 限定，并且当地板镶板 204、206、206 位于支撑架 202 上的合适位置时，在与支撑架 220 的各个构件 214、216、218、220 之上对齐的地板镶板 204、206、206 的部分中，所述地板装置 200 的板 204、206 具有较薄的第二厚度 t。在地板装置 200 的示例性实施方式中采用所述两种厚度 T、t 的布置，使得较小的厚度 t 可以与例如在先的和现有的用在运输工具（例如轨道车辆和 / 或公共汽车）中的地板镶板的四分之三英寸匹配。在板 204、206、206 不停留在支撑架 202 上的区域中，增加板 204、206、206 的厚度 T，以便为制造较厚的主芯提供空间，由此提供增加的隔热性和隔音性以及在根据本发明的地板装置 200 的示例性实施方式的地板镶板 204、206、206 中提供增加的结构刚度。

[0074] 在地板装置 200 的实施方式中，其中地板镶板 204、206、206 包含酚醛增强材料肋材，其在地板镶板 204、206、206 的第一外皮和第二外皮之间延伸，如图 2 ～ 4 中的用于第一示例性实施方式 100 的肋材 140 所示的方式，所述肋材优选地定位于基本上垂直地穿过在支撑架 202 之内的较短尺寸的空间 212。在地板装置 200 的示例性实施方式的地板镶板 204、206、206 中，例如在板 204、206、206 之内的所有肋材优选地以平行于纵侧和中间梁 214、216、218 的基本上是纵向的方向上定位。

[0075] 可通过任何合适的方法或方法的组合使地板镶板 204、206、206 附连于支撑架 202。例如，可用粘合剂（例如湿气固化聚氨酯）将地板镶板 204、206、206 粘附到支撑架上。可替代地，或者除了将地板镶板 204、206、206 粘附到支撑架 202 上之外，还可以使用紧固件（例如螺钉、螺栓、铆钉等）将地板镶板 204、206、206 附连到支撑架 202 上。

[0076] 图 8A ～ 8C 显示用在根据本发明的地板装置中的地板镶板 300 的另一个实施方式。构造防火地板镶板 300，使其附连到由图 7A 所示的支撑架 202 类型的支撑架（未示出），所述支撑架具有一系列在板 300 的厚度减小的部分中接收的横向构件。板 300 还包含另外的厚度减小的部分 304，以如图 7A 所示的用于地板装置 200 的方式将其配置为用于停留在支撑架的纵向梁上。通过比较表示地板装置 200 和地板镶板 300 的图，应该理解，鉴于地板装置 200 的地板镶板 204、206、206 具有关于支撑架 200 基本上纵向地定位的主轴，将构造板 300 配置为其主轴的取向基本上横向于板 300 附连的支撑架纵轴。

[0077] 如图 9A ～ 9D 所示，当根据本发明的防火板 100 包含第一厚度 T 和第二厚度 t 的

部分时，在厚度 T 较大的区域中的防火材料层 130 可以不同于在厚度 t 较小的区域中的防火材料层 130。例如，如图 9B 所示，在防火板 100 较厚的地方，可根据图 2 中所示的实施方式构造防火材料层，而在板厚度较薄的外面的区域中，可根据图 4 中所示的实施方式构造防火材料层 130。在本发明其它不具有不同厚度部分的实施方式中，可在板的各个部分构造不同的防火材料层。而且，如图 9C 所示的，当根据本发明的板 100 包含从板 100 的周边 105 向内设置的厚度减小的部分 t，板 100 可包含增强酚醛材料或其它合适材料的槽状结构 166。

[0078] 如图 10 所示，根据本发明的防火板 100 可包含附连到或嵌入到板的第一外皮 118 中的加热元件 170，以加热板的内表面。

[0079] 同样如图 10 所示，根据本发明的防火板 100 还可包含一个或多个塑料、金属复合材料或拉挤的复合材料导管 180，所述导管 180 例如可通过板的内面 102 或外面 104 或周边 105 嵌入到板 100 内，并具有第一开口 182 和第二开口 184。

[0080] 本文所引用的所有参考文献，包括出版物、专利申请和专利，由此通过参考以同样的程度并入，其并入的程度为每篇参考文献都单独且特别地表明通过参考并入并在此全文阐述。

[0081] 在描述本发明的上下文中，没有使用数量词和类似的词的表述被解释为涵盖单数和复数，除非本文特别说明或明显地与上下文矛盾。术语“包含”、“具有”、“包括”和“含有”被解释为开放式的术语（即，是指“包括但不限于”），除非另有说明。本文中的取值范围的列举仅被作为一种单独地指每个单个的值落在该范围内的简便方法，除非本文另有说明，并且将每个单个的值并入到说明书中，就像其被单独地在本文引用一样。可以任何合适的顺序实施本文所描述的所有方法，除非本文另有说明或明显地与上下文矛盾。使用任何和所有实施例或示例性语言（例如，“例如”）仅为更好地说明本发明，而不用于限制本发明的范围，除非另有要求。说明书中的语言不应该被解释为表示任何未要求的要素作为实施本发明的必要条件。

[0082] 在本文中描述了本发明的优选实施方式，包括本发明人已知的用于实施本发明的最佳实施方式。这些优选实施方式的变化方案对于阅读上述描述的本领域技术人员将会变得明显。本发明人预期本领域技术人员适当地利用所述变化方案，并且除了本文所特别描述的之外，本发明人意图以其它方式实施本发明。因此，如适用的法律所允许的，本发明包括如所附权利要求中所述的主题的修改方案和等价方案。此外，本发明包含上述所有可能变化方案中的要素的任意组合，除非本文另有说明或明显地与上下文矛盾。

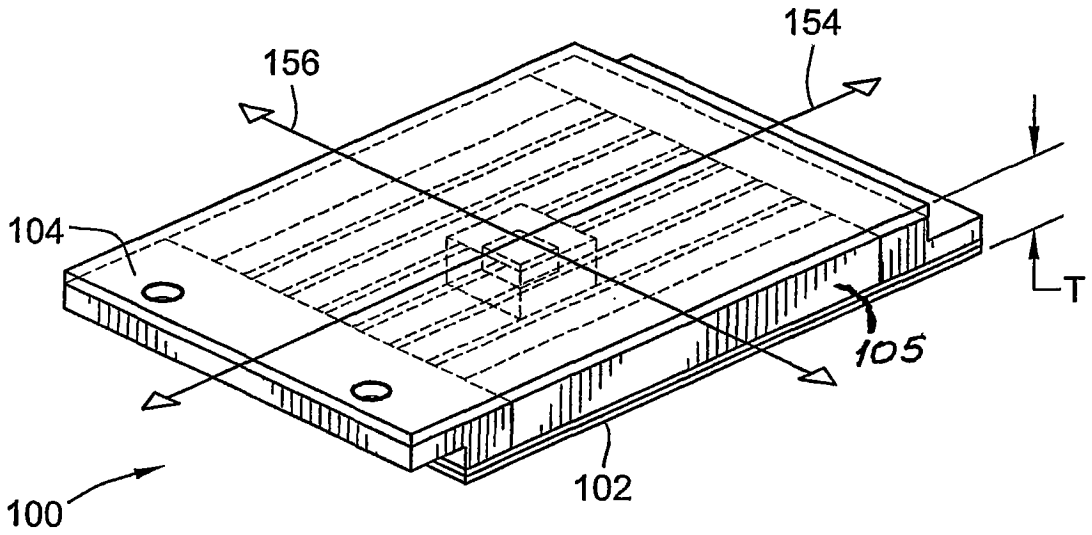


图1

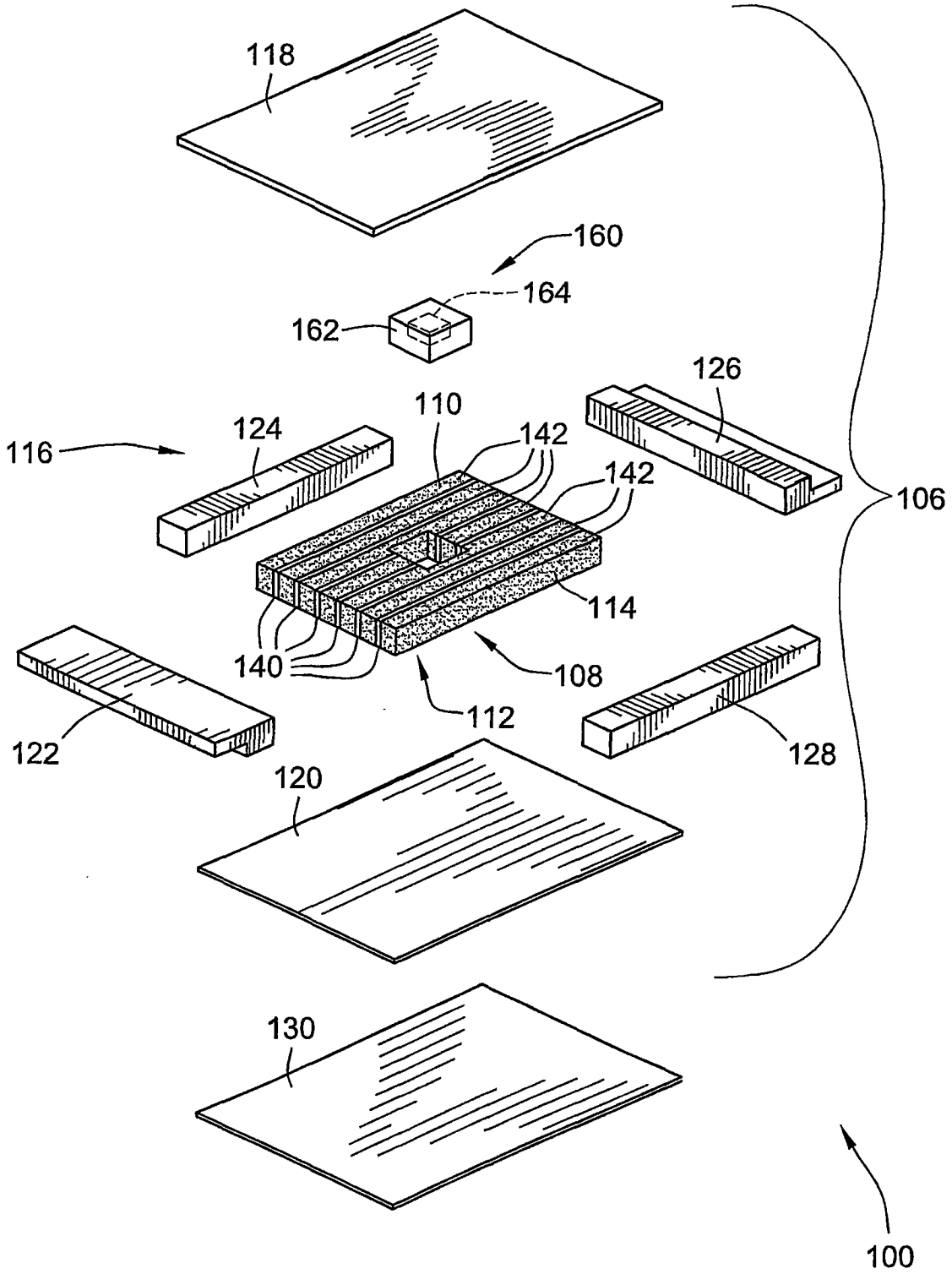

118
160
164
162
126
110
116
124
142
142
106
114
140
108
112
122
128
120
130
100

图 2

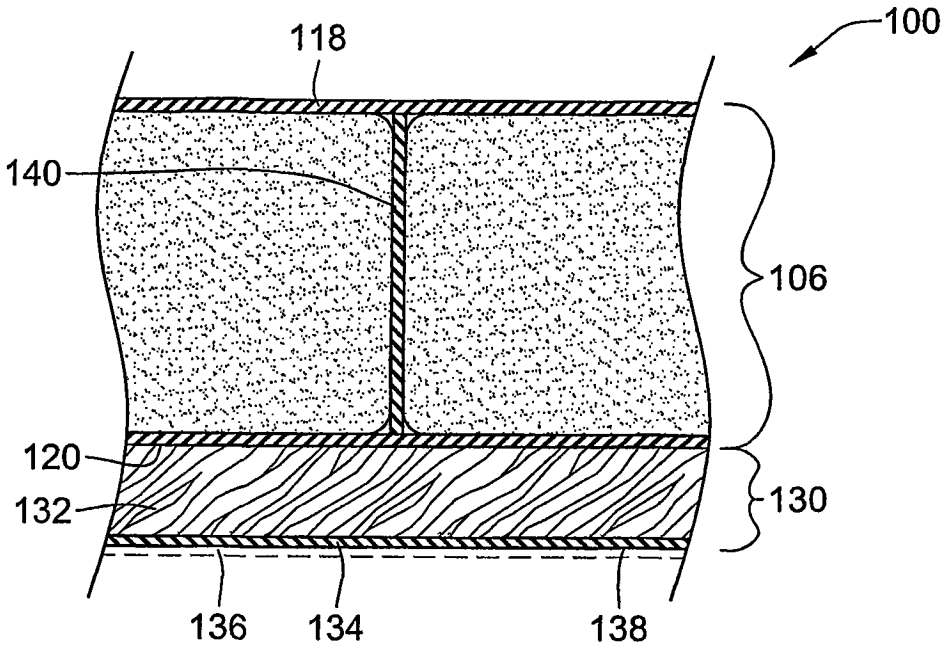


图 3

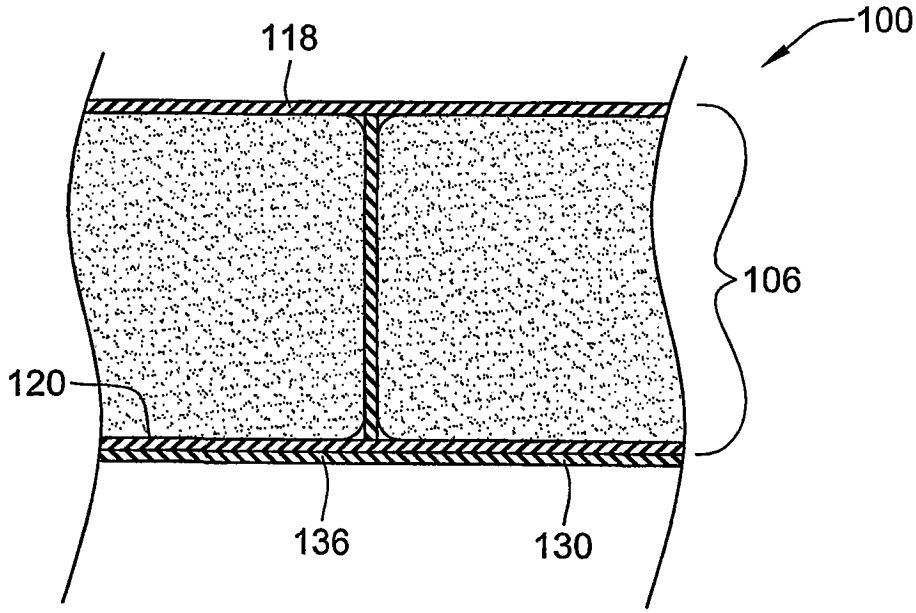


图 4

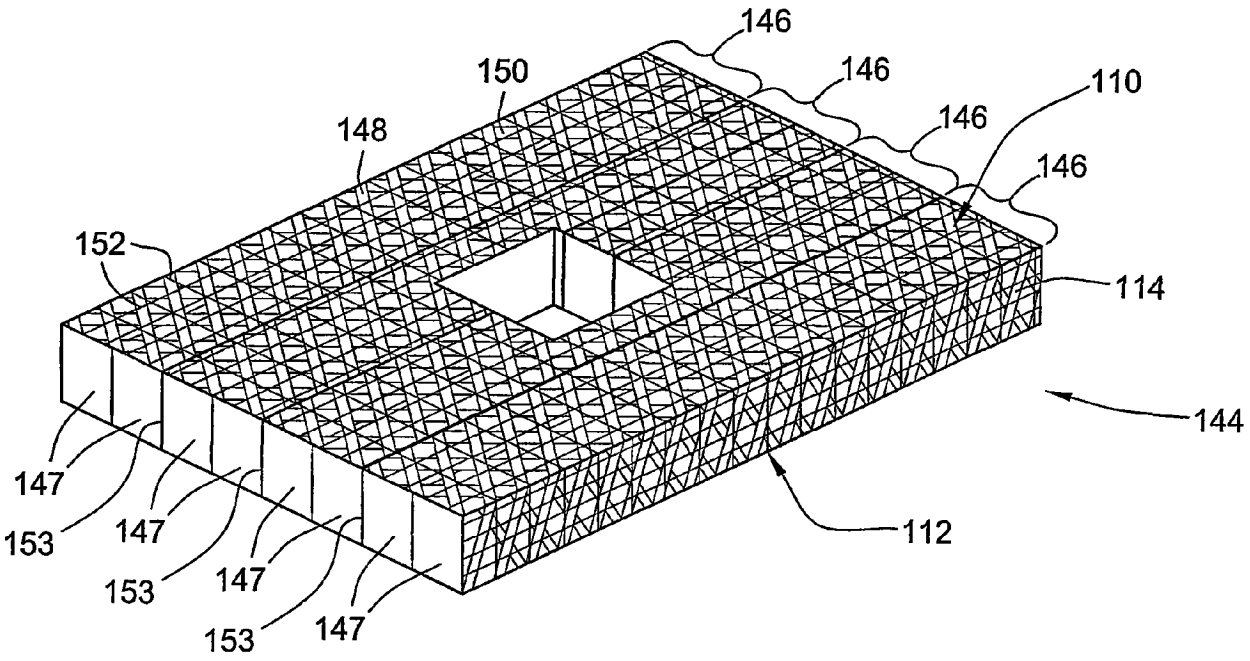

146
150
146
110
148
146
146
152
114
144
147
153
147
153
147
153
147
112

图 5

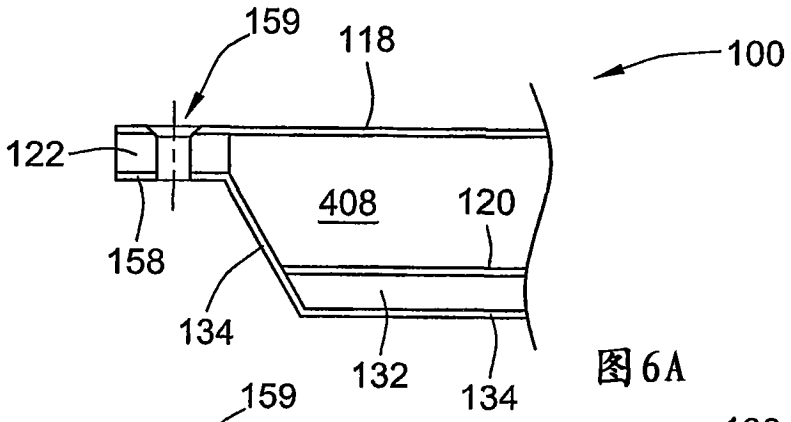


图 6A

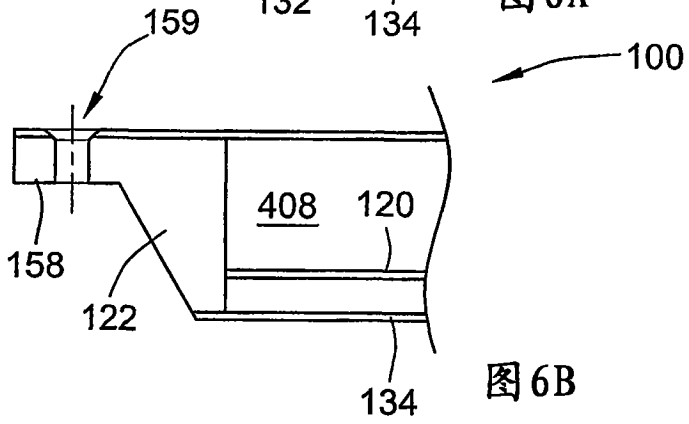


图 6B

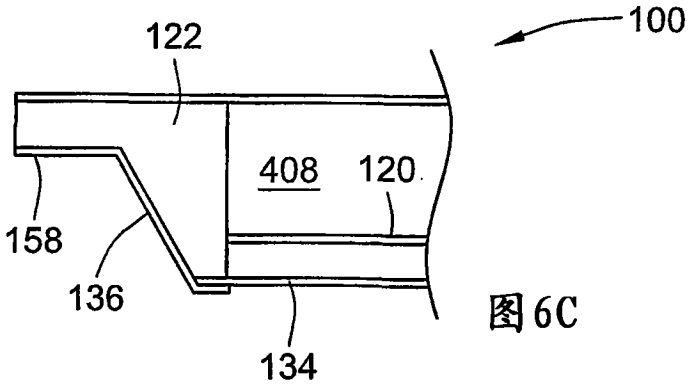


图 6C

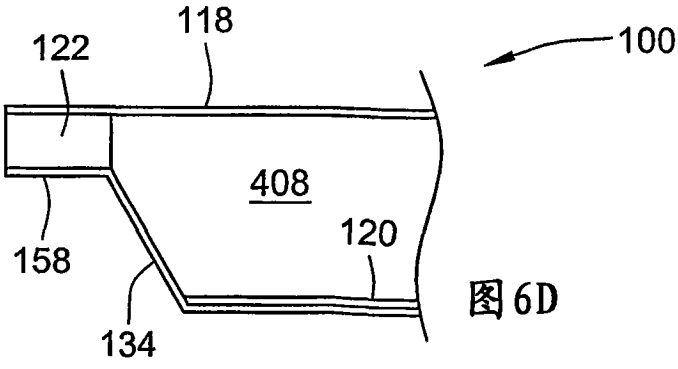


图 6D

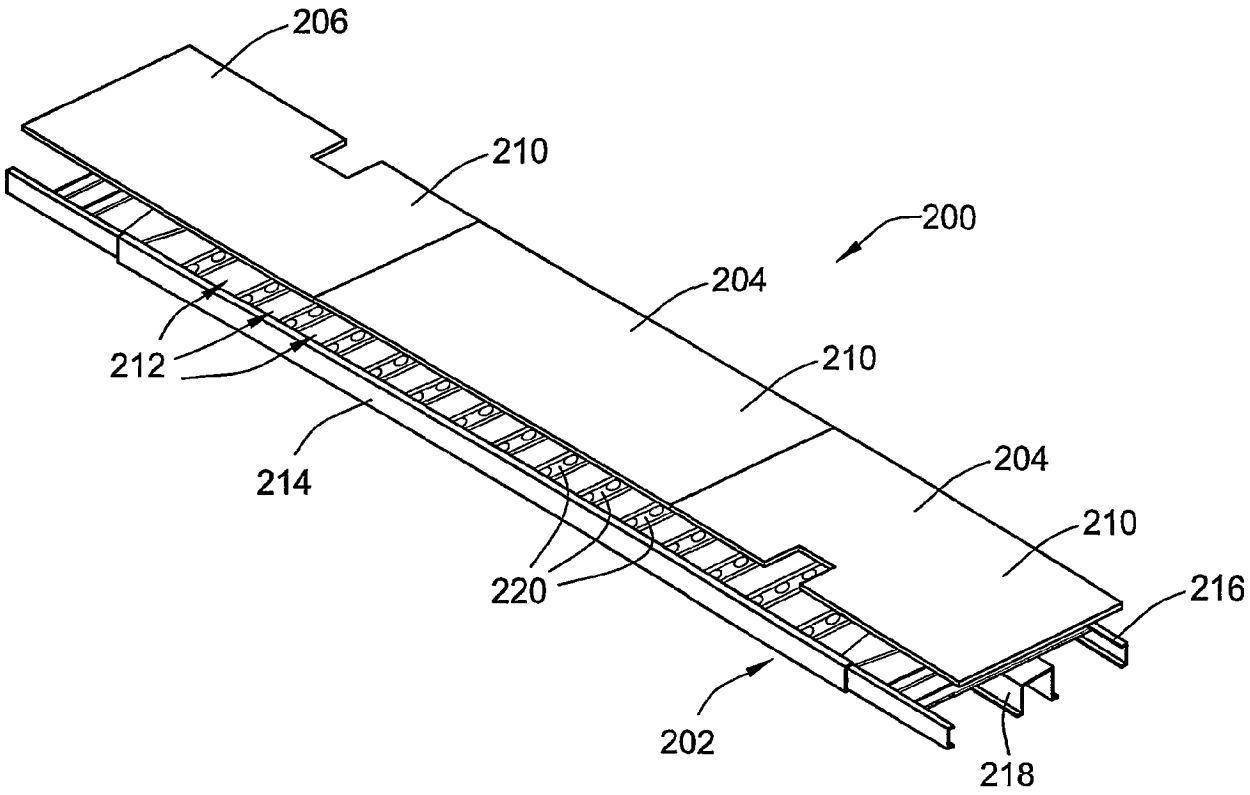


图 7A

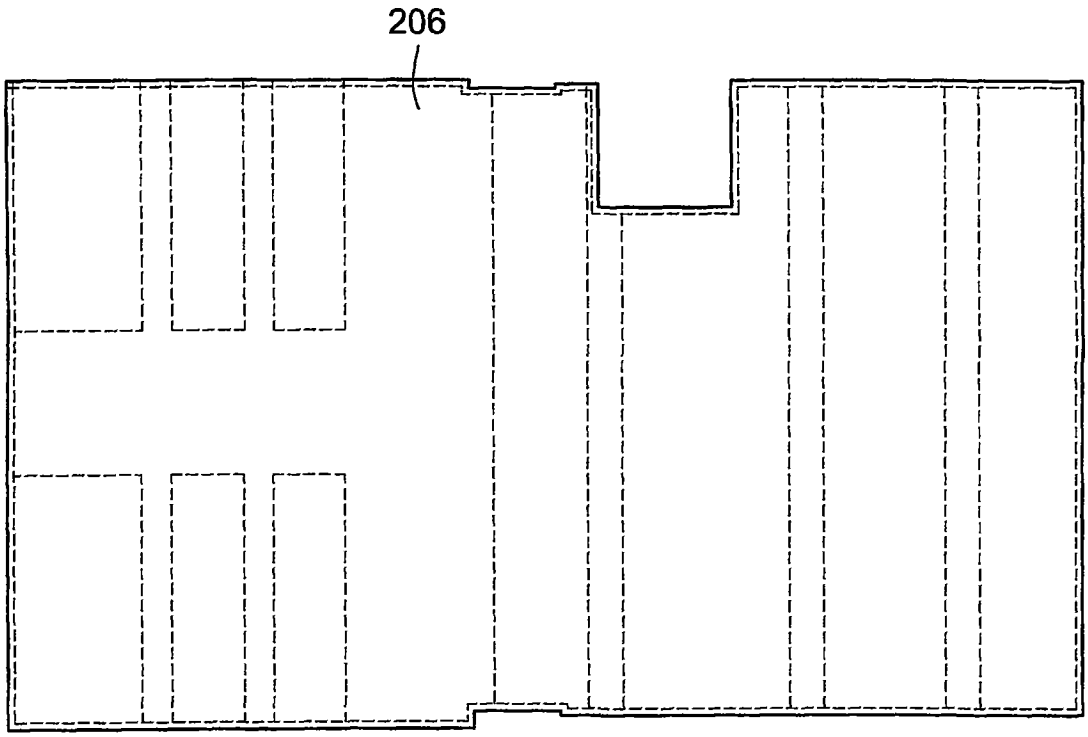


图 7B

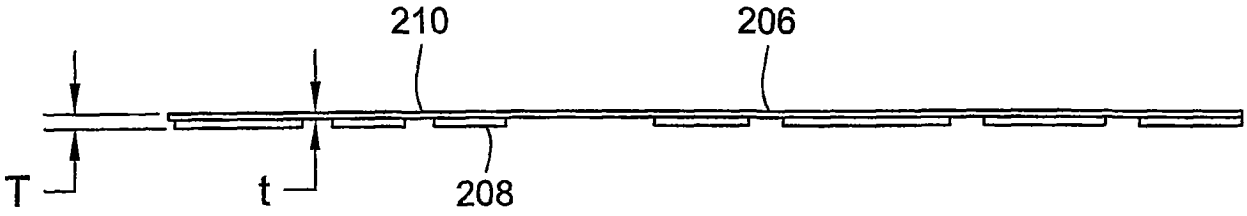


图 7C

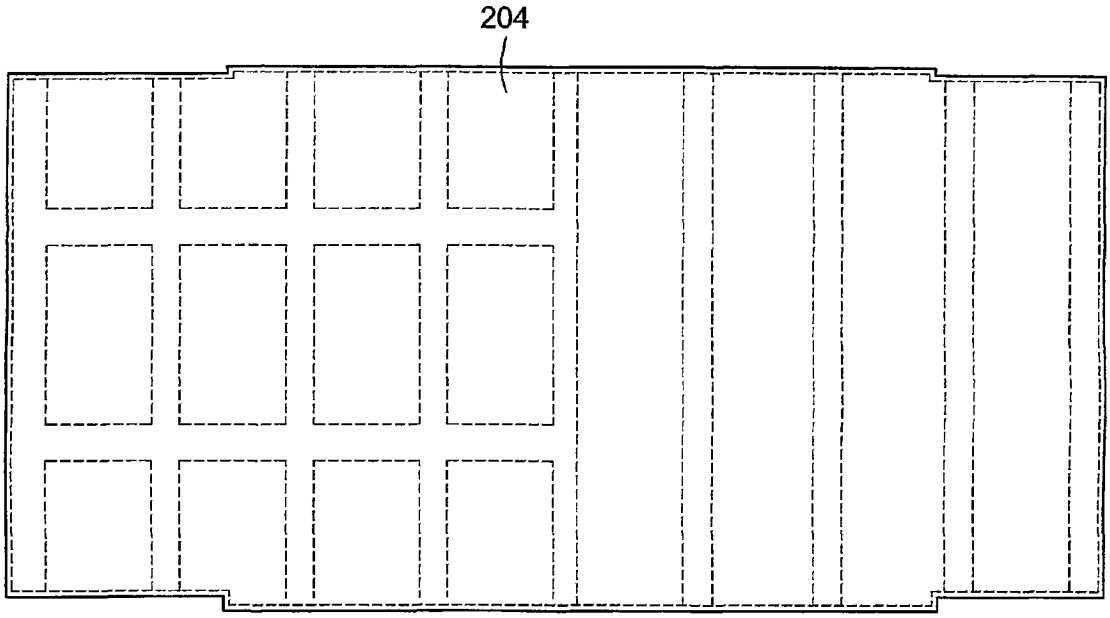


图 7D

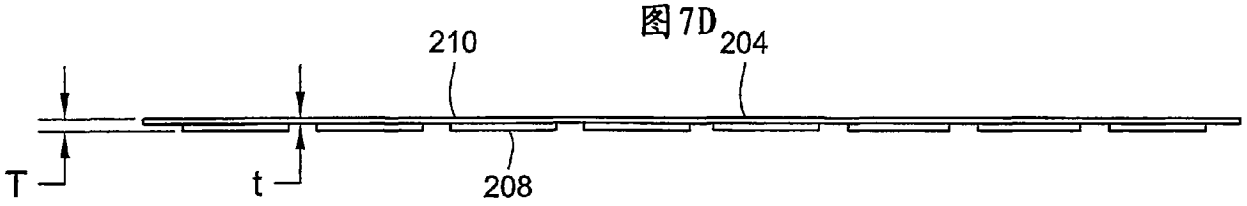


图 7E

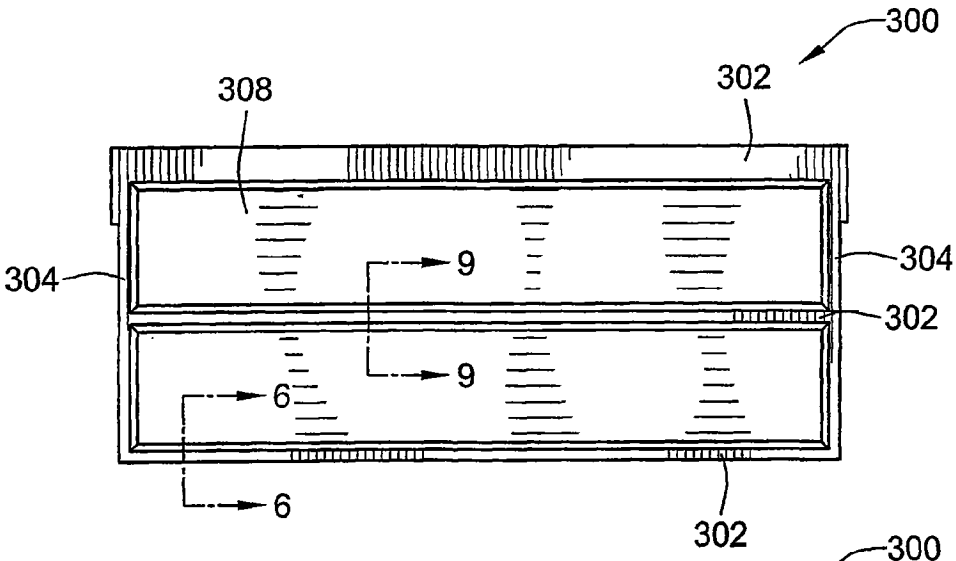


图8B

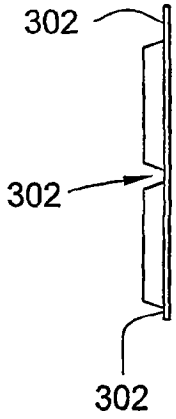


图8C

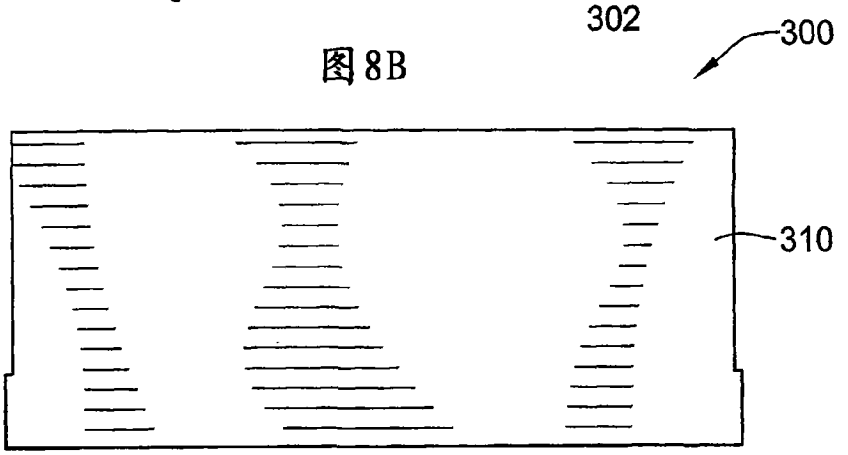


图8A

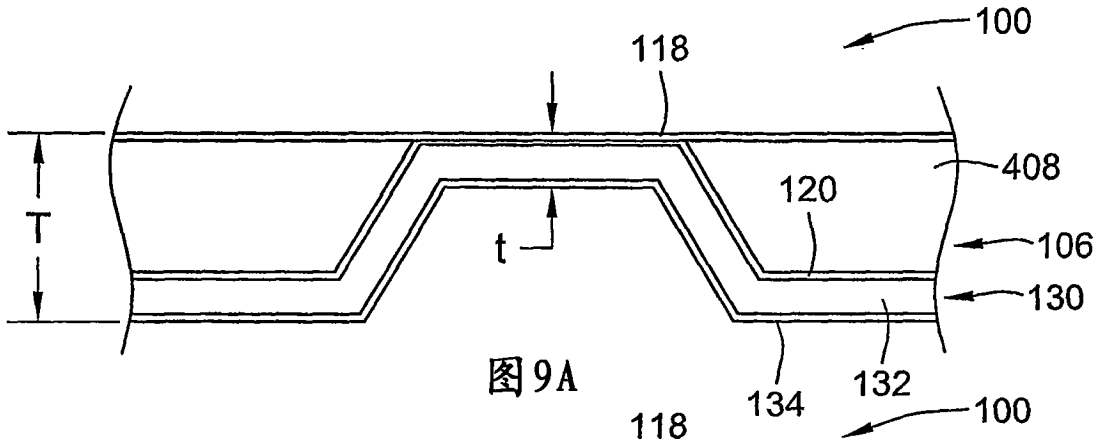


图9A

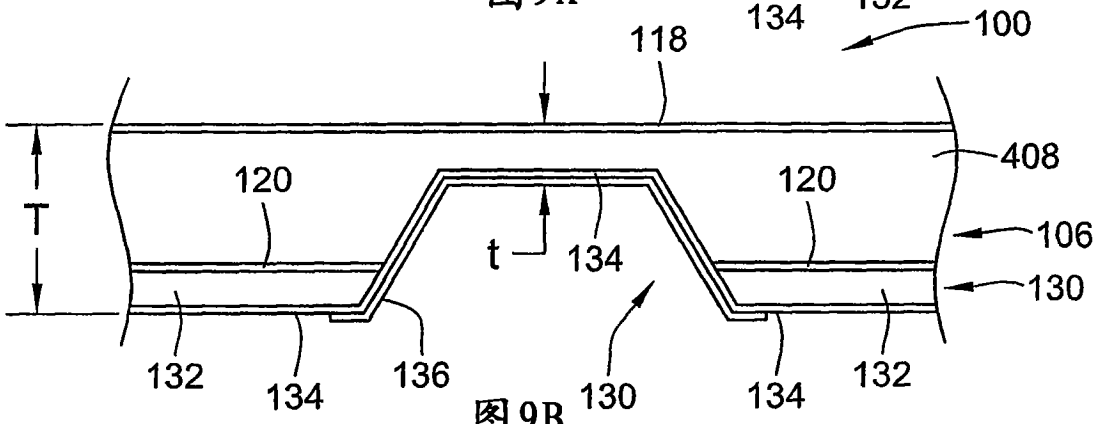


图9B

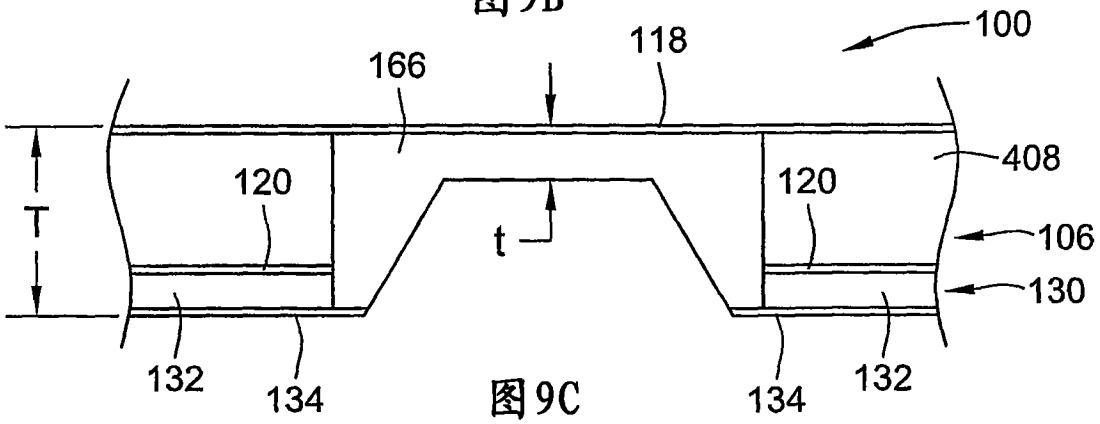


图9C

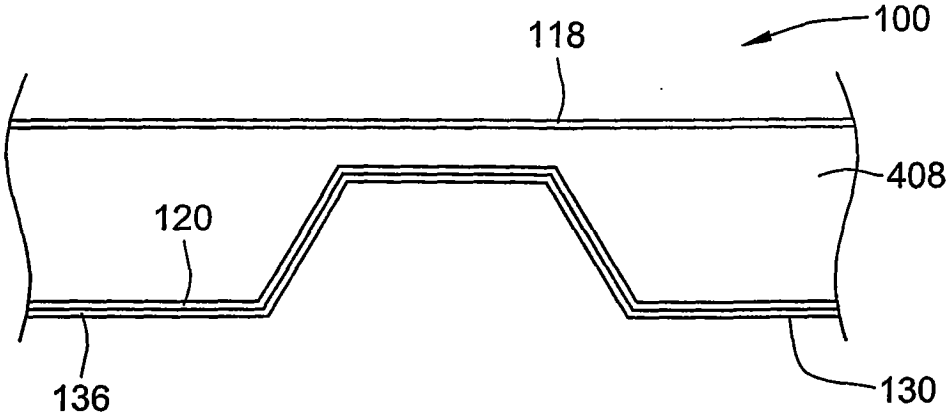


图9D

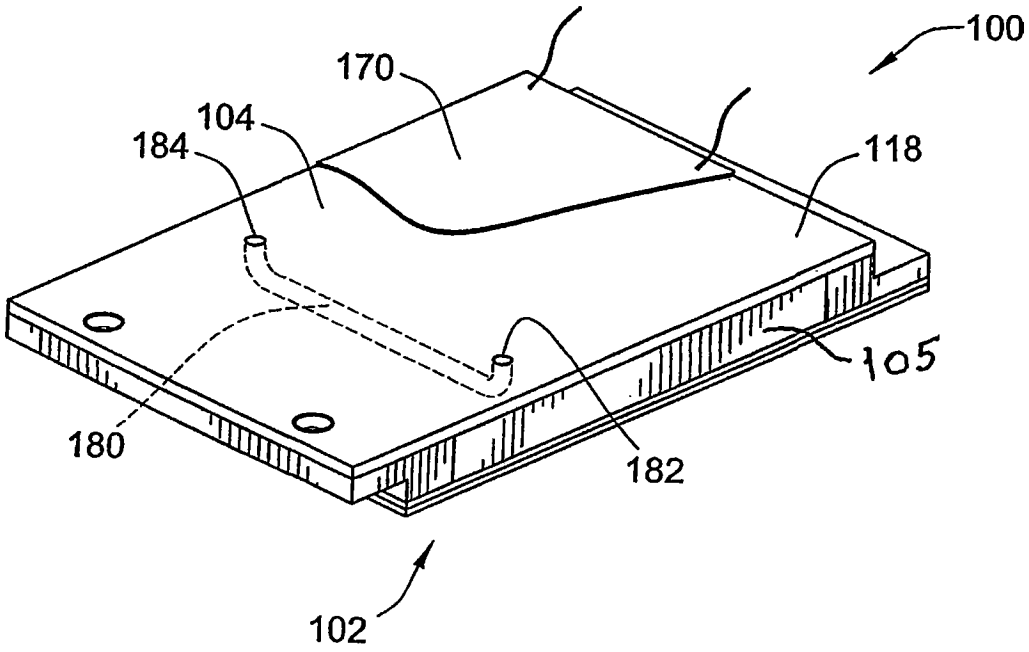


图10