

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580015019.2

[51] Int. Cl.

B32B 27/40 (2006.01)

B32B 7/02 (2006.01)

B32B 15/08 (2006.01)

B63B 3/68 (2006.01)

E04C 2/284 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100584602C

[22] 申请日 2005.5.4

[21] 申请号 200580015019.2

[30] 优先权

[32] 2004.5.11 [33] GB [31] 0410500.3

[86] 国际申请 PCT/GB2005/001714 2005.5.4

[87] 国际公布 WO2005/108072 英 2005.11.17

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.10

[73] 专利权人 智能工程（巴哈马）有限公司

地址 巴哈马拿骚

[72] 发明人 T·H·R·肯尼迪

K·J·案谷斯

[56] 参考文献

WO03/00996A1 2003.2.6

DE19548618C1 1997.8.28

EP0761923A1 1997.3.12

审查员 李 超

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平 刘华联

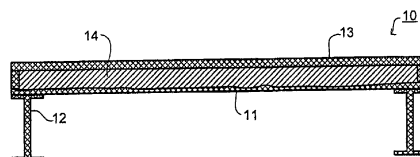
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称

用于加强结构的方法和夹紧装置

[57] 摘要

一种实施 SPS 覆盖层过程中加强现有金属结构的方法和夹紧装置，其中限制梁由磁性夹紧装置保持。



1. 一种用于加强现有金属结构的方法，所述方法包括如下步骤：
以间隔开的关系在所述金属结构上提供加强金属层，由此在所述金属结构和所述加强金属层的内表面之间形成至少一个内腔；
将包括未固化的聚合物材料注入到所述至少一个内腔中；
使所述聚合物材料固化，使得所述聚合物材料形成中间层，该中间层粘接到所述金属结构和所述加强金属层的所述内表面上；以及
其中，在所述注入和固化步骤期间，所述加强金属层由至少一个限制件来约束，所述限制件通过至少一个磁性夹紧装置保持在所述现有金属结构上。
2. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述磁性夹紧装置包括地球磁铁。
3. 按照权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述磁性夹紧装置包括一个跨置在两个限制件之间的桥接件和夹持到所述现有金属结构上的磁性单元，所述磁性单元连接到桥接件上，以接合所述限制件。
4. 按照权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述磁性单元依附到所述桥接件的中间部分上，以便所述桥接件可以在所述磁性单元的每一侧支靠在两个限制件上。
5. 按照权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述磁性单元枢转地安装在所述桥接件上，使得所述桥接件可以转动，以在所述磁性单元已依附到所述现有金属结构上之后接合所述限制件。
6. 按照权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述桥接件是 U 形部件，用来接合与所述加强层接触的所述限制件的凸缘。
7. 按照权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述磁性单元通过加载机构连接到所述桥接件上，用于使所述磁性单元相对于所述桥接件前进或缩回，且所述方法包括将所述磁性单元放置成与所述现有金属结构接触，且随后使用所述加载机构将所述限制件夹紧在其位置。

用于加强结构的方法和夹紧装置

技术领域

本发明涉及一种加强和/或复原和/或修复现有金属结构、具体地的是较大的现有结构的现有金属面板的方法。更具体地，该方法涉及加强和/或复原这样的金属面板，该金属面板由于腐蚀和/或在服役期间的磨损其厚度已经被减少且因此必须更换或要进行增强。

背景技术

在美国专利文件 US5778813 和 US6050208 中描述了结构夹层板部件，这两个专利文件结合于此用作参考，这种结构夹层板部件包括带有一个例如由不起泡的聚氨酯制成的中间弹性体芯而结合在一起的外金属板板，即钢板。这些夹层板系统可使用在许多形式的构造中，以替代加固的钢板、成形的钢板、钢筋混凝土或复合的钢-混凝土结构，且极大地简化了最终结构、改进了强度以及结构性能（即刚度、减震特性），同时减轻重量。在专利文件 WO01/32414 中描述了这些结构夹层板部件的进一步发展，该专利文件也结合于此用作参考。如其中所描述的，在芯层中可以结合泡沫型材以减少重量并可以增加横向金属剪切板，以改进刚度。

按照专利文件 WO01/32414 的教导，泡沫型材可以中空的或实心的。中空的型材造成重量的较大降低且因此是有利的。在该文件中描述的型材并不限制由轻质泡沫材料制成，且也可以由诸如木制或钢制盒子的其他材料制成。

德国专利文件 GB2366543A 公开了一种加强现有结构的称为覆盖层的方法，从而将经加强的结构有效地结合到结构夹层板部件中，其中原始结构的板或面板形成结构夹层板部件的一个面板。在这种已经应用于加强滚装船的甲板的方法中，将平的杆焊接到现有甲板上，而一个新的顶板焊接到平的杆上，从而形成一个内腔。如附图中的图 1 所示出的，然后通过注入塑料或聚合物材料形成芯 14，塑料或聚合物材料设置并结合到现有甲板 11 和新的加强板 13 上。这种方法相对于传统的修理技术具有显著的优点，该修理技术通常涉及去掉现有的板

并将其更换。特别地，专利文件 GB2366543A 的方法更为快速，缩短了现有结构不能服役的时间。

在注入和固化过程中，芯材料温度上升且趋于膨胀。为了防止这种膨胀使新的顶板弯曲，如附图的图 2 所示，将临时限制梁 15 放置在新的板的顶部上，且将该限制梁固定到周围结构的适合的板 16 上。芯中的过压可以达到 0.5 barr 或更高，特别是如果芯是厚的情况下，所以限制梁必须坚固且牢固地固定到周围结构上。这一过程一直是通过将一个 T 型压板焊接到周围结构上并在压板和限制梁的底部凸缘之间驱动楔状件来实现的。压板的安装和卸除是耗费时间的，且必要的焊接和切割可能损坏周围结构。

发明内容

本发明的目的是提供一种加强和/或修复现有结构的经改进的方法。

根据本发明，提供一种用于加强现有金属结构的方法，该方法包括如下步骤：

以间隔开的关系在所述金属结构上提供一个加强金属层，由此在所述金属结构和所述加强金属层的内表面之间形成至少一个内腔；

将包括未固化的塑料或聚合物材料的中间层注入到所述至少一个内腔中；

使所述塑料或聚合物材料固化，使得所述塑料或聚合物材料粘接到所述金属结构和所述加强金属层的所述内表面上；

其中，在所述注入和固化步骤期间，所述加强金属层由至少一个限制件来约束，所述限制件通过至少一个磁性夹紧装置保持在所述现有金属结构上。

使用磁性夹紧装置固定限制件或限制梁使得能够比使用焊接的压板和楔状件更为迅速可靠地设置它们。进而，可更为迅速地拆除限制梁，并且不需要可能会损坏现有结构的切割和焊接。可更快速地实施覆盖层，缩短了结构不能服役的时间，且因此降低了修理的有效成本。

在本发明的一个优选实施例中，磁性夹紧装置是地球磁铁，从而其可被快速地锁定在其位置上，且可通过激发北-南磁极的凸轮锁定机构来释放。

该磁性夹紧装置可包括一个磁性单元，该磁性单元放置在所述现有结构上且连接到一个桥接件上，以接合限制梁。该磁性单元优选接附到桥接件的一个中间部分上，以便桥接件可以在磁性单元的两侧支靠在两个限制梁上，且因此需要更少的夹紧装置。有利的是，磁性单元枢转地安装在桥接件上，使得桥接件可以转动，以在磁性单元已接附到现有结构上之后接合限制梁。桥接件可以是一个 U 形部件，例如 I 型梁或 C 型梁，用来接合限制件的一个凸缘，该 U 形部件以在限制梁之间可变的间隔（典型地 400 - 500 毫米（mm））与加强层接触。

这样的情况也是有利的，即磁性单元通过一个加载机构连接到桥接件上，该加载机构用于使磁性单元相对于桥接件前进或缩回。这样，可以将夹紧装置放置在其位置上，且随后使用加载机构将限制梁夹紧在其位置，该加载机构可包括一个接合在所述磁性单元上的一个螺纹孔中的带螺纹的螺栓。

可以根据用于本发明要应用的特定结构的需要来选择加强层的材料、尺寸和总体性质，且通常可以是美国专利文件 US5778813 和 US6050208 中所描述的那种。一般采用厚度为 0.5 - 20 毫米（mm）的钢或不锈钢，而在希望轻质材料的地方可以使用铝。类似地，塑料或聚合物芯优选是密实的，且可以是任何适合的材料，例如在美国专利文件 US5778813 和 US6050208 中所描述的诸如聚氨酯的弹性体。

通常，覆盖层过程将是国际专利申请文件 WO02/20341 所描述的那种，该专利文件结合于此用作参考。

附图说明

下面将参考示例性实施例以及所附的示意性附图描述本发明，其中：

图 1 是经加强的结构的剖视图；

图 2 是正在被加强的过程中和带有在适当位置的临时限制梁的结构的部分剖视图；以及

图 3 是按照本发明的保持两个限制梁的夹紧装置的侧视图。

在各附图中，同样的部件用同样的附图标记指示。

具体实施方式

图 1 是一个已经用本发明的方法加强的滚装船的甲板的剖视图。一个形成原始甲板的金属板 11 由梁 12 和球头带钢 (bulb flats) (未示出) 支承。各类管道和电缆 (未示出) 以及防火材料接附到金属板 11 的下侧。

金属板 11 具有一个原始厚度。例如一个滚装船的甲板的厚度典型地会可以在 10 毫米至 20 毫米的范围内。一般腐蚀和磨损使金属板 11 的厚度每年大约减少 0.15 毫米。在这些环境条件下, 金属板 11 在使用大约二十年后就需要更换或进行加强。

本发明的加强的方法包括将加强金属层 13 接附到现有结构的金属板 11 上。金属层 13 布置成与金属板 11 呈间隔开的关系, 由此在金属板 11 和加强金属层 13 之间形成一个空腔。然后向该空腔内注入或浇入一种由未固化的塑料或聚合物材料制成的中间芯层 14, 未固化的塑料或聚合物材料最好是诸如聚氨酯弹性体的压实热固性材料。当塑料或聚合物材料已经固化时 (该材料可以是不需要对固化产生作用的自固化材料或例如需要对固化进行加热的塑料材料), 该材料以足够的强度粘附到金属板 11 的内表面上以及加强金属层 13 的内表面上, 以在金属板 11 和金属层 13 之间传递剪切载荷, 从而形成一种能够支承显著大于自重的负荷的复合结构部件。通常, 在注入塑料材料之前要完成所有的焊接工作。

加强层可以是钢或铝材制成的, 且其厚度例如在 0.5 至 20 毫米 (mm) 的范围内。可以将边缘板焊接在原始板 11 和加强层 13 之间, 以形成封闭的空腔。芯的厚度可在 15 至 200 毫米 (mm) 的范围内, 在本申请中, 50 毫米是合适的。在芯 13 和面板 11、13 之间的结合强度应当大于 3MPa, 最好大于 6MPa, 而该芯材料的弹性模量应当大于 200MPa, 最好大于 250MPa, 特别是如果预期在使用中暴露于高温的情况下。对于低负荷应用, 例如地板面板, 在这样情况下, 典型的使用和占用的载荷是 1.4kPa 至 7.2kPa 的量级, 该结合强度可以是较低的, 即 0.5MPa。由于芯层, 经加强的面板具有一个加固的钢板的强度和支承能力, 该加固的钢板具有基本上较大的板厚度和显著的额外加固。当然, 面板不必是平面的, 而可以取任何对于其预期的使用所需要的形式。

为了保证芯空腔的完全填充, 未固化的芯材料必须在压力下注

入。因固化过程产生的热或对固化产生影响所施加的热将进一步提高芯中的压力，直到芯材料已完全固化和冷却。所达到的最高压力将取决于芯的厚度和芯材料的性质，但可以是大气压力之上 0.5barr 的量级。这样一个压力将趋于使现有的面板和加强层变形，且可能需要附加限制件来防止弯曲，特别是防止加强层的弯曲。现有的面板可通过现有的结构如梁 12 和球头带钢充分地支承。

如图 2 所示，附加的限制件可以通过限制梁 15 来提供，该限制梁设置在加强层 13 的顶部并固定到周围结构 16 上。限制梁的数量、尺寸和位置将取决于被加强的面板的尺寸和形状以及在使用中预期的芯压力。常见的适合尺寸的 I-截面或 C-截面钢梁是适合的。

为了将限制梁保持在其位置，必须将它们适当地固定到周围结构 16 上，这可通过如图 3 中所示出的磁性夹紧装置 20 来实现。

夹紧装置 20 包括一个跨置在两个限制梁 15 之间的桥接件 21 和夹持到现有结构 16 上的磁性单元 22。该磁性单元优选包括由凸轮机构激发的地球（永久）磁铁（或称天然磁铁），以夹紧到现有结构 16 上，且在北-南磁极被移开时该磁性单元释放夹紧。适合的地球磁铁是容易找到的。如果需要可以使用由可选择的供电装置 24 供电的电磁铁替代永久磁铁。

在该实施例中，磁性单元 22 通过一个加载机构 23 可转动地连接到桥接件 21 上，借助于该加载机构可以调整桥接件和磁性单元的分开距离。为了使用该夹紧装置，释放加载机构，使得桥接件松弛地依附到磁性单元上，随之该磁性单元通过激发磁铁而依附到现有结构 16 上。然后转动该桥接件 21，使其与限制件 15 的底部凸缘接合，且使用该加载机构将桥接件拉向磁性单元 22，使得磁性单元 22 依附到结构 16 上，因此使得桥接件 21 的腿部 21a 向下支靠在限制梁的凸缘上。该加载机构可以包括带有螺纹的轴，该轴可转动地依附到磁性单元和桥接件的横梁中的一个上，但相对其轴向固定，且接合到磁性单元和桥接件的横梁中的另一个上的一个对应的螺纹孔中。可以使用一个杠杆或凸轮机构，用来给磁铁预加载，以保证 I-梁相对于结构 16 的表面是平的。

在现有结构是铝或其他非磁性材料制成的情况下，可以临时安置一个铁或钢的连接板，用于磁性夹紧装置接合，或者将铁或钢物质

放置在铝板的另一侧。

将会理解，上面的描述并非试图对本发明进行限制，且其他改型和变化将落入由所附的权利要求限定的本发明的范围之内。

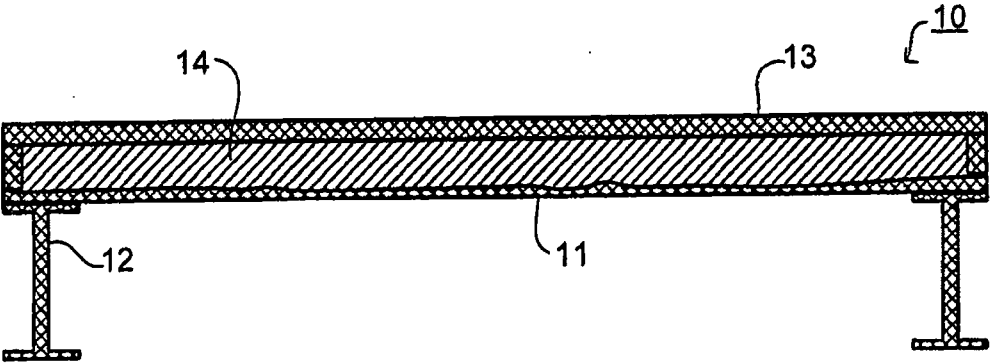


图 1

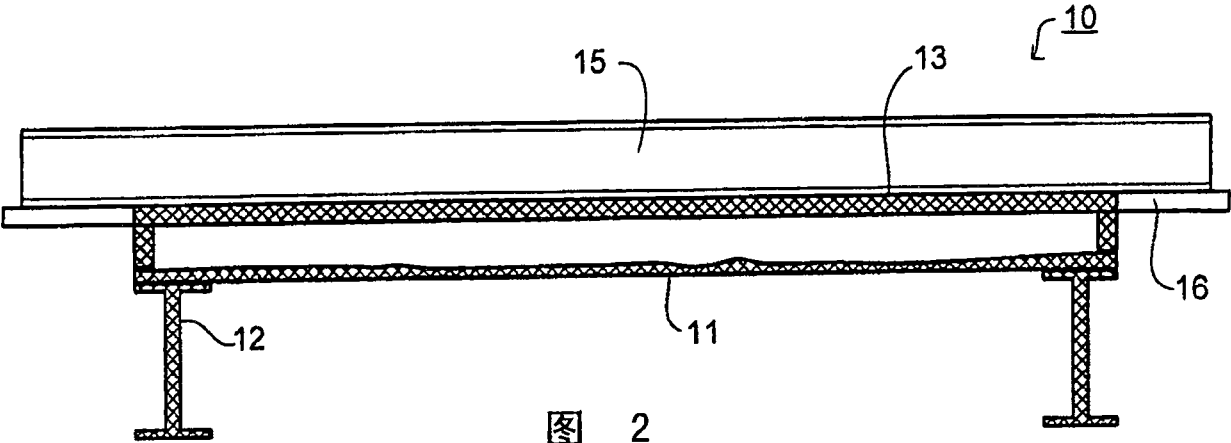


图 2

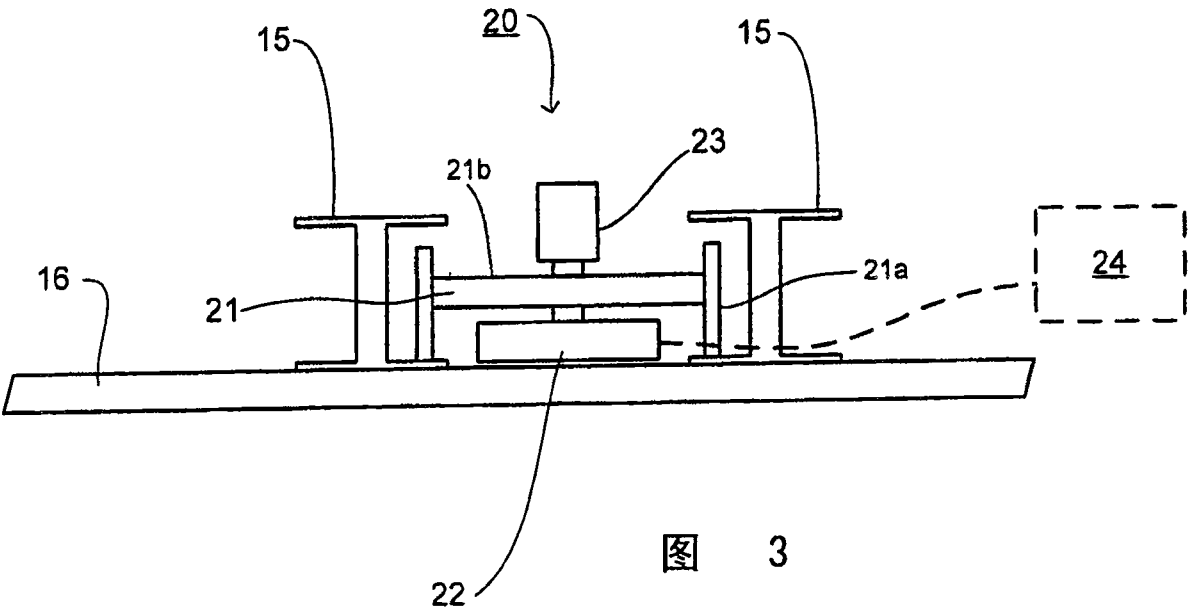


图 3