



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03814868.4

[43] 公开日 2005年8月31日

[11] 公开号 CN 1662718A

[22] 申请日 2003.6.25 [21] 申请号 03814868.4
 [30] 优先权
 [32] 2002.6.26 [33] CH [31] 1101/2002
 [86] 国际申请 PCT/CH2003/000414 2003.6.25
 [87] 国际公布 WO2004/003316 德 2004.1.8
 [85] 进入国家阶段日期 2004.12.24
 [71] 申请人 SIKA 技术股份公司
 地址 瑞士巴尔
 [72] 发明人 G·施韦格勒

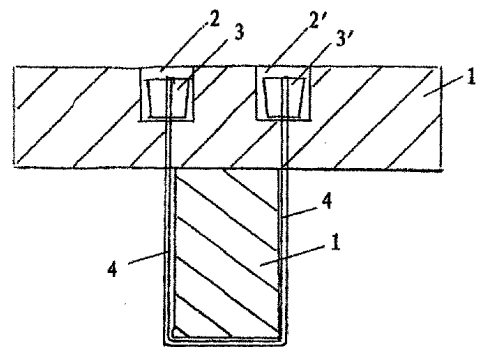
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
 标事务所
 代理人 张兆东

权利要求书3页 说明书7页 附图2页

[54] 发明名称 用来加强承载结构的装置和方法

[57] 摘要

本发明涉及一种具有CFK片材(4)的、用来加强承载结构(1)的装置，CFK片材(4)通入各个闭锁元件(3、3')中，其中，CFK片材(4)的端部设置有增附结构(7)，或者说是一附着接桥。所述CFK片材(4)分别通过至少一个楔子(6、6')被压在所述闭锁元件中。利用胶粘剂、大约0.1-1.0mm粒度的摩擦材料、设有摩擦材料的薄膜、粉末涂层或者等离子涂层作为增附结构(7)。本发明还介绍了利用本发明的装置在有或没有预紧的情况下来加强承载结构的方法。所述装置的特点在于在待加强的承载结构上进行布置时具有很高的灵活性，所述方法的特点在于其经济性好以及可以实现快速安装。



1. 具有 CFK 片材 (4) 的、用来加强承载结构 (1) 的装置, 其特征在于, CFK 片材 (4) 的端部设置有增附结构 (7), 或者说是一附着接桥, CFK 片材通入各个闭锁元件 (3、3') 中, 所述 CFK 片材 (4) 分别通过至少一个楔子 (6、6') 压在所述闭锁元件中。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 增附结构 (7) 至少单面地加设在 CFK 片材 (4) 上。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置, 其特征在于, 增附结构 (7) 在闭锁元件 (3) 区域内至少部分地将其覆盖。

4. 根据权利要求 1 至 3 之任一项所述的装置, 其特征在于, 增附结构 (7) 由胶粘剂、由例如大约 0.1-1.0mm 粒度的摩擦材料、由设有摩擦材料的薄膜、由粉末涂层或者等离子涂层组成。

5. 根据权利要求 1 至 4 之任一项所述的装置, 其特征在于, 闭锁元件具有一套筒 (5), 套筒至少在内面构造成锥形结构。

6. 根据权利要求 5 所述的装置, 其特征在于, 套筒 (5) 具有一种基本上呈圆形或者椭圆形的内横截面。

7. 根据权利要求 5 所述的装置, 其特征在于, 套筒 (5) 具有一种基本上呈正方形或者矩形的内横截面。

8. 根据权利要求 1 至 7 之任一项所述的装置, 其特征在于, 闭锁元件 (3) 由金属或者塑料制成。

9. 根据权利要求 1 至 8 之任一项所述的装置, 其特征在于, 增附结构 (7) 位于套筒 (5) 的内面和楔子 (6、6') 之间, 并且至少部分地覆盖它们。

10. 利用如权利要求 1 至 9 之任一项所述的装置来加强承载结构 (1) 的方法, 其特征在于,

1) 在承载结构 (1) 中设置凹部 (2、2'), 在所述凹部中置入支承件, 并将其定位,

2) 根据如下次序, 使 CFK 片材 (4) 依次穿过第一凹部 (2) 和

第一支承件、穿过第一闭锁元件(3)、围绕承载结构(1)、穿过第二凹部(2')和第二支承件、并穿过第二闭锁元件(3'),直至CFK片材(4)从第二闭锁元件中伸出,

3)在闭锁元件(3、3')区域内,将增附结构(7)加设到CFK片材上(4),

4)将第二闭锁元件(3')的至少一个楔子(6')压入到有CFK片材(4)的第二套筒(5')中,其中该过程是在CFK片材(4)未受拉力的情况下实现的,

5)将第一闭锁元件(3)的至少一个楔子(6)打入或者压入,并将CFK片材(4)在第一闭锁元件(3)的上方断开。

11.利用如权利要求1至9之任一项所述的装置来加强承载结构(1)的方法,其特征在于,

1)在承载结构(1)中设置凹部(2、2'),在所述凹部中置入支承件,并将其定位,

2)根据如下次序,使CFK片材(4)依次穿过第一凹部(2)和第一支承件、穿过第一闭锁元件(3)、围绕承载结构(1)、穿过第二凹部(2')和第二支承件、并穿过第二闭锁元件(3'),直至CFK片材(4)从第二闭锁元件中伸出,

3)在闭锁元件(3、3')区域内,将增附结构(7)加设到CFK片材上(4),

4)将第二套筒(5')压紧到第二闭锁元件(3')的至少一个楔子(6')和CFK片材(4)上,其中该过程是在CFK片材(4)未受拉力的情况下实现的,

5)将第一套筒(5)压紧到第一闭锁元件(3)的至少一个楔子(6)和CFK片材(4)上,并将CFK片材(4)在第一闭锁元件(3)的上方断开。

12.根据权利要求10或11所述的方法,其特征在于,所述装置是在有或者没有预紧的情况下安装的。

13.利用如权利要求1至9之任一项所述的装置来加强承载结构

(1) 的方法，其特征在于，

1) 在承载结构(1)中设置凹部(2、2')，在所述凹部中置入支承件，并将其定位，

2) 根据如下次序，使CFK片材(4)依次穿过第一凹部(2)和第一支承件、穿过第一闭锁元件(3)、围绕承载结构(1)、穿过第二凹部(2')和第二支承件、并穿过第二闭锁元件(3')，直至CFK片材(4)从第二闭锁元件中伸出，

3) 在闭锁元件(3、3')区域内，将增附结构(7)加设到CFK片材上(4)，

4) 将CFK片材(4)预紧，或者说是过载10-20%，其中至少一个楔子(6、6')松动地被置入套筒(5)中，而不是被压入，

5) 将预紧力部分释放，其中将至少一个楔子(6、6')在套筒(5)中以自楔紧的方式拉入或者压入，并将CFK片材(4)在第一闭锁元件(3)的上方断开。

14. 根据权利要求10到13之任一项所述的方法，其特征在于，所述CFK片材(4)绕着待加强的承载结构(1)的受拉侧设置并至少部分地粘结于其上。

用来加强承载结构的装置和方法

本发明涉及一种根据权利要求 1 所述的用来加强承载结构的装置和一种相应的根据权利要求 10 所述的方法。

在整修现有构造的承载结构时通常会出现这样的问题，即承载结构应当能够适应新的比以前负载大的负载情况。为了在这种负载情况下不完全置换承载结构，要寻找加强现有承载结构的方法和装置。这些承载结构可以是桥梁、传统的由砖砌成的墙、钢筋混凝土墙、钢筋混凝土承载体（梁）、木承载体（梁）、塑料承载体（梁）或钢承载体（梁）。

一直以来，利用事后加设的钢板来加强这种承载结构。钢板，即带状钢板或者钢片，被粘结在承载结构的一个或两个面上，优选被粘结在承载结构受拉的一面上。这种方法的优点在于，可以相对快速地进行实施，然而对粘结要求很高，即，需要对部件和粘结表面进行准备。为了取得理想的效果，粘结的实施过程必须在精准限定的条件下进行。要对露天状态的承载结构进行加强时，例如桥梁承载体，使用这种方法所带来的问题特别会出现在锈蚀区域。考虑到这种钢片相对较大的重量和制造情况，最大使用长度是受限制的。同时由于空间的原因，如果刚性的钢片不能被送入相应的空间里，钢片能否装入到闭合空间内会是个问题。此外，钢片在加设时必须“从顶上”（über Kopf）被压紧在需要被加强的承载结构上，直至粘结剂完全硬化，这同时也带来很大的花费。

近来也将碳素片材（CFK 片材）粘结到承载结构受拉的一侧上，从而通过提高承载抗力和延展性而在事后改善了这种结构的承载性能。这种碳素片材的应用具有简单和价廉的优点，在重量小得多的情况下，它具有比钢片高的强度，而且易于安放。同时抗腐蚀性也变好了，因而这种方法也适合用来加强露天的承载结构。但是碳素片材的

端部固定特别成问题。恰恰在这个区域内碳素片材脱落的危险很大，并且从碳素片材端部到承载结构的力传递也是个问题。一种已知的解决方法是，在承载体上设置一个以缓斜角度延伸的孔或者楔形的凹部，CFK片材的端部插入其中，必要的话，借助于卡箍、回环或平板等等将CFK片材压紧在承载体上。这就改善了防脱落性能以及从承载结构到CFK片材的力传递。

通常这种类型的CFK片材不进行预紧，即，松弛地粘结在承载体上。从而这种片的大部分加强潜力没有被充分利用，因为只有超过基本负载之后，即超过自身有效荷载的负荷之后，CFK片材才开始承载。为了更好地充分利用CFK片材，便产生了这样的想法，即，将其预紧地粘结在承载体上。一个相关的已知方法是，在CFK片材端部的两面上粘结短的钢板，钢板朝相反方向被拉紧，从而CFK片材被预紧，而后这个被预紧的结构被粘结到待加强的承载体上。粘结剂干燥之后，利用平板、回环等在CFK片材的端部将其压紧在承载体上，接着将设有钢板的端部断开。但这种方法花费很多，而且并不是在所有应用场合都能使用。上面描述的片材端部的固定方式只限于在施工现场的预紧。

根据EP1007809已知一种承载元件例如混凝土承载体的加强结构，这种加强结构使用了CFK片材，其中CFK片材在端部被分开，并且相互之间呈一角度地通过粘结、楔入或者通过摩擦连接的方式被固定到闭锁元件的固定槽中。闭锁元件通过粘结、楔入或者摩擦连接的方式被固定在承载元件的受拉侧上，或者将闭锁元件在有或没有预紧的情况下嵌进承载元件的相应的凹槽中。

这种解决方法的优点在于，CFK片材以短小、紧凑的端部固定实现了较大的端部固定力。此外，可以在不使用粘结剂的情况下实现传力（摩擦连接）。

这种方法的缺点是，CFK片材必须在工厂里进行预处理或者在工厂中定尺剪切。而且对CFK片材进行分割是个棘手的过程，要求精细作业。

本发明的目的在于，提出一种用来加强承载结构的装置，其不仅节约空间，而且特别适合于现场装配，即在施工现场装配，有或者没有预紧都可以，其中装配过程不仅快速而且要求不高。

本发明的另外一个目的在于，给出一种相应的方法。

根据本发明，上述目的可以通过权利要求 1 中所述的装置和权利要求 10、11 和 13 中所述的方法来达到。下面借助于附图对本发明进行详细阐述。其中：

图 1 本发明的具有 CFK 片材和闭锁元件的装置的示意图

图 2 本发明闭锁元件在打入楔子之前的剖视图

图 3 在将套筒压紧在楔子和 CFK 片材上之前的闭锁元件实施例的剖视图。

图 1 示出了本发明具有 CFK 片材和闭锁元件的装置的示意图。

承载结构 1 在上部具有两个凹部 2、2'，它们是为了装入闭锁元件 3、3'而设置的。一 CFK 片材 4 围拢承载结构 1，并被压入闭锁元件 3、3'中。凹部 2、2'在通常情况下是通过铣或钻的方式成型在承载结构上，并且凹部一般具有圆柱体的形状。闭锁元件这种类型的布置是节省空间的，被证明是特别有利的。CFK 片材 4 可以通过一粘结层与承载结构完全地或者至少部分地连接在一起。

图 2 本发明闭锁元件在打入楔子之前的剖视图。

CFK 片材 4 位于套筒 5 的中央，被楔子 6、6'在中间固定。在图中示出了伸出于较宽的套筒端部的楔子在未被打入之前的状态。在将楔子向套筒的锥形延伸的端部打入时，在 CFK 上形成了必要的横向压力，从而 CFK 片材被不可移动地固定在套筒内（摩擦连接）。CFK 片材从套筒中滑出是个已知的问题，本发明通过设置增附结构（用以增加附着力的措施）7 有效地解决了这个问题，该结构被加设在 CFK 片材的至少一面上，优选两面上，从而 CFK 片材在套筒 5 的区域内至少部分地覆盖它。

套筒 5，楔子 6、6'和增附结构 7 构成了闭锁元件 3。

本发明的装置可以在有或者没有预紧力的情况下使用，因此闭锁

元件 3 可以称为锚固头或者夹紧头。

套筒 5 由塑料，特别是纤维加强的塑料，钢或者其它高强度的材料组成。套筒至少在内面构造成锥形结构，并且基本上具有一种圆形、椭圆形、正方形或者矩形的内横截面。套筒的外面形状与内面无关，可以任意选择，例如圆柱形，但优选也是锥形。

楔子 6、6' 由塑料，特别是纤维加强的塑料，钢或者其它高强度的材料、陶瓷或者铝、砂浆、混凝土或者浇铸材料制成。在最简单的情况下，这两块楔子是一模一样的。这样的分配也是可以考虑的，例如 2×2 的分配方式，楔子有两块布置在 CFK 片材的上方、有两块布置在 CFK 的下方。非对称的分配方式也是可以考虑的，例如两块对三块。

不过，如果 CFK 片材通过一个相应的、已经与套筒固定连接在一起的配对件在中间得以固定的话，也可以打入单个楔子。

另外，两楔子中的一个第一楔子例如借助于端部位置上的附着胶被固定在套筒中，据此，再打入一单个的第二楔子。这种设置具有这样的优点，在只允许一侧进入的情况下，借助于相应的预紧装置可以产生所需要的预应力。据此体现了本发明装置的一个重要优点。

增附结构 7 由胶粘剂、由例如大约 0.1-1.0mm 粒度的摩擦材料、由设有摩擦材料的薄膜、由粉末涂层或者等离子涂层等等组成。它构成了所谓的位于 CFK 片材 4 和楔子 6、6' 之间的‘附着接桥’。增附结构 7 不是必须只位于 CFK 片材上。通常它也可以设置在套筒的内面上，而且是全面积地或部分地沿拉伸方向设置的道或者设置成相对拉伸方向绕的螺旋形。重要的是，CFK 片材与楔子之间以及必要时相对于套筒的摩擦参数要大，以及，所需要的、由压入楔子得到的横向力要持久地存在。

本发明的方法，即如何将楔子压入或者打入到 CFK 片材上，将在下面论述。箭头表示楔子被压入的方向。

图 3 是在将套筒压紧在楔子和 CFK 片材上之前的闭锁元件实施例的剖视图。

锥形构成的套筒 5 具有 50mm 和 65mm 的外直径。套筒具有一橢

圆形横截面，长度为110mm，壁厚为6.0mm。套筒由一种碳素纤维复合材料（CFK）组成。CFK片材4的横截面为2.4×60mm，是一种利用碳素纤维加强的塑料（Sika CARBODUR, Sika AG, CH-8048 Zürich）。作为增附结构7，一个双面覆层的、耐老化的砂纸被加设到套筒区域内的CFK片材4的两面上。在楔子6、6'与套筒5之间就不再使用增附剂了。两个楔子6、6'都是采用碳素纤维加强的塑料制成的。楔子可在200kN力的作用下被打入或者压入套筒中。这样的一种夹紧头或者闭锁元件可以承受至少300kN的测试力。

当然，套筒的构造可以在一个宽的范围内变化，但是这总要以上述片材的横截面为依据。

按本发明，该实施例是一种可选方法，在该方法中套筒被压紧到楔子和CFK片材上，这在后面有描述。套筒5上的箭头表示压紧方向。

下面将描述利用本发明的装置来对承载结构进行加强的方法。

CFK片材可成卷地被运送到工地，并在那里定尺剪切，而后在片材端部不分割的情况下张紧和固定。

在第一步中，在承载结构1中设置凹部2、2'或者凹槽；即通过挖、铣或者钻等等方式制得。在凹部2、2'中插入或者嵌入用作传力元件的、已知类型的所谓“支承件”，并在那里对其准确定位。

在第二步中，将CFK片材4穿入、拉进或者引入，并进行定位，并且是根据如下次序，依次穿过第一凹部2和第一支承件、穿过第一闭锁元件3、围绕承载结构1、穿过第二凹部2'和第二支承件、穿过第二闭锁元件3'，直至CFK片材4从第二闭锁元件3'中伸出。

CFK片材通常成卷地被运送到工地上，并在那里从一个脱卷架上拉下来。必要时，也可以运来经过预处理的U形CFK片材供使用。

在第三步中，将增附结构7加设到CFK片材上，而且是在闭锁元件3、3'的区域内。

在第四步中，将第二闭锁元件3'的至少一个楔子6'压入到第二套筒5'中，其中该过程是在CFK未受拉的情况下实现的。

在此,通过一个位于第一闭锁元件 3 上方的预紧装置将 CFK 片材预紧。还可以在 CFK 片材的两端进行两面同时张紧,这里,在两个闭锁元件 3、3'上方各有一个预紧装置。但是预加载也可以完全取消。

在第五步中,将第一闭锁元件 3 的至少一个楔子 6 打入或者压入。将 CFK 片材在第一闭锁元件 3 的上方断开。加强承载结构的方法到此结束。

绕着待加强的承载结构 1 受拉侧设置的 CFK 片材 4 可以至少部分地被粘结在承载结构上。

有一种可选方法,与上述方法相比,第一步到第三步是相同的,第四步和第五步作如下改变:

在第四步中,将第二套筒 5'压紧到第二闭锁元件 3'的至少一个楔子 6'上以及 CFK 片材上,其中该过程是在 CFK 片材 4 未受拉力的情况下实现的。

在此,通过一个位于第一闭锁元件 3 上方的预紧装置将 CFK 片材预紧。但是这种预加载也可以取消。

在第五步中,将第一套筒 5 压紧到第一闭锁元件 3 的至少一个楔子 6 连同 CFK 片材上。此后 CFK 片材在第一闭锁元件的上方被断开。用来加强承载结构的该可选方法到此结束。

下面还有一种可选方法,与上述方法相比,第一步到第三步是相同的,第四步和第五步作如下改变:

在第四步中,将 CFK 片材 4 预紧,或者说是过载 10-20%,其中至少一个楔子 6、6'松动地被置入套筒中,而不是被压入。可能的粘结剂或者固定装置将楔子稳定地固定在这个位置上。

在第五步中,将预紧力部分释放,其中将至少一个楔子 6、6'以自楔紧的方式拉入或者压入套筒 5 中。其中,最后必需的预紧力被保留下来。此后,CFK 片材 4 在第一闭锁元件 3 的上方被断开。该另外一个用来加强承载结构的可选方法到此结束。

本发明的装置特别适合于混凝土承载结构的整修,例如屋顶或者桥梁承载体。此外,本发明的装置也可以应用在传统 CFK 片材的所

有已知的应用场合，例如墙体、木承载体、钢结构以及抗震加固。简单的预紧可以最大程度地充分利用 CFK 片材的强度特性。此外预紧力可以在承载元件的受拉侧产生预力，这对于例如桥梁承载体是有利的。

方法的特点在于其经济性好以及可以实现快速安装，并且，装置在待加强的承载结构上进行布置时具有很高的灵活性。

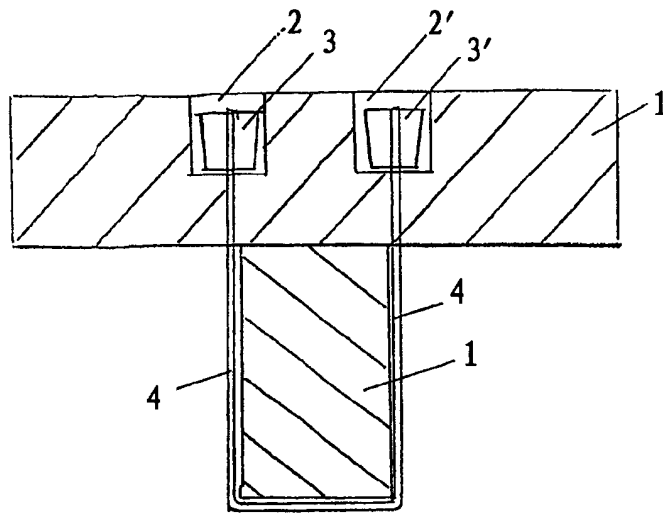


图1

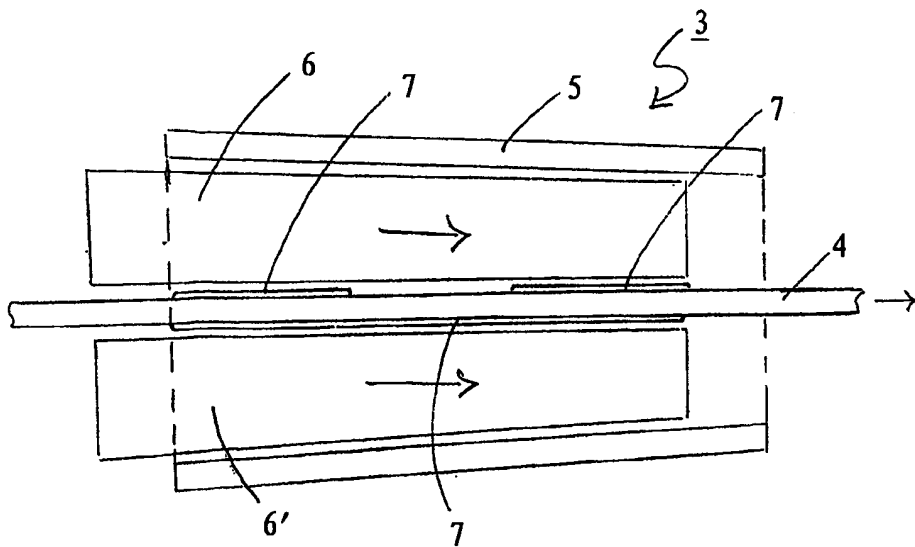


图2

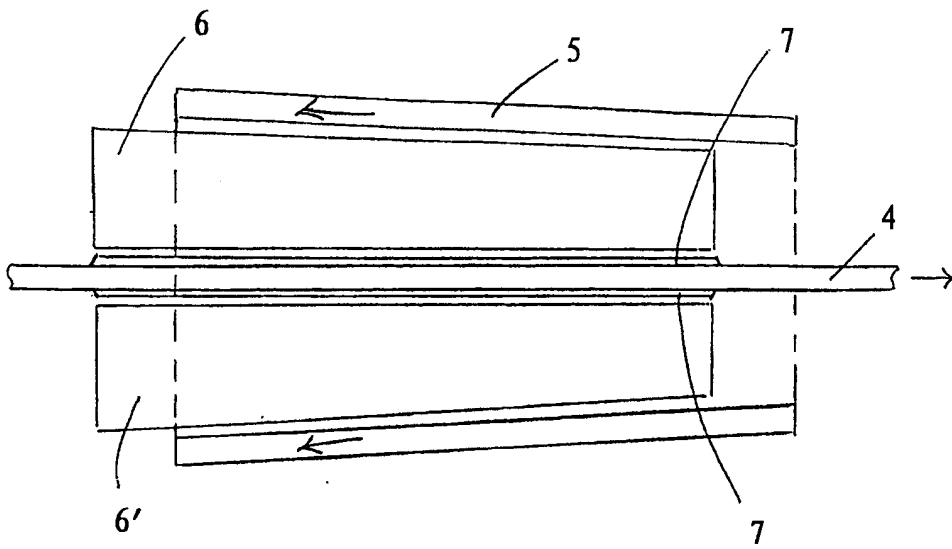


图3