



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103741584 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201310750578. 4

(22) 申请日 2013. 12. 31

(71) 申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华园 1 号

(72) 发明人 聂建国 周萌

(51) Int. Cl.

E01D 2/04 (2006. 01)

E01D 21/00 (2006. 01)

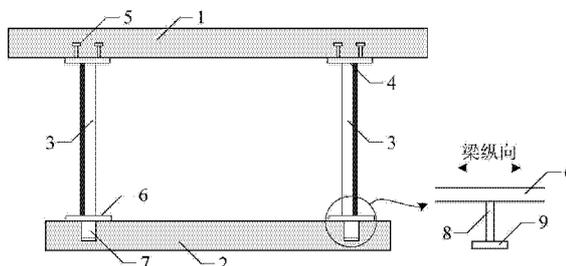
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁及施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁及其施工方法,属于桥梁结构技术领域。该组合箱梁包括上翼缘混凝土板、下翼缘混凝土板、波形钢腹板、上翼缘钢板、下翼缘钢板和连接件,波形钢腹板与上翼缘钢板、下翼缘钢板焊接连接,下翼缘混凝土板通过焊于下翼缘钢板下方的连接件与下翼缘钢板形成整体;上翼缘混凝土板通过焊于上翼缘钢板上方的栓钉连接件与上翼缘钢板形成整体;其特征在于,所述的下翼缘钢板下方的连接件为T型连接件,该T型连接件包括T型连接件腹板与T型连接件顶板。本发明在不增加用钢量的前提下,克服传统采用PBL连接件的波形钢腹板下翼缘混凝土板内钢筋网片,特别是横向钢筋施工难度大、施工质量难以保证的问题。



1. 一种下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁,该组合箱梁包括上翼缘混凝土板(1)、下翼缘混凝土板(2)、波形钢腹板(3)、上翼缘钢板(4)、下翼缘钢板(6)和连接件(7),波形钢腹板(3)与上翼缘钢板(4)、下翼缘钢板(6)焊接连接,下翼缘混凝土板(2)通过焊于下翼缘钢板(6)下方的连接件与下翼缘钢板(6)形成整体;上翼缘混凝土板(1)通过焊于上翼缘钢板(4)上方的栓钉连接件(5)与上翼缘钢板(4)形成整体;其特征在于,所述的下翼缘钢板(6)下方的连接件为 T 型连接件(7),该 T 型连接件包括 T 型连接件腹板(8)与 T 型连接件顶板(9)。

2. 根据权利要求 1 所述的下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁的施工方法,其特征在于,该方法步骤包括:

a. 制备好 T 型连接件(7);

b. 将波形钢腹板(3)与上翼缘钢板(4)、下翼缘钢板(6)焊接连接,在上翼缘钢板(4)上方熔焊栓钉(5),在下翼缘钢板(6)下方焊接 T 型连接件(7);

c. 在施工工地,制作下翼缘混凝土板(2):搭设临时支撑架设模板,布置钢筋网片(11),预埋预应力筋波纹管(12),浇筑混凝土,形成下翼缘混凝土板(2);

d. 制作上翼缘混凝土板(1):搭设临时支撑架设模板,临时支撑基于达到一定强度的下翼缘混凝土板(2)搭设,布置钢筋网片(11),预埋预应力筋波纹管(12),浇筑混凝土,形成上翼缘混凝土板(1);

e. 穿入并张拉预应力筋(13)。

3. 根据权利要求 2 所述的下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁的施工方法,其特征在于,T 型连接件(7)为 H 型钢(15)制成,将 H 型钢(15)沿腹板中截面对称切割成 T 型钢(16),再切割 T 型钢(16)为数段。

下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用于桥梁结构的下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁,属于桥梁结构技术领域。

背景技术

[0002] 如图 1 所示为传统下翼缘采用 PBL 连接件 10 的波形钢腹板组合箱梁,下翼缘混凝土板 2 中的 PBL 连接件 10 的主要作用包括:1. 传递剪力:承担下翼缘钢板 6 与下翼缘混凝土板 2 之间的界面纵向剪力,限制两者之间的界面纵向自由滑动,从而保证钢梁与混凝土板变形协同、共同工作,发挥组合作用,提高截面刚度和承载能力;2. 抗拔:下翼缘混凝土板 2 悬挂于下翼缘钢板 6 下方,正弯矩作用与自重作用下下翼缘钢板 6 有拔起的趋势,下翼缘混凝土板 2 有下落的趋势,连接件可以抵抗两者相互分离的趋势,特别是由长期作用或极限荷载导致混凝土开裂后的分离与下落,提高组合箱梁安全性、耐久性。

[0003] PBL 连接件 10 在现有的此类工程中得到广泛应用,然而,该连接件在应用于波形钢腹板组合箱梁下翼缘时存在以下两点不足:1、PBL 连接件 10 沿纵向将原本完整的下翼缘混凝土板 2 一分为三,破坏了下翼缘混凝土板 2 的整体性,对于组合箱梁全截面的协同工作与前述提到的抗拔能力产生不利影响,降低了组合箱梁的结构性能、安全性与耐久性;2、采用 PBL 连接件 10 后,钢筋网片 11 布置困难,下翼缘混凝土板 2 的施工难度大,施工质量难以保证。因此波形钢腹板组合箱梁缺少一种兼顾下翼缘受力性能与施工难度的形式,从而制约了波形钢腹板组合箱的进一步推广和应用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁,解决现有技术中存在的问题。相对于现有的波形钢腹板组合箱梁施工难度更小,施工质量更易保障,同时保持下翼缘混凝土板 2 与下翼缘钢板 6 间传递剪力与抗拔的作用,安全性、耐久性更优。构造简单,施工方便,经济性能较优。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 本发明的一种下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁,该组合箱梁包括上翼缘混凝土板 1、下翼缘混凝土板 2、波形钢腹板 3、上翼缘钢板 4、下翼缘钢板 6 和连接件 7,波形钢腹板 3 与上翼缘钢板 4、下翼缘钢板 6 焊接连接,下翼缘混凝土板 2 通过焊于下翼缘钢板 6 下方的连接件与下翼缘钢板 6 形成整体;上翼缘混凝土板 1 通过焊于上翼缘钢板 4 上方的栓钉连接件 5 与上翼缘钢板 4 形成整体;其特征在于,所述的下翼缘钢板 6 下方的连接件为 T 型连接件 7,该 T 型连接件包括 T 型连接件腹板 8 与 T 型连接件顶板 9。

[0007] 本发明的一种下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁的施工方法,其特征在于,该方法步骤包括:

[0008] a. 制备好 T 型连接件 7;

[0009] b. 将波形钢腹板 3 与上翼缘钢板 4、下翼缘钢板 6 焊接连接,在上翼缘钢板 4 上方

熔焊栓钉 5,在下翼缘钢板 6 下方焊接 T 型连接件 7;

[0010] c. 在施工工地,制作下翼缘混凝土板 2;搭设临时支撑架设模板,布置钢筋网片 11,预埋预应力筋波纹管 12,浇筑混凝土,形成下翼缘混凝土板 2;

[0011] d. 制作上翼缘混凝土板 1;搭设临时支撑架设模板,临时支撑基于达到一定强度的下翼缘混凝土板 2 搭设,布置钢筋网片 11,预埋预应力筋波纹管 12,浇筑混凝土,形成上翼缘混凝土板 1;

[0012] e. 穿入并张拉预应力筋 13。

[0013] 上述的 T 型连接件 7 为 H 型钢 15 制成,将 H 型钢 15 沿腹板中截面对称切割成 T 型钢 16,再切割 T 型钢 16 为数段。

[0014] 本发明相对于现有技术具有以下有益效果:

[0015] (1) 由于下翼缘采用 T 型连接件 7,沿箱梁纵向间隔分布,故为下翼缘混凝土板 2 内的钢筋网片 11,特别是横向钢筋的布置提供了充足的空间,便于下翼缘混凝土板 2 的施工,降低施工难度,提高施工质量保证。(2)由于 T 型连接件 7 沿箱梁纵向间隔分布,下翼缘混凝土板 2 保持了较好的整体性,改善了其结构性能与长期性能,提高了组合箱梁的整体安全性与耐久性。(3) T 型连接件 7 具有较优的抗拔性能,T 型连接件顶板 9 可以提供较大的抗拔力,抵抗下翼缘钢板 6 与下翼缘混凝土板 2 的分离趋势,保证组合箱梁的安全性与工作性能。(4) T 型连接件 7 可以在钢结构加工厂可以由热轧 H 型钢 15 快速切割、批量生产,减少了连接件部分的钢结构焊接工作,确保下翼缘采用采用 T 型连接件 7 后的组合箱梁的结构性能。

附图说明

[0016] 图 1 为现有技术下翼缘采用 PBL 连接件的波形钢腹板组合箱梁剖示图。

[0017] 图 2 为本发明的剖示图。

[0018] 图 3 为本发明钢结构加工部分的示意图。

[0019] 图 4 为本发明上、下翼缘混凝土板内部布置的示意图。

[0020] 图 5 为本发明钢筋网片示意图。

[0021] 图 6 为本发明施工完成的示意图。

[0022] 图 7 为本发明制造 T 型连接件的过程示意图。

[0023] 图中:1—上翼缘混凝土板;2—下翼缘混凝土板;3—波形钢腹板;4—上翼缘钢板;5—栓钉连接件;6—下翼缘钢板;7—T 型连接件;8—T 型连接件腹板;9—T 型连接件顶板;10—PBL 连接件;11—钢筋网片;12—预应力筋波纹管;13—预应力筋;14—预应力筋锚具;15—H 型钢;16—T 型钢。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图,对本发明的结构、施工过程作进一步描述如下。

[0025] 如图 2 所示,本发明的一种下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁,该组合箱梁包括上翼缘混凝土板 1、下翼缘混凝土板 2、波形钢腹板 3、上翼缘钢板 4、下翼缘钢板 6 和连接件 7,波形钢腹板 3 分别与上翼缘钢板 4、下翼缘钢板 6 焊接连接,下翼缘混凝土板 2 通过焊于下翼缘钢板 6 下方的连接件与下翼缘钢板 6 形成整体;上翼缘混凝土板 1 通过焊于上翼缘钢

板 4 上方的栓钉连接件 5 与上翼缘钢板 4 形成整体；上述的下翼缘钢板 6 下方的连接件为 T 型连接件 7，该 T 型连接件包括 T 型连接件腹板 8 与 T 型连接件顶板 9。

[0026] 如图 3 至 6 所示，下翼缘混凝土板 2 中设有钢筋网片 11 与预应力筋波纹管 12。下翼缘混凝土板 2 通过焊于下翼缘钢板 6 下方的 T 型连接件 7 与下翼缘钢板 6 形成整体；上翼缘混凝土板 1 通过焊接于上翼缘钢板 4 上方的栓钉连接件 5 与上翼缘钢板 4 形成整体。如图 7 所示，T 型连接件 7 可以由 H 型钢 15 快速制成，首先将 H 型钢 15 沿腹板中截面对称切割成 T 型钢 16，然后再切割 T 型钢 16 为数段，即可得到所述的 T 型连接件 7。可以根据下翼缘钢-混凝土界面设计剪力与下翼缘混凝土板 2 厚度设计所需的 T 型连接件 7，再经由选择合适的热轧 H 型钢 15 切割得到。

[0027] 本发明的一种下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁施工方法包括以下步骤：

[0028] 在工厂快速切割制成 T 型连接件 7；在工厂将波形钢腹板 3 与上翼缘钢板 4、下翼缘钢板 6 焊接连接，在上翼缘钢板 4 上方熔焊栓钉 5，在下翼缘钢板 6 下方焊接 T 型连接件 7；运输钢构件至施工工地，制作下翼缘混凝土板 2：搭设临时支撑架设模板，布置钢筋网片 11，预埋预应力筋波纹管 12，浇筑混凝土，形成下翼缘混凝土板 2；制作上翼缘混凝土板 1：搭设临时支撑架设模板，临时支撑可基于达到一定强度的下翼缘混凝土板 2 搭设，布置钢筋网片 11，预埋预应力筋波纹管 12，浇筑混凝土，形成上翼缘混凝土板 1；穿入并张拉预应力筋 13。从而形成如图 4 至 6 以及图 7 所示的下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁。

[0029] 本发明提供了一种下翼缘抗拔波形钢腹板组合箱梁，可用于桥梁结构。该组合箱梁在保持传统波形钢腹板组合箱梁的基本结构性能的基础上，降低施工难度，提高施工质量保证，增强下翼缘混凝土的完整性，改善混凝土板的长期性能与耐久性，并且能较好地抵抗下翼缘钢板与下翼缘混凝土板的分离趋势，同时涉及的连接件可以由热轧型钢在工厂快速切割、批量生产，构造简答，施工方便，经济性能较优。

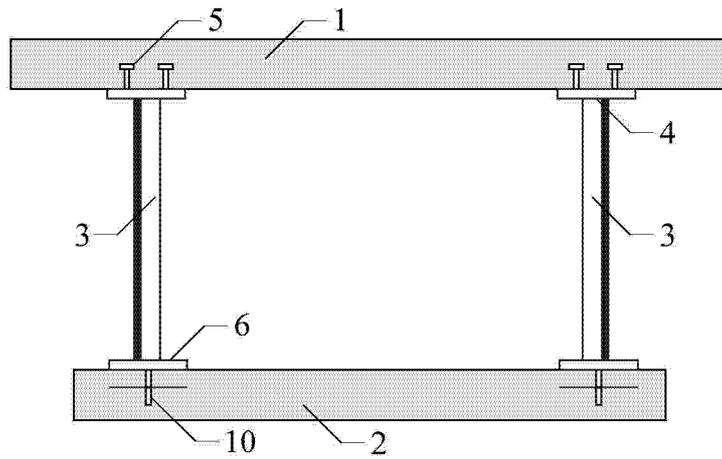


图 1

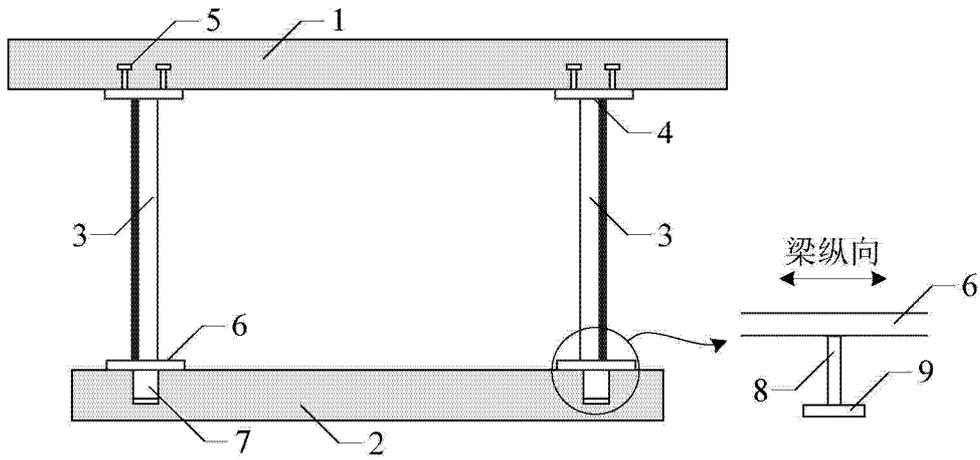


图 2

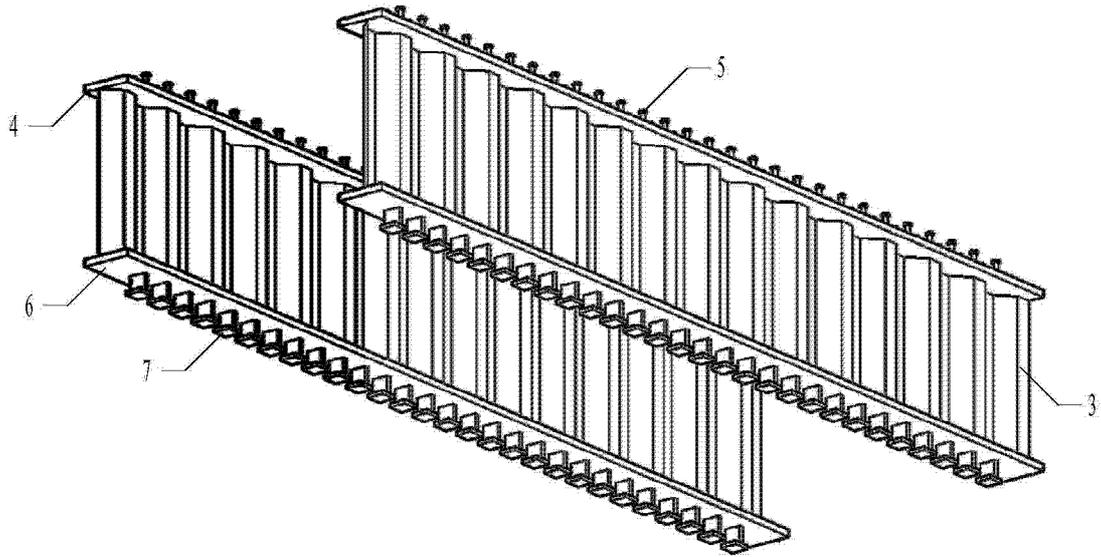


图 3

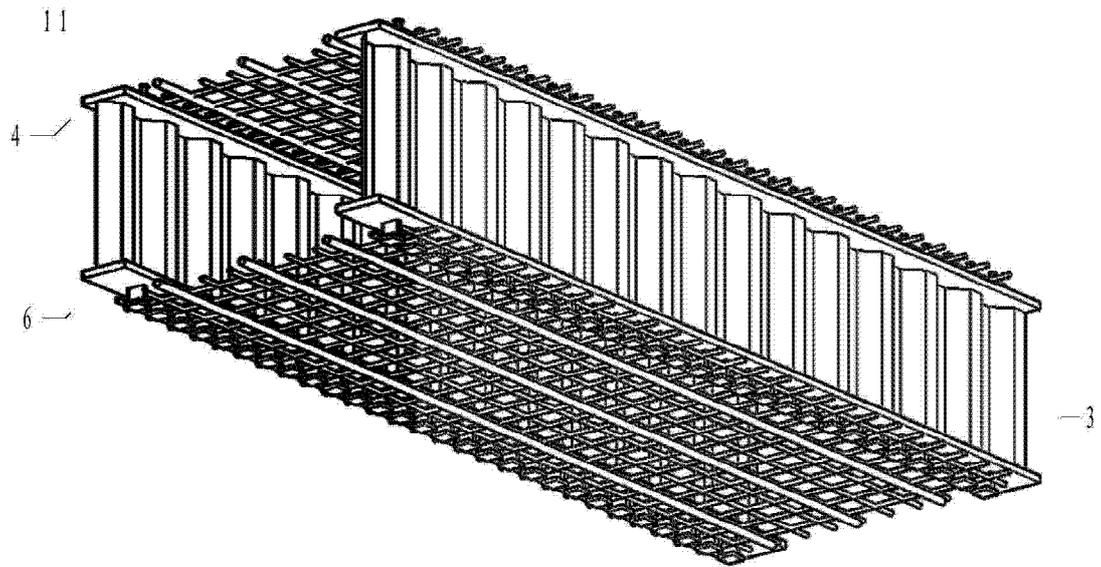


图 4

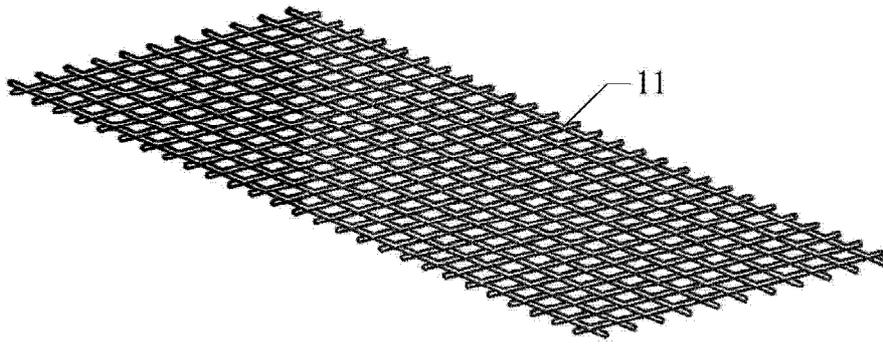


图 5

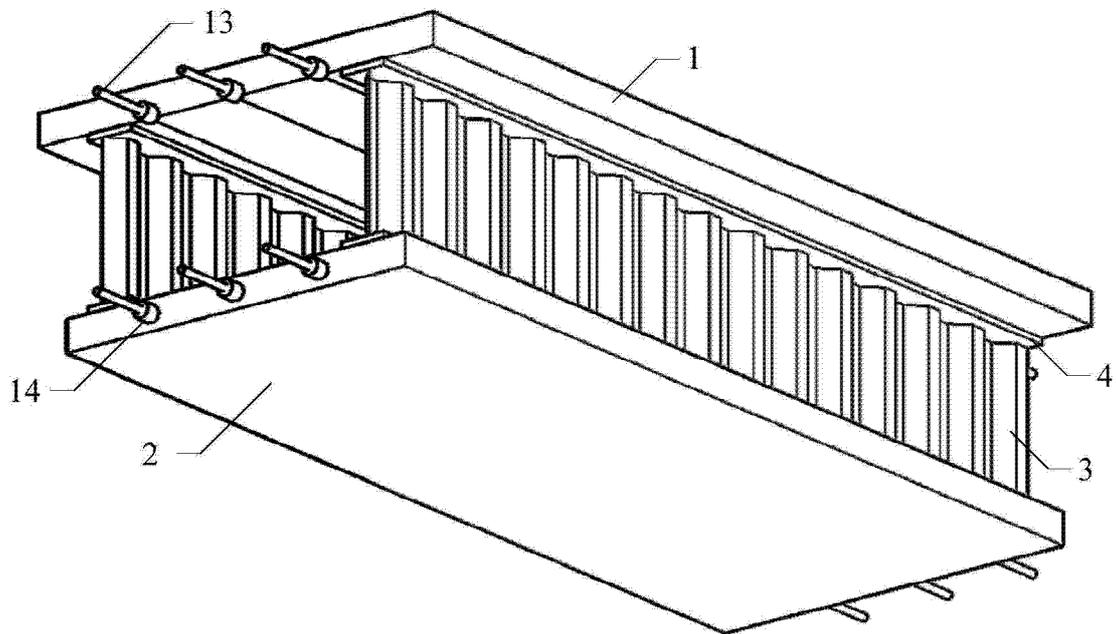


图 6

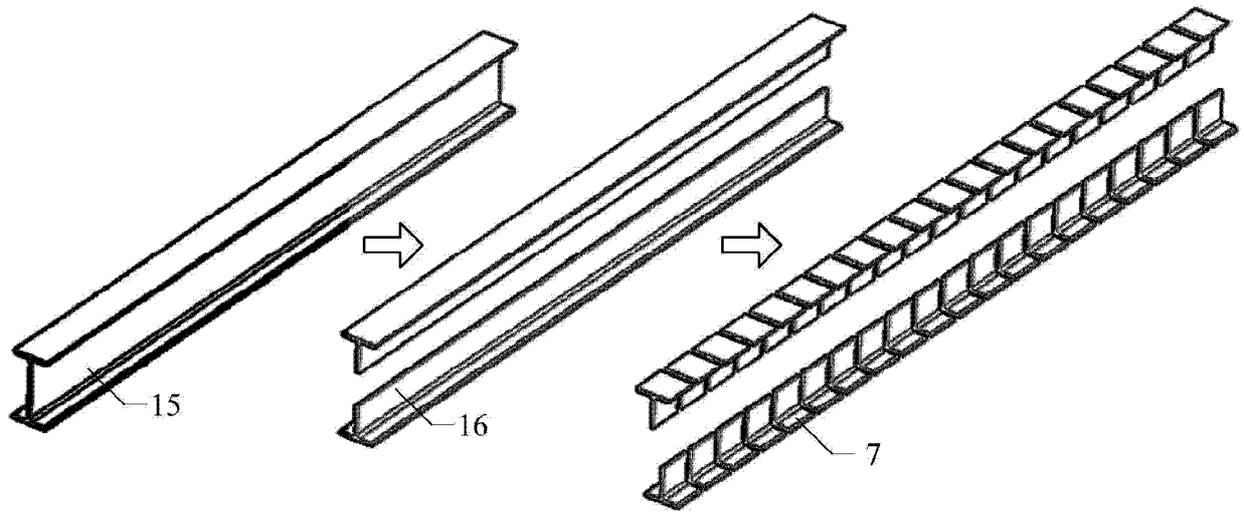


图 7