

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
E04C 3/10 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920108785.9

[45] 授权公告日 2010年3月31日

[11] 授权公告号 CN 201433509Y

[22] 申请日 2009.6.17

[21] 申请号 200920108785.9

[73] 专利权人 中国电子工程设计院

地址 100840 北京市海淀区万寿路 27 号

[72] 发明人 黄 健 娄 宇

[74] 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司  
代理人 郭润湘

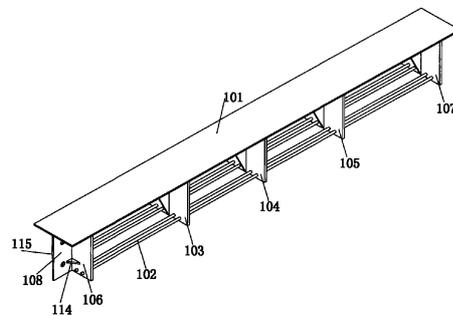
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

### [54] 实用新型名称

一种预应力钢梁

### [57] 摘要

本实用新型公开了一种预应力钢梁，包括：上翼缘、下翼缘、腹板、中间连接板、端部锚固板，以及端部节点板。下翼缘采用预应力构件，并通过中间连接板和端部锚固板与钢梁其它部分形成整体结构。在本实用新型提供的预应力钢梁中，上下翼缘之间构成了方便穿越管线的空间，并且，由于下翼缘采用预应力构件，不仅能够降低钢梁的高度，还节省了用钢量，整个预应力钢梁的各组成部分之间具有良好的力学结构性能，具有良好的应用前景。



1、一种预应力钢梁，其特征在于，包括：上翼缘（101）、下翼缘（102）、至少一个设置在上翼缘和下翼缘之间的中间连接板（103、104、105），分别设置在上翼缘（101）和下翼缘（102）两端的端部锚固板（106、107），与所述端部锚固板（106、107）外侧垂直相连的节点板（108、109），以及与中间连接板和端部锚固板垂直相连的腹板（111、112、113）；所述中间连接板（103、104、105）和端部锚固板（106、107）分别与上下翼缘（101、102）的纵轴线垂直，所述下翼缘（102）为预应力构件。

2、如权利要求1所述的预应力钢梁，其特征在于，所述上翼缘（101）为钢板或者型钢；所述预应力构件由至少一根圆钢组成或由至少一根钢绞线组成。

3、如权利要求2所述的预应力钢梁，其特征在于，还包括：上翼缘加强件（110），所述上翼缘加强件（110）设置在所述上翼缘（101）下端，所述上翼缘加强件（110）为角钢、槽钢、钢板或圆钢。

4、如权利要求1所述的预应力钢梁，其特征在于，所述预应力构件与中间连接板和端部锚固板连接，所述预应力构件为水平放置（2011）或者向上弯折放置（2012）。

5、如权利要求1所述的预应力钢梁，其特征在于，所述预应力构件与端部锚固板之间为销轴连接或者焊接。

6、如权利要求1所述的预应力钢梁，其特征在于，所述腹板为间断腹板或连续腹板。

7、如权利要求6所述的预应力钢梁，其特征在于，在每个中间连接板（103）的两侧分别连接有一个间断腹板（111、112），在端部锚固板（106）的内侧连接有一个间断腹板（113），所述间断腹板的形状为矩形、三角形或梯形。

8、如权利要求6所述的预应力钢梁，其特征在于，在各中间连接板（301、

302、303) 以及端部锚固板(304、305)之间连接有一个连续腹板(306)。

9、如权利要求1所述的预应力钢梁,其特征在于,还包括:至少一对端部加强件(114、115);所述每一对端部加强件(114、115)对称地布置在所述节点板(108)两侧,所述端部加强件为圆钢、热轧等边角钢、热轧不等边角钢、热轧槽钢、冷弯L型钢、冷弯C型钢或钢板。

10、如权利要求1-9任一项所述的预应力钢梁,其特征在于,所述中间连接板和端部锚固板的形状为矩形、三角形或者梯形。

## 一种预应力钢梁

### 技术领域

本实用新型涉及建筑工程领域，尤指一种预应力钢梁。

### 背景技术

民用钢结构建筑，尤其是高层钢结构建筑，由于收到层高的限制，钢梁截面的高度受到很大的制约，同时，在高层钢结构建筑的各种管线设计中，也需要将管线都布置在结构梁高的范围内，以进一步地增加房屋的实际使用高度，达到降低总体层高的目的。

为了降低梁高，同时方便各种管线的穿越，许多学者提出了新的解决方法，例如申请号为 200480032009 的专利中提出的将薄钢板弯折成 T 形，腹板插入上下 T 形翼缘板并用螺钉连接，腹板开洞便于管道通过，专利号为 92103422.9 中提出的桁架结构，采用人字形整体式斜腹杆连接上弦杆和下弦杆，斜腹杆冲击出凹槽加强刚度。

上述解决方案中均能保证管线的穿越，但所用钢梁采用的是组合冷弯薄壁型钢截面，这种冷弯薄壁型钢梁多应用于工业建筑，在民用建筑中较少使用，适用面较窄。

### 实用新型内容

本实用新型提供一种结构性能较好、梁高较低、方便穿越管线的新型预应力钢梁。

本实用新型实施例提供了一种预应力钢梁，包括：上翼缘（101）、下翼缘（102）、至少一个设置在上翼缘和下翼缘之间的中间连接板（103、104、105），分别设置在上翼缘（101）和下翼缘（102）两端的端部锚固板（106、107），

与所述端部锚固板（106、107）外侧垂直相连的节点板（108、109），以及分别与中间连接板和端部锚固板垂直相连的腹板（111、112、113）；所述中间连接板（103、104、105）和端部锚固板（106、107）分别与上下翼缘（101、102）的纵轴线垂直，所述下翼缘（102）为预应力构件。

所述上翼缘（101）为钢板或者型钢；所述预应力构件由至少一根圆钢组成或由至少一根钢绞线组成。

进一步地，本实用新型实施例提供的预应力钢梁，还包括：上翼缘加强件（110），所述上翼缘加强件（110）设置在所述上翼缘（101）下端，所述上翼缘加强件（110）为角钢、槽钢、钢板或圆钢。

所述预应力圆钢与中间连接板和端部锚固板连接，所述预应力构件为水平放置（2011）或者向上弯折放置（2012）。

所述预应力构件与端部锚固板之间为销轴连接或者焊接。

进一步地，本实用新型实施例提供的预应力钢梁，所述腹板为间断腹板或连续腹板。

在每个中间连接板（103）的两侧分别连接有一个间断腹板（111、112），在端部锚固板（106）的内侧连接有一个间断腹板（113），所述间断腹板的形状为矩形、三角形或梯形。

在各中间连接板（301、302、303）以及端部锚固板（304、305）之间连接有一个连续腹板（306）。

进一步地，本实用新型实施例提供的预应力钢梁，还包括：至少一对端部加强件（114、115）；所述每一对端部加强件（114、115）对称地布置在所述节点板（108）两侧，所述端部加强件为圆钢、热轧等边角钢、热轧不等边角钢、热轧槽钢、冷弯L型钢、冷弯C型钢或钢板。

所述中间连接板和端部锚固板的形状为矩形、三角形或者梯形。

本实用新型实施例提供的预应力钢梁，包括上翼缘、下翼缘，至少一个设置在上翼缘和下翼缘之间的中间连接板，分别设在上翼缘和下翼缘两端的端部

锚固板，与端部锚固板外侧垂直相连的节点板，以及与中间连接板和端部锚固板垂直相连的腹板；中间节点板和端部节点板分别与上下翼缘的纵轴线垂直，下翼缘采用预应力构件。在本实用新型实施例提供的预应力钢梁中，上下翼缘和连接上下翼缘的中间连接板和端部锚固板之间构成了方便穿越管线的空间，并且，由于下翼缘采用预应力构件，不仅能够降低钢梁的梁高，还节省了整个钢梁的用钢量，整个预应力钢梁的各组成部分之间具有良好的结构性能，具有良好的应用前景。

进一步地，本实用新型实施例提供的预应力钢梁中，在各中间连接板和端部锚固板之间使用腹板加强上下翼缘、中间连接板和端部锚固板之间的连接强度，另外，在上翼缘的下端使用上翼缘加强件加强上翼缘的结构强度，在节点板两侧对称地布置端部加强件加强端部的结构强度，上述加强措施进一步地增强了整个预应力钢梁的结构刚度和强度，使之结构性能更优越。

### 附图说明

图 1A 为本实用新型实施例一提供的预应力钢梁的西南轴向侧视图；

图 1B 为本实用新型实施例一提供的预应力钢梁的正视图；

图 2A 为本实用新型实施例二提供的预应力钢梁的西南轴向侧视图；

图 2B 为本实用新型实施例二提供的预应力钢梁的正视图；

图 3A 为本实用新型实施例三提供的预应力钢梁的西南轴向侧视图；

图 3B 为本实用新型实施例三提供的预应力钢梁的正视图；

图 4A 为本实用新型实施例四提供的预应力钢梁的西南轴向侧视图；

图 4B 为本实用新型实施例四提供的预应力钢梁的正视图；

图 5 为本实用新型实施例提供的预应力钢梁的钢框架结构示意图。

### 具体实施方式

本实用新型实施例提供的预应力钢梁，包括：上翼缘、下翼缘、至少一个

设置在上翼缘和下翼缘之间且连接上下翼缘的中间连接板，分别设置在上翼缘和下翼缘的两端的端部锚固板，与端部锚固板外侧垂直相连的节点板，以及与中间连接板和端部锚固板垂直相连的腹板；中间连接板和端部锚固板分别与上下翼缘的纵轴线垂直，下翼缘为预应力构件。

为了更好地说明本实用新型实施例提供的预应力梁的具体结构，下面结合附图，对本实用新型实施例提供的预应力梁的结构一一进行详细地说明。

实施例一：

本实用新型实施例一提供的预应力钢梁如图 1A 和图 1B 所示。

图 1A 是本实用新型实施例一提供的预应力钢梁的西南轴向侧视图，图 1B 是其对应的正视图。

从图 1A 中可以看出，本实用新型实施例提供的预应力钢梁包括上翼缘 101、下翼缘 102、至少一个设置在上翼缘 101 和下翼缘 102 两端之间且连接上下翼缘的中间连接板 103、104 和 105（图 1A 所示的中间连接板为 3 个，但本实用新型实施例对其数量并不限定），分别设置在上翼缘 101 和下翼缘 102 的两端且连接上下翼缘的端部锚固板 106 和 107，与分别与端部锚固板 106 和 107 外侧连接的节点板 108 和 109；以及与中间连接板和端部锚固板垂直相连的腹板。

其中，上翼缘 101 可以为钢板或者型钢。

下翼缘 102 为预应力构件，在本实用新型实施例中，该预应力构件可以由一根或多根圆钢组成，或者由一根或多根钢绞线组成。

在图 1A 和图 1B 所示的下翼缘 102 采用多根预应力圆钢组成，多根预应力圆钢全部水平放置。

预应力圆钢与中间连接板和端部锚固板的下端相连，预应力圆钢在两端分别与端部锚固板通过销轴连接或者焊接。

图 1A 和图 1B 所示的中间连接板 103、104 和 105 和端部锚固板 106、107 的形状都为矩形（当然也可以是三角形、梯形或其他形状）。

中间连接板 103、104 和 105 和端部锚固板 106 和 107，都垂直于上下翼缘的纵轴线，中间连接板 103、104 和 105 以及端部锚固板 106 和 107 之间相互平行。

在端部锚固板 106 的外侧连接有节点板 108，在端部锚固板 107 的外侧连接有节点板 109（图 1B 中能够清楚示意出节点板 109）。节点板 108 和节点板 109 上各开有螺栓孔，以便与外部其他结构相连接。

端部锚固板 106 与节点板 108 垂直，端部锚固板 107 与节点板 109 垂直。

为了进一步地加强预应力钢梁的刚度和强度，本实用新型实施例一中，如图 1B 所示（图 1A 中未示意出），在预应力钢梁的上翼缘 101 的下端还设置有上翼缘加强件 110，上翼缘加强件 110 与上翼缘 101 之间通过焊接连接。上翼缘加强件 110 可以是角钢、槽钢、钢板或者圆钢。

在预应力钢梁中，每个中间连接板和端部锚固板垂直连接的腹板可以为间断腹板或者连续腹板。在图 1B 所示的预应力钢梁中，采用的是间断腹板，例如中间连接板 103 的两侧分别垂直连接有一个间断腹板 111 和 112。例如在端部锚固板 106 的内侧，连接有一个间断腹板 113。

间断腹板 111、112 和 113 可以是矩形、三角形或者梯形，图 1A 和图 1B 所示的预应力钢梁中，腹板为直角梯形。

为了加强预应力钢梁端部的强度，在本实用新型实施例一提供的预应力钢梁的两端，还包括至少一对端部加强件。如图 1A 所示，例如一对端部加强件 114、115 对称地布置在节点板 108 两侧。在图 1A 和图 1B 所示的预应力钢梁中，端部加强件为三角形或者其他形状，本实用新型实施例对此不做限定。

端部加强件可以为圆钢、热轧等边角钢、热轧不等边角钢、热轧槽钢、冷弯 L 型钢、冷弯 C 型钢或钢板。

实施例二：

本实用新型实施例二提供的预应力钢梁如图 2A 和图 2B 所示。图 2A 是其西南轴向侧视图，图 2B 是其对应的正视图。

图 2A 和图 2B 所示的预应力钢梁的结构与实施例一中类似，不同点在于，下翼缘由多根预应力圆钢组成，其中，部分中间的预应力圆钢部分水平放置，如图 2A 中所示的标识为 2011 的预应力圆钢；在下翼缘两侧的部分预应力圆钢向上弯折放置，向上弯折的一端与上翼缘连接。如图 2A 所示的标识为 2012 的预应力圆钢。

并且，与实施例一提供的预应力钢梁不同，在本实用新型实施例中，上翼缘未使用上翼缘加强件进行加强。

#### 实施例三：

本实用新型实施例三提供的预应力钢梁，如图 3A 和图 3B 所示。图 3A 是其西南轴向侧视图，图 3B 是其对应的正视图。

与实施例一提供的预应力钢梁类似，不同之处在于，各中间连接板 301、302、303 以及两个端部锚固板 304、305 都连接有一个连续腹板 306，该连续腹板 306 与各中间连接板 301、302、303 以及端部锚固板 304、305 都垂直，形状为矩形。

在本实用新型实施例三中，有一对端部加强件 307、308 分别对称地设置在节点板 309 的两侧，端部加强件 307、308 同时与节点板 309 以及端部锚固板 304 下端连接。端部加强件 307、308 的形状为矩形。

并且，与实施例一提供的预应力钢梁不同，在本实用新型实施例三中，上翼缘未使用上翼缘加强件进行加强。

#### 实施例四：

本实用新型实施例四提供的预应力钢梁，如图 4A 和图 4B 所示。图 4A 是其西南轴向侧视图，图 4B 是其对应的正视图。

与实施例一提供的预应力钢梁类似，不同之处在于，各中间连接板 401、402、403 以及两个端部锚固板 404、405 的形状均为梯形。

在本实用新型实施例四中，有一对端部加强件 406、407 分别对称地设置在节点板 408 的两侧，端部加强件 406、407 同时与节点板 408 和端部锚固板

404 下端连接。端部加强件 406、407 形状为矩形。

并且，与实施例一提供的预应力钢梁不同，在本实用新型实施例四中，上翼缘未使用上翼缘加强件进行加强。

图 5 所示的是采用本实用新型实施例提供的预应力钢梁的钢框架结构示意图，其中柱 501、502、503 和 504 采用 H 型钢（也可以采用钢管混凝土），主梁 505、506、507 分别采用本实用新型实施例提供的预应力钢梁，该预应力钢梁可以采用上述实施例一至四提供的任一种结构，主梁与柱之间，采用高强度螺栓连接，在主梁之间放置有楼板 508。

本实用新型实施例提供的预应力钢梁，包括上翼缘、下翼缘，至少一个设置在上翼缘和下翼缘之间的中间连接板，分别设在上翼缘和下翼缘两端的端部锚固板，与端部锚固板外侧垂直相连的节点板，以及与中间连接板和端部锚固板垂直相连的腹板；中间节点板和端部节点板分别与上下翼缘的纵轴线垂直，下翼缘采用预应力构件。在本实用新型实施例提供的预应力钢梁中，上下翼缘和连接上下翼缘的中间连接板和端部锚固板之间构成了方便穿越管线的空间，并且，由于下翼缘采用预应力构件，不仅能够降低钢梁的梁高，还节省了整个钢梁的用钢量，整个预应力钢梁的各组成部分之间具有良好的结构性能，具有良好的应用前景。

进一步地，本实用新型实施例提供的预应力钢梁中，在各中间连接板和端部锚固板之间使用腹板加强上下翼缘、中间连接板和端部锚固板之间的连接强度，另外，在上翼缘的下端使用上翼缘加强件加强上翼缘的结构强度，在节点板两侧对称地布置端部加强件以加强端部的结构强度，上述加强措施进一步地增强了整个预应力钢梁的结构刚度和强度，使之结构性能更优越。

显然，本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样，倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内，则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。因此，本实用新型的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

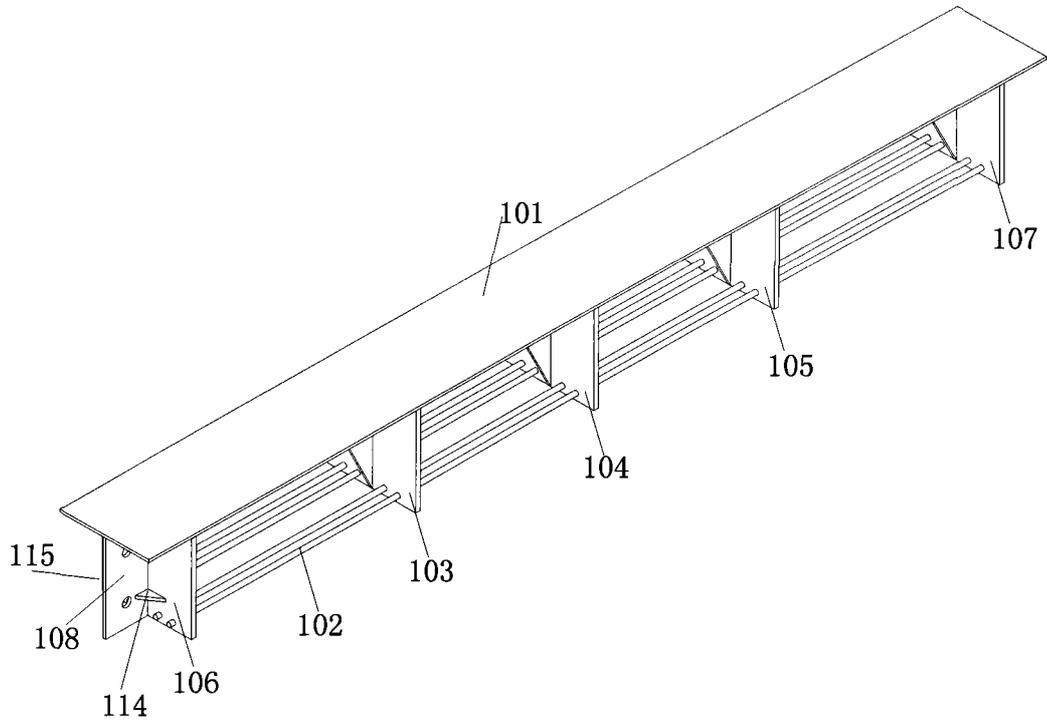


图 1A

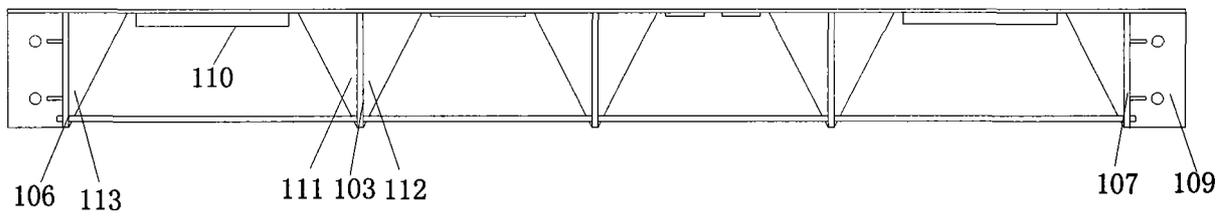


图 1B

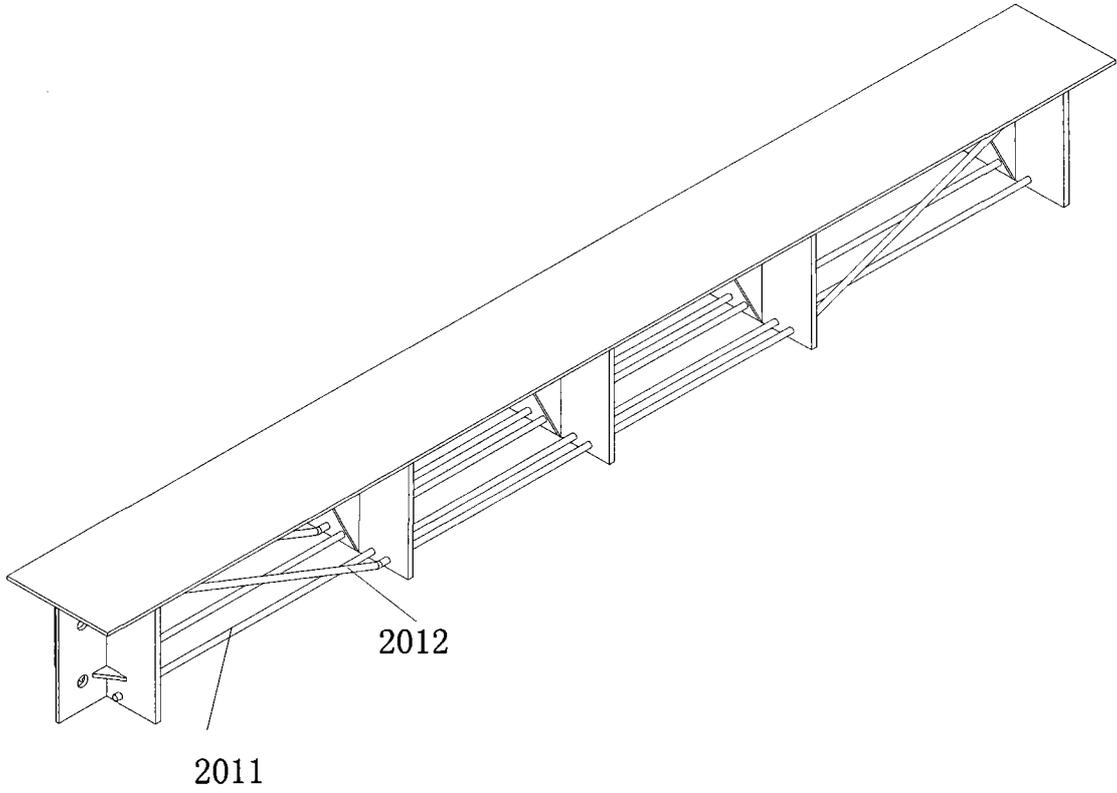


图 2A

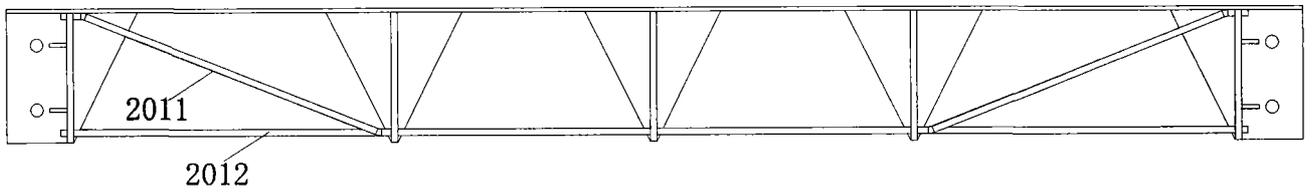


图 2B

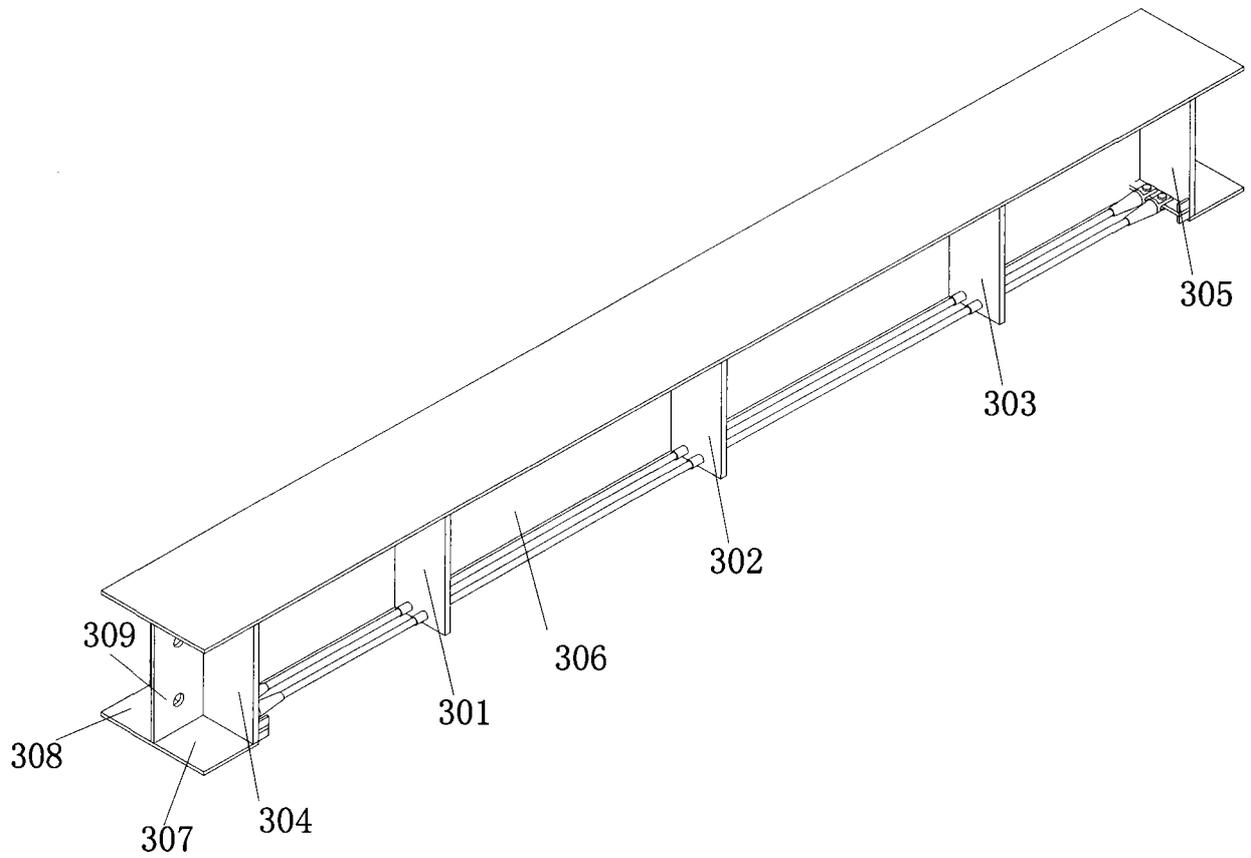


图 3A

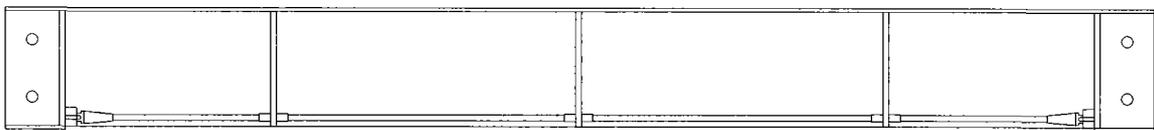


图 3B

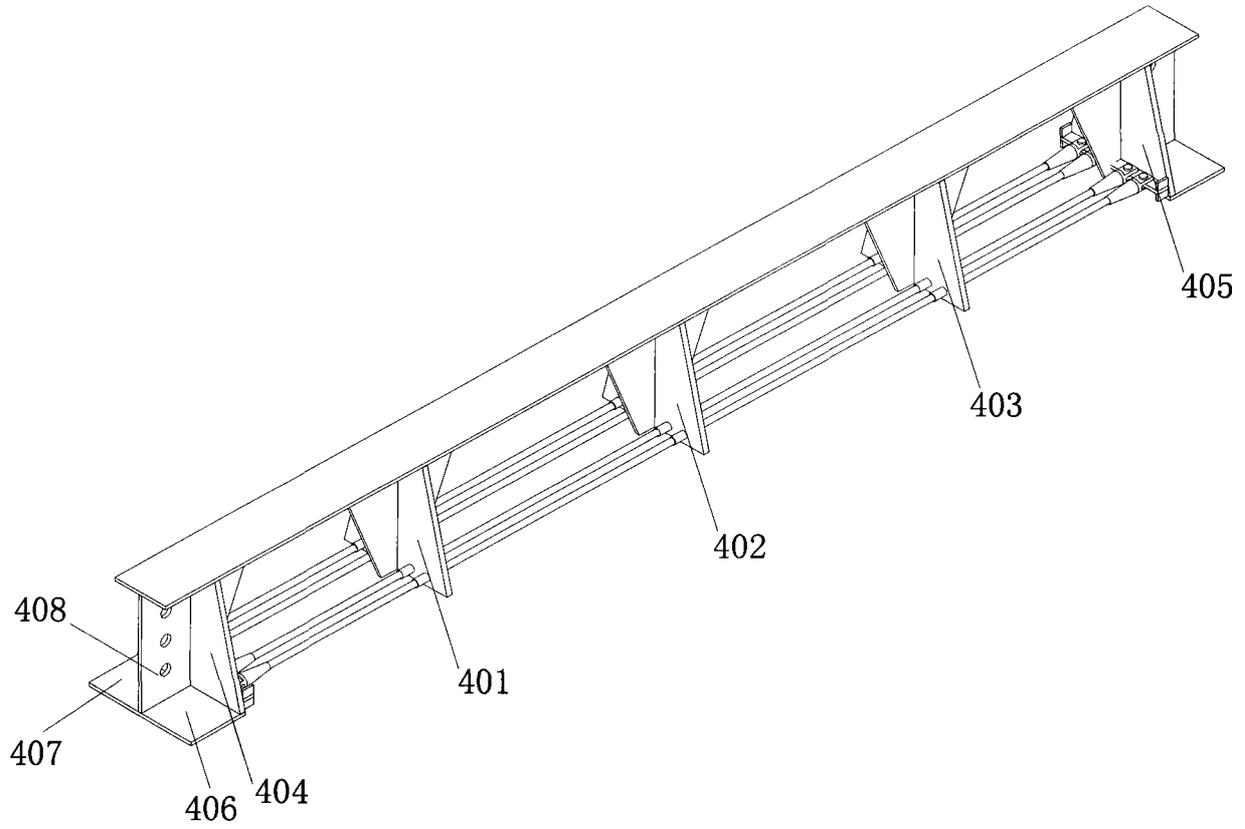


图 4A

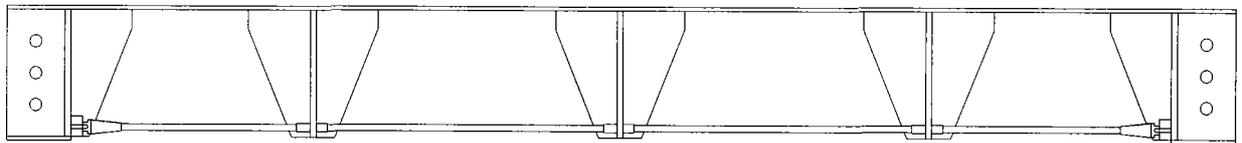


图 4B

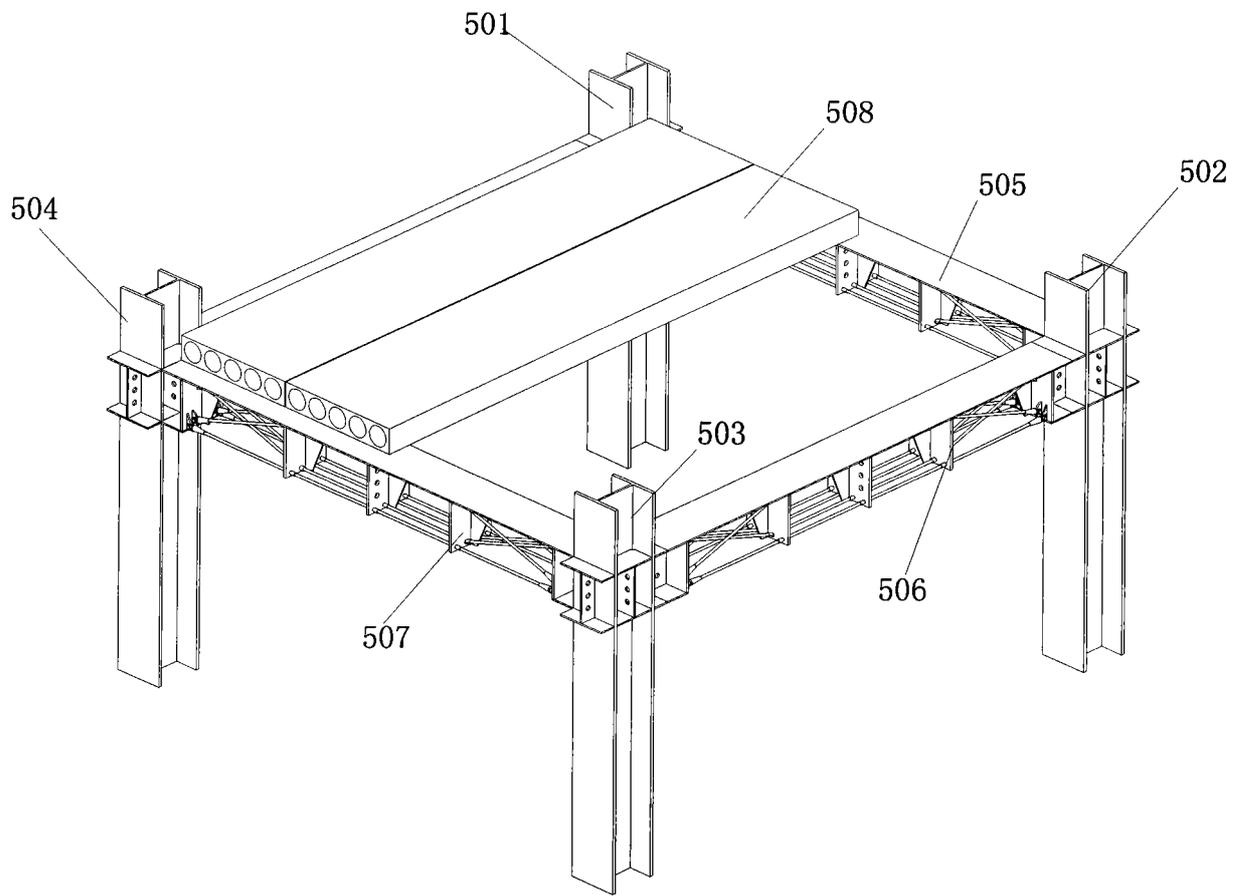


图 5