



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204112222 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201420175885. 4

(22) 申请日 2014. 04. 10

(73) 专利权人 中交一公局第一工程有限公司

地址 100076 北京市昌平区阳坊镇阳坊东路  
2号

(72) 发明人 阳华国 户界江 周京

(51) Int. Cl.

E01D 21/00 (2006. 01)

E01D 19/14 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

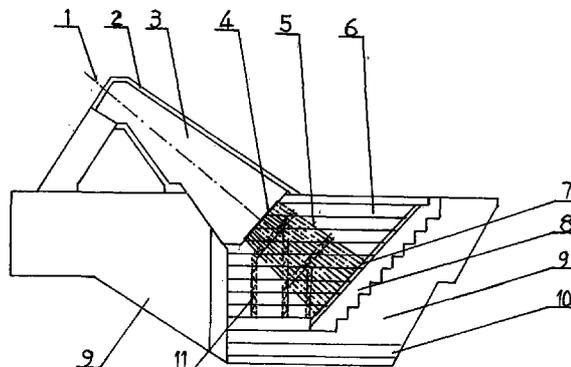
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

悬索桥主缆锚固预应力管道的支撑装置

(57) 摘要

本实用新型涉及悬索桥主缆锚固预应力管道的支撑装置,所述的装置为钢桁架,钢桁架由支架立柱、悬挑梁、横向连接件、立柱支板、接板和横梁所构成。钢桁架支撑、定位和固定预应力管道于锚锭混凝土的各层混凝土中,钢桁架位于第1层混凝土上端的各层混凝土中,立柱支板位于第1层混凝土的上端面,四根呈矩分布的支架立柱的下端与各立柱支板连接,横向连接件两端连接相邻的支架立柱中部。本实用新型能保证各钢绞线索股的轴线方向、空间位置、锚面的垂直度完全符合设计要求,能满足混凝土分层浇筑过程中对各预应力管道的准确定位,具有结构简单,操作灵活,作业安全便捷,使用效果好,节省材料,施工速度快,效率高和质量好的优点。



1. 一种悬索桥主缆锚固预应力管道的支撑装置,主要由角钢组成,其特征在于:所述的支撑装置为钢桁架,钢桁架由支架立柱、悬挑梁、横向连接件、立柱支板、接板和横梁所构成,钢桁架支撑、定位和固定预应力管道于锚碇混凝土的各层混凝土中,钢桁架位于第1层混凝土上端的各层混凝土中,立柱支板位于第1层混凝土的上端面,四根呈矩分布的支架立柱的下端与各立柱支板连接,横向连接件两端连接相邻的支架立柱中部,后两根支架立柱的上端与两悬挑梁一端下部连成一体,两悬挑梁另一端通过接板与前两根架立柱的顶端连成一体,用于固定支撑各预应力管道的数根横梁呈间隔距离位于前、后两根支架立柱和悬挑梁上。

2. 按权利要求1所述的悬索桥主缆锚固预应力管道的支撑装置,其特征在于:所述的每排横梁实际焊接的位置应低于正好放置预应力管道的位置1.5~2cm。

3. 按权利要求1所述的悬索桥主缆锚固预应力管道的支撑装置,其特征在于:所述的四根呈矩分布的支架立柱的后两根立柱的长度大于前两根的长度。

4. 按权利要求1所述的悬索桥主缆锚固预应力管道的支撑装置,其特征在于:所述的每个预应力管道上至少有两点位于呈前、后分布的两横梁上。

5. 按权利要求1所述的悬索桥主缆锚固预应力管道的支撑装置,其特征在于:所述的钢桁架用角钢制成。

## 悬索桥主缆锚固预应力管道的支撑装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于悬索桥主缆锚固预应力管道的支撑装置。

### 背景技术

[0002] 目前在桥梁施工中已广泛采用悬索桥、斜拉桥。施工时,先在悬索桥、斜拉桥两岸设两根悬索桥主缆,再在悬索桥主缆上呈间隔距离固定吊索的上端,吊索的下端通过吊索杯环和吊索锚环与形成桥面的加劲梁两端的锚固箱连成一体。而悬索桥主缆由数根大型缆索股(或简称主缆索股)组成,每根大型缆索股为预应力钢绞线索股。各主缆索股的两端分别固定于水泥岸基上的锚固基中。

[0003] 各主缆索股的两端一般通过连接器锚固在重力式锚碇或隧道锚上,重力式锚碇或隧道锚在固定在锚固基中。锚固基由锚碇混凝土构成,分锚碇混凝土底层的抗硫混凝土层及锚碇基础混凝土层和位于其上的各混凝土层。而位于锚固基中的各主缆索股的两端一般通过预应力管道与锚固基接触,即先在锚固基中呈发散状根据各主缆索股数布设各预应力管道,而后再将每根主缆索股的端头穿设在与其对应的一个预应力管道中,再在穿过该预应力管道的该根主缆索股上固定锚固连接器,完成各主缆索股的两端分别固定于水泥岸基上的锚固基中。

[0004] 显然,作为与锚固连接器固定与锚固的重要设施,每根大型缆索股或每根预应力钢绞线索股的轴线方向、空间位置、锚面的垂直度等都关系到悬索桥主缆的合理受力。目前的预应力管道安装与锚固基混凝土浇筑同时进行,且无预应力管道定位装置,使预应力管道在锚固基混凝土浇筑过程中易错位,不能保证其内的钢绞线索股的轴线方向、空间位置、锚面的垂直度符合设计要求,影响主缆索股的锚固的传力,减少桥梁使用寿命。而且,这种传统方法,安装和调整不便,施工速度慢,钢材耗费多,施工周期长,索力固后达不到标准,效率低,质量差,影响工程进度。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是设计悬索桥主缆锚固预应力管道的支撑装置,能保证各钢绞线索股的轴线方向、空间位置、锚面的垂直度完全符合设计要求,能满足混凝土分层浇筑过程中对各预应力管道的准确定位,具有结构简单,操作灵活,作业安全便捷,使用效果好,节省材料,施工速度快,效率高和质量好的优点。

[0006] 为此,本实用新型主要由角钢组成。所述的支撑装置为钢桁架。钢桁架由支架立柱、悬挑梁、横向连接件、立柱支板、接板和横梁所构成。钢桁架支撑、定位和固定预应力管道于锚碇混凝土的各层混凝土中。钢桁架位于第1层混凝土上端的各层混凝土中。立柱支板位于第1层混凝土的上端面,四根呈矩分布的支架立柱的下端与各立柱支板连接。横向连接件两端连接相邻的支架立柱中部,后两根支架立柱的上端与两悬挑梁一端下部连成一体,两悬挑梁另一端通过接板与前两根架立柱的顶端连成一体。用于固定支撑各预应力管道的数根横梁呈间隔距离位于前、后两根支架立柱和悬挑梁上。

[0007] 所述的每排横梁实际焊接的位置应低于正好放置预应力管道的位置 1.5 ~ 2cm。所述的四根呈矩分布的支架立柱的后两根立柱的长度大于前两根的长度。所述的每个预应力管道上至少有两点位于呈前、后分布的两横梁上。所述的钢桁架用角钢制成。

[0008] 上述支撑装置达到了本实用新型的目的。

[0009] 本实用新型能保证各钢绞线索股的轴线方向、空间位置、锚面的垂直度完全符合设计要求,能满足混凝土分层浇筑过程中对各预应力管道的准确定位,具有结构简单,操作灵活,作业安全便捷,使用效果好,节省材料,施工速度快,效率高和质量好的优点。

[0010] 具体优点如下:

[0011] 1、本实用新型能够满足预应力管道发散形的设计和尺寸要求,使位于其内的每根预应力钢绞线索股的轴线方向、空间位置、锚面的垂直度等能合理受力,并将承载力传至锚固基中。大幅地提高了桥梁的整体稳定性、安全性和可靠性,也大幅地提高了桥梁的使用寿命。

[0012] 2、由于本实用新型实际上将位于锚固基中的各预应力管道连成一体结构,本实用新型较传统的独立的各预应力管道系统更具有足够的强度和刚度,即能保证预应力管道安装和混凝土浇筑时施工动载下不发生屈服,又能提高整体预应力管道系统的抗拉、抗损的强度和刚度。

[0013] 3、本实用新型便于预应力管道的安装和精确定位。施工实践表明:如刘家峡大桥单根主缆由 44 根 127 丝  $\phi 5.2\text{mm}$  的镀锌高强钢丝索股组成,施工难度大,但施工结果完全符合且优于设计要求,评为优质工程。

[0014] 4、本实用新型能有效降低钢材的投入,本实用新型降低钢材的投入为 30 ~ 40%,节约费用数百万元,减少施工人员 8 倍以上,减少施工期 30%,提高预应力系统的支撑稳定性和定位的准确性,施工便捷、直观可控,经济性较好。

#### 附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型的锚固系统预预应力管道及支撑装置总体结构示意图。

[0016] 图 2 为钢桁架的结构示意图。

[0017] 图 3 为图 1 的局部结构示意图。

[0018] 图 4 为图 3 的 A-A 剖面局部结构示意图。

[0019] 图 5 为本实用新型的钢桁架与预应力管道布设结构示意图。

#### 具体实施方案

[0020] 如图 1 至图 5 所示,一种悬索桥主缆锚固预应力管道的支撑装置,主要由角钢组成。支撑装置为钢桁架。钢桁架由支架立柱 11、悬挑梁 12、横向连接件 15、立柱支板 14、接板 13 和横梁 16 所构成。钢桁架支撑、定位和固定预应力管道于锚锭混凝土的各层混凝土中。钢桁架位于第 1 层混凝土上端的各层混凝土中。立柱支板位于第 1 层混凝土的上端面,四根呈矩分布的支架立柱的下端与各立柱支板连接。横向连接件两端连接相邻的支架立柱中部。后两根支架立柱的上端与两悬挑梁一端下部连成一体,两悬挑梁另一端通过接板与前两根架立柱的顶端连成一体。用于固定支撑各预应力管道的数根横梁 16 呈间隔距离位于前、后两根支架立柱和悬挑梁上。所述的每排横梁实际焊接的位置应低于正好放置预应

力管道的位置 1.5 ~ 2cm, 以防支架安装时的误差导致横梁占据预应力管道的位置。所述的四根呈矩分布的支架立柱的后两根立柱的长度大于前两根的长度。所述的每个预应力管道上至少有两点位于呈前、后分布的两横梁上。所述的钢桁架用角钢制成。

[0021] 本实用新型支撑装置的施工方法是: 该施工方法用钢桁架作为支撑、定位和固定预应力管道于锚碇混凝土的各层混凝土中, 包括如下步骤:

[0022] (1) 锚碇混凝土施工。先在悬索桥、斜拉桥两岸坚实的石质地基上进行锚碇混凝土施工。包括位于锚碇混凝土底层的抗硫混凝土层 101 及锚碇基础混凝土层 10 和与主缆中心线同轴心的主缆管 2 施工, 各预应力钢绞线索股从主缆管内空间形成的主缆道 3 穿出后组成悬索桥主缆。

[0023] (2) 钢桁架设计。钢桁架用于支撑、定位和固定预应力管道于各层混凝土中。钢桁架的总体高度、空间布置、格构形式和锚固系统的设计应满足各预应力管道总体呈发散形的尺寸要求, 具有足够的强度和刚度, 以使其在预应力管道安装和混凝土浇筑施工的动载下不发生屈服, 且变形在允许范围内, 便于各预应力管道的安装和精确定位。钢桁架设计后, 进行钢桁架材料的购置。

[0024] (3) 钢桁架节段加工制造。利用角钢按钢桁架尺寸进行下料, 根据设计图纸, 对支架立柱、悬挑梁、横向连接件、立柱支板、接板和横梁准确下料。对支架立柱、悬挑梁、横向连接件组装后, 焊接成钢桁架节段。钢桁架节段的长度应以利于运输车将其运至施工现场为佳。

[0025] (4) 钢桁架试拼装。包括钢桁架预埋件施工, 钢桁架节段经试拼装对接后运至现场进行组拼焊接固定。根据各预应力管组成的道群特点试进行横向连接件的位置选择, 使横向连接件既能起到横向加强各钢桁架定位系统的作用, 同时还能作为对部份预应力管道的定位装置。

[0026] (5) 钢桁架安装, 提前进行组拼焊接的钢桁架根据预应力管道的安装位置要求进行现场定位安装, 在浇筑钢桁架的立柱支板 14 所在的第一层混凝土 60 时, 在该层混凝土的顶面预埋立柱支板, 以方便构成钢桁架的每根支架立柱的底部四角定位。将制作好的各支架立柱 11 运至锚碇基坑侧, 利用锚碇两侧的塔吊将各支架立柱运至设计位置。经测量定位后, 各支架立柱下端焊接于预埋的立柱支板上。

[0027] (6) 钢桁架横向连接件安装。在各支架立柱中部上焊接横向连接件, 使各支架立柱用横向连接件连接成为一个稳定的整体, 钢桁架的立柱之间进行横向连接件连接以提高钢桁架的整体稳定性和刚度, 四根呈矩分布的支架立柱的后两根立柱的长度大于前两根的长度, 后两根支架立柱的上端与两悬挑梁一端下部连成一体, 两悬挑梁另一端通过接板与前两根架立柱的顶端连成一体。

[0028] (7) 钢桁架空间位置调整, 包括对预应力管道加工, 按照设计图纸上的预应力管道的位置。

[0029] 如图 4 和图 5 所示, 用于固定支撑各预应力管道的数根横梁 16 呈间隔距离位于前、后两根支架立柱和悬挑梁上。在前、后两根支架立柱和悬挑梁上对应焊接 15 根横梁; 每排横梁实际焊接的位置应低于正好放置预应力管道的位置, 所述的每排横梁实际焊接的位置应低于正好放置预应力管道的位置 1.5 ~ 2cm, 以防支架安装时的误差导致横梁占据预应力管道的位置。

[0030] (8) 预应力管道安装,精确下料的预应力管道经由汽车吊倒运至锚碇基坑侧,测量放点后,由塔吊起吊至安装位置上方 10cm 处,后锚面端先放入后锚面槽口中,管道中间用焊接于支架立柱上的横担临时支撑固定。在钢桁架的横梁上对各预应力管道进行逐根安装,人工配合调整预应力管道在两个悬挑梁的位置,并做支垫焊接,牢固固定于定位支架横梁上。以满足混凝土分层浇筑过程中对各预应力管道的准确定位;

[0031] (9) 预应力管道前、后端口位置固定。预应力管道的前锚面安装固定完毕后,再测量定位安装供各预应力管道的前锚面端卡入的前锚面槽口,并将已安装完预应力管道的前锚面端卡在前锚面槽口中。预应力锚固体系依靠设计的定位支架配合前、后锚面槽口准确定位各预应力管道。预应力管道的后锚面的安装固定与前锚面相同,故不再累述。前锚面模板 4 和后锚面模板 7 采用钢模板用以固定前、后锚面槽口和锚固连接器。前、后锚面槽口采用 5mm 钢板精确加工固定在前、后锚面模板上。预应力管道的后锚面位于锚碇混凝土中预留的紧固缆索室 8 内。

[0032] (10) 锚块混凝土施工。各预应力管道呈间隔距离分别定位、固定在各横梁上。第 1 层混凝土 60 的上端依次浇筑第 2 层混凝土 61,第 3 层混凝土 62,第 4 层混凝土 63,第 5 层混凝土 64,第 6 层混凝土 65,第 7 层混凝土 66,第 8 层混凝土 67,第 9 层混凝土 68,第 10 层混凝土 69,第 11 层混凝土 70。在每层混凝土浇筑过程中,检查预应力管道前后锚面处的空间位置和中间位置,发现偏差过大时及时调整,完成各层锚块混凝土的施工。

[0033] 显然,钢桁架作为支撑、定位和固定各预应力管道于组成锚碇混凝土的各层混凝土中并同各预应力管道同浇筑在各层混凝土中。实际上,将位于锚固基中的各预应力管道连成一体结构。本实用新型较传统的独立的各预应力管道系统更具有足够的强度和刚度,即能保证预应力管道安装和混凝土浇筑时施工动载下不发生屈服,又能提高整体预应力管道系统的抗拉、抗损的强度和刚度。

[0034] (11) 如图 5 所示,后续预应力管道施工是:每根主缆索股的端头穿设在与其对应的一个预应力管道中,再在穿过该预应力管道的该根主缆索股上固定锚固连接器 17,固定锚固连接器内端面卡在后锚面槽口周边的后锚面模板上。完成各主缆索股的两端分别固定于水泥岸基上的锚固基中。

[0035] 总之,本实用新型能保证各钢绞线索股的轴线方向、空间位置、锚面的垂直度完全符合设计要求,能满足混凝土分层浇筑过程中对各预应力管道的准确定位,具有结构简单,操作灵活,作业安全便捷,使用效果好,节省材料,施工速度快,效率高和质量好的优点,可推广使用。

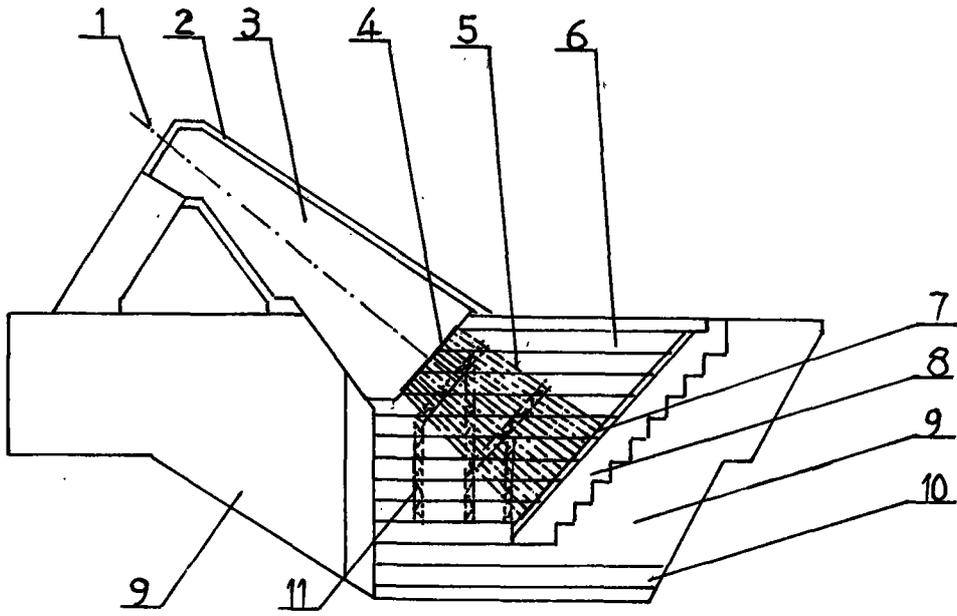


图 1

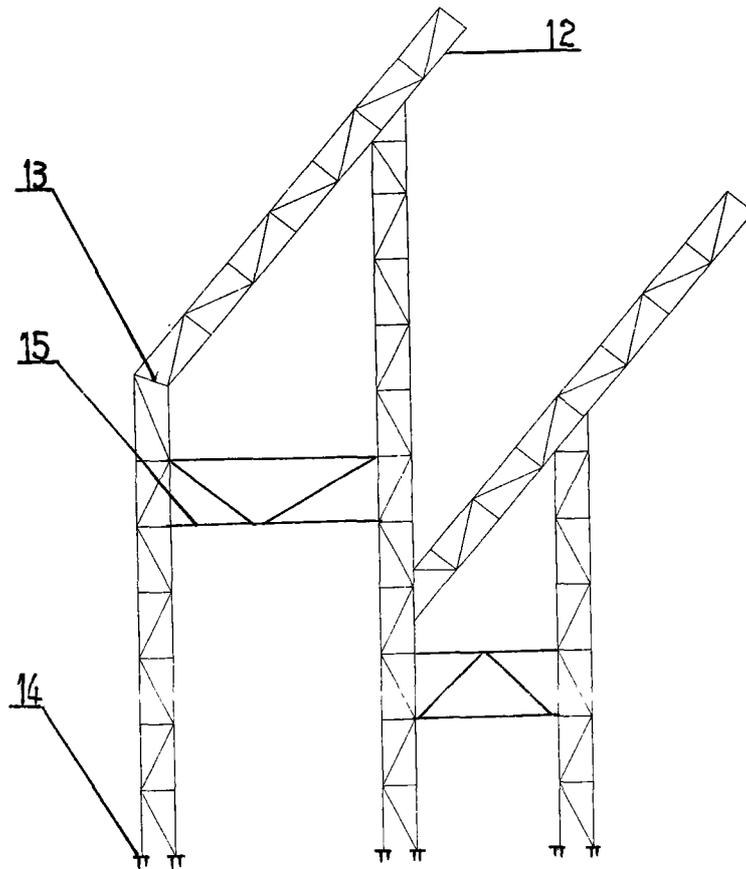


图 2

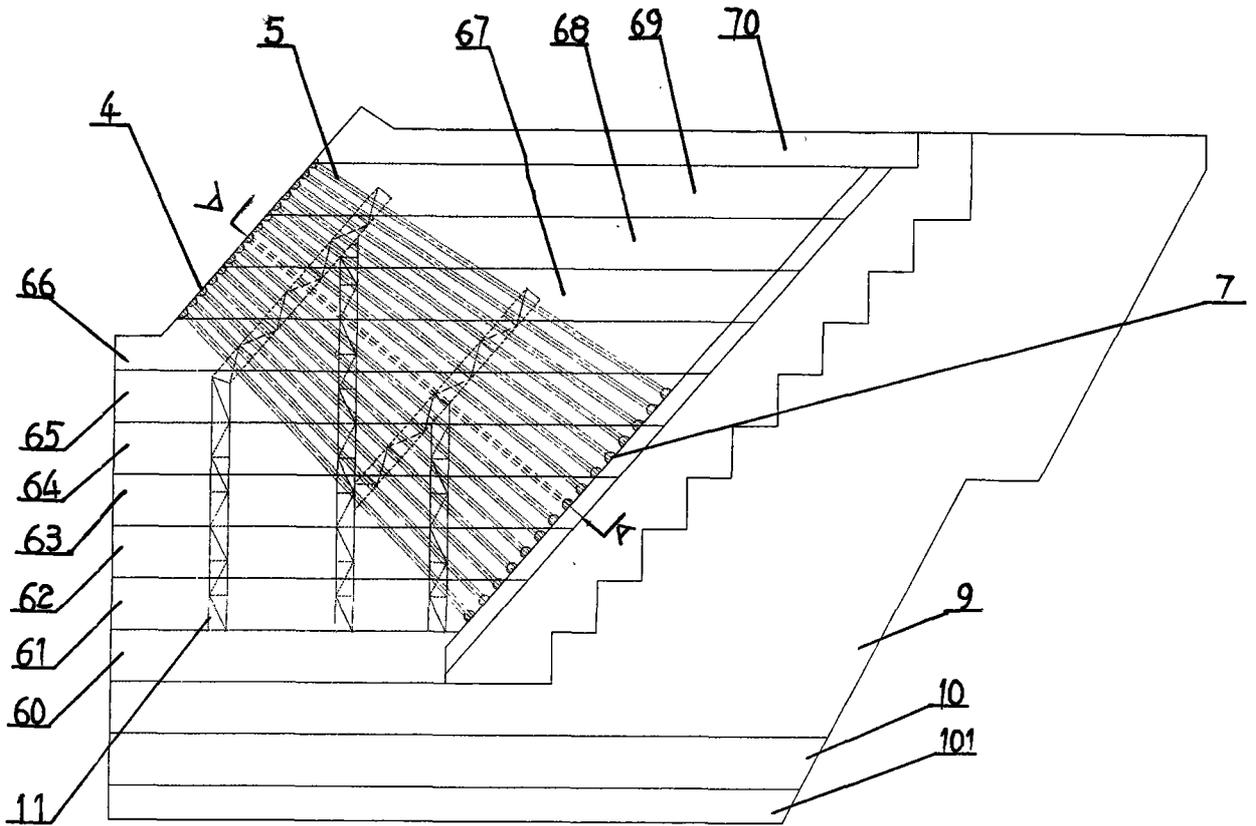


图 3

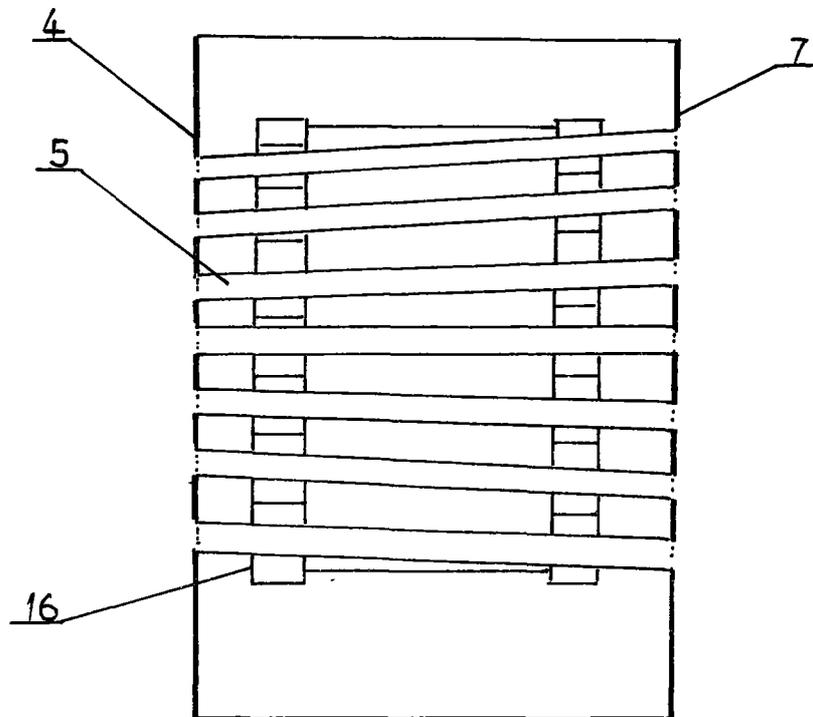


图 4

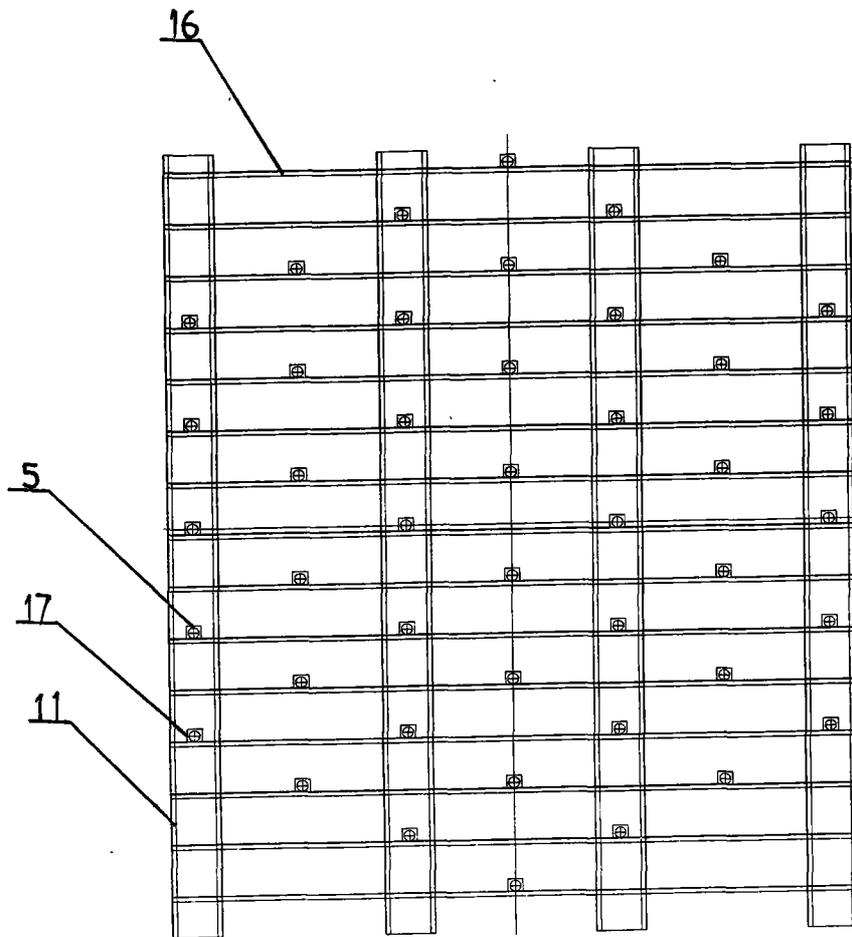


图 5