



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112211087 B

(45) 授权公告日 2021.11.30

(21) 申请号 202010861094.7

E01D 101/30 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.25

E01D 101/34 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112211087 A

(43) 申请公布日 2021.01.12

(73) 专利权人 河海大学

地址 211100 江苏省南京市江宁区佛城西路8号

(72) 发明人 高玉峰 陈克坚 王景全 曾永平

周源 戴光宇 叶至韬 李振亚

陈硕 张煜 舒爽

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林

(51) Int.Cl.

E01D 19/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105862568 A, 2016.08.17

CN 104499422 A, 2015.04.08

CN 103790252 A, 2014.05.14

CN 203960728 U, 2014.11.26

CN 201280688 Y, 2009.07.29

CN 205475795 U, 2016.08.17

CN 1718929 A, 2006.01.11

CN 206298825 U, 2017.07.04

JP 2017160652 A, 2017.09.14

KR 100701584 B1, 2007.03.29

KR 528679 B1, 2006.01.27

CN 203320395 U, 2013.12.04

审查员 张敏

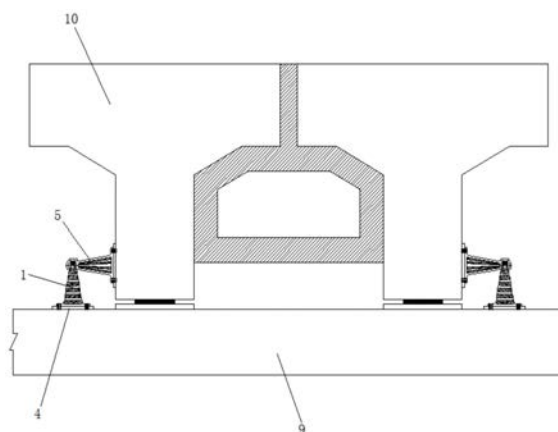
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

可更换套接联排四向限位阻尼卡榫及其安装方法

(57) 摘要

本发明涉及一种可更换套接联排四向限位阻尼卡榫及其安装方法,应用在桥梁抗震结构的技术领域,其包括分别固定在桥梁上的第一卡榫组件和固定在桥墩上的第二卡榫组件,所述第一卡榫组件和第二卡榫组件相互插接,所述第一卡榫组件和第二卡榫组件均包括若干间隔设置的堆叠夹芯阻尼卡榫和限位圈阻尼臂,所述堆叠夹芯阻尼卡榫的头部插接在限位圈阻尼臂中,所述堆叠夹芯阻尼卡榫和限位圈阻尼臂内部分别嵌设有第一铅板和第二铅板。本发明具有优点是:提高桥梁和桥墩之间的稳定性,提高桥梁或者桥墩在地震中的抗震能力,并且整体采用可更换设计,便于损坏后的维修。



1. 一种可更换套接联排四向限位阻尼卡榫, 其特征在于: 包括分别固定在桥梁 (10) 上的第一卡榫组件和固定在桥墩 (9) 上的第二卡榫组件, 所述第一卡榫组件和第二卡榫组件相互插接, 所述第一卡榫组件和第二卡榫组件均包括若干间隔设置的堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 和限位圈阻尼臂 (5), 所述堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 的头部插接在限位圈阻尼臂 (5) 中, 所述堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 内嵌设有第一铅板 (3), 所述限位圈阻尼臂 (5) 内嵌设有第二铅板 (7)。

2. 根据权利要求1所述的可更换套接联排四向限位阻尼卡榫, 其特征在于: 所述堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 和限位圈阻尼臂 (5) 的底部均可拆卸式固定连接有钢板基座 (8), 所述钢板基座 (8) 固定在桥梁 (10) 上或者桥墩 (9) 上。

3. 根据权利要求2所述的可更换套接联排四向限位阻尼卡榫, 其特征在于: 所述堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 和限位圈阻尼臂 (5) 上均固定有法兰盘, 所述法兰盘通过螺栓固定在钢板基座 (8) 上。

4. 根据权利要求1所述的可更换套接联排四向限位阻尼卡榫, 其特征在于: 所述堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 整体呈圆锥形, 并且由复合金属制成, 所述第一铅板 (3) 沿堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 的径向间隔设置在堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 内。

5. 根据权利要求1所述的可更换套接联排四向限位阻尼卡榫, 其特征在于: 所述限位圈阻尼臂 (5) 整体呈圆锥形, 并且由复合金属制成, 所述第二铅板 (7) 沿限位圈阻尼臂 (5) 的轴向间隔设置在限位圈阻尼臂 (5) 内。

6. 根据权利要求1所述的可更换套接联排四向限位阻尼卡榫, 其特征在于: 所述限位圈阻尼臂 (5) 的头部开设有通孔 (6), 所述堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 的头部穿过通孔 (6) 后, 螺纹连接有用于防止堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 和限位圈阻尼臂 (5) 相互脱开卡榫头 (2)。

7. 根据权利要求1所述的可更换套接联排四向限位阻尼卡榫, 其特征在于: 所述第一卡榫组件和第二卡榫组件之间呈 90° 的夹角相互插接。

8. 一种可更换套接联排四向限位阻尼卡榫的安装方法, 其特征在于: 应用权利要求1-7任意一项所述的可更换套接联排四向限位阻尼卡榫的安装方法包括以下步骤:

在桥墩 (9) 与桥梁 (10) 连接处的外侧, 选择用于固定钢板底座的平坦的桥墩 (9) 水平安装面与桥梁 (10) 竖直安装面;

通过螺栓将钢板基座 (8) 安装在桥梁 (10) 竖直安装面上, 在钢板基座 (8) 上间隔螺接安装堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 与限位圈阻尼臂 (5), 保证限位圈阻尼臂 (5) 端部限位圈的开口方向与桥梁 (10) 的走向垂直;

通过螺栓将钢板基座 (8) 安装在桥墩 (9) 水平安装面上, 在钢板基座 (8) 上间隔螺接安放堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 与限位圈阻尼臂 (5), 保证桥墩 (9) 水平安装面上的限位圈阻尼臂 (5) 端部与桥梁 (10) 竖直安装面上的堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 对应, 保证桥墩 (9) 水平安装面上的堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 与桥梁 (10) 竖直安装面上的限位圈阻尼臂 (5) 端部对应;

通过卡榫头 (2) 将限位圈阻尼臂 (5) 与堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 固定连接;

通过螺栓使得桥墩 (9) 水平安装面上的堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 与限位圈阻尼臂 (5) 与钢板基座 (8) 固定连接;

当堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 或者限位圈阻尼臂 (5) 损坏时, 拧开螺栓和卡榫头 (2), 针对具体的堆叠夹芯阻尼卡榫 (1) 或者限位圈阻尼臂 (5) 进行更换。

可更换套接联排四向限位阻尼卡榫及其安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁抗震结构的技术领域,更具体地说,它涉及一种可更换套接联排四向限位阻尼卡榫及其安装方法。

背景技术

[0002] 地震对桥梁和桥墩的破坏主要是由于地表破坏和桥梁受震破坏引起的。在陡峻山区或砂性土和软粘土河岸处,强烈地震引起的塌方、岸坡滑动以及山石滚落,可使桥梁破坏。在浅层的饱和和疏松砂土处,地震作用易引起砂土液化,致使桥梁突然下沉或不均匀下沉,甚至使桥梁倾倒。在坡边土岸或古河道处,地震则往往引起岸坡滑移、开裂和崩坍等现象,造成桥梁破坏。

[0003] 有些桥梁和桥墩虽然在强度上能够承受地震的振动力,但由于桥梁和桥墩之间的结构联结不牢,整体性差,往往会造成桥梁和桥墩之间的结构产生过大的相对位移,从而导致桥梁破坏。本发明针对岸坡峡谷地区高烈度设防或者重要桥梁的抗震问题,提出了可更换套接联排四向限位墩梁耗能阻尼卡榫及其安装方法。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的之一在于提供一种可更换套接联排四向限位阻尼卡榫及其安装方法,其优点是,提高桥梁和桥墩之间的稳定性,提高桥梁或者桥墩在地震中的抗震能力,并且整体采用可更换设计,便于损坏后的维修。

[0005] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:一种可更换套接联排四向限位阻尼卡榫,包括分别固定在桥梁上的第一卡榫组件和固定在桥墩上的第二卡榫组件,所述第一卡榫组件和第二卡榫组件相互插接,所述第一卡榫组件和第二卡榫组件均包括若干间隔设置的堆叠夹芯阻尼卡榫和限位圈阻尼臂,所述堆叠夹芯阻尼卡榫的头部插接在限位圈阻尼臂中,所述堆叠夹芯阻尼卡榫内嵌设有第一铅板,所述限位圈阻尼臂内嵌设有第二铅板。

[0006] 进一步设置:所述堆叠夹芯阻尼卡榫和限位圈阻尼臂的底部均可拆卸式固定连接有钢板基座,所述钢板基座固定在桥梁上或者桥墩上。

[0007] 进一步设置:所述堆叠夹芯阻尼卡榫和限位圈阻尼臂上均固定有法兰盘,所述法兰盘通过螺栓固定在钢板基座上。

[0008] 进一步设置:所述堆叠夹芯阻尼卡榫整体呈圆锥形,并且由复合金属制成,所述第一铅板沿堆叠夹芯阻尼卡榫的径向间隔设置在堆叠夹芯阻尼卡榫内。

[0009] 进一步设置:所述限位圈阻尼臂整体呈圆锥形,并且由复合金属制成,所述第二铅板沿限位圈阻尼臂的轴向间隔设置在限位圈阻尼臂内。

[0010] 进一步设置:所述限位圈阻尼臂的头部开设有通孔,所述堆叠夹芯阻尼卡榫的头部穿过通孔后,螺纹连接有用于防止堆叠夹芯阻尼卡榫和限位圈阻尼臂相互脱开卡榫头。

[0011] 进一步设置:所述第一卡榫组件和第二卡榫组件之间呈90°的夹角相互插接。

- [0012] 本发明的目的之二在于提供一种可更换套接联排四向限位阻尼卡榫的安装方法，
- [0013] 包括以下步骤：
- [0014] 在桥墩与桥梁连接处的外侧，选择用于固定钢板底座的平坦的桥墩水平安装面与桥梁竖直安装面；
- [0015] 通过螺栓将钢板基座安装在桥梁竖直安装面上，在钢板基座上间隔螺接安装堆叠夹芯阻尼卡榫与限位圈阻尼臂，保证限位圈阻尼臂端部限位圈的开口方向与桥梁的走向垂直；
- [0016] 通过螺栓将钢板基座安装在桥墩水平安装面上，在钢板基座上间隔螺接安放堆叠夹芯阻尼卡榫与限位圈阻尼臂，保证桥墩水平安装面上的限位圈阻尼臂端部与桥梁竖直安装面上的堆叠夹芯阻尼卡榫对应，保证桥墩水平安装面上的堆叠夹芯阻尼卡榫与桥梁竖直安装面上的限位圈阻尼臂端部对应；
- [0017] 通过卡榫头将限位圈阻尼臂与堆叠夹芯阻尼卡榫固定连接；
- [0018] 通过螺栓使得桥墩水平安装面上的堆叠夹芯阻尼卡榫与限位圈阻尼臂与钢板基座固定连接；
- [0019] 当堆叠夹芯阻尼卡榫或者限位圈阻尼臂损坏时，拧开螺栓和卡榫头，针对具体的堆叠夹芯阻尼卡榫或者限位圈阻尼臂进行更换。
- [0020] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：
- [0021] 1、堆叠夹芯阻尼卡榫的卡榫头套接进限位圈阻尼臂的限位圈里，竖直向的限位圈阻尼臂限制桥梁左右阻尼位移，水平向的限位圈阻尼臂限制桥梁上下阻尼位移，从四个方向限制桥梁与桥墩的相对位移，提高桥梁和桥墩之间的稳定性；
- [0022] 2、由于堆叠夹芯阻尼卡榫与限位圈阻尼臂内部夹有铅板，桥梁或者桥墩在地震中承受瞬时巨大的载荷时，铅板能够发生弹塑性变形，从而可以有效消耗桥墩与桥梁之间的地震能量，减轻地震放大效应，减少上部结构的地震破坏，维持桥梁在震后的工作能力；
- [0023] 3、堆叠夹芯阻尼卡榫、限位圈阻尼臂和钢板底座之间通过螺栓可拆卸连接，方便进行震后损坏部件的修复与替换。

附图说明

- [0024] 图1是本实施例的整体与桥梁和桥墩装配的结构示意图；
- [0025] 图2是本实施例的沿桥梁长度方向的侧视结构示意图；
- [0026] 图3是本实施例的第一卡榫组件或者第二卡榫组件的结构示意图；
- [0027] 图4是本实施例的堆叠夹芯阻尼卡榫的结构示意图；
- [0028] 图5是本实施例的限位圈阻尼臂的结构示意图；
- [0029] 图6是本实施例的体现第二铅板的结构示意图。
- [0030] 图中：1、堆叠夹芯阻尼卡榫；2、卡榫头；3、第一铅板；4、法兰圆盘；5、限位圈阻尼臂；6、通孔；7、第二铅板；8、钢板基座；9、桥墩；10、桥梁。

具体实施方式

- [0031] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案，而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0032] 实施例1:参考图1-3,一种可更换套接联排四向限位阻尼卡榫,包括分别固定在桥梁10上的第一卡榫组件和固定在桥墩9上的第二卡榫组件。第一卡榫组件和第二卡榫组件均由间隔设置的堆叠夹芯阻尼卡榫1和限位圈阻尼臂5组成。第一卡榫组件中的堆叠夹芯阻尼卡榫1插接在第二卡榫组件中的限位圈阻尼臂5;第一卡榫组件中的限位圈阻尼臂5插接在第二卡榫组件中的堆叠夹芯阻尼卡榫1,从而使得第一卡榫组件和第二卡榫组件相互插接,形成了互锁的结构,避免桥梁10和桥墩9错开。堆叠夹芯阻尼卡榫1内嵌设有第一铅板3,限位圈阻尼臂5内嵌设有第二铅板7。

[0033] 参考图1-3,当地震来临时,铅板能够发生弹塑性变形,从而可以有效消耗桥墩9与桥梁10之间的地震能量,减轻地震放大效应,减少桥梁10上部结构的地震破坏,维持桥梁10在震后的工作能力;同时堆叠夹芯阻尼卡榫1套接在限位圈阻尼臂5上,竖向的限位圈阻尼臂5限制桥梁10左右阻尼位移,水平向的限位圈阻尼臂5限制桥梁10上下阻尼位移,从四个方向限制桥梁10与桥墩9的相对位移,提高桥梁10和桥墩9之间的稳定性。

[0034] 参考图1-6,堆叠夹芯阻尼卡榫1整体呈圆锥形,并且由复合金属制成,第一铅板3沿堆叠夹芯阻尼卡榫1的径向间隔设置在堆叠夹芯阻尼卡榫1内;限位圈阻尼臂5整体呈圆锥形,并且由复合金属制成,第二铅板7沿限位圈阻尼臂5的轴向间隔设置在限位圈阻尼臂5内,这样第一铅板3和第二铅板7相互垂直设置,这样能够对来自各个方向的地震能量进行吸收,提高整体卡榫对地震能量的吸收能力。

[0035] 参考图1-6,堆叠夹芯阻尼卡榫1和限位圈阻尼臂5的底部均可拆卸式固定连接有钢板基座8,钢板基座8固定在桥梁10上或者桥墩9上。堆叠夹芯阻尼卡榫1和限位圈阻尼臂5上均通过焊接方式固定有法兰盘,法兰盘通过螺栓固定在钢板基座8上。限位圈阻尼臂5的头部开设有通孔6,堆叠夹芯阻尼卡榫1的头部穿过通孔6后,螺纹连接有用于防止堆叠夹芯阻尼卡榫1和限位圈阻尼臂5相互脱开卡榫头2,这样堆叠夹芯阻尼卡榫1和限位圈阻尼臂5形成互锁的结构。上述设计,使得堆叠夹芯阻尼卡榫1、限位圈阻尼臂5和钢板底座之间通过螺栓可拆卸连接,方便进行震后损坏部件的修复与替换,节约维护的成本。

[0036] 参考图1,第一卡榫组件和第二卡榫组件之间呈 90° 的夹角相互插接,地震发生时,桥梁10和桥墩9之间的作用力主要以水平剪切力和竖直剪切力为主,第一卡榫组件和第二卡榫组件之间呈 90° 的夹角,这样能够最大化稳定桥梁10和立柱之间的位置关系。

[0037] 上述实施例的实施原理为:当地震来临时,铅板能够发生弹塑性变形,从而可以有效消耗桥墩9与桥梁10之间的地震能量,减轻地震放大效应,减少桥梁10上部结构的地震破坏,维持桥梁10在震后的工作能力;同时堆叠夹芯阻尼卡榫1套接在限位圈阻尼臂5上,竖向的限位圈阻尼臂5限制桥梁10左右阻尼位移,水平向的限位圈阻尼臂5限制桥梁10上下阻尼位移,从四个方向限制桥梁10与桥墩9的相对位移,提高桥梁10和桥墩9之间的稳定性。

[0038] 实施例2,参考图1-6,一种可更换套接联排四向限位阻尼卡榫的安装方法,包括以下步骤:

[0039] 1、在桥墩9与桥梁10连接处的外侧,选择用于固定钢板底座的平坦的桥墩9水平安装面与桥梁10竖直安装面;

[0040] 2、通过螺栓将钢板基座8安装在桥梁10竖直安装面上,在钢板基座8上间隔螺接安装堆叠夹芯阻尼卡榫1与限位圈阻尼臂5,保证限位圈阻尼臂5端部限位圈的开口方向与桥梁10的走向垂直;

[0041] 3、通过螺栓将钢板基座8安装在桥墩9水平安装面上,在钢板基座8上间隔螺接安放堆叠夹芯阻尼卡榫1与限位圈阻尼臂5,保证桥墩9水平安装面上的限位圈阻尼臂5端部与桥梁10竖直安装面上的堆叠夹芯阻尼卡榫1对应,保证桥墩9水平安装面上的堆叠夹芯阻尼卡榫1与桥梁10竖直安装面上的限位圈阻尼臂5端部对应;

[0042] 4、通过卡榫头2将限位圈阻尼臂5与堆叠夹芯阻尼卡榫1固定连接;

[0043] 5、通过螺栓使得桥墩9水平安装面上的堆叠夹芯阻尼卡榫1与限位圈阻尼臂5与钢板基座8固定连接;

[0044] 6、当堆叠夹芯阻尼卡榫1或者限位圈阻尼臂5损坏时,拧开螺栓和卡榫头2,针对具体的堆叠夹芯阻尼卡榫1或者限位圈阻尼臂5进行更换。

[0045] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

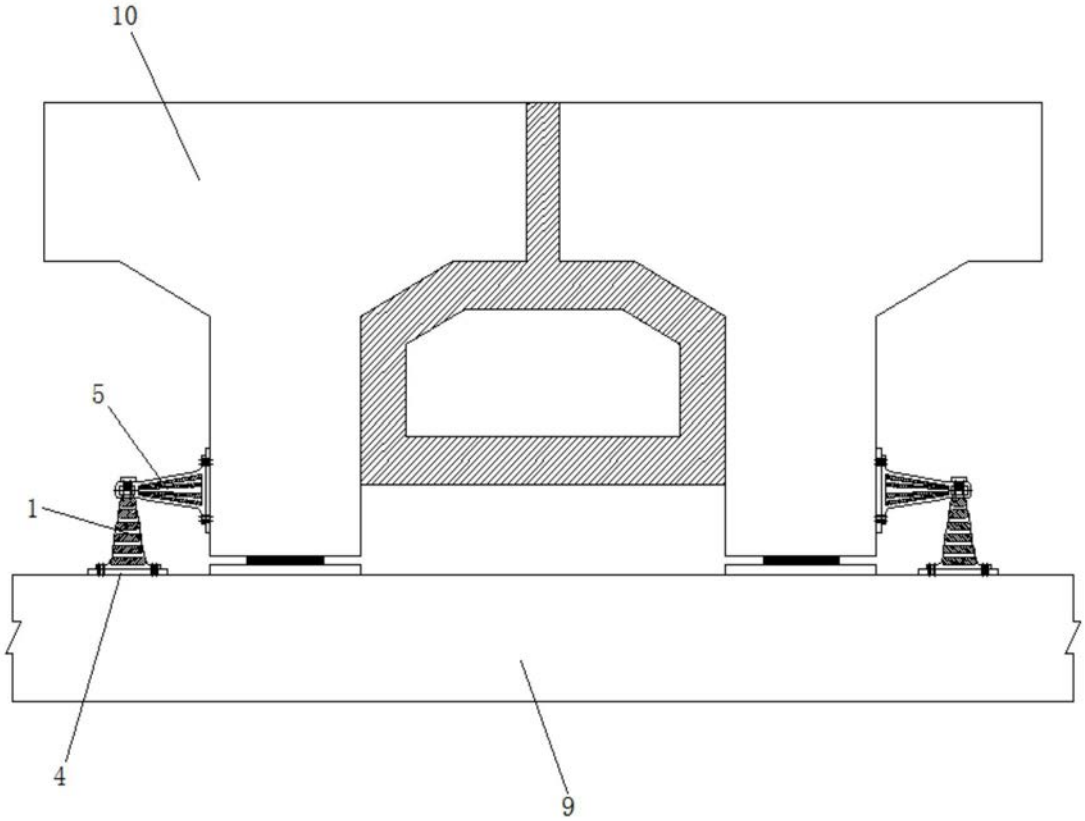


图1

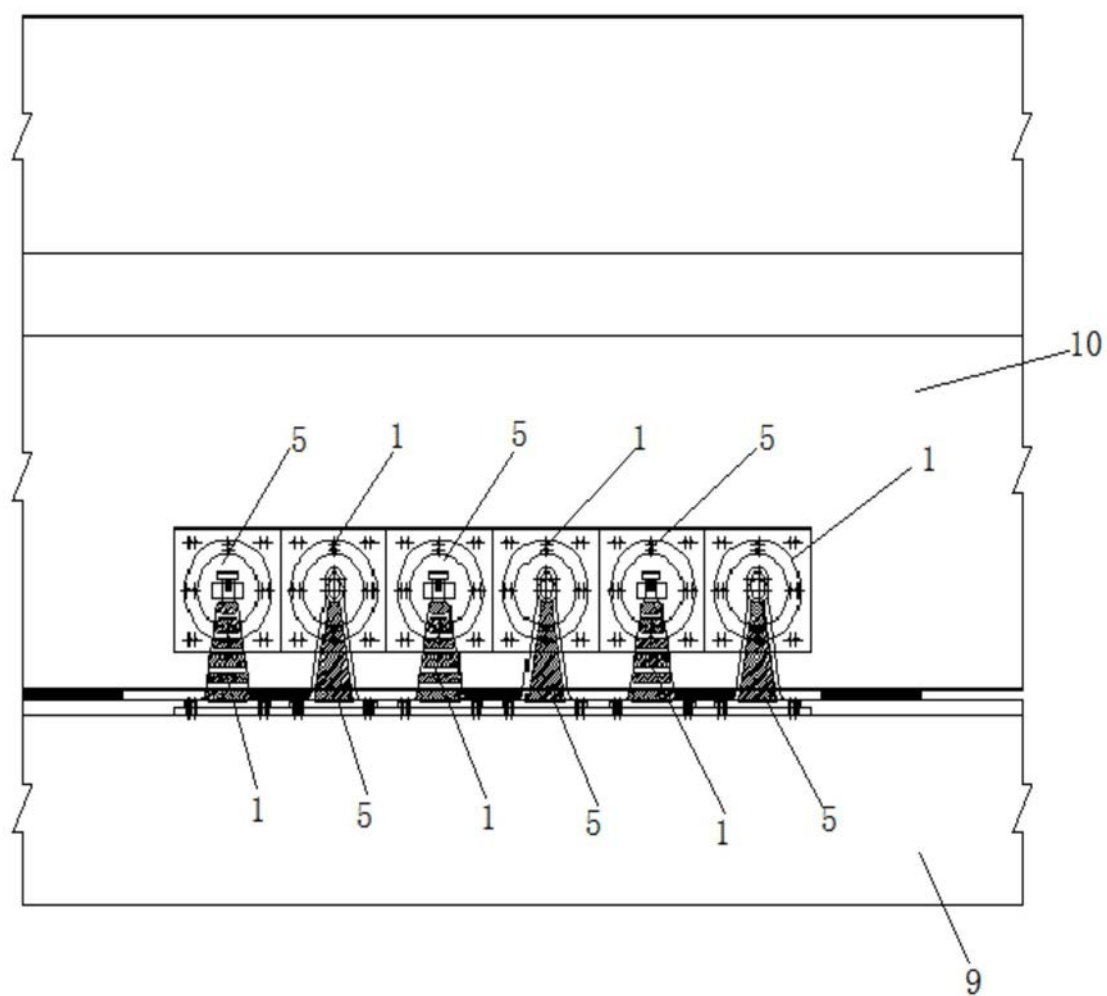


图2

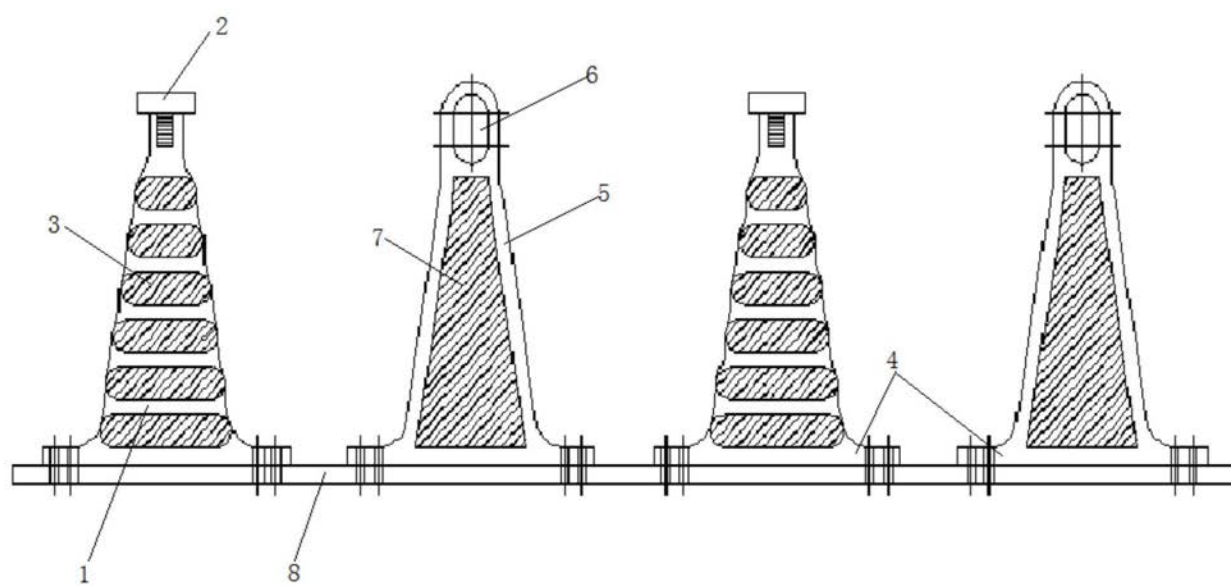


图3

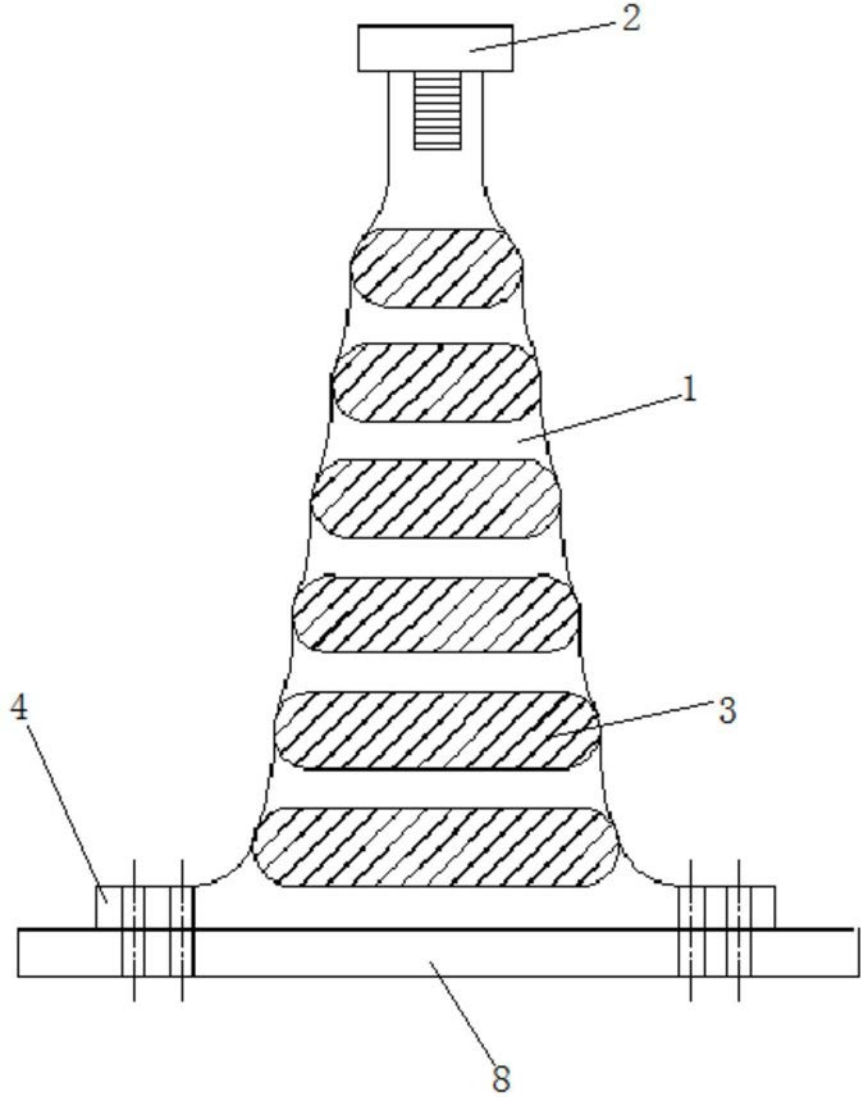


图4

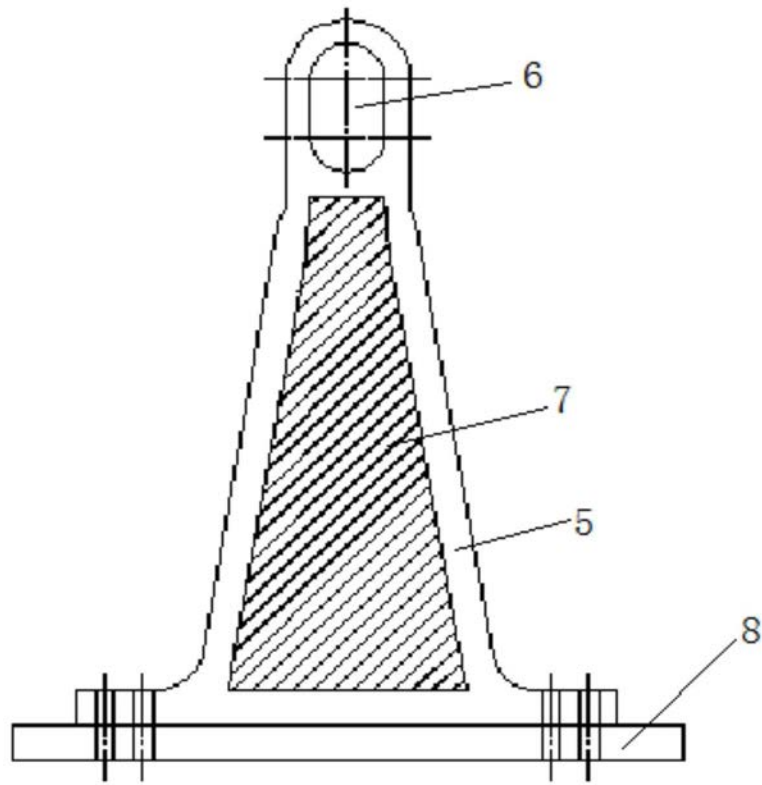


图5

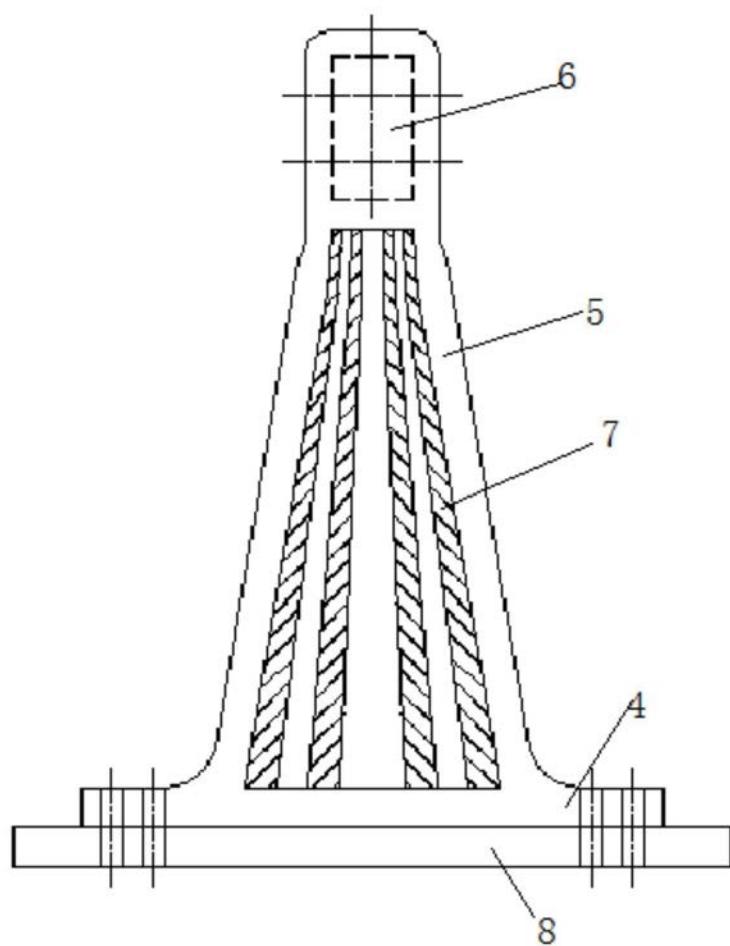


图6