



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107524165 B

(45)授权公告日 2019.08.23

(21)申请号 201710766519.4

E02D 29/16(2006.01)

(22)申请日 2017.08.30

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 207092141 U, 2018.03.13,

申请公布号 CN 107524165 A

审查员 马腾蛟

(43)申请公布日 2017.12.29

(73)专利权人 中交公路规划设计院有限公司
地址 100000 北京市东城区东四前炒面胡同33号

专利权人 中交二航局第二工程有限公司

(72)发明人 李毅 刘晓东 杨红 高纪兵
游川

(74)专利代理机构 四川力久律师事务所 51221
代理人 王芸 刘童笛

(51)Int.Cl.

E02D 29/073(2006.01)

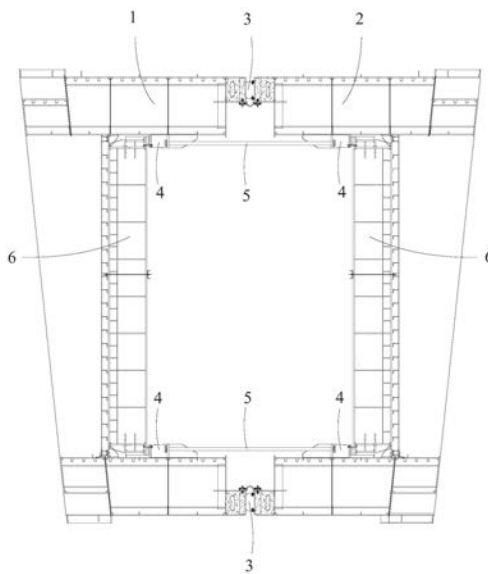
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

用于最终接头的预应力系统及施工方法

(57)摘要

本发明公开了用于最终接头的预应力系统,最终接头包括接头一和接头二,接头一与接头二的结合面上设有一圈封闭环状止水带,沿接头一上下内壁均匀设置若干个连接部件,接头二上下内壁对应处设置相同数量的连接部件,接头一上的每个连接部件与接头二上对应的连接部件构成一个连接件组,每个连接件组之间连接至少一个预应力钢束。运用该预应力系统,通过预应力钢束实现对止水带提供持续压缩,保证最终接头安装过程中及安装后止水带始终处于被压缩的状态,防止水进入最终接头内部,同时止水带受力均匀,防止最终接头沉放时外部海水压力持续增大时冲击造成止水带结构破坏,该预应力系统结构简单,设置方便,效果良好。



1. 一种用于最终接头的预应力系统,其特征在于,最终接头包括接头一(1)和接头二(2),所述接头一(1)用于连接所述接头二(2)的结合面上设有一圈封闭环状止水带(3),所述止水带(3)用于贴合于所述接头二(2)的结合面,沿所述接头一(1)上下内壁均匀设置若干个连接部件(4),所述接头二(2)上下内壁对应处设置相同数量的所述连接部件(4),所述接头一(1)上的每个所述连接部件(4)与所述接头二(2)上对应的所述连接部件(4)构成一个连接件组,每个所述连接件组之间连接至少一个预应力钢束(5),每个所述连接部件(4)包括预应力承压板(41)、腹板(42)、第一加劲板(43)和锚具(44),所述预应力承压板(41)和所述腹板(42)均垂直连接于所述最终接头内壁,所述预应力承压板(41)垂直连接所述腹板(42),所述腹板(42)设置的方向平行于所述预应力钢束(5)轴线方向,所述第一加劲板(43)平行于所述最终接头内壁,所述第一加劲板(43)同时连接于所述预应力承压板(41)和所述腹板(42),所述预应力钢束(5)穿过所述预应力承压板(41)并被所述锚具(44)锚固,所述接头一(1)和所述接头二(2)为钢壳混凝土结构,所有所述连接部件(4)均为钢结构件,所有所述连接部件(4)焊接于所述接头一(1)和所述接头二(2)的钢壳上。

2. 根据权利要求1所述的用于最终接头的预应力系统,其特征在于,每个所述连接部件(4)还包括钢梁承压板(45),所述钢梁承压板(45)平行于所述预应力承压板(41),且垂直连接于所述最终接头内壁,所述腹板(42)穿过所述预应力承压板(41)连接于所述钢梁承压板(45),所述钢梁承压板(45)和所述腹板(42)之间连接有第二加劲板(46),所述第二加劲板(46)平行于所述最终接头内壁,所述钢梁承压板(45)连接所述最终接头端封门(6)的钢梁,用于支承水压力下的所述最终接头的端封门(6)。

3. 根据权利要求2所述的用于最终接头的预应力系统,其特征在于,所述钢梁承压板(45)与所述端封门(6)的钢梁通过螺栓连接。

4. 根据权利要求2所述的用于最终接头的预应力系统,其特征在于,每个所述连接部件(4)包括一个所述预应力承压板(41)、三个所述腹板(42)、四个所述第一加劲板(43)和两个锚具(44),两个所述腹板(42)位于所述预应力承压板(41)两端,一个所述腹板(42)位于所述预应力承压板(41)中部,两个所述预应力钢束(5)连接于所述预应力承压板(41),且分别位于中部所述腹板(42)的两侧并被一个所述锚具(44)锚固,每个所述第一加劲板(43)连接于相邻两个所述腹板(42)和所述预应力承压板(41)之间,每个所述预应力钢束(5)上下两侧各设置一个所述第一加劲板(43)。

5. 根据权利要求4所述的用于最终接头的预应力系统,其特征在于,每个所述第一加劲板(43)为直角梯形,所述直角梯形较长的直角边连接于中部的所述腹板(42),较短的直角边连接于端部的所述腹板(42),腰连接于所述预应力承压板(41)。

6. 根据权利要求4所述的用于最终接头的预应力系统,其特征在于,三个所述腹板(42)均穿过所述预应力承压板(41)连接于一个所述钢梁承压板(45),四个所述第二加劲板(46)中每个所述第二加劲板(46)连接于相邻两个所述腹板(42)和所述钢梁承压板(45)之间。

7. 根据权利要求6所述的用于最终接头的预应力系统,其特征在于,每个所述第二加劲板(46)为矩形,所述矩形相对的两边分别连接于相邻的两个所述腹板(42),另一边连接于所述钢梁承压板(45)。

8. 一种用于最终接头的预应力系统的施工方法,其特征在于,应用如权利要求1-7任一项所述的用于最终接头的预应力系统,包括以下步骤:

A、预制所述接头一(1)和所述接头二(2),在所述接头一(1)和所述接头二(2)的结合面上设置所述止水带(3);

B、在所述接头一(1)和所述接头二(2)的上下内壁均匀设置若干个所述连接部件(4),并在每个所述连接件组之间设置至少一个钢束,所有所述钢束相同的一端固定连接于对应的所述连接部件(4);

C、对位于所述最终接头横截面上四个角处的所有所述钢束的自由端进行均匀张拉并锚固;

D、对其余所有所述钢束的自由端进行相同的均匀张拉并锚固,完成施工。

用于最终接头的预应力系统及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及沉管隧道领域,特别涉及一种用于最终接头的预应力系统及施工方法。

背景技术

[0002] 沉管法隧道施工,就是把在半潜驳或者干坞内预制好的隧道沉管分别浮运到预定位置沉放对接,为使最后一节管段的沉放顺利必须留有长于该管段的距离空间,该余下距离空间所沉放对接的管段即视为最终接头,即隧道连接的两端均沉管施工,并在海中对接合龙,最后的合龙管段即为最终接头。该沉管隧道最终接头是沉管隧道建设的关键,特别是外海超长沉管隧道建设,施工现场作业条件困难,面临着复杂的波浪和海流等海洋环境条件和气象条件。

[0003] 在沉管最终接头沉管安装的时候,便于控制位置及姿态,降低与待连接的已安装相邻沉管的碰撞风险,方便进入安装工位,一些最终接头被设计成由接头一和接头二两个部分连接而成,接头一和接头二的结合面上设有一圈封闭环状的止水带,需要使止水带贴合于两个结合面并处于压缩状态,以防止沉管时海水进入最终接头内部;由于接头一和接头二均是超大构件,要保证止水带受力压缩均匀,防止最终接头沉放时外部海水压力持续增大时冲击造成止水带结构破坏。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于解决接头一和接头二均是超大构件,要保证止水带受力压缩均匀,防止最终接头沉放时外部海水压力持续增大时冲击造成止水带结构破坏的问题,提供一种用于最终接头的预应力系统及施工方法。

[0005] 为了实现上述发明目的,本发明提供了以下技术方案:

[0006] 一种用于最终接头的预应力系统,最终接头包括接头一和接头二,所述接头一用于连接所述接头二的结合面上设有一圈封闭环状止水带,所述止水带用于贴合于所述接头二的结合面,沿所述接头一上下内壁均匀设置若干个连接部件,所述接头二上下内壁对应处设置相同数量的所述连接部件,所述接头一上的每个所述连接部件与所述接头二上对应的所述连接部件构成一个连接件组,每个所述连接件组之间连接至少一个预应力钢束。

[0007] 采用本发明所述的用于最终接头的预应力系统,对所述止水带预压缩后,在所述接头一和所述接头二之间连接若干个所述预应力钢束,利用所有所述预应力钢束张拉对所述接头一和所述接头二之间的所述止水带的压缩提供持续的支承,保证所述最终接头安装过程中及安装后止水带始终处于被压缩的状态,防止水进入所述最终接头内部,同时位于最终接头内腔顶部和底部的所有所述预应力钢束张拉使所述止水带受力均匀,防止沉管时外部海水压力和内部空气压力的压差冲击造成所述止水带结构破坏,该预应力系统结构简单,设置方便,效果良好。

[0008] 优选地,所述接头一和所述接头二为钢壳混凝土结构,所有所述连接部件均为钢

结构件,所有所述连接部件焊接于所述接头一和所述接头二的钢壳上。

[0009] 优选地,每个所述连接部件包括预应力承压板、腹板、第一加劲板和锚具,所述预应力承压板和所述腹板均垂直连接于所述最终接头内壁,所述预应力承压板垂直连接所述腹板,所述腹板设置的方向平行于所述预应力钢束轴线方向,所述第一加劲板平行于所述最终接头内壁,所述第一加劲板同时连接于所述预应力承压板和所述腹板,所述预应力钢束穿过所述预应力承压板并被所述锚具锚固。

[0010] 采用这种结构设置,使得所述连接部件强度高,有利于锚固住所述预应力钢束并通过张拉将所述接头一和所述接头二形成一个整体,保证对所述止水带的压力。

[0011] 优选地,每个所述连接部件还包括钢梁承压板,所述钢梁承压板平行于所述预应力承压板,且垂直连接于所述最终接头内壁,所述腹板穿过所述预应力承压板连接于所述钢梁承压板,所述钢梁承压板和所述腹板之间连接有第二加劲板,所述第二加劲板平行于所述最终接头内壁,所述钢梁承压板连接所述最终接头端封门的钢梁,用于支承水压力下的所述最终接头的端封门。

[0012] 优选地,所述钢梁承压板与所述端封门的钢梁通过螺栓连接。

[0013] 优选地,每个所述连接部件包括一个所述预应力承压板、三个所述腹板、四个所述第一加劲板和两个锚具,两个所述腹板位于所述预应力承压板两端,一个所述腹板位于所述预应力承压板中部,两个所述预应力钢束连接于所述预应力承压板,且分别位于中部所述腹板的两侧并被一个所述锚具锚固,每个所述第一加劲板连接于相邻两个所述腹板和所述预应力承压板之间,每个所述预应力钢束上下两侧各设置一个所述第一加劲板。

[0014] 优选地,每个所述第一加劲板为直角梯形,所述直角梯形较长的直角边连接于中部的所述腹板,较短的直角边连接于端部的所述腹板,腰连接于所述预应力承压板。

[0015] 优选地,三个所述腹板均穿过所述预应力承压板连接于一个所述钢梁承压板,四个所述第二加劲板中每个所述第二加劲板连接于相邻两个所述腹板和所述钢梁承压板之间。

[0016] 优选地,每个所述第二加劲板为矩形,所述矩形相对的两边分别连接于相邻的两个所述腹板,另一边连接于所述钢梁承压板。

[0017] 优选地,所述止水带为Gina止水带。

[0018] 本发明还提供了一种用于最终接头的预应力系统的施工方法,应用如以上任一项所述的用于最终接头的预应力系统,包括以下步骤:

[0019] A、预制所述接头一和所述接头二,在所述接头一和所述接头二的结合面上设置所述止水带;

[0020] B、在所述接头一和所述接头二的上下内壁均匀设置若干个所述连接部件,并在每个所述连接件组之间设置至少一个钢束,所有所述钢束相同的一端固定连接于对应的所述连接部件;

[0021] C、对位于所述最终接头横截面上四个角处的所有所述钢束的自由端进行均匀张拉并锚固;

[0022] D、对其余所有所述钢束的自由端进行相同的均匀张拉并锚固,完成施工。

[0023] 采用本发明所述的用于最终接头的预应力系统的施工方法,对所述止水带预压缩后,在所述接头一和所述接头二之间连接若干个所述预应力钢束,利用所有所述预应力钢

束张拉对所述接头一和所述接头二之间的所述止水带的压缩提供持续的支承,保证所述最终接头安装过程中及安装后止水带始终处于被压缩的状态,防止水进入所述最终接头内部,同时位于最终接头内腔顶部和底部的所有所述预应力钢束张拉使所述止水带受力均匀,防止沉管时外部海水压力和内部空气压力的压差冲击造成所述止水带结构破坏,该预应力系统的施工方法步骤简单,操作方便,效果良好。

[0024] 优选地,在所述最终接头与其余沉管对接并完成排水后,进入管内施工阶段,拆除该预应力系统,避免影响行车道施工。

[0025] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:

[0026] 1、运用本发明所述的用于最终接头的预应力系统,对所述止水带预压缩后,在所述接头一和所述接头二之间连接若干个所述预应力钢束,利用所有所述预应力钢束张拉对所述接头一和所述接头二之间的所述止水带的压缩提供持续的支承,保证所述最终接头安装过程中及安装后止水带始终处于被压缩的状态,防止水进入所述最终接头内部,同时位于最终接头内腔顶部和底部的所有所述预应力钢束张拉使所述止水带受力均匀,防止沉管时外部海水压力和内部空气压力的压差冲击造成所述止水带结构破坏,该预应力系统结构简单,设置方便,效果良好;

[0027] 2、运用本发明所述的用于最终接头的预应力系统的施工方法,对所述止水带预压缩后,在所述接头一和所述接头二之间连接若干个所述预应力钢束,利用所有所述预应力钢束张拉对所述接头一和所述接头二之间的所述止水带的压缩提供持续的支承,保证所述最终接头安装过程中及安装后止水带始终处于被压缩的状态,防止水进入所述最终接头内部,同时位于最终接头内腔顶部和底部的所有所述预应力钢束张拉使所述止水带受力均匀,防止沉管时外部海水压力和内部空气压力的压差冲击造成所述止水带结构破坏,该预应力系统的施工方法步骤简单,操作方便,效果良好。

附图说明

[0028] 图1为本发明所示的用于最终接头的预应力系统的结构示意图;

[0029] 图2为图1的侧视图;

[0030] 图3为图2的局部俯视图;

[0031] 图4为图3的局部放大图;

[0032] 图5为图4的侧剖图。

[0033] 图中标记:1-接头一,2-接头二,3-止水带,4-连接部件,41-预应力承压板,42-腹板,43-第一加劲板,44-锚具,45-钢梁承压板,46-第二加劲板,5-预应力钢束,6-端封门。

具体实施方式

[0034] 下面结合试验例及具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例,凡基于本发明内容所实现的技术均属于本发明的范围。

[0035] 实施例1

[0036] 如图1-5所示,本发明所述的一种用于最终接头的预应力系统,最终接头包括接头一1和接头二2。

[0037] 所述接头一1用于连接所述接头二2的结合面上设有一圈封闭环状止水带3,所述止水带3用于贴合于所述接头二2的结合面,沿所述接头一1上下内壁均匀设置若干个连接部件4,所述接头二2上下内壁对应处设置相同数量的所述连接部件4,所述接头一1上的每个所述连接部件4与所述接头二2上对应的所述连接部件4构成一个连接件组,每个所述连接件组之间连接至少一个预应力钢束5。

[0038] 作为本实施例的一个优选方案,所述接头一1和所述接头二2为钢壳混凝土结构,所有所述连接部件4均为钢结构件,所有所述连接部件4焊接于所述接头一1和所述接头二2的钢壳上,所述止水带3为Gina止水带。

[0039] 作为本实施例的一个优选方案,每个所述连接部件4包括预应力承压板41、腹板42、第一加劲板43和锚具44,所述预应力承压板41和所述腹板42均垂直连接于所述最终接头内壁,所述预应力承压板41垂直连接所述腹板42,所述腹板42设置的方向平行于所述预应力钢束5轴线方向,所述第一加劲板43平行于所述最终接头内壁,所述第一加劲板43同时连接于所述预应力承压板41和所述腹板42,所述预应力钢束5穿过所述预应力承压板41并被所述锚具44锚固,采用这种结构设置,使得所述连接部件4强度高,有利于锚固住所述预应力钢束5并通过张拉将所述接头一1和所述接头二2形成一个整体,保证对所述止水带3的压力。每个所述连接部件4包括一个所述预应力承压板41、三个所述腹板42、四个所述第一加劲板43和两个锚具44,两个所述腹板42位于所述预应力承压板41两端,一个所述腹板42位于所述预应力承压板41中部,两个所述预应力钢束5连接于所述预应力承压板41,且分别位于中部所述腹板42的两侧并被一个所述锚具44锚固,每个所述第一加劲板43连接于相邻两个所述腹板42和所述预应力承压板41之间,每个所述预应力钢束5上下两侧各设置一个所述第一加劲板43,每个所述第一加劲板43为直角梯形,所述直角梯形较长的直角边连接于中部的所述腹板42,较短的直角边连接于端部的所述腹板42,腰连接于所述预应力承压板41。

[0040] 作为本实施例的一个优选方案,每个所述连接部件4还包括钢梁承压板45,所述钢梁承压板45平行于所述预应力承压板41,且垂直连接于所述最终接头内壁,所述腹板42穿过所述预应力承压板41连接于所述钢梁承压板45,所述钢梁承压板45和所述腹板42之间连接有第二加劲板46,所述第二加劲板46平行于所述最终接头内壁,所述钢梁承压板45连接所述最终接头端封门6的钢梁,用于支承水压力下的所述最终接头的端封门6。所述钢梁承压板45与所述端封门6的钢梁通过螺栓连接。三个所述腹板42均穿过所述预应力承压板41连接于一个所述钢梁承压板45,四个所述第二加劲板46中每个所述第二加劲板46连接于相邻两个所述腹板42和所述钢梁承压板45之间,每个所述第二加劲板46为矩形,所述矩形相对的两边分别连接于相邻的两个所述腹板42,另一边连接于所述钢梁承压板45。

[0041] 运用本发明所述的用于最终接头的预应力系统,对所述止水带3预压缩后,在所述接头一1和所述接头二2之间连接若干个所述预应力钢束5,利用所有所述预应力钢束5张拉对所述接头一1和所述接头二2之间的所述止水带3的压缩提供持续的支承,保证所述最终接头安装过程中及安装后止水带3始终处于被压缩的状态,防止水进入所述最终接头内部,同时位于最终接头内腔顶部和底部的所有所述预应力钢束5张拉使所述止水带3受力均匀,防止沉管时外部海水压力和内部空气压力的压差冲击造成所述止水带3结构破坏,该预应力系统结构简单,设置方便,效果良好。

[0042] 实施例2

[0043] 如图1-5所示,本发明所述的一种用于最终接头的预应力系统的施工方法,应用如实施例1所述的用于最终接头的预应力系统,包括以下步骤:

[0044] A、预制所述接头一1和所述接头二2,在所述接头一1和所述接头二2的结合面上设置所述止水带3;

[0045] B、在所述接头一1和所述接头二2的上下内壁均匀设置若干个所述连接部件4,并在每个所述连接件组之间设置至少一个钢束,所有所述钢束相同的一端固定连接于对应的所述连接部件4;

[0046] C、对位于所述最终接头横截面上四个角处的所有所述钢束的自由端进行均匀张拉并锚固;

[0047] D、对其余所有所述钢束的自由端进行相同的均匀张拉并锚固,完成施工。

[0048] 作为本实施例的一个优选方案,在所述最终接头与其余沉管对接并完成排水后,进入管内施工阶段,拆除所述最终接头上内壁处的预应力系统,避免影响行车道施工,下内壁处的预应力系统保留,施工路面时覆盖。

[0049] 运用本发明所述的用于最终接头的预应力系统的施工方法,对所述止水带3预压缩后,在所述接头一1和所述接头二2之间连接若干个所述预应力钢束5,利用所有所述预应力钢束5张拉对所述接头一1和所述接头二2之间的所述止水带3的压缩提供持续的支承,保证所述最终接头安装过程中及安装后止水带3始终处于被压缩的状态,防止水进入所述最终接头内部,同时位于最终接头内腔顶部和底部的所有所述预应力钢束5张拉使所述止水带3受力均匀,防止沉管时外部海水压力和内部空气压力的压差冲击造成所述止水带3结构破坏,该预应力系统的施工方法步骤简单,操作方便,效果良好。

[0050] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

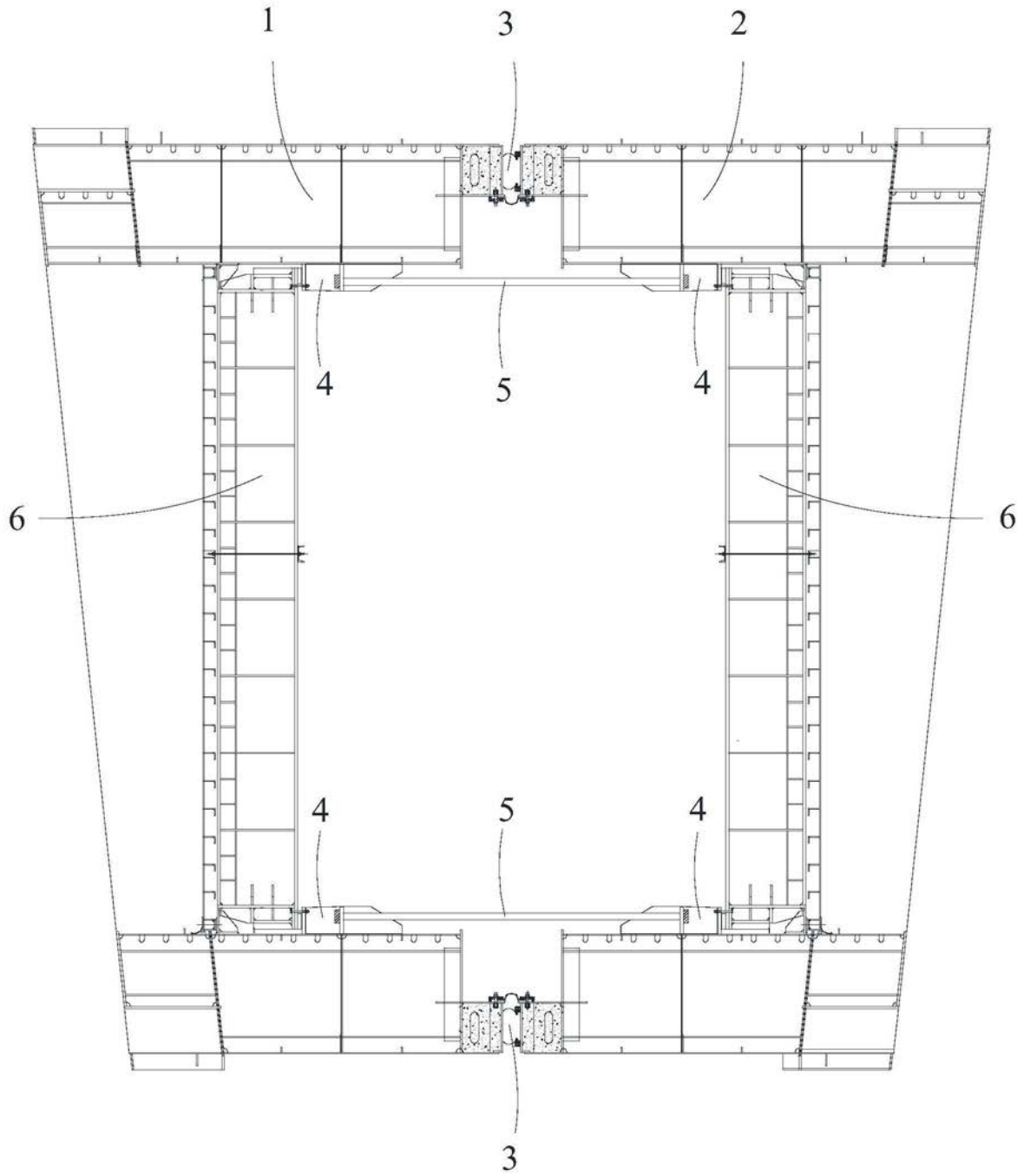


图1

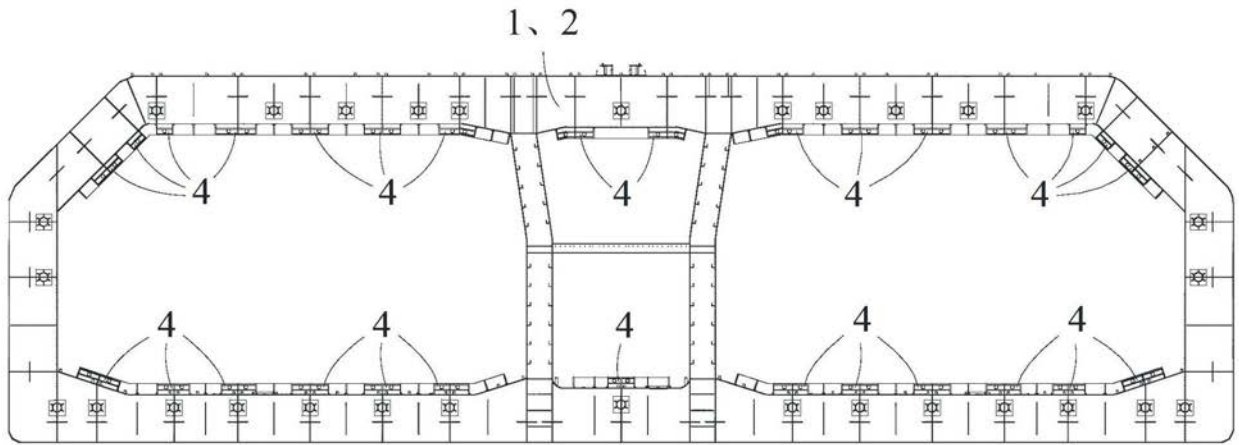


图2

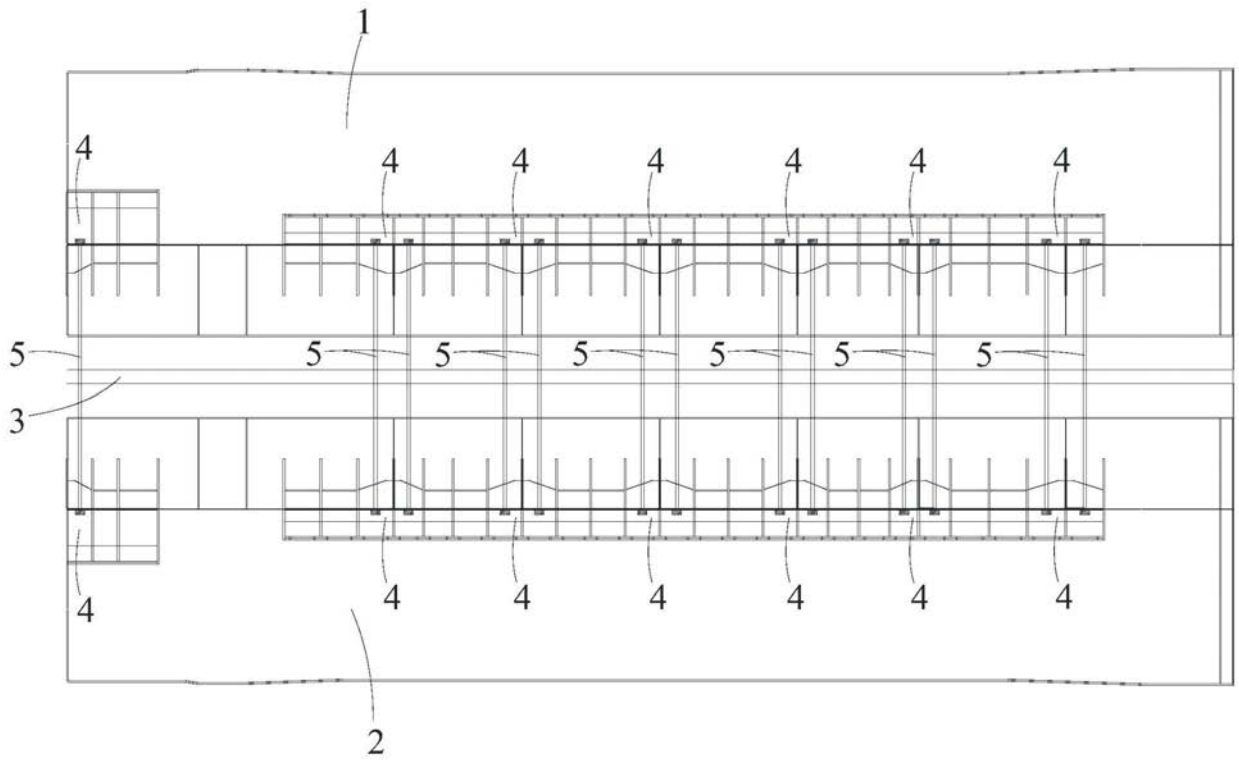


图3

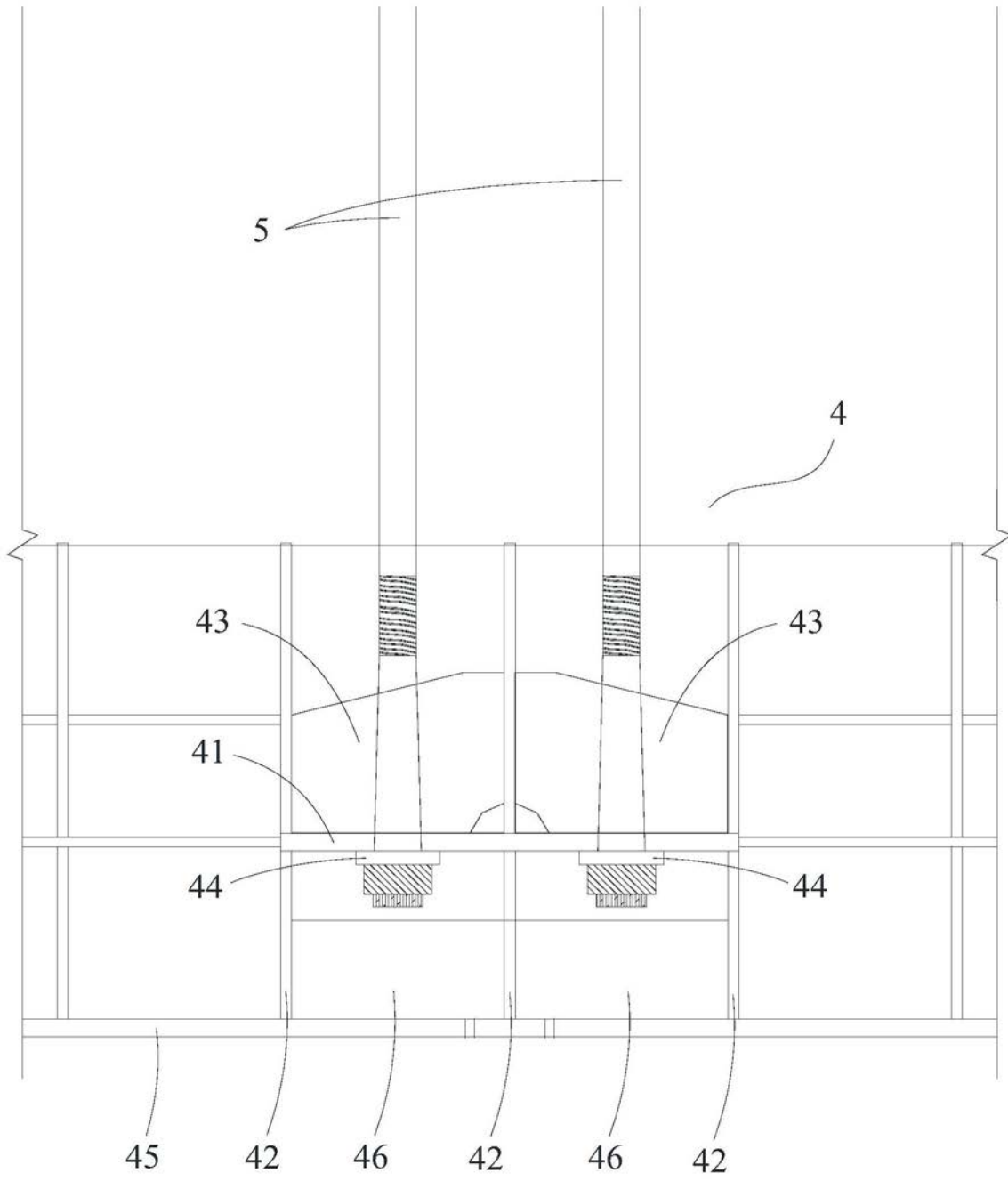


图4

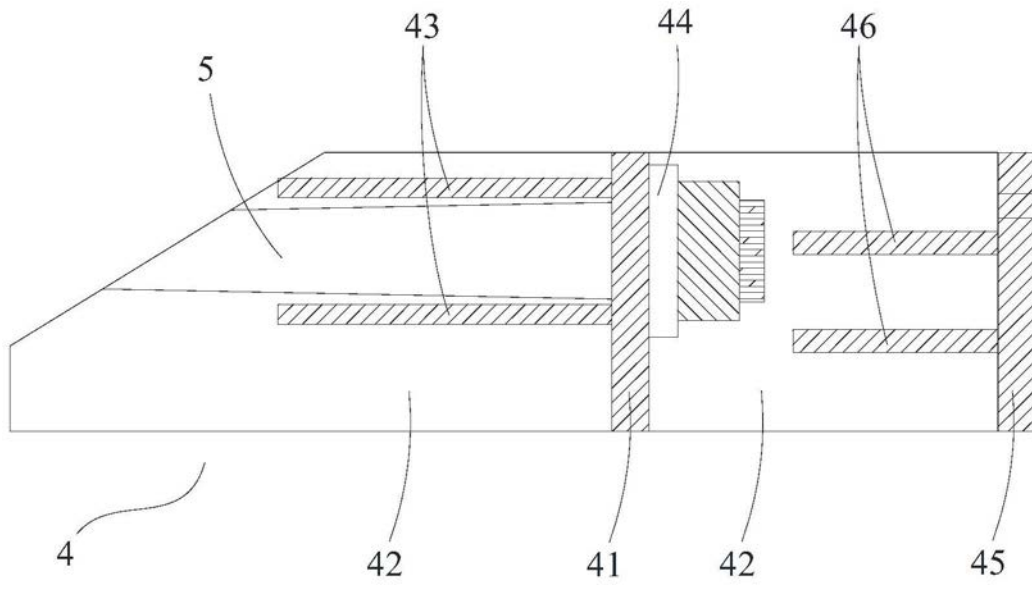


图5