(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115195935 A
(43)申请公布日 2022.10.18

(21)申请号 202211003102.X

(22)申请日 2022.08.19

(71)申请人 上海外高桥造船有限公司
地址 200137 上海市浦东新区外高桥洲海路3001号

(72)发明人 崔俊凯 崔桂媛 罗会武 刘大明 叶宏 杨桂林 冯春光 袁真光 史建宝 吴志辉 宋涛 金丽丽

(74)专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463
专利代理师 刘凤

(51)Int.Cl.
B63B 3/14(2006.01)
B63B 71/00(2020.01)

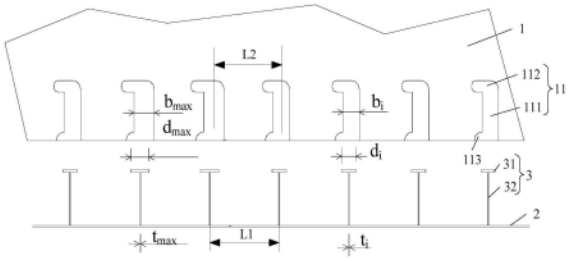
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

具有T排贯穿孔结构的肋板及船用T排贯穿孔设计方法

(57)摘要

本申请涉及船舶建造技术领域，尤其是涉及一种具有T排贯穿孔结构的肋板及船用T排贯穿孔设计方法，具有T排贯穿孔结构的肋板包括肋板主体，其形成有多个顺次间隔设置的贯穿孔，贯穿孔包括安装孔部及容纳孔部；将宽度最大的贯穿孔命名为最大贯穿孔，且其安装孔部的宽度为$b_{max}=d_{max}+t_{max}+15$，$d_{max}$为最大贯穿孔所对应的最大T排的面板的宽度，$t_{max}$为最大T排的腹板的宽度；其余任一贯穿孔的宽度为$b_i=d_i+t_i+15+c_i$，$d_i$为贯穿孔对应的T排的面板的宽度，$t_i$为贯穿孔对应的T排的腹板的宽度，$c_i=(d_{max}-d_i)/2$，i为大于等于1的整数。本方案能够解决肋板与T排无法安装的问题。



CN 115195935 A

1.一种具有T排贯穿孔结构的肋板，其特征在于，包括：肋板主体，所述肋板主体形成有多个顺次间隔设置的贯穿孔，且任一所述贯穿孔均包括相连通的安装孔部以及容纳孔部，沿着所述肋板主体的高度方向，所述容纳孔部位于所述安装孔部的上方，且所述安装孔部贯穿于所述肋板主体的底部；

将其中安装孔部的宽度最大的所述贯穿孔命名为最大贯穿孔，且所述最大贯穿孔的安装孔部的宽度为$b_{max}=d_{max}+t_{max}+15$，其中，$d_{max}$为所述最大贯穿孔所对应的最大T排的面板的宽度，$t_{max}$为所述最大T排的腹板的宽度；其余的任一所述贯穿孔的宽度为$b_i=d_i+t_i+15+c_i$，其中，d_i为所述贯穿孔对应的T排的面板的宽度，t_i为所述贯穿孔对应的T排的腹板的宽度，$c_i=(d_{max}-d_i)/2$，i为大于等于1的整数。

2.根据权利要求1所述的具有T排贯穿孔结构的肋板，其特征在于，所述容纳孔部的一端朝向远离所述安装孔部的方向延伸，且所述容纳孔部与所述贯穿孔形成倒置的L形结构。

3.根据权利要求2所述的具有T排贯穿孔结构的肋板，其特征在于，所述容纳孔部沿着所述肋板主体的长度方向延伸，所述安装孔部沿着所述肋板主体的高度方向延伸。

4.根据权利要求2所述的具有T排贯穿孔结构的肋板，其特征在于，所述肋板主体还形成有导流槽，所述导流槽位于所述安装孔部的远离所述容纳孔部的一端的侧部，且与所述安装孔部相连通。

5.根据权利要求1所述的具有T排贯穿孔结构的肋板，其特征在于，多个所述贯穿孔沿着所述肋板主体的长度方向顺次间隔设置。

6.根据权利要求5所述的具有T排贯穿孔结构的肋板，其特征在于，多个所述贯穿孔沿着所述肋板主体的长度方向顺次等间隔设置。

7.根据权利要求1所述的具有T排贯穿孔结构的肋板，其特征在于，所述贯穿孔沿着所述肋板主体的宽度方向贯穿于所述肋板主体的两侧。

8.根据权利要求1所述的具有T排贯穿孔结构的肋板，其特征在于，所述安装孔部与所述容纳孔部形成为一体。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的具有T排贯穿孔结构的肋板，其特征在于，所述最大T排的面板的宽度与最小T排的面板的宽度之差为50mm；任意相邻的T排之间的距离以及任意相邻的两个所述贯穿孔之间的距离均为800mm。

10.一种船用T排贯穿孔设计方法，用于设计肋板上的贯穿孔，所述贯穿孔包括沿其高度方向从下向上顺次设置的安装孔部以及容纳孔部，其特征在于，所述船用T排贯穿孔设计方法包括如下步骤：

在多个T排中确定出面板宽度最大的T排，作为最大T排，并根据所述最大T排的尺寸计算出肋板上对应的最大贯穿孔的安装孔部的宽度，且为$d_{max}+t_{max}+15$，其中，d_{max}为所述最大T排的面板的宽度，t_{max}为所述最大T排的腹板的宽度；

根据其余的T排的尺寸计算出肋板上对应的其余的贯穿孔的安装孔部的宽度，且为$b_i=d_i+t_i+15+c_i$，其中，d_i为所述贯穿孔对应的T排的面板的宽度，t_i为所述贯穿孔对应的T排的腹板的宽度，$c_i=(d_{max}-d_i)/2$，i为大于等于1的整数。

具有T排贯穿孔结构的肋板及船用T排贯穿孔设计方法

技术领域

[0001] 本申请涉及船舶建造技术领域，尤其是涉及一种具有T排贯穿孔结构的肋板及船用T排贯穿孔设计方法。

背景技术

[0002] 在船舶建造过程中，经常需要将开设有多个贯穿孔的肋板经过吊装安装到对应的对个T排上，因而就涉及到船用T排贯穿孔节点的设计，目前，船用T排贯穿孔节点的设计一般采用T排的面板宽度(d)+T排的腹板宽度(t)+15，也即以此作为贯穿孔的下部的宽度，当T排规格一样，也即T排的面板宽度一样时，肋板吊装没有问题；当T排规格不一样时，也即T排的面板宽度不一样时，如果肋板从贯穿孔开孔的另一侧吊装，当小规格T排与贯穿孔上、下对齐时，大规格T排与贯穿孔并没有上、下对齐，参见图一所示，当最大面板宽度d_{max}与最小面板宽度d_{min}差达到50mm时，肋板的安装可调整范围只有2mm，此时安装难度很大，当T排面板宽度差更大时，就会出现肋板无法安装的问题。

发明内容

[0003] 本申请的目的在于提供一种具有T排贯穿孔结构的肋板及船用T排贯穿孔设计方法，在一定程度上解决了现有技术中存在的当T排规格不一样时，会导致T排与贯穿孔无法正常装配的技术问题。

[0004] 本申请提供了一种具有T排贯穿孔结构的肋板，包括：肋板主体，所述肋板主体形成有多个顺次间隔设置的贯穿孔，且任一所述贯穿孔均包括相连通的安装孔部以及容纳孔部，沿着所述肋板主体的高度方向，所述容纳孔部位于所述安装孔部的上方，且所述安装孔部贯穿于所述肋板主体的底部；

[0005] 将其中安装孔部的宽度最大的所述贯穿孔命名为最大贯穿孔，且所述最大贯穿孔的安装孔部的宽度为$b_{max}=d_{max}+t_{max}+15$，其中，$d_{max}$为所述最大贯穿孔所对应的最大T排的面板的宽度，$t_{max}$为所述最大T排的腹板的宽度；其余的任一所述贯穿孔的宽度为$b_i=d_i+t_i+15+c_i$，其中，d_i为所述贯穿孔对应的T排的面板的宽度，t_i为所述贯穿孔对应的T排的腹板的宽度，$c_i=(d_{max}-d_i)/2$，i为大于等于1的整数。

[0006] 在上述技术方案中，进一步地，所述容纳孔部的一端朝向远离所述安装孔部的方向延伸，且所述容纳孔部与所述贯穿孔形成倒置的L形结构。

[0007] 在上述任一技术方案中，进一步地，所述容纳孔部沿着所述肋板主体的长度方向延伸，所述安装孔部沿着所述肋板主体的高度方向延伸。

[0008] 在上述任一技术方案中，进一步地，所述肋板主体还形成有导流槽，所述导流槽位于所述安装孔部的远离所述容纳孔部的一端的侧部，且与所述安装孔部相连通。

[0009] 在上述任一技术方案中，进一步地，多个所述贯穿孔沿着所述肋板主体的长度方向顺次间隔设置。

[0010] 在上述任一技术方案中，进一步地，多个所述贯穿孔沿着所述肋板主体的长度方

向顺次等间隔设置。

[0011] 在上述任一技术方案中，进一步地，所述贯穿孔沿着所述肋板主体的宽度方向贯穿于所述肋板主体的两侧。

[0012] 在上述任一技术方案中，进一步地，所述安装孔部与所述容纳孔部形成为一体。

[0013] 在上述任一技术方案中，进一步地，所述最大T排的面板的宽度与最小T排的面板的宽度之差为50mm；任意相邻的T排之间的距离以及任意相邻的两个所述贯穿孔之间的距离均为800mm。

[0014] 本申请还提供了一种船用T排贯穿孔设计方法，包括上述任一技术方案所述的具有T排贯穿孔结构的肋板，因而，具有该具有T排贯穿孔结构的肋板的全部有益技术效果，在此，不再赘述。

[0015] 在上述任一技术方案中，进一步地，所述船用T排贯穿孔设计方法包括如下步骤：在多个T排中确定出面板宽度最大的T排，作为最大T排，并根据所述最大T排的尺寸计算出肋板上对应的最大贯穿孔的安装孔部的宽度，且为$d_{max}+t_{max}+15$，其中，d_{max}为所述最大T排的面板的宽度，t_{max}为所述最大T排的腹板的宽度；

[0016] 根据其余的T排的尺寸计算出肋板上对应的其余的贯穿孔的安装孔部的宽度，且为$bi=d_i+t_i+15+c_i$，其中，d_i为所述贯穿孔对应的T排的面板的宽度，t_i为所述贯穿孔对应的T排的腹板的宽度，$c_i=(d_{max}-d_i)/2$，i为大于等于1的整数。

[0017] 与现有技术相比，本申请的有益效果为：

[0018] 本申请提供的具有T排贯穿孔结构的肋板，除却其上的最大贯穿孔外，也即除却安装孔部的宽度最大的贯穿孔外，其余的贯穿孔均在满足船舶设计节点的要求下，增加了一个余量，这样就能保证所有的T排均能够安装到对应的贯穿孔内。

[0019] 可见，当设计过程中遇到单个肋板组立T排的面板宽度不一致的情况下，则可按照上述的设计方法对肋板上的贯穿孔进行设计，进而能够地很好解决肋板与T排安装的问题，提升了组装效率，避免了返工重新修整的问题发生。

[0020] 本申请提供的船用T排贯穿孔设计方法，所设计出的多个贯穿孔，能够与多个相一一对应的T排进行组装，不会出现干涉、无法装配的问题发生，进而可有效提升装配效率，无需返工重新修整。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本申请具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为现有技术中肋板的贯穿孔和T排的装配示意图；

[0023] 图2为本申请实施例提供的具有T排贯穿孔结构的肋板与T排的装配示意图；

[0024] 图3为本申请实施例提供的赋予详细参数后的具有T排贯穿孔结构的肋板与T排的装配示意图。

[0025] 附图标记：

[0026] 1-肋板主体，11-贯穿孔，111-安装孔部，112-容纳孔部，113-导流槽，12-第一贯穿

孔,13-第二贯穿孔,14-第三贯穿孔,2-支撑板,3-T排,31-面板,32-腹板,4-第一T排,5-第二T排,6-第三T排。

具体实施方式

[0027] 下面将结合附图对本申请的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0028] 通常在此处附图中描述和显示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本申请的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围,而是仅仅表示本申请的选定实施例。

[0029] 基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0030] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0032] 下面参照图1至图3描述根据本申请一些实施例所述的具有T排贯穿孔结构的肋板及船用T排贯穿孔设计方法。

[0033] 实施例一

[0034] 参见图1所示,本申请的实施例提供了一种具有T排贯穿孔结构的肋板,包括:肋板主体1,肋板主体1形成有多个顺次间隔设置的贯穿孔11,且任一贯穿孔11均包括相连通的安装孔部111以及容纳孔部112,沿着肋板主体1的高度方向,容纳孔部112位于安装孔部111的上方,且安装孔部111贯穿于肋板主体1的底部;

[0035] 将其中安装孔部111的宽度最大的贯穿孔11命名为最大贯穿孔11,且最大贯穿孔11的安装孔部111的宽度为$b_{max}=d_{max}+t_{max}+15$,其中,$d_{max}$为最大贯穿孔11所对应的最大T排3的面板31的宽度,t_{max}为最大T排3的腹板32的宽度;其余的任一贯穿孔11的宽度为$b_i=d_i+t_i+15+c_i$,其中,d_i为贯穿孔11对应的T排3的面板31的宽度,t_i为贯穿孔11对应的T排3的腹板32的宽度,$c_i=(d_{max}-d_i)/2$,i为大于等于1的整数。

[0036] 注意:为了便于理解上述方案,需要说明几点:(1)d+t+15属于船舶设计节点的要求;(2)与上述肋板组装的T排结构具体如下:T排结构包括支撑板2以及多个沿着支撑板2的长度方向或者宽度方向顺次设置的T排3,优选地,多个T排3是等间隔设置,每一个T排3对应于肋板上的一个贯穿孔11,那么相邻的两个贯穿孔11之间的距离与对应的相邻的两个T排3之间的距离也是相等的,此部分可参见现有技术,在此,不再详述。(4)贯穿孔11沿着肋板主体1的宽度方向也就是沿着肋板的厚度贯穿于肋板主体1的两侧,且沿着肋板主体1的高度

方向贯穿于肋板主体1的底部。

[0037] 基于以上描述的结构可知，除却最大贯穿孔11外，也即除却安装孔部111的宽度最大的贯穿孔11外，其余的贯穿孔11均在满足船舶设计节点的要求下，增加了一个余量，这样就能保证所有的T排3均能够安装到对应的贯穿孔11内。

[0038] 可见，当设计过程中遇到单个肋板组立T排3的面板31宽度不一致的情况下，则可按照上述的设计方法对肋板上的贯穿孔11进行设计，进而能够很好地解决肋板与T排3安装的问题，提升了组装效率，避免了返工重新修整的问题发生。

[0039] 在该实施例中，优选地，如图1所示，容纳孔部112的一端朝向远离安装孔部111的方向延伸，且容纳孔部112与贯穿孔11形成倒置的L形结构。

[0040] 根据以上描述的结构可知，容纳孔部112主要是为了装配T排3的面板31，并且对面板31进行限位，增加T排3与肋板装配的稳定性。

[0041] 在该实施例中，优选地，如图1所示，容纳孔部112沿着肋板主体1的长度方向延伸，安装孔部111沿着肋板主体1的高度方向延伸。

[0042] 根据以上描述的结构可知，T排3与肋板的贯穿孔11装配时，T排3的面板31是平行与水平面的，T排3的腹板32是平行于竖直面的，那么对应的，挡风将肋板板体吊起，肋板的高度方向与竖直方向相同，肋板的宽度方向与水平方向相同，那么对应地，容纳孔部112沿着肋板主体1的长度方向延伸，才能保证与水平面内的T排3的面板31组装，安装孔部111沿着肋板板体的高度方向延伸，才能保证与竖直面内的T排3的腹板32组装。

[0043] 在该实施例中，优选地，如图1所示，肋板主体1还形成有导流槽113，导流槽113位于安装孔部111的远离容纳孔部112的一端的侧部，且与安装孔部111相连通。

[0044] 根据以上描述的结构可知，此导流槽113主要是用于水流通用，注意，对于水密区域的肋板而言，则无需设计导流槽113。

[0045] 在该实施例中，优选地，如图1所示，多个贯穿孔11沿着肋板主体1的长度方向顺次间隔设置，以满足与多个T排3相一一匹配。

[0046] 进一步，优选地，如图1所示，多个贯穿孔11沿着肋板主体1的长度方向顺次等间隔设置，与多个等间隔设置的T排3相对应，有助于提升装配精度，此外，也便于加工、制造，节省成本。

[0047] 在该实施例中，优选地，如图1所示，安装孔部111与容纳孔部112形成为一体，也就是说可以，加工时可按照总的贯穿孔11的边沿进行切割加工，无需先加工一个孔部，再加工另一个孔部，更加省时省力，提升加工效率。

[0048] 在该实施例中，优选地，如图1所示，最大T排3的面板31的宽度与最小T排3的面板31的宽度之差为50mm，任意相邻的T排3之间的距离L1以及任意相邻的两个贯穿孔11之间的距离L2均为860mm，以三个贯穿孔11和对应的三个T排3加以说明，且由左向右，依次为第一贯穿孔12、第二贯穿孔13以及第三贯穿孔14，那么对应地，三个T排3分贝为第一T排4、第二T排5以及第三T排6。

[0049] 其中，第一T排4的面板31以及第二T排5的面板31的宽度均为120mm，第一T排4的腹板32以及第二T排5的腹板32的宽度均为12mm，第三T排6也即最大T排3的面板31的宽度为170mm，第三T排6的腹板32的宽度为12mm，注意：T排3的腹板32的宽度大体都是相同的，也就是t值是大体相同的；关于上述数据仅是一种举例而已，不仅限于此。

[0050] 如果在设计贯穿孔11时，只按照“面板31宽度(d)+腹板32宽度(t)+15”计算，那么肋板可调节的范围只有2mm(27mm-25mm)，进而增加了安装对准的难度。

[0051] 那么为了解决这个问题，现在设计贯穿孔11是，增加余量，也即$b_i=d_i+t_i+15+c_i$，其中，d_i为贯穿孔11对应的T排3的面板31的宽度，t_i为贯穿孔11对应的T排3的腹板32的宽度，$c_i=(d_{max}-d_i)/2$，i为大于等于1的整数。基于此，如图3所示，第一个贯穿孔11的安装孔部111的宽度则为172＝120+12+15+(170-120)/2，第一个贯穿孔11的安装孔部111的宽度则为172＝120+12+15+(170-120)/2，第三个贯穿孔11的安装孔部111的宽度则为207＝180+12+15。

[0052] 可见，在原来2mm的基础上增加了25mm的余量，肋板可调节的范围则变为27mm(52mm-25mm)，显著增大了调节范围，大大降低了安装、对准的难度。

[0053] 那么按照上述设计的贯穿孔11，则完全能够与对应的T排3进行组装，对于多于两个或者三个以上的不同宽度的贯穿孔11的结构均可按照上述设计。

[0054] 综上，本申请提供的具有T排贯穿孔结构的肋板，除了宽度最大的贯穿孔11外，在每一个贯穿孔11的设计上均留出余量，那么，这就与所以T排3规格一样的情况相同，能够顺次地完成与肋板的贯穿孔11的装配工作，进而不会出现因为干涉，无法装配的情况发生。

[0055] 实施例二

[0056] 本申请的实施例二还提供一种船用T排3贯穿孔11设计方法，用于设计上述实施例一所述的具有T排贯穿孔结构的肋板，因而，具有该具有T排贯穿孔结构的肋板的全部有益技术效果，相同的技术特征及有益效果不再赘述。

[0057] 在该实施例中，优选地，如图1所示，船用T排3贯穿孔11设计方法包括如下步骤：

[0058] 在多个T排3中确定出面板31宽度最大的T排3，作为最大T排3，并根据最大T排3的尺寸计算出肋板上对应的最大贯穿孔11的安装孔部111的宽度，且为$d_{max}+t_{max}+15$，其中，d_{max}为最大T排3的面板31的宽度，t_{max}为最大T排3的腹板32的宽度；

[0059] 根据其余的T排3的尺寸计算出肋板上对应的其余的贯穿孔11的安装孔部111的宽度，且为$b_i=d_i+t_i+15+c_i$，其中，d_i为贯穿孔11对应的T排3的面板31的宽度，t_i为贯穿孔11对应的T排3的腹板32的宽度，$c_i=(d_{max}-d_i)/2$，i为大于等于1的整数。

[0060] 可见，除却最大贯穿孔11外，也即除却安装孔部111的宽度最大的贯穿孔11外，其余的贯穿孔11均在满足船舶设计节点的要求下，增加了一个余量，这样就能保证所有的T排3均能够安装到对应的贯穿孔11内。

[0061] 可见，当设计过程中遇到单个肋板组立T排3的面板31宽度不一致的情况下，则可按照上述的设计方法对肋板上的贯穿孔11进行设计，进而能够很好解决肋板与T排3安装的问题，提升了组装效率，避免了返工重新修整的问题发生。

[0062] 关于方法中涉及到的一些结果可具体参见实施例一加以辅助理解。

[0063] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

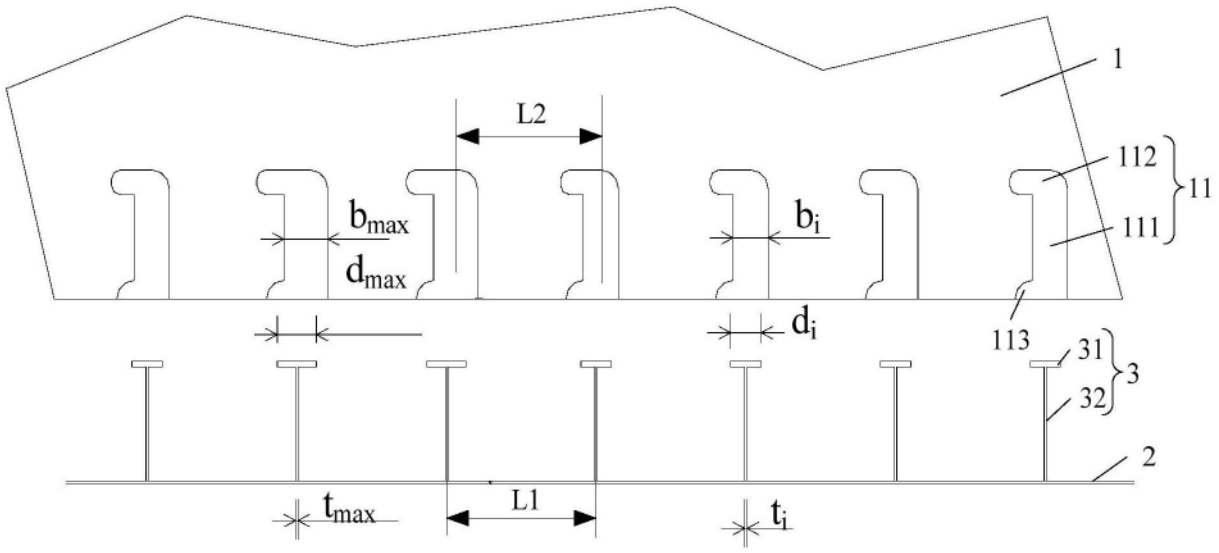

1
L2
112
11
111
b_{max}
d_{max}
b_i
d_i
113
31
3
32
2
t_{max}
L1
t_i

图1

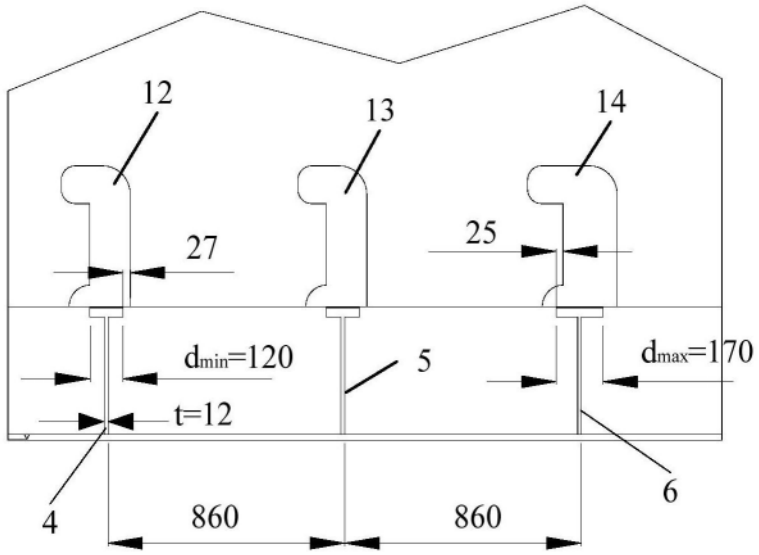

12
13
14
27
25
d_{min}=120
5
d_{max}=170
t=12
6
4
860
860

图2

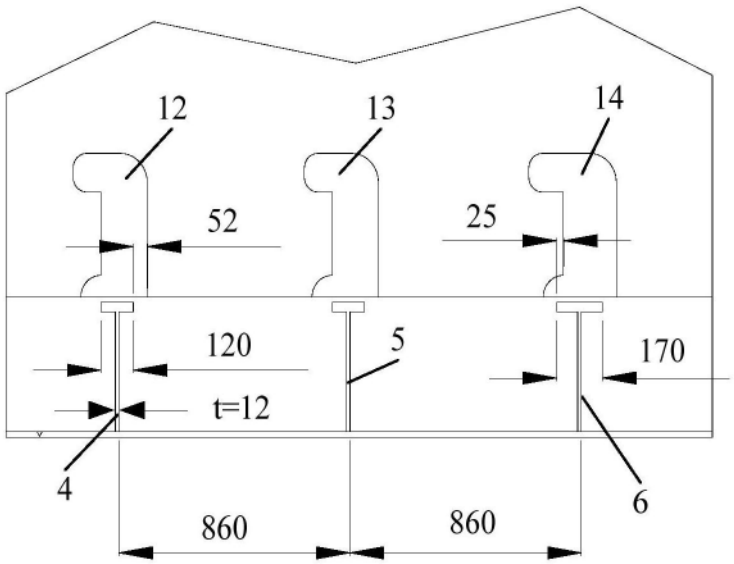


图3