



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110979552 B

(45) 授权公告日 2025. 04. 22

(21) 申请号 201911324237.4

(22) 申请日 2019.12.20

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110979552 A

(43) 申请公布日 2020.04.10

(66) 本国优先权数据  
201921807690.6 2019.10.25 CN

(73) 专利权人 上海船舶研究设计院(中国船舶  
工业集团公司第六0四研究院)  
地址 200032 上海市徐汇区肇嘉浜路221号  
201室

(72) 发明人 郑祖中 张新伟 王艳春 张卓  
叶旭 马亚成 金晖

(74) 专利代理机构 上海远同律师事务所 31307  
专利代理师 刘必榕

(51) Int.Cl.

B63B 3/56 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 211139564 U, 2020.07.31

审查员 沈珍

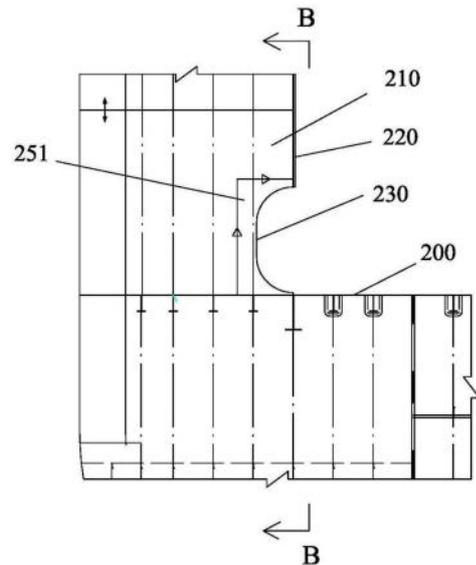
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构

(57) 摘要

本发明公开了一种汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,在横舱壁和纵舱壁的相交处,横舱壁和纵舱壁各开设有一个弧形开口;两个弧形开口的形状相同,两个弧形开口相通;弧形开口包括由下至上依次连接的第一直线边、第一圆弧边、第二直线边和第二圆弧边;第一直线边水平分布,第二直线边垂直分布;第一圆弧边为四分之一圆;第一圆弧边和第一直线边相切,第一圆弧边和第二直线边相切;第二圆弧边和第二直线边相切;第一直线边到甲板的距离为H,H≤200mm。本发明的结构在两构件相交的角点疲劳寿命满足船舶规范要求的同时不减小车道净宽度,既保证船舶结构的安全性,还有助于提高滚装效率。



1. 一种汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,其包括相互连接的横舱壁和纵舱壁,横舱壁和纵舱壁均固接于主甲板;其特征在于,在横舱壁和纵舱壁的相交处,横舱壁和纵舱壁各开设有一个弧形开口;两个弧形开口的形状相同,两个弧形开口相连通;弧形开口包括由下至上依次连接的第一直线边、第一圆弧边、第二直线边和第二圆弧边;第一直线边水平分布,第二直线边垂直分布;第一圆弧边为四分之一圆;第一圆弧边和第一直线边相切,第一圆弧边和第二直线边相切;第二圆弧边和第二直线边相切;第一直线边到甲板的距离为 $H$ , $H$ 的取值范围为 $H \leq 200\text{mm}$ ;横舱壁具有第一局部加厚区,第一局部加厚区将横舱壁的弧形开口容纳于内,第一局部加厚区的厚度大于横舱壁的其他部分的厚度;纵舱壁具有第二局部加厚区,第二局部加厚区将纵舱壁的弧形开口容纳于内,第二局部加厚区的厚度大于纵舱壁的其他部分的厚度。

2. 如权利要求1所述的汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,其特征在于,横舱壁的弧形开口的第一直线边和纵舱壁的弧形开口的第一直线边相交接。

3. 如权利要求1所述的汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,其特征在于,横舱壁的弧形开口的高度和纵舱壁的弧形开口的高度相同。

4. 如权利要求1所述的汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,其特征在于,横舱壁的弧形开口所在的面和纵舱壁的弧形开口所在的面相垂直。

5. 如权利要求1所述的汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,其特征在于,第一直线边的长度为 $L_1$ , $L_1$ 的取值范围为 $L_1 \leq 500\text{mm}$ 。

6. 如权利要求1所述的汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,其特征在于,第一圆弧边的半径为 $R_1$ , $R_1$ 的取值范围为 $R_1 \leq 1250\text{mm}$ 。

7. 如权利要求1所述的汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,其特征在于,第二直线边的长度为 $L_2$ , $L_2$ 的取值范围为 $L_2 \leq 500\text{mm}$ 。

8. 如权利要求1所述的汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,其特征在于,第二圆弧边的半径为 $R_2$ , $R_2$ 的取值范围为 $R_2 \leq 1250\text{mm}$ 。

## 汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及船舶技术领域,特别涉及一种汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构。

### 背景技术

[0002] 汽车滚装船是一种为运送汽车、卡车等车辆而专门设计的船舶。为方便车辆在货舱内行驶,提高装卸效率,汽车滚装船通常具有全通甲板结构,横向强度通过布置横向强框来保证。汽车滚装船独特的结构型式使其在横摇状态下容易产生较大的横向变形,因此横向结构突变处容易产生应力集中,降低疲劳寿命。

[0003] 图1和图2为现有汽车滚装船机舱棚横、纵舱壁相交角点的结构示意图。如图1和图2所示,机舱棚的横舱壁110和纵舱壁120相交角点130位于主甲板100上,即机舱棚前端壁与机舱前端壁相连接处。对于汽车滚装船而言,主甲板以下设有机舱前端壁,首部防撞舱壁,防横倾舱等结构,因而主甲板以下结构的整体横向刚度较主甲板以上结构大。机舱棚横、纵舱壁相交角点位于主甲板上,即所谓的横向结构刚度变化处,加之结构不连续,在横摇状态下将产生较大的应力集中,有时高达800MPa,存在严重的疲劳问题。

[0004] 为解决汽车滚装船横、纵舱壁相交角点的疲劳问题,现有的加强方案有3种:

[0005] 方案1、将连接处的舱壁局部加厚;

[0006] 方案2、焊接横向、纵向加肘板;

[0007] 方案3、既将连接处的舱壁局部加厚,又焊接横向、纵向加肘板。

[0008] 当汽车滚装船横、纵舱壁相交角点存在较大应力集中,尤其对于未设置半舱壁的汽车滚装船而言,方案1常常引起更大的应力集中,往往无法解决问题;方案2及方案3通过加300mm以下的肘板虽然可以有效减小横、纵舱壁相交角点的应力集中,但将引起肘板自由边疲劳,导致加强方案失效,无法解决问题。通过加大肘板尺寸,可以有效提高的疲劳寿命,同时也大大减小了车道净宽度,降低滚装效率,船东无法接受。

### 发明内容

[0009] 本发明要解决的技术问题是为了克服现有技术存在的上述缺陷,提供一种汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构。

[0010] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题:

[0011] 一种汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,其包括相互连接的横舱壁和纵舱壁,横舱壁和纵舱壁均固接于主甲板;在横舱壁和纵舱壁的相交处,横舱壁和纵舱壁各开设有一个弧形开口;两个弧形开口的形状相同,两个弧形开口相连通;弧形开口包括由下至上依次连接的第一直线边、第一圆弧边、第二直线边和第二圆弧边;第一直线边水平分布,第二直线边垂直分布;第一圆弧边为四分之一圆;第一圆弧边和第一直线边相切,第一圆弧边和第二直线边相切;第二圆弧边和第二直线边相切;第一直线边到甲板的距离为H,H的取值范围为 $H \leq 200\text{mm}$ 。

- [0012] 较佳地,横舱壁具有第一局部加厚区,第一局部加厚区将横舱壁的弧形开口容纳于内,第一局部加厚区的厚度大于横舱壁的其他部分的厚度。
- [0013] 较佳地,纵舱壁具有第二局部加厚区,第二局部加厚区将纵舱壁的弧形开口容纳于内,第二局部加厚区的厚度大于纵舱壁的其他部分的厚度。
- [0014] 较佳地,横舱壁的弧形开口的第一直线边和纵舱壁的弧形开口的第一直线边相交接。
- [0015] 较佳地,横舱壁的弧形开口的高度和纵舱壁的弧形开口的高度相同。
- [0016] 较佳地,横舱壁的弧形开口所在的面和纵舱壁的弧形开口所在的面相垂直。
- [0017] 较佳地,第一直线边的长度为L1,L1的取值范围为 $L1 \leq 500\text{mm}$ 。
- [0018] 较佳地,第一圆弧边的半径为R1,R1的取值范围为 $R1 \leq 1250\text{mm}$ 。
- [0019] 较佳地,第二直线边的长度为L2,L2的取值范围为 $L2 \leq 500\text{mm}$ 。
- [0020] 较佳地,第二圆弧边的半径为R2,R2的取值范围为 $R2 \leq 1250\text{mm}$ 。
- [0021] 本发明的有益效果在于:本发明的汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,在保证横舱壁和纵舱壁相交的角点疲劳寿命满足船舶规范要求的同时,可以不减小车道净宽度,不影响车辆的通行,既保证船舶结构的安全性,同时有助于提高滚装效率。

#### 附图说明

- [0022] 图1为现有汽车滚装船机舱棚的横舱壁结构示意图。
- [0023] 图2为图1中A-A剖视示意图。
- [0024] 图3为本发明较佳实施例的横舱壁的结构示意图。
- [0025] 图4为图3中B-B剖视示意图。
- [0026] 图5为本发明较佳实施例的弧形开口的结构示意图。

#### 具体实施方式

- [0027] 下面举个较佳实施例,并结合附图来更清楚完整地说明本发明。
- [0028] 如图3、图4和图5所示,一种汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,其包括相互连接的横舱壁210和纵舱壁220,横舱壁210和纵舱壁220均固接于主甲板200。
- [0029] 在横舱壁210和纵舱壁220的相交处,横舱壁210和纵舱壁220各开设有一个弧形开口230。两个弧形开口的形状相同,两个弧形开口相连通。
- [0030] 弧形开口230包括由下至上依次连接的第一直线边231、第一圆弧边241、第二直线边232和第二圆弧边242;第一直线边231水平分布,第二直线边232垂直分布;第一圆弧边241为四分之一圆;第一圆弧边241和第一直线边231相切,第一圆弧边241和第二直线边232相切;第二圆弧边242和第二直线边232相切。
- [0031] 优选地,第一直线边231到甲板的距离为H,H的取值范围为 $H \leq 200\text{mm}$ 。
- [0032] 优选地,第一直线边231的长度为L1,L1的取值范围为 $L1 \leq 500\text{mm}$ 。
- [0033] 优选地,第一圆弧边241的半径为R1,R1的取值范围为 $R1 \leq 1250\text{mm}$ 。
- [0034] 优选地,第二直线边232的长度为L2,L2的取值范围为 $L2 \leq 500\text{mm}$ 。

[0035] 优选地,第二圆弧边242的半径为 $R_2$ , $R_2$ 的取值范围为 $R_2 \leq 1250\text{mm}$ 。

[0036] 横舱壁210具有第一局部加厚区251,第一局部加厚区将横舱壁的弧形开口容纳于内,第一局部加厚区的厚度大于横舱壁的其他部分的厚度。

[0037] 纵舱壁220具有第二局部加厚区252,第二局部加厚区将纵舱壁的弧形开口容纳于内,第二局部加厚区的厚度大于纵舱壁的其他部分的厚度。

[0038] 横舱壁210的弧形开口的第一直线边和纵舱壁220的弧形开口的第一直线边相交接。横舱壁的弧形开口的高度和纵舱壁的弧形开口的高度相同。横舱壁的弧形开口所在的面和纵舱壁的弧形开口所在的面相垂直。

[0039] 本发明的汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,具有如下特点:

[0040] 1、汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁相交的角点处均设置弧形开口。

[0041] 2、弧形开口的型式,从上至下依次为圆弧、竖直线、圆弧、水平线组成,水平线距离甲板的高度不大于200mm。

[0042] 3、横舱壁和纵舱壁在相交角点的弧形开口区域外部进行局部加厚。

[0043] 本发明的结构,经有限元计算,横舱壁和纵舱壁相交的角点处的结构的应力大大减小,疲劳寿命大大提高,完全满足船舶规范的要求。

[0044] 本发明的结构,采用弧形开口方式,无需另加构件,因此,不会减小车道的净宽度,保证了车辆的通行。

[0045] 本发明的汽车滚装船机舱棚的横舱壁和纵舱壁连接处抗疲劳结构,在保证横舱壁和纵舱壁相交的角点疲劳寿命满足船舶规范要求的同时,可以不减小车道净宽度,不影响车辆的通行,既保证船舶结构的安全性,同时有助于提高滚装效率。

[0046] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这仅是举例说明,本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

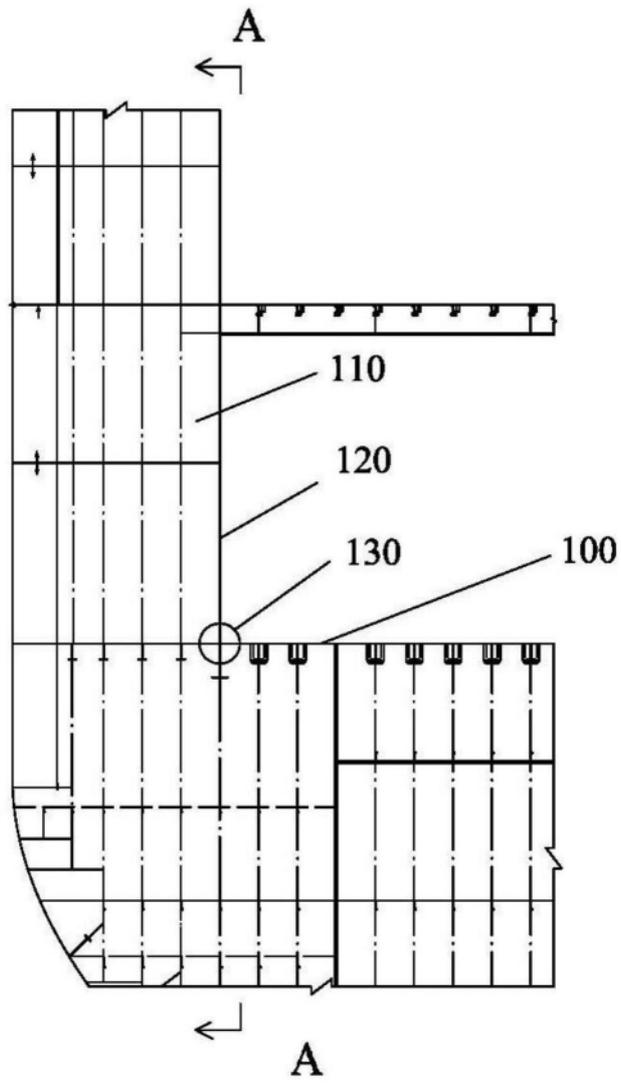


图1

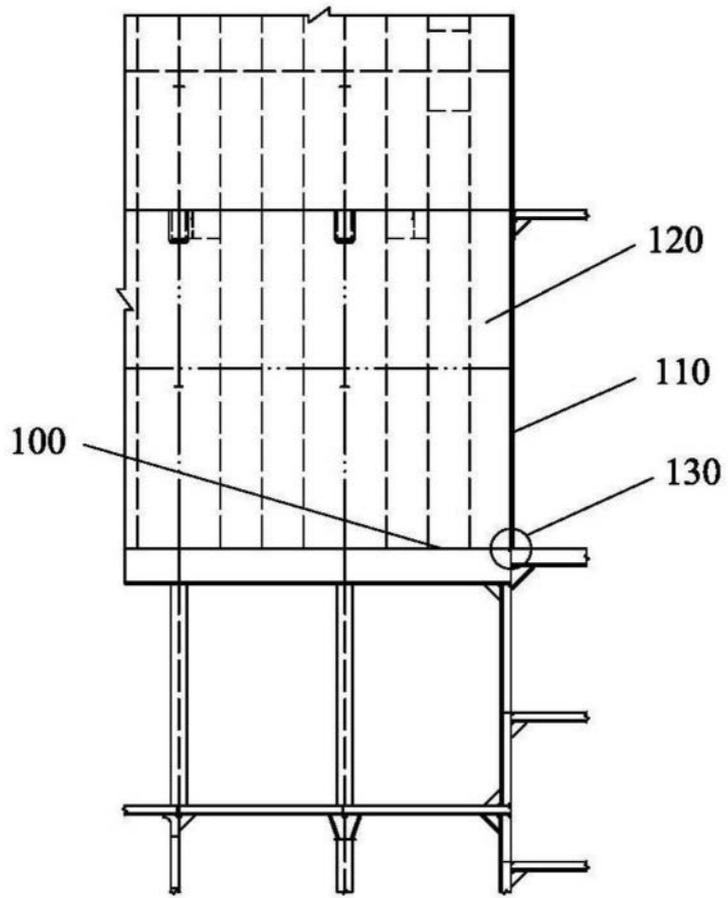


图2

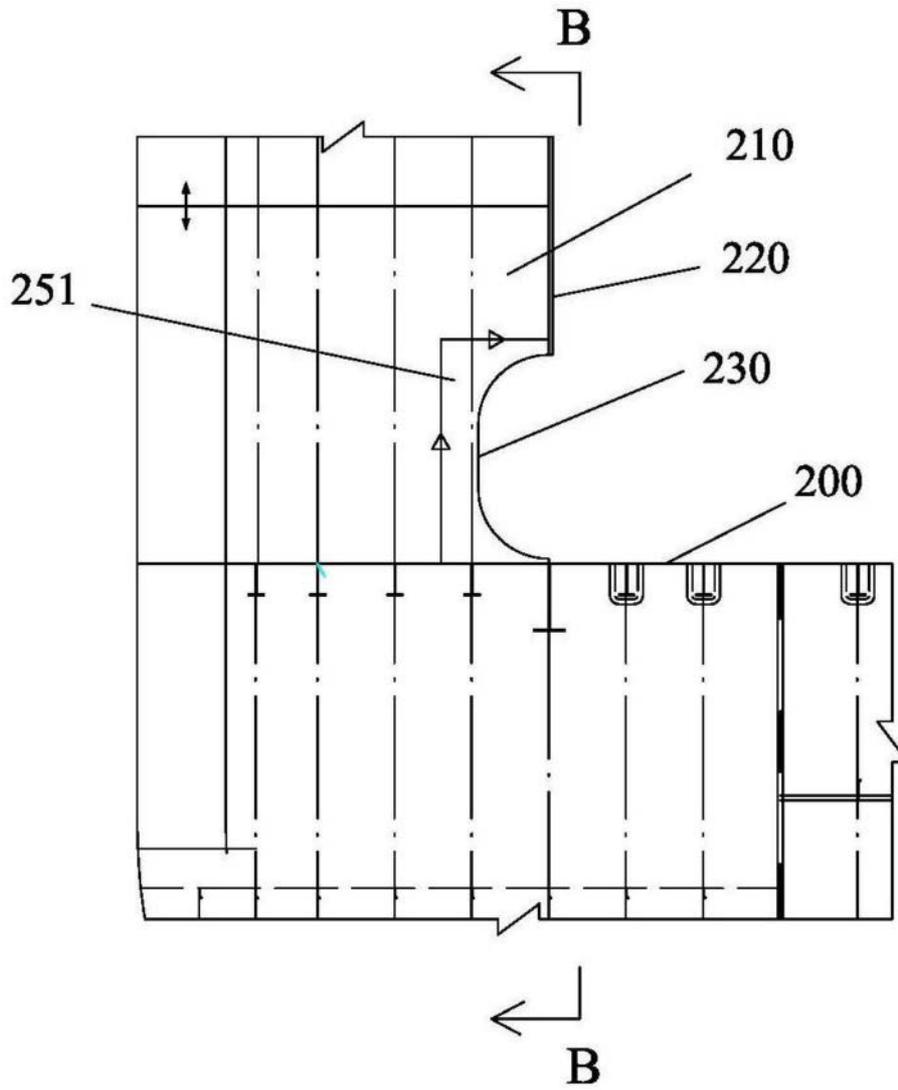


图3

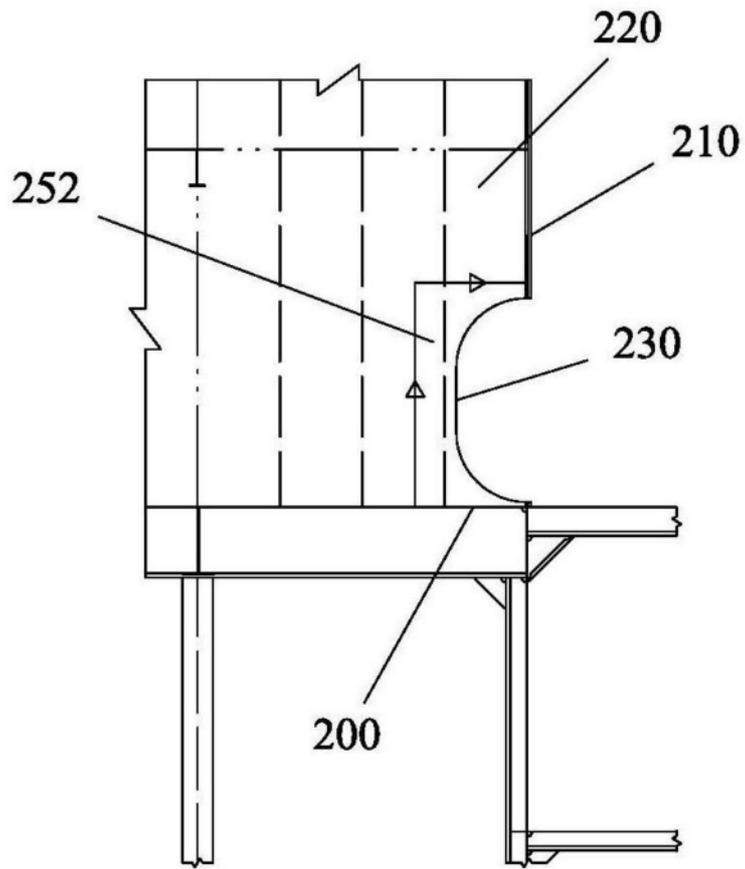


图4

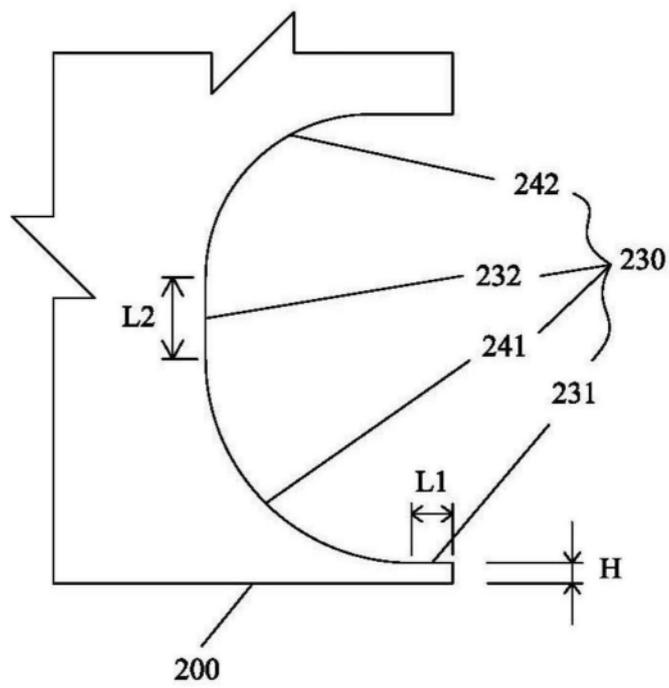


图5