



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116020139 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 28

(21) 申请号 202211695217.X

(22) 申请日 2022.12.28

(71) 申请人 广西金川有色金属有限公司

地址 538002 广西壮族自治区防城港市港口区企沙镇企沙工业区(金川工业园)

(72) 发明人 方清天 刘永健 班允涛 黄治亮  
彭旭东 王建设 王可伟 武严严  
杨国年 李建英

(74) 专利代理机构 南宁深之意专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 45123

专利代理师 张珣

(51) Int. Cl.

B01D 1/00 (2006.01)

B01D 1/30 (2006.01)

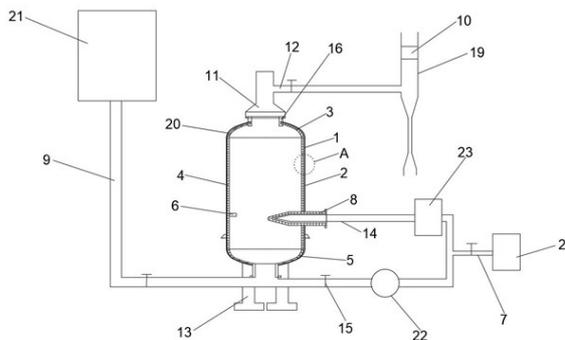
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54) 发明名称

一种用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜

## (57) 摘要

本发明公开了一种用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜,包括釜体、防腐基层、衬砖层、高位槽、真空蒸发循环泵、板式换热器及成液储存装置;高位槽连通釜体;真空蒸发循环泵两端分别连接釜体及板式换热;板式换热器通入釜体;蒸发循环泵还连接成液储存装置;釜体的顶部设有顶盖;顶盖连有排气管;排气管连有水喷射式真空发生装置;防腐基层设在釜体的内、外表面;衬砖层包括顶部衬砖层、中间衬砖层及底部衬砖层;顶盖下方连有釜颈连接环;釜颈连接环上设有固定槽;固定槽与釜体顶部相匹配;釜体的顶部向下倾斜,形成圆弧并与釜体的侧部平滑连接。本发明装置可以实现高效节能的电解液蒸发浓缩,还能保护蒸发釜釜体,避免釜体受到腐蚀及塌陷。



1. 一种用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜,其特征在于:包括釜体(1)、防腐基层(2)、衬砖层、高位槽(21)、真空蒸发循环泵(22)、板式换热器(23)及成液储存装置(24);

所述高位槽(21)连有进料管(9);所述进料管(9)从底部通入釜体(1);所述真空蒸发循环泵(22)的进口连接进料管(9),出口连接所述板式换热器(23)的进口;所述板式换热器(23)的出口连出循环液管(14);所述循环液管(14)通入釜体(1);在所述蒸发循环泵(22)与板式换热器(23)之间的管道上连出排料管(7);所述排料管(7)通入成液储存装置(24);所述釜体(1)的顶部设有顶盖(11);所述顶盖(11)连有排气管(12);所述排气管(12)连有水喷射式真空发生装置;

所述防腐基层(2)设置在釜体(1)的内、外表面;所述衬砖层包括分别对应设置在釜体(1)顶部、中部及底部内侧的顶部衬砖层(3)、中间衬砖层(4)及底部衬砖层(5);所述釜体(1)中还设有进口管衬砖层(8);所述循环液管(14)从进口管衬砖层(8)中通入釜体(1);

所述顶盖(11)的下方连有釜颈连接环(16);所述釜颈连接环(16)上设有固定槽(17);所述固定槽(17)与釜体(1)的顶部以及顶部衬砖层(3)的结合相匹配;所述釜体(1)的顶部向下倾斜,随后弯曲形成圆弧(20),所述圆弧(20)与釜体(1)的侧部平滑连接。

2. 根据权利要求1所述的用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜,其特征在于:所述釜体(1)顶部形成的圆弧(20)的半径长度至少等于釜体(1)内径的十分之一,并且圆弧(20)的半径长度至少等于所述釜体(1)厚度的三倍。

3. 根据权利要求1所述的用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜,其特征在于:所述水喷射式真空发生装置包括水喷射器(10)及走水管道(19);所述走水管道(19)一端的管径比另一端粗;所述水喷射器(10)及排气管(12)均连接走水管道(19)。

4. 根据权利要求1所述的用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜,其特征在于:所述釜体(1)顶部的防腐基层(2)为树脂胶泥,在树脂胶泥外铺设防腐瓷质材料;所述釜体(1)中部的防腐基层(2)为树脂玻璃钢,在树脂玻璃钢外至少铺设五层玻璃纤维方格布,玻璃纤维方格布外涂刷有树脂材料;所述釜体(1)底部的防腐基层(2)为树脂胶泥。

5. 根据权利要求1所述的用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜,其特征在于:所述釜体(1)内还设有挡流砖(6);所述挡流砖(6)正对进口管衬砖层(8)。

6. 根据权利要求1所述的用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜,其特征在于:所述进料管(9)、排气管(12)及排料管(7)上均设有阀门(15)。

7. 根据权利要求1所述的用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜,其特征在于:所述釜体(1)的底设有支撑脚(13)。

8. 根据权利要求1所述的用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜,其特征在于:所述釜颈连接环(16)上设有连接螺孔(18);所述釜颈连接环(16)与顶盖(11)之间通过螺栓连接。

## 一种用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜

### 技术领域

[0001] 本发明属于冶金设备技术领域,涉及一种用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜。

### 背景技术

[0002] 在铜电解精炼过程中,需要对电解液离子成分进行控制。受原料影响,电解液中镍离子在电解液体系中不断升降,需要对电解液进行脱镍处理,以满足电解精炼要求。而脱镍工艺中以蒸发浓缩工序尤为关键,良好的蒸发浓缩可以提高电解液中镍离子浓度,利于快速对体系中镍离子进行脱除,浓缩电解液经水冷结晶槽冷却,真空吸滤后得到粗硫酸镍产品,从而去除镍离子。

[0003] 目前国内在用的镍离子蒸发浓缩工艺中,使用的蒸发浓缩工艺几乎都是电蒸发浓缩或搪瓷釜浓缩中的一种。两种形式各有千秋,但都存在能耗大,脱镍效率低的问题。尤其当原料中镍离子含量较高时,该问题更为凸显。大量的镍离子进入到电解液体系中,无法及时脱除时严重影响电解液体系平衡,进而造成阴极铜合格率降低。

[0004] 同时蒸发浓缩工艺常用的蒸发釜为金属蒸发釜,在蒸发浓缩过程中,蒸发釜内部硫酸镍溶液浓度高达700g/l,温度90℃,蒸发釜正常运行压力为-60KPa~-80KPa,在如此的高浓度、高温、低气压环境中金属蒸发釜容易受到腐蚀,并且高温及真空环境对蒸发釜的强度要求较大,真空环境容易使蒸发釜顶部发生塌陷变形,影响设备寿命。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对现有技术中蒸发工艺效率低,能耗高,以及蒸发釜抗腐蚀能力弱,抗负压能力不足的问题,提出一种用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜,该装置可以实现高效节能的电解液蒸发浓缩,保护蒸发釜釜体,避免釜体受到腐蚀,还具备优良的抗负压能力,能够保证蒸发釜不会形成塌陷。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

一种用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜,包括釜体、防腐基层、衬砖层、高位槽、真空蒸发循环泵、板式换热器及成液储存装置;所述高位槽连有进料管;所述进料管从底部通入釜体;所述真空蒸发循环泵的进口连接进料管,出口连接所述板式换热器的进口;所述板式换热器的出口连出循环液管;所述循环液管通入釜体;在所述蒸发循环泵与板式换热器之间的管道上连出排料管;所述排料管通入成液储存装置;所述釜体的顶部设有顶盖;所述顶盖连有排气管;所述排气管连有水喷射式真空发生装置;所述防腐基层设置在釜体的内、外表面;所述衬砖层包括分别对应设置在釜体顶部、中部及底部内侧的顶部衬砖层、中间衬砖层及底部衬砖层;所述釜体中还设有进口管衬砖层;所述循环液管从进口管衬砖层中通入釜体;所述顶盖的下方连有釜颈连接环;所述釜颈连接环上设有固定槽;所述固定槽与釜体的顶部以及顶部衬砖层的结合相匹配;所述釜体的顶部向下倾斜,随后弯曲形成圆弧,所述圆弧与釜体的侧部平滑连接。

[0007] 所述高位槽用于承装电解液;所述真空蒸发循环泵用于将高位槽内的电解液通过

进料管泵入板式换热器；所述板式换热器用于对电解液进行加热；所述排料管用于将完成蒸发步骤的合格电解液排到成液储存装置中；所述排气管用于排气；所述水喷射式真空发生装置利用高速水流形成负压，引导气体及热量从排气管排出，使得釜体内部形成负压；所述釜体用于电解质的蒸发浓缩；所述防腐基层用于保护釜体，避免所述釜体受到腐蚀；所述釜颈连接环用于连接顶盖及釜体；所述固定槽匹配釜体顶部和顶部衬砖层的结合，利于安装固定釜体，同时卡入固定槽的安装形式加强了釜体顶部边沿的强度；所述釜体的顶部向下倾斜，随后弯曲形成圆弧，所述圆弧与釜体的侧部平滑连接，如此设计可以加强釜体顶部的强度，避免负压使釜体顶部发生凹陷。

[0008] 作为进一步的技术改进，所述釜体顶部形成的圆弧的半径长度至少等于釜体内径的十分之一，并且圆弧的半径长度至少等于所述釜体厚度的三倍。如此设计使得釜体顶部下边沿圆弧位置的强度更强，避免釜体顶部因内部负压而形成凹陷。

[0009] 作为进一步的技术改进，所述水喷射式真空发生装置包括水喷射器及走水管道；所述走水管道一端的管径比另一端粗；所述水喷射器及排气管均连接走水管道。所述水喷射器喷出高速水流，在喷射管的喷嘴中产生亚音速流动，从而形成真空，其原理与射流真空发生装置相同。

[0010] 作为进一步的技术改进，所述釜体顶部的防腐基层为树脂胶泥，在树脂胶泥外铺设防腐瓷质材料；所述釜体中部的防腐基层为树脂玻璃钢，在树脂玻璃钢外至少铺设有一层玻璃纤维方格布，玻璃纤维方格布外涂刷有树脂材料；所述釜体底部的防腐基层为树脂胶泥。所述树脂胶泥是一种高聚物分子改性基高分子防水防腐材料，具有良好的防腐性能，可以保护釜体不受腐蚀；所述树脂玻璃钢可以为酚醛树枝玻璃钢，具有抗热、耐腐蚀的特性；所述玻璃纤维网格布是以玻璃纤维机织物为基材，经高分子抗乳液浸泡涂层，具有良好的抗腐蚀性、柔韧性，以及经纬向高度抗拉力，可以增强釜体的强度。

[0011] 作为进一步的技术改进，所述釜体内还设有挡流砖；所述挡流砖正对进口管衬砖层。所述挡流砖起到阻挡和缓和水流的作用，可有效减少液体对釜体内壁的冲击。

[0012] 作为进一步的技术改进，所述进料管、排气管及排料管上均设有阀门。所述阀门用于控制管路通断。

[0013] 作为进一步的技术改进，所述釜体的底部设有支撑脚。所述支撑脚用于支撑釜体。

[0014] 作为进一步的技术改进，所述釜颈连接环上设有连接螺孔；所述釜颈连接环与顶盖之间通过螺栓连接。所述连接螺孔用于穿入螺栓，将釜颈连接环与顶盖进行连接。

[0015] 以上所述的用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜的使用方法：

电解液从高位槽通过进料管从底部进入釜体；同时真空蒸发循环泵将电解液抽入板式换热器进行加热，再通过循环液管从进口管衬砖层位置通入釜体；真空蒸发循环泵不断将釜体内的电解液抽出，经板式换热器加热后再通入釜体，如此往复实现电解液的加热蒸发；釜体内产生的热蒸汽在水喷射式真空发生装置的作用下从排气管排出，使得釜体内部形成负压，电解液在负压的釜体内部蒸发后，镍离子浓度升高，利于后续镍的脱除；达标后电解液从排料管排入成液储存装置储存；在上述蒸发过程中，防腐基层起到保护釜体表面的作用，避免发生腐蚀；衬砖层起到增加釜体支撑的作用，提高釜体的强度；釜体顶部以及顶部衬砖层结合后穿入固定槽，当釜体内部产生负压，釜体顶部受到外界气压压力时，该外界压力可分解为釜体顶部的侧向力以及竖直向下的力；该侧向力最终作用于固定槽，竖

直力作用于釜体侧壁,固定槽及釜体侧壁均对釜体顶部进行支撑,避免釜体顶部形成凹陷。

[0016] 与现有技术相比较,本发明具备的有益效果:

1.本发明装置通过真空蒸发循环泵及板式换热器,可以不断将电解液进行加热并在釜体内外循环流动,并通过水喷射式真空发生装置使釜体内形成负压,利于电解质的快速蒸发,提高效率,节约能耗。

[0017] 2.本发明装置通过防腐基层对釜体进行防腐蚀保护,让用于负压蒸发的釜体表面耐腐蚀度提高,使釜体不易被腐蚀。

[0018] 3.本发明装置通过釜颈连接环将釜体顶部进行固定以及支撑,同时釜体顶部下边沿做圆弧处理,增强了釜体顶部的强度,使釜体顶部不易因釜内负压而发生凹陷。

### 附图说明

[0019] 图1为本发明装置的整体结构示意图。

[0020] 图2为图1中A位置的放大示意图。

[0021] 图3为釜颈连接环与釜体顶部的结构示意图。

[0022] 图4为釜颈连接环与釜体顶部的受力分析示意图。

[0023] 附图标记:1-釜体,2-防腐基层,3-顶部衬砖层,4-中间衬砖层,5-底部衬砖层,6-挡流砖,7-排料管,8-进口管衬砖层,9-进料管,10-水喷射器,11-顶盖,12-排气管,13-支撑脚,14-循环液管,15-阀门,16-釜颈连接环,17-固定槽,18-连接螺孔,19-走水管道,20-圆弧,21-高位槽,22-真空蒸发循环泵,23-板式换热器,24-成液储存装置;

F-釜体顶部受到的外界气压压力,F1-釜体顶部的侧向力,F2-竖直向下的力。

### 具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明进一步说明。

[0025] 实施例1:

如图1-4所示,一种用于铜电解生产的脱镍新型蒸发釜,包括釜体1、防腐基层2、衬砖层、高位槽21、真空蒸发循环泵22、板式换热器23及成液储存装置24;所述高位槽21连有进料管9;所述进料管9从底部通入釜体1;所述真空蒸发循环泵22的进口连接进料管9,出口连接所述板式换热器23的进口;所述板式换热器23的出口连出循环液管14;所述循环液管14通入釜体1;在所述蒸发循环泵22与板式换热器23之间的管道上连出排料管7;所述排料管7通入成液储存装置24;所述釜体1的顶部设有顶盖11;所述顶盖11连有排气管12;所述排气管12连有水喷射式真空发生装置;所述防腐基层2设置在釜体1的内、外表面;所述衬砖层包括分别对应设置在釜体1顶部、中部及底部内侧的顶部衬砖层3、中间衬砖层4及底部衬砖层5;所述釜体1中还设有进口管衬砖层8;所述循环液管14从进口管衬砖层8中通入釜体1;所述顶盖11的下方连有釜颈连接环16;所述釜颈连接环16上设有固定槽17;所述固定槽17与釜体1的顶部以及顶部衬砖层3的结合相匹配;所述釜体1的顶部向下倾斜,随后弯曲形成圆弧20,所述圆弧20与釜体1的侧部平滑连接。

[0026] 所述釜体1顶部形成的圆弧20的半径长度至少等于釜体1内径的十分之一,并且圆弧20的半径长度至少等于所述釜体1厚度的三倍。

[0027] 所述水喷射式真空发生装置包括水喷射器10及走水管道19;所述走水管道19一端的管径比另一端粗;所述水喷射器10及排气管12均连接走水管道19。

[0028] 所述釜体1顶部的防腐基层2为树脂胶泥,在树脂胶泥外铺设防腐瓷质材料;所述釜体1中部的防腐基层2为树脂玻璃钢,在树脂玻璃钢外至少铺设五层玻璃纤维方格布,玻璃纤维方格布外涂刷有树脂材料;所述釜体1底部的防腐基层2为树脂胶泥。

[0029] 所述釜体1内还设有挡流砖6;所述挡流砖6正对进口管衬砖层8。

[0030] 所述进料管9、排气管12及排料管7上均设有阀门15。

[0031] 本发明的使用方法如下:

电解液从高位槽21通过进料管9从底部进入釜体1;同时真空蒸发循环泵22将电解液抽入板式换热器23进行加热,再通过循环液管14从进口管衬砖层8位置通入釜体1;真空蒸发循环泵22不断将釜体1内的电解液抽出,经板式换热器23加热后再通入釜体1,如此往复实现电解液的加热蒸发;釜体1内产生的热蒸汽在水喷射式真空发生装置的作用下从排气管12排出,使得釜体1内部形成负压,电解液在负压的釜体1内部蒸发后,镍离子浓度升高,利于后续镍的脱除;达标后电解液从排料管7排入成液储存装置储存24;在上述蒸发过程中,防腐基层2起到保护釜体1表面的作用,避免发生腐蚀;衬砖层起到增加釜体1支撑的作用,提高釜体1的强度;釜体1顶部以及顶部衬砖层3结合后穿入固定槽17,当釜体1内部产生负压,釜体1顶部受到外界气压压力 $F$ 时,该外界压力 $F$ 可分解为釜体1顶部的侧向力 $F_1$ 以及竖直向下的力 $F_2$ ;该侧向力 $F_1$ 最终作用于固定槽17,竖直力 $F_2$ 作用于釜体1侧壁,固定槽17及釜体1侧壁均对釜体1顶部进行支撑,避免釜体1顶部形成凹陷。

[0032] 实施例2:

本实施例与实施例1的区别在于:所述釜体1的底设有支撑脚13。

[0033] 本实施例的使用方法与实施例1相同。

[0034] 实施例3:

本实施例与实施例2的区别在于:所述釜颈连接环16上设有连接螺孔18;所述釜颈连接环16与顶盖11之间通过螺栓连接。

[0035] 本实施例的使用方法与实施例1相同。

[0036] 实施例4:

本实施例与实施例3的区别在于:所述釜体1的底设有支撑脚13。所述釜颈连接环16上设有连接螺孔18;所述釜颈连接环16与顶盖11之间通过螺栓连接。

[0037] 本实施例的使用方法与实施例1相同。

[0038] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

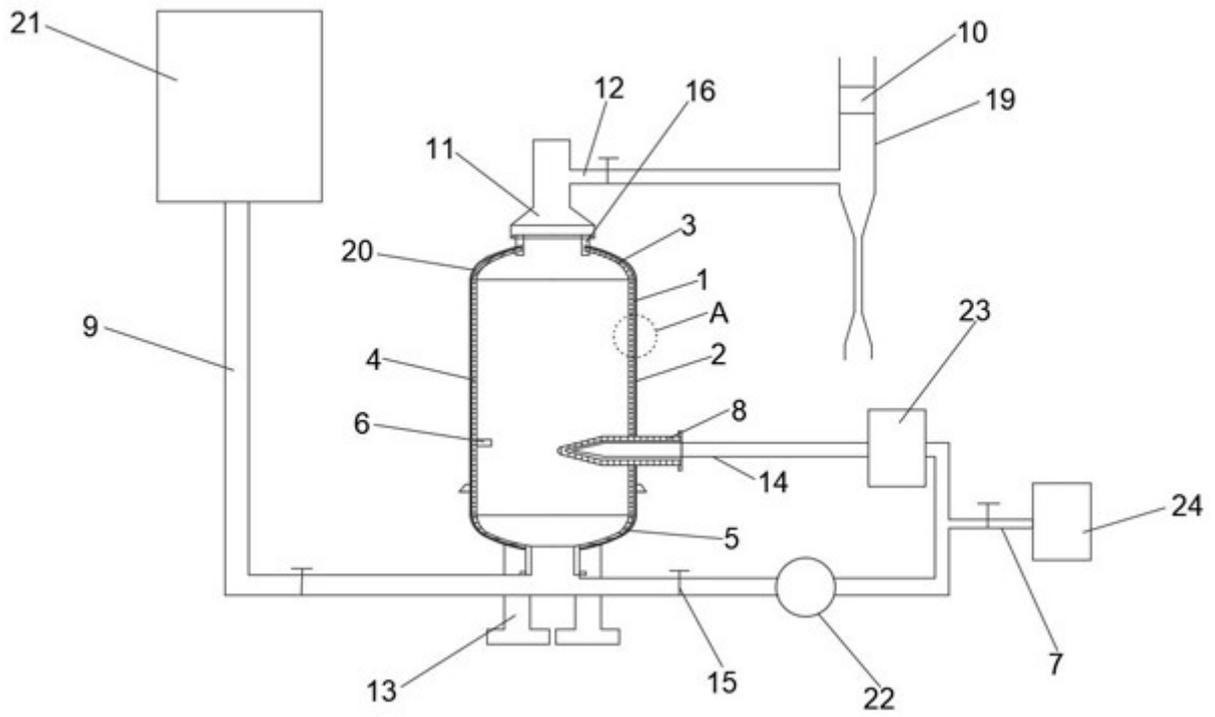


图1

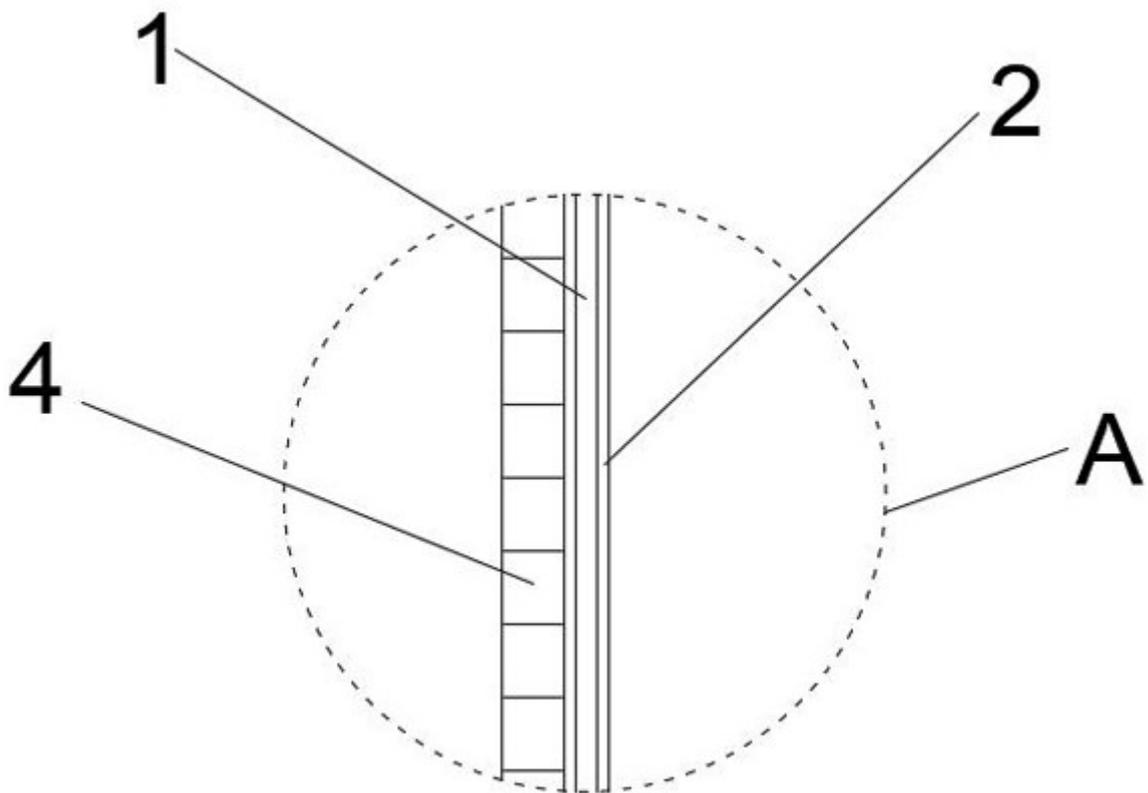


图2

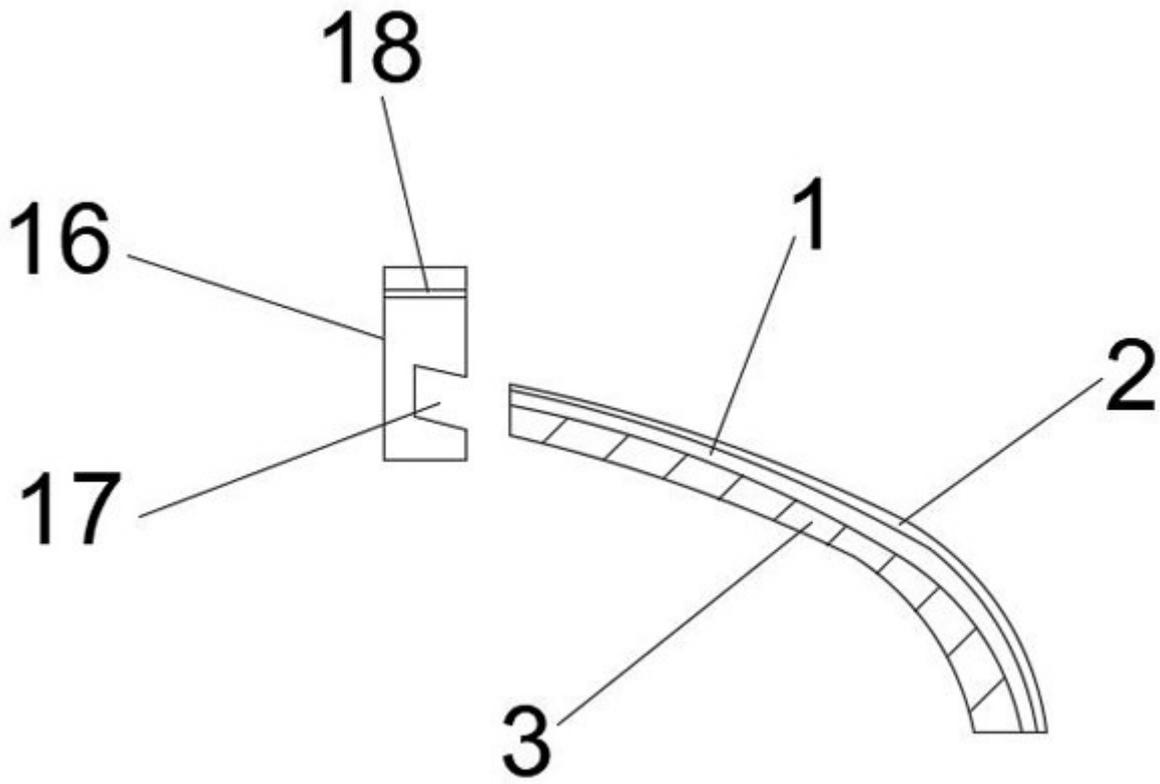


图3

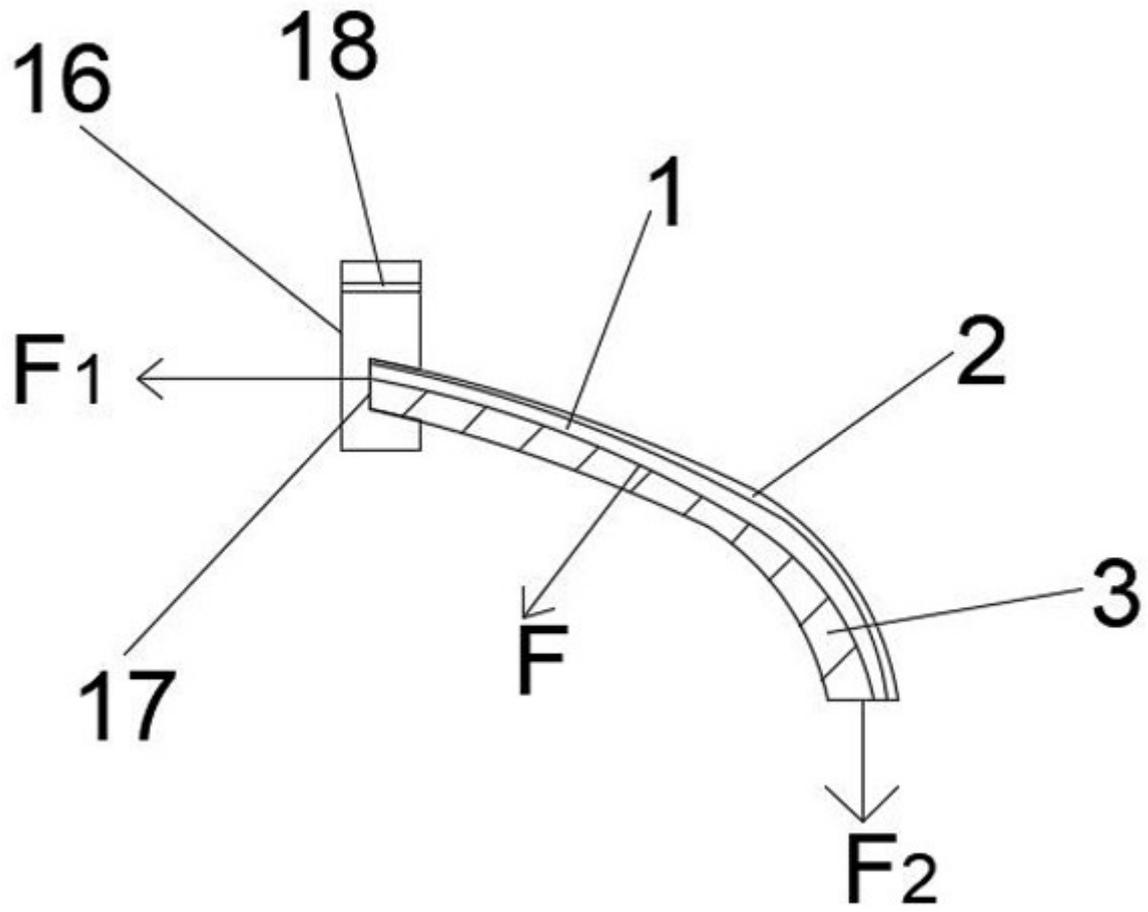


图4