



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119008202 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 22

(21) 申请号 202411488815.9

(22) 申请日 2024.10.24

(71) 申请人 德州欣宇电气自动化设备有限公司

地址 253000 山东省德州市德城区新湖街
道办事处太平街15号光太商城10号楼
2楼

(72) 发明人 白玉超 王磊

(74) 专利代理机构 郑州启晖知识产权代理事务

所(普通合伙) 41250

专利代理师 乔俊霞

(51) Int. Cl.

H01F 27/30 (2006.01)

H01F 27/08 (2006.01)

H01F 27/10 (2006.01)

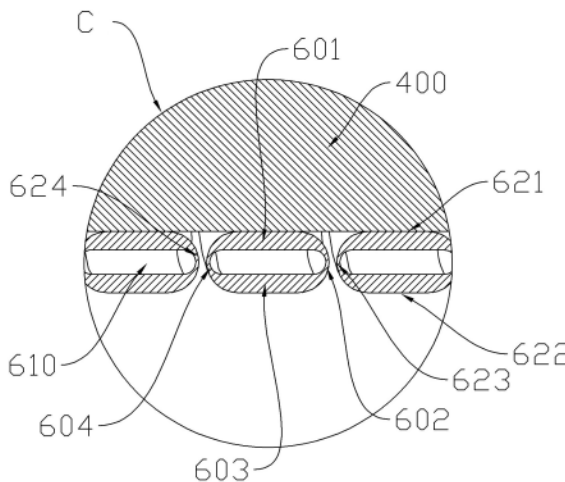
权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(54) 发明名称

一种智磁式立体卷铁芯可调式电抗器

(57) 摘要

本发明涉及电抗器技术领域,具体涉及一种智磁式立体卷铁芯可调式电抗器,包括两个磁饼,两个磁饼之间设有多个芯柱,各芯柱的外部均绕设有导线,所述导线为中空结构,所述导线包括内周面和外周面,所述导线的内周面形成空腔,所述导线的外周面与芯柱接触设置,所述导线的两端均电连接有导电接头,所述导电接头的内部设有连通腔,所述连通腔与空腔连通,所述连通腔的一端设有导通口,通过所述导通口能够对空腔抽负压,从而使导线沿绕设方向发生形变,这样不仅使导线的外绝缘层不会发生摩擦,同时能够避免漏磁现象的发生。



1. 一种智磁式立体卷铁芯可调式电抗器, 其特征在于, 包括两个磁饼, 两个磁饼之间设有多个芯柱, 各芯柱的外部均绕设有导线, 所述导线为中空结构的铜线, 所述导线包括内周面和外周面, 所述导线的内周面形成空腔, 所述导线的外周面与芯柱接触设置, 所述导线的两端均电连接有导电接头, 所述导电接头的内部设有连通腔, 所述连通腔与空腔连通, 所述连通腔的一端设有导通口, 通过所述导通口能够对空腔抽负压, 从而使导线沿绕设方向发生形变。

2. 根据权利要求1所述的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器, 其特征在于, 所述导线沿芯柱轴线方向的尺寸大于所述导线沿垂直于芯柱轴线方向的尺寸。

3. 根据权利要求2所述的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器, 其特征在于, 所述导线包括内侧部分和外侧部分, 所述内侧部分靠近芯柱, 所述外侧部分远离芯柱, 所述内侧部分和外侧部分之间连接有第一弧形部分和第二弧形部分, 所述第一弧形部分与第二弧形部分沿芯柱的轴线方向对称设置, 所述第一弧形部分的中间位置和第二弧形部分的中间位置为导线的最小厚度位置。

4. 根据权利要求3所述的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器, 其特征在于, 所述导线的外周面包括第一外侧面和第二外侧面, 所述第一外侧面对应所述导线的内侧部分, 所述第二外侧面对应所述导线的外侧部分, 所述第一外侧面和第二外侧面均平行于芯柱的轴线。

5. 根据权利要求4所述的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器, 其特征在于, 所述导线的内周面包括第一内侧面和第二内侧面, 所述第一内侧面对应所述导线的内侧部分, 所述第二内侧面对应所述导线的外侧部分。

6. 根据权利要求5所述的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器, 其特征在于, 所述第一内侧面和第二内侧面均为平面, 且平面平行于芯柱的轴线。

7. 根据权利要求5所述的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器, 其特征在于, 所述第一内侧面具有第一圆弧面, 所述第二内侧面具有第二圆弧面, 第一圆弧面的弧形最高点与第二圆弧面的弧形最高点相互靠近, 且在垂直于芯柱轴线的方向上对应。

8. 根据权利要求5所述的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器, 其特征在于, 所述第一内侧面具有第一弧形斜面, 第二内侧面具有第二弧形斜面, 第一弧形斜面与第二弧形斜面相互靠近, 且在垂直于芯柱轴线的方向上错开。

9. 根据权利要求1所述的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器, 其特征在于, 所述导电接头上设有连接环, 所述连接环用于连接其他电气元件; 导电接头上还设有导电接口, 所述导电接口用于与导线电连接。

10. 根据权利要求1所述的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器, 其特征在于, 两个磁饼通过连接部件连接, 所述连接部件包括上轭片和下轭片, 所述上轭片与其中一个磁饼卡接, 所述下轭片与另一个磁饼卡接, 所述上轭片与下轭片通过螺栓固定连接。

一种智磁式立体卷铁芯可调式电抗器

技术领域

[0001] 本发明涉及电抗器技术领域,特别是涉及一种智磁式立体卷铁芯可调式电抗器。

背景技术

[0002] 电抗器是电气系统中常见的被动电子元件之一,它在电力传输、电力变换和电力质量控制等方面扮演着重要的角色,常常用于控制电路中的电感和电容的特性,它主要用于调节电流和电压的幅值和相位,以优化电力系统的性能。智磁式立体卷铁芯可调式电抗器属于磁通控制可调电抗器,是一种能在工作中适当改变电抗值的电抗器。

[0003] 现有技术中的电抗器在制作过程中,其每匝导线之间具有间隔,该间隔会产生漏磁现象,进而容易导致电抗器在运行过程中发热,发热会影响电抗器的正常运行。为了避免这种现象发生,通常在电抗器绕线的过程中,使每匝导线之间间隔尽量减小,但是这又会导致导线外表面的绝缘层之间相互摩擦进而发生磨损,进而影响导线的使用寿命。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对目前的电抗器容易漏磁的技术问题,提供一种智磁式立体卷铁芯可调式电抗器。

[0005] 上述目的通过下述技术方案实现:

一种智磁式立体卷铁芯可调式电抗器,包括两个磁饼,两个磁饼之间设有多个芯柱,各芯柱的外部均绕设有导线,所述导线为中空结构的铜线,所述导线包括内周面和外周面,所述导线的内周面形成空腔,所述导线的外周面与芯柱接触设置,所述导线的两端均电连接有导电接头,所述导电接头的内部设有连通腔,所述连通腔与空腔连通,所述连通腔的一端设有导通口,通过所述导通口能够对空腔抽负压,从而使导线沿绕设方向发生形变。

[0006] 进一步地,所述导线沿芯柱轴线方向的尺寸大于所述导线沿垂直于芯柱轴线方向的尺寸。

[0007] 进一步地,所述导线包括内侧部分和外侧部分,所述内侧部分靠近芯柱,所述外侧部分远离芯柱,所述内侧部分和外侧部分之间连接有第一弧形部分和第二弧形部分,所述第一弧形部分与第二弧形部分沿芯柱的轴线方向对称设置,所述第一弧形部分的中间位置和第二弧形部分的中间位置为导线的最小厚度位置。

[0008] 进一步地,所述导线的外周面包括第一外侧面和第二外侧面,所述第一外侧面对应所述导线的内侧部分,所述第二外侧面对应所述导线的外侧部分,所述第一外侧面和第二外侧面均平行于芯柱的轴线。

[0009] 进一步地,所述导线的内周面包括第一内侧面和第二内侧面,所述第一内侧面对应所述导线的内侧部分,所述第二内侧面对应所述导线的外侧部分。

[0010] 进一步地,所述第一内侧面和第二内侧面均为平面,且平面平行于芯柱的轴线。

[0011] 进一步地,所述第一内侧面具有第一圆弧面,所述第二内侧面具有第二圆弧面,第一圆弧面的弧形最高点与第二圆弧面的弧形最高点相互靠近,且在垂直于芯柱轴线的方向

上对应。

[0012] 进一步地,所述第一内侧面具有第一弧形斜面,第二内侧面具有第二弧形斜面,第一弧形斜面与第二弧形斜面相互靠近,且在垂直于芯柱轴线的方向上错开。

[0013] 进一步地,所述导电接头上设有连接环,所述连接环用于连接其他电气元件;导电接头上还设有导电接口,所述导电接口用于与导线电连接。

[0014] 进一步地,两个磁饼通过连接部件连接,所述连接部件包括上轭片和下轭片,所述上轭片与其中一个磁饼卡接,所述下轭片与另一个磁饼卡接所述上轭片与下轭片通过螺栓固定连接。

[0015] 本发明的有益效果是:

本发明提供的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器,在将导线绕设在芯柱上时,先使每匝导线之间预留一定间隔,然后通过导通口对空腔抽负压,使导线沿绕设方向发生形变,进而每匝导线之间的间隔逐渐缩小直至接触状态,这样不仅使导线的外绝缘层之间在绕设过程中尽量减少摩擦,同时能够避免漏磁现象的发生;同时通过对空腔抽负压,能使导线内部的热气体流出,提高导线的散热效果,进而提升电抗器的性能。

[0016] 其次,所述导通口不仅能连接真空泵对空腔抽负压,还能够注入冷却液,从而通过冷却液对导线进行冷却,进一步提高导线的散热效果。

附图说明

[0017] 图1为本发明一实施例提供的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器的立体结构示意图;

图2为本发明一实施例提供的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器的侧视图;

图3为本发明一实施例提供的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器的俯视图;

图4为图3中A-A剖视图;

图5为图4中C处的结构放大图;

图6为图5的另一状态示意图;

图7为图5的第二实施例的结构放大图;

图8为图5的第三实施例的结构放大图;

图9为本发明一实施例提供的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器中导电接头的立体结构示意图;

图10为本发明一实施例提供的智磁式立体卷铁芯可调式电抗器中导电接头侧视图;

图11为图10中B-B剖视图。

[0018] 其中:

100、螺栓;200、上轭片;300、磁饼;400、芯柱;500、导电接头;510、连接环;520、导通口;530、导电接口;540、连通腔;600、导线;601、内侧部分;602、第一弧形部分;603、外侧部分;604、第二弧形部分;610、空腔;621、第一外侧面;622、第二外侧面;623、第一外弧面;624、第二外弧面;631、第一内侧面;632、第二内侧面;633、第一内弧面;634、第二内弧面;6311、第一圆弧面;6321、第二圆弧面;6312、第一弧形斜面;6322、第二弧形斜面;700、下轭片。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下通过实施例,并结合附图,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0020] 本文中为组件所编序号本身,例如“第一”、“第二”等,仅用于区分所描述的对象,不具有任何顺序或技术含义。而本申请所说“连接”、“联接”,如无特别说明,均包括直接和间接连接(联接)。在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”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发明和简化描述,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发明的限制。

[0021] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0022] 如图1至图11所示,本发明一实施例提供的一种智磁式立体卷铁芯可调式电抗器,包括两个磁饼300,两个磁饼300之间设有多个芯柱400,各芯柱400的外部均绕设有导线600,所述导线600为中空结构的铜线,所述导线600包括内周面和外周面,所述导线600的内周面形成空腔610,所述导线600的外周面与芯柱400接触设置,所述导线600的两端均电连接有导电接头500,所述导电接头500的内部设有连通腔540,所述连通腔540与空腔610连通,所述连通腔540的一端设有导通口520,通过所述导通口520能够对空腔610抽负压,从而使导线600沿绕设方向发生形变。在将导线600绕设在芯柱400上时,先使每匝导线600之间预留一定间隔,然后通过导通口520对空腔610抽负压,使导线600沿绕设方向发生形变,进而每匝导线600之间的间隔逐渐缩小直至接触状态,这样不仅使导线600的外绝缘层之间在绕设过程中尽量减少摩擦,同时能够避免漏磁现象的发生;同时通过对空腔610抽负压,能使导线600内部的热气体流出,提高导线600的散热效果,进而提升电抗器的性能。所述导线600属于漆包线,所述外绝缘层为绝缘漆。

[0023] 在本实施例中,芯柱400设有三个,三个芯柱400呈正三角形分布,使电抗器的结构更稳定。所述磁饼300上设有避让槽,所述避让槽用于避让导线600。所述导通口520不仅能连接真空泵对空腔610抽负压,还能够注入冷却液,从而通过冷却液对导线600进行冷却,进一步提高导线600的散热效果。

[0024] 在一实施例中,所述导线600沿芯柱400轴线方向的尺寸大于所述导线600沿垂直于芯柱400轴线方向的尺寸。这样导线600为扁形,导线600与芯柱400的接触面积大,从而能够减少漏磁现象的发生。

[0025] 在一实施例中,所述导线600包括内侧部分601和外侧部分603,所述内侧部分601靠近芯柱400,所述外侧部分603远离芯柱400,所述内侧部分601和外侧部分603之间连接有第一弧形部分602和第二弧形部分604,所述第一弧形部分602与第二弧形部分604沿芯柱400的轴线方向对称设置,所述第一弧形部分602的中间位置和第二弧形部分604的中间位

置为导线600的最小厚度位置。这样在对空腔610抽负压时,第一弧形部分602的中间位置和第二弧形部分604的中间位置由于厚度小从而先发生形变,从而使导线600能够容易沿芯柱400的轴线方向形变,进而挤压每匝导线600之间的间隔。

[0026] 在一实施例中,如图5所示,所述导线600的外周面包括第一外侧面621和第二外侧面622,所述第一外侧面621对应所述导线600的内侧部分601,所述第二外侧面622对应所述导线600的外侧部分603,所述第一外侧面621和第二外侧面622均平行于芯柱400的轴线。这样第一外侧面621能够与芯柱400贴合的更紧密,避免两者之间存在较多间隙。所述第一外侧面621与第二外侧面622之间连接有第一外弧面623和第二外弧面624,所述第一外弧面623对应第一弧形部分602,所述第二外弧面624对应第二弧形部分604。在第一弧形部分602的中间位置和第二弧形部分604的中间位置发生形变时,第一外弧面623与相邻导线600的第二外弧面624逐渐接触,第二外弧面624与相邻导线600的第一外弧面623逐渐接触,使导线600之间的间隔逐渐缩小。

[0027] 如图6所示,所述导线600的内周面包括第一内侧面631和第二内侧面632,所述第一内侧面631对应所述导线600的内侧部分601,所述第二内侧面632对应所述导线600的外侧部分603。所述第一内侧面631与第二内侧面632之间连接有第一内弧面633和第二内弧面634,所述第一内弧面633对应第一弧形部分602,所述第二内弧面634对应第二弧形部分604。

[0028] 在一实施例中,所述第一内侧面631和第二内侧面632均为平面,且平面平行于芯柱400的轴线。这样设置使导线600的结构简单,便于加工制作。

[0029] 在一实施例中,如图7所示,所述第一内侧面631具有第一圆弧面6311,所述第二内侧面632具有第二圆弧面6321,第一圆弧面6311的弧形最高点与第二圆弧面6321的弧形最高点相互靠近,且在垂直于芯柱400轴线的方向上对应。在对空腔610抽负压时,第一圆弧面6311的最高点与第二圆弧面6321的最高点能够接触,从而使空腔610分隔成两个腔室,此时在两个导电接头500的导通口520内设置隔板,将导通口520也分隔成两个出入口,这样一个出入口内通入冷却液,另一个出入口流出冷却液,从而导线600内形成两股反向流动的冷却液,这样能避免导线600两端温差较大的现象,使导线600的散热较为均匀。

[0030] 在一实施例中,如图8所示,所述第一内侧面631具有第一弧形斜面6312,第二内侧面632具有第二弧形斜面6322,第一弧形斜面6312与第二弧形斜面6322相互靠近,且在垂直于芯柱400轴线的方向上错开。所述第一弧形斜面6312与第二弧形斜面6322错开设置,在对导线600的空腔610抽负压之后,能使第一内侧面631与第二内侧面632的接触面积增大,从而空腔610分隔成两个距离较远的腔室,避免冷却液相互流动;同时由于第一弧形斜面6312与第二弧形斜面6322错开设置,能使导线600的厚度沿垂直于芯柱400轴线的方向分布更均匀,这样使磁场分布均匀,减少漏磁现象的发生。

[0031] 在一实施例中,所述导电接头500上设有连接环510,所述连接环510用于连接其他电气元件;导电接头500上还设有导电接口530,所述导电接口530用于与导线600电连接。所述连接环510为铜鼻子。

[0032] 在一实施例中,两个磁饼300通过连接部件连接,所述连接部件包括上轭片200和下轭片700,所述上轭片200与其中一个磁饼300卡接,所述下轭片700与另一个磁饼300卡接,所述上轭片200与下轭片700通过螺栓100固定连接。

[0033] 结合上述实施例,本发明实施例的使用原理和工作过程如下:

在将导线600绕设在芯柱400上时,先使每匝导线600之间预留一定间隔,然后过导通口520对空腔610抽负压,为避免导线600的第一外侧面621脱离芯柱400表面,同时转动导线600的两端使导线600在芯柱400上保持收紧状态,当空腔610达到预定负压值之后,会使导线600沿绕设方向发生形变,进而每匝导线600之间的间隔逐渐缩小直至接触状态,这样的绕设方式不仅使导线600的外绝缘层之间在绕设过程中尽量减少摩擦,同时能够避免漏磁现象的发生。同时通过对空腔610抽负压,能使导线600内部的热气体流出,提高导线600的散热效果,进而提升电抗器的性能。在导线600绕设完毕后,通过导电接头500的导通口520通入冷却液,使冷却液对导线600进一步散热即可。

[0034] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0035] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

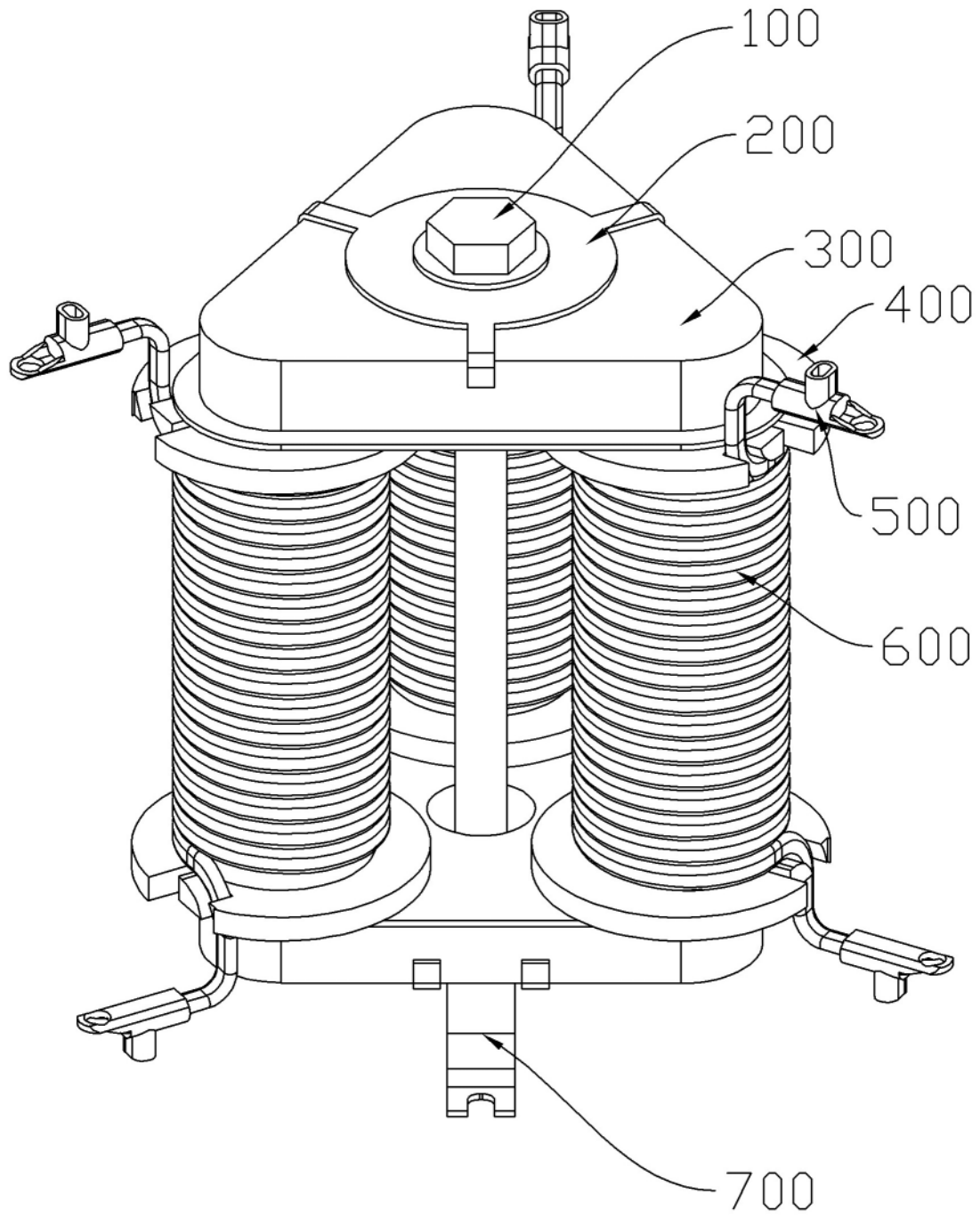


图 1

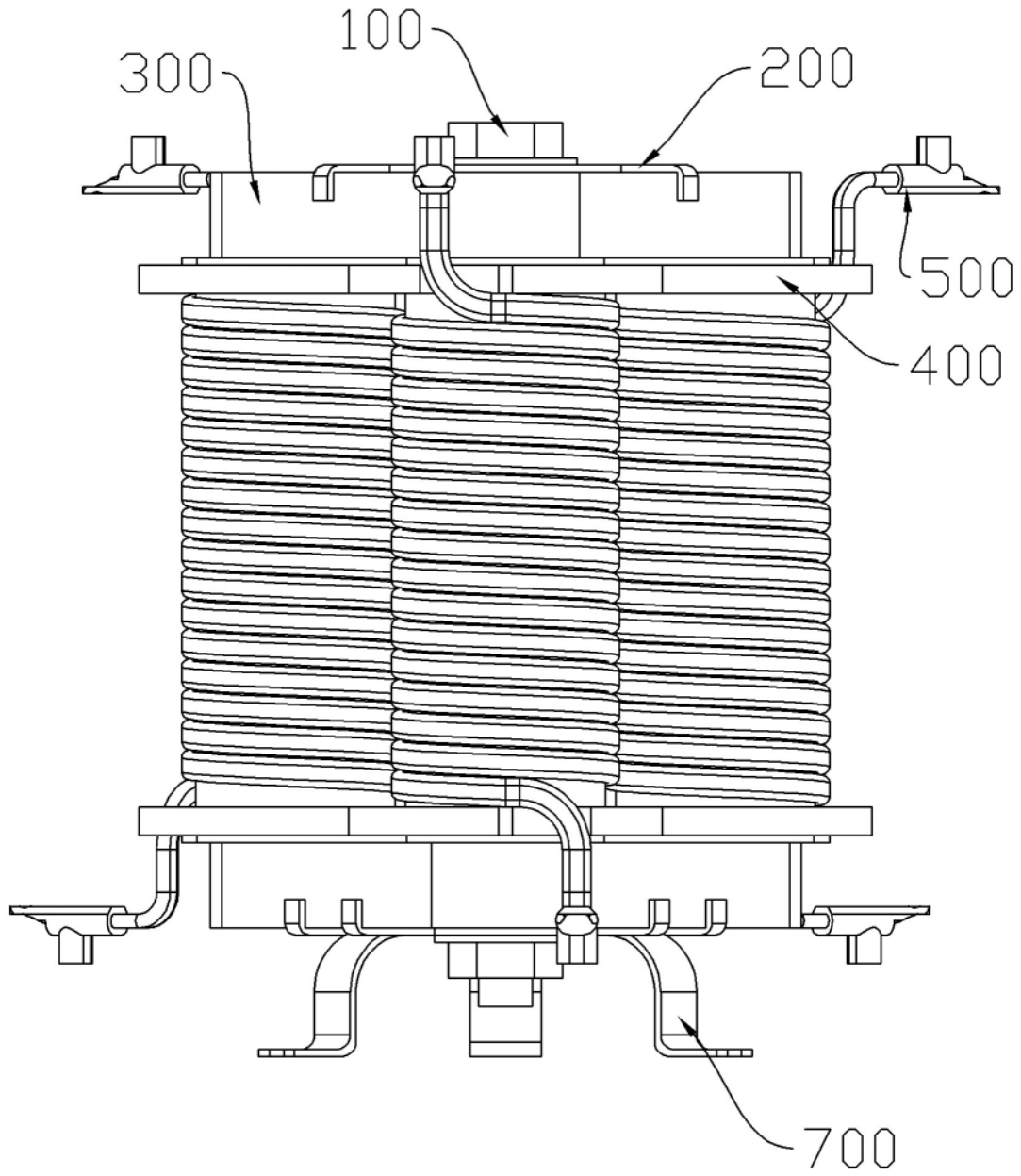


图 2

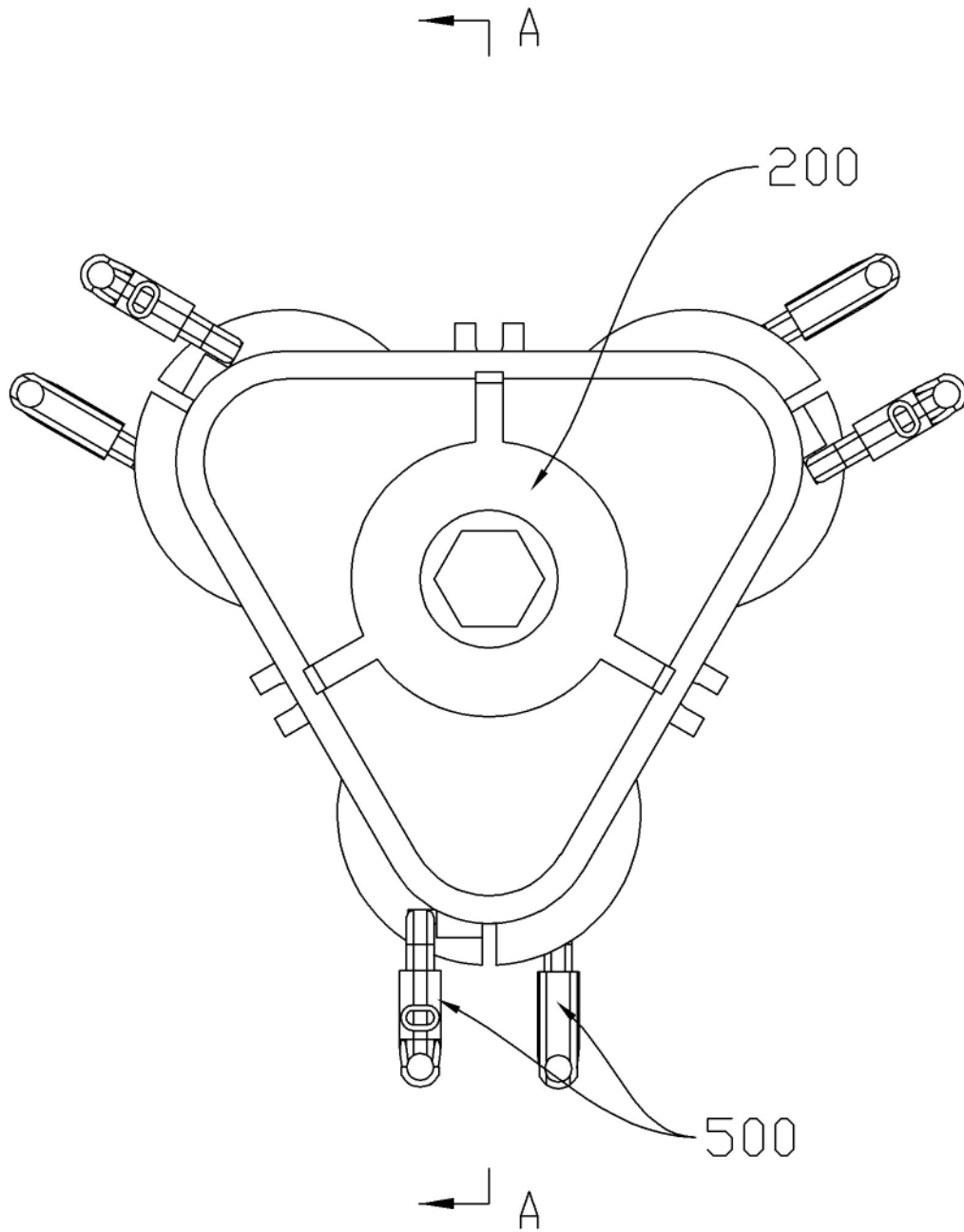


图 3

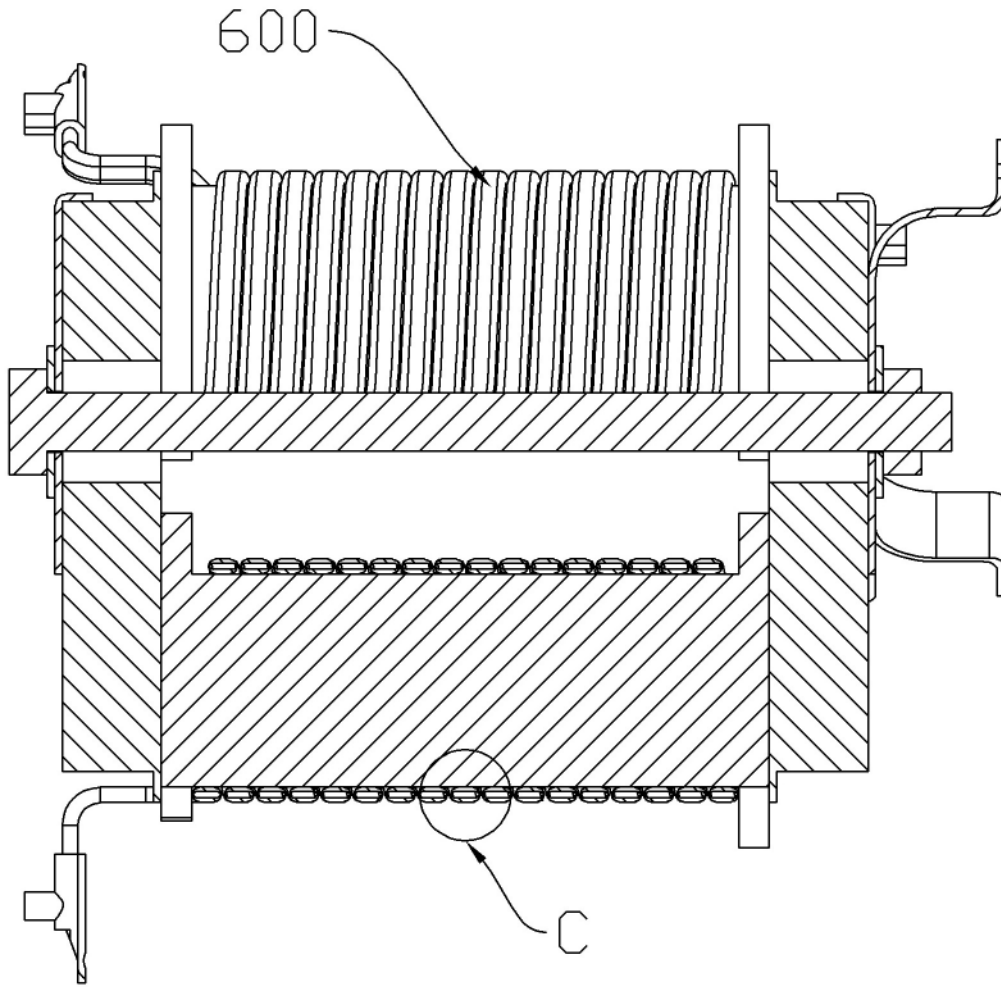


图 4

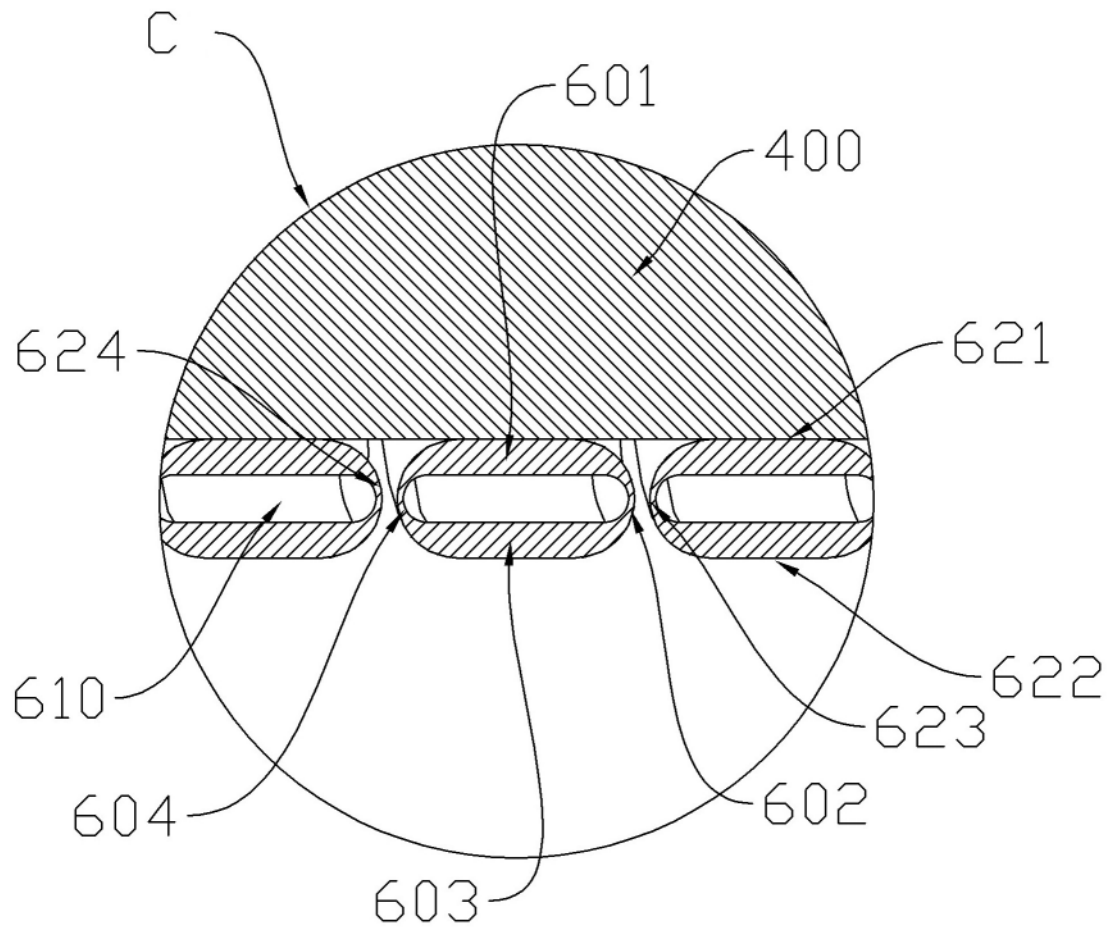


图 5

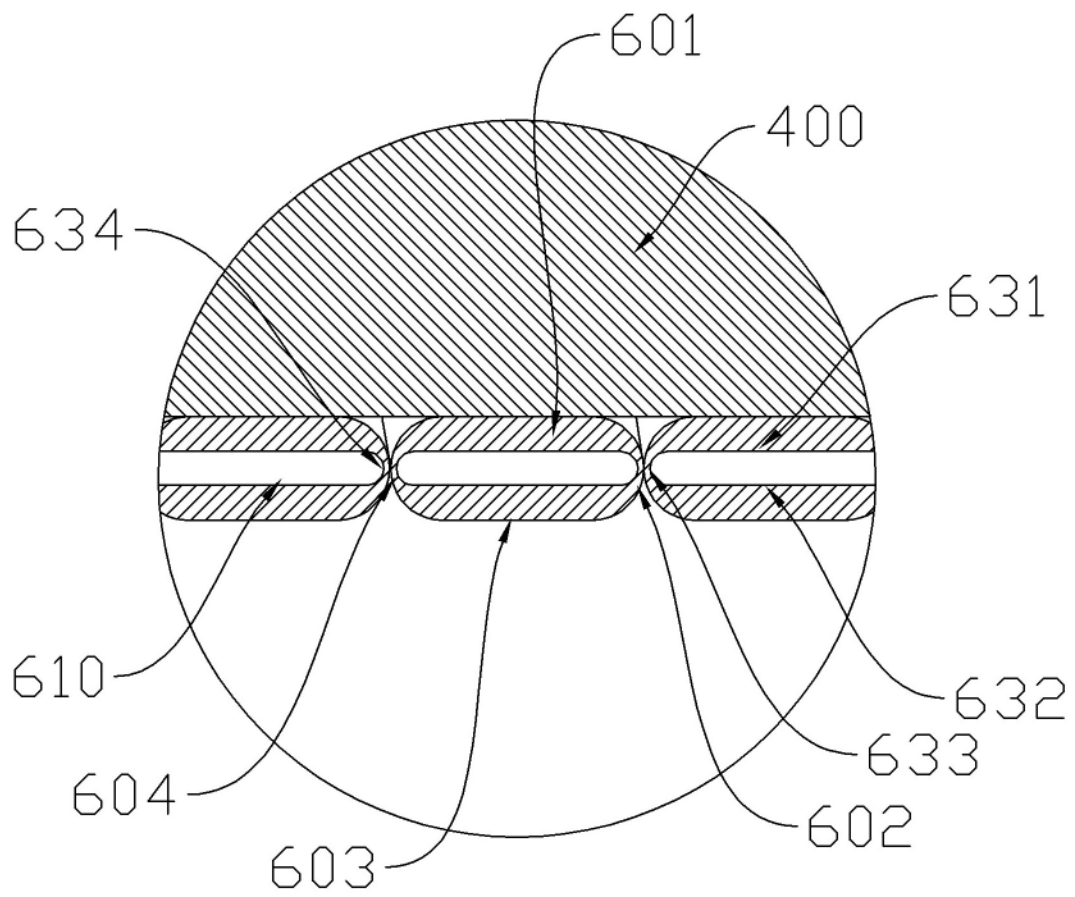


图 6

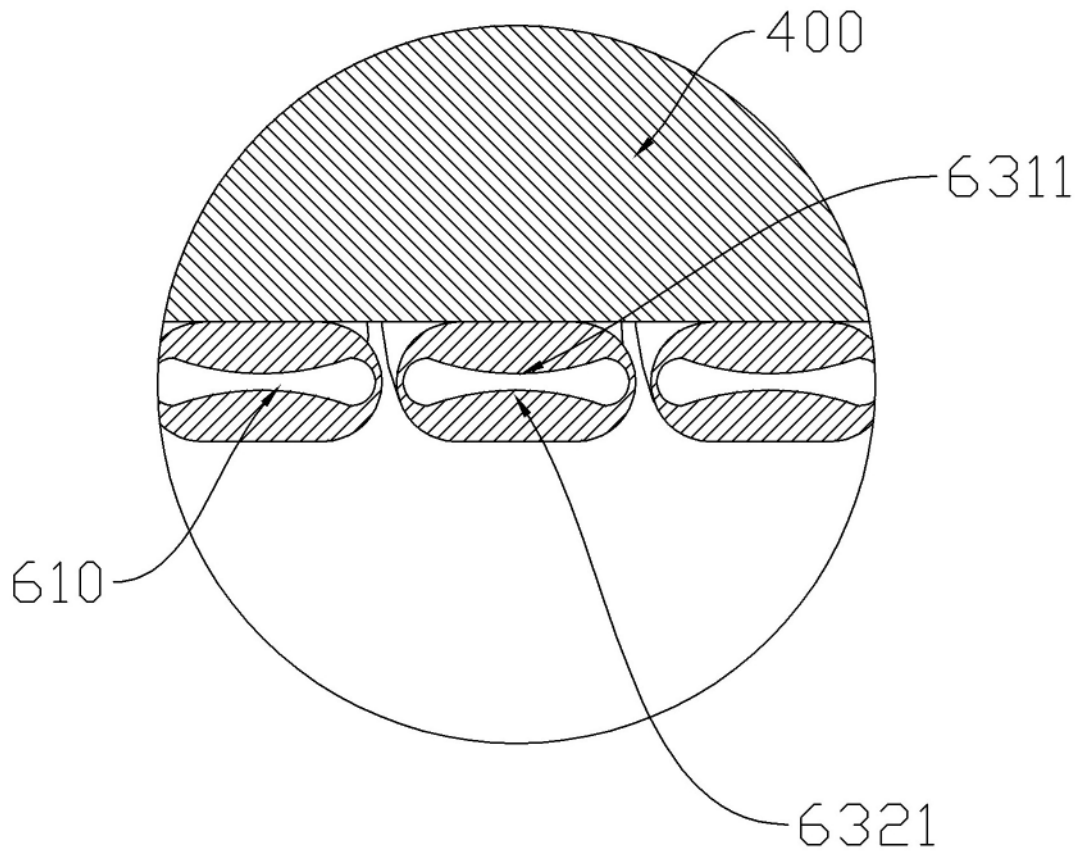


图 7

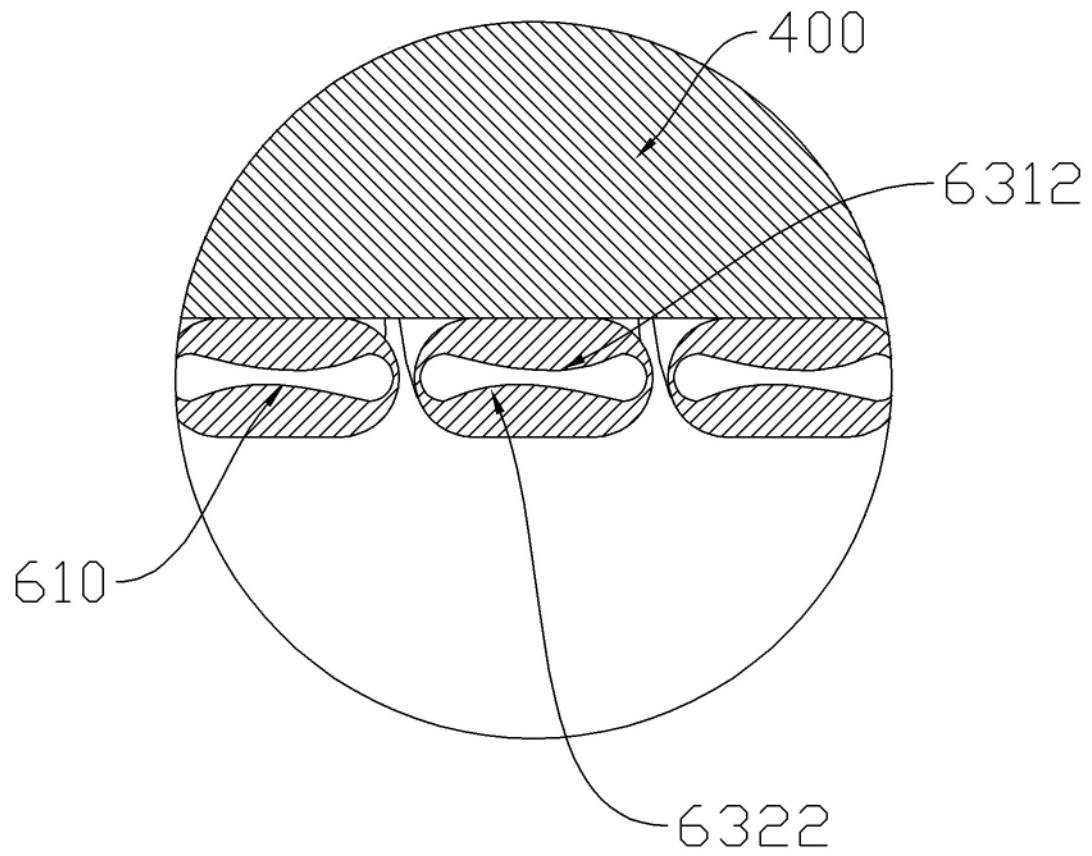


图 8

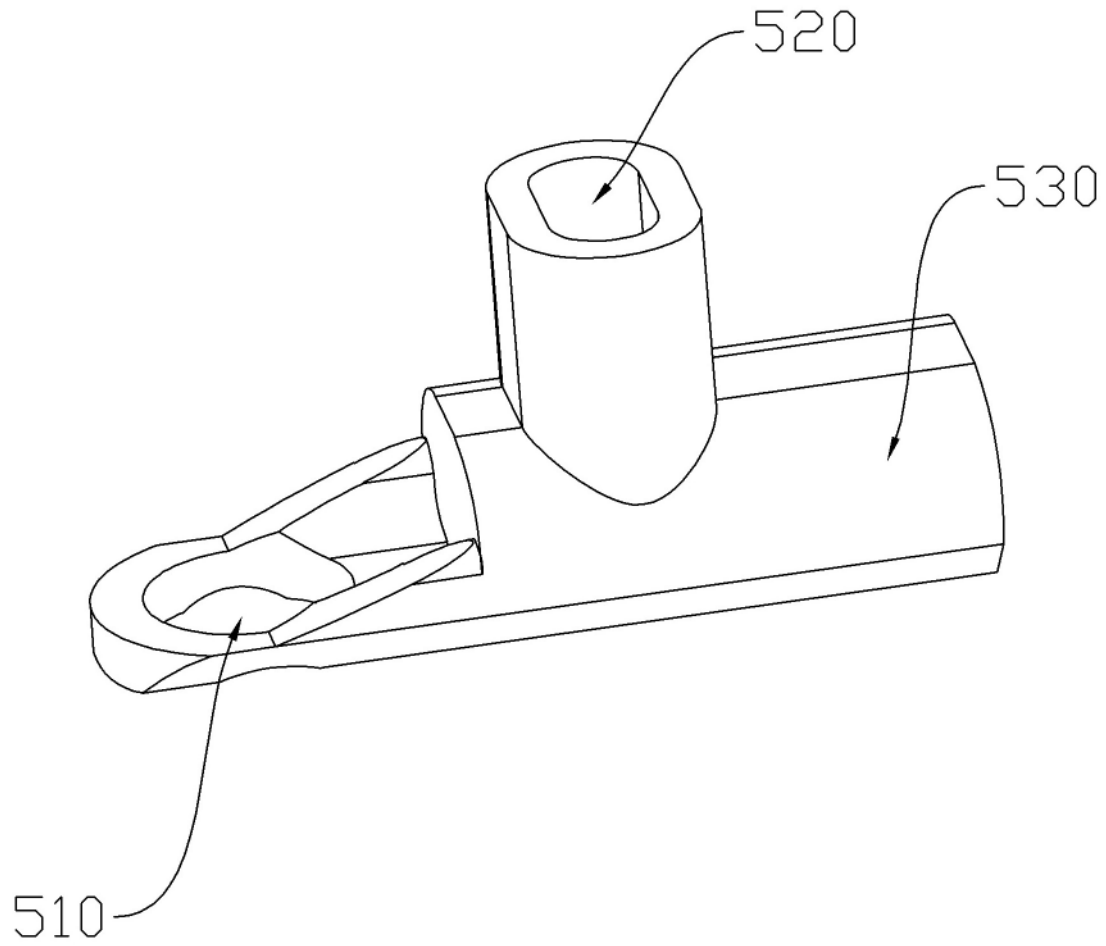


图 9

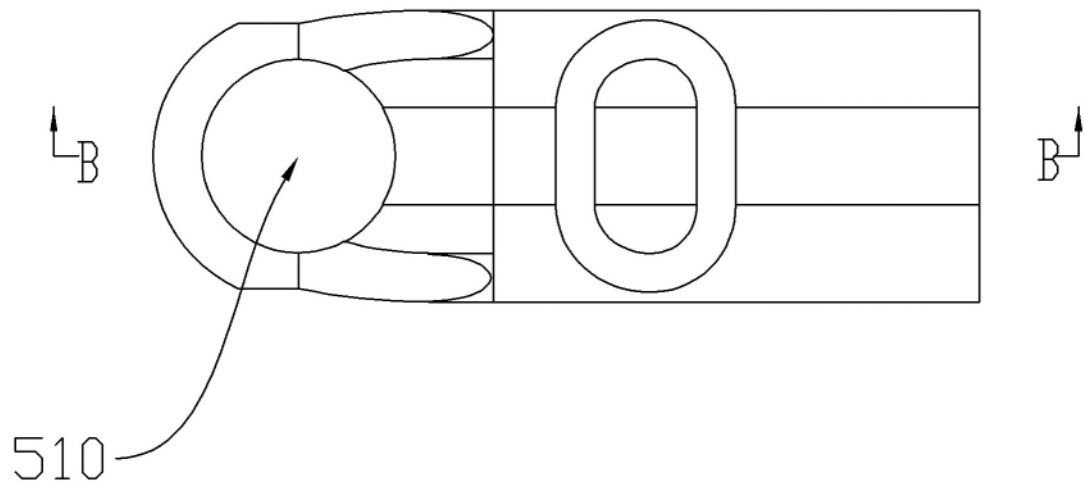


图 10

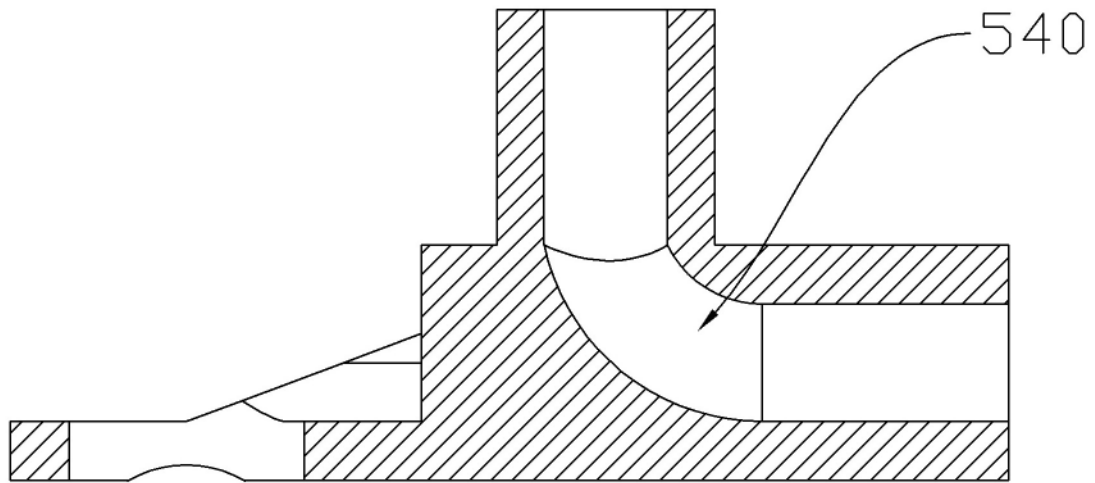


图 11