



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106098330 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610694122.4

(22)申请日 2016.08.18

(71)申请人 宁波新胜中压电器有限公司

地址 315032 浙江省宁波市江北区康庄南路528号

(72)发明人 应肖磊 姜建松

(74)专利代理机构 浙江素豪律师事务所 33248

代理人 吴志耀 邱积权

(51) Int. Cl.

H01F 27/30(2006.01)

H01F 27/32(2006.01)

H01F 41/12(2006.01)

H01F 41/04(2006.01)

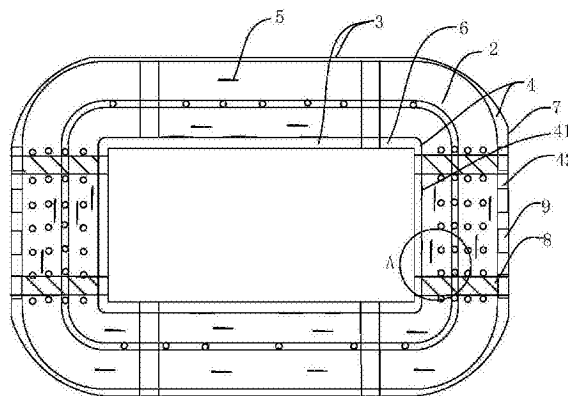
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

变压器的绕组结构和器身以及生产该绕组结构的方法

(57)摘要

本发明公开了变压器的绕组结构和器身以及生产该绕组结构的方法,变压器的绕组结构,包括绕组和固定组件,绕组和所述的固定组件之间具有外围缝隙,绕组内部存在内部缝隙,绝缘流体填入外围缝隙和内部缝隙后固化,其优点在于绕组在绕制过程中由于工艺的限制存在内部缝隙,绕组绕制完成后为防止绕组膨胀或者缩小需要采用固定组件对绕组进行固定,固定组件和绕组之间存在外围缝隙,绝缘流体不但满足了绝缘的需要,而且能够流入内部缝隙和外围缝隙内,绝缘流体经固化后留在内部缝隙和外围缝隙内,大幅度减少了绕组自由膨胀和缩小的空间,增强了固定组件的固定效果,避免了因绕组变形造成阻抗变化过大而无法国家强制标准的情况。



1. 变压器的绕组结构,包括绕组和固定组件,所述的绕组和所述的固定组件之间具有外围缝隙,所述的绕组内部存在内部缝隙,其特征在于绝缘流体填入所述的外围缝隙和所述的内部缝隙后固化。

2. 根据权利要求1所述的变压器的绕组结构,其特征在于所述的固定组件包括设置在绕组内侧的支撑组件和设置在绕组外侧的缠绕组件,外围缝隙包括绕组和支撑组件之间的第一缝隙以及绕组和缠绕组件之间的第二缝隙,绝缘流体流入绕组和支撑组件之间的第一缝隙以及绕组和缠绕组件之间的第二缝隙。

3. 根据权利要求1所述的变压器的绕组结构,其特征在于所述的绝缘流体为绝缘油漆,绝缘油漆流入外围缝隙和内部缝隙内并经烘干后固化。

4. 根据权利要求2所述的变压器的绕组结构,其特征在于所述的支撑组件和缠绕组件外侧缠绕有捆扎支撑组件和缠绕组件的多条加强带。

5. 根据权利要求2所述的变压器的绕组结构,其特征在于所述的支撑组件由高强度环氧玻璃丝固化后形成,所述的缠绕组件由带有粘性的高强度环氧玻璃丝带缠绕而成。

6. 根据权利要求2所述的变压器的绕组结构,其特征在于所述的缠绕组件和绕组之间穿插有多条相互平行的楔子。

7. 变压器的器身,包括铁芯和围绕在铁芯外侧的绕组结构,绕组结构包括由线圈制成的绕组和固定组件,所述的绕组和所述的固定组件之间具有外围缝隙,所述的绕组内部存在内部缝隙,其特征在于绝缘流体填入所述的外围缝隙和所述的内部缝隙后固化。

8. 根据权利要求7所述的变压器的器身,其特征在于所述的固定组件包括设置在绕组内侧的支撑组件和设置在绕组外侧的缠绕组件,外围缝隙包括绕组和支撑组件之间的第一缝隙以及绕组和缠绕组件之间的第二缝隙,绝缘流体流入绕组和支撑组件之间的第一缝隙以及绕组和缠绕组件之间的第二缝隙。

9. 根据权利要求7所述的变压器的器身,其特征在于所述的绝缘流体为绝缘油漆,绝缘油漆流入外围缝隙和内部缝隙内并经干燥后固化,所述的支撑组件和缠绕组件外侧缠绕有捆扎支撑组件和缠绕组件的多条加强带。

10. 根据权利要求8所述的变压器的器身,其特征在于所述的支撑组件由高强度环氧玻璃丝固化后形成,所述的缠绕组件由带有粘性的高强度环氧玻璃丝带缠绕而成,所述的缠绕组件和绕组之间穿插有多条相互平行的楔子。

11. 根据权利要求7所述的变压器的器身,其特征在于所述的铁芯由非晶合金材料制成。

12. 变压器绕组结构的生产方法,其特征在于包括如下步骤:

(1)、准备一个未浸漆的变压器的绕组结构,包括绕组和固定组件,绕组和固定组件之间具有外围缝隙,绕组内部存在内部缝隙;

(2)、把绕组结构送入干燥炉内进行干燥,干燥炉从室温开始升温,以每小时10-20℃的速度,经过5-7小时将温度上升到90℃以上,并保持3-5小时;

(3)、采用二甲苯将绝缘油漆稀释,并把绝缘油漆的温度调整到10-30℃,绝缘油漆的粘度以涂-4杯计量保持在11-14秒;

(4)、把绕组结构从干燥炉中取出自然冷却到30-50℃左右,绕组结构完全浸入上述绝缘油漆内,绝缘油漆进入内部缝隙和外围缝隙中,绕组结构浸漆时间不少于20分钟,直到浸

入绝缘油漆内的绕组结构没有冒出气泡为止；

(5)、取出浸漆后的绕组结构并在不低于10℃的环境温度下滴净余漆,并自然晾干；

(6)、将自然晾干的绕组结构送入烘炉进行干燥,入炉时温度必须在50℃以下,入炉后均匀升温至70-80℃并保持2-4小时,再均匀升温到100℃以上并保持12-16小时,内部缝隙和外围缝隙的绝缘油漆经烘干后固化。

13.根据权利要求12所述的变压器绕组结构的生产方法,其特征在于所述的固定组件包括支撑组件和缠绕组件,变压器的绕组结构制作步骤如下:

(1)、先在模具的外侧缠绕高强度环氧玻璃丝,烘干固化形成支撑组件；

(2)、在支撑组件的外侧缠绕线圈形成绕组,在绕组的外侧缠绕带有粘性的高强度环氧玻璃丝带作为绕组的缠绕组件；

(3)、在缠绕组件和绕组之间插入楔子；

(4)、移除磨具并在支撑组件和缠绕组件间缠绕加强带,制成所述的绕组结构。

变压器的绕组结构和器身以及生产该绕组结构的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及变压器领域,尤其涉及变压器的绕组结构和器身以及生产该绕组结构的方法。

背景技术

[0002] 变压器绕组有同心式和交叠式两种形式。我国生产的电力变压器,基本上只有一种结构型式,即芯式变压器,所以绕组都采用同心式结构。所谓同心绕组,就是在铁芯柱的任一横断面上,绕组都是以同一圆筒形线套在铁芯柱的外面。一般情况下总是将低压绕组放在里面靠近铁芯处,将高压绕组放在外面。高压绕组与低压绕组之间,以及低压绕组与铁芯柱之间都必须留有一定的绝缘间隙和散热通道(油道),并用绝缘纸板筒隔开。绝缘距离的大小,决定于绕组的电压等级和散热通道所需要的间隙。当低压绕组放在里面靠近铁芯柱时,因它和铁芯柱之间所需的绝缘距离比较小,所以绕组的尺寸就可以减小,整个变压器的外形尺寸也同时减小了。

[0003] 根据变压器抗短路能力理论分析和实践证明,变压器低压绕组的辐向力是往里的,而高压绕组的力恰恰相反是往外的。在这两个力的作用下,高低压绕组的距离会增加,造成变压器电抗增大,而根据国家标准GB1094.5《变压器承受短路能力》的要求,非晶变压器承受短路能力试验中的单相电抗变化率不能 $>7.5\%$ 。中国专利号为201120260357.5的发明公开了一种非晶合金铁心变压器用椭圆形绕组,包括截面均为椭圆形的低压绕组、油道和高压绕组,低压绕组绕在非晶合金铁心的外侧,高压绕组绕在低压绕组的外侧,油道位于低压绕组和高压绕组之间,低压绕组和非晶合金铁心之间的空隙处填充固定有撑板。现有变压器的绕组结构的缺点在于:1、绑带在缠绕高压绕组时,由于工艺的限制,绑带和高压绕组之间绑定不够紧密,阻止高压绕组膨胀的效果较差;2、低压绕组和铁芯之间虽然设置有撑板,但撑板由于其结构固定,低压绕组和撑板之间仍然具有较多的缝隙,不能有效阻止低压绕组向内收缩;3、低压绕组和高压绕组本身在绕制过程中由于工艺的限制,存在无法绕紧的情况,低压绕组和高压绕组自身内部存在间隙,给低压绕组和高压绕组提供了收缩或者膨胀空间。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种能够有效阻止绕组向内收缩和膨胀的变压器的绕组结构和器身以及生产该绕组结构的方法。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:变压器的绕组结构,包括绕组和固定组件,所述的绕组和所述的固定组件之间具有外围缝隙,所述的绕组内部存在内部缝隙,其特征在于绝缘流体填入所述的外围缝隙和所述的内部缝隙后并干燥固化。

[0006] 本发明进一步的优选方案:所述的固定组件包括设置在绕组内侧的支撑组件和设置在绕组外侧的缠绕组件,外围缝隙包括绕组和支撑组件之间的第一缝隙以及绕组和缠绕组件之间的第二缝隙,绝缘流体流入绕组和支撑组件之间的第一缝隙以及绕组和缠绕组件

之间的第二缝隙。绕组包括低压绕组和高压绕组，支撑组件用于防止低压绕组向内收缩，缠绕组件用于防止高压绕组向外侧膨胀。

[0007] 本发明进一步的优选方案：所述的绝缘流体为绝缘油漆，绝缘油漆流入外围缝隙和内部缝隙内并经烘干后固化。绝缘油漆一方面有绝缘的特性，另一方面可以干燥后固化，大幅度减少外围缝隙和内部缝隙，减少了绕组膨胀和收缩的空间。

[0008] 本发明进一步的优选方案：所述的支撑组件和缠绕组件外侧缠绕有捆扎支撑组件和缠绕组件的多条加强带。支撑组件和缠绕组件两者所受力的方向相反，两者在受力时相互远离，在两者的外侧捆扎加强带，使支撑组件和缠绕组件的固定效果更好。

[0009] 本发明进一步的优选方案：所述的支撑组件由高强度环氧玻璃丝固化后形成，所述的缠绕组件由带有粘性的高强度环氧玻璃丝带缠绕而成。高强度环氧玻璃丝经高温烘干变软凝结成一体，并且能够渗入到和他紧靠的线圈的缝隙之中，使线圈和支撑组件之间的间隙小，可有效阻止绕组的变形；带有粘性的高强度环氧玻璃丝带受热后收缩，使缠绕组件的捆扎更加紧密。

[0010] 本发明进一步的优选方案：所述的缠绕组件和绕组之间穿插有多条相互平行的楔子。缠绕组件在捆扎缠绕绕组时，由于工艺的现在存在捆扎不紧的情况，楔子插入缠绕组件和绕组之间，绷紧缠绕组件，捆扎更紧密，有效阻止绕组的变形。

[0011] 变压器的器身，包括铁芯和围绕在铁芯外侧的绕组结构，绕组结构包括由线圈制成的绕组和固定组件，所述的绕组和所述的固定组件之间具有外围缝隙，所述的绕组内部存在内部缝隙，其特征在于绝缘流体填入所述的外围缝隙和所述的内部缝隙后固化。

[0012] 本发明进一步的优选方案：所述的固定组件包括设置在绕组内侧的支撑组件和设置在绕组外侧的缠绕组件，外围缝隙包括绕组和支撑组件之间的第一缝隙以及绕组和缠绕组件之间的第二缝隙，绝缘流体流入绕组和支撑组件之间的第一缝隙以及绕组和缠绕组件之间的第二缝隙。绕组包括低压绕组和高压绕组，支撑组件用于防止低压绕组向内收缩，缠绕组件用于防止高压绕组向外侧膨胀。

[0013] 本发明进一步的优选方案：所述的绝缘流体为绝缘油漆，绝缘油漆流入外围缝隙和内部缝隙内并经干燥后固化，所述的支撑组件和缠绕组件外侧缠绕有捆扎支撑组件和缠绕组件的多条加强带。绝缘油漆一方面有绝缘的特性，另一方面可以干燥后固化，大幅度减少外围缝隙和内部缝隙，减少了绕组膨胀和收缩的空间。支撑组件和缠绕组件两者所受力的方向相反，两者在受力时相互远离，在两者的外侧捆扎加强带，使支撑组件和缠绕组件的固定效果更好。

[0014] 本发明进一步的优选方案：所述的支撑组件由高强度环氧玻璃丝固化后形成，所述的缠绕组件由带有粘性的高强度环氧玻璃丝带缠绕而成，所述的缠绕组件和绕组之间穿插有多条相互平行的楔子。高强度环氧玻璃丝经高温烘干变软凝结成一体，并且能够渗入到和他紧靠的线圈的缝隙之中，使线圈和支撑组件之间的间隙小，可有效阻止绕组的变形；带有粘性的高强度环氧玻璃丝带受热后收缩，使缠绕组件的捆扎更加紧密。缠绕组件在捆扎缠绕绕组时，由于工艺的现在存在捆扎不紧的情况，楔子插入缠绕组件和绕组之间，绷紧缠绕组件，捆扎更紧密，有效阻止绕组的变形。

[0015] 本发明进一步的优选方案：所述的铁芯由非晶合金材料制成。非晶合金铁芯变压器是用新型导磁材料：非晶合金制作铁芯而成的变压器，它比硅钢片作铁芯变压器的空载

损耗下降75%左右,空载电流下降约80%。

[0016] 变压器绕组结构的生产方法,其特征在于包括如下步骤:(1)、准备一个未浸漆的变压器的绕组结构,包括绕组和固定组件,绕组和固定组件之间具有外围缝隙,绕组内部存在内部缝隙;(2)、把绕组结构送入干燥炉内进行干燥,干燥炉从室温开始升温,以每小时10-20℃的速度,经过5-7小时将温度上升到90℃以上,并保持3-5小时,干燥炉逐步升温,防止温度变化过快造成绕组结构损坏;(3)、采用二甲苯将绝缘油漆稀释,并把绝缘油漆的温度调整到10-30℃,绝缘油漆的粘度以涂-4杯计量保持在11-14秒,其中温度在10℃-16℃时,粘度保持在13-14秒,温度在17℃-23℃时,粘度保持在12-13秒,温度在24℃-30℃时,粘度保持在11-12秒,在该温度及粘度下,绝缘油漆在保证住够流动性的前提下,粘附效果较好;(4)、把绕组结构从干燥炉中取出自然冷却到30-50℃左右,冷却后的温度不能过低,过低温度会造成水汽再次凝结,污染干燥后的绕组结构,绕组结构完全浸入上述绝缘油漆内,绝缘油漆进入内部缝隙和外围缝隙中,绕组结构浸漆时间不少于20分钟,直到浸入绝缘油漆内的绕组结构没有冒出气泡为止,浸漆时间需要住够的长,保证内部缝隙和外围缝隙都被填满;(5)、取出浸漆后的绕组结构并在不低于10℃的环境温度下滴净余漆,并自然晾干;(6)、将自然晾干的绕组结构送入烘炉进行干燥,入炉时温度必须在50℃以下,入炉后均匀升温至70-80℃并保持2-4小时,再均匀升温到100℃以上并保持12-16小时,温度不能上升过快,保证绝缘油漆的凝结,不会造成干裂,内部缝隙和外围缝隙的绝缘油漆经烘干后固化。

[0017] 本发明进一步的优选方案:所述的固定组件包括支撑组件和缠绕组件,变压器的绕组结构制作步骤如下:(1)、先在模具的外侧缠绕高强度环氧玻璃丝,烘干固化形成支撑组件,优选的可以采用螺旋缠绕法对高强度环氧玻璃丝进行缠绕,固化后一体性更强;(2)、在支撑组件的外侧缠绕线圈形成绕组,在绕组的外侧缠绕带有粘性的高强度环氧玻璃丝带作为绕组的缠绕组件,带有粘性的高强度环氧玻璃丝带受热时收缩,捆扎绕组更加牢固;(3)、在缠绕组件和绕组之间插入楔子,楔子进一步使缠绕组件捆扎牢固;(4)、移除磨具并在绝缘筒和绕组外侧间缠绕加强带,制成所述的未浸漆的绕组结构。

[0018] 与现有技术相比,本发明的优点在于绕组在绕制过程中由于工艺的限制存在内部缝隙,绕组绕制完成后为防止绕组膨胀或者缩小需要采用固定组件对绕组进行固定,固定组件和绕组之间存在外围缝隙,绝缘流体不但满足了绝缘的需要,而且能够流入内部缝隙和外围缝隙内,绝缘流体经固化后留在内部缝隙和外围缝隙内,大幅度减少了绕组自由膨胀和缩小的空间,增强了固定组件的固定效果,避免了因绕组变形造成阻抗变化过大而无法满足国家强制标准的情况。

附图说明

[0019] 图1为本发明中绕组结构的结构示意图;

[0020] 图2为图1中A处的放大图;

[0021] 图3为本发明中变压器器身的立体图;

[0022] 图4为图3中B处的放大图。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0024] 如图1、图2所示,变压器的绕组结构1,包括绕组2和固定组件3,绕组2和固定组件3之间具有外围缝隙4,绕组2内部存在内部缝隙5,绝缘流体(附图未显示)填入外围缝隙4和内部缝隙5后固化。固定组件3包括设置在绕组2内侧的支撑组件6和设置在绕组2外侧的缠绕组件7,外围缝隙4包括绕组2和支撑组件6之间的第一缝隙41以及绕组2和缠绕组件7之间的第二缝隙42,绝缘流体流入绕组2和支撑组件6之间的第一缝隙41以及绕组2和缠绕组件7之间的第二缝隙42。

[0025] 如图1、图2所示,绝缘流体为绝缘油漆,绝缘油漆流入外围缝隙4和内部缝隙5内并经烘干后固化。支撑组件6和缠绕组件7外侧缠绕有捆扎支撑组件6和缠绕组件7的多条加强带8。支撑组件6由高强度环氧玻璃丝固化后形成,缠绕组件7由带有粘性的高强度环氧玻璃丝带缠绕而成。缠绕组件7和绕组2之间穿插有多条相互平行的楔子9。

[0026] 如图3、图4所示,变压器的器身,包括铁芯10和围绕在铁芯10外侧的绕组结构1,绕组结构1包括由线圈制成的绕组2和固定组件3,绕组2和固定组件3之间具有外围缝隙4,绕组2内部存在内部缝隙5,绝缘流体填入外围缝隙4和内部缝隙5后固化。固定组件3包括设置在绕组2内侧的支撑组件6和设置在绕组2外侧的缠绕组件7,外围缝隙4包括绕组2和支撑组件6之间的第一缝隙41以及绕组2和缠绕组件7之间的第二缝隙42,绝缘流体流入绕组2和支撑组件6之间的第一缝隙41以及绕组2和缠绕组件7之间的第二缝隙42。绕组2包括内侧的低压绕组21和外侧的高压绕组22,高压绕组22和低压绕组21之间设置有绝缘件23。铁芯可以由非晶合金材料制成。

[0027] 如图3、图4所示,绝缘流体为绝缘油漆,绝缘油漆流入外围缝隙4和内部缝隙5内并经干燥后固化,支撑组件6和缠绕组件7外侧缠绕有捆扎支撑组件6和缠绕组件7的多条加强带8。支撑组件6由高强度环氧玻璃丝固化后形成,缠绕组件7由带有粘性的高强度环氧玻璃丝带缠绕而成,缠绕组件7和绕组2之间穿插有多条相互平行的楔子9。

[0028] 变压器绕组结构的生产方法,其特征在于包括如下步骤:(1)、准备一个变压器的绕组结构1,包括绕组2和固定组件3,绕组2和固定组件3之间具有外围缝隙4,绕组2内部存在内部缝隙5;(2)、把绕组结构1送入干燥炉内进行干燥,干燥炉从室温开始升温,以每小时10-20℃的速度,经过5-7小时将温度上升到90℃以上,并保持3-5小时;(3)、采用二甲苯将绝缘油漆稀释,并把绝缘油漆的温度调整到10-30℃,绝缘油漆的粘度以涂-4杯计量保持在11-14秒;(4)、把绕组结构1从干燥炉中取出自然冷却到30-50℃左右,绕组结构1完全浸入上述绝缘油漆内,绝缘油漆进入内部缝隙5和外围缝隙4中,绕组结构1浸漆时间不少于20分钟,直到浸入绝缘油漆内的绕组结构1没有冒出气泡为止;(5)、取出浸漆后的绕组结构1并在不低于10℃的环境温度下滴净余漆,并自然晾干;(6)、将自然晾干的绕组结构1送入烘炉进行干燥,入炉时温度必须在50℃以下,入炉后均匀升温至70-80℃并保持2-4小时,再均匀升温到100℃以上并保持12-16小时,内部缝隙5和外围缝隙4的绝缘油漆经烘干后固化。

[0029] 固定组件3包括支撑组件6和缠绕组件7,变压器的绕组结构1制作步骤如下:(1)、先在模具的外侧缠绕高强度环氧玻璃丝,烘干固化形成支撑组件6;(2)、在支撑组件6的外侧缠绕线圈形成绕组2,在绕组2的外侧缠绕带有粘性的高强度环氧玻璃丝带作为绕组2的缠绕组件7;(3)、在缠绕组件7和绕组2之间插入楔子9;(4)、移除磨具并在支撑组件6和缠绕组件7外侧间缠绕加强带8,制成绕组结构1。

[0030] 以上对本发明所提供的变压器的绕组结构和器身以及生产该绕组结构的方法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明及核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

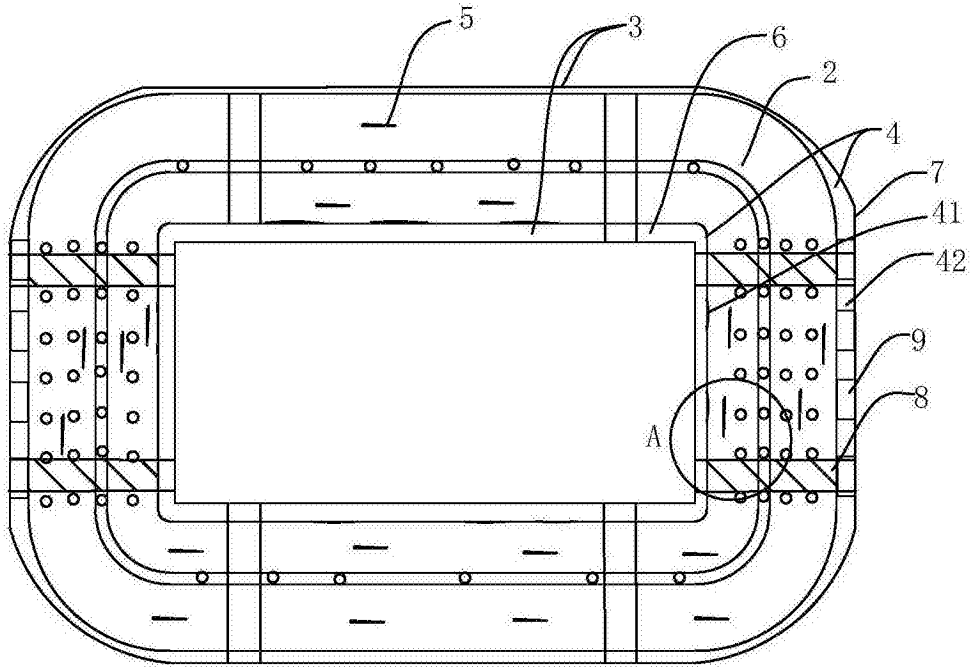


图1

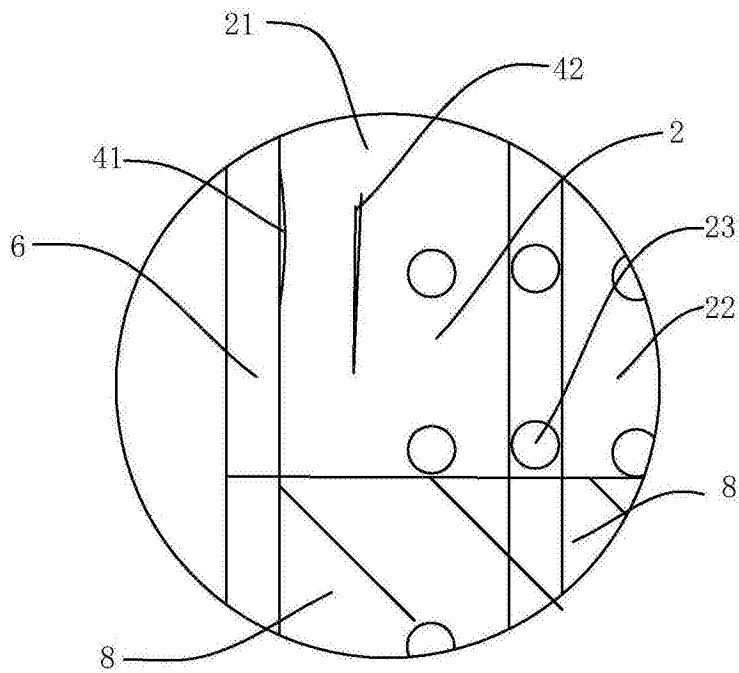


图2

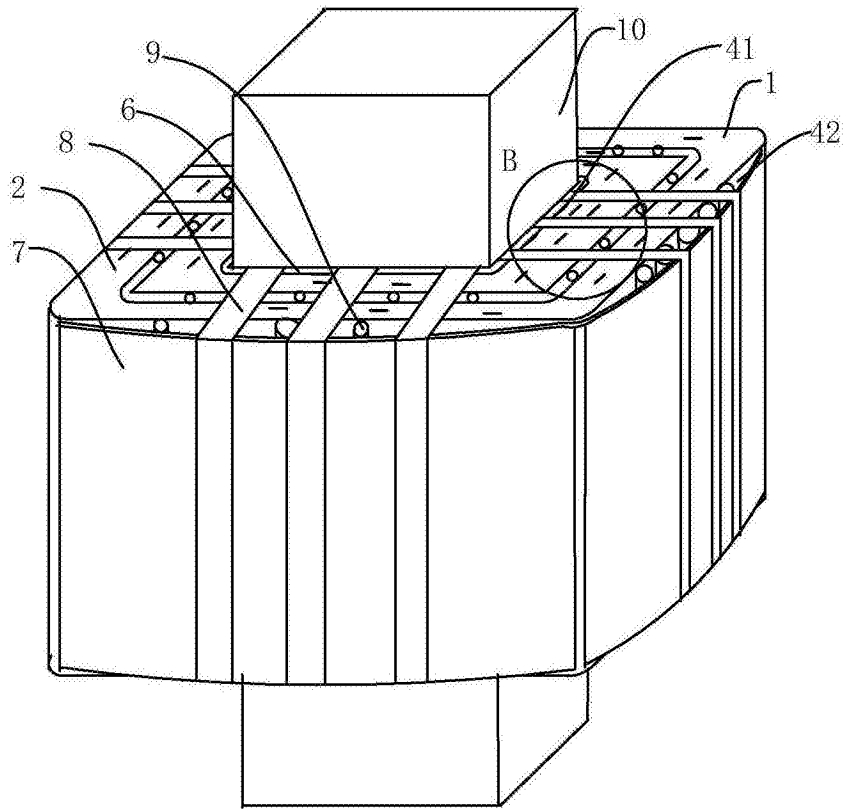


图3

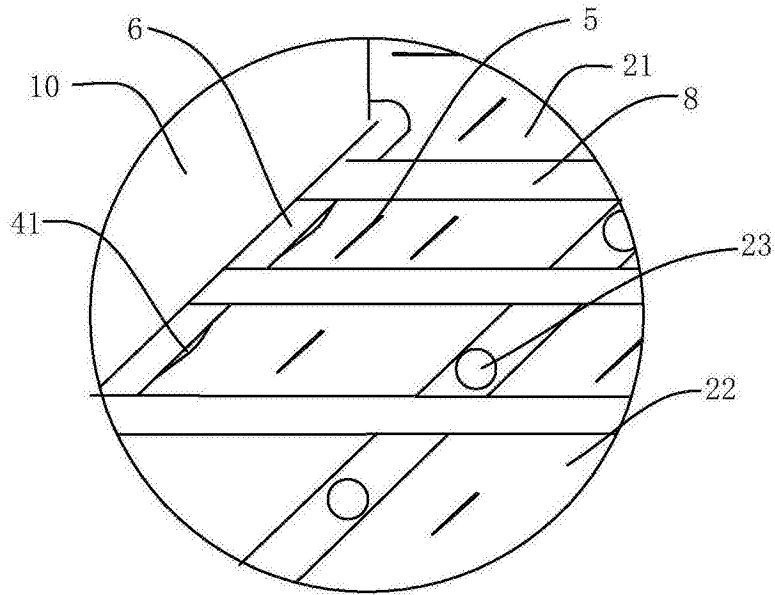


图4