



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205212638 U

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201521047086. X

(22) 申请日 2015. 12. 15

(73) 专利权人 上海汽车集团股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技园
区松涛路 563 号 1 号楼 509 室

(72) 发明人 黄少锐 张晗妮 杨博淼 屈娅茹

(74) 专利代理机构 上海顺华专利代理有限责任
公司 31203

代理人 陆林辉

(51) Int. Cl.

H02K 9/19(2006. 01)

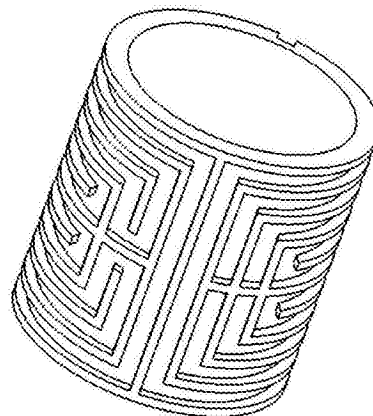
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种新能源车用电机的冷却结构

(57) 摘要

本实用新型涉及一种新能源车用电机的冷却结构,包括水套和外壳,其特征在于,沿水套内圆柱表面径向方向布有导流筋,导流筋外侧与外壳紧密配合使水套与外壳间形成封闭的冷却水道;所述冷却水道的两端为进水口和出水口,冷却水道包括径向的上边道、径向的下边道和中部水道,进水口连接上边道或下边道后与中部水道连接。本实用新型的有益效果是改善电机冷却水套结构,降低电机定子温度,提高新能源汽车驱动电机运行的可靠性。



1. 一种新能源车用电机的冷却结构,包括水套和外壳,其特征在于,沿水套内圆柱表面径向方向布有导流筋,导流筋外侧与外壳紧密配合使水套与外壳间形成封闭的冷却水道;所述冷却水道的两端为进水口和出水口,冷却水道包括径向的上边道、径向的下边道和中部水道,进水口连接上边道或下边道后与中部水道连接。

2. 根据权利要求1所述的新能源车用电机的冷却结构,其特征在于,进水口连接上边道起始端,上边道通过轴向过渡水道与下边道连接,再通过轴向过渡水道连接上边道,在上边道尾端有分流点A,出水口布置在冷却结构的下部,分流点A和出水口之间连接中部水道。

3. 根据权利要求2所述的新能源车用电机的冷却结构,其特征在于,所述的中部水道为回型水道单元,所述的回型水道单元是指在分流点并联了两分支水道并在另一个分流点上合并的水道单元。

4. 根据权利要求3所述的新能源车用电机的冷却结构,其特征在于,边道宽度大于中部水道的宽度。

5. 根据权利要求3所述的新能源车用电机的冷却结构,其特征在于,分流点宽度大于中部水道的宽度。

6. 根据权利要求2所述的新能源车用电机的冷却结构,其特征在于,进水口布置在冷却结构的中部,冷却水道包括径向的上边道、径向的下边道以及中间水道,进水口位于轴向过渡水道中间,通过轴向过渡水道并联上边道和下边道,上边道和下边道在另一轴向过渡水道的分流点A合并,所述的分流点A和出水口之间连接中部水道。

7. 根据权利要求6所述的新能源车用电机的冷却结构,其特征在于,所述的中部水道为回型水道单元,所述的回型水道单元是指在分流点并联了两分支水道并在另一个分流点上合并的水道单元。

8. 根据权利要求7所述的新能源车用电机的冷却结构,其特征在于,所述的分流点A和出水口之间串联多个回型水道单元。

9. 根据权利要求7所述的新能源车用电机的冷却结构,其特征在于,所述的分流点处的宽度大于中间水道宽度。

一种新能源车用电机的冷却结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电器散热装置,具体涉及一种电机定子的冷却水套。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车技术的发展,要求逐渐增加驱动电机的输出转矩和功率,并缩小电机安装空间,这就使电机的热负荷不断提高。电机的高热负荷特征对电机内部的导热以及电机外部冷却技术提出了严苛的要求,必须合理选取和布置电机的冷却系统,从热能管理的角度实现电机在各种工况下可靠稳定运行。

[0003] 永磁同步电机是目前车用驱动电机最广泛使用的电机,永磁电机定子由导热性能良好的定子铁芯和由绝缘物质包裹的绕组组成。定子内部损耗主要是由定子铁芯和定子绕组产生,绕组产生的热量通过绝缘物质传递给铁芯再与铁芯产生的热量一起传递给机壳冷却水套,由冷却水将热量带走。定子绕组的端部部分不与定子铁芯接触,散热条件差,在绕组端部与外壳端盖之间填充导热介质能一定程度改善绕组端部的散热,但受到所填充的导热介质以及端部绕组绝缘物质本身导热性能的限制,散热效果也并不理想。

[0004] 目前,新能源汽车驱动电机的水套结构多采用螺旋水道(如图1所示)、S形流道(如图2所示)或者扰流式水道(如图3所示)。螺旋形水道和S型水道冷却的电机系统较为明显的电机轴向温度梯度,并不利于电机绕组端部的散热;扰流式水道能够充分利用机壳表面让冷却液与机壳圆弧面充分接触,但是冷却液流动的不可控性较大,并不能保证电机表面温度的均匀性。因此,需要改善电机冷却方案和冷却水套结构,增加冷却水与机壳水套的接触换热面,提高冷却水与水套间的对流换热系数,加强绕组端部的散热,使冷却水能够最大限度的带走定子的热量,减小定子部件温升。

[0005] 专利号为“CN 201781377 U”、申请号为“CN201020533083.8”、名称为“一种汽车电机的冷却水套”的实用新型公开了一种汽车电机的冷却水套,该冷却水套上布置有进水口和出水口,该冷却水套内部有冷却水道;进水口和出水口分别位于冷却水道的两端;所述冷却水道是多条并联的冷却水道。该使用新型解决了进水口和出水口相距角度较大的情况下散热不均的问题,但其散热方向是从上自下均匀散热,对于绕组端部的升温难以调控。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种有先降低电机侧端部温度,增加换热面积,提高冷却水与水套间换热系数的冷却结构。

[0007] 为达到上述实用新型目的,提供包括水套和外壳,沿水套内圆柱表面径向方向布有导流筋,导流筋外侧与外壳紧密配合使水套与外壳间形成封闭的冷却水道;所述冷却水道的两端为进水口和出水口,冷却水道包括径向的上边道、径向的下边道和中部水道,进水口连接上边道或下边道后与中部水道连接。

[0008] 水道布置的一种方式所述进水口设置在冷却结构的顶部,冷却水道包括径向的上边道、径向的下边道和中部水道,进水口连接上边道起始端,上边道通过轴向过渡水道与

下边道连接,再通过轴向过渡水道连接上边道,在上边道尾端有分流点A,出水口布置在冷却结构的下部,分流点A和出水口之间连接中部水道。

[0009] 上边道是环形的,在径向方向上是不连通的,而下边道则是连通环形水道,上边道通过轴向过渡水道与下边道连接再通过轴向过渡水道连接上边道能形成一个环形,使得有水流首先沿周向冷却电机的两端,增加电机定子绕组端部与端部侧冷却水的温差,利于端部绕组的散热。冷却水道的中间水道部分直接用来冷却定子铁芯部分。

[0010] 优选的,所述的中部水道为回型水道单元,所述的回型水道单元是指在分流点并联了两分支水道并在另一个分流点上合并的水道单元。

[0011] 中部水道的回型水道单元通过分支再合并的方式,使得扰乱水流流动,达到良好散热的目的。

[0012] 优选的,所述的分流点A和出水口之间串联多个回型水道单元。该部分导流筋的分布增加了水流与水套的接触面积,导流筋对称分布使冷却水对称流动,提高了定子铁芯温度分布的对称性与均匀性。

[0013] 优选的,边道宽度大于中部水道的宽度。所述的边道包括上边道和下边道。

[0014] 优选的,分流点宽度大于中部水道的宽度。

[0015] 优选的,进水口和出水口设置在外壳上。

[0016] 优选的,所述的进水口位于电机端盖,出水口设置在外壳上。

[0017] 另一种水道布置方式为,进水口布置在冷却结构的中部,冷却水道包括径向的上边道、径向的下边道以及中间水道,进水口位于轴向过渡水道中间,通过轴向过渡水道并联上边道和下边道,上边道和下边道在另一轴向过渡水道的分流点A合并,所述的分流点A和出水口之间连接中部水道。

[0018] 上边道和下边道均为环形,上边道、下边道一头连接有进水口的过渡水道,另一头连接第一水道、第二水道,第一水道和第二水道连接有分流点A的过渡水道,上边道、下边道、第一水道和第二水道组成回型水道,水流首先沿周向冷却电机的两端,增加电机定子绕组端部与端部侧冷却水的温差,利于端部绕组的散热。水套中间部分直接用来冷却定子铁芯部分,该部分导流筋的分布增加了水流与水套的接触面积,导流筋对称分布使冷却水对称流动,提高了定子铁芯温度分布的对称性与均匀性。

[0019] 优选的,所述的中部水道为回型水道单元,所述的回型水道单元是指在分流点并联了两分支水道并在另一个分流点上合并的水道单元。

[0020] 优选的,所述的分流点A和出水口之间串联多个回型水道单元。

[0021] 优选的,所述的分流点的宽度大于中间水道宽度。

[0022] 优选的,进水口和出水口设置在临近的外壳中部。

[0023] 本实用新型的导流筋的分布确定了冷却水道,冷却水道迂回布置增加水流路径的长度,增加冷却水与水套的接触面积,也就是提高了冷却水与水套间的换热面积;冷却水道先通往水套两端,优先考虑了电机两侧端部的散热,可以较大程度降低绕组端部温升,防止端部温度过高导致的绝缘失效,从而提高电机运行的可靠性。水流的回形路径以及水流的分合流形式可以提高冷却水与水套间的换热系数。

[0024] 本实用新型的有益效果是改善电机冷却水套结构,降低电机定子温度,提高新能源汽车驱动电机运行的可靠性。

附图说明

- [0025] 图1为现有技术螺旋水道的结构示意图；
[0026] 图2为现有技术S型水道的结构示意图；
[0027] 图3为现有技术扰流性水道的结构示意图；
[0028] 图4为本实用新型第一种实施方式的冷却结构的示意图；
[0029] 图5为本实用新型第一种实施方式的冷却结构的背面示意图
[0030] 图6为本实用新型第一种实施方式的水道展开示意图；
[0031] 图7为本实用新型第一种实施方式中冷却水道流向示意图；
[0032] 图8为本实用新型第二种实施方式的冷却结构的示意图；
[0033] 图9为本实用新型第二种实施方式的冷却结构的背面示意图；
[0034] 图10为本实用新型第二种实施方式的水道展开示意图；
[0035] 图11为本实用新型第二种实施方式中冷却水道流向示意图；
[0036] 其中：
[0037] 1-导流筋 2-冷却水道 3-进水口
[0038] 4-出水口

具体实施方式

[0039] 以下结合附图和具体实施例,对本实用新型做进一步说明。

[0040] 实施例1:

[0041] 根据图4至图7所示的一种冷却结构,包括水套和外壳,水套为圆柱体,水套沿内圆柱表面径向方向向上的导流筋1组成,导流筋1外侧与外壳之间紧密配合安装使水套与外壳之间形成封闭的冷却水水流区域,即冷却水道2。进水口3设置在水套外壳顶端,出水口4设置在水套外壳的下部。如图6所示,冷却水道2上有10道水道,包括上边道,下边道和中间水道,其中上边道分为上边道201和上边道202,两者隔断,出水口3连接上边道201,上边道201通过轴向过渡水道连接下边道21,下边道21再通过轴向过渡水道连接上边道202,在上边道202的尾端有分流点A,分流点A处水道22向两侧分成两个分支水道再通过水道23回流,在分流点B合并。分流点A、水道22、水道23和分流点B是一个水道单元,形成第一个回型水道单元。在分流点B处水道24向两侧分支,并通过水道25回流在分流点C合并,分流点B、水道24、水道25和分流点C是第二回型水道单元。在分流点C处水道26向两侧分支,并通过水道27回流在分流点D合并,分流点C、水道26、水道27和分流点D是第三回型水道单元。在分流点D处水道28向两侧分支,并通过水道29回流在出水口4,分流点D、水道28、水道29和出水口4是第四回型水道单元。四个回型水道单元共同组成中部水道。冷却水从入水口进入水道2后先流经电机的两端,加强绕组端部的散热能力,水流路径如图6所示。在电机水套中部,通过导热流筋1的分布将水流进行逐次的分流与合流,分流与合流的过程能够扰乱水流原有的流动状态,加强冷却水与水套间的对流散热。水套两端流经端部的边道宽度 h_1 大于水套中部的水道宽度 h_2 ,各个分合流处导流筋的间隙,即分流点的宽度 d_1 大于中部水道宽度 h_2 。

[0042] 实施例2:

[0043] 根据图8至图11所示的一种冷却结构,包括水套和外壳,水套为圆柱体,水套沿内

圆柱表面径向方向向上的导流筋1组成,导流筋1外侧与外壳之间紧密配合安装使水套与外壳之间形成封闭的冷却水水流区域,即冷却水道2。进水口3和出水口4设置在水套外壳中部。如图6所示,冷却水道2上有10条水道,所述的进水口3上分布在一轴向过渡水道上,在进水口3的节点上分成上边道210和下边道211两条支路,并联后的上边道210和下边道211在另一条过渡水道的分流点A处合并。在节流点A处向两侧分成水道212和水道213,并联后的水道212和水道213在分流点B处合并,分流点A、水道212、水道213和分流点B组成第一个回型水道单元。在分流点B处分成水道214和水道215,并联后的水道214和水道215在分流点C处合并,分流点B、水道214、水道215和分流点C组成第二个回型水道单元。在分流点C处分成水道216和水道217,并联后的水道216和水道217在分流点D处合并,分流点C、水道216、水道217和分流点D组成第三个回型水道单元。在分流点D处分成水道218和水道219,并联后的水道218和水道219在分流点出水口4合并,分流点D、水道218、水道219和出水口4组成第四个回型水道单元。四个回型水道单元组成了中部水道。

[0044] 冷却水进入水套后就直接分成两路分别进行端部侧的冷却,同样通过导流筋1的分布使水流以逐次分流与合流方式流动,水流路径如图6所示,各个分合流处导流筋1的间隙 d_3 大于水道宽度 h_3 。

[0045] 以上已对本实用新型创造的较佳实施例进行了具体说明,但本实用新型创造并不限于所述的实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本实用新型创造精神的前提下还可以作出种种的等同的变型或替换,这些等同变型或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

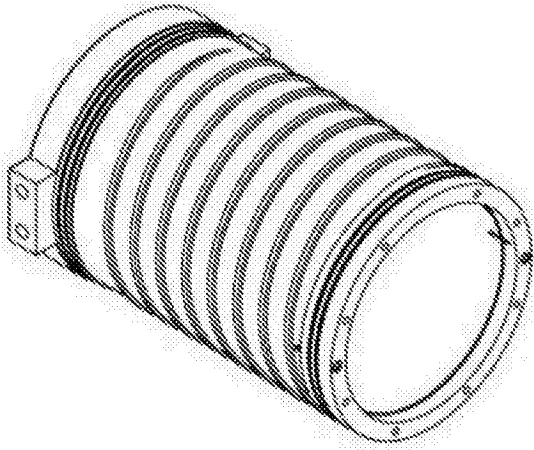


图1

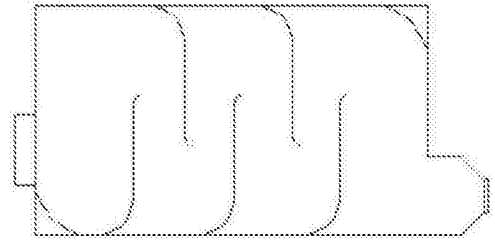


图2

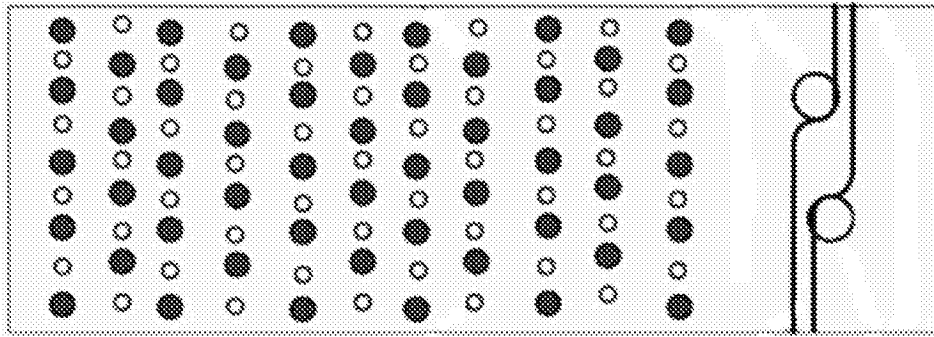


图3

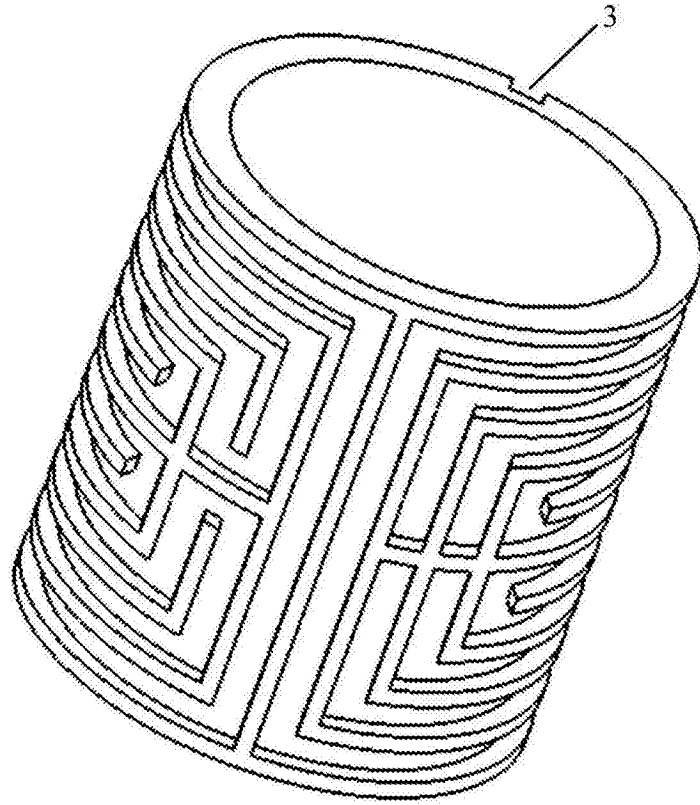


图4

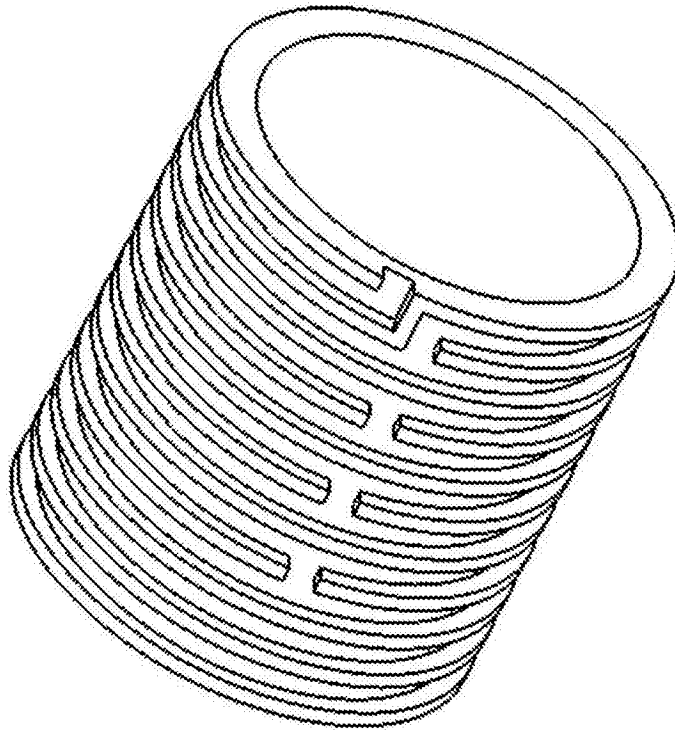


图5

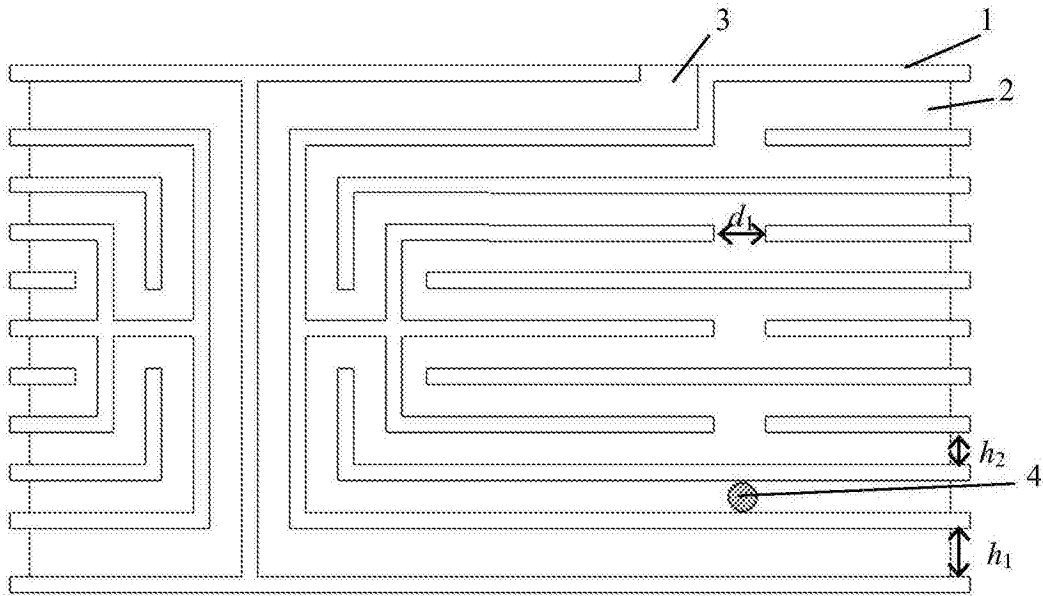


图6

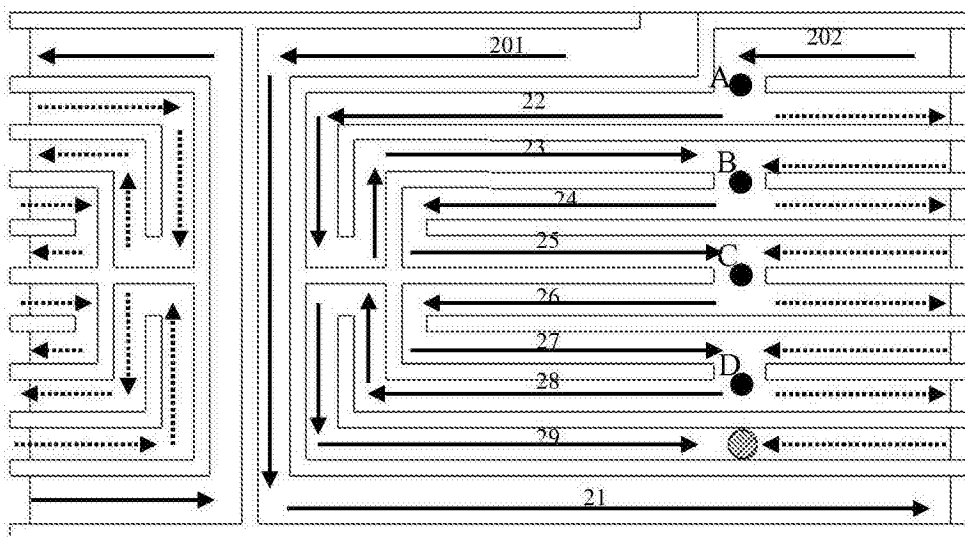


图7

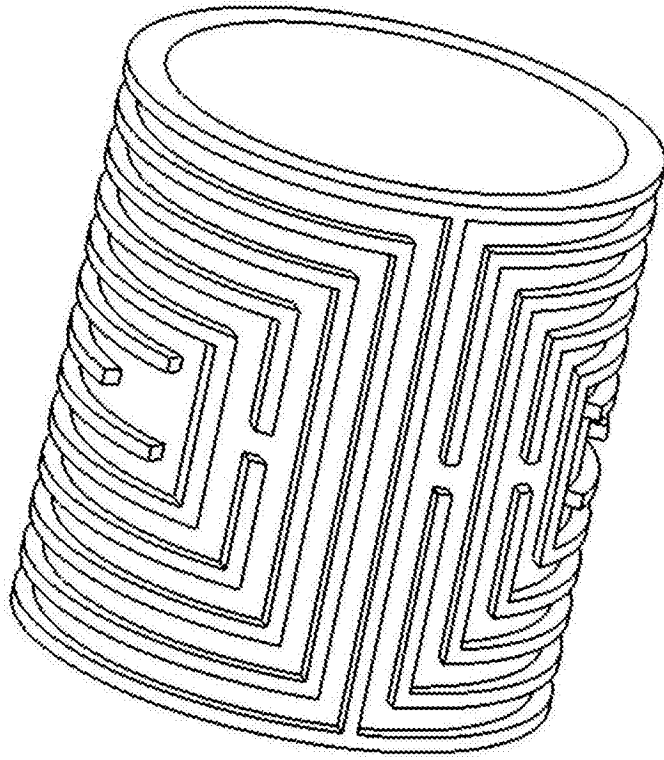


图8

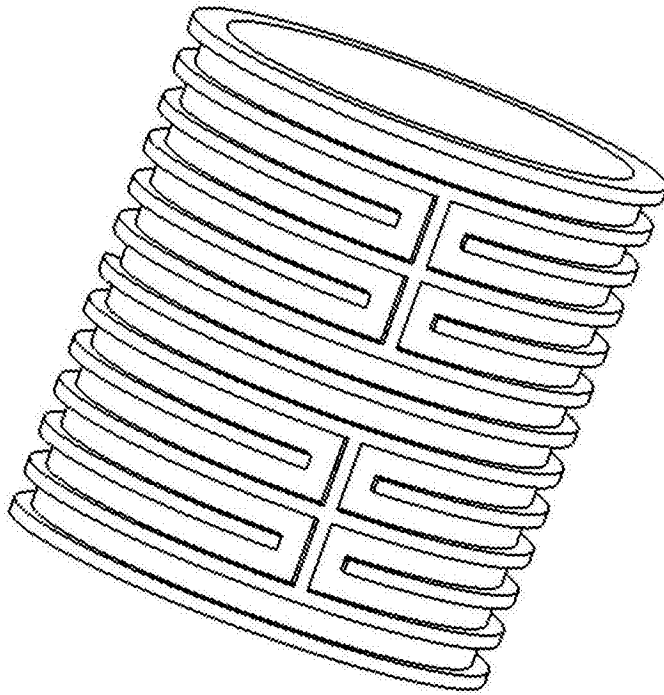


图9

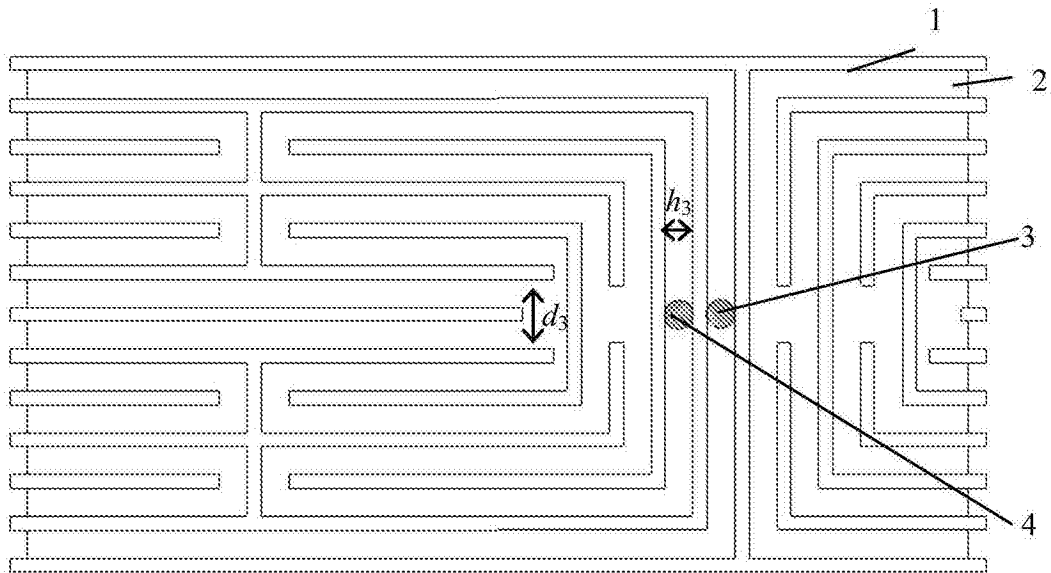


图10

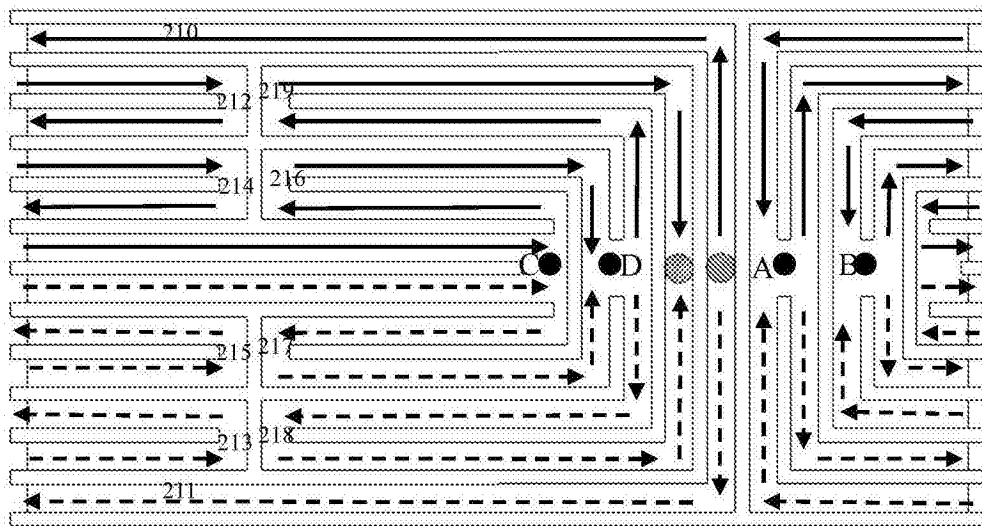


图11