



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107731481 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201710729518.2

(22)申请日 2017.08.23

(71)申请人 广路智能科技有限公司

地址 325603 浙江省温州市乐清市柳市镇
华西村

(72)发明人 陈威伦 李汉圣

(74)专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理
有限公司 11340

代理人 万秀娟

(51) Int. Cl.

H01F 27/24(2006.01)

H01F 27/08(2006.01)

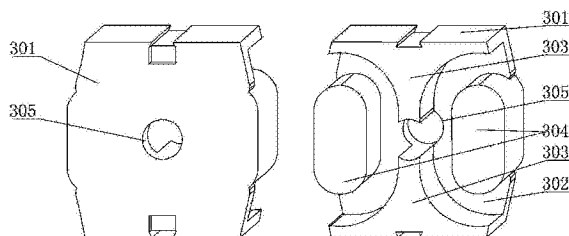
权利要求书1页 说明书3页 附图8页

(54)发明名称

一种磁路拓扑集成磁体

(57)摘要

本发明公开了一种磁路拓扑集成磁体,其特征是:包括两个镜像对接的集成磁体,所述集成磁体上设有磁平面,所述磁平面上部和下部设有相对的中心磁柱体,所述磁平面左右两侧设有侧边磁柱体。在本发明中,原有的两个相关但是分离的激磁线圈可安装在同一个集成磁体上,原有的两个各自的磁通路径也被安排在同一个集成磁体上,同时由于两个激磁磁通在所安排的公共磁路上分时交替出现的特性,使得该公共磁通的通量设计可以小于原有分体时的通量总和,从而减少了集成磁体的总体体积和成本,实现材料利用率和功率密度的最大化。



1. 一种磁路拓扑集成磁体,其特征是:包括两个镜像对接的集成磁体,所述集成磁体上设有磁平面,所述磁平面上部和下部设有相对的中心磁柱体,所述磁平面左右两侧设有侧边磁柱体。

2. 根据权利要求1所述的一种磁路拓扑集成磁体,其特征是:所述中心磁柱体横截面呈三角形,所述侧边磁柱体横截面呈类方形或类圆形。

3. 根据权利要求1所述的一种磁路拓扑集成磁体,其特征是:所述两中心磁柱体之间的磁平面上设有通孔。

4. 根据权利要求1所述的一种磁路拓扑集成磁体,其特征是:所述侧边磁柱体上设有激磁线圈。

5. 根据权利要求1所述的一种磁路拓扑集成磁体,其特征是:所述两个集成磁体的对接接触面可为中心磁柱体,所述相对的侧边磁柱体之间带有气隙。

6. 根据权利要求1所述的一种磁路拓扑集成磁体,其特征是:所述两个集成磁体的对接接触面可为中心磁柱体,所述相对的侧边磁柱体之间可部分带有气隙或不带有气隙。

7. 根据权利要求1所述的一种磁路拓扑集成磁体,其特征是:所述两个集成磁体的对接接触面可为侧边磁柱体,所述相对的中心磁柱体之间带有气隙。

一种磁路拓扑集成磁体

技术领域

[0001] 本发明涉及一种磁路拓扑集成磁体。

背景技术

[0002] 高频开关电源中的高频磁性元件是开关电源成本的主要元件之一,是决定开关电源体积的主要因素。

[0003] 现有的一些开关电源中使用的滤波电感配置如图1所示,如双相交错式功率因数校正开关中的电感101和102,或倍流输出整流滤波电感101和102,电磁兼容输入滤波电感111和112,其中每种开关电路分别使用了两个分体的磁性电感来实现其功能,由于磁体的分离,两个电路分时交错地产生的激磁磁通,只是在各自的磁体中流动,而不能更为合理地相互分享磁体的资源,实现材料利用率的最大化,和功率密度的最大化。

[0004] 还有一些开关电源中使用的功率转换变压器如图2所示,如功率因数校正加DC/DC功率输出转换的两级开关电源结构的变压器201和202,或双路并联DC/DC功率输出转换的两级开关电源结构的变压器201和202,其两级开关结构中的每种开关电路分别使用了两个分体的变压器来实现其功能,由于磁体的分离,两个电路各自产生的激磁磁通,只是在各自的磁体中流动,而不能更为合理地相互分享磁体的资源,实现材料利用率的最大化,和功率密度的最大化。

发明内容

[0005] 鉴于背景技术的不足,本发明所要解决的技术问题是提供一种材料利用率和功率密度更高的磁路拓扑集成磁体。

[0006] 为此,本发明是采用如下技术方案来实现:

[0007] 一种磁路拓扑集成磁体,其特征是:包括两个镜像对接的集成磁体,所述集成磁体上设有磁平面,所述磁平面上部和下部设有相对的中心磁柱体,所述磁平面左右两侧设有侧边磁柱体。

[0008] 所述中心磁柱体横截面呈三角形,所述侧边磁柱体横截面呈类方形或类圆形。

[0009] 所述两中心磁柱体之间的磁平面上设有通孔。

[0010] 所述侧边磁柱体上设有激磁线圈。

[0011] 所述两个集成磁体的对接接触面可为中心磁柱体,所述相对的侧边磁柱体之间带有气隙。

[0012] 所述两个集成磁体的对接接触面可为中心磁柱体,所述相对的侧边磁柱体之间可部分带有气隙或不带有气隙。

[0013] 所述两个集成磁体的对接接触面可为侧边磁柱体,所述相对的中心磁柱体之间带有气隙。

[0014] 采用上述技术方案后,原有的两个相关但是分离的激磁线圈,现在可以安装在同一个集成磁体上,原有的两个各自的磁通路径也被安排在同一个集成磁体上,同时由于两

个激磁磁通在所安排的公共磁路上分时交替出现的特性,使得该公共磁通的通量设计可以小于原有分体时的通量总和,从而减少了集成磁体的总体体积和成本,实现材料利用率和功率密度的最大化。

附图说明

[0015] 本发明有如下附图:

[0016] 图1为背景技术中滤波电感配置的结构示意图;

[0017] 图2为背景技术中功率转换变压器的结构示意图;

[0018] 图3为本发明的分体结构示意图;

[0019] 图4为本发明在双相交错式集成滤波电感模式时的结构示意图;

[0020] 图5为图4中集成磁体的结构示意图;

[0021] 图6为本发明在双相交错式集成反激变压器模式时的结构示意图;

[0022] 图7为图6中集成磁体的结构示意图;

[0023] 图8为本发明在两级异构电感或变压器集成模式时的结构示意图;

[0024] 图9为图8中集成磁体的结构示意图;

[0025] 图10为本发明在单相共模、差模集成电感模式时的结构示意图;

[0026] 图11为图10中集成磁体的结构示意图;

[0027] 图12为本发明在三相共模、差模集成电感模式时的结构示意图;

[0028] 图13为图12中集成磁体的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 参照图3所示,本发明提供一种磁路拓扑集成磁体,其特征是:包括两个镜像对接的集成磁体301,所述集成磁体301上设有磁平面302,所述磁平面302上部和下部设有相对的中心磁柱体303,所述磁平面302左右两侧设有侧边磁柱体304,所述中心磁柱体303横截面呈三角形,所述侧边磁柱体304横截面呈类方形或类圆形,所述两中心磁柱体303之间的磁平面302上设有通孔305,所述侧边磁柱体304上设有激磁线圈,所述两个集成磁体301的对接接触面可为中心磁柱体303,所述相对的侧边磁柱体304之间带有气隙;所述两个集成磁体301的对接接触面可为中心磁柱体303,所述相对的侧边磁柱体304之间可部分带有气隙或不带有气隙;所述两个集成磁体301的对接接触面可为侧边磁柱体304,所述相对的中心磁柱303体之间带有气隙。

[0030] 本发明提供一种磁路拓扑集成磁体将开关电源电路中的两个激磁线圈放置于集成磁体301之中,并利用了两个磁通的交错分时特性,将这两个磁通引导到中心磁柱体303,因此整体上缩小了集成磁体301的体积;由于集成磁体301中心磁柱体303的横截面呈三角形,当两个侧边磁柱体304都开有气隙时,中心磁柱体303可以可靠地支撑集成磁体301的整体,而且还有利于设计出较大的差模电感量,体现出可靠的差模效果;另外,两中心磁柱体303之间的磁通通量相对较小,磁平面301的通孔305不但不会影响磁通的整体通量,反而使得集成磁体301更容易散热。

[0031] 本发明提供一种磁路拓扑集成磁体有以下五种工作模式:

[0032] (1) 双相交错式集成滤波电感模式

[0033] 如图4和图5所示,集成磁体的两个侧边磁柱体开有气隙404,414,其中心磁柱体没有开气隙,激磁线圈401产生的激磁磁通411,另一个激磁线圈402产生的激磁磁通412,两个激磁磁通在时间区间上,相互逆向式流经中心柱体,此时,流经两个侧边磁柱体的磁通产生的磁场方向为单向,而流经中心磁柱体的磁通产生的磁场方向为双向,其结果是显著地提升了集成磁体中心磁柱体的磁场利用率,进而减小了集成滤波电感的整体体积。

[0034] (2) 双相交错式集成反激变压器模式

[0035] 如图6和图7所示,集成磁体的两个侧边磁柱体开有气隙504,514;其中心磁柱体没有开气隙。激磁线圈501产生的激磁磁通511,另一个激磁线圈502产生的激磁磁通512,两个激磁磁通在时间区间上,相互逆向式流经中心磁柱体,此时,流经两个侧边磁柱体的磁通产生的磁场方向为单向,而流经中心磁柱体的磁通产生的磁场方向为双向,其结果是显著地提升了集成磁体中心磁柱体的磁场利用率,进而减小了集成反激变压器的整体体积。

[0036] (3) 两级异构电感或变压器集成模式

[0037] 如图8和图9所示,集成磁体的两个侧边磁柱体的衔接处604,614,根据所选用的开关电路拓扑的需求,使用或不使用气隙,而其中心磁柱体一定没有开气隙,一个电路的激磁线圈601产生的激磁磁通611,另一个电路的激磁线圈602产生的激磁磁通612,两个激磁磁通在时间区间上,和在流经中心磁柱体的方向上,可以同时同方向或同时不同方向,此时,中心磁柱体承载着两个磁通的总体通量。

[0038] (4) 单相共模、差模集成电感模式

[0039] 如图10和图11所示,集成磁体的两个侧边磁柱体的衔接处没有开气隙,而中心磁柱体开有气隙705,单相交流电的火线接入端703流入电流到激磁线圈701,所产生的磁通方向为722,单相交流电另一个零线接入端713从激磁线圈702流出电流,所产生的磁通方向为723;当单相交流电的进出电流相等时,即进出这两个激磁线圈的电流相等时,这两个磁通722,723大小相等,但方向相反,流经两个侧边磁柱体的磁通722,723总量,称为零序磁通,等于零,此时两个激磁线圈表现为共模滤波电感的功能;当单向交流电的进线端有冲击电流进入时,或开关电路自身产生有周期不平衡脉冲电流时,流经两个侧边柱的磁通722,723总量不再等于零,产生了零序磁通,由于集成磁体的特有结构,这一零序磁通被引导到流经中心磁柱体,此时的两个电感线圈表现为差模滤波电感的功能。

[0040] (5) 三相共模、差模集成电感模式

[0041] 如图12和图13所示,集成磁体的两个侧边磁柱体的衔接处也没有开气隙,而中心磁柱体开有气隙805,三相交流电的三相进线接入端803接入激磁线圈801,所产生的零序磁通方向为822,三相交流电的三相出线端813从激磁线圈802引出,其所产生的零序磁通方向为823;当三相交流电的进出电流三相平衡时,这两个零序磁通822等于零。此时两个电感线圈表现为三相共模滤波电感的功能;当三相交流电的某相进线端有冲击电流进入时,或开关电路自身的某一相产生有周期不平衡脉冲电流时,流经两个侧边磁柱体的磁通822,零序磁通方向823总量不再等于零,出现了零序磁通;由于集成磁体的特有结构,这一零序磁通被引导到流经中心磁柱体,此时的两个电感线圈表现为三相差模滤波电感的功能。

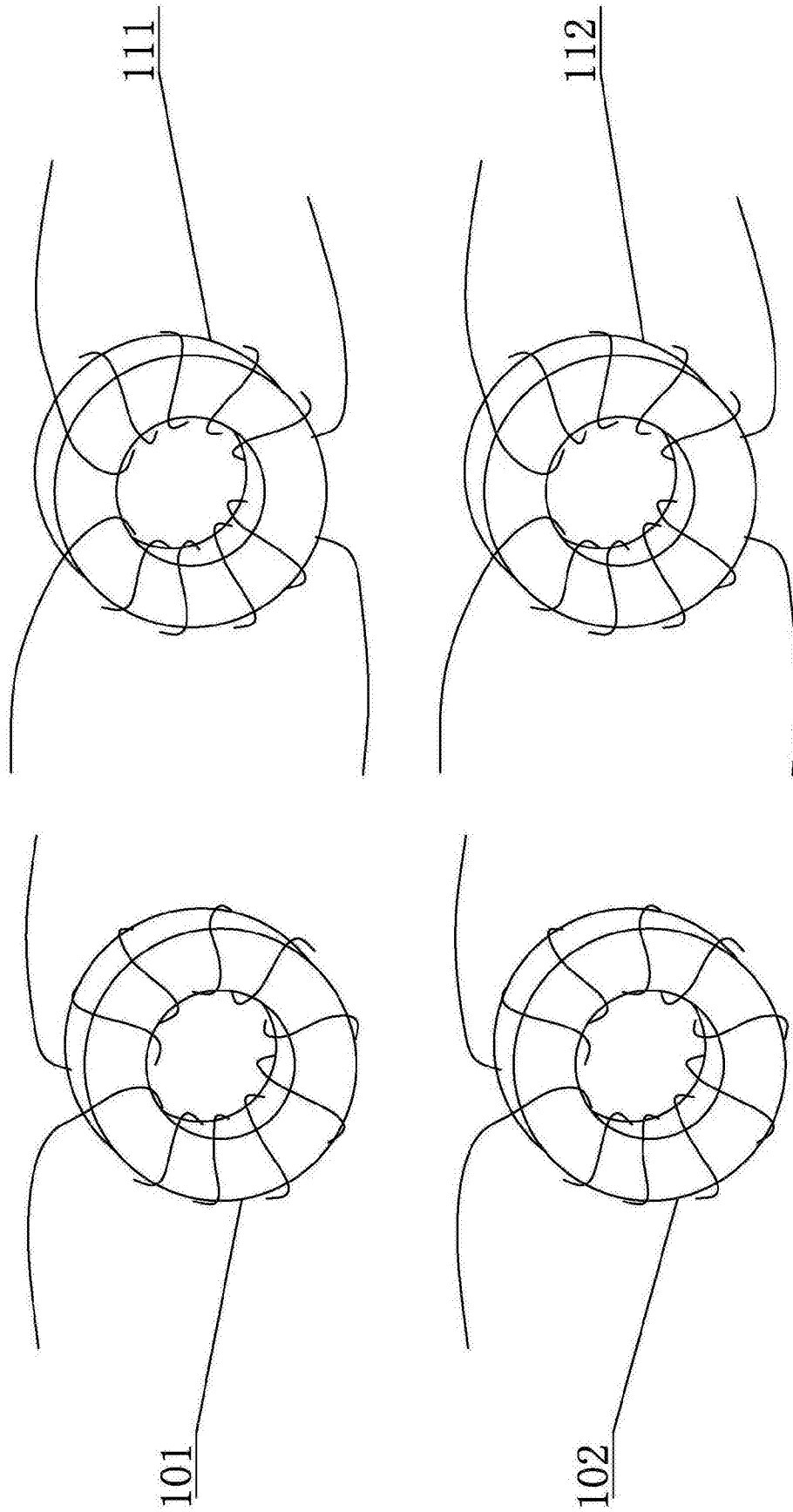


图1

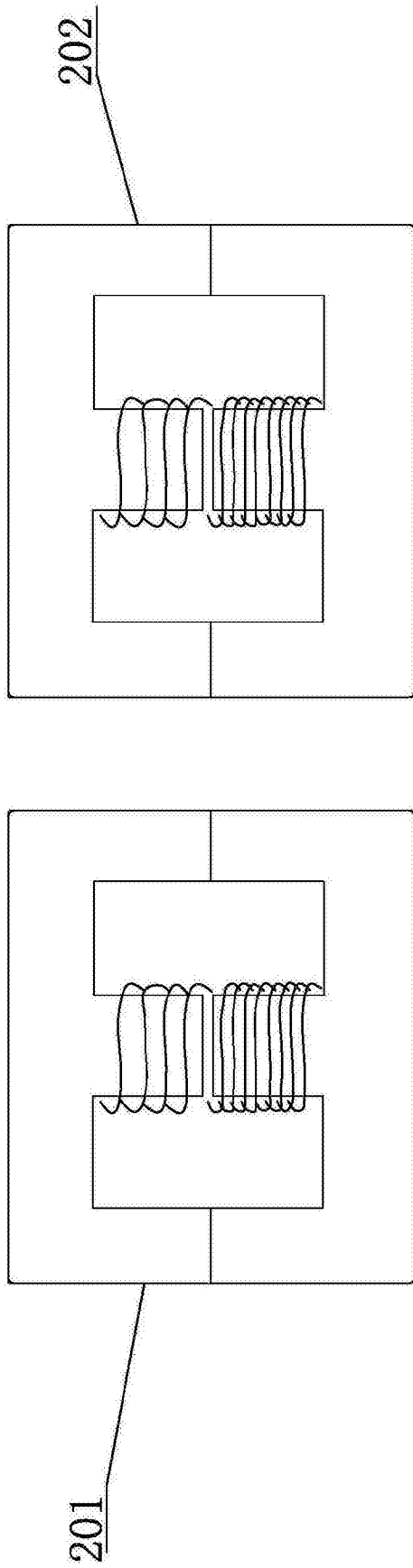


图2

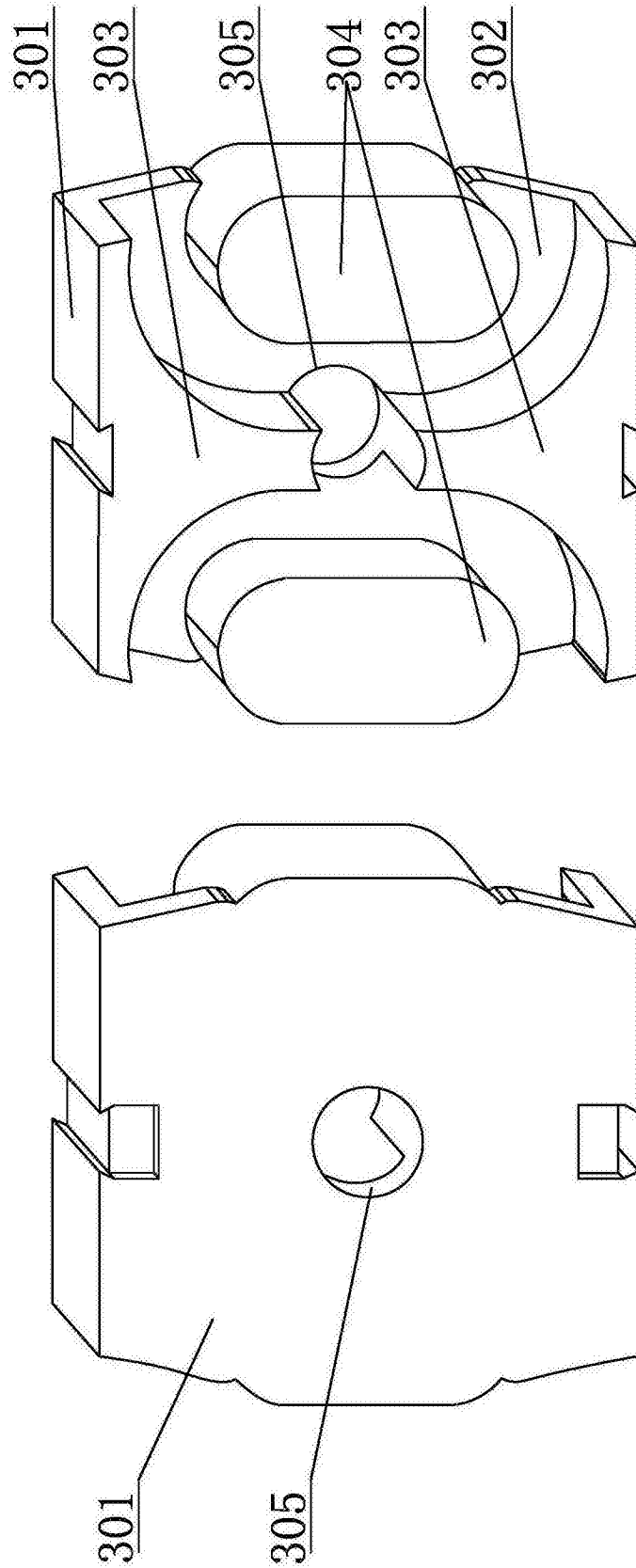


图3

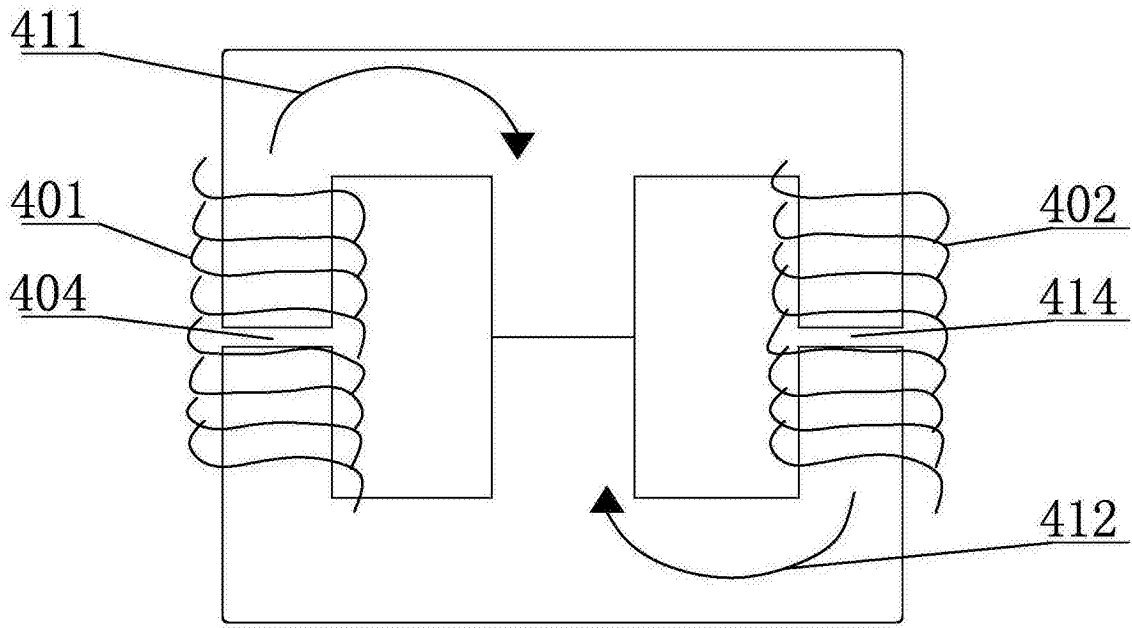


图4

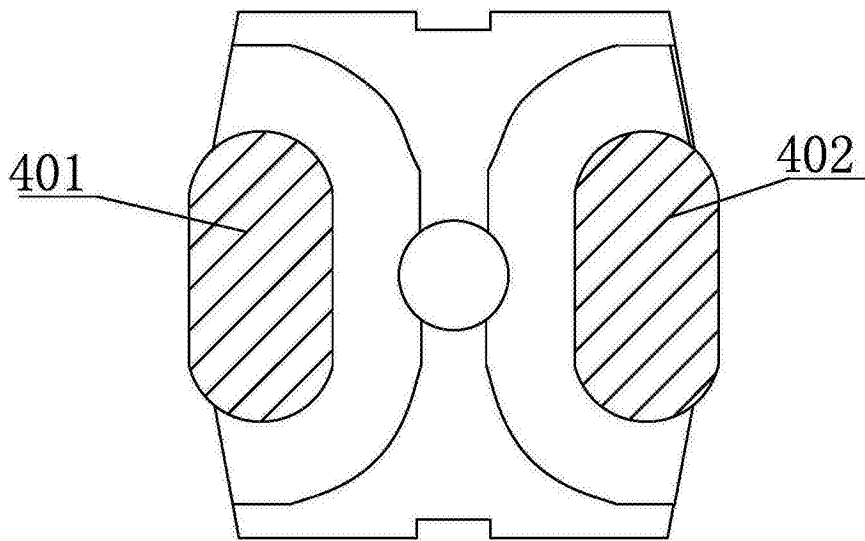


图5

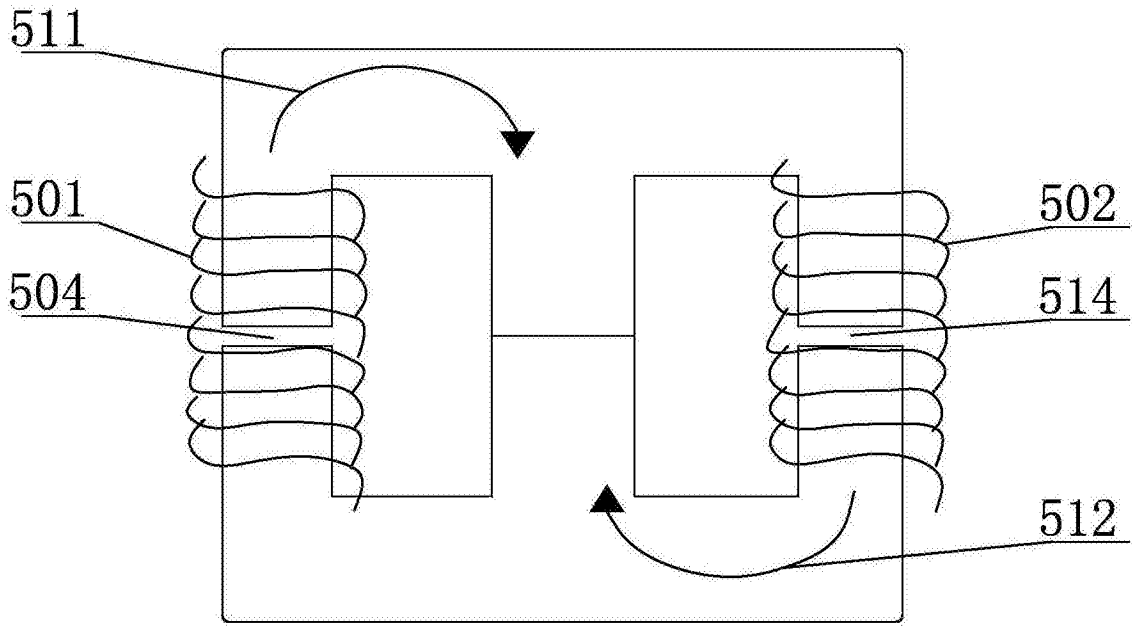


图6

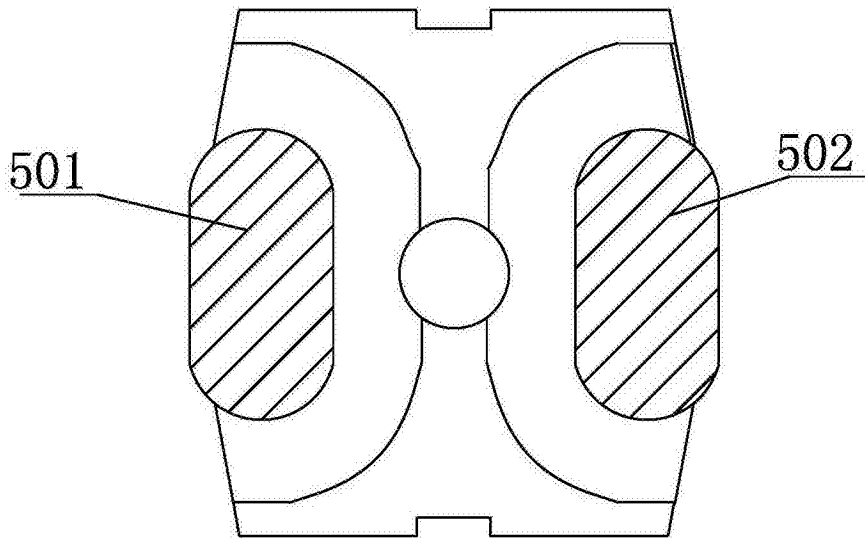


图7

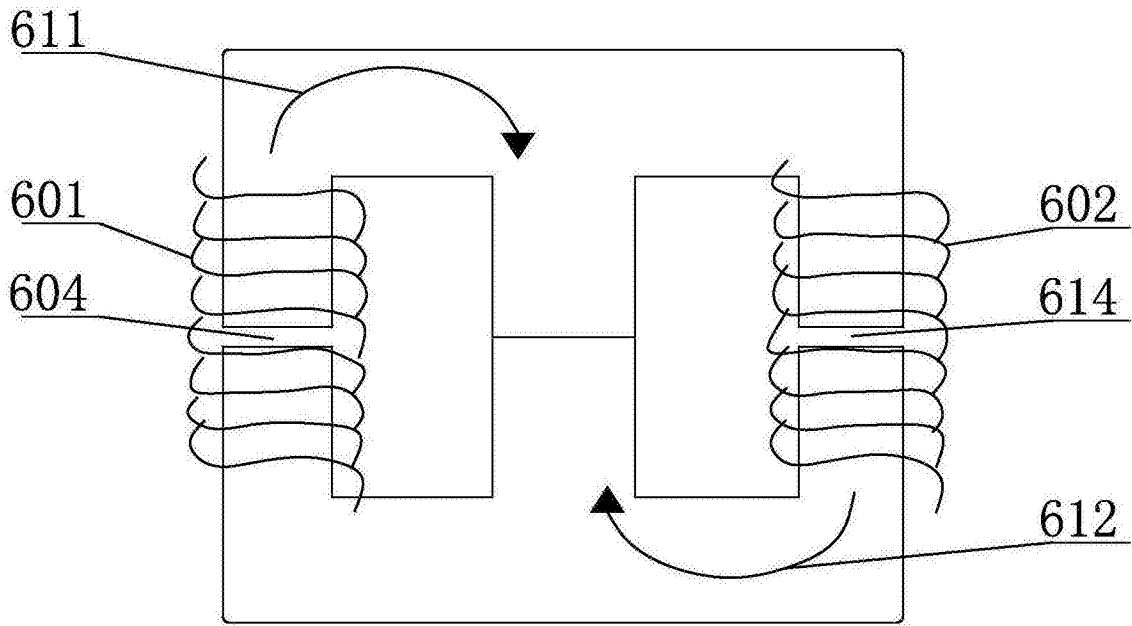


图8

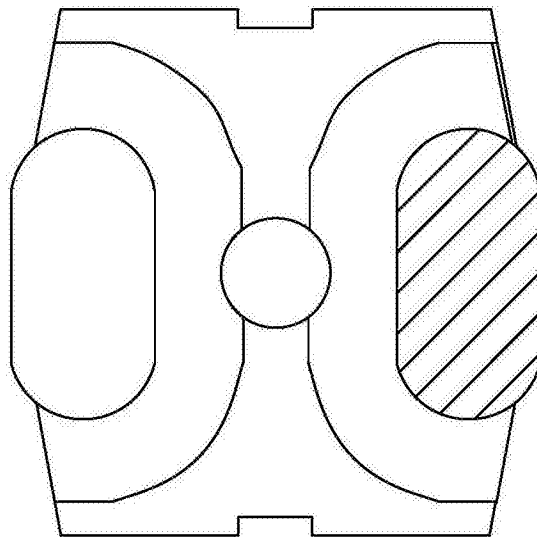


图9

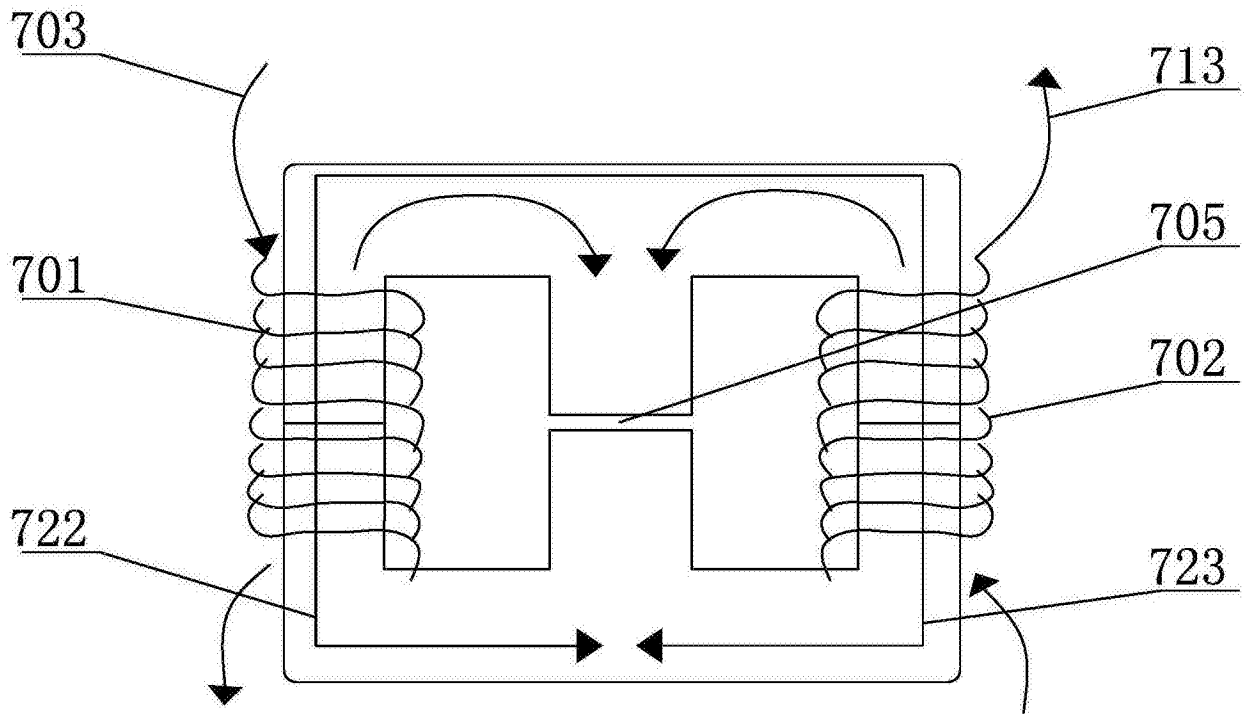


图10

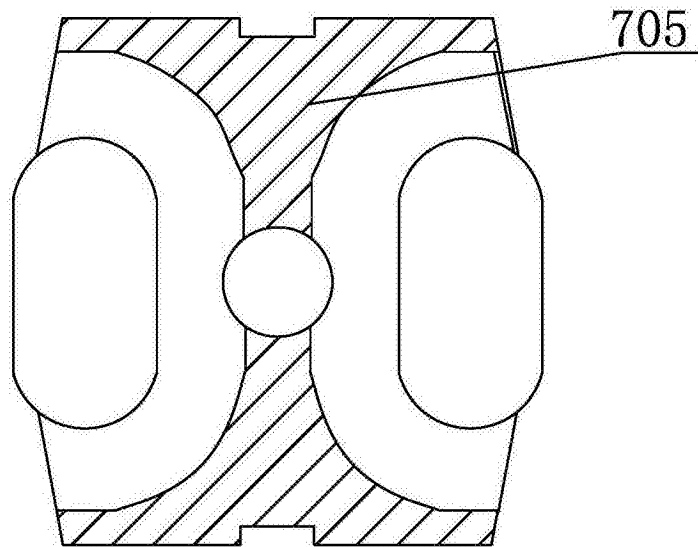


图11

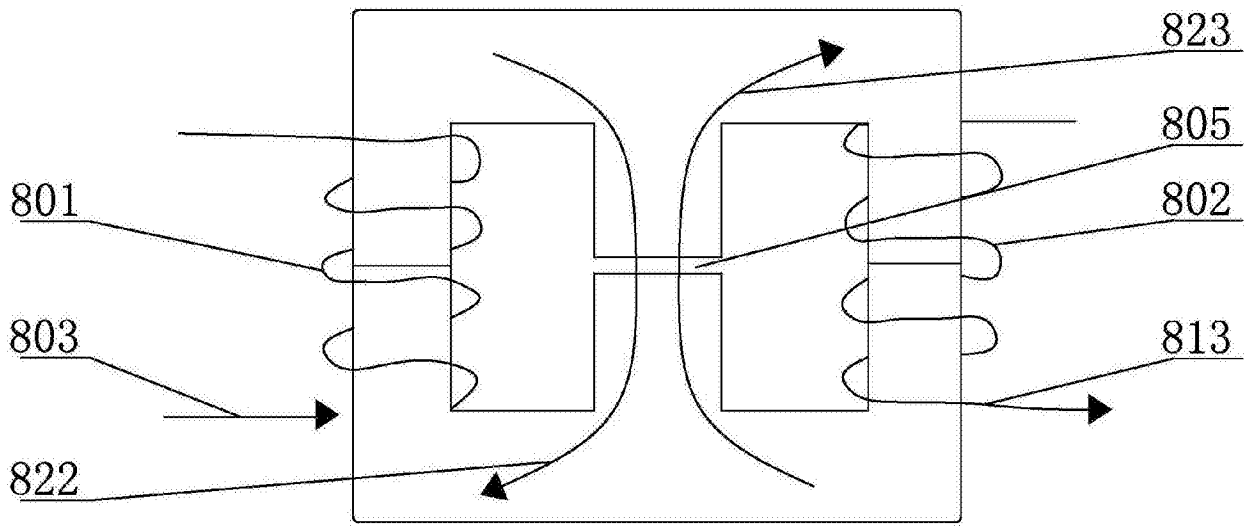


图12

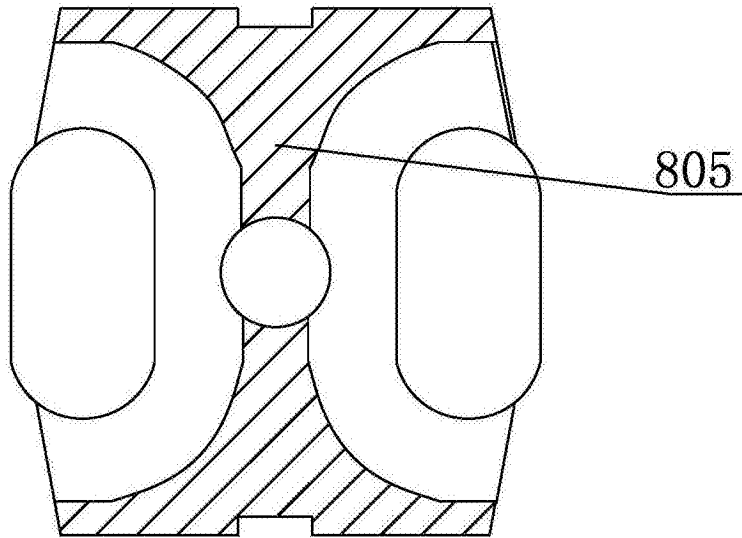


图13