



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102208244 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201110044166. X

审查员 胡晓英

(22) 申请日 2011. 02. 24

(73) 专利权人 中国科学院电工研究所

地址 100080 北京市海淀区中关村北二条 6 号

(72) 发明人 张国强 李康

(74) 专利代理机构 北京科迪生专利代理有限公司 11251

代理人 关玲

(51) Int. Cl.

H01F 21/08 (2006. 01)

H01F 27/28 (2006. 01)

H01F 27/24 (2006. 01)

H01F 27/30 (2006. 01)

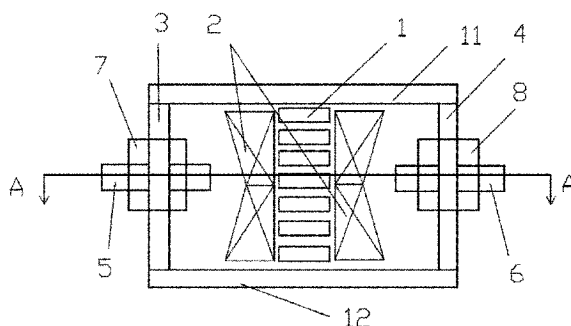
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种正交磁化的单相可控电抗器

(57) 摘要

一种正交磁化的单相可控电抗器,包括由主铁心柱 (1)、第一旁轭 (11)、第二旁轭 (12)、第一旁柱 (3)、第二旁柱 (4) 构成的工作铁心,以及工作绕组 (2)、第一控制铁心 (5)、第二控制铁心 (6)、第一控制绕组 (7) 和第二控制绕组 (8)。主铁心柱 (1) 由等截面、单柱,且由带间隙的多个铁心饼叠积而成。工作绕组 (2) 套设在主铁心柱 (1) 上;第一控制铁心 (5)、第二控制铁心 (6) 分别与第一旁柱 (3)、第二旁柱 (4) 正交。第一控制绕组 (7)、第二控制绕组 (8) 分别套设在第一控制旁柱 (51) 和第二控制旁柱 (61) 上。第一旁柱 (3) 和第二旁柱 (4) 关于主铁心柱 (1) 左右对称布置;第一旁轭 (11) 和第二旁轭 (12) 关于主铁心柱 1 上下对称布置。控制铁心还可安装在旁轭上。本发明可用于高电压等级系统。



1. 一种正交磁化的单相可控电抗器,包括由主铁心柱(1)、第一旁轭(11)、第二旁轭(12)、第一旁柱(3)、第二旁柱(4)构成的工作铁心,以及工作绕组(2),主铁心柱(1)为等截面,且由带间隙的多个铁心饼叠积而成,其特征在于:所述的电抗器还包括第一控制铁心(5)、第二控制铁心(6)、第一控制绕组(7)和第二控制绕组(8);所述的主铁心柱(1)为单柱,工作绕组(2)套设在主铁心柱(1)上;第一控制铁心(5)、第二控制铁心(6)分别与第一旁柱(3)、第二旁柱(4)正交;第一控制绕组(7)、第二控制绕组(8)分别套设在第一控制铁心(5)的第一控制旁柱(51)、第二控制铁心(6)的第二控制旁柱(61)上;所述的第一旁柱(3)和第二旁柱(4)为等截面铁心,不带间隙,第一旁柱(3)和第二旁柱(4)关于主铁心柱(1)左右对称布置;所述的第一旁轭(11)和第二旁轭(12)为等截面铁心,不带间隙,关于主铁心柱(1)上下对称布置;第一主铁心柱,第一气隙,第一控制旁柱(51),第一控制旁轭(52)组成卧置的“日”字形结构的第一控制铁心;第二主铁心柱、第二气隙,第二控制旁柱(61),第二控制旁轭(62)组成卧置的“日”字形结构的第二控制铁心。

2. 根据权利要求1所述的正交磁化的单相可控电抗器,其特征在于,所述的第一控制铁心(5)、第二控制铁心(6)分别与第一旁柱(3)、第二旁柱(4)正交替换为所述的第一控制铁心(5)、第二控制铁心(6)均与第一旁轭(11)的左右两端正交,或者,所述的第一控制铁心(5)、第二控制铁心(6)分别与第一旁柱(3)、第二旁柱(4)正交替换为所述的第一控制铁心(5)、第二控制铁心(6)均与第二旁轭(12)的左右两端正交。

3. 根据权利要求1所述的正交磁化的单相可控电抗器,其特征在于,所述的第一控制绕组(7)、第二控制绕组(8)分别套设在第一控制铁心(5)的第一控制旁柱(51)、第二控制铁心(6)的第二控制旁柱(61)上替换为所述的第一控制绕组(7)套设在第一控制铁心(5)的第一控制旁轭(52)上,第二控制绕组(8)套设在第二控制铁心(6)的第二控制旁轭(62)上。

4. 根据权利要求1所述的正交磁化的单相可控电抗器,其特征在于:套设在所述的第一控制铁心(5)上的两组绕组(71、72)匝数相同,绕向相同;套设在所述的第一控制铁心(5)上的两组绕组(71、72)共同构成第一控制绕组(7);所述的套设在第一控制铁心(5)上的两组绕组(71、72)并联,经电阻接至外接直流电源;套设在所述的第二控制铁心(6)上的两组绕组(81、82)匝数相同,绕向相同,套设在所述的第二控制铁心(6)上的两组绕组(81、82)共同构成第二控制绕组(8);所述的套设在第二控制铁心(6)上的两组绕组(81、82)并联,经电阻接至外接直流电源。

一种正交磁化的单相可控电抗器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电抗器,特别涉及一种电力系统中使用的可控电抗器。

背景技术

[0002] 目前,可调磁偏的可控电抗器从铁心结构上区分为两种形式:即磁阀式和心柱饱和式可控电抗器。中国专利 95223137.9 提出一种磁阀式可控电抗器,通过控制主铁心柱上设有的小截面段的磁饱和状态来改变绕组的电抗,以达到改变电抗器的电抗值的目的。其结构特征是:铁心有两个主铁心柱及相应的铁轭构成,两个主铁心柱上均设有一个小截面段;每个铁心柱上各套有一个分为上下两部分的绕组,接在可控硅两端的绕组分接头间的匝数为每柱绕组总匝数的 5%,其中工作绕组和控制绕组属于一个绕组。控制绕组兼有抽取直流偏磁所需的励磁能量的作用。其不足之处是,由于两个主铁心柱上均设有小截面段,因此其结构复杂、工艺性差、成本高。中国专利 992503442 提出的心柱磁饱和式可控电抗器具有类似结构,其特征不在于铁心柱为等截面,且其截面积小于铁轭截面积;在控制绕组外侧套有独立的工作绕组,该结构适用于高电压等级电力系统。以上所述两种可控电抗器的工作绕组,控制绕组套设在同一铁心柱上,互相影响,成本较高,谐波特性差,对电网电能质量影响较大。

发明内容

[0003] 本发明的目的是克服现有技术的不足,提出一种具有单个主铁心柱结构的基于正交磁化原理的单相电抗器。

[0004] 本发明通过外部电源能量柔性改变磁路磁阻大小,实现电抗值和容量可控。本发明电抗器结构简单,控制铁心可安装在旁柱或旁轭上,安装位置灵活,工艺性好,且直流偏磁回路气隙小,偏磁损耗小。同时由于使用正交磁化的原理,工作磁通与控制磁通各自自成回路,互不影响使得电抗器具有良好的谐波特性。本发明可用于高电压等级系统。

[0005] 本发明包括由主铁心柱、旁柱、旁轭等构成的工作铁心,以及工作绕组,两个控制铁心及与两个控制铁心对应的两组控制绕组等;其特征是:所述的工作铁心的主铁心柱为单柱且为等截面,由带间隙的多个铁心饼叠积而成,工作绕组套设在工作铁心的主铁心柱上;旁柱为等截面铁心,数量为两个,且关于工作铁心的主铁心柱左右对称布置;旁轭也为等截面铁心,数量为两个,且关于工作铁心的主铁心柱上下对称布置。旁柱、旁轭及主铁心柱构成卧置的“日”字形结构的工作铁心。与工作铁心类似,控制铁心也由旁柱,旁轭,主铁心柱构成,只是控制铁心的主铁心柱中间一段为气隙,控制铁心数量为两个。控制铁心的主铁心柱气隙段与工作铁心的旁柱正交布置,控制绕组套设在控制铁心的旁柱上;同一控制铁心上的两个控制绕组匝数相同,绕向相同,分别套设在控制铁心的两个控制旁柱上,两组控制绕组并联接至外接直流电源。直流电源产生的励磁磁通与工作磁通在控制铁心与工作铁心的旁柱相交部分正交。改变直流电流的大小,即可改变控制铁心的饱和程度,进而改变与控制铁心正交的工作铁心旁柱部分的饱和程度,从而改变工作磁路旁柱磁阻,达到控制

电抗值和容量的目的。所述的控制绕组套设在控制铁心的控制旁轭上时,改变直流电流的大小,也可改变控制铁心的饱和程度,达到控制的目的。

[0006] 所述控制铁心也可与工作铁心的旁轭正交布置,此时控制电流大小,可以改变工作磁路旁轭磁阻。

附图说明

[0007] 图 1 为本发明实施例的结构示意图;

[0008] 图 2 为本发明实施例结构的 A-A 截面图;

[0009] 图 3 为本发明控制铁心结构示意图;

[0010] 图 4 为图 1,2 所示实施例的左侧控制铁心、绕组绕线及接线示意图;

[0011] 图 5 为发明另一实施例结构示意图。

具体实施方式

[0012] 以下结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0013] 图 1 为本发明实施例的结构示意图。本发明包括由主铁心柱 1、旁柱 3、4、旁轭 11、12 构成的工作铁心,以及工作绕组,两个控制铁心及与两个控制铁心对应的两组控制绕组。如图 1 所示,主铁心柱 1,第一旁柱 3、第二旁柱 4 及第一旁轭 11、第二旁轭 12 共同构成卧置的“日”字形结构的工作铁心。所述的主铁心柱 1 为单柱且等截面,由带间隙的多个铁心饼叠积而成。第一旁柱 3 和第二旁柱 4 为等截面铁心,不带间隙,关于主铁心柱 1 左右对称布置;第一旁轭 11 和第二旁轭 12 为等截面铁心,不带间隙,关于主铁心柱 1 上下对称布置。工作绕组 2 套设在工作铁心的主铁心柱 1 上。第一控制铁心 5、第二控制铁心 6 分别与工作铁心的第一旁柱 3 和第二旁柱 4 正交,第一控制绕组 7、第二控制绕组 8 分别套设在第一控制铁心 5、第二控制铁心 6 上。调节第一控制绕组 7、第二控制绕组 8 电流的大小,即可改变工作铁心的第一旁柱 3、第二旁柱 4 与第一控制铁心 5、第二控制铁心 6 正交部分的饱和程度,进而改变工作磁路磁阻,达到控制电抗值和容量的目的。

[0014] 图 2 为本发明实施例的结构 A-A 截面图。如图 2 所示,正交截面 9、10 为图 1 所示第一控制铁心 5、第二控制铁心 6 与工作铁心的第一旁柱 3 和第二旁柱 4 的正交截面。根据主铁心柱 1 的具体形状和尺寸,该截面可以为圆形、椭圆形、渐进圆形、渐近椭圆形、矩形、梯形、鼓形、砂時計形等多种形状;此外,工作绕组 2 可为圆形线圈、矩形线圈、椭圆形线圈等任意形状。第一控制旁柱 51、第二控制旁柱 61 分别为第一控制铁心 5、第二控制铁心 6 的旁柱;第一控制旁轭 52、第二控制旁轭 62 分别为第一控制铁心 5、第二控制铁心 6 的旁轭;绕组 71、72 共同构成第一控制绕组 7;绕组 81、82 共同构成第二控制绕组 8。

[0015] 图 3 为本发明控制铁心结构示意图。如图 3 所示,控制铁心的主铁心柱 14,气隙 15,第一控制旁柱 51,第一控制旁轭 52 共同组成卧置的“日”字形结构的控制铁心。

[0016] 图 4 为图 1,2 所示实施例的控制铁心、绕组绕线及接线示意图;如图 3 所示,绕组 71、72 绕向相同,匝数相同,套设在第一控制旁柱 51 上,方向线 13 为按图所示方法接线时,绕组 71、72 产生的直流偏磁磁通的流动方向。正交截面 9 为第一控制铁心 5 与工作铁心的第一旁柱 3 的正交部分。工作磁通垂直与正交截面 9,直流偏磁磁通与正交截面 9 平行。

[0017] 图 5 为本发明另一种实施例的结构示意图;如图 5 所示,工作绕组 2 套设在工作铁

心的铁心柱 1 上。第一控制铁心 5、第二控制铁心 6 分别与工作铁心的第二旁轭 12 的左右两端正交,所述第一控制铁心 5、第二控制铁心 6 也可以同样的方式套设在第一旁轭 11 的左右两端;第一控制绕组 7、第二控制绕组 8 分别套设在第一控制铁心 5、第二控制铁心 6 上。调节第一控制绕组 7、第二控制绕组 8 电流的大小即改变与第一控制铁心 5、第二控制铁心 6 正交的工作铁心第二旁轭 12 的饱和程度,进而改变工作磁路磁阻,达到控制电抗值和容量的目的。

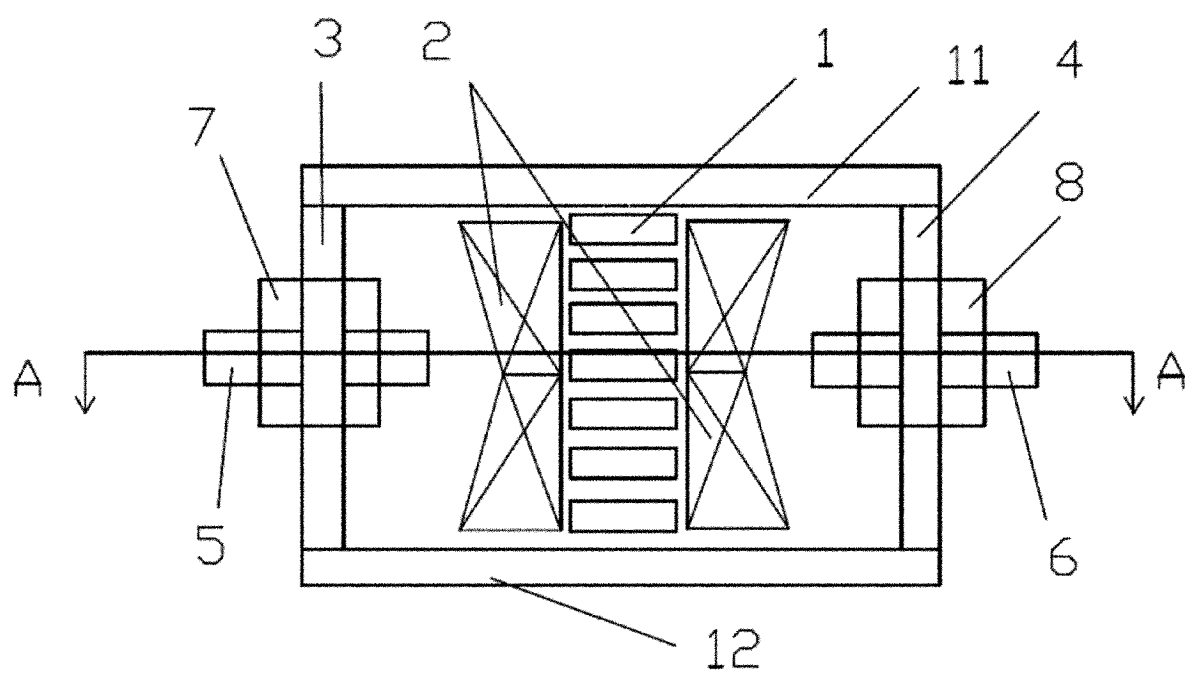


图 1

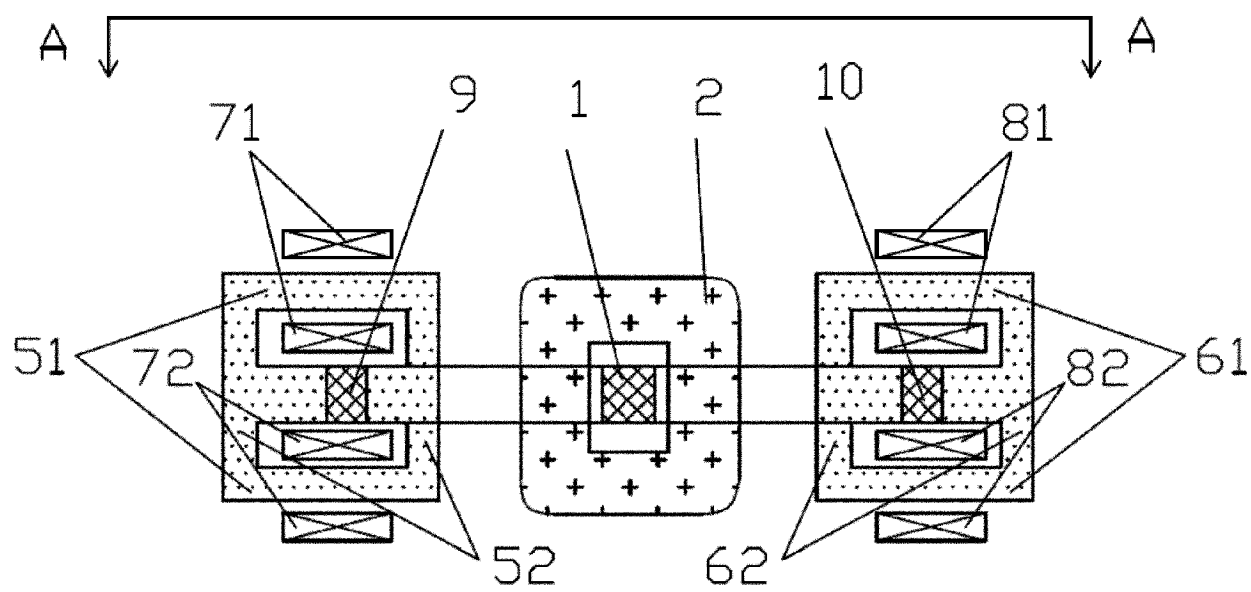


图 2

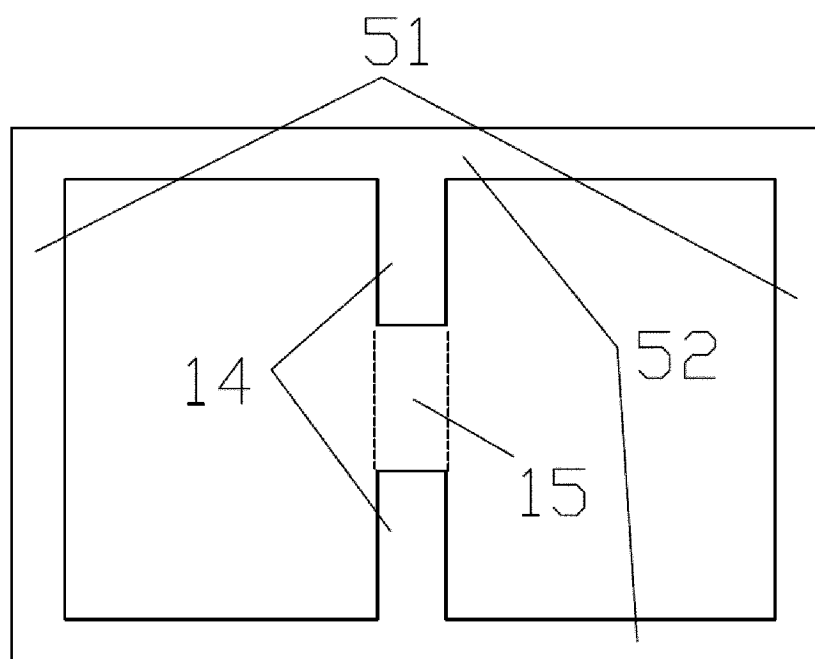


图 3

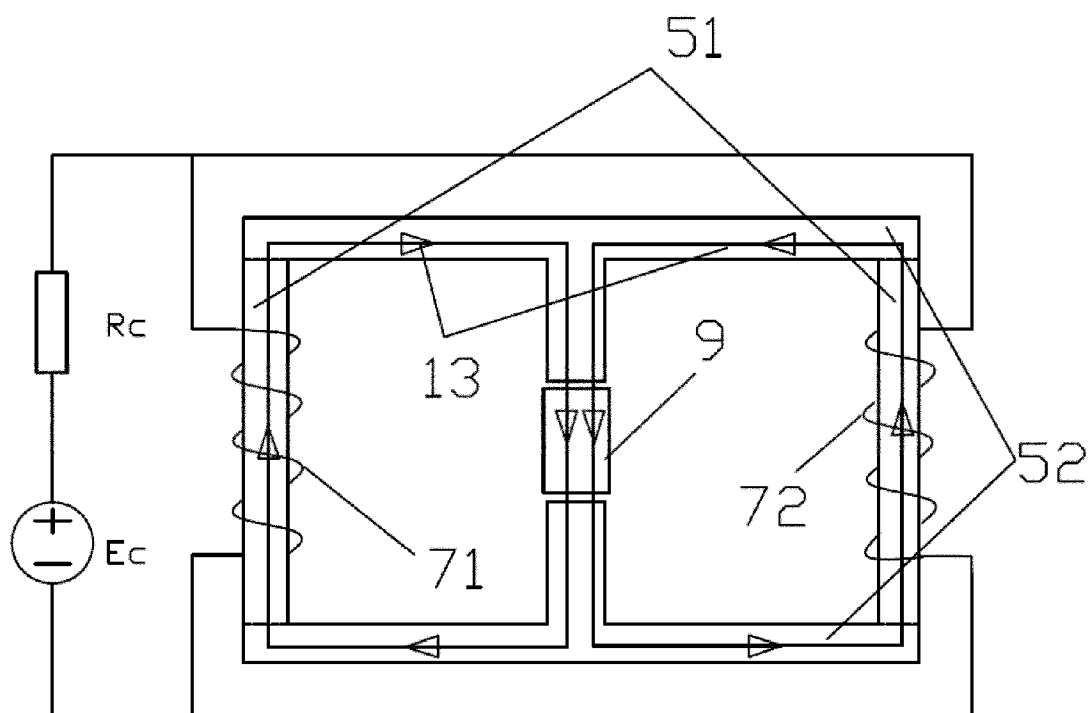


图 4

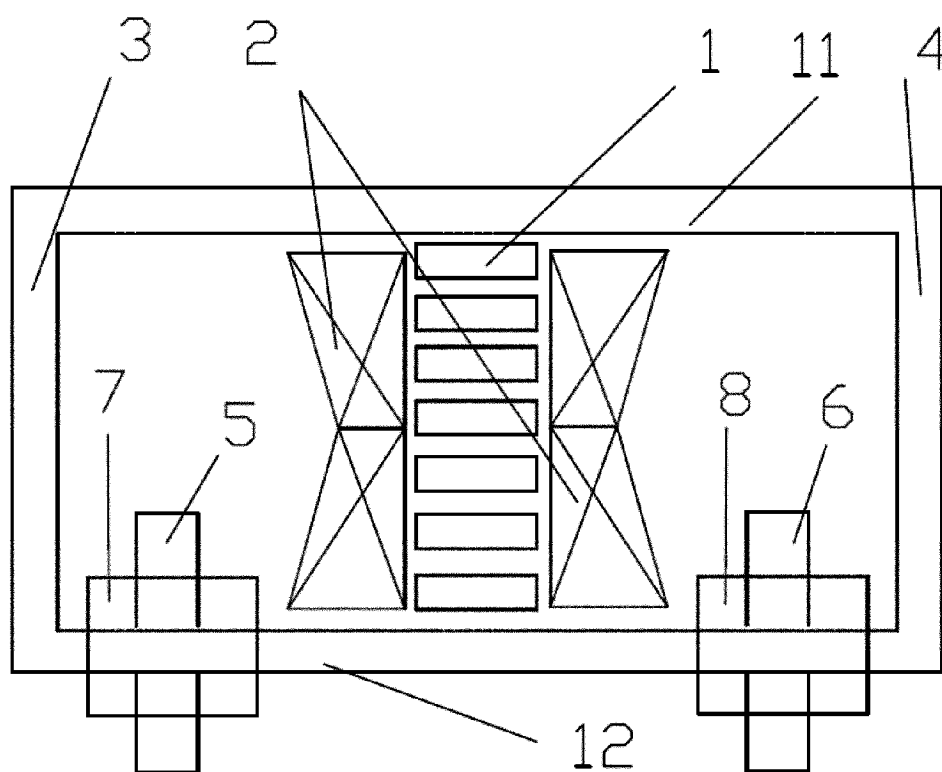


图 5