



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103811160 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201210458775. 4

(22) 申请日 2012. 11. 12

(71) 申请人 特变电工股份有限公司

地址 831100 新疆维吾尔自治区昌吉市延安  
南路 52 号

(72) 发明人 蒋志勇 房玉杰

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112

代理人 罗建民 邓伯英

(51) Int. Cl.

H01F 30/12(2006. 01)

H01F 27/30(2006. 01)

H01F 27/28(2006. 01)

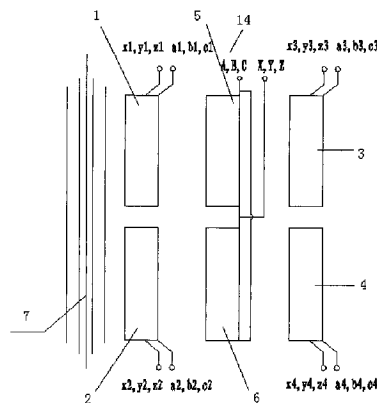
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种四分裂变压器

(57) 摘要

本发明公开了一种四分裂变压器,其包括铁心、分别绕制在所述铁心上的低压绕组和高压绕组,所述低压绕组分裂为四个绕组,所述高压绕组包括第一高压绕组和第二高压绕组,第一高压绕组与第二高压绕组沿所述铁心的轴向排列且并联后输出;所述四个低压绕组两两沿铁心的轴向排列,在铁心的轴向上第一低压绕组与第二低压绕组相邻,第三低压绕组与第四低压绕组相邻;在铁心的幅向上第一低压绕组与第三低压绕组分别位于第一高压绕组的内侧和外侧,第二低压绕组和第四低压绕组分别位于第二高压绕组的内侧和外侧。该四分裂变压器可以降低铁心高度,提高四分裂变压器短路时的阻抗值,减少了横向漏磁,减少了环流,降低了安装运输成本,提高了使用安全性。



1. 一种四分裂变压器,包括铁心、分别绕制在所述铁心上的低压绕组和高压绕组,其中,所述低压绕组分裂为四个绕组,分别为第一低压绕组、第二低压绕组、第三低压绕组以及第四低压绕组,其特征在于,

所述高压绕组包括第一高压绕组和第二高压绕组,所述第一高压绕组与第二高压绕组沿所述铁心的轴向排列,且所述第一高压绕组与所述第二高压绕组并联后输出;

在所述低压绕组中,所述四个绕组两两沿所述铁心的轴向排列,其中,在所述铁心的轴向上所述第一低压绕组与所述第二低压绕组相邻,所述第三低压绕组与所述第四低压绕组相邻;

在所述铁心的幅向上所述第一低压绕组与所述第三低压绕组分别位于所述第一高压绕组的内侧和外侧,所述第二低压绕组和所述第四低压绕组分别位于所述第二高压绕组的内侧和外侧。

2. 根据权利要求1所述的四分裂变压器,其特征在于,所述第一低压绕组与所述第三低压绕组的匝数相同,所述第二低压绕组与所述第四低压绕组的匝数相同。

3. 根据权利要求2所述的四分裂变压器,其特征在于,所述第一低压绕组与所述第三低压绕组的容量和与所述第一高压绕组的容量相同,所述第二低压绕组与所述第四低压绕组的容量和与所述第一高压绕组的容量相同。

4. 根据权利要求2所述的四分裂变压器,其特征在于,所述第一低压绕组与所述第二低压绕组的匝数相同。

5. 根据权利要求4所述的四分裂变压器,其特征在于,所述第一高压绕组与所述第二高压绕组的匝数相同。

6. 根据权利要求1~5任意一项所述的四分裂变压器,其特征在于,所述高压绕组采用D接方式,所述低压绕组采用y接方式。

7. 根据权利要求1~5任意一项所述的四分裂变压器,其特征在于,所述低压绕组采用箔绕方式绕制。

8. 根据权利要求1~5任意一项所述的四分裂变压器,其特征在于,所述低压绕组采用线绕方式绕制。

9. 根据权利要求1~5任意一项所述的四分裂变压器,其特征在于,所述四分裂变压器为干式整流变压器或油浸式整流变压器。

10. 根据权利要求9所示的四分裂变压器,其特征在于,所述四分裂变压器为干式整流变压器,所述干式整流变压器为三相升压变压器。

## 一种四分裂变压器

### 技术领域

[0001] 本发明属于变压器技术领域,具体涉及一种四分裂变压器,特别适用于光伏发电用的三相升压变压器中。

### 背景技术

[0002] 现有的四分裂变压器,如图 1 所示,包括铁心 8,以及分别绕制在铁心 8 上的低压绕组和高压绕组 13,其中,高压绕组 13 为一个独立的整体结构,并设于低压绕组的内侧;低压绕组分裂为四个绕组,分别为第五低压绕组 9、第六低压绕组 10、第七低压绕组 11 以及第八低压绕组 12。其中,第五低压绕组 9、第六低压绕组 10、第七低压绕组 11 和第八低压绕组 12 依次沿铁心 8 的轴向排布,且所述四个绕组在电气上相互独立。光伏电站使用该四分裂变压器时,通常选用四台逆变器共用一台升压变压器的方式,可以大大节约变压器的投资,而且还能使变压器的安装空间节省一半。当高压绕组 13 绕制在铁心 8 上,第五低压绕组 9、第六低压绕组 10、第七低压绕组 11、第八低压绕组 12 分别绕制在高压绕组 13 的外部且沿铁心 8 轴向排布时,这种结构虽然可以使得所有的低压绕组的抽头很容易出线,但是会使得低压绕组内侧的高压绕组 13 的抽头很难出线。而且由于四个低压绕组轴向依次排列使得铁心 8 的高度过高,增加了制造难度和成本,降低了产品的稳定性。同时四个低压绕组轴向排列,一方面中间的两个低压绕组出线不方便,同时,为方便出线以及电气绝缘的要求,四个低压绕组两两之间必须留有空挡,这样在四个低压绕组之间就存在着空挡部位,高压绕组 13 与低压绕组之间存在着不平衡安匝。不平衡安匝的存在一方面增加了四分裂变压器的漏磁,造成额外的附加损耗,严重时还会引起局部过热,同时,在短路时,不平衡安匝又极大的破坏了四分裂变压器的动稳定性,使得四分裂变压器的抗短路能力大大降低。由于该四分裂变压器的四个低压绕组沿所述铁心 8 的轴向绕制在铁心 8 上,使得铁心 8 高度过高,也使得低压绕组的线圈高度以及高压绕组 13 的线圈高度都过高,增加了四分裂变压器的运输难度;而且该四分裂变压器在使用过程中当四分裂变压器受到外力或者内力的作用时,由于重心不稳很容易发生倾倒,存在安全隐患。

[0003] 并且,由于第五低压绕组 9、第六低压绕组 10、第七低压绕组 11、第八低压绕组 12 沿铁心 8 的轴向依次排列,它们各自对应于高压绕组 13 的不同位置,即上述四个低压绕组中每一个低压绕组在四分裂变压器漏磁场中的位置不同,则其各自相对于高压绕组 13 的阻抗是不同的,当低压绕组带负载运行时会造成因此造成输出电压的不同。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的不足,提供一种四分裂变压器,该四分裂变压器自身装配的集成度高、且降低了铁心高度,能够提高四分裂变压器短路时的阻抗值,从而可减小短路电流。

[0005] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是该四分裂变压器包括铁心、分别绕制在所述铁心上的低压绕组和高压绕组,其中,所述低压绕组分裂为四个绕组,分别为第一低压

绕组、第二低压绕组、第三低压绕组以及第四低压绕组,其中,

[0006] 所述高压绕组包括第一高压绕组和第二高压绕组,所述第一高压绕组与第二高压绕组沿所述铁心的轴向排列,且所述第一高压绕组与所述第二高压绕组并联后输出;

[0007] 在所述低压绕组中,所述四个绕组两两沿所述铁心的轴向排列,其中,在所述铁心的轴向上所述第一低压绕组与所述第二低压绕组相邻,所述第三低压绕组与所述第四低压绕组相邻;

[0008] 在所述铁心的幅向上所述第一低压绕组与所述第三低压绕组分别位于所述第一高压绕组的内侧和外侧,所述第二低压绕组和所述第四低压绕组分别位于所述第二高压绕组的内侧和外侧。

[0009] 优选的是,所述第一低压绕组与所述第三低压绕组的匝数相同,所述第二低压绕组与所述第四低压绕组的匝数相同。

[0010] 进一步优选的是,所述第一低压绕组与所述第三低压绕组的容量和与所述第一高压绕组的容量相同,所述第二低压绕组与所述第四低压绕组的容量和与所述第一高压绕组的容量相同。

[0011] 进一步优选的是,所述第一低压绕组与所述第二低压绕组的匝数相同。

[0012] 更优选的是,所述第一高压绕组与所述第二高压绕组的匝数相同。

[0013] 优选的是,所述高压绕组采用 D 接方式,所述低压绕组采用 y 接方式。

[0014] 优选的是,所述低压绕组采用箔绕方式绕制。

[0015] 优选的是,所述低压绕组采用线绕方式绕制。

[0016] 优选的是,所述四分裂变压器为干式整流变压器或油浸式整流变压器。

[0017] 优选的是,所述四分裂变压器为干式整流变压器,所述干式整流变压器为三相升压变压器。

[0018] 本发明四分裂变压器的自身装配的集成度较现有的四分裂变压器提高,且降低了铁心高度,增加了变压器的幅向宽度,从而提高了变压器的重心稳定性,不会产生安全隐患;提高了四分裂变压器短路时的阻抗值,减少了横向漏磁,减少了环流;同时也降低了四分裂变压器的安装运输成本,提高了四分裂变压器的使用安全性。该四分裂变压器还具有结构简单,便于实现,经济性合理等优点,特别适于光伏发电采用。

## 附图说明

[0019] 图 1 是现有技术中四分裂变压器的接线原理图;

[0020] 图 2 是本发明实施例 1 中四分裂变压器的接线原理图。

[0021] 图中:1- 第一低压绕组;2- 第二低压绕组;3- 第三低压绕组;4- 第四低压绕组;5- 第一高压绕组;6- 第二高压绕组;7,8- 铁心;9- 第五低压绕组;10- 第六低压绕组;11- 第七低压绕组;12- 第八低压绕组;13、14- 高压绕组。

## 具体实施方式

[0022] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0023] 一种四分裂变压器,包括铁心、分别绕制在所述铁心上的低压绕组和高压绕组,其

中,所述低压绕组分裂为四个绕组,分别为第一低压绕组、第二低压绕组、第三低压绕组以及第四低压绕组,其中,

[0024] 所述高压绕组包括第一高压绕组和第二高压绕组,所述第一高压绕组与第二高压绕组沿所述铁心的轴向排列,且所述第一高压绕组与所述第二高压绕组并联后输出;

[0025] 在所述低压绕组中,所述四个绕组两两沿所述铁心的轴向排列,其中,在所述铁心的轴向上所述第一低压绕组与所述第二低压绕组相邻,所述第三低压绕组与所述第四低压绕组相邻;

[0026] 在所述铁心的幅向上所述第一低压绕组与所述第三低压绕组分别位于所述第一高压绕组的内侧和外侧,所述第二低压绕组和所述第四低压绕组分别位于所述第二高压绕组的内侧和外侧。

[0027] 实施例 1:

[0028] 如图 2 所示,本实施例提供一种四分裂变压器,包括铁心 7、分别绕制在所述铁心 7 上的低压绕组和高压绕组 14,所述低压绕组分裂为四个,分别为第一低压绕组 1、第二低压绕组 2、第三低压绕组 3 以及第四低压绕组 4。所述第一低压绕组 1、第二低压绕组 2、第三低压绕组 3 以及第四低压绕组 4 之间互相绝缘,且在电气上相互独立。

[0029] 本实施例中,高压绕组 14 包括第一高压绕组 5 和第二高压绕组 6,所述第一高压绕组 5 与第二高压绕组 6 沿铁心 7 的轴向排列,且第一高压绕组 5 与第二高压绕组 6 并联后输出。所述四个绕组两两沿所述铁心的轴向排列:在铁心 7 的轴向上第一低压绕组 1 与第二低压绕组 2 相邻,第三低压绕组 3 与第四低压绕组 4 相邻;在铁心 7 的幅向上第一低压绕组 1 与第三低压绕组 3 分别位于第一高压绕组 5 的内侧和外侧,第二低压绕组 2 和第四低压绕组 4 分别位于第二高压绕组 6 的内侧和外侧。

[0030] 其中,第一低压绕组 1 与第二低压绕组 2 构成低压绕组在轴向上的分裂,且在幅向上两者分别到铁心 7 的距离相同;第三低压绕组 3 与第四低压绕组 4 构成低压绕组在轴向上的分裂,且在幅向上两者分别到铁心 7 的距离相同。该轴向分裂结构工艺简单、易于制作。

[0031] 其中,第一低压绕组 1 与第三低压绕组 3 构成低压绕组在幅向上的分裂,第二低压绕组 2 与第四低压绕组 4 构成低压绕组在幅向上的分裂。低压绕组的部分绕组采用幅向分裂的方式,可以降低铁心 7 的高度,部分克服了因轴向分裂的低压绕组在短路时的轴向力较大、横向漏磁严重的问题。高压绕组 14 的抽头分别包括抽头 A、抽头 B、抽头 C、抽头 X、抽头 Y、抽头 Z,由于铁心 7 高度降低,且高压绕组 14 在轴向上的绕制高度也大大降低,这样的结构更加便于高压绕组的抽头出线。

[0032] 第一低压绕组 1 的抽头分别包括抽头 x1、抽头 y1、抽头 z1、抽头 a1、抽头 b1、抽头 c1,第一低压绕组 1 从其自身的端部出线,该端部为非靠近第二低压绕组 2 的一端,即远离第二低压绕组 2 的一端。第二低压绕组 2 的抽头包括抽头 x2、抽头 y2、抽头 z2、抽头 a2、抽头 b2、抽头 c2,第二低压绕组 2 从其自身的端部出线,该端部为非靠近第一低压绕组 1 的一端,即远离第一低压绕组 1 的一端。第三低压绕组 3 的抽头包括抽头 x3、抽头 y3、抽头 z3、抽头 a3、抽头 b3、抽头 c3,第三低压绕组 3 从其自身的端部出线,该端部为非靠近第四低压绕组 4 的一端,即远离第四低压绕组 4 的一端。第四低压绕组 4 的抽头包括抽头 x4、抽头 y4、抽头 z4、抽头 a4、抽头 b4、抽头 c4,第四低压绕组 4 从其自身的端部出线,该端部为非靠近

第三低压绕组 3 的一端,即远离第三低压绕组 3 的一端。该四分裂变压器的低压绕组的抽头出线也易实行,安全性较高。

[0033] 本实施例中,该四分裂变压器的高压绕组 14 采取上述这种结构,当高压绕组 14 运行,且所有的低压绕组并联运行时,那么将在高压绕组 14 和低压绕组之间的阻抗称为穿越阻抗。当四路低压绕组中的一路低压绕组开路,其他的低压绕组运行时,在此运行方式下,那么在高压绕组 14 和低压绕组之间会产生四分之三的穿越阻抗;当两路低压绕组开路,其他的低压绕组运行,在此运行方式下,那么在高压绕组 14 和低压绕组之间会产生半穿越阻抗;当三路低压绕组开路,其他的低压绕组运行,在此运行方式下,那么在高压绕组 14 和低压绕组之间会产生四分之一的穿越阻抗。本实施例四分裂变压器的这种结构大大提高了四分裂变压器的抗短路能力。

[0034] 该四分裂变压器有以下优点:

[0035] a. 能有效地限制低压侧短路电流,因而可选用轻型开关设备,从而可以节省投资。正常运行时,四分裂变压器的穿越阻抗和普通变压器的阻抗值相同,当低压侧一端短路时,由于分裂阻抗较大,则短路电流较小。

[0036] b. 在应用分裂变压器对四段母线供电时,当一段母线发生短路时,除能有效地限制短路电流外,还能使其它段母线上电压保持一定水平,不致影响用户的运行。

[0037] 该四分裂变压器的这种结构较现有的四分裂变压器,同时拥有分裂变压器的幅向分裂和轴向分裂的优点,不仅产品的结构可行,而且具有较好的经济性。

[0038] 优选的是,第一低压绕组 1 与第三低压绕组 3 匝数相同。第一低压绕组 1 与第一高压绕组 5 之间的电抗高度与第三低压绕组 3 与第一高压绕组 5 之间的电抗高度相同。在铁心 7 的幅向上,由于第一低压绕组 1 与第三低压绕组 3 分别对应且位于第一高压绕组 5 的两侧,因此第一低压绕组 1 与第三低压绕组 3 不存在轴向上的空挡,所以,第一低压绕组 1 与第三低压绕组 3 的匝数相同即可提高第一低压绕组 1、第三低压绕组 3 与第一高压绕组 5 的安匝平衡。

[0039] 优选的是,所述第二低压绕组 2 与所述第四低压绕组 4 的匝数相同。第二低压绕组 2 与第二高压绕组 6 之间的电抗高度与第四低压绕组 4 与第二高压绕组 6 之间的电抗高度相同。在铁心 7 的幅向上,由于第二低压绕组 2 和第四低压绕组 4 分别对应且位于第二高压绕组 6 的两侧,因此第二低压绕组 2 和第四低压绕组 4 不存在轴向上的空挡,所以,第二低压绕组 2 与第四低压绕组 4 的匝数相同即可提高第二低压绕组 2、第四低压绕组 4 和第二高压绕组 6 的安匝平衡。

[0040] 上述这种结构大大减少了四分裂变压器的横向漏磁,降低了自身损耗,提高了四分裂变压器自身的稳定性。

[0041] 优选的是,第一低压绕组 1 与第三低压绕组 3 的容量和与第一高压绕组 5 的容量相同,第二低压绕组 2 与第四低压绕组 4 的容量和与第一高压绕组 5 的容量相同。

[0042] 优选的是,第一低压绕组 1 与第二低压绕组 2 匝数相同,第三低压绕组 3 与第四低压绕组 4 的匝数相同,且四个低压绕组的容量相等。

[0043] 优选的是,第一高压绕组 5 与第二高压绕组 6 的匝数相同、容量相等,这样整个四分裂变压器的绕组平衡度最高,整个变压器的安匝平衡最高。这样,当第一低压绕组 1、第二低压绕组 2、第三低压绕组 3、第四低压绕组 4 分别带负载运行时,各自的输出电压相同,降

低了两个并联的高压绕组之间的环流,减少了环流损耗。

[0044] 优选的是,所述高压绕组采用 D 接方式,所述低压绕组采用 y 接方式。

[0045] 优选的是,所述低压绕组采用箔绕方式绕制。

[0046] 优选的是,所述低压绕组采用线绕方式绕制。

[0047] 优选的是,所述干式变压器为干式变流变压器。

[0048] 优选的是,所述四分裂变压器为干式整流变压器或油浸式整流变压器。

[0049] 优选的是,所述干式整流变压器具体是一种三相升压变压器。该三相升压变压器可在光伏发电中使用。

[0050] 本发明四分裂变压器的自身装配的集成度提高,降低了铁心的高度,提高了幅向宽度,从而提高了重心稳定性,提高四分裂变压器短路时的阻抗值,减少了横向漏磁,减少了环流,降低了四分裂变压器的安装运输成本,提高了四分裂变压器的使用安全性。且该四分裂变压器结构简单,便于实现,经济性合理。

[0051] 实施例 2 :

[0052] 本实施例与实施例 1 的区别在于 :所述第一低压绕组 1 和第三低压绕组 3 的容量相同,第二低压绕组 2 和第四低压绕组 4 的容量相同,但第一低压绕组 1 和第二低压绕组 2 的容量不同,第一高压绕组 5 与第二高压绕组 6 之间的容量也不相同。

[0053] 本实施例中四分裂变压器的其他结构均与实施例 1 相同,这里不再赘述。

[0054] 实施例 3 :

[0055] 本实施例与实施例 1 的区别在于 :所述第一低压绕组 1、第二低压绕组 2、第三低压绕组 3、第四低压绕组 4 的匝数均不相同。

[0056] 本实施例中四分裂变压器的其他结构均与实施例 1 相同,这里不再赘述。

[0057] 实施例 4 :

[0058] 本实施例与实施例 1 的区别在于 :所述第一高压绕组 5 与第二高压绕组 6 的匝数不同。

[0059] 本实施例中四分裂变压器的其他结构均与实施例 1 相同,这里不再赘述。

[0060] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

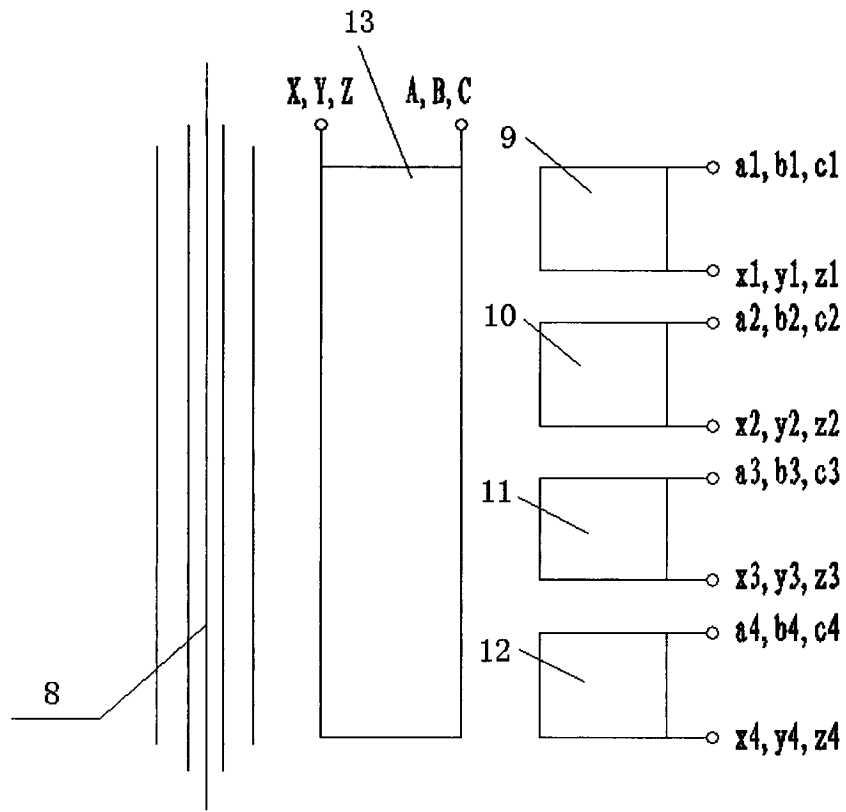


图 1

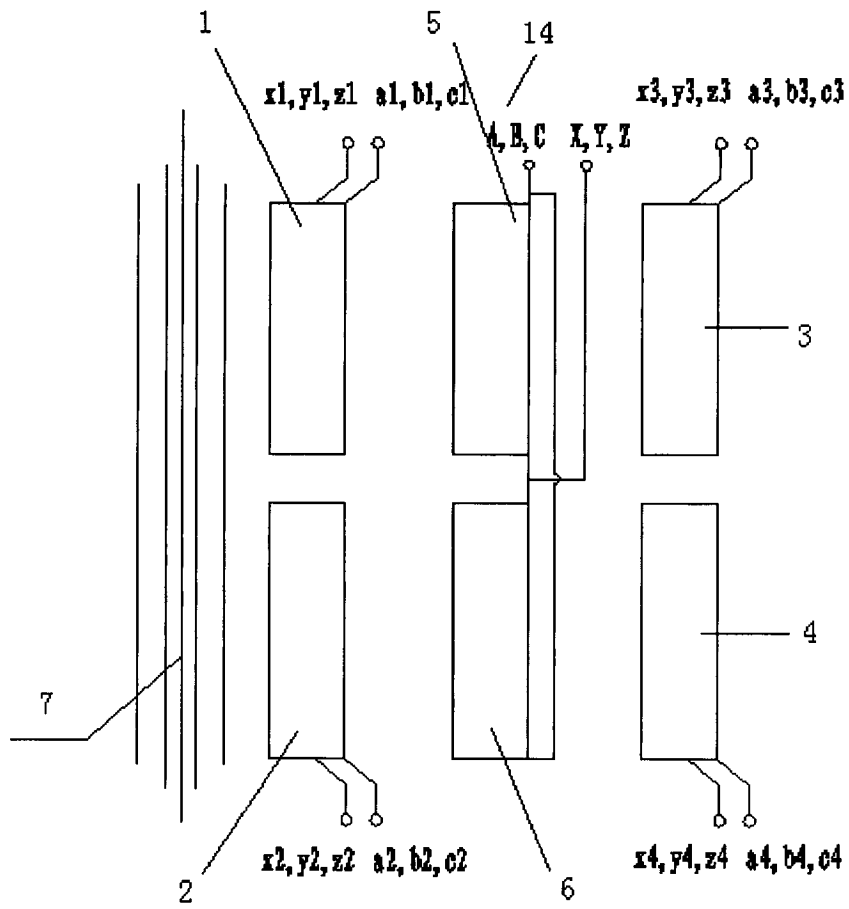


图 2