(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103839667 A
(43)申请公布日 2014.06.04

(21)申请号 201210483640.3

(22)申请日 2012.11.23

(71)申请人 GE医疗系统环球技术有限公司
地址 美国威斯康星州

(72)发明人 张建海 程强 蔺威

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 张金金 李浩

(51)Int.Cl.
H01F 30/06(2006.01)
H01F 27/28(2006.01)
H01F 27/40(2006.01)
H05K 1/16(2006.01)

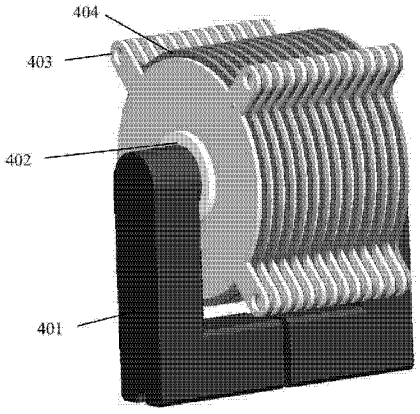
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

平面高压变压器

(57)摘要

本发明涉及高压变压器技术领域。本发明公开的一种平面高压变压器，包括磁芯、初级线圈、次级线圈和绝缘板，其特征是：所述的次级线圈包括多个次级线圈印制电路板，每个次级线圈印制电路板上分布有一圈次级线圈。本发明提出的平面高压变压器，在保持叫小体积的情况下，次级线圈的分布电容更小，此外，按照本发明生产制造的平面高压变压器之间的参数差异较小。



CN 103839667 A

1. 一种平面高压变压器，包括磁芯、初级线圈、次级线圈和绝缘板，其特征是：所述的次级线圈包括多个次级线圈印制电路板，每个次级线圈印制电路板上分布有一圈次级线圈。

2. 根据权利要求 1 所述的一种平面高压变压器，其特征是：所述的初级线圈是中空的，所述的磁芯穿过初级线圈的中空部分。

3. 根据权利要求 1 所述的一种平面高压变压器，其特征是：所述的每一个次级线圈印制电路板的外周上有多个突出部分，每个突出部分上有孔，所述的绝缘板的外周上有多个突出部分，每个突出部分上有孔，用于固定绝缘板和次级线圈印制电路板。

4. 根据权利要求 1-3 中的任一项所述的一种平面高压变压器，其特征是：所述的次级线圈印制电路板开有孔洞，使得该印制电路板能够套接到所述的初级线圈的外周上。

5. 根据权利要求 4 所述的一种平面高压变压器，其特征是：所述的每一圈次级线圈的两端分别设置有焊盘。

6. 根据权利要求 5 所述的一种平面高压变压器，其特征是：所述的每一个次级线圈两端分别有一个焊盘，所述的次级线圈印制电路板为两层电路板，每个焊盘设置在该印制电路板的一层上，两个焊盘的连线垂直于印制电路板所在平面。

7. 根据权利要求 1-3 中的任一项所述的一种平面高压变压器，其特征是：所述的绝缘板包括多个印制电路板，每一个印制电路板开有孔洞，使得该印制电路板能够套接到所述的初级线圈的外周上。

8. 根据权利要求 4 所述的一种平面高压变压器，其特征是：所述的绝缘板包括多个印制电路板，每一个印制电路板的中部开有孔洞，使得该印制电路板能够套接到所述的初级线圈的外周上。

9. 根据权利要求 6 所述的一种平面高压变压器，其特征是：所述的绝缘板包括多个印制电路板，每一个印制电路板的中部开有孔洞，使得该印制电路板能够套接到所述的初级线圈的外周上。

10. 根据权利要求 9 所述的一种平面高压变压器，其特征是：所述的每一个绝缘板上设置有通孔焊盘。

11. 根据权利要求 8 所述的一种平面高压变压器，其特征是：所述的多个绝缘板和多个次级线圈印制电路板都套接在所述的初级线圈的外周上，相邻两个绝缘板之间夹有所述的次级线圈印制电路板。

12. 根据权利要求 10 所述的一种平面高压变压器，其特征是：所述的通孔焊盘和次级线圈的每一圈的两端的焊盘相互对齐，绝缘板和次级线圈印制电路板相互紧贴，使得相邻的通孔焊盘和次级线圈的两端的焊盘电气连通。

平面高压变压器

技术领域

[0001] 本发明涉及高压变压器技术领域，特别涉及平面高压变压器技术领域。背景技术

[0002] 平面变压器具有体积小、线圈参数变化不大的特点，因此，应用广泛。图 1 所示的是一种用于低压领域的平面变压器，包括绘制在印制电路板 (PCB)103 上面的线圈 102，磁芯 101 安装在 PCB 的表面。

[0003] 现有技术还披露了一些应用在高压领域的平面变压器，即 :平面高压变压器。专利号为 11570070 的美国专利披露了一种平面高压变压装置，如图 2 所示，包括初级线圈 4，次级线圈 6 和磁芯 8 和 10。其中，次级线圈的线圈层在与初级线圈所在平面大致平行的方向上，相互缠绕。专利号为 5835367 的美国专利披露了一种分布式的平面高压变压器，如图 3 所示，该变压器包括以下部件 :平面电压变换装置，用于根据磁通量的变化速率来产生模块的输出电压，磁通量由系统输入电压感应产生，该平面电压变换装置包括具有第一电压的第一端口和具有第二电压的第二端口，第一电压比第二电压高，该平面电压变换装置的输出电压根据第一电压和第二电压的差来决定 ;耦合装置，用于对平面电压变换装置进行电器耦合。此外，平面电压变换装置的输出电压的总和等于系统的输出电压。

[0004] 但是，包括该美国专利在内的现有技术中，并没有很好地解决平面高压变压器的次级线圈的分布电容较大的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种新的平面高压变压器，能够在保持变压器体积较小的情况下，降低次级线圈的分布电容，以解决现有技术中的高压变压器的次级线圈的分布电容较大的技术问题。

[0006] 为了解决这个问题，本发明的第一方面在于提供一种平面高压变压器，包括磁芯、初级线圈、次级线圈和绝缘板，所述的次级线圈包括多个次级线圈印制电路板，每个次级线圈印制电路板上分布有一圈次级线圈。

[0007] 为了解决这个问题，与上述第一方面相结合，本发明的第二方面在于提供一种平面高压变压器，所述的初级线圈是中空的，所述的磁芯穿过初级线圈的中空部分。

[0008] 为了解决这个问题，与上述第一方面相结合，本发明的第三方面在于提供一种平面高压变压器，所述的每一个次级线圈印制电路板的外周上有多个突出部分，每个突出部分上有孔，所述的绝缘板的外周上有多个突出部分，每个突出部分上有孔，用于固定绝缘板和次级线圈印制电路板。

[0009] 为了解决这个问题，与上述第一或二或三方面相结合，本发明的第四方面在于提供一种平面高压变压器，所述的次级线圈印制电路板开有孔洞，使得该印制电路板能够套接到所述的初级线圈的外周上。

[0010] 为了解决这个问题，与上述第四方面相结合，本发明的第五方面在于提供一种平面高压变压器，所述的每一圈次级线圈的两端分别设置有焊盘。

[0011] 为了解决这个问题，与上述第五方面相结合，本发明的第六方面在于提供一种平

面高压变压器，所述的每一个次级线圈两端分别有一个焊盘，所述的次级线圈印制电路板为两层电路板，每个焊盘设置在该印制电路板的一层上，两个焊盘的连线垂直于印制电路板所在平面。

[0012] 为了解决这个问题，与上述第一或二或三方面相结合，本发明的第七方面在于提供一种一种平面高压变压器，所述的绝缘板包括多个印制电路板，每一个印制电路板开有孔洞，使得该印制电路板能够套接到所述的初级线圈的外周上。

[0013] 为了解决这个问题，与上述第四方面相结合，本发明的第八方面在于提供一种平面高压变压器，所述的绝缘板包括多个印制电路板，每一个印制电路板的中部开有孔洞，使得该印制电路板能够套接到所述的初级线圈的外周上。

[0014] 为了解决这个问题，与上述第六方面相结合，本发明的第九方面在于提 供一种平面高压变压器，所述的绝缘板包括多个印制电路板，每一个印制电路板的中部开有孔洞，使得该印制电路板能够套接到所述的初级线圈的外周上。

[0015] 为了解决这个问题，与上述第九方面相结合，本发明的第十方面在于提供一种平面高压变压器，所述的每一个绝缘板上设置有通孔焊盘。

[0016] 为了解决这个问题，与上述第八方面相结合，本发明的第十一方面在于提供一种平面高压变压器，所述的多个绝缘板和多个次级线圈印制电路板都套接在所述的初级线圈的外周上，相邻两个绝缘板之间夹有所述的次级线圈印制电路板。

[0017] 为了解决这个问题，与上述第十方面相结合，本发明的第十二方面在于提供一种一种平面高压变压器，所述的通孔焊盘和次级线圈的每一圈的两端的焊盘相互对齐，绝缘板和次级线圈印制电路板相互紧贴，使得相邻的通孔焊盘和次级线圈的两端的焊盘电气连通。

[0018] 与现有技术相比，本发明提供的平面高压变压器，其有益的技术效果是：

[0019] 1、在保持叫小体积的情况下，次级线圈的分布电容更小；

[0020] 2、按照本发明生产制造的平面高压变压器之间的参数差异较小；

[0021] 3、次级线圈之间的连接靠焊盘互相压接，不需要导线连接。

附图说明

[0022] 图 1 是现有的平面低压变压器的结构示意图；

[0023] 图 2 是现有的一种平面高压变压器的结构示意图；

[0024] 图 3 是现有的另一种平面高压变压器的结构示意图；

[0025] 图 4 是本发明提出的平面高压变压器的总体结构图；

[0026] 图 5 是本发明提出的平面高压变压器的具体结构图；

[0027] 图 6 是本发明提出的平面高压变压器的一圈次级线圈所分布的 PCB 板的示意图；

[0028] 图 7 是本发明提出的平面高压变压器的一个绝缘板的示意图；

[0029] 图 8 是本发明提出的平面高压变压器相邻的绝缘板和次级线圈印制电路板相互电气连接的示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0031] 图 4 显示了本发明提出的平面高压变压器的总体结构，包括磁芯 401，初级线圈 402，多个绝缘板 403，多个次级线圈印制电路板 404。为了生产加工方便，初级线圈可以设计成中空的圆柱体形状，相应的，磁芯 401 穿过初级线圈 402 的部分也设计成圆柱型。当然，初级线圈和磁芯也可以是其他的几何形状。

[0032] 图 5 显示了本发明提出的平面高压变压器中各组件的具体连接情况。初级线圈 402 是中空的，磁芯 401 穿过初级线圈 402 的中空部分。多个绝缘板 403 和多个次级线圈印制电路板 404 都套接在所述的初级线圈的外周上，相邻两个绝缘板 403 之间夹有一个次级线圈印制电路板 404。

[0033] 图 6 显示了一个次级线圈印制电路板的结构，一个次级线圈印制电路板 404 上分布有一圈次级线圈 601，次级线圈印制电路板为两层 PCB 板。以线圈的中心点为圆心，次级线圈印制电路板上开有孔洞 602，使得该次级线圈印制电路板 404 能够套接到初级线圈 402 的外周上。

[0034] 次级线圈印制电路板 404 的外周上有多个突出部分 603、605、607、609，每个突出部分上有孔 604、606、608、610，用于将绝缘板 403 和次级线圈印制电路板 404 相互固定。

[0035] 每一圈次级线圈的两端分别设置有焊盘 611 和 612，这两个焊盘分别设置在两层印制电路板的每一层上，并且，确保两个焊盘的连线垂直于印制电路板所在平面。比如，次级线圈 601 以及次级线圈一端的焊盘 611 设置在图 6 中可见的 PCB 的顶层，次级线圈的另一端通过过孔 613 连接到位于在图 6 中不可见的 PCB 的底层（背面），然后通过设置在 PCB 底层的一根导线 614（图 6 中用虚线表示）与位于 PCB 底层的另一个焊盘 612 相连接。

[0036] 图 7 显示了一个绝缘板的结构，每一个绝缘板 403 也是一个印制电路板，每一个绝缘板上开有孔洞 701，使得该绝缘板板能够套接到初级线圈 402 的外周上。绝缘板的外周上有多个突出部分 702、704、706、708，每个突出部分上有孔 703、705、707、709，用于将绝缘板 403 和次级线圈印制电路板 404 相互固定。

[0037] 每一个绝缘板上设置有通孔焊盘 710。

[0038] 为了方便安装固定，每一块次级线圈印制电路板 404 与绝缘板 403 的大小尺寸相同；每一块次级线圈印制电路板的突出部分与每一块绝缘板的突出部分在印制电路板上的位置，以及这两个突出部分上的孔的位置也相同；每一块次级线圈印制电路板的孔洞 602 的位置与绝缘板的孔洞 701 的位置也相同。

[0039] 为了方便各个次级线圈印制电路板之间的电气连接，绝缘板上设置的通孔焊盘 710 在该绝缘板上的位置，与次级线圈印制电路板上线圈两端的焊盘 611 和 612 在次级线圈印制电路板上的位置完全相同。

[0040] 图 8 显示了将按照上述要求设计的绝缘板和次级线圈印制电路板相互间隔的套接到初级线圈 402 上以后的状态。以其中相邻的两块次级线圈印制电路板 404 和这两块次级线圈印制电路板之间的绝缘板 403 为例，为了将这两块次级线圈印制电路板上的次级线圈电气连接到一起，在套接这三块电路板时，只需要将两块次级线圈印制电路板 404 上面相绝缘板 403 的两个焊盘 611 和 612 都与绝缘板上的通孔焊盘 710 相互对齐并接触，然后通过这三块印制电路板上的固定孔 604、606、608、610 和 703、705、707、709，将这三块电路板固定。这样，相邻两块次级线圈印制电路板上的次级线圈就可靠的电气连接起来了。采用同样的方法，可以将所有的次级线圈可靠的电气连接起来这样，而不需要额外的布线。

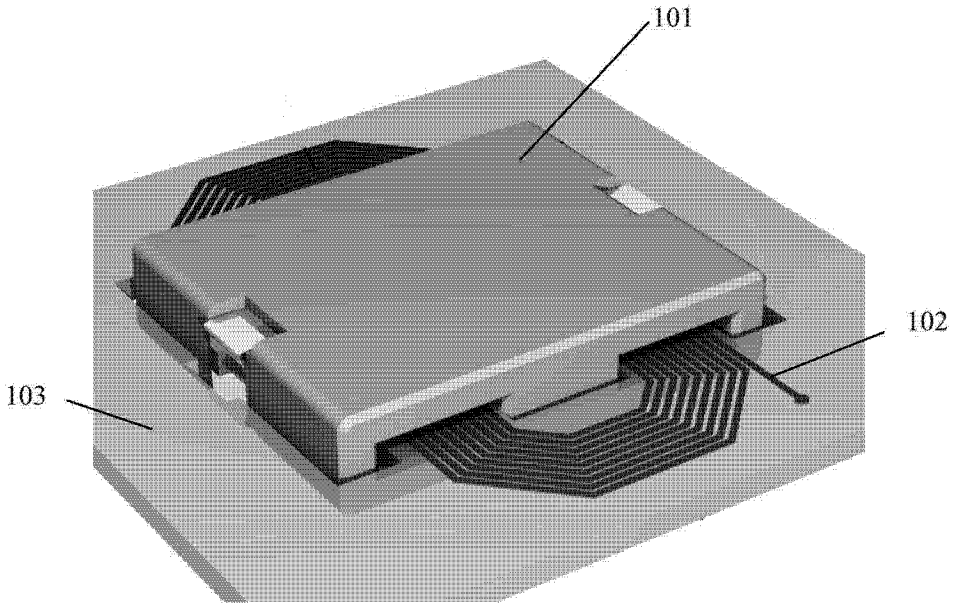

101
102
103

图 1

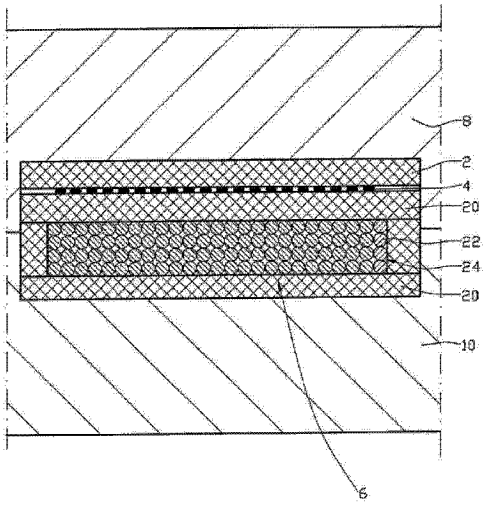

8
2
4
20
22
24
20
10
6

图 2

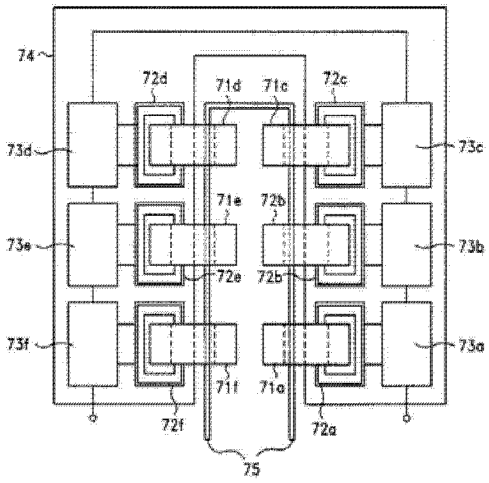

74
72d
71d
71c
72c
73d
73c
71e
72b
73e
73b
72e
72b
73f
73a
71f
71a
72f
72a
75

图 3

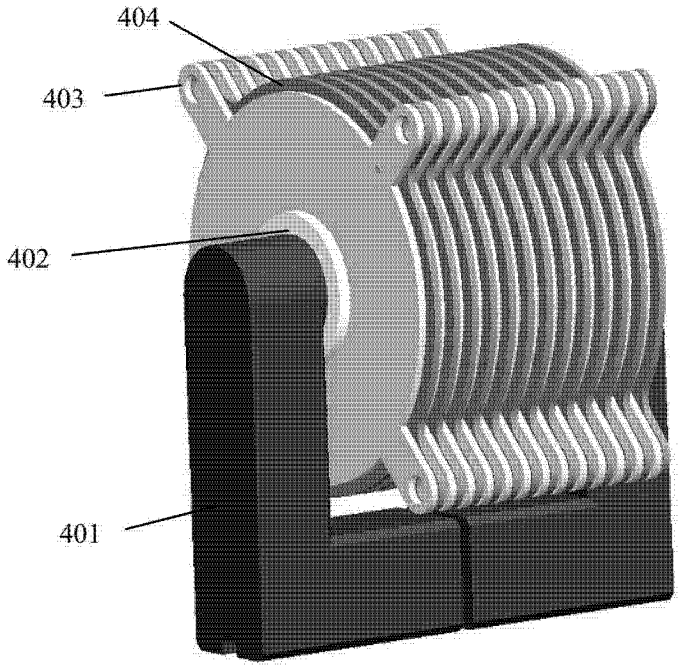


图 4

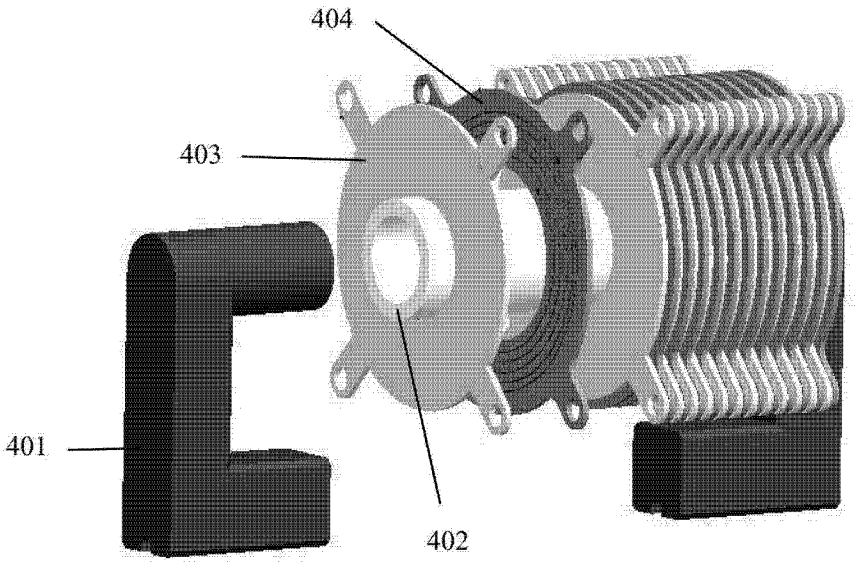


图 5

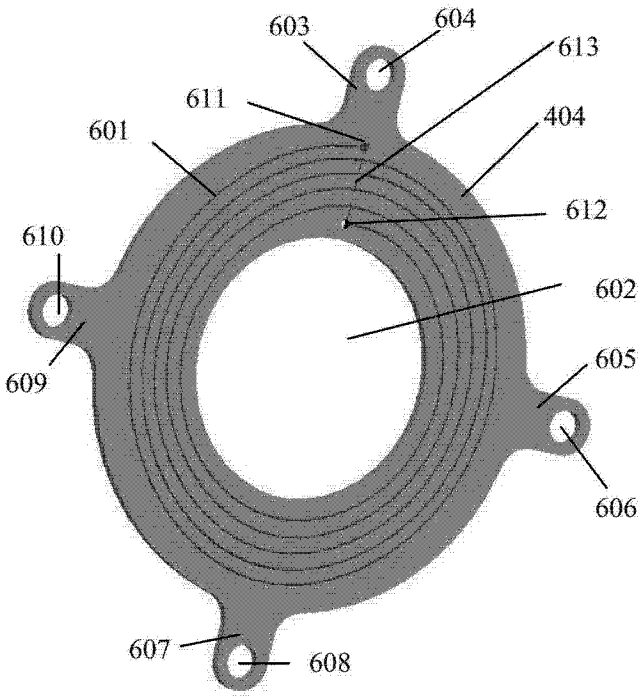

603
604
613
611
601
404
612
610
602
609
605
606
607
608

图 6

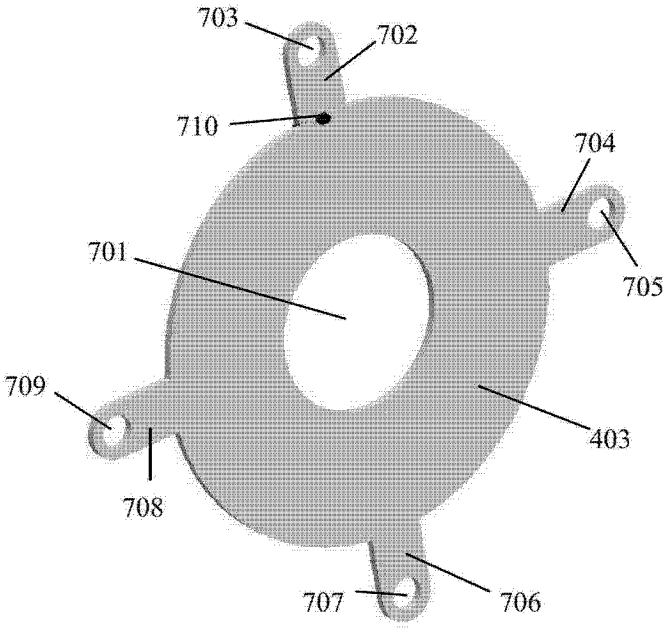

703
702
710
704
701
705
709
403
708
707
706

图 7

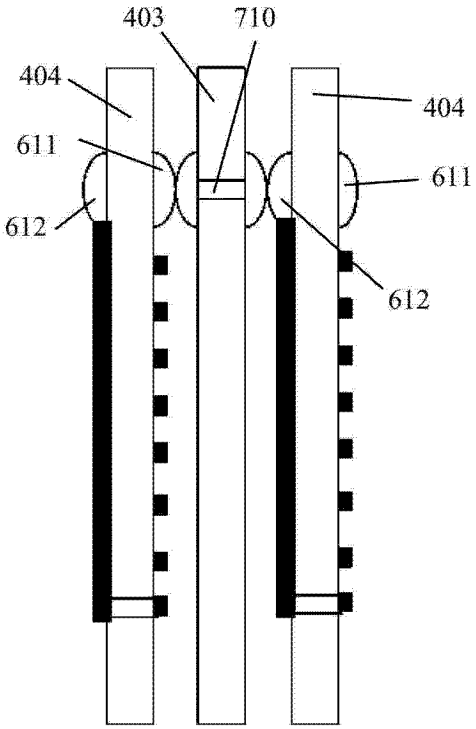

403
710
404
404
611
611
612
612

图 8