



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111614233 A

(43)申请公布日 2020.09.01

(21)申请号 202010576386.6

(22)申请日 2020.06.22

(71)申请人 青岛杰瑞康达电子有限公司
地址 266199 山东省青岛市李沧区九水东路130号3号楼21层2105室

(72)发明人 魏彪 高立松

(74)专利代理机构 合肥市泽信专利代理事务所
(普通合伙) 34144

代理人 方荣肖

(51) Int. Cl.

H02M 1/00(2007.01)

H01F 27/26(2006.01)

H01F 27/28(2006.01)

H01F 27/30(2006.01)

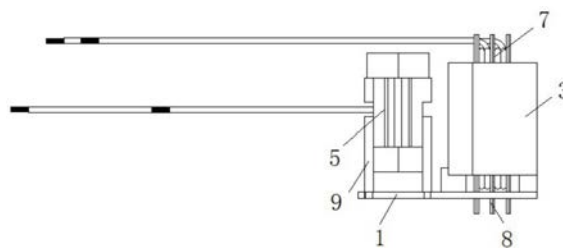
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器

(57)摘要

本发明公开了一种双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,包括绝缘底板、左变压器、右变压器、左谐振电感器、右谐振电感器、纳米晶磁环,绝缘底板上端面后侧竖直安装有左变压器、右变压器;左变压器、右变压器前侧的左、右谐振电感器之间竖直安装有纳米晶磁环;左、右变压器通过调整磁芯中柱的气隙,使左、右变压器的漏感量和左、右谐振电感器的电感量达到指定要求,满足软开关电源谐振电路的需要,两路变压器初级集成横磁纳米晶均流均压电感。本发明具有大功率开关电源向高频化、高功率、高可靠性、高集成度优点,输出电压可调,满足高开关频率、低损耗、高功率、模块化、高集成化、低成本的直流电源的发展趋势。



1. 一种双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:包括绝缘底板、左变压器、右变压器、左谐振电感器、右谐振电感器、纳米晶磁环,所述的绝缘底板上端面后侧竖直安装有左变压器、右变压器;左变压器、右变压器前侧分别竖直安装有左谐振电感器、右谐振电感器,左谐振电感器、右谐振电感器之间竖直安装有纳米晶磁环;

左变压器、右变压器通过调整磁芯中柱的气隙,使左变压器、右变压器的漏感量和左谐振电感器、右谐振电感器的电感量达到指定要求,满足软开关电源谐振电路的需要,两路变压器初级集成横磁纳米晶均流均压电感。

2. 根据权利要求1所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述左变压器、右变压器均采用PQI50型铁氧体软磁磁芯与I型铁氧体软磁磁芯对接构成,磁芯对接对接面使用高温粘接胶进行粘接固定,磁芯与绕组采用粘接胶进行粘接固定。

3. 根据权利要求2所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述左变压器、右变压器结构相同,每个变压器绕组绕制在PQI50型磁芯的中柱上,两个变压器初级绕组分为两个部分并联起来,次级绕组分为三个部分并联起来;绕指结构为次级;初级;次级;初级;次级。

初级绕组采用利兹线或多股三层绝缘线、次级绕组采用覆绝缘膜铜箔或漆包扁铜线制作,引出端初级本线飞线引出,次级铜箔或漆包扁铜线直接引出。

4. 根据权利要求1所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述左变压器、右变压器初级飞线绕在带有护壳的纳米晶磁环上,左变压器、右变压器的初级引线套装绝缘套管。

5. 根据权利要求1所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述左谐振电感器、右谐振电感器均采用两个PQ32型铁氧体软磁磁芯对接构成,磁芯对接面使用高温粘接胶进行粘接固定,绕组与磁芯采用粘接胶进行粘接固定。

6. 根据权利要求1所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述绝缘底板上安装有与左谐振电感器、右谐振电感器位置相对应的骨架,左谐振电感器、右谐振电感器绕组绕制在对应的骨架上,两个PQ32型磁芯对接装配。

7. 根据权利要求1所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述的左谐振电感器、右谐振电感器绕组采用符合趋肤深度要求的多股三层绝缘线和覆膜铜箔制作。

8. 根据权利要求1所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述的左变压器、右变压器和绝缘底板之间使用高温粘接胶固定,可以固定和校正左变压器、右变压器引脚位置,方便电源PCB板的插件焊接工作。

双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器

技术领域：

[0001] 本发明涉及变压器领域，尤其涉及一种双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器。

背景技术：

[0002] 传统的变压器一般为漆包线绕制，绕线形式人工参与相对较多，复杂的绕制工艺，在遇到低压大电流时线需要很粗很难操作，变压器漏感和分布电容，很难控制其批次一致性和安装体积、温升限制，这样就给实际的高功率直流源批产调试带来了很大的难度，另外传统变压器的结构已经不利于散热，所以很难实现高频化、低损耗、高功率密、模块化的发展趋势。

[0003] 常规产品一般为全桥或半桥电路，不是LLC谐振电路，常规的全桥或半桥电路一般是定频工作，输出电压为定值。

[0004] 随着电子电路，大功率开关电源向高频化、高功率、高可靠性、高集成度发展，输出电压可调，对直流电源提出了更高的要求。高开关频率、低损耗、高功率、模块化、高集成化、低成本是直流电源的发展趋势。

[0005] LLC为谐振变频电路效率更高，带有软件控制电压可调，输入电压是两路，在不改变电源标准接头的情况使用两个即可功率翻倍，免去定制大功率插头的麻烦，因为带有均流均压电感可以满足两路输入，可以是不同的电网，及时电压有差别也可以正常工作。

[0006] 综上所述，为了能够更好的满足上面对用高功率直流开关电源要求，采用LLC谐振半桥电路的方式，为了方便使整个电源的体积做的更小，高度更低。

发明内容：

[0007] 为了弥补现有技术问题的不足，本发明的目的是提供一种双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器，有效解决了大功率开关电源向高频化、高功率、高可靠性、高集成度发展，输出电压可调，高开关频率、低损耗、高功率、模块化、高集成化、低成本是直流电源的发展趋势。

[0008] 变压器电感器全部竖直放置，占用PCB的面积更少，达到使整个电源的体积做的更小，高度空间合理利用；变压器无骨架绕指，初级次级紧密结合，这样变压器的漏感可以做到很低，一致性好，效率很高，温升很低。

[0009] 本发明的技术方案如下：

[0010] 双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器，其特征在于：包括绝缘底板、左变压器、右变压器、左谐振电感器、右谐振电感器、纳米晶磁环，所述的绝缘底板上端面后侧竖直安装有左变压器、右变压器；左变压器、右变压器前侧分别竖直安装有左谐振电感器、右谐振电感器，左谐振电感器、右谐振电感器之间竖直安装有纳米晶磁环；

[0011] 左变压器、右变压器通过调整磁芯中柱的气隙，使左变压器、右变压器的漏感量和左谐振电感器、右谐振电感器的电感量达到指定要求，满足软开关电源谐振电路的需要，两

路变压器初级集成横磁纳米晶均流均压电感。

[0012] 所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述左变压器、右变压器均采用PQI50型铁氧体软磁磁芯与I型铁氧体软磁磁芯对接构成,磁芯对接对接面使用高温粘接胶进行粘接固定,磁芯与绕组采用粘接胶进行粘接固定。

[0013] 所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述左变压器、右变压器结构相同,每个变压器绕组绕制在PQI50型磁芯的中柱上,两个变压器初级绕组分为两个部分并联起来,次级绕组分为三个部分并联起来;绕指结构为次级;初级;次级;初级;次级。

[0014] 初级绕组采用利兹线或多股三层绝缘线、次级绕组采用覆绝缘膜铜箔或漆包扁铜线制作,引出端初级本线飞线引出,次级铜箔或漆包扁铜线直接引出。

[0015] 所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述左变压器、右变压器初级飞线绕在带有护壳的纳米晶磁环上,左变压器、右变压器的初级引线套装绝缘套管。

[0016] 所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述左谐振电感器、右谐振电感器均采用两个PQ32型铁氧体软磁磁芯对接构成,磁芯对接面使用高温粘接胶进行粘接固定,绕组与磁芯采用粘接胶进行粘接固定。

[0017] 所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述绝缘底板上安装有与左谐振电感器、右谐振电感器位置相对应的骨架,左谐振电感器、右谐振电感器绕组绕制在对应的骨架上,两个PQ32型磁芯对接装配。

[0018] 所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述的左谐振电感器、右谐振电感器绕组采用符合趋肤深度要求的多股三层绝缘线和覆膜铜箔制作。

[0019] 所述的双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器,其特征在于:所述的左变压器、右变压器和绝缘底板之间使用高温粘接胶固定,可以固定和校正左变压器、右变压器引脚位置,方便电源PCB板的插件焊接工作。

[0020] 本发明的优点是:

[0021] 1、本发明为了能够更好的满足上面对用高功率直流开关电源要求,采用LLC谐振半桥电路的方式,采用了变压器和谐振感器还有均流均压一体集成化的平面变压器,两路变压器初级集成横磁纳米晶均流均压电感,及时是两个电网有差别也能保证两路功率相等;

[0022] 2、本发明次级采用磨具冲压的铜箔绕组,代替工艺复杂的绕线,铜箔载溜流能力更好,效率更高,最后变压器采用组装的方式生产,人为因素较少;

[0023] 3、本发明采用了变压器和电感器5个器件竖直放置,一体集成化的形式,占用PCB的面积更小,使电源布板更方便,使整个电源的体积做的更小,功率密度高度更高;

[0024] 4、本发明所有器件一体集成化使电源的PCB板更好布局,谐振电感采用外置的放置容易调节合适的感量配合谐振电路正常工作,谐振电感可调使电路更好设计生产人为因素较少产品一致性更好,材料全部为环保材料,对环境无污染。

附图说明：

- [0025] 图1为本发明的主视图。
[0026] 图2为本发明的后视图。
[0027] 图3为本发明的右视图。
[0028] 图4为本发明的仰视图。
[0029] 图5为本发明的左变压器、右变压器的PQI50型铁氧体软磁磁芯主视图。
[0030] 图6为本发明的左变压器、右变压器的PQI50型铁氧体软磁磁芯主视图。
[0031] 图7为本发明的左谐振电感器、右谐振电感器的PQ32型铁氧体软磁主视图。
[0032] 图8为本发明的左谐振电感器、右谐振电感器的PQ32型铁氧体软磁主视图。
[0033] 图9为本发明的纳米晶磁环图。
[0034] 图10为本发明的左谐振电感器、右谐振电感器位置装配用的骨架图。
[0035] 图11为本发明的左变压器、右变压器的次级绕组图。
[0036] 图12为本发明的绝缘膜图。
[0037] 图13为本发明的绝缘底板主视图。
[0038] 图14为本发明的绝缘底板仰视图。
[0039] 图15为本发明的绝缘底板右视图。

具体实施方式：

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0041] 双输入带均流均压电感LLC谐振半桥电路型平面变压器，包括绝缘底板1、左变压器2、右变压器3、左谐振电感器4、右谐振电感器5、纳米晶磁环6，绝缘底板1上端面后侧竖直安装有左变压器2、右变压器3；左变压器2、右变压器3前侧分别竖直安装有左谐振电感器4、右谐振电感器5，左谐振电感器4、右谐振电感器5之间竖直安装有纳米晶磁环6；

[0042] 左变压器2、右变压器3通过调整磁芯中柱的气隙，使左变压器2、右变压器3的漏感量和左谐振电感器4、右谐振电感器5的电感量达到指定要求，满足开关电源谐振电路的需要，两路变压器初级集成横磁纳米晶均流均压电感，及时是两个电网有差别也能保证两路功率相等。

[0043] 左变压器2、右变压器3均采用PQI50型铁氧体软磁磁芯与I型铁氧体软磁磁芯对接构成，磁芯对接对接面使用高温粘接胶进行粘接固定，磁芯与绕组采用粘接胶进行粘接固定。

[0044] 左变压器2、右变压器3结构相同，每个变压器绕组绕制在PQI50型磁芯的中柱上，两个变压器初级绕组7分为两个部分并联起来，次级绕组8分为三个部分并联起来；绕指结构为次级；初级；次级；初级；次级。

[0045] 初级绕组7采用利兹线或多股三层绝缘线、次级绕组8采用覆绝缘膜铜箔或漆包扁铜线制作，引出端初级本线飞线引出，方便客户PCB板的布局，次级铜箔或漆包扁铜线直接引出。

[0046] 左变压器2、右变压器3初级飞线绕在带有护壳的纳米晶磁环上,左变压器2、右变压器3的初级引线套装绝缘套管。

[0047] 左谐振电感器4、右谐振电感器5均采用两个PQ32型铁氧体软磁磁芯对接构成,磁芯对接面使用高温粘接胶进行粘接固定,绕组与磁芯采用粘接胶进行粘接固定。

[0048] 绝缘底板1上安装有与左谐振电感器4、右谐振电感器5位置相对应的骨架9,左谐振电感器4、右谐振电感器5绕组绕制在对应的骨架9上,两个PQ32型磁芯对接装配。

[0049] 左谐振电感器4、右谐振电感器5绕组采用符合趋肤深度要求的多股三层绝缘线和覆膜铜箔制作。

[0050] 左变压器2、右变压器3和绝缘底板1之间使用高温粘接胶固定,可以固定和校正左变压器、右变压器引脚位置,方便电源PCB板的插件焊接工作,左变压器2、右变压器3初级飞线绕在带有护壳纳米晶磁环6上,既符合安规要求,又不占PCB版面积。

[0051] 本发明变压器(左变压器2、右变压器3)和电感器(左谐振电感器4、右谐振电感器5)磁芯均为铁氧体软磁磁芯,变压器(左谐振电感器4、右谐振电感器5)为一类是PQ50型+一类是I型磁芯磁芯对接而成,电感器(左谐振电感器4、右谐振电感器5)一类是PQ32型,两个磁芯对接而成,该类磁芯采用能工作在20KHz-1MHz的低损耗功率铁氧体磁芯制作,以满足大功率电源20KHz-500KHz的要求。

[0052] 本发明变压器(左变压器2、右变压器3)的初级绕组和次级绕组及电感器(左谐振电感器4、右谐振电感器5)绕组均采用符合趋肤深度要求的多股三层绝缘线和覆膜铜箔,能够避免由于频率升高,由于趋肤效应增大绕组有效电阻,增加绕组温升,这种绕组能够使绕组在同样的温升下,实现高电流密度,能够适用更高的工作频率。

[0053] 本发明变压器(左变压器2、右变压器3)次级采用本体直接引出形式安装可以保证变压器的载流能力;同时省去焊接引针的工序,便于批量生产。

[0054] 本发明为了方便使整个电源的体积做的更小,功率密度高度更高,采用了变压器(左变压器2、右变压器3)和电感器(左谐振电感器4、右谐振电感器5)、纳米晶磁环6共计5个器件竖直放置,一体集成化的形式,占用PCB的面积更小,使电源布板更方便。

[0055] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

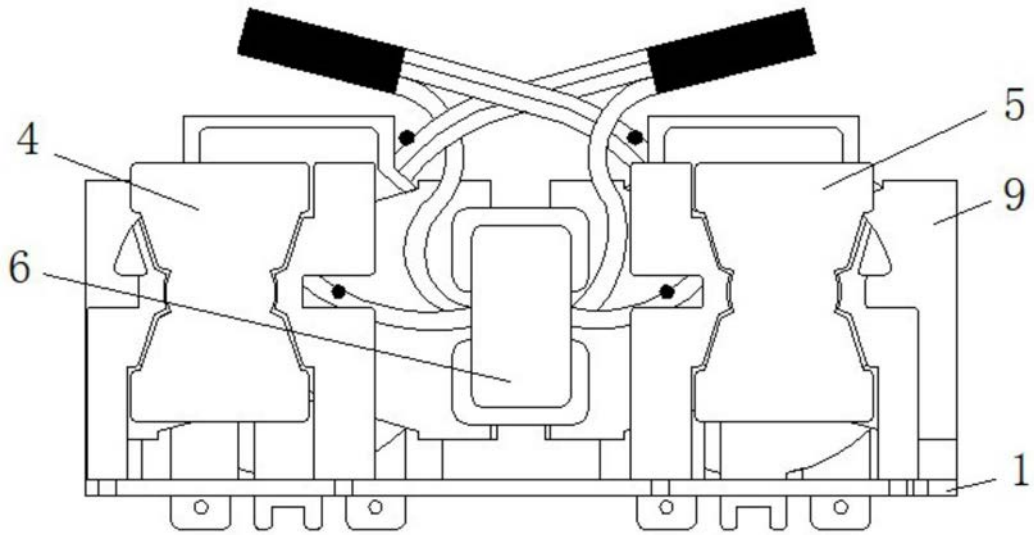


图1

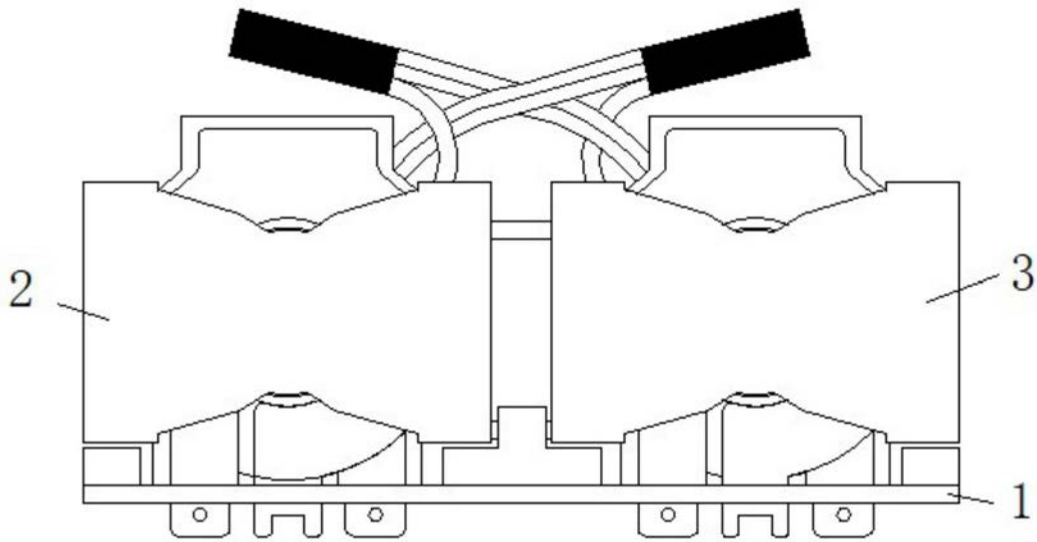


图2

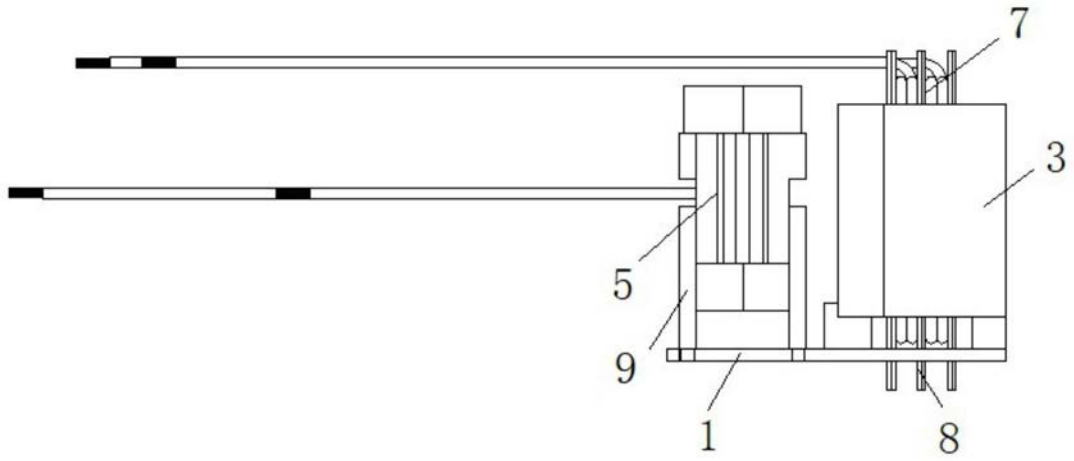


图3

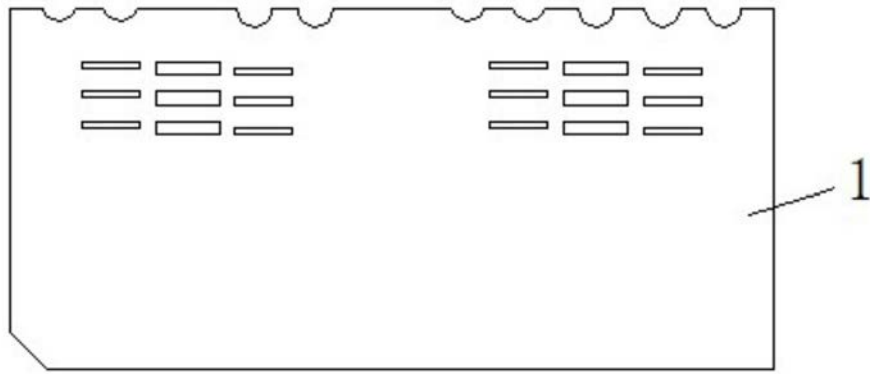


图4

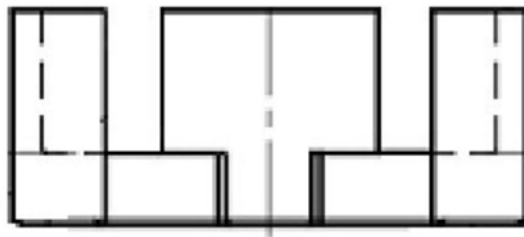


图5

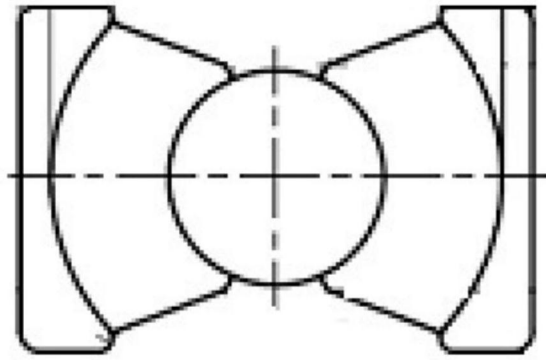


图6

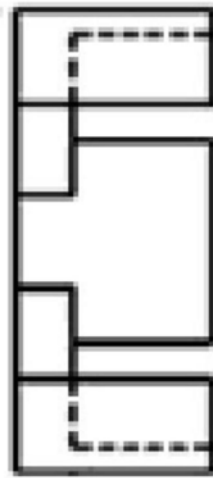


图7

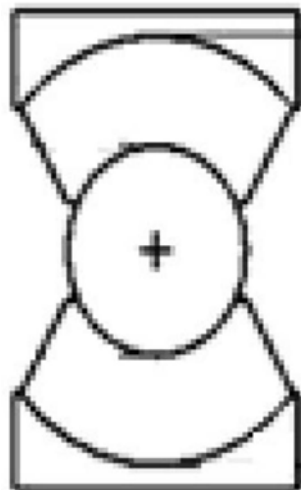


图8



图9

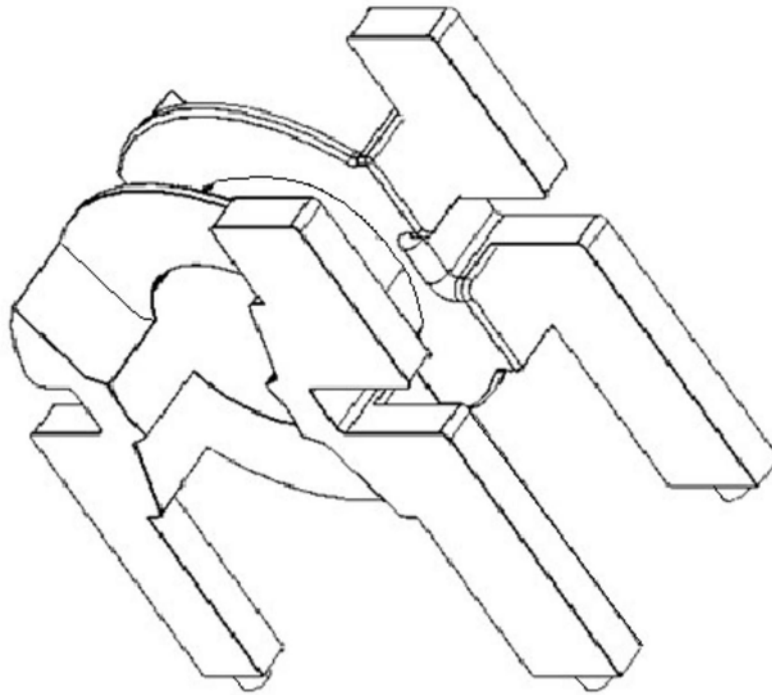


图10

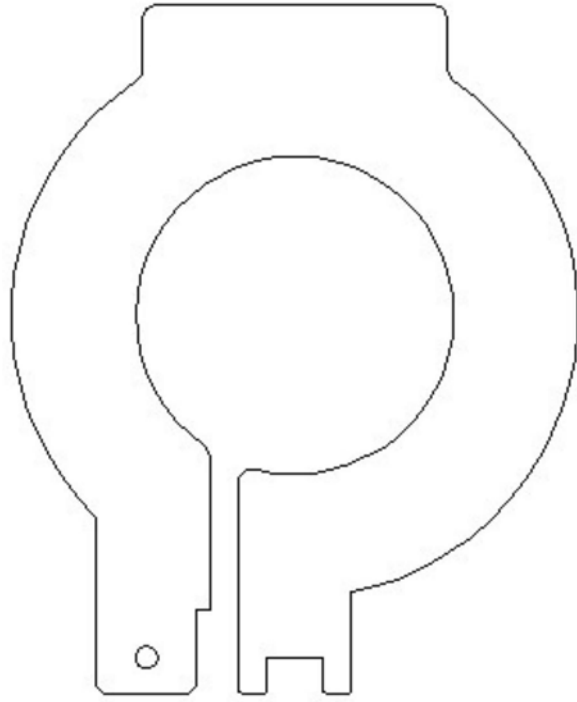


图11

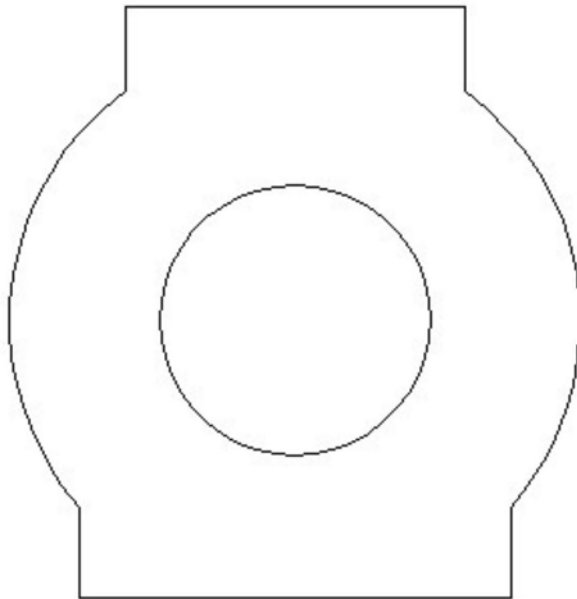


图12

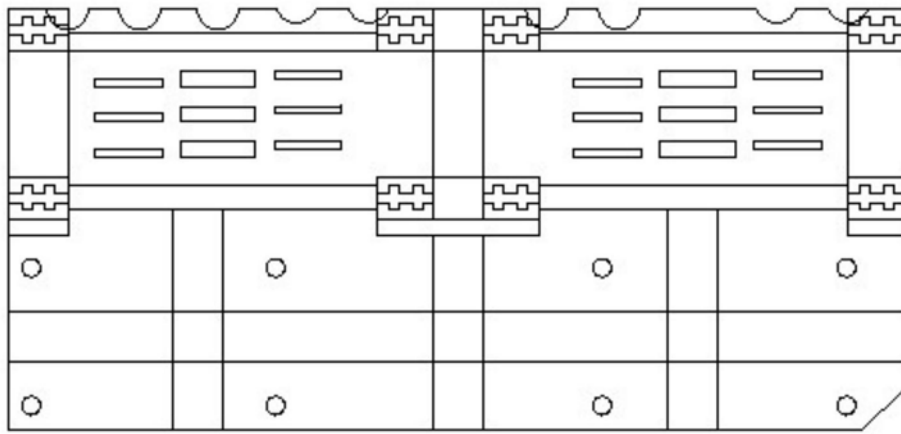


图13

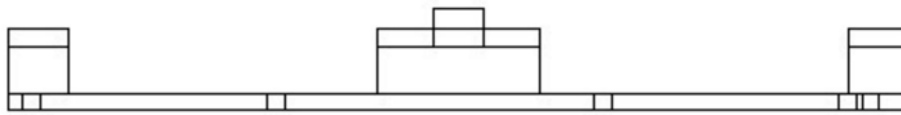


图14

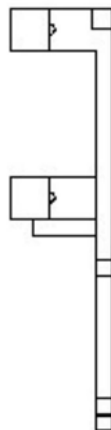


图15