



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106098328 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610663763.3

(22)申请日 2016.08.12

(71)申请人 宁波科曼电子科技有限公司

地址 315201 浙江省宁波市镇海区庄市街  
道金达路599号

(72)发明人 史家勇 张芝岭

(74)专利代理机构 余姚德盛专利代理事务所  
(普通合伙) 33239

代理人 周积德

(51) Int. Cl.

H01F 27/30(2006.01)

H01F 27/24(2006.01)

H01F 27/29(2006.01)

H01F 19/04(2006.01)

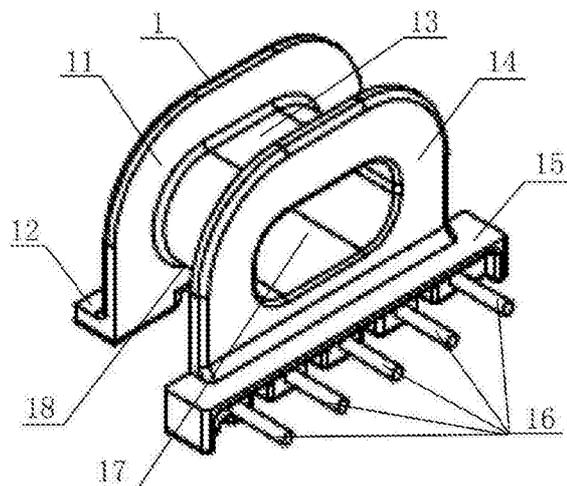
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

## (54)发明名称

一种微型高频变压器

## (57)摘要

本发明公开了一种微型高频变压器,其包括骨架及磁芯;骨架包括左挡板、左底座、绕线管、右挡板、右底座及PIN针;左底座固定连接于左挡板的底端;绕线管匹配连接于左挡板及右挡板之间;左挡板及右挡板平行分布且对称;右底座固定连接于右挡板的底端;PIN针间隔均匀分布于右底座的侧面;骨架上还开设有贯穿左挡板、绕线管及右挡板的磁芯插槽;磁芯共有两个;两个磁芯相对称;两个磁芯分别与左挡板及右挡板相匹配套接并且侧面相接触拼接,该两个磁芯的磁芯中柱在磁芯插槽内相接触拼接。本发明由两个对称的磁芯包裹骨架的结构,使得装配简单,经济实用,并且更有效合理节省占板面积,微型化、大功率、高导磁率、低损耗、低漏感。



1. 一种微型高频变压器,其特征在于:所述微型高频变压器包括

骨架(1),所述骨架(1)包括左挡板(11)、左底座(12)、绕线管(13)、右挡板(14)、右底座(15)及PIN针(16);所述左底座(12)固定连接于左挡板(11)的底端,该左底座(12)的底面设置有多个均匀间隔分布的镶嵌槽(121);所述绕线管(13)匹配连接于左挡板(11)及右挡板(14)之间;左挡板(11)及右挡板(14)平行分布且对称;所述右底座(15)固定连接于右挡板(14)的底端,该右底座(15)的底面开设有多个均匀间隔分布的嵌线槽(151);所述PIN针(16)间隔均匀分布于右底座(15)的侧面;骨架(1)上还开设有贯穿左挡板(11)、绕线管(13)及右挡板(14)的磁芯插槽(17);左挡板(11)、绕线管(13)及右挡板(14)三者之间形成一个绕线槽(18);

磁芯(2),所述磁芯(2)共有两个;其中一个磁芯(2)的侧面设置有与左挡板(11)相匹配套接的左挡板套接孔(21),所述左挡板套接孔(21)的中间设置有与磁芯插槽(17)相匹配套接的磁芯中柱(22);另一个磁芯(2)与该磁芯(2)相对称;

两个磁芯(2)分别与左挡板(11)及右挡板(14)相匹配套接并且侧面相接触拼接,该两个磁芯(2)的磁芯中柱(22)在磁芯插槽(17)内相接触拼接;

其中,骨架(1)的尺寸为18\*12\*10mm;所述磁芯插槽(17)的截面尺寸为8\*4.1mm;所述绕线管(13)的长度为4.3mm。

2. 根据权利要求1所述的微型高频变压器,其特征在于:所述骨架(1)及磁芯(2)都为一体成型制作。

3. 根据权利要求1所述的微型高频变压器,其特征在于:所述镶嵌槽(121)共有两个。

4. 根据权利要求1所述的微型高频变压器,其特征在于:所述PIN针(16)共有五个,所述嵌线槽(151)共有六个,该六个嵌线槽(151)与五个PIN针(16)相间隔分布。

5. 根据权利要求1所述的微型高频变压器,其特征在于:所述磁芯(2)采用高导磁率PC44及以上磁性材料制成。

6. 根据权利要求1所述的微型高频变压器,其特征在于:所述磁芯(2)的最大化占用骨架(1)的有效面积为18\*8.5\*4.5mm。

## 一种微型高频变压器

### 技术领域

[0001] 本发明属于变压器技术领域,尤其涉及一种微型高频变压器。

### 背景技术

[0002] 高频变压器是工作频率超过中频(10kHz)的电源变压器,主要用于高频开关电源中作高频开关电源变压器,也有用于高频逆变电源和高频逆变焊机中作高频逆变电源变压器的。高频变压器适于采用中间心柱较长的磁心,不适合采用矮胖形状的磁心。高频变压器是作为开关电源最主要的组成部分。随着电子产品的小型化,涉及到的高频变压器也需要小型化,但又不能降低其性能,最好还需要在小型化的基础上增加其性能。

### 发明内容

[0003] (一)要解决的技术问题

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种既使用频率高又体积小的微型高频变压器。

[0005] (二)技术方案

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种微型高频变压器,其包括骨架,骨架包括左挡板、左底座、绕线管、右挡板、右底座及PIN针;左底座固定连接于左挡板的底端,该左底座的底面设置有多组均匀间隔分布的镶嵌槽;绕线管匹配连接于左挡板及右挡板之间;左挡板及右挡板平行分布且对称;右底座固定连接于右挡板的底端,该右底座的底面开设有多组均匀间隔分布的嵌线槽;PIN针间隔均匀分布于右底座的侧面;骨架上还开设有贯穿左挡板、绕线管及右挡板的磁芯插槽;左挡板、绕线管及右挡板三者之间形成一个绕线槽;

[0007] 磁芯,所述磁芯共有两个;其中一个磁芯的侧面设置有与左挡板相匹配套接的左挡板套接孔,左挡板套接孔的中间设置有与磁芯插槽相匹配套接的磁芯中柱;另一个磁芯与该磁芯相对称;

[0008] 两个磁芯分别与左挡板及右挡板相匹配套接并且侧面相接触拼接,该两个磁芯的磁芯中柱在磁芯插槽内相接触拼接;

[0009] 其中,骨架的尺寸为18\*12\*10mm;磁芯插槽的截面尺寸为8\*4.1mm;绕线管的长度为4.3mm。

[0010] 其中,骨架及磁芯都为一体成型制作。

[0011] 其中,镶嵌槽共有两个。

[0012] 其中,PIN针共有五个,所述嵌线槽共有六个,该六个嵌线槽与五个PIN针相间隔分布。

[0013] 其中,磁芯采用高导磁率PC44及以上磁性材料制成。

[0014] 其中,磁芯的最大化占用骨架的有效面积为18\*8.5\*4.5mm。

[0015] (三)有益效果

[0016] 与现有技术相比,本发明由两个对称的磁芯包裹骨架的结构,结构简单,组装方便,经济实用;并且,骨架微型化,节约有效占板空间;磁芯插槽面积加大,可以更大的加粗

磁芯中柱面积;相对较大的绕线槽宽度,满足绕组多匝需求。

### 附图说明

[0017] 图1是本发明微骨架以其顶面为基准的结构示意图。

[0018] 图2是本发明微骨架以其底面为基准的结构示意图

[0019] 图3是本发明微骨架的结构示意主视图。

[0020] 图4是本发明微骨架的结构示意左视图。

[0021] 图5是本发明磁芯的结构示意主视图。

[0022] 图6是本发明磁芯的结构示意仰视图。

[0023] 图7是本发明EPC17异型-M44磁芯的结构示意图。

[0024] 图8是本发明EPC17异型-M44磁芯的机械强度示意图。

[0025] 图9是本发明EPC17异型-M44磁芯的材质的 $u_i-f$ 特性图。

[0026] 图10是本发明EPC17异型-M44磁芯的材质的 $B-H$ 温度特性图。

[0027] 图11是本发明EPC17异型-M44磁芯的材质的 $u_i-T$ 特性图。

[0028] 图12是本发明EPC17异型-M44磁芯的材质的100kHz/200mT特性图。

[0029] 附图标记说明:1、骨架;2、磁芯;11、左挡板;12、左底座;13、绕线管;14、右挡板;15、右底座;16、PIN针;17、磁芯插槽;18、绕线槽;21、左挡板套接孔;22、磁芯中柱;23、;121、镶嵌槽;151、嵌线槽。

### 具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不能用来限制本发明的范围。

[0031] 本发明微型高频变压器的结构如图1、图2、图3、图4、图5及图6所示,该微型高频变压器包括

[0032] 骨架1,骨架1包括左挡板11、左底座12、绕线管13、右挡板14、右底座15及PIN针16;左底座12固定连接于左挡板11的底端,该左底座12的底面设置有多组均匀间隔分布的镶嵌槽121;绕线管13匹配连接于左挡板11及右挡板14之间;左挡板11及右挡板14平行分布且对称;右底座15固定连接于右挡板14的底端,该右底座15的底面开设有多组均匀间隔分布的嵌线槽151;PIN针16间隔均匀分布于右底座15的侧面;骨架1上还开设有贯穿左挡板11、绕线管13及右挡板14的磁芯插槽17;左挡板11、绕线管13及右挡板14三者之间形成一个绕线槽18;

[0033] 磁芯2,所述磁芯2共有两个;其中一个磁芯2的侧面设置有与左挡板11相匹配套接的左挡板套接孔21,左挡板套接孔21的中间设置有与磁芯插槽17相匹配套接的磁芯中柱22;另一个磁芯2与该磁芯2相对称;其中,本发明的磁芯造型可以采用EPC和ER两种磁芯折中模式;

[0034] 两个磁芯2分别与左挡板11及右挡板14相匹配套接并且侧面相接触拼接,该两个磁芯2的磁芯中柱22在磁芯插槽17内相接触拼接;本发明由两个对称的磁芯包裹骨架的结构,结构简单,组装方便,经济实用;

[0035] 其中,骨架1的尺寸为18\*12\*10mm(含公差 $\pm 0.5$ mm),骨架微型化,节约有效占板空

间;磁芯插槽17的截面尺寸为 $8*4.1\text{mm}$ ,磁芯插槽面积加大,可以更大的加粗磁芯中柱面积;绕线管13的长度为 $4.3\text{mm}$ ,即绕线槽18的宽度为 $4.3\text{mm}$ ,相对较大的绕线槽宽度,满足绕组多匝需求。

[0036] 本实施例中,如图3及图4所示,本发明的骨架的相关尺寸为: $a=17\text{mm}$ , $b<10\text{mm}$ , $c=10.7\text{mm}$ , $d=8\text{mm}$ , $e=4.1\text{mm}$ , $d1=9\text{mm}$ , $e1=5.1\text{mm}$ , $f=14\text{mm}$ , $g=4.3\text{mm}$ , $h=5.7\text{mm}$ , $r1=1.8\text{mm}$ , $r2=4.8\text{mm}$ ;

[0037] 如图5及图6所示,本发明的EPC17异型磁芯的相关尺寸为: $A1=17.52\text{mm}$ , $B1=4.57\text{mm}$ , $C1=8.45\text{mm}$ , $D2=14.46\text{mm}$ , $D3=11.15\text{mm}$ , $E1=7.68\text{mm}$ , $F1=3.8\text{mm}$ , $G1=1.60\text{mm}$ , $H1=1.3\text{mm}$ , $R1=0.25\text{mm}$ , $R2=3.43\text{mm}$ , $R3=1.50\text{mm}$ 。

[0038] 本发明采用上述结构,更有效合理节省占板面积,微型化、大功率、高导磁率、低损耗、低漏感。其中,本产品的构造采用EPC立式结构。

[0039] 本实施例中,骨架1及磁芯2都为一体成型制作。

[0040] 如图2所示,本实施例中,镶嵌槽121共有两个。

[0041] 如图2所示,本实施例中,PIN针16共有五个,所述嵌线槽151共有六个,该六个嵌线槽151与五个PIN针16相间隔分布。本发明单边出PIN(4or5针),满足与高频变压器常规的二、三绕组用法。

[0042] 其中,骨架设置针脚4~5Pin可实现隔离型、非隔离型、双绕组模式、三绕组飞线模式的新型开关电源驱动电路;并且,相对较大的槽宽及针脚数量,相对可生产型的良品率更高,可同时满足三明治及顺绕绕法。

[0043] 本产品可满足实现12W及以下功率的开关电源设计要求;可应用与LED照明驱动电路领域及充电器型开关电源领域;可满足结构造型相对狭隘的空间,可使产品设计更小型化。

[0044] 本实施例中,磁芯2采用高导磁率PC44及以上磁性材料制成。

[0045] 本实施例中,磁芯2的最大化占用骨架1的有效面积为 $18*8.5*4.5\text{mm}$ (含公差 $\pm 0.5\text{mm}$ ),可以最大化占用骨架有效面积。

[0046] 其中,磁芯2采用EPC17异型-M44,其相关的性能参数如下:

[0047] 一、外形尺寸:(如图7所示)

[0048]

A	B	C	D	D1	E	F	G
$\pm 0.30$	$\pm 0.20$	$\pm 0.15$	$\pm 0.15$	10.60	13.80	$\pm 0.20$	$\pm 0.15$
17.8	4.50	8.50	7.60	min	min	2.80	3.80

[0049] 磁路参数: $C1=0.914\text{mm}^{-1}$   $Ae=25.68\text{mm}^2$   $Le=23.47\text{mm}$   $Ve=602.8\text{mm}^3$

[0050] 配对位错 $\leq 0.3\text{mm}$

[0051] 配对分档:A档: $17.5\sim 17.8\text{mm}$ ;B档: $17.8\sim 18.1\text{mm}$ ;

[0052] C档: $18.0\sim 18.3\text{mm}$ ;

[0053] 二、电磁性能:

[0054] 1、电感系数: $2200\text{nH}/N^2 \pm 25\%$

[0055] 测试条件: $1\text{kHz}$ , $1\text{v}$ , $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ,供货方自制 $\Phi 0.35\text{mm} \times 10\text{T}$ s线圈,NO Gap。

[0056] 测试仪器:HP4284A、TH2816A或等同仪器

- [0057] 2、功耗： $P(100 \pm 3^\circ\text{C}) \leq 490\text{mW}/\text{cm}^3$ ；
- [0058] 测试条件：100kHz, 200mT, 供货方自制  $\Phi 0.35\text{mm} \times 5\text{T}$ s 线圈。
- [0059] 测试仪器：MODEL 2335 SAMPLING WATT METER 及 YS76200 功率放大器。
- [0060] 3、成品参考单重：3.80g/set
- [0061] 三、机械强度：(强度测试仪器：SUNDOO SLR 螺旋机架) at 20mm/min
- [0062] 如图8所示：M-Strength 3.3kg min. F-Strength 2.3kg min.
- [0063] 四、外观要求：
- [0064] 1、磁芯配合面上缺损数目不超过3处，深度不超过0.5mm，面积小于相关面的6%。  
非配合面上缺损数目不超过4处，深度不超过0.5mm，面积小于相关面的7%。
- [0065] 2、磁芯表面晶斑数量不超过3处，最大面积不超过5mm<sup>2</sup>。
- [0066] 3、磁芯无影响机械特性及电磁性能的裂纹。
- [0067] 五、检验方法：
- [0068] 按GB/T2828.1-2003，一次正常抽样，检查水平 II，AQL符合下列标准
- [0069]

项目	电磁性能	外形尺寸	外观要求
AQL	0.40	0.65	1.0

- [0070] 储存温度： $-40^\circ\text{C} \sim +100^\circ\text{C}$ ；相对湿度：35%至85%RH；
- [0071] 保存期限：24月(复检L值不变,无破损可持续使用)
- [0072] 六、材质(材料)特性图(如图9、图10、图11及图12所示)
- [0073] 功率铁氧体材料M44 Power ferrite material M44

特性 Characteristics	符号 Symbol	单位 Unit	条件 Condition	M44
起始磁导率 Initial permeability	$\mu_i$			$2400 \pm 25\%$
饱和磁通密度* (1194A/m) Saturation flux density*	Bs	mT	25℃	510
			100℃	400
剩磁* Remanence*	Br	mT	25℃	110
矫顽力* Coercivity*	Hc	A/m	25℃	13
功率损耗* Power loss* (f=100kHz, B=200mT)	Pcv	kW/ m <sup>3</sup>	25℃	600
			60℃	400
			100℃	300
居里温度 Curie temperature	Tc	℃		$\geq 215$
电阻率* Resistivity*	$\rho$	$\Omega \cdot m$		6.5
密度* Density*	d	kg/ m <sup>3</sup>		$4.8 \times 10^3$

[0075] 注:1、如无说明,各项数值均在室温下用 $\Phi 25 \times \Phi 15 \times 10$ 环型磁心测得。

[0076] 2、\*为典型值。

[0077] 以上仅为本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

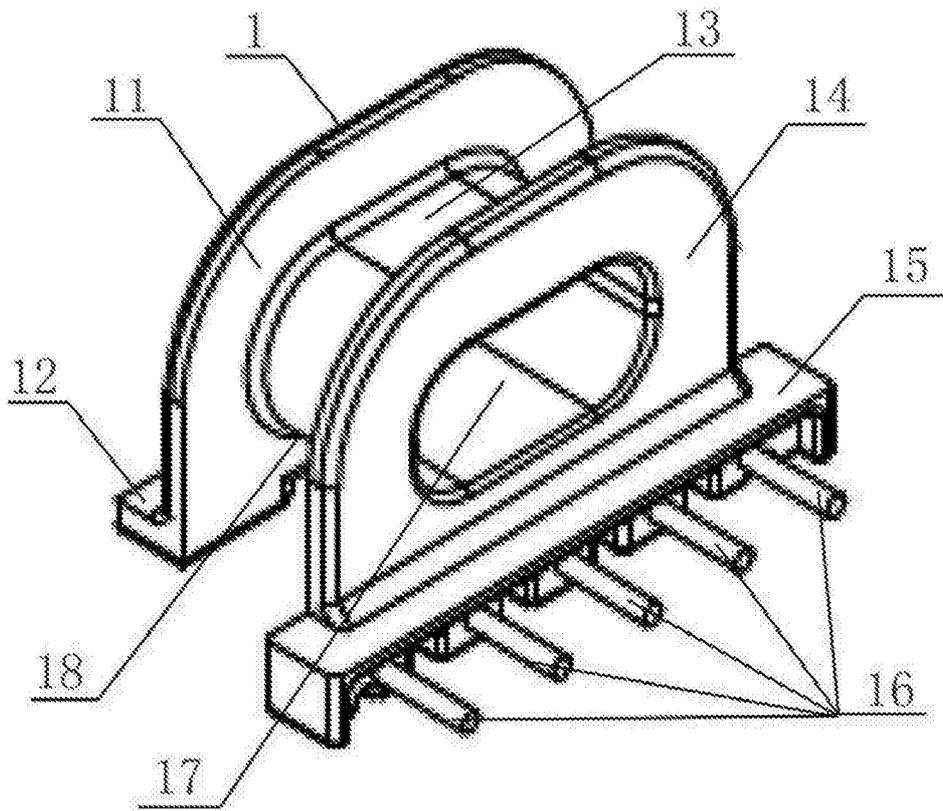


图1

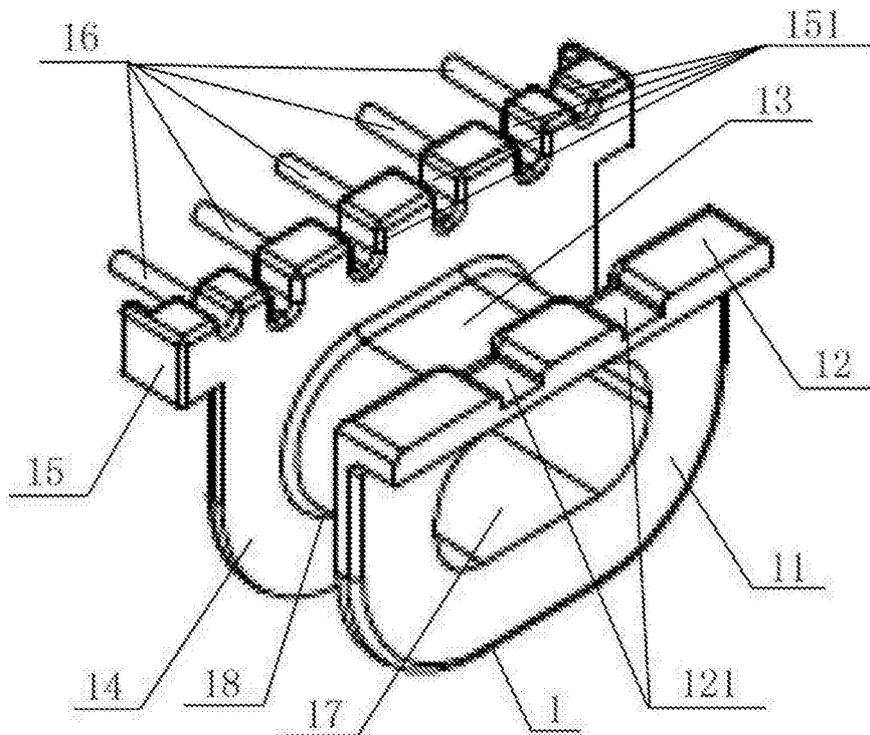


图2

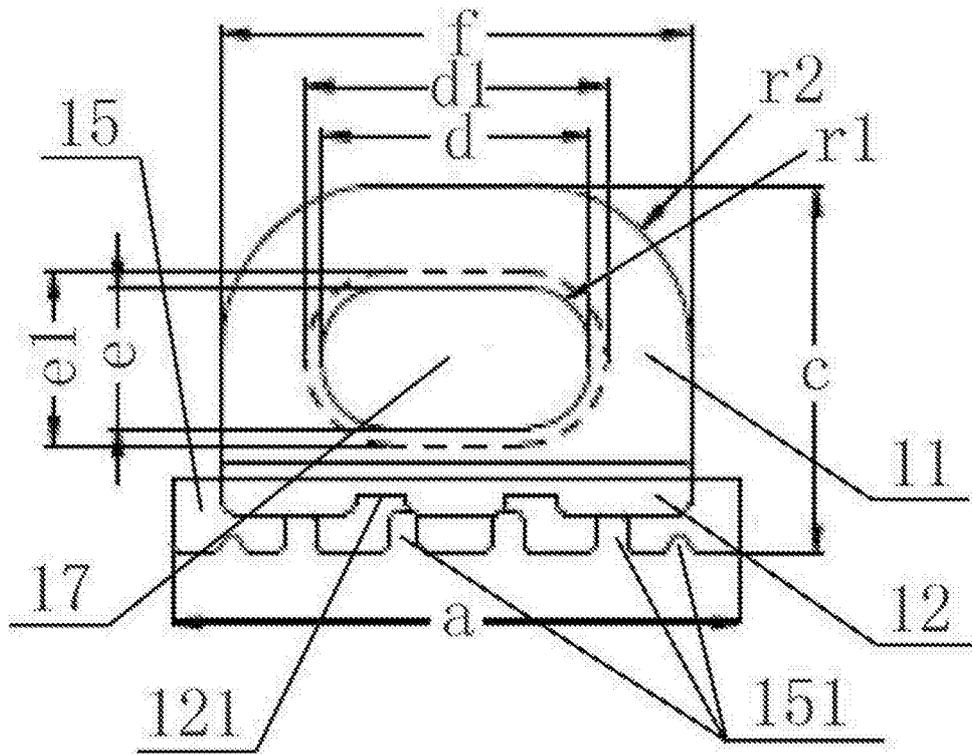


图3

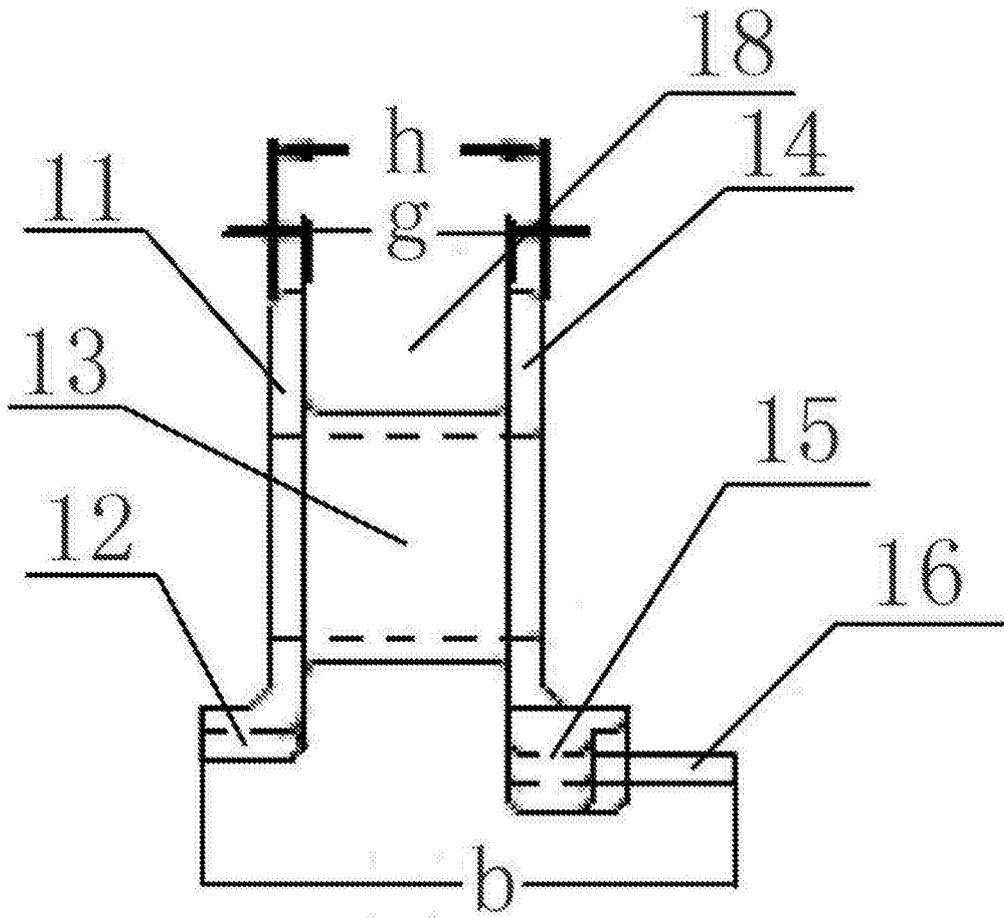


图4

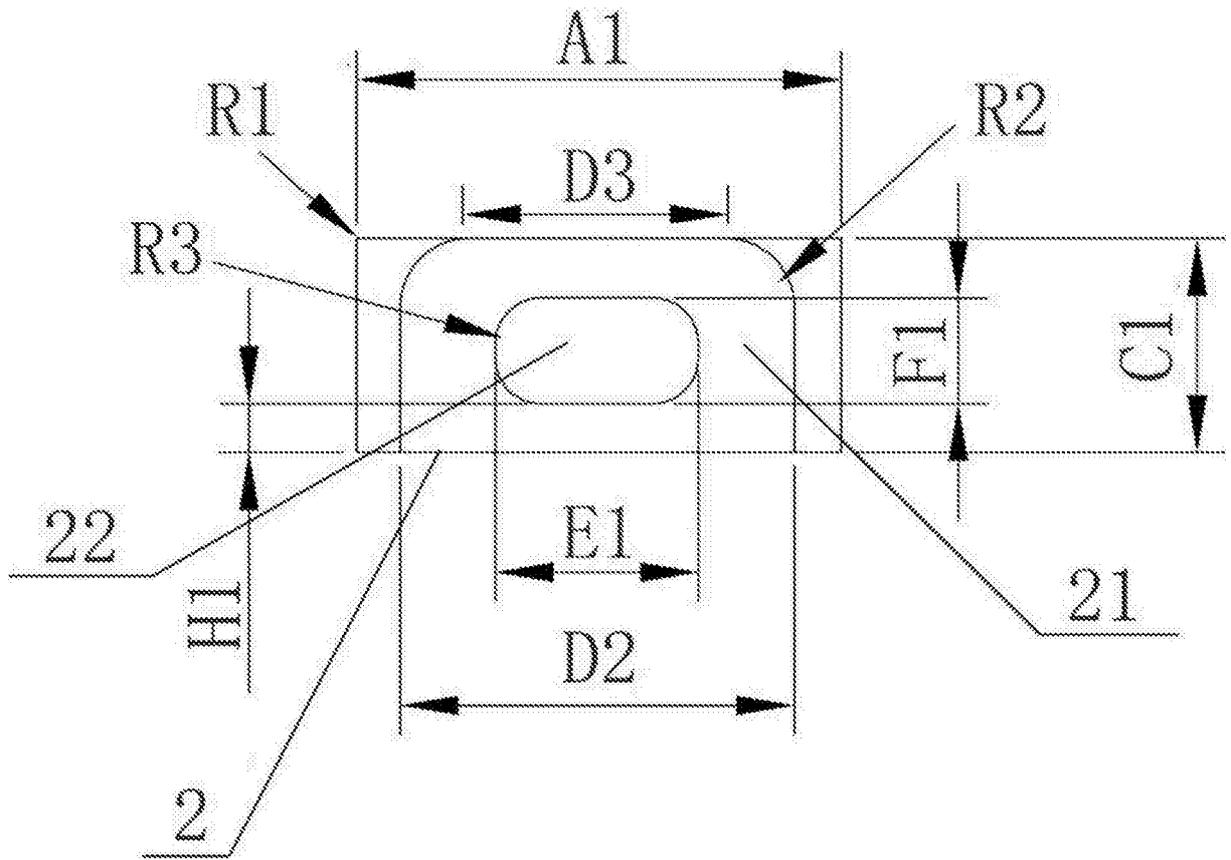


图5

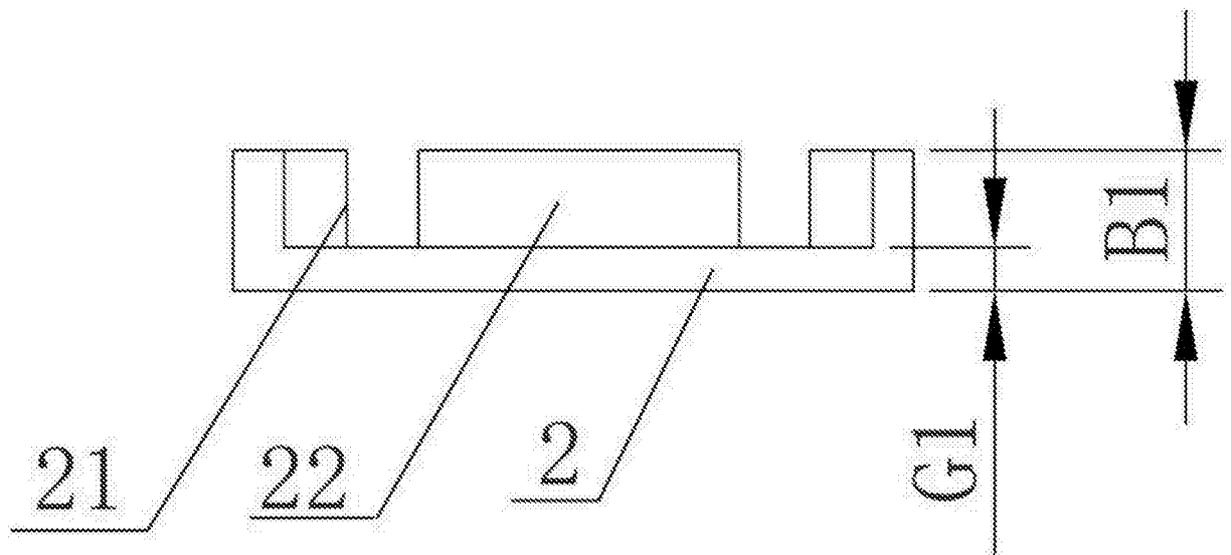


图6

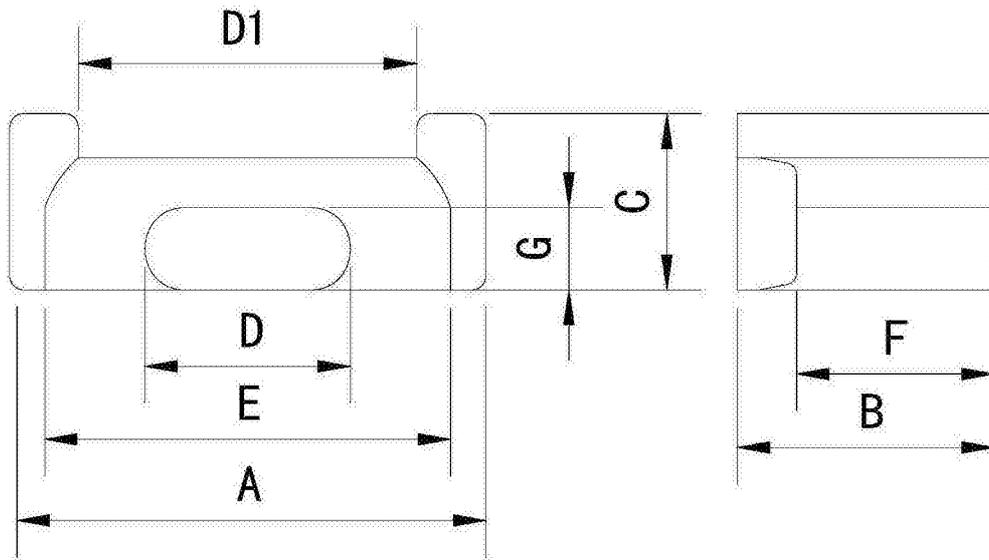


图7

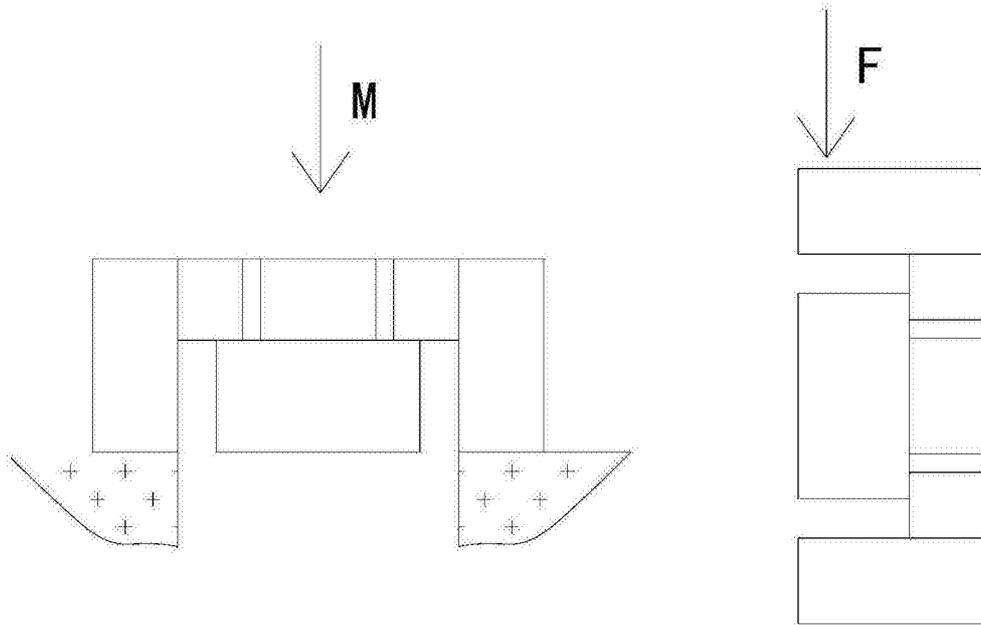


图8

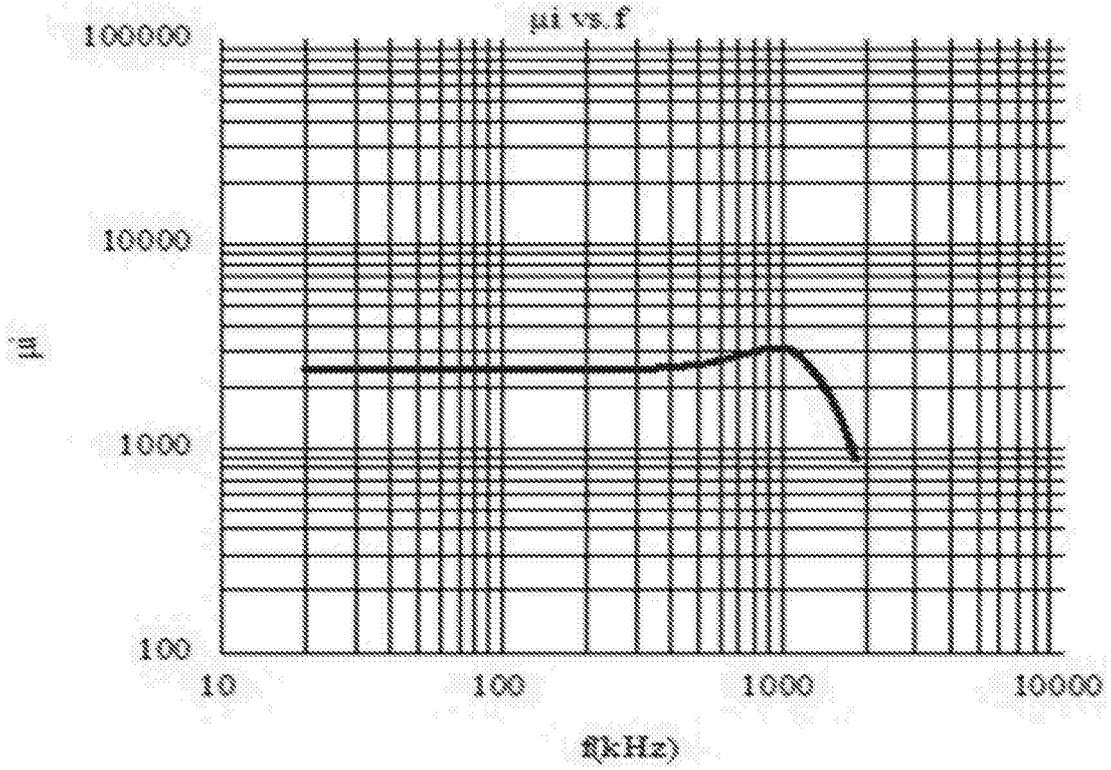


图9

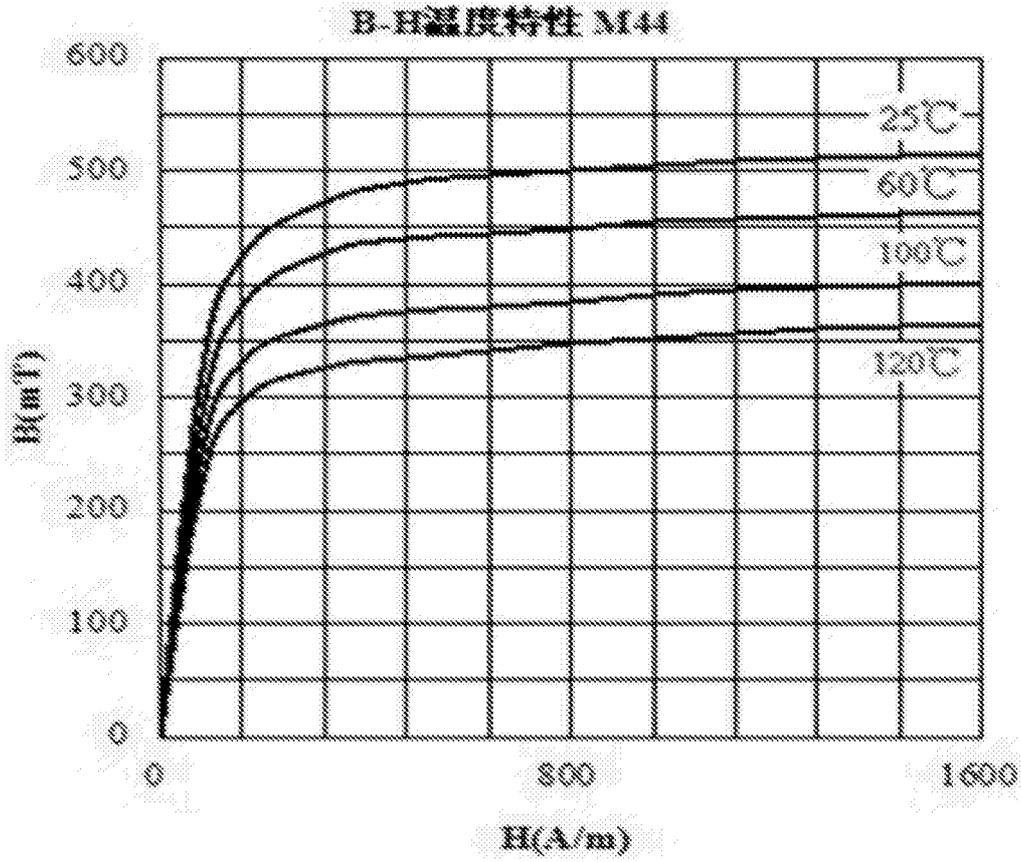


图10

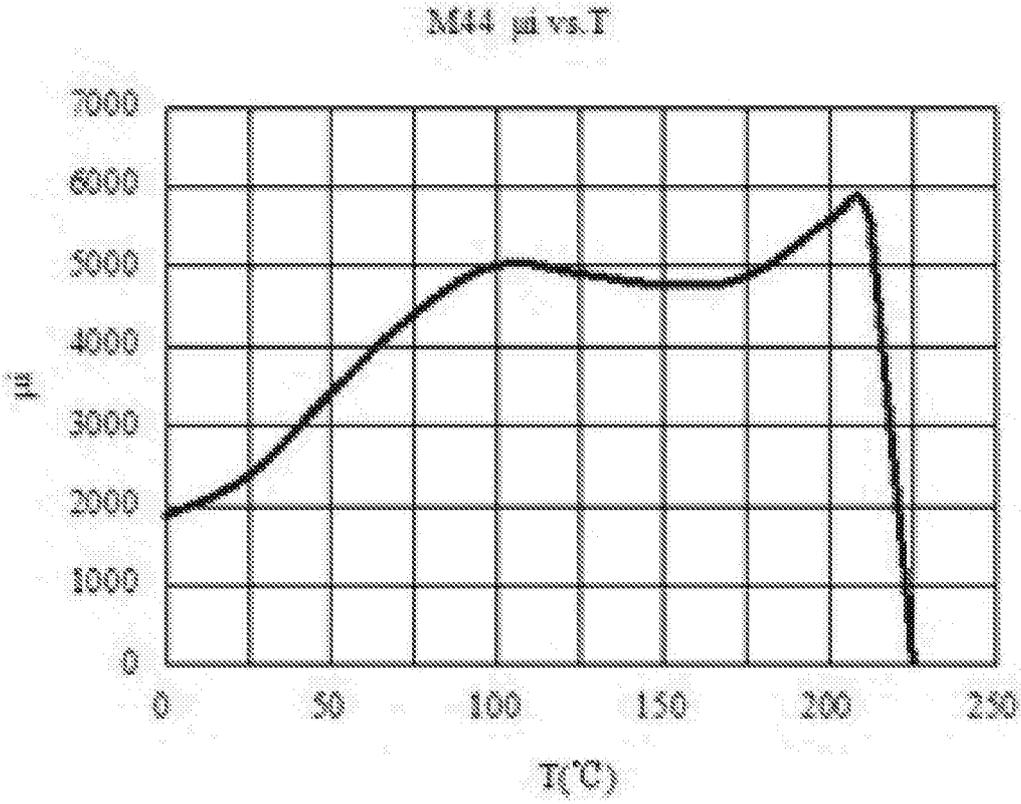


图11

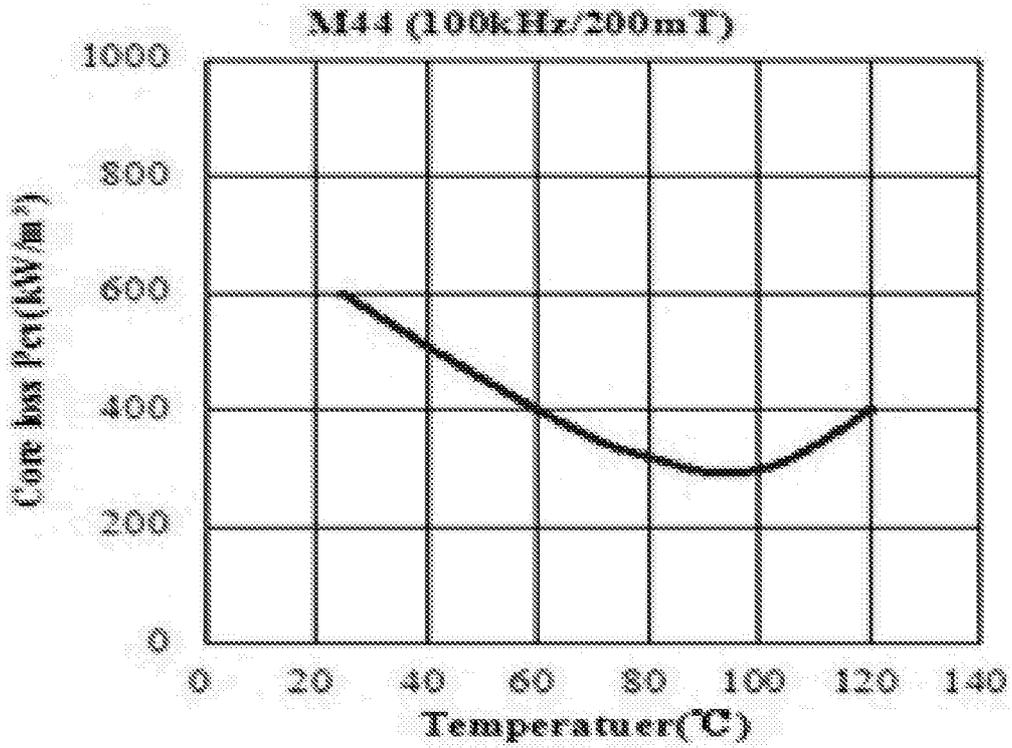


图12