



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101765891 A

(43) 申请公布日 2010. 06. 30

(21) 申请号 200880100867. 7

代理人 史雁鸣

(22) 申请日 2008. 06. 26

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H01C 1/084 (2006. 01)

2007-171871 2007. 06. 29 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 01. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/062029 2008. 06. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02009/005108 JA 2009. 01. 08

(71) 申请人 兴亚株式会社

地址 日本长野县

(72) 发明人 平泽浩一 雨宫仁志 林笃范

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 8 页

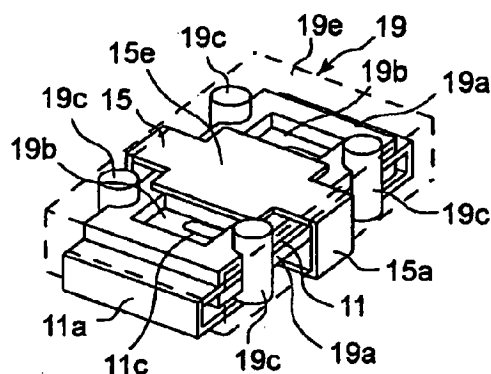
按照条约第19条的修改 2 页

(54) 发明名称

电阻器

(57) 摘要

一种电阻器,包括:作为电阻体使用的由金属板材构成的电阻板(11);与该电阻板分离并且以与该电阻板交叉的方式配置的由金属制的板材构成的散热板(15);内包电阻板和散热板的交叉部分的模制树脂体(19);通过将模制树脂体伸出的电阻板的两端部沿着模制树脂体的端面及底面弯折而构成的端子部(11a)、通过将模制树脂体伸出的散热板的两端部沿着模制树脂体的端面及底面弯折而构成的散热板的端子部(15a)。从而,几乎不改变树脂密封的能够进行表面安装的金属板电阻器的尺寸,就可以显著地增加功率容量,并且,可以提高可靠性。



1. 一种电阻器,包括:

电阻板,所述电阻板由作为电阻体使用的金属板材构成;

散热板,所述散热板由与该电阻板分离并且以与前述电阻板交叉的方式配置的金属制的板材构成;

模制树脂体,所述模制树脂体内包前述电阻板和前述散热板的交叉部分;

电阻板的端子部,所述电阻板的端子部是通过将从前述模制树脂体伸出的前述电阻板的两端部沿着前述模制树脂体的端面及底面弯折而构成的;

散热板的端子部,所述散热板的端子部是通过将从前述模制树脂体伸出的前述散热板的两端部沿着前述模制树脂体的端面及底面弯折而构成的。

2. 如权利要求1所述的电阻器,其特征在于,前述模制树脂体由覆盖前述电阻板的一次模制树脂体和将前述散热板固定到该一次模制树脂体上的二次模制树脂体构成。

3. 如权利要求2所述的电阻器,其特征在于,前述二次模制树脂体覆盖前述一次模制树脂体的周围。

4. 如权利要求2所述的电阻器,其特征在于,前述一次模制树脂体具有高度与前述二次模制树脂体的厚度相当的突出部。

5. 如权利要求4所述的电阻器,其特征在于,前述突出部形成在前述一次模制树脂体的上下。

6. 如权利要求4所述的电阻器,其特征在于,前述散热板配置在多个前述突出部之间。

7. 如权利要求2所述的电阻器,其特征在于,前述一次模制树脂体以前述电阻板的一部分露出的方式形成框状,

在前述电阻板的露出部分填充有二次模制树脂体。

8. 如权利要求7所述的电阻器,其特征在于,在前述电阻板的露出部分,形成于前述电阻板上的狭缝的至少一部分露出。

9. 如权利要求7所述的电阻器,其特征在于,在前述电阻板和前述散热板交叉之间的部位,形成前述一次模制树脂体。

10. 如权利要求1所述的电阻器,其特征在于,在成为前述模制树脂体的安装基板侧的面上,在前述电阻板的端子部与前述散热板的端子部之间,设置前述模制树脂体隆起的凸部。

11. 如权利要求1所述的电阻器,其特征在于,在成为前述模制树脂体的安装基板侧的面上,在一对前述散热板的端子部之间,设置有凹部。

12. 如权利要求1所述的电阻器,其特征在于,在埋入前述模制树脂体的前述散热板的一部分上,形成沿着前述电阻板的长度方向延伸的宽度宽的部分。

13. 一种电阻器的制造方法,

以在包围电阻板的同时、电阻板的端子部伸出的方式,通过模制形成一次模制树脂体,

以在前述电阻板的中央部交叉的方式将散热板载置在前述一次模制树脂体的上表面,

以在覆盖前述散热板的同时、该散热板的端子部伸出的方式,通过模制形成二次模制树脂体,

进行将前述电阻板的端子部和前述散热板的端子部沿着前述模制树脂体向底面弯折的加工。

14. 如权利要求 13 所述的电阻器的制造方法,其特征在于,用于形成前述一次模制树脂体的一次金属模为该金属模的一部分与前述电阻板接触的形状。

15. 如权利要求 13 所述的电阻器的制造方法,其特征在于,在所述一次模制树脂体的上下形成多个突出部,在将所述一次模制树脂体容纳到用于形成二次模制树脂体的二次金属模内时,所述突出部与所述金属模的内表面接触。

16. 如权利要求 13 所述的电阻器的制造方法,其特征在于,在所述散热板上形成比端子部宽的宽度宽的部分,将该宽度宽的部分载置于所述一次模制树脂体的上表面。

电阻器

技术领域

[0001] 本发明涉及能够表面安装的树脂密封的电阻器,特别是,涉及其散热结构。

背景技术

[0002] 对于搭载在印刷电路板等上的能够表面安装的电子部件,过去,美国专利第 7148554 号公报、特开平 2-309602 号公报、特开平 8-181001 号公报、特开平 5-217713 号公报、特开平 11-251103 号公报等提出过各种散热结构。

[0003] 在美国专利第 7148554 号公报及特开平 2-309602 号公报中,提出了一种方案,其中,在方形片状电阻器等的陶瓷基板的背面中央部,设置与电阻器的电极隔离地配置的散热用的电极,将该散热用的电极固定到设置于印刷电路板等的安装基板上的冷却用的导电体图形上,以便进行散热。但是,由于散热用的电极配置在陶瓷基板的背面,所以,来自于发热的电阻体的散热路径成为朝向位于散热用电极的下面的一个方向,存在着散热效率不好的问题。

[0004] 另外,在特开平 8-181001 号公报及特开平 5-217713 号公报中提出了一种方案,其中,在片状电阻器中,将电阻体(电阻膜)成夹层状埋设在由陶瓷材料等构成的电阻支承体中,提高散热特性。但是,其制造工艺被认为变得复杂。另外,特开平 11-251103 号公报中提出的方案为:将电阻体配置在由绝缘体构成的壳体内,利用胶合剂状的绝缘材料密封,提高散热特性。

[0005] 进而,作为本领域的现有技术,已知有特开平 06-275403 号公报、特开平 11-251101 号公报、特开 2002-290090 号公报、实愿平 03-028970 号(实开平 04-123502 号)的缩微胶片、特开平 03-238852 号公报、特开昭 61-199650 号公报、实愿平 01-028084 号(实开平 02-118901 号)的缩微胶片等。

发明内容

[0006] 在能够表面安装的树脂密封的电阻器中,没有例外地要求整个电阻器的小型化、紧凑化,同时,改进其散热性,增大功率容量。另外,一般地,电阻器和安装该电阻器的印刷电路板等,热膨胀系数有很大的差异,有时会在电阻器的焊接固定部造成裂纹,损害电阻值的稳定性,希望提高电阻器向印刷电路板等的安装基板的紧固性。

[0007] 本发明是基于上述事实完成的,其目的是提供一种电阻器,所述电阻器既保持能够表面安装的树脂密封的电阻器整体的小型化、紧凑化的结构,又能够提高功率容量,同时,提高向印刷电路板等的安装基板上的紧固性,并且散热性得到改良。

[0008] 本发明的电阻器,其特征在于,包括:电阻板,所述电阻板由作为电阻体使用的金属板材构成;散热板,所述散热板由与电阻板分离且以与电阻板交叉的方式配置的金属制的板材构成;模制树脂体,所述模制树脂体内包电阻板和散热板的交叉部分;电阻板的端子部,所述电阻板的端子部,通过将从模制树脂体伸出的电阻板的两端部沿着模制树脂体的端面及底面弯折而构成;散热板的端子部,所述散热板的端子部,通过将从模制树脂体伸

出的散热板的两端部沿着模制树脂体的端面及底面弯折而构成。

[0009] 根据本发明,可以利用由与电阻板分离且以与电阻板交叉的方式配置的金属制的板材构成的散热板有效地吸收在由金属板材构成的电阻板的、特别是在其上部侧产生的热。而且,形成能够从沿着模制树脂体的端面及底面弯折地配置的部分向设置在安装基板上的冷却体传热的结构。另外,通过焊接将配置在设于电阻器的中央部分处的散热板的模制树脂体底面上的部分固定到安装基板的冷却用垫上,能够将电阻器的中央部分牢固地固定到安装基板上。

[0010] 因此,可以降低电阻体及电阻器的温度上升,增加电阻器的功率容量,进而,由于由本身发热引起的温度上升小,所以,可以减小由于通电时的电阻体的电阻温度系数引起的电阻值的变化,并且,由于能够将电阻器的中央部分固定到安装基板上,所以,电阻器向安装基板上的紧固性提高。从而,几乎不改变能够进行树脂密封的表面安装的电阻器的尺寸,可以格外地增加功率容量,并且能够提高可靠性。

附图说明

[0011] 图 1A 是本发明的一种实施形式的电阻器的俯视图,图 1B 是其侧视图,图 1C 及图 1D 分别是沿着图 1B 的 CC 线的剖视图。

[0012] 图 2 是表示上述电阻器的实测的温度上升的数据的例子的曲线图。

[0013] 图 3 是表示上述电阻器的安装状态的剖视图。

[0014] 图 4A 是现有技术例的电阻器的俯视图及表示其温度分布的模拟结果的曲线图,图 4B 是本发明的电阻器的俯视图及表示其温度分布的模拟结果的曲线图。

[0015] 图 5A 是表示采用金属板材构成的电阻板的电流检测用电阻器的结构例的透视图,图 5B 是表示采用厚膜电阻体的电流检测用电阻器的结构例的透视图。

[0016] 图 6A 是表示本发明的第二种实施形式的电阻器的俯视图,图 6B 是其侧视图,图 6C 是其底面图,图 6D 是其端面的图示。

[0017] 图 7A-7G 是分别表示上述电阻器的制造工序的透视图。

[0018] 图 8A-8G 是分别表示本发明的第三种实施形式的电阻器的制造工序的透视图。

[0019] 图 9A 是将本发明的第四种实施形式的电阻器的上面侧作为上面表示的透视模制树脂体内部的透视图,图 9B 是将其底面侧作为上面表示的透视图。

[0020] 图 10A-10E 分别是表示本发明的第四种实施形式的电阻器的制造工序的前半部分的透视图,图 10F 是图 10E 的俯视图,图 10G 是图 10E 的侧视图。

[0021] 图 11A-11D 以及图 11F-11G 分别是表示本发明的第四种实施形式的电阻器的制造工序的后半部分的透视图,图 11E 是表示模制模具内部的剖视图。

具体实施方式

[0022] 下面,参照附图说明本发明的实施形式。另外,在各个图中,对于相同或者相应的构件或者结构元件,赋予相同的参考标号进行说明。

[0023] 图 1A-1D 表示本发明的第一种实施形式的电阻器。该电阻器是对由作为 Cu·Ni 系合金等的电阻体使用的金属板材构成的电阻板 11 的一部分进行树脂密封的电流检测用的金属板电阻器。电阻板 11 的包含在模制树脂体内的部分是实质上起着电阻体作用的部分,

从模制树脂体 12 的两端面伸出的部分成为端子部 11a, 两端子 11a 沿着模制树脂体 12 的长度方向端面 and 底面弯折。并且, 电阻板 11 的端子部 11a 在模制树脂体的底面的部分中, 在其表面具有焊接层 14, 向印刷电路板等上的焊接接合性良好。

[0024] 在模制树脂体 12 的长度方向中央部外周面上, 以包围电阻板 11 的方式, 沿着其上表面、侧面和底面配置有由铜箔或铜板等热导电性良好的金属板材构成的散热板 15。散热板 15 在配置在模制树脂体 12 的底面上的部分中, 在其表面配备有焊接层 16, 能够通过焊接等连接到配备在印刷电路板等的安装基板上的冷却用垫 (导电层) 上。从而, 通过利用粘接等使散热板 15 贴紧模制树脂体 12, 用散热板 15 吸收由电阻板 (特别是起着电阻体作用的部分) 11 产生的热, 有效地向设置在安装基板上的冷却用垫 (冷却体) 传热。因此, 可以抑制电阻体的温度上升, 提高电阻器的功率容量。特别是, 因电阻板 11 的外加电流而产生的热, 在电阻器的中央部的上部侧最大, 由于以包围该部分的方式设置散热板 15, 所以, 能够有效地除去电阻板 (特别是作为电阻体起作用的部分) 11 发出的热。

[0025] 另外, 在图 1C 所示的例子中, 散热板 15 完全绕模制树脂体 12 的长度方向中央部外周面一周, 但是, 也可以如图 1D 所示, 以在模制树脂体 12 的底面分离开的方式, 分离地配置焊接层 16a、16b。另外, 使散热板 15 分离的部位不限于底面, 也可以根据设计或制造方面的情况, 在不降低散热效果的范围内, 设置在外周面的任意部位, 但是, 优选地, 在模制树脂体 12 的底面使之分离。

[0026] 为了使散热板 15 围绕模制树脂体 12 的外周一周, 有利用粘接剂粘接铜箔带的方法, 通过成形加工将带状铜板粘接固定到模制树脂体 12 上的方法, 以及嵌入预先加工成环状的铜箔的方法等。另外, 焊接层也可以不像图中所示的那样部分地设置, 而是设置在从模制树脂体 12 露出的部分的整个表面上, 即, 设置在电阻板 11 的端子部 11a 和散热板 15 的整个面上。

[0027] 图 2 表示利用将铜箔卷绕到上述模制树脂体 15 上的电阻器实测的温度上升的数据。在该例中, 对温度上升最高的电阻器中央部表面和温度上升最低的端子部进行计测。利用本发明的电阻器, 电阻器中央部表面的温度上升, 与施加相同功率的现有技术例相比, 抑制了大约一半。由于额定功率基本上由温度上升决定, 所以, 根据本发明, 至少能够将电阻器的额定功率提高一倍。

[0028] 图 3 是表示将本发明的电阻器安装到电路板上的状态的一个例子。在安装的印刷电路板 21 上, 除电阻器的电极用垫 22、23 之外, 还配备有冷却用垫 24。冷却用垫 24 经由热通路 25 与印刷电路板 21 的背面侧的 β 接地层或 β 电源层 26 连通。从而, 如果通过焊接接合将电阻板 11 的端子部 11a 固定到电极用垫 22、23 上, 同时, 借助焊接接合将散热板 15 经由焊接层 16 固定到冷却用垫 24 上, 则可以通过热通路 25 将散热板 15 的热传导到 β 接地层或 β 电源层 26, 同时, 能够牢固地将电阻器固定到印刷电路板 21 上。另外, 也可以在安装的基板的内部设置 β 接地层或 β 电源层等的冷却体。另外, 上面对通过焊接接合将散热板 15 固定到冷却用垫 24 上的例子进行了说明, 但是, 也可以借助热传导性良好的导电性或绝缘性的粘接剂接合、固定, 另外, 冷却用垫 24 等也可以由热传导性良好的绝缘材料形成。

[0029] 图 4A 和图 4B 表示不配备散热板的现有的电阻器 (示于图 4A 的下侧) 和本发明的将铜箔卷绕到模制树脂体上的电阻器 (示于图 4B 的下侧) 的温度分布的模拟结果。如图

4A 所示,在现有技术例的电阻器中,通过施加电流,模制树脂体的表面温度及电阻体的温度明显上升。与此相对,如图 4B 所示,在本发明的电阻器中,可以看出,对于相同的施加电流,不仅模制树脂体的表面温度、而且电阻体本身的温度上升也大幅度降低。现有技术例和本发明的电阻器的模拟模型的不同只在于有无散热板 15,假定安装到配备有上述热通路 25 的印刷电路板 21(参照图 3)上。借此,通过配备散热板,利用大致相同尺寸的电阻器,可以将额定功率倍增。另外,由于由电阻体本身的自身发热引起的温度上升大幅度降低,所以,通电时由电阻体的电阻温度系数引起的电阻值变化大幅度降低,可以缩小通电时的电阻值变动。

[0030] 另外,由于可以将电阻器牢固地固定到印刷电路板上,所以,可以提高电阻器向印刷电路板上的紧固性。即,除电阻器的两端子部之外,还利用散热板的端子将电阻器的中央部固定到印刷电路板上,防止由于电阻器与安装该电阻器的印刷电路板的热膨胀系数的不同引起在焊接接合部发生裂纹,可以避免损害电阻值的稳定性的问题。另外,可以提高对于振动的接合强度。

[0031] 另外,作为电阻体及其端子部,对于采用一体的电阻板 11 的电流检测用的金属板电阻器的例子进行了说明,但是,如图 5A 所示,也可以在模制树脂体 12 的内部配置由电阻合金构成的电阻板 11(电阻体),在模制树脂体 12 的内部将铜板等的端子用金属板 11a 连接到其两端部,将该端子用金属板 11a 从模制树脂体 12 的端面伸出,沿着模制树脂体 12 向底面弯折形成端子部。在这种结构的电阻器中,通过设置从外周包围图 1A-1D 所示的模制树脂体 12 的电阻体部分的散热板 15,获得同样有效率的冷却效果。

[0032] 另外,对于采用图 5B 所示的厚膜电阻体的树脂密封的电流检测用电阻器,也同样可以应用散热板 15,可以同样地获得冷却效果及向安装基板上的紧固效果。采用厚膜的电阻体的树脂密封的电流检测用电阻器,在陶瓷基板 13a 上印刷厚膜电阻体用的糊剂,形成厚膜电阻体 13b,将端子用金属板 11a 固定到其两端的电极部分 13c 上。通过焊接等进行端子用金属板 11a 的固定。从模制树脂体 12 伸出的端子用金属板 11a 沿着模制树脂体 12 的端面及底面弯折形成。采用了厚膜电阻体的这种结构,与金属板电阻器相比,适合于电阻值高的区域的电流检测。

[0033] 图 6A-6D 表示本发明的第二种实施形式的电阻器。第二种实施形式的电阻器的特征在于,以将散热板 15 的一部分埋入模制树脂体 12、12a 的内部的方式配置。即,散热板 15 进入模制树脂体的内部,在稍稍离开电阻板 11 的上侧位置,以相对于电阻板 11 交叉的方式配置成平行平板状。与第一种实施形式相同的是,具有电阻板 11、包围其周围的方形的模制树脂体 12、和从该模制树脂体 12 的端面伸出且沿着模制树脂体 12 的端面及底面弯折配置的端子部 11a。

[0034] 散热板 15 在与连接电阻器的两端子部 11a 的线的方向交叉的方向、即与电阻器主体部分的长度方向交叉的方向上配置。这里,埋入模制树脂体 12、12a 的散热板 15 的一部分具有比沿着电阻体 11 的长度方向延伸的端子部宽的宽度宽的部分 15e。进而,散热板 15 从模制树脂体 12、12a 之间的侧面伸出,沿着模制树脂体 12 的侧面及底面弯折地配置,构成在底面的表面上具有焊接层等的散热板的端子部 15a。

[0035] 如图 6C 的底面图所示,在电阻器的底面,在长度方向两端部配置电阻板 11 的端子部 11a,在中央部配置散热板 15 的端子部 15a,在它们的表面配备有焊接层,能够表面安装

到图 3 所示的安装基板上。如上面所述,通过将电阻器中央部的散热板 15 的端子部 15a 借助焊接固定到设置在安装基板上的冷却用垫 24 上(参照图 3),获得良好的散热性和向安装基板上的紧固性。在模制树脂体 12 的底面,在电阻板的端子部 11a 与散热板的端子部 15a 之间具有凸部 12d,在散热板的一对端子部 15a、15a 之间具有凹部 12g。凸部 12d 成为将端子部 11a 和端子部 15a 之间间隔开的壁,抑制在安装时的焊接接合时两者的导通。另外,凹部 12g 在安装时的焊接接合时可以使过剩的焊料流入。

[0036] 另外,作为本发明的第二种实施形式的电阻器,对于利用电阻板的例子进行了说明,但是,对于采用了图 5A 所示的电阻板和连接到其两端的金属端子板的树脂密封的电流检测用电阻器、以及采用了图 5B 所示的厚膜电阻体的树脂密封的电流检测用电阻器,也可以采用和图 6A-6D 同样的埋入模制树脂体的散热板的结构。

[0037] 其次,参照图 7A-7G 说明该电阻器的制造方法。首先,如图 7A 所示,通过压力加工等对由 Cu·Ni 系合金等电阻合金构成的电阻板进行加工,准备由图中所示的形状的电阻板 11 构成的带状的金属电阻板材料 31。该带状的材料 31 配备有用于利用自动设备进给加工的进给孔 31a,成为对应于自动加工的结构。

[0038] 其次,如图 7B 所示,以包围电阻板 11(特别是起着电阻体作用的部分)的方式,通过一次模制形成模制树脂体 12。其次,如图 7C 所示,通过压力加工或者蚀刻等,加工铜等热传导性良好的金属板,准备具有散热板 15 的带状的材料,以相对于电阻板 11 交叉的方式将散热板 15 载置在模制树脂体 12 上。即,在散热板 15 上形成比端子部宽的宽度宽的部分 15e,将该宽度宽的部分 15e 载置于一次模制树脂体 12 的上表面。

[0039] 其次,如图 7D 所示,以覆盖散热板 15 的方式利用二次模制形成追加的模制树脂体 12a。然后,如图 7E 所示,对于电阻板 11 及散热板 15,分别进行端子切割,如图 7F 所示,进行从模制树脂体 12a 伸出的各端子部的弯曲加工(成形),分别形成电阻板的端子部 11a 及散热板的端子部 15a。进而,如图 7G 所示,根据需要进行电镀加工,完成散热板 15 包围电阻板 11 的周围且配备有能够进行表面安装的端子部 11a、15a 的金属板电阻器。另外,图 7G 是作为与图 7F 相反将金属板电阻器的底面侧作为上表面的透视图。

[0040] 根据以上工序,在模制树脂体 12、12a 的内部,电阻板 11 和散热板的宽度宽的部分 15e 隔着树脂层相互不接触,隔开一个小的距离,相互交叉地配置成平行平板状。由于散热板 15 从模制树脂体的侧面伸出,沿着模制树脂体的侧面及底面弯折地配置,所以,能够形成能够进行表面安装的端子部 15a。特别是,由于对于电阻板和散热板同样地进行端子切割,另外,端子的弯曲加工也同样地进行,所以,在通常的金属板电阻器的制造工序中只附加二次模制等工序,就能够制造,既能够抑制成本和尺寸的增大,又大幅度增加功率容量,并且,能够提高向电阻器的安装基板上的紧固性。另外,由于和第一种实施形式不同,在模制树脂体 12a 的上表面没有散热板,所以,可以将该表面用于作标记等。

[0041] 其次,参照图 8A-8G 说明本发明的第三种实施形式的电阻器。该电阻器涉及包含金属被膜电阻器、氧化金属被膜电阻器、金属线圈电阻器、金属涂釉电阻器、陶瓷电阻器等圆棒型的带引线的电阻器的各种电阻器,将电阻体密封到方形的模制树脂体中,将散热板的一部分(上表面)配置在模制树脂体内部的电阻体的上侧,能够进行面安装地将散热板和电阻板的端子部沿着模制树脂体的侧面、端面、底面弯折地配置。

[0042] 作为其制造工序的一个例子,首先,如图 8A 所示,准备在电阻器本体 33a 上配备有

引线端子 33b 的圆棒型的带引线的电阻器 33。其次,如图 8B 所示,进行一次模制,形成包围电阻器本体 33a 的周围的方形的模制树脂体 34,用树脂密封电阻体本体 33a。然后,如图 8C 所示,将利用压力加工或蚀刻等对铜等热传导性良好的金属板进行加工制成的散热板 18,以其宽度宽的部分 18e 覆盖电阻器本体 33a 的正上部的方式载置到模制树脂体 34 的上表面上。其次,如图 8D 所示,进行二次模制,在模制树脂体 34 上形成追加的模制树脂体 34a,用树脂密封散热板 18 的一部分。借此,在模制树脂体内部,散热板 18 和电阻器本体 33a 相互不接触,将成交叉状配置的散热板 18 埋入模制树脂体 34、34a 内。

[0043] 其次,如图 8E 所示,通过压力加工等将引线端子 33b 压扁,形成扁平的引线端子 33c。另外,也可以预先准备由扁平的端子用金属板构成的引线端子 33c,将其在模制树脂体内部连接到圆棒型的引线端子上。然后,如图 8F 所示,沿着模制树脂体 34 的侧面或端面及底面弯折各个端子。即,散热板 18 从模制树脂体的侧面伸出,沿着模制树脂体的侧面及底面弯折,形成其端子部 18a。另外,引线端子 33c 从模制树脂体的端面伸出,沿着模制树脂体的端面及底面弯折,形成其端子部 33d。

[0044] 其次,如图 8G 所示,进行包含焊料电镀在内的端子电镀,完成能够进行表面安装的树脂密封的电阻器。另外,由于图中所示的是将电阻器的安装面(背面)侧作为上面表示的,所以,散热板的端子部 18a 可以延伸到背面中央附近,也可以接合到该处。

[0045] 借此,例如,在圆棒型的电阻器中,在树脂密封、能够进行表面安装的同时,借助包围电阻体的周围的散热板,可以提高功率容量,并且可以提高向安装基板上的紧固性。

[0046] 另外,作为上述实施形式的变形例,也可以将从模制树脂体的侧面伸出的散热板向上方弯折,向大气中进行散热。

[0047] 图 9A-9B 表示本发明的第四种实施形式的电阻器。图 9A 是将第四种实施形式的电阻器的上面侧作为上方表示的、透视模制树脂体内部的透视图。图 9B 是将第四种实施形式的电阻器的背面(安装面)侧作为上方表示的透视图。该电阻器与上述第二种实施形式的电阻器的基本结构相同,但是,模制树脂体 19 的结构不同。第四种实施形式的模制树脂体 19 内包着电阻体 11 和散热板 15 的交叉部分,由一次模制树脂体 19a、被覆一次模制树脂体 19a 周围的二次模制树脂体 19e(图 9A 中用虚线表示)构成。在一次模制树脂体 19a 上配备有上下突出的圆柱状的突出部 19c 和电阻体露出的开口部 19b。

[0048] 如图 9A 所示,在金属板材构成的电阻板 11 的一部分、即起着电阻体作用的部分的上下面,形成除去开口部 19b 的一次模制树脂体 19a。一次模制树脂体 19a 配备有在其周围四个部位处上下延伸的圆柱状的突出部 19c。电阻板 11 的侧面露出,但是,借助突出部 19c,将电阻板 11 的上下的一次模制树脂体 19a 连接成一体。电阻板 11 从开口部 19b 露出,另外,形成在电阻板 11 上的狭缝 11c 露出。另外,在狭缝 11c 内填充一次模制树脂体 19a 的树脂材料。在电阻板 11 的背面侧也同样地形成开口部 19b。在一次模制树脂体 19a 的上表面,配置配备有宽度宽的部分 15e 的由金属制的板材构成的散热板 15 的一部分,利用二次模制树脂体 19e 密封一次模制树脂体 19a 和散热板 15,形成长方体状的模制树脂体 19。电阻板 11 的两端从二次模制树脂体 19e 的端面伸出,另外,散热板 15 的两端从二次模制树脂体 19e 的侧面伸出,通过分别沿着二次模制树脂体 19e 的外部轮廓形状向底面侧(安装面侧)弯折,构成电阻体的端子部 11a、散热板的端子部 15a。

[0049] 优选地,一次模制树脂体 19a 和二次模制树脂体 19e 由相同材质的树脂材料形成。

从而,可以作为一体的模制树脂体形成一次模制树脂体 19a 和二次模制树脂体 19e。配备有突出部 19c 和开口部 19b 的一次模制树脂体 19a 的表面面积大,相对于二次模制树脂体 19e 获得大的接合面积。因此,可以加强一次模制树脂体 19a 和二次模制树脂体 19e 的结合。在第四种实施形式中,突出部 19c 的上下端面从二次模制树脂体 19e 露出,但是,除此之外,二次模制树脂体 19e 覆盖一次模制树脂体 19a 的整个面。突出部 19c 的高度相当于覆盖一次模制树脂体 19a 的表面而形成的二次模制树脂体 19e 的厚度。另外,突出部 19c 的高度在安装面侧(没有散热板的一侧)低,上面侧(有散热板的一侧)比安装面侧高。因此,由于可以将电阻板 11 的实质上起着电阻体作用的部分靠近安装面侧配置,所以,散热性提高,另一方面,可以在上表面侧确保配置散热板用的厚度。另外,二次模制树脂体 19e 也可以不覆盖一次模制树脂体 19a 的整个周围,例如,用二次模制树脂体 19e 覆盖至一次模制树脂体的上表面的散热板 15 和一次模制树脂体 19a 的侧面,而不到达一次模制树脂体 19a 的底面侧。

[0050] 作为一个例子,电阻器的尺寸为 11mm(长度)×7mm(宽度)×2.5mm(高度),电阻板 11 的宽度为 5mm 左右,厚度为 0.2mm 左右,散热板 15 的宽度在端子部为 3mm 左右,宽度宽的部分 15e 为 5mm 左右,厚度为 0.2mm 左右。一次模制树脂体的厚度为 0.5mm 左右,从而,在电阻板 11 的中央部(即,作为电阻体起作用的部分)中,散热板 15 的宽度宽的部分 15e 以一次模制树脂体的厚度 0.5mm 左右的间隔分离开,在其上侧配置成平行平板状,从而,由电阻板 11 产生的热被有效地吸收,可以经由端子部 15a 有效地向安装基板侧散热。

[0051] 图 9B 是将第四种实施形式的电阻器的背面(安装面)侧作为上方表示的透视图。端子部 11a、15a 沿着模制树脂体的端面及底面弯折地配置。在电阻板的端子部 11a 与散热板的端子部 15a 之间设置有凸部 19d。由于端子部 15a、15a 配置在端子部 11a、11a 之间,所以,根据安装的图案或焊料的量,存在端子部 11a 与端子部 15a 会导通的危险。凸部 19d 成为将端子部 11a 与端子部 15a 之间间隔开的壁,抑制两者的导通。另外,在散热板的一对端子部 15a、15a 之间,形成过剩的焊料能够流入的凹部 19g。

[0052] 另外,作为本发明的第四种实施形式的电阻器,对于采用由金属板材构成的电阻板的例子进行了说明,但是,对于图 5A 所示的采用金属电阻板及连接在其两端的金属端子板的树脂密封的电流检测用电阻器以及图 5B 所示的利用厚膜电阻体的树脂密封的电流检测用电阻器,同样也可以应用本实施形式的模制树脂体 19。

[0053] 其次,参照图 10A-10G 以及图 11A-11G 对于该电阻器的制造方法进行说明。另外,作为实际的制造方法,电阻板 11 及散热板 15 由长的环形带材制造,下面说明的模制等是对多个同时进行模制,但是,为了便于说明,在图中只表示出相当于一个电阻器的部分。

[0054] 首先,准备图 10A 所示的一次模制用的上金属模 41 和图 10B 所示的一次模制用的下金属模 42。在这些金属模上,配备有用于与电阻板 11 接触并且夹入的凸部 43、44 和用于形成一次模制树脂体 19a 的凹部 45、46。在凹部 45、46 中,包含用于形成圆柱状的突出部 19c 的上部为半圆形、下部为圆形的凹部 47、48。另外,在下金属模 42 上,设置用于插入电阻板 11 的槽 49 和与电阻板 11 的进给孔 31a 配合的凸部 50。

[0055] 其次,如图 10C 所示,将电阻板 11 安置到下金属模 42 的槽 49 中,将电阻板的进给孔 31a 套装到凸部 50 上进行定位,盖上上金属模,注入树脂。这时,利用上金属模 41 及下金属模 42 的凸部 43、44 以夹持的方式固定电阻板 11 的具有用于形成电流回路的狭缝 11c

的部分的周边。电阻板 11 较薄,特别是,具有狭缝 11c 的部分由于树脂注入的压力而容易变形,但是,通过用凸部 43、44 以夹持的方式固定,可以防止电阻板 11 的变形,在规定的位位置形成密封电阻板 11 的一次模制树脂体 19a。图 10D 表示形成一次模制树脂体 19a、除去上金属模 41 的状态。

[0056] 图 10E 是表示在电阻板 11 上形成有一次模制树脂体 19a 的阶段的透视图,图 10F 是其平面图,图 10G 是其侧视图。电阻板 11 是由 Cu·Ni 系合金等电阻合金构成的长的带状材料,配备有进给孔 31a。借此,能够在自动化的生产线上批量生产。一次模制树脂体 19a 配备有被上金属模 41 及下金属模 42 的凸部 43、44 夹入形成的开口 19b,电阻板 11 在开口 19b 露出。在图 10F 中,对于狭缝 11c,从开口部 19b 露出的部分用实线表示,被一次模制树脂体 19a 覆盖的部分用虚线表示。如图所示,开口 19b 形成在狭缝 11c 的周边,即,表示利用上金属模 41 及下金属模 42 的凸部 43、44 夹持狭缝 11c 的周边。

[0057] 另外,一次模制树脂体 19a 以包围电阻板 11、特别是包围形成狭缝 11c 且起着电阻体作用的部分的周围的方式形成框状。这是为了在二次模制时防止电阻体 11 变形。并且,借助形成在上金属模 41、下金属模 42 上的、上部为半圆形、下部为圆形的凹部 47、48,圆柱状的突出部 19c 作为一次模制树脂体 19a 的一部分形成。圆柱状的突出部 19c 由从一次模制树脂体 19a 的箱体部分 19f 向上下方向延伸的圆柱状部分和配置在箱体部分的侧面的半分割的圆柱状部分形成。

[0058] 其次,准备如图 11A 所示的二次模制用的上金属模 51 和如图 11B 所示的二次模制用的下金属模 52。在上金属模 51 和下金属模 52 上,分别形成凹部 53、54,所述凹部 53、54 用于形成二次模制树脂体 19e。在下金属模 52 上,设置用于安放带状的电阻板 11 的槽 55 和与电阻板 11 的进给孔 31a 嵌合的凸部 56,进而,配置用于安放由引线框构成的散热板材料的槽 57 和与引线框的进给孔嵌合的凸部 58。

[0059] 并且,如图 11C 所示,将形成一次模制树脂体 19a 的电阻板 11 安放到槽 55 中,将电阻板 11 的进给孔 31a 嵌合到凸部 56 上,将电阻板 11 定位。进而,如图 11D 所示,将用铜板构成的散热板材料(引线框)60 安放到槽 57 中,将引线框的进给孔 61 嵌合到凸部 58 上,将引线框定位。散热板的宽度宽的部分 15e,在形成电阻体 11 的狭缝 11c 的部位上方,位于与电阻体 11 分离开的位置。另外,为了使散热性稳定,在散热板 15 与电阻体之间,即,在电阻板 11 与散热板 15 交叉的之间的部分,夹装有一次模制树脂体 19a。另外,散热板 15、特别是宽度宽的部分 15e,为了使配置位置稳定化,配置在突出部 19c 之间。并且,覆盖上金属模 51 并注入树脂,进行二次模制。

[0060] 这时,如图 11E 所示,形成于一次模制树脂体 19a 上的突出部 19c 的上端与上金属模 51 的凹部 53 内的上表面(底面)51s 接触,突出部 19c 的下端与下金属模 52 的凹部 54 内的下表面(底面)52s 接触。借此,将一次模制树脂体 19a 的位置固定到上下金属模 51、52 的内部,即使施加树脂注入的压力,也能够抑制一次模制树脂体 19a 的位置偏移或变形,可以降低模制树脂体 19 内部的电阻板 11 及散热板 15 的结构上的偏差。

[0061] 图 11F 表示,除去金属模 51、52、取出二次模制结束后的模制树脂体 19 的状态。借助二次模制树脂体 19e 将散热板固定到一次模制树脂体 19a 上。如图所示,电阻板 11 及散热板 15 从模制树脂体 19 的侧面(端面)伸出,沿着切断线 F 对其进行引线切割。然后,沿着模制树脂体 19 的侧面(端面)及底面弯折,通过进行电镀处理,如图 11G 所示,完成本实

施形式的电阻器。

[0062] 从而,可以经济并且生产率良好地制造通过下述方式构成的电阻器,即,通过将由金属板材构成的电阻板和由金属制的板材构成的散热板在模制树脂体内部以相互交叉的方式分离地配置,将电阻板和散热板的端子部分别沿着模制树脂体的端面及底面弯折,构成所述电阻器。

[0063] 到此为止,对于本发明的一个实施形式进行了说明,但是,本发明并不局限于上述实施形式,不言而喻,在其技术思想的范围内,能够以各种不同的形式加以实施。

[0064] 工业上的利用可能性

[0065] 本发明适合用于能够进行表面安装的树脂密封的电流检测用电阻器。通过在现有技术结构中,内包散热板,同时,形成其端子部,借助于稍稍增加尺寸,可以显著地增加功率容量,并且可以提高可靠性。

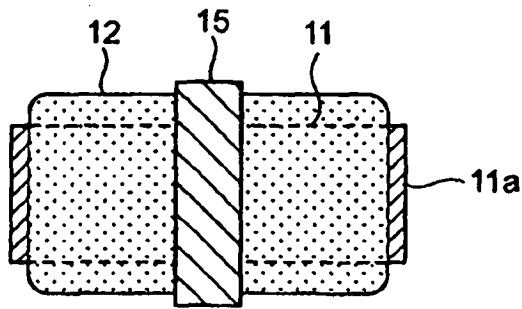


图 1A

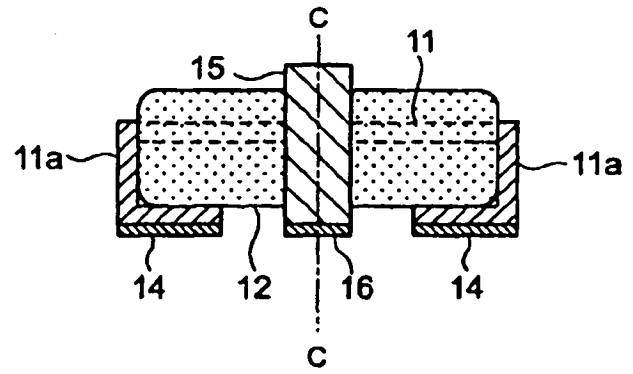


图 1B

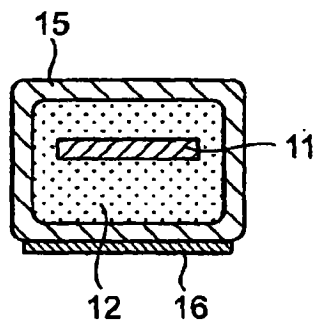


图 1C

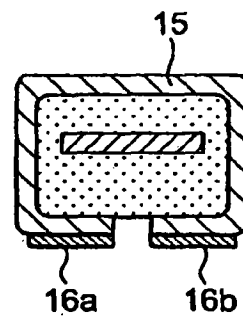


图 1D

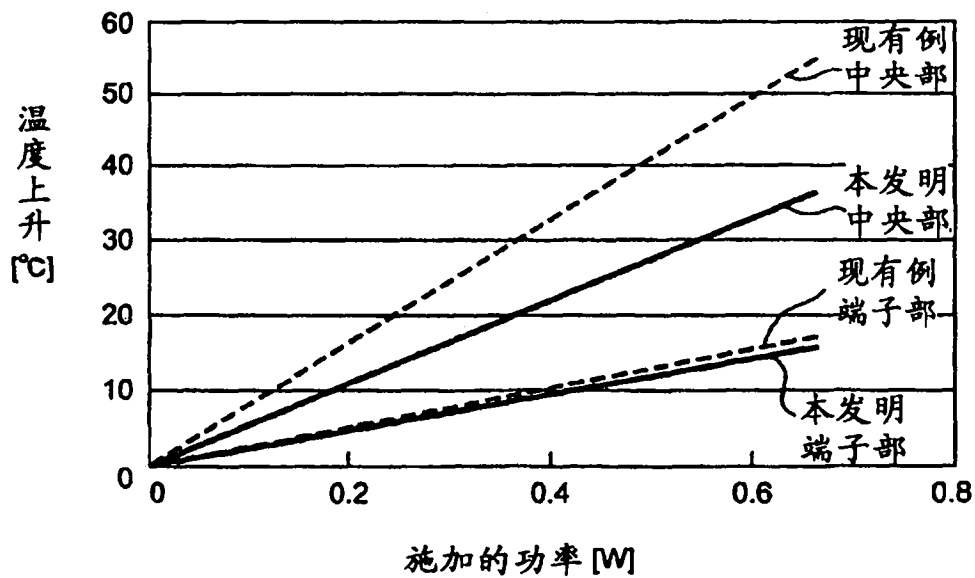


图 2

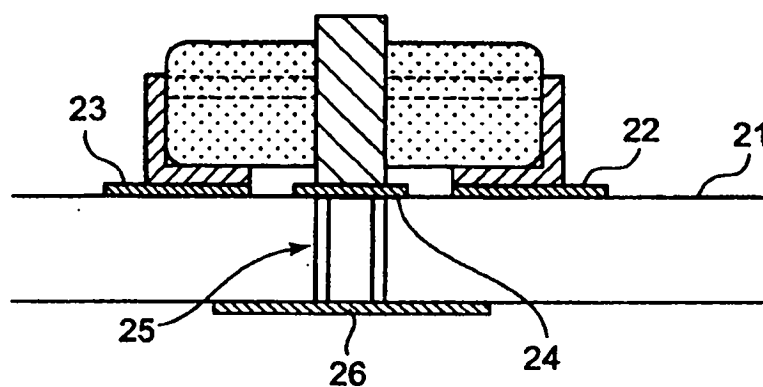


图 3

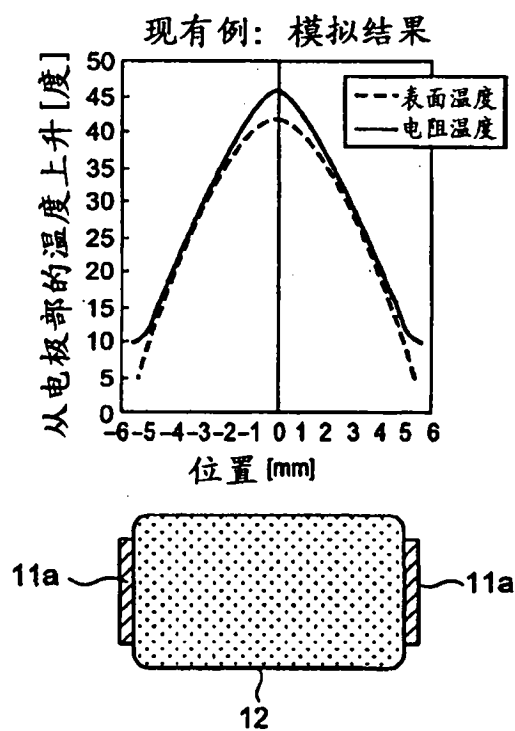


图 4A

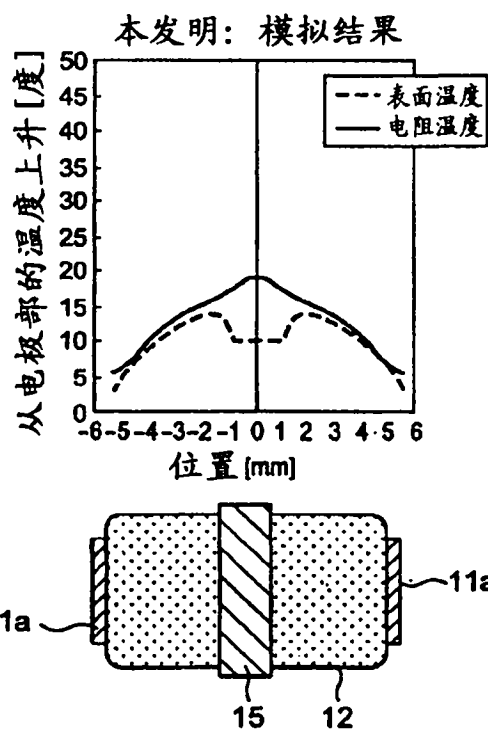


图 4B

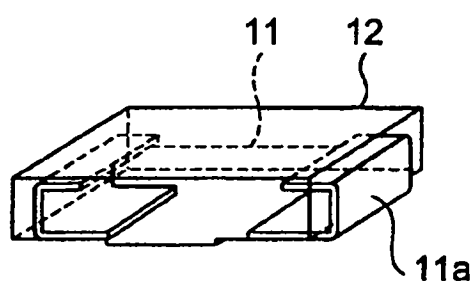


图 5A

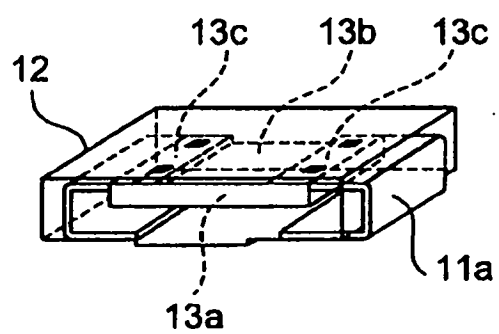


图 5B

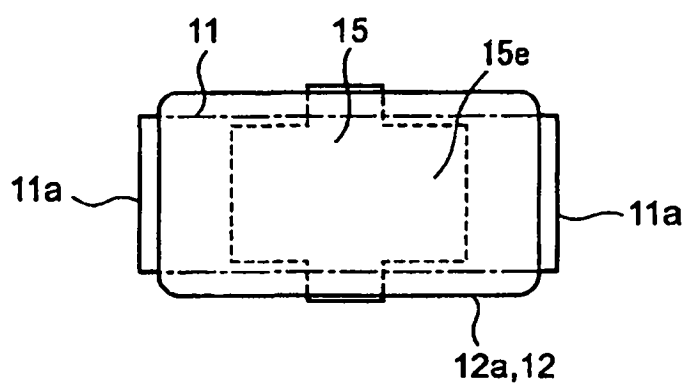


图 6A

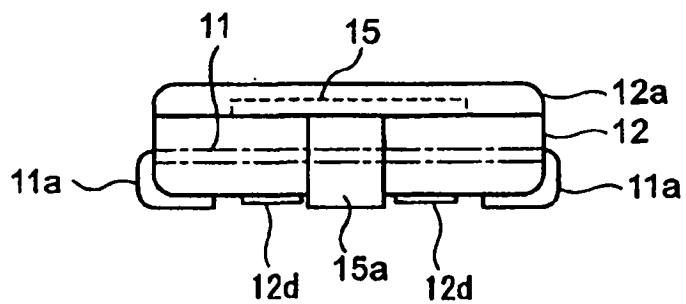


图 6B

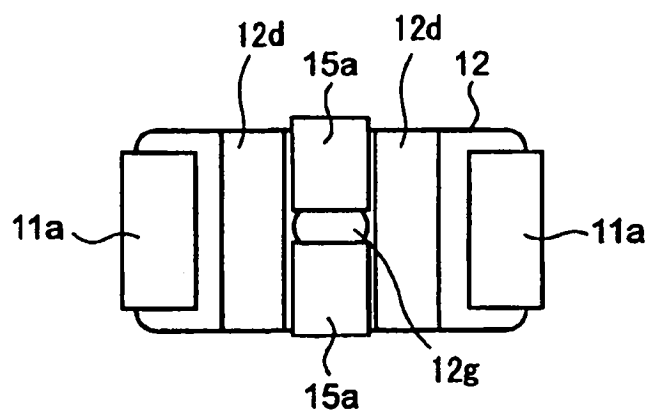


图 6C

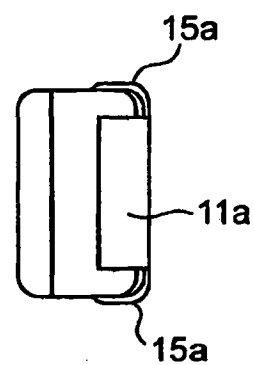


图 6D

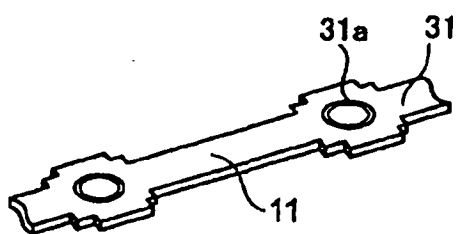


图 7A

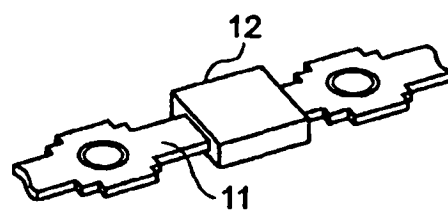


图 7B

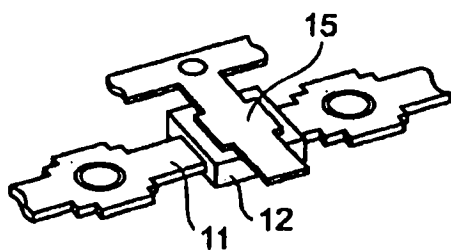


图 7C

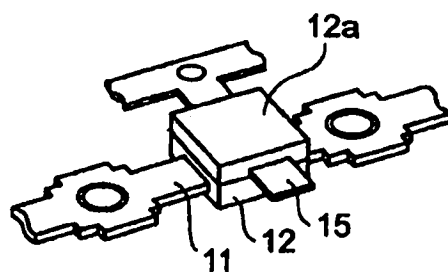


图 7D

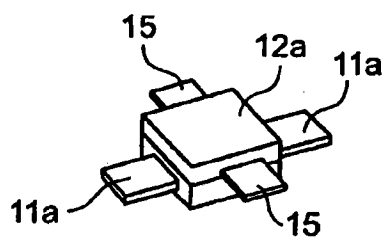


图 7E

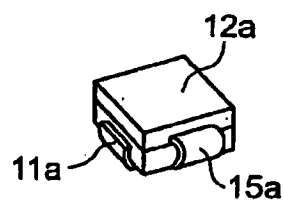


图 7F

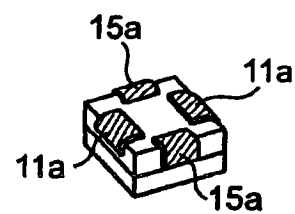


图 7G

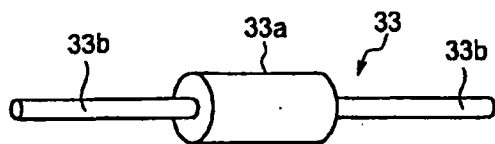


图 8A

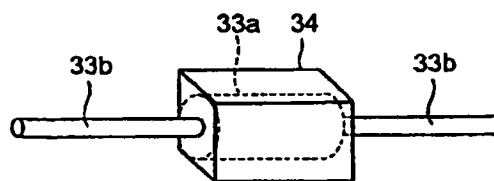


图 8B

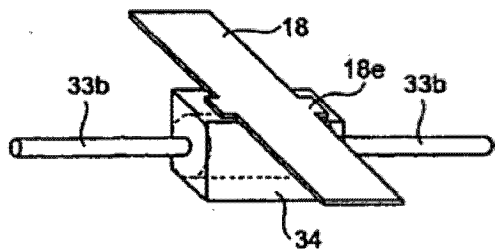


图 8C

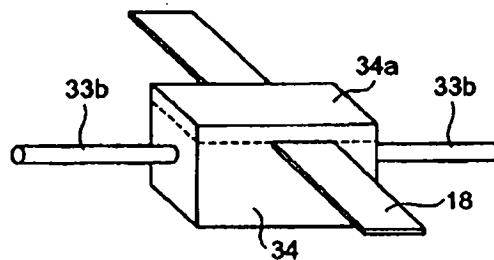


图 8D

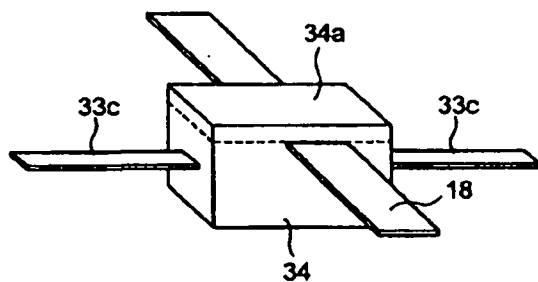


图 8E

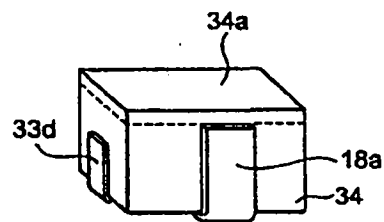


图 8F

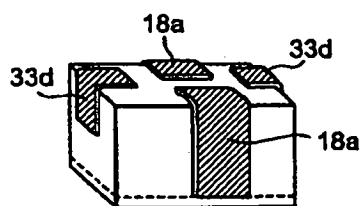


图 8G

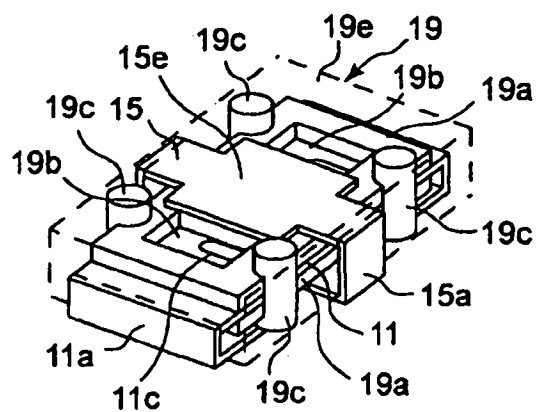


图 9A

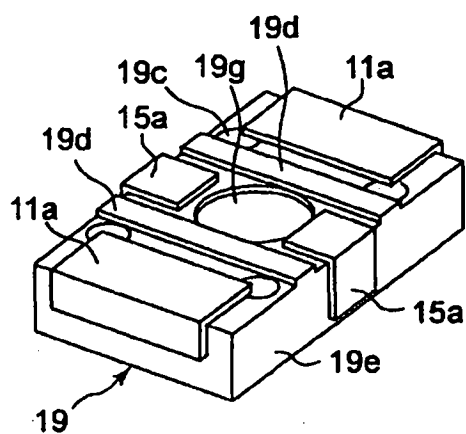


图 9B

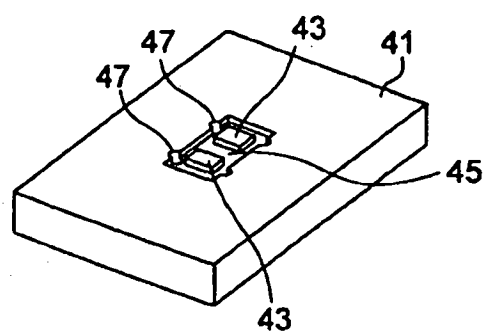


图 10A

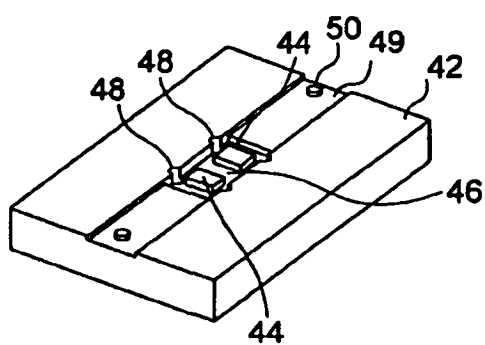


图 10B

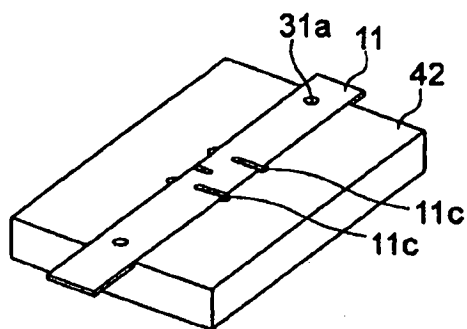


图 10C

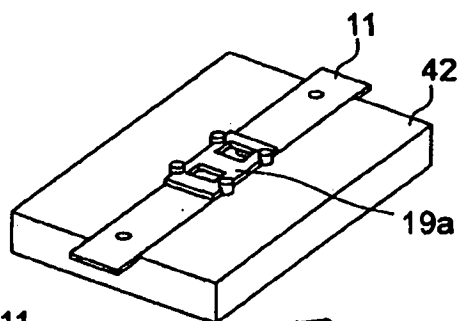


图 10D

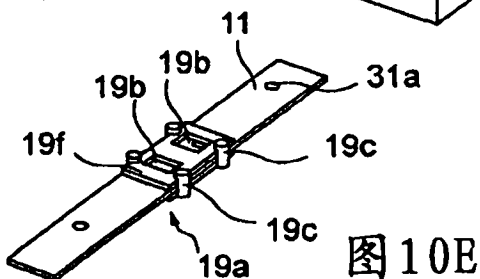


图 10E

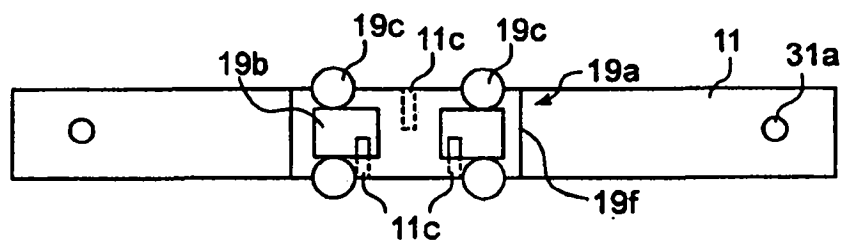


图 10F

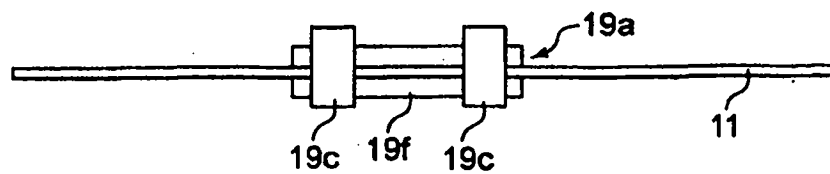


图 10G

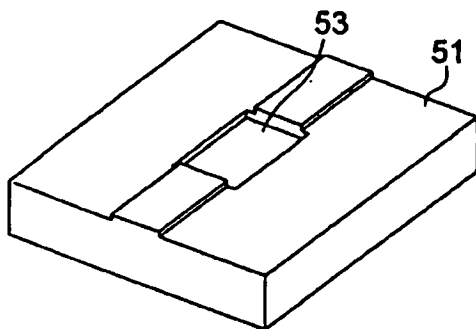


图 11A

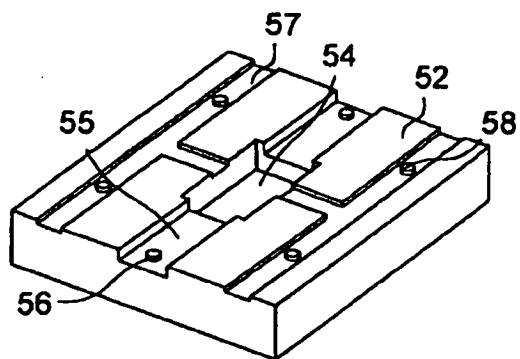


图 11B

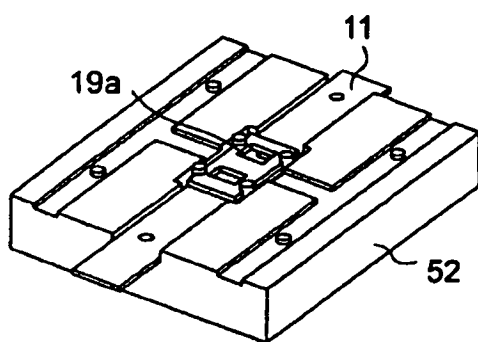


图 11C

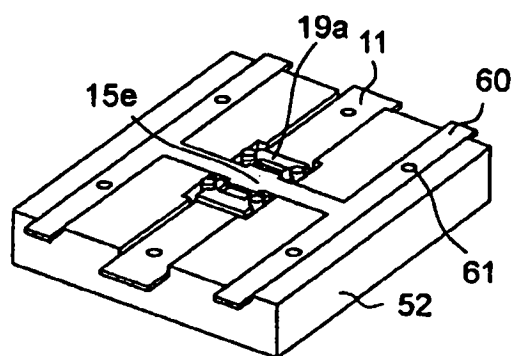


图 11D

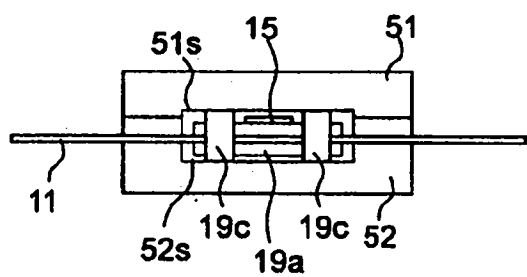


图 11E

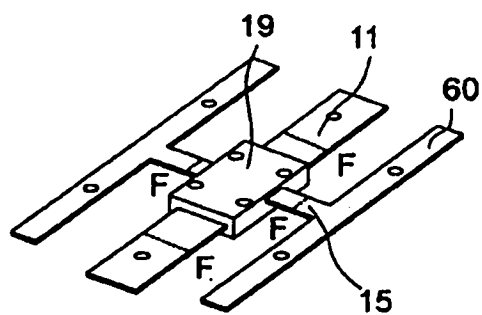


图 11F

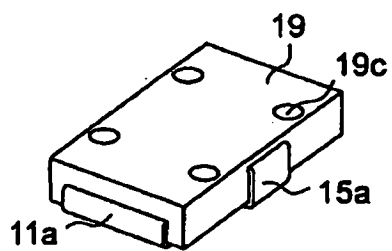


图 11G

1. 一种电阻器,包括:

电阻板,所述电阻板由作为电阻体使用的金属板材构成;

散热板,所述散热板由与该电阻板分离并且以与前述电阻板交叉的方式配置的金属制的板材构成;

模制树脂体,所述模制树脂体内包前述电阻板和前述散热板的交叉部分;

电阻板的端子部,所述电阻板的端子部是通过将从前述模制树脂体伸出的前述电阻板的两端部沿着前述模制树脂体的端面及底面弯折而构成的;

散热板的端子部,所述散热板的端子部是通过将从前述模制树脂体伸出的前述散热板的两端部沿着前述模制树脂体的端面及底面弯折而构成的,

前述模制树脂体由覆盖前述电阻板的一次模制树脂体和将前述散热板固定到该一次模制树脂体上的二次模制树脂体构成,

前述一次模制树脂体具有高度与前述二次模制树脂体的厚度相当的突出部。

2. (删除)

3. 如权利要求2所述的电阻器,其特征在于,前述二次模制树脂体覆盖前述一次模制树脂体的周围。

4. (删除)

5. 如权利要求1所述的电阻器,其特征在于,前述突出部形成在前述一次模制树脂体的上下。

6. 如权利要求1所述的电阻器,其特征在于,前述散热板配置在多个前述突出部之间。

7. 如权利要求1所述的电阻器,其特征在于,前述一次模制树脂体以前述电阻板的一部分露出的方式形成框状,

在前述电阻板的露出部分填充有二次模制树脂体。

8. 如权利要求7所述的电阻器,其特征在于,在前述电阻板的露出部分,形成于前述电阻板上的狭缝的至少一部分露出。

9. 如权利要求7所述的电阻器,其特征在于,在前述电阻板和前述散热板交叉之间的部位,形成前述一次模制树脂体。

10. 如权利要求1所述的电阻器,其特征在于,在成为前述模制树脂体的安装基板侧的面上,在前述电阻板的端子部与前述散热板的端子部之间,设置前述模制树脂体隆起的凸部。

11. 如权利要求1所述的电阻器,其特征在于,在成为前述模制树脂体的安装基板侧的面上,在一对前述散热板的端子部之间,设置有凹部。

12. 如权利要求1所述的电阻器,其特征在于,在埋入前述模制树脂体的前述散热板的一部分上,形成沿着前述电阻板的长度方向延伸的宽度宽的部分。

13. 一种电阻器的制造方法,

以在包围电阻板的同时、电阻板的端子部伸出的方式,通过模制形成一次模制树脂体,

以在前述电阻板的中央部交叉的方式将散热板载置在前述一次模制树脂体的上表面,

在前述一次模制树脂体的上表面形成多个突出部,在将前述一次模制树脂体容纳于二次金属模内时,前述突出部与前述金属模的内表面接触,

以在覆盖前述散热板的同时、该散热板的端子部伸出的方式,通过模制形成二次模制

树脂体，

进行将前述电阻板的端子部和前述散热板的端子部沿着前述模制树脂体向底面弯折的加工。

14. 如权利要求 13 所述的电阻器的制造方法，其特征在于，用于形成前述一次模制树脂体的一次金属模为该金属模的一部分与前述电阻板接触的形状。

15. (删除)

16. 如权利要求 13 所述的电阻器的制造方法，其特征在于，在前述散热板上形成比端子部宽的宽度宽的部分，将该宽度宽的部分载置于前述一次模制树脂体的上表面。