



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202003974 U

(45) 授权公告日 2011. 10. 05

(21) 申请号 201020660701. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2010. 12. 15

(73) 专利权人 中国电子科技集团公司第十三研究所

地址 050052 河北省石家庄市 179 信箱 33 分箱

(72) 发明人 杨勇 刘忠山 崔占东 刘英坤
尹启堂 史姝岚

(74) 专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所
13120

代理人 李荣文

(51) Int. Cl.

H01L 23/04 (2006. 01)

H01L 23/10 (2006. 01)

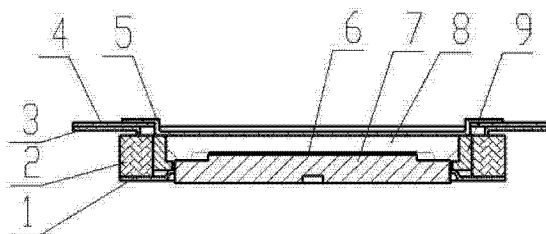
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

超薄型管壳

(57) 摘要

本实用新型公开了一种超薄型管壳,包括上盖、定位件、底座和圆形的厚银片,上盖包括外环片和圆盘形的无氧铜盘,外环片与无氧铜盘的边缘连接,底座包括环形金属片、圆筒形的外壳、圆环形的边沿和底块,边沿固定于外壳的顶端,环形金属片的一端上表面与外壳焊接,其另一端嵌套并固定于底块的侧壁下部,厚银片置于底块的凸起上,定位件为圆环形的定位环,定位环底部带有向内凸起的檐层状圆环,定位环的外壁与外壳内壁嵌套配合,檐层状圆环的内侧与底块的侧壁上接触,外环片与边沿密封焊接。本实用新型在原来的基础上对零件结构和装配方式进行了改进设计,与封装同种型号管芯的传统管壳相比,厚度缩小了 66% 左右,重量减轻了 73% 左右。



1. 一种超薄型管壳,包括上盖、定位件、底座,其特征在于:还包括圆形的厚银片(6),所述上盖包括外环片(4)和圆盘形的无氧铜盘(5),所述外环片(4)与无氧铜盘(5)的边缘连接;所述底座包括环形金属片(1)、圆筒形的外壳(2)、圆环形的边沿(3)和底块(7),所述底块(7)为中部带有凸起的圆形结构,所述边沿(3)固定于外壳(2)的顶端,所述环形金属片(1)的一端上表面与外壳(2)焊接,其另一端嵌套并固定于底块(7)的侧壁下部,所述厚银片(6)置于底块(7)的凸起上,所述定位件为圆环形的定位环(9),所述定位环(9)底部带有向内凸起的檐层状圆环,定位环(9)的外壁与所述外壳(2)内壁嵌套配合,所述檐层状圆环的内侧与底块(7)的侧壁上部接触,所述外环片(4)与边沿(3)密封焊接。

2. 根据权利要求1所述的超薄型管壳,其特征在于所述外环片(4)、环形金属片(1)和边沿(3)的材质为可伐金属,所述外环片(4)与无氧铜盘(5)边缘密封焊接固定,两者表面有镀镍层。

3. 根据权利要求2所述的超薄型管壳,其特征在于所述底块(7)材质为无氧铜,其表面设有镀镍层,所述底块(7)的底面设置有助于开关串联的定位槽。

4. 根据权利要求3所述的超薄型管壳,其特征在于所述外壳(2)为高绝缘的陶瓷环。

5. 根据权利要求2或3所述的超薄型管壳,其特征在于所述镀镍层厚度为 $5-7\mu\text{m}$ 。

超薄型管壳

技术领域

[0001] 本实用新型属于大功率半导体技术领域，具体涉及一种用于大功率双端器件封装的超薄型管壳。

背景技术

[0002] 目前，在大功率半导体制造领域，半导体器件的封装技术越来越受到重视。一种新型的超大功率半导体开关器件 RSD (Reversely Switch-on Dynistor) 是二十世纪八十年代俄罗斯科学家发明的，该器件的最大特点是能够在极高的 di/dt 情况下开关超大脉冲功率(峰值功率可达数百兆瓦)，可广泛用于人工模拟核聚变、电磁武器、超大功率脉冲电源、静电除尘、水纯化等方面。自 RSD 开关出现后，其封装管壳一直采用 ZT80dt 管壳，这种管壳主要由上盖、上钼片、上银片、定位环和底座组成，管壳的上盖和底座底部由高电导率的无氧铜制作，底座的侧壁是高绝缘的陶瓷材料，这种管壳绝缘强度高、散热良好，可满足器件长时间工作在高功率状态下，且易于 RSD 开关的串并联使用，对于尚处于实验应用阶段的 RSD 开关完全能满足需要。然而随着 RSD 开关应用的日益成熟和广泛，这种管壳逐渐曝露出许多不便，采用这种管壳封装的 RSD 开关，单只厚度约 30mm，重量 1.5kg 左右，这样的厚度和重量在 RSD 开关串并联使用时，导致了开关堆层的高度和重量十分庞大，限制了 RSD 开关在许多工程系统中的应用。例如，在某些超大功率系统中需要串并联数十只 RSD 开关，若按 30 只开关串联使用计算，开关串联堆层的高度将达到 0.9m，重量 45kg，这样的高度和重量是系统无法接受的。

[0003] 根据检索发现，在专利申请号为 200920086846.6 中涉及的一种超薄型封装半导体整流器件中，其结构包括平板型管壳、半导体整流芯片、阴极和阳极金属电极压块，它是在现有平板式封装的半导体整流器件的基础上，将阴极和阳极金属电极压块的厚度分别设计为不大于 3mm，管壳厚度不大于 9mm，管壳为陶瓷或环氧树脂密封管壳，这种超薄型封装形式相对于常规的封装，具有极低热阻的封装半导体整流器件。这种结构与传统封装 ZT80dt 型管壳相比，尺寸上有很大减小，重量减轻不少，但是半导体整流芯片与阴极和阳极金属电极压块直接接触，容易产生因芯片受热膨胀不匹配而产生剪切力，使之受力不均，减小使用寿命。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种用于超大功率半导体开关器件的封装，且设计厚度薄、重量轻的超薄型管壳。

[0005] 为解决上述技术问题，本实用新型所采取的技术方案是：一种超薄型管壳，包括上盖、定位件、底座，其特征在于：还包括圆形的厚银片，所述上盖包括外环片和圆盘形的无氧铜盘，所述外环片与无氧铜盘的边缘连接；所述底座包括环形金属片、圆筒形的外壳、圆环形的边沿和底块，所述底块为中部带有凸起的圆形结构，所述边沿固定于外壳的顶端，所述环形金属片的一端上表面与外壳焊接，其另一端嵌套并固定于底块的侧壁下部，所述厚银

片置于底块的凸起上,所述定位件为圆环形的定位环,所述定位环底部带有向内凸起的檐层状圆环,定位环的外壁与所述外壳内壁嵌套配合,所述檐层状圆环的内侧与底块的侧壁上部接触,所述外环片与边沿密封焊接。

[0006] 所述外环片、环形金属片和边沿的材质为可伐金属,所述外环片与无氧铜盘边缘密封焊接固定,两者表面有镀镍层。可伐金属也称铁镍钴合金,因为该合金具有良好的低温组织稳定性及可塑性,容易焊接,因此可以使本实用新型的密封性更好。

[0007] 所述底块材质为无氧铜,其表面设有镀镍层,所述底块的底面设置有用开关串联的定位槽。

[0008] 所述外壳为高绝缘的陶瓷环。

[0009] 所述镀镍层厚度为 5-7 μm 。

[0010] 在上述的特征结构中,无氧铜盘设置为圆盘形结构,其中部向下凹陷且用于开关串联定位的凹槽,与传统封装管壳相比,这种大面积的定位凹槽可将开关串联使用时所需承受的巨大压力分散到整个管芯的热沉上,避免了传统封装管壳中凹孔定位法因为定位针过长而导致管芯受力不均。在定位环底部所设置的向内凸起的檐层状圆环,其厚度为 1mm,与传统封装管芯的管壳定位环相比,这种有檐层结构的定位环不再局限于定位管芯的功能,它还能更有效地消除管芯热沉和管壳底座之间的高压放电。本实用新型和传统管壳不同之处还有,使用时,将管芯的正极端向下倒置放置,使管壳的上盖底面直接和管芯负极的热沉面接触,所以本实用新型的设计厚度很小,重量减轻。另外,将管芯倒置封装后,管芯正极表面和管壳底部的无氧铜接触,为了消除管壳底座对管芯表面因热膨胀不匹配产生的剪切力,在管芯和底座之间加装了一层延展性和导电性优良的厚银片。

[0011] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:①本实用新型对上盖、定位件和底座的结构进行了设计改进,改变了原来的配合方式,在不改变其性能的情况下,使整体结构体积减小,重量减轻;②本实用新型封装时使管芯正极向下倒置封装,管芯正极表面和管壳底部的无氧铜接触厚银片,消除了因热膨胀产生的剪切力,延长其使用寿命。

附图说明

[0012] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0013] 图 1 是本实用新型的结构示意图;

[0014] 图 2 是上盖的结构示意图;

[0015] 图 3 是定位环的结构示意图;

[0016] 图 4 是底座的结构示意图;

[0017] 其中,1、环形金属片,2、外壳,3、边沿,4、外环片,5、无氧铜盘,6、厚银片,7、底块,8、管芯,9、定位环。

具体实施方式

[0018] 根据附图 1 可知,本实用新型具体涉及一种超薄型管壳,包括上盖、定位件、底座,其特征在于:还包括圆形的厚银片 6,所述上盖包括外环片 4 和圆盘形的无氧铜盘 5,所述外环片 4 与无氧铜盘 5 的边缘连接;所述底座包括环形金属片 1、圆筒形的外壳 2、圆环形的边沿 3 和底块 7,所述底块 7 为中部带有凸起的圆形结构,所述边沿 3 固定于外壳 2 的顶端,所

述环形金属片 1 的一端上表面与外壳 2 焊接,其另一端嵌套并固定于底块 7 的侧壁下部,所述厚银片 6 置于底块 7 的凸起上,所述定位件为圆环形的定位环 9,所述定位环 9 底部带有向内凸起的檐层状圆环,定位环 9 的外壁与所述外壳 2 内壁嵌套配合,所述檐层状圆环的内侧与底块 7 的侧壁上部接触,所述外环片 4 与边沿 3 密封焊接。

[0019] 根据附图 2、附图 3 和附图 4 可知,本实用新型的上盖有无氧铜盘 5 和外环片 4 组成,两者紧密焊接在一起,表面电镀有镍金属层,电镀厚度一般为 $5-7\mu\text{m}$,上盖的整体厚度为 0.5mm ,上表面的定位凹槽,设置在无氧铜盘 5 上,槽深 1.5mm ,直径 $\Phi 78\text{mm}$,其中心与无氧铜盘同心;定位环 9 一般由聚四氟乙烯制作,其外径 79mm ,内径 75mm ,高度 5mm ,在定位环 9 的一端设计了一个向内凸起的檐层状圆环,檐层状圆环的高度和宽度均为 1mm ,这种檐层可消除管芯 8 热沉和管壳底座之间高压放电。底座由环形金属片 1、外壳 2、边沿 3 和底块 7 组成,边沿 3 的材质为可伐金属,环形金属片 1 和底块 7 为无氧铜,底块 7 的厚度 5mm ,直径 $\Phi 73\text{mm}$,其外表面镀镍,在底块 7 的底面中心处设置了用于开关串联的定位槽。外壳 2 的材质为高绝缘的陶瓷杯,陶瓷环高度 6.5mm ,外径 $\Phi 90\text{mm}$,内径 $\Phi 80\text{mm}$ 。

[0020] 本实用新型在封装管芯 8 时,首先将厚银片 6 平铺到底座的底块 7 上,然后依次放入定位环 9 和管芯 8,使两者紧贴,最后用焊接方式将上盖和底座密封焊接在一起,即可完成管芯 3 的封装。

[0021] 根据以上所述本实用新型各零部件的尺寸以及封装方式可知,本实用新型所提出的结构厚度约为 $9-10\text{mm}$,重量为 0.4kg ,与封装同种型号管芯 8 的传统封装管壳相比,厚度缩小了 66% 左右,重量减轻了 73% 左右(传统 ZT80dt 型封装管壳的厚度约 30mm ,重量 1.3kg 左右)。

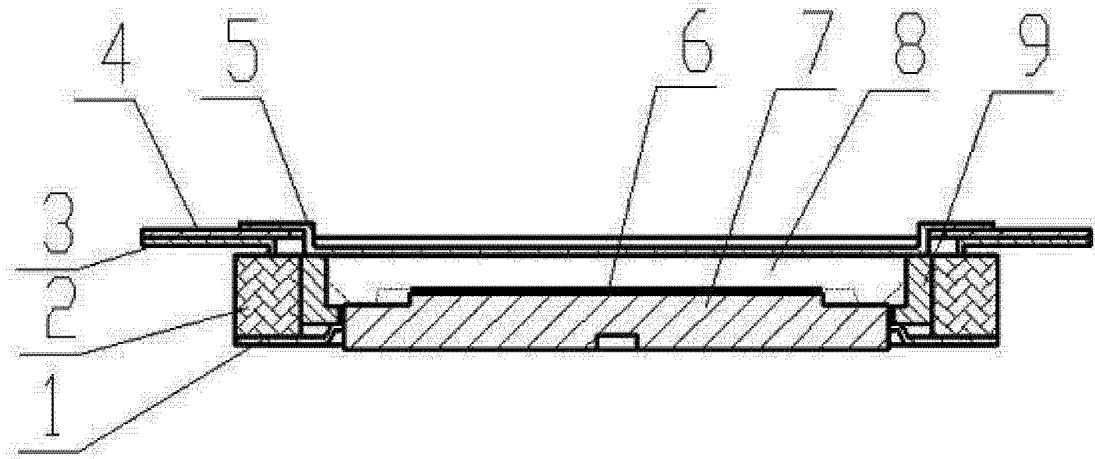


图 1

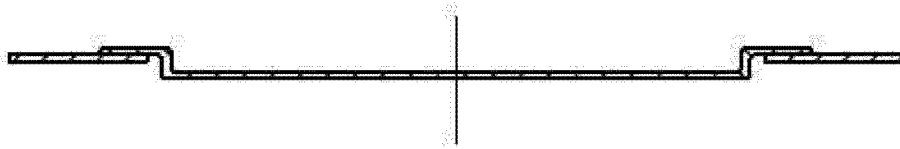


图 2

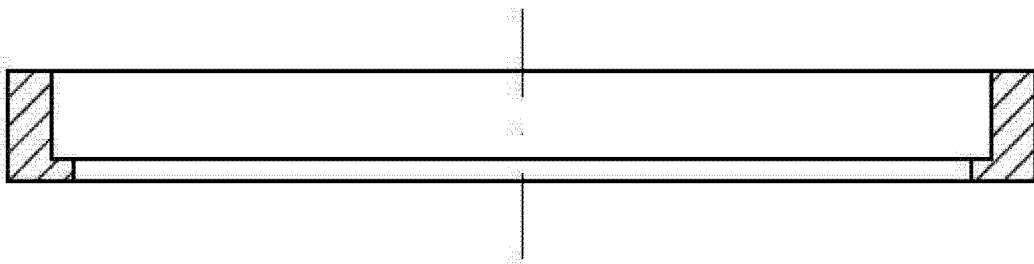


图 3

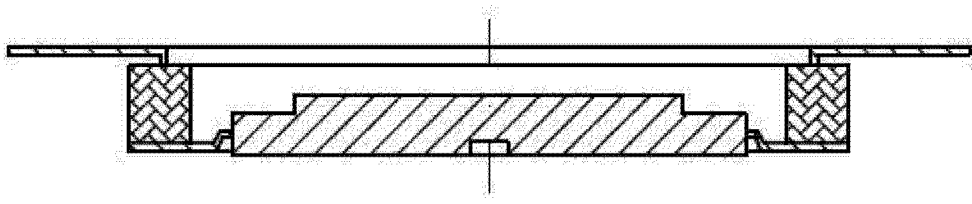


图 4