



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107589333 A

(43)申请公布日 2018.01.16

(21)申请号 201710979449.0

(22)申请日 2017.10.19

(71)申请人 中国科学技术大学

地址 230026 安徽省合肥市包河区金寨路
96号

(72)发明人 郭国平 路腾腾 李臻 雒超

(74)专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有
限公司 11260

代理人 郑立明 付久春

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006.01)

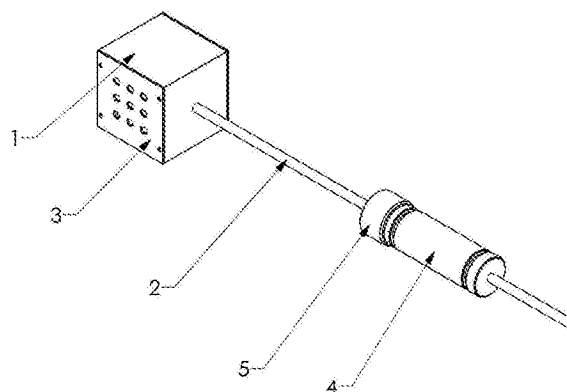
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

电子元器件低温电学性能测试装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种电子元器件低温电学性能测试装置及方法,包括:低温测试杆,设有走线管,走线管中间设有密封组件;测量电路装置一端设待测电子元器件连接装置,另一端设测量仪器接头,待测电子元器件连接装置设在低温测试杆底端,测量仪器接头设在低温测试杆顶端,待测电子元器件连接装置与测量仪器接头经穿设在低温测试杆的走线管内的线缆电气连接,待测电子元器件连接装置设有连接待测电子元器件的接口;测量仪器,与设在低温测试杆顶端的测量仪器接头电气连接。该测试装置不仅接线简单,便于待测电子元器件固定,也能保证连接点更稳固,也方便测试液氮低温环境的密封以及测试端与测试仪器连接端的隔离,保证测试效果,提升测试效率。



1. 一种电子元器件低温电学性能测试装置,其特征在于,包括:
低温测试杆、测量电路装置和测量仪器;其中,
所述低温测试杆,设有走线管,所述走线管的中间部位设有密封组件;
所述测量电路装置一端设有待测电子元器件连接装置,另一端设有测量仪器连接头,
所述待测电子元器件连接装置设在所述低温测试杆的底端,所述测量仪器连接头设在所述低温测试杆的顶端,所述待测电子元器件连接装置与测量仪器连接头经穿设在所述低温测试杆的走线管内的线缆电气连接,所述待测电子元器件连接装置设有连接待测电子元器件的接口;
所述测量仪器,与所述测量电路装置设在所述低温测试杆顶端的测量仪器连接头电气连接。
2. 根据权利要求1所述的电子元器件低温电学性能测试装置,其特征在于,所述线缆两端与待测电子元器件连接装置和测量仪器连接头分别经焊接固定电气连接。
3. 根据权利要求1所述的电子元器件低温电学性能测试装置,其特征在于,所述低温测试杆包括:
顶部箱体、所述走线管和所述密封组件;其中,
所述顶部箱体由四个箱壁和两个箱盖连接而成,所述两个箱盖设有设置所述测量仪器连接头的若干孔洞;所述箱壁的底部设有密封连接所述走线管的接口;
所述走线管顶端经所述箱壁底部的接口与所述箱壁密封连接;
所述密封组件由压套与密封塞以及设在两者之间的橡胶圈组成,压套与密封塞之间采用螺纹连接。
4. 根据权利要求3所述的电子元器件低温电学性能测试装置,其特征在于,
所述顶部箱体的箱壁与箱盖均采用耐腐蚀、耐低温的金属合金制成的箱壁与箱盖;
所述密封塞为采用耐低温塑料制成的密封塞,其外径与所述杜瓦罐罐口口径相匹配;
所述走线管为采用耐腐蚀、耐低温的金属合金制成的管路;
所述压套为采用耐腐蚀、耐低温的金属合金制成的压套。
5. 根据权利要求1至3任一项所述的电子元器件低温电学性能测试装置,其特征在于,所述测量电路装置中,
所述待测电子元器件连接装置由IC锁紧座和转接板组成;
所述测量仪器连接头采用BNC母头;
所述线缆采用漆包线和BNC线缆。
6. 根据权利要求5所述的电子元器件低温电学性能测试装置,其特征在于,所述测量仪器连接头还包括:BNC转香蕉头。
7. 根据权利要求1至3任一项所述的电子元器件低温电学性能测试装置,其特征在于,所述测量仪器包括:
各种测量仪表及与各测量仪器电气连接,控制各测量仪表的运行labview控制系统的计算机。
8. 根据权利要求7所述的电子元器件低温电学性能测试装置,其特征在于,所述各种测量仪表包括:信号源、示波器、电流表、万用表中的一种或多种。
9. 一种电子元器件低温电学性能测试方法,其特征在于,采用权利要求1至8任一项所

述的测试装置,包括以下步骤:

将待测电子元器件连接至所述测试装置的测量电路装置的待测电子元器件连接装置上;

将所述测试装置的低温测试杆底端的待测电子元器件连接装置和待测电子元器件放入装有液氮的杜瓦罐内,由所述低温测试杆的密封组件对杜瓦罐罐口进行密封,并由密封组件支撑保持低温测试杆直立状态设在所述杜瓦罐罐口上;

将所述低温测试杆顶端的测量仪器接头与测量仪器电气连接,使测量仪器与待测电子元器件电气连接,由测量仪器对液氮低温环境下的待测电子元器件的电气参数进行测量,确定待测电子元器件的低温电学性能。

电子元器件低温电学性能测试装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子元器件电学性能测试领域,尤其涉及一种电子元器件低温电学性能测试装置及方法。

背景技术

[0002] 在生产研究中,经常需要测量极低温下一些电子元件的电学特性,测试装置外需要外接各种测试设备(如电压源、电流源、信号源、万用表、半导体特性测试仪等)。测试装置通过漆包线等与待测元件相连,进行元器件的性能测试,获取低温条件下电阻、电容、元件特性曲线等电学性能。

[0003] 上述这种现有的测试装置存在接线复杂、待测元件不易固定、测量过程繁琐、信号传输损耗、虚焊密封等问题,中国专利申请号CN104820116A的专利申请中介绍了一种低温下测量半导体器件连接装置及测量方法,其使用弹片和螺栓保证电极接触良好,使用排线进行连接。但这种测试装置未涉及密封问题、需单独加工连接装置和精细结构且需具有一定的经验进行操作。

发明内容

[0004] 基于现有技术所存在的问题,本发明的目的是提供一种电子元器件低温电学性能测试装置及方法,能解决现有待测电子元器件和测试设备连接不良的问题,降低测试过程中的焊接频率,避免高频更换待测电子元器件,提高测试人员的待测效率,降低低温测试的工作难度和要求。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0006] 本发明实施方式提供一种电子元器件低温电学性能测试装置,包括:

[0007] 低温测试杆、测量电路装置和测量仪器;其中,

[0008] 所述低温测试杆,设有走线管,所述走线管的中间部位设有密封组件;

[0009] 所述测量电路装置一端设有待测电子元器件连接装置,另一端设有测量仪器接头,所述待测电子元器件连接装置设在所述低温测试杆的底端,所述测量仪器接头设在所述低温测试杆的顶端,所述待测电子元器件连接装置与测量仪器接头经穿设在所述低温测试杆的走线管内的线缆电气连接,所述待测电子元器件连接装置设有连接待测电子元器件的接口;

[0010] 所述测量仪器,与所述测量电路装置设在所述低温测试杆顶端的测量仪器接头电气连接。

[0011] 本发明实施方式还提供一种电子元器件低温电学性能测试方法,采用本发明所述的测试装置,包括以下步骤:

[0012] 将待测电子元器件连接至所述测试装置的测量电路装置的待测电子元器件连接装置上;

[0013] 将所述测试装置的低温测试杆底端的待测电子元器件连接装置和待测电子元器

件放入装有液氮的杜瓦罐内,由所述低温测试杆的密封组件对杜瓦罐罐口进行密封,并由密封组件支撑保持低温测试杆直立状态设在所述杜瓦罐罐口上;

[0014] 将所述低温测试杆顶端的测量仪器接头与测量仪器电气连接,使测量仪器与待测电子元器件电气连接,由测量仪器对液氮低温环境下的待测电子元器件的电气参数进行测量,确定待测电子元器件的低温电学性能。

[0015] 由上述本发明提供的技术方案可以看出,本发明实施例提供的电子元器件低温电学性能测试装置及方法,其有益效果为:

[0016] 通过设置带有走线管和密封组件的低温测试杆,使得测量电路装置的待测电子元器件连接装置和测量仪器接头可分设在低温测试杆两端,两者的连接线缆穿设在走线管内,不仅接线简单,便于待测电子元器件的固定,也能保证连接点更稳固,也方便了测试液氮低温环境的密封以及测试端与测试仪器连接端的隔离,保证测试效果,提升测试效率。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他附图。

[0018] 图1为本发明实施例提供的测试装置的低温测试杆的结构示意图;

[0019] 图2为本发明实施例提供的测试装置的IC锁紧座的结构示意图;

[0020] 图3为本发明实施例提供的测试装置的IC锁紧座的侧视结构示意图;

[0021] 图中:1-箱壁;2-走线管;3-箱盖;4-密封塞;5-压套。

具体实施方式

[0022] 下面结合本发明的具体内容,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,都属于本发明的保护范围。本发明实施例中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

[0023] 如图1至3所示,本发明实施例提供一种电子元器件低温电学性能测试装置,能方便在低温下测量电子元器件的电学性能,解决现有待测电子元器件和测试设备的连接不良问题,降低测试过程中的焊接频率,避免高频更换待测电子元器件,提高测试人员的待测效率,降低低温测试的工作难度和要求,包括:

[0024] 低温测试杆、测量电路装置和测量仪器;其中,

[0025] 低温测试杆,设有走线管,走线管的中间部位设有密封组件;

[0026] 测量电路装置一端设有待测电子元器件连接装置,另一端设有测量仪器接头,待测电子元器件连接装置设在低温测试杆的底端,测量仪器接头设在低温测试杆的顶端,待测电子元器件连接装置与测量仪器接头经穿设在低温测试杆的走线管内的线缆电气连接,待测电子元器件连接装置设有连接待测电子元器件的接口;

[0027] 测量仪器,与测量电路装置设在低温测试杆顶端的测量仪器接头电气连接。

[0028] 上述测试装置中,线缆两端与待测电子元器件连接装置和测量仪器接头分别经焊接固定电气连接。

[0029] 上述测试装置中,低温测试杆包括:

[0030] 顶部箱体、走线管和密封组件;其中,

[0031] 顶部箱体由四个箱壁和两个箱盖连接而成,两个箱盖设有设置测量仪器接头的若干孔洞;箱壁的底部设有密封连接走线管的接口;

[0032] 走线管顶端经箱壁底部的接口与箱壁密封连接;

[0033] 密封组件由压套与密封塞以及设在两者之间的橡胶圈组成,压套与密封塞之间采用螺纹连接。

[0034] 上述测试装置中,顶部箱体的箱壁与箱盖均采用耐腐蚀、耐低温的金属合金制成的箱壁与箱盖;

[0035] 密封塞为采用耐低温塑料制成的密封塞,其外径与杜瓦罐罐口口径相匹配;

[0036] 走线管为采用耐腐蚀、耐低温的金属合金制成的管路;

[0037] 压套为采用耐腐蚀、耐低温的金属合金制成的压套。

[0038] 上述测试装置中,测量电路装置中,

[0039] 待测电子元器件连接装置由IC锁紧座和转接板组成;

[0040] 测量仪器接头采用BNC母头;

[0041] 线缆采用漆包线和BNC线缆。

[0042] 上述测试装置中,测量仪器接头还包括:BNC转香蕉头。

[0043] 上述测试装置中,测量仪器包括:

[0044] 各种测量仪表及与各测量仪器电气连接,控制各测量仪表的运行labview控制系统的计算机。

[0045] 上述测试装置中,各种测量仪表包括:信号源、示波器、电流表、万用表中的一种或多种。

[0046] 本发明实施例还提供一种电子元器件低温电学性能测试方法,其特征在于,采用上述的测试装置,包括以下步骤:

[0047] 将待测电子元器件连接至测试装置的测量电路装置的待测电子元器件连接装置上;

[0048] 将测试装置的低温测试杆底端的待测电子元器件连接装置和待测电子元器件放入装有液氮的杜瓦罐内,由低温测试杆的密封组件对杜瓦罐罐口进行密封,并由密封组件支撑保持低温测试杆直立状态设在杜瓦罐罐口上;

[0049] 将低温测试杆顶端的测量仪器接头与测量仪器电气连接,使测量仪器与待测电子元器件电气连接,由测量仪器对液氮低温环境下的待测电子元器件的电气参数进行测量,确定待测电子元器件的低温电学性能。

[0050] 本发明的测试装置通过设置带有走线管和密封组件的低温测试杆,使得测量电路装置的待测电子元器件连接装置和测量仪器接头可分设在低温测试杆两端,两者的连接线缆穿设在走线管内,不仅接线简单,便于待测电子元器件的固定,也能保证连接点更稳固,也方便了测试液氮低温环境的密封以及测试端与测试仪器连接端的隔离,保证测试效果,提升测试效率。

[0051] 下面对本发明实施例具体作进一步地详细描述。

[0052] 如图1至3所示,本实施例提供一种低温下测量电子元件电气性能的测试装置,包括:低温测试杆、测量电路装置和测试仪器;其中,将待测电子元器件放入低温测试杆下端的测量电路装置的IC锁紧座,测试仪器通过BNC线缆与低温测试杆上的测量电路装置的测试仪器接头连接,实现待测电子元器件和测试仪器的互连,并可以将待测环境放入液氮环境,外部通过PC机运行labview控制系统控制测试仪器完成测量。

[0053] 上述测试装置中,低温测试杆包括:走线管、压套、密封塞和顶部箱体;其中,走线管、压套起到支撑连接和放置漆包线的作用,采用耐腐蚀、耐低温的金属合金制作,比如304不锈钢合金、铝合金。

[0054] 密封塞根据杜瓦罐开口口径使用耐低温塑料制作,比如聚四氟乙烯,密封塞与压套采用螺纹联接。

[0055] 低温测试杆的顶部箱体由箱壁箱盖组成,采用耐腐蚀、耐低温的金属合金制作。箱壁箱盖固定位置留有螺孔,两个箱盖留有放置BNC母头的孔洞,可以安放多个母头。箱壁底部留有走线管接口。

[0056] 所述测量电路装置包括:IC锁紧座、转接板、BNC母头、漆包线、BNC线缆和BNC转香蕉头,其中IC锁紧座可为一个或多个。

[0057] 所述测试仪器包括:各种测量仪表和控制各测量仪表的PC机运行labview控制系统,进行电源供给、信号输入及数据读取处理。

[0058] 具体的,上述测试装置中,低温测试杆结构如图1所示,将走线管2一端平齐放入箱壁1预留小孔进行焊接,使得箱壁1与走线管2密封连接;压套5、密封塞4从走线管2另一端套入,在压套5和密封塞4之间放置一个大小合适的橡胶圈,起到密封固定作用,将压套5、橡胶圈和密封塞4在走线管2上推动到合适位置进行组装。在箱盖3预留的孔洞上安放BNC母头,对BNC母头进行编号;将多根漆包线穿入走线管2,漆包线一端与BNC母头接线柱焊接,漆包线另一端在走线管2下部穿出,与IC锁紧座相对应的管脚焊接,实现统一编号的BNC母头和IC锁紧座管脚互连,将顶部箱体的箱壁1和箱盖3通过螺丝固定。

[0059] 待测电子元器件可以直接放置在IC锁紧座上,比如双列直插封装的元器件、直插式电阻等,将其放置在IC锁紧座上固定;记录待测电子元器件各个管脚与IC锁紧座管脚(BNC母头)的连接关系。

[0060] 将IC锁紧座及低温测试杆底部放入液氮环境,密封塞4放入杜瓦罐罐口进行密封,同时压套5部件于罐口顶部接触,起到密封支撑的作用,保持低温测试杆直立状态。

[0061] 将BNC线缆一端和测量仪器相连,比如信号源、示波器、电流表、万用表等仪器,信号源示波器等可直接使用BNC线缆连接,电流表万用表等设备无法直接连接,可以使用BNC转香蕉头进行连接;另一端根据所需和对应BNC母头相连,实现测试仪器与待测电子元器件各个管脚的互连。

[0062] 待电子元器件在低温环境下冷却后,使用测试设备进行测量。

[0063] 在PC机上使用labview程序控制仪器进行电源供给、信号输入、测量读取数据等。

[0064] 待测电子元器件无法直接放置在IC锁紧座上,比如贴片式封装、PLCC封装的元器件,将元器件焊接在转接板上,而后将转接板固定在IC锁紧座上,记录待测电子元器件各个管脚与IC锁紧座管脚(BNC母头)的连接关系。测试方法前文已进行详细描述,这里不再赘

述。

[0065] 上述测试装置中,在密封塞和走线管之间留有一定的空隙,顶部箱体上也留有空隙,便于氮气的排出,使得杜瓦罐内部压强不过高,保证测试人员的人身安全。测试时低温测试杆裸露在空气中的部分温度在人体接受范围之内,测试人员短时间误触不会造成冻伤。

[0066] 在测量多个较少管脚的元器件中,可将其同时放置在IC锁紧座上,记录管脚和BNC母头的对应关系;需更换测试元件时,可在外部更换BNC线缆的连接,无需重新取出IC锁紧座,提高了测试人员的工作效率,降低了能源的损耗,同时保证了低温测试环境的一致。

[0067] 外部使用BNC同轴线缆,降低了信号传输损耗和干扰。

[0068] 该测试装置具有一定的可扩展性,可以按需求增加或减少BNC母头的数量和IC锁紧座的管脚个数。如需要测试管脚数目较多的电子元器件时,可以在顶部箱体上制作相应的BNC接口、走线管底部布置额外的IC锁紧座,实现功能扩展。

[0069] 测量仪器的各种测量仪表使用计算机运行的labview控制系统,可以实现远程控制。Labview控制系统可以十分方便地增减仪器控制程序,便于测试人员实现多变的测试计划。

[0070] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

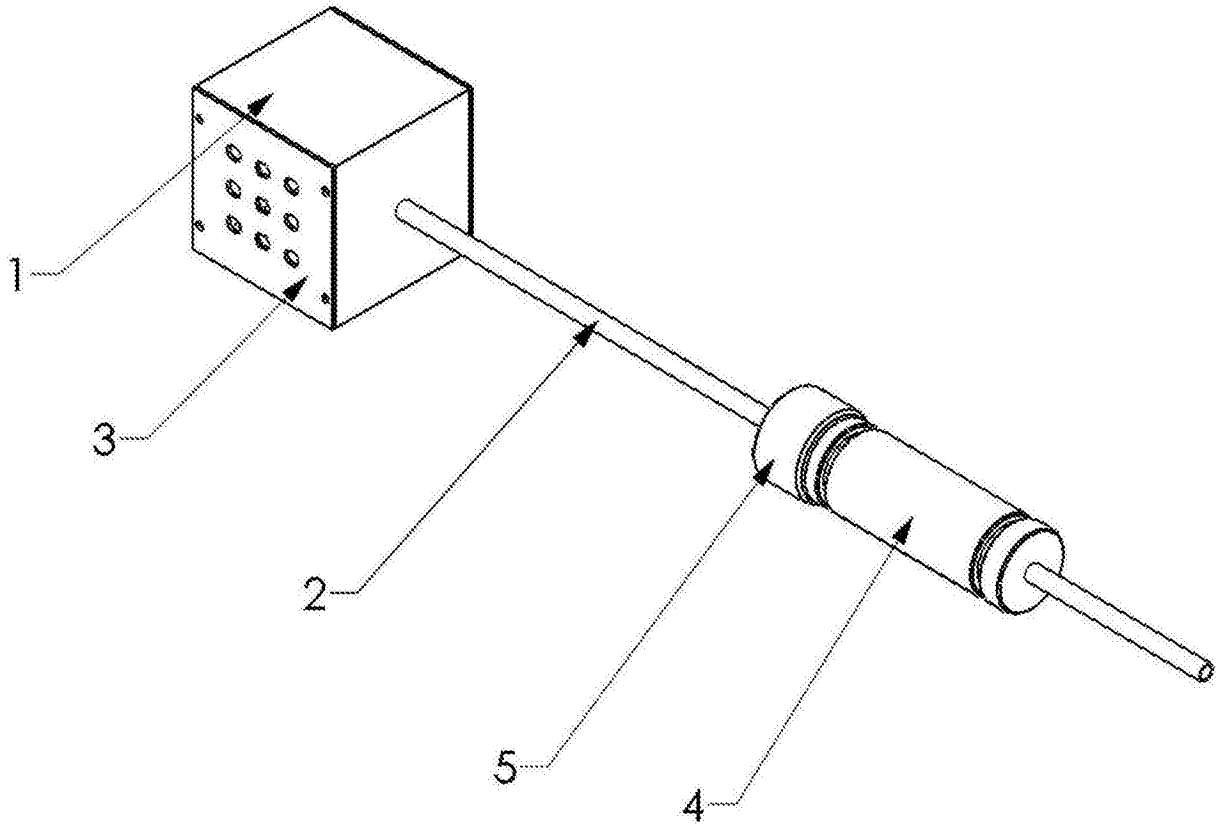


图1

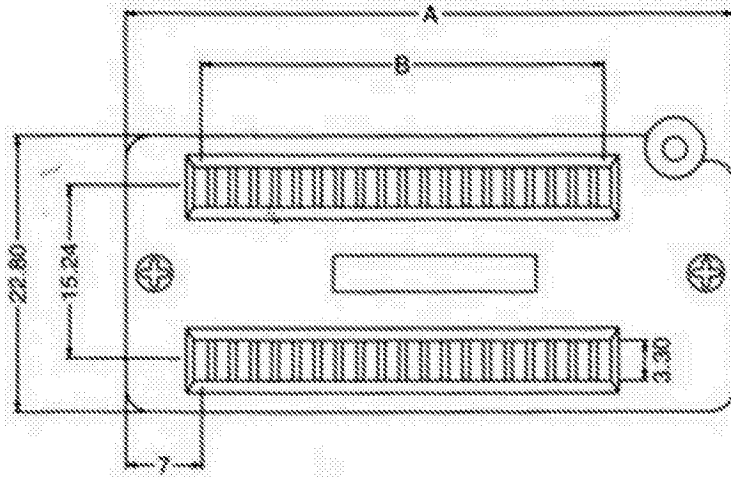


图2

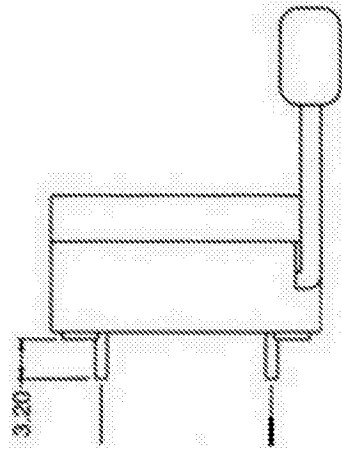


图3