

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01N 25/20 (2006.01)

G01K 7/00 (2006.01)

G01M 19/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610033106.7

[45] 授权公告日 2009年12月23日

[11] 授权公告号 CN 100573126C

[22] 申请日 2006.1.16

[21] 申请号 200610033106.7

[73] 专利权人 富准精密工业(深圳)有限公司

地址 518104 广东省深圳市宝安区沙井镇
万丰村98工业城7、8栋

共同专利权人 鸿准精密工业股份有限公司

[72] 发明人 刘泰健 侯春树 童兆年 何谦华

[56] 参考文献

CN2694267Y 2005.4.20

CN2694269Y 2005.4.20

US5248198A 1993.9.28

US6883594B2 2005.4.26

JP58-198735A 1983.11.18

热管传热性能的评价方法及其测试装置.
闫小克等. 计量学报, 第24卷第2期. 2003
审查员 冯志华

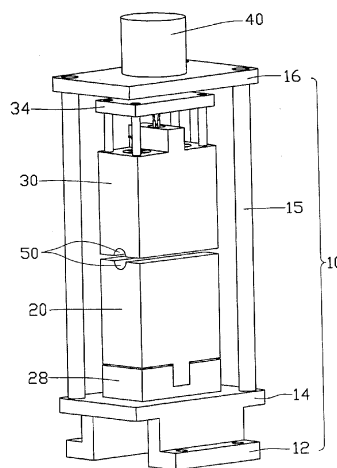
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

[54] 发明名称

热管性能检测装置

[57] 摘要

本发明公开一种热管性能检测装置, 其主要包括一固定部及一活动部; 其中, 该固定部与活动部分别穿设有供热管热量的发热元件, 该活动部可与固定部进行离合, 该固定部与活动部的相对表面之间设有至少一可容置热管的量测容置部, 通过量测容置部壁面与其内设置的热管密合热接触, 并通过在量测容置部壁面上设置至少一支温度传感器, 使其密贴于热管壁面上作为检测热管性能的指标。



1.一种热管性能检测装置，其特征在于：该检测装置包括一固定部及一活动部，该固定部与活动部分别设有至少一发热元件，该活动部可与固定部进行离合，该固定部与活动部的相对表面之间设有至少一可容置热管的量测容置部，该量测容置部中设有至少一温度传感器。

2.如权利要求1所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述量测容置部由固定部与活动部的相对平面组成，其可容置平板状或扁平状热管。

3.如权利要求1所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述量测容置部为一量测槽孔。

4.如权利要求3所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述量测槽孔包含设于固定部朝向活动部表面的加热凹槽。

5.如权利要求4所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述温度传感器设定于该固定部的加热凹槽内。

6.如权利要求5所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述温度传感器包括一贯穿设有穿孔的感温座、穿设于该感温座穿孔内的不同极性的感温线、设置于感温座上的弹簧及一中空状设有外螺纹的螺丝，该固定部加热凹槽内设有供温度传感器容置的容置洞，该容置洞贯穿固定部本体，该螺丝端缘抵紧弹簧，使弹簧螺锁定位于该固定部的容置洞内，该弹簧被压缩而向热管管壁方向抵紧温度传感器。

7.如权利要求4所述的热管性能检测装置，其特征在于：该量测槽孔还包含活动部在其对应于固定部的加热凹槽位置设置相对应的定位加热凹槽。

8.如权利要求7所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述温度传感器设定于该活动部定位加热凹槽内。

9.如权利要求8所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述温度传感器包括一贯穿设有穿孔的感温座、穿设于该感温座穿孔内的不同极性的感温线、一抵紧感温座上的弹簧及一中空状设有外螺纹的螺丝，该活动部定位加热凹槽内设有供该感温座容置的容置洞，该容置洞贯穿活动部本体，该螺丝端缘抵紧弹簧，使弹簧螺锁定位于该活动部的容置洞内，该弹簧被压缩而向热管管壁抵紧温度传感器。

10.如权利要求6或9所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述感温

座前段为一朝向量测槽孔壁面的矩形柱，后段为一圆形柱并在其外套设该弹簧，中段为一较前、后段凸出的圆盘。

11.如权利要求1所述的热管性能检测装置，其特征在于：该检测装置还包括作为一支撑机构的稳固平台，供固定部固定于其上。

12.如权利要求11所述的热管性能检测装置，其特征在于：该检测装置还包括作为夹紧装置的至少一扣件或螺丝，使活动部与固定部可拆卸及扣合。

13.如权利要求1所述的热管性能检测装置，其特征在于：该检测装置还包括一承载部，该承载部设有供检测装置形成整体结构及定位的平台。

14.如权利要求13所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述承载部包括供平台锁固的一基体，该基体为固定支撑座、电磁吸盘或升降调整座。

15.如权利要求14所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述基体为固定支撑座，该固定支撑座与承载部结合并延伸设有固定脚，该固定脚还形成供发热元件导线及温度传感器感温线导引伸出的空洞部。

16.如权利要求13所述的热管性能检测装置，其特征在于：该检测装置还包括一驱动部，固定于承载部上并与活动部连接，使活动部相对固定部进行线性移动。

17.如权利要求16所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述承载部包括供固定部锁固的第一板及与第一板呈一定间距并通过数个支撑杆固定于第一板的第二板，该固定部与第一板之间设有一绝热底板。

18.如权利要求17所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述驱动部固定于第二板上并穿过第二板通过一螺杆与活动部连接。

19.如权利要求16所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述驱动部为气缸、油压缸或步进马达。

20.如权利要求17所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述绝热底板为由热导性差的塑料通过射出、冲压或铸造方式制成，或者以热导性差的电木或铁弗龙材料通过机械加工方式制成。

21.如权利要求1所述的热管性能检测装置，其特征在于：所述固定部与活动部为由导热性能好的金属制成，该量测容置部壁面镀有防氧化的银或镍材料，该固定部的发热元件为电热棒、电阻线圈、石英管或正温度系数材料，并通过导线和外部的功率供应器连接。

热管性能检测装置

【技术领域】

本发明涉及一种检测装置，特别是指一种检测热管性能的检测装置。

【背景技术】

热管的基本构造是在密闭管材内壁衬以易吸收工作流体的多孔质毛细结构层，而其中央的空间则为空洞状态，并在抽真空的密闭管材内注入相当于毛细结构层细孔总容积的工作流体，依吸收与散出热量的相关位置可分为蒸发段、冷凝段以及其间的绝热段。

热管的工作原理是当蒸发段吸收热量使蕴含于毛细结构层中的液相工作流体蒸发，并使蒸汽压升高，而迅速将产生的高热焓蒸汽流沿中央的通道移往压力低的冷凝段散出热量，凝结液则经毛细结构层的毛细力再度返回蒸发段吸收热量，如此周而复始地通过工作流体相变化过程中吸收与散出大量潜热的循环，进行连续性的热传输，且由于工作流体在上述过程中的液相与汽相共存，以致热管可在温度几乎保持不变的状况下扮演快速传输大量热能的超导体角色而广为各种领域所应用。

由于热管的性能测试主要着重在最大热传量 (Q_{max}) 以及由蒸发段至冷凝段的温度差 (ΔT) 两项参数，因此在一给定的热量传输状况下可以通过该温度差而获知其热阻值，进而评估热管的性能；当给定的热量超过热管的最大热传量时，由于原正常热量传输机制遭到破坏而使热阻值骤增，以致蒸发段的温度也随之骤升。

现有技术中的一种热管性能检测方法是將热管蒸发段插入被加热的衡温液体中，待热管温度稳定后，通过温度传感器例如热电偶、电阻温度传感器 (RTD) 等量测衡温液体与热管冷凝端之间的温度差以评估热管的性能；然而，上述现有技术无法有效量测出热管的最大热传量及热阻，因此不能准确反映出热管的热传性能。

现有技术中的另一种如图 1 所示的现有热管性能检测装置，是以电热丝 1 为热源缠绕在热管 2 的蒸发段 2a 表面，同时以冷却水套 3 为热沉套设于冷凝段 2b 表面，通过量测电热丝 1 的电压与电流可以给热管 2 一定的加热功率，

并同时通过调制冷却水套 3 的流量及入口水温来移除该加热功率，并藉以控制热管 2 在绝热段 2c 的稳定操作温度，而热管 2 的最大热传量以及由蒸发段 2a 至冷凝段 2b 的温度差则可由设在热管 2 表面的各温度传感器 4 得知。

但是，上述现有热管性能检测装置仍有以下缺点：由于蒸发段 2a 与冷凝段 2b 的长度不易准确控制，是造成评估热管性能变异的重要因素；且由于热量的散失及温度的量测均易受到测试环境的影响而产生变异；以及热管和热源及热沉的密合热接触不易有效控制等缺点，均不利于精确评估热管的性能，又由于安装与拆卸十分繁琐费工，上述现有热管性能检测装置仅适用于实验室规模的小量热管测试，完全无法因应量产制程所需的检测要求。

为配合热管量产制程的检测要求，必需对数量庞大且形式多样化的热管进行严格的品质把关；由于检测同一形式的量产热管即需要同时使用大量的检测机台，且这些检测机台需长期而频繁的重复使用；因此，除了机台本身的量测准确性外，更必须对大量检测机台的组装变异及操作变异予以严格控管；基于检测装置的不良将直接影响生产的良率与成本，业者势必面临检测时的准确性、便利性、快速性、一致性、重现性、与可靠性的多重挑战；有鉴于此，有必要对目前的热管检测装置作大幅改进，从而将组装与操作及元件制造的模组化设计一并纳入，以符合热管量产制程的检测需求。

【发明内容】

本发明针对上述现有技术的缺点，提出一种热管性能检测装置，特别是适用于量产制程的热管性能检测装置，主要包括一固定部及一活动部；其中，该固定部与活动部分别穿设有供热管热量的发热元件，该活动部可与固定部进行离合，该固定部与活动部的相对表面之间设有至少一可容置热管的量测容置部，该量测容置部中设有至少一温度传感器。当活动部移向固定部时使量测容置部的壁面与设置于其中的热管管壁密合热接触以降低热阻，反之，当活动部移离固定部时可将完成检测的热管快速取出，并将另一待测热管快速插入至定位；又通过至少在量测容置部壁面上设置的至少一支温度传感器，当插入待测热管时使其密贴于热管管壁上作为检测热管性能的指标；具有上述特征的本发明热管性能检测装置是通过模组化设计达到符合量产检测需求，使所组装与操作的热管检测装置具有良好的准确性、便利性、快速性、一致性、重现性、与可靠性等多重优点。

本发明具有如下有点：

本发明透过模组化设计使热管性能检测装置符合量产检测需求，达到在产线大量复制及使用该装置时不论由何操作员组装及测试，这些装置所量测的结果具有良好的一致性、重现性、及可靠性。

本发明另通过设于活动部上的驱动部，使其与固定部进行线性运动，促使活动部与固定部之间所形成的量测容置部可和插入热管的管壁密合热接触以降低热阻，并将完成检测的热管快速取出或更换，达到检测的便利性与快速性的功效。

本发明又通过设于量测容置部壁面上的特殊温度量测设计，达到热管管壁可密贴于量测容置部壁面，使热管可完全吸收来自发热元件的热量，同时温度传感器可独立运作且能自动密贴于热管管壁，达到兼具高效传热及准确显示量测结果的功效。

下面参照附图，结合具体实施例对本发明作进一步的描述。

【附图说明】

图 1 是现有热管性能检测装置的结构示意图。

图 2 是本发明热管性能检测装置第一实施例的立体图。

图 3 是图 2 的立体分解图。

图 4A 是图 3 中固定部及温度传感器的立体分解图。

图 4B 是图 4A 的立体组装图。

图 5A 是图 3 中活动部及温度传感器的立体分解图。

图 5B 是图 5A 的立体组装图。

【具体实施方式】

以下参照图 2 至图 5，对本发明热管性能检测装置予以进一步说明。

图 2 为本发明热管性能检测装置的第一实施例的一外观立体图，图 3 为图 2 的一立体分解图。该检测装置主要包括一固定部 20 及一活动部 30。其中：

固定部 20 为锁固于一稳固平台例如测试桌或其它支撑机构的不动件，是由导热性良好的材质制成，该固定部 20 内部穿设有至少一发热元件 22，例如电热棒、电阻线圈、石英管、正温度系数材料 (PTC) 等，并通过导线 220 和外部的功率供应器 (图未示) 连接，固定部 20 对应于该导线 220 伸出的平面上设有凸伸部 29，该固定部 20 设有容置发热元件 22 的容置孔 23，该发热元件 22 的壁面与容置孔 23 的壁面密贴，以提供固定部 20 均匀的温度分布且

使发热元件 22 不致过热；该固定部 20 表面设有与热管蒸发段管壁密合热接触的至少一加热凹槽 24，以便发热元件 22 所提供的热量可被热管的蒸发段充分吸收；并通过在加热凹槽 24 中的壁面上设置可独立运作且能自动密贴于热管管壁的至少一支温度传感器 26，作为检测热管性能的指标；为防止固定部 20 的热量分流至稳固平台，在固定部 20 背面与稳固平台之间需设置一绝热底板。

活动部 30 也是由导热性良好的材质制成，其内部同样穿设有至少一发热元件 22，并通过导线 220 和外部的功率供应器（图未示）连接，活动部 30 对应该导线 220 伸出的平面上设有凸伸部 39，该活动部 30 也设有容置发热元件 22 的容置孔 33，该发热元件 22 的壁面与容置孔 33 的壁面密贴，以提供活动部 30 均匀的温度分布且使发热元件 22 不致过热；活动部 30 对应于固定部 20 的加热凹槽 24 位置设置相对应的定位加热凹槽 32，以便当活动部 30 移向固定部 20 时形成至少一量测槽孔 50，使设置于量测槽孔 50 中的热管管壁与槽孔壁面密合热接触以降低热阻；该活动部 30 通过在定位加热凹槽 32 的壁面上设置可独立运作且自动密贴于热管管壁的至少一支温度传感器 36，作为检测热管性能的指标。为进一步确保热管管壁与量测槽孔 50 壁面密合热接触，可以采用至少一扣件或螺丝使活动部与固定部可拆卸及扣合，但为达到热管量产制程的检测需求以及在大量组装时的准确定位，本发明的实施例中采用一种承载部 10 来负责热管性能检测装置的整体结构及精准定位，以取代上述稳固平台及扣件或螺丝等传统的固定与扣合方式，使固定部 20 成为锁固于承载部 10 的不动件，并采用能准确进行线性运动的驱动部 40，使活动部 30 通过固定于承载部 10 上的驱动部 40 来导引，达到活动部 30 朝固定部 20 进行精准线性运动的目的，使设置于量测槽孔 50 中的热管管壁与槽孔壁面密合热接触以降低热阻。为方便检测，本发明将热管插入量测槽孔 50 的方向朝向接近操作者，而将发热元件 22 的导线 220 以及温度传感器 26、36 的感温线伸出方向朝向远离操作者。

另外，在实际应用中热管蒸发段的吸热面可能会经折弯压扁制程，该量测槽孔 50 的尺寸与形状是依据热管蒸发段的吸热面尺寸与形状作匹配，例如待测热管为平板状或扁平状时，该固定部 20 与活动部 30 的相对表面不必形成容置热管的凹槽等结构，而直接由固定部 20 与活动部 30 的相对平面组成容置热管的量测容置部，通过该量测容置部的平面抵紧该平板状或扁平状热

管即可，温度传感器 26、36 设置于该量测容置部的平面上。在本发明中仅以最常使用的圆形管为例作说明。

承载部 10 包括一基体 12 (例如电磁吸盘、升降调整座、固定支撑座等)、一与基体 12 锁固的第一板 14 及两端攻有螺纹的数个支撑杆 15、以及与第一板 14 呈一定间距并通过数个支撑杆 15 固定于第一板 14 的第二板 16。其中，该基体 12 除具有将热管性能检测装置稳固于测试桌面外，并可搭配具有高度、角度的调整机构以配合实际热管性能检测的需要，本发明中仅以固定支撑座为例作为以下实施例的说明。该基体 12 的支撑板与第一板 14 合而为一，其上穿设有供发热元件 22 的导线 220 及温度感器 26 的感温线顺利导引出的开孔 140 及 142，并该基体 12 向下延伸设有固定脚 120，该固定脚 120 之间形成供导线 220 及感温线导引出或进行其它操作的空洞部 122。该基体 12、第一板 14、第二板 16 及支撑杆 15 组合形成一组立支架结构。该固定部 20 为锁固于承载部 10 第一板 14 上的不动件，为防止固定部 20 的热量分流至承载部 10 的第一板 14，在固定部 20 背面与承载部 10 的第二板 16 之间需设置一绝热底板 28，该绝热底板 28 对应第一板 14 上的开孔 140 及 142 的位置同样设有导线 220 及感温线伸出的开孔 280 及 282，并对应固定部 20 的凸伸部 29 设有一凹部 289。

驱动部 40 (例如气缸、油压缸、步进马达等) 是固定于承载部 10 的第二板 16 上，通过一螺杆 42 穿过第二板 16 与活动部盖板 34 固接，以便将活动部 30 与固定部 20 进行线性运动，其中，该活动部盖板 34 与活动部 30 的伸出导线 220 及感温线 260 的一端呈一定间距并通过两端攻有螺纹的数个支撑杆 150 锁固于活动部 30 上，该盖板 34 上设有与螺杆 42 结合的通孔；本发明通过设于活动部 30 上的驱动部 40 导引，使活动部 30 朝固定部 20 进行线性运动，其功能包括：(1)使活动部 30 移离固定部 20 一短距离(如约 5mm)，以便将待测热管的蒸发段顺利插入量测槽孔 50 中或将已完成检测的热管顺利移离量测槽孔 50；(2)使活动部 30 移向固定部 20 一短距离，以便对已插入量测槽孔 50 中的待测热管蒸发段和固定部 20 加热凹槽 24 的壁面密合热接触，从而降低蒸发段吸热的接触热阻。上述通过设于活动部 30 上的驱动部 40，使其与固定部 20 进行线性运动，达到检测的准确性、便利性与快速性的功效。

另，在实际应用中使活动部 30 与固定部 20 的位置互换，并驱动部 40 也

可安装于靠近固定部 20 的位置(例如安装于基体 12 的空洞部 122 内);也即可以改为通过设于原固定部 20 上的驱动部 40 导引,使原固定部 20 朝原活动部 30 进行线性运动,也可达到相同的效果;也可以同时在原活动部 30 与原固定部 20 上分别装设该驱动部 40 导引。

上述固定部 20、活动部 30 与驱动部 40 的功能发挥是通过该承载部 10 的组装整合及精准定位,构成一种适用于量产制程中的热管性能检测装置。

另外,前述基体 12 与第一板 14 连接的方式适用于本实施例的垂直组立应用,在实际使用中可能使固定部 20 与活动部 30 更动成水平或需作调整角度的应用,因此该基体 12 可安装于其它位置以配合实务需求。

本发明的创作目的之一是通过设于量测槽孔 50 壁面上的特殊温度量测设计,达到热管管壁可密贴于量测槽孔 50 壁面,使热管自热源传输的热量可顺利被本发明装置所移除;同时,各温度传感器 26、36 可独立运作,完全不受上述使热管管壁密贴于量测槽孔 50 壁面的动作所影响,且当热管管壁密贴于量测槽孔 50 壁面时这些温度传感器 26、36 能自动密贴于热管管壁,达到兼具高效传热及准确显示量测结果的功效。实务上,使用多支温度传感器并以其个别正常温度显示的平均值作为蒸发段的性能指标,可以有效避免使用单一温度传感器的量测误差及一较稳定的温度差(ΔT)。

图 4A 为图 3 中固定部 20 及其温度传感器 26 的一种较佳的实施方式立体分解图,图 4B 为图 4A 的一立体组装图;该固定部 20 设有容置温度传感器 26 的容置洞 27,而该温度传感器 26 包括一对不同极性的感温线(热电偶线)260、一容置于该容置洞 27 内并可穿设感温线 260 的感温座 262、可紧密接触于感温座 262 上的弹簧 264 以及通过螺锁于容置洞 27 内将弹簧 264 紧密接触于感温座 262 上的螺丝 266,该螺丝 266 中心开设有供感温线伸出的通孔 2660。该感温座 262 的前段为一朝向量测槽孔 50 壁面的矩形柱 2620,后段为一圆形柱 2622 并在其外套设一弹簧 264,中段为一较前、后段凸出的圆盘 2624,该感温座 262 穿设有供感温线 260 穿过的四个穿孔。

组装温度传感器 26 时,先将热电偶线的两支不同极性感温线 260 的一端由感温座 262 的前段分别穿入两个相邻的穿孔,并以黏着剂予以固定,另一端则由感温座 262 的前段分别穿过另外两个相邻的感温线穿孔,再由对应于绝热底板 28 的开孔 282 伸出,以便与温度显示器连接,上述组装好的温度传感器 26 在矩形柱 2620 端呈现两条不同极性且互不连通的感温线组;继之,

将该温度传感器 26 装入固定部 20 本体背面的感温座容置洞 27 中,使感温座 262 前段的矩形柱 2620 插入定位加热凹槽 32 壁面的温度传感器出口 272,该出口 272 为矩形开孔,其使容置于其中的矩形柱 2620 可以沿开孔方向顺利滑动,并藉以控制这些感温线 260 组相对于热管蒸发段的方向,当感温座 262 中段的凸出圆盘 2624 平贴于感温座 362 容置洞 27 的顶端,感温座 262 后段的圆形柱 2622 及其外所套设的部份弹簧 264 长度也已进入该感温座容置洞 27 中;最后,再以该螺丝 266 的周缘来顶住弹簧 264,该弹簧 264 被压缩而向热管管壁方向抵紧温度传感器 26;其优点为:易于个别拆装温度传感器 26,使组装与维修方便;使弹簧 264 的压缩长度可以调整,以确保凸伸于量测槽孔 50 壁面的感温线 260 与被测热管壁面的贴合,并提供量测槽孔 50 中的各温度传感器 26 具有相同的弹性压力,有效避免弹簧 264 压力过大而造成被测热管壁面产生压痕或尺寸变形、或弹簧 264 压力过小而造成与被测热管壁面的接触不良。

当活动部 30 移向固定部 20 使量测槽孔 50 的壁面与热管蒸发段的管壁密合热接触的过程中,该两不同极性的感温线 260 会同时接触热管蒸发段的管壁而导通,且同步将略微凸伸于量测槽孔 50 壁面的感温线 260 压入感温座容置洞 27 中,以致感温线 260 可藉弹簧 266 的反作用力而与热管蒸发段的管壁有更好的接触。

具有上述特征的温度传感器 26 实施方式,除可更准确显示热管蒸发段的壁温,更由于不受活动部 30 移向固定部 20 使量测槽孔 50 的壁面与热管蒸发段的管壁密合热接触的动作影响,故本创作可达到同步使热管蒸发段与量测槽孔 50 壁面密合热接触的高效率热传及正确显示热管蒸发段壁温的功效。

上述图示的不同极性且呈开路的感温线 260 组方向是垂直于量测槽孔 50 的方向,唯在应用上其相对方位并不受限于所举的实施例,只要当活动部 30 移向固定部 20 使量测槽孔 50 的壁面与热管蒸发段的管壁密合热接触的过程中,感温线 260 组能同步与热管管壁有良好的热接触均为可行。

图 5A 为图 3 中活动部 30 及其温度传感器 36 的一种较佳的实施方式立体分解图,图 5B 为图 5A 的一立体组装图;本实施例所示温度传感器 36 的实施方式与第四图中固定部 20 的温度传感器 26 完全相同,并该活动部 30 也设有容置温度传感器 36 的容置洞 37。

具有上述特征的热管性能检测装置,可以通过驱动部 40 将活动部 30 线

性移往固定部 20 的过程中，使已插入量测槽孔 50 中的热管蒸发段与量测槽孔 50 的壁面紧密热接触，并同时使原本略微凸伸于量测槽孔 50 壁面的感温传感器 26、36 下压且与热管壁面紧密热接触；上述两个独立运作且能相互密切而自动搭配的完美机制：热管与量测槽孔 50 壁面的紧密热接触机制，以及温度传感器 26、36 与热管壁面紧密热接触机制，可通过固定部 20 的加热功能将来自发热元件 22 的热量由热管蒸发段充分吸收，并同时达到准确且快速量测热管各项性能参数的功效。

为达简化加工及降低成本的需求，该绝热底板 28、活动部盖板 34、感温座 362 等可以采用一种易于成型且热导性差的材料，例如塑料、PE、ABS 等通过射出、冲压、铸造或以电木、铁弗龙等通过机械加工等成形方式制作，并与采用一导热性良好的金属，如铜、铝等所制成的固定部 20 与活动部 30 匹配，再可通过在凹槽 24、32 壁面镀银、镍等来防制因长期使用而使接触面氧化，进而导致热传效率降低。

综上所述，本发明通过模组化设计使热管性能检测装置符合量产检测需求，为达上述需求本发明采取的技术手段包括：

通过设于活动部上的驱动部，使其与固定部进行线性运动，促使活动部与固定部之间所形成的量测槽孔可和插入的热管进行紧靠接触而高效率热传；

通过设于量测槽孔壁面上的特殊温度量测设计，达到兼具高效传热及准确显示量测结果的功效。

较现有技术的不利于准确评估热管性能，安装与拆卸十分繁琐费工，以及仅适合实验室的小量测试等缺点，实难以因应量产制程所需的检测要求；本发明已大幅改善现有技术的缺点，故不论就成本效益言、就产品可靠度言、就量产应用言、就检测效能言，本发明经模组化设计的热管性能检测装置明显优于现有热管性能检测装置，并同时适用于实验室及量产制程的各项热管性能参数的量测。

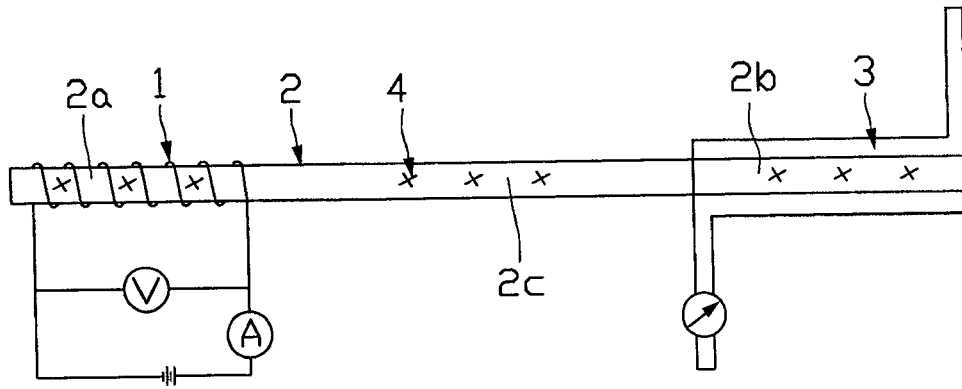


图 1

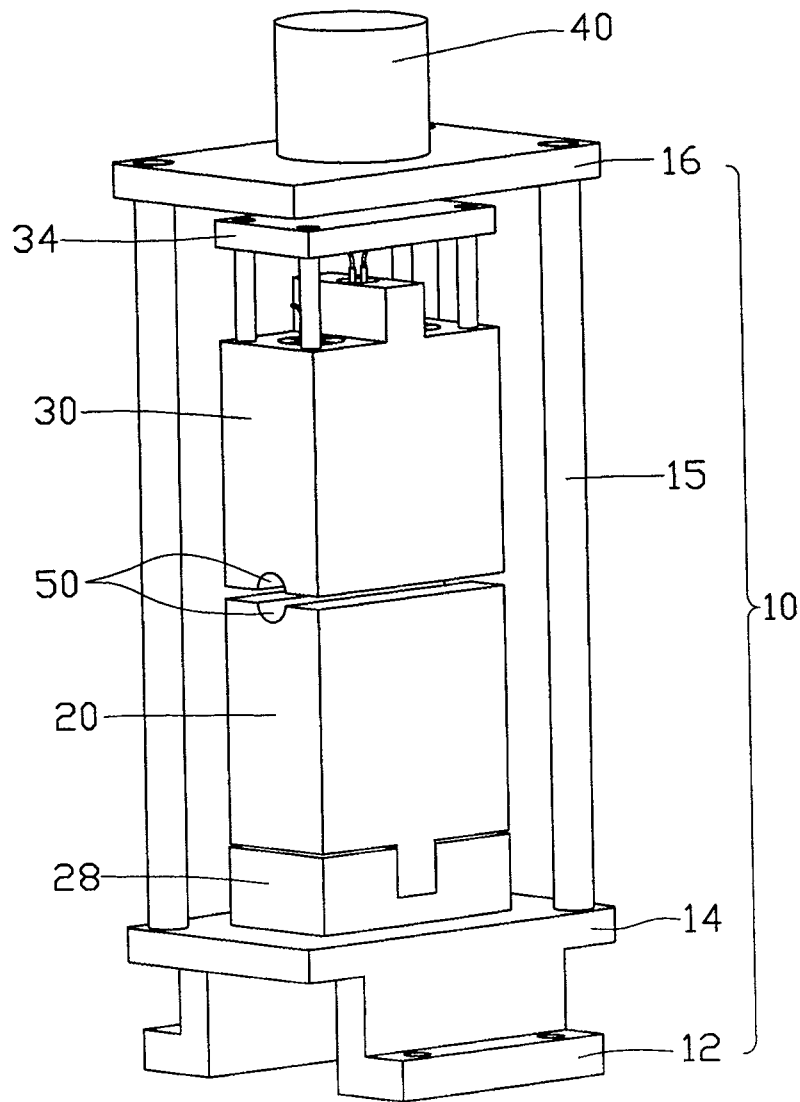


图 2

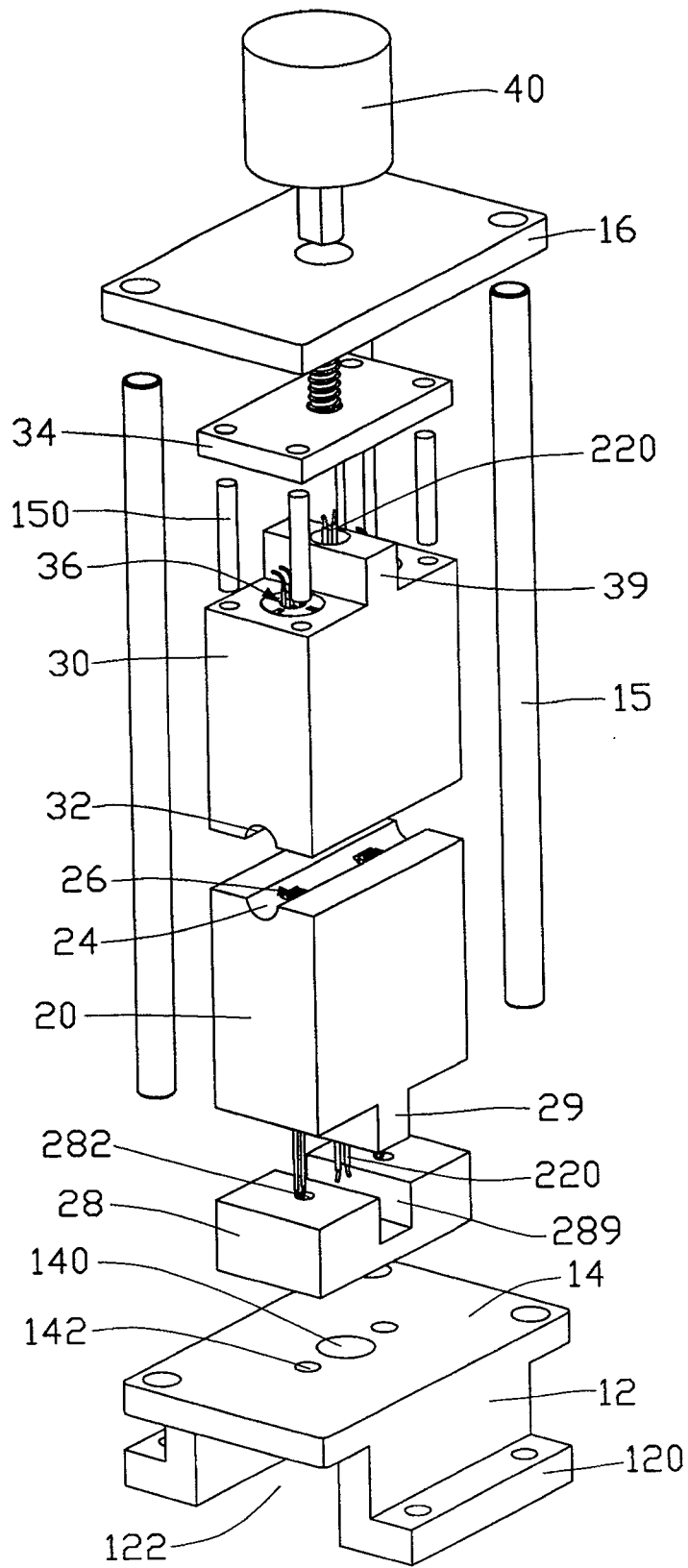


图 3

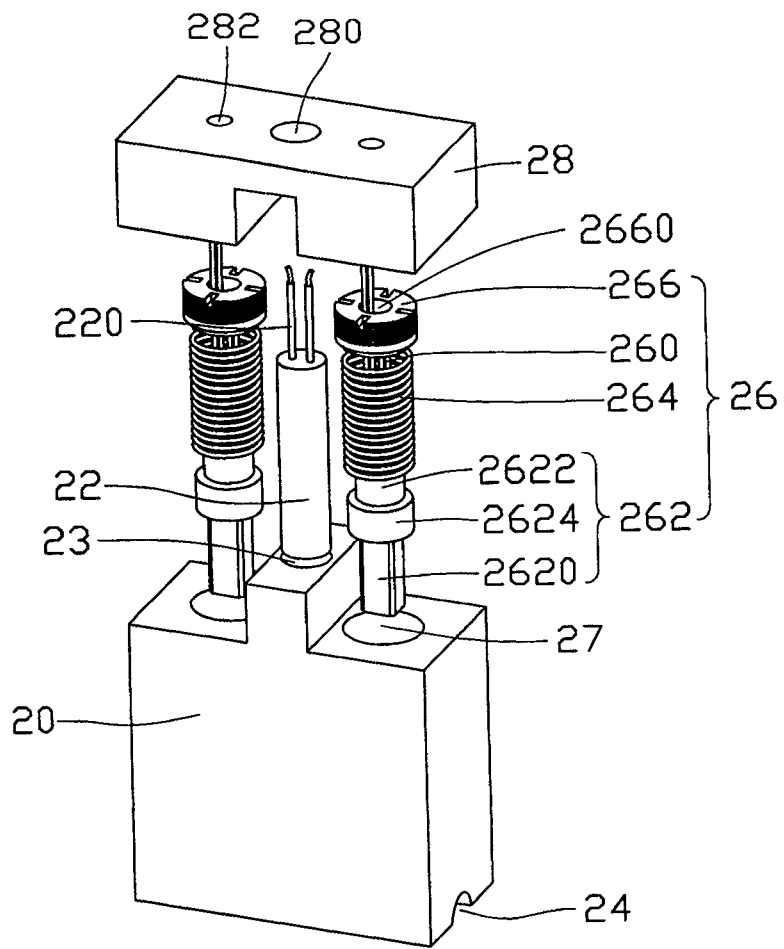


图 4A

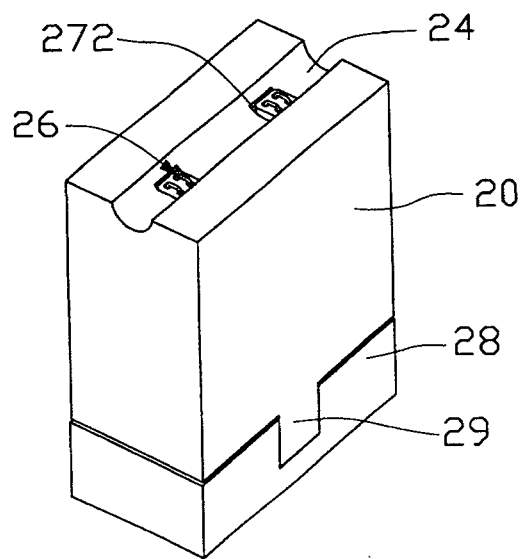


图 4B

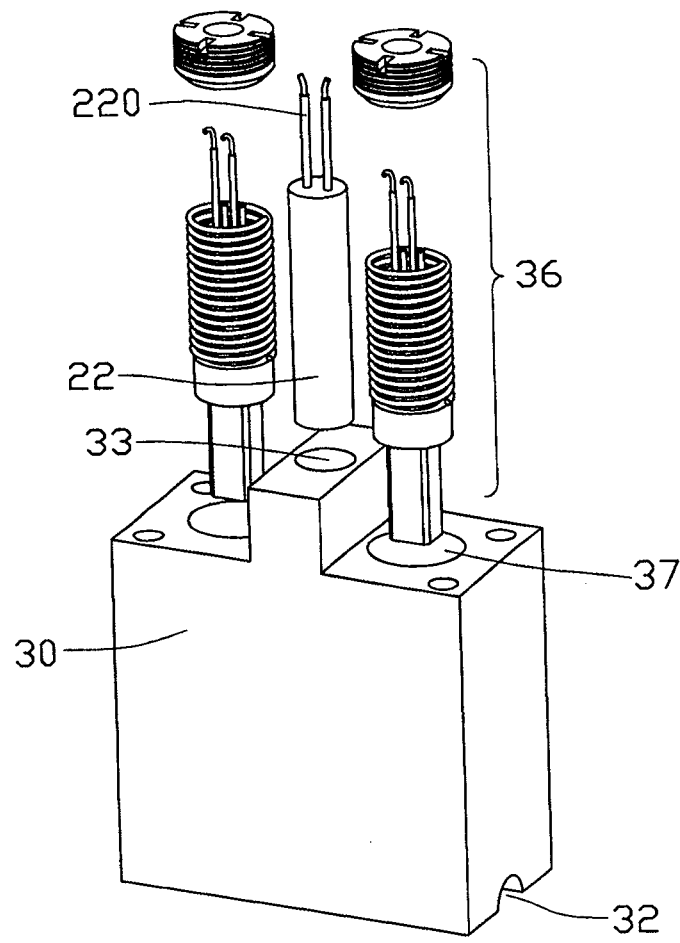


图 5A

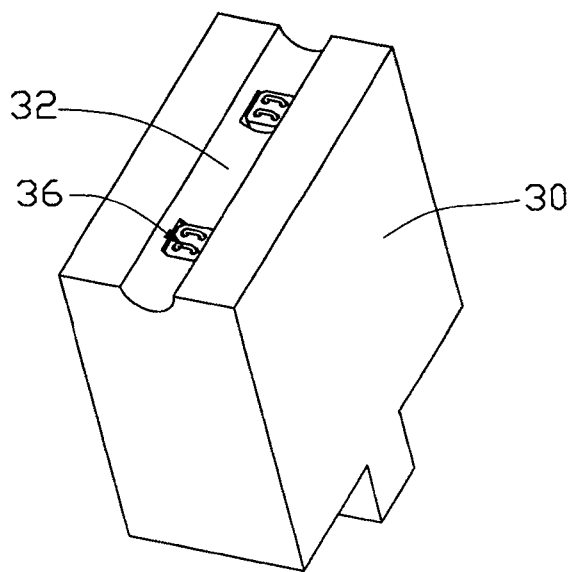


图 5B