



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105092910 B

(45)授权公告日 2018.11.02

(21)申请号 201510408312.0

(22)申请日 2015.07.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105092910 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(73)专利权人 中国科学院物理研究所
地址 100190 北京市海淀区中关村南三街8号

(72)发明人 袁洁 冯中沛 金魁 于和善

(74)专利代理机构 北京成创同维知识产权代理有限公司 11449
代理人 蔡纯 刘锋

(51)Int.Cl.
G01R 1/073(2006.01)

(56)对比文件

CN 104049114 A,2014.09.17,
CN 103969539 A,2014.08.06,
TW 200728727 A,2007.08.01,
JP H07201936 A,1995.08.04,
CN 2496035 Y,2002.06.19,

审查员 蔡文亮

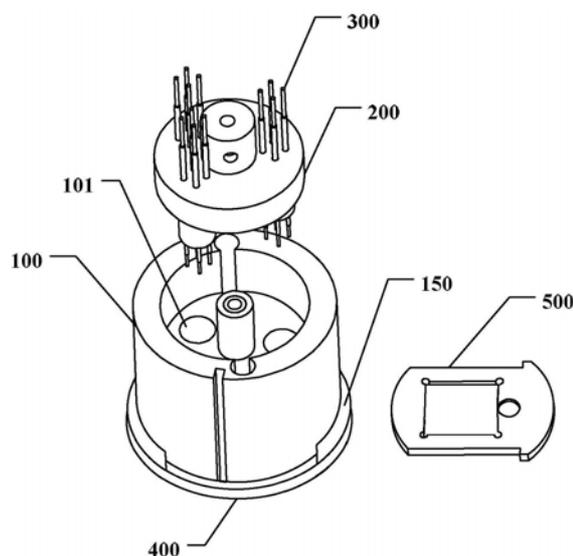
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

用于电输运测量的电连接装置

(57)摘要

公开了一种电连接装置,包括:探针座,具有至少一组第一安装孔和第二安装孔,至少一组第一安装孔贯穿探针座,用于安装至少一组探针,至少一组探针分别包括多个探针;承载片,承载片上包括至少一个样品槽,用于放置待测样品;以及基座,基座具有由隔板彼此隔开的第三安装孔和第一槽,第三安装孔用于容纳探针座,第一槽用于容纳承载片,底托,底托限定第一槽的下表面,其中,隔板具有至少一个贯穿孔,使得在将探针座和承载片安装在基座上时,至少一组探针分别经由至少一个贯穿孔中的相应一个到达承载片上的样品表面。该电连接装置可以提高测量的便利性、可靠性以及实现样品的局部特性的测量。



1. 一种用于电运输测量的电连接装置,其特征在于,包括:

探针座,所述探针座具有至少一组第一安装孔和第二安装孔,所述至少一组第一安装孔贯穿所述探针座,用于安装至少一组探针,所述至少一组探针分别包括多个探针;

承载片,所述承载片上包括至少一个样品槽,用于放置待测样品;以及

基座,所述基座具有由隔板彼此隔开的第三安装孔和第一槽,所述第三安装孔用于容纳所述探针座,所述第一槽用于容纳所述承载片,

其中,所述隔板具有至少一个贯穿孔,使得在将所述探针座和所述承载片安装在所述基座上时,所述至少一组探针分别经由所述至少一个贯穿孔中的相应一个到达所述承载片上的样品表面;

所述探针座的所述第二安装孔包括位于所述探针座的一个表面上的开口、以及封闭端部,

所述基座的所述第三安装孔包括位于隔板上表面的柱体,所述柱体从隔板向上延伸,所述柱体的直径与所述第二安装孔的直径匹配,以及

在将所述探针座安装在所述基座上时,所述柱体的顶端与所述第二安装孔端部接触,从而限定所述探针座的位置,使得所述至少一组探针到达接触样品表面的合适位置。

2. 根据权利要求1所述的电连接装置,还包括底托,所述底托限定所述第一槽的下表面,使得承载片经由所述第一槽位于基座的侧壁的开口进出。

3. 根据权利要求2所述的电连接装置,其中所述至少一组第一安装孔分别包括不同直径的第一部分和第二部分,与所述至少一组探针的相应部分的直径匹配,从而限定所述至少一组探针沿径向的位置。

4. 根据权利要求1所述的电连接装置,还包括位于所述第二安装孔的端部的第一操作孔,以及在所述柱体顶端开口的中心孔,并且在将所述探针座安装在所述基座上时,经由所述第一操作孔,将螺钉旋入所述中心孔中进行固定。

5. 根据权利要求4所述的电连接装置,其中所述中心孔包括内螺纹。

6. 根据权利要求4所述的电连接装置,其中所述中心孔包括附加的含有内螺纹的套筒,所述套筒的热膨胀系数与所述基座匹配。

7. 根据权利要求1所述的电连接装置,还包括位于所述第二安装孔的侧壁的第二操作孔,在将所述探针座与所述基座分离时,经由所述第二操作孔抬起和取下所述探针座。

8. 根据权利要求1所述的电连接装置,其中所述第一槽包括卡口,所述承载片包括与所述卡口形状相对应的凸缘,从而限定所述承载片在所述第一槽中的位置。

9. 根据权利要求1所述的电连接装置,其中,所述探针座上可拆卸安装三组探针,每组探针包括四个探针。

10. 根据权利要求1所述的电连接装置,其中,所述基座和所述探针座的材料分别为聚甲醛树脂,所述基座和所述探针座分别通过注塑成型工艺一体形成。

11. 根据权利要求1所述的电连接装置,其中,所述承载片上还设有探针槽,用于容纳未使用的探针,以防止所述未使用的探针压到所述承载片的表面。

12. 根据权利要求1所述的电连接装置,其中,所述承载片的材料选自无氧铜、紫铜、铍铜之一。

13. 根据权利要求1所述的电连接装置,其中,所述基座的外壁设有槽,用于提供导线通

道。

14. 根据权利要求2所述的电连接装置,其中,所述底托的外壁设有槽,用于提供导线通道。

15. 根据权利要求1所述的电连接装置,其中,所述样品槽为矩形,所述样品槽的四角设有圆孔,以方便将所述待测样品放入样品槽和将所述待测样品从样品槽中取出。

用于电输运测量的电连接装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电输运测量技术,更具体地,涉及用于电输运测量的电连接装置。

背景技术

[0002] 在材料科学和凝聚态物理等研究中,电输运特性是材料的重要性质。电输运测量系统能对材料进行电输运性质测量,所述电输运性质测量包括霍尔效应测量、磁阻测量、不同磁场和不同温度下的I-V特性测量、R-T(固定磁场,电阻随着温度变化的特性)特性测量和R-H(固定温度,电阻随着磁场变化的特性)特性测量等。

[0003] 多功能电输运测量系统通常包括位于样品室中的样品以及位于样品室外部的测量仪器。在测量时,测量室置于存贮液氮或液氦获得的低温容器(例如杜瓦)中。低温容器与加热装置相结合,使得样品的环境温度例如可以在1.8K至400K之间变化。在样品室中或外部,还可以配置磁体(例如超导磁体),使得样品的环境磁场例如在-14T至14T之间变化。

[0004] 例如,样品室是位于样品杆顶端的用于放置样品的空间。样品室中包括承载片。将样品固定在承载片上,然后经由穿过样品杆的多根导线,将样品与测量仪器相连接。在测量时,将样品杆插入低温容器中。测量仪器经由导线提供驱动信号和获得感测信号。

[0005] 在现有的多功能电输运测量系统中,采用焊料或银胶将导线与样品电连接。由于焊接和粘接均需要一定的键合面积,因此在样品上难以布置多组导线。该电连接方法不能获得和比较样品表面的局部特性。此外,在测量时操作繁琐,焊接和粘接需要操作人员具有一定的技巧,否则可能由于虚焊等导致接触不良,影响测量结果的准确性。在测量多个样品的情形下,由于每次都需要焊接或粘接导线而导致测量效率低。

[0006] 因此,期望进一步改善用于电输运测量的电连接装置的便利性、可靠性、以及实现样品的局部特性的测量。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明提出了一种用于电输运测量的电连接装置。

[0008] 根据本发明的实施例,提供一种用于电输运测量的电连接装置,包括:探针座,所述探针座具有至少一组第一安装孔和第二安装孔,所述至少一组第一安装孔贯穿所述探针座,用于安装至少一组探针,所述至少一组探针分别包括多个探针;承载片,所述承载片上包括至少一个样品槽,用于放置待测样品;以及基座,所述基座具有由隔板彼此隔开的第三安装孔和第一槽,所述第三安装孔用于容纳所述探针座,所述第一槽用于容纳所述承载片,其中,所述隔板具有至少一个贯穿孔,使得在将所述探针座和所述承载片安装在所述基座上时,所述至少一组探针分别经由所述至少一个贯穿孔中的相应一个到达所述承载片上的样品表面。

[0009] 优选地,所述电连接装置还包括底托,所述底托限定所述第一槽的下表面,使得承载片经由所述第一槽位于基座的侧壁的开口进出。

[0010] 优选地,所述至少一组第一安装孔分别包括不同直径的第一部分和第二部分,与

所述至少一组探针的相应部分的直径匹配,从而限定所述至少一组探针沿径向的位置。

[0011] 优选地,所述探针座的所述第二安装孔包括位于所述探针座的一个表面上的开口、以及封闭端部,所述基座的所述第三安装孔包括位于隔板上表面的柱体,所述柱体从隔板向上延伸,所述柱体的直径与所述第二安装孔的直径匹配,以及在将所述探针座安装在所述基座上时,所述柱体的顶端与所述第二安装孔端部接触,从而限定所述探针座的位置,使得所述至少一组探针到达接触样品表面的合适位置

[0012] 优选地,所述电连接装置还包括位于所述第二安装孔的端部的第一操作孔,以及在所述柱体顶端开口的中心孔,并且在将所述探针座安装在所述基座上时,经由所述第一操作孔,将螺钉旋入所述中心孔中进行固定。

[0013] 优选地,所述中心孔包括内螺纹。

[0014] 优选地,所述中心孔包括附加的含有内螺纹的套筒,所述套筒的热膨胀系数与所述基座匹配。

[0015] 优选地,所述电连接装置还包括位于所述第二安装孔的侧壁的第二操作孔,在将所述探针座与所述基座分离时,经由所述第二操作孔抬起和取下所述探针座。

[0016] 优选地,所述第一槽包括卡口,所述承载片包括与所述卡口形状相对应的凸缘,从而限定所述承载片在所述第一槽中的位置。

[0017] 优选地,所述探针座上可拆卸安装三组探针,每组探针包括四个探针。

[0018] 优选地,所述基座和所述探针座的材料分别为聚甲醛树脂,所述基座和所述探针座分别通过注塑成型工艺一体形成。

[0019] 优选地,所述承载片上还设有探针槽,用于容纳未使用的探针,以防止所述未使用的探针压到所述承载片的表面。

[0020] 优选地,所述承载片的材料选自无氧铜、紫铜、铍铜之一。

[0021] 优选地,所述基座的外壁设有槽,用于提供导线通道。

[0022] 优选地,所述底托的外壁设有槽,用于提供导线通道。

[0023] 优选地,所述样品槽为矩形,所述样品槽的四角设有圆孔,以方便将所述待测样品放入样品槽和将所述待测样品从样品槽中取出。

[0024] 根据本发明的电连接装置,通过多组探针可以实现多个样品的同时测量,可插拔的承载片提高了更换样品的效。基座和底托外壁上的埋线槽提供了导线通道,避免导线缠绕在一起。利用在探针座上固定位置的多组探针和在承载片上固定位置的样品,可以提高测量的便利性、可靠性以及实现样品的局部特性的测量。

附图说明

[0025] 通过以下参照附图对本发明实施例的描述,本发明的上述以及其它目的、特征和优点将更为清楚,在附图中:

[0026] 图1a-1c分别示出根据本发明的实施例的电连接装置的的正视图、立体图以及顶视图;

[0027] 图2示出根据本发明的实施例的电连接装置在测量时的示意性立体图;

[0028] 图3a-3b分别示出根据本发明的实施例的电连接装置的探针座的立体图以及剖视图;

[0029] 图4a-4d分别示出根据本发明的实施例的电连接装置的基座的顶视图、底视图、立体图以及剖视图；

[0030] 图5a-5d示出根据本发明的实施例的电连接装置的第一至第四承载片的顶视图。

具体实施方式

[0031] 在下文对本发明的细节描述中,详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本发明。为了避免混淆本发明的实质,公知的方法、过程、流程、元件和电路并没有详细叙述。此外,本领域普通技术人员应当理解,在此提供的附图都是为了说明的目的,并且附图不一定是按比例绘制的。除非上下文明确要求,否则整个说明书和权利要求书中的“包括”、“包含”等类似词语应当解释为包含的含义而不是排他或穷举的含义;也就是说,是“包括但不限于”的含义。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。本发明涉及一种电连接装置。以下基于实施例对本发明进行描述,但是本发明并不仅仅限于这些实施例。

[0032] 图1a-1c分别示出根据本发明的实施例的电连接装置的正视图、立体图以及顶视图。该电连接装置包括:基座100、探针座200、多个探针300、底托400以及承载片500。

[0033] 多个探针300可拆卸地安装在探针座200上。多个探针300分别贯穿探针座200,各自的一端用于焊接导线,另一端用于接触样品表面。在本实施例中,探针座200的材料为聚甲醛树脂,通过注塑成型工艺形成,所述多个探针300彼此绝缘。替代地,探针座200可以由金属材料组成,所述多个探针300与探针座200之间设置有附加的绝缘层,以实现彼此绝缘。

[0034] 在本实施例中,在探针座200中安装12个探针300,分为三组,每组探针包括四个探针。采用四个探针即可完成一个样品的霍尔效应测量、薄层电阻测量等。每个探针单独安装,当某一探针损坏时,只需要更换损坏的探针,不需要更换整组探针或全部探针。

[0035] 基座100的内部包括用于容纳探针座200的上部空间以及用于容纳承载片500的下部空间。在基座100内部,上部空间和下部空间之间由隔板分开。基座100的隔板设有供探针300穿过的贯穿孔101。在本实施例中,基座100的材料为聚甲醛树脂,通过注塑成型工艺形成。

[0036] 底托400位于基座100的下方。底托400可以与基座100固定在一起或与基座100整体形成。在优选的实施方式中,底托400的材料选自无氧铜、铍铜、紫铜之一,以提供承载片500的导热通道。底托400与基座100一起,将基座100的下部空间限定为第一槽150。在测量过程中,承载片500插入第一槽150中。底托400可以作为承载片500的导热通道,材料选自无氧铜、紫铜、铍铜之一。如果不需要底托400作为导热部件,则底托400的主体401可以由绝缘材料组成,例如聚甲醛树脂,通过注塑成型工艺形成。在该替代的实施例中,底托400仅仅起到限定第一槽150的作用,并且可以与基座100一起由聚甲醛树脂整体形成。

[0037] 承载片500包括样品槽和探针槽。样品槽用于容纳样品。至少一组探针与样品槽的位置相对应。探针槽是可选的,用于容纳未使用的探针。

[0038] 图2示出根据本发明的实施例的电连接装置在测量时的示意性立体图。为了清楚,仅示出了多个探针300、承载片500和样品600,省略了电连接装置的探针座200、基座100和底托400。

[0039] 在承载片500的样品槽中放置样品600。例如,在样品600的下表面涂覆粘接剂,将

样品600固定在承载片500的第一槽150中。

[0040] 在图2中示出承载片500连同样品600一起插入基座100的样品槽中的情形。所述多个探针300分成三组,每组包括4个探针。在测量时使用的两组探针可以接触样品600表面的不同局部区域,从而进行局部特性的测量。在测量时未使用的一组探针容纳在承载片的探针槽中,从而防止未使用的探针直接扎到承载片500上。

[0041] 所述多个探针300中的每个探针的末端连接导线,然后经由导线进一步连接至外部的测量仪器。

[0042] 图3a-3b分别示出根据本发明的实施例的电连接装置的探针座200的立体图以及剖视图。探针座200包括:主体210、以及在主体210上形成的多个第一安装孔201、第二安装孔204、第一操作孔203、第二操作孔202。

[0043] 探针座200的主体210例如为圆形的片状,包括相对的第一主表面和第二主表面。在第一主表面和第二主表面可以分别形成一个或多个凸台,以便在其中形成多个第一安装孔201、第二安装孔204。在该实施例中,主体210的第一主表面的中间部分包括一个凸台,其中形成第二安装孔204,第二表面的周边部分包括三个凸台,其中形成多个第一安装孔201。

[0044] 第一安装孔201用于安装探针300。第一安装孔201贯穿主体210并且分为多组。在本实施例中,每四个第一安装孔201为一组,分别用于安装一组探针。在探针座200上共安装三组探针。优选地,第一安装孔201分别例如包括不同直径的第一部分和第二部分,与探针300的相应部分的直径匹配。第一安装孔201的第一部分和第二部分之间的台阶用于限定探针300的位置。

[0045] 第二安装孔204用于将探针座200安装在基座100上。第二安装孔204具有探针座200的第二主表面上的开口以及探针座200的第一主表面上的封闭端部。探针座200的第二安装孔204的直径与与基座100的相应部分(即下文将描述的柱体)的直径匹配。第一操作孔203和第二操作孔202分别用于探针座200与基座100之间的安装和分离。第一操作孔203贯穿第二安装孔204的端部,使得用于固定的螺钉可以由此通过。第二操作孔202贯穿第二安装孔204的侧壁,使得镊子等工具可以由此通过。

[0046] 图4a-4d分别示出根据本发明的实施例的电连接装置的基座的顶视图、底视图、立体图以及剖视图。基座100包括:主体110、隔板120、以及在主体110上形成的第三安装孔130、第一槽150、第二槽140、贯穿孔101。

[0047] 基座100为圆柱状,包括相对的第一主表面和第二主表面。基座100的第一主表面开口,以形成第三安装孔130。基座100的第二主表面形成第一槽150。在该实施例中,基座100与隔板120采用聚甲醛树脂整体形成,通过注塑成型工艺一体形成。

[0048] 在基座100的隔板120的上表面中央设有包括中心孔的柱体105。攻丝套筒102设置于柱体105的中心孔中。柱体105从隔板120向上延伸,柱体105的直径与探针座200的第二安装孔204的直径匹配。在该实施例中,攻丝套筒102为金属,热膨胀系数与基座100匹配。

[0049] 在将探针座200安装在基座100上时,基座100的柱体105插入探针座200的第二安装孔204中。基座100的隔板120上的贯穿孔101的位置和数量与探针组的位置和数量分别对应。各组探针分别经由相应的贯穿孔101到达第一槽150。在探针座200放置在基座100上时,基座100的柱体105的顶端与探针座200的第二安装孔204的端部接触,从而限定了探针座200的位置,使得探针300恰好到达接触样品表面的合适位置。

[0050] 然后,从探针座200的上方,经由探针座200的第一操作孔203,将螺钉拧紧在基座100的柱体105中的攻丝套筒102中,从而将探针座200固定在基座100上。

[0051] 在将探针座200从基座100上分离时,在探针座200的上方旋松螺钉。然后,经由探针座200的第一操作孔203取走螺钉。将镊子等工具插入第二操作孔202,就可以方便地抬起并取下探针座200。

[0052] 在基座100的隔板120的下方设置第一槽150。第一槽150的形状与承载片500匹配。优选地,第一槽150具有卡口111,与承载片150上的凸缘相对应,从而限定承载片150在第一槽150中的位置。

[0053] 优选地,基座100的外壁上设有多个第二槽104。所述多个探针300中的各自末端连接导线之后,导线可以从基座100上方经由第二槽104延伸至基座100下方,并且进一步延伸到插接件,从而与外部的测量仪器电连接。在该优选的实施例中,第二槽104作为导线的布线通道。

[0054] 第四安装孔160位于基座100的侧壁,通过螺钉将基座100与底托400固定在一起。

[0055] 图5a-5d示出根据本发明的实施例的电连接装置的第一至第四承载片的顶视图。承载片上设有与探针对应的样品槽或探针槽,对应可以是一组探针对应一个样品槽或探针槽,也可以是两组探针对应一个样品槽或探针槽的不同位置。样品槽中放置待测样品,探针槽用于防止探针压到承载片500表面。本实施例的电连接装置包括四种规格的承载片。

[0056] 第一承载片至第四承载片的尺寸相同,样品槽和/或探针槽的尺寸不同。第一承载片至第四承载片均设有与卡口111匹配的凸缘540,当卡口111与位角540匹配时,表明承载片安装到正确位置。

[0057] 图5a示出了第一承载片的顶视图,第一承载片包括一个样品槽511和一个探针槽521。样品槽511为正方形,边长为10.2厘米,测量时,有两组探针压到位于样品槽511中的待测样品表面。探针槽521为圆形,半径为1.5厘米,防止第三组探针压到承载片的表面。在样品槽511的四角分别设有圆孔530,便于将待测样品放入样品槽511和将待测样品从样品槽511中取出。

[0058] 图5b示出了第二承载片的顶视图,第二承载片包括三个相同尺寸的样品槽513,分别对应三组探针。样品槽513为长方形,长度为5.2厘米,宽度为3.2厘米。样品槽513的四角分别设有圆孔530,便于将待测样品放入样品槽513和将待测样品从样品槽513中取出。

[0059] 图5c示出了第三承载片的顶视图,第三承载片包括一个探针槽522和两个相同尺寸的样品槽515。样品槽515为长方形,长度为10.2厘米,宽度为3.2厘米。探针槽522为圆形,半径为1.5厘米。在样品槽515的四角分别设有圆孔530,便于将待测样品放入样品槽515和将待测样品从样品槽515中取出。

[0060] 图5d示出了第四承载片的顶视图,第四承载片包括三个尺寸相同的样品槽516,样品槽516为正方形,边长为3.2厘米。在样品槽516的四角分别设有圆孔530,便于将待测样品放入样品槽516和将待测样品从样品槽516中取出。

[0061] 根据本发明的运输测量方法,包括:

[0062] 首先,将待测样品放入匹配的承载片500槽中。

[0063] 然后,将承载片500座的第一槽150中。

[0064] 然后,将基座100的柱体105插入探针座200的第二安装孔204,使得探针300穿过基

座100隔板的贯穿孔101压紧到待测样品的表面,通过固定螺丝将探针座200固定在基座100上。

[0065] 然后,将所述电连接装置放入测试平台中,并连接好导线并测试。

[0066] 本发明提出的电连接装置通过多个探针可以实现多个样品的同时测量,可插拔的承载片提高了更换样品的效率,基座上的埋线槽提供了导线的通道,避免导线缠绕在一起。

[0067] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域技术人员而言,本发明可以有各种改动和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

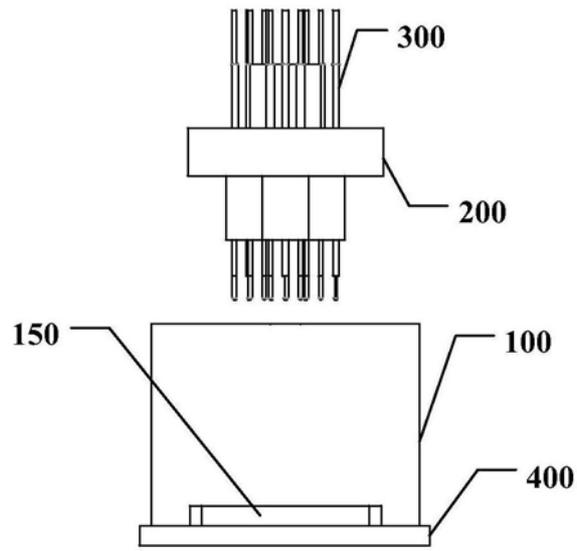


图1a

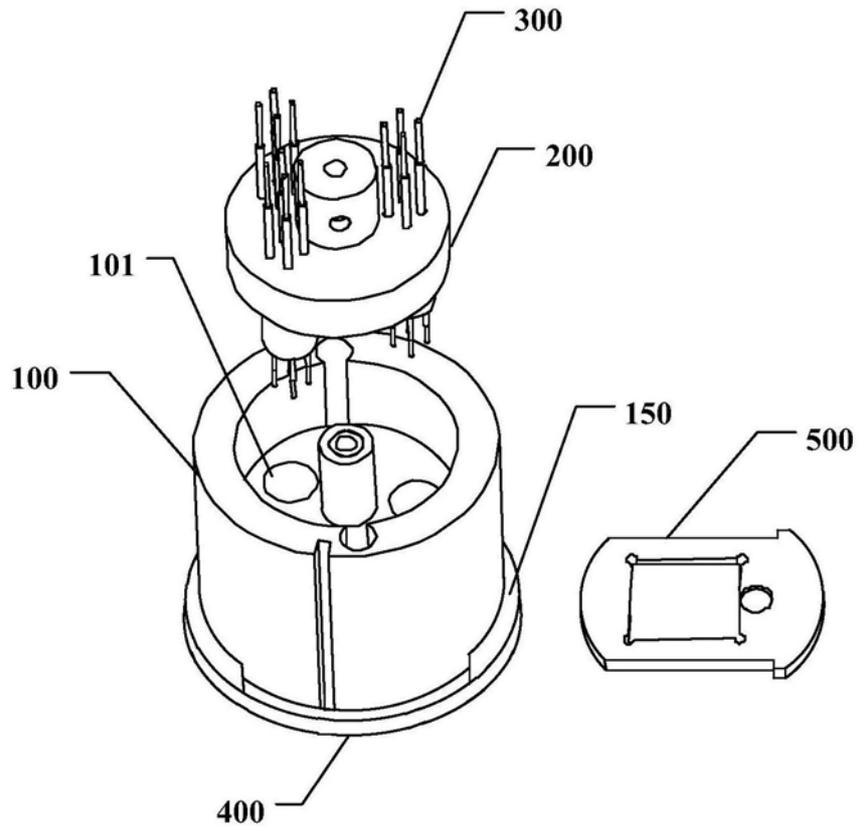


图1b

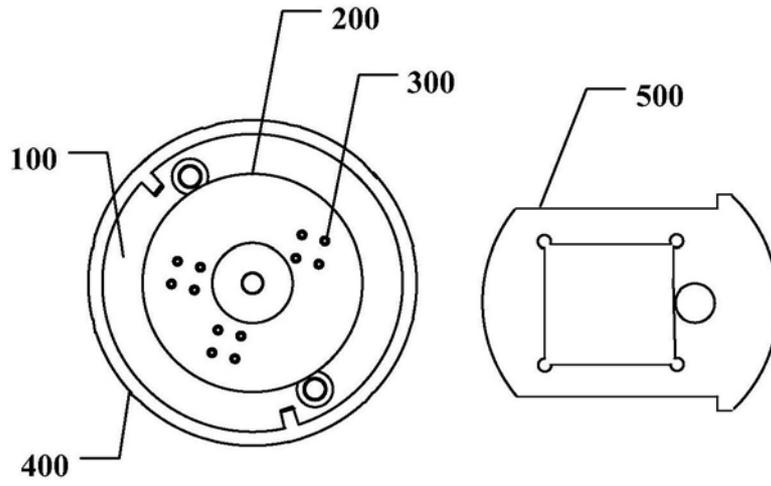


图1c

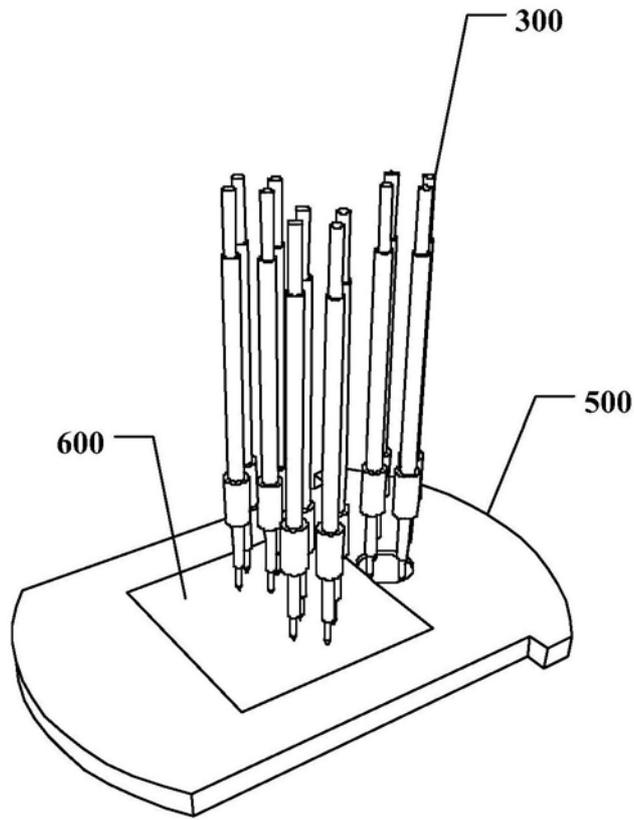


图2

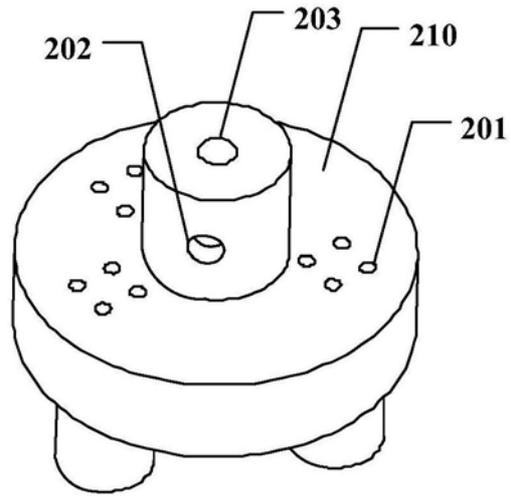


图3a

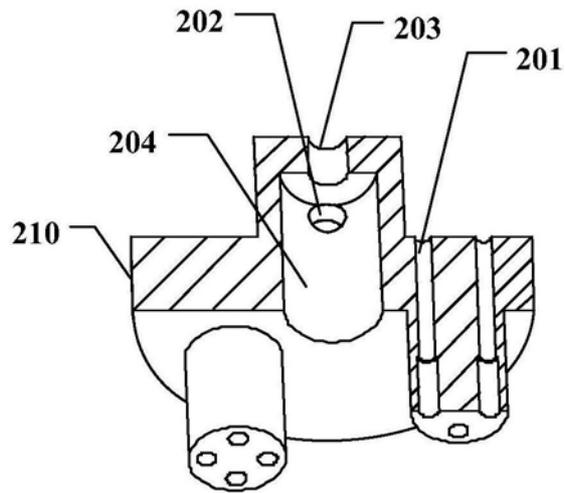


图3b

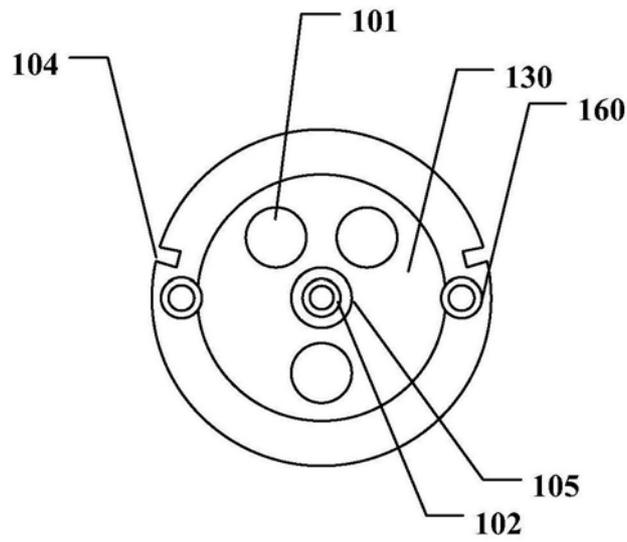


图4a

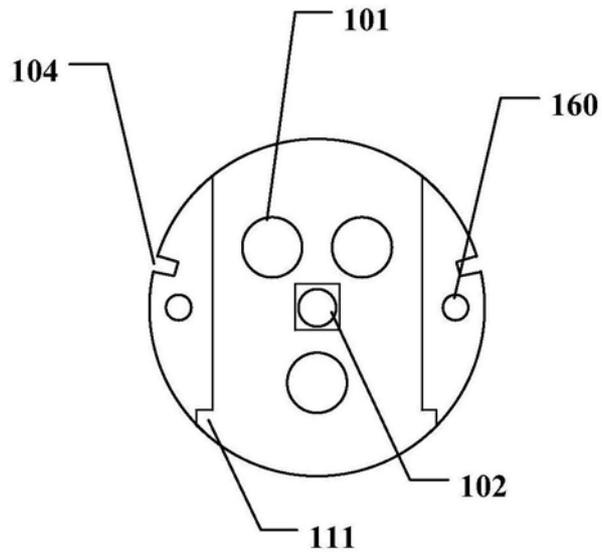


图4b

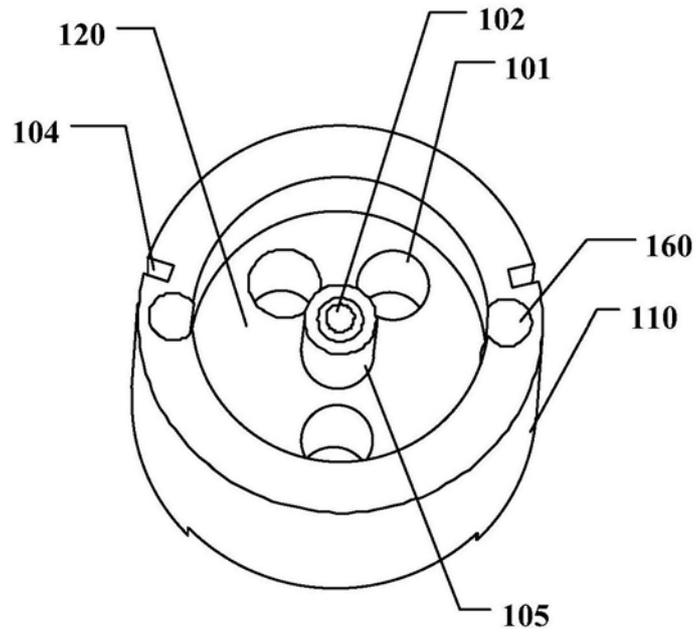


图4c

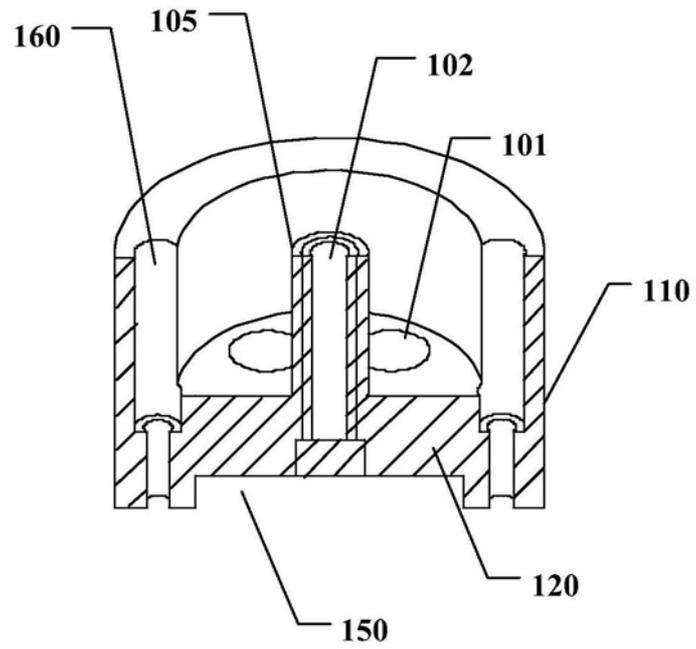


图4d

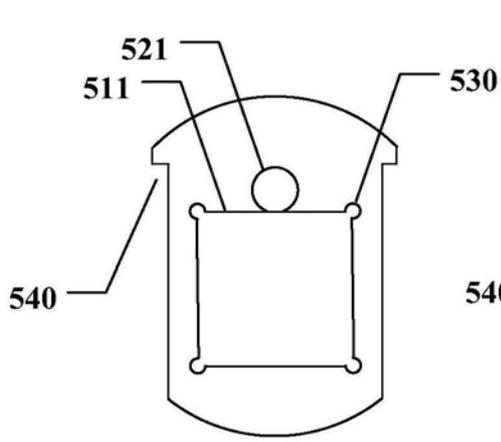


图5a

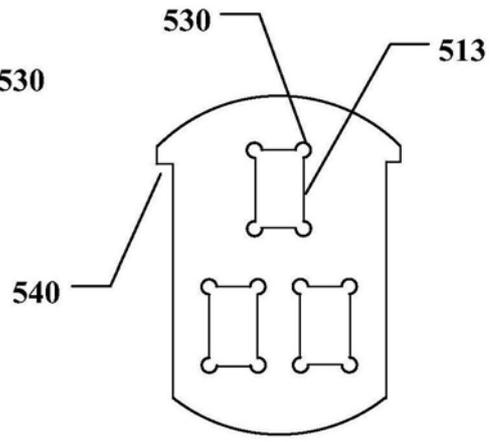


图5b

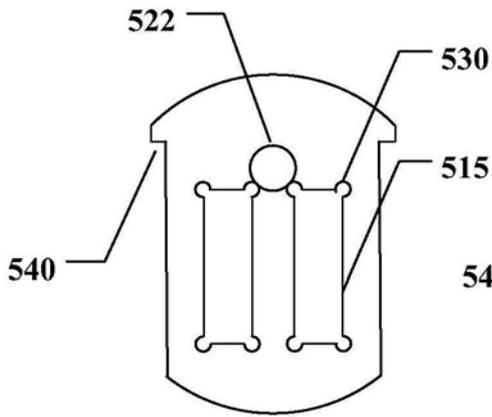


图5c

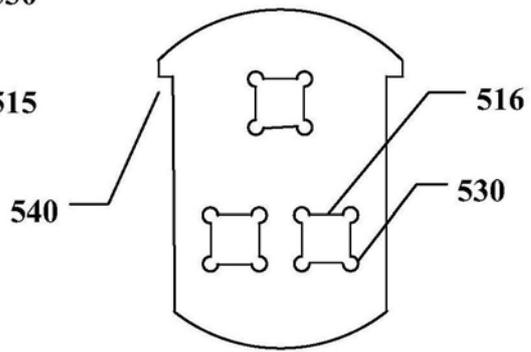


图5d