



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103575439 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201210254307. 5

(22) 申请日 2012. 07. 20

(73) 专利权人 中国科学院电工研究所

地址 100190 北京市海淀区中关村北二条 6 号

陆君福, 张方辉, 席俭飞. 破坏性键合拉力测试方法分析. 《陕西科技大学学报(自然科学版)》. 2009, 第 27 卷(第 06 期), 第 102-104 页.

审查员 周珊珊

(72) 发明人 郑利兵 吕晓飞 韩立 王春雷
方化潮

(74) 专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事务
所(普通合伙) 11413

代理人 马敬 项京

(51) Int. Cl.

G01L 5/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101650294 A, 2010. 02. 17, 全文.

CN 101833061 A, 2010. 09. 15, 全文.

CN 201051026 Y, 2008. 04. 23, 全文.

CN 201497696 U, 2010. 06. 02, 全文.

CN 2811993 Y, 2006. 08. 30, 全文.

JP 2003121327 A, 2003. 04. 23, 全文.

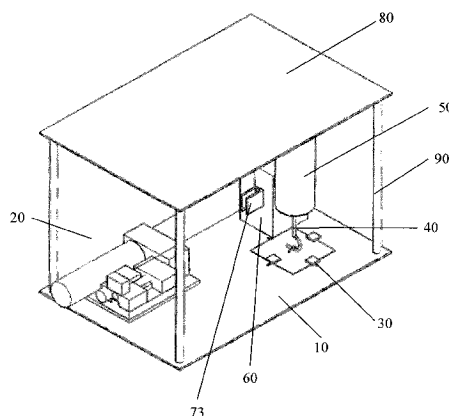
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

用于键合引线拉力测试的装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于键合引线拉力测试的装置, 包括: 待测件固定板, 拉伸机, 至少两个待测件固定块、拉钩、筒状导轨、滑轮固定块、第一滑轮、第二滑轮、第三滑轮、顶盖、支撑柱以及拉力测试线。应用本发明提供的装置, 由于拉伸机的力传感器等部件都暴露在外, 因而, 可根据不同的量程随时更换不同的力传感器以适应不同的测量需求。本发明拓宽了拉力测量范围, 扩大应用范围, 降低了成本, 提高了效率。



1. 一种用于键合引线拉力测试的装置,其特征在于,包括:待测件固定板(10),拉伸机(20),至少两个待测件固定块(30)、拉钩(40)、筒状导轨(50)、滑轮固定块(60)、第一滑轮(71)、第二滑轮(72)、第三滑轮(73)、顶盖(80)、支撑柱(90)以及拉力测试线(100),其中,所述待测件固定板(10)上设置有由四个独立的一字孔组成的十字孔(11);

所述待测件固定块(30)通过所述十字孔将待测件固定在所述待测件固定板(10)上;

所述拉伸机(20)固定在所述待测件固定板(10)上远离所述十字孔(11)的一侧;且所述拉伸机(20)的力传感器(21)固定在拉伸机(20)的第一滑块(25)上,且所述力传感器(21)暴露在外无遮挡;

所述支撑柱(90)的一端固定在所述待测件固定板(10)上,所述支撑柱(90)的另一端固定在顶盖(80)上;

所述筒状导轨(50)的一端固定在所述顶盖上,所述筒状导轨(50)的另一端连接拉钩(40);

所述第一滑轮(71)和所述第二滑轮(72)固定在所述顶盖(80)上,

所述第三滑轮(73)固定在滑轮固定块(60)上;

所述滑轮固定块(60)固定在所述待测件固定板(10)上;

所述拉力测试线(100)的一端固定在所述筒状导轨(50)内的滑块上,所述拉力测试线(100)的另一端通过所述第一滑轮(71)、第二滑轮(72)、第三滑轮(73)固定在所述拉伸机(20)的力传感器(21)上。

2. 根据权利要求1所述的用于键合引线拉力测试的装置,其特征在于,所述支撑柱(90)高度小于所述筒状导轨(50)的长度、所述拉钩(40)长度和待测件厚度之和。

3. 根据权利要求1或2所述的用于键合引线拉力测试的装置,其特征在于,所述支撑柱(90)为3个、4个或5个。

4. 根据权利要求1所述的用于键合引线拉力测试的装置,其特征在于,所述待测件固定块(30)包括压块和螺柱,当有待测件放置在所述待测件固定板(10)上时,所述压块压住所述待测件,所述螺柱穿过所述十字孔(11),通过螺母固定。

5. 根据权利要求1或4所述的用于键合引线拉力测试的装置,其特征在于,所述待测件固定块(30)为3个。

6. 根据权利要求1所述的用于键合引线拉力测试的装置,其特征在于,所述拉钩(40)包括钩体(42)和拉钩固定块(41),所述钩体(42)的顶端具有螺纹结构;所述拉钩固定块(41)的中心孔为螺纹孔,所述钩体(42)通过所述螺纹结构固定在所述拉钩固定块(41)的中心孔上。

7. 根据权利要求6所述的用于键合引线拉力测试的装置,其特征在于,所述拉钩固定块(41)通过螺钉或焊接的方式固定在所述筒状导轨(50)内的滑块上。

8. 根据权利要求1所述的用于键合引线拉力测试的装置,其特征在于,所述拉伸机(20)通过螺钉或焊接的方式固定在所述待测件固定板(10)上。

9. 根据权利要求1所述的用于键合引线拉力测试的装置,其特征在于,所述滑轮固定块(60)位于远离所述拉伸机(20),且靠近所述十字孔(11)的位置。

10. 根据权利要求1所述的用于键合引线拉力测试的装置,其特征在于,拉伸机(20)中的电机采用伺服电机。

用于键合引线拉力测试的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体测试技术领域,特别涉及一种用于键合引线拉力测试的装置。

背景技术

[0002] 引线键合是集成电路封装、微机电系统 (MEMS, Micro-Electro-Mechanical Systems) 封装和功率半导体器件封装中实现芯片之间、芯片和散热基板以及芯片和外部电气互连的主要技术。由于键合工艺质量 (引线键合拉力) 直接关系到产品的可靠性和寿命,因此对于键合工艺参数的检测就显得尤为重要。引线键合拉力是衡量 / 评价键合工艺质量的重要参数之一,因此需要引线键合拉力测试仪对完成键合工艺后的试件 / 样品进行拉力测试,通过评估引线键合拉力值来确定键合工艺是否满足产品可靠性要求。所以引线键合拉力测试装置非常重要。

[0003] 目前,现有的技术中存在用于对引线键合力拉力测试的测试仪,该引线键合力拉力测试仪 (以下简称拉力测试仪) 的壳体内部包括:上位机、拉伸机、力传感器、位移传感器等部件,其测试方式是,将测试样品固定在测试台上;带有挂钩的力传感器钩住待测引线并为其施加拉力;力传感器将力信号传递到控制、显示单元,经过信号处理之后将拉力值在终端显示。并且,现有拉力测试仪中拉伸机的电机采用的是步进电机。

[0004] 首先,受传感器本身量程范围的限制,现有的拉力测试仪只能测量某个固定范围内的拉力,测量范围窄。

[0005] 此外,现有的拉力测试的拉伸速度每秒只可工作在每秒毫米量级,无法实现对拉力要求较为特殊的材料拉伸高精度测试。

发明内容

[0006] 本发明实施例在于提供一种用于键合引线拉力测试的装置,可以拓宽拉力测量范围,扩大应用范围。

[0007] 本发明实施例提供了一种用于键合引线拉力测试的装置,包括:待测件固定板 10,拉伸机 20,至少两个待测件固定块 30、拉钩 40、筒状导轨 50、滑轮固定块 60、第一滑轮 71、第二滑轮 72、第三滑轮 73、顶盖 80、支撑柱 90 以及拉力测试线 100,其中,

[0008] 所述待测件固定板 10 上设置有由四个独立的一字孔组成的十字孔 11;

[0009] 所述待测件固定块 30 通过所述十字孔将待测件固定在所述待测件固定板 10 上;

[0010] 所述拉伸机 20 固定在所述待测件固定板 10 上远离所述十字孔 11 的一侧;且所述拉伸机 20 的力传感器 21 固定在拉伸机 20 的第一滑块 25 上,且所述力传感器 21 暴露在外无遮挡;

[0011] 所述支撑柱 90 的一端固定在所述待测件固定板 10 上,所述支撑柱 90 的另一端固定在顶盖 80 上;

[0012] 所述筒状导轨 50 的一端固定在所述顶盖上,所述筒状导轨 50 的另一端连接拉钩 40;

- [0013] 所述第一滑轮 71 和所述第二滑轮 72 固定在所述顶盖 80 上，
- [0014] 所述第三滑轮 73 固定在滑轮固定块 60 上；
- [0015] 所述滑轮固定块 60 固定在所述待测件固定板 10 上；
- [0016] 所述拉力测试线 100 的一端固定在所述筒状导轨 50 内的滑块上，所述拉力测试线 100 的另一端通过所述第一滑轮 71、第二滑轮 72、第三滑轮 73 固定在所述拉伸机 20 的力传感器 21 上。
- [0017] 其中，所述支撑柱 90 高度小于所述筒状导轨 50 的长度、所述拉钩 40 长度和待测件厚度之和。
- [0018] 其中，所述支撑柱 90 为 3 个、4 个或 5 个。
- [0019] 其中，所述待测件固定块 30 包括压块和螺柱，当有待测件放置在所述待测件固定板 10 上时，所述压块压住所述待测件，所述螺柱穿过所述十字孔 11，通过螺母固定。
- [0020] 其中，所述待测件固定块 30 为 3 个。
- [0021] 其中，所述拉钩 40 包括钩体 42 和拉钩固定块 41，所述钩体 42 的顶端具有螺纹结构；所述拉钩固定块 41 的中心孔为螺纹孔，所述钩体 42 通过所述螺纹结构固定在所述拉钩固定块 41 的中心孔上。
- [0022] 其中，所述拉钩固定块 41 通过螺钉或焊接的方式固定在所述筒状导轨 50 内的滑块上。
- [0023] 其中，所述拉伸机 20 通过螺钉或焊接的方式固定在所述待测件固定板 10 上。
- [0024] 其中，所述滑轮固定块 60 位于远离所述拉伸机 20，且靠近所述十字孔 11 的位置。
- [0025] 其中，拉伸机 20 中的电机采用伺服电机。
- [0026] 应用本发明提供的用于键合引线拉力测试的装置由于拉伸机 20 的力传感器 21 等部件都暴露在外，因而，可根据不同的量程随时更换不同的力传感器 21 以适应不同的测量需求。可见，应用本申请既可以测量细引线的键合力，也可以测量粗引线的键合力，拓宽了拉力测量范围，扩大应用范围，降低了成本，提高了效率。
- [0027] 而且，由于本申请所应用拉伸机的伺服电机具有很高的控制精度，例如可以采用德国 FAULHABER 2642CR 型号的伺服电机，因而，其可以 1-10 微米每秒的速度进行拉伸，能够实现材料静态特性要求较高的拉伸测试。也就是说，利用该设备可以将设定的载荷缓慢的施加在引线上，这样实际进行的是静载荷的测试，非动载荷测试，而这采用现有的拉力测试仪是无法实现的。在静载荷测试方式下有可能出现的情况是，拉力持续几分钟后的引线已被拉断而键合点未断，这样，可以更准确的确定键合力。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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的附图。

[0029] 图 1 是根据本发明实施例所提供的键合引线拉力测试装置的俯视立体示意图；

[0030] 图 2 是根据本发明实施例所提供的键合引线拉力测试装置的仰视立体示意图；

[0031] 图 3 是根据本发明实施例的拉伸机的结构示意图；

[0032] 图 4 是根据本发明实施例的拉钩结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图,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。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0034] 图 1 是根据本发明实施例所提供的键合引线拉力测试装置的俯视立体示意图;图 2 是根据本发明实施例所提供的键合引线拉力测试装置的仰视立体示意图,结合图 1 和图 2,本发明实施例所提供的用于键合引线拉力测试的装置包括:待测件固定板 10,拉伸机 20,至少两个待测件固定块 30、拉钩 40、筒状导轨 50、滑轮固定块 60、第一滑轮 71、第二滑轮 72、第三滑轮 73、顶盖 80、支撑柱 90 以及拉力测试线 100,其中,

[0035] 所述待测件固定板 10 上设置有由四个独立的一字孔组成的十字孔 11;

[0036] 所述待测件固定块 30 通过所述十字孔将待测件固定在所述待测件固定板 10 上;

[0037] 所述拉伸机 20 固定在所述待测件固定板 10 上远离所述十字孔 11 的一侧;且所述拉伸机 20 的力传感器 21 固定在拉伸机 20 的第一滑块 25 上,且所述力传感器 21 暴露在外无遮挡;

[0038] 所述支撑柱 90 的一端固定在所述待测件固定板 10 上,所述支撑柱 90 的另一端固定在顶盖 80 上;

[0039] 所述筒状导轨 50 的一端固定在所述顶盖上,所述筒状导轨 50 的另一端连接拉钩 40;

[0040] 所述第一滑轮 71 和所述第二滑轮 72 固定在所述顶盖 80 上,

[0041] 所述第三滑轮 73 固定在滑轮固定块 60 上;

[0042] 所述滑轮固定块 60 固定在所述待测件固定板 10 上;

[0043] 所述拉力测试线 100 的一端固定在所述筒状导轨 50 内的滑块上,所述拉力测试线 100 的另一端通过所述第一滑轮 71、第二滑轮 72、第三滑轮 73 固定在所述拉伸机 20 的力传感器 21 上。

[0044] 当被测件通过待测件固定块 30 固定在十字孔 11 上后,通过上位机控制拉伸机的第一滑块 25 第二滑块 26 做相互远离运动,使得拉力测试线 100 受力,进而拉动拉钩 40 做向上运动。力传感器将力信号传递到上位机,实现对待测件的引线键合力的测量。

[0045] 参见图 3,其是根据本发明实施例的拉伸机的结构示意图。图 3 中,拉伸机底板 27 上固定有齿轮箱 23,伺服电机 28 连接在齿轮箱 23 上,第一滑块 25 和第二滑块 26 通过滑块连接轴 24 安装在拉伸机底板 27 上;滑块连接轴 24 与齿轮箱 23 连接。力传感器 21 和位移传感器 22 均固定连接在第一滑块 25 上。

[0046] 本申请中,由于拉伸机 20 的第一滑块 25、第二滑块 26、力传感器 21 以及位移传感器 22 等部件都暴露在外,因而,可根据不同的量程随时更换不同的力传感器 21 以适应不同的测量需求。此外,由于伺服电机具有很高的控制精度,例如可以采用德国 FAULHABER 2642CR 型号的伺服电机,因而,其可以 1-10 微米每秒的速度进行拉伸,能够实现材料静态特性要求较高的拉伸测试。

[0047] 可见,应用本申请既可以测量细引线的键合力,也可以测量粗引线的键合力,拓宽了拉力测量范围,扩大应用范围,降低了成本,提高了效率。

[0048] 需要说明的是,在图 1、2 所示实施例中,支撑柱 90 高度小于所述筒状导轨 50 的长度、所述拉钩 40 长度和待测件厚度之和。由于钩 40 可以在筒状导轨 50 内上下滑动,因而,顶盖 80 和待测件固定板 10 之间的距离最大为筒状导轨 50 的长度、所述拉钩 40 长度和待测件厚度之和,以免拉钩 40 钩不上待测件的引线。

[0049] 当然,由于本申请并不对筒状导轨 50 的长度做严格限定,因而,只要能够满足测量需求的长度都可以应用于本申请中;进而,顶盖 80 和待测件固定板 10 之间的距离也是根据实际需求可以变化的。

[0050] 需要说明的是,在图 1、2 所示实施例中,所述支撑柱 90 为 4 个,当然,在其他实施例中,所述支撑柱 90 的个数也可以是 2 个、3 个、5 个或更多个,具体数量可根据实际需求而定,本申请在此并不做严格的限定。而且,支撑柱可以是圆柱,也可以是方柱,总之,这里并不对支撑柱的形状做限定,任何可以达到支撑目的的柱都可以应用于本申请中。

[0051] 需要说明的是,在图 1、2 所示实施例中,所述待测件固定块 30 包括压块和螺柱,当有待测件放置在所述待测件固定板 10 上时,所述压块压住所述待测件,所述螺柱穿过所述十字孔 11,通过螺母固定。在应用这种方式固定待测件时,在待测件固定板 10 的底端面 12 的各个顶角处设置支撑脚 13,该支撑脚 13 的高度要高于螺柱,以使待测件固定板 10 处于水平的位置。

[0052] 当然,也可以通过其他方式使得待测件固定块 30 固定待测件,例如通过卡位的方式等。本申请中,并不限定待测件固定块 30 固定待测件的具体方式,任何可能的方式都可以应用于本申请中。

[0053] 在图 1、2 所示实施例中,所述待测件固定块 30 为 3 个,当然,待测件固定块 30 也可以是 2 个、4 个、5 个或更多,本申请对待测件固定块 30 的个数并不做严格限定,只要能够将待测件固定住即可。

[0054] 参见图 4,其是根据本发明实施例的拉钩结构示意图。拉钩 40 包括钩体 42 和拉钩固定块 41,所述钩体 42 的顶端具有螺纹结构;所述拉钩固定块 41 的中心孔为螺纹孔,所述钩体 42 通过所述螺纹结构固定在所述拉钩固定块 41 的中心孔上。

[0055] 参见图 1、图 2 及图 4,拉钩固定块 41 通过螺钉或焊接的方式固定在筒状导轨 50 内的滑块上。这样,在滑块的带动下,拉钩即可上下滑动。

[0056] 需要说明的是,在图 1、2 所示实施例中,所述拉伸机 20 可以通过螺钉或焊接的方式固定在所述待测件固定板 10 上。当然,本申请并不严格限定拉伸机与待测件固定板 10 之间的固定方式,任何可行的固定方式都可以应用于本申请中。

[0057] 需要说明的是,在图 1、2 所示实施例中,滑轮固定块 60 位于远离所述拉伸机 20,且靠近所述十字孔 11 的位置。

[0058] 本申请中,第一滑轮 71、第二滑轮 72 和第三滑轮 73 的作用是为了改变拉力测试线 100 的走向,以使拉伸机更好的向上拉起拉钩。

[0059] 本申请中,键合引线拉力测试装置是独立于上位机、拉伸机控制单元的装置,因此,在需要移动时,只需携带键合引线拉力测试装置以及相关软件,在目的地处,将相关软件安装在目的地的上位机及拉伸机控制单元内,即可实现目的地处的上位机通过拉伸机控

制单元控制键合引线拉力测试装置。由于键合引线拉力测试装置本身体积小、重量轻,因此,本申请提供的键合引线拉力测试装置便于移动、携带,能够广泛应用于各种场合。

[0060] 此外,由于本申请所应用拉伸机的伺服电机具有很高的控制精度,例如可以采用德国 FAULHABER 2642CR 型号的伺服电机,因而,其可以 1-10 微米每秒的速度进行拉伸,能够实现材料静态特性要求较高的拉伸测试。也就是说,利用该设备可以将设定的载荷缓慢的施加在引线上,这样实际进行的是静载荷的测试,非动载荷测试,而这采用现有的拉力测试仪是无法实现的。在静载荷测试方式下有可能出现的情况是,拉力持续几分钟后的引线已被拉断而键合点未断,这样,可以更准确的确定键合力。

[0061] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0062] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围内。

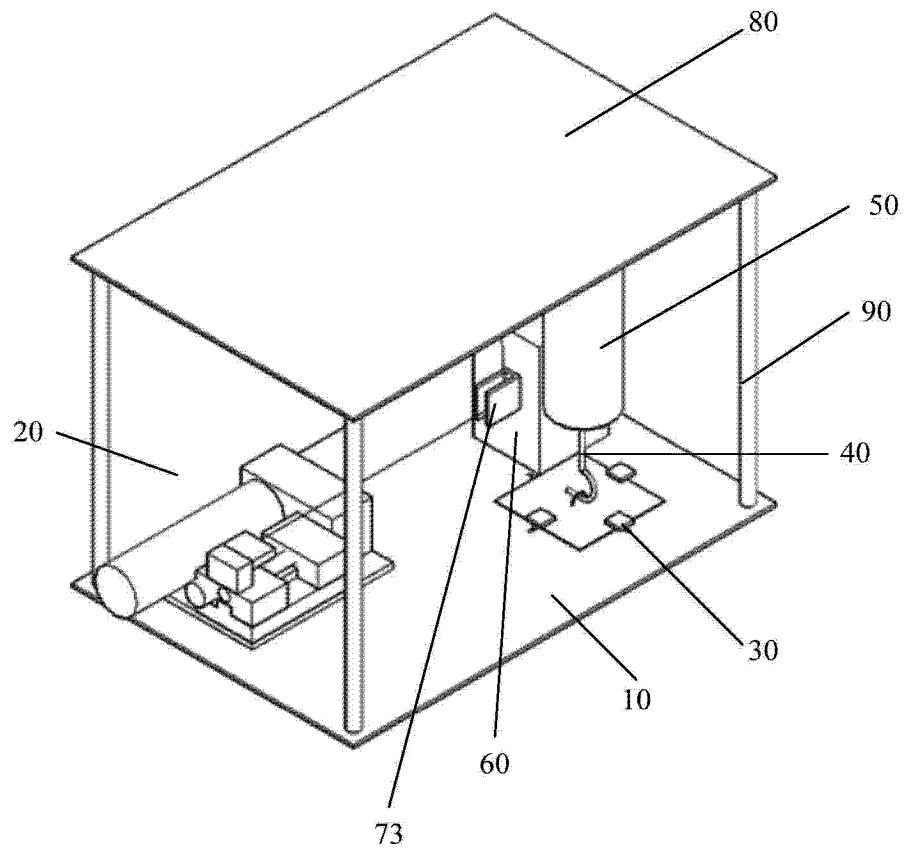


图 1

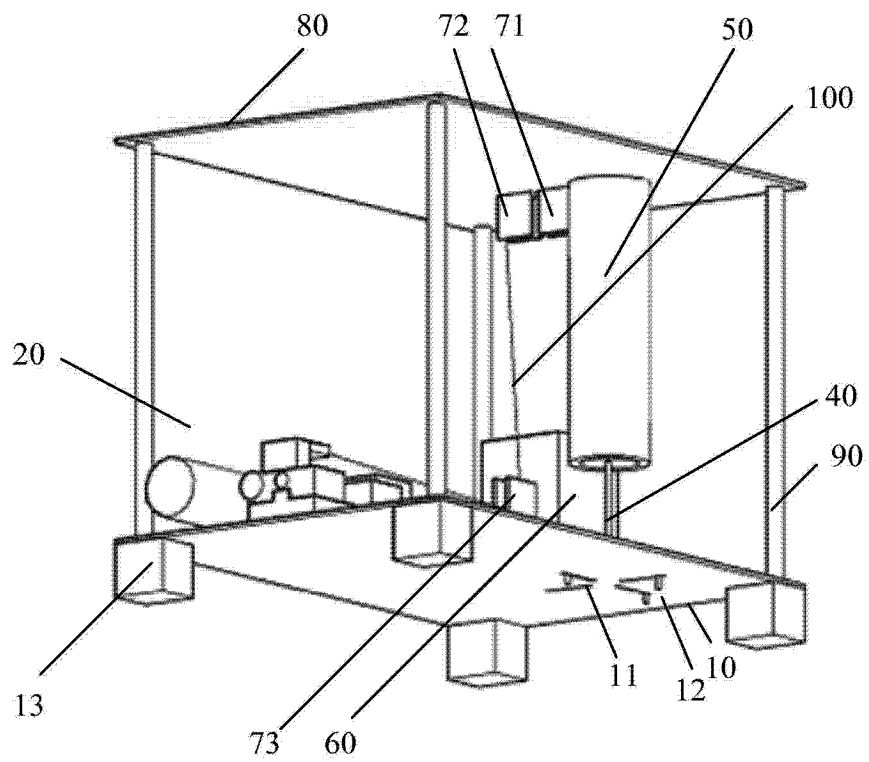


图 2

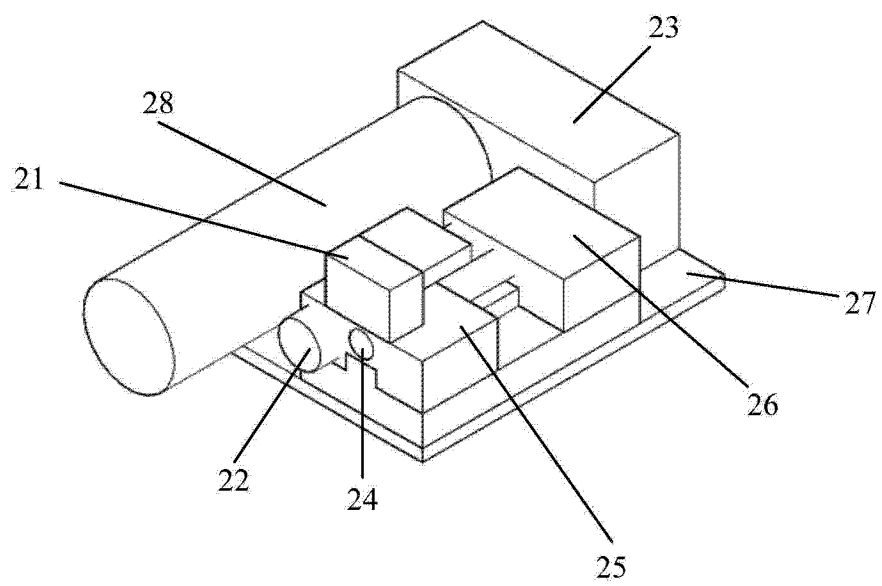


图 3

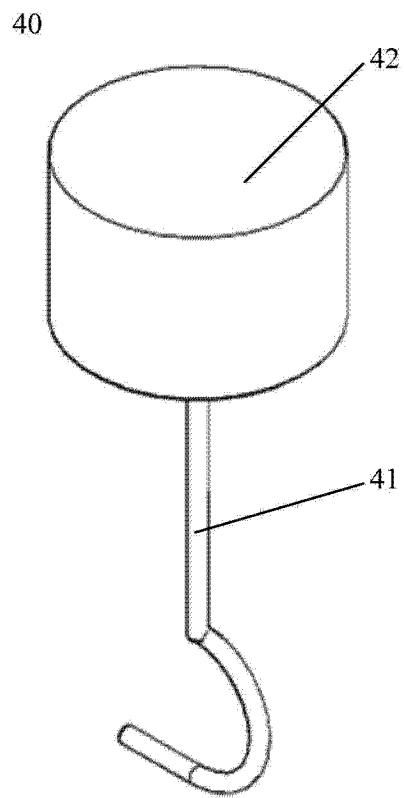


图 4