



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104010602 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201180075529. 4

(22) 申请日 2011. 12. 13

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2014. 06. 13

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2011/006284 2011. 12. 13

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02013/087080 EN 2013. 06. 20

(73) 专利权人 视乐有限公司  
地址 德国埃朗根

(72) 发明人 埃维·谷斯 克里斯托夫·德尼茨基  
克里斯蒂安·维尔纳

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专  
利商标事务所 11038

代理人 李玲

(51) Int. Cl.

A61F 9/008(2006. 01)

B23K 26/035(2014. 01)

B23K 26/362(2014. 01)

B23K 26/402(2014. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0024586 A1, 2005. 02. 03,

WO 2010/022754 A1, 2010. 03. 04,

US 2007/0173797 A1, 2007. 07. 26,

US 2007/0084837 A1, 2007. 04. 19,

WO 2004/093663 A2, 2004. 11. 04,

US 2002/0120198 A1, 2002. 08. 29,

审查员 姜佩杰

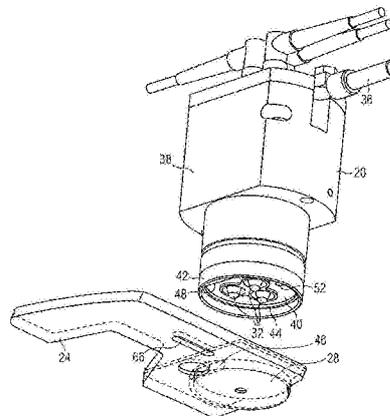
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

用于校准激光装置的测试装置

(57) 摘要

一种用于对提供脉冲激光辐射的激光装置(12)的脉冲能量进行校准的测试装置,所述测试装置包括具有多个测量探针(30)的测量头(20)。所述测试装置按照下述方式使用:利用激光辐射测试表面(28处)上形成多个测试烧蚀,所述多个测试烧蚀的排布与所述测量探针的相对空间排布相对应,并且随后同时使用所述测量头的多个测量探针来测量所述测试烧蚀的深度。



1. 一种将测试装置用在对提供脉冲激光辐射的激光装置(12)的脉冲能量进行校准的用途,其中:

所述测试装置包括具有至少三个测量探针(30)的测量头(20),所述测量探针(30)沿虚拟圆形线以相等角间隔分布,

利用激光辐射在测试表面上形成多个测试烧蚀,所述多个测试烧蚀的排布与所述测量探针的相对空间排布相对应,并且

随后同时使用所述测量头的所述至少三个测量探针来测量所述测试烧蚀的深度。

2. 根据权利要求1所述的用途,其中,所述测试表面由具有圆形轮廓的测试盘(28)形成。

3. 根据权利要求2所述的用途,其中,所述测试盘(28)和所述测量头(20)都实施为具有指示标记(46,48),所述指示标记(46,48)用于所述测试盘(28)和所述测量头(20)相对于彼此调准旋转角度。

4. 根据权利要求3所述的用途,其中所述指示标记(46,48)实施为形状标记或/和颜色标记。

5. 根据权利要求3或4所述的用途,其中,所述测量头(20)具有容置区域(40)以便容置所述测试盘(28),并且所述测试盘和所述测量头的指示标记(46,48)使得所述测试盘能够按照至少一个相对于所述测量头的预定旋转角度位置容置在所述容置区域中。

6. 根据权利要求5所述的用途,其中,所述测试盘(28)具有第一形状标记(46),所述第一形状标记(46)使所述测试盘边缘的圆形边程中断,并且所述容置区域(40)具有第二形状标记(48),所述容置区域的第二形状标记(48)与所述测试盘的第一形状标记形状互补。

7. 根据权利要求1所述的用途,其中,所述测试表面由测试薄片形成,并且所述测量头(20)具有容置区域(40),所述容置区域(40)与所述测试薄片的外周缘的形状相匹配以便容置所述测试薄片,并且其中,通到所述容置区域中的抽空路径系统(50)在所述测量头中延伸以便连接至真空泵(34)。

8. 根据权利要求1所述的用途,其中,所述测试装置还包括物体承载装置(22,24),所述物体承载装置(22,24)被设置于或附连至患者检测台(10)上,以便在施加所述测试烧蚀时对形成所述测试表面的测试物体进行保持,并且其中,在所述物体承载装置和/或所述测试物体上配置有至少两个标记(80,82,84)的布置,所述至少两个标记(80,82,84)是光学可检测的并且彼此相距一定距离,并且所述布置通过拍摄系统(86)来获取,与所述布置相关的方位信息通过所述拍摄系统的图像数据来确定,并且所述激光装置(12)产生所述测试烧蚀的发射位置根据所确定的方位信息来限定。

9. 根据权利要求8所述的用途,其中,所述物体承载装置(22,24)包括基础承载件(22)和辅助承载件(24),所述基础承载件实施为具有第一定位结构(62,64),所述第一定位结构(62,64)用于将所述辅助承载件可移除地定位在所述基础承载件上,并且所述辅助承载件实施为具有第二定位结构(56,58),所述第二定位结构(56,58)用于将所述测试物体可移除地定位在所述辅助承载件上。

10. 根据权利要求9所述的用途,其中,在所述测试烧蚀形成后,放置着所述测试物体的所述辅助承载件(24)从所述基础承载件(22)移开并且被引向所述测量头(20),并且其中,在所述测量头处,所述测试物体通过抽吸力被吸离所述辅助承载件并且吸附到所述测量头

上。

11. 根据权利要求8-10中任一项所述的用途,其中,所述物体承载装置(22,24)包括底部部分(26),所述底部部分(26)与所述检测台(10)的头部部分(14)中的头部凹入部的外周轮廓相匹配,并且在使用期间所述物体承载装置(22,24)使其底部位于前方而插入到所述检测台的头部凹入部中。

12. 根据权利要求1所述的用途,其中,所述测试装置包括读出装置(90),所述读出装置(90)用于读出形成所述测试表面的测试物体上的标识码(92),在所述用途的范围内,在所述测试烧蚀形成之前将所述标识码读出。

13. 根据权利要求1所述的用途,其中,所述测试装置包括用于提供标记的打标装置(96),所述标记携带有与形成所述测试表面的测试物体上的测试烧蚀相关的信息。

## 用于校准激光装置的测试装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及激光装置的校准,所述激光装置可被用于人眼的激光手术治疗,并且具体用于通过激光辐射来进行组织烧蚀。具体来说,本发明涉及所述激光组织提供的脉冲激光辐射的脉冲能量的校准。为此,本发明提出了一种测试装置,所述测试装置根据测量探针原理来对测试烧蚀的深度进行测量,所述测试烧蚀利用校准状态下的激光装置在一测试表面上完成。

### 背景技术

[0002] 从W02010/022754A1中可以获知一种用于校准激光辐射脉冲的能量的技术。在W02010/022754A1中,利用激光辐射在测试材料的盘体上进行了多重测试烧蚀,并且通过OLCR测量装置对产生的烧蚀凹坑的深度进行了非接触式的测量。对于每一个测试烧蚀,激光辐射的脉冲能量都被设置为不同的;这样,可以确定脉冲能量和所产生的烧蚀深度之间的关系。于是,通过这一关系(该关系例如可通过线性方程来描述),对于指定的选定点烧蚀深度而言,与其相关的选定点脉冲能量可被确定并且设置到激光装置上。在W02010/022754A1中,还提及了烧蚀产生的测试凹坑的深度可利用测量探针来测量。

### 发明内容

[0003] 本发明的目标是为使用者展示校准激光装置的脉冲能量的方法,该方法具有比较低的时耗和工耗。

[0004] 为了实现这一目标,本发明提出使用测试装置来校准提供脉冲激光辐射的激光装置的能量,所述测试装置包括具有多个测量探针的测量头。在本发明中,利用激光辐射在测试表面上形成多个测试烧蚀,所述多个测试烧蚀的排布与所述测量探针的相对空间排布相对应。随后同时使用所述测量头的多个测量探针来测量所述测试烧蚀的深度。正如W02010/022754A1中所提出的,优选地,各个测试烧蚀通过激光辐射的不同的脉冲能量来产生。具体来说,可通过多个激光辐射脉冲来产生各个测试烧蚀,例如几百个或甚至数千个脉冲。通过测量烧蚀深度,随后可确定例如脉冲能量和烧蚀深度之间的线性关系,与选定点烧蚀深度相关联的选定点脉冲能量可被确定。从W02010/022754A1中可以得出:拟合方法的细节以及通过烧蚀深度和脉冲能量之间的关系(所述关系通过拟合来确定)来确定待设置在所述激光装置上的选定点脉冲能量;在这方面参考了W02010/022754A1。

[0005] 至于指定脉冲能量下的烧蚀的效果有多大,举例来说,其是利用UV激光辐射(例如,由受激准分子激光器产生)的人眼角膜组织烧蚀术所必须的。根据患者的带校正的屈光不正,计算出经限定的患者特异性的烧蚀轮廓,所述烧蚀轮廓指示角膜上何处以及多少角膜组织带被切除。只有在所述激光装置的能量设置会产生多少切除为已知时,才有可能手术治疗成功。在测试表面上进行相应的测试,构成所述测试表面的材料对于激光辐射的性能与人眼角膜相似或至少与人眼角膜成一个已知的比率。具体来说,塑料PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)显示出较为适合这一用途。

[0006] 因为在本发明中,所使用的测量头不仅装配有单个测量探针而是装配有多个测量探针,可对测试表面上的多个测试烧蚀的烧蚀深度进行同时测量。但是,假设这些测量探针在测量头中相对与彼此具有一固定的空间位置,则必须按照与测量头中测量探针的布置方式相对应的相同布置方式来在所述测试表面上形成相应的测试烧蚀。具有多个测量探针的测量头使得能够在测量测试烧蚀的同时节省时间和精力。

[0007] 在优选的方式中,测量头包括总共三个测量探针。但是,需要理解的是,本发明不限于该数量的测量探针;相反地,在替代性的实施例中,测量头中可存在两个或四个或更多个测量探针。此处考虑的测量探针通常具有可移位的测量尖端,所述测量尖端可插入到待测量的烧蚀凹坑中,并且根据凹坑深度或多或少地移位。举例而言,所述测量尖端可被电感性或电容性移位。

[0008] 根据一个优选地实施例,所述测试表面由具有圆形轮廓的测试盘形成,所述测量探针以如下方式布置在所述测量头中,即,所述测量探针沿虚拟圆形线以相等角间隔分布。在这种情况下,为了确保所述测试盘以正确的旋转角度方位被引导至所述测量头上以便使得测量探针精确地位于测试烧蚀上方,测试盘和测试头优选被实施为具有用于它们相对于彼此调准旋转角度的指示标记。所述指示标记被实施为形状标记或/和颜色标记。具体来说,测试盘在其盘边缘处具有指示一个形状标记,并且所述形状标记可由例如斜面、凹口或凹槽形成。作为颜色标记,考虑了与测试表面的相邻区域颜色不同的任何光学可感知的标记。

[0009] 可设想的是,尽管具有测试盘和测量头的指示标记,将测试盘布置到测量头上的错误的旋转角度设置也是可能的。在这种情况下,随后进行校准的使用者观察所述指示标记从而以正确的旋转角度方位将测试盘引导至测量头上。

[0010] 但是,如果所述测量头具有容置区域以便容置所述测试盘,并且所述测试盘和所述测量头的指示标记使得所述测试盘仅能够按照至少一个相对于所述测量头的预定的旋转角度位置容置在所述容置区域中,则对于使用者将变得尤为简单。例如,一种可能是:配置在测试盘和测量头上的两个形状标记仅能按照预定的旋转角度位置相互接合,并且测试盘进而仅能按照预定的旋转角度位置被布置到测量头的容置区域中。

[0011] 例如,所述测试盘可具有使所述测试盘边缘的圆形边程中断的形状标记,并且所述测量头的容置区域可具有与所述测试盘的形状标记形状互补的形状标记。例如,所述中断测试盘边缘的圆形边程的形状标记可为如下所述的形式:即盘周的一部分上测试盘边缘可不符合圆弧的形状,而是弦(即,在概念上切去了完整圆盘的一部分)。

[0012] 根据本发明进一步分进展,测试表面可由测试薄片形成,并且所述测量头具有容置区域,所述容置区域与所述测试薄片的外周缘的形状相匹配以便容置所述测试薄片。通到所述容置区域中的抽空路径系统可在所述测量头中延伸以便连接至真空泵。真空泵可被容置在测量头本体中,或所述测量头可具有合适的连接件,测量头可通过所述连接件来连接至外部的真空泵。通过将负压施加至抽空路径系统,测试薄片可被吸入到测量头的容置区域中并且被稳固地保持在该处。

[0013] 测试装置还可包括物体承载装置,所述物体承载装置被设置于或附连至患者检测台上,以便在施加所述测试烧蚀时对形成所述测试表面的测试物体(例如,测试薄片,尤其是测试盘)进行保持。为了按照指定的位置布置以及相对于测试物体的方向来对测试物体

施加测试烧蚀,则有利的是:在物体承载和/或测试物体上配置有多个标记(至少两个,优选至少三个)的布置,所述多个标记是光学可检测的并且彼此相距一定距离。并且在本发明中,所述标记布置通过拍摄系统来获取,从而能够通过拍摄系统的图像数据来确定与标记布置相关的方位信息,并且根据所确定的方向信息来限定所述激光装置产生所述测试烧蚀的发射位置。

[0014] 所述物体承载装置可包括基础承载件和辅助承载件,所述基础承载件实施为具有第一定位结构,所述第一定位结构用于将所述辅助承载件可移除地定位在所述基础承载件上,并且所述辅助承载件实施为具有第二定位结构,所述第二定位结构用于将所述测试物体可移除地定位在所述辅助承载件上。可使用这种双部件形式的物体承载装置,具体来说,即:在所述测试烧蚀形成后,放置着所述测试物体的所述辅助承载件从所述基础承载件移除并且被引向所述测量头。在所述测量头处,所述测试物体通过抽吸力被吸离所述辅助承载件并且吸附到所述测量头上。于是使用者无需直接使用手来将测试物体从产生测试烧蚀的位置处移动至测量点处。这减少了由于测试物体被手接触而导致测试烧蚀被污染的风险,或者减少了不可避免的烧蚀微粒无意间被手扫入到烧蚀凹坑中的风险(这将导致失真的测量结果)。

[0015] 为了将物体承载装置放置到患者检测台上,物体承载装置包括底部,所述底部与所述检测台的头部部分中的头部凹入部的外周轮廓相匹配,并且物体承载通过所述底部而被插入至所述检测台的头部凹入部中以便开始其操作。这样,可实现物体承载装置的足够稳定的安装。如果物体承载装置装配有水平仪,可通过观察水平仪来对物体承载进行精密的调校。随后可通过获取物体承载装置和/或布置在所述物体承载上的测试物体上的指定标记以及对产生烧蚀的激光辐射的发射位置进行自动调节来补偿残余的定位误差,所述获取利用基于照相机的眼部跟踪器来实现,所述自动调节根据所采集到的那些标记的位置和方向通过激光装置的控制单元来实现。

[0016] 根据进一步的进展,所述测试装置可包括读出装置,所述读出装置用于读出形成所述测试表面的测试物体上的标识码,所述标识码在所述测试烧蚀形成之前被读出。标识码可以是条形码的形式,例如,所述标识码包含对测试物体或甚至测试表面(如果一个相同的测试物体提供对个测试表面,并且可被相应地使用多次)的唯一标示。每次进行激光装置的能量校准并且测试烧蚀被产生在测试表面上时,相关的标识码可利用读出装置来读出和储存。随后,如果使用者无意间使用相同测试表面来进行第二次测试烧蚀,则读出装置或连接至所述读出装置的外部控制单元可根据所读出的标识码来对此进行识别,并且输出一个光学的和/或声学的警示信号。对重复读出相同标识码的替代性或附加性的反应可以为:例如读出装置暂时阻止激光辐射的发射并且仅在读出新的标识码(即,使用未经使用的测试表面时)时再次释放。

[0017] 替代性或附加性的,测试装置可包括用于在形成测试表面的测试物体上形成标记的打标装置。利用这种标记,合适的信息可被永久地储存在测试物体上,所述信息例如为关于在测试物体上测试烧蚀的时刻(例如,数据,时间)的信息和/或关于用于测试烧蚀的脉冲能量、每次测试烧蚀的脉冲数量和/或因此产生的凹坑深度的信息。例如,所述信息能够以条形码的形式或其它编码的形式布置在测试物体上。

[0018] 打标装置制造的标记也可以不必携带关于测试烧蚀的信息。可设想的是,打标装

置在产生测试烧蚀之前或之后仅在测试物体上制造简单的形状标记或颜色标记,所制造的标记作为唯一的信息来从本质上标记出相关的测试物体或相关的测试表面已经被使用过一次并且因此不能被再次使用。例如,并非最初就配置在测试物体上而是由打标装置产生的凹口可以携带这一信息内容。这种凹口或其它形状标记或颜色标记随即可被合适的传感器获取。

### 附图说明

[0019] 在下文中将根据附图对本发明进行详细地阐述,其中:

[0020] 图1示出激光装置的示意性组件以及根据一个实施例的用于校准该激光装置的激光辐射脉冲的能量的相关测试装置;

[0021] 图2和图3示出了根据测试装置的一个实施例的测量头和用于盘状测试物体的辅助承载件的不同视图;

[0022] 图4示出了图2和图3中的辅助承载件连同根据一个实施例的基础承载件,示出的辅助承载件和基础承载件处于彼此分离;

[0023] 图5示出了图4的辅助承载件和基础承载件,所述辅助承载件被布置在所述基础承载件上;以及

[0024] 图6示出了贯穿图4和图5的基础承载件的截面图。

### 具体实施方式

[0025] 参考图1。图1以简单扼要的方式示出了检测台10,患者(未示出)躺在所述检测台10上以便使用激光装置12对患者进行眼科治疗。检测台10具有头部部分14,所述头部部分14例如可通过旋转来进行调节,并且患者的头部搁置在所述头部部分14上。在图1中,激光装置12仅以功能块的方式示出,并且包括诸如激光源、聚焦光学器件、扫描组件等功能组件,其中所述扫描组件用于至少横向地并且如果需要还纵向地对激光装置12发射的激光脉冲的位置进行控制,等等。优选地,所述激光辐射为脉冲辐射,并且例如具有紫外范围内的波长(例如,大约193nm)。此波长的激光辐射可被用于人眼角膜组织的烧蚀,例如作为激光视力矫正手术(LASIK, laser in-situ keratomileusis)治疗的一部分。激光装置12发射的激光辐射在图1中被示意性的示出为一束聚焦射线16。

[0026] 激光装置12通过电子控制单元18控制,所述电子控制单元18在示出的示例中还接收来自测量头20的测量信号并分析这些测量信号,并且根据测量结果来调节激光装置12发射的辐射脉冲的脉冲能量。

[0027] 测量头20是测试装置的一部分,所述测试装置还包括由基础承载件22和辅助承载件24构成的双部件式物体承载装置。基础承载件22安装在检测台10上。为此,使用了头部凹入部(凹口或孔),图1中未详细示出的所述头部凹入部存在于头部部分14中,并且通常患者将其头部后侧伸入所述头部凹入部中。基础承载件22被布置在所述头部凹入部中,所述基础承载件22具有底部部分26,所述底部部分26的外周轮廓适合于所述头部凹入部的轮廓,使得所述基础承载件22在检测台10上具有一定的稳定性。

[0028] 基础承载件22形成有基座,辅助承载件24可被放置在所述基座上。辅助承载件24自身充当测试薄片(测试板)28的载体和支架,所述测试薄片28例如由PMMA制成,并且为了

校准激光装置12的脉冲能量,利用激光辐射在所述测试薄片28进行多重测试烧蚀。举例而言,测试薄片28被实施为具有圆形轮廓的测试盘。为了进行测试烧蚀,辅助承载件24以及置于其上的测试薄片28被布置到基础承载件22上,所述基础承载件22自身被插入到检测台10的头部部分14的头部凹入部中。在测试烧蚀发生在测试薄片28上之后,辅助承载件24被从基础承载件22上移除并且连同测试薄片28一起被载运至安装在远处的测量头20,其中例如辅助承载件24被向下引导至测量头20的测量界面上直至可使用测量头20的测量探针30测出测试薄片28上的测试烧蚀的深度。测量探针30具有可移位的测量尖端32,所述测量尖端32在测量头20的测量界面凸出,并且所述测量尖端32在测试薄片28被移动至测量头20上时与测试薄片28接触。在施加至测量界面的负压的作用下,通过抽吸力将测试薄片28牢固地保持在测量界面上,所述负压由可连接至测量头20的真空源34产生。为此,测量头20可具有连接件36,通向真空源34的真空管线可被连接至所述连接件36上。

[0029] 有益地,在测试薄片28被测量并且真空被切断之后,所述测试薄片28再次被辅助承载件24拾取并且被携带至一合适的保存位置。辅助承载件24可被新的测试薄片占据,并且校准过程可重新开始。有益地,所述校准过程始终在激光装置12停机一段相对较长的时间之后进行,在停机时段期间所述激光装置处于非运行状态。例如,能够以每天一次的周期对激光装置12的脉冲能量进行校准,或甚至在每次激光治疗之前进行校准。

[0030] 在参考图1进一步详细地说明测试装置之前,首先根据图2至图6来说明测量头20、测试薄片28、辅助承载件24和基础承载件22的优选实施例。

[0031] 首先参考图2和图3。根据所示的示例,测试头20装配有总共三个测量探针30,所述测量探针30被安装在壳体38中并且其测量尖端32伸入至测试薄片28的容置区域40中,所述容置区域40与测试薄片28的外周轮廓相配。测量探针30采取针的形式,并且例如由Mahr GmbH公司的Millimar P2000系列型号的感应测量探针构成。测量探针30的布置使得其测量尖端32在一个等边三角形的三个夹角处。这一场景可被另外表示为:测量探针30沿一虚拟的圆形线以相等的角间隔分布。

[0032] 从图3中可以容易地看出,向下敞开的容置区域40被环形壁部42围绕,测量尖端32不轴向(即,沿虚拟环的轴线的方向)向外突出超过所述环形壁部42。在环形壁部42的内周上形成有轴向定向且呈环形围绕的限位止挡台肩44,所述限位止挡台肩44限定测试薄片28在容置区域40中的轴向插入深度。测量尖端32沿轴向延伸至超过所述限位止挡台肩44,使得测试薄片28在其被插入至容置区域40中时推靠所述测量尖端32,并且迫使所述测量尖端32回退直至所述测试薄片28与所述限位止挡台肩44接触。根据测量尖端32下方的测试薄片28的烧蚀凹坑的深度,所述测量尖端32被不同程度的移位。所述移位被获取在一个信号中,并且以适合的测量信号的形式传递给控制单元18。

[0033] 在控制装置18的控制下利用激光装置12来产生测试烧蚀,其中所述测试烧蚀在测试薄片28上的布置与测量探针30的布置相互对应。即,沿一虚拟的圆形线以相等角间隔分布的总共三个测试烧蚀(即,所述三个测试烧蚀分别位于等腰三角形的三个夹角处)产生在测试薄片28上。随后的问题在于:在测试薄片28被插入至测量头20的容置区域40时确保所述测试薄片28相对于所有测量探针30具有正确的旋转角度方位,以便使得烧蚀凹坑精确地处于测量尖端32的下方。为此,测试薄片28和容置区域40被实施为具有形状互补的形状标记46,48,并且这使得所述测试薄片28仅能以一个单一的相对旋转角度方位插入至所述容

置区域40中。相反地,在其它的旋转角度位置处,测试薄片28不能被插入至容置区域40中。在示出的示例中,测试薄片28的形状标记48的形式为:概念上切断所述测试薄片28的边缘的块状部(此处为圆形的一段)。因此,在所述概念上切断圆形的一段区域中,测试薄片28的外周轮廓沿弦延伸;而在其它的外周区域中,测试薄片28的外周轮廓沿圆周延伸。

[0034] 相反地,容置区域40的形状标记48由配置在环形壁部42的内周上的圆弧部分形成,所述圆弧部分与概念上切断测试薄片28的圆弧段相对应。

[0035] 应理解的是,测试薄片28和容置区域40上可配置其它任何形状互补的形状标记来取得所述测试薄片28相对于所述容置区域40的规定的、独一无二的旋转角度方位。例如,在测试薄片28中,可形成有被布置为偏离薄片中心的孔,并且所述孔与从容置区域40的底部突出的销或枢轴相关联,所述销或枢轴在所述测试薄片28以正确的角度插入至所述容置区域40中时与所述测试薄片28中的孔接合。

[0036] 作为相互接合的形状互补的形状标记的替代方式,可采用合适的颜色标记,所述颜色标记担当使用者、测试薄片28以及测量头20的光学辅助工具(例如,所述颜色标记位于环形壁部42上),从而手动地并且通过眼睛来找到所述测试薄片28相对于所述容置区域40的正确的旋转角度方位。

[0037] 图2中测量头20的壳体38的图示方法(仅出于绘图的原因而被绘制为透明的)使得能够观察到形成在测量头20中的抽空路径系统,并且所述抽空路径系统从连接件36延伸至形成在容置区域40底部上的开口52。当真空源运行时,空气通过开口52被从容置区域40吸出;所产生的抽吸效果将测试薄片28稳固地保持在所述容置区域40中。

[0038] 在图2和图3中可看出,总共三个用于电连接测量探针30的电子连接器插头54可在测量头20的相应的插头连接器处连接至控制单元18。

[0039] 现在参考图4和图5。辅助承载件24为板状部件的形式,所述板状部件具有凹入的容置盘部56,测试薄片28可被插入到所述容置盘部56中。容置盘部56配置有形状标记58,所述形状标记58与测试薄片28的形状标记形状互补并且具有使得测试薄片28仅能相对于辅助承载件24以一个单一的旋转角度方位插入至容置盘部56中的效果。应理解的是,作为形状标记的替代,可在辅助承载件24和测试薄片28上配置颜色标记,并且帮助使用者通过肉眼相对于辅助承载件24将测试薄片28对齐在容置盘部56中。具有形状标记58的容置盘部56形成本发明意义上的第二定位结构。

[0040] 基础承载件22在它的与底部26相对的头部侧(顶部)上具有用于辅助承载件24的支撑表面60。基础承载件22上的合适的定位结构62,64确保辅助承载件24仅能够以一种单独的方位(水平)布置在支撑表面60上。图5中示出了辅助承载件24支撑在物体承载件22上的状态。如上所述的定位结构62,64形成本发明意义上的第一定位结构。在所示的示例中,定位结构64由从支撑表面60凸出的凸起构成,并且在布置辅助承载件24时所述凸起被插入到形成互补的槽部66(见图3)中,所述槽部66形成在辅助承载件24的下侧。另一方面,定位结构62被实施为侧向定界的壁部,所述壁部贴合辅助承载件24的至少一部分边缘轮廓并且确保辅助承载件24在基础承载件22上的额外的定位稳定性。

[0041] 根据图6,由布置在印刷电路板70上的控制电子元件控制的风扇(通风设备)68被容纳在基础承载件22中,所述印刷电路板70也被容置在基础承载件22中。电流可通过电插头连接件72供给至印刷电路板70并且进而供给至风扇68。风扇68产生的气流通过通风开口

74逸出,所述通风开口74被定位为使得从通风开口74逸出的气流经由位于容置盘部56中的测试薄片28流动离开。这样,对测试薄片28的激光加工所导致烧蚀微粒能被从测试薄片28上吹离。替代性地,可设想使用抽风机将烧蚀微粒吸走。

[0042] 在基础承载件的头部侧还配置有水平仪76,并且使得使用者能够通过肉眼将基础承载件22调平在检测台10上,从而建立了支撑表面60的水平状态并进而建立了待布置在支撑表面60上的辅助承载件24的水平状态。检测台10的头部部分14的垫料所经常存在的柔韧性使得能够在一定范围内对插入到头部部分14的头部凹入部中的基础承载件22进行调校。

[0043] 尽管使用水平仪76可以得到校准过程所需的支撑表面60的足够精确的水平状态,但是由于上述头部部分14的垫料的柔韧性而使得基础承载件22的位置在水平平面中依情况的不同而按照平移和/或旋转的方式变化。这使得辅助承载件24和测试薄片28依情况的不同而位于水平平面中不同的位置处并且在水平平面中具有不同的方向。如果测试薄片28和基础承载件22的位置和方向的这种视情况而定变化不能被测试烧蚀形成的烧蚀模式的相应的平移调节和旋转调节所补偿,最终将导致测量头20上的测量尖端32不再能够精确地伸入至烧蚀凹坑中。这将导致相应的测量误差。

[0044] 因此,在所示的示例中,在基础承载件22的头部侧形成有总计三个可光学检测的定位标记80、82、84的阵列,所述三个可光学检测的定位标记80、82、84被布置为以一定距离相互间隔开,如果测试薄片28正确的布置在基础承载件22上(利用辅助承载件24)则定位标记80位于测试薄片28的中心。在定位标记80的基础上,可确定物体承载件22在水平平面中的位置。两个另外的定位标记82,84例如与定位标记80位于一条公共的直线上。这使得能够确定基础承载件22在水平平面中的方向。

[0045] 图1所示的照相机86用于拍摄基础承载件22的头部侧的照片,控制单元18中的合适的图像分析软件通过照相机86提供的照片数据来识别定位标记80、82、84并且确定激光装置12的坐标系统中关于标记80、82、84形成的阵列的位置和方向的信息。根据所确定的位置和方向信息,随后控制单元18限定将产生测试烧蚀的激光辐射脉冲在激光装置12的坐标系统中的发射位置。这种机构使得校准程序对使用者而言特别简单,因为使用者仅花费相对较少的精力来将基础承载件22安装到检测台10上,并且仅需要使用水平仪76来确保基础承载件22的最大程度的水平校正。

[0046] 基础承载件22还被实施为具有监控和/或警示灯88,所述监控和/或警示灯88在所示示例中也被布置在基础承载件22的头部侧上并且可以给出针对不同用途的光学指示。例如,灯88可与风扇68的运行相联系并且指示所述风扇68是否正在运行。

[0047] 在图1中,示出了与基础承载件22相关联(通常与物体承载装置关联)的读出装置90,通过所述读出装置90可读出配置在测试薄片28上的标识码。例如,这种标识码在图2中以标记92指示并且为条形码的形式。条形码可由测试薄片28的制造商预先印刷并且唯一地识别测试薄片28。如果测试薄片28可双面使用(即,所述测试薄片28的上侧和下侧都适于进行测试烧蚀),可在测试薄片28的两面上都配置条形码92并且随后唯一地识别相关的薄片侧。

[0048] 在测试烧蚀产生在测试薄片28上之前,控制单元18在读出条形码92的基础上可确定是否测试薄片28或其相关的薄片侧已经被使用。举例而言,为此,可访问数据库(图中未详细示出),在所述数据库中已经存储有所有已经被使用的测试薄片的相关信息。如果控制

单元18确定刚读出的测试薄片28是新的,控制单元18将释放激光装置12来发射激光辐射。另一方面,如果控制单元18确定使用的是已经使用过的测试薄片(例如,被使用者无意间再次使用的测试薄片),控制单元18可通过扬声器94或其它合适的输出装置来输出警示指示,并且阻止激光装置12发射激光辐射。

[0049] 因为所述装置接收由测量探针30采集并且由测量头20提供的测量信号,控制单元18可将测量结果和相关测试薄片的标识码一起电子储存至一个存档中,如果需要的话,还可以存储附加信息(例如测试的数据和/或时间)。替代性或附加性地,归档在一单独的存档中,测试装置可包括例如配置在测量头20上或测量头20中的打标装置;并且利用所述打标装置,测量结果(如过需要的话,连同数据和/或时间)以编码或非编码的形式直接写入到相关的测试薄片28上。在这种情况下,足以对测试薄片28存档,而不使用电子存档。

[0050] 在图1中,被示出为与基础承载件22相关联(通常与物体承载装置关联)的打标装置96也被示意性的绘出。举例而言,打标装置96可用于在激光加工之后为测试薄片28提供永久标记,存在所述永久标记则说明相关薄片已经被使用过。举例而言,读出装置90随后可被替代性或附加性地设置为采集条形码或其它编码来测试测试薄片28上存在或不存在这种使用标记。

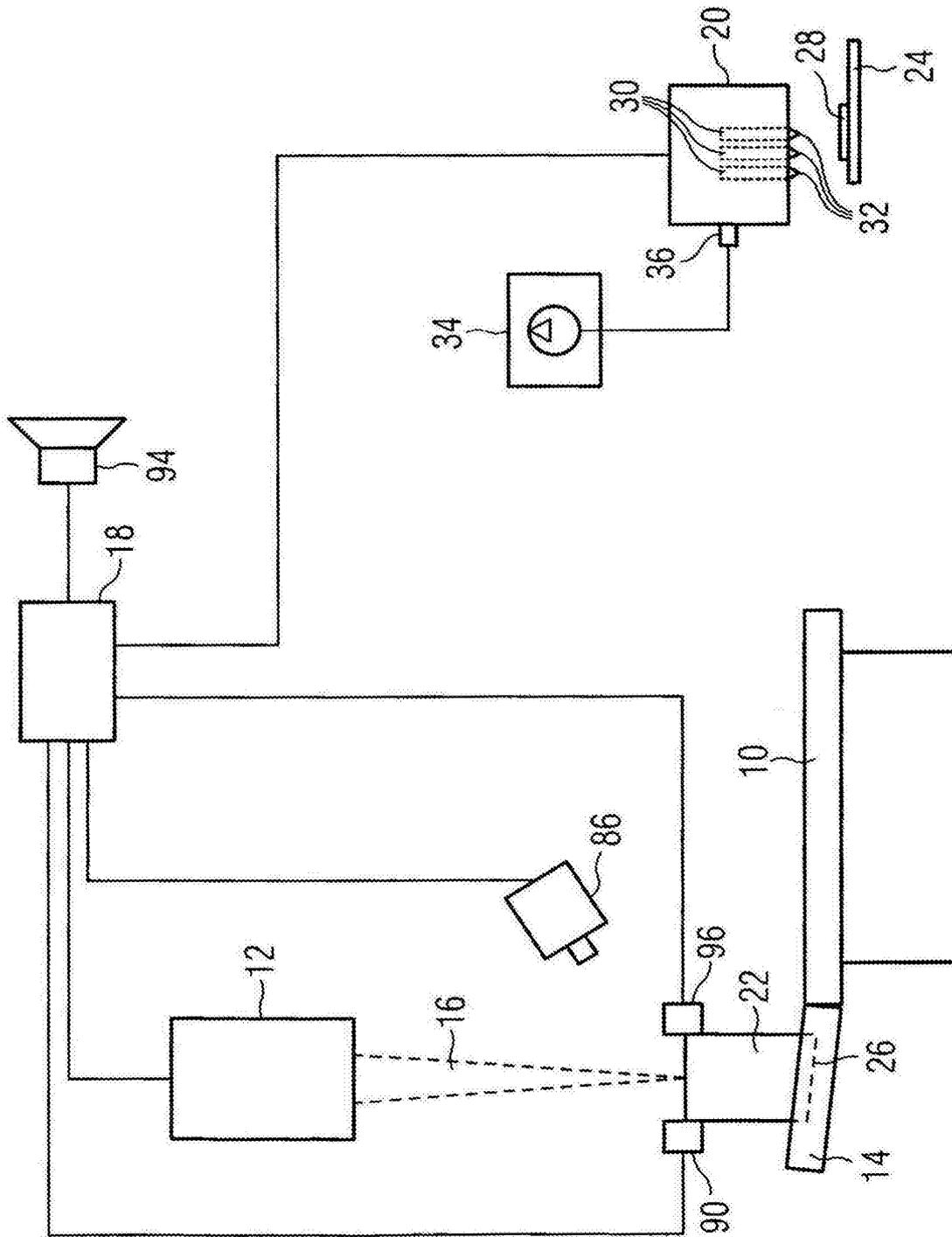


图1

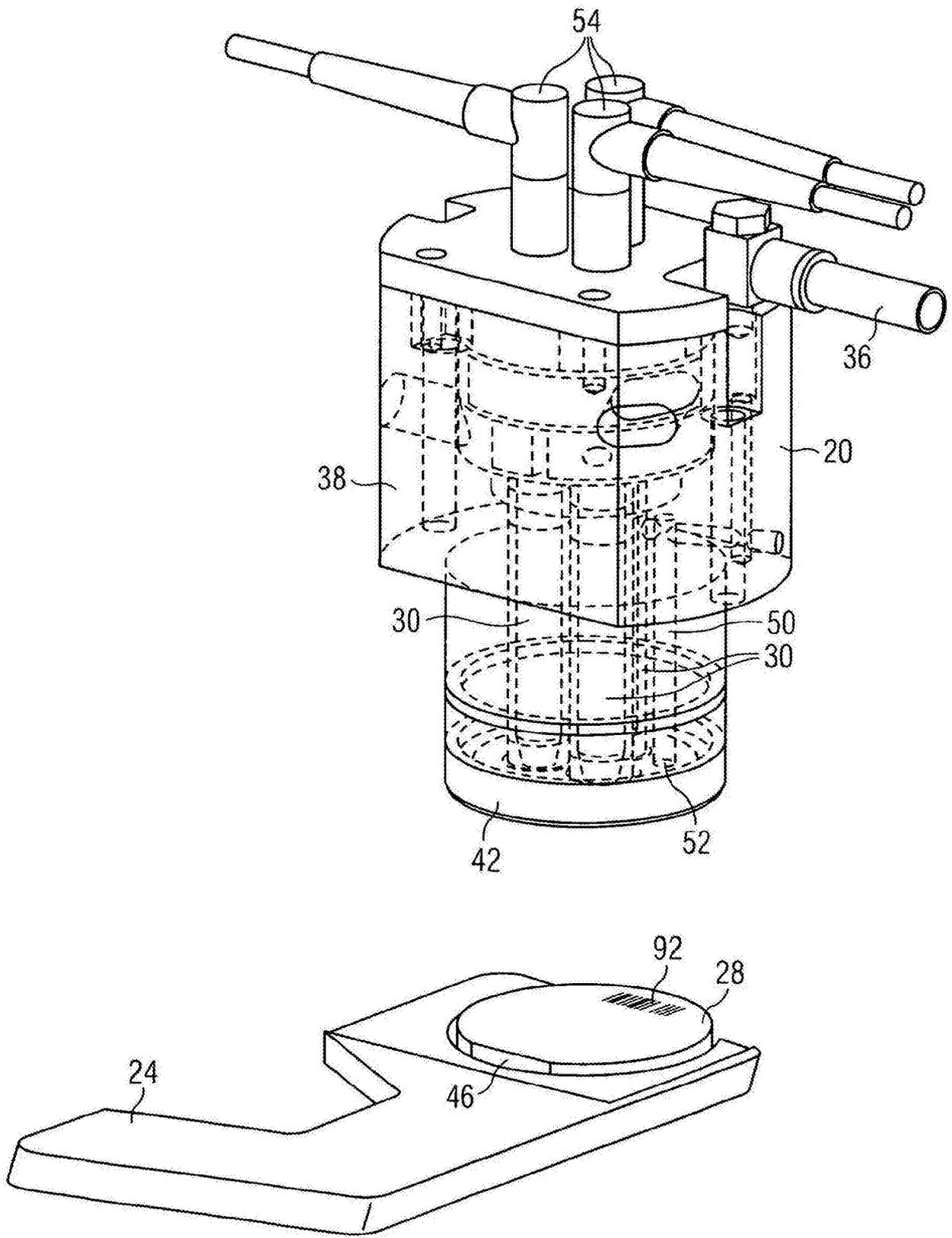


图2

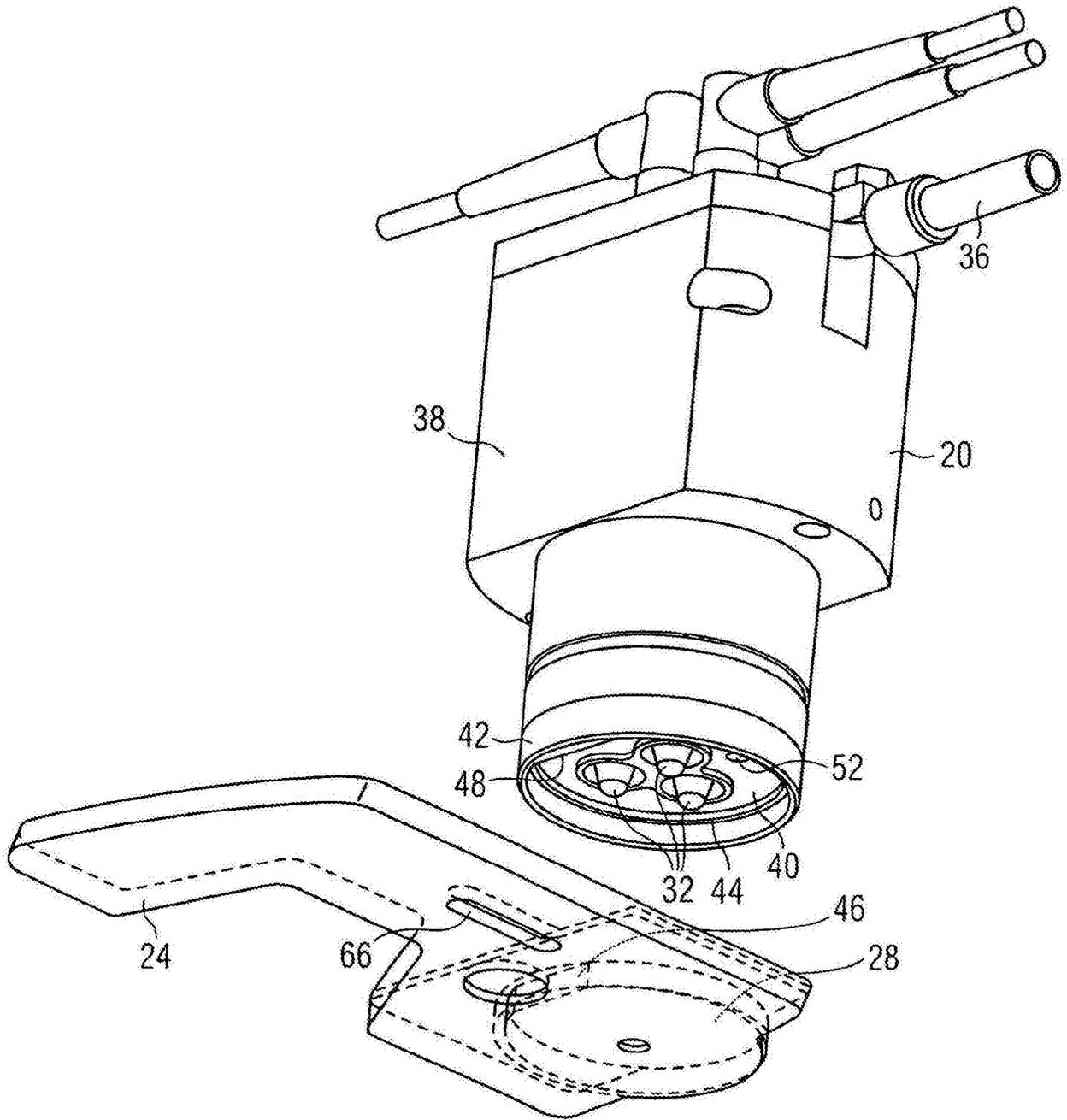


图3

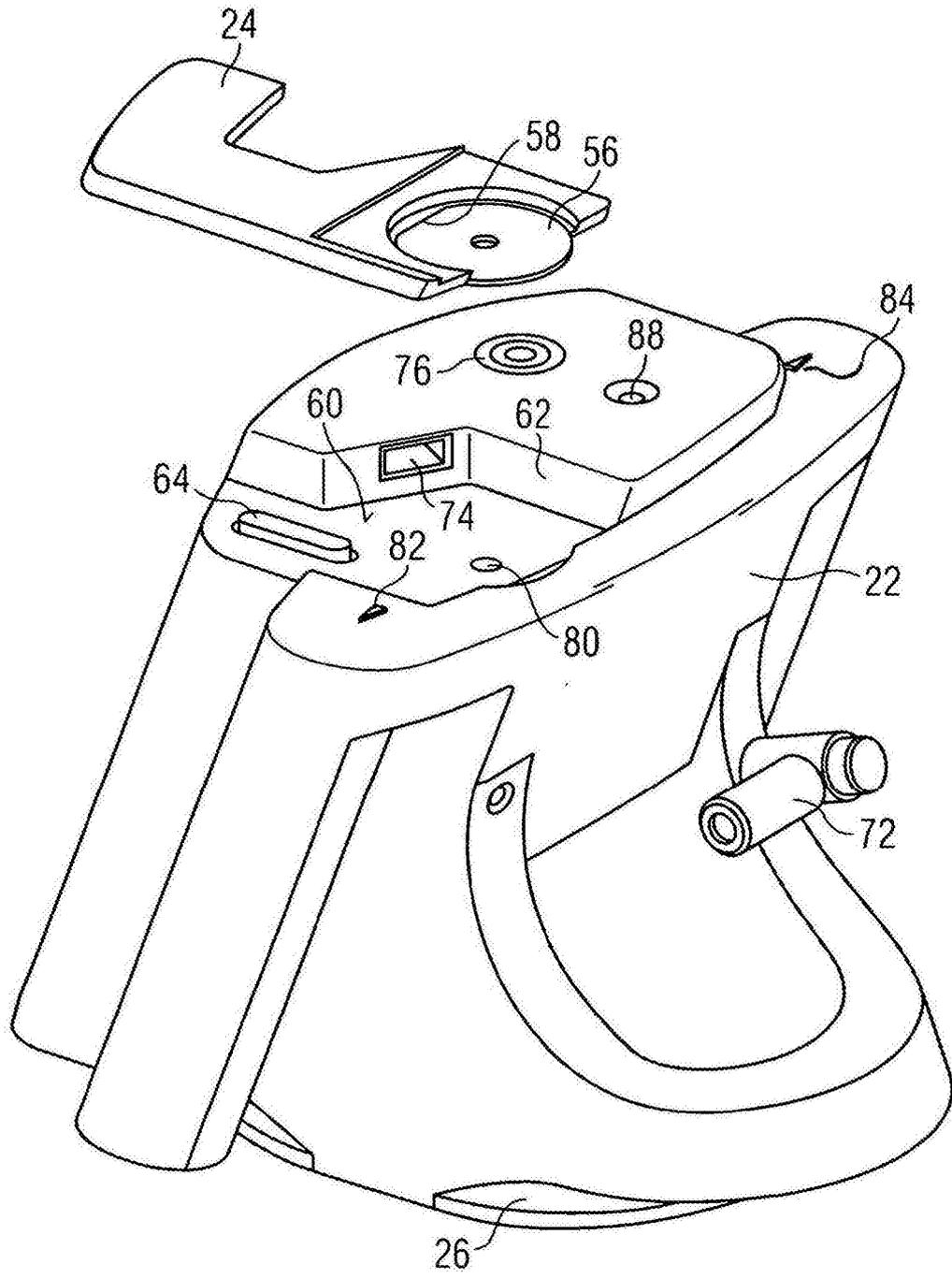


图4

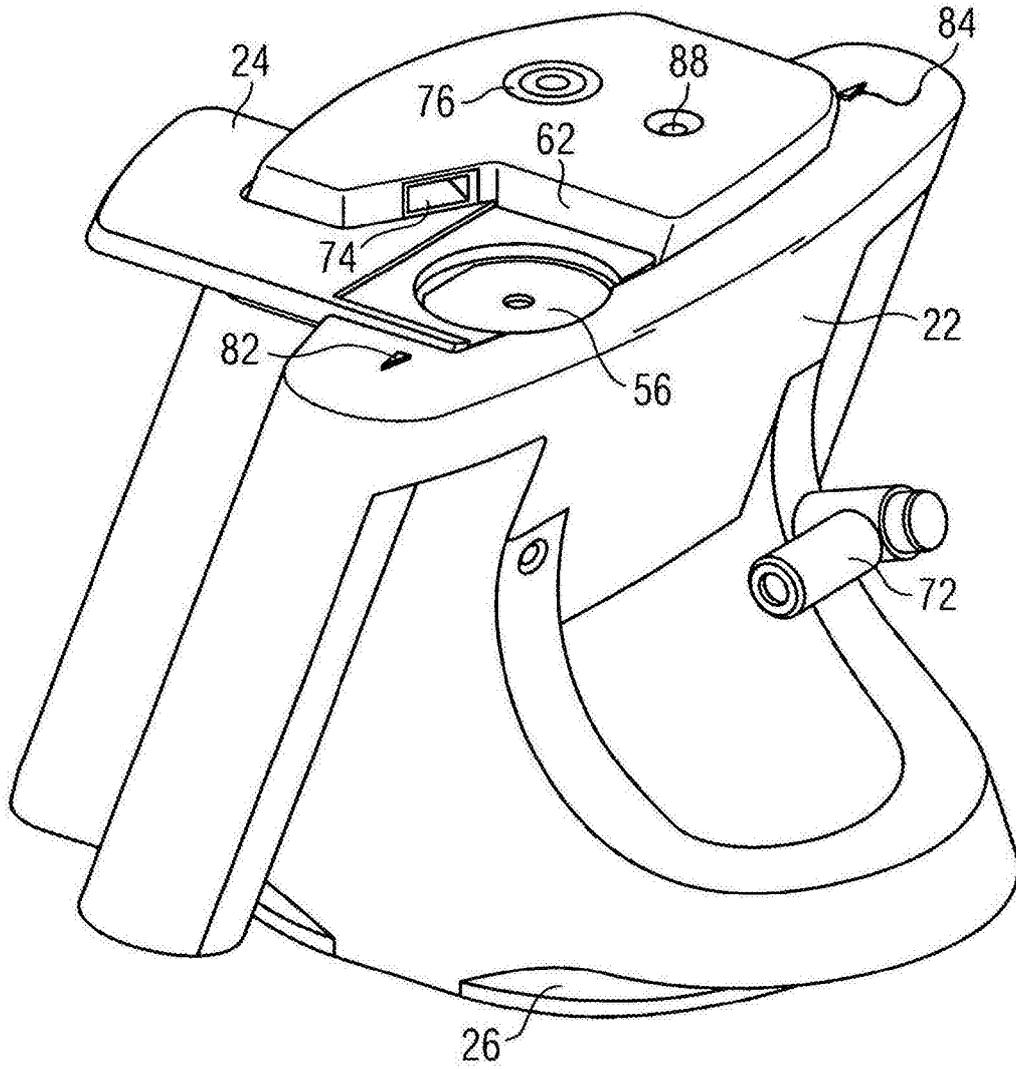


图5

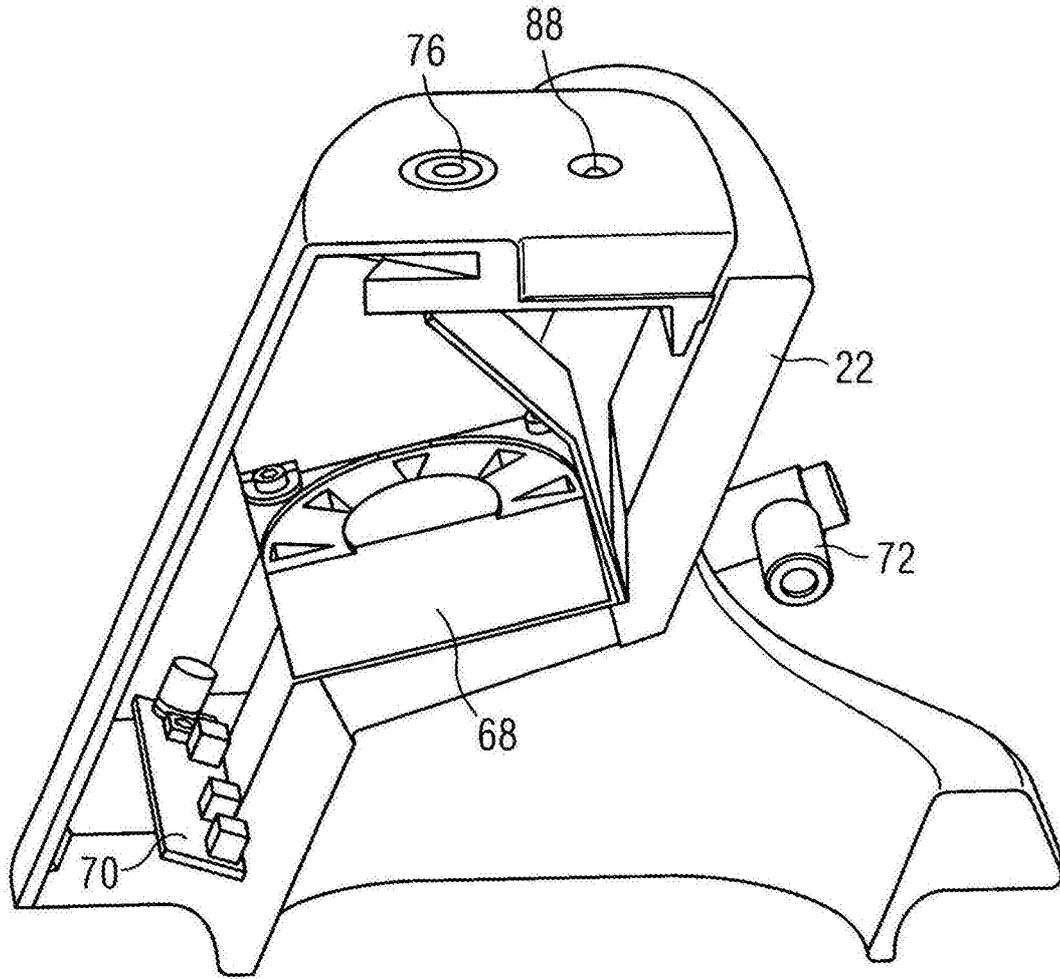


图6