



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109124569 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201710509006.5

(22)申请日 2017.06.28

(71)申请人 华络医疗科技(苏州)有限公司
地址 215300 江苏省苏州市昆山锦溪镇环湖大堤西侧

(72)发明人 孙雁 张剑平 尉贤林 杨凯
王小波

(74)专利代理机构 上海科律专利代理事务所
(特殊普通合伙) 31290
代理人 金碎平 袁亚军

(51)Int.Cl.
A61B 5/00(2006.01)

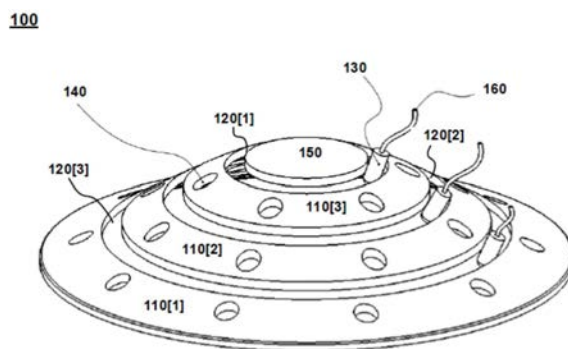
权利要求书2页 说明书10页 附图11页

(54)发明名称

一种医疗检测和成像的无创诊断系统

(57)摘要

本发明公开了一种医疗检测和成像的无创诊断系统,包括定位可调装置,用于对检测人体乳房的一个或多个检测器进行位置调节,该定位可调装置包括沿乳房分布的一个或多个轨道、和设置于轨道上的位置可调的一个或多个检测器;数据获取装置,用于从所述一个或多个检测器获取数据;数据处理装置,用于处理所获取的数据。该医疗检测和成像的无创诊断系统只需较少的检测器即可对待测组织进行全方位的检测,从而能够更方便、有效、经济并高效地对人体乳房组织进行检测和成像,且无需对待测组织进行挤压,减少患者痛苦。



1. 一种医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,包括:
定位可调装置,用于对检测人体乳房的一个或多个检测器进行位置调节,所述定位可调装置包括沿乳房分布的一个或多个轨道、和设置于所述轨道上的位置可调的一个或多个检测器;
数据获取装置,用于从所述一个或多个检测器获取数据;
数据处理装置,用于处理所获取的数据。
2. 根据权利要求1所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,所述沿乳房分布的一个或多个轨道为环形轨道或螺旋轨道。
3. 根据权利要求1所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,还包括:用于光学地照亮人体乳房的光发射装置。
4. 根据权利要求3所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,所述光发射装置包括多个彼此均匀间隔开的光源。
5. 根据权利要求4所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,所述均匀间隔开的光源构成至少一个源环,所述源环呈环形或螺旋形;
所述沿乳房分布的一个或多个轨道为环形轨道或螺旋轨道;
所述源环与所述轨道间隔分布。
6. 根据权利要求3所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,所述光发射装置与所述检测器构成一个组件,设置于所述轨道上且位置可调。
7. 根据权利要求1所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,还包括:位置确定装置,用于确定所述检测器的位置。
8. 根据权利要求7所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,所述位置确定装置包括:一个角度编码器,或者
包括:沿轨道排布的用于指示位置的标尺或标记;或者
包括:旋转的量角器,围绕量角器的圆周上设置有一圈刻度标记。
9. 根据权利要求2所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,还包括:用于将所述定位可调装置、所述数据获取装置、和/或所述光发射装置覆盖到人体乳房的装置。
10. 根据权利要求9所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,所述用于将定位可调装置、数据获取装置、和/或光发射装置覆盖到人体乳房的装置为一基本适合人体乳房形状的结构体,所述定位可调装置的一个或多个轨道、所述数据获取装置、所述光发射装置固定于所述结构体上。
11. 根据权利要求10所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,所述结构体由柔性材料制成,或者,由不变形材料制成。
12. 根据权利要求9所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,所述用于将定位可调装置、数据获取装置、和/或光发射装置覆盖到人体乳房的装置还包括固定带,通过所述固定带把所述结构体固定到人体乳房上。
13. 根据权利要求10所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,还包括:一控制臂,可围绕所述结构体的中心轴线旋转,所述轨道上的一个或多个检测器还安装在所述控制臂上,在所述控制臂上滑动。
14. 根据权利要求10所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,还包括:覆

盖在所述结构体上的盖面,所述盖面可围绕所述结构体的中心轴线旋转,所述轨道上的一个或多个检测器穿过所述盖面,在所述盖面上径向滑动。

15. 根据权利要求13所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,在所述结构体的外边缘包括一圆形轨道,所述圆形轨道上包括一控制旋钮,所述控制臂靠近圆形轨道的一端包括一磁结构,所述磁结构通过磁耦合到所述控制旋钮。

16. 一种医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,包括:

一基本适合人体乳房形状的结构体,设置于所述结构体上的一个或多个光发射装置,以及分布于所述结构体不同位置的多个检测器;

数据获取装置,用于从所述一个或多个检测器获取数据;

数据处理装置,用于处理所获取的数据。

17. 根据权利要求16所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,所述光发射装置包括多个彼此均匀间隔开的光源,所述多个检测器与所述光源的相对位置固定。

18. 根据权利要求17所述的医疗检测和成像的无创诊断系统,其特征在于,所述均匀间隔开的光源构成至少一个源环,所述源环呈环形或螺旋形;

每个所述源环上包括至少一个所述检测器。

一种医疗检测和成像的无创诊断系统

技术领域

本发明涉及一种医疗诊断技术,特别涉及一种用于多种组织的医疗检测及成像的非侵入性的医疗诊断系统。

背景技术

正如本领域技术人员容易理解的,尽管当代医学技术和科技对人们的生活质量和寿命产生了积极深远的影响,但是如今对各种疾病(包括癌症)的医学诊断通常还是价格昂贵并且是侵入性的方法和技术。

鉴于其在当代社会的重要性,更便宜、无创的医疗诊断系统和方法,将会是对本领域的有益补充。

发明内容

本发明的目的在于提供一种医疗检测和成像的无创诊断系统,使得能够更方便、有效、经济并高效地对人体乳房组织进行检测和成像。

为解决上述技术问题,本发明的实施方式提供了一种医疗检测和成像的无创诊断系统,包括:

定位可调装置,用于对检测人体乳房的一个或多个检测器进行位置调节,该定位可调装置包括沿乳房分布的一个或多个轨道、和设置于轨道上的位置可调的一个或多个检测器;

数据获取装置,用于从所述一个或多个检测器获取数据;

数据处理装置,用于处理所获取的数据。

本发明实施方式相对于现有技术而言,该医疗检测和成像的无创诊断系统无需对待测组织进行挤压,即可对待测组织进行全方位的检测,且只需较少的检测器即可实现,从而能够更方便、有效、经济并高效地对人体乳房组织进行检测和成像,且减少患者痛苦。

作为进一步改进,所述沿乳房分布的一个或多个轨道可以为环形轨道或螺旋轨道。

作为进一步改进,该无创诊断系统还包括:用于光学地照亮人体乳房的光发射装置。

作为进一步改进,所述光发射装置包括多个彼此均匀间隔开的光源。

优选的,所述均匀间隔开的光源构成至少一个源环,所述源环呈环形或螺旋形;所述沿乳房分布的一个或多个轨道为环形轨道或螺旋轨道;所述源环与所述轨道间隔分布。

上述光源的排列设置方式使得光源效果更好。检测器沿环形轨道或螺旋轨道移动检测,则减少了检测器需要的数量,进而降低了成本。

作为进一步改进,所述光发射装置与所述检测器还可以构成一个组件,设置于所述轨道上且位置可调。从而光发射装置与检测器的相对位置是固定的,使得检测器的检测效果更佳并且更稳定,且由于组件整体位置可调,减少了所需检测器的数量,在降低成本的同时,进一步提高了检测效果的稳定性。

作为进一步改进,该无创诊断系统还包括:位置确定装置,用于确定所述检测器的位

置。

作为进一步改进,所述位置确定装置可以包括一个角度编码器,或者,包括沿轨道排布的用于指示位置的标尺或标记,或者,包括旋转的量角器,围绕量角器的圆周上设置有一圈刻度标记。检测器检测到的信号与位置结合,才能做更好的诊断。因此检测器位置更精确的确定,可以使得系统得到更准确的结果。

作为进一步改进,该无创诊断系统还可以包括:用于将所述定位可调装置、所述数据获取装置、和/或所述光发射装置覆盖到人体乳房的装置。

作为进一步改进,所述用于将定位可调装置、数据获取装置、和/或光发射装置覆盖到人体乳房的装置可以为一个基本适合人体乳房形状的结构体,所述定位可调装置的一个或多个轨道、所述数据获取装置、所述光发射装置固定于所述结构体上。

进一步,所述结构体可以由柔性材料制成,或者,由不变形材料(如刚性材料)制成。

不同材料的选取,可以使得装置与人体乳房尽量贴合,从而可以进一步提升该设备的检测效果,并改善了被测者的体验、提高了检测时的舒适度。

作为进一步改进,所述用于将定位可调装置、数据获取装置、和/或光发射装置覆盖到人体乳房的装置还包括固定带,通过所述固定带把所述结构体固定到人体乳房上。

作为进一步改进,该无创诊断系统还可以包括:一控制臂,可围绕所述结构体的中心轴线旋转,所述轨道上的一个或多个检测器还安装在所述控制臂上,在所述控制臂上滑动。从而可以通过转动该控制臂,控制检测器沿轨道移动,便于对检测器的位置进行移动和重新定位。

作为进一步改进,该无创诊断系统还可以包括:覆盖在所述结构体上的盖面,所述盖面可围绕所述结构体的中心轴线旋转,所述轨道上的一个或多个检测器穿过所述盖面,在所述盖面上径向滑动。从而可以通过转动盖面,控制检测器沿轨道移动,便于对检测器的位置进行移动和重新定位。

作为进一步改进,在所述结构体的外边缘还可以包括一圆形轨道,所述圆形轨道上包括一控制旋钮,所述控制臂靠近圆形轨道的一端包括一磁结构,所述磁结构通过磁耦合到所述控制旋钮。因此,当控制旋钮在在结构体的外边缘轨道内运动时,控制臂通过磁耦合的方式也会围绕中心轴线旋转。除了驱动控制臂运动之外,一旦控制旋钮相对于外轨道固定,磁耦合力将使得控制臂也被固定。

上述几种改进方式,可以实现自动或手动控制检测器,使得设备的可操作性变得更好。

本发明的实施方式还提供了一种医疗检测和成像的无创诊断系统,包括一个基本适合人体乳房形状的结构体,设置于所述结构体上的一个或多个光发射装置,以及分布于所述结构体不同位置的多个检测器;数据获取装置,用于从所述一个或多个检测器获取数据;数据处理装置,用于处理所获取的数据。作为进一步改进,所述光发射装置包括多个彼此均匀间隔开的光源,所述多个检测器与所述光源的相对位置固定。优选的,所述均匀间隔开的光源构成至少一个源环,所述源环呈环形或螺旋形;每个所述源环上包括至少一个所述检测器。

该组方案与前组方案都实现了适合乳房形状的光发射和检测。而该方案检测器与光源的位置相对固定,使得其获取数据更加稳定。优选的光源和检测器排布方式,可以使得检测效率更高,

附图说明

图1示出了根据本公开的一个方面的示例性非侵入式医疗诊断成像装置的示意性透视图；

图2示出了根据本公开的一个方面的示例性非侵入式医疗诊断成像装置的另一示意性透视图；

图3示出了根据本公开的一个方面的替代说明性非侵入式医疗诊断成像装置的示意性透视图；

图4示出了根据本公开的一个方面的示例性非侵入式医疗诊断成像装置的另一示意性透视图；

图5示出了根据本公开的一个方面的另一个可替代的说明性非侵入式医疗诊断成像装置的示意性透视图；

图6示出了根据本公开的一个方面的又一个可选的说明性非侵入式医疗诊断成像装置的示意性透视图；

图7示出了说明性的非侵入性的医疗诊断成像装置的根据本公开的一个方面的示意性剖面图。

图8示出了根据本公开的一个方面的说明性非侵入式医疗诊断成像装置的外边缘部分的示意性横截面图；

图9示出了根据本公开的一个方面的另一说明性非侵入式医疗诊断成像装置的外边缘部分的示意性横截面图；

图10示出了根据本公开的一个方面的说明性非侵入式医疗诊断成像装置的顶部透视图；

图11示出了根据本公开的一个方面的另一示例性非侵入式医疗诊断成像装置的俯视透视图；

图12示出了根据本公开的一个方面的又一说明性非侵入式医疗诊断成像装置的俯视透视图；

图13示出了根据本公开的一个方面的又一说明性非侵入式医疗诊断成像装置的俯视透视图；

图14示出了根据本公开的一个方面的说明性非侵入式医疗诊断成像装置的分解侧视图；

图15示出了根据本公开的一个方面的示例性非侵入式医疗诊断成像装置部件的顶部透视图；

图16示出了根据本公开的一个方面的说明性医疗诊断成像系统的示意图；

图17示出了根据本公开的一个方面的说明性医疗诊断成像系统的示意图；

图18示出了根据本公开的一个方面的另一个说明性的非侵入性的医疗诊断成像装置的顶视图；

图19示出了说明性地用于根据本公开的一个方面的乳腺癌检测和成像的说明性医疗诊断成像系统的示意图；

图20示出了根据本公开的一个方面的用于医疗诊断成像系统中的说明性计算机系统

的示意性框图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的各实施方式进行详细的阐述。然而,本领域的普通技术人员可以理解,在本发明各实施方式中,为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是,即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改,也可以实现本申请各权利要求所要求保护的技术方案。

以下仅说明本公开的原理。因此,应当理解,本领域技术人员将能够设计出在本文中沒有明确描述或示出但体现本公开的原理并且包括在其精神和范围内的各种装置。更具体地,虽然阐述了许多具体细节,但是应当理解,本公开的实例可以在没有这些具体细节的情况下实施,并且在某些情况下,为了不让本公开破解,未示出公知的电路,结构和技术。

此外,本文所述的所有示例和条件语言主旨在仅仅出于教学目的,以帮助读者理解本公开的原理和发明人为促进本领域而贡献的概念,并且将被解释作为不限于这些具体叙述的示例和条件。

此外,本文中叙述本公开的原理、角度和实施例以及其具体示例的所有陈述旨在包括其结构和功能等同物。另外,这样的等同物旨在包括当前已知的等同物以及将来开发的等同物,即开发的执行相同功能的任何元件,而不管结构如何。

因此,如本领域的技术人员所理解,本文中的图表体现了本公开原理的说明性结构的概念视图。

作为进一步的背景了解,我们再次注意到非侵入性医学检测和成像对当代医学诊断和治疗有相当大的医疗和经济价值。因为乳腺癌在当下特别普遍并且潜在的危害也很大。我们进一步注意到,如本领域技术人员将容易理解的,虽然我们特别强调本公开是应用于乳腺癌的,但实际上,我们的公开,结构、装置、方法和技术不限于此并且事实上适用于任何其他疾病、病症和解剖位置。对于这些疾病、检测和成像是有效的和/或可以应用。

众所周知,乳腺癌是一个主要的全球健康问题。截至21世纪末,估计每年诊断出130万例侵袭性乳腺癌新病例,全世界约有465,000名妇女死于这种疾病。X射线乳腺摄影常常用于筛查程序,并且由于乳腺癌的早期检测而显著降低死亡率。对于年轻女性,使用X射线乳房X线摄影术进行筛查的好处明显低于50岁以上的女性。这可能是由于年轻时乳腺癌的发病率较低,肿瘤生长迅速,并且年轻妇女辐照时乳房致密。X射线乳腺摄影在乳腺癌检测中对脂肪乳房的敏感性约为88%,但是在具有更致密乳房的女性(年轻妇女)中这种敏感性大大降低(即62%)。这是一个重要的问题,特别是现在年轻妇女的乳腺癌风险在不断增加。

光学乳房成像(包括扩散光学断层成像)是一种使用近红外(NIR)光来评估组织(乳房组织)的光学性质的成像技术,并且预期在乳腺癌检测中起重要作用。这种技术可追溯到几十年前:用一个正常的灯泡在一侧照射乳房(透照),通过乳房后,在对侧会形成一个阴影。历史上,通过这个方法,可以显示由于高血管形成的大的恶性病变,但是该方法没有获得足够的灵敏度和特异性以便用于常规临床实践。

然而,在过去十年中,源和检测器技术、光传播模型和荧光造影剂的进展迅速,使得光学成像重新成为热点。通常,光学乳房成像使用波长范围在600-1000nm内的近红外(NIR)光来评估组织的光学性质。关于组织成分的功能信息,即血红蛋白、水和脂质的吸收特性可以

通过组合在各种波长下获取的图像来获得。当在光学乳房成像中仅使用本征乳房组织对比时,这被称为没有造影剂的光学乳房成像。另一种模式,即使用造影剂的光学乳房成像,其使用靶向乳腺癌特异性分子的外源性荧光探针。

如本领域技术人员容易理解和认识到的,在早期乳腺癌检测中,因为可以对造成乳腺癌的相关分子变化进行成像,荧光探针的使用表现出巨大的潜力。光学乳房成像的另外的优点是其没有电离辐射并且相对便宜,这可以实现重复使用并且容易获得该技术。进一步的优点:通过使用根据本公开的结构,装置,方法和技术,光学乳房成像的所有已知模式将更加有效。

一般来说,光学成像装置通过组织成分传光时会被吸收和散射。显然,当执行乳房组织的光学成像时,透射光的组织是乳房组织。我们再次注意到,虽然我们在本文中的讨论和所示出和描述的某些结构都是在乳房成像的上下文中完成的——但是我们的公开不限于此,并且所公开的结构和技术适用于多种组织和解剖特征中的任何一种。

如前所述,通常使用波长范围在600-1000nm内的NIR光,因为该范围允许足够的组织(乳房)穿透。在穿过乳房之后,检测光并且产生的数据可以用于生成图像和进行诊断确定。可以理解,确定组织性质及其空间分布是一个复杂的问题,由于光穿过乳房时是不规则的并且路径相对较长。因此,促进组织性质的确定和空间分布的结构、系统、方法和装置(例如本文所公开的那些)是对本领域的有益的补充。

回到我们的一般讨论,注意到,对于已经用于乳房成像的光学成像系统,在透照中,源和检测器(即光源和光检测器)位于乳房的对侧。这导致二维投影视图,与乳房X射线摄影相当,通常需要对乳房挤压。这样的技术对患者而言常常不太舒适。

在断层摄影中,源和检测器放置在整个乳房表面上,对乳房整体进行检测。这使得能够获取全乳三维光学图像。最后,另一种方法采用手动设备,其与用超声波探头成像相比,手动放置探头在感兴趣的位置,仅获得局部二维乳房图像。

根据本公开的技术和结构,将它们应用到已知的成像方法中的任何一种,都会使得这些方法更加方便和有效。

值得注意的是,所有光学成像系统通常使用三种不同的照明方法:时域,频域和连续波。时域技术使用相对短(50-400ps)的光脉冲来评估光子的时间分布。用这种方式可以区分散射和吸收之间的区别。和其他方法空间分辨率相比,该技术可以收集最多关于组织光学性质的信息,并且因此呈现更好的对比度。

如本领域技术人员将容易理解和领会的,时域技术涉及相对昂贵的设备和较长的采集时间。相比之下,频域装置调制在高频(50-500MHz)连续发射的光的振幅。通过测量光子相位偏移及其幅度延迟——与参考信号相比——获取关于组织的光学性质的信息,并且可以区分散射/吸收。如果采用大范围的频率,频域系统可以产生与时域系统相同的信息。

最后,连续波系统以恒定的强度发射光或在低频(0.1-100kHz)下调制。这是一种相对直接的技术,其测量在乳房表面上的两个点之间传输的光的衰减。由于其简单性,连续波设备相对便宜并且图像采集相对较快。然而,使用这种技术难以区分散射和吸收,并且数据分析通常需要复杂的重建算法和随之而来更大的计算量。

如前所述,光学乳房成像(或通常的光学成像)使用NIR光来确定乳房组织的光学性质。在这些波长的光吸收是最小的,允许足够的组织穿透(高达15厘米)。重要的是,乳房的主要

成分的吸收特性都可以用波长的函数的描述。通过组合在各种波长处获取的吸收图像,可以确定血红蛋白、水和脂肪等各种成分的浓度。

如本领域技术人员已知的,在恶性肿瘤中,血红蛋白浓度与血管生成相关,血管生成是肿瘤生长和转移所需的因子。此外,由于其新陈代谢,血红蛋白在这种肿瘤中的比例会发生变化。通过测量乳房组织成分的浓度,光学成像——特别是扩散光学成像可以用来辨别良性和恶性肿瘤。

有了这个更完整的背景下,我们现在再看图。图1示出了根据本公开的一个方面的说明性的非侵入性的医疗诊断成像装置的示意性透视图。如可从图中观察到。医疗诊断成像装置100通常呈现“锥形”或“杯形”形状,包括多个源环110[1],110[2],110[3]。每一个源环都包含围绕环间隔分布的一定数量的光源140。每个单独的源环之间有一个检测器轨道120[1],120[2],130[3]。每个轨道具有围绕所述轨道相互隔开的一个或多个检测器130。检测器130可以由光传感器构成。在装置100的最顶端部有一个帽150。

图1中由多个源环以及源环上的多个均匀间隔开的光源140构成光发射装置,在实际应用中,光发射装置也可以是其他形态的,如是一个整体发光装置。

值得注意的是——在本文中所使用的锥形或杯形形状的装置100,也可以通过其他名称来表述,包括“杯”是已知的,并如本领域的技术人员很容易理解的:它可以是一个组件较大的结构——即“胸罩”结构或“胸罩”。在根据本公开的具体实施例中,杯和其它胸罩部件可由天然和/或合成的织物制成,包括天然和/或合成材料和金属的混合物(钢丝等),并且通常形状配合和/或刚性。

通常,本公开中描述的杯是指基本适合人乳房的形状的。当杯由相较乳房组织而言更柔性/顺应的材料制成时,杯将贴合乳房的形状。当杯由相较乳房而言不变形的材料制成时,乳房基本上呈杯的形状。例如用更硬的即塑料或聚合物材料或不适形的非柔性织物材料用于构造杯体时。对于本领域技术人员将变得显而易见的是,本公开中的杯通常将是足够刚性的,以允许围绕杯子的任何源/检测器的可预测和可再现的定位,并且为下面的乳腺组织提供“归一化”形状。附加的织物/材料可以与这种刚性杯一起使用以为穿着者提供一定程度的舒适度。

在图1中进一步示出。每个检测器130包括光纤160(多个)或线(缆),通过它们检测器耦合到检测器系统/控制系统(未具体示出)以便建立通信,具体细节将在本公开的后面描述。

如将容易理解的,光源140可以是本领域内任意各种光源,已知的当中比如可以是LED的光源、激光、或近红外光等。在图1所示的结构中,光源围绕源环(多个)的整个圆周表面分布。虽然未在图中具体显示,在特定的实施方式中,根据诊断需求,光源可以在系统的控制下被单独或集体通电来发射光信号。

类似地,检测器130可以是由任意数量的检测器构成,它们围绕圆周轨道分布。进一步的优点是,各个检测器可以沿着轨道可调节地移动和定位,从而检测器与(光)源和(乳房)组织的相对位置可以得到调整,以影响检测器/检测结果。更具体地,检测器可以根据光的检测效果来进行调整,例如,可以调整为最大检测信号。

我们在此点进一步注意,虽然我们已示出的光源(多个)140和检测器(多个)130是独立的和不同的,本领域的技术人员将理解,也可以构成源/检测器组件,该组件相对于杯体是可调节定位的。

如可从图1中观察到。装置100的形状基本上是圆锥形的或杯形的,比较符合正常人体乳房的轮廓。因此,最外面的源环,即110[1],呈现最大径向尺寸;而最内侧源环,即110[3],显示出最短的径向尺寸。对于检测器轨道来讲,都可以观察到类似的尺寸特性。

图2示出了根据本公开的一个方面的说明性的非侵入性的医疗诊断成像装置的另一示意性透视图。从该图可以观察到,该医疗诊断成像装置200上的检测器130位于源环之上,可以有一个或多个。当以这种方式构造时,源和检测器两者相对位置固定。

[0055] 图3示出了根据本公开的一个方面的替代说明性的非侵入性的医疗诊断成像装置300的示意性透视图。如可以从该图可以观察到,该装置显示构造为单件的锥形或杯形(虽然不一定),其螺旋环170具有增加的径向尺寸。换句话说,靠近装置300顶部的源和检测器更靠近中心轴。相反,位置更靠近装置底部的源和检测器与中心轴线进一步间隔开(径向向外,有更长的半径)。当以这种方式构造时,沿着螺旋环放置的一系列光源将相对于中心轴呈现增加半径尺寸的情况。另外,基本的螺旋形轨道180上可以放置一个或多个检测器组件。如将被理解和认识到的,在这个特定的方案中,可以沿着轨道重新定位检测器,使得实现最大或期望的检测特性。当系统选择点亮其中某一个或多个或某一组光源时,就会获得对应的检测结果和成像效果。

在这一点上,我们注意到本公开的另一个有利方面。具体地,并且如本领域技术人员将理解的,对于现有许多类型的成像(特别是乳房成像),通常希望将待成像的组织按某种方式或以其他已知的特定形进行摆放,如将组织压平。以这种方式,源(一个或多个)和检测器(一个或多个)的相对的、标准化的位置可以非常精确并可重复,并且可以适用于不同的多个患者,但对待检测的组织进行摆放和挤压,会对患者带来强烈不适感。因此,采用根据本公开的装置会比较有价值。同时对材料进行的适当选择,包括织物、塑料或其它刚性、生物相容性的材料。提高了被测者的舒适度。因此,本领域技术人员应当认识到,我们的公开内容不限于任何特定材料,并且提供上述特性的某些材料实际上可能是优选的。

图4根据本公开的一个方面示出一个附加的说明性的非侵入性的医疗诊断成像装置400的另一示意性透视图。参照该图4,它可被观察到,示出的装置的总体结构基本上类似于图3中所示。尽管有相似之处,但显示了一种替代的源/检测器组件。通过组合将源/检测器作为一个单元,使得可以重新定位/重新配置。

更具体地,并且如可以从该图观察到的。源/检测器组件135(被示为包括检测器、通信光纤/导线,以及一个或多个源)全部被配置为单一组件。以这种方式,包括单个组件的源/检测器的相对位置将保持固定,同时通过将组件重新定位在螺旋轨道内,可以实现组件相对于整个装置的重新定位。因此,定位在轨道中的一个或多个组件可以相对于被成像的组织重新定位。注意,虽然源/检测器组件包括一个或多个光源,但是如前所述,示出了沿螺旋环定位的附加光源。

根据本公开的一个方面,图5示出了另一个可选的说明性非侵入性医学诊断成像装置500的示意性透视图。如可以由图初步审查观察。该装置表现出一个基本圆锥或杯的形状,包括一个螺旋环和一个螺旋形轨道。沿着螺旋环设置有多个光源140,如前面其它实施例中所所述,其可以是包括的任何已知类型的光源,如LED,通过源可以发射期望波长的光。此外,还包括控制臂190,控制臂190固定在装置500上并可以围绕装置(圆锥或杯)中心轴线旋转。轨道上的一个或多个检测器或检测器组件同时安装在控制臂上,并可以在控制臂上滑动。

例如前面所示的那些,当以这种方式配置时,在控制臂190围绕中心轴线旋转时,检测器或检测器组件将同时沿着控制臂和轨道滑动。因此,当推动控制臂凸片195使得控制臂190发生旋转时,检测器或检测器组件将沿着轨道移动,其位置将相应地改变。由于轨道的位置是固定的,并且控制臂的旋转角度是可知的,如此,检测器或检测器组件相对于光源和(乳房)组织发生移动或重新定位后,检测器或检测器组件位置可以方便、简单地确定,并且是可预测和可重复的。

根据本公开的一个方面,图6示出又一替换说明性的非侵入性的医疗诊断成像装置600的示意性透视图。如图6示出的装置是大致在图1和图5中所示的那些的组合。更具体地,其包括多个源环110[1],110[2],110[3]插入轨道之间。有多个检测器/组件的装置130安装在控制臂上,而控制臂190可以旋转。如此配置,检测器/组件与特定轨道相关联,并且当控制臂旋转时,检测器/组件将同样围绕其相应轨道内的中心轴旋转。这种构造的优点是允许在控制臂旋转的情况下重新配置(定位)检测器/组件。

根据本公开的一个方面,图7示出了说明性的非侵入性的医疗诊断成像装置700的示意剖视图。在该横截面图中示出基本的锥形装置,包括螺旋源环110和螺旋轨道105。覆盖整个装置的是盖面106,其制造材料可以是承重、耐久性、遮光性的各种已知材料中的任一种。图7还示出了定位在螺旋轨道中并穿过盖面106的检测器/组件130。检测器/组件130可在盖面发生径向移动。虽然未具体示出,但是将容易理解,当盖面106相对于装置700旋转时,检测器/组件130的位置将沿着轨道滑动,从而实现检测器/组件相对于光源和组织重新定位。

根据本公开的一个方面,图8示出了说明性的非侵入式医疗诊断成像设备800的外边缘部分的示意性横截面图。更具体地示出了该装置包含盖面106、基座107、控制臂190。无论是如前所示的整体螺旋构造还是多环构造,都差不多。介于控制臂与盖面和基座之间的是衬垫196(多个),其作用是允许控制臂围绕装置的中心轴线可旋转地滑动。如可以理解的,衬垫可以由许多已知材料中的任何一种构成,同时允许容易地重新定位/旋转控制臂,也可以提供足够的阻力,使得控制臂不会无意地移动。

根据类似于在图中所示的本公开的一个方面,图9示出了另一说明性非侵入式医疗诊断成像装置900的外边缘部分的示意性横截面图。在圆形轨道142中/上,有一个控制旋钮141,它运行于整个装置的边缘。靠近所述控制旋钮,贴着控制臂190的一端是磁结构143,其通过磁耦合到控制旋钮。因此,当控制旋钮在在装置的外轨道内运动时,控制臂通过磁耦合的方式也会围绕中心轴线旋转。除了驱动控制臂运动之外,一旦控制旋钮相对于外轨道固定,磁耦合力导致控制臂也被固定。

根据本公开的一个方面,图10示出了说明性的非侵入式医疗诊断成像装置1000的俯视透视图。图10所示的装置,类似于先前示出的单件图,具有包括许多光源140的螺旋源环和螺旋轨道,其中一个或多个检测器/组件可滑动地定位。图10进一步示出了一种标尺或标记131,通过它可实现检测器/组件的定位/重新定位。以这种方式,检测器/组件可以位于轨道132的特定位置,这些位置由已定好的标记来确认,通过这种方式也可以定位到原点或其他位置。如可以容易理解的,当以这种方式划线时,因为可以通过标记来配准,在轨道中可以存在多个独特的、可重复的位置。

根据本公开的一个方面,图11示出了另一示例性非侵入式医疗诊断成像装置1100的俯视立体图。图11所示的装置和前面所示方案的类似,包含多个源环,每一个源环都包含了多

个光源140,多个轨道分别插入在源环之间,其中轨道上有一个或多个检测器/组件130。如可以观察到的,围绕环形轨道有一系列按规则间隔定义的标尺或标记131,通过它们可实现检测器/组件的定位/重新定位。

根据本公开内容,图12示出了又一个说明性非侵入式医疗诊断成像装置1200的俯视透视图。它是先前示出的图5的一个变化。值得注意的是,相较于图5,除了图中所示的其他结构,图12进一步包括旋转的量角器193。围绕量角器的圆周上设置有一系列刻度标记,用于指示控制臂360度旋转时的相对位置。与前述实施例一样,定位在中心轴线处的旋转量角器允许控制臂和检测器/组件相对于光源和组织的精确定位/重新定位。在实际应用中,该量角器也可以由更电子化的角度编码器代替。

根据本公开内容,图13示出了又一个说明性非侵入式医疗诊断成像装置1300的俯视透视图。它是图12和图6中所示结构的一种变化。值得注意的是,量角器表盘193定位在中心轴线允许控制臂190的精确定位/重新定位,以及多个检测器/组件130固定到控制臂并且定位在介于源光环之间的圆周轨道内。从所示的这种配置可以看出,每个单独的检测器/组件130沿着中心轴线在整个装置的圆周上运动时,所有的检测点具有相同的径向线定位。换句话说,每个检测器/组件的位置可以通过量角器刻度盘的角度来标示。

根据本公开的一个方面,图14示出了说明性的非侵入式医疗诊断成像装置1400的分解侧视图。其包括带有螺旋轨道的基座107,恰好覆盖基座的也带有螺旋轨道的中间结构180,以及盖面106其覆盖在中间轨道结构上。如可以容易地观察到的,所有三个部件通常呈现基本上符合的圆锥形或杯形状,这样可以人乳房形状相符。

根据本公开的一个方面,图15示出了说明性的非侵入性医学诊断成像装置部件1500的部件俯视透视图。更具体地,图15示出一个基部部件(基座)107包括螺旋轨道180和一系列源光源140沿着螺旋形轨道设置。可以理解,检测器/组件(图中未具体示出)可重新定位在轨道内,使得它们可以检测从源发射的光。进一步示出间隔件/隔离器108,间隔件/隔离器108在源和检测器之间提供额外的光隔离,并且,还为该基部部件和盖面(图中未具体示出)之间留出间隔。

根据本公开的一个方面,图16示出说明性的医疗诊断成像系统1600的原理图。如在该示图16,该系统包括源/检测器装置1610,用于把装置固定到用户待测(乳房)组织上的固定带1620,接口电缆1640,控制器1630通过接口电缆1640把控制信号/数据耦合(传输)到源/检测器装置1610;如本领域技术人员将容易理解的,控制器可以控制检测器装置并从检测器装置采集组织的图像数据。有利的是,该系统的控制可以由智能设备1650来完成(例如,智能手机,PDA,电脑),进一步的,借由网络服务/系统,包括云服务/系统1660,智能设备还可以提供详细的数据分析/存储。此外,以这种方式配置时,图像数据(未具体示出)和结果/分析可以在多个诊断医生之内/间分享,以及提供给用于保存患者病历的机构共同使用。

根据本公开的一个方面,图17示出说明性的医疗诊断成像系统1700的原理图。类似于所示图16,其特征在于,所述的PDA/智能电话是由本地计算机系统1670取代。如在此所示图17,本地计算机系统1670通信地耦合到系统控制器1630,从而影响本地计算机控制/成像系统和装置的分析。

根据本公开的一个方面,图18示出了另一说明性的非侵入性的医疗诊断成像装置的顶视图1800。图18是一个说明性设备,如示出之前描述过的一个固定带1620,用于保持(乳房)

组织(多个)和成像装置在位置上相对固定,以便进行检查。如可以容易理解的是,与乳房组织(多个)的情况下,通过把固定带环绕检查者的上身固定,使得该装置被定位在检查者的乳房上。值得注意的是,固定带1620可以是任何各种公知的条带,用以将成像装置可拆卸和/或可调节地固定到个人的身上。注意,图18图的顶部是一个方向指示器1810,通过该指示器1810可以定位成像装置摆放到身体上时的方向,以保证每次诊断位置的一致性。

根据本公开的一个方面,图19示出了一个说明性的医疗诊断成像系统的示意图,用于便携式乳腺癌检测和成像。图19中可容易地观察到,便携式乳腺癌检测系统包括机械模块(装置),如所示和先前所描述的。该装置可通信地耦合到系统主板,可观察到,该机械模块包括电源、电源管理、光源驱动器、处理器和通信模块、数据采集模块和跟踪模块。数据采集模块也可称为数据获取模块,可以包括放大器、模拟数字信号转换器等。数据采集模块用于从各检测器采集数据,获取光检测数据,并通过通信模块将所获取的数据输出到包含数据处理(功能)模块的计算机系统进行处理,最终得到检测结果并生成成像。上述各机械模块,以及数据采集模块、包含数据处理功能的计算机系统均可以由现有模块构成,可直接购入成品。前述数据处理、生成成像的方法,在论述扩散光学断层成像的相关书籍或论文中多有记载,例如crc press 2010年出版的《Diffuse Optical Tomography:Principles and Applications》一书。对本领域技术人员而言,这些并非本申请的主要技术,其具体实现方式在此亦不再赘述。

最后,图20示出的是说明性计算机系统2000,是根据本公开的一个方面实现的方法和系统。如可以立即认识到的,这样的计算机系统可被集成到一个其它系统诸如路由器,并且可以通过分立元件或一个或多个集成电路组件来实现。

计算机系统2000包括处理器2010,记忆体2020,储存设备2030和输入/输出结构2040。一个或多个输入/输出设备可以包括显示2045。一个或多个总线2050典型地互连组件2010, 2020, 2030, 和2040。处理器2010可以是单层或多层芯。此外,该系统可以包括加速器等,还包括一个片上系统。

处理器2010执行相关指令,这样的指令可以存储在存储器2020或储存设备2030。数据和/或信息可被接收和使用一个或多个输入/输出设备输出。

记忆体2020可以存储数据,并且可以是计算机可读介质,诸如易失性或非易失性存储器。储存设备2030可提供用于系统存储2000,比如先前描述的方法。在各种方面中,存储装置2030可以是快闪存储器装置、磁盘驱动器、光盘设备,或采用磁、光、或其他记录技术的磁带设备。

输入/输出结构2040可为系统2000提供输入/输出操作。

在这一点上,本领域的技术人员将容易理解的是,尽管本发明的方法、技术和结构已经相对有了特定的实现方式和/或实施例,但本领域的技术人员对此的认识将不受本公开的限制。因此,本公开的范围应仅由所附的权利要求来限定。

100

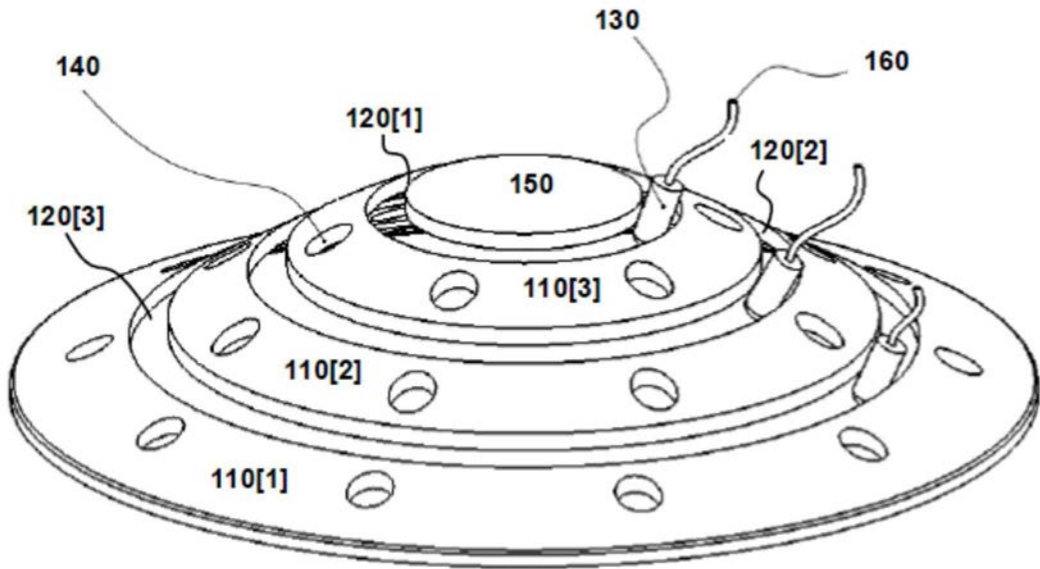


图1

200

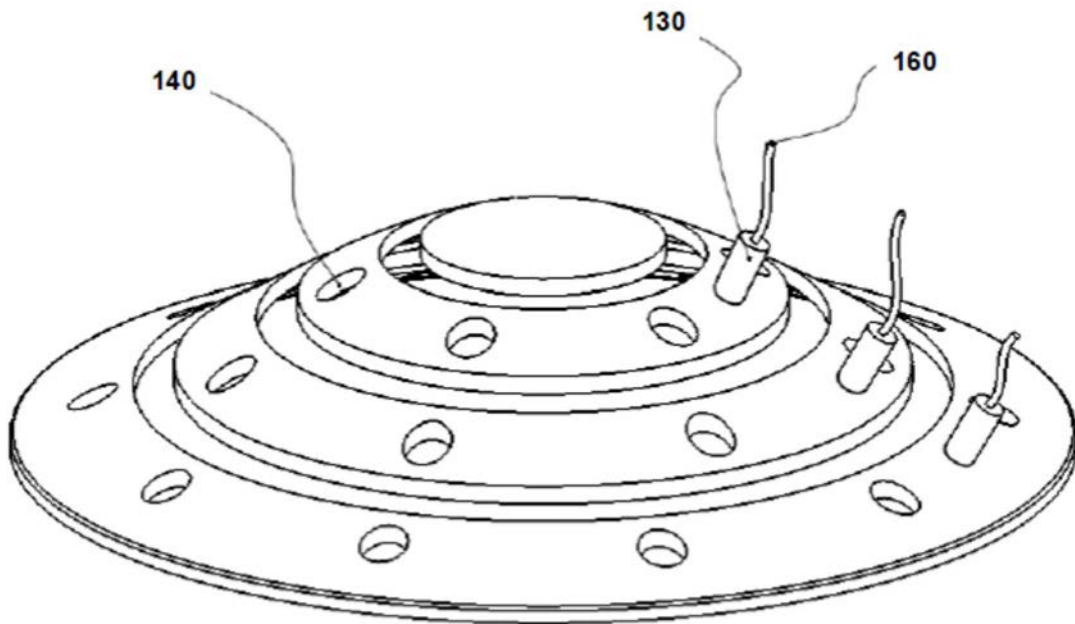


图2

300

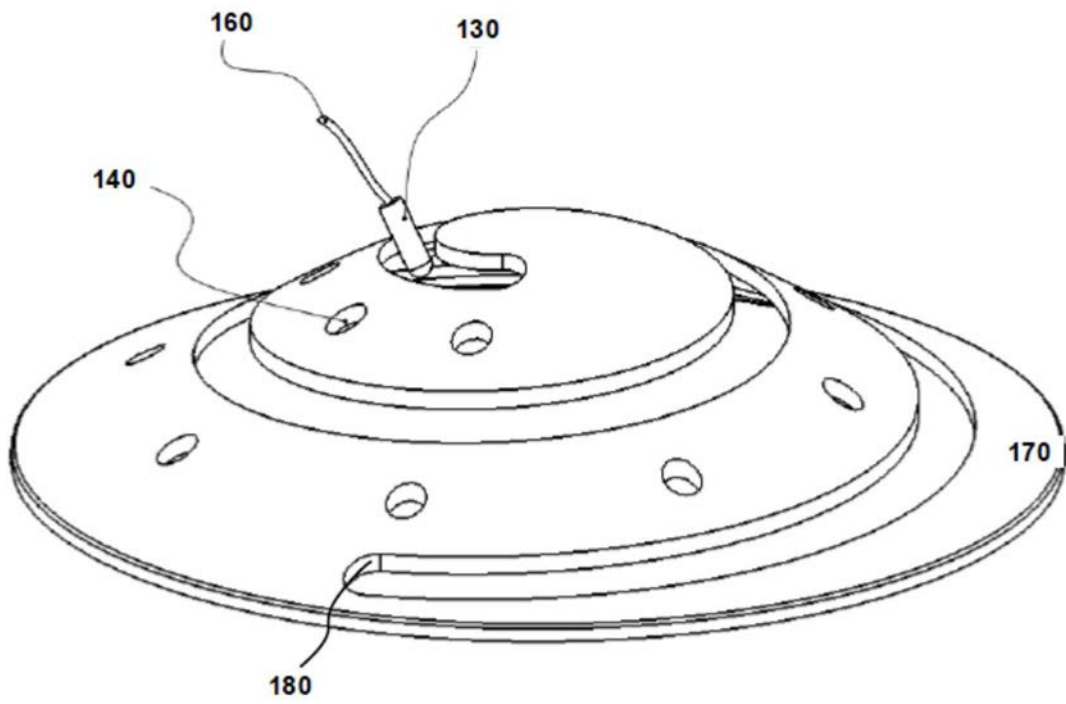


图3

400

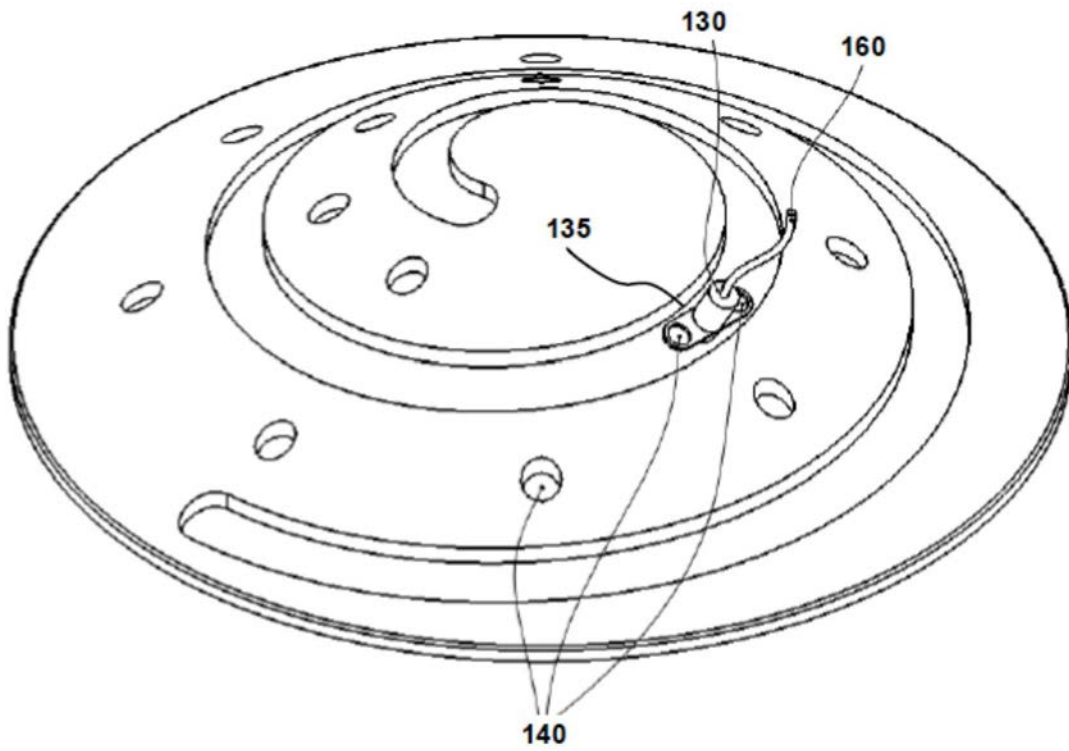


图4

500

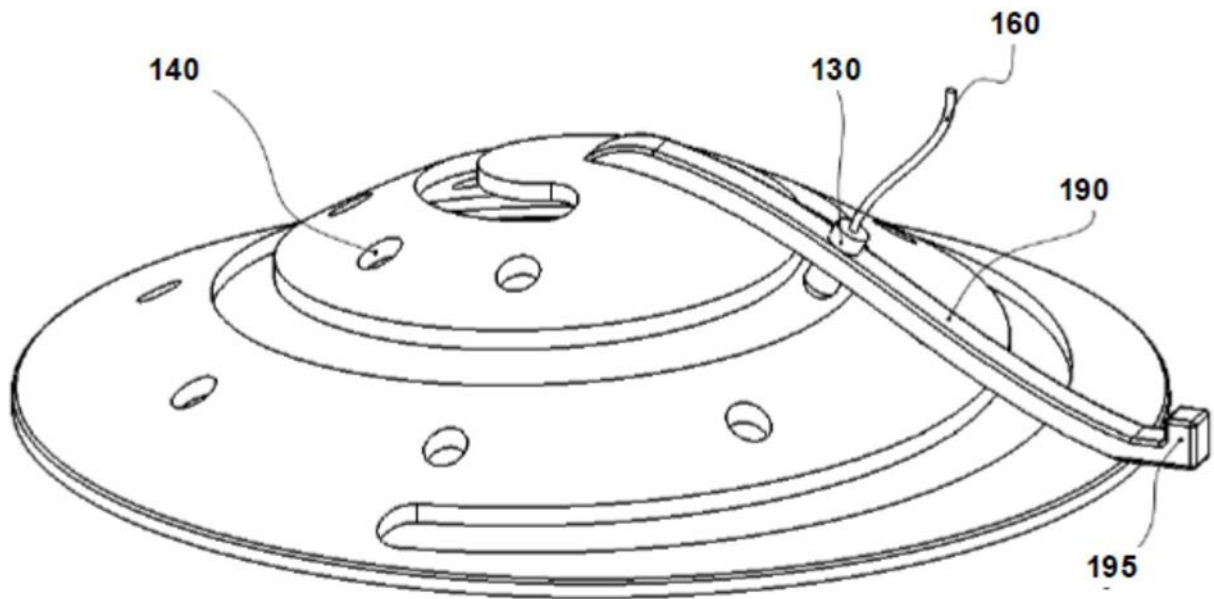


图5

600

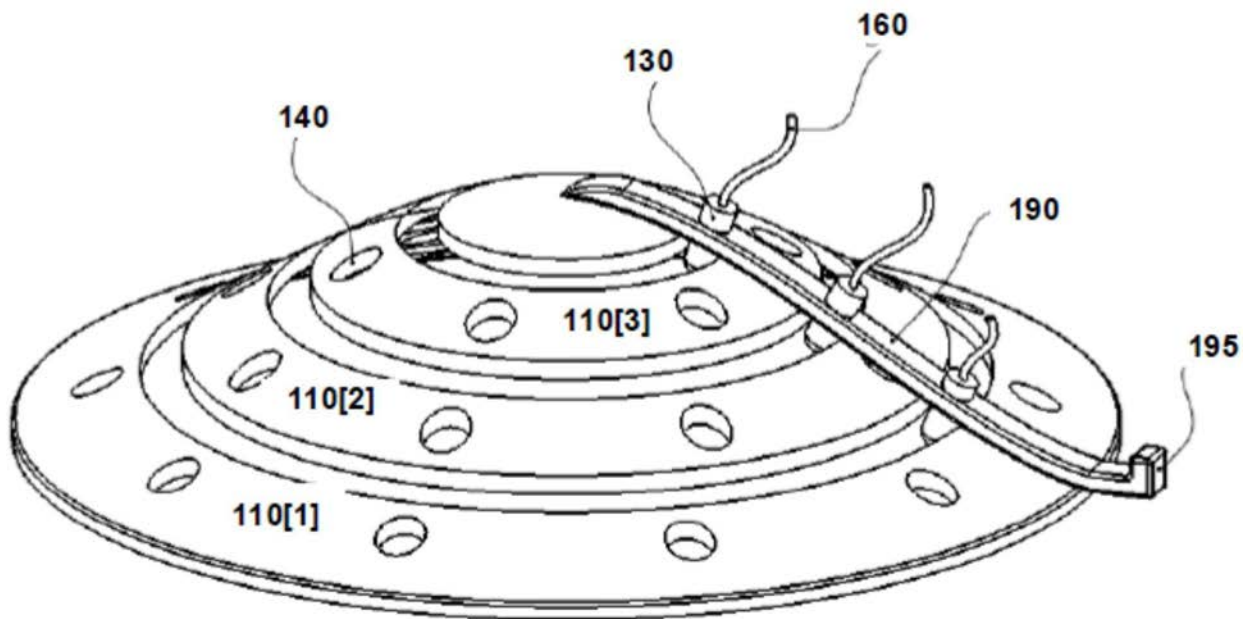


图6

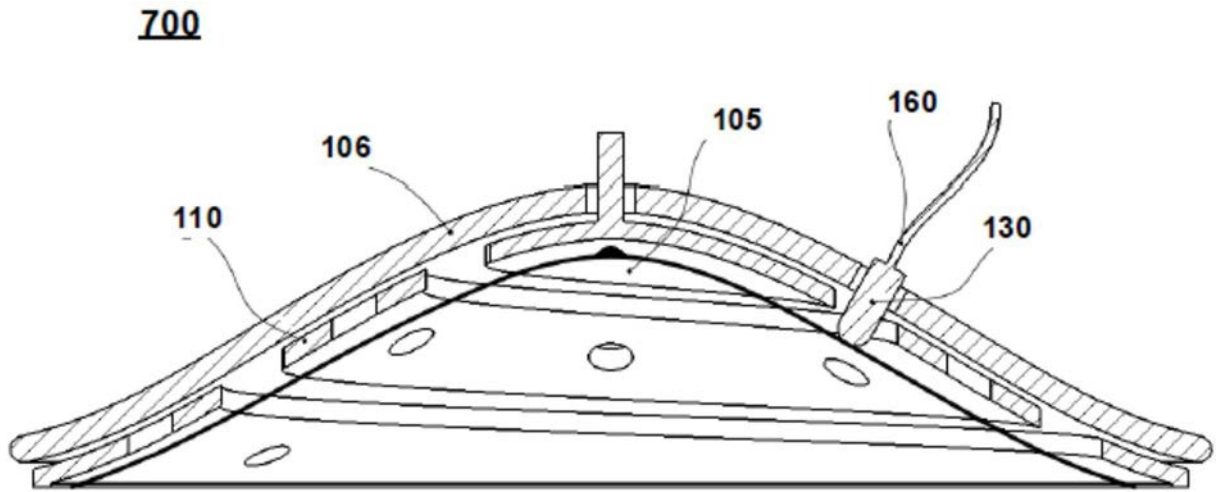


图7

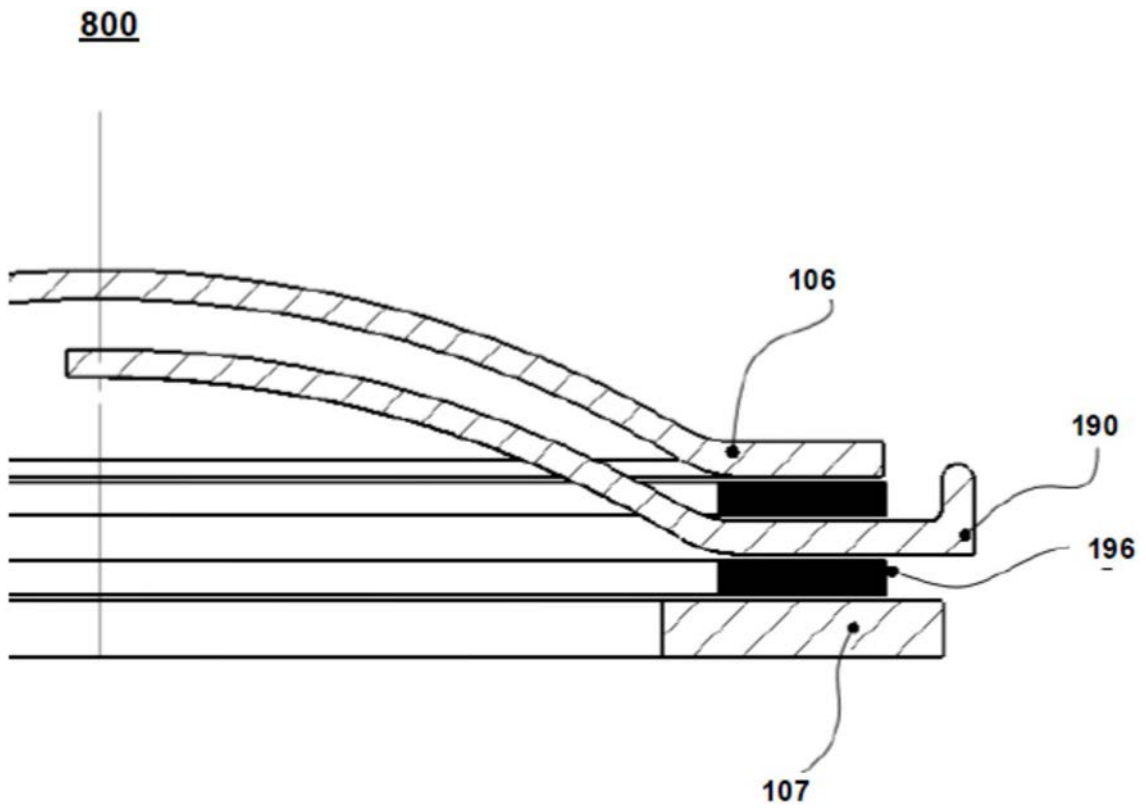


图8

900

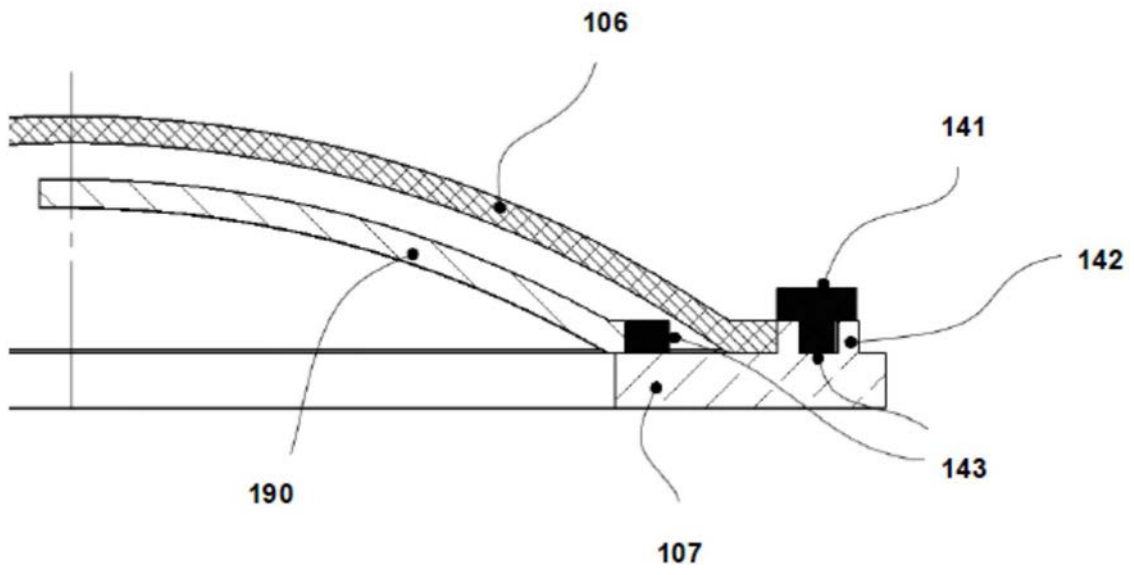


图9

1000

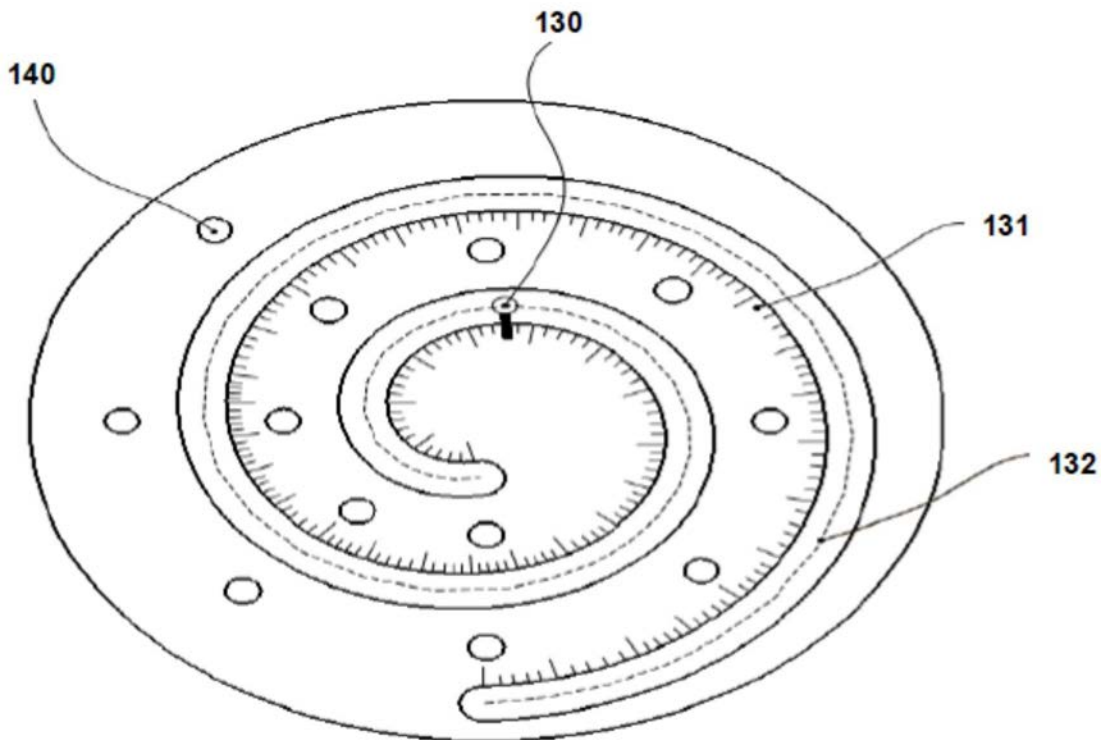


图10

1100

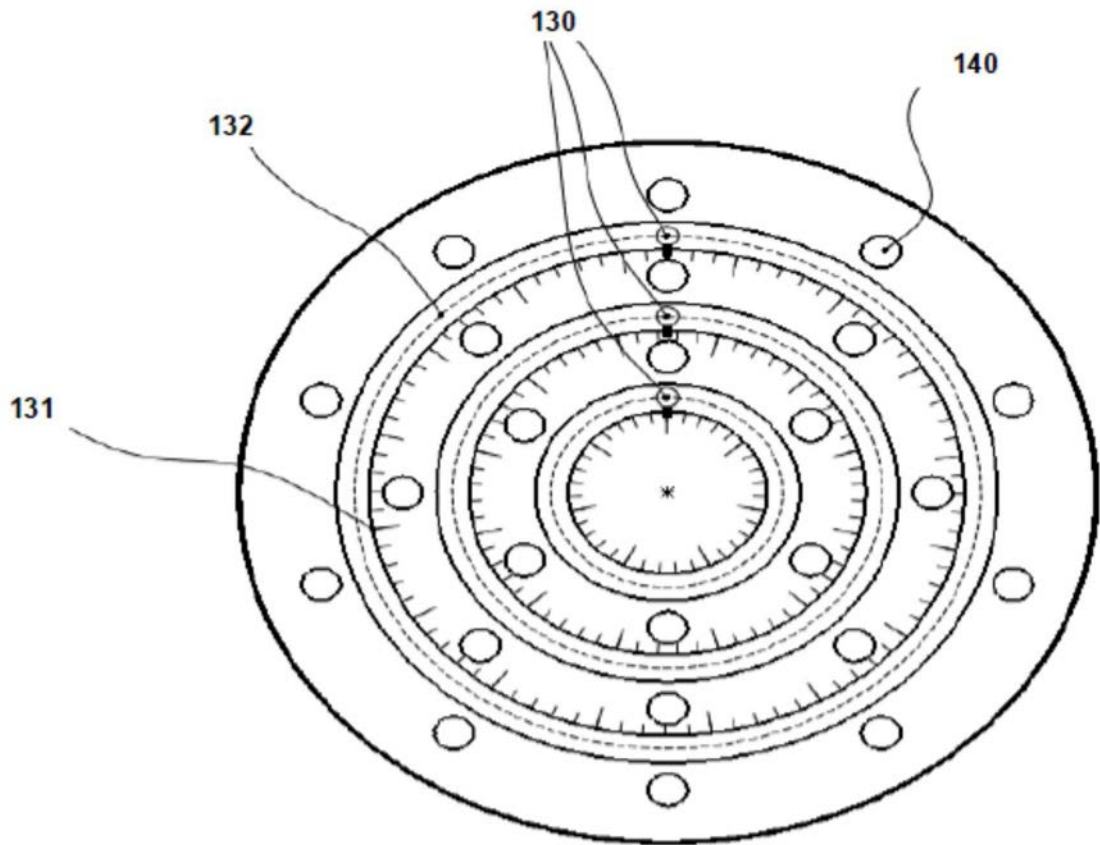


图11

1200

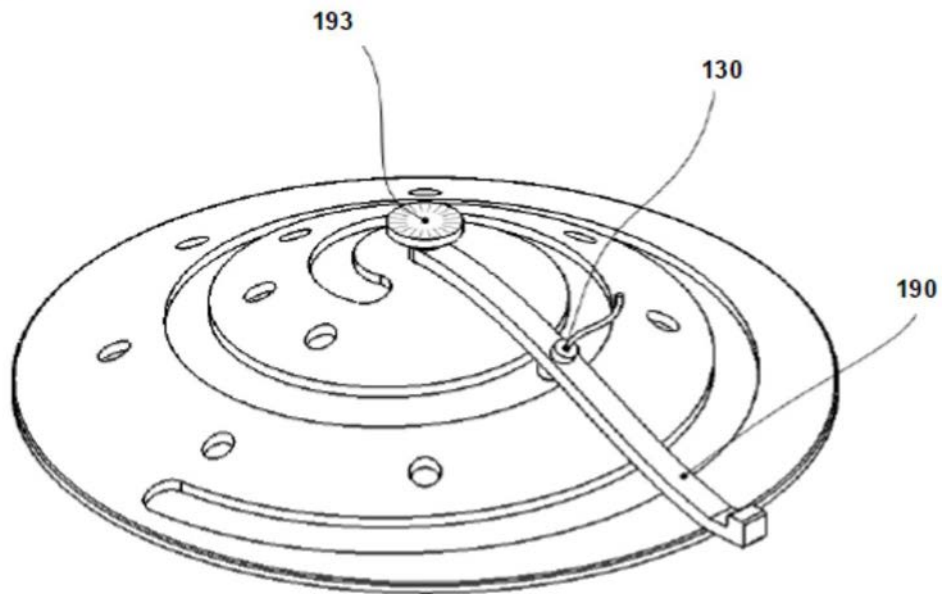


图12

1300

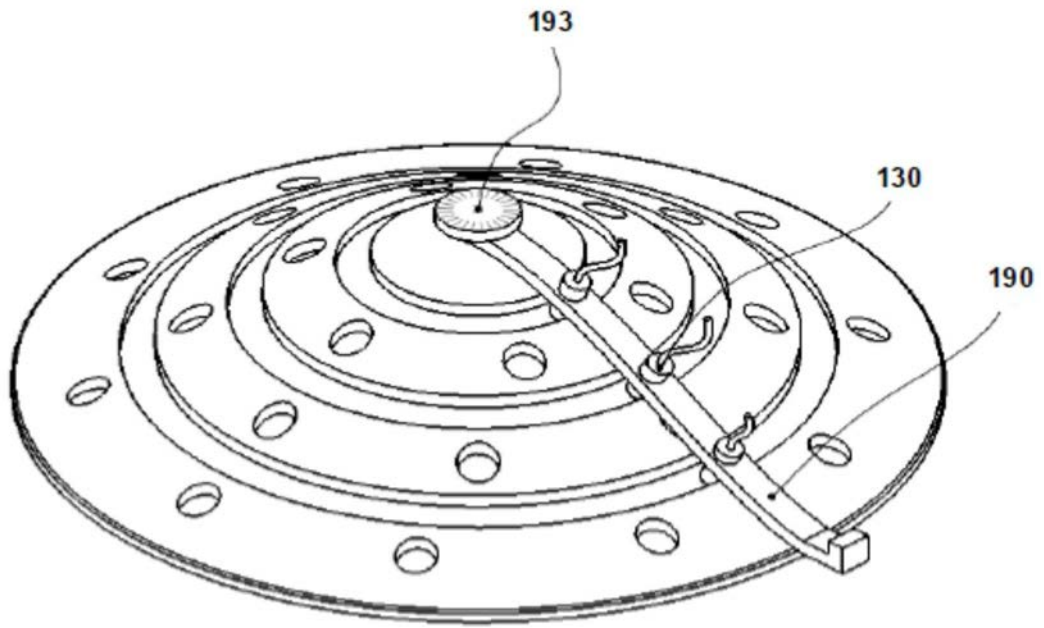


图13

1400

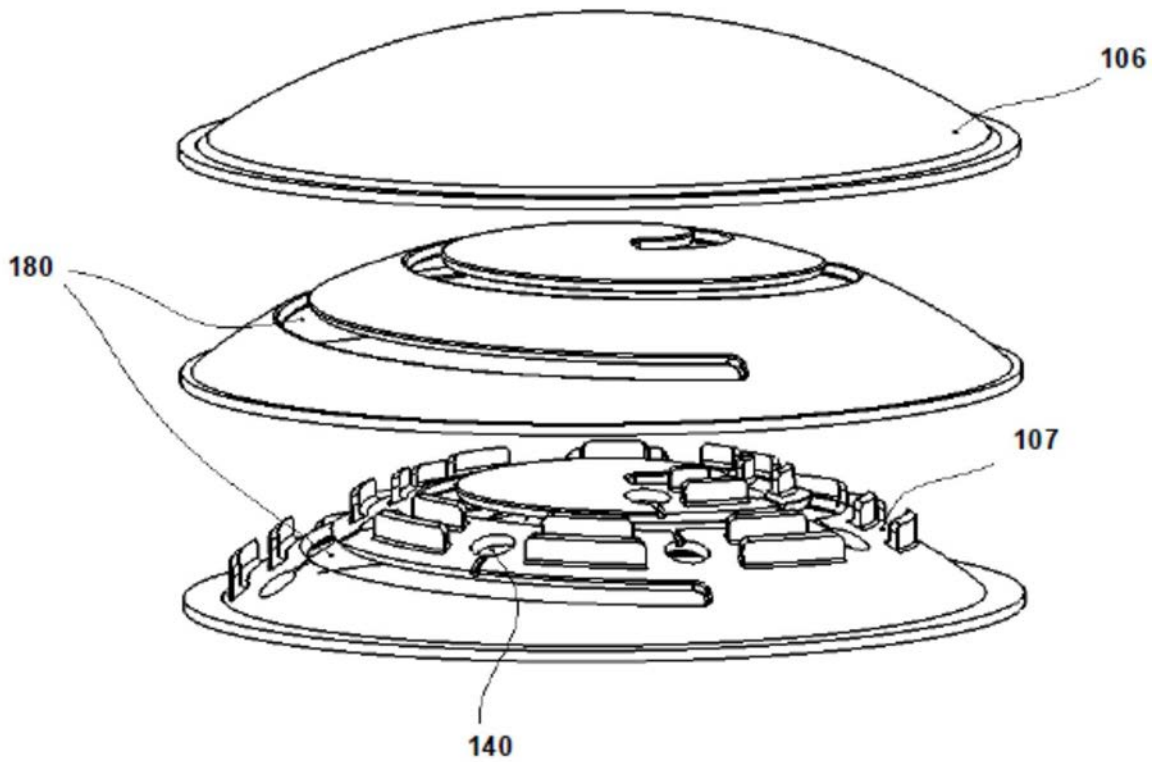


图14

1500

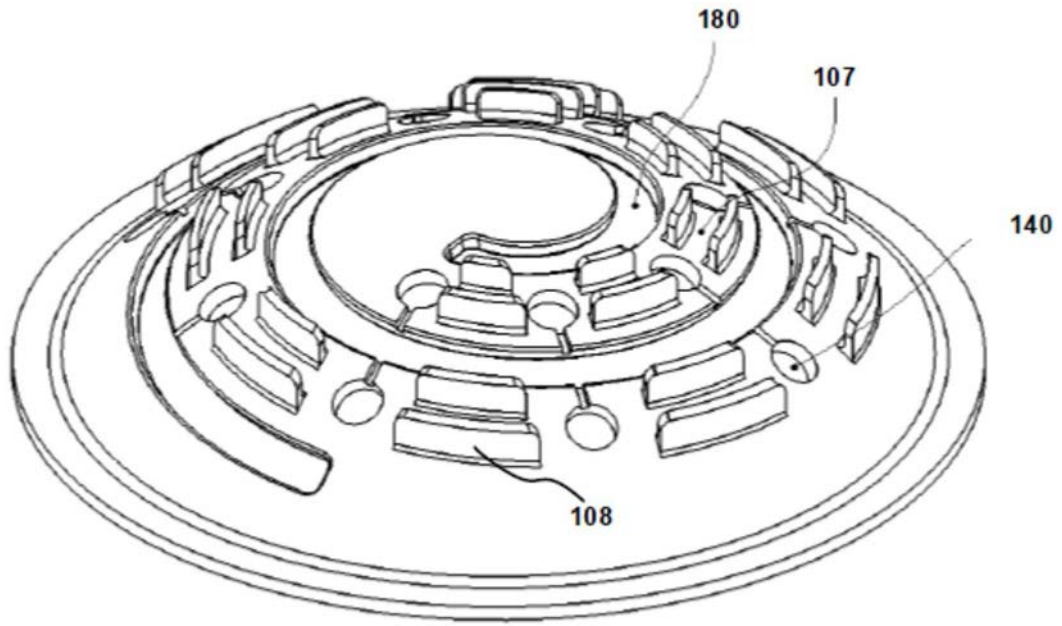


图15

1600

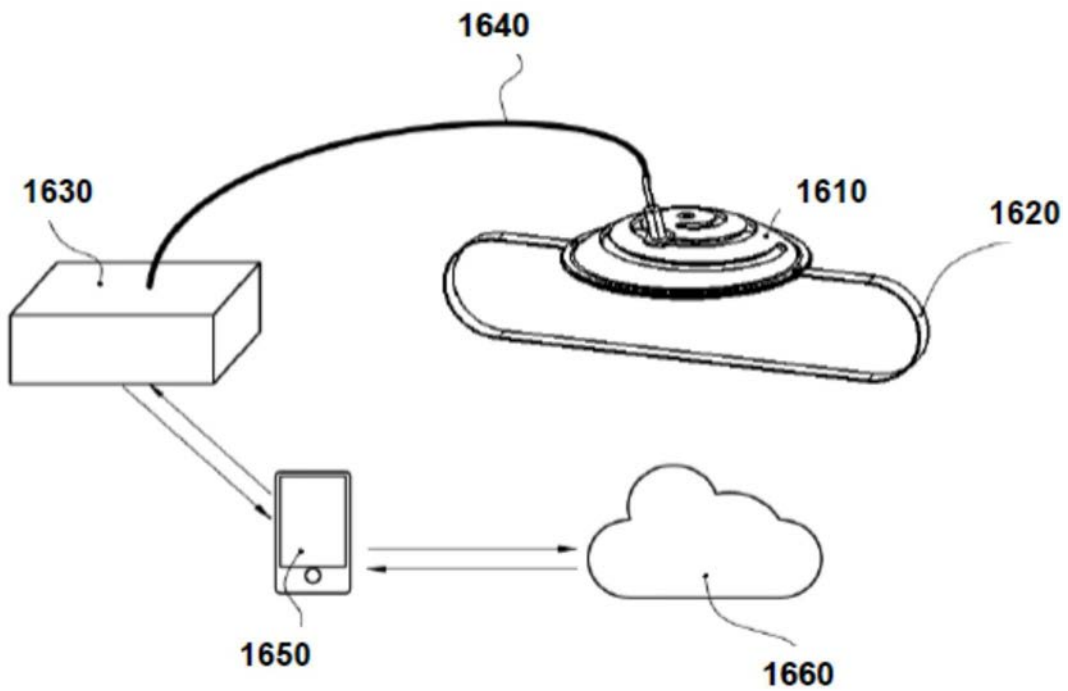


图16

1700

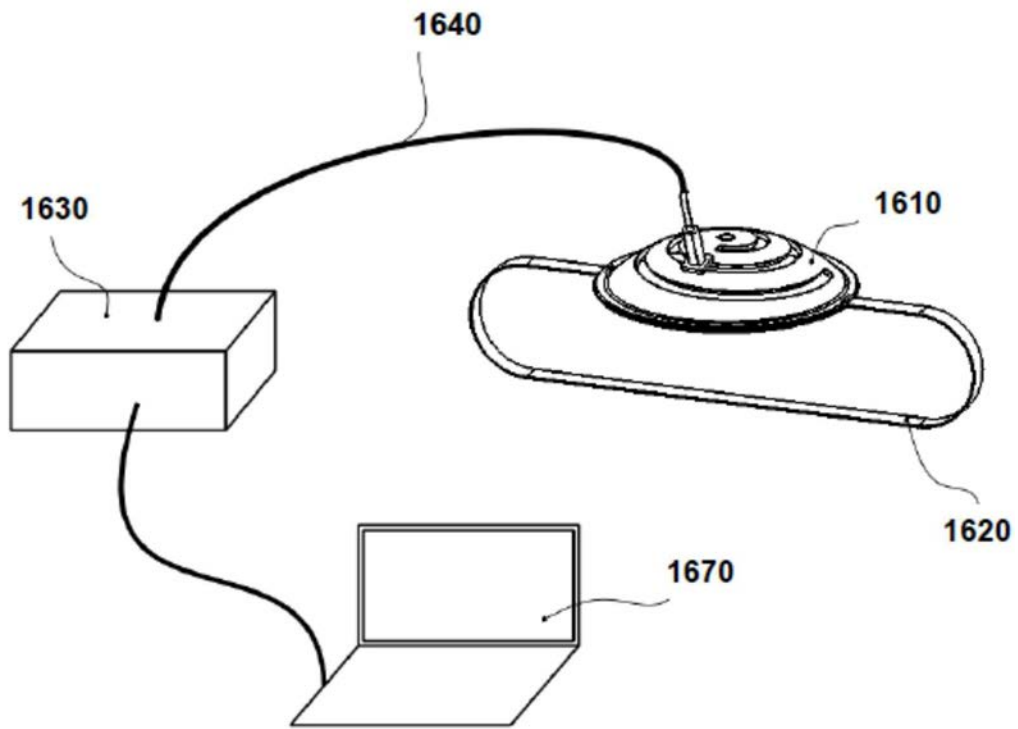


图17

1800

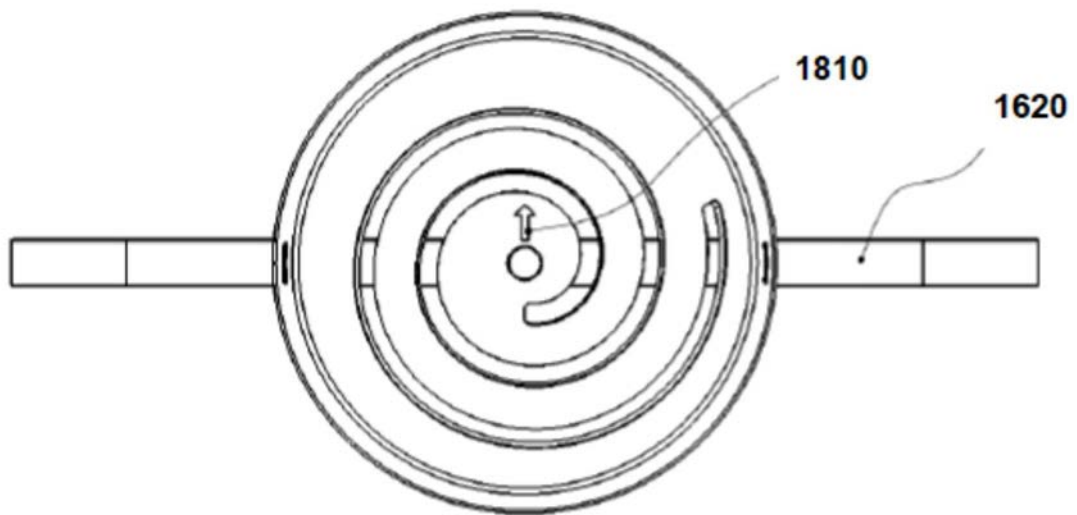


图18

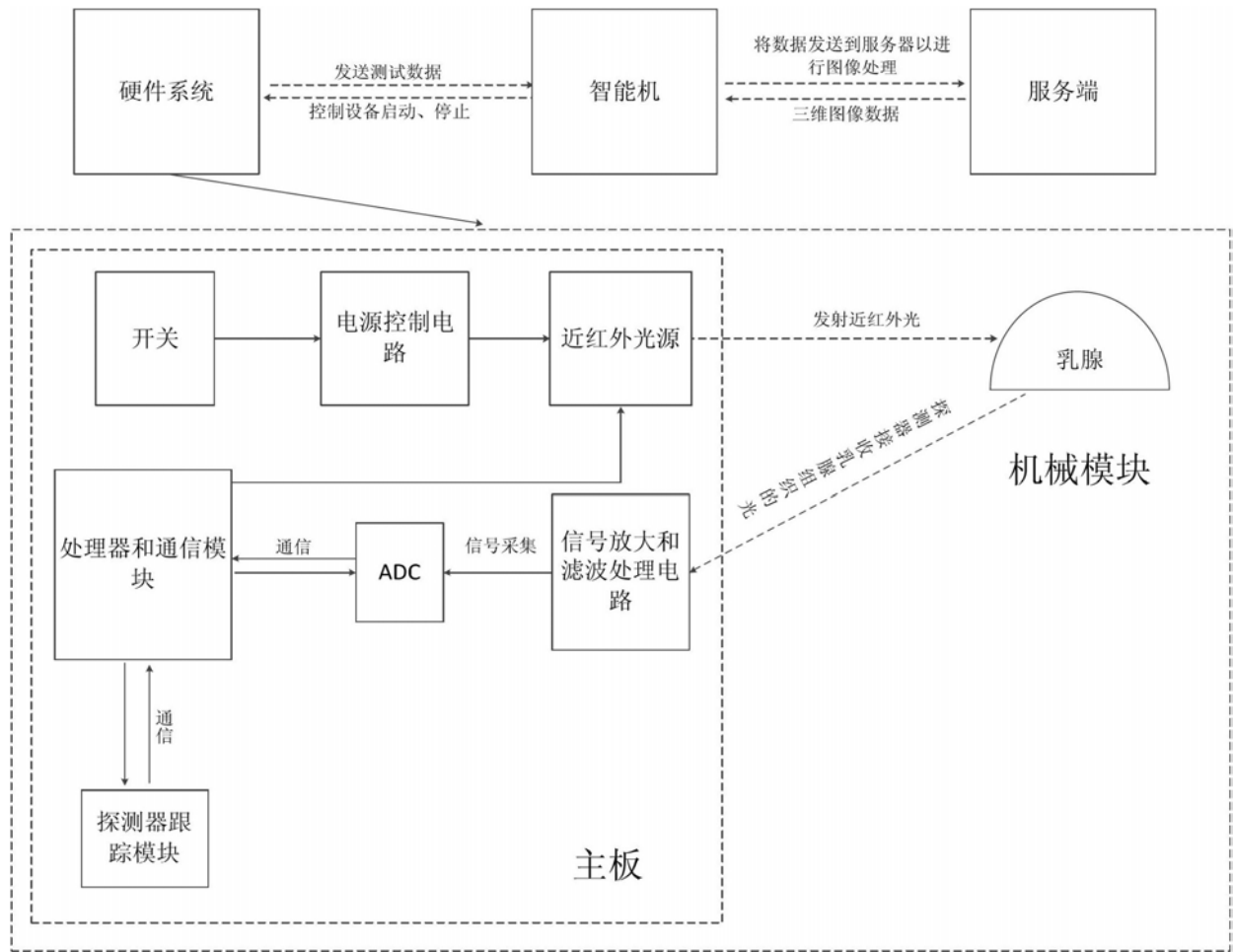


图19

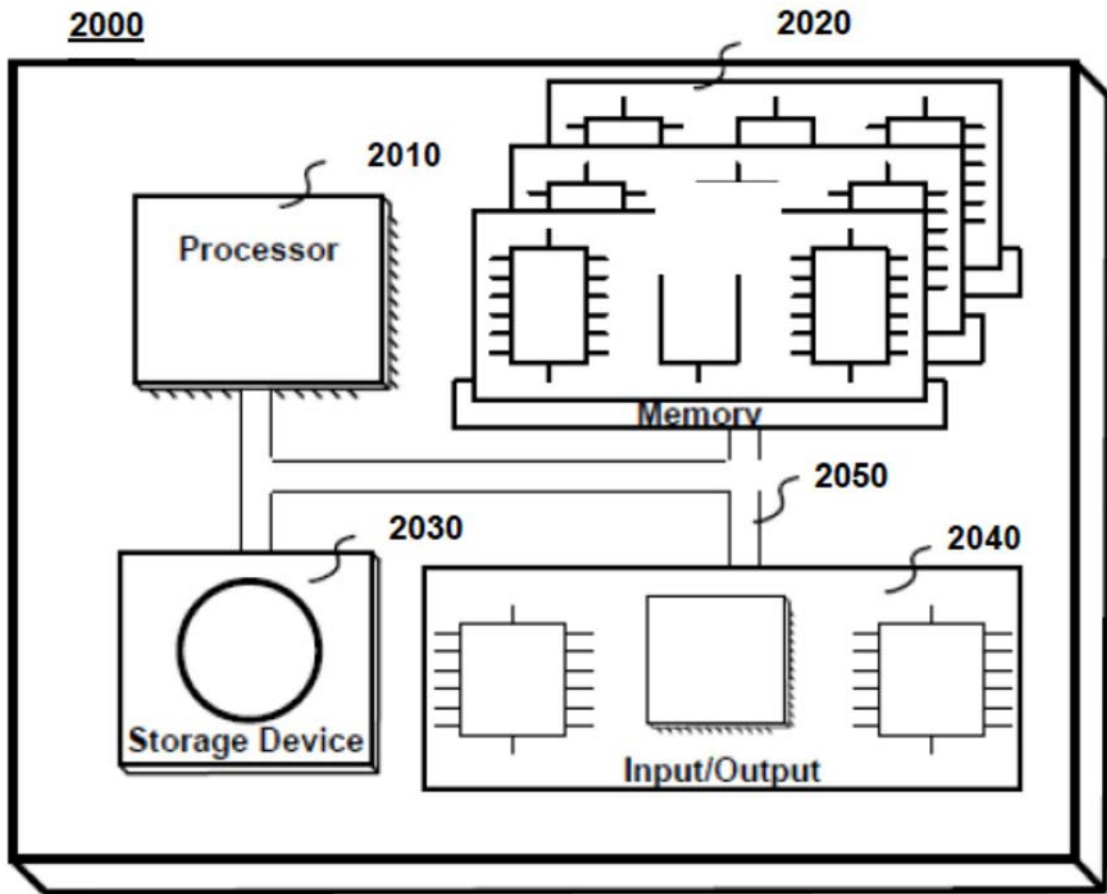


图20