



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112932700 A

(43) 申请公布日 2021.06.11

(21) 申请号 202110359936.3

(22) 申请日 2021.04.02

(71) 申请人 首都医科大学附属北京口腔医院  
地址 100050 北京市东城区天坛西里4号

(72) 发明人 杨凯 郑君仪 杨欢

(51) Int. Cl.

A61C 7/00 (2006.01)

A61C 7/08 (2006.01)

A61N 5/067 (2006.01)

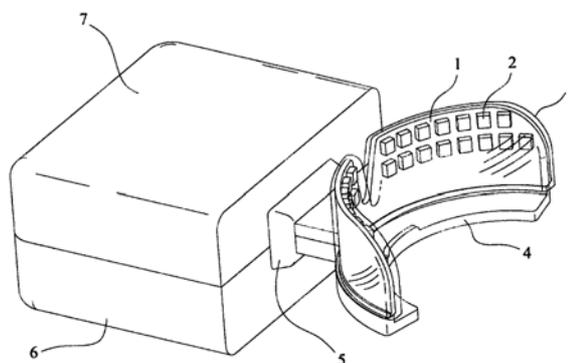
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪

(57) 摘要

一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪,由激光板1和托盘4组成对称的Y形叉,激光板1的主体部分的内弧面上设有激光二极管电路2,其上还设有硅胶护套3将其主体部分全部罩住,底边设有接柄1e,托盘4与激光板1底面轮廓一致并带有接柄4g且两者相互接触,Y形叉柄端的一部分插入到小方盒内,与盒内电路相连;本发明自带可充电电池并以无线方式充电,可发射具有生物学效应的低能量红外激光,用于正畸中的牙齿移动加速,缩短正畸治疗时间,具有结构简单、用法简便、低能耗、耐用长寿,不受医院专用之限,实现家用及个人使用,患者可自用而无需到医院就诊等突出优点。



1. 一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪,其特征在於,由激光板(1)和托盘(4)组成对称的Y形叉,所述激光板(1)的主体部分为圆弧状薄片,其内弧面(1a)上设有激光二极管电路(2),其上还设有硅胶护套(3)将圆弧状薄片主体部分全部罩住,而底边设有向外的接柄(1e),所述托盘(4)与激光板(1)底面轮廓一致并也带有接柄(4g),且两者相互接触,如此Y形叉柄端的一部分插入到小方盒内,与盒内电路相连,小方盒由盒体(6)和盒盖(7)所组成,其内部设有受能器(9)、锂电池(10),和印刷电路基板(11),并以盒盖(7)盖住而密封。

2. 根据权利要求1所述的一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪,其特征在於,所述激光板(1)的主体部分中间设有V形缺口(1f),内弧面(1a)下边缘设有台阶(1b),在此台阶的中间位置设有出线槽(1c),台阶(1b)的下边缘中间位置设有向外伸展的接柄(1e),此激光板(1)整体为对称结构,而内弧面(1a)上分布有激光二极管(2a)及其连接导线(2b),其电路以密封胶被密封于内弧面(1a)上,密封胶的厚度刚好与台阶(1b)平齐,由此激光二极管电路(2)伸出的两对引出电极(2c)被埋入导槽(1h)内,同样以密封胶封闭,直到通达接柄(1e)下面端部的电极片(1g)。

3. 根据权利要求1所述的一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪,其特征在於,所述托盘(4)为呈Y形的对称结构,其圆弧状部分由凸缘(4a)和半环(4b)所构成,其中间位置设有凹位(4c),此凹位(4c)的下边还设有导线槽(4d)且内部设有对称分布的一对金属片(4i),同时,这对金属片(4i)各自都连接有导线(4j)、呈对称分布,这对导线(4j)被埋入导线槽(4d)内并以密封胶封闭,导线(4j)和导线槽(4d)一直通达电极槽(4h),并与电极片(4k)相连接,且在接柄(4g)的上面端部还设有四条电极卡槽(4e)。

4. 根据权利要求1所述的一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪,其特征在於,所述托盘(4)的接柄(4g)被两个螺丝(4m)固定在盒体(6)内的特定位置,接柄(4g)的下表面刚好与印刷电路基板(11)的上表面处于同一垂直位置,使设于印刷电路基板(11)上的小弹簧接触片电极(11b)与托盘接柄(4g)下面的电极片(4k)相接触;设于接柄(4g)上面端部的四条电极卡槽(4e)内刚好能容纳印刷电路基板(11)上面所设的四个大弹簧接触片电极(11a),当激光板(1)被插入到小方盒内时,其位置被盒盖(7)所固定,其接柄(1e)下面的电极片(1g)可接触到此大弹簧接触片电极(11a)。

5. 根据权利要求1所述的一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪,其特征在於,激光二极管电路(2)由激光二极管(2a)、导线(2b)、以及引出电极(2c)组成,激光二极管(2a)为表面安装型,其安装面尺寸不大于 $3 \times 3$ (毫米);所述的激光二极管电路中,导线(2b)弯曲成平面线路类型,线路的总长度和总宽度应刚好能铺设于激光板(1)主体内弧面边界内,而表面贴装型激光二极管(2a)的上下和左右间距在1~2毫米间,设两排激光二极管、使其集中于激光板(1)主体部分内弧面(1a)的上部,即下部可空着;将激光二极管(2a)的底面即焊接面朝外逐一放入焊接模具上的各个二极管位置、排满,所有激光二极管(2a)的底面即焊接面处于同一平面上,导线也粘附为平面线路,亦即,除了引出电极(2c)为垂直方位而朝外,其他无论哪个弯曲部分全部导线均处于同一平面内,激光二极管(2a)都作并联连接,并分成左右对称的两个独立电路,各自有一对引出电极(2c)及焊接引出的电极片(1g);所有激光二极管(2a)和导线(2b)相连接;此平面激光二极管电路(2)铺设于激光板(1)主体的内弧面上,两对引出电极(2c)置于导槽(1h)内,两对电极片(1g)镶嵌到位;用密封胶封闭导槽(1h),即将引出电极(2c)用密封胶埋入导槽(1h)内。

6. 根据权利要求1和权利要求5所述的一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪,其特征在在于,所述激光二极管电路(2)为柔性电路,是组合的可变形结构。

7. 根据权利要求1所述的一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪,其特征在在于,所述印刷电路板基板(11)上设有印刷电路并安装有集成电路元件等,构成完整电路,包括激光二极管驱动电路(11c)、蓝牙模块(11e)、蜂鸣器(11e)、发光二极管(11f)、发光二极管驱动电路(11g)、定时器(11h)、电源模块(11i)及其中的锂电池电路(11j)、充电控制模块(11k)、受能电路模块(11m)以及电容传感器模块(11n)。

8. 根据权利要求1和权利要求7所述的一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪,其特征在在于,所述受能器(9)由金属屏蔽罩(9a)与铜漆包线线圈(9b)所组成,其中铜漆包线线圈(9b)也就是受能电路模块(11m)里的电磁线圈,该铜漆包线线圈(9b)以密封胶封存于金属屏蔽罩(9a)内,引出线从屏蔽罩(9a)顶部的孔中伸出。

## 一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪

### 技术领域

[0001] 一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪,涉及口腔医学中的口腔正畸临床治疗技术及其医疗器械领域。

### 背景技术

[0002] 口腔医学中,正畸是矫正牙齿、解除患者的牙齿畸形,它利用了颌骨的可塑性,借助于矫治工具和装置,对错殆与畸形排列的牙齿施加外力,以使牙齿移动、颌骨重建,最终达到牙齿排列整齐、面部协调美观的目的。但是这种牙齿的正畸治疗过程很长,一般需要2~3年,甚至更长的时间,因此,人们一直都在寻找使之加速的办法。

[0003] 目前已有两种在应用的方式,一种是机械振动加速法,是通过微型振动装置,让接受正畸治疗的患者将这种微型振动器含在口中、轻轻咬住一个震动板,震动板做微小振幅振动,振动频率在60Hz以下,这方面的代表产品是,由美国OrthoAccel公司提供的AcceleDent Aura正畸加速器,而机械震动型正畸加速器,目前也并未被大量应用,其效果也有待进一步验证;另一种方式是由于1931年获得诺贝尔生理学及医学奖的德国科学家Otto Warburg曾发现的某些频率的光照能激发和加速细胞内部活动,这也成为现代医学里光生物调节疗法的基础。已经知道红光和近红外光易被人体软组织吸收,其在一定的频率和光照强度下被组织吸收后能活化组织、促进微循环、增强细胞代谢,因此,可以加速正畸治疗中的颌骨改建和牙齿移动、缩短正畸治疗周期,这些已被动物试验和临床试验所验证;用于正畸加速的激光治疗,属于“低能量激光治疗技术”,国际上称之为LLLT,即Low Level Laser Therapy,此技术所用到的激光功率在毫瓦到数百毫瓦级别、最大可达500毫瓦,所以不同于激光手术刀类的激光应用,那是利用激光的高能量密度产生的热效应来实现切割的,而LLLT技术则是利用了激光的生物学效应、是一种在分子水平上的生理生化作用;LLLT技术已经用于正畸加速,目前口腔临床医学所使用的“笔式半导体激光器”,与常见半导体“激光笔/激光教鞭/激光光点位置指示器”结构类似,内部的激光发生器即激光二极管也类似,结构上都属于同类半导体器件,通常为一段短圆管形式,一端有窗口用于发射激光,另一端有电气接脚,形式上类似圆柱状半导体三极管,激光发射功率从十几毫瓦到十几瓦,驱动电压从五伏特到二十伏特。显然这类激光二极管不适合用于要求有较大面积照射的低能量激光治疗设备,例如,由深圳索感科技公司新近提供的“复兴号笔式半导体口腔激光治疗仪”,再如,登士柏西诺德集团(全球最大牙科材料供应商)的SiroLase Blue,都是单束激光(含有近红外激光)。国际上这类口腔激光治疗设备有很多品种,已有较长的使用历史,由于激光本身的物理特性,一个激光发生器,通常只能发射一束激光。这种形式的激光器很普遍,不仅仅出现在医学领域,其操作部件就是一支发射激光的“笔”,手持操作,假定要对一个面积进行照射,就必须采取“扫描”动作,显然,笔式口腔激光治疗器,只能手动扫描照射一个面积。假定要用到能够照射大面积的高效激光器,使用经典半导体激光发生器和单束激光时,只能采取自动扫描方式,须配备自动扫描机构,一般是很复杂的,因此,这种情况在口腔临床医学领域尚未见有。一个关键点是,激光正畸加速用的低能量激光,可以是多束激

光同时照射、面积照射,而使用半导体激光二极管时,就需要用到表面安装器件,而对于经典激光二极管的结构和性能来说并不适合。由于经典激光二极管的表面安装器件极为稀少,同时,完全符合要求(低功率、低驱动电压、尺寸微小、表面安装)的一直难以达到,因此,多束激光、面积照射型低能量激光治疗装置就一直未面世,也就是说目前都由医院专用,缺乏专用的便携和易用的此类加速仪,患者必须到医院就诊,由医生来使用激光器进行照射治疗,通常更多的是使用笔式激光器,由医生手持对需要照射的部位进行照射,这大大限制了应用和患者的治疗过程。

## 发明内容

[0004] 为了获得此类口腔医疗专用的便携和易用的仪器,克服上述背景技术的不足,利用830~870纳米波长的低能量激光,对接受正畸治疗患者颌骨部位的软组织进行照射,又具有结构简单、使用方法简便、低能耗、耐用长寿,不受应用场合所限,实现家用及个人使用,患者可以自用而无需到医院就诊,以达到进一步缩短正畸治疗总时间的目的,本发明设计了具有创新技术方案的一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采取的具体设计方案是:由激光板和托盘组成对称的Y形叉,所述的激光板的主体部分为圆弧状薄片,其内弧面上设有激光二极管电路,其上还设有硅胶护套将圆弧状薄片主体部分全部罩住,而底边设有向外的接柄,所述的托盘与激光板底面轮廓一致并也带有接柄,且两者相互接触,如此Y形叉柄端的一部分插入到小方盒内,与盒内电路相连,小方盒由盒体与盒盖所组成,其内部设有受能器、锂电池和印刷电路基板,并以盒盖盖住而密封;所述的激光板的主体部分中间设有V形缺口,用于观察对中情况,以两中切牙间为中心,内弧面下边缘设有台阶,在此台阶的中间位置设有出线槽,台阶的下边缘中间位置设有向外伸展的接柄,此激光板整体为对称结构,而内弧面上分布有激光二极管及其连接导线,此电路以密封胶被密封于内弧面上,密封胶的厚度刚好与台阶平齐,由此激光二极管电路伸引出的两对引出电极被埋入导槽内,同样以密封胶封闭,直到通达接柄下面端部的电极片;所述的托盘为呈Y形的对称结构,其圆弧状部分由凸缘和半环所构成,其中间位置设有凹位,此凹位的下边还设有导线槽且内部设有对称分布的一对金属片,这对金属片各自都连接有导线,呈对称分布,这对导线被埋入导线槽内并以密封胶封闭,该导线和导线槽一直通达电极槽并与电极片相连接,另外,在接柄的上面端部还设有四条电极卡槽;所述的托盘上被两个螺丝固定在盒体内的接柄下表面,刚好与印刷电路基板的上表面处于同一垂直位置,使设于印刷电路基板上的小弹簧接触片电极就与托盘接柄下面的电极片相接触,而设于接柄上面端部的四条电极卡槽内,则刚好能容纳印刷电路基板上表面所设的四个大弹簧接触片电极,因此,当激光板被插入到小方盒内时,其位置被盒盖所固定,其接柄下面的电极片,可接触到此大弹簧接触片电极;所述的激光二极管电路由激光二极管、导线、以及引出电极组成,激光二极管为表面安装型,其安装面尺寸不大于3毫米×3毫米;所述的激光二极管电路中,导线弯曲成平面线路类型,线路的总长度和总宽度应刚好能铺设于激光板主体内弧面边界内,表面贴装型激光二极管的上下和左右间距在1~2毫米间,设两排激光二极管、使其集中于激光板主体部分内弧面的上部,即下部可空着,将激光二极管的底面即焊接面朝外逐一放入焊接模具上的各个二极管位置、排满,所有激光二极管的底面即焊接面处于同一平面上,导线也须粘附为平面线路,亦即,除了引出电极为垂

直方位而朝外,其他全部导线均处于同一平面内无论哪个弯曲部分,激光二极管都作并联连接,并分成左右对称的两个独立电路,各自有一对引出电极,即总共有两对引出电极,并焊接电极片,用锡焊将所有激光二极管和导线连接起来,此平面激光二极管电路铺设于激光板主体的内弧面上,两对引出电极置于导槽内,同时,也将两对电极片镶嵌到位,用密封胶封闭导槽,即将引出电极用密封胶埋入导槽内;该激光二极管电路为柔性电路,是可变形的组合结构;所述的印刷电路基板上设有印刷电路并安装有集成电路元件等,构成完整电路,包括激光二极管驱动电路、蓝牙模块、蜂鸣器、发光二极管、发光二极管驱动电路、定时器、电源模块及其中的锂电池电路、充电控制模块、受能电路模块以及电容传感器模块;所述的受能器由金属屏蔽罩与铜漆包线线圈所组成,其中铜漆包线线圈也就是受能电路模块里的电磁线圈,该铜漆包线线圈以密封胶封存于金属屏蔽罩内,引出线从屏蔽罩顶的孔中伸出。

### 附图说明

- [0006] 图1为本发明的外形的3D总体示意图;
- [0007] 图2为本发明的外形侧背面视角的3D示意图;
- [0008] 图3为本发明拆去激光板、盒盖和印刷电路板的3D示意图;
- [0009] 图4为本发明中激光板的3D示意图;
- [0010] 图5为本发明中激光板的后仰视的3D示意图;
- [0011] 图6为本发明中激光二极管电路铺设前状态的3D示意图;
- [0012] 图7为本发明中托盘侧俯视的3D示意图;
- [0013] 图8为本发明中托盘后仰视的3D示意图;
- [0014] 图9为本发明中托盘待装传感器金属片和导线状态的3D示意图;
- [0015] 图10为本发明中托盘接柄的3D放大示意图;
- [0016] 图11为本发明中激光二极管电路待铺设状态的3D示意图;
- [0017] 图12为本发明中盒体的3D示意图;
- [0018] 图13为本发明中盒体与印刷电路板组合的3D示意图;
- [0019] 图14为本发明中印刷电路板结构的3D示意图;
- [0020] 图15为本发明中受能器屏蔽罩有剖切的3D结构示意图;
- [0021] 图16为本发明中激光板及托盘与电路板电气连接结构示意图;
- [0022] 图17为本发明中电子线路原理示意图;
- [0023] 图18为本发明中激光二极管电路封胶厚度放大示意图。
- [0024] 附图中的相应标号为:1.激光板、1a.内弧面、1b.台阶、1c.出线槽、1d.背棱、1e.接柄(激光板)、1f.指V形槽、1g.电极片、1h.导槽、2.激光二极管电路、2a.激光二极管、2b.导线、2c.引出电极、2d.密封胶、2e.封胶顶面位置之一、2f.封胶顶面位置之二、2g.基板、2h.透明罩、2i.表面电极、3.硅胶护套、4.托盘、4a.凸缘、4b.半环、4c.凹位、4d.导线槽、4e.电极卡槽、4f.螺丝孔、4g.接柄(托盘)、4h.电极槽、4i.金属片、4j.导线、4k.电极片、5.密封圈、6.盒体、6a.电路板支柱、7.盒盖、8.指示灯、9.受能器、9a.屏蔽罩、9b.铜漆包线线圈、10.锂电池、11.印刷电路板、11a.大弹簧接触片电极、11b.小弹簧接触电极、11c.激光二极管驱动电路、11d.蓝牙模块、11e.蜂鸣器、11f.发光二极管、11g.发光二极管驱动电路、

11h. 定时器、11i. 电源模块、11j. 锂电池电路、11k. 充电控制模块、11m. 受能电路模块、11n. 电容传感器模块。

### 具体实施方式

[0025] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例,仅用于说明和解释本发明,并非用于限定本发明。

[0026] 按附图1~附图18所示,本发明提供了一种用于口腔牙齿正畸的激光加速仪,由激光板1和托盘4组成对称的Y形叉,激光板1的主体部分为圆弧状薄片,其内弧面1a上设有激光二极管电路2,其上还设有硅胶护套3将圆弧状薄片主体部分全部罩住,而底边设有向外的接柄1e,托盘4与激光板1底面轮廓一致、也带有接柄4g,且两者相互接触,如此Y形叉柄端的一部分插入到小方盒内,与盒内电路相连,小方盒由盒体6与盒盖7所组成,其内部设有受能器9、锂电池10和印刷电路板11,并以盒盖7盖住而密封。

[0027] 激光板1的主体部分中间设有V形缺口1f,用于观察对中情况,以两中切牙间为中心,内弧面1a下边缘设有台阶1b,在此台阶的中间位置设有出线槽1c,台阶的下边缘中间位置设有向外伸展的接柄1e,此激光板1的整体为对称结构,而内弧面1a上分布有激光二极管2a及其连接导线2b,此电路以密封胶被密封于内弧面上,密封胶的厚度刚好与台阶1b平齐,由此激光二极管电路2伸引出的两对引出电极2c被埋入导槽1h内,同样以密封胶封闭,直到通达接柄1e下面端部的电极片1g,在铺设好激光二极管电路2并封胶后,即可使硅胶护套3套在此激光板上,其背面的凸棱1d与硅胶护套里的相应凹槽配合,可增强密封性。

[0028] 托盘4为呈Y形的对称结构,其圆弧状部分由凸缘4a和半环4b所构成,其中间位置设有凹位4c,此凹位的下边还设有导线槽4d,此凹位内部设有对称分布的一对金属片4i,同时,这对金属片各自都连接有导线4j、呈对称分布,这对导线4j被埋入导线槽4d内并以密封胶封闭,导线4j和导线槽4d一直通达电极槽4h,并与电极片4k相连接;另外,在接柄4g的上面端部还设有四条电极卡槽4e;托盘4的接柄4g被两个螺丝4m固定在盒体6内,而此接柄4g的下表面刚好与印刷电路板11的上表面处于同一垂直位置,这样一来,设于印刷电路板11上的小弹簧接触片电极11b就与托盘接柄4g下面的电极片4k相接触了,而设于接柄上面端部的四条电极卡槽4e内,则刚好能容纳印刷电路板11上面所设的四个大弹簧接触片电极11a,因此,当激光板1被插入到小方盒内时,其位置被盒盖7所固定,其接柄1e下面的电极片1g,就可接触到此大弹簧接触片电极11a了。

[0029] 激光二极管电路2由激光二极管2a、导线2b、以及引出电极2c所组成,激光二极管为表面安装型,其安装面尺寸不大于 $3\times 3$ (毫米),所述的激光二极管电路2中,导线2a弯曲成平面线路类型,线路的总长度和总宽度应刚好能铺设于激光板1主体内弧面边界内,而表面贴装型激光二极管2a的上下和左右间距在1~2毫米间,设两排激光二极管、使其集中于激光板1主体部分内弧面1a的上部,即下部可空着;将激光二极管2a的底面即焊接面朝外逐一放入焊接模具上的各个二极管位置、排满,所有激光二极管2a的底面即焊接面处于同一平面上,导线也粘附为平面线路,亦即,除了引出电极2c为垂直方位而朝外,其他无论哪个弯曲部分全部导线均处于同一平面内,激光二极管2a都作并联连接,并分成左右对称的两个独立电路,各自有一对引出电极2c及焊接引出的电极片1g;所有激光二极管2a和导线2b相连接;此平面激光二极管电路2铺设于激光板1主体的内弧面上,两对引出电极2c置于导

槽1h内,两对电极片1g镶嵌到位;用密封胶封闭导槽1h,即将引出电极2c用密封胶埋入导槽1h内。因此,所述激光二极管电路2为柔性电路,是组合的可变形结构。

[0030] 所述印刷电路板11上设有印刷电路并安装有集成电路元件等,构成完整电路,包括激光二极管驱动电路11c、蓝牙模块11d、蜂鸣器11e、发光二极管11f、发光二极管驱动电路11g、定时器11h、电源模块11i及其中的锂电池电路11j、充电控制模块11k、受能电路模块11m,以及电容传感器模块11n。

[0031] 作为优选,本发明电路里的所有用电元件,均以3.7伏特电压的锂电池直接供电。

[0032] 作为优选,定时器11h本身是一个MCU,通过编程使其主要作为定时器工作,同时也是中央控制器,MCU是Micro Control Unit,微控制单元,即微电脑控制芯片,也称“单片机”芯片,它即是一个完整微电脑系统,接上外围设备即可成为完整的微型控制电脑,此处可选用美国Microchip公司提供的微型MCU芯片,例如PIC12F或PIC16F系列低电压产品,MSOP或DFN封装,为国际通行的集成电路封装形式代号,微小、表面贴装型。

[0033] 作为优选,发光二极管驱动电路11g本身也可以是另一个MCU芯片,通过编程让它作为脉冲发生器工作,在接收到定时器11h指令后,可向相应的发光二极管发出驱动脉冲令其发光,因此,此处如选用MCU时,宜使用能直接驱动发光二极管的类型,例如美国Microchip公司提供的PIC12F/PIC16F系列产品。

[0034] 作为优选,发光二极管11f为三个成组,即指示灯8,分别为红色、绿色和蓝色,可选用三色集成发光二极管器件,也可选用三个独立的器件,使其发光信号意义分别为:红色闪烁是电量不足;红色常亮是正在充电;绿色常亮是电已充满;绿色闪烁是待机/已准备好了可以工作;蓝色常亮是正在工作;蓝色闪烁是故障、激光二极管失效、供电电压/电流有变化。

[0035] 作为优选,受能器9由金属屏蔽罩9a与铜漆包线线圈9b所组成,其中铜漆包线线圈也就是受能电路模块11m里的电磁线圈,该铜漆包线线圈9b以密封胶封存于金属屏蔽罩9a内,引出线从屏蔽罩顶的孔中伸出,此线圈9b即为次级线圈,用以感应相应的高频电流,经受能电路模块11m里的整流滤波稳压电路处理后,供充电控制模块11k电路使用,由此,可实现无线充电。

[0036] 作为优选,电源模块11i工作在无控模式下,只要将本激光加速仪按要求放置于专用充电器上后,只要该充电器是正常的,此电源模块即处于工作状态,否则自动停止工作,它的充电控制模块11k检测锂电池10两端的电压亦即锂电池电路11j里的电池组电压,如果电不足就充电,如果满电就向定时器11h发送满电信号,该信号同时也是唤醒信号,即可将定时器/MCU唤醒而恢复工作状态。

[0037] 作为优选,激光二极管电路2可用中等硬度、较高粘度且无毒的丙烯酸类光固化胶粘封于激光板1主体部分内弧面1a上,胶面位置即涂胶厚度,应避免激光二极管2a上的基板2g与透明罩2h的结合处,要么低于基板即封胶顶面位置之一2e、要么高于基板即封胶顶面位置之二2f,当激光二极管为顶面嵌入透明窗结构时,则忽略这一点,见附图18所示。

[0038] 作为优选,构成激光二极管电路2的激光二极管2a为SMD表面贴装类型,即Surface Mounting Device,意为“表面贴装元件”,表面贴装尺寸 $\leq 3 \times 3$  (mm),功率 $\leq 1$  mW,而整个激光二极管电路2的总功率,也就是,其二极管阵列的总功率 $\leq 100$  mW,激光波长在830~870 nm间,属近红外激光波段,当选用VCSEL型激光二极管时,宜选发散角较大的品种,例如发散角

≥20度的,在此,VCSEL即Vertical Cavity Surface Emitting Laser,意为“垂直谐振腔表面发射激光”,为新型二极管固体激光器元件,可做成微小体积的表面贴装元件、低电压驱动。

[0039] 作为优选,托盘4是被两颗螺丝4m固定在盒体6内的,而激光板1则是插入小盒内后、依靠摩擦力固定的,可以手动插入或手动拔出,以方便维护,而硅胶护套3是更换件,使用若干次后即可换新,硅胶密封圈5提供额外的密封效果,以免有水分进入小盒内,附图16显示了激光板1和托盘4安装就位后的电气连接结构。

[0040] 作为优选,本发明在应用中,其电子线路设计为:为锂电池10充电时电红色指示灯常亮,满电时充电控制模块11k向定时器11h发送信号;定时器11h被唤醒工作,绿色指示灯亮10秒后变为闪烁/待机;患者从充电器上摘下加速仪后含入口中以照射上颌,当接触托盘4中部时电容传感器模块11n向定时器11h发信号,蜂鸣器发两声短音“哔、哔”,激光二极管电路2阵列发射激光且定时器开始计时,蓝色指示灯常亮;5分钟后激光二极管电路2停止发射激光,蜂鸣器发一声长音“哔-”,蓝色指示灯熄灭、绿色指示灯闪烁/待机,为更换为下一轮照射、照射下颌做准备;若绿色指示灯闪烁5分钟未入口则熄灭、加速仪进入休眠状态;电量不足时红色指示灯闪烁,闪烁2分钟未充电则休眠;本发明设计了仅可通过将加速仪放置于充电器上做充电、电量检查和唤醒,可循环反复上述过程。

[0041] 本发明的有益效果是,通过构造激光二极管阵列,实现LLLT技术加速正畸中的牙齿移动,带有激光二极管阵列的弧形激光板,可在唇下贴近牙弓照射组织,并且,患者自己在家即可方便地实施加速理疗而无须去医院就诊,无线充电和无按钮操作方式使得使用方法极为简便,可缩短正畸治疗周期,相对于常规正畸治疗方法,可使治疗时间缩短大约35%左右,因此,可为患者和正畸医生提供另一种现代化的、先进和安全的正畸加速手段。

[0042] 显然,本领域的技术人员对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围,对本发明做的这类修改和变型均属于本发明的权利要求及在等同技术之内,且本发明的涉及内容也包含这些改动和变型在内。

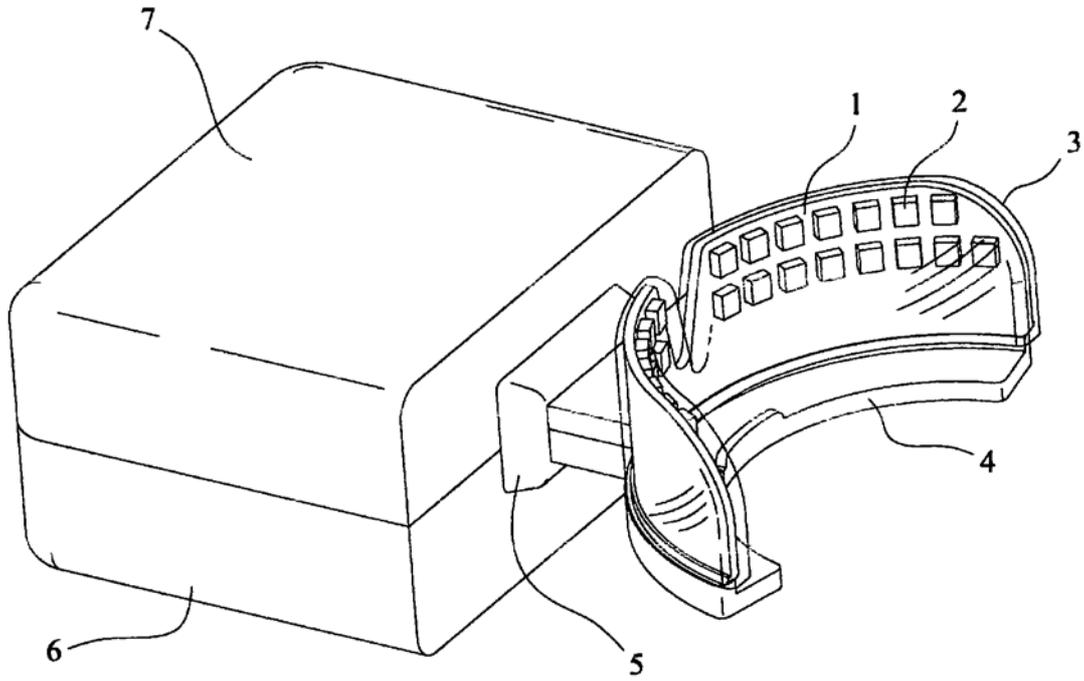


图1

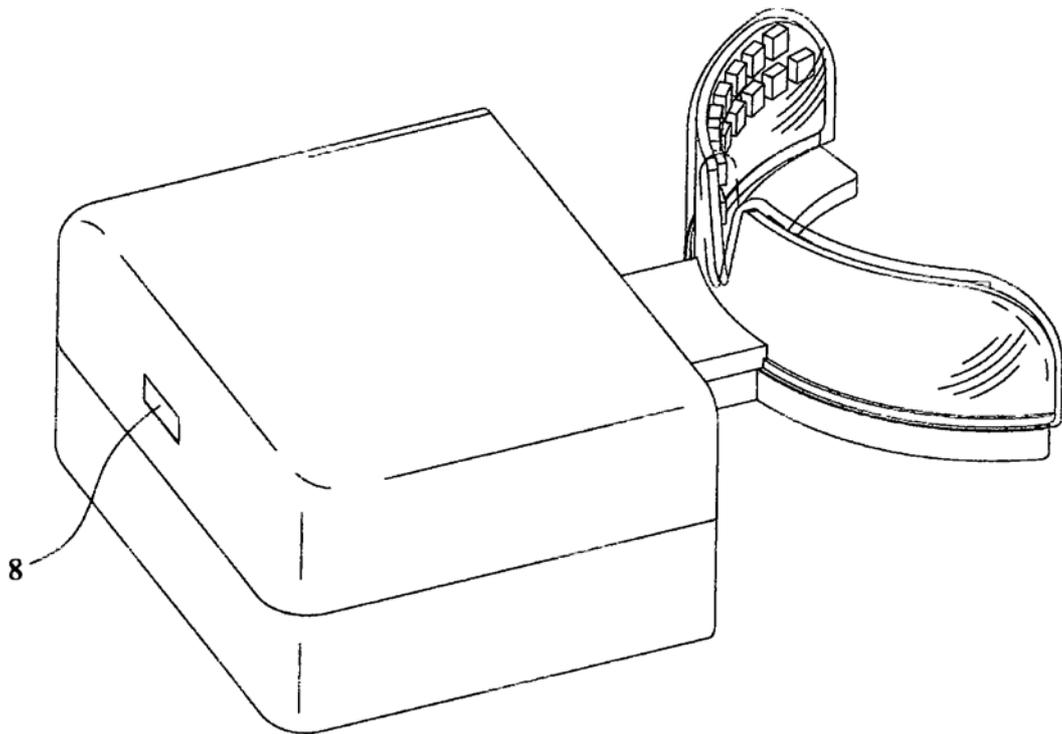


图2

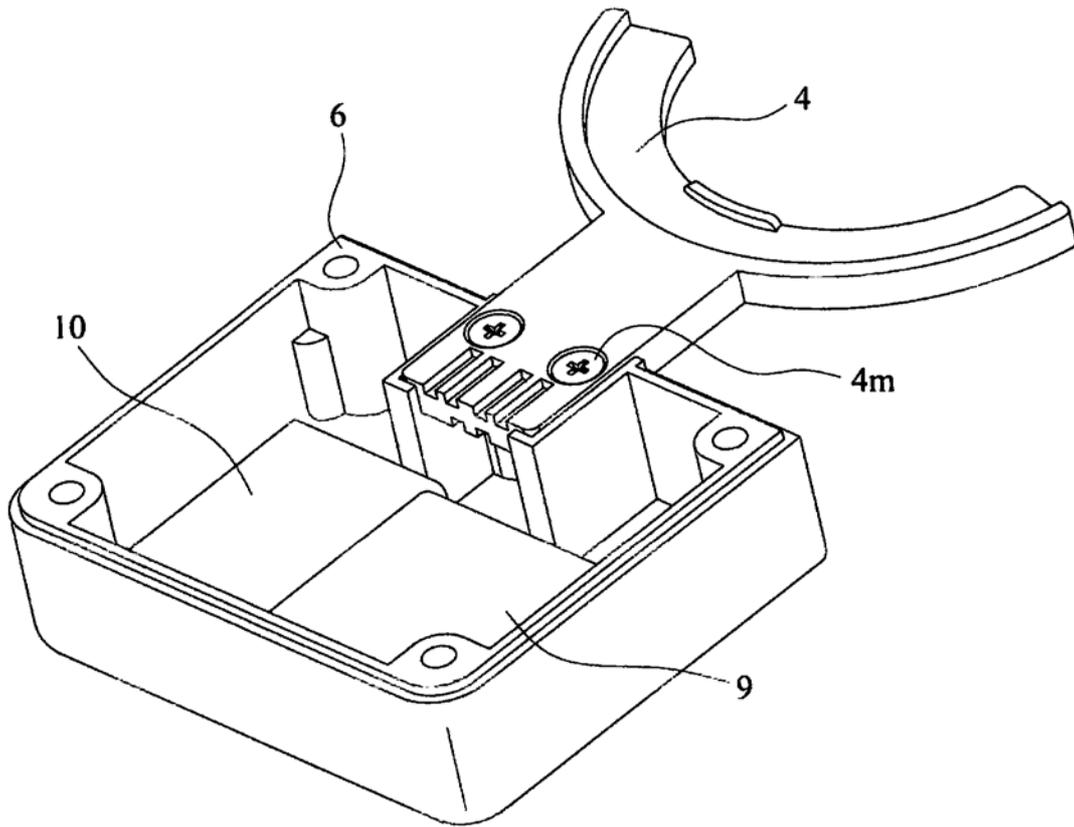


图3

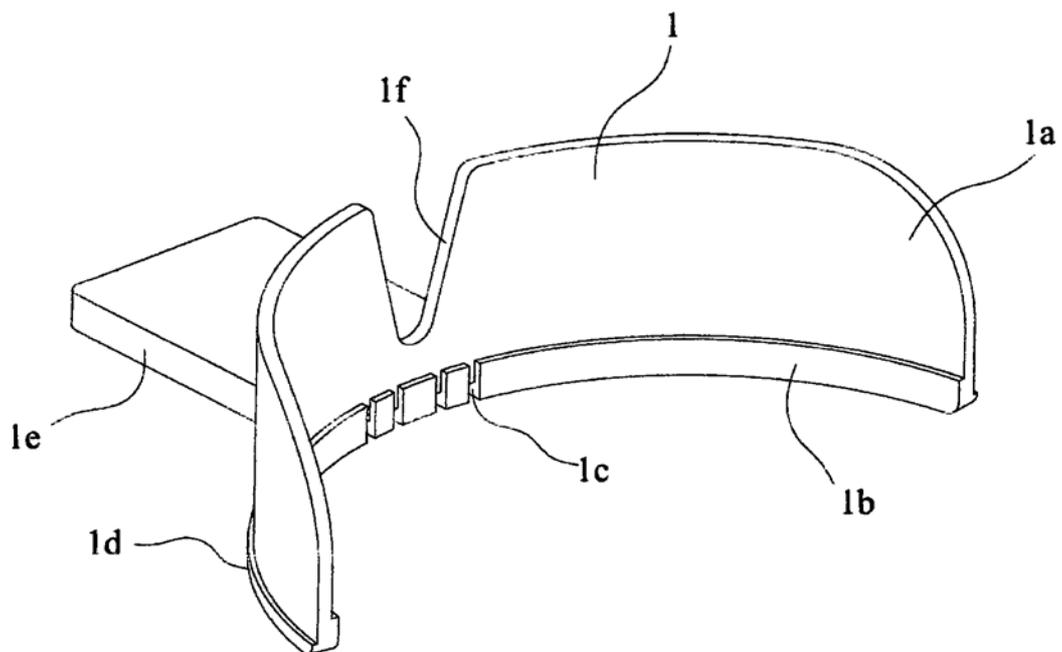


图4

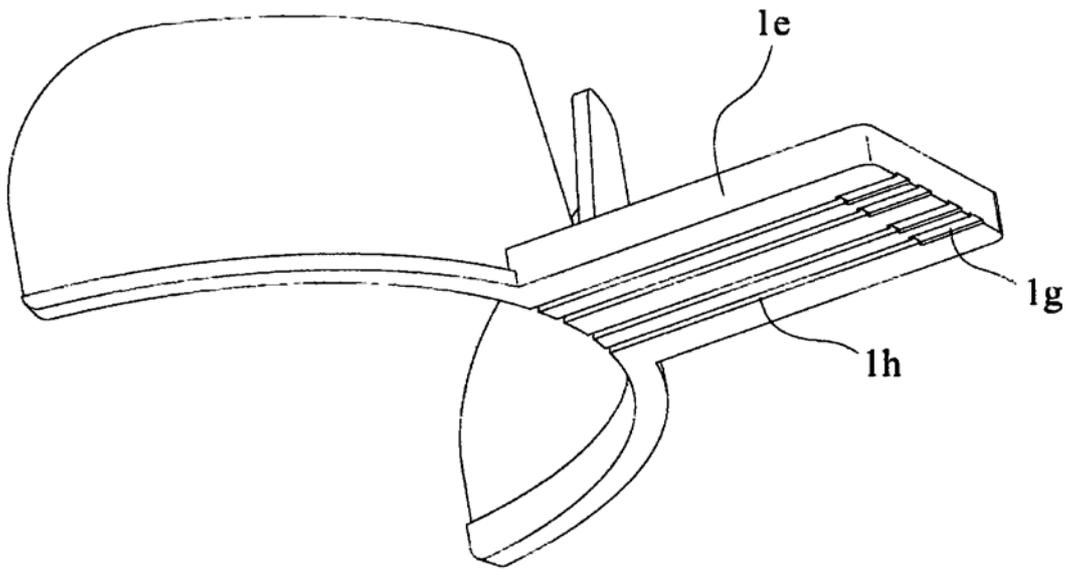


图5

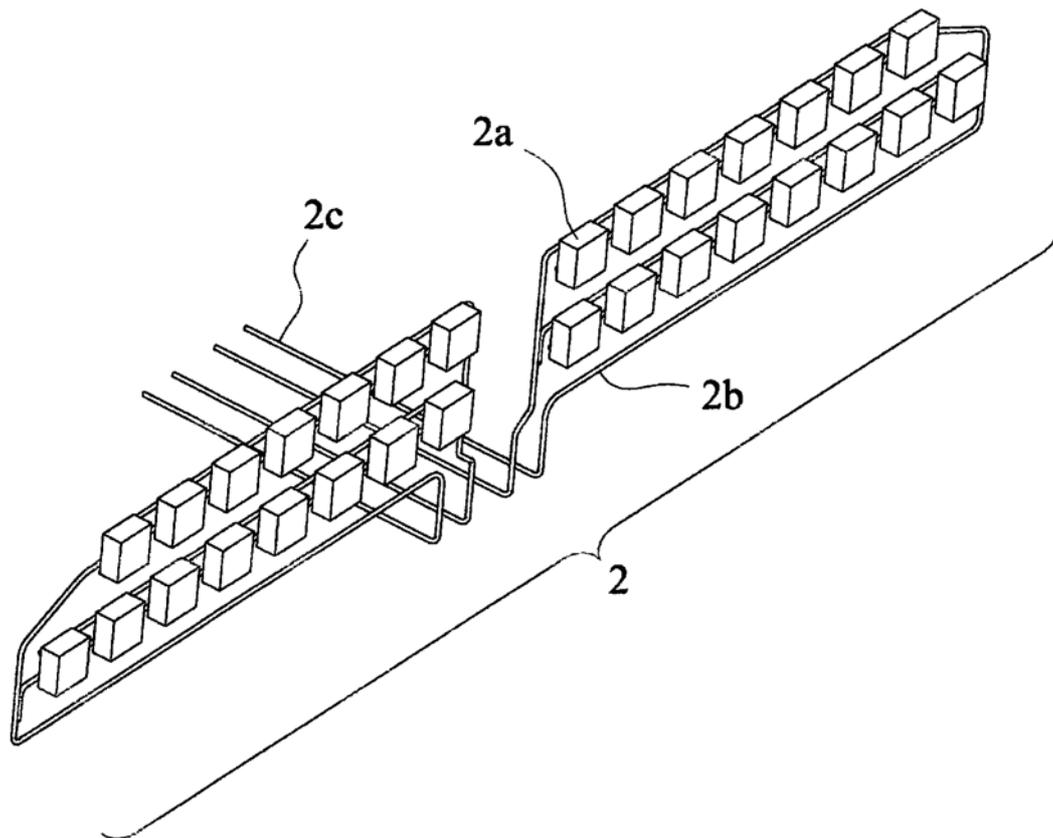


图6

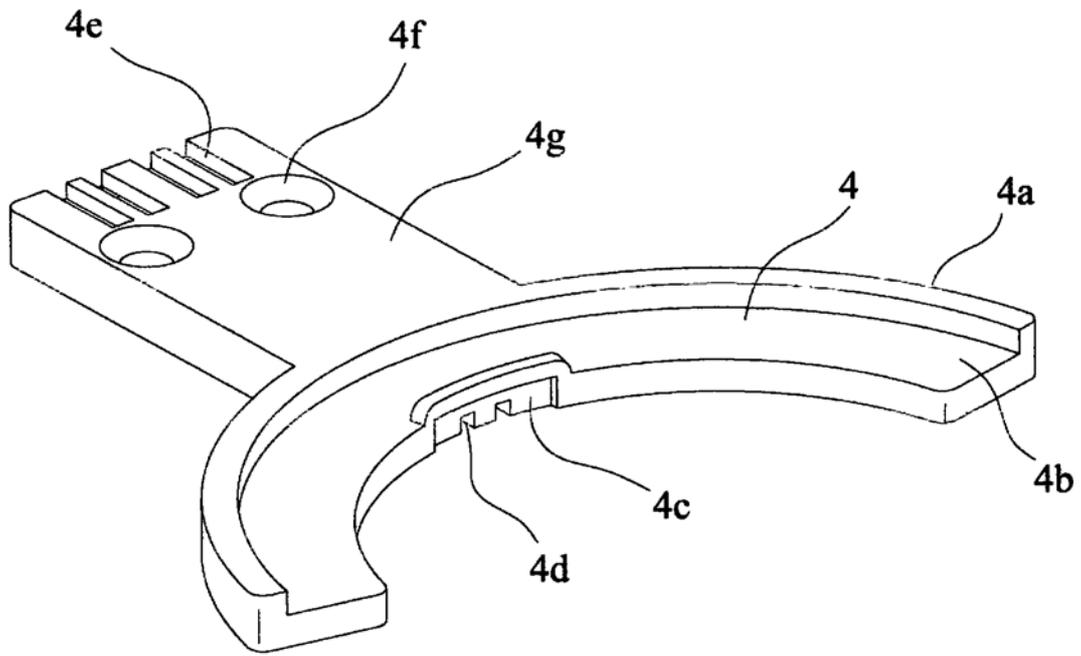


图7

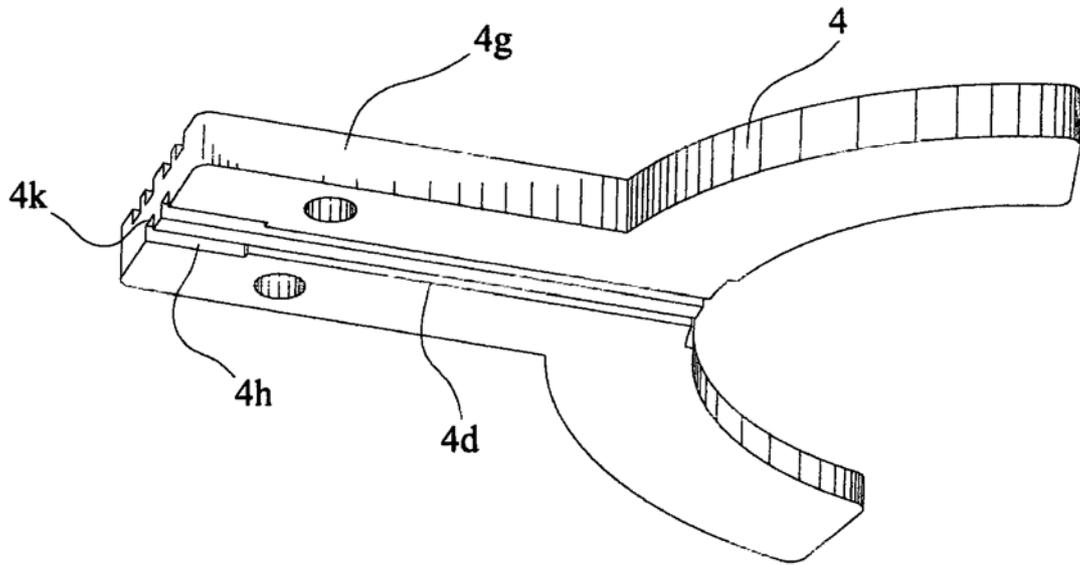


图8

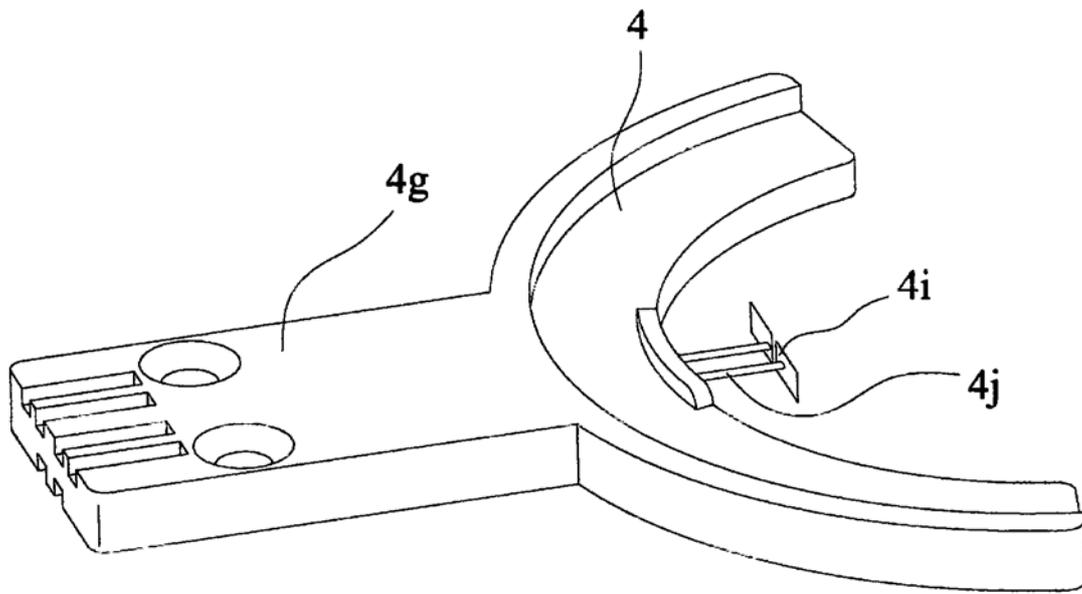


图9

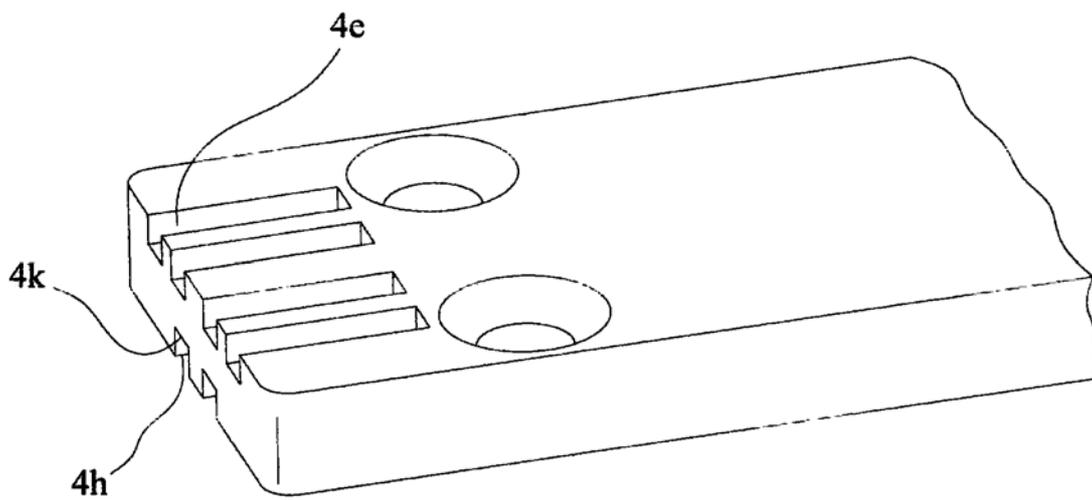


图10

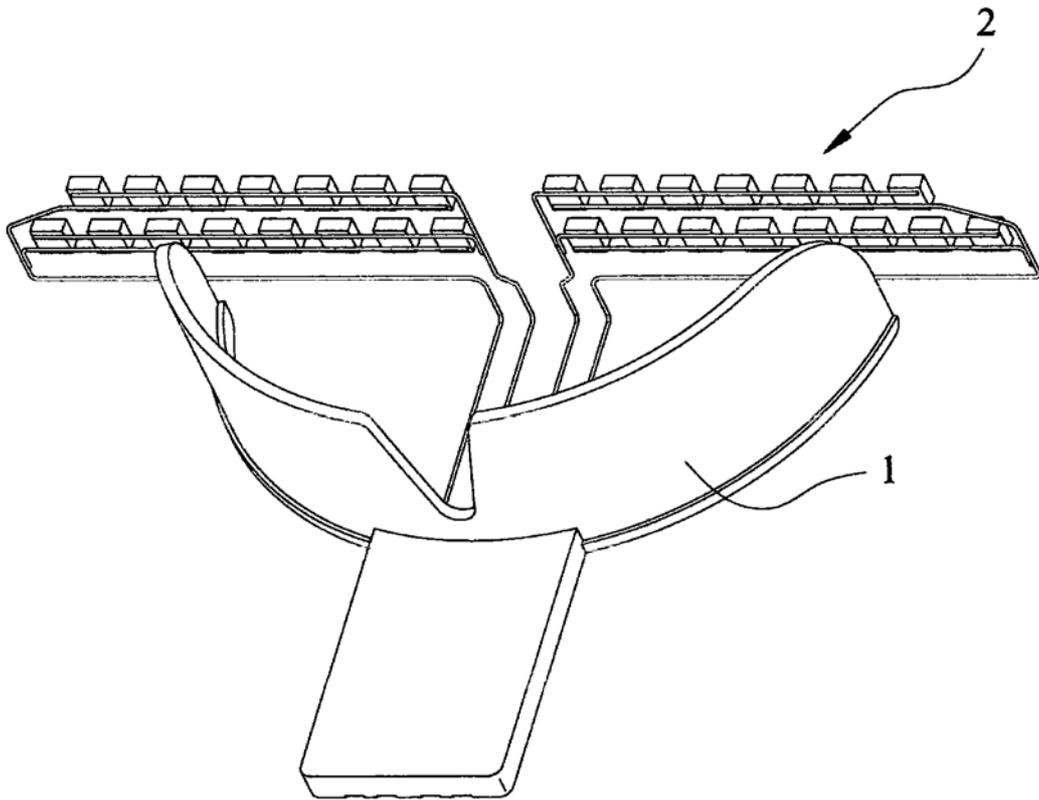


图11

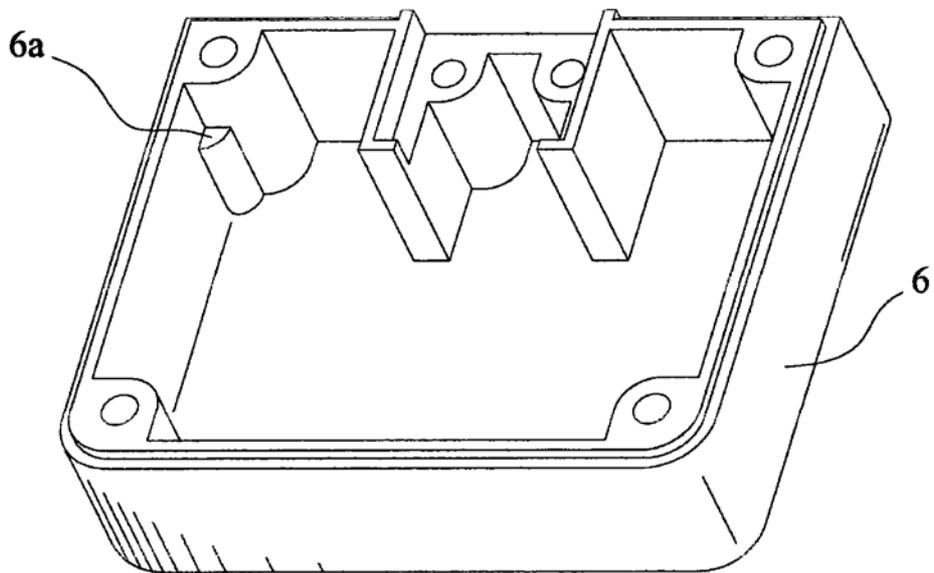


图12

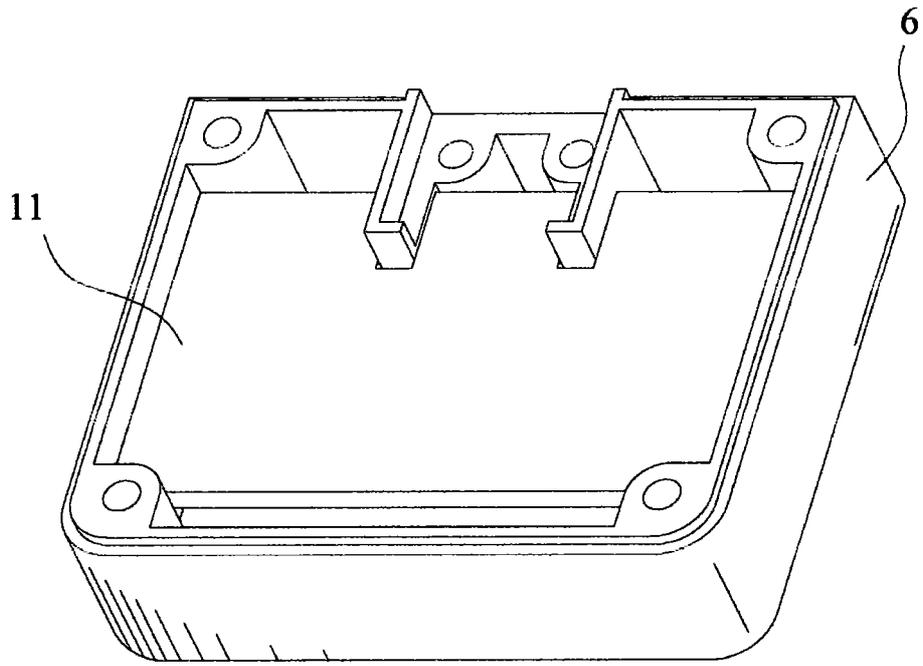


图13

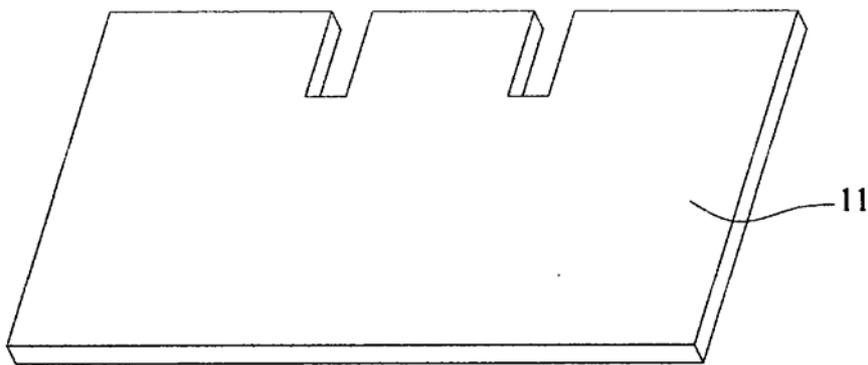


图14

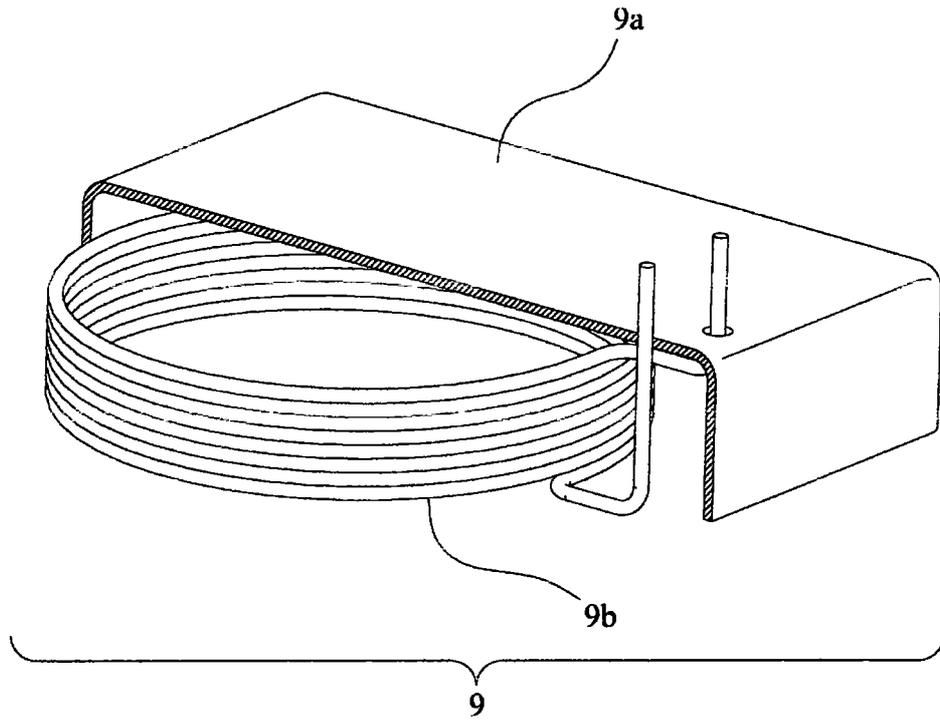


图15

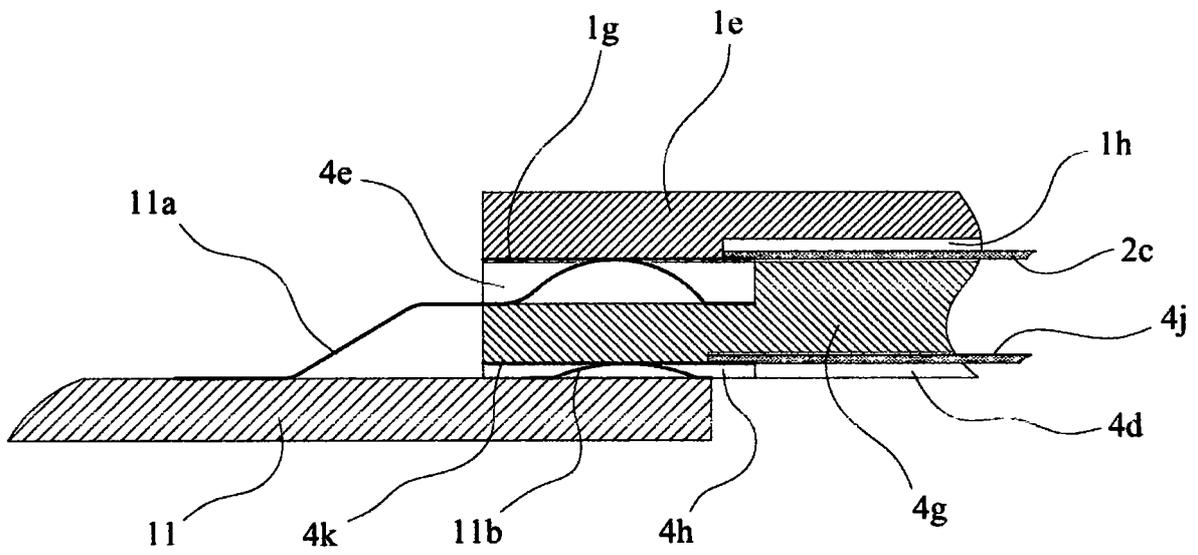


图16

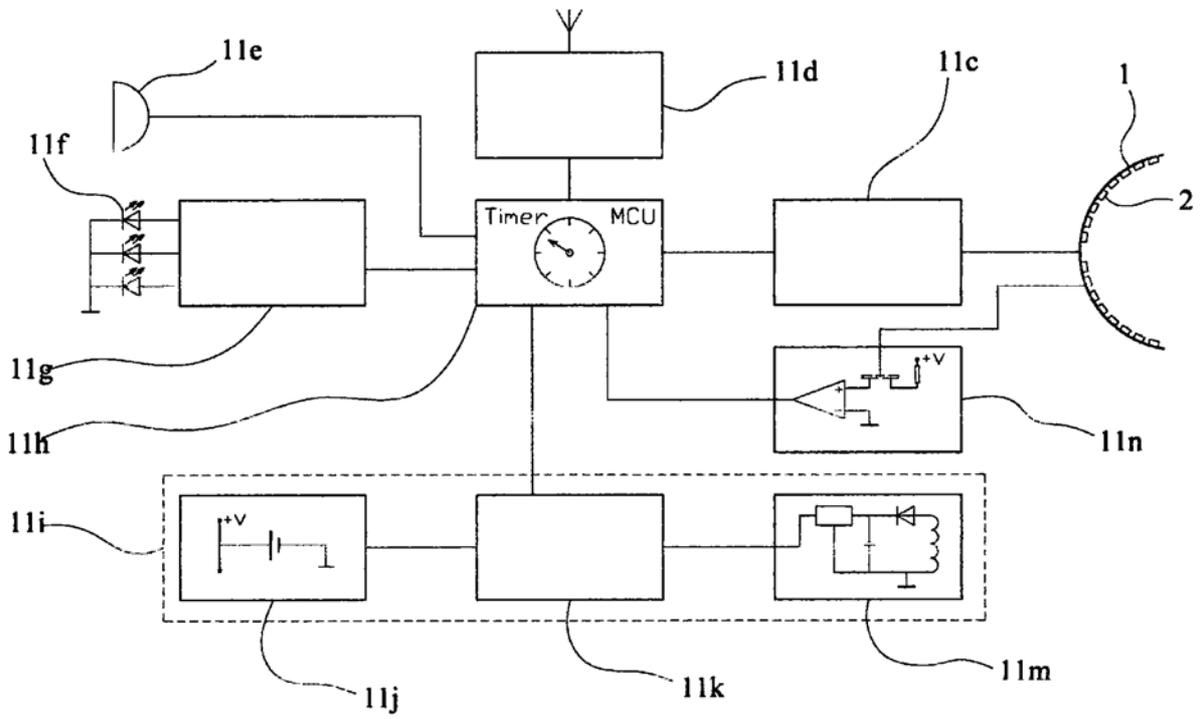


图17

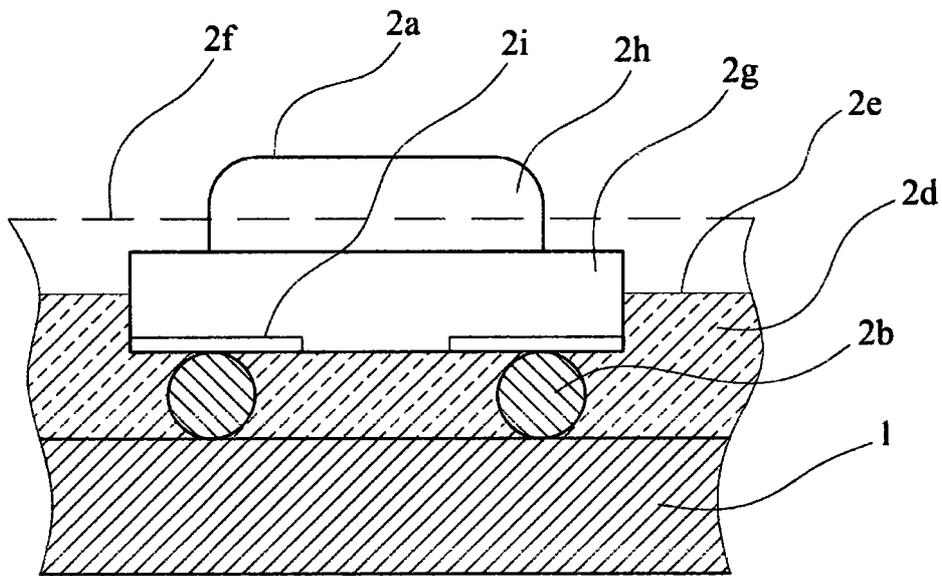


图18