



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102196743 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 21

(21) 申请号 200980142754. 8

代理人 赵华伟

(22) 申请日 2009. 08. 27

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

A45D 26/00 (2006. 01)

PCT/IL2009/000574 2009. 06. 09 IL

61/136352 2008. 08. 29 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 04. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IL2009/000829 2009. 08. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02010/023667 EN 2010. 03. 04

(71) 申请人 阿普里松尼克斯有限公司

地址 以色列雷奇奥沃特

(72) 发明人 N. 伯扎克 A. 达彦 Y. 勒奇茨尔

A. 古特曼 N. 罗特姆 U. 阿米尔

A. 戈伦

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

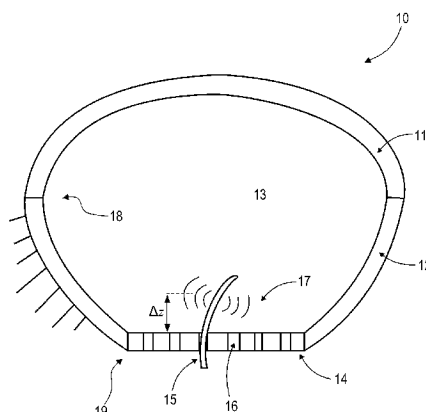
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 21 页

(54) 发明名称

去除毛发装置

(57) 摘要

公开了一种用于去除毛发的装置。装置包括充以阻抗匹配介质的容器和耦合到容器上的超声换能器元件,因此在阻抗匹配介质中通过换能器元件产生超声波。装置还包括至少一个用于接收毛发干的开口的毛发接收元件,其中开口的高度近似是超声波的波长一半的整数倍。



1. 一种用于去除毛发的装置,包括:
容器,充以阻抗匹配介质;
在上述容器的第一端处耦合到上述容器上的超声换能器元件,以便在上述阻抗匹配介质中通过上述换能器元件产生超声波;和
在与上述第一端相对的上述容器的第二端处的毛发接收元件,上述毛发接收元件具有至少一个用于接收毛发干的开口,其中上述至少一个开口的高度近似是上述超声波的波长一半的整数倍。
2. 如权利要求 1 所述的装置,其中上述容器是管状结构,且其中上述接收元件在上述第二端处基本上垂直于上述壁覆盖上述管状结构。
3. 如权利要求 1 所述的装置,其中上述容器是管状结构,且其中上述接收元件在上述管状结构的壁中形成槽。
4. 如权利要求 3 所述的装置,其中上述槽是基本上平行于由上述管状结构限定的纵向轴线所形成的线性槽。
5. 按照权利要求 1-4 其中之一所述的装置,其中上述超声波聚焦到距上述毛发接收元件小于 1 毫米的距离处的聚焦区。
6. 用于去除毛发的装置,包括:
多个充以阻抗匹配介质并配置用于接收毛发干和用于在上述介质中产生超声波的管状换能器元件;
其中上述换能器元件中的至少某些或某个的高度近似是上述超声波的波长一半的整数倍。
7. 用于去除毛发的装置,包括:
容器,充以阻抗匹配介质;和
耦合到上述容器上的超声换能器元件,以便在上述阻抗匹配介质中通过上述换能器元件产生超声波,其中上述换能器元件设置至少一个用于接收毛发干的开口。
8. 如权利要求 7 所述的装置,其中上述至少一个开口的高度近似是上述超声波的波长一半的整数倍。
9. 用于去除毛发的装置,包括:
偏压单元和振动单元,并具有可相对彼此偏压的夹紧毛发端部,
上述偏压单元配置用于接收毛发干,和
上述振动单元具有用于在相应的夹紧毛发端部产生振动的超声换能器元件,和至少一个在上述振动单元的上述相应的夹紧毛发端部处的细长振动元件,其中上述细长的振动元件机械式放大上述振动的振幅并把上述放大的振动传送到上述毛发以便在其中产生超声波。
10. 如权利要求 9 所述的装置,还包括至少一个用于放大由上述换能器元件所产生的振动并把上述放大的振动传送给上述细长的振动元件的声喇叭。
11. 如权利要求 9 和 10 其中之一所述的装置,其中上述细长的振动元件和上述声喇叭用相同材料制成。
12. 如权利要求 11 所述的装置,其中上述细长的振动元件是上述声喇叭的整体延伸。
13. 按照权利要求 9-12 其中之一所述的装置,还包括用于固定防止或减少在上述振

动元件的端部处的振动但在其中心部分处允许振动的支承臂。

14. 按照权利要求 9-13 其中之一所述的装置,还包括用于施加预加载力在上述换能器元件上以便增加其位移的夹紧件。

15. 按照权利要求 9-14 其中之一所述的装置,其中上述偏压单元包括倾斜的表面用于将许多毛发干从对象的皮肤升起到上述表面上。

16. 按照权利要求 9-15 其中之一所述的装置,其中上述偏压单元包括至少一个用于接收上述毛发干的开口。

17. 用于去除毛发的装置,包括:

用于产生振动的超声压电膜,

具有至少一个用于接收毛发干的开口的毛发接收元件,和

配置成用于在上述压电膜上施加压力以便使上述压电膜在上述毛发干上偏压并使上述压电膜能将上述振动传送到上述毛发干以在其中产生超声波的压板。

18. 如权利要求 17 所述的装置,其中上述压电膜是挠性的。

19. 用于去除毛发的装置,包括:用于产生振动的振动单元和用于偏压上述振动单元的偏压单元,上述振动单元和上述偏压单元各都具有圆盘,而在上述圆盘的周边上安装多个翼片,

上述振动单元和上述偏压单元用可旋转的方式操作式连接以便上述振动单元的翼片与上述偏压单元的翼片交错,其中上述单元的至少其中之一的旋转运动将毛发干夹紧在上述偏压单元的翼片和上述振动单元的翼片之间。

20. 如权利要求 19 所述的装置,其中上述振动单元还包括耦合到上述圆盘上的超声换能器元件。

21. 如权利要求 20 所述的装置,还包括用于放大由上述换能器元件所产生的振动并把上述放大的振动传送到上述圆盘的声喇叭。

22. 如权利要求 19 所述的装置,其中上述振动单元的上述圆盘是超声换能器元件。

23. 按照权利要求 19-22 其中之一所述的装置,其中对于上述单元的至少其中之一,相应的翼片是相应的圆盘的整体延伸。

24. 用于去除毛发的装置,包括:

具有第一单元主体和从上述单元主体向外伸出的隆起的第一单元,上述第一单元耦合到用于使上述第一单元主体振动的超声换能器元件上;和

具有形成有在形状方面与上述隆起相适应的凹槽的第二单元主体的第二单元;

其中上述第一单元和上述第二单元可相对彼此偏压以便当上述隆起接合上述凹槽时将毛发干夹紧在上述隆起和上述凹槽之间并通过至少上述第一单元主体的振动运动进行振动。

25. 如权利要求 24 所述的装置,其中上述换能器元件设在上述第一单元主体内所形成的凹槽中。

26. 按照权利要求 24 和 25 其中之一所述的装置,其中上述接合在上述毛发干和上述换能元件之间形成直接接触。

27. 按照权利要求 24 和 25 其中之一所述的装置,其中上述接合使得避免上述毛发干和上述换能器元件之间的直接接触。

28. 用于去除毛发的装置,包括:

挠性振动单元和挠性偏压单元,二者成形为一个围绕另一个卷绕的螺旋形薄板,上述振动单元具有附接到相应薄板上或与该薄板形成整体的超声换能器元件,

上述薄板配置成将毛发干容纳在上述薄板之间的螺旋形间隙中,并相对彼此产生螺旋运动以便收紧上述间隙从而夹紧上述毛发干;

其中上述换能器元件的振动运动通过上述薄板传送到上述毛发干以便在其中产生超声波。

29. 用于去除毛发的装置,包括:

具有超声换能器元件、振动元件和在上述换能器元件和上述振动元件之间的声喇叭的振动单元,其中上述换能器元件的振动运动通过上述喇叭传递到上述振动元件;和

具有夹紧元件和配置成用于闭合和打开上述夹紧元件到上述振动元件上的促动机构的偏压单元;

上述促动机构这样操作以便形成上述夹紧元件沿着上述喇叭的线性运动,以致沿着第一方向的线性运动打开上述夹紧元件和上述振动元件之间的间隙来在上述间隙中接收毛发干,而沿着与上述第一方向相反的第二方向的线性运动使上述夹紧元件接近到上述振动元件上以便在它们之间夹紧上述毛发并把上述振动运动传递到上述毛发干用于在其中产生超声波。

30. 按照权利要求 1-29 其中之一所述的装置,还包括配置用于从对象的皮肤升起上述毛发干以有助于上述毛发干进入到装置的毛发升起机构。

31. 一种去除毛发的方法,包括使上述毛发干进入权利要求 1-19 其中之一所述的装置、和在选定频率下给所述换能器元件通电以便在上述毛发干中产生超声波,其中上述超声波的声能在毛发根处产生足够热量以至少损坏毛发囊、真皮乳头、毛发隆起和/或生发基质。

去除毛发装置

技术领域

[0001] 本申请要求 2008 年 8 月 29 日提出的美国专利申请 No. 61/136352 和 2009 年 6 月 9 日提出的国际专利申请 No. IL 2009/000574 的权益,其内容如此处充分阐述的那样包括在本文中作为参考文献。

[0002] 本发明在其某些实施例中涉及去除毛发,而更具体地,但不是专门地,涉及通过超声波去除毛发。

背景技术

[0003] 毛发由名为角蛋白的蛋白质组成,该角蛋白成三层排列,分别叫做外角质层、中间皮质层和中心髓质层。毛发从毛发囊生长,该毛发囊是隐藏在皮肤下面的小杯形凹窝。毛发囊的壁形成毛发的外部根鞘。叫做真皮乳头的毛发囊的基底由携带养料(例如养分和氧)的血流滋养以便产生新的毛发并排除在过程中形成的废料(例如 CO_2)。毛发囊的下部加宽以便形成含生发基质的毛发球,该生发基质是毛发生长的源泉。毛发生长在毛发隆起中开始,该毛发隆起是形成叫做立毛肌的小平滑肌的附着部位的毛发囊的小膨胀。在毛发生长初期(毛发生长阶段)期间,真皮乳头发送信号给毛发隆起中干细胞以便沿着毛发囊向下移动。通过真皮乳头的触发,干细胞开始增殖,并在细胞分化之后形成新的毛发干。

[0004] 有不同的方法和装置用于脱除不需要的毛发。众所周知的装置一般是利用不同类型的夹紧、拉拔和/或切削工具拔除贴附在组织上的毛发。现有技术能分成两个主要类别:短期和长期去除毛发技术。

[0005] 在短期去除毛发技术中,将毛发脱去而不显著地损害生物再生和/或在每根毛发的基底处发现的再生长机制。这种技术仅影响毛发干位于皮肤外部的那部分,而毛发的活体部分(在附着在真皮乳头上的毛发囊中)继续生长。最常见的短期去除毛发技术包括:剃毛发、旋转式机械脱毛、打蜡和化学脱毛。

[0006] 长期去除毛发技术影响脱过的毛发的生物再生长机制,并因此有抑制不想要的毛发从处理过的器官再生长的可能。最常见的长期去除毛发技术包括:电解、激光和强脉冲(非激光)光。

[0007] 电解通过将直流电流传送到毛发根以便形成氢氧根离子实施,该氢氧根离子用电化学方法破坏毛发囊的生发细胞。电解也能用高频电流实施,以便加热毛发囊中的水并使生发的毛发细胞凝固。

[0008] 美国专利 Nos. 5632741 和 5752948 公开了通过激光辐射去除毛发的方法。毛发囊用聚焦激光束辐照,而造成温度升高和毛发囊的破坏。

[0009] 在强脉冲光方法中,经过滤光的光能在真皮中转变成热量并被毛发素吸收以便破坏毛发结构并损害毛发再生长。该方法具有比传统的激光技术大得多的光点直径,因此能更快并以较少一段时间覆盖处理区域。另一方面,在该方法中,皮肤的较大区域有产生副作用如热损伤和色素形成变化的危险。一定程度的免除皮肤损伤能通过延长连贯的光脉冲之间的时间间隔提供。

[0010] 美国专利 No. 4566454 公开了射频波在选定的频率下对毛发的应用,以使毛发对射频能传导的阻抗显著地比在其它射频频率下低。一般说来,该技术的主要原理包括为规定的毛发寻找和选择射频共振频率以便减小其阻抗,因为共振频率随毛发不同而变化。在美国专利 No. 5470332 中公开的另一种技术包括在对毛发施加电磁能之前预处理毛发。这种预处理使毛发在电磁能到达毛发根之前更易于接收电磁能。

[0011] 国际专利申请 Nos. WO 01/13757 和 WO 01/033991 公开了去除毛发方法,在上述方法中使待脱除的毛发经受低频振动。低频振动通过毛发(WO 01/13757)或是通过辐照处理区(WO 01/033991)传送到毛发根,并施加力以使毛发根与周围的组织分开。分开主要是由于毛发干的较大振幅(数十微米至几毫米,取决于振动发生器)。WO 01/13757 和 WO 01/033991 列举频率范围为四个数量级(10Hz-100kHz),但讲到优选的振动频率是在亚千赫范围内。

[0012] 国际专利申请 WO 01/26735 公开了用于通过在十分接近待脱除的毛发的处理区处利用超声共振波脱除不需要的毛发的技术。

[0013] 国际专利申请 WO 00/21612 公开了用于通过利用超声力脱除不需要的毛发的技术。该技术包括产生具有声焦点的聚焦超声波束,在该声焦点中超声波束的面积最小而超声波束的强度最高。超声波束辐照穿过皮肤,它在毛发乳头上方穿透皮肤层且其焦点到达乳头。超声波束的一些参数是这样,以使在皮肤上每单位面积的强度足够小,而不损害乳头上方的皮肤,而在焦点处超声能据说足够高以便破坏活细胞。WO 00/21612 列出三个数量级的超声频率范围(20kHz-25MHz),但讲到优选的超声频率是在 3000kHz-7000kHz 范围内。WO 00/21612 还讲到在 1kHz-5MHz 的频率范围下通过超声波辐照在毛发根内产生空洞。

[0014] 国际专利申请 No. WO 02/09813 公开了一种去除毛发方法,在该方法中待去除毛发的区域被超声波冲击直至组织的温度由于吸收由超声波所携带的能量的结果而上升到足以使毛发囊损坏的程度。与上述 WO /0021612 类似,WO 02/09813 讲到超声波应聚焦以便得到具有侧向尺寸为约数十毫米和纵向延伸几毫米的焦斑。小焦斑必须精确地对准到毛发囊上以便引起所需的破坏作用。

[0015] 国际专利申请 No. WO 03/065347 公开了一种通过聚焦的超声振动波束处理组织的方法。WO 03/065347 应用平凹透镜将超声振动聚焦在处理区处。

[0016] 美国专利申请 No. 2002/0165529 公开了一种处理皮下组织以便达到去除毛发的治疗效果的方法。治疗效果能通过输送超声能到表面下组织达到。两个或多个超声输送元件用这种方式设置成阵列,以便它们产生的输出在构造上干涉并聚焦到所需表面下的位置上。

[0017] 国际专利申请 No. WO 99/029245 公开了一种包括两个处理步骤的永久去除毛发方法的方法。在第一步骤中,利用超声波来将碱性离子加到皮肤中和毛发囊周围,而第二步利用可见光区的辐射能加强碱性离子和毛发囊之间的破坏性化学反应。

[0018] 美国专利 No. 6544259 公开了一种去除毛发方法,在该方法中将射频辐射加到选定的皮肤区上以便破坏毛发囊。随后,将超声波加到该皮肤区以便将毛发同破坏的毛发囊摇松并因此使毛发和皮肤区及下层区的联结变松弛。一旦联结松弛,则将毛发从毛发囊中拉出。

[0019] 美国专利 No. 6200326 公开了一种通过将超声能传送到穿过皮肤进入单个毛发

囊中的针用于长期去除毛发的方法和设备。在毛发囊周围的区域内产生的空洞使毛发囊毁坏。

[0020] 国际专利申请No. WO 2005/079687公开了一种技术,在该技术中声波通过毛发传送以便在毛发囊、真皮乳头、毛发隆起和/或毛发的生发基质处产生热。热本身足以损害和/或破坏毛发囊、真皮乳头、毛发隆起和/或生发基质。

[0021] 另外的背景技术包括日本专利Nos. JP 2001029126 和 JP 8154728。

发明内容

[0022] 按照本发明的某些实施例的情况,提供了用于去除毛发的装置。装置包括:充以阻抗匹配介质的容器;在容器的第一端处耦合到容器上的超声换能器元件,以便在阻抗匹配介质中通过换能器元件产生超声波;和在与容器的第一端相对的第二端处的毛发接收元件,该毛发接收元件具有至少一个用于接收毛发干的开口。在本发明的不同示例性实施例中,至少一个开口的高度近似是超声波的波长一半的整数倍。

[0023] 按照本发明的某些实施例,容器是管状结构,其中接收元件在一般垂直于壁的第二端处覆盖管状结构。

[0024] 按照本发明的某些实施例,容器是管状结构,其中接收元件在管状结构的壁中形成槽。

[0025] 按照本发明的某些实施例,槽是一般平行于由管状结构限定的纵向轴线所形成的线性槽。

[0026] 按照本发明的某些实施例,超声波被聚焦到距毛发接收元件的距离小于1毫米的聚焦区。

[0027] 按照本发明的某些实施例的情况,提供了用于去除毛发的装置。装置包括多个充以阻抗匹配介质并配置用于接收毛发干和用于在介质中产生超声波的管状换能器元件;其中至少某个换能器元件的高度近似是超声波的波长一半的整数倍。

[0028] 按照本发明某些实施例的情况,提供了用于去除毛发的装置。装置包括充以阻抗匹配介质的容器和耦合到容器上的超声换能器元件,以便在阻抗匹配介质中通过换能器元件产生超声波,其中换能器元件设置至少一个用于接收毛发干的开口。按照本发明的某些实施例,至少一个开口的高度近似是超声波的波长一半的整数倍。

[0029] 按照本发明的某些实施例的情况,提供了用于去除毛发装置。装置包括偏压单元和振动单元并具有可彼此相对偏压的毛发夹紧端部,偏压单元配置用于接收毛发干,而振动单元具有用于在相关的毛发夹紧端部中产生振动的超声换能器元件,和至少一个在振动单元的相关的毛发夹紧端部处的细长振动元件,其中细长的振动元件用机械方法放大振幅并把放大的振动传送到毛发以便在其中产生超声波。

[0030] 按照本发明的某些实施例,装置还包括至少一个用于放大由换能器元件所产生的振动并把放大的振动传送到细长的振动元件的声喇叭。

[0031] 按照本发明的某些实施例,细长的振动元件和声喇叭用同样材料制成。

[0032] 按照本发明的某些实施例,细长的振动元件是声喇叭的整体延伸。

[0033] 按照本发明的某些实施例,装置还包括用于固定而防止或减少在振动元件的两端处的振动但允许在其中心部分处振动的支承臂。

[0034] 按照本发明的某些实施例,装置还包括用于在换能器元件上施加预加载力以便增加其位移的夹紧件。

[0035] 按照本发明的某些实施例,偏压单元包括用于将许多毛发干从对象的皮肤升起到表面上的倾斜表面。

[0036] 按照本发明的某些实施例,偏压单元包括至少一个用于接收毛发干的开口。

[0037] 按照本发明的某些实施例的情况,提供了用于去除毛发的装置。装置包括用于产生振动的超声压电膜、具有至少一个开口用于接收毛发干的毛发接收元件、和配置用于在压电膜上施加压力以便使压电膜在毛发干上偏压并使压电膜能传送振动给毛发干以在其中产生超声波的压板。按照本发明的某些实施例,压电膜是挠性的。

[0038] 按照本发明的某些实施例的情况,提供了用于去除毛发的装置。装置包括:用于产生振动的振动单元和用于使振动单元偏压的偏压单元,振动单元和偏压单元各都具有圆盘,而在圆盘的周边上安装多个翼片,振动单元和偏压单元以可旋转的方式操作式连接,以使振动单元的翼片与偏压单元的翼片交错,其中至少一个单元的旋转运动将毛发干夹紧在偏压单元的翼片和振动单元的翼片之间。按照本发明的某些实施例,振动单元还包括耦合到圆盘上的超声换能器元件。

[0039] 按照本发明的某些实施例,装置还包括用于放大由换能器元件所产生的振动并把放大的振动传送到圆盘的声喇叭。

[0040] 按照本发明的某些实施例,振动单元的圆盘是超声换能器元件。

[0041] 按照本发明的某些实施例,对于其中至少一个单元,相关的翼片是相关的圆盘的整体延伸。

[0042] 按照本发明的某些实施例的情况,提供了用于去除毛发的装置。装置包括:第一单元,该第一单元具有第一单元主体和从单元主体向外伸出的隆起,第一单元耦合到用于使第一单元主体振动的超声换能器元件上;和第二单元,该第二单元具有在形状方面可与隆起配合的凹槽的第二单元主体;其中第一和第二单元可彼此相对偏压,以便当隆起接合凹槽时,将毛发干夹紧在隆起和凹槽之间并通过至少第一单元主体的振动运动进行振动。

[0043] 按照本发明的某些实施例,换能器元件设在第一单元主体内所形成的凹槽中。

[0044] 按照本发明的某些实施例,接合产生毛发干和换能器元件之间的直接接触。

[0045] 按照本发明的某些实施例,接合是为了避免毛发干和换能器元件之间的直接接触。

[0046] 按照本发明的某些实施例的情况,提供了用于去除毛发的装置。装置包括挠性振动单元和挠性偏压单元,二者成形为一个围绕另一个卷绕的螺旋形薄板,而振动单元具有附着到相关的薄板上或与该薄板形成整体的超声换能器元件,薄板配置成将毛发干容纳在薄板之间的螺旋间隙中,并形成彼此相对的螺旋运动以便收紧间隙从而夹紧毛发干。换能器元件的振动运动通过薄板传递给毛发干以便在其中产生超声波。

[0047] 按照本发明的某些实施例的情况,提供了用于去除毛发的装置。装置包括:具有超声换能器元件的振动单元、振动元件和在换能器元件与振动元件之间的声喇叭,其中换能器元件的振动运动通过喇叭传递给振动元件;和具有夹紧元件和配置用于闭合和打开夹紧元件到振动元件上的促动机构的偏压单元。促动机构操作成夹紧元件沿着喇叭的线性运动,以便沿着第一方向的线性运动打开夹紧元件和振动元件之间的间隙来把毛发干容纳在

间隙中,而沿着与第一方向相反的第二方向的线性运动使夹紧元件接近到振动元件上以便将毛发夹紧在它们之间并把振动运动传递到毛发干用于在其中产生超声波。

[0048] 按照本发明的某些实施例,装置还包括配置用于将毛发干从对象的皮肤升起以便有助于使毛发干进入装置的毛发升起机构。

[0049] 按照本发明的某些实施例的情况,提供了去除毛发的方法。方法包括使毛发干进入本文所述实施例其中之一的装置并在选定的频率下给换能器元件通电以便在毛发干中产生超声波,其中超声波的声能在毛发根处产生足够的热量以便至少损害毛发囊、真皮乳头、毛发隆起和 / 或生发基质。

[0050] 除非另有说明,否则本文所用的所有技术和 / 或科技术语都具有与本发明有关的该领域的技术人员普遍理解的相同意义。尽管在本发明的这些实施例的实际应用和试验中能用与本文所述的那些类似或相当的方法和材料,但示例性的方法和 / 或材料在下面说明。在矛盾的情况下,专利说明书包括定义都将控制。此外,材料、方法、和例子仅是举例说明且不打算一定是限制性的。

附图说明

[0051] 本发明的某些实施例本文仅作为例子参照附图说明,现在具体的详细参见附图,应该强调,所示的细节是作为例子和为例示讨论本发明的实施例的目的。在这方面,用附图所作的说明使该领域的技术人员明白如何可以实践本发明的实施例。

[0052] 附图如下。

[0053] 图 1 是按照本发明的某些实施例的去除毛发装置的示意图。

[0054] 图 2 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置的示意图,其中装置包括毛发干穿过其进入装置的槽。

[0055] 图 3 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置的示意图,其中装置包括具有一个或多个开口的超声器换能元件。

[0056] 图 4 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置的示意图,其中装置包括使毛发对准到装置中的机构。

[0057] 图 5 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置的示意图,其中按照本发明的某些实施例,超声波通过直接振动耦合到毛发干中。

[0058] 图 6 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置包括夹紧件的示意图。

[0059] 图 7 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置的示意图,其中按照本发明的某些实施例,毛发通过在装置的夹钳中形成的开口进入装置。

[0060] 图 8 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置的示意图,其中按照本发明的不同示例性实施例,装置包括超声压电膜。

[0061] 图 9A 和 9B 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置,其中装置包括成形为圆盘的振动元件和具有配置成接收振动元件的环的偏压单元。

[0062] 图 10 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置的示意图,其中装置包括具有圆盘的形状而许多翼片安装在圆盘的周边上的振动元件。

[0063] 图 11A 和 11B 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置的示意图,其中装置包括从夹钳向外伸出并可与相对的夹钳中所形成的凹槽配合的隆起。

[0064] 图 12 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置的示意图,其中装置包括一个围绕另一个螺旋式卷绕的薄板。

[0065] 图 13 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置的示意图,其中装置包括成形为圆盘而许多翼片安装在圆盘的周边上的超声换能器元件。

[0066] 图 14A 和 14B 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置的示意图,其中装置包括许多交替排列成圆形布局的振动单元和偏压单元。

[0067] 图 15A-15C 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置的示意图,其中装置包括夹紧元件及用于闭合和打开夹紧元件到振动元件上的促动机构。

[0068] 图 16 是本发明的实施例中用于去除毛发的装置的示意图,其中装置包括许多管状换能器元件。

具体实施方式

[0069] 本发明在其某些实施例中涉及去除毛发,而更具体地但不是专门地,涉及通过超声波去除毛发。

[0070] 在详细说明本发明的至少一个实施例之前,应该理解,本发明在其应用中不一定限于构造的细节及部件的布局和 / 或在下面说明中陈述和 / 或在附图和 / 或实施例中举例说明的方法。本发明能是另一些实施例或者能用其它方法实践或实施。

[0071] 为了处理不想要的毛发,目前的一些实施例利用毛发干作为声能载体。声能在毛发根处产生足够量的热,因此毛发根被热量破坏或至少损伤。

[0072] 如本文所用的,毛发根的破坏涉及体温过高、坏死和 / 或任何其他对毛发囊(真皮乳头、毛发隆起、生发基质等)中细胞的损伤,该细胞的损伤至少暂时地,优选的是永久地防止毛发的再生长。防止再生长优选地是保持一段延长的时间例如一个月以上,优选地是六个月以上,更优选地是一年以上,而最优选的是永久地防止再生长。

[0073] 当毛发囊中存在的软组织的温度达到高水平持续足够长时间时,能发生通称为“蛋白变性”的现象,而造成组织的坏死。在毛发根处由声能所产生的热量能造成温度增量为至少 20℃、或至少 30℃,或至少 40℃。这种热量本身足以至少暂时地,优选的是永久地破坏或至少损伤毛囊、真皮乳头、毛发隆起和 / 或生发基质。

[0074] 利用毛发干作为声能载体减少或消除了对处理过的人的若干生理参数的处理的敏感度,如,但不限于,皮肤色调、毛发色调及皮肤色调和毛发色调之间对比度的水平。利用其它能量类型(例如光、激光、电磁辐射、射频辐射、X 射线辐射)的现有去除毛发技术对这些色调参数十分敏感。因此,本发明的实施例与这些另外的去除毛发技术相比具有处理很大人群的优点。无限制地,本发明的实施例适合于具有暗皮肤色调的个体、具有很淡毛发色调的个体、和毛发中具有最少黑色素的个体。

[0075] 本发明的实施例利用真皮乳头、毛发隆起和生发基质靠近毛发干。尤其是,这种靠近在毛发生长初期阶段被利用,因而由毛发干运送的声能在毛发囊、真皮乳头、毛发隆起、和生发基质中转化成热能。当结合到毛发基底内时,且同时考虑到真皮乳头、毛发隆起和生发基质的很小体积(几百立方微米),由于吸收声能的结果温度快速且在短时间内增加,及时地增加产生足够的热效应,该热效应足够引起所需的细胞的破坏。优选地,热效应持续时间足够短,因此选择性地破坏毛发囊、生发基质、毛发隆起和 / 或真皮乳头,而对毛发囊或

毛发干周围的其它软生物组织损伤最小或没有损伤。短持续时间与用毛发干作为声能载体的组合能选择性的损伤毛发囊中的细胞,而基本上不损伤毛发干和毛发球周围的其它重要组织和亚器官(Sub-organ)。

[0076] 声波的参数可以根据下面表征人和/或身体器官处理的生理参数中的一个或多个参数采用:毛发生长阶段(毛发生长初期、毛发生长中期或毛发生长晚期)、毛发基底在皮肤下方的深度、毛发基底和乳头之间的距离、毛发总长度(皮肤之下和皮肤之上)、毛发耦合角度(coupling angle)、毛发颜色、毛发直径、将有生命的未经处理的毛发与有生命的未经处理的毛发基底分开所需的力、将毛发与部分经过处理的毛发基底分开所需的力、将毛发与完全处理过且实质上破坏的毛发基底分开所需的力。

[0077] 现在参见附图,图1示出本发明的某些实施例用于去除毛发的装置10。装置10包括容器12,该容器12充以阻抗匹配介质13例如超声凝胶或类似物。将超声换能器元件11例如压电元件在其中一端(称之为近端18)处耦合到容器12上以便在介质13中通过换能器元件11产生超声波。换能器元件11能是平面或者如需要它能有一弯曲。容器12优选地具有选定的弯曲形状以便将超声波在距容器12相对于元件11是远端部19的距离 ΔZ 处聚焦到高声压的聚焦区17上。

[0078] 例如,容器能具有平截头楔形体(例如平截头圆锥体或平截头角锥体)而有大面积基底和小面积基底的形状,其中换能器元件11耦合到平截头的大面积基底上。聚焦区17可以是焦斑,但更优选地,聚焦区17是超声能的焦斑的焦点。例如,聚焦区17可以是在距换能器元件11一定距离处基本上是平面的焦点。

[0079] 在本发明的不同示例性实施例中,装置10包括毛发接收元件14,该毛发接收元件14在端部19处覆盖容器12。当容器12成形为平截头楔形体时,元件14优选地覆盖平截头的小面积基底。元件14能具有一般是平面的形状,或者如果需要它能有某种弯曲。元件14包括一个或多个孔16,该孔16在毛发接收元件14的主体中形成颈并构成接收一个或多个毛发干15以便毛发干的上部进入由容器12所密封的体积并接触介质13。

[0080] 本发明人发现,当颈16的高度近似为由元件11所产生的超声波的波长一半的整数倍时,聚焦区17能极接近元件14形成。这种颈本文称之为“共振颈”。在本发明的不同示例性实施例中,颈16的高度近似为 $\lambda/2$,此处 λ 为超声波的波长。在本发明的某些实施例中,颈16的高度近似为 λ ,而在某些实施例中,颈16的高度近似为 1.5λ 。在这种构造中,驻波在颈16内形成,而聚焦区17在颈16附近形成。毛发干穿过聚焦区17而在该聚焦区17处的高压在毛发干中引起纵向超声波,该纵向超声波在毛发根(未示出)处产生热,如上文更详细说明的。

[0081] 颈16能是任何管状形状,包括但不限于圆筒形颈。在本发明的不同示例性实施例中,颈的直径显著地小于超声波的波长。

[0082] 图2是本发明的某些实施例用于去除毛发的装置20的示意图。装置20是装置10的变体,其中它还包括使毛发干从皮肤升起并进入装置20的机构24。与装置10类似,装置20包括超声换能器元件21例如压电元件和充以阻抗匹配介质23的容器22,其能基本上如上述对装置10的描述那样操作。在图2的示意图中,容器22一般是半圆筒体并设有开口26,该开口26成形为例如在一般平行于圆筒体对称轴线的容器22的壁28中形成的线性槽。然而,不一定必需是这种情况,因为对某些应用来说,开口26可能不需要成形为线性

槽。例如,开口 26 能是多个出入口如圆筒形孔或类似物。

[0083] 换能器元件 21 这样耦合到容器 22 上以便在介质 23 中由换能器元件 21 产生超声波。超声波在距一个或多个开口 26 的面向内端部的距离 ΔZ 处聚焦到高声压的聚焦区 27 上。

[0084] 一个或多个开口 26 优选地接收许多毛发干。然而,为了表达清楚起见,仅以标号 25 示出一个毛发干。容器 22 的壁 28 的厚度(因此也是一个或多个开口 26 的高度)任选地约为由元件 21 所产生的超声波的波长一半的整数倍。因此,在这些实施例中一个或多个开口 26 是共振颈。在本发明的不同示例性实施例中,一个或多个开口 26 的高度近似为 $\lambda/2$, 此处 λ 是超声波的波长。在本发明的某些实施例中一个或多个开口 26 的高度近似为 λ , 而在某些实施例中一个或多个开口 26 的高度近似为 1.5λ 。本发明人发现,这种构造可供在容器 22 内但靠近一个或多个开口 26 处产生聚焦区 27 以使毛发干 25 能穿过该聚焦区 27, 其中在聚焦区 27 处的高压在毛发干中诱导纵向超声波,该纵向超声波在毛发根处产生热,如在上文中更详细说明的。

[0085] 一个或多个开口 26 能是任何管状形状,包括但不限于圆筒形颈。在本发明的不同示例性实施例中,开口的直径显著地小于超声波的波长。

[0086] 图 3 是本发明的某些实施例用于去除毛发的装置 30 的示意图。装置 30 是装置 10 的变体,其中它包括设有一个或多个在换能器元件的主体中形成为颈的开口 35 的超声换能器元件 31 例如压电元件。与装置 10 类似,装置 30 还包括充以阻抗匹配介质 33 的容器 32。除了高声压的聚焦区 36 优选地靠近元件 31 的开口 35(亦即靠近容器的近端而不是靠近远端)形成之外,装置 30 的操作与装置 10 的操作类似。聚焦区 36 在距一个或多个开口 35 的面向内的端部的距离 ΔZ 处形成。

[0087] 在本发明的不同示例性实施例中,开口 35 的高度近似是由元件 31 所产生的超声波的波长一半的整数倍。在本发明的不同示例性实施例中,开口 35 的高度近似为 $\lambda/2$, 此处 λ 是超声波的波长。在本发明的某些实施例中,开口 35 的高度近似为 λ , 而在某些实施例中开口的高度近似为 1.5λ 。开口 35 接收优选地穿过聚焦区 36 的毛发干,其中聚焦区 36 处的高压在毛发干中引起纵向超声波,该纵向超声波在毛发根处产生热,如上文更详细说明的。

[0088] 一个或多个开口 35 能是任何管状形状,包括但不限于圆筒形颈。在本发明的不同示例性实施例中,开口的直径显著地小于超声波的波长。

[0089] 图 4 是本发明的某些实施例用于去除毛发的装置 40 的示意图。装置 40 是装置 10 的变体,其中它还包括使毛发对准装置 40 中的机构 48。机构 48 能是多孔板或梳状或任何其它适合于把毛发干从皮肤升起的装置。与装置 10 类似,装置 40 包括超声换能器元件 41 例如压电元件、充以阻抗匹配介质 43 的容器 42 和在离元件 41 远的端部处覆盖容器 42 的毛发接收元件 44。元件 44 能具有一般是平面形状或者如所需的能有某种弯曲。元件 44 包括一个或多个开口 46, 该一个或多个开口 46 在毛发接收元件 44 的主体中形成为颈,并构成接收一个或多个毛发干 45 以便毛发干的上部进入被容器 42 所密封的体积并接触介质 43。

[0090] 除了毛发干被机构 48 升起并进入开口 46 之外,装置 40 的原理和操作一般与上面装置 10 所述相同。高声压的聚焦区 47 在距一个或多个开口 46 的面向内的端部的距离为 ΔZ 处形成。优选地,聚焦区 47 十分接近元件 44 形成以便能将毛发干暴露于高声压中。

这能通过给元件 44 设置具有高度近似为元件 41 所产生的超声波的波长一半的整数倍的颈 46 实现。因此,在这些实施例中,颈 46 是共振颈。在本发明的不同示例性实施例中,颈 46 的高度近似为 $\lambda/2$,此处 λ 是超声波的波长。在本发明的某些实施例中颈 46 的高度近似为 λ ,而在某些实施例中颈 46 的高度近似为 1.5λ 。

[0091] 颈 46 能是任何管状形状,包括但不限于圆筒形颈。在本发明的不同示例性实施例中,颈的直径显著地小于超声波的波长。

[0092] 图 16 是本发明的某些实施例用于去除毛发的装置 160 的示意图。装置 160 包括许多管状(例如圆筒形)充以阻抗匹配介质 163 如超声凝胶或类似物的超声换能器元件 161 例如压电元件。在本发明的不同示例性实施例中,换能器元件 161 的内径显著地小于由换能器元件 161 所产生的超声波的波长。

[0093] 在使用中,管状换能器元件 161 从换能器元件 161 的第一端 167 接收毛发干 164 并通电以在介质 163 中产生超声波。在本发明的不同示例性实施例中,装置 160 还包括容器 169,该容器 169 耦合到换能器元件 161 上以便元件 161 的至少第二端 165 被容器 169 密闭。在该实施例中,发毛干 164 从端部 165 伸出进入容器 169。容器 169 能具有任何形状。优选地,容器 169 的形状这样选择以便当元件 161 启动时在容器的腔体内产生高声压的焦斑。

[0094] 在本发明的不同示例性实施例中,管状换能器元件 161 的高度近似是由其产生的超声波的波长一半的整数倍。因此,在这些实施例中,管状换能器元件 161 是共振换能器元件。在本发明的不同示例性实施例中,元件 161 的高度近似为 $\lambda/2$,此处 λ 是超声波的波长。在本发明的某些实施例中元件 161 的高度近似为 λ ,而在某些实施例中元件 161 的高度近似为 1.5λ 。本发明人发现,这种构造在距端部 165 的距离为 ΔZ 处产生聚焦区 162 并充分地接近端部 165,任选地和优选地在容器 169 内以便聚焦区处的高压在毛发干中引起纵向超声波,该纵向超声波在毛发根处产生热,如上文更详细说明的。

[0095] 在任一上述实施例中,超声换能器元件优选地在从约 500kHz 到约 2MHz 的超声频率下振动。在任一上述实施例中,高声压的聚焦区是在距接收毛发干的开口的面向内端部的距离 ΔZ 处形成,该距离小于 1mm,更优选地是小于 0.75mm,更优选地是小于 0.50mm,更优选地是小于 0.25mm。

[0096] 下面是其中通过毛发干的直接振动在毛发干中产生超声波的不同实施例的说明。

[0097] 这种实施例的一个例子在图 5 中示出。图 5 中所示的是用于使毛发直接振动以便在毛发中产生声波并加热毛发根的装置 50。装置 50 一般包括振动单元或夹钳 50a 和偏压单元或夹钳 50b。夹钳 50a 用作“锤”并以悬臂方式安装。该夹钳能包括超声换能器元件 51 例如压电元件、喇叭 52、支承臂 58 和细长的振动元件 53。喇叭 52 建造成接收来自换能器元件 51 的振动,并把振动传送到振动元件 53。优选地,喇叭 52 朝振动元件 53 方向成锥形以便使振动放大。在某些实施例中,喇叭 52 是阶梯式喇叭,如该技术中众所周知的。支承臂 58 能固定到振动元件 53 的两端上以便在振动元件 53 的中心保持最大的振幅。

[0098] 装置 50 的夹钳 50b 用作“砧座”并能具有升起毛发干 55 离开皮肤表面 57 的倾斜式平面 54 的形状。

[0099] 在操作中,两个夹钳相互压紧并把毛发夹紧在辅助振动元件 53 的接触面 53a 和平面 54 的接触面 54a 之间。两个夹钳通过箭头 F 所示的力加载预应力,而使两个向内翻转的

表面 53a 和 54a 彼此相对偏移。当元件 51 启动时,振动通过喇叭 52 传送到振动元件 53,该振动元件 53 再把振动传送到毛发干。这些振动在毛发干中产生纵向超声波,而该纵向超声波在毛发根处产生热,如上文更详细说明的。

[0100] 换能器元件 51 可以如此建造,以便元件 53 如箭头 59a 所示沿着毛发的纵向轴线或者如箭头 59b 所示垂直于毛发引起振动位移。另外可以设想的是,沿着毛发的纵向轴线运动和垂直于毛发运动的组合的振动运动。

[0101] 图 6 示出是装置 50 的变体装置 60,在该装置 60 中还包括用于施加预加载力 F_2 的夹紧件 66。装置 60 包括用作“锤”的振动单元或夹钳 60a 和用作“砧座”的偏压单元或夹钳 60b。振动夹钳 60a 包括超声换能器元件 61 例如压电元件、一个或多个喇叭 62 和一个或多个振动元件 63,该振动元件 63 连接到喇叭 62 上或者是喇叭 62 的整体部分。偏压夹钳 60b 能具有与上述夹钳 50b 类似的倾斜式平面 64 的形状。

[0102] 优选地,喇叭 62 朝向振动元件 53 的方向形成锥形以便将振动放大。在某些实施例中,喇叭 62 是阶梯式喇叭,如该技术中众所周知的。任选地和优选地,振幅被振动元件 63 进一步放大。这能例如通过提供具有足够挠性和弹性的振动元件 63 以便通过弹性共振效应增强振幅实现。因此,在本发明的不同示例性实施例中,在元件 63 的端部处振动位移的幅度比喇叭 62 和元件 63 之间接触处振动位移的幅度大 X 倍,此处 X 能是大于 1 的任何正数,例如至少 1.5,更优选地至少是 2,更优选地至少是 4,更优选地至少是 6,更优选地至少是 8,更优选地至少是 10。

[0103] 在操作中,偏压夹钳 60b 将标号 65 所示的毛发干从皮肤表面 67 升起到表面 64 上,且两个夹钳通过力 F_1 相互压紧以便将毛发夹紧在振动元件 63 的接触面 63a 和夹钳 64 的接触面 64a 之间。换能器元件 61 可以如此建造,以便元件 63 如箭头 68a 所示沿着毛发的纵向轴线或如箭头 68b 所示垂直于毛发引起振动位移。另外可以设想的是,振动运动是沿着毛发的纵向轴线的运动和垂直于毛发的运动二者的组合。由夹紧件 66 所施加的力 F_2 增加了换能器元件 61 在振动方向 68a 或 68b 上的位移。

[0104] 图 7 示出的是装置 50 的变体装置 70,其中在装置 70 中毛发通过在其中一个单元中所形成的开口进入装置。装置 70 包括振动单元 70a 和偏压单元 70b。振动单元 70a 包括超声换能器元件 71 例如压电元件,和一个或多个喇叭 72,而偏压单元 70b 包括板 73,该板 73 形成具有许多用于穿过其接收毛发 75 的开口 74。开口 74 优选地在形状方面与喇叭 72 相适应以便单元 70a 和 70b 形成插头-插座对,其中每个喇叭 72 都装配到其中一个开口 74 中。

[0105] 在本发明的不同示例性实施例中,装置 70 还包括使毛发干从皮肤升起并进入装置 70 的毛发升起机构 76。机构 76 能是多孔板或梳状或任何其它适合于升起毛发干离开皮肤的装置。在使用中,毛发升起离开皮肤并进入开口 74。单元 70a 和 70b 相互压紧以便喇叭 72 以插头-插座关系进入开口 74。因此,喇叭 72 接触毛发并传送沿着毛发干的轴线产生纵向超声波的机械振动。

[0106] 图 8 示出的是装置 70 的变体装置 80,其中在该装置 80 中换能器元件是压电膜。与装置 70 类似,装置 80 包括振动单元 80a 和偏压单元 80b。振动单元 80a 包括能是挠性压电膜的压电膜 81 和施加压力在膜 81 上的压力板 82。偏压单元 80b 包括形成具有许多用于穿过其接收毛发 85 的开口 84 的板 83,且一般与装置 70 的偏压单元 70b 类似。在本发明的

不同示例性实施例中,装置 80 还包括能与机构 76 类似的毛发升起机构 86,如上文更详细说明的。在使用中,各单元相互压紧,以便压力板 82 施加压力在膜 81 上,因此也施加在板 83 和膜 81 之间压紧的毛发 85 上。板 82 所施加的压力使膜 81 能将振动传递到毛发 85。

[0107] 图 9A 和 9B 是本发明的某些实施例用于去除毛发的装置 90 的示意图。装置 90 包括用作“锤”的振动单元 90a 和用作“砧座”的偏压单元 90b。振动单元 90a 包括超声换能器元件 91 例如压电元件、喇叭 92 和振动元件 93,该振元件 93 在本发明的实施例中成形为圆盘。喇叭 92 建造成接收来自换能器元件 91 的振动,并把振动传送到振动元件 93。优选地,喇叭 92 朝向振动元件 93 的方向形成锥形以便放大振动。在某些实施例中,喇叭 92 是阶梯式喇叭,如该技术中众所周知的。

[0108] 任选地和优选地,振幅被振动元件 93 进一步放大。这能例如通过提供具有足够挠性和弹性的振动元件 93 以便通过弹性共振效应增强振幅做到。因此,在本发明的不同示例性实施例中,在元件 93 的周边处振动位移的幅度比喇叭 92 和元件 93 之间接触处的振动位移幅度大 X 倍,此处 X 是任何大于 1 的正数,如上文更详细说明的。

[0109] 偏压单元 90b 包括可以形成具有许多内齿 94a 的环 94,如图 9b 中示意示出的。环 94 的内径这样选择,以使环 94 容纳单元 90a 的元件 93,但可供毛发干 95 进入元件 93 的外周边和环 94 的内周边之间的间隙。当环 94 包括若干齿 94a 时,毛发干 95 进入元件 93 的外周边和齿 94a 之间的间隙并被齿 94a 抓牢。在可供选择的实施例中,环 94 的内周边是光滑的,但元件 93 的外周边形成具有齿(未示出)。在该实施例中,毛发干 95 进入元件 93 的齿和环 94 的内周边之间的间隙。另外可以设想的是,其中环 94 的内周边和元件 93 的外周边二者都形成具有齿的实施例。

[0110] 在本发明的不同示例性实施例中,装置 90 还包括能与机构 76 类似的毛发升起机构 96,如上文更详细说明的。

[0111] 在使用中,毛发干 95 升起离开皮肤并进入环 94 和元件 93 之间的间隙,如上所述。当元件 91 启动时,振动通过喇叭 92 传送到振动元件 93,该振动元件 93 朝垂直于图 9B 的平面的方向振动。元件 93 将振动传送到毛发干。这些振动在毛发干中产生纵向超声波,该超声波在毛发根处产生热,如上文更详细说明的。

[0112] 换能器元件 91 优选地如此建造,以便如箭头 99a 所示沿着毛发的纵向轴线引起元件 93 的振动位移。

[0113] 图 10 是本发明的某些实施例用于去除毛发的装置 100 的示意图。装置 100 包括用作“锤”的振动单元 100a 和用作“砧座”的偏压单元 100b。

[0114] 振动单元 100a 包括超声换能器元件 101 例如压电元件,该换能器元件 101 在图 10 中示出为圆盘,但也可以具有其它形状。振动单元 100a 还包括振动元件 106,该振动元件 106 具有圆盘 102 的形状,而在该圆盘 102 的周边上安装有多个翼片(wing)103。多个翼片 103 一般是平面且垂直于圆盘 102 的平面。换能器元件 101 或是如图 10 中所示直接地或是通过声喇叭(未示出)将振动传递到圆盘 102。

[0115] 偏压单元 100b 在形状方面可与振动单元 100a 的振动元件 106 相适应。确切地说,偏压单元 100b 具有圆盘 107 的形状,而多个翼片 104 安装在圆盘 107 的周边上,其中偏压单元 100b 的翼片 104 与振动单元 100a 的翼片 103 交错。

[0116] 单元 100a 和 100b 用使它们能沿着箭头 102a 所指示的旋转方向至少部分地一个

相对于另一个旋转的方式安装在彼此之上。优选地,振动单元 100a 和 / 或偏压单元 100b 可这样旋转,以使装置 100 能采取其中每个翼片 103 压紧一个翼片 104 的位置。

[0117] 在使用中,毛发 105 例如通过升起机构(未示出)从皮肤升起并放置在翼片 103 和 104 之间。单元 100a 和 / 或单元 100b 旋转以便将毛发夹紧在翼片之间并施加力 F 在毛发干 105 上。换能器元件 101 被通电并通过圆盘 102 把振动传递给翼片 103。夹持毛发干 105 的翼片 103 和 104 之间的压紧力 F 产生如箭头 101b 所示垂直于毛发干轴线或者如箭头 101a 所示沿着毛发干的轴线的毛发干 105 的振动位移。这沿着毛发干 105 的轴线产生纵向超声波,该超声波在毛发根处产生热,如上文更详细说明的。

[0118] 图 11A 和 11B 是本发明的某些实施例用于去除毛发的装置 110 的示意图。装置 110 包括振动单元或夹钳 112 和偏压单元或夹钳 114。振动夹钳 112 包括夹钳主体 116 和一般取夹钳 112 的主体 116 向外伸出的倾斜式表面的形状的隆起 112a。夹钳 112 耦合到超声换能器元件 111 例如压电元件上,该换能器元件 111 可以例如设在主体 116 内所形成的凹槽 117 中。

[0119] 偏压夹钳 114 包括在形状方面可与隆起 112a 相适应的凹槽 119。确切地说,凹槽 119 的形状和尺寸是这样,以使隆起 112a 优选地通过它的整体装配到凹槽 119 中。第二夹钳 114 也可以包括能成形为容纳换能器元件 111 的第二凹槽 118。

[0120] 在使用中,隆起 112a 的倾斜表面在毛发干 115 下方滑动并从皮肤升起毛发干 115。然后使夹钳 114 这样接合夹钳 112,以便夹钳 114 的凹槽 119 容纳隆起 112a,而把毛发 115 压紧在元件 111 的表面 113a 和夹钳 114 的表面 114a 之间。夹钳 112 和 114 的接合能是这样,以使毛发干 115 的一部分如图 11b 所示例如通过夹钳 114 的第二表面 118 从装置 110 向外伸出。

[0121] 换能器元件 111 被通电并把振动直接传递给毛发干 115、夹钳 112 和夹钳 114 的至少其中之一。振动在毛发干 115 中垂直于毛发干轴线产生振动式位移,如箭头 101a 和 101b 所示。换能器元件 111 还可以如此建造,以便沿着毛发的纵向轴线产生振动位移。另外可以设想的是,振动运动是沿着毛发的纵向轴线的运动和垂直于毛发的运动的组合。

[0122] 在任何情况下,振动式位移都沿着毛发干 115 的轴线引起纵向超声波,该纵向超声波在毛发根处产生热,如上文更详细说明的。

[0123] 图 12 是本发明的某些实施例用于去除毛发的装置 120 的示意图。装置 120 包括振动单元 122 和偏压单元 123,它们二者是有挠性的,任选地和优选地有弹性。单元 122 和 123 成形为一个围绕另一个螺旋式卷绕的薄金属板。

[0124] 振动单元 122 包括附接到挠性薄板上或与挠性薄板成为整体的超声换能器元件 121 例如压电元件。薄板的挠性使它们能沿着一般用箭头 122b 表示的旋转路线一个收紧到另一个上。在使用中,毛发干 124 从皮肤升起并进入单元 122 和 123 之间的间隙中。此后,将单元 122 和 123 沿着方向 122b 收紧,直至毛发干 124 被挤压在单元 123 的接触面 123a 和单元 122 的接触面 122a 之间。在给换能器元件 121 通电时,振动被传递到单元 122 的挠性薄板上。薄板之间的收紧产生毛发干 125 如箭头 122d 所示垂直于毛发干轴线,或者如箭头 122c 所示沿着毛发干的轴线的振动式位移。这沿着毛发干轴线引起纵向超声波,该纵向超声波在毛发根处产生热,如上文更详细说明的。

[0125] 图 13 是装置 100 的变体装置 130 的示意图,其中在装置 130 中换能器元件是振动

元件的整体部分。因此,装置 130 包括超声换能器元件 131 例如压电元件,该换能元件 131 具有圆盘 132 的形状,而多个翼片 131 安装在圆盘 132 的周边上。换能器元件 131 因此用作标号 130a 表示的振动或锤单元。装置 130 还包括能与上述装置 10 的偏压单元 100b 相同的偏压单元 133。

[0126] 振动单元和偏压单元用能使它们沿着箭头 131c 所指的旋转方向至少部分地一个相对于另一个旋转的方式安装在彼此之上。在使用中,毛发干 134 例如通过升起机构(未示出)从皮肤升起并放置在振动单元的翼片和偏压单元的翼片之间,如上对装置 10 所述。换能器元件 131 被通电并把振动直接传递到毛发干 134。这产生毛发干 134 如箭头 131b 所示垂直于毛发干轴线或者如箭头 131a 所示沿着毛发干轴线的振动式位移,而沿着毛发干 134 的轴线产生纵向超声波。超声波在毛发根处产生热,如上文更详细说明的。

[0127] 图 14A 和 14B 示出的是装置 50 的变体装置 140,其中装置 140 还包括交替安装在圆形布局中的多个振动单元或夹钳和多个偏压单元或夹钳。每个振动夹钳都包括超声换能器元件 141 例如压电元件、喇叭 142 和振动元件 142a。喇叭 142 建造成接收来自换能器元件 141 的振动并把振动传送到振动元件 142a。优选地,喇叭 142 朝向振动元件 142a 的方向成锥形以便放大振动。在某些实施例中,喇叭 142 是阶梯式喇叭。振幅优选地被振动元件 142a 进一步放大,该振动元件 142a 在本发明的不同实施例中成形为锤尖且有足够弹性以便通过弹性共振效应增强振幅。

[0128] 因此,在本发明的不同示例性实施例中,在元件 142a 端部处振动式位移的幅度比在喇叭 142 和元件 142a 之间的接触处的振动式位移的幅度大 X 倍,此处 X 是任何大于 1 的正数,如上文更详细说明的。

[0129] 每个偏压夹钳 143 能按照上述实施例的其中之一成形。例如,偏压夹钳 143 能成形为杆或平面。

[0130] 在操作中,振动元件 142a 压紧偏压夹钳 143 而毛发(未示出)被夹紧在它们之间。换能器元件 141 可以如此建造,以便如箭头 142b 和 142c 所示沿着毛发的纵向轴线或垂直于毛发的纵向轴线引起元件 142a 的振动位移。这产生毛发干的振动式位移并导致沿着毛发干的轴线产生纵向超声波。

[0131] 图 15A-C 是本发明的某些实施例用于去除毛发的装置 150 的示意图。装置 150 包括用作“锤”的振动单元 157 和用作“砧座”的偏压单元 158。振动单元 157 包括超声换能器元件 151 例如压电元件、喇叭 152 和振动元件 156。振动元件 156 能例如成形为圆盘。

[0132] 优选地,喇叭 152 朝向振动元件 156 的方向成锥形以便放大振动。在某些实施例中,喇叭 152 是阶梯式喇叭,如该技术中众所周知的。任选地和优选地,振幅通过振动元件 156 进一步放大。这能例如通过给振动元件 156 提供足够的挠性和弹性以便通过弹性共振效应增强振幅来做到。因此,在本发明的不同示例性实施例中,在元件 156 的周边振动式位移的幅度比在喇叭 152 和元件 156 之间的接触处振动式位移的幅度大 X 倍,此处 X 能是任何大于 1 的正数,如上文更详细说明的。

[0133] 偏压单元 158 包括夹紧元件 153 和用于闭合和打开夹紧元件 153 到振动元件 156 上的促动机构 154。夹紧元件 153 能成形为平截头圆锥体,如图 15C 中更清楚地示出的。在图 15A 和 15B 所示的实施例中,促动机构 154 操作成沿着喇叭 152 形成夹紧元件 153 的线性运动。当夹紧元件 153 使 153d 采取更靠近元件 151 的位置(图 15A)时,夹紧元件 153 靠

近振动元件 156 并将毛发干 155 夹紧在它们之间。当夹紧元件 153 使 153b 采取远离元件 151 的位置(图 15B)时,夹紧元件 153 打开且振动元件 156 和元件 153 之间没有接触。夹紧元件 153 能被制成有弹性以便当元件 153 靠近元件 156 时更牢固地夹紧毛发干。

[0134] 在使用中,将毛发干 155 夹紧在元件 153 和 156 之间并给换能器元件 151 通电。换能器元件 151 可以如此建造以便如箭头 152b 和 152a 所示沿着毛发干的纵向轴线或垂直于该纵向轴线引起元件 156 的振动式位移。这产生毛发干的振动式位移并导致沿着毛发干轴线产生纵向超声波。

[0135] 在其中通过直接振动于毛发干中产生纵向超声波的实施例中,换能器元件优选地在从约 100kHz 到约 500kHz 的超声频率下振动。在毛发干和振动元件之间接触处的机械振动优选地是在从约 5 μ m 到约 50 μ m 的振幅下。

[0136] 如本文所用的,术语“约”涉及 $\pm 10\%$ 。

[0137] 词“示例性的”在本文中用来意指“用作例子,例证或举例说明”。说成“示例性的”任何实施例都不一定被认为涉及比其它实施例优选或有利和 / 或排除包含其它实施例的特点。

[0138] 词“任选地”在本文中用来意指“在某些实施例中提供而在另一些实施例中不提供”。本发明的任何具体实施例都可以包括多个“任选的”特点,除非这些特点有冲突。

[0139] 术语“包含”、“包含着”、“包括”、“包括着”、“具有”及它们的同源词意指“包括但不限于”。

[0140] 术语“由...组成”意指“包括并限于”。

[0141] 术语“基本上由...组成”意指组成、方法或结构可以包括另外的成分、步骤和 / 或部件,不过另外的成分、步骤和 / 或部件不实质上改变所要求的组成、方法或结果的基本而新颖的特性。

[0142] 如本文所用的,除非正文另外指出,否则单数形式“一个”、“这个”包括复数参考。例如,术语“化合物”或“至少一种化合物”可以包括多种化合物,包括它们的混合物。

[0143] 在整个该申请中,本发明的不同实施例可以用范围格式代表。应该理解,用范围格式说明仅是为了方便和简便起见,而不应看成是对本发明的硬性限制。因此,范围的说明应被认为是具有具体公开的所有可能的子范围以及范围内的单个数值。举例来说,范围描述例如从 1 到 6 应被理解为具有具体公开的子范围如从 1 至 3,从 1 至 4,从 1 至 5,从 2 至 4,从 2 至 6,从 3 至 6 等,及在那个范围内的单个数值例如 1,2,3,4,5,和 6。这种应用与范围的广度无关。

[0144] 每当本文表示数字范围,总是意味着包括在所表示的范围内任何引用的数字(分数或整数)。短语“在第一表示数字和第二表示数字之间的范围”和“从第一表示数字到第二表示数字的范围”在本文中可互换地使用,并意指包括第一和第二表示的数字和在它们之间的任何分数和整数。

[0145] 应该理解,为清楚起见,本发明在分开的实施例的正文中说明的某些特征也可以用单个实施例组合提供。相反,为简便起见,本发明在单个实施例的正文中说明的不同特征也可以分开地或用任何合适的子组合或适合于本发明任何另外说明的实施例提供。在不同实施例的正文中所说明的某些特征不应认为是那些实施例的重要特征,除非没有那些元件实施例就无法工作。

[0146] 尽管本发明已结合其一些具体的实施例进行了说明,但很显然,许多可供选择的方案、修改和变动对该领域的技术人员来说是清楚的。因此,打算包括属于所附权利要求书的精神和宽广范围内的所有这些可供选择的方案、修改和变动。

[0147] 本文把该说明书中所提到的所有公报、专利和专利申请全都整体作为参考文献包括在说明书中,如同把每个单独的公报、专利或专利申请具体而单独地包括在本文中作为参考文献一样。此外,在该申请中的任何参考文献的引用和识别都不应被认为允许这些参考文献作为现有技术可用于本发明。在一定范围内使用章节标题,它们不被认为一定是限制性的。

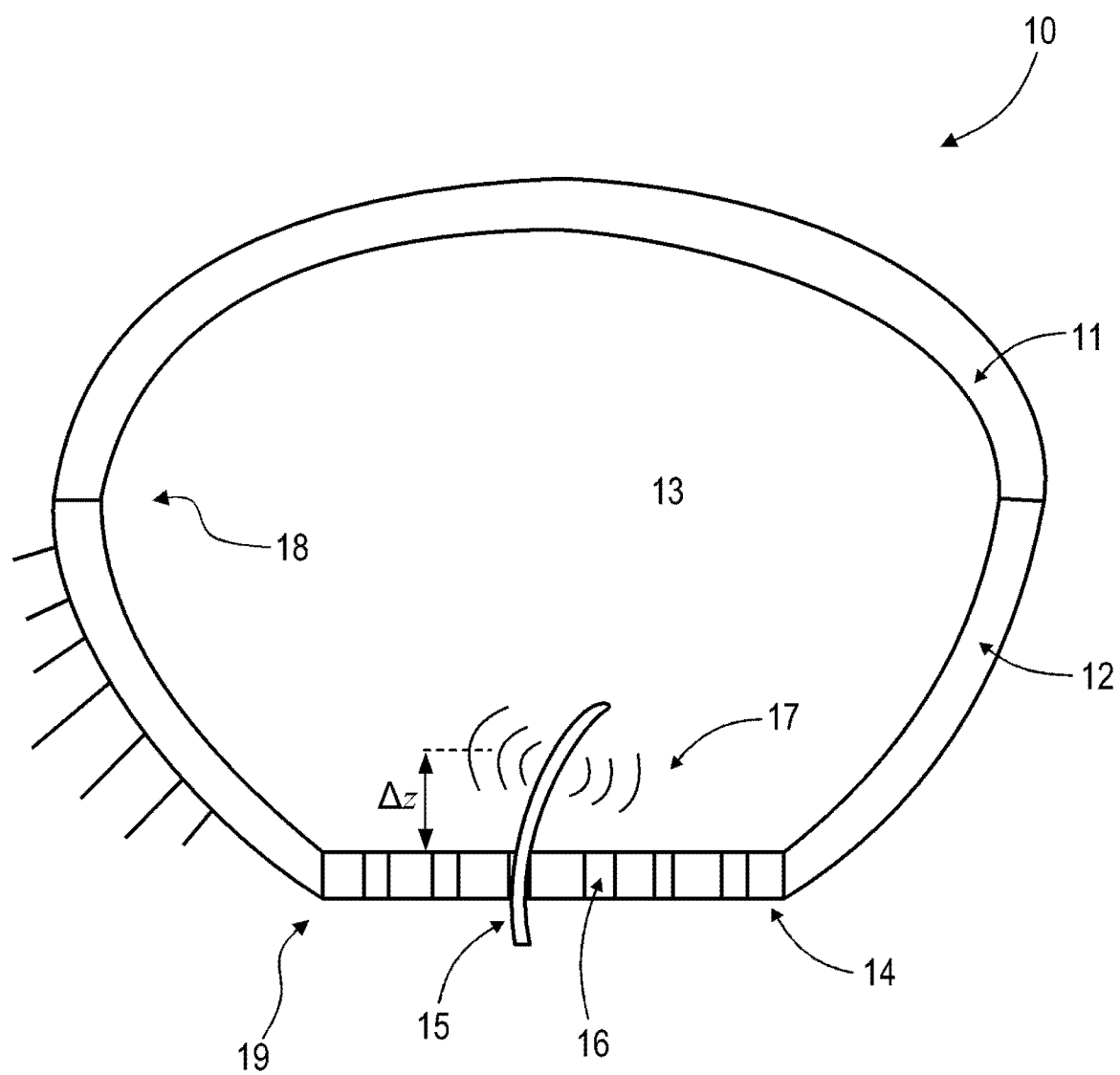


图 1

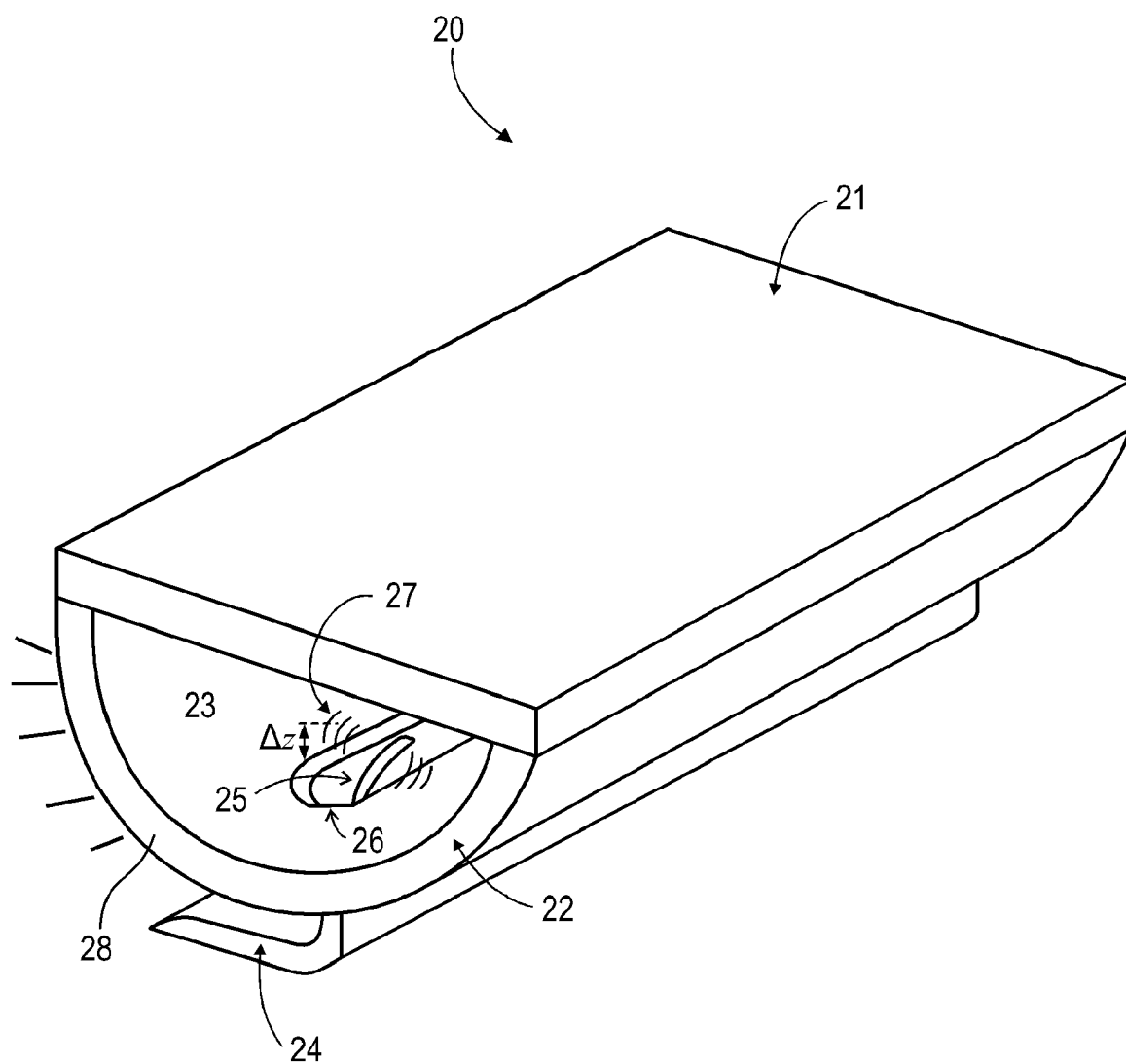


图 2

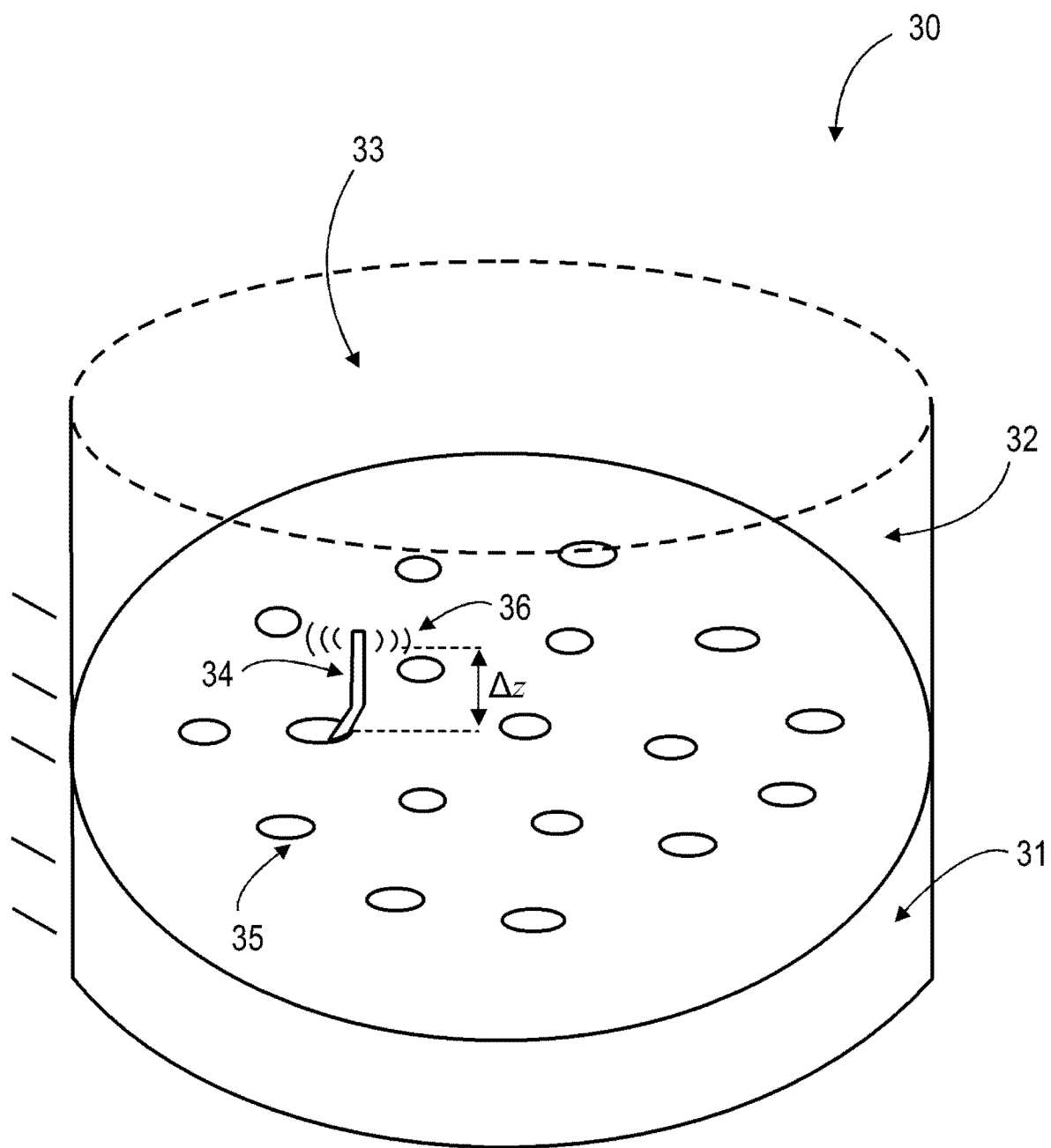


图 3

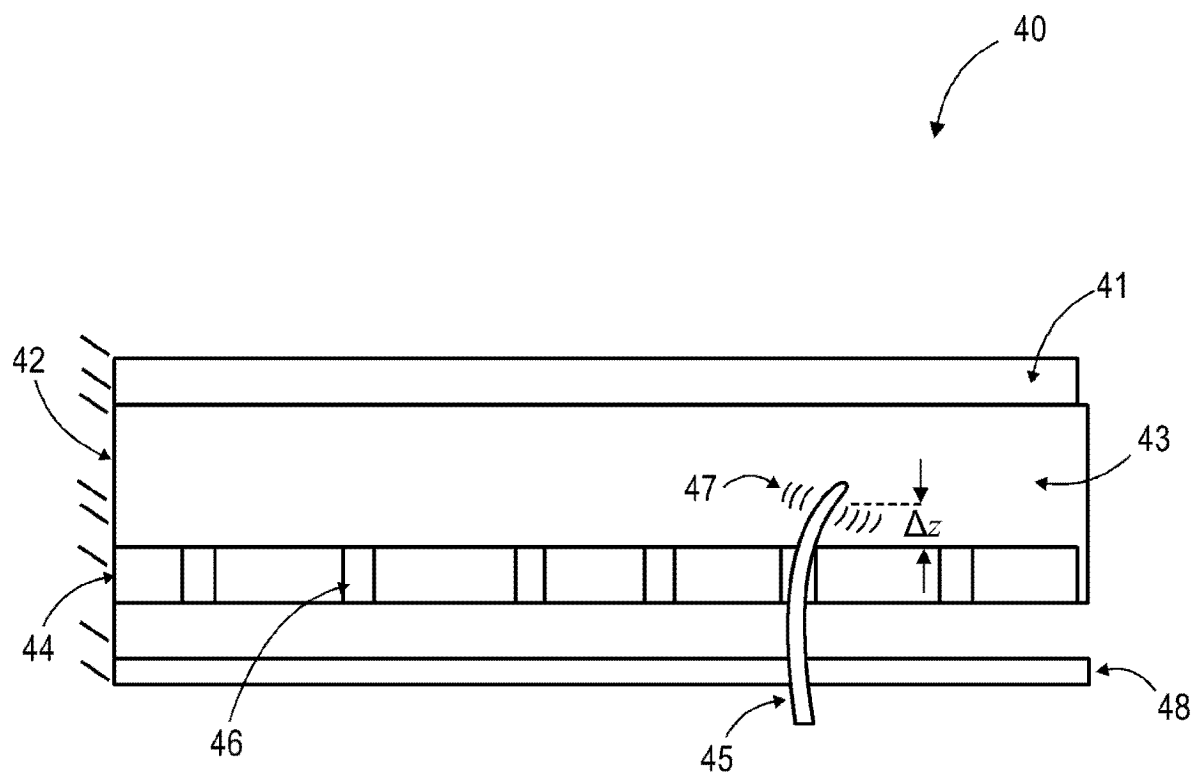


图 4

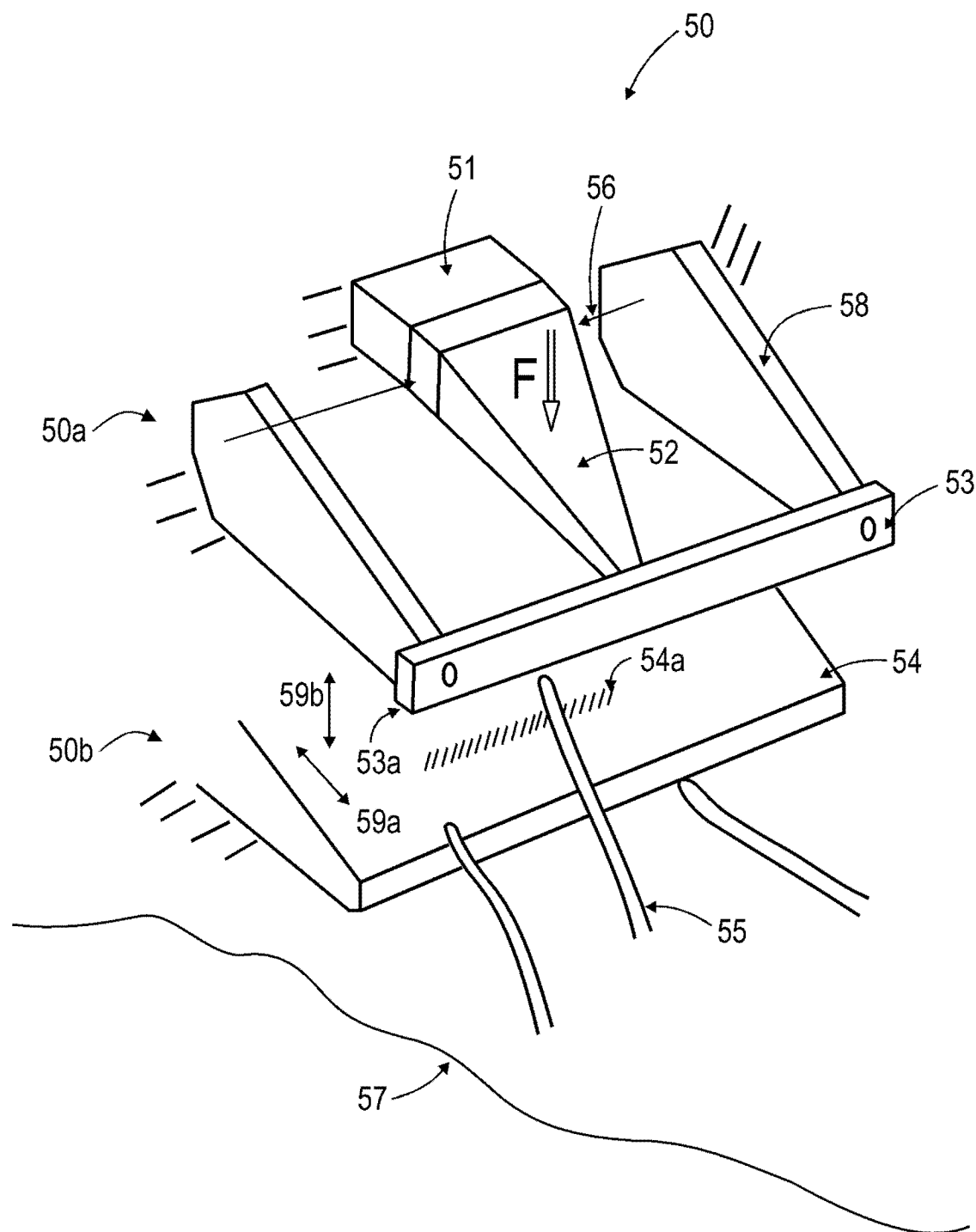


图 5

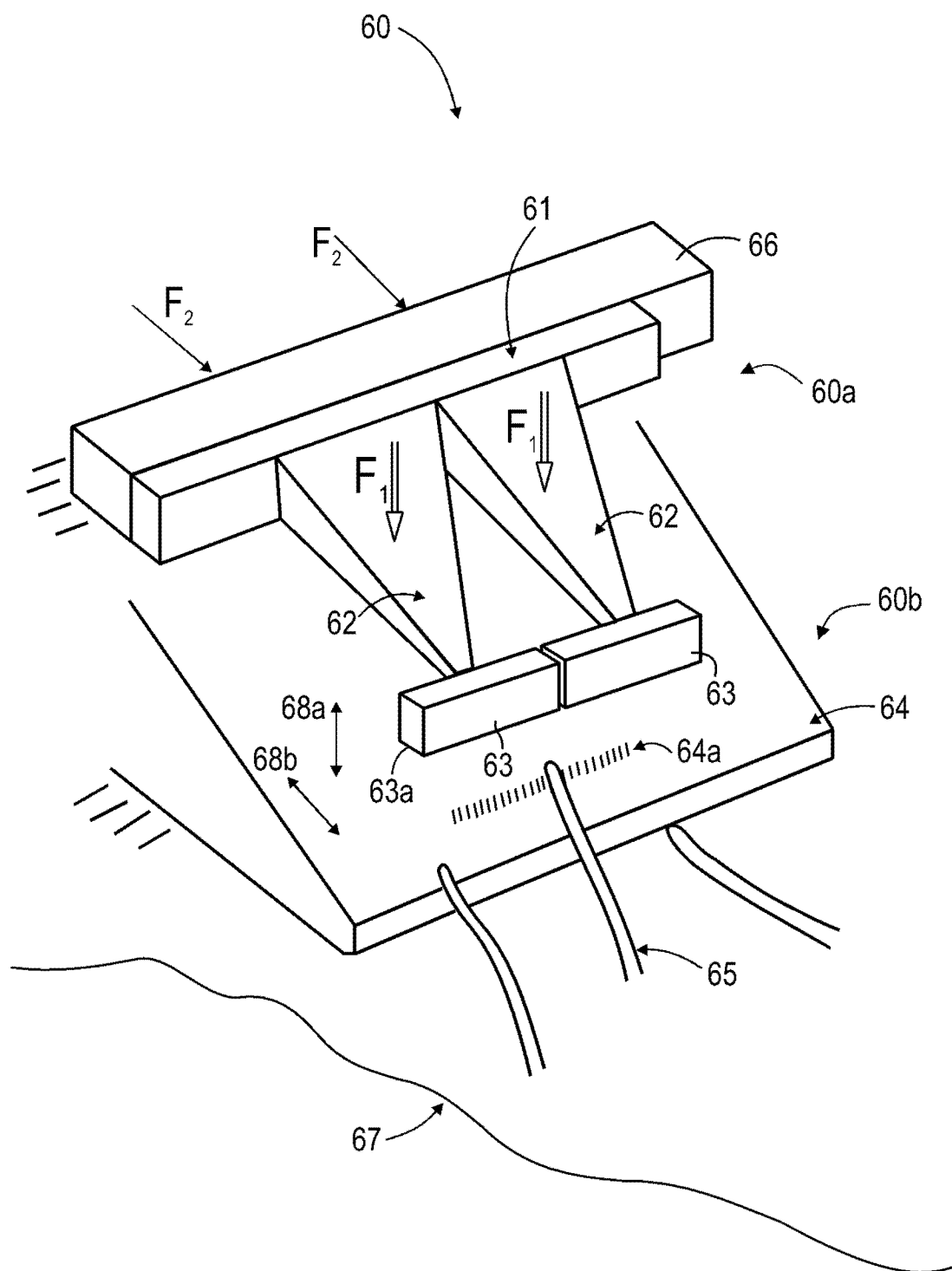


图 6

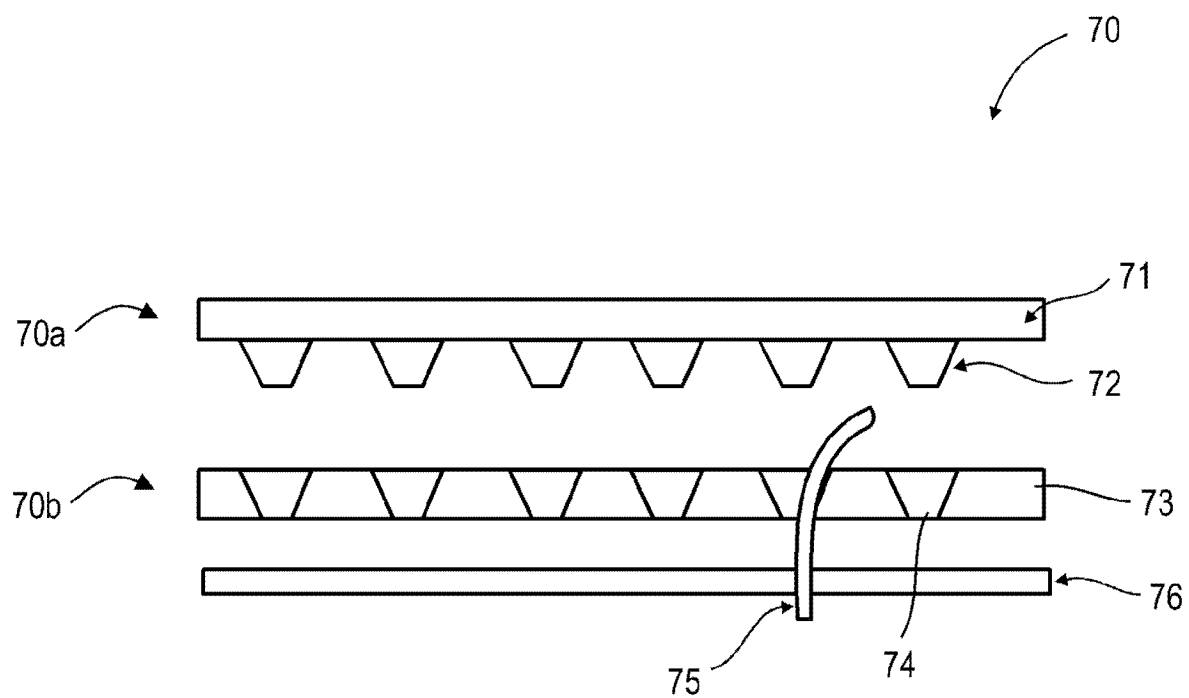


图 7

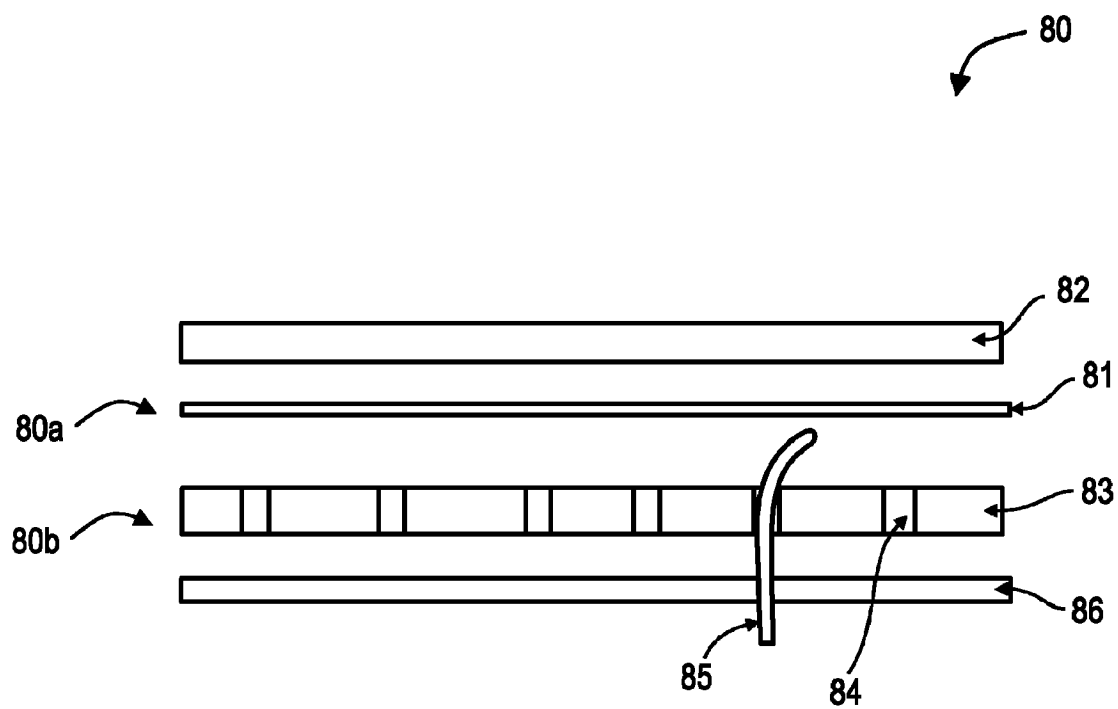


图 8

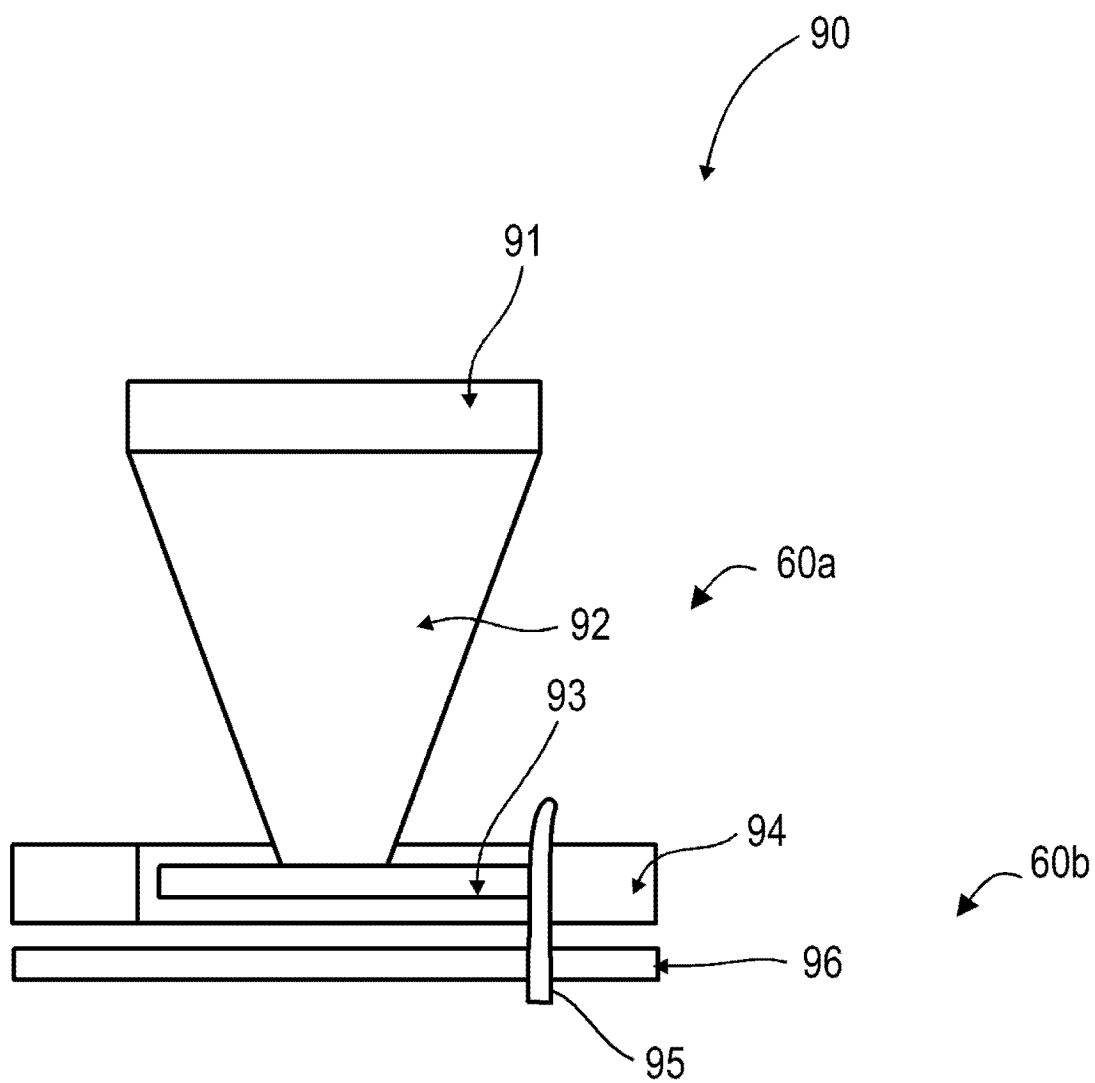


图 9A

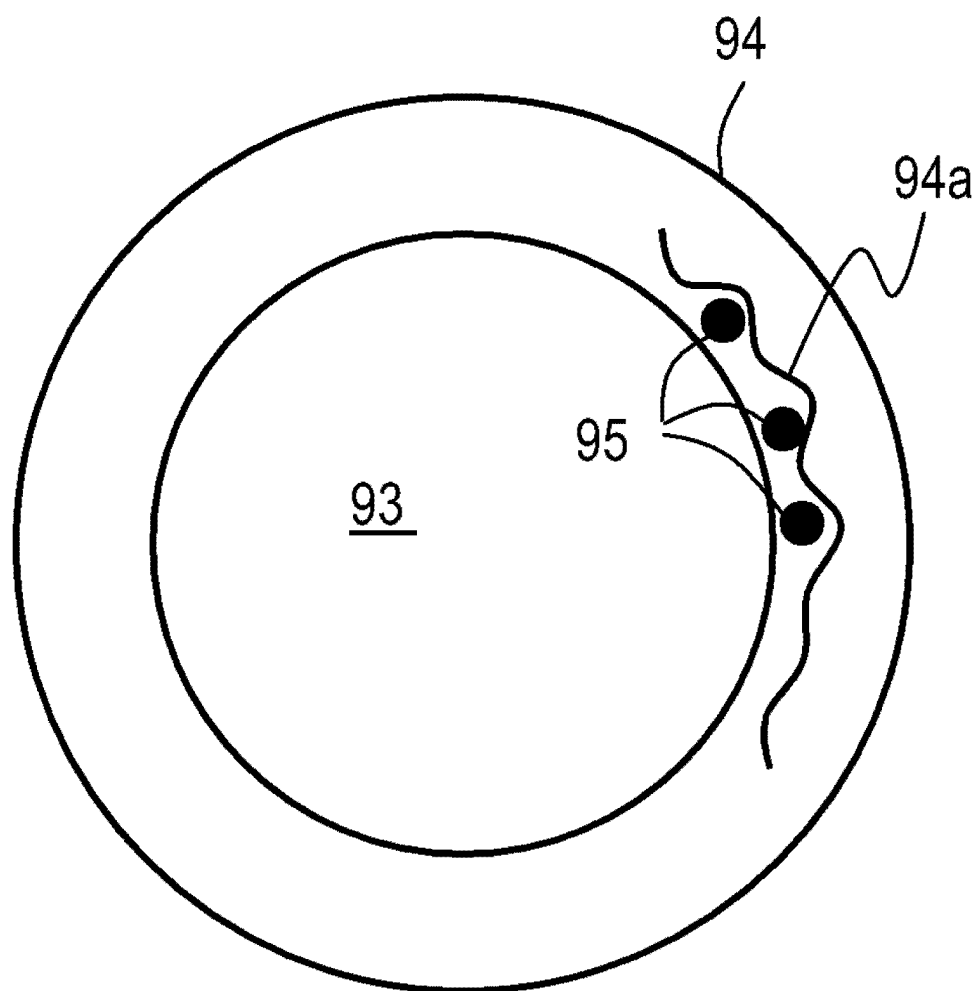


图 9B

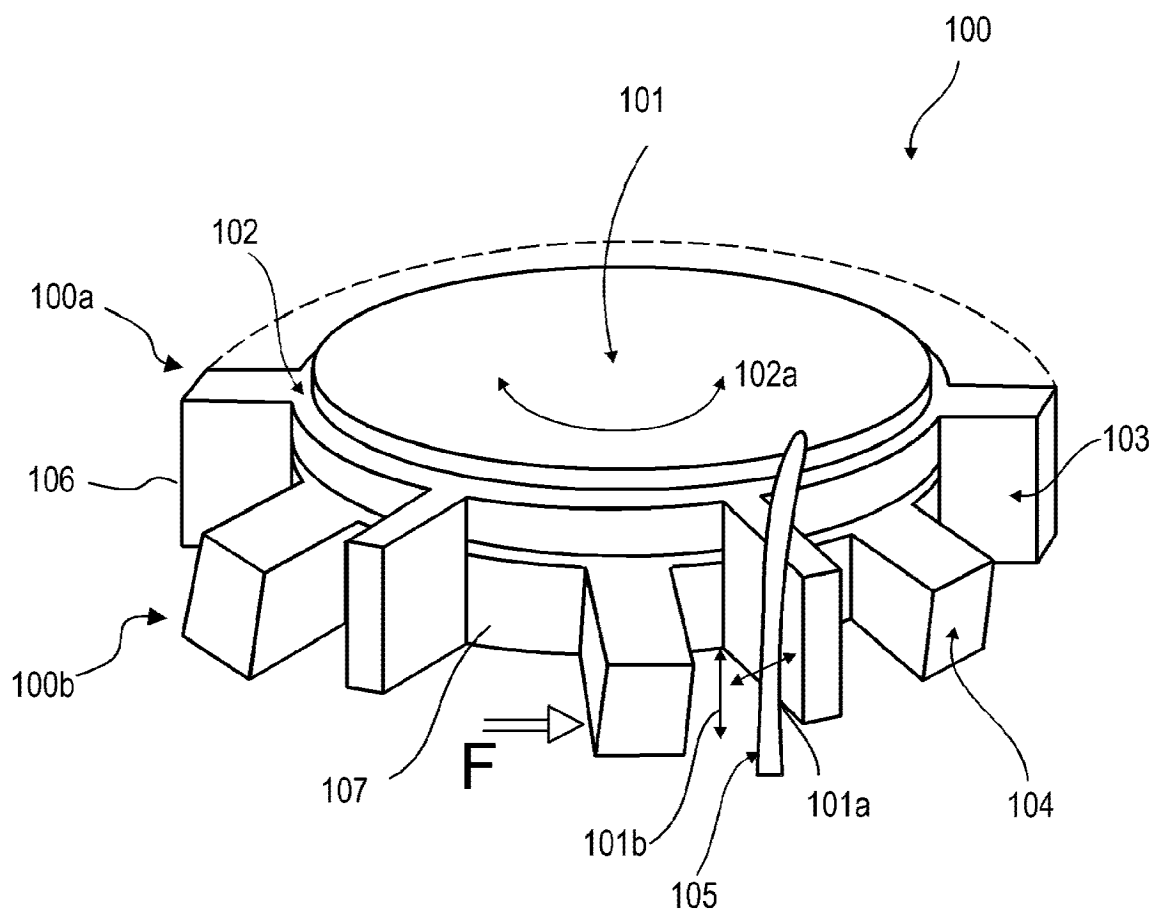


图 10

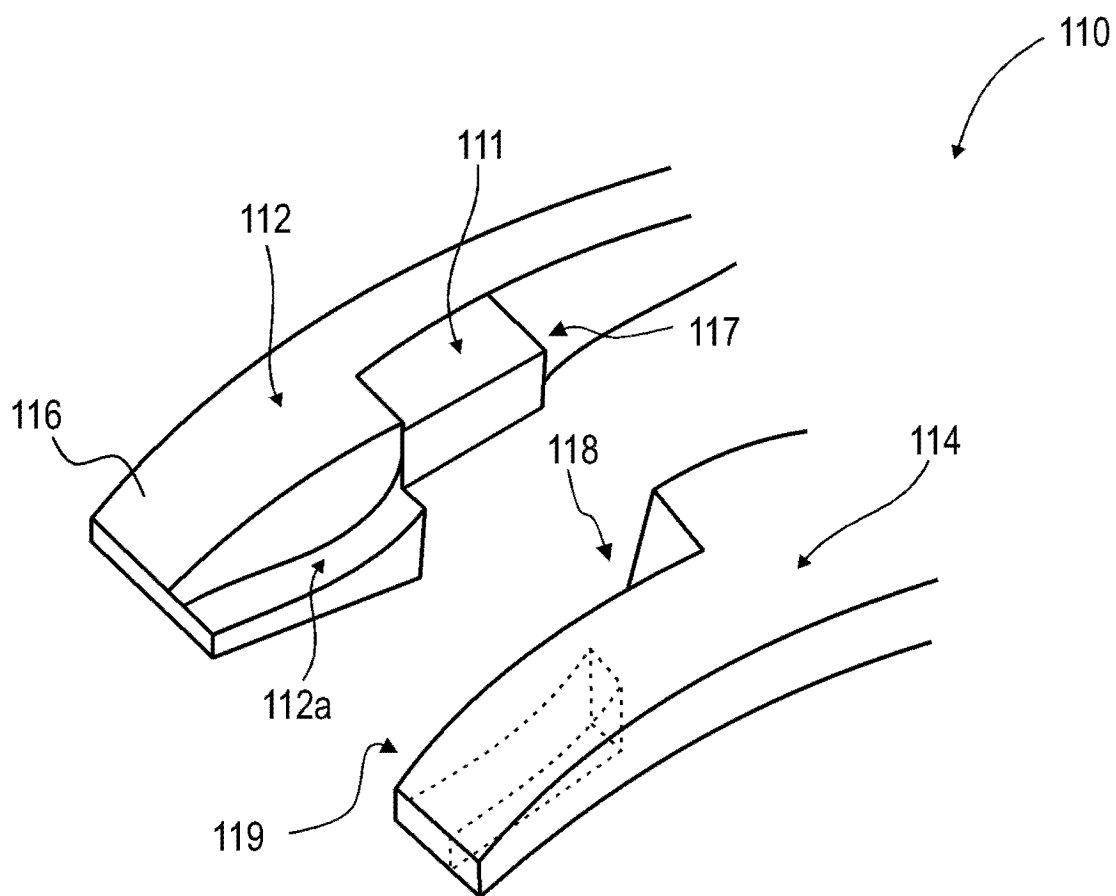


图 11A

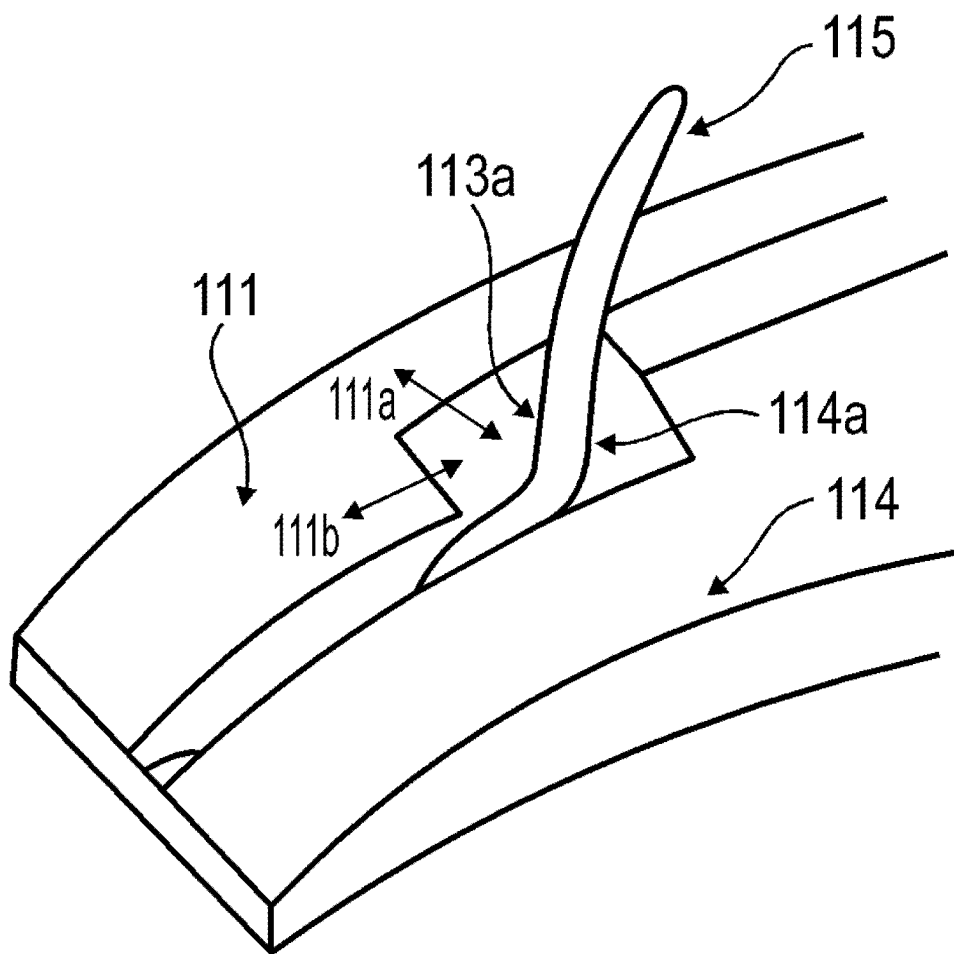


图 11B

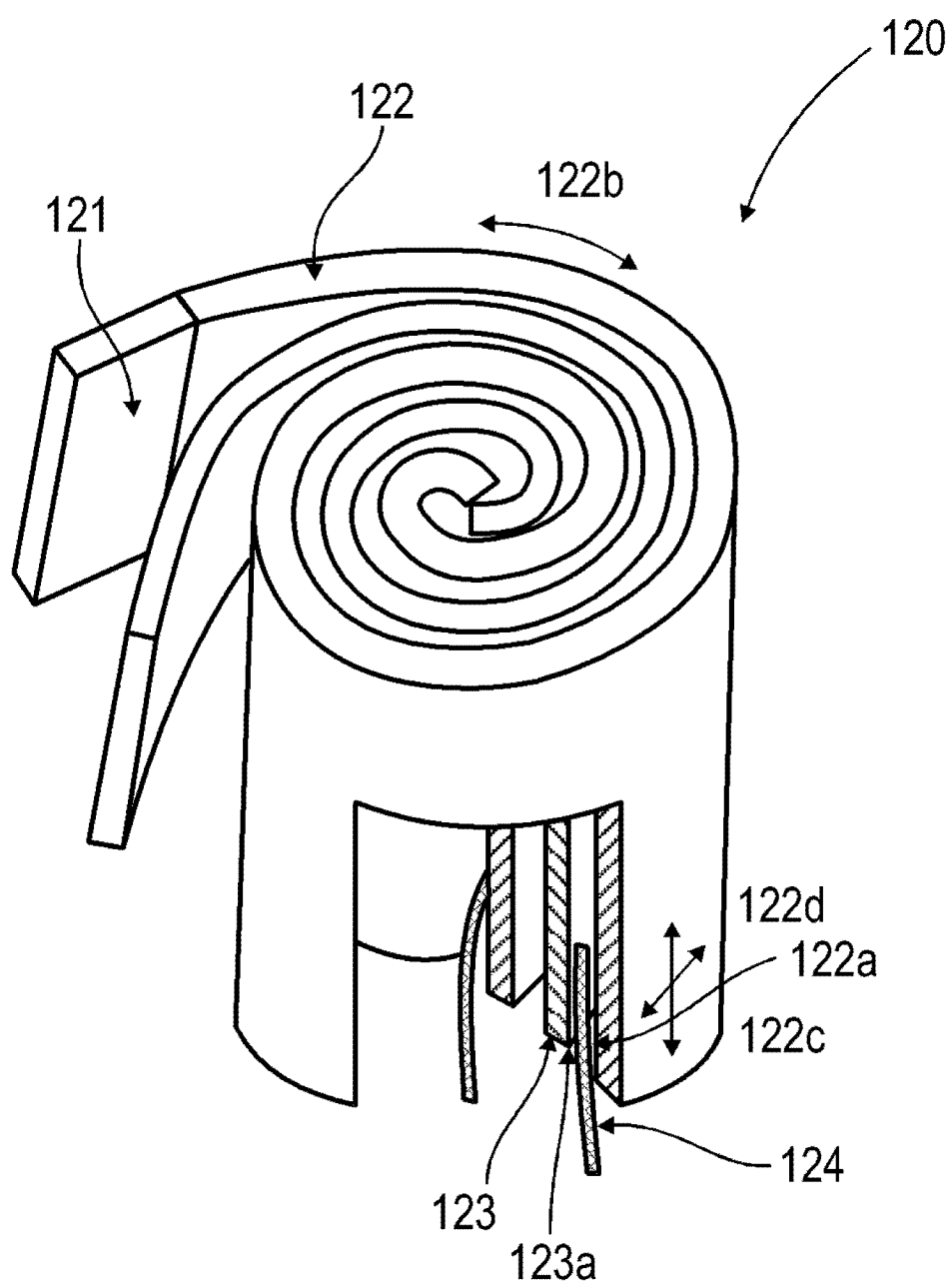


图 12

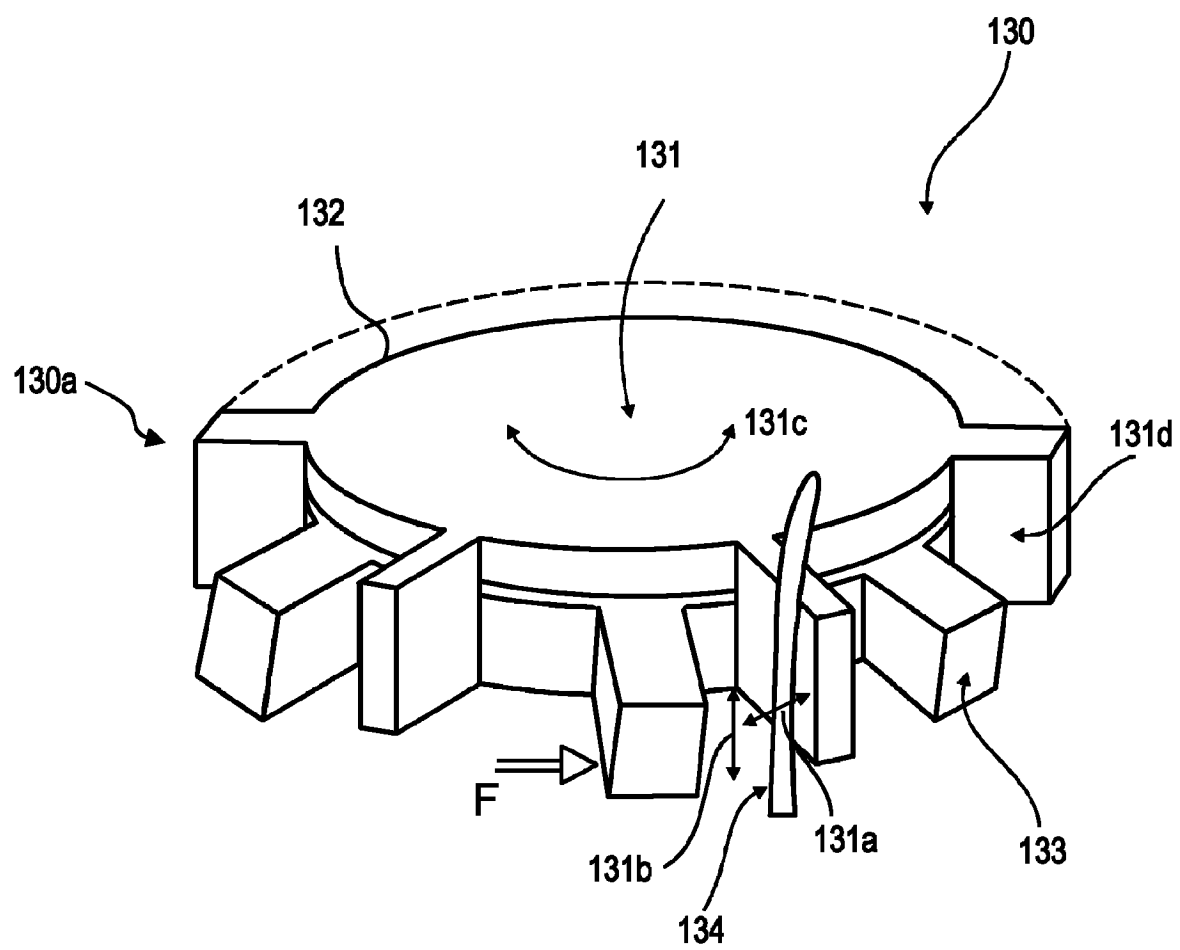


图 13

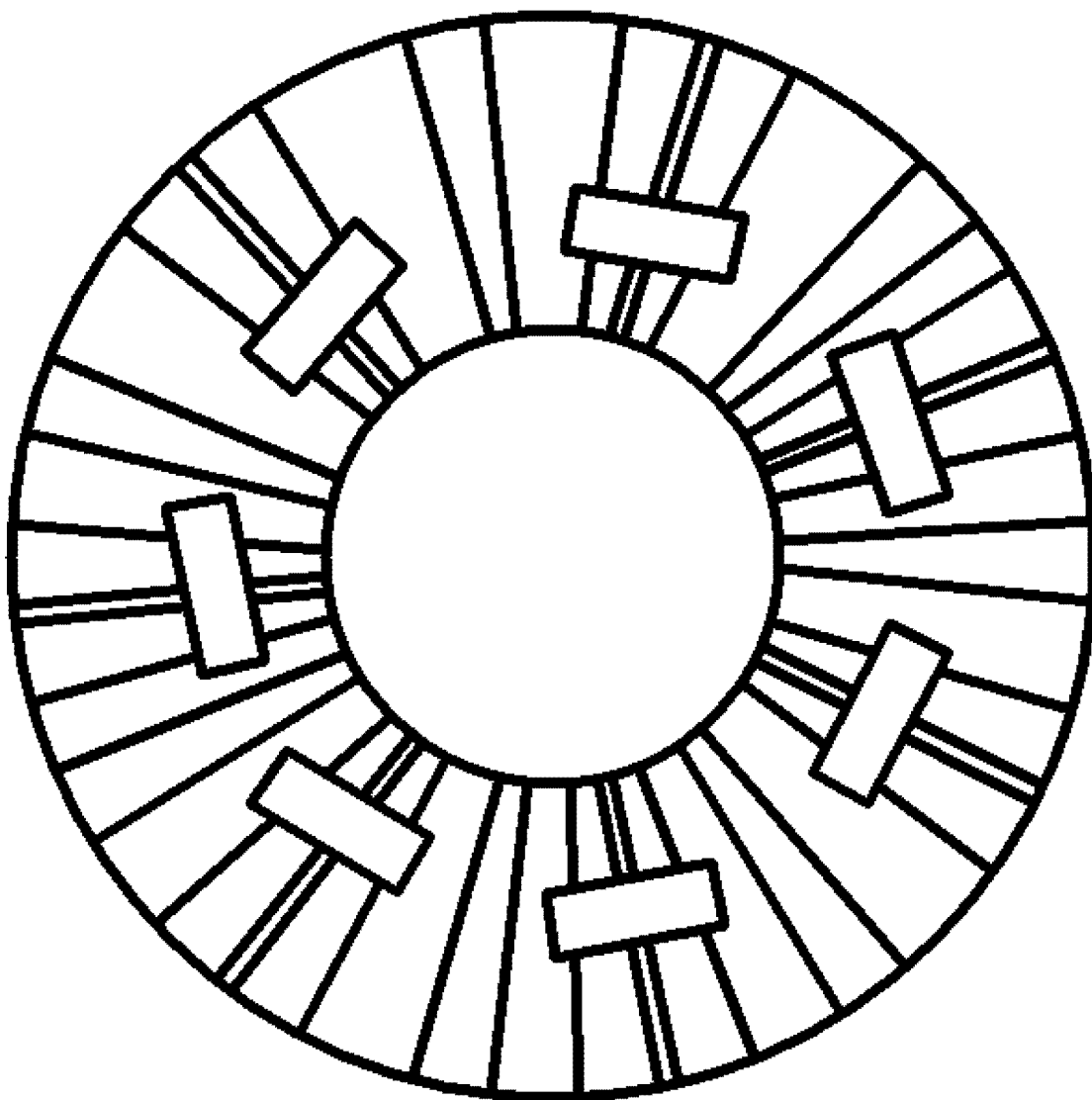


图 14A

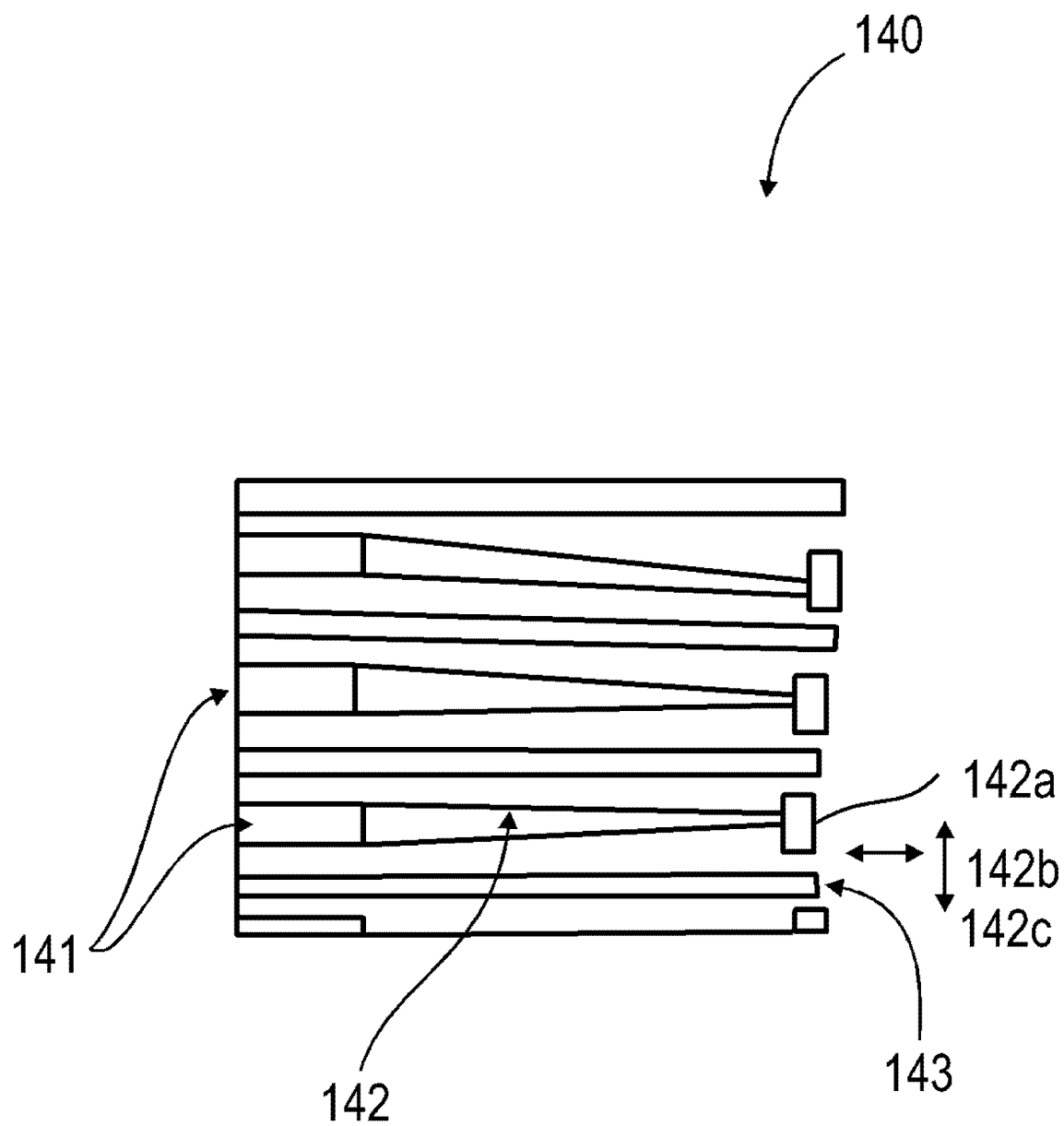


图 14B

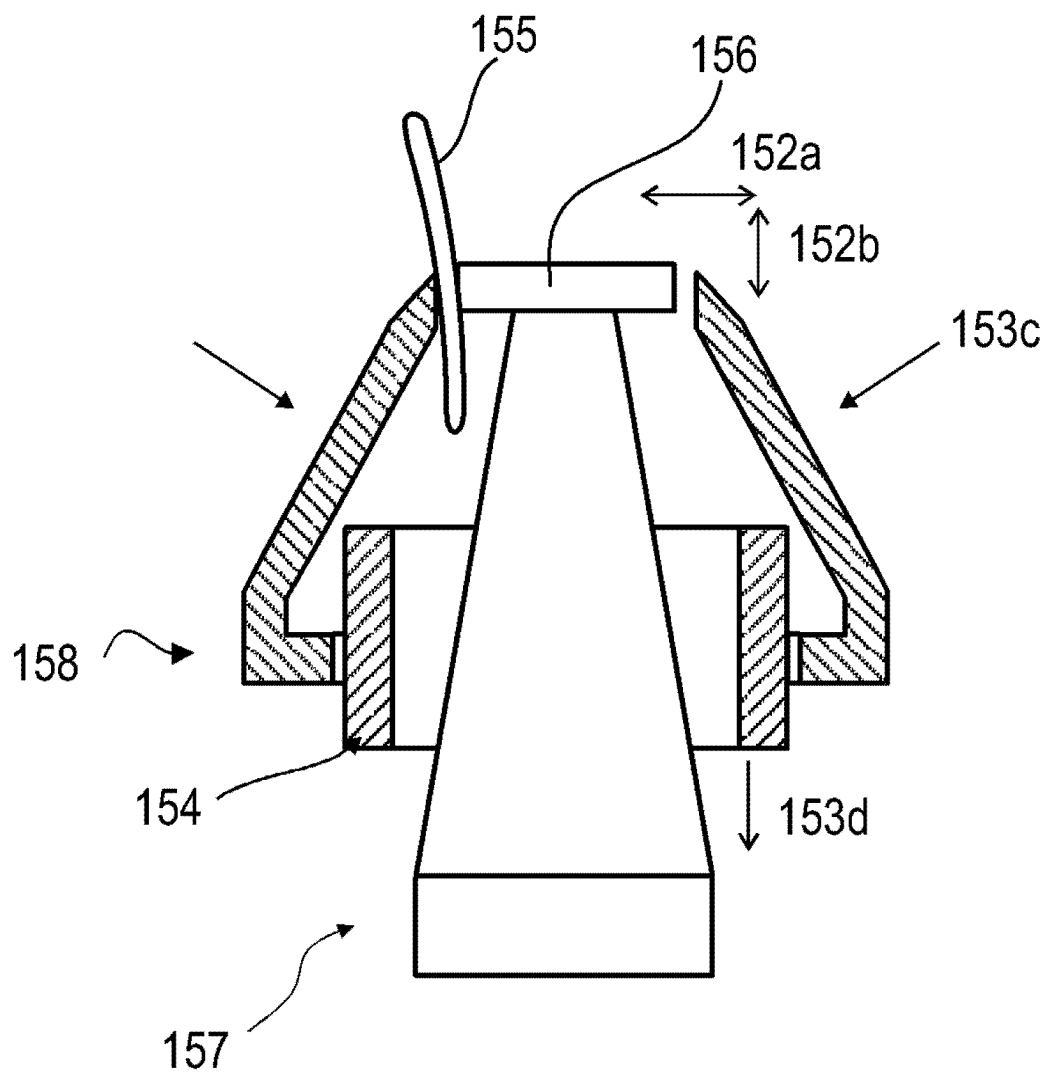


图 15A

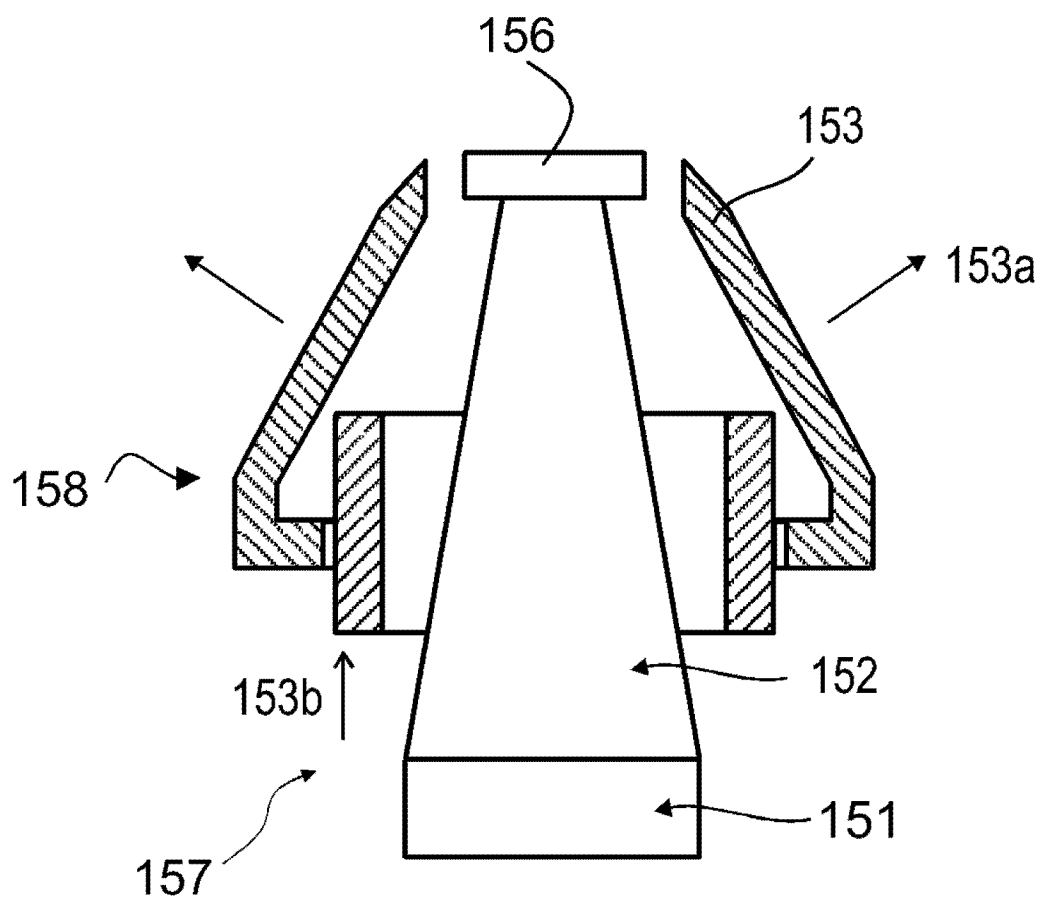


图 15B

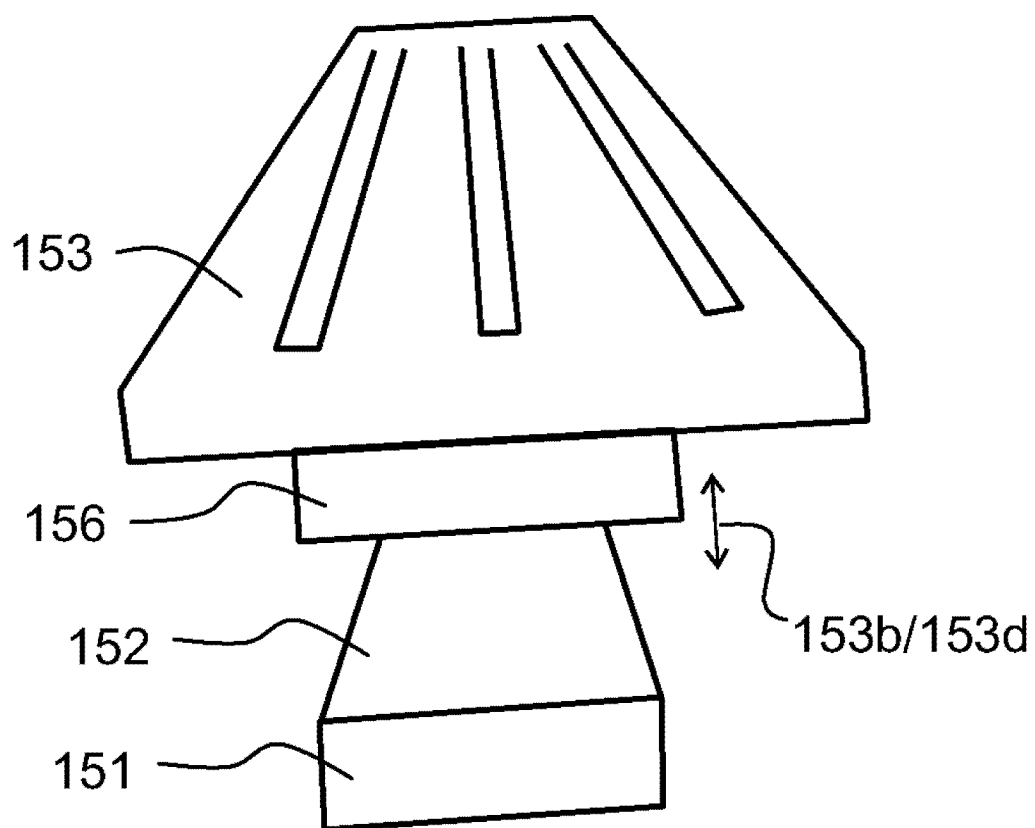


图 15C

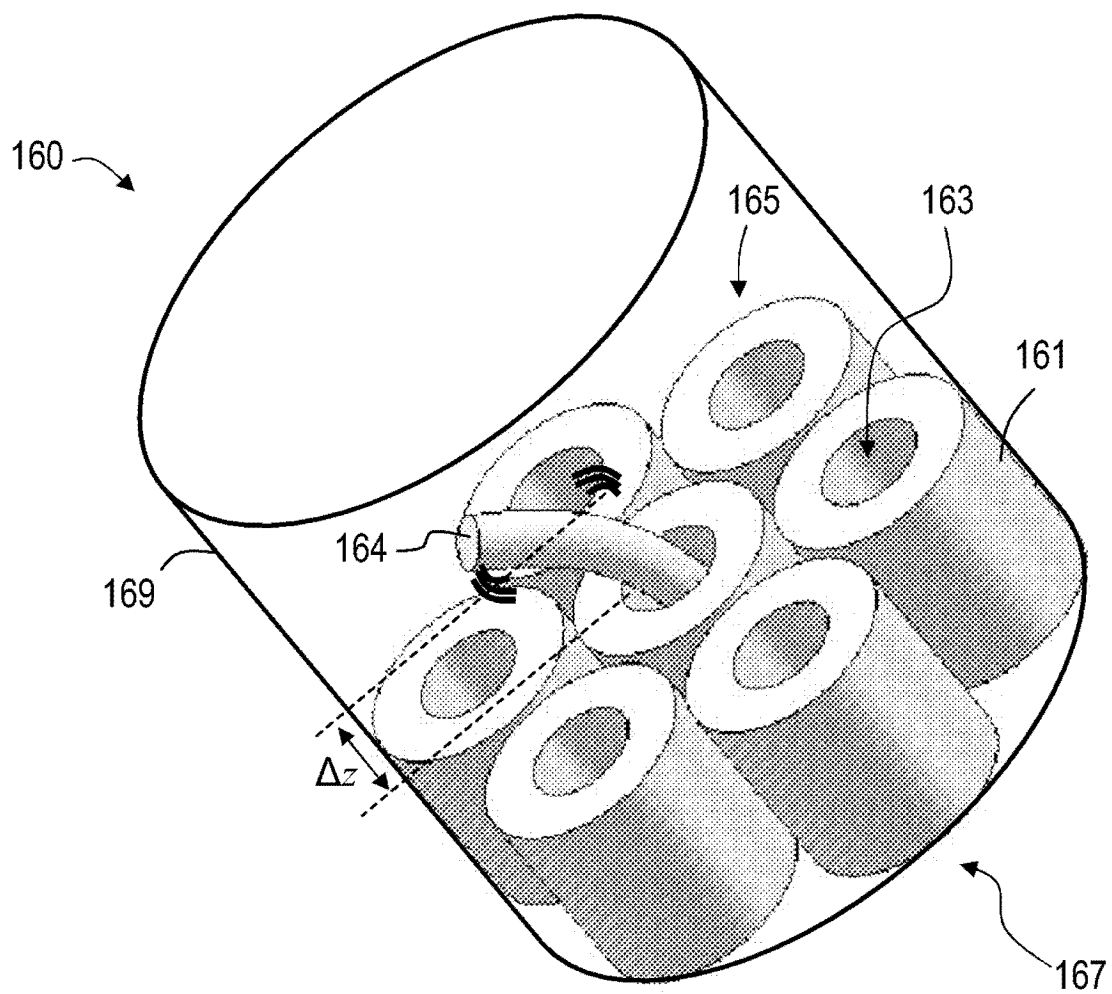


图 16