



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104321032 B

(45)授权公告日 2017.12.08

(21)申请号 201380026947.3

M·T·约翰森 R·弗哈根

(22)申请日 2013.05.15

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104321032 A

代理人 王茂华 郑振

(43)申请公布日 2015.01.28

(51)Int.Cl.

A61B 18/20(2006.01)

(30)优先权数据

A61B 90/00(2016.01)

61/649,985 2012.05.22 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.11.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/053972 2013.05.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/175355 EN 2013.11.28

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(56)对比文件

JP 平5-509028 A,1993.12.16,

WO 95/33600 A1,1995.12.14,

WO 2005/102201 A1,2005.11.03,

WO 2011/121536 A1,2011.10.06,

US 5993440 A,1999.11.30,

WO 2008/137948 A1,2008.11.13,

CN 102356310 A,2012.02.15,

CN 101232853 A,2008.07.30,

审查员 江红荣

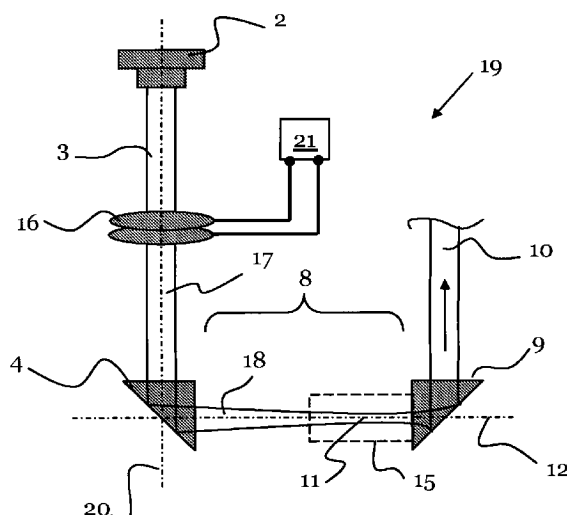
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

用于切割毛发的设备

(57)摘要

公开了一种用于切割毛发的设备的刀头。该刀头具有光学系统,其被配置为跨该刀头内的切割区沿光轴引导激光束。该光学系统具有可变焦透镜,其被配置为在该切割区内沿光轴控制激光束的焦点的位置。



1. 一种用于切割毛发的设备的刀头,包括光学系统,其被配置为跨所述刀头内的切割区(8)沿光轴(12)引导激光束(18),所述光学系统包括:可变焦透镜(16),其被配置为在所述切割区内沿所述光轴控制所述激光束的焦点(11)的位置,以及第一反射部件(4),其跨所述切割区(8)引导所述激光束(18),其中所述第一反射部件(4)被定位为使得在使用期间,跨所述切割区的所述光轴(12)平行于用户的皮肤(24)。

2. 根据权利要求1所述的刀头,其中所述光学系统被配置为使得在所述激光束(18)的所述焦点(11)的所述位置在所述切割区(8)内沿所述光轴(12)进行移动期间,所述光轴(12)的位置并不发生改变。

3. 根据权利要求1或2所述的刀头,其中在使用期间,所述可变焦透镜(16)被定位在所述设备中的激光发生器(2)和所述第一反射部件(4)之间。

4. 根据权利要求1或2所述的刀头,进一步包括间隔器(23),其相邻所述切割区(8)进行定位以在使用期间与用户皮肤(24)相接触而保持用户皮肤与所述切割区中的所述激光束(18)之间的间距。

5. 根据权利要求1或2所述的刀头,其中所述光学系统包括第二反射部件(9),其位于所述切割区(8)的与所述第一反射部件(4)相反的一侧以引导激光束(18)远离所述切割区。

6. 根据权利要求1或2所述的刀头,其中所述光学系统包括第二反射部件(9),其被配置为跨所述切割区(8)引导所述激光束(18)返回,而使得第二激光束(30)出现在所述切割区中用于切割毛发。

7. 一种用于切割毛发的设备,其包括如之前任一项权利要求所述的刀头以及用于控制所述可变焦透镜(16)的控制器(21)。

8. 根据权利要求7所述的用于切割毛发的设备,其中所述控制器(21)被配置为控制所述可变焦透镜(16)以在振荡运动中跨所述切割区(8)沿所述光轴(12)对所述激光束(18)的所述焦点(11)的所述位置进行控制。

9. 根据权利要求8所述的用于切割毛发的设备,其中所述控制器(21)被配置为控制所述可变焦透镜(16)以沿所述光轴(12)对所述激光束(18)的所述焦点(11)进行控制,而使得所述振荡运动为使得所述焦点(11)在沿所述光轴的任意位置的驻留时间是基本上恒定的。

10. 根据权利要求7所述的用于切割毛发的设备,进一步包括毛发传感器,其中所述毛发传感器被配置为检测所述用户的毛发在所述切割区(8)中的位置,并且所述控制器(21)被配置为移动所述激光束(18)的所述焦点(11)以与所检测的毛发一致。

11. 根据权利要求7至10中任一项所述的用于切割毛发的设备,包括多个根据权利要求1至6中任一项所述的刀头。

12. 一种对用于切割毛发的设备进行控制的方法,包括步骤:

沿光轴(12)跨切割区(8)引导激光束(18),并且

控制可变焦透镜(16)以在所述切割区中沿所述光轴对所述激光束的焦点(11)的位置进行控制,其中在使用期间,跨所述切割区(8)的所述光轴(12)平行于用户的皮肤(24)。

13. 根据权利要求12所述的对用于切割毛发的设备进行控制的方法,其中所述可变焦透镜(16)被控制为使得激光束(18)的所述焦点(11)的位置跨所述切割区(8)沿所述光轴(12)进行振荡。

用于切割毛发的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于切割毛发的设备。

背景技术

[0002] 已知提供一种依赖于激光而不是切割刀片的布置来切割毛发的剃须刀或剃刀。没有刀片的剃须刀具有更少的移动部件因此磨损有所减少,这提供了优于机械剃须刀的优势。此外,使用激光因为没有与皮肤表面相接触的锐利物体而能够减少对皮肤的刺激。激光剃须刀通过光学吸收进行工作,其中暴露于激光束的毛发吸收该光束的能量而使得其被汽化和/或切断。

[0003] 剃须性能通常通过两个标准来衡量一剃须的贴合度(closeness)以及对皮肤的刺激。因此,性能出色的剃须刀应当通过尽可能贴合皮肤地定位激光而使得剩余的毛发长度最小化。然而,如果来自激光的热量和能量入射在皮肤上,这可能会导致更多的皮肤刺激。必须要保护皮肤免于接触到激光束从而避免剃须时对皮肤的损伤或刺激。毛发修剪器和美容器被用来将毛发修剪为恒定长度,因此虽然贴合度并非主要性能因素,但是期望剩余毛发长度的一致性。

[0004] 例如,从W095/33600得知了生成平行于皮肤并行垂直于划行方向进行定位以在剃须刀在皮肤上移动时切割毛发的激光束。然而,高斯理论表明,激光束沿其长度具有固有的强度变化。光束将具有焦点,激光束在那里具有最大强度(每单位面积的功率)和最小的宽度,这意味着焦点是激光束通过光学吸收来切断毛发最为有效的部分。另一方面,激光束距离焦点最远的部分将具有更大的宽度并且因此具有更为分散的强度,并且在切割毛发时将不会那么有效,因为激光束的能量被入射在更大面积的毛发上。因此,毛发切割性能沿着激光束的光轴存在变化并且这会导致不均匀的毛发切割和不一致的贴合度。由于高斯激光束的固有发散性,不可能沿光轴实现一致的光束厚度。

发明内容

[0005] 本发明的目标是提供一种克服或基本上缓解了以上所描述的问题的用于切割毛发的设备。

[0006] 根据本发明,提供了一种用于切割毛发的设备的刀头,包括光学系统,其被配置为跨该刀头内的切割区沿光轴引导激光束,该光学系统具有可变焦透镜,其被配置为在该切割区内沿光轴控制激光束的焦点的位置。该光学系统包括第一反射部件,其跨切割区引导激光束,其中第一反射部件被定位为使得在使用期间,跨切割区的光轴平行于用户的皮肤。

[0007] 能够沿光轴移动激光束的焦点允许激光束的高强度部分跨切割区进行移动,这确保了进入切割区的所有毛发都经过光束的高强度焦点。以这种方式,进入切割区的毛发较少或完全不会仅经过光束的低强度部分,这提高了切割的贴合度和一致性。

[0008] 该反射部件意味着激光束发生器无需依据切割光轴进行定位并且为可变焦透镜提供了空间。这种布置之所以是可能的是因为高斯光束的属性在于它们在反射之后保持其

光学属性。

[0009] 激光束可以平行于用户的皮肤而使得切割区的宽度最大化。

[0010] 有利的是,该光学系统被配置为使得在激光束的焦点的位置在切割区内沿光轴进行移动的期间,该光轴的位置并不发生改变。

[0011] 保持光轴的位置确保了切割高度保持恒定,这对于切割的一致性而言是非常重要的。如果光轴发生了移动,则进行切割的激光束也将会有所移动,从而改变切割高度。

[0012] 在使用期间,可变焦透镜可以被定位在该用于切割毛发的设备中的激光发生器和该第一反射部件之间。

[0013] 将可变焦透镜定位在这里之所以是可能的是因为激光束的光学属性在该光束被反射时得以保持。这种布置还减小了刀头的尺寸,因为该可变焦透镜无需依据切割激光束的轴线进行定位。

[0014] 该刀头可以进一步包括间隔器,其相邻切割区进行定位以在使用期间与用户皮肤相接触而保持用户皮肤与切割区中的激光束之间的间距。

[0015] 间隔器可以保持激光切割光束和皮肤表面之间的间隔,同时允许毛发通过或经过该间隔器伸出而使得毛发能够被切断。保持激光束和皮肤之间的间隔对于使得针对皮肤所导致的刺激最小化而言是重要的。

[0016] 在一个实施例中,该光学系统可以包括第二反射部件,其位于该切割区中与该第一反射部件相反的一侧以引导激光束远离切割区。

[0017] 激光束可以在切割之后被引导远离皮肤以避免刀头配件的无意发热或者对皮肤的损伤。

[0018] 在另一个实施例中,该光学系统可以包括第二反射部件,其被配置为跨切割区反向引导激光束,而使得该第二激光束出现在切割区中用于切割毛发。

[0019] 在切割区中拥有多个激光束将提高剃须刀的性能,因为毛发通过切割区而并未经过至少一个激光束的焦点的机会较小。因此,能够利用在皮肤上更少的经过而实现充分的剃须或修剪性能。

[0020] 根据本发明的另一个方面,提供了一种用于切割毛发的设备,其包括如以上所描述的刀头以及用于控制该可变焦透镜的控制器。

[0021] 该控制器允许该可变焦透镜被自动控制和/或被用户输入所控制。

[0022] 该控制器可以被配置为控制该可变焦透镜以在振荡运动中跨切割区沿光轴对激光束的焦点进行控制。

[0023] 该扫描运动在确保用户皮肤上一致且贴合的切割的方面是有效的。跨切割区移动焦点将确保进入切割区的更多的毛发经过该焦点周围的高强度区域。

[0024] 该控制器可以被配置为控制该可变焦透镜以沿光轴对激光束的焦点进行控制,而使得该振荡运动使得焦点在沿光轴的任意位置的驻留时间是基本上恒定的。

[0025] 控制切割激光束的焦点的振荡移动而使得跨切割区的驻留时间基本上相等确保了均匀的切割性能并改善了一致性。

[0026] 该用于切割毛发的设备可以进一步包括毛发传感器,其中该毛发传感器被配置为检测用户毛发在切割区中的位置,并且该控制器被配置为移动激光束的焦点以与所述所检测的毛发一致。

[0027] 该毛发传感器可以允许剃须刀被配置为瞄准(target)进入切割区的每个个体毛发或毛发群组。这可以进一步改善切割的一致性,因为更多的毛发将经过激光束的焦点。

[0028] 根据本发明的另一个方面,提供了一种包括如以上所描述的刀头的用于切割毛发的设备。

[0029] 根据本发明的另一个方面,提供了一种包括多个如以上所描述的刀头的用于切割毛发的设备。

[0030] 多个刀头将进一步提高性能,因为该设备在用户皮肤上的每次移动都将会导致多个刀头对毛发进行切割。这可以被用来覆盖更大的面积和/或多次对相同区域进行剃须以确保贴合且一致的切割。

[0031] 根据本发明的另一个方面,提供了一种对用于切割毛发的设备进行控制的方法,包括步骤:

[0032] 沿光轴跨切割区引导激光束,并且

[0033] 控制可变焦透镜以在切割区中沿光轴对激光束的焦点的位置进行控制。

[0034] 该可变焦透镜可以被控制为使得激光束的焦点的位置跨切割区沿光轴进行振荡。

附图说明

[0035] 现在将参考附图中的图2至5仅通过示例对本发明的实施例进行描述,其中:

[0036] 图1示出了如本领域已知的用于激光剃须刀的刀头的光学系统的示意图;

[0037] 图2示出了用于刀头的光学系统的示意图;

[0038] 图3示出了相对于用户皮肤的图2的用于刀头的光学系统的示意图;

[0039] 图4示出了图3的用于刀头的光学系统的示意图,其进一步包括毛发检测器;

[0040] 图5示出了包括多个切割光束的用于激光刀头的光学系统的顶部视图的示意图;
和

[0041] 图6示出了具有可拆卸刀头的激光剃须刀的示意图。

具体实施方式

[0042] 图1示出了如本领域已知的用于激光剃须刀的刀头的光学系统1的示意图。光学系统1包括诸如二极管的激光发生器2。二极管2经由准直透镜5朝向第一反射部件4发射激光束3,该准直透镜5减少或消除光束的发散。经准直的光束6随后被第一反射部件4以90度反射并且光束7穿过切割区8,毛发被收集在该切割区8中以便由切割激光束7所导致的光学吸收进行切割。第二反射部件9位于切割区8的相反一侧以便沿远离切割区8的离开路径10反射切割激光束7。出射光束10随后可以在能量消散器或类似设备内被吸收以防止由于剩余激光束10的能量所导致的损伤。

[0043] 在第一和第二反射部件4、9之间,切割激光束7将符合高斯理论并且将包括位于沿光束7的光轴12某处的“焦点”11或腰(waist)。焦点11是强度最大且宽度最小并且光束7中对于切断毛发而言最为有效的部分所在的位置,因为激光束的能量集中于所要切断的毛发的较小面积上,这提高了光学吸收的速率。处于腰11的任一侧的区域13、14具有更大的光束宽度和较低的能量从而对于切断毛发而言效率较低,因为激光束的能量分布在毛发的较大面积上。该布置可以导致切割性能跨切割区8的不期望的变化,因为激光束7的焦点11与切

割激光束7的其它部分13、14相比更为清晰且以不同长度对毛发进行切断。

[0044] 高斯光束理论能够被用来通过考虑发散所导致的光束宽度(横截面积)的变化而确定强度沿光束的固有变化。理想高斯激光束的发散由以下等式所定义:

$$[0045] \quad w(z) = w_0 \sqrt{1 + M^2 \left(\frac{z^2}{z_R^2} \right)}$$

[0046] 其中 $w(z)$ 是距束腰(焦点)距离为 z 的光束半径, w_0 是束腰处的半径,并且 z_R 是瑞利(Rayleigh)范围,而 M^2 是作为光束质量的度量的光束传输因子。激光束的瑞利范围(z_R)被定义为光束表面积随其加倍的距离并且由以下等式所描述:

$$[0047] \quad z_R = \frac{\pi \cdot w_0^2}{\lambda}$$

[0048] 其中 λ 是激光束的波长。

[0049] 瑞利范围是光束中具有最高强度的部分,这使得其是光束中切割毛发最为有效的部分,因为激光束的能量聚焦在毛发的较小面积上。瑞利范围或高强度区域在图1中由处于固定位置的虚线15所表示。光束中处于瑞利范围15之外的区域13、14具有更大的光束宽度,其具有较小的集中能量分布。因此,这些区域的毛发切割特性将不像在瑞利范围中切割毛发那么有效。设计精良的激光剃须刀由于功率要求、过热和皮肤刺激的原因而不应当生成与切断毛发所需的明显更强的激光束。因此,识别切割光束的高强度区域15并且将其在激光剃须刀中有效加以利用是重要的。

[0050] 图2示出了根据本发明的刀头的光学系统19的示意图。不同于如参考图1所描述的准直透镜,图2的光学系统19包括可变焦透镜16。

[0051] 可变焦透镜16从二极管2接收激光束3并且被配置为响应于一些控制输入21而对入射在第一反射部件4上的可变焦光束17的焦点进行调节。该控制输入可以来自于处理器或控制器,或者来自于用户对透镜的手工调节。该控制器可以被配置为对用户输入进行响应或者按照生成可变焦透镜16的预定义移动的预设功能进行动作。如随后所解释的,该透镜可以包括致动器(未示出),其由控制器21所控制促成焦点变化,但是这取决于所使用的可变焦透镜的类型。

[0052] 该控制器可以是微处理器并且可以随电子存储器提供而使得其能够存储命令或指令。控制器的类型以及所需的来自控制器的输出的类型将取决于所使用的可变焦透镜的类型。

[0053] 第一反射部件4使得可变焦光束17以90度反射并且沿着光轴12跨切割区8以形成切割激光束18。重要的是,可变焦透镜16仅使得可变焦光束17的焦点沿着其光轴20进行移动而使得切割光束18的光轴12保持在固定位置。切割激光束18的光轴12的固定位置意味着切割高度保持恒定并且激光束在使用期间保持平行于用户皮肤。在该实施例中,如之前所述,第二反射部件9定位在切割区8中与第一反射部件4相反的一侧并且使得切割激光束以90度反射并且沿出射光束10远离切割区8。

[0054] 可变焦透镜16的操作使得可变焦光束17的焦点沿光轴20移动,这进而在可变焦光束17被第一反射部件4反射时,使得切割激光束18的焦点11的位置在任一方向沿光轴12发生移动。因此,通过控制可变焦透镜16,切割激光束18处于切割毛发有效的高强度区域15内

的部分能够沿光轴12移动。该移动可以被用来生成具有恒定移动的焦点的切割激光束,其在剃须刀在皮肤上移动时跨切割区来回扫描。这允许激光剃须刀在更少时间内或利用更少次的通程(pass)而有效覆盖更大的面积。此外,切割激光束18的焦点11的恒定移动将通过消除切割强度和切割高度跨切割区8的变化而提高剩余毛发长度的一致性。

[0055] 可能对可变焦透镜16进行控制以形成焦点的其它移动。例如,可以对可变焦透镜进行控制而使得切割激光束18的焦点11以正弦或对称锯齿运动跨切割区8来回振荡。然而,重要的是要确保在跨切割区的任何点处的驻留时间要基本上恒定从而不会有区域比另一区域经受更多的切割动作。为了实现这一目的,正弦、锯齿或其它方式的振荡运动在两个方向都可以具有恒定且相同的统一速度。

[0056] 切割激光束的可移动焦点可以被用来允许用户在对接近于诸如唇上胡须、部分胡须或鬓角之类的的不应当被去除的毛发区域边缘的毛发进行切割时选择将焦点定位在切割区8末端。这能够使得该区域的边缘被清晰地切割而在切割毛发和非切割毛发之间形成明确的划分。此外,在对脸部的诸如上唇和鼻子之间的小于切割区宽度的部分上的毛发进行切割时,用户可以选择将焦点定位在切割区8的一端。

[0057] 现在将对本领域已知的不同类型的可变焦透镜进行描述,其中的任意一种都可以被应用于关于图2所描述的光学系统。

[0058] 可机械致动的可调节透镜是已知的并且通常包括旋转或线性位移以改变通过它们的(多个)光束的焦点。它们可以具有可由用户移动的电致动器或组件,诸如用于促成透镜调节的轮或杆。

[0059] 流体聚焦透镜使用电润湿原理;诸如水和油的液滴与设置在衬底上的薄膜之间的接触角度通过向位于该衬底和薄膜之间的纤薄电极应用电压而发生变化。液滴的形状以及因此液体表面轮廓通过接触角度的变化而变化。以这种方式,能够实现具有变化焦距的透镜。

[0060] 诸如可切换GRIN(梯度指数)透镜之类的液晶透镜利用了液晶材料的折射率沿轴线有所不同并且通过液晶分子而垂直于该轴线。出于该原因,包括填充以液晶材料的透镜形状的空腔的透镜的折射率能够通过旋转液晶分子的定向而发生变化。液晶分子的定向能够通过跨该透镜空腔施加电压而变化,由此实现了具有可变焦距的透镜。

[0061] 基于电泳的可变焦透镜包括处于液体中的带电粒子。这种类型的透镜利用了带电粒子的折射率能够被选择为与液体有所不同的属性。包括填充以处于不同折射率的液体中的电泳粒子的透镜形状的空腔的透镜的折射率能够通过改变该透镜空腔中的液体中的粒子浓度而变化。透镜空腔中的液体中的粒子浓度能够通过跨该透镜空腔施加电压而改变,由此实现了具有可变焦距的透镜。

[0062] 图3示出了包括图2的光学系统的激光剃须刀的刀头的示意图。该刀头包括主体22,其具有与皮肤24相接触而在激光束18和皮肤24之间保持保护间隔的间隔器23。该间隔器23包括至少一个开口以允许毛发24伸入到切割区8中,该切割区8定义在间隔器23上方的切割激光束18所通过的区域之中。间隔器23可以包括与切割激光束平行的单个长形开口,毛发通过其而被收集以便进行切割。间隔器23可以代替地包括毛发通过其而被收集到切割区8中的多个圆形、多边形或类似开口。可替换地,间隔器23可以包括具有多个齿的梳子,其将毛发操控到切割区之中。

[0063] 第一和第二反射部件4、9位于主体22的相对两侧,并且二极管2和可变焦透镜16则与第一反光部件4对准而位于主体22的一侧。

[0064] 如图3所示,毛发26从皮肤24伸出并且通过间隔器22被收集到切割区8中,毛发在那里与基本上平行于皮肤24表面的切割激光束18相交。通过如参考图2所描述的改变可变焦透镜16的焦点,激光束18的高强度区域15沿光轴12而跨切割区8来回移动。因此,在剃须刀跨皮肤24移动时通过间隔器并在切割区8中所收集的任何毛发26都将在激光束18的高强度区域15沿光轴来回移动时受其作用,由此切断毛发。控制器21可以被配置为使得高强度区域15以充分速率沿光轴12跨切割区8来回移动,以确保所有毛发都在剃须刀跨皮肤24进行正常移动的期间暴露于高强度区域15并被切断。

[0065] 图4示出了本发明的另一个实施例,其进一步包括诸如视觉系统、接近传感器或任意其它传感器的毛发检测器27。该毛发检测器被配置为识别通过间隔器23伸出并进入到切割区8中的毛发26的位置。毛发检测器27与控制器21进行通信,后者被配置为控制可变焦透镜16而使得切割激光束的高强度区域15进行移动而与所检测到的毛发的位置一致,由此切断该毛发。

[0066] 申请人之前的申请W02010/106480A1提供了对用于检测表面上的毛发的设备和方法的更为详细的描述。

[0067] 图5示出了本发明另一个实施例的顶部视图示意图。表示激光束18、30的线条仅是激光束的方向的表示而并未示出高斯强度分布,而这将是存在的。图5示出了跨切割区8对第一切割激光束18进行反射的第一反射部件4。高强度区域15在切割区8的中心处被示出。在该实施例中,第二反射部件34包括两个部分28、29,它们被配置为跨切割区8反向反射切割激光束18以形成通过切割区8的第二切割光束30,由此改进剃须刀的切割性能。切割光束18可以在切割区8中沿第二光轴35进行反射而使得跨切割区8存在两条并行的相邻切割光束18、30。可替换地,第二切割光束可以与第一切割光束成一个角度。

[0068] 如图5所示,第二反射部件34可以被配置为将第二切割光束30聚焦在切割区8内。例如,当第一切割光束18的高强度区域15处于切割区8的中心时,反射部件34被配置为使得第二切割光束30的高强度区域32也处于切割区8的中心。为了对第二切割光束30进行聚焦,可以相邻第二反射部件34定位另外的可变焦透镜(未示出)。

[0069] 可替换地,第一可变焦透镜16(见图2和3)能够被用来同时改变第一切割光束18的高强度区域15的位置以及第二切割光束30的高强度区域32的位置。例如,当第一切割光束18的高强度区域15位于切割区8的中心时,并且第二反射部件34被配置为对第二切割光束30进行聚焦而使得高强度区域32也处于切割区8的中心,由箭头33所指示的第一切割光束18的高强度区域15朝向第二反射器34的运动将导致第二切割光束30的高强度区域32如箭头34所指示地朝向第一反射器4进行移动。因此,接近于第二和第一反射器34、4的毛发分别被第一切割光束18和第二切割光束30有效切割。

[0070] 可选地,可以使用另外的后续反射部件(未示出)多次跨切割区8反向反射激光束,而允许光束第三次、第四次和第五次通过切割区。这将进一步提高剃须刀的切割性能。

[0071] 将要意识到的是,如图6所示,参考图2、3、4和5中的任意附图所描述的刀头可以是能够接合至剃须刀手柄37的单独刀头单元36。刀头单元36可以被去除以便对刀头进行清理或者在刀头或刀头组件已经被磨损之后对其进行更换。

[0072] 所描述的组件,特别是可变焦透镜(16)、激光束发生器(2)和控制器(21)可以位于可拆卸刀头36中或者位于剃须刀的手柄37中。可替换地,刀头36可以与剃须刀手柄37整合为一个产品(未示出)。

[0073] 参考图2至6所描述的剃须设备涉及对皮肤进行剃须以实现最小的剩余毛发长度以及有所改善的剩余毛发长度一致性。然而,权利要求中所限定的用于切割毛发的设备可替换地可以被用于将毛发修剪为并非必然尽可能短的受控长度,就像在利用毛发修剪或修整设备的情况那样。为了实现该目的,防护装置将进一步远离(多个)切割激光束进行定位而使得切割高度有所增加但是保持一致。

[0074] 将要意识到的是,术语“包括”并不排除其它的要素或步骤,并且不定冠词“一个”(“a”或“an”)并不排除多个。某些措施在彼此不同的从属权利要求中被引用的仅有事实并非指示这些措施的组合无法被加以利用。权利要求中的任何附图标记都不应当被理解为对权利要求的范围进行限制。

[0075] 虽然在本申请中已经将权利要求构建为特定的特征组合,但是应当理解的是,本发明的公开范围还包括这里所明确或隐含公开的任意新颖特征或任意新颖特征组合或者它们的任意概括形式,而无论其是否涉及与当前在任意权利要求中所请求保护的相同发明以及无论其是否解决了与本发明相同的任意或全部的技术问题。本申请因此给出提示,可以在本申请或者由此所衍生出的任何另外申请的申请期间针对这样的特征和/或特征组合构建新的权利要求。

[0076] 落入此后的权利要求的范围之内的其它修改和变化对于本领域技术人员将是显而易见的。

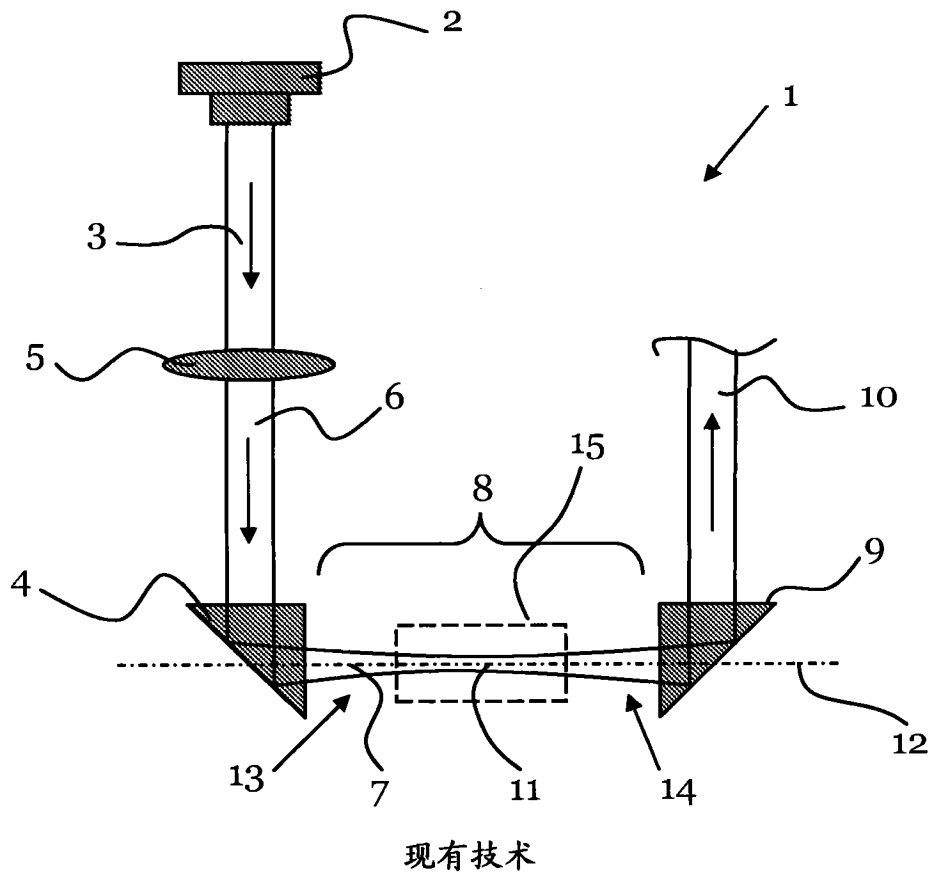


图1

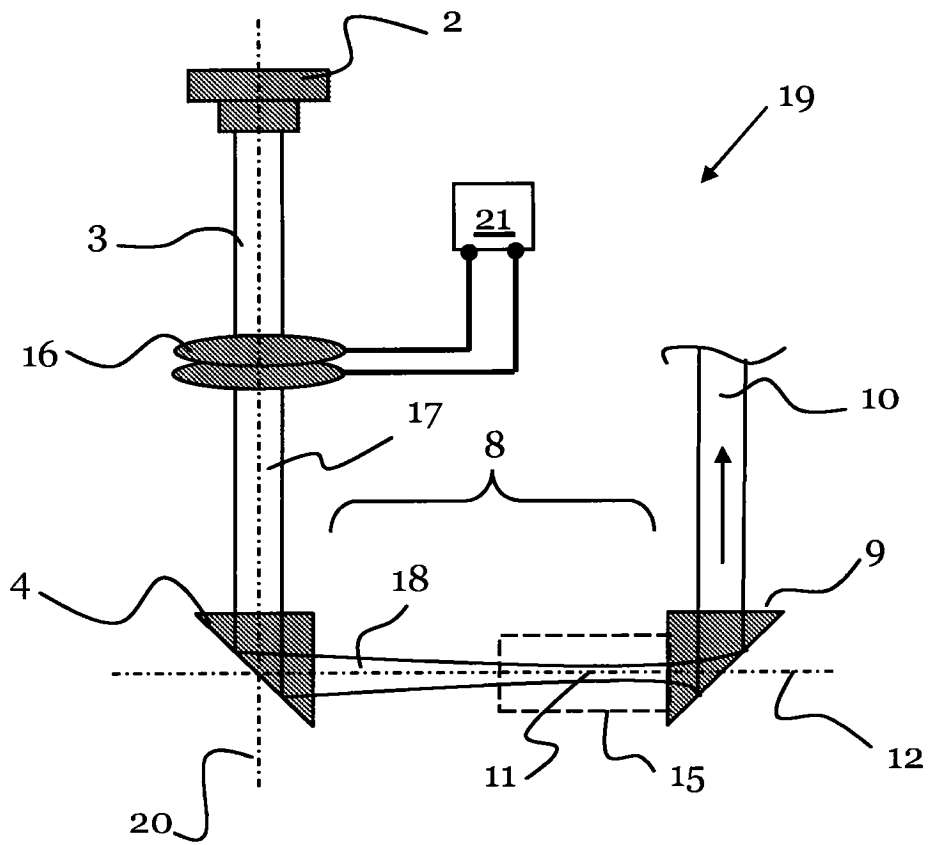


图2

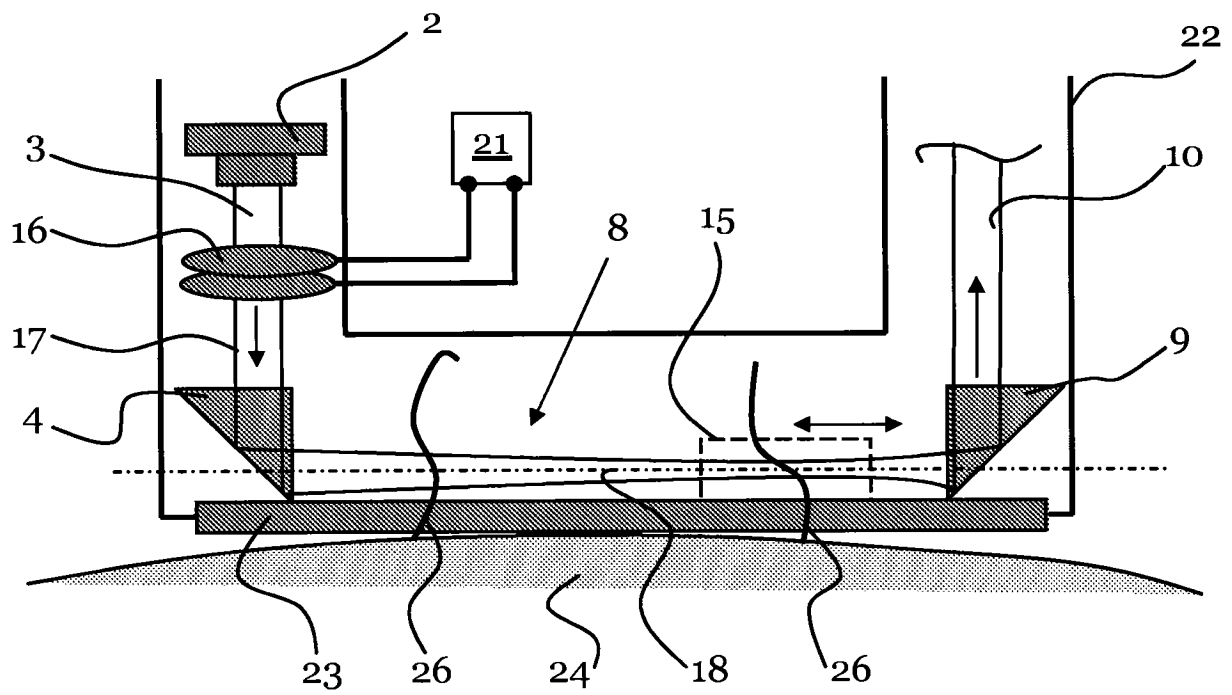


图3

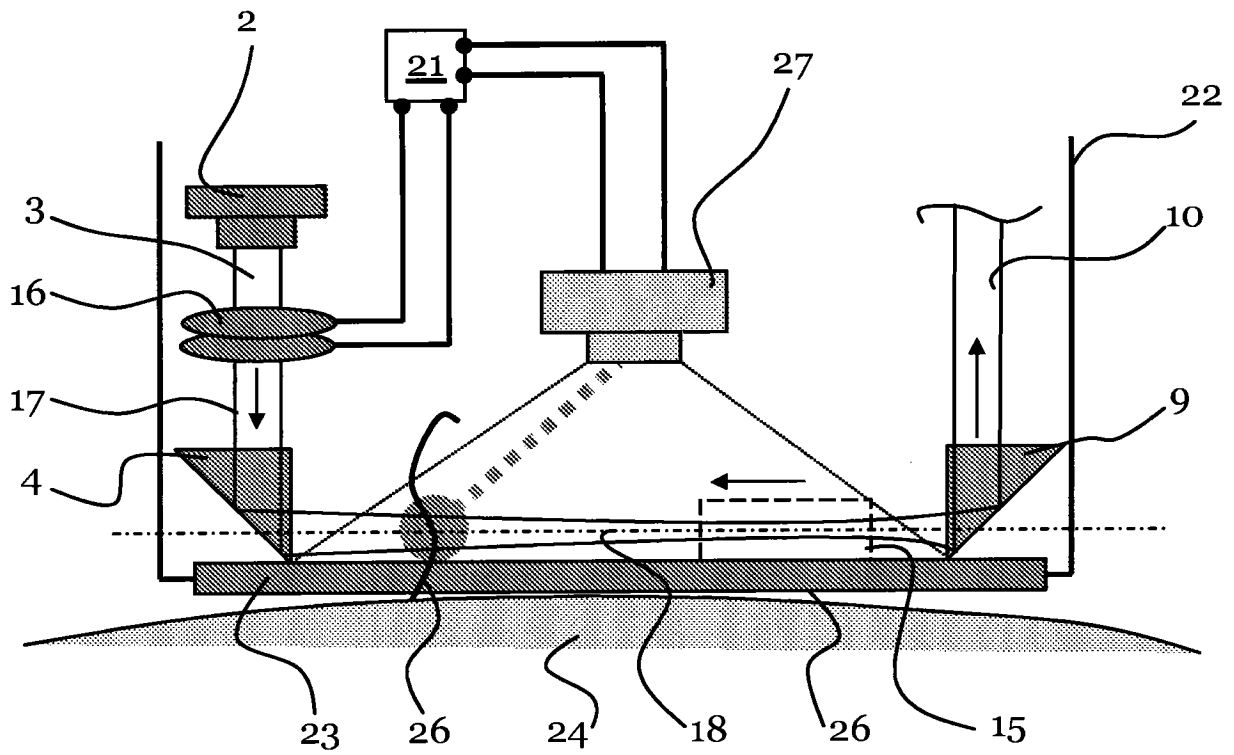


图4

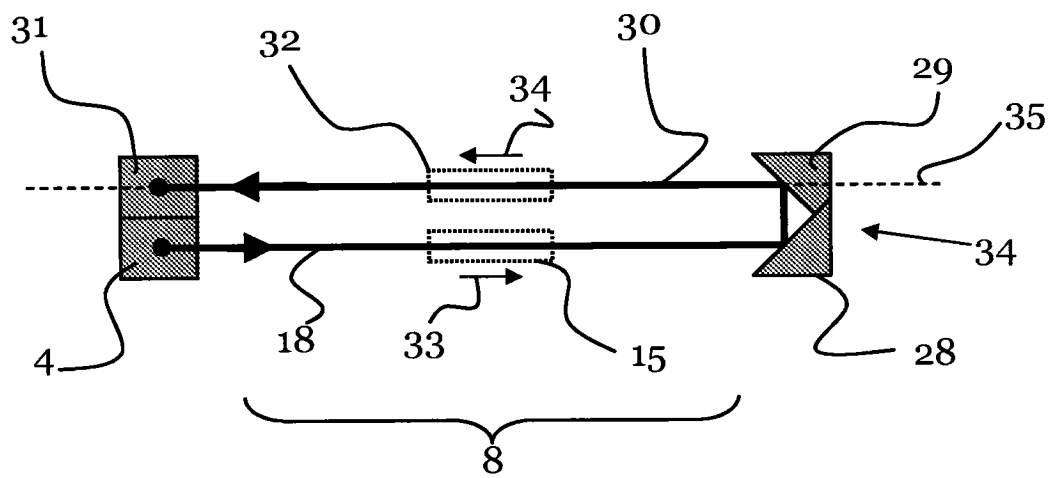


图5

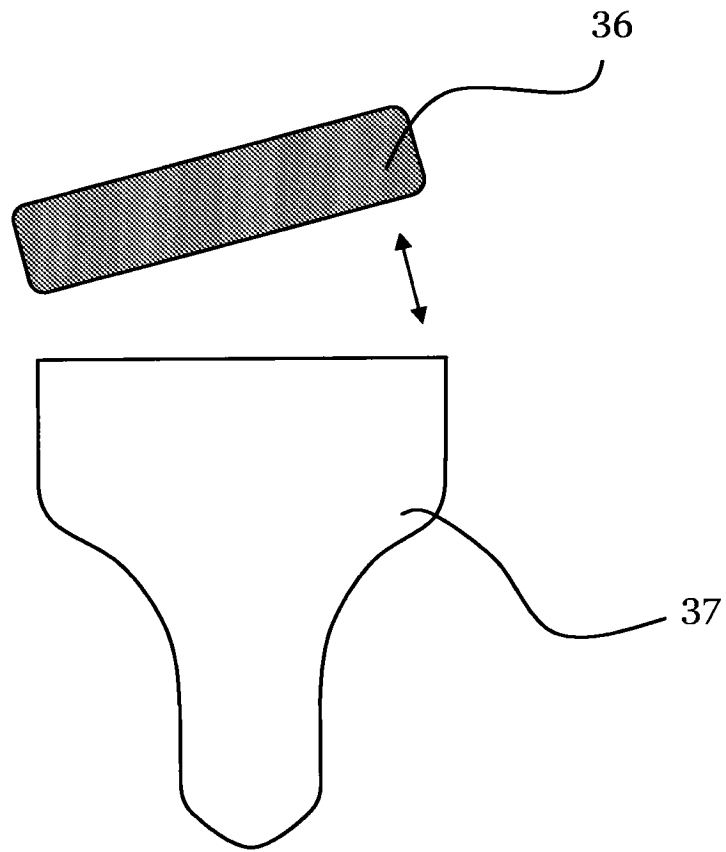


图6