



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114096370 A

(43) 申请公布日 2022.02.25

(21) 申请号 202080048350.9

(22) 申请日 2020.07.01

(30) 优先权数据

FR1907335 2019.07.02 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.12.31

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2020/051147 2020.07.01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/001628 FR 2021.01.07

(71) 申请人 阿普塔尔法国简易股份公司

地址 法国勒讷堡

(72) 发明人 B·路易斯 J·珍宁 E·莱曼

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

代理人 郭思宇

(51) Int.Cl.

B23K 26/0622 (2014.01)

B23K 26/066 (2014.01)

B23K 26/067 (2006.01)

B23K 26/382 (2014.01)

B05B 1/14 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

制作分配隔板的方法

(57) 摘要

一种制造喷射隔板的方法,喷射隔板被钻有孔网络,加压流体产品穿过所述孔网络以被喷射成细小液滴,所述方法包括以下步骤:a)配置能够产生激光束(F)的激光源(S),b)将激光束(F)成形为平行部分激光束(F_p)阵列,c)引导平行部分激光束阵列(F_p)以撞击膜(P0),d)使平行部分激光束阵列(F_p)撞击薄膜(P0;P0')以在该处钻出孔(O1)网络,从而获得钻有孔网络的喷射隔板,其特征在于喷射隔板的所有孔由多个平行部分激光束阵列连续地钻出。

1. 一种制造喷射隔板 (Pp1;Pp2;Pp3;Pp4;Pp5) 的方法,所述喷射隔板被钻有孔 (O1;O2;O3;O4;O5) 网络,加压流体产品穿过所述孔网络以被喷射成细小液滴,所述方法包括以下步骤:

a) 配置能够产生激光束 (F) 的激光源 (S),
b) 将激光束 (F) 成形为平行部分激光束 (Fpp;Fpc;Fpd) 阵列,
c) 引导部分激光束阵列 (Fpp;Fpc;Fpd) 以撞击膜 (P0;P0'),
d) 使部分激光束阵列 (Fpp;Fpc;Fpd) 撞击薄膜 (P0;P0') 以在该处钻出孔 (O1;O2;O3;O4;O5) 网络,从而获得钻有孔 (O1;O2;O3;O4;O5) 网络的喷射隔板 (Pp1;Pp2;Pp3;Pp4;Pp5),
其特征在于所述喷射隔板 (Pp1;Pp2;Pp3;Pp4;Pp5) 的所有孔 (O1;O2;O3;O4;O5) 由多个部分激光束阵列连续地钻出。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中步骤b) 包括将激光束 (F) 引导到至少一个掩模 (M) 上,所述掩模能够阻挡或吸收激光束 (F) 的一部分,并且能够使以部分激光束阵列 (Fpp;Fpc;Fpd) 的形式的激光束 (F) 的另一部分通过或反射所述激光束 (F) 的另一部分。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中利用掩模 (M) 连续制造多个批次的孔 (O1;O2;O3;O4;O5),每个批次的孔 (O1;O2;O3;O4;O5) 的数量小于约30个,有利地为20个的数量级,并且优选地为10个的数量级。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中一个批次的掩模 (M) 中的至少一个掩模 (M) 与其它批次的掩模 (M) 不同。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中同时钻出的孔 (O1;O2;O3;O4;O5) 彼此间隔至少20 μm ,并且优选地间隔约70 μm 。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中激光束 (F) 的波长在950nm和1100nm之间,优选地为1030nm的数量级。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中激光束的脉宽小于10皮秒,优选地为0.26皮秒的数量级。

8. 如前述权利要求中任一项所述的方法,其中喷射隔板 (Pp1;Pp2;Pp3;Pp4;Pp5) 由优选地为PP或PBT的聚合材料制成,并且具有50 μm 至250 μm ,优选地90至150 μm 的厚度。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中部分激光束 (Fpp) 是平行、会聚或发散的。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中膜 (P0) 至少局部是平面的,并且垂直于部分激光束 (Fpp;Fpc;Fpd) 延伸。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中膜 (P0') 是凸起的,并呈现有对称轴或面,所述对称轴或面与部分激光束 (Fpp) 平行或重合。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中喷射隔板 (Pp1;Pp2;Pp3;Pp4;Pp5) 在钻孔后被变形。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中孔 (O1;O2;O3;O4;O5) 具有0.5 μm^2 到700 μm^2 的数量级的通道截面,有利地为10 μm^2 到300 μm^2 的数量级,优选地为50 μm^2 到200 μm^2 的数量级的通道截面。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中孔 (O1;O2;O3;O4;O5) 网络具有1000 μm^2 到20000 μm^2 的数量级的累积通道截面,所述累积通道截面有利地为3000 μm^2 到8000 μm^2 并

且优选地为 $3500\mu\text{m}^2$ 到 $6500\mu\text{m}^2$ 。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的方法, 其中孔(01;02;03;04;05)具有每平方毫米40至80个的数量级的密度, 优选地每平方毫米约50个的密度。

制作分配隔板的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种制造钻有孔网络的喷射隔板的方法,压力下的流体产品以被喷射出细小的液滴的形式穿过这些孔。喷射隔板通常被安装在分流头中,分流头由分配构件例如泵或阀供应加压流体产品。分流头可以以按钮的形式呈现,使用者可以用手指(通常是食指)按压在按钮上以致动泵或阀门,从而迫使流体产品穿过喷射隔板,在那里它将被喷射成细小的液滴。这种类型的流体产品分流头经常被用于香水、化妆品甚至制药领域。

背景技术

[0002] 传统的分流头,例如按钮类型的,包括:

[0003] -用户可以用手指,例如食指,按压的支撑表面,

[0004] -旨在连接到分流构件,例如泵或阀门,的出口的入口井,

[0005] -其中延伸有主轴的轴向安装壳体,限定侧隔板和前隔板,以及

[0006] -杯形喷嘴,其包括基本上圆柱形的隔板,其一端被形成喷射孔的喷射隔板封闭,喷嘴沿轴线X安装在轴向安装壳体中,其圆柱形隔板围绕主轴接合并且其喷射隔板轴向抵靠主轴的前隔板。

[0007] 在文献EP1878507A2中,描述了喷嘴的若干实施模式,包括钻有若干直径从1到100 μm ,公差为20%,基本相同或完全相同直径的喷射孔的喷射隔板。这种喷射隔板会产生液滴尺寸相对均匀的喷雾。在该文件的实施例中,隔板是凸起的并且孔是发散的。而喷雾的开口角度保持很小。该文件未提及孔成型的技术。

[0008] 在文献EP1698399A1中,喷射隔板厚度恒定,但呈凸面状。孔垂直于隔板平面钻穿,而隔板仍然是平的。一旦隔板凸起,隔板的曲率会使得孔发散。其明确规定在凸起后孔在其整个长度上具有恒定的截面。在该文件中未解释被钻穿的平坦隔板以何种方式、在哪个时刻被凸起。在附图中,凸起曲率小,因此喷雾张开角度小。该文件规定了通过激光或蚀刻实现钻孔。

发明内容

[0009] 本发明的目的是定义一种激光制造喷射隔板的方法,该方法非常快速并且保证孔的严格相同和/或精度。

[0010] 为了实现该目的,本发明提供了一种制造喷射隔板的方法,包括以下步骤:

[0011] a) 配置能够产生激光束的激光源,

[0012] b) 将激光束成形为平行部分激光束阵列,

[0013] c) 引导部分激光束阵列以撞击膜,

[0014] d) 使部分激光束阵列撞击薄膜以在该处钻出孔网络,从而获得钻有孔网络的喷射隔板,

[0015] 其特征在于,喷射隔板中的所有孔可以通过最好是来自单个激光源得多个部分激光束阵列连续钻孔。

[0016] 有利的是,步骤b)包括将激光束引导到能够阻挡或吸收一部分激光束并且允许通过或反射呈部分激光束阵列形式的另一部分激光束的掩模上。掩模可以是筛子或栅格的形式,或部分反射镜的形式。掩模的精度将强烈影响在膜上钻的孔的同一性。

[0017] 根据实施例,几个批次的孔可以用掩模连续制造,每系列孔的数量小于约30个,优选为20个的数量级且推荐为10个的数量级。每个批次的孔越少,激光束所需的功率就越小。此外,孔数越少钻孔质量越好,因为它们可以彼此远离。相近的两个孔受到集中在限制区域内的大量能量的影响。

[0018] 有利的是,一个批次中的至少一个掩模与其它批次中的掩模不同。因此,整个孔网络可以分解为互补的子网络,这些子网络可以相同也可以不同。这允许同时钻的孔彼此远离以确保它们的质量。同时钻的孔可以彼此间隔至少20 μm ,优选约70 μm ,甚至为100 μm 至200 μm 。

[0019] 根据本发明的另一个特征,喷射隔板可以由聚合物,优选PP或PBT制成,厚度为50 μm 至250 μm ,优选为90至150 μm 。

[0020] 根据非常有益的特征,激光束具有在950nm和1100nm之间的红外波长,优选地为1030nm的数量级。

[0021] 此外,激光束可以具有小于10皮秒的脉宽,优选地为0.26皮秒的数量级。

[0022] 应该注意的是950nm和1100nm的波长和/或激光束的小于10皮秒的脉宽是可以独立实现的特征,与通过使用相同或不同的互补掩模实施多个部分激光束阵列连续钻出多个批次的孔无关。可以针对这两个特征中的每一个或这两个特征的组合寻求单独的保护。

[0023] 部分激光束有利地平行,但是它们也可以是会聚或发散的,例如在掩模和要钻穿的膜之间布置会聚或发散透镜。

[0024] 根据一种简单的实施方式,膜至少局部平坦并且可以垂直于部分激光束延伸。每个部分激光束因此可以以相同的方式撞击膜。也可以以不同的方式调制每个部分激光束。

[0025] 根据一种更复杂的实施方式,膜至少局部是平面的并且可以相对于部分激光束倾斜地延伸。

[0026] 根据另一种复杂的实施方式,膜是凸起的并且具有可以与部分激光束平行或重合的轴或对称平面。术语“凸起”包括所有不完全为平面的形状,例如凸或凹的圆顶、圆锥、棱锥、弯曲、折叠等。

[0027] 此外,膜在钻孔前可以变形。替代地或累积地,喷射隔板可以在钻孔之后变形。

[0028] 根据基本实施例,喷射隔板中的所有孔可以通过来自单个激光源的部分激光束阵列同时钻孔。

[0029] 根据更复杂的实施例,喷射隔板中的所有孔可以有利地通过分别源自多个激光源的多个部分激光束阵列同时钻孔。因此,可以钻出具有给定倾角和/或尺寸的第一批次孔和具有其他倾角和/或尺寸的第二批次孔。根据想要获得的孔网络,将使用一个或多个激光源。

[0030] 为了在香料、化妆品或药物领域获得最佳喷雾,孔可具有0.5 μm^2 至700 μm^2 的数量级,有利地10 μm^2 至300 μm^2 ,优选地50 μm^2 至200 μm^2 的通道截面。此外,孔网络可具有1000 μm^2 至20,000 μm^2 的数量级的累积通道截面,有利地为3000 μm^2 至8000 μm^2 并且优选地为3500 μm^2 至6500 μm^2 。应当注意的是这些(每个孔的和所有孔的)通道截面值的选择是可以独立于喷射

隔板的制造过程而实施的特性。它们本身因此可能是保护对象,可能在安装在泵或阀门上的按钮的情况下。

[0031] 本发明的精神涉及对激光束进行掩蔽、划分、过滤或分割以产生多个部分光束,这些部分光束相互平行并且将撞击垂直或倾斜的平坦膜和/或凸膜以在该处钻取流体产品的喷射孔。

附图说明

[0032] 本发明现在将参考作为非限制性示例的附图更全面地描述本发明的若干实施例。

[0033] 在图中:

[0034] 图1是示出根据本发明第一实施例的激光微钻孔方法的示意图,

[0035] 图2是图1的激光微孔方法中使用的掩模的平面图,

[0036] 图3是对膜进行微钻孔得到的喷射隔板的平面图,

[0037] 图4a是表示相对于激光束倾斜的膜的极简示意图,

[0038] 图4b是通过图4a的膜的激光微钻产生的喷射隔板的横截面图,

[0039] 图5a是示出由激光束影响的凸起膜的另一示意图,

[0040] 图5b是通过对图5a的膜进行激光微钻孔而产生的喷射隔板的横截面图,

[0041] 图6a是本发明第二实施例的类似于图1的视图,

[0042] 图6b是通过对图6a的膜进行激光微钻孔而产生的喷射隔板的横截面图,

[0043] 图7a是本发明第三实施例的类似于图1的视图,

[0044] 图7b是通过对图7a的膜进行激光微钻孔而产生的喷射隔板的横截面图。

具体实施方式

[0045] 我们将首先参考图1以详细说明用于在膜P0中钻微孔的激光微钻孔系统,其特性如下所示。微钻孔系统首先包括激光源S,该激光源S能够产生初始激光束Fi,该初始激光束被引导到本发明的必要元件掩模M。初始光束Fi可以直接到达掩模M。在图1所示的变体中,初始光束Fi可以先通过第一发散透镜L1得到发散光束Fd,然后通过会聚透镜L2得到放大的平行激光束F,该光束将撞击掩模M。尽管未示出,光源S和掩模M之间的激光束仍然可以借助镜子偏转。掩模M的功能是将激光束F成形为部分激光束阵列Fpp,这些部分激光束Fpp在此相互平行。掩模M可以是筛子或网格的形式,为部分激光束F限定通道开口A。掩模M可以由任何合适的材料制成。它可以呈现动态调制器的形式。在图1的情况下,掩模M是穿透掩膜,因为激光束F穿过掩膜M。在未示出的变体中,掩模同样可以是反射型或镜面型,仅反射部分激光束F。M掩膜在激光微钻孔操作期间是固定的。在变体中,可以规定移动掩模M以在膜P0中形成复杂形状的孔。无论掩模类型如何,平行的部分激光束阵列Fpp被创建,它将撞击P0膜以钻出微孔01。

[0046] 图2示出了具有其通道开口A的掩模M,其在这里是圆的:但是它们可以具有另一种形式,例如正方形、三角形、椭圆形或缝隙。

[0047] 图3示出了由膜P0的微钻孔产生的喷射隔板Pp。可以看出孔01网络,其与掩模M的通道开口A网络严格相同。

[0048] 可以在图1中注意到,膜P0平坦并且以垂直于平行的部分光束Fpp的方式延伸。因

此,当掩模M固定时,孔01的尺寸和排列对应于来自掩模M的平行部分激光束 F_{pp} 的阵列。

[0049] 在图4a中,我们看到带有其通道开口A的掩模M,与图1相同的平行部分激光束 F_{pp} 阵列从该开口射出。相反地,膜P0不是垂直于平行部分激光束 F_{pp} 布置,而是以斜向的或倾斜的方式布置,使得如此钻出的微孔02以倾斜方式延伸到喷射隔板Pp2中,如图4b中可见。

[0050] 在图5a中,我们再次看到图1和4a的掩模M,从其射出平行部分光束阵列 F_{pp} ,其撞击膜P0',其包括凸出的中心部分Pb。膜P0'定向成使得凸出部分Pb的对称轴与平行部分激光束 F_{pp} 平行或重合。最后,我们获得了带有平行孔03的喷射隔板Pp3,如图5b所示。

[0051] 在图6a中,我们看到激光微钻孔系统与图1的不同之处在于,在掩模M和待钻孔的膜P0之间布置了会聚透镜L3。因此,从掩模M发出的平行部分激光束 F_{pp} 当它们通过会聚透镜L3时会聚偏转,从而获得会聚的局部激光束阵列 F_{pc} ,它将以倾斜的方式撞击膜P0。因此,获得带有会聚倾斜孔04的喷射隔板Pp4,如图6b所示。只有中心孔垂直于喷射隔板Pp4的平面。

[0052] 图7a是图6a的替代实施例,其中会聚透镜L3已被发散透镜L4取代,以获得发散的部分激光束阵列 F_{pd} ,其将撞击膜P0以钻出倾斜孔,如在图7b中可见,图7b示出了穿有发散孔05的喷射隔板Pp5。

[0053] 因此,不同的实施例使得可以在平坦或成型,例如凸起的膜中钻微孔01,02,03,04,05。膜可以垂直于部分激光束布置,如图1中的情况,或者以倾斜方式布置,如图4a中所示。

[0054] 部分光束可以是平行的,像图1、4a和5a的 F_{pp} 那样,或者像图6a的 F_{pc} 那样会聚,或者像图7a的 F_{pd} 那样发散。

[0055] 在激光微钻孔操作期间,膜保持在固定和恒定状态。然而,它可以在激光微钻孔步骤之前或之后变形。例如,喷射隔板Pp1可以在微钻孔后凸起。喷射隔板Pp3可在微钻孔后变扁平或对称变形。对于可以在钻孔之前或之后成型的喷射隔板Pp4、Pp5也是如此。

[0056] 膜P0或P0'可以例如由金属,例如不锈钢制成。还可以设想由塑料材料或塑料材料的混合物制成膜。膜也可以以层压材料的形式制成,包括例如一个或多个金属层和一个或多个塑料材料层。膜也可以由硅制成。

[0057] 激光源S的类型取决于要实现的孔的大小。对于1至20 μm 的孔,利用冲击的固定激光将是首选。对于大于20 μm 的孔,利用环钻术的旋转激光将是优选的。

[0058] 光辐射的波长可以是任意的:应当根据钻孔质量和材料来调整它。例如,在不锈钢上钻孔建议使用可产生波长在950nm和1100nm之间的IR光辐射的激光源。最佳脉宽小于10皮秒,最好为大约0.26皮秒。脉冲节奏为0.1至70kHz。点稳定性 $Q \leq 50 \mu\text{rad}$ 。所需的能量为1至50mJ。这取决于孔的数量、表面的厚度和脉冲的数量。例如,为了实现50个10到15 μm 之间的孔,需要3到35mJ之间的能量。

[0059] 膜/喷射隔板的形成孔处的厚度在10 μm 至500 μm 的数量级,优选地为30 μm 至100 μm 。膜/喷射隔板的厚度优选是恒定的,但也可以是可变的厚度。喷射隔板Pp形成孔处的直径在0.3mm至5mm的数量级。孔的直径在1至100 μm 的数量级,优选为在10至30 μm 的数量级,更优选为在5至20 μm 的数量级。更一般地,孔可具有0.5 μm^2 至700 μm^2 的数量级的通道截面,优选为10 μm^2 至300 μm^2 的数量级并且更优选为50 μm^2 至200 μm^2 的数量级。喷射隔板中的孔网络可具有1000 μm^2 至20,000 μm^2 的数量级,优选3000 μm^2 至8000 μm^2 的数量级并且更优选3500 μm^2 至6500 μm^2 的数量级。

m^2 的数量级的累积通道截面。例如可以提供50个10到12 μm^2 的孔或20个20 μm^2 的孔或80个8 μm^2 的孔或300个6 μm^2 的孔。

[0060] 根据优选实施例,例如直径约1mm的喷射隔板可以钻30到60个直径为8到20 μm 的数量级的孔,例如一半的直径为9 μm 且另一半的直径为16 μm 。每毫米²的孔的密度为40至80个的数量级。有利的是,孔并不与单个掩模同时被钻穿,而是按连续批次钻孔,每批最多约30个孔。将孔数减少到20个左右就更好了,优选大约10个。术语“大约”应理解为10%数量级的容差。每个批次的孔使用可以相同或相反不同的掩模。所有掩模可以彼此不同或成对不同。一个唯一的掩膜可以与彼此都相同的其它掩膜不同。也可以使用动态掩模,可以修改其通过/阻挡模式。此外,因此同时钻出的同一个批次的孔彼此间隔至少20 μm ,优选约70 μm 。然而,100 μm 到200 μm 的距离是可能的。

[0061] 由于根据本发明的IR激光微钻孔工艺,可以制造带有平行、倾斜、发散或会聚微孔的任何形状的喷射隔板。喷射隔板上的所有孔都可以使用单个激光微钻孔系统同时实现。或者,这些孔可以使用一个或两个激光微钻孔系统和单个掩模或几个不同的掩模,通过多个激光微钻孔操作中实现。一批次的孔可以与另一批次的孔同时制作,或者相反,这些批次的孔可以被连续实现。所有的孔可以具有相同的构造,例如圆柱形或圆锥形。或者,可以提供不同尺寸和/或结构的两个批次的孔。

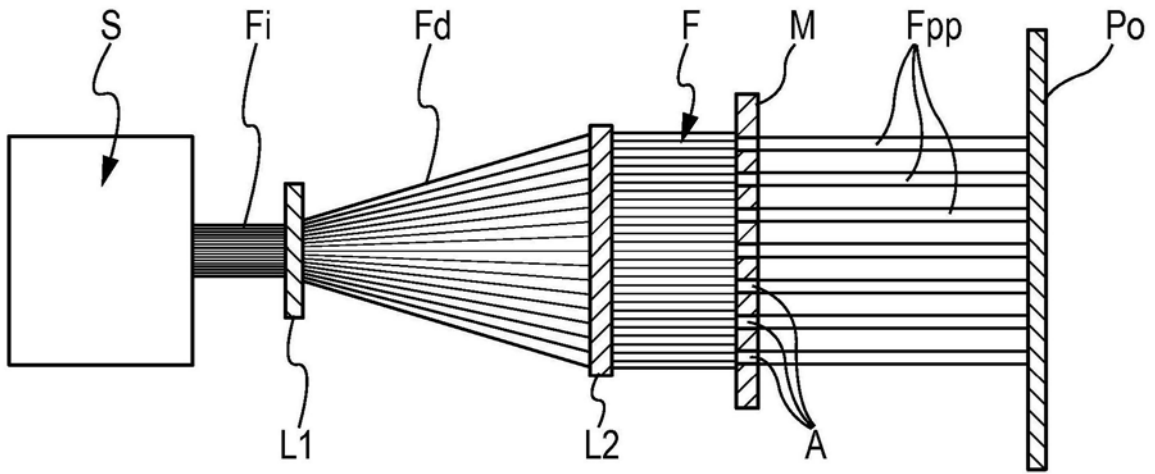


图1

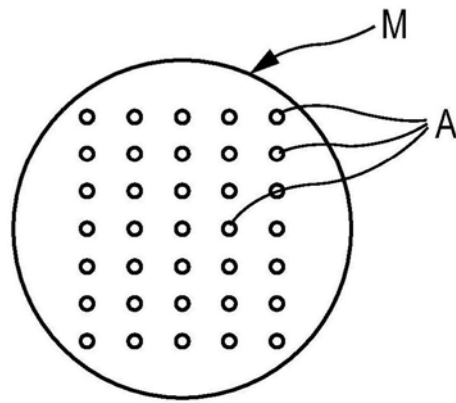


图2

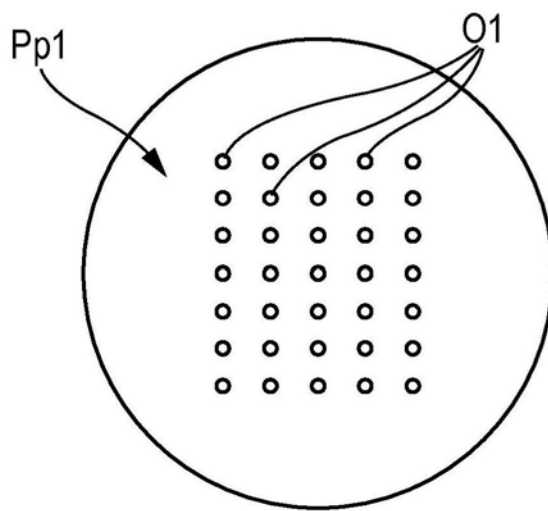


图3

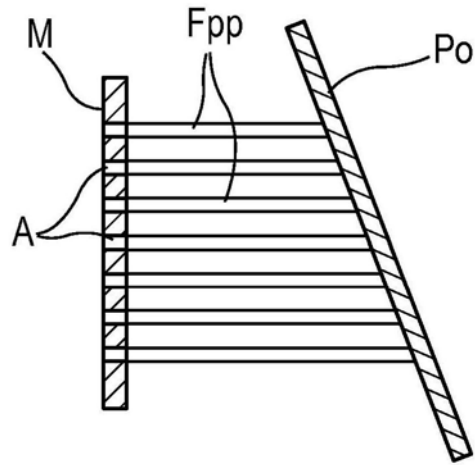


图4a

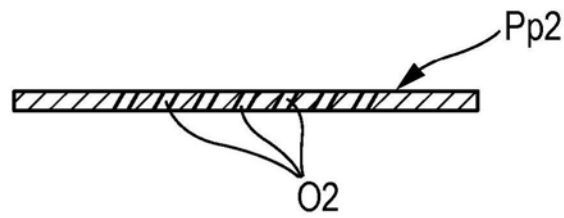


图4b

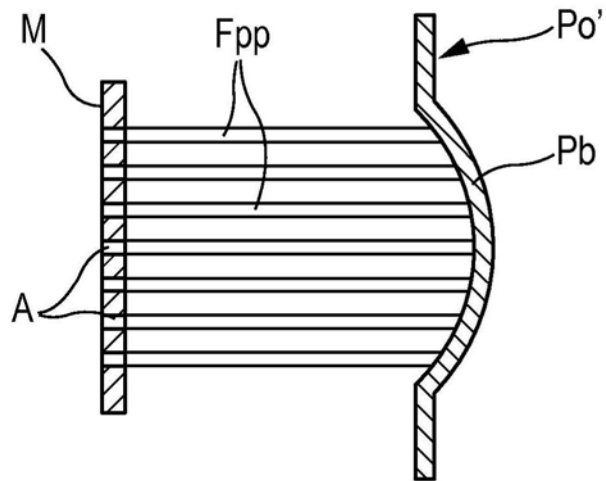


图5a

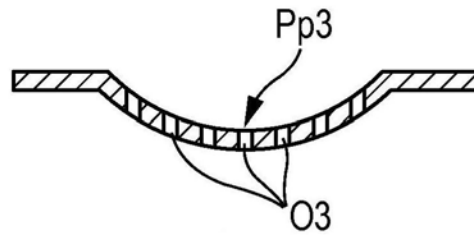


图5b

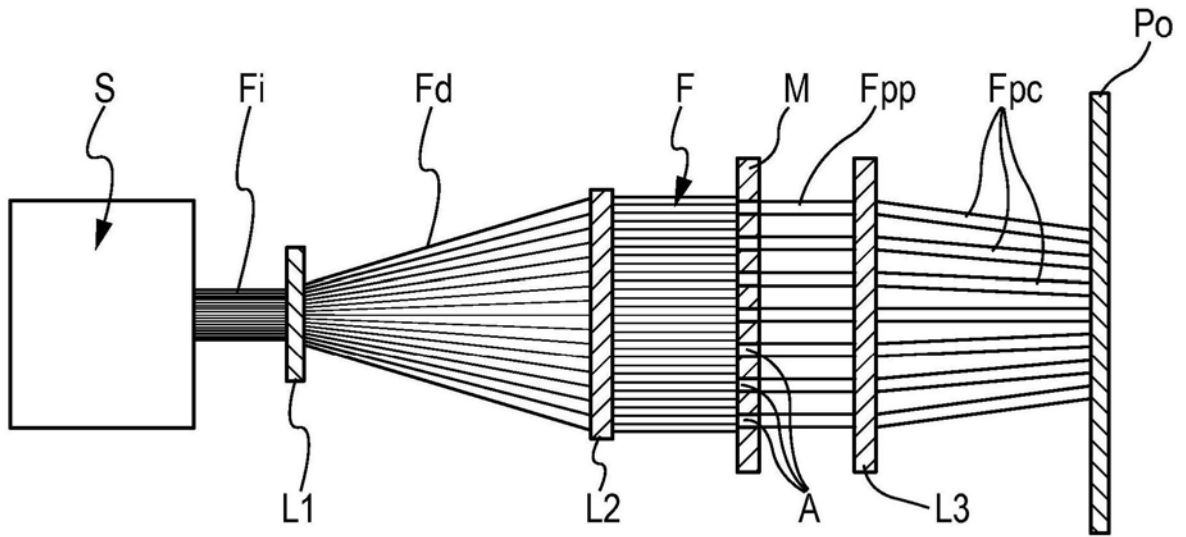


图6a

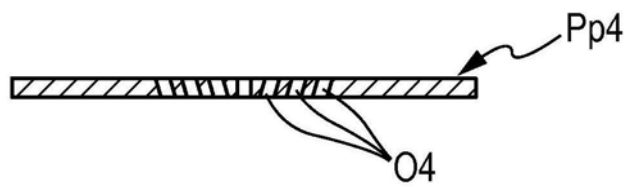


图6b

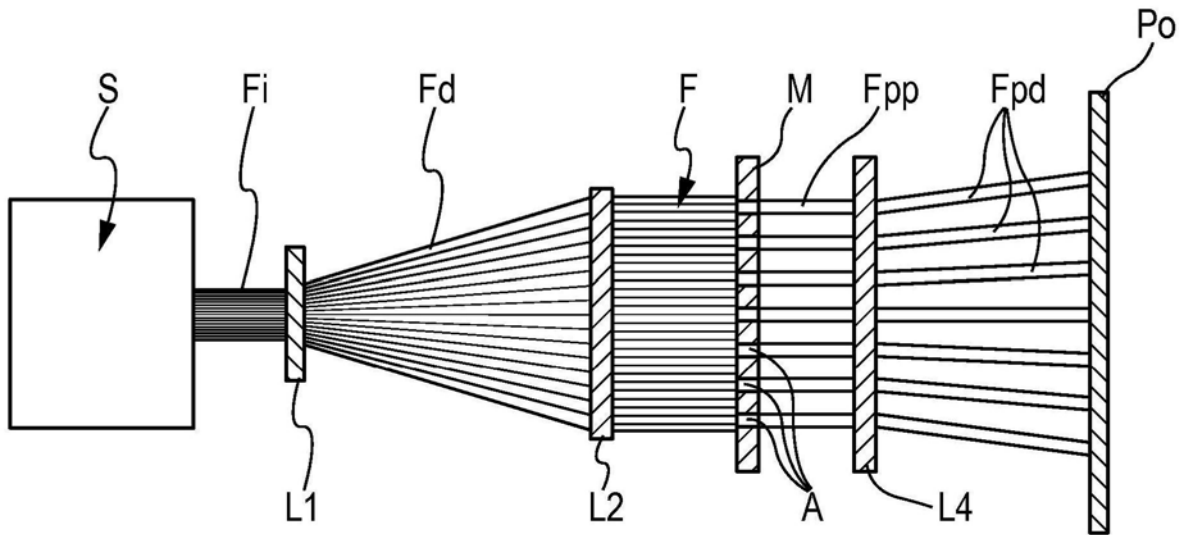


图7a

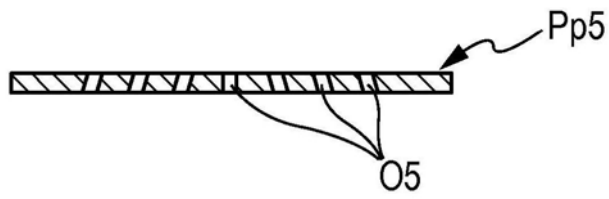


图7b