



(10) 授权公告号 CN 112469571 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 27

(21) 申请号 201980049493.9

(22) 申请日 2019.07.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112469571 A

(43) 申请公布日 2021.03.09

(30) 优先权数据
1812273.9 2018.07.27 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.01.25

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/GB2019/052107 2019.07.26

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/021285 EN 2020.01.30

(73) 专利权人 赛尔科技有限公司

地址 英国剑桥郡

(72) 发明人 塞巴斯蒂安·罗杰·加布里埃尔·
德格拉夫
加雷斯·保罗·尼尔

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262

专利代理师 李薇 杨明钊

(51) Int.Cl.
B41J 2/14 (2006.01)

审查员 翁益

权利要求书3页 说明书11页 附图15页

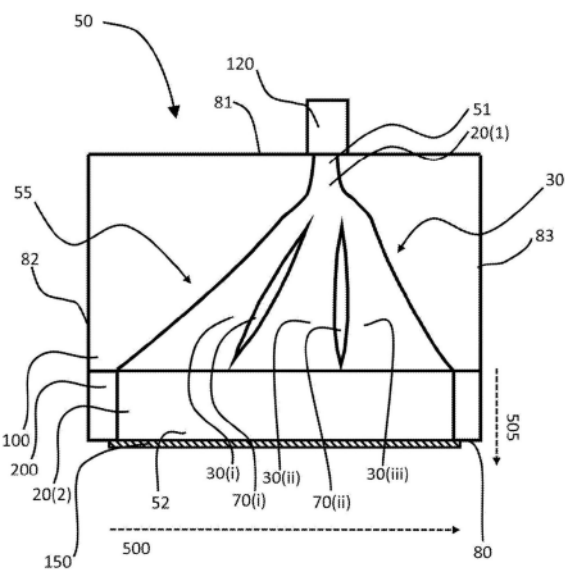
(54) 发明名称

液滴喷射头及用于其的歧管部件

(57) 摘要

一种用于液滴喷射头的歧管部件,该歧管部件包括:底座,该底座用于接纳至少一个致动器部件,该致动器部件提供一行或更多行流体室,每个室设置有至少一个相应的致动元件和至少一个相应的喷嘴,每个至少一个致动元件可被致动以通过所述喷嘴中的对应的至少一个喷嘴在所述喷射方向上喷射流体的液滴,每个行在行方向上延伸;入口歧管室,其从第一端部延伸到第二端部,第二端部提供并行地到所述一行或更多行流体室内的至少一组室的流体连接,并且邻近所述底座定位;至少一个入口端口,每个入口端口在入口歧管室的第一端部处通向入口歧管室;以及多个流体引导件,其设置在入口歧管室内,每个流体引导件从各自的第一端部延伸到各自的第二端部,所述流体引导件中的至少一些的第一端部邻近入口歧管室的第一端部定位,并且所述流体引导件中的至少一些的第二端部邻近入口歧管室的第二端部定位;其中,随着流体引导件

从入口歧管室的第一端部朝向第二端部发展,流体引导件分叉,从而使从入口歧管室的第一端部流向第二端部的流体在入口歧管室的第二端部的行方向上的宽度上分布开。



1. 一种用于液滴喷射头的歧管部件,所述歧管部件包括:

底座,所述底座用于接纳至少一个致动器部件,所述至少一个致动器部件提供一行或更多行流体室,每个流体室设置有至少一个相应的致动元件和至少一个相应的喷嘴,每个致动元件能够被致动以通过所述喷嘴中的对应的至少一个喷嘴在喷射方向上喷射流体的液滴,每个行在行方向上延伸;

入口歧管室,所述入口歧管室从第一端部延伸到第二端部,所述第二端部提供并行地到所述一行或更多行流体室内的至少一组流体室的流体连接,并且邻近所述底座定位;

至少一个入口端口,每个入口端口在所述入口歧管室的所述第一端部处通向所述入口歧管室;以及

多个流体引导件,所述多个流体引导件设置在所述入口歧管室内,每个流体引导件从各自的第一端部延伸到各自的第二端部,所述多个流体引导件中的至少一些流体引导件的第一端部邻近所述入口歧管室的所述第一端部定位,并且所述多个流体引导件中的至少一些流体引导件的第二端部邻近所述入口歧管室的第二端部定位;

其中所述多个流体引导件界定流体通道的多个并排的阵列,其中每个流体引导件使至少一个这样的阵列内的相邻的流体通道分隔;

其中所述多个流体引导件被这样布置以界定几个流体通道的分层阵列,所述流体通道的分层阵列包括靠近所述入口歧管室的所述第一端部的流体通道的初始阵列以及靠近所述入口歧管室的所述第二端部的流体通道的最终阵列,所述多个并排的阵列从所述入口歧管室的所述第一端部到所述入口歧管室的所述第二端部连续地布置,其中每个阵列中的流体通道的数量从所述初始阵列到所述最终阵列渐进地增加;并且

其中,随着所述多个流体引导件从所述入口歧管室的所述第一端部朝向所述入口歧管室的所述第二端部发展,所述多个流体引导件分叉,从而使从所述入口歧管室的所述第一端部流向所述入口歧管室的所述第二端部的流体在所述入口歧管室的所述第二端部的所述行方向上的宽度上分布开。

2. 根据权利要求1所述的歧管部件,其中每个流体引导件包括各自的流体导向叶片。

3. 根据权利要求1所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件由所述入口歧管室的内表面提供。

4. 根据权利要求2所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件由所述入口歧管室的内表面提供。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件包括:

第一组的一个或多个流体引导件,所述第一组的一个或多个流体引导件中的每一个流体引导件的第一端部和第二端部分别邻近所述入口歧管室的第一端部和第二端部定位;以及

第二组的一个或多个流体引导件,所述第二组的一个或多个流体引导件中的每一个流体引导件的第一端部与所述入口歧管室的第一端部间隔开,并且所述第二组的一个或多个流体引导件中的每一个流体引导件的第二端部邻近所述入口歧管室的第二端部定位。

6. 根据权利要求2-4中任一项所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件包括流体引导件的多个并排的阵列,所述流体引导件的多个并排的阵列从所述入口歧管室的第一端部

到所述入口歧管室的第二端部连续地布置,其中每个阵列中的流体引导件的数量随着距所述入口歧管室的第一端部的距离增加而渐进地增加。

7. 根据权利要求5所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件包括流体引导件的多个并排的阵列,所述流体引导件的多个并排的阵列从所述入口歧管室的第一端部到所述入口歧管室的第二端部连续地布置,其中每个阵列中的流体引导件的数量随着距所述入口歧管室的第一端部的距离增加而渐进地增加。

8. 根据权利要求1-4和7中任一项所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件用于相对于所述行方向使所述入口歧管室的中心的流体减慢。

9. 根据权利要求1-4和7中任一项所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件对所述入口歧管室内的流体流进行引导和成形,使得在灌注时,其中的流体能够基本上以平坦的前沿到达所述入口歧管室的所述第二端部。

10. 根据权利要求1-4和7中任一项所述的歧管部件,其中,对于每个流体引导件,其第一端部和第二端部分别邻近所述入口歧管室的第一端部和第二端部定位。

11. 根据权利要求1-4和7中任一项所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件被配置为引导流体,以便防止在流体前进通过所述歧管部件以逐渐填充所述歧管部件时形成截留空气的空隙区域。

12. 根据权利要求1-4和7中任一项所述的歧管部件,其中所述流体通道的多个并排的阵列包括流体通道的最终阵列,所述流体通道的最终阵列靠近所述入口歧管室的第二端部;并且

其中,当流体流通过所述至少一个入口端口进入所述入口歧管室时,所述流体流在经过所述流体通道的多个并排的阵列中的任何其他阵列之后才经过所述流体通道的最终阵列,其中所述流体流在所述最终阵列中被分成所述流体通道中的每一个中的相应的支流。

13. 根据权利要求12所述的歧管部件,其中每个流体通道具有第一端部和第二端部,所述流体通道的第一端部和第二端部分别更接近所述入口歧管室的第一端部和第二端部;以及

其中所述最终阵列中的所述流体通道的各自的第二端部相对于所述喷射方向对准。

14. 根据权利要求12所述的歧管部件,其中所述支流合并以形成组合流,所述组合流随后到达所述入口歧管室的所述第二端部;并且

其中所述最终阵列中的所述流体通道被配置成使得所有的所述支流合并成组合流,所述组合流此后到达所述入口歧管室的所述第二端部。

15. 根据权利要求13所述的歧管部件,其中所述支流合并以形成组合流,所述组合流随后到达所述入口歧管室的所述第二端部;并且

其中所述最终阵列中的所述流体通道被配置成使得所有的所述支流合并成组合流,所述组合流此后到达所述入口歧管室的所述第二端部。

16. 根据权利要求13-15中任一项所述的歧管部件,其中所述最终阵列中的所述流体通道被配置成使得所述支流大体上同时从所述最终阵列的所述流体通道中出现。

17. 根据权利要求12所述的歧管部件,其中所述最终阵列中的所述流体通道被配置成使得所述支流大体上同时从所述最终阵列的所述流体通道中出现。

18. 根据权利要求1-4、7、13-15和17中任一项所述的歧管部件,其中每个流体通道的所

述行方向上的宽度小于所述入口歧管室的所述第二端部的所述行方向上的宽度的1/12。

19. 根据权利要求1-4中任一项所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件界定并排的流体通道的阵列,其中每个流体引导件使所述并排的流体通道的阵列内的相邻的流体通道分隔,其中流体流在所述并排的流体通道的阵列中被分成所述流体通道中的每一个中的相应的支流。

20. 根据权利要求19所述的歧管部件,其中每个流体通道具有第一端部和第二端部,所述流体通道的第一端部和第二端部分别更接近所述入口歧管室的第一端部和第二端部;以及

其中每个流体通道的各自的第二端部相对于所述喷射方向对准。

21. 根据权利要求19所述的歧管部件,其中所述支流合并以形成组合流,所述组合流随后到达所述入口歧管室的所述第二端部;并且

其中所述并排的流体通道的阵列中的所述流体通道被配置成使得所有的所述支流合并成组合流,所述组合流此后到达所述入口歧管室的所述第二端部。

22. 根据权利要求20所述的歧管部件,其中所述支流合并以形成组合流,所述组合流随后到达所述入口歧管室的所述第二端部;并且

其中所述并排的流体通道的阵列中的所述流体通道被配置成使得所有的所述支流合并成组合流,所述组合流此后到达所述入口歧管室的所述第二端部。

23. 根据权利要求20-22中任一项所述的歧管部件,其中所述并排的流体通道的阵列中的所述流体通道被配置成使得所述支流大体上同时从所述并排的流体通道的阵列中的所述流体通道中出现。

24. 根据权利要求1-4、7、13-15、17和20-22中任一项所述的歧管部件,其中所述入口歧管室的所述第二端部在所述行方向上比所述入口歧管室的所述第一端部宽得多。

25. 根据权利要求1-4、7、13-15、17和20-22中任一项所述的歧管部件,其中所述入口歧管室的所述行方向上的宽度从所述入口歧管室的所述第一端部到所述入口歧管室的所述第二端部逐渐增加。

26. 一种液滴喷射头,其包括根据权利要求1至25中任一项所述的歧管部件以及固定在所述底座处的所述致动器部件。

液滴喷射头及用于其的歧管部件

[0001] 本发明涉及一种用于液滴喷射头(droplet ejection head)的歧管部件。该歧管部件可在打印头(诸如喷墨式打印头(inkjet printhead))中得到特别有益的应用。

[0002] 目前,无论是在诸如喷墨式打印的更传统的应用中,还是在3D打印或者在其他快速原型技术中,液滴喷射头都被广泛地使用。

[0003] 最近,已经开发了能够以高的可靠性和生产率将墨直接沉积到瓷砖上的喷墨式打印头。这允许将砖上的图案根据客户的具体需求进行定制,同时减少了对各种砖进行存货的需求。

[0004] 在其它应用中,液滴喷射头可以用于形成元件,诸如在平板电视制造中使用的LCD或OLED显示器中的滤色器。

[0005] 液滴喷射头及其部件在不断地发展和专门化,以便适合于新的和/或日益具有挑战性的应用。

[0006] 概述

[0007] 本发明的各方面在所附的独立权利要求中阐述,而本发明的具体实施例在所附的从属权利要求中阐述。

[0008] 在一个方面中,以下公开内容描述了用于液滴喷射头的歧管部件,该歧管部件包括:

[0009] 底座,该底座用于接纳至少一个致动器部件,该致动器部件提供一行或更多行流体室,每个室设置有至少一个相应的致动元件和至少一个相应的喷嘴,每个至少一个致动元件可被致动以通过所述喷嘴中的对应的至少一个喷嘴在所述喷射方向上喷射流体的液滴,每个行在行方向上延伸;

[0010] 入口歧管室,其从第一端部延伸到第二端部,该第二端部提供并行地到所述一行或更多行流体室内的至少一组室的流体连接,并且邻近所述底座定位;

[0011] 至少一个入口端口,每个入口端口在入口歧管室的第一端部处通向入口歧管室;以及

[0012] 多个流体引导件,其设置在入口歧管室内,每个流体引导件从各自的第一端部延伸到各自的第二端部,所述流体引导件中的至少一些的第一端部邻近入口歧管室的第一端部定位,并且所述流体引导件中的至少一些的第二端部邻近入口歧管室的第二端部定位;

[0013] 其中,随着流体引导件从入口歧管室的第一端部朝向第二端部发展,流体引导件分叉,从而使从入口歧管室的第一端部流向第二端部的流体在入口歧管室的第二端部的行方向上的宽度上分布开。

[0014] 附图简述

[0015] 现在将参考附图来描述本发明,这些附图仅是代表性的并且不是按比例,并且其中:

[0016] 图1A是根据本公开的第一实施例的歧管部件的横截面视图;

[0017] 图1B是图1A中示出的歧管部件的端视图;

[0018] 图2A是根据另一实施例的歧管部件的横截面视图,其中歧管室的宽度是大体上恒

定的；

[0019] 图2B是图2A中示出的歧管部件的端视图；

[0020] 图3A是根据另一实施例的歧管部件，其具有由多个流体引导件界定的流体通道的分层布置；

[0021] 图3B是与图3A中的歧管部件类似的歧管部件，其具有由多个流体引导件界定的流体通道的不同的分层布置；

[0022] 图4A是在某一时刻根据第一测试设计的歧管部件中的流体路径；

[0023] 图4B是在与图4A中的相同的时刻根据另一种实施例的歧管部件中的流体路径；

[0024] 图5A是测试歧管部件内部的流体路径的透视图；

[0025] 图5B是在对根据图5A的测试歧管部件灌注(即填充流体)期间在多个时间间隔处的所计算的流体位置和空气位置的一系列图示；

[0026] 图6A是根据另一实施例的歧管部件内部的流体路径的透视图；

[0027] 图6B是在对根据图6A的歧管部件灌注期间在多个时间间隔处的所计算的流体位置和空气位置的一系列图示；以及

[0028] 图7是根据类似于图3A中的实施例的入口歧管室在所计算的灌注过程期间的多个时间点处的横截面视图的一系列图示。

[0029] 附图的详细描述

[0030] 本公开的实施例总体上涉及用于液滴喷射头的歧管部件。

[0031] 首先转向图1A至图1B，示出了根据第一示例实施例的歧管部件50。更具体地，图1A和图1B分别是歧管部件50的横截面视图和端视图。

[0032] 如从附图中明显的，歧管部件50具有用于接纳致动器部件150的底座80，致动器部件150提供一行或更多行流体室。

[0033] 每个这样的室设置有至少一个致动元件(例如，压电或其他机电致动元件，或热致动元件)和至少一个喷嘴。用于每个室的致动元件(一个或多个)可被致动，以通过用于该室的喷嘴(一个或多个)在喷射方向505(由图1A中的箭头505指示)上喷射流体的液滴。此外，流体室行中的每一个行在行方向500上延伸，分别在图1A和图1B中用箭头指示。

[0034] 如在图1A中最清楚地示出的，作为用于制造包括歧管部件50的液滴喷射头的组装过程的一部分，致动器部件150可以附接(例如，使用粘合剂)到歧管部件50的底座80。

[0035] 在图1A和图1B的特定示例实施例中，底座80是平坦的接纳表面。然而，这并不是必需的，并且在其他实施例中，底座80可以具有安装表面、连接元件和/或接纳部分(例如用于接纳螺钉或销)的更复杂的布置。另外，或者替代地，底座80可以被配置成使得除了粘合剂之外(或者代替粘合剂)，致动器部件150使用推动配合(push fit)或滑动配合(slide fit)来附接。

[0036] 再次参考图1A，明显的是，入口歧管室55设置在歧管部件50内。如可以看出的，该入口歧管室55从第一端部51延伸到第二端部52，其中第二端部52提供并行地到致动器部件150中的一行或更多行流体室中的室(或一组这样的室)的流体连接。从图1A中进一步明显的是，歧管的第二端部52邻近用于致动器部件150的底座80定位。

[0037] 如还可以从图1A至图1B看出的，歧管部件50还包括入口端口120，该入口端口120在歧管部件50的第一端部51处通向入口歧管室55，以便在操作期间向入口歧管室55供应流

体。

[0038] 如可以从图1A看出的,入口歧管室55明显地具有设置在入口歧管室55内的多个流体引导件70(i-ii)。每个这样的流体引导件70(i-ii)从相应的第一端部延伸到相应的第二端部。明显的是,在图1A和图1B中示出的特定实施例中,所有流体引导件70(i-ii)的相应的第一端部邻近入口歧管室55的第一端部51定位,而所有的流体引导件的第二端部邻近入口歧管室55的第二端部52定位。然而,这并不是必需的,并且如以下将参考图3A、图3B和图7所描述的,例如,在其他实施例中,只有一些流体引导件的第一端部可以邻近入口歧管室的第一端部定位,和/或只有一些流体引导件的第二端部可以邻近入口歧管室的第二端部定位。

[0039] 如还可以从图1A看出的,流体引导件70(i-ii)随着其从入口歧管室的第一端部51朝向其第二端部52发展而分叉,使得流体引导件70(i-ii)的相应的第一端部在行方向500上比它们相应的第二端部间隔的更紧密。由此,流体引导件使得从第一端部51流向第二端部52的流体在第二端部52的行方向500上的宽度上分布开。

[0040] 从图1A进一步明显的,入口歧管室在行方向500上的宽度从其第一端部51到其第二端部52逐渐增加,使得第二端部52在行方向500上比其第一端部51宽得多。例如,在一些实施方式中,第一端部51的宽度可以是第二端部52的宽度的22%。在其他实施方式中,第一端部51的宽度可以是第二端部52的宽度的6%。在其他实施方式中,第一端部51的宽度可以落在第二端部52的宽度的6%和22%之间的范围内。在一些实施例中,这样的形状可以在流体从歧管室55的第一端部51到其第二端部52流动通过歧管室55时帮助流体散开,和/或这样的形状可以降低形成截留空气(trapped air)的空隙的可能性。

[0041] 如由图1A所图示的,每个流体引导件70(i-ii)可以包括相应的流体导向叶片。这样的叶片配置起来简单(例如,通过使它们成形和/或成角度),使得在操作中,这些叶片使得从歧管室的第一端部51流向其第二端部52的流体在第二端部52的行方向500上的宽度上分布开。例如,每个叶片可以从歧管室55的一侧延伸到另一侧(即相对侧),使得叶片在歧管室内界定两个单独的流体通道,该通道设置在叶片的任一侧上。然而,每个叶片从歧管室55的一侧整体延伸到另一侧并不是必须的,并且在其他实施例中,每个叶片(或一组叶片)可以仅部分延伸跨过歧管室55。

[0042] 此外,每个流体引导件70(i-ii)包括相应的流体导向叶片并非是必须的,并且在其他实施例中,可以采用其他形状和设计的流体引导件。例如,在其他实施例中,代替叶片(或除了叶片之外),每个流体引导件可以包括在入口歧管室55的内表面中的凹槽和/或突起或障碍物的线性阵列(诸如杆、柱(pillar)、柱形物(column)、隆起物、凹坑等的线性阵列)。

[0043] 发明人认为,以本文描述的方式在入口歧管室55中使用流体引导件70(i-ii)可以有助于在操作开始时(例如,在打印之前,在歧管部件用于在配置为打印头的液滴喷射头中使用的情况下)用流体灌注歧管部件55。灌注是这样的操作,在该操作中,通过将流体通过入口端口120引入到入口歧管室55中来使没有流体且充满空气的液滴喷射头逐渐充满流体。多个流体引导件70(i-ii)可以引导这样的流体,以便降低由于这样的流体从歧管室55的第一端部51通过歧管室55前进到其第二端部52的方式而导致形成截留空气的空隙的可能性。

[0044] 虽然在图1A和图1B中示出的特定实施例中,歧管部件50仅包括两个流体引导件70

(i-ii),但是应当理解,在其他实施例中,可以采用更大数量的流体引导件,如图2A、图2B、图3A、图3B、图4B和图7的实施例中的情况一样。

[0045] 在一些实施例中,不管它们的具体数量如何,流体引导件70(i-ii)可以对入口歧管室55内的流体流如此引导和成形,即使得在灌注时,其中的流体可以很大程度上以平坦的前沿(flat front)到达入口歧管室55的第二端部52。这样的流体引导件布置将在下面参考图7详细描述。

[0046] 再次参考图1A,明显的是,所示出的特定歧管部件50包括两个部分:第一歧管部分100和第二歧管部分200。明显的是,第一歧管部分100提供多个流体引导件,而第二歧管部分200为致动器部件150提供底座80(并且不提供任何流体引导件70(i-ii))。然而,歧管室55由歧管部件50的两个部分100、200提供(尽管更多地由第一歧管部分100提供,例如,使得流体引导件可以在喷射方向505上延伸歧管室55的大部分长度)。

[0047] 在其中歧管部件包括这样的第一歧管部分100和第二歧管部分200的一些情况下,不同的、具体选择的材料和/或制造技术可以供每个部分使用。可能的结果是歧管部件50可以简单地制造/组装,同时还具有长的使用寿命。

[0048] 作为示例,第一歧管部分100可以由可以形成复杂形状的材料(诸如树脂、热固性塑料、塑料/纤维复合材料等)制成。在一些情况下,这可以帮助为流体引导件70界定适当精确的形状。

[0049] 相比之下,第二歧管部分200可以由与致动器部件150(在一些实施例中,致动器部件可以主要由硅或压电陶瓷材料制造)具有相似的热学性质(例如,相似的热膨胀系数)的材料形成。在一些情况下,这可以减少在组装或操作期间在致动器部件150中引起的应力。

[0050] 然而,应该理解的是,歧管部件包括两个部分并不是必需的。在其他实施例中,歧管部件可以是单个的、一体形成的部件,并且在还有的其他实施例中,歧管部件可以包括多个部分,例如对于每个这样的部分使用不同的、具体选择的材料和/或制造技术。

[0051] 再次参考图1A,明显的是,在所示出的特定实施例中,歧管室55包括不包含流体引导件的第一部分20(1)、流体引导件70(i-ii)所在的第二部分30以及同样不包含流体引导件的第三部分20(2)。应当理解,因为第一部分20(1)和第三部分20(2)(在喷射方向505上)明显小于第二部分30,所以流体引导件70(i-ii)的第一端部仍然可以被认为是邻近歧管室55的第一端部51,并且第二端部同样可以被认为是邻近第二端部52。

[0052] 此外,应当理解,虽然在图1A和图1B中示出的特定的示例实施例中,底座80被配置成仅接纳一个致动器部件,但是在其他实施例中,它可以被配置成接纳两个、三个、四个或任何合适数量的致动器部件。

[0053] 现在将注意力转向图2A至图2B,图2A至图2B示出了根据另一实施例的歧管部件250。更具体地,图2A和图2B分别示出了歧管部件250的横截面视图和端视图。图2A至图2B中示出的实施例在许多方面中类似于图1A至图1B中看到的实施例,并且因此,在适当的情况下,已经使用了相同的参考数字。

[0054] 如可以从图2A看出的,与图1A中描绘的实施例相比,图2A的歧管部件250的入口歧管室55在行方向500上具有大致恒定的宽度,并因此在图2A中被示出为具有矩形横截面形状。明显的是,流体引导件70(i-vii)相应地具有与图1A的歧管部件的形状稍微不同的形状。

[0055] 此外,与图1A和图1B中示出的实施例一样的是,图2A和图2B的歧管部件的所有流体引导件70(i-vii)的相应第一端部邻近入口歧管室55的第一端部51定位,并且更中心的流体引导件70(ii-vi)的第二端部邻近入口歧管室55的第二端部52定位。在行方向500上的最外部的流体引导件70(i)和70(vii)具有与入口歧管室55的第二端部52间隔开的它们的相应的第二端部。简单地说,最外部的流体引导件70(i)和70(vii)在喷射方向505上比更中心的流体引导件70(ii-vi)短。

[0056] 与图1A至图1B中描绘的实施例一样的是,图2A至图2B中的歧管部件250具有靠近歧管室55的第一端部51的部分20,该部分20不包含流体引导件。然后,存在位于部分20和第二端部52之间的部分30,部分30包含多个流体引导件70(i-vii)。在歧管部件250中,有七个流体引导件70(i-vii),这些流体引导件70(i-vii)将歧管室55的部分30在行方向500上分成八个流体通道30(i-viii),即多个流体引导件70(i-vii)界定了流体通道30(i-viii)的至少一个并排的阵列,其中每个流体引导件使一个这样的阵列内的相邻的流体通道分隔。

[0057] 可以注意到,相对于喷射方向505,图1A和图2A中的入口端口位于歧管部件50的与底座80相对的一端处。然而,这并不是必需的,并且在其他实施例中,相对于喷射方向505,入口端口可以替代地设置在歧管部件50的侧面上。

[0058] 现在转到图3A,示出了根据另外的实施例的歧管部件350。更具体地,图3A描绘了穿过该歧管部件350的歧管室55截取的横截面,从而示出了歧管室55内的流体路径。如可以从图3A看出的,歧管部件350包括多个流体引导件70(i-ii)、71(i-iii)和72(i-vi),这些流体引导件被这样布置成界定流体通道的几个分层阵列。

[0059] 更详细地说,如可以从图3A看出的,歧管部件350内界定有流体通道的多个并排的阵列30(1)(i-iii)、30(2)(i-vi)和30(3)(i-xii),这些阵列包括邻近入口歧管室55的第一端部51的流体通道的初始阵列30(1)(i-iii)和邻近入口歧管室55的第二端部52的流体通道的最终阵列30(3)(i-xii)。

[0060] 明显的是,阵列30(1)(i-iii)、30(2)(i-vi)和30(3)(i-xii)从入口歧管室55的第一端部51到第二端部52连续地布置,其中每个阵列中的流体通道的数量从初始阵列30(1)(i-iii)向最终阵列30(3)(i-xii)渐进地增加。例如,在图3A中示出的特定实施例中,流体通道的初始阵列30(1)(i-iii)包括三个流体通道,流体通道的下一个(第二)阵列30(2)(i-vi)包括六个流体通道,并且流体通道的最终阵列30(3)(i-xii)包括12个流体通道。

[0061] 相反地,这样的布置可以被认为是朝向歧管室55的入口端口120所位于的第一端部51提供数量减少的流体通道。这可以帮助流体流动通过入口端口120附近的歧管室55。此外,在实施例中,诸如图1A、图1B和图3A中示出的实施例中,其中歧管室在行方向500上的宽度从其第一端部51到其第二端部52增加(例如逐渐地增加),流体通道的这样的布置可以适当地考虑歧管室的第一端部51的较窄的延伸范围,再次帮助流体流动通过入口端口120附近的歧管室55。

[0062] 这样的布置被认为在歧管室55相对宽的情况下是特别合适的(但决不是唯一合适的),例如,其中歧管室55在其第二端部52处的在行方向500上的延伸范围大于其在喷射方向505上的延伸范围。

[0063] 再次参考图3A,明显的是,在图示的分层布置中,阵列30(1)(i-iii)、30(2)(i-vi)和30(3)(i-xii)中的给定的一个阵列中的流体通道流体地连接到更接近歧管室55的第二

端部52的连续阵列中的(至少)两个流体通道。

[0064] 现在考虑界定流体通道阵列的流体引导件70(i-ii)、71(i-iii)和72(i-vi)的布置,将会注意到,只有第一组流体引导件70(i-ii)具有它们相应的分别邻近入口歧管室55的第一端部51和第二端部52定位的第一端部和第二端部。相比之下,第二组流体引导件71(i-iii)和72(i-vi)具有它们相应的与入口歧管室55的第一端部51间隔开的第一端部;然而,它们相应的第二端部邻近歧管室的第二端部52定位。简单地说,第二组中的流体引导件71(i-iii)和72(i-vi)在喷射方向505上比第一组中的流体引导件70(i-ii)短。

[0065] 还可以注意到,在所示出的特定实施例中,第二组流体引导件71(i-iii)和72(i-vi)包括两个流体引导件的子组,每个子组中的流体引导件的第一端部与入口歧管室55的第一端部51间隔开对应的距离。如所图示的,子组中的流体引导件71(i-iii)的相应第一端部与入口歧管室55的第一端部51间隔开比子组中的流体引导件72(i-vi)的相应第一端部小的距离。

[0066] 现在转向图3B,示出了根据又一实施例的歧管部件350'。更具体地,图3B描绘了穿过歧管部件350'的歧管室55截取的横截面,从而示出了歧管室55内的流体路径。图3B的歧管部件350'具有与图3A的实施例的流体通道分层布置相似的流体通道分层布置。然而,在图3B的歧管部件中,某些流体引导件包括多个紧密间隔且对准的长形叶片,而不是如图3A中的情况那样的单个叶片。作为示例,在所示出的特定实施例中,流体引导件70(i,ii)各自包括一串三个紧密间隔且对准的长形叶片70(i,ii)(a-c)。类似地,流体引导件71(i-iii)各自包括紧密间隔且对准的一串两个长形叶片71(i-iii)(a-b)。

[0067] 应当理解,在一些情况下(例如,由于合适的间隔、对准和/或形状所导致的),宽泛地讲,这样的一串叶片可以对流体流动具有与图3A中描绘的仅包括单个叶片的流体引导件70(i,ii)和71(i-iii)大致相同的总体效果。

[0068] 现在将注意力转向图4A和图4B,它们分别描绘了根据第一比较示例的歧管部件10和根据另外的实施例的歧管部件450的横截面视图。作为灌注过程的一部分,两个视图是在将流体经由歧管部件10、450的相应的入口端口引入到歧管部件10、450中之后的同一时刻截取的。如可以从图4A和图4B看出的,在这两种情况下,流体都还没有到达歧管室55的第二端部52。图4A和图4B中示出的歧管部件10、450与以上描述的实施例共享几个特征,并因此,在适当的情况下,已经使用了相同的参考数字。

[0069] 如从图4A和图4B的比较中明显的,根据比较示例的歧管部件10具有与图4B的实施例的歧管室大致相同形状的歧管室55;歧管部件10、450的不同之处仅在于,图4B中示出的歧管部件450在其歧管室55内包括多个流体引导件70(i-vii),而图4A中示出的比较示例的歧管部件10不包括流体引导件。可以从图4B看出,歧管部件450中的流体引导件70(i-vii)随着其从入口歧管室的第一端部51朝向入口歧管室的第二端部52发展而分叉,使得流体引导件的相应第一端部比流体引导件的相应的第二端部间隔的更紧密。还可以看出,流体引导件70(i-ii)在它们相应的第一端部和第二端部处不是等间隔的,使得流体通道30(i-viii)不是相同的。

[0070] 从图4B与图4A的比较中可以清楚地看出,流体引导件70(i-vii)的效果是,相对于行方向500,流体引导件起到使歧管室55中心的流体减慢的作用,使得图4B中的歧管室中的流体前沿平坦得多。发明人认为,这样的流体引导件可以通过降低在灌注过程期间形成充

有空气的空隙的可能性来有助于歧管部件450的灌注。

[0071] 现在注意力转向图5A,其描绘了根据比较示例的测试歧管部件110内部的流体路径的透视图。图5B示出了在图5A的歧管部件110的灌注期间的多个时间间隔处的计算建模的流体位置(标记为F1至F6)和空气位置的一系列图示,其中图5B(a)-(f)中的色调(key)描绘了流体的体积分数。使用计算流体动力学(CFD)技术来执行计算建模。可以看出,流体最初通过入口歧管室55的中心向下流动,并且然后扩散到其外边缘。值得注意的是,可以看出,在灌注过程结束时,在入口歧管室55的任一侧上都有尚未填充流体的充有空气的空隙(例如,X和Y)。在一些情况下,这样的空隙可能导致包括歧管部件110的液滴喷射头性能不佳。

[0072] 进一步将注意力转向图6A,图6A是根据另外的实施例的歧管部件650内部的流体路径的透视图。应当理解,图5A和图6A的歧管部件内的相应歧管室具有大致功能等同的形状;例如,两者对于它们的第二端部52都具有相同的几何形状;并且在这两种情况下,入口端口通向歧管室55的位置相对于对应的第二端部52具有相同的位置。类似于图4A和图4B的歧管部件,图5A和图6A的歧管部件110、650的主要区别在于,图6A中示出的歧管部件650在其歧管室55内包括多个流体引导件70(i-vii),而图5A中示出的比较示例的歧管部件110不包括流体引导件。

[0073] 图6B示出了在图6A的歧管部件650的灌注期间的多个时间间隔处的计算建模的流体位置(标记为G1至G6)和空气位置的一系列图示,其中图6B(a)-(f)中的色调描绘了流体的体积分数。更具体地,图6B示出了在与图5B中示出的相同的六个时刻的图6A的歧管部件650的灌注过程。

[0074] 从图6B与图5B的比较中可以看出,图6A的歧管部件650显著地具有以本文描述的方式布置的多个流体引导件,该歧管部件650具有入口歧管室55的改进的灌注范围。与没有流体引导件的图5A的歧管部件110的对比示例的灌注范围相比,在最后的时间间隔处仅存在小的或可忽略的空隙(例如,Z)。

[0075] 图7示出了在对具有与图3A中示出的入口歧管室大致相同的构造的入口歧管室55的歧管部件灌注期间,在多个时间间隔处的计算模拟的流体位置和空气位置的一系列图示。和之前一样,使用标准计算流体力学(CFD)技术来执行计算建模。图7中描绘的入口歧管室类似于图3A中看到的入口歧管室,其具有多个流体引导件,这些流体引导件被这样布置以界定几个流体通道的分层阵列。

[0076] 如从图7(a)-(f)可以看出的,随着时间的推移,在室的第一端部引入到室中的流体(阴影区域)行进穿过流体通道,该流体通道将流体流分成多个支流(sub-flow)。如从图7(g)-(k)明显的,流体通道的最终阵列30(3)(i-xii)(最靠近歧管室55的第二端部52的阵列)被配置成(例如,由于界定它们的流体引导件的合适的间隔、对准和/或形状所导致的)使得这些支流然后合并以形成组合流。在所有的支流的这种合并之后,组合流到达歧管室的第二端部52,即所有不同的支流在任何组合流到达歧管室55的第二端部52之前已经组合。

[0077] 发明人认为,配置流体通道的最终阵列以实现这样的流动模式可以帮助灌注歧管部件。不受任何特定理论的约束,发明人理论上认为这是因为,如由图5B所图示的,一旦流体已经到达歧管室的第二端部(该第二端部提供到致动器部件的流体连接),则流体在一些

情况下可能倾向于快速向侧面扩散。再次如由图5B所图示的,流体的这种快速向侧面扩散可能导致空气被截留在与歧管室的第二端部间隔开的位置(并且尤其是拐角)处的空隙中。

[0078] 进一步可以从图7(g)看出的,在所示出的特定实施例中,最终阵列30(3)(i-xii)中的流体通道被更具体地配置成(例如,由于界定它们的流体引导件的合适的间隔、对准和/或形状所导致的)使得支流大体上同时从最终阵列30(3)(i-xii)的所有流体通道中出现。在一些情况下,这可能进一步有助于歧管部件的灌注。

[0079] 应当理解,图1A、图3A、图3B、图4B和图6A的实施例中的流体引导件可以类似地被配置成使得来自每个实施例的流体通道的最终阵列(例如,在图1A中的流体通道30(i)-(iii)、在图3A中的流体通道30(3)(i-xii)、在图3B中的流体通道30(3)(i-xii)以及在图6A中的通道30(i-viii))的支流合并以形成组合流,该组合流在完成这样的合并之后到达歧管室的第二端部。更具体地,这些实施例中的流体引导件可以被配置成使得支流大体上同时从最终阵列的所有流体通道中出现。

[0080] 本文任何实施例中描述的歧管部件可以使用3D打印来制造,因为这样的工艺非常适合精确地形成内部特征,诸如流体引导件(并且尤其是细长的特征,诸如叶片)。由3D打印技术提供的精度也使其非常适合制成流体密封(fluid-tight)的歧管部件。

[0081] 尽管如此,也可以设想使用常规的铸造、模制和/或机械加工技术来制造。

[0082] 在一些实施例中,流体引导件可以由入口歧管室的内表面提供;其他实施例可以利用由设置在歧管室内的一个或多个单独的部件提供的流体引导件。

[0083] 此外,无论是使用3D打印还是更常规的技术,制造技术可以例如另外包括几个单独形成的部件的组装,并且以任何合适的方式将它们连结在一起,以便形成单个的流体密封的歧管部件,例如通过结合(例如使用粘合剂)、焊接、铜焊等。

[0084] 应当理解的是,如本文描述的歧管部件适合于包含在各种各样的液滴喷射头中。具体而言,如本文描述的歧管部件适合于包含在具有各种应用的液滴喷射头中。

[0085] 在这点上,应该理解的是,取决于特定的应用,各种流体可以由液滴喷头喷射。

[0086] 例如,某些头可以被配置为喷射油墨,例如喷射到纸张或卡片、或其它接纳介质上,诸如瓷砖或成型制品(例如罐、瓶子等)上。油墨液滴可以例如被沉积以便形成图像,如喷墨打印应用中的情况(其中液滴喷射头可以被称为喷墨式打印头,或者在具体示例中,被称为按需滴墨的喷墨式打印头)。

[0087] 可替代地,液滴喷射头可以喷射流体的液滴,该流体的液滴可用于构建结构。例如,电活性流体可以被沉积到接纳介质(诸如电路板)上,以便能够实现电气装置的原型制作(prototype)或制造。在示例中,包含流体的聚合物或熔融聚合物可以被沉积在连续的层中,以便生产3D物体(如在3D打印中)。在还有的其它应用中,液滴喷射头可以适于将包含生物或化学材料的溶液的液滴沉积到接纳介质(诸如微阵列)上。适合于这样的可替代流体的液滴喷射头在构造上可以大致类似于喷墨式打印头(如其中的歧管部件可以类似),其中潜在地进行一些调整以应对所讨论的具体流体。

[0088] 此外,应当注意的是,液滴喷射头可以被布置成使得将液滴喷射到合适的接纳介质上,并且因此可以被称为液滴喷射头。例如,如上面提到的,接纳介质可以是纸张或卡片、瓷砖、成型制品(例如罐、瓶子等)、电路板或微阵列。

[0089] 尽管如此,如本文描述的液滴喷射头被布置为液滴沉积头,从而将液滴喷射到接

纳介质上,而这并不是必须的。在一些应用中,喷射的液滴落在哪里可能相对不重要;例如,在特定的示例中,液滴喷射头可以用来产生喷射的液滴的雾。此外,在一些情况下,无论喷射的液滴是否落在接纳介质上,都可以使用类似的头构造。因此,在上面的公开中使用了更通用的术语“液滴喷射头”(在适用的情况下)。

[0090] 如在以上公开中描述的歧管部件可以适合于按需滴墨的喷墨式打印头。在这样的头中,喷射的液滴的图案根据提供给该头的输入数据而变化。液滴喷射头可以包括如以上的任何实施例中所描述的歧管部件和固定在底座80处的致动器部件150。

[0091] 更一般地,应当注意的是,在所附权利要求的范围内可设想其他示例和变型。此外,应该理解的是,前面的描述旨在提供多个非限制性的示例,这些示例帮助使本领域读者理解本发明,并且说明可以如何实施本发明。

[0092] 本发明还涉及以下方面:

[0093] 1. 一种用于液滴喷射头的歧管部件,所述歧管部件包括:

[0094] 底座,所述底座用于接纳至少一个致动器部件,所述至少一个致动器部件提供一行或更多行流体室,每个室设置有至少一个相应的致动元件和至少一个相应的喷嘴,每个至少一个致动元件能够被致动以通过所述喷嘴中的对应的至少一个喷嘴在所述喷射方向上喷射流体的液滴,每个行在行方向上延伸;

[0095] 入口歧管室,所述入口歧管室从第一端部延伸到第二端部,所述第二端部提供并行地到所述一行或更多行流体室内的至少一组室的流体连接,并且邻近所述底座定位;

[0096] 至少一个入口端口,每个入口端口在所述入口歧管室的所述第一端部处通向所述入口歧管室;以及

[0097] 多个流体引导件,所述多个流体引导件设置在所述入口歧管室内,每个流体引导件从各自的第一端部延伸到各自的第二端部,所述流体引导件中的至少一些流体引导件的第一端部邻近所述入口歧管室的所述第一端部定位,并且所述流体引导件中的至少一些流体引导件的第二端部邻近所述入口歧管室的第二端部定位;

[0098] 其中,随着所述流体引导件从所述入口歧管室的所述第一端部朝向所述第二端部发展,所述流体引导件分叉,所述流体引导件从而使从所述入口歧管室的所述第一端部流向所述入口歧管室的所述第二端部的流体在所述入口歧管室的所述第二端部的所述行方向上的宽度上分布开。

[0099] 2. 根据方面1所述的歧管部件,其中每个流体引导件包括各自的流体导向叶片。

[0100] 3. 根据方面1或方面2所述的歧管部件,其中所述流体引导件由所述入口歧管室的内表面提供。

[0101] 4. 根据任一项前述方面所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件包括:

[0102] 第一组的一个或更多个流体引导件,所述第一组的一个或更多个流体引导件中的每一个流体引导件的第一端部和第二端部分别邻近所述入口歧管室的第一端部和第二端部定位;以及

[0103] 第二组的一个或更多个流体引导件,所述第二组的一个或更多个流体引导件中的每一个流体引导件的第一端部与所述入口歧管室的第一端部间隔开,并且所述第二组的一个或更多个流体引导件中的每一个流体引导件的第二端部邻近所述歧管室的第二端部定位。

[0104] 5. 根据方面2、3或4中任一项所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件包括流体引导件的多个并排的阵列,流体引导件的所述阵列从所述入口歧管室的第一端部到所述入口歧管室的第二端部连续地布置,其中每个阵列中的流体引导件的数量随着距所述歧管室的第一端部的距离增加而渐进地增加。

[0105] 6. 根据任一项前述方面所述的歧管部件,其中所述流体引导件用于相对于所述行方向使所述入口歧管室的中心的流体减慢。

[0106] 7. 根据任一项前述方面所述的歧管部件,其中所述流体引导件对所述入口歧管室内的流体流进行引导和成形,使得在灌注时,其中的流体能够基本上以平坦的前沿到达所述第二端部。

[0107] 8. 根据任一项前述方面所述的歧管部件,其中,对于每个流体引导件,其第一端部和第二端部分别邻近所述入口歧管室的第一端部和第二端部定位。

[0108] 9. 根据任一项前述方面所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件被配置为引导流体,以便防止在流体前进通过所述歧管部件以逐渐填充所述歧管部件时形成截留空气的空隙区域。

[0109] 10. 根据任一项前述方面所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件界定并排的流体通道的一个或更多个阵列,其中每个流体引导件使至少一个这样的阵列内的相邻的流体通道分隔。

[0110] 11. 根据方面10所述的歧管部件,其中所述流体通道的一个或更多个阵列包括流体通道的最终阵列,所述流体通道的最终阵列靠近所述入口歧管室的第二端部;并且

[0111] 其中,当流体流通过所述至少一个入口端口进入所述入口歧管室时,所述流体流在经过所述流体通道的一个或更多个阵列中的任何其他阵列之后才经过所述流体通道的最终阵列,其中所述流体流在所述最终阵列中被分成所述流体通道中的每一个中的相应的支流。

[0112] 12. 根据方面10或方面11所述的歧管部件,其中每个流体通道具有第一端部和第二端部,所述流体通道的第一端部和第二端部分别更接近所述歧管室的第一端部和第二端部;以及

[0113] 其中所述最终阵列的所述流体通道的各自的第二端部相对于所述喷射方向对准。

[0114] 13. 根据方面11或12所述的歧管部件,其中所述支流合并以形成组合流,所述组合流随后到达所述歧管室的所述第二端部;并且

[0115] 其中所述最终阵列中的所述流体通道被配置成使得所有的所述支流合并成组合流,所述组合流此后到达所述歧管室的所述第二端部。

[0116] 14. 根据方面11至13中任一项所述的歧管部件,其中所述最终阵列中的所述流体通道被配置成使得所述支流大体上同时从所述最终阵列的所述流体通道中出现。

[0117] 15. 根据方面10至14中任一项所述的歧管部件,其中所述流体通道的至少一个或更多个阵列包括流体通道的多个并排的阵列,所述流体通道的多个并排的阵列包括靠近所述入口歧管室的所述第一端部的流体通道的初始阵列以及靠近所述入口歧管室的所述第二端部的流体通道的最终阵列,所述阵列从所述入口歧管室的所述第一端部到所述入口歧管室的所述第二端部连续地布置,其中每个阵列中的流体通道的数量从所述初始阵列到所述最终阵列渐进地增加。

[0118] 16. 根据方面10至15中任一项所述的歧管部件,其中每个流体通道的所述行方向上的宽度小于所述歧管室的所述第二端部的所述行方向上的宽度的1/12。

[0119] 17. 根据方面1至3或方面6至9中任一项所述的歧管部件,其中所述多个流体引导件界定并排的流体通道的阵列,其中每个流体引导件使所述阵列内的相邻的流体通道分隔,其中所述流体流在所述阵列中被分成所述流体通道中的每一个中的相应的支流。

[0120] 18. 根据方面17所述的歧管部件,其中每个流体通道具有第一端部和第二端部,所述流体通道的第一端部和第二端部分别更接近所述歧管室的第一端部和第二端部;以及

[0121] 其中各自的第二端部相对于所述喷射方向对准。

[0122] 19. 根据方面17或方面18所述的歧管部件,其中所述支流合并以形成组合流,所述组合流随后到达所述歧管室的所述第二端部;并且

[0123] 其中所述流体通道被配置成使得所有的所述支流合并成组合流,所述组合流此后到达所述歧管室的所述第二端部。

[0124] 20. 根据方面18或方面19所述的歧管部件,其中所述阵列中的所述流体通道被配置成使得所述支流大体上同时从所述流体通道中出现。

[0125] 21. 根据任一项前述方面所述的歧管部件,其中所述入口歧管室的所述第二端部在所述行方向上比所述第一端部宽得多。

[0126] 22. 根据任一项前述方面所述的歧管部件,其中所述入口歧管室的所述行方向上的宽度从所述入口歧管室的所述第一端部到所述入口歧管室的所述第二端部逐渐增加。

[0127] 23. 一种液滴喷射头,其包括根据方面1至22中任一项所述的歧管部件以及固定在所述底座处的所述致动器部件。

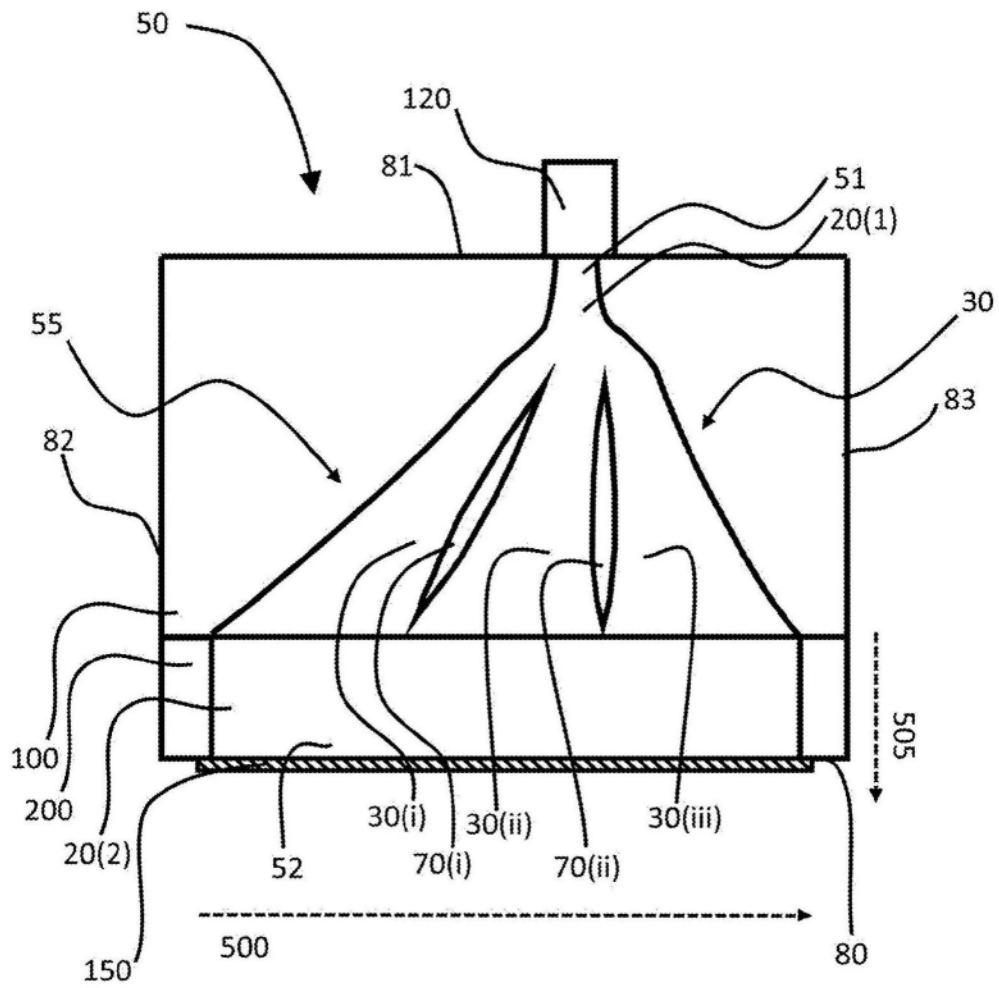


图1A

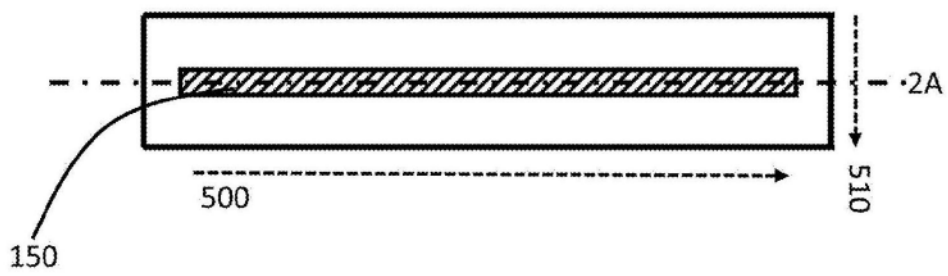


图1B

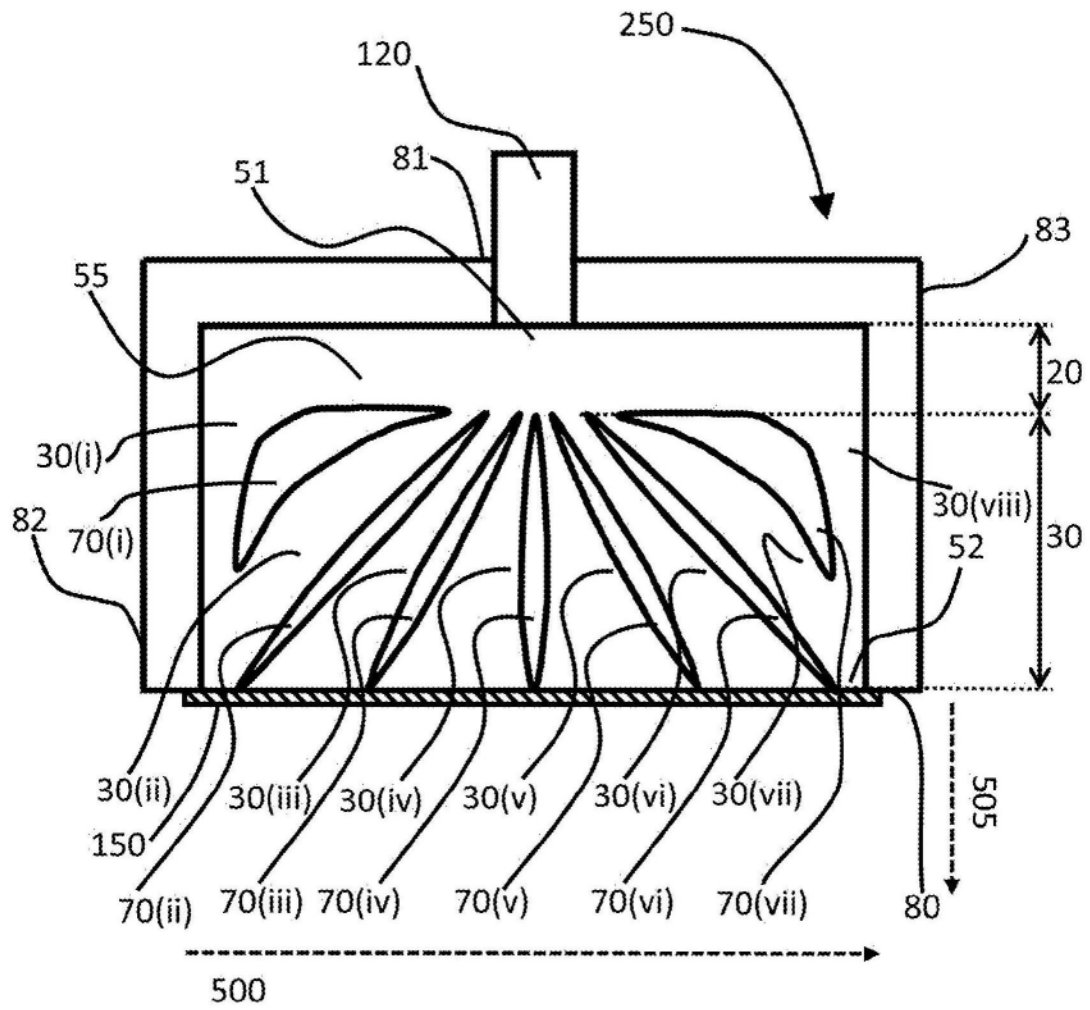


图2A

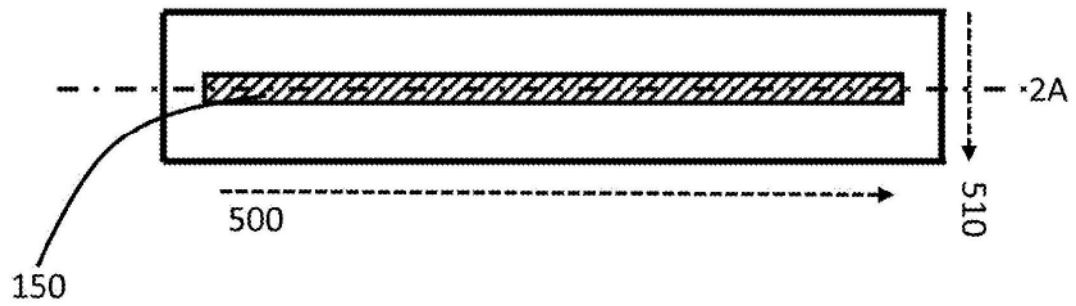


图2B

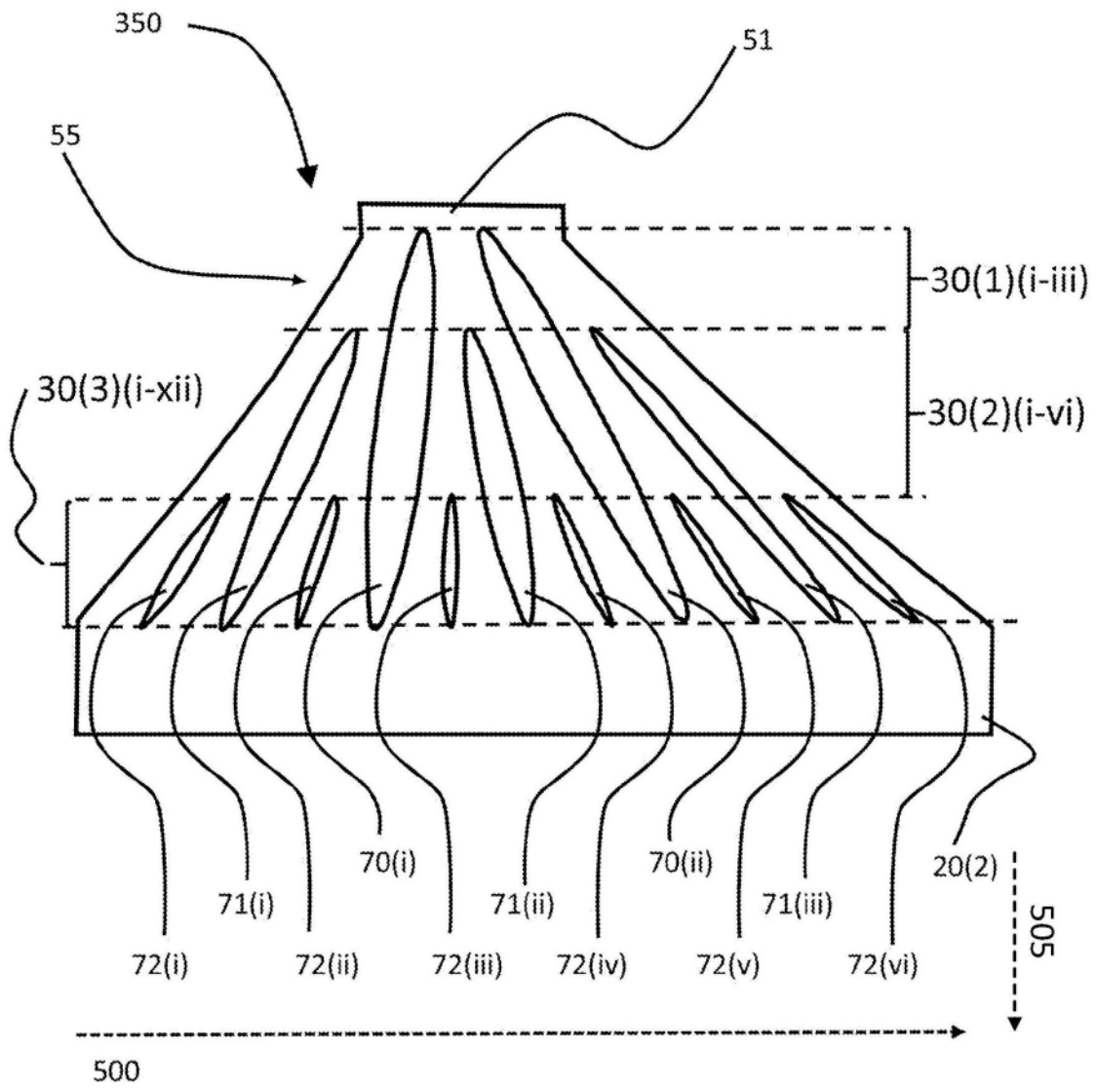


图3A

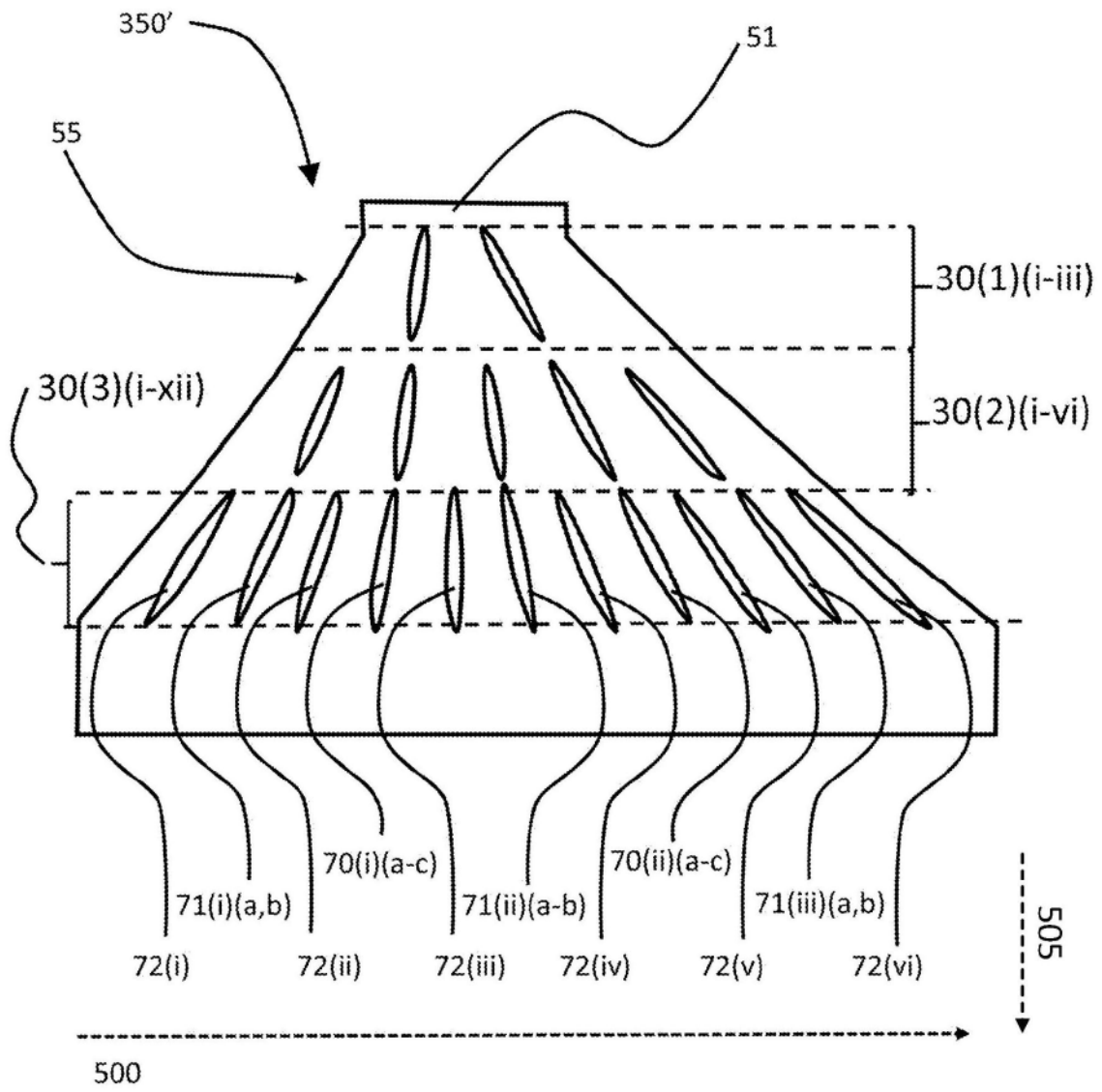


图3B

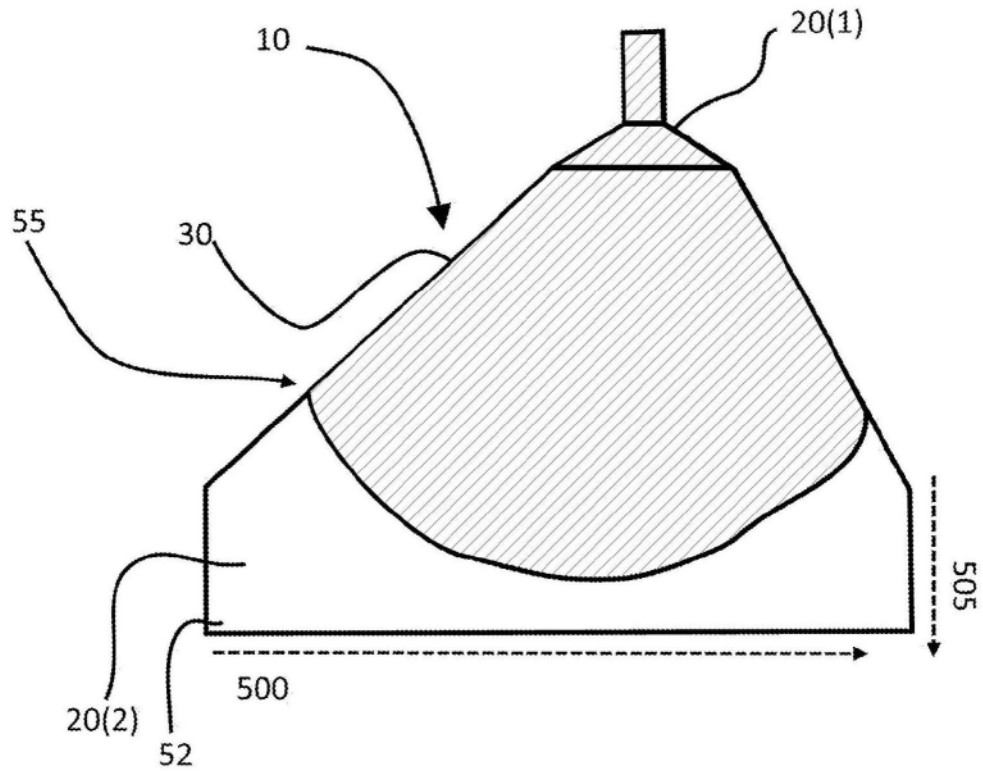


图4A

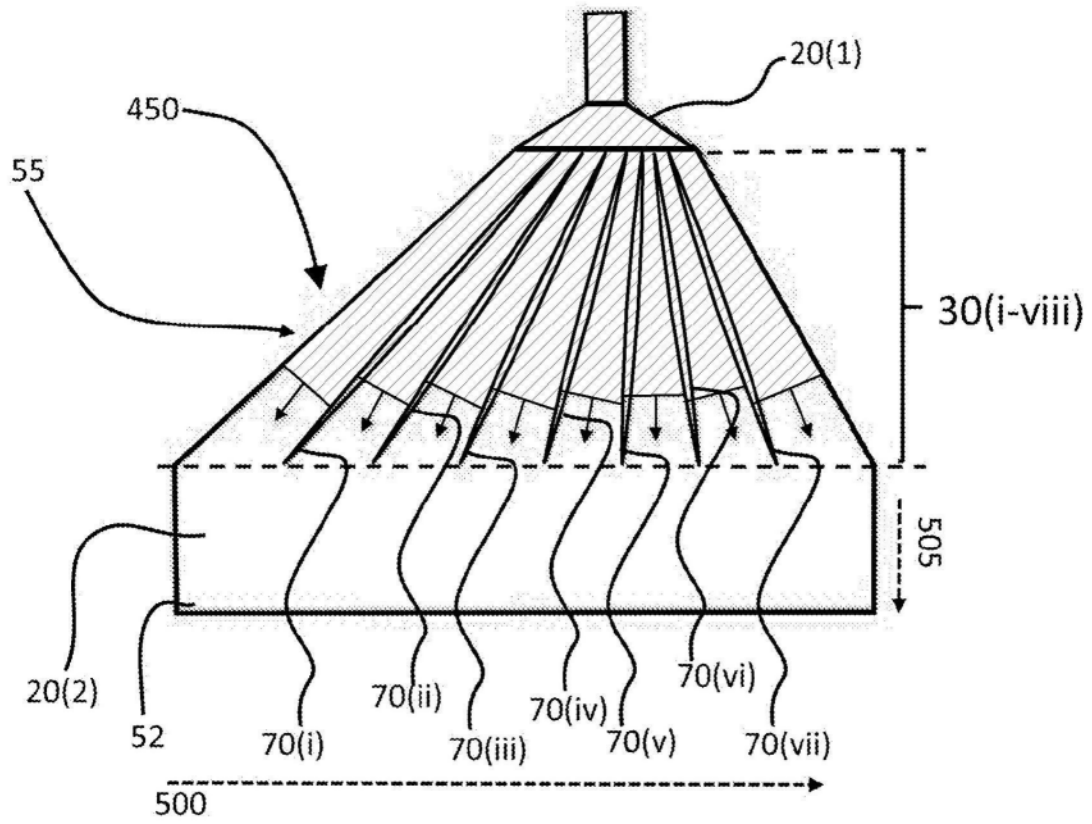


图4B

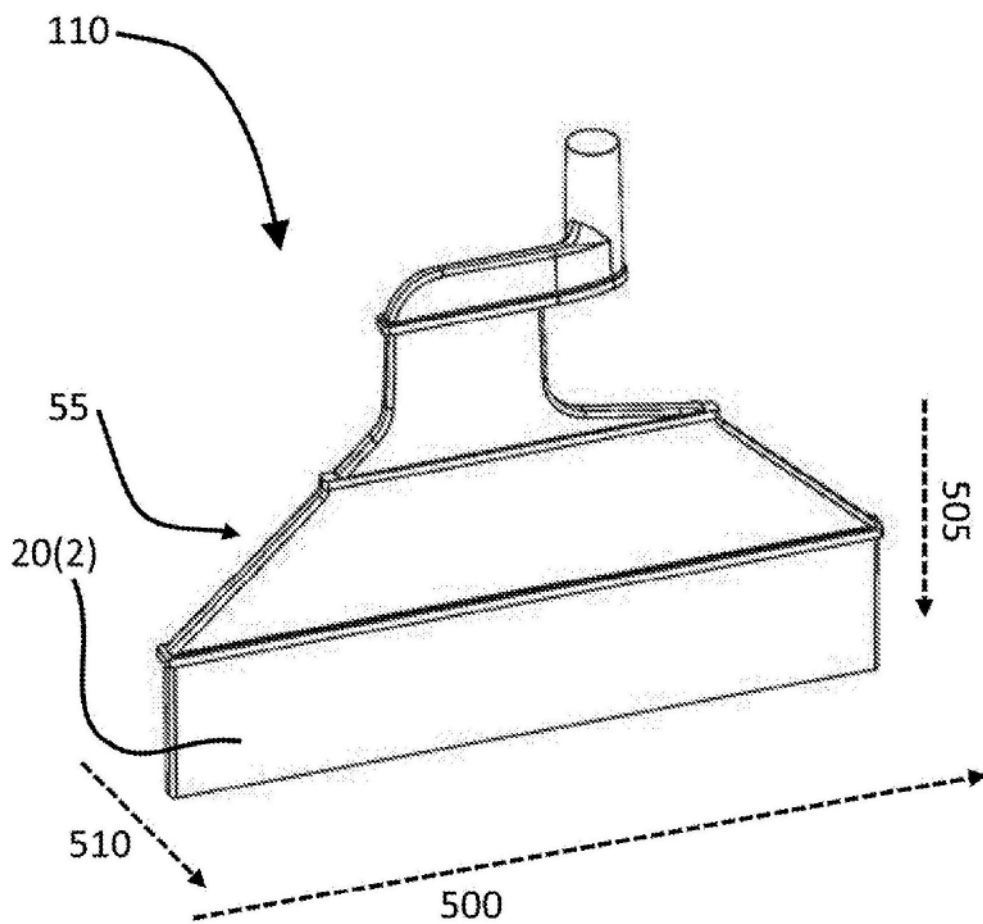


图5A

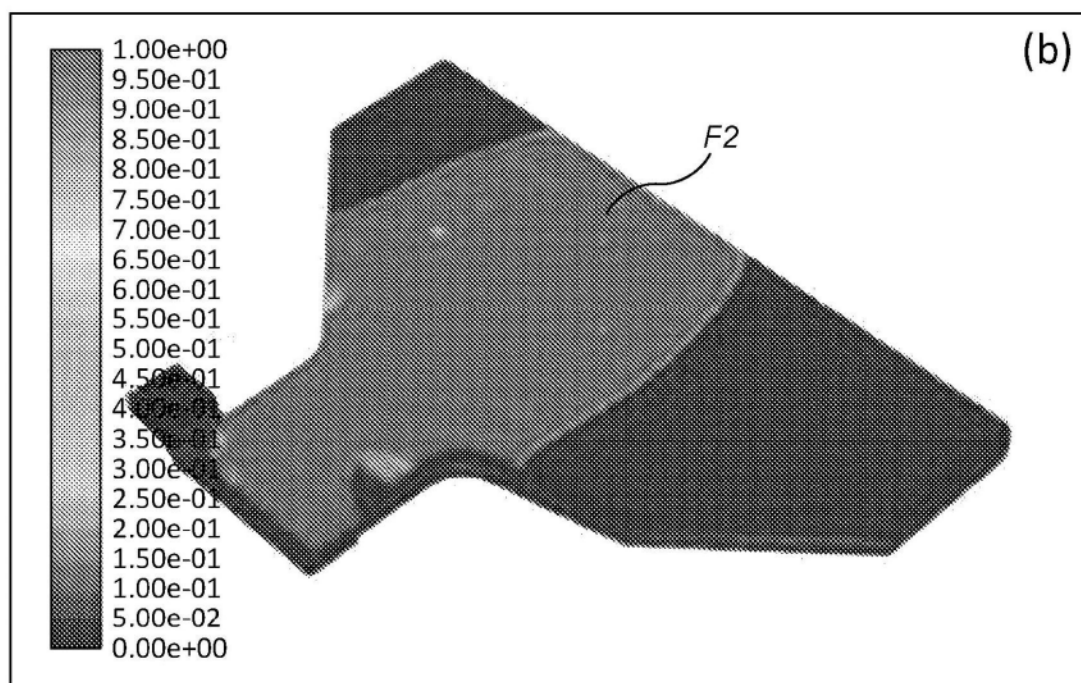
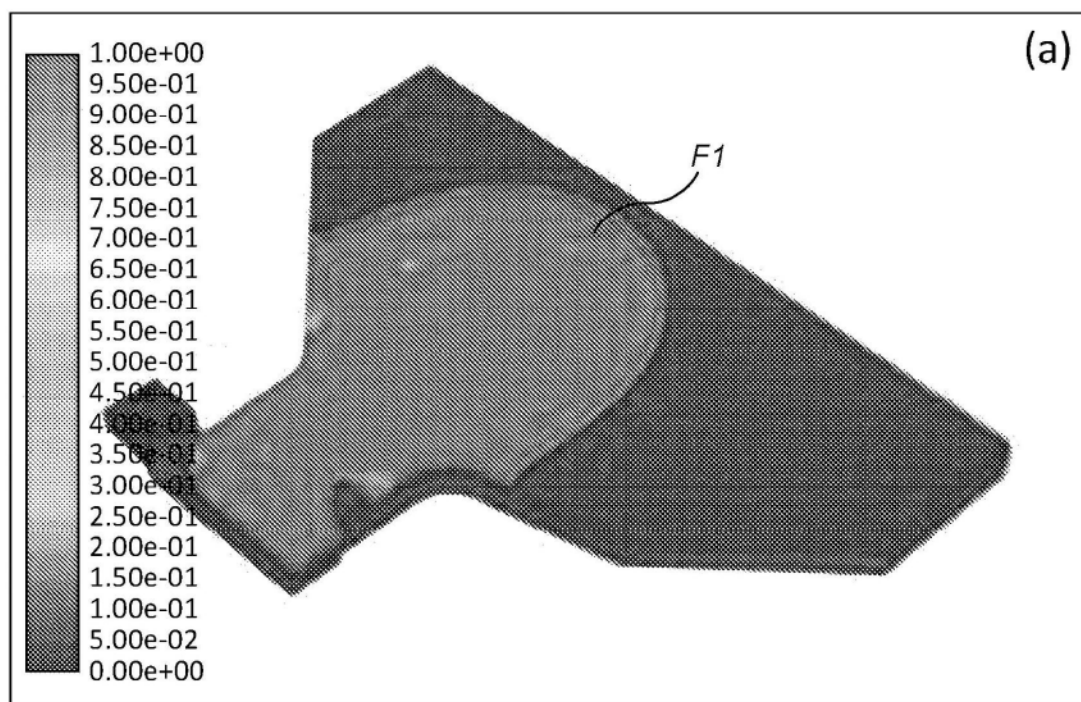


图5B

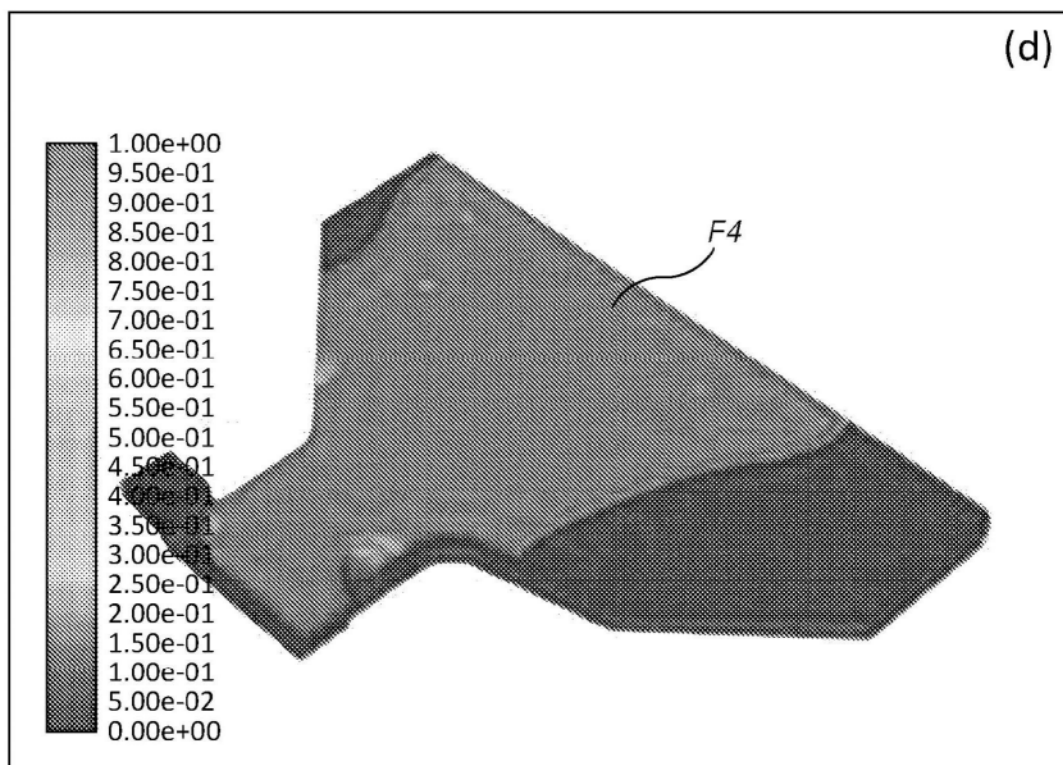
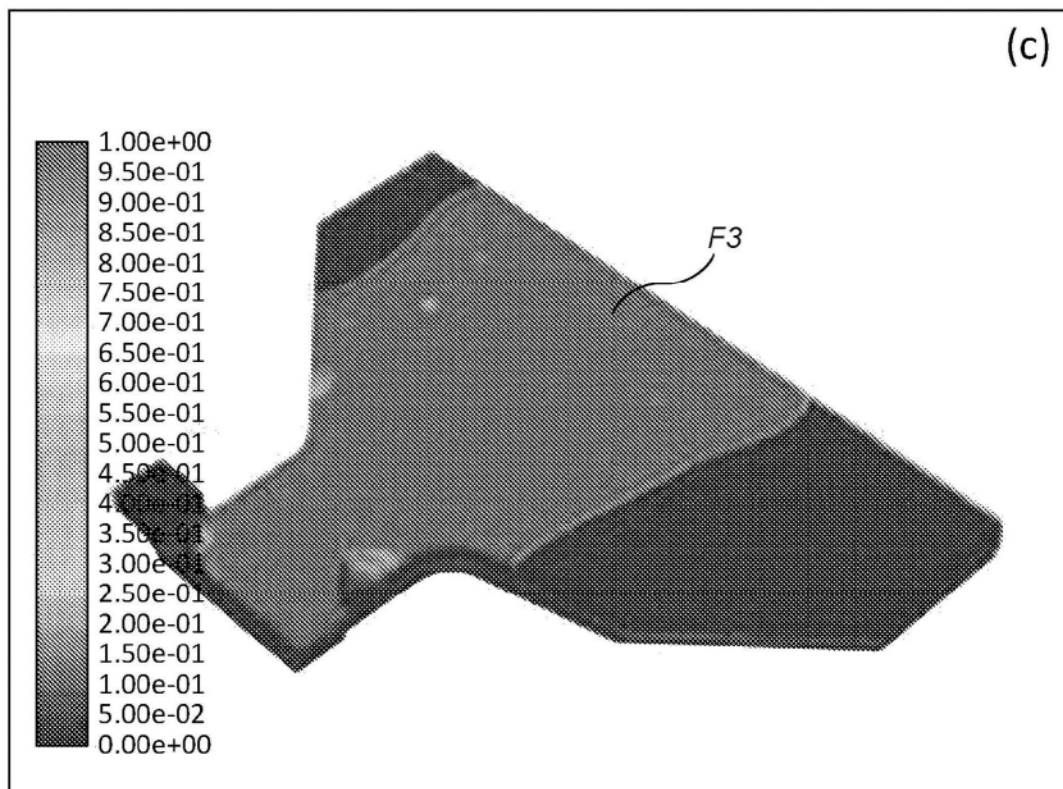


图5B续

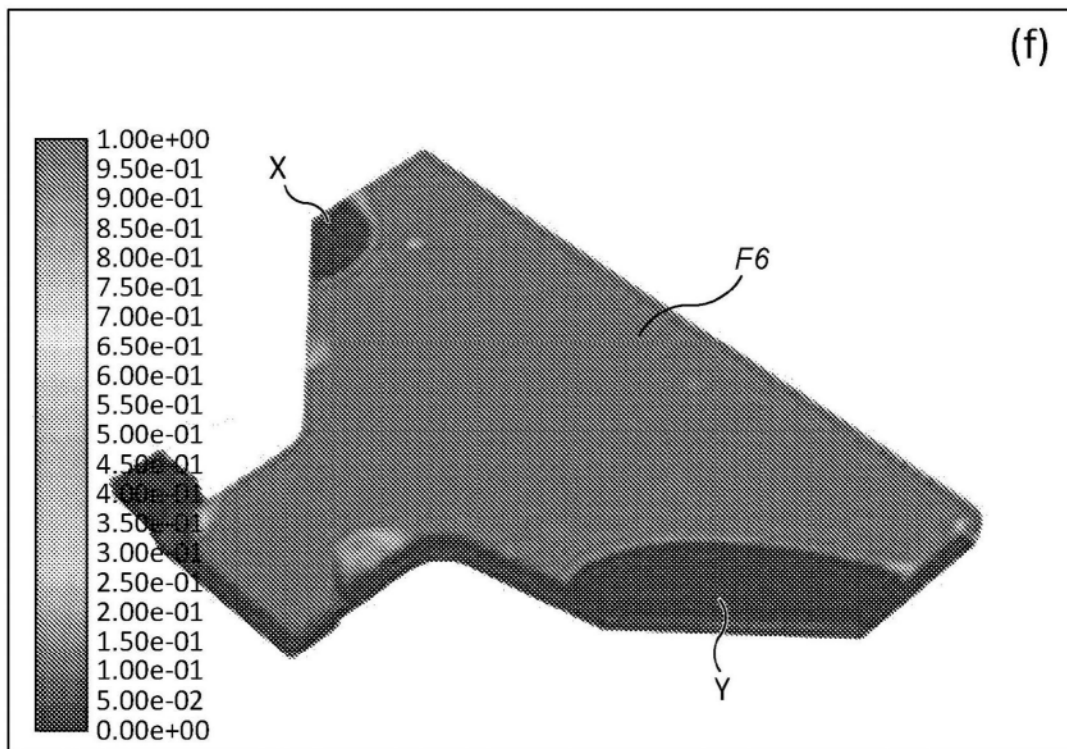
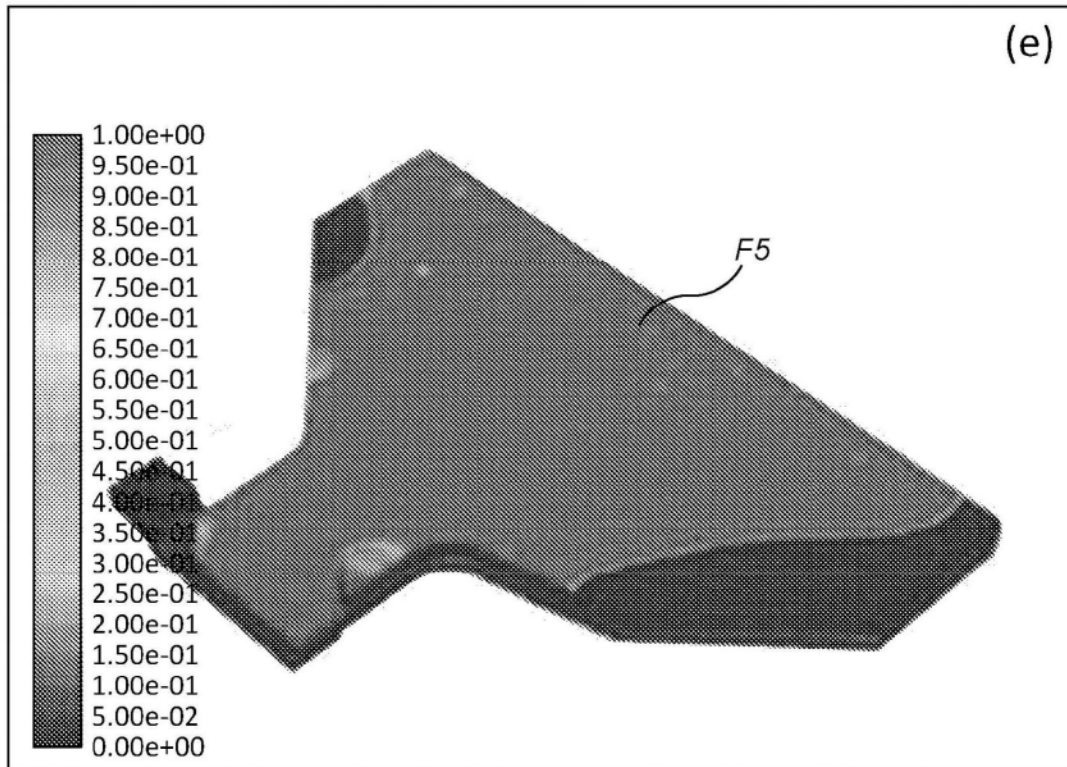


图5B续

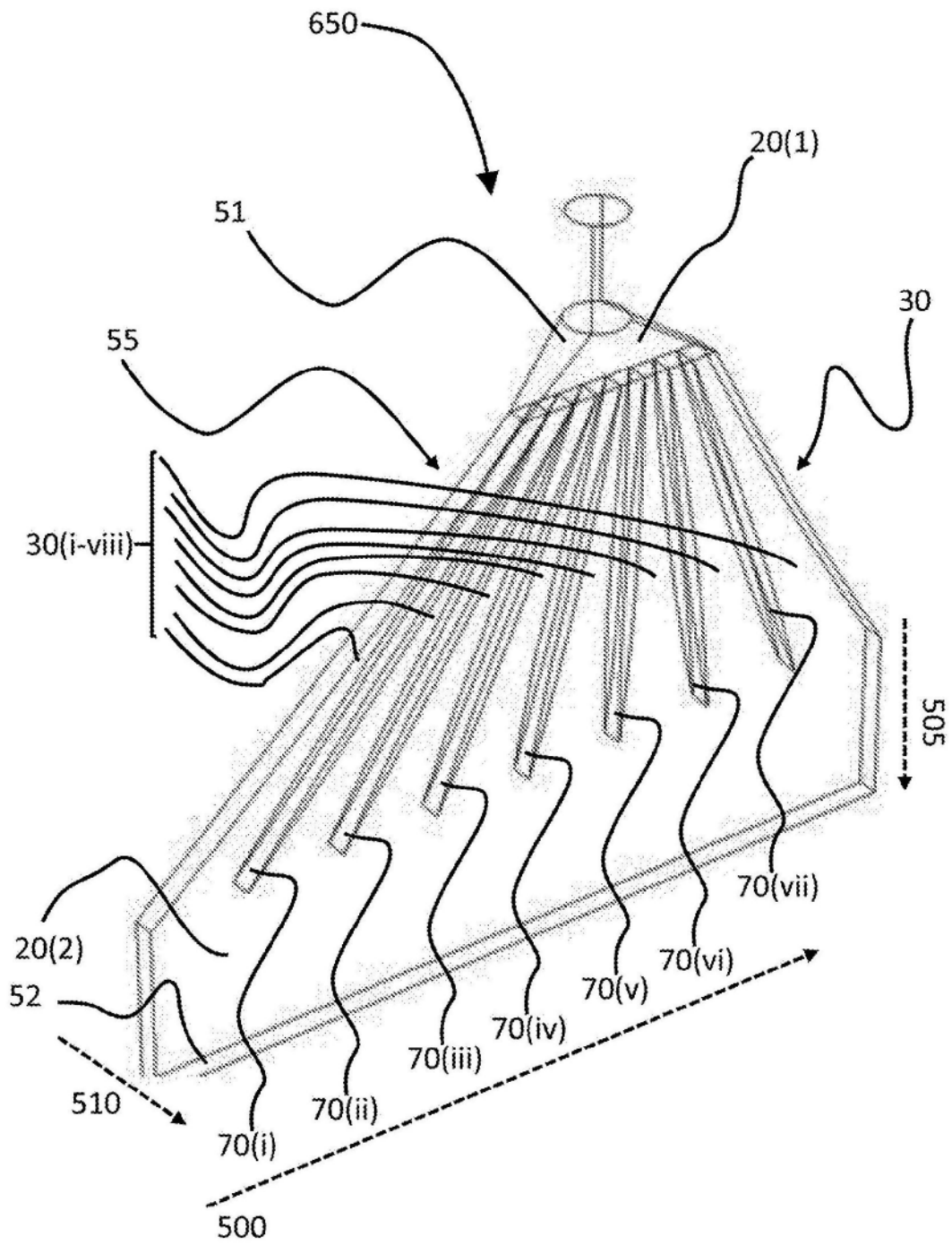


图6A

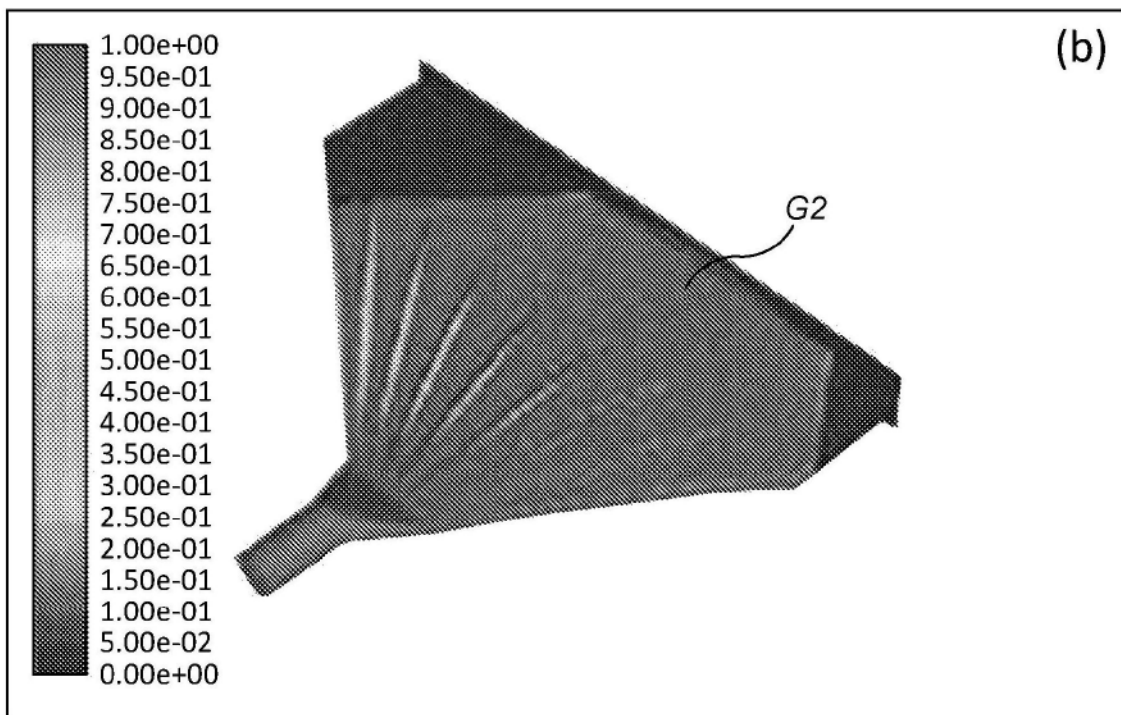
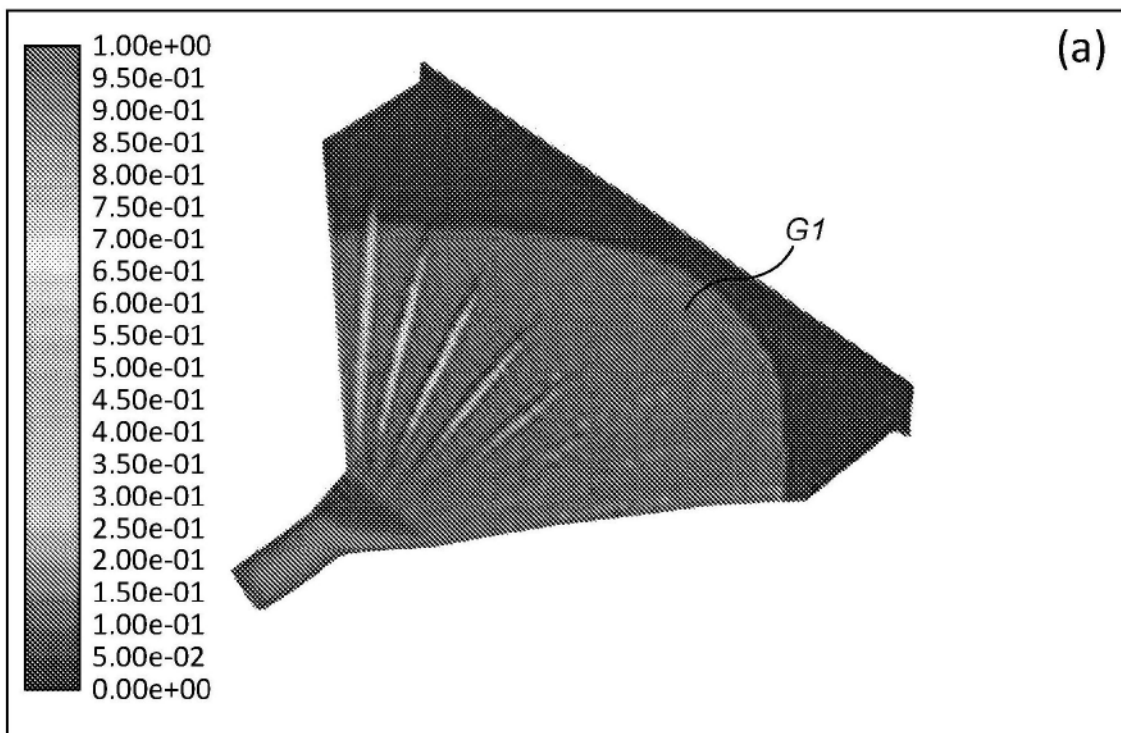


图6B

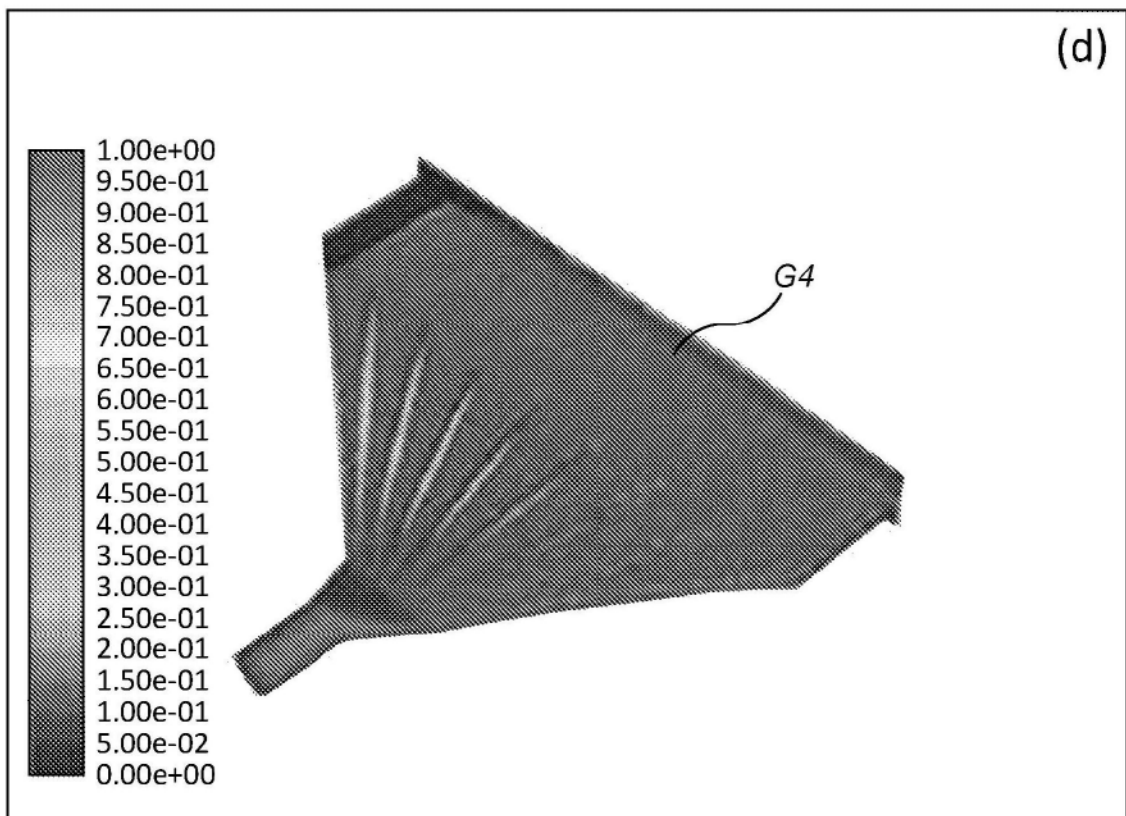
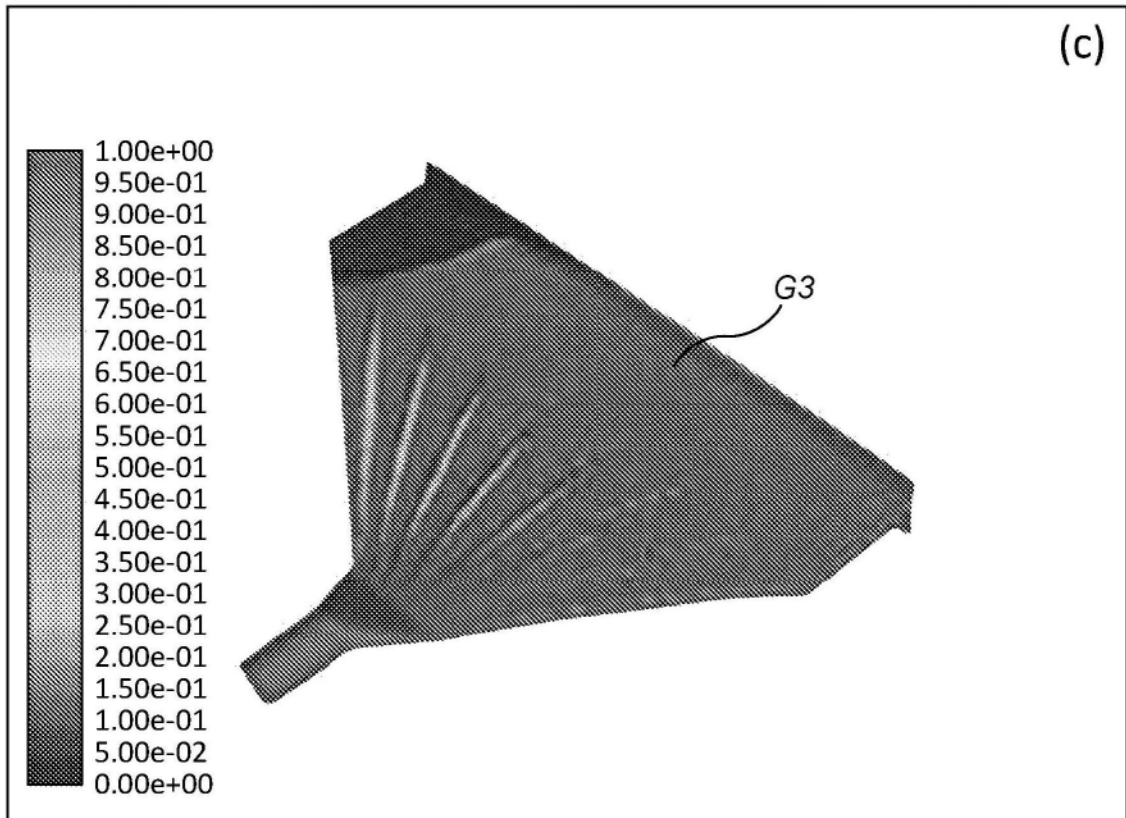


图6B续

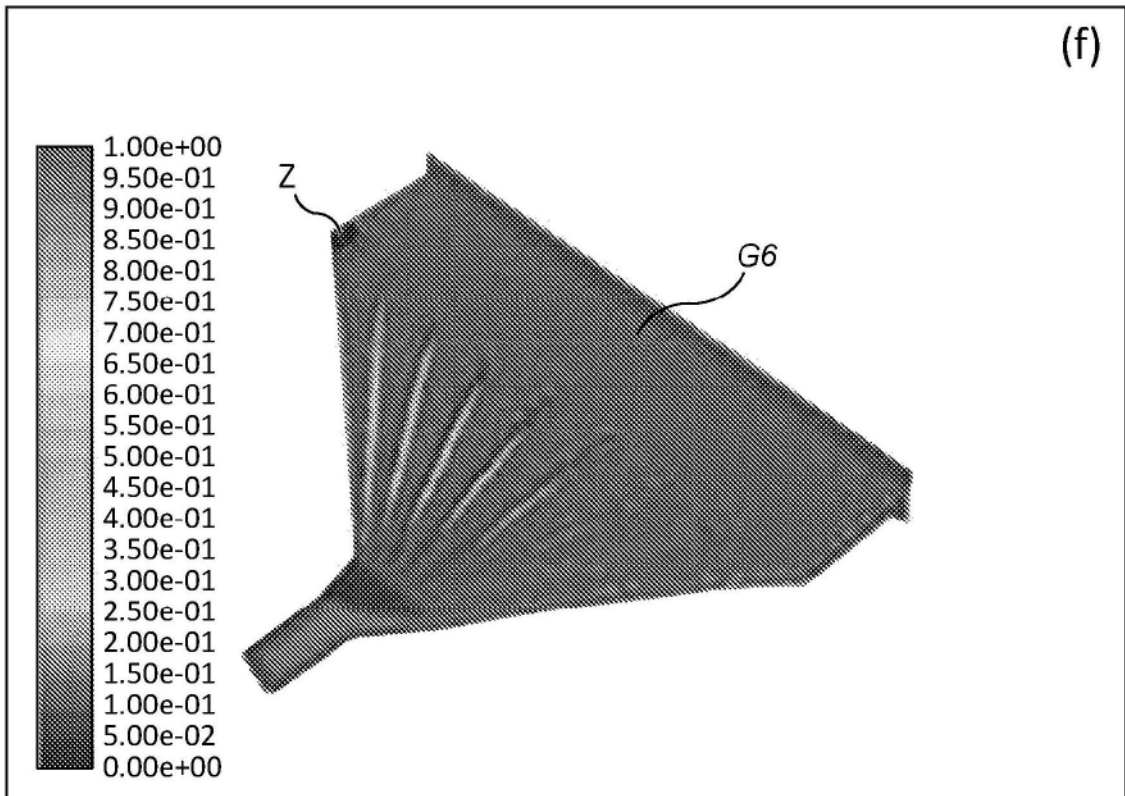
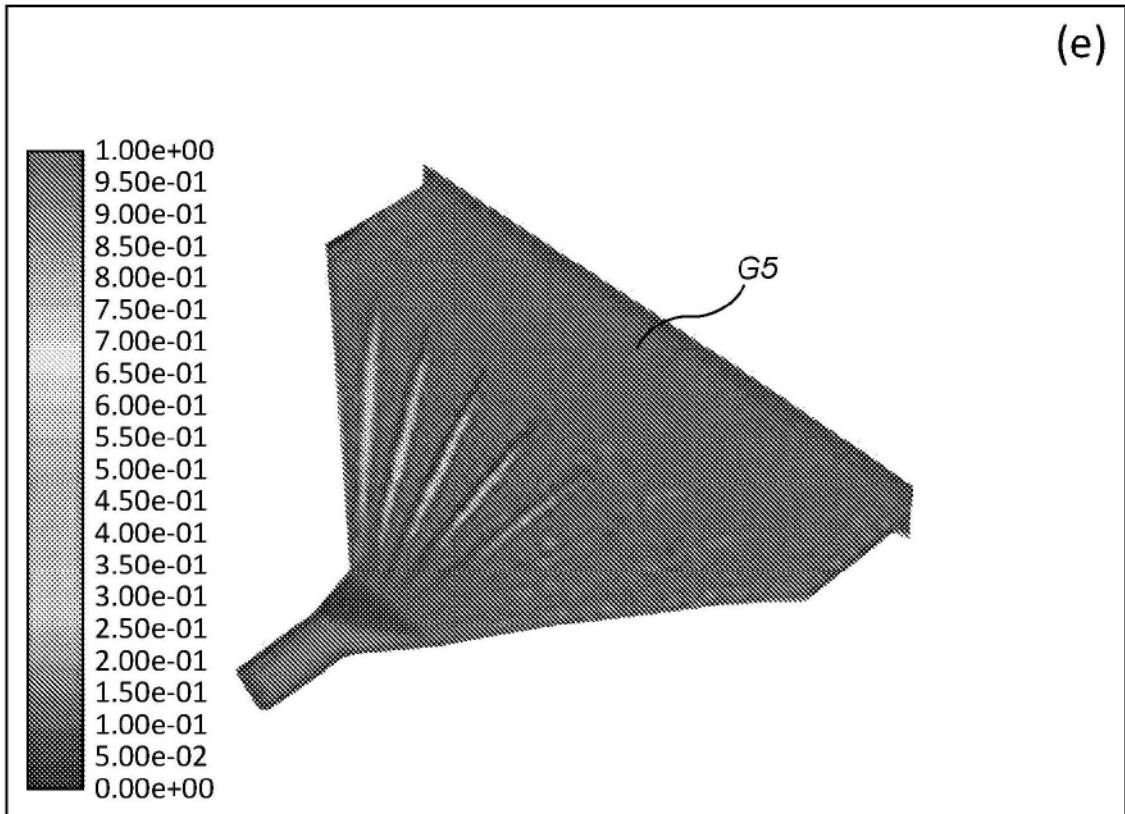


图6B续

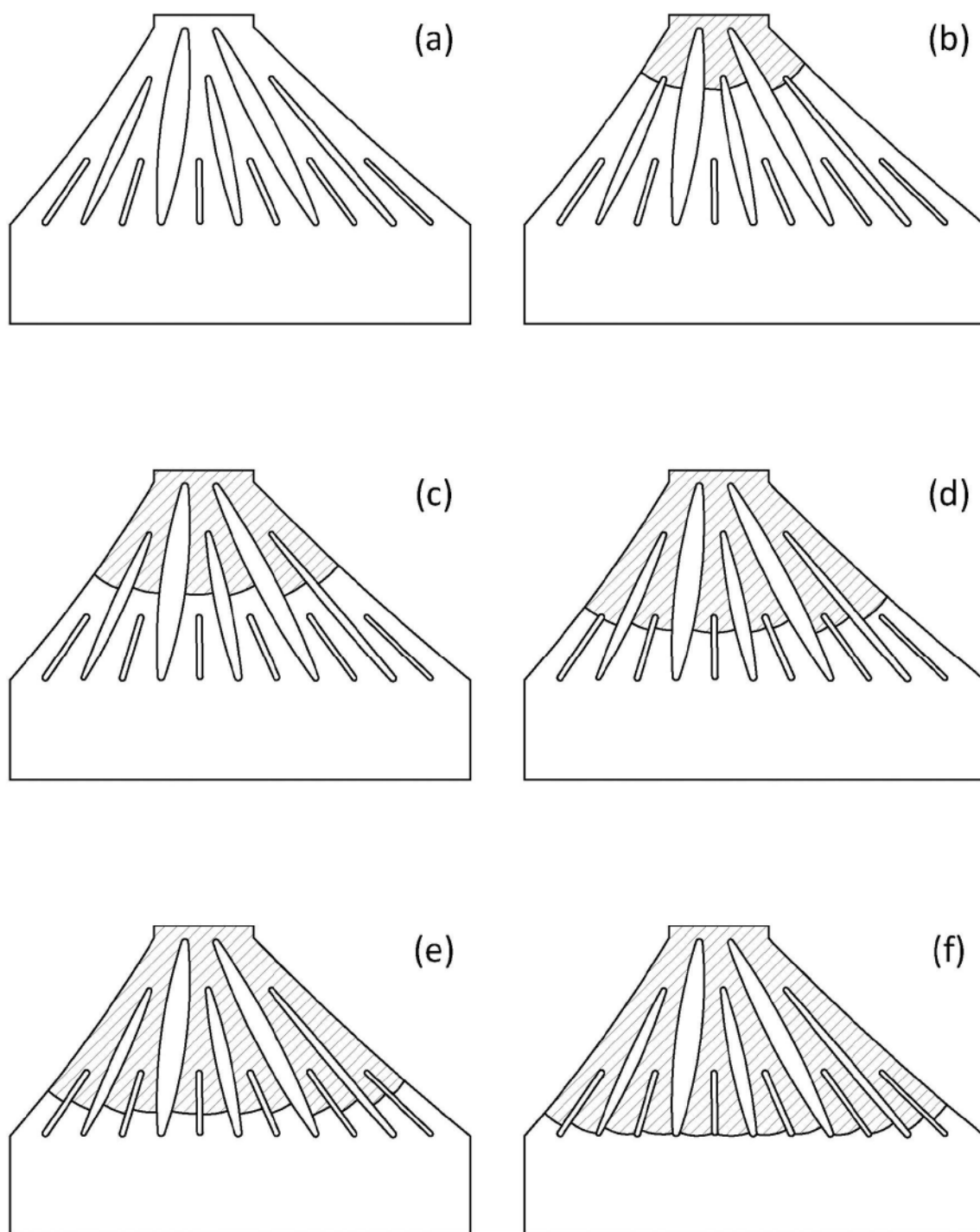


图7

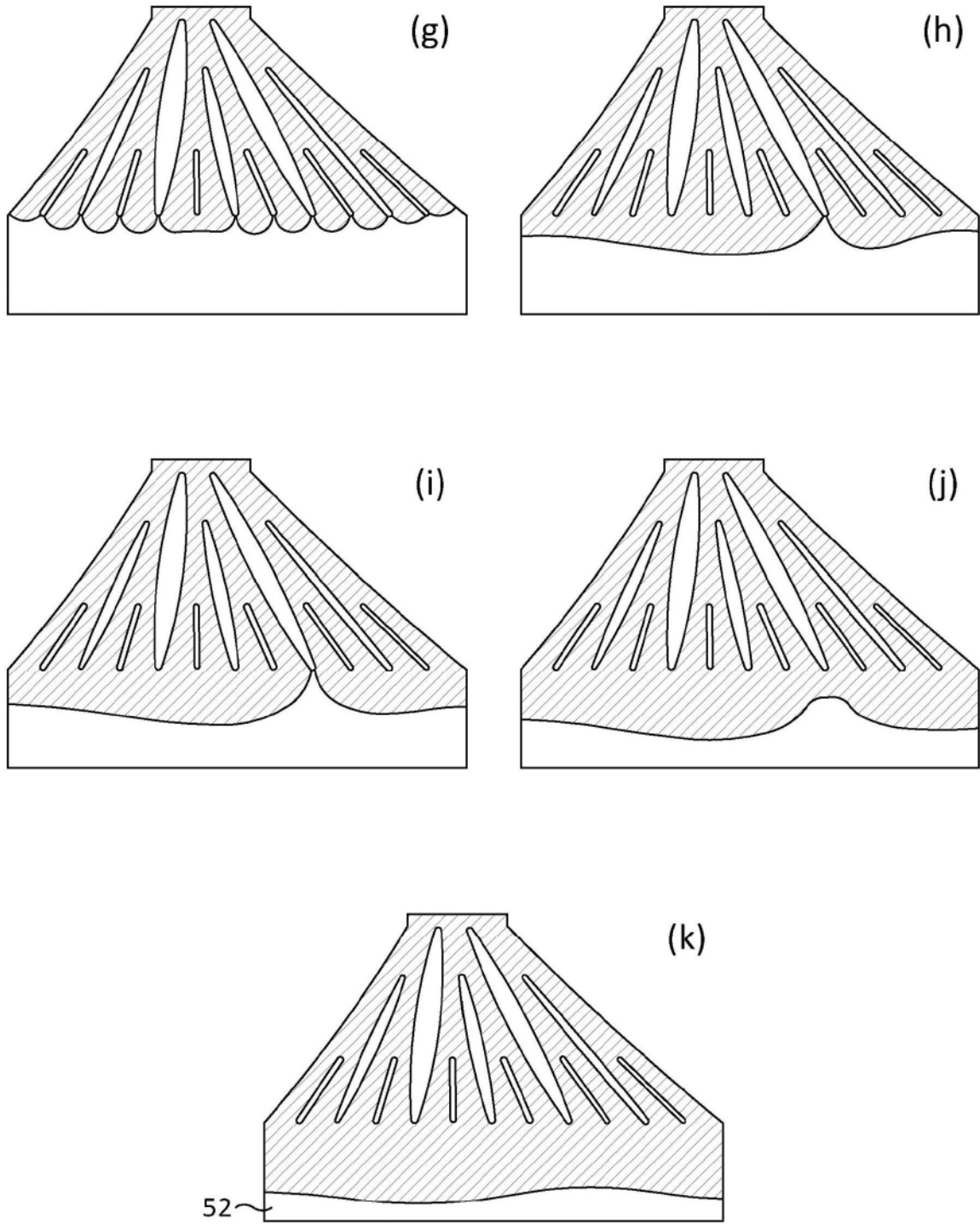


图7续