

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022年5月5日 (05.05.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/088330 A1

- (51) 国际专利分类号:
B05B 5/053 (2006.01) **B05B 5/03** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/131067
- (22) 国际申请日: 2020年11月24日 (24.11.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202011189116.6 2020年10月30日 (30.10.2020) CN
202022464585.6 2020年10月30日 (30.10.2020) CN
- (71) 申请人: 烟台杰瑞石油装备技术有限公司 (YANTAI JEREH PETROLEUM EQUIPMENT & TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省烟台市莱山区杰瑞路27号, Shandong 264003 (CN)。
- (72) 发明人: 葛玉帅 (GE, Yushuai); 中国山东省烟台市莱山区杰瑞路5号, Shandong 264003 (CN)。
刘丰文 (LIU, Fengwen); 中国山东省烟台市莱

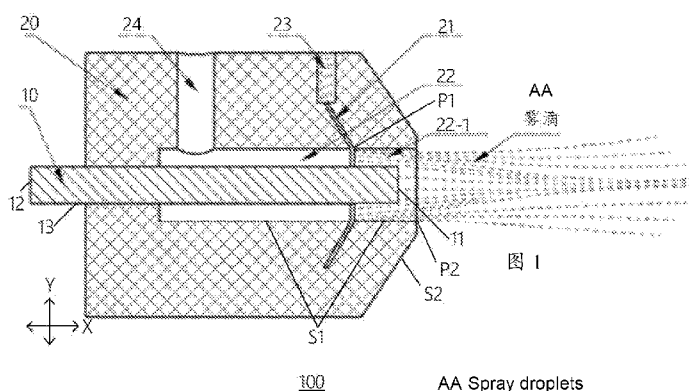
山区杰瑞路5号, Shandong 264003 (CN)。李世奇 (LI, Shiqi); 中国山东省烟台市莱山区杰瑞路5号, Shandong 264003 (CN)。于明明 (YU, Mingming); 中国山东省烟台市莱山区杰瑞路5号, Shandong 264003 (CN)。于清峰 (YU, Qingfeng); 中国山东省烟台市莱山区杰瑞路5号, Shandong 264003 (CN)。

(74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市海淀区彩和坊路10号1号楼10层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: NOZZLE ASSEMBLY, SPRAYING DEVICE, AND SPRAYING METHOD

(54) 发明名称: 喷嘴组件、喷射装置和喷射方法



(57) Abstract: A nozzle assembly (100, 100', 100''), a spraying device (SP), and a spraying method. The nozzle assembly comprises an electrode (10, 10', 10'') and an insulating main body portion (20, 20', 20''). A first fluid channel (21, 21', 21'') configured to transfer a first fluid is provided in the insulating main body portion, and the first fluid channel forms an opening (P1, P1', P1'') in an inner surface (S1, S1', S1'') of the insulating main body portion. A second fluid channel (22, 22', 22'') configured to transfer a second fluid is provided between the inner surface of the insulating main body portion and a side surface (13, 13', 13'') of the electrode. The second fluid channel forms a spraying outlet (P2, P2', P2'') in an outer end face (S2, S2', S2'') of the insulating main body portion. The second fluid channel is in communication with the first fluid channel at the openings. At least part of the second fluid channel is located between the first fluid channel and the electrode. In a first direction (X), the openings are located between a first end face (11, 11', 11'') and a second end face (12, 12', 12'') of the electrode. In this way, a stable atomization effect and an efficient charge effect can be obtained.

WO 2022/088330 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种喷嘴组件(100, 100', 100")、喷射装置(SP)和喷射方法。喷嘴组件包括电极(10, 10', 10")和绝缘主体部(20, 20', 20")。绝缘主体部内设置有配置为传送第一流体的第一流体通道(21, 21', 21"), 第一流体通道在绝缘主体部的内表面(S1, S1', S1")形成开口(P1, P1', P1")。绝缘主体部的内表面与电极的侧表面(13, 13', 13")之间设置有配置为传送第二流体的第二流体通道(22, 22', 22")。第二流体通道在绝缘主体部的外端面(S2, S2', S2")形成喷射出口(P2, P2', P2")。第二流体通道与第一流体通道在开口处相连通。第二流体通道的至少一部分位于第一流体通道和电极之间。在第一方向(X)上, 开口位于电极的第一端面(11, 11', 11")与第二端面(12, 12', 12")之间。这样, 能够获得稳定的雾化效果和高效的荷电效果。

喷嘴组件、喷射装置和喷射方法

出于所有目的,本申请要求于2020年10月30日递交的中国专利申请第
5 202011189116.6号以及中国专利申请第202022464585.6号的优先权,在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本申请的一部分。

技术领域

本公开的实施例涉及一种喷嘴组件、一种喷射装置和一种喷射方法。

10

背景技术

喷嘴是喷雾设备的关键部件,其性能优劣对喷雾作业效果用有很大的影响。目前常见的雾化方式有气助式雾化和液力雾化。液力雾化在无其他助力的情况下作业距离较短、雾滴较大,难以满足用户的需求。气助式雾化中的
15 高压气流不仅可以使液流雾化成直径更细小的雾滴,还可以增加液滴喷射距离。静电喷头可以使雾滴荷电,实现雾滴对物体的环绕吸附。

发明内容

本公开的实施例提供一种喷嘴组件,包括:

20 电极,具有在第一方向上延伸的条形形状,其中,所述电极具有在第一方向上相反两端的第一端面和第二端面以及连接所述第一端面和第二端面的侧表面;以及

绝缘主体部,沿围绕所述第一方向的周向方向设置在所述电极周围,包括靠近所述第一端面的外端面和面对所述电极的所述侧表面的内表面,

25 其中,所述绝缘主体部内设置有配置为传送第一流体的第一流体通道,所述第一流体通道在所述绝缘主体部的所述内表面形成开口,

所述绝缘主体部的所述内表面与所述电极的所述侧表面之间设置有配置为传送第二流体的第二流体通道,所述第二流体通道在所述绝缘主体部的所述外端面形成喷射出口,且所述第二流体通道与所述第一流体通道在所述开
30 口处相连通,

所述第二流体通道的至少一部分位于所述第一流体通道和所述电极之

间，且在所述第一方向上，所述开口位于所述电极的所述第一端面与所述第二端面之间。

在一个示例中，所述电极的所述侧表面为导电表面，且至少部分的所述导电表面直接暴露于所述第二流体通道。

- 5 在一个示例中，所述电极的所述侧表面和所述第一端面的至少一部分上设置有绝缘覆盖层，在与所述第一方向垂直相交的第二方向上，所述开口在所述电极上的投影完全位于所述电极的所述绝缘覆盖层上。

- 10 在一个示例中，在所述第一方向上，所述侧表面上的设定位置比所述开口远离所述喷射出口的边缘更远离所述喷射出口至少 5 mm，从所述侧表面上的所述设定位置至所述第一端面的范围内，所述电极的侧表面上均设置有所述绝缘覆盖层，且所述第一端面的全部设置有所述绝缘覆盖层。

在一个示例中，所述电极的与所述第一端面连接的端部部分具有圆柱形形状，在所述第一方向上，所述端部部分的长度大于所述开口远离所述喷射出口的边缘至所述第一端面的距离。

- 15 在一个示例中，所述端部部分在垂直于第一方向的平面上的投影的直径 D1 在 0.5mm 至 5mm 的范围。

- 20 在一个示例中，所述绝缘主体部的所述内表面包括在所述第一方向上位于所述开口与喷射出口之间的第一子内表面以及在所述开口远离所述喷射出口一侧且与所述端部部分正对的第二子内表面，所述第一子内表面和所述第二子内表面均为圆柱面，所述第一子内表面、所述第二子内表面和所述端部部分共轴设置。

在一个示例中，所述第二子内表面的直径 D2 比所述第一端面的直径 D1 大 1mm 至 5mm。

- 25 在一个示例中，所述第一子内表面的直径 D3 与所述第二子内表面的直径 D2 的比值在 1 至 1.3 的范围。

在一个示例中，在所述第一方向上，所述开口的靠近所述喷射出口的边缘不比所述电极的所述第一端面更靠近所述喷射出口，所述开口的靠近所述喷射出口的边缘各处与所述电极的所述第一端面之间的距离恒定且在 0mm 至 8mm 之间。

- 30 在一个示例中，在从所述第二端面到所述第一端面的方向上，所述电极的至少一部分的径向尺寸逐渐收缩，所述电极的所述至少一部分与所述端部

部分直接连接。

在一个示例中，所述绝缘主体部包括彼此可拆卸连接的绝缘基座和绝缘盖体，所述绝缘基座、所述绝缘盖体和所述电极共同限定所述第二流体通道，所述绝缘基座与所述绝缘盖体共同限定所述第一流体通道。

5 在一个示例中，在所述绝缘基座和所述绝缘盖体之间设置有至少一个密封构件以防止来自所述第一流体通道的流体经由所述绝缘基座和所述绝缘盖体之间的间隙泄漏至所述绝缘主体部的外侧。

10 在一个示例中，所述绝缘主体部的所述外端面形成有朝向所述第二端面凹陷的凹陷部，所述喷射出口位于所述凹陷部的底部，所述电极的第一端面位于所述凹陷部内。

在一个示例中，所述第一流体通道和所述第二流体通道均具有围绕所述电极的环形形状。

在一个示例中，所述电极、所述第一流体通道和所述第二流体通道共轴设置。

15 本公开的另一实施例提供一种喷射装置，包括：

任一上述的喷嘴组件，

液体源，与所述第一流体通道连通并构造为向所述第一流体通道提供液体作为所述第一流体；

20 气体源，与所述第二流体通道连通并构造为向所述第二流体通道提供绝缘气体作为所述第二流体；以及

电源，电连接到所述电极并构造为对所述电极提供电压。

在一个示例中，所述电压的绝对值小于等于 1300V。

本公开的又一实施例提供一种采用喷嘴组件的喷射方法，其中，所述喷嘴组件为任一上述的喷嘴组件，该方法包括：

25 向所述第二流体通道提供气体以在所述第二流体通道中形成气体流；

向所述第一流体通道提供液体以在所述第一流体通道中形成液体流；以及

30 对所述电极提供第一极性的电压，使得由所述气体流和所述液体流交汇后形成的液滴被所述电极感应而带有第二极性的电荷，所述第二极性与所述第一极性相反。

在一个示例中，在所述第二流体通道通入所述气体流的状态下，向所述

第一流体通道通入所述液体流并到达所述开口处。

附图说明

5 为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的实施方式。

图 1 为本公开实施例提供的喷嘴组件的剖面结构示意图；

图 2 为本公开实施例提供的喷射装置的结构示意图；

10 图 3 为本公开实施例提供的采用喷嘴组件的喷射方法的示意图；

图 4 为本公开另一实施例提供的喷嘴组件的剖面结构示意图；

图 5 为图 4 中区域 A 的放大图；

图 6 为本公开又一实施例提供的喷嘴组件的剖面结构示意图；

图 7 为图 6 区域 B 的放大图；以及

15 图 8 为本公开又一实施例提供的喷嘴组件的另一示例的剖面结构示意图。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，
20 所描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开专利申请说明书以及权
25 利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同，并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或
30 者机械的连接，而是可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。“上”、

“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

本公开的发明人注意到国内外常见的静电雾化喷嘴零部件较多、结构复杂、加工精度高、荷电效果一致性不佳。

5 本公开的一些实施例提供了一种喷嘴组件，包括：电极和绝缘主体部。电极具有在第一方向上延伸的条形形状。电极具有在第一方向上相反两端的第一端面和第二端面以及连接第一端面和第二端面的侧表面。绝缘主体部沿围绕第一方向的周向方向设置在电极周围，包括靠近第一端面的外端面和面对电极的侧表面的内表面。绝缘主体部内设置有配置为传送第一流体的第一流体通道。第一流体通道在绝缘主体部的内表面形成开口。绝缘主体部的内表面与电极的侧表面之间设置有配置为传送第二流体的第二流体通道。第二流体通道在绝缘主体部的外端面形成喷射出口。第二流体通道与第一流体通道在开口处相连通。第二流体通道的至少一部分位于第一流体通道和电极之间。在第一方向上，开口位于电极的第一端面与第二端面之间。

15 本公开的另一一些实施例提供了一种喷射装置，包括：上述的喷嘴组件、气体源、液体源和电源。液体源与第一流体通道连通并构造为向第一流体通道提供液体作为第一流体。气体源与第二流体通道连通并构造为向第二流体通道提供气体作为第二流体。电源电连接到电极并构造为对电极提供电压。

20 本公开的又一些实施例提供了一种采用上述喷嘴组件的喷射方法，包括：向第二流体通道提供气体以在第二流体通道中形成气体流；向第一流体通道提供液体以在第一流体通道中形成液体流；以及对电极提供第一极性的电压，使得由气体流和液体流交汇后形成的液滴被电极感应而带有第二极性的电荷，第二极性与第一极性相反。

25 本公开实施例提供的喷嘴组件、喷射装置和喷射方法中，通过合理布局电极、气流通道以及液流通道使电极与液体隔离以始终保持干燥，从而能够获得稳定的雾化效果和荷电效果。此外，本喷嘴组件和喷射装置结构简单、性能稳定。

图 1 为本公开实施例提供的喷嘴组件的剖面结构示意图。

30 参见图 1，本公开的实施例提供的喷嘴组件 100 包括：电极 10 和绝缘主体部 20。电极 10 具有在第一方向 X 上延伸的条形形状。这里，条形形状的电极 10 是指电极 10 在第一方向 X 上的长度为其在第二方向 Y 上的长度的至

少 3 倍大。第二方向 Y 可以是与第一方向 X 垂直相交的任意方向。

例如，电极 10 为具有圆柱形形状。第一方向 X 例如为电极 10 的轴向，第二方向 Y 为电极 10 的径向。即使第一电极 10 不是圆柱形形状，第一方向 X 和第二方向 Y 也取圆柱形电极 2 的轴向的径向的含义。

5 电极 10 例如完全由诸如金属和金属合金的导电材料形成。

电极 10 例如安装在绝缘主体部 20 上。

当然，本公开的实施例并不限制电极 10 的具体形状，在另一示例中，电极 10 也可以具有棱柱形状、棱锥形状、针形形状或其任意组合的形状。

10 电极 10 具有在第一方向 X 上相反两端的第一端面 11 和第二端面 12 以及连接第一端面 11 和第二端面 12 的侧表面 13。侧表面 13 为沿围绕所述第一方向 X 的周向方向延伸的曲面。例如，第一端面 11 和第二端面 12 均为垂直于第一方向 X 的圆形的平面表面。侧表面 13 为圆柱面。然而，本公开的实施例并不限制第一端面 11 和第二端面 12 的形状和倾斜角度。在另一示例中，第一端面 11 可以为锥形表面或半球形表面。在又一实施例中，第一端面 11 可以
15 以为与所述第一方向 X 呈锐角的平面表面。相对于第一端面 11 为非平面表面的情况，平面的第一端面 11 更便于加工且不容易被变形而损坏。

20 绝缘主体部 20 沿围绕第一方向 X 的周向方向设置在电极 10 周围，包括靠近第一端面 11 的外端面 S2 和面对电极 10 的侧表面 13 的内表面 S1。内表面 S1 为沿围绕所述第一方向 X 的周向方向延伸的另一曲面。例如，内表面 S1 为圆柱面。

绝缘主体部 20 内设置有配置为传送第一流体的第一流体通道 21。第一流体通道 21 在绝缘主体部 20 的内表面 S1 形成开口 P1。第一流体例如是液体。此液体可以水、无机药物和水配置的液体、或有机药物和水配置的液体。

25 例如，绝缘主体部 20 内还设置有连通到第一流体通道 21 的第一接口通道（即，进液通道）23，第一接口通道 23 配置为连通第一流体通道 21 与外界
的液体源。

可以理解的是，由于开口 P1 位于绝缘主体部 20 的内表面 S1 内，而绝缘主体部 20 的内表面 S1 与电极 10 的侧表面 13 彼此间隔开，故形成开口 P1 与电极 10 不接触。开口 P1 为第一流体通道 21 最靠近电极 10 的部分。

30 例如，第一流体通道 21 为环形通道；开口 P1 具有环绕电极 10 的圆形形状。

绝缘主体部 20 的内表面 S1 与电极 10 的侧表面 13 之间设置有配置为传送第二流体的第二流体通道 22，第二流体通道 22 在绝缘主体部 20 的外端面 S2 形成喷射出口 P2。第二流体例如是绝缘气体。更具体的，第二流体为压缩空气。绝缘主体部 20 的内表面 S1 与外端面 S2 在喷射出口 P2 处彼此连接。

5 第一端面 11 比第二端面 12 更靠近喷射出口 P2。

第二流体通道 22 与第一流体通道 21 在开口 P1 处相通。

第二流体通道 22 比第一流体通道 21 更靠近电极 10。第二流体通道 22 的至少一部分位于第一流体通道 21 和电极 10 之间。

10 在第一方向 X 上，开口 P1 位于电极 10 的第一端面 11 与第二端面 12 之间。

例如，绝缘主体部 20 内还设置有连通到第二流体通道 22 的第二接口通道（即，进气通道）24。第二接口通道 24 配置为连通第二流体通道 22 与外界的气体源。

例如，第二流体通道 22 为环形通道。喷射出口 P2 具有圆形形状。

15 例如，电极 10、第一流体通道 21 和第二流体通道 22 共轴设置；也就是，电极 10 的对称轴、第一流体通道 21 的对称轴、第二流体通道 22 的对称轴三者重合。

20 这里，并不限制第一流体通道 21 和第二流体通道 22 的形状。在另外的示例中，第一流体通道 21 和第二流体通道 22 例如具有半环形形状或条形形状；第一流体通道 21 和第二流体通道 22 可都仅位于电极 10 的对称轴的同侧，例如图 1 中电极 10 的对称轴的下侧。

电极 10 的第一端面 11、第二端面 12 和侧表面 13 均为导电表面。

例如，至少部分的导电侧表面 13 直接暴露于第一流体通道 21。

25 参见图 1，导电的第一端面 11 完全直接暴露于第二流体通道 22；导电的侧表面 13 的靠近第一端面 11 的部分直接暴露于第二流体通道 22；导电的侧表面 13 的靠近第二端面 12 的部分直接暴露于绝缘主体部 20 的外部；导电的侧表面 13 的剩余部分被绝缘主体部 20 覆盖。

在另一示例中，电极 10 的全部的导电的第一端面 11、第二端面 12 和侧表面 13 上设置有绝缘覆盖层。

30 在又一示例中，电极 10 的导电的第一端面 11 的全部以及导电的侧表面 13 的一部分上设置有绝缘覆盖层。

由于本公开实施例中是通过电极 10 的静电感应作用使得靠近电极 10 的雾滴带上极性相反的电荷，而不是通过与雾滴接触电极而带电，因此并不限制电极 10 的上述导电表面上是否设置有绝缘覆盖层。电极 10 的设置具有绝缘覆盖层的导电表面部分能够更好地保持干燥状态从而提供更好地荷电效果。

5 图 2 为本公开实施例提供的喷射装置的结构示意图。

参见图 2，喷射装置 SP 包括图 1 所示的喷嘴组件 100、液体源 200、气体源 300、以及电源 400。

液体源 200 通过第一接口通道 23 与第一流体通道 21 连通并配置为向第一流体通道 21 提供液体作为第一流体。例如，液体源 200 为液泵，配置为向
10 第一流体通道 21 提供稳定的液体流。

气体源 300 通过第二接口通道 24 与第二流体通道 22 连通并配置为向第二流体通道 22 提供绝缘气体作为第二流体。例如，该绝缘气体为压缩空气。

电源 400 电连接到电极 10 并配置为对电极 10 提供电压。例如，该电压的绝对值小于等于 1300V。例如，电源 400 为高压静电发生器。

15 图 3 为本公开实施例提供的采用喷嘴组件的喷射荷电喷雾的方法的示意图。

下面，参见图 1 至 3 描述采用本公开实施例提供的喷嘴组件喷射荷电喷雾的方法和原理。

本公开实施例提供的喷嘴组件喷射荷电喷雾的方法包括：

20 向第二流体通道提供气体以在第二流体通道中形成气体流；

向第一流体通道提供液体以在第一流体通道中形成液体流；以及

对电极提供第一极性的电压，使得由气体流和液体流交汇后形成的液滴被电极感应而带有第二极性的电荷，第二极性与第一极性相反。

25 参见图 1 至 3，本公开实施例提供的喷嘴组件喷射荷电喷雾的过程原理描述如下。

外部的压缩空气通过第二接口通道 24 进入第二流体通道 22 而在第二流体通道 22 中产生高速气体流；在第二流体通道 22 中的高速气体流环绕包裹着电极 10 向喷射出口 P2 的方向运动。这里，高速气体流可以作为包裹电极 10 的侧表面 13 的绝缘层。

30 外部泵出的液体通过第一接口通道 23 进入第一流体通道 21 而在第一流体通道 21 中产生液体流；液体流在第一流体通道 21 中均匀地向开口 P1 方向

流动；当高速气体流遇到从开口 P1 中流出的液体时，会瞬间将液体雾化成数量巨大的雾滴。在第二流体通道 22 的靠近喷射出口 P2 的部分 22-1 中，高速气体流还会把雾滴与电极隔离开，始终使电极 10 保持干燥；具有第一极性的电压的干燥的电极 10 通过静电感应作用使雾滴上带上与第一极性相反的第二极性的电荷，带电的雾滴随着高速气流高速地向外喷出，带电雾滴遇到物体时可以环绕吸附到此物体上。

本公开实施例提供的喷嘴组件为一种高效的气助式静电喷嘴组件。

可以理解的是，在上述方法中，并不限制各个步骤的顺序。为了保持电极 10 的干燥状态，优选在第二流体通道通入所述气体流的状态下，向第一流体通道通入液体流并到达所述开口 P1 处。然而本公开的实施例提供的方法并不限于此。

例如，在另一实施例中，在第一流体通道 21 中的液体流的流速较慢和/或第二流体通道 22 在开口 P1 与喷射出口 P2 之间的部分具有在第二方向上的较大宽度时和/或第一流体通道 21 仅位于电极 10 的轴向的同一侧的情况下，即使第二流体通道中未通入高速气体流，第一流体通道中的液体流到达所述开口 P1 处，也不会导致电极 10 与从开口 P1 中流出的液体直接接触而被润湿。

本公开实施例提供的喷嘴组件、包括其的喷射装置和采用其喷射荷电喷雾的方法中，高速气流在第二流体通道（气流通道）中包裹着电极向外流动，把从第一流体通道（液体通道）流出的液体与电极隔离开的同时，将进入喷嘴的液体进行雾化，此过程中液体与雾滴始终不接触电极，从而保证电极干燥，雾化过程中雾化液滴上感应出与电极极性相反的异种电荷并随高速气流向外喷出，喷出的带电雾滴细小均匀在静电力作用下均匀附着在物体的表面，提高药液的利用率及雾滴的附着效果。

在一种技术中，电极直接暴露于液体通道，液体流直接接触电极的导电表面流动。在此情况下，为了使得此液体雾化荷电，一般需要对电极提供绝对值不低于 20000V 的电压才能使得由液体流雾化得到的液滴有效荷电。

在本公开实施例的技术方案中，与电极的导电表面直接接触且包裹导电表面的高速气体流作为绝缘层可有效隔离液体流与电极，使得在提供到电极上的电压的绝对值可以显著降低（例如小于等于 1300V）的情况下，雾化液滴也能够有效荷电。此外，由于雾化液滴在高速气体流的隔离下，也基本不与电极接触，故雾化液滴所带的电荷可以稳定的保留其上，故雾化液滴的荷

电效率高。

图 4 为本公开另一实施例提供的喷嘴组件的剖面结构示意图。图 5 为图 4 中区域 A 的放大图。

参见图 4 和 5，本公开的另一实施例提供的喷嘴组件 100' 包括：电极 10' 和绝缘主体部 20'。图 4 所示的喷嘴组件 100' 与图 1 所示的喷嘴组件 100 的主要区别在于绝缘主体部 20' 包括彼此可拆卸连接的绝缘盖体 20'-1 和绝缘基座 20'-2；绝缘基座 20'-2、绝缘盖体 20'-1 共同限定第一流体通道 21'；绝缘基座 20'-2，绝缘盖体 20'-1 和电极 10' 共同限定第二流体通道 22'。下面主要描述喷嘴组件 100' 不同于喷嘴组件 100 的特征，没有描述到的构件的特征与喷嘴组件 100' 的相同名称或相应标号的构件的对应特征实质相同。具有相同字母或数字的标号为对应的标号。

电极 10' 与绝缘主体部 20' 例如通过螺纹连接。绝缘基座 20'-2 和绝缘盖体 20'-1 例如通过螺纹连接。

电极 10' 具有在 X 方向上的对称轴。X 方向即为电极 10' 的轴向。

绝缘基座 20'-2 和绝缘盖体 20'-1 在靠近喷射出口 P2' 的部分均呈类圆锥形状。

绝缘基座 20'-2 的外端面 S2' 作为绝缘主体部 20' 的外端面以及整个喷嘴组件 100' 的外端面。

绝缘主体部 20' 的内表面 S1' 包括第一子内表面 S1'-1 和第二子内表面 S1'-2。第一子内表面 S1'-1 位于开口 P1' 的靠近喷射出口 P2' 的边缘 P1'-1 与喷射出口 P2' 之间。第二子内表面 S1'-2 位于开口 P1' 的远离喷射出口 P2' 的边缘 P1'-2 的远离喷射出口 P2' 的一侧。

这里，绝缘主体部 20' 的第一子内表面 S1'-1 和第二子内表面 S1'-2 例如均为圆柱面。喷射出口 P2' 例如为圆形开口。

电极 10' 的与第一端面 11' 直接连接的端部部分 10'-1 具有圆柱形形状。例如参见图 5，端部部分 10'-1 示出为电极在虚线与第一端面 11' 之间的部分。

在第一方向 X 上，端部部分 10'-1 的长度大于开口 P1' 远离喷射出口 P2' 的边缘 P1'-2 至第一端面 11' 的距离。

绝缘主体部 20' 的第一子内表面 S1'-1 和第二子内表面 S1'-2 均正对所述电极 10' 的圆柱形端部部分 10'-1。

第一子内表面 S1'-1、第二子内表面 S1'-2 和圆柱形端部部分 10'-1 共轴设

置。也就是，第一子内表面 S1'-1 的对称轴、第二子内表面 S1'-2 的对称轴和圆柱形端部部分 10'-1 的对称轴彼此重合。

参见图 5，在从第二端面 12'到第一端面 11'的方向上，电极 10'的至少一部分（例如，部分 10'-2）的径向尺寸逐渐收缩。也就是，电极 10'的至少一部分在与其轴向（X 方向）垂直相交的截面上的尺寸（例如截面直径，截面面积）随着该截面靠近第一端面 11'而减小。

例如，参见图 5，电极 10'的该部分 10'-2 与端部部分 10'-1 直接连接。

在绝缘基座 20'-2 和绝缘盖体 20'-1 之间设置有至少一个密封构件 50 以防止来自第一流体通道 21 的流体经由绝缘基座 20'-2 和绝缘盖体 20'-1 之间的间隙泄漏至绝缘主体部的外侧。

密封构件 50 例如为绝缘 O 型圈。

第一接头 30 设置在第一接口通道 23'的相反于所述第一流体通道 21'的一端，配置为连通对应的液体源与第一接口通道 23'。

第一接头 40 设置在第二接口通道 24'的相反于所述第二流体通道 22'的一端，配置为连通对应的气体源与第二接口通道 24'。

在图 1 所示的喷嘴组件 100 和图 4 所示的喷嘴组件 100'中，电极 10/10'位于绝缘主体部 20/20'的外端面 S2/S2'上的喷射出口 P2/P2'的内侧（即，喷射出口 P2/P2'的靠近开口 P1/P1'的一侧）。这里，绝缘主体部 20/20'的外端面 S2/S2'上即为喷嘴组件 100/100'的外端面。也就是，电极 10/10'全部位于绝缘主体部 20/20'的内部，电极 10/10'没有任何部分暴露在绝缘主体部 20/20'之外。这样能够有效地保护电极不被外界环境污染和损坏。

图 4 所示的喷嘴组件 100'中，绝缘基座 20'-2 和绝缘盖体 20'-1 为可拆卸连接，且两者共同限定的是用于传输液体的通道。因此，如果需要彻底清洁液体通道更换其中传送的液体，只需要将喷嘴组件最外侧的绝缘盖体从绝缘基座脱离即可执行，操作简单高效。

图 6 为本公开又一实施例提供的喷嘴组件的剖面结构示意图。图 7 为图 6 中区域 B 的放大图。

参见图 6 和 7，本公开的另一实施例提供的喷嘴组件 100''包括：电极 10''和绝缘主体部 20''。图 6 所示的喷嘴组件 100''与图 1 所示的喷嘴组件 100'的主要区域在于绝缘主体部 20''的形状以及电极 10''的端面 11''与喷射出口的相对位置关系。下面主要描述喷嘴组件 100''不同于喷嘴组件 100'的特征，没有描

述到的构件的特征与喷嘴组件 100"和 100 的相同名称或相应标号的构件的对应特征实质相同。具有相同字母或数字的标号为对应的标号。

喷嘴组件 100"包括彼此可拆卸连接的绝缘盖体 20"-1 和绝缘基座 20"-2。绝缘基座 20"-2 和绝缘盖体 20"-1 共同限定第一流体通道 21"，绝缘基座 20"-2，
5 绝缘盖体 20"-1 和电极 10"共同限定第二流体通道 22"。

在图 6 中，提供喷嘴组件 100"的主要外轮廓的绝缘基座 20"-2 具有基本呈圆柱面的外侧表面 S3"以及与该外侧表面 S3"相连的外端面 S2"。相比于图 4 所示的喷嘴组件 100"的绝缘基座 20'-2 的基本呈圆锥面的侧表面 S3'和外端面 S2'，喷嘴组件 100"的绝缘基座 20"-2 内的第一流体通道 21"和第二流体通道
10 22"的布局空间更大，外端面 S2"也显著增大。

参见图 6，电极 10"的包括与第一端面 11"直接连接的圆柱形端部部分 10"-1。端部部分 10"-1 从喷射出口 P2"凸出于绝缘基座 20"-2。也就是，电极 10"的第一端面 11"（即，端部部分 10"-1 的第一端面 11"）位于喷射出口 P2"的外侧（即，喷射出口 P2"的远离开口 P1"的一侧）。相比于，电极 10"的第一
15 端面 11"位于喷射出口 P2"的内侧（即，喷射出口 P2"的靠近开口 P1"的一侧）的情况，电极 10"的第一端面 11"位于喷射出口 P2"的外侧，相当于延长了雾滴与带电电极近距离静电感应的有效长度，因此可有效提高雾滴的静电荷电率。

绝缘盖体 20"-1 的外端面 S2"（即，绝缘本体部 20"的外端面 S2"）上形成有凹陷部 C，喷射出口 P2"位于凹陷部 C 的底部。从喷射出口 P2"凸出于绝缘
20 基座 20"-2 的电极 10"的端部部分 10"-1 的第一端面 11"位于凹陷部 C 内，也就是，在第一方向 X 上，端部部分 10"-1 的第一端面 11"相对于绝缘盖体 20"-1 的外端面 S2"的最远离喷射出口 P2"的边缘更靠近喷射出口 P2"。因此，凹陷部 C 可以有效的减小电极 10"的端部部分 10"-1 被外界物体损坏的几率。

例如，电极 10"的端部部分 10"-1 的直径 D1 在 0.5mm 至 5mm 的范围。
25 也就是，端部部分 10"-1 在垂直于第一方向 X 的平面上的投影的直径 D1 在 0.5mm 至 5mm 的范围；这样，便于加工，节省能耗，且有较好的荷电效果。

直径比 0.5mm 更细的电极（细长轴）加工困难；采用直径大于 5mm 的电极，雾化雾滴需要的通气量比较大，需要大量的压缩空气才行才能产生同样的雾化效果，消耗大量的压缩空气耗能大、设备大，不经济。参见图 6 和 7，
30 绝缘主体部 20"的内表面 S1"包括第一子内表面 S1"-1 和第二子内表面 S1"-2。第一子内表面 S1"-1 位于开口 P1"的靠近喷射出口 P2"的边缘 P1"-1 与喷射出口

P2"之间。第二子内表面 S1"-2 位于开口 P1"的远离喷射出口 P2"的边缘 P1"-2 的远离喷射出口 P2"的一侧。

这里，绝缘主体部 20"的第一子内表面 S1'-1 和第二子内表面 S1"-2 例如均为圆柱面。喷射出口 P2"例如为圆形开口。

5 绝缘主体部 20"的第一子内表面 S1"-1 和第二子内表面 S1"-2 均正对所述电极 10"的圆柱形端部部分 10"-1。

第一子内表面 S1"-1、第二子内表面 S1"-2 和圆柱形端部部分 10"-1 共轴设置。也就是，第一子内表面 S1"-1 的对称轴、第二子内表面 S1"-2 的对称轴和圆柱形端部部分 10"-1 的对称轴彼此重合。

10 例如，第二子内表面的直径 D2 比所述第一端面的直径 D1 大 1mm 至 5mm。这样，能够以较经济的通气量得到较好的雾化效果。

例如，第一子内表面 S1"-1 的直径 D3 与第二子内表面 S1"-1 的直径 D2 的比值在 1 至 1.3 的范围。也就是，第一子内表面 S1"-1 的直径 D3 大于等于第二子内表面 S1"-1 的直径 D2，且优选第一子内表面 S1"-1 的直径 D3 不超过
15 第二子内表面 S1"-1 的直径 D2 的 1.3 倍。

优选第一子内表面 S1"-1 的直径 D3 大于第二子内表面 S1"-1 的直径 D2。在此情况下，可有利于雾滴稳定且高效荷电地从第二流体通道 22"出射。

例如，参见图 7，在第一方向 X 上，开口 P1"的靠近喷射出口 P2"的边缘 P1"-1 不比电极 10"的第一端面 11"更靠近喷射出口 P2"，开口 P1"的靠近喷射
20 出口 P2"的边缘 P1"-1 各处与电极 10"的第一端面 11"之间的距离 D0 恒定且在 0mm 至 8mm 之间。在第一方向 X 上，电极 10"的第一端面 11"至少与开口 P1"的靠近喷射出口 P2"的边缘 P1"-1 齐平，或者电极 10"的第一端面 11"位于开口 P1"的靠近喷射出口 P2"的边缘 P1"-1 的靠近喷射出口 P2"的一侧。这样可以既能使得在开口 P1"处雾化的形成的雾滴可以被有效的荷电，又能保持雾滴以较
25 高的分散率和均匀度喷出。

尽管在图 4 和 5 中，在第一方向 X 上，电极 10"的第一端面 11"位于喷射出口 P2"的靠近开口 P1"的一侧（即，电极 10"位于绝缘本体部 20"的内部），但是本公开的实施例并不限于此。在另一示例中，在第一方向 X 上，电极 10"的第一端面 11"位于喷射出口 P2"的远离开口 P1"的一侧（即，电极 10"伸出到
30 绝缘本体部 20"的外部）。相对于电极 10"位于绝缘本体部 20"的内部的情况，电极 10"伸出到绝缘本体部 20"的外部可更有利于使雾滴荷电。

然而,电极 10"伸出到绝缘本体部 20"的外部太长会吸附异种电荷的雾滴,反而使雾滴荷电下降。故,开口 P1"的靠近喷射出口 P2"的边缘 P1"-1 各处与电极 10"的第一端面 11"之间的距离 D0 恒定且在 0mm 至 8mm 之间,可以得到较好的荷电效果。

5 参见图 8,电极 10"的侧表面 13"和第一端面 11"的至少一部分上设置有绝缘覆盖层 T。

在与所述第一方向的垂直相交的第二方向上(即电极 10"的径向方向上),开口 P1"在电极 10"上的投影完全位于绝缘覆盖层 T 上。这样,可以提高雾滴与电极之间的绝缘性。

10 进一步的,参见图 8,在第一方向 X 上(即,电极 10"的轴向上),电极 10"的侧表面 13"上的设定位置 W 比开口 P1"远离喷射出口 P2"的边缘 P1"-2 更远离喷射出口 P2"距离 D。侧表面 13"上的设定位置至第一端面 11"的范围内,电极 10"的侧表面 13"上均设置有绝缘覆盖层 T,且第一端面 11"的全部设置有绝缘覆盖层 T。

15 这样,可以有效提高雾滴与电极之间的绝缘性,并保护凸出于绝缘基座 20"-2 的电极 10"的端部部分 10"-1 不受外界环境(例如潮气)的不利影响。

例如,距离 D 大于等于 5 mm。这样,可进一步提高雾滴与电极之间的绝缘性。

20 参见图 8,电极 10"的侧表面 13"的在 X 方向上位于设定位置 W 与第一端面 11"之间的部分全部被绝缘覆盖层 T 遮盖。在与第一方向 X 垂直相交的第二方向 Y 上(即,电极 10"的径向上),开口 P1"在电极 10"上的投影完全位于电极 10"上的绝缘覆盖层 T 上。

25 例如,绝缘覆盖层 T 的在 X 方向上远离第一端面 11"的边缘与设定位置 W 重合。电极 10"的侧表面 13"在 X 方向上位于设定位置 W 的远离第一端面 11"的一侧部分暴露于第二流体通道 22"。

30 在另一示例中,仅在电极 10"的侧表面 13"的一部分上设置有绝缘覆盖层,第一端面 11"上例如没有设置绝缘覆盖层。在又一示例中,电极 10"的第一端面 11"的一部分上设置有绝缘覆盖层,而第一端面 11"的另一部分上没有设置绝缘覆盖层。在此情况下,例如,在与第一方向 X 垂直相交的第二方向 Y 上(即,电极 10"的径向上),开口 P1"在电极 10"上的投影完全位于所述电极 10"的绝缘覆盖层上。相对于电极 10"上完全没有设置绝缘覆盖层的情况,可以对

应的提高雾滴与电极之间的绝缘性，并保护电极的端部部分不受外界环境（例如潮气）的不利影响。

本文中，有以下几点需要说明：

5 (1) 本公开实施例附图只涉及到与本公开实施例涉及到的结构，其他结构可参考通常设计。

(2) 为了清晰起见，在用于描述本公开的实施例的附图中，层或区域的厚度被放大或缩小，即这些附图并非按照实际的比例绘制。

(3) 在不冲突的情况下，本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。

10 以上所述仅是本公开的示范性实施方式，而非用于限制本公开的保护范围，本公开的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求书

1、一种喷嘴组件，包括：

5 电极，具有在第一方向上延伸的条形形状，其中，所述电极具有在第一方向上相反两端的第一端面和第二端面以及连接所述第一端面和第二端面的侧表面；以及

绝缘主体部，沿围绕所述第一方向的周向方向设置在所述电极周围，包括靠近所述第一端面的外端面和面对所述电极的所述侧表面的内表面，

10 其中，所述绝缘主体部内设置有配置为传送第一流体的第一流体通道，所述第一流体通道在所述绝缘主体部的所述内表面形成开口，

所述绝缘主体部的所述内表面与所述电极的所述侧表面之间设置有配置为传送第二流体的第二流体通道，所述第二流体通道在所述绝缘主体部的所述外端面形成喷射出口，且所述第二流体通道与所述第一流体通道在所述开口处相连通，

15 所述第二流体通道的至少一部分位于所述第一流体通道和所述电极之间，且在所述第一方向上，所述开口位于所述电极的所述第一端面与所述第二端面之间。

2、根据权利要求 1 所述的喷嘴组件，其中，所述电极的所述侧表面为导电表面，且至少部分的所述导电表面直接暴露于所述第二流体通道。

20 3、根据权利要求 1 或 2 所述的喷嘴组件，其中，所述电极的所述侧表面和所述第一端面的至少一部分上设置有绝缘覆盖层，

在与所述第一方向垂直相交的第二方向上，所述开口在所述电极上的投影完全位于所述电极的所述绝缘覆盖层上。

25 4、根据权利要求 3 所述的喷嘴组件，其中，在所述第一方向上，所述侧表面上的设定位置比所述开口远离所述喷射出口的边缘更远离所述喷射出口至少 5 mm，从所述侧表面上的所述设定位置至所述第一端面的范围内，所述电极的侧表面上均设置有所述绝缘覆盖层，且所述第一端面的全部设置有所述绝缘覆盖层。

30 5、根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的喷嘴组件，其中，所述电极的与所述第一端面连接的端部部分具有圆柱形形状，

在所述第一方向上，所述端部部分的长度大于所述开口远离所述喷射出

口的边缘至所述第一端面的距离。

6、根据权利要求5所述的喷嘴组件，其中，所述端部部分在垂直于第一方向的平面上的投影的直径D1在0.5mm至5mm的范围。

7、根据权利要求5或6所述的喷嘴组件，其中，所述绝缘主体部的所述内表面包括在所述第一方向上位于所述开口与喷射出口之间的第一子内表面以及在所述开口远离所述喷射出口一侧且与所述端部部分正对的第二子内表面，所述第一子内表面和所述第二子内表面均为圆柱面，所述第一子内表面、所述第二子内表面和所述端部部分共轴设置。

8、根据权利要求7所述的喷嘴组件，其中，所述第二子内表面的直径D2比所述第一端面的直径D1大1mm至5mm。

9、根据权利要求7或8所述的喷嘴组件，其中，所述第一子内表面的直径D3与所述第二子内表面的直径D2的比值在1至1.3的范围。

10、根据权利要求5至9中任一项所述的喷嘴组件，其中，在所述第一方向上，所述开口的靠近所述喷射出口的边缘不比所述电极的所述第一端面更靠近所述喷射出口，所述开口的靠近所述喷射出口的边缘各处与所述电极的所述第一端面之间的距离恒定且在0mm至8mm之间。

11、根据权利要求5至10中任一项所述的喷嘴组件，其中，在从所述第二端面到所述第一端面的方向上，所述电极的至少一部分的径向尺寸逐渐收缩，所述电极的所述至少一部分与所述端部部分直接连接。

12、根据权利要求1至11中任一项所述的喷嘴组件，其中，所述绝缘主体部包括彼此可拆卸连接的绝缘基座和绝缘盖体，所述绝缘基座、所述绝缘盖体和所述电极共同限定所述第二流体通道，所述绝缘基座与所述绝缘盖体共同限定所述第一流体通道。

13、根据权利要求12所述的喷嘴组件，其中，在所述绝缘基座和所述绝缘盖体之间设置有至少一个密封构件以防止来自第一流体通道的流体经由所述绝缘基座和所述绝缘盖体之间的间隙泄漏至所述绝缘主体部的外侧。

14、根据权利要求1至13中任一项所述的喷嘴组件，其中，所述绝缘主体部的所述外端面形成有朝向所述第二端面凹陷的凹陷部，所述喷射出口位于所述凹陷部的底部，所述电极的第一端面位于所述凹陷部内。

15、根据权利要求1至14中任一项所述的喷嘴组件，其中，所述第一流体通道和所述第二流体通道均具有围绕所述电极的环形形状。

16、根据权利要求 15 所述的喷嘴组件，其中，所述电极、所述第一流体通道和所述第一流体通道共轴设置。

17、一种喷射装置，包括：

根据权利要求 1 至 16 中任一项所述的喷嘴组件，

5 液体源，与所述第一流体通道连通并构造为向所述第一流体通道提供液体作为所述第一流体；

气体源，与所述第二流体通道连通并构造为向所述第二流体通道提供绝缘气体作为所述第二流体；以及

电源，电连接到所述电极并构造为对所述电极提供电压。

10 18、根据权利要求 17 所述的喷射装置，其中，所述电压的绝对值小于等于 1300V。

19、一种采用喷嘴组件的喷射方法，其中，所述喷嘴组件为根据权利要求 1 至 16 中任一项所述的喷嘴组件，该方法包括：

向所述第二流体通道提供气体以在所述第二流体通道中形成气体流；

15 向所述第一流体通道提供液体以在所述第一流体通道中形成液体流；以及

对所述电极提供第一极性的电压，使得由所述气体流和所述液体流交汇后形成的液滴被所述电极感应而带有第二极性的电荷，所述第二极性与所述第一极性相反。

20 20、根据权利要求 19 所述的喷射方法，其中，在所述第二流体通道通入所述气体流的状态下，向所述第一流体通道通入所述液体流并到达所述开口处。

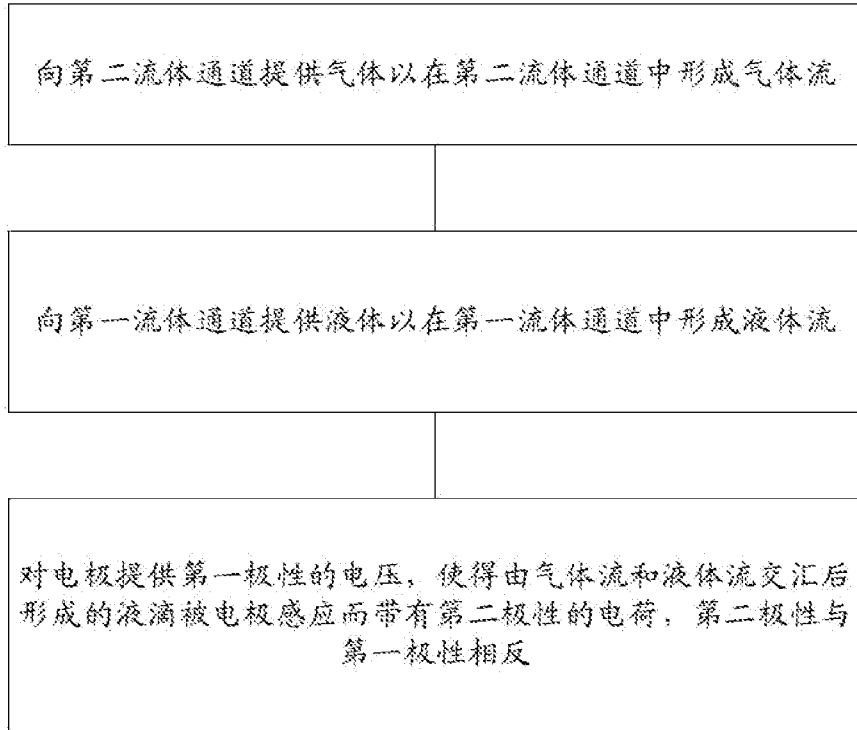


图 3

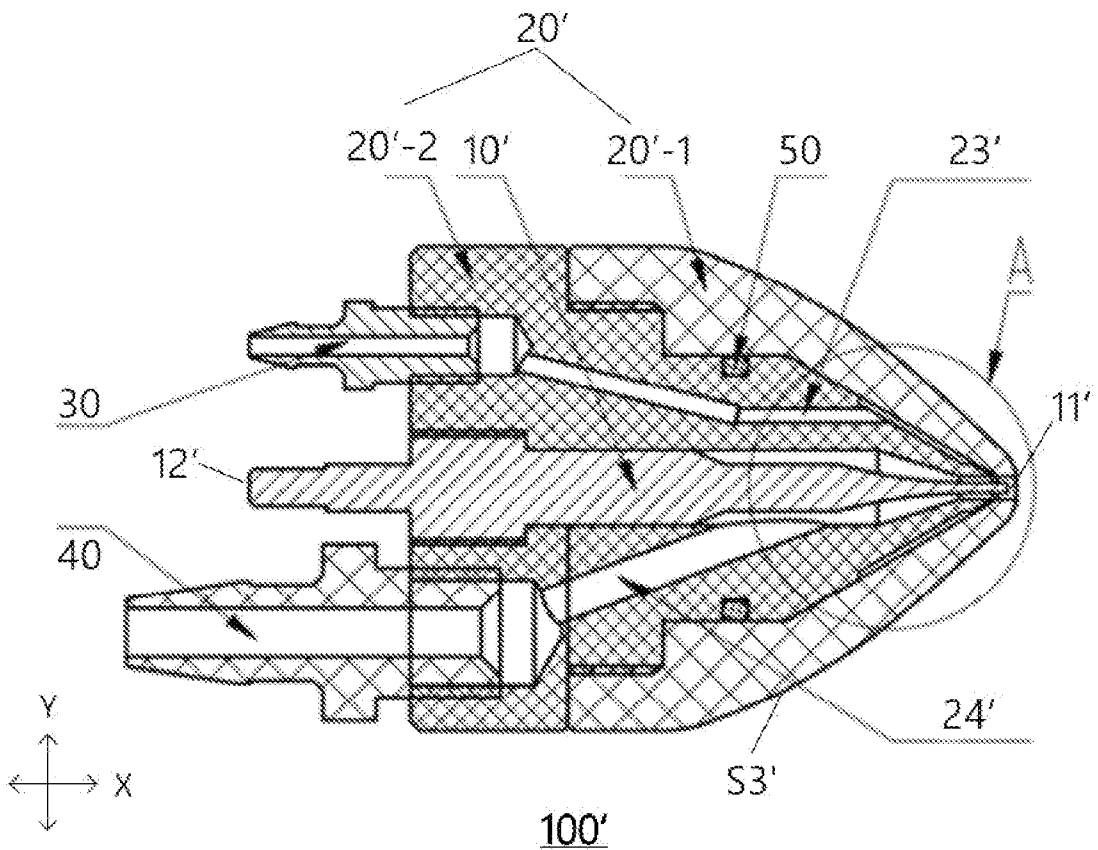


图 4

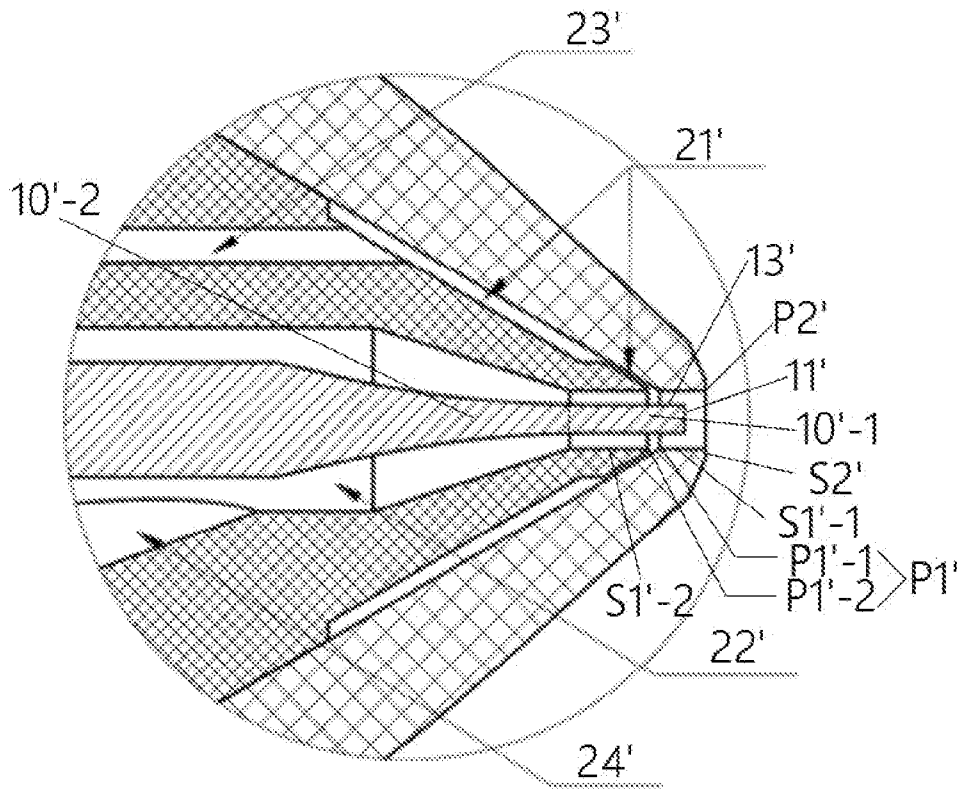


图 5

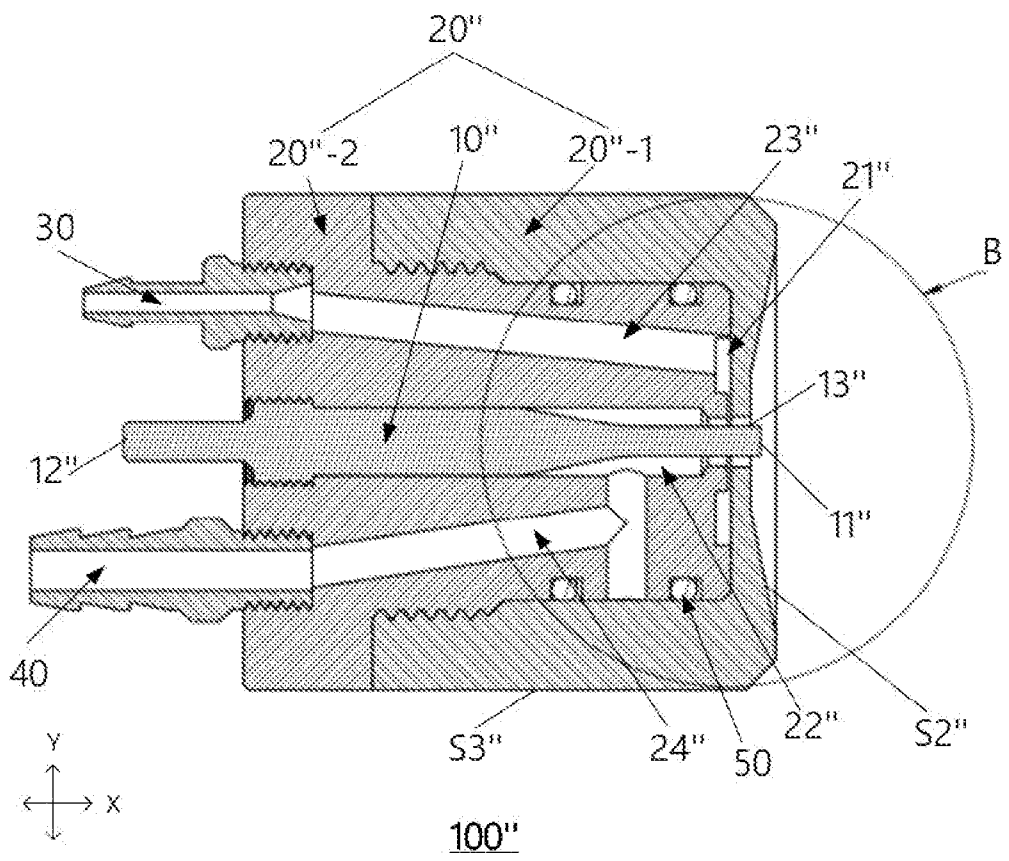


图 6

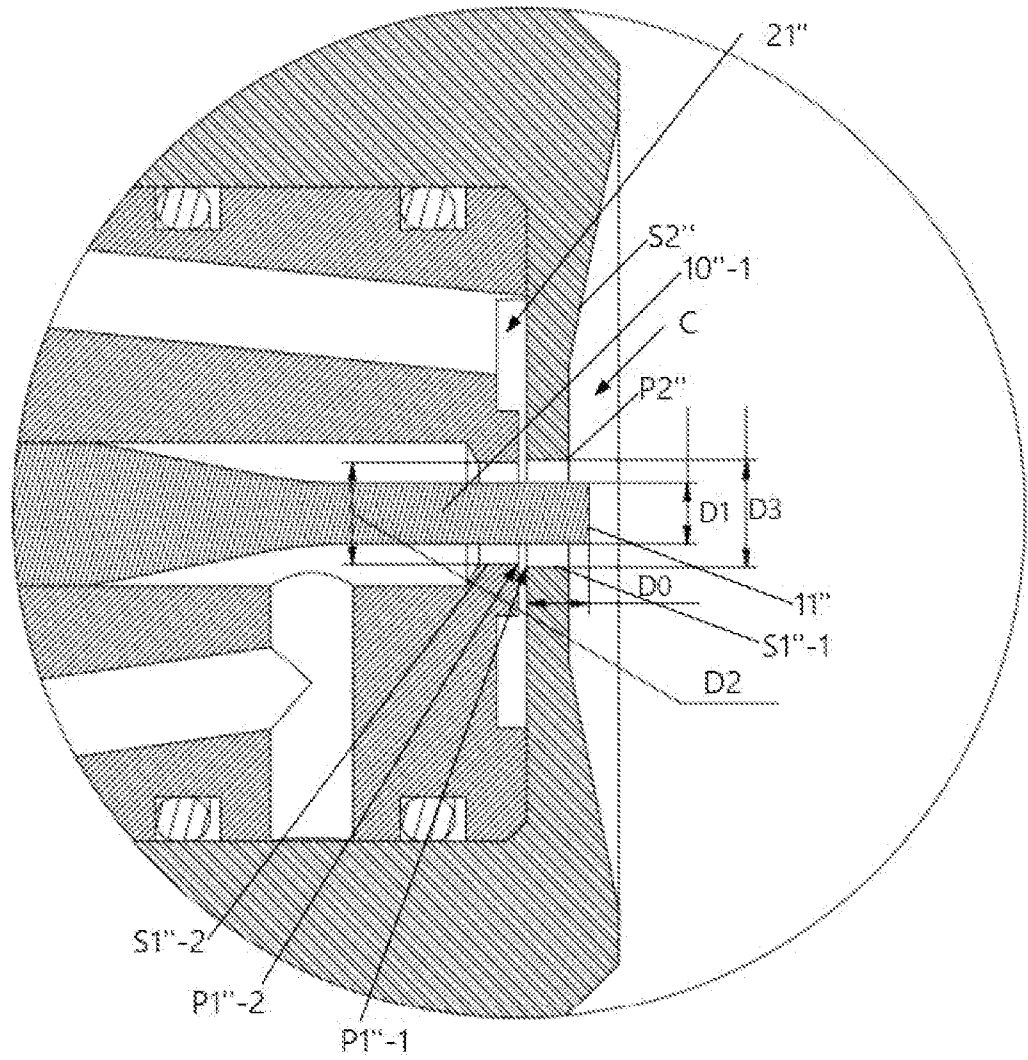


图 7

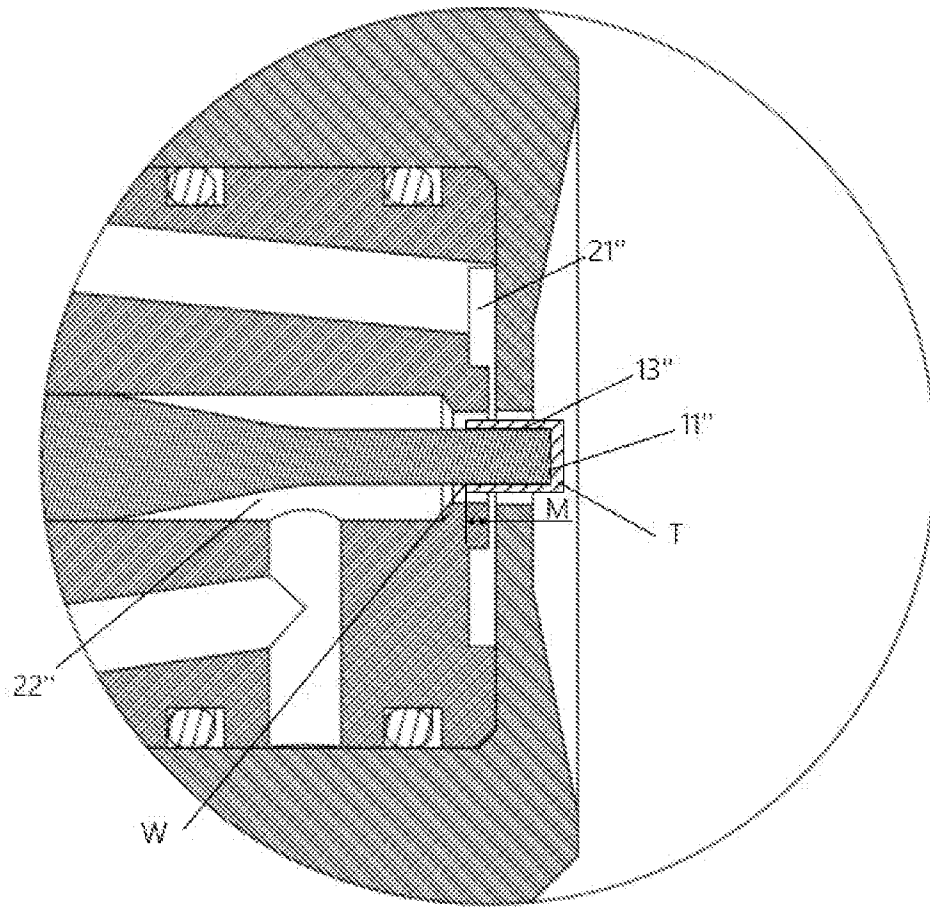


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/131067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B05B 5/053(2006.01)i; B05B 5/03(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B05B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 喷嘴, 喷头, 喷枪, 喷涂, 电极, 静电, 绝缘, 电荷, 雾化, 柱状, 针状, 液体, 空气, 气体, nozzle?, spray, coat+, electrode, pole, static, charge, electric+, atomiz+, liquid, air		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106414932 A (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 15 February 2017 (2017-02-15) description paragraphs 54-141, figures 1-9	1-20
Y	CN 106061619 A (SPRAYING SYSTEMS CO.) 26 October 2016 (2016-10-26) description paragraphs 11-19, figures 1-5	1-20
A	CN 108554662 A (JIANGSU UNIVERSITY) 21 September 2018 (2018-09-21) entire document	1-20
A	CN 208494621 U (JIANGSU UNIVERSITY) 15 February 2019 (2019-02-15) entire document	1-20
A	CN 201744413 U (HENAN YUAN YANG ALUMINUM INDUSTRY CO., LTD.) 16 February 2011 (2011-02-16) entire document	1-20
A	US 8939388 B1 (ZOOM ESSENCE INC.) 27 January 2015 (2015-01-27) entire document	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 07 July 2021		Date of mailing of the international search report 26 July 2021
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/131067

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 106414932 A	15 February 2017	EP 3130775 B1	06 November 2019
		EP 3130775 A4	15 November 2017
		CN 106414932 B	10 May 2019
		WO 2015156500 A1	15 October 2015
		EP 3130775 A1	15 February 2017
		KR 101582627 B	05 January 2016
		KR 20150131865 A	25 November 2015
		KR 101582624 B	05 January 2016
		KR 20150117569 A	20 October 2015
		CN 106061619 A	26 October 2016
EP 3046676 B1	25 July 2018		
AU 2014321227 A1	07 April 2016		
CN 106061619 B	03 May 2019		
EP 3046676 A4	26 April 2017		
KR 20160058148 A	24 May 2016		
US 9962720 B2	08 May 2018		
CA 2924529 A1	26 March 2015		
EP 3046676 A1	27 July 2016		
JP 2016537196 A	01 December 2016		
US 2016228892 A1	11 August 2016		
AU 2014321227 B2	05 July 2018		
KR 102216601 B1	16 February 2021		
WO 2015042504 A1	26 March 2015		
CN 108554662 A	21 September 2018	None	
CN 208494621 U	15 February 2019	None	
CN 201744413 U	16 February 2011	None	
US 8939388 B1	27 January 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/131067

<p>A. 主题的分类</p> <p>B05B 5/053 (2006.01)i; B05B 5/03 (2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B05B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI:喷嘴, 喷头, 喷枪, 喷涂, 电极, 静电, 绝缘, 电荷, 雾化, 柱状, 针状, 液体, 空气, 气体, nozzle?, spray, coat+, electrode, pole, static, charge, electric+, atomiz+, liquid, air</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106414932 A (韩国机械研究院) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 说明书第54-141段, 图1-9</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106061619 A (喷雾系统公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 说明书第11-19段, 图1-5</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108554662 A (江苏大学) 2018年 9月 21日 (2018 - 09 - 21) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 208494621 U (江苏大学) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201744413 U (河南省远洋铝业有限公司) 2011年 2月 16日 (2011 - 02 - 16) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 8939388 B1 (ZOOM ESSENCE INC.) 2015年 1月 27日 (2015 - 01 - 27) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 106414932 A (韩国机械研究院) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 说明书第54-141段, 图1-9	1-20	Y	CN 106061619 A (喷雾系统公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 说明书第11-19段, 图1-5	1-20	A	CN 108554662 A (江苏大学) 2018年 9月 21日 (2018 - 09 - 21) 全文	1-20	A	CN 208494621 U (江苏大学) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 全文	1-20	A	CN 201744413 U (河南省远洋铝业有限公司) 2011年 2月 16日 (2011 - 02 - 16) 全文	1-20	A	US 8939388 B1 (ZOOM ESSENCE INC.) 2015年 1月 27日 (2015 - 01 - 27) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 106414932 A (韩国机械研究院) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 说明书第54-141段, 图1-9	1-20																					
Y	CN 106061619 A (喷雾系统公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 说明书第11-19段, 图1-5	1-20																					
A	CN 108554662 A (江苏大学) 2018年 9月 21日 (2018 - 09 - 21) 全文	1-20																					
A	CN 208494621 U (江苏大学) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 全文	1-20																					
A	CN 201744413 U (河南省远洋铝业有限公司) 2011年 2月 16日 (2011 - 02 - 16) 全文	1-20																					
A	US 8939388 B1 (ZOOM ESSENCE INC.) 2015年 1月 27日 (2015 - 01 - 27) 全文	1-20																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 7月 7日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 7月 26日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>刘昱莹</p> <p>电话号码 010-53960796</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/131067

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)	
CN	106414932	A	2017年 2月 15日	EP	3130775 B1	2019年 11月 6日
				EP	3130775 A4	2017年 11月 15日
				CN	106414932 B	2019年 5月 10日
				WO	2015156500 A1	2015年 10月 15日
				EP	3130775 A1	2017年 2月 15日
				KR	101582627 B	2016年 1月 5日
				KR	20150131865 A	2015年 11月 25日
				KR	101582624 B	2016年 1月 5日
				KR	20150117569 A	2015年 10月 20日
				CN	106061619	A
EP	3046676 B1	2018年 7月 25日				
AU	2014321227 A1	2016年 4月 7日				
CN	106061619 B	2019年 5月 3日				
EP	3046676 A4	2017年 4月 26日				
KR	20160058148 A	2016年 5月 24日				
US	9962720 B2	2018年 5月 8日				
CA	2924529 A1	2015年 3月 26日				
EP	3046676 A1	2016年 7月 27日				
JP	2016537196 A	2016年 12月 1日				
US	2016228892 A1	2016年 8月 11日				
AU	2014321227 B2	2018年 7月 5日				
KR	102216601 B1	2021年 2月 16日				
WO	2015042504 A1	2015年 3月 26日				
CN	108554662	A	2018年 9月 21日			
CN	208494621	U	2019年 2月 15日	无		
CN	201744413	U	2011年 2月 16日	无		
US	8939388	B1	2015年 1月 27日	无		