

(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
2020 年 6 月 18 日 (18.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/119282 A1

(51) 国际专利分类号:
B01L 3/00 (2006.01) *H01J 49/16* (2006.01)
H01J 49/04 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/113186

(22) 国际申请日: 2019 年 10 月 25 日 (25.10.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811519188.5 2018 年 12 月 12 日 (12.12.2018) CN

(71) 申请人: 深圳大学 (SHENZHEN UNIVERSITY) [CN/
CN]; 中国广东省深圳市南山区南海大道
3688 号, Guangdong 518060 (CN)。

(72) 发明人: 于赐龙 (YU, Cilong); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。
钱翔 (QIAN, Xiang); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。 赵艺 (ZHAO, Yi); 中国广东省深圳市南山区南海大道 3688 号, Guangdong 518060 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市君胜知识产权代理事务所 (普通合伙) (JOHNSON INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (SHENZHEN)); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南七道 20 号深圳国家工程实验室大楼 A503, Guangdong 518000 (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,

(54) Title: DUAL-FOCUS MICROFLUID CHIP

(54) 发明名称: 一种双聚焦微流体芯片

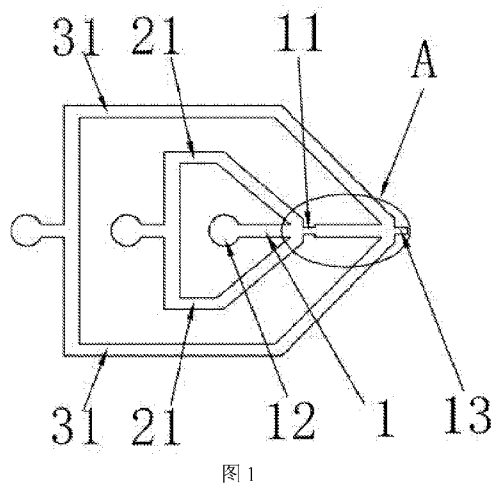


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a dual-focus microfluid chip, comprising a dispersed phase passageway (1) used for guiding a dispersed phase, a first shrinkage cavity (11) being arranged on the dispersed phase passageway (1), a dispersed phase inlet (12) being arranged at one end of the dispersed phase passageway (1), a second shrinkage cavity (13) being arranged at the other end of the dispersed phase passageway (1), the pore diameter of the first shrinkage cavity (11) and the pore diameter of the second shrinkage cavity (13) being smaller than a width of the dispersed phase passageway (1); two first branched rubbers (21) used for guiding a first continuous phase, the two first branched rubbers (21) being converged to the position of the first shrinkage cavity (11); and two second branched rubbers (31) used for guiding a second continuous phase, the two first branched rubbers (31) being converged to the position of the second shrinkage cavity (13).

(57) 摘要: 一种双聚焦微流体芯片, 包括: 离散相流道 (1), 用于导流离散相, 离散相流道 (1) 上设置有第一缩孔 (11), 离散相流道 (1) 的一端设置有离散相入口 (12), 另一端设置有第二缩孔 (13); 第一缩孔 (11) 的孔径和第二缩孔 (13) 的孔径均小于离散相流道 (1) 的宽度; 两个第一支流道 (21), 用于导流第一连续相, 两个第一支流道 (21) 汇聚于第一缩孔 (11) 处; 两个第二支流道 (31), 用于导流第二连续相, 两个第二支流道 (31) 汇聚于第二缩孔 (13) 处。

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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))。

一种双聚焦微流体芯片

技术领域

本发明涉及电喷雾质谱检测领域，尤其涉及一种双聚焦微流体芯片。

背景技术

黏性液态样品(例如细胞悬浊液)在生命科学及工业等领域占有重要位置,质谱分析成为黏性液态样品分子水平表征及其中衡量组分检测的重要方法。

微流控芯片具有尺寸小、多功能集成、样品消耗低等优势，可以对复杂样品进行萃取、分离、除盐等前处理操作，使得其与质谱仪的联用成为研究热点。但是，在微流控芯片上完成细胞培养、裂解、化学反应等操作后，需要将样品引入宏观结构离子源实现样品离子化，操作不便，且无法实现高通量检测、低消耗量以及高灵敏度的快速检测需求。

直接离子化技术一般都是通过导电尖端（如探针电喷雾 PESI）或者高压气流（如电喷雾萃取电离 EESI），在带电液滴萃取的条件下实现对黏性液态样品的直接离子化，从而降低传统离子化方法(如 ESI、APCI 等)带来的离子抑制效应，消除基质对质谱仪器的影响。然而，黏性流体分子间吸引力较大，具有极端复杂基质，现有的微流控芯片缺少导电尖端，致使电场引力和库伦斥力不足以直接离子化黏性液态样品。

因此，现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

鉴于上述现有技术的不足，本发明的目的在于提供一种双聚焦微流体芯片，旨在解决现有的微流控芯片还不能够实现对黏性液态样品直接离子化的问题。

本发明的技术方案如下：

一种双聚焦微流体芯片，包括：

离散相流道，用于导流离散相，所述离散相流道上设置有第一缩孔，所述离散相流道的一端设置有离散相入口，另一端设置有第二缩孔；所述第一缩孔的孔径和所述第二缩孔的孔径均小于所述离散相流道的宽度；

两个第一支流道，用于导流第一连续相，两个所述第一支流道汇聚于所述第一缩孔处；

两个第二支流道，用于导流第二连续相，两个所述第二支流道汇聚于所述第二缩孔处。

所述的双聚焦微流体芯片，其中，所述离散相入口与所述离散相流道的衔接处设置有若

干第一凹腔。

所述的双聚焦微流体芯片，其中，两个所述第一支流道远离所述第一缩孔的一端汇聚形成第一干流道，所述第一干流道的末端设置有第一连续相入口。

所述的双聚焦微流体芯片，其中，所述第一连续相入口与所述第一干流道的衔接处设置有若干第二凹腔。

所述的双聚焦微流体芯片，其中，两个所述第二支流道远离所述第二缩孔的一端汇聚形成第二干流道，所述第二干流道的末端设置有第二连续相入口。

所述的双聚焦微流体芯片，其中，所述第一支流道的深度大于所述离散相流道的深度；和/或所述第二支流道的深度大于所述离散相流道的深度。

所述的双聚焦微流体芯片，其中，所述双聚焦微流体芯片采用 PDMS 制作而成。

所述的双聚焦微流体芯片，其中，所述离散相为黏性液体，所述第一连续相为萃取剂，所述第二连续相为气体。

所述的双聚焦微流体芯片，其中，所述黏性液体为细胞悬浊液、原油或血液。

有益效果：本发明提供了一种如上所述的所述的双聚焦微流体芯片，本发明通过二次三维流体聚焦，实现对黏性样品的液滴-液液串联萃取，使得黏性样品直接喷雾离子化，极大简化了黏性样品的预处理流程。而且，对更小尺寸液滴在三维空间萃取和离子化，有利于提高离子化效率。

附图说明

图 1 为本发明的一种双聚焦微流体芯片的实施例结构图。

图 2 为图 1 中 A 的局部放大图。

图 3 为本发明的另一种双聚焦微流体芯片的实施例结构图。

具体实施方式

本发明提供了一种双聚焦微流体芯片，为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下对本发明进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

本发明提供的一种双聚焦微流体芯片的较佳实施例，如图 1 和图 2 所示，包括用于导流离散相的离散相流道 1、两个用于导流第一连续相的第一支流道 21 以及两个用于导流第二连续相的第二支流道 31。离散相流道 1 上设置有第一缩孔 11，孔径为 R1，离散相流道 1 的一端设置有离散相入口 12，另一端设置有第二缩孔 13，孔径为 R2；R1 和 R2 均小于离散相流

道 1 的宽度 R0，例如，R0 可以设置为 100um，R1 和 R2 可以设置为 50um，；两个第一支流道 21 汇聚于第一缩孔 11 处；两个第二支流道 31 汇聚于第二缩孔 13 处。

以黏性液体如细胞悬浊液、原油或血液的质谱测试为例，离散相为黏性液体，第一连续相为萃取剂，第二连续相为气体，萃取剂通过两个第一支流道与黏性液体在第一缩孔处第一次聚焦，黏性液体被挤压成细流或单个液滴，产生微米级液滴，萃取剂实现第一次液滴萃取；气体通过两个第二支流道与微米级液滴在第二缩孔处第二次聚焦喷雾，在第二次气动辅助聚焦中，样品液滴在萃取剂三维包裹下喷出，属于三维空间液液萃取和能荷转移，然后可以采用质谱仪对雾化液滴进行样品分析。本发明通过二次三维流体聚焦，引入流体剪切力，形成拉伸流，有助于黏性样品分离成纳米液滴；对更小尺寸液滴在三维空间萃取和离子化，有利于提高离子化效率。

本发明通过微芯片-质谱连用，可在微流控芯片上将黏性样品直接喷雾离子化。需要强调的是，如果只有一次聚焦，那么完全没法实现黏性液体的喷雾离子化，而采用两次聚焦，第一次聚焦，可以使黏性样品产生微小液滴，同时萃取剂进行液滴萃取，再经过第二次聚焦，气体就可以实现黏性样品的直接喷雾离子化了。

在低样品消耗量的条件下，实现对黏性液体的高通量实时分析，使在分子层面上解析细胞的生化信息转化和调控成为可能。

优选的，第一支流道 21 的深度和第二支流道 31 的深度大于离散相流道 1 的深度，例如，第一支流道 21 和第二支流道 31 设置为 300 um，离散相流道 1 设置为 30 um，从而有利于离散相从离散相流道（205）流出后悬浮于连续相中，完全被连续相包裹，而不与流道壁面接触，形成拉伸流形式，完成离散相的分离与喷射。

优选的，本发明可以在两个第一支流道 21 远离第一缩孔 11 的一端设置第一干流道 2，如图 3 所示，所述第一干流道 2 的末端设置有第一连续相入口 22，第一连续相从第一连续相入口 22 进入并经第一干流道 2 分流至两个第一支流道 21。还可以在第二连续相入口 22 与第一干流道 2 的衔接处设置若干第二凹腔 23。本发明还可以在离散相入口 12 与离散相流道 1 的衔接处设置若干第一凹腔 33，两个凹腔均可以是规律的阵列单元，用于防止堵塞。为防止流体回流，离散相流道 1 和第一支流道 21 可设置为迂回形，比如 Z 字型结构。

具体的，本发明还可以在两个第二支流道 31 远离第二缩孔 13 的一端设置第二干流道 3，如图 3 所示，第二干流道 3 的末端设置有第二连续相入口 32。第二连续相从第二连续相入口 32 进入并经第二干流道 3 分流至两个第二支流道 31。

本发明的双聚焦微流体芯片可采用石英、玻璃等材料制作，优选采用聚二甲基硅氧烷

(polydimethylsiloxane, PDMS), 该材料易于加工, 成本低。

关于本发明的双聚焦微流体芯片的制作, 可采用现有的多层软光刻加工工艺, 使用多块掩膜版, 制作过程中进行多次甩胶、曝光、显影步骤, 在一块硅片上形成深浅不同的流道结构, 通过掩膜版来实现精确的流道图形制作, 该工艺非常成熟, 本发明不做赘述。具体可以先制作上、下半片, 然后再进行贴合组装形成各流道。

综上所述, 本发明提供了一种双聚焦微流体芯片, 本发明通过二次三维流体聚焦, 引入流体剪切力, 形成拉伸流, 有助于黏性样品分离成纳米液滴; 对更小尺寸液滴在三维空间萃取和离子化, 有利于提高离子化效率。通过微芯片-质谱连用, 可测试微流控芯片上黏性样品的直接离子化性能, 在低样品消耗量的条件下, 实现对黏性液体的高通量实时分析, 使在分子层面上解析细胞的生化信息转化和调控成为可能。

应当理解的是, 本发明的应用不限于上述的举例, 对本领域普通技术人员来说, 可以根据上述说明加以改进或变换, 所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种双聚焦微流体芯片，其特征在于，包括：

离散相流道，用于导流离散相，所述离散相流道上设置有第一缩孔，所述离散相流道的一端设置有离散相入口，另一端设置有第二缩孔；所述第一缩孔的孔径和所述第二缩孔的孔径均小于所述离散相流道的宽度；

两个第一支流道，用于导流第一连续相，两个所述第一支流道汇聚于所述第一缩孔处；

两个第二支流道，用于导流第二连续相，两个所述第二支流道汇聚于所述第二缩孔处。

2. 根据权利要求1所述的双聚焦微流体芯片，其特征在于，所述离散相入口与所述离散相流道的衔接处设置有若干第一凹腔。

3. 根据权利要求1所述的双聚焦微流体芯片，其特征在于，两个所述第一支流道远离所述第一缩孔的一端汇聚形成第一干流道，所述第一干流道的末端设置有第一连续相入口。

4. 根据权利要求3所述的双聚焦微流体芯片，其特征在于，所述第一连续相入口与所述第一干流道的衔接处设置有若干第二凹腔。

5. 根据权利要求1所述的双聚焦微流体芯片，其特征在于，两个所述第二支流道远离所述第二缩孔的一端汇聚形成第二干流道，所述第二干流道的末端设置有第二连续相入口。

6. 根据权利要求1-5任一所述的双聚焦微流体芯片，其特征在于，所述第一支流道的深度大于所述离散相流道的深度；

和/或所述第二支流道的深度大于所述离散相流道的深度。

7. 根据权利要求1-5任一所述的双聚焦微流体芯片，其特征在于，所述双聚焦微流体芯片采用PDMS制作而成。

8. 根据权利要求1-5任一所述的双聚焦微流体芯片，其特征在于，所述离散相为黏性液体，所述第一连续相为萃取剂，所述第二连续相为气体。

9. 根据权利要求8所述的双聚焦微流体芯片，其特征在于，所述黏性液体为细胞悬浊液、原油或血液。

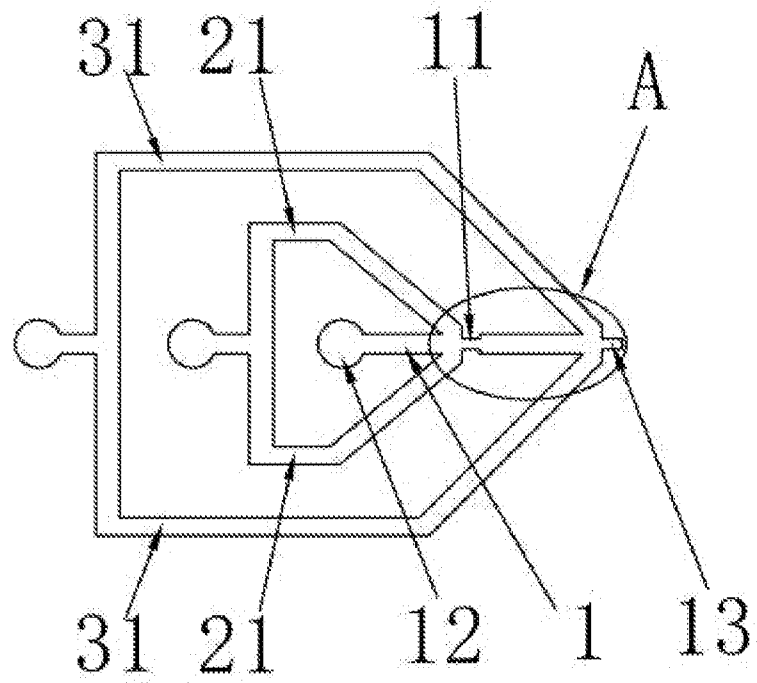


图 1

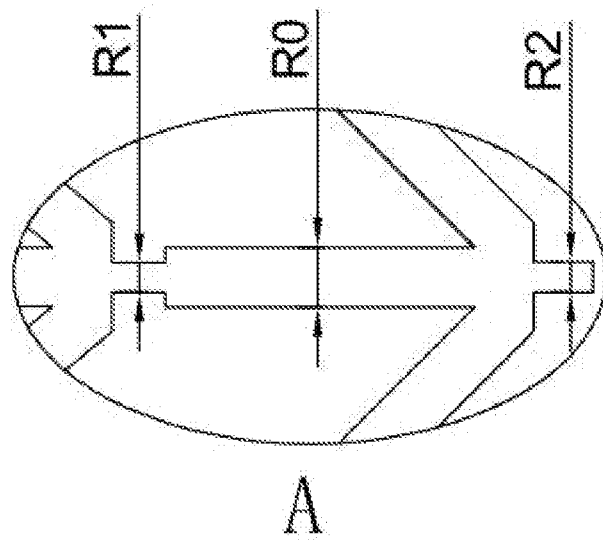


图 2

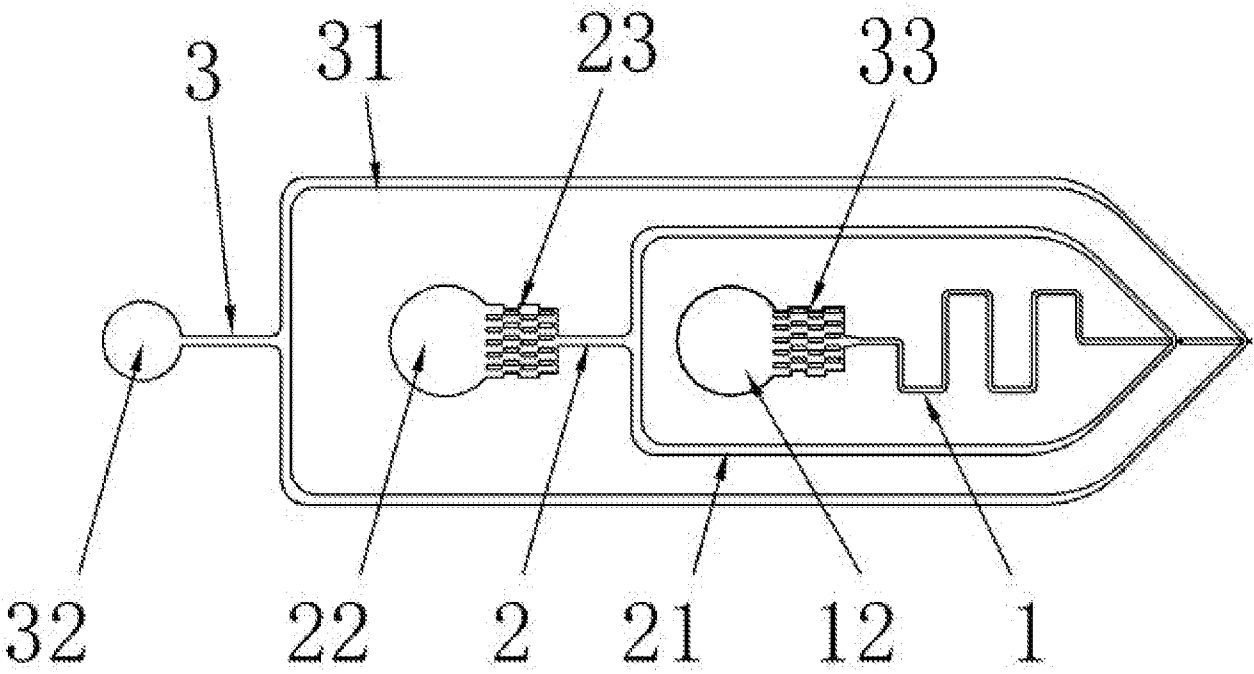


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/113186

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01L 3/00(2006.01)i; H01J 49/04(2006.01)i; H01J 49/16(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) B01L3;H01J49 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) CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI, CNKI, Google; 微流, 芯片, 流道, 缩孔, 宽度, microfluidic?, micro-fluidic, chip, runner, passageway, flow, cavity, width, breadth		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109603932 A (SHENZHEN UNIVERSITY) 12 April 2019 (2019-04-12) claims 1-9	1-9
Y	CN 107199060 A (GRADUATE SCHOOL AT SHENZHEN, TSINGHUA UNIVERSITY) 26 September 2017 (2017-09-26) description, paragraphs [0038]-[0045], and figures 2a-6	1-9
Y	CN 108393103 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 14 August 2018 (2018-08-14) description, paragraphs [0038]-[0045], and figures 2a-6	1-9
Y	CN 105498871 A (GRADUATE SCHOOL AT SHENZHEN, TSINGHUA UNIVERSITY et al.) 20 April 2016 (2016-04-20) description, paragraphs [0038]-[0041], and figures 1-6	1-9
Y	CN 105797791 A (GRADUATE SCHOOL AT SHENZHEN, TSINGHUA UNIVERSITY et al.) 27 July 2016 (2016-07-27) description, paragraphs [0041]-[0045], and figures 1-12	1-9
A	EP 1572576 A2 (CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 14 September 2005 (2005-09-14) entire document	1-9
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 16 January 2020		Date of mailing of the international search report 21 January 2020
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

International application No.

PCT/CN2019/113186

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	AT 392950 T (UNIV CHINA MINING & TECH et al.) 15 May 2008 (2008-05-15) entire document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/113186

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109603932	A	12 April 2019	None			
CN	107199060	A	26 September 2017	CN	107199060	B	26 July 2019
CN	108393103	A	14 August 2018	None			
CN	105498871	A	20 April 2016	CN	105498871	B	12 April 2017
CN	105797791	A	27 July 2016	WO	2017157304	A1	21 September 2017
				CN	105797791	B	03 November 2017
EP	1572576	A2	14 September 2005	JP	2006515059	A	18 May 2006
				US	2004124085	A1	01 July 2004
				WO	2004002878	A2	08 January 2004
				WO	2004002878	A3	26 April 2007
				CA	2490887	A1	08 January 2004
				EP	1572576	A4	25 November 2009
				AU	2003245690	A1	19 January 2004
				AU	2003245690	A8	31 May 2007
AT	392950	T	15 May 2008	CA	2569256	C	06 March 2012
				AU	2005259080	B2	20 May 2010
				JP	2008501944	A	24 January 2008
				IL	179829	A	30 December 2010
				KR	20070052245	A	21 May 2007
				WO	2006003292	A1	12 January 2006
				EP	1750840	A1	14 February 2007
				US	7750290	B2	06 July 2010
				CN	100515567	C	22 July 2009
				AU	2005259080	A1	12 January 2006
				DE	602005006271	D1	05 June 2008
				US	2008156983	A1	03 July 2008
				HK	1109101	A1	09 April 2010
				FR	2871076	A1	09 December 2005
				BR	PI0511804	A	15 January 2008
				IL	179829	D0	15 May 2007
				JP	4950035	B2	13 June 2012
				KR	101003883	B1	30 December 2010
				MX	PA06014114	A	07 March 2007
				DE	602005006271	T2	16 July 2009
				EP	1750840	B1	23 April 2008
				CA	2569256	A1	12 January 2006
				CN	101035621	A	12 September 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/113186

A. 主题的分类 B01L 3/00(2006.01)i; H01J 49/04(2006.01)i; H01J 49/16(2006.01)i 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																										
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) B01L3;H01J49 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 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)) CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI, CNKI, Google; 微流, 芯片, 流道, 缩孔, 宽度, microfluidic?, micro-fluidic, chip, runner, passageway, flow, cavity, width, breadth																										
C. 相关文件 <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>PX</td> <td>CN 109603932 A (深圳大学) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 权利要求1-9</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107199060 A (清华大学深圳研究生院) 2017年 9月 26日 (2017 - 09 - 26) 说明书第[0038]-[0045]段, 附图2a-6</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108393103 A (北京工业大学) 2018年 8月 14日 (2018 - 08 - 14) 说明书第[0038]-[0045]段, 附图2a-6</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105498871 A (清华大学深圳研究生院等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第[0038]-[0041]段, 附图1-6</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105797791 A (清华大学深圳研究生院等) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 说明书第[0041]-[0045]段, 附图1-12</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 1572576 A2 (CALIFORNIA INST OF TECHN) 2005年 9月 14日 (2005 - 09 - 14) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>AT 392950 T (UNIV LILLE SCIENCES TECH等) 2008年 5月 15日 (2008 - 05 - 15) 全文</td> <td>1-9</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	PX	CN 109603932 A (深圳大学) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 权利要求1-9	1-9	Y	CN 107199060 A (清华大学深圳研究生院) 2017年 9月 26日 (2017 - 09 - 26) 说明书第[0038]-[0045]段, 附图2a-6	1-9	Y	CN 108393103 A (北京工业大学) 2018年 8月 14日 (2018 - 08 - 14) 说明书第[0038]-[0045]段, 附图2a-6	1-9	Y	CN 105498871 A (清华大学深圳研究生院等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第[0038]-[0041]段, 附图1-6	1-9	Y	CN 105797791 A (清华大学深圳研究生院等) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 说明书第[0041]-[0045]段, 附图1-12	1-9	A	EP 1572576 A2 (CALIFORNIA INST OF TECHN) 2005年 9月 14日 (2005 - 09 - 14) 全文	1-9	A	AT 392950 T (UNIV LILLE SCIENCES TECH等) 2008年 5月 15日 (2008 - 05 - 15) 全文	1-9
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 109603932 A (深圳大学) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 权利要求1-9	1-9																								
Y	CN 107199060 A (清华大学深圳研究生院) 2017年 9月 26日 (2017 - 09 - 26) 说明书第[0038]-[0045]段, 附图2a-6	1-9																								
Y	CN 108393103 A (北京工业大学) 2018年 8月 14日 (2018 - 08 - 14) 说明书第[0038]-[0045]段, 附图2a-6	1-9																								
Y	CN 105498871 A (清华大学深圳研究生院等) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 说明书第[0038]-[0041]段, 附图1-6	1-9																								
Y	CN 105797791 A (清华大学深圳研究生院等) 2016年 7月 27日 (2016 - 07 - 27) 说明书第[0041]-[0045]段, 附图1-12	1-9																								
A	EP 1572576 A2 (CALIFORNIA INST OF TECHN) 2005年 9月 14日 (2005 - 09 - 14) 全文	1-9																								
A	AT 392950 T (UNIV LILLE SCIENCES TECH等) 2008年 5月 15日 (2008 - 05 - 15) 全文	1-9																								
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “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 “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 “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 “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 “&” 同族专利的文件																										
国际检索实际完成的日期 2020年 1月 16日		国际检索报告邮寄日期 2020年 1月 21日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 秦祖龙 电话号码 62085046																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/113186

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	109603932	A	2019年 4月 12日	无			
CN	107199060	A	2017年 9月 26日	CN	107199060	B	2019年 7月 26日
CN	108393103	A	2018年 8月 14日	无			
CN	105498871	A	2016年 4月 20日	CN	105498871	B	2017年 4月 12日
CN	105797791	A	2016年 7月 27日	WO	2017157304	A1	2017年 9月 21日
				CN	105797791	B	2017年 11月 3日
EP	1572576	A2	2005年 9月 14日	JP	2006515059	A	2006年 5月 18日
				US	2004124085	A1	2004年 7月 1日
				WO	2004002878	A2	2004年 1月 8日
				WO	2004002878	A3	2007年 4月 26日
				CA	2490887	A1	2004年 1月 8日
				EP	1572576	A4	2009年 11月 25日
				AU	2003245690	A1	2004年 1月 19日
				AU	2003245690	A8	2007年 5月 31日
AT	392950	T	2008年 5月 15日	CA	2569256	C	2012年 3月 6日
				AU	2005259080	B2	2010年 5月 20日
				JP	2008501944	A	2008年 1月 24日
				IL	179829	A	2010年 12月 30日
				KR	20070052245	A	2007年 5月 21日
				WO	2006003292	A1	2006年 1月 12日
				EP	1750840	A1	2007年 2月 14日
				US	7750290	B2	2010年 7月 6日
				CN	100515567	C	2009年 7月 22日
				AU	2005259080	A1	2006年 1月 12日
				DE	602005006271	D1	2008年 6月 5日
				US	2008156983	A1	2008年 7月 3日
				HK	1109101	A1	2010年 4月 9日
				FR	2871076	A1	2005年 12月 9日
				BR	PI0511804	A	2008年 1月 15日
				IL	179829	D0	2007年 5月 15日
				JP	4950035	B2	2012年 6月 13日
				KR	101003883	B1	2010年 12月 30日
				MX	PA06014114	A	2007年 3月 7日
				DE	602005006271	T2	2009年 7月 16日
				EP	1750840	B1	2008年 4月 23日
				CA	2569256	A1	2006年 1月 12日
				CN	101035621	A	2007年 9月 12日