

## (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  
2018年8月2日 (02.08.2018)



(10) 国际公布号  
**WO 2018/137691 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**B01D 53/78** (2006.01)    **B01D 53/72** (2006.01)  
**B01D 53/52** (2006.01)    **B01D 47/06** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/074209

(22) 国际申请日: 2018年1月25日 (25.01.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201710062473.8    2017年1月25日 (25.01.2017)    CN

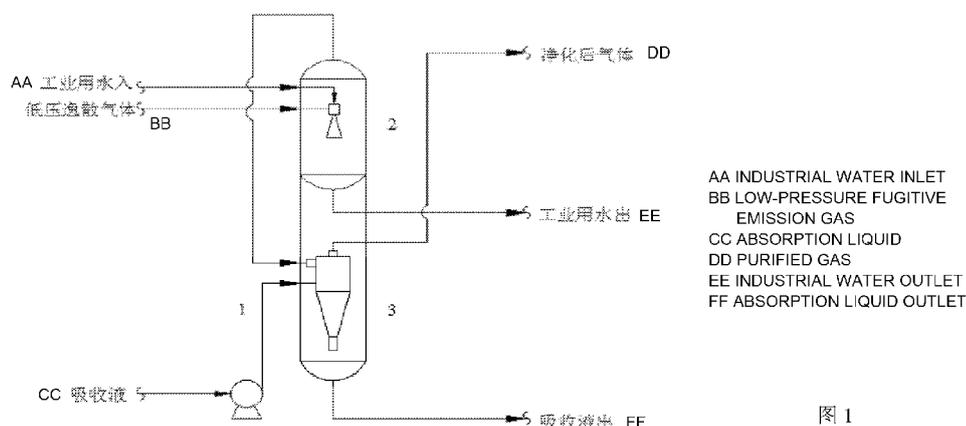
(71) 申请人: 华东理工大学(EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200137 (CN)。 洛阳涧光特种装备股份有限公司 (LUOYANG JIANGUANG SPECIAL

EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国河南省洛阳市安康路6号, Henan 471003 (CN)。

(72) 发明人: 马良(MA, Liang); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200137 (CN)。 付鹏波(FU, Penbo); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200137 (CN)。 肖翔(XIAO, Xiang); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200137 (CN)。 杨雪晶(YANG, Xuejin); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200137 (CN)。 董雷军(DONG, Leijun); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200137 (CN)。 赵智煌(ZHAO, Zhihuang); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200137 (CN)。 杨根长(YANG, Genchang); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200137 (CN)。 吕文杰(LV, Wenjie); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200137 (CN)。

(54) Title: ABSORPTION DEVICE FOR LOW-PRESSURE INDUSTRIAL FUGITIVE EMISSION GAS AND ABSORPTION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种工业低压逸散气体吸收装置及其吸收方法



(57) Abstract: Disclosed are an absorption device for an industrial low-pressure fugitive emission gas and an absorption method therefor. The absorption device includes a vacuum cooler (2), a swirl spray absorber (3) and a circulating liquid pump (1). The vacuum cooler (2) is provided with a low-pressure fugitive emission gas inlet, an industrial water inlet, a purified gas outlet and an industrial water outlet, and can cool, pressurize and transport a low-pressure fugitive emission gas, and preliminarily remove dust and moisture. The swirl spray absorber (3) is connected to the vacuum cooler (2), is provided with a fugitive emission gas inlet, an absorption liquid inlet, an absorption liquid outlet and a purified gas outlet, and can remove sulfur-containing substances in a fugitive emission gas, and further remove dust, moisture, etc.

(57) 摘要: 一种工业低压逸散气体吸收装置及其吸收方法, 吸收装置包含抽空冷却器(2)、旋流喷射吸收器(3)和循环液泵(1); 抽空冷却器(2)设有低压逸散气体入口、工业用水入口、净化后气体出口、工业用水出口, 可将低压逸散气体冷却、加压、输送, 初步脱除粉尘、水分; 旋流喷射吸收器(3)与抽空冷却器(2)连接, 设有逸散气体入口、吸收液入口、吸收液出口、净化后气体出口, 可脱除逸散气体中含硫物, 进一步脱除粉尘、水分等。

(74) 代理人: 上海顺华专利代理有限责任公司 (SHANGHAI SHUNHUA PATENT AGENCY CO.,LTD.); 中国上海市徐汇区梅陇路130号, Shanghai 200137 (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, 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))。

## 一种工业低压逸散气体吸收装置及其吸收方法

### 技术领域

本发明属于石油化工与环保领域，涉及一种工业低压逸散气体吸收装置，主要解决工业低压逸散气体净化问题。

### 背景技术

随着社会的发展，人们的环保意识越来越强烈，一方面，经济的发展在人们认识的现阶段不可避免地要产生一定的污染，另一方面，人类的进步对自己所处的生存环境提出了更高的要求，各级环保部门对污染排放物的限制也越来越严格，如何取得经济效益与环境的统一是人类面临的新问题，而在现阶段解决污染源的有效措施之一是对污染源进行治理，使其对周边生态环境的污染影响降到最低，其排放总量及排放浓度达到（或优于）国家和地方相应的法律法规及规范的要求。

我国从 1996 年的《大气污染物综合排放标准》开始，就已将 PM10、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub> 等列入控制指标，到 2013 年《重点区域大气污染防治“十二五”规划》开始，要求重点行业（包括石化业中 VOCs）现役源排放削减 10%~18%。根据最新的 GB 31570-2015《石油炼制工业污染物排放标准》的规定，工艺加热炉颗粒物<20 mg/m<sup>3</sup>，二氧化硫<50 mg/m<sup>3</sup>，氮氧化物<100 mg/m<sup>3</sup>，废水处理装置中的外排有机废气，苯<4 mg/m<sup>3</sup>，甲苯<15 mg/m<sup>3</sup>，二甲苯<20 mg/m<sup>3</sup>，非甲烷总烃<120 mg/m<sup>3</sup>。另外，根据 GB14554《恶臭污染物排放标准》的规定，恶臭污染物厂界标准值中无组织排放源臭气浓度应低于 30。

废气净化装置是对废气进行净化处理，使其达到排放标准的装置，目前，市场上有各种各样的废气净化装置，但是他们的净化效果不好，效率低，设备繁多，一些没有达到排放标准的气体也会被排放到空气中，从而对空气造成一定的污染，不能满足环保的要求，本发明提供一种工业低压逸散气体吸收装置，能有效的解决上述所出现的问题。

## 发明内容

本发明的目的是克服上述现有技术的不足，提供了一种工业低压逸散气体吸收装置及其吸收方法。

一种工业低压逸散气体吸收方法，该方法是：

低压逸散气体进入抽空冷却器顶部入口，同时工业用水也输送至顶部入口，抽空冷却器利用工业用水流动产生的负压力将低压逸散气体加压，为后续气体输送和旋流提供必要动力；抽空冷却器中工业用水与逸散气体混合换热，冷却逸散气体，使逸散气体中部分水分凝析，换热后工业用水回流，加压冷却后逸散气体进入旋流喷射器顶部入口，利用旋流场作用，使逸散气体中凝析水滴进一步聚结分离；吸收液经泵进入旋流喷射吸收器，逸散气体从吸收器顶部入口切向进入，吸收液从吸收器侧壁小孔喷入；径向喷入的流线型吸收液被切向高速旋转的逸散气体持续切割，形成无数吸收液雾滴；经吸收后吸收液从吸收器底部流出，净化后气体从旋流喷射吸收器顶部流出。

优选的，所述的抽空冷却器具有气体冷却、加压作用，可初步脱除粉尘、水分。

优选的，所述的抽空冷却器，当用不同流量、压力的工业用水进行抽空后，可产生不同流量与压力的抽空后气体、工业用水。

优选的，所述的抽空冷却器中工业用水可冷却逸散气体，凝结水滴可聚结吸附气体中部分粉尘及恶臭物质，初步净化气体。

优选的，所述的入口工业用水为较低温较高压用水，出口工业用水为较高温较低压用水，可循环使用。

优选的，所述的旋流喷射吸收器可采用不同碱液，采用氢氧化钠或碳酸钠溶液可脱除逸散气体中硫化氢及硫醇，采用 MDEA 胺液可脱除逸散气体中硫化氢。

优选的，所述的旋流喷射吸收器还可脱除逸散气体中粉尘、水分，进一步净化逸散气体。

优选的，所述的抽空冷却器、旋流喷射吸收器采用不同直径、不同参数的介质，可处理不同风量工业低压逸散气体。

优选的，该装置可脱除逸散气体中水、含硫物，降低气体粉尘含量，使净化后气体硫化氢含量低于  $1\text{mg/m}^3$ ，粉尘低于  $20\text{mg/m}^3$ 。

本发明还提供了一种工业低压逸散气体吸收装置，该装置包括：用于输送吸收液至旋流喷射吸收器的液泵；用于冷却、加压低压逸散气体，初步脱除逸散气体中粉尘、水分的抽空冷却器；脱除逸散气体中硫化物，进一步脱除粉尘、水分的与抽空冷却器连接的旋流喷射吸收器；

所述抽空冷却器顶部设有低压逸散气体进口、工业用水进口；

所述旋流喷射吸收器设有气体进口、吸收液进口；旋流喷射吸收器顶部设有气体出口，旋流喷射吸收器底部设有吸收液出口；

所述抽空冷却器与旋流喷射吸收器串联。

优选的，所述的工业低压逸散气体吸收装置，其特征在于，抽空冷却器与旋流喷射吸收器撬装一体，减少装置的总占地面积和总投资。

本发明装置的特点如下：

(1) 抽空冷却器、旋流喷射器串联，可增压、冷却气体，脱除气体中硫化氢、硫醇、粉尘等多种有害组分。

(2) 旋流喷射吸收器的脱硫吸收效率在 99%以上。

(3) 无外加动力设备，设备可靠，故障率低。

(4) 该装置设备少，工艺简单，能耗低。

(5) 抽空冷却器、旋流喷射吸收器撬装一体，减少系统总占地面积和总投资。

## 附图说明

图 1 是本发明的工业低压逸散气体吸收装置图。

图 2 是本发明的旋流喷射吸收器装置图。

图 3 是本发明的冷却抽空器装置图。

符号说明：

1 液泵；2 抽空冷却器；3 旋流喷射吸收器。

## 具体实施方式

本发明的技术构思如下：

如图 1、2 和 3 所示，工厂排放的低压逸散气体进入抽空冷却器 2 中顶部入

口，同时工业用水也进入抽空冷却器 2 中顶部入口；低压逸散气体经抽空冷却器冷却、加压，初步脱除粉尘、水分后输送至旋流喷射吸收器 3 中，工业用水由旋流喷射吸收器 3 底部出口流出；同时吸收液由液泵 1 输送至旋流喷射吸收器 3 中，逸散气体经 3 脱硫，进一步脱除粉尘、水分后，由旋流喷射吸收器 3 顶部出口排出，吸收液由旋流喷射吸收器 3 底部出口流出。

本发明提供了一种工业低压逸散气体吸收装置，该装置包括：

液泵，用于输送吸收液至旋流喷射吸收器；

抽空冷却器，用于冷却、加压低压逸散气体，初步脱除逸散气体中粉尘、水分；

与抽空冷却器连接的旋流喷射吸收器，脱除逸散气体中硫化物，进一步脱除粉尘、水分等；本发明中旋流喷射吸收器结构，可参见名称为“一种高效硫化氢气体吸收装置”，申请日是 2016 年 9 月 21 日，申请号是 201610494578.6 的专利申请文件。

本发明装置的优点在于：

抽空冷却器、旋流喷射器串联，可增压、冷却气体，脱除气体中硫化氢、硫醇、粉尘等多种有害组分；旋流喷射吸收器的脱硫吸收效率在 99% 以上；无外加动力设备，设备可靠，故障率低；该装置设备少，工艺简单，能耗低；抽空冷却器、旋流喷射吸收器撬装一体，减少系统总占地面积和总投资。

以上所述内容仅为本发明构思下的基本说明，而依据本发明的技术方案所作的任何等效变换，均应属于本发明的保护范围。

下面结合实施例对本发明进一步说明，实施例并不限制本发明的范围。

实施例 1：

山东某炼厂焦化装置除焦废气处理，使用本发明装置进行。

具体工艺流程如图 1 所示，除焦废气组分如下表所示：

表 1 山东某炼厂焦化装置除焦废气组分

项目	H <sub>2</sub> S(mg/Nm <sup>3</sup> )	采样部位
1	20.7	焦炭塔顶自动卸盖机出口，顶盖完全打开时
2	0.081	焦炭塔顶自动卸盖机出口，顶盖打开后 1 小时

3	0.051	焦炭塔顶自动卸盖机出口，顶盖完全关闭前 10 分钟
4	10.1	焦炭塔底溜焦槽出口正上方，底盖完全打开时
5	0.392	焦炭塔底溜焦槽出口正上方，除焦钻孔完成时
6	0.059	焦炭塔底溜焦槽出口正上方，开始切焦约 1.5 小时
8	0.037	沉淀池上方

技术效果：

由于采用本发明所述装置，系统排气口检测硫化氢含量低于  $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大脱除效率为 96%，粉尘含量低于  $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。和其他工艺及装置相比，本发明的装置简化了系统，节省了成本，能产生极大的经济效益。

实施例 2：

浙江某石化企业焦化冷焦水作业环境空气净化处理，使用本发明装置进行。

具体工艺流程如图 1 所示，环境空气监测数据如下表所示：

表 2 浙江某石化企业焦化冷焦水作业环境空气监测数据

监 测 点			监测结果 $/\text{mg}\cdot\text{m}^3$ (除臭气浓度外)		
			$\text{H}_2\text{S}$	有机硫	臭气浓度
1	隔油池入口	平均值	16.95	5.6	2000
		最大值	2.58	未检出	977
	隔油池、凉水塔区域	最小值	未检出	未检出	150
		平均值	1.35	未检出	250

技术效果：

由于采用本发明所述装置，系统排气口检测硫化氢含量低于  $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大脱除效率为 96%，臭气浓度低于  $45\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大脱除效率为 97%。和其他工艺及装置相比，本发明的工艺及装置简化了系统，节省了成本，能产生极大的经济效益。

实施例 3：

湖北某炼厂焦化装置废气处理，使用本发明装置进行。

具体工艺流程如图 1 所示，焦化装置废气数据如下表所示：

表 3 湖北某炼厂焦化装置废气数据

采样时间	采样点	总硫 mg/m <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> S mg/m <sup>3</sup>	CH <sub>3</sub> SH mg/m <sup>3</sup>	COS mg/m <sup>3</sup>
2013.07.27	进口	87.6	——	——	——
2013.08.23	进口	25	17.4	0.5	1.12
2013.11.06	进口	29.52	17.63	5.74	——
2013.11.07	进口	93.65	57.68	24.72	——
2013.11.08	进口	42.75	27.82	9.41	——

#### 技术效果:

由于采用本发明所述工艺,多处逸散点气体一同收集处理,系统排气口检测硫化氢含量低于 0.7mg/m<sup>3</sup>,最大脱除效率为 99%,硫醇含量低于 0.9mg/m<sup>3</sup>,最大脱除效率为 96%。和其他工艺及装置相比,本发明的工艺及装置简化了系统,节省了成本,能产生极大的经济效益。

以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

## 权利要求

1.一种工业低压逸散气体吸收方法，其特征在于：低压逸散气体进入抽空冷却器顶部入口，同时工业用水也输送至顶部入口，抽空冷却器利用工业用水流动产生的负压力将低压逸散气体加压，为后续气体输送和旋流提供必要动力；抽空冷却器中工业用水与逸散气体混合换热，冷却逸散气体，使逸散气体中部分水分凝析，换热后工业用水回流，加压冷却后逸散气体进入旋流喷射器顶部入口，利用旋流场作用，使逸散气体中凝析水滴进一步聚结分离；吸收液经泵进入旋流喷射吸收器，逸散气体从吸收器顶部入口切向进入，吸收液从吸收器侧壁小孔喷入；径向喷入的流线型吸收液被切向高速旋转的逸散气体持续切割，形成无数吸收液雾滴；经吸收后吸收液从吸收器底部流出，净化后气体从旋流喷射吸收器顶部流出。

2.根据权利要求1所述的工业低压逸散气体吸收方法，其特征在于，所述的抽空冷却器具有气体冷却、加压作用，可初步脱除粉尘、水分。

3.根据权利要求1所述的工业低压逸散气体吸收方法，其特征在于，所述的抽空冷却器，当用不同流量、压力的工业用水进行抽空后，可产生不同流量与压力的抽空后气体、工业用水。

4.根据权利要求1所述的工业低压逸散气体吸收方法，其特征在于，所述的抽空冷却器中工业用水可冷却逸散气体，凝结水滴可聚结吸附气体中部分粉尘及恶臭物质，初步净化气体。

5.根据权利要求1所述的工业低压逸散气体吸收方法，其特征在于，所述的入口工业用水为较低温较高压用水，出口工业用水为较高温较低压用水，可循环使用。

6.根据权利要求1所述的工业低压逸散气体吸收方法，其特征在于，所述的旋流喷射吸收器可采用不同碱液，采用氢氧化钠或碳酸钠溶液可脱除逸散气体中硫化氢及硫醇，采用MDEA胺液可脱除逸散气体中硫化氢。

7.根据权利要求1所述的工业低压逸散气体吸收方法，其特征在于，所述的旋流喷射吸收器还可脱除逸散气体中粉尘、水分，进一步净化逸散气体。

8.根据权利要求1所述的工业低压逸散气体吸收方法，其特征在于，所述的抽空冷却器、旋流喷射吸收器采用不同直径、不同参数的介质，可处理不同风量

工业低压逸散气体。

9.根据权利要求 1 所述的工业低压逸散气体吸收方法，其特征在于，所述方法可脱除逸散气体中水、含硫物，降低气体粉尘含量，使净化后气体硫化氢含量低于  $1\text{mg}/\text{m}^3$ ，粉尘低于  $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

10.一种工业低压逸散气体吸收装置，该装置包括：用于输送吸收液至旋流喷射吸收器的液泵；用于冷却、加压低压逸散气体，初步脱除逸散气体中粉尘、水分的抽空冷却器；脱除逸散气体中硫化物，进一步脱除粉尘、水分的与抽空冷却器连接的旋流喷射吸收器；

所述抽空冷却器顶部设有低压逸散气体进口、工业用水进口；

所述旋流喷射吸收器设有气体进口、吸收液进口；旋流喷射吸收器顶部设有气体出口，旋流喷射吸收器底部设有吸收液出口；

所述抽空冷却器与旋流喷射吸收器串联。

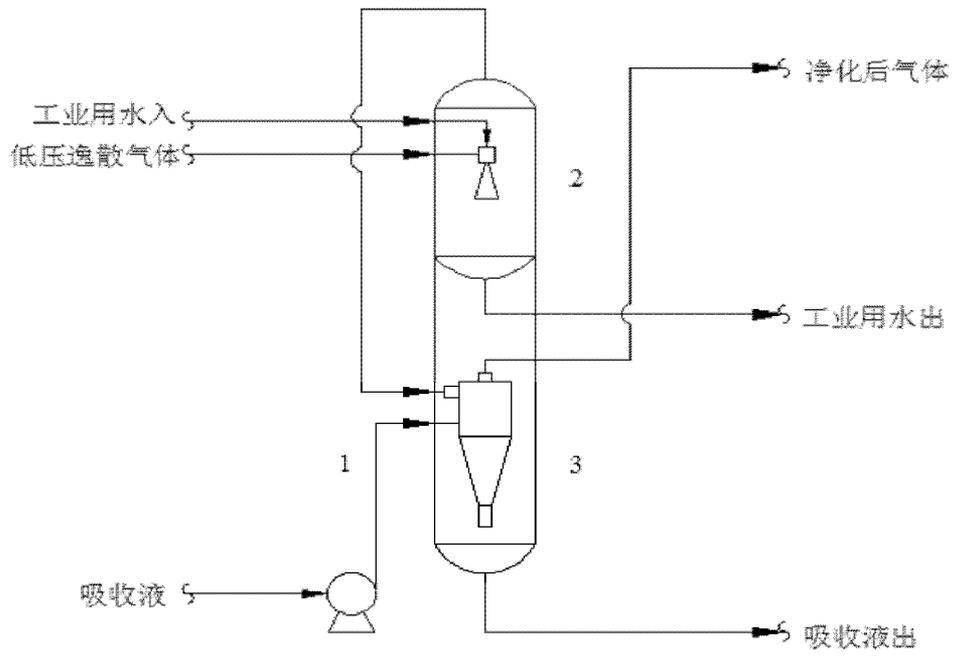


图 1

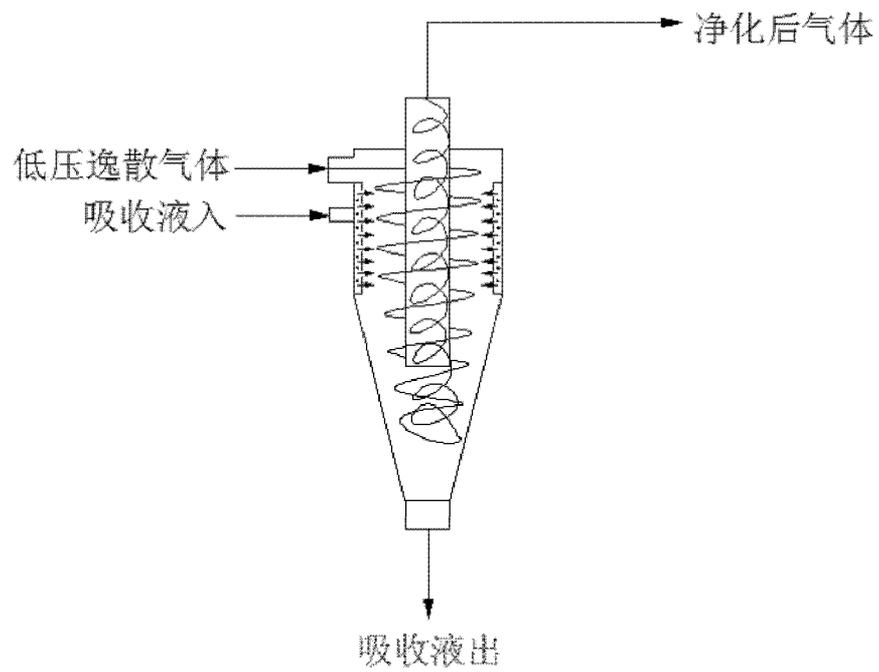


图 2

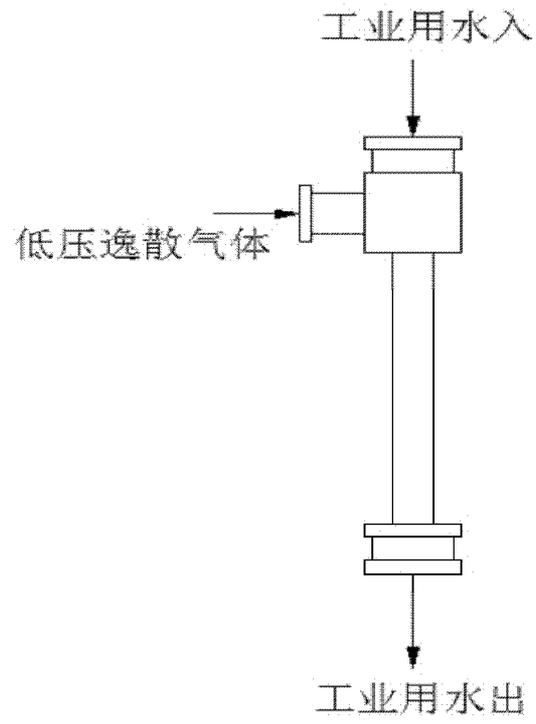


图 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/074209

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D 53/78 (2006.01) i; B01D 53/52 (2006.01) i; B01D 53/72 (2006.01) i; B01D 47/06 (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)  
B01D 53, B01D 47, B04C 5

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, CNABS, DWPI, VEN, CNKI: 喷射泵, 喷射器, 水力喷射, 真空, 抽空, 引射, 空气旋流, 旋流, 旋风, 切向, jet, eductor, ejector, inject+, suct+, swirler, cyclone

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106731616 A (LUOYANG JIANGUANG SPECIAL EQUIPMENT CO., LTD. et al.), 31 May 2017 (31.05.2017), claims 1-10, description, paragraphs [0007]-[0020], and figure 1	1-10
PX	CN 106731444 A (EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY et al.), 31 May 2017 (31.05.2017), claims 1-10, description, paragraphs [0008]-[0026], and figure 1	1-10
PX	CN 206897093 U (EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY et al.), 19 January 2018 (19.01.2018), description, paragraphs [0008]-[0022], and figure 1	1-10
PX	CN 206604368 U (LUOYANG JIANGUANG SPECIAL EQUIPMENT CO., LTD. et al.), 03 November 2017 (03.11.2017), description, paragraphs [0007]-[0020], and figure 1	1-10
X	CN 202460404 U (HARBIN JIANHUA THERMAL EQUIPMENT MANUFACTURING CO., LTD.), 03 October 2012 (03.10.2012), description, paragraphs [0018] and [0020]-[0022], and figure 1	1-10
X	CN 101147894 A (CHONGQING INSTITUTE OF TECHNOLOGY), 26 March 2008 (26.03.2008), claim 1, and description, figure 1	1-10
X	CN 104815769 A (CHONGQING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 05 August 2015 (05.08.2015), claim 1, and description, figure 2	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
16 April 2018

Date of mailing of the international search report  
25 April 2018

Name and mailing address of the ISA  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer  
WU, Limin  
Telephone No. 62084789

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2018/074209

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101314104 A (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION et al.), 03 December 2008 (03.12.2008), description, particular embodiments, and figure 1b	1-10
A	DE 102004038474 B3 (SPERBER GMBH & CO FRITZ), 29 December 2005 (29.12.2005), entire document	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2018/074209

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106731616 A	31 May 2017	None	
CN 106731444 A	31 May 2017	None	
CN 206897093 U	19 January 2018	None	
CN 206604368 U	03 November 2017	None	
CN 202460404 U	03 October 2012	None	
CN 101147894 A	26 March 2008	CN 101147894 B	11 August 2010
CN 104815769 A	05 August 2015	None	
CN 101314104 A	03 December 2008	CN 101314104 B	28 September 2011
DE 102004038474 B3	29 December 2005	None	

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>B01D 53/78(2006.01)i; B01D 53/52(2006.01)i; B01D 53/72(2006.01)i; B01D 47/06(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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B01D53, B01D47, B04C5</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, CNABS, DWPI, VEN, CNKI; 喷射泵, 喷射器, 水力喷射, 真空, 抽空, 引射, 空气旋流, 旋流, 旋风, 切向, jet, eductor, ejector, inject+, suct+, swirler, cyclone</p>																										
<p><b>C. 相关文件</b></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>PX</td> <td>CN 106731616 A (洛阳涧光特种装备股份有限公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 权利要求1-10, 说明书第[0007]-[0020]段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106731444 A (华东理工大学 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 权利要求1-10, 说明书第[0008]-[0026]段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 206897093 U (华东理工大学 等) 2018年 1月 19日 (2018 - 01 - 19) 说明书第[0008]-[0022]段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 206604368 U (洛阳涧光特种装备股份有限公司 等) 2017年 11月 3日 (2017 - 11 - 03) 说明书第[0007]-[0020]段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 202460404 U (哈尔滨建华热能设备制造有限公司) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第[0018]、[0020]-[0022]段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101147894 A (重庆工学院) 2008年 3月 26日 (2008 - 03 - 26) 权利要求1, 说明书附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104815769 A (重庆理工大学) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 权利要求1, 说明书附图2</td> <td>1-10</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 106731616 A (洛阳涧光特种装备股份有限公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 权利要求1-10, 说明书第[0007]-[0020]段, 附图1	1-10	PX	CN 106731444 A (华东理工大学 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 权利要求1-10, 说明书第[0008]-[0026]段, 附图1	1-10	PX	CN 206897093 U (华东理工大学 等) 2018年 1月 19日 (2018 - 01 - 19) 说明书第[0008]-[0022]段, 附图1	1-10	PX	CN 206604368 U (洛阳涧光特种装备股份有限公司 等) 2017年 11月 3日 (2017 - 11 - 03) 说明书第[0007]-[0020]段, 附图1	1-10	X	CN 202460404 U (哈尔滨建华热能设备制造有限公司) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第[0018]、[0020]-[0022]段, 附图1	1-10	X	CN 101147894 A (重庆工学院) 2008年 3月 26日 (2008 - 03 - 26) 权利要求1, 说明书附图1	1-10	X	CN 104815769 A (重庆理工大学) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 权利要求1, 说明书附图2	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 106731616 A (洛阳涧光特种装备股份有限公司 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 权利要求1-10, 说明书第[0007]-[0020]段, 附图1	1-10																								
PX	CN 106731444 A (华东理工大学 等) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 权利要求1-10, 说明书第[0008]-[0026]段, 附图1	1-10																								
PX	CN 206897093 U (华东理工大学 等) 2018年 1月 19日 (2018 - 01 - 19) 说明书第[0008]-[0022]段, 附图1	1-10																								
PX	CN 206604368 U (洛阳涧光特种装备股份有限公司 等) 2017年 11月 3日 (2017 - 11 - 03) 说明书第[0007]-[0020]段, 附图1	1-10																								
X	CN 202460404 U (哈尔滨建华热能设备制造有限公司) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第[0018]、[0020]-[0022]段, 附图1	1-10																								
X	CN 101147894 A (重庆工学院) 2008年 3月 26日 (2008 - 03 - 26) 权利要求1, 说明书附图1	1-10																								
X	CN 104815769 A (重庆理工大学) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 权利要求1, 说明书附图2	1-10																								
<p><input checked="" 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>“&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018年 4月 16日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018年 4月 25日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(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>武立民</p> <p>电话号码 62084789</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101314104 A (中国石油化工股份有限公司 等) 2008年 12月 3日 (2008 - 12 - 03) 说明书具体实施方式, 附图1b	1-10
A	DE 102004038474 B3 (SPERBER GMBH & CO FRITZ) 2005年 12月 29日 (2005 - 12 - 29) 全文	1-10

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/074209

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	106731616	A	2017年 5月 31日	无	
CN	106731444	A	2017年 5月 31日	无	
CN	206897093	U	2018年 1月 19日	无	
CN	206604368	U	2017年 11月 3日	无	
CN	202460404	U	2012年 10月 3日	无	
CN	101147894	A	2008年 3月 26日	CN 101147894	B 2010年 8月 11日
CN	104815769	A	2015年 8月 5日	无	
CN	101314104	A	2008年 12月 3日	CN 101314104	B 2011年 9月 28日
DE	102004038474	B3	2005年 12月 29日	无	