

(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 4 月 23 日 (23.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/077906 A1

- (51) 国际专利分类号:
B05B 17/06 (2006.01) *B01D 36/04* (2006.01)
B23Q 11/10 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/072185
- (22) 国际申请日: 2019 年 1 月 17 日 (17.01.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811221308.3 2018 年 10 月 19 日 (19.10.2018) CN
- (71) 申请人: 四川大学 (SICHUAN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国四川省成都市一环路南一段 24 号四川大学制造科学与工程学院, Sichuan 610065 (CN)。
- (72) 发明人: 陈领(CHEN, Ling); 中国四川省成都市一环路南一段 24 号四川大学制造科学与工程学院, Sichuan 610065 (CN)。 赵武(ZHAO, Wu); 中

国四川省成都市一环路南一段 24 号四川大学制造科学与工程学院, Sichuan 610065 (CN)。 郭鑫(GUO, Xin); 中国四川省成都市一环路南一段 24 号四川大学制造科学与工程学院, Sichuan 610065 (CN)。 张凯(ZHANG, Kai); 中国四川省成都市一环路南一段 24 号四川大学制造科学与工程学院, Sichuan 610065 (CN)。 于淼(YU, Miao); 中国四川省成都市一环路南一段 24 号四川大学制造科学与工程学院, Sichuan 610065 (CN)。 万浩(WAN, Hao); 中国四川省成都市一环路南一段 24 号四川大学制造科学与工程学院, Sichuan 610065 (CN)。 杜琳(DU, Lin); 中国四川省成都市一环路南一段 24 号四川大学制造科学与工程学院, Sichuan 610065 (CN)。 于泽源(YU, Zeyuan); 中国四川省成都市一环路南一段 24 号四川大学制造科学与工程学院, Sichuan 610065 (CN)。 吴年汉(WU, Nianhan); 中国四川

(54) **Title:** ARRAY-TYPE ULTRASONIC VIBRATION NOZZLE FOR MICRO-LUBRICATION HAVING ADJUSTABLE MICRO-JETS, AND CUTTING DEVICE

(54) 发明名称: 一种微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头及切削设备

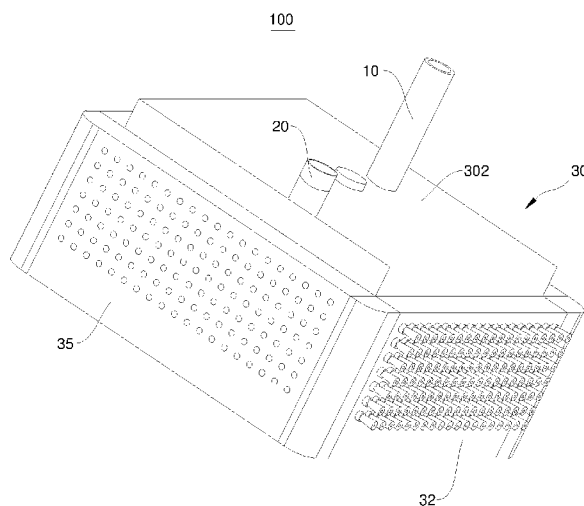


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed is an array-type ultrasonic vibration nozzle (100) for micro-lubrication having adjustable micro-jets, comprising an inlet pipe (10), a recycling pipe (20), and a cooling member (30) having a micro-jetting assembly (32) and a recycling assembly (35). The cooling member (30) comprises a closed micro-jetting cavity (31). The inlet pipe (10) is disposed on a top of the cooling member (30) and is in communication with the micro-jetting cavity (31). The recycling pipe (20) is located in the micro-jetting cavity (31) and connects the recycling assembly (35) to an external vacuum machine. The ultrasonic vibration nozzle can recycle and cool fluid mists by means of vacuum suction, so as to reduce the consumption of lubricant, and diminish spraying particles, so as to decrease the particle size of the spraying particles, thereby enhancing the effects of spraying. Also disclosed is a cutting device comprising the ultrasonic vibration nozzle.

省成都市一环路南一段24号四川大学制造科学与工程学院, Sichuan 610065 (CN)。

(74) 代理人: 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙)(CHOFN INTELLECTUAL PROPERTY); 中国北京市海淀区北四环西路68号左岸工社1215-1218室, 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, 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))。

(57) 摘要: 一种微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头(100), 包括输入导管(10)、回收导管(20)以及具有微射流喷射组件(32)和回收组件(35)的冷却本体(30), 冷却本体(30)包括封闭的微射流喷射腔(31), 输入导管(10)设置于冷却本体(30)的顶部, 且与微射流喷射腔(31)连通, 回收导管(20)位于微射流喷射腔(31), 且将回收组件(35)和外接真空机连接。该超声振荡喷头通过真空吸入并回收冷却流体雾, 可以降低润滑液的消耗量, 细化喷雾颗粒, 降低喷雾粒径大小, 提升雾化效果。还公开了一种包括该超声振荡喷头的切削设备。

一种微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头及切削设备

相关申请的交叉引用

本公开要求于 2018 年 10 月 19 日提交中国专利局的申请号为 2018112213083、名称为“一种微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及机械加工冷却技术领域，具体而言，涉及一种微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头及切削设备。

背景技术

在机械切削加工过程中，切削区存在高温、高压现象。采用浇注式的冷却润滑方式虽然可以起到一定的冷却效果，但效果不明显，这是因为切削液渗透效率不高，特别是在高速加工时效率更低。

因此，传统的冷却润滑方式不仅浪费大量的切削液，而且排放的加工废液造成了环境污染，切削液中硫磺、磷和氯等元素添加剂有可能会对人体造成损害。从保护环境和降低生产成本的角度出发，人们迫切需要开发一种可改善生产和生态环境的新型绿色加工技术。

发明内容

本公开的目的包括，例如，提供了一种微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其结构简单、设计合理，能够较好的实现冷却、润滑效果，同时可以降低润滑液的消耗量，在保证冷却效果的同时，可以降低冷却油雾对人体和环境造成的影响。

本公开的目的还包括，提供了一种微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其能够较好的实现冷却、润滑效果，同时可以降低润滑液的消耗量，保证冷却效果的同时，可以降低冷却油雾对人体和环境造成的影响。

本公开的目的还包括，提供了一种切削设备，其包括上述的微射流可调的阵列式微量

润滑超声振荡喷头，其具有该微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头的全部功能。

本公开的实施例可以这样实现：

本公开的实施例提供了一种微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其包括输入导管、回收导管以及具有微射流喷射组件和回收组件的冷却本体，所述冷却本体包括封闭的微射流喷射腔，所述输入导管设置于所述冷却本体的顶部，且与所述微射流喷射腔连通，所述回收导管位于所述微射流喷射腔，且配置成将所述回收组件和外接真空机连接。

可选的，所述冷却本体包括盖板、底板以及侧壁，所述盖板、所述底板以及所述侧壁围合成所述微射流喷射腔；

所述微射流喷射组件和所述回收组件均位于所述侧壁，且所述微射流喷射组件和所述回收组件相邻设置。

可选的，所述喷射组件包括冷却流体喷射体、压电陶瓷体以及具有微射孔的微射流喷头，所述冷却流体喷射体间隔开设有多个第一喷射孔，所述压电陶瓷体间隔开设有多个第二喷射孔；

所述微射流喷头的数量、所述第一喷射孔的数量以及所述第二喷射孔的数量均相同且一一对应，所述微射流喷头依次插设于所述第二喷射孔和所述第一喷射孔且所述微射流喷头的一端与所述微射流喷射腔连通。

可选的，全部所述微射流喷头呈矩形阵列分布，所述微射流喷头包括聚焦喷头和中心喷头，所述中心喷头设置于所述矩形阵列的中心位置，所述聚焦喷头位于所述中心喷头的周向，且所述聚焦喷头具有能够向所述矩形阵列的中心位置喷射的喷射角度。

可选的，所述微射流喷头包括连通段和喷射段，所述连通段依次插设于所述第二喷射孔和所述第一喷射孔，所述喷射段位于所述压电陶瓷体远离所述冷却流体喷射体的一侧。

可选的，所述第一喷射孔和所述第二喷射孔的内周壁均涂覆有氧化锌层或石墨烯涂层。

可选的，所述第一喷射孔和所述第二喷射孔的内周壁均涂覆有氧化锌层或石墨烯涂层。

可选的，所述回收组件包括颗粒回收体和吸入盖板，所述颗粒回收体包括吸入面板和一端开口的吸入腔，所述吸入面板为所述吸入腔的底壁，所述吸入盖板盖设于所述吸入腔，所述吸入面板开设有多个颗粒吸入孔，所述吸入盖板开设有回收流通孔，所述回收导管的一端插设于所述回收流通孔，且与所述吸入腔连通，所述回收导管的另一端配置成与外接

真空机连接。

可选的，所述微射流喷射组件和所述回收组件的数量均为两个，两个所述微射流喷射组件相对设置，两个所述回收组件相对设置，所述微射流喷射组件和所述回收组件相邻设置，且围合成所述微射流喷射腔。

可选的，所述回收导管包括相互连通的第一连通管和第二连通管，所述第一连通管和所述第二连通管为“T”字型，所述第一连通管的两端分别与两个所述回收组件连通，所述第二连通管穿设于所述冷却本体的顶部，且配置成与外接真空机连接。

本公开的实施例还提供了一种微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其包括输入导管、回收导管以及具有微射流喷射组件和回收组件的冷却本体，所述冷却本体具有与所述微射流喷射组件连通的微射流喷射腔，所述输入导管与所述冷却本体连接，且与所述微射流喷射腔连通，所述回收导管的一端位于所述微射流喷射腔内且与所述回收组件连通，所述回收导管的另一端配置成与外接真空机连通。

可选的，所述微射流喷射组件包括冷却流体喷射体、压电陶瓷体以及具有微射孔的微射流喷头，所述冷却流体喷射体间隔开设有多个第一喷射孔，所述压电陶瓷体间隔开设有多个第二喷射孔；

所述微射流喷头的数量、所述第一喷射孔的数量以及所述第二喷射孔的数量均相同且一一对应，所述微射流喷头依次插设于所述第二喷射孔和所述第一喷射孔且所述微射流喷头的一端与所述微射流喷射腔连通。

可选的，所述冷却本体包括盖板、底板以及侧壁，所述盖板、所述底板以及所述侧壁围合成所述微射流喷射腔；

所述微射流喷射组件和所述回收组件均位于所述侧壁，且所述微射流喷射组件和所述回收组件相邻设置。

可选的，所述回收组件包括颗粒回收体和吸入盖板，所述颗粒回收体包括吸入面板和一端开口的吸入腔，所述吸入面板为所述吸入腔的底壁，所述吸入盖板盖设于所述吸入腔，所述吸入面板开设有多个颗粒吸入孔，所述吸入盖板开设有回收流通孔，所述回收导管的一端插设于所述回收流通孔，且与所述吸入腔连通，所述回收导管的另一端配置成与外接真空机连接。

本公开的实施例还提供了一种切削设备，其包括上述的微射流可调的阵列式微量润滑

超声振荡喷头，其具有该微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头的全部功能。

本公开实施例提供的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头及切削设备的有益效果包括，例如：

结构简单，设计合理，使用方便，实用性强，以输出和吸入并存的模式，增加微量冷却流体的流量，同时提高冷却与润滑效果，冷却效果好，通过真空吸入并回收冷却液雾，可以降低润滑液的消耗量，并且在保证冷却效果的同时，可以降低冷却油雾对人体和环境造成的影响，降低喷雾粒径大小，提升雾化效果。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本公开的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，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相关的附图。

图 1 为本公开实施例提供的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头的结构示意图；

图 2 为微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头打开状态的一种视角下的结构示意图；

图 3 为微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头打开状态的另一种视角下的结构示意图；

图 4 为本公开实施例提供的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头的分解示意图；

图 5 为图 4 中微射流喷射组件的分解示意图；

图 6 为图 5 中微射流喷头的剖视图；

图 7 为图 4 中回收组件的分解示意图；

图 8 为盖板与输入导管、回收导管的装配示意图；

图 9 为微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头安装于铣刀的示意图。

图标：100-微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头；10-输入导管；20-回收导管；

21-第一连通管；22-第二连通管；30-冷却本体；302-盖板；304-底板；306-侧壁；31-微射流喷射腔；32-微射流喷射组件；323-冷却流体喷射体；324-第一喷射孔；325-压电陶瓷体；326-第二喷射孔；327-微射流喷头；3275-聚焦喷头；3276-中心喷头；328-微射孔；3273-连通段；3275-喷射段；35-回收组件；352-颗粒回收体；353-吸入面板；354-颗粒吸入孔；355-吸入腔；356-吸入盖板；357-回收流通孔；40-铣刀。

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中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本公开实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

因此，以下对在附图中提供的本公开的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本公开的范围，而是仅仅表示本公开的选定实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动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。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

在本公开的描述中，需要说明的是，若出现术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本公开和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本公开的限制。

此外，若出现术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

此外，若出现术语“水平”、“竖直”、“悬垂”等并不表示要求部件绝对水平或悬垂，而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平，并不是表示该结构一定要完全水平，而是可以稍微倾斜。

在本公开的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，若出现术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”等应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也

可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开的实施例中的特征可以相互结合。

请参照图 1-图 5 所示，微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 包括输入导管 10、回收导管 20 以及冷却本体 30，冷却本体 30 具有封闭的微射流喷射腔 31，通过输入导管 10 将冷却流体输入到微射流喷射组件 32，根据微射流原理，在输入导管 10 内输入一定压力的冷却流体，冷却本体 30 产生的微射流对冷却流体颗粒进行细化，喷射出雾化效果强的冷却流体。

在喷射时，由于微射流喷头 327 具有不同的喷射角度，使全部微射流喷头 327 能够实现将冷却流体喷射到指定的聚焦刀具切削点，即全部微射流喷头 327 向喷射中间聚集。

冷却本体 30 设置有回收组件 35，回收导管 20 的一端与回收组件 35 连接，另一端配置成与外接真空机连接，从而将散发的冷却流体雾状颗粒进行回收，不仅可以实现较好的冷却效果，同时能够将多余冷却流体回收、利用，达到保护环境，绿色发展的目的。

下面对该微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 的各个部件的具体结构和相互之间的对应关系进行详细说明。

结合图 2-图 4 所示，冷却本体 30 为矩形框体结构，冷却本体 30 设置有微射流喷射组件 32 和回收组件 35，微射流喷射组件 32 和回收组件 35 相邻设置，冷却本体 30 的内部设置有封闭的微射流喷射腔 31，该微射流喷射腔 31 与微射流喷射组件 32 连通。

输入导管 10 设置于冷却本体 30 的顶部，外界冷却流体通过输入导管 10 能够与微射流喷射腔 31 连通，冷却流体进入微射流喷射腔 31 后，在微射流喷射组件 32 的作用下，以微小雾状颗粒喷射。

回收组件 35 通过回收导管 20 与外接真空机连接，回收导管 20 贯穿于微射流喷射腔 31，在外接真空机作用下，通过回收组件 35 和回收导管 20 将微小雾状颗粒回收，有利于后期处理再利用。

具体的，结合图 2 和图 3，冷却本体 30 包括盖板 302、底板 304 以及侧壁 306，盖板 302 盖设于微射流喷射腔 31 的上方，盖板 302、底板 304 以及侧壁 306 围合成微射流喷射腔 31，微射流喷射腔 31 配置成容纳冷却流体。

微射流喷射组件 32 和回收组件 35 均位于侧壁 306，微射流喷射组件 32 配置成将冷却流体喷射出去，回收组件 35 配置成将多余的雾状颗粒回收，故在本实施例中，微射流喷射组件 32 和回收组件 35 相邻设置，便于机械加工中对刀具进行冷却，同时能够节省冷却流体，且冷却效果较好。

图 5 为本实施例提供的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 中微射流喷射组件 32 的分解示意图，请参照图 5 所示。

微射流喷射组件 32 包括冷却流体喷射体 323、压电陶瓷体 325 以及微射流喷头 327，冷却流体喷射体 323 靠近于微射流喷射腔 31，压电陶瓷体 325 相对位于冷却流体喷射体 323 的外侧，冷却流体喷射体 323 间隔开设有多个第一喷射孔 324，压电陶瓷体 325 间隔开设有多个第二喷射孔 326，第一喷射孔 324 和第二喷射孔 326 的位置、大小均一一对应，微射流喷头 327 开设有微射孔 328，微射流喷头 327 一一对应的插设于压电陶瓷体 325 的第二喷射孔 326 和冷却流体喷射体 323 的第一喷射孔 324，以与微射流喷射腔 31 连通。

也就是说，微射流喷头 327 的数量、第一喷射孔 324 的数量以及第二喷射孔 326 的数量均相同且一一对应。

图 6 为微射流喷头 327 的剖面图，请参照图 6 所示。

具体的，微射流喷头 327 包括连通段 3273 和喷射段 3275，连通段 3273 配置成将冷却流体喷射体 323 和压电陶瓷体 325 连接，且将微射流喷射腔 31 与微射流喷头 327 的微射孔 328 连通，连通段 3273 依次插设于第二喷射孔 326 和第一喷射孔 324，喷射段 3275 配置成将冷却流体喷射出来，对加工刀具进行喷射冷却，故，喷射段 3275 位于压电陶瓷体 325 远离冷却流体喷射体 323 的一侧。

微射流喷头 327 采用针口设计，在微射流喷头 327 的微射孔 328 内壁设置有氧化锌层或石墨烯涂层，能加强细化冷却流体雾化颗粒粒径的大小；

可选的，氧化锌层和石墨烯涂层的厚度为 0.02mm，利用氧化锌层或石墨烯涂层的疏水性，达到降低喷雾粒径大小，提升雾化效果的目的。

可选的，结合图 5，全部微射流喷头 327 呈矩形阵列分布，压电陶瓷体 325 开设的第二喷射孔 326 和冷却流体喷射体 323 开设的第一喷射孔 324 的直径相同，且均为 0.4mm，微射流喷头 327 安装后的相邻两个喷头在水平方向、竖直方向的间距均为 1mm。

可选的，结合图 5，微射流喷头 327 包括聚焦喷头 3275 和中心喷头 3276，其中，中心

喷头 3276 是指设置于矩形阵列的中心位置的喷头，其喷射出来的冷却流体正好位于其微射孔 328 中心轴线的延长线上，聚焦喷头 3275 分布于中心喷头 3276 的周向，聚焦喷头 3275 具有不同的聚焦角度，能够使聚焦喷头 3275 喷射出的冷却流体偏斜喷向中心喷头 3276 的微射孔 328 中心轴线的延长线上，即聚焦喷头 3275 具有向矩形阵列的中心位置喷射的喷射角度。故，每个聚焦喷头 3275 的位置是固定的，安装角度也是固定的，从而满足所有喷口的喷射角度设计为指定聚焦喷射到刀具切削点。所有的微射流喷头 327 向喷射平面中间聚集喷射。

为了确保在减少切削液用量的同时，又不降低切削加工的效果，相继出现了干切削、低温冷风、液氮冷却、气体射流冷却、微量润滑、水蒸气冷却和微量油膜附水滴等冷却润滑方式，经过研究发现，其冷却效果均好于传统的浇注式冷却润滑方式。

本实施例提供的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100，根据微射流冷却原理，不需要额外的流源，射流的形成直接来源于周围流体。微射流的形成主要有两种形式，一种是由仅在一个侧面上开有微小孔的封闭腔体形成射流作动器，工作时开孔相对的侧面产生振动，外界流体便会经由开孔不断进入、排出腔体，形成微射流；另一种为直接将振动膜片放入环境流体之中，膜片振动时只要其振幅足够大，也会沿膜片法线方向形成射流。

可选的，在冷却流体中加入微量植物油和微量水经压缩空气和特殊喷嘴，雾状化并形成表面吸附一薄层油膜的微小水滴，然后经压缩空气以一定速度，并通过微射流激发加强，喷射到工件加工面和加工刀具表面。残留在工件表面的少量水会被加工产生的切削热带走或蒸发掉，而微量油膜能起到润滑和防锈的作用，由于油膜的扩张性和亲水性，会在工件加工面和刀具表面上产生良好的润滑和冷却效果，并且能达到提高冷却效果、节约冷却流体、保护环境、绿色健康的目的。

在本实施例中，为了达到较好的疏水作用，在冷却流体喷射体 323 的第一喷射孔 324 和压电陶瓷体 325 的第二喷射孔 326 的内周壁均涂覆有氧化锌层或石墨烯涂层，有利于降低喷雾粒径的大小，冷却流体的压力喷射和压电陶瓷产生超声振动信号并用，激发和加强冷却流体喷射，产生微射流，能同时增大油水融合程度，细化喷雾颗粒，提升雾化效果。

图 7 为本实施例提供的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 中回收组件 35 的分解示意图，请参照图 7 所示。

回收组件 35 包括颗粒回收体 352 和吸入盖板 356，颗粒回收体 352 包括吸入面板 353 和一端开口的吸入腔 355，吸入面板 353 为吸入腔 355 的底壁，吸入盖板 356 盖设于吸入

腔 355，吸入面板 353 开设有多个颗粒吸入孔 354，吸入盖板 356 开设有回收流通孔 357。在吸入盖板 356 的一侧设置真空回收装置，能够将雾化颗粒从吸入面板 353 的颗粒吸入孔 354 吸入到吸入腔 355 内，然后通过回收流通孔 357 进行回收。

可选的，回收导管 20 为管状体，回收导管 20 的一端插设于回收流通孔 357，且与吸入腔 355 连通，回收导管 20 的另一端配置成与外接真空机连接。通过回收导管 20，将吸入腔 355 与外接真空机连通，有利于多余的雾化流体颗粒回收，通过真空吸入并回收冷却流体雾，可以降低润滑液的消耗量，并且在保证冷却效果的同时，可以降低冷却油雾对人体和环境造成的影响。

本实施例提供的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100，以输出和吸入并存的模式，增加微量润滑液的流量，同时提高冷却与润滑效果。

在本实施例中，微射流喷射组件 32 和回收组件 35 的数量均为两个，两个微射流喷射组件 32 相对设置，两个回收组件 35 相对设置，且微射流喷射组件 32 和回收组件 35 相邻设置，共同围合成微射流喷射腔 31。

输入导管 10 连接至微射流喷射腔 31，微射流喷射腔 31 与两个微射流喷射组件 32 均连接，使得每个微射流喷射组件 32 中的微射流喷头 327 均与微射流喷射腔 31 连通。两个回收组件 35 的吸入盖板 356 均开设有回收流通孔 357，通过回收导管 20 将其与外接真空机连接。

图 8 为盖板 302 与回收导管 20、输入导管 10 的装配示意图，请参照图 8 所示。

可选的，回收导管 20 包括相互连通的第一连通管 21 和第二连通管 22，第一连通管 21 和第二连通管 22 为“T”字型结构，第一连通管 21 的两端分别与两个回收组件 35 的吸入腔 355 连通，第二连通管 22 穿设于冷却本体 30 的顶部，且配置成与外接真空机连接。

可选的，输入导管 10 和回收导管 20 均为铜导管，微射流喷射组件 32 和回收组件 35 均由压电陶瓷片构成，该微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 采用具有一定压力值的冷却流体输入，在微射流喷射组件 32 作用下，结合微射流原理，加强和激发冷却流体的喷射和雾化。

结合图 1-图 9，本实施例还提供了一种微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100，其包括输入导管 10、回收导管 20 以及具有微射流喷射组件 32 和回收组件 35 的冷却

本体 30，冷却本体 30 具有与微射流喷射组件 32 连通的微射流喷射腔 31，输入导管 10 与冷却本体 30 连接，且与微射流喷射腔 31 连通，回收导管 20 的一端位于微射流喷射腔 31 内且与回收组件 35 连通，回收导管 20 的另一端配置成与外接真空机连通。

冷却流体从输入导管 10 进入微射流喷射腔 31 内，并从微射流喷射组件 32 喷射出，根据微射流原理，在输入导管 10 内输入一定压力的冷却流体，冷却本体 30 产生的微射流对冷却流体颗粒进行细化，喷射出雾化效果强的冷却流体。该冷却流体对正在切削的工件和对应的刀具进行冷却，同时由于回收导管 20 的另一端与外接真空机连通，外接真空机工作时使得回收导管 20 内产生负压，从而可以将散发到空中的冷却流体雾状颗粒进行回收，这些冷却流体雾状颗粒通过回收组件 35 后经由回收导管 20 向外排出。

可选的，结合图 4 和图 5，微射流喷射组件 32 包括冷却流体喷射体 323、压电陶瓷体 325 以及具有微射孔 328 的微射流喷头 327，冷却流体喷射体 323 间隔开设有多个第一喷射孔 324，压电陶瓷体 325 间隔开设有多个第二喷射孔 326；

微射流喷头 327 的数量、第一喷射孔 324 的数量以及第二喷射孔 326 的数量均相同且一一对应，微射流喷头 327 依次插设于第二喷射孔 326 和第一喷射孔 324 且微射流喷头 327 的一端与微射流喷射腔 31 连通。

可选的，结合图 2 和图 3，冷却本体 30 包括盖板 302、底板 304 以及侧壁 306，盖板 302、底板 304 以及侧壁 306 围合成微射流喷射腔 31；

微射流喷射组件 32 和回收组件 35 均位于侧壁 306，且微射流喷射组件 32 和回收组件 35 相邻设置。

盖板 302 相对位于冷却本体 30 的顶部，输入导管 10 穿设于所述盖板 302 且与盖板 302 相对固定，回收导管 20 也穿设于盖板 302 且与盖板 302 相对固定。需要说明的是，输入导管 10 和回收导管 20 也可以固定在底板 304 或侧壁 306 上，也就是说输入导管 10 和回收导管 20 可以位于冷却本体 30 的底部或侧部。

可选的，结合图 7，回收组件 35 包括颗粒回收体 352 和吸入盖板 356，颗粒回收体 352 包括吸入面板 353 和一端开口的吸入腔 355，吸入面板 353 为吸入腔 355 的底壁，吸入盖板 356 盖设于吸入腔 355，吸入面板 353 开设有多颗粒吸入孔 354，吸入盖板 356 开设有回收流通孔 357，回收导管 20 的一端插设于回收流通孔 357，且与吸入腔 355 连通，回收导管 20 的另一端配置成与外接真空机连接。

可以理解的，颗粒回收体 352 为具有一开口槽的矩形体，吸入盖板 356 与颗粒回收体 352 连接后将开口槽封闭，该回收组件 35 内部形成吸入腔 355，该颗粒回收体 352 的底壁上开设有与该吸入腔 355 连通的多个均匀分布的颗粒吸入孔 354，同时，该吸入盖板 356 上开设有与该吸入腔 355 连通的回收流通孔 357。

本实施例还提供了一种切削设备，其包括上述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100。

具体的，结合图 9，该切削设备还包括对工件进行切削加工的铣刀 40，微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 安装于铣刀 40 内。

图 9 为微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 安装于铣刀 40 后的结构示意图，请参照图 9 所示。

该微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 配置成安装在铣刀 40 中，能够绕铣刀 40 的回转轴做旋转运动，从而方便调整微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 的喷射集中点，使喷射点聚焦到刀具与工件接触的理想的冷却位置，从而达到理想的冷却效果。

本实施例提供的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 至少具有以下有益效果：

结构简单，使用方便，以输出和吸入并存的模式，增加微量冷却流体的流量，同时提高冷却与润滑效果，冷却效果好；通过真空吸入并回收冷却流体雾，可以降低润滑液的消耗量，并且在保证冷却效果的同时，可以降低冷却油雾对人体和环境造成的影响；冷却流体的压力喷射和压电陶瓷产生超声振动信号并用，激发和加强冷却流体喷射，产生微射流，能同时增大油水融合程度，细化喷雾颗粒；针孔喷嘴设计，利用氧化锌层或石墨烯涂层的疏水性，降低喷雾粒径大小，提升雾化效果。

在一些实施例中：

请参考图 1：图 1 示出的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 包括冷却本体 30，冷却本体 30 具有微射流喷射组件 32 和回收组件 35，冷却本体 30 上连接有输入导管 10 和回收导管 20，输入导管 10 配置成输入冷却流体，使得冷却流体从微射流喷射组件 32 喷射而出，回收导管 20 一端与回收组件 35 连通，另一端配置成与外接真空机连通，外

接真空机配置成使回收导管 20 内产生负压,使得冷却本体 30 外的雾化呈颗粒的冷却流体被回收组件 35 吸入后经由回收导管 20 排出。

请参考图 2,图 2 中示出的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 包括冷却本体 30、输入导管 10 和回收导管 20,冷却本体 30 内具有微射流喷射腔 31,微射流喷射腔 31 由微射流喷射组件 32 和回收组件 35 围合形成,同时微射流喷射组件 32、回收组件 35 的数量均为两个且相对设置,输入导管 10 的一端伸入微射流喷射腔 31 内且与微射流喷射腔 31 连通,回收导管 20 的一端伸入微射流喷射腔 31 且与回收组件 35 连通,另一端穿过冷却本体 30 的盖板 302 伸出。

请参考图 3,图 3 中示出的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 包括冷却本体 30,冷却本体 30 包括盖板 302、底板 304 和侧壁 306,盖板 302、底板 304 和侧壁 306 共同围成矩形体结构,微射流喷射组件 32 和回收组件 35 均形成该侧壁 306。

请参考图 4,图 4 中示出的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 包括冷却本体 30、输入导管 10 和回收导管 20,回收导管 20 包括相互连通且呈 T 型的第一连通管 21 和第二连通管 22,第一连通管 21 位于微射流喷射腔 31 内且分别与相对设置的两个回收组件 35 连通,第二连通管 22 穿过盖板 302 伸出,输入导管 10 输入的冷却流体经由相对设置的两个微射流喷射组件 32 喷射而出。

请参考图 5,图 5 中示出的微射流喷射组件 32 包括冷却流体喷射体 323、压电陶瓷体 325 以及微射流喷头 327,冷却流体喷射体 323 靠近于微射流喷射腔 31,压电陶瓷体 325 相对位于冷却流体喷射体 323 的外侧,冷却流体喷射体 323 间隔开设有多个第一喷射孔 324,压电陶瓷体 325 间隔开设有多个第二喷射孔 326,第一喷射孔 324 和第二喷射孔 326 的位置、大小均一一对应,微射流喷头 327 一一对应的插设于压电陶瓷体 325 的第二喷射孔 326 和冷却流体喷射体 323 的第一喷射孔 324,以与微射流喷射腔 31 连通,微射流喷头 327 的数量、第一喷射孔 324 的数量以及第二喷射孔 326 的数量均相同且一一对应。

全部微射流喷头 327 呈矩形阵列分布,微射流喷头 327 包括聚焦喷头 3275 和中心喷头 3276,其中,中心喷头 3276 是指设置于矩形阵列的中心位置的喷头,聚焦喷头 3275 分布于中心喷头 3276 的周向,聚焦喷头 3275 具有不同的聚焦角度,能够使聚焦喷头 3275 喷射出的冷却流体偏斜喷向中心喷头 3276 的喷射方向,即聚焦喷头 3275 具有向矩形阵列的中心位置喷射的喷射角度。从而满足所有喷口的喷射角度设计为指定聚焦喷射到刀具切削点。

请参考图 6,图 6 示出的微射流喷头 327 包括连通段 3273 和喷射段 3275,连通段 3273

配置成将冷却流体喷射体 323 和压电陶瓷体 325 连接, 且将微射流喷射腔 31 与微射流喷头 327 的微射孔 328 连通, 连通段 3273 依次插设于第二喷射孔 326 和第一喷射孔 324, 喷射段 3275 配置成将冷却流体喷射出来, 对加工刀具进行喷射冷却。

请参考图 7, 图 7 中示出的回收组件 35 包括颗粒回收体 352 和吸入盖板 356, 颗粒回收体 352 包括吸入面板 353 和一端开口的吸入腔 355, 吸入面板 353 为吸入腔 355 的底壁, 吸入盖板 356 盖设于吸入腔 355, 吸入面板 353 开设有多个颗粒吸入孔 354, 吸入盖板 356 开设有回收流通孔 357, 回收导管 20 的一端插设于回收流通孔 357, 且与吸入腔 355 连通, 回收导管 20 的另一端配置成与外接真空机连接。

请参考图 8, 图 8 示出的回收导管 20 包括相互连通的第一连通管 21 和第二连通管 22, 第一连通管 21 和第二连通管 22 为“T”字型结构, 第二连通管 22 的一端穿过盖板 302 且配置成与外接真空机连接, 第二连通管 22 的另一端与第一连通管 21 连通, 输入导管 10 连接于盖板 302 上。

请参考图 9, 图 9 示出的该微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 安装在铣刀 40 中, 能够绕铣刀 40 的回转轴做旋转运动, 从而方便调整微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头 100 的喷射集中点, 使喷射点聚焦到刀具与工件接触的理想冷却位置。

以上所述, 仅为本公开的具体实施方式, 但本公开的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内, 可轻易想到的变化或替换, 都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此, 本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

工业实用性:

综上所述, 本公开提供了一种微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头及切削设备, 其结构简单、设计合理, 能够较好的实现冷却、润滑效果, 同时可以降低润滑液的消耗量, 在保证冷却效果的同时, 可以降低冷却油雾对人体和环境造成的影响。

权利要求书

1. 一种微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，包括输入导管、回收导管以及具有微射流喷射组件和回收组件的冷却本体，所述冷却本体包括封闭的微射流喷射腔，所述输入导管设置于所述冷却本体的顶部，且与所述微射流喷射腔连通，所述回收导管位于所述微射流喷射腔，且配置成将所述回收组件和外接真空机连接。

2. 根据权利要求 1 所述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，所述冷却本体包括盖板、底板以及侧壁，所述盖板、所述底板以及所述侧壁围合成所述微射流喷射腔；

所述微射流喷射组件和所述回收组件均位于所述侧壁，且所述微射流喷射组件和所述回收组件相邻设置。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，所述微射流喷射组件包括冷却流体喷射体、压电陶瓷体以及具有微射孔的微射流喷头，所述冷却流体喷射体间隔开设有多个第一喷射孔，所述压电陶瓷体间隔开设有多个第二喷射孔；

所述微射流喷头的数量、所述第一喷射孔的数量以及所述第二喷射孔的数量均相同且一一对应，所述微射流喷头依次插设于所述第二喷射孔和所述第一喷射孔且所述微射流喷头的一端与所述微射流喷射腔连通。

4. 根据权利要求 3 所述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，全部所述微射流喷头呈矩形阵列分布，所述微射流喷头包括聚焦喷头和中心喷头，所述中心喷头设置于所述矩形阵列的中心位置，所述聚焦喷头位于所述中心喷头的周向，且所述聚焦喷头具有能够向所述矩形阵列的中心位置喷射的喷射角度。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，所述微射流喷头包括连通段和喷射段，所述连通段依次插设于所述第二喷射孔和所述第一喷射孔，所述喷射段位于所述压电陶瓷体远离所述冷却流体喷射体的一侧。

6. 根据权利要求 5 所述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，所述第一喷射孔和所述第二喷射孔的内周壁均涂覆有氧化锌层或石墨烯涂层。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，所述微射流喷头的微射孔内壁设置有氧化锌层或石墨烯涂层。

8. 根据权利要求 2-7 任一项所述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，所述回收组件包括颗粒回收体和吸入盖板，所述颗粒回收体包括吸入面板和一端开口的吸入腔，所述吸入面板为所述吸入腔的底壁，所述吸入盖板盖设于所述吸入腔，所述吸入面板开设有多个颗粒吸入孔，所述吸入盖板开设有回收流通孔，所述回收导管的一端插设于所述回收流通孔，且与所述吸入腔连通，所述回收导管的另一端配置成与外接真空机连接。

9. 根据权利要求 1-8 任一项所述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，所述微射流喷射组件和所述回收组件的数量均为两个，两个所述微射流喷射组件相对设置，两个所述回收组件相对设置，所述微射流喷射组件和所述回收组件相邻设置，且围合成所述微射流喷射腔。

10. 根据权利要求 9 所述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，所述回收导管包括相互连通的第一连通管和第二连通管，所述第一连通管和所述第二连通管为“T”字型，所述第一连通管的两端分别与两个所述回收组件连通，所述第二连通管穿设于所述冷却本体的顶部，且配置成与外接真空机连接。

11. 一种微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，包括输入导管、回收导管以及具有微射流喷射组件和回收组件的冷却本体，所述冷却本体具有与所述微射流喷射组件连通的微射流喷射腔，所述输入导管与所述冷却本体连接，且与所述微射流喷射腔连通，所述回收导管的一端位于所述微射流喷射腔内且与所述回收组件连通，所述回收导管的另一端配置成与外接真空机连通。

12. 根据权利要求 11 所述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，所述微射流喷射组件包括冷却流体喷射体、压电陶瓷体以及具有微射孔的微射流喷头，所述冷却流体喷射体间隔开设有多个第一喷射孔，所述压电陶瓷体间隔开设有多个第二喷射孔；

所述微射流喷头的数量、所述第一喷射孔的数量以及所述第二喷射孔的数量均相同且一一对应，所述微射流喷头依次插设于所述第二喷射孔和所述第一喷射孔且所述微射流喷头的一端与所述微射流喷射腔连通。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，所述冷却本体包括盖板、底板以及侧壁，所述盖板、所述底板以及所述侧壁围合成所述微射流喷射腔；

所述微射流喷射组件和所述回收组件均位于所述侧壁，且所述微射流喷射组件和所述回收组件相邻设置。

14. 根据权利要求 11-13 任一项所述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头，其特征在于，所述回收组件包括颗粒回收体和吸入盖板，所述颗粒回收体包括吸入面板和一端开口的吸入腔，所述吸入面板为所述吸入腔的底壁，所述吸入盖板盖设于所述吸入腔，所述吸入面板开设有多个颗粒吸入孔，所述吸入盖板开设有回收流通孔，所述回收导管的一端插设于所述回收流通孔，且与所述吸入腔连通，所述回收导管的另一端配置成与外接真空机连接。

15. 一种切削设备，其特征在于，包括权利要求 1-14 任一项所述的微射流可调的阵列式微量润滑超声振荡喷头。

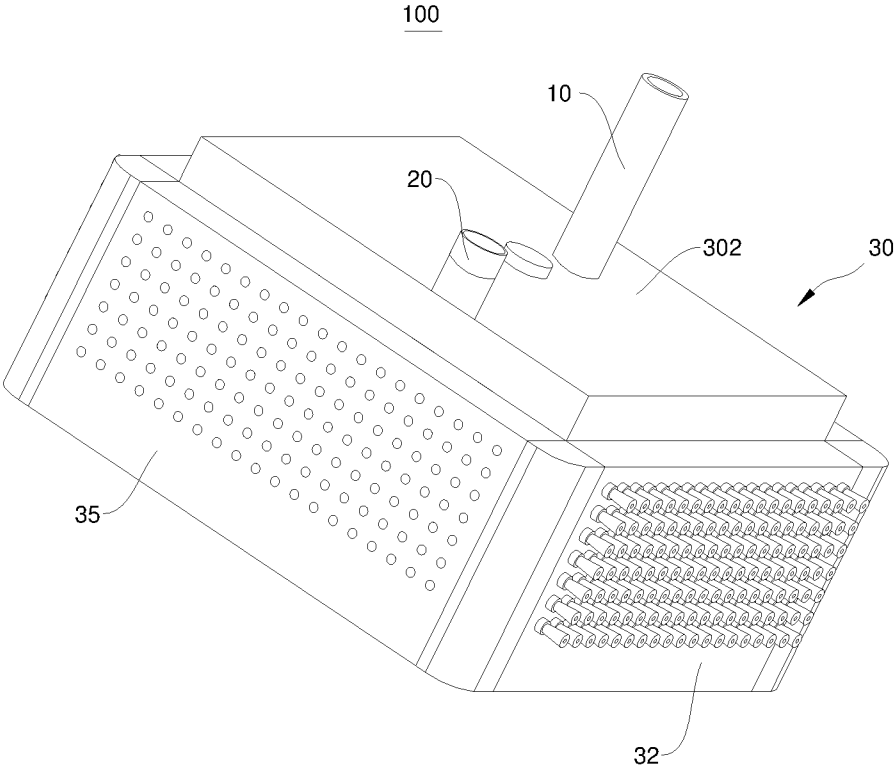


图 1

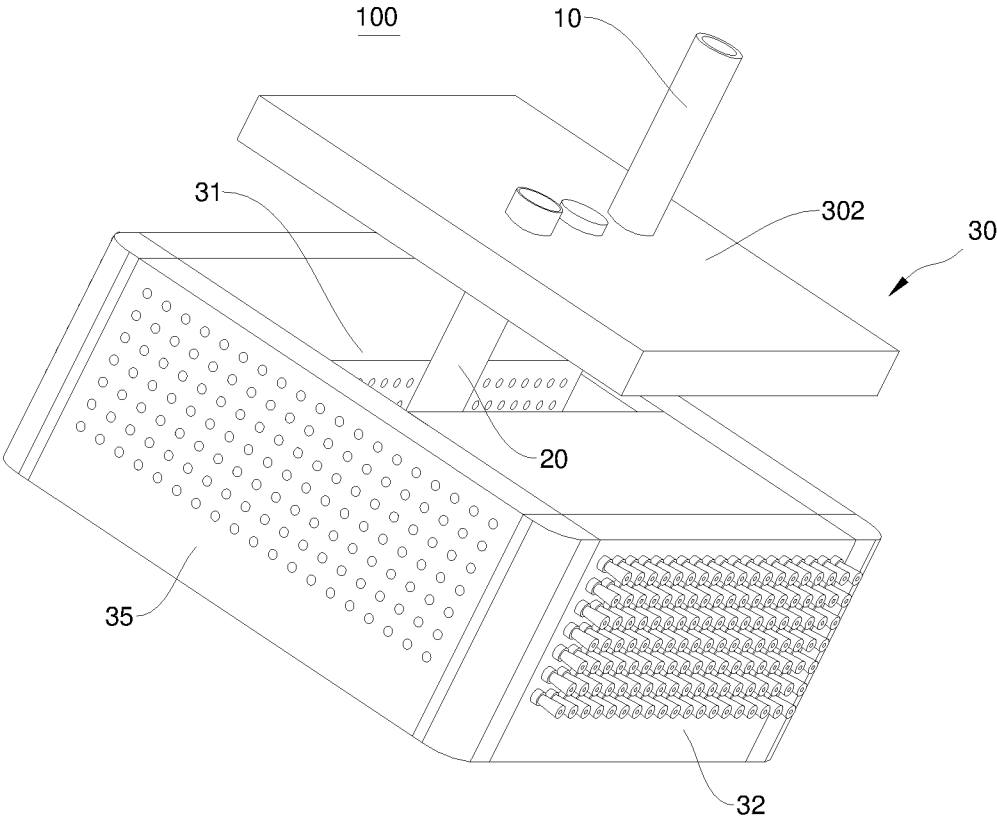


图 2

100

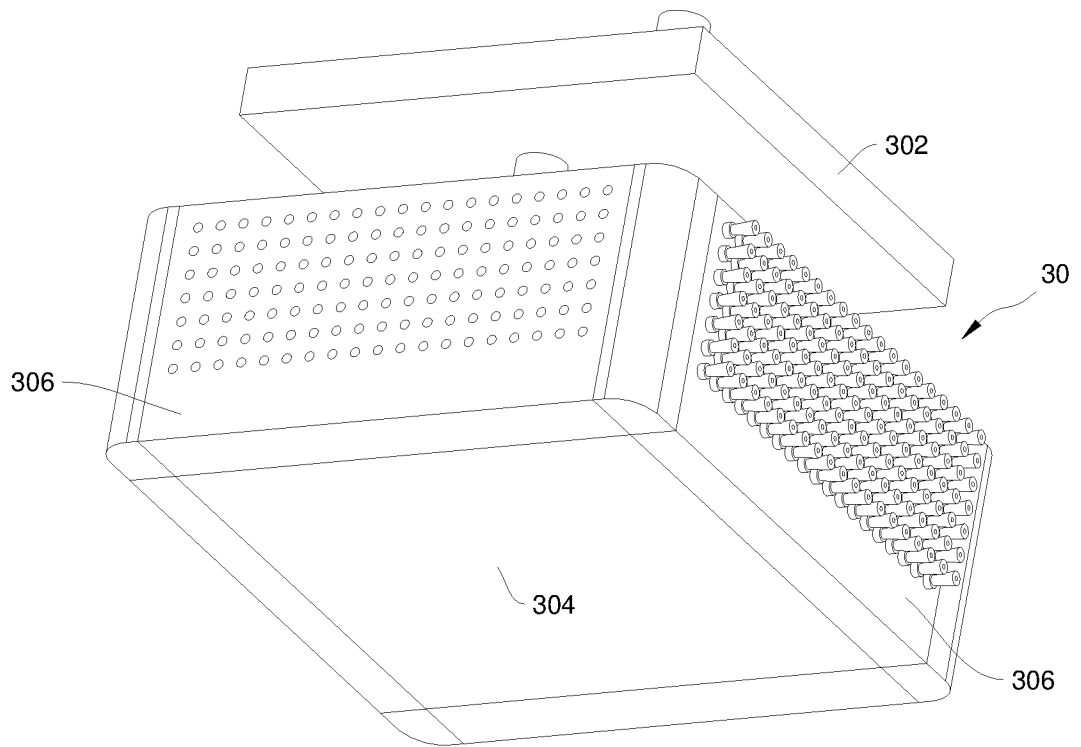


图 3

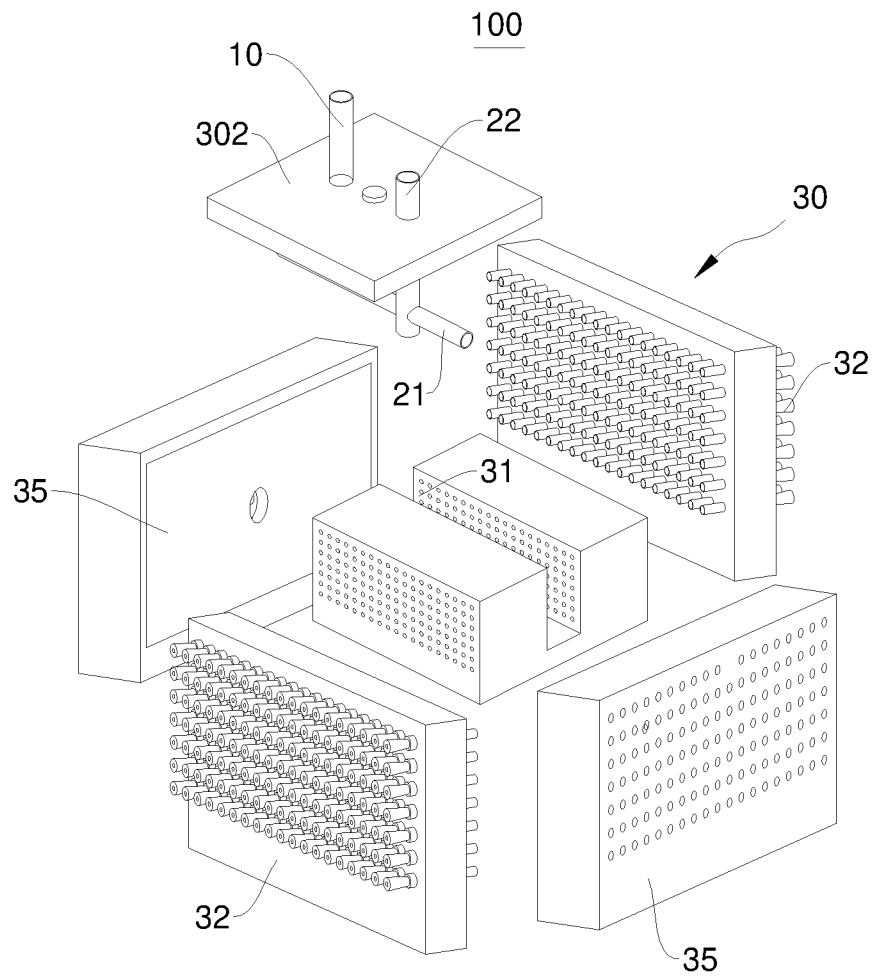


图 4

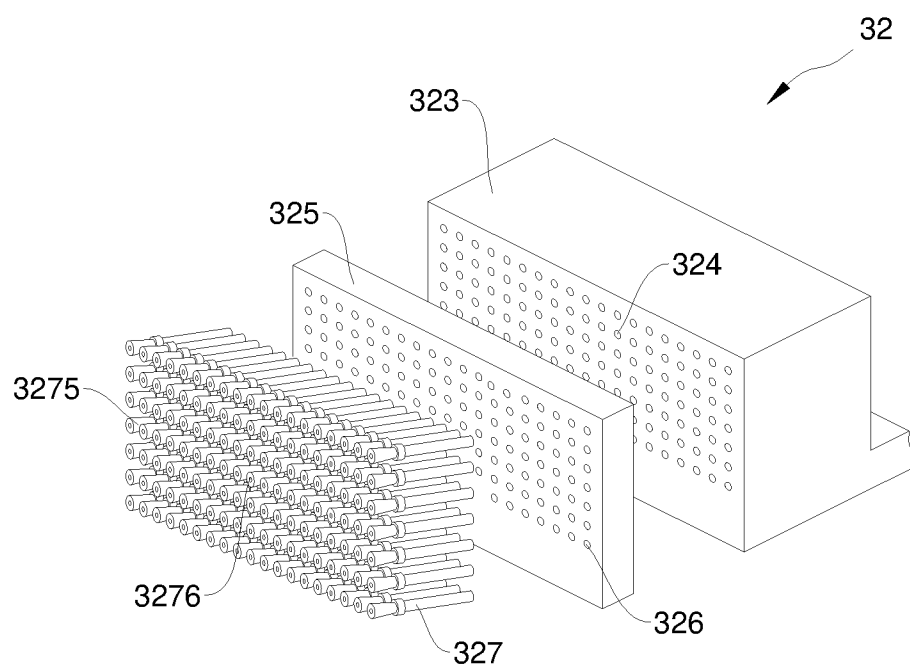


图 5

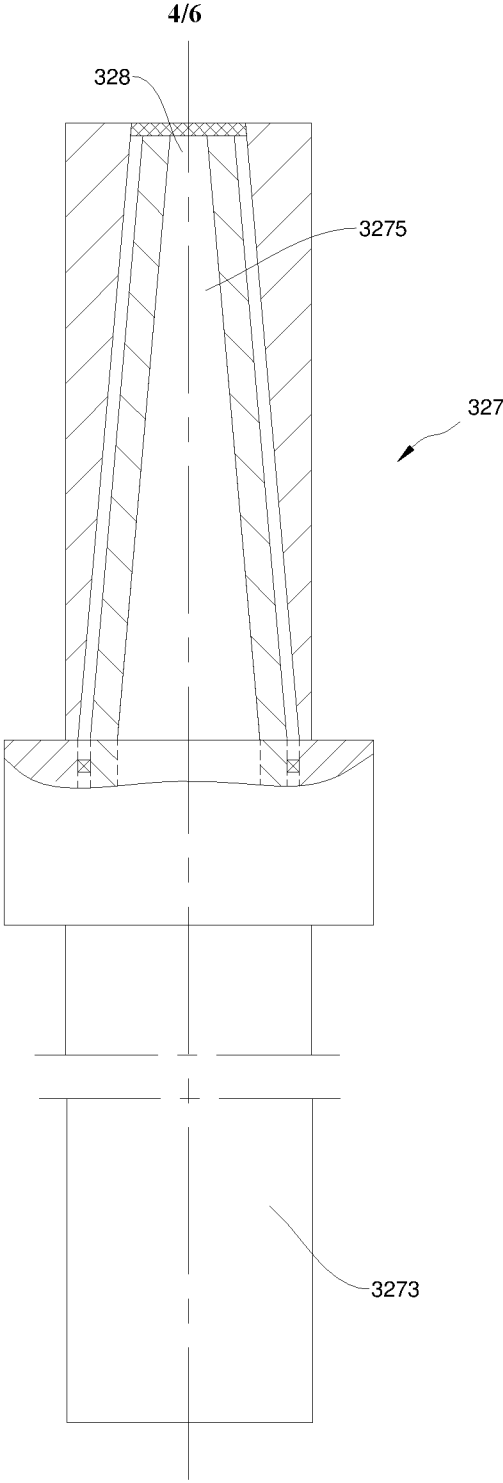


图 6

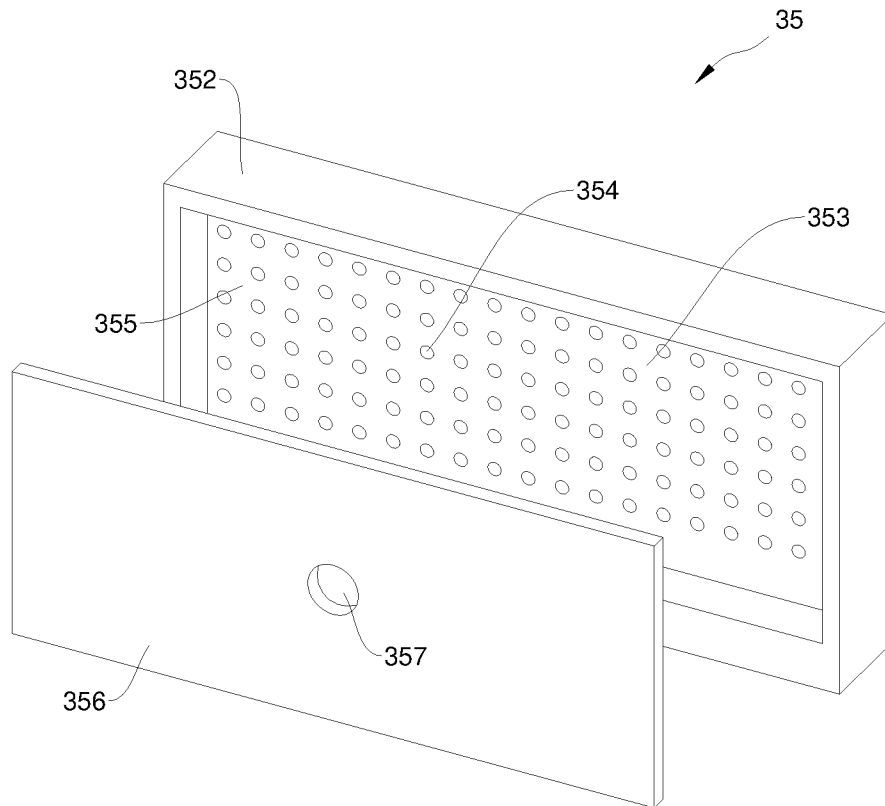


图 7

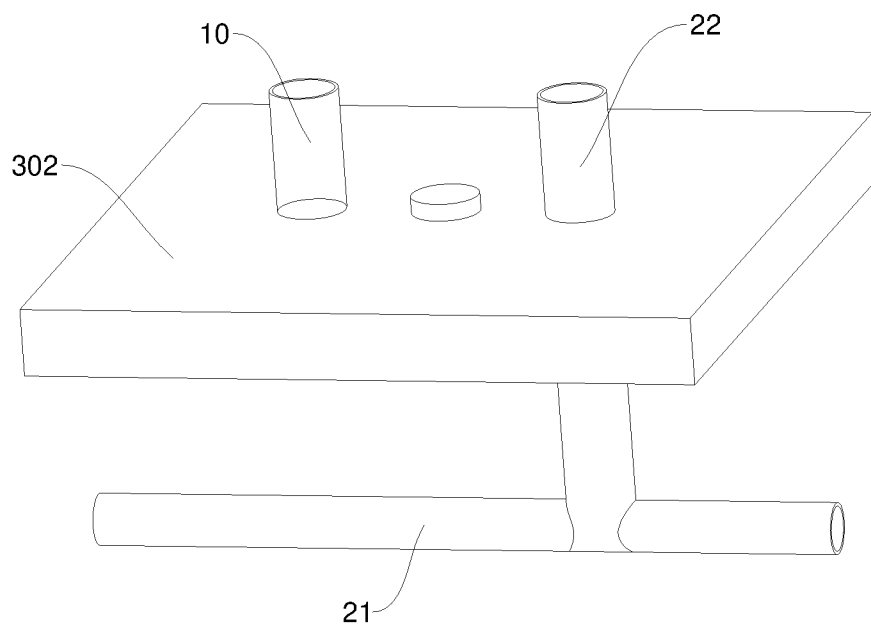


图 8

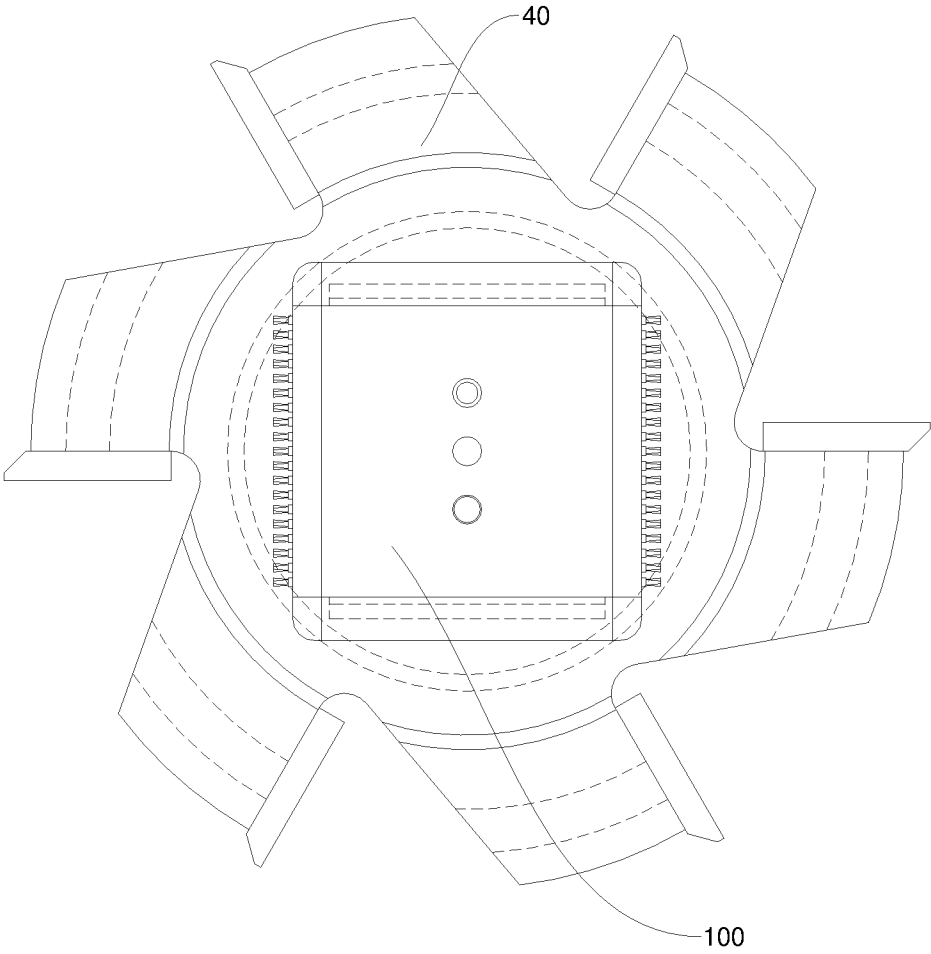


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/072185

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05B 17/06(2006.01)i; B23Q 11/10(2006.01)i; B01D 36/04(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, B23Q, B01D

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)

CPRSABS, VEN, CNKI: 切削, 润滑, 冷却, 回收, 雾化, 喷头, 喷嘴, 超声, cutting, recover+, ultrasonic, spray, nozzle

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108906463 A (SICHUAN UNIVERSITY) 30 November 2018 (2018-11-30) description, specific embodiments, and figures 1-8	1-15
X	CN 104741279 A (SHENZHEN KUNQI XINHUA CO., LTD.) 01 July 2015 (2015-07-01) description, specific embodiments, and figures 1-9	1, 11, 15
A	CN 105056624 A (SUZHOU UNION PRECISION METAL PRODUCTS CO., LTD.) 18 November 2015 (2015-11-18) entire document	1-15
A	CN 206393348 U (CHINA THREE GORGES UNIVERSITY) 11 August 2017 (2017-08-11) entire document	1-15
A	CN 105479255 A (UNIVERSITY OF JINAN) 13 April 2016 (2016-04-13) entire document	1-15
A	JP 2006205100 A (HONDA ELECTRONIC) 10 August 2006 (2006-08-10) entire document	1-15
A	WO 2006070839 A1 (ULTRASOUND BREWERY ET AL.) 06 July 2006 (2006-07-06) entire document	1-15



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

10 May 2019

Date of mailing of the international search report

31 May 2019

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/CN2019/072185

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11123357 A (SANYO ELECTRIC CO ET AL.) 11 May 1999 (1999-05-11) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/072185

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108906463	A	30 November 2018	None			
CN	104741279	A	01 July 2015	CN	104741279	B	15 February 2017
CN	105056624	A	18 November 2015	CN	105056624	B	22 March 2017
CN	206393348	U	11 August 2017	None			
CN	105479255	A	13 April 2016	None			
JP	2006205100	A	10 August 2006	JP	4656955	B2	23 March 2011
WO	2006070839	A1	06 July 2006	US	2008000842	A1	03 January 2008
				US	7611636	B2	03 November 2009
				JP	2008149316	A	03 July 2008
JP	11123357	A	11 May 1999	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/072185

A. 主题的分类 B05B 17/06(2006.01)i; B23Q 11/10(2006.01)i; B01D 36/04(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) B05B, B23Q, B01D 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)) CPRSABS、VEN、CNKI: 切削, 润滑, 冷却, 回收, 雾化, 喷头, 喷嘴, 超声, cutting, recover+, ultrasonic, spray, nozzle		
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
PX	CN 108906463 A (四川大学) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 说明书具体实施方式, 附图1-8	1-15
X	CN 104741279 A (深圳市堃琦鑫华股份有限公司) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 说明书具体实施方式, 附图1-9	1、11、15
A	CN 105056624 A (苏州优尼昂精密金属制造有限公司) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-15
A	CN 206393348 U (三峡大学) 2017年 8月 11日 (2017 - 08 - 11) 全文	1-15
A	CN 105479255 A (济南大学) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文	1-15
A	JP 2006205100 A (HONDA ELECTRONIC) 2006年 8月 10日 (2006 - 08 - 10) 全文	1-15
A	WO 2006070839 A1 (ULTRASOUND BREWERY等) 2006年 7月 6日 (2006 - 07 - 06) 全文	1-15
☒ 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		国际检索报告邮寄日期
2019年 5月 10日		2019年 5月 31日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
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		舒红宁 电话号码 62085247

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
A	JP 11123357 A (SANYO ELECTRIC CO等) 1999年 5月 11日 (1999 - 05 - 11) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/072185

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	108906463	A	2018年 11月 30日	无	
CN	104741279	A	2015年 7月 1日	CN	104741279 B 2017年 2月 15日
CN	105056624	A	2015年 11月 18日	CN	105056624 B 2017年 3月 22日
CN	206393348	U	2017年 8月 11日	无	
CN	105479255	A	2016年 4月 13日	无	
JP	2006205100	A	2006年 8月 10日	JP	4656955 B2 2011年 3月 23日
WO	2006070839	A1	2006年 7月 6日	US	2008000842 A1 2008年 1月 3日
				US	7611636 B2 2009年 11月 3日
				JP	2008149316 A 2008年 7月 3日
JP	11123357	A	1999年 5月 11日	无	