

# (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 8 月 6 日 (06.08.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/156583 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**B01D 50/00** (2006.01) **B24B 57/02** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/074390
- (22) 国际申请日: 2020 年 2 月 6 日 (06.02.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201910100369.2 2019 年 1 月 31 日 (31.01.2019) CN
- (71) 申请人: 青岛理工大学 (QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。上海金兆节能科技有限公司 (SHANGHAI JINZHAO ENERGY SAVING TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市普陀区金沙江路 1006 号第 2 幢 414 室, Shanghai 200436 (CN)。

(72) 发明人: 李长河 (LI, Changhe); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。段振景 (DUAN, Zhenjing); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。曹华军 (CAO, Huajun); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。许雪峰 (XU, Xuefeng); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。张乃庆 (ZHANG, Naiqing); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。董兰 (DONG, Lan); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。张彦彬 (ZHANG, Yanbin); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。柏秀芳 (BAI, Xiufang); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。武文涛 (WU, Wentao); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。高腾 (GAO, Teng); 中国

(54) Title: DEVICE FOR RECYCLING, SEPARATING AND PURIFYING OIL MIST DURING MINIMUM QUANTITY LUBRICANT GRINDING AND MACHINING PROCESS

(54) 发明名称: 一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置

(57) Abstract: A device for recycling, separating and purifying oil mist during a minimum quantity lubricant grinding and machining process, comprising: a wind power separation mechanism and a filtering and recycling mechanism, wherein the wind separation mechanism comprises a pipeline and a draught fan (4) which is fixedly connected to one end of the pipeline; the draught fan (4) is used for forming negative pressure in the pipeline; at least one tapered filter net mechanism (5) is provided in the pipeline; the tip of the tapered filter net mechanism (5) faces one side of an air inlet direction of the pipeline; the filter and recycling mechanism is connected to the pipeline and comprises a tank body (9), a filter mechanism and a recycling mechanism; the tank body (9) is connected to the pipeline by means of a connecting part; and the filter mechanism is connected to the recycling mechanism.

(57) 摘要: 一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置, 包括: 风力分离机构: 包括管道及与管道一端固定连接的风机 (4), 风机 (4) 用于在管道内形成负压, 管道内设有至少一个锥形过滤网机构 (5), 锥形过滤网机构 (5) 的尖部朝向管道进风方向一侧; 过滤回收机构: 与管道连接, 包括箱体 (9)、过滤机构及回收机构, 箱体 (9) 通过连接部与管道连接, 过滤机构与回收机构连接。

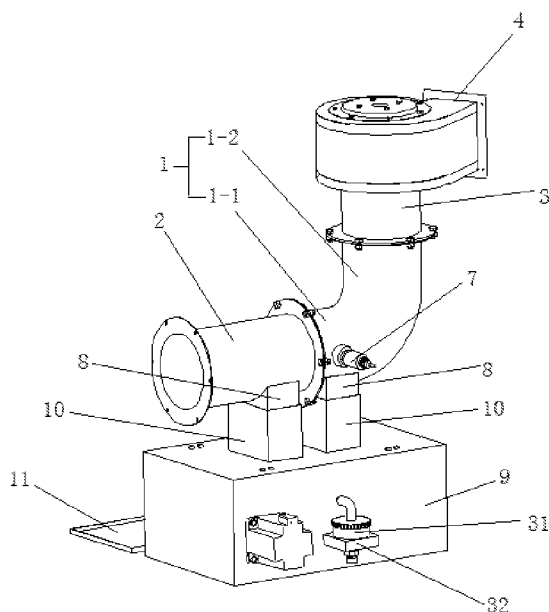


图 1

山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号, Shandong 266520 (CN)。 杨敏(YANG, Min); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号, Shandong 266520 (CN)。 贾东洲(JIA, Dongzhou); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号, Shandong 266520 (CN)。 李润泽(LI, Runze); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号, Shandong 266520 (CN)。 侯亚丽(HOU, Yali); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号, Shandong 266520 (CN)。

(74) 代理人: 济南圣达知识产权代理有限公司(JINAN SHENGDA INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国山东省济南市经十路17703号华特广场B308室, Shandong 250061 (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, 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))。
- 包括关于请求恢复一项或多项优先权要求的信息(细则26之二. 3和48. 2(b) (vii))。

## 一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置

### 技术领域

本发明涉及磨削设备技术领域，具体涉及一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置。

### 背景技术

目前，磨削在机械加工中占有不可估量的重要地位。尤其在倡导绿色加工的背景下，介于浇注式湿磨削和干式磨削之间的微量润滑(Minimum Quantity Lubricant, MQL)技术在磨削加工领域的应用。高压气流起到冷却、排屑的作用，润滑油黏附在工件的加工表面，形成一层保护膜，起到微量润滑的作用。该技术综合了浇注式磨削和干式磨削的优点，润滑效果与传统的浇注式磨削几乎没有区别。润滑剂一般采用植物油作为基础油的烷基酯，具有极好的生物降解性能、润滑性能以及粘度指数高、挥发性低、可再生、生产周期短、环境扩散少等特点，润滑剂的使用量只有传统加工方式的千分之几，大大改善了工作环境，是一种高效低碳加工技术。为了提高冷却效果和润滑效果，还可以在润滑剂中就加入不同的纳米粒子。在使用微量润滑磨削加工过程中，高压气流会使一部分雾化后的润滑剂散布在周围，这些雾化后的润滑剂中掺杂着磨屑，若使用纳米粒子，也掺杂着纳米粒子，形成油霾。若工人长期暴露在这种环境中，吸入身体的油霾，会对身体健康造成一定影响。油霾中的磨屑，纳米粒子等细小颗粒进入呼吸道后，就进入了肺部，然后就很难完全排出，时间一久，长期积累下来，对肺部伤害极大。可能会引起工人的气道功能紊乱和呼吸道疾病。早期并没有对暴露在金属油雾中的工人进行过敏性肺炎方面的研究，然而，由于近年患过敏性肺炎的工人数量的激增，长期接触油雾会导致肺炎这一事实得到了研究和证实。关于含有金属油雾对工人肺功能的影响方面的研究资料还比较匮乏。其原因之一是能够被观察到的肺功能下降大多都是不可恢复的，此外还由于肺功能下降与所接触的油雾的量有关，是一个长期积累的结果。但是以动物为试验对象的研究结果表明，狗接触 5~100mg/m<sup>3</sup> 油雾 12 个月以上，会出现含脂肪的肺泡和巨噬细胞脂肪性肉芽肿，并且呼吸组织出现形态改变的特征。油雾浓度过高还会渗到机器内部并附着在电器元件上，一当通电，元件就发热并产生热量，因元件摆放是有空间限制的，热量积聚严重的会烧毁主板和机器，也可能引起更大的火灾。油雾浓度过高附着在机器表面，对于清洁来说也是一件麻烦事。

经检索：戴琴发明了带有过滤器的油雾器（专利号：201410650610.6）具体涉及一种带有过滤器的油雾器，包括壳体及端盖，端盖设置在壳体的上方，其特征在于，壳体内部

设有过滤芯和油桶，油桶上部设有油雾器盖，油雾器盖上端设有油雾器进气口与油雾器出气口，油雾器进气口与油雾器出气口之间设有通道，过滤芯上部与端盖连接，端盖上开设有进气口与出气口，进气口与壳体内部过滤芯外部的空间连通，过滤芯出气口与油雾器进气口连接，油雾器出气口与端盖上的出气口连接。发明人发现该发明不能回收过滤处理油，使之再次利用。

经检索：赵俊武等人发明一种扬声器生产用油雾过滤器（专利号：201711400817.8）包括过滤器壳体，其两侧设置进风口和出风口，以及与其连接的伸缩管和出风管，进风口和出风口之间设置束风管道和风道，风道内设置网孔过滤器、离心叶轮、一级过滤器、二级过滤器和三级过滤器，出风管内设辅助抽风风机，本发明结构简单，设计合理，通过网孔过滤器进行初级过滤，吸附周围环境中的大颗粒物，随后通过多级的活性炭过滤器吸附并过滤有害物质，可大幅度提高扬声器生产时的环境质量，保证工作人员的安全健康。发明人发现该发明没能考虑到过滤油液的处理净化以及回收利用。

经检索：宋志明发明一种油雾过滤器（专利号：201721227764.X），设计了一种油雾过滤器，包括过滤器外壳、设在过滤器外壳端部的油雾吸入口、设在油雾吸入口内侧的分流网、一次过滤网、风轮、二次过滤网、设在二次过滤网内侧的电动机，电动机的输出轴上连接有轴盖，轴盖将叶柄固定在电动机的输出轴上，叶柄与风轮固定连接，过滤器外壳的后上方设有密封箱，密封箱的上方设有活性炭过滤层外壳，活性炭过滤层外壳的底部设有气体稳流网板，气体稳流网板的上方设有活性炭过滤层，活性炭过滤层的上方设有玻纤过滤层，玻纤过滤层的上方设有排风网板。发明人发现该发明没有考虑从油霾分离出来油及磨屑等杂质的处理，以及油的回收利用。

经检索：马长欢等人发明了空压机油雾过滤器旋分装置（专利号：201721027059.5），空压机油雾过滤器旋分装置，筒形固定座由中空平板和筒形立板构成，筒形立板上设有相对的高压油雾进口和低压油雾进口，中空平板的中部上侧设有与中空平板通孔相对的中空筒体，中空平板的中部下侧设有与中空平板通孔相对的中空旋风筒体，该中空旋风筒体上与油雾进口相对且偏下的位置设有环形叶片固定板，在环形固定板上沿圆周方向均匀插接有多个倾斜方向一致的倾斜式叶片，该倾斜式叶片的倾斜方向与高压油雾进口方向相对。发明人发现该发明没有考虑从油霾分离出来油及磨屑等杂质的处理，以及油的回收利用。

发明人发现并没有一种装置或方法针对在使用微量润滑磨削加工过程，对产生的油雾进行回收分离后，再处理净化，使净化的润滑液再次被利用的装置。

## 发明内容

本发明的目的是为克服上述现有技术的不足，提供一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置，可以对磨削加工过程中产生的油雾进行回收分离和净化，并可以实现油液的重复利用，符合绿色制造加工的要求，有利于操作人员的身体健康，提高了磨削设备的使用寿命。

为实现上述目的，本发明采用下述技术方案：

一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置，包括：

风力分离机构：用于对空气中的油雾、颗粒进行分离，包括管道与管道一端固定连接的风机，所述风机用于在管道内形成负压，所述管道内设有至少一个锥形过滤网结构，所述锥形过滤网结构的尖部朝向管道进风方向一侧，所述锥形过滤网结构用于对空气中的油雾、颗粒进行分离。

过滤回收机构：与管道连接，用于对风力分离机构分离出的油雾进行过滤和回收，包括箱体、过滤机构及回收机构，所述箱体通过连接部与管道连接，所述过滤机构用于对分离出的油雾进行过滤，所述过滤机构与回收机构连接，回收机构用于对过滤机构过滤出的油液进行回收。

通过设置风机，可驱动空气在管道内一端流入，从风机的排风口排出，通过设置锥形过滤网机构，可分离出管道内部流通空气中的油雾、颗粒，使排出的空气洁净，通过设置过滤回收装置，可对锥形过滤网分离出的油雾液滴、颗粒进行过滤和回收，满足了绿色制造加工的要求。

进一步的，所述管道为 L 型管道，包括水平部和竖直部，所述水平部用于通过连接部与过滤回收机构连接，所述竖直部的端部连接有风机。

进一步的，所述锥形过滤网结构包括安装环，所述安装环固定有锥形的过滤网，所述安装环上设有多个安装槽，安装环通过安装槽及设置在管道内表面的卡块卡接固定连接。

采用安装槽和卡块卡接固定，方便锥形过滤网结构的拆卸，便于对锥形过滤网上的磨削颗粒进行清理。

进一步的，所述管道连接有压力检测装置，用于检测管道内的空气压力。

进一步的，所述过滤机构包括电磁板、滤纸及油箱，所述电磁板设置在连接部内部，用于吸附金属磨削颗粒，所述滤纸设置在箱体内部，用于对经过电磁板的油雾进行过滤，所述油箱用于收集经过滤纸过滤的油液，所述油箱与回收机构连接，通过回收机构将油液回收再利用。

进一步的，所述滤纸一端缠绕在与箱体的箱壁转动连接的滤纸筒上，所述滤纸筒用于

缠绕滤纸未使用的部分，滤纸另一端用于与滤纸收纳装置连接，所述滤纸收纳装置用于对使用过的滤纸部分进行收纳。

进一步的，所述箱体内还设有托辊，托辊用于对滤纸筒与滤纸收纳装置之间的滤纸部分进行张紧。

进一步的，所述油盒上部连接有网架，所述网架用于对油盒上方的滤纸部分进行支撑。

进一步的，所述滤纸收纳装置包括收纳筒，所述收纳筒与驱动机构连接，所述驱动机构用于驱动收纳筒的转动，所述收纳筒内部具有滚压筒，所述滚压筒一侧端部与收纳筒的同侧端部转动连接，滚压筒的轴线与收纳筒的轴线不在同一条直线上，所述收纳筒的筒壁设有与其轴线平行的进纸口，所述进纸口位于收纳筒内筒面与滚压筒外筒面所在柱面距离最小位置处，所述滚压筒的筒壁设有缺口，所述滤纸端部可通过进纸口及缺口伸入滚压筒内部，收纳筒内筒面与滚压筒外筒面所在柱面之间的最小距离满足收纳筒内筒面可以同滚压筒外筒面共同压紧滤纸的要求。

滤纸端部伸入滚压筒内部，滚压筒转动，滚压筒的外筒面与收纳筒内筒面压紧滤纸，收纳筒转动，可将滤纸缠绕在收纳筒的外筒面上。

进一步的，所述回收机构包括固定于箱体外部的油杯，所述油杯与油管一端连接，油管另一端伸入箱体内部并与油盒连接。

### 本发明的有益效果：

本发明的油雾回收、分离与净化装置，通过锥形过滤网结构将空气中的油雾和颗粒进行分离，并利用过滤回收机构对分离出的油雾进行过滤和回收，实现了油液的再次利用，符合绿色制造加工的要求。使磨削加工空间内的空气更干净清新，更有利于操作人员的健康，避免了磨削设备被油污污染，工作环境更优良，对产品的品质更有保障，同时效率也会提高。

### 附图说明

构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的限定。

图1为本发明实施例整体结构示意图；

图2为本发明实施例管道与风机装配俯视示意图；

图3为本发明实施例管道与风机装配侧视示意图；

图4为本发明实施例锥形过滤网机构与管道装配示意图；

图5为本发明实施例锥形过滤网机构结构示意图；

图 6 为本发明图 4 中的 A 处放大图；

图 7 为本发明实施例压力传感器结构示意图；

图 8 为本发明实施例过滤回收机构结构示意图；

图 9 为本发明实施例过滤回收机构主视示意图；

图 10 为本发明实施例过滤回收机构俯视示意图；

图 11 为本发明图 10 中的 D 向示意图；

图 12 为本发明实施例电磁板结构示意图；

图 13 为本发明实施例过滤机构结构示意图；

图 14 为本发明实施例滤纸收纳装置结构示意图；

图 15 为本发明图 14 中的 E 向示意图；

图 16 为本发明图 14 中的 F 向示意图；

图 17 为本发明图 16 中的 B 处放大图；

图 18 为本发明图 16 中的 C 处放大图；

图 19 为本发明实施例网架结构示意图；

图 20 为本发明实施例油杯结构示意图；

图 21 为本发明实施例整体结构爆炸结构示意图；

其中，1. L 型管，1-1. 水平管，1-2. 竖直管，2. 第一直管，3. 第二直管，4. 风机，5. 锥形过滤网机构，5-1. 安装环，5-1-1. 安装槽，5-2. 过滤网，6. 卡块，7. 压力传感器，8. 第一连接管，9. 箱体，10. 第二连接管，11. 箱盖，12. 电磁板，13. 滤纸，14. 油盒，15. 滤纸筒，16. 收纳筒，17. 伺服电机，18. 密封圈，19. 键，20. 滚压筒，21. 连接轴，22. 凸台，23. 隔套，24. 进纸口，25. 缺口，26. 转动板，27. 托辊，28. 托辊连接板，29. 连接杆，30. 网架，30-1. 支脚，30-2. 金属网，31. 油杯，32. 油杯支座，33. 第一油管，34. 第二油管。

## 具体实施方式

应该指出，以下详细说明都是例示性的，旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明，本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

为了方便叙述，本发明中如果出现“上”、“下”、“左”“右”字样，仅表示与附图本身的上、下、左、右方向一致，并不对结构起限定作用，仅仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的设备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发明的限制。

正如背景技术所介绍的，目前并没有一种装置或方法针对在使用微量润滑磨削加工过程，对产生的油雾进行回收分离后，再处理净化，使净化的润滑液再次被利用的装置，针对上述问题，本申请提出了一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置。

本申请的一种典型实施例中，如图 1-21 所示，一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置，包括：

风力分离机构，用于对空气中的油雾、颗粒进行分离，所述风力分离机构包括管道，所述管道为 L 型，包括由水平管 1-1 和竖直管 1-2 构成的 L 型管 1，位于 L 型管两端的第一直管 2 及第二直管 3，L 型管的水平管通过法兰结构、螺栓和螺母连接第一直管端部，L 型管的竖直管通过法兰结构、螺栓和螺母连接第二直管的端部，所述 L 型管的水平管和第一直管构成了管道的水平部，L 型管的竖直管和第二直管构成了管道的竖直部，所述第一直管的端部作为进风口，所述第二直管的顶端通过螺钉固有风机 4，并利用密封圈 18 进行密封，风机采用单级离心式风机，单级离心式风机提供的风压相对较大，单级离心式风机的离心作用能使管道中通过的气流中的残余颗粒分离出来，同时在管道中能够产生负压。

所述管道内安装有两个锥形过滤网机构 5，所述锥形过滤网机构的尖部朝向进风方向所在一侧，其中一个所述锥形过滤网机构安装在 L 型管的水平管与第一直管连接端的端部，另一个锥形过滤网机构安装在第二直管与竖直管连接端的端部，所述锥形过滤网机构包括圆环形的安装环 5-1，所述安装环固定有锥形的过滤网 5-2，所述安装环上设有六个安装槽 5-1-1，所述水平管与第二直管内表面设有与所述安装槽相匹配的卡块 6，所述卡块卡入所述安装槽中，可实现锥形过滤网机构与管道的卡接固定连接，锥形过滤网机构方便从管道中拆卸，便于清理锥形过滤网上的杂质颗粒，采用两个设置在 L 型管道内的锥形过滤网机构，气流经过一个锥形过滤网机构后在通过 L 型管经过另一个锥形过滤网机构，能够有效增大油雾冷凝分离时间，提高油雾分离效率。

风机的叶轮转动过程中对气体施加动力作用，提高气流在管道中的压力和速度，使气体在高速经过锥形过滤网机构时，方向瞬间改变，在锥形过滤网机构周围产生涡流，使气体中颗粒高速碰撞，并形成负压，温度降低，使其气流中的油雾等其它颗粒分离出来，洁净的气体在离心力的作用下沿管道从风机的排气口排出。

锥形过滤网的网孔直径为 0.2cm，网孔面积达到  $0.0314\text{cm}^2$ ，网孔设有多个排，每排网孔沿圆周均匀分布，同一个圆周上相邻两个圆孔圆心与锥形过滤网顶端中心所形成的夹角为  $3.75^\circ$ ，网孔均匀密集分布，加大进风面积，利用空气动力学原理，使得风阻降低，静风压降低，进气速度升高，风量增加，进风更加顺畅，所述锥形过滤网的锥角为  $22^\circ$ ，实现了最佳阻力系数，使锥形过滤网机构内外油滴能够顺畅的滑落。

所述 L 型管的水平管上对称螺纹连接有两个压力检测装置，所述压力检测装置采用压力传感器 7，所述压力传感器用于检测管道内的压力，从而得到管道内油雾量的大小，根据得到的压力信息，可以调节风机产生的风力大小，提高油雾分离效率。

所述水平管及第一直线管上分别设有方形的第一连接管 8，所述第一连接管用于与过滤回收机构连接。

所述过滤回收机构包括箱体 9、过滤机构及回收机构，所述箱体顶部设有两个第二连接管 10，所述第二连接管与第一连接管插接连接，所述第一连接管及第二连接管构成用于管道与箱体连接的连接部，通过连接部实现管道与箱体内部空间的连通，所述箱体的一侧箱壁上设有箱盖 11，打开箱盖可方便对箱体内各部件进行检修和维护。

所述过滤机构包括固定在第二连接管内部的电磁板 12、滤纸 13 及油盒 14。

所述电磁板用于吸附金属磨削颗粒，箱体内位于第二连接管与箱体顶部箱壁连接处正下方两侧的位置处分别设有滤纸筒及滤纸收纳装置。

所述滤纸筒 15 与箱体的箱壁转动连接，所述滤纸筒上缠绕有滤纸，所述滤纸筒用于缠绕滤纸未使用的部分。

所述滤纸收纳装置包括收纳筒 16，所述收纳筒与位于箱体外部的驱动机构连接，所述驱动机构采用伺服电机 17，所述伺服电机的电机壳固定在箱体的箱壁上，伺服电机的输出轴伸入箱体内部并与收纳筒通过键 19 连接的方式连接，伺服电机可带动收纳筒的转动，所述收纳筒内部设有滚压筒 20，滚压筒一端具有连接轴 21，通过连接轴与收纳筒同侧端部转动连接，且滚压筒的轴线与收纳筒的轴线不在同一条直线上，滚压筒两端利用收纳筒端部设置的凸台 22 及连接轴上的隔套 23 进行限位和固定。所述收纳筒筒壁上设有与其轴线平行的进纸口 24，所述进纸口位于收纳筒内筒面与滚压筒外筒面所在柱面距离最小位置处，收纳筒内筒面与滚压筒外筒面所在柱面之间的最小距离满足收纳筒内筒面可以同滚压筒外筒面共同压紧滤纸，所述滚压筒筒壁上设有缺口 25，滤纸端部可通过进纸口和缺口伸入滚压筒内部，所述滚压筒位于凸台所在一侧的端部设有伸出至收纳筒外部的转动板 26，利用转动板方便操作人员对滚压筒进行转动。

所述滤纸筒及收纳筒上方分别设有托辊 27，所述托辊两端与托辊连接板 28 转动连接，所述托辊连接板与箱体顶部箱壁通过螺栓连接，所述托辊用于对滤纸筒和收纳筒之间的滤纸进行张紧。

使用时，拉伸滤纸的活动端部，利用托辊对滤纸进行张紧，将滤纸的活动端部通过进纸口及缺口伸入滚压筒内部，然后利用转动板转动滚压筒，使滚压筒的外筒面及收纳筒的内筒面压紧滤纸，实现了滤纸与滤纸收纳装置的连接。

所述滤纸筒与滤纸收纳装置之间的滤纸部分下方设置有油盒，所述油盒通过连接杆 29 与箱体的顶部箱壁连接，所述油盒的顶部放置有网架 30，所述网架包括四个支脚 30-1 及固定在支脚顶端的金属网 30-2，所述网架用于对滤纸进行支撑。

流经电磁板的油液落在滤纸上，滤纸对油液进行进一步的过滤，过滤后的油液经金属网落入油盒中，油盒对过滤后的油液进行收集。

所述油盒与回收机构连接，回收机构用于对油盒内的油液进行回收，所述回收机构包括位于箱体外部的油杯 31，所述油杯放置在油杯支座 32 上，所述油杯支座与箱体的箱壁固定连接，所述油杯通过第一油管 33 及第二油管 34 及油盒上的出油口与油盒连接，所述出油口位于油盒的底面上，且油盒的底面为倾斜面，出油口位于油盒底面高度低的位置处，方便油液的流出。

本实施例中，所述压力传感器、风机及伺服电机均与控制装置连接，由控制装置控制其工作。

本实施例工作时，预先打开箱盖，将滤纸的活动端与滤纸收纳装置连接，然后关闭箱盖，启动风机，风机在管道内产生负压，空气从第一直管的进风口处流入，通过风机的排风口处排出，气空气在管道内流动时，流经两个锥形过滤网机构，锥形过滤网机构利用气流在过滤网周围产生的涡流和颗粒的惯性碰撞使油雾集聚成油滴，使油雾、磨屑分离出来，风机的出风口排出的空气为洁净空气，磨削颗粒通过第一连接管落入第二连接管内部，油雾以液滴的形式通过第一连接管落入第二连接管内部，第二连接管内部的电磁板将金属磨削颗粒进行吸附固定，油雾液滴穿过电磁板落在滤纸上，滤纸对油雾液滴进行进一步过滤，经过滤的油液穿过网架的金属网落入油盒中，过滤后的油液通过油盒底部的出油口经第一油管及第二油管流入油杯中，可以实现油液的回收再利用。

滤纸使用一段时间后，伺服电机带动收纳筒转动，滤纸使用过的部分缠绕在收纳筒的外圆周面上，滤纸利用新的一部分再次进行过滤工作。

本实施例的油雾回收、分离和净化装置，适用于半封闭磨床、封闭磨床、铣床等机械

加工领域，不仅是对机械加工过程中的油雾的进行了分离，而且对其进行净化处理，使其再次被利用，符合绿色制造加工的要求。使加工空间内的空气更干净清新，更有利于工人的健康，机器表面无油污，延长了机器的使用寿命，工作环境更优良，对产品的品质更有保障，同时效率也会提高。

上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述，但并非对本发明保护范围的限制，所属领域技术人员应该明白，在本发明的技术方案的基础上，本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

## 权利要求书

1. 一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置，其特征在于，包括：

风力分离机构：用于对空气中的油雾、颗粒进行分离，包括管道及与管道一端固定连接的风机，所述风机用于在管道内形成负压，所述管道内设有至少一个锥形过滤网机构，所述锥形过滤网机构的尖部朝向管道进风方向一侧，所述锥形过滤网结构用于对空气中的油雾、颗粒进行分离；

过滤回收机构：与管道连接，用于对风力分离机构分离出的油雾进行过滤和回收，包括箱体、过滤机构及回收机构，所述箱体通过连接部与管道连接，所述过滤机构用于对分离出的油雾进行过滤，所述过滤机构与回收机构连接，回收机构用于对过滤机构过滤出的油液进行回收。

2. 如权利要求 1 所述的一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置，其特征在于，所述管道为 L 型管道，包括水平部和竖直部，所述水平部用于通过连接部与过滤回收机构连接，所述竖直部的端部连接有风机。

3. 如权利要求 1 所述的一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置，其特征在于，所述锥形过滤网机构包括安装环，所述安装环固定有锥形的过滤网，所述安装环上设有多个安装槽，安装环通过安装槽及设置在管道内表面的卡块卡接固定连接。

4. 如权利要求 1 所述的一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置，其特征在于，所述管道连接有压力检测装置，用于检测管道内的空气压力。

5. 如权利要求 1 所述的一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置，其特征在于，所述过滤机构包括电磁板、滤纸及油箱，所述电磁板设置在连接部内部，用于吸附金属磨削颗粒，所述滤纸设置在箱体内部，用于对经过电磁板的油雾进行过滤，所述油箱用于收集经过滤纸过滤的油液，所述油箱与回收机构连接，通过回收机构将油液回收再利用。

6. 如权利要求 1 所述的一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置，其特征在于，所述滤纸一端缠绕在与箱体的箱壁转动连接的滤纸筒上，所述滤纸筒用于缠绕滤纸未使用的部分，滤纸另一端用于与滤纸收纳装置连接，所述滤纸收纳装置用于对使用过的滤纸部分进行收纳。

7. 如权利要求 6 所述的一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置，其特征在于，所述箱体内还设有托辊，托辊用于对滤纸筒与滤纸收纳装置之间的滤纸部分进行张紧。

8. 如权利要求 6 所述的一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置，其特

征在于，所述油盒上部连接有网架，所述网架用于对油盒上方的滤纸部分进行支撑。

9. 如权利要求 6 所述的一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置，其特征在于，所述滤纸收纳装置包括收纳筒，所述收纳筒与驱动机构连接，所述驱动机构用于驱动收纳筒的转动，所述收纳筒内部具有滚压筒，所述滚压筒一侧端部与收纳筒的同侧端部转动连接，滚压筒的轴线与收纳筒的轴线不在同一条直线上，所述收纳筒的筒壁设有与其轴线平行的进纸口，所述进纸口位于收纳筒内筒面与滚压筒外筒面所在柱面距离最小位置处，所述滚压筒的筒壁设有缺口，所述滤纸端部可通过进纸口及缺口伸入滚压筒内部，收纳筒内筒面与滚压筒外筒面所在柱面之间的最小距离满足收纳筒内筒面可以同滚压筒外筒面共同压紧滤纸的要求。

10. 如权利要求 5 所述的一种微量润滑磨削加工过程油雾回收、分离与净化装置，其特征在于，所述回收机构包括固定于箱体外部的油杯，所述油杯与油管一端连接，油管另一端伸入箱体内部并与油盒连接。

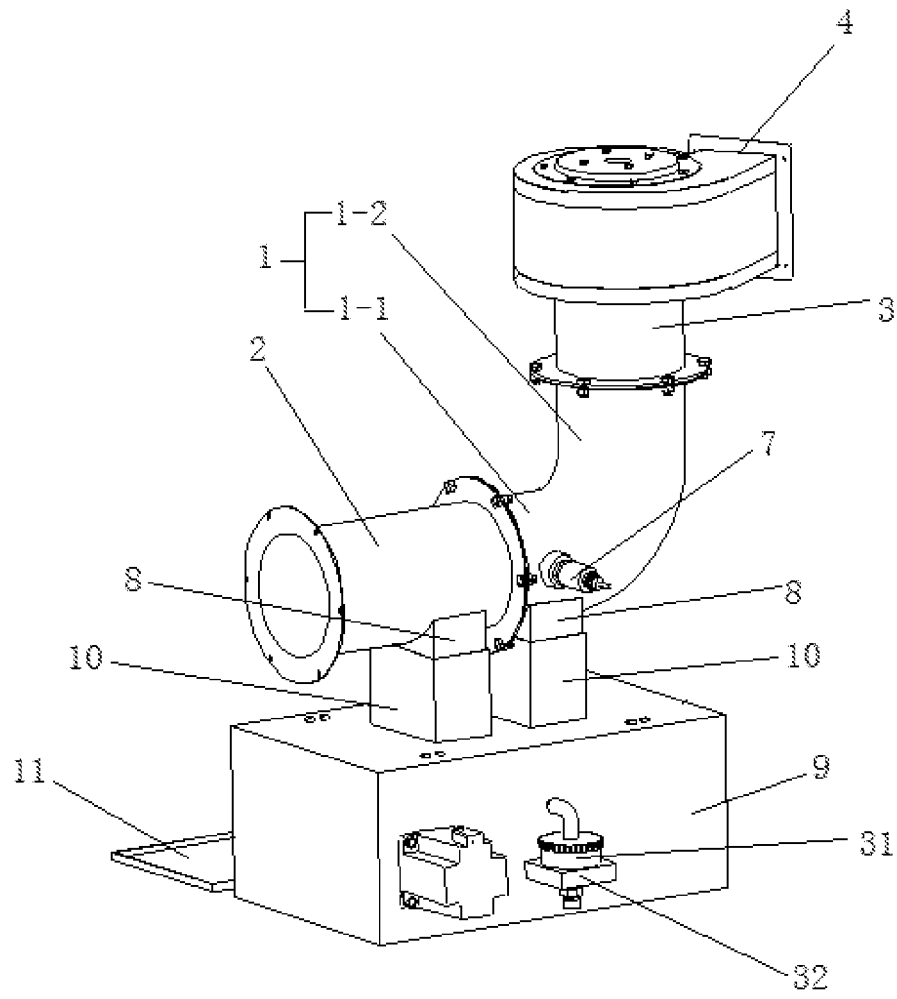


图 1

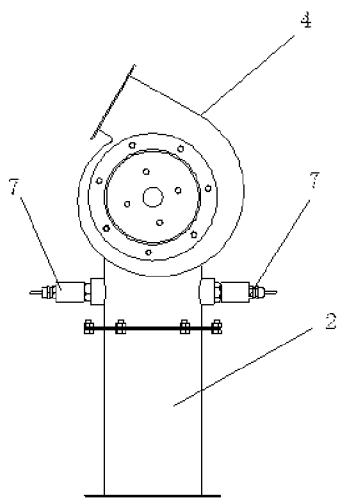


图 2

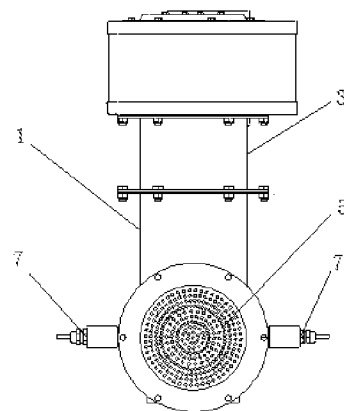


图 3

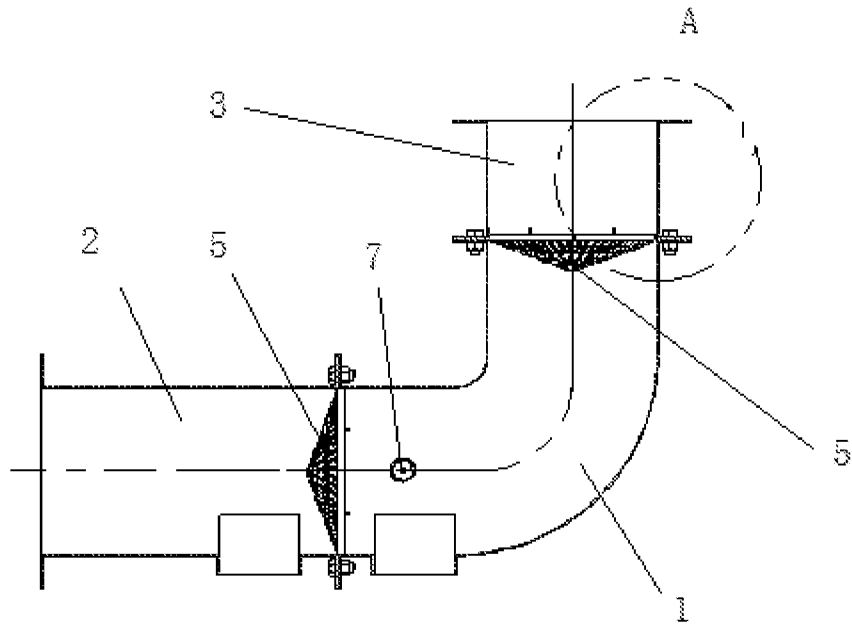


图 4

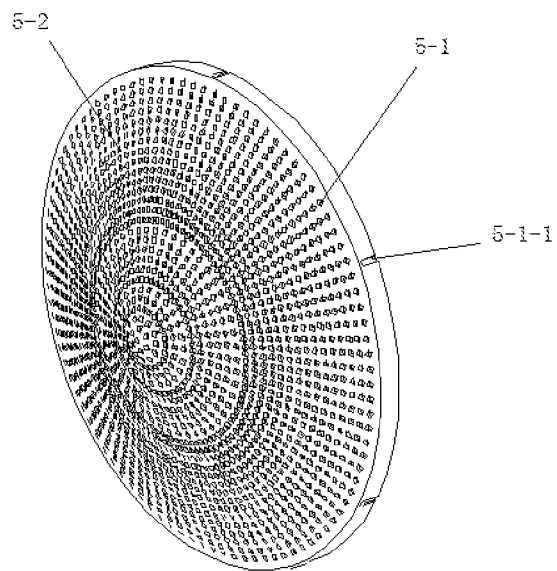


图 5

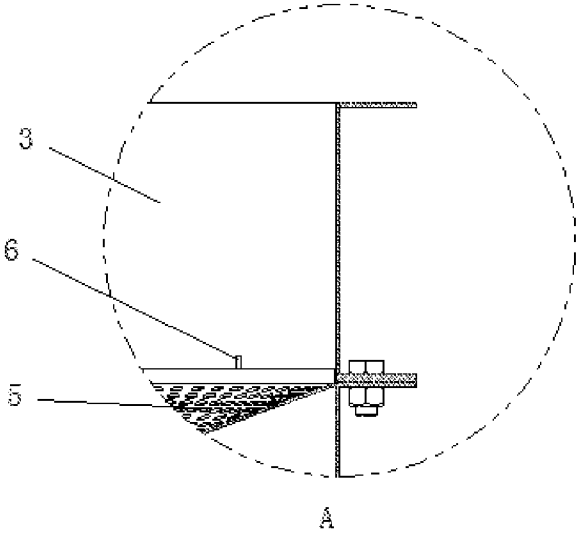


图 6

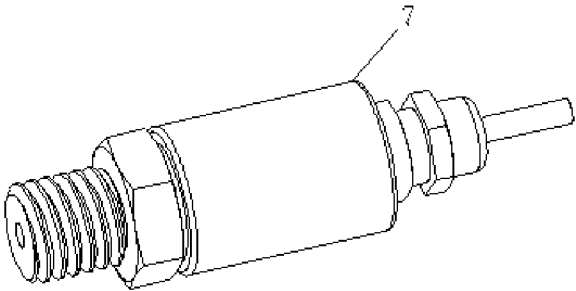


图 7

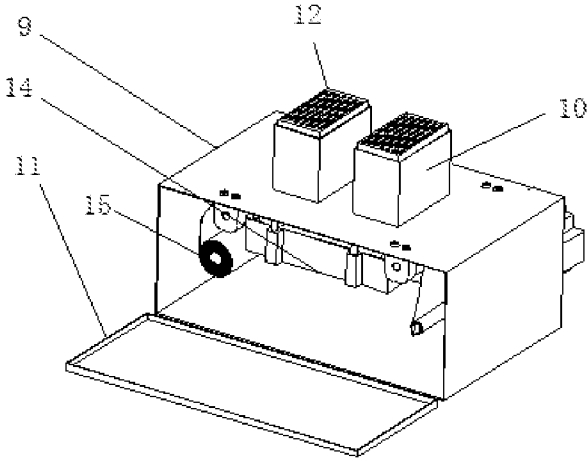


图 8

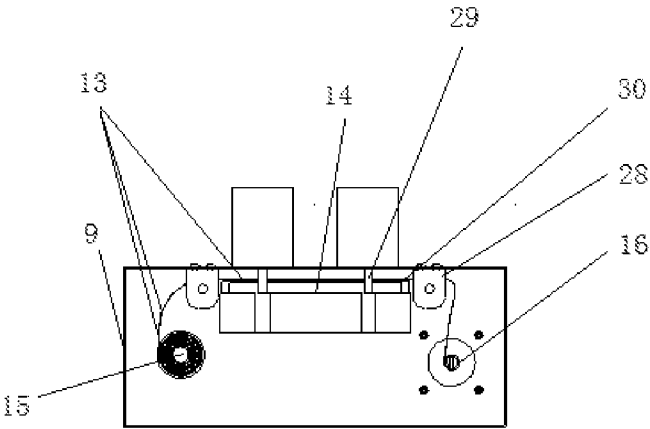


图 9

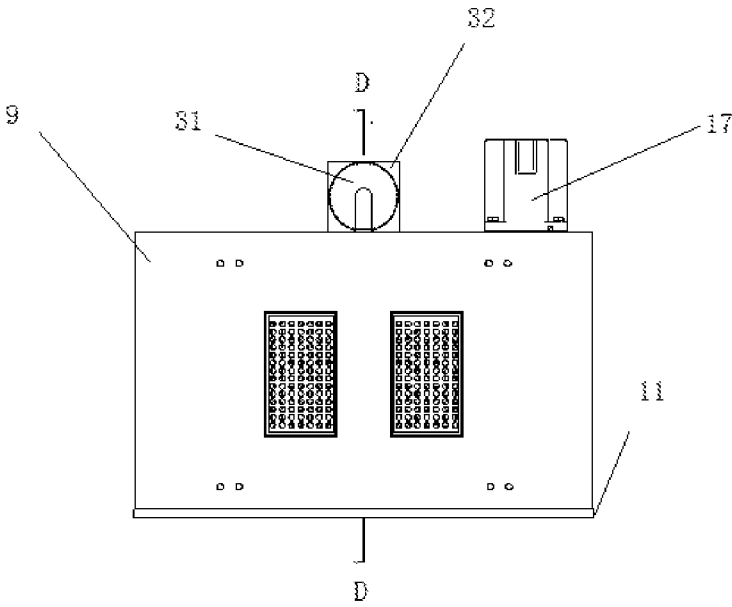


图 10

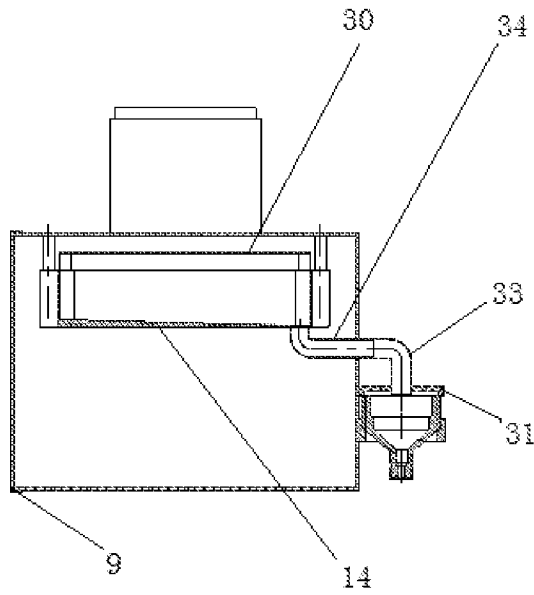


图 11

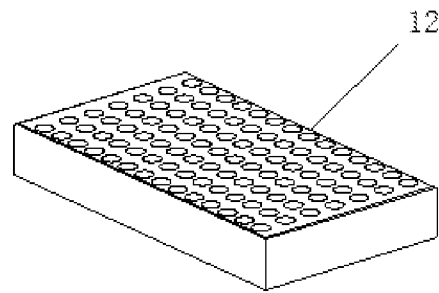


图 12

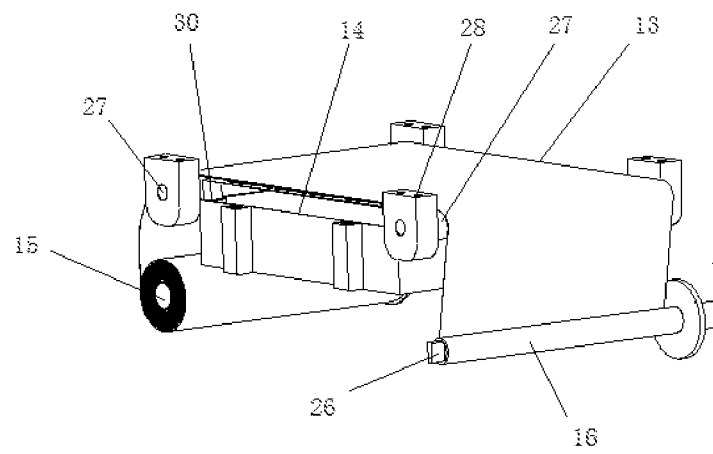


图 13

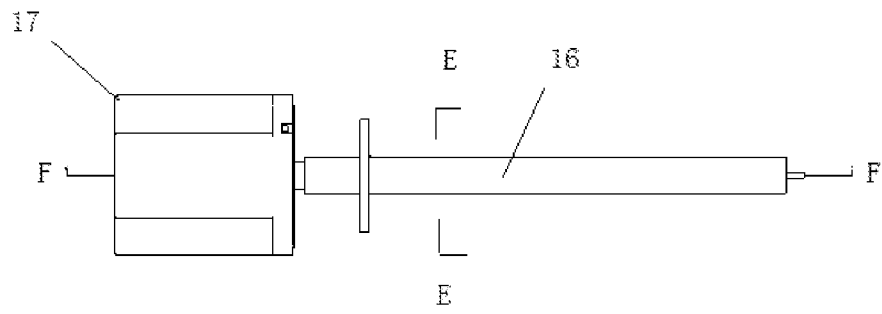


图 14

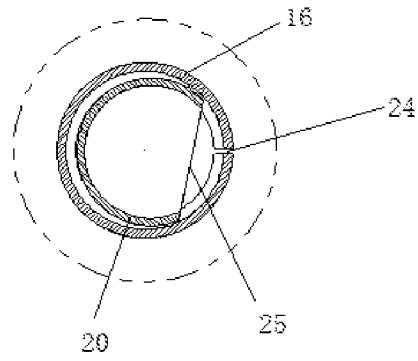


图 15

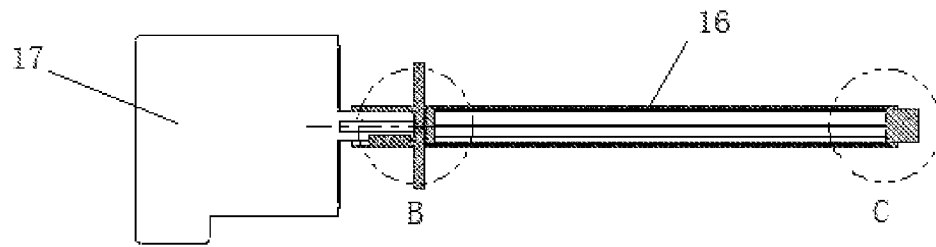


图 16

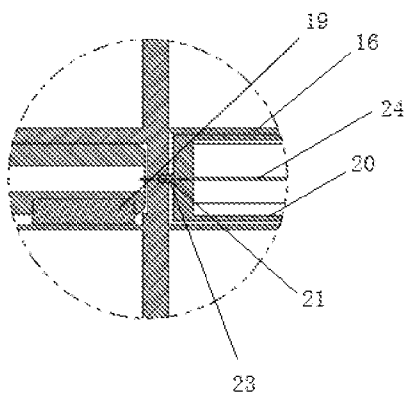


图 17

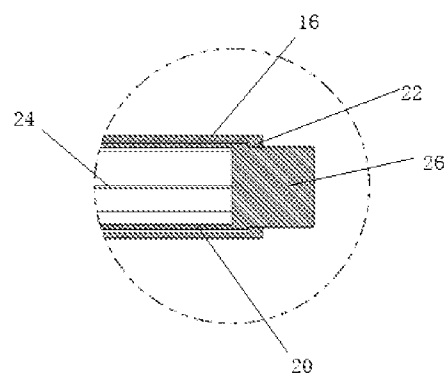


图 18

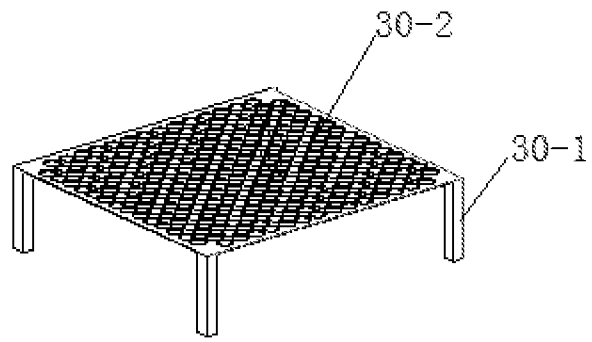


图 19

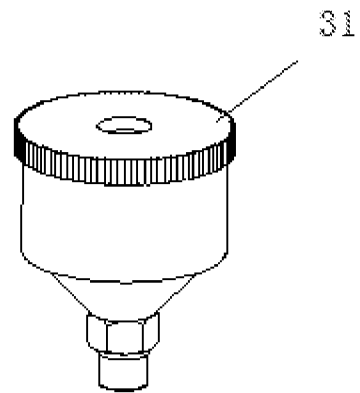


图 20

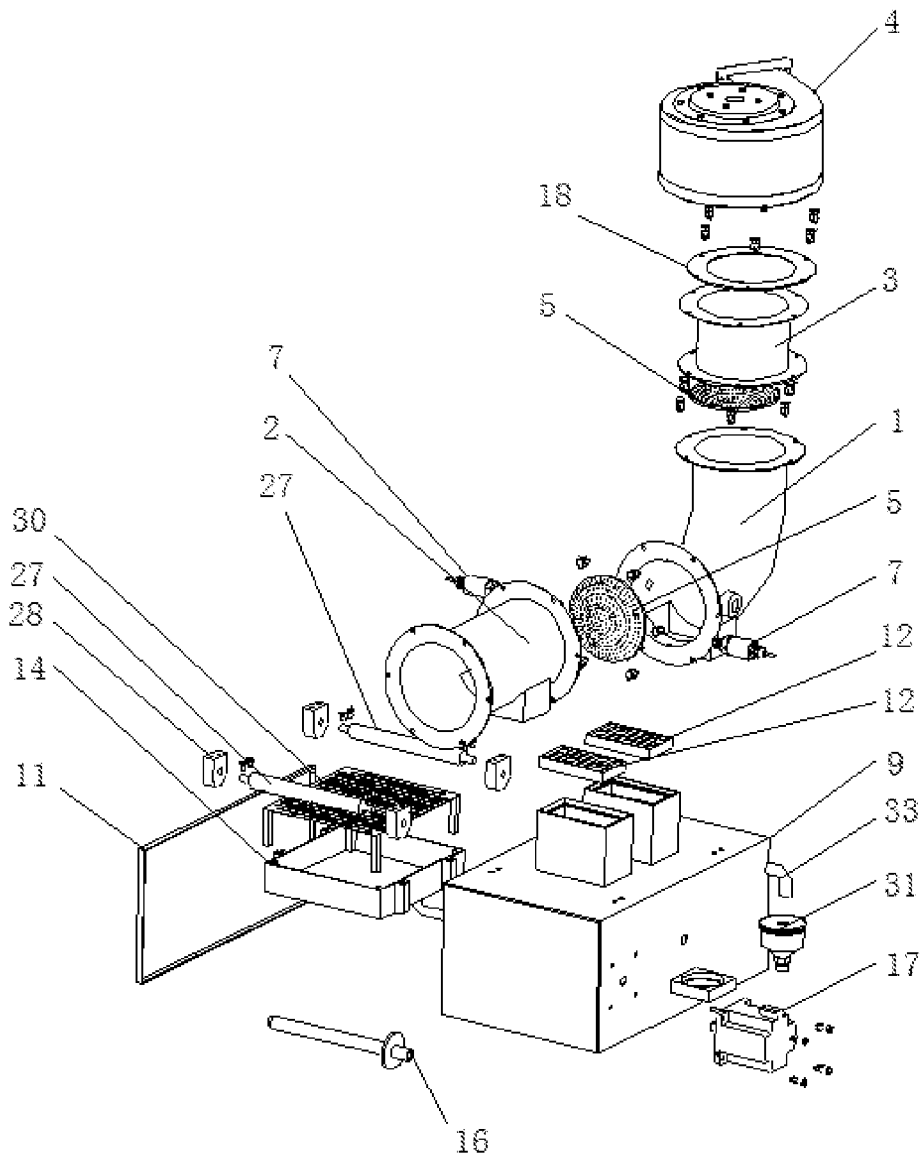


图 21

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/074390

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B01D 50/00(2006.01)i; B24B 57/02(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; B24B

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)

VEN; CNABS; CNTXT; CNKI: 润滑, 切削, 磨削, 机床, 油雾, 油烟, 回收, 过滤, 磁, 锥形, lube, lubrica+, grind+, cutting, shredding, oil, mist, recov+, recycl+, separat+, capture, filter+, conical, cone, magnet+

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 109758856 A (QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 17 May 2019 (2019-05-17)<br>claims 1-10                                         | 1-10                  |
| Y         | CN 205308019 U (SHENZHEN RUIGESHENG EQUIPMENT CO., LTD.) 15 June 2016 (2016-06-15)<br>description, paragraph [0012], and figure 1 | 1-10                  |
| Y         | CN 1773196 A (LG ELECTRONICS INC.) 17 May 2006 (2006-05-17)<br>claims 1 and 2, and figures 1 and 2                                | 1-10                  |
| Y         | CN 207668987 U (XU, Suxiang) 31 July 2018 (2018-07-31)<br>description, paragraphs [0015] and [0016], and figure 1                 | 1-10                  |
| A         | CN 206597393 U (LIU, Wei) 31 October 2017 (2017-10-31)<br>entire document                                                         | 1-10                  |
| A         | US 2018178152 A1 (INGERSOLL RAND CO.) 28 June 2018 (2018-06-28)<br>entire document                                                | 1-10                  |



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

08 April 2020

Date of mailing of the international search report

26 April 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**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2020/074390**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 109758856  | A  | 17 May 2019                          | CN                      | 209752496  | U  | 10 December 2019                     |
| CN                                        | 205308019  | U  | 15 June 2016                         | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 1773196    | A  | 17 May 2006                          | EP                      | 1657508    | A2 | 17 May 2006                          |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 1657508    | A3 | 22 August 2007                       |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2006101846 | A1 | 18 May 2006                          |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 100565696  | B1 | 29 March 2006                        |
| CN                                        | 207668987  | U  | 31 July 2018                         | CN                      | 108014918  | A  | 11 May 2018                          |
| CN                                        | 206597393  | U  | 31 October 2017                      | None                    |            |    |                                      |
| US                                        | 2018178152 | A1 | 28 June 2018                         | EP                      | 3342473    | A1 | 04 July 2018                         |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 108252914  | A  | 06 July 2018                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 10272377   | B2 | 30 April 2019                        |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/074390

## A. 主题的分类

B01D 50/00 (2006.01) i; B24B 57/02 (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)

B01D; B24B

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))

VEN; CNABS; CNTXT; CNKI: 润滑, 切削, 磨削, 机床, 油雾, 油烟, 回收, 过滤, 磁, 锥形, lube, lubrica+, grind+, cutting, shredding, oil, mist, recov+, recycl+, separat+, capture, filter+, conical, cone, magnet+

## 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 109758856 A (青岛理工大学) 2019年 5月 17日 (2019 - 05 - 17)<br>权利要求1-10               | 1-10    |
| Y    | CN 205308019 U (深圳市睿格晟设备有限公司) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15)<br>说明书第[0012]段, 附图1 | 1-10    |
| Y    | CN 1773196 A (LG电子株式会社) 2006年 5月 17日 (2006 - 05 - 17)<br>权利要求1-2, 附图1-2         | 1-10    |
| Y    | CN 207668987 U (徐素香) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31)<br>说明书第[0015]-[0016]段, 附图1   | 1-10    |
| A    | CN 206597393 U (刘伟) 2017年 10月 31日 (2017 - 10 - 31)<br>全文                        | 1-10    |
| A    | US 2018178152 A1 (INGERSOLL RAND CO) 2018年 6月 28日 (2018 - 06 - 28)<br>全文        | 1-10    |

☐ 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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 4月 8日

国际检索报告邮寄日期

2020年 4月 26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

周春艳

电话号码 62084838

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/074390

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 109758856  | A  | 2019年 5月 17日   | CN   | 209752496  | U  | 2019年 12月 10日  |
| CN          | 205308019  | U  | 2016年 6月 15日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 1773196    | A  | 2006年 5月 17日   | EP   | 1657508    | A2 | 2006年 5月 17日   |
|             |            |    |                | EP   | 1657508    | A3 | 2007年 8月 22日   |
|             |            |    |                | US   | 2006101846 | A1 | 2006年 5月 18日   |
|             |            |    |                | KR   | 100565696  | B1 | 2006年 3月 29日   |
| CN          | 207668987  | U  | 2018年 7月 31日   | CN   | 108014918  | A  | 2018年 5月 11日   |
| CN          | 206597393  | U  | 2017年 10月 31日  | 无    |            |    |                |
| US          | 2018178152 | A1 | 2018年 6月 28日   | EP   | 3342473    | A1 | 2018年 7月 4日    |
|             |            |    |                | CN   | 108252914  | A  | 2018年 7月 6日    |
|             |            |    |                | US   | 10272377   | B2 | 2019年 4月 30日   |