

(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



(10) 国际公布号

WO 2018/228276 A1

(43) 国际公布日

2018 年 12 月 20 日 (20.12.2018)

(51) 国际专利分类号:

C23C 24/10 (2006.01) B23K 26/34 (2014.01)

B23K 26/14 (2014.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2018/090355

(22) 国际申请日:

2018 年 6 月 8 日 (08.06.2018)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201710436222.1 2017年6月12日 (12.06.2017) CN

(71) 申请人: 中国矿业大学 (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市大学路一号程延海, Jiangsu 221116 (CN)。

(72) 发明人: 程延海 (CHENG, Yanhai); 中国江苏省徐州市大学路一号, Jiangsu 221116 (CN)。王浩正 (WANG, Haozheng); 中国江苏省徐州市大学路一号, Jiangsu 221116 (CN)。韩正铜 (HAN, Zhengtong); 中国江苏省徐州市大学路一号, Jiangsu 221116 (CN)。杨金勇 (YANG, Jinyong); 中国江苏省徐州市大学路一号, Jiangsu 221116 (CN)。崔然 (CUI, Ran); 中国江苏省徐州市大学路一号, Jiangsu 221116 (CN)。尹逊金 (YIN, Xunjin); 中国江苏省徐州市大学路一号, Jiangsu 221116 (CN)。

(74) 代理人: 北京科亿知识产权代理事务所 (普通合伙) (BEIJING KEYI INTELLECTUAL PROPERTY FIRM); 中国北京市海淀区蓟门里和景园 1-2-502号梁奇, Beijing 100088 (CN)。

(54) Title: BUILT-IN SIEVE-HOLE ANNULAR LASER CLADDING NOZZLE

(54) 发明名称: 一种内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴

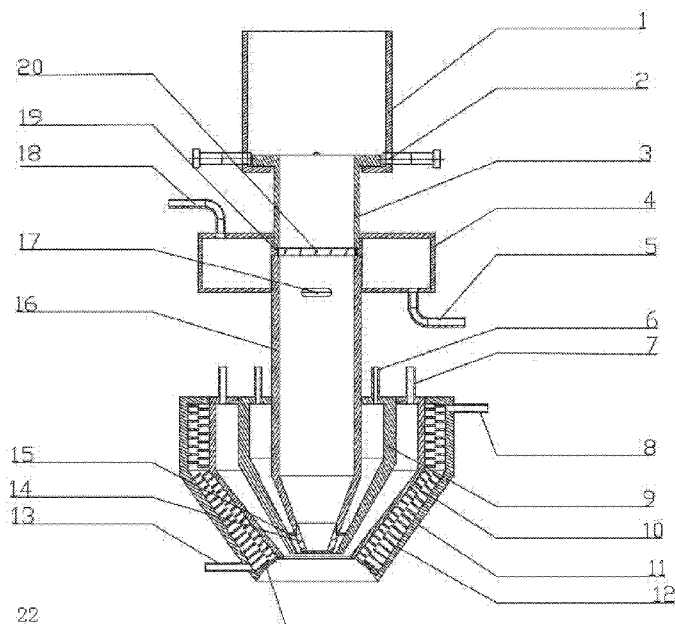


图 1

(57) Abstract: Disclosed in the present invention is a built-in sieve-hole annular laser cladding nozzle, comprising a laser head connecting part, a middle sleeve part, and a nozzle part, the laser head connecting part comprising an upper connecting sleeve connected to the laser head, the middle sleeve part comprising a sliding sleeve connected to the upper connecting sleeve, protective glass being disposed between the lower end of the sliding sleeve and an upper end of a central sleeve, a water cooling sleeve of the protective glass having a threaded connection to the sliding sleeve and the central sleeve, and protective air holes being disposed on the central sleeve,



WO 2018/228276 A1

(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))。

the nozzle part comprising a conical nozzle core connected to the central sleeve, a powder inlet sleeve, an air intake sleeve, and a water cooling sleeve being disposed in turn on the outer side of the conical nozzle core and the central sleeve. The present invention overcomes the defects of existing laser cladding nozzles, including the short service life, being unable to adjust the powder concentration diameter, and being unable to adapt to powder particles of different sizes.

(57) 摘要: 本发明公开了一种内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴, 包括激光头连接部分、中部套筒部分和喷嘴部分, 激光头连接部分包括与激光头相连的上连接套筒, 中部套筒部分包括与上连接套筒相连的滑动套筒, 滑动套筒下端与中心套筒上端之间设有保护玻璃, 保护玻璃水冷套分别与滑动套筒、中心套筒螺纹连接, 在中心套筒设有保护气气孔, 喷嘴部分包括与中心套筒相连的锥形喷嘴芯, 在锥形喷嘴芯和中心套筒外侧依次设有进粉套、进气套、水冷套。本发明克服了现有激光熔覆喷嘴存在的使用寿命短、粉末汇聚直径无法调节、无法适应不同尺寸粉末颗粒的缺点。

一种内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴

技术领域

本发明涉及激光加工技术领域，尤其涉及一种环形同轴激光熔覆喷嘴。

背景技术

激光熔覆技术是一种新的表面改性技术，是将两种或两种以上不同性质的材料通过加热的办法，使其熔合在一起，充分发挥各自优良性能的工艺方法。激光熔覆具有加热速度和冷却速度快的特点，获得的熔覆层显微组织很细，强度高，性能明显优于其他熔覆方法，因此受到世界各国材料工作者的广泛关注。

激光熔覆的送粉喷嘴设计是激光加工设备中的一项关键技术。送粉喷嘴的作用是将送粉器出来的粉流转变为不同的形状并进入激光束中，起到控制粉末流的喷入角度和截面尺寸的作用，喷嘴的结构和性能直接影响熔覆工艺的效果及成形零件的精度和质量。国内外对同轴送粉喷嘴已进行了深入的研究，并取得了一定的成果，但目前仍存在许多不足，表现为：（1）在不加保护气条件下，送粉管粉道出口容易堵塞，易导致粉末流动时，在到达基体表面之前从激光束中脱出，形成了熔覆材料与基体非冶金结合的区域。（2）送粉量不均匀。同轴送粉激光熔覆工艺实施过程中，熔覆材料在激光束中流动具有发散性，造成粉斑直径超出激光光斑直径，超出激光光斑直径范围的粉末，在激光束中未得到充分加热，会造成熔覆粉末与基体表面无法形成冶金结合，会直接导致成形件表面恶化，严重情况甚至会导致塌陷，使成形过程无法继续进行。（3）送粉喷嘴不能实现粉末与激光束精确的同轴度调整，导致粉斑和激光光斑不能实现同轴工作。（4）激光束在基体表面会产生反射，造成能量损失，严重时，经反射的激光束可能会烧损喷头。（5）水冷管路不能完全冷却喷嘴下端，造成接近熔池处容易受辐射热损坏。（6）保护镜玻璃不能得到完全冷却，局部过热易造成玻璃碎裂。

目前，激光熔覆成形所采用的同轴送粉喷嘴主要有两种形式：三束流同轴送粉喷嘴和环形同轴送粉喷嘴。三束流同轴送粉喷嘴具有三个以激光束为轴心对称分布的送粉通道，通道内径1~3mm，粉末经三个通道射出后汇聚形成粉斑；适用于大功率（>2kw）条件下进行较厚、较宽熔覆层加工，以及具有较大倾角要求的3D熔覆。环形同轴送粉喷嘴通过一个圆锥形空隙引导粉末颗粒，形成一个以激光束为轴心的环形粉末流，汇聚后进入熔池。这种结构设计可使粉末汇聚斑点达到0.4mm以下，即对于1mm宽度以下的超窄熔覆层也可获得极高的熔覆效率。

在中国专利CN104694922A提出了一种同轴送粉喷嘴，其主要部分是通过螺栓相连接，虽然采用了多个出粉小孔结构来提高粉末汇聚性，但此设计在加工上相对繁琐，其

出粉口尺寸、数量不易调节。而且其未在喷嘴靠近熔池处采用冷却装置，更易导致喷嘴受辐射热损坏，降低喷嘴使用寿命。美国专利 US5477026 提出了一种多层环形锥筒喷嘴，其采用模块化结构，利于更换零件，粉末进入粉管中，存在一较大空间，可以起到稳流效果。主要不足是喷嘴出口处的粉末流均匀性较差，且粉末易在最下端出口处熔化堵塞出粉口，其次喷嘴无法调节粉末汇聚直径。

发明内容

发明目的：为了解决上述问题，本发明旨在提供一种使用寿命长、粉末汇聚直径可调、适用于不同尺寸粉末颗粒的内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴。

为了实现上述目的，本发明采用了如下的技术方案：一种内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴，包括激光头连接部分、中部套筒部分和喷嘴部分；所述激光头连接部分包括上连接套筒，上连接套筒上端与激光头相连；所述中部套筒部分包括滑动套筒、保护玻璃水冷套、中心套筒、保护玻璃，滑动套筒上端与上连接套筒下端相连，滑动套筒下端与中心套筒上端之间设有保护玻璃，滑动套筒下端与中心套筒上端外侧设有保护玻璃水冷套，保护玻璃水冷套分别与滑动套筒、中心套筒螺纹连接，保护玻璃水冷套上设有中部进水嘴和中部出水嘴，在中心套筒靠近保护玻璃的位置设有两个位置相对的保护气气孔，中心套筒下端为锥形；所述喷嘴部分包括锥形喷嘴芯、进粉套、进气套、水冷套、环形筛孔板，锥形喷嘴芯上端与中心套筒下端通过螺纹配合连接，在锥形喷嘴芯和中心套筒下端外侧依次设有进粉套、进气套、水冷套，进粉套、进气套、水冷套的上半段均为圆筒形，下半段均为锥形，进粉套上端与中心套筒通过螺纹配合连接，进粉套上端设有进粉嘴，进粉套下端与中心套筒下端之间设有环形筛孔板，环形筛孔板上设有出粉小孔，进气套上端与进粉套上端通过螺纹配合连接，进气套上端设有进气嘴，水冷套上端与进气套上端通过焊接固定，水冷套上端设有上部出水嘴，水冷套下端设有下部进水嘴和弧形挡板。

进一步的，所述滑动套筒上端伸入连接套筒内并可沿连接套筒上下滑动，在连接套筒下端外圆均布多个螺孔，螺孔内穿入对中螺钉，通过对中螺钉夹紧滑动套筒并使滑动套筒与上连接套筒保持同心。

进一步的，所述保护玻璃外圆与保护玻璃水冷套之间设有密封圈。

进一步的，所述锥形喷嘴芯上端的内表面与中心套筒下端的内表面平滑过渡，锥形喷嘴芯上端的外缘与中心套筒下端的外缘之间留有环形缺口，所述环形筛孔板的内圈边缘部分卡入该环形缺口内。

进一步的，所述水冷套与进气套之间由上至下设有多个相互交错的导流挡板。

进一步的，所述进粉嘴和进气嘴均环绕中心套筒设置多个。

进一步的，所述进粉嘴和进气嘴的数量相同并且位置一一对应。

进一步的，所述出粉小孔的直径大于等于 0.2mm 并且小于等于 3mm。

与现有激光熔覆喷嘴设备相比，本发明具有以下优点：

- (1) 可实现出粉口尺寸、数量调整，可调节粉末汇聚直径，实现良好的粉光匹配；
- (2) 喷嘴芯在通过增大与熔池距离达到保护的同时，也提供了容易更换的措施；
- (3) 对现有保护玻璃冷却方式进行改善。
- (4) 通过对中螺钉 2 保证滑动套筒 3 与上连接套筒 1 的同心度，避免了由于加工、安装造成的同轴度误差；
- (5) 适用于任何尺寸的粉末颗粒，同时提高了粉末了汇聚性、稳定性和粉末利用率。
- (6) 优化水冷通道，减少用水量且避免管路太多造成相互缠绕。

附图说明

图 1 是本发明的结构示意图；

图 2 是环形筛孔板上出粉小孔的布置示意图；

图中：1、上连接套筒；2、对中螺钉；3、滑动套筒；4、保护玻璃水冷套；5、中部进水嘴；6、进粉嘴；7、进气嘴；8、上部出水嘴；9、进粉套；10、进气套；11、水冷套；12、导流挡板；13、下部进水嘴；14、锥形喷嘴芯；15、环形筛孔板；16、中心套筒；17、保护气气孔；18、中部出水嘴；19、密封圈；20、保护玻璃；21、出粉小孔，22-弧形挡板。

具体实施方式：

下面结合附图对本发明做更进一步的解释。

如图 1 所示，本发明的一种内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴，包括激光头连接部分、中部套筒部分和喷嘴部分。

所述激光头连接部分包括上连接套筒 1，上连接套筒 1 上端与激光头相连，通过上连接套筒 1 将本发明激光熔覆喷嘴与激光设备连接在一起。

所述中部套筒部分包括滑动套筒 3、保护玻璃水冷套 4、中心套筒 16、保护玻璃 20。滑动套筒 3 上端与上连接套筒 1 下端相连，本实施例中，所述滑动套筒 3 上端伸入连接套筒 1 内并可沿连接套筒 1 上下滑动，在连接套筒 1 下端外圆均布多个螺孔，螺孔内穿入对中螺钉 2，通过对中螺钉 2 夹紧滑动套筒 3 并使滑动套筒 3 与上连接套筒 1 保持同心。滑动套筒 3 下端与中心套筒 16 上端之间设有保护玻璃 20，滑动套筒 3 下端与中心套筒 16 上端外侧设有保护玻璃水冷套 4，保护玻璃水冷套 4 分别与滑动套筒 3、中心套筒 16 螺纹连接，并且保护玻璃 20 外圆与保护玻璃水冷套 4 之间设有密封圈 19，保护玻

璃水冷套 4 上设有中部进水嘴 5 和中部出水嘴 18, 在中心套筒 16 靠近保护玻璃 20 的位置设有两个位置相对的保护气气孔 17, 中心套筒 16 下端为锥形。

所述喷嘴部分包括锥形喷嘴芯 14、进粉套 9、进气套 10、水冷套 11、环形筛孔板 15。锥形喷嘴芯 14 上端与中心套筒 16 下端通过螺纹配合连接, 在锥形喷嘴芯 14 和中心套筒 16 下端外侧依次设有进粉套 9、进气套 10、水冷套 11。进粉套 9、进气套 10、水冷套 11 的上半段均为圆筒形, 下半段均为锥形。进粉套 9 上端与中心套筒 16 通过螺纹配合连接, 在进粉套 9 上端设有进粉嘴 6, 进粉套 9 下端与中心套筒 16 下端之间设有环形筛孔板 15, 在环形筛孔板 15 上设有多个出粉小孔 21, 如图 2 所示, 所述出粉小孔 21 的直径大于等于 0.2mm 并且小于等于 3mm, 出粉小孔 21 数量可随送粉量、送粉速度等参数进行优化调整。进气套 10 上端与进粉套 9 上端通过螺纹配合连接, 在进气套 10 上端环绕中心套筒 16 设有多个进气嘴 7, 水冷套 11 上端与进气套 10 上端通过焊接固定, 在水冷套 11 上端环绕中心套筒 16 设有与进气嘴 7 数量相同并且位置一一对应的上部出水嘴 8, 在水冷套 11 下端设有下部进水嘴 13 和弧形挡板 22, 并且在水冷套 11 与进气套 10 之间由上至下设有多个相互交错的导流挡板 12。本实施例中, 所述锥形喷嘴芯 14 上端的内表面与中心套筒 16 下端的内表面平滑过渡, 锥形喷嘴芯 14 上端的外缘与中心套筒 16 下端的外缘之间留有环形缺口, 所述环形筛孔板 15 的内圈边缘部分卡入该环形缺口内, 通过锥形喷嘴芯 14 和中心套筒 16 夹紧环形筛孔板 15。

激光熔覆喷嘴工作时, 通过对中螺钉 2 来实现激光束与粉末流同轴度的调整。由于进气套 10 和进粉套 9 通过螺纹盘配合连接, 所以进气套 10 可相对于进粉套 9 在一定距离内上下可调, 这样可以调节进气套 10 下端与锥状进粉套 9 下端之间的夹角, 进而改变气流角度, 从而实现对粉斑大小的调控。水冷套 11 下端设有弧形挡板 22, 可以对从基体反射的激光束进行再反射, 极大的提高了激光束能量的利用率。

可通过滑动套筒 3 调节喷嘴部分与熔池距离, 锥形喷嘴芯 14 通过螺纹连接方式与中心套筒 16 进行可拆卸的连接, 方便更换不同孔径的环形筛孔板 15。由于锥形喷嘴芯 14 内壁为平滑曲面, 溅射在锥形喷嘴芯 14 内部的粉末可自行滑落, 避免了堵塞出粉孔, 并提高了粉末的利用率。

为防止保护玻璃 20 过热, 可向保护玻璃水冷套 4 通入冷却水对保护玻璃 20 外边缘进行冷却, 保护玻璃 20 下方开有两个保护气气孔 17, 通过通入保护气体来对保护玻璃 20 中心处进行风冷, 保护玻璃 20 外边缘包裹着密封圈 19, 可以保证中心套筒 16 腔体内气压, 避免粉末上扬污染保护玻璃。为防止喷嘴部分局部过热, 通过向水冷套 11 通入冷却水来实现强制水冷。冷却水从保护玻璃水冷套 4 的中部进水嘴 5 流入, 随后从中部出水嘴 18 流出, 流出的冷却水再通过下部进水嘴 13 进入水冷套 11, 最终从上部出水

嘴 8 流出。冷却水按照上述路径进行冷却，不仅可以减少用水量而且避免管路太多造成相互缠绕。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，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，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴，其特征在于：包括激光头连接部分、中部套筒部分和喷嘴部分；所述激光头连接部分包括上连接套筒（1），上连接套筒（1）上端与激光头相连；所述中部套筒部分包括滑动套筒（3）、保护玻璃水冷套（4）、中心套筒（16）、保护玻璃（20），滑动套筒（3）上端与上连接套筒（1）下端相连，滑动套筒（3）下端与中心套筒（16）上端之间设有保护玻璃（20），滑动套筒（3）下端与中心套筒（16）上端外侧设有保护玻璃水冷套（4），保护玻璃水冷套（4）分别与滑动套筒（3）、中心套筒（16）螺纹连接，保护玻璃水冷套（4）上设有中部进水嘴（5）和中部出水嘴（18），在中心套筒（16）靠近保护玻璃（20）的位置设有两个位置相对的保护气气孔（17），中心套筒（16）下端为锥形；所述喷嘴部分包括锥形喷嘴芯（14）、进粉套（9）、进气套（10）、水冷套（11）、环形筛孔板（15），锥形喷嘴芯（14）上端与中心套筒（16）下端通过螺纹配合连接，在锥形喷嘴芯（14）和中心套筒（16）下端外侧依次设有进粉套（9）、进气套（10）、水冷套（11），进粉套（9）、进气套（10）、水冷套（11）的上半段均为圆筒形，下半段均为锥形，进粉套（9）上端与中心套筒（16）通过螺纹配合连接，进粉套（9）上端设有进粉嘴（6），进粉套（9）下端与中心套筒（16）下端之间设有环形筛孔板（15），环形筛孔板（15）上设有出粉小孔（21），进气套（10）上端与进粉套（9）上端通过螺纹配合连接，进气套（10）上端设有进气嘴（7），水冷套（11）上端与进气套（10）上端通过焊接固定，水冷套（11）上端设有上部出水嘴（8），水冷套（11）下端设有下部进水嘴（13）和弧形挡板（22）。

2、根据权利要求1所述的一种内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴，其特征在于：所述滑动套筒（3）上端伸入连接套筒（1）内并可沿连接套筒（1）上下滑动，在连接套筒（1）下端外圆均布多个螺孔，螺孔内穿入对中螺钉（2），通过对中螺钉（2）夹紧滑动套筒（3）并使滑动套筒（3）与上连接套筒（1）保持同心。

3、根据权利要求1所述的一种内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴，其特征在于：所述保护玻璃（20）外圆与保护玻璃水冷套（4）之间设有密封圈（19）。

4、根据权利要求1所述的一种内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴，其特征在于：所述锥形喷嘴芯（14）上端的内表面与中心套筒（16）下端的内表面平滑过渡，锥形喷嘴芯（14）上端的外缘与中心套筒（16）下端的外缘之间留有环形缺口，所述环形筛孔板（15）的内圈边缘部分卡入该环形缺口内。

5、根据权利要求1所述的一种内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴，其特征在于：所述水冷套（11）与进气套（10）之间由上至下设有多个相互交错的导流挡板（12）。

6、根据权利要求1所述的一种内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴，其特征在于：所述进粉嘴（6）和进气嘴（7）均环绕中心套筒（16）设置多个。

7、根据权利要求 6 所述的一种内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴，其特征在于：所述进粉嘴（6）和进气嘴（7）的数量相同并且位置一一对应。

8、根据权利要求 1 所述的一种内置筛孔式环形激光熔覆喷嘴，其特征在于：所述出粉小孔（21）的直径大于等于 0.2mm 并且小于等于 3mm。

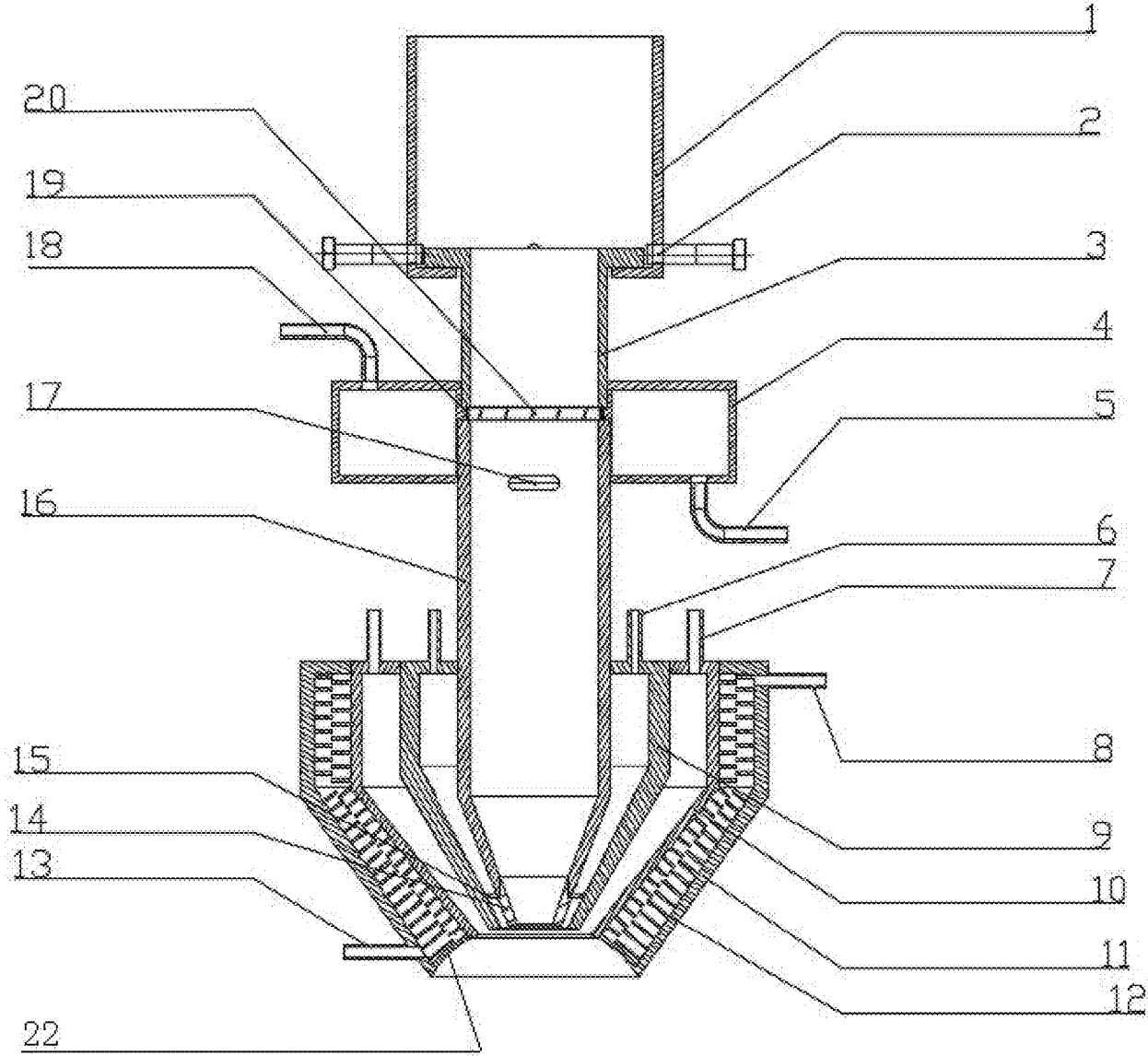


图 1

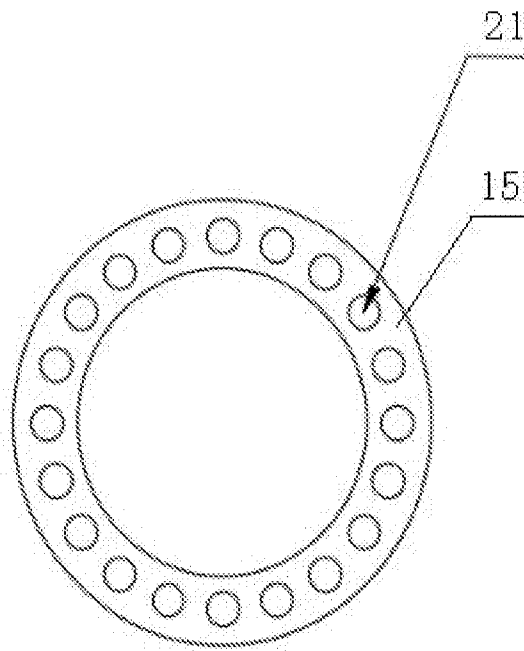


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/090355

86-(20)-28950838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C 24/10(2006.01)i; B23K 26/14(2014.01)n; B23K 26/34(2014.01)n

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)

C23C24, B23K26

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, VEN, SIPOABS, DWPI, USTXT, EPTXT, WOTXT, 激光, 熔覆, 融覆, 喷嘴, 喷头, 喷枪, 冷却, 水冷, 保护, 防护, 套筒, 套管, 套结, 粉, 气, 筛, laser, melt+, nozzle?, podwer, cool+, safe+, sleeve?, gas, sieve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107245715 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 13 October 2017 (2017-10-13) claims 1-8	1-8
X	CN 101264519 A (XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY) 17 September 2008 (2008-09-17) description, pages 4-6, and figures 1-3	1-8
Y	CN 105290399 A (HAN'S LASER TECHNOLOGY INDUSTRY GROUP CO., LTD.) 03 February 2016 (2016-02-03) description, paragraphs 0023-0035, and figures 1-5	1-8
Y	CN 104178763 A (INSTITUTE OF MECHANICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 03 December 2014 (2014-12-03) description, paragraphs 0018-0021, and figures 1-3	1-8
Y	CN 102061467 A (CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM (EAST CHINA)) 03 February 2016 (2016-02-03) description, paragraphs 0016-0021, and figure 1	1-8
Y	CN 201329320 Y (SHENYANG DALU LASER SOFT MANUFACTURING TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 October 2009 (2009-10-21) description, page 2, lines 8-19, and figure 1	1-8



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

31 July 2018

Date of mailing of the international search report

23 August 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimengqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

NI, Chenhui

Telephone No. 86-(20)-28950838

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/090355

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105862029 A (TIANJIN HONGDAI INTERNATIONAL TRADE CO., LTD.) 17 August 2016 (2016-08-17) description, paragraphs 0012-0015, and figures 1-2	1-8
Y	CN 201823642 U (EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 11 May 2011 (2011-05-11) description, paragraphs 0025-0031, and figures 1-2	1-8
A	CN 201517133 U (SHANGHAI UNITY PRIMA LASER MACHINERY CO., LTD.) 30 June 2010 (2010-06-30) entire document	1-8
A	CN 101342640 A (SHENYANG INSTITUTE OF AUTOMATION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 14 January 2009 (2009-01-14) entire document	1-8
A	CN 102039488 A (SHENYANG INSTITUTE OF AUTOMATION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 04 May 2011 (2011-05-04) entire document	1-8
A	CN 104694922 A (HUNAN UNIVERSITY) 10 June 2015 (2015-06-10) entire document	1-8
A	CN 106435578 A (HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-8
A	CN 106513987 A (HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 22 March 2017 (2017-03-22) entire document	1-8
A	CN 1390649 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 15 January 2003 (2003-01-15) entire document	1-8
A	CN 202643843 U (SIASUN ROBOT & AUTOMATION CO., LTD.) 02 January 2013 (2013-01-02) entire document	1-8
A	CN 205732976 U (LIAONING YUTONG PETROCHEMICAL MACHINE AND INSTRUMENT CO., LTD.) 30 November 2016 (2016-11-30) entire document	1-8
A	CN 2707773 Y (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 06 July 2005 (2005-07-06) entire document	1-8
A	CN 103952696 A (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 30 July 2014 (2014-07-30) entire document	1-8
A	CN 1319459 A (TSINGHUA UNIVERSITY) 31 October 2001 (2001-10-31) entire document	1-8
A	CN 1570190 A (HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 26 January 2005 (2005-01-26) entire document	1-8
A	US 2008131620 A1 (FRAUNHOFER USA, ET AL.) 05 June 2008 (2008-06-05) entire document	1-8
A	US 5321228 A (KRAUSE, ET AL.) 14 June 1994 (1994-06-14) entire document	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/090355

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107245715	A	13 October 2017	None			
CN	101264519	A	17 September 2008	CN	101264519	B	16 June 2010
CN	105290399	A	03 February 2016	CN	105290399	B	29 December 2017
CN	104178763	A	03 December 2014	CN	104178763	B	31 August 2016
CN	102061467	A	03 February 2016	None			
CN	201329320	Y	21 October 2009	None			
CN	105862029	A	17 August 2016	None			
CN	201823642	U	11 May 2011	None			
CN	201517133	U	30 June 2010	None			
CN	101342640	A	14 January 2009	CN	101342640	B	27 October 2010
CN	102039488	A	04 May 2011	CN	102039488	B	28 August 2013
CN	104694922	A	10 June 2015	CN	104694922	B	13 June 2017
CN	106435578	A	22 February 2017	None			
CN	106513987	A	22 March 2017	None			
CN	1390649	A	15 January 2003	CN	1194820	C	30 March 2005
CN	202643843	U	02 January 2013	None			
CN	205732976	U	30 November 2016	None			
CN	2707773	Y	06 July 2005	None			
CN	103952696	A	30 July 2014	CN	103952696	B	12 April 2017
CN	1319459	A	31 October 2001	CN	1139455	C	25 February 2004
CN	1570190	A	26 January 2005	CN	1271236	C	23 August 2006
US	2008131620	A1	05 June 2008	None			
US	5321228	A	14 June 1994	EP	0549747	B1	28 August 1996
				EP	0549747	A1	07 July 1993
				WO	9300171	A1	07 January 1993
				JP	H06503040	A	07 April 1994
				DE	59207001D	D1	02 October 1996
				DE	4120790	A1	14 January 1993

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/090355

A. 主题的分类

C23C 24/10(2006.01)i; B23K 26/14(2014.01)n; B23K 26/34(2014.01)n

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)

C23C24, B23K26

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, VEN, SIPOABS, DWPI, USTXT, EPTXT, WOTXT, 激光, 熔覆, 融覆, 喷嘴, 喷头, 喷枪, 冷却, 水冷, 保护, 防护, 套筒, 套管, 套结, 粉, 气, 筛, laser, melt+, nozzle?, podwer, cool+, safe+, sleeve?, gas, sieve

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 107245715 A (中国矿业大学) 2017年 10月 13日 (2017 - 10 - 13) 权利要求1-8	1-8
X	CN 101264519 A (西安交通大学) 2008年 9月 17日 (2008 - 09 - 17) 说明书第4-6页, 附图1-3	1-8
Y	CN 105290399 A (大族激光科技产业集团股份有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 说明书第0023-0035段, 附图1-5	1-8
Y	CN 104178763 A (中国科学院力学研究所) 2014年 12月 3日 (2014 - 12 - 03) 说明书第0018-0021段, 附图1-3	1-8
Y	CN 102061467 A (中国石油大学华东) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 说明书第0016-0021段, 附图1	1-8
Y	CN 201329320 Y (沈阳大陆激光柔性制造技术有限公司) 2009年 10月 21日 (2009 - 10 - 21) 说明书第2页第8-19行, 附图1	1-8
Y	CN 105862029 A (天津市宏岱国际贸易有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 说明书第0012-0015段, 附图1-2	1-8

☒ 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

2018年 7月 31日

国际检索报告邮寄日期

2018年 8月 23日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

倪晨辉

电话号码 86-(20)-28950838

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/090355

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
Y	CN 201823642 U (华东理工大学) 2011年 5月 11日 (2011 - 05 - 11) 说明书第0025-0031段, 附图1-2	1-8
A	CN 201517133 U (上海团结普瑞玛激光设备有限公司) 2010年 6月 30日 (2010 - 06 - 30) 全文	1-8
A	CN 101342640 A (中国科学院沈阳自动化研究所) 2009年 1月 14日 (2009 - 01 - 14) 全文	1-8
A	CN 102039488 A (上海团结普瑞玛激光设备有限公司) 2011年 5月 4日 (2011 - 05 - 04) 全文	1-8
A	CN 104694922 A (湖南大学) 2015年 6月 10日 (2015 - 06 - 10) 全文	1-8
A	CN 106435578 A (哈尔滨工业大学) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-8
A	CN 106513987 A (华中科技大学) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 全文	1-8
A	CN 1390649 A (清华大学) 2003年 1月 15日 (2003 - 01 - 15) 全文	1-8
A	CN 202643843 U (沈阳新松机器人自动化股份有限公司) 2013年 1月 2日 (2013 - 01 - 02) 全文	1-8
A	CN 205732976 U (辽宁裕通石化机械仪表有限公司) 2016年 11月 30日 (2016 - 11 - 30) 全文	1-8
A	CN 2707773 Y (华南理工大学) 2005年 7月 6日 (2005 - 07 - 06) 全文	1-8
A	CN 103952696 A (北京工业大学) 2014年 7月 30日 (2014 - 07 - 30) 全文	1-8
A	CN 1319459 A (清华大学) 2001年 10月 31日 (2001 - 10 - 31) 全文	1-8
A	CN 1570190 A (华中科技大学) 2005年 1月 26日 (2005 - 01 - 26) 全文	1-8
A	US 2008131620 A1 (FRAUNHOFER USA, ET AL.) 2008年 6月 5日 (2008 - 06 - 05) 全文	1-8
A	US 5321228 A (KRAUSE, ET AL.) 1994年 6月 14日 (1994 - 06 - 14) 全文	1-8

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/090355

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	107245715	A	2017年 10月 13日	无			
CN	101264519	A	2008年 9月 17日	CN	101264519	B	2010年 6月 16日
CN	105290399	A	2016年 2月 3日	CN	105290399	B	2017年 12月 29日
CN	104178763	A	2014年 12月 3日	CN	104178763	B	2016年 8月 31日
CN	102061467	A	2016年 2月 3日	无			
CN	201329320	Y	2009年 10月 21日	无			
CN	105862029	A	2016年 8月 17日	无			
CN	201823642	U	2011年 5月 11日	无			
CN	201517133	U	2010年 6月 30日	无			
CN	101342640	A	2009年 1月 14日	CN	101342640	B	2010年 10月 27日
CN	102039488	A	2011年 5月 4日	CN	102039488	B	2013年 8月 28日
CN	104694922	A	2015年 6月 10日	CN	104694922	B	2017年 6月 13日
CN	106435578	A	2017年 2月 22日	无			
CN	106513987	A	2017年 3月 22日	无			
CN	1390649	A	2003年 1月 15日	CN	1194820	C	2005年 3月 30日
CN	202643843	U	2013年 1月 2日	无			
CN	205732976	U	2016年 11月 30日	无			
CN	2707773	Y	2005年 7月 6日	无			
CN	103952696	A	2014年 7月 30日	CN	103952696	B	2017年 4月 12日
CN	1319459	A	2001年 10月 31日	CN	1139455	C	2004年 2月 25日
CN	1570190	A	2005年 1月 26日	CN	1271236	C	2006年 8月 23日
US	2008131620	A1	2008年 6月 5日	无			
US	5321228	A	1994年 6月 14日	EP	0549747	B1	1996年 8月 28日
				EP	0549747	A1	1993年 7月 7日
				WO	9300171	A1	1993年 1月 7日
				JP	H06503040	A	1994年 4月 7日
				DE	59207001D	D1	1996年 10月 2日
				DE	4120790	A1	1993年 1月 14日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)