

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))。

(1) and surrounding the combustor.

(57) 摘要: 一种燃烧器底置煤粉锅炉及其控制方法, 包括炉膛 (1) 和至少一个燃烧器。每个燃烧器具有燃料喷口 (2), 一次风携带煤粉通过燃料喷口 (2) 向上进入炉膛 (1)。燃烧器设置在炉膛 (1) 底部, 锅炉还包括围绕燃烧器设置在炉膛 (1) 底部的二次风布风装置, 二次风布风装置用于向上喷射二次风。二次风布风装置包括围绕燃烧器喷口布置的环形二次风布风装置 (4) 以及布置在环形二次风布风装置 (4) 与炉膛 (1) 侧壁之间的分布式二次风布风装置, 该煤粉锅炉的控制方法包括通过设置在炉膛 (1) 底部的至少一个燃烧器向炉膛 (1) 内向上喷射煤粉燃料和通过围绕燃烧器设置在炉膛 (1) 底部的二次风布风装置向炉膛内向上喷射二次风。

燃烧器底置煤粉锅炉及其控制方法

技术领域

本发明的实施例涉及锅炉领域，尤其涉及煤粉锅炉及其控制方法。

背景技术

我国在用燃煤工业锅炉达 46.7 万台，年消耗原煤约 7 亿吨，占全国煤炭消耗总量的 18% 以上。工业锅炉是重要的热能动力设备，广泛应用于工厂动力、建筑采暖、人民生活等各个方面。2015 年，国家能源局印发了《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020）》，要大力推动高效煤粉工业锅炉技术发展和市场应用。

但现有燃煤工业锅炉存在如下技术缺陷：

（1）煤粉点火时刻存在爆燃倾向：主要原因是给入炉膛的煤粉多为冷煤粉，煤粉在炉膛内需要经历预热、挥发分析出和着火阶段，点火时刻炉膛温度偏低，点火时间长、增大爆燃倾向；

（2）锅炉存在振动风险：主要原因是煤粉燃烧稳定性恶化，炉内压力持续波动，特别是低负荷运行时，炉内温度水平偏低，煤粉燃烧的火焰不能持续传播，锅炉振动风险增大；

（3）煤粉燃烧的 NO_x 原始排放水平高：NO_x 原始排放水平多在 200mg/m³ 以上，尾部脱硝费用较高，且存在二次污染风险。

发明内容

为缓解或解决煤粉锅炉上述问题中的至少一个方面，提出本发明。

根据本发明的实施例的一个方面，本发明提出一种燃烧器底置的煤粉锅炉，包括：炉膛；和至少一个燃烧器，每个燃烧器具有燃料喷口，通过所述燃料喷口，一次风携带煤粉向上进入所述炉膛，其中：

所述燃烧器设置在炉膛底部；

所述锅炉还包括围绕所述燃烧器设置在炉膛底部的二次风布风装置，所述二次风布风装置用于向上喷射二次风；

所述二次风布风装置包括围绕燃烧器喷口布置的环形二次风布风装置，以及布置在环形二次风布风装置与炉膛侧壁之间的分布式二次风布风装置。

可选的，锅炉还包括三次风喷口，在炉膛高度方向上设置在炉膛中部或者中上部。进一步可选的，所述环形二次风布风装置为环形二次风喷口。

或者进一步可选的，所述环形二次风布风装置包括环形二次风室、环形二次风室布风板以及设置在环形二次风室布风板上的风帽；或者所述环形二次风布风装置包括环围绕燃烧器喷口环形布置的布风管，以及设置在布风管上的风帽。

进一步可选的，所述分布式二次风布风装置包括分布式二次风室、分布式二次风室布风板以及设置在分布式二次风室布风板上的风帽；或者所述分布式二次风布风装置包括在炉膛底部分布式布置的多个布风管，以及设置在布风管上的风帽。

可选的，环形二次风的当量比为 0.1-0.3；分布式二次风当量比为 0.3-0.6，且分布式二次风与环形二次风的二次风总当量比为 0.7-0.9。

可选的，所述供风控制装置对环形二次风与分布式二次风分开控制。

可选的，所述燃料喷口、环形二次风的出风口以及分布式二次风的出风口处于同一水平面。

可选的，燃料从燃料喷口喷出的速度为 10-30m/s；环形二次风的喷射速度为 10-30m/s；分布式二次风的喷射速度为 5-10m/s。

可选的，所述燃烧器为预热燃烧器。

本发明的实施例还涉及一种煤粉锅炉的控制方法，包括步骤：通过设置在炉膛底部的至少一个燃烧器，向炉膛内向上喷射煤粉燃料；和通过围绕燃烧器设置在炉膛底部的二次风布风装置向炉膛内向上喷射二次风，其中所述二次风布风装置包括围绕燃烧器喷口布置的环形二次风布风装置，以及布置在环形二次风布风装置与炉膛侧壁之间的分布式二次风布风装置。

可选的，所述方法包括步骤：控制环形二次风的当量比为 0.1-0.3；和控制分布式二次风当量比为 0.3-0.6，且分布式二次风与环形二次风的二次风总当量比为 0.7-0.9。

附图说明

图 1 为根据本发明的一个示例性实施例的煤粉锅炉的示意性主视图；

图 2 为图 1 中的煤粉锅炉的俯视图；

图 3 为根据本发明的另一个示例性实施例的煤粉锅炉的示意性主视图；

图 4 为图 3 中的煤粉锅炉的俯视图；

图 5 为根据本发明的再一个示例性实施例的煤粉锅炉的示意性主视图；

图 6 为图 5 中的煤粉锅炉的俯视图。

具体实施方式

下面通过实施例，并结合附图，对本发明的技术方案作进一步具体的说明。在说明书中，相同或相似的附图标号指示相同或相似的部件。下述参照附图对本发明实施方式的说明旨在对本发明的总体发明构思进行解释，而不应当理解为对本发明的一种限制。

图 1-图 2 示出了本发明的一种示例性实施例的煤粉锅炉的示意性主视图以及俯视图。

如图 1-2 所示，图示的煤粉锅炉包括炉膛 1、预热燃料喷口 2、环形二次风接管 3、环形二次风布风装置 4、分布式二次风接管 5、分布式二次风风室 6、分布式二次风风室布风板 7、分布式二次风风帽 8 和炉膛三次风喷口 9。

炉膛 1 可为方形柱状结构，侧壁为四片膜式壁围合，包括前墙 11、后墙 12、左侧墙 13 和右侧墙 14，炉膛也可为圆柱形结构或其他柱状结构。

在图 1-2 所示的煤粉锅炉中，预热燃料喷口 2 位于炉膛底部，预热燃料喷口 2 外圍为环形二次风布风装置 4，环形二次风接管 3 在环形二次风通道的底端侧面，围绕环形二次风布风装置 4 还布置有大致均匀的分布于炉膛大部分底面的分布式二次风布风装置，分布式二次风的风帽 8 可分多层（径向方向上）布置，分布式二次风的风帽 8 设置在分布式二次风风室 6 的布风板 7 上，分布式二次风风室 6 的侧面接有分布式二次风接管 5。

在可选的实施例中，分布式二次风与环形二次风的控制完全分开，互不影响。环形二次风围绕预热燃料喷口设置，分布式二次风则围绕环形二次风设置。

在可选的实施例中，预热燃料喷口 2、环形二次风出风口和分布式二次风出风口在同一截面或者同一水平面中。

环形二次风布风装置可以为嵌套于燃料喷口外的环缝，也可以为带有布风板和风室的一组风帽或布风管上的一组风帽。

分布式二次风布风装置可以包括设置在带有风室的布风板上的一组风帽，也可以包括设置在布风管上的一组风帽；前述风帽大致均匀的分布于炉膛底部。

炉膛中部设置了三次风喷口 9，三次风喷口可在炉膛前后墙呈对冲布置或四角呈切圆布置。

下面示例性描述图 1-2 所示示例的操作。

一次风和预热燃料从预热燃料喷口 2 喷出，其喷射速度为 10—30m/s 之间，环形二次风经环形二次风接管 3 从环形二次风布风装置 4 喷出，环形二次风喷射速度为 10-30m/s 之间，环形二次风紧密围绕在预热燃料喷口外围，加快与一次风的掺混，分布式二次风经二次风接管 5 进入二次风室 6、穿出风室布风板 7 后由风帽 8 喷出，分布式二次风出风均匀，全截面供风方式可延缓大量二次风与预热燃料的快速掺混和反应，削弱预热燃料燃烧的高温区域，同时，底部供入二次风，可防止煤粉颗粒在炉底的沉积。

炉膛三次风喷射速度与炉膛断面有关，一般为 10-20m/s 之间。炉膛三次风喷口以下整体为均匀还原性气氛，三次风喷口以上为燃尽区域。预热燃料为高温煤气和高温焦炭的混合物质，高温煤气是煤粉预热过程中煤粉与一次风反应转化生成的气体，高温焦炭是煤粉预热中煤粉反应后转化的固体物质。环形二次风的比率与预热燃料成分、预热燃料温度和炉膛温度有关，若预热燃料煤气热值高，则预热燃料着火迅速，为控制预热燃料燃烧热量释放速率，可减少环形二次风比例或提高环形二次风喷射速度。环形二次风的当量比一般为 0.1~0.3 之间。分布式二次风需要与环形二次风有机组合，环形二次风主要保证燃料的快速点火和稳定燃烧，分布式二次风为燃料在炉膛全空间内的均匀燃烧提供助燃气体，保障燃料的燃烧份额和热量释放，分布式二次风比例高于环形二次风，分布式二次风与环形二次风的风量之比可控制为 5:1-2:1，环形二次风和分布式二次风总当量比可控制为 0.7~0.9 之间。预热燃料燃烧过程中，控制炉膛温度在 1000-1200℃ 之间，实现预热燃料的稳定、高效和低氮燃烧。

在上述实施例中，炉膛底部二次风设置了围绕预热燃料喷口的环形二次风和分布式二次风，环形二次风风量和分布式二次风风量均可单独控制。环形二次风是燃料稳定燃烧的控制风和调节风，分布式二次风是燃料燃烧的主要用风，具有调整炉膛温度和控制炉内气氛的双重作用。炉膛三次风喷口以下整体为还原性气氛，即三次风喷口以下的空气当量系数小于 1.0。

通过围绕预热燃料喷口的环形二次风，可实现预热燃料与二次风的快速掺混和接

触，避免预热燃料因与二次风掺混过慢或炉膛水冷壁的降温效果导致预热燃料熄火或燃烧不稳定，环形二次风风量大小与预热燃料成分、预热燃料温度和炉膛温度有关。

分布式二次风是燃料燃烧的主要用风，预热燃料与环形二次风发生气化反应后，炉膛温度升高，气化后的气体和未气化的焦炭等从中心向外扩展后与分布式二次风接触，因炉底整个断面采用风帽供风，炉内流场均匀，预热燃料与环形二次风反应后的物质在全炉膛空间内反应，且由于炉膛三次风喷口以下空气当量比小于 1.0，炉膛三次风喷口以下无富氧气氛，再结合预热燃料与环形二次风反应过程中，强化了含氮物质的析出，析出的含氮物质在炉膛三次风喷口下整体均匀还原性气氛中，易于向氮气发生转化，降低了预热燃料燃烧的氮氧化物排放水平。

图 3 为根据本发明的另一个示例性实施例的煤粉锅炉的示意性主视图；图 4 为图 3 中的煤粉锅炉的俯视图。

如图 3-4 所示，煤粉锅炉包括炉膛 1、预热燃料喷口 2、环形二次风接管 3、环形二次风室 4、环形二次风室布风板 5、环形二次风风帽 6、分布式二次风接管 7、分布式二次风风室 8、分布式二次风布风板 9、分布式二次风风帽 10 和炉膛三次风喷口 11。

环形二次风围绕在预热燃料外围，环形二次风也可以风帽形式供风，加快预热燃料与环形二次风的掺混，保障预热燃料的快速着火和稳定燃烧，分布式二次风保障炉内流场和组分均匀，炉膛三次风喷口以下炉膛主要空间为还原性气氛，局部富氧气氛小，降低预热燃料燃烧的氮氧化物排放水平。

图 5 为根据本发明的再一个示例性实施例的煤粉锅炉的示意性主视图。图 6 为图 5 中的煤粉锅炉的俯视图。

如图 5-6 所示，煤粉锅炉包括炉膛 1、预热燃料喷口 2 和预热燃料喷口 5，预热燃料喷口 2 外围是环形二次风接管 3 和环形二次风布风装置 4，预热燃料喷口 5 外围是环形二次风接管 6 和环形二次风布风装置 7，分布式二次风布风装置包括二次风接管 8、二次风风室 9、布风板 10 和风帽 15。

炉膛设置了 2 个（也可更多个）预热燃料喷口，每个预热燃料喷口外围设置了加强与预热燃料掺混且可控的环形二次风，环形二次风外设置了分布式二次风。环形二次风室数量与预热燃料喷口数量相同，分布式二次风室可仅为一个，也可以为多个，均在本发明的保护范围之内。环形二次风、分布式二次风可共用同一布风板。

需要指出的是，在本发明中，“环形二次风布风装置”中的“环形”例如可以是

该布风装置整体为一个环形喷口，也可以是多个喷口或者风帽布置成围绕燃料喷口的环状，这些均在本发明的保护范围之内。

还需要指出的是，在本发明中，“分布式二次风布风装置”中的“分布式”表示该布风装置的出风口（喷口或者风帽）分散式布置，例如可以是类似于点阵的均匀散布，也可以是环绕环形二次风布风装置的（多个）环形布置，这些均在本发明的保护范围之内。

基于以上，本发明提出了一种燃烧器底置的煤粉锅炉，包括：

炉膛；和

至少一个燃烧器，每个燃烧器具有燃料喷口，通过所述燃料喷口，一次风携带煤粉向上进入所述炉膛，

其中：

所述燃烧器设置在炉膛底部；

所述锅炉还包括围绕所述燃烧器设置在炉膛底部的二次风布风装置，所述二次风布风装置用于向上喷射二次风；

所述二次风布风装置包括围绕燃烧器喷口布置的环形二次风布风装置，以及布置在环形二次风布风装置与炉膛侧壁之间的分布式二次风布风装置。

上述锅炉可包括三次风喷口，在炉膛高度方向上设置在炉膛中部或者中上部。

更具体的，所述二次风布风装置包括：围绕燃烧器喷口布置的环形二次风布风装置；以及布置在环形二次风布风装置与炉膛侧壁之间的分布式二次风布风装置。

相应的，本发明也提出了一种煤粉锅炉的控制方法，包括步骤：通过设置在炉膛底部的至少一个燃烧器，向炉膛内向上喷射煤粉燃料；和通过围绕燃烧器设置在炉膛底部的上述二次风布风装置向炉膛内向上喷射二次风。

在本发明中，燃料（例如预热燃料）喷入炉膛后，因可与二次风快速、及时掺混，缩短了预热燃料着火时间，强化了预热燃料燃烧稳定性，避免或者减少了预热燃料点火爆燃倾向和燃烧过程发生锅炉振动问题。

在本发明中，通过环形二次风和分布式二次风的有机组合及联合控制，加快预热燃料与环形二次风掺混中含氮物质的提前转化，并使炉膛三次风喷口以下主要区域为整体均匀还原性气氛，基本消除局部富氧区域，加大含氮物质的还原程度，降低预热燃料燃烧的NO_x排放水平。

尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行变化、要素组合，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

权 利 要 求

- 1、一种燃烧器底置的煤粉锅炉，包括：
炉膛；和
至少一个燃烧器，每个燃烧器具有燃料喷口，通过所述燃料喷口，一次风携带煤粉向上进入所述炉膛，
其中：
所述燃烧器设置在炉膛底部；
所述锅炉还包括围绕所述燃烧器设置在炉膛底部的二次风布风装置，所述二次风布风装置用于向上喷射二次风；
所述二次风布风装置包括：
围绕燃烧器喷口布置的环形二次风布风装置；以及
布置在环形二次风布风装置与炉膛侧壁之间的分布式二次风布风装置。
- 2、根据权利要求 1 所述的锅炉，还包括：
三次风喷口，在炉膛高度方向上设置在炉膛中部或者中上部。
- 3、根据权利要求 2 所述的锅炉，还包括：
供风控制装置，用于控制一次风、二次风与三次风的供风比例。
- 4、根据权利要求 1 所述的锅炉，其中：
所述环形二次风布风装置为环形二次风喷口。
- 5、根据权利要求 1 所述的锅炉，其中：
所述环形二次风布风装置包括环形二次风室、环形二次风室布风板以及设置在环形二次风室布风板上的风帽；或者
所述环形二次风布风装置包括环围绕燃烧器喷口环形布置的布风管，以及设置在布风管上的风帽。
- 6、根据权利要求 1 所述的锅炉，其中：
所述分布式二次风布风装置包括分布式二次风室、分布式二次风室布风板以及设置在分布式二次风室布风板上的风帽；或者
所述分布式二次风布风装置包括在炉膛底部分布式布置的多个布风管，以及设置在布风管上的风帽。
- 7、根据权利要求 1 所述的锅炉，其中：

环形二次风的当量比为 0.1-0.3;

分布式二次风当量比为 0.3-0.6, 且分布式二次风与环形二次风的二次风总当量比为 0.7-0.9。

8、根据权利要求 1 所述的锅炉, 其中:

所述供风控制装置对环形二次风与分布式二次风分开控制。

9、根据权利要求 1 所述的锅炉, 其中:

所述燃料喷口、环形二次风的出风口以及分布式二次风的出风口处于同一水平面。

10、根据权利要求 1 所述的锅炉, 其中:

燃料从燃料喷口喷出的速度为 10-30m/s;

环形二次风的喷射速度为 10-30m/s;

分布式二次风的喷射速度为 5-10m/s。

11、根据权利要求 1-10 中任一项所述的锅炉, 其中:

所述燃烧器为预热燃烧器。

12、一种煤粉锅炉的控制方法, 包括步骤:

通过设置在炉膛底部的至少一个燃烧器, 向炉膛内向上喷射煤粉燃料; 和

通过围绕燃烧器设置在炉膛底部的二次风布风装置向炉膛内向上喷射二次风,

其中:

所述二次风布风装置包括围绕燃烧器喷口布置的环形二次风布风装置, 以及布置在环形二次风布风装置与炉膛侧壁之间的分布式二次风布风装置。

13、根据权利要求 12 所述的方法, 所述方法包括步骤:

控制环形二次风的当量比为 0.1-0.3; 和

控制分布式二次风当量比为 0.3-0.6, 且分布式二次风与环形二次风的二次风总当量比为 0.7-0.9。

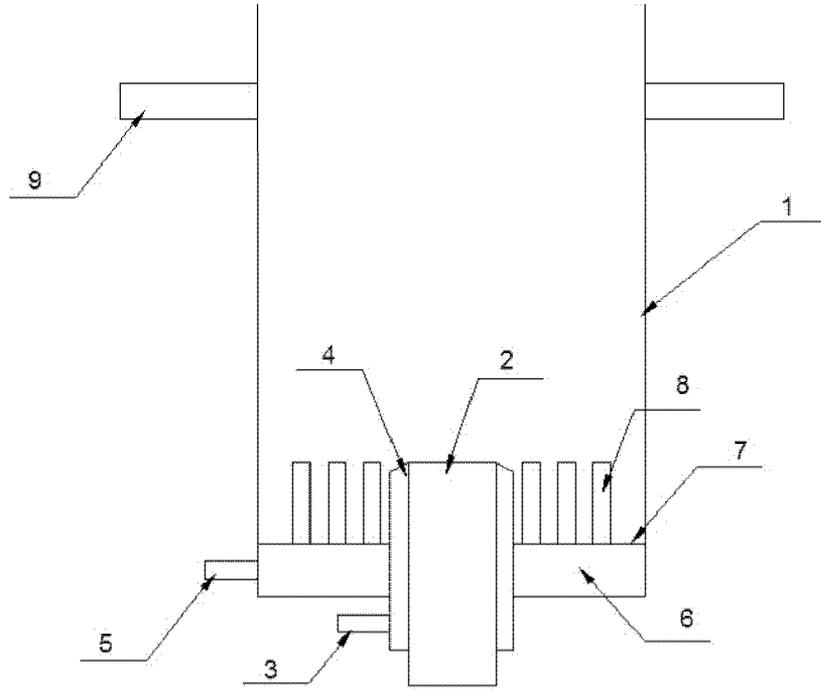


图 1

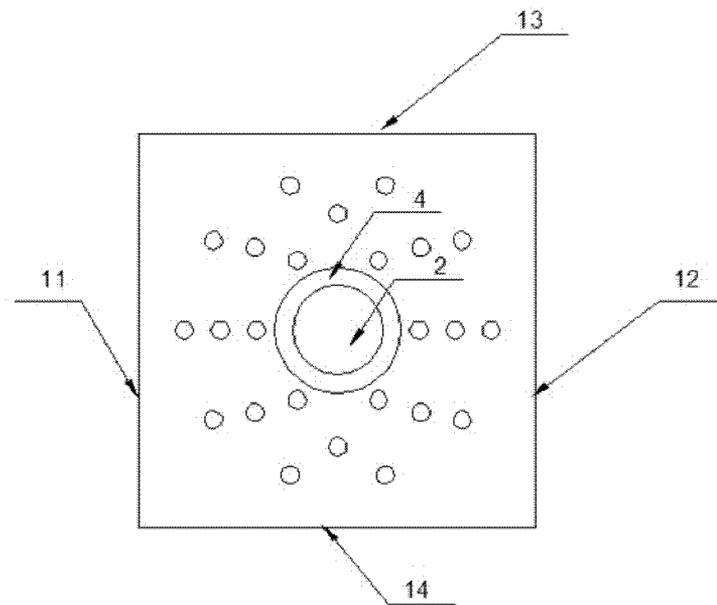


图 2

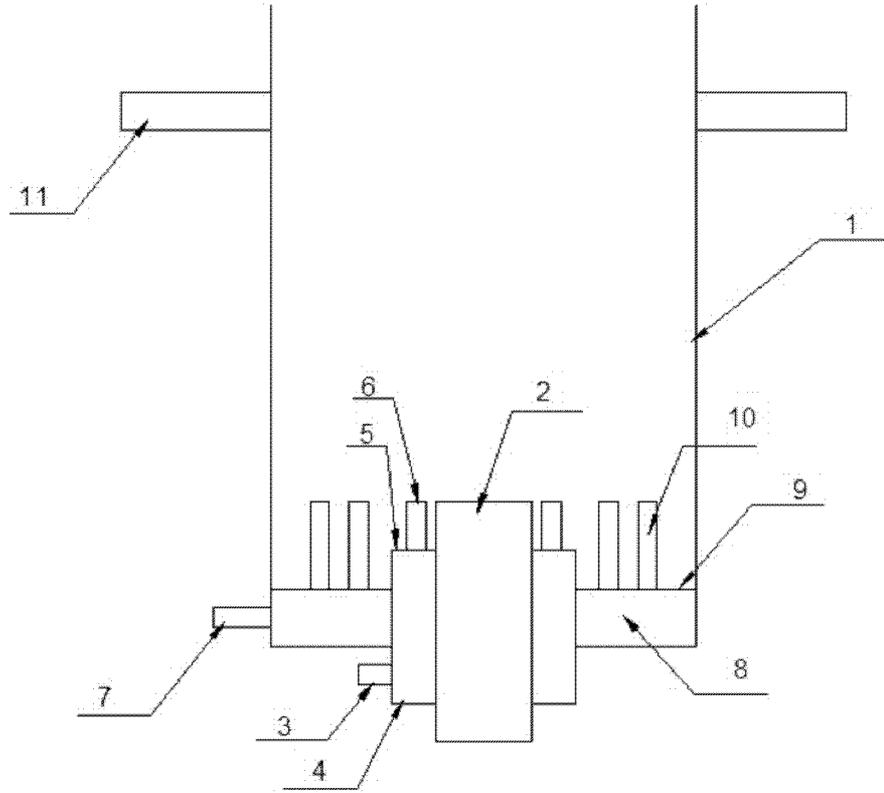


图 3

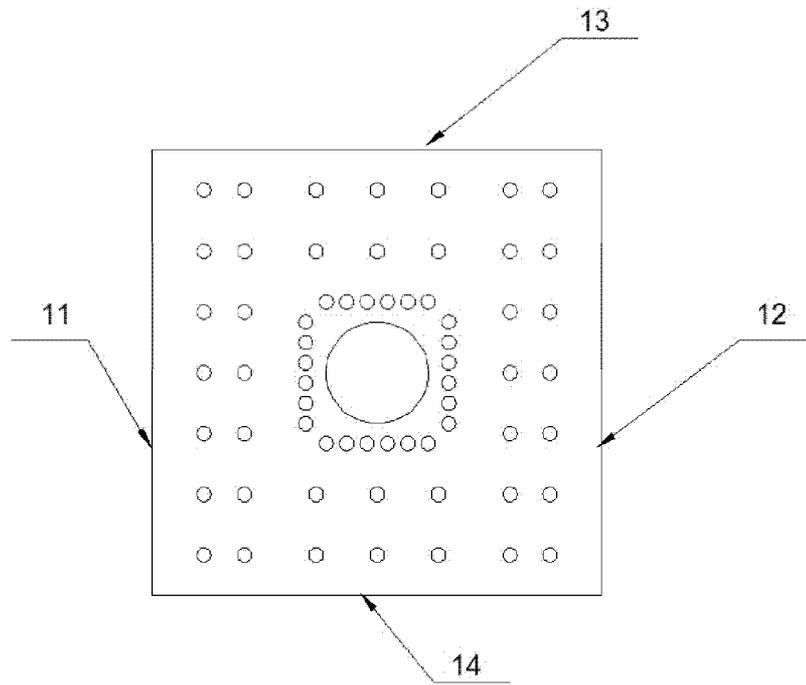


图 4

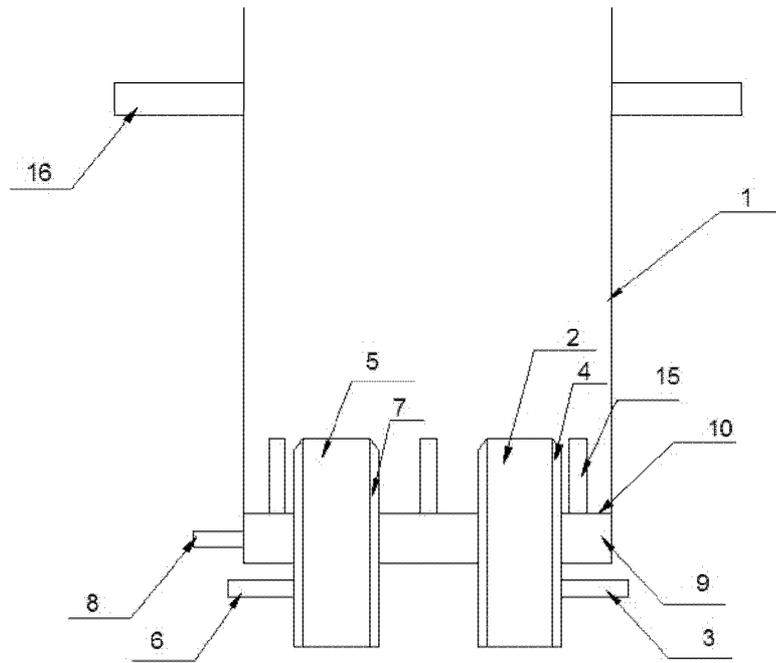


图 5

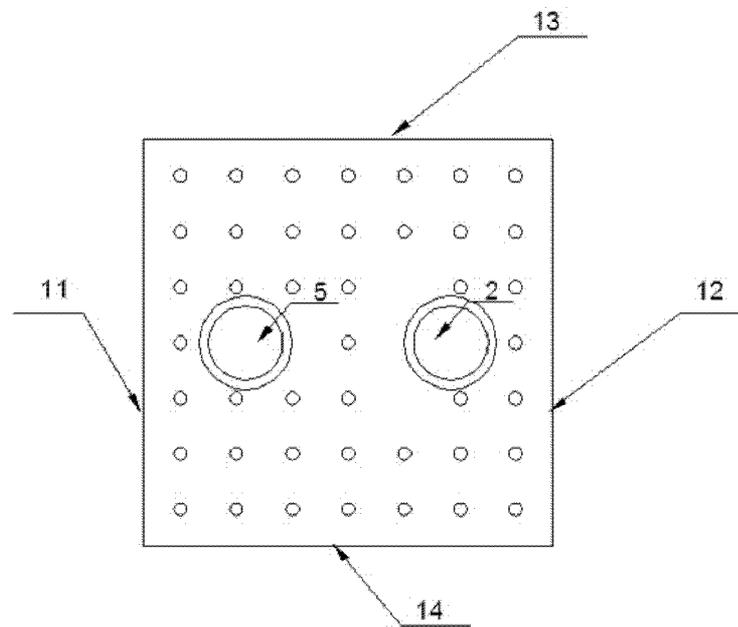


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/114598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
F23C 10/00(2006.01)i; F23K 3/00(2006.01)i; F23L 9/00(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) F23C 10; F23K 3; F23L 9		
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) EPODOC, VEN, CNTXT, CNABS, CNKI: 煤粉, 锅炉, 二次风, 流化床, 预热, 环形, coal, powdered, pulverized, dust, boiler, secondary, air, fluid+, bed, preheat+, ring, annular		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4475472 A (STEAG AKTIENGESELLSCHAFT) 09 October 1984 (1984-10-09) description, column 5, line 65 to column 8, line 10 and column 10, lines 32-42, and figures 1 and 5	1, 4-10, 12, 13
Y	US 4475472 A (STEAG AKTIENGESELLSCHAFT) 09 October 1984 (1984-10-09) description, column 5, line 65 to column 8, line 10 and column 10, lines 32-42, and figures 1 and 5	2, 3, 11
Y	CN 107044632 A (INSTITUTE OF ENGINEERING THERMOPHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 15 August 2017 (2017-08-15) description, paragraphs [0031]-[0042], and figure 1	2, 3, 11
Y	CN 107023824 A (INSTITUTE OF ENGINEERING THERMOPHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 08 August 2017 (2017-08-08) description, paragraphs [0036]-[0047], and figures 1 and 2	2, 3, 11
A	CN 104791775 A (INSTITUTE OF ENGINEERING THERMOPHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 22 July 2015 (2015-07-22) entire document	1-13
A	US 3980486 A (F. L. SMIDTH & CO.) 14 September 1976 (1976-09-14) entire document	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 January 2020		Date of mailing of the international search report 06 February 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		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/114598

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3022989 A (UNION COMMERCE BANK) 27 February 1962 (1962-02-27) entire document	1-13
A	EP 0067655 A1 (THE BRITISH PETROLEUM COMPANY P.L.C.) 22 December 1982 (1982-12-22) entire document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/114598

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	4475472	A	09 October 1984	GB	2105606	A	30 March 1983
				DE	3130602	C2	19 March 1987
				DE	3130602	A1	17 February 1983
				ZA	8205439	B	29 June 1983
				CA	1201939	A	18 March 1986
				GB	2105606	B	24 April 1985
CN	107044632	A	15 August 2017	CN	206861509	U	09 January 2018
CN	107023824	A	08 August 2017	CN	206861510	U	09 January 2018
CN	104791775	A	22 July 2015	CN	104791775	B	23 March 2018
US	3980486	A	14 September 1976	SE	394996	B	25 July 1977
				NO	138422	C	30 August 1978
				JP	S5716943	B2	08 April 1982
				IN	141060	B	15 January 1977
				NO	138422	B	22 May 1978
				FI	60856	C	13 April 1982
				FI	60856	B	31 December 1981
				DE	2411669	A1	19 September 1974
				AR	200433	A1	08 November 1974
				AU	6647774	A	11 September 1975
				HU	171349	B	28 December 1977
				CH	601126	A5	30 June 1978
				IE	39056	L	14 September 1974
				AT	A209774	A	15 July 1979
				JP	S5025497	A	18 March 1975
				DE	2411669	B2	30 July 1981
				FR	2221416	A1	11 October 1974
				IT	1007727	B	30 October 1976
				DD	112513	A5	12 April 1975
				CA	1017943	A	27 September 1977
				DK	141599	B	05 May 1980
				YU	263679	A	21 January 1983
				DK	141599	C	13 October 1980
				NL	7403459	A	17 September 1974
				CS	241451	B2	13 March 1986
				BR	7401977	D0	19 November 1974
				GB	1434371	A	05 May 1976
				ES	424109	A1	16 May 1976
				DE	2411669	C3	10 October 1985
				IE	39056	B1	19 July 1978
AT	355484	B	10 March 1980				
BE	812247	A1	13 September 1974				
FR	2221416	B1	07 October 1977				
SE	7403271	A	16 September 1974				
PT	61549	A	31 January 1975				
HU	13520	T	28 July 1977				
RO	72686	A	30 March 1980				
CS	7401863	A	10 September 1981				
FI	7400765	A	31 October 1974				
DK	7401330	A	21 October 1974				

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/114598

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	3022989	A	27 February 1962	None			
EP	0067655	A1	22 December 1982	DK	264482	A	12 December 1982
				ES	514189	D0	01 July 1983
				ES	8307353	A1	01 July 1983
				US	4627812	A	09 December 1986
				ZA	8203872	B	25 January 1984
				ZA	8203872	A	25 January 1984
				DK	156236	B	10 July 1989
				CA	1201874	A	18 March 1986
				JP	S586308	A	13 January 1983
				EP	0067655	B1	05 December 1984
				ES	514189	A0	01 July 1983
				DK	156236	C	27 November 1989
				AT	10675	T	15 December 1984
				DE	3261451	D1	17 January 1985

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/114598

<p>A. 主题的分类</p> <p>F23C 10/00(2006.01)i; F23K 3/00(2006.01)i; F23L 9/00(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. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>F23C 10; F23K 3; F23L 9</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>EPDOC, VEN, CNTXT, CNABS, CNKI:煤粉, 锅炉, 二次风, 流化床, 预热, 环形, coal, powdered, pulverized, dust, boiler, secondary, air, fluid+, bed, preheat+, ring, annular</p>																																									
<p>C. 相关文件</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>X</td> <td>US 4475472 A (STEAG AG) 1984年 10月 9日 (1984 - 10 - 09) 说明书第5栏第65行至第8栏第10行、第10栏第32-42行, 附图1、5</td> <td>1, 4-10, 12-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 4475472 A (STEAG AG) 1984年 10月 9日 (1984 - 10 - 09) 说明书第5栏第65行至第8栏第10行、第10栏第32-42行, 附图1、5</td> <td>2-3, 11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107044632 A (中国科学院工程热物理研究所) 2017年 8月 15日 (2017 - 08 - 15) 说明书第[0031]-[0042]段, 附图1</td> <td>2-3, 11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107023824 A (中国科学院工程热物理研究所) 2017年 8月 8日 (2017 - 08 - 08) 说明书第[0036]-[0047]段, 附图1-2</td> <td>2-3, 11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104791775 A (中国科学院工程热物理研究所) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 3980486 A (SMIDTH & CO AS F L) 1976年 9月 14日 (1976 - 09 - 14) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 3022989 A (UNION COMMERCE BANK) 1962年 2月 27日 (1962 - 02 - 27) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 0067655 A1 (BRITISH PETROLEUM CO PLC) 1982年 12月 22日 (1982 - 12 - 22) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="1"> <tr> <td>* 引用文件的具体类型:</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 4475472 A (STEAG AG) 1984年 10月 9日 (1984 - 10 - 09) 说明书第5栏第65行至第8栏第10行、第10栏第32-42行, 附图1、5	1, 4-10, 12-13	Y	US 4475472 A (STEAG AG) 1984年 10月 9日 (1984 - 10 - 09) 说明书第5栏第65行至第8栏第10行、第10栏第32-42行, 附图1、5	2-3, 11	Y	CN 107044632 A (中国科学院工程热物理研究所) 2017年 8月 15日 (2017 - 08 - 15) 说明书第[0031]-[0042]段, 附图1	2-3, 11	Y	CN 107023824 A (中国科学院工程热物理研究所) 2017年 8月 8日 (2017 - 08 - 08) 说明书第[0036]-[0047]段, 附图1-2	2-3, 11	A	CN 104791775 A (中国科学院工程热物理研究所) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 全文	1-13	A	US 3980486 A (SMIDTH & CO AS F L) 1976年 9月 14日 (1976 - 09 - 14) 全文	1-13	A	US 3022989 A (UNION COMMERCE BANK) 1962年 2月 27日 (1962 - 02 - 27) 全文	1-13	A	EP 0067655 A1 (BRITISH PETROLEUM CO PLC) 1982年 12月 22日 (1982 - 12 - 22) 全文	1-13	* 引用文件的具体类型:	“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	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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	“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)	“&” 同族专利的文件	“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	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																																							
X	US 4475472 A (STEAG AG) 1984年 10月 9日 (1984 - 10 - 09) 说明书第5栏第65行至第8栏第10行、第10栏第32-42行, 附图1、5	1, 4-10, 12-13																																							
Y	US 4475472 A (STEAG AG) 1984年 10月 9日 (1984 - 10 - 09) 说明书第5栏第65行至第8栏第10行、第10栏第32-42行, 附图1、5	2-3, 11																																							
Y	CN 107044632 A (中国科学院工程热物理研究所) 2017年 8月 15日 (2017 - 08 - 15) 说明书第[0031]-[0042]段, 附图1	2-3, 11																																							
Y	CN 107023824 A (中国科学院工程热物理研究所) 2017年 8月 8日 (2017 - 08 - 08) 说明书第[0036]-[0047]段, 附图1-2	2-3, 11																																							
A	CN 104791775 A (中国科学院工程热物理研究所) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 全文	1-13																																							
A	US 3980486 A (SMIDTH & CO AS F L) 1976年 9月 14日 (1976 - 09 - 14) 全文	1-13																																							
A	US 3022989 A (UNION COMMERCE BANK) 1962年 2月 27日 (1962 - 02 - 27) 全文	1-13																																							
A	EP 0067655 A1 (BRITISH PETROLEUM CO PLC) 1982年 12月 22日 (1982 - 12 - 22) 全文	1-13																																							
* 引用文件的具体类型:	“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																																								
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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																																								
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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																																								
“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)	“&” 同族专利的文件																																								
“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																																									
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																								
2020年 1月 16日	2020年 2月 6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	常梦媛																																								
传真号 (86-10)62019451	电话号码 62084961																																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/114598

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)
US	4475472	A	1984年 10月 9日	GB	2105606	A	1983年 3月 30日
				DE	3130602	C2	1987年 3月 19日
				DE	3130602	A1	1983年 2月 17日
				ZA	8205439	B	1983年 6月 29日
				CA	1201939	A	1986年 3月 18日
				GB	2105606	B	1985年 4月 24日
CN	107044632	A	2017年 8月 15日	CN	206861509	U	2018年 1月 9日
CN	107023824	A	2017年 8月 8日	CN	206861510	U	2018年 1月 9日
CN	104791775	A	2015年 7月 22日	CN	104791775	B	2018年 3月 23日
US	3980486	A	1976年 9月 14日	SE	394996	B	1977年 7月 25日
				NO	138422	C	1978年 8月 30日
				JP	S5716943	B2	1982年 4月 8日
				IN	141060	B	1977年 1月 15日
				NO	138422	B	1978年 5月 22日
				FI	60856	C	1982年 4月 13日
				FI	60856	B	1981年 12月 31日
				DE	2411669	A1	1974年 9月 19日
				AR	200433	A1	1974年 11月 8日
				AU	6647774	A	1975年 9月 11日
				HU	171349	B	1977年 12月 28日
				CH	601126	A5	1978年 6月 30日
				IE	39056	L	1974年 9月 14日
				AT	A209774	A	1979年 7月 15日
				JP	S5025497	A	1975年 3月 18日
				DE	2411669	B2	1981年 7月 30日
				FR	2221416	A1	1974年 10月 11日
				IT	1007727	B	1976年 10月 30日
				DD	112513	A5	1975年 4月 12日
				CA	1017943	A	1977年 9月 27日
				DK	141599	B	1980年 5月 5日
				YU	263679	A	1983年 1月 21日
				DK	141599	C	1980年 10月 13日
				NL	7403459	A	1974年 9月 17日
				CS	241451	B2	1986年 3月 13日
				BR	7401977	D0	1974年 11月 19日
				GB	1434371	A	1976年 5月 5日
				ES	424109	A1	1976年 5月 16日
				DE	2411669	C3	1985年 10月 10日
				IE	39056	B1	1978年 7月 19日
				AT	355484	B	1980年 3月 10日
				BE	812247	A1	1974年 9月 13日
				FR	2221416	B1	1977年 10月 7日
				SE	7403271	A	1974年 9月 16日
				PT	61549	A	1975年 1月 31日
				HU	13520	T	1977年 7月 28日
				RO	72686	A	1980年 3月 30日
				CS	7401863	A	1981年 9月 10日
				FI	7400765	A	1974年 10月 31日
				DK	7401330	A	1974年 10月 21日

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/114598

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)
US	3022989	A	1962年 2月 27日	无			
EP	0067655	A1	1982年 12月 22日	DK	264482	A	1982年 12月 12日
				ES	514189	D0	1983年 7月 1日
				ES	8307353	A1	1983年 7月 1日
				US	4627812	A	1986年 12月 9日
				ZA	8203872	B	1984年 1月 25日
				ZA	8203872	A	1984年 1月 25日
				DK	156236	B	1989年 7月 10日
				CA	1201874	A	1986年 3月 18日
				JP	S586308	A	1983年 1月 13日
				EP	0067655	B1	1984年 12月 5日
				ES	514189	A0	1983年 7月 1日
				DK	156236	C	1989年 11月 27日
				AT	10675	T	1984年 12月 15日
				DE	3261451	D1	1985年 1月 17日