

(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
2022 年 7 月 7 日 (07.07.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/142182 A1

- (51) 国际专利分类号:
C02F 1/04 (2006.01) *C02F 9/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/101475
- (22) 国际申请日: 2021 年 6 月 22 日 (22.06.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202011576146.2 2020 年 12 月 28 日 (28.12.2020) CN
- (71) 申请人: 国网河北省电力有限公司电力科学研究院 (STATE GRID HEBEI ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国河北省石家庄市裕华区体育南大街 238 号, Hebei 050000 (CN)。 国家电网有限公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/

CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100000 (CN)。 国网河北能源技术服务股份有限公司 (STATE GRID HEBEI ENERGY TECHNOLOGY SERVICE CO., LTD) [CN/CN]; 中国河北省石家庄市新石北路 368 号 1 号楼 420 室, Hebei 050000 (CN)。

- (72) 发明人: 高燕宁 (GAO, Yanning); 中国河北省石家庄市裕华区体育南大街 238 号, Hebei 050000 (CN)。 刘克成 (LIU, Kecheng); 中国河北省石家庄市裕华区体育南大街 238 号, Hebei 050000 (CN)。 张立军 (ZHANG, Lijun); 中国河北省石家庄市裕华区体育南大街 238 号, Hebei 050000 (CN)。 郁金星 (YU, Jinxing); 中国河北省石家庄市裕华区体育南大街 238 号, Hebei 050000 (CN)。

(54) Title: FORCED CIRCULATION MECHANICAL VAPOR COMPRESSION DEVICE

(54) 发明名称: 一种强制循环机械蒸汽压缩设备

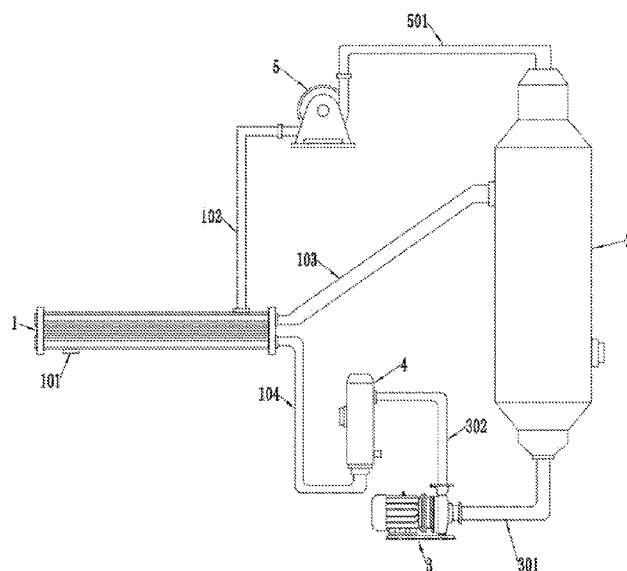


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a forced circulation mechanical vapor compression device, comprising a heat exchanger, a vapor compressor and a circulation pump. A liquid inlet is provided at the lower part of the vapor compressor and is used for introducing waste water into the vapor compressor. A liquid inlet end of the circulation pump is in communication with the bottom of the vapor compressor via a liquid discharge pipe, and a liquid discharge end of the circulation pump is in communication with the heat exchanger. A liquid outlet pipe is in communication with the top of the vapor compressor, the liquid outlet pipe is in communication with the input end of the vapor

宫云茜(GONG, Yunqian); 中国河北省石家庄市裕华区体育南大街238号, Hebei 050000 (CN)。

(74) 代理人: 石家庄新世纪专利商标事务有限公司 (SHIJIAZHUANG XINSHIJI PATENT AND TRADEMARK OFFICE CO., LTD); 中国河北省石家庄市长安区建设北大街2号燕华大厦1606室, Hebei 050000 (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, IT, 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))。

compressor, and an output end of the vapor compression end is in communication with the heat exchanger via a first gas inlet pipe. In the present invention, waste water is introduced into the vapor compressor via the liquid inlet, and is mixed with waste water which is being circulated; the vapor is introduced into the vapor compressor via the liquid outlet pipe, is introduced into the heat exchanger after being pressurized, and is condensed into distilled water in the heat exchanger; after the vapor is gradually discharged, the waste water is concentrated and crystallized, and the concentrated wastewater and the crystals are discharged by means of the circulation pump, so that not only the concentration efficiency is high, but also the running energy consumption is low.

(57) 摘要: 本发明公开了一种强制循环机械蒸汽压缩设备, 包括换热器、蒸汽压缩器和循环泵; 所述蒸汽压缩器的下部开设有进液口, 用于向蒸汽压缩器的内部通入废水, 所述循环泵的进液端通过排液管与蒸汽压缩器的底部连通, 循环泵的排液端与换热器连通; 所述蒸汽压缩器的顶部连通有出液管, 出液管与蒸汽压缩机的输入端连通, 蒸汽压缩端的输出端通过第一进气管与换热器连通。本发明将废水由进液口通入蒸汽压缩机内部, 与正在循环的废水混合, 蒸汽由出液管通入蒸汽压缩机中, 经过加压后通入换热器中, 并在换热器中冷凝成蒸馏水; 蒸汽逐渐排出后, 废水浓缩结晶并由循环泵排出浓缩废水和结晶, 不仅浓缩效率高, 而且运行能耗低。

发明名称：一种强制循环机械蒸汽压缩设备

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理技术领域，具体是一种强制循环机械蒸汽压缩设备。

背景技术

[0002] 蒸发设备又称蒸发器。是通过加热使溶液浓缩或从溶液中析出晶粒的设备。主要由加热室和蒸发室两个部分组成。加热室是用蒸汽将溶液加热并使之沸腾的部分，但有些设备则另有沸腾室。蒸发室又称分离室，是使气液分离的部分。加热室(或沸腾室)中沸腾所产生的蒸气带有大量的液沫，到了空间较大的分离室，液沫由于自身凝聚或室内的捕沫器等的作用而得以与蒸气分离。蒸气常用真空泵抽引到冷凝器进行凝缩，冷凝液由器底排出。

[0003] 现有技术中的蒸发浓缩设备不仅效率低下，而且运行成本高，无法适用于现有企业的污水处理方案，针对以上现状，迫切需要开发一种强制循环机械蒸汽压缩设备，以克服当前实际应用中的不足。

发明概述

技术问题

[0004] 本发明的目的在于提供一种强制循环机械蒸汽压缩设备，以解决上述背景技术中提出的问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案。

[0006] 一种强制循环机械蒸汽压缩设备，包括换热器、蒸汽压缩器和循环泵；所述蒸汽压缩器的下部开设有进液口，用于向蒸汽压缩器的内部通入废水，所述循环泵的进液端通过排液管与蒸汽压缩器的底部连通，循环泵的排液端与换热器连通；所述蒸汽压缩器的顶部连通有出液管，出液管与蒸汽压缩机的输入端连通，蒸汽压缩端的输出端通过第一进气管与换热器连通。

[0007] 作为本发明进一步的方案：所述换热器通过第一连接管与蒸汽压缩器连通。

- [0008] 作为本发明进一步的方案：所述蒸汽压缩器的顶部固定安装有除雾器，除雾器分别与蒸汽压缩器以及出液管连通，且除雾器的内部固定安装有储物滤网。
- [0009] 作为本发明进一步的方案：所述蒸汽压缩器的内部竖直转动安装有旋转轴，旋转轴的上端固定安装有螺旋叶，螺旋叶的直径从上到下依次递减。
- [0010] 作为本发明进一步的方案：所述旋转轴的上下两端均通过支架转动安装于蒸汽压缩器的内部，所述蒸汽压缩器的外侧还固定安装有减速电机，减速电机的输出端通过锥齿轮组与旋转轴传动连接。
- [0011] 作为本发明进一步的方案：所述循环泵的排液端通过循环管连通有固液分离机构，固液分离机构通过第二连接管与换热器连通；所述固液分离机构包括壳体和滑动安装于壳体内部的滤网，滤网倾斜设置；所述壳体内部的左右两侧对称转动安装有两根调节螺杆，调节螺杆上螺纹连接有调节螺套，调节螺套与壳体滑动连接，且调节螺套与滤网的侧边活动连接。
- [0012] 作为本发明进一步的方案：所述壳体上部开设有与循环管连通的回流口，壳体底部开设有供废水流出的出液口，出液口与第二连接管连通，所述壳体上还开设有供晶体排出的排渣口。
- [0013] 作为本发明进一步的方案：所述滤网底部固定安装有振动电机，用于带动滤网振动。
- [0014] 作为本发明进一步的方案：所述调节螺杆通过转动轴转动安装于壳体中，两根转动轴上均固定安装有皮带轮，两个皮带轮筒连接皮带传动连接，用于驱动两根调节螺杆同步转动；所述壳体中还固定安装有驱动其中一根转动轴上的驱动电机。

发明的有益效果

有益效果

- [0015] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：本发明在蒸汽压缩器的下部开设有进液口，向蒸汽压缩器的内部通入废水，循环泵的进液端通过排液管与蒸汽压缩器的底部连通，循环泵的排液端与换热器连通，废水由进液口通入蒸汽压缩机内部，与正在循环的废水混合，混合过程中，蒸汽由出液管通入蒸汽压缩机中，经过加压后通入换热器中，并在换热器中冷凝成蒸馏水；蒸汽逐渐排出后，

废水浓缩结晶并由循环泵排出浓缩废水和结晶，并将浓缩废水通入换热器中，与蒸汽换热后循环流入蒸汽压缩器中进行进一步浓缩，不仅浓缩效率高，而且运行能耗低。

对附图的简要说明

附图说明

- [0016] 图1为强制循环机械蒸汽压缩设备的结构示意图。
- [0017] 图2为强制循环机械蒸汽压缩设备中蒸汽压缩器的结构示意图。
- [0018] 图3为强制循环机械蒸汽压缩设备中固液分离机构的结构示意图。
- [0019] 图中：
- [0020] 1-换热器、
- [0021] 101-蒸馏水排出口、102-第一进气管、103-第一连接管、104-第二连接管、
- [0022] 2-蒸汽压缩器、
- [0023] 201-除雾器、202-除雾滤网、203-进液口、204-第一排液口、205-旋转轴、206-螺旋叶、207-锥齿轮组、208-支架、209-第二排液口、
- [0024] 3-循环泵、
- [0025] 301-排液管、302-循环管、
- [0026] 4-固液分离机构、
- [0027] 401-排渣口、402-回流口、403-滤网、404-活塞、405-振动电机、406-调节螺套、407-调节螺杆、408-驱动电机、409-转动轴、410-皮带轮、411-出液口、
- [0028] 5-蒸汽压缩机、
- [0029] 501-出液管。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0030] 下面结合具体实施方式对本专利的技术方案作进一步详细地说明。
- [0031] 下面详细描述本专利的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本专利，而不能理解为对本专利的限制。

[0032] 在本专利的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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，仅是为了便于描述本专利和简化描述，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专利的限制。

[0033] 在本专利的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“设置”应做广义理解，例如，可以是固定相连、设置，也可以是可拆卸连接、设置，或一体地连接、设置。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专利中的具体含义。

[0034] 实施例1

[0035] 请参阅图1，本发明实施例中，一种强制循环机械蒸汽压缩设备，包括换热器1、蒸汽压缩机2和循环泵3；所述蒸汽压缩机2的下部开设有进液口203，用于向蒸汽压缩机2的内部通入废水，所述循环泵3的进液端通过排液管301与蒸汽压缩机2的底部连通，循环泵3的排液端与换热器1连通；所述蒸汽压缩机2的顶部连通有出液管501，出液管501与蒸汽压缩机5的输入端连通，蒸汽压缩端5的输出端通过第一进气管102与换热器1连通，废水由进液口203通入蒸汽压缩机2内部，与正在循环的废水混合，混合过程中，蒸汽由出液管501通入蒸汽压缩机5中，经过加压后通入换热器1中，并在换热器1中冷凝成蒸馏水；蒸汽逐渐排出后，废水浓缩结晶并由循环泵3排出浓缩废水和结晶，并将浓缩废水通入换热器1中，与蒸汽换热后循环流入蒸汽压缩机2中进行进一步浓缩。

[0036] 在本发明实施例中，所述换热器1通过第一连接管103与蒸汽压缩机2连通，用于将换热后的浓缩废水通入蒸汽压缩机2进行进一步浓缩。

[0037] 在本发明又一实施例中，所述蒸汽压缩机2的顶部固定安装有除雾器201，除雾器201分别与蒸汽压缩机2以及出液管501连通，且除雾器201的内部固定安装有储物滤网202，用于将蒸汽中附着的颗粒清除。

[0038] 实施例2

[0039] 请参阅图1，本发明实施例中，一种强制循环机械蒸汽压缩设备，包括换热器1、蒸汽压缩机2和循环泵3。

- [0040] 所述蒸汽压缩器2的下部开设有进液口203，用于向蒸汽压缩器2的内部通入废水。
- [0041] 所述循环泵3的进液端通过排液管301与蒸汽压缩器2的底部连通，循环泵3的排液端与换热器1连通。
- [0042] 所述蒸汽压缩器2的顶部连通有出液管501，出液管501与蒸汽压缩机5的输入端连通，蒸汽压缩端5的输出端通过第一进气管102与换热器1连通，废水由进液口203通入蒸汽压缩器2内部，与正在循环的废水混合。
- [0043] 混合过程中，蒸汽由出液管501通入蒸汽压缩机5中，经过加压后通入换热器1中，并在换热器1中冷凝成蒸馏水。
- [0044] 蒸汽逐渐排出后，废水浓缩结晶并由循环泵3排出浓缩废水和结晶，并将浓缩废水通入换热器1中，与蒸汽换热后循环流入蒸汽压缩器2中进行进一步浓缩；
- [0045] 在本发明实施例中，所述换热器1通过第一连接管103与蒸汽压缩器2连通，用于将换热后的浓缩废水通入蒸汽压缩器2进行进一步浓缩。
- [0046] 在本发明又一实施例中，所述蒸汽压缩器2的顶部固定安装有除雾器201，除雾器201分别与蒸汽压缩器2以及出液管501连通，且除雾器201的内部固定安装有储物滤网202，用于将蒸汽中附着的颗粒清除。
- [0047] 请参阅图2，本实施例与实施例1的不同之处在于：所述蒸汽压缩器2的内部竖直转动安装有旋转轴205，旋转轴205的上端固定安装有螺旋叶206，螺旋叶206的直径从上到下依次递减，旋转轴205转动时带动螺旋叶206转动，搅动蒸汽压缩器2内部的废水，使废水快速蒸发，加快废水处理效率。
- [0048] 在本发明实施例中，所述旋转轴205的上下两端均通过支架208转动安装于蒸汽压缩器2的内部，所述蒸汽压缩器2的外侧还固定安装有减速电机，减速电机的输出端通过锥齿轮组207与旋转轴205传动连接，用于驱动旋转轴205转动。
- [0049] 实施例3
- [0050] 请参阅图1，本发明实施例中，一种强制循环机械蒸汽压缩设备，包括换热器1、蒸汽压缩器2和循环泵3。
- [0051] 所述蒸汽压缩器2的下部开设有进液口203，用于向蒸汽压缩器2的内部通入废水。

- [0052] 所述循环泵3的进液端通过排液管301与蒸汽压缩机2的底部连通，循环泵3的排液端与换热器1连通。
- [0053] 所述蒸汽压缩机2的顶部连通有出液管501，出液管501与蒸汽压缩机5的输入端连通，蒸汽压缩端5的输出端通过第一进气管102与换热器1连通，废水由进液口203通入蒸汽压缩机2内部，与正在循环的废水混合。
- [0054] 混合过程中，蒸汽由出液管501通入蒸汽压缩机5中，经过加压后通入换热器1中，并在换热器1中冷凝成蒸馏水。
- [0055] 蒸汽逐渐排出后，废水浓缩结晶并由循环泵3排出浓缩废水和结晶，并将浓缩废水通入换热器1中，与蒸汽换热后循环流入蒸汽压缩机2中进行进一步浓缩；
- [0056] 在本发明实施例中，所述换热器1通过第一连接管103与蒸汽压缩机2连通，用于将换热后的浓缩废水通入蒸汽压缩机2进行进一步浓缩。
- [0057] 在本发明又一实施例中，所述蒸汽压缩机2的顶部固定安装有除雾器201，除雾器201分别与蒸汽压缩机2以及出液管501连通，且除雾器201的内部固定安装有储物滤网202，用于将蒸汽中附着的颗粒清除。
- [0058] 请参阅图2，本实施例与实施例1的不同之处在于：所述蒸汽压缩机2的内部竖直转动安装有旋转轴205，旋转轴205的上端固定安装有螺旋叶206，螺旋叶206的直径从上到下依次递减，旋转轴205转动时带动螺旋叶206转动，搅动蒸汽压缩机2内部的废水，使废水快速蒸发，加快废水处理效率。
- [0059] 在本发明实施例中，所述旋转轴205的上下两端均通过支架208转动安装于蒸汽压缩机2的内部。
- [0060] 所述蒸汽压缩机2的外侧还固定安装有减速电机，减速电机的输出端通过锥齿轮组207与旋转轴205传动连接，用于驱动旋转轴205转动。
- [0061] 请参阅图3，本实施例与实施例1-2的不同之处在于：所述循环泵3的排液端通过循环管302连通有固液分离机构4，固液分离机构4通过第二连接管104与换热器1连通。
- [0062] 所述固液分离机构4包括壳体和滑动安装于壳体内部的滤网403，滤网403倾斜设置。
- [0063] 所述壳体内部的左右两侧对称转动安装有两根调节螺杆407，调节螺杆407上螺

纹连接有调节螺套406，调节螺套406与壳体滑动连接，且调节螺套406与滤网403的侧边活动连接，由调节螺杆407和调节螺套406带动滤网403上下移动，在进行固液分离时，滤网403位于壳体下部，废水通过滤网403流出，晶体留在滤网403上，废水处理完成后，向上带动滤网403移动，将晶体排出。

[0064] 在本发明实施例中，所述壳体上部开设有与循环管302连通的回流口402，壳体底部开设有供废水流出的出液口411，出液口411与第二连接管104连通。

[0065] 所述壳体上还开设有供晶体排出的排渣口401。

[0066] 进一步的，在本发明实施例中，所述滤网403底部固定安装有振动电机405，用于带动滤网403振动，将晶体从排渣口401排出。

[0067] 需要说明的是，在本发明实施例中，所述调节螺杆407通过转动轴409转动安装于壳体中，两根转动轴409上均固定安装有皮带轮410，两个皮带轮410筒连接皮带传动连接，用于驱动两根调节螺杆407同步转动。

[0068] 所述壳体中还固定安装有驱动其中一根转动轴409上的驱动电机408。

[0069] 本发明在蒸汽压缩器的下部开设有进液口，向蒸汽压缩器的内部通入废水。

[0070] 循环泵的进液端通过排液管与蒸汽压缩器的底部连通，循环泵的排液端与换热器连通，废水由进液口通入蒸汽压缩器内部，与正在循环的废水混合。

[0071] 混合过程中，蒸汽由出液管通入蒸汽压缩机中，经过加压后通入换热器中，并在换热器中冷凝成蒸馏水。

[0072] 蒸汽逐渐排出后，废水浓缩结晶并由循环泵排出浓缩废水和结晶，并将浓缩废水通入换热器中，与蒸汽换热后循环流入蒸汽压缩器中进行进一步浓缩，不仅浓缩效率高，而且运行能耗低。

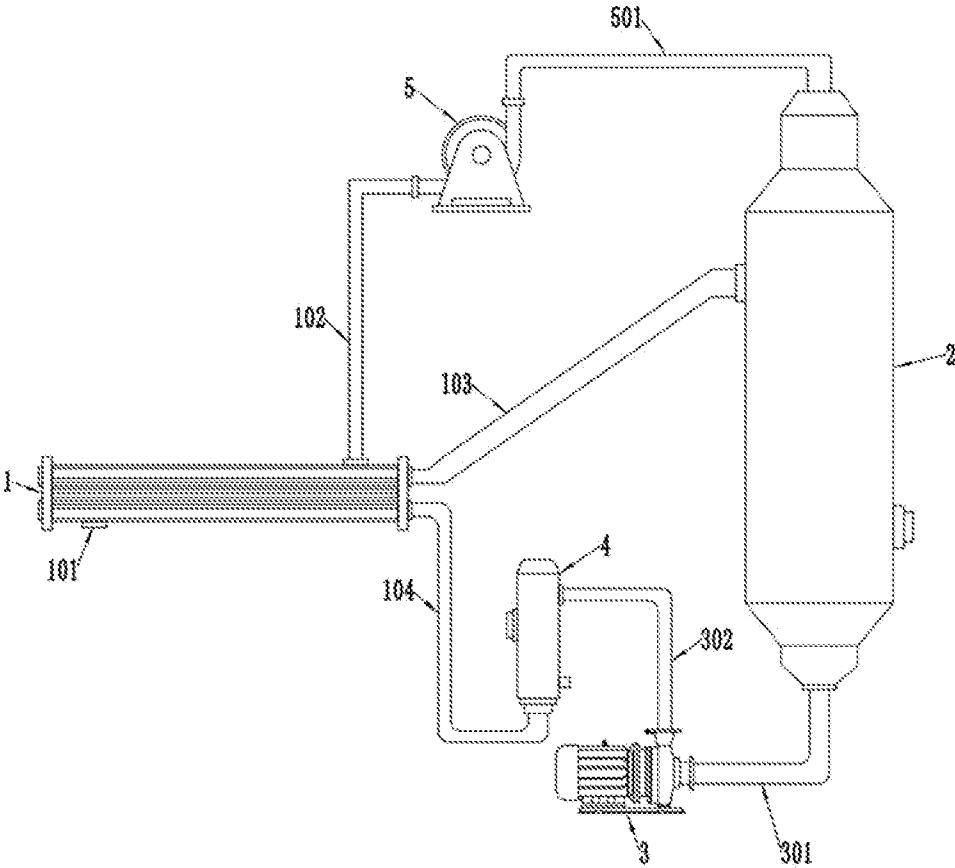
[0073] 在本专利的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“设置”应做广义理解，例如，可以是固定相连、设置，也可以是可拆卸连接、设置，或一体地连接、设置。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本专利中的具体含义。

[0074] 以上的仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本领域的技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以作出若干变形和改进，这些也应该视为本发明的保护范围，这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。

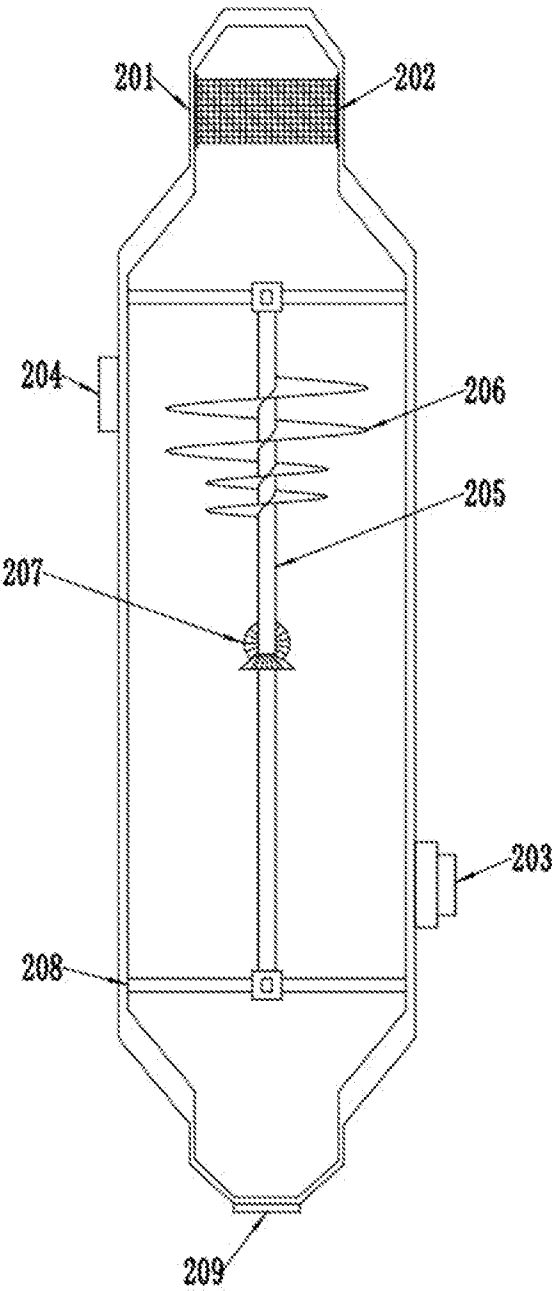
权利要求书

- [权利要求 1] 一种强制循环机械蒸汽压缩设备，其特征在于，包括换热器（1）、蒸汽压缩器（2）和循环泵（3）；所述蒸汽压缩器（2）的下部开设有进液口（203），用于向蒸汽压缩器（2）的内部通入废水，所述循环泵（3）的进液端通过排液管（301）与蒸汽压缩器（2）的底部连通，循环泵（3）的排液端与换热器（1）连通；所述蒸汽压缩器（2）的顶部连通有出液管（501），出液管（501）与蒸汽压缩机（5）的输入端连通，蒸汽压缩端（5）的输出端通过第一进气管（102）与换热器（1）连通。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的强制循环机械蒸汽压缩设备，其特征在于，所述换热器（1）通过第一连接管（103）与蒸汽压缩器（2）连通。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的强制循环机械蒸汽压缩设备，其特征在于，所述蒸汽压缩器（2）的顶部固定安装有除雾器（201），除雾器（201）分别与蒸汽压缩器（2）以及出液管（501）连通，且除雾器（201）的内部固定安装有储物滤网（202）。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的强制循环机械蒸汽压缩设备，其特征在于，所述蒸汽压缩器（2）的内部竖直转动安装有旋转轴（205），旋转轴（205）的上端固定安装有螺旋叶（206），螺旋叶（206）的直径从上到下依次递减。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的强制循环机械蒸汽压缩设备，其特征在于，所述旋转轴（205）的上下两端均通过支架（208）转动安装于蒸汽压缩器（2）的内部，所述蒸汽压缩器（2）的外侧还固定安装有减速电机，减速电机的输出端通过锥齿轮组（207）与旋转轴（205）传动连接。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的强制循环机械蒸汽压缩设备，其特征在于，所述循环泵（3）的排液端通过循环管（302）连通有固液分离机构（4），固液分离机构（4）通过第二连接管（104）与换热器（1）连通。

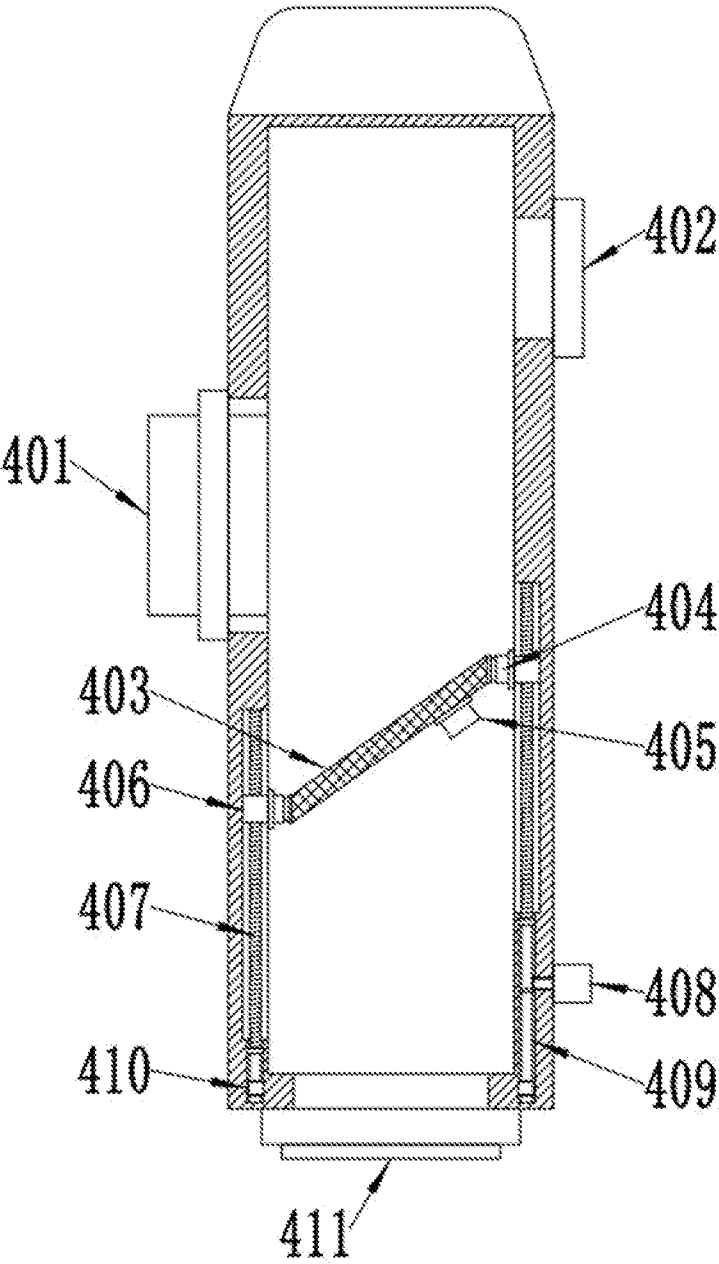
- [权利要求 7] 根据权利要求6所述的强制循环机械蒸汽压缩设备，其特征在于，所述固液分离机构（4）包括壳体和滑动安装于壳体内部的滤网（403），滤网（403）倾斜设置；所述壳体内部的左右两侧对称转动安装有两根调节螺杆（407），调节螺杆（407）上螺纹连接有调节螺套（406），调节螺套（406）与壳体滑动连接，且调节螺套（406）与滤网（403）的侧边活动连接。
- [权利要求 8] 根据权利要求7所述的强制循环机械蒸汽压缩设备，其特征在于，所述壳体上部开设有与循环管（302）连通的回流口（402），壳体底部开设有供废水流出的出液口（411），出液口（411）与第二连接管（104）连通，所述壳体上还开设有供晶体排出的排渣口（401）。
- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的强制循环机械蒸汽压缩设备，其特征在于，所述滤网（403）底部固定安装有振动电机（405），用于带动滤网（403）振动。
- [权利要求 10] 根据权利要求9所述的强制循环机械蒸汽压缩设备，其特征在于，所述调节螺杆（407）通过转动轴（409）转动安装于壳体中，两根转动轴（409）上均固定安装有皮带轮（410），两个皮带轮（410）筒连接皮带传动连接，用于驱动两根调节螺杆（407）同步转动；所述壳体中还固定安装有驱动其中一根转动轴（409）上的驱动电机（408）。



【图号】 图 1



【图号】 图 2



【图号】 图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/101475

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F 1/04(2006.01)i; C02F 9/02(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)

C02F,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)

VEN, CNABS, CNTXT, CNKI, ELSEVIER; 换热器, 压缩, 蒸汽, 循环, 泵, 固液分离, 螺杆, 滤网, 振动, 震动, 移动, exchange+, compress+, steam, vapo?r, pump, return+, recirculat+, circl+, circulat+, recycl+, pump, solid, liquid, separat+, screw, fliter, screen, strainer, shake, vibrat+, move

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112707458 A (STATE GRID HEBEI ELECTRIC POWER SUPPLY CO., LTD. ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE et al.) 27 April 2021 (2021-04-27) claims 1-10	1-10
X	CN 109607645 A (HUZHOU HUIPENGDA ENERGY SAVING ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 April 2019 (2019-04-12) description, paragraphs [0020]-[0028], and figures 1-3	1-5
Y	CN 109607645 A (HUZHOU HUIPENGDA ENERGY SAVING ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 April 2019 (2019-04-12) description, paragraphs [0020]-[0028], and figures 1-3	6-10
Y	CN 209990462 U (CHENGDU LIQING OILFIELD ENGINEERING TECHNOLOGY SERVICE CO., LTD.) 24 January 2020 (2020-01-24) description, paragraphs [0019]-[0025], and figures 1-3	6-10
X	CN 209922933 U (HUZHOU HUIPENGDA ENERGY-SAVING ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 January 2020 (2020-01-10) description, paragraphs [0020]-[0028], and figures 1-3	1-5



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 September 2021

Date of mailing of the international search report

24 September 2021

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/CN2021/101475**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 209922933 U (HUZHOU HUIPENGDA ENERGY-SAVING ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 January 2020 (2020-01-10) description, paragraphs [0020]-[0028], and figures 1-3	6-10
A	JP 2012239956 A (SE CORP.) 10 December 2012 (2012-12-10) entire document	1-10
A	KR 20020022752 A (CHOI BOO SIK) 27 March 2002 (2002-03-27) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/101475

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	112707458	A	27 April 2021	None	
CN	109607645	A	12 April 2019	None	
CN	209990462	U	24 January 2020	None	
CN	209922933	U	10 January 2020	None	
JP	2012239956	A	10 December 2012	None	
KR	20020022752	A	27 March 2002	KR 20030074098	A 19 September 2003

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/101475

A. 主题的分类 C02F 1/04(2006.01)i; C02F 9/02(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) C02F, 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)) VEN, CNABS, CNTXT, CNKI, ELSEVIER; 换热器, 压缩, 蒸汽, 循环, 泵, 固液分离, 螺杆, 滤网, 振动, 震动, 移动, exchang+, compress+, steam, vapo?r, pump, return+, recirculat+, circl+, circulat+, recycl+, pump, solid, liquid, separat+, screw, fliter, screen, strainer, shake, vibrat+, move																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 112707458 A (国网河北省电力有限公司电力科学研究院 等) 2021年 4月 27日 (2021 - 04 - 27) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109607645 A (湖州惠鹏达节能环保科技有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 说明书第[0020]-[0028]段、图1-3</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 109607645 A (湖州惠鹏达节能环保科技有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 说明书第[0020]-[0028]段、图1-3</td> <td>6-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 209990462 U (成都力庆油田工程技术服务有限公司) 2020年 1月 24日 (2020 - 01 - 24) 说明书第[0019]-[0025]段、图1-3</td> <td>6-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 209922933 U (湖州惠鹏达节能环保科技有限公司) 2020年 1月 10日 (2020 - 01 - 10) 说明书第[0020]-[0028]段、图1-3</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 112707458 A (国网河北省电力有限公司电力科学研究院 等) 2021年 4月 27日 (2021 - 04 - 27) 权利要求1-10	1-10	X	CN 109607645 A (湖州惠鹏达节能环保科技有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 说明书第[0020]-[0028]段、图1-3	1-5	Y	CN 109607645 A (湖州惠鹏达节能环保科技有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 说明书第[0020]-[0028]段、图1-3	6-10	Y	CN 209990462 U (成都力庆油田工程技术服务有限公司) 2020年 1月 24日 (2020 - 01 - 24) 说明书第[0019]-[0025]段、图1-3	6-10	X	CN 209922933 U (湖州惠鹏达节能环保科技有限公司) 2020年 1月 10日 (2020 - 01 - 10) 说明书第[0020]-[0028]段、图1-3	1-5
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 112707458 A (国网河北省电力有限公司电力科学研究院 等) 2021年 4月 27日 (2021 - 04 - 27) 权利要求1-10	1-10																		
X	CN 109607645 A (湖州惠鹏达节能环保科技有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 说明书第[0020]-[0028]段、图1-3	1-5																		
Y	CN 109607645 A (湖州惠鹏达节能环保科技有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 说明书第[0020]-[0028]段、图1-3	6-10																		
Y	CN 209990462 U (成都力庆油田工程技术服务有限公司) 2020年 1月 24日 (2020 - 01 - 24) 说明书第[0019]-[0025]段、图1-3	6-10																		
X	CN 209922933 U (湖州惠鹏达节能环保科技有限公司) 2020年 1月 10日 (2020 - 01 - 10) 说明书第[0020]-[0028]段、图1-3	1-5																		
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 2021年 9月 10日		国际检索报告邮寄日期 2021年 9月 24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		授权官员 刘长青 电话号码 62084991																		

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 209922933 U (湖州惠鹏达节能环保科技有限公司) 2020年 1月 10日 (2020 - 01 - 10) 说明书第[0020]-[0028]段、图1-3	6-10
A	JP 2012239956 A (SE CORP) 2012年 12月 10日 (2012 - 12 - 10) 全文	1-10
A	KR 20020022752 A (CHOI BOO SIK) 2002年 3月 27日 (2002 - 03 - 27) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/101475

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	112707458	A	2021年 4月 27日	无	
CN	109607645	A	2019年 4月 12日	无	
CN	209990462	U	2020年 1月 24日	无	
CN	209922933	U	2020年 1月 10日	无	
JP	2012239956	A	2012年 12月 10日	无	
KR	20020022752	A	2002年 3月 27日	KR 20030074098	A 2003年 9月 19日