

# (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  
2016年2月4日 (04.02.2016)



(10) 国际公布号  
WO 2016/015601 A1

- (51) 国际专利分类号:  
B02C 19/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/084997
- (22) 国际申请日: 2015年7月24日 (24.07.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201410362641.1 2014年7月28日 (28.07.2014) CN
- (71) 申请人: 湖南朝阳机电股份有限公司 (HUNAN ZHAOYANG MACHINERY & ELECTRIC CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖南省衡阳市衡东县大浦镇工业园, Hunan 421421 (CN)。
- (72) 发明人: 汪华 (WANG, Hua); 中国湖南省衡阳市衡东县大浦镇工业园, Hunan 421421 (CN)。 何志勇 (HE, Zhiyong); 中国湖南省衡阳市衡东县大浦镇工业园, Hunan 421421 (CN)。
- (74) 代理人: 北京卓恒知识产权代理事务所(特殊普通合伙) (BEIJING TROHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区马甸东路19号22层2620, Beijing 100088 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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))。

(54) Title: HIGH-EFFICIENCY ENERGY-SAVING DIRECT-DRIVE SAND MAKING MACHINE

(54) 发明名称: 高效节能型直驱式制砂机

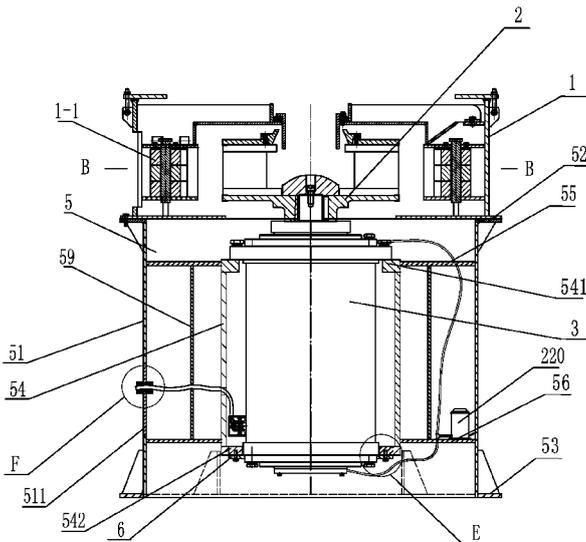


图4 / FIG. 4

(57) Abstract: Disclosed is a high-efficiency energy-saving direct-drive sand making machine, comprising a sand making machine shell (1), an impeller (2), a motor (3), a motor bracket (5), a motor sealing pressing plate (6) and a peripheral guard plate, wherein the impeller (2) is located in the sand making machine shell (1), and is directly mounted on a shaft of the motor (3); the motor (3) is mounted in the motor bracket (5); and the peripheral guard plate is mounted between the sand making machine shell (1) and the impeller (2). The motor bracket (5) comprises an outer shell (51), an upper end plate (52), a lower end plate (53), an inner shell (54), an upper support plate (55), a lower support plate (56), a guide plate (57) and sealing plates (58), wherein the two sealing plates (58) on the left and on the right and the guide plate (57) are combined with the inner shell (54), the upper support plate (55), the lower support plate (56) and the outer shell (51) to form a closed space for sealing the motor (3). By adopting a structure where the impeller and the motor are coaxially directly coupled and directly driven, compared with an existing non-coaxial indirect-drive sand making machine, the present invention has the advantages of high transmission efficiency, long service life of the motor, etc.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/015601 A1



---

一种高效节能型直驱式制砂机，包括制砂机外壳（1）、叶轮（2）、电机（3）、电机支架（5）、电机密封压板（6）和周护板，叶轮（2）位于制砂机外壳（1）内，其直接安装在电机（3）的轴上，电机（3）安装在电机支架（5）内，周护板安装在制砂机外壳（1）和叶轮（2）之间。电机支架（5）包括有外壳（51）、上端板（52）、下端板（53）、内壳（54）、上支撑板（55）、下支撑板（56）、导料板（57）和密封板（58），左右两块密封板（58）和导料板（57）与内壳（54）、上支撑板（55）、下支撑板（56）和外壳（51）组合形成密封电机（3）的封闭空间。由于采用叶轮与电机同轴直联直驱结构，与现有的不同轴间接驱动式制砂机相比，具有传动效率高、电机的使用寿命长等优点。

## 高效节能型直驱式制砂机

### 技术领域

本发明涉及制砂机技术领域，特别涉及一种高效节能型直驱式制砂机。

### 背景技术

由于城乡建设规模不断扩大，河砂等建筑材料供求不满，加之现在我国大部分地区河道砂石资源逐渐枯竭，加上水利部对航道疏浚有严格规定和限制，可以开采的砂石并不多。目前，建材市场一直以来需求旺盛，而供给市场却逐渐萎缩，这造成砂石价格不断上涨。这种情况下，机制砂的出现无疑为建筑工程行业解决了一大难题。机制砂几乎包含了高品质砂子的所有特点，通过机械加工有效解决了各种建筑工程对砂子的硬度、强度、耐磨性的苛刻要求，让机制砂的特性更好的表现出来。

机制砂是指通过制砂机生产线设备加工而成的砂子，这种砂子具备成品规则、粒形好、级配合理等优点，实际生产中可以根据不同工艺要求加工成不同规则和大小砂子，更能满足日常需求。使用机制砂对于生态环境保护至关重要。据来自中国砂石协会的信息表明，近年来我国砂石业整体保持稳定发展势头，天然砂石的开采、使用得到控制，机制砂石逐步进入市场。机制砂应用市场的扩大也表明我国砂石业整体水平在提高。

现有制砂机均为不同轴的间接驱动式的制砂机，其结构如图1所示，包括制砂机外壳1、叶轮2、电机3和制砂机机架4；叶轮2位于制砂机外壳1内，其叶轮轴通过皮带轮和皮带与电机轴联接；两台电机3均安装在制砂机机架4上，制砂机机架4下端设有制砂机机脚，制砂机机脚用地脚螺栓固定在地面基础上。在外壳1于叶轮2之间还设有周护板，现有周护板的结构图2-3所示意图，周护板包括本体1-1，在本体1-1的上顶面和下底面上分别设有上凸块1-1-1和下凸块1-1-2，上凸块1-1-1和下凸块1-1-2与本体1-1一体成型。制砂机外壳1与上支承板1-2、下支承板1-3和支承块1-4焊接为一体，本体1-1安装在下支承板1-3上，并用压紧螺栓固定在上支承板1-2上。

工作时，从抛砂叶2轮与周护板的缝隙中的垂直方向有石子往下落，抛砂叶轮2高速旋转，叶轮2中的石子从叶轮2外圆沿切线方向高速抛出，与下落的石子进行有效碰撞。由于下落的石子是有间隙的，一部分从叶轮2中高速抛出的石子会与周护板的表面进行有效撞击，使石子变为砂子。

本发明由于叶轮轴与电机轴不同轴，电机必须通过皮带来驱动叶轮。其

不足之处是：

- 1、皮带与皮带轮之间容易打滑而降低传动效率。
- 2、很难保证两台电机的转速一样，使得两台电机总体的传动效率下降。
- 3、制砂现场灰尘比较多，环境相对恶劣，小的砂石容易飞到皮带与皮带轮之间，这样不仅会加大皮带与皮带轮以及电机的磨损，而且极易导致打滑而降低传动效率。
- 4、整机结构复杂、笨重，制作成本和运行成本都比较高。
- 5、由于现有的周护板是整体式结构，均为价格高达 3-4 万元/T 的耐磨材料制成，本体 1 磨损较快，上凸块 1-1 和下凸块 1-2 基本无磨损，且主要是本体 1 的中间段磨损较快，两端磨损较小。当本体 1 的中间段磨损到一定程度时，就必须更换整个周护板，使用成本高。

## 发明内容

本发明的目的是克服上述现有技术的不足，而提供一种高效节能型直驱式制砂机，以解决传动效率低和皮带与皮带轮以及电机的磨损问题。

本发明的技术方案是：一种高效节能型直驱式制砂机，包括制砂机外壳、叶轮、电机、电机支架、电机密封压板和周护板，叶轮位于制砂机外壳内，其直接安装在电机轴上，电机安装在电机支架内，周护板安装在制砂机外壳和叶轮之间；电机支架包括有外壳、上端板、下端板、内壳、上支撑板、下支撑板、导料板和密封板，外壳呈两端开口的管状，其上设有活动门；上端板位于外壳顶部，下端板位于外壳底部；上端板、上支撑板和下支撑板上有供电机进出的孔；内壳呈两端开口的管状，其上有供电线穿过的孔，内壳位于外壳内部，其顶部有电机座，底部有电机密封板；上支撑板内缘与内壳上部或电机座连接，外缘与外壳连接；下支撑板内缘与内壳或电机密封板连接，外缘与外壳连接；导料板上端与上支撑板固定连接并密封，下端与密封板上端固定连接并密封；密封板的下端与下支撑板固定连接并密封，密封板的前后两端与外壳固定连接并密封，即：左右两块密封板和导料板与内壳、上支撑板、下支撑板和外壳组合形成密封电机的封闭空间。

本发明进一步的技术方案是：电机后端盖的直径比电机外盖的直径大，使后端盖和电机外盖的结合处形成台阶，电机密封压板为圆环形，其通过弹性缓冲垫和螺钉固定安装在电机密封板底部，其内圈位于电机后端盖和电机外盖相结合的台阶处，对电机后端盖底部平面形成密封。

本发明再进一步的技术方案是：外壳或者外壳的活动门上有供电线穿过的孔，电线和孔之间有密封圈，使之密封。

本发明再进一步的技术方案是：上下支撑板之间有隔板；电机的主体安

装在电机支架内，电机接线盒安装在电机支架的隔板外侧，隔板和内壳上有供接线盒的引接线穿过的孔，电机引接线的一端与电机主体连接，另一端穿过隔板和内壳上的孔与接线盒连接。

本发明再进一步的技术方案是：电机为全水冷电机，它由后外压盖、后轴承、后端盖、后内压盖、通水机壳、定子、转子、前内压盖、前端盖、前轴承、前外压盖和电机轴组成；前轴承安装在电机轴上，并通过安装在电机轴上的前外压盖和前内压盖定位，前端盖套装在前轴承的外圈上，前外压盖、前内压盖和前端盖三者固定连接，将前轴承锁紧；后轴承安装在电机轴上，并通过安装在电机轴上的后外压盖和后内压盖定位，后端盖套装在后轴承的外圈上，后外压盖、后内压盖和后端盖三者固定连接，将后轴承锁紧；后端盖外圈上有后轴承冷却水道和进水口，通水机壳上有机壳冷却水道，前端盖外圈上有前轴承冷却水道和出水口。

本发明再进一步的技术方案是：后端盖外圈上有若干水平通道，且每个水平通道都有一个垂直通道与其连通；除与进水口直接连接的一个水平通道外，其余水平通道的一端与后轴承冷却水道连通，另一端均被堵头密封。

本发明再进一步的技术方案是：前端盖外圈上有若干水平通道，且每个水平通道都有一个垂直通道与其连通；除与出水口直接连接的水平通道外，其余水平通道的一端与前轴承冷却水道连通，另一端均被堵头密封。

本发明再进一步的技术方案是：电机为自润滑电机，包括电机和轴承润滑装置；所述电机包括电机轴、前轴承、后轴承、前外压盖、前内压盖、后外压盖、后内压盖、前端盖和后端盖；前轴承安装在电机轴上，并通过安装在电机轴上的前外压盖和前内压盖定位，前端盖套装在前轴承的外圈上，前外压盖、前内压盖和前端盖三者固定连接，将前轴承锁紧；后轴承安装在电机轴上，并通过安装在电机轴上的后外压盖和后内压盖定位，后端盖套装在后轴承的外圈上，后外压盖、后内压盖和和后端盖三者固定连接，将后轴承锁紧；前外压盖上设有进油孔和排油孔，进油孔的一端通过前外压盖和前轴承所形成的空腔与前轴承连通，另一端设有与轴承润滑装置联结的进油嘴，排油孔经前端盖上的通道和前端盖、前内压盖以及前轴承所形成的空腔与前轴承连通；后外压盖上设有进油孔和排油孔，进油孔的一端通过后外压盖和后轴承所形成的空腔与后轴承连通，另一端设有与轴承润滑装置联结的进油嘴，排油孔经后端盖上的通道和后端盖、后内压盖以及后轴承所形成的空腔与后轴承连通。

本发明进一步的技术方案是：轴承注润滑装置包括油路上支管、油路下支管、油路总管、三通管和加油机；油路总管一端与加油机连通，另一端与

三通管连通；油路上支的一端与三通管连通，另一端与进油嘴连通；油路下支管的一端与三通管连通，另一端与进油嘴连通。

本发明进一步的技术方案也可以是：所述轴承润滑装置包括油路上支管、油路下支管和加油机；油路上支管的一端与进油嘴连通，另一端与加油机连接；油路下支管的一端与进油嘴连通，另一端与加油机连接。

本发明进一步的技术方案是：周护板采用分体式周护板，包括本体和中轴；本体上设有轴孔，所述轴孔贯穿本体的上顶面和下底面；中轴安装在轴孔中，中轴的两端伸出本体。

本发明进一步的技术方案是：本体由下段、中段和上段由下至上叠放而成；下段、中段和上段上均设有孔径大小一致的贯通的轴孔，三者叠放安装在中轴上，中轴的两端伸出本体。

本发明进一步的技术方案是：所述中轴为直棱柱形，下段、中段和上段上的轴孔形状与中轴的形状相适应。

本发明由于采用叶轮与电机同轴直联直驱结构，且周护板采用分体式周护板，与现有的不同轴间接驱动式制砂机相比，具有如下优点：

1、传动效率高：由于叶轮与电机同轴直联，叶轮由电机直接驱动，减少了皮带与皮带轮这一中间环节，故而传动效率高。

2、叶轮由一台电机直接驱动，克服了现有技术两台电机不同步而导致互相消耗而降低传动效率的不足。

3、电机安装在密封式电机支架内，有效延长了电机的使用寿命。

4、由于电机采用全水冷电机，能够降低电机的定子和转子的温升和上下端轴承的温度，使电机的定子和转子、以及上下端轴承在较低的温度条件下稳定运转，有效延长电机的使用寿命。

5、不需要人工加油，操作加油机即可方便的同时为前轴承和后轴承加注润滑油，操作简便。

6、周护板采用分体式结构，包括本体和中轴，本体和中轴本体由下段、中段和上段组合而成，使用过程中，若中段磨损后，可方便地从中轴上取下来，与上段或下段调换位置再装上继续使用，不仅安装、拆卸和调整方位十分方便，而且还延长了周护板的使用寿命，降低了使用成本。

7、周护板可多角度全方位使用，有效延长使用寿命：当周护板本体的一个面磨损后，可方便地从中轴上取下来，旋转  $90^\circ$ 、或者  $180^\circ$ 、或者  $270^\circ$ ，更换到另外一个工作面后，装上去继续使用；当周护板本体的中段磨损后，可与上段、或者下段调换位置后，装上去继续使用；不仅安装、拆卸和调整方位十分方便。

8、中轴可以采用价格为 0.3-0.4 万元/T 的普通钢材制成，其形状为直棱柱形，具有良好的导向性，使用过程中本体不会因物料的撞击而转动角度或改变方向。

9、整机结构简单、轻便，制作成本和运行成本低。

以下结合图和实施例对本发明作进一步描述。

## 附图说明

图 1 现有不同轴双电机间接驱动式制砂机的结构示意图；

图 2 现有制砂机周护板的装配结构示意图；

图 3 为图 2 的 A-A 剖视图；

图 4 为本发明实施例一的结构示意图；

图 5 为图 4 的 E 部局部放大图；

图 6 为图 4 的 F 部局部放大图；

图 7 为本发明电机支架的结构示意图；

图 8 为图 7 的左视图；

图 9 为图 8 的俯视图；

图 10 为本发明全水冷电机的结构示意图；

图 11 为本发明全水冷电机下端盖的结构示意图；

图 12 为本发明全水冷电机上端盖的结构示意图；

图 13 为本发明自润滑电机的结构示意图；

图 14 为图 4 的 B-B 剖视图；

图 15 为本发明周护板的装配结构示意图；

图 16 为图 15 的 C-C 向剖视图；

图 17 为本发明周护板本体的结构示意图；

图 18 为本发明实施例二的结构示意图。

## 具体实施方式

### 实施例 1

如图 4 所示，一种高效节能型直驱式制砂机，包括制砂机外壳 1、叶轮 2、电机 3、电机支架 5、电机密封压板 6 和周护板，叶轮 2 位于制砂机外壳 1 内，其直接安装在电机 3 的轴上，电机 3 安装在电机支架 5 内，周护板安装在制砂机外壳 1 和叶轮 2 之间。

如图 7-9 所示，电机支架 5 包括有外壳 51、上端板 52、下端板 53、内壳 54、上支撑板 55、下支撑板 56、导料板 57 和密封板 58，外壳 51 呈两端开口的管状，其上设有活动门 511；上端板 52 位于外壳 51 顶部，下端板 53 位于外壳 51 底部；上端板 52、上支撑板 55 和下支撑板 56 上有供电机 3 进

出的孔；内壳 54 呈两端开口的管状，其上有供电缆穿过的孔，内壳 54 位于外壳 51 内部，其顶部有电机座 541，底部有电机密封板 542；上支撑板 55 内缘与内壳 54 上部或电机座 541 连接，外缘与外壳 51 连接；下支撑板 56 内缘与内壳 54 或电机密封板 542 连接，外缘与外壳 51 连接；上下支撑板之间有隔板 59；导料板 57 上端与上支撑板 55 固定连接并密封，下端与密封板 58 上端固定连接并密封，密封板 58 的下端与下支撑板 56 固定连接并密封，密封板 58 的前后两端与外壳 51 固定连接并密封，即：左右两块密封板 58 和导料板 57 与内壳 54、上支撑板 55、下支撑板 56 和外壳 51 组合形成密封电机 3 的封闭空间（如图 6-7 所示）。

如图 5 所示：电机后端盖的直径比电机外盖的直径大，使后端盖和电机外盖的结合处形成台阶，电机密封压板 6 为圆环形，其通过弹性缓冲垫 7 和螺钉 8 固定安装在电机密封板 58 底部，其内圈位于电机后端盖和电机外盖相结合的台阶处，对电机后端盖底部平面形成密封。

如图 6 所示：外壳 51 的活动门 511 上有供外接电缆 9 穿过的孔，电缆 9 和孔之间有密封圈 10，使之密封。

如图 10 所示，电机为全水冷电机，其由后外压盖 11、后轴承 12、后端盖 13、后内压盖 14、通水机壳 15、定子 16、转子 17、前内压盖 18、前端盖 19、前轴承 110、前外压盖 111 和电机轴 112 组成；后轴承 12 安装在电机轴 112 上，并通过安装在电机轴 112 上的后外压盖 11 和后内压盖 14 定位，后端盖 13 套装在后轴承 12 的外圈上，后外压盖 11、后内压盖 14 和后端盖 13 三者固定连接，将后轴承 12 锁紧；前轴承 110 安装在电机轴 112 上，并通过安装在电机轴 112 上的前外压盖 111 和前内压盖 18 定位，前端盖 19 套装在前轴承 110 的外圈上，前外压盖 111、前内压盖 18 和前端盖 19 三者固定连接，将前轴承 110 锁紧；后端盖 13 外圈上有后轴承冷却水道 113 和进水口 114，通水机壳 15 上有机壳冷却水道 151，前端盖 19 外圈上有前轴承冷却水道 115 和出水口 116；

如图 11 所示，后端盖 13 外圈上共有四个水平通道 131，且每个水平通道都有一个垂直通道 132 与其连通；除与进水口 114 直接连接的一个水平通道 131 外，其余三个水平通道 131 的一端与后轴承冷却水道 113 连通，另一端均被堵头 133 密封；

如图 12 所示，前端盖 19 外圈上共有四个水平通道 191，且每个水平通道 191 都有一个垂直通道 192 与其连通；除与出水口 116 直接连接的水平通道 191 外，其余三个水平通道 191 的一端与前轴承冷却水道 115 连通，另一端均被堵头 193 密封。

如图 13 所示, 自润滑电机包括电机和轴承润滑装置; 所述电机包括电机轴 31、前轴承 32、后轴承 33、前外压盖 34、前内压盖 35、后外压盖 36、后内压盖 37、前端盖 38 和后端盖 39; 前轴承 32 安装在电机轴 31 上, 并通过安装在电机轴 31 上的前外压盖 34 和前内压盖 35 定位, 前端盖 38 套装在前轴承 32 的外圈上, 前外压盖 34、前内压盖 35 和前端盖 38 三者固定连接, 将前轴承 32 锁紧; 后轴承 33 安装在电机轴 31 上, 并通过安装在电机轴 31 上的后外压盖 36 和后内压盖 37 定位, 后端盖 39 套装在后轴承 33 的外圈上, 后外压盖 36、后内压盖 37 和后端盖 39 三者固定连接, 将后轴承 33 锁紧; 前外压盖 34 上设有进油孔 341 和排油孔 342, 进油孔 341 的一端通过前外压盖 34 和前轴承 32 所形成的空腔 310 与前轴承 32 连通, 另一端设有与轴承润滑装置联结的进油嘴 312, 排油孔 342 经前端盖 38 上的通道 381 和前端盖 38、前内压盖 35 以及前轴承 32 所形成的空腔 314 与前轴承 32 连通; 后外压盖 36 上设有进油孔 361 和排油孔 362, 进油孔 361 的一端通过后外压盖 36 和后轴承 33 所形成的空腔 311 与后轴承 33 连通, 另一端设有与轴承润滑装置联结的进油嘴 313, 排油孔 362 经后端盖 39 上的通道 391 和后端盖 39、后内压盖 37 以及后轴承 33 所形成的空腔 315 与后轴承 33 连通。

轴承注润滑装置包括油路上支管 316、油路下支管 317、油路总管 318、三通管 319 和加油机 320; 油路总管 318 一端与加油机 320 连通, 另一端与三通管 319 连通; 油路上支 316 的一端与三通管 319 连通, 另一端与进油嘴 312 连通; 油路下支管 317 的一端与三通管 319 连通, 另一端与进油嘴 313 连通。

使用时, 将本发明的上端板 52 或者下端板 53 用地脚螺栓固定安装在立柱式混凝土基础上即可。

全水冷电机工作时, 常温水由电机下部的进水口 114 和水平通道 131 流入后轴承冷却水道 113; 当水充满后轴承冷却水道 113 后, 由于其余三个水平通道 131 的另一端已被密封, 水便通过后端盖 13 上的四个垂直通道 132 流入机壳冷却水道 151 内, 当水充满机壳冷却水道 151 后, 水便先后通过前端盖 19 上的四个垂直通道 192 和水平通道 191 流入前轴承冷却水道 115, 再通过与出水口 116 连通的一个水平通道 191 由出水口 116 排出。

自润滑电机工作时, 启动加油机 320, 润滑油通过油路总管 318 和三通管 319 同时进入油路上支管 316 和油路下支管 317, 油路上支管 316 中的润滑油通过前外压盖 34 上的进油嘴 312 经进油孔 341 注入前轴承 32, 废润滑油通过前轴承 32、前内压盖 35 以及前端盖 38 所形成的空腔 314 和前端盖 38 上的通道 381, 再经前外压盖 34 上的排油孔 342 排出; 油路下支管 317

中的润滑油通过后外压盖 35 上的进油嘴 313 经进油孔 361 注入后轴承 33，废润滑油通过后轴承 33、后内压盖 37 以及后端盖 39 所形成的空腔 315 和后端盖 39 上的通道 391，再经前外压盖 36 上的排油孔 362 排出。

如图 14 至 17 所示：分体式周护板包括中轴 1-5 和本体 1-6，本体 1-6 由下段 1-6-1、中段 1-6-2 和上段 1-6-3 由下至上叠放而成。

下段 1-6-1、中段 1-6-2 和上段 1-6-3 上均设有孔径大小一致的贯通的轴孔 1-6-4，三者叠放安装在中轴 1-5 上，中轴 1-5 的两端伸出本体 1-6。

所述中轴 1-5 为直棱柱形，轴孔 1-6-4 的形状与中轴 1-5 的形状相适应。

使用时，当本体的一个面磨损后可方便地从中轴上取下来，旋转 90°、或者 180°、或者 270°，更换到另外个工作面后，装上去继续使用；当本体 1-6 的中段 1-6-2 磨损后，可与上段 1-6-3、或者下段 1-6-1 调换位置后，装上去继续使用。

本发明在制砂机上设有多个，围绕制砂机叶轮布置成环形。将组装好的本体 1-6 放置在上支承板 1-7 与下支承板 1-8 之间，并通过上支承板 1-7 上的螺栓将本体 1-6 压紧固定在下支承板 1-8 上，中轴 1-5 穿过上支承板 1-7 上的孔安装在本体 1-6 的轴孔 1-6-4 中，并从下支承板 1-8 上的孔穿出。中轴 5 在位于下支承板 1-8 的一端通过制砂机上的支承块 1-9 定位，在位于上支承板 1-7 的一端通过压板 1-10 定位。压板 1-10 盖压在两根相邻的中轴 1-5 的端面上，并通过螺栓与上支承板 1-7 固定连接。上支承板 1-7、下支承板 1-8 和支承块 1-9 与制砂机外壳焊接为一体。

以一台 PCL-1140 型破碎机为例，本发明与现有技术相比，仅周护板一项，每台制砂机每年可以降低使用费 55%以上。

本发明与现有技术使用效果对比：

对比参数	现有技术	本发明
平均使用时间(天)	85	240
每根周护板价格(元)	720.00	900.00
每台制砂机周护板数量	26	26
每台制砂机周护板价格(元)	18720.00	23400.00
每台制砂机每天周护板使用费(元)	220.24	97.50
每台制砂机每年周护板使用费(元)	80385.88	35587.50

### 实施例 2

如图 18 所示，一种高效节能型直驱式制砂机，其电机 3 的主体 31 安装在电机支架 5 内，电机接线盒 32 安装在电机支架 5 的隔板 59 外侧，隔板

59 和内壳 54 上有供接线盒 32 的引接线穿过的孔，电机引接线的一端与电机主体 31 连接，另一端穿过隔板 59 和内壳 54 上的孔与接线盒 32 连接。其余结构与实施例 1 相同。

## 权 利 要 求

1、一种高效节能型直驱式制砂机，其特征是包括制砂机外壳、叶轮、电机、电机支架、电机密封压板和周护板，叶轮位于制砂机外壳内，其直接安装在电机轴上，电机安装在电机支架内，周护板安装在制砂机外壳和叶轮之间；电机支架包括有外壳、上端板、下端板、内壳、上支撑板、下支撑板、导料板和密封板，外壳呈两端开口的管状，其上设有活动门；上端板位于外壳顶部，下端板位于外壳底部；上端板、上支撑板和下支撑板上有供电机进出的孔；内壳呈两端开口的管状，其上有供电线穿过的孔，内壳位于外壳内部，其顶部有电机座，底部有电机密封板；上支撑板内缘与内壳上部或电机座连接，外缘与外壳连接；下支撑板内缘与内壳或电机密封板连接，外缘与外壳连接；导料板上端与上支撑板固定连接并密封，下端与密封板上端固定连接并密封；密封板的下端与下支撑板固定连接并密封，密封板的前后两端与外壳固定连接并密封，即：左右两块密封板和导料板与内壳、上支撑板、下支撑板和外壳组合形成密封电机的封闭空间。

2、如权利要求 1 所述的高效节能型直驱式制砂机，其特征是：电机后端盖的直径比电机外盖的直径大，使后端盖和电机外盖的结合处形成台阶，电机密封压板为圆环形，其通过弹性缓冲垫和螺钉固定安装在电机密封板底部，其内圈位于电机后端盖和电机外盖相结合的台阶处，对电机后端盖底部平面形成密封。

3、如权利要求 1 或 2 所述的高效节能型直驱式制砂机，其特征是：外壳或者外壳的活动门上有供电线穿过的孔，电线和孔之间有使之密封的密封圈。

4、如权利要求 1 所述的高效节能型直驱式制砂机，其特征是：上下支撑板之间有隔板；电机的主体安装在电机支架内，电机接线盒安装在电机支架的隔板外侧，隔板和内壳上有供接线盒的引接线穿过的孔，电机引接线的一端与电机主体连接，另一端穿过隔板和内壳上的孔与接线盒连接。

5、如权利要求 1 所述的高效节能型直驱式制砂机，其特征是：电机为全水冷电机，它由后外压盖、后轴承、后端盖、后内压盖、通水机壳、定子、转子、前内压盖、前端盖、前轴承、前外压盖和电机轴组成；前轴承安装在电机轴上，并通过安装在电机轴上的前外压盖和前内压盖定位，前端盖套装在前轴承的外圈上，前外压盖、前内压盖和前端盖三者固定连接，将前轴承锁紧；后轴承安装在电机轴上，并通过安装在电机轴上的后外压盖和后内压盖定位，后端盖套装在后轴承的外圈上，后外压盖、后内压盖和后端盖三者固定连接，将后轴承锁紧；后端盖外圈上有后轴承冷却水道和进水口，通水

机壳上有机壳冷却水道，前端盖外圈上有前轴承冷却水道和出水口。

6、如权利要求 5 所述的高效节能型直驱式制砂机，其特征是：后端盖外圈上有若干水平通道，且每个水平通道都有一个垂直通道与其连通；除与进水口直接连接的一个水平通道外，其余水平通道的一端与后轴承冷却水道连通，另一端均被堵头密封；前端盖外圈上有若干水平通道，且每个水平通道都有一个垂直通道与其连通；除与出水口直接连接的水平通道外，其余水平通道的一端与前轴承冷却水道连通，另一端均被堵头密封。

7、如权利要求 1 所述的高效节能型直驱式制砂机，包括电机和轴承润滑装置；其特征是：所述电机包括电机轴、前轴承、后轴承、前外压盖、前内压盖、后外压盖、后内压盖、前端盖和后端盖；前轴承安装在电机轴上，并通过安装在电机轴上的前外压盖和前内压盖定位，前端盖套装在前轴承的外圈上，前外压盖、前内压盖和前端盖三者固定连接，将前轴承锁紧；后轴承安装在电机轴上，并通过安装在电机轴上的后外压盖和后内压盖定位，后端盖套装在后轴承的外圈上，后外压盖、后内压盖和和后端盖三者固定连接，将后轴承锁紧；其特征是：前外压盖上设有进油孔和排油孔，进油孔的一端通过前外压盖和前轴承所形成的空腔与前轴承连通，另一端设有与轴承润滑装置联结的进油嘴，排油孔经前端盖上的通道和前端盖、前内压盖以及前轴承所形成的空腔与前轴承连通；后外压盖上设有进油孔和排油孔，进油孔的一端通过后外压盖和后轴承所形成的空腔与后轴承连通，另一端设有与轴承润滑装置联结的进油嘴，排油孔经后端盖上的通道和后端盖、后内压盖以及后轴承所形成的空腔与后轴承连通。

8、根据权利要求 7 所述的高效节能型直驱式制砂机，其特征是：轴承注润滑装置包括油路上支管、油路下支管、油路总管、三通管和加油机；油路总管一端与加油机连通，另一端与三通管连通；油路上支管的一端与三通管连通，另一端与进油嘴连通；油路下支管的一端与三通管连通，另一端与进油嘴连通；或者，所述轴承润滑装置包括油路上支管、油路下支管和加油机；油路上支管的一端与进油嘴连通，另一端与加油机连接；油路下支管的一端与进油嘴连通，另一端与加油机连接。

9、根据权利要求 1 所述的高效节能型直驱式制砂机，其特征是：周护板为分体式周护板，它包括本体和中轴；本体上设有轴孔，所述轴孔贯穿本体的上顶面和下底面；中轴安装在轴孔中，中轴的两端伸出本体。

10、根据权利要求 9 所述的高效节能型直驱式制砂机，其特征是：本体由下段、中段和上段由下至上叠放而成；下段、中段和上段上均设有孔径大小一致的贯通的轴孔，三者叠放安装在中轴上。

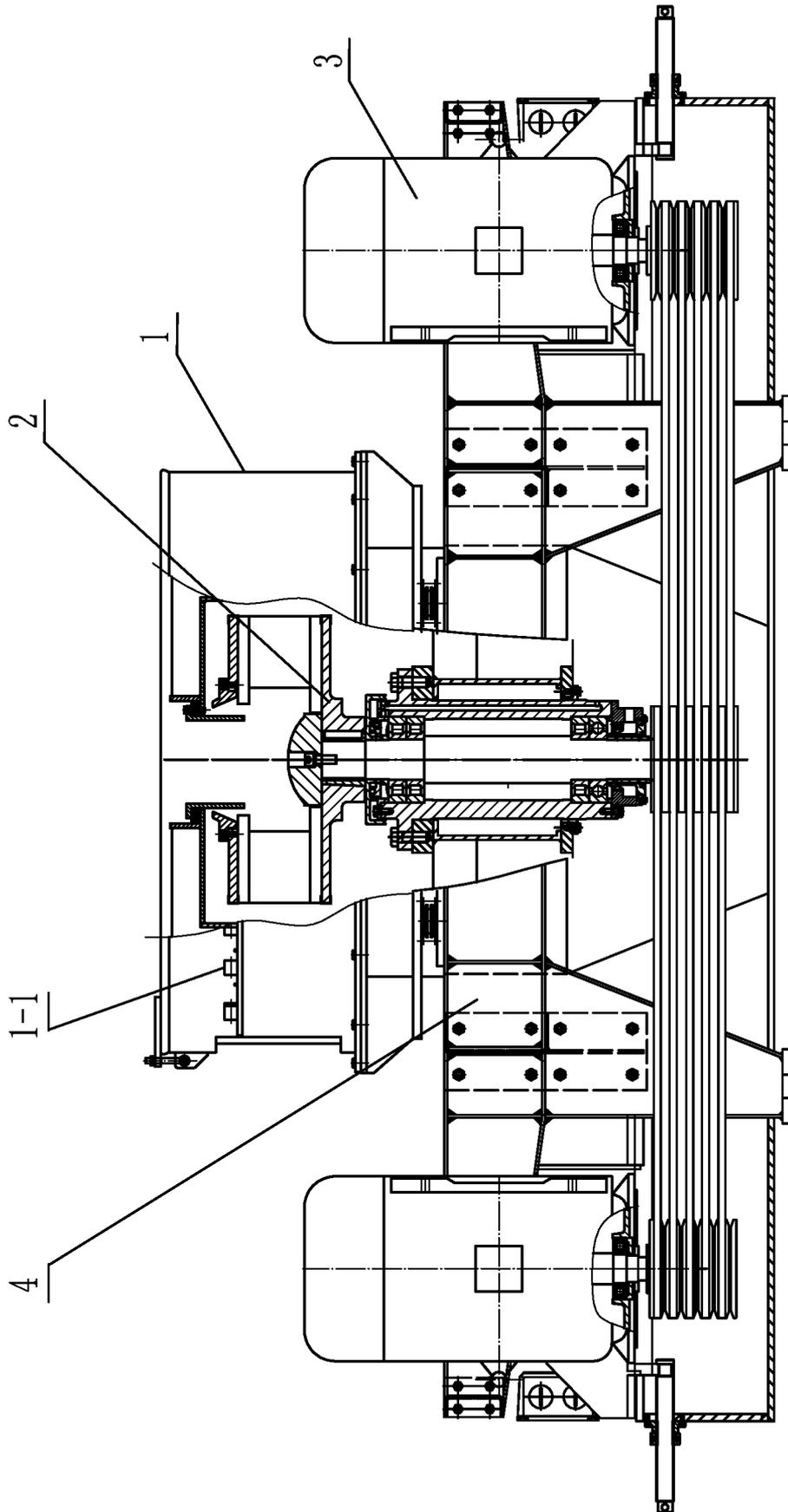


图1

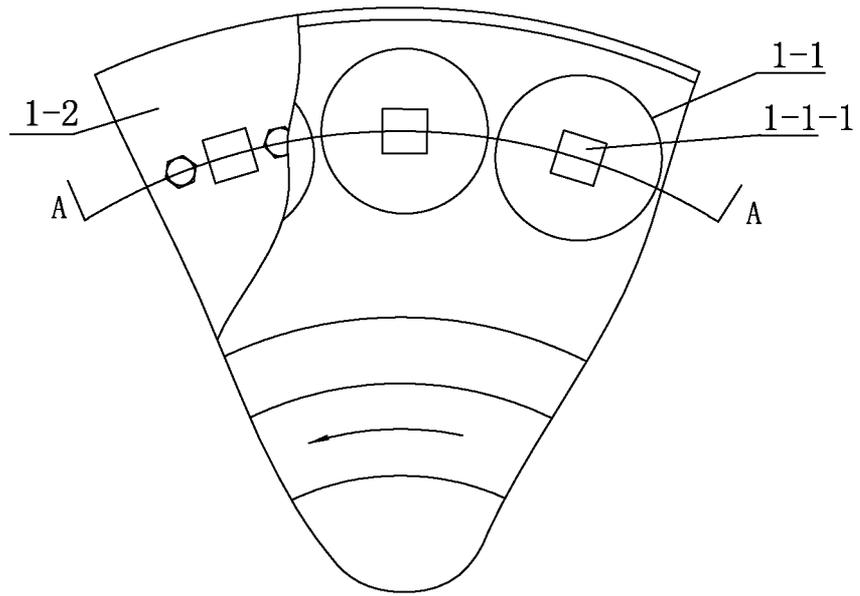


图2

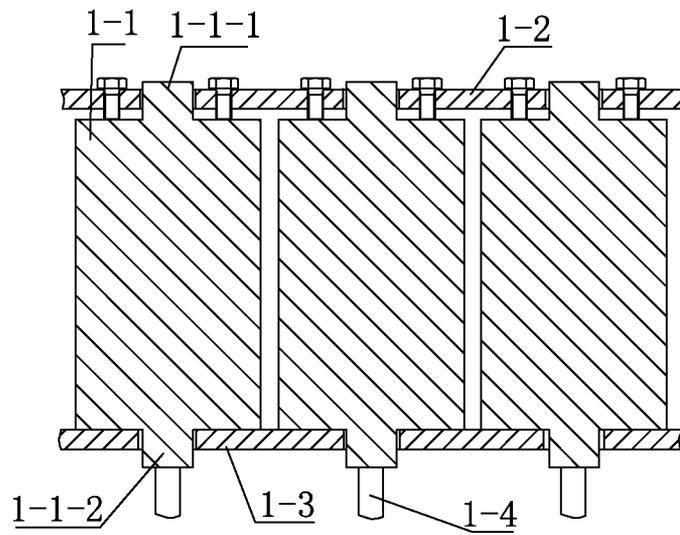


图3

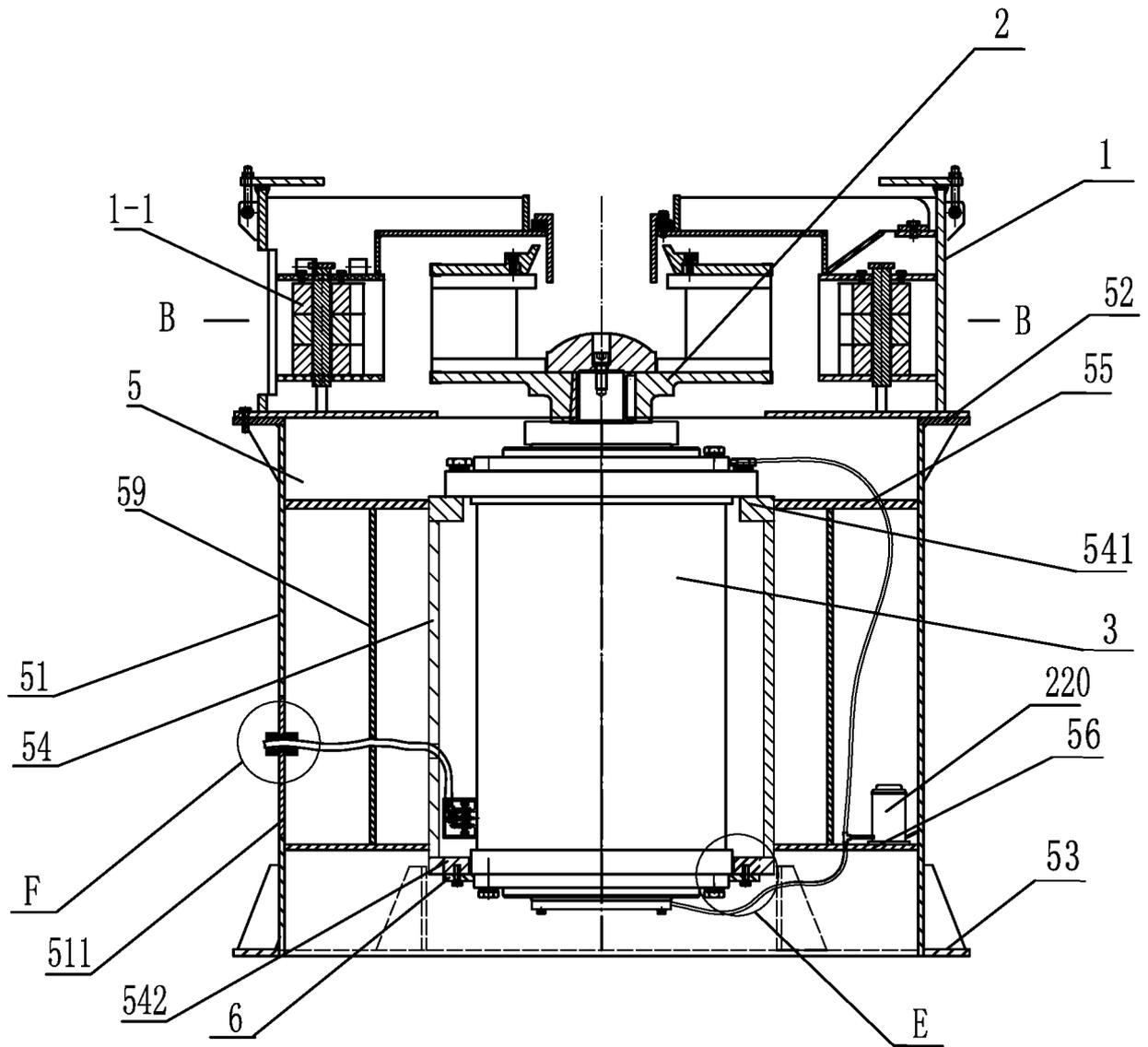


图4

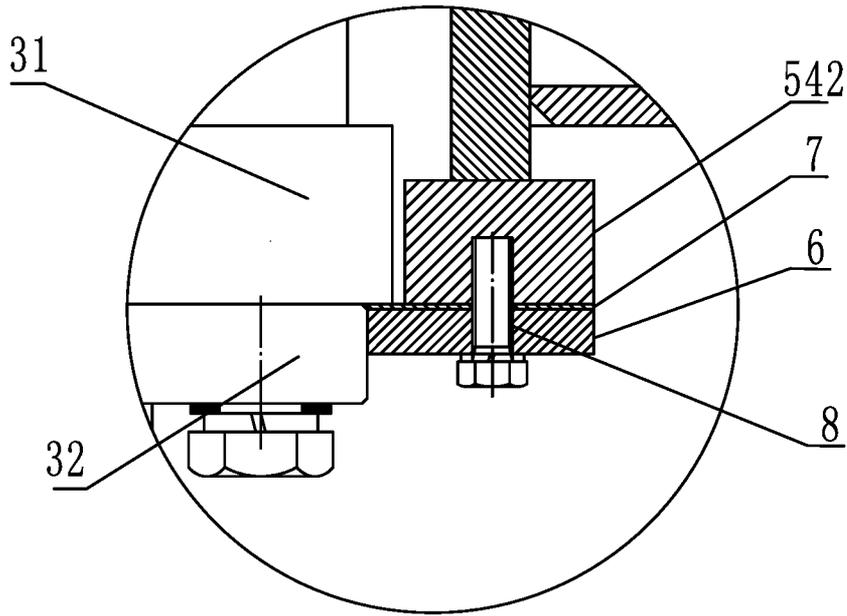


图5

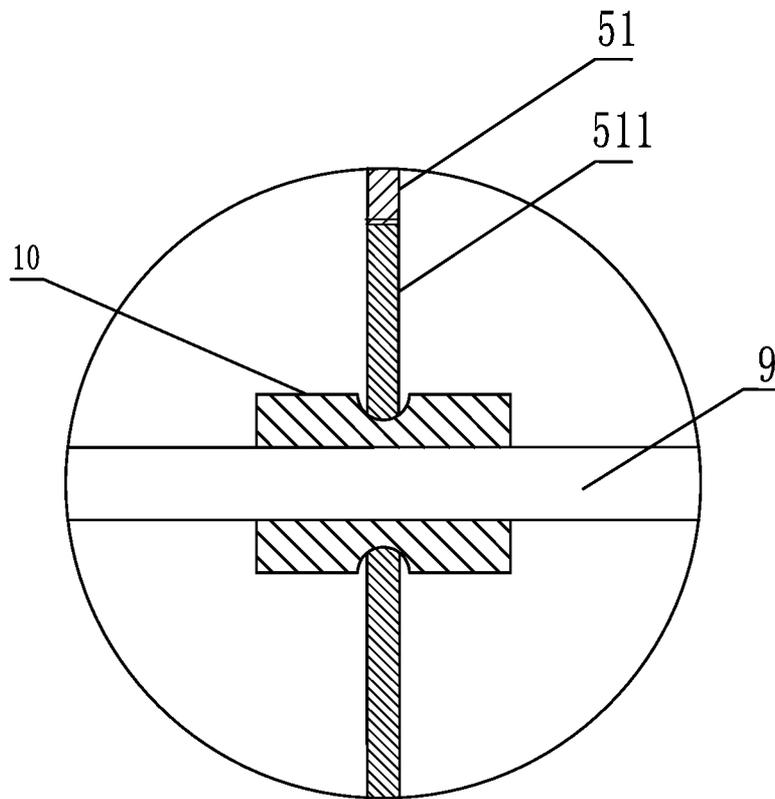


图6

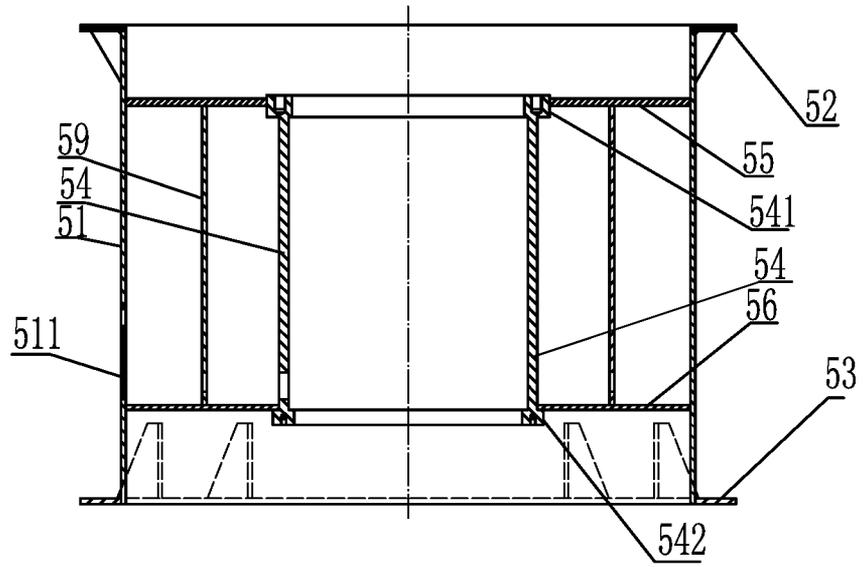


图7

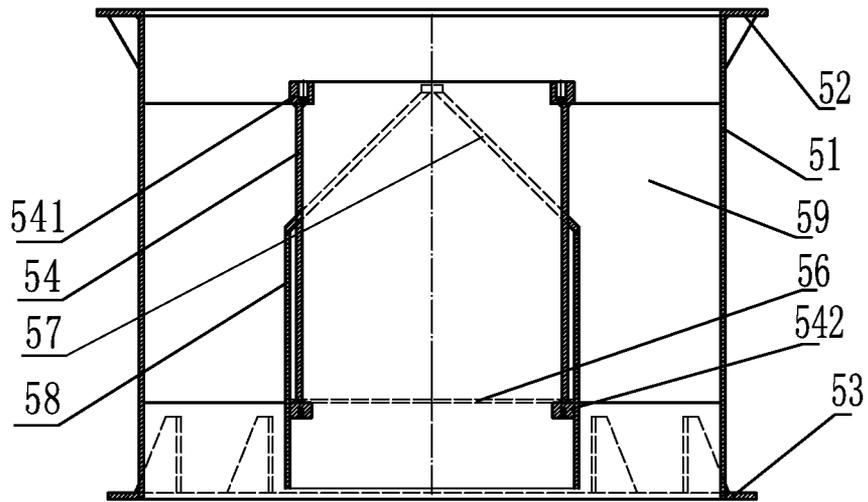


图8

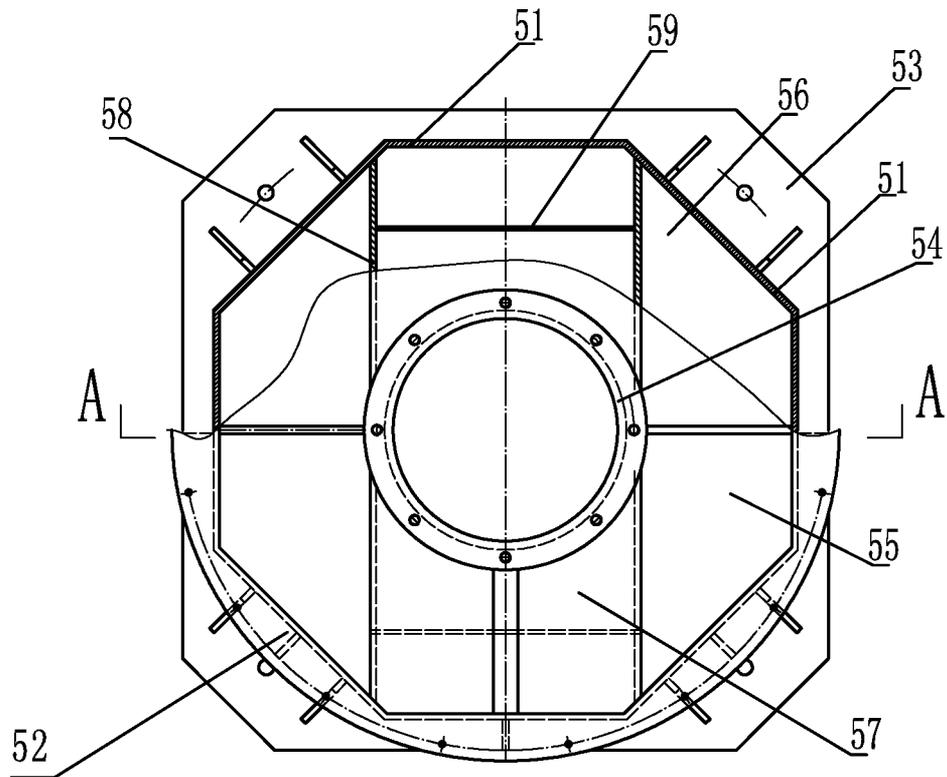


图9

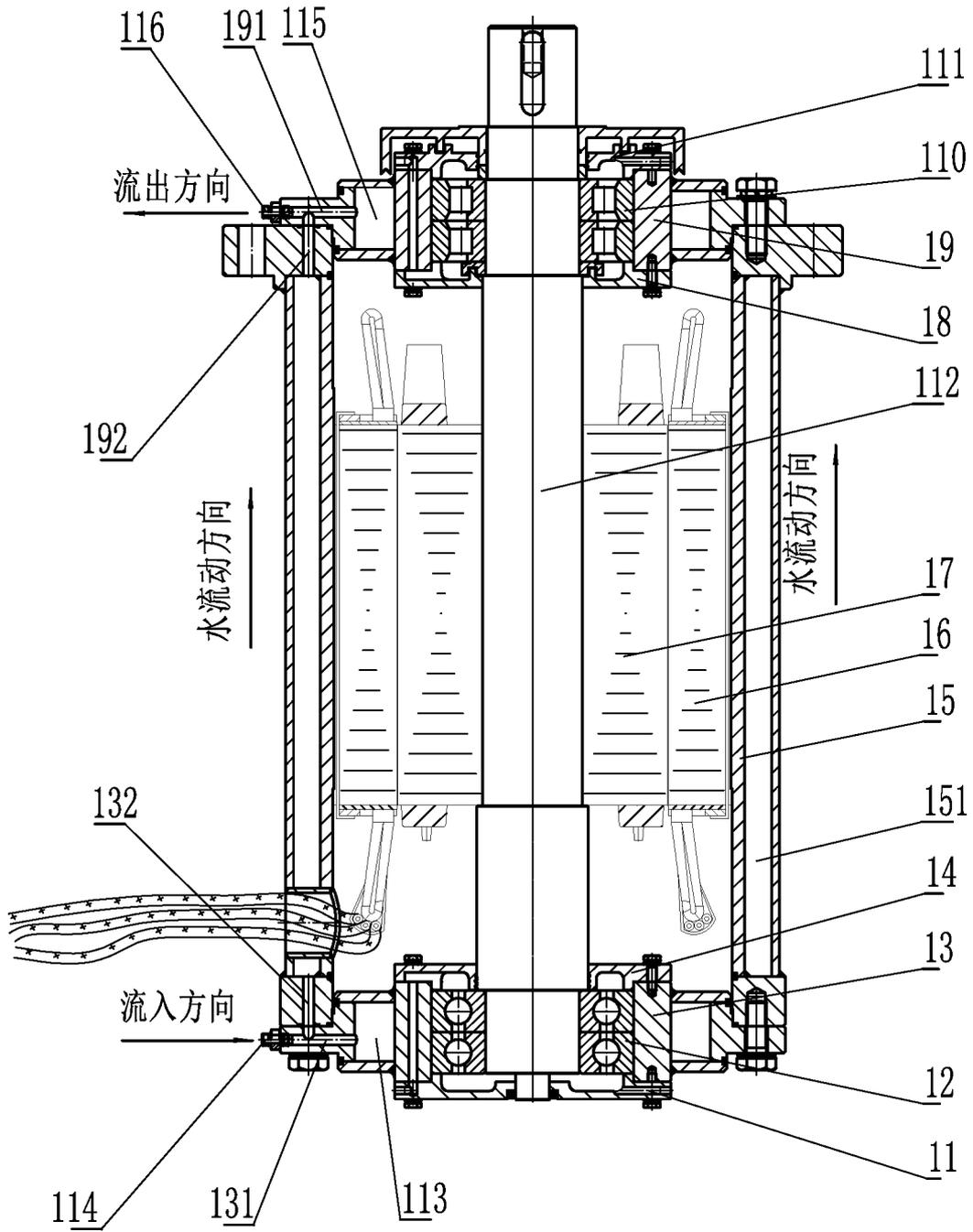


图10

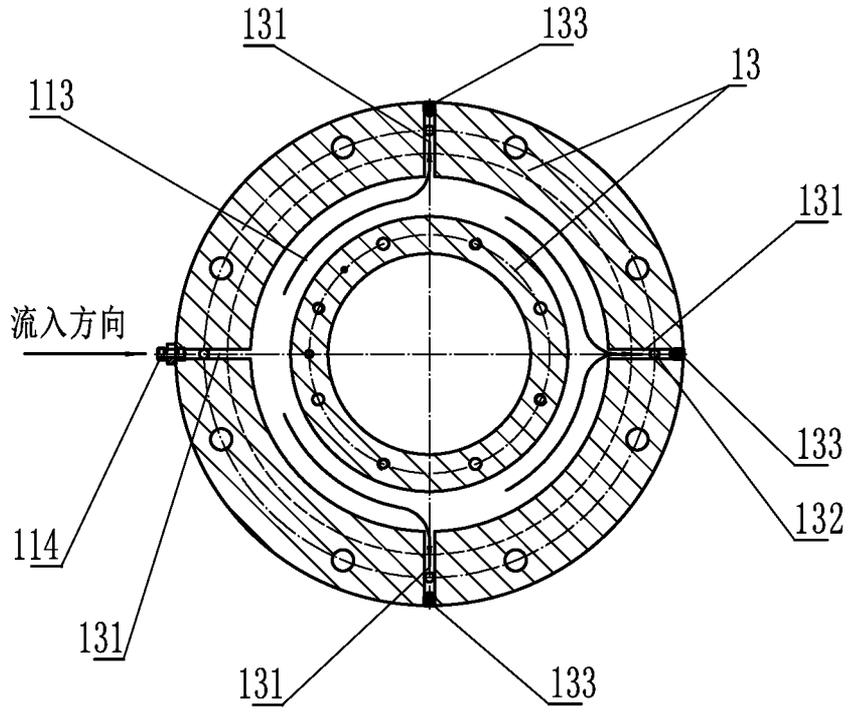


图11

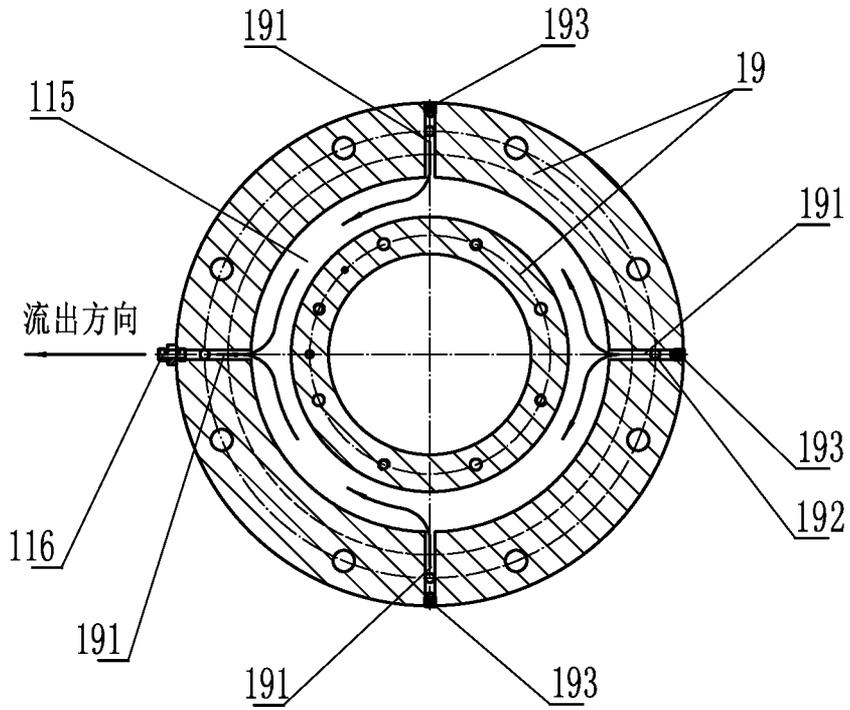


图12

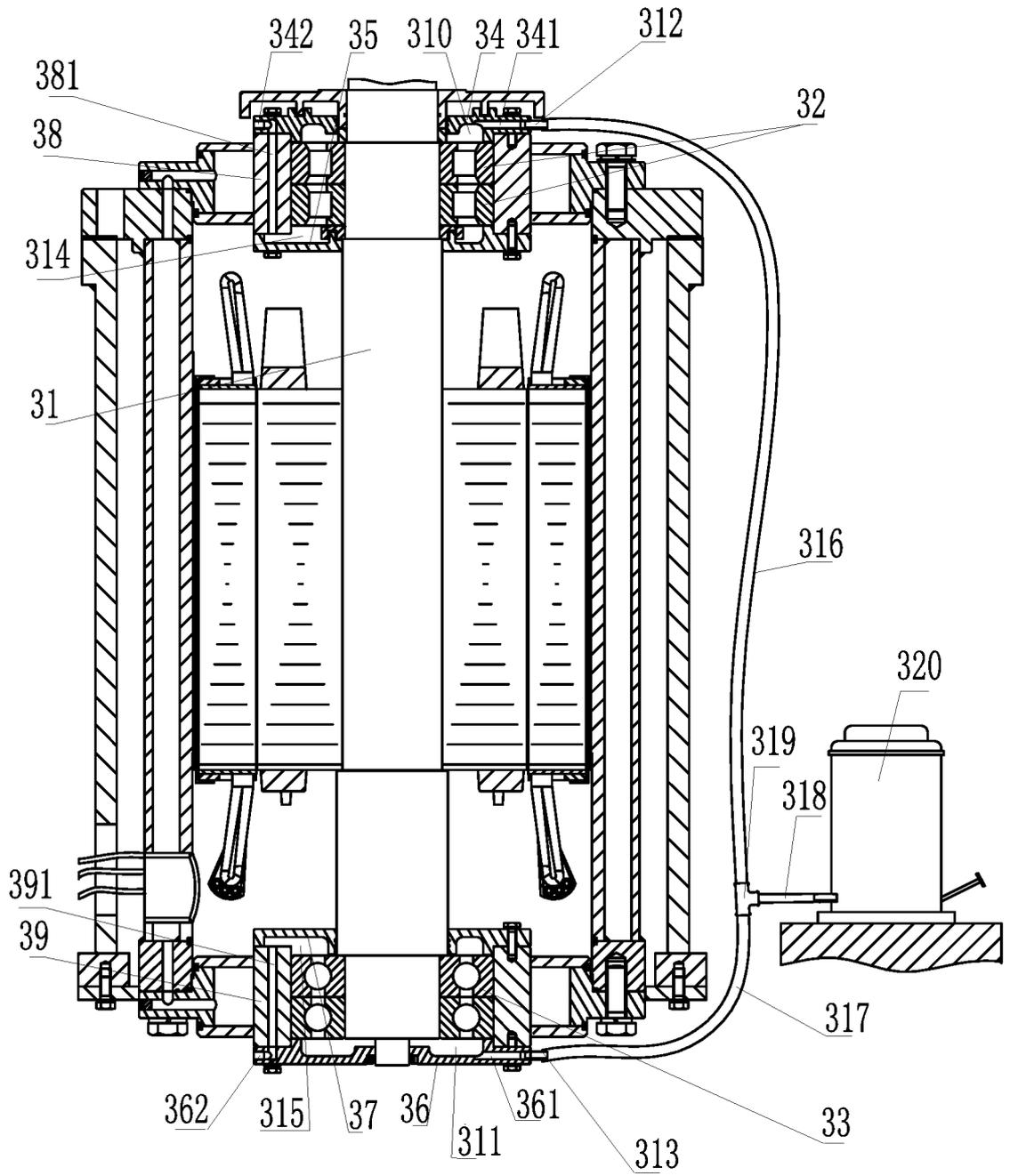


图13

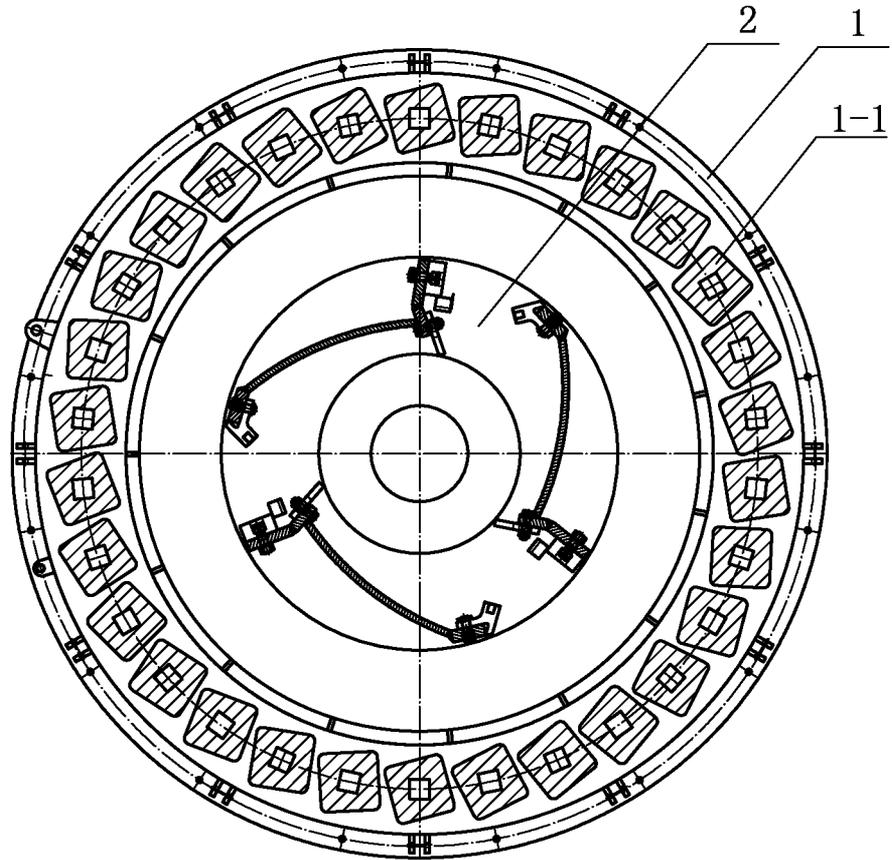


图14

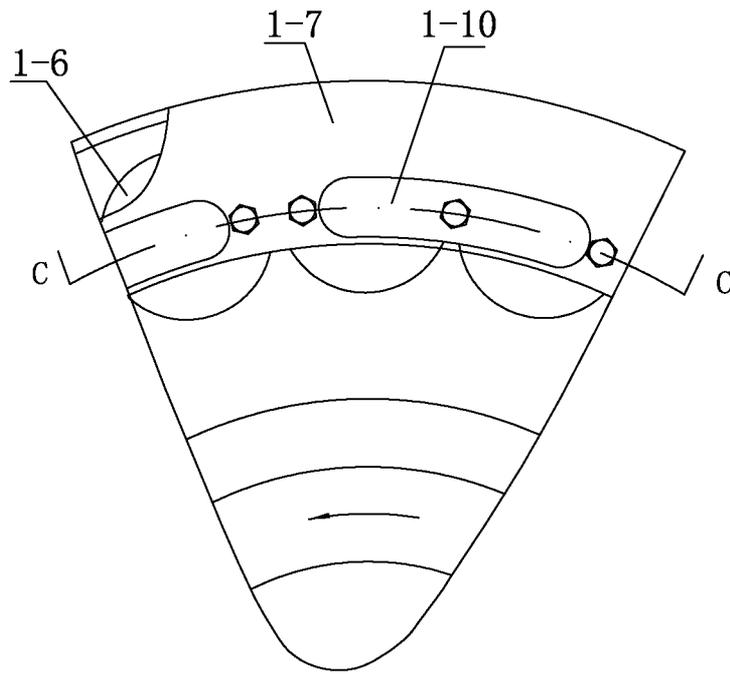


图15

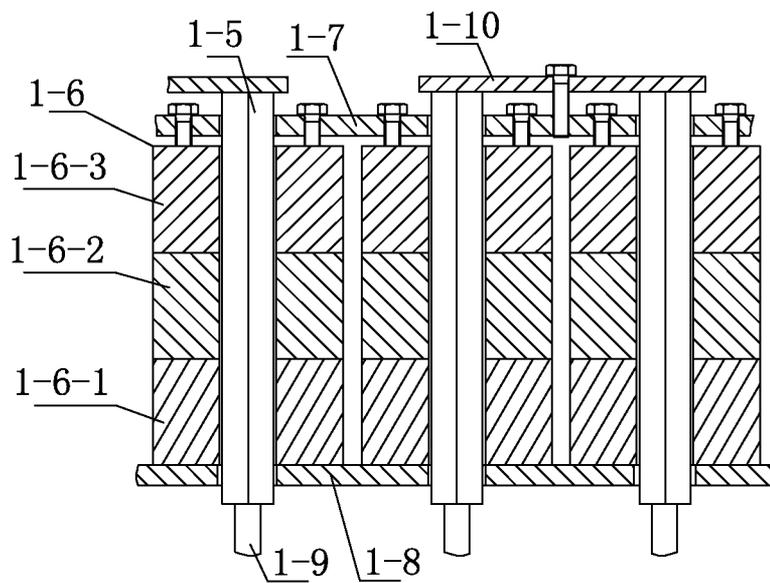


图16

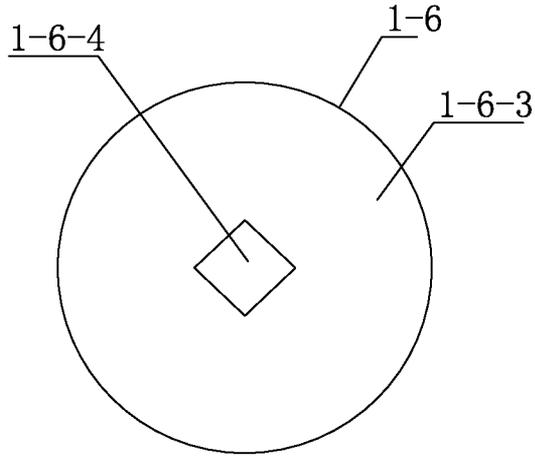


图17

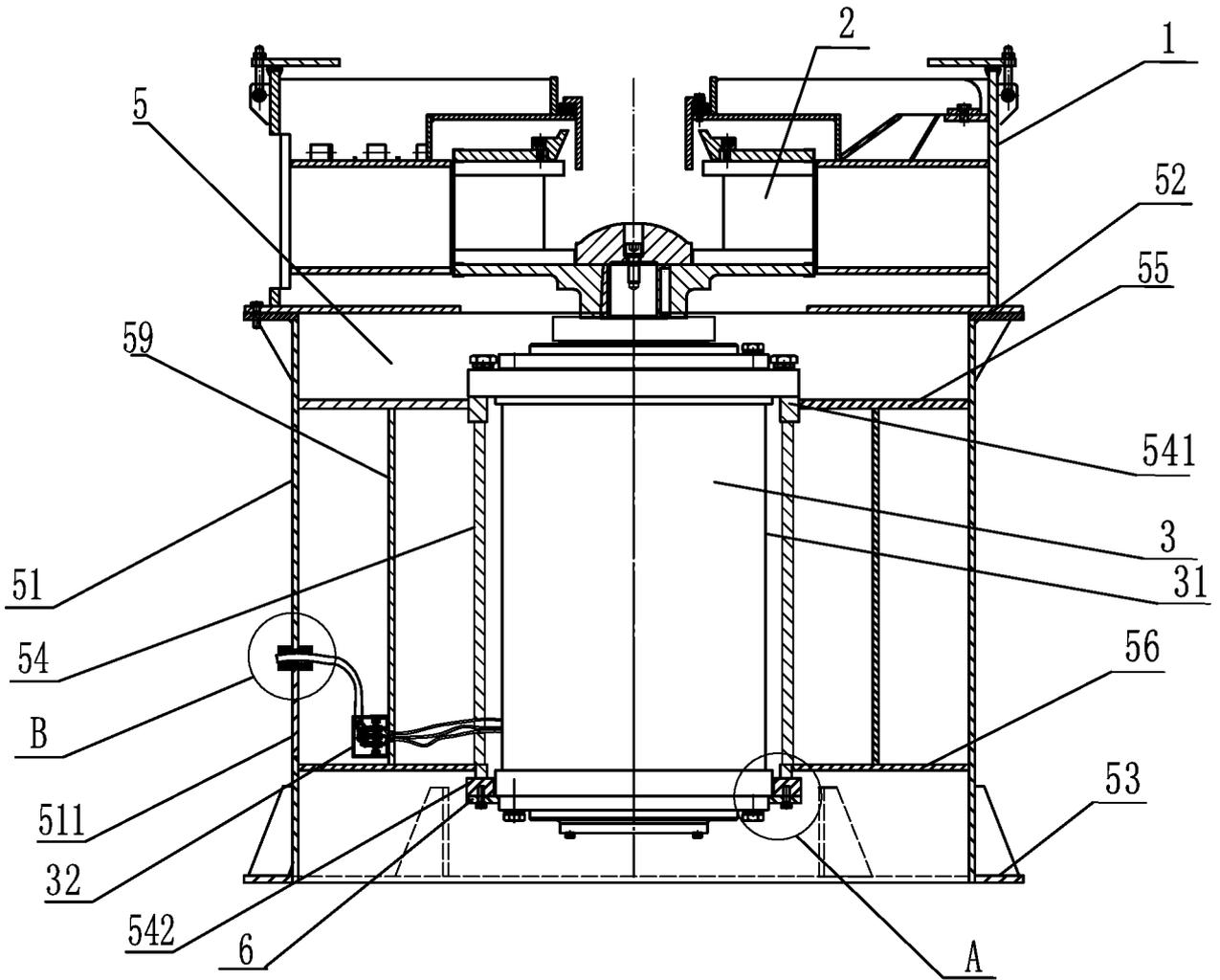


图18

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2015/084997****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B02C 19/00 (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)

B02C 19/-; B02C 13/-

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: sand making machine, crush, guard plate, grit, sand, break+, broken, crash+, crusher, cracked, protect+, plate, housing, shell, bracket

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104190518 A (HUNAN ZHAO YANG ELECTRO-MECHANICAL CO., LTD.), 10 December 2014 (10.12.2014), claims 1-10	1-10
PX	CN 204247327 U (HUNAN ZHAO YANG ELECTRO-MECHANICAL CO., LTD.), 08 April 2015 (08.04.2015), claims 1-10	1-10
PX	CN 204190523 U (HUNAN ZHAO YANG ELECTRO-MECHANICAL CO., LTD.), 04 March 2015 (04.03.2015), description, paragraphs [0023]-[0028], and figures 1-5	1-4
PX	CN 204208626 U (HUNAN ZHAO YANG ELECTRO-MECHANICAL CO., LTD.), 18 March 2015 (18.03.2015), claims 1-9, description, paragraphs [0039]-[0049], and figures 2-11	1-6
PX	CN 104588187 A (HUNAN ZHAO YANG ELECTRO-MECHANICAL CO., LTD.), 06 May 2015 (06.05.2015), claims 1-5, description, paragraphs [0026]-[0035], and figures 2-12	1-8
PX	CN 104148144 A (HUNAN ZHAO YANG ELECTRO-MECHANICAL CO., LTD.), 19 November 2014 (19.11.2014), claims 2-10, description, paragraphs [0039]-[0049], and figures 2-11	1-6
A	JP 11276922 A (NIPPON CASTING CO., LTD.), 12 October 1999 (12.10.1999), the whole 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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 September 2015 (24.09.2015)

Date of mailing of the international search report

**21 October 2015 (21.10.2015)**

Name and mailing address of the ISA/CN:

State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer

**LIU, Yanwei**Telephone No.: (86-10) **82245029**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2015/084997**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104190518 A	10 December 2014	None	
CN 204247327 U	08 April 2015	None	
CN 204190523 U	04 March 2015	None	
CN 204208626 U	18 March 2015	None	
CN 104588187 A	06 May 2015	None	
CN 104148144 A	19 November 2014	CN 104148144 B	15 July 2015
JP 11276922 A	12 October 1999	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/084997

<p>A. 主题的分类</p> <p>B02C 19/00(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>B02C19/-; B02C13/-</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>CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 制砂机, 砂, 粉碎, 破碎, 护板, 壳, 支架, grit, sand, break+, broken, crash+, crusher, cracked, protect+, plate, housing, shell, bracket</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>PX</td> <td>CN 104190518 A (湖南朝阳机电股份有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 204247327 U (湖南朝阳机电股份有限公司) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 204190523 U (湖南朝阳机电股份有限公司) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 说明书第[0023]-[0028]段、附图1-5</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 204208626 U (湖南朝阳机电股份有限公司) 2015年 3月 18日 (2015 - 03 - 18) 权利要求1-9、说明书第[0039]-[0049]段、附图2-11</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104588187 A (湖南朝阳机电股份有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 权利要求1-5、说明书第[0026]-[0035]段、附图2-12</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104148144 A (湖南朝阳机电股份有限公司) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 权利要求2-10、说明书第[0039]-[0049]段、附图2-11</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 11276922 A (NIPPON CASTING CO., LTD.) 1999年 10月 12日 (1999 - 10 - 12) 全文</td> <td>1-10</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 104190518 A (湖南朝阳机电股份有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 权利要求1-10	1-10	PX	CN 204247327 U (湖南朝阳机电股份有限公司) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 权利要求1-10	1-10	PX	CN 204190523 U (湖南朝阳机电股份有限公司) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 说明书第[0023]-[0028]段、附图1-5	1-4	PX	CN 204208626 U (湖南朝阳机电股份有限公司) 2015年 3月 18日 (2015 - 03 - 18) 权利要求1-9、说明书第[0039]-[0049]段、附图2-11	1-6	PX	CN 104588187 A (湖南朝阳机电股份有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 权利要求1-5、说明书第[0026]-[0035]段、附图2-12	1-8	PX	CN 104148144 A (湖南朝阳机电股份有限公司) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 权利要求2-10、说明书第[0039]-[0049]段、附图2-11	1-6	A	JP 11276922 A (NIPPON CASTING CO., LTD.) 1999年 10月 12日 (1999 - 10 - 12) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 104190518 A (湖南朝阳机电股份有限公司) 2014年 12月 10日 (2014 - 12 - 10) 权利要求1-10	1-10																								
PX	CN 204247327 U (湖南朝阳机电股份有限公司) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 权利要求1-10	1-10																								
PX	CN 204190523 U (湖南朝阳机电股份有限公司) 2015年 3月 4日 (2015 - 03 - 04) 说明书第[0023]-[0028]段、附图1-5	1-4																								
PX	CN 204208626 U (湖南朝阳机电股份有限公司) 2015年 3月 18日 (2015 - 03 - 18) 权利要求1-9、说明书第[0039]-[0049]段、附图2-11	1-6																								
PX	CN 104588187 A (湖南朝阳机电股份有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 权利要求1-5、说明书第[0026]-[0035]段、附图2-12	1-8																								
PX	CN 104148144 A (湖南朝阳机电股份有限公司) 2014年 11月 19日 (2014 - 11 - 19) 权利要求2-10、说明书第[0039]-[0049]段、附图2-11	1-6																								
A	JP 11276922 A (NIPPON CASTING CO., LTD.) 1999年 10月 12日 (1999 - 10 - 12) 全文	1-10																								
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 9月 24日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 10月 21日</p>																									
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>刘彦伟</p> <p>电话号码 (86-10)82245029</p>																									

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/084997

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	104190518	A	2014年 12月 10日	无	
CN	204247327	U	2015年 4月 8日	无	
CN	204190523	U	2015年 3月 4日	无	
CN	204208626	U	2015年 3月 18日	无	
CN	104588187	A	2015年 5月 6日	无	
CN	104148144	A	2014年 11月 19日	CN	104148144 B 2015年 7月 15日
JP	11276922	A	1999年 10月 12日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)