(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
2013 年 9 月 6 日 (06.09.2013)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2013/127182 A1

(51) 国际专利分类号:
F04C 2/344 (2006.01) *F04C 15/06* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2012/083306

(22) 国际申请日: 2012 年 10 月 22 日 (22.10.2012)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201210054394.X 2012 年 3 月 2 日 (02.03.2012) CN

(71) 申请人: **中国石油天然气股份有限公司 (PETROCHINA COMPANY LIMITED)** [CN/CN]; 中国北京市东城区东直门北大街 9 号, Beijing 100007 (CN)。

(72) 发明人: **郝忠献 (HAO, Zhongxian)**; 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 **沈泽俊 (SHEN, Zejun)**; 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 **裴晓含 (PEI, Xiaohan)**; 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 **王全斌 (WANG, Quanbin)**; 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 **王同斌 (WANG, Tongbin)**; 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。 **张立新 (ZHANG, Lixin)**; 中国北京市西城区六铺炕街六号 316 室, Beijing 100724 (CN)。

(74) 代理人: **北京三友知识产权代理有限公司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.)**; 中国北京市金融街 35 号国际企业大厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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。

[见续页]

(54) **Title**: VANE PUMP AND METHOD UTILIZING VANE PUMP FOR CONVEYING FLUID

(54) **发明名称** : 滑片泵和利用滑片泵输送流体的方法

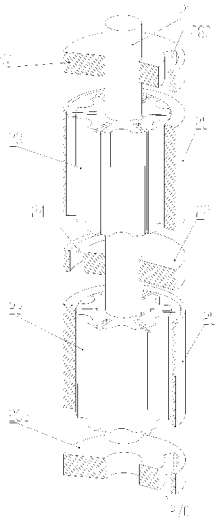


图 7 / Fig. 7

(57) **Abstract**: A vane pump and a method utilizing the vane pump for conveying a fluid. The vane pump is provided with a cylindrical pump housing (5). The pump housing (5) is provided therein with: a drive shaft (1), a rotor (3) sleeved on the drive shaft, and a vane (4) arranged on the rotor (3). The vane (4) is sealedly in contact with the cavity of the pump housing (5). An end cap is arranged at an end of the pump housing (5). The vane pump is also provided with a vane pump intake opening (70) and a vane pump discharge opening (80). The vane pump intake opening (70) and/or the vane pump discharge opening (80) are arranged on the end cap of the vane pump. Another vane pump, comprising multiple cylindrical pump housings (25), also comprising a vane pump intake opening (270) and a vane pump discharge opening (280). The vane pump intake opening (270) and/or the vane pump discharge opening (280) respectively are arranged on the end cap. Partitions (22) has arranged thereon fluid transfer openings (24) running through the upper and lower end faces of the partitions. The method utilizing the vane pump for conveying the fluid performs pumping by taking in and/or discharging the fluid in the direction of the end of the pump housing.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2013/127182 A1

(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, 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, 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))。

一种滑片泵和利用滑片泵输送流体的方法，所述滑片泵具有筒状的泵壳（5），泵壳（5）中设有：驱动轴（1）、套在驱动轴上的转子（3）、设置在转子（3）上的滑片（4），滑片（4）与泵壳（5）的内腔接触密封，泵壳（5）的端部设有端盖，滑片泵还具有滑片泵吸入口（70）和滑片泵排出口（80），滑片泵吸入口（70）和/或滑片泵排出口（80）位于泵壳的端盖上。另一种滑片泵，所述滑片泵包括多个筒状的泵壳（25），滑片泵还具有滑片泵吸入口（270）和滑片泵排出口（280），滑片泵吸入口（270）和/或滑片泵排出口（280）分别位于端盖上，各隔板（22）上均设有贯穿各隔板上下端面的流体中转开口（24）。所述利用滑片泵输送流体的方法从泵壳的端部方向进行吸入和/或排出流体以进行泵送。

滑片泵和利用滑片泵输送流体的方法

技术领域

本发明涉及液压领域，具体而言，涉及一种滑片泵和利用滑片泵输送流体的方法。

背景技术

滑片泵一种常用的容积式泵,广泛用于集输和举升的工业领域，其具有很强的自吸能力，特别适用于油船码头卸油，船上货油，扫舱，火车卸槽等场合，及油罐车，加油车和油库、加油站油料输送。滑片泵可用于输送轻质油料，而粘油效果更佳。普通单作用滑片泵工作原理如图 1 所示。一般单作用滑片泵主要由以下几部分组成：驱动轴 1、连接键 2、转子 3、滑片 4 也称叶片、定子也称泵壳 5。驱动轴，设置在所述泵壳中，转子，套在所述驱动轴上并与所述驱动轴固定连接，滑片，从所述转子的侧向伸出并位于所述转子与所述泵壳之间。当电机或其它原动机旋转驱动轴 1 时，驱动轴 1 通过键 2 带动转子 3 旋转，转子 3 带动滑片 4 在泵壳 5 的偏心腔室内转动，叶片 4 在离心力的作用下与定子内腔接触密封，由于叶片 4 与定子 5 构成腔室的容积变化，使滑片泵可以对流体产生抽吸和挤压作用。

与普通单作用滑片泵对应，将定子或泵壳 5 内腔的轮廓线修改为对称的椭圆形状或近似椭圆形状，轮廓线可以为多种曲线方程，同时在定子或泵壳 5 设置吸入口、和排出口各 2 个，通常吸入口和排出口的周向间隔角度为 90°，这就是目前常用的双作用滑片泵，见图 2 所示。驱动轴旋转一圈，双作用滑片泵吸入排出各两次。与单作用滑片泵相比，由于结构和受力载荷对称，双作用滑片泵往往可以获得更大排量，同时降低滑片泵的噪声，提高驱动轴等部件的可靠性。

图 3 给出了现有的一种普通单作用滑片泵的基本三维结构。主要由以下几部分组成：驱动轴 1、端盖 6、定子或泵壳 5、转子 3 及滑片 4。

上述工业中常见的滑片泵（包括单作用滑片泵和双作用滑片泵）在工作中都是单独使用的，即其输送介质从低压端吸入，从高压端排出，吸入口和排出口均设置在定子（或泵壳）的侧向，这种方式为径向吸入和排出的旁通式结构，例如，日本专利 JP1-177478A，以及中国专利 CN2379622Y,都采用径向吸入和排出的旁通式结构，使得吸入和排出的方向往往与滑片泵的旋转轴垂直，吸入和排出的方向连接吸入和排出的管路后，增加了滑片泵的径向尺寸，造成滑片泵体积较大，很难适应狭小的管筒状空间，而且这种径向吸入和排

出的旁通式结构需要很大的径向尺寸才能达到举升流体，（例如举升石油）的排量和压力，无法安装在尺寸有限的套管内。另外，上述现有的滑片泵由于采用径向吸入和排出的旁通式结构，如果要下降到油井中进行举升原油，则会在下降到油井的过程中，径向设置的吸入和排出的管路会受到破坏，难以安全稳定的安装在井下，而且径向设置的吸入和排出的管路难以承受井下巨大压力和腐蚀，不能在原油淹没工况下工作，所以， 径向吸入和排出的旁通式结构限制了滑片泵在井下举升方面的应用。

另外，为了提高滑片泵的泵送压力，往往需要提高原动机的转速，因为散热等条件及很多情况的限制，带动滑片泵的原动机的速度难以提高。普通滑片泵的这些特点限制了其在一些工业领域的应用。

发明内容

本发明提供一种滑片泵和利用滑片泵输送流体的方法，以解决现有的滑片泵径向尺寸大、滑片泵体积较大、很难适应狭小的管筒状空间的问题。此外，本发明还可以解决滑片泵的泵送压力较小的问题。

为此，本发明提出一种滑片泵，所述滑片泵具有筒状的泵壳，所述泵壳中设有：驱动轴、套在所述驱动轴上的转子、设置在所述转子上的滑片，所述滑片与所述泵壳的内腔接触密封，所述泵壳的端部设有端盖，所述滑片泵还具有滑片泵吸入口和滑片泵排出口，所述滑片泵吸入口和/或所述滑片泵排出口位于所述泵壳的端盖上。

进一步地，所述滑片泵吸入口和滑片泵排出口均为一个，在圆周方向上，所述滑片泵吸入口和滑片泵排出口关于所述驱动轴对称设置。

进一步地，所述端盖包括：底盖和位于所述底盖上方的顶盖，所述滑片泵吸入口设置在所述底盖上，所述滑片泵排出口设置在所述顶盖上。

进一步地，所述滑片泵吸入口包括：设置在所述底盖上的第一吸入口和第二吸入口，所述滑片泵排出口包括：设置在所述顶盖上的第一排出口和第二排出口，所述第一吸入口和第二吸入口与所述驱动轴的轴心的连线为一条直线，所述第一排出口和第二排出口与所述驱动轴的轴心的连线为一条直线，所述第一吸入口和第二吸入口的连线垂直所述第一排出口和第二排出口的连线。

本发明还提出一种滑片泵，所述滑片泵具有从下至上输送流体的通道，所述滑片泵包括多个筒状的泵壳，多个所述泵壳按照从首端到尾端的方向依次衔接，驱动轴，穿过各所述泵壳的内腔，各所述泵壳套在所示驱动轴上，多个所述泵壳至少包括首端的泵壳和尾端

的泵壳，所述滑片泵的两端设有端盖，一个端盖位于首端的泵壳的首端，另一个端盖位于尾端的泵壳的尾端；

所述滑片泵中设有套设在所述驱动轴上的 n 个隔板，n 大于等于 1， 所述隔板将相邻两个所述泵壳分隔开，每个泵壳中均设有套在所述驱动轴上的转子、转子上设有滑片，所述滑片与所述泵壳的内腔接触密封；

所述滑片泵还具有滑片泵吸入口和滑片泵排出口，所述滑片泵吸入口和/或所述滑片泵排出口分别位于所述端盖上，所述各隔板上均设有贯穿所述各隔板上下端面的流体中转开口，所述输送流体的通道经过滑片泵吸入口、流体中转开口和滑片泵排出口，并且所述输送流体的通道位于各所述泵壳的内腔中。

进一步地，所述端盖包括：底盖和位于所述底盖上方的顶盖，所述滑片泵吸入口设置在所述底盖上，所述滑片泵排出口设置在所述顶盖上，各所述隔板所在的平面垂直所述驱动轴，除了位于两端的泵壳外，其余每个泵壳中，下层隔板的流体中转开口为泵壳的吸入口，上层隔板的流体中转开口为泵壳的排出口；所述滑片泵吸入口、所述滑片泵排出口以及各隔板上的流体中转开口的数目均为一个，在圆周方向上，所述滑片泵吸入口和相邻的流体中转开口、相邻的两个流体中转开口或滑片泵排出口与相邻的流体中转开口关于所述驱动轴对称设置，各泵壳的内腔均为形状相同的偏心腔室，沿圆周方向，上下相邻的两个泵壳的设置方向呈 180 度夹角。

进一步地，所述端盖包括：底盖和位于所述底盖上方的顶盖，所述滑片泵吸入口设置在所述底盖上，所述滑片泵排出口设置在所述顶盖上，各所述隔板所在的平面垂直所述驱动轴，每个泵壳中，下层隔板的流体中转开口为该泵壳的吸入口，上层隔板的流体中转开口为该泵壳的排出口；所述滑片泵吸入口、所述滑片泵排出口以及各隔板上的流体中转开口的数目均为两个，两个所述滑片泵吸入口的周向间隔角度为 180 度，两个所述滑片泵排出口的周向间隔角度为 180 度，同一隔板上的两个流体中转开口的周向间隔角度为 180 度；所述滑片泵吸入口与相邻所述底盖的隔板的流体中转开口的周向间隔角度为 90 度，和/或上下相邻两隔板的流体中转开口的周向间隔角度为 90 度，和/或所述滑片泵排出口与相邻所述顶盖的隔板的流体中转开口的周向间隔角度为 90 度，各泵壳的内腔均为形状相同的偏心腔室，沿圆周方向，上下相邻的两个泵壳的设置方向相互垂直。

进一步地，所述滑片泵中设有一个套设在所述驱动轴上的隔板，所述一个隔板所在的平面垂直所述驱动轴，所述一个隔板将所述滑片泵分为两个依次上下排布的泵壳，分别为上方的泵壳和下方的泵壳，每个泵壳中均设有套在所述驱动轴上的转子，所述转子通过连

接键与所述驱动轴固定连接，所述转子上设有滑片，所述滑片与所述泵壳的内腔接触密封；所述端盖包括：底盖和位于所述底盖上方的顶盖，所述滑片泵吸入口设置在所述底盖上，所述滑片泵排出口设置在所述顶盖上，所述一个隔板上设有贯穿该隔板上下端面的流体中转开口，所述流体中转开口为下方的泵壳的排出口，同时也是上方的泵壳的吸入口。

进一步地，所述滑片泵吸入口、所述滑片泵排出口以及一个所述隔板上的流体中转开口的数目均为一个，在圆周方向上，所述滑片泵吸入口与一个所述隔板上的流体中转开口、滑片泵排出口与一个所述隔板上的流体中转开口关于所述驱动轴对称设置，上方的泵壳和下方的泵壳的内腔均为形状相同的偏心腔室，沿圆周方向，上方的泵壳和下方的泵壳的设置方向呈 180 度夹角。

进一步地，所述滑片泵吸入口、所述滑片泵排出口、以及所述一个隔板上的流体中转开口的数目均为两个，两个所述滑片泵吸入口的周向间隔角度为 180 度，两个所述滑片泵排出口的周向间隔角度为 180 度，所述一个隔板上的两个流体中转开口的周向间隔角度为 180 度；所述滑片泵吸入口所述一个隔板的流体中转开口的周向间隔角度为 90 度，所述滑片泵排出口与所述一个隔板的流体中转开口的周向间隔角度为 90 度，上方的泵壳和下方的泵壳的内腔均为形状相同的偏心腔室，沿圆周方向，上方的泵壳和下方的泵壳的设置方向呈 90 度夹角。

进一步地，所述滑片泵包括两个依次衔接的筒状的泵壳，所述滑片泵中设有套设在所述驱动轴上的 1 个隔板。

进一步地，所述滑片泵包括三个依次衔接的筒状的泵壳，所述滑片泵中设有依次套设在所述驱动轴上的 2 个隔板。

本发明还提出一种利用滑片泵输送流体的方法，所述滑片泵具有筒状的泵壳，所述泵壳中设有驱动轴，所述利用滑片泵输送流体的方法从所述泵壳的端部方向进行吸入和/或排出流体以进行泵送。

进一步地，将所述滑片泵分隔成依次上下排布的多个泵壳，多个所述泵壳按照从首端到尾端的方向依次衔接，每个泵壳均采用从所述泵壳的端部方向吸入和排出流体，所述流体从下至上输送，流体被最下方泵壳吸入，被最上方的泵壳泵送排出，其中，相邻的两个泵壳通过隔板隔开，所述隔板上设有贯穿所述隔板上下端面的流体中转开口，所述流体通过滑片泵吸入口、流体中转开口和滑片泵排出口，，下方的泵壳排出的流体经过流体中转开口被上方的泵壳吸入，上方的泵壳从端部方向吸入的流体被再上方的泵壳吸入以形成吸入和排出的接力，直到吸入的流体被最上方的泵壳泵送排出。

进一步地，所述吸入和/或排出流体的方向与所述驱动轴的轴向平行。

进一步地，将所述滑片泵分隔成多个泵壳，多个所述泵壳按照从首端到尾端的方向依次衔接，多个所述泵壳至少包括位于最下方的首端的泵壳和位于最上方的尾端的泵壳，所述流体从下至上输送，流体被最下方泵壳吸入，被最上方的泵壳泵送排出，首端的泵壳从上端排出流体，尾端的泵壳从下端吸入流体，除首端的泵壳和尾端的泵壳之外，其余每个泵壳均采用从所述泵壳的端部方向吸入和排出流体，包括首端的泵壳和尾端的泵壳在内的各泵壳，相邻的两个泵壳中，下方的泵壳排出的流体被上方的泵壳吸入，上方的泵壳吸入的流体被再上方的泵壳吸入以形成吸入和排出的接力，直到吸入的流体被最上方的泵壳泵送排出。

进一步地，所述吸入和/或排出流体的方向与所述驱动轴的轴向平行。

本发明从所述泵壳的端部方向进行吸入和/或排出流体，通过转子的转动，使得叶片与泵壳所形成的腔体容积不断变化，形成了滑片泵吸入口与泵壳内的低压腔连通，滑片泵排出口与高压腔连通，产生了滑片泵吸入口和滑片泵排出口之间的压力差，从而实现对流体的泵送。

本发明从所述泵壳的端部方向进行吸入和/或排出流体，在实现对流体增压或泵送的过程中，由于滑片泵吸入口和滑片泵排出口存在上下高度差，所以本发明还实现了流体势能的变化，而且当滑片泵吸入口和滑片泵排出口设置在泵壳的端部时，最大限度的提高了滑片泵对流体势能的变化影响，尤其能够实现势能的提高，这同传统的滑片泵吸入口和滑片泵排出口设置在泵壳侧向，滑片泵吸入口和滑片泵排出口之间的高度差不明显，不能影响流体势能的变化相比，进步巨大，使得滑片泵不仅具有增压或泵送的功能，还使滑片泵具有较高的举升能力，使得滑片泵不局限于油船码头卸油，船上货油，扫舱，火车卸槽等场合，及油罐车，加油车和油库、加油站油料输送，还可以应用在需要举升的场合。

本发明避开了从泵壳的侧向进行吸入和排出流体，减小了滑片泵的径向尺寸和径向体积，能够适应狭小的管筒状空间，增加了滑片泵的应用范围。由于本发明输送流体的通道位于泵壳的内腔中，因而无需设置现有技术的径向设置的吸入和排出的管路，所以，本发明克服了现有的旁通式的滑片泵由于径向设置的吸入和排出的管路而造成的难以安全稳定的安装在井下、难以承受井下巨大压力和腐蚀和不能在原油淹没工况下工作等缺陷，通过泵壳或泵筒的保护，使得本滑片泵在实现举升和增压的同时，在结构上具有抗砂、抗气、防腐、耐压等综合性改善，可以在原油淹没工况下工作，实现 24 小时无人职守下不间断举升， 因而拓展了原油举升的方式，比其他举升方式更耐高温。

另外，本发明的输送流体的通道位于各所述筒状的定子的内腔中，相对于现有的旁通式的滑片泵径向设置的吸入和排出的管路进行输送液体，本发明避免了通过离心作用将液体输送至径向设置的吸入和排出的管路，减少了液体输送效率的损失，通过内部输送，尤其是轴向输送的方式，增加了输送的流量和压力，而且，通过内部输送相对于旁通式的径向吸入和排出，本发明缩短了液体输送的路径，更减少了液体传动损失，减少了液体在径向方向上压力和流速的折损。此外，本发明的吸入和排出流体的方向基本为直线或吸入和排出流体的方向为轴向，速度损失和效率损失小，而现有技术的旁通式的吸入和排出，流体在吸入和排出的方向上发生较大的转变，因而有技术的旁通式的吸入和排出产生较多的速度损失、效率损失。

本发明还通过设置依次上下排布的多个泵壳，利用从端部方向泵送流体的吸入和排出，进而实现了多级滑片泵的接力增压，使其更加适应管筒内流体的输送和举升作业，可以极大提升滑片泵的举升能力，使得滑片泵可以应用于传统滑片泵应用的禁区，例如流体的举升，包括石油开采，扩大滑片泵的应用范围。

附图说明

本发明所采用的具体实施例，将由以下的实施例及附呈附图作进一步的说明，其中：

图 1 为现有的单作用滑片泵工作原理示意图；

图 2 为现有的双作用滑片泵工作原理示意图；

图 3 用剖视方法示出了单作用滑片泵的三维结构；

图 4 为根据本发明实施例的单级单作用轴流式滑片泵的分解结构示意图；

图 5 用剖视方法示出了根据本发明实施例的单级单作用轴流式滑片泵的立体分解结构；

图 6 用剖视方法示出了根据本发明实施例的单级单作用轴流式滑片泵的立体组合结构；

图 7 为根据本发明实施例的两级单作用轴流式滑片泵的分解结构示意图；

图 8 用剖视方法示出了根据本发明实施例的两级单作用轴流式滑片泵的立体组合结构；

图 9 示出了根据本发明实施例的两级单作用轴流式滑片泵的立体组合结构；

图 10 为根据本发明实施例的单级双作用轴流式滑片泵的分解结构示意图；

图 11 用剖视方法示出了根据本发明实施例的单级双作用轴流式滑片泵的立体分解结

构；

图 12 用剖视方法示出了根据本发明实施例的两级双作用轴流式滑片泵的立体分解结构；

图 13 用剖视方法示出了根据本发明实施例的两级双作用轴流式滑片泵的立体组合结构。

附图标号说明：

1、驱动轴 2、连接键、 3、转子 4、滑片（或叶片） 5、泵壳

6、端盖 7、吸入口 8、排出口

61、上端盖 63、下端盖 70、吸入口 80、排出口

21、驱动轴 22、隔板 24、流体中转口 23、转子 261、上端盖 263、下端盖

25、泵壳 270、吸入口 280、排出口 100、一级泵 200、二级泵

161、上端盖（顶盖） 163、下端盖（底盖） 170、吸入口 180、排出口

31、驱动轴 32、隔板 33、转子 34、流体中转口 361、上端盖 363、下端盖

235、泵壳 370、吸入口 380、排出口 3100、一级泵 3200、二级泵

具体实施方式

为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图说明本发明的具体实施方式。

如图 4 至图 6 所示，本发明提出一种滑片泵，所述滑片泵具有筒状的泵壳 5，所述泵壳 5 中设有：驱动轴 1、套在所述驱动轴上的转子 3，转子 3 通过连接键 2 与驱动轴 1 固定连接、设置在所述转子 3 上的滑片 4，所述滑片 4 与所述泵壳 5 的内腔接触密封，所述泵壳 5 的端部设有端盖，所述滑片泵还具有滑片泵吸入口 70 和滑片泵排出口 80，所述滑片泵吸入口 70 和/或所述滑片泵排出口 80 位于所述泵壳的端盖上，为了结构紧凑，所述滑片泵吸入口 70 和所述滑片泵排出口 80 均位于所述泵壳的端盖上，同时还最大限度的提高了滑片泵对流体势能。 当然，滑片泵吸入口 70 或滑片泵排出口 80 只要有一个从端部方向输送流体，另外一个可以仍然设置在泵壳的侧向，也可以提高流体势能的功能，也可以减小部分区域内滑片泵的径向尺寸，只不过滑片泵吸入口 70 和滑片泵排出口 80 同时设置在泵壳的端盖上，可以更好的实现滑片泵的径向尺寸最小化，可以最大限度的提高流体的势能。

除了所述滑片泵吸入口 70 和所述滑片泵排出口 80 均位于所述泵壳的端盖上之外，关

于滑片泵中泵壳 5 的形状、驱动轴 1 的形状、滑片泵吸入口 70 和所述滑片泵排出口 80 滑片泵的轴端密封及轴承支撑、泵壳 5 的端盖的形状以及滑片泵中的上述部件的连接关系、以及低压吸入、高压排出的工作原理不是本发明讨论的重点，上述结构和工作原理可以参考和采用现有的各种滑片泵的合适结构。例如，滑片泵吸入口与泵壳的低压腔连接或连通，所述滑片泵排出口与泵壳的高压腔连接或连通。

图 4 至图 6 所示的为本发明的单级单作用轴流式滑片泵，所述端盖包括：底盖 63 和位于所述底盖上方的顶盖 61，各所述端盖为圆盘状，其中设有驱动轴 1 穿过的轴孔，各所述端盖所在的平面垂直所述驱动轴 1，这样便于驱动轴 1 的旋转。进一步地，所述滑片泵吸入口 70 设置在所述底盖 63 上，所述滑片泵排出口 80 设置在所述顶盖 61 上。滑片泵吸入口 70 和所述滑片泵排出口 80 分别为贯穿底盖 63 和顶盖 61 的通孔，所述滑片泵吸入口和滑片泵排出口均为一个，在圆周方向上，所述滑片泵吸入口和滑片泵排出口关于所述驱动轴对称设置，滑片泵吸入口 70 和所述滑片泵排出口 80 的形状可以为长弧形，当然也可以为其他形状。

本发明的滑片泵，从底端的滑片泵吸入口 70 吸进低压流体，流体在转子 3 的转动中，通过滑片泵转子的转动形成的容积的变化，导致吸进的流体和排出的流体之间形成压力差，从顶盖 61 的滑片泵排出口 80 排出高压流体，这样，本发明从根本上避开了从泵壳的侧向进行吸入和排出流体，减小了滑片泵的径向尺寸和径向体积，能够适应狭小的管筒状空间，增加了滑片泵的应用范围。本发明不局限于只从端盖吸入和排出流体，只要能够从所述泵壳的端部方向进行吸入和排出流体的方法以进行泵送，不管滑片泵是否设置端盖，不管流体是否经过端盖，本发明都能实现端向吸入和排出流体，通常情况下，流体的吸入和排出方向与驱动轴 1 的轴向一致或接近，因而，本发明的滑片泵也（又）可以称为轴流式滑片泵，只要端向吸入和排出流体，无论吸入和排出流体的方向与驱动轴的夹角，例如可以与驱动轴 1 的轴向相交 15 度、30 度、60 度等，均与现有的在泵壳的侧向吸入和排出流体的旁通式结构区别明显，只不过流体的吸入和排出方向与驱动轴 1 的轴向一致或接近时，本发明的滑片泵结构更紧凑。

进一步地，如果在单作用轴流式滑片泵的端盖上使滑片泵吸入口 70 和所述滑片泵排出口 80 的数目均变为两个，则可以得到双作用滑片泵。如图 10 和图 11 所示，所述滑片泵吸入口 170 包括：设置在所述底盖 163 上的第一吸入口和第二吸入口，所述滑片泵排出口 180 包括：设置在所述顶盖 161 上的第一排出口和第二排出口，滑片泵吸入口与泵壳的低压腔连接或连通，所述滑片泵排出口与泵壳的高压腔连接或连通；所述第一吸入口和第

二吸入口与所述驱动轴 1 的轴心的连线为一条直线，所述第一排出口和第二排出口与所述驱动轴的轴心的连线为一条直线，所述第一吸入口和第二吸入口的连线垂直所述第一排出口和第二排出口的连线。也就是各所述滑片泵吸入口与各所述滑片泵排出口的周向间隔角度为 90 度，这样可以获得更大排量，同时降低滑片泵的噪声，提高驱动轴等部件的可靠性。至于其他方面，例如，关于转子 3 通过连接键 2 与驱动轴 1 的连接，以及泵壳 5 内的结构可以采用与单作用泵一样的结构。

如图 7 至图 9 所示，本发明还提出一种滑片泵，该滑片泵为两级单作用轴流式滑片泵。所述滑片泵具有两个分体的筒状泵壳 25，各泵壳 25 按照从首端到尾端的方向依次衔接并套在，每个所述泵壳中设有驱动轴 21，驱动轴 21 可以为一个整体的轴，该整体的轴穿过各泵壳 25，各所述泵壳套在所示驱动轴上，滑片泵中设有一个套设在所述驱动轴 21 上的隔板 22，所述隔板 22 所在的平面垂直所述驱动轴 21，所述隔板 22 将所述滑片泵分为两个依次上下排布的泵壳；

每个泵壳中均设有套在所述驱动轴上的转子 23，所述转子 23 通过连接键与所述驱动轴 21 固定连接，所述转子上设有滑片，所述滑片与所述泵壳的内腔接触密封；所述泵壳的端部设有端盖，所述端盖包括：底盖 263 和位于所述底盖上方的顶盖 261，所述滑片泵吸入口 270 设置在所述底盖 263 上，所述滑片泵排出口 280 设置在所述顶盖 261 上，所述隔板 22 上设有贯穿该隔板 22 上下端面的流体中转开口 24。隔板 22 可以与各端盖的结构相同，例如均为圆盘状。流体中转开口 24、滑片泵吸入口 270 和所述滑片泵排出口 280 的形状可以相同，可以为长弧形。这样，隔板 22 可以与各端盖可以相互替换，便于制作安装。其中，各泵壳可以焊接在隔板 22 上。

下方的泵壳及其中的部件形成一级泵 100，上方的泵壳及其中的部件形成二级泵 200，流体中转开口 24 既是上一级泵的排出口，又是下一级泵的吸入口；两级轴流滑片泵的定子（或称为泵壳）180° 对置，从而也实现了上一级泵和下一级泵高压腔和低压腔室方向的 180° 对置，也就是，流体中转开口 24 与一级泵 100 的高压腔连接，同时与二级泵 200 的低压腔连接，实现两级轴流滑片泵之间的隔板 22 能同时作为排出口（上一级泵的排出口）和吸入口（下一级泵的吸入口）。对于两级(或多级) 单作用轴流滑片泵,当驱动轴旋转时,驱动轴同时带动各级的转子和滑片运动,一级轴流滑片泵 100 通过从滑片泵吸入口 270 吸入流体和从流体中转开口 24 排出流体，将流体增压排入二级轴流滑片泵 200 的吸入端，二级轴流滑片泵 200 的吸入端也是流体中转开口 24，即也是一级轴流滑片泵 100 的排出端，二级轴流滑片泵对流体进行增压后从滑片泵排出口 280 排出。如果单级滑片泵的增

压倍数为 m，则经过两级轴流滑片泵增压后，滑片泵的整体增压倍数为 m 的平方，经过三级，则整体增压倍数为 m 的立方，经过 n 级，则滑片泵整体增压倍数为 m 的 n 次方，通过以上设计可以实现多级单作用轴流滑片泵的接力增压，而且效果显著。

对于二级或多级滑片泵，经过隔板 22 的分隔，使得各泵壳相互独立，使得每个泵壳都能形成对流体的泵送，又经过流体中转开口 24 的中转，使得各泵壳的吸入和排出相互关联，形成了多级滑片泵的接力增压。当然，只要在滑片泵的内部经过隔板 22 的分隔以及流体中转开口 24 的中转就能实现多级滑片泵的接力增压，至于滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口可以不设置在滑片泵端部，例如，滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口可以都设置在滑片泵的侧向，或者滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口中的一个设置在滑片泵的端部，另一个设置在滑片泵的侧向，只不过滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口都设置在滑片泵端部更有利于节约空间，也便于加工。

当然，根据图 7 至图 9 所示，本发明的滑片泵不局限于两级泵，还可以为更多级泵。例如，所述滑片泵包括 3 个或更多筒状的泵壳，多个所述泵壳按照从首端到尾端的方向依次衔接，驱动轴，穿过各所述泵壳的内腔，多个所述泵壳至少包括首端的泵壳和尾端的泵壳，所述滑片泵的两端设有端盖，一个端盖位于首端的泵壳的首端，另一个端盖位于尾端的泵壳的尾端；所述滑片泵中设有套设在所述驱动轴上的 2 个或更多隔板， 所述隔板将相邻两个所述泵壳分隔开，每个泵壳中均设有套在所述驱动轴上的转子、转子上设有滑片，所述滑片与所述泵壳的内腔接触密封；所述滑片泵还具有滑片泵吸入口和滑片泵排出口，所述滑片泵吸入口和/或所述滑片泵排出口分别位于所述端盖上，所述各隔板上均设有贯穿所述各隔板上下端面的流体中转开口。

对于上述具有三级或更多级泵的滑片泵来说，每个泵壳的结构和功能均可与两级泵的结构和功能相同或类似，都是采用隔板的分隔，使得各泵壳相互独立，使得每个泵壳都能形成对流体的泵送，又经过流体中转开口的中转，使得各泵壳的吸入和排出相互关联，形成了多级滑片泵的接力增压。例如，对于具有三级或更多级泵的滑片泵来说，首端的泵壳和尾端的泵壳与两级滑片泵中的上方的泵壳和下方的泵壳结构相同，具有三级或更多级泵的滑片泵还具有位于首尾两端之间的中间的泵壳，中间的泵壳则是由上下相邻的隔板围成的一级泵，隔板上的流体中转开口仍然起到流体中转的作用，即所述流体中转开口为下方的泵壳的排出口，同时也是上方的泵壳的吸入口，该中间的泵壳中，流体从下层的流体中转开口吸入，从上层的流体中转开口排出，滑片泵的最初吸入流体依然从滑片泵吸入口吸入，最终排出流体仍然从滑片泵排出口排出，流体中转开口与低一级泵的高压腔连接，同

时与高一级泵的低压腔连接，形成流体从低级泵向高级泵的增压。

如图 12 至图 13 所示，滑片泵为两级双作用滑片泵。两级双作用滑片泵与两级单作用滑片泵的主要区别在于，两级双作用滑片泵比两级单作用滑片泵多个一个所述滑片泵吸入口和一个所述滑片泵排出口。所述滑片泵吸入口 370 设置在上端盖（也称顶盖）361 上，所述滑片泵排出口 380 设置在下端盖（也称底盖）363 上。所述滑片泵吸入口 370、所述滑片泵排出口 380、以及所述隔板 32 上的流体中转开口 34 的数目均为两个，两个所述滑片泵吸入口 370 的周向间隔角度为 180 度，两个所述滑片泵排出口 380 的周向间隔角度为 180 度，所述一个隔板上的两个流体中转开口 34 的周向间隔角度为 180 度；所述滑片泵吸入口 370 与所述隔板 32 的流体中转开口 34 的周向间隔角度为 90 度，所述滑片泵排出口 380 与所述隔板 32 的流体中转开口 34 的周向间隔角度为 90 度。各泵壳 35 的内腔均可以为形状相同的偏心腔室，沿圆周方向，上下相邻的两个泵壳的设置方向相互垂直，也就是，流体中转开口 34 与一级泵 3100 的高压腔连接，同时与二级泵 3200 的低压腔连接。其他与双级单作用滑片泵的结构相同或类似，例如，所述滑片泵吸入口 370 设置在所述底盖 363 上，所述滑片泵排出口 380 设置在所述顶盖 361 上，驱动轴 31 垂直穿过隔板 32、底盖 363 和顶盖 361，驱动轴 31 上设有转子 33 和叶片，实现两级轴流滑片泵之间的隔板能同时作为排出口（上一级泵的排出口）和吸入口（下一级泵的吸入口）。流体可以从两个滑片泵吸入口 370 吸入到一级泵 3100 中，经过增压后从两个流体中转开口 34 被排出到二级泵 3200 中，二级泵 3200 从两个流体中转开口 34 吸入一级泵 3100 排出的流体经过增压后从滑片泵排出口 380 排出。经过两个泵壳的两级增压后，从两个滑片泵排出口 380 排出，既实现了多级增压，又实现了更大的流体排量，同时降低滑片泵的噪声，提高驱动轴等部件的可靠性。当然，各泵壳 35 的内腔及转子的结构不限于偏心腔室结构，还包括其他种类。

对于两级(或更多级）双作用轴流滑片泵，当驱动轴旋转时，驱动轴同时带动各级的转子和滑片运动，一级双作用轴流滑片泵通过吸入和排出将流体增压排入二级双作用轴流滑片泵的吸入端，二级双作用轴流滑片泵对流体进行增压后排出。通过以上设计可以实现多级双作用轴流滑片泵的接力增压。

例如，三级以上的双作用轴流滑片泵，所述泵壳中设有一个套设在所述驱动轴上的隔板，所述一个隔板所在的平面垂直所述驱动轴，所述一个隔板将所述泵壳的内腔分为两个依次上下排布的泵壳，每个泵壳中均设有套在所述驱动轴上的转子，所述转子通过连接键与所述驱动轴固定连接，所述转子上设有滑片，所述滑片与所述泵壳的内腔接触密封；所述端盖包括：底盖和位于所述底盖上方的顶盖，所述滑片泵吸入口设置在所述底盖上，所

述滑片泵排出口设置在所述顶盖上，所述一个隔板上设有贯穿该隔板上下端面的流体中转开口；所述滑片泵吸入口、所述滑片泵排出口、以及所述一个隔板上的流体中转开口的数目均为两个，两个所述滑片泵吸入口的周向间隔角度为 180 度，两个所述滑片泵排出口的周向间隔角度为 180 度，所述一个隔板上的两个流体中转开口的周向间隔角度为 180 度；所述滑片泵吸入口与所述一个隔板的流体中转开口的周向间隔角度为 90 度，所述滑片泵排出口与所述一个隔板的流体中转开口的周向间隔角度为 90 度。这种三级或多级双作用滑片泵能够大幅增加滑片泵排量，尤其适用于井下狭窄的空间内。

本发明还提出一种利用滑片泵输送流体的方法，所述滑片泵具有筒状的泵壳，所述泵壳中设有驱动轴，所述利用滑片泵输送流体的方法从所述泵壳的端部方向进行吸入和排出流体以进行泵送。如图 4 至图 6 所示的单级单作用滑片泵、如图 7 至图 9 所示的两级单作用滑片泵、如图 10 至图 11 所示的单级双作用滑片泵、如图 12 至图 13 所示的两级双作用滑片泵均采用从所述泵壳的端部方向进行吸入和排出流体以进行泵送，例如，可以从上端到下端输送，还可以从下端到上端输送，上述各实施例示出的是采用在端盖上设置吸入口和排出口，本发明并不局限于在端盖上设置吸入口和排出口以从所述泵壳的端部方向进行吸入和排出流体，还可以采用其他从所述泵壳的端部方向进行吸入和排出流体，例如对不设置端盖的泵壳从所述泵壳的端部方向进行吸入和排出流体。在此基础上，更多级单作用以及更多级双作用均可以采用增加泵壳、隔板以及流体中转开口的方式增加泵送的级数，实现更多级的泵送。

本发明的这种从所述泵壳的端部方向进行吸入和排出流体以进行泵送的方法，使相邻两级泵壳之间在滑片泵内部实现了上方的泵壳吸入下方泵壳的排出，实现了两级泵壳之间吸入和排出的零距离转换。本发明不局限于只从端盖吸入和排出流体，本发明的端盖也不局限于圆盘状，只要能够从所述泵壳的端部方向进行吸入和排出流体的方法以进行泵送，不管滑片泵是否设置端盖，不管流体是否经过端盖，本发明都能实现端向吸入和排出流体。

对于单级滑片泵，滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口中的一个设置在滑片泵的端部，另一个可以设置在滑片泵的侧向，也能实现本发明节省空间的目的，只不过滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口都设置在滑片泵端部更有利于节约空间，也便于加工。

对于多级滑片泵，只要在滑片泵的内部经过隔板的分隔以及流体中转开口的中转就能实现多级滑片泵的接力增压，至于滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口可以不设置在滑片泵端部，例如，滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口可以都设置在滑片泵的侧向，或者滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口中的一个设置在滑片泵的端部，另一个设置在滑片泵的侧向。

只不过滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口都设置在滑片泵端部更有利于节约空间，也便于加工。当然，流体的吸入和排出方向与驱动轴的轴向一致或接近时，本发明的滑片泵结构更紧凑，输送效果更好，径向尺寸更为理想。

进一步地，将所述滑片泵分隔成依次上下排布的多个泵壳，多个所述泵壳按照从首端到尾端的方向依次衔接，每个泵壳均采用从所述泵壳的端部方向吸入和排出流体，所述流体从下至上输送，流体被最下方泵壳吸入，被最上方的泵壳泵送排出，其中，相邻的两个泵壳中，下方的泵壳排出的流体被上方的泵壳吸入，上方的泵壳吸入的流体被再上方的泵壳吸入以形成吸入和排出的接力，直到吸入的流体被最上方的泵壳泵送排出。如图 7 至图 9 所示的两级单作用滑片泵、如图 12 至图 13 所示的两级双作用滑片泵，滑片泵的内部经过隔板的分隔以及流体中转开口的中转就能实现多级滑片泵的接力增压，这种设置多个泵壳的方式可以实现多级滑片泵的接力增压，这种增压方式大大改善了滑片泵的增压效果和举升作用。

进一步地，将所述滑片泵分隔成多个泵壳，多个所述泵壳按照从首端到尾端的方向依次衔接，多个所述泵壳至少包括位于最下方的首端的泵壳和位于最上方的尾端的泵壳，所述流体从下至上输送，流体被最下方泵壳吸入，被最上方的泵壳泵送排出，首端的泵壳从上端排出流体，尾端的泵壳从下端吸入流体，除首端的泵壳和尾端的泵壳之外，其余每个泵壳均采用从所述泵壳的端部方向吸入和排出流体，包括首端的泵壳和尾端的泵壳在内的各泵壳，相邻的两个泵壳中，下方的泵壳排出的流体被上方的泵壳吸入，上方的泵壳吸入的流体被再上方的泵壳吸入以形成吸入和排出的接力，直到吸入的流体被最上方的泵壳泵送排出。其中，首端的泵壳和尾端的泵壳可以从端部方向吸入和排出流体，如图 7 至图 9 所示的两级单作用滑片泵、如图 12 至图 13 所示的的两级双作用滑片泵。

此外，首端的泵壳和尾端的泵壳可以从侧向方向吸入和排出流体，只要在滑片泵的内部经过隔板的分隔以及流体中转开口的中转就能实现多级滑片泵的接力增压，至于滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口可以不设置在滑片泵端部，例如，滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口可以都设置在滑片泵的侧向，或者滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口中的一个设置在滑片泵的端部，另一个设置在滑片泵的侧向。只不过滑片泵吸入口和所述滑片泵排出口都设置在滑片泵端部更有利于节约空间，也便于加工。

以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式，并非用以限定本发明的范围。为本发明的各组成部分在不冲突的条件下可以相互组合，任何本领域的技术人员，在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改，均应属于本发明保护的范围。

权利要求书

1、一种滑片泵，所述滑片泵具有从下至上输送流体的通道，其特征在于，所述滑片泵包括多个筒状的泵壳，多个所述泵壳按照从首端到尾端的方向依次衔接，驱动轴，穿过各所述泵壳的内腔，各所述泵壳套在所述驱动轴上，多个所述泵壳至少包括首端的泵壳和尾端的泵壳，所述滑片泵的两端设有端盖，一个端盖位于首端的泵壳的首端，另一个端盖位于尾端的泵壳的尾端；

所述滑片泵中设有套设在所述驱动轴上的 n 个隔板，n 大于等于 1， 所述隔板将相邻两个所述泵壳分隔开，每个泵壳中均设有套在所述驱动轴上的转子，转子上设有滑片，所述滑片与所述泵壳的内腔接触密封；

所述滑片泵还具有滑片泵吸入口和滑片泵排出口，所述滑片泵吸入口和/或所述滑片泵排出口分别位于所述端盖上，所述各隔板上均设有贯穿所述各隔板上下端面的流体中转开口，所述输送流体的通道经过滑片泵吸入口、流体中转开口和滑片泵排出口，并且所述输送流体的通道位于各所述泵壳的内腔中。

2、如权利要求 1 所述的滑片泵，其特征在于，所述端盖包括：底盖和位于所述底盖上方的顶盖，所述滑片泵吸入口设置在所述底盖上，所述滑片泵排出口设置在所述顶盖上，各所述隔板所在的平面垂直所述驱动轴，除了位于两端的泵壳外，其余每个泵壳中，下层隔板的流体中转开口为该泵壳的吸入口，上层隔板的流体中转开口为该泵壳的排出口；所述滑片泵吸入口、所述滑片泵排出口以及各隔板上的流体中转开口的数目均为一个，在圆周方向上，所述滑片泵吸入口和相邻的流体中转开口、相邻的两个流体中转开口或滑片泵排出口与相邻的流体中转开口关于所述驱动轴对称设置，各泵壳的内腔均为形状相同的偏心腔室，沿圆周方向，上下相邻的两个泵壳的设置方向呈 180 度夹角。

3、如权利要求 1 所述的滑片泵，其特征在于，所述端盖包括：底盖和位于所述底盖上方的顶盖，所述滑片泵吸入口设置在所述底盖上，所述滑片泵排出口设置在所述顶盖上，各所述隔板所在的平面垂直所述驱动轴，除了位于两端的泵壳外，其余每个泵壳中，下层隔板的流体中转开口为该泵壳的吸入口，上层隔板的流体中转开口为该泵壳的排出口；所述滑片泵吸入口、所述滑片泵排出口以及各隔板上的流体中转开口的数目均为两个，两个所述滑片泵吸入口的周向间隔角度为 180 度，两个所述滑片泵排出口的周向间隔角度为 180 度，同一隔板上的两个流体中转开口的周向间隔角度为 180 度；所述滑片泵吸入口与相邻所述底盖的隔板的流体中转开口的周向间隔角度为 90 度，和/或上下相邻两隔板的流体中转开口的周向间隔角度为 90 度，和/或所述滑片泵排出口与相邻所述顶盖的隔板的流

体中转开口的周向间隔角度为 90 度，各泵壳的内腔均为形状相同的偏心腔室，沿圆周方向，上下相邻的两个泵壳的设置方向相互垂直。

4、如权利要求 1 所述的滑片泵，其特征在于，所述滑片泵中设有一个套设在所述驱动轴上的隔板，所述一个隔板所在的平面垂直所述驱动轴，所述一个隔板将所述滑片泵分为两个依次上下排布的泵壳分别为上方的泵壳和下方的泵壳，每个泵壳中均设有套在所述驱动轴上的转子，所述转子通过连接键与所述驱动轴固定连接，所述转子上设有滑片，所述滑片与所述泵壳的内腔接触密封；所述端盖包括：底盖和位于所述底盖上方的顶盖，所述滑片泵吸入口设置在所述底盖上，所述滑片泵排出口设置在所述顶盖上，所述一个隔板上设有贯穿该隔板上下端面的流体中转开口；所述流体中转开口为下方的泵壳的排出口，同时也是上方的泵壳的吸入口。

5、如权利要求 4 所述的滑片泵，其特征在于，所述滑片泵吸入口、所述滑片泵排出口以及一个所述隔板上的流体中转开口的数目均为一个，在圆周方向上，所述滑片泵吸入口与一个所述隔板上的流体中转开口、滑片泵排出口与一个所述隔板上的流体中转开口关于所述驱动轴对称设置，上方的泵壳和下方的泵壳的内腔均为形状相同的偏心腔室，沿圆周方向，上方的泵壳和下方的泵壳的设置方向呈 180 度夹角。

6、如权利要求 4 所述的滑片泵，其特征在于，所述滑片泵吸入口、所述滑片泵排出口、以及所述一个隔板上的流体中转开口的数目均为两个，两个所述滑片泵吸入口的周向间隔角度为 180 度，两个所述滑片泵排出口的周向间隔角度为 180 度，所述一个隔板上的两个流体中转开口的周向间隔角度为 180 度；所述滑片泵吸入口与所述一个隔板的流体中转开口的周向间隔角度为 90 度，所述滑片泵排出口与所述一个隔板的流体中转开口的周向间隔角度为 90 度，上方的泵壳和下方的泵壳的内腔均为形状相同的偏心腔室，沿圆周方向，上方的泵壳和下方的泵壳的设置方向呈 90 度夹角。

7、如权利要求 2 或 3 所述的滑片泵，其特征在于，所述滑片泵包括两个依次衔接的筒状的泵壳，所述滑片泵中设有套设在所述驱动轴上的 1 个隔板。

8、如权利要求 2 或 3 所述的滑片泵，其特征在于，所述滑片泵包括三个依次衔接的筒状的泵壳，所述滑片泵中设有依次套设在所述驱动轴上的 2 个隔板。

9、一种利用滑片泵输送流体的方法，所述滑片泵具有筒状的泵壳，所述泵壳中设有驱动轴，所述利用滑片泵输送流体的方法从所述泵壳的端部方向进行吸入和/或排出流体以进行泵送，其特征在于，将所述滑片泵分隔成多个泵壳，多个所述泵壳按照从首端到尾端的方向依次衔接，每个泵壳均采用从所述泵壳的端部方向吸入和排出流体，所述流体从

下至上输送，流体被最下方泵壳吸入，被最上方的泵壳泵送排出，其中，相邻的两个泵壳通过隔板隔开，所述隔板上设有贯穿所述隔板上下端面的流体中转开口，所述流体通过滑片泵吸入口、流体中转开口和滑片泵排出口，下方的泵壳排出的流体经过流体中转开口被上方的泵壳吸入，上方的泵壳吸入的流体被再上方的泵壳从端部方向吸入以形成吸入和排出的接力，直到吸入的流体被最上方的泵壳泵送排出。

10、如权利要求 9 所述的利用滑片泵输送流体的方法，其特征在于，将所述滑片泵分隔成多个泵壳，多个所述泵壳按照从首端到尾端的方向依次衔接，多个所述泵壳至少包括位于最下方的首端的泵壳和位于最上方的尾端的泵壳，所述流体从下至上输送，流体被最下方泵壳吸入，被最上方的泵壳泵送排出，首端的泵壳从上端排出流体，尾端的泵壳从下端吸入流体，除首端的泵壳和尾端的泵壳之外，其余每个泵壳均采用从所述泵壳的端部方向吸入和排出流体，包括首端的泵壳和尾端的泵壳在内的各泵壳，相邻的两个泵壳中，下方的泵壳排出的流体被上方的泵壳吸入，上方的泵壳吸入的流体被再上方的泵壳吸入以形成吸入和排出的接力，直到吸入的流体被最上方的泵壳泵送排出。

11、如权利要求 9 至 10 中任一项所述的利用滑片泵输送流体的方法，其特征在于，所述吸入和/或排出流体的方向与所述驱动轴的轴向平行。

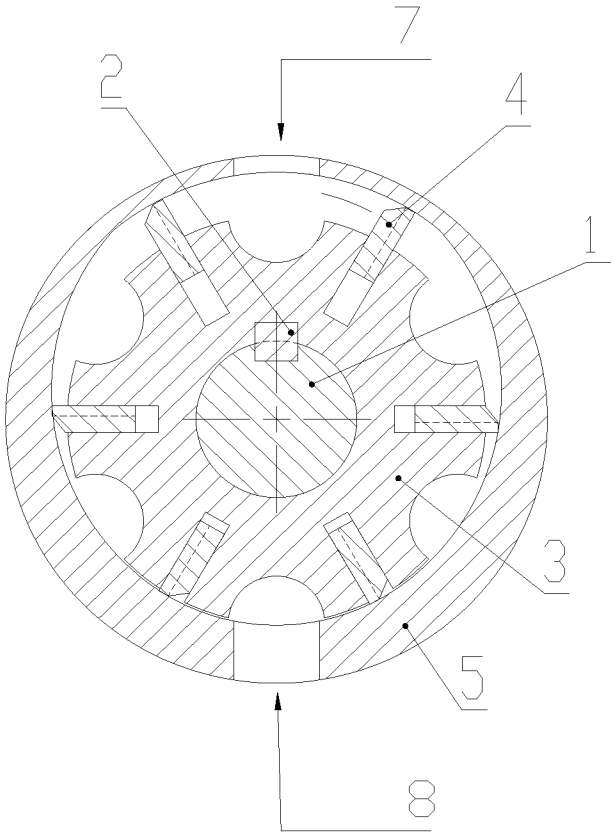


图 1

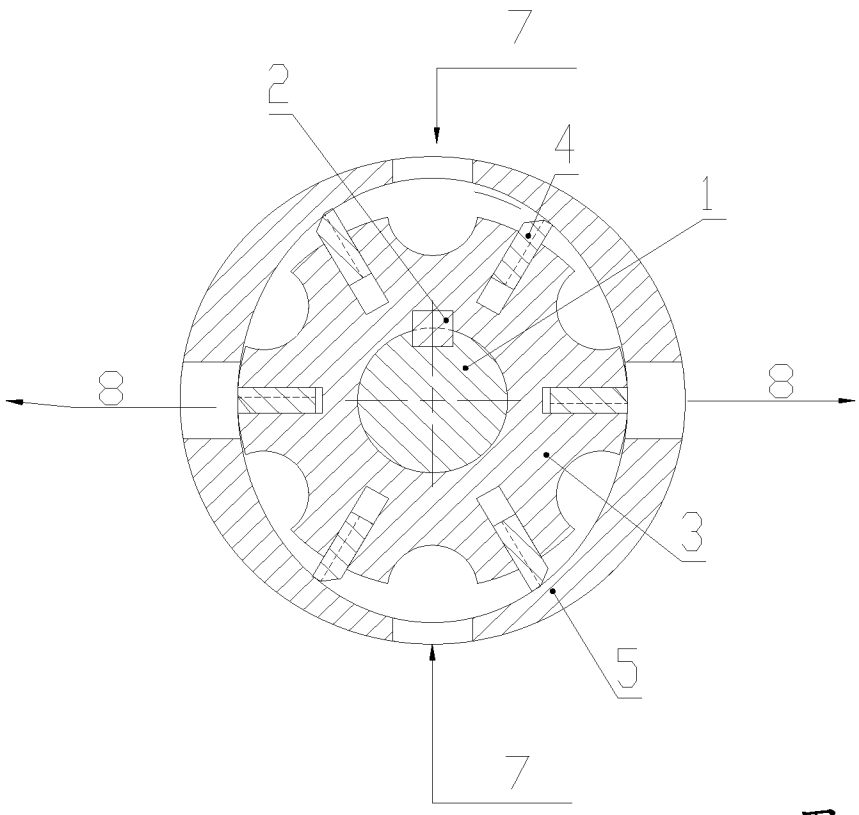


图 2

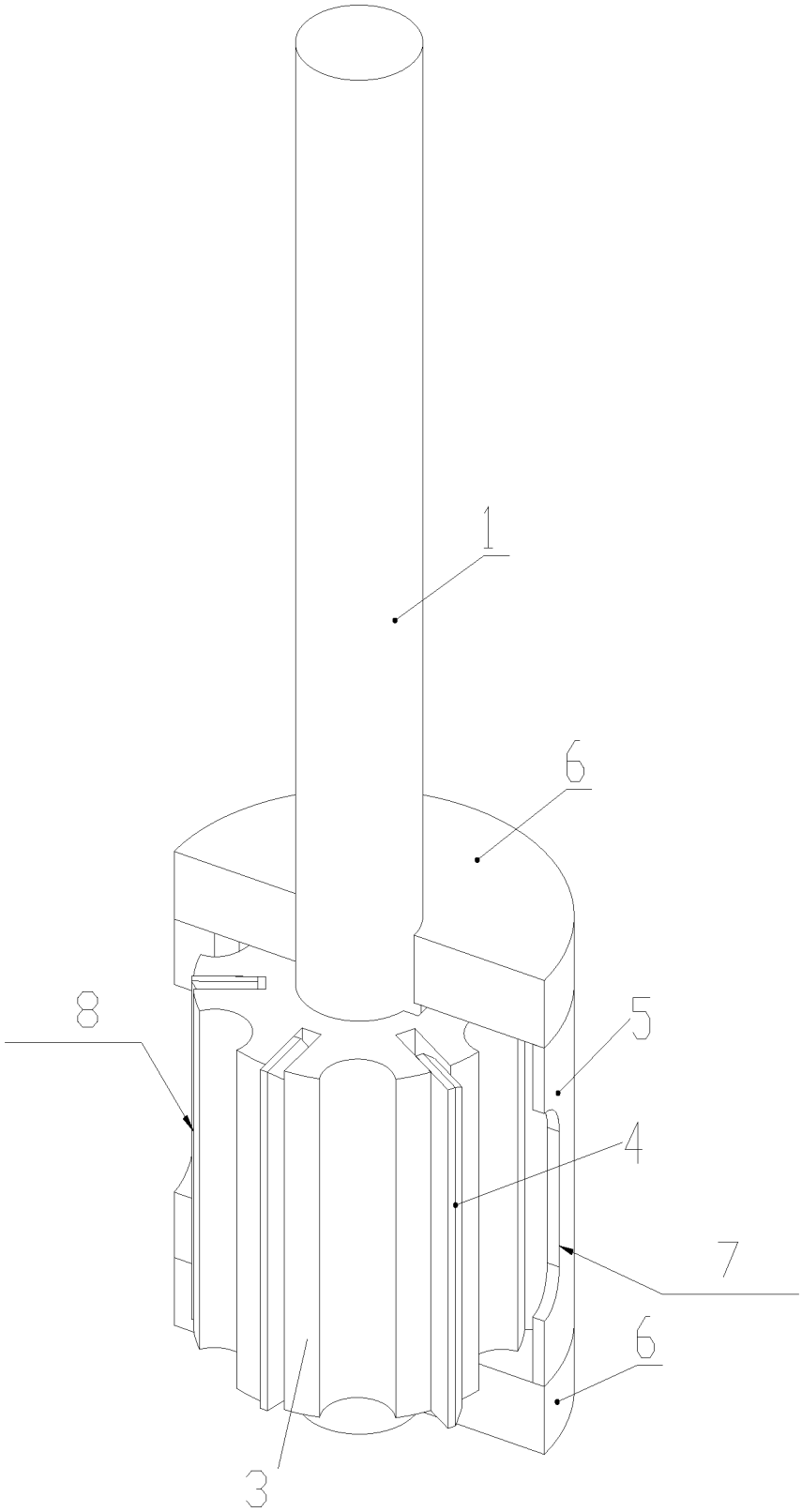


图 3

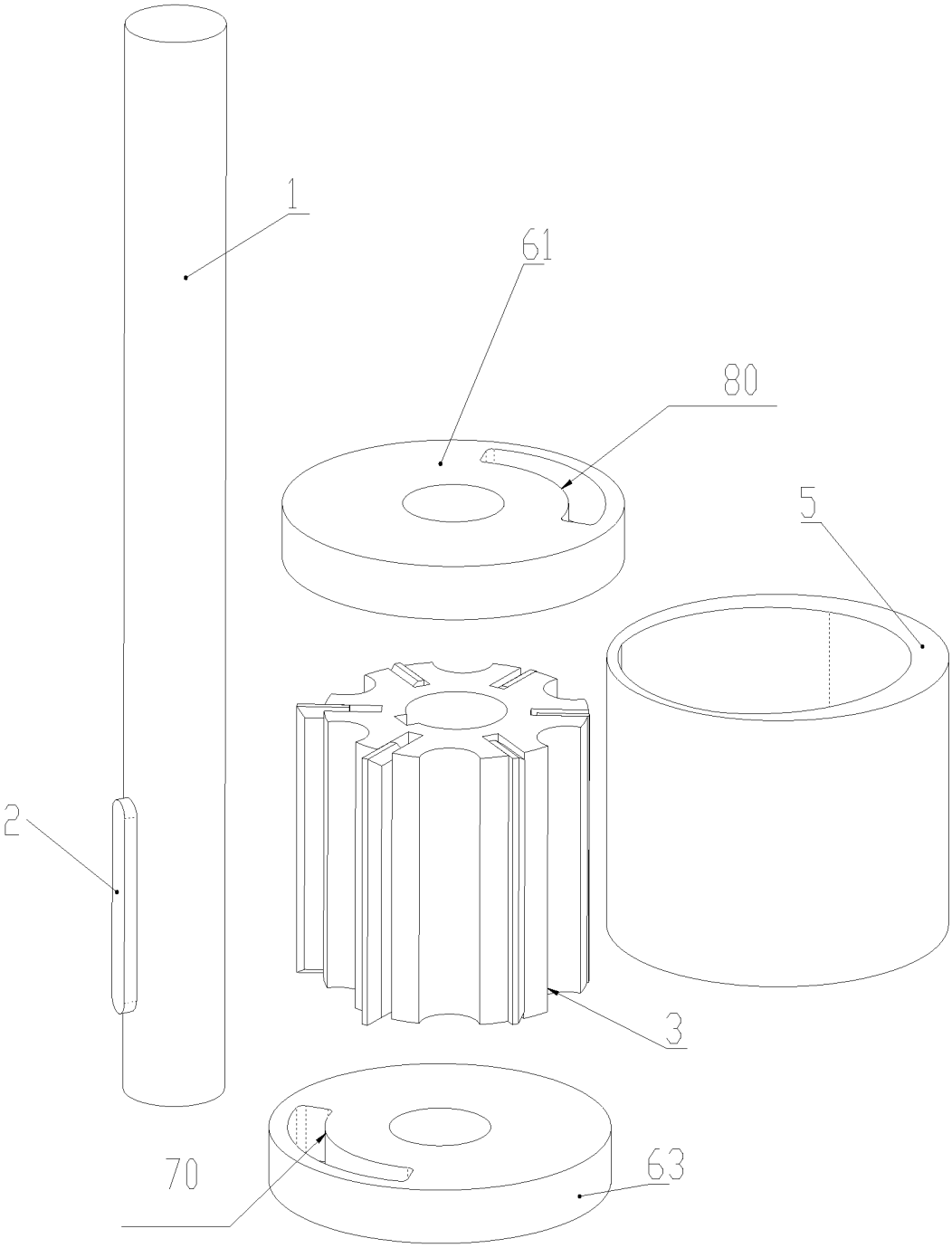


图 4

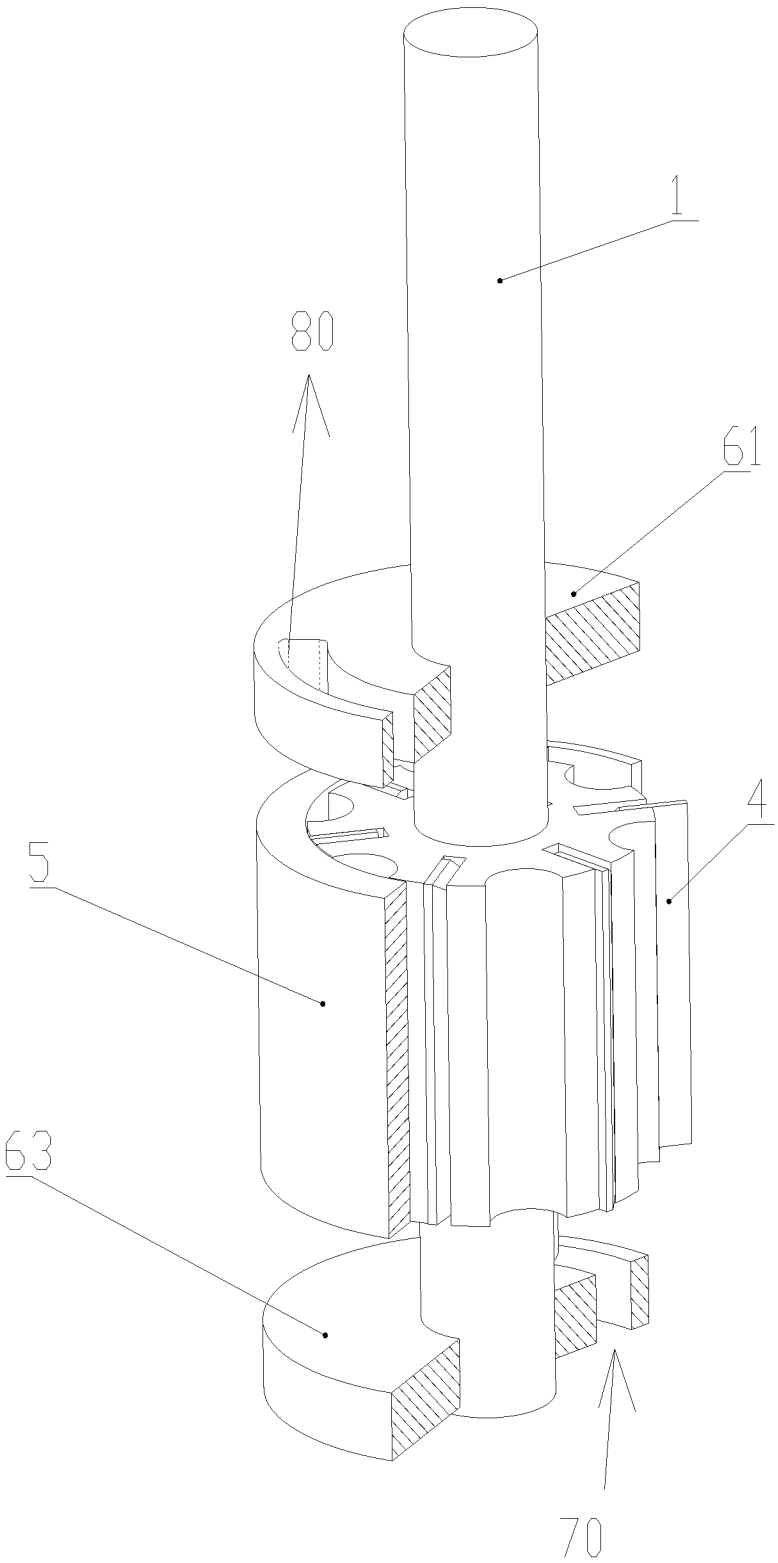


图 5

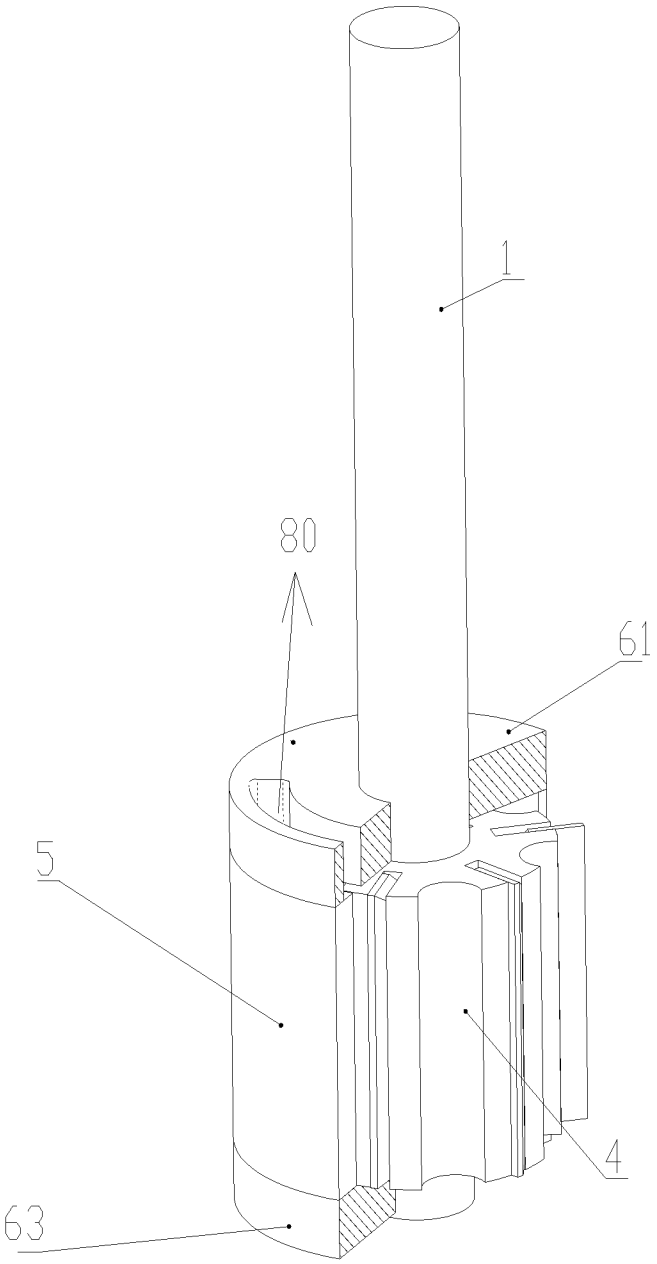


图 6

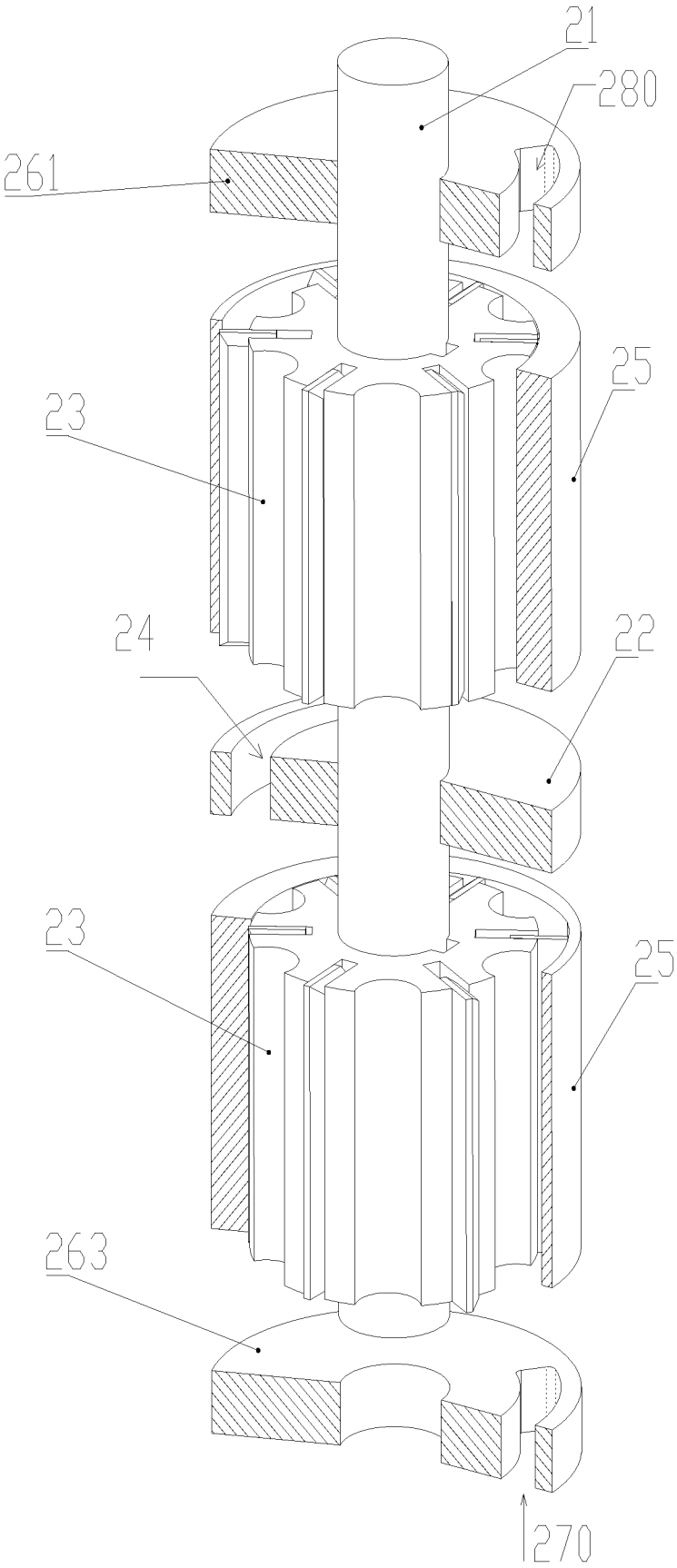


图 7

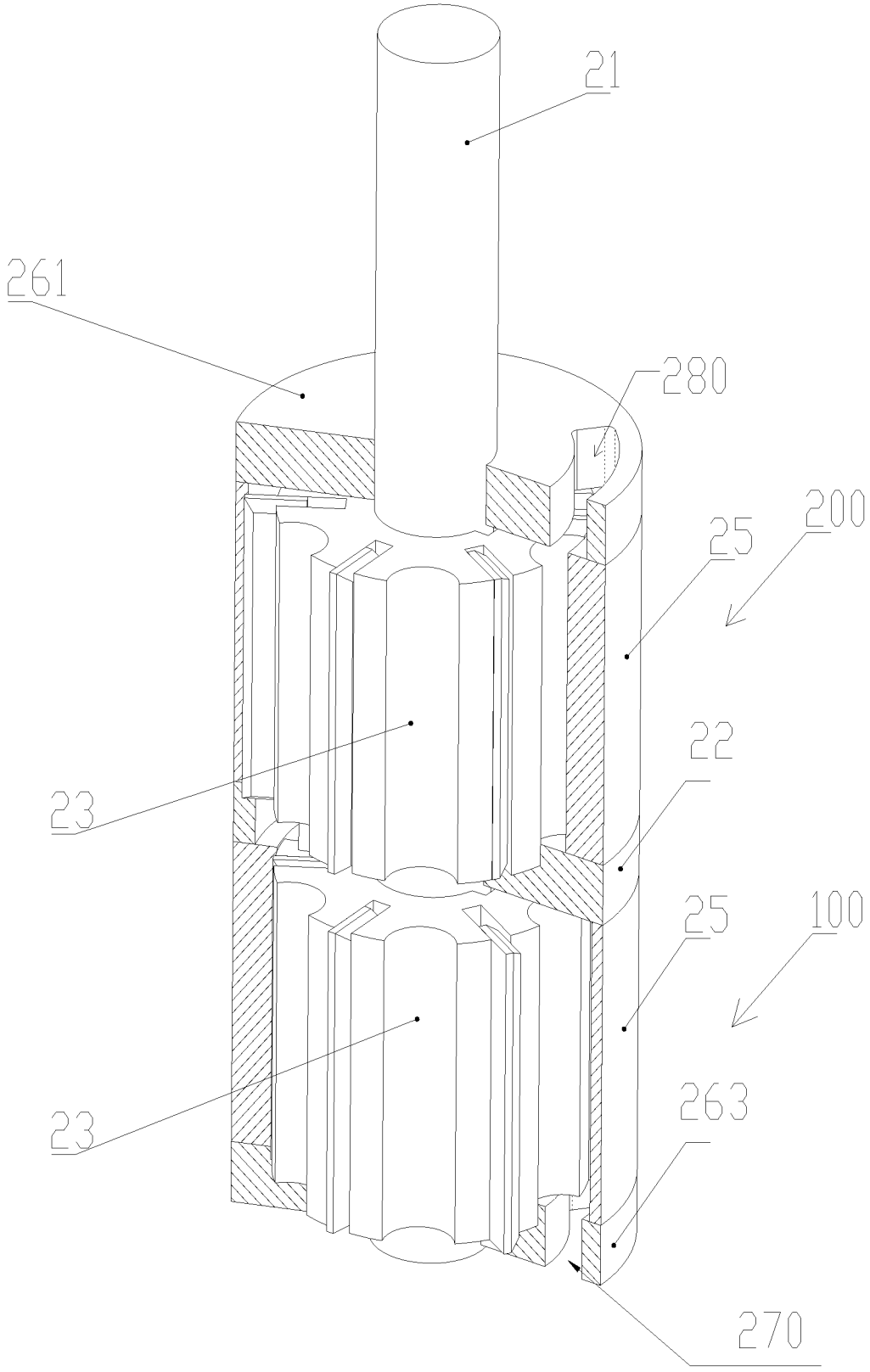


图 8

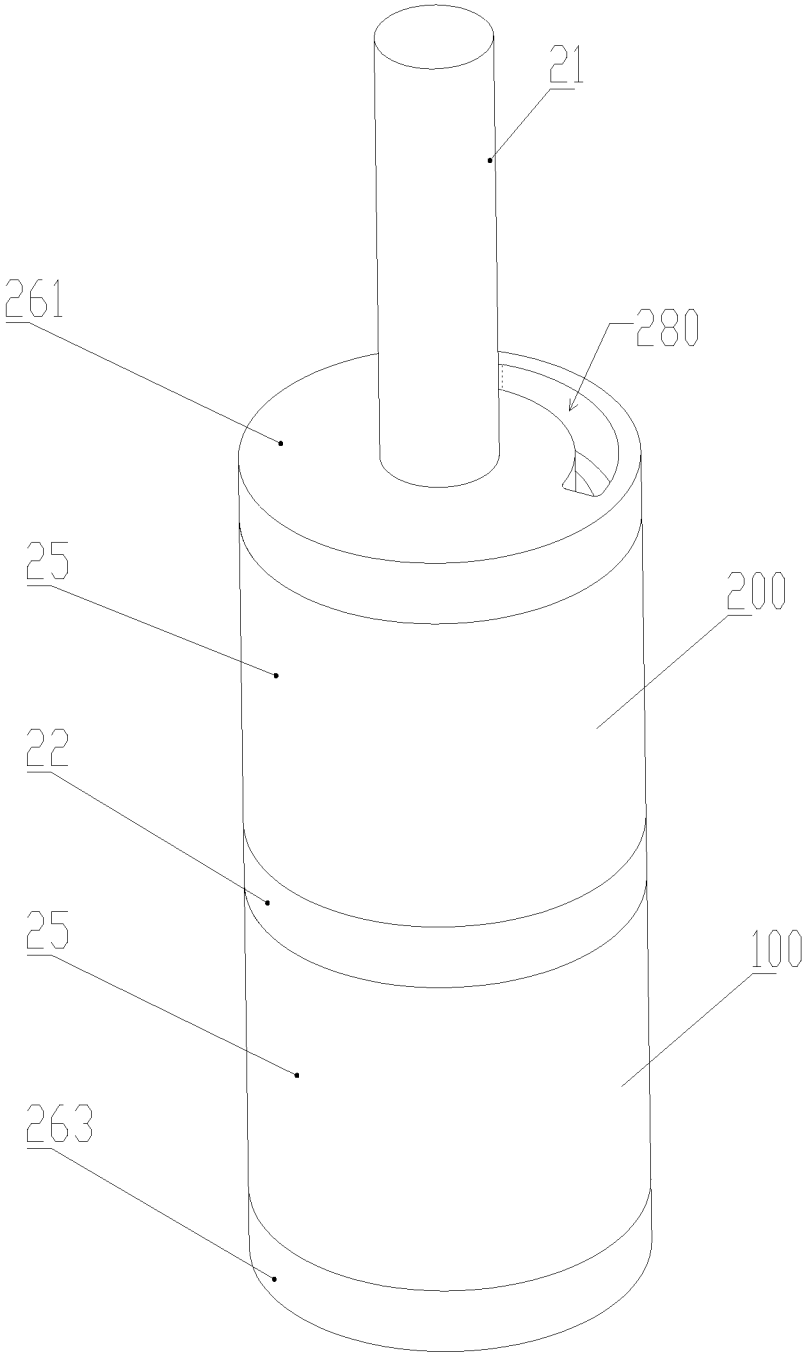


图 9

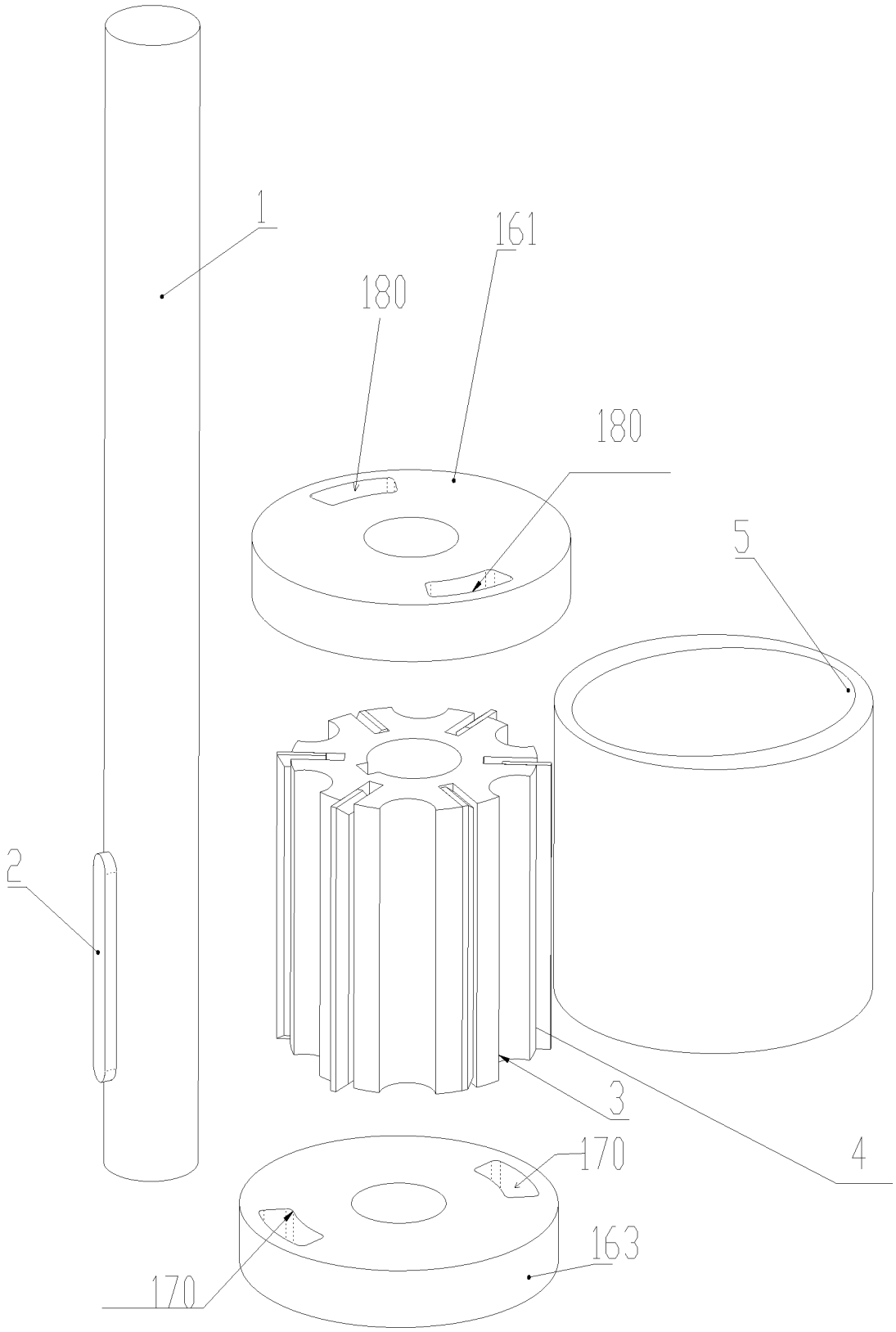


图 10

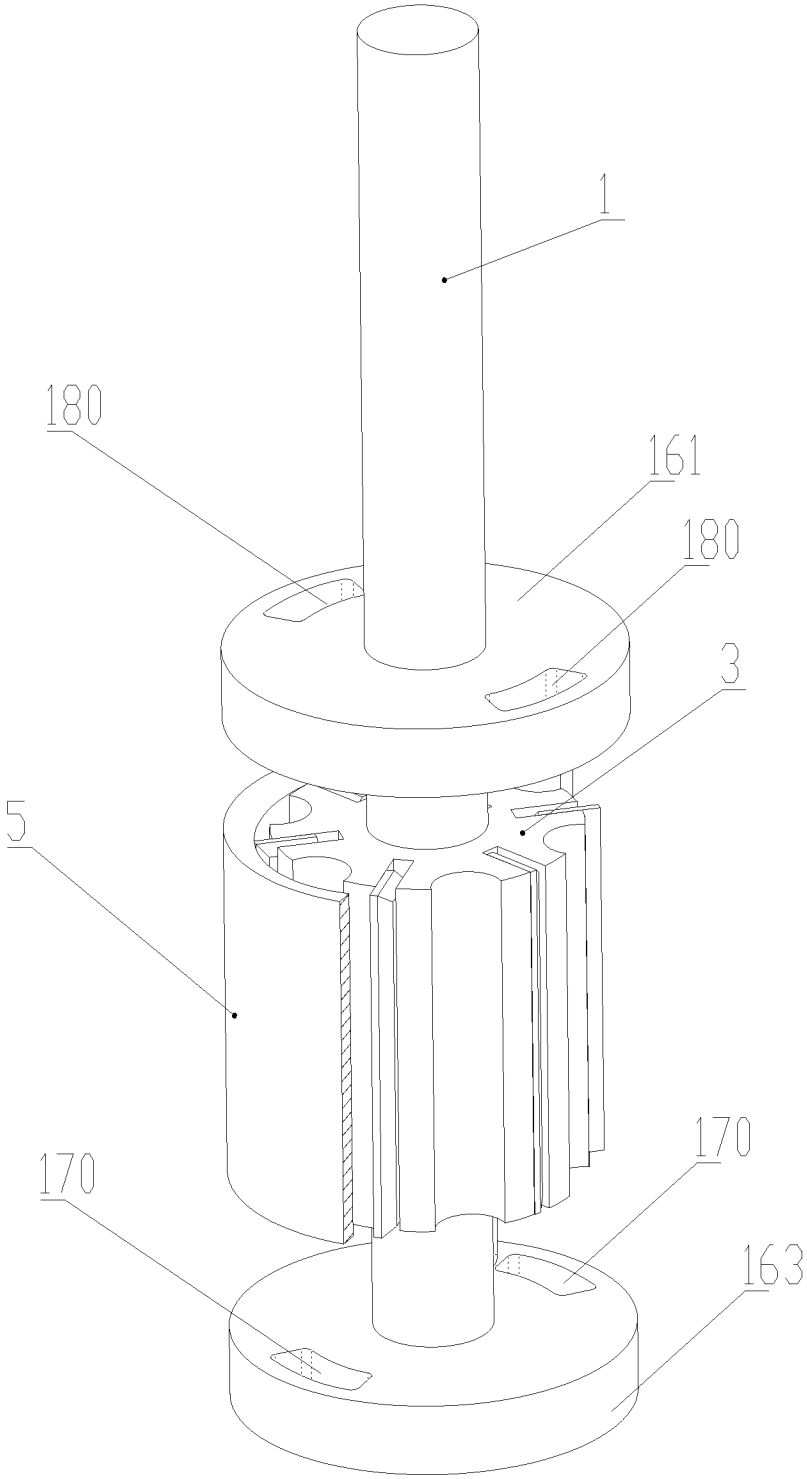


图 11

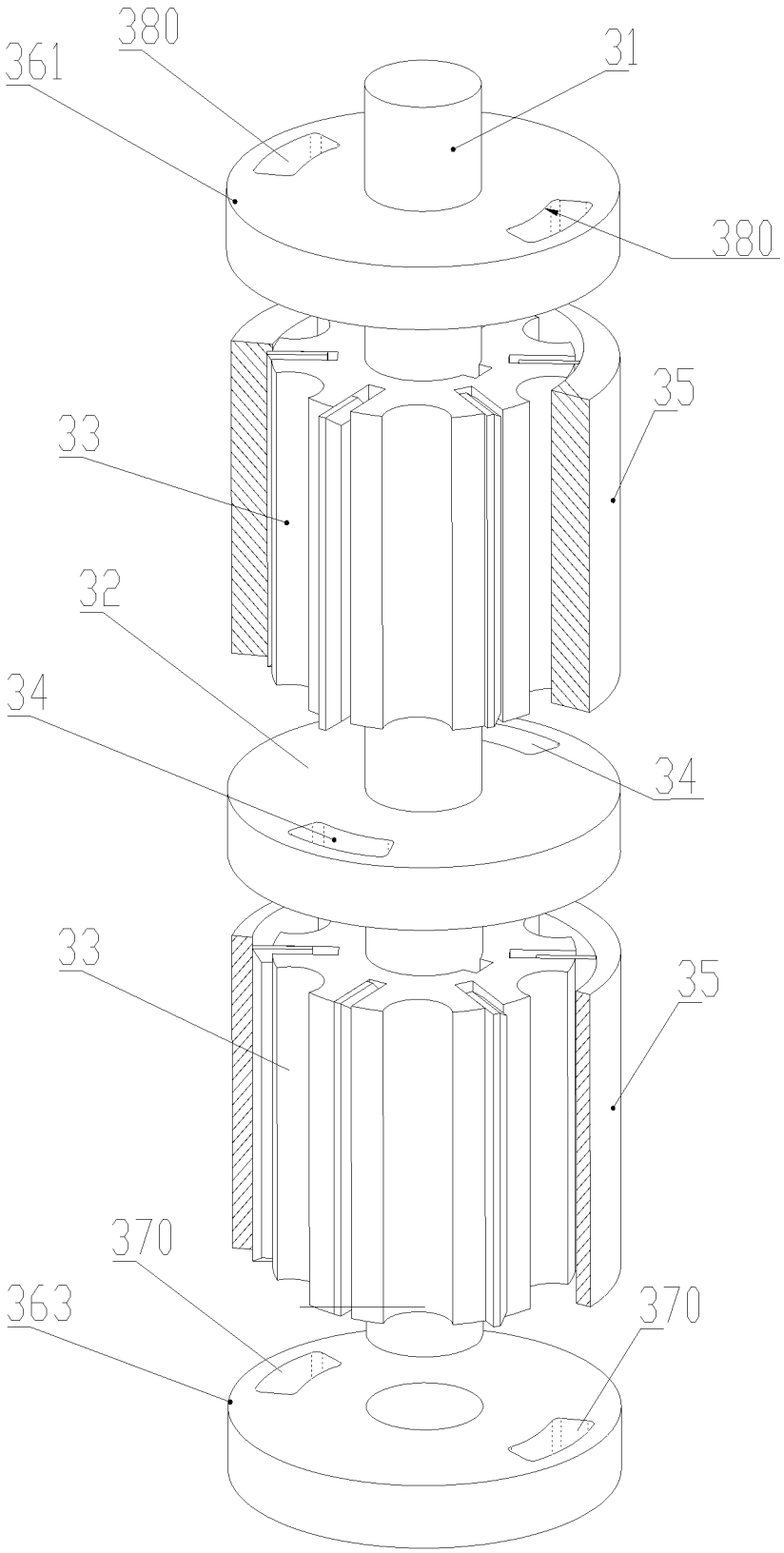


图 12

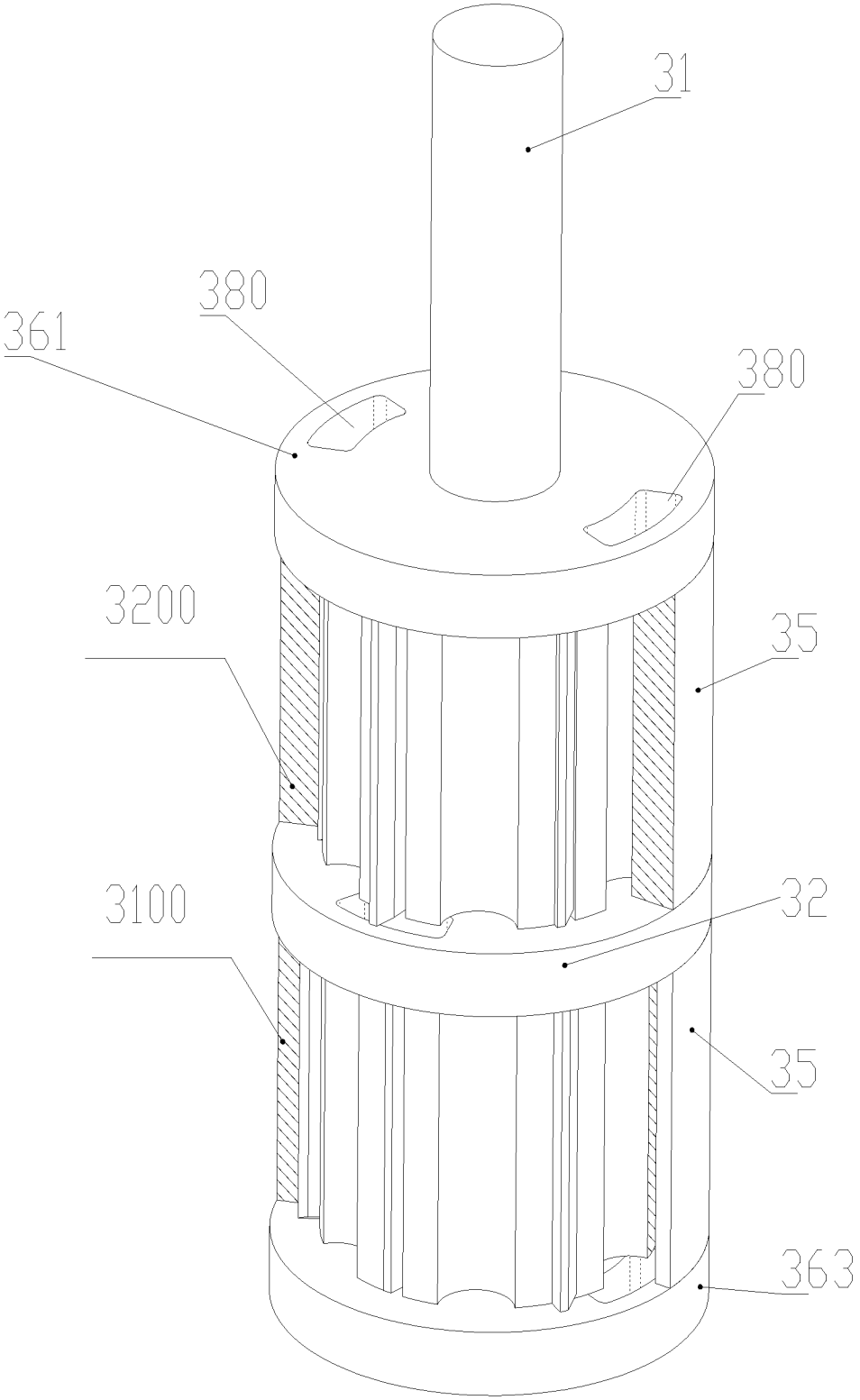


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/083306

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: F04C

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, WPI, CNPAT, CNKI: multistage, end, vane, pump, axial, inlet, outlet, multi+, plate, baffle, cover

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	CN 102536808 A (PETROCHINA CO., LTD.), 04 July 2012 (04.07.2012), see description, paragraphs [0001]-[0074], and figures 1-13	1-11
P, X	CN 202468307 U (PETROCHINA CO., LTD.), 03 October 2012 (03.10.2012), see description, paragraphs [0001]-[0074], and figures 1-13	1-11
Y	GB 2240590 A (WEBER ESPANA SA), 07 August 1991 (07.08.1991), see description, page 5, line 26 to page 8, line 26, and figures 1-3	1-11
Y	CN 2379622 Y (DANDONG HENGXING PUMP-INDUSTRY CO., LTD.), 24 May 2000 (24.05.2000), see description, page 3, line 8 to page 4, line 21, and figures 1-2	1-11
A	DE 19708641 A1 (RUCHO GUENTER DIPL ING), 03 September 1998 (03.09.1998), see the whole document	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
16 January 2013 (16.01.2013)	**31 January 2013 (31.01.2013)**
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 **ZHANG, Min** Telephone No.: (86-10) **62084136**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/083306

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102536808 A	04.07.2012	None	
CN 202468307 U	03.10.2012	None	
GB 2240590 A	07.08.1991	ES 2019781 A	01.07.1991
		IT 1245094 B	13.09.1994
		ITMI 910072 A	16.07.1991
		DE 4101017 A	18.07.1991
		FR 2657122 AB	19.07.1991
CN 2379622 Y	24.05.2000	None	
DE 19708641 A1	03.09.1998	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/083306

CONTINUATION OF SECOND SHEET: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

F04C 2/344 (2006.01) i

F04C 15/06 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/083306

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: F04C

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）)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI:滑片/叶片，泵，轴向，入口/出口，多级，隔板，端/盖 vane, pump, axial, inlet, outlet, multi+, plate, baffle, cover

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
P,X	CN102536808A (中国石油天然气股份有限公司) 04.7 月 2012(04.07.2012) 参见说明书第[0001]-[0074]段、附图 1-13	1-11
P,X	CN202468307U (中国石油天然气股份有限公司) 03.10 月 2012（03.10.2012） 参见说明书第[0001]-[0074]段、附图 1-13	1-11
Y	GB2240590A (WEBER ESPANA SA) 07.8 月 1991(07.08.1991) 参见说明书第 5 页第 26 行至第 8 页第 26 行、附图 1-3	1-11
Y	CN2379622Y (丹东恒星泵业有限公司) 24.5 月 2000(24.05.2000) 参见说明书第 3 页第 8 行至第 4 页第 21 行、附图 1-2	1-11
A	DE19708641A1(RUCHO GUENTER DIPL ING) 03.9 月 1998(03.09.1998) 参见全文	1-11

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
16.1 月 2013(16.01.2013)	**31.1 月 2013 (31.01.2013)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 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 张敏 电话号码：(86-10) **62084136**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/083306

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102536808A	04.07.2012	无	
CN202468307U	03.10.2012	无	
GB2240590A	07.08.1991	ES2019781A	01.07.1991
		IT1245094B	13.09.1994
		ITMI910072A	16.07.1991
		DE4101017A	18.07.1991
		FR2657122AB	19.07.1991
CN2379622Y	24.05.2000	无	
DE19708641A1	03.09.1998	无	

续：第 2 页 A. 主题的分类：

F04C 2/344 (2006.01) i

F04C 15/06 (2006.01) i