



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105286747 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201510874650. 3

(22) 申请日 2015. 12. 01

(71) 申请人 佛山市顺德区美的洗涤电器制造有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇港前路 20 号

申请人 美的集团股份有限公司

(72) 发明人 黎铭峰 高峰

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51) Int. Cl.

A47L 15/23(2006. 01)

A47L 15/42(2006. 01)

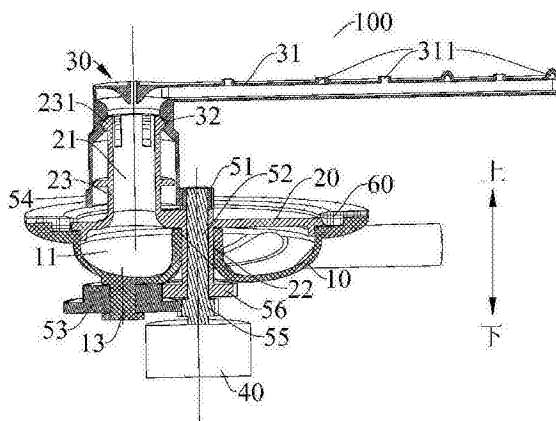
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

洗碗机的喷臂组件和具有其的洗碗机

(57) 摘要

本发明公开了一种洗碗机的喷臂组件和具有其的洗碗机,其中洗碗机的喷臂组件包括:底壳,底壳内限定有储水腔,底壳具有与储水腔导通的进水口;喷臂座,喷臂座可转动地设在底壳上,喷臂座具有与储水腔导通的进水通道;喷臂体,喷臂体具有至少一个喷臂,喷臂体可转动地设在喷臂座上且喷臂体的旋转中心相对于喷臂座的旋转中心偏心设置,喷臂体具有多个喷孔,每个喷孔分别与进水通道导通;驱动器,驱动器分别与喷臂体和喷臂座相连以驱动喷臂体和喷臂座分别绕其对应的旋转中心转动。根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件,喷臂体的每个喷孔具有外摆线运动轨迹即使得喷洗区域接近方形,从而扩大该喷臂组件的洗涤面积,洗涤效果好,用户体验高。



1. 一种洗碗机的喷臂组件,其特征在于,包括:

底壳,所述底壳内限定有储水腔,所述底壳具有与所述储水腔导通的进水口;

喷臂座,所述喷臂座可转动地设在所述底壳上,所述喷臂座具有与所述储水腔导通的进水通道;

喷臂体,所述喷臂体具有至少一个喷臂,所述喷臂体可转动地设在所述喷臂座上且所述喷臂体的旋转中心相对于所述喷臂座的旋转中心偏心设置,所述喷臂体具有多个间隔开布置的喷孔,每个所述喷孔分别与所述进水通道导通;

驱动器,所述驱动器分别与所述喷臂体和所述喷臂座相连以驱动所述喷臂体和所述喷臂座分别绕其对应的旋转中心转动。

2. 根据权利要求 1 所述的洗碗机的喷臂组件,其特征在于,还包括:

主动传动件,所述主动传动件与所述驱动器和所述喷臂体相连,所述主动传动件由所述驱动器驱动并驱动所述喷臂体转动;

从动传动件,所述从动传动件与所述主动传动件和所述喷臂座相连,所述从动传动件由所述主动传动件驱动并驱动所述喷臂座转动。

3. 根据权利要求 2 所述的洗碗机的喷臂组件,其特征在于,所述主动传动件包括第一中心齿轮和驱动轴,所述驱动轴的一端与所述驱动器相连,所述第一中心齿轮与所述驱动轴的另一端相连,所述第一中心齿轮与所述驱动轴同轴设置并由所述驱动轴驱动,所述喷臂体上形成有与所述第一中心齿轮啮合的行星齿轮。

4. 根据权利要求 3 所述的洗碗机的喷臂组件,其特征在于,所述第一中心齿轮与所述行星齿轮的齿数比为 1 :3。

5. 根据权利要求 3 所述的洗碗机的喷臂组件,其特征在于,所述第一中心齿轮与所述行星齿轮的齿数比为 1 :5。

6. 根据权利要求 3 所述的洗碗机的喷臂组件,其特征在于,所述从动传动件形成为设在所述底壳上的第一齿轮,所述驱动轴的一端设有与所述第一齿轮啮合的第二中心齿轮,所述喷臂座上设有与所述第一齿轮啮合的第二齿轮,所述第二中心齿轮与所述第一齿轮和第二齿轮配合驱动所述喷臂座转动。

7. 根据权利要求 6 所述的洗碗机的喷臂组件,其特征在于,所述喷臂座具有穿过所述底壳向下延伸的安装部,所述安装部形成为与所述驱动轴同轴设置的中空柱状,所述驱动轴的上端穿过所述安装部与所述第一中心齿轮相连,所述驱动轴的下端设有所述第二中心齿轮,所述第一齿轮设在所述底壳的底部,所述安装部的下端设有所述第二齿轮。

8. 根据权利要求 7 所述的洗碗机的喷臂组件,其特征在于,所述驱动轴的上端设有多个间隔开布置的凹槽,所述第一中心齿轮的内圈设有多个与所述凹槽配合的凸起。

9. 根据权利要求 6 所述的洗碗机的喷臂组件,其特征在于,所述驱动轴的与所述第一中心齿轮配合的一端形成花键轴,所述花键轴与所述第一中心齿轮卡接相连。

10. 根据权利要求 6 所述的洗碗机的喷臂组件,其特征在于,所述喷臂座为回转体,所述喷臂座的中心轴线与所述底壳和所述驱动轴的中心轴线重合。

11. 根据权利要求 10 所述的洗碗机的喷臂组件,其特征在于,所述喷臂座上设有相对于所述喷臂座的旋转中心偏心设置的安装柱,所述安装柱内限定有所述进水通道,所述喷臂体套设在所述安装柱上且相对于所述安装柱可转动。

12. 根据权利要求 11 所述的洗碗机的喷臂组件,其特征在于,所述安装柱上设有多个间隔开布置的卡舌,所述喷臂体的内壁设有与所述卡舌配合的安装槽。

13. 根据权利要求 6 所述的洗碗机的喷臂组件,其特征在于,还包括压板,所述压板设在所述底壳的上方且与所述底壳相连,所述压板的至少一部分压设在所述喷臂座上。

14. 根据权利要求 7 所述的洗碗机的喷臂组件,其特征在于,所述第二中心齿轮与所述驱动轴一体形成,所述行星齿轮与所述喷臂体一体形成,所述第二齿轮与所述喷臂座一体形成。

15. 一种洗碗机,其特征在于,包括根据权利要求 1-14 中任一项所述的洗碗机的喷臂组件。

洗碗机的喷臂组件和具有其的洗碗机

技术领域

[0001] 本发明涉及洗碗机技术领域,更具体地,涉及一种洗碗机的喷臂组件和具有其的洗碗机。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平不断提升,对智能化家用电器的需求越来越高,例如家用洗碗机能够代替人工清洗餐具,通过多个喷臂一边旋转,一边向餐具喷射洗涤,结合水的反射、溅洒和流淌等作用,完成对洗碗机内餐具的覆盖清洗。但是,由于洗碗机的内胆通常是接近方形的,依靠一般的旋转喷臂,其喷洗区域是圆形的,难以够到达洗碗机内前后区域,容易形成洗涤死区,从而造成在洗碗机内前后位置出现洗涤不足,大大降低整体洗净效果。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明提出一种洗碗机的喷臂组件,该洗碗机的喷臂组件的结构简单、洗涤覆盖面广、洗涤效果好。

[0004] 本发明还提出一种具有上述洗碗机的喷臂组件的洗碗机。

[0005] 根据本发明第一方面实施例的洗碗机的喷臂组件,包括:底壳,所述底壳内限定有储水腔,所述底壳具有与所述储水腔导通的进水口;喷臂座,所述喷臂座可转动地设在所述底壳上,所述喷臂座具有与所述储水腔导通的进水通道;喷臂体,所述喷臂体具有至少一个喷臂,所述喷臂体可转动地设在所述喷臂座上且所述喷臂体的旋转中心相对于所述喷臂座的旋转中心偏心设置,所述喷臂体具有多个间隔开布置的喷孔,每个所述喷孔分别与所述进水通道导通;驱动器,所述驱动器分别与所述喷臂体和所述喷臂座相连以驱动所述喷臂体和所述喷臂座分别绕其对应的旋转中心转动。

[0006] 根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件,通过将喷臂体可转动地设在相对于底壳可转动的喷臂座的偏心位置处,使得喷臂体的每个喷孔具有外摆线运动轨迹即使得喷洗区域接近方形,从而扩大该喷臂组件的洗涤面积,解决相关技术中的洗碗机清洗不到内胆死角的问题,该洗碗机的喷臂组件的结构简单,洗涤覆盖面广,洗涤效果好,用户体验高。

[0007] 另外,根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件,还可以具有如下附加的技术特征:

[0008] 根据本发明的一个实施例,还包括:主动传动件,所述主动传动件与所述驱动器和所述喷臂体相连,所述主动传动件由所述驱动器驱动并驱动所述喷臂体转动;从动传动件,所述从动传动件与所述主动传动件和所述喷臂座相连,所述从动传动件由所述主动传动件驱动并驱动所述喷臂座转动。

[0009] 根据本发明的一个实施例,所述主动传动件包括第一中心齿轮和驱动轴,所述驱动轴的一端与所述驱动器相连,所述第一中心齿轮与所述驱动轴的另一端相连,所述第一中心齿轮与所述驱动轴同轴设置并由所述驱动轴驱动,所述喷臂体上形成有与所述第一中心齿轮啮合的行星齿轮。

- [0010] 根据本发明的一个实施例,所述第一中心齿轮与所述行星齿轮的齿数比为 1:3。
- [0011] 根据本发明的一个实施例,所述第一中心齿轮与所述行星齿轮的齿数比为 1:5。
- [0012] 根据本发明的一个实施例,所述从动传动件形成为设在所述底壳上的第一齿轮,所述驱动轴的一端设有与所述第一齿轮啮合的第二中心齿轮,所述喷臂座上设有与所述第一齿轮啮合的第二齿轮,所述第二中心齿轮与所述第一齿轮和第二齿轮配合驱动所述喷臂座转动。
- [0013] 根据本发明的一个实施例,所述喷臂座具有穿过所述底壳向下延伸的安装部,所述安装部形成为与所述驱动轴同轴设置的中空柱状,所述驱动轴的上端穿过所述安装部与所述第一中心齿轮相连,所述驱动轴的下端设有所述第二中心齿轮,所述第一齿轮设在所述底壳的底部,所述安装部的下端设有所述第二齿轮。
- [0014] 根据本发明的一个实施例,所述驱动轴的上端设有多个间隔开布置的凹槽,所述第一中心齿轮的内圈设有多个与所述凹槽配合的凸起。
- [0015] 根据本发明的一个实施例,所述驱动轴的与所述第一中心齿轮配合的一端形成花键轴,所述花键轴与所述第一中心齿轮卡接相连。
- [0016] 根据本发明的一个实施例,所述喷臂座为回转体,所述喷臂座的中心轴线与所述底壳和所述驱动轴的中心轴线重合。
- [0017] 根据本发明的一个实施例,所述喷臂座上设有相对于所述喷臂座的旋转中心偏心设置的安装柱,所述安装柱内限定有所述进水通道,所述喷臂体套设在所述安装柱上且相对于所述安装柱可转动。
- [0018] 根据本发明的一个实施例,所述安装柱上设有多个间隔开布置的卡舌,所述喷臂体的内壁设有与所述卡舌配合的安装槽。
- [0019] 根据本发明的一个实施例,还包括压板,所述压板设在所述底壳的上方且与所述底壳相连,所述压板的至少一部分压设在所述喷臂座上。
- [0020] 根据本发明的一个实施例,所述第二中心齿轮与所述驱动轴一体形成,所述行星齿轮与所述喷臂体一体形成,所述第二齿轮与所述喷臂座一体形成。
- [0021] 根据本发明第二方面实施例的洗碗机,包括根据上述实施例所述的洗碗机的喷臂组件。
- [0022] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

- [0023] 图 1 是根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件的立体图;
- [0024] 图 2 是根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件的剖视图;
- [0025] 图 3 是根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件的简化图;
- [0026] 图 4 是根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件的底壳的结构示意图;
- [0027] 图 5 是根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件的喷臂座结构示意图;
- [0028] 图 6 是根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件的喷臂体的结构示意图;
- [0029] 图 7 是根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件的驱动轴与第二中心齿轮的装配图;

- [0030] 图 8 是根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件的第一中心齿轮的结构示意图；
- [0031] 图 9 是根据本发明一个实施例的洗碗机的喷臂组件的各个喷孔的运动轨迹；
- [0032] 图 10 是根据本发明又一个实施例的洗碗机的喷臂组件的各个喷孔的运动轨迹；
- [0033] 图 11 是根据本发明另一个实施例的洗碗机的喷臂组件的各个喷孔的运动轨迹；
- [0034] 图 12 是根据本发明一个实施例的洗碗机的喷臂组件的各个喷孔的运动轨迹；
- [0035] 图 13 是根据本发明再一个实施例的洗碗机的喷臂组件的各个喷孔的运动轨迹；
- [0036] 图 14 是根据本发明又一个实施例的洗碗机的喷臂组件的各个喷孔的运动轨迹；
- [0037] 图 15 是根据本发明另一个实施例的洗碗机的喷臂组件的各个喷孔的运动轨迹。
- [0038] 附图标记：
- [0039] 喷臂组件 100；
- [0040] 底壳 10；储水腔 11；进水口 12；固定轴 13；
- [0041] 喷臂座 20；进水通道 21；安装部 22；安装柱 23；卡舌 231；
- [0042] 喷臂体 30；第一喷臂 301c；第二喷臂 302c；第三喷臂 303c；喷臂 31；喷孔 311；安装槽 32；套筒 33；
- [0043] 驱动器 40；
- [0044] 第一中心齿轮 51；凸起 511；驱动轴 52；凹槽 521；第一齿轮 53；行星齿轮 54；第二中心齿轮 55；第二齿轮 56；
- [0045] 压板 60。

具体实施方式

[0046] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0047] 下面结合附图 1 至图 8 具体描述根据本发明第一方面实施例的洗碗机的喷臂组件 100。

[0048] 如图 1 和图 2 所示，根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件 100 包括底壳 10、喷臂座 20、喷臂体 30 和驱动器 40。具体而言，底壳 10 内限定有储水腔 11，底壳 10 具有与储水腔 11 导通的进水口 12，喷臂座 20 可转动地设在底壳 10 上，喷臂座 20 具有与储水腔 11 导通的进水通道 21，喷臂体 30 具有至少一个喷臂 31，喷臂体 30 可转动地设在喷臂座 20 上且喷臂体 30 的旋转中心相对于喷臂座 20 的旋转中心偏心设置，喷臂体 30 具有多个间隔开布置的喷孔 311，每个喷孔 311 分别与进水通道 21 导通，驱动器 40 分别与喷臂体 30 和喷臂座 20 相连以驱动喷臂体 30 和喷臂座 20 分别绕其对应的旋转中心转动。

[0049] 也就是说，该洗碗机的喷臂组件 100 主要由底壳 10、喷臂座 20、喷臂体 30 和驱动器 40 组成。其中，底壳 10 内限定有上端开口的储水腔 11，底壳 10 的侧壁或底壁上设有与储水腔 11 连通的进水口 12，方便系统向储水腔 11 注入洗涤用水，喷臂座 20 设在底壳 10 的上方以封闭底壳 10 的上端开口，并且该喷臂座 20 相对于底壳 10 可转动，喷臂座 20 具有沿竖直方向（如图 2 所示的上下方向）延伸的进水通道 21，该进水通道 21 与储水腔 11 导通。有利地，底壳 10 的内壁上设有进水口 12，洗涤用水大致沿切线方向进入储水腔 11，之后沿储水腔 11 的环状流道流动，注满整个储水腔 11，最后从喷臂座 20 的进水通道 21 流出，流向各个喷臂 31。

[0050] 进一步地,驱动器 40 设在底壳 10 的下方且与喷臂座 20 相连以驱动喷臂座 20 转动,喷臂体 30 设在喷臂座 20 的偏心位置上且相对于喷臂座 20 可转动,其中,喷臂体 30 具有至少一个喷臂 31,每个喷臂 31 上设有多个沿喷臂 31 的长度方向间隔开布置的喷孔 311,每个喷孔 311 分别与进水通道 21 导通。

[0051] 当该洗碗机的喷臂组件 100 在工作过程中,驱动器 40 驱动喷臂座 20 绕其中心轴线转动,在此过程中,由于喷臂体 30 设在喷臂座 20 的偏心位置,因此,喷臂体 30 相对于喷臂座 20 做圆周运动,而相对于底壳 10 做旋转中心不断变化的运动,洗涤用水从底壳 10 的进水口 12 进入储水腔 11,然后通过进水通道 21 流向每个喷臂 31,并从多个喷孔 311 喷射出,达到洗涤碗盘的目的,洗涤覆盖面广。

[0052] 由此,根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件 100,通过将喷臂体 30 可转动地设在相对于底壳 10 可转动的喷臂座 20 的偏心位置处,使得喷臂体 30 的每个喷孔 311 具有外摆线运动轨迹,即使得喷洗区域接近方形,从而扩大该喷臂组件 100 的洗涤面积,解决相关技术中的洗碗机清洗不到内胆死角的问题,该洗碗机的喷臂组件 100 的结构简单,洗涤覆盖面广,洗涤效果好,用户体验高。

[0053] 其中,根据本发明的一个实施例,该洗碗机的喷臂组件 100 还包括主动传动件和从动传动件。具体而言,主动传动件与驱动器 40 和喷臂体 30 相连,主动传动件由驱动器 40 驱动并驱动喷臂体 30 转动,从动传动件与主动传动件和喷臂座 20 相连,从动传动件由主动传动件驱动并驱动喷臂座 20 转动。

[0054] 换言之,该洗碗机的喷臂组件 100 主要由底壳 10、喷臂座 20、喷臂体 30、主动传动件、从动传动件和驱动器 40 组成。其中,主动传动件分别与驱动器 40 和喷臂体 30 相连,而从动传动件与喷臂座 20 相连,并且主动传动件与从动传动件配合,当该洗碗机的喷臂组件 100 开始工作时,驱动器 40 驱动主动传动件运动,使得主动传动件驱动喷臂体 30 相对于喷臂座 20 转动,而主动传动件还可以驱动从动传动件运转,从而驱动喷臂座 20 相对于底壳 10 转动。由此,通过在喷臂座 20 和底壳 10 上分别设置主动传动件和从动传动件,可以满足洗碗机系统要求的洗涤转速,并且方便运动和动力的传递。

[0055] 可选地,根据本发明的一个实施例,主动传动件包括第一中心齿轮 51 和驱动轴 52,驱动轴 52 的一端与驱动器 40 相连,第一中心齿轮 51 与驱动轴 52 的另一端相连,第一中心齿轮 51 与驱动轴 52 同轴设置并由驱动轴 52 驱动,喷臂体 30 上形成有与第一中心齿轮 51 啮合的行星齿轮 54。

[0056] 具体地,如图 2 所示,主动传动件主要由第一中心齿轮 51 和驱动轴 52 组成,其中,驱动轴 52 沿竖直方向(如图 2 所示的上下方向)延伸,驱动轴 52 安装在喷臂座 20 上且相对于喷臂座 20 可转动,其中,驱动轴 52 的一端(如图 2 所示的下端)与驱动器 40 相连,驱动轴 52 的另一端(如图 2 所示的上端)与第一中心齿轮 51 相连,而喷臂体 30 的下端设有行星齿轮 54,该行星齿轮 54 与第一中心齿轮 51 啮合。

[0057] 当驱动器 40 启动后,驱动器 40 驱动驱动轴 52 绕其自身中心轴线转动,而驱动轴 52 的上端带动第一中心齿轮 51 绕驱动轴 52 的中心轴线转动,从而使得喷臂座 20 带动喷臂体 30 绕驱动轴 52 的中心轴线转动(喷臂体 30 的公转),与此同时,第一中心齿轮 51 与行星齿轮 54 啮合以使喷臂体 30 绕行星齿轮 54 的中心轴线转动(喷臂体 30 的自转),驱动轴 52 的下端与从动传动件配合以驱动喷臂座 20 绕驱动轴 52 的中心轴线转动。由于行星

齿轮 54 位于喷臂座 20 的偏心位置处,因此,当该洗碗机的喷臂组件 100 开始工作时,喷臂体 30 相对于喷臂座 20 转动,而喷臂座 20 相对于底壳 10 转动。

[0058] 在本发明的一些具体实施方式中,第一中心齿轮 51 与行星齿轮 54 的齿数比为 1:3。由于第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 为外啮合关系,因此,行星齿轮 54 的自转方向和公转方向相同,可选地,第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比为 1:3,例如第一中心齿轮 51 具有 30 个齿,而行星齿轮 54 具有 90 个齿。这样,第一中心齿轮 51 的分度圆半径 R1 和行星齿轮 54 的分度圆半径 R2 的比值也是 1:3,并且行星齿轮 54 公转轨迹的半径 R3 等于 R1 和 R2 之和。

[0059] 进一步地,由于第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比和外啮合关系,因此,各个喷臂 31 的端部将呈现长幅外摆线运动轨迹,更好地覆盖长方形区域。并且,两个喷臂 31 运动轨迹的相位差角度,等于两个喷臂 31 之间相位差角度的 3/2。

[0060] 针对单个喷臂 31 而言,单个喷臂 31 上的每个喷孔 311 具有特征的外摆线运动轨迹:对于相对靠外的喷孔 311,喷孔 311 距离行星齿轮 54 的中心大于行星齿轮 54 的分度圆半径 R2 的 4 倍,其运动轨迹为长幅外摆线,曲线自身不交叉,前后方外凸,左右方稍稍内凹;随着喷孔 311 位置向内移动,长幅外摆线运动轨迹的内凹逐渐明显,过渡圆角半径逐渐减小,四个角逐渐变得尖锐;当喷孔 311 距离行星齿轮 54 的中心等于行星齿轮 54 的分度圆半径 R2 的 4 倍时,内凹位置的过渡圆角刚好消失,喷孔 311 的长幅外摆线运动轨迹整体为前后外凸的肾形线;之后,对于相对靠内的喷孔 311,喷孔 311 距离行星齿轮 54 的中心小于行星齿轮 54 的分度圆半径 R2 的 4 倍,其长幅外摆线运动轨迹的内凹位置形成交叉形状;最后,对于位于行星齿轮 54 的中心位置的喷孔 311,其运动轨迹为公转轨迹线,即半径为 R3 的圆。

[0061] 由此,通过将第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比值设置为 1:3,可以使得喷臂体 30 的每个喷孔 311 具有外摆线运动轨迹,即使得喷洗区域接近长方形,从而扩大该喷臂组件 100 的洗涤面积,解决相关技术中的洗碗机清洗不到内胆死角的问题,该洗碗机的喷臂组件 100 的结构简单,洗涤覆盖面广,洗涤效果好,用户体验高。

[0062] 在本发明的另一些具体实施方式中,第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比为 1:5,例如第一中心齿轮 51 具有 20 个齿,而行星齿轮 54 具有 100 个齿。这样,第一中心齿轮 51 的分度圆半径 R1 和行星齿轮 54 的分度圆半径 R2 的比值也是 1:5,并且行星齿轮 54 公转轨迹的半径 R3 等于 R1 和 R2 之和。进一步地,由于第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比和外啮合关系,因此,各个喷臂 31 的端部将呈现长幅外摆线运动轨迹,更好地覆盖正方形区域。并且,两个喷臂 31 运动轨迹的相位差角度,等于两个喷臂 31 之间相位差角度的 5/4。

[0063] 针对单个喷臂 31 而言,单个喷臂 31 上的每个喷孔 311 具有特征的外摆线运动轨迹:对于相对靠外的喷孔 311,喷孔 311 与行星齿轮 54 的中心之间的距离大于行星齿轮 54 的分度圆半径 R2 的 6 倍,其运动轨迹为四瓣长幅外摆线,轨迹曲线自身不交叉,四个角外凸;随着喷孔 311 位置向内移动,运动轨迹中的四处内凹逐渐明显,过渡圆角半径逐渐减小,逐渐变得尖锐;当喷孔 311 与行星齿轮 54 的中心之间的距离等于行星齿轮 54 的分度圆半径 R2 的 6 倍时,即公转半径 R3 的 5 倍,四处内凹位置的过渡圆角刚好消失,成为四个尖角;之后,对于相对靠内的喷孔 311,喷孔 311 与行星齿轮 54 的中心之间的距离小于行星齿

轮 54 的分度圆半径 R_2 的 6 倍,其长幅外摆线运动轨迹的内凹位置形成交叉形状;最后,对于位于行星齿轮 54 的中心位置的喷孔 311,其运动轨迹为公转轨迹线,即半径为 R_3 的圆。

[0064] 当该洗碗机的喷臂组件 100 在工作过程中,驱动器 40 驱动喷臂座 20 绕其中心轴线转动,在此过程中,由于喷臂体 30 设在喷臂座 20 的偏心位置,因此,喷臂体 30 相对于喷臂座 20 做圆周运动,而相对于底壳 10 做旋转中心不断变化的运动,洗涤用水从底壳 10 的进水口 12 进入储水腔 11,然后通过进水通道 21 流向每个喷臂 31,并从多个喷孔 311 喷射出,达到洗涤碗盘的目的,洗涤覆盖面广。

[0065] 由此,通过将喷臂体 30 可转动地设在相对于底壳 10 可转动的喷臂座 20 的偏心位置处,并将第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比值设置为 1:5,使得喷臂体 30 的每个喷孔 311 具有外摆线运动轨迹,即使得喷洗区域接近正方形,从而扩大该喷臂组件 100 的洗涤面积,解决相关技术中的洗碗机清洗不到内胆死角的问题,该洗碗机的喷臂组件 100 的结构简单,洗涤覆盖面广,洗涤效果好,用户体验高。

[0066] 可选地,从动传动件形成为设在底壳 10 上的第一齿轮 53,驱动轴 52 的一端设有与第一齿轮 53 啮合的第二中心齿轮 55,喷臂座 20 上设有与第一齿轮 53 啮合的第二齿轮 56,第二中心齿轮 55 与第一齿轮 53 和第二齿轮 56 配合驱动喷臂座 20 转动。

[0067] 具体地,如图 2 所示,驱动轴 52 的下端固设有第二中心齿轮 55,底壳 10 设有可转动的第一齿轮 53,而喷臂座 20 的下端设有第二齿轮 56,该第一齿轮 53 包括两圈齿数不同的齿部且两圈齿部分别与第二齿轮 56 和第二中心齿轮 55 啮合,当该洗碗机的喷臂组件 100 开始工作时,驱动轴 52 带动第一中心齿轮 51 和第二中心齿轮 55 绕驱动轴 52 的中心轴线转动,其中驱动轴 52 上的第二中心齿轮 55 与第一齿轮 53 啮合,使得第一齿轮 53 通过与第二齿轮 56 啮合、驱动喷臂座 20 绕驱动轴 52 的中心轴线转动,而驱动轴 52 上的第一中心齿轮 51 通过与行星齿轮 54 啮合、驱动喷臂体 30 绕行星齿轮 54 的中心轴线转动。因此,该洗碗机的喷臂组件 100 的传动系统结构简单、装拆方便,易于操作,成本低,可以准确地传递运动。

[0068] 可选地,如图 4 所示,底壳 10 的下端设有固定轴 13,第一齿轮 53 安装在固定轴 13 上且相对于固定轴 13 可转动,方便第一齿轮 53 的安装,从而实现该洗碗机的喷臂组件 100 的功能性要求。

[0069] 如图 5 所示,根据本发明的一个实施例,喷臂座 20 具有穿过底壳 10 向下延伸的安装部 22,安装部 22 形成为与驱动轴 52 同轴设置的中空柱状,驱动轴 52 的上端穿过安装部 22 与第一中心齿轮 51 相连,驱动轴 52 的下端设有第二中心齿轮 55,第一齿轮 53 设在底壳 10 的底部,安装部 22 的下端设有第二齿轮 56。

[0070] 具体地,该安装部 22 位于喷臂座 20 的中心位置处且沿该喷臂座 20 的轴向(如图 5 所示的上下方向)向下延伸,安装部 22 内限定有用于安装驱动轴 52 的中空部,驱动轴 52 穿过该中空部且相对于该安装部 22 可转动,其中,驱动轴 52 的上端和下端分别伸出该中空部以用于安装第一中心齿轮 51 和第二中心齿轮 55,第二中心齿轮 55 与底壳 10 的固定轴 13 上的第一齿轮 53 啮合,而第一中心齿轮 51 与喷臂体 30 的行星齿轮 54 啮合。

[0071] 进一步地,喷臂座 20 上设有相对于喷臂座 20 的旋转中心偏心设置的安装柱 23,安装柱 23 内限定有进水通道 21,喷臂体 30 套设在安装柱 23 上且相对于安装柱 23 可转动。具体地,喷臂体 30 包括沿竖直方向延伸的套筒 33,行星齿轮 54 设在该套筒 33 的下端,当

喷臂体 30 安装在喷臂座 20 上时,喷臂座 20 作为行星齿轮 54 的行星齿轮架,保证行星齿轮 54 的公转轨迹,而喷臂体 30 的套筒 33 的上端,从行星齿轮 54 的中心位置向外伸出若干个喷臂 31,并且每个喷臂 31 上分别开设有若干个喷孔 311。有利地,部分喷孔 311 用于洗涤,另一些喷孔 311 主要用于推动喷臂 31 连同行星齿轮 54 做水平旋转,从而为喷臂体 30 的转动提供动力。

[0072] 可选地,如图 5 和图 6 所示,安装柱 23 上设有多个间隔开布置的卡舌 231,喷臂体 30 的内壁设有与卡舌 231 配合的安装槽 32。这样,既可以保证喷臂体 30 与喷臂座 20 卡接,避免喷臂体 30 在运转过程中脱离喷臂座 20,又可以保证喷臂体 30 与喷臂座 20 之间的相对转动,从而实现喷臂体 30 以及行星齿轮 54 的自转轨迹。

[0073] 而根据本发明的一个实施例,驱动轴 52 的上端设有多个间隔开布置的凹槽 521,第一中心齿轮 51 的内圈设有多个与凹槽 521 配合的凸起 511。具体地,如图 7 所示,驱动轴 52 的上端的侧壁设有多个沿其周向间隔开布置的凹槽 521,而第一中心齿轮 51 的内壁设有多个与凹槽 521 配合的凸起 511,这样可以保证第一中心齿轮 51 与驱动轴 52 的固定连接,提高了该洗碗机的喷臂组件 100 的连接可靠性。

[0074] 在本发明的一些具体实施方式中,驱动轴 52 的与第一中心齿轮 51 配合的一端形成花键轴,花键轴与第一中心齿轮 51 卡接相连。

[0075] 具体地,第一中心齿轮 51 的内侧壁开设有花键孔,并且孔内设有四个凸起 511,安装时将第一中心齿轮 51 套入驱动轴 52 的花键轴上,直到四个凸起 511 扣住花键轴上的四个凹槽 521,实现第一中心齿轮 51 的固定。这种连接结构可以实现驱动轴 52 与第一中心齿轮 51 的配合,结构简单、制造方便、装拆效率高。

[0076] 优选地,根据本发明的一个实施例,喷臂座 20 为回转体,喷臂座 20 的中心轴线与底壳 10 和驱动轴 52 的中心轴线重合。另外,洗碗机的喷臂组件 100 还包括压板 60,压板 60 设在底壳 10 的上方且与底壳 10 相连,压板 60 的至少一部分压设在喷臂座 20 上。

[0077] 具体地,如图 2 所示,喷臂座 20 位于第一中心齿轮 51 与底壳 10 之间,三者中心轴重合,喷臂座 20 主体为一个圆形转盘,安装时,首先将喷臂座 20 盖在底壳 10 的储水腔 11 上,而喷臂座 20 的安装部 22 伸入储水腔 11 内,然后用压板 60 压住喷臂座 20 的外圈,此时,将驱动轴 52 伸入安装部 22 内并伸出喷臂座 20 上,然后将第一中心齿轮 51 与驱动轴 52 的上端配合,最后将喷臂体 30 安装到喷臂座 20 上的安装柱 23 上,并将喷臂体 30 上的行星齿轮 54 与驱动轴 52 上的第一中心齿轮 51 配合。因此,喷臂座 20 嵌设在压板 60 和底壳 10 之间,并且能够相对于压板 60 和底壳 10 旋转。

[0078] 优选地,根据本发明的一个实施例,第二中心齿轮 55 与驱动轴 52 一体形成,行星齿轮 54 与喷臂体 30 一体形成,第二齿轮 56 与喷臂座 20 一体形成。由此,一体形成的结构不仅可以保证洗碗机的喷臂组件 100 的结构、性能稳定性,并且方便成型、制造简单,而且省去了多余的装配件以及连接工序,大大提高了洗碗机的喷臂组件 100 的装配效率,保证洗碗机的喷臂组件 100 的连接可靠性,再者,一体形成的结构的整体强度和稳定性较高,组装更方便,寿命更长。

[0079] 下面结合附图 1 至图 15 的具体实施例描述根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件 100。

[0080] 实施例一

[0081] 如图 1 至图 9 所示,在本实施例中,第一中心齿轮 51 固定在洗碗机内胆底部的中心位置,在第一中心齿轮 51 的内侧壁开设有花键孔,并且花键孔内设有四个凸起 511,安装时将第一中心齿轮 51 套入驱动轴 52 的花键轴上,直到四个凸起 511 扣住花键轴上的四处凹槽 521,实现第一中心齿轮 51 与驱动轴 52 的固定连接。底壳 10 的储水腔 11 为环形流道,并且底壳 10 的侧壁设有一个进水口 12,洗涤用水大致沿切线方向进入储水腔 11,之后沿环状流道流动,注满整个储水腔 11,最后从喷臂座 20 的进水通道 21 流出,流向喷臂 31。

[0082] 如图 9 所示,在本实施例中,第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比为 1:3,其中,洗碗机的喷臂组件 100 包括一个喷臂 31,根据第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比和外啮合关系,可知喷臂 31 的端部呈现比较接近长方形的长幅外摆线运动轨迹,实现对长方形喷洗区域更好的覆盖。具体地,该长幅外摆线运动轨迹的曲线方程为:

$$[0083] \quad x = (R1+R2)*\cos(\text{ang}) - D*\cos[(R1*\text{ang}/R2)]$$

$$[0084] \quad y = -(R1+R2)*\sin(\text{ang}) + D*\sin[(R1*\text{ang}/R2)]$$

[0085] 其中,D 为喷孔 311 与行星齿轮 54 的中心之间的距离,R1 为第一中心齿轮 51 的分度圆半径,R2 为行星齿轮 54 的分度圆半径。

[0086] 例如,第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的模数设置为 0.5,第一中心齿轮 51 具有 30 个齿,行星齿轮 54 具有 90 个齿。由此可知,第一中心齿轮 51 的分度圆半径 R1 和行星齿轮 54 的分度圆半径 R2 的比值也是 1:3,具体为 R1 等于 7.5mm,R2 等于 22.5mm,而行星齿轮 54 的公转轨迹的半径 R3 等于 (R1+R2),即 30mm。

[0087] 进一步地,喷臂 31 上的相对靠外的喷孔 311 与行星齿轮 54 的中心的距离大于行星齿轮 54 的分度圆半径 R2 的四倍,即 90mm,其运动轨迹为长幅外摆线,曲线自身不交叉,前后方外凸,左右方稍稍内凹;随着喷孔 311 位置向内移动,长幅外摆线运动轨迹的内凹逐渐明显,过渡圆角半径逐渐减小,四个角逐渐变得尖锐;当喷孔 311 与行星齿轮 54 的中心之间的距离等于 90mm 时,内凹位置的过渡圆角刚好消失,喷孔 311 的长幅外摆线运动轨迹整体为前后外凸的肾形线;之后,对于相对靠内的喷孔 311,喷孔 311 与行星齿轮 54 的中心之间的距离小于 90mm,其长幅外摆线运动轨迹的内凹位置形成交叉形状;最后,对于位于行星齿轮 54 的中心位置的喷孔 311,其运动轨迹为公转轨迹线,即半径为 30mm 的圆。

[0088] 该洗碗机的喷臂组件 100 在工作时,通过喷臂上的部分喷孔 311 喷水的反冲作用,驱使喷臂 31 连同行星齿轮 54 自转。由于齿轮啮合关系,喷臂 31 连同行星齿轮 54 在自转的同时在第一中心齿轮 51 上进行公转。自转与公转方向相同,并且转速比为 1:3。

[0089] 实施例二

[0090] 如图 10 所示,在本实施例中,第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比为 1:3,喷臂体 30 具有两个喷臂 31,即从行星齿轮 54 的中心向外伸出两个喷臂 31,并且两个喷臂 31 成对角设置,相位差角度为 180°,两个喷臂 31 上分别开设一组喷孔 311。根据第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比 1:3 和外啮合关系,两个喷臂 31 的运动轨迹之间具有相位差角度,等于两个喷臂 31 之间相位差角度的 3/2,具体为 270°,即两组运动轨迹相互垂直。

[0091] 而两个喷臂 31 上的喷孔 311 分别构成特征的长幅外摆线运动轨迹,其特征与实施例一的描述一致,这里不再赘述。并且,由于两个喷臂 31 上的两组喷孔 311 的运动轨迹之间相位差为 270°,因此两组轨迹线垂直交叉,在长方形的中间区域内形成更好的洗涤覆盖效果。

[0092] 实施例三

[0093] 如图 11 所示,在本实施例中,第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比为 1:3,喷臂体 30 具有三个喷臂 31,即从行星齿轮 54 的中心向外伸出三个喷臂 31。三个喷臂 31 之间两两相隔 120° ,每个喷臂 31 上分别开设一组喷孔 311,根据第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比 1:3 和外啮合关系,三个喷臂 31 的运动轨迹之间具有相位差角度,等于喷臂 31 间相位差角度的 $3/2$,即 180° 和 360° 。

[0094] 三个喷臂 31 的每组喷孔 311 构成特征的长幅外摆线运动轨迹,其特征与实施例一的描述一致,这里不再赘述。并且,由于三组喷孔 311 的运动轨迹之间相位差为 180° 和 360° ,因此三组轨迹线形状朝向一致,三组叠加成更加密集的喷孔 311 运动轨迹,在长方形的喷洗区域内形成更好的洗涤覆盖效果。

[0095] 由此,该洗碗机的喷臂组件 100 可以通过调整喷臂 31 的数量以及喷孔 311 的数量等实现更好的洗涤覆盖效果,保证该洗碗机的喷臂组件 100 的长方形喷洗区域与洗碗机的长方形内胆适配,保证全方位、多角度的洗净率。

[0096] 实施例四

[0097] 如图 12 所示,在本实施例中,第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比为 1:5,其中,洗碗机的喷臂组件 100 包括一个喷臂 31,根据第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比和外啮合关系,可知喷臂 31 的端部呈现比较接近正方形的长幅外摆线运动轨迹,实现对正方形喷洗区域更好的覆盖。具体地,该长幅外摆线运动轨迹的曲线方程为:

$$[0098] \quad x = (R1+R2)*\cos(\text{ang}) - D*\cos[R1*\text{ang}/R2]$$

$$[0099] \quad y = -(R1+R2)*\sin(\text{ang}) + D*\sin[R1*\text{ang}/R2]$$

[0100] 其中,D 为喷孔 311 与行星齿轮 54 的中心之间的距离,R1 为第一中心齿轮 51 的分度圆半径,R2 为行星齿轮 54 的分度圆半径。

[0101] 例如,第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的模数都是 0.5,第一中心齿轮 51 具有 20 个齿,行星齿轮 54 具有 100 个齿。由此可知,第一中心齿轮 51 的分度圆的半径 R1 和行星齿轮 54 的分度圆的半径 R2 的比值也是 1:5,具体为 R1 等于 5mm,R2 等于 25mm,而行星齿轮 54 的公转轨迹的半径 R3 等于 $(R1+R2)$,即 30mm。

[0102] 进一步地,根据第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比 1:5 和外啮合关系,以及配速齿轮系机构实现的第一中心齿轮 51 与喷臂座 20 的转速比 5:1,可知行星齿轮 54 的转速为喷臂座 20 的转速的 $1/5$,即进一步可知喷臂 31 上的喷孔 311 呈特殊的外摆线运动轨迹:对于相对靠外的喷孔 311,该喷孔 311 与行星齿轮 54 的中心之间的距离大于行星齿轮 54 的分度圆半径 R2 的 6 倍,即 150mm,其运动轨迹为四瓣长幅外摆线,轨迹曲线自身不交叉,四个角外凸;随着喷孔 311 位置向内移动,运动轨迹中的四处内凹逐渐明显,过渡圆角半径逐渐减小,逐渐变得尖锐;当喷孔 311 与行星齿轮 54 的中心之间的距离等于 150mm,也是公转半径 R3 的 5 倍时,四处内凹位置的过渡圆角刚好消失,成为四个尖角;之后,对于相对靠内的喷孔 311,喷孔 311 与行星齿轮 54 的中心之间的距离小于 150mm,其长幅外摆线运动轨迹的内凹位置形成交叉形状;最后,对于位于行星齿轮 54 的中心位置的喷孔 311,其运动轨迹为公转轨迹线,即半径为 30mm 的圆。

[0103] 该洗碗机的喷臂组件 100 在工作时,通过喷臂 31 上的部分喷孔 311 喷水的反冲作用,驱使喷臂 31 连同行星齿轮 54 自转。由于齿轮啮合关系,喷臂 31 连同行星齿轮 54 在自

转的同时在第一中心齿轮 51 上进行公转。自转与公转方向相同,并且转速比为 1:5。

[0104] 实施例五

[0105] 如图 13 所示,在本实施例中,第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比为 1:5,喷臂体 30 具有两个喷臂 31,即从行星齿轮 54 的中心向外伸出两个喷臂 31,并且两个喷臂 31 成对角设置,相位差角度为 180° ,两个喷臂 31 上分别开设一组喷孔 311。根据第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比 1:5 和外啮合关系,两个喷臂 31 的运动轨迹之间具有相位差角度,等于两个喷臂 31 之间相位差角度的 $5/4$,具体为 225° 。此时,其中一个喷臂 31 的运动轨迹线的内凹位置对应着另一个喷臂 31 的运动轨迹线的外凸位置。

[0106] 而两个喷臂 31 上的喷孔 311 分别构成特征的长幅外摆线运动轨迹,其特征与实施例四的描述一致,这里不再赘述。并且,由于两个喷臂 31 上的两组喷孔 311 的运动轨迹之间相位差为 225° ,因此两组轨迹线在中间喷洗区域内交织成网状,达到更好的洗涤覆盖效果。

[0107] 实施例六

[0108] 如图 14 所示,在本实施例中,第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比为 1:5,喷臂体 30 具有三个喷臂 31,即从行星齿轮 54 的中心向外伸出三个喷臂 31。其中,第一喷臂 301c 和第二喷臂 302c,第一喷臂 301c 和第三喷臂 303c 之间相隔 144° ,即第二喷臂 302c 和第三喷臂 303c 之间的夹角为 72° ,并且第二喷臂 302c 和第三喷臂 303c 的长度是第一喷臂 301c 长度的约 0.618,从而保证整个喷臂体 30 的平衡。每个喷臂 31 上分别开设一组喷孔 311。第一喷臂 301c 和第二喷臂 302c、第三喷臂 303c 的三组运动轨迹之间具有相位差角度,等于喷臂 31 间相位差角度 72° 和 144° 的 $5/4$,即 90° 和 180° ,因此三组运动轨迹形状朝向一致。

[0109] 三个喷臂 31 的每组喷孔 311 构成特征的长幅外摆线运动轨迹,其特征与实施例四的描述一致,这里不再赘述。并且,由于三组喷孔 311 的运动轨迹之间相位差为 90° 和 180° ,因此三组轨迹线形状朝向一致,三组叠加成更加密集的喷孔 311 运动轨迹,在正方形喷洗区域内形成更好的洗涤覆盖效果。

[0110] 实施例七

[0111] 如图 15 所示,在本实施例中,第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比为 1:5,喷臂体 30 具有五个喷臂 31,即从行星齿轮 54 的中心向外伸出五个喷臂 31。其中,相邻两个喷臂 31 之间相隔 72° ,每个喷臂 31 上分别开设一组喷孔 311,根据第一中心齿轮 51 和行星齿轮 54 的齿数比 1:5 和外啮合关系,五个喷臂 31 的运动轨迹之间具有相位差角度,等于喷臂 31 间相位差角度 72° 的 $5/4$,即 90° ,因此五组运动轨迹形状朝向一致。

[0112] 五个喷臂 31 的每组喷孔 311 构成特征的长幅外摆线运动轨迹,其特征与实施例四的描述一致,这里不再赘述。并且,由于五组喷孔 311 的运动轨迹之间相位差为 90° ,因此五组轨迹线形状朝向一致,最终叠加成非常密集的喷孔 311 运动轨迹,在正方形喷洗区域内形成十分好的洗涤覆盖效果。

[0113] 由此,该洗碗机的喷臂组件 100 可以通过调整喷臂 31 的数量以及喷孔 311 的数量等实现更好的洗涤覆盖效果,保证该洗碗机的喷臂组件 100 的正方形喷洗区域与洗碗机的正方形内胆适配,保证全方位、多角度的洗净率。

[0114] 根据本发明第二方面实施例的洗碗机,包括根据上述实施例的洗碗机的喷臂组件

100。由于根据本发明实施例的洗碗机的喷臂组件 100 具有上述技术效果,因此,根据本申请实施例的洗碗机也具有上述技术效果,即该洗碗机的结构简单、洗涤覆盖面广,可以形成与洗碗机的方形内胆适配的方形喷洗区域(例如正方形、长方形),解决相关技术中的洗碗机清洗不到内胆死角的问题,洗涤效果好,用户体验高。

[0115] 根据本发明实施例的洗碗机的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的,这里不再详细描述。

[0116] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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发明和简化描述,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发明的限制。

[0117] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0118] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接或彼此可通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。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发明中的具体含义。

[0119] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0120] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0121] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

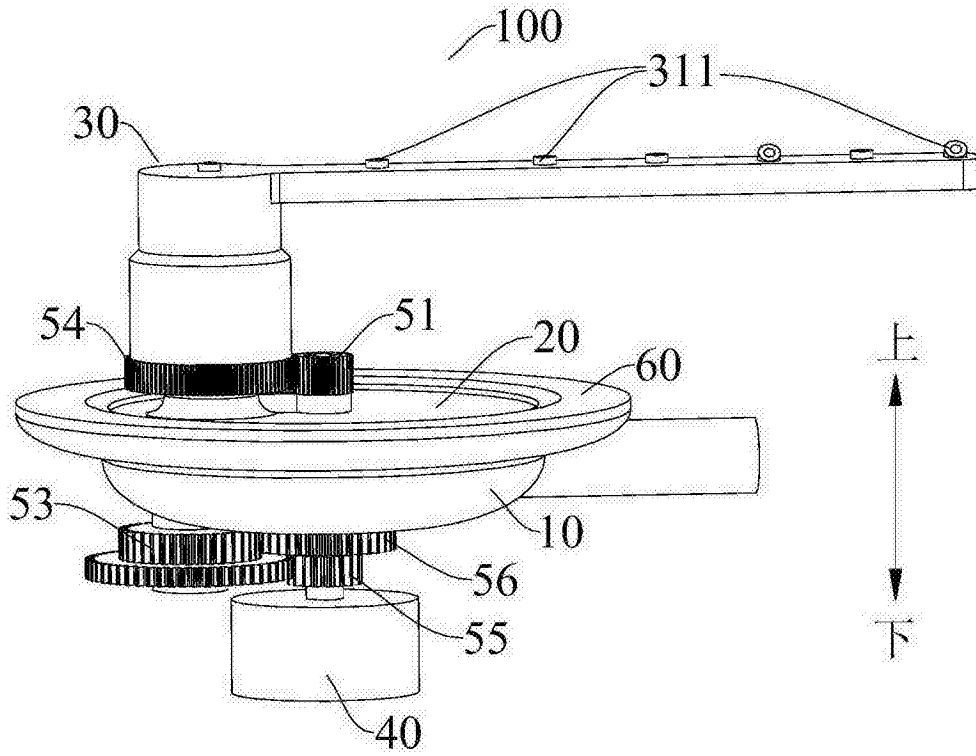


图 1

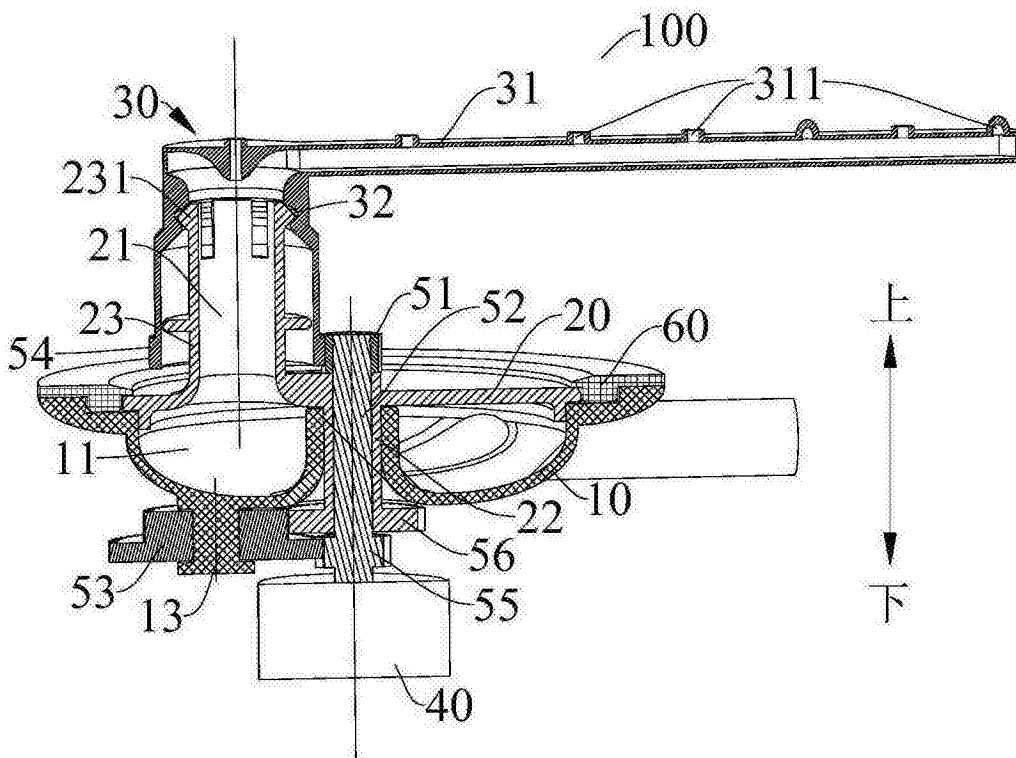


图 2

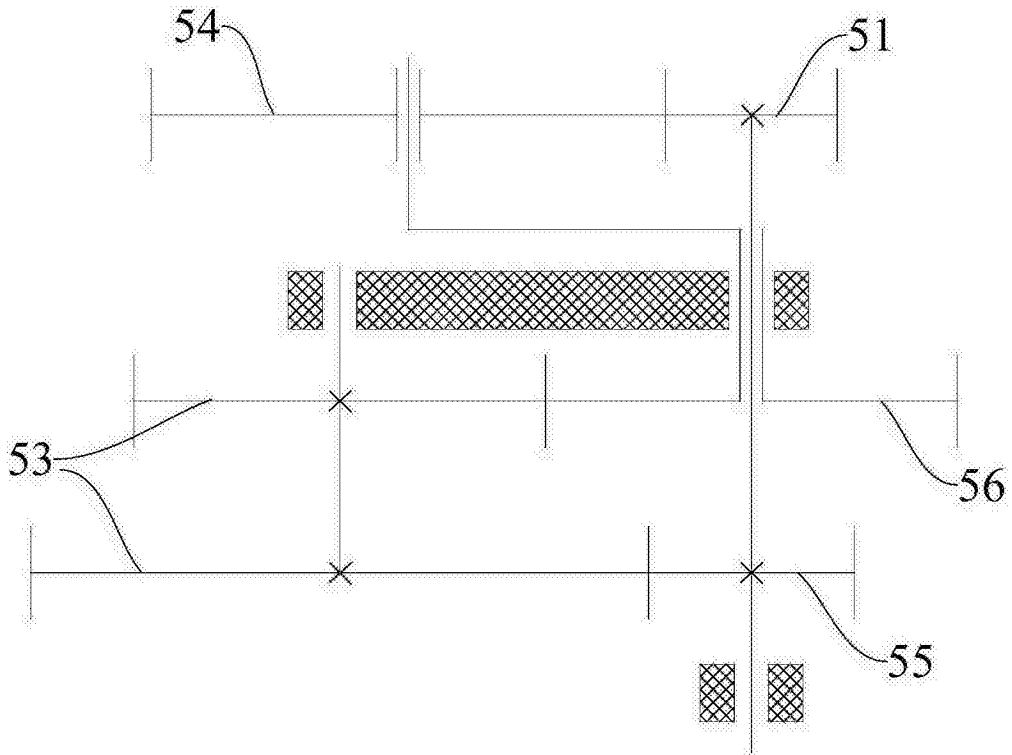


图 3

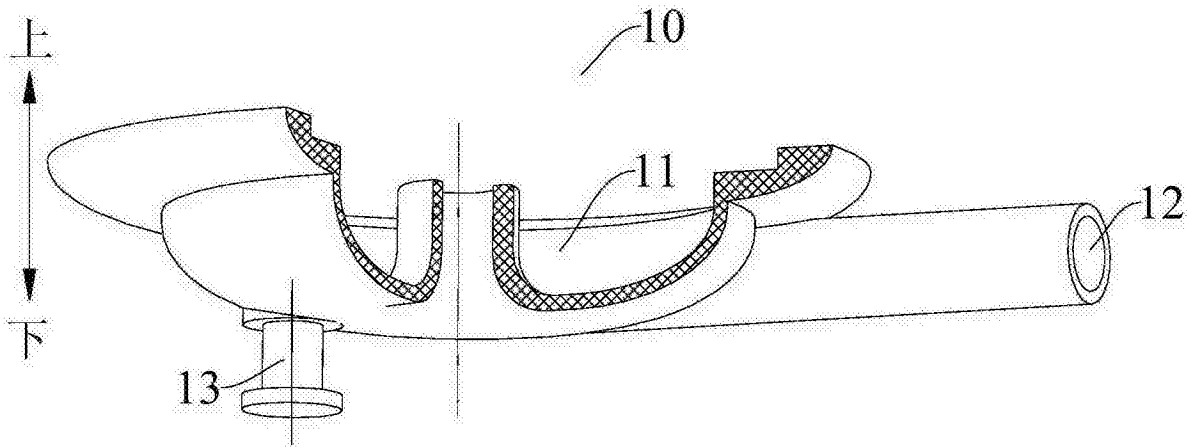


图 4

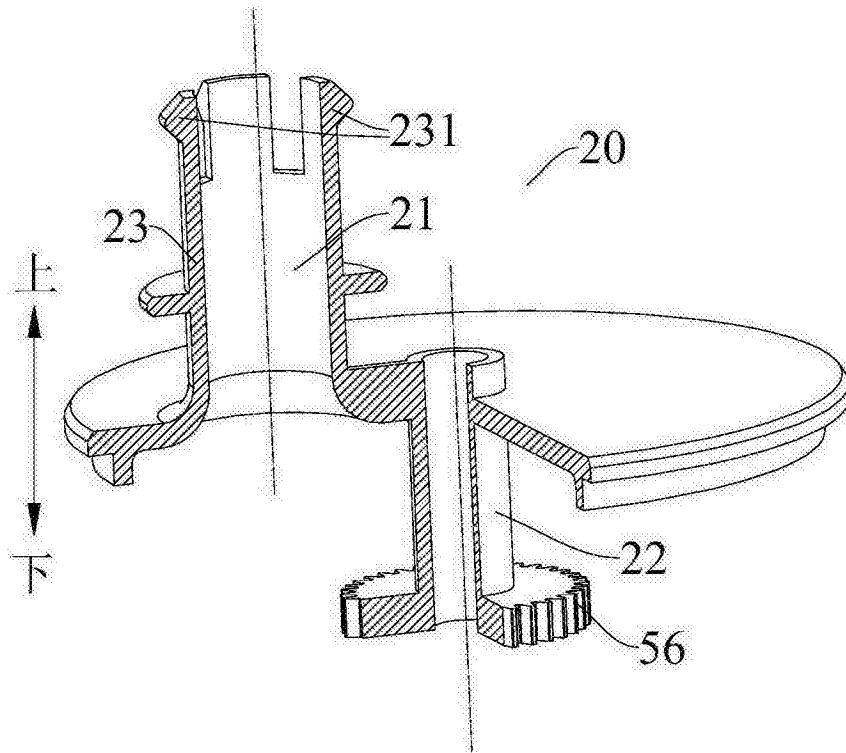


图 5

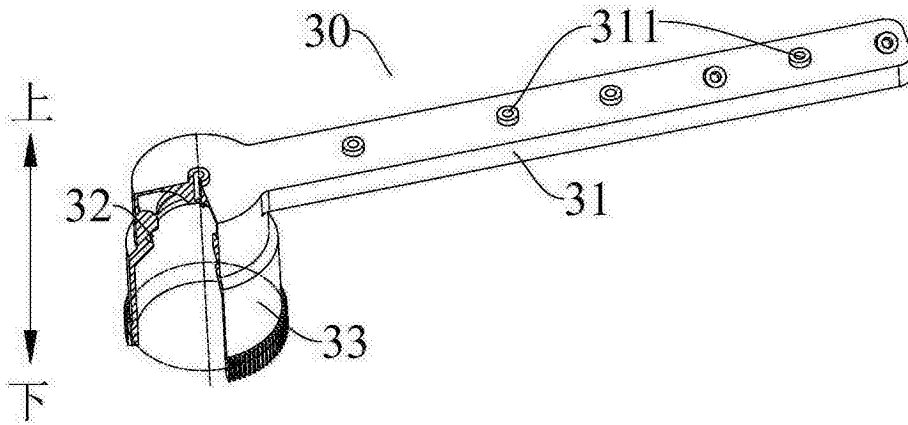


图 6

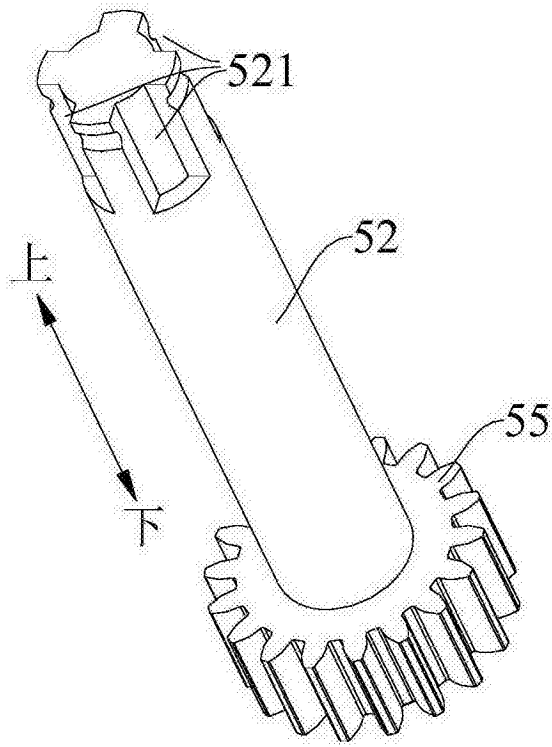


图 7

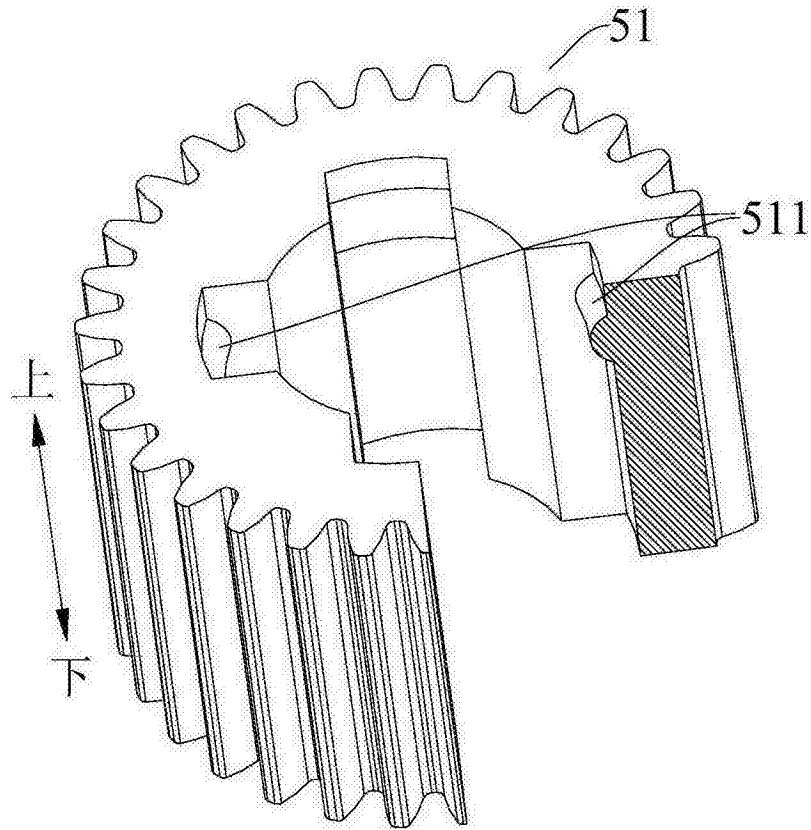


图 8

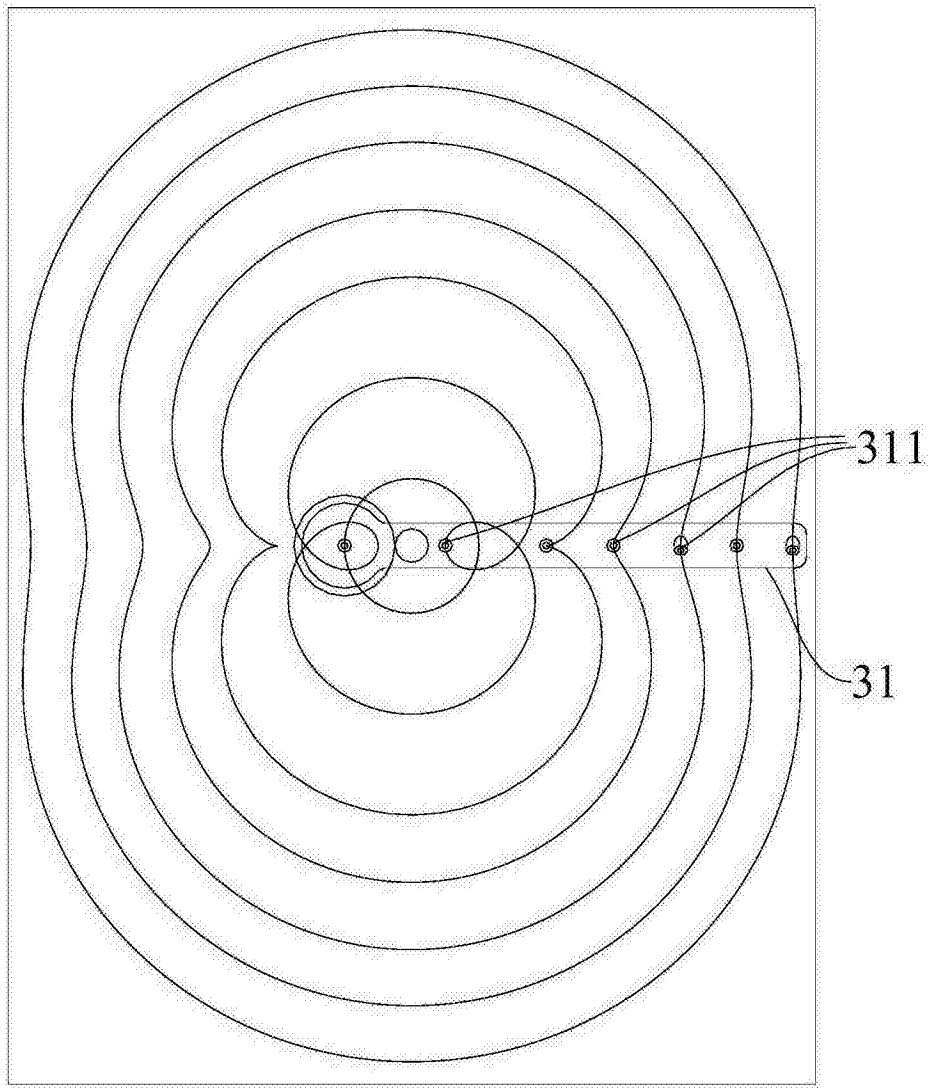


图 9

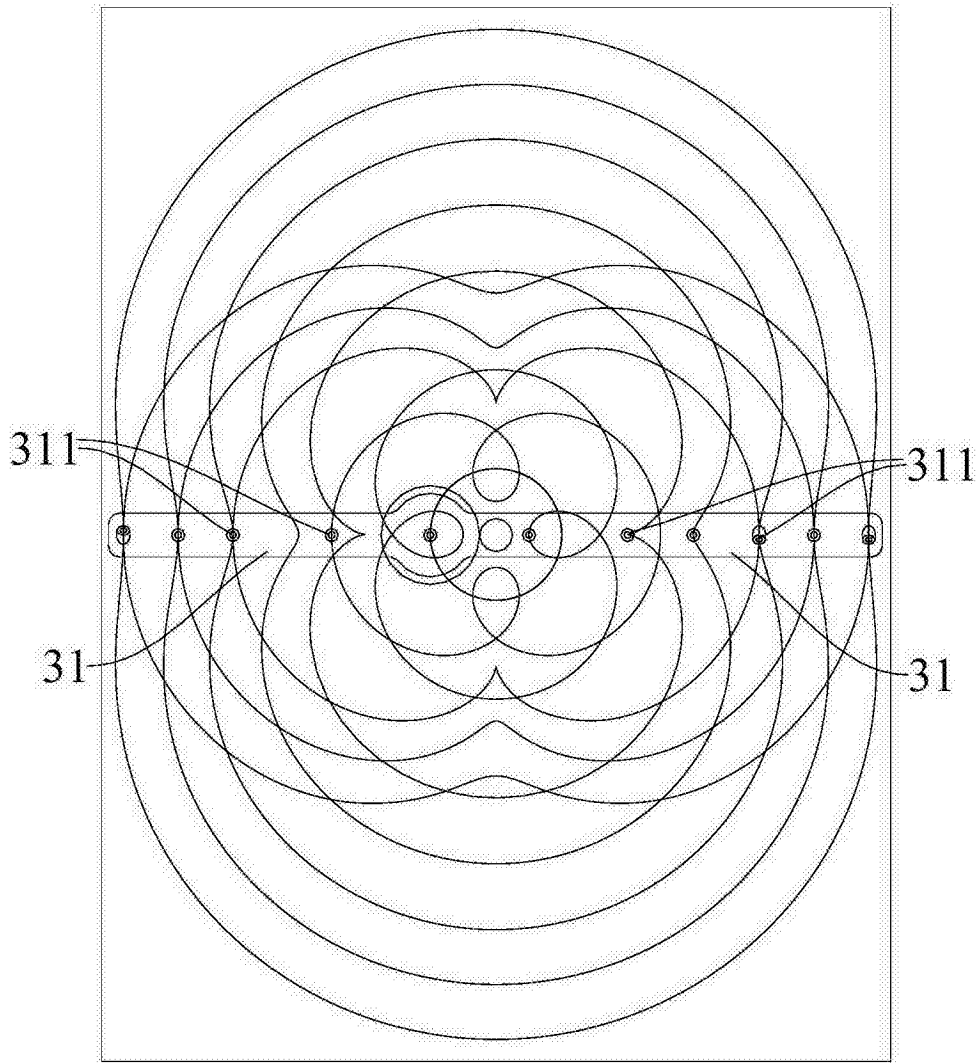


图 10

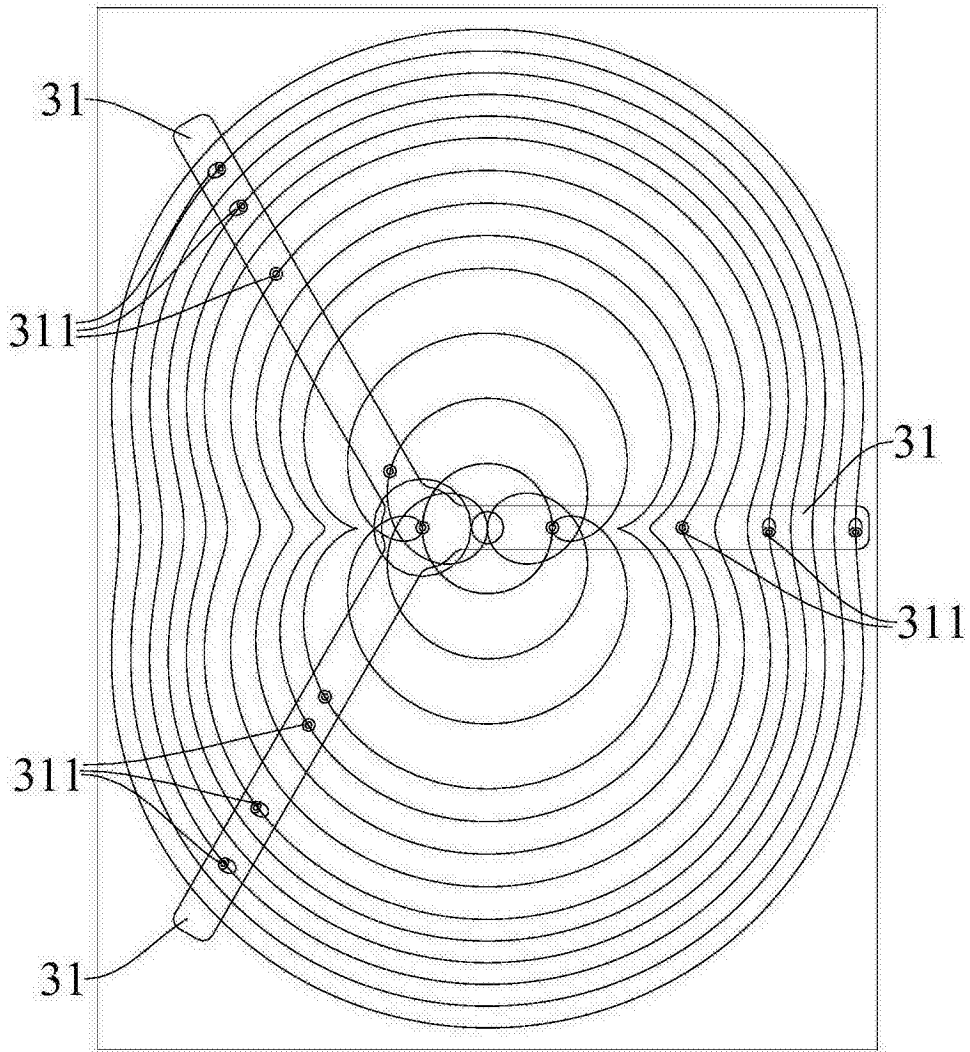


图 11

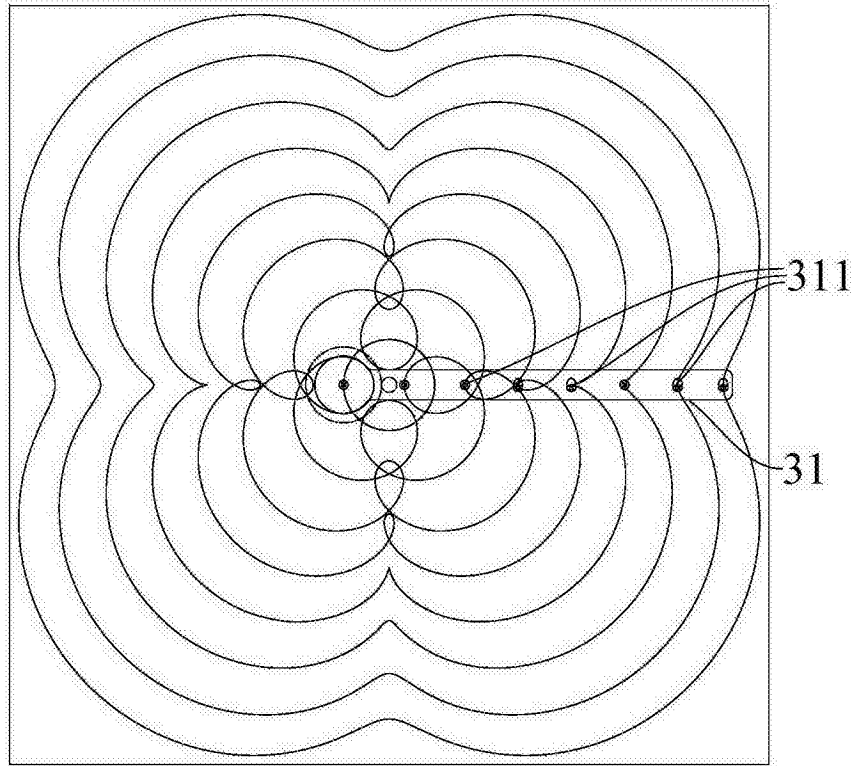


图 12

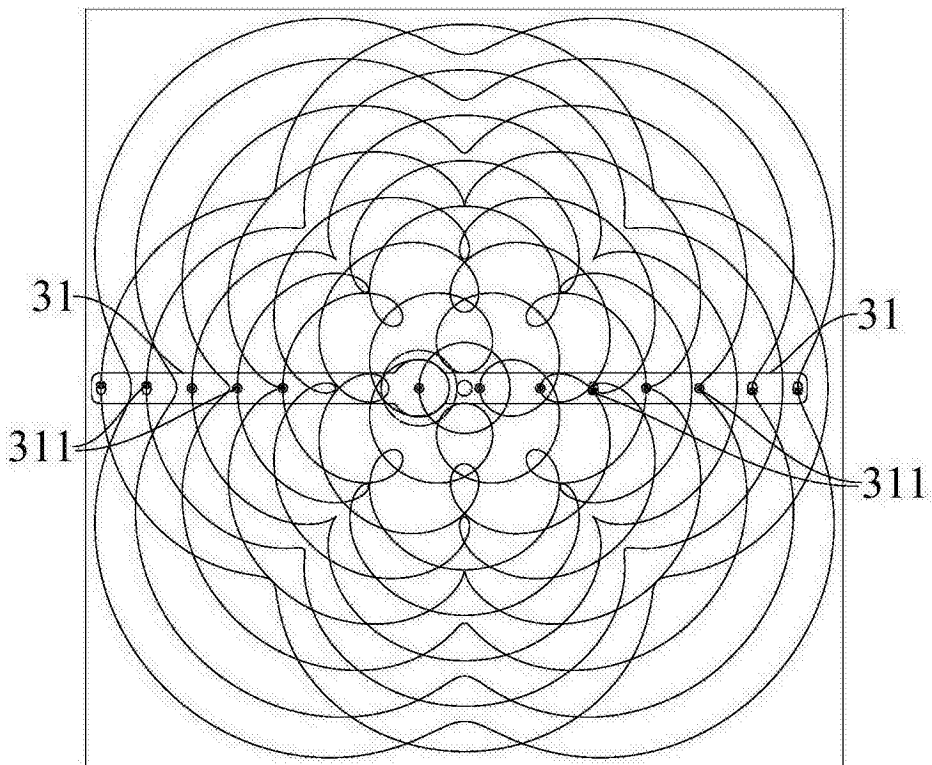


图 13

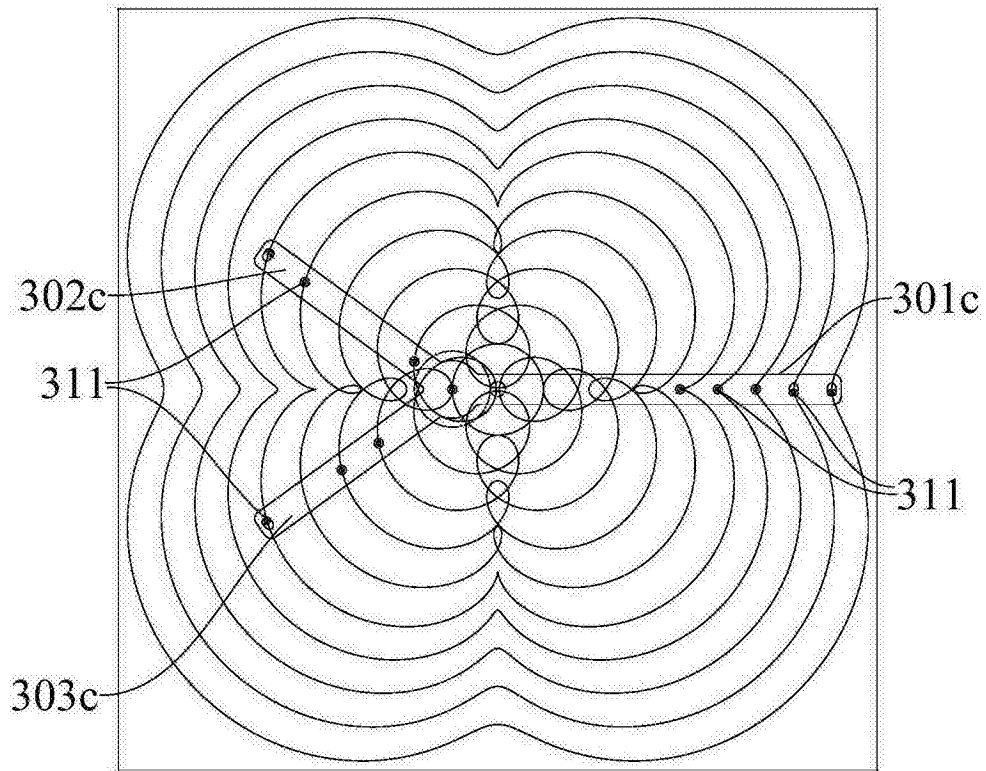


图 14

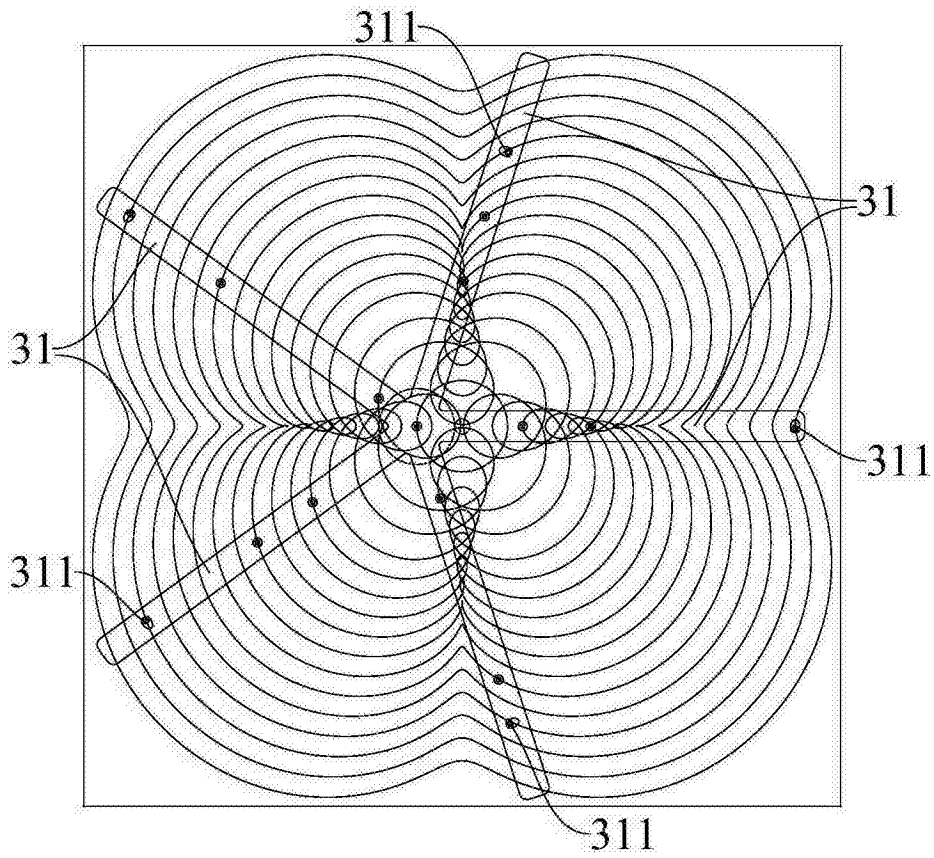


图 15