



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103433710 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201310397060. 7

(22) 申请日 2013. 09. 04

(73) 专利权人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122 号

(72) 发明人 华林 兰箭 朱珩予 张梅

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 唐万荣

(51) Int. Cl.

B23P 15/00(2006. 01)

B21D 35/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1364668 A, 2002. 08. 21, 全文.

CN 101658888 A, 2010. 03. 03, 全文.

CN 102245346 A, 2011. 11. 16, 全文.

CN 103212635 A, 2013. 07. 24, 全文.

US 4698889 A, 1987. 10. 13, 全文.

JP 特开 2003-117619 A, 2003. 04. 23, 全文.

DE 69925577 T2, 2005. 12. 15, 全文.

审查员 陈均伟

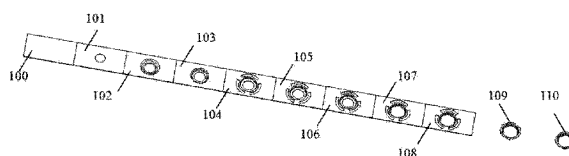
权利要求书1页 说明书4页 附图10页

(54) 发明名称

一种钢制同步器齿环短流程精密成型方法

(57) 摘要

本发明涉及一种钢制同步器齿环短流程精密成型方法,包括以下步骤:S1、获得板状的钢带料;S2、冲孔;S3、拉深,得到同步器齿环整体轮廓;S4、整形,减小圆角半径,提高齿环整体精度;S5、精冲,得到外轮廓齿形;S6、镦挤,外轮廓齿形形成锁止面;S7、切边,切去飞边并切下凸耳;S8、精冲,得到齿环内轮廓;S9、整形,优化齿环整体形状;S10、落料,得到完整同步器齿环整体轮廓;S11、弯曲和压型。本发明结合拉深、精密冲裁和精密冷挤压等工艺,可在连续模上实现。本发明制造方法工艺简单,生产周期短,生产效率高,材料利用率高,节约贵重金属,降低生产成本。同时制得的齿环精度高、重量轻、刚度大、强度高。



1. 一种钢制同步器齿环短流程精密成型方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、获得板状的钢带料;

S2、冲孔,冲孔得到第一中间坯料;

S3、拉深,将所述第一中间坯料进行一次或多次拉深,得到锥体,作为第二中间坯料,得到同步器齿环整体轮廓;

S4、整形,将所述第二中间坯料进行一次或多次整形,减小圆角半径,提高齿环整体精度,得到第三中间坯料;

S5、精冲,将所述第三中间坯料进行精密冲裁得到外轮廓齿形,作为第四中间坯料;

S6、镦挤,镦挤所述第四中间坯料外轮廓齿形形成锁止面,作为第五中间坯料;

S7、切边,切去所述第五中间坯料上残留的飞边并切下凸耳,作为第六中间坯料;

S8、精冲,将所述第六中间坯料进行精冲得到齿环内轮廓,作为第七中间坯料;

S9、整形,将所述第七中间坯料进行整形,优化齿环整体形状,得到第八中间坯料;

S10、落料,将所述第八中间坯料落料,得到完整同步器齿环整体轮廓,得到第九中间坯料;

S11、弯曲和压型,将展开带凸耳的所述第九中间坯料一次或多次弯曲并压型,得到完整的钢制同步器齿环。

2. 根据权利要求1所述的钢制同步器齿环短流程精密成型方法,其特征在于,在所述步骤S1中,所述钢带料通过卷料开卷并校平的方法获得。

一种钢制同步器齿环短流程精密成型方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在连续模上实现的钢制同步器齿环短流程精密成型方法。

背景技术

[0002] 随着汽车工业的飞速发展,对钢质同步器齿环的需求量增多。由于成型较困难,钢制同步器齿环多采用机加工的方法,但切削加工使得金属纤维组织被切断,降低了齿轮强度,且材料利用率、加工效率很低,能源和工时消耗较大。

[0003] 为了提高生产效率,现有技术中也对钢质同步器齿环的制造工艺进行了改进,主要有以下三种工艺:

[0004] 1、铁基同步器齿环粉锻工艺,其工艺流程为:粉末冶金制坯→精密模锻成形→喷钼。该工艺的主要优点是使同步器齿环生产成本大幅度降低。此外,铁基同步器齿环粉锻工艺中采用粉末冶金制坯,不仅生产率高,无材料浪费,而且预制坯形状尺寸精度高,有利于后续精密模锻成形。但是粉末冶金成形设备一次投资太大,生产成本低,制约了该工艺在国内的应用。

[0005] 2、汽车同步器齿环辗压工艺,其包括卧式水平连铸、锯切、加热冲压、辗压环件等工艺,通过合理地控制冷却水压,牵引速度以及加热温度,采用辗压方法辗压成所需规格的汽车同步器齿环。该工艺设备投资少,工序少,辗压环件壁厚均匀,金属组织细密,金属损失率降低。但是齿形部分成形不好,出现小平台,必须进行进一步修改完善。

[0006] 3、钢制同步器齿环精锻成型工艺,其特点是机械加工余量小,表面质量好,可以实现批量生产,提高材料利用率。但由于产品结构日趋复杂,模具设计与制造难度增加,给生产带来了一定的困难,产品的精度不易保证。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题在于,提供一种生产效率高、材料利用率高的钢制同步器齿环短流程精密成型方法。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种钢制同步器齿环短流程精密成型方法,包括以下步骤:

[0009] S1、获得板状的钢带料;

[0010] S2、冲孔,冲孔得到第一中间坯料;

[0011] S3、拉深,将所述第一中间坯料进行一次或多次拉深,得到锥体,作为第二中间坯料,得到同步器齿环整体轮廓;

[0012] S4、整形,将所述第二中间坯料进行一次或多次整形,减小圆角半径,提高齿环整体精度,得到第三中间坯料;

[0013] S5、精冲,将所述第三中间坯料进行精密冲裁得到外轮廓齿形,作为第四中间坯料;

[0014] S6、镦挤,镦挤所述第四中间坯料外轮廓齿形形成锁止面,作为第五中间坯料;

- [0015] S7、切边,切去所述第五中间坯料上残留的飞边并切下凸耳,作为第六中间坯料;
- [0016] S8、精冲,将所述第六中间坯料进行精冲得到齿环内轮廓,作为第七中间坯料;
- [0017] S9、整形,将所述第七中间坯料进行整形,优化齿环整体形状,得到第八中间坯料;
- [0018] S10、落料,将所述第八中间坯料落料,得到完整同步器齿环整体轮廓,得到第九中间坯料;
- [0019] S11、弯曲和压型,将展开带凸耳的所述第九中间坯料一次或多次弯曲并压型,得到完整的钢制同步器齿环。
- [0020] 在本发明所述的钢制同步器齿环短流程精密成型方法中,在所述步骤 S1 中,所述钢带料通过卷料开卷并校平的方法获得。
- [0021] 实施本发明的钢制同步器齿环短流程精密成型方法,具有以下有益效果:
- [0022] 本发明结合拉深、精密冲裁和精密冷挤压等工艺,可在连续模上实现。本发明制造方法工艺简单,生产周期短,生产效率高,材料利用率高,节约贵重金属,降低生产成本。同时制得的齿环精度高、重量轻、刚度大、强度高。

附图说明

- [0023] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:
- [0024] 图 1 为本发明方法实施例一的流程示意图;
- [0025] 图 2 为钢带料正视图;
- [0026] 图 3 为钢带料俯视图;
- [0027] 图 4 为第一中间坯料俯视图
- [0028] 图 5 为第一中间坯料正视图;
- [0029] 图 6 为第二中间坯料正视图;
- [0030] 图 7 为第二中间坯料俯视图;
- [0031] 图 8 为第三中间坯料正视图;
- [0032] 图 9 为第三中间坯料俯视图;
- [0033] 图 10 为第四中间坯料正视图;
- [0034] 图 11 为第四中间坯料俯视图;
- [0035] 图 12 为第五中间坯料正视图;
- [0036] 图 13 为第五中间坯料俯视图;
- [0037] 图 14 为第六中间坯料正视图;
- [0038] 图 15 为第六中间坯料俯视图;
- [0039] 图 16 为第七中间坯料正视图;
- [0040] 图 17 为第七中间坯料俯视图;
- [0041] 图 18 为第九中间坯料俯视图;
- [0042] 图 19 为第九中间坯料正视图;
- [0043] 图 20 为完整钢制同步器齿环俯视图;
- [0044] 图 21 为完整钢制同步器齿环正视图;
- [0045] 图 22 为实施例一目标零件俯视图;

- [0046] 图 23 为实施例一目标零件正视图；
[0047] 图 24 为本发明方法实施例二的流程示意图；
[0048] 图 25 为完整钢制同步器齿环剖视图；
[0049] 图 26 为实施例二目标零件俯视图；
[0050] 图 27 为实施例二目标零件正视图。

具体实施方式

[0051] 实施例一：

[0052] 本实施例中使用钢材 (16MnCr5)，钢材交货状态为 CR (Control Roll, 控制轧制)，球化退火，硬度 HV120 ~ 140，执行标准：DIN 10084 (德标)。此实例中目标零件如图 22，图 23 所示。下面结合附图和实施案例对本发明作进一步的描述，当然下述实施例不应理解为对本发明的限制。

[0053] 本发明钢制同步器齿环短流程精密成型方法如图 1 所示，其结合连续模技术，通过拉深、精密冲裁，精密冷挤压等工艺实现。本实施例方法包括以下步骤：

[0054] S1、卷料开卷并校平，得到板状的钢带料 100，板料厚度 2.3mm，如图 2，图 3 所示；

[0055] S2、冲孔，冲孔得到第一中间坯料 101，圆孔直径 40mm，如图 4，图 5 所示；

[0056] S3、拉深，拉深模具的凸模圆角半径为 6mm，凹模圆角半径为 8mm，对上述第一中间坯料 101 进行拉深，得到齿环锥体，作为第二中间坯料 102，如图 6，图 7 所示；

[0057] S4、整形，整形模具的凸模圆角半径为 1mm，凹模圆角半径为 1mm，整形过程中凸模和压板同时下行，当压板距离凹模上表面 4.3mm 时停止下行，此时凸模继续下行到指定位置，随后压板下行到距离凹模上表面 2.1mm 时停止。二次整形得到第三中间坯料 103，如图 8，图 9 所示；

[0058] S5、精冲，将上述第三中间坯料 103 进行精密冲裁得到同步器齿环外轮廓齿形，作为第四中间坯料 104，如图 10，图 11 所示；

[0059] S6、镦挤，挤压上述第四中间坯料 104 各个齿形的齿端面形成锁止面 111，如图 20，该产品作为第五中间坯料 105，如图 12，图 13 所示；

[0060] S7、切边，切去第五中间坯料 105 上残留的飞边并切下凸耳 112，得到展开凸耳 112，该产品作为第六中间坯料 106，如图 14，图 15 所示；

[0061] S8、精冲，将上述第六中间坯料 106 进行精密冲裁得到内轮廓形状和外轮廓齿形，作为第七中间坯料 107，如图 16，图 17 所示；

[0062] S9、整形，将上述第七中间坯料 107 进行整形，优化齿环整体形状，得到第八中间坯料 108；

[0063] S10、落料，将上述第八中间坯料 108 落料，得到完整同步器齿环整体轮廓，得到第九中间坯料 109，如图 18，图 19 所示；

[0064] S11、弯曲和压型，将上述展开带凸耳 112 的第九中间坯料 109 两次弯曲并压型，得到完整钢制同步器齿环 110，如图 20，图 21 所示。

[0065] 采用本实施例方法一分钟可生产 50 ~ 70 个钢制同步器齿环 110，生产效率高，并且制得的钢制同步器齿环 110 尺寸精度高、重量轻、刚度大、强度高。

[0066] 实施例二：

[0067] 本实施例中方法包括两次拉深和两次整形,材料交货状态与实施例 1 中相同。此实例中目标零件如图 26、图 27。具体步骤如下:

[0068] S1、卷料开卷并校平,得到板料 200,板料厚度 2.3mm,如图 24 所示;

[0069] S2、冲孔,冲孔得到第一中间坯料 201,圆孔直径 40mm,如图 24 所示;

[0070] S31、第一次拉深,拉深模具的凸模圆角半径为 6mm,凹模圆角半径为 8mm,将上述中间坯料 201 进行拉深,第一次拉深高度为 7mm,得到齿环锥体,作为第二中间坯料 202,如图 24 所示;

[0071] S32、第二次拉深,整形模具的凸模圆角半径为 6mm,凹模圆角半径为 8mm,将上述第二中间坯料 202 进行拉深,第二次拉深高度为 2.1mm,得到第三中间坯料 203,如图 24 所示。

[0072] S41、第一次整形,整形模具的凸模圆角半径为 3mm,凹模圆角半径为 4mm,整形过程中凸模和压板同时下行,当压板距离凹模上表面 4.3mm 时停止下行,此时凸模继续下行到指定位置,随后压板下行到距离凹模上表面 2.3mm 时停止。二次整形得到第四中间坯料 204,如图 24 所示;

[0073] S42、第二次整形,整形模具的凸模圆角半径为 1mm,凹模圆角半径为 1mm,整形过程中凸模和压板同时下行,当压板距离凹模上表面 4.3mm 时停止下行,此时凸模继续下行到指定位置,随后压板下行到距离凹模上表面 2.1mm 时停止。二次整形得到第五中间坯料 205,如图 24 所示;

[0074] S5、精冲,将上述第五中间坯料 205 进行精密冲裁得到同步器齿环外轮廓齿形,作为第六中间坯料 206,如图 24 所示;

[0075] S6、镦挤,挤压上述第六中间坯料 206 各个齿形的齿端面形成锁止面,作为第七中间坯料 207,如图 24 所示;

[0076] S7、切边,切去第七中间坯料 207 上残留的飞边,作为第八中间坯料 208,如图 24 所示;

[0077] S8、精冲,将上述第八中间坯料 208 进行精密冲裁得到内轮廓形状,作为第九中间坯料 209,如图 24 所示;

[0078] S9、整形,将上述第九中间坯料 209 进行整形,优化齿环整体形状,得到第十中间坯料 210,如图 24 所示;

[0079] S10、落料,将上述第十中间坯料 210 落料,得到完整同步器齿环整体轮廓,得到第十一中间坯料 211,如图 24 所示;

[0080] S11、弯曲和压型,将上述展开带凸耳的第十一中间坯料 211 两次弯曲并压型,得到完整钢制同步器齿环 212,如图 24 所示。

[0081] 采用本实施例方法一分钟可生产 40 ~ 60 个钢制同步器齿环 212,生产效率高,并且制得的钢制同步器齿环 110 尺寸精度高、重量轻、刚度大、强度高。

[0082] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于所述的具体实施方式,所述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

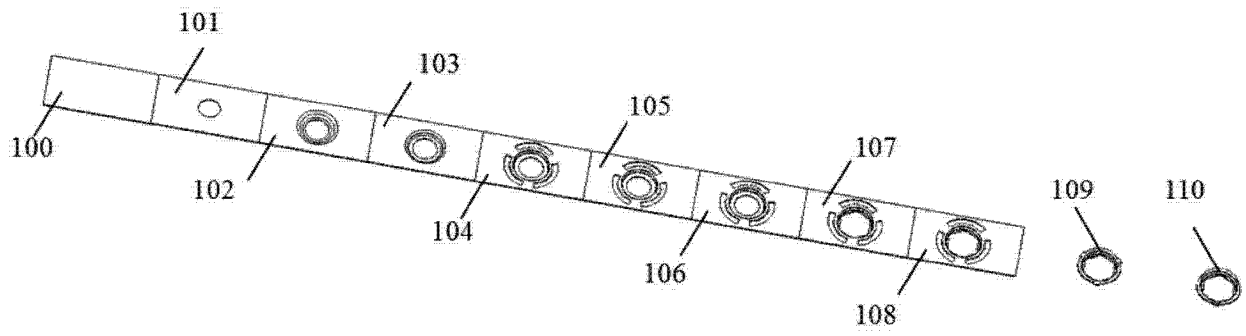


图 1



图 2



图 3

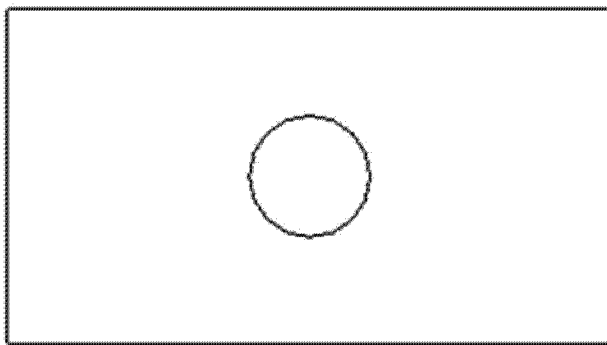


图 4



图 5

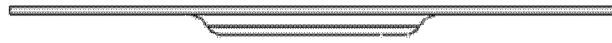


图 6

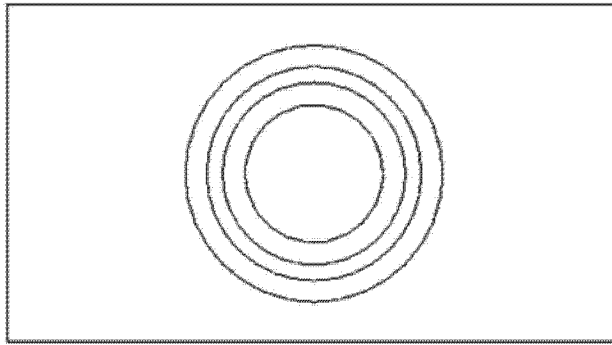


图 7



图 8

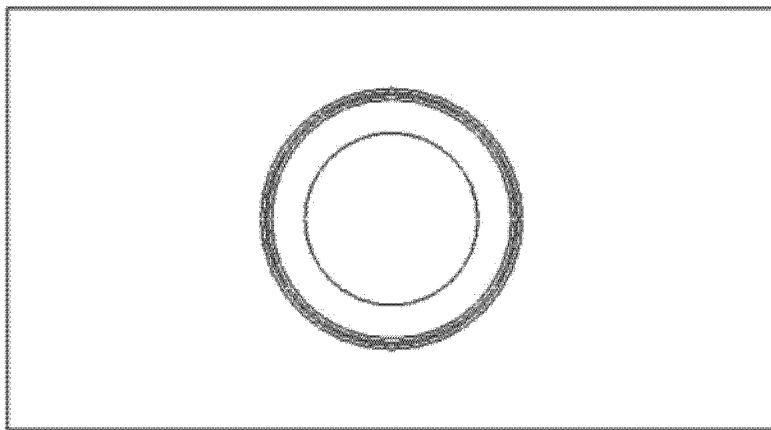


图 9



图 10

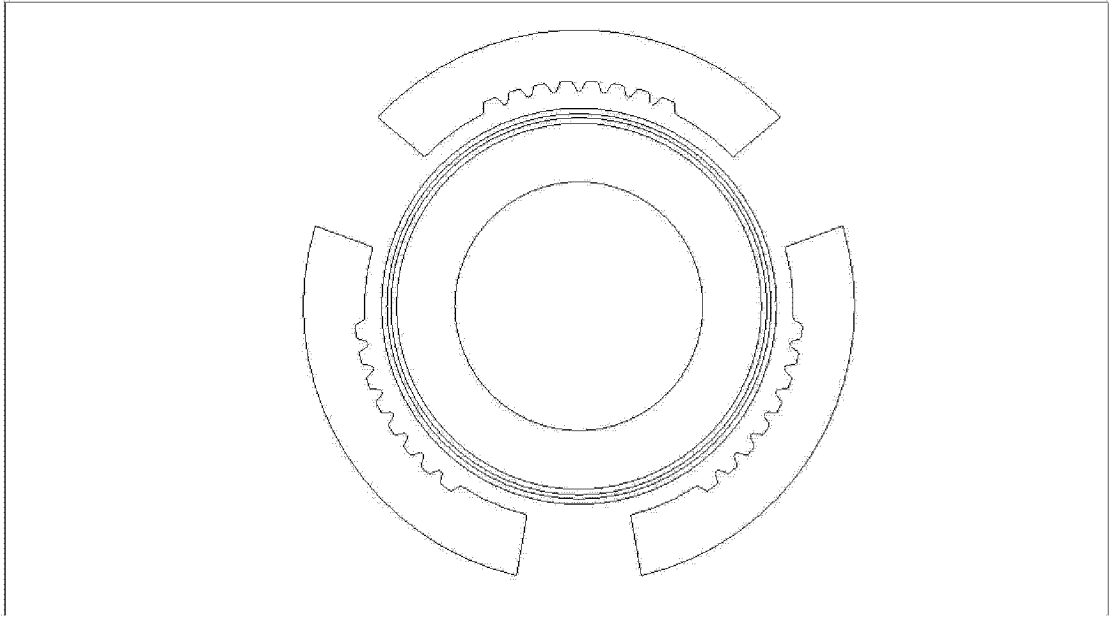


图 11



图 12

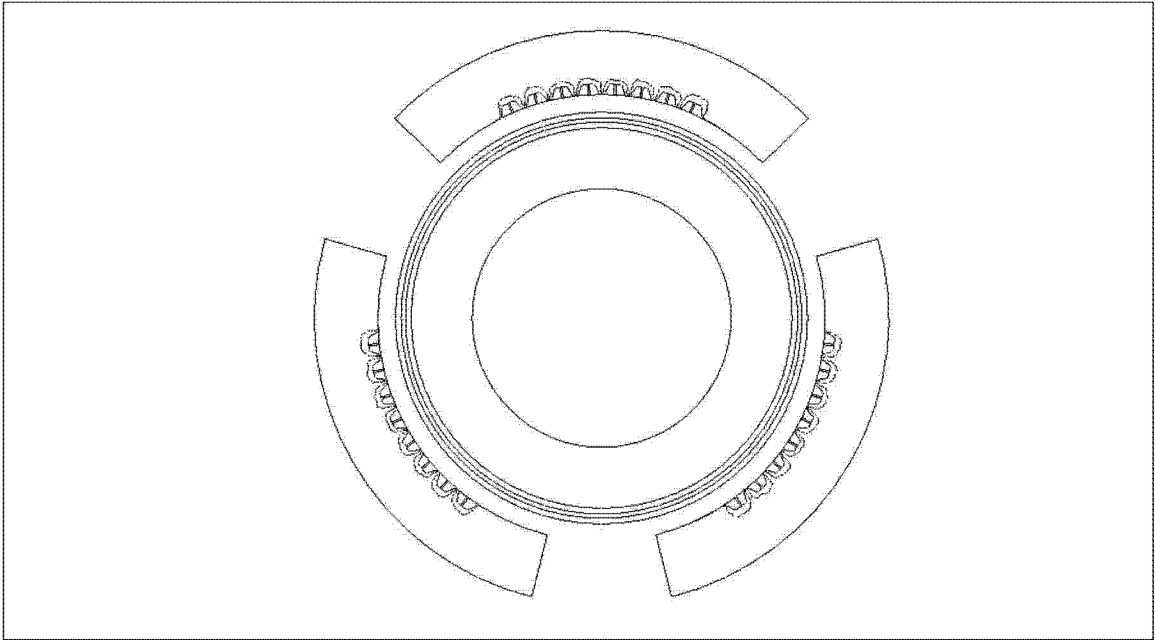


图 13



图 14

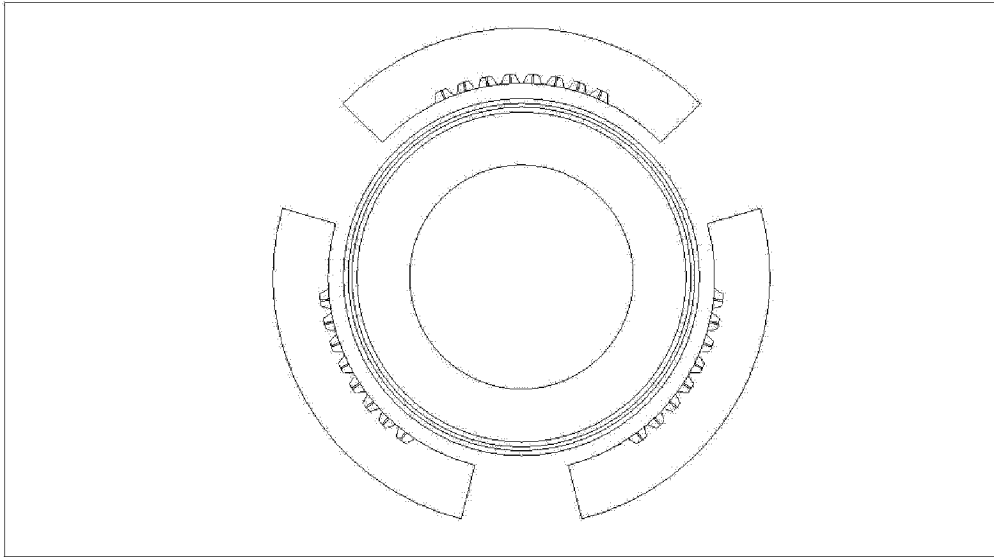


图 15



图 16

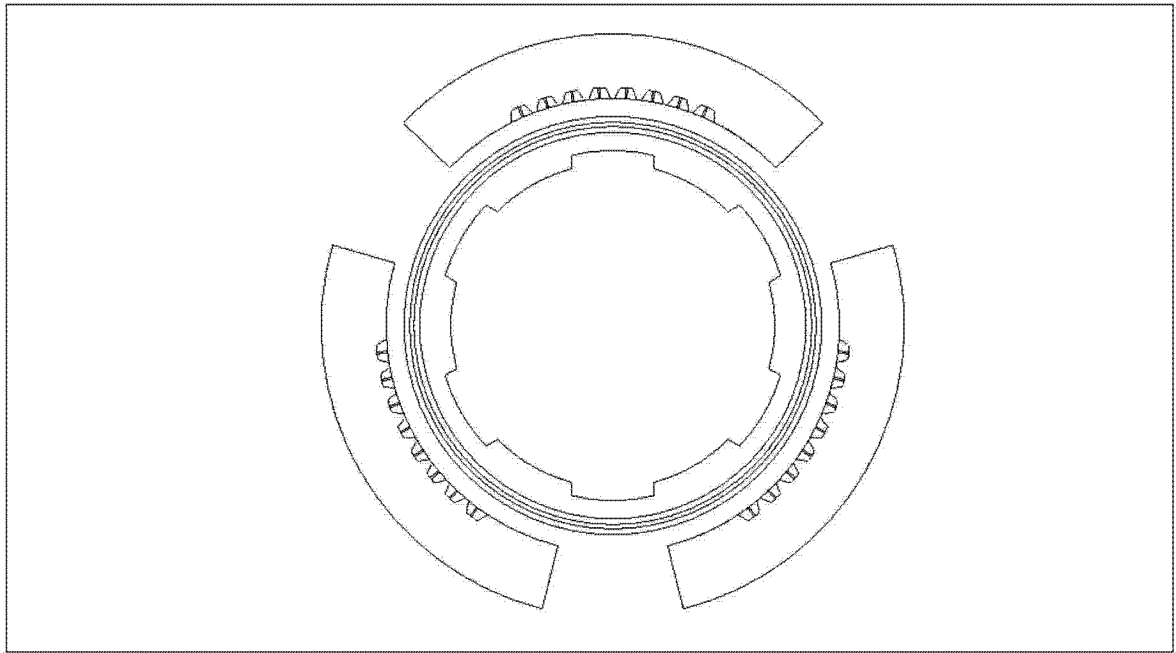


图 17

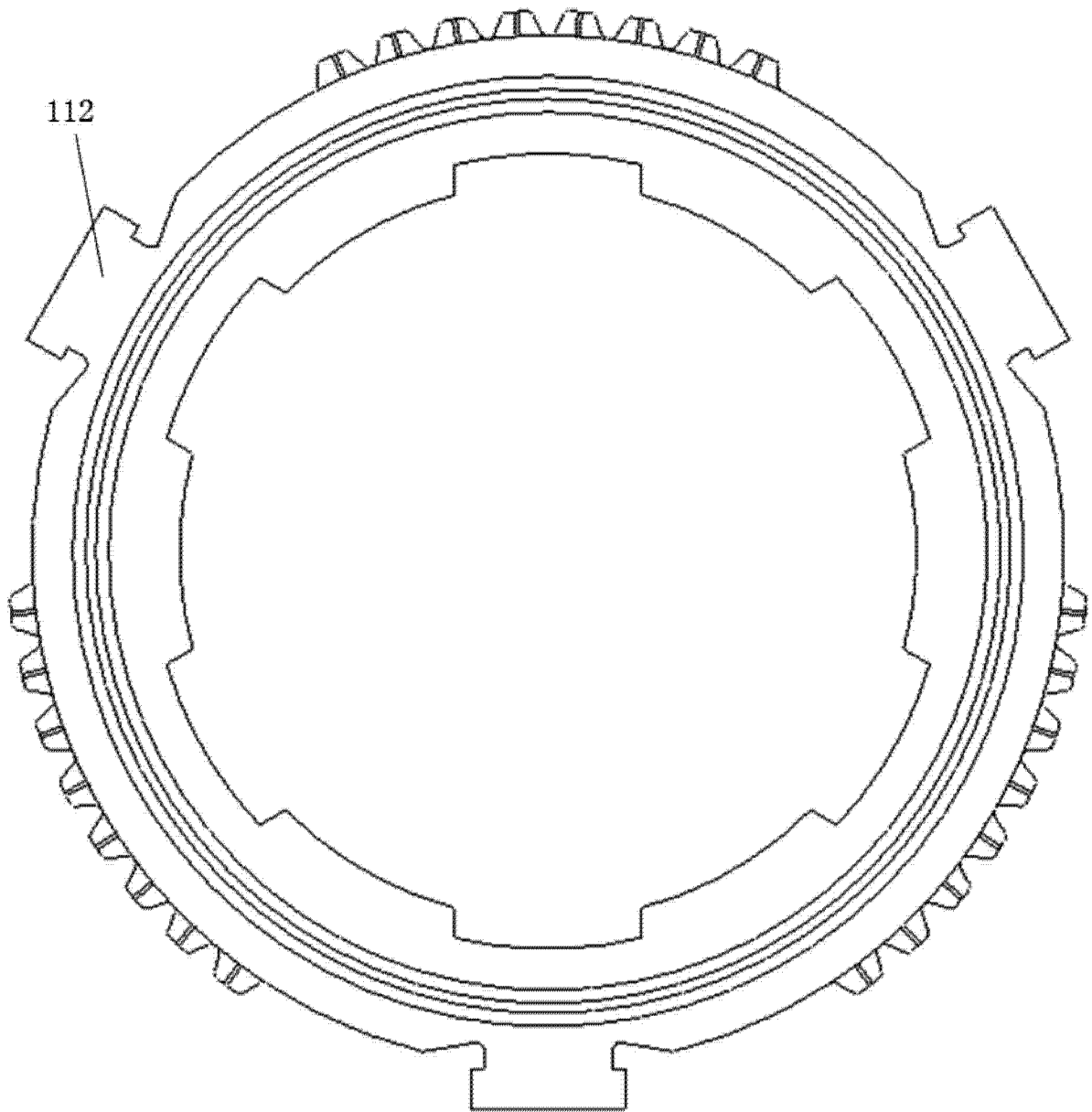


图 18

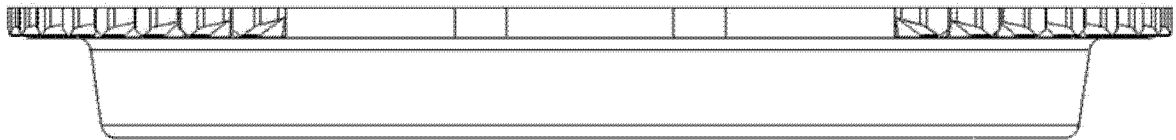


图 19

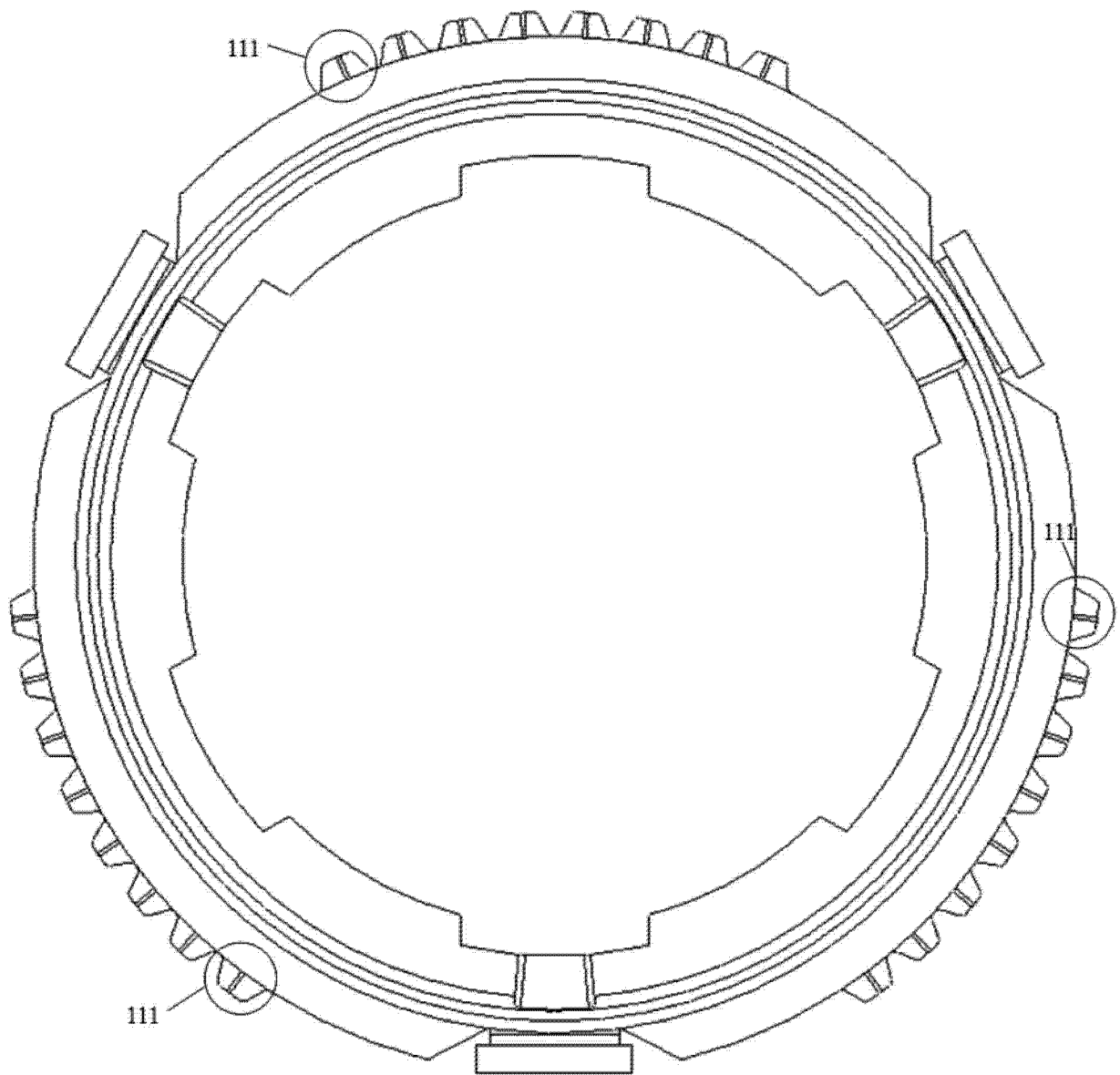


图 20

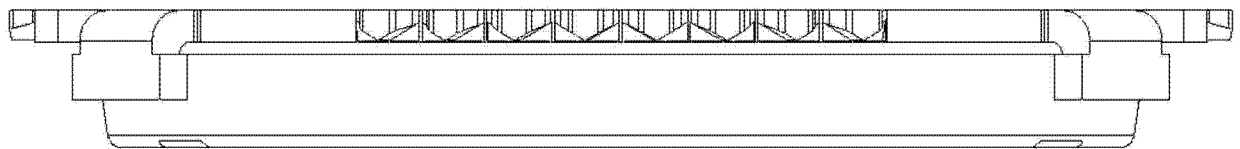


图 21

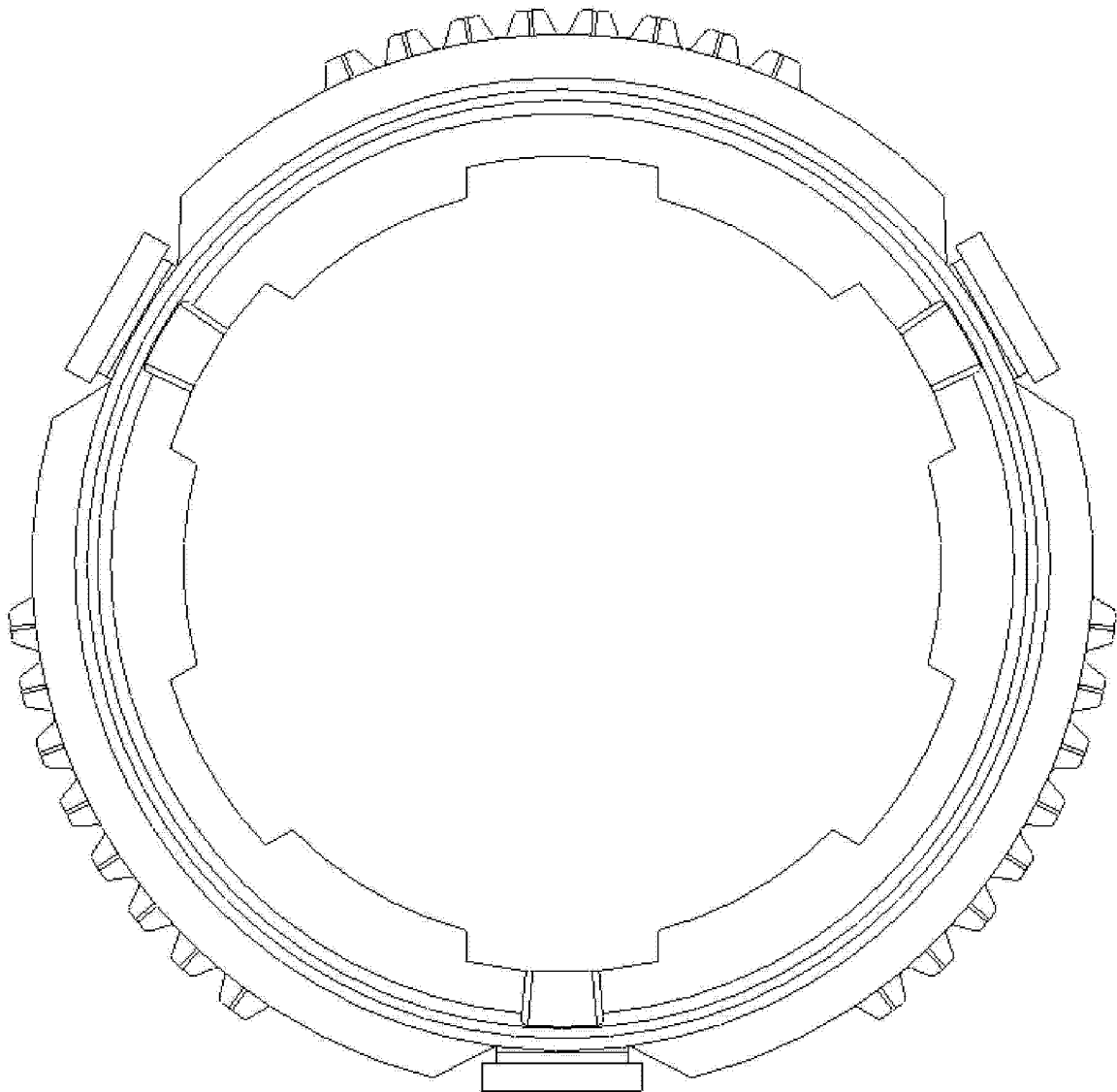


图 22

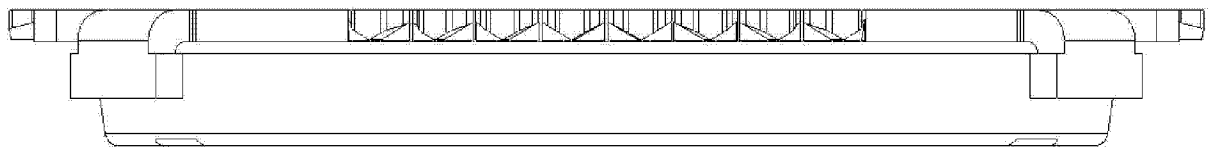


图 23

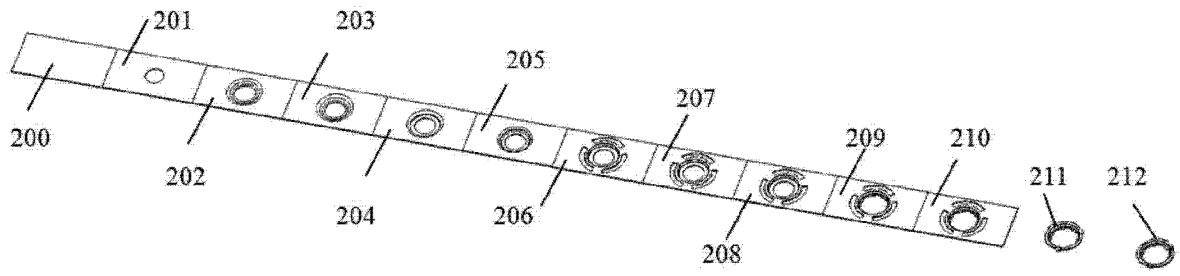


图 24

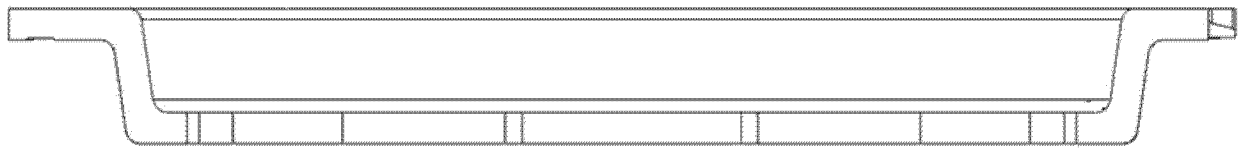


图 25

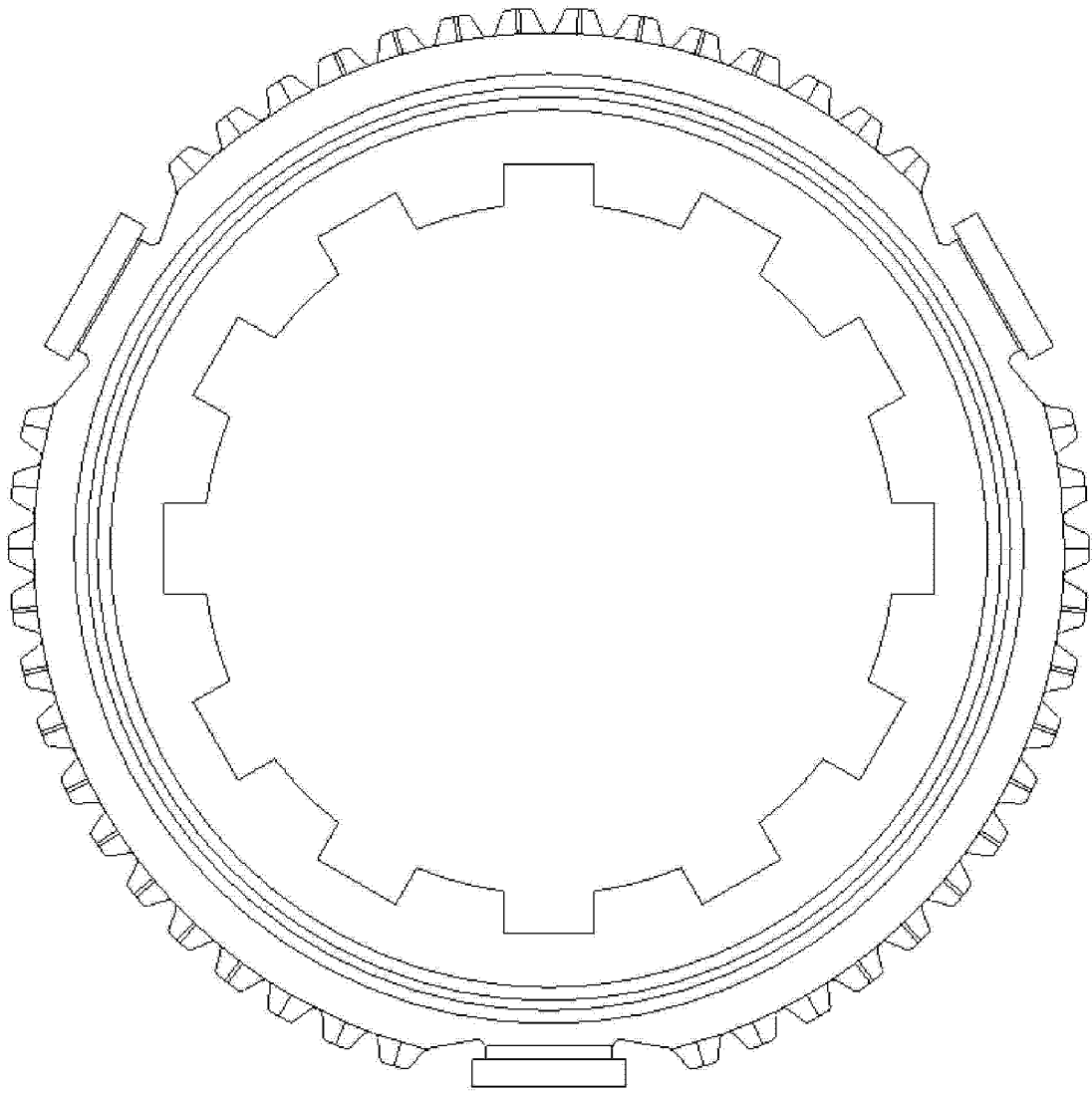


图 26

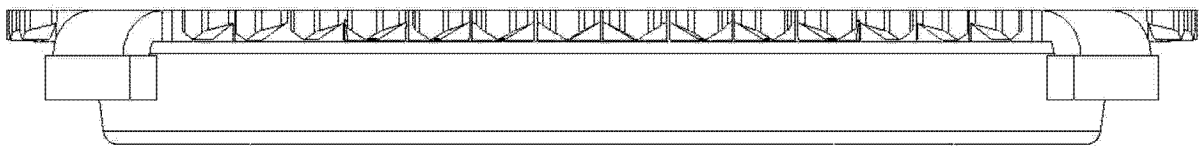


图 27