



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106838201 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710101707.5

(22)申请日 2017.02.24

(71)申请人 四川大学

地址 610065 四川省成都市武侯区一环路  
南一段24号

(72)发明人 梁尚明 屈九洲 陈飞宇 张园  
曾亚迪 龚金禄

(51)Int.Cl.

F16H 48/08(2012.01)

F16H 48/38(2012.01)

F16H 49/00(2006.01)

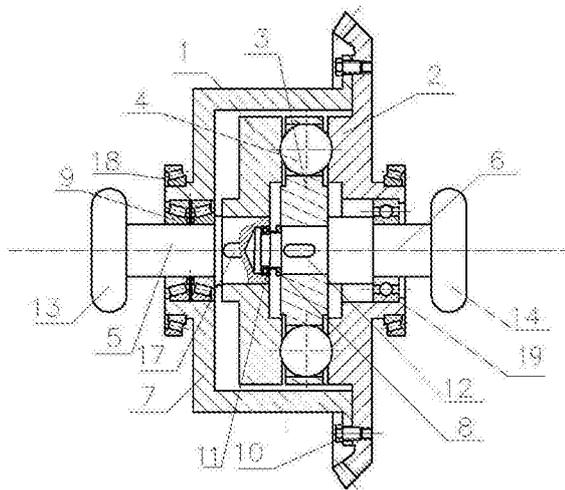
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

## (54)发明名称

二齿差摆盘驱动式汽车差速器

## (57)摘要

二齿差摆盘驱动式汽车差速器,属于机械传动技术领域。本发明提供一种新型汽车差速器,其槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮的外部是锥齿轮,内部是槽式二齿差轴向激波摆盘,动力由槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮外部的锥齿轮输入,经槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮内部的摆盘传给球形活齿,球形活齿再将动力传给与左半轴固连的端齿轮和与右半轴固连的保持架,左半轴和右半轴分别与左、右车轮固连,从而左、右车轮可差速。该差速器省去了传统汽车差速器中的行星齿轮系统,球形活齿与槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮、端齿轮及保持架之间均为多齿啮合,故该差速器体积小,重量轻,重合度大,承载力强,可广泛用于需要差速器的轮式车辆,如汽车、工程车辆等。



1. 二齿差摆盘驱动式汽车差速器, 主要由端齿轮 (1)、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2)、保持架 (3)、球形活齿 (4)、左半轴 (5)、右半轴 (6)、左半壳 (7)、套筒 (8)、圆锥滚子轴承 (9、18)、螺钉 (10)、深沟球轴承 (11、19)、键 (12、17) 组成, 其特征在于: 摒弃了传统汽车差速器的行星齿轮系统, 代之以“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统, 该系统主要包括端齿轮 (1)、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2)、保持架 (3)、球形活齿 (4), 以此系统实现差速, 构成差速器; 槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2) 的外部是主减速器的从动直齿圆锥齿轮, 内部是槽式二齿差轴向激波摆盘, 故槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2) 既是主减速器的一个锥齿轮, 又是“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统差速器机构中的槽式二齿差轴向激波摆盘, 槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2) 将主减速器和“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统差速器有机的合为一体, 槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2) 与左半壳 (7) 通过螺钉 (10) 固定连接成一个整体并由一对圆锥滚子轴承 (18) 支撑在机架上; 在保持架 (3) 周向等距开有  $Z_3$  个半径与球形活齿 (4) 的半径相同的轴向通孔,  $Z_3$  个球形活齿 (4) 放在保持架 (3) 的轴向通孔内并可沿轴向左、右运动, 在二齿差摆盘驱动式汽车差速器中, 球形活齿 (4) 几何中心的轨迹是一圆柱面曲线, 该曲线所在的圆柱称为二齿差摆盘驱动式汽车差速器的分度圆柱, 球形活齿 (4) 同时与保持架 (3)、端齿轮 (1) 和槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2) 相啮合接触而传递运动和动力, 端齿轮 (1) 与槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2) 均在其端面沿周向开有导槽, 端齿轮 (1) 和槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2) 两者端部的周向导槽是球形活齿 (4) 在保持架 (3) 的轴向通孔中沿轴向运动并随保持架 (3) 转动时所处一系列位置的包络曲面, 这些导槽在轴截面内的形状是圆弧, 圆弧的半径与球形活齿 (4) 的半径相同, 这些导槽的轨迹是余弦函数曲线沿圆柱面的分布, 其中槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2) 的导槽轨迹的余弦函数周期数等于槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2) 的波幅数, 记为  $Z_2$ , 且  $Z_2 = 2$ , 而端齿轮 (1) 的导槽轨迹的余弦函数周期数等于端齿轮 (1) 的齿数, 记为  $Z_1$ , 端齿轮 (1) 通过键 (17) 与左半轴 (5) 固联, 保持架 (3) 通过键 (12) 与右半轴 (6) 固联; 左半轴 (5) 通过一对圆锥滚子轴承 (9) 支撑于左半壳 (7) 中, 左半轴 (5) 的左端与左边车轮 (13) 相固联; 右半轴 (6) 的两端通过一对深沟球轴承 (11、19) 分别支撑于左半轴 (5) 内和槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2) 中, 右半轴 (6) 的右端与右边车轮 (14) 相固联; 端齿轮 (1) 的导槽轨迹的余弦函数周期数  $Z_1$  与保持架 (3) 的轴向通孔数  $Z_3$  相差 2, 槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮实现轴向激波; 端齿轮 (1)、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2)、保持架 (3)、左半轴 (5)、右半轴 (6) 五者的回转轴线重合。

2. 根据权利要求 1 所述的二齿差摆盘驱动式汽车差速器, 其特征在于: 上述的端齿轮 (1)、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮 (2)、保持架 (3) 均为轴对称结构, 惯性力及所受径向、周向外力都自动平衡, 故差速器运转平稳。

3. 根据权利要求 1 所述的二齿差摆盘驱动式汽车差速器, 其特征在于: 上述的球形活齿与端齿轮、保持架及槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮均为多齿啮合, 最多可以有 50% 的球形活齿同时参与啮合工作, 故重合度高, 承载能力高, 可实现大功率、大扭矩差速传动。

## 二齿差摆盘驱动式汽车差速器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种二齿差摆盘驱动式汽车差速器,用于轮式车辆的差速,属于机械传动技术领域。

### 背景技术

[0002] 目前常用的汽车差速器均采用由多个直齿圆锥齿轮组成的行星齿轮系统来实现差速的目的,虽然该系统能够实现汽车左、右半轴差速的功能,但该系统构件较多、轴向及径向尺寸都大、体积大、重量较重,特别是对于重型汽车而言,为了能够实现差速并传递足够的动力,则体积和重量会进一步增加;直齿圆锥齿轮传动还具有重合度低,故承载能力低,传动效率不高,直齿圆锥齿轮加工困难,工艺性较差等缺点。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是:为克服现有汽车差速器存在的上述缺点,本发明提供一种结构简单紧凑、轴向和径向尺寸小、重量轻、重合度高、承载能力大、传动效率高的新型差速器——二齿差摆盘驱动式汽车差速器。

[0004] 本发明为解决其技术问题所采取的技术方案是:一种二齿差摆盘驱动式汽车差速器,主要由端齿轮(1)、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)、保持架(3)、球形活齿(4)、左半轴(5)、右半轴(6)、左半壳(7)、套筒(8)、圆锥滚子轴承(9、18)、螺钉(10)、深沟球轴承(11、19)、键(12、17)组成,其特征在于:摒弃了传统汽车差速器的行星齿轮系统,代之以“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统,该系统主要包括端齿轮(1)、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)、保持架(3)、球形活齿(4),以此系统实现差速,构成差速器;槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)的外部是主减速器的从动直齿圆锥齿轮,内部是槽式二齿差轴向激波摆盘,故槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)既是主减速器的一个锥齿轮,又是“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统差速器机构中的槽式二齿差轴向激波摆盘,槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)将主减速器和“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统差速器有机的合为一体,槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)与左半壳(7)通过螺钉(10)固定连接成一个整体并由一对圆锥滚子轴承(18)支撑在机架上;在保持架(3)周向等距开有 $Z_3$ 个半径与球形活齿(4)的半径相同的轴向通孔, $Z_3$ 个球形活齿(4)放在保持架(3)的轴向通孔内并可沿轴向左、右运动,在二齿差摆盘驱动式汽车差速器中,球形活齿(4)几何中心的轨迹是一圆柱面曲线,该曲线所在的圆柱称为二齿差摆盘驱动式汽车差速器的分度圆柱,球形活齿(4)同时与保持架(3)、端齿轮(1)和槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)相啮合接触而传递运动和动力,端齿轮(1)与槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)均在其端面沿周向开有导槽,端齿轮(1)和槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)两者端部的周向导槽是球形活齿(4)在保持架(3)的轴向通孔中沿轴向运动并随保持架(3)转动时所处一系列位置的包络曲面,这些导槽在轴截面内的形状是圆弧,圆弧的半径与球形活齿(4)的半径相同,这些导槽的轨迹是余弦函数曲线沿圆柱面

的分布,其中槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)的导槽轨迹的余弦函数周期数等于槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)的波幅数,记为 $Z_2$ ,且 $Z_2=2$ ,而端齿轮(1)的导槽轨迹的余弦函数周期数等于端齿轮(1)的齿数,记为 $Z_1$ ,端齿轮(1)通过键(17)与左半轴(5)固联,保持架(3)通过键(12)与右半轴(6)固联;左半轴(5)通过一对圆锥滚子轴承(9)支撑于左半壳(7)中,左半轴(5)的左端与左边车轮(13)相固联;右半轴(6)的两端通过一对深沟球轴承(11、19)分别支撑于左半轴(5)内和槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)中,右半轴(6)的右端与右边车轮(14)相固联;端齿轮(1)的导槽轨迹的余弦函数周期数 $Z_1$ 与保持架(3)的轴向通孔数 $Z_3$ 相差2,槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮实现轴向激波。端齿轮(1)、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)、保持架(3)、左半轴(5)、右半轴(6)五者的回转轴线重合。

[0005] 本发明差速器其他未提及的地方均采用现有技术。

[0006] 与已有技术相比本发明的主要发明点在于:

[0007] ①本发明用“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统代替传统汽车差速器的行星齿轮系统,该系统主要包括端齿轮、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮、保持架、球形活齿,以此系统实现差速,构成差速器。

[0008] ②槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮的外部是主减速器的从动直齿圆锥齿轮,内部是槽式二齿差轴向激波摆盘,故槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮既是主减速器的一个锥齿轮,又是“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统差速器机构中的槽式二齿差轴向激波摆盘,槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮将主减速器和“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统差速器有机的合为一体,槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮与左半壳通过螺钉固定连接成一个整体并由一对圆锥滚子轴承支撑在机架上。

[0009] ③在保持架周向等距开有 $Z_3$ 个半径与球形活齿的半径相同的轴向通孔, $Z_3$ 个球形活齿放在保持架的轴向通孔内并可沿轴向左、右运动,在二齿差摆盘驱动式汽车差速器中,球形活齿几何中心的轨迹是一圆柱面曲线,该曲线所在的圆柱称为二齿差摆盘驱动式汽车差速器的分度圆柱,球形活齿同时与保持架、端齿轮和槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮相啮合接触而传递运动和动力,端齿轮与槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮均在其端面沿周向开有导槽,端齿轮和槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮两者端部的周向导槽是球形活齿在保持架的轴向通孔中沿轴向运动并随保持架转动时所处一系列位置的包络曲面,这些导槽在轴截面内的形状是圆弧,圆弧的半径与球形活齿的半径相同,这些导槽的轨迹是余弦函数曲线沿圆柱面的分布,其中槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮的导槽轨迹的余弦函数周期数等于槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮的波幅数 $Z_2$ ,且 $Z_2=2$ ,而端齿轮的导槽轨迹的余弦函数周期数等于端齿轮的齿数 $Z_1$ ,端齿轮通过键与左半轴固联,保持架通过键与右半轴固联;左半轴通过一对圆锥滚子轴承支撑于左半壳中,左半轴的左端与左边车轮相固联;右半轴的两端通过一对深沟球轴承分别支撑于左半轴内和槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮中,右半轴的右端与右边车轮相固联;端齿轮的导槽轨迹的余弦函数周期数 $Z_1$ 与保持架的轴向通孔数 $Z_3$ 相差2。槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮实现轴向激波。端齿轮、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮、保持架、左半轴、右半轴五者的回转轴线重合。

[0010] ④端齿轮、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮、保持架均为轴对称结构,惯性力及所受径向、周向外力都自动平衡,故差速器运转平稳。

[0011] ⑤球形活齿与端齿轮、保持架及槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮均为多齿啮合，故重合度大，承载能力大，可实现大功率、大扭矩差速传动。

[0012] ⑥端齿轮与槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮两者端部导槽的结构基本相同，区别仅在于端部导槽的轨迹方程的参数不同，此特点可降低差速器的加工制造成本。

[0013] ⑦端齿轮的齿数 $Z_1$ 与保持架的轴向通孔数即球形活齿的齿数 $Z_3$ 相差为2，槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮实现了轴向激波。

[0014] 本发明与现有常用汽车差速器相比，具有以下有益的技术效果：

[0015] 1. 尺寸大幅减小，重量更轻

本发明采用“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统代替传统汽车差速器的行星齿轮系统，以槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮实现轴向激波，而且槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮将主减速器和“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统差速器有机的合为一体，使传动装置的轴向和径向尺寸都更小，因而本发明差速器的结构紧凑，体积更小，减轻了重量。

[0016] 2. 重合度大，承载能力高

本发明中球形活齿与端齿轮、保持架及槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮均为多齿啮合，最多可以有50%的球形活齿同时参与啮合工作，故重合度高，承载能力高，可实现大功率、大扭矩差速传动。

[0017] 3. 工艺性好，生产成本低

本发明差速器中的零件较少，结构简单，且端齿轮与槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮两者端部导槽的结构基本相同，区别仅在于端部导槽的轨迹方程的参数不同，易于加工，工艺性好，生产成本低。

[0018] 4. 受力均衡，运转平稳

本发明差速器中的端齿轮、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮、保持架均为轴对称结构，惯性力及所受径向、周向外力都自动平衡，故差速器运转平稳。

## 附图说明

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。但要特别指出的是，本发明的具体实施方式不限于下面实施例所描述的形式，所属领域的技术人员在不付出创造性劳动的情况下，还可很容易地设计出其他的具体实施方式，因此不应将下面给出的具体实施方式的实施例理解为本发明的保护范围，将本发明的保护范围限制在所给出的实施例。

[0020] 图1是二齿差摆盘驱动式汽车差速器的结构示意图

[0021] 图2是二齿差摆盘驱动式汽车差速器的沿分度圆柱面的截面展开示意图

[0022] 图3是端齿轮的结构示意图

[0023] 图4是槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮的结构示意图

[0024] 图5是保持架的结构示意图

[0025] 图6是二齿差摆盘驱动式汽车差速器的差动传动原理图

[0026] 图7是汽车左转弯时各车轮与二齿差摆盘驱动式汽车差速器的相对位置关系示意图

[0027] 图8是端齿轮的三维模型及导槽轨迹曲线图

[0028] 图9是槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮的三维模型及导槽轨迹曲线图

[0029] 上述各附图中图识标号的标识对象是:1端齿轮;2槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮;3保持架;4球形活齿;5左半轴;6右半轴;7左半壳;8套筒;9圆锥滚子轴承;10螺钉;11深沟球轴承;12键;13左边车轮;14右边车轮;15主减速器的主动直齿圆锥齿轮;16二齿差摆盘驱动式汽车差速器;17键;18圆锥滚子轴承;19深沟球轴承。

### 具体实施例

[0030] 图1至图5及图8和图9所示二齿差摆盘驱动式汽车差速器,主要由端齿轮(1)、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)、保持架(3)、球形活齿(4)、左半轴(5)、右半轴(6)、左半壳(7)、套筒(8)、圆锥滚子轴承(9、18)、螺钉(10)、深沟球轴承(11、19)、键(12、17)组成,其特征在于:摒弃了传统汽车差速器的行星齿轮系统,代之以“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统,该系统主要包括端齿轮(1)、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)、保持架(3)、球形活齿(4),以此系统实现差速,构成差速器;槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)的外部是主减速器的从动直齿圆锥齿轮,内部是槽式二齿差轴向激波摆盘,故槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)既是主减速器的一个锥齿轮,又是“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统差速器机构中的槽式二齿差轴向激波摆盘,槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)将主减速器和“槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮——球形活齿——端齿轮”系统差速器有机的合为一体,槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)与左半壳(7)通过螺钉(10)固定连接成一个整体并由一对圆锥滚子轴承(18)支撑在机架上;在保持架(3)周向等距开有 $Z_3$ 个半径与球形活齿(4)的半径相同的轴向通孔, $Z_3$ 个球形活齿(4)放在保持架(3)的轴向通孔内并可沿轴向左、右运动,在二齿差摆盘驱动式汽车差速器中,球形活齿(4)几何中心的轨迹是一圆柱面曲线,该曲线所在的圆柱称为二齿差摆盘驱动式汽车差速器的分度圆柱,球形活齿(4)同时与保持架(3)、端齿轮(1)和槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)相啮合接触而传递运动和动力,端齿轮(1)与槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)均在其端面沿周向开有导槽,端齿轮(1)和槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)两者端部的周向导槽是球形活齿(4)在保持架(3)的轴向通孔中沿轴向运动并随保持架(3)转动时所处一系列位置的包络曲面,这些导槽在轴截面内的形状是圆弧,圆弧的半径与球形活齿(4)的半径相同,这些导槽的轨迹是余弦函数曲线沿圆柱面的分布,其中槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)的导槽轨迹的余弦函数周期数等于槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)的波幅数,记为 $Z_2$ ,且 $Z_2=2$ ,而端齿轮(1)的导槽轨迹的余弦函数周期数等于端齿轮(1)的齿数,记为 $Z_1$ ,端齿轮(1)通过键(17)与左半轴(5)固联,保持架(3)通过键(12)与右半轴(6)固联;左半轴(5)通过一对圆锥滚子轴承(9)支撑于左半壳(7)中,左半轴(5)的左端与左边车轮(13)相固联;右半轴(6)的两端通过一对深沟球轴承(11、19)分别支撑于左半轴(5)内和槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)中,右半轴(6)的右端与右边车轮(14)相固联;端齿轮(1)的导槽轨迹的余弦函数周期数 $Z_1$ 与保持架(3)的轴向通孔数 $Z_3$ 相差2,槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮实现轴向激波。端齿轮(1)、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)、保持架(3)、左半轴(5)、右半轴(6)五者的回转轴线重合。图8中的黑色曲线为球形活齿(4)的几何中心在端齿轮(1)的分度圆柱面上的轨迹,图9中的黑色曲线为球形活齿(4)的几何中心在槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)的分度圆柱面上的轨迹。二齿差摆盘驱动式汽车差

速器的分度圆柱面与端齿轮(1)的分度圆柱面、槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)的分度圆柱面是重合的。

[0031] 本发明所述差速器的工作原理是：

[0032] 当主减速器的从动锥齿轮即槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)被驱动并以等角速度 $n_2$ 转动时(参见图1、图2),槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)的导槽产生轴向机械波推动球形活齿(4)按槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)的导槽的激波规律沿轴向运动,球形活齿(4)同时还与端齿轮(1)和保持架(3)接触啮合并推动它们分别以转速 $n_1$ 、 $n_3$ 转动,从而构成一个二自由度差速系统,端齿轮(1)和保持架(3)上的运动和动力则分别传给与其相固联的左半轴(5)、右半轴(6),并最终传递至左边车轮(13)、右边车轮(14)。端齿轮(1)和保持架(3)在驱动力的作用下分别转动,但各自的运动状态是不确定的,由左右后车轮不同的路面、弯道情况决定。当汽车在平直路上直线行驶,左边车轮(13)与右边车轮(14)无转速差时,端齿轮(1)和保持架(3)的转速相同,即差速器没有差速作用。此时,差速系统中各部件保持相对静止,转矩由槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)输入,经球形活齿(4)平均传给端齿轮(1)和保持架(3)。当汽车转弯或在不平道路上行驶,后面左边车轮(13)与右边车轮(14)出现转速差时,球形活齿(4)受槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)的驱使,一方面驱动端齿轮(1)和保持架(3)转动,另一方面在随保持架(3)转动的同时在保持架(3)的轴向导槽中做轴向移动,保证端齿轮(1)和保持架(3)得以在不脱离传动的情况下实现差速。而且由于球形活齿(4)对端齿轮(1)和保持架(3)的作用力产生的力矩的作用,使转速慢的驱动轮上可以得到比转速快的驱动轮更大的转矩。

[0033] 为说明本发明差速器的差速特性,设汽车后面左、右轮转速分别为 $n_5$ ( $n_5 = n_1$ )、 $n_6$ ( $n_6 = n_3$ ),槽式二齿差轴向激波摆盘锥齿轮(2)的转速为 $n_2$ ,则由图6可得：

$$\frac{n_5 - n_2}{n_6 - n_2} = \frac{Z_3}{Z_1} \quad (1)$$

式中, $Z_1$ ——端齿轮的齿数; $Z_3$ ——球形活齿的齿数。

[0034] 设汽车要左转弯,汽车的两前轮在转向机构(图7)的作用下,其轴线与汽车两后轮的轴线汇交于P点,此时可视为整个汽车是绕P点回转。在车轮与地面不打滑的情况下,两后轮的转速应与弯道半径成正比,由图7可得：

$$\frac{n_5}{n_6} = \frac{(r - L)}{(r + L)} \quad (2)$$

式中, $r$ ——弯道平均半径; $L$ ——后轮距之半。

[0035] 联立求解式(1)、式(2),并令 $\frac{Z_3}{Z_1} = k$ ,则可得：

$$n_5 = \frac{(r - L)(1 - k)}{r - L - k(r + L)} n_2 \quad (3)$$

$$n_6 = \frac{(r + L)(1 - k)}{r - L - k(r + L)} n_2 \quad (4)$$

[0036] 在确定的车辆参数及行驶条件下, $n_2$ 、 $Z_1$ 、 $Z_3$ 、 $L$ 均为已知。因此, $n_5$ 与 $n_6$ 只随转弯半径 $r$ 而变。故本发明差速器具备差速功能,装备该差速器的车辆能够通过任意半径弯道。

[0037] 本发明可广泛适用于所有需要差速器的轮式车辆,如汽车、工程车辆等。

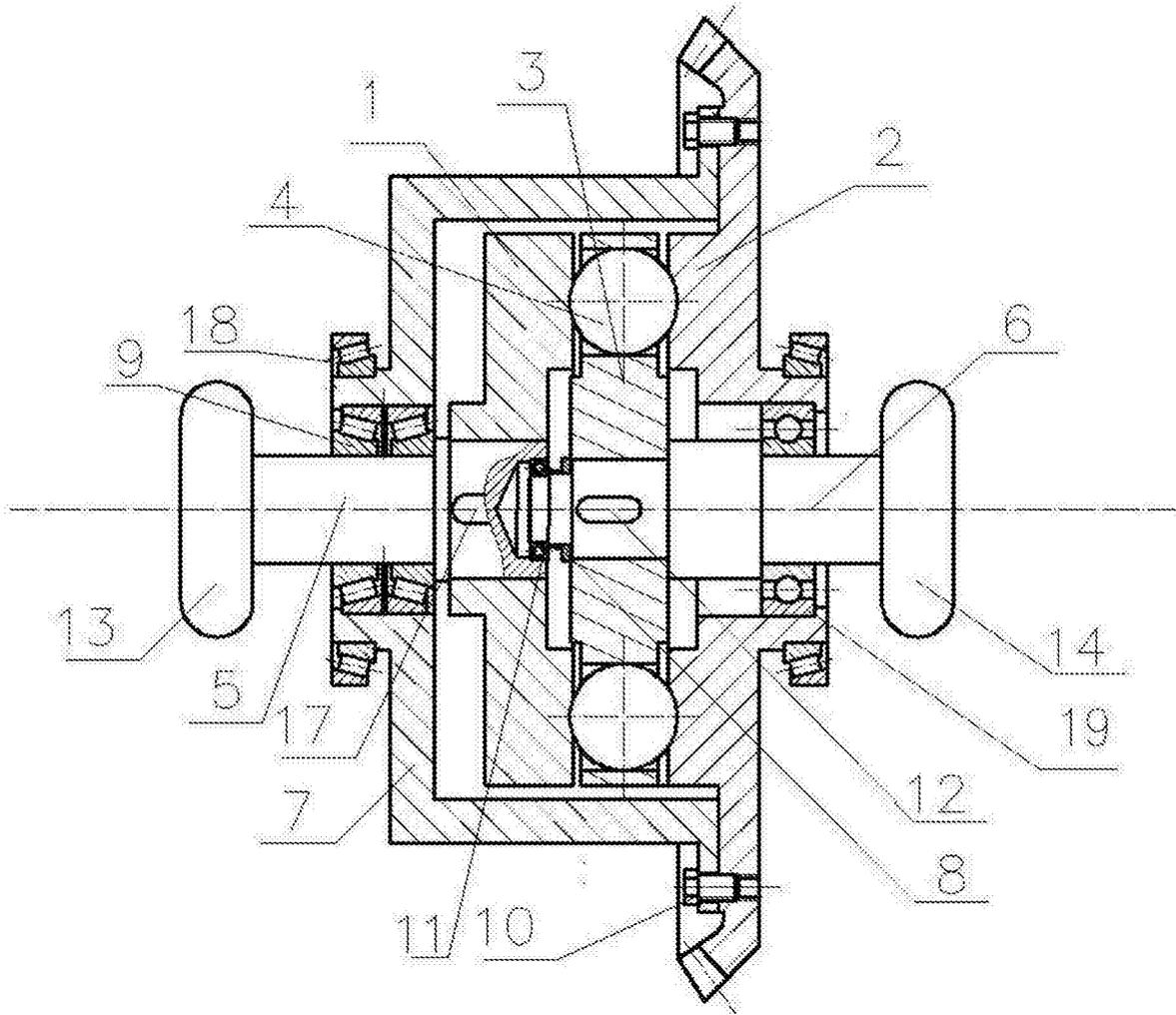


图1

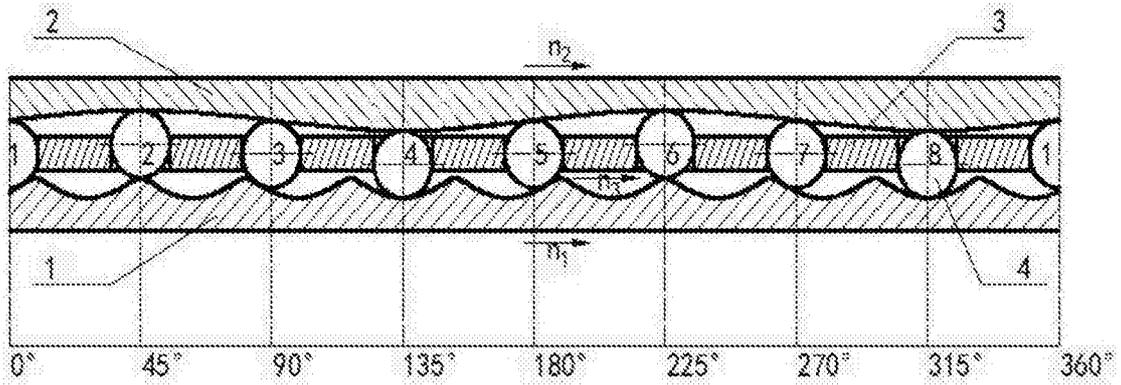


图2

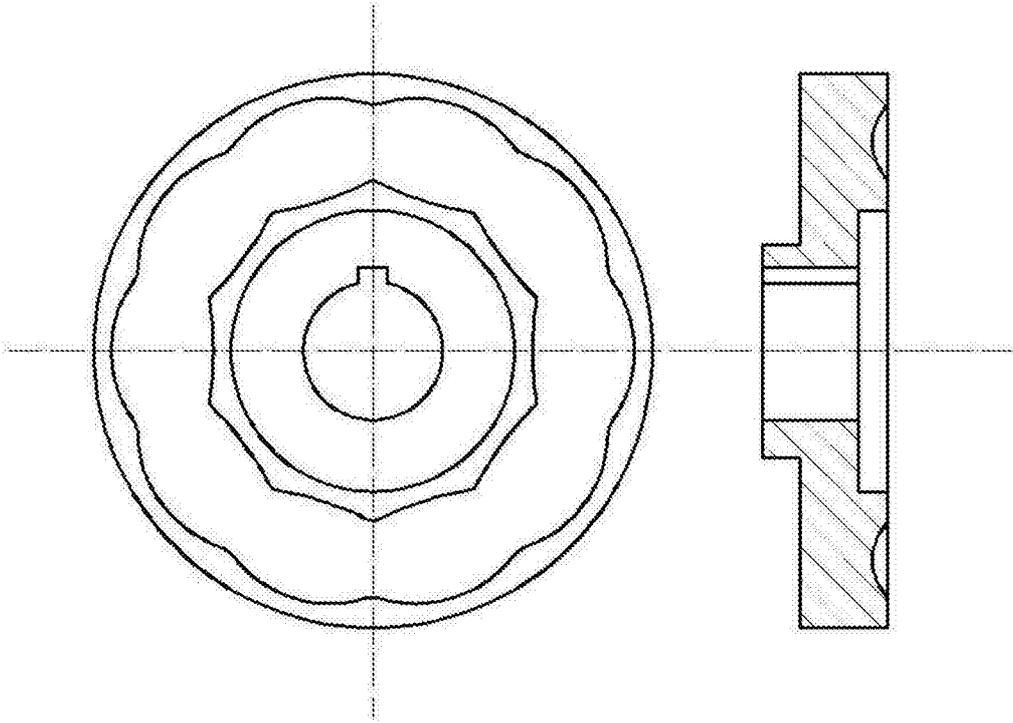


图3

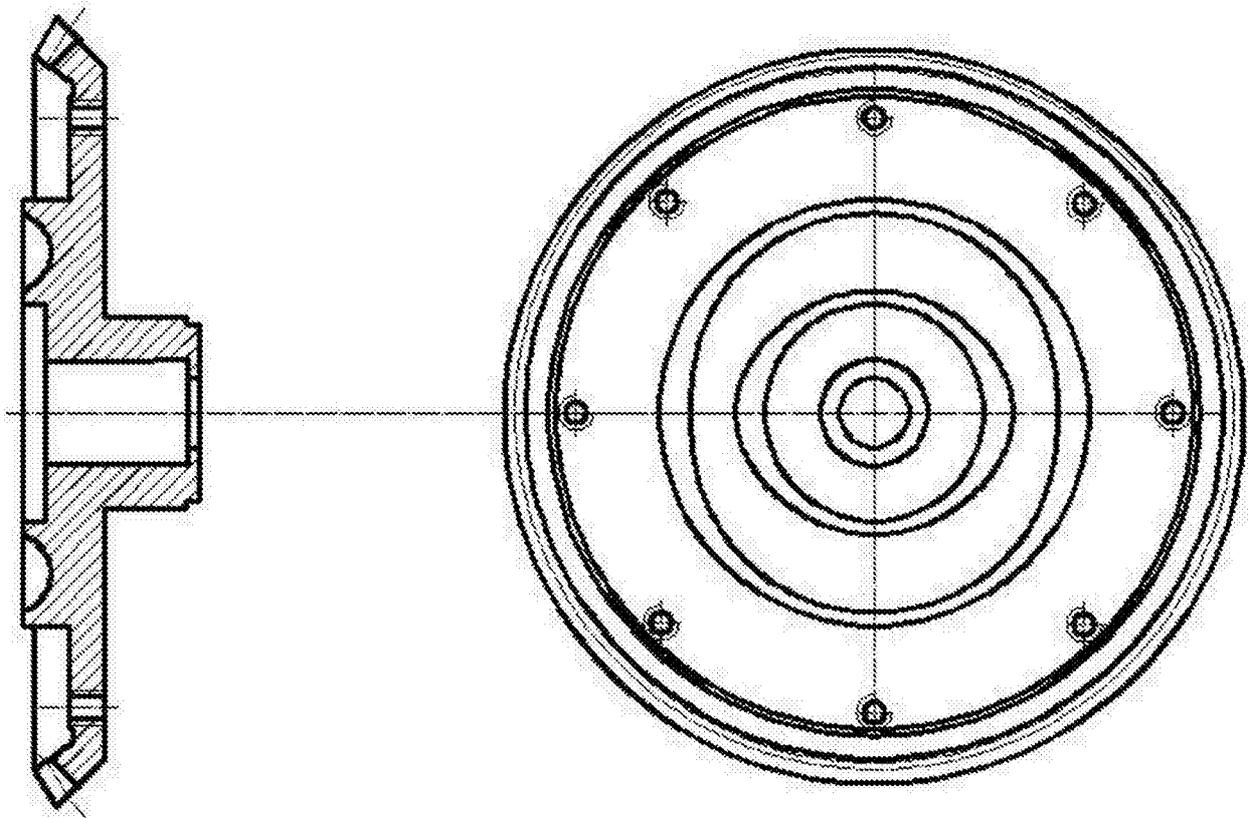


图4

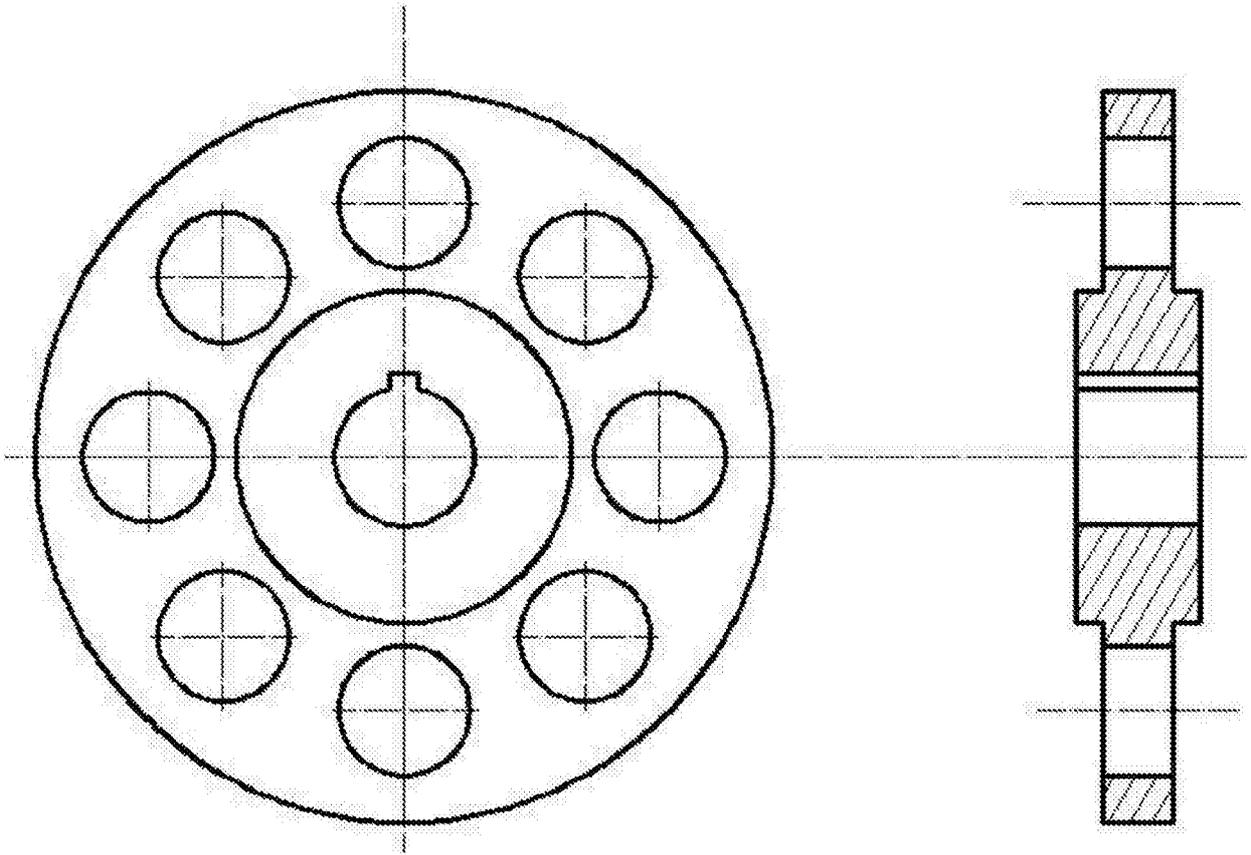


图5

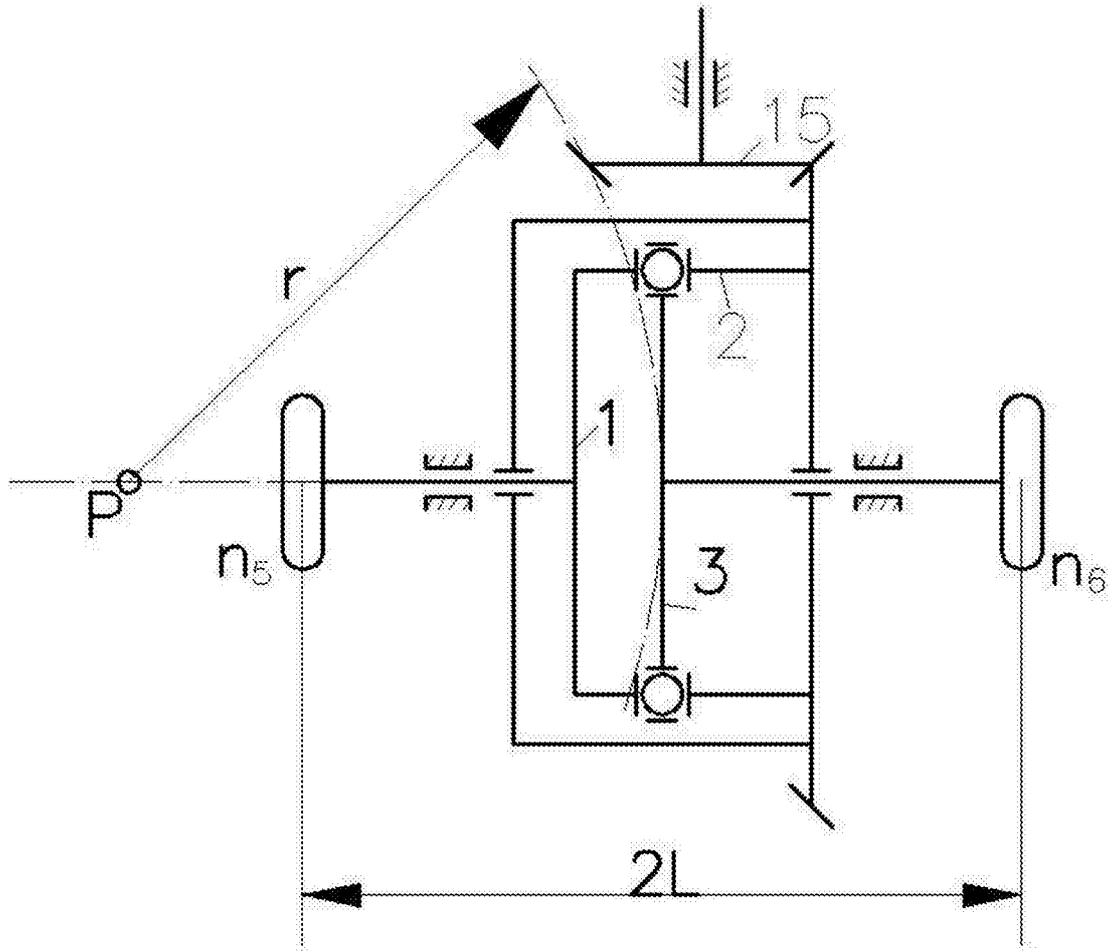


图6

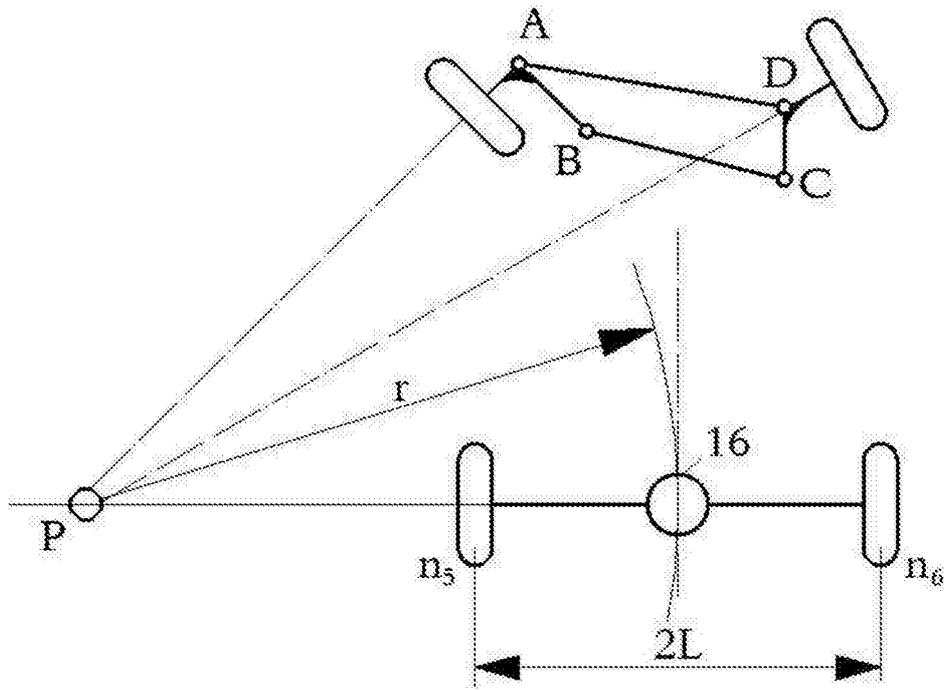


图7

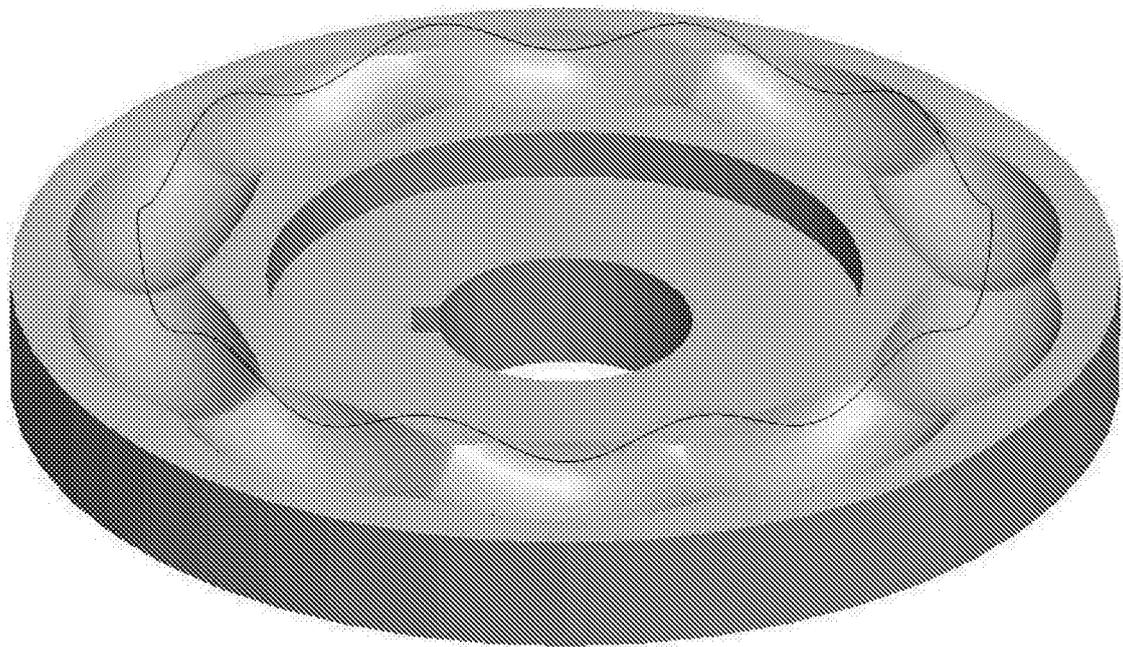


图8

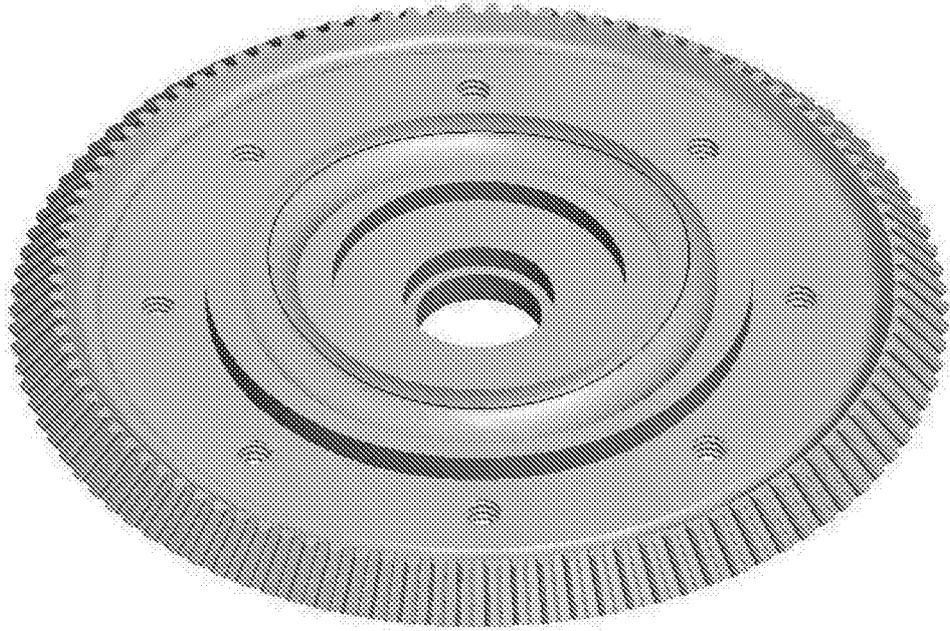


图9