



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101968112 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201010510572. 6

US 3906812 A, 1975. 09. 23,

(22) 申请日 2010. 07. 27

CN 1961170 A, 2007. 05. 09,

(30) 优先权数据

审查员 邹爱敏

12/509, 624 2009. 07. 27 US

(73) 专利权人 伊顿公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 S·P·拉泽维奇

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 吴鹏 厉锦

(51) Int. Cl.

F16H 48/14(2012. 01)

(56) 对比文件

US 3264900 A, 1966. 08. 09,

US 2003066386 A1, 2003. 04. 10,

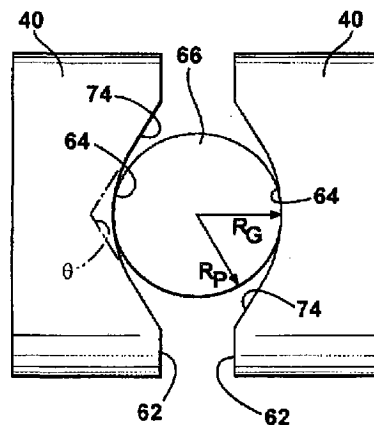
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

具有改进的最大扭矩和扭矩密度的差速器

(57) 摘要

锁止式差速器 (10) 包括壳体 (12) 和具有一对离合器构件 (40) 的差速机构 (38), 离合器构件 (40) 具有向内朝向的面 (62)。每个面包括相对于彼此以隔开的关系布置的凹槽 (64)。十字销 (66) 容置于凹槽 (64) 中并操作地连接以与壳体 (12) 一起转动。离合器构件 (40) 可在壳体 (12) 中轴向移动, 从而可以接合与一对半轴 (30、32) 耦合的相应离合器构件。离合器构件的每个凹槽 (64) 限定第一预定曲率半径 (R_c)。十字销 (66) 限定第二曲率半径 (R_p), 凹槽 (64) 的第一曲率半径大于十字销 (66) 的第二曲率半径, 使得十字销 (66) 和凹槽 (64) 之间的接触限定一沿十字销 (66) 的轴线延伸的线。



1. 一种用于机动车辆的锁止式差速器 (10), 包括:

壳体 (12) 和支撑于所述壳体 (12) 中的差速机构 (38), 所述差速机构 (38) 包括一对离合器构件 (40), 该对离合器构件 (40) 相对于彼此以轴向隔开的方式布置并操作地支撑以与所述壳体 (12) 一起旋转;

一对半轴齿轮 (42、44), 所述半轴齿轮 (42、44) 适于操作地与相应的成对半轴 (30、32) 一起旋转; 以及一对离合机构 (48、50), 所述离合机构 (48、50) 操作地布置在相应的成对离合器构件 (40) 中的每一个和所述半轴齿轮 (42、44) 之间;

成对的离合器构件 (40) 能够在所述壳体 (12) 中轴向移动以接合相应的离合机构 (48、50), 从而在半轴 (30、32) 之间存在预定量的差速运动时将所述半轴 (30、32) 耦合在一起;

所述成对的离合器构件 (40) 中的每一个具有向内朝向的面 (62), 每个所述面 (62) 包括相对于彼此以相面对的关系布置的凹槽 (64), 十字销 (66) 容置在所述凹槽 (64) 中, 并操作地连接以与所述壳体 (12) 一起旋转;

所述凹槽 (64) 中的每一个限定第一预定曲率半径 (RG), 所述十字销 (66) 限定第二曲率半径 (RP), 其中所述凹槽 (64) 的所述第一预定曲率半径 (RG) 大于所述十字销 (66) 的第二预定曲率半径 (RP), 使得所述十字销 (66) 和所述凹槽 (64) 之间的接触限定沿所述十字销 (66) 的轴线延伸的线; 以及

其中所述凹槽 (64) 中的每一个中包括一对相对于彼此横向延伸的工作表面 (74), 并且其中所述凹槽 (64) 的所述第一预定曲率半径 (RG) 合并入所述工作表面 (74)。

2. 如权利要求 1 所述的锁止式差速器 (10), 其中所述工作表面 (74) 相对于彼此成钝角地延伸。

3. 如权利要求 1 所述的锁止式差速器 (10), 其中所述离合机构 (48、50) 中的每一个包括摩擦离合器构件, 所述摩擦离合器构件具有多个受支撑以与所述半轴齿轮 (42、44) 一起转动的摩擦片 (54)、以及多个受支撑以与所述离合器构件 (40) 中的对应的一个一起转动并插设于多个所述摩擦片 (54) 之间的盘 (58), 所述离合机构 (48、50) 能够操作而压紧以接合所述摩擦片 (54) 和相邻的所述盘 (58), 使得所述离合器构件 (40) 与所述半轴齿轮 (42、44) 中的相关的一个耦合。

4. 如权利要求 1 所述的锁止式差速器 (10), 其中所述凹槽 (64) 限定一中心线 (CL), 所述十字销 (66) 接合设置于所述十字销 (66) 的相对侧上的工作表面 (74)。

具有改进的最大扭矩和扭矩密度的差速器

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及用于机动车辆的锁止式差速器,特别涉及对于给定尺寸的差速器导致最大扭矩的增加以及扭矩密度的增加的锁止式差速器的特征。

背景技术

[0002] 本发明设想类型的锁止式差速器用作动力传动系的一部分,一般包括一对旋转支撑在壳体内的离合器构件。一对半轴齿轮与对应的半轴用花键旋转连接。离合机构置于离合器构件和半轴齿轮之间。十字销操作地安装以与壳体一起旋转,并容置于一对形成在离合器构件的向内朝向的表面上的相对凹槽中。如果半轴之间过度地差速旋转——如当一轮胎支撑在打滑表面上时,十字销作用在相关的离合器构件上以与离合机构接合,从而将成对的半轴耦合在一起。

[0003] 虽然这种类型的锁止式差速器通常期望地工作,但还存在一些不足。更具体地,差速器部件的尺寸一般由可由其传递的扭矩量决定。较大的扭矩需求通常需要较大的、更坚固的部件,如十字销、离合器构件等。对于在应用中所需的给定最大扭矩量和扭矩密度,这种设计限制最终增加了差速器的成本。

[0004] 因此,现有技术中仍需要一种锁止式差速器,其设计增加了最大扭矩和扭矩密度而无需增加相关部件的尺寸,从而减少了差速器的成本。

发明内容

[0005] 本发明通过一种用于机动车辆的锁止式差速器克服了现有技术中的不足,该锁止式差速器包括壳体和支撑于壳体中的差速机构。差速机构包括一对相对于彼此以轴向隔开的方式布置并操作地支撑以与所述壳体一起旋转的离合器构件。一对半轴齿轮适于操作地与相应的成对半轴一起旋转。一对离合器构件操作地布置在相应的成对离合器构件中的每一个和半轴齿轮之间。离合器构件能够在所述壳体中轴向移动以接合相应的离合机构,从而在半轴之间存在预定量的差速运动时将所述半轴耦合在一起。成对的离合器构件中的每一个具有向内朝向的面。每个所述面包括相对于彼此以相面对的关系布置的凹槽。十字销容置在所述凹槽中,并操作地连接以与所述壳体一起旋转。所述凹槽中的每一个限定第一预定曲率半径。所述十字销限定第二曲率半径,其中凹槽的第一预定曲率半径大于十字销的第二预定曲率半径。十字销和凹槽之间的这种相互关系使得十字销和凹槽之间接触限定一沿十字销的轴线延伸的线。

[0006] 在半轴之间的通常的、非差速运动的期间——例如当车辆沿道路直线行驶期间,线接触足以在十字销和离合器构件之间传递扭矩,因为所有部件都一起转动。但是,当差速运动发生在半轴和与之相关的半轴齿轮中的一个或另一个之间时,十字销相对于凹槽运动并接合相对的一对工作表面。当差速运动刚开始时,使得凹槽的曲率半径比十字销大为十字销向离合器构件工作表面的运动提供了较小的抵抗力。因此,十字销与凹槽之间的特定的相互关系降低了差速运动此刻产生的振动。这使得差速器的操作更平稳,并降低了离合

器构件的凹槽和十字销之间的磨损。

附图说明

[0007] 本发明其它目的、特征以及优点可在结合附图阅读下文的描述后更容易地理解和接受,其中:

[0008] 图 1 为锁止式差速器的剖视侧视图,其以虚线示出了动力传动系的驱动轴、小齿轮和齿圈;

[0009] 图 2 为锁止式差速器的剖视侧视图,其示出了十字销相对于离合器构件的布置;

[0010] 图 3 为本发明的差速机构的分解图;

[0011] 图 4 为本发明的离合器构件的正视透视图;

[0012] 图 5 为剖视端视图,其示出了现有技术离合器构件中的十字销和凹槽的相互关系;以及

[0013] 图 6 为剖视端视图,其示出了本发明的离合器构件,其中凹槽的曲率半径大于相关的十字销的曲率半径。

具体实施方式

[0014] 本发明设想类型的锁止式差速器的一实施例在图 1-2 总体上标示为 10。锁止式差速器 10 设计为用作任意车辆——所述车辆具有为车辆提供动力的动力装置——的动力传动系的一部分。因此,差速器 10 包括一总体上标示为 12 的壳体。壳体 12 可支撑一齿圈 14,齿圈 14 设计为与固定在驱动轴 18 上的小齿轮 16 以啮合关系地受驱动。齿圈 14、小齿轮 16 和驱动轴 18 在图 1 中以虚线示出。壳体 12 由主体 20 和盖部 22 组成,盖部 22 在一对配合的环状法兰部 24A 和 24B 处通过螺栓 26 或其它任何合适的紧固机构固定安装到主体 20。齿圈 14 也在配合的法兰 24A、24B 处通过紧固件 26 安装至壳体 12。本领域技术人员可通过以下描述理解,壳体可由现有技术中公知的任何传统结构限定,且本发明并不限于由主体和盖部构成的壳体。类似地,壳体 12 可通过现有技术中公知的任何传统驱动机构驱动,且本发明并不限于通过齿圈、小齿轮和驱动轴驱动的壳体。

[0015] 主体 20 限定了支撑一对半轴 30、32 之一 30 的毂 28。类似地,盖部 22 限定有相对的毂 34,其支撑一对半轴中的另一个 32。壳体 12 的主体 20 和盖部 22 一起配合限定一腔室 36。总体上标示为 38 的差速机构被支撑于由壳体 12 限定的腔室 36 内。图 3 中还示出了差速机构 38 的分解图,其包括一对相对于彼此以轴向隔开的关系布置的离合器构件 40。离合器构件 40 操作地支撑以与壳体 12 一起旋转。一对半轴齿轮 42、44 适于操作地与一对半轴 30、32 中对应的一个一起旋转。为此,半轴齿轮 42、44 在其内周上限定有花键 46,所述花键 46 配合地容置在限定于半轴 30、32 上的对应花键 46 内。一对离合机构 48 和 50 操作地布置在相应的成对离合器构件 40 中的每一个和半轴齿轮 42、44 之间。为此,半轴齿轮 42、44 在其外周上包括花键 52。离合机构 48、50 包括多个摩擦片 54,摩擦片配合地花键联接到半轴齿轮 42、44 的外周并与之一起旋转。类似地,成对离合器构件 40 中的每一个都包括多个形成在其内周上的花键 56。一组盘 58 操作地支撑在离合器构件 40 的设有花键的内周 56 上,并且插设在支撑于半轴齿轮 42、44 上的多个摩擦片 54 之间。成对离合器构件 40 可沿轴向在壳体 12 中运动以接合相应的离合机构 48、50,从而在半轴之间发生预定量的差

速运动的情形下将相关的半轴 30、32 耦合在一起,如下文将更详细地描述的。本发明设想类型的锁止式差速器的实施例也可使用多个偏压构件 60,所述偏压构件布置在离合器构件 40 之间、容置在形成于相对的离合器构件 40 中的凹腔 61 内,以迫使离合器构件 40 彼此远离。

[0016] 成对离合器构件 40 中的每一个具有向内朝向的表面 62,向内朝向的表面彼此以轴向间隔的关系布置。成对离合器构件 40 的向内朝向的表面 62 中的每一个包括总体标示为 64 的凹槽,凹槽彼此相相对地布置。十字销 66 容置在凹槽 64 中,并操作地连接以与壳体 12 一起旋转。为此,差速器 10 还可包括管状安装衬套 68(图 2),其与壳体 12 的主体 20 的内周花键联结。为此,十字销 66 可在对应的孔口 70——孔口 70 形成于衬套 68 中——处固定至管状衬套。但是,本领域技术人员可以从本文的描述理解,十字销 66 能够通过任何合适的方式操作地安装以与壳体 12 一起旋转。

[0017] 如图 6 所最好地示出的,每个凹槽 64 限定一具有第一曲率半径 R_c 的弧形以及一对从凹槽 64 的一侧相对于另一侧横向延伸的工作表面 74。凹槽 64 设置于成对的工作表面 74 之间并且操作地连接该成对的工作表面 74。另外,在一实施例中,工作表面相对于另一工作表面彼此成钝角 θ 地延伸。在另一方面,十字销 66 限定第二曲率半径 R_p 。在其操作模式中,十字销 66 与工作表面 74 接合,以轴向向外地驱动离合器构件 40、从而接合离合机构 48、50,从而使得半轴 30、32 耦合在一起,如下面所更加详细地描述的。

[0018] 更特别地,上述类型的锁止式差速器 10 允许在其所安装的半轴 30、32 之间的一定量的有限滑动。但是,例如在车辆中的情形中,当其中一个轮胎被稳固支撑而另一轮胎打滑(如一个轮胎位于路面上而另一个轮胎由如冰面的易滑表面支撑)时,差速器工作以将扭矩从打滑轮胎传递至稳固支撑的轮胎。当十字销 66 接合凹槽 64 的布置在凹槽 64 中心线 C_L 相对两侧的工作表面 74 以将相关的离合器构件 40 移动至使得相关的离合机构 48、50 接合、从而使空转轮胎的半轴 30、32 与另一个稳固支撑的轮胎的半轴耦合时发生这种情况。由此,扭矩从打滑轮胎传递到稳固支撑的轮胎,从而使得车辆即使有一轮胎打滑也能行驶。在此操作实施例中,由十字销 66 接合的相对的工作表面 74 布置在平分凹槽 64 的中心线 C_L (图 4) 的相对的两侧上。

[0019] 在半轴 30、32 之间没有差速运动的情况下,十字销 66 位于离合器构件 40 的凹槽 64 中,如图 6 所示。这与如图 5 所示的现有技术中所典型地采用的差速机构进行比较。在图 5 中,凹槽 G 的底部具有与十字销 P 基本相同的曲率半径。在这种布置中,十字销和离合器构件 C 的凹槽彼此之间形成表面接触。但是,当差速器的所有部件一起转动时,凹槽 G 和离合器构件 C 之间的表面接触是无关紧要的,因为在部件之间没有差速运动。但是当要求差速运动时,图 6 所示类型的表面接触和现有技术典型地采用的表面接触抵抗十字销 P 相对于离合器构件 C 的运动。这种抵抗导致振动力并增加了部件之间的磨损。

[0020] 在另一个方面并如上述,本发明包括一对离合器构件 40,其具有限定有第一预定曲率半径 R_c 的凹槽 64 和限定第二曲率半径 R_p 的十字销 66。凹槽 64 的第一预定曲率半径 R_c 大于十字销 66 的第二预定曲率半径 R_p 。因此,在十字销 66 和凹槽 64 之间的接触限定一沿十字销 66 的轴线方向延伸的线(接触)。

[0021] 在半轴 30、32 之间的通常的、非差速运动的期间——例如当车辆沿道路直线行驶期间,线接触足以在十字销 66 和离合器构件 40 之间传递扭矩,因为所有部件都一起转动。

但是,当差速运动发生在半轴 30、32 和与之相关的半轴齿轮 42、44 中的一个或另一个之间时,十字销 66 相对于凹槽 64 运动并接合相对的一对工作表面 74。当差速运动刚开始时,具有比十字销 66 大的曲率半径 R_c 的凹槽 64 为十字销 66 向离合器构件 40 的工作表面 74 的运动提供较小的抵抗力。因此,十字销 66 与凹槽 64 之间的特定的相互关系降低了差速运动此刻产生的振动。这使得差速器的操作更平稳,并降低了离合器构件的凹槽和十字销之间的磨损。

[0022] 通过上面的说明对本发明进行了非常详细的描述,并且可以相信,通过阅读和理解说明书,本发明的多种变型和修改对于本领域的技术人员而言是显而易见的。所有的变型和修改都包括于本发明中,落在所附权利要求的范围之内。

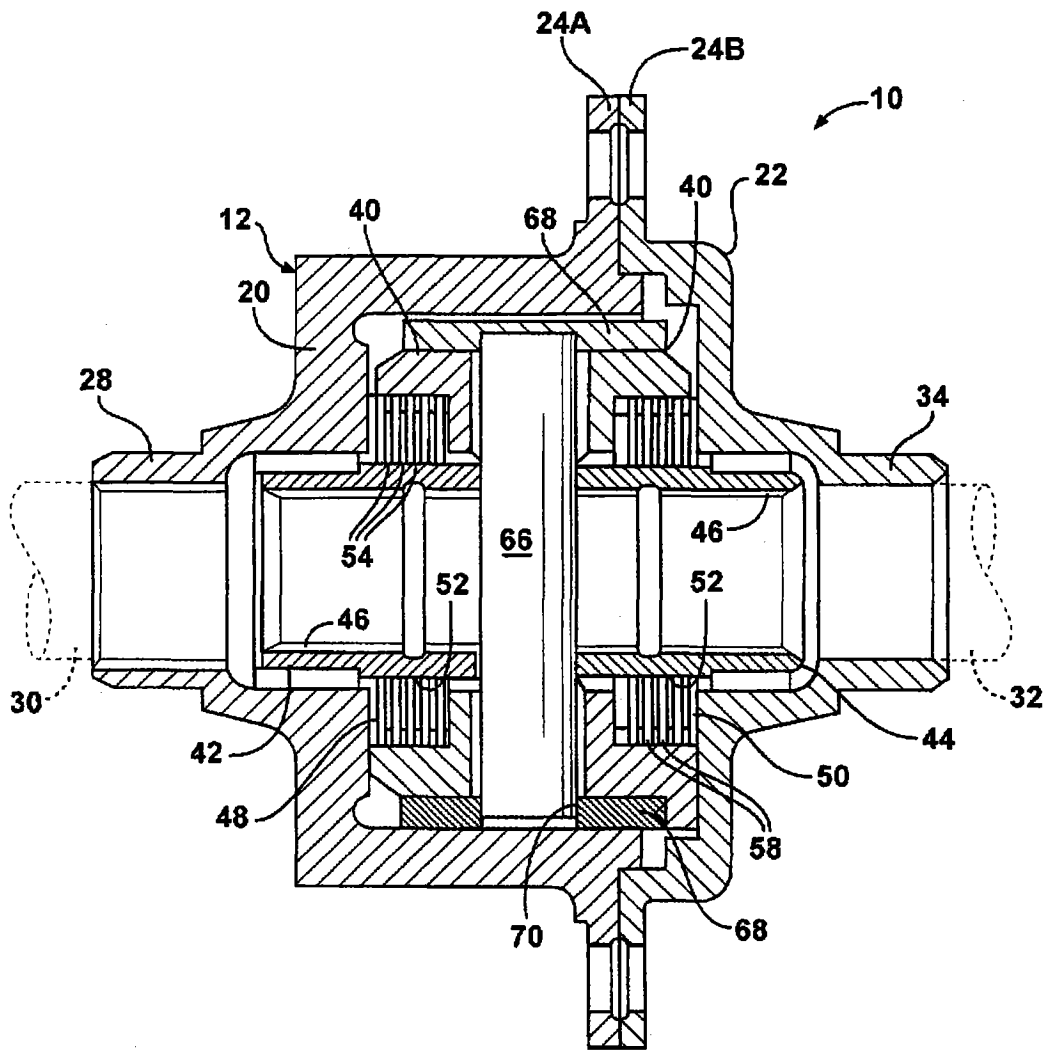


图 2

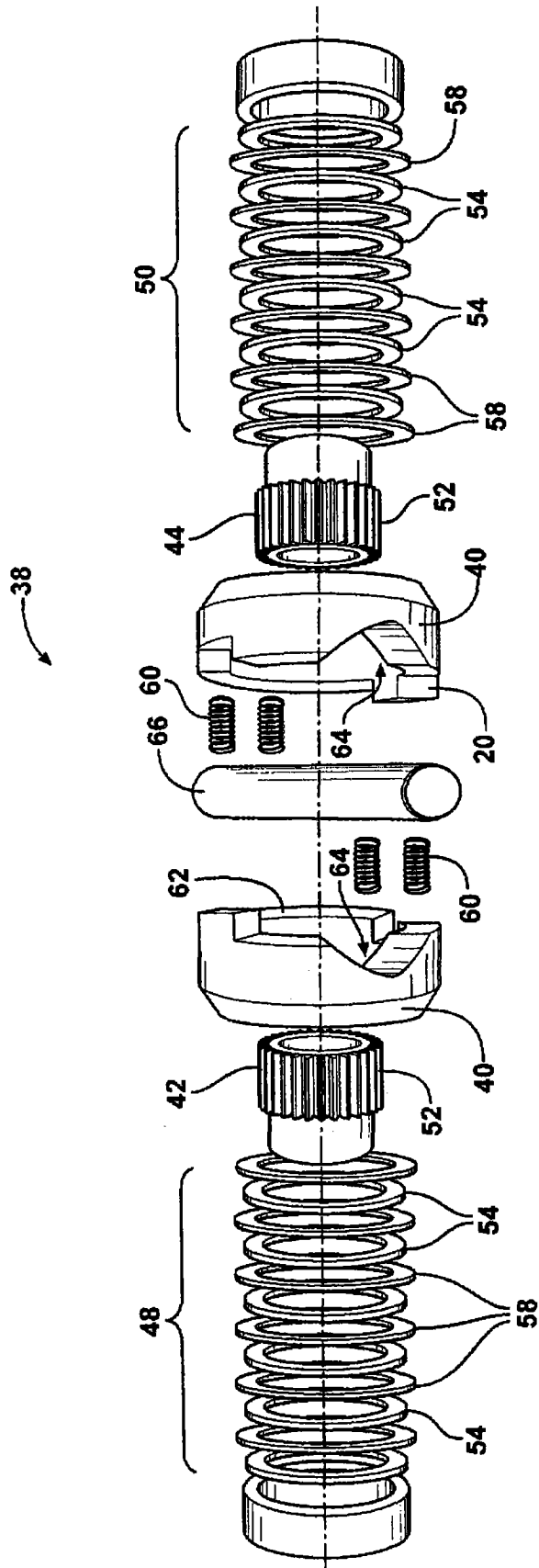


图 3

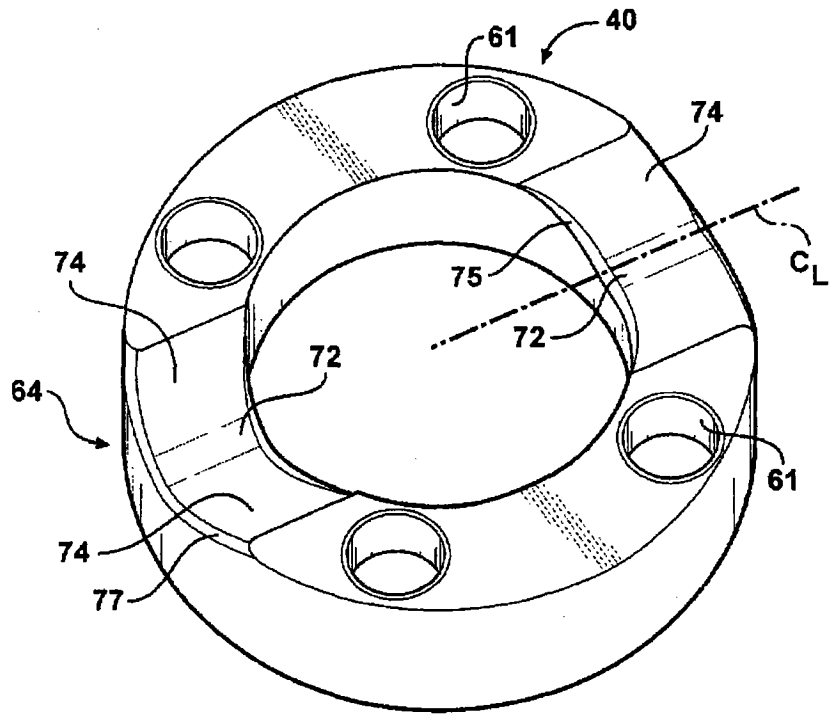


图 4

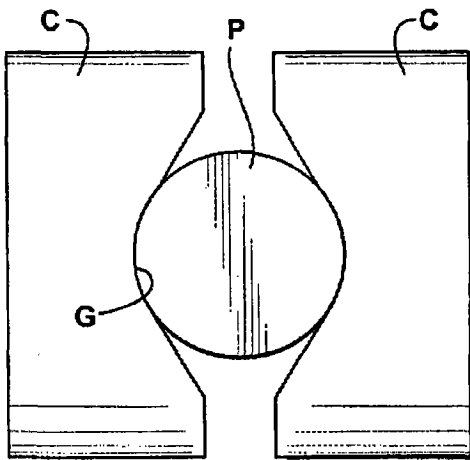


图 5

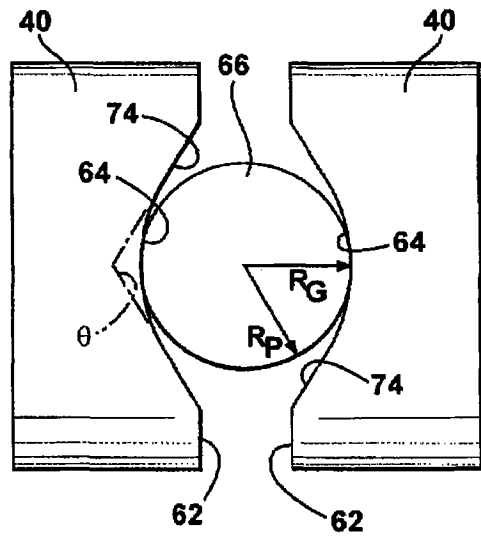


图 6