

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16F 15/126 (2006.01)

B21D 53/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02815274.3

[45] 授权公告日 2007年9月5日

[11] 授权公告号 CN 100335814C

[22] 申请日 2002.7.30 [21] 申请号 02815274.3

[30] 优先权

[32] 2001.8.3 [33] US [31] 60/310,034

[86] 国际申请 PCT/US2002/024117 2002.7.30

[87] 国际公布 WO2003/014596 英 2003.2.20

[85] 进入国家阶段日期 2004.2.3

[73] 专利权人 盖茨公司

地址 美国科罗拉多

[72] 发明人 叶海亚·霍贾特 马克·卡达雷特
约翰·罗斯 唐威尔逊

[56] 参考文献

EP0947670A2 1999.10.6

CN2375821Y 2000.4.26

DE19528120C1 1997.1.30

CN1229459A 1999.9.22

US5540626A 1996.7.30

DE4426529A1 1996.2.8

CN1204273A 1999.1.6

CN1144497A 1997.3.5

审查员 王慧忠

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 王彦斌

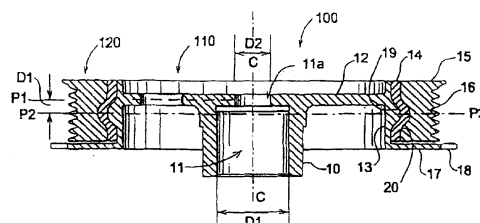
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称

带有整体脉冲环的曲轴减振器的生产方法

[57] 摘要

本发明提供一个曲轴减振器(100)，它具有一个脉冲环(17)。曲轴减振器包括一个内轮毂(110)和一个外滑轮(15)，并且带有一个弹性体的连接元件(14)位于它们之间。弹性体环阻尼曲轴的振动。整体的脉冲环是借助旋压形成一个板金属毛坯而制造为内轮毂的一部分。



1. 一种曲轴减振器的形成方法，它包括：

借助旋转支承在一个转动心轴内的一个第一圆盘形成一个第一环，移动一个第一滚子径向地向内顶住第一圆盘的一个侧面，移动第一圆盘的一部分向内顶住一个心轴，以形成一个轮毂，压迫一个第二滚子径向地向内，顶住第一圆盘的边缘，从而使第一圆盘的一个集合部分形成，借助一个滚子的向内的径向移动分离集合部分，而同时由集合部分形成一个鳞片，在径向方向上借助一个第二滚子的向外的径向移动延伸鳞片，而同时支承集合部分的一部分，从而同时形成一个径向延伸的元件，基本为垂直于第一环的转动轴线；

形成多个小片，沿着径向延伸元件的一个周边延伸；

借助旋转支承在一个转动心轴内的第二圆盘形成一个第二环，移动一个第一滚子径向地向内顶住一个第二圆盘的边缘，从而使第二圆盘的一个集合部分形成，压迫一个具有型面的滚子顶住集合的材料，从而使一个型面形成在第二环的外表面；以及

借助可弯曲的连接元件在第一环和第二环之间的接合连接第一环至第二环。

2. 按照权利要求 1 的方法，其特征在于，连接元件包括一种弹性体材料。

3. 按照权利要求 1 的方法，它还包括在第一环外表面内形成一个型面和 在第二环内表面内形成一个型面以便与第一环外表面型面协作。

4. 按照权利要求 1 的方法，它包括在第二环外表面内形成一个多肋的型面。

5. 按照权利要求 1 的方法，它包括冲压以形成小片。

6. 按照权利要求 1 的方法，它包括在小片内形成一个间隙。

带有整体脉冲环的曲轴减振器的生产方法

技术领域

本发明涉及曲轴减振器，以及更具体地说，涉及带有整体的脉冲环的曲轴减振器及其生产方法。

背景技术

往复式内燃发动机通常除了其它的零件外具有一个曲轴用于功率输出。发动机的附属部件被一个皮带驱动，它连接至曲轴一端上的一个滑轮。在工作时，曲轴由于发动机的往复的本性而以各种模式振动。这种振动能够有害地影响工作和长期的可靠性。

因此，粘弹性的减振器可以设置在曲轴滑轮内，以阻尼曲轴的振动。这种滑轮和粘弹性的减振器的组合可以简称为“曲轴阻尼器”。曲轴阻尼器通常包括一个内轮毂和一个外滑轮。外滑轮通常借助一个粘弹性的弹性体环连接至内轮毂。

在某些用途中，曲轴减振器可以包括一个脉冲环或定时齿轮用于发动机的点火定时。脉冲环在连接至发动机的一个传感器的前面转动。脉冲环通常具有一个间隙作为基准点，例如，用于指示一个气缸的上死点（TDC）。此脉冲环通常连接至曲轴减振器的外滑轮。然而，由于轮毂至滑轮的振动和相对运动即使小，也使得借助弹性体环精确地探测脉冲环在外滑轮上的位置的可能性受到有害的影响。因此，对于非常精密的用途，脉冲环是连接至内轮毂，它随后刚性地装配到曲轴上。然而，现有技术的脉冲环，具有一个单独的部件，它必须压力配合，焊接或使用其它的器件连接至内轮毂。

现有的技术的代表是美国专利 No. 5,203,223(1993) to Himmeroeder, 它公开一种由单独的圆金属板制造的冷变形齿轮。现有的技术的代表还有美国专利 No. 5,966,996(1999) to Hamaekers, 它公开一种圆形的机加工部件，由至少两个金属机加工的元件组成，它

们被一个粘弹性层彼此分离，一个单独生产的延伸片由一个机加工的元件伸出。

还有现有的技术的代表是 Freudenberg NOK 公司制造的一种曲轴减振器，它具有一个内轮毂和一个外环，借助一个弹性体环接合。一个脉冲环压力配合进入内轮毂。

现有的技术的脉冲环不是与内轮毂制成整体，使得它需要由内轮毂或减振器拆卸。

这里需要的是一种曲轴减振器，具有一具整体的脉冲环，而且此整体的脉冲环是旋压形成在一个内轮毂上。本发明可以满足这些需要。

发明内容

本发明的目的是提供一种曲轴减振器，具有一个整体的脉冲环。

本发明的另一目的是提供一种曲轴减振器，具有一个整体的脉冲环，而且此整体的脉冲环是施压形成在一个内轮毂上。

本发明的其它方面将通过本发明的下列的说明和附图指出或明确表达出来。

本发明包括一个改进的曲轴减振器，具有一个整体的脉冲环。此曲轴减振器包括一个内轮毂和一个外滑轮，并带有一个弹性体连接元件位于它们之间。弹性体元件阻尼曲轴的振动。整体的脉冲环是借助旋压形成一个板金属毛坯而制成。

附图说明

这里列入的附图组成本说明的一个部分，用于说明本发明的优选的实施例，以及与说明书一起用于解释本发明的原理，其中：

图 1 是本发明的曲轴减振器的一个横剖面图。

图 2 是本发明的曲轴减振器的一个横剖面图。

图 3 是本发明的曲轴减振器的一个前立面图。

图 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g 是一个制造程序的半横剖面图。

图 5a, 5b, 5c, 5d 是一个制造程序的半横剖面图。

图 6 是本发明的减振器的一个横剖面透视图。

图 7a, 7b, 7c 是具有一个封闭镗孔的一个轮毂形成的横剖面图。

图 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f, 8g, 8h, 8i, 8j 是一个制造程序的半横剖面图。

图 9a, 9b, 9c 是一个制造程序的半横剖面图。

具体实施方式

本发明的减振器的改进优于现有的技术许多倍。本发明的减振器使用旋压形成的整体的脉冲环与现有的技术中两个分离的部件比较允许达到更好的定时精度。这样显著地改善了脉冲环同时在径向上和在横向上相对于内轮毂和滑轮的位置精度。这样依次改进了确定曲轴位置的精度，用于定时的目的。再者，一个更精确的间隙尺寸用于保持连接元件能够达到在位于环和滑轮之间；这是由于更好的振摆和同心性。本发明的阻尼也比现有技术结构更牢固。本发明的脉冲环不象在现有技术中那样经受由内轮毂拆卸。在制造方面，本发明的减振器与现有的技术比较，零件数目较少和要求较少的装配工作。由于本发明的减振器是旋压形成的，脉冲环的质量优于现有技术制造的脉冲环。

图 1 是本发明的曲轴减振器的一个横剖面图。本发明的曲轴减振器 100 是由金属材料制成，包括一个内元件或内轮毂 110 和一个外元件或外环 120。可弯曲的连接元件 14 配合在内轮毂 110 和外环 120 之间。在优选的实施例中，连接元件 14 具有一个粘弹性的弹性体环。弹性体环可以包括，但不局限于 SBR（丁苯橡胶），NBR（丁腈橡胶），HNBR（高腈橡胶），EPDM（三元乙丙橡胶），VAMAC（乙烯-丙烯酸共聚弹性体），EVM 弹性体，以及它们的掺和料。

内轮毂 110 包括中心轮毂 10。中心轮毂 10 具有一个镗孔 11，其中插入一个曲轴（图中未示出）。内轮毂 110 还包括一个腹板 12，接近它形成界面环 13。直线 C-C 是本发明的减振器的一条中心线，同时也是一条转动轴线。C-C 与曲轴的中心线对准（图中未示出）。C-C 还出现在图 2，图 4a-4g，图 5a-5d，图 8a-8j，9a-9c 中。

脉冲环 17 与内轮毂 110 整体地旋压形成。脉冲环 17 基本为垂直于本发明的减振器的转动轴线 C-C 延伸。脉冲环 17 的一个外周边具有小片或齿 18。齿 18 由脉冲环 17 径向地延伸。在工作中，当本发明

的减振器在曲轴上转动时，齿 18 被发动机上的一个传感器探测（图中未示出），用于发动机点火定时。

外环 120 包括滑轮 15。滑轮 15 借助连接元件 14 与内轮毂 110 接合。在本实施例中，外环 120 是用技术中已知的方式铸造的。外表面环表面 19，连接元件 14 以及滑轮内表面 20 可以具有任何适当的型面，包括一个弧形曲线，表面 19 和表面 20，以及连接元件 14 可以应使用者的要求具有其它的协作型面，包括节点和波纹。表面 19 和表面 20 另外具有一个基本为圆柱形状，其中上述的型面协作地工作，见图 3。滑轮 15 包括一个皮带支承表面 16，具有一个多肋的型面。皮带支承表面 16 也可以具有带齿的型面或 V 皮带型面。

腹板 12 的平面 P1 是由皮带支承表面的平面 P2 - P2 偏离距离 D1。这种悬臂梁结构允许皮带支承表面 16 向一个发动机凹陷，从而在发动机前面要求较小的净空间。

图 2 是本发明的曲轴减振器的一个横剖面图。包括滑轮 25 的外环 130 在本实施例中是用技术中已知的方式旋转或旋压形成的。皮带支承表面 26 具有一个多肋的型面，以及是用旋转或旋压形成为滑轮 25 的外表面。皮带支承表面 16 也可以具有一个带齿的型面或 V 形皮带型面。表面 30 与表面 19 协作。所有的其它部件与图 1 所述的相同。

腹板 12 的平面 P1 由皮带支承表面的平面 P2 - P2 偏离距离 D1。这种悬臂梁结构允许皮带支承表面 26 向一个发动机凹陷，从而在发动机的前面要求较小的净空间。

图 3 是本发明的曲轴减振器的一个前立面图。各齿 18 沿脉冲环 17 的一个周边延伸。外环 120 借助元件 14 与内轮毂 110 接合。一个定时器件或齿 18 内的间隙具有一个定时基准点在各齿 18 之间，它被一个传感器探测（图中未示出）。间隙可以包括在各齿内的任何形式的不连续性，它能够被一个传感器探测。各齿 18 在型面 16 的一个外周边外延伸。

图 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g 是一个制造程序沿轴线 C-C 的半横剖面图。图 4a 表示一个下料步骤。板金属毛坯 1000 是用已知的

方式冲压或切割为一个圆形。随后它安装到一个转动的心轴内。

图 4b 示出用技术中已知的过程旋压的封闭镗孔的中心轮毂 10，包括下列美国专利中公开的方法：U.S patent No. 5,987,952 to Kutzscher et al，其全部内容列于此处供参考。

图 7a, 7b, 7c 是具有一个封闭的或盲镗孔的轮毂形成的横剖面图。参见图 7a，轮毂是借助旋压被转动心轴 M 支承的圆盘或毛坯 1000 而形成的。具有成形型面 RA1 的滚子 RA 在方向 SR 上径向地向内移动，顶住毛坯 1000 的侧面 1010，从而移动毛坯 1000 的一部分 64 向内顶住心轴，以形成轮毂 10。滚子 RB 在形成过程中保持毛坯 1000 的一个外周边就位顶住心轴 M。当心轴 M 转动时，滚子 RB 在毛坯 1000 和心轴 M 上滚压。图 7b 示出在方向 SR2 上滚子 RA 的继续前进，从而移动部分 64 向内接近心轴杆 MP。图 7c 示出完全形成的轮毂 10。在图 7c 内，所示的滚子 RC 施加最终的形状的顶轮毂 10。滚子 RC 具有与滚子 RA 不相同的成形型面 RC1，以便正确地形成最终的轮毂 10 的圆筒形。

镗孔 11 是盲孔或封闭的镗孔，其直径 D1 大于直径 D2，见图 1。一个紧固件（图中未示出）比如一个螺栓可以随后插入孔 11a，以固定本发明的减振器至一个轴（图中未示出）。本发明的减振器也可以代替地使用一个设有盲镗孔的轮毂，而使用一个键以固定减振器至一个曲轴（图中未示出）。固定减振器至一个轴的上述的方法有意地作为实例，以及不意味限制减振器可以固定至一个轴的方式。

图 4c 示出界面环 13 和脉冲环 17 的形成。这个过程还在图 5a 至 5d 说明。

图 4d 示出在已形成的表面上用技术上已知的方式进行的机加工。橡胶的界面表面 19 是机加工至一个预定的表面处理，以便与弹性体元件 14 正确地接合。一个适当的表面处理也可以借助已知的过程施加，比如借助涂漆或涂覆环氧。

图 4e 示出穿孔步骤。齿 18 和腹板开口 27，见图 3，是借助穿孔形成的。穿孔包括任何已知的冲压过程，借助它由内轮毂 110 清除金属以形成腹板开口 27，以及由脉冲环 17 清除金属以形成齿 18。齿 18

也可以用已知的方式旋转或旋压形成。

图 4f 示出使用连接元件弹性体环 14 将外环 120 接合至界面环 13。在此步骤中，外环 120 和内轮毂 110 保持在相对固定的位置。元件 14 随后压入环 120 和轮毂 110 之间。元件 14 在内轮毂和外环之间处于某种压缩状态，其范围为约 $>0\%$ 至约 50% 的厚度压缩，以便使元件 14 与外环 120 和内轮毂 110 接合。一种粘接剂可以用已知的方式使用，以便固定元件 14 在内轮毂 110 和外环 120 之间。

图 4g 示出最终的机加工步骤，用技术中已知的一种方式完成中心轮毂 10。它可以包括借助机加工、涂漆或涂覆涂层施加一个预定的表面处理。

图 5a, 5b, 5c, 5d 是一个制造过程沿轴线 C-C 的半横剖面图。图 4b 内所示的形状继续被一个滚子 R1 形成，它具有成形型面 RP1，在方向 DR1 上径向地向内移动，以形成毛坯 1000 的一个集合部分 1050。集合部分 1050 集聚顶住心轴段 MR1 和 MR2。集合部分 1050 随后被具有滚压型面 RP2 和在方向 DR2 上径向地向内移动的滚子 R2 分裂，而部分 1050 同时地展开以形成瓣片 1060，见图 5b。瓣片 1060 集合顶住心轴段 MR2。随后，瓣片 1060 被在方向 DR3 和随后在方向 DR4 上移动的滚子 R3 延伸。具有滚压型面 RP3 的滚子 R3 继续形成瓣片 1060 成为界面环 1300 和脉冲环 1700 的大致的形状，顶住心轴段 MR2，见图 5c。瓣片 1060 的内表面 1301 在图 5c 的延伸步骤中被一个心轴段 MR2 支承。之后，最终的延伸形成使用具有滚压型面 RP4 的滚子 R4 以给出界面环 13 和脉冲环 17 的最终形状，见图 4d。滚子 R4 在方向 DR5 上移动以便形成脉冲环 17 用的一个平表面 1701，从而形成环 17 的最终径向延伸元件的形状，见图 5d。

图 6 是本发明的减振器的内轮毂的横剖面透视图。内轮毂 110 包括中心轮毂 10。中心轮毂 10 具有键孔 11，一个曲轴可以插入其中（图中未示出）。内轮毂 110 还具有腹板 12，界面环 13 形成在其上。脉冲环 17 是与内轮毂 110 整体地形成的，如这里所述。脉冲环 17 的一个外周边具有小片或齿 18。在工作时，齿 18 和间隙被一个发动机上

的一个传感器探测（图中未示出）。

图 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f, 8g, 8h, 8i, 8j 是一个制造程序沿轴线 C-C 的半横剖面图。图 8a 表示一个下料步骤。板金属毛坯 2000 是用已知的方式冲压或切割为一个圆形。随后它安装到一个转动的心轴内。

图 8b 示出用技术中已知的过程旋压的封闭镗孔的中心轮毂 10, 包括下列美国专利中公开的方法: U.S patent No. 5,987,952 to kutzscher et al, 其全部内容列于此处供参考。图 7a, 7b, 7c 是有一个封闭的或盲镗孔的一个轮毂的形成的横剖面图, 如在这里另一处所述。

图 8c 示出局部形成盘的压制形成。偏移部分 2001 是用已知的过程压入减振器腹板 12。

图 8d, 8e 和 8f 示出界面环 13 和脉冲环 17 的形成, 以及更充分地说明见图 9a, 9b 和 9c。

图 8g 示出按照技术已知在已形成的表面上进行的机加工。橡胶的界面表面 19 机加工用于与弹性体元件 14 正确的接合。一个预定的表面处理可以借助已知的过程施加, 比如借助涂漆或涂覆环氧。

图 8h 示出穿孔步骤, 齿 18 和腹板开口 27, 见图 3, 是借助穿孔形成的。穿孔包括任何已知的冲压过程, 借助它由内轮毂 110 清除金属以形成腹板开口 27, 以及由脉冲环 17 清除金属形成齿 18。齿 18 也可以用已知的方式旋转形成。

图 8i 示出使用连接元件弹性体环 14 将外环 120 接合至界面环 13。在此步骤中, 外环 120 和内轮毂 110 保持在相对固定的位置。元件 14 随后压入环 120 和轮毂 110 之间。元件 14 在内轮毂和外环之间处于某种压缩状态, 其范围为约 $>0\%$ 至约 50% , 以便使外环 120 和内轮毂 110 接合。一种粘接剂可以用已知的方式使用, 以便固定元件 14 在内轮毂 110 和外环 120 之间。

图 8j 示出最终的机加工步骤, 用技术中已知的一种方式完成中心轮毂 10。它可以包括借助机加工或借助涂漆施加一个适当的表面处

理。

图 9a, 9b, 9c 是一个制造过程的半横剖面图。图 8c 所示的减振器毛坯 2000 是夹持在转动的心轴段 M3 和 M4 之间。图 8c 所示的形状使用具有成形型面 RP5 的滚子 R5 继续形成, 在方向 DR6 上基本为径向地向内移动, 以形成毛坯 2000 的一个半径部分 2002。弧形的半径部分 2002 是借助滚子 R5 的作用顶住心轴段 M4 形成的。半径部分 2002 随后用具有滚压型面 RP5 的滚子 R5 延伸, 在方向 DR7 上基本为径向地向外移动, 以形成脉冲环 17 的一个大致的形状。参见图 9b, 滚子 R5 在方向 DR8 上移动, 继续完成脉冲环 17 和界面环 13 的大致的形状 2003, 顶住心轴段 M3 和 M4。在图 9c 中, 具有滚压型面 RP6 的滚子 R6 在方向 DR9 上基本为径向地向内移动, 以继续压平脉冲环 17, 以给出最终的形状至界面环 13, 以及尤其是表面 19, 见图 8g。

在此代替的实施例中, 偏移部分 2001 在一个位置接合界面环, 它基本为与一个皮带支承表面 16 和 26 定中心和径向地对准, 见图 1, 2, 8i 和 8j。这样可用于说明使用本方法的可能的多样性, 以相对于一个减振器腹板定位一个皮带支承表面。这样依次地允许使用者设计一种旋压形成的减振器, 以优化在一个发动机舱内有用空间的使用。

虽然这里已说明本发明的一种单独的形式, 对于技术熟练人员可以理解, 在不脱离这里所述的本发明的精神和范围的条件下, 各种改变可以列入结构和相关的部件中。

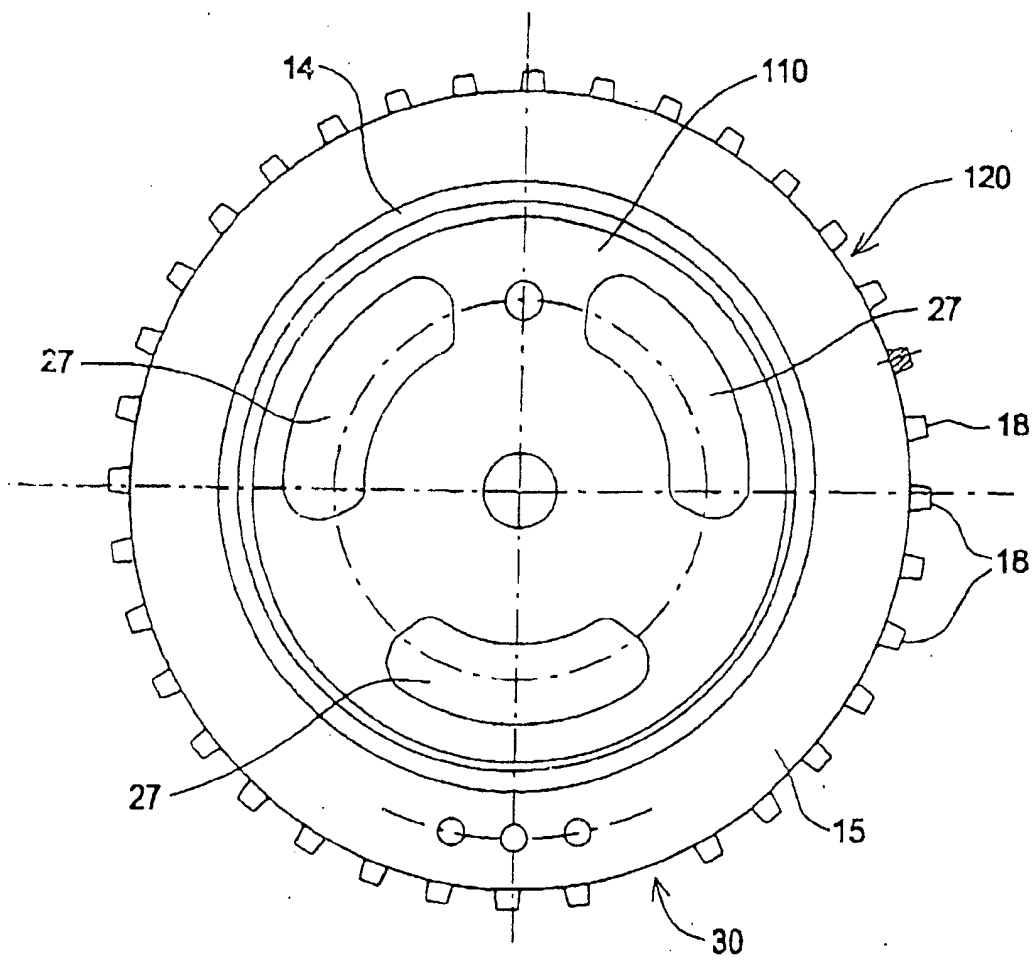


图3

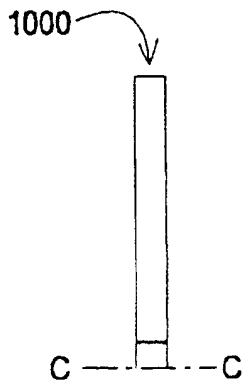


图4a

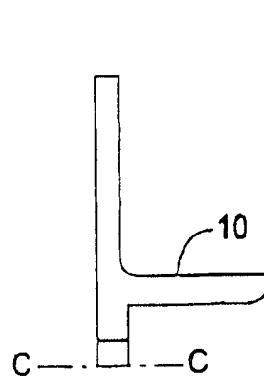


图4b

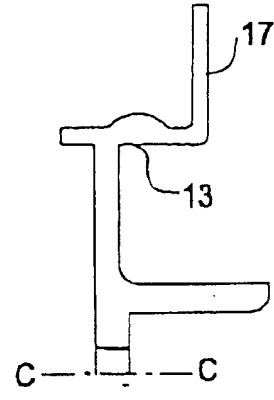


图4c

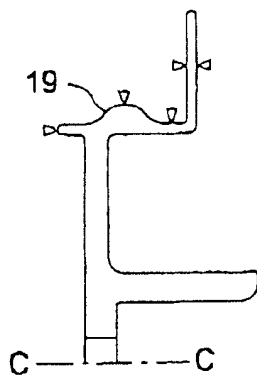


图4d

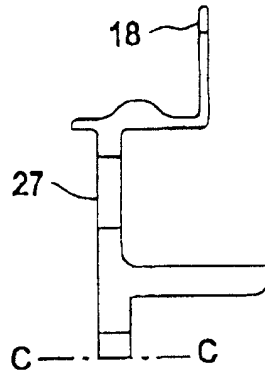


图4e

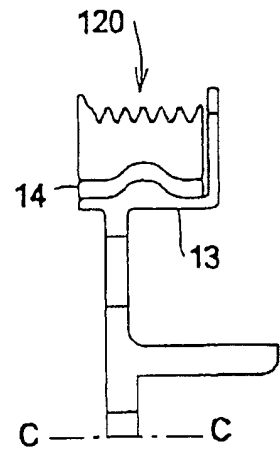


图4f

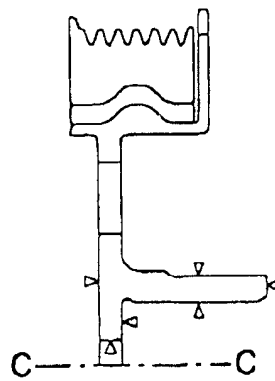


图4g

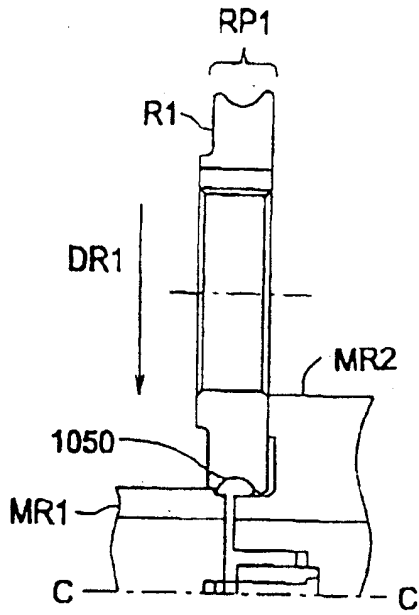


图5a

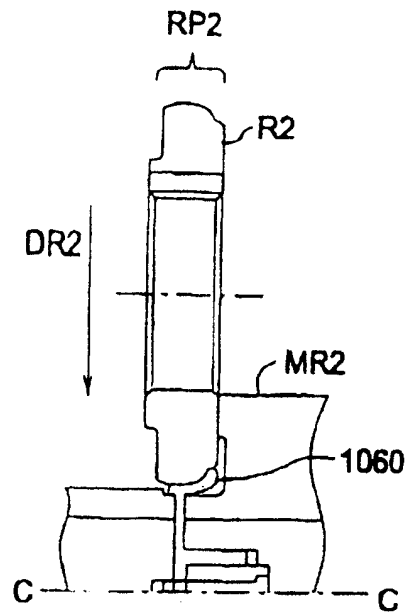


图5b

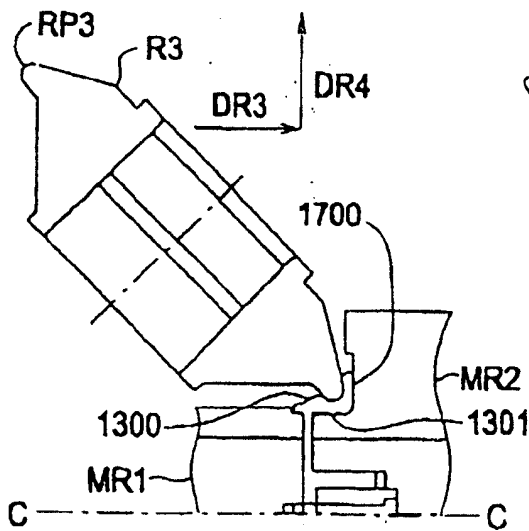


图5c

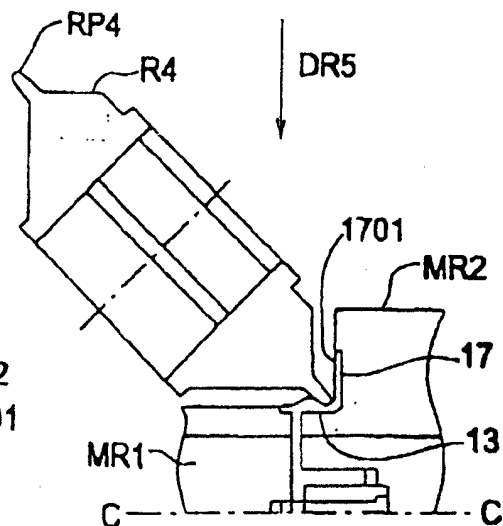


图5d

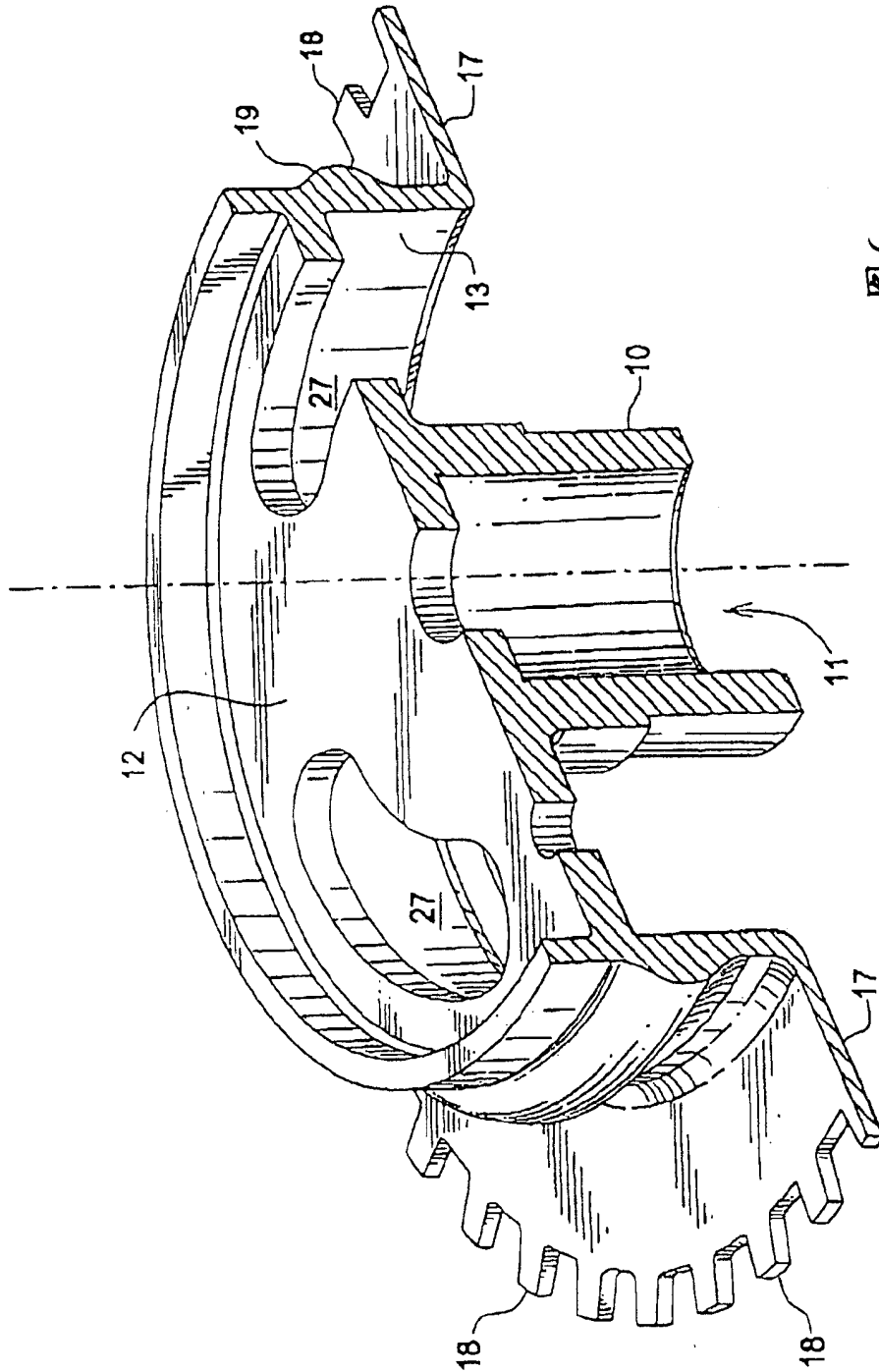


图6

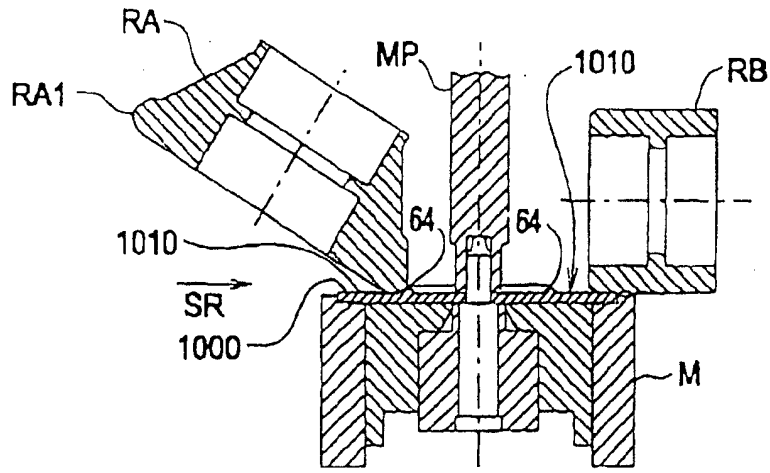


图7a

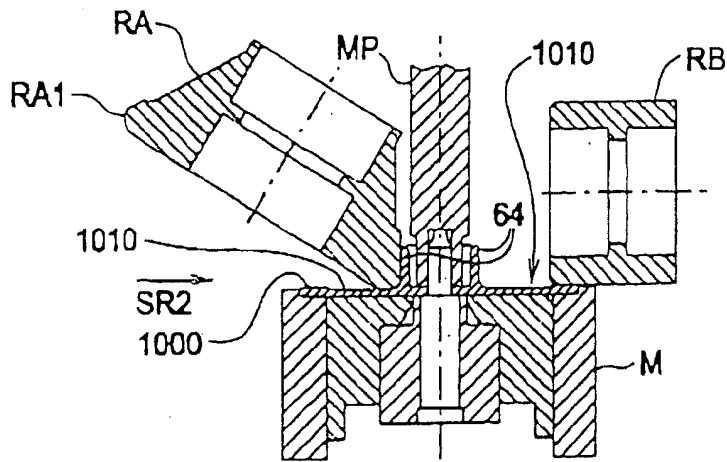


图7b

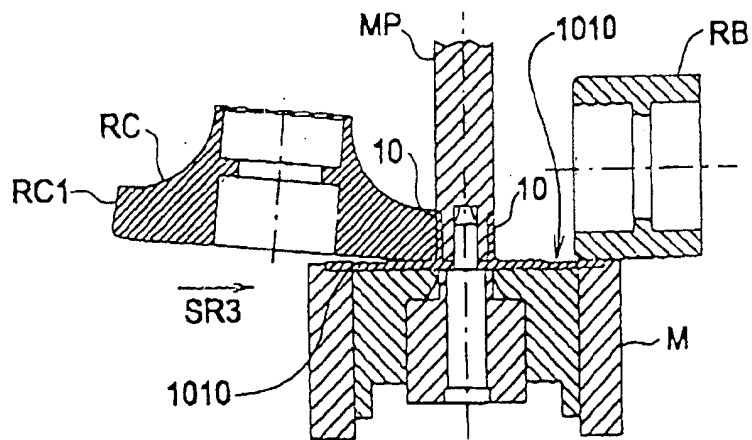
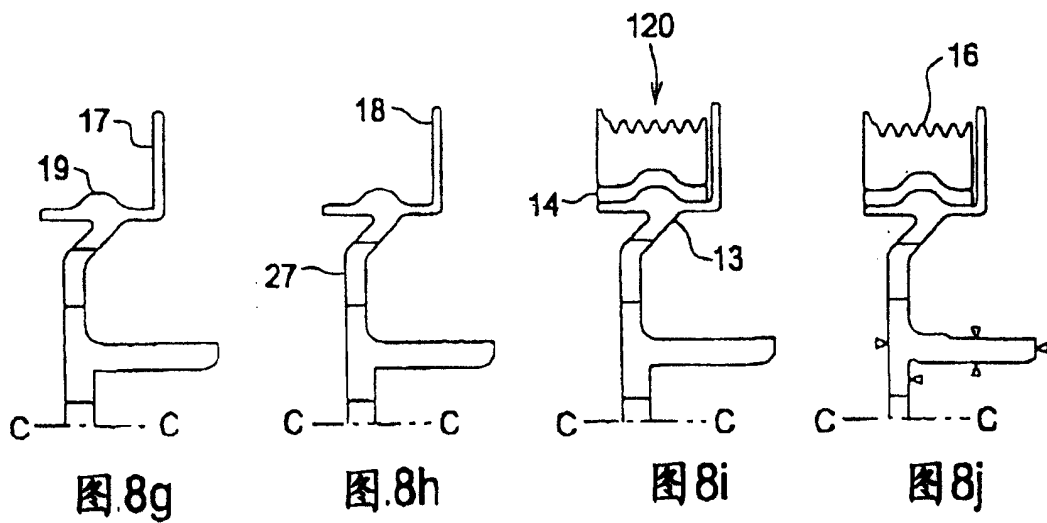
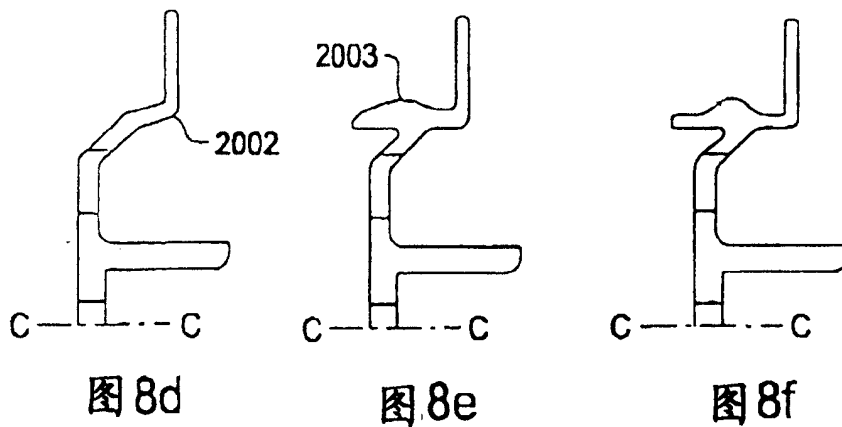
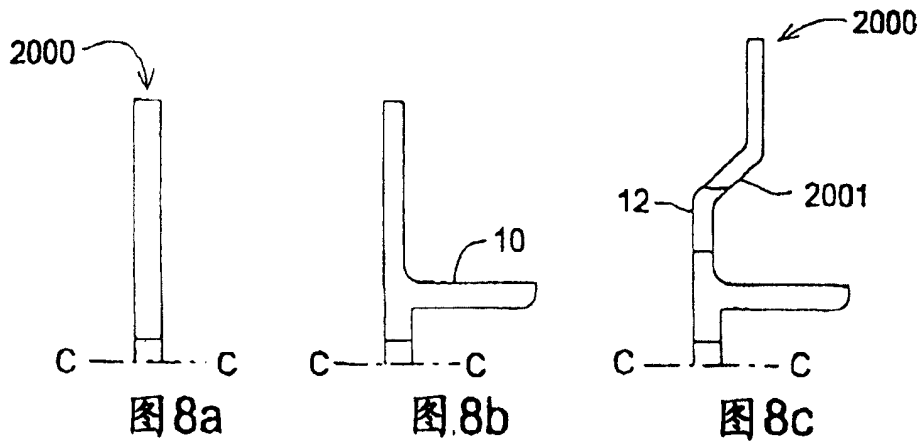


图7c



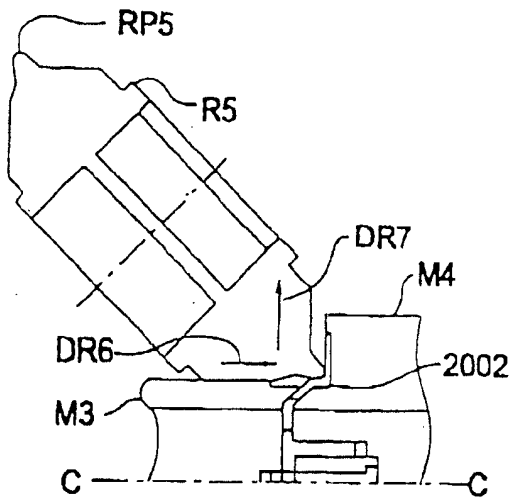


图9a

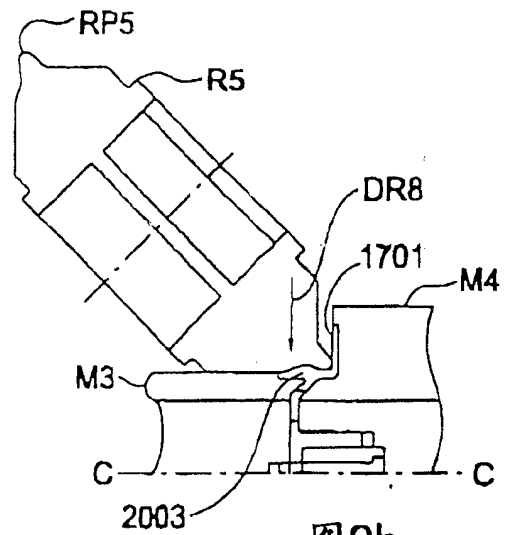


图9b

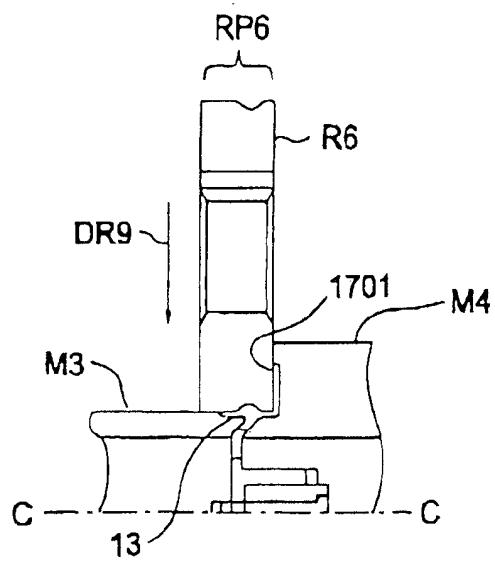


图9c