



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101142378 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 26

(21) 申请号 200680008784. 6

(22) 申请日 2006. 03. 13

(30) 优先权数据

0505496. 0 2005. 03. 18 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 09. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2006/050050 2006. 03. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02006/097767 EN 2006. 09. 21

(73) 专利权人 麦加戴恩公共有限公司

地址 英国牛津郡

(72) 发明人 I·米斯里 R·A·欧文

N·J·劳伦斯 T·M·兰斯菲尔德

(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 11038

代理人 刘志平

(51) Int. Cl.

F01L 1/047(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2002170514 A1, 2022. 11. 21,

审查员 刘薇

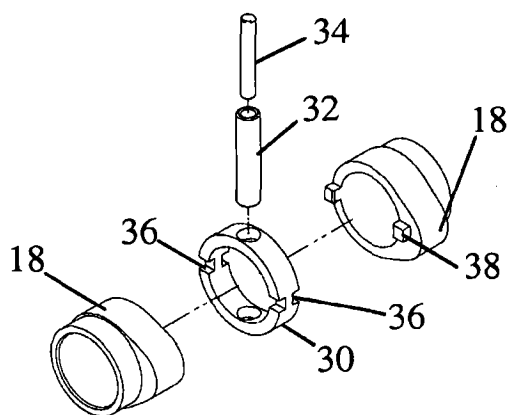
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

凸轮轴组件

(57) 摘要

本发明公开了一种凸轮轴组件 (10), 包括一内轴 (12), 一外管 (14), 和安装在该外管上的两组凸轮凸角, 其中外管围绕内轴并可相对内轴转动, 第一组凸轮凸角 (16) 固定在外管上并可与外管一起转动, 第二组凸轮凸角 (18) 可转动地安装在外管的外表面 (10) 上, 与内轴 (12) 连接并可与该内轴一起转动。第二组凸轮凸角 (18) 和内轴 (12) 之间的连接通过驱动元件实现, 驱动元件的位置是可调节的, 从而能对内轴和与其连接的凸轮凸角组之间的明显制造误差 (15) 进行补偿。



1. 一种凸轮轴组件,包括一内轴,一围绕内轴并可相对内轴转动的外管,和安装在该外管上的两组凸轮凸角,第一组凸轮凸角固定在外管上并可与外管一起转动,第二组凸轮凸角可转动地安装在外管的外表面上,通过驱动元件与内轴连接并可与该内轴一起转动,其特征在于,所述驱动元件的位置是可调节的,从而能对由制造误差引起的内轴和与其连接的凸轮凸角组之间的不对准进行补偿。

2. 如权利要求 1 所述的凸轮轴组件,其中驱动元件包括一驱动销和一驱动套筒,该驱动销被牢固地容纳在凸轮轴的内轴的横向孔内,该驱动套筒被松散地安装在凸轮轴的外管上并围绕着凸轮轴的外管,其中驱动套筒被驱动销牢固地接合,并且驱动套筒与凸轮凸角连接,该凸轮凸角通过一机构可转动地安装在外管上,该机构允许驱动套筒横向地朝着驱动销的轴线运动。

3. 如权利要求 1 所述的凸轮轴组件,其中驱动元件由组合驱动销构成,该组合驱动销由多个部分形成,这些部分具有接触表面,该接触表面使所述多个部分与凸轮轴的内轴和外管上的凸轮凸角相匹配,该接触表面是可移动的,以允许所述接触表面在组装时分别与内轴和凸轮凸角对准,该接触表面可锁定在原位,从而在组装后保持所述接触表面正确地对准。

4. 如权利要求 3 所述的凸轮轴组件,其中组合驱动销包括一螺母和一螺栓,螺栓的头部和螺母被牢固地接合在凸轮凸角的孔内,螺栓的柄穿过内轴上的横向孔时与孔之间具有间隙,组装之后,螺母和螺栓被紧固,从而给内轴的两侧施加一个夹紧力。

5. 如权利要求 3 所述的凸轮轴组件,其中组合销包括:偏心套筒,在组装时,该偏心套筒可独立地转动,以使得所述偏心套筒分别与凸轮凸角和内轴的孔对准;和一种机构,该机构用于使套筒之间互相锁定,从而在所述偏心套筒组装后防止所述偏心套筒之间的相对转动。

6. 如权利要求 3 所述的凸轮轴组件,其中所述销由两个部分形成,每个部分都是桶状的,使得每个部分都可以插入凸轮轴内轴上的横向孔,每个部分的轴线与孔的轴线偏离足够的程度,使得销部分的端部与凸轮凸角的孔在中心接合,在这两个销部分被组装到凸轮凸角和内轴上之后被锁定在位。

7. 如权利要求 6 所述的凸轮轴组件,其中每个销部分是中空的,并通过向每个销部分分别插入固定栓而把每个销部分锁定在位。

8. 如权利要求 6 所述的凸轮轴组件,其中每个销部分是中空的,在组装完成后再加工它们的中央孔,以形成一个直孔,用于容纳两个销部分的共用的单一固定栓。

凸轮轴组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种凸轮轴组件,该凸轮轴组件包括一内轴,一外管,和安装在该外管上的两组凸轮凸角,其中外管围绕内轴并可相对内轴转动,第一组凸轮凸角固定在外管上并可与外管一起转动,而第二组凸轮凸角可转动地安装在外管的外表面上,与内轴连接并可与该内轴一起转动。这种类型的凸轮轴组件也被称为单凸轮相位器(SCP)凸轮轴,因为它可以通过外管和内轴之间的相对转动改变同一凸轮轴上的两组凸轮凸角之间的相对正时。

背景技术

[0002] 众所周知,SCP凸轮轴对于部件的制造公差非常敏感,为了使凸轮轴能正确工作,SCP凸轮轴发组成部件必须被制造地非常精确。这样对凸轮轴的制造成本造成了不利影响。

[0003] 具体地说,对穿过驱动轴和凸轮凸角的孔的对齐要求很严格,其中有连接销穿过所述孔。如果出现了明显的没有对齐的情况,连接销的插入将起作用使得孔对齐,这将导致驱动轴被锁定在其在凸轮轴外管内的轴承上。因此,制造公差造成的元件之间的差别会导致内轴不能相对于凸轮轴外管转动。GB-A-2375583中公开了一个现有技术中把凸轮凸角与内驱动轴相连接的例子。

发明目的

[0004] 本发明致力于解决制造公差造成的影响,这是通过提供一种方法来实现的,即把凸轮凸角与内驱动轴相连接,该方法允许该轴控制凸轮凸角的角度,但是却不受驱动轴的转动轴线的影

发明内容

[0005] 按照本发明,提供了一种凸轮轴组件,包括一内轴,一外管,和安装在该外管上的两组凸轮突起,其中外管围绕内轴并可相对内轴转动,第一组凸轮凸角固定在外管上并可与外管一起转动,第二组凸轮凸角可转动地安装在外管的外表面上,与内轴连接并可与该内轴一起转动,第二组凸轮凸角和内轴之间的连接通过驱动元件实现,所述驱动元件的位置是可调节的,从而能对内轴和与其连接的凸轮凸角组之间的明显制造误差进行补偿。

[0006] 在本发明的一个实施例中,驱动元件包括一驱动销和一驱动套筒,该驱动销被牢固地容纳在凸轮轴的内轴的横向孔内,该驱动套筒被松散地安装在凸轮轴的外管上并围绕着凸轮轴的外管,其中驱动套筒被驱动销牢固地接合,驱动套筒与凸轮凸角连接,该凸轮凸角通过一定的机构可转动地安装在外管上,该机构允许驱动套筒横向地朝着驱动销的轴线运动。

[0007] 在本发明的另一个实施例中,驱动元件由组合驱动销构成,该组合驱动销由多个部分形成,这些部分具有接触表面,该接触表面使所述多个部分与凸轮轴内轴和外管上的凸轮凸角相匹配,该接触表面是可移动的,以允许它们在组装时分别与内轴和凸轮凸角对

准,该接触表面也是可锁定在原地的,从而在组装后保持它们正确的对准。

[0008] 可以看出,驱动元件可以具有很多不同的形式,但是本发明的新颖之处在于其不限于这些驱动元件的具体形式。本发明的原理在于以下事实的实现,驱动元件必须使得以下事实成立,即,驱动轴上的连接机构,通常是孔,和与其连接的凸轮凸角并不需要总是完全互相对齐,因此它不足以简单地驱动一个圆柱形销穿过这种孔。

[0009] 本发明的各实施例的优点在于,在部件的生产制造可以具有较低的精确度,从而可以降低整个系统的成本。另外,本发明的某些实施例还提供了额外的可能性,即所设计的移动凸轮凸角作为局部配件,从而简化了组装过程。

附图说明

[0010] 现在将通过举例的方式并结合附图进一步描述本发明,这些附图是:

[0011] 图 1A 是本发明第一实施例的 SCP 凸轮轴的透视图,

[0012] 图 1B 是图 1A 的实施例的内轴和可移动凸轮凸角之间的驱动连接件的爆炸图,

[0013] 图 2A 是本发明第二实施例的 SCP 凸轮轴的侧视图,

[0014] 图 2B 是沿图 2A 中线 B-B 的截面图,

[0015] 图 2C 是沿图 2A 中线 C-C 的截面图,

[0016] 图 2D 是图 2A 中凸轮轴的局部爆炸透视图,

[0017] 图 2E 是图 2A 中凸轮轴的局部剖视透视图,

[0018] 图 3A 是类似于图 2C 的截面图,其示出了对在凸轮凸角或传感器环上采用盲孔的本发明第二实施例的改进,

[0019] 图 3B 是类似于图 3A 的截面图,但是示出了部件被锁定在一定地方后这些部件的位置,

[0020] 图 4A 到 4E 是分别相应于图 2A 到 2E 的视图,其示出了本发明的第四实施例,

[0021] 图 5A 是多部分驱动销的透视图,

[0022] 图 5B 是图 5A 中驱动销的爆炸图,

[0023] 图 6A 和 6B 是分别类似于图 5A 和 5B 的视图,其示出了多部分驱动销的另一种设计,

[0024] 图 7A 到 7E 是分别相应于图 2A 到 2E 的视图,其示出了本发明的另一实施例,

[0025] 图 7F 是图 7B 中画圈部分 F 的放大图。

[0026] 具体实施例

[0027] SCP 凸轮轴的结构和工作原理是众所周知的,所以在此不再对其详述。在本文中,图 2B,4B,7B 的截面足以解释它们的工作。这些凸轮轴 10 中的每一个具有一内轴 12,外管 14 包围着该内轴。选定的凸轮凸角 16 被牢固地安装(例如热收缩)在外管上,并与外管 14 可转动地紧固在一起。其它凸轮凸角 18 的轴颈可绕外管 14 自由转动,其它凸轮凸角 18 通过一驱动连接件连接,能与内轴 12 一起转动,这正是本发明的主题。通过这种方式,使内轴 12 相对外管 14 转动具有改变凸轮凸角 18 相对于凸轮凸角 16 的相位的作用。安装在凸轮轴一端的曲轴驱动的相位器(未示出)驱动凸轮轴 10,并允许外管 14 和/或内轴 12 被设定为相对发动机曲轴相位具有期望的相位。除了凸轮凸角 16 和 18 之外,外管 14 上还具有轴承套筒 20 和传感器环 22,轴承套筒 20 用于在发动机气缸体的柱形筒内可转动地支承

凸轮轴, 传感器环 22 允许对内轴 12 和 / 或外管 14 的角度位置进行测量。

[0028] 从图 2B 也可以容易地理解本发明解决的问题。凸轮凸角 18 和内轴 12 之间的连接通常是通过往内轴和凸轮凸角的对准的孔中插入直销来实现的。但是这种对准受到制造公差的影响, 在出现轻微误差的情况下, 销的插入使内轴和外管中的一个或另一个偏离轴线, 其结果是两者被固锁到一起, 而且不能相对于凸轮轴管 14 转动。

[0029] 为了解决这个问题, 在图 1A 和 1B 的实施例中, 一个连接套管 30 松散地套在凸轮轴管 14 上, 该连接套管通过一连接销 32 连接到内驱动轴 12 上并与该内驱动轴一起转动, 连接销 32 通过固定栓 34 被固定在内轴 12 上。连接套管在其两个面上具有键槽 36, 用于通过凸块 38 或其它从表面凸起的键形结构把驱动力传递到相邻的凸轮凸角 18 上。

[0030] 如果套管 30 上的键槽 36 的轴线与连接销 32 的轴线垂直, 凸轮凸角 18 的转动轴将完全不受内驱动轴 12 的转动轴的影响。因此, 关于连接销孔的位置的任何制造误差都不会引起凸轮轴被锁定。

[0031] 本发明的该实施例的另一个优点是, 如果连接销孔的角度被仔细选择的话, 移动的凸轮凸角部件可以全部相同。移动的凸轮凸角侧面上的轴环可以防止它们移走, 它们的移走会导致键形机构的脱离。

[0032] 在图 2A 到 2E 所示的本发明实施例中, 可移动的凸轮凸角 18 通过由螺母 50a 和螺栓 50b 构成的两件套连接销 50 连接到内驱动轴 12 上。螺栓 50b 的柄部穿过驱动轴 12 的孔时具有间隙, 同时, 螺栓 50b 的头部和螺母 50a 的端部与凸轮凸角 18 具有紧密的间隙或者干涉。螺母 50a 和螺栓 50b 构成的连接销 50 可以被夹紧到驱动轴 12 每一侧的平面 12a 上 (如图 2E 所示)。

[0033] 连接销 50 的角度对准受驱动轴 12 的平面 12a 的影响, 但是连接销轴线的位置只受移动的凸轮凸角 18 的孔的影响, 而不受穿过驱动轴的孔的影响。由于驱动轴上的孔相对于凸轮凸角的连接销孔的任何对不准都会导致连接销发生位置偏心, 因此驱动轴上的孔可以不必加工地非常精确。

[0034] 从图 2E 的剖视图上可以看出, 内轴 12 沿着其整个长度可以加工有两个平面 12a, 这可以消除不同连接销之间的任何角度误差。但是这并非这种设计的一个需求, 因为可选择的是, 使穿过轴的孔的每一端具有一相对孔, 从而为连接销的两个半部分提供基座。

[0035] 图示的连接销 50 的螺母 50a 具有两个防转动的平面来帮助组装, 但是也有许多其它的设计方式。所需要的是某种方法, 例如一种槽, 在连接销被紧固的时候防止螺母 50a 转动。

[0036] 在某些情况下, 可能无法设计具有通孔的传感器环或凸轮凸角来容纳连接销。如图 3A 和 3B 所示, 通过允许螺母 50a 栓固地插入传感器环 22 (如果需要的话也可以是凸轮凸角) 的盲孔中, 采用设计为螺母和螺栓的连接销的构思可以适用于这种情况。传统的套销具有推入它们的孔内的膨胀栓, 这种套销可以用在这些情况中, 但是它们会对凸轮轴的拆卸造成干扰。

[0037] 图 3A 的截面图示出了螺母 50a, 螺母的定位用于把传感器环组装到外管 14 上。图 3B 的截面图示出了最终的组装结构, 其中螺栓 50b 把螺母 50a 从传感器环 22 的孔中拉出, 并把它夹紧定位到内驱动轴 12 的平面上。

[0038] 图 4A 到 4E 的实施例采用由两个半部分 60a 和 60b 形成的连接销 60, 每个半部分

具有一管状部分和一偏心头,其中管状部分牢固地接合在内轴 12 的孔内,偏心头牢固地接合在凸轮凸角 18 的孔内。任何制造误差的波动都被采用偏心结构的转动位置所补偿。

[0039] 连接销 60 由两个相同的部分 60a 和 60b 组成,这两个部分可以组装到移动的凸轮凸角 18 的每一侧内。然后,通过把紧配合栓 62 插入连接销的中心,连接销 60 的两个部分被紧固到固定位置。栓 62 使连接销 60 膨胀而将其保持在内驱动轴 12 内。

[0040] 应当注意的是,偏心轮沿凸轮轴的轴线并不偏移,而是与凸轮轴轴线成 45° 左右的角。这种构型是这样实现的,在内驱动轴 12 内加工出孔,并使移动的凸轮凸角 18 具有预定的偏移。制造误差的波动也会导致安装的偏心角在 45° 上下波动。这种方式提高了连接销的强度,并且当扭矩施加到凸轮凸角 18 上时确保偏心机构不转动。

[0041] 在连接销上形成偏心机构可以有多种不同的方式。在图 5A 和 5B 中,未紧固的偏心套筒部件 74a 和 74b 被保持在一定位置,并且可以在所有时间绕连接销的柄 70a 和 70b 的最“理想”位置自由转动。类似地在图 6A 和 6B 中,未紧固的套筒 84a 和 84b 绕固定栓 82a 和 82b 相对于中央柄 80 自由转动,其中固定栓用于把中央柄 80 保持在内轴 12 的相反孔内。

[0042] 图 7A 到 7F 的实施例采用两个连接销 90,每个连接销由两个部分 90a 和 90b 组成,每个部分具有与内驱动轴和移动的凸轮凸角的孔接触的桶状表面。销部分的桶状结构示于图 7F 中,为了便于理解图 7F 是一放大图。实际上,桶形更靠近滚针元件的基座。

[0043] 由于桶状的销不局限为落在其中任一个孔的轴线上,因此销部分 90a 和 90b 的桶状结构允许它们的位置补偿内驱动轴和凸轮凸角的任何制造误差。

[0044] 一旦插入连接销,该连接销被挤压穿过其中央孔的附加的栓 92 所保持。如果单个的栓 92 被用于把连接销 90 的部分 90a 和 90b 锁定在一定位置,连接销的中央孔的加工(铰孔等)可以在它们被组装到凸轮轴后进行。这样做将确保插入栓时把它们锁定在理想位置,并且不会迫使它们处于新的位置,这就避免了凸轮轴被卡住。

[0045] 可以有选择地采用单独的栓 92,每个单独的栓在每个连接销部分上,这可以使得在组装之前对连接销部分进行精加工。

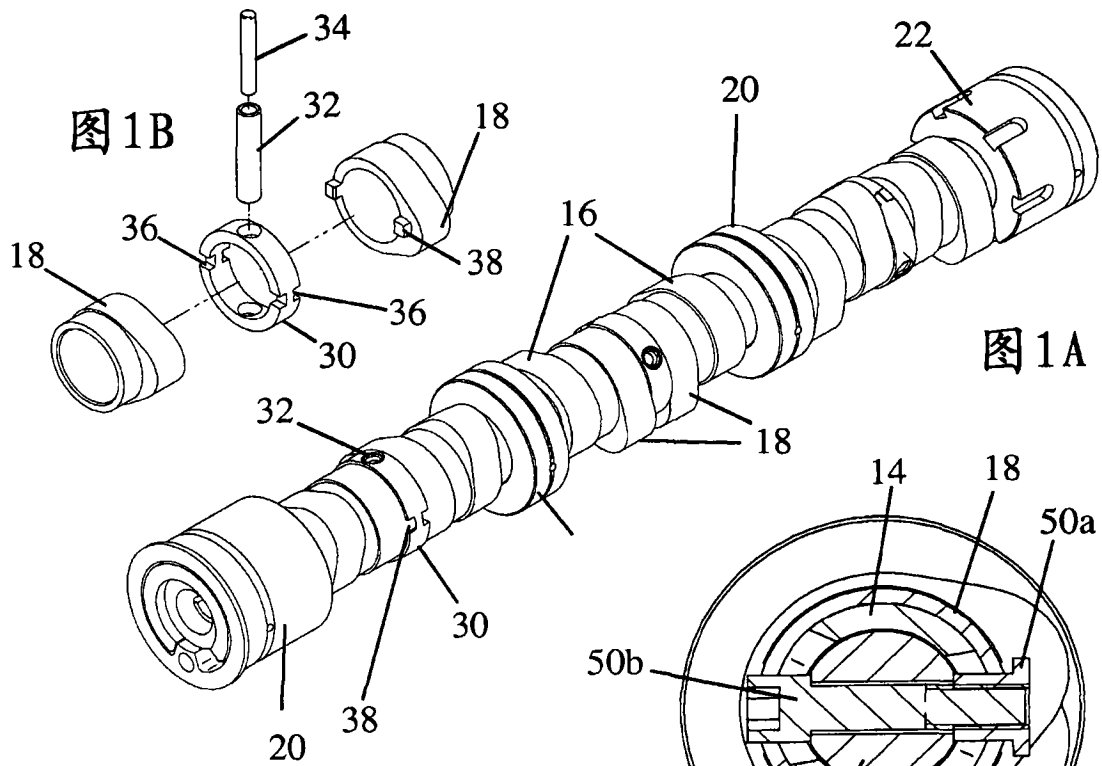


图 1A

图 2A

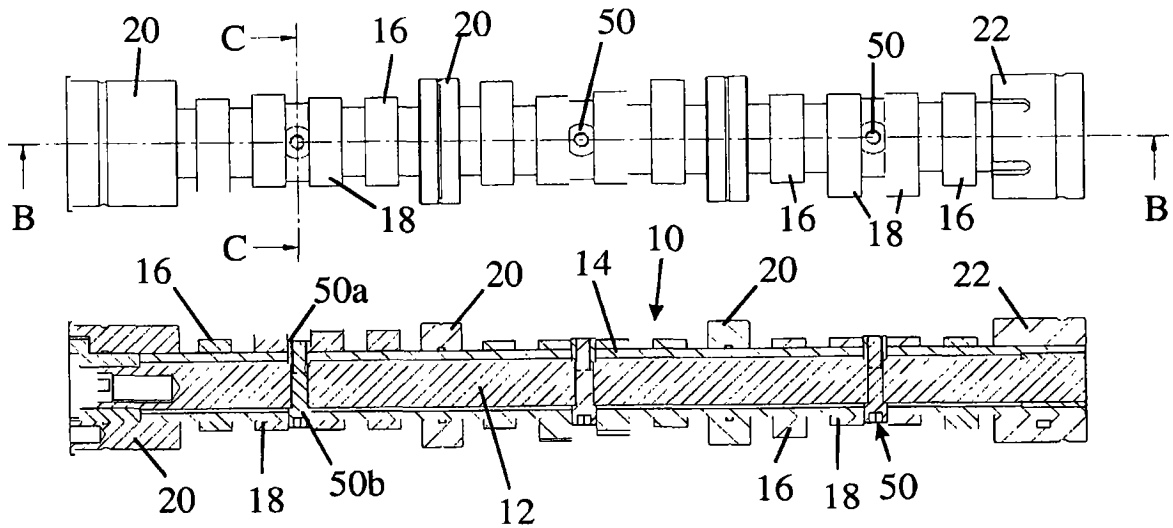
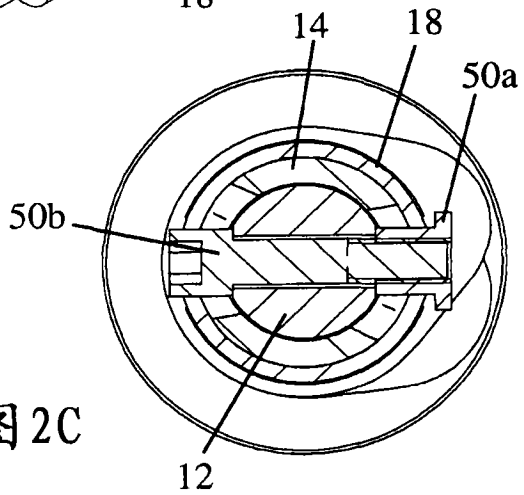


图 2B

图 2C



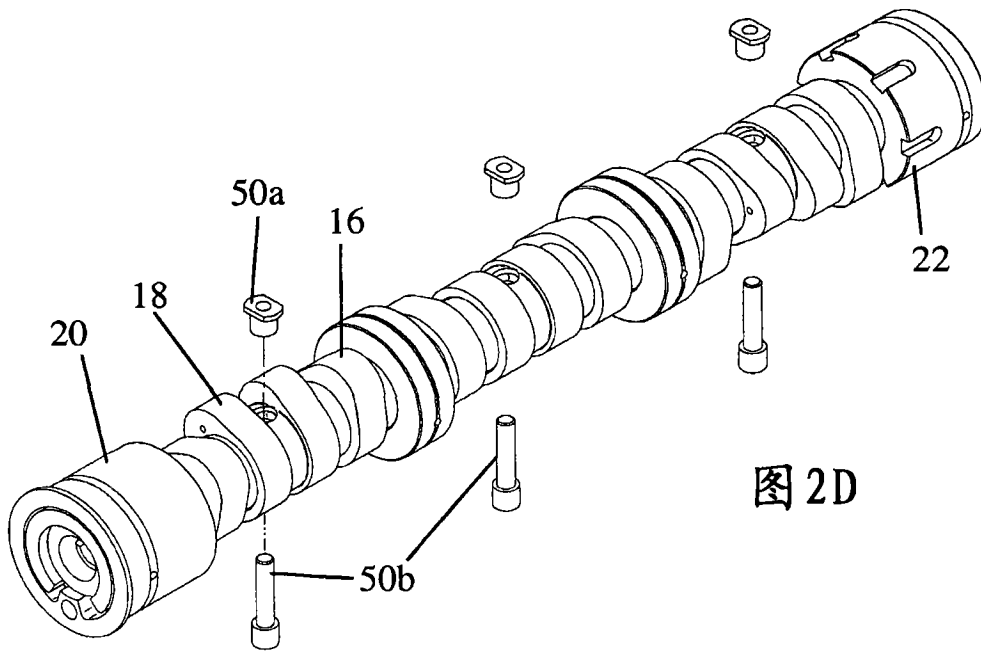


图 2D

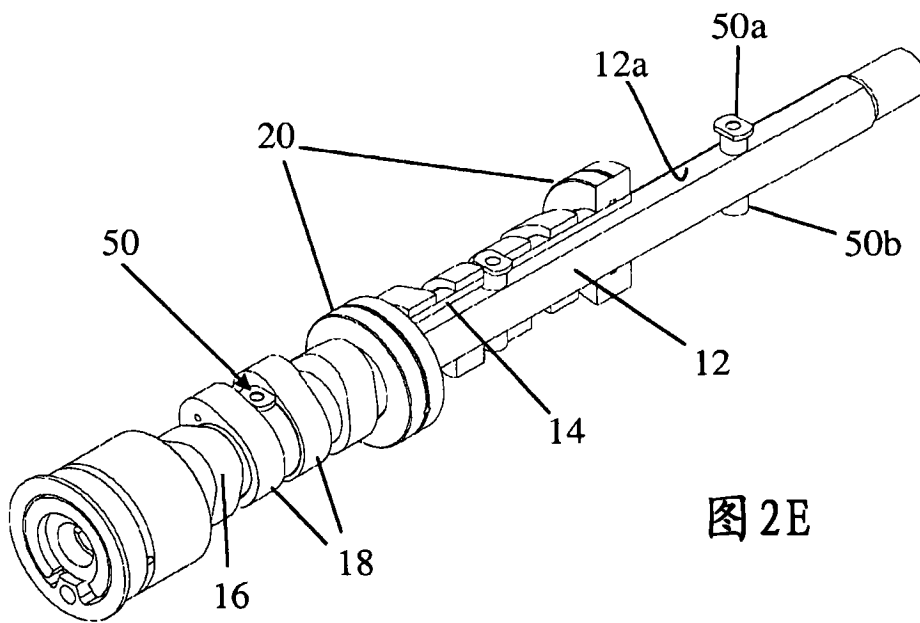


图 2E

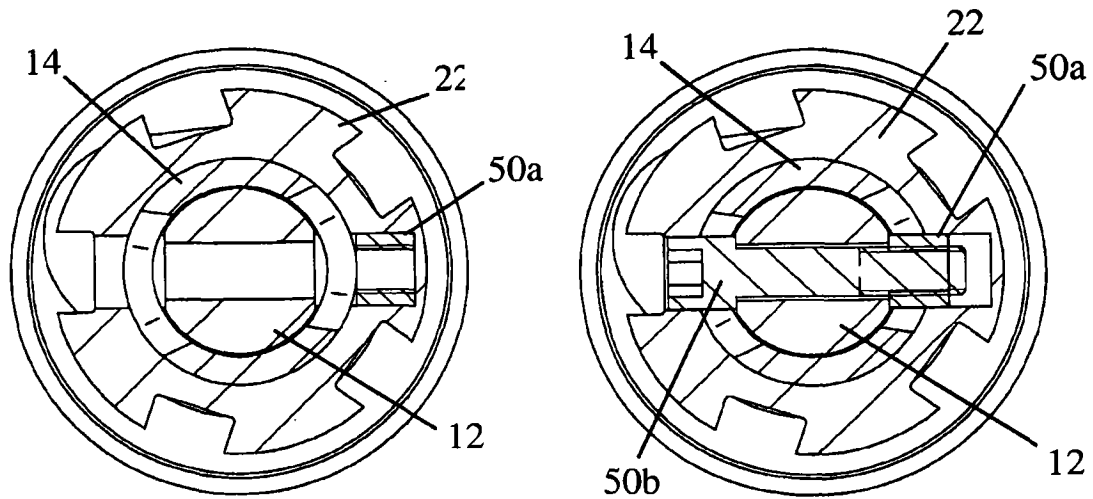


图 3A

图 3B

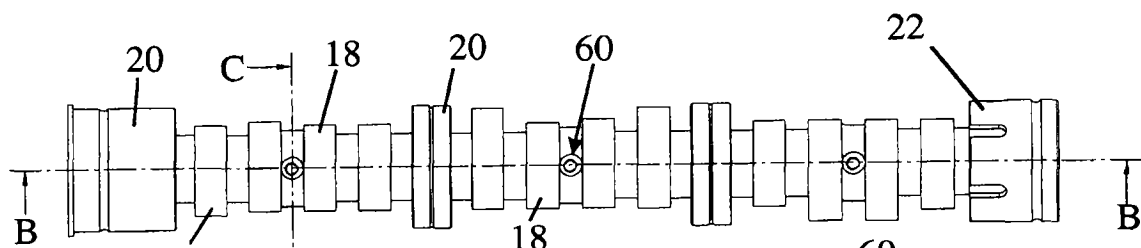


图 4A

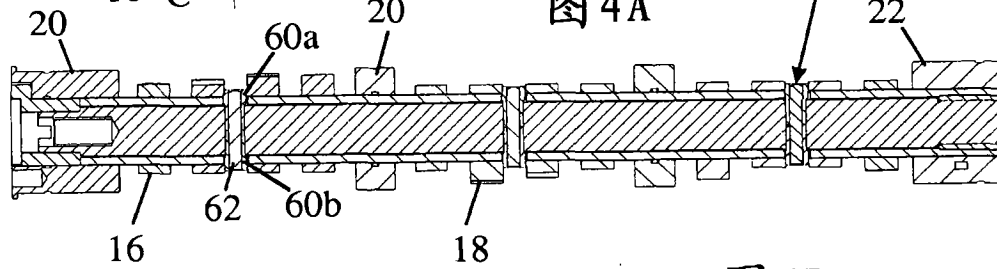


图 4B

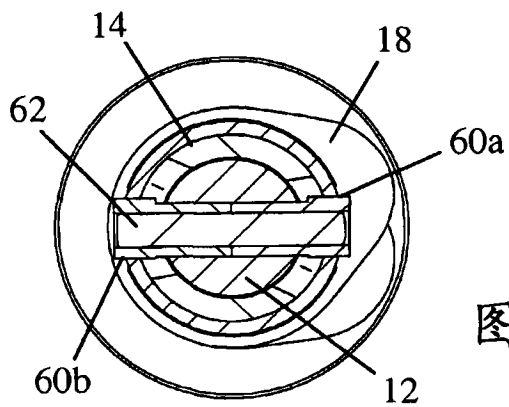


图 4C

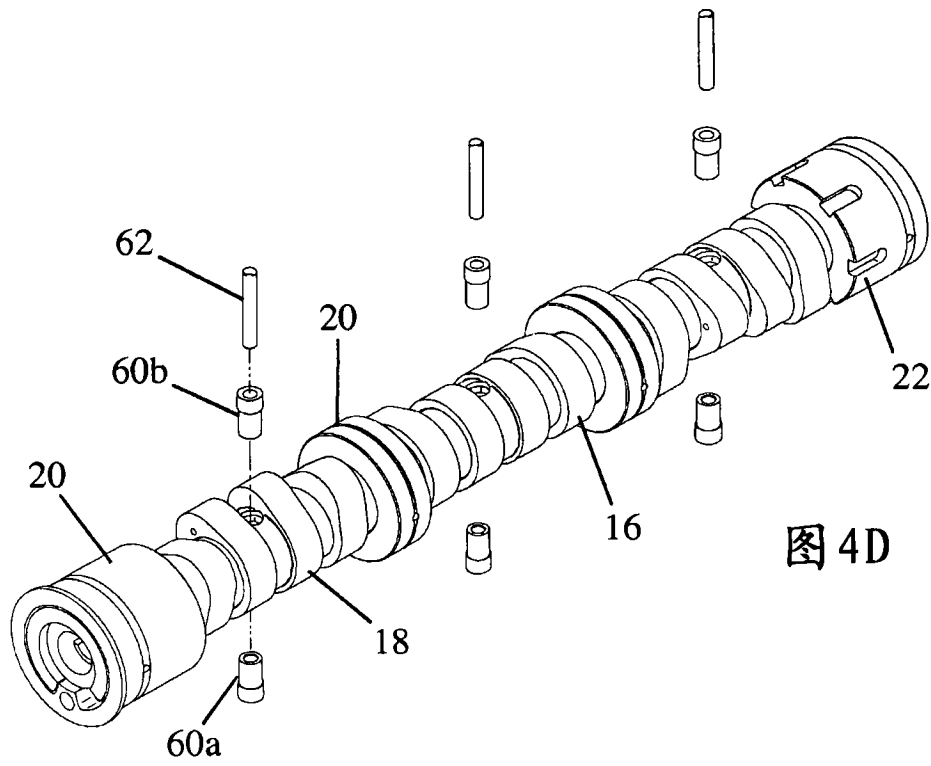


图 4D

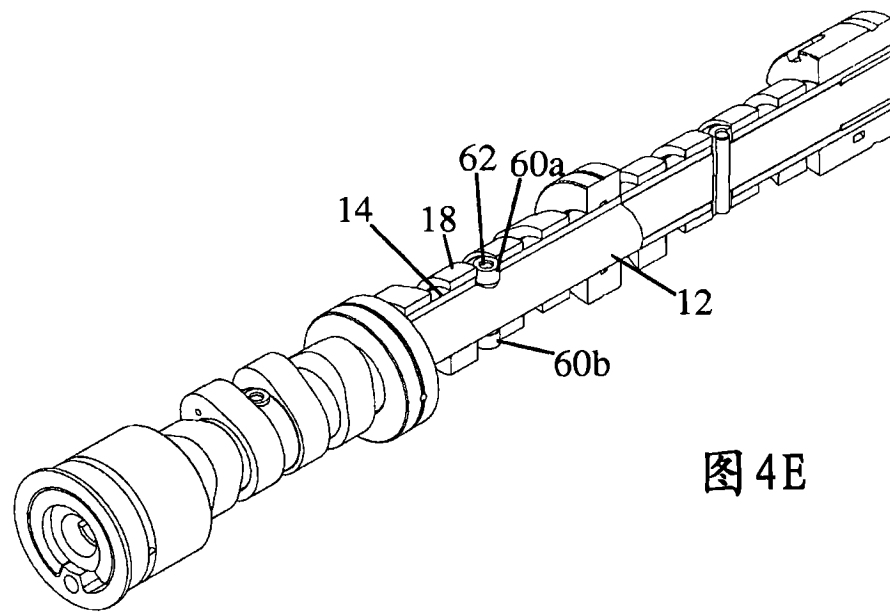


图 4E

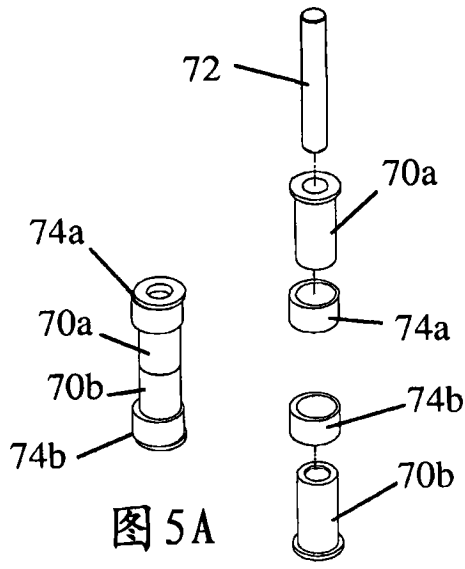


图 5A

图 5B

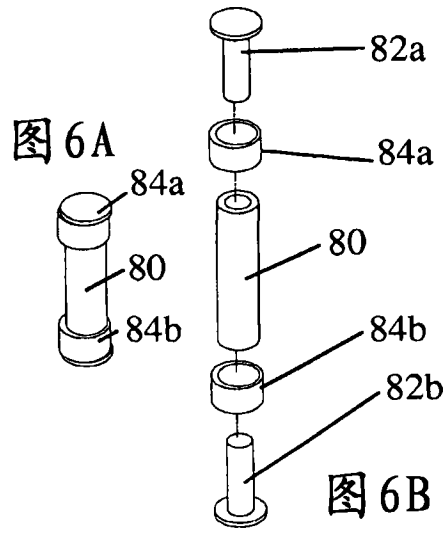


图 6A

图 6B

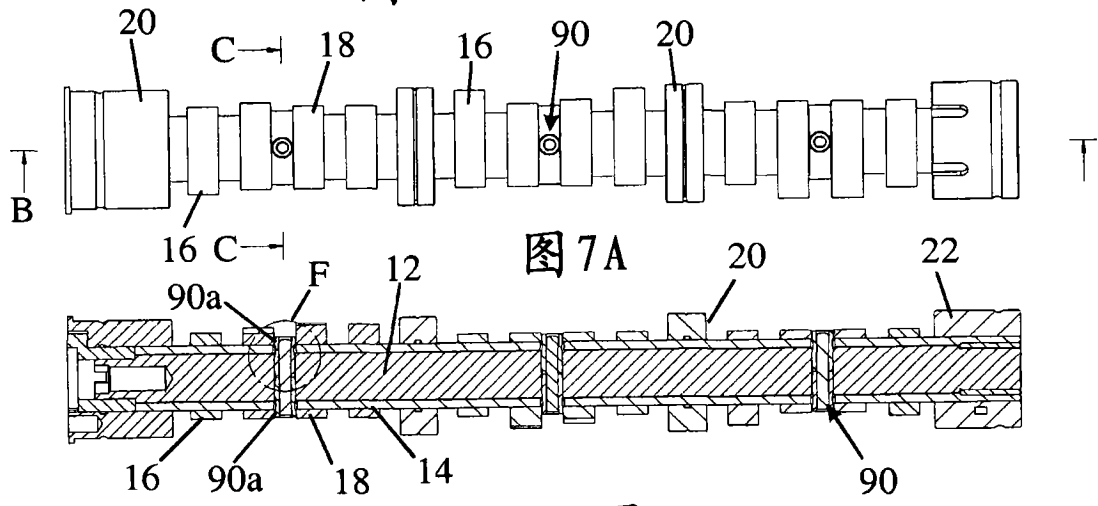


图 7A

图 7B

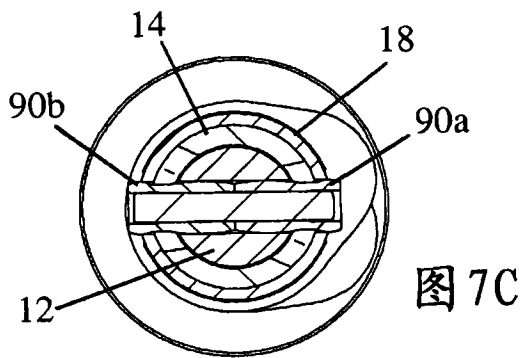


图 7C

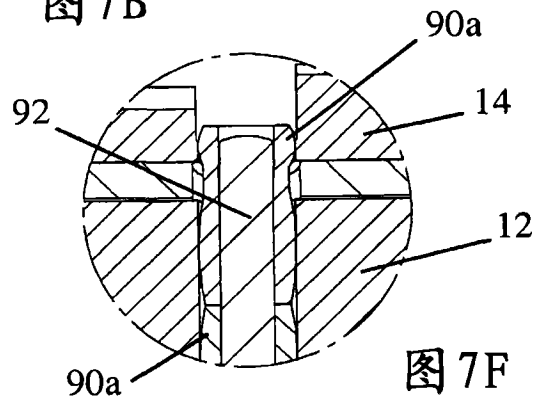


图 7F

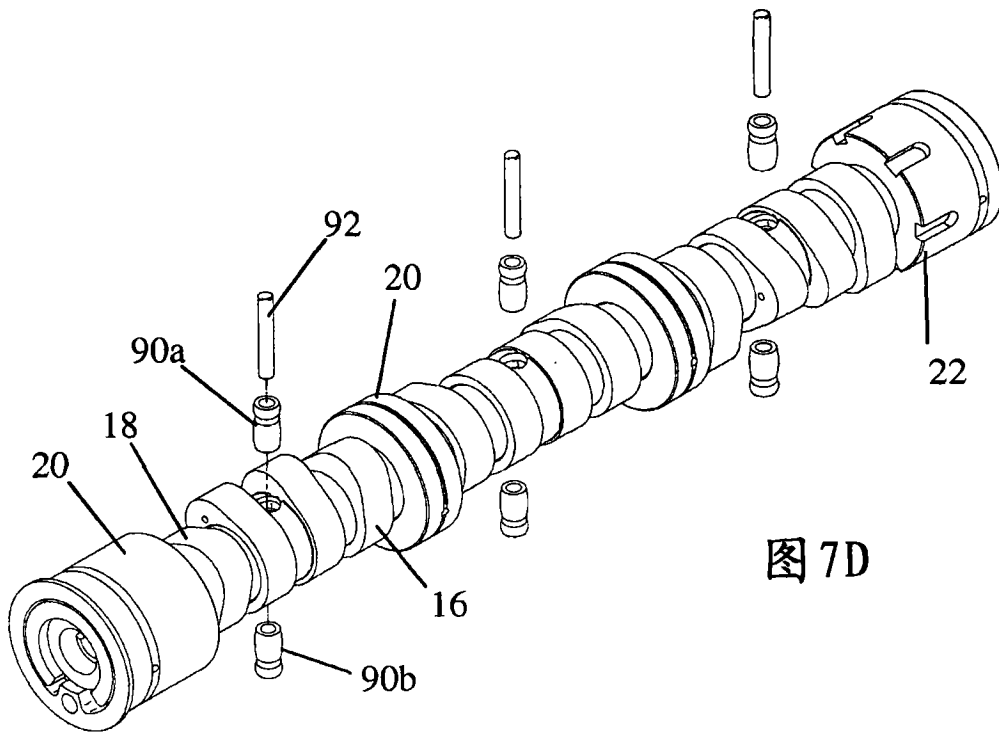


图 7D

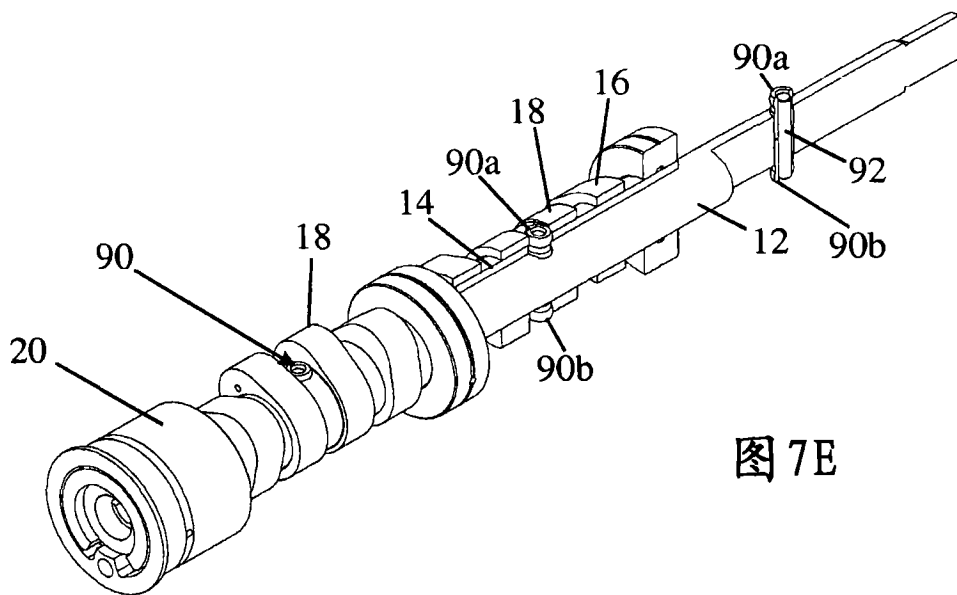


图 7E