



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104145091 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201380012257.2

(22)申请日 2013.04.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104145091 A

(43)申请公布日 2014.11.12

(30)优先权数据
1020122064990 2012.04.19 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.09.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2013/058081 2013.04.18

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/156564 DE 2013.10.24

(73)专利权人 马勒国际有限公司

地址 德国斯图加特

(72)发明人 安东尼奥·梅农纳
托马斯·弗伦德尔

(74)专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有限公司 11335

代理人 翟国明

(51)Int.Cl.
F01L 1/047(2006.01)
B21D 53/84(2006.01)
B23P 11/02(2006.01)

审查员 颜胜

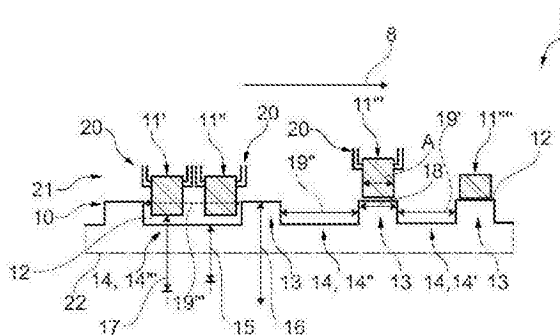
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

凸轮轴模块和相应的制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于制造凸轮轴模块(1)的方法以及这种凸轮轴模块(1)。所述凸轮轴模块具有轴(10)和至少一个功能元件(11),所述功能元件在座部(13)中被固定到所述轴(10),所述功能元件具有功能元件开口(12),所述轴(10)通过所述功能元件开口。本发明的实质在于,所述轴具有轴向相邻于所述座部(13)的至少一个调整部(14),所述调整部(14)的第一外径(15)比所述座部(13)的第二外径(16)小,并且所述功能元件开口(12)的内径(17)比所述第二外径(16)小并且比所述第一外径(15)大。在制造所述凸轮轴模块(1)期间,首先将功能模块(11)设置在相应的调整部(14)中并且随后移动到这样相关联的座部(13)中。



1. 一种用于制造凸轮轴模块(1)的方法,所述凸轮轴模块具有轴(10)和至少一个功能元件(11),所述功能元件具有功能元件开口(12),所述轴(10)通过所述功能元件开口,其中所述功能元件(11)在所述轴(10)的座部(13)中被固定到所述轴(10),以及所述凸轮轴模块具有支承装置(3),其中所述轴(10)的至少一个支承部(26)安装在所述支承装置(3)中,其中

-所述轴(10)具有轴向相邻于所述至少一个座部(13)的至少一个调整部(14),

-在所述调整部(14)的区域中的第一外径(15)比在所述座部(13)的区域中的第二外径(16)小,

-所述功能元件开口(12)的内径(17)比所述第二外径(16)小并且比所述第一外径(15)大,

其特征在于以下步骤:

-将至少一个功能元件(11)引入到所述支承装置(3)中,使得所述功能元件开口(12)与所述支承装置(3)的支承位置(6)对准,并且在所述轴(10)接着插入到所述支承装置(3)中时,所述功能元件(11)设置在所述轴(10)的相关联的调整部(14)中,

-将所述功能元件(11)加热到这样的程度,使得通过所述功能元件开口(12)将所述轴(10)推动,

-将所述轴(10)推动通过支承位置(6),并通过所述功能元件开口(12)进入到所述支承装置(3)中,

-将所述轴(10)旋转到如下位置中,该位置对应于所述功能元件(11)在相关联的座部(13)中所期望的角度对准,

-将所述功能元件(11)加热到这样的程度,使得它能够以一间隙移动到相关联的座部(13)上,

-将所述功能元件(11)轴向地移动到相关联的座部(13)中,

-通过相对所述轴(10)的冷却,将所述功能元件固定于所述轴(10);

在安装到凸轮轴模块(1)中之前,精加工处理所述轴(10),使得它在安装后不需要任何进一步的处理。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

通过车削方法来处理所述至少一个调整部(14),而磨削所述至少一个座部(13)。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,

为了与所述轴(10)固定,另外粘结所述功能元件(11)。

4. 一种凸轮轴模块(1),其是通过根据权利要求1至3中任一项所述的方法制造。

5. 根据权利要求4所述的凸轮轴模块,其特征在于,

在所述支承部(26)的区域中的第三外径(27)基本上对应于所述第二外径(16)。

6. 根据权利要求4或5所述的凸轮轴模块,其特征在于,

所述调整部(14)的轴向长度(19)大于或等于所述功能元件(11)的轴向长度(A)。

7. 根据权利要求4或5所述的凸轮轴模块,其特征在于,

支承装置(3)具有至少一个支承通道(5),其具有至少两个用于支承凸轮轴(2)的支承位置(6)。

8. 根据权利要求7所述的凸轮轴模块,其特征在于,

所述支承装置(3)是气缸盖罩(4)或轴承架(4')的一种组件。

9. 根据权利要求4或5所述的凸轮轴模块,其特征在于,
所述凸轮轴模块(1)具有两个凸轮轴(2)。

10. 根据权利要求4或5所述的凸轮轴模块,其特征在于,
至少一个功能元件(11)构成为凸轮(23),轴承环(24),信号传输器轮,套筒,旋转型编码器,齿轮(25),对准元件或安装辅助元件。

11. 根据权利要求4或5所述的凸轮轴模块,其特征在于,
-借助于滑动轴承和/或滚动轴承将所述凸轮轴(2)安装在所述支承装置(3)中,和/或
-所述凸轮轴(2)具有滑动涂层。

12. 根据权利要求11所述的凸轮轴模块,其特征在于,
-所述滑动涂层通过所述凸轮轴(2)的磷化实现。

凸轮轴模块和相应的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于具有轴和至少一个功能元件的凸轮轴模块的制造方法,以及这样的凸轮轴模块。

背景技术

[0002] 凸轮轴以已知的方式例如用于致动内燃机的进口阀和出口阀,并且从现有技术中充分地已知。在这里希望将凸轮轴安装在支承装置中,并且此外将其设置成凸轮轴模块,以便实现凸轮轴在相关联的内燃机上的简化安装。支承装置例如能够构造为气缸盖罩,使得在装配或安装相关联的内燃机期间,只需要将凸轮轴模块安装在所述内燃机上。

[0003] 这样的凸轮轴模块例如从DE10 2009 060 350 A1已知。在这里,凸轮轴模块的功能元件,特别是凸轮,首先被设置在定位盘中并被移动到所期望的轴向位置和角度对准,以及被固定在这个位置上或相应地对准。接着,通过功能元件和轴的相对运动,将轴推动穿过各功能元件的功能元件开口。在将轴推动穿过所述功能元件之后,将所述功能元件固定在轴上。

[0004] 此外,从DE 10 2008 064 194 A1和DE 10 2009 051 636 A1和DE 10 2009 060 348 A1中已知这样的凸轮轴模块或分别相应的制造方法。

[0005] 在这些凸轮轴模块中存在的缺点是,在轴引入之前,很难实现各功能元件在轴上的轴向定位以及各功能元件的精确角度对准。另外,如果支承装置是气缸盖罩的情况下,那么这种精确的定位或对准由于如下原因变得更困难,在气缸盖罩内提供小的空间。此外,该支承装置的某些用于功能元件的定位或对准的部位可能难以接近。

发明内容

[0006] 本发明基于的问题在于,提供一种用于凸轮轴模块和相应的制造方法的改进的实施例,其特别的特征在于简化装配和/或精确的定位和/或相关联的功能元件的精确对准和/或成本有利地制造。

[0007] 本发明基于如下总体思想:在将相关联的轴引入到凸轮轴模块中之后实现的凸轮轴模块的功能元件的定位和/或对准,其中,各功能元件的角度对准通过旋转轴来实现。按照本发明的思想,凸轮轴模块包括轴和至少一个这样的功能元件,所述功能元件具有功能元件开口,所述轴通过所述功能元件开口。在完成安装的凸轮轴模块中,所述功能元件在轴的座部中被固定于轴,其中所述固定有利地通过压配合进行。另外,将具有至少一个功能元件和所述轴的所述凸轮轴安装在支承装置中。有利地,所述轴具有至少一个调整部,其在轴向上相邻于座部,其中相对于所述轴设置轴线方向。在这里,调整部的或者在调整部的区域中的第一外径比所述基座部的或在所述基座部的区域中的第二外径小。此外,功能元件开口的内径比所述基座部的第二外径小并且比所述调整部的所述第一外径大。所述轴与所述功能元件的这种结构在这里用于如下目的:首先在制造或安装凸轮轴模块期间将功能元件设置在调整部中,在那所述轴与所述功能元件可相对于彼此移动。接着,将功能元件移动到

座部中,其中通过旋转所述轴来实现所述功能元件的期望的角度对准。因此,根据本发明的用于制造这样凸轮轴模块的方法能够以如下步骤进行:首先将至少一个功能元件引入到支承装置中,使得所述功能元件开口与所述支承装置的支承位置对准,轴随后安装到支承装置中。接着,将轴插入通过支承位置和通过所述功能元件开口进入到支承装置中,其中在轴插入之前,将所述功能元件加热到这样的程度,使得能够将所述轴推动通过所述功能元件开口。此外,在该布置中或在将功能元件引入到支承装置中,应该考虑到,在随后将轴插入到支承装置中期间,功能元件设置在轴的这样的相关联的调节部中。因此,在将轴引入到支承装置中之后,功能元件与所述轴可相对彼此移动。特别是,所述轴可以在所述功能元件不旋转的情况下旋转。根据本发明,接着将轴旋转到如下位置中,所述位置对应于所述功能元件的在这样相关联的座部中期望的角度对准。换言之,功能元件的角度对准以如下方式实现,即轴相对于所述功能元件旋转。当轴旋转到这样的位置中,将所述功能元件加热到这样的程度,使得功能元件开口部的内径比相关联的座部的第二外径大,并且因此所述功能元件可以移动到相关联的座部中。在这里功能元件到相关联的座部的移动在轴向方向上进行。接着,将功能元件在相关联的座部中与所述轴固定,其中,所述固定优选以如下方式进行,即将所述功能元件冷却,并相应地通过压配合将与轴固定,特别是横向压配合。

[0008] 因此,特别是能够省去为了实现所述功能元件的角度对准的旋转。此外,通过选择将功能元件设置在调整部中或者通过选择相关联的调整部,使得接近所述功能元件和所述功能元件的对应的轴向运动变得容易。因此,根据本发明,凸轮轴模块能够容易地安装,并因此能够以有利的成本制造。此外,能够简化功能元件的精确定位和/或功能元件的在轴上的精确角度对准。

[0009] 功能元件在这里可以构成为凸轮,轴承环,信号传输器轮,套筒,旋转型编码器,齿轮,对准元件或安装辅助元件。

[0010] 此外,支承装置可以是气缸盖罩或轴承架的组件。

[0011] 为了确保和/或提高在功能元件设置在调整部中时功能元件相对于轴的相对移动,调整部的轴向长度等于或大于功能元件的轴向长度。因此,在功能元件设置在调整部中时,功能元件和轴相对彼此可旋转地移动和/或可轴向移动。

[0012] 例如借助于一个或多个滑动轴承和/或一个或多个滚动轴承来实现凸轮轴在支承装置中的支承。替选地或附加地,所述凸轮轴可具有滑动涂层,特别是在相应的支承位置中。这样的滑动涂层在这里例如通过凸轮轴的磷化实现,特别是轴的磷化。为了支承所述凸轮轴,支承装置可具有带有至少两个支承位置的至少一个支承通道,在所述支承位置中例如实现或设置所述滑动轴承和/或滚动轴承。

[0013] 有利地,凸轮轴,特别是轴具有一个或多个支承部,其为了将凸轮轴支承在所述支承装置安装在支承装置中,特别是在所述支承位置中。支承部在这里可设置成轴向相邻于这样的调整部和/或这样的座部。

[0014] 在优选的实施方案中,轴在所述支承部的区域具有第三外径,其对应于在所述座部的区域中的所述第二直径。优选地,第三外径对应于所述第二直径。因此,特别地能够简化轴的制造,因为该轴具有基本上两个不同的外径。因此,这样的轴与第一外径,第二外径和第三外径分别为不同的轴相比能够更加经济和简单地制造。

[0015] 应当理解的是,凸轮轴模块可以有多个功能元件。凸轮轴模块也可具有两个或更

多的凸轮轴,所述凸轮轴特别是平行地伸展。优选地,各凸轮轴在这里安装到相关联的支承通道或安装在相关联的支承装置中。

[0016] 如已经提到的,优选通过横向压配合来实现功能元件与轴的固定。由于在将轴插入到支承装置中或通过功能元件开口之前,已将功能性元件加热,所以也能够使功能元件保持连续加热到直到在相关联的座部中的冷却。

[0017] 还可以设想,通过纵向压配合实现压配合。在这里,功能元件被推动到座部上,而它没有被加热到使得它能够以一间隙被推动到相关联的座部上。在这种情况下,功能元件与轴的固定在功能性元件的运动到相关联的座部中期间进行。

[0018] 借助于安装装置能够实现凸轮轴模块的制造或安装。安装装置最好在这里具有定位装置,所述定位装置沿轴向将功能元件移动到相关联的座部中。

[0019] 应当理解的是,轴在相应的座部的轴向两侧上可以具有这样的相邻调整部。因此,在制造或安装凸轮轴模块期间,能够判断从座部的轴向哪一侧实现对相关联的功能元件的方便的接近。因此,将功能元件引入到支承装置中,使得在随后推动通过轴之后,它设置在确保更容易接近的调整部中。

[0020] 当各凸轮轴具有多个功能元件,这些功能元件也可以通过根据本发明的方法与轴固定,其中在这里,在将轴推动通过之前,将所有的功能元件移动到支承装置中并设置在支承装置中,使得它们的功能元件开口与支承装置的支承位置对准并且它们分别设置在这样的相关联的调整部中。在第一功能元件固定之后,能够以如下方式将所述第二功能元件与轴固定:首先将轴旋转一位置中,该位置对应于该功能元件的在这样相关联的座部中的期望的角度对准,特别是借助于定位装置将功能元件沿轴向移动到相关联的座部并且在相关联的座部中与轴固定。当然,当轴已经位于这样位置上时,可以省略为了实现相应的功能元件的期望的角度对准的轴的旋转。特别地,在第一功能元件的角度对准中可以省略轴的旋转。替选地或者附加地,各功能元件可粘结以与轴固定。

[0021] 应当理解的是,各功能元件在轴为了实现所需的角度对准的旋转期间被保持,以便实现尽可能精确的角度对准。此外,需要说明的是,在功能元件移动到座部中和/或在功能元件与轴的固定时,轴被保持,以便允许特别是在纵向压配合的情况下功能元件的精确定位。

[0022] 在另一个有利的实施方案中,至少一个调整部可以以相对有利的车削方法进行处理,而至少一个座部和/或所述至少一个支承部进行磨削。因此,能够进一步降低凸轮轴模块的制造成本。

[0023] 但是应当理解的是,在不脱离本发明的范围的情况下,上述的并且在下文中仍将进行解释的特征能够不仅用于所述的相应组合中而且用于其他组合中或者单独使用。

附图说明

[0024] 本发明的优选的示例性实施例在附图中示出,并且在下面的描述中更详细地进行说明,其中相同的附图标记表示相同或相似的或功能相同的构件。

[0025] 分别示意地示出:

[0026] 图1示出凸轮轴模块的三维视图;

[0027] 图2示出支承装置的三维视图;

- [0028] 图3示出在制造期间通过凸轮轴模块的截面；
[0029] 图4示出在凸轮轴模块的制造期间，通过凸轮轴的截面；
[0030] 图5示出根据本发明通过凸轮轴模块的截面。

具体实施方式

[0031] 根据图1，凸轮轴模块1具有至少一个凸轮轴2，其安装在所述凸轮轴模块1（参照图3）的支承装置3中，其中在图1中所示的凸轮轴模块1具有两个这样的凸轮轴2，它们平行地伸展。在这里，支承装置3可以是气缸盖罩4或轴承架4'的组件。为了支承各凸轮轴2，支承装置3具有支承通道5，如图2所示，其中，在图2所示的例子中的各支承通道5具有六个支承位置6和在图1中所示的例子中具有五个这样的支承位置6。各支承位置6构造在分隔壁7中，其横向于各凸轮轴2的轴向方向8延伸。如图1所示，凸轮轴2在其轴向端部分别具有驱动装置9，所述驱动装置为了驱动凸轮轴2而可以耦联于相关联的内燃机，特别是内燃机的曲柄轴并且可选地互相耦联，并且构造为齿轮。

[0032] 各凸轮轴2包括固定轴10和几个固定于轴10的功能元件11。各功能元件11具有功能元件开口12，该轴10通过所述功能元件开口。各功能元件11在这里通过在轴10的座部13中的压配合与所述轴10固定。

[0033] 如在图4中所示，轴10具有沿轴向相邻于相应的座部13中的至少一个调整部14。在这里，轴10的在调整部14的区域中的第一外径15比在座部13的区域的第二外径16小。另外，功能元件开口11的内径17比座部13的第二外径16更小，并且比调整部14的第一外径15更大。在这里，安装或制造凸轮轴模块1可以如下步骤进行：

[0034] 将各功能元件11首先引入到支承装置3中，如例如在图2中所示。在这里，所述功能元件11设置在支承装置3中，使得各功能元件11的所述功能元件开口12与相关联的支承通道5的支承位置6对准。接着，如图3所示，通过相关联的支承通道5的支承位置6和通过相关联的功能元件11的所述功能元件开口12，将轴10推动进入到支承装置3。在这里，在图3中，示出的视图中的上轴10已经完全被推入到支承装置3中，而下轴10被从左向右推入到相关联的支承通道5或通过相关联的功能元件11。在这里，在贯穿功能元件11进入支承装置3中时，应考虑：在相关联的轴10插入到支承装置3中之后，将相应的功能元件11设置在这样相关联的调整部14中。

[0035] 功能元件11的这种布置可以在图4中以视图中的左侧的两功能元件11'，11''示出。这里，也可以看出，各功能元件11的轴向长度A基本上对应于座部13的轴向长度18，而各调整部14的轴向长度19比各功能元件11的轴向长度A更大。另外，所有功能元件11具有相同的轴向长度A。此外，所有图示的座部13具有相同的轴向长度18，而调整部14具有不同的轴向长度19。因此，调整部14'的轴向长度19'比调整部14''的轴向长度19''的小，而调整部14''的轴向长度19''又比调整部14'''的轴向长度19'''更小。

[0036] 由于功能性元件开口12的内径17比座部13的第二外径16小，所以在将轴10插入到支承装置3中之前要将各功能元件11加热的到这样的程度，如在图3中所示，使得轴10和特别是座部13和支承部26（参见图5）通过各功能元件开口12装配。在这里，在附图4中的左侧的两功能元件11'，11''位于它们已经重新冷却的状态下，使得轴10与这些功能元件11'，11''只可相对于彼此在相关联的调整部14'''中运动。此外，轴10和功能元件11'，11''可以相对于

彼此旋转。

[0037] 为了安装如图所示功能元件11”’的情况下的各功能元件11,将各功能元件11加热到这样的程度,使得它可以借助于定位装置21的夹持臂20以一定间隙移动到相关联的座部13上。接着,通过冷却功能元件11来实现在相关联的座部13中在功能元件11和轴10之间的压配合,该状态在右侧的功能元件11””示出。在将各功能元件11移动到相关联的座部13中之前,将轴10绕其旋转轴线22旋转,直到轴10的相对于这个功能元件11的位置对应于该功能元件11的期望角度对准。在将这个功能元件11与轴10固定之后,如果需要的话,将轴再绕其旋转轴22旋转,直到达到用于待固定的下一个功能元件11的期望的角度对准。只有这样,将后面的功能元件11移动到相关联的座部13中。因此,一方面,各功能元件11的在轴10上的精确的轴向定位是可能的,以及在另一方面,各功能元件的在轴10上的精确的角度对准得到保证。

[0038] 此外,根据本发明的凸轮轴模块1和相应的制造方法中存在如下优点:如果需要的话,用于与轴10固定的各功能元件11可选地从相关联的座部13的轴向相邻侧的一侧或者另一个相邻侧接近。如果例如通过这样的分隔壁7,使得从邻近于相关联的座部13的调整部14中的一个,在这里是调整部14”难于接近功能元件11中的一个,在这里接近功能元件11”,那么功能元件11”在引入到支承装置3中时可以设置成使得在插入轴10之后,将它设置在其他调整部14”’中。

[0039] 各功能元件11在这里可以是凸轮轴2的将固定在轴10上的任何组件。因此,各功能元件11例如可以构造为凸轮23,轴承环24或齿轮25和类似件。

[0040] 针对压配合的备选地或附加地,在相关联的座部13中各功能元件11可与轴10粘结。

[0041] 如图5的截面所示,轴10的支承部26分别安装在所述支承通道5的这种支承位置6中,其中在图5中,由于该图示,没有示出功能元件10。在这里可以看出,轴10在支承部26的区域中具有第三外径27。支承部26的第三外径27对应于座部13的第二外径16。因此,轴10仅具有两个不同的外径15,16,27,从而与在具有三个不同外径15,16,27的轴的情况相比轴10能够更加简单和经济地制造。

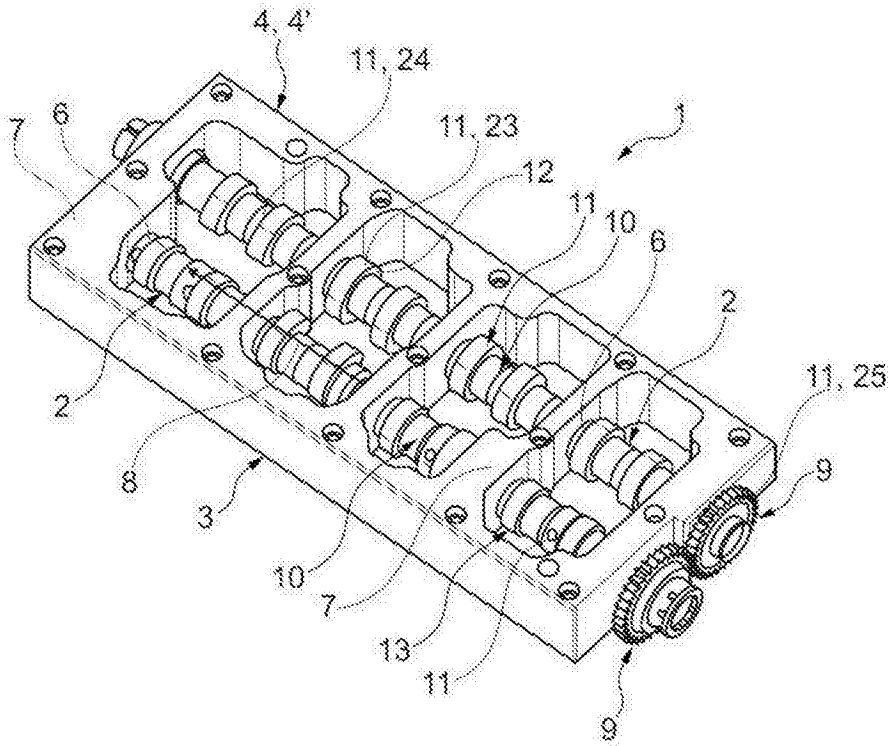


图1

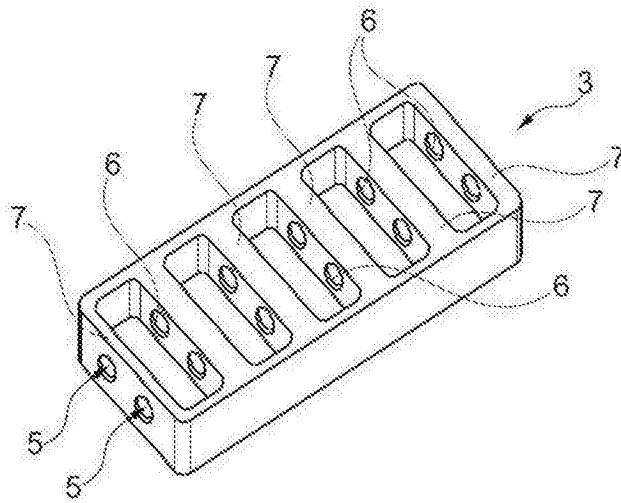


图2

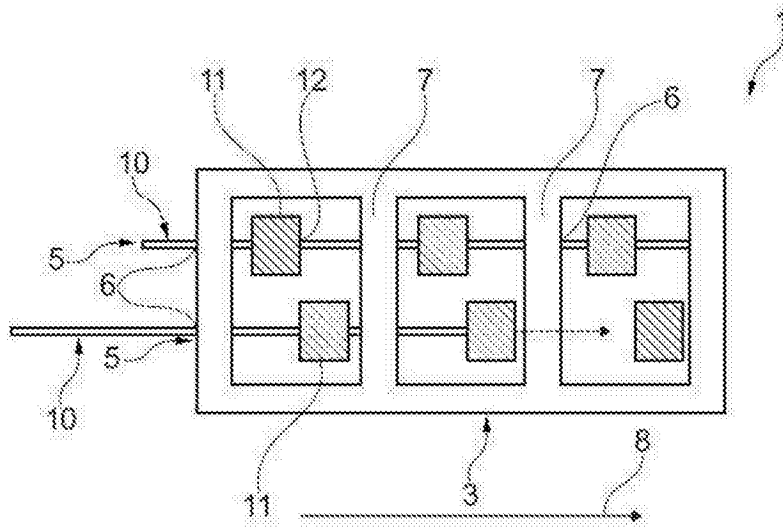


图3

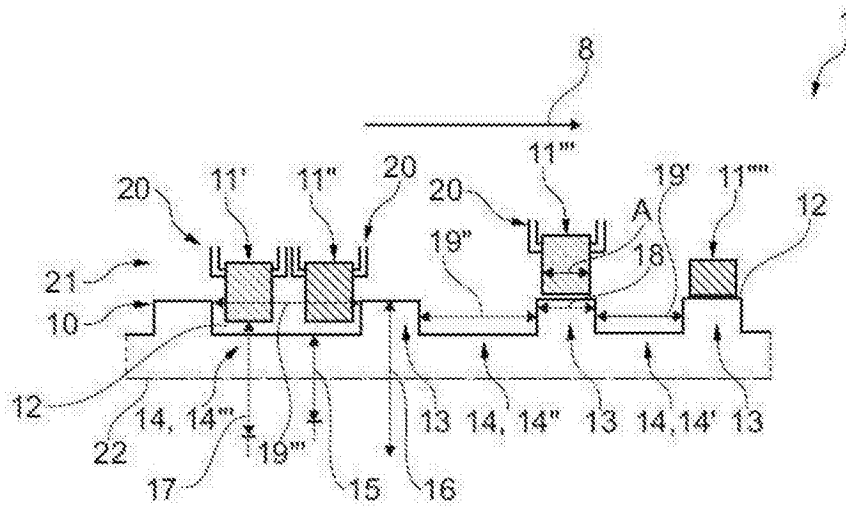


图4

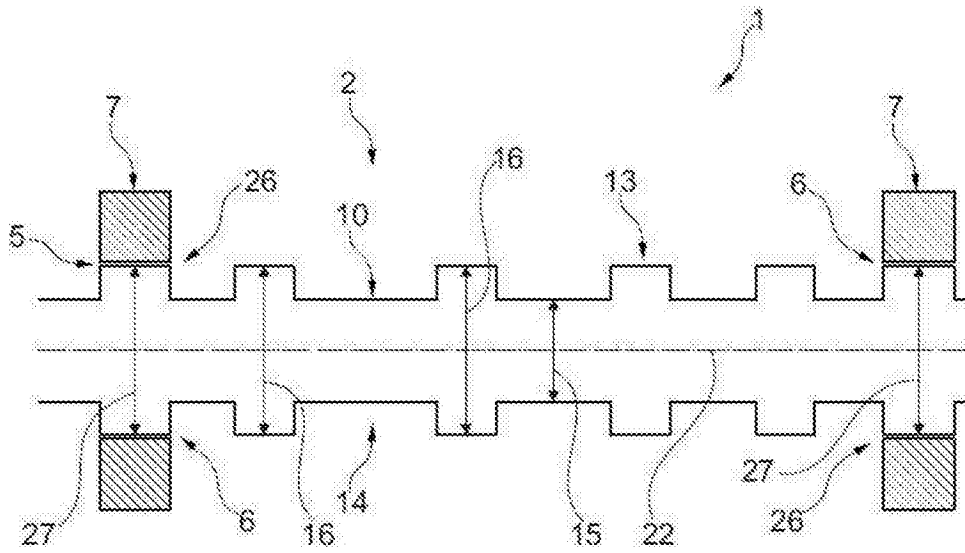


图5