



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105756797 B

(45)授权公告日 2018.05.25

(21)申请号 201511027330.0

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.12.31

F02F 1/40(2006.01)

F02F 1/42(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F01P 3/16(2006.01)

申请公布号 CN 105756797 A

审查员 郑伟

(43)申请公布日 2016.07.13

(30)优先权数据

15150012.1 2015.01.02 EP

(73)专利权人 AVL里斯脱有限公司

地址 奥地利格拉茨

(72)发明人 R·珀斯彻尔 R·托斯

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

31100

代理人 李丹丹

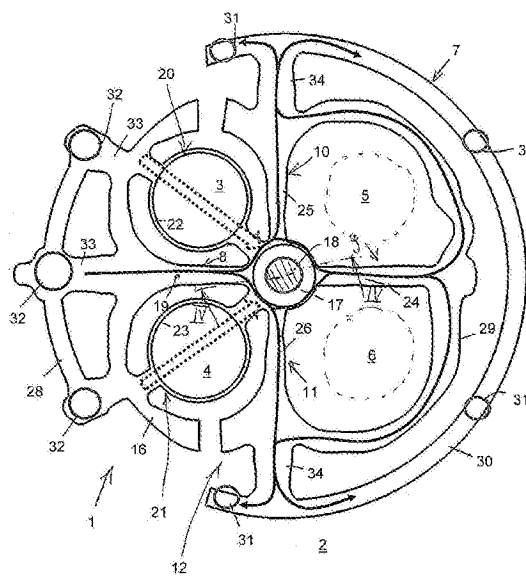
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于内燃发动机的汽缸盖的冷却结构

(57)摘要

一种用于各汽缸至少两个排气门和至少一个进气门的内燃机汽缸盖的冷却结构,至少一个排气门桥在两相邻排气门之间,至少两个进气-排气门桥在排气门与相邻进气门之间,冷却结构包括邻近过火甲板下部第一冷却水套和邻近中间甲板的上部第二冷却水套,两冷却水套通过中间甲板的转移开口连接,第一冷却水套包括中心冷却室和有第一外冷却室的外冷却室装置,外冷却室和中心冷却室通过在排气门桥的区域中延伸的第一径向通道和与之并联的第二径向通道连接。第一冷却水套的外冷却室装置包括第一外冷却室和通过流动限制通道与之分开的第二外冷却室,第二外冷却室通过进气径向通道与在进气门桥的区域中和/或在进气-排气门桥的区域中延伸的中心冷却室连接。



1. 一种用于每个汽缸至少两个排气门(3、4)和至少一个进气门(5、6)的内燃发动机的汽缸盖(2)的冷却结构(1),其中至少一个排气门桥(8)设置在两个相邻的排气门(3、4)之间,并且至少两个进气-排气门桥(10、11)均设置在排气门(3、4)与相邻的进气门(5、6)之间,所述冷却结构(1)包括邻近过火甲板(13)的下部第一冷却水套(12)和邻近中间甲板(15)的上部第二冷却水套(14),所述第一(12)和第二冷却水套(14)通过所述中间甲板(15)的至少一个转移开口(27、31)流动连接,所述第一冷却水套(12)包括至少一个中心冷却室(17)和具有至少一个第一外冷却室(16)的外冷却室装置,所述外冷却室(16)和所述中心冷却室(17)通过至少一个排气侧第一径向通道(19)并且通过至少一个第二径向通道(20、21)流动连接,所述至少一个排气侧第一径向通道(19)在所述排气门桥(8)的区域中延伸,其中所述第一径向通道(19)和所述第二径向通道(20、21)并联地液压地流通,

其特征在于,至少一个冷却液进入开口(32)布置在所述汽缸盖(2)的排气侧上,所述第一冷却水套(12)的所述外冷却室装置包括至少一个第一外冷却室(16)和至少一个第二外冷却室(29),所述至少一个第一外冷却室(16)布置在所述汽缸盖(2)的所述排气侧上,并且所述至少一个第二外冷却室(29)布置在所述汽缸盖(2)的进气侧上并通过至少一个流动限制通道(50、51)与所述第一外冷却室(16)分开,其中所述第二外冷却室(29)通过至少一个第三径向通道(24、25、26)与所述中心冷却室(17)流动连接,所述至少一个第三径向通道(24、25、26)在所述进气门桥(9)的区域中和/或在所述进气-排气门桥(10、11)的区域中延伸。

2. 根据权利要求1所述的冷却结构(1),其特征在于,所述第二外冷却室(29)流动连接到转移冷却歧管(30)。

3. 根据权利要求2所述的冷却结构(1),其特征在于,所述转移冷却歧管(30)以圆环部段的方式环绕所述第二外冷却室(29)。

4. 根据权利要求1所述的冷却结构(1),其特征在于,冷却液通过至少一个冷却液进入开口(32)进入所述冷却结构(1),所述至少一个冷却液进入开口(32)设置在所述至少一个第一(19)和/或第二径向通道(20、21)的上游,并且所述至少一个第三径向通道(24、25、26)设置在所述第一(19)和/或第二径向通道(20、21)的下游。

5. 根据权利要求1所述的冷却结构(1),其特征在于,至少一个第一转移开口(27)源于所述中心冷却室(17)。

6. 根据权利要求2所述的冷却结构(1),其特征在于,至少一个第二转移开口(31)源于所述第二外冷却室(29)或源于所述转移冷却歧管(30)。

7. 根据权利要求6所述的冷却结构(1),其特征在于,多个第二转移开口(31)源于所述第二外冷却室(29)和/或源于所述转移冷却歧管(30)和/或源于第二径向转移通道(34)的区域,所述第二径向转移通道(34)流动连接所述第二外冷却室(29)和所述转移冷却歧管(30)。

8. 根据权利要求5所述的冷却结构(1),其特征在于,所述中心冷却室(17)的所述第一转移开口(27)的流动横截面小于所述第二外冷却室(29)或所述转移冷却歧管(30)的至少一个第二转移开口(31)的流动横截面。

9. 根据权利要求1所述的冷却结构(1),其特征在于,所述第一外冷却室(16)流动连接到入口冷却歧管(28)。

10. 根据权利要求9所述的冷却结构(1),其特征在于,所述第一外冷却室(16)设置在所述入口冷却歧管(28)与所述排气门(3、4)之间。

11. 根据权利要求9所述的冷却结构(1),其特征在于,所述入口冷却歧管(28)形成为圆环部段。

12. 根据权利要求1所述的冷却结构(1),其特征在于,所述第一冷却水套(12)包括至少一个冷却歧管装置,所述至少一个冷却歧管装置具有至少一个入口冷却歧管(28)和至少一个转移冷却歧管(30),所述至少一个入口冷却歧管(28)流动连接到所述第一外冷却室,所述至少一个转移冷却歧管(30)流动连接到所述第二外冷却室(29),其中所述入口冷却歧管(28)通过至少一个流动限制通道(50、51)与所述转移冷却歧管(30)分开。

13. 根据权利要求12所述的冷却结构(1),其特征在于,所述流动限制通道(50、51)通过固体障碍物(50)或节流点(51)来实现。

14. 根据权利要求1所述的冷却结构(1),其特征在于,所述至少一个进气门桥(9)设置在两个相邻的进气门(5、6)之间。

15. 根据权利要求1所述的冷却结构(1),其特征在于,所述至少一个第二径向通道(20、21)包括环绕所述排气门(3、4)的气门座的环形冷却水道(22、23)。

用于内燃发动机的汽缸盖的冷却结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于每个汽缸至少两个排气门和至少一个进气门的内燃发动机的汽缸盖的冷却结构,其中至少一个排气门桥设置在两个相邻的排气门之间,并且至少两个进气-排气门桥均设置在排气门与相邻的进气门之间,以及优选至少一个进气门桥设置在两个相邻的进气门之间,所述冷却结构包括邻近过火甲板的下部第一冷却水套和邻近中间甲板的上部第二冷却水套,所述第一和第二冷却水套通过中间甲板的至少一个转移开口流动连接,所述第一冷却水套包括至少一个中心冷却室和具有至少一个第一外冷却室的外冷却室装置,所述外冷却室和所述中心冷却室通过至少一个排气侧第一径向通道并且通过至少一个第二径向通道流动连接,所述至少一个排气侧第一径向通道在排气门桥的区域中延伸,所述至少一个第二径向通道优选包括环绕排气门的气门座的环形冷却通道,其中所述第一径向通道和所述第二径向通道并联地液压地流通。

背景技术

[0002] 典型的常规大型发动机应用所谓的“倒置”径向冷却构思,其中,冷却液进入下部冷却水套,并且直接从外冷却室径向地流向环绕燃料喷射器或在气体发动机的情况下预燃室式燃烧室的中心冷却室。但是由于这种常规冷却构思,在某些情况下排气门桥或进气-排气门桥的区域中的热排放受限制,并且常常不足。

[0003] 文件EP1239135A2描述了一种具有径向冷却通道的汽缸盖的冷却结构,径向冷却通道设置在排气门桥和进气-排气门桥的区域中,其中进气-排气门的径向冷却通道设置在排气门桥的冷却通道的下游。每个冷却水道具有在径向方向上圆形的横截面形状。

[0004] DE102007030482A1公开了一种具有两个排气门和两个进气门的汽缸盖,其中径向冷却通道位于排气门之间。冷却系统包括围绕每个排气门的气门座布置的环形冷却通道。每个环形冷却水道源于径向冷却通道。该冷却想法考虑了靠近排气门的刚好在进入汽缸盖水套的流入物之后的通道,该通道产生用于排气门桥的旁路。

[0005] DE102008047185A1示出了不具有冷却的排气门座的汽缸盖的冷却构思,所述排气门座具有串联地连接的排气门桥和进气门桥。此外,在流动通道的两个分开的垂直水平上与排气门桥并联地液压地冷却进气-排气门桥。因此,来自排气门桥的全部液流必须进入进气门桥,并不能用于冷却并联路径中的排气-进气门桥。

发明内容

[0006] 考虑到上述内容,本发明的目的是提高汽缸盖的热关键区域、尤其是过火甲板的热点的冷却。

[0007] 根据本发明,这在以下方面实现,即第一冷却水套的外冷却室装置包括至少一个第一外冷却室和至少一个第二外冷却室,所述至少一个第二外冷却室通过至少一个流动限制通道与第一外冷却室分开,其中所述第二外冷却室通过至少一个进气径向通道与中心冷却室流动连接,所述至少一个进气径向通道在进气门桥的区域中和/或在进气-排气门桥的

区域中延伸。

[0008] 本发明允许将所有冷却液流都集中在在运行期间汽缸盖的在热上更关键的区域所在的排气侧上。所有冷却液都流过排气门桥并且经过排气门的座。除中心之外,还冷却其余的气门桥区域。在本发明的一变体中,所述第一外冷却室布置在排气侧上,和/或所述第二外冷却室布置在进气侧上。

[0009] 优选地,所述第二外冷却室流动连接到转移冷却歧管,在一变体中,所述转移冷却歧管以圆环部段的方式环绕第二外冷却室。这意味着,所述第二外冷却室装置设置在冷却结构的转移冷却歧管与中心之间。

[0010] 在本发明的一变体中,冷却液通过至少一个冷却液进入开口进入冷却结构,所述至少一个冷却液进入开口设置在至少一个第一和/或第二径向通道的上游,并且所述至少一个进气径向通道设置在第一和/或第二径向通道的下游。所述第一和第二径向通道是并联的,但是所述进气径向通道相对于第一和第二径向通道是串联的。所有进气径向通道、即在进气门桥的区域中以及在进气-排气门桥的区域中彼此并联地液压地流通。

[0011] 优选地,至少一个第一转移开口可以源于中心冷却室。在本发明的一变体中,至少一个第二转移开口可以源于第二外冷却室或源于转移冷却歧管。在本发明的又一变体中,多个第二转移开口源于第二外冷却室和/或源于转移冷却歧管和/或源于第二径向转移通道的区域,所述第二径向转移通道流动连接第二外冷却室和转移冷却歧管。

[0012] 优选地,所述中心冷却室的第一转移开口的流动横截面小于所述第二外冷却室或所述转移冷却歧管的至少一个第二转移开口的流动横截面。

[0013] 由于通过第一和第二径向通道的更高的流速,并联地且串联地流动的冷却液的组合增加了冷却能力。因此,用于汽缸盖的排气侧热区域的更高流速可使用。

[0014] 优选地,所述第一外冷却室流动连接到入口冷却歧管。在本发明的一变体中,所述第一外冷却室可以设置在入口冷却歧管与排气门之间。在又一变体中,所述入口冷却歧管形成为圆环部段。

[0015] 优选地,所述第一冷却水套包括至少一个冷却歧管装置,所述至少一个冷却歧管装置具有至少一个入口冷却歧管和至少一个转移冷却歧管,所述至少一个入口冷却歧管流动连接到第一外冷却室,所述至少一个转移冷却歧管流动连接到第二外冷却室,其中所述入口冷却歧管通过至少一个流动限制通道与转移冷却歧管分开。

[0016] 在本发明的一变体中,所述流动限制通道通过固体障碍物或节流点来实现。

附图说明

[0017] 本发明将会参考附图更详细地进行描述。

[0018] 图1示出了根据现有技术的汽缸的汽缸盖的常规冷却结构的平面图中的示意横截面表示;

[0019] 图2根据图1中的线II-II示出了图1的常规冷却结构的剖视图的一部分;

[0020] 图3根据图4中的线III-III示出了根据本发明的汽缸的汽缸盖的冷却结构的示意横截面平面图表示;

[0021] 图4根据图3中的线IV-IV示出了根据本发明的冷却结构的剖视图的一部分;

[0022] 图5以又一横截面平面图表示示出了冷却结构,示出了外和内冷却室的铸造轮廓;

以及

[0023] 图6示出了本发明的另一实施例的示意横截面平面图表示的细节。

具体实施方式

[0024] 图1和2示出了每个汽缸107两个排气门103、104和两个进气门105、106的汽缸盖102的常规冷却结构101。排气门桥108设置在排气门103、104之间，并且至少一个进气门桥109设置在进气门105、106之间。两个进气-排气门桥110、111均设置在排气门103、104与相邻的进气门105、106之间。冷却结构101包括邻近过火甲板113的下部第一冷却水套112和邻近中间甲板115的上部第二冷却水套114。第一112和第二冷却水套114由中间甲板115的转移开口127流动连接。第一冷却水套112包括外冷却室116和围绕中央燃料喷射器118的中心冷却室117。

[0025] 冷却液通过设置在排气侧上的冷却液进入开口132进入冷却结构101的第一冷却水套112。冷却液经由中间甲板115中的转移开口127进入上部第二冷却水套114，转移开口127源于中心冷却室117并且连接第一112和第二冷却水套114。外冷却室116和中心冷却室117通过排气侧第一径向通道119并且通过第二径向通道120、121流动连接，排气侧第一径向通道119在排气门桥108的区域中延伸，并且第二径向通道120、121均包括环绕排气门103、104的气门座的环形冷却水道122、123。另外，外冷却室116和中心冷却室117通过径向通道124、125、126流动连接，径向通道124、125、126在进气门桥109和进气-排气门桥110、111的区域中延伸。外冷却室116流动连接到环绕入口冷却歧管128的圆形，其中外冷却室116设置在入口冷却歧管128与排气门103、104之间。冷却液通过进气冷却液歧管128的冷却液进入开口132进入。入口冷却歧管128和外冷却室116都以完全连续的圆形的方式环绕中心冷却室117和中央燃料喷射器118。

[0026] 进入冷却结构101的冷却液沿径向方向并且还沿周向方向被引导通道进气冷却液歧管128和外冷却室116。冷却液流过与第二径向通道120、121和以环形冷却水道122、123的形式进行冷却的气门座环并联的排气门桥108、进气门桥109和进气-排气门桥110、111。因此，汽缸盖102的关键区域可能仅受到总液流的一部分的作用，并且不足地冷却。

[0027] 因此，在这种常规冷却构思的情况下，排气门桥的区域中的热排放不足。大部分液流积聚在喷射器118处以流入第二冷却水套114，并且通过主出口(未示出)排放。

[0028] 图3至6示出了汽缸盖2根据本发明的每个汽缸7两个排气门3、4和两个进气门5、6的冷却结构1。排气门桥8设置在排气门3、4之间。进气门桥9设置在进气门5、6之间。两个进气-排气门桥10、11均设置在排气门3、4与相邻的进气门5、6之间。

[0029] 冷却结构1包括邻近过火甲板13的下部第一冷却水套12和邻近中间甲板15的上部第二冷却水套14。过火甲板13将汽缸盖2与汽缸的燃烧室(未在图中示出)分开。中间甲板15设置在第一12与上部第二冷却水套14之间。第一冷却水套12包括外冷却室16和围绕中央燃料喷射器18的中心冷却室17。代替燃料喷射器18，可以提供其它合适的设备、例如在气体发动机的情况下预燃室式。第一12和第二冷却水套14通过中间甲板15的转移开口、例如通过源于中心冷却室17的第一转移开口27来连接。

[0030] 第一外冷却室16和中心冷却室17通过排气侧上的第一径向通道19流动连接，第一径向通道19在排气门桥8的区域中延伸。此外，第一外冷却室16和中心冷却室17通过第二径

向通道20、21流动连接,在所示出的实施例中第二径向通道20、21均包括环绕排气门3、4的气门座的环形冷却水道22、23。

[0031] 图3、5和6示出了外冷却室16流动连接到作为外冷却室装置的一部分的入口冷却歧管28。入口冷却歧管28形成为圆环部段,其中外冷却室16设置在入口冷却歧管28与排气门3、4之间。外冷却室16与入口冷却歧管28之间的流动连接通过至少一个第一径向转移通道33来实现。第一径向转移通道33与第一径向通道19和/或第二径向通道20、21对齐。在本实施例中,存在三个第一径向转移通道33。

[0032] 例如来自汽缸体的冷却液通过一个或更多个冷却液进入开口32进入第一冷却水套12,在所示出的实施例中,冷却液进入开口32沿着入口冷却歧管28进行设置。在替代设计中,外冷却室16具有由来自汽缸体水套的冷却液直接供给的冷却液进入开口32'。在这种情况下,入口冷却歧管28可以省略。而且,入口冷却歧管28和外冷却室16中的冷却液进入开口32、32'的组合是可能的。

[0033] 相比于图1和2的已知冷却结构,除第一外冷却室16之外,第一冷却水套12的外冷却室装置还包括第二外冷却室29,第二外冷却室29通过流动限制通道与第一外冷却室16分开。换言之,根据本发明,提供了具有第一16和第二外冷却室29的外冷却室装置,第一16和第二外冷却室29由至少一个流动限制通道50、51中断。流动限制通道可以是如在图3和5中示出的固体障碍物50或在图6中详细示出的节流点51。

[0034] 在图中示出的实施例中,外冷却室16、29两者都具有如下形式:具有相同半径的基本上圆环部段。圆环部段的中点位于冷却结构1的中心,尤其是提供用于燃料喷射器18的定位孔的位置。

[0035] 第一外冷却室16的圆环部段覆盖 10° 至 165° 、优选 90° 的角度范围;第二外冷却室29的圆环部段覆盖 10° 至 300° 、优选 180° 的角度范围。

[0036] 第二外冷却室29通过一个或更多个进气径向通道24、25、26与中心冷却室17流动连接,一个或更多个进气径向通道24、25、26在进气门桥9的区域中和在进气-排气门桥10、11的区域中延伸。第一进气径向通道24在进气门桥9的区域中延伸;第二进气径向通道25、26在进气-排气门桥10、11的区域中延伸。

[0037] 除入口冷却歧管28之外,冷却歧管装置还包括转移冷却歧管30。第二外冷却室29流动连接到周围的转移冷却歧管30。在图3和5中示出的实施例中,这种流动连接通过第二径向转移通道34来实现,第二径向转移通道34与第二进气径向通道25、26对齐。尽管示出了两个这种第二径向转移通道34,但是具有更多并且不同安置的这种通道的其它装置是可能的。

[0038] 可以成形为圆环部段的转移冷却歧管30通过至少一个流动限制通道50、51与入口冷却歧管28分开。换言之,根据本发明,提供了具有入口28和转移冷却歧管30的冷却歧管装置,入口28和转移冷却歧管30通过至少一个流动限制通道50、51分开。在图中示出的实施例中,入口28和转移冷却歧管30两者都具有以下形式:具有相同半径的基本上圆环部段。入口冷却歧管的圆环部段覆盖 10° 至 120° 、优选 90° 的角度范围;转移冷却歧管30的圆环部段覆盖 10° 至 300° 、优选 200° 的角度范围。

[0039] 在替代设计中,第一冷却水套12和第二冷却水套14可以与布置在第二径向转移通道34的区域中和/或并且在第二外冷却室29上的额外的第二转移开口31连接。在这种情况下

下,转移冷却歧管30可以省略。第一27和第二转移开口31的组合是可能的。

[0040] 冷却液并联地流过第一和第二径向通道19、20、21。由于冷却液进入开口32例如沿着入口冷却歧管28布置在排气侧上,进气径向通道24、25、26布置在第一和第二径向通道19、20、21的下游。因此,冷却液首先引导到汽缸盖2的热关键区域,并且热从那里有效地排放。

[0041] 第一12和第二冷却水套14通过中间甲板15的转移开口27、31流动连接。第一转移开口27源于中心冷却室17,而第二转移开口31源于转移冷却歧管30和/或源于第二径向转移通道34的区域。中心冷却室17的第一转移开口27的流动横截面可以设计为小于转移冷却歧管30的至少一个第二转移开口31的流动横截面,以便将大部分冷却液保持在下部第一冷却液水套12中。详细地,通过适当的制造方法可以将转移开口27设计为非常小的间隙,以通过阻止流过第一转移开口27而迫使更多的冷却液进入径向通道24、25、26。可选地,第一转移开口27可以完全关闭或省略。

[0042] 围绕中央燃料喷射器18(或在气体发动机的情况下预燃室式)的中心冷却室17的横截面可以设计为等于或小于第一径向通道19和环形冷却水道22、23的最小横截面的和。小的横截面导致通道中的更大的压力损失;同时高流速引起更大的湍流,导致气门桥的改善的冷却。

[0043] 冷却液根据在图3中示出的箭头通过冷却液进入开口32流入入口冷却液歧管28,并且经由第一径向转移通道33流入第一外冷却室16,并且并联地经过第一径向通道19和第二径向通道20、21。由于外冷却室装置和冷却歧管装置中的流动限制通道50、51,防止冷却液沿周向方向流动,并且引导至冷却结构1的中心。

[0044] 冷却液聚集在内冷却室17的区域中。最小部分的冷却液通过第一转移开口27直接流入上部第二冷却水套14。其余部分的冷却液通过进气径向通道24、25、26流向第二外冷却室29,第二外冷却室29通过第二径向转移通道34连接到转移冷却歧管30。冷却液经由设置在转移冷却歧管30中和/或设置在第二径向转移通道34的区域中的转移开口31排放到上部第二冷却水套14内,并且朝向主出口排放。

[0045] 图6示出了根据本发明的具有流动限制通道50、51的不同变体的冷却结构1的细节。在外冷却室装置的情况下,第一外冷却室16和第二外冷却室29通过节流点51分开。在这里,节流点51意味着室装置的横截面减小至最小值,因此阻止流动。

[0046] 在冷却歧管装置的情况下,图6以实线示出了图3和5的流动限制通道实施为固体障碍物的变体。汽缸盖的材料提供在入口冷却歧管28与转移冷却歧管30之间,防止两者之间的流动。虚线示出了还在冷却歧管装置中提供节流点的变体。

[0047] 在节流点51的横截面面积在第一外冷却室16和第二外冷却室29和入口冷却歧管28和转移冷却歧管39的横截面的5%与10%之间的情况下,可获得好的结果。

[0048] 外冷却室装置和冷却歧管装置两者都均具有两个流动限制通道50、51。实施流动限制通道50、51的各种组合、即在所述装置中的每一个或一个中具有两个节流点51和/或两个固体障碍物50是可能的。在所述装置中的每一个或一个中具有一个节流点51和一个固体障碍物50也是可能的。

[0049] 上述装置能使全部的冷却液流用于排气侧。进气门桥9和进气-排气门桥10、11利用部分的冷却液流进行冷却,其中冷却液在围绕喷射器18的中心冷却室17内分配到进气门

桥9的第一进气径向通道24和进气-排气门桥10、11的第二进气径向通道25、26内。相比于图1的冷却结构,进气径向冷却通道24、25、26的流动方向从中心冷却室17到下部第一水套12的外部区域,即到第二外冷却室29。

[0050] 在图3至6中示出的冷却结构的优点是,全部冷却液流过排气门3、4的座的排气门桥8和环形冷却水道22、23。在发动机嵌入位置允许的情况下,去气钻孔或旁通可以通过转移冷却液歧管30来处理。进气-排气门桥10、11的第二进气径向通道25、26中的部分的冷却液流会引起高湍流,这会增加热转移。

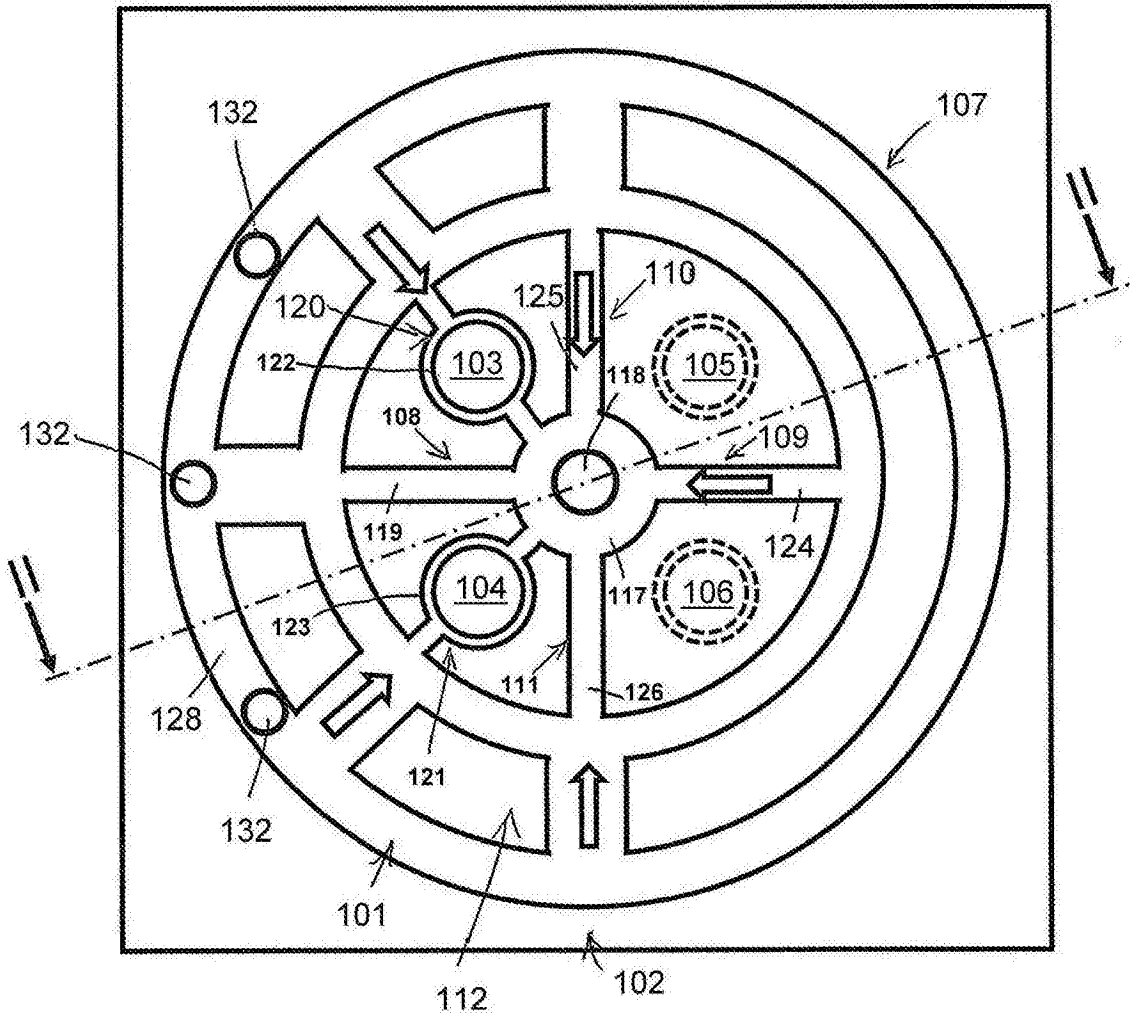


图1

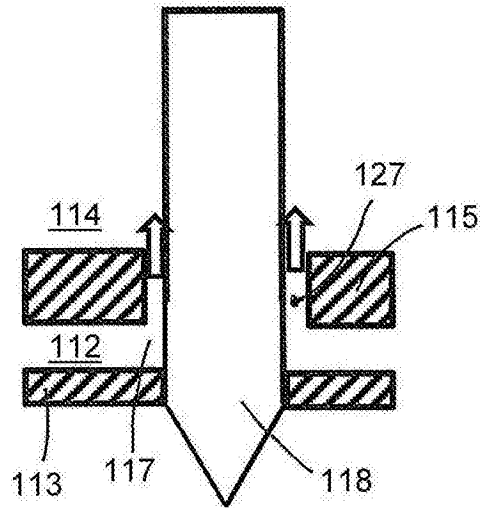


图2

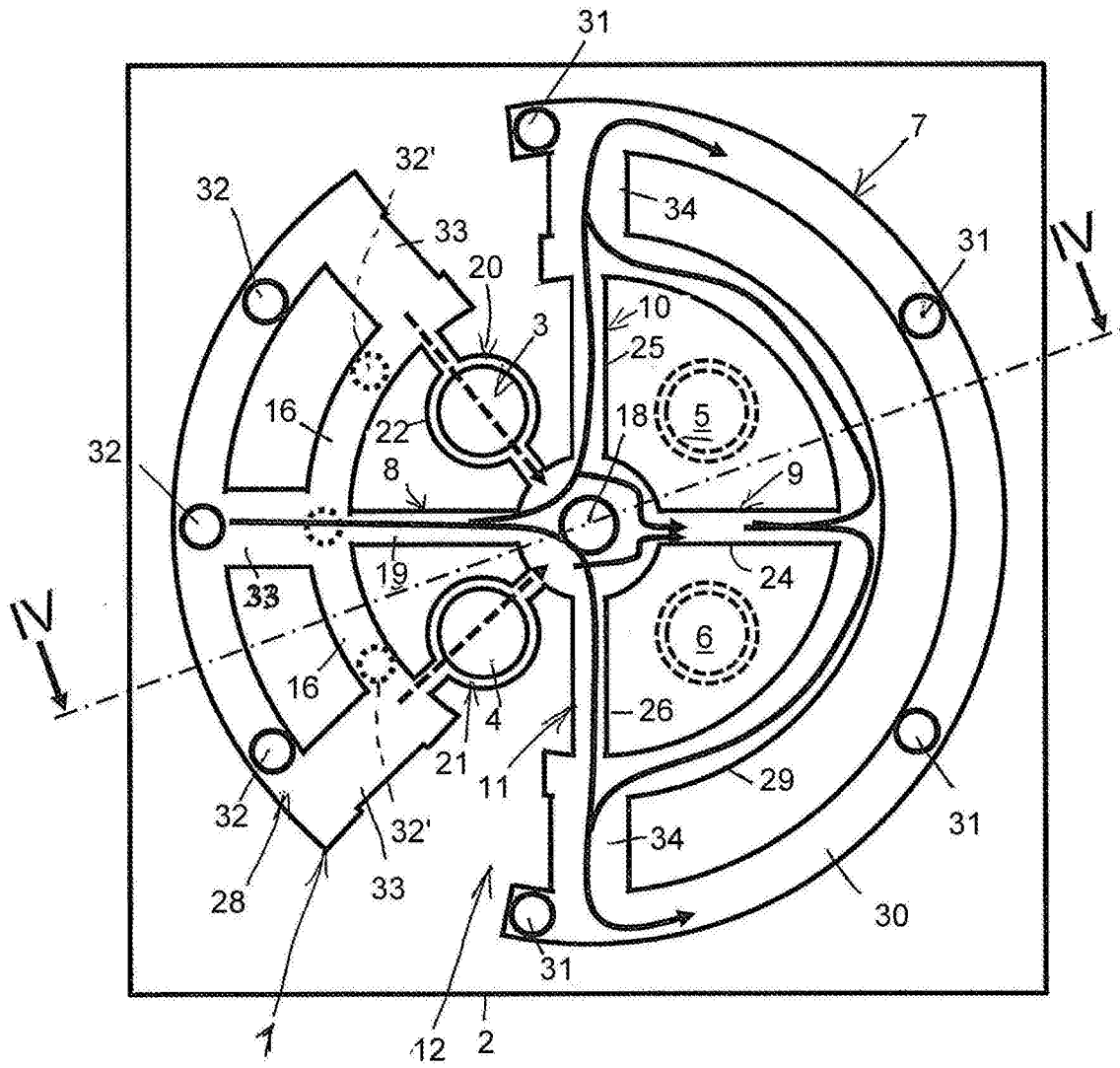


图3

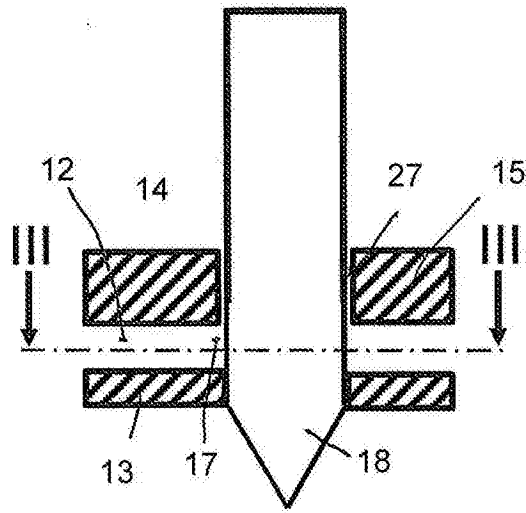


图4

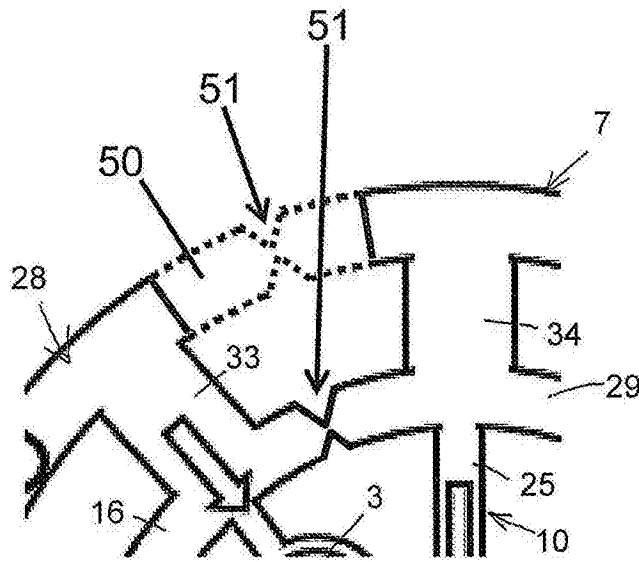


图6

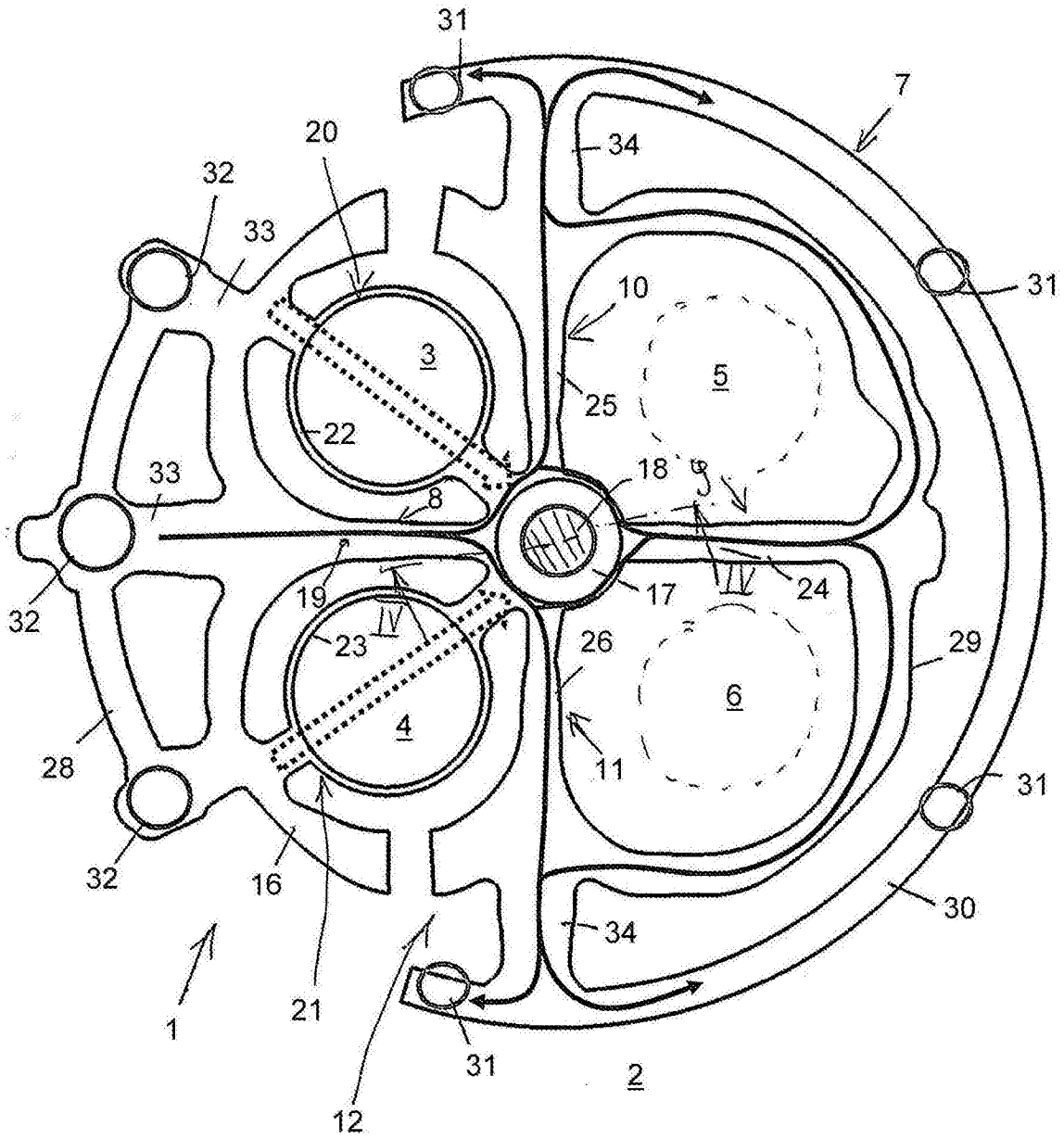


图5