



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104791068 B

(45)授权公告日 2019.11.15

(21)申请号 201510023312.9

(22)申请日 2015.01.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104791068 A

(43)申请公布日 2015.07.22

(30)优先权数据
102014200667.8 2014.01.16 DE

(73)专利权人 福特环球技术公司
地址 美国密歇根州

(72)发明人 M·托贝尔格特 B·斯坦
K·豪恩伯肯 B·平恩 S·奎林
J·梅林

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245
代理人 赵蓉民

(51)Int.Cl.

F01P 3/02(2006.01)

F01P 7/16(2006.01)

(56)对比文件

DE 102006055536 A1,2008.06.19,说明书第18-28段、附图1-5.

DE 102006055536 A1,2008.06.19,说明书第18-28段、附图1-5.

CN 103216306 A,2013.07.24,说明书第90-95段、附图1.

DE 10000299 A1,2001.07.12,全文.

FR 2849673 B1,2004.07.09,全文.

US 2013/0221116 A1,2013.08.29,全文.

FR 2827361 B1,2004.11.05,全文.

审查员 欧阳麒麟

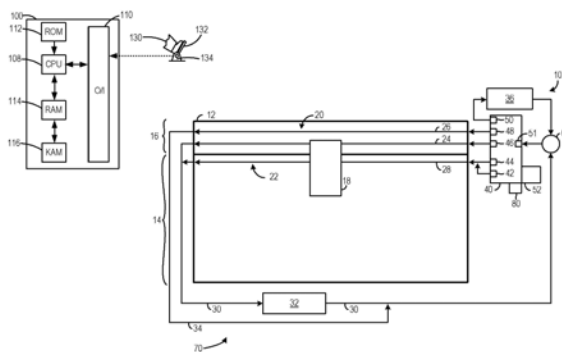
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54)发明名称

具有选择器导向阀的液冷式内燃发动机和控制所述类型的内燃发动机的选择器导向阀的方法

(57)摘要

本发明涉及具有选择器导向阀的液冷式内燃发动机和用于控制所述类型的内燃发动机的选择器导向阀的方法。提供了内燃发动机的冷却系统中的选择器导向阀。选择器导向阀包括第一控制鼓和第二控制鼓，第一控制鼓独立地旋转，并且包括接收来自泵的发动机冷却液的入口和延伸通过所述第一控制鼓的多个冷却液开口，第二控制鼓独立地旋转，周向地围绕所述第一控制鼓，并且包括延伸通过所述第二控制鼓的多个冷却液开口。



1. 一种内燃发动机的冷却系统,其包含:

选择器导向阀,其具有第一控制鼓和第二控制鼓,所述第一控制鼓独立地旋转并且包括接收来自泵的发动机冷却液的入口和延伸通过所述第一控制鼓的多个冷却液开口,

所述第二控制鼓独立地旋转,周向地围绕所述第一控制鼓,并且包括延伸通过所述第二控制鼓的多个冷却液开口,和

壳体,其周向地围绕所述第二控制鼓并且包括与所述发动机流体连通的三个出口,所述壳体的所述三个出口中的每一个被直接耦接到所述内燃发动机的汽缸盖或汽缸体;以及旁通管路,其将所述汽缸盖或所述汽缸体直接耦接到所述泵。

2. 根据权利要求1所述的内燃发动机的冷却系统,其进一步包含周向地围绕所述第二控制鼓并且包括与所述发动机流体连通的至少三个出口的壳体,其中通过所述第一控制鼓和所述第二控制鼓中的至少一个的旋转,所述入口被连接至所述三个出口中的每一个。

3. 根据权利要求2所述的内燃发动机的冷却系统,其中对于所述三个出口中的每一个,所述第一控制鼓中的多个所述冷却液开口中的一个或多个与所述第二控制鼓中的多个所述开口中的一个或多个径向地对齐,从而提供从所述入口到选定出口的冷却液流。

4. 根据权利要求3所述的内燃发动机的冷却系统,其中当被旋转以提供所述入口与所述选定出口之间的流体连通时,多个所述开口轴向地且径向地对齐。

5. 根据权利要求2所述的内燃发动机的冷却系统,其中所述壳体进一步包括与热交换器流体连通的第四出口。

6. 一种液冷式内燃发动机,其包含:

液冷式汽缸盖;

液冷式汽缸体,其被耦接至所述汽缸盖;

选择器导向阀,其用于冷却系统的非独立需求控制,所述选择器导向阀被布置在所述冷却系统的冷却液回路中,具有用于冷却液的入口和三个出口,所述三个出口中的每一个出口被直接耦接到所述汽缸盖或所述汽缸体;

泵,其被直接耦接到所述选择器导向阀的所述入口;

再循环管路由热交换器将所述汽缸盖和所述汽缸体与所述泵耦接;

其中所述汽缸盖或所述汽缸体经由旁通管路直接耦接到所述泵的入口,以及

其中所述选择器导向阀具有第一控制鼓、第二控制鼓、用于可旋转的共轴安装和容纳所述第一控制鼓和所述第二控制鼓的壳体,所述第一控制鼓被可旋转地安装在所述第二控制鼓中,所述第二控制鼓被可旋转地安装在所述壳体中,所述选择器导向阀的所述入口通向所述第一控制鼓,所述壳体具有形成所述选择器导向阀的所述三个出口的三个管道区段,并且每一个控制鼓均在外表面上具有三个开口,其中通过所述第一控制鼓和所述第二控制鼓中的至少一个的旋转,所述选择器导向阀的所述入口被连接至所述三个出口中的至少一个出口。

7. 根据权利要求6所述的液冷式内燃发动机,其中所述三个出口中的一个出口被连接至所述汽缸体,并且其中通过所述第一控制鼓和所述第二控制鼓中的至少一个的旋转,所述选择器导向阀的所述入口被连接至连接至所述汽缸体的所述出口。

8. 根据权利要求6所述的液冷式内燃发动机,其中所述三个出口中的一个出口被连接至所述汽缸盖,并且其中通过所述第一控制鼓和所述第二控制鼓中的至少一个的旋转,所

述选择器导向阀的所述入口被连接至连接至所述汽缸盖的所述出口。

9. 根据权利要求6所述的液冷式内燃发动机,其中所述三个出口中的一个出口被连接至所述再循环管路,并且其中通过至少一个控制鼓的旋转,所述选择器导向阀的所述入口被连接至所述再循环管路。

10. 根据权利要求6所述的液冷式内燃发动机,其中所述三个出口中的一个出口被连接至所述旁通管路。

11. 根据权利要求10所述的液冷式内燃发动机,其中通过至少一个控制鼓的旋转,所述选择器导向阀的所述入口被连接至所述旁通管路。

12. 根据权利要求6所述的液冷式内燃发动机,其中所述选择器导向阀被配置为,通过至少一个控制鼓的旋转,被移动到紧急运行位置,在所述紧急运行位置时,所述选择器导向阀的所述入口被连接到连接至所述汽缸体的出口并且被连接到连接至所述再循环管路的出口。

13. 根据权利要求6所述的液冷式内燃发动机,其中所述选择器导向阀被配置为,通过所述第一控制鼓和所述第二控制鼓中的至少一个的旋转,被移动到静止位置,在所述静止位置时,所述选择器导向阀的所述入口与所述三个出口分开。

14. 根据权利要求6所述的液冷式内燃发动机,其中所述选择器导向阀被配置为,通过至少一个控制鼓的旋转,被移动到第一工作位置,在所述第一工作位置时,所述选择器导向阀中的至少一个入口与连接至所述汽缸体的所述至少一个出口分开,并且被连接至所述选择器导向阀的连接至所述旁通管路的所述至少一个出口。

15. 根据权利要求14所述的液冷式内燃发动机,其中通过至少一个控制鼓的旋转,所述选择器导向阀能够被移动到第二工作位置,在所述第二工作位置时,所述选择器导向阀的所述至少一个入口与分配给所述汽缸体的所述至少一个出口分开,并且被连接至所述选择器导向阀的连接至所述再循环管路的所述至少一个出口。

16. 根据权利要求6所述的液冷式内燃发动机,其中至少两个出口被分配给所述汽缸体。

17. 根据权利要求6所述的液冷式内燃发动机,其中至少两个出口被分配给所述再循环管路。

18. 根据权利要求6所述的液冷式内燃发动机,其中至少两个出口沿着所述第一控制鼓和所述第二控制鼓的旋转轴线被彼此间隔开地布置。

19. 一种用于控制选择器导向阀的方法,其包含:

基于发动机冷却需求,独立地旋转被壳体至少部分地包围的第二控制鼓和被所述第二控制鼓至少部分地包围的第一控制鼓,从而将所述第一控制鼓中的入口连接至所述壳体中的多个出口中的至少一个,其中所述出口中的一个被直接连接到汽缸盖冷却套,并且所述出口中的一个被直接连接到汽缸体冷却套。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中所述第一控制鼓和所述第二控制鼓中的每一个均包括提供所述入口与所述多个出口之间的连接的多个开口。

具有选择器导向阀的液冷式内燃发动机和控制所述类型的内燃发动机的选择器导向阀的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年1月16日提交的德国专利申请号102014200667.8的优先权,其全部内容通过参考被并入本文用于所有目的。

技术领域

[0003] 本公开涉及具有带有选择器导向阀(selector guide valve)的冷却系统的内燃发动机。

背景技术

[0004] 液体冷却系统在内燃发动机中被用来在燃烧运转期间从发动机中的各种部件去除热。由于其在发动机运转的不同阶段期间的不同冷却需要,许多冷却系统包括分开的汽缸盖和汽缸体冷却套。冷却套能够包括一个或更多个用于使冷却液循环通过汽缸盖或汽缸体的冷却液通道。

[0005] 分开的恒温器能够被用来控制通过汽缸盖和汽缸体中的每一个的冷却液流。然而,以此方式使用恒温器具有许多缺点。例如,使用多个恒温器会增加冷却系统的尺寸以及系统的成本。

[0006] 比例阀已经被发展为使进入多个冷却套的流能够经由单个装置控制。然而,发明人已经认识到当前比例阀的若干缺点。例如,比例阀会由于冷却液中的可以聚集在壳体与阀的可旋转鼓(drum)之间的污染物而发生故障。颗粒在阀中的聚集会导致比例阀的故障或失效。例如,阀可能堵塞,并且可能限制并且在一些情况下完全抑制阀中的部件的旋转。由于其中缺乏冷却液循环,这样的故障会导致冷却系统损坏,并且在一些情况下会导致冷却系统失效,并且因此导致发动机损坏或失效。

发明内容

[0007] 因此,在一种方法中,提供了内燃发动机的冷却系统中的选择器导向阀。选择器导向阀包括第一控制鼓和第二控制鼓,第一控制鼓独立地旋转并且包括接收来自泵的发动机冷却液的入口和多个延伸通过第一控制鼓的冷却液开口,第二控制鼓独立地旋转,周向地(circumferentially)围绕第一控制鼓,并且包括多个延伸通过第二控制鼓的冷却液开口。在选择器导向阀中使用相对于彼此独立地旋转的第一控制鼓和第二控制鼓降低了由于阀中的颗粒形成而引起的阀故障(例如,阀堵塞)的可能性。特别地,一个控制鼓发生故障时另一控制鼓的旋转能够增加阀失灵的可能性。此外,在阀中提供两个控制鼓增加了阀的可调整性,进一步降低了阀故障的可能性。

[0008] 当单独或结合附图参照以下具体实施方式时,本说明的上述优点和其它优点以及特征将是显而易见的。

[0009] 应当理解,提供以上概述是为了以简化的形式介绍一些概念,这些概念在具体实

施方式中被进一步描述。这并不意味着确定所要求保护的主题的关键或基本特征,要求保护的主题的范围被紧随具体实施方式之后的权利要求唯一地限定。此外,要求保护的主题不限于解决在上面或在本公开的任何部分中提及的任何缺点的实施方式。另外,发明人在此已经认识到上述问题,并不认为其是众所周知的。

附图说明

- [0010] 图1示出了发动机和冷却系统的示意图;
- [0011] 图2示出了被包括在图1所示的冷却系统中的示例选择器导向阀的图示说明;
- [0012] 图3示出了被包括在图2所示的选择器导向阀中的第二控制鼓的详细视图;
- [0013] 图4示出了被包括在图2所示的选择器导向阀中的第一控制鼓的详细视图;
- [0014] 图5A示意地示出了图2所示的选择器导向阀的壳体中的应用于二维表面的出口;
- [0015] 图5B示意地示出了图2所示的选择器导向阀的第二控制鼓中的应用于二维表面的开口;
- [0016] 图5C示意地示出了图2所示的选择器导向阀的第一控制鼓中的应用于二维表面的开口;
- [0017] 图6示出了在图5A-5C中图示说明的在选择器导向阀的紧急运行位置相互结合的视图;以及
- [0018] 图7示出了用于运转选择器导向阀的方法。

具体实施方式

[0019] 本文描述了一种液冷式内燃发动机。发动机可以包括至少一个液冷式汽缸盖,并且具有液冷式汽缸体,以及具有用于冷却系统(例如,液体式冷却装置)的非独立需求(demand-dependent)控制的选择器导向阀。选择器导向阀可以被布置在冷却液回路中,具有用于冷却液的至少一个入口和至少三个出口。冷却系统还包括再循环管路和旁通管路,其中热交换器被布置在再循环管路中,旁通管路绕过布置在再循环管路中的热交换器,提供旁通管路以便形成冷却液回路。本文还描述了用于控制所述类型的内燃发动机的选择器导向阀的方法。

[0020] 选择器导向阀例如在所述类型的可以用于机动车辆中的原动力的内燃发动机中使用。在本说明的背景下,表达“内燃发动机”包含奥托循环发动机、柴油发动机以及混合动力内燃发动机,混合动力内燃发动机利用混合燃烧过程和混合动力驱动装置,混合动力驱动装置不仅包括内燃发动机而且包括电机,该电机能够根据驱动连接至内燃发动机并从内燃发动机接收动力或作为可切换辅助驱动装置额外地输出动力。

[0021] 内燃发动机的冷却装置可以采取空气式冷却系统或液体式冷却系统的形式。由于液体的更高的热容,使用液体式冷却系统比使用空气式冷却系统消散显著更大的热量是可能的。许多发动机都能够具有大量的热负荷。因此,现有内燃发动机通常装有液体式冷却系统。这种情况的另一原因是,内燃发动机能够被机械增压,并且部件的密集封装可能是希望的,以增加发动机的紧凑性。增加的封装密集性已经导致越来越大量的部件集成到汽缸盖或汽缸体内。因此,发动机(即内燃发动机)的热负荷进一步增加。此外,排气歧管能够被集成到汽缸盖内,以便并入提供在汽缸盖中的冷却系统,并且使得如果需要,歧管不必由昂贵

的可承受高热负荷的材料制成。

[0022] 液体式冷却系统冷却套被包括在汽缸盖中。冷却套包括引导冷却液通过汽缸盖的冷却液管道。能够在入口侧经由供应开口向一个冷却套馈送冷却液,该冷却液在流过汽缸盖之后,在出口侧经由排出开口离开冷却套。为了散热,不必首先将热引导至汽缸盖表面。空气式冷却系统中的情况也是如此。更确切地说,冷却液可以被排出到已经在汽缸盖的内部中的冷却液。这里,冷却液能够由布置在冷却液回路中的泵输送,使得所述冷却液循环。排出到冷却液的热由此能够经由排出开口从汽缸盖的内部排出,并且在汽缸盖外面例如经由热交换器和/或一些其他合适的部件再次从冷却液提取。

[0023] 如同汽缸盖,汽缸体也可以装有一个或更多个冷却套。然而,汽缸盖可以是承受更高热负荷的部件中的一个,因为相比于汽缸体,汽缸盖提供有排气引导管路,并且被集成在汽缸盖中的燃烧室壁比提供在汽缸体中的汽缸筒更长时间地暴露于热排气。此外,汽缸盖具有比汽缸体更低的部件质量。

[0024] 如果内燃发动机具有液冷式汽缸盖以及液冷式汽缸体,经由汽缸体向被集成在汽缸盖中的冷却套供应冷却液、且/或经由汽缸盖向被集成在汽缸体中的冷却套供应冷却液是可能的。

[0025] 冷却液通常由提供有添加剂的水-乙二醇混合物构成。相比于其他冷却液,水具有无毒、易获取和便宜的优点,并且此外具有非常高的热容量,由于这个原因,水适合提取和消散非常大的热量,这基本上被认为是有利的。然而,其他类型的冷却液可以在液冷式发动机中使用。

[0026] 为了形成冷却液回路,冷却液离开冷却套的出口侧排出开口能够被连接至能够用于向冷却套馈送冷却液的入口侧供应开口,为此目的,可以提供管路或多个管路。所述管路不必是物理意义上的管路,相反该管路也可以被部分地集成到汽缸盖、汽缸体或一些其他部件内。这样的管路的示例是布置在其中的热交换器的再循环管路,热交换器从冷却液提取热。用于形成冷却液回路的管路的另一示例是绕过布置在再循环管路中的热交换器的旁通管路。

[0027] 冷却系统可以不被设计为在所有工况下从内燃发动机提取最大可能的热量。确切地说,冷却系统的非独立需求控制可能是期望的,除了全负荷外,非独立需求控制还允许更利于从内燃发动机提取更少热(例如,最小热量)的内燃发动机运转模式。

[0028] 为了减少摩擦损失并且因此减少内燃发动机的燃料消耗,发动机机油特别是在冷启动之后的快速加热可能是期望的。发动机机油在内燃发动机的暖机阶段期间的快速加热使机油粘度能够相应地快速降低,并且因此使特别是供应机油的轴承(例如曲轴的轴承)中的摩擦与摩擦损失能够相应地快速减少。

[0029] 基本上也可以通过内燃发动机本身的快速加热来帮助为了减少摩擦损失的发动机机油的快速加热,这进而借助在暖机阶段期间从内燃发动机提取的少量的热来协助。

[0030] 在这个方面,内燃发动机在冷启动之后的暖机阶段是从内燃发动机提取减少的热量(例如,最小热量)可能是期望的运转模式的示例。

[0031] 通过依赖温度的自控阀(通常也被称为恒温器阀)的使用,可以实现冷却系统的为了内燃发动机快速加热的目的而减少冷启动之后的热提取的控制。所述类型的恒温器阀具有被冷却液冲击的温度反应元件,其中根据该元件处的冷却液温度在更大或更小程度上阻

塞或打开通过阀的连接管路。

[0032] 在具有液冷式汽缸盖以及液冷式汽缸体的内燃发动机中,相互独立地且以连续可变的方式控制通过汽缸盖和通过汽缸体的冷却液输送量可能是期望的,特别是因为两个部件受到不同程度的热负荷并表现出不同的暖机行为。在这方面,在每种情况下通过不同开启温度的专用恒温器阀来控制通过汽缸盖的冷却液流和通过汽缸体的冷却液流可能是期望的。在暖机阶段开始的时候,冷却液不会流动,而是会在管路中并且在汽缸盖和/或汽缸体的冷却套中保持静止,由此会加速冷却液的升温/变暖和内燃发动机的加热,会加快发动机机油的升温,并且会帮助摩擦损失的减少。

[0033] 然而,两个或更多个恒温器阀的使用能够增加控制装置的成本、空间要求和重量。此外,可以提供这样的冷却系统的控制,即不仅在冷启动之后分别减少或停止循环的冷却液流率或冷却液输送量是可能的,而且一般来说操纵内燃发动机的热管理也是可能的。

[0034] 为了驾驶员和乘客舒适,特别是在冷启动之后,经由加热回路管路向冷却液运转的车辆内部加热器馈送已经在汽缸盖和/或汽缸体中预升温的冷却液可能是期望的。这里,具体是在这两方面之间存在目的的冲突,一方面,为了向加热器提供预升温的冷却液而预升温汽缸盖或汽缸体中的冷却液,另一方面,为了在暖机阶段期间从内燃发动机提取减少的热量(例如,最小热量)而停止或减少通过汽缸盖或汽缸体的冷却液输送量。

[0035] 可以提供这样的冷却系统设计,即在该冷却系统中,所谓的比例阀被设置在出口侧处或在入口侧处。所述类型的比例阀能够通过单个阀体来控制通过汽缸盖的冷却液流以及通过汽缸体的冷却液流。所述比例阀用于冷却系统的非独立需求控制,以及用于内燃发动机的非独立需求冷却。降低了控制装置的成本、重量和空间要求。减少了部件的数量,因此从根本上降低了采购成本和装配成本。

[0036] 比例阀的阀体可以例如采用冷却液通道通向外表面的可旋转中空鼓的形式。具有对应数量的冷却液通道管道的阀壳体用于鼓的可旋转安装和容纳,该冷却液通道管道能够通过鼓的旋转被连接至或被置于与冷却液通道重叠。比例阀具有至少一个用于冷却液流入的入口和至少一个用于冷却液流出的出口。

[0037] 例如由发动机控制器主动控制的比例阀基本上允许特性映射控制致动,并且因此也允许被配置为内燃发动机的当前负荷状态的冷却液温度。例如,阀可以被控制为在相对低负荷下比在高负荷下提供更高的冷却液温度,并且因此在部分负荷运转中提供更少的热提取。因此,比例阀能够由发动机控制器来控制,以调整通过汽缸盖和汽缸体的冷却液流,并且因此能够根据需求调整(即控制)提取的热量。

[0038] 比例阀或相关的阀体能够采取不同的位置,例如适合于内燃发动机的暖机阶段的位置,其中冷却液流过汽缸盖但不流过汽缸体。在这种情况下,承受特别高热负荷的汽缸盖将会被冷却液流穿过并被冷却。通过在所述位置内鼓的调整来设定通流率并且因此从汽缸盖提取的热量是可能的。

[0039] 通过将比例阀转移到不同位置,然后可以为冷却液额外地打开汽缸体,并且冷却液流过汽缸盖和汽缸体。通过在所述位置内鼓的调整来设定通流率并且因此从汽缸盖提取的热量是可能的。

[0040] 两个上述位置可以被许多其他位置(例如其中也停用汽缸盖的冷却(即完全停止通过汽缸盖的冷却液流)的位置)补充或替代。除了用于汽缸盖和/或汽缸体的冷却回路外,

通过比例阀控制另外的冷却液回路是可能的,该冷却液回路的管路然后被引导通过比例阀;这样的另外的冷却液回路包括例如增压空气冷却装置的冷却液回路、排气再循环冷却装置的冷却液回路、冷却液运转的车辆内部加热器的冷却液回路、冷却液运转的机油冷却器的冷却液回路、液冷式排气涡轮增压器的冷却液回路、和/或经由再循环管路或旁通管路等的冷却液回路。

[0041] 比例阀还能够包括充当阀体的鼓,该鼓通过调整装置沿着旋转轴线不仅可旋转,而且以平移的方式可移位,由此增加调整可能性。这里,借助鼓的另外的移位,通过旋转实现(即设定)并且分配到特定旋转角度的每个位置引起多个另外的鼓的不同位置,使得鼓的可能位置的数量增加或增加许多倍。

[0042] 比例阀的使用使改善冷却的控制并且使操纵暖机阶段中的内燃发动机的热管理以及已暖机的内燃发动机的热管理成为可能。

[0043] 然而,实际上,比例阀可能发生故障或完全失效,从而导致冷却系统问题。冷却液中的污染物(例如沙子和/或其他颗粒)会在阀壳体与充当阀体的鼓之间堆积,并且导致鼓在壳体中的堵塞,因此鼓在壳体中的调整(即旋转和/或移位)不再是可能的。这样的故障会导致冷却系统的失效,使得减少或完全停止通过汽缸盖和/或通过汽缸体的冷却液的通流,因此内燃发动机会热过载,并且不可逆的损伤会发生。

[0044] 此外,已经证明通过单个比例阀特别是同时并且最大程度地满足所有冷却液回路的冷却需求是困难的。本文描述了用于冷却系统的非独立需求控制的提供优于先前比例阀许多益处的选择器导向阀。例如,本文中所描述的选择器导向阀实现了更大的可调整性以及可靠性。具体地,本文中所描述的选择器导向阀提供了冷却装置的控制的改善,并且更不易于发生故障,特别是可能由污染物(诸如冷却液中的颗粒)引起的故障。本文还描述了一种用于控制内燃发动机的选择器导向阀的方法。

[0045] 因此,可以提供一种液冷式内燃发动机,该液冷式内燃发动机具有至少一个液冷式汽缸盖,并且具有液冷式汽缸体,以及具有用于冷却系统的非独立需求控制的选择器导向阀。选择器导向阀能够被配置在冷却液回路中,并且具有用于冷却液的至少一个入口和至少三个出口。冷却系统可以进一步包括再循环管路和旁通管路,热交换器被布置在再循环管路中,旁通管路绕过布置在再循环管路中的热交换器,提供旁通管路以便形成冷却液回路。此外,选择器导向阀可以具有两个控制鼓,并且具有用于控制鼓的可旋转同轴安装和容纳的壳体。第二控制鼓可以被可旋转地安装在第一控制鼓中,第一控制鼓被可旋转地安装在壳体中。此外,选择器导向阀中的至少一个入口能够通向第二控制鼓。壳体可以具有形成选择器导向阀的至少三个出口的至少三个管道区段,并且每一个控制鼓均可以在外表面上具有至少三个开口,其中通过至少一个控制鼓的旋转,至少一个入口可至少被连接至至少一个出口。

[0046] 在一个示例中,借助插入控制鼓的另一第二控制鼓来扩大选择器导向阀调整可能性,其中两个控制鼓被同轴地安装在并且可旋转地容纳在一个壳体中。

[0047] 两个控制鼓能够相对于彼此旋转,并且每一个控制鼓均能够相对于壳体(即在壳体中)独立地旋转。这里,通过第一控制鼓的旋转实现的每个位置通过第二控制鼓的旋转来产生导向装置的多个另外的不同切换位置,使得可能位置的数量增加若干倍。这允许多个冷却液回路的控制,其中如果期望,特别是能够同时满足不同回路的需要。在这个方面,通

过本文所描述的选择器导向阀,能够相当多地改善(例如,优化)冷却装置的控制。

[0048] 此外,第二控制鼓的提供以及由此额外产生的旋转可能性使选择器导向阀更不易于发生故障并且因此使冷却系统更不易于发生故障。例如,如果沙粒或一些其他颗粒在壳体与第一控制鼓之间沉积,使得第一控制鼓被堵塞并且不能再被旋转,那么在选择器导向阀的情况下,在壳体中相对于第一控制鼓旋转第二控制鼓并且实现(即采取)不同的选择器位置是可能的。相比于之前的比例阀,通过本文中所描述的选择器导向阀,冷却装置的控制仍然是可能的。

[0049] 如果沙粒或一些其他颗粒在两个控制鼓之间沉积使得两个控制鼓被机械地耦接并且不能再相对于彼此旋转,那么在壳体中一起旋转两个控制鼓(即彼此相结合)并且实现不同的选择器位置仍然是可能的。在这种情况下,冷却装置的控制同样仍然是可能的。

[0050] 显著减少了冷却系统受损害使得减少(例如,完全停止)通过汽缸盖和/或通过汽缸体的冷却液流的控制的可能性,由此能够大体上减少(例如,消除)内燃发动机的热过载的可能性。应认识到,选择器导向阀可以被配置为控制冷却装置,并且比之前的比例阀更不易于发生故障,特别是可以由污染物(诸如冷却液中的颗粒)引起的故障。

[0051] 控制鼓的三个开口实质上能够是冷却液通道,即将控制鼓的内部连接至控制鼓的外部的冷却液通道。所述开口可以是矩形的、圆形的或椭圆形的,或者可以具有任何其他期望的轮廓,其中直径可以大于(优选大于)关于直径横向的流动方向上的长度范围。壳体中的至少三个管道区段不必是物理意义上的管路或管道。因此,管道区段也可以是孔或孔状腔。已经关于开口的轮廓阐述的内容关于管道区段的横截面应用。

[0052] 在一个示例中,控制鼓在两端处可以不是开放的。一端闭合或两端都闭合的控制鼓然后也是已经被预期的控制鼓。

[0053] 导向装置的切换位置非常重要,并在本文更详细地讨论。在一个示例中,选择器导向阀的出口中的一个被分配给液冷式内燃发动机的汽缸体。

[0054] 如之前所讨论的,内燃发动机能够被机械增压,由此增加内燃发动机上的热负荷。在这个方面,汽缸体也装有冷却系统并且独立地(特别是独立于汽缸盖)控制通过汽缸体的冷却液输送量可能是期望的,因为两个部件可以不同程度地承受热负荷,并表现出不同的暖机行为。然而,在暖机阶段开始的时候以及在暖机阶段期间,停止或减少通过汽缸体的冷却液流可能是期望的,以便实现冷却液的升温,并且因此实现内燃发动机的加热。

[0055] 在一个示例中,通过至少一个控制鼓的旋转,选择器导向阀的入口可以连接至分配给汽缸体的出口。然后,通过选择器导向阀控制(即减少、增加以及停止)通过汽缸体的冷却液输送量是可能的。

[0056] 在另一示例中,选择器导向阀的出口中的一个可以被分配给汽缸盖。汽缸盖可以比汽缸体承受更高的热负荷,因为相比于汽缸体,汽缸盖具有更低的部件质量,装有排气引导管路,并且集成在汽缸盖中的燃烧室壁可以被热排气冲击更长时间。内燃发动机的升压(例如,机械增压或涡轮增压)和排气歧管到汽缸盖内的集成额外地增加了发动机上的热负荷。

[0057] 在一个示例中,在冷启动之后,冷却系统可以被配置为减少(例如,停用)汽缸盖的冷却。具体地,通过选择器导向阀可以完全停止通过汽缸盖的冷却液流。在这样的示例中,选择器导向阀可以是分配给汽缸盖的出口被堵塞的结构。因此,通过至少一个控制鼓的旋

转,选择器导向阀的入口可连接至分配给汽缸盖的出口。

[0058] 如之前关于汽缸体所提到的,通过至少一个控制鼓的旋转,选择器导向阀的入口可以连接至分配给汽缸盖的出口。即,当使用文中所描述的选择器导向阀时,这样的变体是可能的,即仅一个控制鼓必须被旋转,以便允许冷却液流过汽缸盖,但其他控制鼓保持在其当前位置,并不需要被旋转。在这方面,如果一个控制鼓或两个控制鼓在特定周向上沿着其纵向轴线具有多个开口可能是期望的,其中开口可以一起周向地排成一行。在所述特定周向上,控制鼓然后实际上持续地打开入口,使得其他控制鼓的旋转足以将入口连接至出口,以便冷却液流动。

[0059] 由于上述原因,在一个示例中,一个控制鼓可以在特定周向上沿着旋转轴线具有多个开口,其中开口周向地排成一行。

[0060] 在又一示例中,两个控制鼓都可以在特定周向上沿着旋转轴线具有多个开口,该开口周向地排成一行,其中第一控制鼓的特定周向和第二控制鼓的特定周向沿着旋转轴线间隔开。

[0061] 除了用于汽缸盖和汽缸体的冷却回路外,额外的冷却液回路(例如,水套)由选择器导向阀控制,选择器导向阀的另外的冷却液回路出口可以被分配给选择器导向阀。然后通过至少一个控制鼓的旋转来控制(特别是激活以及停用)所述冷却液回路。例如,通过选择器导向阀来控制增压空气冷却装置、排气再循环装置的冷却装置、冷却液运转的车辆内部加热器、冷却液运转的机油冷却器和/或液冷式排气涡轮增压器是可能的。

[0062] 在一个示例中,选择器导向阀的出口可以被连接至再循环管路。因此,通过至少一个控制鼓的旋转,选择器导向阀的入口可以连接至再循环管路。

[0063] 在又一示例中,选择器导向阀的出口可以被连接至旁通管路。在这样的示例中,通过至少一个控制鼓的旋转,选择器导向阀的入口可以连接至旁通管路。

[0064] 例如在内燃发动机的暖机阶段期间,特别是在冷启动之后,由冷却液吸收的热能够从再循环管路的热交换器中的冷却液提取,或要不然经由旁通管路引导冷却液经过热交换器直接到达冷却液回路的入口侧。在一个示例中,同样可以实现比例分配。

[0065] 在其中选择器导向阀的至少一个出口被连接至再循环管路的内燃发动机的情况下,通过至少一个控制鼓的旋转,选择器导向阀能够被移动到紧急运行位置,在紧急运行位置时,选择器导向阀的入口被连接至分配给汽缸体的出口并且被连接至选择器导向阀的连接至再循环管路的出口。

[0066] 在选择器导向阀的出口被连接至再循环管路的情况下,通过至少一个控制鼓的旋转,选择器导向阀可以被移动到紧急运行位置,在紧急运行位置时,选择器导向阀的至少一个入口被连接至选择器导向阀的连接至再循环管路的至少一个出口。

[0067] 再循环管路可以被配置为接收来自汽缸盖的冷却液,如果适当,到汽缸盖和汽缸体,其中热从再循环管路中的热交换器中的冷却液提取。在另一些示例中,再循环管路和热交换器可以被设置在汽缸体和汽缸盖冷却套的上游。因此,上述切换位置的两个示例可以被特别用作紧急运行位置,其中汽缸盖和汽缸体的冷却是期望的。

[0068] 在又一示例中,通过至少一个控制鼓的旋转,选择器导向阀能够被移动到静止位置,在静止位置时,选择器导向阀的至少一个入口与选择器导向阀的至少三个出口分开。在静止位置时,可以停用(例如,完全停用)内燃发动机的冷却系统。

[0069] 在又一示例中,选择器导向阀的出口可以被连接至旁通管路,并且通过至少一个控制鼓的旋转,选择器导向阀能够被移动到第一工作位置,在第一工作位置时,选择器导向阀的入口与选择器导向阀的连接至旁通管路的出口分开。第一工作位置可以用于例如暖机阶段。在内燃发动机的加热的进一步过程中,然后通过控制鼓中的至少一个的旋转额外地打开分配给汽缸体的出口是可能的。

[0070] 在一个示例中,选择器导向阀的出口可以被连接至再循环管路。在这样的示例中,通过至少一个控制鼓的旋转,选择器导向阀能够被移动到第二工作位置,在第二工作位置时,选择器导向阀的入口与分配给汽缸体的出口分开,并且被连接至选择器导向阀的连接至再循环管路的至少一个出口。第二工作位置适合于提前的暖机阶段,并且可以例如被假定在第一工作位置之后。在内燃发动机的加热的进一步过程中,然后通过至少一个控制鼓的旋转额外地打开分配给汽缸体的至少一个出口是可能的。

[0071] 在一个示例中,选择器导向阀可以包括分配给(例如,连接至)汽缸体的至少两个出口。此外,在另一示例中,选择器导向阀可以包括分配给(例如,连接至)再循环管路的至少两个出口。

[0072] 在又一个示例中,选择器导向阀可以包括分配给汽缸体和/或再循环管路的两个出口,并且两个出口可以沿着控制鼓的旋转轴线相互间隔开地布置。

[0073] 为有待冷却的部件或为冷却液路径提供不只一个出口提供了某一水平的剩余。应认识到,以此方式额外产生的调整可能性或位置使选择器导向阀并且因此冷却系统更不易于发生故障。

[0074] 在另一示例中,选择器导向阀可以包括致动器,致动器具有受冷却液冲击的温度反应元件,致动器被提供作为用于控制鼓的旋转的调整装置,其中可以根据该元件处的冷却液温度旋转控制鼓。温度反应元件可以例如随着温度升高而膨胀,并且再次随着温度降低而收缩,这样做会使控制鼓旋转。如果需要,可以提供诸如弹簧的恢复元件。可以以自动控制的方式执行控制鼓的旋转。即可以基于温度反应元件的温度被动地激活控制鼓。

[0075] 此外,可真空运转的致动器可以作为用于控制鼓的旋转的调整装置被提供在选择器导向阀中,其中可以根据真空中的负压控制控制鼓。

[0076] 此外,电动调整装置可以被提供在选择器导向阀中,用于控制鼓的旋转。这里,不是自动地(例如,被动地)而是以目标(例如,主动)方式(例如通过发动机控制器)来执行控制鼓的旋转。因此,在一个示例中,发动机控制器可以被提供用于调整装置的控制。

[0077] 此外,控制器和/或致动器可以被配置为在故障的情况下将选择器导向阀(例如,控制鼓)转移到紧急运行位置。

[0078] 本文还描述了一种用于控制上述类型的液冷式内燃发动机的选择器导向阀的方法。该方法可以包括通过两个控制鼓被致动器独立地旋转来实现冷却系统的非独立需求控制的方法。结合内燃发动机并且具体结合选择器导向阀阐述的内容同样应用于前面提到的方法。方法变体可以被使用,其中在故障的情况下,通过至少一个控制鼓的旋转,选择器导向阀被移动到紧急运行位置。

[0079] 图1示出了用于内燃发动机12的冷却系统10的示意图。冷却系统10被配置为向发动机12提供液体冷却。因此,发动机12可以被称为液冷式发动机12。

[0080] 如图所示,发动机12包括耦接至汽缸盖16(例如,液冷式汽缸盖)的汽缸体14(例

如,液冷式汽缸体)。至少一个汽缸18被形成在汽缸盖和汽缸体中。发动机12被配置为在汽缸中执行燃烧循环。

[0081] 冷却系统10包括汽缸盖冷却套20和汽缸体冷却套22。汽缸盖冷却套20包括穿过汽缸盖的第一路径24和穿过汽缸盖16的第二路径26。

[0082] 汽缸体冷却套包括穿过汽缸体14的路径28。应认识到,路径(24、26和28)均可以表示多个通道。然而,概括地说,路径(24、26和28)均可以包括穿过汽缸盖16的至少一个通道。

[0083] 冷却系统10进一步包括再循环管路30。再循环管路30可以被耦接至第一路径24和路径28。因此,再循环管路30与汽缸盖冷却套20和汽缸体冷却套22流体连通。热交换器32被耦接至再循环管路30(例如,被设置在再循环管路30中)。热交换器被配置为从流过再循环管路30的冷却液去除热。

[0084] 冷却系统10进一步包括旁通管路34。旁通管路34绕过热交换器32,并且被耦接至热交换器32下游的再循环管路。以此方式,如果需要,冷却液能够绕过热交换器32。旁通管路34被耦接至汽缸盖冷却套20中的第二路径26。然而,在另一些示例中,旁通管路34可以被耦接至汽缸体冷却套22中的第二路径26。冷却系统10可以进一步包括第二热交换器36。在一个示例中,第二热交换器36可以是车厢加热器。

[0085] 冷却系统10还包括被配置为使冷却液选择性地流向冷却系统中的各种部件的选择器导向阀40。因此,选择器导向阀40被配置为向选定的部件独立地输送冷却液。选择器导向阀40可以包括连接至的冷却系统中的各种部件(诸如汽缸盖16、汽缸体14、再循环管路30、旁通管路34、第二热交换器36)的多个出口。

[0086] 选择器导向阀40可以包括包围第一控制鼓的壳体,第一控制鼓包围第二控制鼓。第一和第二控制鼓中的每一个均可以独立地运转。控制鼓可以被旋转,以便为耦接至冷却系统10中的各种部件的阀的壳体中的期望出口选择性地提供(例如,允许/阻止)冷却液流。当控制鼓被旋转时,控制鼓中的开口能够对齐,从而为阀的期望出口提供来自阀的入口的冷却液。此外,当被打开,出口被配置为使冷却液流向它们被耦接至的对应部件。选择器导向阀40能够被配置为向每个出口提供冷却液。因此,阀可以被配置为使冷却液仅流向单个出口或流向出口的组合。

[0087] 具体地,选择器导向阀40包括耦接至汽缸体冷却套22的第一出口42和耦接汽缸体冷却套22的第二出口44。此外,选择器导向阀40包括耦接至汽缸盖冷却套20的第三出口46和耦接至汽缸盖冷却套20的第四出口48。具体地,第三出口46被耦接至第一路径24,第一路径24被耦接至再循环管路30。第四出口48被耦接至第二路径26,第二路径26被耦接至旁通管路34。选择器导向阀包括第五出口50,第五出口50被耦接至第二热交换器36。应认识到,为汽缸盖冷却套和汽缸体冷却套提供两个出口降低了出口中的多余物引起阀故障的可能性。例如,如果一个出口被颗粒堵塞,那么另一个则可能无阻碍,或反之亦然。然而,选择器导向阀40的出口的额外的或替代的出口结构已经被预期。例如,选择器导向阀40可以包括耦接至汽缸体的一个出口和耦接至汽缸盖冷却套的两个出口,或反之亦然。因此,在另一些示例中,选择器导向阀可以包括三个出口。

[0088] 选择器导向阀40包括接收来自再循环管路30和第二热交换器36的冷却液的入口51。此外,冷却系统10包括被配置为使冷却液流过该系统的泵60。具体地,泵60接收来自再循环管路30和热交换器36的冷却液。泵60的出口被耦接至选择器导向阀40的入口51。

[0089] 致动器52(例如,可真空运转的致动器)被配置为使第一和第二控制鼓中每一个均能够独立地旋转。在所描述的示例中,致动器52被设置在选择器导向阀40的外部。然而,在另一些示例中,致动器可以被集成到选择器导向阀内。

[0090] 在一个示例中,选择器导向阀40可以被耦接至控制器100,并且可以由控制器100控制。具体地,控制器100可以被配置为经由致动器52开始第一控制鼓和第二控制鼓的独立旋转。然而,在另一些示例中,可以经由选择器导向阀40中的部件(诸如温度反应元件80)和致动器52被动地控制选择器导向阀40。在一个示例中,温度反应元件80可以被冷却液冲击,温度反应元件80被提供作为用于选择器导向阀中的控制鼓的旋转的调整装置,其中控制鼓可以根据该元件处的冷却液温度可旋转。温度反应元件可以例如随着温度升高而膨胀,并且再次随着温度降低而收缩,这样做会使控制鼓旋转。如果需要,可以提供诸如弹簧的恢复元件。在这样的示例中,可以以自动控制的方式执行控制鼓的旋转。即,基于温度反应元件的温度可以被动地激活控制鼓。

[0091] 在这个具体示例中,控制器100包括电子控制单元,电子控制单元包含输入/输出装置(I/O)110、中央处理单元(CPU)108、只读存储器(ROM)112、随机存取存储器(RAM)114和保活存储器(KAM)116中的一个或多个。发动机控制器100可以接收来自耦接至发动机12的传感器的各种信号,包括来自质量空气流量传感器(未示出)的所引入的质量空气流量计(MAF)的测量;来自温度传感器(未示出)的发动机冷却液温度(ECT);来自排气传感器(未示出)的排气空燃比;操作者输入装置132(即,节气门踏板)等。如图所示,操作者输入装置132能够经由驾驶员130致动,并且响应于操作者输入装置132的致动,装置传感器134为控制器100提供踏板位置(PP)信号。此外,发动机控制器100可以基于从各种传感器接收到的输入监测并调整各种致动器的位置。这些致动器可以包括例如泵60、致动器52等。存储介质只读存储器112能够用计算机可读数据编程,该计算机可读数据代表由处理器108可执行的指令,用于执行以下所述方法以及期望但没有具体列出的其他变体。

[0092] 此外,再循环管路30、旁通管路34、汽缸体冷却套22、汽缸盖冷却套20和泵60可以被包括在冷却系统10中的冷却液回路70中。

[0093] 图2示出了示例性选择器导向阀200的图示说明。选择器导向阀200是图1所示的选择器导向阀40的示例。如图所示,选择器导向阀200包括具有外表面203的壳体202。壳体200包括延伸(例如,径向地延伸)通过壳体202的六个出口。具体地,第一出口204被连接至汽缸体冷却套,诸如图1所示的汽缸体冷却套22。第二出口206被配置为连接至汽缸体冷却套。然而,在另一些示例中,第二出口206可以被配置为连接至第二热交换器(例如,图1所示的第二热交换器36)。第三出口208可以被配置为连接至汽缸盖冷却套(例如,图1所示的汽缸体冷却套20中的耦接至再循环管路30和热交换器32的第一路径24)。第四出口210可以被配置为连接至汽缸盖冷却套(例如,图1所示的汽缸体冷却套20中的耦接至旁通管路34的第二路径26)。第五出口212可以被配置为连接至第二热交换器(例如,图1所示的第二热交换器36)。第六出口214可以被配置为连接至汽缸盖冷却套(例如,图1所示的汽缸体冷却套20中的耦接至再循环管路30和热交换器32的第一路径24)。出口(204、206、208、210和212)中的每一个均包括延伸通过壳体以形成出口的管道区段260。

[0094] 选择器导向阀200进一步包括第一控制鼓220,第一控制鼓220独立地旋转,并且包括被配置为接收来自泵(例如,图1所示的泵60)的冷却液的入口222。选择器导向阀200进一

步包括独立地旋转的第二控制鼓230。图示说明了第一控制鼓220和第二控制鼓230的旋转轴线250。如图所示,第一和第二控制鼓(220和230)共享共同的旋转轴线。此外,在所描述的示例中,控制鼓(220和230)采取中空圆柱体的形式。然而,控制鼓的其他形状已经被预期。

[0095] 壳体202周向地围绕第二控制鼓230,并且第二控制鼓230周向地围绕第一控制鼓220。第一控制鼓220包括延伸(例如,轴向地延伸)通过该鼓的多个冷却液开口。同样,第二控制鼓230包括延伸(例如,轴向地延伸)通过该鼓的多个冷却液开口。应认识到,第一和第二控制鼓二者中的冷却液开口能够被对齐(例如,轴向地和/或径向地对齐),以提供阀200中的入口232与所选出口(204、206、208、210和/或212)之间的流体连通。以此方式,可以为冷却系统10中的各种部件选择性地提供冷却液。入口232可以与诸如图1所示的泵60、再循环管路30等的上游部件流体连通。以此方式,选择器导向阀200能够将冷却液引导至冷却液回路中的期望位置。

[0096] 图3示出了第二控制鼓230的详细视图。如图所示,第二控制鼓230包括多个冷却液开口300。冷却液开口300延伸通过(例如,轴向地延伸通过)第二控制鼓230。开口300延伸通过第二控制鼓230的外表面302和内表面304。

[0097] 图4示出了第一控制鼓220的详细视图。如图所示,第一控制鼓220包括多个冷却液开口400。冷却液开口400延伸通过(例如,轴向地延伸通过)第一控制鼓220。开口400延伸通过第一控制鼓220的外表面402和内表面404。内表面404限定了入口通道406的边界。入口232通向入口通道406,并提供到那里的冷却液。

[0098] 应认识到,图3所示的第二控制鼓230和图4所示的第一控制鼓220能够被独立地旋转,以使冷却液开口300和400的至少一部分对齐(例如,径向对齐),从而提供图2所示的入口232与壳体202中的出口(204、206、208、210和/或212)中的一个或多个之间的流体连通。

[0099] 图5A示意地示出了图2所示的壳体202的应用于二维平坦表面而不是圆柱形表面的出口的展开图。在右面以双箭头指示控制鼓的旋转方向。因此,在这个示例中,控制鼓的旋转等于沿着双箭头的内表面的展开图的位移。沿着控制鼓的垂直于双箭头的旋转轴线,出口204、206、208、210和212以五排的方式(即以五列1、2、3、4、5的方式)布置。每列均在壳体202的表面的特定圆周上延伸。

[0100] 选择器导向阀的分配给汽缸体的出口(204和206)被提供在第一列1中以及在第五列5中。在第三列3中,布置有分配给汽缸盖(诸如图1所示的汽缸盖16)的两个出口(208和210)。分配给汽缸盖的一个出口208可以被连接至再循环管路(例如图1所示的再循环管路30),冷却液经由该再循环管路能够被引导通过热交换器。此外,分配给汽缸盖的一个出口210可以被连接至绕过热交换器的旁通管路(例如,图1所述的旁通管路34)。分配给汽缸盖且连接至再循环管路的第二出口214可以被布置在第四列4中。经由布置在第二列2中的出口212向第二热交换器(例如,车辆内部加热器)(诸如图所示的热交换器36)供应冷却液。

[0101] 图5B示意地示出了图2所示的第二控制鼓230的应用于二维平坦表面而不是圆柱形表面的出口的展开图。

[0102] 第二控制鼓230具有多个开口300。多个开口300在第二列2中以及在第五列5中延伸,其中开口300一起周向地(例如,轴向地且径向地)排成一行。在这些特定周向上,第二控制鼓有效地打开选择器导向阀的入口,使得第一控制鼓的旋转足以将图2所示的选择器导

向阀200的入口232连接至被布置在第五列5中并且被分配给汽缸体和/或车辆内部加热器的出口204。

[0103] 相比之下,在每种情况下,仅一个开口300被提供在第一列1中以及在第四列4中。此外,在所描述的示例中,仅一个间隙位于第三列3中。然而,其他冷却液开口布局已经被预期。

[0104] 图5C示意地示出了图2所示的第一控制鼓220的应用于二维平坦表面而不是圆柱形表面的出口的展开图。

[0105] 然而,在每种情况下,第二控制鼓230在第一列1中以及在第四列4中仅具有图3所示的一个开口300,多个开口400在第一列1和第四列4中延伸的第一控制鼓的情况也是如此,该开口一起在周向上没有间隙地排成一行。在这些特定周向上,第一控制鼓220,有效地打开图2所示的选择器导向阀200的入口232,使得第二控制鼓230的旋转足以将选择器导向阀的入口连接至被布置在第一列1中并且被分配给汽缸体的出口204,和/或连接至被布置在第四列4中并且被分配给汽缸盖和再循环管路的出口208和/或214。相比之下,在每种情况下,仅一个开口400被提供在第三列3中以及在第五列5中。

[0106] 图6示出了在图5A-5C中图示说明的在选择器导向阀200的紧急运行位置相互结合的展开图。

[0107] 在紧急运行位置时,选择器导向阀200打开提供在第一列1中的出口204以及提供在第五列5中的出口204,所述出口被分配给汽缸体,使得冷却液流过汽缸体。此外,打开第三列3和第四列4的分配给汽缸盖和再循环管路的出口208和/或212,使得冷却液循环通过内燃发动机的汽缸盖。在紧急运行位置时,从再循环管路的热交换器中的冷却液提取热。

[0108] 图7示出了用于控制选择器导向阀的方法700。方法700可以被用来控制在上面关于图1-6讨论的选择器导向阀,或可以被用来控制另一合适的选择器导向阀。

[0109] 在702处,该方法包括,基于发动机冷却需求,独立地旋转被壳体至少部分地包围的第一控制鼓和被第一控制鼓至少部分地包围的第二控制鼓,从而将第二控制鼓中的入口连接至壳体中的多个出口中的至少一个。在一个示例中,第一控制鼓和第二控制鼓中的每一个均可以包括提供入口与多个出口之间的连接的多个开口,并且其中出口中的一个被连接至汽缸盖冷却套,并且出口中的一个被连接至汽缸体冷却套。

[0110] 注意,本文所包括的示例控制和估计程序能够与各种发动机和/或车辆系统配置一起使用。本文所公开的控制方法和程序可以作为可执行指令存储在非临时性存储器中,并且可以通过包括控制器的控制系统与各种传感器、致动器和其他发动机硬件结合起来实现。本文所描述的具体程序可以代表任意数量的处理策略中的一个或更多个,诸如事件驱动、中断驱动、多任务、多线程等。因此,所描述的各种动作、操作和/或功能可以所示顺序执行、并行执行,或者在一些情况下被省略。同样,实现本文所描述的示例实施例的特征和优点不一定需要所述处理顺序,但是为了便于图释和说明而提供了所述处理顺序。取决于所使用的特定策略,所示出的动作、操作和/或功能中的一个或更多个可以被重复执行。另外,所描述的动作、操作和/或功能可以图形地表示被编入发动机控制系统中的计算机可读存储介质的非临时性存储器的代码,其中通过结合电子控制器执行包括各种发动机硬件部件的系统中的指令而使所描述的动作得以实现。

[0111] 应认识到,本文所公开的配置和程序本质上是示范性的,并且这些具体的实施例

不被认为是限制性的,因为许多变体是可能的。例如,上述技术能够应用于V-6、I-4、I-6、V-12、对置4缸和其它发动机类型。本公开的主题包括本文所公开的各种系统和构造和其它的特征、功能和/或性质的所有新颖的和非显而易见的组合和子组合。

[0112] 本申请的权利要求具体地指出某些被认为是新颖的和非显而易见的组合和子组合。这些权利要求可能涉及“一个”元件或“第一”元件或其等同物。这些权利要求应当被理解为包括一个或多个这种元件的结合,既不要求也不排除两个或多个这种元件。所公开的特征、功能、元件和/或特性的其他组合和子组合可通过修改现有权利要求或通过在这个或关联申请中提出新的权利要求而得要求保护。这些权利要求,无论与原始权利要求范围相比更宽、更窄、相同或不相同,都被认为包括在本公开的主题内。

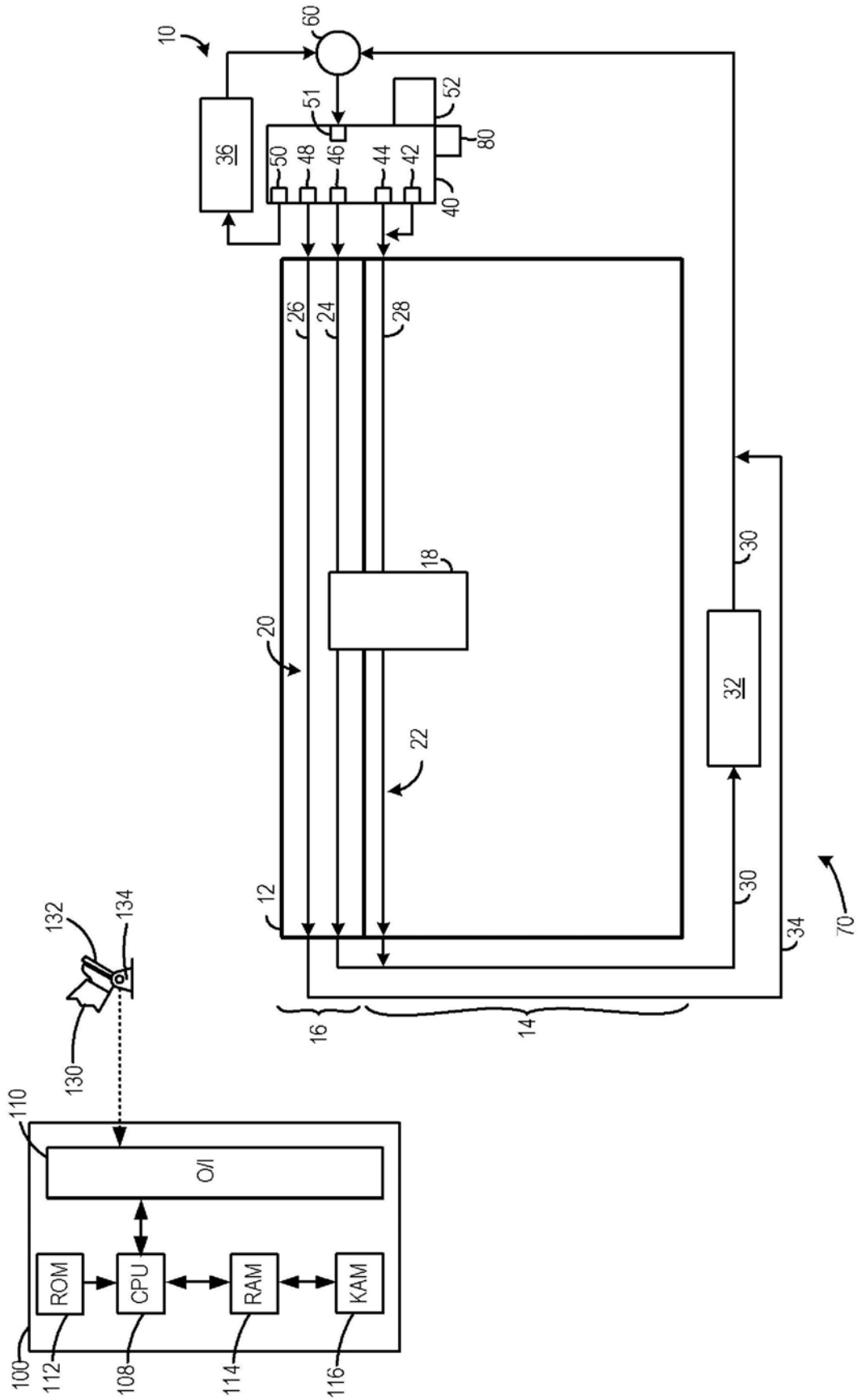


图1

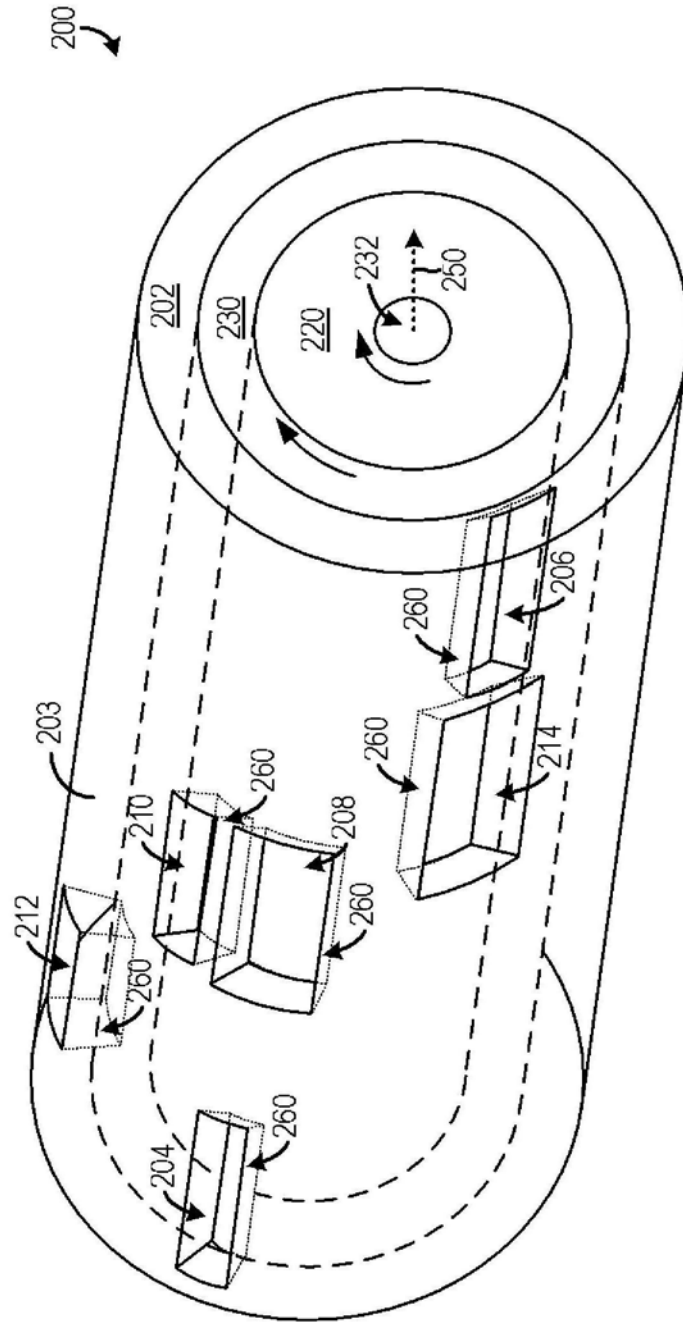


图2

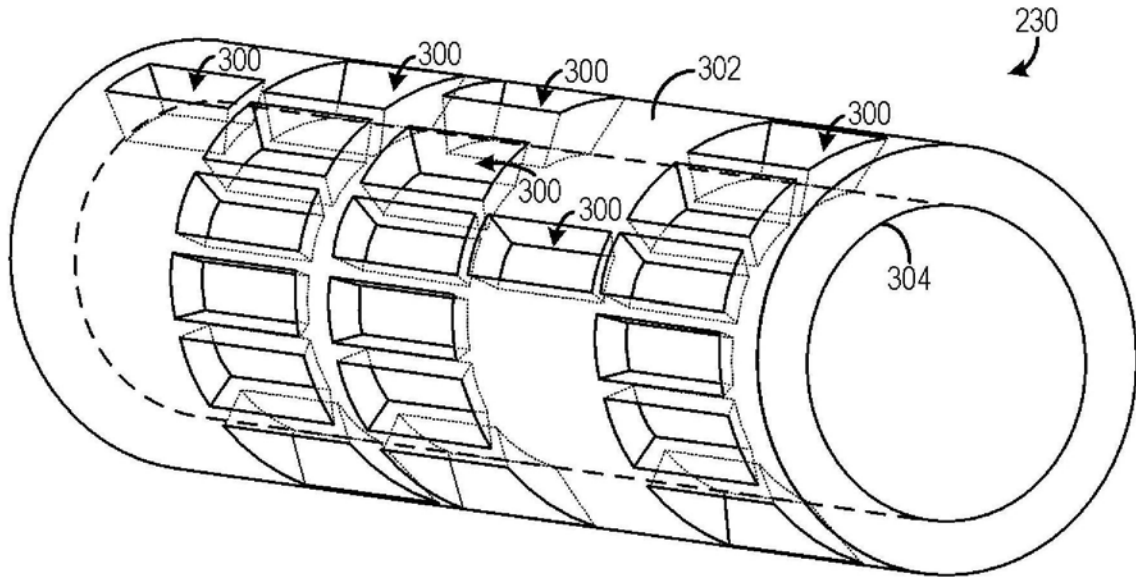


图3

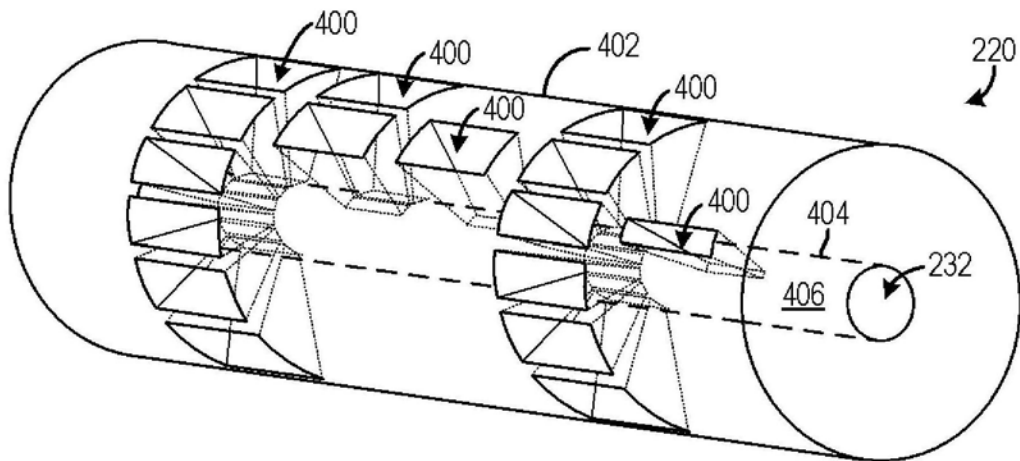


图4

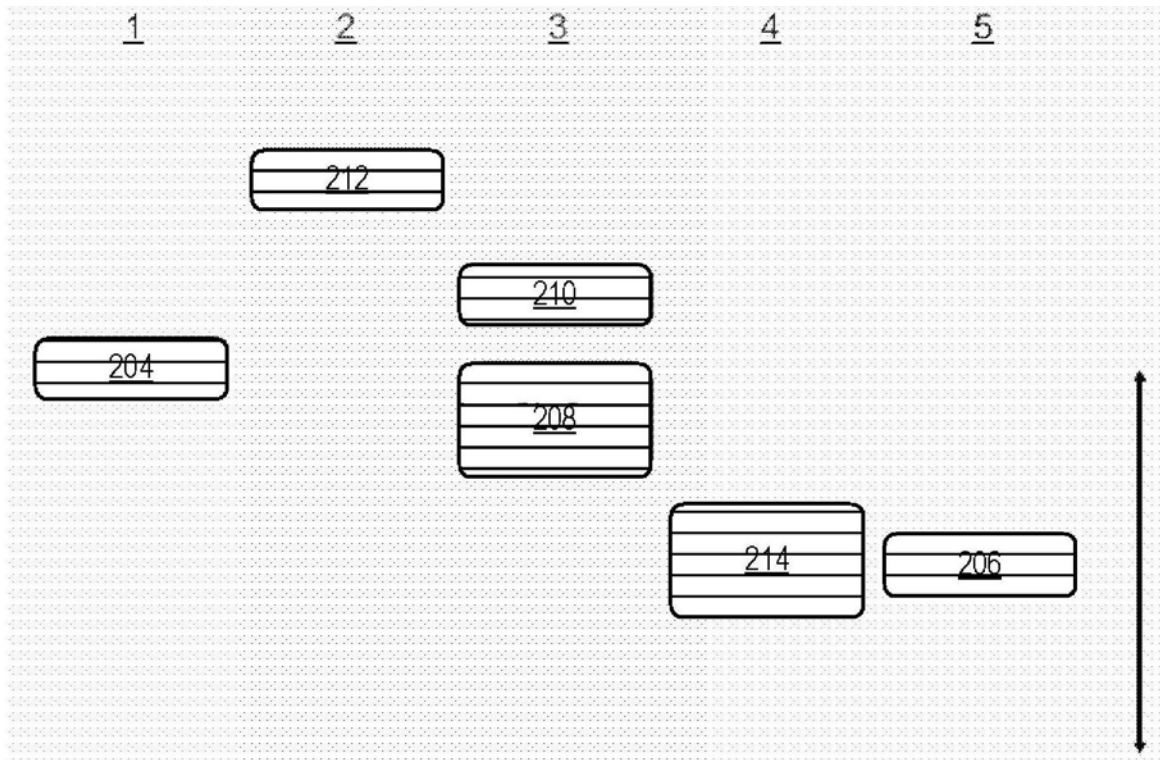


图5A

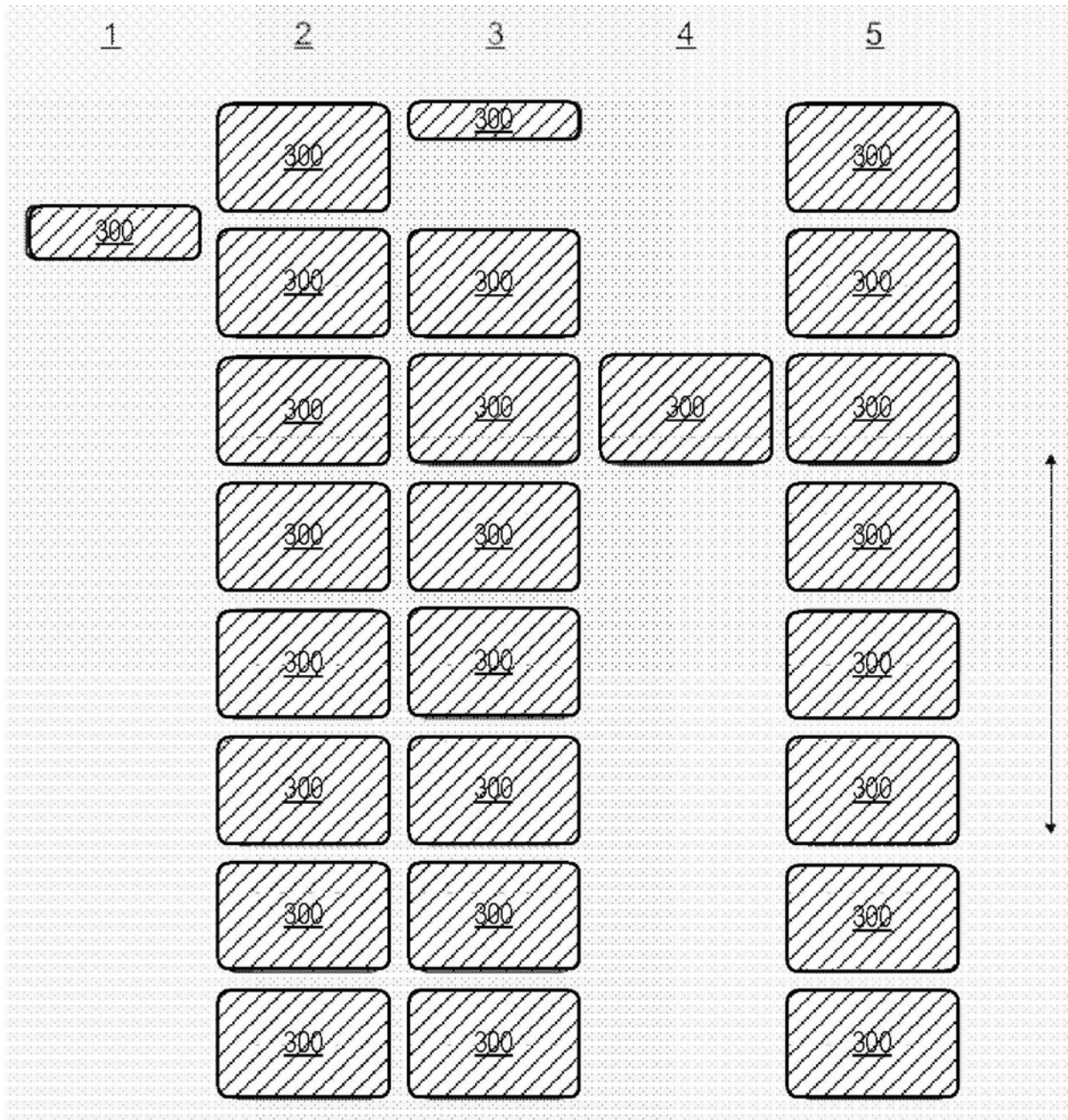


图5B

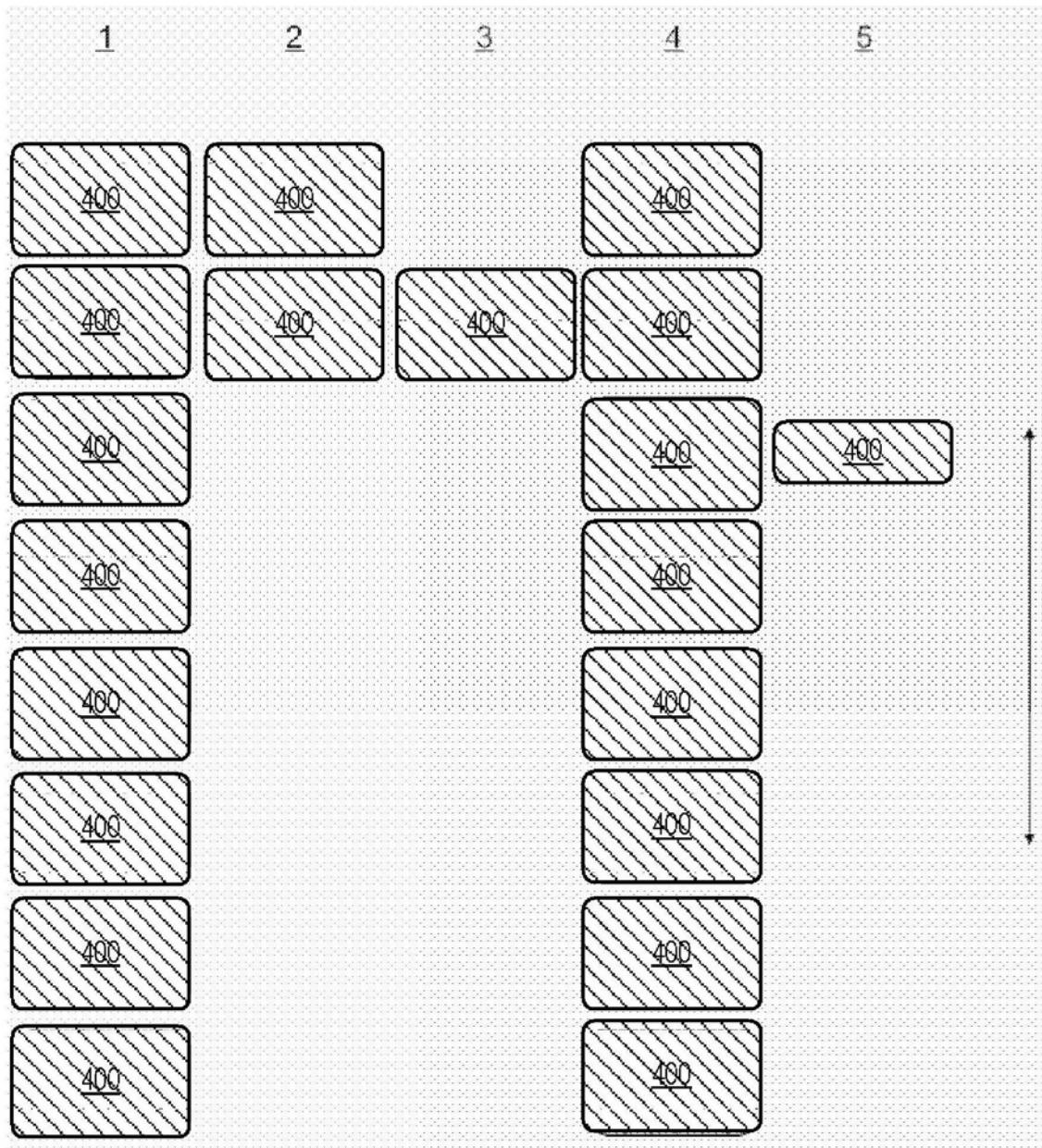


图5C

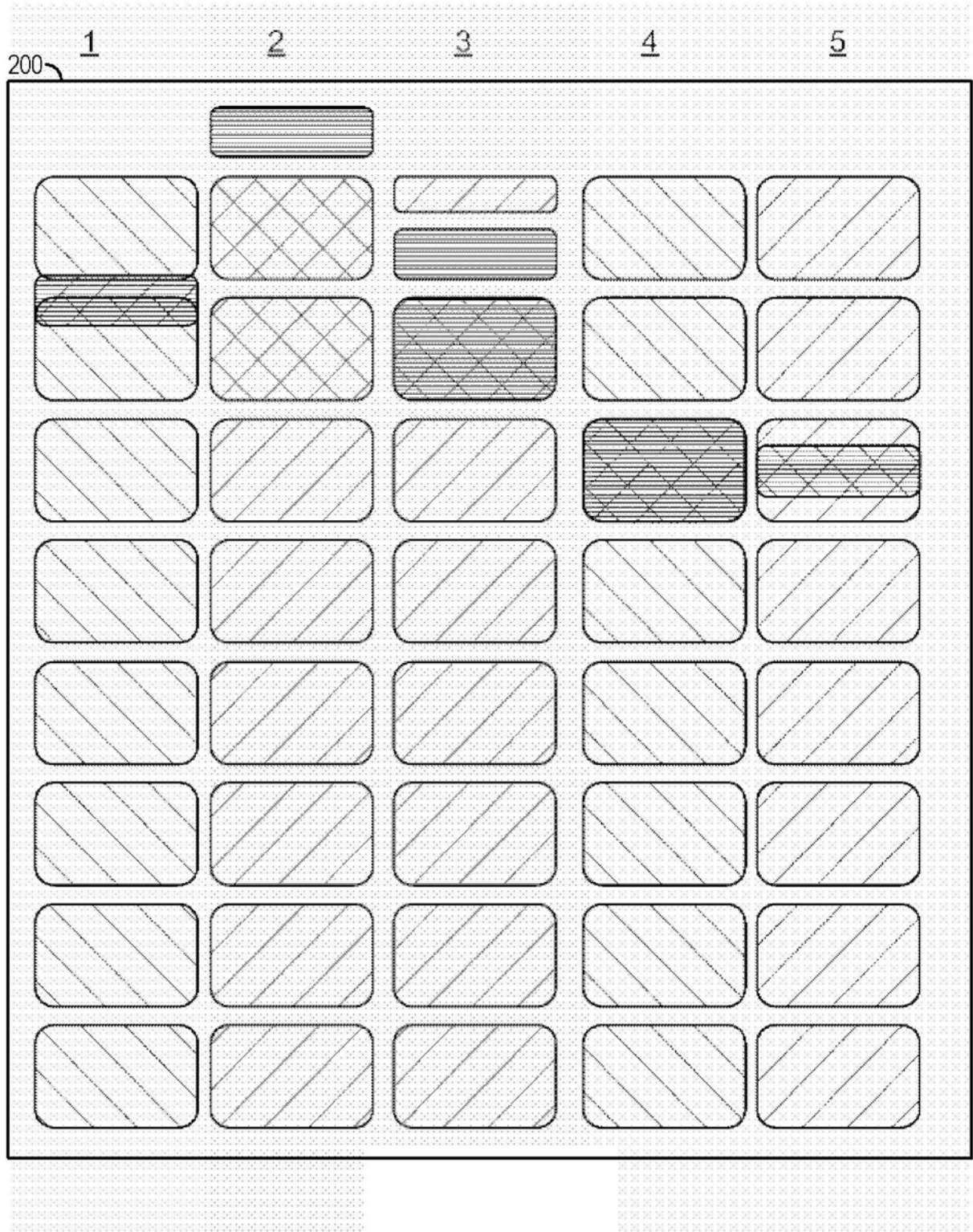


图6

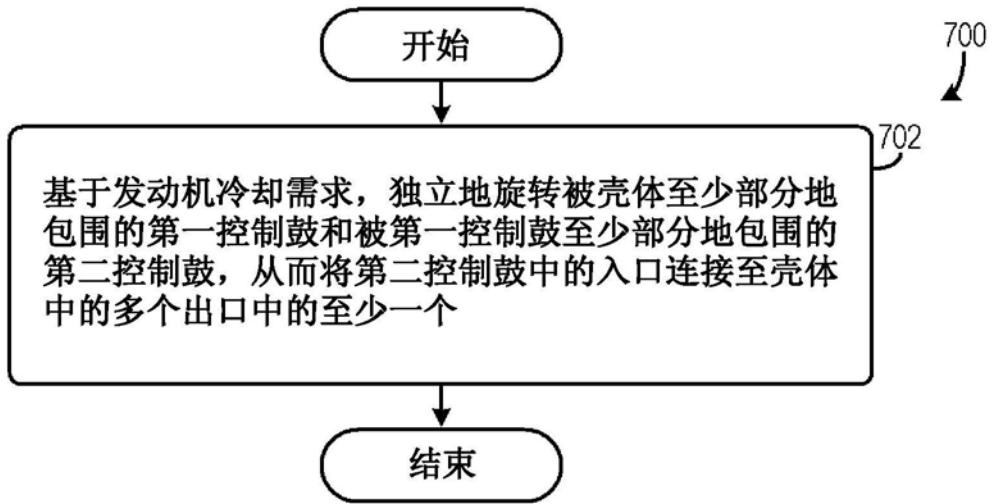


图7