

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
F01M 13/00 (2006.01)



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410032504.8

[45] 授权公告日 2006年10月4日

[11] 授权公告号 CN 1278027C

[22] 申请日 2004.4.7

[21] 申请号 200410032504.8

[30] 优先权

[32] 2003.4.7 [33] JP [31] 102418/2003

[71] 专利权人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

共同专利权人 爱知机械工业株式会社

[72] 发明人 大川尚男 增渊通宏 羽田雅敏

审查员 张红漫

[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 王宪模

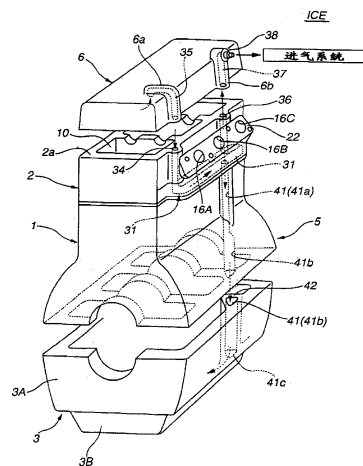
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

[54] 发明名称

曲轴箱排放控制装置

[57] 摘要

一种内燃机曲轴箱排放控制装置包括可将油雾与流经的漏气分离的气液分离器。第一通道形成于曲轴箱和气缸盖中，并连接曲轴箱的内部和由气缸盖构成的气门摇臂罩腔。第二通道从气门摇臂罩腔延伸到气液分离器。第三通道从气液分离器延伸到内燃机的进气系统。为降低内燃机整体结构的高度，气液分离器在气缸盖进气口下方位置处由气缸盖整体构成。



- 1、一种内燃机曲轴箱排放控制装置，该内燃机具有安装在曲轴箱上的气缸盖，气缸盖具有形成于其中的气门摇臂罩腔以及进气和排气口，
- 5 其特征在于，该曲轴箱排放控制装置包括：
- 气液分离器，所述气液分离器与气缸盖一体形成，设于进气口下方位置处，气液分离器可将油雾与流经的漏气分离开；
- 第一通道，所述第一通道形成于曲轴箱和气缸盖中，并连接曲轴箱的内部和气门摇臂罩腔；
- 10 第二通道，所述第二通道从气门摇臂罩腔延伸到气液分离器；
- 第三通道，所述第三通道从气液分离器延伸到内燃机的进气系统，
- 其中，气缸盖固定于气缸体的上表面，该气缸体由气缸和曲轴箱的一部分构成。
- 2、根据权利要求1所述的曲轴箱排放控制装置，其中，气液分离器
- 15 包括凹部，该凹部形成于气缸盖中，并具有面向曲轴箱的开口侧，该开口由曲轴箱气缸体的上承面盖住。
- 3、根据权利要求2所述的曲轴箱排放控制装置，其中，气液分离器装有至少一个隔板，隔板布置成横穿漏气流动通路。
- 4、根据权利要求3所述的曲轴箱排放控制装置，其中，隔板与气缸
- 20 盖形成一体。
- 5、根据权利要求2所述的曲轴箱排放控制装置，其中，凹部沿内燃机的纵向轴线延伸。

6、根据权利要求1所述的曲轴箱排放控制装置，其中，第二通道包括：

由气缸盖构成的第一通道部分，其一端向气液分离器敞开；

由气缸罩盖构成的第二通道部分，气缸罩盖安装在气缸盖上并气密地形成气门摇臂罩腔，第二通道部分的一端与第一通道部分的另一端相连，其另一端向气门摇臂罩腔敞开。

7、根据权利要求6所述的曲轴箱排放控制装置，其中，第三通道包括：

由气缸盖构成的第三通道部分，其一端向气液分离器敞开；

由气缸罩盖构成的第四通道部分，第四通道部分的一端与第三通道部分的另一端相连，其另一端与本发明的进气系统相连。

8、根据权利要求7所述的曲轴箱排放控制装置，其还包括PCV阀，其与第四通道部分的另一端相连，用于控制第四通道部分和本发明的进气系统之间的流体连接通路。

9、根据权利要求1所述的曲轴箱排放控制装置，其还包括排油通道，其从气液分离器的底部经曲轴箱向下延伸到安装在曲轴箱下方的油盘。

10、根据权利要求9所述的曲轴箱排放控制装置，其中，排油通道的下端位于储存在油盘内的润滑油的液位下方。

11、根据权利要求10所述的曲轴箱排放控制装置，其中，排油通道包括：

上通道部分，其上端向气液分离器敞开；

下通道部分，其下端位于油盘内的润滑油的液位下方，

其中，下通道部分的横截面面积大于上通道部分的横截面面积。

12、根据权利要求1所述的曲轴箱排放控制装置，其中，气液分离器设置在水套旁边，水套形成于气缸盖中并围绕进气和排气口。

13、根据权利要求6所述的曲轴箱排放控制装置，其中，第二通道的  
5 第二通道部分的另一端向气门摇臂罩腔的最高位置敞开。

## 曲轴箱排放控制装置

## 5 [技术领域]

本发明涉及内燃机的排放控制装置，特别是一种曲轴箱排放控制装置，该控制装置可可靠地将漏气从曲轴箱引入到内燃机的进气系统中。更具体地说，本发明涉及一种曲轴箱排放控制装置，该控制装置可可靠地将漏气从曲轴箱经气缸盖的气门摇臂罩腔和由气缸盖形成的气液分离器引入到进气系统中。

## 10 [背景技术]

迄今，人们已提出了各种曲轴箱排放控制装置，并将其应用于安装在轮式机动车上的内燃机中。几乎所有的曲轴箱排放控制装置都是将新鲜空气引入到曲轴箱中，将曲轴箱中的漏气与待燃烧的空气-燃料混合物强制引入到进气系统和气缸燃烧腔中。通常，曲轴箱排放控制装置在其漏气流动通道处装有一个油分离器，也就是气液分离器，用于防止润滑油与来自曲轴箱的漏气一起流动。JP2003-001030A就公开了一种带有这种气液分离器的曲轴箱排放控制装置。在该装置中，气液分离器整体地设置在覆盖气缸盖开口上部的气缸罩盖的内表面上。

## 20 [发明内容]

但是，在有些已知的曲轴箱排放控制装置中，包括上述装置在内，并没有对气液分离器的尺寸特别是高度给予认真的考虑。分离器高度增大时，气缸罩盖的高度就增大，在此情况下，就限制了发动机舱罩的设计自由度，并限制了在发动机舱中布置各种部件的自由度。

25 本发明的目的是提供一种克服了上述缺陷的内燃机曲轴箱排放控制装置。

根据本发明，提供一种曲轴箱排放控制装置，其在漏气流动通道中设有一个气液分离器，该分离器在恰好位于气缸盖进气口下方位置处由气缸盖整体构成。

根据本发明的第一个方面，提供一种内燃机曲轴箱排放控制装置，该内燃机具有安装在曲轴箱上的气缸盖，气缸盖具有形成于其中的气门摇臂罩腔以及进气和排气口，其特征在于，该曲轴箱排放控制装置包括：气液分离器，所述气液分离器与气缸盖一体形成，设于进气口下方位置处，气液分离器可将油雾与流经的漏气分离开；第一通道，所述第一通道形成于曲轴箱和气缸盖中，并连接曲轴箱的内部和气门摇臂罩腔；第二通道，所述第二通道从气门摇臂罩腔延伸到气液分离器；第三通道，所述第三通道从气液分离器延伸到内燃机的进气系统，其中，气缸盖固定于气缸体的上表面，该气缸体由气缸和曲轴箱的一部分构成。

10 根据本发明的第二个方面，提供一种用于内燃机的曲轴箱排放控制装置。该内燃机包括气缸体、安装在气缸体下方的油盘、安装在气缸体上的气缸盖和安装在气缸盖上的气缸罩盖，在气缸盖和气缸罩盖之间形成一个气门摇臂罩腔，气缸体和油盘的上部连接在一起构成曲轴箱，气缸盖具有形成于其中的进气和排气口。该曲轴箱排放控制装置包括气液分离器，所述分离器在进气口下方位置处由气缸盖整体构成，用于将油雾与流经的漏气分离开，气液分离器包括凹部，该凹部具有向下的开口并由气缸体的上承面盖住；在气缸体和气缸盖上设有连接曲轴箱内部和气门摇臂罩腔的回油通道；在气缸罩盖和气缸盖上设有连接气门摇臂罩腔和气液分离器内部的漏气流入通道；在气缸盖和气缸罩盖上设有漏气流出通道，漏气流出通道的一端向气液分离器的内部敞开；PCV阀与漏气流出通道的另一端相连，用于控制漏气流出通道和内燃机进气系统之间的流体连接通路。

[附图说明]

图1是装有本发明曲轴箱排放控制装置的内燃机的截面图，该截面图是沿图2的I-I剖视的；

图2是内燃机的侧视图；

图3是内燃机的分解透视图，其清楚地示出了本发明曲轴箱排放控制装置的结构；

图4是内燃机的分解图，其示出了从斜下方位置所视的气缸盖和气缸体。

〔具体实施方式〕

下面将结合附图对本发明进行清楚的描述。

5 为便于理解，在下面的描述中采用各种不同的方向术语，例如：右、左、上、下、向右等。但这些术语应当理解为只是相对于示出相应部件或部分的一幅图或多幅图而言的。

如图所示，特别是如图1和2所示，其示出了装有本发明曲轴箱排放控制装置的内燃机ICE。

10 图示的内燃机ICE是三缸直列式内燃机，其通常包括气缸体1、安装在气缸体1上的气缸盖2和安装在气缸体1下方的油盘3。

在图示的内燃机ICE中，油盘3包括由铝合金铸造而成的上盘部分3A和由钢板冲压而成的下盘部分3B。如图所示，下盘部分3B构成一个适当的油槽。

15 油盘3和气缸体1连接在一起构成曲轴箱5，曲轴4可转动地安装在曲轴箱5中。

如图所示，气缸盖2的上开口端由塑料的气缸罩盖6覆盖。因此，由气缸盖2和气缸罩盖6形成一个气密的气门摇臂罩腔10，用于进气门和排气门20和21的凸轮轴7和8可操纵地安装在气门摇臂罩腔10中。

20 由气缸盖2和气缸体1构成的多个回油通道11从气门摇臂罩腔10延伸到油盘3。气门摇臂罩腔10还通过链腔（未示出）与曲轴箱5的内部相通，链腔位于内燃机ICE的前端，用于容纳正时链。因此，经过活塞环并进入曲轴箱5的漏气可通过回油通道11和链腔流向气门摇臂罩腔10。

25 气缸盖2由铝合金铸造而成，如图1和2所示，其具有三对进气和排气口16A、16B和16C以及17A、17B和17C，每对进气和排气口从位于气缸体1和气缸盖2之间的相应燃烧腔15沿不同的方向延伸。气缸盖2具有围绕进气和排气口16A、16B和16C以及17A、17B和17C的水套18。众所周知，这种水套18的形状可利用型芯（也就是砂芯）制成。

气缸盖2的水套18通过密封地设置在气缸体1和气缸盖2之间的气缸盖密封垫（未示出）的开口与气缸体1的水套19连通。当然，气缸盖2的水套18和气缸体1的水套19可以是分开的，以便分别提供单独的水套。

5 如图所示，每个气缸的进气和排气门20和21直接由设置在气门20和21上方的凸轮轴7和8驱动。

如图1所示，每个进气口16A、16B或16C构造成具有比排气口17A、17B或17C略为抬高的进气口。进气口16A、16B或16C的抬高的进气口具有倾斜的平法兰面22，进气管（未示出）可安装在该法兰面上。

10 如图3所示，在三个进气口16A、16B和16C的下方，气缸盖2具有一个气液分离器31，用于将油雾与漏气分离开。

如图4所示，气液分离器31是一个在铸造气缸盖2时形成的矩形凹部31a。如图所示，矩形凹部31a向气缸盖2的下承面2b敞开。也就是，在将气缸盖2适当地安装到气缸体1上时，气缸体1的上承面1a可覆盖住矩形凹部31a，从而使凹部31a具有气密结构而形成气液分离器31。

15 如图3和4所示，气液分离器31形成于气缸盖2的略微沿横向向外伸出的侧壁中。因此，气缸体1的上承面1a具有横向伸出部分1a-1，该横向伸出部分贴靠在气缸盖2的矩形凹部31a的周边，气缸盖密封垫（未示出）的伸出部分紧密地设置在两者之间。也就是，气缸盖密封垫的伸出部分作为密封件紧密和气密地设置在矩形凹部31a和横向伸出部分1a-1的周边之间。

20 如图4所示，在矩形凹部31a内设有两个间隔的隔板32，通过这两个隔板可将矩形凹部31a分隔成三个腔室。每个隔板32从矩形凹部31a的上壁（也就是底部）向下延伸，并在凹部31a中布置成横穿漏气流。每个隔板32的长度短于凹部31a的深度，因此，在将气缸盖2安装到气缸体1上时，

25 在每个隔板32下端的下方形成间隙，漏气可从上述间隙流过。

应当注意的是，隔板32与气缸盖2形成一体。由于带有隔板32的矩形凹部31a的一侧开口，因此，在铸造气缸盖2时，在不使用型芯（也就是砂芯）的情况下就可方便地形成这种凹部31a。



如图1所示，矩形凹部31a沿内燃机ICE的纵向轴线延伸，也就是，沿着水套18延伸，从而在两者之间形成一个薄的间隔壁33。

如图2-4所示，漏气流入通道34从矩形凹部31a的一个纵向端部向上延伸，并形成于气缸盖2中，漏气流出通道36从矩形凹部31a另一个纵向端部附近的部分向上延伸，并形成于气缸盖2中。

如图3所示，漏气流入通道34的上端向气缸盖2的气缸罩盖安装表面2a敞开。形成于气缸罩盖6的隆起部分6a中的漏气流入通道35与通道34的上端相连。

如图1所示，气缸罩盖6的漏气流入通道35的一个入口端35a向气缸罩盖6的顶部内表面敞开，其另一端（无标号）与气缸盖2的漏气流入通道34的上端相连（参见图3）。

如图3所示，漏气流出通道36与上述漏气流入通道34类似，其上端也向气缸盖2的气缸罩盖安装表面2a敞开。形成于气缸罩盖6的隆起部分6b中的漏气流出通道37与通道36的上端相连。流出通道37的上端设有流动控制阀38，也就是，PCV阀（曲轴箱强制通气阀）。一个管（未示出）从流动控制阀38的出口延伸到内燃机ICE的进气系统，也就是节流阀（未示出）的下游区域，内燃机ICE工作时可在该区域产生适当的负压。

在气缸盖2的安装表面2a和气缸罩盖6的安装表面之间紧密和气密地设置一个密封垫，但在图中未示出。该密封垫具有两个带有圆形开口的伸出部分，通过圆形开口，在漏气流入通道34和35之间以及漏气流出通道36和37之间可分别实现气密的流体连通，但在图中未示出。

如图3和4所示，气缸盖2的漏气流入和流出通道34和36布置在不与三个进气口16A、16B和16C发生干涉的位置上。在图示的实施例中，漏气流入通道34沿轴向布置在第一气缸的进气口16A的外侧，漏气流出通道36布置在第二气缸的进气口16B和第三气缸的进气口16C之间。但是，如果需要，漏气流出通道36也可以沿轴向布置在第三气缸的进气口16C的外侧。

如图1和3所示，为了从气液分离器31将油（也就是收集的油雾液体）排出，从分离器31伸出一个排油通道41，该通道穿过气缸体1和油盘3的

上盘部分3A。在图示的实施例中，排油通道41在恰好位于漏气流出通道36下方的位置处具有一个向气液分离器31内部敞开的入口。

也就是，如图3和4所示，排油通道41的入口向气缸体1的上承面1a敞开，且通道41向下延伸到气缸体1的缸壁43中，并向气缸体1的下表面敞开，如图2和3所示，通道41然后向下延伸到油盘3的上盘部分3A的向内隆起部分42中，并向上盘部分3A的下表面敞开。通过设置在气缸体1和上盘部分3A之间的一个密封垫（未示出），在气缸体1的通道41和上盘部分3A的通道之间形成气密连接。

如图1所示，排油通道41的出口41c向上盘部分3A的下表面敞开，并位于储存在油盘3的润滑油的正常液位44的下方。如果需要，可从出口41c向下伸出一个延伸管，以保证排油通道41的出口始终位于油盘3中的润滑油的液位下方。

如图2和4所示，排油通道41的下部41b的横截面面积大于其上部41a的横截面面积。由于设置了这种具有较大横截面的部分41b，因此可防止排油通道41中的润滑油向气液分离器31发生所不希望出现的回流。也就是，在内燃机ICE工作时，分离器31的内部承受负压。因此，如果排油通道41没有足够的容纳能力，这种回流会引起润滑油向分离器31发生不希望出现的回流。应当注意的是，根据分离器31和曲轴箱5之间的最大压力差、分离器31距离油盘3中的润滑油液位的高度以及排油通道41中可能的润滑油柱的水头高度与气液分离器31的底面之间的缓冲距离来确定上部41a和下部41b之间的结合位置。如果需要，排油通道41可包括三个或更多个具有不同横截面面积的部分，或者可具有一个面积随着到气液分离器底面距离的增大而逐渐增大的纵向横截面。

下面将结合附图对本发明的曲轴箱排放控制装置的工作过程进行描述。

为便于理解其工作过程，下面将结合附图1和3简要地回顾曲轴箱排放控制装置的结构。

如图3所示，流动控制阀38的出口经一个未示出的管与内燃机ICE的节流阀的下游区域相连，当内燃机ICE工作时，在该区域形成负压。流动

控制阀38的入口通过通道37和36、气液分离器31以及通道34和35与气门摇臂罩腔10连通。如图1所示，气门摇臂罩腔10通过回油通道11和设置在内燃机ICE前端的链腔与曲轴箱5的内部连通。

这就意味着曲轴箱5的内部通过气门摇臂罩腔10、气液分离器31、流动控制阀38以及它们的连接通道11、35、34、36和37与内燃机ICE节流阀的下游区域连通。

在内燃机ICE工作时，内燃机ICE的进气系统在内燃机ICE的节流阀的下游区域产生负压。

由于曲轴箱排放控制装置具有上述的结构，因此，在内燃机ICE的进气系统所产生的负压使新鲜空气经新鲜空气进入通道（未示出）进入曲轴箱5的内部。

然后，新鲜空气吸收曲轴箱5中的漏气，经回油通道11和链腔进入气门摇臂罩腔10，并经通道35和34进入气液分离器31。如图1所示，由于通道35的入口端35a位于气门摇臂罩腔10的最上部，因此，可预料的是漏气平稳地流入到通道35中，且同时，出于相同的原因，可防止油雾流入到通道35中，或至少可使其减小到最小。

如图2所示，当新鲜空气和漏气混合气体经通道34进入气液分离器31时，由于分离器31具有较大的容积，因此，混合气体的流速突然减小。出于该原因以及所设置的隔板32，可有效地将油雾与漏气分离开。也就是，在混合气体在分离器31中流动过程中，油雾接触到隔板32并在隔板上形成油滴，并且从隔板上滑落下来。

如图1所示，在气液分离器内流动过程中，在相邻水套18中流动的冷却水将新鲜空气和漏气混合气体冷却。因此，分离器31可有效地分离油雾。

如图2所示，将分离掉油雾的混合气体经通道36和37以及流动控制阀38引入到内燃机ICE的进气系统（也就是，节流阀的下游区域）中。分离掉油雾的新鲜空气和漏气与空气-燃料混合物相混合，并分配到气缸燃烧腔中，再进行燃烧。

如图2所示，在混合气体在竖直延伸的通道36和37中流动过程中，留  
在这些通道36和37内表面上的任何油滴都会在其自身重力作用下而向下  
落入到分离器31中。因此，虽然结构非常简单，但分离器31可具有很高的  
油雾分离效果。因此，在分离器31中可容纳或收集一定量的油（也就  
5 是，润滑油）。

如图1所示，然后，因此而收集在分离器31中的油会经排油通道41  
落入到油盘3中。

应当注意的是，由于通道41的出口41c浸入到油盘3内的润滑油中，  
因此，气液分离器31中所存在的负压就不会将漏气从曲轴箱5经通道41引  
10 入到分离器31中。

由于分离器31中存在负压，因此在排油通道41中必然形成润滑油柱。  
但是，由于上面所提到的原因，可防止油柱回流到分离器31中。

下面将描述本发明曲轴箱排放控制装置的优点。

首先，如上所述，在本发明中，气液分离器31在进气口16A、16B和  
15 16C下方位置处紧凑且一体地设置在气缸盖2中。换句话说，在本发明中，  
分离器31不由气缸罩盖6形成。因此，气缸罩盖6可制成较小的高度。因  
此，内燃机ICE的整个结构可具有较小的高度，因而扩大了发动机舱罩的  
设计自由度，并且扩大了在发动机舱中布置各种部件的自由度。

其次，由于上面所提到的原因，虽然结构简单，但曲轴箱排放控制  
20 装置的气液分离器31具有很高的油雾分离效果。

再者，分离器31包括形成于气缸盖2中的矩形凹部31a，其向下开口，  
分离器31可通过只将气缸盖2安装到气缸体1上来实现。由于矩形凹部31a  
具有一侧敞开的结构，因此便于对凹部31a进行可能的加工。另外，出于  
相同的原因，在铸造气缸盖2时，可不借助于型芯（也就是砂芯）来制造  
25 凹部31a。

第四，曲轴箱排放控制装置几乎所有的部件都整体由内燃机ICE的  
主要部件构成。且在装配主要部件时，可适当地将部件组合而构成曲轴  
箱排放控制装置。因此，在制造本发明的曲轴箱排放控制装置时，可减  
少部件的数目，并减少装配步骤。

在此作为参考，引用2003年4月7日申请的日本专利申请2003 - 102418的整个内容。

虽然上面结合本发明实施例对本发明进行了描述，但本发明并不局限于上述的实施例。根据上面的描述，本领域技术人员可对这些实施例  
5 做出各种的改进和变化。



图2

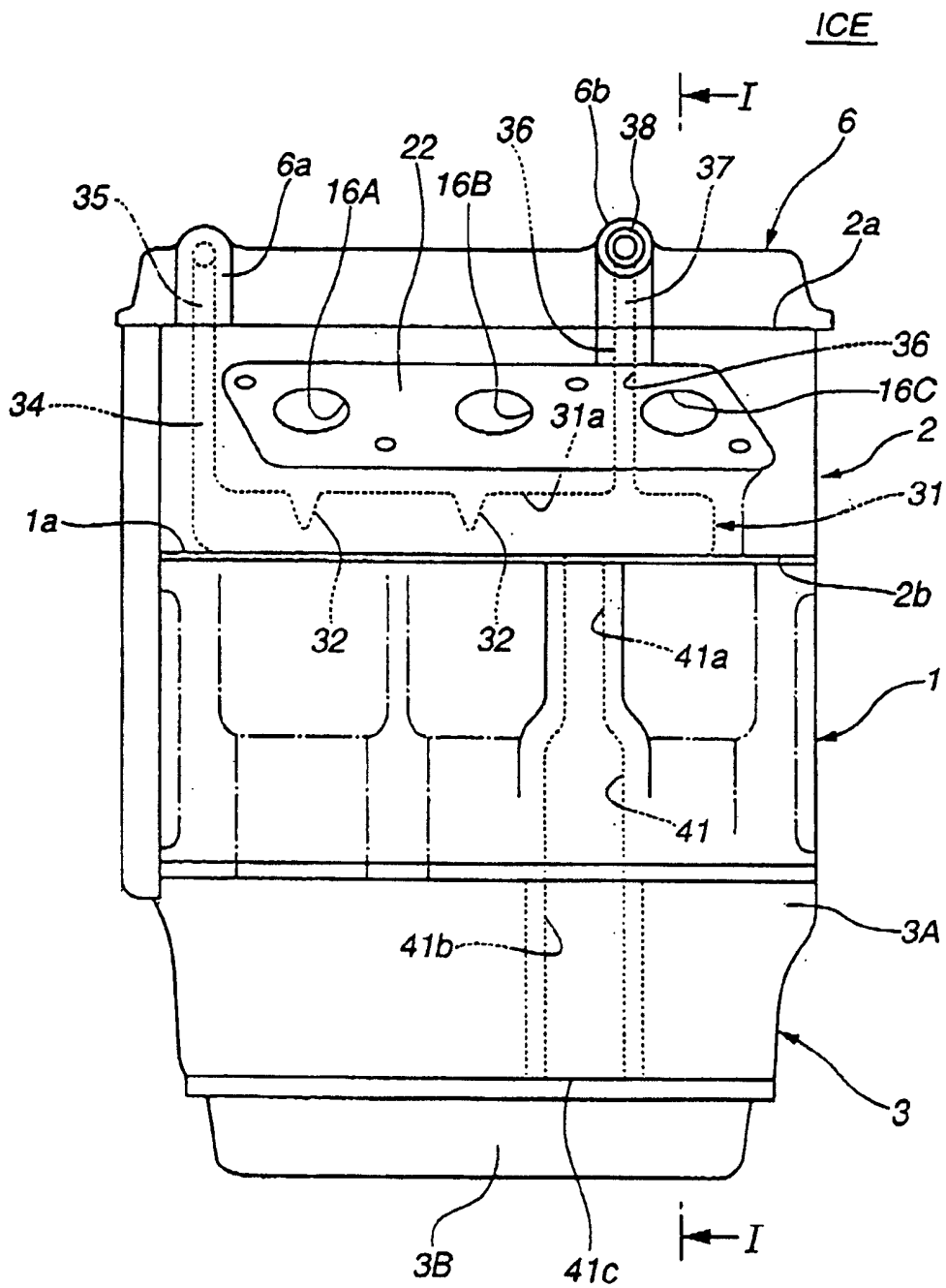


图3

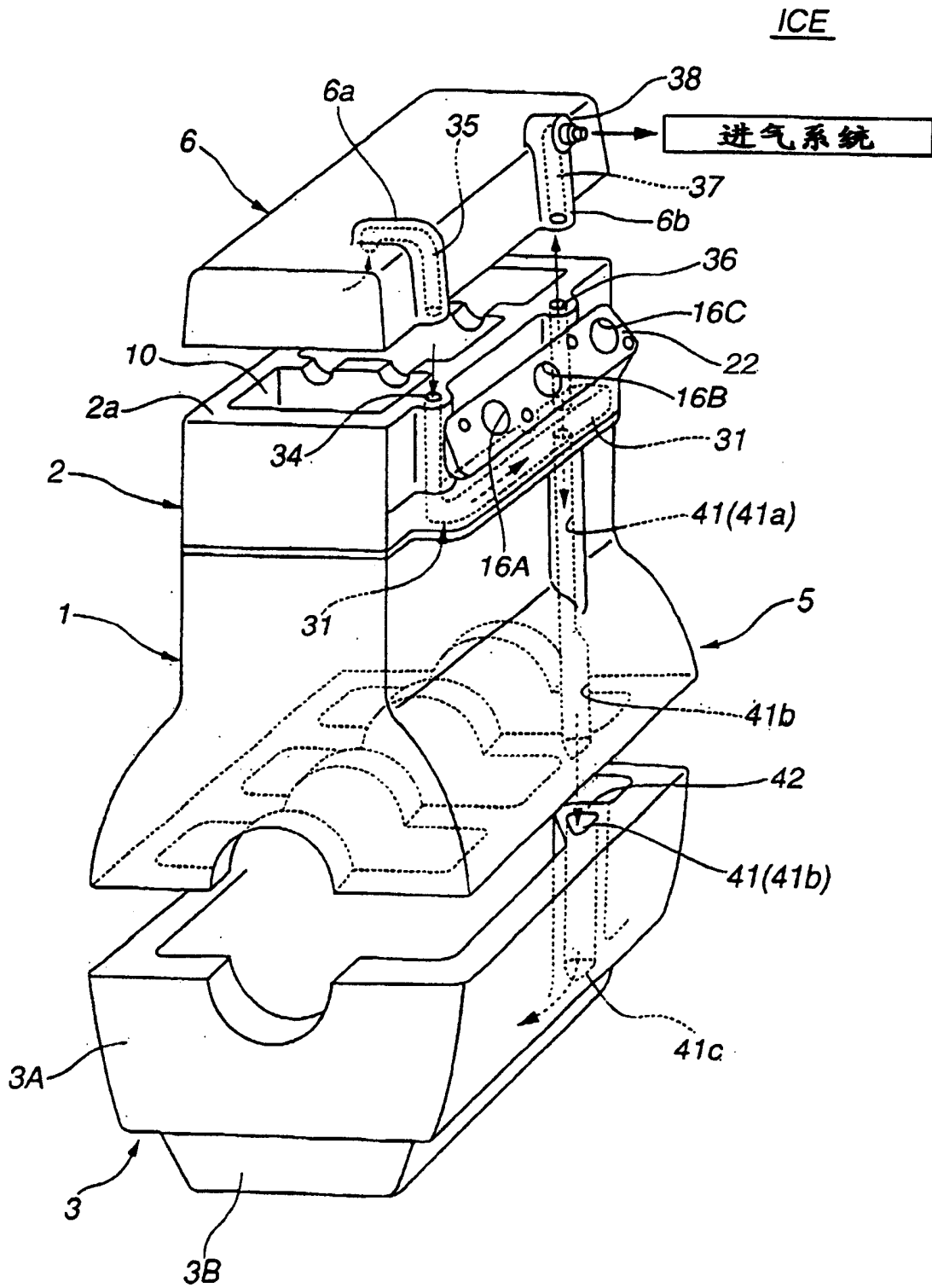




图4

