



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102906406 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201180025389. X

(22) 申请日 2011. 06. 07

(30) 优先权数据

2010-141285 2010. 06. 22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 11. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/063049 2011. 06. 07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/162096 JA 2011. 12. 29

(73) 专利权人 霓佳斯株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 西尾和晃 吉村章宏

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 董雅会 郭晓东

(51) Int. Cl.

F02F 1/14(2006. 01)

F01P 3/02(2006. 01)

F02F 1/10(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2007-71039 A, 2007. 03. 22,

JP 特开 2007-162473 A, 2007. 06. 28,

JP 特开 2007-309221 A, 2007. 11. 29,

US 2009/0194046 A1, 2009. 08. 06,

审查员 吕典亭

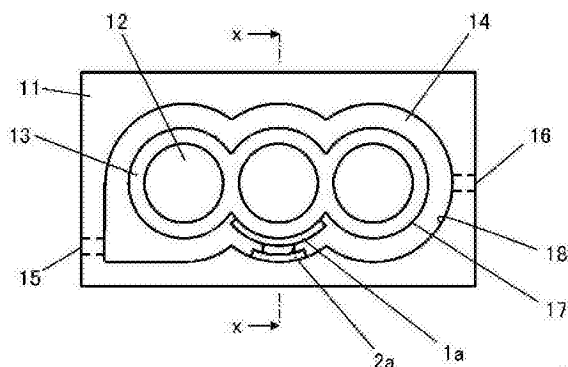
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

缸内壁的保温构件、内燃机及汽车

(57) 摘要

一种缸内壁的保温构件,其特征在于,具有用于与内燃机的缸体的缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面相接触的接触面。根据本发明,能够提供一种缸内壁的壁温均匀性高的内燃机。



1. 一种缸内壁的保温构件,其特征在于,

该缸内壁的保温构件具有接触面,该接触面通过与内燃机的缸体的缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面相接触,来覆盖缸内壁的壁面,

该接触面仅覆盖该槽状冷却水流路的缸内壁侧的壁面,

形成所述接触面的部位的材质为三元乙丙橡胶或丁腈橡胶,

在该保温构件的内部或与所述接触面一侧相反的一侧的背面具有加固件,

该缸内壁的保温构件能够通过具有对壁接触部的固定构件被固定为按压所述缸内壁的状态。

2. 一种内燃机,其特征在于,

内燃机的缸体的缸内壁的保温构件具有接触面,该接触面通过与该缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面相接触,来覆盖缸内壁的壁面,

该接触面仅覆盖该槽状冷却水流路的缸内壁侧的壁面,

形成所述接触面的部位的材质为三元乙丙橡胶或丁腈橡胶,

在该保温构件的内部或与所述接触面一侧相反的一侧的背面具有加固件,

该缸内壁的保温构件能够通过具有对壁接触部的固定构件被固定为按压所述缸内壁的状态。

3. 如权利要求 2 所述的内燃机,其特征在于,所述缸内壁的保温构件覆盖所述缸内壁的整个周向。

4. 如权利要求 2 所述的内燃机,其特征在于,在所述缸内壁的周向上的局部为没有被所述缸内壁的保温构件覆盖的部分。

5. 如权利要求 2 所述的内燃机,其特征在于,

所述缸内壁的保温构件的上下方向上的上端位于特定位置的下方,所述特定位置是指,以所述槽状冷却水流路的上端为基准,向下侧位于从所述槽状冷却水流路的上端到下端为止的长度的 1/3 处的位置。

6. 一种汽车,其特征在于,具有权利要求 2 所述的内燃机。

缸内壁的保温构件、内燃机及汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及一种配置成与内燃机的缸体的缸内壁 (cylinder bore wall) 的槽状冷却水流路一侧的壁面接触的保温构件、具有该保温构件的内燃机以及具有该内燃机的汽车。

背景技术

[0002] 在内燃机中, 基于燃料在孔内的活塞的上止点发生爆炸, 通过该爆炸压下活塞的结构, 缸内壁的上侧温度高, 下侧温度低。因此, 在缸内壁的上侧和下侧产生不同的热变形量, 上侧膨胀得大, 另一方面, 下侧的膨胀程度小。

[0003] 其结果为, 活塞与缸内壁的摩擦阻力变大, 这是耗油量升高的主要原因, 所以寻求一种减小缸内壁的上侧与下侧的热变形量的差异的方法。

[0004] 在此, 以往为了使缸内壁的壁温均匀, 尝试了在槽状冷却水流路内设置隔板, 调节槽状冷却水流路内的冷却水的水流, 控制冷却水对缸内壁的上侧产生的冷却效率及对下侧产生的冷却效率的方法。例如, 在专利文献 1 中公开了一种内燃机冷却用热介质流路划分构件, 该内燃机冷却用热介质流路划分构件配置在形成于内燃机的缸体的槽状冷却用热介质流路内, 来将槽状冷却用热介质流路内划分成多个流路, 该内燃机冷却用热介质流路划分构件的特征在于, 具有: 流路分离构件, 其形成为高度比所述槽状冷却用热介质流路的深度浅并将所述槽状冷却用热介质流路内分成靠孔侧流路和与孔侧相反的一侧的流路的壁部; 挠性唇形 (lip) 构件, 其由挠性材料形成为从所述流路分离构件朝向所述槽状冷却用热介质流路的开口部方向并且前端缘部跨过所述槽状冷却用热介质流路的某一流路的内表面的形状, 在将该挠性唇形构件插入至所述槽状冷却用热介质流路内之后, 通过本身的弯曲复原力使所述前端缘部在所述槽状冷却用热介质流路的深度方向的中间位置与所述内表面接触, 从而将所述孔侧流路和所述与孔侧相反一侧的流路分离。

[0005] [现有技术文献]

[0006] [专利文献]

[0007] 专利文献 1 : 日本特开 2008-31939 号公报 (权利要求书)

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 然而, 虽然根据引用文献 1 的内燃机冷却用热介质流路划分构件, 能够在一定程度上实现缸内壁的壁温均匀化, 从而能够减小缸内壁的上侧与下侧的热变形量的差异, 但是, 近年来对减小缸内壁的上侧与下侧的热变形量的差异的要求越来越高。

[0010] 因此, 本发明的课题在于提供一种缸内壁的壁温的均匀性高的内燃机。

[0011] 用于解决问题的手段

[0012] 为了解决上述现有技术的问题, 本发明的发明人反复专心研究的结果为发现了如下的技术方案, 从而完成了本发明: 通过将用于对缸内壁进行保温的保温构件设置为与槽

状冷却水流路一侧的缸内壁接触,来防止冷却水直接与缸内壁接触,从而实现缸内壁的壁温的均匀化。

[0013] 即,本发明(1)提供一种缸内壁的保温构件,所述缸内壁的保温构件的特征在于,该缸内壁的保温构件具有接触面,该接触面通过与内燃机的缸体的缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面相接触,来覆盖缸内壁的壁面,该接触面仅覆盖该槽状冷却水流路的缸内壁侧的壁面,形成所述接触面的部位的材质为三元乙丙橡胶或丁腈橡胶,在该保温构件的内部或与所述接触面一侧相反的一侧的背面具有加固件,该缸内壁的保温构件能够通过具有对壁接触部的固定构件被固定为按压所述缸内壁的状态。

[0014] 另外,本发明(2)提供一种内燃机,所述内燃机的特征在于,内燃机的缸体的缸内壁的保温构件具有接触面,该接触面通过与该缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面相接触,来覆盖缸内壁的壁面,该接触面仅覆盖该槽状冷却水流路的缸内壁侧的壁面,形成所述接触面的部位的材质为三元乙丙橡胶或丁腈橡胶,在该保温构件的内部或与所述接触面一侧相反的一侧的背面具有加固件,该缸内壁的保温构件能够通过具有对壁接触部的固定构件被固定为按压所述缸内壁的状态。

[0015] 另外,本发明(3)提供一种具有本发明(2)的内燃机的汽车。

[0016] [发明的效果]

[0017] 根据本发明,能够提高内燃机的缸内壁的壁温的均匀性。因此,根据本发明,能够减小缸内壁的上侧与下侧的热变形量的差异。

附图说明

[0018] 图1是表示本发明的缸内壁保温构件设置于缸体内的状态的示意性的俯视图。

[0019] 图2是沿着图1的x-x线的剖视图。

[0020] 图3是图1中的缸体的立体图。

[0021] 图4是图1示出的缸内壁的保温构件的示意图。

[0022] 图5是表示本发明的缸内壁的保温构件及固定构件的另一方式例的示意图。

[0023] 图6是表示保温构件1的设置位置的图。

[0024] 图7是表示缸内壁的圆周方向23的图。

[0025] 图8是表示实施例及比较例的数值流体力学的分析结果的图。

具体实施方式

[0026] 参照图1~图4,对本发明的缸内壁的保温构件及本发明的内燃机进行说明。图1~图4表示本发明的缸内壁的保温构件及设置有该缸内壁的保温构件的缸体的例子,图1是表示本发明的缸内壁的保温构件设置于缸体内的状态的示意性的俯视图,图2是沿着图1的x-x线的剖视图,图3是图1中的缸体的立体图,图4是图1示出的缸内壁的保温构件的示意图,(4-1)是俯视图,(4-2)是沿着图1的x-x线截断的剖视图,(4-3)是侧视图。此外,实际上在图1示出的缸体内设置有多个保温构件,但是在图1中,只描画了其中一个保温构件,省略了其它的保温构件。另外,在图2中,用双点划线省略下侧部分的描画。

[0027] 如图1及图3所示,在设置有保温构件1a的车辆搭载用内燃机的开式顶板(open deck)型的缸体11上形成有用于使活塞上下运动的孔12及用于使冷却水流动的槽状冷却

水流路 14。另外,用于划分孔 12 与槽状冷却水流路 14 的壁为缸内壁 13。另外,在缸体 11 内形成有用于将冷却水供给至槽状冷却水流路 11 的冷却水供给口 15 及用于从槽状冷却水流路 11 排出冷却水的冷却水排出口 16。

[0028] 如图 4 所示,保温构件 1a 具有与缸内壁 13 接触的接触面 5a。接触面 5a 形成沿着缸内壁 13 的壁面的形状,以能够与缸内壁 13 的壁面接触。另外,在保温构件 1a 上安装有由连接部 3a 及对壁接触部 4a 构成的固定构件 2a。另外,如图 1 及图 2 所示,以使接触面 5a 与缸内壁 13 上的槽状冷却水流路 14 一侧的壁面 17 相接触的方式将保温构件 1a 及固定构件 2a 设置于槽状冷却水流路 14 内。

[0029] 此外,本发明的内燃机除了缸体、保温构件及固定构件之外,还具有活塞、缸盖、缸盖垫片等。

[0030] 即,本发明的缸内壁的保温构件的特征在于,具有用于与内燃机的缸体的缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面相接触的接触面。

[0031] 本发明的缸内壁的保温构件通过使接触面与缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面相接触,来覆盖缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面。因此,本发明的缸内壁的保温构件能够防止冷却水直接与缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面接触。

[0032] 对于本发明的缸内壁的保温构件来说,根据每个缸体的方式例,适当地调节与缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面相接触的面即接触面的表面形状,以使得该表面形状与缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面的形状相吻合。

[0033] 作为本发明的缸内壁的保温构件的材质,考虑到耐 LLC 性(Long Life Coolant resistance:耐防冻冷却水的性质)、耐热性,可以列举尼龙树脂(nylon resin)、弹性聚合物(elastomer)、EPDM(ethylene-propylene-diene-terpolymer rubber:三元乙丙橡胶)、NBR(Nitrile-Butadiene Rubber:丁腈橡胶)等的橡胶类材料等。在这些材料中,由于 EPDM、NBR 等橡胶类材料与尼龙树脂相比具有更好的弹性及粘着性,另外,与弹性聚合物相比具有更好的耐热性,所以优选 EPDM、NBR 等的橡胶类材料作为保温构件的材质。

[0034] 根据槽状冷却水流路的宽度、保温构件的材质、使用时间、使用条件等,适当选择本发明的缸内壁的保温构件的厚度(图 4 中的附图标记 t)。

[0035] 另外,将本发明的缸内壁的保温构件设置于槽状冷却水流路内的下侧,使冷却水不接触缸内壁的槽状冷却水流路一侧的下侧。进一步,适当地选择本发明的缸内壁的保温构件的形状、配置、设置位置、数量等,以使得缸孔内壁的温度分布形成为目标的温度分布。

[0036] 另外,本发明的缸内壁的保温构件的应用温度范围为 $-40 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 。因此,优选本发明的缸内壁的保温构件的耐热性为 120°C 以上,特别优选 150°C 以上。另外,需要本发明的缸内壁的保温构件具有耐 LLC 性。

[0037] 另外,为了保持形状,本发明的缸内壁的保温构件还可以在保温构件的内部或与接触面一侧相反的一侧的背面设有加固件。

[0038] 本发明的缸内壁的保温构件通过固定构件以接触面接触缸内壁的方式固定。在图 1、图 2 及图 4 示出的例子中,通过固定构件 2a 固定缸内壁的保温构件 1a。固定构件 2a 由连接部 3a 及对壁接触部 4a 构成。由于对壁接触部 4a 接触与缸内壁 13 一侧相反的一侧的槽状冷却水流路 14 的壁面 18,所以对壁接触部 4a 的接触面的表面形状为壁面 18 的形状。连接部 3a 为连接保温构件 1a 与对壁接触部的构件。另外,优选地,如图 4 中的 (4-3) 所示,

将连接部 3a 设定为相对于冷却水流动的方向 21 向上倾斜的形状,由此在冷却水流动时,冷却水的水流对保温构件 1a 及对壁接触部 4a 施加向槽状冷却水流路 14 的下方按压的力,因此保温构件 1a 易于被按压固定在缸内壁 13 上。此外,在图 4 中的 (4-3) 中,用虚线表示连接部 3a 的轮廓。

[0039] 在本发明的缸内壁的保温构件中,作为固定构件,不限于图 1、图 2 及图 4 示出的例子,例如,还列举有如图 5 所示的由连接部 3b、对壁接触部 4b 及埋入部 22 构成的固定构件 1b。图 5 是表示本发明的缸内壁的保温构件及固定构件的其它的例子的示意图,图 5 中的 (5-1) 是固定构件 1b 的俯视图,(5-2) 是沿着 (5-1) 的 y-y 线截断的剖视图。在固定构件 1b 中,埋入部 22 埋入在保温构件 1b 的内部。另外,通过连接部 3b、对壁接触部 4b 及埋入部 22 的弹簧作用力将保温构件 1b 按压固定到缸内壁上。

[0040] 此外,这些固定构件只是例子,只要为将保温构件以使保温构件的接触面与缸内壁的壁面相接触的方式固定于缸内壁的构件即可。

[0041] 另外,还能够利用耐热性及耐 LLC 性的粘接剂,优选利用在 25℃ 左右的常温并且没有水分的状态下粘着性小且在 80 ~ 100℃ 左右的高温或有水分的环境下粘着性增强的粘接剂,将保温构件粘到缸内壁的壁面上来使用。

[0042] 此外,本发明的缸内壁的保温构件的整体形状及固体构件的形状没有特别的限制,只要不是妨碍冷却水在槽状冷却水流路中流动的形状即可。

[0043] 本发明的内燃机的特征在于,内燃机的缸体的缸内壁的保温构件,即本发明的缸内壁的保温构件具有用于与内燃机的缸体的缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面相接触的接触面,该缸内壁的保温构件设置为通过接触面与缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面接触。

[0044] 在本发明的内燃机中,可以利用本发明的缸内壁的保温构件覆盖缸内壁的整个周向,但考虑到在设置本发明的缸内壁的保温构件时的工艺性、由热膨胀率引起的变形、性价比以及因冷却水流停止在缸内壁的保温构件的设置部位的下游侧产生的保温效果,如图 6 所示,还可以在缸内壁的周向上的局部为没有被本发明的缸内壁的保温构件覆盖的部分。此外,在图 6 中,涂满黑色的部分表示保温构件 1 的设置位置。另外,如图 7 所示,缸内壁的周向 23 为包围缸内壁 13 的外周的方向,也是从侧面观看缸内壁 13 时的缸内壁 13 的左右方向。在图 7 中的 (7-1) 是仅表示缸内壁 13 的俯视图,(7-2) 是仅表示缸内壁 13 的主视图。

[0045] 在本发明的内燃机中,就本发明的缸内壁的保温构件在缸内壁的上下方向的设置位置而言,缸内壁的保温构件的上下方向上的上端位于特定位置的下方,该特定位置为,以槽状冷却水流路的上端为基准,向下侧位于从槽状冷却水流路侧的上端到下端为止的长度的 1/3 处的位置。此外,“以槽状冷却水流路的上端为基准,向下侧位于从槽状冷却水流路侧的上端到下端为止的长度的 1/3 处的位置”是指,在图 2 中,从槽状冷却水流路的上端 131 向下侧下降从槽状冷却水流路的上端 131 到下端 132 为止的总长度的 1/3 处的位置。此外,缸内壁的保温构件的上下方向上的下端的位置优选与槽状冷却水流路的下端 132 重合,但因缸内壁的保温构件在制作上的问题、槽状冷却水流路的形状等的原因,缸内壁的保温构件的上下方向上的下端的位置可以在槽状冷却水流路的下端 132 的上方。只要不影响本发明的效果,缸内壁的保温构件的上下方向上的下端的位置可以在槽状冷却水流路的下端

132 的上方。

[0046] 在现有的内燃机中,由于缸内壁的下侧部分比燃料爆炸的上侧部分温度低,所以易于被冷却水冷却。因此,缸内壁的上侧部分和下侧部分的温差变大。

[0047] 对此,由于在设置有本发明的缸内壁的保温构件的内燃机中,防止冷却水直接与缸内壁接触,所以能够防止与缸内壁的上侧部分相比,缸内壁的下侧部分的温度变得过于低。

[0048] 接着,列举实施例来对本发明进行更具体的说明,这里列举的实施例仅为例示,而本发明不限于此。

[0049] [第一实施例]

[0050] 采用图 1、图 2 及图 4 示出的形状制作了下述规格的缸孔的保温构件。另外,采用图 3 示出的形状准备了下述规格的试验用三气缸内燃机的带有观察窗口的缸体。然后,将保温构件设置于形成在缸体的缸内壁周围的槽状冷却水流路内。

[0051] 接着,开始使冷却水在槽状冷却水流路内流动,所供给的该冷却水的温度为 20 ~ 40℃。

[0052] 然后,在水开始流动之后,从设置于缸体的观察窗口持续观察保温构件的动作,确认保温构件与缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面的粘着性。结果为,在观察的期间,保温构件不与缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面分离,总是处于紧贴的状态。

[0053] <保温构件>

[0054] • 材质 :三元乙丙共聚物橡胶 (Ethylene-propylene-diene copolymer rubber)

[0055] • 保温构件 1a 的厚度 (t) :6.4mm

[0056] • 保温构件 1a 的高度 (h) :50mm

[0057] <试验用内燃机>

[0058] • 槽状冷却水流路的流路宽度 :8.4mm

[0059] • 槽状冷却水流路的流路高度 (在上下方向上的高度) :90mm

[0060] • 保温构件的设置位置 :保温构件的下端位于从槽状冷却水流路的下端起 5mm 的上方的位置

[0061] • 供给冷却水温度 :20 ~ 40℃

[0062] <数值流体力学的分析结果>

[0063] 在进行了确认保温构件与壁面的粘着性等的试验之后,以冷却水的流动处于稳定状态作为分析条件,进行公知的数值流体力学 (Computational Fluid Dynamics) 分析。在图 8 中示出了分析结果。在图 8 中,中央的温度分布为三气缸中的正中间的气缸的缸内壁面的温度分布,左侧及右侧的温度分布为与该正中间的气缸相邻的气缸的缸内壁面的温度分布。另外,在图 8 中,第一实施例的附图标记 A 为紧贴有过冷却防止构件的部分。

[0064] [第一比较例]

[0065] 除了没有设置保温构件之外,进行了与第一实施例相同的试验和分析。在图 8 中示出了数值流体力学性的分析结果。

[0066] [第二比较例]

[0067] 在该第二比较例中,使用了在日本特开 2008-31939 号公报中公开的挠性唇形构件 (隔板构件) 来代替保温构件,除此之外,进行了与第一实施例相同的试验和分析。在图

8 中示出了数值流体力学性的分析结果。此外,第二比较例在设置有第一实施例的保温构件的部分限制冷却水量。

[0068] 从图 8 的结果清楚地了解到:与第一比较例及第二比较例相比,在第一实施例中,保温构件所接触的壁面的温度上升 $6 \sim 8^{\circ}\text{C}$,从而判断为该壁面被保温。另外,在第一实施例中,缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面的温度在上下方向上存在 5°C 的差值,从而判断为缸内壁上的槽状冷却水流路一侧的壁面的温度大致均匀。

[0069] [工业上的可利用性]

[0070] 根据本发明,由于能够减小内燃机的缸内壁的上侧与下侧的变形量的差异,所以能够减少活塞的摩擦,因此,能够提供耗油量低的内燃机。

[0071] 附图标记说明

[0072] 1、1a、1b 保温构件

[0073] 2a、2b 固定构件

[0074] 3a、3b 连接部

[0075] 4a、4b 对壁接触部

[0076] 5a、5b 接触面

[0077] 11 缸体

[0078] 12 孔

[0079] 13 缸内壁

[0080] 14 槽状冷却水流路

[0081] 15 冷却水供给口

[0082] 16 冷却水排出口

[0083] 17 缸内壁 13 上的槽状冷却水流路 14 一侧的壁面

[0084] 18 槽状冷却水流路 14 的与缸内壁 13 一侧相反的一侧的壁面

[0085] 21 冷却水流动的方向

[0086] 22 埋入部

[0087] 23 缸内壁的周向

[0088] 131 槽状冷却水流路的上端

[0089] 132 槽状冷却水流路的下端

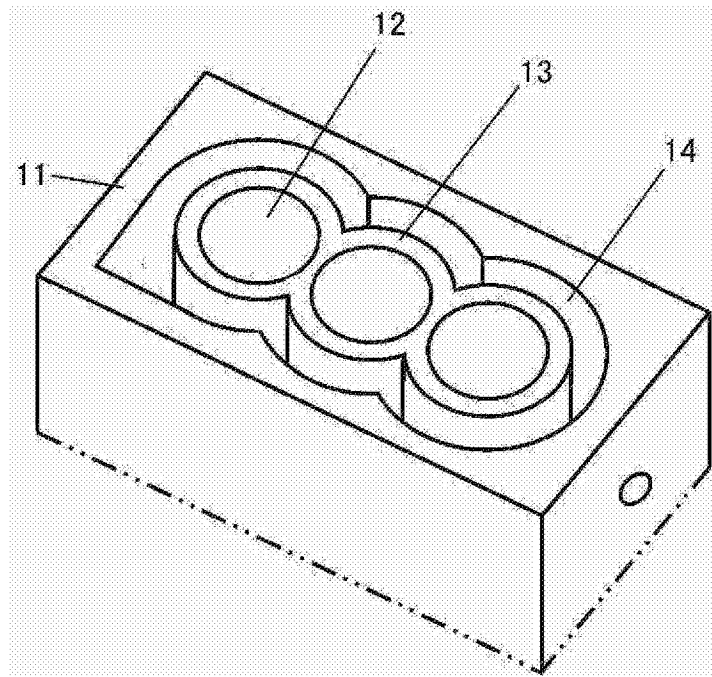


图 3

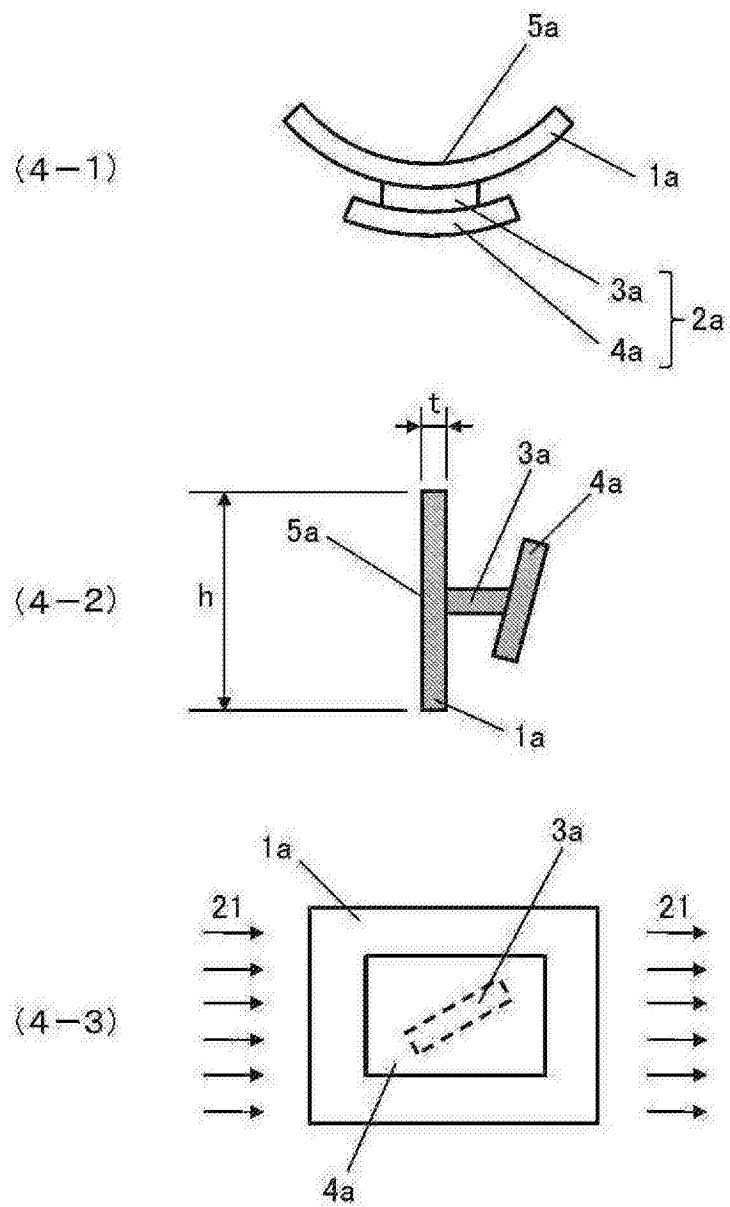


图 4

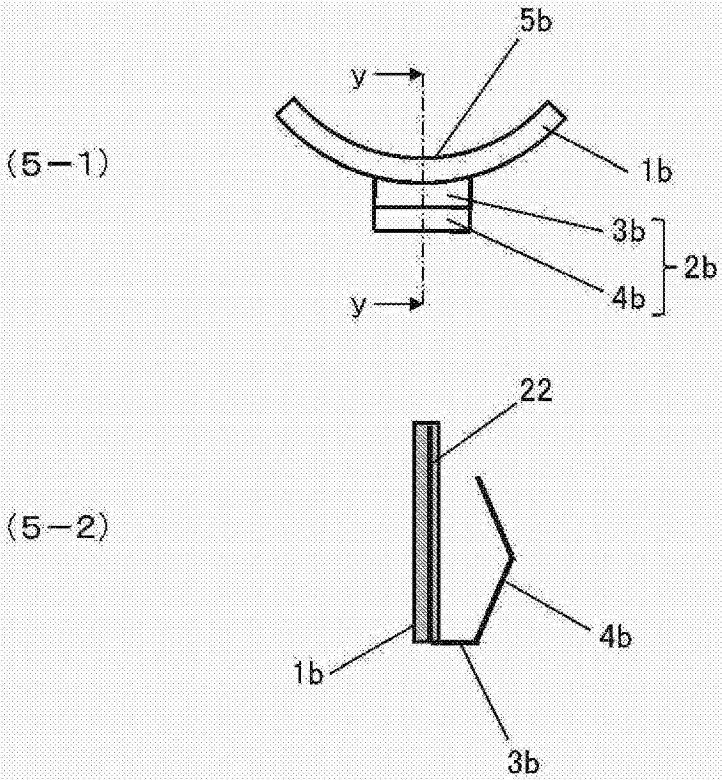


图 5

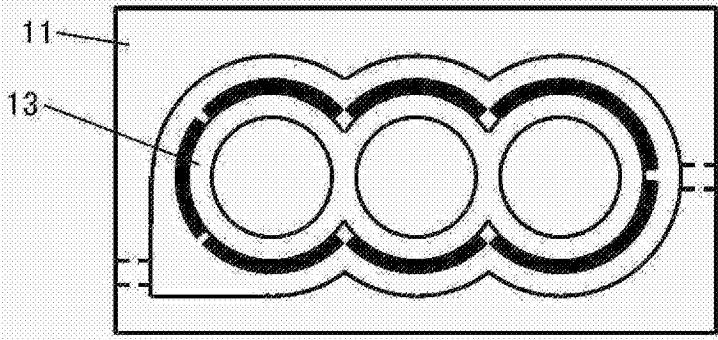


图 6

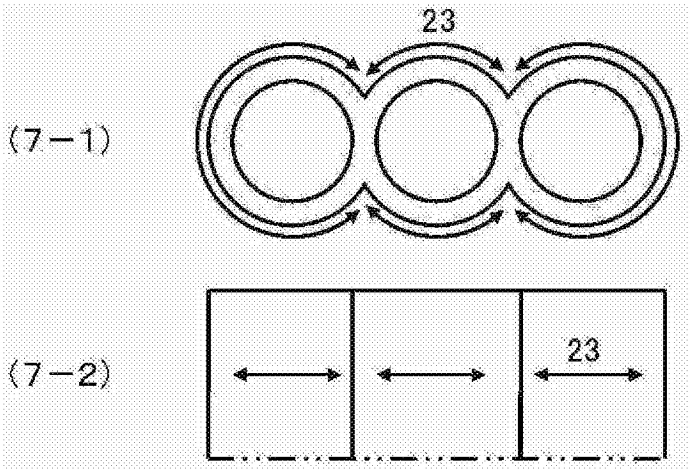


图 7

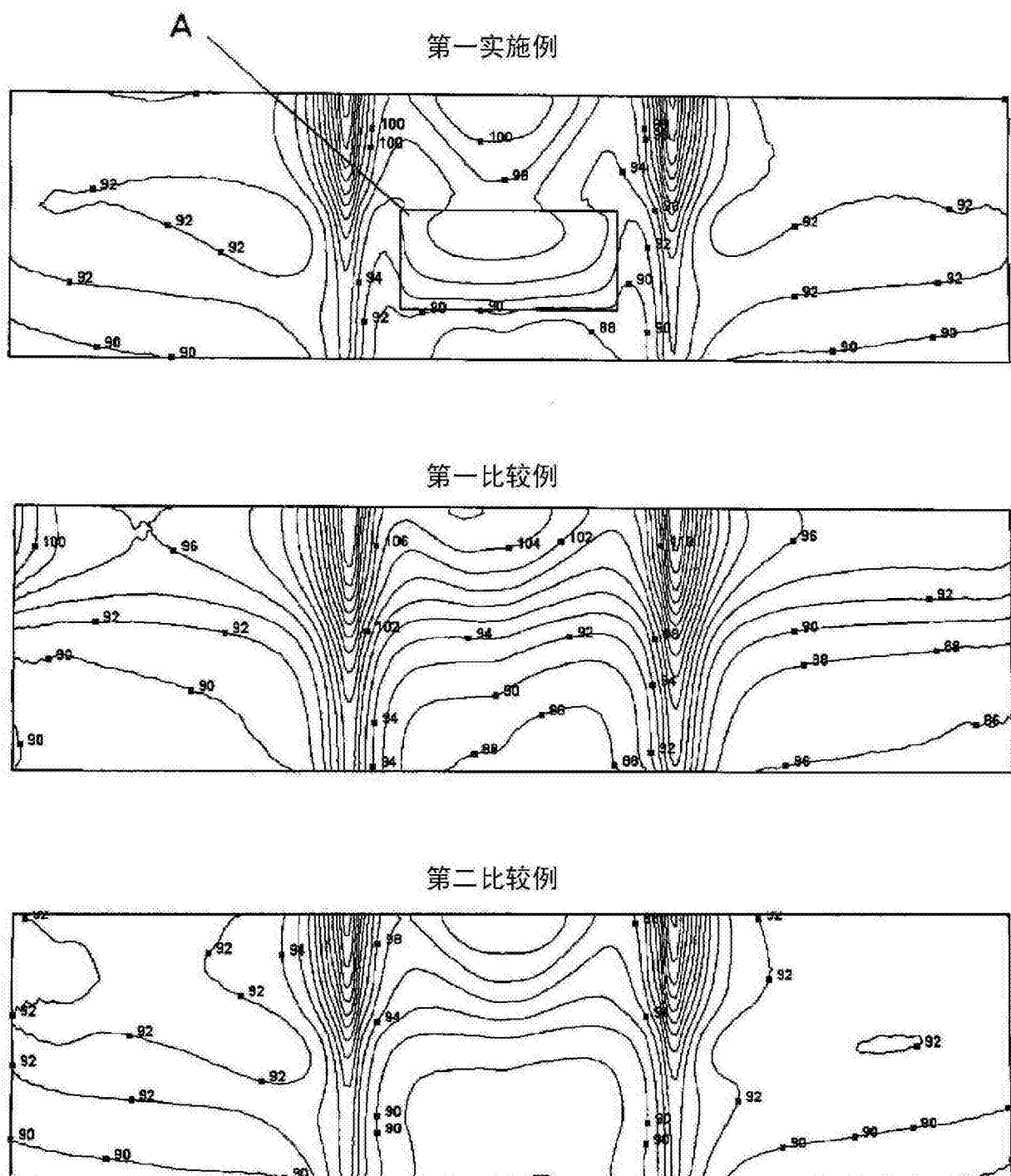


图 8