



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107532547 B

(45) 授权公告日 2021.04.20

(21) 申请号 201680022680.4

(72) 发明人 伊藤笃史

(22) 申请日 2016.03.31

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107532547 A

(43) 申请公布日 2018.01.02

(51) Int.CI.

F02M 26/17 (2006.01)

(30) 优先权数据

F02M 35/10 (2006.01)

2015-085913 2015.04.20 JP

F02M 35/104 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F02M 35/112 (2006.01)

2017.10.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/060594 2016.03.31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02016/170945 JA 2016.10.27

(73) 专利权人 爱信精机株式会社

(56) 对比文件

DE 102010051857 A1, 2011.05.26

地址 日本国爱知县刈谷市朝日町二丁目一
番地

DE 102010051857 A1, 2011.05.26

JP 2013019315 A, 2013.01.31

JP H0195563 U, 1989.06.23

审查员 刘畅

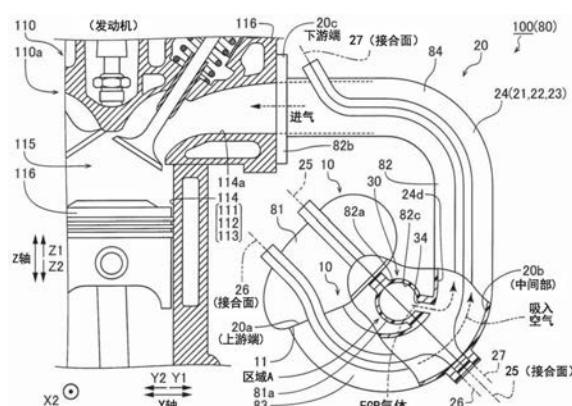
权利要求书1页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

内燃机的进气装置

(57) 摘要

本发明提供一种内燃机的进气装置，其具备：进气装置主体和外部气体通路，上述进气装置主体包含分别与具有多个气缸的内燃机的气缸连接的多个进气管，上述外部气体通路向多个进气管分别分配外部气体，进气装置主体通过将分割形成的多个零件接合而形成，并且，多个进气管弯曲而形成；外部气体通路位于弯曲的多个进气管的内周侧，并且设置于构成弯曲的多个进气管的内周部分的多个零件的接合面。



1. 一种内燃机的进气装置,其具备:

进气装置主体,所述进气装置主体包含分别与具有多个气缸的内燃机的所述气缸连接的多个进气管;以及

外部气体通路,所述外部气体通路向所述多个进气管分别分配外部气体,

所述进气装置主体通过将分割形成的多个零件接合而形成,并且,所述多个进气管弯曲而形成,

所述外部气体通路位于所述弯曲的多个进气管的内周侧,并且设置于构成所述弯曲的多个进气管的内周部分的多个所述零件的接合面,

所述多个进气管形成为弯曲至上游端与中间部相对,

所述外部气体通路位于所述弯曲的多个进气管的所述上游端与所述中间部相对的区域,以及

所述内燃机的所述进气装置主体还包括缓冲罐,所述缓冲罐与所述多个进气管的所述上游端相连接,

所述多个零件包括第1零件、第2零件和第3零件,

通过使所述第1零件和所述第2零件在第1接合面处接合,并使所述第1零件和所述第3零件在第2接合面处接合,由所述第1零件、所述第2零件以及所述第3零件形成所述外部气体通路和所述缓冲罐,

所述第1零件构成从所述缓冲罐至所述进气管的所述中间部的上游区间且构成弯曲内侧部分,同时,所述第2零件构成从所述进气管的所述中间部至所述进气管的下游端的下游区间且构成弯曲内侧部分,所述第3零件构成从所述缓冲罐至所述进气管的所述中间部的上游区间且构成弯曲外侧部分。

2. 如权利要求1所述的内燃机的进气装置,其中,

所述外部气体通路包含:

单一的气体导入通路部,所述单一的气体导入通路部被设置为沿所述多个进气管的排列方向延伸,并导入所述外部气体;以及

多个气体分配通路部,所述多个气体分配通路部被设置为连接所述气体导入通路部和所述多个进气管,并向各个所述进气管分配被导入至所述气体导入通路部的所述外部气体。

3. 如权利要求2所述的内燃机的进气装置,其中,

构成所述弯曲的进气管的内周部分的多个所述零件包含:具有第1通路结构部分的第1零件、和具有第2通路结构部分的第2零件,

所述气体导入通路部通过使所述第1零件的所述第1通路结构部分和所述第2零件的所述第2通路结构部分在配置为彼此相对的状态下接合而形成,

所述气体分配通路部在所述第2零件形成为孔状。

4. 如权利要求2所述的内燃机的进气装置,其中,

所述多个气体分配通路部被设置为在各个所述进气管的内壁面上朝向下游侧开口。

5. 如权利要求1所述的内燃机的进气装置,其中,所述外部气体为EGR气体。

内燃机的进气装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内燃机的进气装置,尤其是涉及一种具备与具有多个气缸的内燃机连接的进气装置主体的内燃机的进气装置。

背景技术

[0002] 以往,已知一种具备与具有多个气缸的内燃机连接的进气装置主体的内燃机的进气装置等。这种内燃机的进气装置被公开于例如日本专利特开2000-8968号公报。

[0003] 在日本专利特开2000-8968号公报中,公开了一种树脂制进气歧管与直列三缸内燃机连接的内燃机的排气回流装置。在该日本专利特开2000-8968号公报所记载的内燃机的排气回流装置中,具有弯曲的进气通路的进气歧管(进气装置主体)的下游端经由隔离部件和垫圈与缸盖连接。应予说明,在隔离部件中,在其与垫圈的接合面侧形成一个凹部和从该凹部分支为3条的槽状通路,并且,在垫圈上,在与隔离部件的3条通路的各端部相对应的位置形成有与缸盖的各进气管连通的贯通孔。而且,通过将隔离部件介由垫圈安装于缸盖而形成如下结构:形成集合室和EGR气体分支通路(外部气体通路),上述集合室在隔离部件与垫圈的接合面从内燃机的排气接口获取EGR气体(外部气体),上述EGR气体分支通路(外部气体通路)将被引入集合室的EGR气体分配至缸盖的各进气管。

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利特开2000-8968号公报

发明内容

[0006] 然而,在日本专利特开2000-8968号公报所记载的内燃机的排气回流装置中,由于在进气歧管和缸盖之间设置形成有EGR气体分支通路的隔离部件,因此进气歧管的搭载位置仅与缸盖隔开隔离部件的厚度。因此,存在包含隔离部件的进气装置整体大型化的问题。此外,除进气歧管之外,还需要设置形成有EGR气体分支通路的隔离部件,因此相应地也存在构成进气装置整体的部件数量增加的问题。

[0007] 本发明是为解决上述课题而完成的,本发明的其中一个目的在于提供一种能够同时抑制进气装置整体的大型化和部件数量的增加的内燃机的进气装置。

[0008] 为了达成上述目的,本发明的一个技术方案的内燃机的进气装置具备:进气装置主体和外部气体通路,上述进气装置主体包含分别与具有多个气缸的内燃机的气缸连接的多个进气管,上述外部气体通路向多个进气管分别分配外部气体,进气装置主体通过将分割形成的多个零件接合而形成,并且,多个进气管弯曲而形成,外部气体通路位于弯曲的多个进气管的内周侧,并且设置于构成弯曲的多个进气管的内周部分的多个零件的接合面。

[0009] 在本发明的一个技术方案的内燃机的进气装置中,如上所述,通过使外部气体通路位于弯曲的多个进气管的内周侧,能够有效地利用弯曲的多个进气管的内周侧的空间部分(空余空间)来配置外部气体通路,因此能够抑制进气装置整体发生大型化。此外,由于大型化得到抑制,因此能够提高向车辆的发动机室的搭载性。此外,通过在构成弯曲的多个进

气管的内周部分的多个零件的接合面设置外部气体通路,能够使用构成多个进气管的内周部分的多个零件来将外部气体通路一体设置于进气装置上,因此能够抑制进气装置的部件数量的增加。

[0010] 此外,在上述一个技术方案的内燃机的进气装置中,通过将分割形成的多个零件接合而形成进气装置主体,并且,在构成弯曲的多个进气管的内周部分的多个零件的接合面设置外部气体通路,能够在不需要设置构成外部气体通路的专用零件的情况下形成进气装置主体(接合多个零件),同时,一体形成外部气体通路。由此,能够得到进行接合工序时的工时减少的进气装置。

[0011] 在上述一个技术方案的内燃机的进气装置中,优选外部气体通路包含:单一的气体导入通路部和多个气体分配通路部,上述单一的气体导入通路部被设置为沿多个进气管的排列方向延伸,并导入外部气体,上述多个气体分配通路部被设置为连接气体导入通路部和多个进气管,并向各个进气管分配被导入至气体导入通路部的外部气体。

[0012] 如果以上述方式构成,则能够有效地利用弯曲的多个进气管的内周侧的空间部分(空余空间),容易地设置由单一的气体导入通路部和多个气体分配通路部构成的外部气体的分配结构,其中,上述多个气体分配通路部将外部气体从该气体导入通路部分配至多个进气管中的各个进气管。

[0013] 在上述一个技术方案的内燃机的进气装置中,优选多个进气管形成为弯曲至上游端与中间部相对,外部气体通路位于弯曲的多个进气管的上游端与中间部相对的区域。

[0014] 如果以上述方式构成,则能够在弯曲至多个进气管的上游端与中间部相对的弯曲形状的内周侧,将由构成进气管的内周部分的多个零件形成的外部气体通路一体设置于进气装置主体。因此,通过有效地使用多个进气管的内周侧的空间部分(空余空间)来设置外部气体通路,能够提高由弯曲的多个进气管构成的进气装置主体的刚性。

[0015] 在上述外部气体通路包含单一的气体导入通路部和多个气体分配通路部的结构中,优选构成弯曲的进气管的内周部分的多个零件包含:具有第1通路结构部分的第1零件、和具有第2通路结构部分的第2零件,气体导入通路部通过使第1零件的第1通路结构部分和第2零件的第2通路结构部分在配置为彼此相对的状态下接合而形成,气体分配通路部在第2零件形成为孔状。

[0016] 如果以上述方式构成,则向各个进气管分配外部气体的多个气体分配通路部在第2零件形成为孔状并与第2零件侧一体化,因此即使在第1零件与第2零件接合时产生误差的情况下,也不会由于接合时的误差而导致气体分配通路部的形状发生变形。即,气体分配通路部的通路截面積(通路截面形状)不会受到第1零件与第2零件接合时的误差的影响,因此能够将在各个气体分配通路部中流通的外部气体的向对应的进气管的分配精度维持为较高。

[0017] 在上述外部气体通路包含单一的气体导入通路部和多个气体分配通路部的结构中,优选多个气体分配通路部被设置为在各个进气管的内壁面上朝向下游侧开口。

[0018] 如果以上述方式构成,则来自气体分配通路部的外部气体被朝向进气管的进气流动方向的下游导入,因此能够抑制以下现象:在各气缸中彼此具有指定的相位差,从而在进行吸入、压缩、膨胀(燃烧)、排气的一个循环时内燃机产生进气脉动,由于该进气脉动而导致被导入至各个进气管的外部气体向进气流动方向的上游侧逆流。即,即使在内燃机产生

进气脉动的情况下,也能够维持较高的外部气体向各进气管的分配精度。

[0019] 此外,上述一个技术方案的内燃机的进气装置中,优选外部气体为EGR气体。

[0020] 如果以上述方式构成,则可抑制在外部气体通路流通的EGR气体(排气再循环气体)通过进气装置主体(构成弯曲的多个进气管的内周部分的多个零件)直接地受到外部空气(外部空气温度)的影响。因此,即使在内燃机在低外部空气温度的条件下(冰点下)运转的情况,也可提高外部气体通路的保温性,因此能够抑制温暖的EGR气体受到外部空气(行驶风等)的影响而在外部气体通路内被冷却。即,能够抑制再循环至内燃机的EGR气体含有的水分(水蒸气)在外部气体通路内被冷却而冷凝,因此能够抑制燃烧室中发生失火。此外,能够抑制在外部气体通路内生成起因于冷凝水的沉积物(附着物)。其结果为,能够在抑制内燃机品质下降的同时,提高内燃机的性能(燃料效率)。

[0021] 此外,在上述一个技术方案的内燃机的进气装置中,优选在多个进气管的上游端连接有缓冲罐,外部气体通路被配置于缓冲罐与多个进气管的中间部相对的区域。

[0022] 如果以上述方式构成,则即使为在多个进气管的上游设置有暂时储存通过了节流阀的吸入空气的缓冲罐的进气装置主体,也能够有效地利用缓冲罐与多个进气管的中间部相对的空余空间来设置外部气体通路。其结果为,能够有效地提高带有缓冲罐的进气装置向发动机室的搭载性。

附图说明

[0023] 图1为沿着发动机的气缸组观察本发明的一个实施方式的进气装置的侧视图。

[0024] 图2为从发动机侧方观察本发明的一个实施方式的进气装置时的图。

[0025] 图3为将本发明的一个实施方式的进气装置分解为各零部件而表示的图。

[0026] 图4为模式性地表示本发明的变形例的EGR气体分配通路的流路结构的图。

具体实施方式

[0027] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行说明。

[0028] 参照图1~图3,对本发明的一个实施方式的进气装置100进行说明。

[0029] (发动机及进气装置的简要结构)

[0030] 如图1所示,进气装置100(内燃机的进气装置)被搭载于直列四缸的发动机110(内燃机的一个例子)。应予说明,4个气缸111~114从纸面里侧朝向近前侧按照第1、第2、第3和第4气缸的顺序呈列状排列。应予说明,气缸组方向(X轴方向)为设置于气缸111~114的下方的曲轴(未图示)的延伸方向。此外,进气装置100具备进气装置主体80,上述进气装置主体80包含缓冲罐10、和与进气流动方向的下游侧连接的进气管部20。

[0031] 发动机110以安装有进气装置100的状态被搭载于汽车的发动机室(未图示)内。此外,发动机110形成为作为从燃烧室115(气缸111~114)排出的废气的一部分的EGR(Exhaust Gas Recirculation)气体被再循环至发动机主体110a的结构。

[0032] 如图2所示,缓冲罐10沿着发动机主体110a(参照图1)的气缸组(X轴方向)延伸。此外,在进气管部20中,进气管21、22、23和24从X1侧朝向X2侧沿着气缸组排列,且具有将储存于缓冲罐10的空气分配至缸盖116(参照图1)内的进气接口111a~114a的作用。应予说明,在图2中,为了方便省略了相对进气装置主体80位于纸面里侧的发动机110(参照图1)的图

示。此外,在缓冲罐10的上游侧(X1侧)连接有节流阀120(用虚线表示)。

[0033] 此外,如图1所示,进气管部20的上游端20a与缓冲罐10的向斜下方倾斜的侧壁部11连接,同时,进气管部20逆时针旋转(约120°)地弯曲,以使从上游端20a至中间部20b的区间相对发动机主体110a分离。即,进气管21~24形成为弯曲至上游端20a与中间部20b大致相对的位置。而且,进气管部20从中间部20b向上方(箭头Z1方向)仅直线地延伸指定距离后,在缓冲罐10的斜上方再次逆时针旋转(约90°)地弯曲,且下游端20c与缸盖116(进气接口111a~114a)连接。应予说明,进气管21~24的下游端20c为形成于后述第2零件82的凸缘部82b,进气管部20通过该凸缘部82b与缸盖116连接。

[0034] (进气装置主体的详细结构)

[0035] 如图3所示,进气装置主体80通过利用振动焊接使分别为树脂制的第1零件81、第2零件82、第3零件83和第4零件84相互接合而一体化。即,第1零件81和第2零件82通过接合面25接合,第1零件81和第3零件83通过接合面26接合,第2零件82和第4零件84通过接合面27接合。应予说明,虽然接合面25直线地延伸,但接合面26和27包含直线部分和曲线(曲面)部分。

[0036] 此外,如图1所示,作为各零件的定位,首先,第1零件81构成从缓冲罐10(侧壁部11)至进气管部20的中间部20b的上游区间且构成弯曲内侧部分,同时,第2零件82构成从进气管部20的中间部20b至下游端20c的下游区间且构成弯曲内侧部分。此外,第3零件83构成从缓冲罐10(侧壁部11)至进气管部20的中间部20b的上游区间且构成弯曲外侧部分,同时,第4零件84构成从进气管部20的中间部20b至下游端20c的下游区间且构成弯曲外侧部分。应予说明,构成进气管部20的进气管21~24(参照图2)通过这些第1零件81~第4零件84形成为被同样地分割为上游区间、下游区间、弯曲内侧和弯曲外侧的4个区域。

[0037] (EGR气体通路的配置结构)

[0038] 其中,在本实施方式中,如图1和图2所示,进气装置100具备用于将EGR气体导入进气装置主体80的EGR气体通路30(外部气体通路的一个例子)。此时,如图1所示,EGR气体通路30被配置为在位于弯曲的进气管部20(进气管21~24)的内周侧的同时被进气管21~24的内周侧包围。换句话说,EGR气体通路30形成为位于进气管21~24的上游端20a和中间部20b因弯曲而相对从而产生的区域A(空余空间)。此外,EGR气体通路30形成为通过第1零件81(与上游区间且弯曲内侧对应的零件)和第2零件82(与下游区间且弯曲内侧对应的零件)的接合面25形成其形状(中空形状),其中,上述第1零件81和第2零件82构成弯曲的进气管部20(进气管21~24)的内周部分。

[0039] 此外,EGR气体通路30具有将再循环至发动机110的EGR气体分配至与各个气缸111~114对应的进气管21~24的作用。

[0040] 具体来说,如图2所示,EGR气体通路30由单一的气体导入通路部30a和气体分配通路部31~34(总计4条)构成,上述单一的气体导入通路部30a被设置为沿进气管21~24的排列方向(X轴方向)延伸,并被导入通过了EGR阀(未图示)的EGR气体,上述气体分配通路部31~34被设置为连接气体导入通路部30a和各个进气管21~24,并向各个进气管21~24分配被导入气体导入通路部30a的EGR气体。

[0041] 应予说明,如图3所示,第1零件81具有第1通路结构部分81a,上述第1通路结构部分81a在沿着X轴延伸的同时,其内壁面凹陷以形成半圆状的通路截面形状。另一方面,在本

实施方式中,第2零件82具有第2通路结构部分82a,上述第2通路结构部分82a包含槽部82c和气体分配通路部31~34(在图2中用虚线表示),上述槽部82c在沿X轴延伸的同时,其内壁面凹陷以形成半圆状的通路截面形状,上述气体分配通路部31~34形成为在与各个进气管21~24对应的位置的内壁面21d~24d(参照图2)中从槽部82c向进气管21~24延伸的孔状(贯通孔的状态)。即,并非通过第1零件81和第2零件82的接合来形成气体分配通路部31~34,气体分配通路部31~34原本便是通过树脂成形而与第2零件82一体形成。

[0042] 而且,EGR气体通路30中的气体导入通路部30a在配置为第1零件81的第1通路结构部分81a与第2零件82的第2通路结构部分82a彼此相对的状态下在接合面25中被接合。由此,气体导入通路部30a的内壁面(内侧面)形成为中空圆筒状。此外,通过使第1零件81和第2零件82在接合面25中被接合,如图2所示,形成为在沿X轴延伸的气体导入通路部30a中,气体分配通路部31~34各自与各个进气管21~24所对应的位置连接。此外,气体分配通路部31~34在进气管部20的中间部20b(上游区间和下游区间的边界附近)中,与各个进气管21~24连接。

[0043] 此外,在本实施方式中,如图1所示,EGR气体通路30中的气体分配通路部34在进气管24的弯曲的内壁面24d中被设置为朝向进气流动方向的下游侧开口。应予说明,其他气体分配通路部31~33也一样。该结构是为了使得难以发生以下现象而形成的:在发动机110中气缸111~114各自的活塞116彼此具有指定的相位差,从而在进行吸入、压缩、膨胀(燃烧)、排气的一个循环时产生进气脉动,由于该进气脉动,被分别导入进气管21~24内的EGR气体朝向使进气管21~24在上游侧相互连通的缓冲罐10逆流。

[0044] 此外,气体分配通路部34沿着流通的EGR气体的流动方向相对水平方向(Y轴方向)具有向下坡度而与进气管24的内壁面24d连接。应予说明,其他气体分配通路部31~33也一样。该结构是为了实现以下目的而形成的:即使在EGR气体流通于气体导入通路部30a期间,EGR气体含有的水分(水蒸气)被冷却而形成冷凝水的情况下,也容易通过具有向下坡度的气体分配通路部31~34将流下的冷凝水导入进气管21~24。

[0045] 应予说明,作为EGR气体通路30所具有的EGR气体的分配结构,如图2所示,其形成为从单一的气体导入通路部30a分支出4条气体分配通路部31~34。应予说明,形成为孔状(贯通孔的状态)的气体分配通路部31~34形成于第2零件82,因此从气体导入通路部30a经由4条气体分配通路部31~34向各个进气管21~24的EGR气体的分配得以高精度地进行。应予说明,在图2中,用虚线表示气体导入通路部30a和气体分配通路部31~34中的内壁部(内部流路)的情况。

[0046] 此外,如图1所示,构成进气管部20的进气管21~24并列地连接于缓冲罐10。此外,在进气装置主体100中,经由作为进气通道的空气净化器(未图示)和节流阀120而到达的吸入空气流入缓冲罐10。本实施方式中的直列四缸发动机110的进气装置100以如上所述方式构成。

[0047] (实施方式的效果)

[0048] 在本实施方式中,能够得到如下效果。

[0049] 在本实施方式中,通过使EGR气体通路30位于弯曲的进气管21~24的内周侧,能够有效地利用弯曲的进气管21~24的内周侧的区域A(空余空间)来配置EGR气体通路30,因此能够抑制进气装置100整体大型化。此外,由于大型化受到抑制,因此能够提高向汽车的发

动机室的搭载性。

[0050] 此外,在本实施方式中,通过在构成弯曲的进气管21~24的内周部分的第1零件81和第2零件82的接合面25设置EGR气体通路30,能够使用该第1零件81和第2零件82将EGR气体通路30一体设置于进气装置100,因此能够抑制进气装置100的部件数量的增加。

[0051] 此外,在本实施方式中,通过将分割形成的第1零件81~第4零件84接合而形成进气装置主体80,并且,在构成弯曲的进气管21~24的内周部分的第1零件81和第2零件82的接合面25设置EGR气体通路30,由此不需要设置构成EGR气体通路30的专用零件(树脂部件)就能够在形成进气装置主体80(第1零件81~第4零件84的接合)的同时,一体形成EGR气体通路30。由此,能够得到进行接合工序时的工时减少的进气装置100。

[0052] 此外,在本实施方式中,由单一的气体导入通路部30a和气体分配通路部31~34构成EGR气体通路30,上述单一的气体导入通路部30a被设置为沿进气管21~24的排列方向延伸,上述气体分配通路部31~34向各个进气管21~24分配被导入气体导入通路部30a的EGR气体。由此,能够有效地利用弯曲的进气管21~24的内周侧的区域A(空余空间),从而容易地设置由单一的气体导入通路部30a和气体分配通路部31~34构成的外部气体(EGR气体)的分配结构,上述气体分配通路部31~34从上述气体导入通路部30a将外部气体分配至各个进气管21~24。

[0053] 此外,在本实施方式中,以位于弯曲的进气管21~24的上游端20a与中间部20b相对的区域A(空余空间)的方式构成EGR气体通路30。由此,能够将由第1零件81和第2零件82形成的EGR气体通路30一体设置于进气装置主体80,上述第1零件81和第2零件82在弯曲为直至进气管21~24的上游端20a与中间部20b相对的弯曲形状的内周侧构成进气管21~24的内周部分。因此,通过有效地利用进气管21~24的内周侧的区域A来设置EGR气体通路30,能够提高由弯曲的多个进气管21~24构成的进气装置主体80的刚性。

[0054] 此外,在本实施方式中,使第1零件81的第1通路结构部分81a与第2零件82的第2通路结构部分82a在配置为彼此相对的状态下接合,从而形成气体导入通路部30a,并且,使气体分配通路部31~34在第2零件82形成为孔状。由此,向各个进气管21~24分配外部气体的气体分配通路部31~34在第2零件82形成为孔状并与第2零件82侧一体化,因此即使在接合第1零件81和第2零件82时产生误差的情况下,也不会因接合时的误差而导致气体分配通路部31~34的形状发生变形。即,气体分配通路部31~34的通路截面積(通路截面形状)不会受到第1零件81和第2零件82接合时的误差的影响,因此能够将流通于气体分配通路部31~34的外部气体向对应的进气管21~24的分配精度维持为较高。

[0055] 此外,在本实施方式中,在各个进气管21~24的内壁面21d~24d中以朝向下游侧开口的方式设置气体分配通路部31~34。由此,来自气体分配通路部31~34的EGR气体被朝向进气管21~24的进气流动方向的下游导入,因此能够抑制以下现象:在气缸111~114中彼此具有指定的相位差,因而在进行吸入、压缩、膨胀(燃烧)、排气的一个循环时会产生发动机110的进气脉动,从而导致被导入至各个进气管21(22、23、24)的EGR气体向进气流动方向的上游侧逆流。即,即使在发动机110发生进气脉动的情况下,也能够维持较高的EGR气体向进气管21~24的分配精度。

[0056] 此外,在本实施方式中,在进气管部20的中间部20b(上游区间和下游区间的边界附近)中,使气体分配通路部31~34与各个进气管21~24连接。由此,能够经由位于向上游

侧远离发动机110的气缸111～114的位置的气体分配通路部31～34将EGR气体导入进气管21～24，因此与发动机110的各气缸经由EGR气体通路30以较短距离相互连通的情况不同，能够抑制惯性增压效果的降低。

[0057] 此外，在本实施方式中，通过将使EGR气体（排气再循环气体）流通的EGR气体通路30内包（内置）于弯曲的进气管21～24的内周侧，能够抑制在EGR气体通路30流通的EGR气体通过进气装置主体80（构成弯曲的进气管21～24的内周部分的第1零件81和第2零件82）直接地受到外部空气（外部空气温度）的影响。因此，即使在发动机110在低外部空气温度的条件下（冰点下）运转的情况下，也可提高EGR气体通路30的保温性，因此能够抑制温暖的EGR气体受到外部空气（行驶风等）的影响而在EGR气体通路30内被冷却。即，能够抑制再循环至发动机110的EGR气体含有的水分（水蒸气）在EGR气体通路30内被冷却而冷凝，因此能够抑制在燃烧室115中发生失火。此外，能够抑制在EGR气体通路30内生成起因于冷凝水的沉积物（附着物）。其结果为，能够在抑制发动机品质下降的同时，提高发动机的性能（燃料效率）。

[0058] 此外，在本实施方式中，在进气管21～24的上游端20a连接有缓冲罐10，EGR气体通路30被配置于缓冲罐10和进气管21～24的中间部20b相对的区域A。如此，则即使为在进气管部20（进气管21～24）的上游设有暂时储存通过了节流阀120的吸入空气的缓冲罐10的进气装置主体80，也能够有效地利用缓冲罐10与进气管21～24的中间部20b相对的区域A（空余空间）来设置EGR气体通路30。其结果为，能够有效地提高带有缓冲罐的进气装置100向发动机室的搭载性。

[0059] [变形例]

[0060] 应该认为本次公开的实施方式在所有方面均为例示，而不存在任何限制。本发明的范围由权利要求书而非上述实施方式的说明来表示，并进一步包含与权利要求书同等的含义以及范围内的所有变更（变形例）。

[0061] 例如，在上述实施方式中，虽然在沿X轴延伸的气体导入通路部30a的内壁面（槽部82c）中，使气体分配通路部31～34各自与各个进气管21～24所对应的位置连接，但本发明不限定于此。只要使EGR气体通路位于弯曲的进气管21～24的内周侧，例如，也可在进气装置主体上形成具有分枝（tournament）形状的气体分配通路从而将EGR气体分配至进气管21～24，上述分枝形状为一条气体导入通路部分支为2条，并且分支为2条的通路各自再分支为2条。进而，也可将本发明应用于与具有3的倍数的气缸数（3气缸、6气缸、12气缸等）的内燃机连接的进气装置200（参照图4）。

[0062] 例如，如图4所示的变形例所示，可考虑具有一条气体导入通路部230a、通路201和202、一条集合路203、气体分配通路部231～233的EGR气体分配结构，上述一条气体导入通路部230a被导入通过了EGR阀（未图示）的EGR气体，上述通路201和202从气体导入通路部230a分支为2条，上述一条集合路203使通路201和202再次集合，上述气体分配通路部231～233使从集合路203分支为3条并分别与进气管221～223连接。在该EGR气体分配结构中，也可将EGR气体通路230（外部气体通路的一个例子）配置于与图1所示的进气管以相同方式弯曲的进气管221～223的内周侧。应予说明，在图4中，模式性地表示了流经气体导入通路部230a的EGR气体以各1/2的量在通路201和202中流通，经过集合路203最终以各1/3的量被平均地分配至气体分配通路部231～233的情况（结构）。通过使用这种EGR气体通路230，能够

将被供给至具有3的倍数的气缸数的内燃机(3气缸发动机等)的各气缸的EGR气体的分配精度(平均地(每个气缸1/3)分配的状态)维持为较高,同时,抑制进气装置200发生大型化。

[0063] 此外,在上述实施方式和其变形例中,虽然将EGR气体通路30(230)相对进气管部20设置于其弯曲内周侧,其中,上述进气管部20以缓冲罐10的斜下方为起点,一边逆时针旋转地弯曲,一边向上方延伸,并通过缓冲罐10的上方而与缸盖116连接,但本发明不限定于此。例如,也可形成为相对于具有从缓冲罐10一边向下方(顺时针旋转)弯曲,一边与缸盖116连接的进气管部的进气装置,将EGR气体通路30(230)设置于其进气管部的弯曲内周侧。

[0064] 此外,在上述实施方式及其变形例中,虽然使分配通路部31~34在第2零件82形成为孔状,但本发明不限定于此。即,也可使气体分配通路部31~34在第1零件81侧形成为孔状。

[0065] 此外,在上述实施方式及其变形例中,虽然表示了从进气管部20的上游端20a至中间部20b的区间逆时针旋转地弯曲约120°的例子,但本发明不限定于此。即,只要使EGR气体通路30(230)位于(内包于)弯曲的进气管部20的弯曲内周侧,则弯曲程度(旋转角度)可大于120°也可不足120°。

[0066] 此外,在上述实施方式及其变形例中,虽然使气体分配通路部31~34(231~233)沿着EGR气体的流动方向相对水平方向具有向下坡度而与进气管21~24(221~223)连接,但本发明不限定于此。即,也可形成为使气体分配通路部31~34(231~233)以沿着EGR气体的流动方向保持水平的状态与进气管21~24(221~223)连接。此外,气体分配通路部31~34的下游侧的前端(向进气管的开口部)可稍微缩小,也可为扁平状的流路截面形状。

[0067] 此外,在上述实施方式及其变形例中,虽然将本发明应用于将作为外部气体的一个例子的EGR气体(排气再循环气体)分配至发动机110的各气缸的EGR气体通路30,但本发明不限定于此。例如,作为本发明的“外部气体”,也可将本发明应用于“外部气体通路”,上述“外部气体通路”用于将以发动机110中的曲柄室内的换气为目的的窜气(PCV(Positive Crankcase Ventilation)气体)分配至发动机110的各气缸。

[0068] 此外,在上述实施方式及其变形例中,虽然表示了将本发明应用于与直列四缸的发动机110连接的进气装置100的例子,但本发明不限定于此。例如,本发明也可应用于具有由其他偶数(6气缸、8气缸、12气缸等)构成的多个气缸的直列发动机用或V型发动机用、甚至水平对置发动机用的进气装置。

[0069] 此外,在上述实施方式及其变形例中,虽然表示了将本发明应用于作为汽油发动机的发动机110的进气装置的例子,但本发明不限定于此。本发明也可应用于柴油发动机和燃气发动机等的进气装置。

[0070] 此外,在上述实施方式及其变形例中,虽然表示了将本发明的“进气装置”应用于汽车用发动机110的例子,但本发明不限定于此。也可将本发明的进气装置应用于汽车用发动机以外的内燃机。此外,不仅可应用于一般的车辆(汽车)搭载的发动机,还可应用于设置于火车或船舶等运输工具、甚至运输工具以外的固定型的设备机器的内燃机所搭载的进气装置。

[0071] 符号说明

[0072] 21~24、221~223 进气管

[0073] 25、26、27 接合面

- [0074] 30、230 EGR气体通路(外部气体通路)
- [0075] 30a、230a 气体导入通路部
- [0076] 31～34、231～233 气体分配通路部(第2通路结构部分)
- [0077] 80 进气装置主体
- [0078] 81 第1零件
- [0079] 81a 第1通路结构部分
- [0080] 82 第2零件
- [0081] 82a 第2通路结构部分
- [0082] 83 第3零件
- [0083] 84 第4零件
- [0084] 100、200 进气装置(内燃机的进气装置)
- [0085] 110 发动机(内燃机)

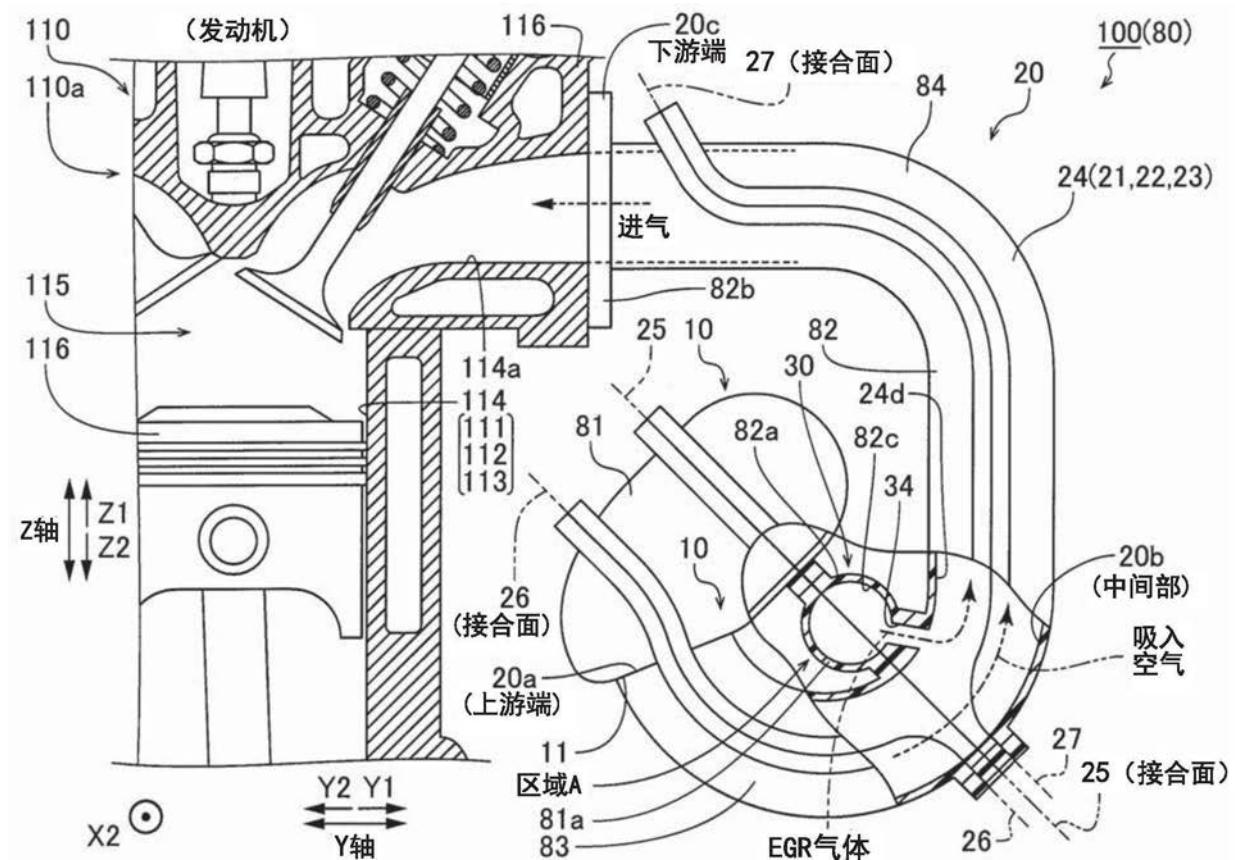


图1

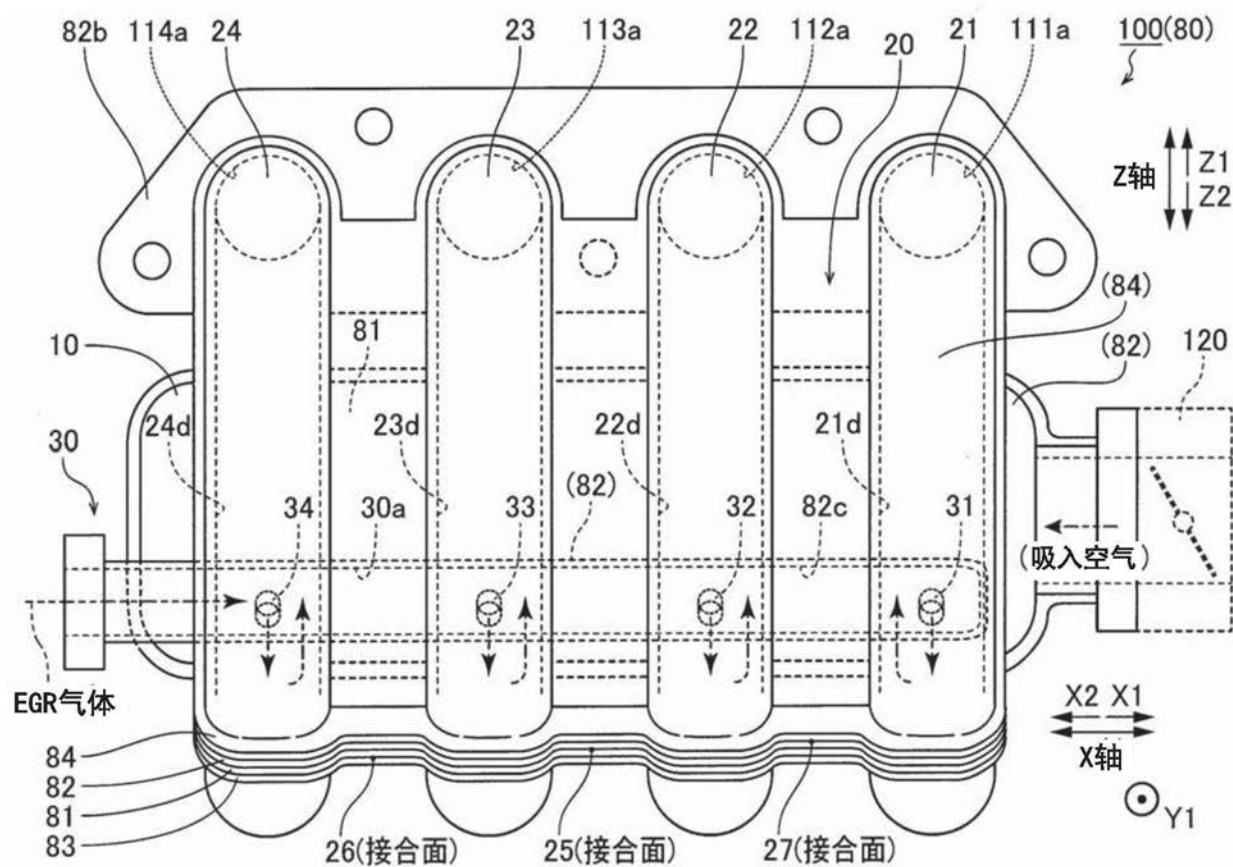


图2

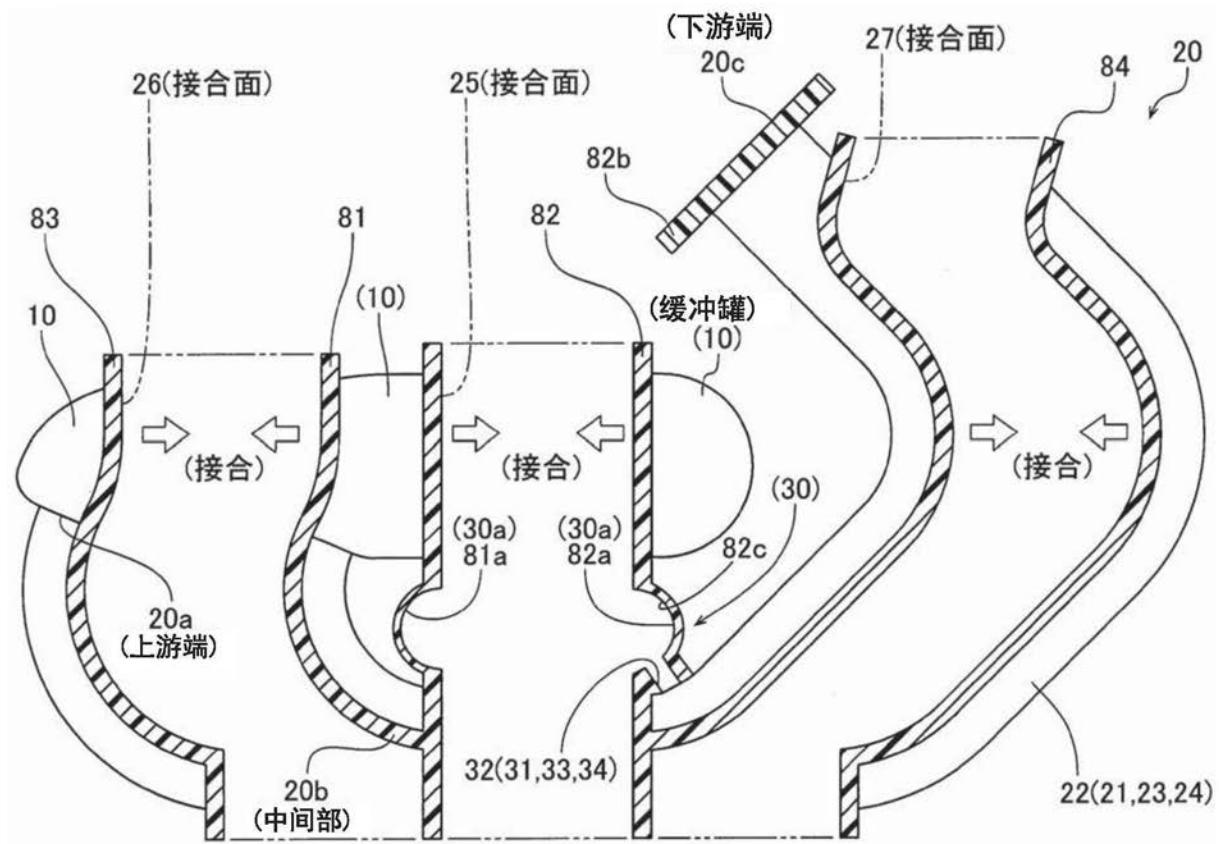


图3

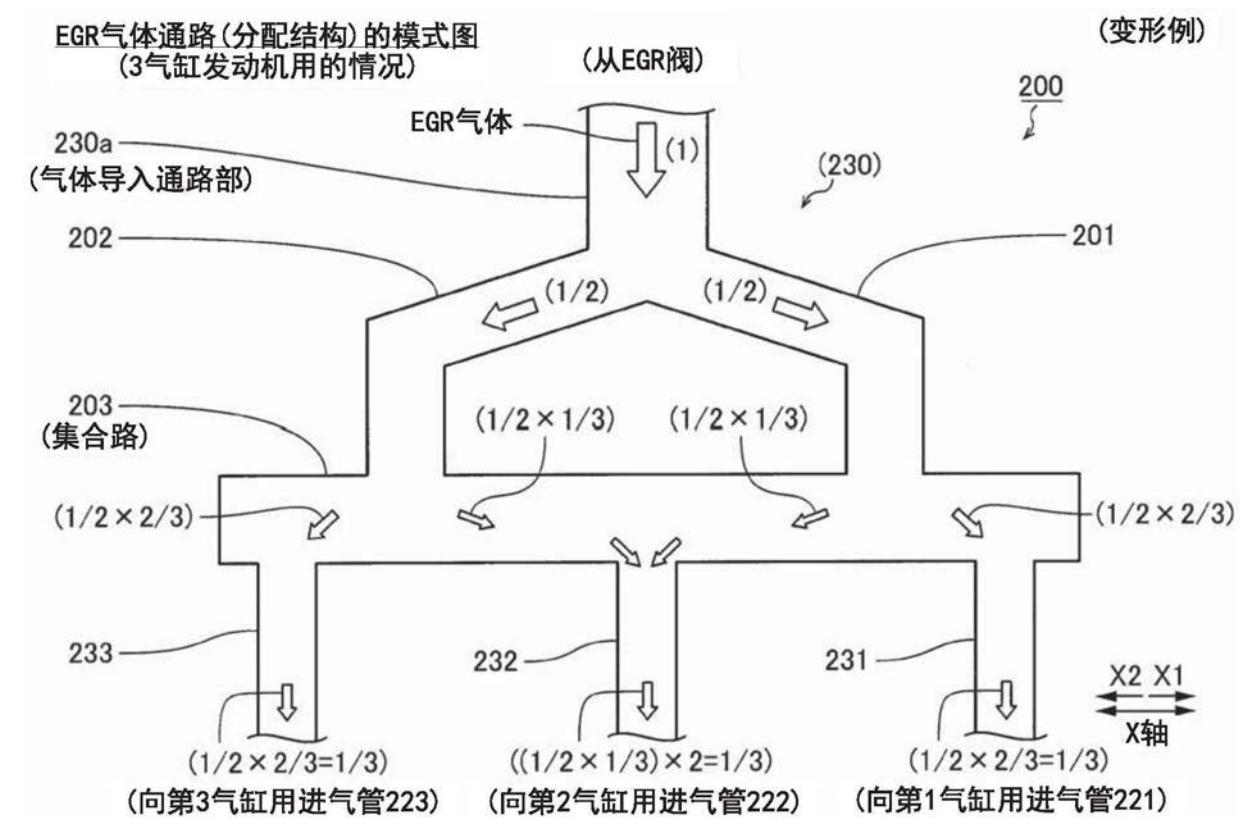


图4