(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103443410 B
(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201280015137.3

(22)申请日 2012.03.14

(30)优先权数据
2011-067535 2011.03.25 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.09.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/057255 2012.03.14

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2012/133071 EN 2012.10.04

(73)专利权人 日立工机株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 安富俊德

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
代理人 顾红霞 龙涛峰

(51)Int.Cl.
F01N 1/08(2006.01)
F01N 13/00(2006.01)
F01N 13/08(2006.01)
F01N 13/18(2006.01)
F02B 27/04(2006.01)

(56)对比文件
US 3665712 A,1972.05.30,说明书第2栏第69行-第6栏第8行,图1-8.
US 4570439 A,1986.02.18,全文.
US 2007/0199554 A1,2007.08.30,全文.
US 2010/0083512 A1,2010.04.08,全文.

审查员 丁婧

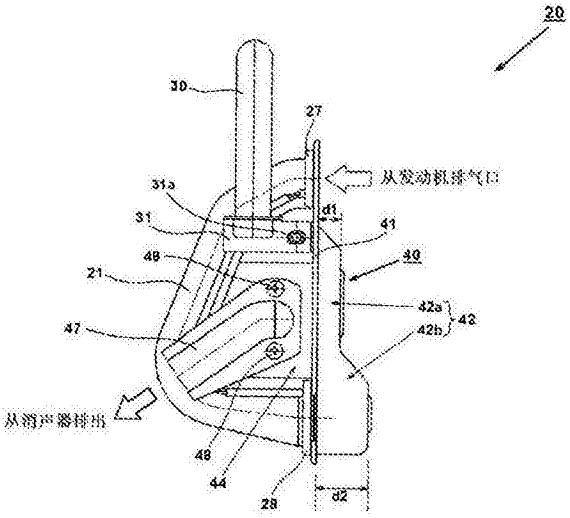
权利要求书2页 说明书10页 附图11页

(54)发明名称

消声器和发动机驱动的作业机械

(57)摘要

本发明公开一种发动机驱动的作业机械，其包括：两冲程发动机，其包括活塞，所述活塞构造为在形成有排气口的气缸的内部往复移动；以及前端工具，其构造为由所述发动机驱动，其中，膨胀室经由连接通道与所述排气口连接，所述连接通道包括第一端和第二端，并且所述连接通道从所述第一端沿着所述排气口的轴线方向而延伸，沿偏离所述排气口的轴线的方向弯曲，并且在所述第二端处与所述膨胀室连接，并且所述膨胀室的壳体设置在所述连接通道和包括所述气缸以及曲轴箱的发动机机体的内侧。



CN 103443410 B

1.一种发动机驱动的作业机械，包括：

两冲程发动机，其包括活塞，所述活塞构造为在形成有排气口的气缸的内部往复移动；以及

前端工具，其构造为由所述发动机驱动，

其中，膨胀室经由连接通道与所述排气口连接，并且

所述连接通道包括第一端和第二端，并且所述连接通道从所述第一端沿着所述排气口的轴线方向而延伸，沿偏离所述排气口的轴线的方向弯曲，并且在所述第二端处与所述膨胀室连接，

其特征在于，所述第一端位于所述气缸的形成有所述排气口的一侧，所述膨胀室设置在曲轴箱与所述连接通道的内侧之间，并且所述连接通道的内侧沿偏离所述排气口的轴线的方向弯曲。

2.根据权利要求1所述的发动机驱动的作业机械，

其中，所述连接通道具有U形形状，其中与所述膨胀室连接的所述第二端面向所述发动机的曲轴箱。

3.根据权利要求1或2所述的发动机驱动的作业机械，

其中，所述连接通道包括分支部分，并且

所述分支部分与具有封闭端的U形分支管道连接。

4.根据权利要求1或2所述的发动机驱动的作业机械，

其中，在所述连接通道的两端分别固定有第一法兰和第二法兰，并且所述第一法兰与所述排气口接合且所述第二法兰与所述膨胀室接合。

5.根据权利要求2所述的发动机驱动的作业机械，

其中，所述膨胀室具有壁，所述壁具有跟随所述连接通道的内周侧形状的形状，并且

所述连接通道的上侧的曲率半径R1大于所述连接通道的下侧的曲率半径R2。

6.根据权利要求4所述的发动机驱动的作业机械，

其中，在所述膨胀室的外缘上形成向外延伸的板部件，并且

通过使所述板部件插设在所述气缸和所述第一法兰之间，使所述膨胀室固定在所述发动机上。

7.根据权利要求6所述的发动机驱动的作业机械，

其中，所述板部件包括：螺旋部分，其用于将所述板部件固定至所述第二法兰；以及螺孔，其用于将所述板部件固定至所述发动机，并且所述螺孔形成在所述螺旋部分附近。

8.根据权利要求1或2所述的发动机驱动的作业机械，

其中，所述连接通道由通过与所述连接通道的纵向平行的截面而分开的两个部件构成，每个部件通过与金属冲压件接合而形成。

9.根据权利要求1或2所述的发动机驱动的作业机械，

其中，所述膨胀室的侧面形成有排气孔，并且在所述排气孔上形成有将废气排出至所述发动机的前下侧的排气出口。

10.一种消声器，包括：

膨胀室，其固定在两冲程发动机的气缸和曲轴箱上；以及

连接通道，其将所述发动机的排气口和所述膨胀室的开口连接起来，并且当从侧面观

察时所述连接通道具有弯曲的形状，

其特征在于，所述膨胀室在形成有所述发动机的所述排气口的一侧设置在所述曲轴箱与所述弯曲的连接通道的内侧之间，并且所述膨胀室具有跟随与所述膨胀室邻接的所述连接通道的形状的形状。

11.根据权利要求10所述的消声器，

其中，在所述膨胀室的外缘上形成具有两个开口的板部件，并且

所述两个开口分别形成在所述板部件的上部和下部，并且所述连接通道的第一端经由位于所述板部件上部的开口与所述排气口连接，而所述连接通道的第二端与位于所述板部件的下部的作为所述膨胀室的入口的开口连接。

12.根据权利要求10或11所述的消声器，

其中，所述连接通道包括分支部分，并且

所述分支部分与具有封闭端的分支管道连接。

13.根据权利要求10或11所述的消声器，

其中，在位于所述连接通道的两端的开口处设置有法兰，并且

通过使所述板部件插设在位于所述连接通道的第一端的法兰与所述发动机之间来固定位于所述连接通道的第一端的法兰。

14.根据权利要求10或11所述的消声器，

其中，所述连接通道是通过嵌塞、焊接或钎焊两个分开的部件而形成的。

15.根据权利要求10或11所述的消声器，

其中，所述连接通道是通过将通道板部件焊接或钎焊到所述膨胀室的外壁上而形成的。

16.根据权利要求12所述的消声器，

其中，所述分支管道具有U形形状，并且

所述分支管道和所述连接通道布置为使得所述连接通道的轴线和所述分支管道的轴线彼此大致垂直。

消声器和发动机驱动的作业机械

技术领域

[0001] 本发明的各个方面涉及诸如灌木铲除器、链锯、吹扫机等发动机驱动的作业机械，并且具体地说，涉及具有减少的废气和改进的功率特性的紧凑(小型化)的消声器，以及包括所述消声器的发动机驱动的作业机械。

背景技术

[0002] 两冲程发动机被广泛地应用于需要紧凑化、轻量化和高功率的便携式的发动机驱动的作业机械。两冲程发动机需要高的功率和燃料效率。然而，当新气体在排气和扫气期间通过排气孔而逸出时，两冲程发动机产生低功率和增加废气的问题。为了避免该问题，已经提出了对扫气孔或排气孔的数量或形状进行设计的系统，或者空气被首先引导的层状扫气系统。

发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 例如，在JP-A-H01-92515中所披露的消声器构造为利用压力脉动效果防止新气体逸出。然而，由于与消声器的排气口接续的膨胀室和排气管道是分别安装的，因此难以获得紧凑的消声器。结果，难以将该消声器应用于便携式作业机械中。具体地说，在切割混凝土等的发动机驱动式切割器中，由于轮保护罩和保持使刀片旋转的传动装置的臂形成在消声器的周围，因此膨胀室的高度、宽度和长度受到限制。因此，难以确保排气管道的足够的长度，并且难以通过压力脉动实现废气的减少和高的功率。

[0005] 考虑到上述问题而做出了本发明的各个方面，并且本发明的一个目的是提供一种压力脉动效果不受影响的紧凑的消声器，以及包括该消声器的发动机驱动的作业机械。

[0006] 本发明的另一个方面的目的是提供一种对将发动机的排气口与消声器的开口连接起来的连接通道的布置进行改进的紧凑的消声器，以及包括该消声器的发动机驱动的作业机械。

[0007] 本发明的另一个方面的目的是提供一种包括消声器的发动机驱动的作业机械，该消声器设置在前端工具与发动机之间的空间里并且不会加宽前端工具的操作中心与发动机之间的距离。

[0008] 解决技术问题的方案

[0009] 本发明的有益效果

[0010] 在本说明书中披露的本发明的代表性方面如下。

[0011] 根据本发明的一个方面，提供一种发动机驱动的作业机械，包括：两冲程发动机，其包括活塞，所述活塞构造为在形成有排气口的气缸的内部往复移动；以及前端工具，其构造为由所述发动机驱动，其中，膨胀室经由连接通道与所述排气口连接，所述连接通道包括第一端和第二端，所述第一端位于所述气缸的形成有所述排气口的一侧，并且所述连接通道从所述第一端沿着所述排气口的轴线方向而延伸，沿偏离所述排气口的轴线的方向弯

曲，并且在所述第二端处与所述膨胀室连接，并且所述膨胀室的壳体设置在曲轴箱与所述连接通道的内侧之间，所述连接通道的内侧沿偏离所述排气口的轴线的方向弯曲。

[0012] 相应地，由于所述连接通道从所述第一端沿着所述排气口的轴线方向而延伸，沿偏离所述排气口的轴线的方向弯曲，且在所述第二端处与所述膨胀室连接，并且所述膨胀室的壳体位于所述发动机机体和所述连接通道的内侧，因而可以在诸如位于发动机驱动式切割器的旋转部分与发动机之间的空间等具有受限的高度、宽度和长度的空间里，确保与8000rpm至9000rpm的正常转速相协调(同步)的连接通道的足够的长度。另外，由于所述连接通道朝向曲轴箱和气缸轴线的下方弯曲，使得从所述排气口排出的废气朝向所述曲轴箱流动，因而可以获得非常紧凑的消声器。

[0013] 所述连接通道可以具有U形形状，其中与所述膨胀室连接的所述第二端面向所述发动机的曲轴箱。

[0014] 相应地，由于所述连接通道具有U形形状且其中与所述膨胀室连接的所述第二端面向所述发动机的曲轴箱，因而可以利用简单的结构确保所述连接通道的足够的长度。

[0015] 所述连接通道可以包括分支部分，并且所述分支部分可以与具有封闭端的U形分支管道连接。

[0016] 相应地，由于所述连接通道与具有封闭端的U形分支管道连接，因而可以可靠地实现排气的压力脉动效果。另外，由于仅通过改变所述连接通道和所述分支管道的长度或截面面积就可以使所述膨胀室适用于脉动的多种协调旋转或发动机不同排量，因此可以促进所述膨胀室的通用化。

[0017] 在所述连接通道的两端可分别固定有第一法兰和第二法兰，并且所述第一法兰可与所述排气口接合且所述第二法兰可与所述膨胀室接合。

[0018] 相应地，由于所述第一法兰和第二法兰固定在所述连接通道的两端，所述第一法兰与所述排气口接合而所述第二法兰与所述膨胀室接合，因而可以利用用于使所述连接通道与所述气缸的排气口接合的螺钉或螺栓将所述膨胀室强力地固定到所述发动机上。

[0019] 所述膨胀室可以具有这样的壁，所述壁具有跟随所述连接通道的内周侧形状的形状，并且所述连接通道的上侧的曲率半径R1可以大于所述连接通道的下侧的曲率半径R2。

[0020] 相应地，由于所述膨胀室具有跟随所述连接通道的内周的形状，因而可以确保所述膨胀室的足够的体积。另外，由于所述连接通道安装为沿所述排气口的轴线的延长线方向延伸，并且所述连接通道的上侧的曲率半径R1大于所述连接通道的下侧的曲率半径R2，因而可以避免急剧的弯曲并且可以相应地减小排气阻力。另外，可以抑制所述连接通道的压力脉动的能量降低。

[0021] 在所述膨胀室的外缘上可形成向外延伸的板部件，并且可以通过使所述板部件插设在所述气缸和所述第一法兰之间来使所述膨胀室固定在所述发动机上。

[0022] 相应地，由于通过使所述板部件插设在所述气缸和所述第一法兰之间来使所述膨胀室固定在所述发动机上，因而可以借助常规的螺钉或螺栓来固定所述连接通道和所述膨胀室。

[0023] 所述板部件可以包括：螺旋部分，其用于将所述板部件固定至所述第二法兰；以及螺孔，其用于将所述板部件固定至所述发动机，并且所述螺孔形成在所述螺旋部分附近。

[0024] 相应地，由于所述板部件包括待固定在所述第二法兰上的第二螺旋部件，因而可

以有效地防止废气从所述膨胀室的入口周围泄漏。另外，由于除了所述连接通道以外，所述膨胀室也能够借助螺钉或螺栓可靠地固定在所述发动机上，因此可以有效地防止因所述发动机的振动而使所述膨胀室变松动。

[0025] 所述连接通道可以由通过与所述连接通道的纵向平行的截面而分开的两个部件构成，每个部件通过与金属冲压件接合而形成。

[0026] 相应地，由于所述连接通道由通过与所述连接通道的纵向平行的截面而分开的两个部件构成，并且每个部件通过与金属冲压件接合而形成，因而可以低成本地形成所述连接通道。

[0027] 所述膨胀室的侧面可形成有排气孔，并且在所述排气孔上可形成有将废气排出至所述发动机的前下侧的排气出口。

[0028] 相应地，由于所述膨胀室的侧面形成有排气孔并且在所述排气孔上形成有将废气排出至发动机的前下侧的排气出口，因此可以防止操作员接触废气。

[0029] 根据本发明的另一方面，提供一种消声器，包括：膨胀室，其固定在两冲程发动机的气缸和曲轴箱上；以及连接通道，其将所述发动机的排气口和所述膨胀室的开口连接起来，并且当从侧面观察时所述连接通道具有弯曲的形状，其中，所述膨胀室在形成有所述发动机的所述排气口的一侧设置在所述曲轴箱与所述弯曲的连接通道的内侧之间，并且所述膨胀室具有跟随与所述膨胀室邻接的所述连接通道的形状的形状。

[0030] 相应地，由于所述连接通道具有弯曲的形状，并且所述膨胀室设置在所述弯曲的连接通道的内侧且所述膨胀室的形状跟随与所述膨胀室邻接的所述连接通道的形状，因而可以获得在具有受限的高度、宽度和长度的空间中能够确保所述连接通道的足够的长度的消声器。结果，可以获得能够安装到旋转的发动机驱动式切割器与发动机之间的狭窄空间中的消声器。

[0031] 在所述膨胀室的外缘上可形成具有两个开口的板部件，所述两个开口可分别形成在所述板部件的上部和下部，并且所述连接通道的第一端可经由位于所述板部件上部的开口与所述排气口连接，而所述连接通道的第二端可与位于所述板部件的下部的作为所述膨胀室的入口的开口连接。

[0032] 相应地，由于通过形成板部件，所述膨胀室可以连同所述连接通道与所述排气口间的连接而被固定，因而可以在不增加元件数量的情况下提高所述消声器的安装强度。

[0033] 所述连接通道可以包括分支部分，并且所述分支部分可以与具有封闭端的分支管道连接。

[0034] 相应地，由于所述连接管道包括分支部分并且具有封闭端的分支管道与所述分支部分连接，因而可以可靠地实现排气的压力脉动效果。

[0035] 在位于所述连接通道的两端的开口处可以设置有法兰，并且可以通过使所述板部件插设在位于所述连接通道的第一端的法兰与所述发动机之间来固定位于所述连接通道的第一端的法兰。

[0036] 相应地，由于法兰设置在位于所述连接通道的两端的开口处，并且通过使所述板部件插设在位于所述连接通道的第一端的法兰与所述发动机之间来固定位于所述连接通道的第一端的法兰，因此，可以借助常规的螺钉或螺栓来固定所述连接通道和所述膨胀室。

[0037] 可以通过嵌塞(caulking)、焊接(welding)或钎焊(brazing)两个分开的部件来形

成所述连接通道。

[0038] 相应地，由于通过嵌塞、焊接或钎焊两个分开的部件来形成所述连接通道，因而可以提高气密性并且可以可靠地实现脉动效果。

[0039] 可以通过将通道板部件焊接或钎焊到所述膨胀室的外壁上来形成所述连接通道。

[0040] 相应地，由于通过将通道板部件焊接或钎焊到所述膨胀室的外壁上来形成所述连接通道，因而可以用更少的元件来获得所述消声器，这可以使所述消声器的制造成本降低。

[0041] 所述分支管道可以具有U形形状，并且所述分支管道和所述连接通道可以布置为使得所述连接通道的轴线和所述分支管道的轴线彼此大致垂直。

[0042] 相应地，由于所述分支管道和所述连接通道布置为使得所述连接通道的轴线和所述分支管道的轴线彼此大致垂直，因而所述连接通道和所述分支管道可以有效地布置在受限空间中。

[0043] 通过下述详细描述和附图，上述的和其它的目的与新的特性将变得更加显而易见。

附图说明

[0044] 图1是根据本发明的示例性实施例的发动机驱动的作业机械的侧向部分剖视图。

[0045] 图2是根据本发明的示例性实施例的发动机驱动的作业机械的平面图；

[0046] 图3是图1所示的消声器的侧视图；

[0047] 图4是图1所示的消声器的膨胀室的侧视图；

[0048] 图5是图1所示的消声器的剖视图；

[0049] 图6是图1所示的消声器的膨胀室的透视图；

[0050] 图7是从不同的角度观察到的图1所示的消声器的膨胀室的透视图；

[0051] 图8是示出图1所示的消声器的连接通道和分支管道的组装结构的分解图；

[0052] 图9是根据本发明第二示例性实施例的连接通道和分支管道的组装结构的分解图；

[0053] 图10是根据本发明第三示例性实施例的消声器的膨胀室的透视图；以及

[0054] 图11是根据本发明第三示例性实施例的已组装的消声器的透视图。

具体实施方式

[0055] 示例性实施例1

[0056] 下面，将参考附图描述本发明的示例性实施例。在所有附图中，相同的元件以相同的附图标记表示，将不对相同的元件进行重复说明。在本说明书中，假设前后方向和上下方向对应于图1所示的前后方向和上下方向。

[0057] 图1是根据本发明的示例性实施例的发动机驱动的作业机械1的侧向部分剖视图。截面处于排气口8沿两冲程发动机的气缸轴向被划分成两部分的位置，并且示出了活塞位置处于上死点的状态。在本示例性实施例中，发动机驱动的作业机械1是在发动机盖14内配备有两冲程发动机2的发动机驱动式切割器。在发动机盖14的前方设置有由操作员以他/她的一只手(大部分情况下为左手)来握持的把手10，并且在发动机盖14的后端附近设置有由操作员以另一只手(大部分情况下为右手)来紧握的把手部分5。在发动机2中，活塞4布置为

在安装于曲轴箱9的上部的气缸3内部往复移动。活塞4通过连杆而与曲轴16连接。气缸3由例如铝合金通过整体成型而制成。筒形部分围绕着由气缸3和活塞4所限定的燃烧室6，在头部和该筒形部分的外周形成有多个散热片。

[0058] 在气缸3的上部安装有火花塞7。作为气缸3的一部分的排气口(排气孔)8形成在可通过活塞4来打开/闭合排气口的开口的位置，并且在排气口8的外部安装有消声器20。消声器20主要由连接通道(主管道)21、膨胀室40和排气出口47构成。废气从排气出口47如箭头所示的那样向前下侧倾斜地排出。在气缸3上形成有扫气口(未示出)并且由扫气通道(未示出)形成从曲轴箱到气缸3的通道。在气缸3上还形成有进气口17，并且汽化器18经由进气管道安装在进气口17上。汽化器18与空气净化器(未示出)连接。

[0059] 下面将描述发动机2的顺序冲程。当新鲜气体(燃料和空气的混合气体)随着活塞4上升至上死点而被火花塞7引爆时，活塞4从上死点下降，并且排气口8与燃烧室6连通，从而将燃烧气体从燃烧室6排出至发动机2的外部。由于燃烧室6的内压力在排气口8刚打开之后为高，因此燃烧气体分别从排气口流向连接通道21和分支管道30。此时，从排气口8涌出正压力波，并且大部分流出的燃烧气体穿过连接通道21。另外，当正压力波穿过与膨胀室40连通的连接通道21的远端时，负压力波从膨胀室传播至排气口8，由此将大量新气体引入燃烧室6。恰在排气口8闭合之前，正压力波从膨胀室40朝向排气口8而返回。部分正压力波进入分支管道30，并且正压力波延迟地返回排气口，由此防止未燃烧的新气体从燃烧室6排出。在本示例性实施例中，在合适地设计了连接通道21和分支管道30的体积和形状的情况下，可以通过在扫气口刚被打开后在连接通道的开口端处发生反向的负压力波而使排气口8的压力变为负压，由此将停留在曲轴箱9中的新气体从扫气口有效地引入燃烧室6，这可以促使高功率的实现。

[0060] 当扫气口与燃烧室6连通时，新空气从曲轴箱9被供应到燃烧室6内。然后，活塞4达到下死点，并且随后，当活塞4朝向上死点上升时，扫气口、排气口8与燃烧室6变得不相连通，并且进气口17与曲轴箱9的内部连通，由此通过进气口17将新气体引入曲轴箱9。扫气口完全闭合，并且在闭合的排气孔(排气口)的附近，从膨胀室40传播来的正压力波的一部分增大了排气口8附近的压力，并且由于从连接通道21引入的正压力波向分支管道30延迟地返回，因此，在排气口8附近保持高压。相应地，在闭合的排气孔的附近，试图从排气口8逸出的新气体可以返回燃烧室6，这可以促使废气的减少和功率的提高。

[0061] 在本示例性实施例的发动机驱动的作业机械1中，发动机是气缸3沿竖直(上下)方向布置的所谓的立式发动机，并且排气口8布置为从发动机2向前打开。这里所使用的术语“前”表示排气口8位于穿过气缸轴线和曲轴16的平面的前方，并且还表示朝向作为作业部件的旋转刀片11的方向。由于消声器20直接安装在排气口8的附近，因此消声器20位于发动机2与旋转刀片11之间的空间里。在旋转刀片11的后侧周缘处设置有轮保护罩12。由于从排气出口47排出的废气沿轮保护罩12的切线方向(箭头方向)向前流动，因此废气不太可能与操作者接触，并且废气可用来将灰尘从切割机械朝前侧吹走。

[0062] 支撑使旋转刀片11旋转的机构的臂13位于发动机驱动的作业机械1的消声器20的右侧。尽管在图1中未示出，向火花塞7供应高压电流的点火线圈位于消声器20的左侧。因此，消声器20位于左右方向上受限且前后方向上受旋转刀片11和发动机2限制的空间里。使发动机驱动的作业机械1的总长度变紧凑是重要的，并且具体地说，期望的是使发动机2的

气缸轴线与旋转刀片11的中心之间的前后方向上的间隔S尽量小。

[0063] 图2是根据本发明的示例性实施例的发动机驱动的作业机械1的平面图。消声器20位于发动机盖14与轮保护罩12之间的空间里。保持点火线圈的点火线圈保持件15布置在消声器20的左侧。由于布置有消声器20的该空间的位置位于手柄10的下侧并且使得消声器20与操作员接触的可能性为低，这对于消声器的绝热来说是有利的。另外，由于在消声器20的上侧，发动机盖14与轮保护罩12之间的间隔为窄，因此操作员与消声器20接触的可能性降低。

[0064] 图3是图1所示的消声器20的侧视图。消声器20主要由连接通道21、分支管道30、膨胀室40和排气出口47构成。从发动机2的排气口8排出的废气流入当从侧面观察时具有U形形状的连接通道21。连接通道21将发动机2的排气口8与膨胀室40的入口(将在后文中描述)连接起来。连接通道21以与发动机2分离并且变得远离排气口8的轴线8a的延长线的方式向下延伸。法兰28以面向诸如曲轴箱9等发动机机体的方式设置在膨胀室40的入口侧(将在后文中描述)。法兰27(第一法兰)借助两个螺栓(未示出)固定在发动机2的气缸3上，并且法兰28(第二法兰)借助两个螺栓(未示出)固定在膨胀室40上。

[0065] 膨胀室40设置有用于降低排气噪声的预定的内部空间，并且膨胀室40设置在气缸3、曲轴箱9和连接通道21的内侧。也就是说，膨胀室40设置在由气缸3、曲轴箱9和连接通道21所限定的受限空间中。在本示例性实施例中，膨胀室40形成为具有一个开口(入口)和一个排出孔(出口)的单个封闭空间。作为入口的开口设置在法兰28上，并且向特定方向引导废气的排气出口47连接至作为出口的排出孔附近。膨胀室40在作为基体的板部件41的前侧和后侧具有突出壁，由此形成前侧室44和后侧室42。结果，形成了用于限定膨胀室40的壳体。由于后侧室42具有跟随发动机2的曲轴箱9的形状的形状，后侧室42的下部42b的厚度(前后长度)d2大于后侧室42的上部42a的厚度(前后长度)d1，因此在受限空间中确保了膨胀室的尽可能大的体积。

[0066] 因此，由于膨胀室在具有受限的高度、宽度和长度的空间中可以确保连接通道21的足够的长度，因而即使支撑轮保护罩12或支撑使旋转刀片11旋转的机构的臂13如在图1和图2所示的发动机驱动的作业机械1中那样伸到消声器20的右侧，消声器20也可以安装在轮保护罩12与发动机2之间的空间里。连接通道21设置在膨胀室40的外部以围绕膨胀室40，并且弯曲成U形，当从图3所示的侧向观察时，U形的敞开端朝向曲轴箱9。利用连接通道21的这种布置，由于膨胀室40布置在由气缸3、曲轴箱9和连接通道21所限定的空间中，因此消声器20变得紧凑。

[0067] 作为向预定方向引导排出的废气的气体引导装置，排气出口47连接至膨胀室40的排出孔(将在后文中描述)附近，并且通过冲压金属板而形成。排气出口47借助两个螺钉49固定在膨胀室40上。由于连接通道21以沿着排气口8的轴向延伸的方式进行连接，因此废气的通过阻力可以尽可能小，这可以促使充分的排气脉动效果。另外，具有闭合的一端和打开的另一端的分支管道30连接至连接通道21的中间。相应地，膨胀室40的侧面安装有作为固定分支管道30的端部的固定部件的按压部件31。分支管道30的这种布置使得压力波与8000rpm至9000rpm的正常旋转速度协调(同步)。

[0068] 图4是消声器20的膨胀室40的侧视图。在图4中示出了膨胀室40的前侧室44和后侧室42的形状。通过分别冲压两个金属板以形成前侧室44和后侧室42并且通过配合和粘合前

侧室44和后侧室42的外周所剩余的前板部件41b和后板部件41a，来形成膨胀室40的封闭空间。前侧室44具有跟随连接通道21的内周的形状，并且前侧室44上部的厚度(前后长度)e1比前侧室44下部的厚度(前后长度)e2薄，由此在受限空间中确保了膨胀室的尽可能大的体积。如图4所示，前侧室44的前侧的壁以角度θ倾斜。这也是跟随作为前端工具的旋转刀片11的外径的形状，并且适于将消声器20置于旋转刀片11的后方。

[0069] 图5是消声器20的剖视图。应该注意到，由于图5是从后侧观察到的剖视图，因此图5中的前后方向与图1至图4中的前后方向是颠倒的。连接通道21沿着膨胀室40的前侧的周缘延伸，并且可以安装到气缸3上/从气缸3上拆下的法兰27设置在连接通道的上侧端部。可以安装到膨胀室40上/从膨胀室40上拆下的法兰28设置在连接通道的下侧端部。这里，法兰27借助螺栓(未示出)固定在气缸3的排气口8的附近。与此同时，法兰27被固定为插入膨胀室40的板部件41。法兰28借助螺栓(未示出)固定在后侧室42上。待固定在螺栓上的螺母(未示出)焊接或钎焊在后侧室42的内周壁上。螺母44c通过焊接或钎焊固定在前侧室44的内壁上。螺母44c将要固定在螺栓上，以便对固定分支管道30的一端的按压部件31(见图3)进行固定。

[0070] 连接通道21具有由两个部件(即前壁23和后壁24)所限定的排气通道25。连接通道21具有跟随膨胀室40的前侧室44的外径的形状，并且主要形成有两个曲率半径R1和R2(R1>R2)。连接通道21的接近排气口8的部分的曲率半径R1被设定为尽可能大以便于防止排气阻力的增大，同时连接通道21的接近膨胀室40的部分的曲率半径R2被设定为尽可能大以便于最大限度地利用轮保护罩12与发动机2之间的空间，由此确保膨胀室40的前侧室44的体积尽可能的大。

[0071] 在本示例性实施例中，膨胀室40的内部是具有作为膨胀室40的入口的开口43b和作为膨胀室40的出口的开口44b的单个大空间。膨胀室40的内部可以不是仅由单个室构成，而是也可以被划分为两个区域(例如第一膨胀室和第二膨胀室)，或者被划分为三个或更多个区域。在膨胀室40的内部可以布置有催化剂装置。

[0072] 图6是消声器20的膨胀室40的透视图。膨胀室40构造为使得板部件41朝向前侧室44与后侧室42之间的周缘的外侧突出。板部件41与冲压加工矩形金属板以形成前侧室44和后侧室42时未被冲压的剩余部分相对应，并且板部件41用于粘合前侧室44和后侧室42。尽管在图6的透视图中板部件41示出为单个部件，然而板部件41是由两个金属板部件形成的，即与前侧室44成一体的前板部件41b和与后侧室42成一体的后板部件41a。后板部件41a的尺寸比前板部件41b的尺寸大，并且通过将后板部件41a的周缘弯折并与前板部件41b的外周相配合来使后板部件41a与前半部件41b接合在一起。

[0073] 在板部件41的上部形成有用于将废气从发动机2的排气口8引入连接通道21中的开口43a。在本示例性实施例中，开口43a具有沿着排气口8和连接通道21的内部形状而在水平方向上加宽的大致矩形形状。然而，开口43a不限于此，并且可以具有正方形形状或其它的形状。在开口43a的左侧和右侧形成有供用于固定法兰27的螺栓穿过的螺孔43c(第一螺孔)。从法兰27侧插入的螺栓(未示出)穿过两个螺孔43c并且与形成在发动机2的气缸3上的螺孔接合。

[0074] 在板部件41的下部形成有用于将从连接通道21排出的废气引入膨胀室40中的开口43b。在开口43b的左侧和右侧形成有供用于固定法兰28的螺栓穿过的螺孔43d(第二螺

孔)。在两个螺孔43d的外侧形成有供用于将膨胀室40固定于曲轴箱9的螺栓通过的螺孔43e(第三螺孔)。与法兰27不同,法兰28的螺栓(未示出)固定在膨胀室40上。螺母(未示出)通过焊接等固定在螺孔43d的背面。这里,不将法兰28和板部件41直接固定在诸如曲轴箱9等发动机机体上的原因是为了防止膨胀室40因发动机2的振动而变松动,以便减小开口43b附近废气泄漏的可能性。另外,通过借助螺栓将膨胀室40在与法兰28分开的单独部分处固定到曲轴箱9上,可以有效地防止因发动机振动而造成的脱落,以提供对发动机2的高功率的更大的耐受性。在本发明中,对螺钉(螺丝)和螺栓不作区分,并且就接合部件而言螺钉和螺栓是彼此同义的。只要接合装置具有相互固定的插入式部分和凹入式部分,可以任意地采用螺钉、螺栓或其它装置。

[0075] 在前侧室44的侧面形成有用于固定按压部件31的螺孔44a(第四螺孔)。在螺孔44a的内壁上,螺母44c(见图5)通过焊接等固定在前侧室44上。排气出口47也形成在前侧室44的侧面。排气出口47覆盖开口44b的周围(见图5),并且沿预定的方向引导排出的废气。

[0076] 图7是从不同的角度观察到的消声器20的膨胀室40的透视图。由于后侧室42的以附图标记48a表示的部分与发动机2的曲轴箱9所处的部分相对应,因此该部分48a的前后长度(厚度)被设定为相对小。这是为了防止膨胀室40向发动机2的前方过度突出。同时,由于以附图标记48b表示的部分与曲轴箱9的下部对应以提供相对大的空间,因此该部分48b的前后长度(厚度)被设定为相对大以便确保膨胀室40的体积。在部分48a和部分48b之间的中间部分中的以箭头48c所表示的部分形成为沿着曲轴箱9的形状而倾斜。

[0077] 图8是示出连接通道21和分支管道30的组装结构的分解图。连接通道21由两个部件,即,前壁23和后壁24组成。前壁23和后壁24分别是通过冲压加工金属板而形成的。前壁23被冲压为当从侧面看去时具有U形形状,使得耳部23b形成在前壁23的内周的两个周缘处。同时,后壁24弯曲成沿着前壁23的内周的周缘的形状,由此形成弯曲部24a、24b和24c以便将耳部23b固定在弯曲部24a、24b和24c之间。在后壁24的整个周缘上形成弯曲部24a至24c是困难的。具体地说,弯曲部24a至24c难以形成在后壁24的弯曲表面上。因此,前壁23和后壁24通过钎焊或焊接而固定在未形成弯曲部24a至24c的曲面24d等上。在已固定前壁23和后壁24之后,法兰27与上开口接合并且法兰28与下开口接合。这些法兰27和28可以通过焊接、钎焊、粘合等方式来固定。法兰27和28的这种布置有助于气缸3、曲轴箱9和膨胀室40的接合和固定,这可以防止连接通道21因发动机2的振动而受到损坏。

[0078] 在前壁23的一部分上形成有用于连接U形分支管道30的通孔23a。分支管道30具有一个与通孔23a连接的敞开端30a和一个封闭端30b。通孔23a形成为具有管形形状以延伸到敞开端30a内,并且分支管道30插入并固定到管形通孔23a中。同时,由于连接通道21在发动机2的操作期间始终暴露在振动下,因此分支管道30优选为通过焊接或钎焊固定在前壁23上。分支管道30的另一端,即封闭端30b插入按压部件31的筒形凹部31a中,并且按压部件31固定在前侧室44的侧面。

[0079] 连接通道21如图8所示地采用组合式构造,其原因是为了通过嵌塞、焊接或钎焊接合分成两半的板部件,以低的成本形成连接通道21,改进通道的气密性,并且实现可靠的压力脉动效果。另外,当膨胀室40通用化之后,仅通过改变连接通道21和分支管道30的长度或截面面积,就可以使膨胀室40适用于脉动的多种协调旋转或发动机不同排量,这可以降低膨胀室40的成本。

[0080] 示例性实施例2

[0081] 接下来，将参考图9描述本发明的第二示例性实施例。第二示例性实施例设置有与第一示例性实施例中的连接通道不同的连接通道51。沿排气口8的轴向并沿与曲轴16垂直的平面，连接通道51被竖直地分为两部分，即左部分53和右部分54。左部分53和右部分54通过嵌塞、焊接或钎焊而彼此接合。本示例性实施例实施例为这一接合采用了嵌塞。相应地，耳部54a和54b形成在右部分54的接合部分附近的周缘上，并且弯曲部53a和53b形成在左部分53的接合部分附近的周缘上。弯曲部53a和53b分别弯曲为使耳部54a和54b插入弯曲部53a和53b之间。通过冲压加工金属板可以低成本地形成左部分53和右部分54，并且可以通过填塞将左部分53和右部分54接合起来。

[0082] 然后，当左部分53和右部分54已彼此接合时，使法兰27与上开口接合并且使法兰28与下开口接合。这些法兰可以通过焊接、钎焊、粘合等方式来固定。法兰27和28的这种布置有助于气缸3、膨胀室40的接合和固定，这可以防止连接通道51因发动机2的振动而受到损坏。

[0083] 半圆筒形的耳部54a和54b形成在位于左部分53和右部分54的上部附近并且穿过左部分别53和右部分54的接合平面的部分中，并且分支管道30的敞开端30a插入并固定到由半圆筒形耳部所限定的筒形部分中。同时，由于连接通道51在发动机2的操作期间始终暴露在振动下，因此分支管道30优选为通过焊接或钎焊固定在连接通道51的筒形部分上。分支管道30的封闭端30b插入按压部件31的筒形凹部31a中，并且按压部件31固定在前侧室44的侧面。

[0084] 示例性实施例3

[0085] 接下来，参考图10和图11来描述本发明的第三示例性实施例。第三示例性实施例可以以比第一示例性实施例和第二示例性实施例更低的成本制造消声器。连接通道71由膨胀室80的外壁和通道板部件73构成。因此，与图8中的后壁24相对应的部分是不必要的。在水平方向上加宽的耳部73b和73c形成在通道板部件73的周缘上并且通过焊接或钎焊而与前侧室84的外壁接合。通道板部件73通过冲压金属板而制造并且具有与第一示例性实施例中的前侧壁23大致相同的形状，当从侧面观察时该形状为U形。

[0086] 膨胀室80具有与第一示例性实施例中的膨胀室40基本上大致相同的形状。然而，由于前侧室84的外壁的一部分形成连接通道，因此，在前侧室84的外壁上未形成诸如用于改进强度的肋等非均匀部分。在通道板部件73的一部分上形成有用于连接分支管道30的通孔73a。U形分支管道30与通孔73a连接。与在第一示例性实施例中相同，分支管道30具有一个与通孔73a连接的敞开端30a和一个封闭端30b。通孔73a形成为具有管形形状以延伸到敞开端30a内，并且分支管道30插入并固定到管形通孔73a中。分支管道30的封闭端30b插入按压部件31的筒形凹部31a中，并且按压部件31固定在前侧室84的侧面(在图10中未示出固定部分)。

[0087] 在第三示例性实施例中，由于通道板部件73与膨胀室80通过焊接或钎焊直接彼此相固定，因此不需要图8和图9所示的法兰27和28。相应地，通过将螺栓(未示出)穿过板部件81的螺孔83c并且将螺栓固定于形成在气缸3中的内螺纹中，将消声器70固定在发动机2的气缸3上。同时，尽管图10所示的膨胀室80具有在发动机2的曲轴箱9的下部附近不固定至曲轴箱9的结构，但是膨胀室80也可以具有利用图6所示的螺孔43e进行固定的结构。

[0088] 以这种方式，在第三示例性实施例中，由于连接通道71是通过将通道板部件73固定到膨胀室80上而形成的，因而与利用分成两半的冲压件形成连接通道21或51的情况相比，可以使消声器的模具或材料的制造成本更低。

[0089] 如上文所述，根据本发明的示例性实施例，尽管轮保护罩和保持使刀片旋转的传动装置的臂形成在例如切割混凝土等的发动机驱动式切割器的消声器的周围以便限制膨胀室的高度、宽度和长度，但由于无论怎样限制仍能够充分地确保膨胀室的体积，并且能够充分地确保与排气口和膨胀室连接的连接通道的长度，并能够通过压力脉动获得废气的减少和高的功率。另外，这样可以提供不影响压力脉动效果的紧凑的消声器以及使用该消声器的发动机驱动的作业机械。

[0090] 上文中，已经以上述示例性实施例的方式描述了本发明，这些示例性实施例并非意在具有限制的含义，而是可以在不背离本发明的精神和范围的前提下进行各种变型和实践。例如，尽管在上述示例性实施例中，发动机驱动的作业机械已被描述为切割混凝土等的发动机驱动式切割器，但本发明不限于此，而是也可以应用于包括作为动力源的两冲程发动机和四冲程发动机的其它作业机械。另外，配设在发动机驱动的作业机械上的前端工具不限于旋转刀片，而是也可以为其它已知的工具和作业元件。

[0091] 本申请要求2011年3月25日提交的日本专利申请No.2011-067535的优先权，该申请的全部内容以引用的方式并入本文。

[0092] 工业实用性

[0093] 根据本发明的各个方面，提供一种压力脉动效果不受影响的紧凑的消声器，以及包括该消声器的发动机驱动的作业机械。

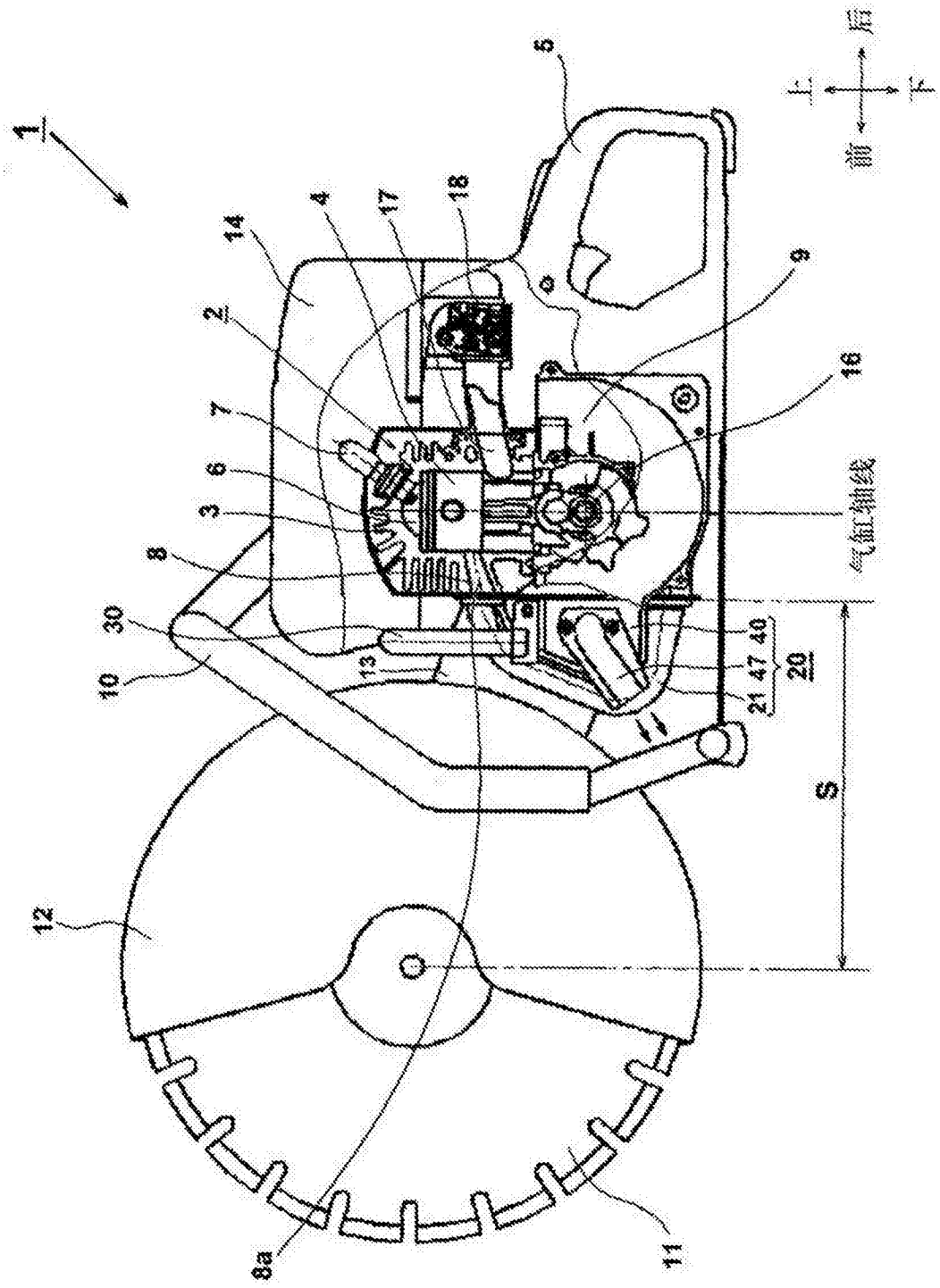


图1

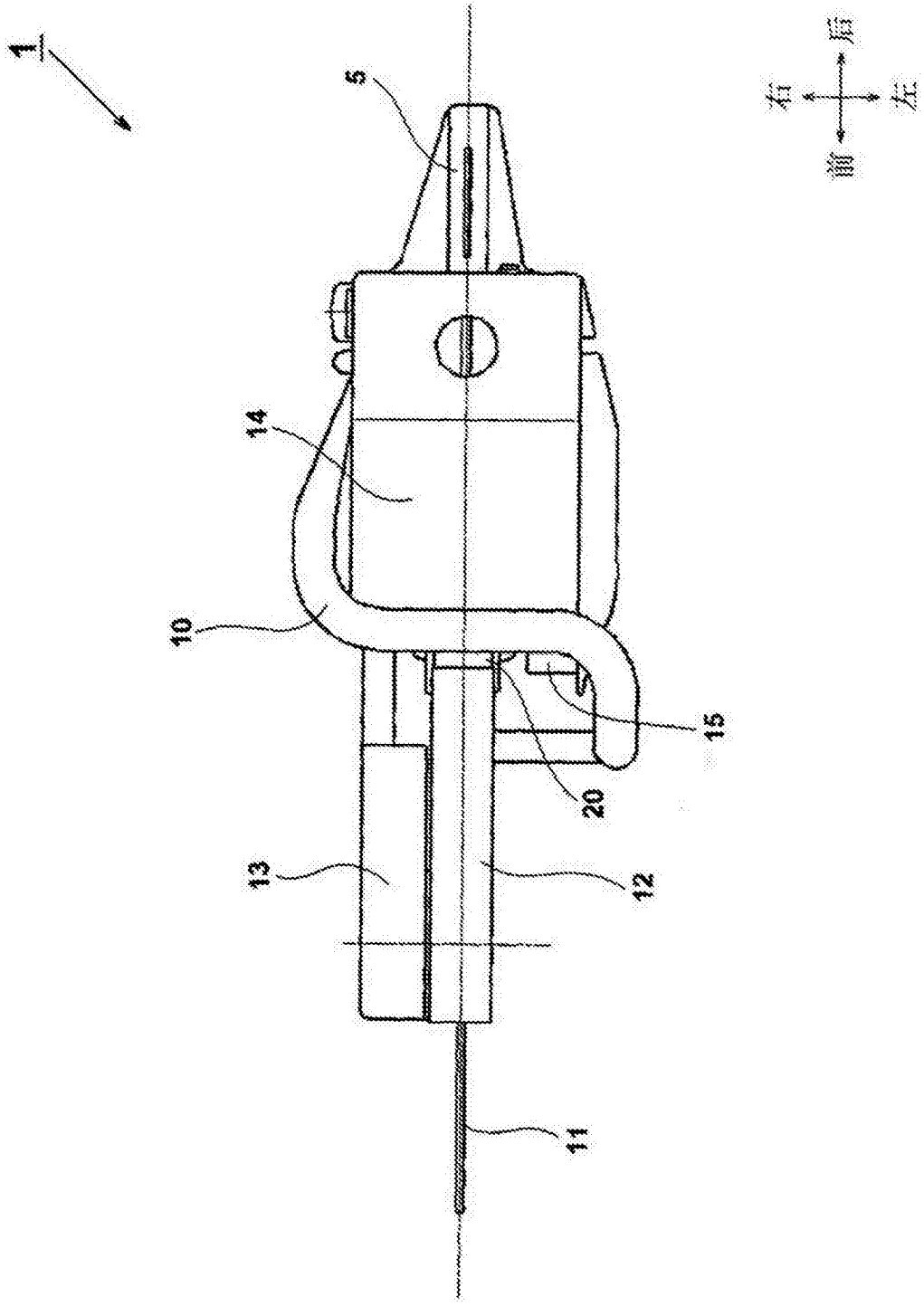


图2

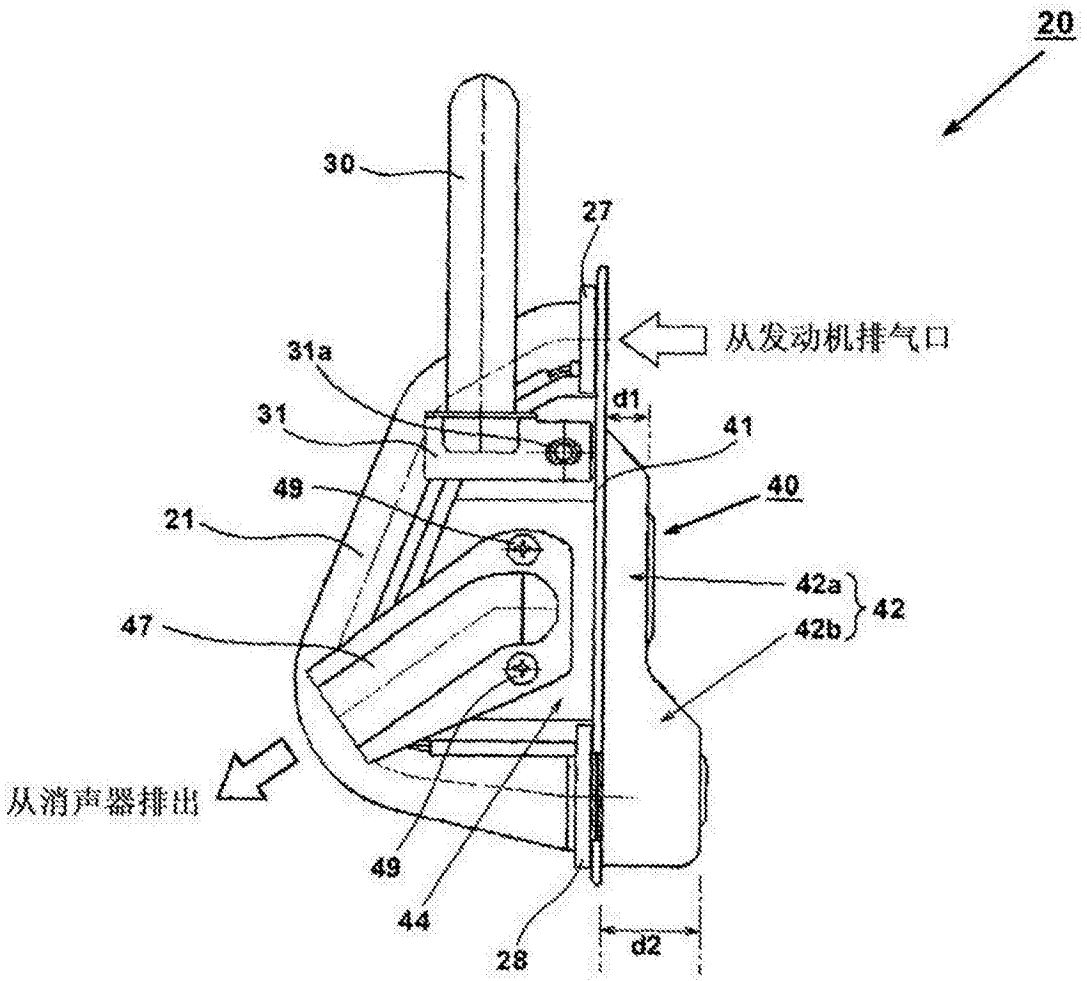

20
30
27
从发动机排气口
31a
d1
31
41
49
40
21
42a
42
47
42b
从消声器排出
49
44
28
d2

图3

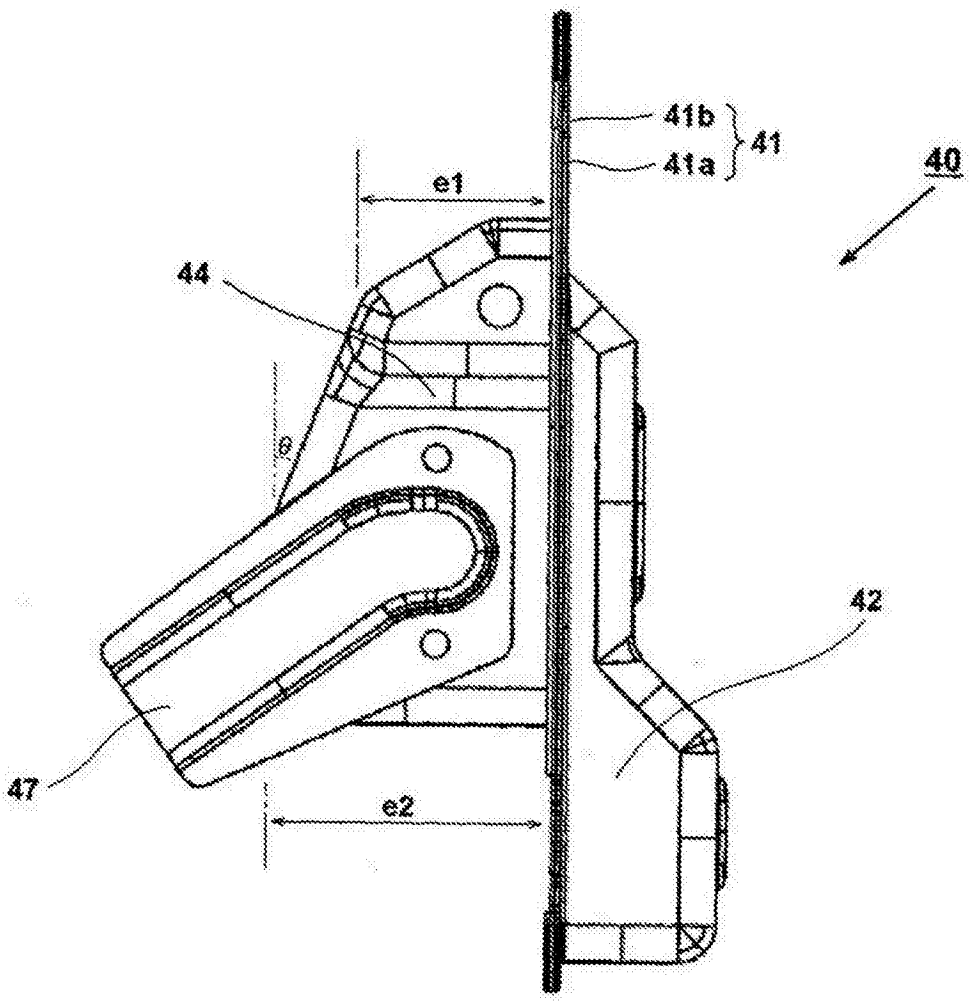


图4

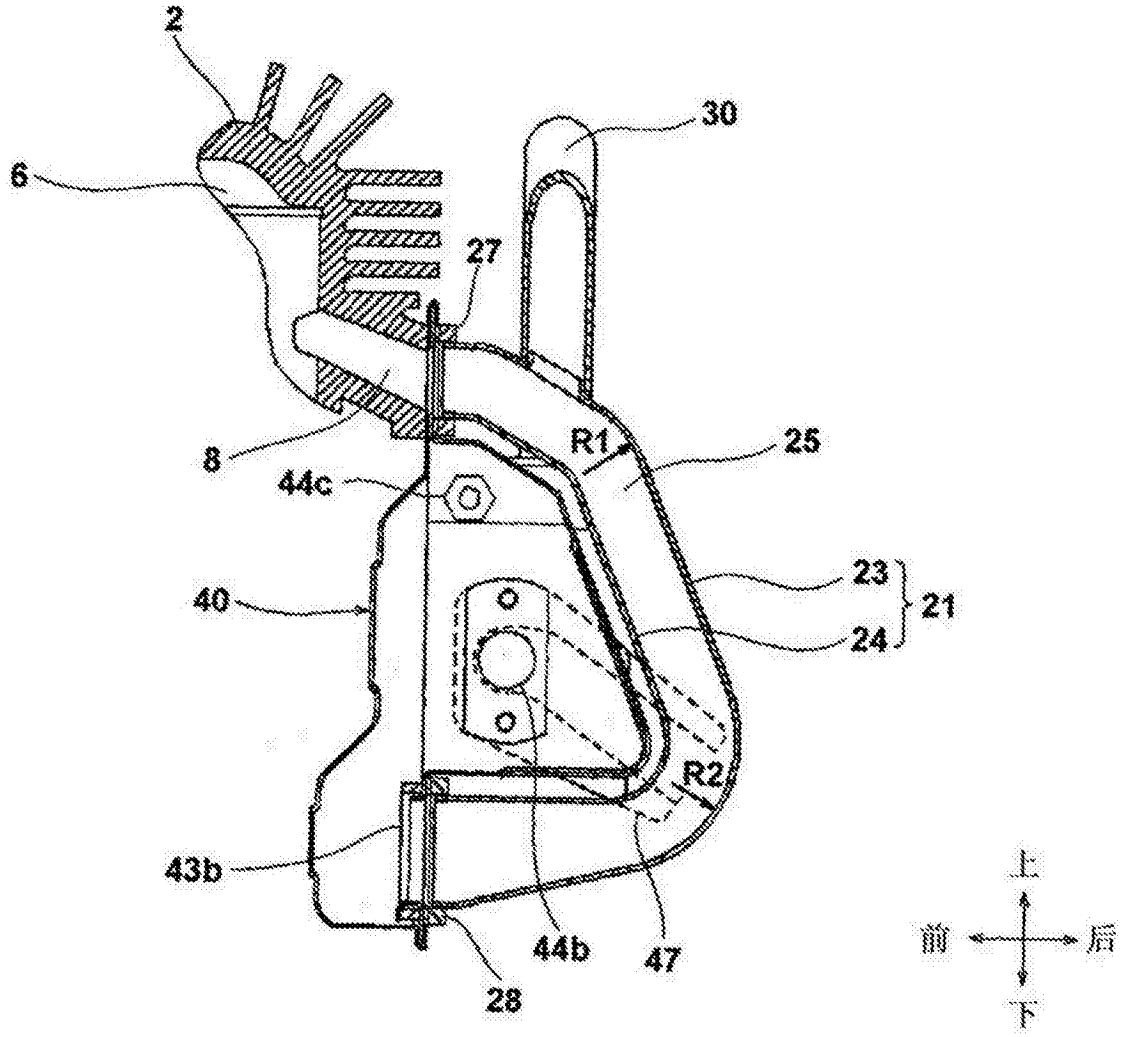


图5

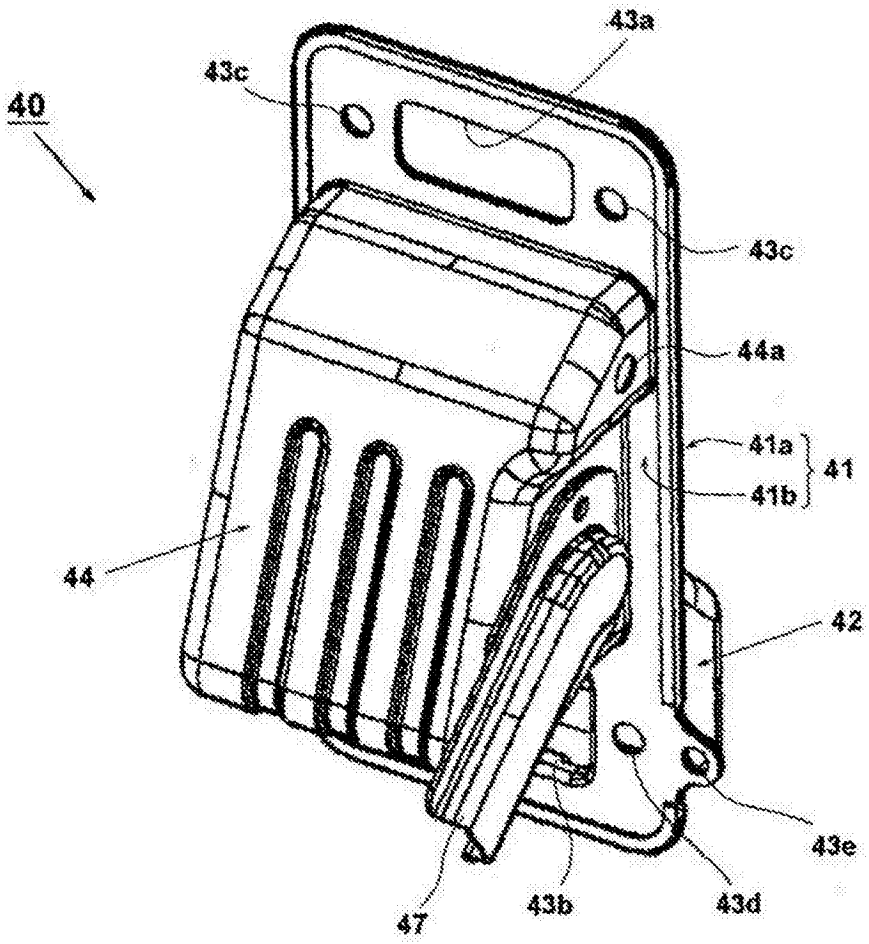


图6

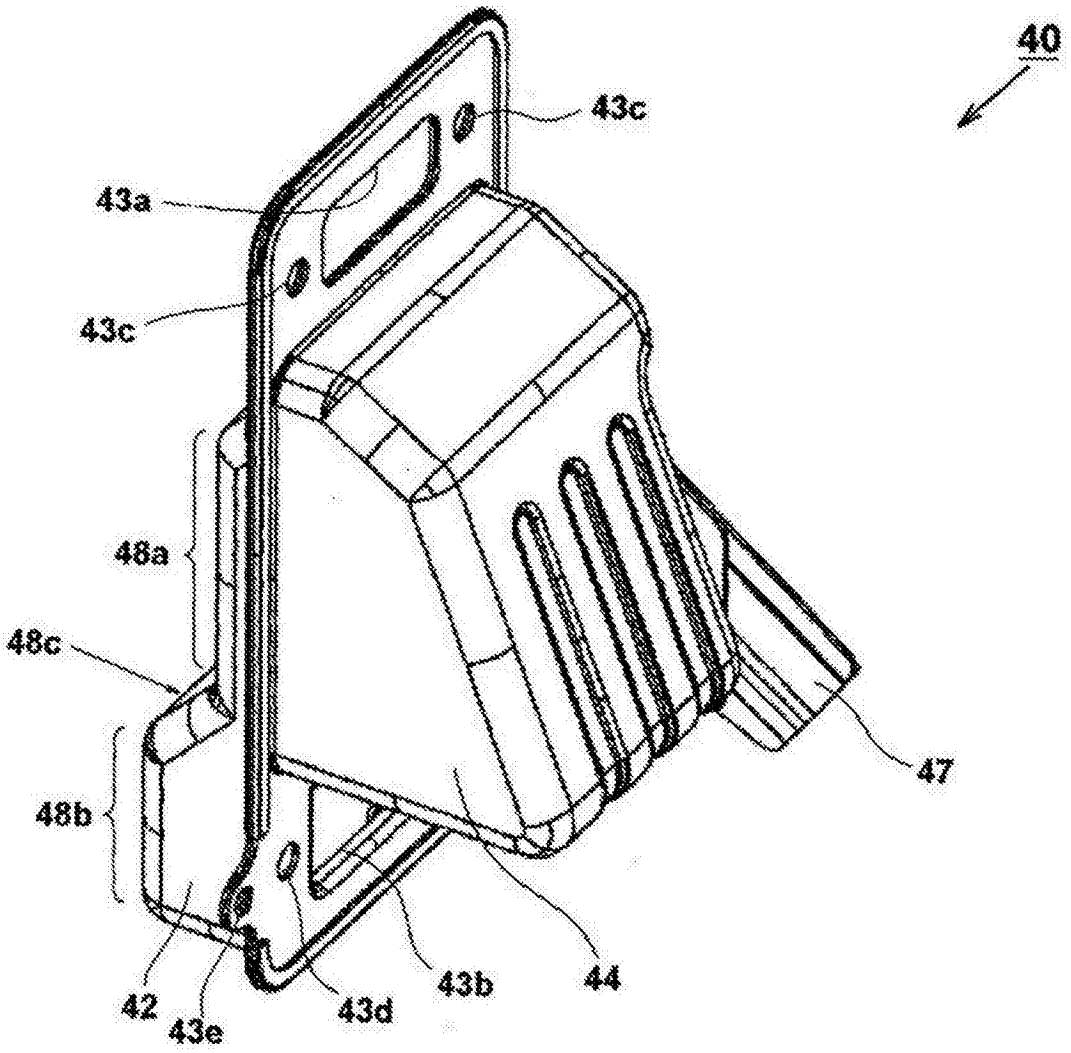


图7

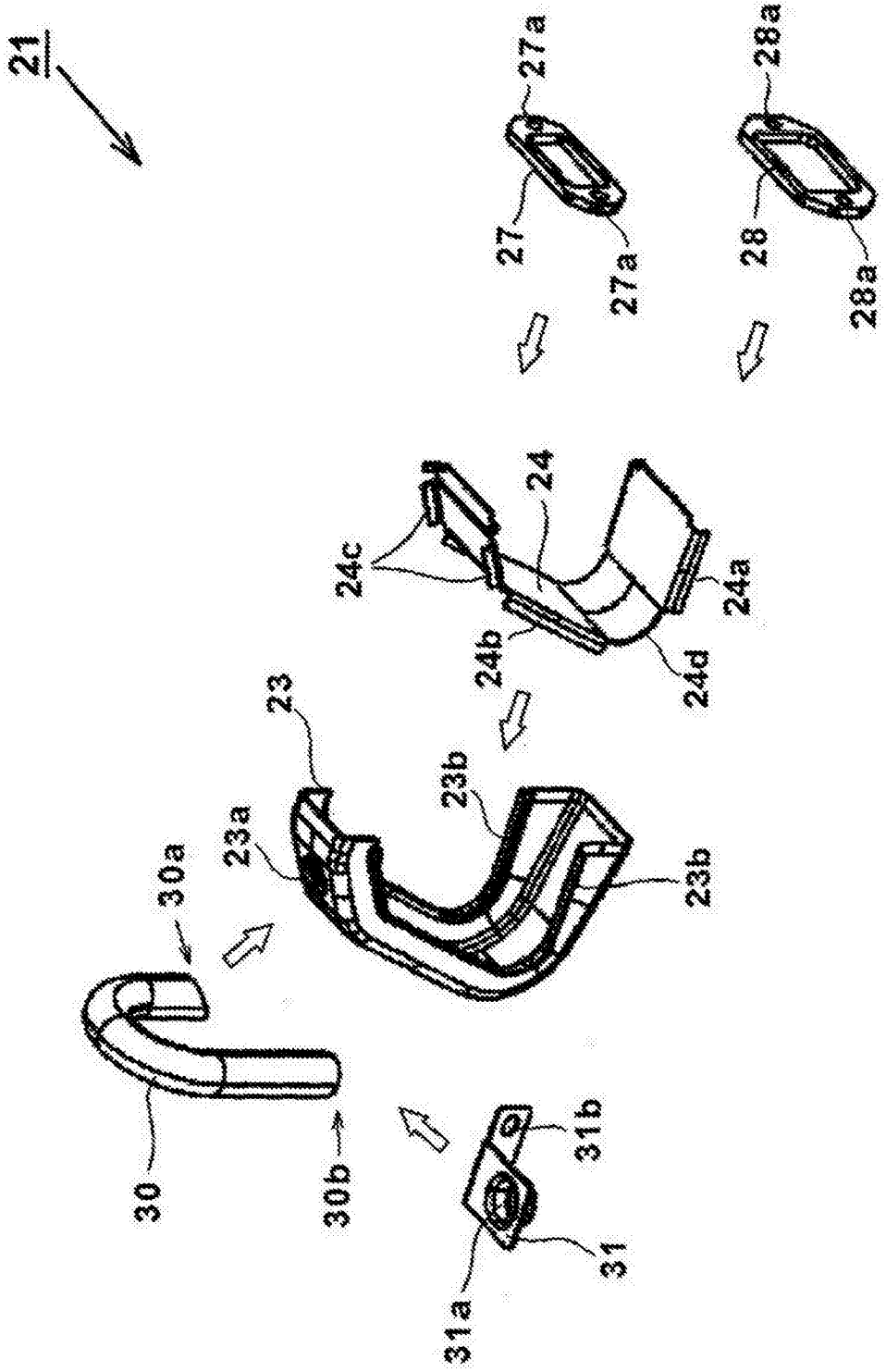

21
27a
28a
27
28
27a
28a
24
24c
24a
24b
24d
23
23b
23a
23b
30a
30
30b
31b
31
31a

图8

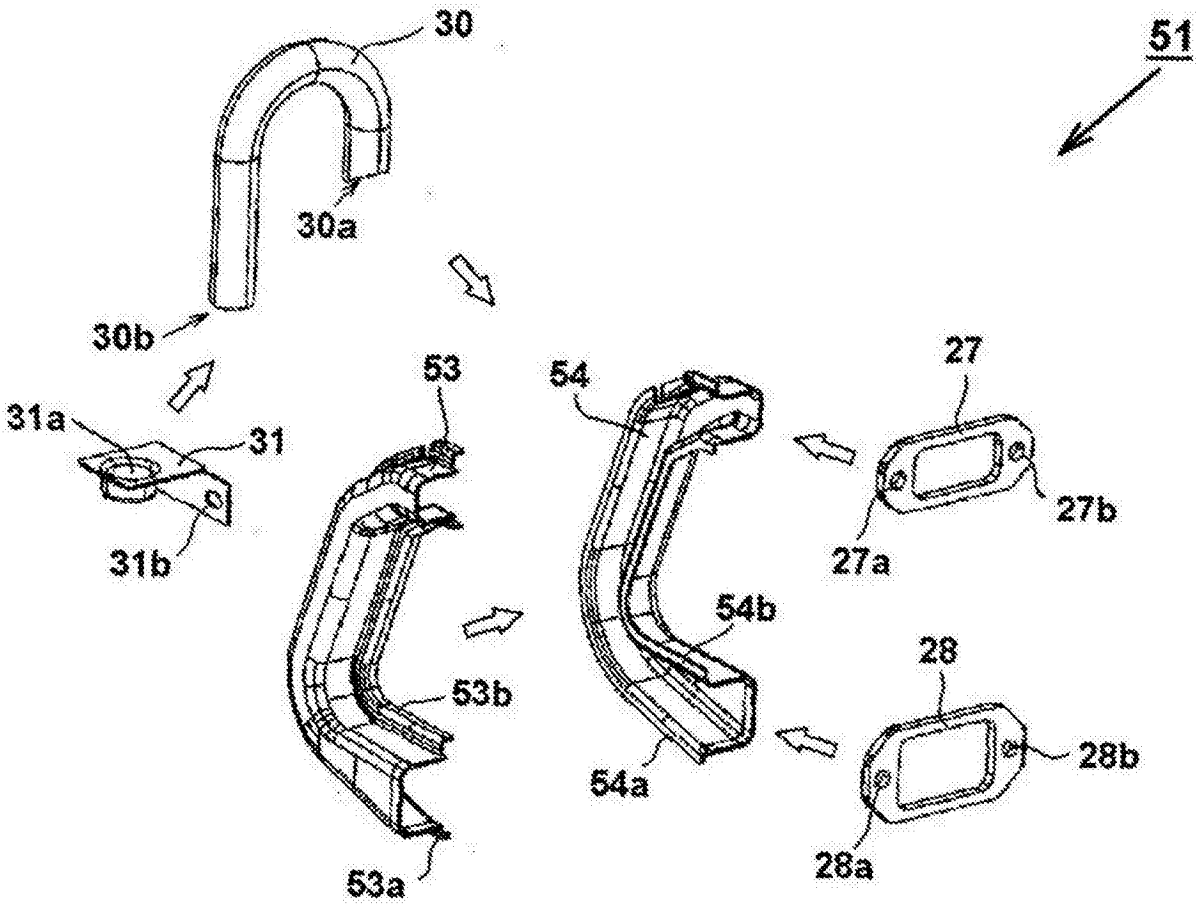

30
51
30a
30b
31a
31
31b
53
54
27
27b
27a
53b
54b
28
28b
54a
28a
53a

图9

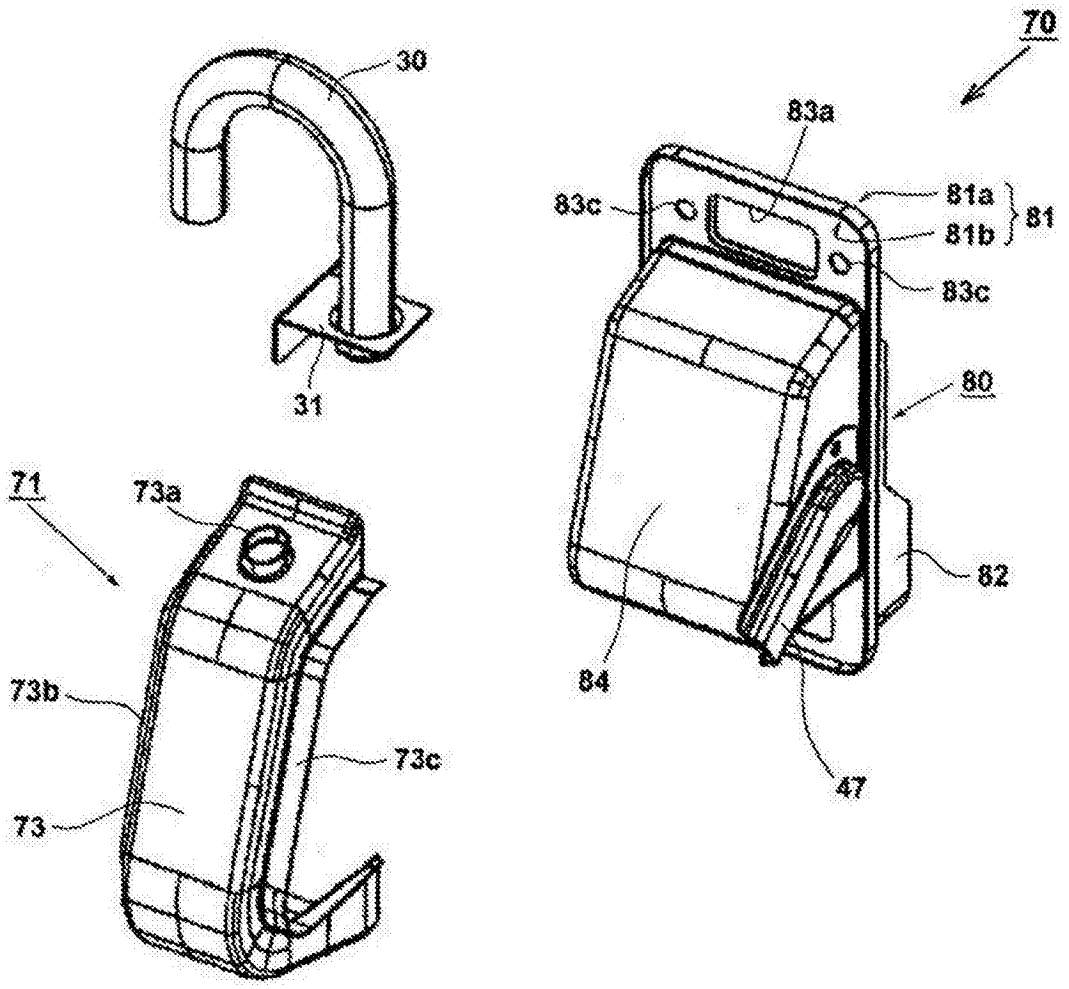


图10

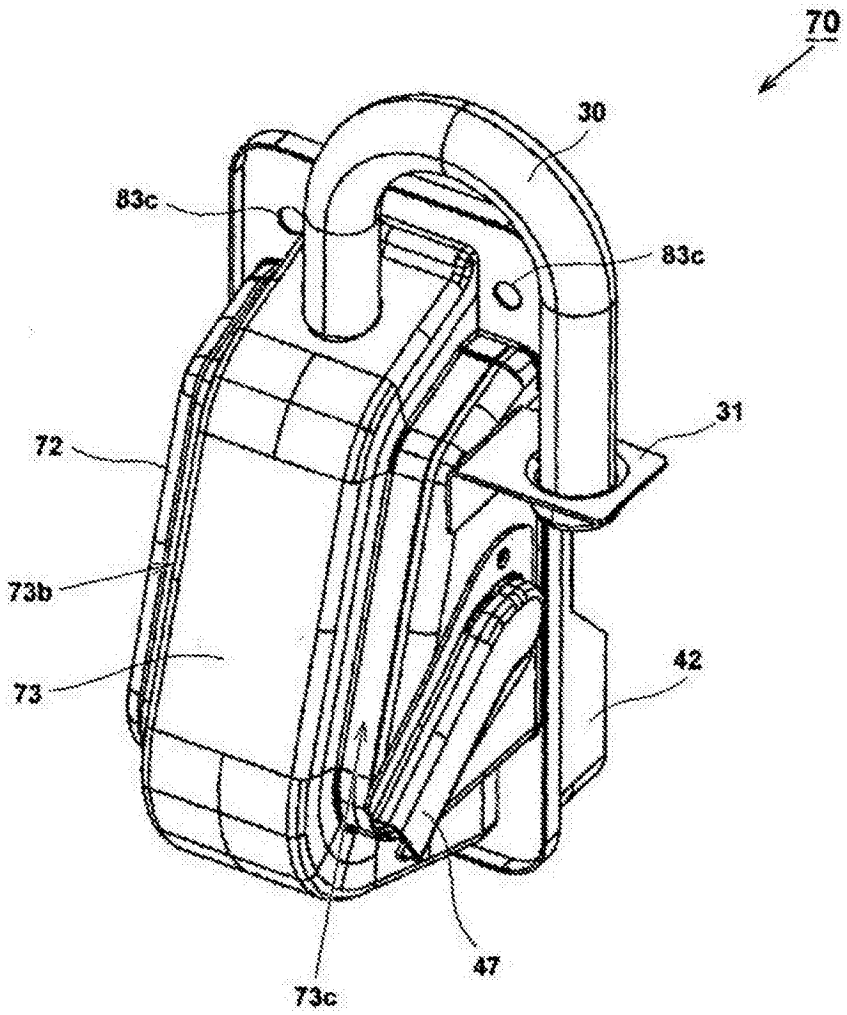


图11