



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104652519 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201410669105. 6

(22) 申请日 2014. 11. 20

(30) 优先权数据

2013-239423 2013. 11. 20 JP

(71) 申请人 神钢建机株式会社

地址 日本广岛县广岛市

(72) 发明人 横田淳平 村上正明 喜多智隆

上田庆彦

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 崔幼平 李婷

(51) Int. Cl.

E02F 9/00(2006. 01)

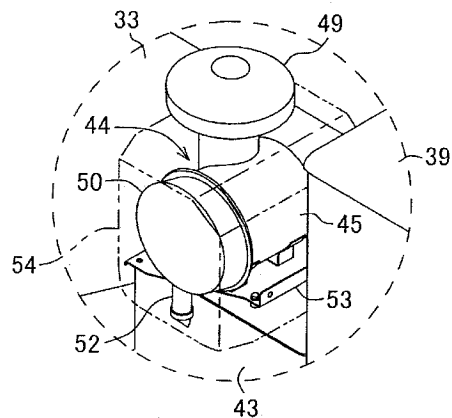
权利要求书1页 说明书7页 附图11页

(54) 发明名称

工程机械

(57) 摘要

本发明提供一种工程机械,包括:发动机;以及空气净化器(44),连接于发动机的进气侧,对吸入空气进行过滤,空气净化器(44)具有:对吸入空气进行过滤的空气净化器主体;以及将从吸入空气分离出的尘埃排出的抽气装置(52),抽气装置(52)从空气净化器主体向下方突出,空气净化器主体设置在空气净化器设置面(43a)上,抽气装置(52)在从空气净化器设置面(43a)向外侧偏离的位置上突出至比空气净化器设置面(43a)更下方。据此,能够长期确保尘埃排出功能,降低空气净化器的整体位置,不会造成结构复杂化,并且抑制尘埃的扩散。



1. 一种工程机械,其特征不在于包括:
发动机;以及
空气净化器,连接于所述发动机的进气侧,对吸入空气进行过滤,其中,
所述空气净化器具有:对所述吸入空气进行过滤的空气净化器主体;以及将从所述吸入空气分离出的尘埃排出的抽气装置,
所述抽气装置从所述空气净化器主体向下方突出,
所述空气净化器主体设置在空气净化器设置面上,所述抽气装置在从所述空气净化器设置面向外侧偏离的位置上突出至比所述空气净化器设置面更下方。
2. 根据权利要求 1 所述的工程机械,其特征不在于还包括:
下部行走体;
上部回转体,回转自如地装设在所述下部行走体上,且包含作为基台的上框架,在所述上框架上装设有所述发动机和所述空气净化器;以及
箱体,装设在所述上框架上,其中,
所述箱体的上表面作为所述空气净化器设置面而设置有所述空气净化器。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的工程机械,其特征不在于:
所述空气净化器主体在轴向的一端侧设有过滤器进出口,
所述空气净化器还具有能够装卸于所述空气净化器主体的端盖,所述端盖用于关闭所述过滤器进出口,
所述抽气装置设置于所述端盖,且突出至比所述端盖的下表面更下方。
4. 根据权利要求 3 所述的工程机械,其特征不在于还包括:
防护部件,从外侧包围安装有所述端盖的所述空气净化器,其中,
所述防护部件包括从下方覆盖所述抽气装置的抽气装置防护部。
5. 根据权利要求 4 所述的工程机械,其特征不在于:
所述抽气装置防护部具有末端,且越靠近所述末端越下降地倾斜,该倾斜方向外方的空间被开放。

工程机械

技术领域

[0001] 本发明涉及具备空气净化器的挖掘机等工程机械。

背景技术

[0002] 以往,已知有具有发动机及连接于发动机的空气净化器的工程机械。设置于工程机械的空气净化器例如日本实用新型公开公报实开昭 63-48965 号(以下,简称为“专利文献 1”)所示。另外,日本专利公开公报特开 2003-184670 号(以下,简称为“专利文献 2”)公开了将具有用于排出尘埃的抽气装置的空气净化器设置于覆盖发动机室的壳盖即发动机罩的上表面。另外,专利文献 2 中记载了:相当于空气净化器设置面的壳盖的上表面设有空气吹出口,使该吹出口朝向上述空气净化器的抽气装置的下方,在发动机工作中,使被冷却风扇吸入壳盖内的冷却风的一部分从该空气吹出口吹出,以便吹走来自所述抽气装置的尘埃。然而,该技术需要复杂的结构,会导致成本增加。另外,需要等到壳盖内压力上升而吹出冷却风,因此吹走尘埃的作用的实效较低,或者因吹走尘埃的作用而使尘埃大范围扩散,对设备类造成不良影响。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种工程机械,能够长期确保尘埃排出功能,降低空气净化器的整体位置,不会造成结构复杂化,且抑制尘埃的扩散。

[0004] 本发明所提供的工程机械包括:发动机;以及空气净化器,连接于所述发动机的进气侧,对吸入空气进行过滤,其中,所述空气净化器具有:对所述吸入空气进行过滤的空气净化器主体;以及将从所述吸入空气分离出的尘埃排出的抽气装置,所述抽气装置从所述空气净化器主体向下方突出,所述空气净化器主体设置在空气净化器设置面上,所述抽气装置在从所述空气净化器设置面向外侧偏离的位置上突出至比所述空气净化器设置面更下方。

[0005] 根据本发明,能够长期确保尘埃排出功能,且能降低空气净化器的整体位置,又不会造成结构复杂化,而且能够抑制尘埃的扩散。

附图说明

[0006] 图 1 是本发明的第一实施方式所涉及的挖掘机的上部回转体的立体图。

[0007] 图 2 是所述挖掘机的俯视图。

[0008] 图 3 是图 1 中被圆 III 所包围的部分的放大图。

[0009] 图 4 是图 3 所示部分的主视图。

[0010] 图 5 是图 4 的局部放大图。

[0011] 图 6 是上述挖掘机中的空气净化器的局部分解立体图。

[0012] 图 7 是本发明的第二实施方式所涉及的挖掘机的上部回转体的立体图。

[0013] 图 8 是上述第二实施方式所涉及的挖掘机中设置空气净化器的部分的侧视图。

[0014] 图 9 是用于说明本发明的比较例所涉及的挖掘机的侧视图。

[0015] 图 10 是图 9 所示的挖掘机的俯视图。

[0016] 图 11 是图 9 所示的挖掘机的空气净化器安装部分的主视图。

具体实施方式

[0017] 对本发明的实施方式进行说明时,以假设的图 9 及图 10 中的挖掘机为例,进行说明。

[0018] 该挖掘机具备:履带式的下部行走体 1;绕垂直于地面的轴回转自如地装设在该下部行走体 1 上的上部回转体 2;以及安装在该上部回转体 2 前部的作业用的附属装置 9。附属装置 9 具有动臂 3、斗杆 4、铲斗 5 及使这些部件工作的多个液压缸即动臂工作缸 6、斗杆工作缸 7 及铲斗工作缸 8。

[0019] 上部回转体 2 具有作为基座的上框架 10 及装设在该上框架 10 上的各种设备及机器。具体而言,在上框架 10 上装设有发动机室 12 及驾驶室 17。发动机室 12 被设置在上框架 10 的后部,该发动机室 12 具有对朝上的开口进行开闭的发动机罩 11。在该发动机室 12 中,设置有作为动力源的发动机 13 及其相关设备,即散热器 14、冷却风扇 15、液压泵 16 等。所述驾驶室 17 设置在比发动机室 12 更靠前侧且左右任一侧(通常为左侧,以下对该情况进行说明)。本说明书中,“前后”“左右”是指从就坐于驾驶室 17 内的操作员观察的方向。

[0020] 此外,在上框架 10 上,设置有工作油箱 18、燃料箱 19、中央搭脚点 20 及升降台阶 21。工作油箱 18 在上框架 10 上设置在与所述驾驶室 17 左右相反的一侧(通常为右侧),且位于发动机室 12 的前方,用于贮存工作油。燃料箱 19 与工作油箱 18 沿前后方向排列设置,用于贮存燃料。燃料箱 19 具有供油部 19a。中央搭脚点 20 在发动机室 12 的正前方设置在上框架 10 的宽度方向的中间部,以便进行以发动机 13 为代表的发动机室内设备等的维护。升降台阶 21 被设置在燃料箱 19 的前方,呈用于将维护人员引导至中央搭脚点 20 的阶梯状。这样,形成经由升降台阶 21 及燃料箱 19 的上表面到达中央搭脚点 20 的维护用通道。该通道及中央搭脚点 20 在图 10 中以粗线描出,以便区别于其他部分。

[0021] 而且,在上框架 10 上,设置有空气净化器 22 及进气配管 23。空气净化器 22 例如设置在上框架 10 的左侧的发动机室 12 与驾驶室 17 之间,以对发动机进气进行过滤。进气配管 23 将空气净化器 22 与发动机 13 的空气进出口连接。

[0022] 上述空气净化器 22 的结构如图 11 所示。

[0023] 空气净化器 22 具有内装有过滤器的圆筒状的主体 24;从该主体 24 的外周面向上突出且具有进气口的进气部 25;设置主体 24 的一端侧且具有排气口的排气部 26;以及抽气装置 28。上述进气部 25 和上述排气部 26 分别连接于进气筒 27 和进气配管 23。上述抽气装置 28 从上述主体 24 的两端部中与上述排气口 26 相反的一侧的端部的下表面向下突出,在发动机动作中,利用离心力等被分离出的空气中的尘埃(以黑点表示)通过上述抽气装置 28 向下排出。

[0024] 如图 11 所示,规定了用于设置空气净化器 22 的空气净化器设置面 29,在专利文献 2 记载的技术中壳盖的上表面相当于上述空气净化器设置面 29。在空气净化器设置面 29 上设置有用以安装空气净化器 22 的空气净化器安装台 30。

[0025] 然而,在以上说明的比较例中,必须将空气净化器 22 设置为使抽气装置 28 与空气

净化器设置面 29 相对向,具体而言,在空气净化器主体 24 与空气净化器设置面 29 之间形成相当于抽气装置 28 的突出量和尘埃排出空间之和的间隔,因此,空气净化器 22 整体的位置较高。在如专利文献 2 所述的空气净化器设置面 29 被设定于高位置时,上述结构会导致设备的整体高度变高而运输性变差、以及妨碍操作员在驾驶座上的视野。

[0026] 另外,从抽气装置排出的尘埃落到并堆积在空气净化器设置面 29 上,可能会导致空气净化器设置面 29 污损或使抽气装置 28 的排出口被堆积的尘埃堵塞而损害尘埃排出功能。

[0027] 作为其对策,专利文献 2 中记载了:相当于上述空气净化器设置面 29 的壳盖的上表面设有空气吹出口,使该吹出口朝向抽气装置的下方,在发动机工作中,使被冷却风扇吸入壳盖内的冷却风的一部分从该空气吹出口吹出,以便吹走来自所述抽气装置的尘埃。然而,该技术需要复杂的结构,会导致成本增加,且导致从空气吹出口泄漏发动机噪声或发生吹出声。另外,需要等到壳盖内压力上升而吹出冷却风,因此吹走尘埃的作用的实效较低,或者因吹走尘埃的作用而使尘埃大范围扩散,对设备类造成不良影响。

[0028] 本发明能够消除上述不良影响。图 1~图 6 表示本发明的第一实施方式,图 7 及图 8 表示本发明的第二实施方式。第一和第二实施方式都以挖掘机作为适用对象,在以下几点与图 9~图 11 所示的比较例共通。

[0029] 即,第一及第二实施方式所涉及的挖掘机具备:未图示的下部行走体;及绕垂直于地面的轴回转自如地装设于该下部行走体上的上部回转体 31,上部回转体 31 包括作为基座的上框架 32 且在其上设置有各种设备及机器。该各种设备及机器包括发动机室 34、作为动力源的发动机 35 及其相关设备、驾驶室 39、包括工作油箱 40 及燃料箱 43 的多个箱体、中央搭脚点 41 及升降台阶 42。上述发动机室 34 被设置在上述上框架 32 的后部,通过发动机罩 33 来进行开闭。上述发动机 35 及其相关设备被收容在上述发动机室 34 内,该相关设备包括散热器 36、冷却风扇 37 及液压泵 38。上述驾驶室 39 被设置在比上述发动机室 34 更前侧且左侧的位置。上述工作油箱 40 是贮存工作油的箱体,在上述上框架 32 上,上述工作油箱 40 被设置于在左右方向上与上述驾驶室 39 相反的一侧即右侧且发动机室 34 的前方位置。上述中央搭脚点 41 被用于进行以上述发动机 35 为代表的发动机室 34 内的设备等的维护,被设置在发动机室 34 的正前方且上框架 32 的宽度方向的中间部。上述升降台阶 42 呈用于将维护人员引导至中央搭脚点 41 的阶梯状,且被设置在上述工作油箱 40 的前方。

[0030] 在第一和第二实施方式中,用于贮存燃料的箱体即燃料箱 43 设置在上框架 32 上的驾驶室 39 的后方的、驾驶室 39 与发动机室 34 之间的位置,在该燃料箱 43 上设置有空气净化器 44,用于过滤发动机进气。

[0031] 换言之,在图 9、图 10 所示的比较例中,工作油箱 18 及燃料箱 19 并列设置在上框架右侧,相对地,工作油箱 40 及燃料 43 在第一实施方式中,左右分开地设置在上框架 32 上,并且空气净化器 44 重叠设置于燃料箱 43 之上,即立体设置。该设置能够在工作油箱 40 的前方、即升降台阶 42 的下方空出空余空间,在该空出的空间内,能够设置要追加的其他设备、例如液体还原剂箱或混合动力机用电池或者这两者。

[0032] 参照图 1~图 6 来进一步说明第一实施方式。

[0033] 如图 3~图 6 所示,空气净化器 44 具有:空气净化器主体、端盖 50、以及抽气装置

52。空气净化器主体具备：主体 45，内装有未图示的过滤器，且具有圆筒状的外周面；进气部 46，从该主体 45 的外周面朝上突出，且具有进气口；排气部 47，设置在上述主体 45 的轴向（即，主体 45 的长边方向）的一端侧，且具有排气口；过滤器进出口 48，如图 6 所示，在与该排气部 47 相反的一侧的端部开口；以及进气筒 49，被安装在进气部 46 中。上述排气部 47 经由图 2～图 4、图 6 所示的进气配管 51 连接于上述发动机 35 的空气进口。上述端盖 50，装卸自如地安装在上述主体 45，以便遮挡上述过滤器进出口 48。上述抽气装置 52 从上述端盖 50 的下表面朝下突出地安装于端盖 50，以便能够与上述端盖 50 成一体地装卸于上述空气净化器主体。

[0034] 本实施方式的空气净化器 44 与进气配管 51 一起被预先组装于支架 53 而形成为一体，由此构成所谓的局部装配单元 (sub-assembly)。上述支架 53 利用例如螺合固定安装于上述燃料箱 43 的上表面。即，本实施方式中，燃料箱 43 的上表面 43a 相当于“空气净化器设置面”，在该空气净化器设置面上设有上述空气净化器 44 的空气净化器主体。

[0035] 以下，对上述空气净化器 44 的安装状态作详细阐述。

[0036] 作为上述空气净化器设置面的燃料箱 43 的上表面 43a 整体为不妨碍空气净化器 44 的设置平坦面，在该上表面 43a 的前部设有图 2 所示的供油口 43b。

[0037] 空气净化器 44 设置在从供油口 43b 向后侧即发动机室侧偏离的位置，而不与上述供油口 43b 重叠，以免妨碍供油，该设置满足下述条件 (I) 及 (II)：

[0038] (I) 过滤器进出口 48 和端盖 32 朝向上框架 32 的宽度方向内侧、即中央搭脚点 41 侧，以便能够从中央搭脚点 41 使过滤器进出。即，排气口 40 朝向外侧；

[0039] (II) 抽气装置 52 在比燃料箱 43 的内侧端更内侧，即向中央搭脚点 41 侧（右侧）偏移的位置上，突出至比空气净化器设置面即燃料箱 43 的上表面 43a 更下方；

[0040] 因此，如图 5 中的黑点所示，从抽气装置 52 排出的尘埃在从作为上述空气净化器设置面的燃料箱 43 的上表面 43a 向燃料箱 43 右方偏移的位置上落下。

[0041] 该液压挖掘机还包括防护部件 54，其覆盖空气净化器 44 整体且包含所述端盖 50。防护部件 54 例如通过未图示的前表面侧的铰链而开闭自如或装卸自如地与上部回转体 2 的适当的部位连结。防护部件 54 具有抽气装置防护部 54a。该抽气装置防护部 54a 具有末端，如图 4、5 所示，越靠近末端越下降地倾斜，并且在该倾斜方向上开放，以便绕到抽气装置 52 的下方而从下方覆盖抽气装置 52。

[0042] 该第一实施方式中，抽气装置 52 内的尘埃在从作为上述空气净化器设置面的燃料箱 43 的上表面 43a 向外侧偏移的位置上排出，因此，不会落到并堆积在该空气净化器设置面上，导致空气净化器设置面污损或堵塞抽气装置 52 的排出口而损害尘埃排出功能。如上所述，由于尘埃不会落到并堆积在该空气净化器设置面上，因此无需采取专利文件 2 所述的尘埃排除对策，由此，可防止结构的复杂化或尘埃的扩散。

[0043] 而且，上述抽气装置 52 在从空气净化器设置面即燃料箱 43 的上表面 43a 偏离的位置上，从空气净化器主体向下突出，因此，与该抽气装置 52 与空气净化器设置面相对向设置时相比，可降低空气净化器 44 整体的位置。由此，如第一实施方式所示，为了扩大上框架 32 的机器空间而将空气净化器设置面设定为燃料箱 43 的上表面 43a 这样的高位置时，能够尽量降低燃料箱 43 和空气净化器 44 合起来的整体高度，以抑制机械整体高度的增加和操作员的视野的恶化。尤其，在第一实施方式中，燃料箱 43 和空气净化器 44 在驾驶室 39

的正后方立体配置,因此可有效地抑制从驾驶室 39 观察后方时的视野的恶化。

[0044] 另外,抽气装置 52 设置于该端盖 50,以便与端盖 50 成一体地装卸,由此,可在维护过滤器的同时,对抽气装置 52 进行维护。

[0045] 另外,抽气装置 52 从空气净化器设置面的偏移使得端盖 50 的装卸变得容易。

[0046] 另一方面,防护部件 54 具有抽气装置防护部 54a,绕到上述抽气装置 52 的下方而从下方防护并遮蔽该抽气装置 52,因此,可防护包含抽气装置 52 的空气净化器 44,即能够相对于外部将其遮蔽,且缩小从该空气净化器 44 排出的尘埃的飞散区域,抑制周缘设备的污损。而且,越靠近上述抽气装置防护部 54a 的末端越下降的倾斜能够将抽气装置 52 所排出的尘埃从该抽气装置防护部 54a 圆滑地排出至外部而防止其堆积。

[0047] 上述防护部件 54 也可以被分割为:包含抽气装置防护部 54a 的覆盖端盖 50 的部分、以及覆盖其以外的部分。通过该分割,使得端盖 50 的装卸作业以及过滤器的进出作业变得容易。

[0048] 以下,参照图 7 及图 8 对第二实施方式与上述第一实施方式的区别进行说明。

[0049] 第二实施方式中,燃料箱 43 具有 L 字状的剖面。即,燃料箱 43 的上表面具有高位面和位于其后侧且低于该高位面的低位面。在该高位面的前部设置有供油部 43b。空气净化器 44 在该第二实施方式中,被设置在相当于空气净化器设置面的上述低位面,即上述上表面 43a 上,并且,其设置满足下述条件:

[0050] (i) 过滤器进出口 48 及安装在其上的端盖 50 朝向上框架 32 的宽度方向的外侧(左侧);

[0051] (ii) 抽气装置 52 在比空气净化器设置面即燃料箱 43 的上表面 43a 的低位面的外侧端更靠外侧的位置上,突出至比该空气净化器设置面更下方。

[0052] 根据该第二实施方式,基本上能够获得与第一实施方式相同的技术效果。而且,第二实施方式中,空气净化器 44 设置在燃料箱 43 的上表面 43a 中的低位面上,因此能够抑制将燃料箱 43 与空气净化器 44 合在一起的整体高度尺寸,能够确保从驾驶室 39 内观察的后方视野。另外,空气净化器 44 的过滤器进出口 48 以朝向上框架 32 的宽度方向外侧的状态设置在上述低位面,即燃料箱 43 的上表面 43a 的后部上,因此,过滤器进出口 48 和抽气装置 52 在低位置处朝向外侧。因此,尤其在整体高度原本就相对较低的工程机械中,作业者能够从地面使过滤器进出并对抽气装置 52 进行维护,而无须特意登至中央搭脚点 34。

[0053] 本发明并不限于上述第一及第二实施方式,例如还包括下述的实施方式。

[0054] (1) 第二实施方式中的燃料箱 43 也可以与该第二实施方式相反,具有低位面位于高位面的前侧的上表面。此时,只需在高位面设置供油口 43b,在低位面设置空气净化器 44。

[0055] (2) 第二实施方式及第三实施方式中的空气净化器 44 也可设置为,使过滤器进出口 48 及抽气装置 52 位于上框架 32 的宽度方向的内侧。

[0056] (3) 第一实施方式及第二实施方式中,燃料箱 43 设置在上框架 32 的左侧部分,在其上设置有空气净化器 44,但也可将工作油箱 40 设置在该左侧部分,并在其上设置空气净化器 44。此时,优选设置为抽气装置 52 在从作为空气净化器设置面的工作油箱 40 的上表面朝向外侧偏移的位置上,突出至比该空气净化器设置面更下方。另外,本发明的空气净化器设置面并不局限于箱体的上表面。本发明的空气净化器在满足抽气装置在从空气净化器设

置面向外侧偏移的位置上突出至比空气净化器设置面更下方这一条件的范围内,也可设置于其它设备或结构体。

[0057] (4) 本发明并不限于挖掘机,也同样能够适用于运用挖掘机而构成的各种工程机械。

[0058] 如上所述,本发明提供一种工程机械,能够长期确保尘埃排出功能,降低空气净化器的整体位置,且不会造成结构复杂化或尘埃的扩散。该工程机械包括:发动机;以及空气净化器,连接于所述发动机的进气侧,对吸入空气进行过滤,其中,所述空气净化器具有:对所述吸入空气进行过滤的空气净化器主体;以及将从所述吸入空气分离出的尘埃排出的抽气装置,所述抽气装置从所述空气净化器主体向下方突出,所述空气净化器主体设置在空气净化器设置面上,所述抽气装置在从所述空气净化器设置面向外侧偏离的位置上突出至比所述空气净化器设置面更下方。

[0059] 根据上述结构,能够使尘埃在从空气净化器设置面向外侧偏移的位置上排出,因此,能够防止该尘埃落到并堆积在该空气净化器设置面上,导致空气净化器设置面污损或堵塞抽气装置的排出口而损害尘埃排出功能。另外,由于尘埃不会落到并堆积在该空气净化器设置面上,因此无需采取尘埃排除对策,由此,可防止结构的复杂化或尘埃的扩散。另外,由于上述结构不需要具备如专利文献2所公开的空气吹出口,因此能够防止从空气吹出口泄漏发动机噪声、发生吹出声。而且,抽气装置在从空气净化器设置面向外侧偏离的位置上从空气净化器主体的下表面向下方突出,因此,与抽气装置与空气净化器设置面相对向设置时相比,可降低空气净化器整体的位置。由此,在将空气净化器设置面设定为高位置时,能够尽量降低空气净化器的位置,以抑制机械整体高度的增加和操作员的视野的恶化。

[0060] 较为理想的是,本发明的工程机械包括:下部行走体;上部回转体,回转自如地装设在所述下部行走体上,且包含作为基台的上框架,在所述上框架上装设有所述发动机和所述空气净化器;以及箱体,装设在所述上框架上,其中,所述箱体的上表面作为所述空气净化器设置面而用于设置有所述空气净化器。

[0061] 通过这样在箱体上立体地配置空气净化器,能够扩大上框架的设备空间,且尽量降低箱体和空气净化器合起来的整体高度。该配置在箱体和空气净化器设置在驾驶室的正后方时尤其有效,能够抑制从驾驶室观察后方时的视野的恶化。

[0062] 较为理想的是,所述空气净化器主体在轴向的一端侧设有过滤器进出口,所述空气净化器还包括具有能够装卸于所述空气净化器主体的端盖,所述端盖用于关闭以便使所述过滤器进出口关闭,所述抽气装置设置于所述端盖,且突出至比所述端盖的下表面更下方。

[0063] 通过这样将抽气装置与端盖成一体地装卸,可在维护过滤器的同时,对抽气装置进行维护。另外,抽气装置位于从空气净化器设置面的偏移的位置,使得端盖的装卸变得容易。

[0064] 较为理想的是,本发明的工程机械还包括防护部件,从外侧包围安装有所述端盖的所述空气净化器,且包含所述端盖,其中,所述防护部件包括从下方覆盖所述抽气装置的抽气装置防护部。

[0065] 上述防护部件可防护包含上述抽气装置的上述空气净化器,且能够相对于外部将其遮蔽,并能够抑制排出的尘埃的大范围飞散,抑制周缘设备的污损。

[0066] 较为理想的是,所述抽气装置防护部具有末端,且越靠近所述末端越下降地倾斜,并且该倾斜方向外方的空间被开放。

[0067] 上述抽气装置防护部的倾斜能够促进从上述抽气装置排出的尘埃从抽气装置防护部排出至外部,从而防止该尘埃的堆积。

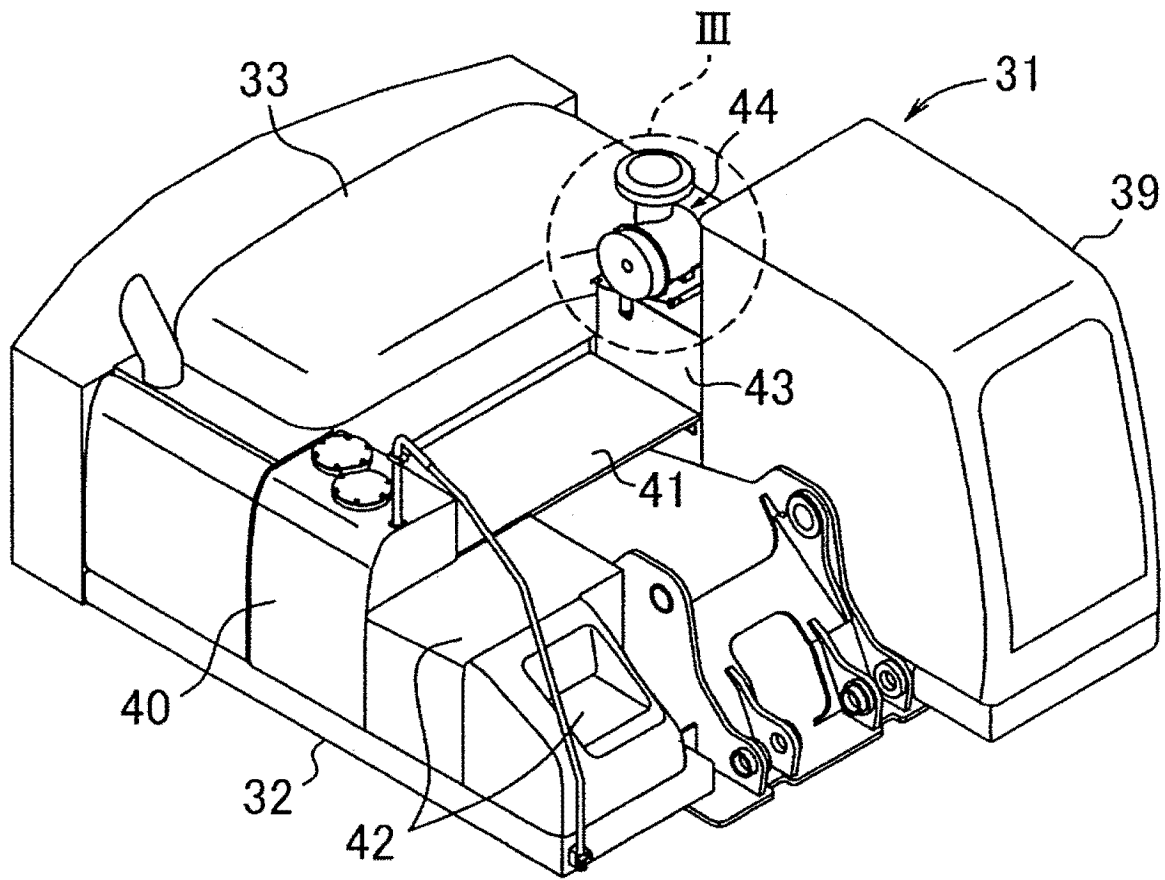


图 1

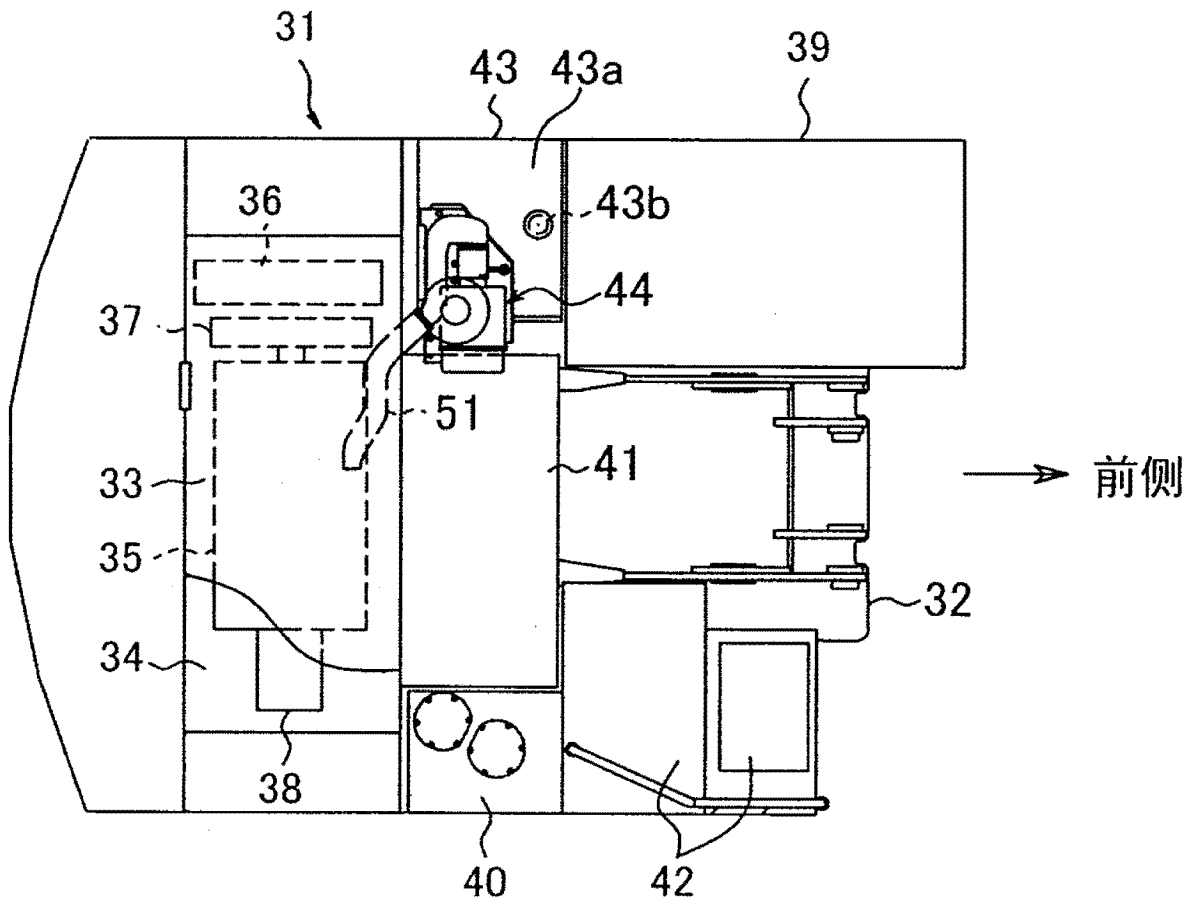


图 2

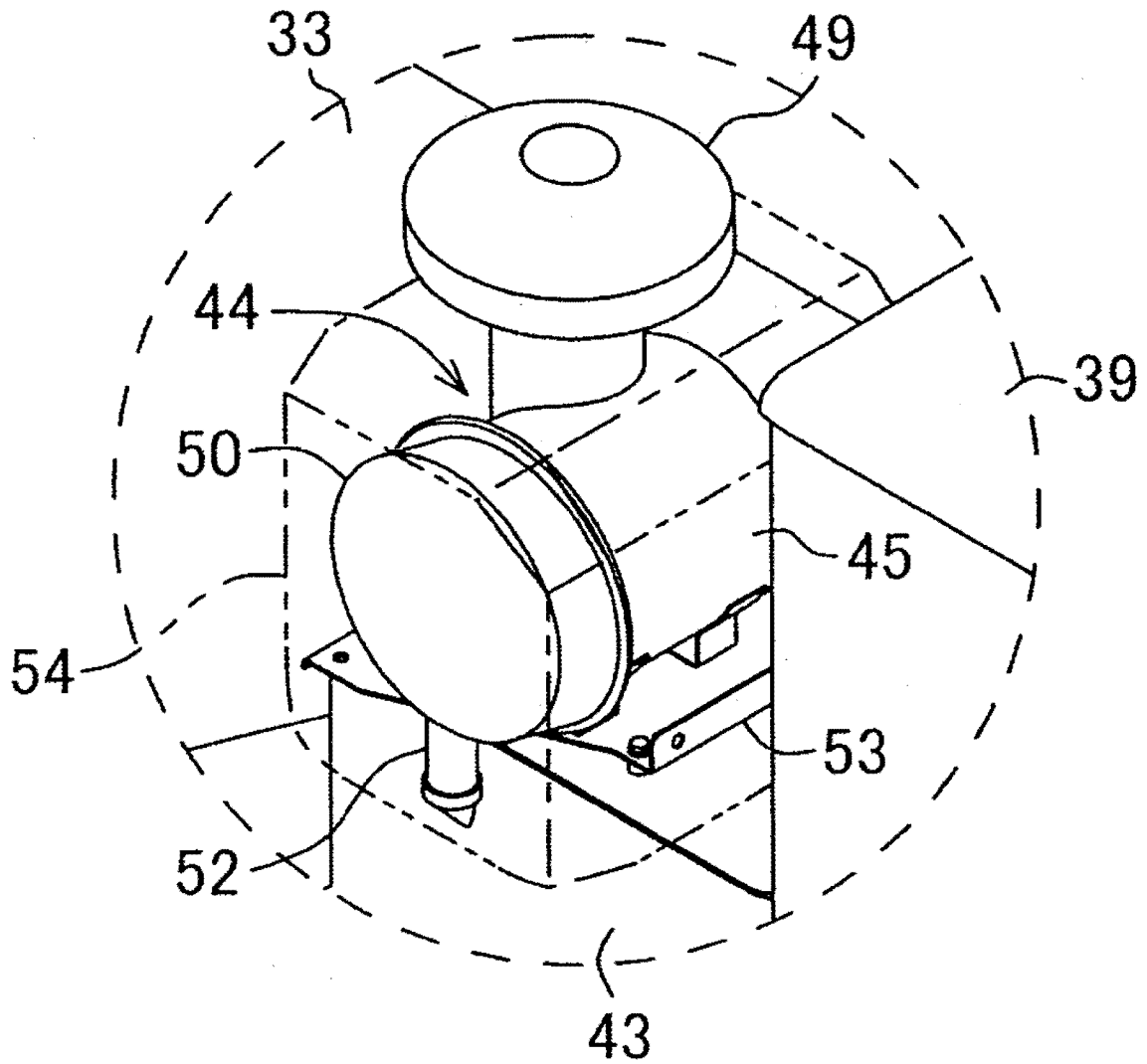


图 3

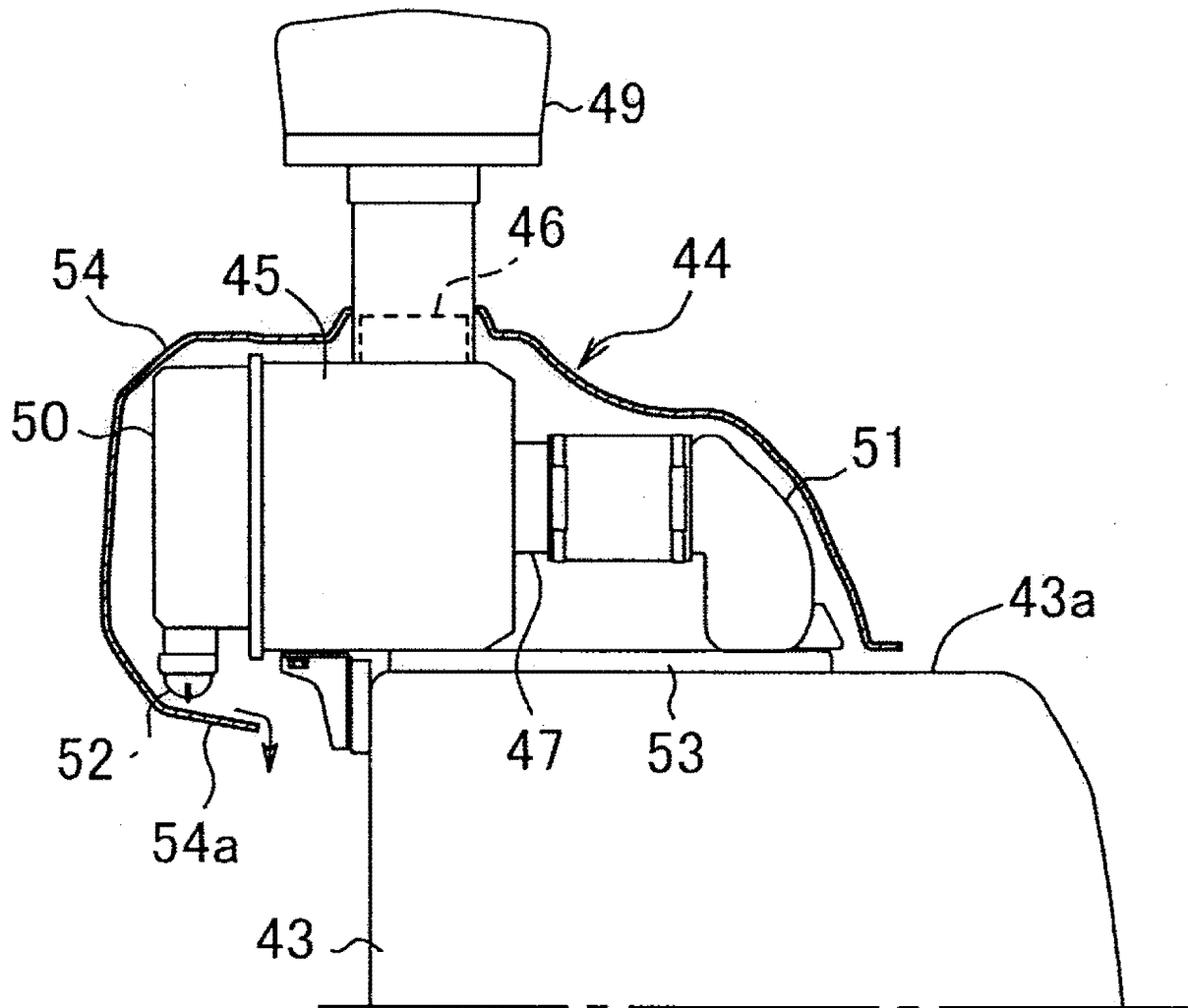


图 4

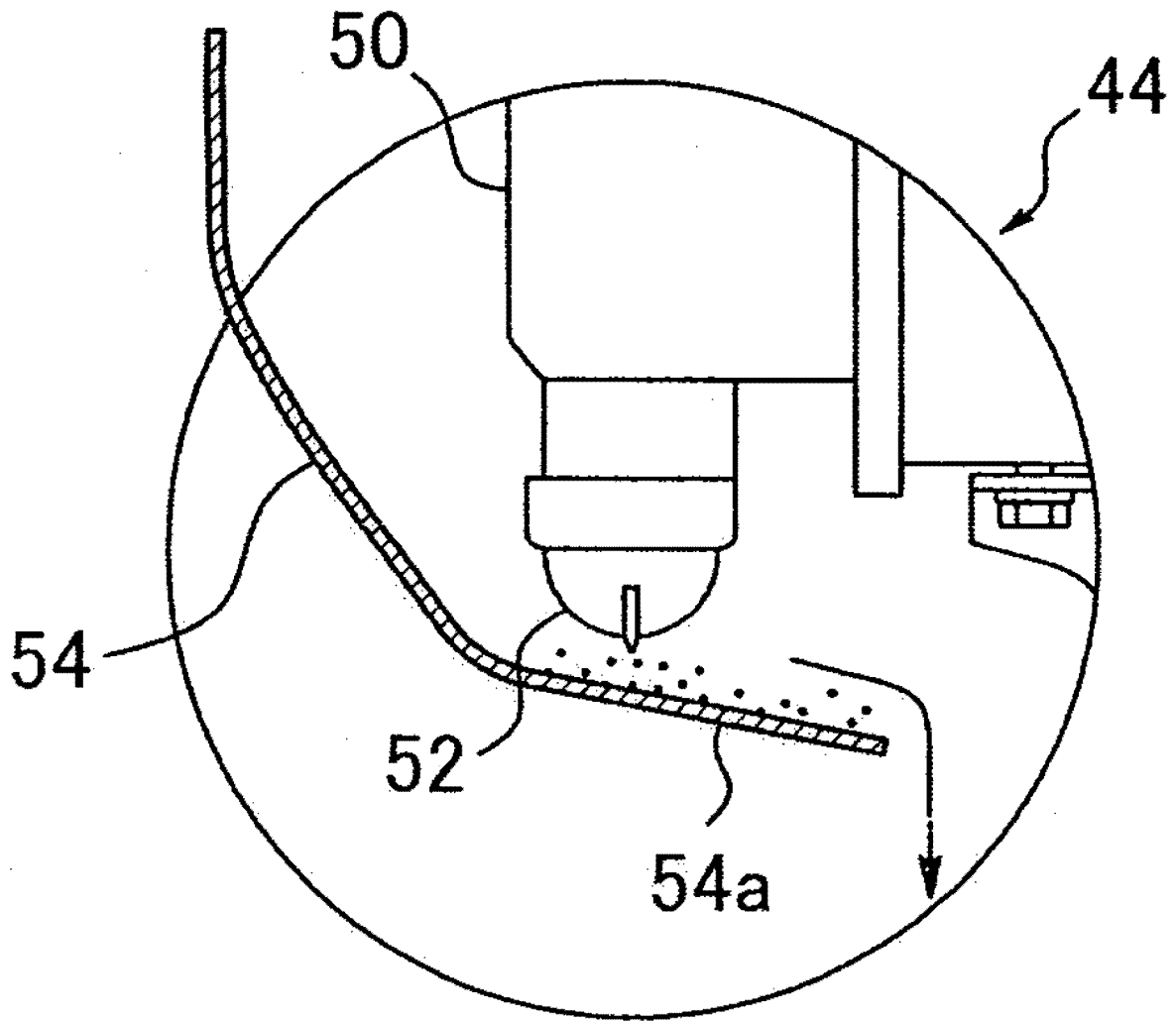


图 5

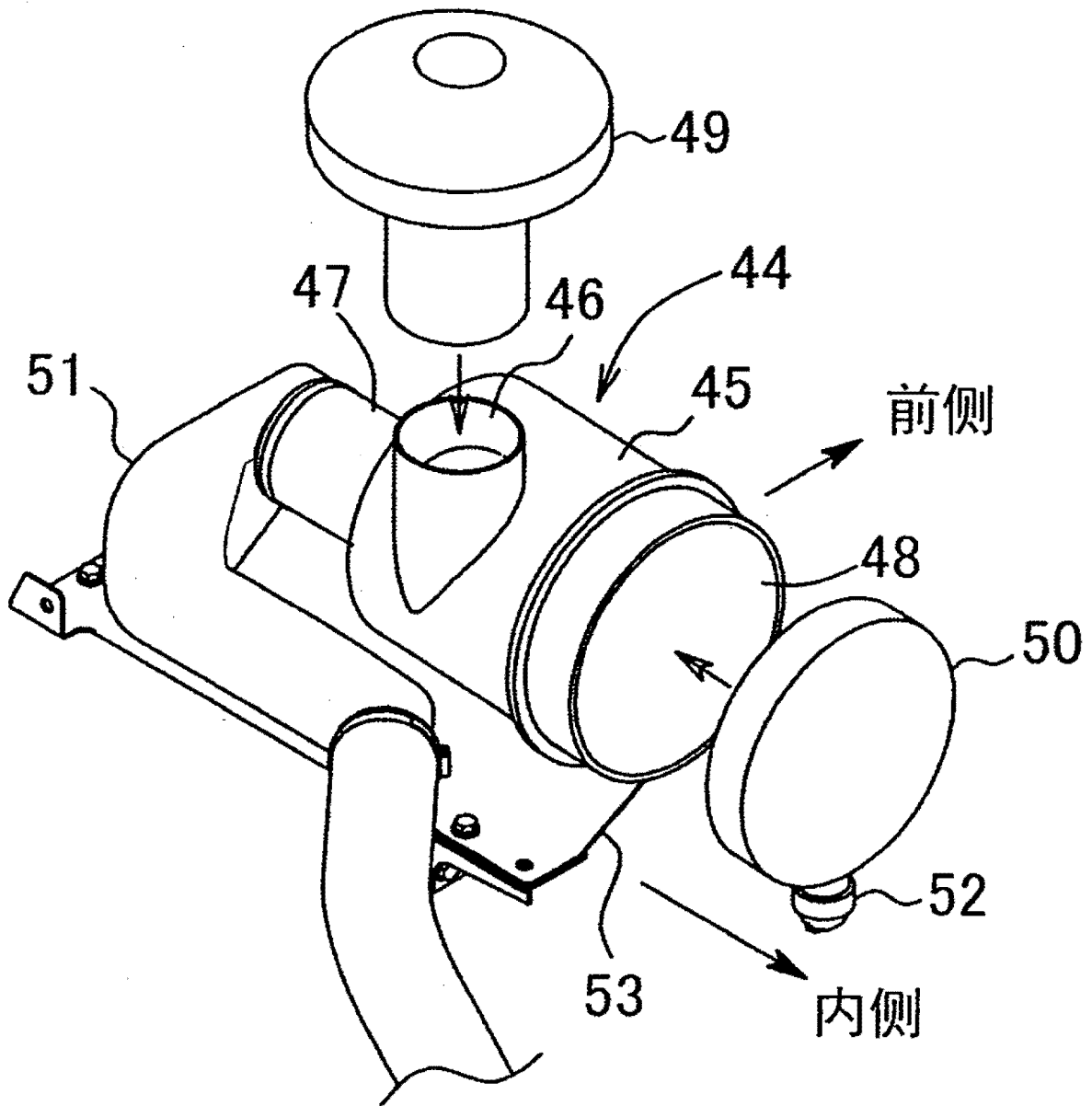


图 6

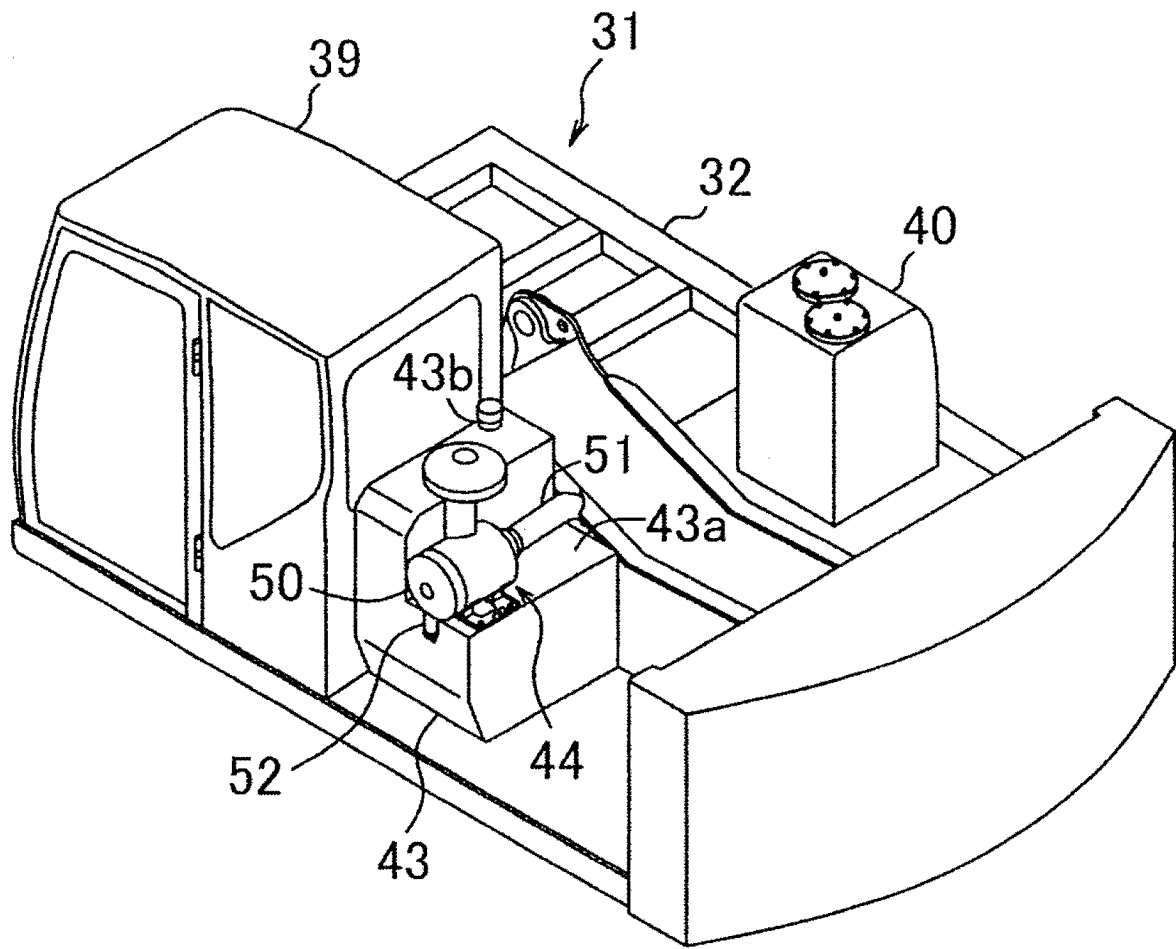


图 7

前侧 ←

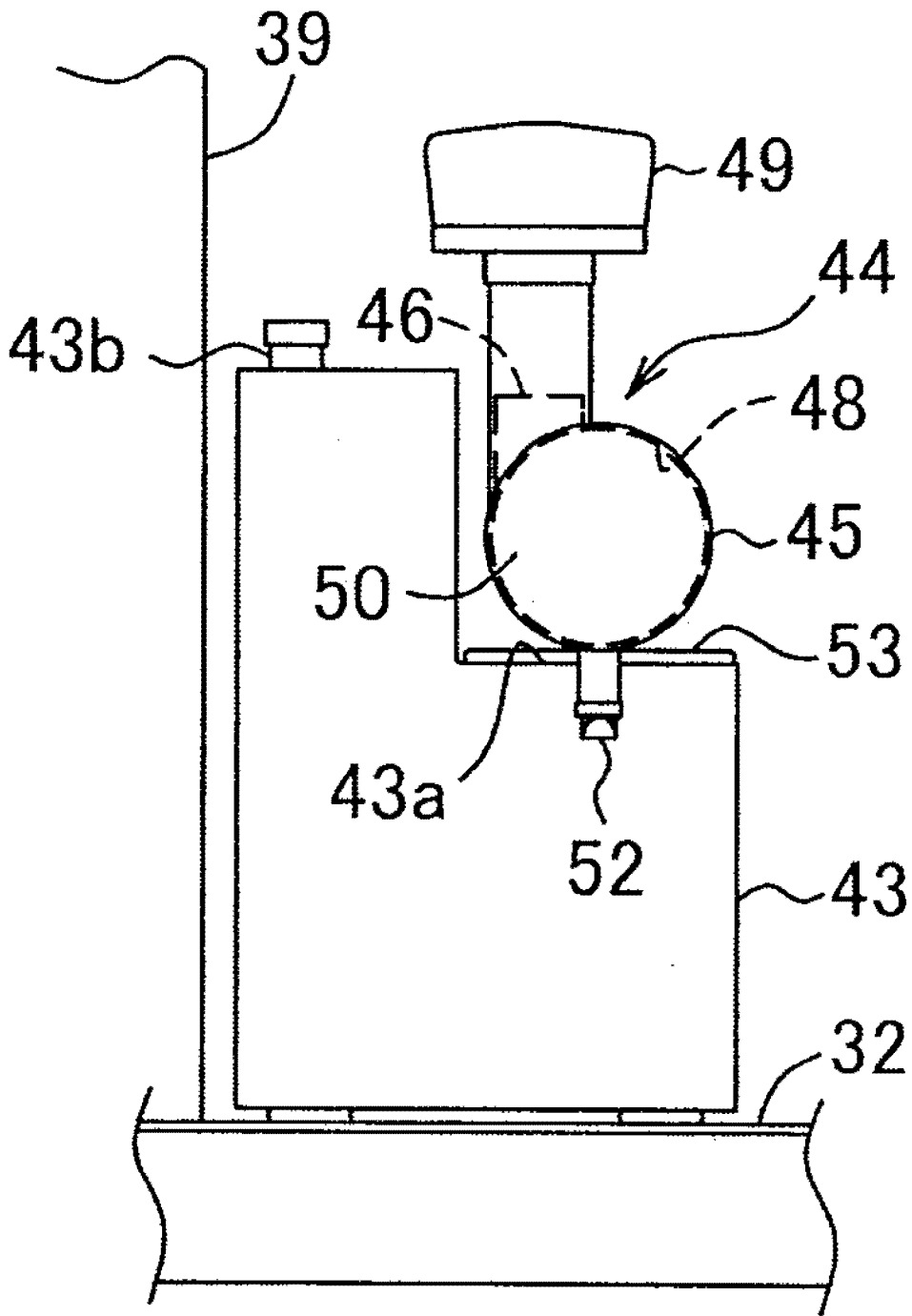


图 8

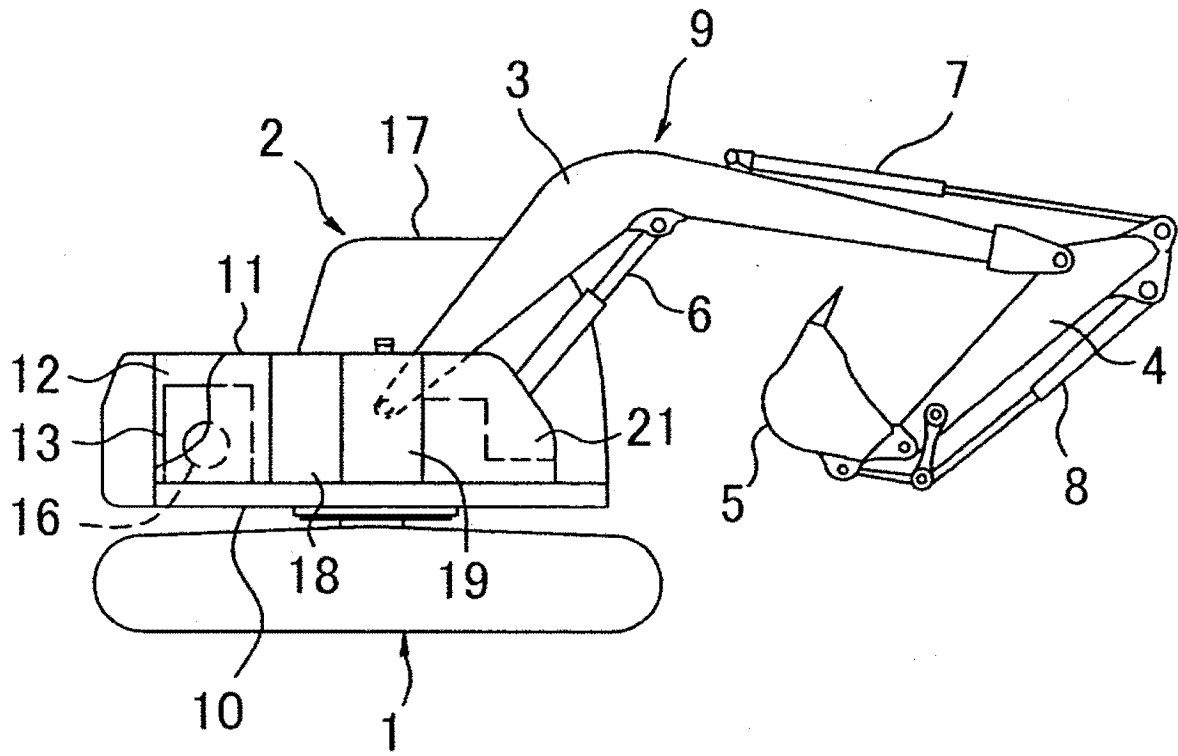


图 9

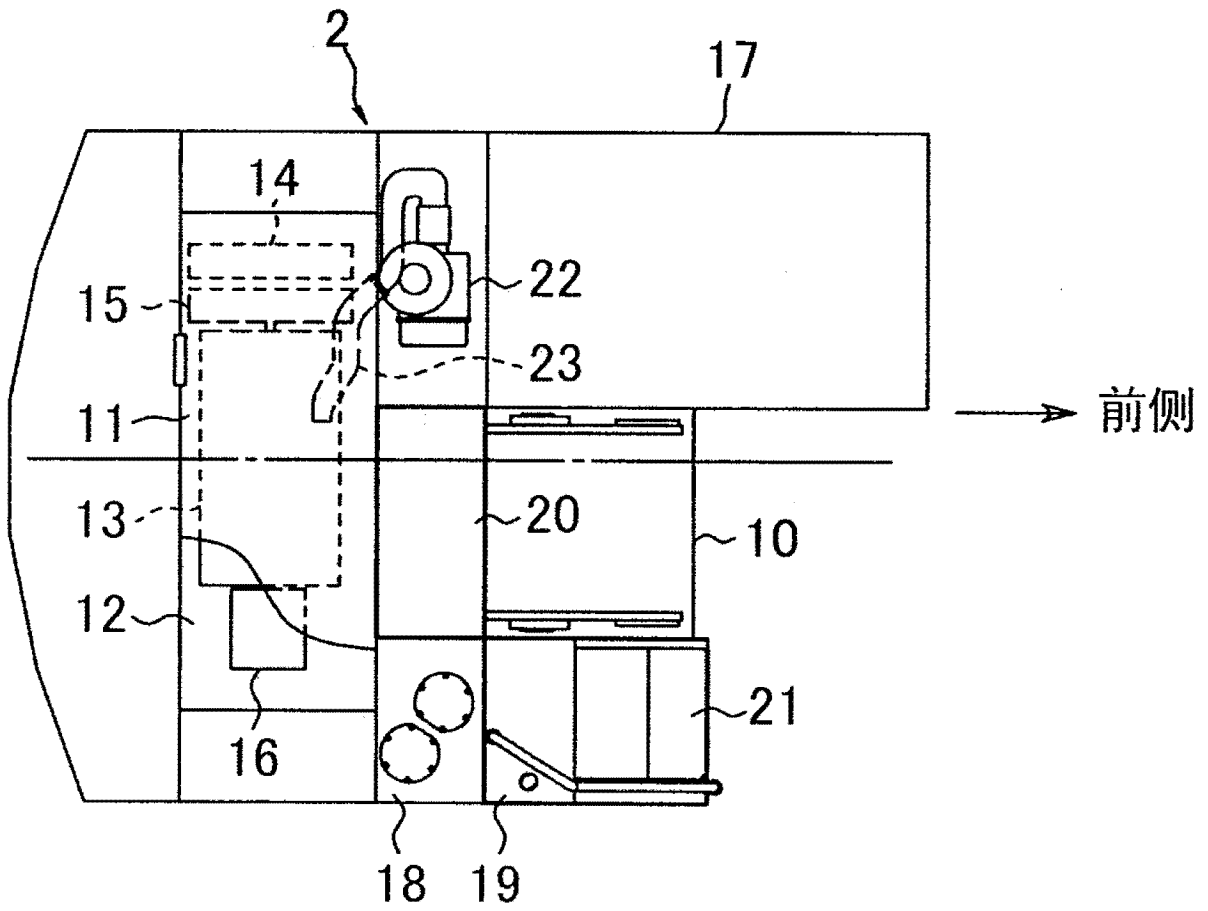


图 10

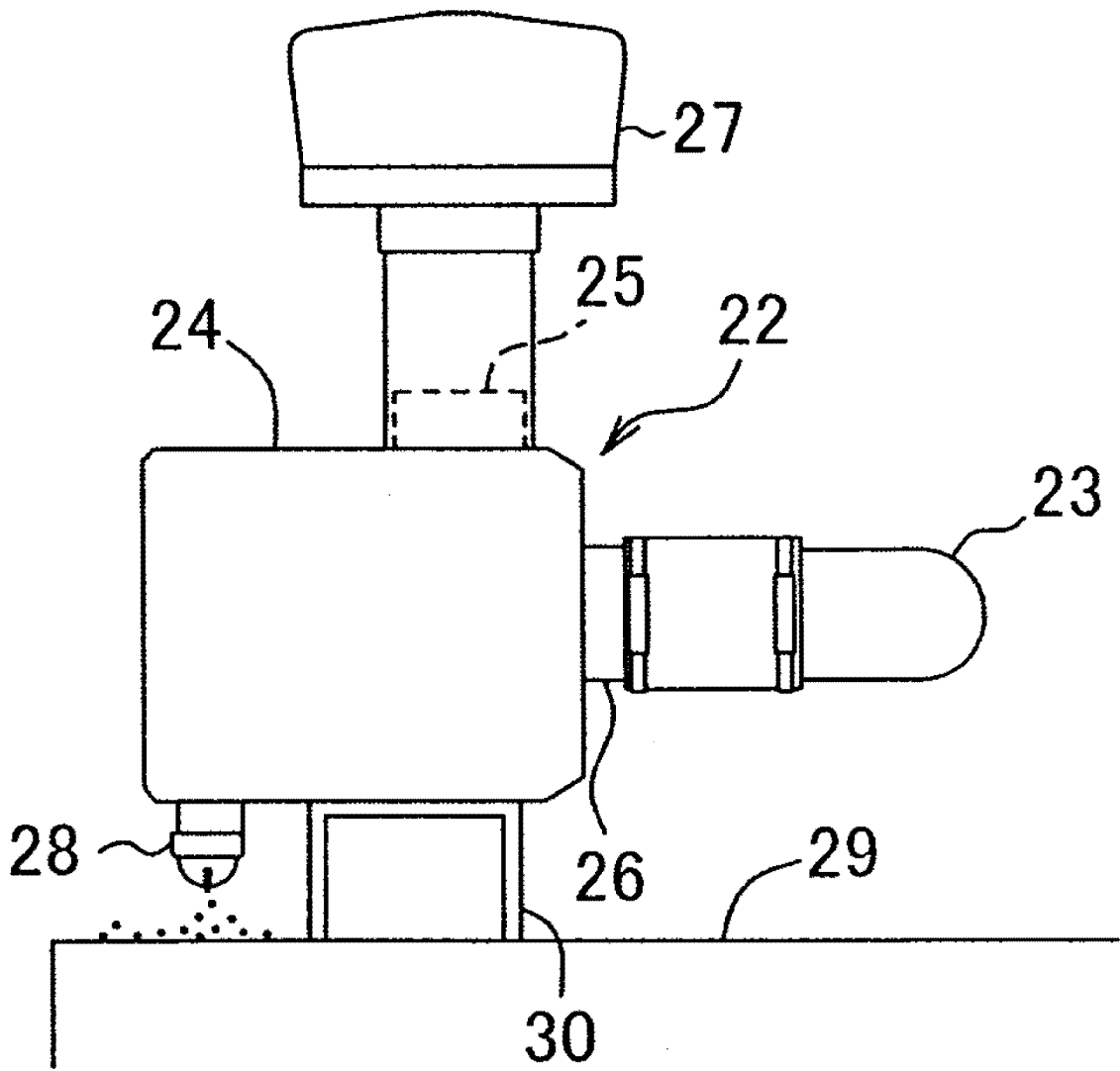


图 11