



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114802427 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 10

(21) 申请号 202210633036.8

(22) 申请日 2018.09.05

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114802427 A

(43) 申请公布日 2022.07.29

(30) 优先权数据
2017-175674 2017.09.13 JP
2017-175675 2017.09.13 JP
2017-175676 2017.09.13 JP

(62) 分案原申请数据
201880024166.3 2018.09.05

(73) 专利权人 洋马动力科技有限公司
地址 日本国大阪府

(72) 发明人 中村翔一 大西健太

(74) 专利代理机构 北京旭知行专利代理事务所
(普通合伙) 11432

专利代理师 王轶 李伟

(51) Int.Cl.
B62D 5/04 (2006.01)
B60K 17/06 (2006.01)
A01B 69/00 (2006.01)
A01B 33/08 (2006.01)
A01C 11/02 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2001199251 A, 2001.07.24
JP H1076970 A, 1998.03.24
JP 2012131260 A, 2012.07.12

审查员 王粉粉

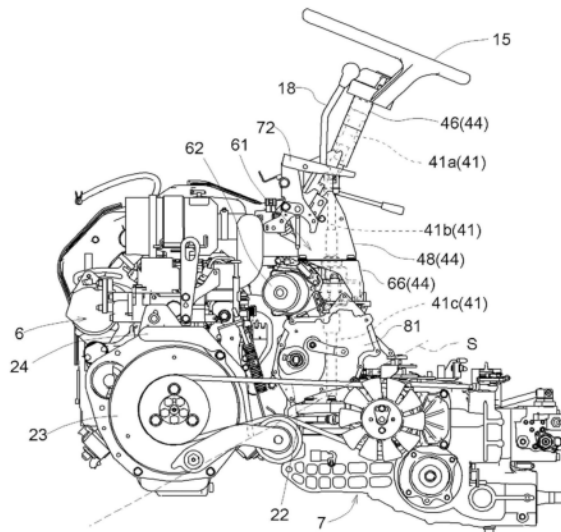
权利要求书1页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

作业车辆

(57) 摘要

本发明提供一种作业车辆,其在发动机罩内高效地配置动力转向装置,从而在使用者脚边确保充足的空间。具备:发动机(6);传递来自该发动机(6)的驱动力的传动箱(7);将方向盘(15)的转向力传递到车轮的转向轴(41);以及向该转向轴(41)提供转向助力的动力转向装置(61),动力转向装置(61)构成为向转向轴(41)提供电动机(62)的驱动力的电动式,转向轴(41)支承于传动箱(7)的上部,发动机(6)、转向轴(41)和动力转向装置(61)配置在发动机罩内,在前后方向上,电动机(62)配置于发动机(6)的后方侧且转向轴(41)的前方侧。



1. 一种作业车辆,其中,
该作业车辆具备:发动机;传递来自该发动机的驱动力的传动箱;将方向盘的转向力传递到车轮的转向轴;以及向该转向轴提供转向助力的动力转向装置,
构成为向所述转向轴提供电动机的驱动力,
所述发动机、所述转向轴以及所述动力转向装置配置在发动机罩内,
在前后方向上,所述电动机配置于所述发动机的后方侧且所述转向轴的前方侧,
所述电动机相对于所述转向轴在左右方向上配置于不同的位置。
2. 根据权利要求1所述的作业车辆,其中,
在所述发动机罩内设有变速箱,该变速箱具有变速机构,该变速机构用于随着变速操作而对来自所述传动箱的输出进行变速,
所述变速箱配置在所述传动箱的上部,
所述电动机配置在所述变速箱的上方侧。
3. 根据权利要求2所述的作业车辆,其中,
所述电动机和所述变速箱相对于所述转向轴而配置在左右方向上的同一侧。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的作业车辆,其中,
该作业车辆具备飞轮罩,该飞轮罩从上方侧覆盖所述发动机的飞轮,
所述电动机配置于在所述飞轮的外周部和所述飞轮罩的下端部通过的所述飞轮的切线的上方侧。

作业车辆

[0001] 本申请是申请号为201880024166.3、申请日为2018年09月05日、发明名称为“作业车辆”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种作业车辆,该作业车辆包括向车轮传递方向盘的转向力的转向轴以及向该转向轴提供转向助力的动力转向装置。

背景技术

[0003] 在上述那样的作业车辆中,公知有一种作业车辆,其构成为动力转向装置具备电动机的电动式装置,将电动机的驱动力作为转向助力而提供给转向轴(例如参照专利文献1)。

[0004] 在专利文献1所记载的作业车辆中,在转向轴的上部连结有方向盘,转向轴以向后倾斜的姿势设置,即以越是靠下方侧的部分其位置越靠前的姿势设置。动力转向装置以使小齿轮与设于转向轴中间部的驱动齿轮啮合的状态设置有电动机,通过使电动机工作而将电动机的驱动力作为转向助力提供给转向轴。这样一来,从与转向轴的轴心方向正交的横向侧方提供电动机所产生的转向助力,在前后方向上,电动机的配置位置比转向轴更靠后方侧。

[0005] 在上述那样的作业车辆中,转向轴支承于传动箱的上部,在转向轴的上端部支承有方向盘(例如,参照专利文献2)。

[0006] 在该专利文献2所记载的作业车辆中,在转向轴的中间部配置有动力转向装置,转向轴被动力转向装置分割成上侧轴和下侧轴。上侧轴支承于上侧转向柱管内,上侧转向柱管的上端部与方向盘连结,上侧转向柱管的下端部与动力转向装置连结。下侧轴支承于下侧转向柱管内,下侧转向柱管的上端部与动力转向装置连结,下侧转向柱管的下端部与传动箱的上部连结。

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2007—37510号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2007—38725号公报

发明内容

[0010] 在上述那样的作业车辆中,发动机、转向轴、动力转向装置等各种设备配置在发动机罩(bonnet)内,因此,要求在发动机罩内的有限空间内高效地配置各种设备。但是,在上述专利文献1所记载的作业车辆中,电动机配置在转向轴的后方侧,因此,发动机罩呈比转向轴向后方侧突出的形状。因此,发动机罩会突出到对方向盘进行操作的使用者的脚边,从而导致无法在使用者的脚边确保充足的空间,给使用者带来压迫感。

[0011] 鉴于该情况,本发明的主要课题在于提供一种作业车辆,能够在发动机罩内高效地配置动力转向装置,从而能够在使用者的脚边确保充足的空间。

[0012] 在上述专利文献1所记载的作业车辆中,动力转向装置具备电动机,因此,电动机等产生的热量、水蒸气有时会积存在动力转向装置的内部,要求将该热量、水蒸气向外部散出或放出。也就是说,动力转向装置通常在壳体中收容有电动机以及其他结构,因此,电动机等产生的热量和水蒸气会积存在壳体内。但是,在专利文献1的记载中,没有记载将动力转向装置内部的热量、水蒸气向外部散出或放出这一点,一旦动力转向装置的内部成为高温状态、或者在动力转向装置内部积存冷凝水等水分,则有可能给电动机等造成不良影响。

[0013] 本发明的另一课题在于提供一种作业车辆,能够抑制结构的复杂化、部件数量的增大,并且能够向外部散出或放出动力转向装置内部的热量、水蒸气。

[0014] 在上述专利文献2所记载的作业车辆中,上侧转向柱管和动力转向装置通过螺栓螺母的紧固以直接抵接的状态而连结。由此,在使用者操作方向盘时,一旦外力作用到方向盘,则该外力会通过上侧转向柱管直接传递到动力转向装置。因此,会导致对动力转向装置施加较大的外力,从而对动力转向装置造成不良影响。

[0015] 最近,作为动力转向装置有采用将电动机的驱动量作为转向助力提供给转向轴的电动式动力转向装置的情况。在电动式动力转向装置中,由于具备电动机等精密部件,所以特别要求要降低对动力转向装置施加的外力。

[0016] 本发明的又一课题在于提供一种作业车辆,能够减小对动力转向装置施加的外力。

[0017] 本发明的第1技术方案为一种作业车辆,其特征点在于,

[0018] 该作业车辆具备:发动机;传递来自该发动机的驱动力的传动箱;将方向盘的转向力传递到车轮的转向轴;以及向该转向轴提供转向助力的动力转向装置,

[0019] 所述动力转向装置构成为向所述转向轴提供电动机的驱动力的电动式,

[0020] 所述转向轴支承于所述传动箱的上部,

[0021] 所述发动机、所述转向轴以及所述动力转向装置配置在发动机罩内,

[0022] 在前后方向上,所述电动机配置于所述发动机的后方侧且所述转向轴的前方侧。

[0023] 根据本方案,由于在前后方向上电动机配置在发动机的后方侧且转向轴的前方侧,因此能够有效地活用发动机与转向轴之间的空间来配置电动机,能够在发动机罩内高效地配置动力转向装置。由此,可防止发动机罩成为与转向轴相比而向后方侧突出的形状,能够在对方向盘进行操作的使用者的脚边确保充足的空间。

[0024] 在本发明的第2技术方案中,其特征点在于,在所述发动机罩内设有变速箱,该变速箱具有变速机构,该变速机构用于随着变速操作而对来自所述传动箱的输出进行变速,

[0025] 所述变速箱配置在所述传动箱的上部,

[0026] 所述电动机配置在所述变速箱的上方侧。

[0027] 根据本方案,在发动机罩内有效地活用了传动箱上部的空间,不仅能够配置电动机,还能够配置变速箱。而且,由于电动机配置于变速箱的上方侧,且使电动机与变速箱在上下方向上配置于不同的位置,因此能够抑制电动机与变速箱之间的干扰,并且能够高效地配置电动机以及变速箱。因此,能够有效地活用发动机罩内的空间,从而高效地分别配置发动机、转向轴、动力转向装置、变速箱。

[0028] 在本发明的第3技术方案中,其特征点在于,所述电动机和所述变速箱相对于所述转向轴而配置在左右方向上的同一侧。

[0029] 根据本方案,能够活用转向轴的左右方向的一侧的空间来集中配置电动机和变速箱,因此,不需要在转向轴的左右方向的另一侧确保电动机、变速箱等的配置空间。由此,能够在转向轴的左右方向的另一侧确保空间,能够将该空间活用为对发动机等进行维护作业时的空间、或活用于其他的各种用途。

[0030] 在本发明的第4技术方案中,其特征点在于,该作业车辆具备飞轮罩,该飞轮罩从上方侧覆盖所述发动机的飞轮,

[0031] 所述电动机配置于在所述飞轮的外周部和所述飞轮罩的下端部通过的所述飞轮的切线的上方侧。

[0032] 根据本方案,由于飞轮罩从上方侧覆盖飞轮,因此能够利用飞轮罩防止泥水等向飞轮罩的上方侧飞溅。由于电动机配置于在飞轮的外周部和飞轮罩的下端部通过的飞轮切线的上方侧,因此,能将电动机配置在利用飞轮罩防止了泥水飞溅的位置,从而能防止泥水的飞溅等对电动机造成不良影响。

[0033] 在本发明的第5技术方案中,其特征点在于,该作业车辆具备用于支承所述转向轴和所述动力转向装置的支承构件,

[0034] 所述支承构件构成为:以使所述转向轴位于其内部的中空空间的状态来支承所述转向轴,并且以使其内部的中空空间与所述动力转向装置的内部连通的状态来支承所述动力转向装置,

[0035] 所述作业车辆具备使所述支承构件的内部向外部开放的外部开放部。

[0036] 根据本方案,由于支承构件以使其内部的中空空间与动力转向装置的内部连通的状态来支承动力转向装置,因此能够将动力转向装置内部的热量、水蒸气向支承构件的内部的中空空间散出或放出。并且,由于具备使支承构件的内部向外部开放的外部开放部,因此能够通过外部开放部将向支承构件的内部散出的热量或放出的水蒸气向外部散出或放出。这样,能够利用支承构件内部的中空空间,将动力转向装置内部的热量、水蒸气高效地向外部散出或放出。而且,由于支承构件是用于对转向轴和动力转向装置进行支承的构件,因此通过将支承构件用作将动力转向装置内部的热量、水蒸气向外部散出或放出的结构,能够实现支承构件的兼用化。因此,能够抑制结构复杂化和部件数量增大,并且将动力转向装置内部的热量、水蒸气向外部散出或放出。而且,在水等从外部开放部进入时,虽然该水会进入到支承构件的内部,但由于动力转向装置等配置在例如支承构件的上部,因此也能够防止水到达动力转向装置。因此,能够将动力转向装置内部的热量、水蒸气向外部散出或放出,并且能够妥善地防止水等进入动力转向装置。

[0037] 在本发明的第6技术方案中,其特征点在于,所述传动箱对所述支承构件的下端部进行支承,并且向车轮传递驱动力,

[0038] 所述作业车辆具备以使所述传动箱的内部和所述支承构件的内部连通的状态而将所述传动箱和所述支承构件连接起来的连通连接部。

[0039] 根据本方案,连通连接部以使传动箱的内部和支承构件的内部连通的状态将传动箱和支承构件连接起来,因此能够利用连通连接部而将传动箱内部的空气供给到支承构件的内部。而且,能够利用外部开放部而将供给到支承构件内部的传动箱内部的空气排出到外部。由此,能够防止传动箱内部变成高压状态。而且,作为用于将传动箱内部的空气排出到外部的结构,不仅能够利用支承构件,还能够利用外部开放部,能够实现结构简化,并且

既能实现动力转向装置内部的热量、水蒸气向外部的散出或放出,又能实现传动箱内部的空气向外部的排出。

[0040] 在本发明的第7技术方案中,其特征点在于,所述连通连接部和所述支承构件之间的连接部位配置在所述外部开放部和所述支承构件之间的连接部位的上方侧。

[0041] 在水等从外部开放部进入了的情况下,该水会进入支承构件的内部。因此,根据本方案,通过将连通连接部和支承构件之间的连接部位配置在外部开放部和支承构件之间的连接部位的上方侧,能够防止进入支承构件内部的水等通过连通连接部而进入传动箱的内部。由此,能够利用在上下方向上对连通连接部的连接部位和外部开放部的连接部位进行调整这样的简单结构,针对水等从外部开放部进入的问题采取适当的措施。

[0042] 在本发明的第8技术方案中,其特征点在于,所述连通连接部和所述支承构件之间的连接部位、与所述外部开放部和所述支承构件之间的连接部位以夹着所述支承构件的侧视时的中央部而在前后方向上分离的状态配置。

[0043] 根据本方案,由于将连通连接部和支承构件之间的连接部位、与外部开放部和支承构件之间的连接部位以夹着支承构件的侧视时的中央部而在前后方向上分离的状态配置,所以能够利用支承构件的前后方向上的长度,将连通连接部的连接部位配置在更接近传动箱侧的位置,并且能够将外部开放部的连接部位配置在更接近外部的的位置。由此,能够尽可能地缩短连通连接部和外部开放部的长度,能够实现结构的简化。

[0044] 在本发明的第9技术方案中,其特征点在于,所述动力转向装置配置在所述转向轴的中途部,

[0045] 所述作业车辆具备:

[0046] 下方侧支承构件,其以包围所述转向轴的比所述动力转向装置靠下方侧的部的状态沿所述转向轴的轴心方向延伸;以及

[0047] 上方侧支承构件,其经由中间构件而与所述方向盘连结,并以包围所述转向轴的比所述动力转向装置靠上方侧的部的状态沿所述转向轴的轴心方向延伸,

[0048] 所述转向轴和所述下方侧支承构件支承于传动箱的上部,

[0049] 所述动力转向装置支承于所述下方侧支承构件的上部,

[0050] 所述上方侧支承构件支承于所述下方侧支承构件的上部的、从所述动力转向装置的支承位置偏离开的位置。

[0051] 根据本方案,能够以利用下方侧支承构件和上方侧支承构件来包围转向轴的状态来设置转向轴,并且能够将下方侧支承构件用作用于对动力转向装置进行支承的构件。上方侧支承构件支承于下方侧支承构件上部的、从动力转向装置的支承位置偏离开的位置,因此能够防止通过上方侧支承构件传递的力直接作用于动力转向装置,并且能够利用下方侧支承构件对动力转向装置和上方侧支承构件这双方进行支承。因此,在使用者操作方向盘时,即使方向盘受到外力,该外力也会经由中间构件而传递到上方侧支承构件,从而能够防止传递到上方侧支承构件的外力直接传递到动力转向装置。因此,能够利用下方侧支承构件高效地支承动力转向装置和上方侧支承构件双方,并且能够降低动力转向装置受到的外力。

[0052] 在本发明的第10技术方案中,其特征点在于,所述上方侧支承构件具备轴侧支承构件和支承基座,所述轴侧支承构件包围所述转向轴;所述支承基座以包围所述动力转向

装置的状态与所述下方侧支承构件的上部的、从所述动力转向装置的支承位置偏离开的位置连结,所述轴侧支承构件连结支承于所述支承基座的上部。

[0053] 根据本方案,轴侧支承构件形成为具有适于包围转向轴的形状、结构的构件,并且,支承基座形成为具有适于以包围动力转向装置的状态来支承上方侧支承构件的形状、结构。由此,通过将支承基座与下方侧支承构件的上部连结,能够实现上方侧支承构件的支承强度的提高,并且也能够通过上方侧支承构件妥善地进行转向轴的支承。而且,通过将上方侧支承构件形成为轴侧支承构件和支承基座这两个独立体,处理起来比较容易,能够简单地进行轴侧支承构件和支承基座的组装作业等。

[0054] 在本发明的第11技术方案中,其特征点在于,该作业车辆具备用于将所述轴侧支承构件和所述支承基座连结起来的加强构件,对所述转向轴和所述动力转向装置进行支承的支承构件以外的构件被支承于所述加强构件。

[0055] 根据本方案,由于加强构件将轴侧支承构件和支承基座连结起来,因此能够对轴侧支承构件的支承进行加强,并且能够将加强构件用做用于对支承构件以外的构件(例如电装构件)进行支承的构件。由此,能够实现结构的简化,并且能够妥善地对轴侧支承构件的支承进行加强。

[0056] 在本发明的第12技术方案中,其特征点在于,在所述轴侧支承构件上连结有用于支承操作件的操作件用支承框架。

[0057] 根据本方案,由于操作件用支承框架与轴侧支承构件连结,因此能够一体地设置操作件用支承框架和轴侧支承构件。由此,不仅能够利用上方侧支承构件来支承转向轴,还能够利用上方侧支承构件同时一体地支承配置在方向盘周边的操作件,能够实现该支承结构的简化。而且,除了方向盘受到的外力之外,也能够防止操作件受到的外力通过上方侧支承构件而直接传递到动力转向装置,能够降低动力转向装置受到的外力。

附图说明

[0058] 图1是表示插秧机的整体概略结构的侧视图。

[0059] 图2是表示卸下了发动机罩的状态下的插秧机的主要部分的左视图。

[0060] 图3是表示卸下了发动机罩的状态下的插秧机的主要部分的俯视图。

[0061] 图4是表示卸下了发动机罩后部的状态下的仪表板的下部的立体图。

[0062] 图5是表示变速机构的概略结构的图。

[0063] 图6是表示转向系统的概略结构的从前方侧观察的主视图。

[0064] 图7是表示转向系统的概略结构的从后方侧观察的立体图。

[0065] 图8是表示转向系统的主要部分的右视图。

[0066] 图9是表示转向系统的主要部分的剖视图。

具体实施方式

[0067] 基于附图说明本发明的作业车辆的实施方式。

[0068] 如图1所示,作为作业车辆的插秧机1具有行驶机体2和插秧装置3,插秧装置3借助升降机构4而升降自如地支承在行驶机体2的后部。插秧装置3具有载秧台31和多个插秧爪32,构成为能够通过多个插秧爪32将载秧台31的秧苗定植到田地中。

[0069] 顺便说一下,在该实施方式中,作为作业车辆而例示了插秧机1,但除了插秧机1之外,还可以适用拖拉机、联合收割机、土木·建筑作业装置、除雪车等乘坐式作业车辆。

[0070] 行驶机体2具备沿前后方向延伸的车架5,在车架5上支承有各种设备。在车架5上,在其前方侧支承有作为驱动源的发动机6(参照图2及图3),在发动机6的后方侧支承有传动箱7。在行驶机体2的前部具备覆盖发动机6的发动机罩10。顺便说一下,图2是表示卸下了发动机罩10的状态下的发动机罩10的内部和传动箱7的左视图,图3是表示卸下了发动机罩10的状态下的发动机罩10的内部和传动箱7的俯视图。

[0071] 虽然省略了图示,但传动箱7例如具备液压-机械式无级变速器(HMT:Hydro Mechanical Transmission)以及对来自HMT的动力进行多级变速的变速机构等。顺便说一下,HMT是将能够对来自发动机6的动力进行无级变速的液压式无级变速器(HST:Hydro Static Transmission)、和能够对来自发动机6的动力和来自HST的动力进行合成的行星齿轮机构组合而构成的。

[0072] 在车架5的前部支承有前桥壳(省略图示),在前桥壳的左右两侧安装有前轮8。在车架5的后部支承有后桥壳(省略图示),在后桥壳的左右两侧安装有后轮9。

[0073] 如图2所示,插秧机1构成为:借助传动带22将发动机6的动力传递到传动箱7,通过位于传动箱7内部的HMT以及变速机构等对来自传动箱7的输出自由变速。而且,构成为:来自传动箱7的输出分别向左右的前轮8和左右的后轮9自由传递,驱动前轮8和后轮9自由旋转。

[0074] 如图1中虚线所示,在车架5的前部配置有沿上下方向延伸的安装框架11,在安装框架11上安装有预备载秧台12。预备载秧台12配置在发动机罩10的左右两侧。预备载秧台12上载置有预备秧苗,能够向插秧装置3补给秧苗。

[0075] 在车架5的前后方向的中间部配置有驾驶操作部13。在驾驶操作部13前方侧的、发动机罩10的后端部配置有仪表板14。在仪表板14的左右方向的中央部配置有方向盘15,在方向盘15的后方侧配置有驾驶座席16。插秧机1具有覆盖发动机罩10的左右方向两侧及其后部的车架5上部的车身罩17。驾驶操作部13具备主变速杆18、制动踏板19(参照图4)、变速踏板20(参照图4)、升降用十字操作杆21(参照图4)等各种操作件。

[0076] 顺便说明一下操作件,主变速杆18是包含前进、中立、后退在内而用于对行驶机体2的行驶速度进行变速操作的杆。制动踏板19是用于进行向前轮8、后轮9提供制动力的制动操作的踏板。变速踏板20是用于使来自传动箱7的输出变速、从而对行驶机体2的行驶速度进行变速操作的踏板。升降用十字操作杆21是用于通过升降机构4对插秧装置3进行升降操作的杆。升降用十字操作杆21构成为能够在前后方向和左右方向这两个方向上摆动操作自由,具有检测摆动操作到哪个位置的检测传感器等。

[0077] 以下,基于图6和图7,说明用于通过方向盘15的旋转操作而对前轮8(车轮)进行转向操作的转向系统的概略结构。

[0078] 具有与方向盘15的中心部分连接并将方向盘15的转向力传递给前轮8的转向轴41。由于转向轴41的周边被支承构件覆盖,所以在图2、图6和图7中,用虚线示出了被覆盖的部位。转向轴41以沿上下方向延伸的方式设置,其上端部与方向盘15连结。转向轴41的下端部经由密封构件42而与传动箱7的上部连结,转向轴41支承在传动箱7的上部。

[0079] 转向轴41从上方侧起依次分割为上方侧轴41a、中间轴41b、下方侧轴41c这三段

轴。上方侧轴41a以向后倾斜的姿势配置,即以越是靠上方侧的部分其位置越靠后的姿势配置,中间轴41b以及下方侧轴41c以沿着上下方向延伸的直立姿势配置。上方侧轴41a与中间轴41b通过接头构件43连接为一体旋转,在中间轴41b与下方侧轴41c之间配置有动力转向装置61。

[0080] 当使用者对方向盘15进行旋转操作时,伴随该旋转操作的转向力被传递到转向轴41。在转向轴41的中间部具备有动力转向装置61,动力转向装置61具备电动机62,构成为以电动机62的驱动力作为转向助力而提供给转向轴41的电动式动力转向装置。因此,在转向轴41上,除了使用者对方向盘15施加的转向力之外,还作用有动力转向装置61中的电动机62的转向助力。转向轴41由方向盘15的转向力以及动力转向装置61的转向助力驱动旋转,通过驱动转向轴41旋转而摆动操作转向垂臂(Pitman arm;省略图示),对右侧及左侧前轮8进行转向操作。

[0081] 动力转向装置61具备电动机62以及配置在中间轴41b和下方侧轴41c之间的动力转向装置壳体63。如图9所示,动力转向装置壳体63形成为:在大直径的圆筒部位的上部配置小直径的圆筒部位,俯视时为圆形,以从动力转向装置壳体63的上端部向上方侧延伸的状态配置有输入部64,以从动力转向装置壳体63的底面部向下方侧延伸的状态配置有输出部65。虽然省略了详细的图示,但在动力转向装置壳体63内例如收容有:传递由输入部64输入的转向力(旋转驱动力)并向输出部65输出的轴部;配置在该轴部的中途部的驱动齿轮、转矩传感器等。而且,如图9所示,动力转向装置61构成为:将输入部64连接于中间轴41b,从中间轴41b向输入部64传递转向力(旋转驱动力)。此外,如图9所示,动力转向装置61构成为:将输出部65经由接合构件52而连接于下方侧轴41c,从输出部65经由接合构件52向下方侧轴41c传递转向力(旋转驱动力)。

[0082] 如图7和图9所示,电动机62例如具有与动力转向装置壳体63内的驱动齿轮啮合的输出齿轮,能够驱动动力转向装置壳体63内的驱动齿轮自由旋转。动力转向装置61构成为:当伴随方向盘15的旋转操作的转向力(旋转驱动力)从中间轴41b输入到输入部64时,从输出部65输出对该转向力(旋转驱动力)加上电动机62的转向助力(旋转驱动力)而得到的转向力(旋转驱动力),并将其经由接合构件52传递到下方侧轴41c。

[0083] 说明一下转向轴41的支承结构。

[0084] 如图6和图7所示,具有:上方侧支承构件44,其借助衬套等(省略图示)而将转向轴41支承为旋转自如;以及下方侧支承构件45,其支承动力转向装置61,且在其内部配置有转向轴41。上方侧支承构件44和下方侧支承构件45分别构成为:以覆盖转向轴41的状态沿转向轴41的轴心方向延伸。

[0085] 上方侧支承构件44以覆盖上方侧轴41a和中间轴41b(转向轴41的比动力转向装置61靠上方侧的部位)的外周部的状态设置。下方侧支承构件45以覆盖下方侧轴41c(转向轴41的比动力转向装置61靠下方侧的部位)的外周部的状态设置。

[0086] 上方侧支承构件44从上方侧起依次具备:覆盖相当于上方侧轴41a的部位的第1支承构件46;覆盖相当于接头构件43的部位的第2支承构件47;覆盖相当于中间轴41b的部位的第3支承构件48;以及支承基座66。上方侧支承构件44借助支承基座66而支承于下方侧支承构件45的上部。

[0087] 第1支承构件46构成为覆盖上方侧轴41a的周向全长的圆筒状,借助衬套等(省略

图示)将上方侧轴41a支承为旋转自如。因此,上方侧支承构件44经由上方侧轴41a及衬套等中间构件而与方向盘15连结。第2支承构件47的上端部与第1支承构件46连结,第2支承构件47覆盖接头构件43的前方、上方和左右方向两侧,并且构成为使接头构件43的后方侧开放的 \cap 字状。第3支承构件48的上端部与第2支承构件47连结,第3支承构件48由覆盖中间轴41b的左右两侧且使中间轴41b的前方侧和后方侧开放的、沿前后方向延伸的一对板状体构成。

[0088] 如图9所示,下方侧支承构件45形成为圆筒状,其内部形成为中空空间45a,在该中空空间45a中配置有下方侧轴41c。如图6和图9所示,在下方侧支承构件45的下部配置有密封构件42,密封构件42配置在下方侧支承构件45和传动箱7之间。密封构件42通过对与下方侧支承构件45内部的中空空间45a连通的部位进行密封(堵塞),而将传动箱7的内部和下方侧支承构件45内部的中空空间45a隔断开,防止水、工作油等在传动箱7的内部和下方侧支承构件45内部的中空空间45a之间移动。

[0089] 如图7~图9所示,下方侧支承构件45在其上端部具有沿水平方向延伸的凸缘部49。凸缘部49在前后方向和左右方向上形成得比下方侧支承构件45的外径宽。下方侧支承构件45具备从其外周部向前方侧或后方侧延伸的倾斜状的肋部51,肋部51的上端部与凸缘部49连结。在下方侧支承构件45的前方侧,在左右方向上隔开间隔地设置有左右一对肋部51;在下方侧支承构件45的后方侧,也在左右方向上隔开间隔地设置有左右一对肋部51。

[0090] 说明一下动力转向装置61的支承结构。

[0091] 如图7~图9所示,动力转向装置61的动力转向装置壳体63载置支承在下方侧支承构件45的凸缘部49上。如图9所示,在凸缘部49的中央侧部位形成有使下方侧支承构件45内部的中空空间45a开放的开口部50,动力转向装置壳体63以从上方侧堵塞该开口部50的状态配置。在动力转向装置壳体63中设有向下方侧突出的输出部65,该输出部65以通过开口部50而向中空空间45a内延伸的方式配置。由此构成为:输出部65和下方侧轴41c经由接合构件52而连结,从输出部65输出的转向力(旋转驱动力)经由接合构件52而向下方侧轴41c传递自如。在动力转向装置壳体63的输出部65的周围形成有开口部67,构成为:通过动力转向装置壳体63的开口部67和下方侧支承构件45的凸缘部49的开口部50而将动力转向装置61的内部和下方侧支承构件45内部的中空空间45a连通起来。

[0092] 这样,动力转向装置壳体63以其内部与下方侧支承构件45内部的中空空间45a连通的状态而载置支承于凸缘部49上。下方侧支承构件45为如下支承构件,该支承构件构成为:在其内部的中空空间45a配置有转向轴,且以使其内部的中空空间45a和动力转向装置61的内部连通的状态对动力转向装置61进行支承。

[0093] 电动机62以向动力转向装置壳体63的横向侧方延伸的状态连结支承于动力转向装置壳体63。电动机62以其内部与动力转向装置壳体63的内部连通的状态设置。

[0094] 对上方侧支承构件44进行追加说明。

[0095] 上方侧支承构件44一体地设置有对主变速杆18、升降用十字操作杆21等操作件进行支承的操作件支承结构。如图6和图7所示,在上方侧支承构件44的第2支承构件47的前端部具备沿左右方向延伸的杆状的操作件用支承框架71。在操作件用支承框架71的左端部支承有主变速杆18的杆引导件72,主变速杆18支承于该杆引导件72。在操作件用支承框架71的右端部具有支承托架73,该支承托架73用于支承升降用十字操作杆21(参照图4)和检测

升降用十字操作杆21的位置的传感器等。

[0096] 如上所述,如图7所示,上方侧支承构件44具备第1支承构件46、第2支承构件47以及第3支承构件48,由这些第1支承构件46~第3支承构件48构成轴侧支承构件,该轴侧支承构件以包围转向轴41的状态将转向轴41支承为旋转自如。在上方侧支承构件44中,轴侧支承构件(第1支承构件46~第3支承构件48)连结支承在支承基座66的上部,通过将支承基座66的下端部与下方侧支承构件45的上部连结,而将上方侧支承构件44经由支承基座66而支承于下方侧支承构件45的上部。

[0097] 如图7所示,支承基座66以覆盖动力转向装置61的方式设置。支承基座66构成为以与动力转向装置壳体63的外周部隔开间隔(不接触)的方式覆盖该动力转向装置壳体63的外周部。支承基座66覆盖动力转向装置壳体63的左右方向两侧以及上方侧,并且敞开前后方向两侧,沿前后方向观察时形成为コ字状。在支承基座66中,在覆盖动力转向装置壳体63左侧的左壁部66a、覆盖动力转向装置壳体63右侧的右壁部66b、覆盖动力转向装置壳体63上部的上壁部66c分别形成有用于供各种构件穿过而将各种构件配置在期望位置的开口部、缺口部。这样,支承基座66配置为不与动力转向装置61发生干扰。

[0098] 支承基座66的下端部通过螺栓螺母的紧固而连结支承于下方侧支承构件45的凸缘部49。支承基座66形成为俯视时呈矩形形状,构成为前后方向和左右方向上的宽度与凸缘部49相同或大致相同。而且,支承基座66和凸缘部49的四角成为支承基座66和下方侧支承构件45的凸缘部49之间的连结支承部位。

[0099] 如图7和图8所示,上方侧支承构件44通过配置在其下端部的支承基座66而与下方侧支承构件45的凸缘部49连结。第1支承构件46、第2支承构件47和第3支承构件48通过焊接等进行连结而一体设置,从而构成轴侧支承构件。左右一对第3支承构件48的下端部与支承基座66的左右方向两侧连结,第3支承构件48与支承基座66之间的连结通过螺栓螺母的紧固来进行。由此,轴侧支承构件(第1支承构件46~第3支承构件48)和支承基座66构成为分离自如的独立体。关于第3支承构件48和支承基座66,第3支承构件48的下端部和支承基座66的上壁部66c在第3支承构件48及支承基座66的前后方向的全长范围内相抵接,其前后方向的两端部成为螺栓螺母的紧固部位。支承基座66构成为:在左右方向上形成得比左右一对第3支承构件48宽,从而能够稳定地支承轴侧支承构件(第1支承构件46~第3支承构件48)。

[0100] 由于支承基座66以与动力转向装置壳体63的外周部隔开间隔(不接触)的方式覆盖动力转向装置壳体63的外周部,因此,通过借助支承基座66将上方侧支承构件44与下方侧支承构件45的凸缘部49连结,从而将上方侧支承构件44支承在下方侧支承构件45的凸缘部49的、从动力转向装置壳体63的支承位置偏离开的位置。

[0101] 在旋转操作方向盘15时,一旦方向盘15受到外力,则由于上方侧支承构件44通过上方侧轴41a及衬套等中间构件与方向盘15连结,所以该外力会传递到上方侧支承构件44。传递到上方侧支承构件44的外力经由支承基座66传递到下方侧支承构件45的凸缘部49,从而能够防止外力传递到动力转向装置61。因此,能够防止方向盘15受到的外力作用到动力转向装置61,能够将动力转向装置61受到的外力抑制在最小限度。而且,由于在上方侧支承构件44一体地具备杆引导件72、支承托架73等操作件支承结构,因此,作用于操作件(主变速杆18、升降用十字操作杆21)的外力也经由支承基座66而传递至下方侧支承构件45的凸

缘部49,从而能够防止外力传递至动力转向装置61。

[0102] 如图6和图7所示,操作件用支承框架71不仅具有杆引导件72、支承托架73等操作件支承结构,还具有用于将操作件用支承框架71和支承基座66连结起来的加强框架74。加强框架74配置在转向轴41的右侧,并且以向前倾斜的姿势配置,即以越是靠上方侧的部分其位置越靠前方侧的姿势配置。加强框架74的下端部与支承基座66的右壁部66b连结,从而提高了第1支承构件46、第2支承构件47以及第3支承构件48的一体物(轴侧支承构件)的支承强度。这样,利用操作件用支承框架71的一部分和加强框架74构成了将第1支承构件46、第2支承构件47和第3支承构件48的一体物(轴侧支承构件)与支承基座66连结起来的加强构件,该加强构件由操作件用支承框架71的一部分和加强框架74构成。加强框架74不仅将操作件用支承框架71和支承基座66连结起来,而且在其中间部还支承有电装构件75。由此,电气构件75支承于由操作件支承框架71的一部分和加强框架74所构成的加强构件,该电气构件75为用于支承转向轴41和动力转向装置61的支承构件之外的构件。

[0103] 如图6和图7所示,下方侧支承构件45不仅覆盖转向轴41,而且在下方侧支承构件45的左侧部还连结支承有变速箱81。变速箱81通过组装在左右方向上分割自如的分割箱体而构成。在变速箱81中收容有变速机构82(参照图5),该变速机构82用于伴随变速操作而对传动箱7的输出进行变速。

[0104] 如图5所示,变速机构82具备沿左右方向延伸的变速操作轴83,该变速操作轴83旋转自如。扇形齿轮84的基端部和第一臂85的基端部固定于变速操作轴83,变速操作轴83、扇形齿轮84以及第一臂85设置成一体地旋转自如。构成为:具有驱动与扇形齿轮84啮合的小齿轮86旋转的致动器87(电动机),通过由致动器87驱动小齿轮86旋转,而经由扇形齿轮84驱动变速操作轴83旋转。

[0105] 在第一臂85的前端部连结有向后方侧延伸的变速杆93,构成为通过变速操作轴83的旋转而沿前后方向移动操作变速杆93。虽然省略了图示,但变速杆93的后端部借助连杆机构等与传动箱7内部的HST的耳轴连动连结。由此,构成为:通过沿前后方向移动操作变速杆93,能够操作耳轴,将HST的斜盘角度调整为期望角度,从而对来自传动箱7的输出(行驶速度)进行无极变速。

[0106] 在扇形齿轮84上形成有圆弧状的凸轮槽88,具有前端部以移动自如的方式卡合在凸轮槽88内的第二臂89。具备沿左右方向延伸且旋转自如的横轴90,在该横轴90上连结有第2臂89的基端部和第3臂91的基端部。通过扇形齿轮84旋转,第二臂89的前端部在凸轮槽88内移动而使横轴90旋转,从而对第三臂91进行摆动操作。在第3臂91的前端部连接有操作线92,在操作线92的另一端部连接有发动机6的节气杆。由此,与第3臂91的摆动操作相应地连动操作节气杆,对来自传动箱7的输出(行驶速度)进行无级变速,从而调整发动机6的发动机旋转速度。

[0107] 如图4所示,在驾驶操作部13中,在仪表板14的右下侧配置有变速踏板20,具有用于检测变速踏板20的踩踏量的电位计等(省略图示)。而且,根据变速踏板20的踩踏量而驱动变速机构82的致动器87旋转(参照图5),以使HST的斜盘角度成为期望的角度。由此,变速机构82与使用者对变速踏板20的踩踏操作相应地将来自传动箱7的输出(行驶速度)变速为期望的变速状态。

[0108] 如图9所示,下方侧支承构件45由于其内部为中空空间45a,所以利用中空空间45a

而设置有用于使传动箱7的内部向外部开放、并且使动力转向装置61的内部向外部开放的结构。

[0109] 如图8所示,具备:连通连接部100,其在使传动箱7的内部和下方侧支承构件45的内部连通的状态下将传动箱7和下方侧支承构件45连接起来;以及外部开放部101,其使下方侧支承构件45的内部向外部开放。连通连接部100由将传动箱7的内部和下方侧支承构件45的内部连通连接的传动箱用通气管构成。在连通连接部100和下方侧支承构件45之间的连接部位100a处,形成有贯通下方侧支承构件45的外壁部的孔部,连通连接部100通过该孔部而与下方侧支承构件45的内部连通。外部开放部101由用于将下方侧支承构件45的内部和外部连通连接的通气管构成。外部开放部101通过将下方侧支承构件45的内部和外部连通连接而兼作两种通气管,一种是将传动箱7的内部经由下方侧支承构件45的内部而与外部连通的通气管,另一种是将动力转向装置61的内部经由下方侧支承构件45的内部而与外部连通的通气管。在外部开放部101和下方侧支承构件45之间的连接部位101a处,形成有贯通下方侧支承构件45的外壁部的孔部,外部开放部101利用该孔部而与下方侧支承构件45的内部连通。外部开放部101以在转向轴41的周围向上方侧延伸的方式配置。外部开放部101的上端部向利用上方侧支承构件44的第2支承构件47覆盖着前上方侧及左右两侧的空间开放。

[0110] 由于利用连通连接部100而将传动箱7的内部和下方侧支承构件45的内部连通连接,因此,如图8及图9所示,能够将传动箱7内部的空气暂时供给到下方侧支承构件45的中空空间45a。并且,由于利用外部开放部101使下方侧支承构件45的中空空间45a向外部开放,因此,最终能够将供给到下方侧支承构件45的中空空间45a的空气排出到外部。由此,能够使传动箱7的内部向外部开放,使传动箱7的内部的压力向外部释放,从而能够防止传动箱7的内部成为高压状态。

[0111] 如图9所示,动力转向装置61是以使动力转向装置61的动力转向装置壳体63的内部与下方侧支承构件45的中空空间45a连通的状态设置的。因此,动力转向装置61内部的热量、水蒸气能够暂时被供给到下方侧支承构件45的中空空间45a。并且,如图8和图9所示,由于利用外部开放部101而使下方侧支承构件45的中空空间45a向外部开放,因此,最终能够将供给到下方侧支承构件45的中空空间45a的热量、水蒸气向外部散出或放出。由此,能够将动力转向装置61内部的热量、水蒸气向外部散出或放出,从而能够防止:动力转向装置61的内部成为高温状态,或在动力转向装置61的内部积存冷凝水等水分。

[0112] 如图8所示,连通连接部100和外部开放部101双方都配置在下方侧支承构件45的右侧部,从而配置在转向轴41的右侧。而且,连通连接部100和下方侧支承构件45之间的连接部位100a、与外部开放部101和下方侧支承构件45之间的连接部位101a在前后方向和上下方向上隔开间隔地配置。顺便说一下,在图6和图7中,省略了连通连接部100和外部开放部101,仅图示了连通连接部100和下方侧支承构件45之间的连接部位100a以及外部开放部101和下方侧支承构件45之间的连接部位101a。

[0113] 如图8所示,连通连接部100的连接部位100a和外部开放部101的连接部位101a以在前后方向上夹着下方侧支承构件45的侧视时的中央部(图8中C所示的虚线)而分离的状态配置。连通连接部100的连接部位100a配置在下方侧支承构件45的中央部的后方侧,外部开放部101的连接部位101a配置在下方侧支承构件45的中央部及其前方侧。此外,外部开放

部101的连接部位101a在上下方向上配置在连通连接部100的连接部位100a的上方侧。连通连接部100的连接部位100a配置在下方侧支承构件45的上端部,外部开放部101的连接部位101a配置在下方侧支承构件45的上下方向的中间部。

[0114] 下面,对动力转向装置61中的电动机62与其他设备的配置关系进行说明。

[0115] 如图6和图7所示,由于动力转向装置61的电动机62是从与转向轴41的轴心方向正交的横向侧方提供转向助力的,因此,电动机62配置在转向轴41的横向侧方。如图2所示,在前后方向上,电动机62配置在发动机6的后方侧且转向轴41的前方侧。这样,有效地利用发动机6与转向轴41之间的空间来配置电动机62,在发动机罩10内的有限空间内高效地配置了发动机6、转向轴41、动力转向装置61等。

[0116] 如图6和图7所示,在下方侧支承构件45的左侧部配置有变速箱81。变速箱81收容有通过操作HST的耳轴而对来自传动箱7的输出进行变速的变速机构82(参照图5)。变速箱81配置在转向轴41的左右方向上的左侧,HST的耳轴也配置在转向轴41的左右方向上的左侧,变速箱81和HST的耳轴配置在转向轴41的左右方向上的同一侧。由此,能够简化将变速箱81和HST的耳轴联系起来的变速杆93的长度、结构等。而且,如图6和图7所示,电动机62也配置在下方侧支承构件45的左侧部,将变速箱81和电动机62集中配置在转向轴41的左右方向上的左侧。电动机62配置在变速箱81的上方侧,既抑制了电动机62与变速箱81之间的干扰,又活用变速箱81的上方侧的空间而高效地配置了电动机62。另外,如图2所示,在前后方向上,配置为电动机62的一部分和变速箱81的一部分重叠。

[0117] 通过将变速箱81和电动机62集中配置在转向轴41的左右方向上的左侧,从而不需要在转向轴41的左右方向上的右侧确保电动机62、变速箱81等的配置空间。因此,可以在转向轴41的右侧确保较大的空间。如图4所示,在转向轴41的左右方向上的右侧配置有发动机6的滤油器25、供油口26。因此,能够活用转向轴41的右侧的较大空间,对发动机6等进行维护作业,能够实现维护作业的简化。

[0118] 如图2和图3所示,在发动机6的左侧端部配置有飞轮23,具有用于从上方侧覆盖该飞轮23的飞轮罩24。飞轮罩24构成为:不仅覆盖飞轮23的上方侧,还覆盖飞轮23的后方侧。飞轮罩24形成为圆弧状,具有:在飞轮23的上部沿前后方向延伸的部位;以及从该沿前后方向延伸的部位的后端部连续地向下后方侧延伸至飞轮23的后方侧的部位。通过设置这种形状的飞轮罩24,防止了泥水等向上方侧飞溅。

[0119] 因此,如图2所示,电动机62配置于在飞轮23的外周部和飞轮罩24的下端部通过的飞轮23的切线(图2中S所示的虚线)的上方侧。通过这样配置电动机62,能够将电动机62配置在利用飞轮罩24防止了泥水飞溅的位置,能够防止泥水的飞溅等对电动机62造成不良影响。另外,变速箱81也配置于在飞轮23的外周部和飞轮罩24的下端部通过的飞轮23的切线(图2中S所示的虚线)的上方侧。

[0120] (其他实施方式)

[0121] (1)在上述实施方式中,将电动机62和变速箱81配置在转向轴41的左侧,但也可以将电动机62和变速箱81配置在转向轴41的右侧。另外,也可以将电动机62和变速箱81分散配置在转向轴41左侧和右侧。

[0122] (2)在上述实施方式中,在发动机罩10内配置了变速箱81,但也可以省略变速箱81。

[0123] (3) 在上述实施方式中,将转向轴41分割为上方侧轴41a、中间轴41b和下方侧轴41c这三段轴,但分割为几段轴是可以适当变更的,例如也可以利用一段轴来构成转向轴41。

[0124] 此外,转向轴41的姿势也可以采用各种姿势,例如:向后方倾斜的姿势,即越是靠下方侧的部位其位置越靠前方侧的姿势;以及沿上下方向延伸的直立姿势等。

[0125] (4) 在上述实施方式中,具有连通连接部100,但也可以省略连通连接部100,该连通连接部100以使传动箱7的内部和下方侧支承构件45的内部连通的状态将传动箱7和下方侧支承构件45连接起来。

[0126] (5) 在上述实施方式中,连通连接部100和下方侧支承构件45之间的连接部位100a配置在外部开放部101和下方侧支承构件45之间的连接部位101a的上方侧,但也可以反过来将外部开放部101和下方侧支承构件45之间的连接部位101a配置在连通连接部100和下方侧支承构件45之间的连接部位100a的上方侧。

[0127] (6) 在上述实施方式中,连通连接部100和下方侧支承构件45之间的连接部位100a以及外部开放部101和下方侧支承构件45之间的连接部位101a配置在下方侧支承构件45的右侧部,但例如也可以将连通连接部100和下方侧支承构件45之间的连接部位100a以及外部开放部101和下方侧支承构件45之间的连接部位101a分散配置在下方侧支承构件45的左侧部和右侧部。这样,对于到底将连通连接部100和下方侧支承构件45之间的连接部位100a以及外部开放部101和下方侧支承构件45之间的连接部位101a配置在下方侧支承构件45的周向上的哪个部位,是可以适当变更的。

[0128] (7) 在上述实施方式中,动力转向装置61构成为具备电动机62的电动式装置,但动力转向装置61并不限定于电动式装置,例如也可以构成为具备液压马达的液压式装置。

[0129] (8) 在上述实施方式中,在上方侧支承构件44中,将支承基座66和包括第1支承构件46~第3支承构件48的轴侧支承构件构成为独立体,但也可以将支承基座66和包括第1支承构件46~第3支承构件48的轴侧支承构件一体构成。

[0130] (9) 在上述实施方式中,支承基座66和下方侧支承构件45的凸缘部49之间的连结部位只要是从动力转向装置壳体63的支承位置偏离开的位置即可,至于到底将动力转向装置壳体63周围的哪个部位设为连结部位,是可以适当变更的。

[0131] 本发明能够适用于具备向车轮传递方向盘的转向力的转向轴和向该转向轴提供转向助力的动力转向装置的各种作业车辆。

[0132] 附图标记说明

[0133] 1:插秧机(作业车辆);6:发动机;7:传动箱;8:前轮(车轮);10:发动机罩;15:方向盘;23:飞轮;24:飞轮罩;41:转向轴;44:上方侧支承构件;45:下方侧支承构件(支承构件);45a:中空空间;46:第1支承构件(轴侧支承构件);47:第2支承构件(轴侧支承构件);48:第3支承构件(轴侧支承构件);61:动力转向装置;62:电动机;66:支承基座;71:操作具用支承框架;75:电装构件(支承构件以外的构件);81:变速箱;82:变速机构;100:连通连接部;100a:连通连接部的连接部位;101:外部开放部;101a:外部开放部的连接部位;C:表示侧视时的支承构件的中央部的线;S:飞轮的切线。

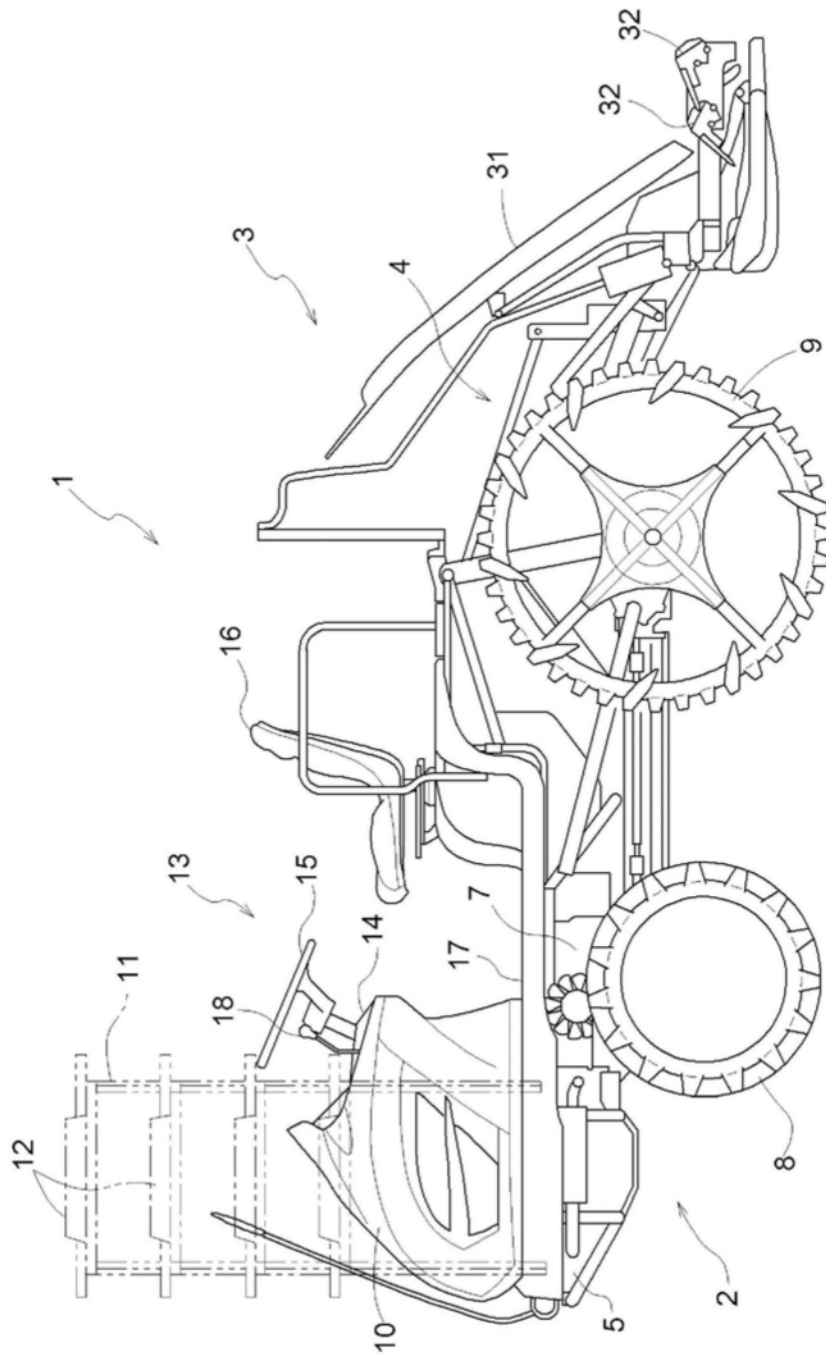


图1

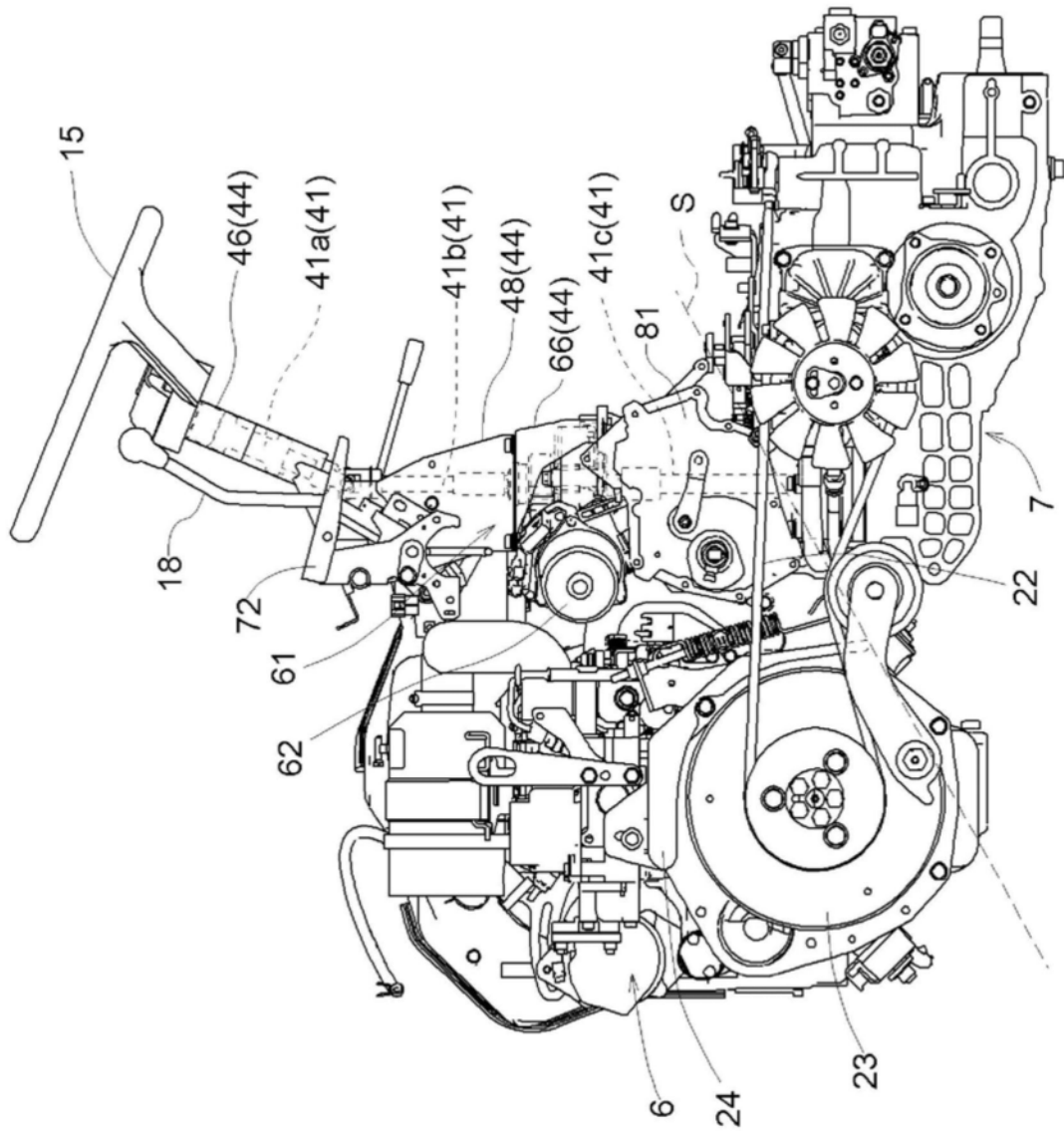


图2

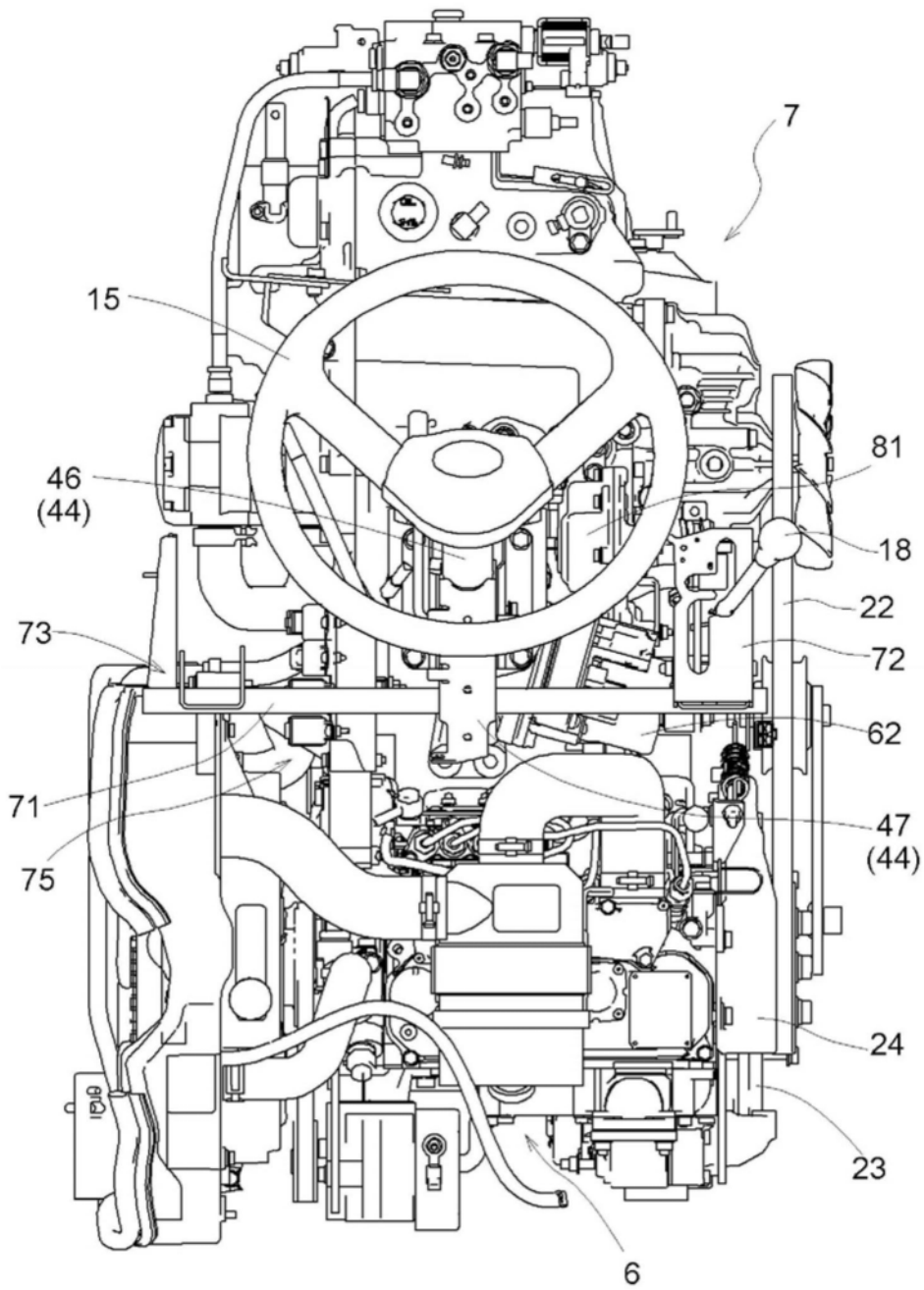


图3

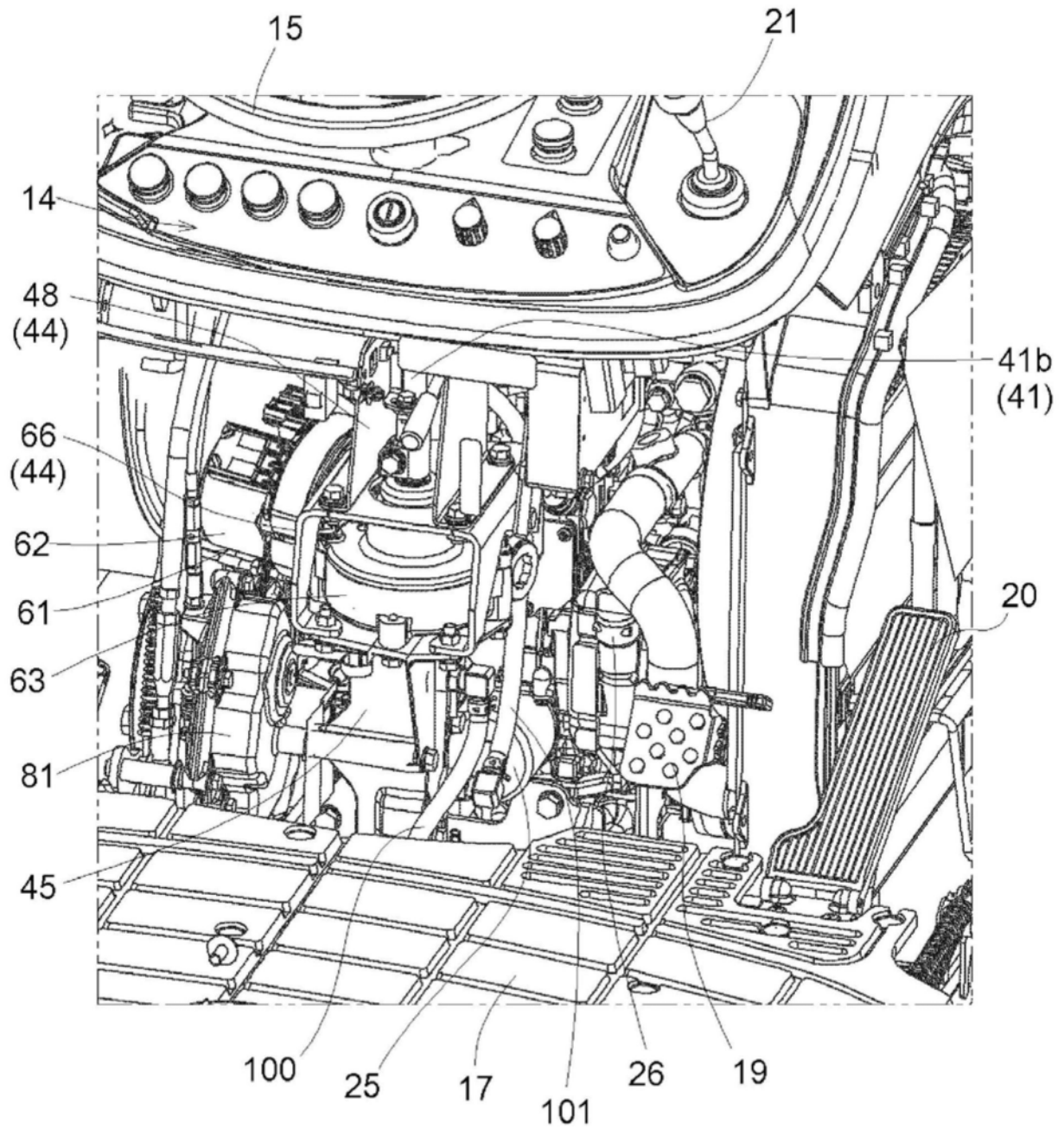


图4

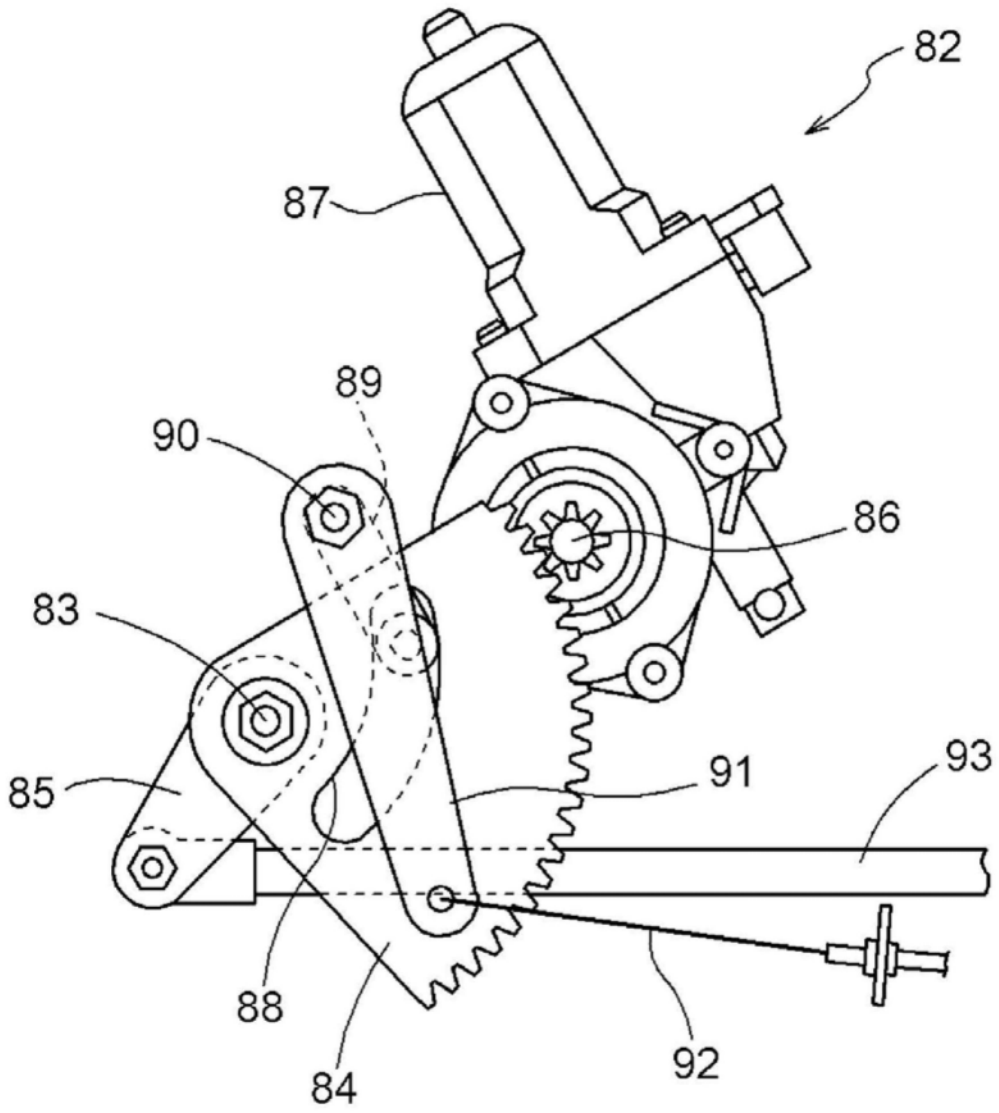


图5

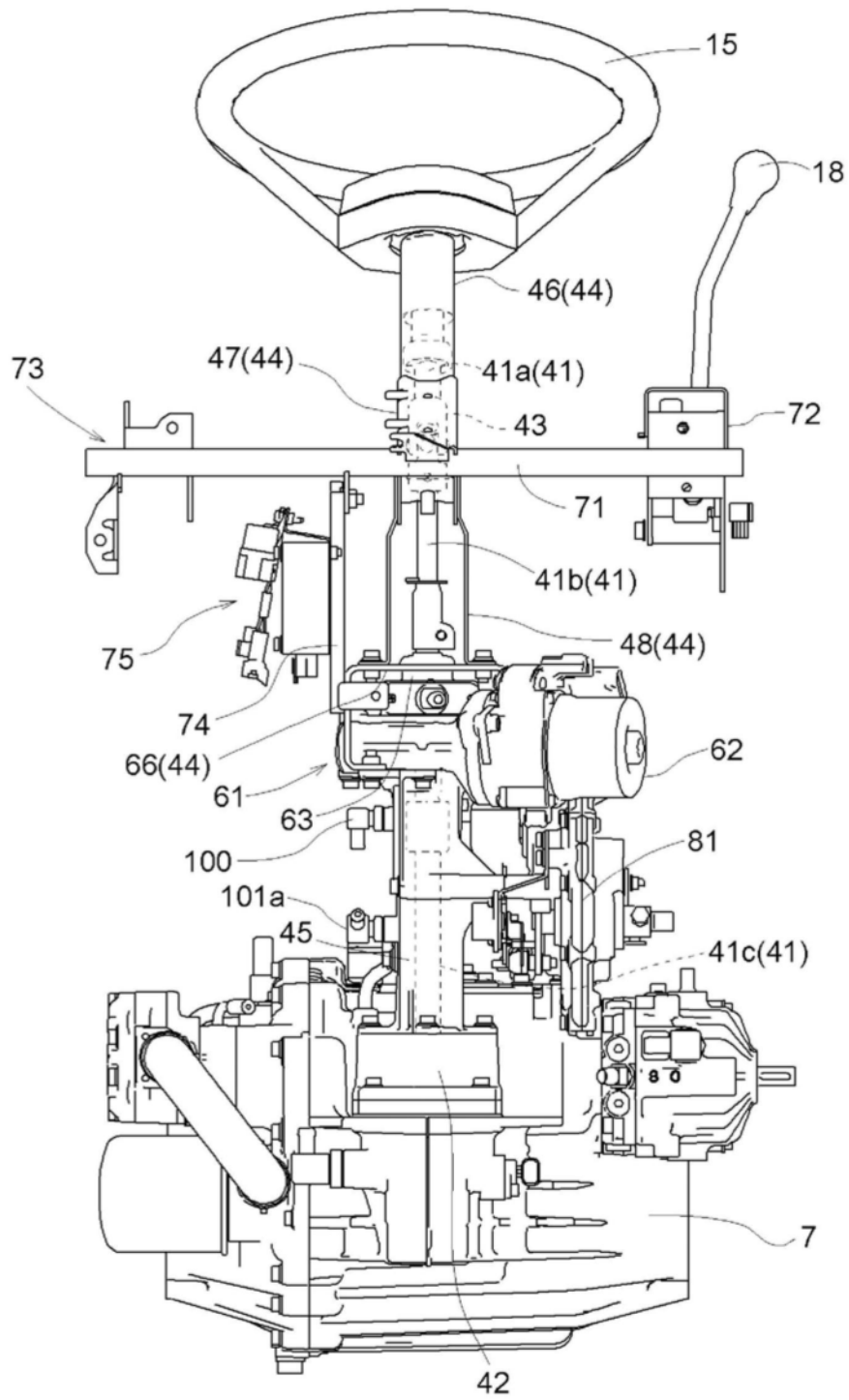


图6

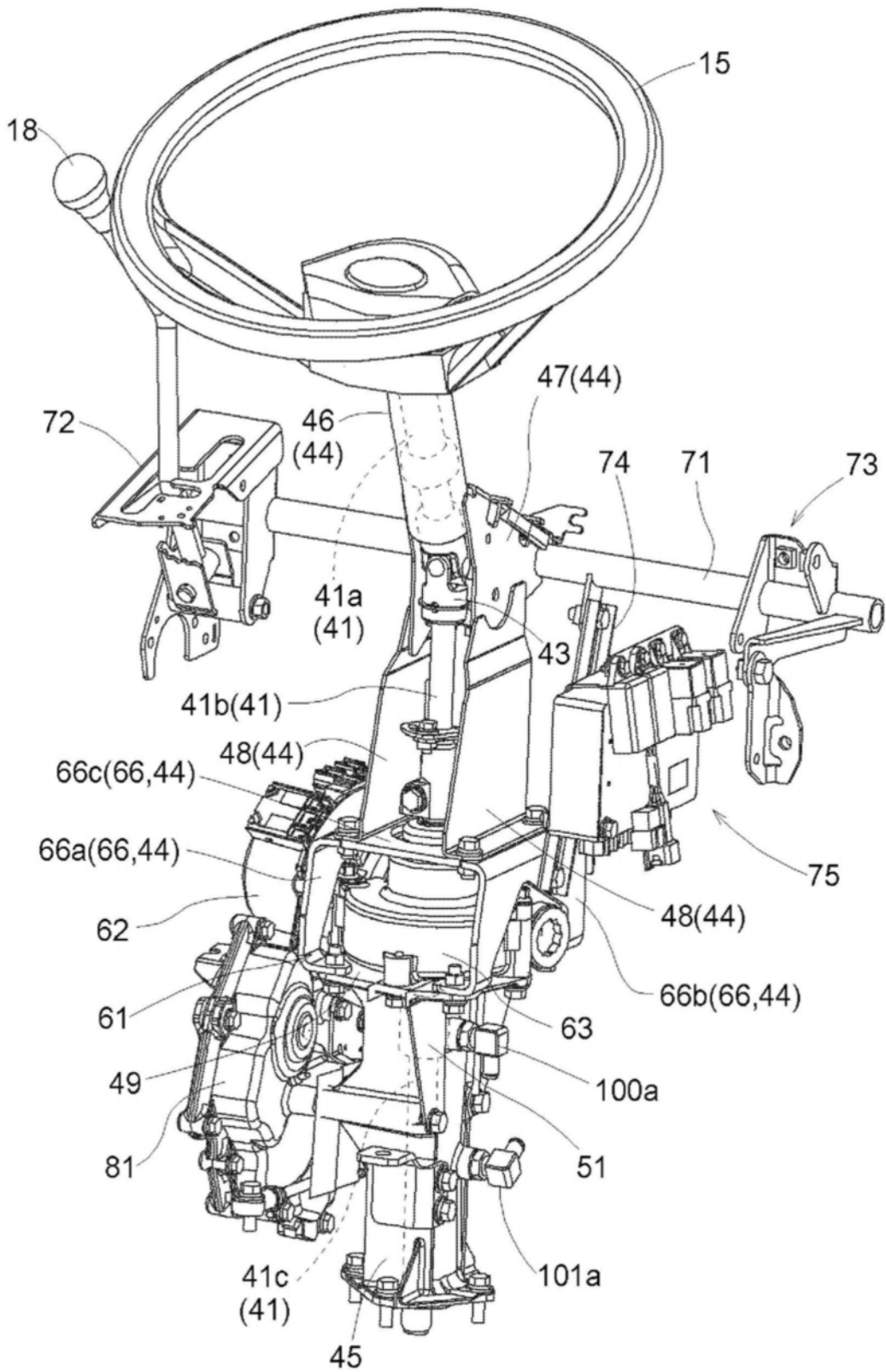


图7

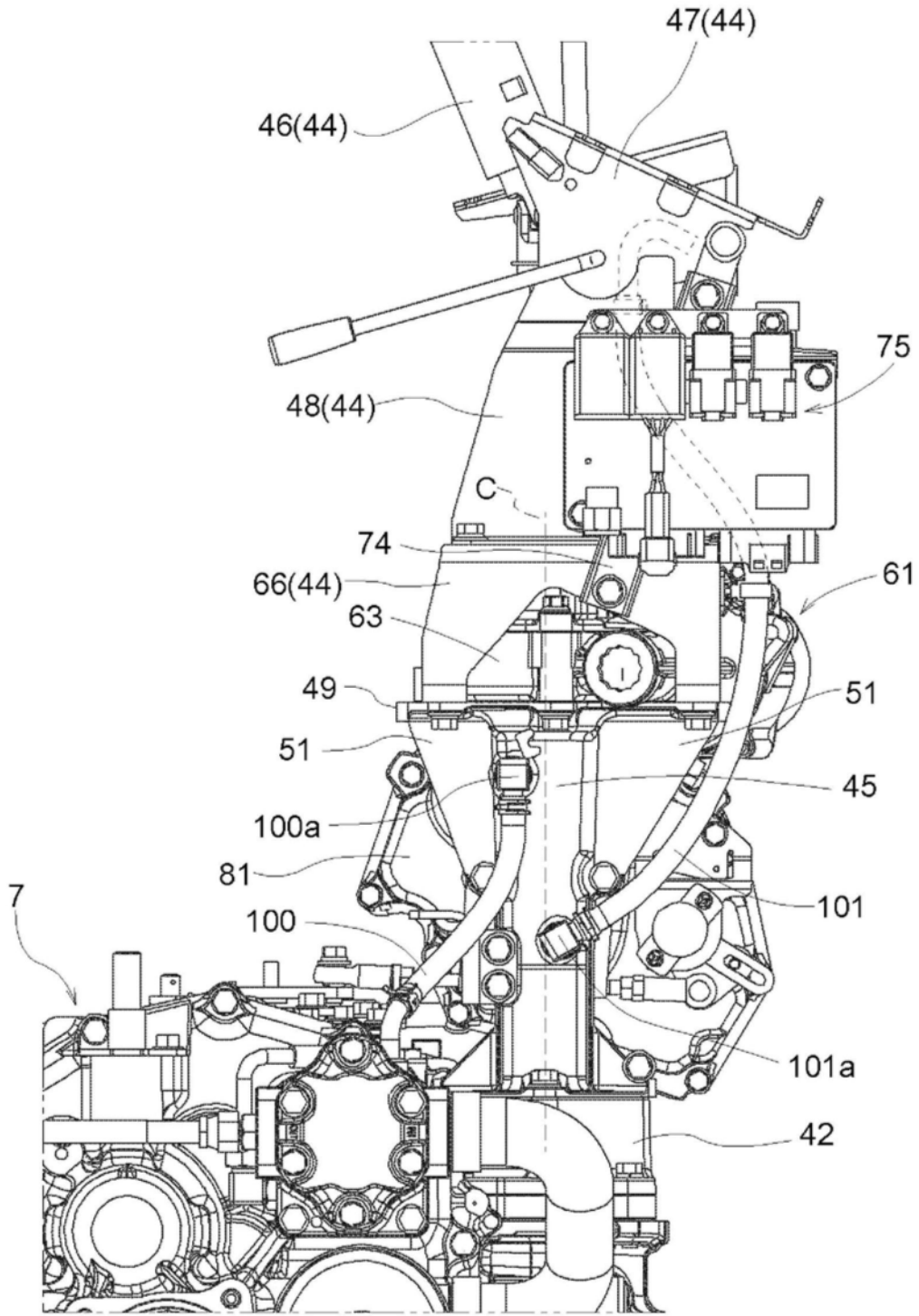


图8

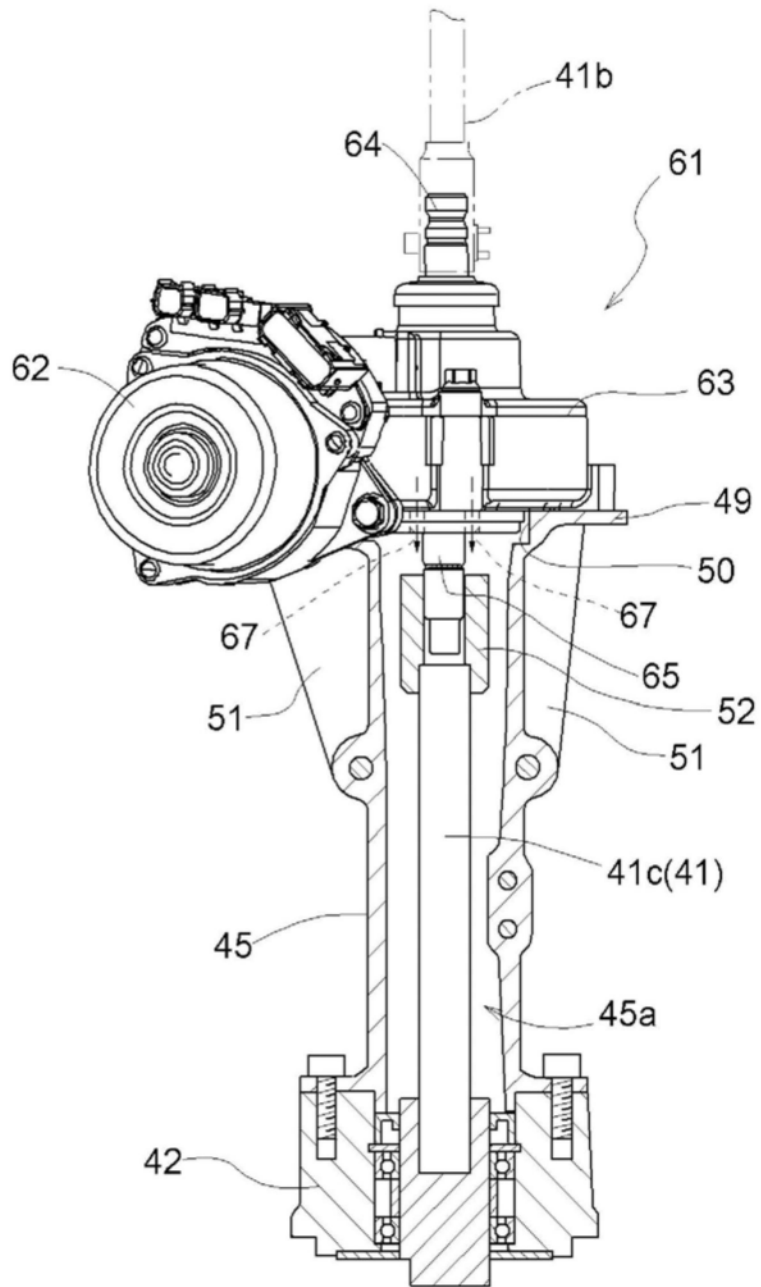


图9