



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117083436 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 17

(21) 申请号 202280023653.4

(22) 申请日 2022.03.30

(30) 优先权数据

2021-061460 2021.03.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.09.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/016055 2022.03.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/210897 JA 2022.10.06

(71) 申请人 住友建机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 汤泽良充

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 刘杰

(51) Int.Cl.

E02F 9/26 (2006.01)

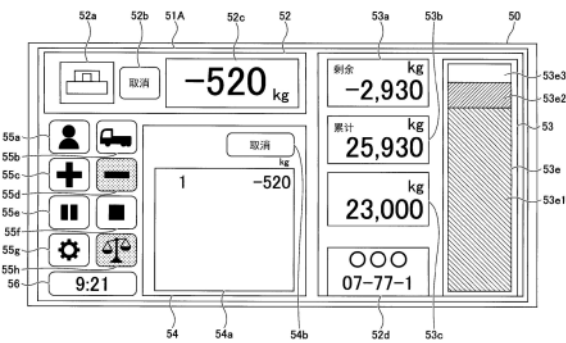
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54) 发明名称

施工机械、施工机械用荷载计算系统

(57) 摘要

一种施工机械,具有荷载计算功能,所述施工机械具有第1模式和第2模式,所述第1模式下的荷载计算功能的精度与所述第2模式下的荷载计算功能的精度不同。



1. 一种施工机械,其具有荷载计算功能,其中,
所述施工机械具有第1模式和第2模式,
所述第1模式下的荷载计算功能的精度与所述第2模式下的荷载计算功能的精度不同。
2. 根据权利要求1所述的施工机械,其中,
在所述第2模式下设定于所述施工机械的重量计算条件与在所述第1模式下设定于所述施工机械的重量计算条件不同。
3. 根据权利要求1或2所述的施工机械,其中,
所述施工机械具有显示装置,
所述显示装置显示与所述荷载计算功能相关的画面,
通过对所述画面进行操作来输入实际荷载值。
4. 根据权利要求3所述的施工机械,其中,
所述实际荷载值为通过测量利用所述施工机械装载物体后的搬运车辆而获取的值。
5. 根据权利要求3或4所述的施工机械,其中,
所述第1模式和所述第2模式通过对所述画面进行操作或对设置于驾驶舱内的开关进行操作来进行切换。
6. 根据权利要求3至5中任一项所述的施工机械,其中,
所述荷载计算功能为在将被所述施工机械的端接附件举起的物体装载到搬运车辆上的装载动作中计算所述举起的物体的重量的功能,
所述装载动作具有所述第1模式和所述第2模式。
7. 根据权利要求6所述的施工机械,其中,
通过对所述画面进行操作来受理登记确定所述搬运车辆的识别信息、所述搬运车辆的驾驶员、所述施工机械的操作者的操作。
8. 根据权利要求1所述的施工机械,其中,
所述施工机械具有周边监视装置,
根据所述周边监视装置的检测结果来判定被所述施工机械举起的物体是否已装载到搬运车辆的车厢上。
9. 根据权利要求1所述的施工机械,其中,
所述施工机械具有显示装置,所述显示装置显示利用所述施工机械装载的物体的重量。
10. 根据权利要求9所述的施工机械,其中,
所述显示装置同时显示利用所述施工机械装载的物体的重量和设定状态信息或运行状态信息。
11. 根据权利要求9所述的施工机械,其中,
所述显示装置包括第1显示装置和第2显示装置,
所述第1显示装置显示设定状态信息或运行状态信息,并且所述第2显示装置显示利用所述施工机械装载的物体的重量。
12. 根据权利要求9所述的施工机械,其中,
所述显示装置同时显示利用所述施工机械装载的物体的重量和拍摄图像。
13. 根据权利要求9所述的施工机械,其中,

所述显示装置包括第1显示装置和第2显示装置，

所述第1显示装置显示拍摄图像，并且所述第2显示装置显示利用所述施工机械装载的物体的重量。

14. 一种施工机械用荷载计算系统，其中，

所述施工机械用荷载计算系统具有第1模式和第2模式，

所述第1模式下的荷载计算功能的精度与所述第2模式下的荷载计算功能的精度不同。

施工机械、施工机械用荷载计算系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种施工机械、施工机械用荷载计算系统。

背景技术

[0002] 以往,已知一种在吸附并举起铁屑等之后装载到自卸车的车厢等上时将装载的铁屑等的累计重量调整至目标重量(自卸车的最大装载重量)的施工机械。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开2020/022454号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在上述以往技术中,当计算举起的物体的重量时,施工机械的姿势或动作需要满足预先设定的限制,有可能会降低作业效率。

[0008] 公开的技术的目的在于,提高作业效率。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 本发明的实施方式所涉及的施工机械具有荷载计算功能,所述施工机械具有第1模式和第2模式,所述第1模式下的荷载计算功能的精度与所述第2模式下的荷载计算功能的精度不同。

[0011] 本发明的实施方式所涉及的施工机械用荷载计算系统具有第1模式和第2模式,所述第1模式下的荷载计算功能的精度与所述第2模式下的荷载计算功能的精度不同。

[0012] 发明效果

[0013] 能够提高作业效率。

附图说明

[0014] 图1是本发明的实施方式所涉及的施工机械的侧视图。

[0015] 图2是表示搭载于图1所示的施工机械的驱动系统的结构例的框图。

[0016] 图3是表示主画面的结构例的图。

[0017] 图4是表示装载动作画面的一例的第一图。

[0018] 图5是表示装载动作画面的一例的第二图。

[0019] 图6是说明本实施方式的效果的图。

具体实施方式

[0020] 图1是本发明的实施方式所涉及的施工机械100的侧视图。施工机械100的下部行走体1上经由回转机构2搭载有上部回转体3。上部回转体3上安装有动臂4。动臂4的前端安装有斗杆5,斗杆5的前端安装有作为端接附件的起重磁铁6。

[0021] 动臂4及斗杆5构成作为附件的一例的作业附件。并且,动臂4由动臂缸7驱动,斗杆5由斗杆缸8驱动,起重磁铁6由起重磁铁缸9驱动。

[0022] 动臂4上安装有动臂角度传感器S1,斗杆5上安装有斗杆角度传感器S2,起重磁铁6上安装有起重磁铁角度传感器S3。上部回转体3上安装有控制器30、显示装置40、显示装置50(参考图2)、摄像装置80、机身倾斜传感器S4及回转角速度传感器S5。也可以代替摄像装置80或除摄像装置80以外还在上部回转体3上安装物体检测装置。

[0023] 在本实施方式的施工机械100中,控制器30根据设置于后述的操作装置26的开关的操作使起重磁铁6成为可吸附物体(磁性体)的吸附状态。并且,控制器30根据设置于操作装置26的开关的操作使处于吸附状态的起重磁铁6成为非吸附状态(释放状态)。在本实施方式中,如此通过利用起重磁铁6吸附物体并在搬运车辆的车厢上释放物体,将铁屑等物体装载到搬运车辆的车厢等上。本实施方式的搬运车辆例如包括自卸车或拖车等。

[0024] 在此,对本实施方式的施工机械100的利用场景进行说明。在本实施方式中,施工机械100在进行物体的装载的装载堆放场内将物体装载到搬运车辆的车厢上。

[0025] 搬运车辆为了在公路等上行驶而将装载到车厢上的物体搬运至目的地,物体的装载重量不能超过搬运车辆的最大装载重量。并且,为了有效地搬运物体,优选在搬运车辆的车厢上装载物体至搬运车辆的最大装载重量。

[0026] 出于这种情况,通常,若完成车厢上的物体的装载,则搬运车辆移动至设置有汽车衡的区域进行汽车衡计量,对车厢的装载重量进行计量。

[0027] 然后,在装载重量超过最大装载重量的情况下,搬运车辆返回到装载堆放场,利用施工机械100卸下装载的物体之后,重新进行汽车衡计量。并且,在装载重量小于最大装载重量的情况下,搬运车辆返回到装载堆放场,利用施工机械100进一步装载物体之后,重新进行汽车衡计量。

[0028] 因此,在装载堆放场内,装载到搬运车辆上的物体的装载重量越接近最大装载重量,搬运车辆在装载堆放场与设置有汽车衡的区域之间往返的次数越减少,从而优选。

[0029] 因此,要求施工机械100在装载堆放场内将物体装载成搬运车辆的车厢的装载重量接近最大装载重量。

[0030] 尤其,在搬运车辆为大型车辆的情况下,装满搬运车辆的车厢为止的装载次数增加,因此要求快速的装载动作。

[0031] 因此,在装载动作中,本实施方式的施工机械100设定有不设定计算举起的物体的重量时的重量计算条件的装载模式和设定计算举起的物体的重量时的重量计算条件的调整模式。在此,调整模式下的荷载计算功能的精度与装载模式下的荷载计算功能的精度不同。换言之,调整模式的重量计算条件与装载模式的重量计算条件不同。

[0032] 具体而言,在装载模式下,例如,控制器30只要根据动臂底部压力或施工机械100的姿势等在判定为时刻适当时计算吸附于起重磁铁6的物体的重量即可。

[0033] 另外,在本实施方式的装载模式下,未设定重量计算条件,但并不限于此。在装载模式下,只要比调整模式更宽松,则也可以设定重量计算条件。装载模式只要为能够比调整模式更快地进行装载动作的模式即可。

[0034] 并且,在调整模式下,例如,在施工机械100满足与速度或动作相关的重量计算条件的情况下,根据动臂底部压力或施工机械100的姿势等来计算吸附于起重磁铁6的物体的

重量。本实施方式的与速度或动作相关的重量计算条件例如为起重磁铁6通过特定高度的区域、起重磁铁6的角度为可视为水平的范围内的角度、动臂提升速度在规定的范围内、未进行斗杆操作、附件的动作已停止等中的任一条件或它们的任意组合。

[0035] 在装载模式下,不设定计算物体的重量时的重量计算条件,因此能够快速计算物体的重量,并将物体装载到搬运车辆上。并且,在调整模式下,在设定有重量计算条件的状态下计算物体的重量,因此能够以比装载模式更高的精度计算物体的重量。在此,重量计算条件宽松例如包括重量计算条件的数量较少、放宽重量计算条件的内容或没有重量计算条件中的任一个或它们的任意组合。放宽重量计算条件的内容例如为扩大作为重量计算条件的动臂提升速度的范围、扩大起重磁铁6的角度可视为水平的角度的范围等。另外,在本实施方式中,在设定有计算物体的重量时的重量计算条件的情况下,若指示不满足重量计算条件的动作,则可以将错误画面显示于显示装置40。并且,在本实施方式中,在设定有计算物体的重量时的重量计算条件的情况下,若指示不满足重量计算条件的动作,则也可以限制附件的动作以满足重量计算条件。

[0036] 在本实施方式中,通过组合这两个模式,能够进行有效的装载动作。

[0037] 具体而言,施工机械100在装载模式下进行装载至装载到搬运车辆的车厢上的物体的重量接近搬运车辆的最大装载重量,并且在装载到搬运车辆的车厢上的物体的重量接近最大装载重量时,将装载模式切换为调整模式进行装载。

[0038] 在本实施方式中,如此,通过使用两个模式,能够在维持装载到搬运车辆上的物体的重量的计算精度的同时快速进行装载动作,从而能够提高作业效率。

[0039] 另外,本实施方式的装载动作表示如下动作:利用起重磁铁6吸附物体,计算吸附的物体的重量之后,将吸附的物体释放到搬运车辆的车厢上。并且,本实施方式的装载次数为利用起重磁铁6吸附物体和释放物体的重复次数。即,装载次数为进行装载动作的次数。

[0040] 并且,在以下说明中,有时将在装载动作中计算吸附于起重磁铁6的物体的重量的功能称为荷载计算功能。并且,在以下说明中,有时将调整模式称为第1动作模式(第1模式),将装载模式称为第2动作模式(第2模式)。即,可以说本实施方式的施工机械100具有荷载计算功能,第1动作模式下的荷载计算功能的精度比第2动作模式下的荷载计算功能的精度高。

[0041] 在本实施方式的施工机械100中,动臂角度传感器S1构成为检测动臂角度,该动臂角度为动臂4相对于上部回转体3的转动角度。动臂角度传感器S1例如可以为检测动臂4绕动臂脚销的旋转角度的旋转角度传感器、检测动臂缸7的行程量(动臂行程量)的缸行程传感器或检测动臂4的倾斜角度的倾斜(加速度)传感器等,也可以为加速度传感器和陀螺仪传感器的组合。对于检测作为斗杆5相对于动臂4的转动角度的斗杆角度的斗杆角度传感器S2及检测作为起重磁铁6相对于斗杆5的转动角度的起重磁铁角度的起重磁铁角度传感器S3也相同。

[0042] 机身倾斜传感器S4构成为检测上部回转体3的倾斜(机身倾斜角度)。在本实施方式中,机身倾斜传感器S4为检测上部回转体3相对于水平面绕前后轴及左右轴的倾斜角度的加速度传感器。上部回转体3的前后轴及左右轴例如彼此正交且通过机械中心点,该机械中心点为施工机械100的回转轴上的一点。

[0043] 回转角速度传感器S5构成为检测上部回转体3的回转角速度。在本实施方式中,回

转角速度传感器S5为陀螺仪传感器。回转角速度传感器S5也可以为旋转变压器或旋转编码器等。

[0044] 摄像装置80构成为拍摄施工机械100的周围。摄像装置80例如为单眼摄像机、立体摄像机、距离图像摄像机、红外线摄像机或LIDAR等。在图1的例子中,摄像装置80包括安装在上部回转体3的上表面后端的后置摄像机80B、安装在上部回转体3的上表面左端的左侧摄像机80L及安装在上部回转体3的上表面右端的右侧摄像机80R(图1中未图示)。

[0045] 物体检测装置构成为检测存在于施工机械100的周围的物体。物体检测装置包括监视施工机械100的后方的空间的后置传感器、监视施工机械100的左侧的空间的左侧传感器及监视施工机械100的右侧的空间的右侧传感器。物体检测装置也可以包括监视施工机械100的前方的空间的前置传感器。后置传感器、左侧传感器及右侧传感器分别例如为LIDAR、毫米波雷达或立体摄像机等。

[0046] 在使用摄像装置80的输出来检测物体的情况下,控制器30例如在对摄像装置80拍摄到的图像实施各种图像处理之后利用公知的图像识别技术来检测物体。另外,摄像装置80也可以包括拍摄施工机械100的前方的空间的前置摄像机。另外,在本实施方式中,具有监视挖土机100的周边的周边监视装置,周边监视装置包括摄像装置80和物体检测装置。

[0047] 动臂缸7上可以安装有压力传感器S6a、压力传感器S6b及动臂缸行程传感器S7。斗杆缸8上可以安装有压力传感器S6c、压力传感器S6d及斗杆缸行程传感器S8。起重磁铁缸9上可以安装有压力传感器S6e、压力传感器S6f及起重磁铁缸行程传感器S9。

[0048] 压力传感器S6a检测动臂缸7的杆侧油室的压力,压力传感器S6b检测动臂缸7的底部侧油室的压力(以下,称为“动臂底部压力”)。压力传感器S6c检测斗杆缸8的杆侧油室的压力,压力传感器S6d检测斗杆缸8的底部侧油室的压力。压力传感器S6e检测起重磁铁缸9的杆侧油室的压力,压力传感器S6f检测起重磁铁缸9的底部侧油室的压力。

[0049] 上部回转体3上设置有作为驾驶舱的驾驶室10,并且搭载有发动机11等动力源。

[0050] 图2是表示搭载于施工机械100的驱动系统的结构例的图。在图2中,机械动力传递线路用双重线表示,工作油管路用粗实线表示,先导管路用虚线表示,电控线路用单点划线表示,电驱动线路用粗点线表示。

[0051] 施工机械100的驱动系统主要由发动机11、主泵14、液压泵14G、先导泵15、控制阀单元17、操作装置26、控制器30及发动机控制装置74构成。

[0052] 发动机11为施工机械100的动力源,例如为以维持规定的转速的方式动作的柴油发动机。发动机11的输出轴与交流发电机11a、主泵14、液压泵14G及先导泵15的输入轴分别连接。

[0053] 主泵14经由工作油管路16向控制阀单元17供给工作油。在本实施方式中,主泵14为斜板式可变容量型液压泵。

[0054] 调节器14a构成为控制主泵14的吐出量。在本实施方式中,调节器14a通过根据来自控制器30的控制信号等调节主泵14的斜板偏转角来控制主泵14的吐出量。

[0055] 先导泵15构成为经由先导管路25向包括操作装置26的各种液压控制设备供给工作油。在本实施方式中,先导泵15为固定容量型液压泵。但是,也可以省略先导泵15。此时,先导泵15所负责的功能可以由主泵14实现。即,除向控制阀单元17供给工作油的功能以外,主泵14还可以具备在通过节流器等降低工作油的压力之后向操作装置26等供给工作油的

功能。

[0056] 控制阀单元17为控制施工机械100中的液压系统的液压控制装置。控制阀单元17例如向动臂缸7、斗杆缸8、起重磁铁缸9、左侧行走用液压马达1L、右侧行走用液压马达1R及回转用液压马达2A中的一个或多个选择性地供给主泵14吐出的工作油。另外,在以下说明中,将动臂缸7、斗杆缸8、起重磁铁缸9、左侧行走用液压马达1L、右侧行走用液压马达1R及回转用液压马达2A统称为“液压致动器”。

[0057] 操作装置26是操作者为了操作液压致动器而使用的装置。在本实施方式中,操作装置26通过将来自先导泵15的工作油供给至位于控制阀单元17内的对应的流量控制阀的先导端口来生成先导压。具体而言,操作装置26包括用于回转操作及斗杆操作的左操作杆、用于动臂操作及起重磁铁操作的右操作杆、行走踏板以及行走杆(均未图示。)等。先导压根据操作装置26的操作内容(例如,包括操作方向及操作量。)而发生变化。

[0058] 操作压力传感器29构成为检测由操作装置26生成的先导压。在本实施方式中,操作压力传感器29检测由操作装置26生成的先导压,并向控制器30输出其检测值。控制器30根据操作压力传感器29的输出来掌握操作装置26的各操作内容。

[0059] 控制器30为执行各种运算的控制装置。在本实施方式中,控制器30为具备CPU、易失性存储装置及非易失性存储装置等的微型计算机。控制器30例如从非易失性存储装置读取对应于各种功能的程序,并将它们加载到易失性存储装置中,供CPU执行分别对应于这些程序的处理。

[0060] 液压泵14G构成为经由工作油管路16a向液压马达60供给工作油。在本实施方式中,液压泵14G为固定容量型液压泵,通过切换阀61向液压马达60供给工作油。

[0061] 切换阀61构成为切换液压泵14G吐出的工作油的流动。在本实施方式中,切换阀61为根据来自控制器30的控制指令来切换阀位置的电磁阀。切换阀61具有使液压泵14G与液压马达60之间连通的第1阀位置和切断液压泵14G与液压马达60之间的连通的第2阀位置。

[0062] 若操作模式切换开关62将施工机械100的动作模式切换为起重磁铁模式,则控制器30向切换阀61输出控制信号,将切换阀61切换到第1阀位置。并且,若操作模式切换开关62将施工机械100的动作模式切换为起重磁铁模式以外的模式,则控制器30向切换阀61输出控制信号,将切换阀61切换到第2阀位置。图2中示出切换阀61位于第2阀位置的状态。

[0063] 模式切换开关62为切换施工机械100的动作模式的开关。在本实施方式中,为设置于驾驶室10内的摇杆开关。操作者操作模式切换开关62以二选一的方式切换挖土机模式和起重磁铁模式。挖土机模式为使施工机械100作为挖掘机(挖土机)工作时的动作模式,例如在代替起重磁铁6在斗杆5的前端安装有铲斗时选择。起重磁铁模式为使施工机械100作为带起重磁铁的施工机械工作时的模式,在斗杆5的前端安装有起重磁铁6时选择。另外,控制器30也可以根据各种传感器的输出来自动切换施工机械100的动作模式。

[0064] 在选择了起重磁铁模式的情况下,切换阀61设定为第1阀位置,从而使液压泵14G吐出的工作油流入液压马达60。另一方面,在选择了起重磁铁模式以外的动作模式的情况下,切换阀61设定为第2阀位置,从而不会使液压泵14G吐出的工作油流入液压马达60,而使其流出至工作油罐。

[0065] 液压马达60的旋转轴与发电机63的旋转轴机械连结。发电机63构成为生成用于对起重磁铁6进行励磁的电力。在本实施方式中,发电机63为根据来自电力控制装置64的控制

指令而动作的交流发电机。

[0066] 电力控制装置64构成为控制用于对起重磁铁6进行励磁的电力的供给/切断。在本实施方式中,电力控制装置64根据来自控制器30的发电开始指令/发电停止指令来控制由发电机63进行的交流电力的发电的开始/停止。电力控制装置64构成为将由发电机63产生的交流电力转换为直流电力供给至起重磁铁6。电力控制装置64能够控制施加于起重磁铁6的电压的大小及流过起重磁铁6的电流的大小。

[0067] 若对起重磁铁开关65进行打开操作而使其处于打开状态,则控制器30向电力控制装置64输出吸附指令。接收到吸附指令的电力控制装置64将由发电机63产生的交流电力转换为直流电力供给至起重磁铁6,对起重磁铁6进行励磁。励磁后的起重磁铁6处于可吸附物体(磁性体)的吸附状态。

[0068] 并且,若对起重磁铁开关65进行关闭操作而使其处于关闭状态,则控制器30向电力控制装置64输出释放指令。接收到释放指令的电力控制装置64中止由发电机63进行的发电,使处于吸附状态的起重磁铁6成为非吸附状态(释放状态)。起重磁铁6的释放状态表示中止向起重磁铁6的电力供给而使由起重磁铁6产生的电磁力消失的状态。

[0069] 起重磁铁开关65为切换起重磁铁6的吸附/释放的开关。在本实施方式中,起重磁铁开关65包括作为设置于左操作杆26L的顶部的按压按钮开关的弱励磁按钮65A及强励磁按钮65B和作为设置于右操作杆26R的顶部的按压按钮开关的释放按钮65C。

[0070] 弱励磁按钮65A为用于对起重磁铁6施加规定的第1电压而使起重磁铁6处于吸附状态(弱吸附状态)的输入装置的一例。规定的第1电压例如为通过磁力调节转盘66设定的电压。

[0071] 强励磁按钮65B为用于对起重磁铁6施加规定的第2电压而使起重磁铁6处于吸附状态(强吸附状态)的输入装置的一例。规定的第2电压为比规定的第1电压高的电压。规定的第2电压例如为允许最大电压。

[0072] 释放按钮65C为用于使起重磁铁6处于释放状态的输入装置的一例。

[0073] 磁力调节转盘66为用于调节起重磁铁6的磁力(吸附力)的转盘。在本实施方式中,磁力调节转盘66设置于驾驶室10内,构成为能够在四个阶段之间切换按下弱励磁按钮65A时的起重磁铁6的磁力(吸附力)。具体而言,磁力调节转盘66构成为能够在第1级别至第4级别这四个阶段之间切换起重磁铁6的磁力(吸附力)。图2中示出用磁力调节转盘66选择了第3级别的状态。

[0074] 起重磁铁6例如被控制成产生用磁力调节转盘66设定的级别的磁力(吸附力)。磁力调节转盘66向控制器30输出表示磁力(吸附力)的级别的数据。

[0075] 根据该结构,操作者能够一边用左手操作左操作杆26L且用右手操作右操作杆26R而使作业附件动作,一边用手指执行起重磁铁6对物体(磁性体)的吸附及释放。典型地,操作者通过在使物体(例如,铁屑等)与起重磁铁6接触的状态下按下弱励磁按钮65A而使铁屑吸附于起重磁铁6。然后,操作者通过在使动臂4缓慢上升来举起吸附有铁屑的起重磁铁6之后按下强励磁按钮65B而使起重磁铁6的磁力(吸附力)增加。这是为了在通过附件操作(包括动臂操作、斗杆操作及铲斗操作中的至少一个操作的操作)或回转操作搬运铁屑时防止铁屑从起重磁铁6掉落。

[0076] 并且,操作者通过用磁力调节转盘66调节起重磁铁6的磁力(吸附力),能够进行物

体的分类。操作者例如通过使用相对较弱的级别的磁力(吸附力)从废铁堆选择性地举起并移动相对较轻的物体,能够对相对较轻的物体和相对较重的物体进行分类。这是因为,操作者通过使用相对较弱的级别的磁力(吸附力),能够防止举起相对较重的物体。

[0077] 施工机械100也可以构成为根据起重磁铁6的磁力(吸附力)的有无或大小将动作模式自动切换为动作受到限制的模式。具体而言,施工机械100也可以构成为在按下弱励磁按钮65A或强励磁按钮65B时将动作模式自动切换为速度限制模式。速度限制模式例如为起重磁铁模式的一例,是限制回转速度、附件的驱动速度中的任一个或这两者的动作模式。

[0078] 并且,施工机械100也可以在按下弱励磁按钮65A之后进行了规定的操作的情况下或处于规定的状态的情况下使起重磁铁6的状态自动过渡到强吸附状态,该强吸附状态为按下强励磁按钮65B时的状态。规定的操作例如为回转操作。规定的状态例如为附件成为规定的姿势的状态,具体而言,为动臂角度成为规定角度的状态。此时,例如,在根据动臂提升操作举起按下弱励磁按钮65A而处于弱吸附状态的起重磁铁6之后进行回转操作时,即使未按下强励磁按钮65B,施工机械100也能够使起重磁铁6的状态自动过渡到强吸附状态。

[0079] 显示装置40为显示各种信息的装置。在本实施方式中,显示装置40固定于设置有驾驶座的驾驶室10的右前部的立柱(未图示。).并且,如图2所示,显示装置40能够通过将与施工机械100相关的信息显示于图像显示部41而向操作者提供信息。并且,显示装置40包括作为输入装置的操作部42。操作者能够利用操作部42向控制器30输入各种指令。

[0080] 操作部42为包括各种开关的面板。在本实施方式中,操作部42包括作为硬件按钮的照明开关42a、刮水器开关42b及玻璃窗清洗器开关42c。照明开关42a为用于切换安装于驾驶室10的外部的照明的点亮/熄灭的开关。刮水器开关42b为用于切换刮水器的工作/停止的开关。玻璃窗清洗器开关42c为用于喷射玻璃窗清洗液的开关。

[0081] 显示装置40构成为从蓄电池70接收电力供给来动作。蓄电池70构成为通过由交流发电机11a产生的电力进行充电。蓄电池70的电力还供给至控制器30及显示装置40以外的电气安装件72等。发动机11的启动装置11b构成为被来自蓄电池70的电力驱动而启动发动机11。

[0082] 显示装置50(第2显示装置)为与显示装置40(第1显示装置)分开设置的显示装置,在施工机械100进行将铁屑等物体装载到搬运车辆的车厢上的作业时显示装载作业画面。

[0083] 与显示装置40相同地,显示装置50固定于驾驶室10内,并且由从蓄电池70供给的电力驱动。并且,显示装置50具有图像显示部51。本实施方式的图像显示部51例如为触摸面板等,可以进行图像显示和操作输入受理这两者。本实施方式的显示装置50显示包括与由施工机械100进行的装载动作相关的信息的装载动作画面。装载动作画面的细节待留后述。

[0084] 发动机控制装置74构成为控制发动机11。在本实施方式中,发动机控制装置74收集表示发动机11的状态的各种数据,并向控制器30发送收集到的数据。发动机控制装置74与控制器30分开构成,但也可以一体构成。例如,发动机控制装置74可以集成到控制器30中。

[0085] 发动机转速调节转盘75为用于调节发动机转速的转盘。在本实施方式中,发动机转速调节转盘75设置于驾驶室10内,构成为能够在四个阶段之间切换发动机转速。具体而言,发动机转速调节转盘75构成为能够在SP模式、H模式、A模式及怠速模式这四个阶段之间切换发动机转速。图2中示出用发动机转速调节转盘75选择了H模式的状态。

[0086] SP模式为想要优先作业量时选择的转速模式,其利用最高的发动机转速。H模式为想要兼顾作业量和油耗率时选择的转速模式,其利用第二高的发动机转速。A模式为想要在优先油耗率的同时使施工机械以低噪音运转时选择的转速模式,其利用第三高的发动机转速。怠速模式为想要使发动机在怠速状态下动作时选择的转速模式,其利用最低的发动机转速(怠速转速)。

[0087] 发动机11被控制成维持对应于用发动机转速调节转盘75设定的转速模式的发动机转速。发动机转速调节转盘75向控制器30输出表示发动机转速的设定状态的数据。

[0088] 接着,参考图3对显示于显示装置40的主画面41V的结构例进行说明。图3的主画面41V例如在动作模式为起重磁铁模式时显示于图像显示部41。

[0089] 主画面41V包括日期和时间显示区域41a、行走模式显示区域41b、附件显示区域41c、油耗率显示区域41d、发动机控制状态显示区域41e、发动机运转时间显示区域41f、冷却水温度显示区域41g、燃料余量显示区域41h、转速模式显示区域41i、尿素水余量显示区域41j、工作油温度显示区域41k、摄像机图像显示区域41x。

[0090] 行走模式显示区域41b、附件显示区域41c、发动机控制状态显示区域41e及转速模式显示区域41i为显示设定状态信息的区域,该设定状态信息为与施工机械100的设定状态相关的信息。油耗率显示区域41d、发动机运转时间显示区域41f、冷却水温度显示区域41g、燃料余量显示区域41h、尿素水余量显示区域41j、工作油温度显示区域41k为显示运转状态信息(运行状态信息)的区域,该运转状态信息为与施工机械100的运转状态(运行状态)相关的信息。

[0091] 具体而言,日期和时间显示区域41a为显示当前的日期和时间的区域。行走模式显示区域41b为显示当前的行走模式的区域。附件显示区域41c为显示表示当前所安装的端接附件的图像的区域。图3中示出了显示有表示起重磁铁6的图像的状态。

[0092] 油耗率显示区域41d为显示由控制器30计算出的油耗率信息的区域。油耗率显示区域41d包括显示终身平均油耗率或区间平均油耗率的平均油耗率显示区域41d1和显示瞬间油耗率的瞬间油耗率显示区域41d2。

[0093] 发动机控制状态显示区域41e为显示发动机11的控制状态的区域。发动机运转时间显示区域41f为显示发动机11的累计运转时间的区域。冷却水温度显示区域41g为显示当前的发动机冷却水的温度状态的区域。燃料余量显示区域41h为显示储存在燃料箱中的燃料的余量状态的区域。转速模式显示区域41i为显示利用发动机转速调节转盘75设定的当前的转速模式的区域。尿素水余量显示区域41j为显示储存在尿素水箱中的尿素水的余量状态的区域。工作油温度显示区域41k为显示工作油罐内的工作油的温度状态的区域。

[0094] 摄像机图像显示区域41x为显示摄像装置80拍摄到的图像的区域。在图3的例子中,摄像机图像显示区域41x中显示有后置摄像机80B拍摄到的后置摄像机图像。后置摄像机图像为映现出施工机械100的后方的空间的后方图像,包括配重的图像3a。

[0095] 并且,控制器30可以构成为在根据摄像装置80摄像到的图像识别出被起重磁铁6举起的铁屑已装载到搬运车辆的车厢上的情况之后累计当前重量。这是为了防止移动到搬运车辆的车厢以外的位置的铁屑被累计为装载到搬运车辆上的铁屑。

[0096] 控制器30可以根据作业附件的姿势来判定被起重磁铁6举起的铁屑是否已装载到搬运车辆的车厢上。具体而言,控制器30例如可以在起重磁铁6的高度超过规定值(例如,搬

运车辆的车厢的高度)且按下释放按钮65C的情况下判定为铁屑已装载到搬运车辆的车厢上。

[0097] 控制器30可以构成为在断定为当前重量超过规定值的情况下输出警报。规定值例如为基于额定举起重量的值。警报可以为视觉警报、听觉警报或触觉警报。通过该结构,控制器30能够向操作者通知当前重量超过规定值或存在该风险。

[0098] 在以铁屑等相对较小的废铁为举起对象的情况下,吸附于起重磁铁6的废铁的体积是有限的,因此施工机械100不会使当前重量过大。然而,在以铁板或铁块等相对较大的物体为举起对象的情况下,施工机械100有时会举起施工机械100的稳定度SV低于规定值(例如,1.0)的程度的过重的物体。另外,施工机械100的稳定度SV由 $SV = (W2 \times L2) / (W1 \times L1)$ 表示。 $W1$ 为(包括举起的物体的重量的)作业附件的重量, $L1$ 为从倾覆支点至作业附件的重心的水平距离。并且, $W2$ 为(除作业附件的重量以外的)施工机械100的机身的重量, $L2$ 为从倾覆支点至机身的重心的水平距离。

[0099] 在举起了过重的物体的情况下,控制器30能够鸣放蜂鸣器,并且将表示当前重量超过规定值的情况的图像显示于显示装置40。因此,控制器30能够防止在操作者没有注意到的情况下使举起过重的物体的状态持续。其结果,控制器30能够提高由施工机械100进行的作业的安全性。

[0100] 接着,参考图4及图5对显示于显示装置50的图像显示部51的装载动作画面进行说明。图4是表示装载动作画面的一例的第一图。

[0101] 图4所示的显示于图像显示部51的装载动作画面包括显示区域52、53、54。并且,显示于图像显示部51的装载动作画面包括操作按钮55a~55h。

[0102] 显示区域52包括显示栏52a、操作按钮52b、显示栏52c。显示栏52a显示表示安装于施工机械100的端接附件的种类的图标图像。在图4的例子中,显示栏52a中显示有表示起重磁铁6的图标图像。另外,安装于施工机械100的端接附件并不限定于起重磁铁6,例如也可以为铲斗或抓钩等。

[0103] 操作按钮52b为用于在释放吸附于起重磁铁6的物体时不将计算出的重量加到装载到搬运车辆上的物体的累计重量上的操作按钮。该操作按钮52b例如在使不装载到搬运车辆上的物体吸附于起重磁铁6时等操作。

[0104] 显示栏52c为显示起重磁铁6当前举起的物体的重量(以下,称为“当前重量”。)的区域。图4中示出了当前重量为720kg的情况。

[0105] 控制器30例如根据作业附件的姿势、动臂底部压力及预先登记的作业附件的规格(重量及重心位置等)来计算当前重量。具体而言,控制器30根据动臂角度传感器S1、斗杆角度传感器S2、起重磁铁角度传感器S3及压力传感器S6b等信息获取装置的输出来计算当前重量。

[0106] 显示区域53包括显示栏53a、53b、53c、53d、53e。显示栏53a显示装载到搬运车辆上的物体的重量与最大装载重量之间的差分。换言之,显示栏53a显示施工机械100装载到搬运车辆上的物体的重量与搬运车辆的最大装载重量之间的差分。

[0107] 显示栏53b为显示起重磁铁6在规定的期间内举起的物体的重量的累计值(以下,称为“累计重量”。)的区域。图4中示出了累计重量为22380kg的情况。起重磁铁6举起的物体的重量例如在每次按下释放按钮65C时累计。

[0108] 规定的期间例如为在按下后述的操作按钮55f(重置按钮)时开始的期间。施工机械100的操作者例如在进行将铁屑装载到搬运车辆的车厢上的作业的情况下每当交替装载对象搬运车辆时按下操作按钮55f来重置累计重量。这是为了能够容易掌握装载到各搬运车辆上的铁屑的总重量。

[0109] 根据该结构,施工机械100能够抑制或防止将超过搬运车辆的最大装载重量的铁屑装载到搬运车辆的车厢上。并且,施工机械100能够抑制或防止装载到搬运车辆的车厢上的铁屑的重量过小于搬运车辆的最大装载重量。

[0110] 若通过利用汽车衡的重量测定检测到装载有超过最大装载重量的铁屑的情况,则搬运车辆的驾驶员需要返回到装载堆放场,进行卸下装载到车厢上的铁屑的一部分的作业。或者,若通过利用汽车衡的重量测定检测到装载到车厢上的铁屑的重量过小于搬运车辆的最大装载重量,则搬运车辆的驾驶员需要返回到装载堆放场,进行追加装载铁屑的作业。施工机械100能够防止反复进行这种装载重量的调整作业。例如,施工机械100能够一次性完成这种装载重量的调整作业。

[0111] 规定的期间例如可以为从开始一天的作业的时刻至结束一天的作业的时刻的期间。这是为了能够使操作者或管理者容易识别通过一天的作业搬运的铁屑的总重量。

[0112] 显示栏53c显示搬运车辆的最大装载重量。显示栏53d显示搬运车辆的车辆识别信息(车牌号)和搬运车辆的驾驶员的姓名。

[0113] 另外,搬运车辆的最大装载重量和车牌号可以在根据对后述的操作按钮55b进行的操作选择了搬运车辆时预先进行登记。并且,搬运车辆的驾驶员也可以根据对后述的操作按钮55a进行的操作进行登记。并且,显示栏53d中也可以显示施工机械100的操作者的姓名。

[0114] 显示栏53e显示表示装载的物体的重量(装载重量)相对于搬运车辆的最大装载重量的比例的条形图。在图4的例子中,在显示于显示栏53e的条形图中,若装载重量成为一定比例以上,则条形图的显示颜色会发生变化。

[0115] 例如,在装载重量小于最大装载重量的80%的情况下,可以用绿色显示对应的条形图的区域,在装载重量为最大装载重量的80%以上的情况下,可以用黄色显示对应的条形图的区域。并且,在装载重量超过最大装载重量的情况下,可以用红色显示条形图中对应于超过的部分的区域。并且,在装载重量超过最大装载重量的情况下,也可以利用声音或光等进行通知。

[0116] 在图4的例子中,在显示于显示栏53e的条形图中,区域53e1可以用绿色显示,区域53e2可以显示为黄色。并且,在图4的例子中,在装载重量超过最大装载重量的情况下,区域53e3可以用红色显示。

[0117] 在本实施方式中,如此,通过用不同显示颜色显示装载重量相对于搬运车辆的最大装载重量的比例,能够使施工机械100的操作者在视觉上掌握车厢的空余。

[0118] 显示区域54包括显示栏54a和操作按钮54b。显示栏54a显示装载动作的历史。在图4的显示栏54a中,例如可知在第25次装载动作中将760kg的物体装载到搬运车辆上,在第26次装载动作中将1100kg的物体装载到搬运车辆上。并且,在图4的显示栏54a中,可知在第27次装载动作中将70kg的物体装载到搬运车辆上。

[0119] 换言之,在显示栏54a中,例如可知在第25次装载动作中760kg的物体被起重磁铁6

吸附并举起之后被释放,在第28次装载动作中1050kg的物体被起重磁铁6吸附并举起之后被释放。并且,在图4的显示栏54a中,可知在第28次装载动作中1050kg的物体被起重磁铁6吸附并举起之后被释放。

[0120] 操作按钮54b为用于在显示于显示栏54a的历史中删除所选择的装载动作的历史的操作按钮。

[0121] 例如,在显示栏54a中,若选择第27次装载动作并选择操作按钮54b,则从显示于显示栏53b的累计重量中减去在第27次装载动作中作为装载到搬运车辆上的物体的重量加到装载重量上的70kg。

[0122] 在针对搬运车辆的物体的装载动作中,在进行装载动作的期间,为了去除装载对象外物体,有时会吸附并举起该对象外物体,将其释放到远离的位置。

[0123] 在本实施方式中,在显示于显示栏54a的装载动作的历史中,第27次装载动作和第29次装载动作中分别举起的物体的重量明显小于其他装载动作的情况。这种情况下的装载动作作为用于去除对象外物体的动作。因此,施工机械100的操作者通过选择第27次和第29次装载动作的历史并选择操作按钮54b,能够从累计重量中减去第27次和第29次中分别举起的物体的重量。

[0124] 操作按钮55a为用于转移到用于登记施工机械100的操作者的登记画面的操作按钮。施工机械100的操作者的登记画面例如可以为输入施工机械100的操作者的姓名的画面,也可以为显示预先登记的操作者的姓名的列表的画面。

[0125] 操作按钮55b为用于使显示于图像显示部51的装载动作画面转移到登记画面以登记显示于显示栏53d的搬运车辆的车牌号的登记画面。搬运车辆的车牌号的登记画面例如可以为输入搬运车辆的车牌号的画面,也可以为显示预先登记的搬运车辆的车牌号的列表的画面。

[0126] 操作按钮55c为用于使施工机械100进行装载动作的操作按钮。若物体在对操作按钮55c进行操作之后被起重磁铁6举起,则本实施方式的控制器30将举起的物体的重量加到显示于显示栏53b的装载重量上。

[0127] 操作按钮55d为用于使施工机械100进行卸载动作的操作按钮。若起重磁铁6在对操作按钮55d进行操作之后举起物体,则本实施方式的控制器30从显示于显示栏53b的装载重量中减去举起的物体的重量。

[0128] 操作按钮55e为用于暂时停止将被起重磁铁6举起的物体的重量加到显示于显示栏53b的累计重量上的操作按钮。在本实施方式中,若对操作按钮55e进行操作,则即使起重磁铁6举起物体,控制器30也不会将物体的重量加到累计重量上。

[0129] 另外,在本实施方式中,若重新选择操作按钮55e,则控制器30可以解除暂时停止加到累计重量上的操作。

[0130] 操作按钮55f为在完成了针对搬运车辆的装载动作时操作的操作按钮。若对操作按钮55f进行操作,则显示于显示栏53b的累计重量会被重置。操作按钮55f也可以为配置于操作部42、左操作杆26L或右操作杆26R等的硬件按钮。

[0131] 并且,控制器30可以构成为自动识别搬运车辆的交替以自动重置累计重量。此时,控制器30可以利用摄像装置80拍摄到的图像来识别搬运车辆的交替,也可以利用通信装置来识别搬运车辆的交替。

[0132] 并且,控制器30可以在对操作按钮55f进行了操作时视完成了针对可用显示于显示栏52d的车牌号确定的搬运车辆的装载动作,使装载动作画面转移到搬运车辆的选择画面。然后,控制器30可以在选择了搬运车辆时显示针对显示栏53d中显示有所选择的搬运车辆的车牌号的新的搬运车辆的装载动作画面。

[0133] 操作按钮55g为用于使显示于图像显示部51的装载动作画面转移到用于进行与装载动作相关的各种设定的设定画面的操作按钮。若对操作按钮55g进行操作,则控制器30使装载动作画面转移到设定画面。

[0134] 具体而言,例如,在本实施方式中,施工机械100的操作者在搬运车辆从装载堆放场移动至设置有汽车衡的区域进行汽车衡计量时从汽车衡计量的负责人接收作为计量结果的累计重量的通知。

[0135] 在本实施方式中,在此时通知的累计重量与显示于显示栏53b的累计重量不一致的情况下,施工机械100的操作者能够在设定画面上将显示于显示栏53b的累计重量改写为作为汽车衡计量的结果的累计重量(实际荷载)。

[0136] 在本实施方式中,如此,能够将施工机械100中计算出的装载重量改写为实际计量的累计重量,因此能够在搬运车辆进行汽车衡计量之后重新返回到装载堆放场时以实际的累计重量为基准进行装载或卸载。

[0137] 操作按钮55h为用于在装载动作中切换装载模式和调整模式的操作按钮。在本实施方式中,在未选择操作按钮55h的情况下,在装载模式下进行装载动作。并且,在本实施方式中,若对操作按钮55h进行操作,则从装载模式切换为调整模式。

[0138] 另外,在本实施方式中,利用显示于装载动作画面的操作按钮55h切换了装载模式和调整模式,但并不限于此。装载模式和调整模式的切换例如也可以根据设置于操作装置26的开关的操作来进行。

[0139] 显示栏56显示当前时刻。

[0140] 如此,能够在本实施方式的装载动作画面上进行装载动作模式和调整模式的切换。

[0141] 图5是表示装载动作画面的一例的第二图。图5所示的装载动作画面例如表示搬运车辆结束汽车衡计量并重新返回到装载堆放场进行卸载时的装载动作画面的一例。

[0142] 可知选择了操作按钮55d,从而施工机械100的动作为卸载。并且,在图5的例子中,可知选择了操作按钮55h,从而在调整模式下进行装载动作。

[0143] 并且,可知显示栏52c中当前重量显示为“-520kg”,并且从累计重量中减去当前重量。

[0144] 并且,在图5中,显示于显示栏53b的累计重量超过显示于显示栏53c的最大装载重量。因此,显示栏53a中显示有为了使累计重量接近最大装载重量而需要卸载的重量,即-2930kg。

[0145] 如此,在本实施方式中,例如可以在进行汽车衡计量之前在装载模式下进行装载动作,在进行汽车衡计量之后在调整模式下进行调整,以使累计重量接近最大装载重量。

[0146] 如上所述,在本实施方式中,通过在装载动作中设定设定有重量计算条件的调整模式和重量计算条件比调整模式更宽松的装载模式并将它们进行组合,能够将物体快速装载到搬运车辆上。

[0147] 另外,在图4及图5中,视装载动作画面显示于显示装置50的图像显示部51进行了说明,但并不限于此。例如,在设置于施工机械100的显示装置为一个的情况下,也可以在该显示装置上与装载动作画面一并显示图3所示的施工机械100的后方图像或施工机械100的周围的俯瞰图像等。

[0148] 以下,参考图6对本实施方式的效果进行说明。图6是说明本实施方式的效果的图。

[0149] 图6中示出比较将目标装载量设为23t时的比较例1、2和适用本实施方式的情况各自的装载时间、调整时间及作业时间的结果。

[0150] 比较例1中示出在从施工机械100装载到搬运车辆上时不计算被起重磁铁6举起的物体的重量而通过施工机械100的操作者的目测等进行装载并进行汽车衡计量的情况。比较例2中示出在将物体装载到搬运车辆上时在调整模式下计算起重磁铁6举起的物体的重量并进行汽车衡计量的情况。

[0151] 由图6的例子可知,在比较例1中,从开始将物体装载到搬运车辆上至装载到搬运车辆上的物体成为最大装载重量为止所需的装载时间为24.6分钟。并且,在比较例1中,在进行汽车衡计量之后,用于使搬运车辆的累计重量接近最大装载重量的调整所需的调整时间为9.2分钟。因此,比较例1的作业时间为33.8分钟,为24.6分钟与9.2分钟之和。

[0152] 在比较例3中,装载时间为24.8分钟,调整时间为1.2分钟,因此比较例2的作业时间为26.0分钟。

[0153] 相对于此,在适用本实施方式的情况下,装载时间为20.3分钟,调整时间为3.5分钟,作业时间为23.8分钟。

[0154] 如此,可知在本实施方式中,缩短了作业时间,从而提高了作业效率。

[0155] 因此,在本实施方式中,例如,即使搬运车辆为20吨以上的大型车辆而导致装满车厢为止的装载次数多于标准的搬运车辆的情况下,也能够快速进行装载动作。

[0156] 以上,参考具体例对本实施方式进行了说明。然而,本发明并不限于这些具体例。只要具备本发明的特征,则本领域技术人员对这些具体例适当进行的设计变更也包括在本发明的范围内。上述各具体例所具备的各要件及其配置、条件及形状等并不限于示例,也可以适当进行变更。上述各具体例所具备的各要件只要不产生技术性矛盾,则也可以适当进行组合。

[0157] 例如,在上述实施方式中,也可以通过识别从进行汽车衡计量之前转换为进行汽车衡计量之后的情况从装载模式自动切换为调整模式。另外,当前的作业是在进行汽车衡计量之前还是在进行汽车衡计量之后的判断也可以根据空间识别装置70的输出来进行。并且,当前的作业是在进行汽车衡计量之前还是在进行汽车衡计量之后的判断也可以根据由挖土机100接收的与汽车衡计量相关的规定的信息来进行。与汽车衡计量相关的规定的信息例如为搬运车辆在进行汽车衡计量之后返回到装载堆放场的内容的通知。

[0158] 并且,例如,在上述实施方式中,在进行装载到搬运车辆的车厢上的作业的情况下,也可以在装载重量接近最大装载重量时从装载模式自动切换为调整模式。

[0159] 并且,本国际申请主张基于2021年3月31日申请的日本专利申请2021-061460的优先权,并将日本专利申请2021-061460的所有内容援用于本国际申请中。

[0160] 符号说明

[0161] 1-下部行走体,2A-回转机构,3-上部回转体,4-动臂,5-斗杆,6-起重磁铁,7-动臂

缸,8-斗杆缸,9-起重磁铁缸,10-驾驶室,11-发动机,26-操作装置,30-控制器,40、50-显示装置。

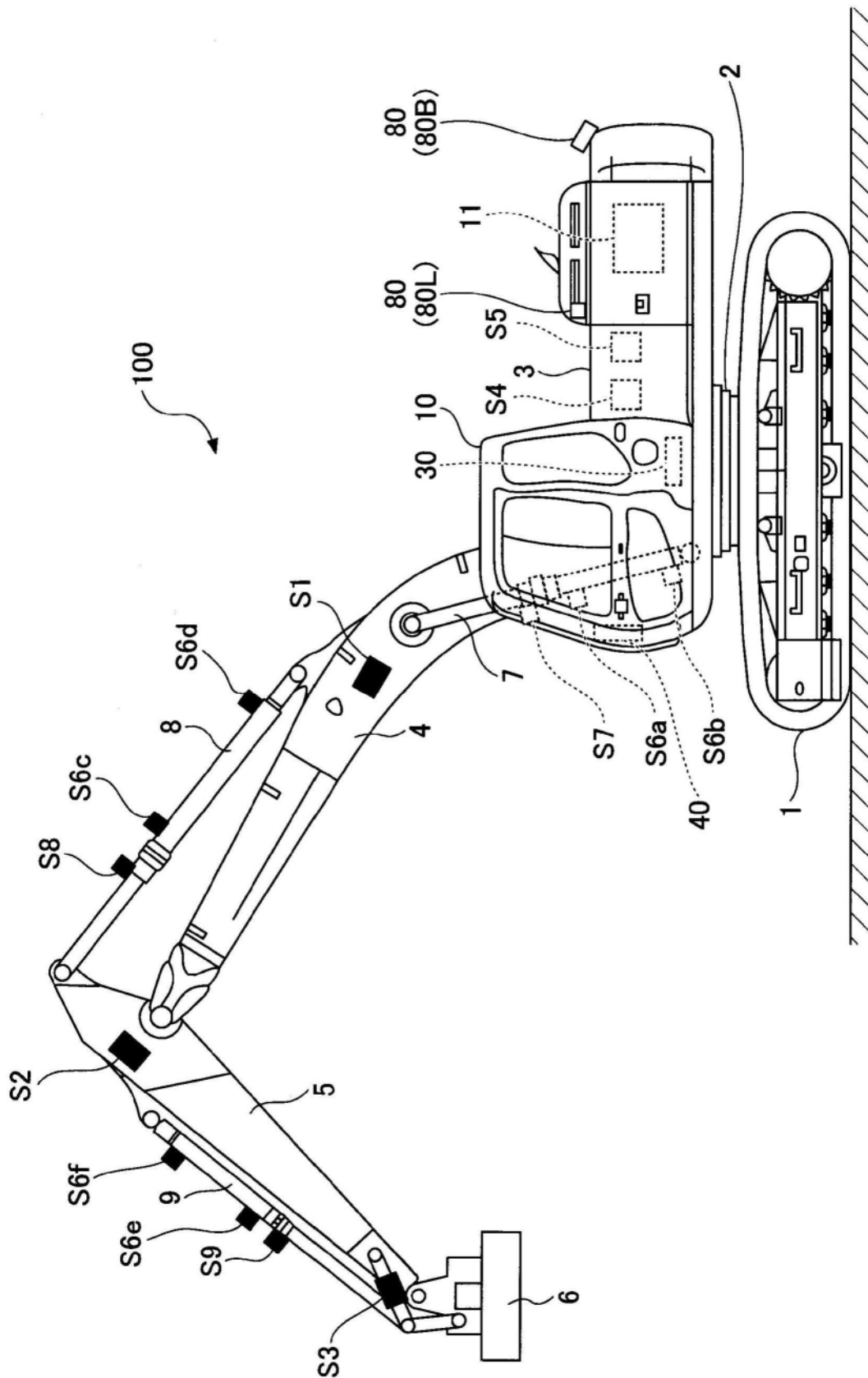


图1

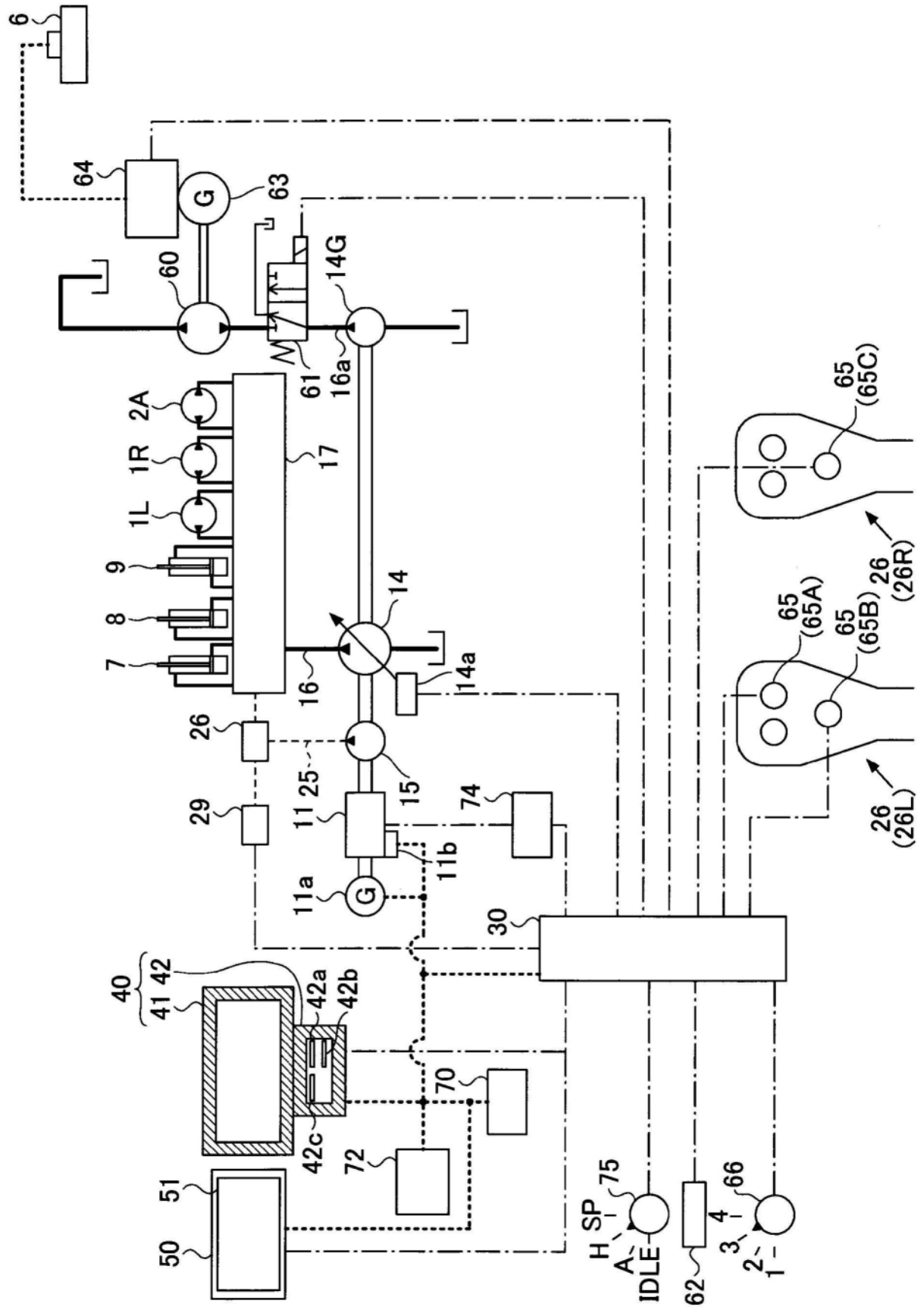


图2

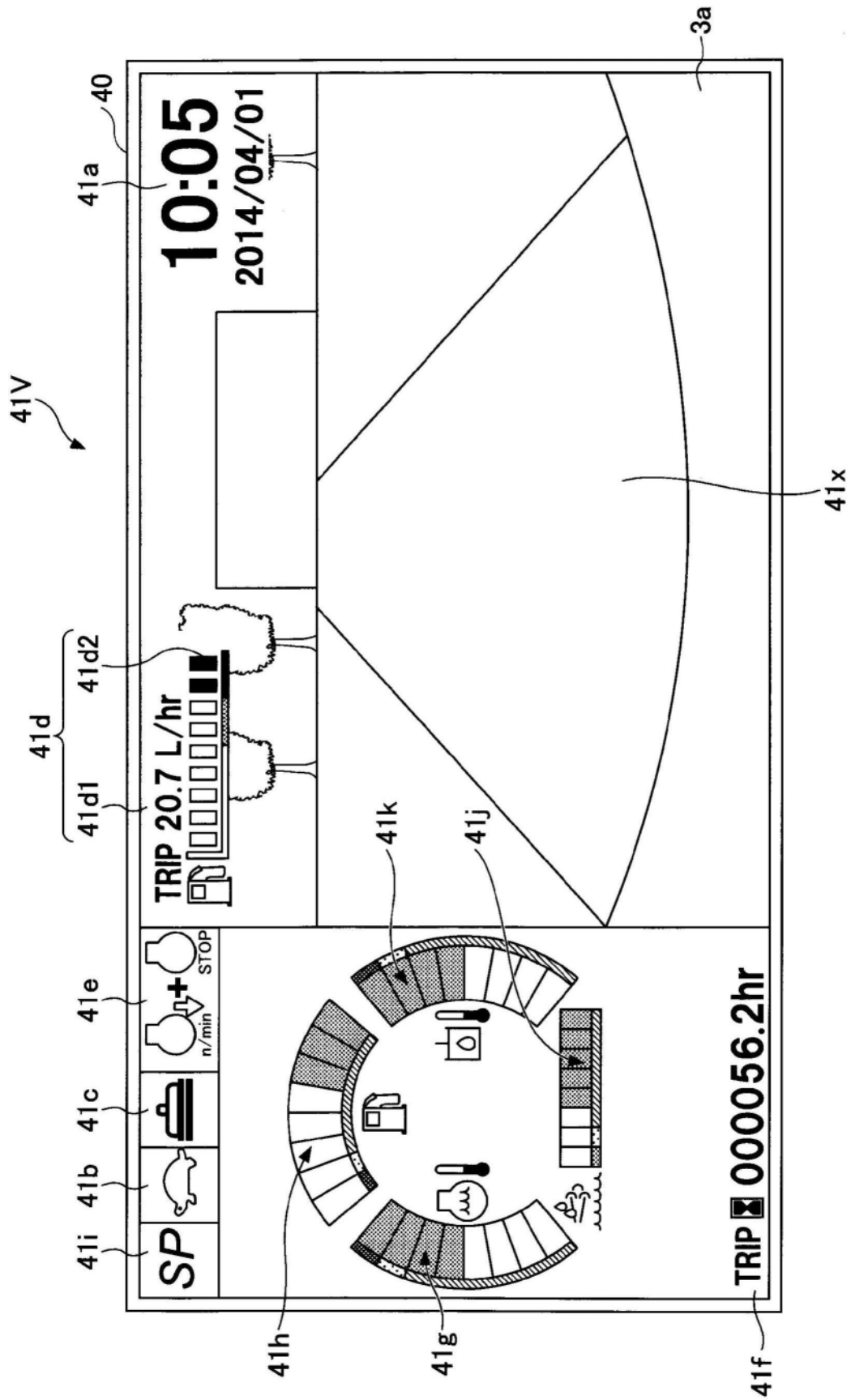


图3

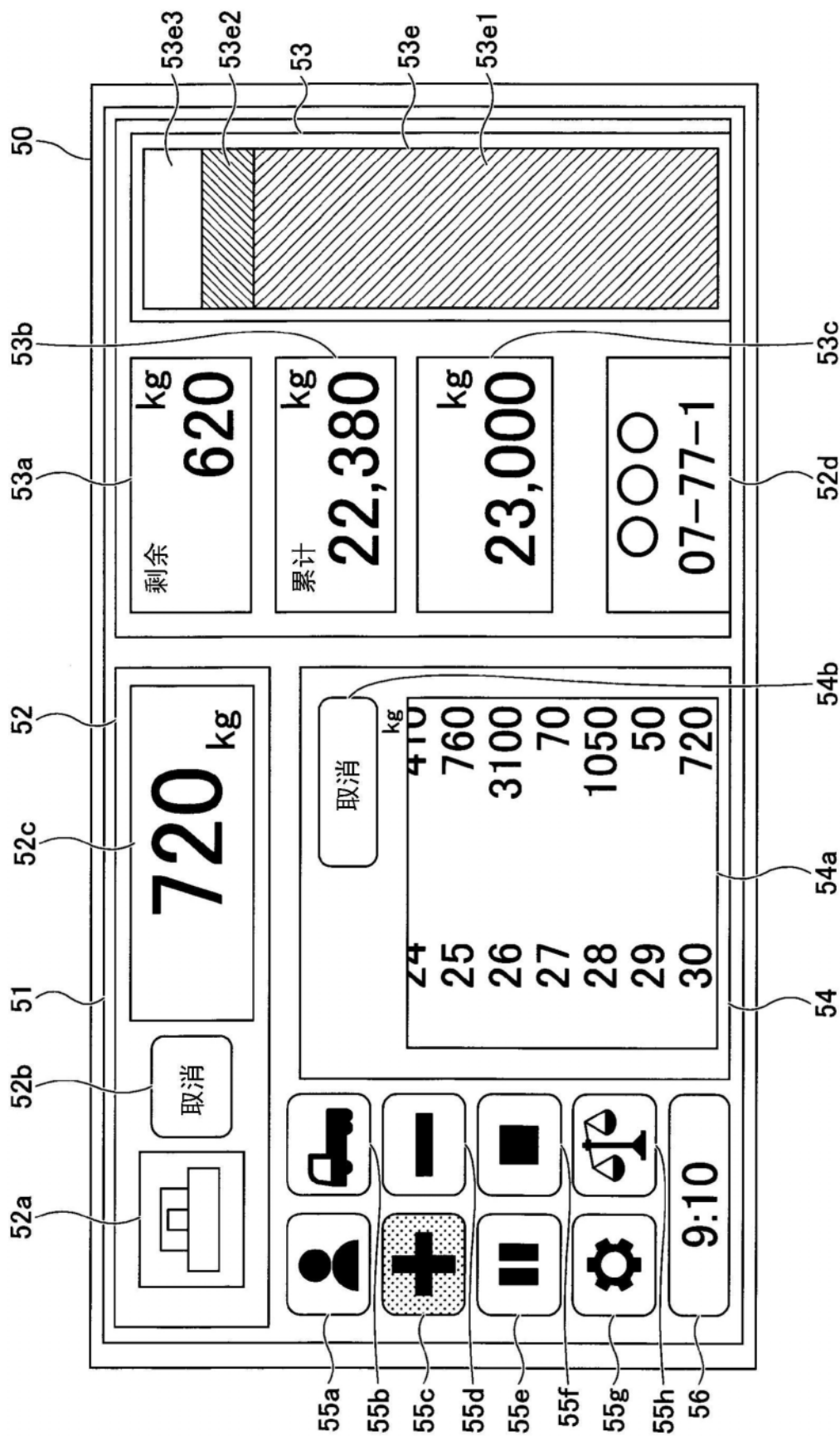


图4

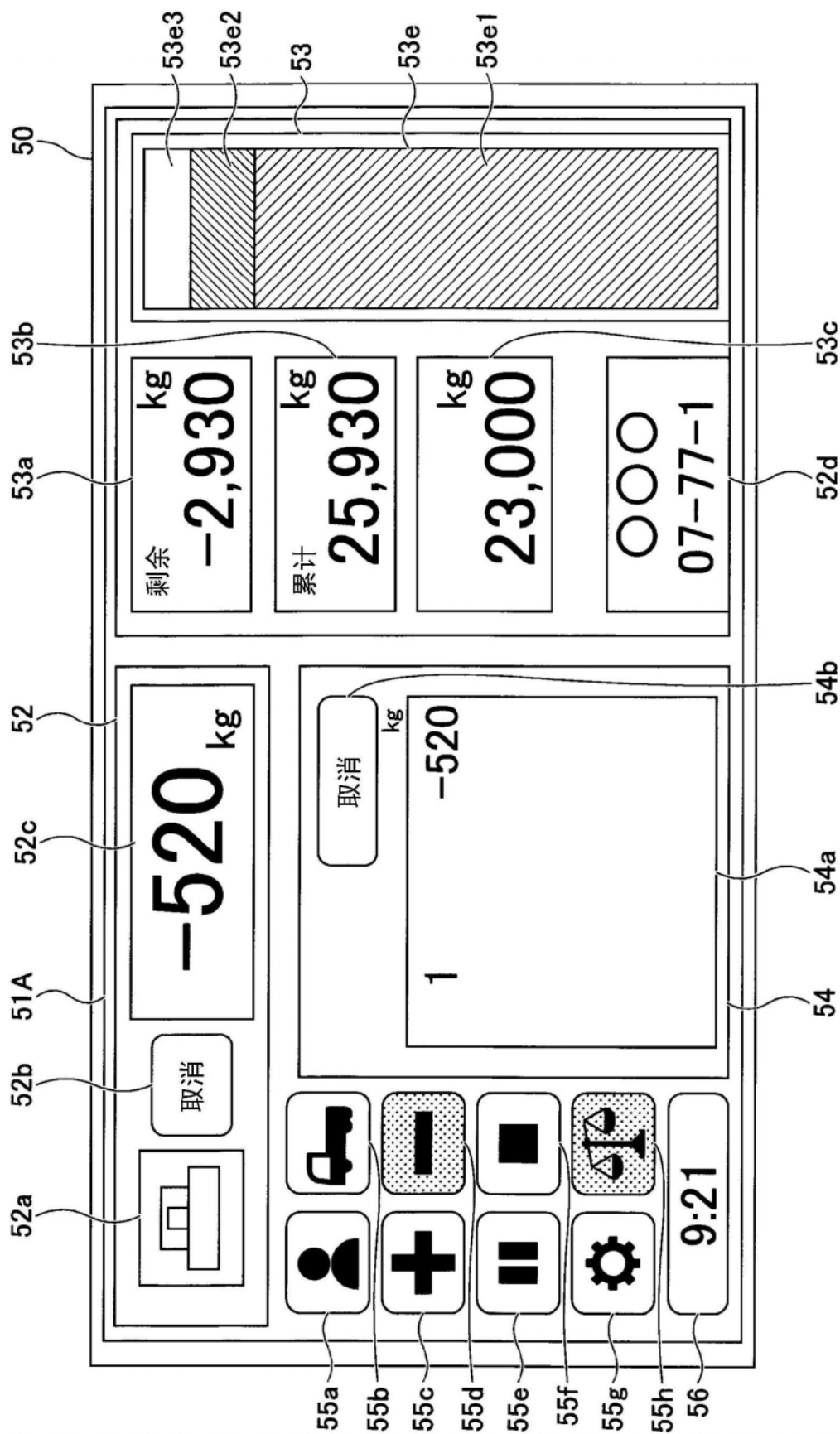


图5

	目标	装载时间	调整时间	作业时间
	t	分钟	分钟	分钟
比较例1	23	24.6	9.2	33.8
比较例2	23	24.8	1.2	26.0
实施方式	23	20.3	3.5	23.8

图6