



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104246428 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201380003597. 9  
 (22) 申请日 2013. 04. 12  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2014. 04. 22  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/JP2013/061122 2013. 04. 12  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02014/167732 JA 2014. 10. 16  
 (71) 申请人 株式会社小松制作所  
 地址 日本东京都  
 (72) 发明人 池上胜博 上义树 岛野佑基  
 松元勇人  
 (74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
 公司 11021  
 代理人 齐秀凤

(51) Int. Cl.  
*G01B 21/00* (2006. 01)  
*E02F 9/22* (2006. 01)  
*E02F 9/26* (2006. 01)  
*F15B 15/28* (2006. 01)  
*G01B 7/00* (2006. 01)

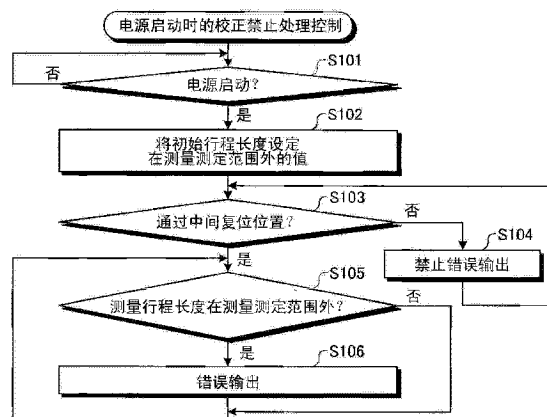
权利要求书1页 说明书18页 附图20页

(54) 发明名称

液压工作缸的行程动作校正控制装置以及液压工作缸的行程动作校正控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种液压工作缸的行程动作校正控制装置以及液压工作缸的行程动作校正控制方法。所述装置具备：配置于液压工作缸并对所述液压工作缸的行程长度进行测量的行程传感器(10)；测量对由行程传感器(10)所测量的所述行程长度的测量值进行复位的复位基准点的旋转编码器(20)以及磁力传感器(20a)；对所述液压工作缸的行程末端位置进行检测的行程末端检测处理部(30a)；在检测到所述复位基准点以及/或者所述行程末端位置的情况下对所述行程长度的测量值进行校正的校正处理部(30b)，在装置电源启动时禁止所述复位直至所述行程长度通过所述复位基准点为止。



1. 一种液压工作缸的行程动作校正控制装置,其特征在于,具备:
  - 可动部,其相对于车辆主体依次被支承为能转动;
  - 液压工作缸,其被配置在所述车辆主体与可动部之间、或者被配置在所述可动部之间,将所述可动部支承为能转动;
  - 行程传感器,其被配置于所述液压工作缸,对所述液压工作缸的行程长度进行测量;
  - 复位传感器,其测量对由所述行程传感器所测量的所述行程长度的测量值进行复位的复位基准点;
  - 行程末端检测处理部,其检测所述液压工作缸的行程末端位置;
  - 校正处理部,其在检测到所述复位基准点以及 / 或者所述行程末端位置的情况下,对所述行程长度的测量值进行校正;
  - 误动作检测部,其在所述行程长度处于所述规定的测定范围内时输出错误 ;和
  - 控制部,其在装置电源启动时禁止所述复位,直至所述行程长度通过所述复位基准点为止。
2. 根据权利要求 1 所述的液压工作缸的行程动作校正控制装置,其特征在于,
  - 所述复位传感器为旋转编码器,该旋转编码器在装置电源启动时的初始行程值被设定为所述规定的测定范围的值。
3. 一种液压工作缸的行程动作校正控制方法,其特征在于,在由配置于液压工作缸的行程传感器进行所述液压工作缸的行程长度的测量时,由复位传感器检测复位基准点以进行所述行程长度的校正,
  - 在装置电源启动时禁止所述复位,直至所述行程长度通过所述复位基准点为止。
4. 根据权利要求 3 所述的液压工作缸的行程动作校正控制方法,其特征在于,
  - 所述复位传感器为旋转编码器,该旋转编码器在装置电源启动时的初始行程值被设定为行程末端范围外的规定的测定范围的值。

## 液压工作缸的行程动作校正控制装置以及液压工作缸的行程动作校正控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液压工作缸的行程动作校正控制装置以及液压工作缸的行程动作校正控制方法。

### 背景技术

[0002] 作为工作机械之一的液压式挖掘机具有：行走体、在该行走体上可回旋的上部回旋体、和在该上部回旋体上的工作装置。工作装置具备：一端被轴支承在基体部上的动臂、一端被轴支承在该动臂另一端的斗杆、和被轴支承在该斗杆另一端的配件。动臂、斗杆、配件由液压工作缸来驱动。为了检测该工作装置的位置/姿势，而测量液压工作缸的行程。

[0003] 例如，在专利文献 1 中公开了一种具备位置传感器的液压式挖掘机，该位置传感器通过工作缸杆上的旋转辊的旋转来对驱动工作装置的液压工作缸的活塞行程位置进行检测。由于在该旋转辊与工作缸杆之间发生微小的滑动，因此在根据位置传感器的检测结果所得的行程位置与实际行程位置之间会产生误差。因而，为了以基准位置来校正根据位置传感器的检测结果所得的行程位置，在液压工作缸的工作缸筒外面的基准位置设有作为复位传感器的磁力传感器。在工作时每当活塞通过基准位置时由位置传感器检测的行程位置便被校正，从而可以实现准确的位置测量。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1：日本特开 2006-258730 号公报

### 发明内容

[0007] （发明要解决的课题）

[0008] 然而，在上述的液压工作缸中具有行程传感器（位置传感器）、和用于对行程传感器的测量误差进行校正的复位传感器，以高精度地求出液压工作缸的行程长度。而且，如果该行程传感器的测量误差大，则作为发生了错误的情形而由蜂鸣器等发出警报。

[0009] 另一方面，在工作机械中，有时以未检测出行程长度的装置电源丧失状态来将工作装置设为已稳定的姿势。此情况下，在液压工作缸的实际行程长度与装置电源即将丧失之前测量到的测量行程长度之间有时会发生较大偏离。在此，当装置电源启动时，如果实际行程长度与最后的测量行程长度有较大偏离，则如上述那样作为发生了错误的情形而由蜂鸣器等发出警报，从而给工作装置操作的进展带来障碍。

[0010] 本发明正是鉴于上述情形而完成的，其目的在于提供一种能够考虑使用了液压工作缸的工作装置所特有的状态来消除错误的误发报的液压工作缸的行程动作校正控制装置以及液压工作缸的行程动作校正控制方法。

[0011] （用于解决课题的手段）

[0012] 为了解决上述课题并达成目的，本发明所涉及的液压工作缸的行程动作校正控制

装置,其特征在于,具备:可动部,其相对于车辆主体依次被支承为能转动;液压工作缸,其被配置在所述车辆主体与可动部之间、或者被配置在所述可动部之间,将所述可动部支承为能转动;行程传感器,其被配置于所述液压工作缸,对所述液压工作缸的行程长度进行测量;复位传感器,其测量对由所述行程传感器所测量的所述行程长度的测量值进行复位的复位基准点;行程末端检测处理部,其对所述液压工作缸的行程末端位置进行检测;校正处理部,其在检测到所述复位基准点以及/或者所述行程末端位置的情况下,对所述行程长度的测量值进行校正;误动作检测部,其在所述行程长度处于所述规定的测定范围内时输出错误;和控制部,其在装置电源启动时禁止所述复位,直至所述行程长度通过所述复位基准点为止。

[0013] 此外,本发明所涉及的液压工作缸的行程动作校正控制装置在上述的发明中其特征在于,所述复位传感器为旋转编码器,该旋转编码器在装置电源启动时的初始行程值被设定为所述规定的测定范围的值。

[0014] 此外,本发明所涉及的液压工作缸的行程动作校正控制方法,其特征在于,在由配置于液压工作缸的行程传感器进行所述液压工作缸的行程长度的测量时,由复位传感器检测复位基准点以进行所述行程长度的校正,在装置电源启动时禁止所述复位,直至所述行程长度通过所述复位基准点为止。

[0015] 此外,本发明所涉及的液压工作缸的行程动作校正控制方法在上述的发明中其特征在于,所述复位传感器为旋转编码器,该旋转编码器在装置电源启动时的初始行程值被设定为行程末端范围外的规定的测定范围的值。

[0016] 根据本发明,因为在装置电源启动时禁止复位直至行程长度通过复位基准点为止,所以能够消除因使用了液压工作缸的工作装置所特有的状态而引起的错误的误报告。

## 附图说明

[0017] 图 1 是表示作为本发明实施方式的液压工作缸所应用的工作机械的一例即液压式挖掘机的整体构成的立体图。

[0018] 图 2 是表示包含图 1 所示的液压工作缸的行程动作诊断支援装置的液压式挖掘机的整体电路构成的框图。

[0019] 图 3 是表示行程传感器相对于液压工作缸的配置构成的示意图。

[0020] 图 4 是表示行程传感器的简要构成及其动作的示意图。

[0021] 图 5 是表示作为复位传感器的旋转编码器的简要构成的示意图。

[0022] 图 6 是表示液压式挖掘机的动臂的升降状态的示意图。

[0023] 图 7 是说明液压工作缸的行程长度以及行程长度的校正处理的示意图。

[0024] 图 8 是表示作为复位传感器的磁力传感器的简要构成及其动作的示意图。

[0025] 图 9 是表示电源启动时的校正禁止处理控制顺序的流程图。

[0026] 图 10 是表示在标准监视器的显示部中显示出的实施方式 1 的行程动作诊断支援画面的一例的图。

[0027] 图 11 是表示标准监视器的显示部的显示处理顺序的流程图。

[0028] 图 12 是说明对动臂工作缸进行校正处理时的工作装置操作的说明图。

[0029] 图 13 是表示在 HMI 监视器的显示部中显示出的实施方式 2 的行程初始校正工作

支援画面的显示处理顺序的流程图。

[0030] 图 14-1 是表示在 HMI 监视器的显示部中显示出的实施方式 2 的行程初始校正工作支援画面的一例的图。

[0031] 图 14-2 是表示在 HMI 监视器的显示部中显示出的实施方式 2 的行程初始校正工作支援画面的一例的图。

[0032] 图 14-3 是表示在 HMI 监视器的显示部中显示出的实施方式 2 的行程初始校正工作支援画面的一例的图。

[0033] 图 14-4 是表示在 HMI 监视器的显示部中显示出的实施方式 2 的行程初始校正工作支援画面的一例的图。

[0034] 图 14-5 是表示在 HMI 监视器的显示部中显示出的实施方式 2 的行程初始校正工作支援画面的一例的图。

[0035] 图 14-6 是表示在 HMI 监视器的显示部中显示出的实施方式 2 的行程初始校正工作支援画面的一例的图。

[0036] 图 14-7 是表示在 HMI 监视器的显示部中显示出的实施方式 2 的行程初始校正工作支援画面的一例的图。

[0037] 图 14-8 是表示在 HMI 监视器的显示部中显示出的实施方式 2 的行程初始校正工作支援画面的一例的图。

[0038] 图 14-9 是表示在 HMI 监视器的显示部中显示出的实施方式 2 的行程初始校正工作支援画面的一例的图。

[0039] 图 14-10 是表示在 HMI 监视器的显示部中显示出的实施方式 2 的行程初始校正工作支援画面的一例的图。

## 具体实施方式

[0040] 以下,参照附图,对本发明的实施方式进行说明。首先,对本发明的实施方式进行说明。以下,对作为可应用本发明思想的工作机械的一例的液压式挖掘机进行说明。

[0041] (实施方式 1)

[0042] [ 液压式挖掘机的整体构成 ]

[0043] 如图 1 所示,液压式挖掘机 1 具有下部行走体 2、上部回旋体 3 和工作装置 4。下部行走体 2 构成为可通过左右一对履带 2a 的转动来自走。上部回旋体 3 可自如回旋地设置在下部行走体 2。工作装置 4 可自如起伏地轴支承在上部回旋体 3 的前方侧。该工作装置 4 具有动臂 4a、斗杆 4b、作为配件的一例的铲斗 4c、液压工作缸(铲斗工作缸 4d、斗杆工作缸 4e、动臂工作缸 4f)。

[0044] 车辆主体 1a 主要由下部行走体 2 和上部回旋体 3 构成。上部回旋体 3 在前方左侧(车辆前侧)具有驾驶室 5,在后方侧(车辆后侧)具有收纳发动机的发动机室 6、配重 7。在驾驶室 5 内配置有用于使操作者就座的操作人员座椅 8。此外,在上部回旋体 3 的后方侧上面的左右两侧配置有多个天线 9。另外,在该实施方式 1 中,车辆的前后·左右以就座于驾驶室 5 内配置的操作人员座椅 8 上的操作者为基准。

[0045] 相对于车辆主体 1a,动臂 4a、斗杆 4b、铲斗 4c 依次被支承为分别可转动,动臂 4a、斗杆 4b、铲斗 4c 分别成为相对于车辆主体 1a、动臂 4a、斗杆 4b 的可动部。

[0046] 在动臂 4a 安装有旋转编码器 20。旋转编码器 20 如后所述也被安装在车辆主体。斗杆 4b 相对于动臂 4a 的转动, 经由被轴支承在斗杆 4b 的操作杆而传递到被安装在动臂 4a 的旋转编码器 20。旋转编码器 20 输出与斗杆 4b 的转动角度对应的脉冲信号。动臂 4a 相对于车辆主体 1a 的转动, 经由被轴支承在动臂 4a 的操作杆而传递到被安装在车辆主体 1a 的旋转编码器 20。旋转编码器 20 输出与动臂 4a 的转动角度对应的脉冲信号。

[0047] [ 液压式挖掘机的电路构成 ]

[0048] 参照图 1 以及图 2, 对液压式挖掘机 1 的液压电路进行说明。图 2 是表示包含图 1 所示的液压工作缸的行程动作诊断支援装置的液压式挖掘机的整体电路构成的框图。以下, 关注于液压工作缸之中的动臂工作缸来进行说明。另外, 虽然未进行说明, 但是关于动臂工作缸 4f 以外的斗杆工作缸 4e、铲斗工作缸 4d, 也同样进行动作诊断。在图 2 中, 从电动式控制杆装置 101 向主控制器 32 输入电信号。然后, 从主控制器 32 向动臂工作缸 4f 的控制阀 102 供应控制电信号, 由此驱动动臂工作缸 4f。

[0049] 如图 1 所示, 在工作装置 4 设有动臂 4a、斗杆 4b、铲斗 4c, 通过驱动与它们对应的动臂工作缸 4f、斗杆工作缸 4e、铲斗工作缸 4d, 从而使得动臂 4a、斗杆 4b、铲斗 4c 分别运转。

[0050] 动臂工作缸 4f 例如以可变容量型的液压泵 103 作为驱动源进行驱动。液压泵 103 由发动机 3a 来驱动。液压泵 103 的斜盘 103a 由伺服机构 104 来驱动。伺服机构 104 根据从主控制器 32 输出的控制信号 ( 电信号 ) 进行运转, 液压泵 103 的斜盘 103a 变化为与控制信号相应的位置。此外, 发动机 3a 的发动机驱动机构 105 根据从主控制器 32 输出的控制信号 ( 电信号 ) 进行运转, 发动机 3a 以与控制信号相应的转速旋转。

[0051] 液压泵 103 的排出口经由排出油路 106 而与控制阀 102 连通。控制阀 102 经由油路 107、108 而与动臂工作缸 4f 的盖侧油室 40B、杆侧油室 40H 连通。从液压泵 103 排出的工作油经由排出油路 106 而供应至控制阀 102。通过了控制阀 102 的工作油经由油路 107 或者油路 108 而供应至动臂工作缸 4f 的盖侧油室 40B 或者杆侧油室 40H。

[0052] 在动臂工作缸 4f 安装有行程传感器 10。行程传感器 10 测量活塞的行程。在车辆主体 1a 的对动臂 4a 的一端进行轴支承的部位, 安装有作为复位传感器发挥功能的旋转编码器 20。旋转编码器 20 探测动臂 4a 的转动角, 根据该转动角来输出脉冲信号。行程传感器 10 以及旋转编码器 20 分别与测量用控制器 30 连接。

[0053] 蓄电池 109 是启动主控制器 32 的电源。测量用控制器 30、标准监视器 31 以及作为信息化施工用的引导监视器的 HMI (Human Machine Interface ; 人机界面) 监视器 33 与蓄电池 109 电连接。主控制器 32 经由发动机钥匙开关 110 而与蓄电池 109 电连接。

[0054] 如果发动机钥匙开关 110 被接通操作, 则蓄电池 109 与发动机 3a 的起动用电动机 ( 未图示 ) 电连接而发动机 3a 被起动, 并且蓄电池 109 与主控制器 32 电连接而主控制器 32 被启动。如果发动机钥匙开关 110 被断开操作, 则主控制器 32 和蓄电池 109 的电连接被切断而发动机 3a 停止, 并且主控制器 32 停止启动。

[0055] 主控制器 32、测量用控制器 30、标准监视器 31、HMI 监视器 33 以及位置信息检测装置 19 经由车内的网络 N 而相互连接。从主控制器 32 经由网络 N 而向测量用控制器 30、标准监视器 31 以及 HMI 监视器 33 输入表示发动机钥匙开关 110 的开关状态 ( 接通、断开 ) 的开关状态信号。在被输入至测量用控制器 30、标准监视器 31 以及 HMI 监视器 33 的开关

状态信号为接通的情况下,测量用控制器 30、标准监视器 31 以及 HMI 监视器 33 成为启动状态,在开关状态信号变为断开的情况下,测量用控制器 30、标准监视器 31 以及 HMI 监视器 33 成为启动停止状态。

[0056] 控制杆装置 101R、101L 例如分别具有:设于驾驶室 5 内的控制杆 101Ra、101La;和对表示控制杆 101Ra、101La 的操作方向以及操作量的操作信号进行检测的检测部 101Rb、101Lb。由检测部 101Rb、101Lb 检测到的操作信号被输入至主控制器 32。控制阀 102 经由电信号线而与主控制器 32 连接。另外,控制杆装置 101R、101L 是左右一对操作杆。控制杆装置 101R 操作动臂 4a 以及铲斗 4c,控制杆装置 101L 操作斗杆 4b 以及上部回旋体 3 的回旋。另外,上部回旋体 3 的回旋致动器并未图示。

[0057] 在此,例如若控制杆 101Ra 被操作,则控制杆 101Ra 的操作信号被输入至主控制器 32,在主控制器 32 中生成用于使控制阀 102 运转的控制信号。该控制信号从主控制器 32 经由电信号线而供应至控制阀 102,控制阀 102 的阀位置发生变化。

[0058] [ 液压工作缸的行程动作诊断支援装置的构成 ]

[0059] 接下来,对液压工作缸的行程动作诊断支援装置进行说明。该液压工作缸的行程动作诊断支援装置具有:液压工作缸(铲斗工作缸 4d、斗杆工作缸 4e、动臂工作缸 4f)、测量用控制器 30、标准监视器 31、HMI 监视器 33 和主控制器 32。

[0060] 在斗杆工作缸 4e 以及动臂工作缸 4f 分别安装有将液压工作缸的行程量作为旋转量来检测的行程传感器 10。此外,在铲斗工作缸 4d 安装有行程传感器 10 和磁力传感器 20a。

[0061] 在对斗杆 4b 以及动臂 4a 的转动轴进行支撑的部位,分别安装有根据斗杆 4b 以及动臂 4a 的转动量(角度)来输出脉冲信号的旋转编码器 20。该脉冲信号为矩形波。

[0062] 行程传感器 10、旋转编码器 20 以及磁力传感器 20a 与测量用控制器 30 电连接。测量用控制器 30 具有校正处理部 30b。校正处理部 30b 基于行程传感器 10、旋转编码器 20 以及磁力传感器 20a 的检测信号来校正铲斗工作缸 4d、斗杆工作缸 4e、动臂工作缸 4f 的行程传感器 10 所测量出的行程长度。即,铲斗工作缸 4d 以及斗杆工作缸 4e 的行程传感器 10 所测量出的行程长度是以分别对应的旋转编码器 20 的测量结果为基础来校正的。此外,铲斗工作缸 4d 的行程传感器 10 所测量出的行程长度是以作为复位传感器发挥功能的磁力传感器 20a 的测量结果为基础来校正的。另外,在测量用控制器 30 中基于所测量的各液压工作缸的行程长度来运算铲斗 4c 的位置·姿势。

[0063] 此外,测量用控制器 30 具有行程末端检测处理部 30a。行程末端检测处理部 30a 检测活塞是否已到达行程末端、即最大行程位置或最小行程位置。该行程末端检测处理部 30a 在满足控制杆 101Ra、101La 为操作状态、行程传感器 10 所测量的行程位置与预先设定的行程末端位置相距例如 3mm 以内、且活塞的移动速度在作为微小移动量的例如  $\pm 3\text{mm}/\text{sec}$  以下这三个条件的情况下,判断为活塞已到达行程末端。另外,活塞的移动速度是通过行程传感器 10 所检测的行程位置进行时间微分而求出的。另外,是否已到达行程末端,也可以获取液压泵 103 的排出压力且超过了规定压力的释放状态作为条件。而且,校正处理部 30b 除了进行作为上述的复位传感器的旋转编码器 20 以及磁力传感器 20a 所执行的行程长度的复位之外,还在活塞已到达行程末端的情况下进行行程长度的复位。

[0064] 进而,测量用控制器 30 具有误动作检测处理部 30c。误动作检测处理部 30c,在所

测量的行程长度超过了比由最小行程末端位置和最大行程末端位置所规定的行程范围更大的规定值的情况下,作为行程异常的情形而进行错误输出。

[0065] 标准监视器 31 具有运算部 31a、显示部 31b、操作部 31c、通知部 31d、和校正无效设定部 31e。运算部 31a 与主控制器 32、测量用控制器 30 进行通信来获取各种信息,并且将所获取的各种信息显示在显示部 31b 的显示画面上,将从操作部 31c 输入的各种指示信息输出至显示部 31b 以及其他的控制器等。此外,通知部 31d 由蜂鸣器等构成,在需要错误等的警告的情况下向外部输出声音等。校正无效设定部 31e 设定后述的复位传感器所执行的复位处理的有效/无效。另外,显示部 31b 也可以是兼作操作部 31c 的触摸面板。

[0066] HMI 监视器 33 具有运算部 33a、显示部 33b、操作部 33c、通知部 33d 以及强调显示处理部 33e。运算部 33a 与主控制器 32、测量用控制器 30 进行通信来获取各种信息,并且将所获取的各种信息显示在显示部 33b 的显示画面上,将从操作部 33c 输入的各种指示信息输出至显示部 33b 以及其他的控制器等。此外,通知部 33d 由蜂鸣器等构成,在需要错误等的警告的情况下向外部输出声音等。另外,在 HMI 监视器 33 中,虽然显示部 33b 由兼作操作部 33c 的触摸面板构成,但也可以是各自为不同的构成。此外,HMI 监视器 33 转变后述的行程初始工作支援画面来支援初始校正工作。另外,位置信息检测装置 19 以经由天线 9 获取到的位置信息为基础来运算液压式挖掘机 1 的位置和朝向,并将该结果发送至主控制器 32 以及 HMI 监视器 33,从而可以执行信息化施工处理。

[0067] [行程传感器的配置和动作]

[0068] 下面,参照图 3 以及图 4,对行程传感器 10 进行说明。在此,为了便于说明,对安装于动臂工作缸 4f 的行程传感器 10 进行说明,但是斗杆工作缸 4e 也安装有同样的行程传感器 10。

[0069] 如图 3 所示,动臂工作缸 4f 具有:工作缸筒 4X;和在工作缸筒 4X 内相对于工作缸筒 4X 可相对地移动的工作缸杆 4Y。在工作缸筒 4X 设有活塞 4V,该活塞 4V 可自如滑动。在活塞 4V 安装有工作缸杆 4Y。工作缸杆 4Y 可自如滑动地被设置在工作缸头 4W。由工作缸头 4W、活塞 4V 和工作缸内壁所界定的室为杆侧油室 40H。隔着活塞 4V 而与杆侧油室 40H 相反侧的油室为盖侧油室 40B。另外,在工作缸头 4W 设有密封件,该密封件对与工作缸杆 4Y 之间的间隙进行密封以免尘埃等进入杆侧油室 40H。

[0070] 工作缸杆 4Y 通过向杆侧油室 40H 供应工作油并从盖侧油室 40B 排出工作油,由此进行退缩。此外,工作缸杆 4Y 通过从杆侧油室 40H 排出工作油并向盖侧油室 40B 供应工作油,由此进行扩张。即,工作缸杆 4Y 在图中左右方向上直线运动。

[0071] 在杆侧油室 40H 的外部、且与工作缸头 4W 密接的地方设有覆盖行程传感器 10 且将行程传感器 10 收容于内部的壳体 14。壳体 14 通过螺栓等紧固在工作缸头 4W 等,从而被固定于工作缸头 4W。

[0072] 行程传感器 10 具有旋转辊 11、旋转中心轴 12 和旋转传感器部 13。旋转辊 11 被设置成:其表面与工作缸杆 4Y 的表面接触,根据工作缸杆 4Y 的直线运动而自如旋转。即,通过旋转辊 11 而将工作缸杆 4Y 的直线运动变换成旋转运动。旋转中心轴 12 被配置成相对于工作缸杆 4Y 的直线运动方向而正交。

[0073] 旋转传感器部 13 构成为可以将旋转辊 11 的旋转量(旋转角度)作为电信号来检测。由旋转传感器部 13 检测到的表示旋转辊 11 的旋转量(旋转角度)的信号经由电信号



线而被送至测量用控制器 30, 由该测量用控制器 30 变换成动臂工作缸 4f 的工作缸杆 4Y 的位置 (行程位置)。

[0074] 如图 4 所示, 旋转传感器部 13 具有磁铁 13a 和霍尔 IC13b。作为检测介质的磁铁 13a 按照与旋转辊 11 一体地旋转的方式被安装于旋转辊 11。磁铁 13a 根据旋转辊 11 绕着旋转中心轴 12 的旋转而旋转。磁铁 13a 构成为 N 极、S 极根据旋转辊 11 的旋转角度而交替地替换。磁铁 13a 构成为以旋转辊 11 的一次旋转作为一个周期, 由霍尔 IC13b 检测的磁力 (磁通密度) 周期性地变动。

[0075] 霍尔 IC13b 是将由磁铁 13a 生成的磁力 (磁通密度) 作为电信号来检测的磁力传感器。霍尔 IC13b 沿着旋转中心轴 12 的轴方向被设置在与磁铁 13a 相间隔规定距离的位置。

[0076] 由霍尔 IC13b 检测到的电信号被送至测量用控制器 30, 由该测量用控制器 30 将霍尔 IC13b 的电信号变换成旋转辊 11 的旋转量、即动臂工作缸 4f 的工作缸杆 4Y 的位移量 (行程长度)。具体而言, 使用旋转辊 11 的旋转半径  $d$ , 作为  $2\pi d$  而计算旋转辊 11 发生一次旋转时的工作缸杆 4Y 进行直线运动的位移量。

[0077] 在此, 参照图 4, 对旋转辊 11 的旋转角度、与由霍尔 IC13b 检测的电信号 (电压) 之间的关系进行说明。如果旋转辊 11 旋转而磁铁 13a 跟着该旋转进行旋转, 则根据旋转角度而透过霍尔 IC13b 的磁力 (磁通密度) 周期性地变化, 作为传感器输出的电信号 (电压) 也周期性地变化。根据从该霍尔 IC13b 输出的电压的大小, 能测量旋转辊 11 的旋转角度。

[0078] 此外, 通过对从霍尔 IC13b 输出的电信号 (电压) 的一个周期重复的数目进行计数, 从而能够测量旋转辊 11 的转速。然后, 基于旋转辊 11 的旋转角度、和旋转辊 11 的转速来测量动臂工作缸 4f 的工作缸杆 4Y 的位移量 (行程长度)。

[0079] [ 旋转编码器的动作 ]

[0080] 如图 5 所示, 旋转编码器 20 具有圆盘部 25、发光部 26 和受光部 27。发光部 26 和受光部 27 被配置成夹着圆盘部 25。发光部 26 具有对受光部 27 发光的发光元件。受光部 27 具有可以对来自发光部 26 的发光进行受光的 4 个受光元件 27a。4 个受光元件 27a 分别具有相同的宽度  $W$ , 串联连续地呈弧状排列。受光元件 27a 将受光的光量变换成电信号。在圆盘部 25 配置有使来自发光部 26 的发光透至受光部 27 的多个第 1 透过部 25a。第 1 透过部 25a 是圆周方向的宽度为  $2W$  的沿着径向延伸的大致矩形的狭缝, 在圆盘部 25 的外周附近以  $2W$  的间隔呈与该外周平行的环状配置。在由第 1 透过部 25a 形成的环的内周配置有单一的透过部 25b。透过部 25b 是沿着径向延伸的大致矩形的狭缝。

[0081] 圆盘部 25 与动臂 4a 相对于车辆主体 1a 的转动同步地转动。4 个受光元件 27a 分别通过圆盘部 25 的旋转而根据透过第 1、第 2 透过部 25a、25b 的光的光量来输出电信号。受光部 27 对应于透过了第 1、第 2 透过部 25a、25b 的光量, 将从串联相连的受光元件 27a 之中相隔的第 1 个和第 3 个以及第 2 个和第 4 个受光元件 27a 所输出的电信号分别变换成脉冲信号。然后, 受光部 27 将变换后的脉冲信号输出至测量用控制器 30。一个脉冲信号生成中利用来自两个受光元件 27a 的电信号是为了提高相对于外光等的传感器的鲁棒性。

[0082] 此外, 如果受光元件 27a 输出基于透过了透过部 25b 的光的电信号, 则受光部 27 输出所对应的脉冲信号。即, 受光部 27 根据圆盘部 25 的转动角度而输出所发生的三个脉冲信号。因为圆盘部 25 的转动角度与动臂 4a 的转动角度相同, 所以脉冲信号根据动臂工

作缸 4f 的转动角度而被输出。

[0083] 具体而言,旋转编码器 20 为增量型,构成为可以输出 A 相的脉冲信号、与 A 相相差 90° 相位的 B 相的脉冲信号、和因圆盘部 25 的一次旋转而通过了透过部 25b 时发生一次的 Z 相的脉冲信号(基准脉冲信号)。测量用控制器 30 对 A 相和 B 相的脉冲信号的上升以及下降的变化进行计数。计数值与动臂工作缸 4f 的转动量成比例。测量用控制器 30 根据 A 相和 B 相的相位差异来判定动臂 4a 的旋转方向。此外,根据 Z 相的脉冲信号来测量动臂 4a 的旋转的基准位置,计数值被清除。动臂 4a 的可转动角度范围的大致中央被设定在基准位置。测量用控制器 30 监视旋转编码器 20 的计数值,将预先设定的每个计数值的行程存储任意个数份,并将其平均值作为设定基准位置即复位基准点(中间复位位置)来存储。Z 相的脉冲信号在通过了与 Z 相对应的透过部 25a 的发光被圆盘部 25 遮断时被输出。也就是说,Z 相的脉冲信号在脉冲信号的下降时被检测出。

[0084] 旋转编码器 20 在动臂 4a 的可转动角度范围的大致中央的角度输出 Z 相脉冲信号。即,旋转编码器 20 在动臂工作缸 4f 的行程区域的大致中央输出 Z 相的脉冲信号。在该实施方式 1 中,旋转编码器 20 的中间复位位置虽如上所述那样,但是也可将液压工作缸的行程末端以外的任意位置作为中间复位位置。

[0085] [测量用控制器所执行的行程长度的测量以及校正]

[0086] 下面,对测量用控制器 30 所执行的行程长度的测量以及校正进行说明。另外,在此,以动臂 4a 升降时的行程长度的测量以及校正为例来进行说明。如图 6 所示,动臂 4a 伴随动臂工作缸 4f 的伸缩而升降。动臂工作缸 4f,在动臂 4a 最大幅度上升时达伸长侧的行程末端,在动臂 4a 最大幅度下降时达缩短侧的行程末端。此时的动臂工作缸 4f 的行程长度根据行程传感器 10 中的旋转辊 11 的旋转量来测定。

[0087] 在此,难以避免在行程传感器 10 的旋转辊 11 与工作缸杆 4Y 之间发生微小的滑动。尤其是,如果存在行程末端位置处的活塞 4V 与工作缸筒 4X 的碰撞、对处于工作中的工作缸杆 4Y 的冲击,则会发生较大的滑动。因该滑动而从行程传感器 10 的检测结果获得的工作缸杆 4Y 的行程测量位置、与工作缸杆 4Y 的实际的位置之间会产生误差(因滑动所引起的累积误差)。因而,为了对从该行程传感器 10 的检测结果获得的行程测量值进行校正,设有作为复位传感器的旋转编码器 20。旋转辊 11 和旋转编码器 20 与测量用控制器 30 连接,测量用控制器 30 基于从旋转编码器 20 输出的脉冲信号来对由行程传感器 10 测定的行程长度进行校正。

[0088] 如图 6 所示,如果动臂工作缸 4f 扩张,则动臂 4a 上升。此时的动臂工作缸 4f 的行程长度由行程传感器 10 来测定。另一方面,在旋转编码器 20 中,随着动臂 4a 的上升,动臂 4a 相对于车辆主体 1a 发生转动,从而圆盘部 25 旋转。此时,通过了圆盘部 25 的透过部 25a、25b 的来自发光部 26 的发光被受光部 27 接收。由此,与圆盘部 25 的旋转角度相应的脉冲信号从受光部 27 输出。从受光部 27 分别输出 A 相、B 相、Z 相的脉冲信号。Z 相的脉冲信号与动臂 4a 的规定的转动角即基准角度建立关联,且当动臂 4a 到达此基准角度的位置时被输出。

[0089] 在此,如图 7 所示,在测量用控制器 30 中,初始校正时存储有基准行程长度 L2。在此,所谓初始校正,是指在液压式挖掘机 1 出厂时、或者更换作为复位传感器的旋转编码器 20、磁力传感器 20a 时求出基准行程长度 L2 并进行存储。测量用控制器 30 在初始校正时,

首先在检测到 Z 相的脉冲的下降之后存储与旋转编码器 20 的规定的整数次（在此是指 -2 的每个倍数，三次）的计数值对应的动臂工作缸 4f 的行程的长度 L2-1 ~ L2-3，并将其平均值作为基准行程长度 L2 来存储。另外，在图 7 中，附图标记 L0 表示初始校正时的行程长度的变化，附图标记 LA 表示初始校正以外的行程长度的变化，附图标记 LP 表示旋转编码器 20 的计数值的变化。

[0090] 另一方面，测量用控制器 30 在动臂工作缸 4f 的通常动作过程中，于 Z 相的脉冲信号检测时，检测与旋转编码器 20 的规定的整数次（在此是指 2 的每个倍数，三次）的计数值对应的动臂工作缸 4f 的行程的长度 L1-1 ~ L1-3 的伸长。测量用控制器 30 存储该规定次数测量到的行程的长度 L1-1 ~ L1-3，并将其平均值作为测量行程长度 L1 来存储。

[0091] 在测量用控制器 30 中，如上所述存储有相对于通过初始校正所运算存储的旋转编码器 20 的规定的整数次的计数值的基准行程长度 L2。测量用控制器 30 运算在初始校正以外的通常动作时检测到的测量行程长度 L1 与在初始校正时检测到的基准行程长度 L2 的差分 L3。

[0092] 然后，测量用控制器 30 在检测 Z 相的脉冲信号并通过动臂工作缸 4f 的通常动作测量到之后停止时，使用差分 L3 来校正行程传感器 10 的测量值。

[0093] 即，测量用控制器 30 在通过旋转编码器 20 的 Z 相的下降而检测到动臂 4a 已达作为基准的转动角之后，从该转动角起来进一步检测规定角度的转动，将其间的动臂工作缸 4f 的行程长度存储规定次数，并存储其平均值（测量行程长度 L1）。进而，比较所测量到的测量行程长度 L1 与在初始校正中被预先存储的成为基准的基准行程长度 L2，运算偏离（差分 L3）。而且，在动臂 4a 停止时，执行将该偏离编入测量值的校正处理。

[0094] [ 磁力传感器的校正以及行程长度的校正 ]

[0095] 铲斗工作缸 4d 与动臂工作缸 4f 以及斗杆工作缸 4e 相比，置于水中或与砂土接触的机会多，因此无法装上旋转编码器 20。为此，在铲斗工作缸 4d 中，如上述那样作为复位传感器而将磁力传感器 20a 安装在工作缸筒 4X 的外周，执行将从行程传感器 10 的检测结果获得的行程位置复位到中间复位位置（原点位置）的校正。

[0096] 如图 8 所示，磁力传感器 20a 被安装在工作缸筒 4X 的外部。磁力传感器 20a 具有沿着活塞 4V 的直线运动方向相间隔规定距离地配置的 2 个磁力传感器 61、62。磁力传感器 61、62 被设置在已知的中间复位位置（原点位置）。在活塞 4V 设有生成磁力线的磁铁 63。磁力传感器 61、62 透过由磁铁 63 生成的磁力线来检测磁力（磁通密度），输出与磁力（磁通密度）相应的电信号（电压）。由磁力传感器 61、62 检测到的信号被送至测量用控制器 30。在该测量用控制器 30 中，基于磁力传感器 61、62 的检测结果的变化来执行将从行程传感器 10 的检测结果获得的行程位置复位到中间复位位置（原点位置）的校正。该校正内容与旋转编码器 20 所执行的校正相同。

[0097] [ 装置电源启动时的校正禁止处理控制 ]

[0098] 然而，在未检测出行程长度的装置电源丧失状态（未向主控制器 30 供应电源的状态）下，如果未使工作装置变为已稳定的姿势，则因工作装置的自重，有时会导致行程长度发生变化。在此情况下，在液压工作缸的实际行程长度与装置电源刚刚丧失之后测量到的测量行程长度之间会发生偏离。在此，当装置电源启动时，如果实际行程长度与最后的测量行程长度有偏离，则误动作检测处理部 30c 作为发生了错误的情形而由蜂鸣器等发出警

告,从而给工作装置操作的进展带来障碍。

[0099] 为此,测量用控制器 30 在装置电源启动时执行禁止行程长度的校正处理的控制,直至通过复位传感器的中间复位位置来复位为止。换言之,容许实际行程长度与最后的测量行程长度的偏离直至通过复位传感器的中间复位位置为止,以免进行错误发生的警告。

[0100] 在此,参照图 9,对上述的电源启动时的校正禁止处理控制的处理顺序进行说明。首先,测量用控制器 30 判断电源是否已被启动(步骤 S101)。在电源已被启动的情况下(步骤 S101:是),将初始行程长度(旋转编码器 20 的初始计数值)设定在测量测定范围外的值(步骤 S102)。然后,测量用控制器 30 判断是否已通过中间复位位置(步骤 S103)。在未通过中间复位位置的情况下(步骤 S103:否),误动作检测处理部 30c 尽管行程长度为测量测定范围外的值也不进行错误输出(步骤 S104),反复执行步骤 S103 的判断处理。另一方面,在通过了中间复位位置的情况下(步骤 S103:是),进一步判断测量行程长度(计数值)是否在测量测定范围外(步骤 S105)。当测量行程长度在测量测定范围外的情况下(步骤 S105:是),例如由通知部 31d 进行错误输出(步骤 S106),进而反复执行步骤 S105 的判断处理。另一方面,当测量行程长度不在测量测定范围外的情况下(步骤 S105:否),反复执行该判断处理。

[0101] [旋转编码器在装置电源启动时的初始值设定]

[0102] 在上述的测量用控制器 30 中,基于旋转编码器 20 的 A 相、B 相、Z 相的计数值,将行程存储规定次数份,根据其平均值来计算基准行程长度 L2、测量行程长度 L1。但是,测量用控制器 30 在电源刚刚启动之后的计数值,直至通过 Z 相而清零为止,不知是否为正确的计数值。因此,测量用控制器 30 在电源刚刚启动之后,需要使用旋转编码器 20 的通过了 Z 相之后的计数值来进行行程的校正。具体而言,在测量用控制器 30 中预先存储有旋转编码器 20 在装置电源启动时的初始计数值。在旋转编码器 20 的测量测定范围的计数值为  $\pm 3000$  的情况下,该初始计数值例如预先设定为 9000 这样的较大的值。

[0103] 其结果,在装置电源启动时,旋转编码器 20 的初始计数值大,直至通过旋转编码器 20 的复位基准点为止,实际行程长度、与初始计数值所对应的测量行程长度的偏离大,但是由于被执行上述的装置电源启动时的校正禁止处理控制,因此不会执行错误发生的警告。

[0104] [旋转编码器的复位无效化设定]

[0105] 在根据校正无效设定部 31e 而显示出作为复位的无效设定的“OFF”的情况下,校正处理部 30b 作为校正处理为无效的情形而不实施旋转编码器 20 的复位。

[0106] [标准监视器所执行的行程动作诊断支援画面]

[0107] 在标准监视器 31 的显示部 31b 中画面显示出基于行程传感器 10 的行程长度的测量值以及基于校正处理部 30b 的行程长度的校正状态。图 10 表示在显示部 31b 中显示出的行程动作诊断支援画面的一例。如果从初始画面依次选择服务菜单、检查菜单、工作缸检查,则显示出动臂工作缸、斗杆工作缸、铲斗工作缸的选择菜单,图 10 所示的行程动作诊断支援画面是选择了动臂工作缸时的画面。

[0108] 在图 10 所示的动臂工作缸的行程动作诊断支援画面的区域 E1 中,实时地显示基于行程传感器 10 的测量结果所计算出的工作缸销钉间距离。该工作缸销钉间距离,是指将图 7 所示的工作缸筒 4X 可转动地安装于车辆主体 1a 的最小行程末端侧的安装销钉 PA、与

在用于可动地安装于作为可动部的动臂工作缸 4f 的工作缸杆 4Y 的一端所设置的最大行程末端侧的安装销钉 PB 之间的距离。另外,上述的行程长度是图 7 所示的行程长度 L,是到最小行程末端位置为止的工作缸销钉间距离  $L_{min}$  与到最大行程末端位置为止的工作缸销钉间距离  $L_{max}$  之间的距离。

[0109] 在区域 E1 之下的区域 E2、E3 中,显示当旋转编码器 20 复位时已校正的修正值。例如,显示图 7 所示的差分  $L3$ 。在区域 E3 中显示出最新的修正值,在区域 E2 中显示出最新的修正值的前一个修正值。这些修正值每当旋转编码器 20 复位时被更新。另外,并不限于两个区域 E2、E3,也可进一步设置 3 个以上的区域。由此,能够诊断修正值的历史记录。

[0110] 此外,在区域 E3 之下的区域 E4 中显示校正无效设定部 31e 所设定的、旋转编码器 20 的复位是有效状态还是无效状态。在显示出“ON”时,复位为有效状态,在显示出“OFF”时,复位为无效状态。另外,该显示默认被设定为“ON”。此“ON”、“OFF”是通过对与画面下部的区域 E22 对应的下部的功能键 F2 进行切换操作来切换的。在此情况下,功能键 F2 作为校正无效设定部 31e 发挥功能。另外,在显示部 31b 的下部配置有操作部 31c,具有 6 个功能键 F1 ~ F6。相反地,在与这 6 个功能键 F1 ~ F6 对应的画面下部执行所对应的功能图标显示。例如,在该画面中,在与功能键 F5 对应的画面下部的区域 E25 显示出表示返回功能的图标。另外,操作部 31c 具有除此之外的特殊功能键、数字键。此外,操作部 31c 可以设置与标准监视器 31 独立的键。

[0111] 此外,在区域 E4 之下的区域 E5 中,实时地显示旋转编码器 20 的计数值。进而,在区域 E5 之下的区域 E6 中,显示出在初始校正时所检测的基准行程长度  $L2$ 。

[0112] 进而,在区域 E6 之下的区域 E7 中,在旋转编码器 20 为初始校正以外时,在测量行程长度正常运算出的情况下,例如用红色来高光显示“OK”的文字。另外,在行程变为相反方向的时间点,“OK”的文字熄灭。

[0113] 此外,在区域 E7 的下部,设有横向扩展的条状的区域 E8。条的左端表示最小行程末端位置,条的右端表示最大行程末端位置。而且,使与区域 E1 的值对应的行程长度变成条的长度来显示。即,区域 E8 以条形图来显示基于行程传感器 10 的行程长度的测量值,对行程的连续时间变化进行图形显示。此外,初始校正时的基准行程长度  $L2$  被显示在条形图上的位置 E5-1,表示与该位置 E5-1 偏离能容许的行程的偏离量范围的位置 E5-2 显示在条形图上。

[0114] 进而,在区域 E8 的左下的区域 E10 中,在最小行程末端进行了复位的情况下,与区域 E7 同样地例如用红色来高光显示“OK”的文字。此外,在区域 E8 的右下的区域 E12 中,在最大行程末端进行了复位的情况下,与区域 E7 同样地例如用红色来高光显示“OK”的文字。区域 E10 以及区域 E12 的高光显示在脱离了行程末端状态的情况下熄灭。此外,与区域 E7、E10、E12 的高光显示一起,在被复位时从通知部 31d 输出声音。

[0115] 此外,在区域 E10 以及区域 E12 之下的区域 E11、E13 中,分别显示出预先求出的最小行程末端的工作缸销钉间距离以及最大行程末端的工作缸销钉间距离。

[0116] 在此,参照图 11 所示的流程图,参照流程图对上述的行程动作诊断支援画面的显示处理的概要进行说明。首先,标准监视器 31 从测量用控制器 30 获取当前的行程长度以及旋转编码器 20 的计数值,分别实时显示于区域 E1、E5,并且将条形图实时显示于区域 E8(步骤 S201)。然后,判断从测量用控制器 30 中是否有:中间复位处理是否已被正常完成这样

的通知（步骤 S202）。在中间复位已被正常完成的情况下（步骤 S202：是），在区域 E4 显示“OK”（步骤 S203）。进而，判断行程长度的前次修正值是否已被存储（步骤 S204）。在前次修正值已被存储的情况下（步骤 S204：是），将前次修正值显示于区域 E2，将本次修正值显示于区域 E3（步骤 S205），然后转变为步骤 S207。另一方面，在前次修正值未被存储的情况下（步骤 S204：否），将本次修正值显示于区域 E3（步骤 S206），然后转变为步骤 S207。

[0117] 然后，判断行程末端复位是否已被正常完成（步骤 S207）。在行程末端复位已被正常完成的情况下（步骤 S207：是），在所对应的区域 E10、E12 显示“OK”（步骤 S208），然后转变为步骤 S201，在行程末端复位未被正常完成的情况下（步骤 S207：否），直接转变为步骤 S201。

[0118] 进而，具体对使动臂工作缸 4a 升降时的行程动作诊断支援画面上的诊断进行说明。另外，在此情况下，如图 12 所示，进行只有动臂工作缸 4a 的升降。

[0119] <行程传感器的异常检查>

[0120] 首先，由于区域 E4 的默认为“ON”，因此长按功能键 F2 而设为“OFF”，使旋转编码器 20 所执行的复位变为无效状态。然后，进行使动臂 4a 从铲斗 4c 的设置状态提高的动作。

[0121] 在此情况下，由于动臂 4a 的提高而行程长度到达最大行程末端，在此期间内，在区域 E1 实时显示工作缸销钉间距离。进而，如果到达最大行程末端，则完成行程末端复位，在区域 E2 显示修正值。例如，在该修正值不是几 mm 的情况下，诊断为有可能在行程传感器 10 发生了滑动。此外，由于在区域 E8 中连续地图形显示出行程长度变化的条显示，因此能够根据该条显示的动作是否为滑动来诊断行程传感器 10 的动作状态。另外，也可不使旋转编码器 20 所执行的复位变为无效状态，而保持有效状态不变。不过，通过设定为无效状态，从而旋转编码器 20 所执行的复位变为无效，所以能够以较长的行程长度来诊断区域 E8 的图形显示。由此，不需要耗费将旋转编码器 20 的连接器卸下来诊断等的工时，能够进行效率良好的诊断。

[0122] <旋转编码器的异常检查>

[0123] 此外，通过确认显示于区域 E5 的旋转编码器 20 的计数值是否已发生变化、是否在位置 E5-1、E5-2 所示的区域间输入 Z 相、旋转编码器 20 的计数值是否被正常地清零，能够诊断旋转编码器 20 是否已发生故障。

[0124] <复位动作检查：基于行程末端的复位动作>

[0125] 此外，由于在区域 E12 中进行在最大行程末端的复位，因此通过“OK”的高光显示以及已被复位这一情况的报告，诊断为在最大行程末端的复位已被正常进行。在没有“OK”的高光显示以及已被复位这一情况的报告的情况下，能够诊断为行程末端的复位处理未动作。

[0126] <复位动作检查：基于复位传感器的复位动作>

[0127] 接着，进行使动臂 4a 从最大行程末端降低的降低操作。在此情况下，在区域 E7 中，在基于旋转编码器 20 的复位时，通过确认“OK”的高光显示以及已被复位这一情况的报告，诊断为旋转编码器 20 所执行的复位处理已被正常地进行。在没有“OK”的高光显示以及已被复位这一情况的报告的情况下，能够诊断为旋转编码器 20 的复位处理未动作，旋转编码器 20 发生了故障。

[0128] 根据上述的构成，因为在行程动作诊断支援画面上至少显示基于行程传感器 10

的行程长度的测量值以及校正处理部 30b 的校正状态,所以能够简易且容易地进行行程动作的诊断。

[0129] 尤其是,以条来图形显示基于行程传感器 10 的行程长度的测量值的连续时间变化,所以能够详细地诊断行程传感器的滑动动作。

[0130] 此外,因为在装置电源启动时禁止复位直至行程长度通过复位基准点为止,所以不会发生错误报告等,能够顺畅地进行最初的复位处理。

[0131] 进而,因为旋转编码器 20 在装置电源启动时的初始行程值被设定为基于行程传感器 10 的行程长度的测量测定范围外的值,所以能够防止在直至最初的复位处理为止的期间内因噪声等的发生而进行错误的复位处理,能够正常地进行最初的复位处理。

[0132] (实施方式 2)

[0133] 在上述的实施方式 1 中,通过在液压工作缸的行程动作诊断支援画面上显示输出行程长度的测量值以及校正状态,从而可简易且容易地进行行程动作的诊断。在该实施方式 2 中,在 HMI 监视器 33 的显示部 33b 上显示液压工作缸的行程初始动作校正工作支援画面,从而能够容易地进行初始校正工作。

[0134] 该初始校正工作如上述那样是指在出厂时或者更换复位传感器时预先求出基准行程长度 L2 并进行存储。在其后的工作装置动作时,基于被该初始校正处理过的基准行程长度 L2 来进行行程长度的复位等的校正处理。在进行该初始校正工作的情况下,基于服务人员自身的检查列表等来进行。

[0135] 在此,说明基于图 13 所示的流程图以及图 14-1 ~ 图 14-10 所示的行程初始校正工作支援画面的一例的初始校正工作支援。首先,行程初始校正工作支援画面从初始画面选择服务菜单,进而选择初始校正工作菜单,从而图 14-1 或图 14-2 所示的行程初始校正工作支援画面被显示于显示部 33b(步骤 S301)。

[0136] 在图 14-1 所示的行程初始校正工作支援画面中,在未实施液压工作缸的初始校正工作的情况下,初始校正对象的状况被显示为“就绪 (READY)”。另一方面,在图 14-2 所示的行程初始校正工作支援画面中,在被实施液压工作缸的初始校正工作、且在测量用控制器 30 中写入了基准行程长度 L2 的情况下,初始校正对象的状况被显示为“OK”。显示该图 14-1 或图 14-2 的画面的哪一个画面的判断,是由 HMI 监视器 33 的运算部 31a 基于测量用控制器 30 内的基准行程长度 L2 的写入状态来进行的。

[0137] 在图 14-1 以及图 14-2 所示的画面中,在画面上方显示出:各液压工作缸要实施的操作概要;和使发动机旋转变为低旋转,然后要按压启动按钮的指示。此外,在画面中央,将搭载有液压工作缸的液压式挖掘机整体的初始校正工作前的姿势图形显示于画面内的左侧,将初始校正工作后的姿势图形显示于画面内的右侧。进而,在画面下方,各液压工作缸的初始校正工作的状况显示于区域 E30。因为在图 14-1 的画面中未实施初始校正工作,所以对各液压工作缸显示“就绪”。此外,因为在图 14-2 的画面中实施了初始校正工作,所以对各液压工作缸显示“OK”。

[0138] 在图 14-1 的画面被显示的情况下,按照所显示的指示,将显示于区域 E31 的“开始 (Start)”按钮例如长按 0.5 秒以上(步骤 S302),从而转变为图 14-3 所示的行程初始校正工作支援画面。另一方面,在图 14-2 的画面被显示的情况、且进行初始校正工作的情况下,将显示于区域 E32 的“清除 (Clear)”按钮例如长按 0.5 秒以上,从而转变为图 14-1 所示的

画面。在此情况下,运算部 33a 对测量用控制器 30 执行将当前写入的基准行程 L2 的数据复位这样的指示。其结果,区域 E30 的状况全部变为“就绪”。

[0139] 在图 14-3 所示的画面中,通过强调显示处理部 33e 完成在画面中央图形显示液压式挖掘机的整体姿势、且按照校正对象的工作装置即铲斗可与其他工作装置识别开的方式变更颜色、色调等的强调显示。进而,由强调显示处理部 33e 显示表示该铲斗的操作方向的箭头(步骤 S303)。服务人员基于显示于画面上部的工作内容和图形显示,在“卸料(DUMP)”方向对铲斗操作杆进行操作,直至铲斗的状况变为“挖掘(DIG)”为止。在该画面下部示出该工作阶段为步骤 1。然后,如果探测到成为铲斗的“卸料”方向上的行程末端位置而变为释放状态(步骤 S304:是),则运算部 33a 转变为图 14-4 所示的画面。另外,虽然记载为在进行强调显示时变更校正对象即工作装置的颜色,但是也可变更其他的工作装置的颜色、色调。

[0140] 在图 14-4 所示的画面中,通过强调显示处理部 33e 完成在画面中央图形显示液压式挖掘机的整体姿势、且按照校正对象的工作装置即铲斗可与其他工作装置识别开的方式变更颜色、色调等的强调显示。进而,由强调显示处理部 33e 显示表示该铲斗的操作方向的箭头(步骤 S305)。服务人员基于显示在画面上部的工作内容和图形显示,在“挖掘”方向慢慢摇动铲斗操作杆,直至铲斗的状况变为“OK”为止。在该画面下部示出该工作阶段为步骤 2。如果运算部 33a 在铲斗向“挖掘”方向的动作中检测到基准行程 L2(步骤 S306:是),进而探测到成为行程末端位置而变为释放状态,则将铲斗的状况显示为“OK”(步骤 S307),将该基准行程 L2 写入到测量用控制器 30 内。然后,由于存在作为下一个初始校正对象的工作装置(斗杆)(步骤 S309:是),因此运算部 22a 转变为图 14-5 所示的画面。

[0141] 在图 14-5 所示的画面中,通过强调显示处理部 33e 完成在画面中央图形显示液压式挖掘机的整体姿势、且按照校正对象的工作装置即斗杆可与其他工作装置识别开的方式变更颜色、色调等的强调显示。进而,由强调显示处理部 33e 显示表示该斗杆的操作方向的箭头(步骤 S303)。服务人员基于显示在画面上部的工作内容和图形显示,在“卸料”方向对斗杆操作杆进行操作,直至斗杆的状况变为“挖掘”为止。在该画面下部示出该工作阶段为步骤 3。然后,如果探测到成为斗杆的“卸料”方向上的行程末端位置而变为释放状态(步骤 S304:是),则运算部 33a 转变为图 14-6 所示的画面。

[0142] 在图 14-6 所示的画面中,通过强调显示处理部 33e 完成在画面中央图形显示液压式挖掘机的整体姿势、且按照校正对象的工作装置即斗杆可与其他工作装置识别开的方式变更颜色、色调等的强调显示。进而,由强调显示处理部 33e 显示表示该斗杆的操作方向的箭头(步骤 S305)。服务人员基于显示在画面上部的工作内容和图形显示,在“挖掘”方向慢慢摇动斗杆操作杆,直至斗杆的状况变为“OK”为止。在该画面下部示出该工作阶段为步骤 4。如果运算部 33a 在斗杆向“挖掘”方向的动作中检测到基准行程长度 L2(步骤 S306:是),进而探测到成为行程末端位置而变为释放状态,则将斗杆的状况显示为“OK”(步骤 S307),将该基准行程长度 L2 写入到测量用控制器 30 内。然后,由于存在作为下一个初始校正对象的工作装置(动臂)(步骤 S309:是),因此运算部 33a 转变为图 14-7 所示的画面。

[0143] 在图 14-7 所示的画面中,通过强调显示处理部 33e 完成在画面中央图形显示液压式挖掘机的整体姿势、且按照校正对象的工作装置即动臂与其他工作装置可识别开的方式变更颜色、色调等的强调显示。进而,由强调显示处理部 33e 显示表示该动臂的操作方向的



箭头（步骤 S303）。服务人员基于显示在画面上部的工作内容和图形显示，在“提升（UP）”方向对动臂操作杆进行操作，直至动臂的状况变为“降下（DOWN）”为止。在该画面下部示出该工作阶段为步骤 5。然后，如果探测到成为动臂的“提升”方向上的行程末端位置而变为释放状态（步骤 S304：是），则运算部 33a 转变为图 14-8 所示的画面。

[0144] 在图 14-8 所示的画面中，通过强调显示处理部 33e 完成在画面中央图形显示液压式挖掘机的整体姿势、且按照校正对象的工作装置即动臂可与其他工作装置识别开的方式变更颜色、色调等的强调显示。进而，由强调显示处理部 33e 显示表示该动臂的操作方向的箭头（步骤 S305）。服务人员基于显示在画面上部的工作内容和图形显示，在“降下”方向慢慢摇动动臂操作杆，直至工作装置抵达地面为止。在该画面下部示出该工作阶段为步骤 6。如果运算部 33a 在动臂向“降下”方向的动作中检测到基准行程长度 L2（步骤 S306：是），则将动臂的状况显示为“OK”（步骤 S307），将该基准行程长度 L2 写入到测量用控制器 30 内。然后，由于不存在作为下一个初始校正对象的工作装置（步骤 S309：否），因此运算部 33a 转变为图 14-9 所示的画面。

[0145] 在图 14-9 所示的画面中，显示出液压工作缸的状况全部为“OK”、且表示初始校正工作已完成的描述（步骤 S310）。进而，使铲斗、斗杆、动臂往复动作，辨别复位位置，在该往复动作后，如果按压区域 E33 的检查按钮，则初始校正工作完成。之后，运算部 33a 执行返回到菜单画面的处理。

[0146] 另外，上述的初始校正工作的顺序虽然按照铲斗、斗杆、动臂的顺序进行，但是并不限于此，例如在已对斗杆实施了初始校正工作的情况下，针对斗杆的初始校正工作结束。然后与初始校正工作的顺序无关地进行其他校正对象的初始校正工作，在针对所有液压工作缸的初始校正工作结束了的情况下，完成图 14-9 所示的画面显示。

[0147] 此外，在校正对象的校正失败的情况下（步骤 S306：否），转变为图 14-10 所示的画面。之后，运算部 33a 在区域 E34 显示错误代码（步骤 S308）。由此，能够获知与错误代码对应的错误内容以及应对内容。也可将针对该错误代码的错误内容以及应对内容自动地显示在画面上。另外，在校正对象的校正失败的情况下，基准行程长度 L2 不被更新，保持当前所存储的基准行程长度 L2。

[0148] 另外，运算部 33a 在液压工作缸的初始校正工作未完成的情况下，经由通知部 33d 而发出促使注意的警报。运算部 33a 根据基准行程长度 L2 是否全部被写入到测量用控制器 30 内来判断初始校正工作是否未完成。

[0149] 此外，在 HMI 监视器 33 经由位置信息检测装置 19 以及天线 9 而可以接收来自通信卫星的信息的情况下，位置信息检测装置 19 基于接收到的位置信息来运算液压式挖掘机 1 的位置以及朝向，并作为车体位置信息而输出至主控制器 32 以及 HMI 监视器 33。另一方面，与工作装置 4 的刀尖的水平以及垂直位置相关的工作位置信息由测量用控制器 30 来获取，并输出至主控制器 32 以及 HMI 监视器 33。主控制器 32 以及 HMI 监视器 33 基于这些车辆位置信息、工作位置信息，还基于三维工作信息，能够自动控制工作装置 4 的刀尖。在初始校正工作中，在主控制器 32 与 HMI 监视器 33 之间发生了通信错误的情况下，弹出式错误画面被显示在显示画面上。在此情况下，通过按压与弹出式错误画面的“返回”对应的按钮，从而初始校正处理被中止，返回到菜单画面。在此情况下，当错误解除后再次进行使用了行程初始校正工作支援画面的初始校正工作。

[0150] 在该实施方式 2 中,HMI 监视器 33 的运算部 33a 基于工作装置的动作状态的检测以及操作部 33c 的输入,使行程初始校正工作支援画面转变,并执行作为校正结果的基准行程长度 L2 的写入,进而执行使错误画面显示的控制。其结果,服务人员能够按照该行程初始校正工作支援画面来操作工作装置,只是由操作部 33c 进行简单的输入便能够完成初始校正工作。

[0151] 另外,在上述的实施方式 1、2 中,复位传感器所执行的复位、或者在行程末端的复位,优选不是对两个行程方向,而是对仅一个方向的行程方向的动作进行复位处理。其原因在于,复位位置具有方向性,以及必须按照每个方向来执行复位处理,处理自体变得复杂。例如,铲斗工作缸 4d、斗杆工作缸 4e 仅在工作缸的伸长方向上进行复位处理,动臂工作缸 4f 仅在工作缸的缩短方向上进行复位处理。在动臂工作缸的缩短方向上进行动臂工作缸 4f 的复位处理的理由在于,因为工作装置位于地面水平的下方,所以动臂工作缸 4f 的缩短侧行程端通常无法利用。此外,在实施方式 2 中,虽然在 HMI 监视器 33 显示初始校正工作支援画面,但是也可在标准监视器 31 显示初始构成工作支援画面。

[0152] 符号说明

- [0153] 1 液压式挖掘机
- [0154] 1a 车辆主体
- [0155] 2 下部行走体
- [0156] 2a 履带
- [0157] 3 上部回旋体
- [0158] 3a 发动机
- [0159] 4 工作装置
- [0160] 4a 动臂
- [0161] 4b 斗杆
- [0162] 4c 铲斗
- [0163] 4d 铲斗工作缸
- [0164] 4e 斗杆工作缸
- [0165] 4f 动臂工作缸
- [0166] 4X 工作缸筒
- [0167] 4W 工作缸头
- [0168] 4Y 工作缸杆
- [0169] 4V 活塞
- [0170] 5 驾驶室
- [0171] 6 发动机室
- [0172] 7 配重
- [0173] 8 操作人员座椅
- [0174] 9 天线
- [0175] 10 行程传感器
- [0176] 11 旋转辊
- [0177] 12 旋转中心轴

- [0178] 13 旋转传感器部
- [0179] 13a 磁铁
- [0180] 13b 霍尔 IC
- [0181] 14 壳体
- [0182] 19 位置信息检测装置
- [0183] 20 旋转编码器
- [0184] 20a 磁力传感器
- [0185] 25 圆盘部
- [0186] 25a、25b 透过部
- [0187] 26 发光部
- [0188] 27 受光部
- [0189] 27a 受光元件
- [0190] 30 测量用控制器
- [0191] 30a 行程末端检测处理部
- [0192] 30b 校正处理部
- [0193] 30c 误动作检测处理部
- [0194] 31 标准监视器
- [0195] 31a、33a 运算部
- [0196] 31b、33b 显示部
- [0197] 31c、33c 操作部
- [0198] 31d、33d 通知部
- [0199] 31e 校正无效设定部
- [0200] 32 主控制器
- [0201] 33 HMI 监视器
- [0202] 33e 强调显示处理部
- [0203] 40H 杆侧油室
- [0204] 40B 盖侧油室
- [0205] 61 磁力传感器
- [0206] 63 磁铁
- [0207] 101、101R、101L 控制杆装置
- [0208] 101Ra、101Rb 控制杆
- [0209] 101Rb、101Lb 检测部
- [0210] 102 控制阀
- [0211] 103 液压泵
- [0212] 103a 斜盘
- [0213] 104 伺服机构
- [0214] 105 发动机驱动机构
- [0215] 106 排出油路
- [0216] 107、108 油路

- [0217] 109 蓄电池
- [0218] 110 发动机钥匙开关
- [0219] d 旋转半径
- [0220] E1 ~ E8、E10、E12、E22、E30 ~ E34 区域
- [0221] F1、F2、F5 功能键
- [0222] L 行程长度
- [0223] L1 测量行程长度
- [0224] L2 基准行程长度
- [0225] L3 差分
- [0226] N 网络
- [0227] PA、PB 安装销钉

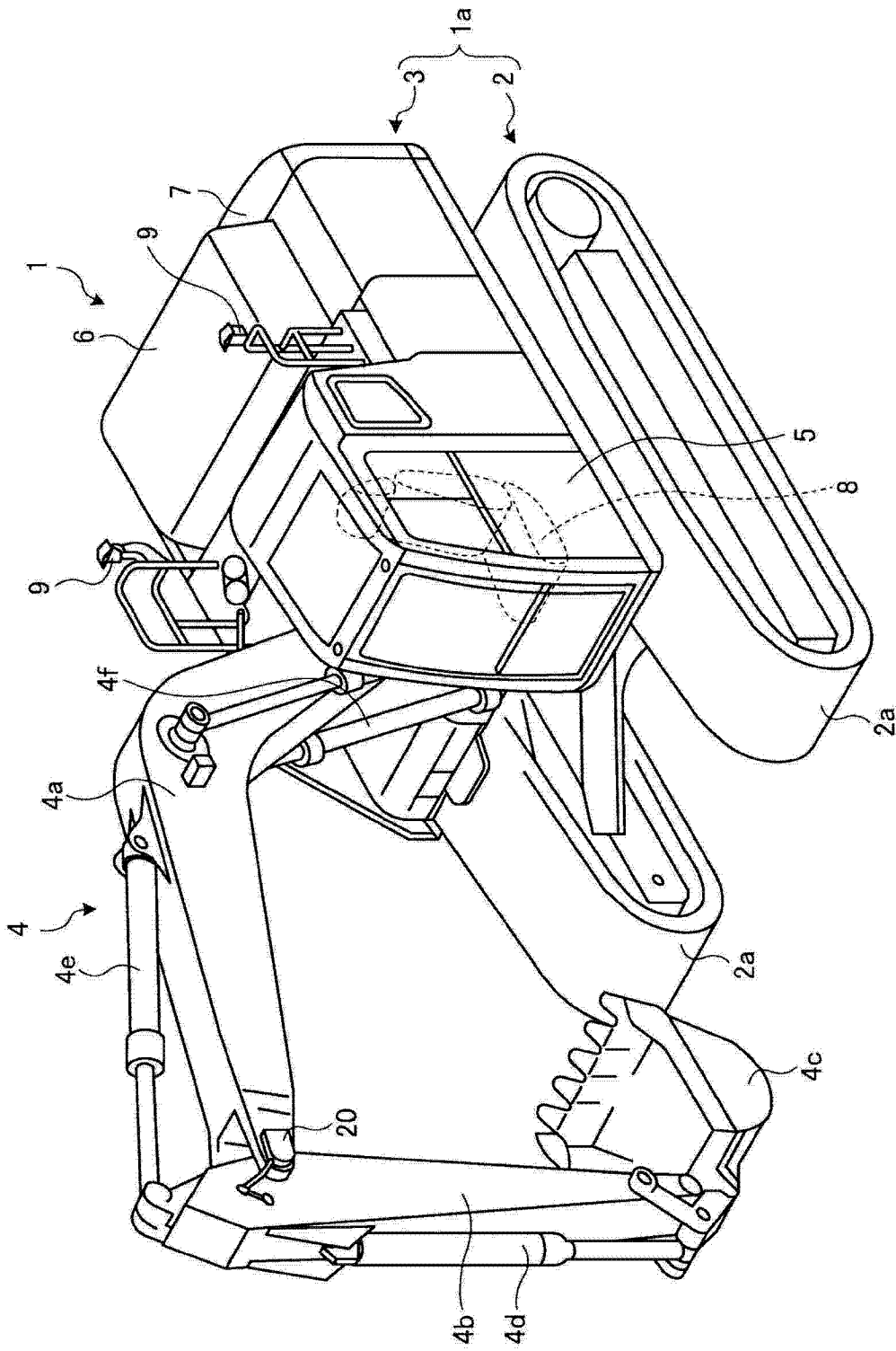


图 1

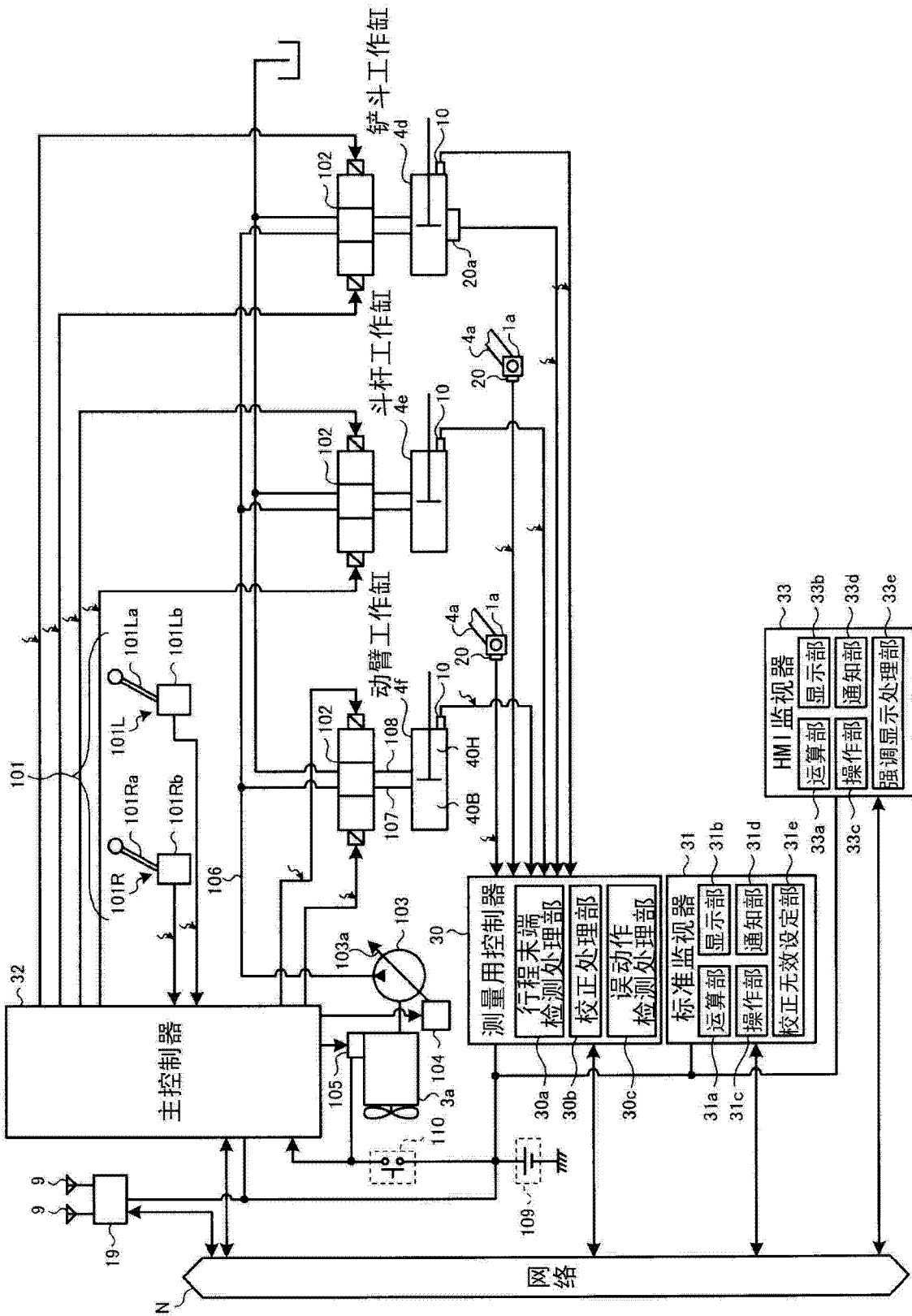


图 2

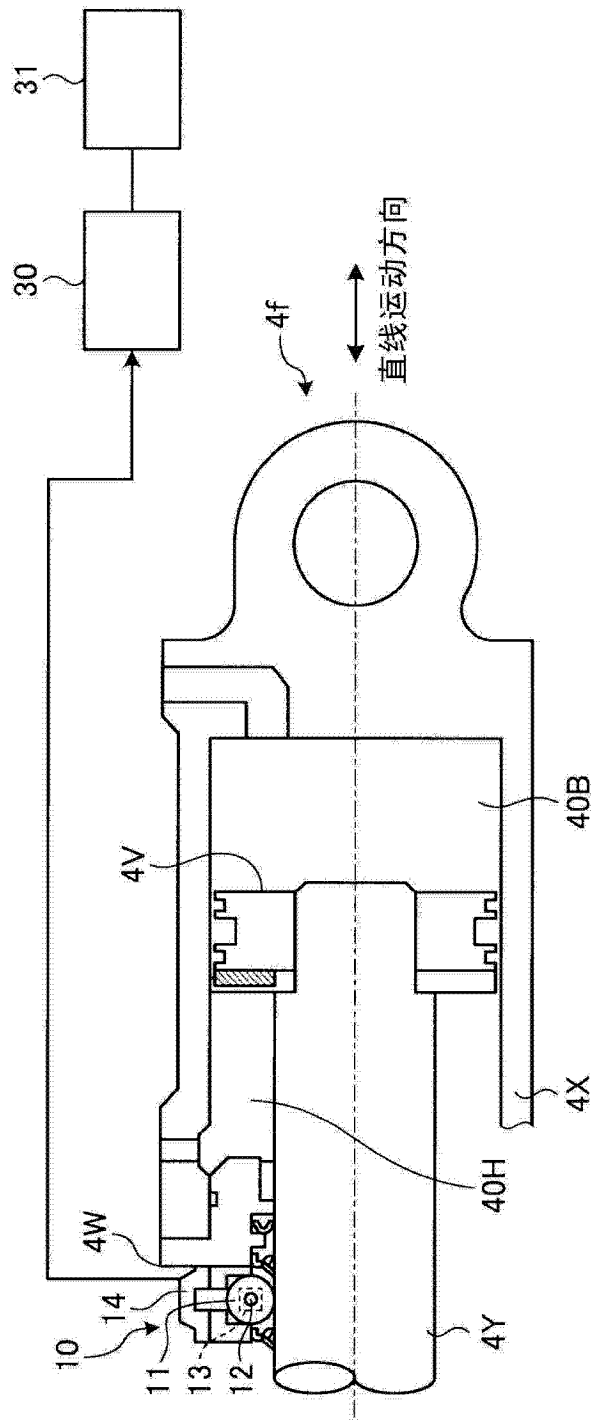


图 3

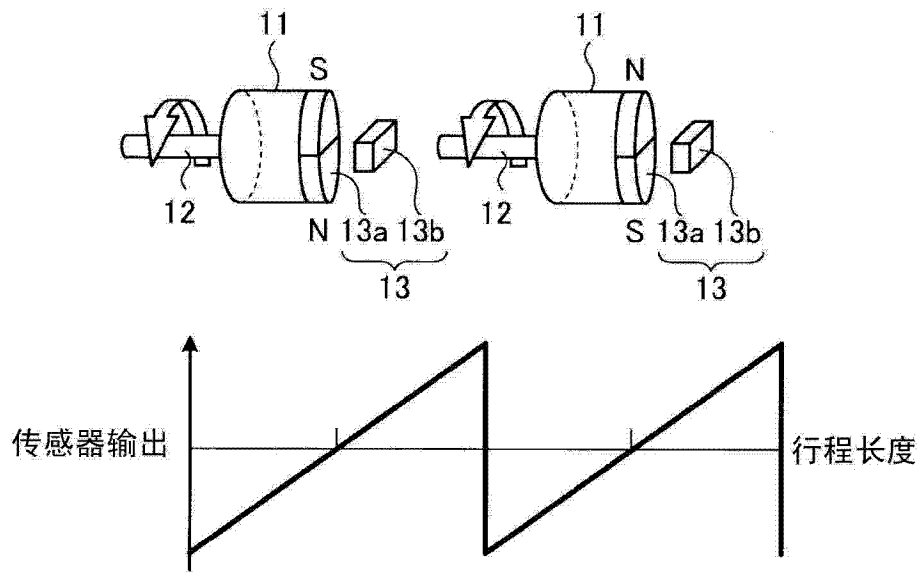


图 4

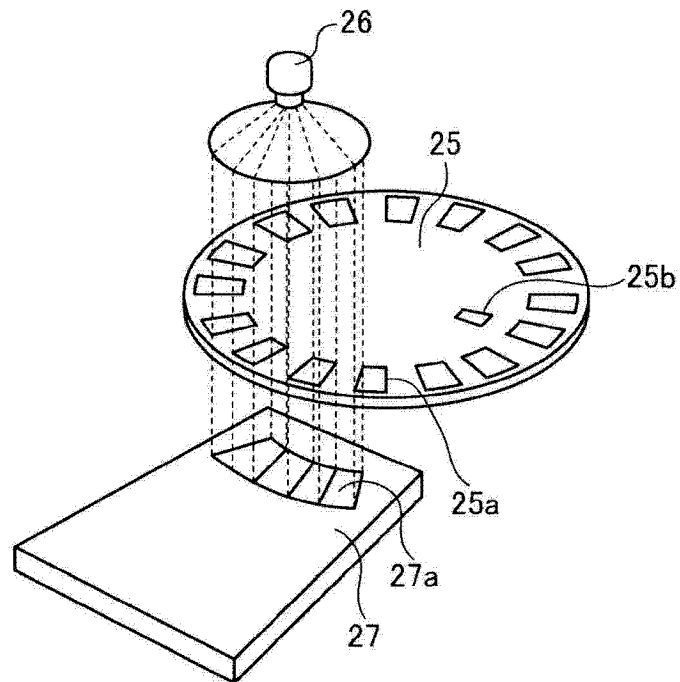


图 5



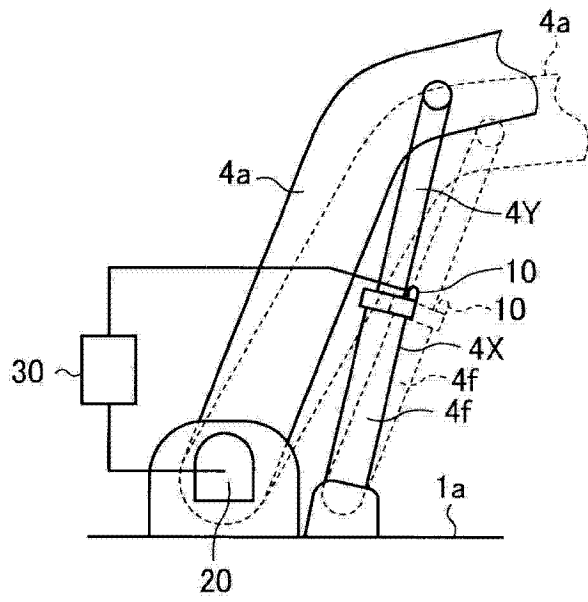


图 6

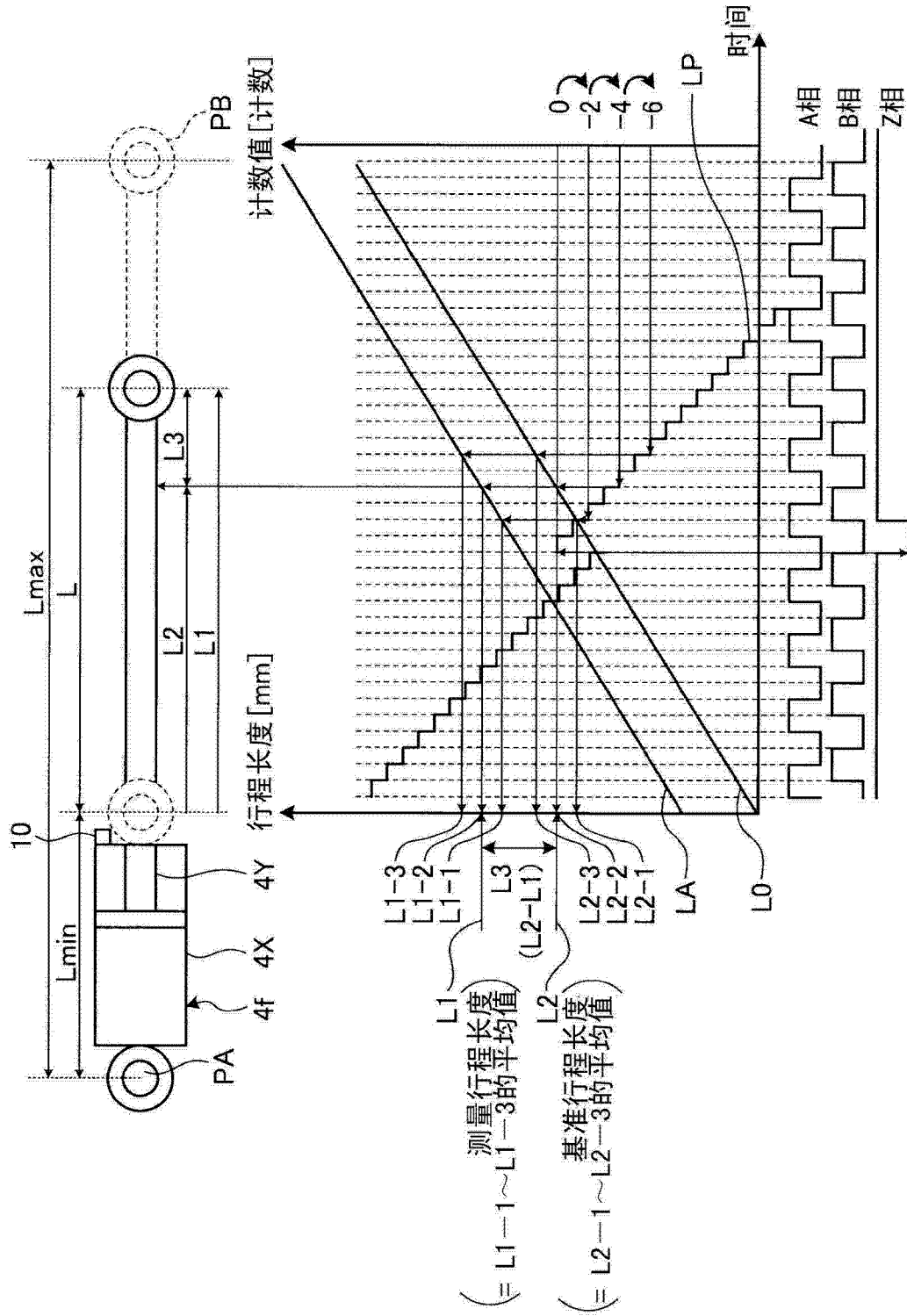


图 7

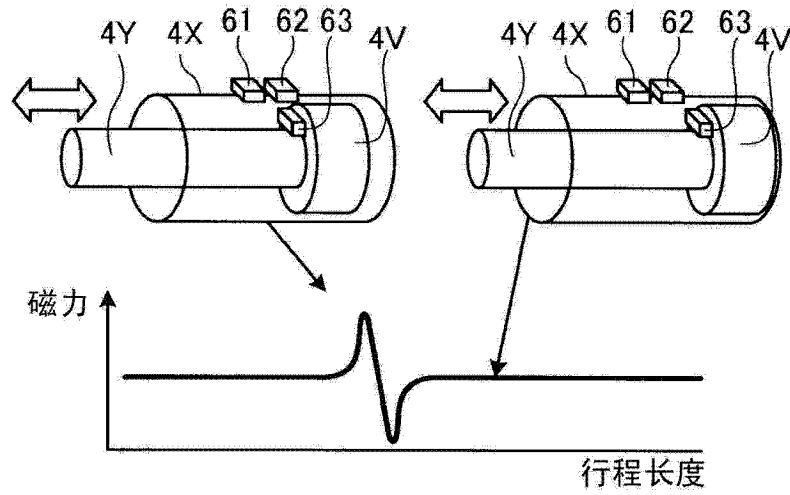


图 8

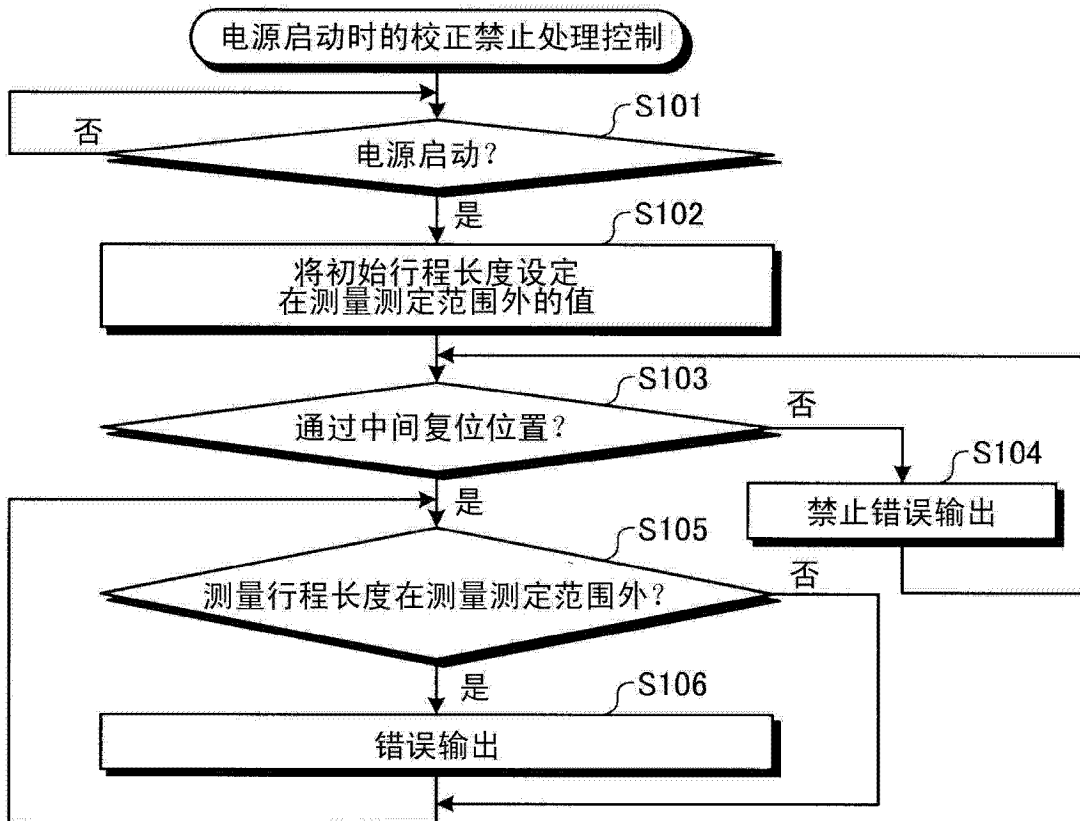


图 9

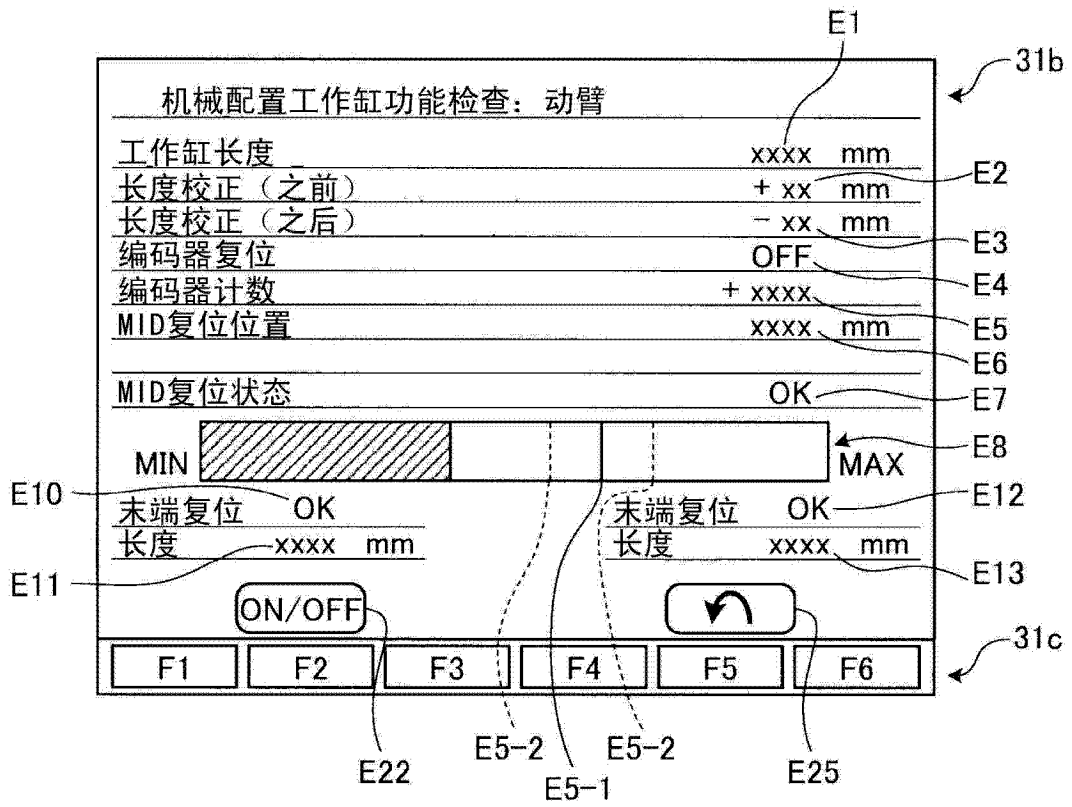


图 10

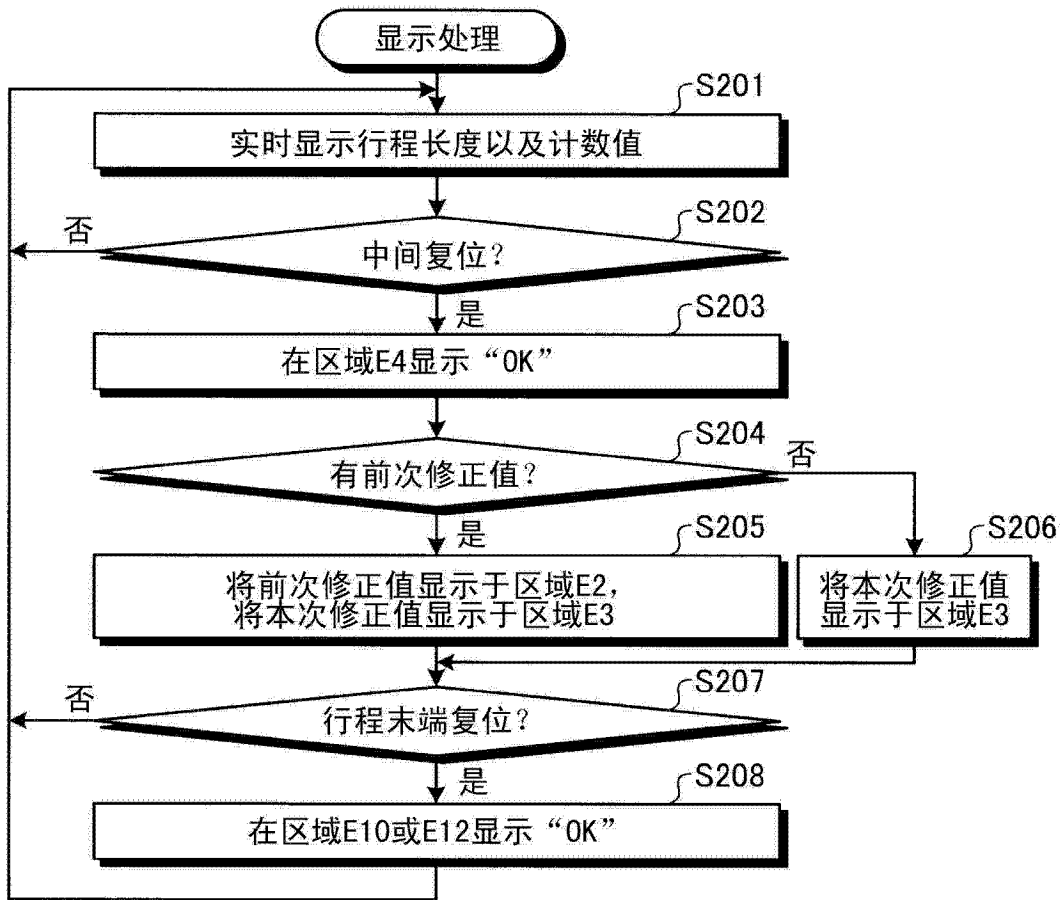


图 11

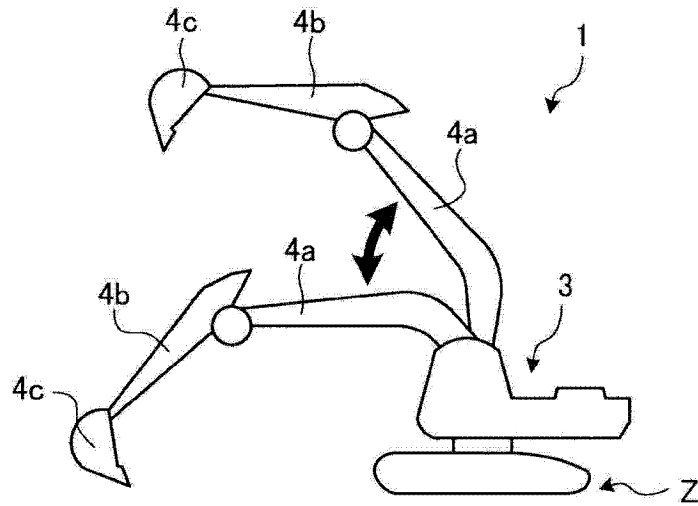


图 12

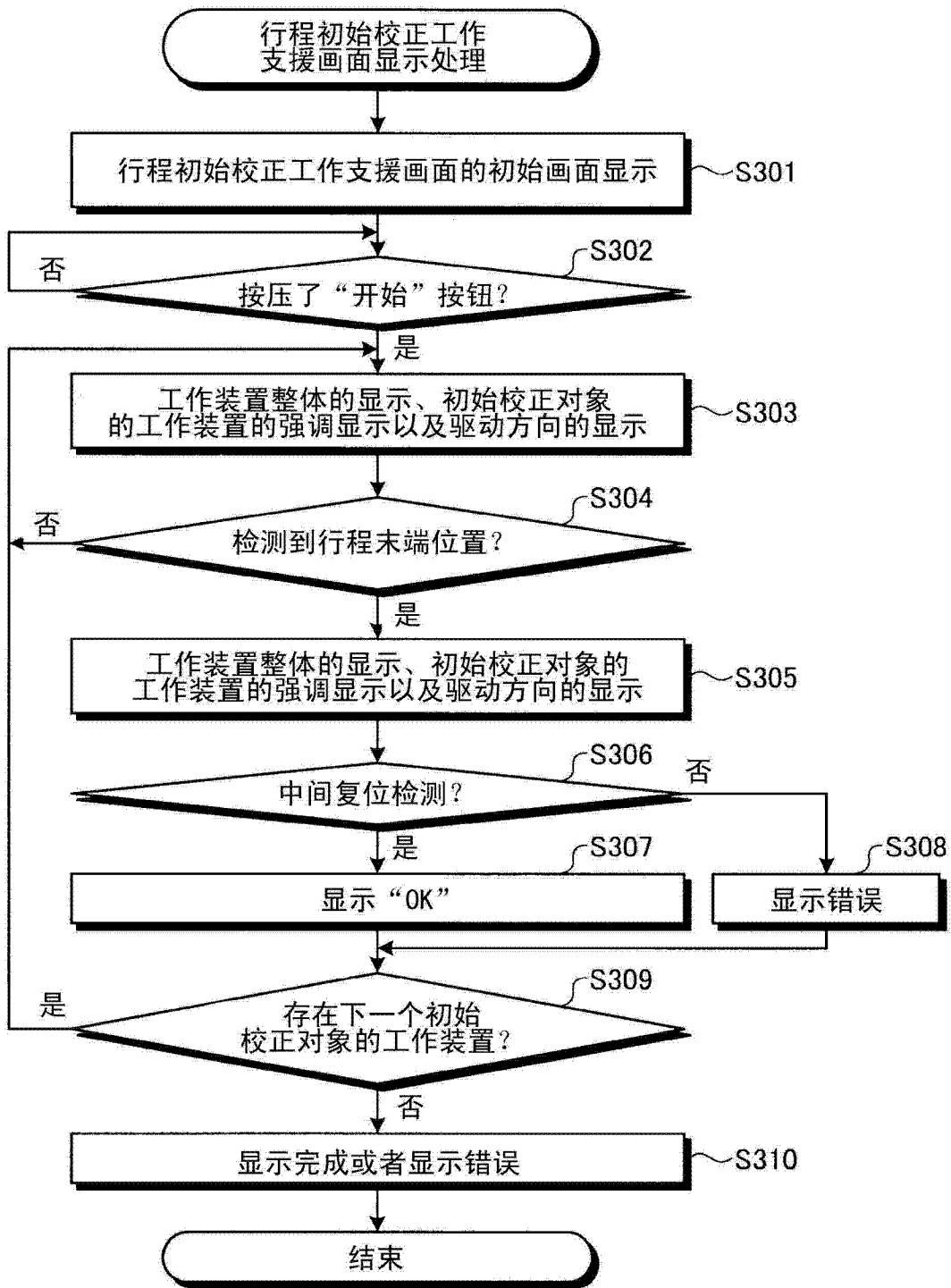


图 13

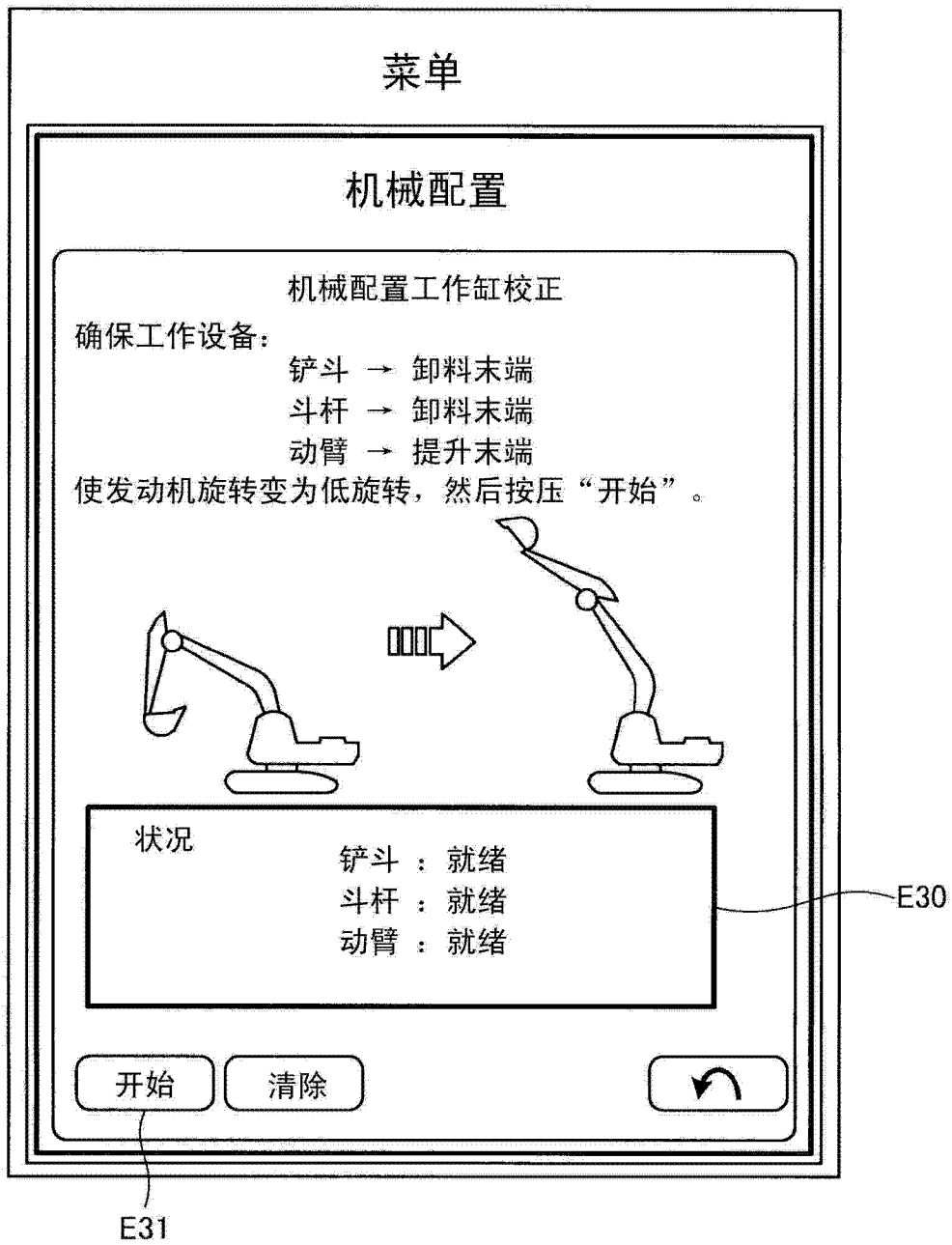


图 14-1

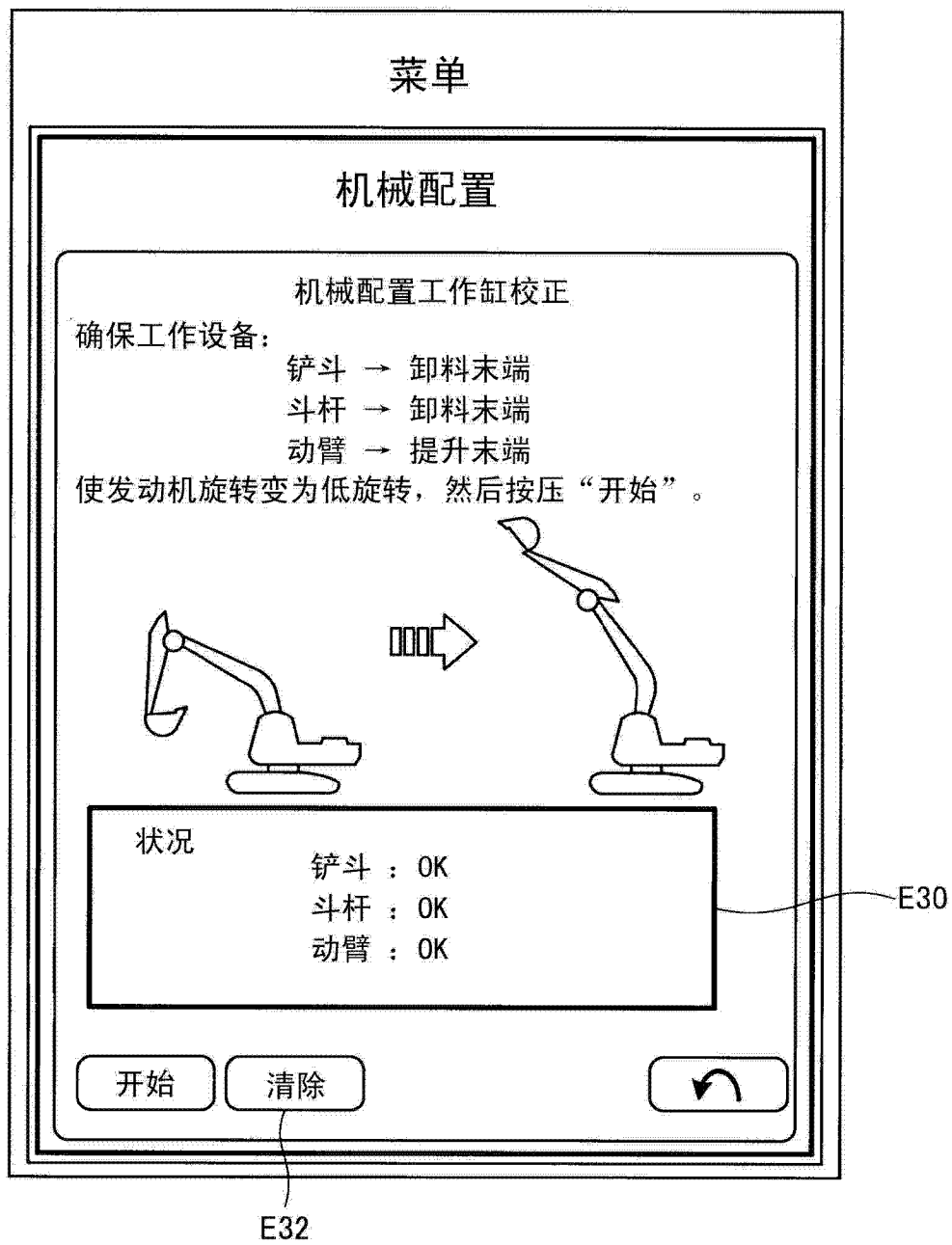


图 14-2



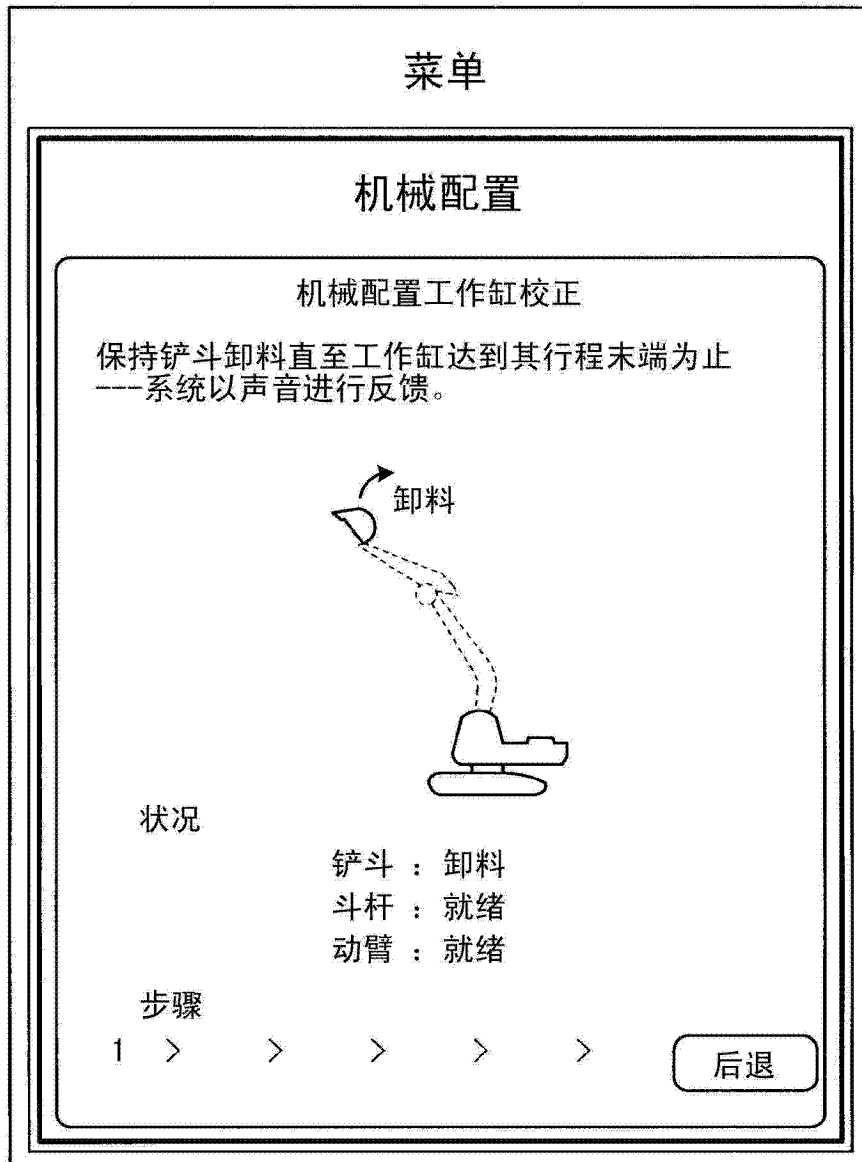


图 14-3

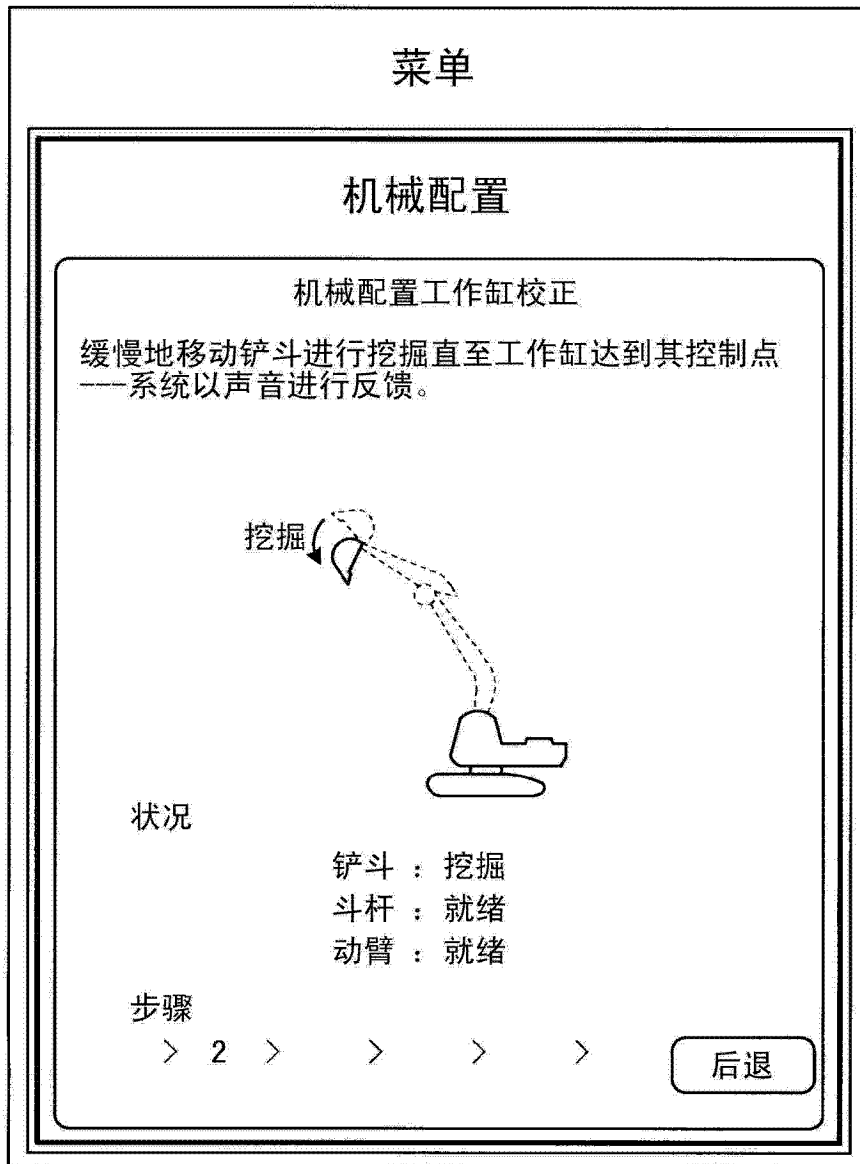


图 14-4



图 14-5

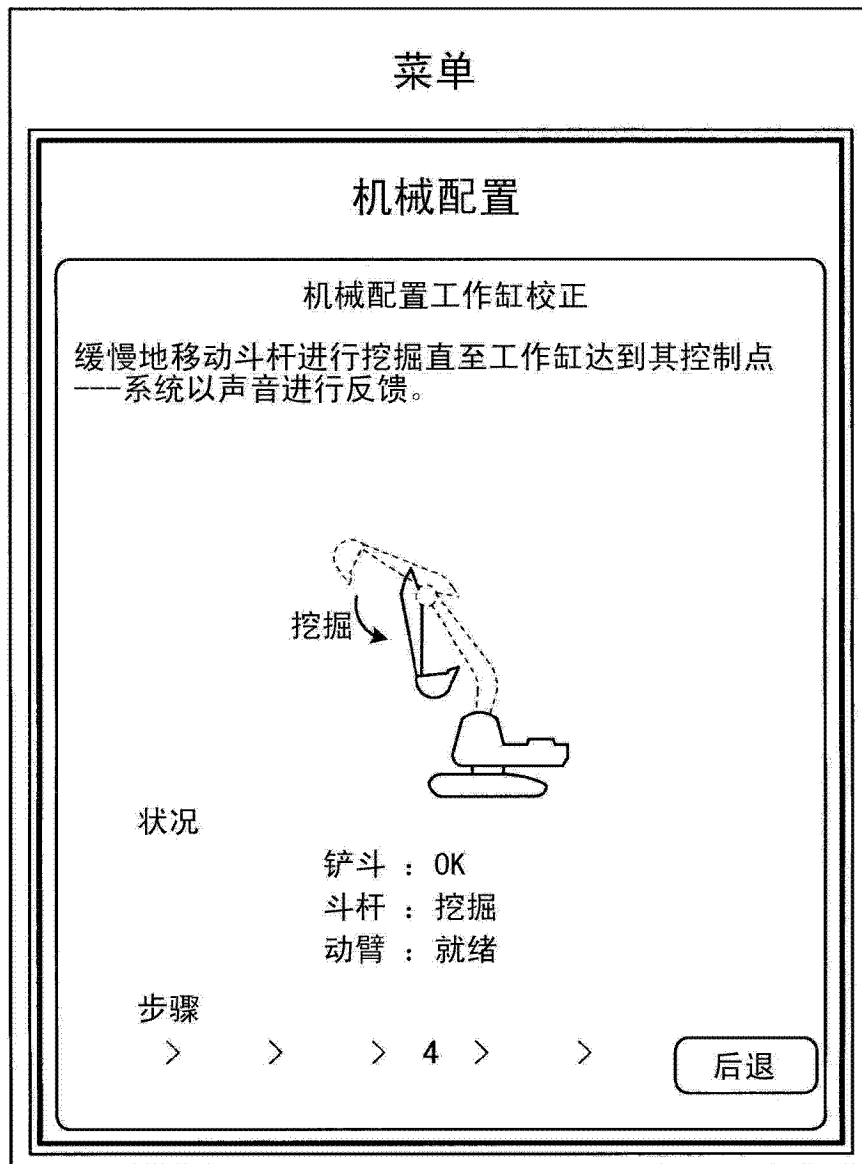


图 14-6



图 14-7

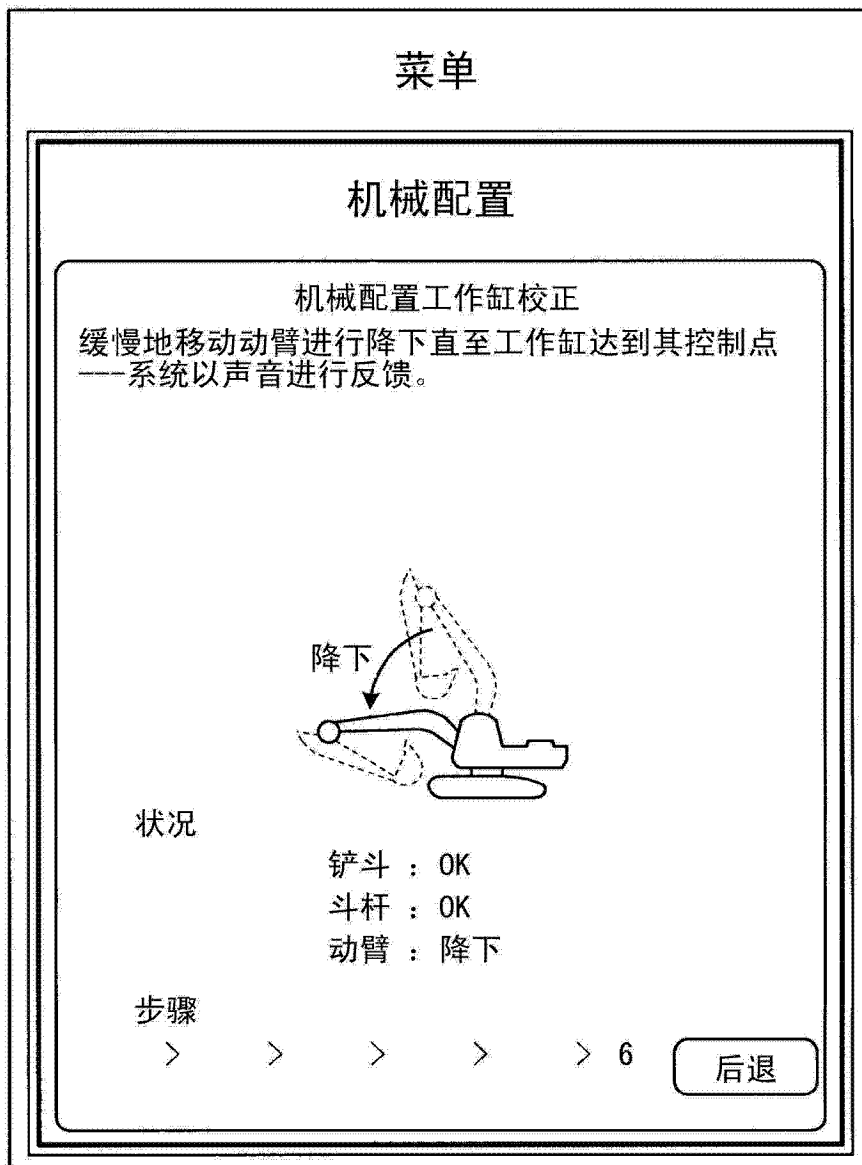


图 14-8

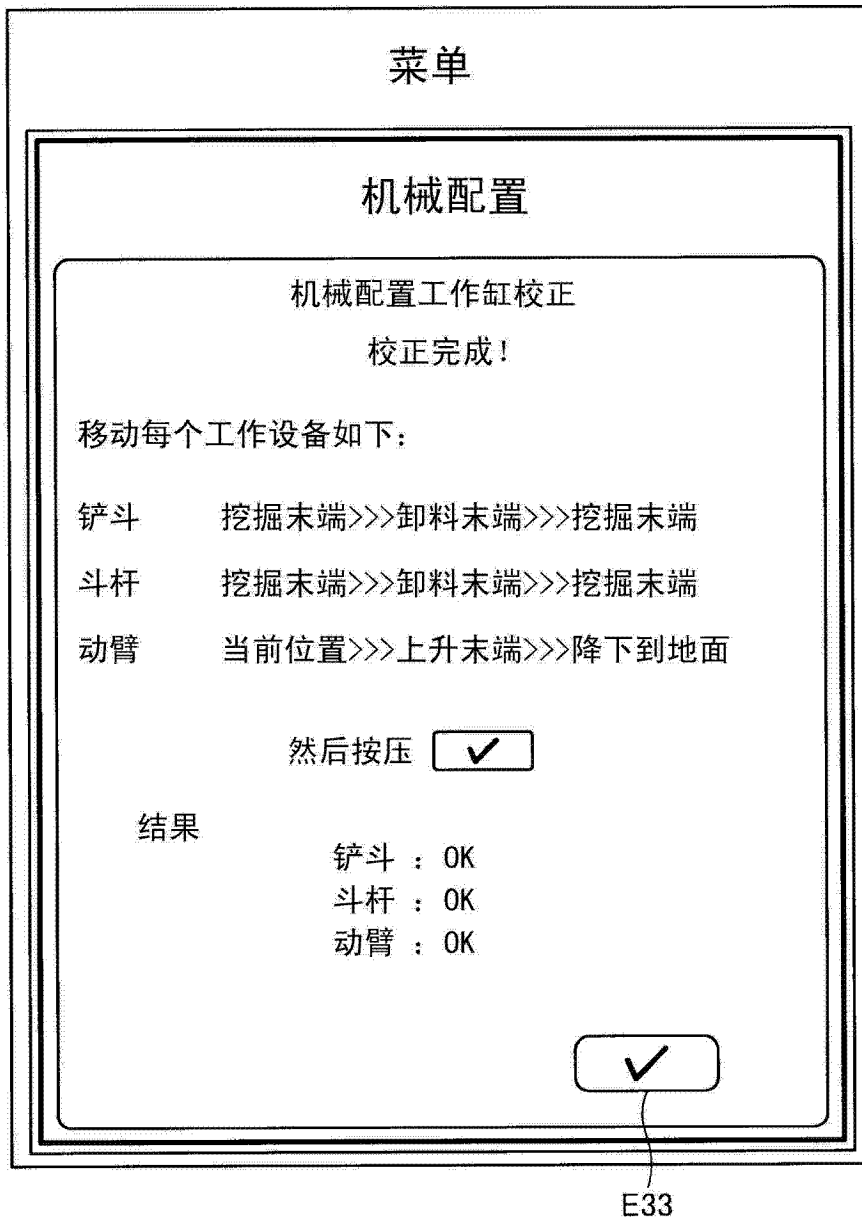


图 14-9

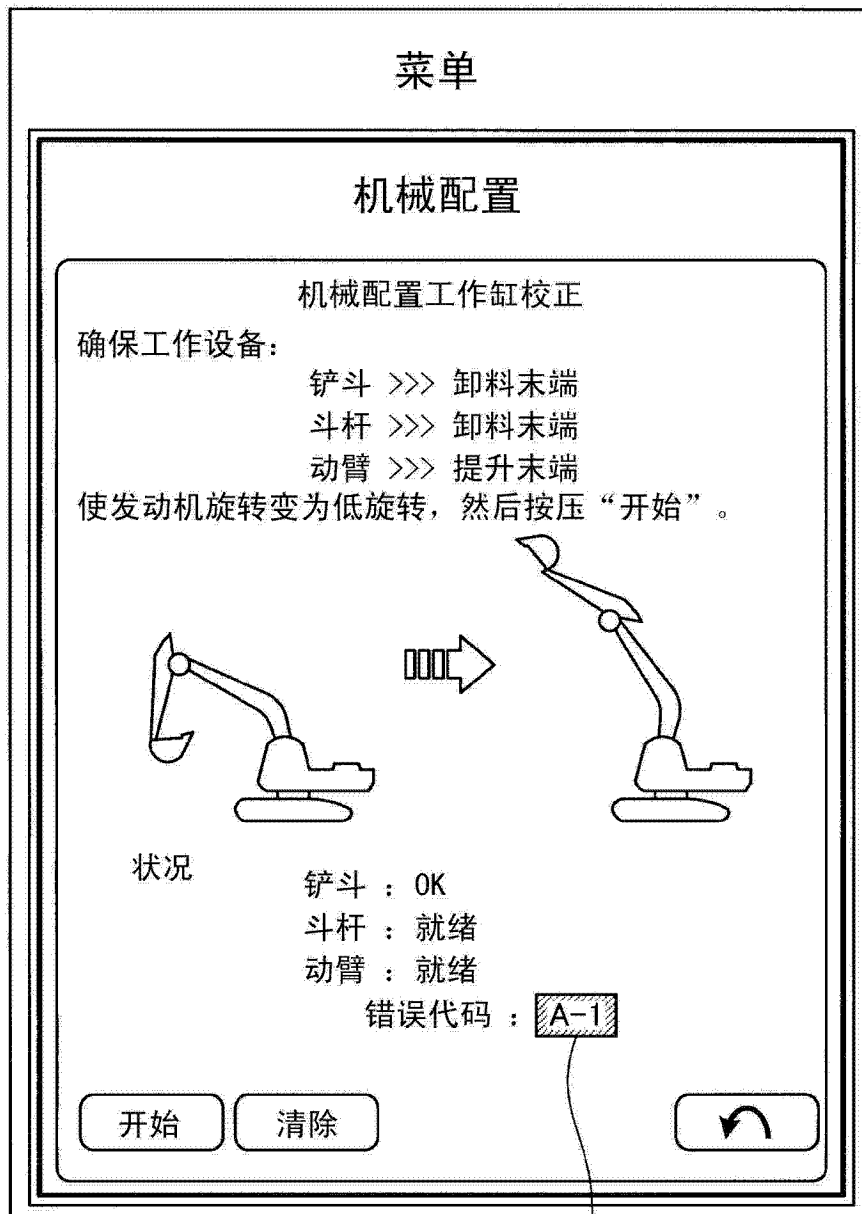


图 14-10