



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104160348 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201380002232. 4

(22) 申请日 2013. 07. 22

(30) 优先权数据

2013-052468 2013. 03. 14 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 01. 16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/069830 2013. 07. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/141495 JA 2014. 09. 18

(73) 专利权人 株式会社小松制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 藤森敏幸 杉村俊辅

(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 雒运朴

(51) Int. Cl.

G05B 23/02(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2000298748 A, 2000. 10. 24,

JP 2004234437 A, 2004. 08. 19,

CN 102216534 A, 2011. 10. 12,

JP 2009237798 A, 2009. 10. 15,

JP H06261408 A, 1994. 09. 16,

审查员 温广辉

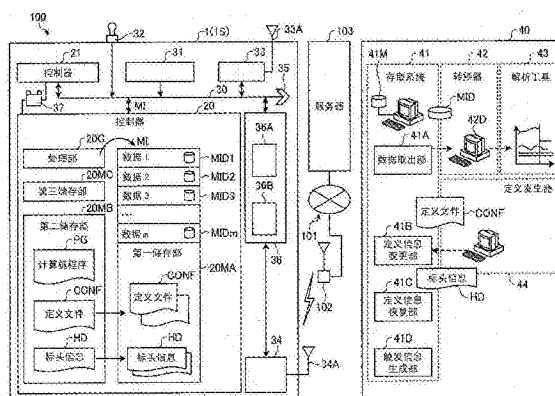
权利要求书2页 说明书19页 附图10页

(54) 发明名称

作业机械

(57) 摘要

本发明提供一种作业机械,其具备控制器,该控制器包括:第一储存部,其储存作业机械信息且能够对储存的作业机械信息进行重写;处理部,其收集作业机械信息,且当产生了用于使第一储存部开始作业机械信息的储存的触发信息时,使至少一部分的作业机械信息储存于第一储存部。第一储存部对标头信息进行储存。处理部在触发信息产生的时机,根据按照标头信息而收集的作业机械信息,来生成作业机械数据并将其储存于第一储存部。



1. 一种作业机械,其中,

所述作业机械具备控制器,该控制器包括:

储存部,其能够对作为与作业机械相关的信息的作业机械信息进行储存;

处理部,其对所述作业机械信息进行收集,且当产生了用于使所述储存部开始所述作业机械信息的储存的触发信息时,使收集到的所述作业机械信息的至少一部分储存于所述储存部,

所述储存部对作为用于生成作业机械数据的信息的定义信息进行储存,所述作业机械数据具有时间序列数据和触发时数据,所述时间序列数据选择对于多个种类的所述作业机械信息中至少一个种类的作业机械信息而在多个时机收集到的信息,所述触发时数据包括至少一个与所述时间序列数据不同的种类的作业机械信息且选择在所述触发信息产生的时刻收集到的信息,并且每一个种类的作业机械信息的数量比所述时间序列数据少,

所述处理部在所述触发信息产生的时机,根据按照所述定义信息而收集的所述作业机械信息,来生成所述作业机械数据并将其储存于所述储存部。

2. 根据权利要求 1 所述的作业机械,其中,

所述触发时数据对于一个种类的作业机械信息有一个。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的作业机械,其中,

所述定义信息能够从所述控制器的外部进行重写。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的作业机械,其中,

所述触发时数据包括外部气体温度、外部气体压力及所述作业机械的位置信息的至少一个。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的作业机械,其中,

所述作业机械具备多个所述控制器,各个所述控制器能够独立地设定所述定义信息。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的作业机械,其中,

所述作业机械具备用于与所述控制器的外部进行通信的通信部,

所述定义信息利用经由所述通信部的无线通信而从所述控制器的外部进行重写。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的作业机械,其中,

所述触发时数据描述在如下区域,该区域设置在所述时间序列数据之前,并描述有至少用于解释所述时间序列数据的信息。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的作业机械,其中,

所述处理部对于同一种类的所述作业机械信息,生成使如下三者的组合不同的多个不同的作业机械数据,其一是在所述触发信息之前所述处理部收集到的所述作业机械信息的数量,其二是在所述触发信息之后所述处理部收集的所述作业机械信息的数量,其三是所述处理部收集所述作业机械信息的时间间隔。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的作业机械,其中,

所述作业机械还能够对所述作业机械信息的种类进行变更。

10. 根据权利要求 9 所述的作业机械,其中,

在所述储存部储存有多个种类的定义信息。

11. 根据权利要求 10 所述的作业机械,其中,

所述多个定义信息能够从所述控制器的外部进行独立地变更。

12. 一种作业机械,其中,

所述作业机械具备控制器,该控制器包括:

储存部,其能够对作为与作业机械相关的信息的作业机械信息进行储存;

处理部,其对所述作业机械信息进行收集,且当产生了用于使所述储存部开始所述作业机械信息的保存的触发信息时,使收集到的所述作业机械信息的至少一部分储存于所述储存部,

所述储存部对作为用于生成作业机械数据的信息的定义信息进行储存,所述作业机械数据具有时间序列数据和触发时数据,所述时间序列数据选择对于多个种类的所述作业机械信息中至少一个种类的作业机械信息而在多个时机收集到的信息,所述触发时数据包括至少一个与所述时间序列数据不同的种类的作业机械信息且选择在所述触发信息产生的时刻收集到的一个信息,

所述处理部在所述触发信息产生的时机,根据按照所述定义信息而收集的所述作业机械信息,来生成所述作业机械数据并将其储存于所述储存部,

所述储存部与储存有用于执行如下动作的命令的命令储存部不同,所述动作是所述处理部使所述作业机械信息储存于所述储存部。

13. 根据权利要求 12 所述的作业机械,其中,

所述处理部对于同一种类的所述作业机械信息,生成使如下三者的组合不同的多个不同的作业机械数据,其一是在所述触发信息之前所述处理部收集到的所述作业机械信息的数量,其二是在所述触发信息之后所述处理部收集的所述作业机械信息的数量,其三是所述处理部收集所述作业机械信息的时间间隔。

14. 根据权利要求 12 所述的作业机械,其中,

所述作业机械还能够对所述作业机械信息的种类进行变更。

15. 根据权利要求 14 所述的作业机械,其中,

在所述储存部储存有多个种类的定义信息。

16. 根据权利要求 15 所述的作业机械,其中,

所述多个定义信息能够从所述控制器的外部进行独立地变更。

作业机械

技术领域

[0001] 本发明涉及一种作业机械。

背景技术

[0002] 铲车等运输机械、液压挖掘机及自卸货车等建筑机械或者矿山机械等作业机械在各种作业现场中使用。在这样的作业机械中,根据从各种传感器输入的作业机械的运转信息来检测异常的产生,由此对作业机械的异常进行监视。例如在专利文献 1 中记载有根据与向产生的异常对应的紧急度相应地确定的优先等级,将产生的异常所涉及的快照数据(snapshot data)向快照数据储存部进行储存的技术。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献 1 :日本特开 2011-70397 号公报

发明概要

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 但是,对与以作业机械的运转信息为首的作业机械相关的信息进行储存的储存部的储存容量存在限度。因此,在对与作业机械相关的信息进行收集并将收集到的信息向外部取出的装置中,谋求有效地利用有限的储存部的容量的方法。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于,当从作业机械收集与作业机械相关的信息时,有效地利用作业机械方面的硬件资源,尤其是储存部。

[0009] 解决方案

[0010] 根据本发明,提供一种作业机械,其中,所述作业机械具备控制器,该控制器包括:储存部,其能够对作为与作业机械相关的信息的作业机械信息进行储存;处理部,其对所述作业机械信息进行收集,且当产生了用于使所述储存部开始所述作业机械信息的储存的触发信息时,使收集到的所述作业机械信息的至少一部分储存于所述储存部,所述储存部对作为用于生成作业机械数据的信息的定义信息进行储存,所述作业机械数据具有时间序列数据和触发时数据,所述时间序列数据选择对于多个种类的所述作业机械信息中至少一个种类的作业机械信息而在多个时机收集到的信息,所述触发时数据包括至少一个与所述时间序列数据不同的种类的作业机械信息且选择在所述触发信息产生的时刻收集到的信息,并且每一个种类的作业机械信息的数量比所述时间序列数据少,所述处理部在所述触发信息产生的时机,根据按照所述定义信息而收集的所述作业机械信息,来生成所述作业机械数据并将其储存于所述储存部。

[0011] 优选的是,所述触发时数据对于一个种类的作业机械信息有一个。

[0012] 优选的是,所述定义信息能够从所述控制器的外部进行重写。

[0013] 优选的是,所述触发时数据包括外部气体温度、外部气体压力及所述作业机械的位置信息的至少一个。

[0014] 优选的是,所述作业机械具备多个所述控制器,各个所述控制器能够独立地设定所述定义信息。

[0015] 优选的是,所述作业机械具备用于与所述控制器的外部进行通信的通信部,所述定义信息利用经由所述通信部的无线通信而从所述控制器的外部进行重写。

[0016] 优选的是,所述触发时数据描述在如下区域,该区域设置在所述时间序列数据之前,并描述有至少用于解释所述时间序列数据的信息。

[0017] 根据本发明,提供一种作业机械,其中,所述作业机械具备控制器,该控制器包括:储存部,其能够对作为与作业机械相关的信息的作业机械信息进行储存;处理部,其对所述作业机械信息进行收集,且当产生了用于使所述储存部开始所述作业机械信息的保存的触发信息时,使收集到的所述作业机械信息的至少一部分储存于所述储存部,所述储存部对作为用于生成作业机械数据的信息的定义信息进行储存,所述作业机械数据具有时间序列数据和触发时数据,所述时间序列数据选择对于多个种类的所述作业机械信息中至少一个种类的作业机械信息而在多个时机收集到的信息,所述触发时数据包括至少一个与所述时间序列数据不同的种类的作业机械信息且选择在所述触发信息产生的时刻收集到的一个信息,所述处理部在所述触发信息产生的时机,根据按照所述定义信息而收集的所述作业机械信息,来生成所述作业机械数据并将其储存于所述储存部,所述储存部与储存有用于执行如下动作的命令的储存部不同,所述动作是所述处理部使所述作业机械信息储存于所述储存部。

[0018] 优选的是,所述处理部对于同一种类的所述作业机械信息,生成使如下三者的组合不同的多个不同的作业机械数据,其一是在所述触发信息之前所述处理部收集到的所述作业机械信息的数量,其二是在所述触发信息之后所述处理部收集的所述作业机械信息的数量,其三是所述处理部收集所述作业机械信息的时间间隔。

[0019] 优选的是,所述作业机械还能够对所述作业机械信息的种类进行变更。

[0020] 优选的是,所述储存部中储存有多个种类的定义信息。

[0021] 优选的是,所述多个定义信息能够从所述控制器的外部进行独立地变更。

[0022] 本发明在从作业机械收集与作业机械相关的信息时,能够有效地利用作业机械方面的硬件资源,尤其是储存部。

附图说明

[0023] 图1是本实施方式所涉及的作业机械的立体图。

[0024] 图2是表示作业机械的信息收集系统的图。

[0025] 图3是表示作业机械信息与时间之间的关系图。

[0026] 图4是表示将作业机械信息保存于第一储存部时的形式的一例的图。

[0027] 图5是表示对使作业机械信息储存于第一储存部时的条件进行变更的例子图。

[0028] 图6是表示作业机械数据结构的一例及储存有作业机械信息 MI 的区域的图。

[0029] 图7是表示定义文件的一例的图。

[0030] 图8是表示作业机械数据的一例的图。

- [0031] 图 9 是表示对收集作业机械信息的条件进行变更的顺序的一例的流程图。
- [0032] 图 10 是表示作业机械 1 所具备的控制器的动作例的流程图。
- [0033] 图 11 是表示将作业机械信息及作业机械数据 MID 储存于第一储存部时的处理标志的变化例的图。
- [0034] 图 12 是表示信息收集系统的处理例的流程图。
- [0035] 图 13 是表示信息收集系统的处理例的流程图。

具体实施方式

[0036] 参考附图对用于实施本发明的方式（实施方式）进行详细的说明。本发明并不受以下的实施方式所记载的内容限定。另外，以下的实施方式中，作为作业机械的一例对液压挖掘机进行说明，但在以下的实施方式中作为对象的作业机械并不局限于此。作业机械例如也可以为铲车、轮式装载机、自卸货车等。

[0037] <作业机械的整体结构>

[0038] 图 1 是本实施方式所涉及作业机械 1 的立体图。在本实施方式中，作业机械 1 为液压挖掘机。作业机械 1 具有作为主体部的车辆主体 1B 和作业机 2。车辆主体 1B 具有上部回旋体 3 和行驶装置 5。上部回旋体 3 在发动机室 3EG 的内部收容有未图示的动力产生装置及液压泵等装置。发动机室 3EG 配置在上部回旋体 3 的一端侧。

[0039] 在本实施方式中，作业机械 1 将例如柴油发动机等内燃机作为动力产生装置，但作业机械 1 并不局限于这样的装置。作业机械 1 例如也可以是具备组合内燃机、发电电动机及蓄电装置而成的所谓的混合动力方式的动力产生装置的结构等。

[0040] 上部回旋体 3 具有驾驶室 4。驾驶室 4 载置在上部回旋体 3 的另一端侧。即，驾驶室 4 配置在与配置有发动机室 3EG 的一侧相反的一侧。在驾驶室 4 内配置有未图示的显示输入装置及操作装置。行驶装置 5 具有履带 5a、5b。行驶装置 5 通过未图示的液压马达驱动而使履带 5a、5b 旋转来行驶，从而使作业机械 1 行驶。作业机 2 安装在上部回旋体 3 的驾驶室 4 的侧方侧。

[0041] 需要说明的是，作业机械 1 也可以是具备如下所述的行驶装置的作业机械，即，该行驶装置具备轮胎来代替履带 5a、5b，将未图示的柴油发动机的驱动力经由变速器向轮胎传递而能够行驶。例如，作为这样的方式的作业机械 1，可以是轮式液压挖掘机。另外，作业机械 1 也可以是例如挖掘装卸机，该挖掘装卸机具有如下的结构，即，具备具有上述那样的轮胎的行驶装置，进而在车辆主体（主体部）安装有作业机，且不具备图 1 那样的上部回旋体及其回旋机构。即，挖掘装卸机是具备在车辆主体安装有作业机而构成车辆主体的一部分的行驶装置的装置。

[0042] 上部回旋体 3 中，将配置有作业机 2 及驾驶室 4 的一侧设为前方，将配置有发动机室 3EG 的一侧设为后方。面向前方的左侧设为上部回旋体 3 的左方，面向前方的右侧设为上部回旋体 3 的右方。另外，作业机械 1 或者车辆主体 1B 以上部回旋体 3 为基准而将行驶装置 5 侧设为下方，以行驶装置 5 为基准而将上部回旋体 3 侧设为上方。在作业机械 1 设置在水平面上的情况下，下方为铅垂方向、即重力的作用方向侧，上方为铅垂方向的相反侧。

[0043] 作业机 2 具有斗杆 6、动臂 7、铲斗 8、斗杆工作缸 10、动臂工作缸 11、铲斗工作缸 12。斗杆 6 的基端部经由斗杆销 13 而能够摆动地安装在车辆主体 1B 的前部。动臂 7 的基

端部经由动臂销 14 而能够摆动地安装在斗杆 6 的前端部。在动臂 7 的前端部经由铲斗销 15 而将铲斗 8 安装成能够摆动。

[0044] 图 1 所示的斗杆工作缸 10、动臂工作缸 11 及铲斗工作缸 12 分别为利用工作油的压力（以下，适当称为“液压”）来驱动的液压工作缸。斗杆工作缸 10 对斗杆 6 进行驱动而使该斗杆 6 升降。动臂工作缸 11 对动臂 7 进行驱动而使该动臂 7 围绕动臂销 14 转动。铲斗工作缸 12 对铲斗 8 进行驱动而使该铲斗 8 围绕铲斗销 15 转动。在斗杆工作缸 10、动臂工作缸 11 及铲斗工作缸 12 等液压工作缸与未图示的液压泵之间配置有未图示的比例控制阀。通过对比例控制阀进行控制，由此对向斗杆工作缸 10、动臂工作缸 11 及铲斗工作缸 12 供给的工作油的流量进行控制。其结果是，对斗杆工作缸 10、动臂工作缸 11 及铲斗工作缸 12 的动作进行控制。

[0045] <作业机械的信息收集系统>

[0046] 图 2 是表示作业机械的信息收集系统 100 的图。作业机械的信息收集系统（以下，适当称为“信息收集系统”）100 包括：作业机械 1 所具备的车载系统 1S；装备于管理设施的作业机械的管理系统（以下，适当称为“管理系统”）40。信息收集系统 100 中，车载系统 1S 和管理系统 40 经由通信线路 101 及服务器 103 而交换信息。信息收集系统 100 中，管理系统 40 经由通信线路 101 而从车载系统 1S 获取作业机械数据 MID。另外，信息收集系统 100 采用管理系统 40 从车载系统 1S 的控制器 20 的外部对储存于控制器 20 的第一储存部 20MA 中的定义文件 CONF 及标头信息 HD 的至少一方的内容进行重写。在本实施方式中，为了便于说明，在信息收集系统 100 分别经由通信线路 101 及服务器 103 连接有一个作业机械 1 及车载系统 1S 和管理系统 40，但作业机械 1 及管理系统 40 的个数并未限定。信息收集系统 100 也可以不具有服务器 103。在这种情况下，车载系统 1S 和管理系统 40 经由通信线路 101 而交换信息。

[0047] （作业机械 1 所具备的车载系统 1S）

[0048] 在作业机械 1 所具备的车载系统 1S 中，控制器 20 和 21、各种传感器类 3、按键开关 32、位置检测装置 33、输入输出装置 36 通过车内通信线路 30 而连接，且相互能够通信。按键开关 32 设置在驾驶室 4 内的驾驶席附近。作业机械 1 的操作者通过对按键开关 32 进行操作，由此能够使作业机械 1 的发动机起动或者停止。按键开关 32 例如可以采用点火钥匙的开关。控制器 20、21 分别控制作业机械 1 不同的功能。控制器 20 例如为对作业机械 1 的发动机进行控制的控制器，控制器 21 例如为对作业机械 1 的未图示的液压泵的动作进行控制的控制器。车载系统 1S 中，与车内通信线路 30 连接的控制器 20 的个数并不局限于两个，也可以将控制器 20、21 以外的控制器与车内通信线路 30 连接。

[0049] 控制器 20 包括处理部 20C 和作为储存部的第一储存部 20MA、第二储存部 20MB 及第三储存部 20MC。处理部 20C 例如为 CPU (Central Processing Unit)。第三储存部 20MC 例如采用 DRAM (Dynamic Random Access Memory) 或者 SRAM (Static Random Access Memory)。第三储存部 20MC 例如储存有对用于控制作业机械 1 的命令进行描述的计算机程序。

[0050] 处理部 20C 收集作为与作业机械 1 相关的信息的作业机械信息 MI。在这种情况下，处理部 20C 经由车内通信线路 30 而收集作业机械信息 MI。处理部 20C 将收集到的作业机械信息 MI 向第一储存部 20MA 或者第三储存部 20MC 储存。当产生了用于使第一储存部

20MA 开始作业机械信息 MI 的储存的触发信息时,处理部 20C 使收集到的作业机械信息 MI 储存于第一储存部 20MA 中。在这种情况下,处理部 20C 使收集到的作业机械信息 MI 中至少一个种类或者至少一部分储存于第一储存部 20MA 中。作业机械信息 MI 只要是与作业机械 1 具有某些关系的信息即可。作业机械信息 MI 是例如与各种传感器类 31 检测出的作业机械 1 的状态相关的信息、与作业机械 1 的车载系统 1S 的状态相关的信息、与外部气体温度或者气压等那样的作业机械 1 的作业环境相关的信息、及用于查明作业机械 1 的 ID 信息等。

[0051] 第一储存部 20MA 能够实现信息的储存和储存的信息的重写这两者。第一储存部 20MA 能够利用从搭载于作业机械 1 的电源(铅蓄电池或者镍-氢蓄电池等充电电池)37 供给来的电力来保持储存的信息。第一储存部 20MA 例如采用 SRAM(Static Random Access Memory)。第一储存部 20MA 储存有多个作业机械数据 MID1、MID2、……MIDm、作为定义信息的定义文件 CONF 及标头信息 HD。在不对作业机械数据 MID1、MID2、……MIDm 加以区别的情况下,称之为作业机械数据 MID。在本实施方式中,第一储存部 20MA 能够储存 m 个(m 为整数)作业机械数据 MID。第一储存部 20MA 能够储存的作业机械数据 MID 的个数并未限定。第一储存部 20MA 储存的定义文件 CONF 及标头信息 HD 的个数也未限定,也可以一个或者多个。作业机械数据 MID 是按照时间序列的方式储存所述的触发信息的前后的作业机械信息 MI 的数据。需要说明的是,对于定义文件 CONF 的详细情况在后叙述,但根据定义文件 CONF 及标头信息的设定的不同,作业机械数据 MID 也能够储存仅是触发信息之前的信息或者仅是触发信息之后的信息。

[0052] 第二储存部 20MB 能够保持储存的信息。第二储存部 20MB 例如为 ROM(Read Only Memory)。处理部 20C 能够相对于第一储存部 20MA 而读取、储存即时信息或者对储存的信息进行重写,不过,虽然能够相对于第二储存部 20MB 而读取即时信息但无法储存信息或者对储存的信息进行重写。为了对储存的信息进行重写而需要对第二储存部 20MB 进行特殊的处理。第二储存部 20MB 储存有计算机程序 PG、定义文件 CONF 及标头信息 HD。储存于第二储存部 20MB 中的定义文件 CONF 及标头信息 HD 是预先储存的信息且是表示默认的内容的信息。计算机程序 PG 对处理部 20C 描述于定义文件 CONF 的信息进行解释,根据其结果生成作业机械数据 MID 并描述出用于将其储存于第一储存部 20MA 的规定区域的命令。计算机程序 PG 也可以储存在第三储存部 20MC 中。

[0053] 当操作者为了使作业机械 1 的发动机起动而对按键开关 32 进行操作时,电从电源 37 流向控制器 20,处理部 20C 进行储存于第一储存部 20MA 的定义文件 CONF 的信息及标头信息 HD 是否未损伤的检验。该检验执行以下的内容。在储存于第一储存部 20MA 的定义文件 CONF 及标头信息 HD 中预先设定有规定的检查值。即,当在第一储存部 20MA 中储存有新定义文件及标头信息 HD 时,该定义文件及标头信息 HD 所固有的检查值也储存于第一储存部 20MA。检查值是例如在定义文件 CONF 及标头信息 HD 中所包含的信息的种类的个数。若定义文件及标头信息 HD 不同,则检查值为不同的值。因而,该检查值未必与储存于第二储存部 20MB 的定义文件 CONF 及标头信息 HD 的检查值一致。并且,在每次操作按键开关 32 使作业机械 1 起动时,计算出储存于第一储存部 20MA 的定义文件 CONF 及标头信息 HD 的检查值,并对所获得的检查值是否与预先储存的检查值一致进行检验。假定不一致的话,表示储存于第一储存部 20MA 的定义文件 CONF 或者标头信息 HD 产生损伤。如果检测到该损伤,则

处理部 20C 将储存于第二储存部 20MB 的定义文件 CONF 及标头信息 HD 向第一储存部 20MA 复制。并且,在生成作业机械数据 MID 的情况下,处理部 20C 对复制于第一储存部 20MA 的定义文件 CONF 及标头信息 HD 进行读取而使用。如此采用了检查值的检验被称为循环冗余检查,且是基于被称为 CRC(Cyclic Redundancy Check) 的方法的检验。

[0054] 控制器 21 是与控制器 20 相同的结构,但控制的对象与控制器 20 不同。控制器 21 也与控制器 20 相同地,具有处理部 20C 和作为储存部的第一储存部 20MA、第二储存部 20MB 及第三储存部 20MC。控制器 20 和控制器 21 经由车内通信线路 30 而进行一方向另一方的命令或者信息等的发送、或另一方向一方的命令或者信息等的发送。

[0055] 车内通信线路 30 除连接控制器 20、21 以外,还连接有各种传感器类 31、按键开关 32、位置检测装置 33、输入输出装置 36 及服务连接器 35。各种传感器类 31 是用于对作业机械 1 的状态进行检测的传感器类。各种传感器类 31 是例如发动机的旋转速度(每单位时间的转数)、发动机的冷却水的温度(发动机冷却水温)、电源 37 的电压、工作油的压力(工作油压)、工作油的温度(工作油温)、作业机械 1 的外部气体温度、作业机械 1 的外部气体的气压、作业机械 1 的速度(车速)等的传感器。

[0056] 在作业机械 1 为轮式装载机的情况下,也对转矩变换器的工作油的温度、制动油的温度等进行检测。也就是说,传感器类 31 基于作业机械 1 的车级或者种类而有所不同。按键开关 32 为点火钥匙的开关。位置检测装置 33 是例如用于实现 RTK-GNSS(Real Time Kinematic-Global Navigation Satellite Systems、GNSS 称为全球导航卫星系统)的装置。位置检测装置 33 具备 RTK-GNSS 用的天线 33A。位置检测装置 33 对作业机械 1 的当前位置进行检测。位置检测装置 33 也是用于对作业机械 1 的状态进行检测的传感器类的一种。作为位置检测装置 33,例如既可以采用 GPS(Global Positioning System) 传感器,也可以采用 GPS 用的天线 33A。

[0057] 输入输出装置 36 为在车载系统 1S 与车载系统 1S 的外部之间进行信息的输入和输出的控制装置。在本实施方式中,输入输出装置 36 具备网关 36A 及起动时控制部 36B。网关 36A 为用于将车内通信线路 30 与作业机械 1 的外部的通信线路 101 连接起来的连接设备。起动时控制部 36B 能够根据来自管理系统 40 的指令,对车载系统 1S 接通电源而使其起动。通过对按键开关 32 进行操作也可以对车载系统 1S 接通电源。

[0058] 在输入输出装置 36 连接有装备于作业机械 1 所具备的车载系统 1S 的通信部 34。通信部 34 具备通信用天线 34A,能够在基站 102 之间实现无线通信。无线通信能够利用地波通信或者卫星通信等。基站 102 与通信线路 101 连接。在通信线路 101 连接有服务器 103。通信部 34 能够经由基站 102、通信线路 101 及服务器 103 而与管理系统 40 交换信息。服务连接器 35 与车内通信线路 30 连接。通过在服务连接器 35 例如连接检查装置,由此能够对控制器 20、21 或者各种传感器类 31 的状态进行诊断、或将储存于控制器 20 等的第一储存部 20MA、第二储存部 20MB 等的信息进行重写或读取。

[0059] (管理系统 40)

[0060] 管理系统 40 经由服务器 103 与通信线路 101 连接。管理系统 40 包括:存取系统 41;转换器 42;解析工具 43;定义产生器 44。这些为计算机。存取系统 41 包括:数据取出部 41A;定义信息变更部 41B;定义信息恢复部 41C;触发信息生成部 41D。

[0061] 需要说明的是,在本实施方式中,存取系统 41、转换器 42、解析工具 43 及定义产生

器 44 如图 2 所示作为独立的计算机而能够相互进行数据通信。但是,在一台计算机中也可以具备存取系统 41、转换器 42、解析工具 43 及定义产生器 44 的功能而构成管理系统 40。需要说明的是,管理系统 40 也可以包括服务器 103 在内而设为管理系统 40。

[0062] 数据取出部 41A 从作业机械 1 的控制器 20、21 取出作业机械数据 MID 而保存于存取系统 41 所具有的储存装置 41M。定义信息变更部 41B 将作为储存于控制器 20 等的第一储存部 20MA 的定义信息的定义文件 CONF 或者标头信息 HD 重写为定义产生器 44 所生成的新定义信息的内容。通过定义信息变更部 41B 的重写处理,对储存于第一储存部 20MA 的定义文件 CONF 或者标头信息 HD 的内容进行重写。如此,能够从控制器 20、21 的外部对定义文件 CONF 及标头信息 HD 进行独立的变更。在第一储存部 20MA 储存有多个定义文件 CONF 或者标头信息 HD 的情况下也同样。

[0063] 定义信息恢复部 41C 在定义文件 CONF 或者标头信息 HD 的内容从初始的状态重写的情况下,根据需要而使定义文件 CONF 或者标头信息 HD 的内容恢复为默认的内容。定义文件 CONF 或者标头信息 HD 的默认的内容是如前所述储存于控制器 20 等的第二储存部 20MB 的定义文件 CONF 或者标头信息 HD 的内容。定义信息恢复部 41C 将储存于第二储存部 20MB 的定义文件 CONF 或者标头信息 HD 盖写于在第一储存部 20MA 储存的定义文件 CONF 或者标头信息 HD,由此使这些内容恢复为默认的内容。通过如此设置,即便在对定义文件 CONF 或者标头信息 HD 进行重写之后,也能够容易地恢复默认的内容。

[0064] 触发信息生成部 41D 生成用于将各种传感器类 31 或者位置检测装置 33 等检测到的作业机械信息 MI 储存于第一储存部 20MA 的触发信息。触发信息是指相当于在作业机械 1 产生的现象(后述的事件)的信息。存取系统 41 将触发信息生成部 41D 生成的触发信息向控制器 20 等发送。然后,存取系统 41 向车载系统 1S 发送定义文件 CONF 或者标头信息 HD。处理部 20C 根据收集到的作业机械信息 MI 来生成作业机械数据 MID 并将其储存于第一储存部 20MA。

[0065] 转换器 42 对存取系统 41 的数据取出部 41A 从作业机械 1 的控制器 20 等的第一储存部 20MA 获取并储存于储存装置 41M 的作业机械数据 MID 进行获取。转换器 42 将获取到的作业机械数据 MID 转换为管理系统 40 的操作者能够理解的形态。此时,转换器 42 例如采用解析工具 43 对作业机械数据 MID 进行解析,并使结果显示于显示装置 42D。解析工具 43 是或将作业机械数据 MID 曲线化而显示于显示装置 42D、或对作业机械数据 MID 进行统计处理的软件。

[0066] 定义产生器 44 生成定义文件 CONF 或者标头信息 HD 的内容。作业机械 1 的控制器 20 等所具备的处理部 20C 通过对定义文件 CONF 及标头信息 HD 所描述的内容进行解释,从而由收集到的作业机械信息 MI 生成作业机械数据 MID。通过对定义文件 CONF 或者标头信息 HD 进行变更,从而对在处理部 20C 生成的作业机械数据 MID 中所包含的作业机械信息 MI 的种类或者数据数进行变更。

[0067] <作业机械信息 MI 的收集>

[0068] 图 3 是表示作业机械信息 MI 与时间 t 之间的关系的图。图 4 是表示将作业机械信息 MI 保存于第一储存部 20MA 时的形式的一例的图。图 5 是表示对将作业机械信息 MI 储存于第一储存部 20MA 时的条件进行变更的例子的图。在本实施方式中,作业机械 1 所具备的控制器 20 等的处理部 20C 在作业机械 1 的运转中对作业机械信息 MI 进行收集并将其

储存于第一储存部 20MA。并且,处理部 20C 在作业机械 1 产生某些现象的情况下,使该现象产生的前后的作业机械信息 MI 根据定义文件 CONF 及标头信息 HD 所描述的条件而生成作业机械数据 MID,并将其储存于第一储存部 20MA。

[0069] 所谓“作业机械 1 的运转中”是指如果按键开关 32 采用点火钥匙的话,从利用点火钥匙使图 2 所示的按键开关 32 成为了 ON 的时刻到成为 OFF 为止的期间。按键开关 32 成为了 ON 的时刻也包括在所谓的辅助的位置仅仅操作了按键开关 32 不会使发动机起动而从电源 37 向未图示的前照灯等电气产品通电的情况。所谓“在作业机械 1 产生的现象(以下,适当称为事件)”是指例如在作业机械 1 产生的某些不良状况(忽略硬件、软件)、或者发动机冷却水温或工作油温等超过了预先设定的规定的阈值的情况等。即,在本实施方式中,所谓“事件”并不仅仅是指在作业机械 1 产生了的不良状况,也包括在未达到不良状况之前发现其征兆的情况。在本实施方式中,控制器 20 等的处理部 20C 在作业机械 1 产生了事件的情况下,根据事件产生时的前后的规定时间的作业机械信息 MI 来生成作业机械数据 MID,并将其储存于第一储存部 20MA。

[0070] 图 3 的横轴表示时间 t ,纵轴表示作业机械信息 MI 的物理量的大小。在图 3 所示的例子中,例如在时间 t_i ,在作业机械 1 产生事件。在该例中,事件产生的时间 t_i 之后的作业机械信息 M_{ia} 、 M_{ib} 、 M_{ic} 的物理量与事件产生的时间 t_i 之前的状态相比产生变化。通过对事件产生的时间 t_i 的前后的规定时间的作业机械信息 MI 进行解析,能够阐明事件的原因。在本实施方式中,当作业机械 1 产生事件时,例如控制器 20 等的处理部 20C 产生触发信息(以下,适当称为触发)。触发能够通过车内通信线路 30 而由与车内通信线路 30 连接的全部的控制器 20 等的处理部 20C 接收。触发是用于使事件的前后的作业机械信息 MI 中至少一个种类或者至少一部分储存于第一储存部 20MA 的信息。接收了触发的产生的处理部 20C 按照第一储存部 20MA 的定义文件 CONF 及标头信息 HD 所描述的条件而生成作业机械数据 MID,并将其储存于第一储存部 20MA。需要说明的是,通过将触发后数据数 C 设为 1、将触发前数据数 B 设为多个,从而作业机械数据 MID 能够对仅是触发信息之前的信息进行储存。或者,通过将触发前数据数 B 设为 1、将触发后数据数 C 设为多个,从而作业机械数据 MID 能够对仅是触发信息之后的信息进行储存。

[0071] 一个作业机械数据 MID 至少具有一个至少一个种类的作业机械信息 MI。如图 4 所示,作业机械数据 MID 的大小根据作业机械信息 MI 的种类的数量(信息种数)A、触发前数据数 B、触发后数据数 C、抽样时间 D 来确定。图 4 中所示的 t_i 是如前所述事件产生的时间。触发前数据数 B 是触发之前处理部 20C 收集到的作业机械信息 MI 的数量(每一个种类的作业机械信息 MI 的数量)。触发后数据数 C 是触发之后处理部 20C 收集的作业机械信息 MI 的数量(每一个种类的作业机械信息 MI 的数量)。抽样时间 D 是处理部 20C 收集作业机械信息 MI 的时间间隔。

[0072] 作业机械数据 MID 储存于在第一储存部 20MA 内分配出的规定的储存区域。一个作业机械数据 MID 所分配的第一储存部 20MA 的储存区域(储存容量)为有限的大小。当将该大小设为 $A \times (B+C)$ 时,如图 5 所示,由于抽样时间 D 的大小的不同,收集了记录在一个作业机械数据 MID 的作业机械信息 MI 的时间(适当称为记录时间) L 的长度产生变化。例如,在抽样时间 D 为 50ms(毫秒)的情况下,记录时间 L 为 6000ms,也就是说为 6 秒。另外,如图 5 所示,若信息种数 A 增多,则触发前数据数 B 及触发后数据数 C 的数量变少,若信息

种数 A 减少,则触发前数据数 B 及触发后数据数 C 的数量变多。为了方便将信息种数 A、触发前数据数 B、触发后数据数 C 及抽样时间 D 称为储存条件。通过对储存条件中的至少一个进行变更,从而能够对在作业机械数据 MID 中所包含的信息的种类的数量(信息种数)进行变更、或对记录时间 L 进行变更、或对所记录的作业机械信息 MI 的密度(每单位时间的作业机械信息 MI 的数量)进行变更。

[0073] 在本实施方式中,控制器 20 等能够从控制器 20 等的外部设定或者变更储存条件中的触发前数据数 B、触发后数据数 C 及抽样时间 D 的至少一个(在能够变更信息种数 A 的情况下为还包括信息种数 A 在内的至少一个)。这是因为,如前所述,在能够重写储存的信息的第一储存部 20MA 中储存有用于设定储存条件的定义文件 CONF 及标头信息 HD,故能够从控制器 20 等的外部容易地对这些内容进行重写。

[0074] 能够从控制器 20 等的外部、例如管理系统 40 设定或者变更触发前数据数 B、触发后数据数 C 及抽样时间 D 的至少一个,由此能够有效地利用有限的储存部的储存容量,具体而言是第一储存部 20MA 的储存容量。即,在即便牺牲作业机械信息 MI 的密度也意欲增长记录时间 L 的情况下,如图 5 所示,通过增大抽样时间 D,能够增长记录时间 L。在本实施方式中,B 和 C 的合计个数(B+C)恒定,因此,在意欲增多触发前数据数 B 的情况下,将其增多而减少触发后数据数 C 即可,在意欲增多触发后数据数 C 的情况下,将其增多而减少触发前数据数 B 即可。记录时间 L 较短亦可,但在意欲提高作业机械信息 MI 的密度的情况下,减小抽样时间 D 即可。如此,本实施方式能够从控制器 20 等的外部变更储存条件,因此,根据事件的种类来变更储存条件,由此管理系统 40 的操作者在第一储存部 20MA 的储存容量存在限制下,容易在适当的记录时间内收集适当的数量的作业机械信息 MI。其结果是,作业机械 1 及控制器 20 等有效地利用有限的硬件资源,具体而言是第一储存部 20MA 的储存容量,从而能够有效地活用作业机械数据 MID。

[0075] 在本实施方式中,还可以将信息种数 A 设为能够设定或者变更。即,也可以将信息种数 A、触发前数据数 B、触发后数据数 C 及抽样时间 D 中的至少一个设为能够设定或者变更。例如在即便牺牲各个作业机械信息 MI 的个数(B+C)也意欲获得较多种类的作业机械信息 MI 的情况下,增大信息种数 A 而减小触发前数据数 B 及触发后数据数 C 的至少一方即可。另外,在即便牺牲作业机械信息 MI 的密度也意欲在长时间之内获得较多种类的作业机械信息 MI 的情况下,增大信息种数 A 及抽样时间 D 而减小触发前数据数 B 及触发后数据数 C 的至少一方即可。如此,通过将信息种数 A 也设为能够从控制器 20 等的外部进行设定或者变更,管理系统 40 的操作者在第一储存部 20MA 的储存容量存在限制下,容易在适当的记录时间内收集适当的数量及种类的作业机械信息 MI。其结果是,作业机械 1 及控制器 20 等有效地利用有限的硬件资源,从而能够使作业机械数据 MID 进一步有效地活用。触发前数据数 B、触发后数据数 C 及抽样时间 D 中的至少一个(在存在信息种数 A 的情况下也包含信息种数 A 在内的至少一个)能够通过对这些内容所描述的定义文件 CONF 或者标头信息 HD 进行重写来设定或者变更。

[0076] 图 6 是表示作业机械数据 MID 的结构的一例及储存有作业机械信息 MI 的区域的图。图 6 所示的例子在时间 t_i 产生触发。在本实施方式中,作业机械数据 MID 成为具有标头信息储存区域 HDR 和时间序列数据储存区域 TSR 的数据结构。标头信息储存区域 HDR 设置在时间序列数据储存区域 TSR 之前。标头信息储存区域 HDR 储存有由标头信息 HD 指定

的作业机械信息 MI。时间序列数据是随着时间 t 的经过而在多个时机收集的多个种类的作业机械信息 MI 中的至少一个种类。时间序列数据是选择多个种类的作业机械信息 MI 中的在多个时机收集到的信息并将其储存于第一储存部 20MA 的作业机械信息 MI 的组。在图 6 所示的例子中,作业机械信息 MIg 相当于时间序列数据。作业机械信息 MIg 随着时间 t 的经过而收集四个,且各自按照获取顺序储存在时间序列数据储存区域 TSR 中。图 6 示出了时间从 t_1 向 t_2 、 t_3 、 t_4 的经过,且在其各自的时机处表示作业机械信息 MIg 的物理量为 8.5、9、6 的情况。如向控制器 20 等经由车内通信线路 30 输入的输入信号或者在控制器 20 等的内部使用的状态变量等那样,伴随着时间 t 的经过而急激地变化的作业机械信息 MI,作为时间序列数据而将触发产生的时间 t_i 的前后的值以时间序列的方式储存在时间序列数据储存区域 TSR 中。图 6 所示的作业机械信息 MIf 伴随着时间 t 的经过的变化较大,故被选择作为时间序列数据,并储存在作业机械数据 MID 的时间序列数据储存区域 TSR 中。

[0077] 作业机械信息 MI 将时间序列数据储存于时间序列数据储存区域 TSR,并将触发时数据储存于标头信息储存区域 HDR。触发时数据选择在作业机械信息 MI 中触发产生的时刻收集到的信息,且每一个种类的作业机械信息 MI 的数量比时间序列数据少。气温或工作油温等的温度或者气压等那样的物理量为具有随着时间 t 的经过而在短时间内不会急激地变化的性质的作业机械信息 MI。这样的作业机械信息 MI 作为触发时数据而储存在作业机械数据 MID 的标头信息储存区域 HDR 中。在图 6 所示的例子中,随着时间 t 的经过而不会急激地变化的作业机械信息 Mid、MIe 被选择作为触发时数据并储存于标头信息储存区域 HDR。标头信息储存区域 HDR 是描述有助于对作业机械数据 MID 中至少时间序列数据进行解释的信息的区域。用于解释时间序列数据的信息是例如用于生成作业机械数据 MID 软件起动的时刻、触发前数据的有效数及触发后数据的有效数等。例如,图 2 所示的管理系统 40 的转换器 42 一边参考用于对储存于作业机械数据 MID 的标头信息储存区域 HDR 的时间序列数据进行解释的信息、一边对储存于时间序列数据储存区域 TSR 的多个作业机械信息 MI 进行解释。

[0078] 在图 6 所示的例子中,与作业机械信息 Mid、MIe 对应的触发时数据的数量为触发产生的时刻的一个。与作业机械信息 MIg 对应的时间序列数据的数量为与时间 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 对应的四个。即,与作业机械信息 MI 的一个种类对应的触发时数据的总数比与作业机械信息 MI 的一个种类对应的时间序列数据的总数少。在本实施方式中,处理部 20C 将多个种类的作业机械信息 MI 中相对于时间 t 的经过的变化较大的性质的信息储存于作业机械数据 MID 的时间序列数据储存区域 TSR,将相对于时间 t 的经过的变化较小的性质的信息储存于作业机械数据 MID 的标头信息储存区域 HDR。如此设置的话,作业机械数据 MID 能够增大对需要大储存容量的时间序列数据进行储存的时间序列数据储存区域 TSR。即,由于作业机械数据 MID 是意欲把握伴随着时间的经过的变化的作业机械信息 MI,故能够确保大储存容量,因此能够更多地储存并提供触发产生的时刻的前后的时间序列数据。其结果是,作业机械 1 及控制器 20 等有效地利用有限的硬件资源,具体而言是第一储存部 20MA,从而能够使作业机械数据 MID 有效地活用。需要说明的是,通过任意地设定后述的标头信息 HD,也可勉强将伴随着时间 t 的经过的变化较小的性质的信息设定作为时间序列数据。例如,存在意欲确认的作业机械信息 MI,在意欲确认其物理量是否具有伴随着时间 t 的经过的变化的确较小的性质的情况下,通过如此设定的话,能够确定变化的大小。

[0079] 只要每一个种类的作业机械信息 MI 的触发时数据的数量比时间序列数据的数量少即可,但更优选设为触发产生时的一个。如此一来,作业机械数据 MID 由于是时间序列数据,故能够确保更大的储存容量,因此能够有效地利用有限的硬件资源,从而使作业机械数据 MID 进一步有效地活用。只要触发时数据相对于时间 t 的经过的变化小即可,但优选包括作业机械 1 所使用的环境中的气温、气压及作业机械 1 的位置信息的至少一个。这是因为,这些是对在作业机械 1 产生的事件进行解析时有用的信息,并且是在作业机械 1 产生事件产生的时刻的前后在短时间内几乎不变化的信息。作业机械数据 MID 通过将这样的作业机械信息 MI 作为触发时数据储存于标头信息储存区域 HDR,从而能够确保对于事件的解析有用的作业机械信息 MI,且能够提供更多的时间序列数据。需要说明的是,在作业机械 1 尤其是液压挖掘机或者自卸货车的情况下,在这些作业机械 1 进行的装载作业时或者卸载作业时,作业机械 1 的位置信息随着时间 t 的经过几乎不变化。

[0080] 储存于标头信息储存区域 HDR 的触发时数据的种类等能够通过从控制器 20 等的外部对储存于第一储存部 20MA 的标头信息 HD 进行重写来设定或者变更。即,标头信息 HD 是用于生成具有时间序列数据和触发时数据的作业机械数据 MID 的定义信息。标头信息 HD 设定为在作业机械数据 MID 的标头信息储存区域 HDR 储存有相对于时间 t 的经过的变化较小的作业机械信息 MI。处理部 20C 在生成作业机械数据 MID 时对标头信息 HD 进行解释,并在作业机械数据 MID 的标头信息储存区域 HDR 中储存标头信息 HD 所指定的作业机械信息 MI。

[0081] 在对储存于作业机械数据 MID 的标头信息储存区域 HDR 的作业机械信息 MI 进行变更的情况下,例如管理系统 40 所具备的存取系统 41 的定义信息变更部 41B 经由服务器 103、通信线路 101、基站 102 及作业机械 1 的通信部 34 而访问控制器 20 等的第一储存部 20MA。然后,定义信息变更部 41B 将管理系统 40 的定义产生器 44 变更后的新标头信息 HD 向作业机械 1 发送,并盖写于在第一储存部 20MA 储存的标头信息 HD。如此一来,对储存于标头信息储存区域 HDR 的触发时数据的种类等进行变更。存取系统 41 的定义信息变更部 41B 利用所述的方法,不仅能够变更触发时数据的种类,还能够变更除此以外的标头信息 HD。需要说明的是,也可以将储存于标头信息储存区域 HDR 的触发时数据的种类等描述为所述的定义文件 CONF,并通过对所述的定义文件 CONF 进行变更来变更储存于标头信息储存区域 HDR 的触发时数据的种类等。

[0082] 作业机械 1 将描述有作业机械数据 MID 的储存条件的定义文件 CONF 及描述有储存于标头信息储存区域 HDR 的触发时数据的种类等的标头信息 HD 储存在能够重写储存的信息的第一储存部 20MA 中。作业机械 1 能够从控制器 20 等的外部对第一储存部 20MA 进行访问并重写,因此,能够容易地对作业机械数据 MID 的储存条件或者触发时数据的种类进行变更。其结果是,例如管理系统 40 收集事件的解析所需要的作业机械信息 MI 时的自由度得以提高,并且解析作业机械 1 产生的事件时的便利性得以提高。

[0083] 也就是说,在作业机械 1 产生的事件为故障的情况下,为了对该故障的原因进行解析,通过对作业机械数据 MID 的储存条件或者触发时数据的种类进行变更,并对获得的作业机械数据 MID 进行解析,从而故障原因的查明变得容易。另外,即便事件不是故障,通过对作业机械数据 MID 的储存条件或者触发时数据的种类进行变更,并对获得的作业机械数据 MID 进行解析,从而作业机械 1 的运转状态的把握及维修的需要性的判断等变得容易。

[0084] 例如,在事件产生的作业机械 1 进行试验驾驶的情况下,在作业机械 1 的停止中、即发动机停止的期间对作业机械数据 MID 的储存条件或者触发时数据的种类进行变更,由此管理系统 40 能够收集较多的作业机械数据 MID。另外,在相同的作业机械 1 进行试验驾驶的情况下,如果进展了一定程度的解析而了解到对事件的产生影响大的作业机械信息 MI 时,在对于那样的作业机械信息 MI 减小抽样时间 D 来更详细地解析的情况下,也能够从控制器 20 等的外部变更储存条件,故能够容易地进行解析。

[0085] <定义文件 CONF>

[0086] 图 7 是表示定义文件 CONF 的一例的图。如图 7 所示,定义文件 CONF 具有多个(在本例中为四个)区域 RC1、RC2、RC3、RC4。在本实施方式中,定义文件 CONF 如项目所示那样描述出对于三个种类的储存条件等的定义 C1、C2、C3。定义文件 CONF 所描述的各定义 C1、C2、C3 的数量并没有限定,既可以为一个也可以为多个。区域 RC1 的区域对储存有作业机械信息 MI 及作业机械数据 MID 的第一储存部 20MA 的工作区域进行设定。区域 RC1 的 TGM1、TGM2 对控制器 20 等用于生成触发的条件进行设定。

[0087] 图 7 中在定义 C1 或者定义 C2 时,TGM1 示为 NO,但其是指即便产生某一事件也识别为触发时的含义。另外,图 7 中在定义 C3 时,TGM1 设为指定,其是指在产生了指定的错误代码时,将其作为事件而识别为触发时的含义。因而,在 TGM1 为 NO 时,在 TGM2 中什么也未描述,但在 TGM1 设为指定时,在 TGM2 中描述有其指定的错误代码。作为该错误代码,例如采用“E02”这样的英文数字的组合,在图 7 的 TGM2 中描述有该错误代码。通过对 TGM1、TGM2 进行变更,例如能够设定为在接受错误代码时识别为触发时、或在作业机械信息 MI 超过规定的阈值时识别为触发时。

[0088] 在区域 RC2 中描述有作业机械数据 MID 的储存条件。模式对在第一储存部 20MA 中储存作业机械数据 MID 时的模式进行设定。例如,如果储存第一储存部 20MA 的作业机械数据 MID 的区域变得充满,则设定为从旧作业机械数据 MID 上进行盖写的盖写模式或者即便储存作业机械数据 MID 的区域变得充满也不会盖写的保护模式等。通过对区域 RC2 的信息种数 A、触发前数据数 B、触发后数据数 C 及抽样时间 D 进行重写,从而对这些内容进行变更。图 2 所示的管理系统 40 的定义产生器 44 生成信息种数 A、触发前数据数 B、触发后数据数 C 及抽样时间 D,并对是否为收敛于工作区域的值进行检验。

[0089] 在区域 RC3 及 RC4 中定义有作业机械信息 MI 的具体的变量名或者变量地址。也就是说,在区域 RC3 中描述有储存于作业机械数据 MID 的各个作业机械信息 MI 的种类。作业机械信息 MI 的种类能够变更。在本例中,定义文件 CONF 能够对最大 k 个(k 为整数)的作业机械信息 MI 进行设定(参考图 8)。作为作业机械信息 MI,例如可举出发动机的旋转速度、工作油压、电源 37 的电压或者车速等。除此之外,作为作业机械信息 MI,可举出辅助电源的电压、交流发电机的输出电压、向控制器 20 等的输入或者控制器 20 等的输出指令等。区域 RC4 在作业机械数据 MID 生成时描述出作业机械信息 MI 所存在的存储地址。该存储地址是储存于第二储存部 20MB 或者第三储存部 20MC 的计算机程序 PG 所描述的变量的地址。处理部 20C 在作业机械数据 MID 的生成时,根据定义文件 CONF 的各个区域 RC1 ~ RC4 所描述出的信息来生成作业机械数据 MID,并将其储存于第一储存部 20MA 的规定的地址。

[0090] 对于一个作业机械数据 MID 而言,信息种数 A、触发前数据数 B、触发后数据数 C 及抽样时间 D 的组合为一个。即,一个作业机械数据 MID 可以包括多个作业机械信息 MI,但

在作业机械信息 MI 彼此中,无法变更触发前数据数 B、触发后数据数 C 和抽样时间 D 的组合。不过,触发前数据数 B、触发后数据数 C 和抽样时间 D 的组合能够在不同的作业机械数据 MID 之间进行变更。在本实施方式中,第一储存部 20MA 如前所述那样能够对多个作业机械数据 MID 及定义文件 CONF 进行储存。因此,处理部 20C 对于同一种类的作业机械信息 MI 而言,能够生成使触发前数据数 B、触发后数据数 C 和抽样时间 D 的组合不同的多个不同的作业机械数据 MID。

[0091] 例如,对于同一种类的作业机械信息 MI 而言,一个定义文件 CONF 使抽样时间 D 变小,在另一个定义文件 CONF 中使抽样时间 D 变大。处理部 20C 在生成作业机械数据 MID 时,分别按照所述那样的两个种类的定义文件 CONF 来生成作业机械数据 MID。获得的一个作业机械数据 MID 储存触发前后的详细信息,另一个作业机械数据 MID 的记录时间 L 变长。其结果是,对于同一种类的作业机械信息 MI 而言,能够以不同的数据密度来观测在同一时刻产生的同一现象。所述的例子为使抽样时间 D 不同的例子,但利用了多个定义文件 CONF 的作业机械数据 MID 的生成并不局限于所述的例子。

[0092] 定义文件 CONF 例如即便在相同的车级的作业机械 1 中,也可以根据这些作业机械所使用的环境(气候、住宅地处的使用或者山间部处的使用等)来对储存条件及作业机械信息 MI 的种类或者数量的设定进行变更。另外,也可以在每次作业机械 1 的出货批次时,对储存条件及作业机械信息 MI 的种类或者数量的设定进行变更。如此一来,即便在基于使用作业机械 1 的环境而所需的作业机械信息 MI 不同的情况下,也能够容易地对应。对于标头信息 HD 也与定义文件 CONF 相同。

[0093] 在所述的例子中,定义文件 CONF 或者标头信息 HD 经由管理系统 40 的存取系统 41 而变更。不过,并不局限于此,例如也可以在服务连接器 35 上连接信息重写装置,并经由车内通信线路 30 而对储存于第一储存部 20MA 的定义文件 CONF 或者标头信息 HD 进行重写。如此一来,作业机械 1 和管理系统 40 即便在无法实现无线通信或者基于通信线路 101 的通信的环境下,也能够容易变更定义文件 CONF 或者标头信息 HD。

[0094] <作业机械数据 MID>

[0095] 图 8 是表示作业机械数据 MID 的一例的图。在本实施方式中,作业机械数据 MID 对于关于三个种类的储存条件等的定义 C1、C2、C3 而分别描述有储存条件等。关于作业机械数据 MID 所描述的三个种类的储存条件等的定义 C1、C2、C3 的数量没有限定,既可以为一个也可以为多个。在图 8 所示的例子中,与对于各自的三个种类的储存条件等的定义 C1、C2、C3 对应的各项目为空栏,但实际的作业机械数据 MID 在所述的空栏中描述有处理部 20C 收集到的作业机械信息 MI。

[0096] 作业机械数据 MID 具有标头信息储存区域 HDR 和时间序列数据储存区域 TSR。标头信息储存区域 HDR 具有第一区域 HDR1、第二区域 HDR2 及第三区域 HDR3。在第一区域 HDR1 中例如描述有触发前数据的有效数 ED_BT、触发后数据的有效数 ED_AT、用于开始作业机械数据 MID 的生成的计算机程序 PG 起动的的时间 ON_TIME 及表示触发前数据数 B 和触发后数据数 C 的段的时机的时间 B_SC 等。

[0097] 在第二区域 HDR2 中按照标头信息 HD 而描述有触发的产生时刻的作业机械信息 MI、即 n 个(n 为整数)触发时数据 HV1、HV2、……HVn。在第三区域 HDR3 中描述有处理部 20C 收集了触发时数据 HVI、HV2、……HVn 的时刻的时间 HVT1、HVT2、……HVTn。在时间

序列数据储存区域 TSR 中按照定义文件 CONF 而描述有由处理部 20C 收集到的作业机械信息 MI (MI1、MI2、……MIk)。

[0098] 通过从控制器 20 等的外部对图 7 所示的定义文件 CONF 的区域 RC3、RC4 所描述的作业机械信息 MI 的种类及存储地址进行重写,由此对储存于图 8 所示的时间序列数据储存区域 TSR 的作业机械信息 MI 进行变更。另外,标头信息 HD 所指定的作业机械信息 MI 从控制器 20 等的外部进行重写,由此对储存于作业机械数据 MID 的标头信息储存区域 HDR 的作业机械信息 MI 进行变更。

[0099] 在作业机械 1 具有多个控制器 20、21 的情况下,各个控制器 20、21 能够独立地对储存条件、作为定义信息的定义文件 CONF 及标头信息 HD 进行设定或者变更。如此一来,各个控制器 20、21 能够相对于各个控制对象以适当的条件来获取与各个控制对象相应的作业机械信息 MI,并生成作业机械数据 MID。

[0100] <收集作业机械信息 MI 的条件的变更>

[0101] 图 9 是表示对收集作业机械信息 MI 的条件进行变更的顺序的一例的流程图。在本例中,以通过对储存于第一储存部 20MA 的定义文件 CONF 进行重写来变更储存条件等为例进行说明,但标头信息 HD 也相同。在步骤 S101 中,管理系统 40 的操作者解析作业机械数据 MID 的结果是,产生了对作业机械 1 所具有的控制器 20 的储存条件等进行变更的需要。在这种情况下,进入步骤 S102,操作者操作图 2 所示的管理系统 40 的定义产生器 44,制成新定义文件 CONF。在步骤 S103 中,存取系统 41 的定义信息变更部 41B 将新定义文件 CONF 通过通信线路 101 及经由了作业机械 1 的通信部 34 的无线通信而向控制器 20 发送。如此通过利用无线通信,即便管理系统 40 和作业机械 1 的距离分离,也能够容易地对定义文件 CONF 的内容进行重写。

[0102] 接着,在步骤 S104 中,接收了新定义文件 CONF 的控制器 20 的处理部 20C 在到储存于第一储存部 20MA 之前的定义文件 CONF 上盖写新定义文件 CONF。当处理部 20C 盖写新定义文件 CONF 时,控制器 20 的电源变为 ON、即需要按键开关 32 变为 ON。在按键开关 32 未变为 ON 的情况下,作业机械 1 的输入输出装置 36 所具备的起动时控制部 36B 如果探测到来自存取系统 41 的访问,经由车内通信线路 30 将按键开关 32 设为 ON,而将控制器 20 的电源设为 ON(接通)。

[0103] 即便在控制器 20 的电源接通的状态下对定义文件 CONF 进行重写,新定义文件 CONF 的内容尚未有效。在步骤 S105 中,在重写为新定义文件 CONF 之后,控制器 20 的电源暂时成为 OFF,如果再次成为 ON,则新定义文件 CONF 的内容变得有效。在步骤 S106 中,处理部 20C 按照新定义文件 CONF 的内容来制成作业机械数据 MID。如此一来,对定义文件 CONF 的内容进行重写。

[0104] 在当不使用作业机械 1 时对定义文件 CONF 进行重写的情况下,起动时控制部 36B 如果探测到来自存取系统 41 的用于重写定义文件 CONF 的访问,经由车内通信线路 30 将按键开关 32 设为 ON,而将控制器 20 的电源设为 ON(接通)。控制器 20 的处理部 20C 接收新定义文件 CONF,并将该新定义文件 CONF 盖写并置换于在第一储存部 20MA 储存的至今为止定义文件 CONF。如果盖写完成,起动时控制部 36B 经由车内通信线路 30 将按键开关 32 设为 OFF,而将控制器 20 的电源设为 OFF。如此一来,接着当作业机械 1 的按键开关 32 变为 ON 时,能够使新定义文件 CONF 的内容有效。

[0105] <控制器 20 等的动作>

[0106] 图 10 是表示作业机械 1 所具备的控制器 20 等的动作例的流程图。图 11 是表示将作业机械信息 MI 及作业机械数据 MID 储存于第一储存部 20MA 时的处理标志 F 的变化例的图。在步骤 S201 中,在图 2 所示的按钮开关 32 未变为 ON 的情况下(步骤 S201、否),作业机械 1 不运转,因此,控制器 20 等不收集作业机械信息 MI,也不会生成作业机械数据 MID。

[0107] 在步骤 S201 中,在图 2 所示的按钮开关 32 变为 ON 而控制器 20 等的电源接通的情况下(步骤 S201、是),作业机械 1 处于运转中。在这种情况下,处理部 20C 使用于生成作业机械数据 MID 的计算机程序 PG 起动。在步骤 S202 中,处理部 20C 对用于储存收集到的作业机械信息 MI 的工作区域进行选择。工作区域是在触发产生之前储存有作业机械信息 MI 的、第一储存部 20MA 的区域。如果按钮开关 32 变为 ON,处理部 20C 对储存于第一储存部 20MA 的标头信息 HD 进行解释,并选择所述的工作区域。在选择出工作区域的状态下,如图 11 所示,处理标志 F 变为 00。

[0108] 接着,进入步骤 S203,处理部 20C 开始作业机械信息 MI 的收集。如果开始作业机械信息 MI 的收集,处理部 20C 将图 11 所示的处理标志 F 从 00 变更为 01。在处理标志 F = 01 的情况下,处理部 20C 处于对作业机械信息 MI 进行收集的状态、即触发的产生前的状态。此时,如果用于储存收集到的作业机械信息 MI 的工作区域变得充满,则处理部 20C 从该工作区域之前依次消去旧作业机械信息 MI,并依次储存新收集到的作业机械信息 MI。如果触发未产生的话,作业机械信息 MI 继续收集,故处理部 20C 执行这样的处理。

[0109] 在步骤 S204 中未产生触发的情况下(步骤 S204、否),处理部 20C 重复步骤 S203 及步骤 S204。在步骤 S204 中产生了触发的情况下(步骤 S204、是),在步骤 S205 中,处理部 20C 将简要信息向管理系统 40 发送。简要信息为与事件相关的简要的信息,在事件的产生时刻及事件为错误的情况下包括错误代码等。如此一来,如图 10 所示,在触发产生之后执行步骤 S205 所示的、将简要信息向管理系统 40 发送的处理,因此,管理系统 40 方面的操作者能够迅速地把握作业机械 1 的事件,从而在作业机械 1 的管理中优选。

[0110] 接着,进入步骤 S206,处理部 20C 收集触发后的作业机械信息 MI。另外,如图 11 所示,处理部 20C 将处理标志 F 从 01 变更为 10。在处理标志 F = 10 的情况下,处理部 20C 处于收集触发产生之后的作业机械信息 MI 并将其储存于第一储存部 20MA 的工作区域的状态。

[0111] 接着,在步骤 S207 中,处理部 20C 根据定义文件 CONF 及标头信息 HD 来生成作业机械数据 MID,并将其储存于第一储存部 20MA 的规定的区域。当作业机械数据 MID 储存于第一储存部 20MA 时,将处理标志 F 从 10 变更为 11。在处理标志 F = 11 的情况下,至少一个作业机械数据 MID 处于储存于第一储存部 20MA 的状态。处理部 20C 在储存有多个作业机械信息 MI 而工作区域变得充满的情况下,在最旧的作业机械信息 MI 上盖写最新作业机械信息 MI。

[0112] 需要说明的是,执行步骤 S205、步骤 S206 及步骤 S207 的顺序也可以为所述的顺序的相反顺序。即,也可以依次执行步骤 S206、步骤 S207、步骤 S205。当这些一连串的顺序结束时,处理部 20C 使用于生成作业机械数据 MID 的计算机程序 PG 暂时结束。然后,处理部 20C 返回到开始而依次执行从步骤 S201 到步骤 S207。

[0113] <信息收集系统 100 的处理例 1>

[0114] 图 12 是表示信息收集系统 100 的处理例的流程图。步骤 S301 ~ 步骤 S304B 及步骤 S308 为作业机械 1 的处理, 步骤 S305 ~ 步骤 S307、步骤 S309 及步骤 S310 为管理系统 40 的处理。步骤 S301 与所述的步骤 S201 相同, 故省略说明。在步骤 S302、步骤 S303 中, 作业机械 1 的处理部 20C 在收集作业机械信息 MI 的同时待机至产生触发为止。当产生触发时 (步骤 S303、是), 处理部 20C 使处理进入步骤 S304A 及步骤 S304B。

[0115] 在步骤 S304A 中, 处理部 20C 根据定义文件 CONF 及标头信息 HD 生成作业机械数据 MID, 并将其储存于第一储存部 20MA 的规定的区域。在步骤 S304B 中, 处理部 20C 将简要信息向管理系统 40 发送。简要信息如前所述。在发送简要信息之后, 处理部 20C 重复步骤 S301 至步骤 S304B。

[0116] 接收了简要信息的存取系统 41 例如将从至少一台作业机械 1 发送来的简要信息显示在显示装置 42D 等中。如果从多台作业机械 1 发送出简要信息的话, 显示装置 42D 等对这些简要信息进行一览显示。在步骤 S305 中, 是否需要制成的作业机械数据 MID 根据简要信息来判断。在本实施方式中, 通过存取系统 41 确认了简要信息的操作者对是否需要作业机械数据 MID 进行判断, 但也可以由存取系统 41 来获取全部的作业机械数据 MID。另外, 存取系统 41 也可以根据简要信息所描述的错误代码来获取作业机械数据 MID。例如在需要紧急对应的错误代码包含在简要信息中的情况下, 存取系统 41 也可以获取作业机械数据 MID。

[0117] 在步骤 S306 中, 在不需要作业机械数据 MID 的情况下 (步骤 S306、否), 存取系统 41 在从控制器 20 等发送下一次的简要信息之前, 重复步骤 S305 及步骤 S306。在需要作业机械数据 MID 的情况下 (步骤 S306、是), 在步骤 S307 中, 存取系统 41 经由通信线路 101 及服务器 103 而对控制器 20 等要求作业机械数据 MID 的发送。

[0118] 在步骤 S308 中, 接收了表示要求作业机械数据 MID 的发送的信号的控制部 20 等将所要求的作业机械数据 MID 向原始要求的存取系统 41 发送。在步骤 S309 中, 存取系统 41 获取从控制器 20 等发送来的作业机械数据 MID。然后, 在步骤 S310 中, 管理系统 40 的转换器 42 对获取的作业机械数据 MID 进行解析。

[0119] <信息收集系统 100 的处理例 2>

[0120] 图 13 是表示信息收集系统 100 的处理例的流程图。步骤 S401 ~ 步骤 S405 为作业机械 1 的处理, 步骤 S406 ~ 步骤 S408 为管理系统 40 的处理。步骤 S401 ~ 步骤 S403 与所述的处理例 1 的步骤 S301 ~ 步骤 S303 相同, 故省略说明。

[0121] 在触发产生之后 (步骤 S403、是), 在步骤 S404 中, 处理部 20C 根据定义文件 CONF 及标头信息 HD 来生成作业机械数据 MID, 并将其储存于第一储存部 20MA 的规定的区域。在步骤 S405 中, 处理部 20C 将简要信息及作业机械数据 MID 向管理系统 40、更具体而言存取系统 41 发送。处理部 20C 在发送简要信息及作业机械数据 MID 之后, 重复步骤 S401 至步骤 S405。

[0122] 接收了简要信息及作业机械数据 MID 的存取系统 41 例如将从至少一台作业机械 1 发送出的简要信息显示在显示装置 42D 等中。如果从多台作业机械 1 发送简要信息的话, 显示装置 42D 等对这些简要信息进行一览显示。另外, 存取系统 41 将接收到的作业机械数据 MID 暂时储存于储存装置 41M。在步骤 S406 中, 是否需要从控制器 20 等发送来的作业机械数据 MID 根据简要信息及作业机械数据 MID 的至少一方来判断。在步骤 S407 中, 在不需

要作业机械数据 MID 的情况下（步骤 S407、否），存取系统 41 在从控制器 20 等发送下一次的简要信息及作业机械数据 MID 之前，重复步骤 S406 及步骤 S407。存取系统 41 也可以将储存于储存装置 41M 的无用的作业机械数据 MID 消去。在需要作业机械数据 MID 的情况下（步骤 S407、是），转换器 42 从存取系统 41 的储存装置 41M 获取作业机械数据 MID。进入步骤 S408，转换器 42 对获取的作业机械数据 MID 进行解析。

[0123] 本实施方式设为，在作业机械数据 MID 生成时，能够从控制器 20 等的外部对储存条件及储存于作业机械数据 MID 的标头信息储存区域 HDR 的作业机械信息 MI 的种类进行设定或者变更。如此一来，能够根据事件的种类对储存条件及储存于标头信息储存区域 HDR 的作业机械信息 MI 的种类的至少一方进行变更。于是，在第一储存部 20MA 的储存容量存在限制下，容易在适当的记录时间内收集适当的数量的作业机械信息 MI。其结果是，作业机械 1 及控制器 20 等利用有限的硬件资源，具体而言是第一储存部 20MA 的储存容量，从而能够使作业机械数据 MID 有效地活用。

[0124] 另外，在本实施方式中，对于储存于标头信息储存区域 HDR 的作业机械信息 MI 而言，作业机械数据 MID 以每一个种类的数据的数量比储存于时间序列数据储存区域 TSR 的作业机械信息 MI 少的方式，优选设为触发时的一个。并且，作业机械数据 MID 在标头信息储存区域 HDR 中储存相对于时间的变化较小的作业机械信息 MI。如此一来，作业机械数据 MID 由于是意欲把握伴随着时间的经过的变化的作业机械信息 MI，故能够确保大储存容量，因此能够更多地储存并提供触发产生的时刻的前后的时间序列数据。

[0125] 或者是，在设定为对仅是触发产生的时刻之前的时间序列数据或者仅是触发产生的时刻之后的时间序列数据进行收集的情况下，作业机械数据 MID 也由于是意欲把握伴随着时间的经过的变化的作业机械信息 MI，故能够确保大储存容量。因此，能够更多地储存并提供触发产生的时刻的前或者后的时间序列数据。其结果是，作业机械 1 及控制器 20 等有效地利用有限的硬件资源，具体而言是第一储存部 20MA，从而能够使作业机械数据 MID 有效地活用。

[0126] 另外，在本实施方式中，多个控制器 20、21 分别独立地收集作业机械信息 MI 并生成作业机械数据 MID。如此一来，无需由各个控制器 20、21 依次收集作业机械信息 MI 并生成作业机械数据 MID 的装置，故能够减小收集作业机械信息 MI 时的时间延迟。其结果是，还能够确保多个控制器 20、21 间的作业机械信息 MI 及作业机械数据 MID 的同时性。

[0127] 以上，虽然对于本实施方式进行了说明，但并不是由上述的内容来限定本实施方式。另外，在上述的结构要素中包含本技术领域人员能够容易地想定的要素、实质上相同的要素、所谓等同的范围的要素。另外，上述的结构要素可以适当地进行组合。此外，在不超出本实施方式的主旨的范围内可以进行结构要素的各种各样的省略、替换或者变更。

[0128] 附图标记说明如下：

- | | | |
|--------|----|-------|
| [0129] | 1 | 作业机械 |
| [0130] | 1S | 车载系统 |
| [0131] | 2 | 作业机 |
| [0132] | 3 | 上部回旋体 |
| [0133] | 4 | 驾驶室 |
| [0134] | 5 | 行驶装置 |

[0135]	20、21	控制器
[0136]	20C	处理部
[0137]	20MA	第一储存部
[0138]	20MB	第二储存部
[0139]	20MC	第三储存部
[0140]	30	车内通信线路
[0141]	31	传感器类
[0142]	32	按键开关
[0143]	33	位置检测装置
[0144]	34	通信部
[0145]	35	服务连接器
[0146]	36	输入输出装置
[0147]	36A	网关
[0148]	36B	起动时控制部
[0149]	37	电源
[0150]	40	管理系统（作业机械的管理系统）
[0151]	41	存取系统
[0152]	41A	数据取出部
[0153]	41B	定义信息变更部
[0154]	41C	定义信息恢复部
[0155]	41D	触发信息生成部
[0156]	41M	储存装置
[0157]	42	转换器
[0158]	42D	显示装置
[0159]	43	解析工具
[0160]	44	定义产生器
[0161]	100	信息收集系统（作业机械的信息收集系统）
[0162]	101	通信线路
[0163]	102	基站
[0164]	103	服务器
[0165]	A	信息种数
[0166]	B	触发前数据数
[0167]	C	触发后数据数
[0168]	CONF	定义文件
[0169]	D	抽样时间
[0170]	HD	标头信息
[0171]	HDR	标头信息储存区域
[0172]	L	记录时间
[0173]	MI	作业机械信息

[0174]	MID	作业机械数据
[0175]	PG	计算机程序
[0176]	TSR	时间序列数据储存区域

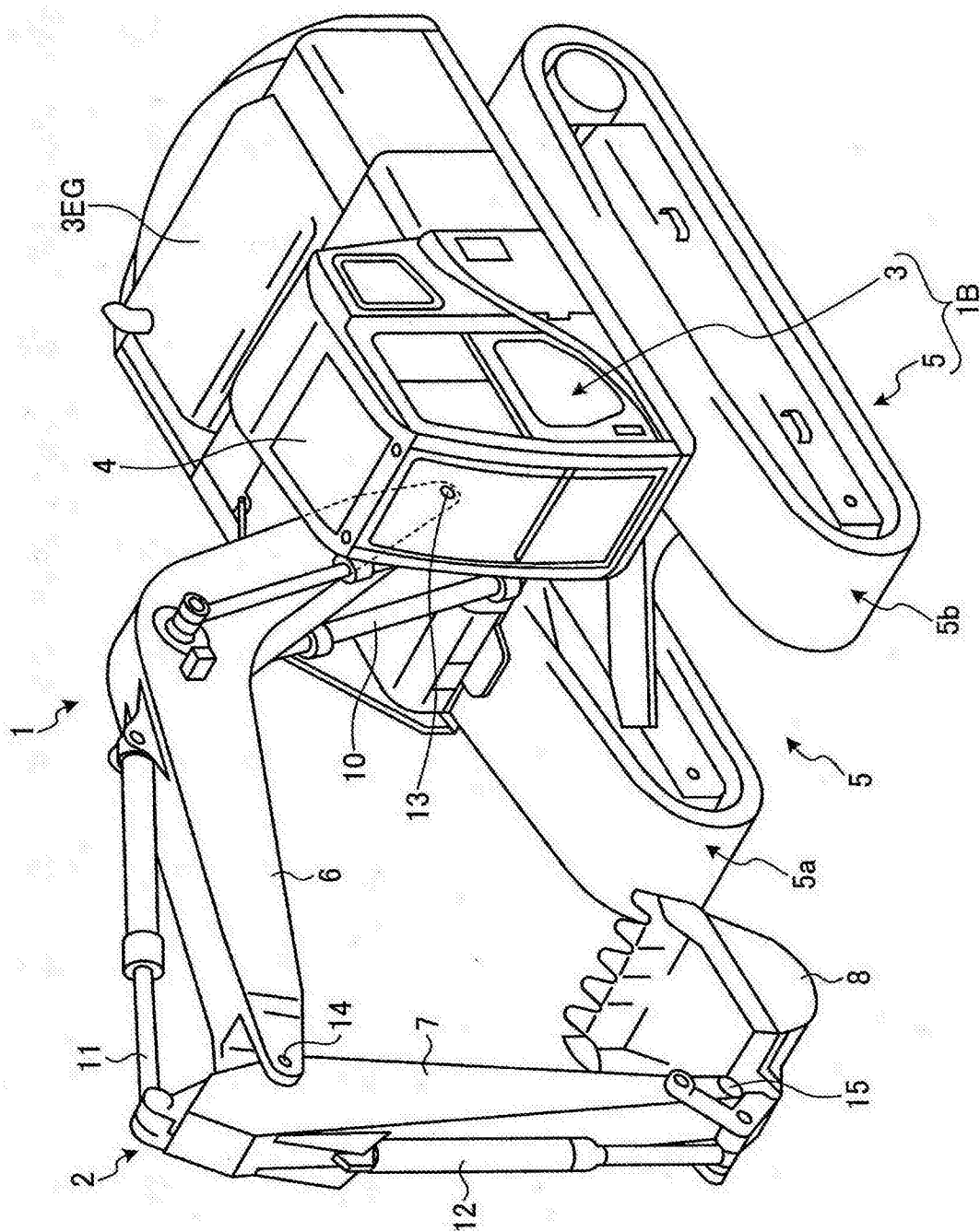


图 1

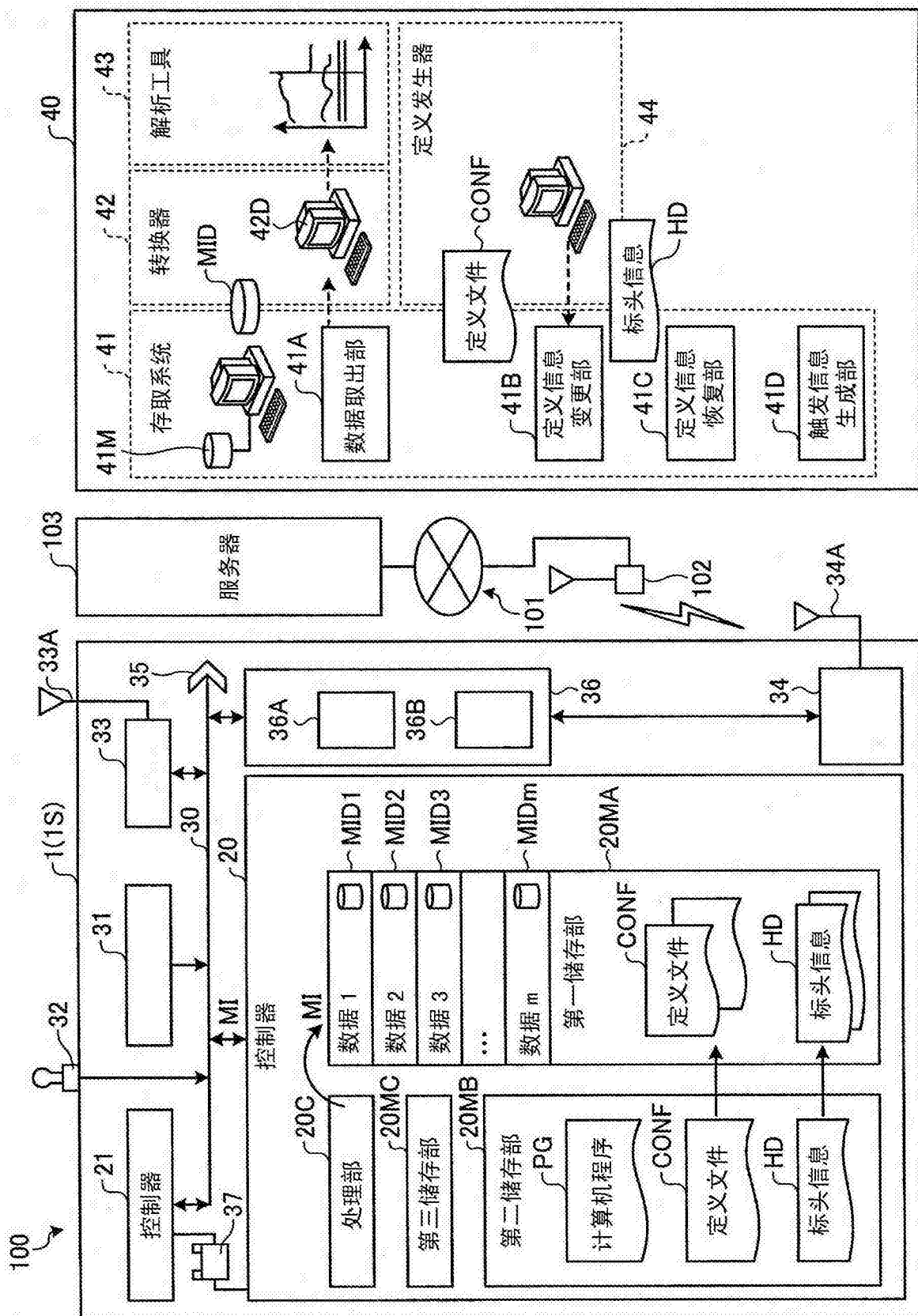


图 2

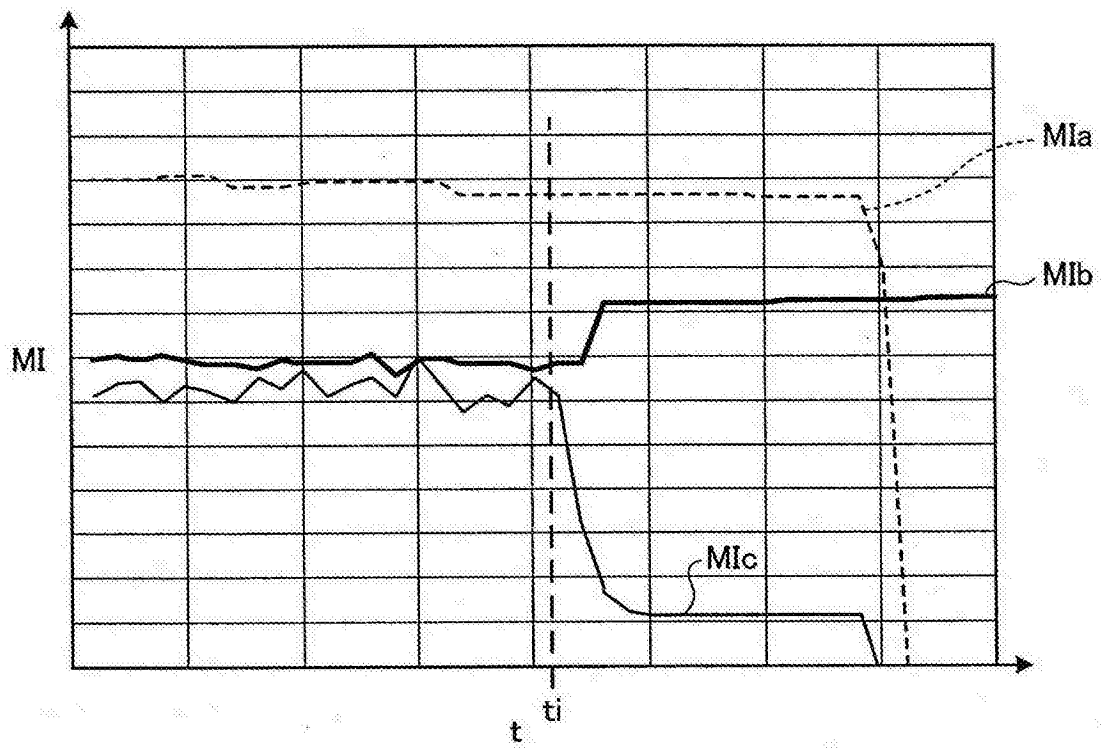


图 3

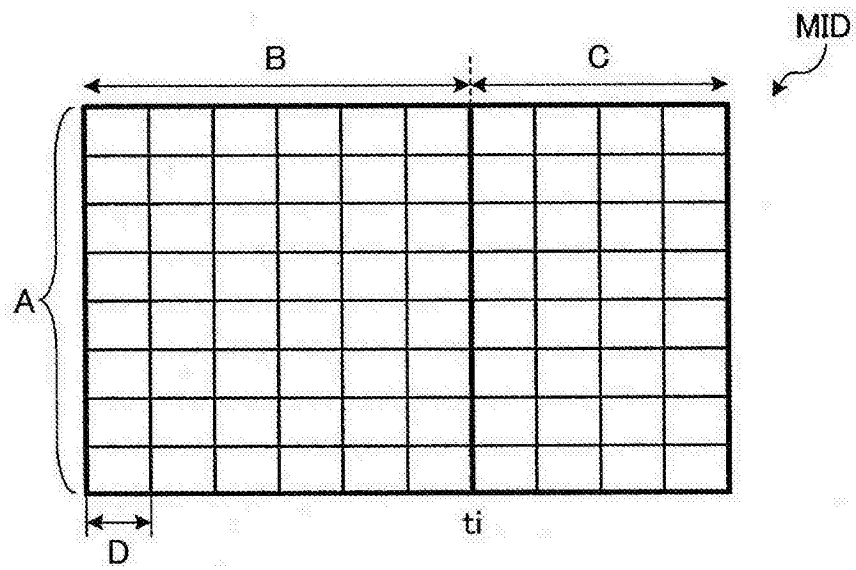


图 4

A	B+C	D(ms)	L	
40	120	50	6000ms	6秒
		200	24000ms	24秒
		5000	600000ms	10分
8	600	50	30000ms	30秒
		200	120000ms	2分
		5000	300000ms	5分

图 5

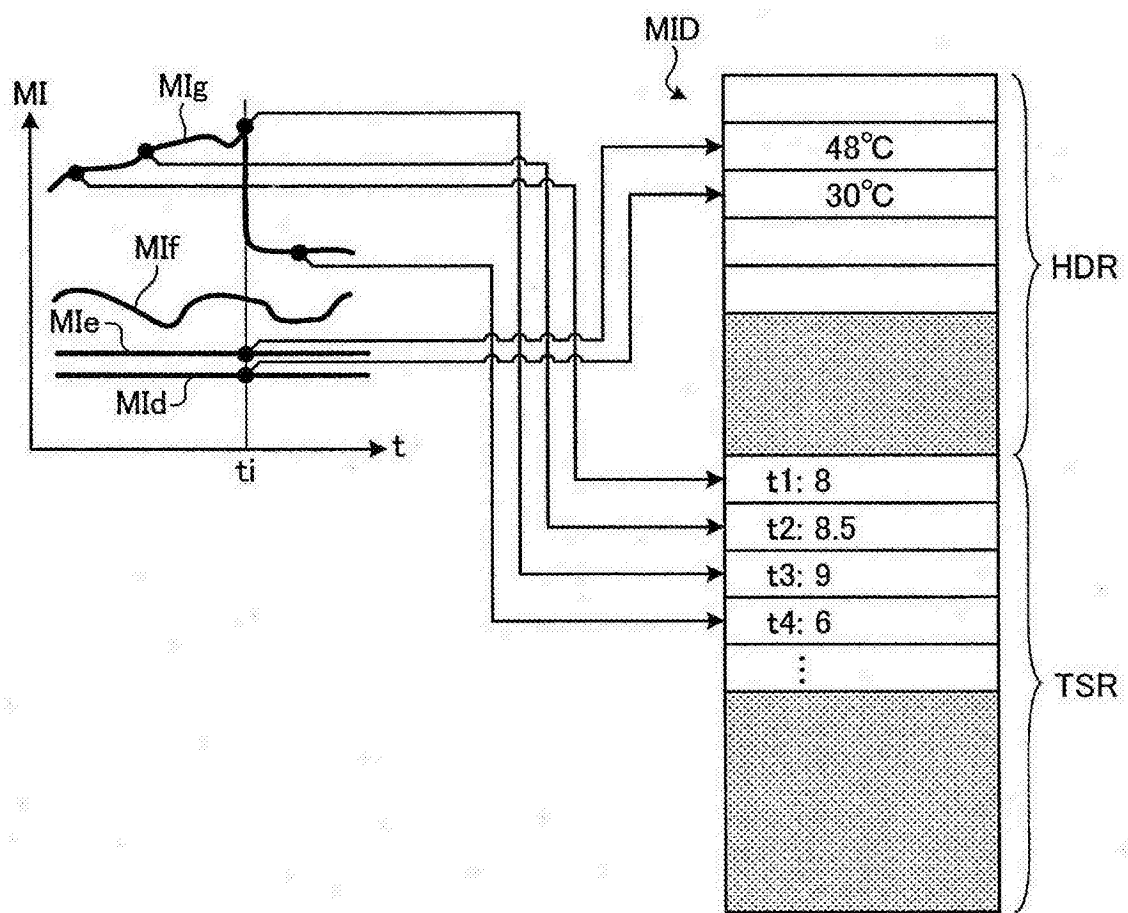


图 6

CONF	项目	C1	C2	C3
	区域	1,2	3,4,5	1,2,8
	TGM1	NO	NO	指定
	TGM2	—	—	错误代码
RC1	模式	盖写	盖写	保护
	A	40	20	20
	B	100	220	120
	C	20	20	120
	D	50ms	50ms	200ms
RC2	MI1	发动机旋转速度	←	←
	MI2	工作油压	←	电压
	⋮	⋮	⋮	⋮
	Mik	—	—	车速
RC3	MI1_AD	○○××	××○○	×△○○
	MI2_AD	○○○×	△○○○	×○○○
	⋮	⋮	⋮	⋮
	Mik_AD	—	—	×××○

图 7

MID		项目	C1	C2	C3
HDR	HDR1	ED_BT			
		ED_AT			
		ON_TIME			
		B_SC			
	HDR2	HV1			
		HV2			
		⋮			
		HVn			
	HDR3	HVT1			
		HVT2			
		⋮			
		HVTn			
TSR	MI1				
	MI2				
	⋮				
	MIk				

图 8

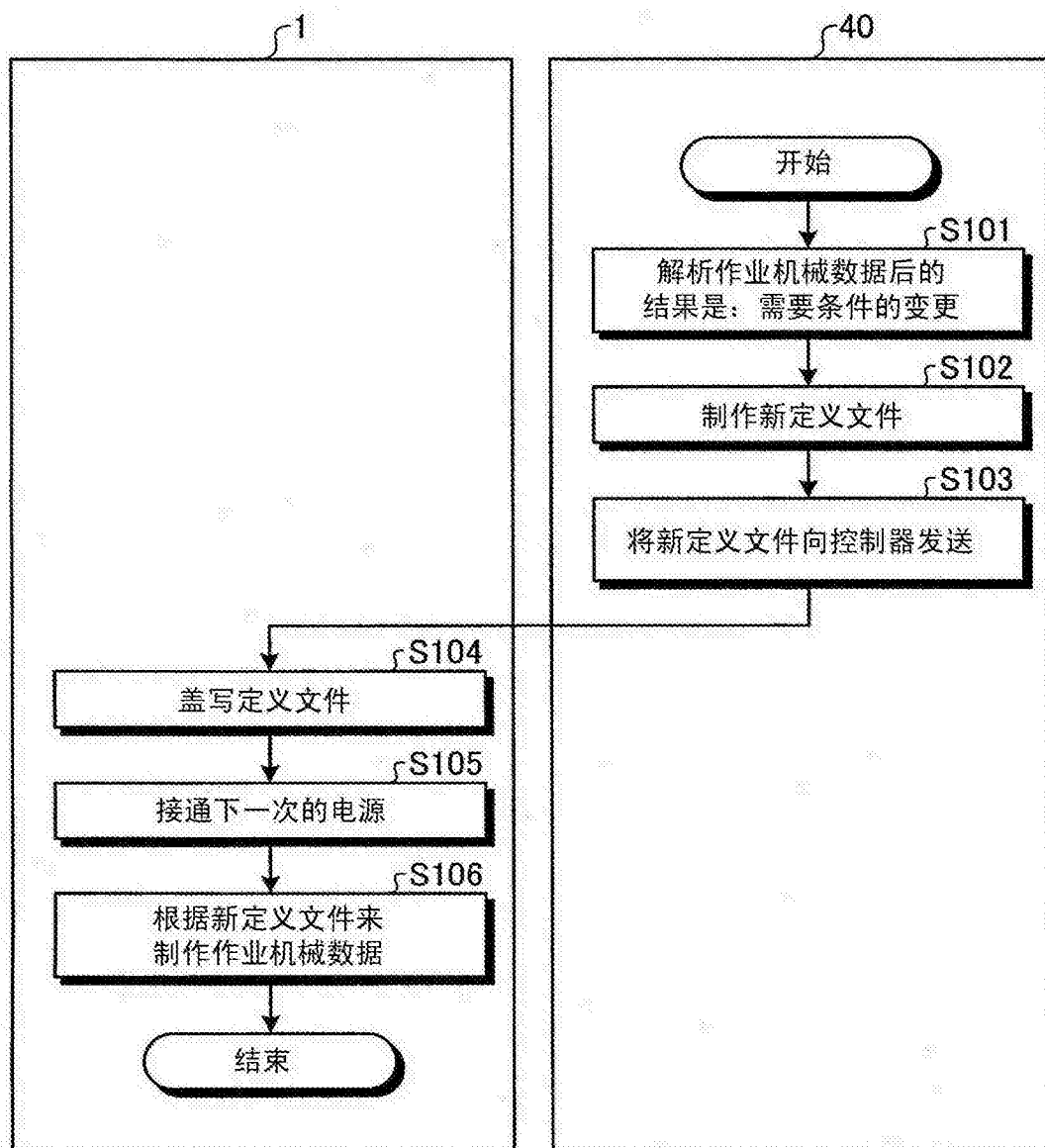


图 9

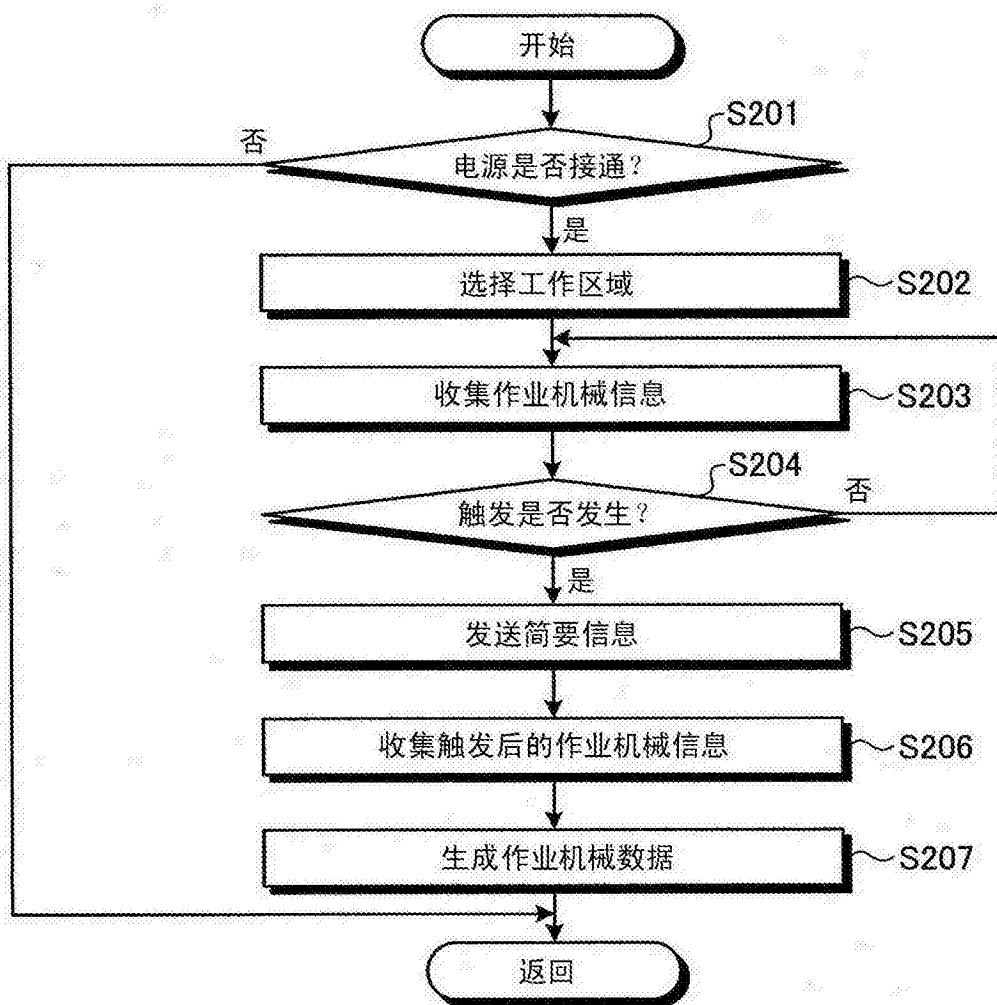


图 10

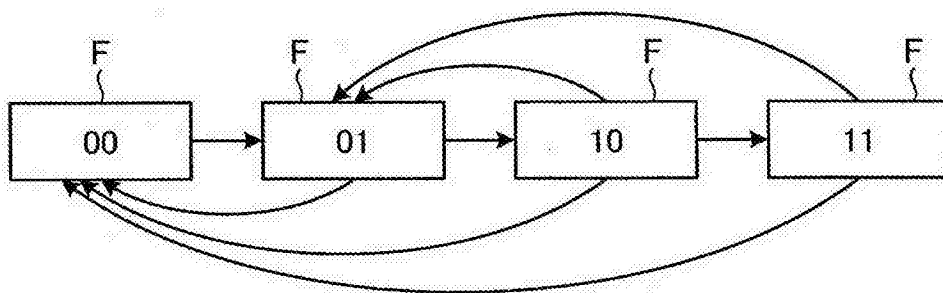


图 11

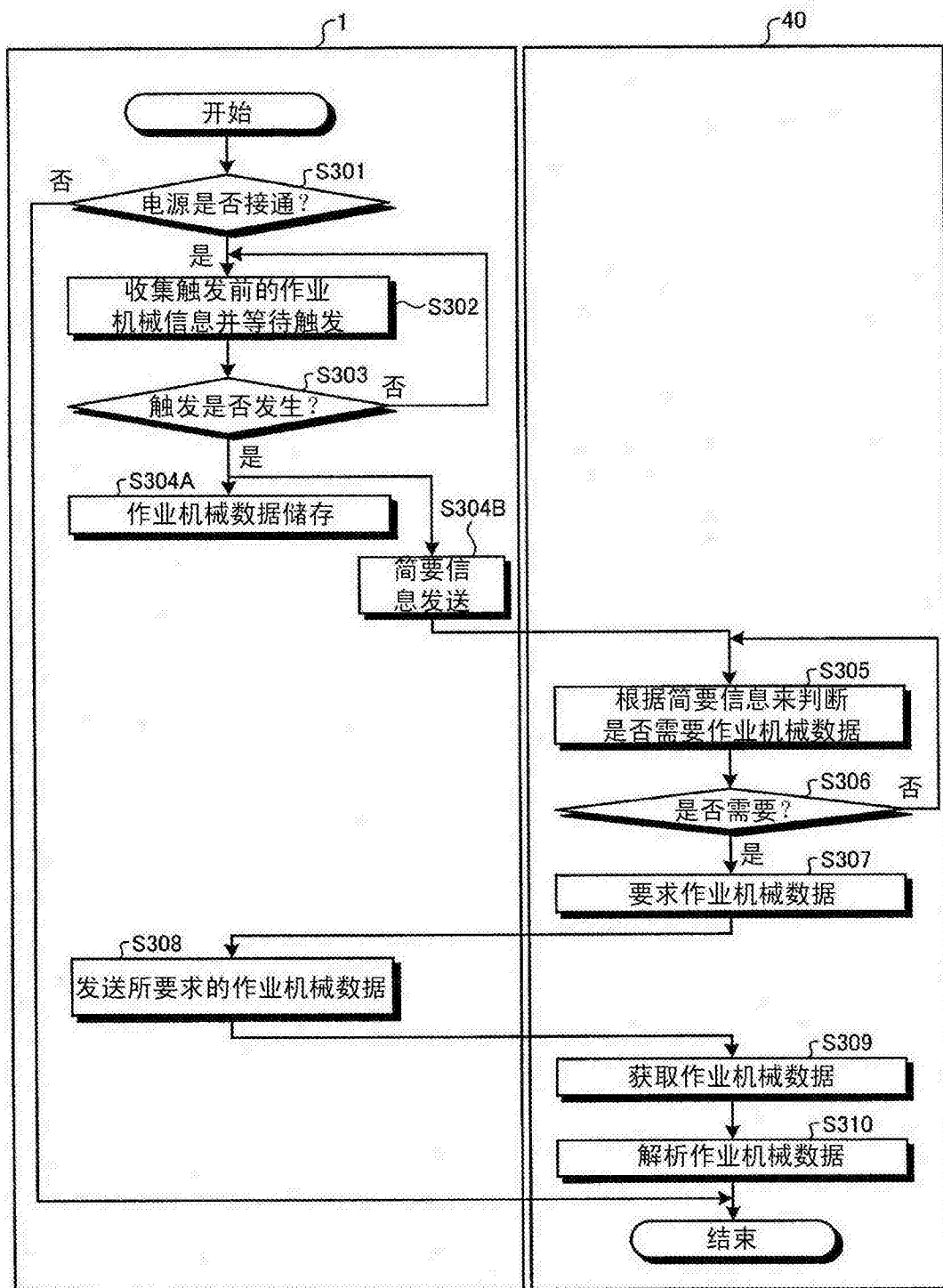


图 12

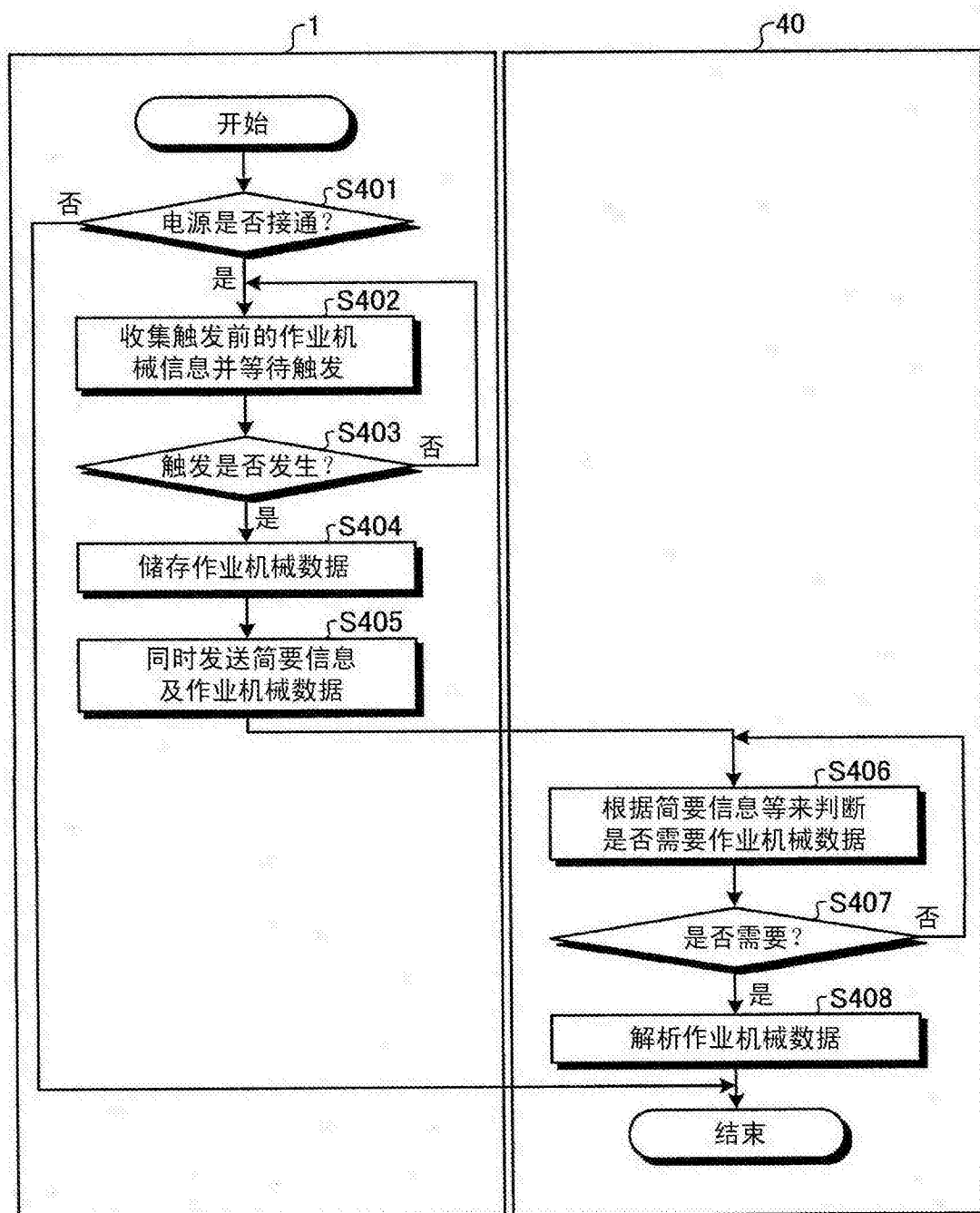


图 13