



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105210102 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201380004021. 4

E02F 9/20(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 08. 20

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 05. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/072221 2013. 08. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/025369 JA 2015. 02. 26

(71) 申请人 株式会社小松制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 竹田幸司

(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 刘文海

(51) Int. Cl.

G06Q 50/02(2006. 01)

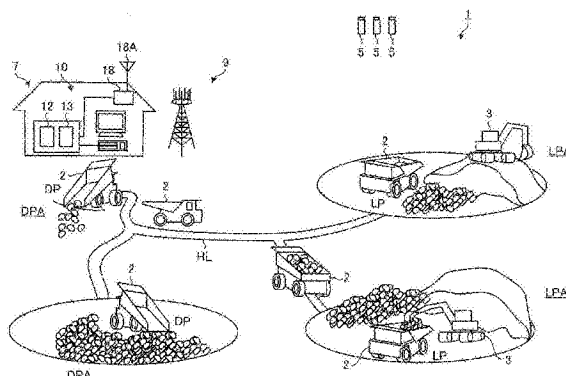
权利要求书2页 说明书18页 附图9页

(54) 发明名称

管理系统以及管理方法

(57) 摘要

提供一种管理系统,其具备:输入装置,其设置于装货机械,该装货机械在向配置于矿山的装货场的第一装货位置的第一搬运机械装入装载货物的第一装货作业结束后,进行向在第一装货作业中已经配置在不同于第一装货位置的第二装货位置上的第二搬运机械装入装载货物的第二装货作业;以及处理装置,其输出由输入装置生成的操作信号,处理装置根据在第一装货作业结束时由输入装置生成的操作信号,规定所述第二装货作业的开始时间点。



1. 一种管理系统,其具备:

输入装置,其设置于装货机械,该装货机械在向配置于矿山的装货场的第一装货位置的第一搬运机械装入装载货物的第一装货作业结束后,进行向在所述第一装货作业中已经配置在不同于所述第一装货位置的所述第二装货位置上的第二搬运机械装入装载货物的第二装货作业;以及

处理装置,其输出由所述输入装置生成的操作信号,

所述处理装置根据在所述第一装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号,规定所述第二装货作业的开始时间点。

2. 如权利要求 1 所述的管理系统,其中,

所述处理装置根据在所述第二装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号,规定所述第二装货作业的结束时间点。

3. 如权利要求 2 所述的管理系统,其中,

在所述第二装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号包括对所述第二搬运机械指令其从所述第二装货位置出发的指令信号。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一项所述的管理系统,其中,

在所述第一装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号包括对所述第一搬运机械指令其从所述第一装货位置出发的指令信号。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的管理系统,其中,

所述管理系统具备对所述第二搬运机械的位置信息进行检测的位置检测装置,

所述处理装置根据所述位置检测装置的检测结果和在所述第一装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号,导出从所述第二搬运机械到达所述第二装货位置的时间点到所述第二装货作业的开始时间点为止的待机时间。

6. 如权利要求 5 所述的管理系统,其中,

所述搬运机械在所述装货场、进行装载货物的排出作业的排土场以及连接所述装货场和所述排土场的搬送路行驶,

所述处理装置根据在所述第二装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号,规定以装有装载货物的状态行驶的所述第二搬运机械的动作的开始时间点。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的管理系统,其中,

所述处理装置根据从所述位置检测装置输出的所述第二搬运机械的位置信息,对所述第二搬运机械的如下三种动作的至少一者的开始时间点以及结束时间点进行规定,所述三种动作为:以未装有装载货物的状态行驶的动作、在所述装货场的入口的待机位置处的待机状态被解除后移动到所述装货场的装货位置的动作、以及在所述装货位置由装货机械装入装载货物的动作。

8. 如权利要求 1 至 7 中任一项所述的管理系统,其中,

所述处理装置算出在所述装货场与进行装载货物的排出作业的排土场之间往复的所述第二搬运机械的循环动作所需的时间。

9. 一种管理方法,其包括:

将由输入装置生成的操作信号向处理装置输出的步骤,其中输入装置设置于装货机械,该装货机械在向配置于矿山的装货场的第一装货位置的第一搬运机械装入装载货物的

第一装货作业结束后,进行向在所述第一装货作业中已经配置在不同于所述第一装货位置的第二装货位置上的第二搬运机械装入装载货物的第二装货作业;

根据在所述第一装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号,规定所述第二装货作业的开始时间点的步骤。

管理系统以及管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种矿山机械的管理系统以及管理方法。

背景技术

[0002] 在矿山的挖掘现场,有搬运装载货物的搬运机械、向搬运机械装入装载货物的装货机械等矿山机械进行工作。在专利文献 1 公开了一种涉及使用 IC 标签对装运作业进行管理的系统的技术。

[0003] 【在先技术文献】

[0004] 【专利文献】

[0005] 【专利文献 1】日本特开 2009-002109 号公报

[0006] 在矿山如果不对搬运机械的各种动作所需的时间进行管理,则例如难以进行矿山中的搬运机械的适当的分配(配车),其结果是,矿山生产率有可能下降。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于,提供一种能够抑制矿山生产率的下降的矿山机械的管理系统以及管理方法。

[0008] 本发明的管理系统,其具备:输入装置,其设置于装货机械,该装货机械在向配置于矿山的装货场的第一装货位置的第一搬运机械装入装载货物的第一装货作业结束后,进行向在所述第一装货作业中已经配置在不同于所述第一装货位置的所述第二装货位置上的第二搬运机械装入装载货物的第二装货作业;以及处理装置,其输出由所述输入装置生成的操作信号,所述处理装置根据在所述第一装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号,规定所述第二装货作业的开始时间点。

[0009] 所述处理装置可以根据在所述第二装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号规定所述第二装货作业的结束时间点。

[0010] 也可以是在所述第二装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号包括对所述第二搬运机械指令其从所述第二装货位置出发的指令信号。

[0011] 也可以是在所述第一装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号包括对所述第一搬运机械指令其从所述第一装货位置出发的指令信号。

[0012] 也可以是所述管理系统具备对所述第二搬运机械的位置信息进行检测的位置检测装置,所述处理装置根据所述位置检测装置的检测结果和在所述第一装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号,导出从所述第二搬运机械到达所述第二装货位置的时间点到所述第二装货作业的开始时间点为止的待机时间。

[0013] 也可以是所述搬运机械在所述装货场、进行装载货物的排出作业的排土场以及连接所述装货场和所述排土场的搬送路行驶,所述处理装置根据在所述第二装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号,规定以装有装载货物的状态行驶的所述第二搬运机械的动作的开始时间点。

[0014] 也可以是所述处理装置根据从所述位置检测装置输出的所述第二搬运机械的位置信息,对所述第二搬运机械的如下三种动作的至少一者的开始时间点以及结束时间点进行规定,所述三种动作为:以未装有装载货物的状态行驶的动作、在所述装货场的入口的待机位置处的待机状态被解除后移动到所述装货场的装货位置的动作、以及在所述装货位置由装货机械装入装载货物的动作。

[0015] 也可以是所述处理装置算出在所述装货场与进行装载货物的排出作业的排土场之间往复的所述第二搬运机械的循环动作所需的时间。

[0016] 本发明的管理方法包括:将由输入装置生成的操作信号向处理装置输出的步骤,其中输入装置设置于装货机械,该装货机械在向配置于矿山的装货场的第一装货位置的第一搬运机械装入装载货物的第一装货作业结束后,进行向在所述第一装货作业中已经配置在不同于所述第一装货位置的第二装货位置上的第二搬运机械装入装载货物的第二装货作业;以及根据在所述第一装货作业结束时由所述输入装置生成的操作信号,规定所述第二装货作业的开始时间点的步骤。

[0017] 根据本发明,抑制矿山生产率的下降。

附图说明

[0018] 图 1 是表示本实施方式的矿山机械的管理系统的一例的图。

[0019] 图 2 是表示本实施方式的管理装置的一例的图。

[0020] 图 3 是表示本实施方式的翻斗卡车的一例的图。

[0021] 图 4 是表示本实施方式的翻斗卡车的控制系统的一例的图。

[0022] 图 5 是表示本实施方式的装货机械的一例的图。

[0023] 图 6 是表示本实施方式的装货机械的控制系统的一例的图。

[0024] 图 7 是表示本实施方式的一个循环中的翻斗卡车的动作的一例的流程图。

[0025] 图 8 是表示本实施方式的一个循环中的翻斗卡车的动作的一例的模式图。

[0026] 图 9 是表示本实施方式的翻斗卡车的动作的一例的模式图。

[0027] 图 10 是表示本实施方式的翻斗卡车的动作的一例的模式图。

[0028] 图 11 是表示本实施方式的一个循环中的翻斗卡车的动作的一例的流程图。

[0029] 图 12 是表示全循环时间与基准循环时间的关系的图。

具体实施方式

[0030] 以下,参照附图说明本发明的实施方式,但本发明不限于此。

[0031] < 矿山机械的管理系统的概要 >

[0032] 图 1 是示意地表示适用本实施方式的矿山机械的管理系统 1 的现场的图。在图 1 中,管理系统 1 具备:配置于管制施設 7、对矿山机械进行管理的管理装置 10;以及能够传递信息的通信系统 9。管理系统 1 对矿山机械的运行进行管理,或对生产率进行评价。所谓矿山机械,是在矿山中用于各种作业的机械类的总称。在本实施方式中,作为矿山机械的一种的搬运机械,对于管理翻斗卡车 2 的例子进行说明,该翻斗卡车 2 以通过挖掘矿山而产生的砂土等作为装载货物并对其进行搬运。翻斗卡车 2 是根据来自管理装置 10 的指令信号而动作的、所谓无人翻斗卡车,在翻斗卡车 2 上未搭乘作业者(驾驶员)。需要说明的是,矿

山机械也可以包括向翻斗卡车 2 装入装载货物的液压挖掘机那样的装货机械 3。

[0033] 在矿山中,翻斗卡车 2 在进行装载货物的装货作业的装货场 LPA 与进行装载货物的排出作业的排土场 DPA 之间、在与装货场 LPA 以及排土场 DPA 相通的搬送路 HL 上行驶移动。装货机械 3 在装货场 LPA 向翻斗卡车 2 装入装载货物。在装货场 LPA 的装货位置 LP 装入了装载货物的翻斗卡车 2 沿着搬送路 HL 行驶而移动到排土场 DPA,在排土场 DPA 的排土位置 DP 将装载货物排出。在排土场 DPA 将装载货物排出后的翻斗卡车 2 沿着搬送路 HL 行驶而移动到装货场 LPA。

[0034] 通信系统 9 包括无线通信系统,在管理装置 10 与翻斗卡车 2 与装货机械 3 之间传递信息。管理装置 10 与翻斗卡车 2 与装货机械 3 可通过通信系统 9 进行无线通信。

[0035] 在本实施方式中,翻斗卡车 2 的位置以及装货机械 3 的位置是使用全球定位系统(Global Positioning System:GPS)来检测的。GPS 具有 GPS 卫星 5,检测规定纬度、经度、以及高度的坐标系(GPS 坐标系)中的位置。由 GPS 检测的位置包括纬度、经度以及高度的坐标数据(坐标值)。通过 GPS,检测矿山中的翻斗卡车 2 的位置以及装货机械 3 的位置。由 GPS 检测的位置是在 GPS 坐标系中规定的绝对位置。在以下说明中,将由 GPS 检测的位置适当称为 GPS 位置。

[0036] <管理装置>

[0037] 下面,对在管制施設 7 配置的管理装置 10 进行说明。图 2 是表示本实施方式的管理装置 10 的一例的功能框图。如图 1 以及图 2 所示,管理装置 10 具备:电脑系统 11、显示装置 16、输入装置 17、无线通信装置 18。

[0038] 电脑系统 11 具备处理装置 12、存储装置 13、输入输出部 15。显示装置 16、输入装置 17 以及无线通信装置 18 通过输入输出部 15 与电脑系统 11 连接。输入输出部 15 用于与处理装置 12、显示装置 16、输入装置 17 以及无线通信装置 18 的至少一个的信息的输入输出(接口)。

[0039] 处理装置 12 包括 CPU(Central Processing Unit),执行与翻斗卡车 2 的管理相关的各种处理。处理装置 12 处理通过通信系统 9 取得的与翻斗卡车 2 的位置相关的信息,生成翻斗卡车 2 行驶的行驶路径 CS。行驶路径 CS 生成在 GPS 坐标系中,翻斗卡车 2 在装货场 LPA、排土场 DPA 以及搬送路 HL 的至少一部分中按照由处理装置 12 生成的行驶路径 CS 行驶。

[0040] 存储装置 13 包括 RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、闪存、以及硬盘驱动器的至少一者,并存储与翻斗卡车 2 的管理相关的各种信息。显示装置 16 例如包括液晶显示器那样的平板显示器,可以显示与翻斗卡车 2 的位置相关的信息。输入装置 17 包括键盘、触摸面板、鼠标以及操作开关中的至少一者,通过操作输入装置 17,输入操作信号。在输入装置 17 输入的操作信号被输入给处理装置 12。即,输入装置 17 作为可向处理装置 12 输入操作信号的操作部起作用。

[0041] 通信系统 9 包括在管制施設 7 配置的无线通信装置 18。无线通信装置 18 具有天线 18A,并通过输入输出部 15 而与处理装置 12 连接。无线通信装置 18 能够接收从翻斗卡车 2 以及装货机械 3 的至少一方发送的信息,并将接收的信息向处理装置 12 输出。由无线通信装置 18 接收的信息被存储(登录)在存储装置 13。另外,无线通信装置 18 可向翻斗卡车 2 以及装货机械 3 的至少一方发送信息。例如,将与由处理装置 12 生成的行驶路径 CS

相关的信息通过通信系统 9 发送向翻斗卡车 2。

[0042] < 翻斗卡车 >

[0043] 下面,对翻斗卡车 2 进行说明。图 3 是示意地表示本实施方式的翻斗卡车 2 的外观的图,图 4 是本实施方式的翻斗卡车 2 的功能框图。如图 3 以及图 4 所示,翻斗卡车 2 具备:车辆主体 21、货斗 22、车轮 23、处理装置 20、存储装置 25、压力传感器 26、速度传感器 27、连接天线 28A 的无线通信装置 28、连接天线 29A 的位置检测装置 29。

[0044] 在车辆主体 21 上配置包括内燃机的驱动装置,通过该驱动装置驱动车轮 23。车轮 23 包括轮胎以及轮子,在从驱动装置传递来的动力作用下进行旋转。

[0045] 货斗 22 包括装载货物的货台,货斗 22 以可摇动的方式配置在车辆主体 21 的上部。在装货作业中,通过装货机械 3 向货斗 22 中装入货物。在排出作业中将货斗 22 抬起,将货物排出。

[0046] 压力传感器 26 作为荷重传感器起作用,即通过检测作用于悬架液压缸的负载,检测悬架液压缸的工作油液的压力,从而进行货斗 22 中是否有装载货物的检测以及装载货物的重量(载积量)的检测。压力传感器 26 与处理装置 20 连接,并将检测信号向处理装置 20 输出。

[0047] 速度传感器 27 检测车轮 23 的旋转速度,从而检测翻斗卡车 2 的行驶速度。速度传感器 27 与处理装置 20 连接,并将检测信号向处理装置 20 输出。

[0048] 位置检测装置 29 包括 GPS 接收机,并检测翻斗卡车 2 的 GPS 位置。位置检测装置 29 具有配置于翻斗卡车 2 的 GPS 用的天线 29A,通过检测天线 29A 的 GPS 位置,由此检测翻斗卡车 2 的 GPS 位置。位置检测装置 29 与处理装置 20 连接,并将检测信号向处理装置 20 输出。

[0049] 处理装置 20 包括 CPU(Central Processing Unit),并执行与翻斗卡车 2 的管理相关的各种处理。处理装置 20 控制翻斗卡车 2 的行驶,使得翻斗卡车 2 按照由处理装置 12 生成的行驶路径 CS 行驶。翻斗卡车 2 的行驶的控制包括翻斗卡车 2 的操作的控制,而翻斗卡车 2 的操作的控制包括转向、加速以及制动的至少一者的操作。

[0050] 存储装置 25 包括 R A M(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、闪存以及硬盘驱动器的至少一者,并存储与翻斗卡车 2 的管理相关的各种信息。

[0051] 通信系统 9 包括配置于翻斗卡车 2 的无线通信装置 28。无线通信装置 28 具有天线 28A,并与处理装置 20 连接。无线通信装置 28 能够接收从管理装置 10 以及装货机械 3 的至少一方发送的信息(包括指令信号),并将接收的信息向处理装置 20 输出。由无线通信装置 28 接收的信息被存储(登录)在存储装置 25。处理装置 20 按照由无线通信装置 28 接收的指令信号,能够控制翻斗卡车 2 的行驶。另外,无线通信装置 28 能够向管理装置 10 以及装货机械 3 的至少一方发送信息。例如,将压力传感器 26、速度传感器 27 以及位置检测装置 29 的至少一者的检测信号通过通信系统 9 向管理装置 10 发送。

[0052] < 装货机械 >

[0053] 下面,说明装货机械 3。图 5 是示意地表示本实施方式的装货机械 3 的外观的图,图 6 是本实施方式的装货机械 3 的功能框图。如图 5 以及图 6 所示,装货机械 3 是具备行驶体 38、回旋体 37、臂 35、铲斗 34、处理装置 30、存储装置 39、连接天线 32A 的无线通信装置 32、连接天线 33A 的位置检测装置 33、显示装置 36、输入装置 31 的液压挖掘机。在本实

施方式中,在装货机械 3 上搭乘作业者 WM,通过作业者 WM 的操作,进行装货作业。在本实施方式中,装货机械 3 举出液压挖掘机的例子,但也可以是轮式装载机。

[0054] 位置检测装置 33 包括 GPS 接收机,检测装货机械 3 的 GPS 位置。位置检测装置 33 具有配置于装货机械 3 的 GPS 用的天线 33A,通过检测天线 33A 的 GPS 位置,从而检测装货机械 3 的 GPS 位置。位置检测装置 33 与处理装置 30 连接,并将检测信号向处理装置 30 输出。

[0055] 处理装置 30 包括 CPU(Central Processing Unit),并执行与装货机械 3 的装货作业的管理相关的各种处理。存储装置 39 包括 RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、闪存以及硬盘驱动器的至少一个,并存储与装货机械 3 的装货作业的管理相关的各种信息。显示装置 36 例如包括液晶显示器那样的平板显示器,能够显示与翻斗卡车 2 的位置相关的信息、与装货机械 3 的位置相关的信息、以及与装货机械 3 的动作状态(例如,发动机的水温等)相关的信息的至少一者。

[0056] 输入装置 31 包括键盘、触摸面板以及操作开关的至少一者,通过操作输入装置 31,生成操作信号。将由输入装置 31 生成的操作信号输入给处理装置 30。即,输入装置 31 作为能够向处理装置 30 输入操作信号的操作部起作用。装货机械 3 的作业者(驾驶员)WM 能够操作输入装置 31 而生成操作信号,并能够通过输入装置 31 向处理装置 30 输入操作信号。

[0057] 通信系统 9 包括配置于装货机械 3 的无线通信装置 32。无线通信装置 32 具有天线 32A,并与处理装置 30 连接。无线通信装置 32 能够接收从管理装置 10 以及翻斗卡车 2 的至少一方发送的信息(包括指令信号),并将接收的信息向处理装置 30 输出。由无线通信装置 32 接收的信息被存储(登录)在存储装置 39。另外,无线通信装置 32 能够向管理装置 10 以及翻斗卡车 2 的至少一方发送信息。例如,将由输入装置 31 生成的操作信号通过通信系统 9 向管理装置 10 以及翻斗卡车 2 的至少一方发送。

[0058] <翻斗卡车 2 的动作>

[0059] 下面,说明翻斗卡车 2 的动作的一例。翻斗卡车 2 在矿山的装货场 LPA 的装货位置 LP 由装货机械 3 进行了装载货物的装货作业之后,向排土场 DPA 从装货场 LPA 出发,沿搬送路 HL 行驶而到达排土场 DPA,之后,在排土场 DPA 的排土位置 DP 进行装载货物的排出作业,在进行了排出作业后,向装货场 LPA 从排土场 DPA 出发,沿搬送路 HL 行驶而到达装货场 LPA,之后,在装货位置 DP 进行装货作业,再次向排土场 DPA 从装货场 LPA 出发,重复上述这样的一系列的动作。

[0060] 装货场 LPA 是在矿山中进行装载货物的装货作业的区域(场所),装货位置 LP 是在装货场 LPA 中进行装载货物的装货作业的位置(装货点),装货作业是向翻斗卡车 2 装入装载货物的作业。排土场 DPA 是在矿山中进行装载货物的排出作业的区域(场所),排土位置 DP 是在排土场 DPA 中进行装载货物的排出作业的位置(排出点),排出作业是从翻斗卡车 2 卸下(排出)装载货物的作业。搬送路 HL 连接装货场 LPA 和排土场 DPA,翻斗卡车 2 在搬送路 HL 上行驶,从而能够在装货场 LPA 与排土场 DPA 之间往复移动。在本实施方式中,装货位置 LP 以及排土位置 DP 是由处理装置 12 规定的。装货位置 LP 以及排土位置 DP 也可以分别是由处理装置 12 生成的行驶路径 CS 的一部分的位置。

[0061] 在以下说明中,将翻斗卡车 2 从装货场 LPA 出发,然后经过排出装载货物的排土场

DPA,到达装货场 LPA,再次从装货场 LPA 出发为止的一系列动作适当称为循环动作,并将一次循环动作适当称为一个循环。循环动作包括翻斗卡车 2 在装货场 LPA 与排土场 DPA 之间往复的动作。

[0062] 需要说明的是,一个循环的定义不限于此,例如也可以将在装货场 LPA 到达后进行装货作业以及在排土场 DPA 进行排出作业后,再次到达装货场 LPA 为止的一系列动作定义为一个循环,还可以将从排土场 DPA 出发后,经过装货场 LPA,再次从排土场 DPA 出发为止的一系列动作定义为一个循环。需要说明的是,当进行了第一装货作业后,经过一次循环动作,进行第二装货作业的情况下,第一装货作业中的装货位置 LP 与第二装货作业中的装货位置 LP 可以是同一位置,也可以是不同位置。需要说明的是,当进行了第一排出作业后,经过一次循环动作,进行第二排出作业的情况下,第一排出作业中的排土位置 DP 与第二排出作业中的排土位置 DP 可以是同一位置,也可以是不同位置。

[0063] 另外,如图 1 所示,在矿山中,有存在多个装货场 LPA,或者存在多个排土场 DPA 的情况。在进行了第一装货作业后,经过一次循环动作,进行第二装货作业的情况下,进行第一装货作业的装货场 LPA 与进行第二装货作业的装货场 LPA 可以是同一装货场 LPA,也可以是不同的装货场 LPA。在进行了第一排出作业后,经过一次循环动作,进行第二排出作业的情况下,进行第一排出作业的排土场 DPA 与进行第二排出作业的排土场 DPA 可以是同一排土场 DPA,也可以是不同的排土场 DPA。

[0064] 在循环动作中,翻斗卡车 2 进行多个动作。翻斗卡车 2 的多个动作例如包括如下动作中的至少一者,即:在排土场 DPA 进行装载货物的排出作业的排出动作;在排土场 DPA 的排出作业后,以未装有装载货物的空载状态行驶到装货场 LPA 的入口的空载行驶动作;到达装货场 LPA 的入口后,在该入口待机的入口待机动作;将在装货场 LPA 的入口的待机位置的待机状态解除后,移动到装货场 LPA 的装货位置 LP 的定点 (spot) 动作;在装货位置 LP 由装货机械 3 装入装载货物的装货动作;以及以装入了装载货物的装载货物状态从装货场 LPA 行驶到排土场 DPA 的装载货物行驶动作。另外,翻斗卡车 2 的多个动作包括在搬送路 HL 中停止行驶的行驶停止动作。

[0065] 在循环动作的至少一部分,使用 GPS 检测翻斗卡车 2 的位置信息。即,利用包括配置于翻斗卡车 2 的 GPS 接收机在内的位置检测装置 29,检测该翻斗卡车 2 的 GPS 位置。与由位置检测装置 29 检测的翻斗卡车 2 的 GPS 位置相关的信息通过通信系统 9 被输出给管理装置 10 的处理装置 12。

[0066] 在本实施方式中,处理装置 12 根据从位置检测装置 29 输出的翻斗卡车 2 的位置信息,对上述的翻斗卡车 2 的多个动作之中的至少一个动作的开始时间点以及结束时间点的一方或两方进行规定。例如,处理装置 12 根据从位置检测装置 29 输出的翻斗卡车 2 的 GPS 位置,分别规定:排出动作的开始时间点以及结束时间点;空载行驶动作的开始时间点以及结束时间点;入口待机动作的开始时间点以及结束时间点;定点行驶动作的开始时间点以及结束时间点;装货动作的开始时间点以及结束时间点;装载货物行驶动作的开始时间点以及结束时间点;以及行驶停止动作的开始时间点以及结束时间点。

[0067] 另外,处理装置 12 根据翻斗卡车 2 的动作的开始时间点以及结束时间点,能够导出该动作所需的时间。处理装置 12 根据排出动作的开始时间点和结束时间点,能够导出翻斗卡车 2 进行排出作业所需的排出作业时间,根据空载行驶动作的开始时间点和结束时间

点,能够导出翻斗卡车 2 以未装有装载货物的状态所行驶的空载行驶时间,根据入口待机动作的开始时间点和结束时间点,能够导出在装货场 LPA 的入口翻斗卡车 2 待机的入口待机时间,根据定点动作的开始时间点和结束时间点,能够导出装货场 LPA 的入口的待机位置处的待机状态被解除后翻斗卡车 2 移动到装货场 LPA 的装货位置 LP 的时间所需的定点时间,根据装货动作的开始时间点和结束时间点,能够导出翻斗卡车 2 进行装货作业所需的装货作业时间,根据装载货物行驶动作的开始时间点和结束时间点,能够导出翻斗卡车 2 以装有装载货物的状态行驶的装载货物行驶时间,根据行驶停止动作的开始时间点和结束时间点,能够导出在搬送路 HL 中翻斗卡车 2 的行驶停止的停止时间。

[0068] 在矿山中有多个翻斗卡车 2 工作,多个翻斗卡车 2 各自进行循环动作。将多个翻斗卡车 2 的各自的与 GPS 位置相关的信息通过通信系统 9 输出给管理装置 10 的处理装置 12。处理装置 12 根据多个翻斗卡车 2 各自的位置信息,规定这些翻斗卡车 2 各自的动作的开始时间点以及结束时间点,并且导出该动作所需的时间。

[0069] < 一个循环中的翻斗卡车以及装货机械的动作 >

[0070] 下面,对于一个循环中的翻斗卡车 2 的动作的一例,参照图 7 的流程图以及图 8 的模式图进行说明。

[0071] 对在装货场 LPA 的装货位置 LP 配置的翻斗卡车 2 开始装货作业(步骤 SA1)。在装货位置 LP 进行装货作业时的与翻斗卡车 2 的 GPS 位置相关的信息通过通信系统 9 被输出给管理装置 10 的处理装置 12。

[0072] 在本实施方式中,处理装置 12 将翻斗卡车 2 配置于装货位置 LP 的时间点规定为翻斗卡车 2 的装货动作的开始时间点 Ts1。如上所述,翻斗卡车 2 按照由处理装置 12 生成的行驶路径 CS 行驶,行驶路径 CS 包括装货位置 LP。即,装货位置 LP 在 GPS 坐标系中由处理装置 12 规定,处理装置 12 根据与从位置检测装置 29 输出的翻斗卡车 2 的 GPS 位置相关的信息,能够判定翻斗卡车 2 是否配置在装货位置 LP。处理装置 12 根据处理装置 12 所生成的行驶路径 CS(装货位置 LP)和位置检测装置 29 的检测结果,判定翻斗卡车 2 是否配置于装货位置 LP,并将翻斗卡车 2 配置于装货位置 LP 的时间点规定为翻斗卡车 2 的装货动作的开始时间点 Ts1。

[0073] 在装货作业结束时,由装货机械 3 的作业者 WM 操作输入装置 31(步骤 SA2)。输入装置 31 包括触摸面板,触摸面板包括用于将装货作业的结束通知给翻斗卡车 2 以及管理装置 10 的操作部(输入按钮)。作业者 WM 在装货作业结束时,操作该操作部(按下输入按钮)。由输入装置 31 生成的操作信号通过通信系统 9 被分别输出给管理装置 10 的处理装置 12 以及翻斗卡车 2 的处理装置 20。

[0074] 在本实施方式中,处理装置 12 根据在装货作业结束时由输入装置 31 生成的操作信号,规定翻斗卡车 2 的装货动作的结束时间点 Te1。需要说明的是,处理装置 12 也可以在翻斗卡车 2 存在于装货位置 LP 的状态下,将由输入装置 31 生成操作信号的时间点规定作为结束时间点 Te1。即,结束时间点 Te1 也可以是:在由处理装置 12 规定的装货位置 LP 和由位置检测装置 29 检测的翻斗卡车 2 的 GPS 位置一致了的状态下,操作输入装置 31 而生成操作信号的时间点(将操作信号输入给处理装置 12 的时间点)。

[0075] 在本实施方式中,由输入装置 31 生成的操作信号包括指示翻斗卡车 2 从装货位置 LP 出发的指令信号。由输入装置 31 生成的操作信号通过通信系统 9 被输入给翻斗卡车 2

的处理装置 20 时,翻斗卡车 2 从装货位置 LP 向排土场 DPA 出发。需要说明的是,接收了来自输入装置 31 的操作信号的管理装置 10 的处理装置 12 也可以通过通信系统 9 指令翻斗卡车 2 从装货位置 LP 出发。

[0076] 需要说明的是,处理装置 12 也可以根据从位置检测装置 29 输出的翻斗卡车 2 的位置信息,规定结束时间点 T_{e1} 。当装货动作结束而翻斗卡车 2 开始行驶时,翻斗卡车 2 的位置发生变化,因此,处理装置 12 根据从位置检测装置 29 输出的与翻斗卡车 2 的 GPS 位置相关的信息,能够判定翻斗卡车 2 是否从装货位置 LP 出发。处理装置 12 也可以根据位置检测装置 29 的检测结果,判定翻斗卡车 2 是否开始从装货位置 LP 移动,将翻斗卡车 2 从装货位置 LP 开始移动的时间点规定为翻斗卡车 2 的装货动作的结束时间点 T_{e1} 。

[0077] 在装货动作结束后,翻斗卡车 2 开始装载货物行驶动作(步骤 SA3)。在本实施方式中,处理装置 12 根据在装货作业结束时由输入装置 31 生成的操作信号,规定翻斗卡车 2 的装载货物行驶动作的开始时间点 T_{s2} 。即,在本实施方式中,装载货物行驶动作的开始时间点 T_{s2} 是操作输入装置 31 而生成操作信号的时间点(将操作信号输入处理装置 12 的时间点),与装货动作的结束时间点 T_{e1} 相同。需要说明的是,处理装置 12 也可以根据位置检测装置 29 的检测结果,判定翻斗卡车 2 是否开始从装货位置 LP 移动,将翻斗卡车 2 开始从装货位置 LP 移动的时间点规定为翻斗卡车 2 的装载货物行驶动作的开始时间点 T_{s2} 。需要说明的是,处理装置 12 也可以将在装货作业结束时由输入装置 31 生成操作信号的时间点规定为结束时间点 T_{e1} ,并将根据位置检测装置 29 的检测结果判断为翻斗卡车 2 开始从装货位置 LP 移动的时间点规定为开始时间点 T_{s2} 。

[0078] 翻斗卡车 2 以装载货物状态,按照由处理装置 12 生成的行驶路径 CS 行驶,到达排土场 DPA 的入口 GD。到达排土场 DPA 的入口 GD 的翻斗卡车 2 从该入口 GD 进入排土场 DPA,并朝向排土位置 DP 行驶,到达排土位置 DP(步骤 SA4)。在本实施方式中,处理装置 12 将翻斗卡车 2 配置于排土位置 DP 的时间点规定为翻斗卡车 2 的装载货物行驶动作的结束时间点 T_{e2} 。如上所述,翻斗卡车 2 按照由处理装置 12 生成的行驶路径 CS 行驶,行驶路径 CS 包括排土位置 DP。即,排土位置 DP 在 GPS 坐标系中由处理装置 12 规定,处理装置 12 根据从位置检测装置 29 输出的与翻斗卡车 2 的 GPS 位置相关的信息,能够判定翻斗卡车 2 是否配置于排土位置 DP。处理装置 12 根据处理装置 12 生成的行驶路径 CS(排土位置 DP)和位置检测装置 29 的检测结果,判定翻斗卡车 2 是否配置于排土位置 DP,并将翻斗卡车 2 配置于排土位置 DP 的时间点规定为翻斗卡车 2 的装载货物行驶动作的结束时间点 T_{e2} 。

[0079] 需要说明的是,在从装货场 LPA 到排土场 DPA 的搬送路 HL 中,有时在该搬送路 HL 上存在岔路口。此时,处理装置 12 可以将翻斗卡车 2 的装载货物行驶动作分成从装货场 LPA 到搬送路 HL 的岔路口的第一装载货物行驶动作以及从搬送路 HL 的岔路口到排土场 DPA 的第二装载货物行驶动作,并规定翻斗卡车 2 的第一装载货物行驶动作的开始时间点以及结束时间点和第二装载货物行驶动作的开始时间点以及结束时间点。第一装载货物行驶动作的结束时间点以及第二装载货物行驶动作的开始时间点的一方或两方包括翻斗卡车 2 通过搬送路 HL 的岔路口的时间点,并可以基于翻斗卡车 2 的 GPS 位置来规定。另外,当从搬送路 HL 的岔路口分支成通向第一排土场 DPA 的搬送路 HL 和通向第二排土场 DPA 的搬送路 HL 的情况下,处理装置 12 可以将翻斗卡车 2 的装载货物行驶动作分成从搬送路 HL 的岔路口到第一排土场 DPA 的第三装载货物行驶动作和从搬送路 HL 的岔路口到第二排土场 DPA

的第四装货行驶动作,并规定翻斗卡车 2 的第三装载货物行驶动作的开始时间点以及结束时间点和第四装载货物行驶动作的开始时间点以及结束时间点。第三装载货物行驶动作的开始时间点以及第四装载货物行驶动作的开始时间点的一方或两方包括翻斗卡车 2 通过搬送路 HL 的岔路口的时间点,并可以基于翻斗卡车 2 的 GPS 位置来规定。

[0080] 在装载货物行驶动作结束后,翻斗卡车 2 开始排出动作(步骤 SA5)。处理装置 12 对配置于排土位置 DP 的翻斗卡车 2 输出(发送)排出作业的指令信号。接收了指令信号的翻斗卡车 2 的处理装置 20 使货斗 22 上升。由此,从货斗 22 排出装载货物(步骤 SA6)。当从货斗 22 排出装载货物而排出作业结束时,翻斗卡车 2 从排土位置 DP 向装货场 LPA 出发。

[0081] 在本实施方式中,处理装置 12 将翻斗卡车 2 配置于排土位置 DP 的时间点规定为翻斗卡车 2 的排出动作的开始时间点 Ts3。即,在本实施方式中,排出动作的开始时间点 Ts3 与装载货物行驶动作的结束时间点 Te2 相同,结束时间点 Te2 被规定为开始时间点 Ts3。另外,由于排出作业所需时间很短,是几秒的程度,因此在本实施方式中,处理装置 12 将排出动作的开始时间点 Ts3 规定为排出动作的结束时间点 Te3。即,在本实施方式中,排出动作的结束时间点 Te3 与排出动作的开始时间点 Ts3 相同。需要说明的是,处理装置 12 也可以将通过排出作业的指令信号的输出而开始货斗 22 上升的时间点规定为排出动作的开始时间点 Ts3。

[0082] 需要说明的是,处理装置 12 可以规定成使结束时间点 Te2 与开始时间点 Ts3 不同。例如,处理装置 12 可以将翻斗卡车 2 配置于排土位置 DP 的时间点规定为结束时间点 Te2,将货斗 22 开始上升的时间点规定为开始时间点 Ts3。需要说明的是,处理装置 12 可以规定成使开始时间点 Ts3 与结束时间点 Te3 不同。例如,处理装置 12 可以将输出排出作业的指令信号的时间点,或将货斗 22 开始上升的时间点规定为开始时间点 Ts3,将根据能够检测货斗 22 的装载货物的重量的压力传感器 26 的检测结果而判断为装载货物完成排出的时间点规定为结束时间点 Te3。

[0083] 需要说明的是,处理装置 12 也可以根据从位置检测装置 29 输出的翻斗卡车 2 的位置信息,规定翻斗卡车 2 的排出动作的结束时间点 Te3。当排出作业结束而翻斗卡车 2 开始行驶时,由于翻斗卡车 2 的位置变化,因此处理装置 12 能够根据从位置检测装置 29 输出的与翻斗卡车 2 的 GPS 位置相关的信息判定翻斗卡车 2 是否从排土位置 DP 出发。处理装置 12 也可以根据位置检测装置 29 的检测结果,判定翻斗卡车 2 是否开始从排土位置 DP 移动,将翻斗卡车 2 开始从排土位置 DP 移动的时间点规定为翻斗卡车 2 的排出动作的结束时间点 Te3。

[0084] 在排出动作结束后,翻斗卡车 2 开始空载行驶动作(步骤 SA7)。在本实施方式中,排出作业所需时间短,因此将排出动作的开始时间点 Ts3(或结束时间点 Te3)规定为空载行驶动作的开始时间点 Ts4。即,在本实施方式中,开始时间点 Ts3 与结束时间点 Te3 与开始时间点 Ts4 相同。需要说明的是,开始时间点 Ts3(或结束时间点 Te3)也可以不同于开始时间点 Ts4。

[0085] 需要说明的是,处理装置 12 可以根据从位置检测装置 29 输出的翻斗卡车 2 的位置信息,规定翻斗卡车 2 的空载行驶动作的开始时间点 Ts4。处理装置 12 可以根据位置检测装置 29 的检测结果,判定翻斗卡车 2 是否从排土位置 DP 开始移动,将翻斗卡车 2 开始从

排土位置 DP 移动的时间点规定为翻斗卡车 2 的空载行驶动作的开始时间点 T_{s4} 。

[0086] 翻斗卡车 2 以空载状态,按照由处理装置 12 生成的行驶路径 CS 行驶,到达装货场 LPA 的入口 GL。由此,翻斗卡车 2 结束搬送路 HL 中的空载行驶动作(步骤 SA8)。在本实施方式中,处理装置 12 将翻斗卡车 2 到达装货场 LPA 的入口 GL 的时间点规定为翻斗卡车 2 的空载行驶动作的结束时间点 T_{e4} 。如上所述,翻斗卡车 2 按照由处理装置 12 生成的行驶路径 CS 行驶,行驶路径 CS 包括入口 GL 的位置。即,入口 GL 的位置在 GPS 坐标系中由处理装置 12 规定,处理装置 12 根据从位置检测装置 29 输出的与翻斗卡车 2 的 GPS 位置相关的信息,能够判定翻斗卡车 2 是否到达入口 GL。处理装置 12 根据处理装置 12 生成的行驶路径 CS(入口 GL 的位置)和位置检测装置 29 的检测结果,判定翻斗卡车 2 是否到达入口 GL,将翻斗卡车 2 到达入口 GL 的时间点规定为翻斗卡车 2 的空载行驶动作的结束时间点 T_{e4} 。

[0087] 需要说明的是,在从排土场 DPA 到装货场 LPA 的搬送路 HL 中,有时在该搬送路 HL 中存在岔路口。此时,处理装置 12 可以将翻斗卡车 2 的空载行驶动作分成从排土场 DPA 到搬送路 HL 的岔路口的第一空载行驶动作和从搬送路 HL 的岔路口到装货场 LPA 的第二空载行驶动作,规定翻斗卡车 2 的第一空载行驶动作的开始时间点以及结束时间点和第二空载行驶动作的开始时间点以及结束时间点。第一空载行驶动作的结束时间点以及第二空载行驶动作的开始时间点的一方或两方包括翻斗卡车 2 通过搬送路 HL 的岔路口的时间点,可以基于翻斗卡车 2 的 GPS 位置来规定。另外,当从搬送路 HL 的岔路口分支成通向第一装货场 LPA 的搬送路 HL 和通向第二装货场 LPA 的搬送路 HL 的情况下,处理装置 12 可以将翻斗卡车 2 的空载行驶动作分成从搬送路 HL 的岔路口到第一装货场 LPA 的第三空载行驶动作和从搬送路 HL 的岔路口到第二装货场 LPA 的第四空载行驶动作,规定翻斗卡车 2 的第三空载行驶动作的开始时间点以及结束时间点和第四空载行驶动作的开始时间点以及结束时间点。第三空载行驶动作的开始时间点以及第四空载行驶动作的开始时间点的一方或两方包括翻斗卡车 2 通过搬送路 HL 的岔路口的时间点,可以基于翻斗卡车 2 的 GPS 位置来规定。

[0088] 在本实施方式中,能够配置(能够进入)到装货场 LPA 的翻斗卡车 2 的数量受到限制。因此,当在装货场 LPA 已经存在规定数量的翻斗卡车 2 的情况下,到达装货场 LPA 的入口 GL 的翻斗卡车 2 在该入口 GL 待机(停止),直到装货场 LPA 的至少 1 台翻斗卡车 2 向装货场 LPA 外移动。然后,装货场 LPA 的至少 1 台翻斗卡车 2 向装货场 LPA 外移动,在入口 GL 待机的翻斗卡车 2 的待机状态被解除后,该入口 GL 的翻斗卡车 2 移动到装货场 LPA 的装货位置 LP。需要说明的是,当在装货场 LPA 已经存在规定数量的翻斗卡车 2 的情况下,到达装货场 LPA 的入口 GL 的翻斗卡车 2 的待机状态被解除的时刻可以是装货场 LPA 的至少 1 台翻斗卡车 2 向装货场 LPA 外移动的时间点,也可以是在装货位置 LP 结束了装载货物的装货作业的翻斗卡车 2 开始从该装货位置 LP 移动的时间点。图 9 是表示装货场 LPA 的一例的模式图。对位于装货场 LPA 的装货位置 LP 的翻斗卡车 2 进行由装货机械 3 实施的装货作业。图 9 表示翻斗卡车 2C 在装货场 LPA 的入口 GL 待机的状态。翻斗卡车 2C 到达入口 GL 并停止翻斗卡车 2C 的行驶,由此,开始在入口 GL 的翻斗卡车 2C 的待机动作。在装货场 LPA 的入口 GL 在待机状态的翻斗卡车 2C 的后面,有可能接着有翻斗卡车 2 到达。当翻斗卡车 2C 在入口 GL 正待机的情况下,在翻斗卡车 2C 的后面到达的翻斗卡车 2 在距离翻斗卡车 2C 隔开规定距离(5m 到 10m 的程度)的后面停止行驶而待机。

[0089] 需要说明的是,在前方的翻斗卡车 2C 进入装货场 LPA 之前,或者前方的翻斗卡车

2C 进入装货场 LPA 并在装货位置 LP 开始装货作业后经过规定时间之前,存在翻斗卡车 2 在入口 GL 待机的情况。另外,存在根据挖掘状况等而装货位置 LP 在装货场 LPA 内发生变化的可能性,在生成与变化后的装货位置 LP 对应的行驶路径 CS 之前,存在翻斗卡车 2 在装货场 LPA 的入口 GL 待机的情况。

[0090] 翻斗卡车 2C 的 GPS 位置由搭载于该翻斗卡车 2C 上的位置检测装置 29 检测,翻斗卡车 2 的 GPS 位置由搭载于该翻斗卡车 2 上的位置检测装置 29 检测。翻斗卡车 2C 的位置检测装置 29 以及翻斗卡车 2 的位置检测装置 29 各自的检测结果通过通信系统 9 被输出给处理装置 12。处理装置 12 根据翻斗卡车 2C 的位置检测装置 29 的检测结果能够判断翻斗卡车 2C 是否到达入口 GL。另外,处理装置 12 根据翻斗卡车 2C 的位置检测装置 29 的检测结果以及翻斗卡车 2 的位置检测装置 29 的检测结果,能够判断在到达入口 GL 而处于待机状态的翻斗卡车 2C 的后面是否有翻斗卡车 2 到达。在本实施方式中,处理装置 12 当在入口 GL 处于待机状态的翻斗卡车 2C 的后面有翻斗卡车 2 到达时,判定为翻斗卡车 2 已到达入口 GL。

[0091] 另外,处理装置 12 将在入口 GL 处于待机状态的翻斗卡车 2C 的后面有空载状态的翻斗卡车 2 到达的时间点规定为翻斗卡车 2 到达入口 GL 的到达时间点。在本实施方式中,处理装置 12 将在入口 GL 处于待机状态的翻斗卡车 2C 的后面有翻斗卡车 2 到达的时间点规定为翻斗卡车 2 的空载行驶动作的结束时间点 Te4。

[0092] 在入口 GL 处于待机状态的翻斗卡车 2C 的后面有翻斗卡车 2 到达且停止翻斗卡车 2 的行驶,由此,开始在入口 GL 处的翻斗卡车 2 的待机动作(步骤 SA9)。处理装置 12 将在入口 GL 处于待机状态的翻斗卡车 2C 的后面有翻斗卡车 2 到达的时间点规定为翻斗卡车 2 的入口待机动作的开始时间点 Ts5。即,在本实施方式中,空载行驶动作的结束时间点 Te4 与入口待机动作的开始时间点 Ts5 相同。

[0093] 当装货场 LPA 的至少 1 台翻斗卡车 2 向装货场 LPA 外移动,且成为在入口 GL 待机的翻斗卡车 2 能够进入装货场 LPA 的状态之后,处理装置 12 对在入口 GL 待机的翻斗卡车 2 输出(发送)行驶开始的指令信号。由此,解除翻斗卡车 2 的待机状态,入口待机动作结束(步骤 SA10)。待机状态解除后的翻斗卡车 2 开始行驶,按照行驶路径 CS,从入口 GL 进入装货场 LPA。

[0094] 处理装置 12 将在入口 GL 处于待机状态的翻斗卡车 2 开始行驶(再出发)的时间点规定为翻斗卡车 2 的入口待机动作的结束时间点 Te5。处理装置 12 根据从位置检测装置 29 输出的翻斗卡车 2 的位置信息规定结束时间点 Te5。当解除待机状态而翻斗卡车 2 开始行驶时,翻斗卡车 2 的位置变化,因此,处理装置 12 根据从位置检测装置 29 输出的与翻斗卡车 2 的 GPS 位置相关的信息,能够判定翻斗卡车 2 是否从入口 GL 的待机位置出发。处理装置 12 根据位置检测装置 29 的检测结果,判定翻斗卡车 2 是否从入口 GL 的待机位置开始移动,将翻斗卡车 2 从入口 GL 的待机位置开始移动的时间点规定为翻斗卡车 2 的入口待机动作的结束时间点 Te5。需要说明的是,处理装置 12 也可以将解除入口 GL 的翻斗卡车 2 的待机状态并输出行驶开始的指令信号的时间点规定为结束时间点 Te5。

[0095] 在入口待机动作结束后,翻斗卡车 2 开始定点动作(步骤 SA11)。所谓定点动作,是指在入口 GL 的待机位置处的待机状态被解除后,移动到装货场 LPA 的装货位置 LP 的动作。在本实施方式中,处理装置 12 根据从位置检测装置 29 输出的翻斗卡车 2 的位置信息,

将翻斗卡车 2 从入口 GL 的待机位置开始移动的时间点规定为定点动作的开始时间点 Ts6。即,在本实施方式中,入口待机动作的结束时间点 Te5 与定点动作的开始时间点 Ts6 相同。需要说明的是,处理装置 12 也可以将解除入口 GL 的翻斗卡车 2 的待机状态而输出行驶开始的指令信号的时间点规定为开始时间点 Ts6。需要说明的是,在本实施方式中,当在装货场 LPA 已经存在规定数量的翻斗卡车 2 的情况下,到达了装货场 LPA 的入口 GL 的翻斗卡车 2 虽然为待机状态,但是当装货场 LPA 中不存在规定数量的翻斗卡车 2 时(装货场 LPA 空闲的情况),到达装货场 LPA 的入口 GL 的翻斗卡车 2 也可以在入口 GL 不停止(待机),而进入装货场 LPA,行驶到装货位置 LP。此时,可以将翻斗卡车 2 通过装货场 LPA 的入口 GL 的时间点规定为翻斗卡车 2 的空载行驶动作的结束时间点 Te4,也可以将翻斗卡车 2 通过装货场 LPA 的入口 GL 的时间点规定为定点动作的开始时间点 Ts6。

[0096] 翻斗卡车 2 按照由处理装置 12 生成的行驶路径 CS 行驶,从入口 GL 移动到装货位置 LP。由此,定点动作结束(步骤 S12)。处理装置 12 将翻斗卡车 2 到达装货位置 LP 的时间点规定为定点动作的结束时间点 Te6。处理装置 12 根据从位置检测装置 29 输出的与翻斗卡车 2 的 GPS 位置相关的信息,判定翻斗卡车 2 是否配置于装货位置 LP,将翻斗卡车 2 配置于装货位置 LP 的时间点规定为翻斗卡车 2 的定点动作的结束时间点 Te6。

[0097] 定点动作也可以分为第一定点动作和第二定点动作。例如,在翻斗卡车 2 进入装货位置 LP 的情况下,有可能进行所谓的之字爬坡(switchback)动作,即,以翻斗卡车 2 的前部朝向装货位置 LP 的状态,翻斗卡车 2 从入口 GL 向装货场 LPA 前进,进入后,进行翻斗卡车 2 的转向操作,使得该翻斗卡车 2 的后部朝向装货位置 LP,之后,翻斗卡车 2 一边倒车,一边进入装货位置 LP。此时,翻斗卡车 2 在开始倒车之前,有在远离装货位置 LP 的装货场 LPA 的规定位置(之字爬坡位置)待机的情况。此时,处理装置 12 可以将入口 GL 的待机位置的待机状态被解除后移动到之字爬坡位置的翻斗卡车 2 的动作称为第一定点动作,将从之字爬坡位置移动到装货位置 LPA 的翻斗卡车 2 的动作称为第二定点动作。处理装置 12 也可以规定翻斗卡车 2 的第一定点动作的开始时间点以及结束时间点和第二定点动作的开始时间点以及结束时间点。

[0098] 在本实施方式中,定点动作的结束时间点 Te6 与装货动作的开始时间点 Ts1 相同。对配置于装货位置 LP 的翻斗卡车 2 进行装货作业。

[0099] 需要说明的是,处理装置 12 当翻斗卡车 2 在搬送路 HL 中停止行驶时,规定该翻斗卡车 2 的行驶停止动作的开始时间点 Ts7 以及结束时间点 Te7。处理装置 12 根据从位置检测装置 29 输出的翻斗卡车 2 的 GPS 位置,能够规定在搬送路 HL 中的行驶停止动作的开始时间点 Ts7 以及结束时间点 Te7。当翻斗卡车 2 停止行驶时,翻斗卡车 2 的 GPS 位置不变化,当行驶停止状态的翻斗卡车 2 开始行驶时,翻斗卡车 2 的 GPS 位置变化,因此,处理装置 12 能够基于翻斗卡车 2 的 GPS 位置来规定行驶停止动作的开始时间点 Ts7 以及结束时间点 Te7。需要说明的是,处理装置 12 也可以基于翻斗卡车 2 的速度传感器 27 的检测结果来规定行驶停止动作的开始时间点 Ts7 以及结束时间点 Te7。

[0100] 以上,对于一个循环进行了说明。以下,重复同样的循环动作。另外,在矿山中,有多个翻斗卡车 2 工作,对于多个翻斗卡车 2 分别规定各动作的开始时间点(Ts1 ~ Ts7)和结束时间点(Te1 ~ Te7)。多个翻斗卡车 2 分别具有识别构件(ID),处理装置 12 对多个翻斗卡车 2 的各个翻斗卡车 2 按照与识别构件建立对应的方式规定各动作的开始时间点

(Ts1 ~ Ts7) 以及结束时间点 (Te1 ~ Te7)。

[0101] 处理装置 12 根据对多个翻斗卡车 2 的各个翻斗卡车 2 的各动作的开始时间点 (Ts1 ~ Ts7) 以及结束时间点 (Te1 ~ Te7), 能够导出各动作所需的时间。例如, 处理装置 12 根据开始时间点 Ts5 和结束时间点 Te5, 能够算出翻斗卡车 2 从到达入口 GL 的到达时间点到入口 GL 处的待机状态被解除为止的翻斗卡车 2 的入口待机时间。

[0102] < 装货动作的开始时间点的规定的一例 >

[0103] 在上述的实施方式中, 在装货机械 3 的一侧确定装货位置 LP, 在该装货位置 LP 顺次配置空载状态的翻斗卡车 2, 将空载状态的翻斗卡车 2 被配置于装货位置 LP 的时间点作为装货动作的开始时间点 Ts1。在装货场 LPA 中, 有可能在装货机械 3 的两侧确定装货位置 LP, 在对配置于一侧的装货位置 LP 的翻斗卡车 2 进行的装货作业中, 在另一侧的装货位置 LP 配置翻斗卡车 2。下面说明在装货机械 3 的两侧确定装货位置 LP, 对在该两侧的装货位置 LP 配置的翻斗卡车 2 分别进行装载货物的装货作业 (两侧装货作业) 的场合下的装货动作的开始时间点的规定的一例。

[0104] 图 10 是表示装货场 LPA 的一例的模式图, 图 11 是表示装货作业的一例的流程图。如图 10 所示, 在本实施方式中, 由装货机械 3 对在装货场 LPA 的装货位置 LPc 配置的翻斗卡车 2C 进行装货作业 (步骤 SC1)。装货位置 LPc 设定在装货机械 3 的一侧。在装货位置 LPc 进行装货作业时的翻斗卡车 2C 的与 GPS 位置相关的信息通过通信系统 9 被输出给管理装置 10 的处理装置 12。

[0105] 当对翻斗卡车 2C 的装货作业结束时, 由装货机械 3 的作业者 WM 操作输入装置 31 (步骤 SC2)。作业者 WM 在对翻斗卡车 2C 的装货作业结束时, 按下 (操作) 输入按钮。由输入装置 31 生成的操作信号通过通信系统 9 被分别输出给管理装置 10 的处理装置 12 以及翻斗卡车 2C 的处理装置 20。

[0106] 处理装置 12 根据在装货作业结束时由输入装置 31 生成的操作信号, 规定翻斗卡车 2C 的装货动作的结束时间点 Te1 (步骤 SC3)。翻斗卡车 2C 的装货动作的结束时间点 Te1 包括翻斗卡车 2C 的装载货物行驶动作的开始时间点 Ts2。

[0107] 在对翻斗卡车 2C 的装货作业结束时 (步骤 SC2) 由输入装置 31 生成的操作信号包括指令翻斗卡车 2C 从装货位置 LPc 出发的指令信号。当由输入装置 31 生成的操作信号通过通信系统 9 被输入给翻斗卡车 2C 的处理装置 20 时, 翻斗卡车 2C 从装货位置 LPc 向排土场 DPA 出发。需要说明的是, 接收了来自输入装置 31 的操作信号的管理装置 10 的处理装置 12 也可以通过通信系统 9 指令翻斗卡车 2C 从装货位置 LPc 出发。

[0108] 在对翻斗卡车 2C 的装货作业结束后, 由装货机械 3 进行向配置于装货位置 LP 的翻斗卡车 2 装入装载货物的装货作业 (步骤 SA1)。在本实施方式中, 在对翻斗卡车 2C 的装货作业结束之前, 翻斗卡车 2 到达装货位置 LP (步骤 SA0)。装货位置 LP 是与装货位置 LPc 不同的位置, 设定在装货机械 3 的另一侧。即, 在本实施方式中, 在向配置于装货位置 LPc 的翻斗卡车 2C 装入装载货物的装货作业中, 翻斗卡车 2 已经配置在不同于装货位置 LPc 的装货位置 LP。到达装货位置 LP 的翻斗卡车 2 在装货位置 LP 待机 (行驶停止), 直到对翻斗卡车 2C 的装货作业结束。

[0109] 如图 10 所示, 装货位置 LPc 与装货位置 LP 是不同的位置, 在本实施方式中, 在装货机械 3 的一侧设定装货位置 LPc, 在装货机械 3 的另一侧设定装货位置 LP。装货机械 3

在对配置于装货位置 LPc 的翻斗卡车 2C 进行完装货作业后,转圈,对在对翻斗卡车 2C 的装货作业中已经配置于装货位置 LP 的翻斗卡车 2 进行装货作业。装货位置 LPc 以及装货位置 LP 例如包含于行驶路径 CS,并由处理装置 12 规定。装货机械 3 对配置于两侧的翻斗卡车 2C 以及翻斗卡车 2 分别进行装货作业(两侧装货作业)。

[0110] 翻斗卡车 2 到达装货位置 LP 的到达时间点是翻斗卡车 2 的定点动作的结束时间点 Te6,并基于与翻斗卡车 2 的 GPS 位置相关的信息求得。处理装置 12 根据位置检测装置 29 的检测结果求出翻斗卡车 2 的 GPS 位置,根据该翻斗卡车 2 的 GPS 位置,规定(设定)到达时间点 Te6。处理装置 12 也可以根据速度传感器 27 的检测结果以及与翻斗卡车 2 的 GPS 位置相关的信息的至少一方,来规定到达时间点 Te6。

[0111] 在步骤 SC2 中由输入装置 31 生成的操作信号是对翻斗卡车 2C 的装货作业结束的通知信号以及指令翻斗卡车 2C 从装货位置 LPc 出发的指令信号,并且是对翻斗卡车 2 的装货作业开始的通知信号。由输入装置 31 生成的操作信号通过通信系统 9 被分别输出给管理装置 10 的处理装置 12 以及翻斗卡车 2 的处理装置 20。处理装置 12 根据在对翻斗卡车 2C 的装货作业结束时由输入装置 31 生成的操作信号,规定(设定)对翻斗卡车 2 的装货作业的开始时间点 Ts1。即,在本实施方式中,处理装置 12 根据在装货作业开始时由输入装置 31 生成的操作信号,规定对翻斗卡车 2 的装货作业的开始时间点 Ts1。

[0112] 在本实施方式中,从翻斗卡车 2 到达装货位置 LP 的到达时间点 Te6 到对翻斗卡车 2 开始装货作业的开始时间点 Ts1 为止的时间是在装货位置 LP 的翻斗卡车 2 的待机时间(停止时间)。如上所述,根据位置检测装置 29 的检测结果规定到达时间点 Te6,根据在对翻斗卡车 2C 的装货作业结束时由输入装置 31 生成的操作信号,规定开始时间点 Ts1。处理装置 12 在翻斗卡车 2 存在于装货位置 LP 的状态下,将输入了来自输入装置 31 的操作信号的时间点规定作为开始时间点 Ts1。即,开始时间点 Ts1 是在由处理装置 12 规定的装货位置 LP 和由位置检测装置 29 检测到的翻斗卡车 2 的 GPS 位置一致的状态下,操作输入装置 31 而生成操作信号的时间点。处理装置 12 根据位置检测装置 29 的检测结果和在对翻斗卡车 2C 的装货作业结束时由输入装置 31 生成的操作信号,导出从翻斗卡车 2 到达装货位置 LP 的到达时间点 Te6 到装货作业的开始时间点 Ts1 为止的待机时间。

[0113] 当对翻斗卡车 2 的装货作业结束时,由装货机械 3 的作业者 WM 操作输入装置 31(步骤 SA2)。由输入装置 31 生成的操作信号通过通信系统 9,被分别输出给管理装置 10 的处理装置 12 以及翻斗卡车 2 的处理装置 20。处理装置 12 根据在对翻斗卡车 2 的装货作业结束时由输入装置 31 生成的操作信号,规定对翻斗卡车 2 的装货作业的结束时间点 Te1。

[0114] 在本实施方式中,在对翻斗卡车 2 的装货作业结束时(步骤 SA2)由输入装置 31 生成的操作信号包括指令翻斗卡车 2 从装货位置 LP 出发的指令信号。处理装置 12 根据在对翻斗卡车 2 的装货作业结束时(步骤 SA2)由输入装置 31 生成的操作信号,规定翻斗卡车 2 的装载货物行驶动作的开始时间点 Ts2。处理装置 12 将由输入装置 31 生成操作信号的时间点(向处理装置 12 输入操作信号的时间点)规定为开始时间点 Ts2(步骤 SA3)。当由输入装置 31 生成的操作信号通过通信系统 9 被输入给翻斗卡车 2 的处理装置 20 时,翻斗卡车 2 从装货位置 LP 向排土场 DPA 出发。

[0115] 需要说明的是,在对翻斗卡车 2 的装货作业中,当下一翻斗卡车 2 到达装货位置 LPc 时,根据在对翻斗卡车 2 的装货作业结束时(步骤 SA2)由输入装置 31 生成的操作信

号,规定对下一翻斗卡车 2 的装货作业的开始时间点 T_{s1} 。

[0116] < 配车指令 >

[0117] 处理装置 12 根据多个翻斗卡车 2 各自的位置信息,将矿山中的翻斗卡车 2 的分配指令输出给翻斗卡车 2。需要说明的是,与分配指令相关的信号可以基于作业者对输入装置 17 的操作来输出,也可以由处理装置 12 计算翻斗卡车 2 的分配而自动输出。处理装置 12 根据翻斗卡车 2 的位置信息,来规定多个翻斗卡车 2 的各动作的开始时间点以及结束时间点,从而正确把握与翻斗卡车 2 的各动作建立对应的翻斗卡车 2 的位置信息以及时间信息(开始时间点以及结束时间点)。因此,处理装置 12 能够根据与翻斗卡车 2 的各动作建立对应的翻斗卡车 2 的位置信息以及时间信息,进行适当的配车管理,能够输出配车指令(分配指令)。例如,当在矿山存在多个装货场 LPA 的情况下,有时存在于各个装货场 LPA 的装货机械 3 的处理能力(例如,能够进行装货作业的翻斗卡车 2 的每单位时间的数量)不同。此时,例如,如果向处理能力低的装货机械 3 分配的翻斗卡车 2 的数量增多,则为了装货作业而必须待机的翻斗卡车 2 的数量增加,矿山生产率存在下降的可能性。根据本实施方式,为了抑制矿山生产率的下降(不使为了装货作业而必须待机的翻斗卡车 2 的数量增加),处理装置 12 根据与翻斗卡车 2 的各动作建立对应的翻斗卡车 2 的正确的时间信息,能够导出只要向哪个装货场 LPA(装货机械 3)分配几台翻斗卡车 2 即可。处理装置 12 能够将其导出的翻斗卡车 2 的分配分别向多个翻斗卡车 2 输出。

[0118] 另外,当以分别通往多个装货场 LPA 以及排土场 DPA 的方式设有多个搬送路 HL 的情况下,根据搬送路 HL 的特征(坡度的角度、转弯数量、路面状况等)的不同,有可能在这些搬送路 HL 中的翻斗卡车 2 的行驶时间(装载货物行驶时间,空载行驶时间)在每个搬送路 HL 不同。另外,根据搬送路 HL 的修补作业等作业状况的不同,在搬送路 HL 中的翻斗卡车 2 的行驶时间也有可能不同。另外,根据搬送路 HL 的岔路口的数量的不同,在搬送路 HL 中的翻斗卡车 2 的行驶时间也有可能发生变化。另外,在翻斗卡车 2 行驶通过搬送路 HL 的岔路口时,根据搬送路 HL 的特征或作业状况等的不同,从搬送路 HL 的第一位置到岔路口的翻斗卡车 2 的行驶时间有可能不同于从搬送路 HL 的岔路口到第二位置的翻斗卡车 2 的行驶时间。另外,例如,当从搬送路 HL 的岔路口分支成通向第一装货场 LPA 的搬送路 HL 和通向第二装货场 LPA 的搬送路 HL 的情况下,根据通向第一装货场 LPA 的搬送路 HL 以及通向第二装货场 DPA 的搬送路 HL 各自的特征或作业状况等的不同,在通向第一装货场 LPA 的搬送路 HL 行驶的翻斗卡车 2 的行驶时间有可能不同于在通向第二装货场 LPA 的搬送路 HL 行驶的翻斗卡车 2 的行驶时间。另外,例如,当从搬送路 HL 的岔路口分支成通向第一排土场 DPA 的搬送路 HL 和通向第二排土场 DPA 的搬送路 HL 的情况下,根据通向第一排土场 DPA 的搬送路 HL 以及通向第二排土场 DPA 的搬送路 HL 各自的特征或作业状况等的不同,在通向第一排土场 DPA 的搬送路 HL 行驶的翻斗卡车 2 的行驶时间有可能不同于在通向第二排土场 DPA 的搬送路 HL 行驶的翻斗卡车 2 的行驶时间。即,根据搬送路 HL 的特征或现场状况,发生必须限制翻斗卡车 2 的行驶速度的状况,其结果是,在该搬送路 HL 中的翻斗卡车 2 的行驶时间有可能发生变化。根据本实施方式,翻斗卡车 2 在哪个搬送路 HL 上行驶(装载货物行驶、空载行驶)需要多少时间这样的、将翻斗卡车 2 的动作和位置信息与时间信息建立对应而能够正确把握,因此,处理装置 12 能够进行适当的配车管理或配车指令,使得不产生翻斗卡车 2 的低速行驶或拥堵。另外,例如在从搬送路 HL 的岔路口分支成通向第一装货

场 LPA 的搬送路 HL 和通向第二装货场 LPA 的搬送路 HL 的情况下,针对从排土场 DPA 出发并通过搬送路 HL 的岔路口而要朝向第一装货场 LPA 的翻斗卡车 2,为了不使翻斗卡车 2 在通向第一装货场 LPA 的搬送路 HL 或第一装货场 LPA 的入口低速行驶或产生拥堵,可以向该翻斗卡车 2 输出分配指令,使得该翻斗卡车 2 朝向第二装货场 LPA 在搬送路 HL 上行驶。另外,例如,在从搬送路 HL 的岔路口分支成通向第一排土场 DPA 的搬送路 HL 和通向第二排土场 DPA 的搬送路 HL 的情况下,针对从装货场 LPA 出发并通过搬送路 HL 的岔路口而要朝向第一排土场 DPA 的翻斗卡车 2,为了不使翻斗卡车 2 在通向第一排土场 DPA 的搬送路 HL 低速行驶或产生拥堵,可以向该翻斗卡车 2 输出分配指令,使得该翻斗卡车 2 朝向第二排土场 DPA 在搬送路 HL 上行驶。

[0119] 另外,例如在雨天时存在翻斗卡车 2 无法高速行驶的情况,如果投入矿山的翻斗卡车 2 的数量少,则在装货机械 3 对翻斗卡车 2 的装货作业结束后,下一翻斗卡车 2 到达装货位置 LP 之前空出时间,在下一翻斗卡车 2 到达前,装货机械 3 处于待机状态,生产率下降。在本实施方式中,处理装置 12 正确把握翻斗卡车 2 的与各动作建立对应的位置信息以及时间信息(动作所需时间),因此,根据这些信息,能够决定投入矿山的翻斗卡车 2 的适当的数量。同样,当投入矿山的翻斗卡车 2 过多时,处理装置 12 能够决定投入矿山的翻斗卡车 2 的适当的数量。

[0120] 从以上说明可知,根据本实施方式,由于根据翻斗卡车 2 的位置信息来规定翻斗卡车 2 的规定动作的开始时间点以及结束时间点,因此,能够正确求出与翻斗卡车 2 的位置信息建立对应的规定动作的开始时间点以及结束时间点。即,根据本实施方式,与翻斗卡车 2 的多个动作分别建立对应,正确求出进行该动作的翻斗卡车 2 的位置信息以及时间信息,因此,能够取得矿山中的翻斗卡车 2 的正确的配车状况(分配状况、工作状况)。因此,能够根据该取得的配车状况,进行抑制矿山生产率下降的适当的配车管理(分配管理)。

[0121] 即,例如,在只取得翻斗卡车 2 的规定动作所需的时间的情况下,马上执行不增加为了装货作业而必须待机的翻斗卡车 2 的数量的配车管理、或者马上执行在搬送路 HL 不产生拥堵的配车管理存在变困难的可能性。根据本实施方式,处理装置 12 对每个翻斗卡车 2 都能够把握在矿山的哪个位置进行何种动作时需要多长时间,因此,能够使多个翻斗卡车 2 分别朝向适当的现场(装货场 LPA、排土场 DPA)行驶,以免产生长时间的待机状态或拥堵等。

[0122] 另外,在本实施方式中,当在装货场 LPA 的入口 GL 在待机状态的翻斗卡车 2C 的后面,有翻斗卡车 2 到达距离该翻斗卡车 2C 离开规定距离的位置(待机位置)时,判定为该翻斗卡车 2 到达入口 GL。因此,即使翻斗卡车 2C 在入口 GL 待机,也可以正确求出翻斗卡车 2 的空载行驶时间。因此,根据该求出的空载行驶时间,能够进行适当的配车管理,使得在多个装货场 LPA 各自中为了装货作业而必须待机的翻斗卡车 2 的数量不会增加。

[0123] 另外,如参照图 10 以及图 11 说明的那样,当在装货机械 3 的两侧设定装货位置 LP 的情况下,当在装货场 LP(装货位置 LPc)对前面的翻斗卡车 2C 进行装货作业时下一翻斗卡车 2 到达装货位置 LP 时,根据在对该翻斗卡车 2C 进行装货作业结束时由输入装置 31 生成的操作信号,规定对翻斗卡车 2 的装货作业的开始时间点 Ts1,因此,考虑从翻斗卡车 2 到达装货位置 LP 的到达时间点 Te6 到开始时间点 Ts1 的待机时间,能够进行适当的配车管理。

[0124] 另外,根据本实施方式,在装货作业结束时由输入装置 31 生成的操作信号被用于结束时间点 $Te1$ 以及开始时间点 $Ts2$ 的规定,并且兼作指令翻斗卡车 2 从装货位置 LP 出发的指令信号。因此,当未操作输入装置 31 时,翻斗卡车 2 不会从装货位置 LP 出发,而留在装货位置 LP。因此,防止作业者 WM 忘记操作输入装置 31。

[0125] 需要说明的是,在上述的实施方式中,虽然使用 GPS 检测翻斗卡车 2 的位置信息,但是检测翻斗卡车 2 的位置信息的方法不限于使用 GPS 的方法。例如,也可以使用配置于翻斗卡车 2 的陀螺仪以及速度传感器,通过推测行车法求出翻斗卡车 2 的位置信息。

[0126] 需要说明的是,在上述的实施方式中,处理装置 12 可以从翻斗卡车 2 的多个动作分别所需的时间求出一个循环所需的时间(循环时间)。例如,处理装置 12 可以从开始时间点 $Ts1$ 和经过一个循环后的开始时间点 $Ts1$,求出循环时间。另外,处理装置 12 也可以从根据由输入装置 31 生成的操作信号而规定的开始时间点 $Ts2$ (结束时间点 $Te1$)和经过一个循环后的开始时间点 $Ts2$ (结束时间点 $Te1$),求出循环时间。

[0127] 另外,矿山的现场状况(挖掘状况、作业状况等)时刻变化,伴随于此,存在搬送路 HL 中的行驶停止时间发生变化的可能性。在要求出不受现场状况影响的循环时间(不包括搬送路 HL 中的行驶停止时间的循环时间)的情况下,只要求出上述各动作所需的时间(排出作业时间、空载行驶时间、入口待机时间、定点时间、装货作业时间)之和即可。

[0128] 需要说明的是,例如如图 12 所示,从开始时间点 $Ts1$ 与经过一个循环后的开始时间点 $Ts1$ 之间的时间(全循环时间)之中,减掉搬送路 HL 中的行驶停止时间,也可以求出不受现场状况的影响的循环时间(基准循环时间)。

[0129] 需要说明的是,也可以从全循环时间之中,求出减掉搬送路 HL 中的行驶停止时间和入口待机时间之后得到的循环时间。

[0130] 需要说明的是,如参照图 10 以及图 11 说明的那样,当在装货机械 3 的两侧设定装货位置 LP 的情况下,也可以从全循环时间之中,求出减掉搬送路 HL 中的行驶停止时间和装货位置 LP 中的待机时间(从相对于装货位置 LP 的到达时间点 $Te6$ 到装货动作的开始时间点 $Ts1$ 的时间)之后得到的循环时间,也可以从全循环时间之中,求出减掉搬送路 HL 中的行驶停止时间、入口待机时间及装货位置 LP 中的待机时间之后得到的循环时间。

[0131] 需要说明的是,也可以根据不受现场状况影响的循环时间,进行矿山中的翻斗卡车 2 的配车管理(投入矿山的翻斗卡车 2 的数量等)。

[0132] 需要说明的是,在上述的各实施方式中,翻斗卡车 2 也可以是通过作业者(驾驶员)的操作而动作的所谓有人翻斗卡车。

[0133] 上述的各实施方式的构成要件包括本领域技术人员容易想到的内容、实质上相同的内容、所谓均等范围内的内容。另外,上述的各实施方式的构成要件可以适当组合。另外,还存在不使用一部分的构成要素的情况。

[0134] 符号说明

[0135] 1 管理系统

[0136] 2 翻斗卡车(搬运机械)

[0137] 3 装货机械

[0138] 9 通信系统

[0139] 10 管理装置

[0140]	12	处理装置
[0141]	13	存储装置
[0142]	18	无线通信装置
[0143]	20	处理装置
[0144]	25	存储装置
[0145]	28	无线通信装置
[0146]	29	位置检测装置
[0147]	29A	天线
[0148]	30	处理装置
[0149]	31	输入装置
[0150]	32	无线通信装置
[0151]	33	位置检测装置
[0152]	39	存储装置
[0153]	DP	排土位置
[0154]	DPA	排土场
[0155]	HL	搬送路
[0156]	LP	装货位置
[0157]	LPA	装货场

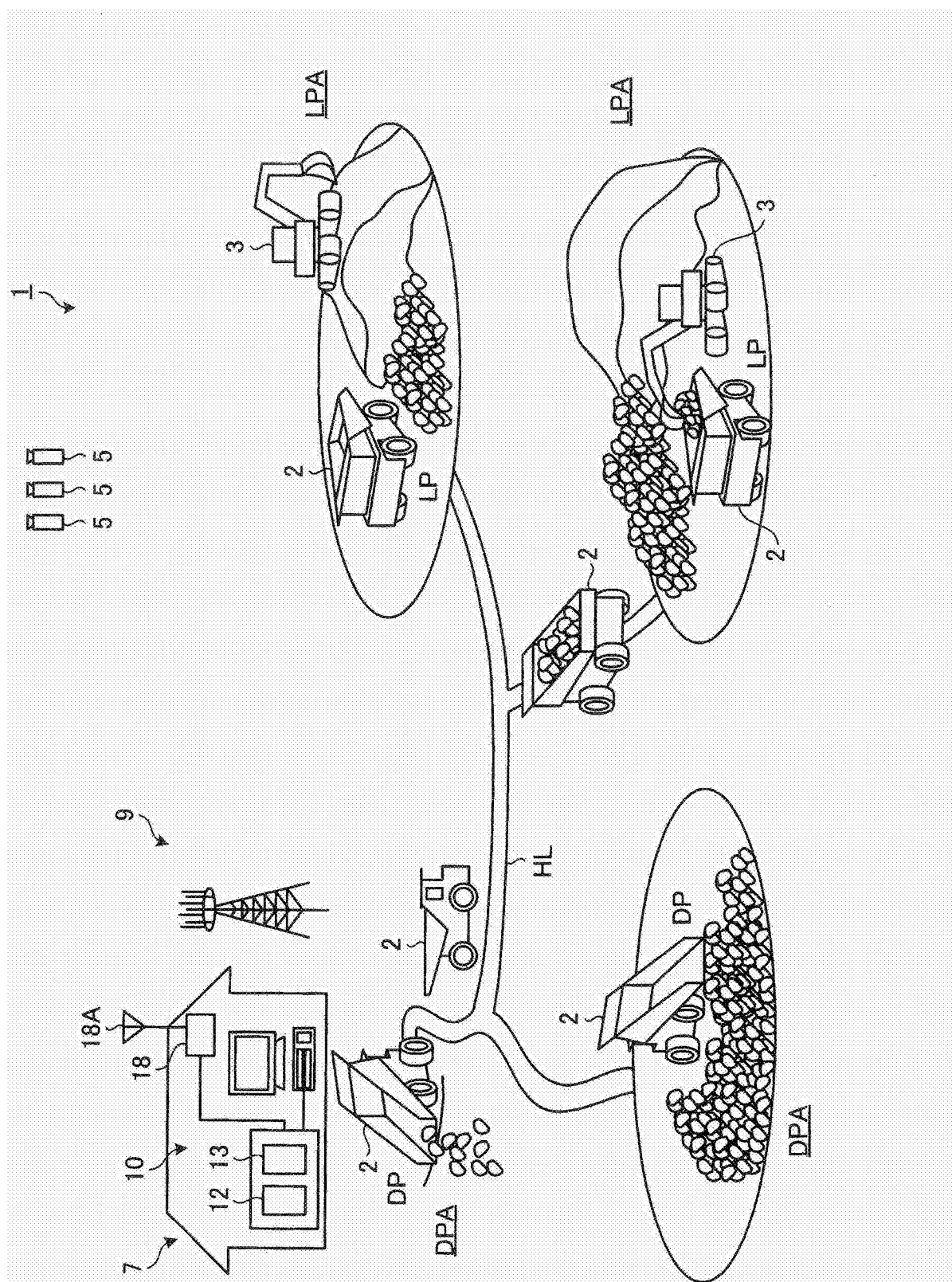


图 1

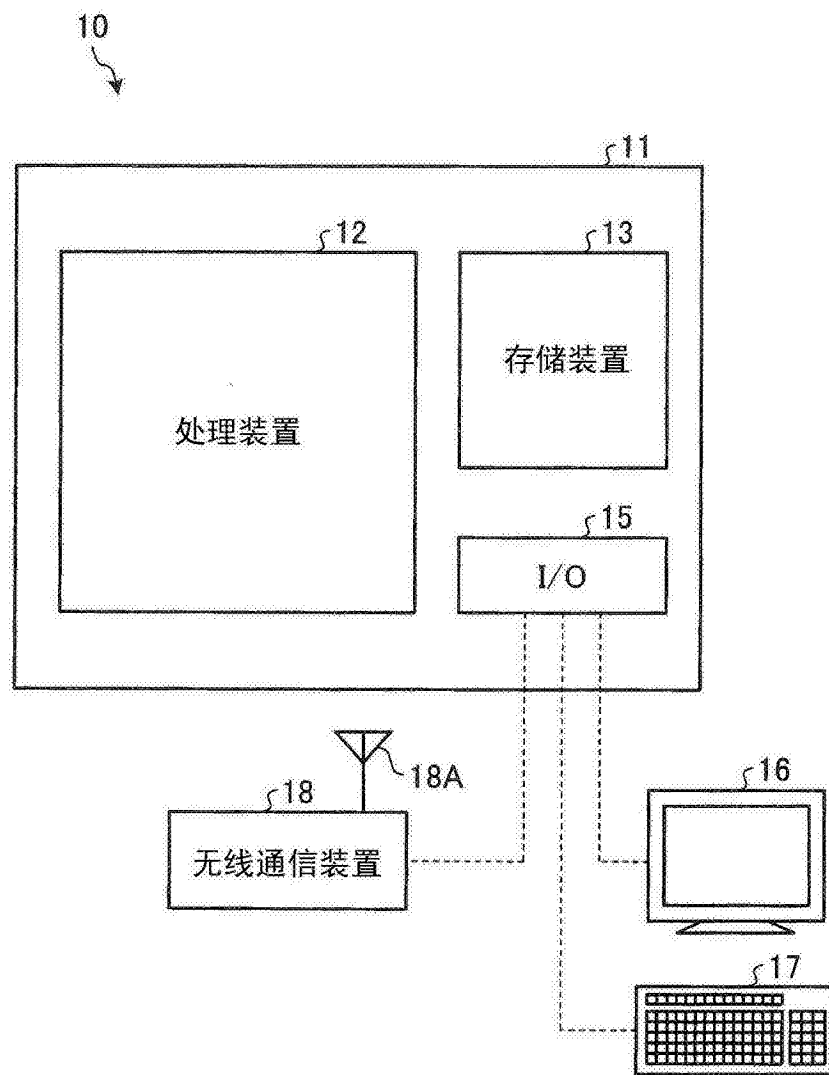


图 2

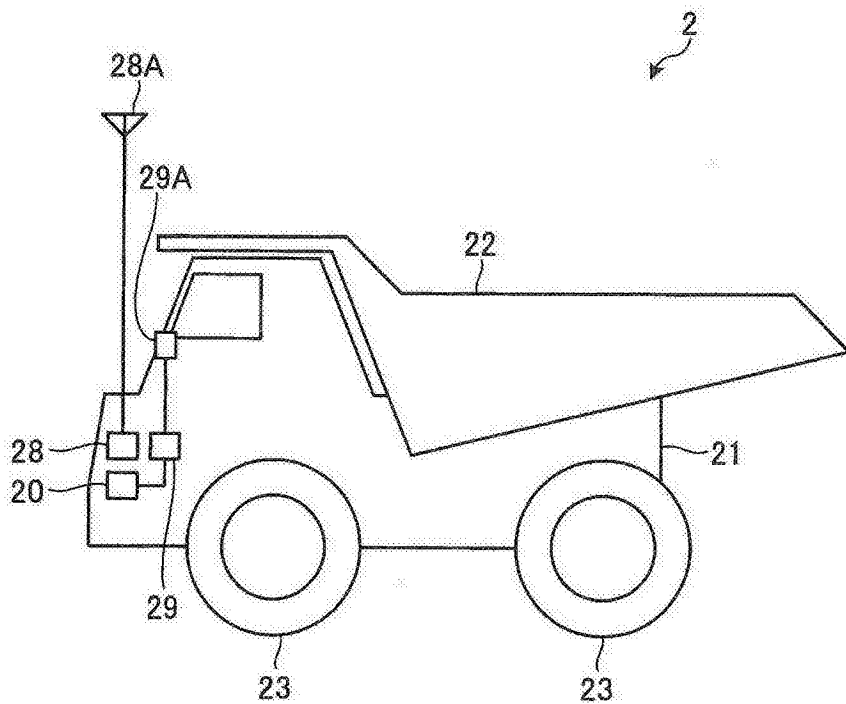


图 3

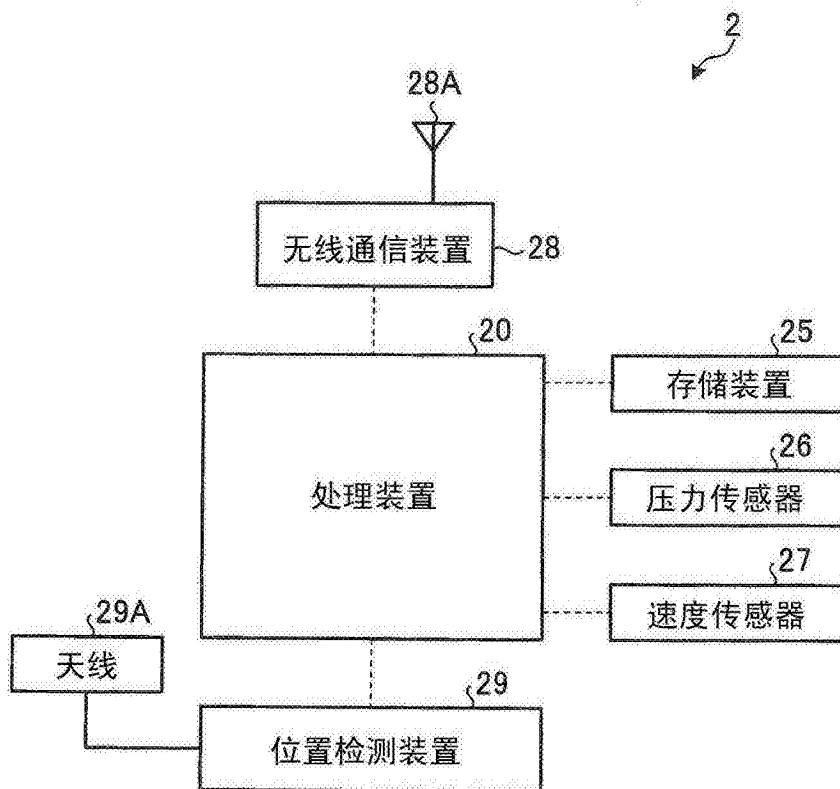


图 4

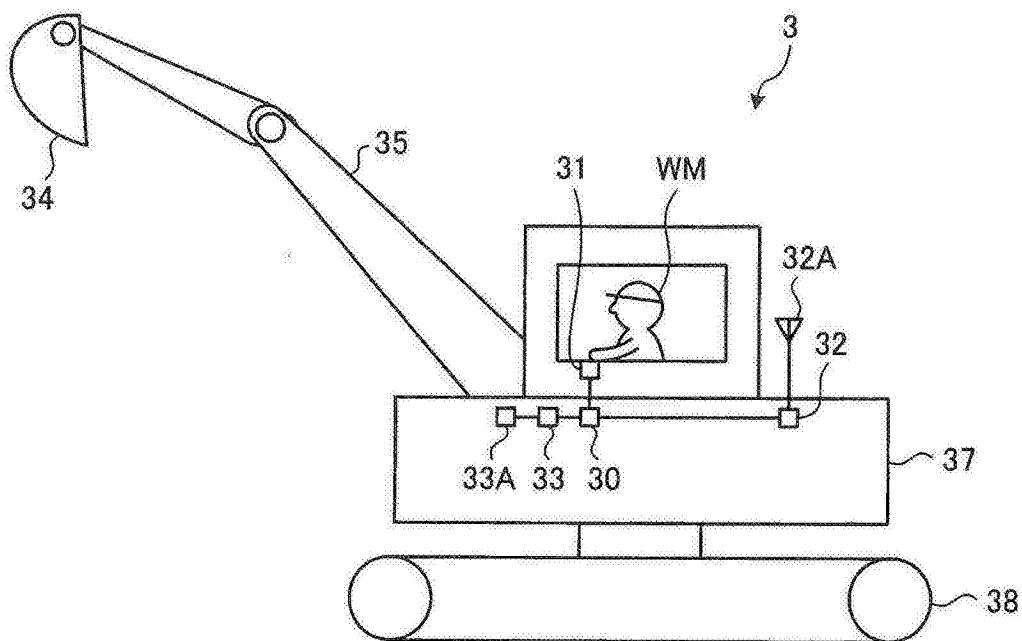


图 5

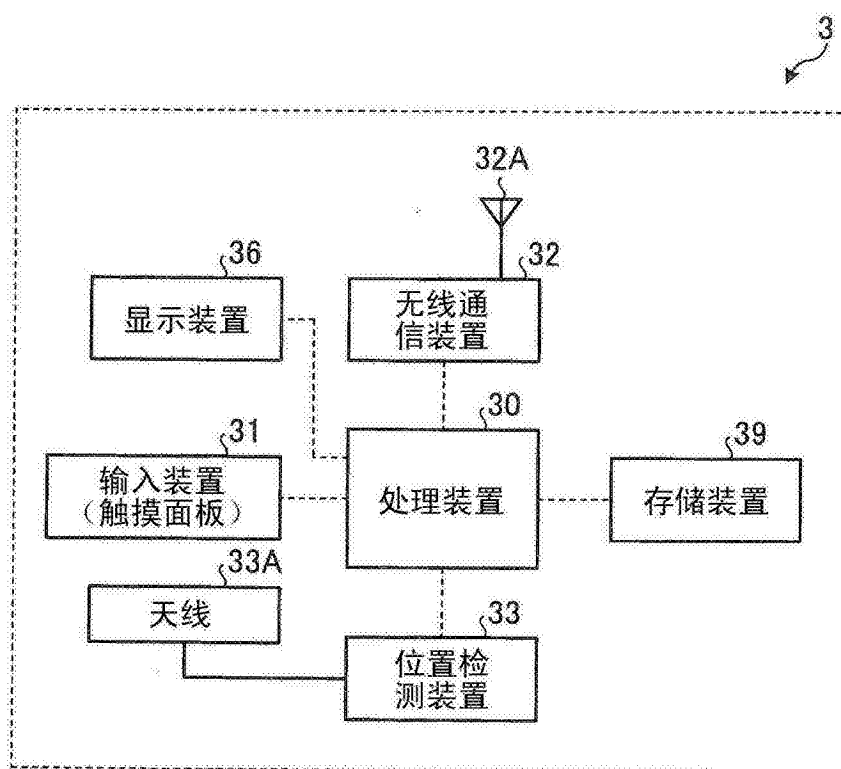


图 6

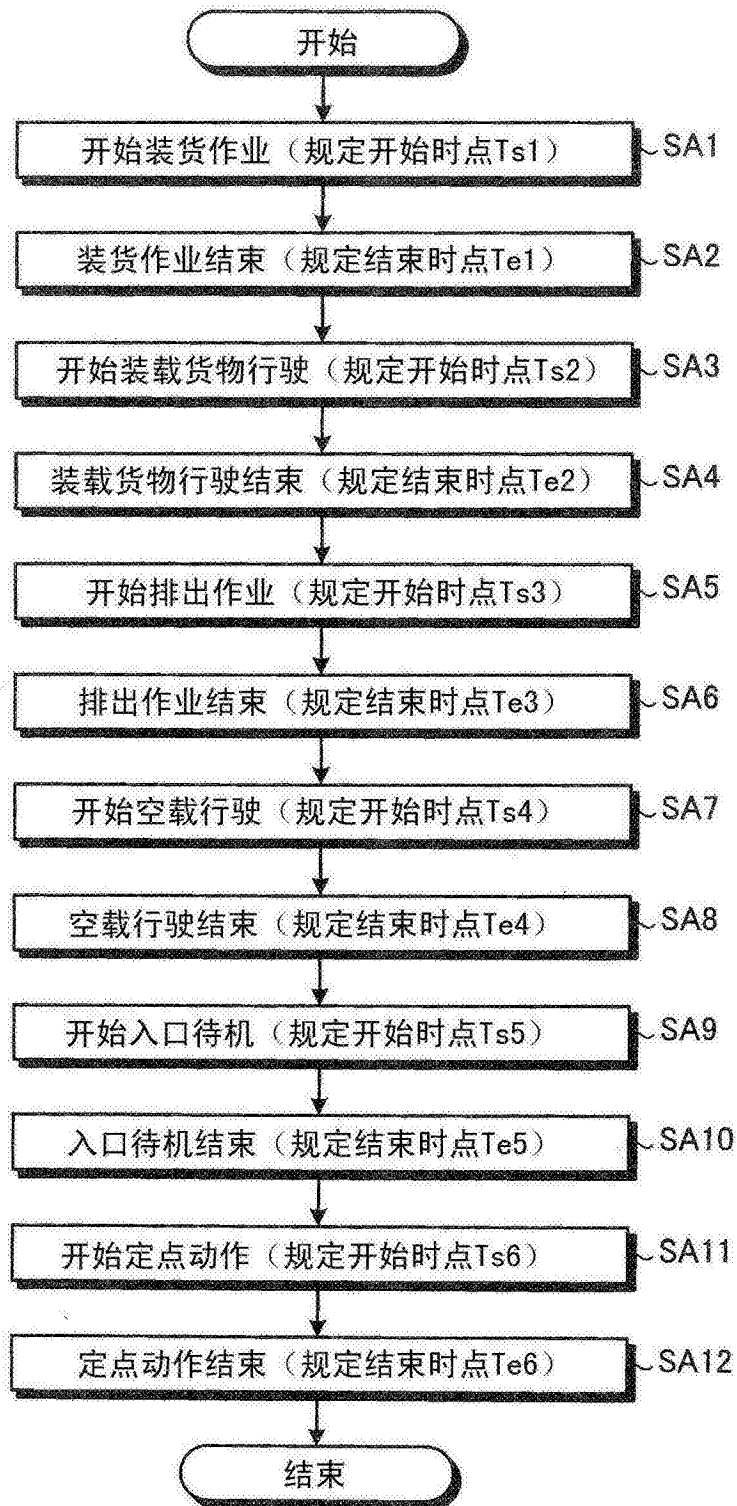


图 7

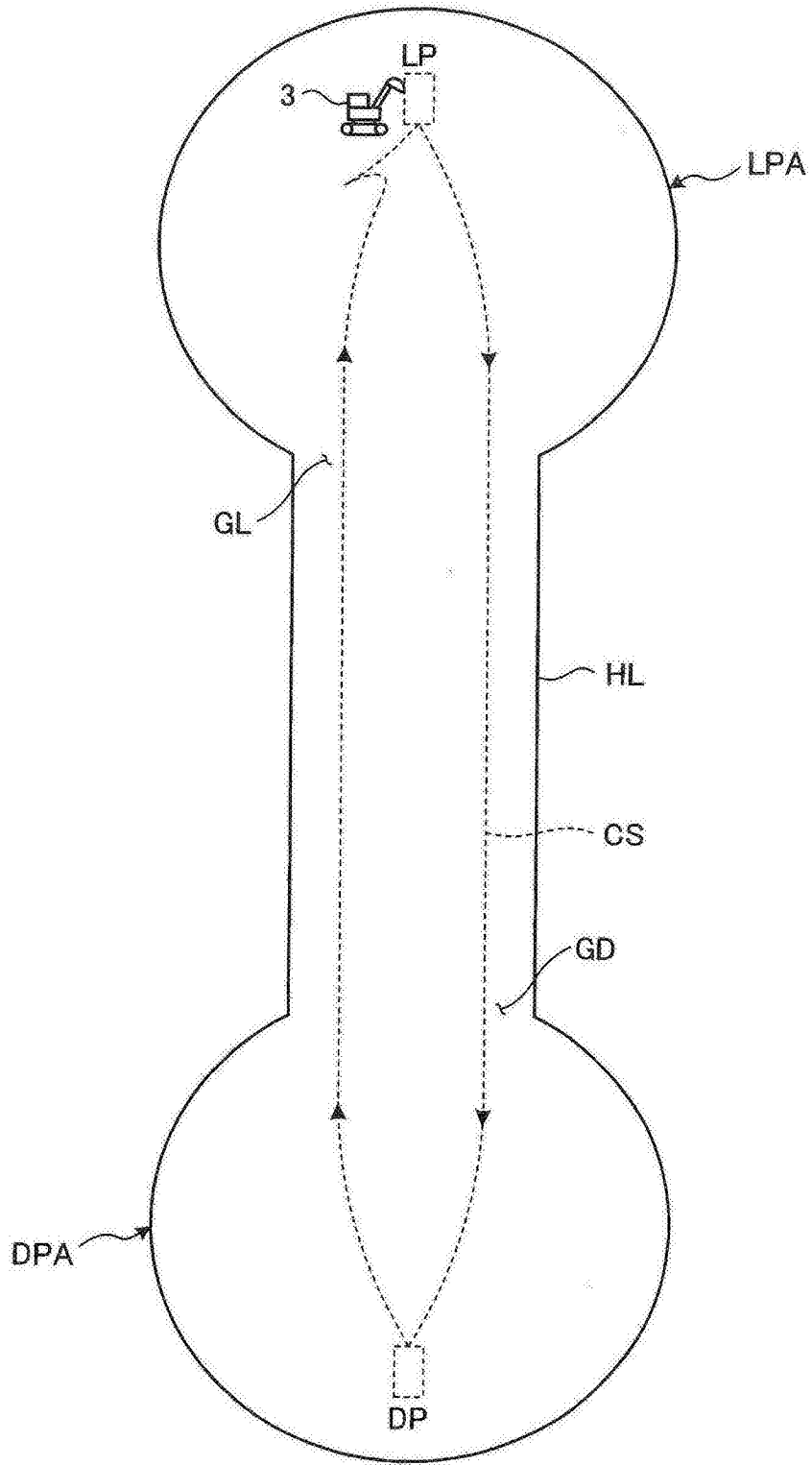


图 8

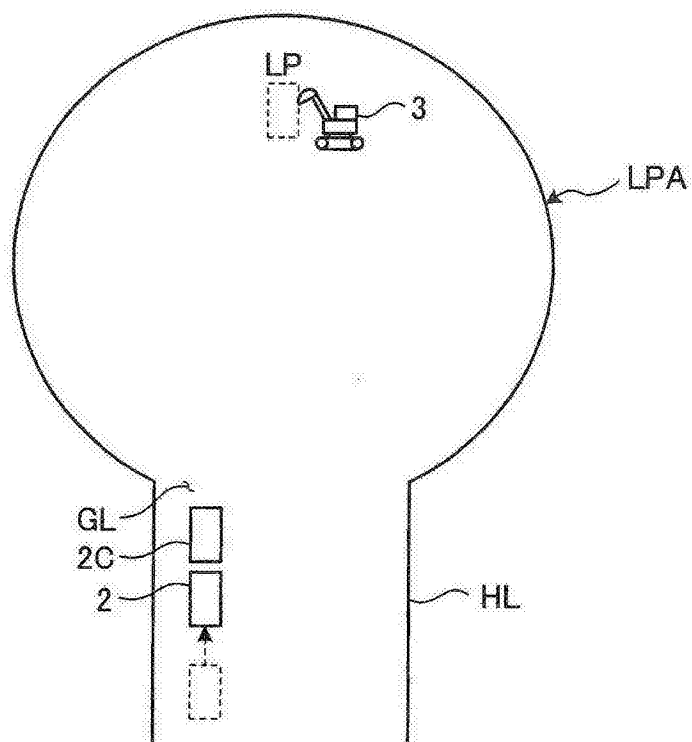


图 9

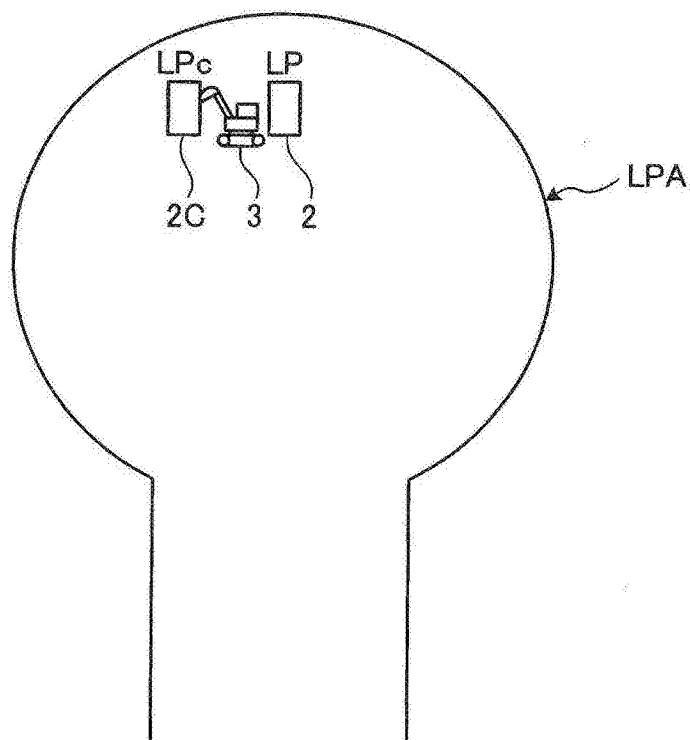


图 10

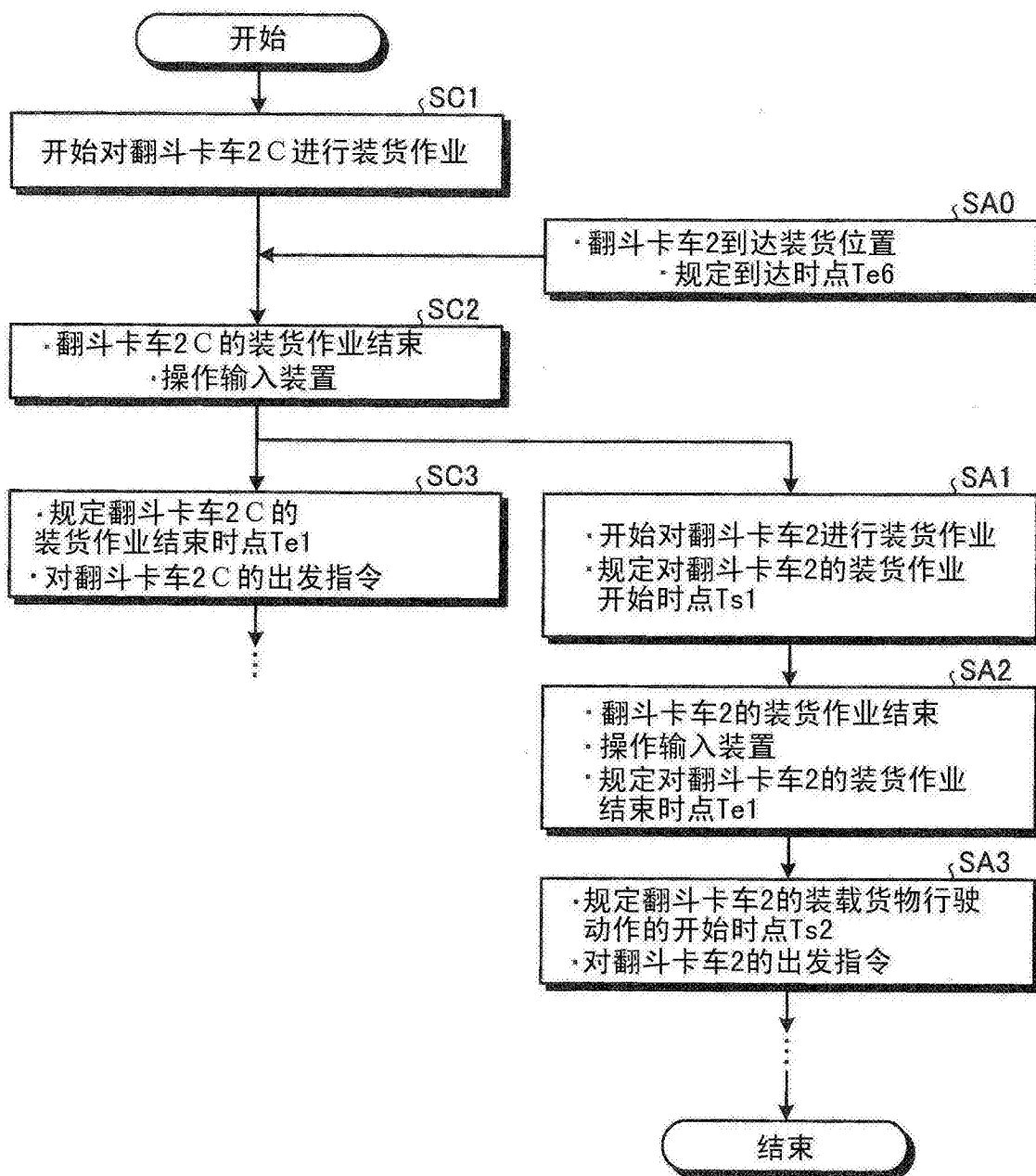


图 11

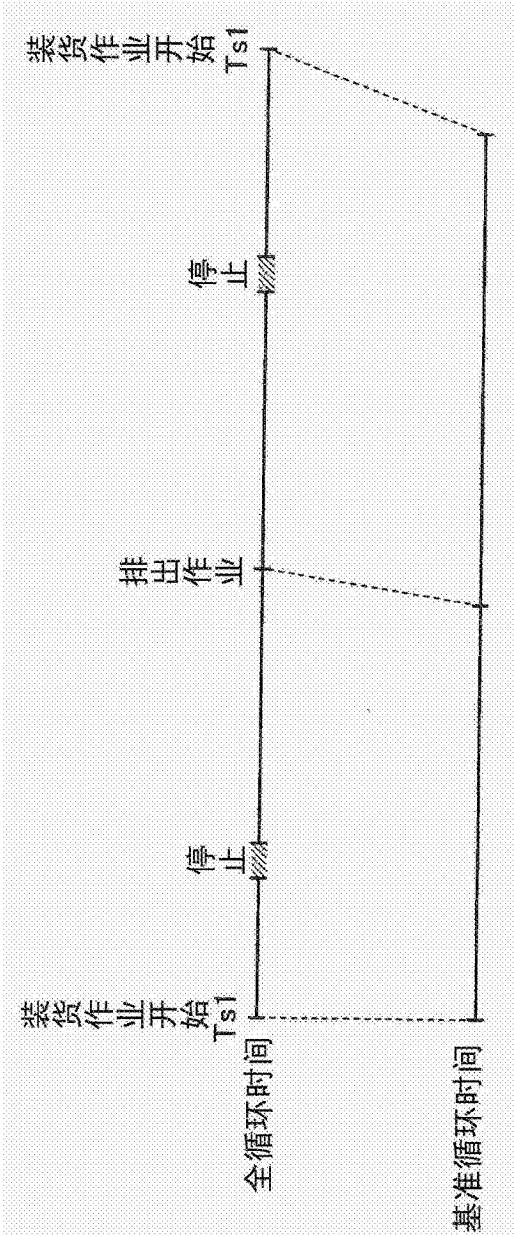


图 12