



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105993040 B

(45)授权公告日 2018.06.22

(21)申请号 201480002690.2

凑博文 藤田彻也

(22)申请日 2014.09.01

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105993040 A

代理人 刘文海

(43)申请公布日 2016.10.05

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.04.13

G08G 1/16(2006.01)

G08G 1/01(2006.01)

G08G 1/13(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/072942 2014.09.01

审查员 王晓

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/030240 JA 2015.03.05

(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 大杉繁 光田慎治 渡边浩行

权利要求书3页 说明书26页 附图10页

(54)发明名称

自卸车及自卸车的控制方法

(57)摘要

搬运车辆具备:车辆;物体检测装置,其检测车辆的前方的物体;碰撞判断部,其基于物体检测装置的检测结果,判断与物体的碰撞的可能性;处理系统,其能够执行用于减轻碰撞造成的损伤的处理;控制部,其基于碰撞判断部的判断结果,将用于减轻碰撞造成的损伤的信号向处理系统输出;时刻数据获取部,其获取从控制部输出了信号的時刻数据;输出部,其至少输出表示处理系统的执行状况的处理履历数据。输出部将時刻数据与处理履历数据建立对应地输出。

发生時刻 (发生時刻数据)	碰撞可能性级别 (碰撞可能性级别数据)	处理内容 (处理履历数据)
○月○日○○時○分×秒	级别 2	警报
○月○日△△時△△分△△秒	级别 1	全制动
△	△	△
△	△	△

1. 一种自卸车,其在矿山的挖掘现场中的装货场、排土场及与所述装货场及排土场相通的行驶路上行驶,该自卸车具备:

车辆;

货箱,其设于所述车辆;

物体检测装置,其检测所述车辆的前方的物体;

碰撞判断部,其基于所述物体检测装置的检测结果,判断与所述物体的碰撞的可能性;

处理系统,其包含能够执行用于减轻碰撞造成的损伤的不同的处理的多个处理装置,作为所述处理装置,具有能够执行警报产生处理的警报装置以及能够执行对所述车辆的行驶装置的制动处理的制动装置;

控制部,其基于所述碰撞判断部的判断结果,将用于减轻碰撞造成的损伤的信号向所述处理系统输出;

时刻数据获取部,其获取从所述控制部输出了所述信号的时刻数据;

输出部,其至少输出表示所述处理系统的执行状况的处理履历数据,所述执行状况包含用于减轻所述碰撞造成的损伤的处理的内容即所述警报产生处理以及所述制动处理;

装载状态数据获取部,其获取从所述控制部输出所述信号且所述处理系统执行了用于减轻所述碰撞造成的损伤的处理的、所述车辆的所述货箱的货物的装载状态数据,

在所述装货场,向所述货箱装入货物,在所述排土场,从所述货箱将货物排出,

在从所述装货场出发的时机及从所述排土场出发的时机获取所述装载状态数据,

所述输出部将与所述装货场及所述排土场相通的所述行驶路中的所述装载状态数据及所述时刻数据与所述处理履历数据建立对应地输出。

2. 根据权利要求1所述的自卸车,其中,

所述自卸车具备存储部,该存储部将从所述控制部输出了所述信号的时刻数据与所述处理履历数据建立对应地存储。

3. 根据权利要求1所述的自卸车,其中,

所述自卸车具备位置数据获取部,该位置数据获取部获取从所述控制部输出了所述信号的所述车辆的位置数据,

所述处理履历数据与所述位置数据建立对应。

4. 一种自卸车,其在矿山的挖掘现场中的装货场、排土场及与所述装货场及排土场相通的行驶路上行驶,该自卸车具备:

车辆;

货箱,其设于所述车辆;

物体检测装置,其检测所述车辆的前方的物体;

碰撞判断部,其基于所述物体检测装置的检测结果,判断与所述物体的碰撞的可能性;

处理系统,其包含能够执行用于减轻碰撞造成的损伤的不同的处理的多个处理装置,作为所述处理装置,具有能够执行警报产生处理的警报装置以及能够执行对所述车辆的行驶装置的制动处理的制动装置;

控制部,其基于所述碰撞判断部的判断结果,将用于减轻碰撞造成的损伤的信号向所述处理系统输出;

位置数据获取部,其获取从所述控制部输出了所述信号的所述车辆的位置数据;

输出部,其至少输出表示所述处理系统的执行状况的处理履历数据,所述执行状况包含用于减轻所述碰撞造成的损伤的处理的、所述车辆的所述货箱的货物的装载状态数据,

装载状态数据获取部,其获取从所述控制部输出所述信号且所述处理系统执行了用于减轻所述碰撞造成的损伤的处理的、所述车辆的所述货箱的货物的装载状态数据,

在所述装货场,向所述货箱装入货物,在所述排土场,从所述货箱将货物排出,

在从所述装货场出发的时机及从所述排土场出发的时机获取所述装载状态数据,

所述输出部将与所述装货场及所述排土场相通的所述行驶路中的所述装载状态数据及所述位置数据与所述处理履历数据建立对应地输出。

5. 根据权利要求4所述的自卸车,其中,

所述自卸车具备存储部,该存储部将所述车辆的位置数据与所述处理履历数据建立对应地存储。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的自卸车,其中,

所述自卸车具备车辆识别数据获取部,该车辆识别数据获取部获取从所述控制部输出了所述信号的所述车辆的识别数据,

所述处理履历数据与所述车辆识别数据建立对应。

7. 根据权利要求1~5中任一项所述的自卸车,其中,

所述自卸车具备驾驶员识别数据获取部,该驾驶员识别数据获取部获取从所述控制部输出了所述信号的所述车辆的驾驶员的识别数据,

所述处理履历数据与所述驾驶员识别数据建立对应。

8. 根据权利要求1~5中任一项所述的自卸车,其中,

所述自卸车具备行驶状态数据获取部,该行驶状态数据获取部获取从所述控制部输出了所述信号的所述车辆的行驶状态数据,

所述处理履历数据与所述行驶状态数据建立对应。

9. 根据权利要求1~5中任一项所述的自卸车,其中,

所述控制部基于所述碰撞判断部的判断结果,向多个所述处理装置中的特定的处理装置输出所述信号。

10. 根据权利要求9所述的自卸车,其中,

所述碰撞判断部的判断包含将所述碰撞的可能性分类成多个级别,

所述控制部基于所述级别,向特定的处理装置输出所述信号。

11. 根据权利要求9所述的自卸车,其中,

所述处理装置包含能够执行减少对所述车辆的行驶装置的驱动力的输出减少处理的动力产生装置。

12. 根据权利要求1~5中任一项所述的自卸车,其中,

所述输出部包含能够对所述处理履历数据进行无线通信的通信部,

至少所述处理履历数据向外部装置输出。

13. 一种自卸车的控制方法,所述自卸车在矿山的挖掘现场中的装货场、排土场及与所述装货场及排土场相通的行驶路上行驶,所述自卸车的控制方法包括下述步骤:

利用设于具有货箱的自卸车的物体检测装置检测所述自卸车的前方的物体;

基于所述物体检测装置的检测结果,判断所述自卸车与所述物体的碰撞的可能性;

基于所述判断结果,向包含能够执行用于减轻碰撞造成的损伤的不同的处理的多个处理装置的处理系统输出用于减轻碰撞造成的损伤的信号,作为所述处理装置,具有能够执行警报产生处理的警报装置以及能够执行对所述自卸车的行驶装置的制动处理的制动装置;

在所述自卸车从向所述货箱装入货物的所述装货场出发的时机及所述自卸车从自所述货箱将货物排出的所述排土场出发的时机,获取所述自卸车的所述货箱的货物的装载状态数据,

至少输出表示所述处理系统的执行状况的处理履历数据,所述执行状况包含用于减轻所述碰撞造成的损伤的处理的内容即所述警报产生处理以及所述制动处理,

所述输出的步骤包含将所述处理系统执行了用于减轻所述碰撞造成的损伤的处理的所述自卸车的与所述装货场及所述排土场相通的所述行驶路中的所述装载状态数据及输出了所述信号的時刻数据与所述处理履历数据建立对应地输出。

14. 一种自卸车的控制方法,所述自卸车在矿山的挖掘现场中的装货场、排土场及与所述装货场及排土场相通的行驶路上行驶,所述自卸车的控制方法包括下述步骤:

利用设于具有货箱的自卸车的物体检测装置检测所述自卸车的前方的物体;

基于所述物体检测装置的检测结果,判断所述自卸车与所述物体的碰撞的可能性;

基于所述判断结果,向包含能够执行用于减轻碰撞造成的损伤的不同的处理的多个处理装置的处理系统输出用于减轻碰撞造成的损伤的信号,作为所述处理装置,具有能够执行警报产生处理的警报装置以及能够执行对所述自卸车的行驶装置的制动处理的制动装置;

在所述自卸车从向所述货箱装入货物的所述装货场出发的时机及所述自卸车从自所述货箱将货物排出的所述排土场出发的时机,获取所述自卸车的所述货箱的货物的装载状态数据,

至少输出表示所述处理系统的执行状况的处理履历数据,所述执行状况包含用于减轻所述碰撞造成的损伤的处理的内容即所述警报产生处理以及所述制动处理,

所述输出的步骤包含将所述处理系统执行了用于减轻所述碰撞造成的损伤的处理的所述自卸车的与所述装货场及所述排土场相通的所述行驶路中的所述装载状态数据及输出了所述信号的所述自卸车的位置数据与所述处理履历数据建立对应地输出。

自卸车及自卸车的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及搬运车辆、自卸车及搬运车辆的控制方法。

背景技术

[0002] 在搬运车辆的技术领域中,已知有从搬运车辆输出表示搬运车辆的状态的数据的结构。在专利文献1中公开了一种将搬运车辆的车道脱离数据向服务器发送的技术。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2009-099062号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 作为搬运车辆,已知有在能够在一般公路上行驶的普通自卸车和在矿山的挖掘现场行驶的大型自卸车(越野卡车)。在矿山的挖掘现场,当搬运车辆在行驶中与物体发生碰撞时,搬运车辆受到损伤,会给碎石等的搬运作业带来障碍。其结果是,挖掘现场的生产率可能会下降。为了避免搬运车辆与物体发生碰撞,采取预防对策或改善对策的情况至关重要。因此,挖掘现场需要掌握搬运车辆与物体是否处于发生碰撞的状况。

[0008] 本发明的方案的目的在于提供能够掌握可能发生搬运车辆与物体的碰撞的状况的搬运车辆、自卸车及搬运车辆的控制方法。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 根据本发明的第一方案,提供一种搬运车辆,其具备:车辆;物体检测装置,其检测所述车辆的前方的物体;碰撞判断部,其基于所述物体检测装置的检测结果,判断与所述物体的碰撞的可能性;处理系统,其能够执行用于减轻碰撞造成的损伤的处理;控制部,其基于所述碰撞判断部的判断结果,将用于减轻碰撞造成的损伤的信号向所述处理系统输出;时刻数据获取部,其获取从所述控制部输出了所述信号的时刻数据;输出部,其至少输出表示所述处理系统的执行状况的处理履历数据,所述输出部将所述时刻数据与所述处理履历数据建立对应地输出。

[0011] 根据本发明的第二方案,提供一种搬运车辆,其具备:车辆;物体检测装置,其检测所述车辆的前方的物体;碰撞判断部,其基于所述物体检测装置的检测结果,判断与所述物体的碰撞的可能性;处理系统,其能够执行用于减轻碰撞造成的损伤的处理;控制部,其基于所述碰撞判断部的判断结果,将用于减轻碰撞造成的损伤的信号向所述处理系统输出;位置数据获取部,其获取从所述控制部输出了所述信号的所述车辆的位置数据;输出部,其至少输出表示所述处理系统的执行状况的处理履历数据,所述输出部将所述位置数据与所述处理履历数据建立对应地输出。

[0012] 根据本发明的第三方案,提供一种自卸车,其具备:车辆;货箱,其设于所述车辆;物体检测装置,其检测所述车辆的前方的物体;碰撞判断部,其基于所述物体检测装置的检

测结果,判断与所述物体的碰撞的可能性;处理系统,其能够执行用于减轻碰撞造成的损伤的处理;控制部,其基于所述碰撞判断部的判断结果,将用于减轻碰撞造成的损伤的信号向所述处理系统输出;时刻数据获取部,其获取从所述控制部输出了所述信号的时刻数据;输出部,其至少输出表示所述处理系统的执行状况的处理履历数据,所述处理履历数据表示所述处理的有无和所述处理的内容,或所述处理的有无与所述处理的内容这两方中的任一个,所述输出部将所述时刻数据与所述处理履历数据建立对应地输出,所述处理系统包含能够执行不同的处理的多个处理装置,所述控制部基于所述碰撞判断部的判断结果,向特定的处理装置输出所述信号,所述输出部包含能够对所述处理履历数据进行无线通信的通信部,至少所述处理履历数据向外部装置输出。

[0013] 根据本发明的第四方案,提供一种自卸车,其具备:车辆;货箱,其设于所述车辆;物体检测装置,其检测所述车辆的前方的物体;碰撞判断部,其基于所述物体检测装置的检测结果,判断与所述物体的碰撞的可能性;处理系统,其能够执行用于减轻碰撞造成的损伤的处理;控制部,其基于所述碰撞判断部的判断结果,将用于减轻碰撞造成的损伤的信号向所述处理系统输出;位置数据获取部,其获取从所述控制部输出了所述信号的所述车辆的位置数据;输出部,其至少输出表示所述处理系统的执行状况的处理履历数据,所述处理履历数据表示所述处理的有无和所述处理的内容,或所述处理的有无与所述处理的内容这两方中的任一个,所述输出部将所述位置数据与所述处理履历数据建立对应地输出,所述处理系统包含能够执行不同的处理的多个处理装置,所述控制部基于所述碰撞判断部的判断结果,向特定的处理装置输出所述信号,所述输出部包含能够对所述处理履历数据进行无线通信的通信部,至少所述处理履历数据向外部装置输出。

[0014] 根据本发明的第五方案,提供一种搬运车辆的控制方法,其包括下述步骤:利用设于具有货箱的搬运车辆的物体检测装置检测所述搬运车辆的前方的物体;基于所述物体检测装置的检测结果,判断所述搬运车辆与所述物体的碰撞的可能性;基于所述碰撞判断部的判断结果,向能够执行用于减轻碰撞造成的损伤的损伤的处理系统输出用于减轻碰撞造成的损伤的信号;至少输出表示所述处理系统的执行状况的处理履历数据,所述输出的步骤包含将从所述控制部输出了所述信号的所述搬运车辆的位置数据与所述处理履历数据建立对应地输出。

[0015] 根据本发明的第六方案,提供一种搬运车辆的控制方法,其包括下述步骤:利用设于具有货箱的搬运车辆的物体检测装置检测所述搬运车辆的前方的物体;基于所述物体检测装置的检测结果,判断所述搬运车辆与所述物体的碰撞的可能性;基于所述碰撞判断部的判断结果,向能够执行用于减轻碰撞造成的损伤的损伤的处理系统输出用于减轻碰撞造成的损伤的信号;至少输出表示所述处理系统的执行状况的处理履历数据,所述输出的步骤包含将从所述控制部输出了所述信号的所述搬运车辆的位置数据与所述处理履历数据建立对应地输出。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明的方案,提供一种能够掌握可能发生碰撞的状况的搬运车辆、自卸车及搬运车辆的控制方法。

附图说明

[0018] 图1是表示矿山的挖掘现场的一例的示意图。

- [0019] 图2是表示搬运车辆的一例的立体图。
- [0020] 图3是表示驾驶室的一例的图。
- [0021] 图4是表示搬运车辆的一例的示意图。
- [0022] 图5是表示搬运车辆的一例的示意图。
- [0023] 图6是表示物体检测装置的一例的示意图。
- [0024] 图7是表示控制系统的一例的功能框图。
- [0025] 图8是表示搬运车辆的控制方法的一例的流程图。
- [0026] 图9是用于说明搬运车辆的动作的一例的示意图。
- [0027] 图10是表示控制系统的一例的图。
- [0028] 图11是用于说明搬运车辆的动作的一例的示意图。
- [0029] 图12是用于说明搬运车辆的动作的一例的示意图。
- [0030] 图13是显示处理履历数据的一例的图。
- [0031] 图14是表示搬运车辆的控制方法的一例的流程图。
- [0032] 图15是表示输出部的动作的一例的示意图。
- [0033] 图16是显示处理履历数据的一例的图。

具体实施方式

[0034] 以下,参照附图,说明本发明的实施方式,但本发明并不限于此。以下说明的各实施方式的构成要素可以适当组合。而且,也有不使用一部分的构成要素的情况。

[0035] <第一实施方式>

[0036] 对第一实施方式进行说明。

[0037] (矿山的挖掘现场)

[0038] 图1是表示本实施方式的搬运车辆进行工作的矿山的挖掘现场的一例的示意图。搬运车辆是具有车辆2及设于车辆2的货箱(vessel)3的自卸车1。自卸车1对装载于货箱3的货物进行搬运。货物包含挖掘的采石、砂土及矿石中的至少一种。

[0039] 在矿山的挖掘现场,设有装货场LPA、排土场DPA及与装货场LPA 及排土场DPA中的至少一方相通的行驶路HL。自卸车1能够在装货场LPA、排土场DPA及行驶路HL的至少一部分上行驶。自卸车1能够在行驶路HL上行驶而在装货场LPA与排土场DPA之间移动。需要说明的是,矿山的挖掘现场的行驶路HL多是未铺设路。

[0040] 在装货场LPA,向货箱3装入货物。利用装货机械LM向货箱3装入货物。作为装货机械LM,使用液压挖掘机或轮式装载机。装入有货物的自卸车1在行驶路HL上从装货场LPA行驶至排土场DPA。在排土场 DPA,从货箱3将货物排出。排出了货物的自卸车1在行驶路HL上从排土场DPA行驶至装货场LPA。需要说明的是,自卸车1也可以从排土场 DPA行驶至规定的待机场所。

[0041] (自卸车)

[0042] 接着,对自卸车1进行说明。图2是表示本实施方式的自卸车1的一例的立体图。

[0043] 自卸车1是由搭乘于驾驶室(运转室)8的驾驶员(操作员)WM操作的载人自卸车。也可以将自卸车1称为非公路车(Off-Highway Truck)。自卸车1是刚性式的自卸车。

[0044] 自卸车1具备:具有前部2F及后部2R的车辆2;设于车辆2的货箱 3。车辆2具有行驶

装置4和至少一部分配置于行驶装置4的上方的车身 5。货箱3支承于车身5。

[0045] 行驶装置4具备车轮6和将车轮6支承为能够旋转的车轴7。车轮6 包括：支承于车轴7的轮子；支承于轮子的轮胎。车轮6包括前轮6F和后轮6R。前轮6F左右各具备一个轮胎。后轮6R左右各具备两个轮胎。因此，行驶装置4的后轮6R整体具备四个轮胎。车轴7包括将前轮6F 支承为能够旋转的车轴7F和将后轮6R支承为能够旋转的车轴7R。

[0046] 车身5具有下甲板5A、上甲板5B、配置于下甲板5A的下方的梯子 5C、以将下甲板5A与上甲板5B连结的方式配置的梯子5D。下甲板5A 配置在车身5的前部的下部。上甲板5B在车身5的前部配置于下甲板5A 的上方。

[0047] 车辆2具有驾驶室8。驾驶室8配置在上甲板5B上。操作员WM搭乘于驾驶室8，对自卸车1进行操作。操作员WM使用梯子5C能够上下驾驶室8。操作员WM使用梯子5D能够在下甲板5A和上甲板5B之间移动。

[0048] 货箱3是装载货物的构件。货箱3通过升降装置能够相对于车辆2 上下升降。升降装置包括配置在货箱3与车身5之间的液压缸（起重缸） 那样的促动器。利用升降装置使货箱3上升，由此将货箱3的货物排出。

[0049] （驾驶室）

[0050] 接着，对驾驶室8进行说明。图3是表示本实施方式的驾驶室8的一例的图。在驾驶室8配置有由搭乘于驾驶室8的操作员WM操作的多个操作装置。如图3所示，在驾驶室8设有驾驶席16、教练席19、输出操作部24、制动操作部25、行驶方向操作部15、速度级操作部18、延时操作部17、平板显示器那样的显示装置20和产生警报的警报装置21。由操作员WM操作的操作装置包括输出操作部24、制动操作部25、行驶方向操作部15、速度级操作部18及延时操作部17中的至少一个。

[0051] （碰撞损伤减轻系统）

[0052] 接着，说明本实施方式的碰撞损伤减轻系统300S。在本实施方式中，自卸车1具备碰撞损伤减轻系统300S，该碰撞损伤减轻系统300S能够执行用于减轻由自卸车1与自卸车1前方的物体的碰撞造成的损伤的处理。

[0053] 图4及图5分别是表示本实施方式的自卸车1的一例的示意图。自卸车1具备：检测自卸车1（车辆2）的行驶状态的行驶状态检测装置10；检测货箱3的货物的装载状态的装载状态检测装置11；检测自卸车1（车辆2）的前方的物体的物体检测装置12；对自卸车1进行控制的控制装置 30。碰撞损伤减轻系统300S包括物体检测装置12。行驶状态检测装置 10的检测结果、装载状态检测装置11的检测结果及物体检测装置12的检测结果向控制装置30输出。控制装置30基于这些检测结果，执行用于减轻自卸车1与物体碰撞引起的损伤的处理。

[0054] 自卸车1的行驶状态包括自卸车1的行驶速度、自卸车1的行驶方向（前部2F或前轮6F的朝向）及自卸车1的行进方向（前进或后退）中的至少一个。

[0055] 货箱3的货物的装载状态包括货箱3的货物的有无及装载于货箱3 的货物的重量中的至少一个。

[0056] 自卸车1具备：产生动力的动力产生装置22；至少一部分与行驶装置4连接的悬架缸9；用于使行驶装置4停止的制动装置13；变速装置 80。需要说明的是，变速装置80在后述的电力驱动方式的自卸车1的情况下也可以没有。

[0057] 行驶装置4由动力产生装置22所产生的动力来驱动。动力产生装置 22通过电驱动

方式对行驶装置4进行驱动。动力产生装置22具有柴油发动机那样的内燃机、利用内燃机的动力而工作的发电机和利用发电机产生的电力而工作的电动机。由电动机产生的动力向行驶装置4的车轮6传递。由此,行驶装置4被驱动。自卸车1利用设于车辆2的动力产生装置22的动力自行。

[0058] 需要说明的是,动力产生装置22也可以通过机械驱动方式来驱动行驶装置4。例如,也可以将由内燃机产生的动力经由动力传递装置向行驶装置4的车轮6传递。在本实施方式中,以机械驱动方式的自卸车为例进行说明。

[0059] 行驶装置4具备用于改变自卸车1的行驶方向(前部2F的朝向)的转向装置14。转向装置14通过改变前轮6F的向来改变自卸车1的行驶方向。

[0060] 动力产生装置22由设于驾驶室8的输出操作部24操作。输出操作部24包括油门踏板那样的踏板操作部。操作员WM通过对输出操作部24进行操作,从而能够调整动力产生装置22的输出。通过调整动力产生装置22的输出,来调整自卸车1的行驶速度。

[0061] 制动装置13由设于驾驶室8的制动操作部25操作。制动操作部25包含制动踏板那样的踏板操作部。操作员WM通过对制动操作部25进行操作,从而能够使制动装置13工作。通过制动装置13进行工作,能调整自卸车1的行驶速度。

[0062] 转向装置14由设于驾驶室8的行驶方向操作部15操作。行驶方向操作部15包含方向盘那样的方向盘操作部。操作员WM通过对行驶方向操作部15进行操作,从而能够使转向装置14工作。通过转向装置14进行工作,能调整自卸车1的行驶方向。

[0063] 变速装置80例如包含变速器,由设于驾驶室8的速度级操作部18操作。速度级操作部18包含换档杆那样的杆操作部。操作员WM通过对速度级操作部18进行操作,从而能够改变行驶装置4的行进方向。通过操作速度级操作部18,变速装置80为了使自卸车1前进或后退而切换车轮6的旋转方向。

[0064] 悬架缸9配置在车轮6与车身5之间。悬架缸9包括配置在前轮6F与车身5之间的悬架缸9F和配置在后轮6R与车身5之间的悬架缸9R。即,悬架缸9分别设置于在前后左右配置的车轮6上。基于车身5及货物的重量的负载经由悬架缸9而作用于车轮6。

[0065] 行驶状态检测装置10包括:检测自卸车1的行驶速度的行驶速度检测装置10A;检测自卸车1的行驶方向的行驶方向检测装置10B;检测自卸车1是前进还是后退的行进方向检测装置10C。

[0066] 行驶速度检测装置10A检测自卸车1(车辆2)的行驶速度。行驶速度检测装置10A包含检测车轮6(车轴7)的旋转速度的旋转速度传感器。车轮6的旋转速度与自卸车1的行驶速度相关。旋转速度传感器的检测值(旋转速度值)被转换成自卸车1的行驶速度值。行驶速度检测装置10A基于旋转速度传感器的检测值,来检测自卸车1的行驶速度。

[0067] 行驶方向检测装置10B检测自卸车1(车辆2)的行驶方向。自卸车1的行驶方向包括自卸车1前进时的车辆2的前部(前表面)2F的朝向。自卸车1的行驶方向包括自卸车1前进时的前轮6F的朝向。行驶方向检测装置10B包括检测转向装置14的转向角的转向传感器。例如,作为转向传感器,可以使用回转式编码器。行驶方向检测装置10B检测转向装置14的操作量来检测转向角。行驶方向检测装置10B使用转向传感器,来检测自卸车1的行驶方向。需要说明的是,行驶方向检测装置10B可以包含对行驶方向操作部15的旋转量或转向角进行检测的旋转量传感器。即,行驶方向操作部15的转向角与自卸车1的转向装置14的转向角相

关联。

[0068] 行进方向检测装置10C检测自卸车1(车辆2)的行进方向。行进方向检测装置10C检测自卸车1是前进还是后退。在自卸车1的前进中,车辆2的前部2F位于行进方向的前方侧。在自卸车1的后退中,车辆2 的后部2R位于行进方向的前方侧。行进方向检测装置10C包括检测车轮6(车轴7)的旋转方向的旋转方向传感器。行进方向检测装置10C基于旋转方向传感器的检测值,来检测自卸车1是前进还是后退。需要说明的是,行进方向检测装置10C可以包含检测速度级操作部18的操作状态的传感器。

[0069] 装载状态检测装置11检测货箱3的货物的有无、及装载于货箱3的货物的重量中的至少一个。装载状态检测装置11包含检测货箱3的重量的重量传感器。空货状态的货箱3的重量是已知信息。装载状态检测装置 11基于重量传感器的检测值和作为已知信息的空货状态的货箱3的重量值,能够求出向货箱3装入的货物的重量。即,装载状态检测装置11通过从检测值减去货箱3的重量值,能够求出装载于货箱3的货物的重量。

[0070] 在本实施方式中,装载状态检测装置11的重量传感器包含检测悬架缸9的内部空间的工作油的压力的压力传感器。压力传感器通过检测工作油的压力来检测作用于悬架缸9的负载。悬架缸9具有缸部和相对于缸部能够相对移动的活塞部。在缸部与活塞部之间的内部空间封入有工作油。当向货箱3装入货物时,缸部与活塞部以使内部空间的工作油的压力升高的方式进行相对移动。当从货箱3排出货物时,缸部与活塞部以使内部空间的工作油的压力降低的方式进行相对移动。压力传感器检测该工作油的压力。工作油的压力与货物的重量相关。压力传感器的检测值(压力值) 被转换成货物的重量值。装载状态检测装置11基于压力传感器(重量传感器)的检测值,来检测货物的重量。

[0071] 在本实施方式中,压力传感器分别配置于多个悬架缸9。自卸车1具有4个车轮6。在分别设于这4个车轮6的悬架缸9上分别配置压力传感器。装载状态检测装置11可以基于4个压力传感器的检测值的合计值或平均值,来求出货物的重量。装载状态检测装置11可以基于4个压力传感器中的特定的压力传感器(例如配置于悬架缸9R的压力传感器)的检测值,来求出货物的重量。

[0072] 需要说明的是,可以基于装载状态检测装置11的压力传感器(重量传感器)的检测结果,来管理每单位期间的自卸车1的货物搬运量。例如,可以基于压力传感器的检测结果,将1天内的自卸车1的货物搬运量(作功量)向搭载于自卸车1的存储装置存储从而对其管理。

[0073] 需要说明的是,装载状态检测装置11可以使用配置在货箱3与车身 5之间的重量传感器。该重量传感器可以使用设置在货箱3与车身5之间的应变仪式负载传感器。装载状态检测装置11可以使用对抬起货箱3的液压缸(起重缸)的液压进行检测的压力传感器。

[0074] 物体检测装置12以非接触的方式检测在自卸车1(车辆2)的前方存在的物体。物体检测装置12包含雷达装置(毫米波雷达装置)。雷达装置通过发送电波(或超声波)并接收由物体反射的电波(或超声波),能够检测前方是否存在物体。另外,雷达装置不仅能够检测物体的有无,而且能够检测与物体的相对位置(相对距离及方位)及与物体的相对速度。需要说明的是,物体检测装置12可以包含激光扫描仪及三维距离传感器中的至少一个。而且,可以设置多个物体检测装置12。

[0075] 物体检测装置12配置在车辆2的前部2F。在本实施方式中,如图2 所示,物体检测

装置12配置于上甲板5B。需要说明的是,物体检测装置 12只要能够检测自卸车1的前方的物体即可。物体检测装置12也可以配置于下甲板5A。

[0076] 需要说明的是,通过在上甲板5B设置物体检测装置12,即使车轮6 所接触的路面(地面)存在凹凸,也能抑制物体检测装置12将该凹凸误检测为物体的情况。需要说明的是,在从雷达装置发射电波的情况下,由路面的凹凸反射的电波的强度小于由检测对象的物体反射的电波的强度。雷达装置可以具备滤波装置,该滤波装置接收强度大的电波并将强度小的电波截止,从而实现接收由物体反射的电波,而避免误检测由路面的凹凸反射的电波。

[0077] 图6是表示本实施方式的物体检测装置12的一例的示意图。如图6 所示,物体检测装置12包括在车辆2的前部2F配置的雷达装置(毫米波雷达装置)。雷达装置具有能够检测自卸车1的前方的物体的检测区域 SL。如图6的斜线所示,检测区域SL从射出部12S向上下方向及左右方向分别呈放射状地扩展。物体检测装置12能够检测存在于检测区域SL 的物体。在自卸车1的前方方向上,物体检测装置12的检测区域SL的尺寸为Dm。尺寸Dm是发送电波及超声波中的至少一方的物体检测装置 12的射出部12S与检测区域SL的前端部的距离。

[0078] (控制系统)

[0079] 接着,说明本实施方式的自卸车1的控制系统300的一例。图7是表示本实施方式的控制系统300的一例的功能框图。控制系统300包括碰撞损伤减轻系统300S。

[0080] 如图7所示,控制系统300具备控制自卸车1的控制装置30和与控制装置30连接的车辆控制装置29。车辆控制装置29具有检测自卸车1 的状态量的状态量检测系统400和调整自卸车1的行驶条件的行驶条件调整系统500。状态量检测系统400例如包含行驶状态检测装置10及装载状态检测装置11。行驶条件调整系统500包含例如动力产生装置22、制动装置13、行驶装置4(转向装置14)及延时器28。在控制装置30上连接有物体检测装置12、显示装置20及警报装置21。

[0081] 另外,控制系统300具备对时刻或时间进行计测的计时器90、检测自卸车1的位置的位置检测装置91、输出自卸车1(车辆2)的识别数据(车辆识别数据)的车辆识别数据输出部92、输出对自卸车1(车辆2) 进行操作的驾驶员WM的识别数据(驾驶员识别数据)的驾驶员识别数据输出部93、监控装置95。需要说明的是,显示装置20与监控装置95 可以是一体化的结构。

[0082] 在动力产生装置22上连接有输出操作部24。在制动装置13上连接有制动操作部25。在转向装置14上连接有行驶方向操作部15。在变速装置80上连接有速度级操作部18。在延时器28上连接有延时操作部17。

[0083] 制动装置13及延时器28分别是能够执行对车辆2的行驶装置4的制动处理的制动装置。制动装置执行制动处理,而使自卸车1减速或停止。在本实施方式中,制动装置13与延时器28包括共用的制动装置。操作员 WM无论操作制动操作部25还是操作延时操作部17,共用的制动装置都工作,从而能够对自卸车1进行制动。自卸车1在坡路上下降的情况下,延时器28以使自卸车1以恒定速度行驶的方式调整制动力。延时器28 作为辅助制动器发挥功能。自卸车1在坡路上下降的情况下,通过操作员 WM操作延时操作部17,延时器28工作,由此制动装置产生规定的制动力。而且,延时器28基于由行驶速度检测装置10A检测到的自卸车1的行驶速度,来调整制动装置的制动力。需要说明的是,延时器28也可以是与制动装置13不同的制动装置。延时器28可以具有包括例如流体式延时器及电磁式延时器中的至少一

方的制动装置。

[0084] 控制装置30包括CPU(Central Processing Unit)那样的数值运算装置(处理器)。控制装置30包括:基于物体检测装置12的检测结果来判断自卸车1与自卸车1前方的物体碰撞的可能性的碰撞判断部31;算出碰撞的可能性的判断所使用的时间信息的运算部32;设定碰撞的可能性的判断所使用的变量的变量设定部33;存储碰撞的可能性的判断所使用的信息的存储部34;输出用于减轻碰撞造成的损伤的控制信号C的控制部35;获取数据的数据获取部36。

[0085] 存储部34包括RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、闪存器及硬盘驱动器中的至少一个。

[0086] 行驶状态检测装置10检测自卸车1的行驶状态,并将其检测结果向碰撞判断部31输出。装载状态检测装置11检测货箱3的货物的装载状态,并将其检测结果向碰撞判断部31输出。物体检测装置12检测自卸车1 的前方的物体,并将其检测结果向碰撞判断部31输出。碰撞判断部31 基于行驶状态检测装置10的检测结果、装载状态检测装置11的检测结果、物体检测装置12的检测结果,来判断自卸车1与物体的碰撞的可能性。

[0087] 自卸车1具有能够执行用于减轻与物体的碰撞造成的损伤的处理系统600。处理系统600具有能够执行用于减轻自卸车1与物体的碰撞造成的损伤的不同的处理的多个处理装置。在本实施方式中,处理系统600 的处理装置包含例如制动装置13、动力产生装置22、转向装置14、显示装置20、延时器28及警报装置21中的至少一个。制动装置13、延时器 28、动力产生装置22、转向装置14、显示装置20及警报装置21分别能够执行用于减轻碰撞造成的损伤的不同的处理。处理系统600由控制装置 30控制。

[0088] 制动装置13通过执行对行驶装置4的制动处理(停止处理),从而能够使自卸车1的行驶速度降低或者使自卸车1的行驶停止。由此,能减轻自卸车1与前方的物体的碰撞造成的损伤。

[0089] 延时器28执行对行驶装置4的制动处理(停止处理),能够使自卸车 1的行驶速度降低或者使自卸车1的行驶停止。由此,能减轻自卸车1与前方的物体的碰撞造成的损伤。

[0090] 动力产生装置22执行减少对行驶装置4的输出(驱动力)的输出减少处理,从而能够使自卸车1的行驶速度降低。由此,能减轻自卸车1 与前方的物体的碰撞造成的损伤。

[0091] 转向装置14根据来自控制部(行驶方向控制部)35的控制信号C3 或来自行驶方向操作部15的操作信号R3来执行自卸车1的行驶方向变更处理,从而将自卸车1的行驶方向改变为在自卸车1的行进路上不存在物体。由此,能减轻自卸车1与前方的物体的碰撞造成的损伤。

[0092] 显示装置20例如能够执行用于提醒操作员WM注意的显示处理。显示装置20能够显示警告图像而对操作员WM进行警告。警告图像可以显示例如告知与前方存在的物体碰撞的可能性的内容的警告标记或消息。由此,执行操作员WM进行的用于减轻由碰撞造成的损伤的操作、例如对输出操作部24、制动操作部25、延时操作部17及行驶方向操作部15中的任一个的操作,从而减轻自卸车1与前方的物体的碰撞造成的损伤。

[0093] 警报装置21能够执行用于提醒操作员WM注意的警报产生处理。警报装置21例如使用扬声器或灯发出告知与前方存在的物体碰撞的可能性的内容的声音或光,从而能够对操作员WM进行警告。警报装置21也可以包含使行驶方向操作部15及驾驶席16中的至少一方振

动而能够对操作员WM进行警告的振动产生装置。警报装置21也可以包含座椅安全带调整装置,该座椅安全带调整装置通过改变用于保护搭乘于驾驶席16的操作员WM的座椅安全带的紧固力而能够向操作员WM进行警告。由此,执行操作员WM进行的用于减轻由碰撞造成的损伤的操作,从而减轻自卸车1与前方的物体的碰撞造成的损伤。

[0094] 控制部35基于碰撞判断部31的判断结果,将用于减轻由碰撞造成的损伤的控制信号C向处理系统600(制动装置13、动力产生装置22、转向装置14、显示装置20、延时器28及警报装置21中的至少一个)输出。被从控制部35供给了控制信号C的处理系统600执行用于减轻自卸车1与物体的碰撞造成的损伤的处理。

[0095] 在判断为自卸车1与物体发生碰撞的可能性高的情况下,控制部(输出控制部)35可以向动力产生装置22输出控制信号C1来执行输出减少处理。动力产生装置22基于从控制部35供给来的控制信号C1而减少输出,从而减少对行驶装置4的驱动力。由此,自卸车1的行驶速度降低,从而能减轻自卸车1与物体的碰撞造成的损伤。

[0096] 在判断为自卸车1与物体碰撞的可能性高的情况下,控制部(制动控制部)35向延时器28输出控制信号C4来执行制动处理。延时器28基于从控制部35供给来的控制信号C4而工作。在此,在判断为自卸车1与物体碰撞的可能性高的情况下,控制部(制动控制部)35也可以向制动装置13输出控制信号C2。由此,自卸车1的行驶速度降低或者自卸车1的行驶停止,从而能减轻自卸车1与物体的碰撞造成的损伤。

[0097] 在判断为自卸车1与物体碰撞的可能性高的情况下,控制部(行驶方向控制部)35可以向转向装置14输出控制信号C3来执行行驶方向变更处理。转向装置14基于从控制部35供给来的控制信号C3而工作。由此,将自卸车1的行驶方向改变为在自卸车1的行进路上不存在物体,从而能减轻自卸车1与物体的碰撞造成的损伤。

[0098] 在判断为自卸车1与物体碰撞的可能性高的情况下,控制部(警报控制部)35可以向警报装置21输出控制信号C6来执行警报产生处理。如上所述,警报装置21基于从控制部35供给来的控制信号C6进行工作。警报装置21产生用于提醒操作员WM注意的声音或光。由此,执行操作员WM进行的用于减轻碰撞造成的损伤的任一操作,并将通过该操作而产生的操作信号R(R1、R2、R3、R4)向处理系统600供给。由此,能减轻自卸车1与物体的碰撞造成的损伤。

[0099] 在判断为自卸车1与物体碰撞的可能性高的情况下,控制部(显示控制部)35可以向显示装置20输出控制信号C5来如上述那样执行显示处理。显示装置20基于从控制部35供给来的控制信号C5进行工作。显示装置20显示用于提醒操作员WM注意的图像。由此,执行操作员WM进行的用于减轻碰撞造成的损伤的任一操作,并将通过该操作而产生的操作信号R(R1、R2、R3、R4)向处理系统600供给。由此,能减轻自卸车1与物体的碰撞造成的损伤。

[0100] 操作员WM进行的用于减轻碰撞造成的损伤的操作包括用于使动力产生装置22的输出减少的输出操作部24的操作、用于使制动装置13工作的制动操作部25的操作、用于使延时器28工作的延时操作部17的操作及用于通过转向装置14改变自卸车1的行驶方向的行驶方向操作部15的操作中的至少一个。通过操作输出操作部24而生成操作信号R1。基于由输出操作部24生成的操作信号R1,来减少动力产生装置22的输出。通过操作制动操作部25而生成操作信号R2。基于由制动操作部25生成的操作信号R2,制动装置13工作,自卸车1减速。通过操作行驶方向操作部15而生成操作信号R3。基于由行驶方向操作部15生成的操作

信号 R3,转向装置14工作。通过操作延时操作部17而生成操作信号R4。基于由延时操作部17生成的操作信号R4,延时器28工作,自卸车1减速。

[0101] 动力产生装置22与输出控制部35及输出操作部24分别连接。输出操作部24生成与操作员WM的操作量相应的操作信号R1,并向动力产生装置22供给。动力产生装置22产生基于操作信号R1的输出。输出控制部35生成用于控制动力产生装置22的控制信号C1,并向动力产生装置22供给。动力产生装置22产生基于控制信号C1的输出。

[0102] 延时器28与延时操作部17及制动控制部35分别连接。延时操作部 17生成与操作员WM的操作量相应的操作信号R4,并向延时器28供给。延时器28产生基于操作信号R4的制动力。制动控制部35生成用于控制延时器28的控制信号C4,并向延时器28供给。延时器28产生基于控制信号C4的制动力。

[0103] 制动装置13与制动操作部25及制动控制部35分别连接。制动操作部25生成与操作员WM的操作量相应的操作信号R2,并向制动装置13 供给。制动装置13产生基于操作信号R2的制动力。制动控制部35生成用于控制延时器28或制动装置13的控制信号C4或控制信号C2,并向延时器28或制动装置13供给。延时器28产生基于控制信号C4的制动力。制动装置13产生基于控制信号C2的制动力。在以下的说明中,关于在自卸车1的前方存在物体而判断为自卸车1与物体碰撞的可能性高的情况下,制动控制部35仅对于延时器28生成控制信号C4的情况进行说明。

[0104] 转向装置14与行驶方向操作部15及行驶方向控制部35分别连接。行驶方向操作部15生成与操作员WM的操作量相应的操作信号R3,并向转向装置14供给。转向装置14基于操作信号R3来改变前轮6F的朝向以使行驶装置4的行驶方向变化。行驶方向控制部35生成用于控制转向装置14的控制信号C3,并向转向装置14供给。转向装置14基于控制信号C3来改变前轮6F的朝向以使行驶装置4的行驶方向变化。

[0105] 计时器90计测时刻或时间。作为计时器90,可以使用例如钟表IC。计时器90使自卸车1对应于运转的现场的日程表或时刻进行驱动。计时器90将计测的时刻数据向控制装置30输出。需要说明的是,也可以取代计时器90,或者与计时器90一起使用后述的全球定位系统,来计测时刻或时间。

[0106] 位置检测装置91包括全球定位系统(Global Positioning System: GPS)。通过位置检测装置91,检测全球坐标系(GPS坐标系)中的自卸车1(车辆2)的位置。全球定位系统包括GPS卫星,检测对纬度、经度、及高度进行规定的GPS坐标系中的自卸车1的位置。在本实施方式中,位置检测装置91包括自卸车1具有的GPS接收机。通过位置检测装置 91,检测矿山中的自卸车1的位置(绝对位置)。位置检测装置91作为位置数据获取部发挥功能,将自卸车1(车辆2)的位置数据向控制装置30 输出。

[0107] 车辆识别数据输出部92将自卸车1(车辆2)的车辆识别数据向控制装置30输出。在矿山中,有时多个自卸车1进行运转。多个自卸车1分别被赋予车辆识别数据(车辆ID)。车辆识别数据输出部92对车辆识别数据进行保持。车辆识别数据输出部92将车辆识别数据向控制装置30 输出。需要说明的是,多个自卸车1不必非要以在同一矿山中运转的自卸车为对象。这是因为,存在自卸车1的管理者要管理在不同的运转现场进行运转的多个自卸车1的情况。

[0108] 驾驶员识别数据输出部93将自卸车1(车辆2)的驾驶员WM的驾驶员识别数据向控

制装置30输出。在矿山中,存在多个驾驶员WM工作的情况。存在多个自卸车1向各驾驶员WM分配而各驾驶员WM仅驾驶分配给自己的自卸车1的情况、多个驾驶员WM轮班驾驶一台自卸车1的情况等各种运用方式。多个驾驶员WM分别被赋予驾驶员识别数据(驾驶员ID)。例如,各驾驶员WM被赋予保持有驾驶员识别数据的ID关键字。驾驶员WM可能驾驶不同的自卸车1。驾驶员识别数据输出部93例如能够与ID关键字进行无线通信,驾驶员识别数据输出部93从ID关键字接收驾驶员识别数据。驾驶员识别数据输出部93将驾驶员识别数据向控制装置30输出。

[0109] 行驶状态检测装置10将自卸车1(车辆2)的行驶状态数据向控制装置30输出。如上所述,自卸车1的行驶状态包括自卸车1的行驶速度、自卸车1的行驶方向(前部2F或前轮6F的朝向)及自卸车1的行进方向(前进或后退)的至少一个。行驶状态检测装置10的行驶速度检测装置10A将自卸车1的行驶速度数据向控制装置30输出。行驶状态检测装置10的行驶方向检测装置10B将自卸车1的行驶方向数据向控制装置30输出。行驶状态检测装置10的行进方向检测装置10C将自卸车1的行进方向数据向控制装置30输出。

[0110] 装载状态检测装置11将货箱3的货物的装载状态数据向控制装置30输出。如上所述,货箱3的货物的装载状态包括货箱3的货物的有无及装载于货箱3的货物的重量中的至少一个。装载状态检测装置11将货箱3的货物的有无数据向控制装置30输出。装载状态检测装置11将装载于货箱3的货物的重量数据向控制装置30输出。

[0111] 数据获取部36获取从计时器90输出的时刻数据。数据获取部36获取从位置检测装置91输出的自卸车1的位置数据。数据获取部36获取从车辆识别数据输出部92输出的车辆识别数据。数据获取部36获取从驾驶员识别数据输出部93输出的驾驶员识别数据。数据获取部36获取从行驶状态检测装置10输出的行驶状态数据(行驶速度数据、行驶方向数据及行进方向数据中的至少一个)。数据获取部36获取从装载状态检测装置11输出的装载状态数据(货物的有无数据及货物的重量数据中的至少一个)。数据获取部36作为时刻数据获取部、位置数据获取部、车辆识别数据获取部、驾驶员识别数据获取部、行驶状态数据获取部及装载状态数据获取部发挥功能。

[0112] 监控装置95监控与自卸车1相关的各种数据。监控装置95包括存储部95A和输出部95B。监控装置95监控数据获取部36获取的数据(时刻数据、位置数据、车辆识别数据、驾驶员识别数据、行驶状态数据及装载状态数据中的至少一个)。在本实施方式中,从计时器90、位置检测装置91、车辆识别数据输出部92、驾驶员识别数据输出部93、行驶状态检测装置10及装载状态检测装置11分别以规定的周期向数据获取部36输出各数据。监控装置95监控从这些数据获取部36获取的各数据。监控装置95将数据获取部36获取的各数据存储于存储部95A。监控装置95将数据获取部36获取的各数据从输出部95B向外部装置输出。

[0113] 存储部95A包括RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、闪存及硬盘驱动器中的至少一个。

[0114] 输出部95B包括能够对数据进行无线通信的通信部。输出部95B通过无线通信而将数据向外部装置输出。也可以使用卫星通信,从输出部95B向外部装置输出数据。也可以使用手机通信网,从输出部95B向外部装置输出数据。或者,也可以使用无线LAN系统,从输出部95B向外部装置输出数据。需要说明的是,也可以通过有线通信从输出部95B向外部装置输出数据。例如,可以将输出部95B与外部装置经由线缆来连接,并经由该线缆,从输出部

95B向外部装置输出数据。需要说明的是,输出部95B及存储部95A例如可以组入到控制装置30中。

[0115] (自卸车的控制方法)

[0116] 接着,说明自卸车1的控制方法的一例。在本实施方式中,主要说明用于减轻存在于自卸车1的前方的物体与自卸车1的碰撞造成的损伤的控制方法的一例。在以下的说明中,物体设为存在于自卸车1的前方的其他的自卸车1F。在本实施方式中,主要说明用于减轻自卸车1与该自卸车1的前方的自卸车1F追尾造成的损伤的控制方法的一例。在以下的说明中,将自卸车1的前方的自卸车1F适当称为前方自卸车1F。

[0117] 图8是表示本实施方式的自卸车1的控制方法的一例的流程图。装载状态检测装置11检测货箱3的货物的装载状态。装载状态检测装置11的检测结果显示向控制装置30输出。控制装置30获取装载状态检测装置11的检测结果显示(步骤SA1)。

[0118] 控制装置30获取装载状态检测装置11的检测结果显示的时机可以是自卸车1从装货场LPA出发的时机,也可以是自卸车1从排土场DPA出发的时机。即,可以在如图9所示在矿山的装货场LPA向货箱3装入货物而载货状态的自卸车1从装货场LPA出发时,控制装置30获取装载状态检测装置11的检测结果显示。也可以在矿山的排土场DPA从货箱3排出货物而空载状态的自卸车1从排土场DPA出发时,控制装置30获取装载状态检测装置11的检测结果显示。

[0119] 如图10所示,也可以通过操作部40的操作,来确定控制装置30获取装载状态检测装置11的检测结果显示的时机。操作部40配置在驾驶室8内的驾驶席16的附近。操作员WM在自卸车1从装货场LPA出发时或者自卸车1从排土场DPA出发时,对操作部40进行操作。对操作部40进行操作,从而装载状态检测装置11的检测结果显示向控制装置30输出。控制装置30可以在操作部40被操作的时机,获取装载状态检测装置11的检测结果显示。

[0120] 例如,以装载状态检测装置11检测到货物的情况或检测到空载的情况为触发,控制装置30具备的计时器90计测自卸车1从装货场LPA或排土场DPA出发起经过了规定时间的情况。在通过计时器90计测到经过了规定时间的情况之后,控制装置30获取装载状态检测装置11的检测结果显示。

[0121] 控制装置30也可以获取自卸车1从装货场LPA或排土场DPA出发起到经过规定时间的期间内检测到的装载状态检测装置11的多个检测值的平均值来作为装货状态的检测结果显示。

[0122] 在本实施方式中,货箱3的货物的装载状态包括货箱3的货物的有无。控制装置30判断货箱3中是否有货物(步骤SA2)。在存储部34中存储与货物的重量相关的阈值。控制装置30对该阈值与装载状态检测装置11的检测值进行比较。在判断为装载状态检测装置11的检测值大于阈值的情况下,控制装置30判断为货箱3中有货物。在判断为装载状态检测装置11的检测值为阈值以下的情况下,控制装置30判断为货箱3中无货物。

[0123] 接着,通过变量设定部33,基于货箱3的货物的载货状态来设定自卸车1(车辆2)的减速度a。自卸车1的减速度a是延时器28工作时的自卸车1的减速度(负的加速度)。在本实施方式中,自卸车1的减速度a是以发挥包含延时器28的制动装置的最大制动能力的方式使制动装置工作时的、自卸车1的减速度。需要说明的是,自卸车1的减速度a可以是在能够抑制产生自卸车1的滑移等的范围内能够发挥制动能力的减速度。通常,在自卸车1的重量大的情况下,减速度a小。在自卸车1的重量小的情况下,减速度a大。当减速度a小时,行驶的

自卸车1难以停止。当减速度 a 大时,行驶的自卸车1容易停止。在以下的说明中,将延时器28以发挥延时器28的最大制动能力的方式工作的状态适当称为全制动状态。

[0124] 自卸车1的重量基于装载于货箱3的货物的重量而变化。因此,在货箱3为空载状态的情况下,自卸车1的重量减小,自卸车1的减速度 a 增大(自卸车1容易停止)。在货箱3为载货状态的情况下,自卸车1的重量增大,自卸车1的减速度 a 减小(自卸车1难以停止)。

[0125] 关于自卸车1的重量与该重量的自卸车1的减速度 a 的关系的信息可以通过实验或模拟而事先求出。在存储部34中存储有通过实验或模拟求出的关于货物的重量与自卸车1的减速度 a 的关系的信息。

[0126] 在本实施方式中,在存储部34中存储载货状态的自卸车1的减速度 a_1 和空载状态的自卸车1的减速度 a_2 。减速度 a_2 比减速度 a_1 大。

[0127] 在矿山的挖掘现场向货箱3装载货物的情况下,从挖掘现场的生产率提高等的观点出发,以发挥货箱3的最大装载能力的方式向货箱3装载货物。即,向货箱3装载相当于货箱3的可收容容积的100%的量的货物。例如,向货箱3装载相当于货箱3的可收容容积的70%的量的载货这样的运用生产效率差,为例外情况。即,在本实施方式中,货箱3的载货状态是指货箱3中满载货物的满载状态。因此,自卸车1的减速度 a 为与载货状态(满载状态)的自卸车1对应的减速度 a_1 和与空载状态的自卸车1对应的减速度 a_2 这两个值足以。

[0128] 在步骤SA2中,在判断为有货物的情况下,变量设定部33设定减速度 a_1 (步骤SA3)。在步骤SA2中,在判断为无货物的情况下,变量设定部33设定减速度 a_2 (步骤SA4)。

[0129] 行驶状态检测装置10检测自卸车1的行驶状态。行驶状态检测装置10的检测结果显示向控制装置30输出。控制装置30获取行驶状态检测装置10的检测结果显示。

[0130] 行驶状态检测装置10的行驶速度检测装置10A检测自卸车1的行驶速度 V_t ,并将其检测结果向控制装置30输出。控制装置30获取行驶速度检测装置10A的检测结果(步骤SA5)。

[0131] 行驶方向检测装置10B的检测结果及行进方向检测装置10C的检测结果也向控制装置30输出。控制装置30获取行驶方向检测装置10B的检测结果及行进方向检测装置10C的检测结果。

[0132] 行驶状态检测装置10的检测周期为 G_t (例如1ms以上且100ms以下)。行驶状态检测装置10以规定时间间隔(检测周期) G_t 将检测结果向控制装置30输出。控制装置30获取该检测结果。控制装置30在自卸车1的运转时,监控行驶状态检测装置10的检测结果。

[0133] 通过运算部32,基于行驶状态检测装置10的检测结果,算出与物体的碰撞的可能性的判断所使用的时间信息。运算部32算出所需停止距离 D_s (步骤SA6)。而且,运算部32基于行驶速度 V_t 和所需停止距离 D_s ,来算出停止距离通过时间 T_s (步骤SA7)。

[0134] 图11是用于说明所需停止距离 D_s 及停止距离通过时间 T_s 的图。对所需停止距离 D_s 进行说明。如图11所示,在由行驶状态检测装置10检测出的第一地点P1处的自卸车1的行驶速度为 V_t ,由变量设定部33设定的减速度为 a 的情况下,在自卸车1位于第一地点P1时,在成为全制动状态的方式使延时器28工作的情况下,自卸车1在第一地点P1的前方的第二地点P2停止。在第二地点P2处,行驶速度当然为0。所需停止距离 D_s 是延时器28以成为全制动状态的方式工作的第一地点P1与自卸车1能够停止的第二地点P2之间的距离。在由行驶状态检测装置10检测出的第一地点P1处的自卸车1的行驶速度为 V_t ,由变量设定部33设定

的减速度为a的情况下,所需停止距离Ds基于以下的(1)式来导出。

$$[0135] \quad D_s = V_t (V_t/a) - (1/2) a (V_t/a)^2$$

$$[0136] \quad = (1/2a) V_t^2 \cdots (1)$$

[0137] 因此,在设定了减速度a1时,

$$[0138] \quad D_s = (1/2a_1) V_t^2 \cdots (1A)。$$

[0139] 在设定了减速度a2时,

$$[0140] \quad D_s = (1/2a_2) V_t^2 \cdots (1B)。$$

[0141] 这样,在本实施方式中,基于由行驶状态检测装置10检测出的第一地点P1处的自卸车1(车辆2)的行驶速度Vt和由变量设定部33设定的减速度a,算出第一地点P1与自卸车1能够停止的第二地点P2之间的所需停止距离Ds。

[0142] 接着,对停止距离通过时间Ts进行说明。停止距离通过时间Ts是指从自卸车1存在于第一地点P1的第一时刻t1至自卸车1以行驶速度Vt 行驶了所需停止距离Ds时到达第二地点P2的第二时刻t2的时间。即,停止距离通过时间Ts是指在第一地点P1(第一时刻t1)以行驶速度Vt 行驶的自卸车1没有制动装置13的动作而以恒定的行驶速度Vt行驶了所需停止距离Ds时的、行驶该所需停止距离Ds所需的时间。停止距离通过时间Ts基于以下的(2)式来导出。

$$[0143] \quad T_s = D_s / V_t \cdots (2)$$

[0144] 通过以上,分别算出所需停止距离Ds及停止距离通过时间Ts。

[0145] 物体检测装置12例如对前方自卸车1F进行检测。物体检测装置12 的检测结果显示向控制装置30输出。控制装置30获取物体检测装置12的检测结果显示。

[0146] 物体检测装置12包含雷达装置,能够检测前方自卸车1F。物体检测装置12能够检测设有该物体检测装置12的自卸车1与前方自卸车1F的相对距离Dr及相对速度Vr。物体检测装置12检测与前方自卸车1F的相对距离Dr及相对速度Vr,并将其检测结果向控制装置30输出。控制装置30获取与前方自卸车1F的相对距离Dr及相对速度Vr(步骤SA8)。

[0147] 物体检测装置12的检测周期与行驶状态检测装置10的检测周期Gt 不同。物体检测装置12以规定时间间隔将检测结果向控制装置30输出。控制装置30获取该检测结果。控制装置30在自卸车1的运转时,监控物体检测装置12的检测结果显示。

[0148] 运算部32基于物体检测装置12的检测结果显示,算出碰撞的可能性的判断所使用的时间信息。运算部32算出自卸车1到达前方自卸车1F的物体到达时间Ta(步骤SA9)。

[0149] 图12是用于说明物体到达时间Ta的图。物体到达时间Ta是指基于自卸车1存在于第一地点P1时的由该自卸车1的物体检测装置12检测出的第一地点P1(第一时刻t1)处的自卸车1与前方自卸车1F的相对距离Dr和相对速度Vr算出的、从第一时刻t1至自卸车1以相对速度Vr 行驶了相对距离Dr时到达前方自卸车1F的第三时刻t3的时间。即,在将检测出相对距离Dr及相对速度Vr的时刻设为第一时刻t1,将自卸车1 以相对速度Vr相对移动了在该第一时刻t1检测出的相对距离Dr时到达前方自卸车1F的时刻设为第三时刻t3时,物体到达时间Ta是指从第一时刻t1至第三时刻t3的时间。物体到达时间Ta基于以下的(3)式来导出。

$$[0150] \quad T_a = D_r / V_r \cdots (3)$$

[0151] 这样,基于由物体检测装置12检测出的第一时刻t1的自卸车1与前方自卸车1F的相对距离Dr和相对速度Vr,算出从第一时刻t1至自卸车1 以相对速度Vr行驶了相对距离Dr

时到达前方自卸车1F的第三时刻 t_3 的物体到达时间 T_a 。

[0152] 控制装置30监控行驶状态检测装置10的检测值及物体检测装置12的检测值,算出多个各地点(各时刻)的停止距离通过时间 T_s 及物体到达时间 T_a 。换言之,控制装置30将多个各地点(各时刻)的停止距离通过时间 T_s 及物体到达时间 T_a 以规定时间间隔 G_t 输出。

[0153] 碰撞判断部31基于停止距离通过时间 T_s 和物体到达时间 T_a ,判断自卸车1与前方自卸车1F的碰撞的可能性(步骤SA10)。

[0154] 碰撞判断部31对停止距离通过时间 T_s 与物体到达时间 T_a 进行比较,基于该比较的结果,判断碰撞的可能性。在本实施方式中,碰撞判断部31执行运算“ $T_a - T_s$ ”。基于运算“ $T_a - T_s$ ”的结果,推定从第一时刻 t_1 起自卸车1与前方自卸车1F是否发生碰撞。运算“ $T_a - T_s$ ”以规定时间间隔 G_t 进行。

[0155] 在运算的结果是“ $T_a - T_s \leq 0$ ”时(步骤SA11为“是”),推定为距离自卸车1与前方自卸车1F碰撞的时间、即物体到达时间 T_a 是与停止距离通过时间 T_s 相等的时间或比停止距离通过时间 T_s 短的时间。这种情况下,碰撞判断部31判断为自卸车1与前方自卸车1F碰撞的可能性为最高的级别1。

[0156] 在运算的结果是“ $\alpha \geq T_a - T_s > 0$ ”时(步骤SA13中为“是”),推定为距离自卸车1与前方自卸车1F碰撞的时间、即物体到达时间 T_a 是比停止距离通过时间 T_s 稍长的时间。这种情况下,碰撞判断部31判断为自卸车1与前方自卸车1F碰撞的可能性为仅次于级别1的高的级别2。数值 α 是事先确定的正的值。

[0157] 在运算的结果是“ $T_a - T_s > \alpha$ ”时(步骤SA13中为“否”),推定为距离自卸车1与前方自卸车1F碰撞的时间、即物体到达时间 T_a 是比停止距离通过时间 T_s 充分长的时间。这种情况下,碰撞判断部31判断为自卸车1与前方自卸车1F碰撞的可能性为最低的级别3。

[0158] 这样,基于运算“ $T_a - T_s$ ”的结果,推定自卸车1与前方自卸车1F是否会碰撞,并基于该推定的结果,来判断碰撞的可能性。而且,基于推定的结果,将碰撞的可能性(危险度)分类成多个级别。在本实施方式中,碰撞的可能性被分类成级别1、级别2及级别3。级别1、级别2及级别3中的级别1是碰撞的可能性最高的级别,级别2是仅次于级别1的碰撞的可能性高的级别,级别3是碰撞的可能性最低的级别。

[0159] 碰撞判断部31判断运算“ $T_a - T_s$ ”的结果是否为级别1($T_a - T_s \leq 0$) (步骤SA11)。

[0160] 在步骤SA11中,在判断为级别1的情况下(步骤SA11为“是”),控制装置30对延时器28进行控制(步骤SA12)。控制部35向延时器28输出控制信号C4。控制部35以使延时器28以全制动状态工作的方式向延时器28输出控制信号C4。

[0161] 基于从控制部35供给来的控制信号C4,执行延时器28的制动处理。由此,自卸车1的行驶速度降低或者自卸车1停止。因此,能减轻自卸车1与前方自卸车1F的碰撞造成的损伤。

[0162] 在级别1中,控制信号C4比操作信号R2及操作信号R1优先。在从控制部35向延时器28输出了控制信号C4的情况下,无论制动操作部25的操作的有无及制动操作部25的操作量的大小、输出操作部24的操作的有无、输出操作部24的操作量的大小如何,都基于控制信号C4来执行延时器28的制动处理。需要说明的是,在级别1中,控制信号C4可以比操作信号R4优先。

[0163] 在步骤SA11中,在判断为级别1时,控制部35也可以向动力产生装置22输出控制信

号C1以使动力产生装置22的输出减少。基于从控制部35供给来的控制信号C1,执行动力产生装置22的输出减少处理。由此,自卸车1的行驶速度降低。因此,能减轻自卸车1与前方自卸车1F 的碰撞造成的损伤。

[0164] 这种情况下,在级别1中,控制信号C1比操作信号R1及操作信号 R2优先。在从控制部35向动力产生装置22输出控制信号C1的情况下,无论制动操作部25的操作的有无及制动操作部25的操作量的大小、输出操作部24的操作的有无、输出操作部24的操作量的大小如何,都基于控制信号C1而执行动力产生装置22的输出减少处理。需要说明的是,在级别1中,控制信号C1可以比操作信号R4优先。

[0165] 在步骤SA11中,在判断为级别1时,控制部35也可以向延时器28 输出控制信号C4,并向动力产生装置22输出控制信号C1。即,可以与延时器28的制动处理并行地进行动力产生装置22的输出减少处理。

[0166] 在步骤SA11中,在判断为运算“ $T_a - T_s$ ”的结果不是级别1 ($T_a - T_s \leq 0$) 的情况下(步骤SA11为“否”),碰撞判断部31判断运算“ $T_a - T_s$ ”的结果是否为级别2 ($\alpha \geq T_a - T_s > 0$) (步骤SA13)。

[0167] 在步骤SA13中,在判断为级别2的情况下(步骤SA13为“是”),控制装置30控制警报装置21(步骤SA14)。控制部35向警报装置12输出控制信号C6。控制部35向警报装置21输出控制信号C6以使警报装置 21产生警报。

[0168] 基于从控制部35供给来的控制信号C6,执行警报装置21的警报产生处理。警报装置21产生声音或光,提醒操作员WM注意。由此,通过操作员WM,进行用于减轻碰撞造成的损伤的操作。因此,能减轻自卸车1与前方自卸车1F的碰撞造成的损伤。

[0169] 在步骤SA13中,在判断为级别2的情况下,控制部35可以向显示装置20输出控制信号C5。基于从控制部35供给来的控制信号C5,执行显示装置20的显示处理。由此,通过操作员WM,进行用于减轻碰撞造成的损伤的操作。

[0170] 在步骤SA13中,在判断为级别2的情况下,控制部35可以输出控制信号C2以使制动装置13工作。例如,可以基于从控制部35供给来的控制信号C2,以产生比全制动状态的制动力小的制动力的方式执行制动装置13的制动处理。或者,在步骤SA13中,在判断为级别2的情况下,控制部35可以输出控制信号C4以使延时器28工作,以产生比全制动状态的制动力小的制动力的方式执行延时器28的制动处理。

[0171] 在以下的说明中,将以产生比全制动状态的制动力小的制动力的方式使延时器28工作的状态适当称为弱制动状态或预制动状态。

[0172] 在步骤SA13中,在判断为级别2的情况下,控制部35可以输出控制信号C1以使动力产生装置22的输出减少。基于从控制部35供给来的控制信号C1,执行动力产生装置22的输出减少处理。

[0173] 在步骤SA13中,在判断为运算“ $T_a - T_s$ ”的结果不是级别2 ($\alpha \geq T_a - T_s > 0$) 的情况下(步骤SA13为“否”),碰撞判断部31判断为运算“ $T_a - T_s$ ”的结果是级别3 ($T_a - T_s > \alpha$)。

[0174] 在判断为级别3的情况下,不进行用于减轻碰撞造成的损伤的处理系统600的处理。控制系统300返回步骤SA5的处理,反复进行上述的一连串的处理。例如,控制装置30继续行驶状态检测装置10的检测结果及物体检测装置12的检测结果的监控。

[0175] 在步骤SA12中,在控制了延时器28之后,在自卸车1的行驶速度 V_t 降低而碰撞的

可能性降低的情况下,停止从控制部35对延时器28的控制信号C4的输出。由此,控制装置30对延时器28的控制被解除。控制系统300返回步骤SA5的处理,重复进行上述的一连串的处理。

[0176] 在步骤SA14中,在控制了警报装置21之后,例如通过操作员WM 进行的制动操作部25及延时操作部17、输出操作部24中的任一个操作,在自卸车1的行驶速度 V_t 降低而碰撞的可能性降低的情况下,停止从控制部35对警报装置21的控制信号C6的输出。由此,控制装置30对警报装置21的控制被解除。控制系统300返回步骤SA5的处理,重复进行上述的一连串的处理。

[0177] 在步骤SA11及步骤SA13中的至少一方,在判断为碰撞的可能性为级别1或级别2的情况下,为了减轻自卸车1与前方自卸车1F的碰撞造成的损伤,控制部35可以向转向装置14输出控制信号C3。在自卸车1 的前进路上存在前方自卸车1F的情况下,可以执行转向装置14的行驶方向变更处理,将自卸车1的行驶方向变更为在自卸车1的前进路上不存在前方自卸车1F。

[0178] 在级别1中,可以使控制信号C3比操作信号R3优先。在从控制部 35向转向装置14输出了控制信号C3的情况下,无论行驶方向操作部15 的操作的有无及行驶方向操作部15的操作量的大小如何,转向装置14 都基于控制信号C3来执行行驶方向变更处理。

[0179] 在本实施方式中,在步骤SA5中,不仅行驶速度检测装置10A的检测结果显示向控制装置30输出,而且行驶方向检测装置10B的检测结果显示及行进方向检测装置10C的检测结果显示也向控制装置30输出。例如,虽然物体检测装置12检测到前方自卸车1F,但是在基于行驶方向检测装置10B 的检测结果显示而判断为自卸车1的行驶方向以使前方自卸车1F从自卸车1 的前进路脱离的方式变化的情况下,控制装置30也可以判断为碰撞的可能性低(级别3)。这种情况下,可以不进行用于减轻碰撞造成的损伤的处理系统600的处理。

[0180] 在自卸车1后退的情况下,自卸车1与前方自卸车1F碰撞的可能性低。因此,在基于行进方向检测装置10C的检测结果显示而判断为自卸车1 后退的情况下,可以不进行用于减轻碰撞造成的损伤的处理系统600的处理。

[0181] 在本实施方式中,在判断为碰撞的可能性为级别2的情况下,可以使操作信号R1比控制信号C1优先。例如,在向动力产生装置22供给了操作信号R1及控制信号C1这双方的情况下,动力产生装置22可以基于操作信号R1进行驱动。而且,在判断为碰撞的可能性为级别2的情况下,可以使操作信号R2比控制信号C2优先。例如,在向制动装置13供给了操作信号R2及控制信号C2这双方的情况下,制动装置13可以基于操作信号R2进行驱动。而且,在判断为碰撞的可能性为级别2的情况下,可以使操作信号R3比控制信号C3优先。例如,在向转向装置14供给操作信号R3及控制信号C3这双方的情况下,转向装置14基于操作信号R3 进行驱动。即,在碰撞可能性为级别2或级别3的情况下,可以使驾驶员 WM的操作优先。

[0182] 需要说明的是,在本实施方式中,碰撞的可能性的级别分为3个等级(级别1、级别2、级别3)。碰撞的可能性的级别也可以分为4个等级以上的多个等级。碰撞的可能性级别也可以分为两个等级(级别1、级别2)。即,可以分为完全没有碰撞的可能性的级别和有碰撞的可能性的级别这两个等级。这样的情况下,在从控制装置30输出控制信号C的状态下,若驾驶员WM操作任一操作部而生成操作信号R,则在为完全没有碰撞的可能性的级别的情况下,使操作信号R优先,在为有碰撞的可能性的级别的情况下,控制信号C比操作信号R优先。或

者,可以为,在分为完全没有碰撞的可能性的级别和有碰撞的可能性的级别这两个等级的情况下,若是有碰撞的可能性的级别,则即使在从控制装置30输出控制信号C的状态下,在规定的条件成立时,也使操作信号R优先。可以为,在从控制装置30输出控制信号C的状态下,例如,若驾驶员WM操作任一操作装置(操作部)而生成操作信号R这样的规定的条件成立,则在为有碰撞的可能性的级别的情况下,也使操作信号R优先。

[0183] (数据输出)

[0184] 如上所述,在本实施方式中,控制部35基于碰撞判断部31的判断结果,将用于减轻碰撞造成的损伤的控制信号C向处理系统600输出。数据获取部36从计时器90获取从控制部35输出了控制信号C的时刻数据。换言之,数据获取部36从计时器90获取处理系统600执行用于减轻碰撞造成的损伤的处理的时刻数据。时刻数据例如是包含年月日和时刻的数据。例如是2014年8月1日这样的确定年月日的数据和14时53分30秒这样的确定时刻的数据。

[0185] 需要说明的是,时刻数据可以是仅包含月日的数据,可以是仅包含时刻的数据,可以是仅包含年月日的数据,可以是包含月日和时刻的数据,可以是包含年月日和时刻的数据。

[0186] 在本实施方式中,监控装置95将从控制部35输出了控制信号C的时刻数据与表示处理系统600的处理的执行状况的处理履历数据建立对应,并存储于存储部95A。而且,监控装置95将从控制部35输出了控制信号C的时刻数据与表示处理系统600的处理的执行状况的处理履历数据建立对应,并从输出部95B输出。

[0187] 处理履历数据包含表示处理系统600的处理的执行状况的数据。表示处理系统600的处理的执行状况的处理履历数据表示处理系统600的处理的有无、处理系统600执行的处理的内容、或处理系统600的处理的有无及处理系统600执行的处理的内容这双方中的任一个。表示处理系统600的处理的有无的数据是表示处理系统600是否进行了工作(是否实施了处理)的数据。表示处理系统600的处理的的内容的数据是处理系统600实施了处理时的表示该处理的内容的数据。将时刻数据与处理履历数据建立对应的情况包含将时刻数据与处理的有无建立对应的情况、将时刻数据与处理的内容建立对应的情况、及将时刻数据与处理的有无和处理的内容建立对应的情况中的至少一个。

[0188] 在本实施方式中,输出部95B输出数据的情况包含向自卸车1(监控装置95)的外部输出数据的情况。输出部95B可以无线地输出数据,也可以有线地输出数据。而且,输出部95B输出数据的情况包含向设置在自卸车1的外部的输出装置(例如,印刷装置或显示装置)输出数据的情况。

[0189] 另外,在本实施方式中,输出部95B输出数据的情况包含向自卸车1的内部输出数据的情况。向自卸车1的内部输出数据的情况包含向显示装置20那样的、自卸车1具有的设备输出数据的情况。

[0190] 图13是表示监控装置95存储或输出的处理履历数据的一例的图。在本实施方式中,输出部95B至少输出处理履历数据。如图13所示,输出部95B可以输出与处理履历数据不同的数据。如图13所示,用于减轻碰撞造成的损伤的控制信号C与从控制部35输出的包含年月日的时刻的数据或仅时刻的数据(时刻数据)、处理系统600的处理的执行状况(处理履历数据)建立对应地存储或输出。在图13所示的例子中,控制信号C与从控制部35输出的时刻(时刻数据)与处理系统600基于控制信号C而执行的处理的内容(处理履历数据)建立对应地存

储或输出。从控制部 35 输出了控制信号C的时刻(处理系统600执行了处理的时刻)是如前述那样通过碰撞判断部31判断为存在发生碰撞的可能性的时刻。

[0191] 需要说明的是,如上所述,处理履历数据不仅包括处理系统600实施的处理的内容,而且包括处理系统600的处理的实施的有无。也可以与时刻数据建立对应地存储或输出处理系统600的处理的实施的有无。

[0192] 如上所述,在本实施方式中,碰撞判断部31的判断包含将碰撞的可能性分类成多个级别(级别1、级别2、级别3)的情况。控制部35基于该级别,向特定的处理装置(警报装置21、延时器28、制动装置13及动力产生装置22等)输出控制信号C。而且,控制部35基于碰撞的可能性的级别(碰撞可能性级别),来调整包含延时器28及制动装置13在内的制动装置的工作状态(全制动状态或弱制动状态)。

[0193] 如图13所示,监控装置95可以不仅将处理履历数据与时刻数据建立对应地存储或输出,而且将从碰撞判断部31输出的碰撞可能性级别(碰撞可能性级别数据)与时刻数据建立对应地存储或输出。

[0194] 例如,在8月1日13时15分17秒产生碰撞可能性级别2的现象(与前车的接近等)、警报装置21进行工作的情况下,在监控装置95,与发生时刻(发生时刻数据)的“8月1日13时15分17秒”建立对应地将“级别2”作为碰撞可能性级别(碰撞可能性级别数据)存储或输出,并将“警报”作为处理内容(处理履历数据)存储或输出。

[0195] 同样,例如,在8月20日09时30分25秒产生碰撞可能性级别1 的现象(与前车的接近等)、制动装置以成为全制动状态的方式进行工作的情况下,在监控装置95,与发生时刻(发生时刻数据)的“8月20日 09时30分25秒”建立对应地将“级别1”作为碰撞可能性级别(碰撞可能性级别数据)存储或输出,并将“全制动”作为处理内容(处理履历数据)存储或输出。

[0196] (控制方法)

[0197] 接着,参照图14的流程图来说明本实施方式的自卸车1的控制方法的一例。

[0198] 通过设于自卸车1的物体检测装置12,来检测自卸车1的前方的物体(步骤SB1)。

[0199] 碰撞判断部31基于物体检测装置12的检测结果,来判断自卸车1 与物体的碰撞的可能性(步骤SB2)。

[0200] 在步骤SB2判断为没有碰撞的可能性的情况下(步骤SB2:否),继续进行物体检测装置12的处理。

[0201] 在步骤SB2判断为有碰撞的可能性的情况下(步骤SB2:是),控制部35将用于减轻碰撞造成的损伤的控制信号C向处理系统600输出(步骤SB3)。

[0202] 例如,在判断为碰撞可能性级别是级别1的情况下,控制部35以成为全制动状态的方式向制动装置输出控制信号C。在判断为碰撞可能性级别是级别2的情况下,控制部35以成为弱制动状态的方式向制动装置输出控制信号C。

[0203] 监控装置95将从控制部35输出了控制信号C的时刻数据(时刻) 与处理系统执行的处理履历数据(处理的内容)建立对应,并存储于存储部95A(步骤SB4)。

[0204] 监控装置95将从控制部35输出了控制信号C的时刻数据(时刻) 与处理系统执行的处理履历数据(处理的内容)建立对应,并从输出部 95B输出(步骤SB5)。输出部95B能够至少输出处理履历数据。

[0205] 图15是表示输出部95B的动作的一例的示意图。如图15所示,输出部95B并不局限于输出处理履历数据,也可以输出与处理履历数据不同的数据。输出部95B包含能够对与时刻数据建立了对应的处理履历数据进行无线通信的通信部。输出部95B至少将处理履历数据以无线方式向外部装置输出。在图15所示的例子中,外部装置包含服务器1000。在服务器1000内蓄积、存储处理履历数据。

[0206] 需要说明的是,将处理履历数据向外部装置输出的时机可以是决定好的时刻(时候),也可以是处理履历数据的作成完成的时刻,还可以是处理履历数据蓄积了规定的数量的时刻。决定好的时刻可以是例如夜间的时刻,也可以是定期的时刻。例如,可以每日夜间进行定时输出。

[0207] 需要说明的是,将处理履历数据向外部装置输出的时机可以基于碰撞可能性级别来确定。例如,在碰撞可能性级别为级别1时的处理履历数据作成的情况下,可以在该处理履历数据的作成完成的时刻向外部装置输出。在碰撞可能性级别为级别2或级别3时的处理履历数据作成的情况下,该处理履历数据可以在决定好的时刻输出,也可以在处理履历数据蓄积了规定的数量的时刻输出。或者,也可以为,无论碰撞的可能性的级别为哪一个级别,都在处理履历数据作成的时刻,将该处理履历数据向外部装置输出。

[0208] (作用)

[0209] 如以上说明那样,根据本实施方式,自卸车1具有能够执行用于减轻碰撞造成的损伤的处理的处理系统600,基于碰撞判断部31的判断结果,将用于减轻碰撞造成的损伤的控制信号C从控制部35向处理系统600输出。因此,能够减轻自卸车1与前方自卸车1F的碰撞造成的损伤。

[0210] 根据本实施方式,将从控制部35输出了用于减轻碰撞造成的损伤的控制信号C的时刻数据与表示处理系统600的处理的执行状况的处理履历数据建立对应地存储或输出,由此基于该处理履历数据,自卸车1的管理者能够掌握处理系统600进行工作的时刻。由此,管理者能够掌握存在自卸车1与物体发生碰撞的可能性的状况。因此,管理者使用该处理履历数据(统计数据)能够采取预防对策或改善对策以避免自卸车1与物体发生碰撞。例如,与白天相比,夜间生成处理履历数据的数量多,在夜间判断为发生碰撞的可能性高的情况下,采取在矿山内增设夜间照明、或者在夜间重新修改驾驶自卸车1的驾驶员WM的工作方式、或者重新修改夜间的最高速度的规则、或者重新修改在夜间运转的自卸车1的运行计划等预防对策或改善对策。即,能够执行包含矿山整体的自卸车1的运行管理或驾驶员WM的适当的劳务管理。这样,根据本实施方式,使用处理履历数据,能够采取用于减轻碰撞造成的损伤的改善措施及预防措施。

[0211] 在本实施方式中,处理系统600包含能够执行不同的处理的多个处理装置。因此,控制部35能够基于碰撞判断部31的判断结果,向多个处理装置中的能减轻碰撞造成的损伤、且能抑制作业效率的下降的适当的(特定的)处理装置输出控制信号C。

[0212] 在本实施方式中,碰撞判断部31的碰撞的可能性的判断包含将碰撞的可能性分类成多个级别的情况。控制部35基于该级别,向多个处理装置中的特定的处理装置输出控制信号C。在本实施方式中,在碰撞的可能性(危险度)高的级别1中,向制动装置13输出控制信号C2,因此能够防止碰撞。在碰撞的可能性比较低的级别2中,向警报装置21输出控制信号C6,因此能够抑制作业效率的下降。这样,基于碰撞的可能性的级别,从多个处理装置之中

选择最佳的处理装置,使用该选择的处理装置来执行用于减轻碰撞造成的损伤的处理,由此能够减轻碰撞造成的损伤,且能够抑制作业效率的下降。

[0213] 根据本实施方式,由于处理履历数据与碰撞可能性级别建立对应,因此管理者能够更详细地掌握处理系统的工作状况。由此,能够更适当地采取用于减轻碰撞造成的损伤的改善措施及预防措施。

[0214] 根据本实施方式,输出部95B包含至少能够对处理履历数据进行无线通信的通信部。输出部95B能够与处理履历数据建立对应地也对时刻数据、碰撞可能性级别数据进行无线通信。通过无线,至少将处理履历数据从输出部95B向外部装置输出。外部装置可以是自卸车1的管理者所在的事物所的服务器1000,也可以是个人计算机,还可以是管理者所持有的便携终端。由此,管理者即使远离矿山这样的现场,也能够至少获取处理履历数据。而且,如前述那样,管理者能够在规定的时机获取处理履历数据等。因此,管理者能够迅速地执行预防对策或改善对策以避免自卸车1与物体发生碰撞。

[0215] 根据本实施方式,由于考虑货箱3的货物的装载状态地判断自卸车1与前方自卸车1F碰撞(追尾)的可能性,因此能够减轻与前方自卸车1F的碰撞造成的损伤,并抑制矿山的生产效率的下降、自卸车1的作业效率的下降。空载状态的自卸车1为比载货状态的自卸车1轻的重量,且具有高的行驶性能。自卸车1的行驶性能包含驱动性能、制动性能及转弯性能中的至少一个。行驶性能高的空载状态的自卸车1与行驶性能低的载货状态的自卸车1相比,能够充分执行用于减轻与物体的碰撞造成的损伤的处理系统600的处理。若为了减轻碰撞造成的损伤,而基于行驶性能低的载货状态的自卸车1来限制行驶性能高的空载状态的自卸车1的行驶,则空载状态的自卸车1的行驶会受到过度限制。其结果是,存在自卸车1的作业效率下降的可能性。例如,当行驶受到过度限制时,空载状态的自卸车1尽管不需要降低行驶速度或停止行驶,但也会降低行驶速度或停止行驶。根据本实施方式,由于考虑对自卸车1的行驶性能带来的影响大的货箱3的货物的装载状态地判断与前方自卸车1F的碰撞(追尾)的可能性,因此能减轻碰撞造成的损伤,并抑制空载状态的自卸车1的行驶受到过度限制的情况。而且,由于载货状态的自卸车1的行驶受到适当限制,因此能减轻碰撞造成的损伤。因此,即使货箱3的货物的装载状态变化,自卸车1也能够减轻碰撞造成的损伤,并以高的作业效率进行运转。

[0216] 在本实施方式中,作为基于货箱3的货物的装载状态而变化的变量,着眼于自卸车1的减速度 a ,并基于该减速度 a ,推定距离自卸车1与前方自卸车1F碰撞的时间,来判断碰撞的可能性。在本实施方式中,碰撞判断部31基于停止距离通过时间 T_s 和物体到达时间 T_a ,来推定距离自卸车1与前方自卸车1F碰撞的时间。停止距离通过时间 T_s 基于由变量设定部33设定的自卸车1的减速度 a 和由行驶状态检测装置10检测的自卸车1的行驶速度 V_t 来导出。物体到达时间 T_a 基于物体检测装置12的检测结果来导出。碰撞判断部31基于由变量设定部33设定的减速度 a 、行驶状态检测装置10的检测结果、物体检测装置12的检测结果,能够推定与前方自卸车1F是否发生碰撞。由此,能够准确地判断碰撞的可能性。

[0217] 根据本实施方式,算出停止距离通过时间 T_s 及物体到达时间 T_a ,并基于上述停止距离通过时间 T_s 及物体到达时间 T_a ,来判断碰撞的可能性,因此能够准确地判断碰撞的可能性。

[0218] 需要说明的是,在本实施方式中,设置了将时刻数据与处理履历数据建立对应而

存储的存储部34。也可以省略将时刻数据与处理履历数据建立对应而存储的存储部34。例如,在处理履历数据向外部装置输出的时机确定为处理履历数据的作成完成的时刻的情况下,存储部34可以省略。在以下的实施方式中也同样。

[0219] <第二实施方式>

[0220] 对第二实施方式进行说明。在以下的说明中,对于与上述的实施方式相同或同等的结构部分标注同一符号,简化或省略其说明。

[0221] 图16是表示监控装置95存储或输出的处理履历数据的一例的图。如图16所示,将从控制部35输出了控制信号C的时刻数据与处理系统600 执行的处理履历数据、从控制部35输出了控制信号C的时刻的自卸车1 的位置数据建立对应地存储或输出。输出部95B可以至少输出时刻数据、处理履历数据、位置数据。

[0222] 将位置数据与处理履历数据建立对应的情况包含将位置数据与处理的有无建立对应的情况、将位置数据与处理的内容建立对应的情况、及将位置数据与处理的有无和处理的内容建立对应的情况中的至少一个。

[0223] 位置数据只要能够特定自卸车1行驶的行驶路的场所即可,可以是场所的名称,也可以是纬度经度等数值数据。而且,位置数据也可以为以纬度经度等数值数据为基础,基于在矿山中定义的坐标对该数值数据进行了转换后得到的数值数据。纬度经度的数值数据可以包含高度的数据。需要说明的是,位置检测装置91可以始终以规定的周期求出位置数据,在从控制部35输出了控制信号C的情况下,在与该时刻相当的时机,位置检测装置91存储或输出所获取的位置数据。或者可以为,只限于在从控制部35输出了控制信号C的情况下,位置检测装置91进行动作,存储或输出测定出的位置数据。

[0224] 另外,将从控制部35输出了控制信号C的时刻数据与处理系统600 执行的处理履历数据、从控制部35输出了控制信号C的时刻的自卸车1 的车辆识别数据建立对应地存储或输出。

[0225] 另外,将从控制部35输出了控制信号C的时刻数据与处理系统600 执行的处理履历数据、从控制部35输出了控制信号C的时刻的自卸车1 的驾驶员WM的驾驶员识别数据建立对应地存储或输出。

[0226] 另外,将从控制部35输出了控制信号C的时刻数据与处理系统600 执行的处理履历数据、从控制部35输出了控制信号C的时刻的自卸车1 的行驶状态数据建立对应地存储或输出。需要说明的是,在图16所示的例子中,存储或输出行驶速度数据作为行驶状态数据。也可以存储或输出行驶方向数据及行进方向数据。

[0227] 另外,将从控制部35输出了控制信号C的时刻数据与处理系统600 执行的处理履历数据、从控制部35输出了控制信号C的时刻的自卸车1 的货物的装载状态数据建立对应地存储或输出。需要说明的是,在图16 所示的例子中,存储或输出货物的有无数据作为货物的装载状态数据。而且,也可以存储或输出货物的重量数据作为装载状态数据。

[0228] 通过将处理履历数据与位置数据建立对应,从而自卸车1的管理者能够掌握矿山的挖掘现场中的、处理系统600进行了工作的自卸车1的位置。由此,管理者能够推测自卸车1与物体发生碰撞的可能性高的位置。因此,管理者可以使用与位置数据建立对应的处理履历数据(统计数据)采取预防对策或改善对策,以避免自卸车1与物体发生碰撞。例如,在挖掘现场的某交叉点或某坡路(以下,称为规定的位置)处判断为发生碰撞的可能性高的情况

下,能够执行实施自卸车1的行驶路HL的变更,或重新修改矿山的行驶路HL的设计,或实施该规定的位置的行驶路HL的修缮,或者重新修改该规定的最高速度的规则,或提醒在该规定的位置行驶的自卸车1的驾驶员WM注意等包含矿山整体的自卸车1的适当的运行管理及驾驶员WM的适当的劳务管理。

[0229] 通过将处理履历数据与车辆识别数据建立对应,从而自卸车1的管理者能够基于处理履历数据、车辆识别数据、制定的运行计划,特定生成了处理履历数据的自卸车1或处理系统600进行了工作的自卸车1。由此,管理者能够推测与物体发生碰撞的可能性高的自卸车1。因此,管理者能够使用与车辆识别数据建立了对应的处理履历数据(统计数据)采取预防对策或改善对策,以避免自卸车1与物体发生碰撞。例如,对于判断为发生碰撞的可能性高的某自卸车1,能够执行提醒驾驶该自卸车1的驾驶员 WM注意等包含矿山整体的自卸车1的适当的运行管理及驾驶员WM的适当的劳务管理。

[0230] 通过将处理履历数据与驾驶员识别数据建立对应,从而自卸车1的管理者能够基于处理履历数据和驾驶员识别数据,特定驾驶生成了处理履历数据的自卸车1的驾驶员WM或驾驶处理系统600进行了工作的自卸车 1的驾驶员WM。由此,管理者能够掌握推测为进行了与物体发生碰撞的可能性高的驾驶的驾驶员WM。因此,管理者能够使用与驾驶员识别数据建立了对应的处理履历数据(统计数据)采取预防对策或改善对策,以避免自卸车1与物体发生碰撞。例如,某驾驶员WM进行的驾驶被推测为发生碰撞的可能性高的情况下,能够对该驾驶员WM指示休息或执行提醒注意安全驾驶。而且,某驾驶员WM进行的驾驶的结果是例如与白天相比在夜间生成较多的处理履历数据、被推测为夜间发生碰撞的可能性高的情况下,可以对该驾驶员WM指示白天工作。或者,管理者可以缩短这样的驾驶员WM的工作时间。这样,能够执行包含矿山整体的自卸车1的适当的运行管理及驾驶员WM的适当的劳务管理。

[0231] 通过将处理履历数据与自卸车1的行驶状态数据建立对应,从而自卸车1的管理者能够掌握处理系统600进行了工作的自卸车1的行驶状态。由此,管理者能够掌握与物体发生碰撞的可能性高的自卸车1的行驶状态。因此,管理者能够使用与行驶状态数据建立了对应的处理履历数据(统计数据),采取用于抑制自卸车1与物体的碰撞的对策。例如,在自卸车 1以某行驶速度以上行驶时判断为发生碰撞的可能性高的情况下,可以对该自卸车1的驾驶员WM指示遵守限制速度。或者,根据行驶状态数据,可以实施例如将到目前为止为止行驶速度容易升高的下坡的斜度修补为平缓这样的行驶路HL的设计变更。这样,能够执行包含矿山整体的自卸车1 的适当的运行管理及驾驶员WM的适当的劳务管理。

[0232] 通过将处理履历数据与自卸车1的行驶状态数据建立对应,从而自卸车1的管理者能够掌握处理系统600进行了工作的自卸车1的装载状态。由此,管理者能够掌握与物体发生碰撞的可能性高的自卸车1的装载状态。因此,管理者能够使用与行驶状态数据建立了对应的处理履历数据(统计数据)采取预防对策或改善对策,以避免自卸车1与物体发生碰撞。例如,若装载状态数据显示无载货的情况、且与处理履历数据建立了对应,则能够对于各驾驶员WM提醒在从排土场DPA向装货场LPA移动时、即无载货的行驶时避免过度加速、注意前方的物体。例如,若基于货物的重量数据而装载状态数据显示过装载、且与处理履历数据建立了对应,则能够指示该自卸车1的驾驶员WM遵守限制装载量。这样,能够执行包含矿山整体的自卸车1的适当的运行管理及驾驶员WM的适当的劳务管理。

[0233] 输出部95B可以将时刻数据与位置数据和处理履历数据建立对应地输出。或者输

出部95B也可以将时刻数据与处理履历数据建立对应地输出,而位置数据不建立对应。或者,输出部95B也可以将位置数据与处理履历数据建立对应地输出,而时刻数据不建立对应。输出部95B也可以将从控制部35输出了信号的时刻数据与表示处理系统600的处理的执行状况的处理履历数据建立对应地输出。输出部95B也可以将从控制部 35输出了信号的自卸车1的位置数据与表示处理系统600的处理的执行状况的处理履历数据建立对应地输出。

[0234] 如上所述,表示处理系统600的处理的执行状况的处理履历数据表示处理系统600的处理的有无、处理系统600执行的处理的内容、以及处理系统600的处理的有无与处理系统600执行的处理的内容这双方中的任一个。

[0235] 将时刻数据与处理履历数据建立对应的情况包括将时刻数据与处理的有无建立对应的情况、将时刻数据与处理的内容建立对应的情况及将时刻数据与处理的有无和处理的内容建立对应的情况中的至少一个。

[0236] 将位置数据与处理履历数据建立对应的情况包括将位置数据与处理的有无建立对应的情况、将位置数据与处理的内容建立对应的情况及将位置数据与处理的有无和处理的内容建立对应的情况中的至少一个。

[0237] 将时刻数据与位置数据和处理履历数据建立对应的情况包括将时刻数据与位置数据和处理的有无建立对应的情况、将时刻数据与位置数据和处理的内容建立对应的情况、以及将时刻数据与位置数据和处理的有无及处理的内容建立对应的情况中的至少一个。

[0238] 需要说明的是,在上述的各实施方式中,自卸车1也可以是将车身5 分割为前部和后部、且上述前部与后部通过万向接头结合的铰接 (articulate)式的自卸车。

[0239] 需要说明的是,在上述的各实施方式中,自卸车1不仅在矿山的挖掘现场使用,而且也在例如堤坝的建筑现场等使用。

[0240] 符号说明

[0241] 1 自卸车(搬运车辆)

[0242] 2 车辆

[0243] 2F 前部

[0244] 2R 后部

[0245] 3 货箱

[0246] 4 行驶装置

[0247] 5 车身

[0248] 5A 下甲板

[0249] 5B 上甲板

[0250] 5C 梯子

[0251] 5D 梯子

[0252] 6 车轮

[0253] 6F 前轮

[0254] 6R 后轮

[0255] 7 车轴

[0256] 7F 车轴

- [0257] 7R 车轴
- [0258] 8 驾驶室
- [0259] 9 悬架缸
- [0260] 9F 悬架缸
- [0261] 9R 悬架缸
- [0262] 10 行驶状态检测装置
- [0263] 10A 行驶速度检测装置
- [0264] 10B 行驶方向检测装置
- [0265] 10C 行进方向检测装置
- [0266] 11 装载状态检测装置
- [0267] 12 物体检测装置
- [0268] 13 制动装置
- [0269] 14 转向装置
- [0270] 16 驾驶席
- [0271] 15 行驶方向操作部
- [0272] 17 延时操作部
- [0273] 18 速度级操作部
- [0274] 19 教练席
- [0275] 20 显示装置
- [0276] 21 警报装置
- [0277] 22 动力产生装置
- [0278] 24 输出操作部
- [0279] 25 制动操作部
- [0280] 28 延时器
- [0281] 29 车辆控制装置
- [0282] 30 控制装置
- [0283] 31 碰撞判断部
- [0284] 32 运算部
- [0285] 33 变量设定部
- [0286] 34 存储部
- [0287] 35 控制部
- [0288] 36 数据获取部
- [0289] 40 操作部
- [0290] 80 变速装置
- [0291] 90 计时器
- [0292] 91 位置检测装置
- [0293] 92 车辆识别数据输出部
- [0294] 93 驾驶员识别数据输出部
- [0295] 95 监控装置

- [0296] 95A 存储部
- [0297] 95B 输出部
- [0298] 300 控制系统
- [0299] 300S 碰撞损伤减轻系统
- [0300] 400 状态量检测系统
- [0301] 500 行驶条件调整系统
- [0302] 600 处理系统
- [0303] 1000 服务器
- [0304] DPA 排土场
- [0305] HL 行驶路
- [0306] LM 装货机械
- [0307] LPA 装货场
- [0308] SL 检测区域
- [0309] WM 驾驶员

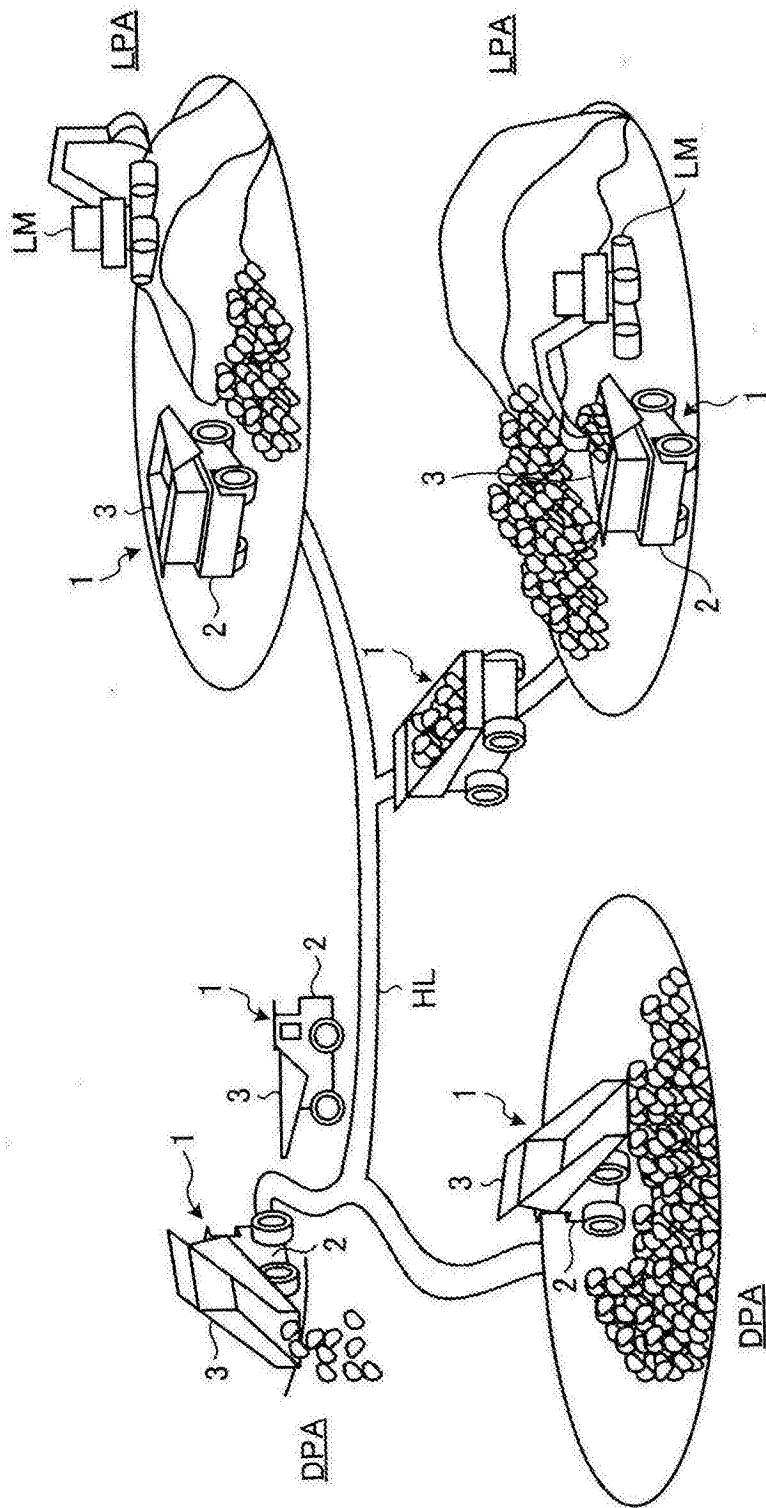


图1

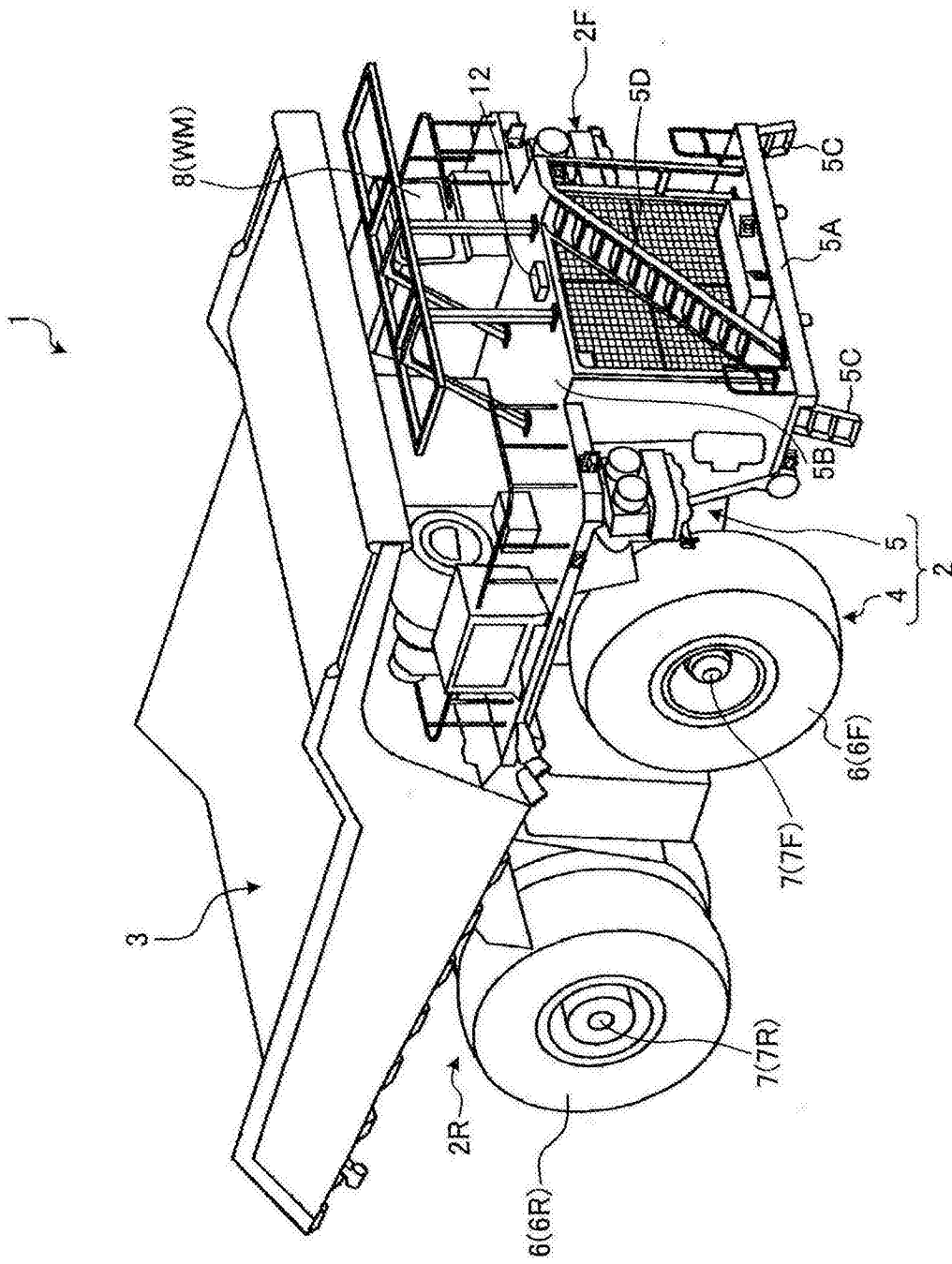


图2

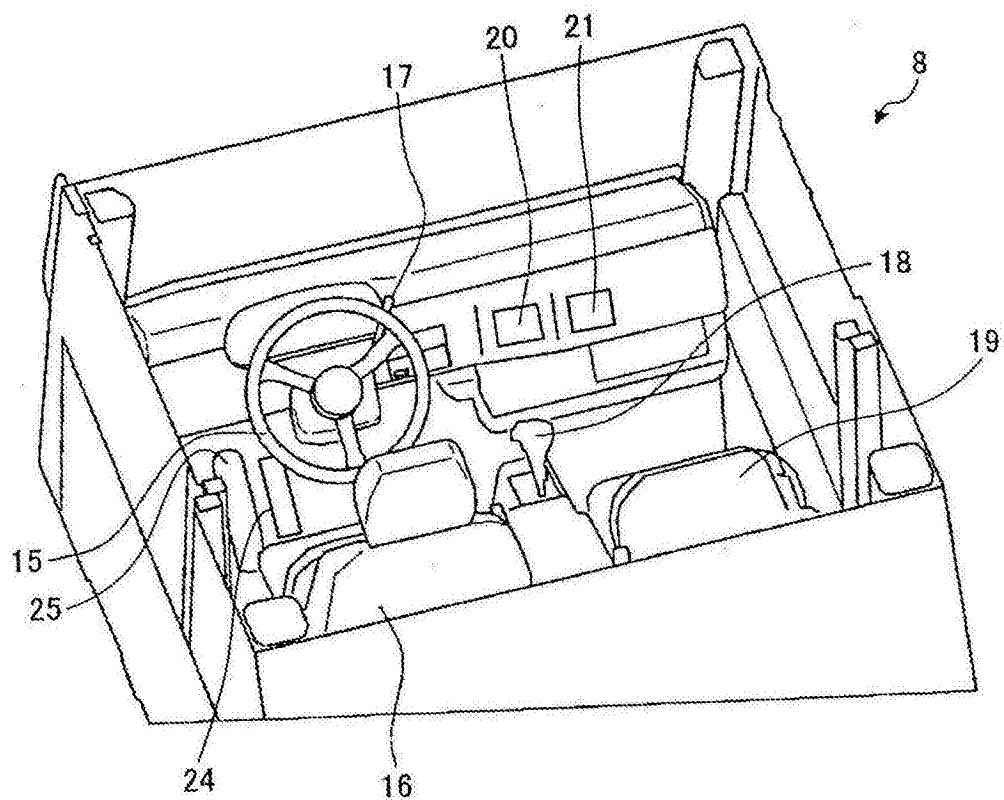


图3

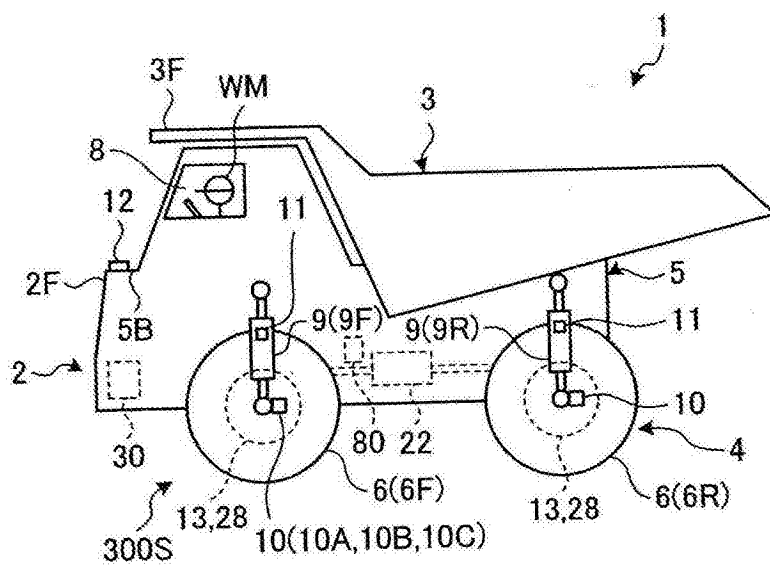


图4

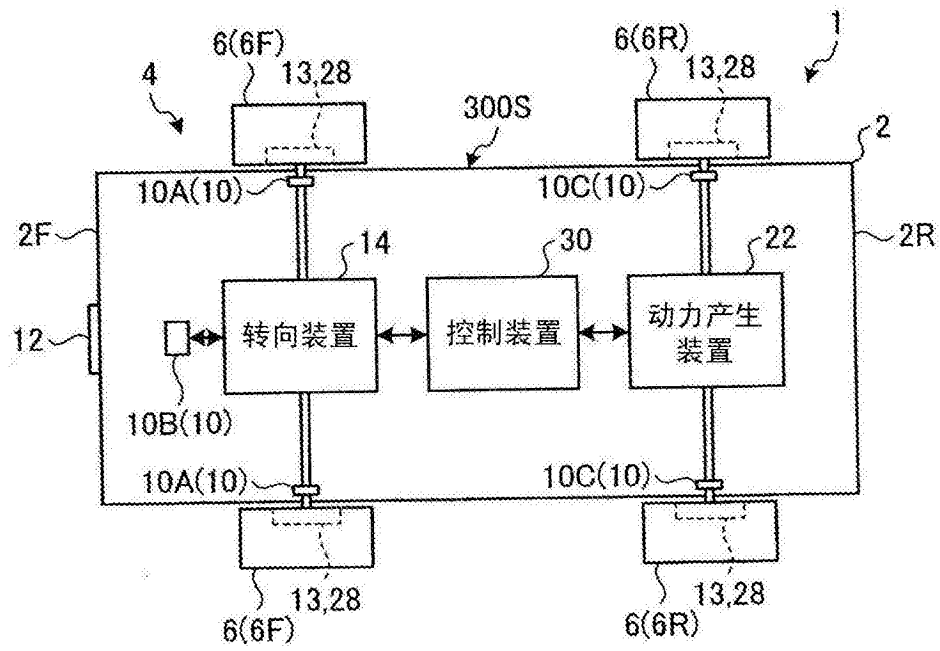


图5

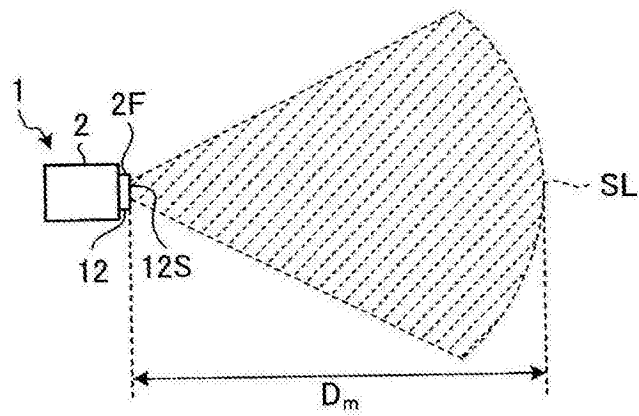


图6

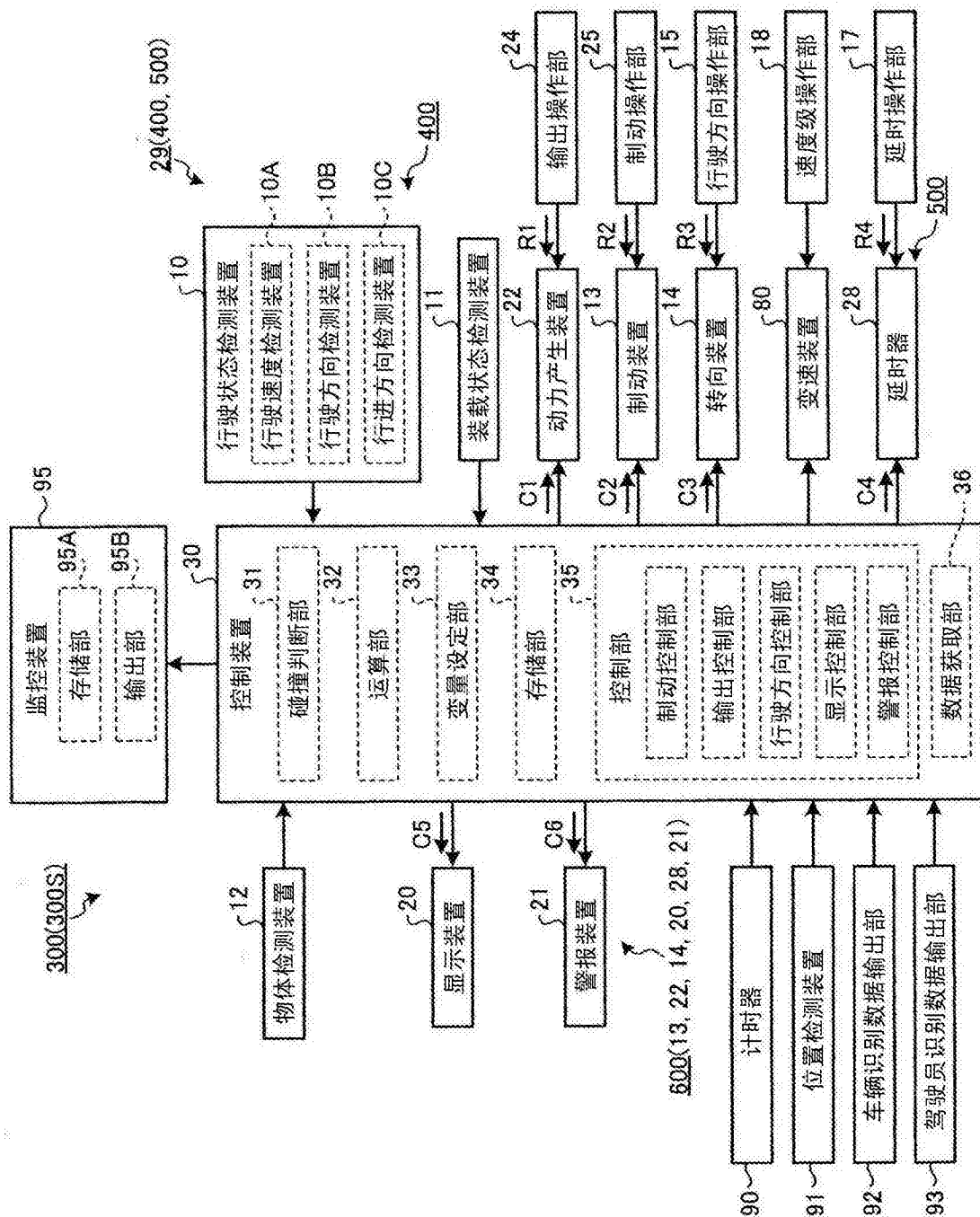


图7

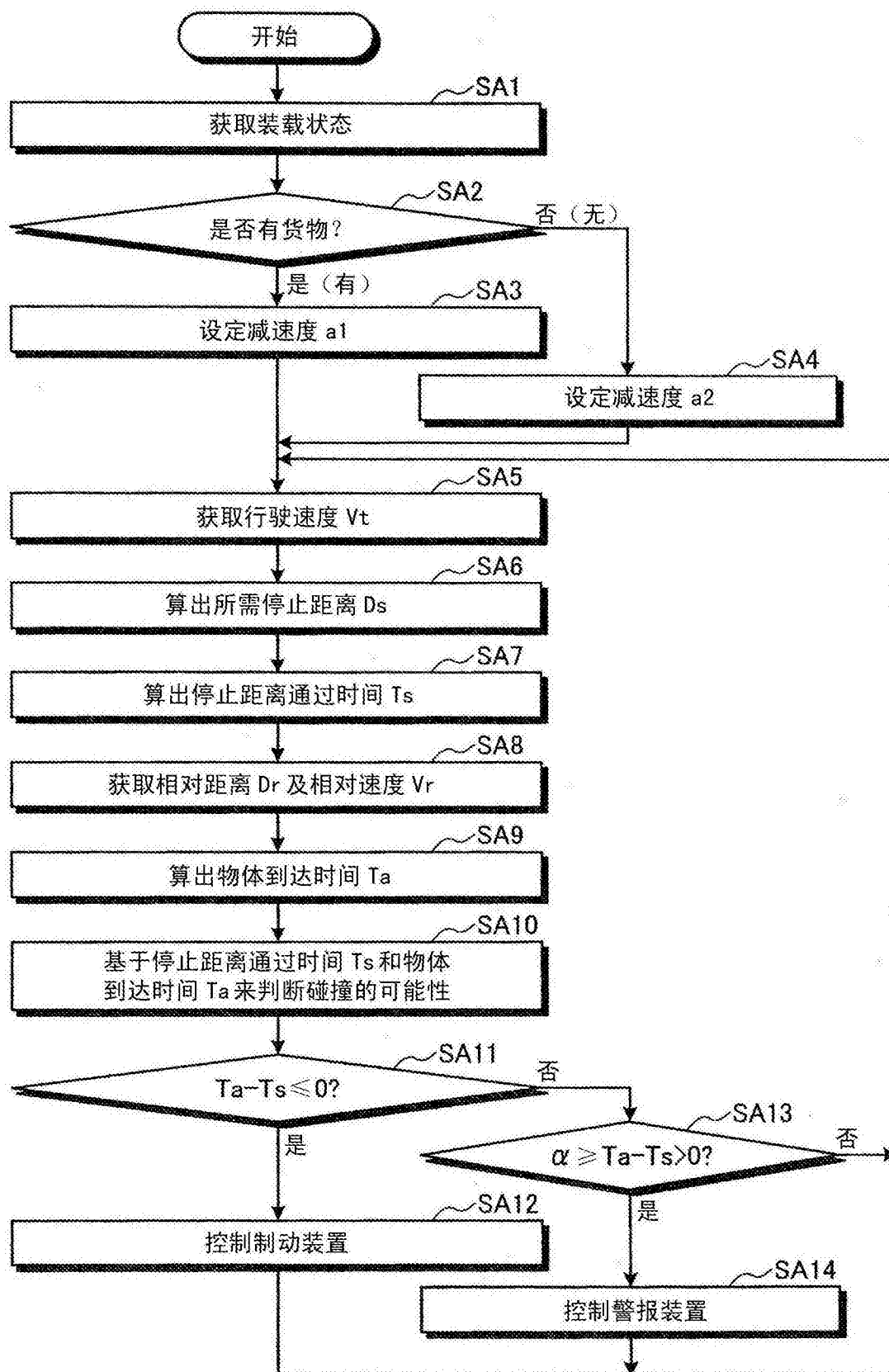


图8

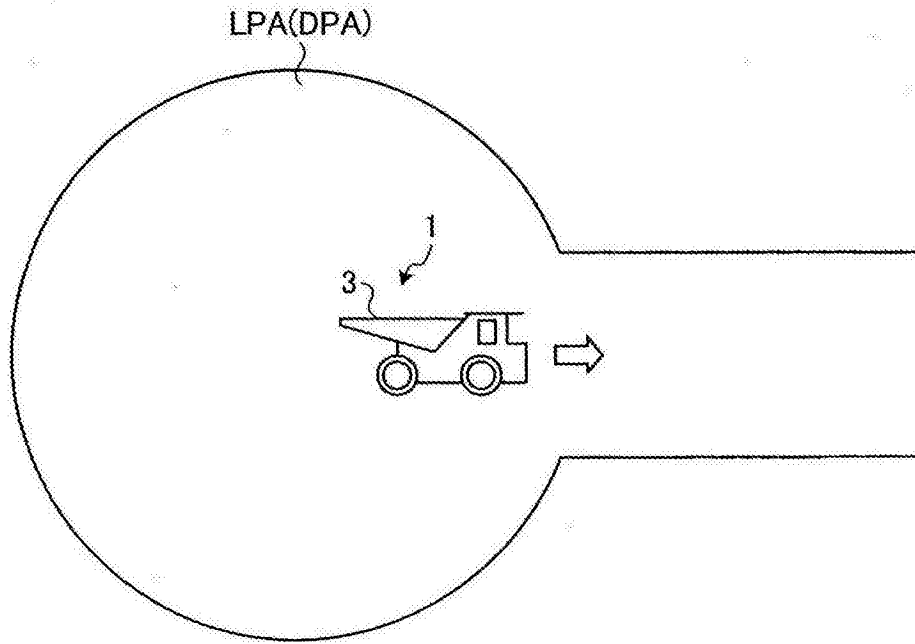


图9

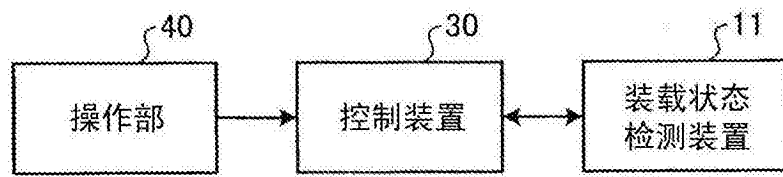


图10

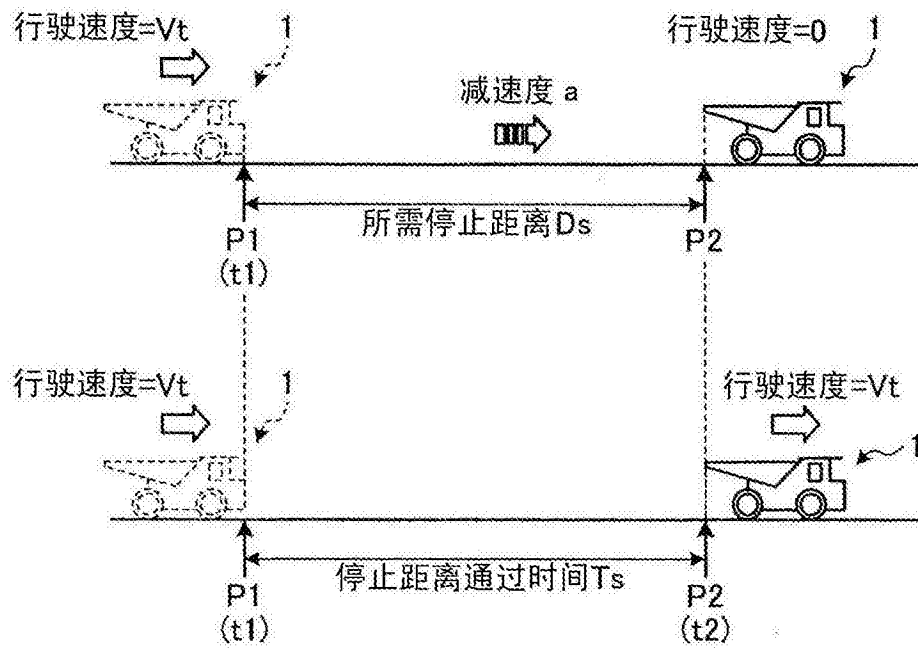


图11

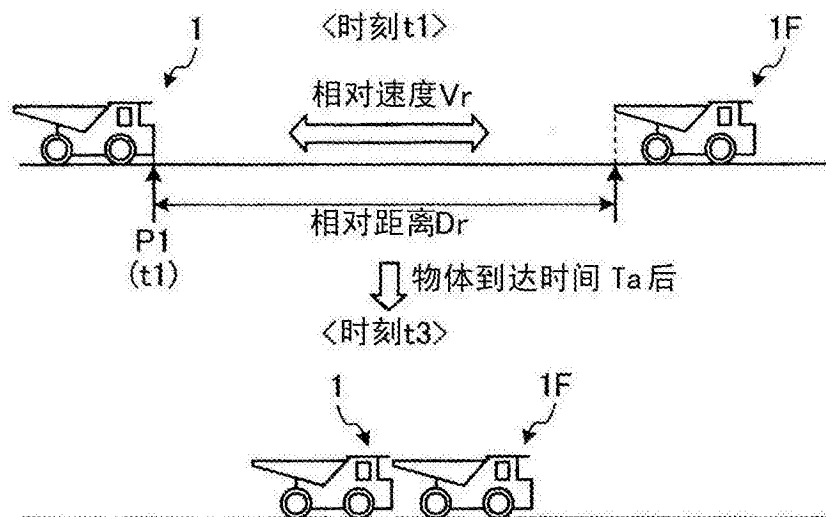


图12

发生时刻 (发生时刻数据)	碰撞可能性级别 (碰撞可能性级别数据)	处理内容 (处理履历数据)
○月○日○○时○○分××秒	级别 2	警报
○月○日△△时△△分△△秒	级别 1	全制动
⋮	⋮	⋮

图13

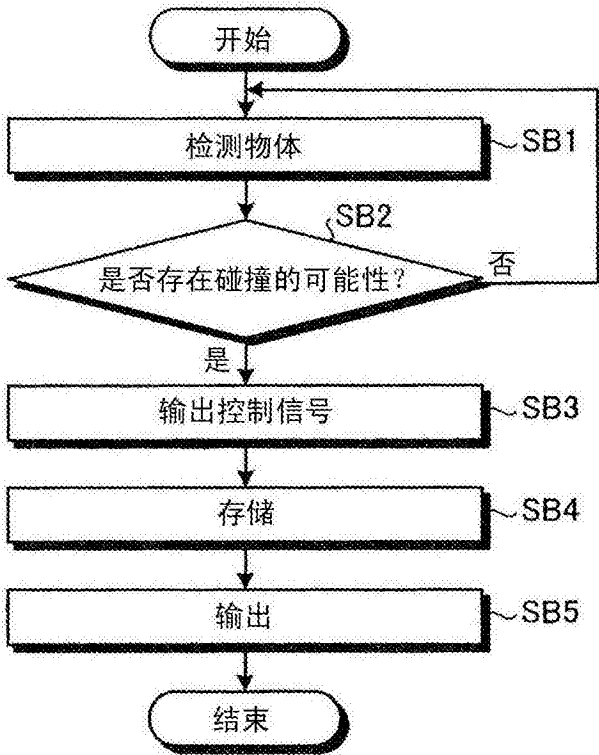


图14

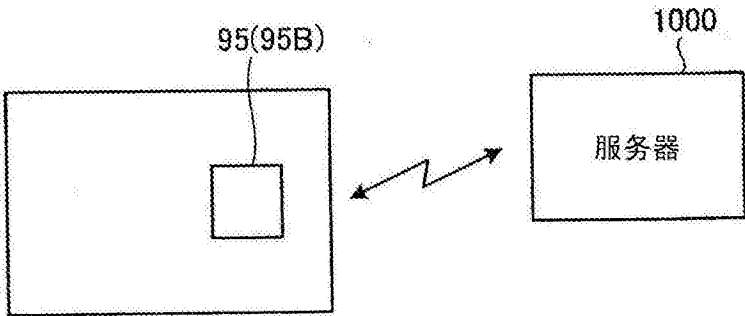


图15

发生时刻 (发生时刻数据)	位置 (位置数据)	车辆 (车辆识别数据)	驾驶员 (驾驶员 识别数据)	行驶速度 (行驶状态 数据)	装载 (装载状态 数据)	碰撞可能性级别 (碰撞可能性级别 数据)	处理内容 (处理履历 数据)
△月△日××时○○分○○秒	转弯 A	自卸车 C	驾驶员 E	× × km/h	有	级别 2	弱制动
△月△日××时××分××秒	交叉点 B	自卸车 D	驾驶员 F	△△km/h	有	级别 1	全制动
• • •	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •	• • •

图16