

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102602318 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 25

(21) 申请号 201210065254. 2

(22) 申请日 2012. 03. 13

(71) 申请人 三一重工股份有限公司

地址 410100 湖南省长沙市经济技术开发区  
三一工业城

(72) 发明人 易小刚 李东 张作良 罗超

(74) 专利代理机构 北京友联知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11343

代理人 尚志峰 汪海屏

(51) Int. Cl.

B60P 1/00(2006. 01)

B60P 3/16(2006. 01)

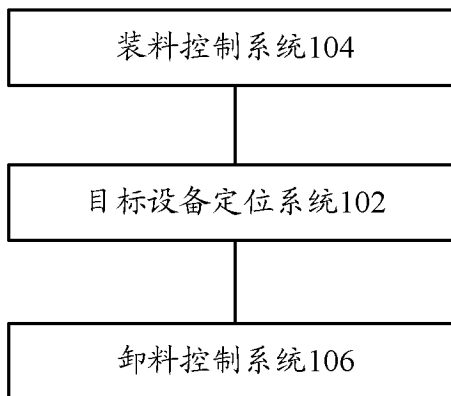
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 7 页

## (54) 发明名称

混凝土运输设备、装料系统、卸料系统和自动装卸料方法

## (57) 摘要

本发明提供了一种混凝土运输设备,包括:目标设备定位系统,用于确定目标设备的位置和类型,目标设备为混凝土搅拌设备或混凝土输送泵;装料控制系统,用于在该混凝土运输设备到达混凝土搅拌设备的装料位置时,向混凝土搅拌设备发出装料控制信号,以控制混凝土搅拌设备向该混凝土运输设备进行装料;卸料控制系统,用于在该混凝土运输设备到达所述混凝土输送泵的卸料位置时,控制该混凝土运输设备向所述混凝土输送泵进行卸料。相应地,本发明还提出了一种装料系统、一种卸料系统和一种自动装卸料方法。通过本发明的技术方案,在混凝土的装料和卸料过程中,使混凝土运输设备到达目标位置后进行自动装料/卸料,减少施工人员,提高作业效率。



1. 一种混凝土运输设备,其特征在于,包括:

目标设备定位系统,用于确定目标设备的位置和类型,所述目标设备为混凝土搅拌设备或混凝土输送泵;

装料控制系统,用于在该混凝土运输设备到达所述混凝土搅拌设备的装料位置时,向所述混凝土搅拌设备发出装料控制信号,以控制所述混凝土搅拌设备向该混凝土运输设备进行装料;

卸料控制系统,用于在该混凝土运输设备到达所述混凝土输送泵的卸料位置时,控制该混凝土运输设备向所述混凝土输送泵进行卸料。

2. 根据权利要求1所述的混凝土运输设备,其特征在于,所述目标设备定位系统包括:

图像获取模块,安装在所述混凝土运输设备上,用于获取目标设备的图像信息;

图像处理模块,用于根据所述图像获取模块获取的图像信息,获得该混凝土运输设备与目标设备之间的相对位置和/或目标设备的类型。

3. 根据权利要求1所述的混凝土运输设备,其特征在于,所述目标设备定位系统包括:

信号发送模块,安装在所述目标设备上,用于发出位置信号和/或类型识别信号;

信号接收模块,安装在所述混凝土运输设备上,用于接收上述位置信号和/或类型识别信号;以及

信号处理模块,根据位置信号获取该混凝土运输设备与目标设备之间的相对位置,和/或根据类型识别信号获取目标设备的类型。

4. 根据权利要求1所述的混凝土运输设备,其特征在于,所述目标设备定位系统包括:

定位信号收发模块,安装在该混凝土运输设备上,用于向目标设备发送定位信号,并接收对应的反馈信号;

反馈信号处理模块,根据接收到的所述反馈信号,获取该混凝土运输设备与所述目标设备之间的相对位置。

5. 根据权利要求1所述的混凝土运输设备,其特征在于,所述目标设备定位系统包括:

装料量确定模块,安装在该混凝土运输设备上,用于获取所述混凝土运输设备的当前装料量,并根据该当前装料量确定所述目标设备的类型。

6. 根据权利要求2至5中任一项所述的混凝土运输设备,其特征在于,所述目标设备定位系统还包括:

卸料位置确定模块,用于获取该混凝土运输设备的装料口与所述混凝土搅拌设备的卸料口之间的相对位置,或该混凝土运输设备的出料口与所述混凝土输送泵的料斗之间的相对位置。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的混凝土运输设备,其特征在于,该混凝土运输设备还包括:

自动倒车系统,用于根据所述目标设备定位系统确定的所述目标设备的位置,控制所述混凝土运输设备自动行驶至所述目标设备。

8. 根据权利要求7所述的混凝土运输设备,其特征在于,所述自动倒车系统包括:

路径生成模块,用于根据所述目标设备定位系统确定的所述目标设备的位置,计算出该混凝土运输设备行驶至所述目标设备的行驶路径;

参数生成模块,用于根据所述路径生成模块生成的行驶路径,生成该混凝土运输设备

的行驶参数；

行驶处理模块,根据所述参数生成模块生成的行驶参数,控制所述混凝土运输设备按照所述行驶路径自动行驶至所述目标设备。

9. 根据权利要求 8 所述的混凝土运输设备,其特征在于,所述自动倒车系统还包括:

障碍物检测模块,用于在所述混凝土运输设备自动行驶的过程中,检测行驶路径上是否存在障碍物;

提示模块,用于在检测到行驶路径上存在障碍物时进行提示;

所述路径生成模块还用于:在检测到行驶路径上存在障碍物时,重新计算该混凝土运输设备行驶至所述目标设备的行驶路径。

10. 一种装料系统,其特征在于,包括混凝土搅拌设备以及权利要求 1 至 9 中任一项所述的混凝土运输设备;在该混凝土运输设备到达所述混凝土搅拌设备的装料位置时,向所述混凝土搅拌设备发出装料控制信号,所述混凝土搅拌设备根据该装料控制信号,对该混凝土运输设备进行装料。

11. 根据权利要求 10 所述的装料系统,其特征在于,所述混凝土搅拌设备还包括装料参数控制系统,所述装料参数控制系统包括:

装料参数获取模块,用于获取该混凝土运输设备的装料量;以及

装料参数控制模块,根据混凝土运输设备的装料量,以控制混凝土搅拌设备按照所述装料量装料至混凝土运输设备。

12. 一种卸料系统,其特征在于,包括混凝土输送泵以及权利要求 1 至 9 中任一项所述的混凝土运输设备,在该混凝土运输设备到达所述混凝土输送泵的卸料位置后,向所述混凝土输送泵进行卸料。

13. 根据权利要求 12 所述的卸料系统,其特征在于,所述混凝土输送泵包括卸料参数控制系统,所述卸料参数控制系统包括:

卸料参数获取模块,用于获取混凝土输送泵的泵送状态以及料斗中的混凝土量;

卸料参数控制模块,用于根据混凝土输送泵的泵送状态以及料斗中的混凝土量,控制混凝土运输设备的卸料速度。

14. 一种自动装卸料方法,其特征在于,包括:

步骤 202,确定目标设备的位置和类型,所述目标设备为混凝土搅拌设备或混凝土输送泵;

步骤 204,在混凝土运输设备到达所述混凝土搅拌设备的装料位置时,向所述混凝土搅拌设备发出装料控制信号,以控制所述混凝土搅拌设备向该混凝土运输设备进行装料,或在所述混凝土运输设备到达所述混凝土输送泵的卸料位置时,控制所述混凝土运输设备向所述混凝土输送泵进行卸料。

15. 根据权利要求 14 所述的自动装卸料方法,其特征在于,所述步骤 202 具体为:

获取所述目标设备的图像信息;以及

根据所述图像信息,分析出所述混凝土运输设备与所述目标设备之间的相对位置和/或所述目标设备的类型。

16. 根据权利要求 14 所述的自动装卸料方法,其特征在于,所述步骤 202 具体为:

根据目标设备发送的位置信号,获取所述混凝土运输设备与所述目标设备之间的相对

位置,和 / 或根据目标设备发送的类型识别信号,获取所述目标设备的类型。

17. 根据权利要求 14 所述的自动装卸料方法,其特征在于,所述步骤 202 中确定目标设备的位置具体为:

向所述目标设备发送定位信号,并接收对应的反馈信号;

分析所述反馈信号,以获取所述混凝土运输设备与所述目标设备之间的相对位置。

18. 根据权利要求 14 所述的自动装卸料方法,其特征在于,所述步骤 202 中确定目标设备的类型具体为:

获取所述混凝土运输设备的当前装料量,并根据所述当前装料量确定所述目标设备的类型。

19. 根据权利要求 15 至 18 中任一项所述的自动装卸料方法,其特征在于,所述步骤 202 还包括:

获取所述混凝土运输设备的装料口与所述混凝土搅拌设备的卸料口之间的相对位置,或所述混凝土运输设备的出料口与所述混凝土输送泵的料斗位置之间的相对位置。

20. 根据权利要求 14 至 18 中任一项所述的自动装卸料方法,其特征在于,所述步骤 202 之后,还包括:

步骤 203,根据所述目标设备的位置,控制所述混凝土运输设备自动行驶至所述目标设备。

21. 根据权利要求 20 所述的自动装卸料方法,其特征在于,所述步骤 203 具体包括:

根据确定的所述目标设备的位置,计算出行驶至所述装料位置或所述卸料位置的行驶路径;

根据所述行驶路径,生成对应的行驶参数;以及

根据所述行驶参数,控制所述混凝土运输设备按照所述行驶路径自动行驶至所述目标设备。

22. 根据权利要求 21 所述的自动装卸料方法,其特征在于,还包括:

在所述混凝土运输设备自动行驶的过程中,检测行驶路径上是否存在障碍物;以及

在检测到行驶路径上存在障碍物时进行提示,并重新计算该混凝土运输设备行驶至所述目标设备的行驶路径。

## 混凝土运输设备、装料系统、卸料系统和自动装卸料方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及自动装卸料技术领域,具体而言,涉及一种混凝土运输设备、一种装料系统、一种卸料系统和一种自动装卸料方法。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,一般采用混凝土搅拌运输车进行混凝土的运输,混凝土搅拌运输车从搅拌站或搅拌楼进行混凝土装料,混凝土运输至施工地点,再卸料给混凝土输送泵以完成混凝土的浇注。但目前的施工方式,设备自动化程度差,不同类型设备无法实现协同作业,不能适应装备制造业智能化、高端化的发展趋势。在混凝土搅拌车到达了装载或卸载混凝土的目标位置后,仍需要由施工人员手动操作进行混凝土的装载或卸载,作业效率较低。

[0003] 因此,如何提出一种新的自动装卸料技术,可以在进行物料的装载和卸载过程中,使运输设备到达目标位置后进行自动装料/卸料,提高作业效率,成为目前亟待解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明正是基于上述问题,提出了一种新的自动装卸料技术,可以在进行物料的装载和卸载过程中,使运输设备到达目标位置后进行自动装料/卸料,提高作业效率。

[0005] 有鉴于此,本发明提出了一种混凝土运输设备,包括:目标设备定位系统,用于确定目标设备的位置和类型,所述目标设备为混凝土搅拌设备或混凝土输送泵;装料控制系统,用于在该混凝土运输设备到达所述混凝土搅拌设备的装料位置时,向所述混凝土搅拌设备发出装料控制信号,以控制所述混凝土搅拌设备向该混凝土运输设备进行装料;卸料控制系统,用于在该混凝土运输设备到达所述混凝土输送泵的卸料位置时,控制该混凝土运输设备向所述混凝土输送泵进行卸料。

[0006] 在该技术方案中,通过获取目标设备的类型,可以确定使用该混凝土运输设备进行装料或是卸料;通过获取目标设备的位置,可以判断该混凝土运输设备是否已经到达装料或卸料的位置,从而自动进行装料或自动进行卸料。

[0007] 优选地,所述目标设备定位系统包括:图像获取模块,安装在所述混凝土运输设备上,用于获取目标设备的图像信息;图像处理模块,用于根据所述图像获取模块获取的图像信息,获得该混凝土运输设备与目标设备之间的相对位置和/或目标设备的类型。

[0008] 优选地,所述目标设备定位系统包括:信号发送模块,安装在所述目标设备上,用于发出位置信号和/或类型识别信号;信号接收模块,安装在所述混凝土运输设备上,用于接收上述位置信号和/或类型识别信号;以及信号处理模块,根据位置信号获取该混凝土运输设备与目标设备之间的相对位置,和/或根据类型识别信号获取目标设备的类型。

[0009] 优选地,所述目标设备定位系统包括:定位信号收发模块,安装在所述混凝土运输设备上,用于向所述目标设备发送定位信号,并接收对应的反馈信号;反馈信号处理模块,根据接收到的所述反馈信号,获取所述混凝土运输设备与所述目标设备之间的相对位置。

[0010] 优选地,所述目标设备定位系统包括:装料量确定模块,安装在该混凝土运输设备上,用于获取所述混凝土运输设备的当前装料量,并根据所述当前装料量确定所述目标设备的类型。

[0011] 优选地,所述目标设备定位系统还包括:卸料位置确定模块,用于获取该混凝土运输设备的装料口与所述混凝土搅拌设备的卸料口之间的相对位置,或该混凝土运输设备的出料口与所述混凝土输送泵的料斗之间的相对位置。

[0012] 在该技术方案中,为了防止在进行装料或卸料的过程中,发生物料的泄漏,需要在装料时,将该混凝土运输设备与混凝土搅拌设备的卸料口位置对齐、以进行准确装料,在需要卸料时,将该混凝土运输设备与混凝土输送泵的料斗位置对齐、以进行准确卸料,因此,在混凝土运输设备大体到达目标设备附近时,需要对混凝土搅拌设备的卸料口或是混凝土输送泵的料斗的位置进行准确识别、以便对混凝土运输设备的位置进行精准调节。

[0013] 优选地,该混凝土运输设备还包括:自动倒车系统,用于根据所述目标设备定位系统确定的所述目标设备的位置,控制所述混凝土运输设备自动行驶至所述目标设备的装料位置或卸料位置。

[0014] 在该技术方案中,为了解决相关技术中,在人工倒车过程中,需要依靠司机的驾驶技术,并且施工现场需要额外的引导人员,因此,可以在确定目标位置后,采用自动倒车的方式,使混凝土运输设备到达目标设备的装料位置或卸料位置。

[0015] 优选地,所述自动倒车系统包括:路径生成模块,用于根据所述目标设备定位系统确定的所述目标设备的位置,计算出该混凝土运输设备行驶至所述目标设备的行驶路径;参数生成模块,用于根据所述路径生成模块生成的行驶路径,生成该混凝土运输设备的行驶参数;行驶处理模块,根据所述参数生成模块生成的行驶参数,控制所述混凝土运输设备按照所述行驶路径自动行驶至所述目标设备。

[0016] 优选地,所述自动倒车系统还包括:障碍物检测模块,用于在所述混凝土运输设备自动行驶的过程中,检测行驶路径上是否存在障碍物;提示模块,用于在检测到行驶路径上存在障碍物时进行提示;以及所述路径生成模块还用于:在检测到行驶路径上存在障碍物时,重新计算该混凝土运输设备行驶至所述目标设备的行驶路径。

[0017] 根据本发明的又一方面,还提出了一种装料系统,包括:混凝土搅拌设备以及如上述技术方案中任一项所述的混凝土运输设备;在该混凝土运输设备到达所述混凝土搅拌设备的装料位置时,向所述混凝土搅拌设备发出装料控制信号,所述混凝土搅拌设备根据该装料控制信号,对该混凝土运输设备进行装料。

[0018] 优选地,所述混凝土搅拌设备还包括装料参数控制系统,所述装料参数控制系统包括:装料参数获取模块,用于获取该混凝土运输设备的装料量;以及装料参数控制模块,根据混凝土运输设备的装料量,以控制混凝土搅拌设备按照所述装料量装料至混凝土运输设备。

[0019] 优选地,所述混凝土搅拌设备为混凝土搅拌站或混凝土搅拌楼。

[0020] 根据本发明的又一方面,还提出了一种自动卸料系统,包括:混凝土输送泵和如上述技术方案中任一项所述的混凝土运输设备,在该混凝土运输设备到达所述混凝土输送泵的卸料位置后,向所述混凝土输送泵进行卸料。

[0021] 优选地,所述混凝土输送泵包括卸料参数控制系统,所述卸料参数控制系统包括:

卸料参数获取模块,用于获取混凝土输送泵的泵送状态以及料斗中的混凝土量;卸料参数控制模块,用于根据混凝土输送泵的泵送状态以及料斗中的混凝土量,控制混凝土运输设备的卸料速度。

[0022] 优选地,所述混凝土输送泵为混凝土泵车、拖式混凝土泵或车载式混凝土泵。

[0023] 根据本发明的又一方面,还提出了一种自动装卸料方法,包括:步骤 202,确定目标设备的位置和类型,所述目标设备为混凝土搅拌设备或混凝土输送泵;步骤 204,在混凝土运输设备到达所述混凝土搅拌设备的装料位置时,向所述混凝土搅拌设备发出装料控制信号,以控制所述混凝土搅拌设备向该混凝土运输设备进行装料,或在所述混凝土运输设备到达所述混凝土输送泵的卸料位置时,控制所述混凝土运输设备向所述混凝土输送泵进行卸料。

[0024] 优选地,所述步骤 202 具体为:获取所述目标设备的图像信息;以及根据所述图像信息,分析出所述混凝土运输设备与所述目标设备之间的相对位置和/或所述目标设备的类型。

[0025] 优选地,所述步骤 202 具体为:根据目标设备发送的位置信号,获取所述混凝土运输设备与所述目标设备之间的相对位置,和/或根据目标设备发送的类型识别信号,获取所述目标设备的类型。

[0026] 优选地,所述步骤 202 中确定目标设备的位置具体为:向所述目标设备发送定位信号,并接收对应的反馈信号;分析所述反馈信号,以获取所述混凝土运输设备与所述目标设备之间的相对位置。

[0027] 优选地,所述步骤 202 中确定目标设备的类型具体为:获取所述混凝土运输设备的当前装料量,并根据所述当前装料量确定所述目标设备的类型。

[0028] 优选地,所述步骤 202 还包括:获取所述混凝土运输设备的装料口与所述混凝土搅拌设备的卸料口之间的相对位置,或所述混凝土运输设备的出料口与所述混凝土输送泵的料斗之间的相对位置。

[0029] 优选地,所述步骤 202 之后,还包括:步骤 203,根据所述目标设备的位置,控制所述混凝土运输设备自动行驶至所述目标设备。

[0030] 优选地,所述步骤 203 具体包括:根据确定的所述目标设备的位置,计算出行驶至所述装料位置或所述卸料位置的行驶路径;根据所述行驶路径,生成对应的行驶参数;以及根据所述行驶参数,控制所述混凝土运输设备按照所述行驶路径自动行驶至所述目标设备。

[0031] 优选地,还包括:在所述混凝土运输设备自动行驶的过程中,检测行驶路径上是否存在障碍物;以及在检测到行驶路径上存在障碍物时进行提示,并重新计算该混凝土运输设备行驶至所述目标设备的行驶路径。

[0032] 通过以上技术方案,可以在进行物料的装载和卸载过程中,使运输设备自动到达目标位置并自动进行装料/卸料,减少施工人员,提供作业效率。

#### 附图说明

[0033] 图 1 示出了根据本发明的一个实施例的混凝土运输设备的框图;

[0034] 图 2 是图 1 所示的一个实施例的混凝土运输设备的自动装卸料过程的示意图;

- [0035] 图 3 是图 1 所示的另一个实施例的混凝土运输设备的自动装卸料过程的示意图；
- [0036] 图 4 是图 3 所示的实施例的俯视图；
- [0037] 图 5 是图 1 所示的又一个实施例的混凝土运输设备的自动装卸料过程的示意图；
- [0038] 图 6 是图 5 所示的实施例的俯视图；
- [0039] 图 7 示出了根据本发明的一个实施例的混凝土运输设备的框图；
- [0040] 图 8 是图 7 所示的实施例的自动倒车系统的框图；
- [0041] 图 9 示出了根据本发明的一个实施例的混凝土运输设备的框图；
- [0042] 图 10 是图 9 所示的实施例的混凝土运输设备对障碍物进行检测的示意图；
- [0043] 图 11 示出了根据本发明的一个实施例的自动装料系统的框图；
- [0044] 图 12 是图 11 所示的实施例的混凝土搅拌设备的装料参数控制系统的框图；
- [0045] 图 13 示出了根据本发明的一个实施例的自动卸料系统的框图；
- [0046] 图 14 是图 13 所示的实施例的混凝土输送泵的卸料参数控制系统的框图；
- [0047] 图 15 示出了根据本发明的一个实施例的自动装卸料方法的流程图；
- [0048] 图 16 示出了根据本发明的另一个实施例的自动装卸料方法的流程图；
- [0049] 图 17 示出了根据本发明的又一个实施例的自动装卸料方法的流程图；
- [0050] 图 18 示出了根据本发明的一个实施例的自动倒车及自动卸料的流程图；
- [0051] 图 19 示出了根据本发明的一个实施例的自动倒车及自动装料的流程图。

## 具体实施方式

[0052] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述。

[0053] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明，但是，本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施，因此，本发明并不限于下面公开的具体实施例的限制。

[0054] 下面结合图 1 至图 10，对本发明的实施例的混凝土运输设备进行详细说明。

[0055] 如图 1 所示，本发明提出了一种混凝土运输设备，包括：目标设备定位系统 102，用于确定目标设备的位置和类型，其中，该目标设备为混凝土搅拌设备（混凝土搅拌站或混凝土搅拌楼等）或混凝土输送泵（混凝土泵车、拖式混凝土泵、车载式混凝土泵等）；装料控制系统 104，用于在该混凝土运输设备到达混凝土搅拌设备的装料位置时，向该混凝土搅拌设备发出装料控制信号，以控制混凝土搅拌设备向该混凝土运输设备进行装料；卸料控制系统 106，用于在该混凝土运输设备到达混凝土输送泵的卸料位置时，控制该混凝土运输设备向混凝土输送泵进行卸料。

[0056] 在该技术方案中，通过获取目标设备的类型，可以确定使用该混凝土运输设备进行装料或是卸料；通过获取目标设备的位置，可以判断该混凝土运输设备是否已经到达装料或卸料的位置，从而自动进行装料或自动进行卸料。其中，进行装料时，是指由混凝土搅拌设备，比如混凝土搅拌站，向该混凝土运输设备进行装料，通过该混凝土运输设备到达装料位置后，向混凝土搅拌设备发送装料控制信号，使得混凝土搅拌设备确定该混凝土运输设备已经到达装料位置、可以进行装料后，开始装料过程；进行卸料时，是指该混凝土运输设备将其装载的物料卸载至混凝土输送泵，可以在到达卸料位置后，直接向混凝土输送泵



的料斗中进行卸料。

[0057] 由目标设备定位系统 102 对目标设备的类型进行识别,若该目标设备为混凝土搅拌设备,说明需要向该混凝土运输设备中进行装料,则将目标设备的位置发送给装料控制系统 104,并由其进行判断是否已经到达装料位置、以控制混凝土搅拌设备进行装料;若该目标设备为混凝土输送泵,说明需要由该混凝土运输设备向混凝土输送泵中进行卸料,则将目标设备的位置发送给卸料控制系统 106,并由其进行判断是否已经到达卸料位置、以控制混凝土运输设备向混凝土输送泵进行卸料。

[0058] 在进行装料或卸料之前,需要由目标设备定位系统 102 进行目标设备的位置和类型进行判断,其中,当进行对目标设备的位置的判断时,可以采用多种方式,比如:

[0059] 在一种具体的实施方式中,可以采用图像获取模块,比如摄像头,对目标设备的图像信息进行获取,然后由图像处理模块,比如具有图像处理软件的处理芯片,根据获取的图像信息,分析出混凝土运输设备与目标设备之间的相对位置。具体如图 2 所示,可以通过在混凝土运输设备上安装图像获取模块 202,对目标设备 204 进行图像信息的采集,在采集完成后,通过图像处理模块对该图像信息的分析,即可获取该目标设备 204 的位置信息。

[0060] 在另一种具体的实施方式中,可以分别在目标设备上安装信号发送模块,以及在混凝土运输设备上安装信号接收模块,则通过接收来自信号发送模块的位置信号,就可以由信号处理模块分析出混凝土运输设备与目标设备之间的相对位置。具体如图 3、图 4 所示,可以在目标设备 204 上安装信号发送模块 210,在混凝土运输设备上安装信号接收模块 208,则当通过信号接收模块 208 接收到来自信号发送模块 210 的位置信号时,通过信号处理模块对位置信号的处理,可以得知目标设备 204 的位置信息。

[0061] 在又一种具体的实施方式中,具体如图 5、图 6 所示,可以采用安装在混凝土运输设备上的定位信号收发模块 206,比如定位雷达,向目标设备 204 发送定位信号,并接收对应的反馈信号,然后由反馈信号处理模块根据接收到的反馈信号,获取混凝土运输设备与目标设备 204 之间的相对位置。

[0062] 同样地,当利用目标设备类型确定模块 1022 进行对目标设备的类型的判断时,也可以采用多种方式,比如:

[0063] 在一种具体的实施方式中,可以通过图像获取模块对目标设备的图像信息进行获取,然后由图像处理模块根据获取的图像信息,分析出目标设备的类型。

[0064] 在另一种具体的实施方式中,可以在所述目标设备上安装信号发送模块,在所述混凝土运输设备上安装信号接收模块,则根据接收到的来自信号发送模块的识别信号,可以由信号处理模块分析出目标设备的类型。

[0065] 在又一种具体的实施方式中,可以通过装料量确定模块获取混凝土运输设备的装料量,并根据装料量确定目标设备的类型,具体地,当混凝土运输设备上装有超过预设阈值量的物料时,则从逻辑上分析,可以得知不应继续向该混凝土运输设备中进行装料,而应该进行卸料,而到该混凝土运输设备上装有低于预设阈值量的物料时,则从逻辑上分析,可以得知应该对该混凝土运输设备进行装料。

[0066] 对于每一种对目标位置的确定方法,以及每一种对目标类型的判断方法,均可以进行混合使用,即可以从中选择任一种目标位置的确定方法以及任一种目标类型的判断方法,其中,从上述几种具体的对目标位置或目标类型进行判断的实施方式可知,在一些情况

下,可以通过相同的模块来同时实现这两个目的:

[0067] 例如,可以利用图像获取模块和图像处理模块,类似如图 2 所示的情况下,由图像获取模块 202 对目标设备 204 的图像信息进行获取,并由图像处理模块进行分析处理,从而同时获取混凝土运输设备与目标设备 204 的相对位置,以及目标设备 204 的类型。

[0068] 再例如,可以利用信号的收发和判断,类似如图 3、图 4 所示的情况,此时,当通过信号接收模块 208 接收到来自信号发送模块 210 的信号时,可以由信号处理模块对该信号进行分析:一方面,通过对信号源的定位,可以得知目标设备 204 的位置信息,另一方面,可以在信号发送模块 210 发送的信号中添加设备信息,比如该目标设备 204 的识别码,则通过对接收到的信号中包含的识别码进行辨识,便可以得知该目标设备 204 的类型

[0069] 在上述技术方案中,目标设备定位系统 102 还包括:卸料位置确定模块,用于获取该混凝土运输设备的装料口与混凝土搅拌设备的卸料口之间的相对位置,或该混凝土运输设备的出料口与混凝土输送泵的料斗之间的相对位置。

[0070] 在该技术方案中,为了防止在进行装料或卸料的过程中,发生物料的泄漏,需要在装料时,将该混凝土运输设备与混凝土搅拌设备的卸料口位置对齐、以进行准确装料,在需要卸料时,将该混凝土运输设备与混凝土输送泵的料斗位置对齐、以进行准确卸料,因此,在混凝土运输设备大体到达目标设备附近时,需要对混凝土搅拌设备的卸料口或是混凝土输送泵的料斗的位置进行准确识别、以便对混凝土运输设备的位置进行精准调节。

[0071] 如图 7 所示,在一种具体的实施例中,图 1 中的实施例的混凝土运输设备还包括:自动倒车系统 108,用于根据目标设备定位系统 102 确定的目标设备的位置,控制混凝土运输设备自动行驶至目标设备的装料位置或卸料位置。

[0072] 在该技术方案中,为了解决相关技术中,在人工倒车过程中,需要依靠司机的驾驶技术,并且施工现场需要额外的引导人员,因此,可以在确定目标位置后,采用自动倒车的方式,使混凝土运输设备到达目标设备的装料位置或卸料位置。

[0073] 优选地,如图 8 所示,该自动倒车系统 108 包括:路径生成模块 1080,用于根据目标设备定位系统 102 确定的目标设备的位置,计算出该混凝土运输设备行驶至目标设备的行驶路径;参数生成模块 1082,用于根据路径生成模块 1080 生成的行驶路径,生成该混凝土运输设备行驶参数;行驶处理模块 1084,根据参数生成模块 1082 生成的行驶参数,控制混凝土运输设备按照行驶路径自动行驶至目标设备。具体地,在计算得到行驶路径后,生成相应的行驶参数,并根据该行驶参数控制混凝土运输设备中发动机、转向系统、制动系统、变速箱等各个执行机构的动作,从而对混凝土运输设备的行驶进行控制。

[0074] 在上述实施例的一种具体实施方式中,如图 9 所示,该自动倒车系统还包括:障碍物检测模块 1086,用于在混凝土运输设备自动行驶的过程中,对其行驶路径上是否存在障碍物进行检测;提示模块 1088,用于在检测到行驶路径上存在障碍物时进行提示;以及路径生成模块 1080 还用于:在障碍物检测模块 1086 检测到障碍物时,重新计算混凝土运输设备行驶至目标设备的行驶路径。具体地,可以采用如图 10 所示的倒车雷达 212,该倒车雷达 212 安装在混凝土运输设备上,对该混凝土运输设备与目标设备 204 之间的行驶路径上可能存在的障碍物 214 进行检测。这种倒车雷达 212 采用超声波传感器、接近开关等测距模块,对其探头方向上的物体发射检测信号,并根据由物体反射的对应的反馈信号,计算该测距模块与该被测物体之间的距离,若该距离过小时,则确定存在障碍物,需要重新计算新

的行驶路径,且在该过程中,若计算能力有限,则该混凝土运输设备需要立即停驶,以确保安全;若计算能力允许的情况下,该混凝土运输设备甚至可以不用停驶,而是动态调整其行驶路径。

[0075] 下面结合图 11 和图 12,对本发明的实施例的自动装料系统进行详细说明。

[0076] 如图 11 所示,根据本发明的一个实施例的装料系统包括:混凝土搅拌设备 302 以及如图 1 至图 10 中所示的任一实施例的混凝土运输设备 300;在该混凝土运输设备 300 到达混凝土搅拌设备 302 的装料位置时,向混凝土搅拌设备 302 发出装料控制信号,混凝土搅拌设备 302 根据该装料控制信号向混凝土运输设备 300 卸料,这样该混凝土运输设备 300 执行装料。

[0077] 这里的混凝土搅拌设备 302 可以为混凝土搅拌站或混凝土搅拌楼;混凝土运输设备 300 为混凝土搅拌运输车。

[0078] 在上述装料控制系统中,在混凝土搅拌运输车到达搅拌站的装料位置(即搅拌站自身的卸料口)时,混凝土搅拌运输车向搅拌站发送控制信号,搅拌站根据该控制信号向混凝土搅拌运输车进行卸料,并且混凝土搅拌运输车的搅拌桶正转,这样对于混凝土搅拌运输车来说执行的是装料动作。该实施例中,混凝土搅拌运输车需要通过无线模式向搅拌站发送控制信号。

[0079] 如图 12 所示,在一种具体的实施例中,该混凝土搅拌设备 302 包括装料参数控制系统,该装料参数控制系统包括:装料参数获取模块 3020,用于获取混凝土运输设备 300 的装料量;以及装料参数控制模块 3022,根据混凝土运输设备 300 的装料量,以控制混凝土搅拌设备 302 按照该装料量装料至混凝土运输设备 300。通过在装料过程中对装料量的收发,从而实现了装料过程的细节控制,达到精准装料,避免装料过少时,造成运输资源浪费,或是装料过多时,造成物料泄漏。

[0080] 下面结合图 13 和图 14,对本发明的实施例的自动卸料系统进行详细说明。

[0081] 如图 13 所示,根据本发明的一个实施例的自动卸料系统,包括:混凝土输送泵 304 和如图 1 至图 10 中所示的任一实施例的混凝土运输设备 300,在该混凝土运输设备 300 到达混凝土输送泵 304 的卸料位置后,向混凝土输送泵 304 进行卸料。

[0082] 这里的混凝土输送泵 304 可以为混凝土泵车、拖式混凝土泵或车载式混凝土泵;混凝土运输设备 300 为混凝土搅拌运输车。

[0083] 在上述装料控制系统中,在混凝土搅拌运输车到达混凝土泵车的卸料位置(即混凝土泵车的料斗位置)时,混凝土搅拌运输车发出控制信号,混凝土搅拌运输车的搅拌桶反转,以向混凝土泵车进行卸料。在该实施例中,混凝土搅拌运输车发出控制信号,以控制自身的卸料机构进行动作,可采用总线通讯模式。

[0084] 如图 14 所示,该混凝土输送泵 304 包括卸料参数控制系统,该卸料参数控制系统包括:卸料参数获取模块 3040,用于获取混凝土输送泵 304 的泵送状态以及料斗中的混凝土量;卸料参数控制模块 3042,用于根据混凝土输送泵 304 的泵送状态以及料斗中的混凝土量,控制图 13 中的混凝土运输设备 300 的卸料速度。比如当混凝土输送泵 304 正在泵送,且料斗中的混凝土量较少或料斗中还有较多剩余空间时,可以加快混凝土运输设备 300 的卸料速度,避免料斗中的混凝土量不足,浪费施工时间;或者当混凝土输送泵 304 不在泵送或泵送速度较慢时,或料斗中的混凝土量较多时,需要降低混凝土运输设备 300 的卸料速

度,避免料斗中的混凝土发生溢出,造成浪费。

[0085] 下面结合图 15、图 16 和图 17,对本发明的实施例的自动装卸料方法进行说明,其中,图 15 示出了根据本发明的一个实施例的自动装卸料方法的流程图;图 16 示出了根据本发明的另一个实施例的自动装卸料方法的流程图;图 17 示出了根据本发明的又一个实施例的自动装卸料方法的流程图。

[0086] 如图 15 所示,根据本发明的一个实施例的自动装卸料方法,包括:步骤 402,确定目标设备的位置和类型,该目标设备为混凝土搅拌设备或混凝土输送泵;步骤 404,在混凝土运输设备到达混凝土搅拌设备的装料位置时,向混凝土搅拌设备发出装料控制信号,以控制混凝土搅拌设备向该混凝土运输设备进行装料,或在混凝土运输设备到达混凝土输送泵的卸料位置时,控制混凝土运输设备向混凝土输送泵进行卸料。

[0087] 在一种具体的实时方式中,步骤 402 具体包括:获取目标设备的图像信息;以及根据图像信息,分析出混凝土运输设备与目标设备之间的相对位置和/或目标设备的类型。具体地,这里的图像采集模块可以采用如摄像头,则可以通过同一信号采集过程,实现两种目的。

[0088] 在另一种具体的实时方式中,目标设备上安装有信号发送模块,且混凝土运输设备上安装有信号接收模块,则步骤 402 具体包括:根据接收到的来自信号发送模块的识别信号,分析出混凝土运输设备与目标设备之间的相对位置和/或目标设备的类型。具体地,这里的识别信号中包含有预设的识别码,则可以通过对该识别码进行分析,得知该目标设备的具体类型,同样地,这里可以通过同一信号采集过程,实现两种目的。

[0089] 除了上述两种情况下,可以实现同一信号采集过程,同时实现对目标设备的位置和类型进行确定外,还包括其他的对目标的位置或类型进行单独判断的方式,比如:

[0090] 向目标设备发送定位信号,并接收对应的反馈信号;分析反馈信号,以获取混凝土运输设备与所述目标设备之间的相对位置。具体地,可以通过如雷达装置来实现。

[0091] 此外,可以通过获取混凝土运输设备的当前装料量,并根据当前装料量确定目标设备的类型。具体地,通过对该混凝土运输设备自身的当前已经装载的物料量进行获取和分析,当物料量大于预设阈值时,需要进行卸料,当物料量小于预设阈值时,需要进行装料。

[0092] 在上述技术方案中,步骤 402 还包括:获取混凝土运输设备的装料口与混凝土搅拌设备的卸料口之间的相对位置,或混凝土运输设备的出料口与混凝土输送泵的料斗之间的相对位置,并生成对应的微调信号;以及将微调信号发送至所述混凝土运输设备,通过对该微调信号的处理,可以避免由于混凝土运输设备停靠的位置不精准而导致在装料或卸料过程中,造成物料的泄漏和浪费。

[0093] 在另一种具体的实施例中,如图 16 所示,在步骤 402 之后,还包括:步骤 403,根据目标设备的位置,控制混凝土运输设备自动行驶至目标设备。通过使得混凝土运输设备自动行驶,可以避免在传统的手动驾驶过程中对于驾驶员的驾驶技术的依赖,还可以省去施工现场的引导人员,节省施工成本。

[0094] 在一种具体的实施方式中,如图 17 所示,步骤 403 具体包括:

[0095] 步骤 4030,根据确定的目标设备的位置,计算出行驶至装料位置或卸料位置的行驶路径;

[0096] 步骤 4032,根据行驶路径,生成对应的行驶参数;以及

[0097] 步骤 4034, 根据行驶参数, 控制混凝土运输设备自动行驶至目标设备的装料位置或卸料位置。当然, 在自动行驶的过程中, 随时可能参数误差, 则当混凝土运输设备偏离了原来的行驶路径时, 可以根据该混凝土运输设备与目标设备之间的实时相对位置关系, 重新计算出新的行驶路径, 使得该混凝土运输设备能够准确地自动行驶至目标设备, 进行装料或卸料。

[0098] 该自动装卸料方法还可以包括: 在混凝土运输设备自动行驶的过程中, 检测行驶路径上是否存在障碍物; 以及在检测到行驶路径上存在障碍物时进行提示, 并重新计算该混凝土运输设备行驶至目标设备的行驶路径。

[0099] 下面再结合图 18 和图 19, 分别对自动装卸料系统进行卸载和装载混凝土的步骤进行详细说明, 其中, 图 18 示出了根据本发明的一个实施例的自动卸载混凝土方法的具体流程图; 图 19 示出了根据本发明的一个实施例的自动装载混凝土方法的具体流程图。

[0100] 如图 18 所示, 根据本发明的一个实施例的自动卸载混凝土方法的具体流程如下:

[0101] 步骤 S1002, 切换至自动倒车卸料状态。为混凝土运输车设定多个驾驶状态, 如正常状态、自动倒车卸料状态等, 其中, 正常状态下, 由驾驶员进行正常驾驶, 与普通车辆没有区别, 而在自动倒车卸料状态下, 由混凝土运输车进行自动倒车, 自动行驶至混凝土泵车的卸料位置。

[0102] 步骤 S1004, 自动倒车控制系统启动。

[0103] 步骤 S1006, 确定目标设备与该混凝土搅拌运输车的相对位置。具体地, 可以通过对目标设备进行图像获取和分析, 也可以利用如雷达装置, 向目标设备发送定位信号, 并根据接收到的对应的反馈信号进行定位, 还可以通过接收来自目标设备的位置信号, 从而实现目标设备与该混凝土运输车的相对位置的定位。在对该目标设备进行识别时, 可以通过在进行定位时, 对获取的图像进行分析以判断该目标设备的类型, 或是接收来自目标设备的类型识别信号, 以分析出目标设备的类型等方式。

[0104] 步骤 S1008, 计算最佳路径和行驶参数。这里的运动参数包括在按照最佳倒车路径进行行驶的过程中, 发动机、变速箱、制动系统、转向系统等各个执行机构的行驶参数。

[0105] 步骤 S1010, 控制发动机、变速箱、制动系统、转向系统等各个执行机构动作, 从而向混凝土泵车的卸料位置运动。自动倒车控制系统将行驶参数发送至各个执行机构以控制相应的执行机构按照行驶参数运动。

[0106] 步骤 S1012, 判断行驶路径上是否存在障碍物, 若是, 则返回步骤 1008, 重新对最佳路径和运动参数进行计算, 若为否, 则进入步骤 1014。

[0107] 步骤 S1014, 混凝土及搅拌运输车到达混凝土泵车的卸料位置。

[0108] 步骤 S1016, 卸料系统向混凝土泵车进行卸料。

[0109] 如图 19 所示, 根据本发明的一个实施例的自动装载混凝土方法的具体流程如下:

[0110] 步骤 S1102, 切换至自动倒车装料状态。为混凝土运输车设定多个驾驶状态, 如正常状态、自动倒车装料状态等, 其中, 正常状态下, 由驾驶员进行正常驾驶, 与普通车辆没有区别, 而在自动倒车装料状态下, 由混凝土运输车进行自动倒车, 自动行驶至混凝土搅拌站的装料位置。

[0111] 步骤 S1104, 自动倒车控制系统启动。

[0112] 步骤 S1106, 确定目标设备与该混凝土运输车的相对位置。具体地, 可以通过对目

标设备进行图像获取和分析,也可以利用如雷达装置,向目标设备发送定位信号,并根据接收到的对应的反馈信号进行定位,还可以通过接收来自目标设备的位置信号,从而实现目标设备与该混凝土运输车的相对位置的定位。在对该目标设备进行识别时,可以通过在进行定位时,对获取的图像进行分析以判断该目标设备的类型,或是接收来自目标设备的类型识别信号,以分析出目标设备的类型等方式。

[0113] 步骤S1108,计算最佳路径和行驶参数。这里的运动参数包括在按照最佳倒车路径进行行驶的过程中,发动机、变速箱、制动系统、转向系统等各个执行机构的行驶参数。

[0114] 步骤S1110,控制发动机、变速箱、制动系统、转向系统等各个执行机构动作,向混凝土搅拌站的装料位置运动。自动倒车控制系统将行驶参数发送至各个执行机构以控制相应的执行机构按照行驶参数运动。

[0115] 步骤S1112,判断行驶路径上是否存在障碍物,若是,则返回步骤1008,重新对最佳路径和运动参数进行计算,若为否,则进入步骤1014。

[0116] 步骤S1114,混凝土搅拌运输车到达混凝土搅拌站的装料位置。可以在到达后,向搅拌站发送就位指令。

[0117] 步骤S1116,混凝土搅拌站向混凝土搅拌运输车装料。可以在接收到搅拌车发送的就位指令后,开始进行装料。

[0118] 以上结合附图详细说明了本发明的技术方案,考虑到相关技术中,需要依靠工人指导下进行倒车,且设备自动化程度差,不同类型设备无法实现协同作业,因此,本发明提供了一种混凝土运输设备、一种装料系统、一种卸料系统和一种自动装卸料方法,可以在进行物料的装载和卸载过程中,使运输设备自动到达目标位置并自动进行装料/卸料,减少施工人员,提供作业效率。

[0119] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



图 1

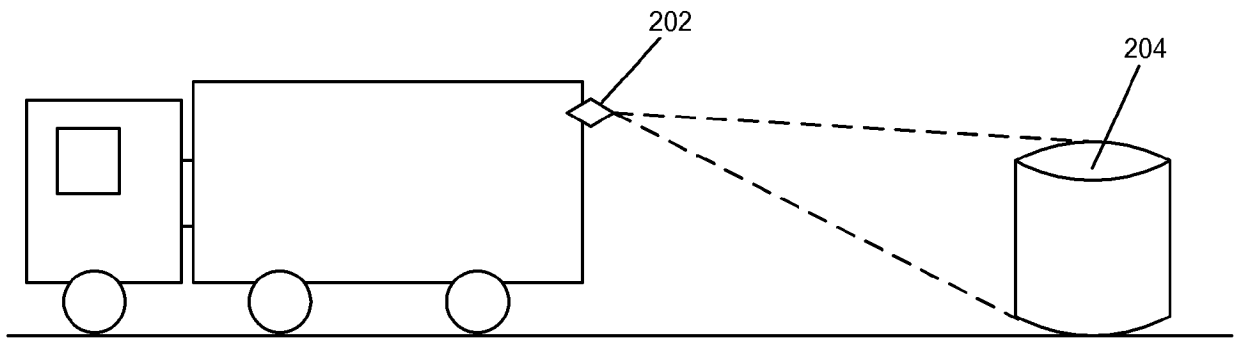


图 2

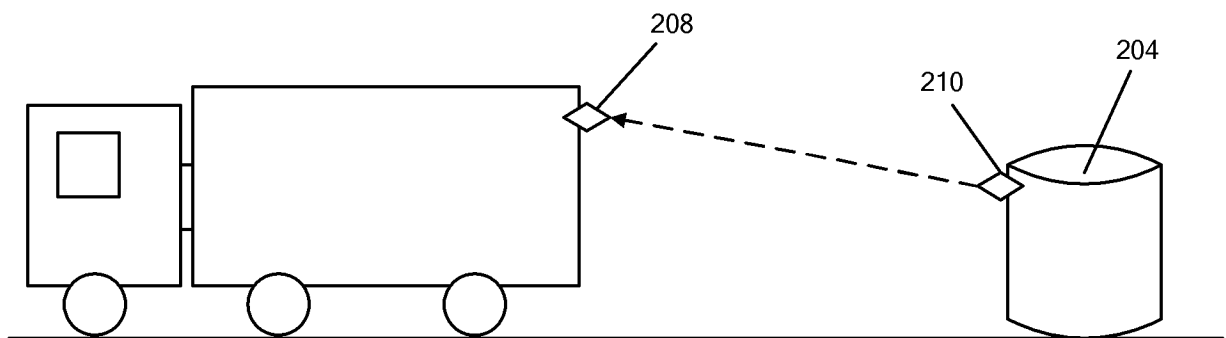


图 3

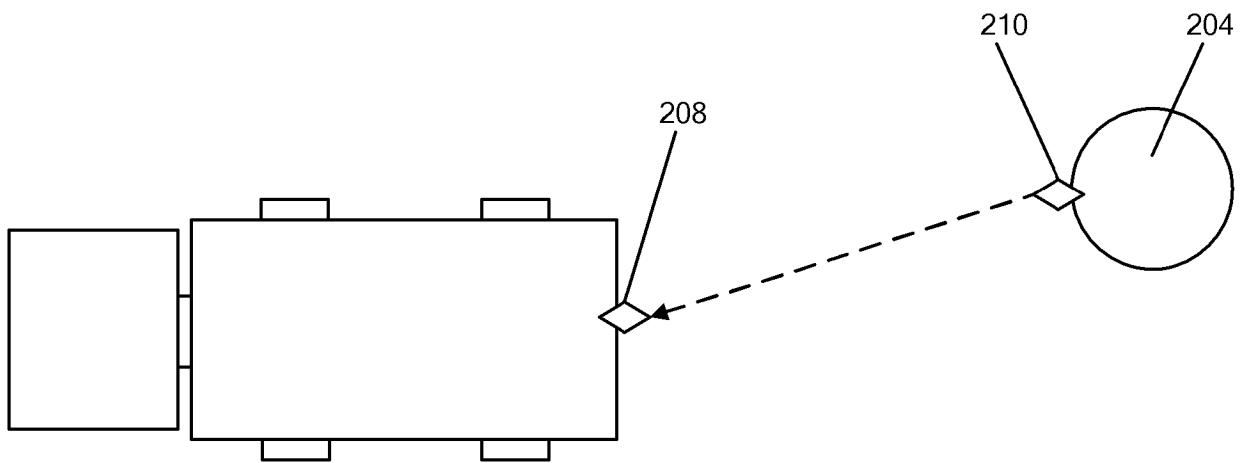


图 4

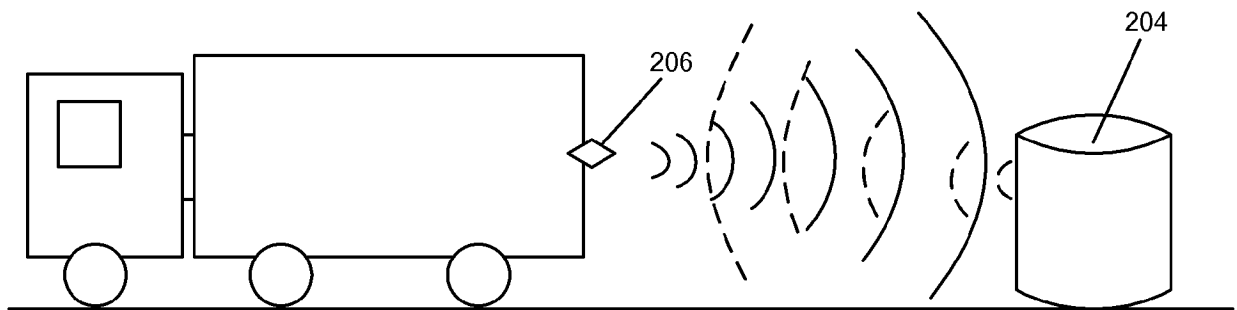


图 5

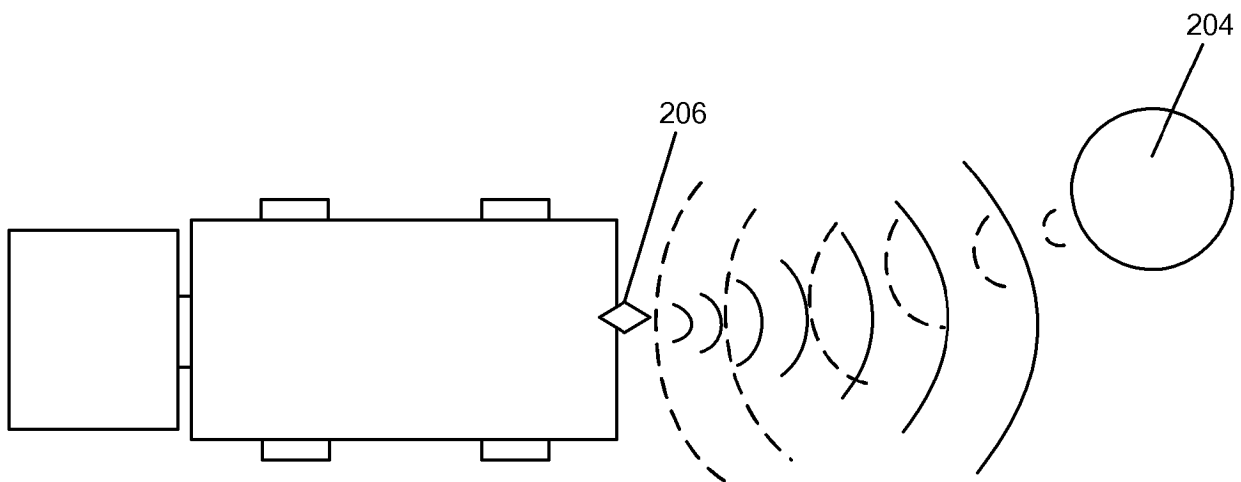


图 6



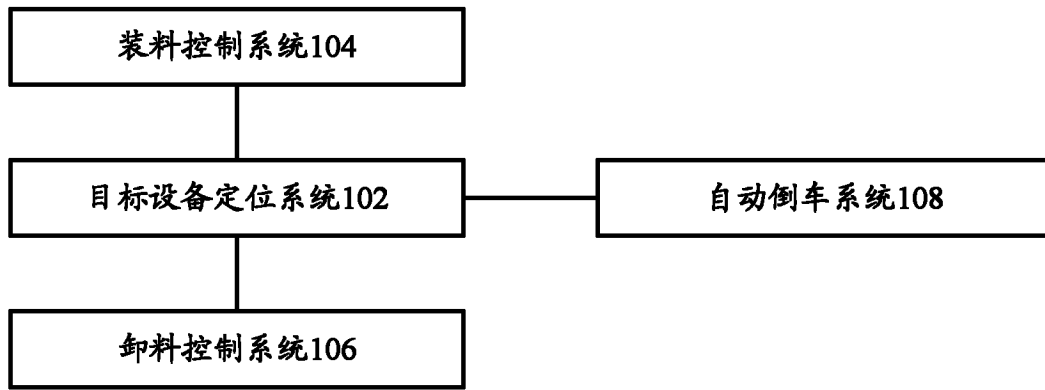


图 7



图 8

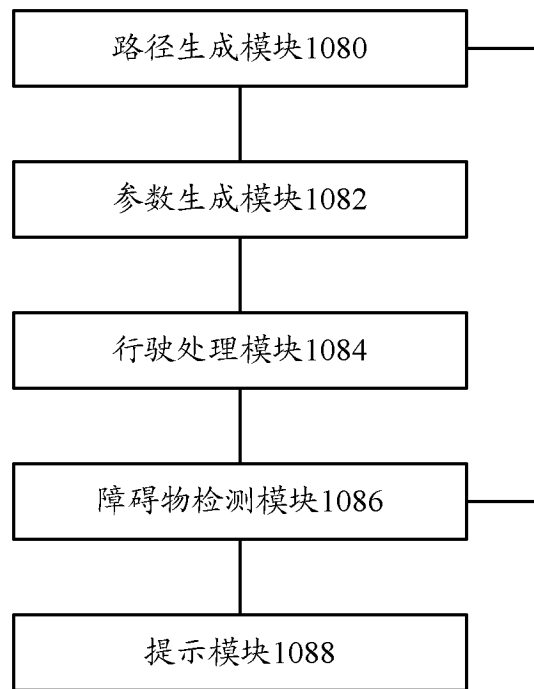


图 9

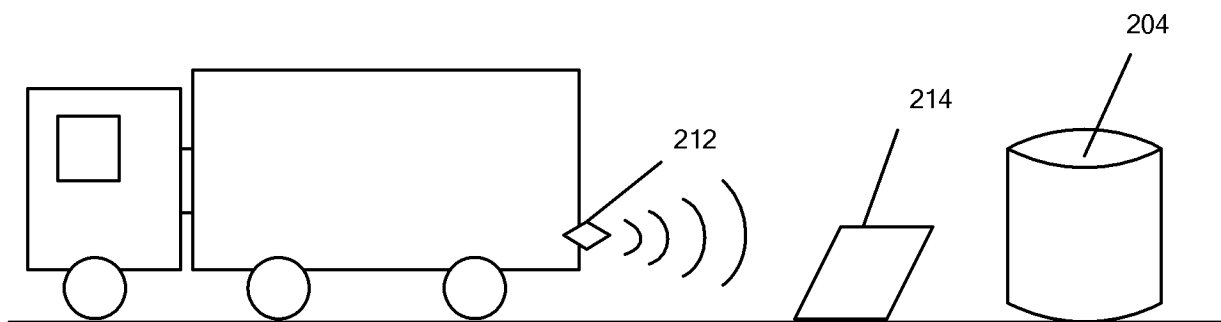


图 10

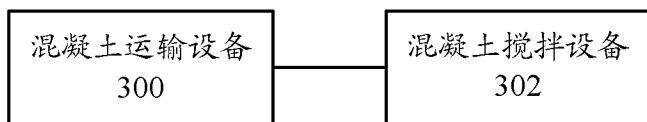


图 11

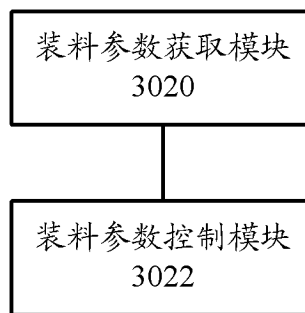


图 12

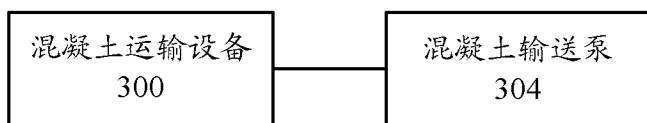


图 13

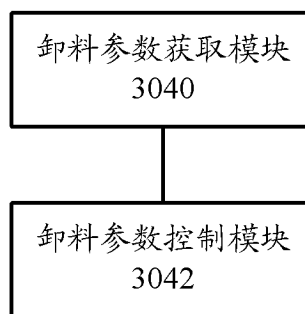


图 14

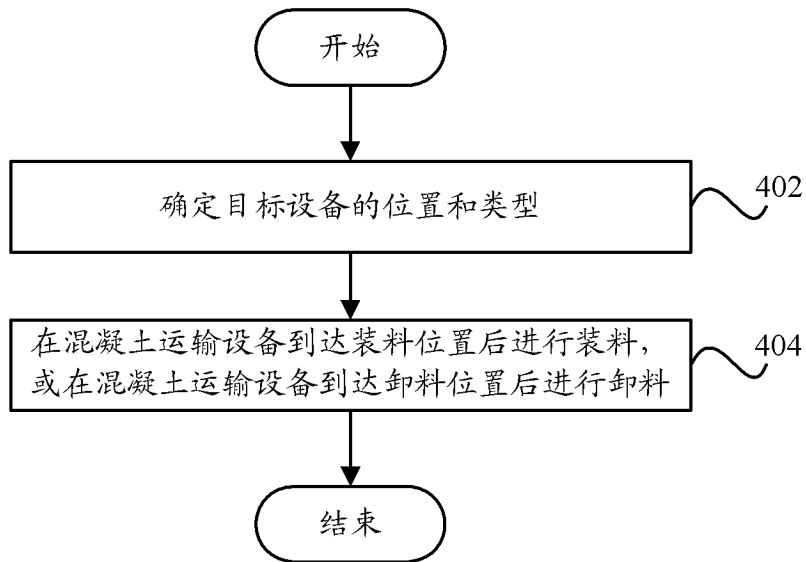


图 15

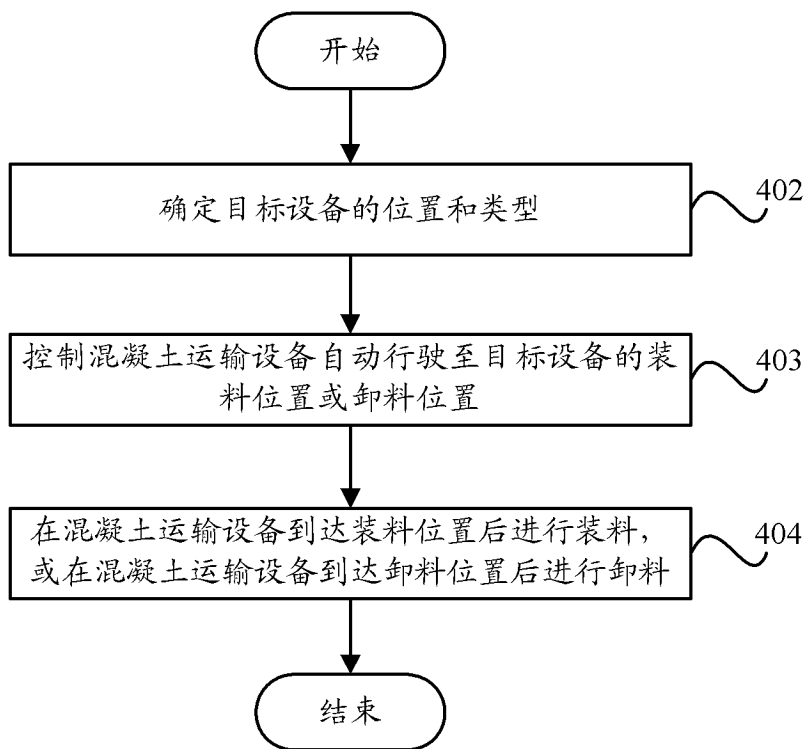


图 16

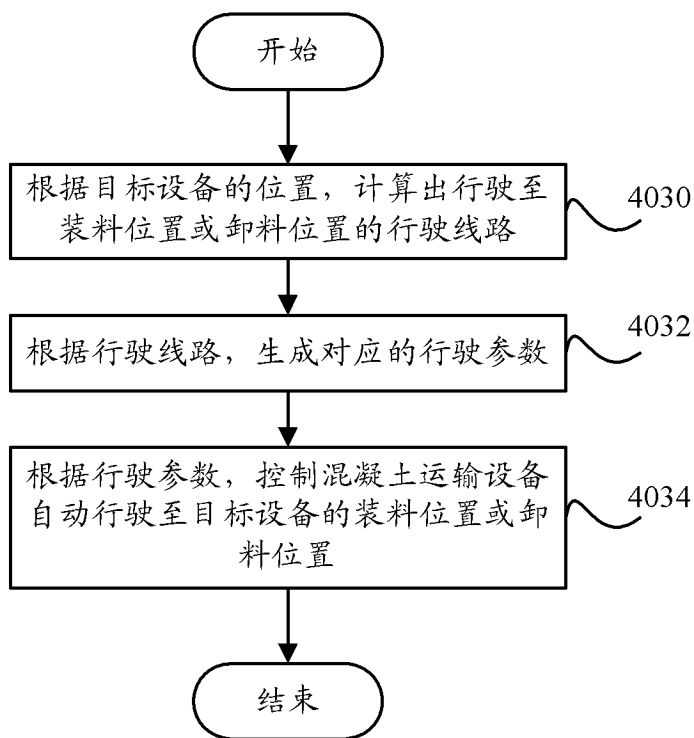


图 17

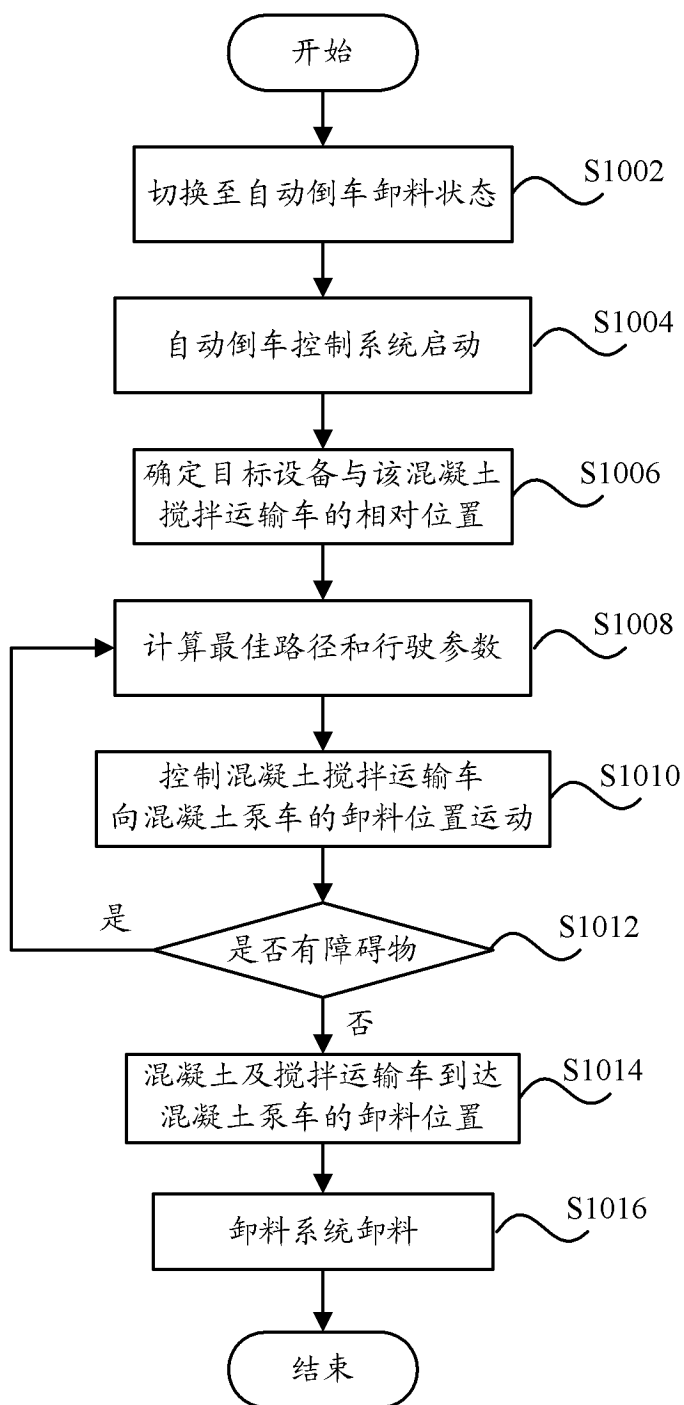


图 18

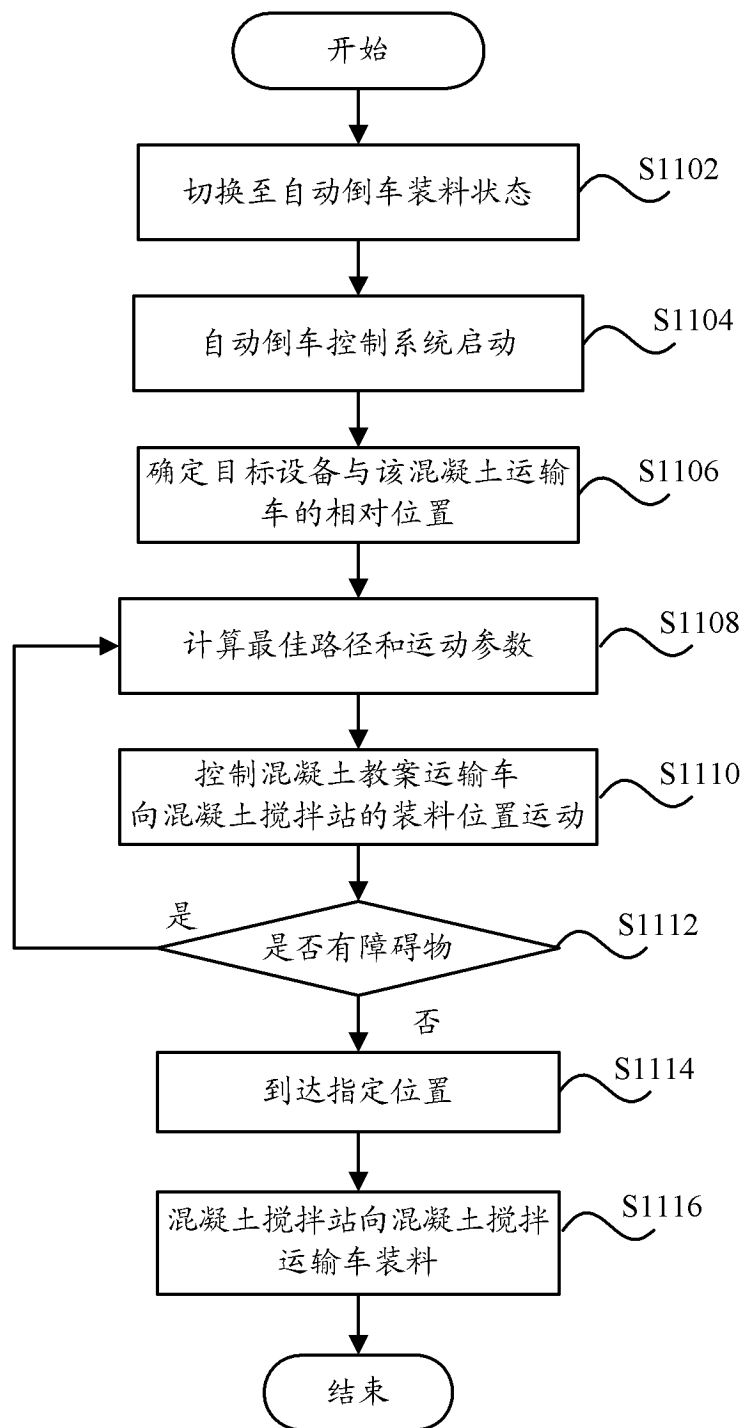


图 19