



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104775379 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201510145853. 9

(22) 申请日 2015. 03. 30

(71) 申请人 徐州海伦哲专用车辆股份有限公司

地址 221004 江苏省徐州市徐州经济开发区  
宝莲寺路 19 号

(72) 发明人 苑登波 李培启 顾小成 伏耀  
赵呈昊 闫晓玲 耿艳杰

(74) 专利代理机构 徐州市淮海专利事务所  
32205

代理人 华德明

(51) Int. Cl.

E01H 1/05(2006. 01)

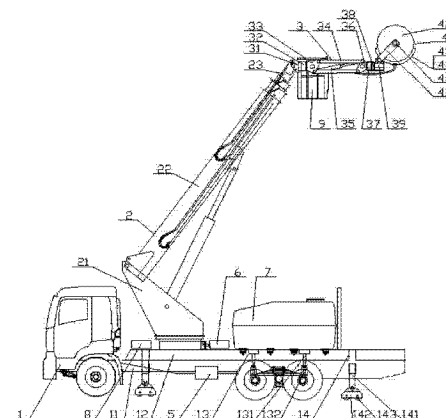
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

### (54) 发明名称

一种大高度桥梁墙面清洗车

### (57) 摘要

本发明公开了一种大高度桥梁墙面清洗车,包括汽车车体总成(1)、伸缩臂(2)、姿态调整装置(3)、洗刷装置总成(4)、全功率断轴式分动箱(5)、水泵(6)、水箱(7)和控制装置(8);姿态调整装置包括一级摆动机构(32)、二级摆动机构(37)和三级摆动机构(39)及由主连杆座(33)、两件连杆(34)和副连杆座(36)共同组成的一个平行四边形四连杆变幅机构,通过控制各摆动机构及四连杆变幅机构实现多自由度调节洗刷。本大高度桥梁墙面清洗车,自动化程度高、清洗效率高、单次作业里程长,能够对立交桥、高架桥的底平面或隧道的顶面进行洗刷,能够定点作业实现桥墩多个洗刷面的一次洗刷,操作简单、作业方便。



1. 一种大高度桥梁墙面清洗车,包括汽车车体总成(1)、伸缩臂(2)、姿态调整装置(3)、洗刷装置总成(4)、水泵(6)、水箱(7)和控制装置(8);汽车车体总成(1)包括驾驶室、底盘(11)、副车架(12)和行走装置,副车架(12)固定连接在底盘(11)上;伸缩臂(2)设置于驾驶室的后方,包括支撑立柱(21)、基础节臂(22)和至少一个伸缩节臂(23),支撑立柱(21)底端通过立柱回转支承机构与副车架(12)连接,立柱回转支承机构包括回转支承驱动,支撑立柱(21)上设有举升液压缸,举升液压缸一端铰接连接于支撑立柱(21),另一端铰接连接于基础节臂(22),基础节臂(22)底端铰接连接于支撑立柱(21)顶端,伸缩节臂(23)套装在基础节臂(22)内;姿态调整装置(3)与伸缩节臂(23)的末节顶端连接;洗刷装置总成(4)包括滚刷支架(41)、滚刷(42)、滚刷驱动机构(43)、挡水罩(44)和喷水管(45),滚刷支架(41)呈“U”形,滚刷(42)架设在滚刷支架(41)的“U”形结构内部,包括刷毛和滚刷轴,滚刷驱动机构(43)安装在滚刷(42)的滚刷轴的一端,挡水罩(44)截面呈弧形结构,安装在滚刷支架(41)上,挡水罩(44)沿滚刷(42)的滚刷轴的轴向方向上的长度大于滚刷(42)的刷毛沿滚刷(42)的滚刷轴的轴向方向上的长度,喷水管(45)沿滚刷(42)的滚刷轴的轴向方向安装在挡水罩(44)的两个顶端,喷水管(45)上均布设有喷嘴,喷嘴与喷水管(45)贯通;水泵(6)固定安装在副车架(12)上,水泵(6)的输出端通过管路与喷水管(45)连通;水箱(7)固定安装在副车架(12)上,水箱(7)通过管路与水泵(6)的输入端连通;

其特征在于,还包括全功率断轴式分动箱(5),全功率断轴式分动箱(5)固定安装在副车架(12)下方,设置在汽车发动机变速箱和后桥之间,其输入轴与汽车车体总成(1)的行走装置的传动轴连接;所述的水泵(6)通过传动机构与全功率断轴式分动箱(5)的输出轴连接;

所述的姿态调整装置(3)包括调平托架(31)、一级摆动机构(32)、主连杆座(33)、连杆(34)、连杆变幅油缸(35)、副连杆座(36)、二级摆动机构(37)、摆动座(38)和三级摆动机构(39);调平托架(31)一端与伸缩节臂(23)的末节顶端铰接连接,伸缩节臂(23)的末节内设有调平液压缸,调平液压缸一端铰接连接于调平托架(31),另一端铰接连接于伸缩节臂(23)的末节;一级摆动机构(32)的旋转轴沿垂直于调平托架(31)与伸缩节臂(23)的铰接轴线的方向固定连接于调平托架(31)的另一端;主连杆座(33)固定连接在一级摆动机构(32)上;连杆(34)设置为两件,两件连杆(34)平行设置并分别一端铰接连接于主连杆座(33),另一端铰接连接于副连杆座(36),主连杆座(33)、两件连杆(34)和副连杆座(36)共同组成平行四边形四连杆机构;连杆变幅油缸(35)设置于平行四边形四连杆机构的对角线上,一端铰接连接于主连杆座(33),另一端铰接连接于副连杆座(36);二级摆动机构(37)固定连接于副连杆座(36)、且二级摆动机构(37)的旋转轴线与一级摆动机构(32)的旋转轴线平行设置;摆动座(38)与二级摆动机构(37)的旋转轴固定连接;三级摆动机构(39)的旋转轴沿垂直于二级摆动机构(37)的旋转轴的方向固定连接在摆动座(38)上;

所述的滚刷支架(41)的“U”形底端固定连接在三级摆动机构(39)上。

2. 根据权利要求1所述的大高度桥梁墙面清洗车,其特征在于,所述的支撑立柱(21)设置在副车架(12)的前部,水箱(7)设置在后桥的上方。

3. 根据权利要求1或2所述的大高度桥梁墙面清洗车,其特征在于,所述的汽车车体总成(1)还包括底盘刚性支撑机构(13),底盘刚性支撑机构(13)设置为四组,分别对称安装

在后桥两边的减震板型弹簧的前方和后方的上方对应位置,包括支撑液压缸(131)和支撑座(132),支撑液压缸(131)一端与副车架(12)固定连接,另一端与支撑座(132)连接。

4. 根据权利要求1或2所述的大高度桥梁墙面清洗车,其特征在于,所述的汽车车体总成(1)还包括辅助支撑腿(14),辅助支撑腿(14)设置为四件,分别对称安装在副车架(12)的四周,包括支撑伸缩液压缸(141)、支撑轮座(142)和支撑轮(143),支撑伸缩液压缸(141)一端固定连接于副车架(12),另一端铰接连接于支撑轮座(142),支撑轮(143)安装在支撑轮座(142)的底部。

5. 根据权利要求4所述的大高度桥梁墙面清洗车,其特征在于,所述的控制装置(8)包括重心控制回路,所述的支撑伸缩液压缸(141)上设置压力传感器。

6. 根据权利要求1或2所述的大高度桥梁墙面清洗车,其特征在于,所述的洗刷装置总成(4)上设有距离检测机构,所述的控制装置(8)包括距离控制回路。

7. 根据权利要求1或2所述的大高度桥梁墙面清洗车,其特征在于,还包括手工洗刷平台(9),手工洗刷平台(9)固定设置在调平托架(31)一侧,手工洗刷平台(9)内设有手动操作面板及手动喷水枪,手动操作面板与控制装置(8)电连接,手动喷水枪通过管路与水泵(6)连接。

8. 根据权利要求1或2所述的大高度桥梁墙面清洗车,其特征在于,所述的挡水罩(44)底端连通有废水回收水管,废水回收水管另一端设置在底盘(11)或副车架(12)上并管口低垂靠近地面。

9. 根据权利要求1或2所述的大高度桥梁墙面清洗车,其特征在于,所述的挡水罩(44)的弧形结构面上设置弧形齿条,所述的滚刷支架(41)上对应位置设有驱动机构和与弧形齿条配合的齿轮。

10. 根据权利要求1或2所述的大高度桥梁墙面清洗车,其特征在于,还包括清洗剂箱、清洗剂泵和控制阀组,控制阀组通过管路分别与挡水罩(44)的两个顶端的喷水管(45)连接,控制阀组通过管路分别与清洗剂泵和水泵(6)连接,清洗剂泵通过管路与清洗剂箱连接。

## 一种大高度桥梁墙面清洗车

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种墙面清洗车,具体是一种大高度桥梁墙面清洗车,属于桥梁清洁设备技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着我国经济的飞速发展,车辆交通流量的高速增加,城市内的立交桥、环城高架桥及穿山隧道、过江隧道或穿湖隧道的数量日益增多,车辆排出的大量尾气中的油污和高速通过的行驶车辆卷起的大量扬尘混合在一起最终附着在立交桥、高架桥和隧道的墙面、隔音屏及护栏上,日积月累就形成明显的污渍,污渍不仅会影响美观,而且会影响照明效果,严重的甚至影响驾驶员视线进而影响行车安全,通常需要对墙面、隔音屏及护栏进行定期清洗维护,清除污渍。

[0003] 墙面清洗车是用于城市道路立面的清洁维护工作的特种车辆,是隧道墙面和隔音屏清洗维护作业的首选设备,由于采用毛刷清洗方式的墙面清洗车具有作业性能好、作业效率高、单次有效作业时间和里程长、运行成本低等优点,因此现有的墙面清洗车大多采用毛刷清洗方式,一般包括汽车车体总成、折叠臂和洗刷装置总成等,通过液压驱动装置驱动折叠臂升高或降低,进而实现洗刷装置总成的洗刷高度变化,通过液压驱动装置驱动洗刷装置总成水平转动方向从而实现多个方向进行洗刷。

[0004] 这种传统的墙面清洗车存在以下缺陷:

[0005] 1. 汽车车体总成的宽度一般不会超过行车道的宽度,长度也一般不会太长,致使折叠臂的长度有限,洗刷装置总成的洗刷高度受限制,只能对高度较低的立面墙面、隔音屏或护栏进行洗刷,不能对高度在 10 米以上的立面墙面、立交桥和高架桥的底平面或隧道的顶面进行直接洗刷,通常还是采用人工清洗方式,借助搭建脚手架或登高作业车等设备进行高压水冲洗作业,不但清洗效率低、清洁效果差、劳动强度大、人力物力和管理的成本较高,而且道路上高速行驶的车辆对作业人员也构成安全隐患,同时,高压水冲洗的作业方式,冲洗过后在作业面容易留下残留物,且为保证长时间不间断作业,作业区域需要提供充足的外接清洁水源,作业区域受限制;

[0006] 2. 由于洗刷高度受限,因此不能对立交桥或高架桥的桥墩的高处进行洗刷,且在洗刷桥墩时,需根据洗刷面的不同适时调整车体的方向,不能定点作业实现桥墩多个洗刷面的一次洗刷,操作较复杂、作业不方便;

[0007] 3. 由于受折叠臂的长度限制,在洗刷立面墙面、隔音屏或护栏时,通常只能在位于立面墙面、隔音屏或护栏最近的车道上进行洗刷作业,且通常只能单方向前进作业、不能后退作业,即可以一边前进一边洗刷、不能一边倒退一边洗刷,单次洗刷完毕局部的洗刷面后,需掉头回来才能进行再次前进单方向前进洗刷,洗刷运行方式单一,不仅作业效率低,而且需长时间占道作业。

### 发明内容

[0008] 针对上述问题,本发明提供一种大高度桥梁墙面清洗车,自动化程度高、清洗效率高、单次作业里程长,能够对高度较高的立交桥、高架桥的底平面或隧道的顶面进行洗刷,且可实现双向作业、具有多种洗刷运行方式,能够定点作业实现桥墩多个洗刷面的一次洗刷,操作简单、作业方便。

[0009] 为实现上述目的,本大高度桥梁墙面清洗车包括汽车车体总成、伸缩臂、姿态调整装置、洗刷装置总成、全功率断轴式分动箱、水泵、水箱和控制装置;

[0010] 所述的汽车车体总成包括驾驶室、底盘、副车架和行走装置,副车架固定连接在底盘上;

[0011] 所述的伸缩臂设置于驾驶室的后方,包括支撑立柱、基础节臂和至少一个伸缩节臂,支撑立柱底端通过立柱回转支承机构与副车架连接,立柱回转支承机构包括回转支承驱动,支撑立柱上设有举升液压缸,举升液压缸一端铰接连接于支撑立柱,另一端铰接连接于基础节臂,基础节臂底端铰接连接于支撑立柱顶端,伸缩节臂套装在基础节臂内;

[0012] 所述的姿态调整装置与伸缩节臂的末节顶端连接,包括调平托架、一级摆动机构、主连杆座、连杆、连杆变幅油缸、副连杆座、二级摆动机构、摆动座和三级摆动机构,调平托架一端与伸缩节臂的末节顶端铰接连接,伸缩节臂的末节内设有调平液压缸,调平液压缸一端铰接连接于调平托架,另一端铰接连接于伸缩节臂的末节;一级摆动机构的旋转轴沿垂直于调平托架与伸缩节臂的铰接轴线的方向固定连接于调平托架的另一端;主连杆座固定连接在一级摆动机构上;连杆设置为两件,两件连杆平行设置并分别一端铰接连接于主连杆座,另一端铰接连接于副连杆座,主连杆座、两件连杆和副连杆座共同组成平行四边形四连杆机构;连杆变幅油缸设置于平行四边形四连杆机构的对角线上,一端铰接连接于主连杆座,另一端铰接连接于副连杆座;二级摆动机构固定连接于副连杆座、且二级摆动机构的旋转轴线与一级摆动机构的旋转轴线平行设置;摆动座与二级摆动机构的旋转轴固定连接;三级摆动机构的旋转轴沿垂直于二级摆动机构的旋转轴的方向固定连接在摆动座上;

[0013] 所述的洗刷装置总成与姿态调整装置的末端连接,包括滚刷支架、滚刷、滚刷驱动机构、挡水罩和喷水管,滚刷支架呈“U”形,其“U”形底端固定连接在三级摆动机构上;滚刷架设在滚刷支架的“U”形结构内部,包括刷毛和滚刷轴;滚刷驱动机构安装在滚刷的滚刷轴的一端;挡水罩截面呈弧形结构,安装在滚刷支架上,挡水罩沿滚刷的滚刷轴的轴向方向上的长度大于滚刷的刷毛沿滚刷的滚刷轴的轴向方向上的长度;喷水管沿滚刷的滚刷轴的轴向方向安装在挡水罩的两个顶端,喷水管上均布设有喷嘴,喷嘴与喷水管贯通;

[0014] 所述的全功率断轴式分动箱固定安装在副车架下方,设置在汽车发动机变速箱和后桥之间,其输入轴与汽车车体总成的行走装置的传动轴连接;

[0015] 所述的水泵固定安装在副车架上、并通过传动机构与全功率断轴式分动箱的输出轴连接,水泵的输出端通过管路与喷水管连通;

[0016] 所述的水箱固定安装在副车架上,水箱通过管路与水泵的输入端连通。

[0017] 作为本发明的优选方案,所述的支撑立柱设置在副车架的前部,水箱设置在后桥的上方。

[0018] 作为本发明的进一步改进方案,所述的汽车车体总成还包括底盘刚性支撑机构,底盘刚性支撑机构设置为四组,分别对称安装在后桥两边的减震板型弹簧的前方和后方的上方对应位置,包括支撑液压缸和支撑座,支撑液压缸一端与副车架固定连接,另一端与支

撑座连接。

[0019] 作为本发明的进一步改进方案,所述的汽车车体总成还包括辅助支撑腿,辅助支撑腿设置为四件,分别对称安装在副车架的四周,包括支撑伸缩液压缸、支撑轮座和支撑轮,支撑伸缩液压缸一端固定连接于副车架,另一端铰接连接于支撑轮座,支撑轮安装在支撑轮座的底部。

[0020] 作为本发明的进一步改进方案,所述的控制装置包括重心控制回路,所述的支撑伸缩液压缸上设置压力传感器。

[0021] 作为本发明的进一步改进方案,所述的洗刷装置总成上设有距离检测机构,所述的控制装置包括距离控制回路。

[0022] 作为本发明的进一步改进方案,还包括手工洗刷平台,手工洗刷平台固定设置在调平托架一侧,手工洗刷平台内设有手动操作面板及手动喷水枪,手动操作面板与控制装置电连接,手动喷水枪通过管路与水泵连接。

[0023] 作为本发明的进一步改进方案,所述的挡水罩底端连通有废水回收水管,废水回收水管另一端设置在底盘或副车架上并管口低垂靠近地面。

[0024] 作为本发明的优选方案,所述的挡水罩的弧形结构面上设置弧形齿条,所述的滚刷支架上对应位置设有驱动机构和与弧形齿条配合的齿轮。

[0025] 作为本发明的进一步改进方案,还包括清洗剂箱、清洗剂泵和控制阀组,控制阀组通过管路分别与挡水罩的两个顶端的喷水管连接,控制阀组通过管路分别与清洗剂泵和水泵连接,清洗剂泵通过管路与清洗剂箱连接。

[0026] 与现有技术相比,本大高度桥梁墙面清洗车的伸缩臂由于可以设置多个伸缩节臂并与姿态调整装置连接,因此通过伸出伸缩节臂和调整姿态调整装置可以对高度在 10 米以上的立面墙面、立交桥和高架桥的底平面或隧道的顶面进行直接洗刷,不用采用人工登高手动清洗的方式,清洗效率高、清洁效果好;由于设置有可以多自由度摆动的姿态调整装置,姿态调整装置具有一个平行四边形四连杆变幅机构、两个 C 坐标旋转机构(即沿竖直轴线为旋转轴线的一级摆动机构和二级摆动机构)、一个 A 坐标旋转机构(即沿 X 轴方向水平轴线为旋转轴线的三级摆动机构)和一个 B 坐标旋转机构(即沿 Y 轴方向水平轴线为旋转轴线的调平托架),因此可以对立交桥或高架桥的桥墩进行一次定点作业实现桥墩多个洗刷面的一次洗刷,操作简单、作业方便;由于设置有全功率断轴式分动箱,因此在洗刷立面墙面时采用移动水平洗刷的方式时,通过控制全功率断轴式分动箱可以使本大高度桥梁墙面清洗车一边前进行走、一边洗刷此同一高度的洗刷面,或者一边倒退行走、一边洗刷此同一高度的洗刷面,如此往复几次即可完成全部洗刷面的洗刷工作,作业效率高、占道作业时间短;在洗刷立交桥和高架桥的底平面或隧道的顶面时,本大高度桥梁墙面清洗车所占用的车道可随意设置,能够实现只占用一个车道即可完成所有车道对应的立交桥和高架桥底平面或隧道顶面的洗刷工作,洗刷运行方式灵活。

## 附图说明

[0027] 图 1 是本发明正常行驶状态时的结构示意图;

[0028] 图 2 是图 1 的俯视图;

[0029] 图 3 是本发明洗刷工作状态时的结构示意图;

- [0030] 图 4 是本发明的姿态调整装置和洗刷装置总成的三维局部结构示意图；
- [0031] 图 5 是本发明洗刷竖直墙面时的示意图；
- [0032] 图 6 是本发明洗刷工作状态时的三维示意图；
- [0033] 图 7 是本发明洗刷桥梁顶板时的示意图；
- [0034] 图 8 是本发明跨隔离带进行洗刷桥梁顶板时的示意图；
- [0035] 图 9 是本发明洗刷桥梁顶板边沿时的示意图；
- [0036] 图 10 是本发明定点作业洗刷桥墩侧面时的示意图；
- [0037] 图 11 是本发明定点作业洗刷桥墩正面时的示意图；
- [0038] 图 12 是本发明定点作业洗刷桥墩正面时的俯视图；
- [0039] 图 13 是本发明定点作业洗刷桥墩左侧面时的示意图；
- [0040] 图 14 是本发明定点作业洗刷桥墩背面时的示意图；
- [0041] 图 15 是本发明定点作业洗刷桥墩右侧面时的示意图。
- [0042] 图中：1、汽车车体总成，11、底盘，12、副车架，13、底盘刚性支撑机构，131、支撑液压缸，132、支撑座，14、辅助支撑腿，141、支撑伸缩液压缸，142、支撑轮座，143、支撑轮，2、伸缩臂，21、支撑立柱，22、基础节臂，23、伸缩节臂，3、姿态调整装置，31、调平托架，32、一级摆动机构，33、主连杆座，34、连杆，35、连杆变幅油缸，36、副连杆座，37、二级摆动机构，38、摆动座，39、三级摆动机构，4、洗刷装置总成，41、滚刷支架，42、滚刷，43、滚刷驱动机构，44、挡水罩，45、喷水管，5、全功率断轴式分动箱，6、水泵，7、水箱，8、控制装置，9、手工洗刷平台。

## 具体实施方式

- [0043] 下面结合附图对本发明做进一步说明。
- [0044] 如图 1、图 2、图 3 所示，本大高度桥梁墙面清洗车包括汽车车体总成 1、伸缩臂 2、姿态调整装置 3、洗刷装置总成 4、全功率断轴式分动箱 5、水泵 6、水箱 7 和控制装置 8（以下描述以驾驶室所在的方向为前方）。
- [0045] 所述的汽车车体总成 1 包括驾驶室、底盘 11、副车架 12 和行走装置，副车架 12 固定连接在底盘 11 上。
- [0046] 所述的伸缩臂 2 设置于驾驶室的后方，包括支撑立柱 21、基础节臂 22 和至少一个伸缩节臂 23；
- [0047] 支撑立柱 21 底端通过立柱回转支承机构与副车架 12 连接，立柱回转支承机构包括回转支承驱动，支撑立柱 21 可以通过立柱回转支承机构带动伸缩臂 2 沿回转支承机构旋转中心轴向 360° 旋转，支撑立柱 21 上设有举升液压缸，举升液压缸一端铰接连接于支撑立柱 21，另一端铰接连接于基础节臂 22；
- [0048] 基础节臂 22 底端铰接连接于支撑立柱 21 顶端，通过控制举升液压缸的伸缩可以实现基础节臂 22 的举起与落下，基础节臂 22 内部设有推移液压缸；
- [0049] 伸缩节臂 23 套装在基础节臂 22 内，通过控制推移液压缸的伸缩可以实现伸缩节臂 23 在基础节臂 22 内的伸出与缩入。
- [0050] 如图 4 所示，所述的姿态调整装置 3 与伸缩节臂 23 的末节顶端连接，包括调平托架 31、一级摆动机构 32、主连杆座 33、连杆 34、连杆变幅油缸 35、副连杆座 36、二级摆动机构 37、摆动座 38 和三级摆动机构 39；

[0051] 调平托架 31 一端与伸缩节臂 23 的末节顶端铰接连接,伸缩节臂 23 的末节内设有调平液压缸,调平液压缸一端铰接连接于调平托架 31,另一端铰接连接于伸缩节臂 23 的末节,通过控制调平液压缸的伸缩可以实现调平托架 31 沿水平轴线旋转;

[0052] 一级摆动机构 32 的旋转轴沿垂直于调平托架 31 与伸缩节臂 23 的铰接轴线的方向固定连接于调平托架 31 的另一端,一级摆动机构 32 可以沿垂直于调平托架 31 与伸缩节臂 23 的铰接轴的轴线  $\pm 90^\circ$  范围内自由旋转并定位;

[0053] 主连杆座 33 固定连接在一级摆动机构 32 上,一级摆动机构 32 旋转时可带动主连杆座 33 在  $\pm 90^\circ$  范围内自由旋转并定位;

[0054] 连杆 34 设置为两件,两件连杆 34 平行设置并分别一端铰接连接于主连杆座 33,另一端铰接连接于副连杆座 36,主连杆座 33、两件连杆 34 和副连杆座 36 共同组成平行四边形四连杆机构;

[0055] 连杆变幅油缸 35 设置于平行四边形四连杆机构的对角线上,一端铰接连接于主连杆座 33,另一端铰接连接于副连杆座 36,通过控制连杆变幅油缸 35 的伸缩,可以实现四连杆机构的变幅运动;

[0056] 二级摆动机构 37 固定连接于副连杆座 36、且二级摆动机构 37 的旋转轴线与一级摆动机构 32 的旋转轴线平行设置,二级摆动机构 37 可以沿其轴线  $\pm 90^\circ$  范围内自由旋转并定位;

[0057] 摆动座 38 与二级摆动机构 37 的旋转轴固定连接,二级摆动机构 37 旋转时可带动摆动座 38 在  $\pm 90^\circ$  范围内自由旋转并定位;

[0058] 三级摆动机构 39 的旋转轴沿垂直于二级摆动机构 37 的旋转轴的方向固定连接在摆动座 38 上,三级摆动机构 39 可以沿其轴线  $\pm 90^\circ$  范围内自由旋转并定位。

[0059] 所述的洗刷装置总成 4 与姿态调整装置 3 的末端连接,包括滚刷支架 41、滚刷 42、滚刷驱动机构 43、挡水罩 44 和喷水管 45;

[0060] 滚刷支架 41 呈“U”形,其“U”形底端固定连接在三级摆动机构 39 上,三级摆动机构 39 旋转时可带动滚刷支架 41 在  $\pm 90^\circ$  范围内自由旋转并定位;

[0061] 滚刷 42 架设在滚刷支架 41 的“U”形结构内部,包括刷毛和滚刷轴;

[0062] 滚刷驱动机构 43 安装在滚刷 42 的滚刷轴的一端,滚刷驱动机构 43 可以驱动滚刷 42 旋转实现滚刷;

[0063] 挡水罩 44 截面呈与滚刷 42 的滚刷轴轴心同心的弧形结构,安装在滚刷支架 41 上,挡水罩 44 沿滚刷 42 的滚刷轴的轴向方向上的长度大于滚刷 42 的刷毛沿滚刷 42 的滚刷轴的轴向方向上的长度,弧形挡水罩 44 可周向局部遮挡滚刷 42;

[0064] 喷水管 45 沿滚刷 42 的滚刷轴的轴向方向安装在挡水罩 44 的两个顶端,喷水管 45 上均布设有喷嘴,喷嘴与喷水管 45 贯通。

[0065] 所述的全功率断轴式分动箱 5 固定安装在副车架 12 下方,设置在汽车发动机变速箱和后桥之间,其输入轴与汽车车体总成 1 的行走装置的传动轴连接。

[0066] 所述的水泵 6 固定安装在副车架 12 上、并通过传动机构与全功率断轴式分动箱 5 的输出轴连接,水泵 6 的输出端通过管路与喷水管 45 连通。

[0067] 所述的水箱 7 固定安装在副车架 12 上,水箱 7 通过管路与水泵 6 的输入端连通。

[0068] 本大高度桥梁墙面清洗车在正常行车状态时,如图 1 所示,其举升液压缸、推移液

压缸均处于缩入状态,即伸缩臂 2 处于水平状态、且伸缩节臂 23 缩入在基础节臂 22 内,调平液压缸、连杆变幅油缸 35 均处于缩入状态,一级摆动机构 32、二级摆动机构 37 和三级摆动机构 39 分别处于相应极限位置使整个伸缩臂 2、姿态调整装置 3 和洗刷装置总成 4 均处于底盘 11 和副车架 12 的长度和宽度范围内,不会影响正常行车。

[0069] 在洗刷立面墙面时,可以采用移动水平洗刷的方式,即,如图 5 所示,先将本大高度桥梁墙面清洗车停靠在车道上适当位置,然后控制举升液压缸伸出使基础节臂 22 举起至适当高度,再控制推移液压缸伸出使伸缩节臂 23 在基础节臂 22 内伸出至适当距离,控制调平液压缸伸出、一级摆动机构 32 动作、连杆变幅油缸 35 伸出使调平托架 31 翻出并升起,控制二级摆动机构 37、三级摆动机构 39 动作使洗刷装置总成 4 旋转成滚刷 42 的滚刷轴平行于立面墙面的竖直状态,控制滚刷驱动机构 43 开启使滚刷 42 旋转,控制立柱回转支承机构使滚刷 42 靠近立面墙面直至接触,控制水泵 6 开启使喷水管 45 上的喷嘴开始喷射洗刷水,保持洗刷高度不变,此时即可通过控制全功率断轴式分动箱 5 使本大高度桥梁墙面清洗车自起点至终点一边前进行走、一边洗刷此同一高度的洗刷面,直至完成此高度洗刷面的洗刷工作,然后再度调节基础节臂 22 的举起高度,自终点至起点倒退进行调整洗刷高度后的洗刷工作即可,以此类推,直至往复几次将立面墙面全部洗刷区域洗刷完毕;

[0070] 在洗刷立面墙面时,也可以采用定位竖直洗刷的方式,即,调整使洗刷装置总成 4 旋转成滚刷 42 的滚刷轴平行于立面墙面的水平状态,此时调节基础节臂 22 举升或降低,即可实现在滚刷 42 覆盖区域内的竖直方向上洗刷面的竖直洗刷,洗刷完毕此区域后,可调节立柱回转支承机构的回转角度、或者调节一级摆动机构 32、或者调节二级摆动机构 37 使滚刷 42 步进一个步距,即可进行下一步距的洗刷面的洗刷工作,直至完成摆动范围内全部洗刷面的竖直洗刷工作,然后使本大高度桥梁墙面清洗车前进适当距离后定位,继续进行洗刷面的竖直洗刷即可。

[0071] 在洗刷立交桥和高架桥的底平面或隧道的顶面时,同上所述,如图 6、图 7 所示,将洗刷装置总成 4 旋转成滚刷 42 的滚刷轴平行于立交桥和高架桥的底平面或隧道的顶面的水平状态即可,通过控制全功率断轴式分动箱 5 使本大高度桥梁墙面清洗车一边行走、一边洗刷,直至完成此清洗面的洗刷工作,然后如前所述,再度控制平移洗刷装置总成 4 至适当距离并往复几次将立交桥和高架桥的底平面或隧道的顶面全部洗刷完毕;此工作状态时,本大高度桥梁墙面清洗车所占用的车道可随意设置,如图 8、图 9 所示,可实现只占用一个车道即可完成所有车道对应的立交桥和高架桥底平面或隧道顶面的洗刷工作及桥梁顶板边沿的洗刷工作,可实现跨越隔离带进行对面车道对应的立交桥和高架桥底平面或隧道顶面的洗刷工作。

[0072] 在洗刷立交桥或高架桥的桥墩时,如图 11、图 12 所示,先将本大高度桥梁墙面清洗车停靠在适当位置并定位制动,同前所述,根据桥墩的不同洗刷面的位置,控制调平液压缸伸出、一级摆动机构 32 动作使调平托架 31 翻出并升起,控制二级摆动机构 37、三级摆动机构 39 动作使洗刷装置总成 4 旋转成滚刷 42 的滚刷轴平行于桥墩立面的水平状态,控制立柱回转支承机构使滚刷 42 靠近立面墙面直至接触,调节基础节臂 22 举升或降低,进行洗刷面局部的竖直洗刷工作,然后调整伸缩节臂 23 在基础节臂 22 内再度伸出至适当距离、或调整二级摆动机构 37 和 / 或三级摆动机构 39 使洗刷装置总成 4 步进一个步距,继续进行洗刷面的竖直洗刷即可,直至完成此洗刷面的洗刷工作;然后再度调整使洗刷装置总成 4 面

向桥墩的另外一个竖直洗刷面进行洗刷,如图 10、图 13 至图 15 所示,直至完成全部竖直洗刷面的洗刷工作,实现定点作业一次完成所有洗刷面的洗刷作业。

[0073] 所述的支撑立柱 21 可以设置在副车架 12 的前部,也可以设置在副车架 12 的后部,由于当支撑立柱 21 设置在副车架 12 的前部时,水箱 7 可以设置在后桥的上方,且一般洗刷工作过程中车速较慢,水箱 7 可以辅助作为配重使用,可增加洗刷工作行车过程中的车辆稳定性,因此优选支撑立柱 21 设置在副车架 12 的前部,即,作为本发明的优选方案,所述的支撑立柱 21 设置在副车架 12 的前部,水箱 7 设置在后桥的上方。

[0074] 为防止高空洗刷作业过程中由于汽车车体总成 1 的底盘 11 在行驶过程中造成车辆稳定性不足,出现滚刷 42 无法与洗刷作业面之间的距离始终保持在很小的变化范围内,作为本发明的进一步改进方案,如图 1、图 3 所示,所述的汽车车体总成 1 还包括底盘刚性支撑机构 13,底盘刚性支撑机构 13 设置为四组,分别对称安装在后桥两边的减震板型弹簧的前方和后方的上方对应位置,包括支撑液压缸 131 和支撑座 132,支撑液压缸 131 一端与副车架 12 固定连接,另一端与支撑座 132 连接,本大高度桥梁墙面清洗车在正常行驶状态时,支撑液压缸 131 处于缩入状态,支撑座 132 脱离减震板型弹簧,保证减震板型弹簧的正常减震效果,在洗刷作业前,控制支撑液压缸 131 同步向下伸出适当距离使支撑座 132 分别对称顶靠在减震板型弹簧的前方和后方,即将底盘 11 大梁与后桥之间的浮动连接转变为底盘 11 大梁与后桥之间的刚性支撑,实现保证滚刷 42 与洗刷作业面之间的距离始终保持在很小的变化范围内。

[0075] 为进一步防止大高度桥梁墙面清洗车在高空洗刷作业过程中由于立柱回转支承机构旋转角度过大、伸缩节臂 23 伸出过长造成在行驶过程中车辆稳定性不足,出现车辆倾翻或滚刷 42 无法与洗刷作业面之间的距离始终保持在很小的变化范围内,作为本发明的改进方案,如图 1、图 3 所示,所述的汽车车体总成 1 还包括辅助支撑腿 14,辅助支撑腿 14 设置为四件,分别对称安装在副车架 12 的四周,包括支撑伸缩液压缸 141、支撑轮座 142 和支撑轮 143,支撑伸缩液压缸 141 一端固定连接于副车架 12,另一端铰接连接于支撑轮座 142,支撑轮 143 安装在支撑轮座 142 的底部,本大高度桥梁墙面清洗车在正常行驶状态时,支撑伸缩液压缸 141 处于缩入状态,支撑轮 143 脱离地面,保证正常行驶,在洗刷作业前,控制支撑伸缩液压缸 141 同步向下伸出使支撑轮 143 接触支撑在地面上,实现保证本大高度桥梁墙面清洗车在定点作业或行走作业时车辆的稳定性。

[0076] 为了进一步增大本大高度桥梁墙面清洗车在洗刷作业时的车辆稳定性,防止车辆倾翻,作为本发明的进一步改进方案,所述的控制装置 8 包括重心控制回路,所述的支撑伸缩液压缸 141 上设置压力传感器,当车辆重心偏移至一侧时,此侧的支撑伸缩液压缸 141 的压力传感器反馈压力值达到设定值时,控制阀开启,液压泵给此侧的支撑伸缩液压缸 141 泵压至设定值抵抗重心偏移;同时另一侧的支撑伸缩液压缸 141 的压力传感器反馈压力值小于设定压力值,控制阀开启,另一侧的支撑伸缩液压缸 141 卸载至设定值;当重心再度变化时,重心控制回路根据压力传感器的反馈重新调整支撑伸缩液压缸 141 的压力,实现智能控制。

[0077] 为了保证滚刷 42 与洗刷作业面之间的距离始终保持在很小的变化范围内,并防止在控制滚刷 42 靠近洗刷面时距离控制不好致使洗刷装置总成 4 碰撞在洗刷面上,作为本发明的进一步改进方案,所述的洗刷装置总成 4 上设有距离检测机构,所述的控制装置 8

包括距离控制回路,距离检测机构可以采用机械式距离检测机构,也可以采用通过距离传感器反馈的距离检测机构,当洗刷工作前控制滚刷 42 靠近洗刷面时,距离检测机构检测到滚刷 42 与洗刷作业面之间的距离小于设定值时,液压控制阀关闭,滚刷 42 无法再靠近洗刷面;当正常行走洗刷工作过程中,距离检测机构检测到滚刷 42 与洗刷作业面之间的距离大于或小于区间设定值时,控制装置 8 会报警,提示驾驶员纠正行驶方向;当正常定点洗刷过程中,距离检测机构检测到滚刷 42 与洗刷作业面之间的距离大于或小于区间设定值时,液压控制阀打开和关闭,控制滚刷 42 靠近或远离洗刷面至设定的区间设定值内。

[0078] 为了防止滚刷 42 对洗刷死角无法洗刷,进而影响整体洗刷效果,作为本发明的进一步改进方案,如图 1 至图 3 所示,本大高度桥梁墙面清洗车还包括手工洗刷平台 9,手工洗刷平台 9 固定设置在调平托架 31 一侧,手工洗刷平台 9 内设有手动操作面板及手动喷水枪,手动操作面板与控制装置 8 电连接,手动喷水枪通过管路与水泵 6 连接,手工洗刷平台 9 可容纳操作人员对清洗装置进行近距离操作,保证准确控制滚刷 42 与洗刷墙面之间的距离,并可以利用手动喷水枪对洗刷死角进行局部冲刷。

[0079] 为了尽量避免在洗刷过程中污水滴落对地面或过往车辆造成二次滴溅污染,作为本发明的进一步改进方案,如图 3 所示,所述的挡水罩 44 底端连通有废水回收水管,废水回收水管另一端设置在底盘 11 或副车架 12 上并管口低垂靠近地面,废水可经废水回收水管低垂排放至地面,可降低洗刷过程中污水滴落对地面或过往车辆造成二次喷溅污染的程度。

[0080] 由于洗刷方向的不同,旋转的滚刷 42 甩出的污水的方向也不同,为了有效阻挡甩出的污水,所述的挡水罩 44 采用可变阻挡方向设置,挡水罩 44 可以通过插销、不同插孔的手动方式固定在不同的阻挡方向上,也可以通过齿轮、齿条的自动方式固定在不同的阻挡方向上,由于后者可以在洗刷过程中随意方便调节,因此优选后者,即,作为本发明的优选方案,所述的挡水罩 44 的弧形结构面上设置弧形齿条,所述的滚刷支架 41 上对应位置设有驱动机构和与弧形齿条配合的齿轮,通过控制驱动机构带动齿轮正反转实现控制挡水罩 44 改变阻挡方向。

[0081] 为了进一步保证洗刷效果,作为本发明的进一步改进方案,本大高度桥梁墙面清洗车还包括清洗剂箱、清洗剂泵和控制阀组,控制阀组通过管路分别与挡水罩 44 的两个顶端的喷水管 45 连接,控制阀组通过管路分别与清洗剂泵和水泵 6 连接,清洗剂泵通过管路与清洗剂箱连接,在洗刷过程中,可通过控制控制阀组实现位于滚刷 42 运行方向前方的喷嘴喷射清洗剂、位于滚刷 42 运行方向后方的喷嘴喷射清水,即实现洗刷面先用清洗剂洗刷、再用清水冲洗的效果,进一步保证洗刷效果。

[0082] 本大高度桥梁墙面清洗车的伸缩臂 2 由于可以设置多个伸缩节臂 23 并与姿态调整装置 3 连接,因此通过伸出伸缩节臂 23 和调整姿态调整装置 3 可以对高度在 10 米以上的立面墙面、立交桥和高架桥的底平面或隧道的顶面进行直接洗刷,不用采用人工登高手动清洗的方式,清洗效率高、清洁效果好;由于设置有可以多自由度摆动的姿态调整装置 3,姿态调整装置 3 具有一个平行四边形四连杆变幅机构、两个 C 坐标旋转机构(即沿竖直轴线为旋转轴线的一级摆动机构 32 和二级摆动机构 37)、一个 A 坐标旋转机构(即沿 X 轴方向水平轴线为旋转轴线的三级摆动机构 39)和一个 B 坐标旋转机构(即沿 Y 轴方向水平轴线为旋转轴线的调平托架 31),因此可以对立交桥或高架桥的桥墩进行一次定点作业实现

桥墩多个洗刷面的一次洗刷,操作简单、作业方便;由于设置有全功率断轴式分动箱 5,因此在洗刷立面墙面时采用移动水平洗刷的方式时,通过控制全功率断轴式分动箱 5 可以使本大高度桥梁墙面清洗车一边前进行走、一边洗刷此同一高度的洗刷面,或者一边倒退行走、一边洗刷此同一高度的洗刷面,如此往复几次即可完成全部洗刷面的洗刷工作,作业效率高、占道作业时间短;在洗刷立交桥和高架桥的底平面或隧道的顶面时,本大高度桥梁墙面清洗车所占用的车道可随意设置,能够实现只占用一个车道即可完成所有车道对应的立交桥和高架桥底平面或隧道顶面的洗刷工作,洗刷运行方式灵活。

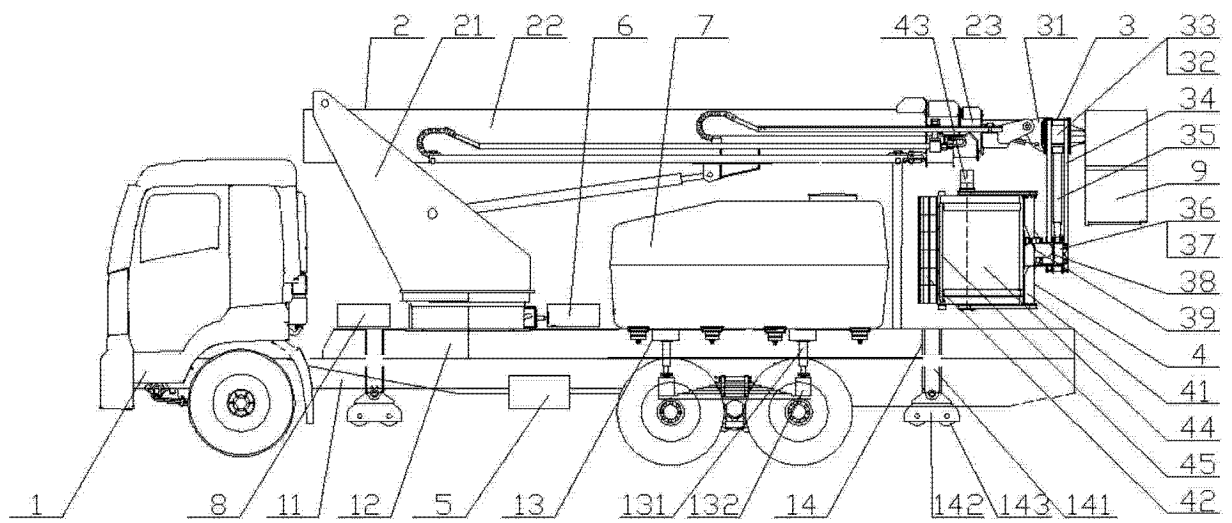


图 1

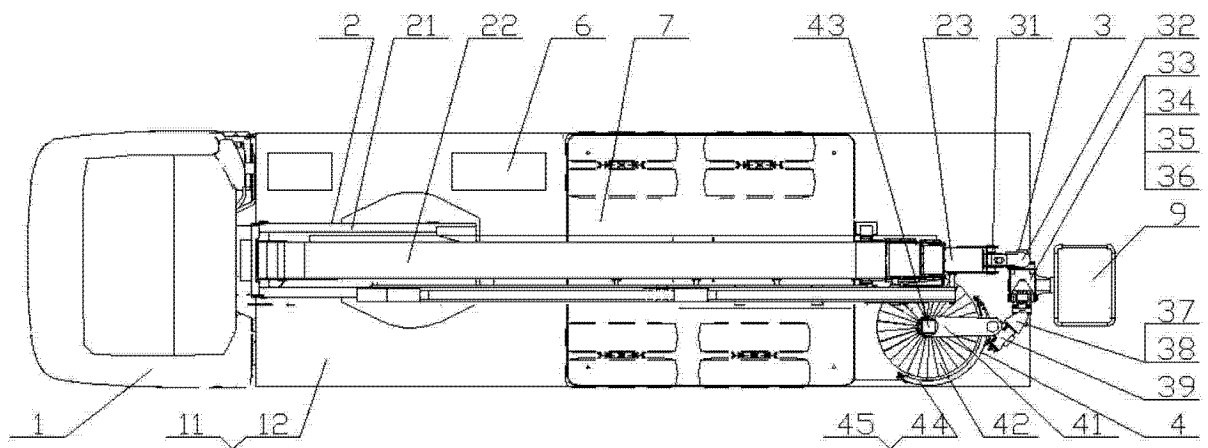


图 2

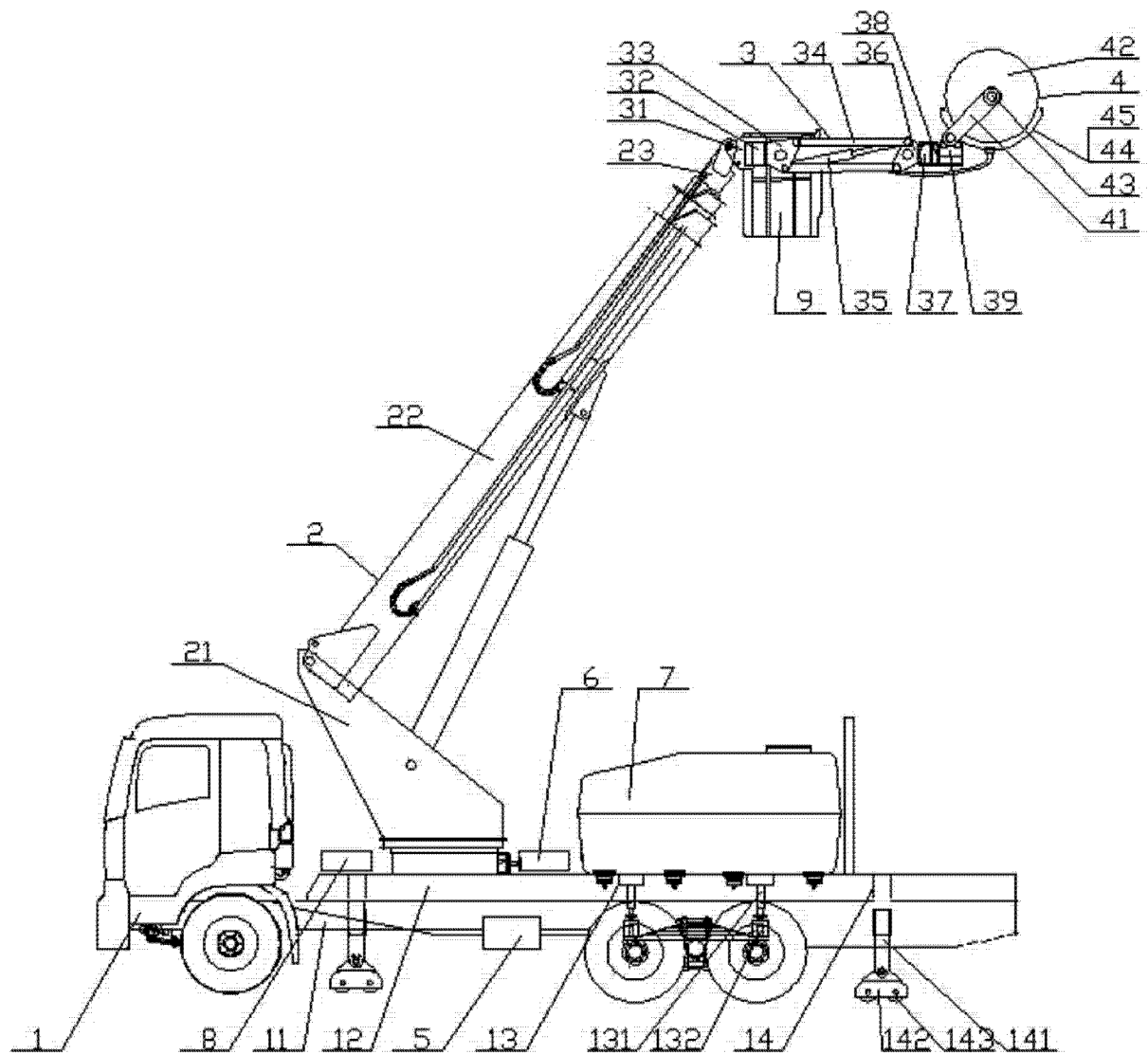


图 3

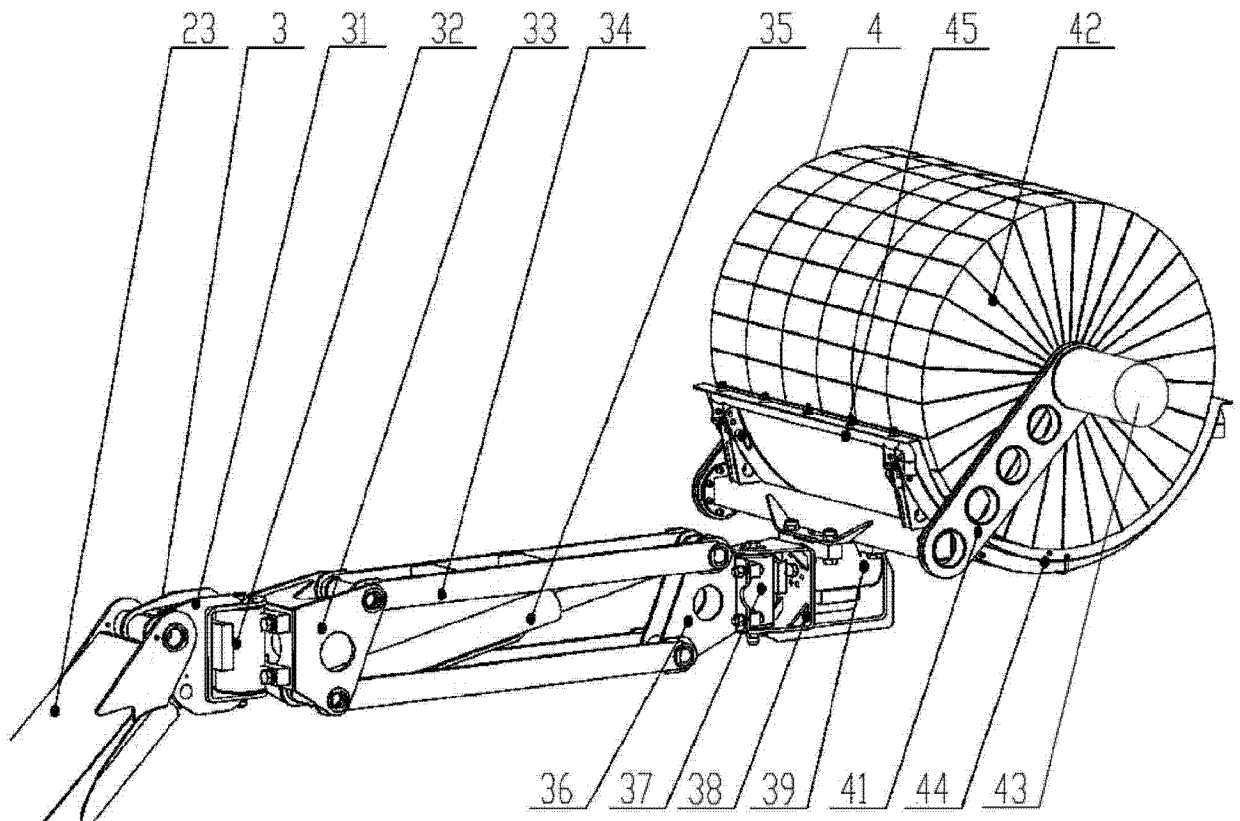


图 4

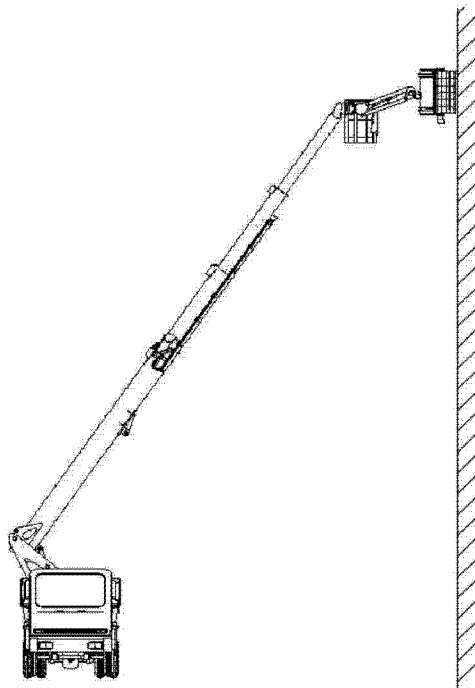


图 5

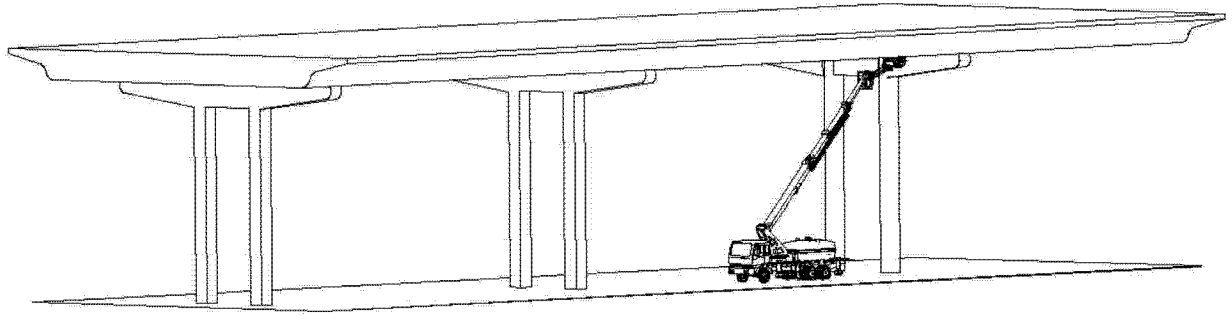


图 6

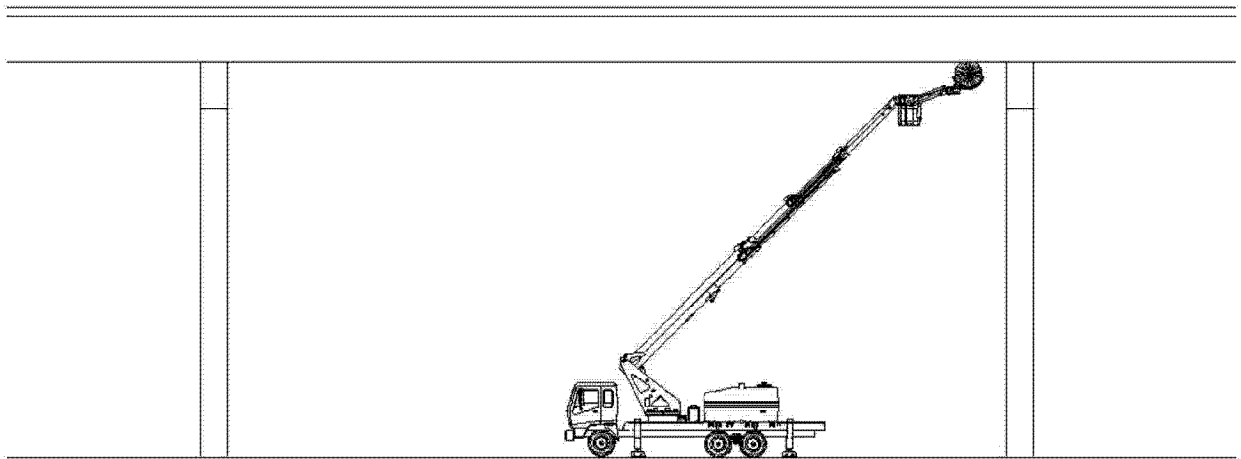


图 7

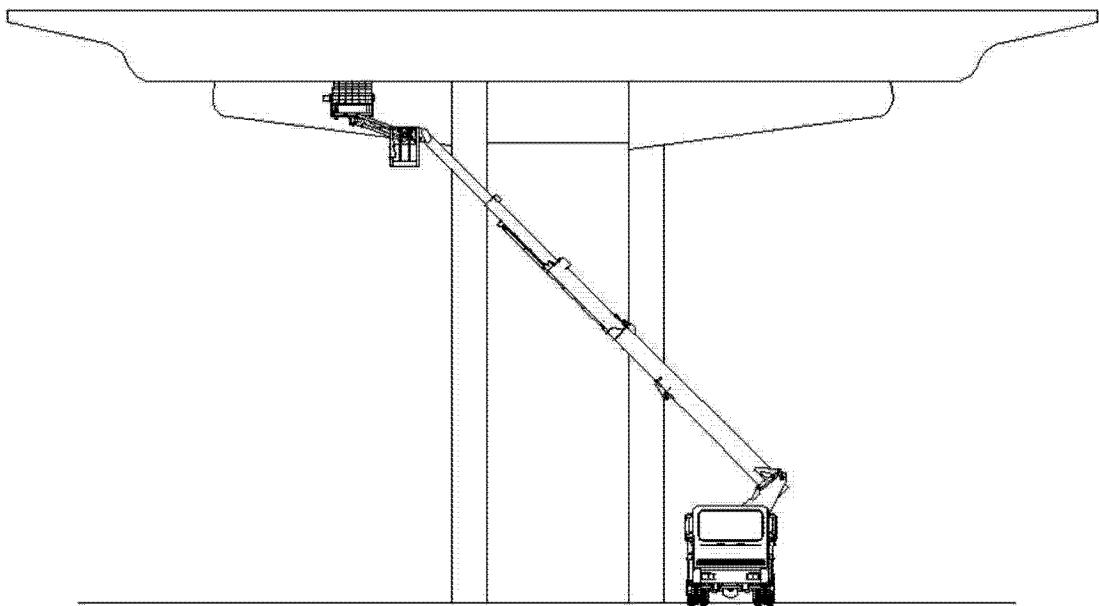


图 8

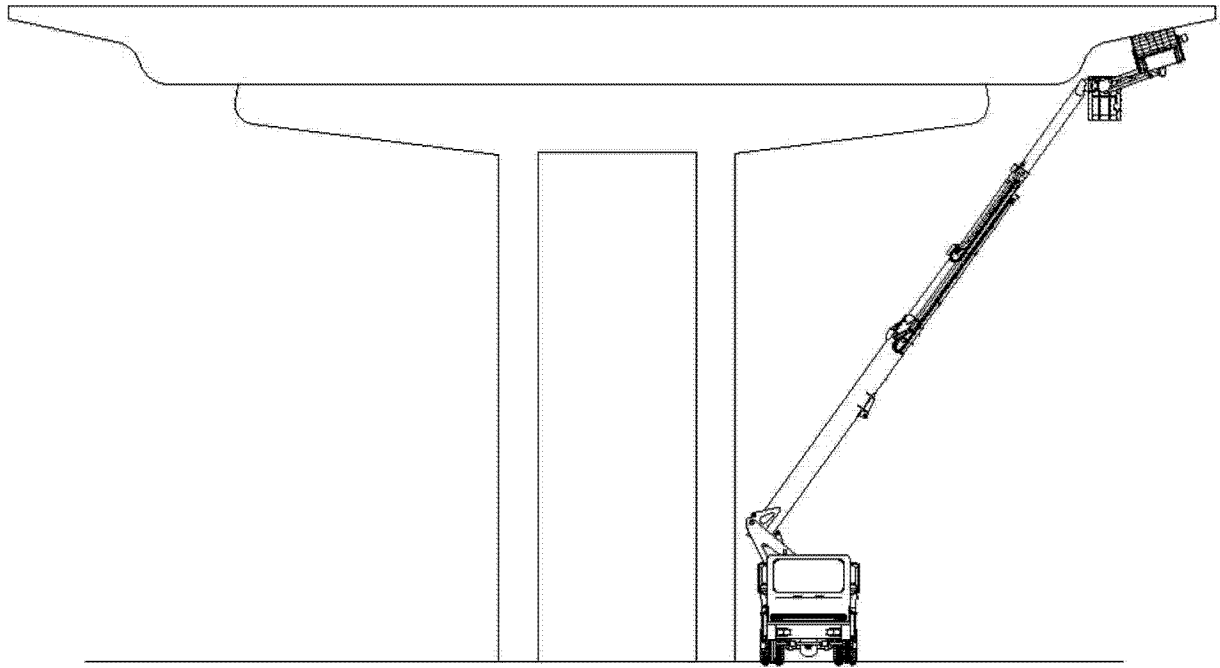


图 9

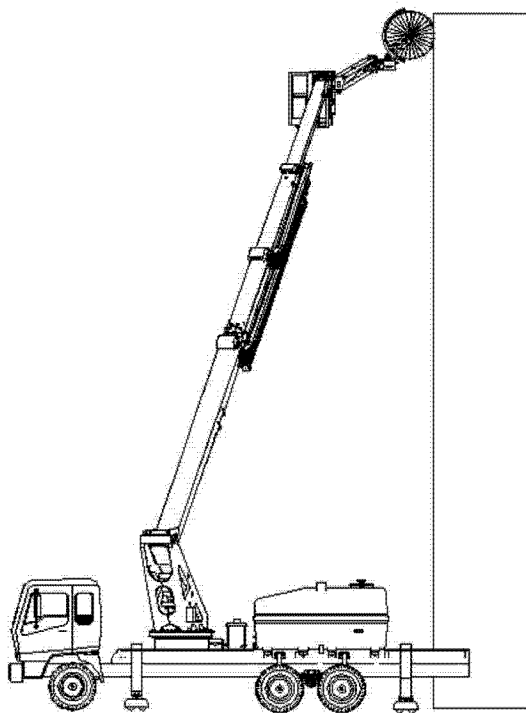


图 10

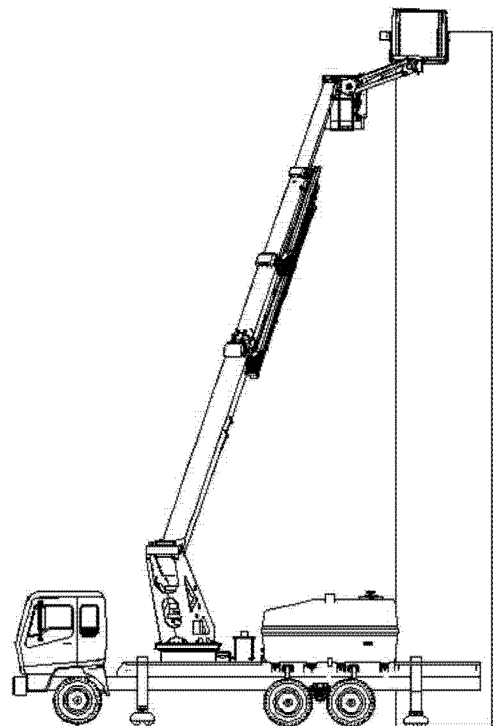


图 11

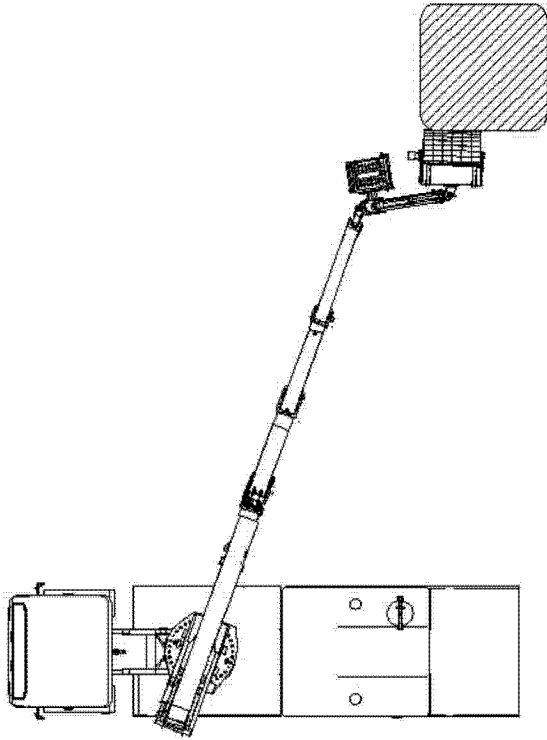


图 12

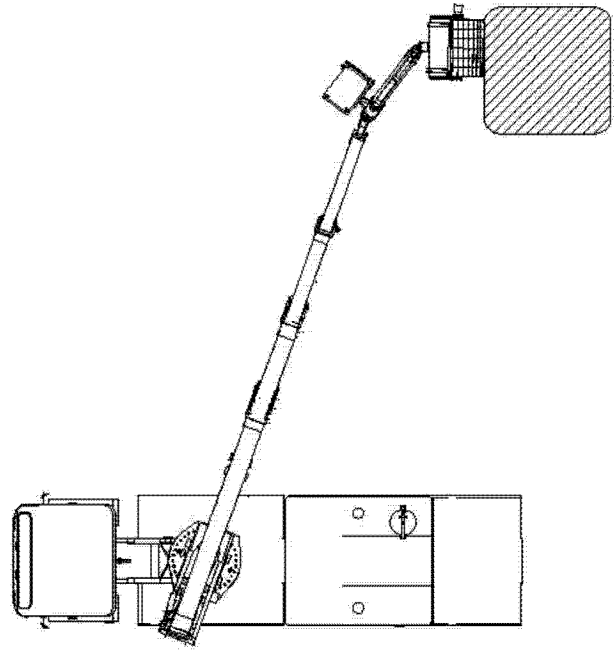


图 13

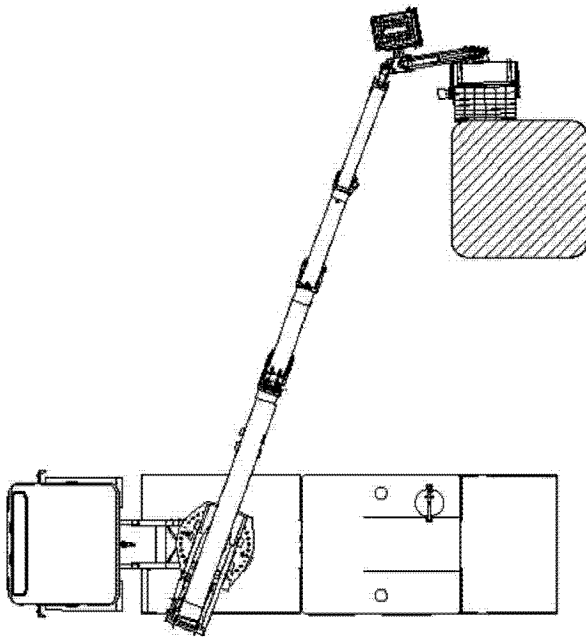


图 14

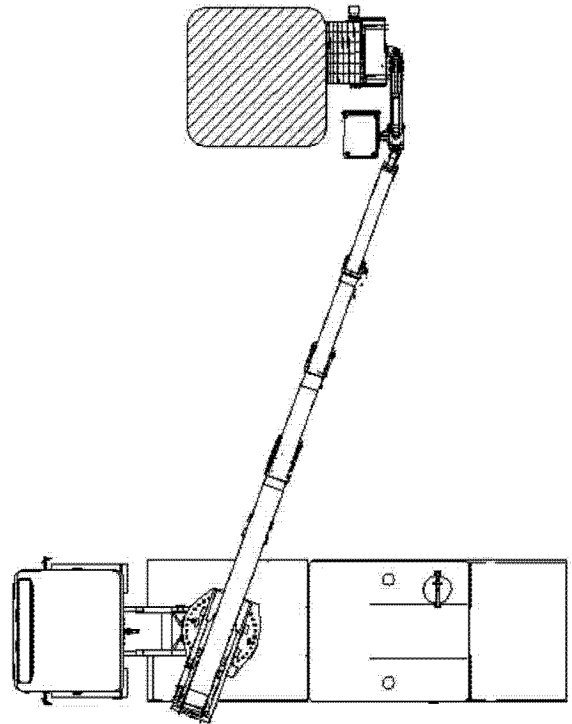


图 15