(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116424275 A
(43)申请公布日 2023.07.14

(21)申请号 202310327786.7

(22)申请日 2023.03.30

(71)申请人 厦门德翔机械工业集团有限公司
地址 361100 福建省厦门市同安区西柯镇西柯工业区美山路8号

(72)发明人 郭和明 江信辉

(74)专利代理机构 北京文苑专利代理有限公司 11516
专利代理师 王中五

(51)Int.Cl.
B60S 3/06(2006.01)
B60S 3/00(2006.01)
B60S 3/04(2006.01)
B60S 5/00(2006.01)

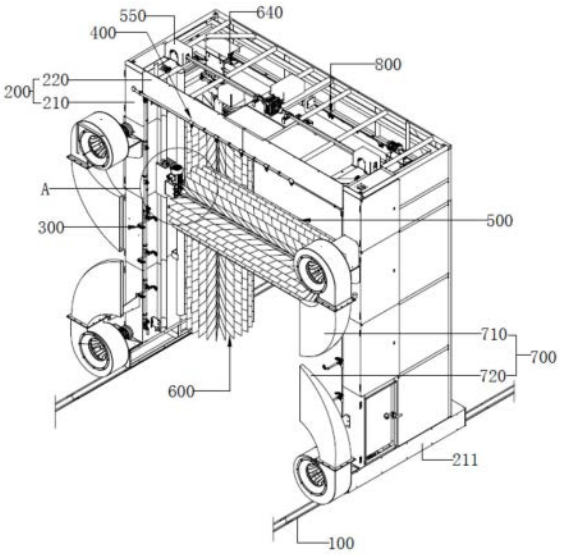
权利要求书4页 说明书10页 附图12页

(54)发明名称

一种带风干功能的往复式大巴洗车设备及洗车方法

(57)摘要

本发明涉及洗车设备技术领域，特别是涉及一种带风干功能的往复式大巴洗车设备及洗车方法，包括轨道，轨道上滑动设置有支撑框架，支撑框架包括滑动连接于轨道上的竖直支撑梁和位于竖直支撑梁之间的顶部支撑梁；竖直支撑梁之间设置有顶部刷洗机构，顶部支撑梁上滑动设置有侧壁刷洗机构；竖直支撑梁一端间隔设置有冲洗装置和泡沫喷淋装置；竖直支撑梁和顶部支撑梁上设置有亮光蜡喷淋装置；竖直支撑梁上且位于靠近冲洗装置的一侧面设置有值守装置；值守装置包括固定于竖直支撑梁上的显示单元、防撞杆组件和停车判定组件；两根轨道内侧的地面上固定设置有地面限位杆。当洗车时，能够便于引导司机控制车辆行驶在地面限位杆范围内，节约人员操作成本。



CN 116424275 A

1.一种带风干功能的往复式大巴洗车设备,其特征在于:包括平行设置的两根轨道(100),两根所述轨道(100)上滑动设置有支撑框架(200);

所述支撑框架(200)包括分别滑动连接于两根所述轨道(100)上的竖直支撑梁(210)和位于两根竖直支撑梁(210)之间的顶部支撑梁(220);所述竖直支撑梁(210)和所述顶部支撑梁(220)之间形成移动的洗车区;所述竖直支撑梁(210)的底部设置有驱动组件(230);

两根竖直支撑梁(210)之间设置有能沿竖直方向移动的顶部刷洗机构(500),所述顶部支撑梁(220)上沿水平方向滑动设置有两组侧壁刷洗机构(600);所述侧壁刷洗机构(600)与所述顶部刷洗机构(500)位于不同的竖直面内;

所述竖直支撑梁(210)沿所述轨道(100)长度方向的一端设置有风干装置(700),所述支撑框架(200)上且靠近所述风干装置(700)的一侧面间隔设置有冲洗装置(300)和泡沫喷淋装置(400);所述泡沫喷淋装置(400)位于所述冲洗装置(300)靠近顶部刷洗机构(500)的一侧;所述顶部刷洗机构(500)位于所述侧壁刷洗机构(600)靠近冲洗装置(300)的一侧;

所述竖直支撑梁(210)和顶部支撑梁(220)上且位于远离所述风干装置(700)的一端设置有亮光蜡喷淋装置(800)。

2.根据权利要求1所述的一种带风干功能的往复式大巴洗车设备,其特征在于:所述风干装置(700)于两根竖直支撑梁(210)上分别设置有一组,均包括第一风机组件(710)和第二风机组件(720);

所述第一风机组件(710)和第二风机组件(720)结构相同,包括鼓风机(721)和固定座(722),所述固定座(722)与所述竖直支撑梁(210)固定连接;

所述鼓风机(721)包括风机蜗壳(7211),在所述风机蜗壳(7211)内转动设置有叶轮(7212),所述风机蜗壳(7211)的一侧固定有连接座(7213),所述连接座(7213)上安装有电动机(7214),所述电动机(7214)的输出轴一端与所述风机蜗壳(7211)通过电机盘固定连接,所述电动机(7214)的输出轴连接所述叶轮(7212),且带动所述叶轮(7212)旋转;

所述风机蜗壳(7211)远离所述电动机(7214)的一侧面设置有导风口(7215),所述风机蜗壳(7211)上沿所述叶轮(7212)转动方向的抛线方向设置有出风管道(7216),所述出风管道(7216)的末端设置有出风口,所述出风口位于靠近洗车区中部的一侧,所述出风口为矩形;

所述第一风机组件(710)和第二风机组件(720)的出风口位于相互靠近的一端。

3.根据权利要求1所述的一种带风干功能的往复式大巴洗车设备,其特征在于:所述亮光蜡喷淋装置(800)包括水蜡管道(810),所述水蜡管道(810)呈U形分布于所述支撑框架(200)上,且与所述支撑框架(200)通过连接件(830)连接;所述水蜡管道(810)上间隔设置有水蜡喷头(820);

所述连接件(830)包括安装板(831)和弧形连接板(832);所述安装板(831)一侧间隔设置有支撑板(833),两块支撑板(833)之间形成有固定槽(834);所述安装板(831)上且位于固定槽(834)内侧开设有贯穿的安装孔(8311),所述固定槽(834)内设置有第一固定螺杆(835),所述第一固定螺杆(835)穿过所述安装孔(8311),且连接所述支撑框架(200);

两块所述支撑板(833)远离所述安装板(831)的一端分别设置有弧形部(836),两块所述弧形部(836)和所述弧形连接板(832)分别位于所述水蜡管道(810)的两侧,且所述弧形部(836)和所述弧形连接板(832)两端通过第二固定螺杆(837)可拆卸连接。

4.一种带风干功能的往复式大巴洗车方法，其特征在于：所述洗车方法通过权利要求1-3任一项所述的带风干功能的往复式大巴洗车设备实现，所述洗车方法包括以下步骤：

步骤S100、控制待清洗车辆进入洗车区内，根据提示停放车辆；

步骤S200、启动洗车设备；

步骤S300、控制泡沫喷淋装置(400)、冲洗装置(300)和顶部刷洗机构(500)对车头面进行清洗；

步骤S400、对车身进行清洗，包括

步骤S410、控制泡沫喷淋装置(400)、冲洗装置(300)、顶部刷洗机构(500)对大巴车顶部和车尾进行清洗；

步骤S420、控制泡沫喷淋装置(400)、冲洗装置(300)、侧壁刷洗机构(600)对大巴车两侧面进行清洗；

步骤S500、控制亮光蜡喷淋装置(800)对大巴车进行喷涂亮光蜡；控制风干装置(700)对大巴车进行风干，清洗完成。

5.根据权利要求4所述的一种带风干功能的往复式大巴洗车方法，其特征在于：在步骤S300中，包括以下步骤：

步骤S310、判断泡沫喷淋装置(400)、冲洗装置(300)和顶部刷洗机构(500)是否故障，当有故障时，停止洗车，否则继续洗车；

步骤S320、控制顶部刷洗机构(500)中的水平刷辊(510)移动至最低位置，控制水平刷辊(510)旋转，控制水平刷辊(510)靠近车体，同时启动泡沫喷淋装置(400)和冲洗装置(300)；

步骤S330、控制水平刷辊(510)与车体的车头面贴合后，控制支撑框架(200)和顶部刷洗机构(500)移动，使所述水平刷辊(510)贴合车头面上、下移动，对车头面反复刷洗三次；

步骤S340、水平刷辊(510)移动至所述最低位置时，关闭泡沫喷淋装置(400)，水平刷辊(510)停止旋转，控制支撑框架(200)和顶部刷洗机构(500)移动至初始位置。

6.根据权利要求4所述的一种带风干功能的往复式大巴洗车方法，其特征在于：在步骤S410中，控制泡沫喷淋装置(400)、冲洗装置(300)、顶部刷洗机构(500)对大巴车顶面和尾部面进行清洗的步骤，包括：

步骤S411、判断泡沫喷淋装置(400)、冲洗装置(300)和顶部刷洗机构(500)是否故障，当有故障时，停止洗车，否则继续洗车；

步骤S412、对大巴车的顶面和尾部面进行精洗；包括：

步骤S4121、控制支撑框架(200)移动至车头，且使所述顶部刷洗机构(500)的水平刷辊(510)靠近车头位置，泡沫喷淋装置(400)、冲洗装置(300)开始工作，同时第一控制电机(540)控制水平刷辊(510)旋转，落降水平刷辊(510)贴合车身；

当所述第一控制电机(540)的工作电流达到设定阈值，停止落降水平刷辊(510)；

步骤S4122、控制支撑框架(200)带动水平刷辊(510)由车体车头一侧的最低位置贴合车体行进至车尾；

步骤S4123、所述水平刷辊(510)贴合车尾面上、下移动，对车尾面反复刷洗三次；

步骤S4124、水平刷辊(510)脱离车体，开启旋转甩水，甩水设定时间后，辊水平刷辊(510)恢复至初始位置，泡沫喷淋装置(400)停止工作；控制支撑框架(200)回退，在回退过

程中，控制冲洗装置(300)顶部喷水，至初始位置时，关闭冲洗装置(300)。

7.根据权利要求6所述的一种带风干功能的往复式大巴洗车方法，其特征在于：在步骤S4122中，支撑框架(200)带动水平刷辊(510)由车体车头一侧的最低位置贴合车体行进至车尾移动的过程中，

当水平刷辊(510)倾斜的角度达到设定角度时，控制所述支撑框架(200)停止，同时，控制水平刷辊(510)远离车体表面至倾斜的角度小于设定角度后，再次控制水平刷辊(510)靠近车体表面，直至所述水平刷辊(510)倾斜的角度小于设定角度，且所述第一控制电机(540)的工作电流达到设定阈值。

8.根据权利要求4所述的一种带风干功能的往复式大巴洗车方法，其特征在于：在步骤S410中，控制泡沫喷淋装置(400)、冲洗装置(300)、顶部刷洗机构(500)对大巴车顶面和尾部面进行清洗的步骤，包括：

步骤S411、判断泡沫喷淋装置(400)、冲洗装置(300)和顶部刷洗机构(500)是否故障，当有故障时，停止洗车，否则继续洗车；

步骤S413、对大巴车的顶面和尾部面进行粗洗；包括：

步骤S4131、控制支撑框架(200)移动至车头，且使所述顶部刷洗机构(500)的水平刷辊(510)靠近车头位置，泡沫喷淋装置(400)单独顶部喷水、冲洗装置(300)开始工作，同时第一控制电机(540)控制水平刷辊(510)旋转，落降水平刷辊(510)贴合车身；

当所述第一控制电机(540)的工作电流达到设定阈值，停止落降水平刷辊(510)；

步骤S4132、控制支撑框架(200)带动水平刷辊(510)由车体车头一侧的最低位置贴合车体行进至车尾；

步骤S4133、水平刷辊(510)脱离车体，开启旋转甩水，甩水设定时间后，水平刷辊(510)恢复至初始位置，泡沫喷淋装置(400)停止工作；控制支撑框架(200)回退，在回退过程中，控制冲洗装置(300)顶部喷水，至初始位置时，关闭冲洗装置(300)。

9.根据权利要求4所述的一种带风干功能的往复式大巴洗车方法，其特征在于：在步骤S420中，控制泡沫喷淋装置(400)、冲洗装置(300)、顶部刷洗机构(500)对大巴车的两侧面进行清洗的步骤，包括：

步骤S421、判断泡沫喷淋装置(400)、冲洗装置(300)和侧壁刷洗机构(600)是否故障，当有故障时，停止洗车，否则继续洗车；

步骤S422、控制支撑框架(200)移动至车头，控制两个侧壁刷洗机构(600)的竖直刷辊(610)移动至贴合状态；第二控制电机(630)带动竖直刷辊(610)旋转，泡沫喷淋装置(400)、冲洗装置(300)开始工作；

步骤S423、支撑框架(200)带动竖直刷辊(610)移动至贴合车体，当所述第二控制电机(630)的工作电流达到设定阈值，两个竖直刷辊(610)分开，贴合车体行进；

步骤S4231、当竖直刷辊(610)倾斜角度大于设定角度时，控制支撑框架(200)停止，同时控制竖直刷辊(610)远离车体，至竖直刷辊(610)倾斜角度小于设定角度，控制竖直刷辊(610)再次靠近车体；重复步骤S4231，直至所述竖直刷辊(610)倾斜角度小于设定角度，且所述第二控制电机(630)的工作电流达到设定阈值；

步骤S4232、两个竖直刷辊(610)脱离车体时，竖直刷辊(610)脱离车体停止旋转，恢复至初始位置，泡沫喷淋装置(400)停止工作，控制支撑框架(200)回退，在回退过程中，控制

冲洗装置(300)侧壁喷水,至初始位置时,关闭冲洗装置(300)。

10.根据权利要求4所述的一种带风干功能的往复式大巴洗车方法,其特征在于:步骤S500中,控制支撑框架(200)由初始位置出发,沿车体行进,在行进过程中,控制亮光蜡喷淋装置(800)对大巴车进行喷涂亮光蜡;

当支撑框架(200)带动亮光蜡喷淋装置(800)越过完整车体时,关闭亮光蜡喷淋装置(800),同时,开启风干装置(700);控制支撑框架(200)回退,在回退过程中,风干装置(700)对车体进行风干,至初始位置时关闭风干装置(700)。

一种带风干功能的往复式大巴洗车设备及洗车方法

技术领域

[0001] 本发明涉及洗车设备技术领域，特别是涉及一种带风干功能的往复式大巴洗车设备及洗车方法。

背景技术

[0002] 洗车设备是一种用于对汽车外表面进行清洗的装置，现有的洗车设备主要是利用电脑控制毛刷和高压水自动对汽车实现清洗。

[0003] 现有的洗车设备包括泡沫喷淋装置、毛刷机构、高压冲洗装置。在对汽车进行清洗时，通过高压冲洗装置对汽车表面进行喷淋，对汽车表面灰尘进行初步清洗后，通过泡沫喷淋装置对汽车表面进行喷涂泡沫，之后通过毛刷机构对汽车表面进行刷洗，通过毛刷对汽车表面进行擦洗后，最终在通过高压冲洗装置对汽车表面进行喷水，最终完成清洗。

[0004] 现有技术的洗车设备，在清洗完成后，汽车表面还存在大量的水痕，在洗车后，一种情况是司机直接将车辆开走，车辆在行驶过程中，当遇到灰尘时，由于汽车表面存在水痕，使得汽车更加容易黏住灰尘和颗粒物。另外一种情况是司机或者工作人员会使用擦车巾将汽车表面的水痕擦干，浪费一定的人力成本。与此同时，无论是擦干汽车表面水痕或者直接开走，都需要将车辆由洗车设备位置移动至外侧，在移动过程中，会造成洗车场所潮湿，影响人员在相关场地行走。

发明内容

[0005] (一)解决的技术问题

针对现有技术的不足，本发明提供一种带风干功能的往复式大巴洗车设备及洗车方法，在对大巴车进行清洗后，能够实现对大巴车的快速风干，使车辆保持洁净时间增长。

[0006] (二)技术方案

为实现上述目的，本申请实施例提供了一种带风干功能的往复式大巴洗车设备，包括平行设置的两根轨道，两根所述轨道上滑动设置有支撑框架，所述竖直支撑梁的底部设置有驱动组件；所述支撑框架包括分别滑动连接于两根所述轨道上的竖直支撑梁和位于两根竖直支撑梁之间的顶部支撑梁；所述竖直支撑梁和所述顶部支撑梁之间形成移动的洗车区；两根竖直支撑梁之间设置有能沿竖直方向移动的顶部刷洗机构，所述顶部支撑梁上沿水平方向滑动设置有两组侧壁刷洗机构；所述侧壁刷洗机构与所述顶部刷洗机构位于不同的竖直面内；所述竖直支撑梁沿所述轨道长度方向的一端设置有风干装置，所述支撑框架上且靠近所述风干装置的一侧面间隔设置有冲洗装置和泡沫喷淋装置；所述泡沫喷淋装置位于所述冲洗装置靠近顶部刷洗机构的一侧；所述顶部刷洗机构位于所述侧壁刷洗机构靠近冲洗装置的一侧；所述竖直支撑梁和顶部支撑梁上且位于远离所述风干装置的一端设置有亮光蜡喷淋装置。

[0007] 优选的，所述风干装置于两根竖直支撑梁上分别设置有一组，均包括第一风机组件和第二风机组件；所述第一风机组件和第二风机组件结构相同，包括鼓风机和固定座，所

述固定座与所述竖直支撑梁固定连接;所述鼓风机包括风机蜗壳,在所述风机蜗壳内转动设置有叶轮,所述风机蜗壳的一侧固定有连接座,所述连接座上安装有电动机,所述电动机的输出轴一端与所述风机蜗壳通过电机盘固定连接,所述电动机的输出轴连接所述叶轮,且带动所述叶轮旋转;所述风机蜗壳远离所述电动机的一侧面设置有导风口,所述风机蜗壳上沿所述叶轮转动方向的抛线方向设置有出风管道,所述出风管道的末端设置有出风口,所述出风口位于靠近洗车区中部的一侧,所述出风口为矩形;所述第一风机组件和第二风机组件的出风口位于相互靠近的一端。

[0008] 优选的,所述亮光蜡喷淋装置包括水蜡管道,所述水蜡管道呈U形分布于所述支撑框架上,且与所述支撑框架通过连接件连接;所述水蜡管道上间隔设置有水蜡喷头;所述连接件包括安装板和弧形连接板;所述安装板一侧间隔设置有支撑板,两块支撑板之间形成有固定槽;所述安装板上且位于固定槽内侧开设有贯穿的安装孔,所述固定槽内设置有第一固定螺杆,所述第一固定螺杆穿过所述安装孔,且连接所述支撑框架;两块所述支撑板远离所述安装板的一端分别设置有弧形部,两块所述弧形部和所述弧形连接板分别位于所述水蜡管道的两侧,且所述弧形部和所述弧形连接板两端通过第二固定螺杆可拆卸连接。

[0009] 为实现上述目的,本申请实施例还提供了一种带风干功能的往复式大巴洗车方法,所述洗车方法通过带风干功能的往复式大巴洗车设备实现,所述洗车方法包括以下步骤:步骤S100、控制待清洗车辆进入洗车区内,根据提示,停放车辆;步骤S200、启动洗车设备;步骤S300、控制泡沫喷淋装置、冲洗装置和顶部刷洗机构对车头面进行清洗;步骤S400、对车身进行清洗;包括步骤S410、控制泡沫喷淋装置、冲洗装置、顶部刷洗机构对大巴车顶部和车尾进行清洗;和步骤S420、控制泡沫喷淋装置、冲洗装置、侧壁刷洗机构对大巴车两侧面进行清洗;步骤S500、控制亮光蜡喷淋装置对大巴车进行喷涂亮光蜡;控制风干装置对大巴车进行风干,清洗完成。

[0010] 优选的,在步骤S300中,包括以下步骤:步骤S310、判断泡沫喷淋装置、冲洗装置和顶部刷洗机构是否故障,当有故障时,停止洗车,否则继续洗车;步骤S320、控制顶部刷洗机构中的水平刷辊移动至最低位置,控制水平刷辊旋转,控制水平刷辊靠近车体,同时启动泡沫喷淋装置和冲洗装置;步骤S330、控制水平刷辊与车体的车头面贴合后,控制支撑框架和顶部刷洗机构移动,使所述水平刷辊贴合车头面上、下移动,对车头面反复刷洗三次;步骤S340、水平刷辊移动至所述最低位置时,关闭泡沫喷淋装置,水平刷辊停止旋转,控制支撑框架和顶部刷洗机构移动至初始位置。

[0011] 优选的,在步骤S410中,控制泡沫喷淋装置、冲洗装置、顶部刷洗机构对大巴车顶面和尾部面进行清洗的步骤,包括:步骤S411、判断泡沫喷淋装置、冲洗装置和顶部刷洗机构是否故障,当有故障时,停止洗车,否则继续洗车;步骤S412、对大巴车的顶面和尾部面进行精洗;包括:步骤S4121、控制支撑框架移动至车头,且使所述顶部刷洗机构的水平刷辊靠近车头位置,泡沫喷淋装置、冲洗装置开始工作,同时第一控制电机控制水平刷辊旋转,落降水平刷辊贴合车身;当所述第一控制电机的工作电流达到设定阈值,停止落降水平刷辊;步骤S4122、控制支撑框架带动水平刷辊由车体车头一侧的最低位置贴合车体行进至车尾;步骤S4123、所述水平刷辊贴合车尾面上、下移动,对车尾面反复刷洗三次;步骤S4124、水平刷辊脱离车体,开启旋转甩水,甩水设定时间后,水平刷辊恢复至初始位置,泡沫喷淋装置停止工作;控制支撑框架回退,在回退过程中,控制冲洗装置顶部喷水,至初始位置时,关闭

冲洗装置。

[0012] 优选的，在步骤S4122中，支撑框架带动水平刷辊由车体车头一侧的最低位置贴合车体行进至车尾移动的过程中，当水平刷辊倾斜的角度达到设定角度时，控制所述支撑框架停止，同时，控制水平刷辊远离车体表面至倾斜的角度小于设定角度后，再次控制水平刷辊靠近车体表面，直至所述水平刷辊倾斜的角度小于设定角度，且所述第一控制电机的工作电流达到设定阈值。

[0013] 优选的，在步骤S410中，控制泡沫喷淋装置、冲洗装置、顶部刷洗机构对大巴车顶面和尾部面进行清洗的步骤，包括：步骤S411、判断泡沫喷淋装置、冲洗装置和顶部刷洗机构是否故障，当有故障时，停止洗车，否则继续洗车；步骤S413、对大巴车的顶面和尾部面进行粗洗；包括：步骤S4131、控制支撑框架移动至车头，且使所述顶部刷洗机构的水平刷辊靠近车头位置，泡沫喷淋装置单独顶部喷水、冲洗装置开始工作，同时第一控制电机控制水平刷辊旋转，落降水平刷辊贴合车身；当所述第一控制电机的工作电流达到设定阈值，停止落降水平刷辊；步骤S4132、控制支撑框架带动水平刷辊由车体车头一侧的最低位置贴合车体行进至车尾；步骤S4133、水平刷辊脱离车体，开启旋转甩水，甩水设定时间后，水平刷辊恢复至初始位置，泡沫喷淋装置停止工作；控制支撑框架回退，在回退过程中，控制冲洗装置顶部喷水，至初始位置时，关闭冲洗装置。

[0014] 优选的，在步骤S420中，控制泡沫喷淋装置、冲洗装置、顶部刷洗机构对大巴车的两侧面进行清洗的步骤，包括：步骤S421、判断泡沫喷淋装置、冲洗装置和侧壁刷洗机构是否故障，当有故障时，停止洗车，否则继续洗车；步骤S422、控制支撑框架移动至车头，控制两个侧壁刷洗机构的竖直刷辊移动至贴合状态；第二控制电机带动竖直刷辊旋转，泡沫喷淋装置、冲洗装置开始工作；步骤S423、支撑框架带动竖直刷辊移动至贴合车体，当所述第二控制电机的工作电流达到设定阈值，两个竖直刷辊分开，贴合车体行进；步骤S4231、当竖直刷辊倾斜角度大于设定角度时，控制支撑框架停止，同时控制竖直刷辊远离车体，至竖直刷辊倾斜角度小于设定角度，控制竖直刷辊再次靠近车体；重复上述过程，直至所述竖直刷辊倾斜角度小于设定角度，且所述第二控制电机的工作电流达到设定阈值；步骤S4232、两个竖直刷辊脱离车体时，竖直刷辊脱离车体停止旋转，恢复至初始位置，泡沫喷淋装置停止工作，控制支撑框架回退，在回退过程中，控制冲洗装置侧壁喷水，至初始位置时，关闭冲洗装置。

[0015] 优选的，步骤S500中，控制支撑框架由初始位置出发，沿车体行进，在行进过程中，控制亮光蜡喷淋装置对大巴车进行喷涂亮光蜡；当支撑框架带动亮光蜡喷淋装置越过完整车体时，关闭亮光蜡喷淋装置，同时，开启风干装置；控制支撑框架回退，在回退过程中，风干装置对车体进行风干，至初始位置时关闭风干装置。

[0016] (三)有益效果

本发明提供了一种带风干功能的往复式大巴洗车设备及洗车方法，在对大巴车进行清洗时，能够实现精洗和粗洗，在精洗时，水平刷辊、竖直刷辊在行进过程中，当遇到较大阻力时，会倾斜一定的角度，当倾斜角度达到设定角度时，支撑框架停止前进，会对水平刷辊、竖直刷辊进行调整贴合度，进而更好的对车体进行清洗，避免刮伤车体。与此同时，在清洗后由亮光蜡喷淋装置和风干装置相辅相成，风干大巴车辆，使车辆保洁时间增长；提高往复式大巴洗车设备的自动化能力；直接节约了人工擦干的劳动力；减少了相关耗材利于

环保,提高了公共交通卫生形象。

附图说明

[0017] 图1为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车设备的结构示意图;

图2为图1中A结构的放大示意图;

图3为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车设备中突出驱动组件的示意图;

图4为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车设备中突出冲洗装置的示意图;

图5为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车设备中突出分流管和第二喷水头的局部示意图;

图6为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车设备中突出泡沫喷淋装置的示意图;

图7为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车设备正视图;

图8为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车设备中突出风干装置的示意图;

图9为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车设备中突出亮光腊喷淋装置的示意图;

图10为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车设备中突出连接件的断面图;

图11为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车方法的总流程图;

图12为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车方法突出清洗车头的流程图;

图13为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车方法中突出精洗车顶和车尾面的流程图;

图14为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车方法中突出水平刷辊清洗过程的逻辑图;

图15为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车方法中突出粗洗车顶和车尾面的流程图;

图16为本发明一种带风干功能的往复式大巴洗车方法中突出清洗大巴车两侧的流程图。

[0018] 附图中标记:

100、轨道;200、支撑框架;210、竖直支撑梁;211、底部安装架;220、顶部支撑梁;230、驱动组件;231、主动轮;232、从动轮;233、驱动电机;300、冲洗装置;310、供水管;320、顶部支管;330、竖直支管;340、控制阀;350、三通接头;360、第一喷水头;370、分流管;380、第二喷水头;400、泡沫喷淋装置;410、泡沫喷淋管;420、泡沫喷头;500、顶部刷洗机构;510、水平刷辊;520、竖直滑轨;530、竖直滑动座;540、第一控制电机;550、升降结构;600、侧壁刷洗机构;610、竖直刷辊;620、水平滑动座;630、第二控制电机;640、水平驱动组件;700、风干装置;710、第一风机组件;720、第二风机组件;721、鼓风机;7211、风机蜗壳;7212、叶轮;7213、连接座;7214、电动机;7215、导风口;7216、出风管道;722、固定座;800、亮光蜡喷淋装置;810、水蜡管道;820、水蜡喷头;830、连接件;831、安装板;8311、安装孔;832、弧形连接板;833、支撑板;834、固定槽;835、第一固定螺杆;836、弧形部;837、第二固定螺杆。

具体实施方式

[0019] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0020] 实施例1

本发明提供了一种带风干功能的往复式大巴洗车设备，参见图1-图10，包括平行设置的两根轨道100，两根所述轨道100上滑动设置有支撑框架200，所述竖直支撑梁210的底部设置有驱动组件230；支撑框架200包括分别滑动连接于两根轨道100上的竖直支撑梁210和位于两根竖直支撑梁210之间的顶部支撑梁220；竖直支撑梁210和顶部支撑梁220之间形成移动的洗车区。

[0021] 两根竖直支撑梁210之间设置有能沿竖直方向移动的顶部刷洗机构500，顶部支撑梁220上沿水平方向滑动设置有两组侧壁刷洗机构600；侧壁刷洗机构600与顶部刷洗机构500位于不同的竖直面内。

[0022] 竖直支撑梁210沿轨道100长度方向的一端设置有风干装置700，支撑框架200上且靠近风干装置700的一侧面间隔设置有冲洗装置300和泡沫喷淋装置400；泡沫喷淋装置400位于冲洗装置300靠近顶部刷洗机构500的一侧；顶部刷洗机构500位于侧壁刷洗机构600靠近冲洗装置300的一侧。竖直支撑梁210和顶部支撑梁220上且位于远离风干装置700的一端设置有亮光蜡喷淋装置800。

[0023] 具体的，支撑框架200包括分别滑动连接于两根轨道100上的竖直支撑梁210和位于两根竖直支撑梁210之间的顶部支撑梁220；竖直支撑梁210和顶部支撑梁220之间形成移动的洗车区；在洗车时，将待清洗的车辆开至两根轨道100之间，通过支撑框架200在轨道100上移动，使得车辆经过洗车区，实现对车辆清洗工作。

[0024] 具体的，竖直支撑梁210的底部设置有驱动组件230，驱动组件230控制竖直支撑梁210沿轨道100长度方向移动。

[0025] 竖直支撑梁210的底部形成有水平的底部安装架211，驱动组件230设置于底部安装架211内。

[0026] 驱动组件230包括转动连接于底部安装架211一端的主动轮231、转动连接于底部安装架211另一端的从动轮232；底部安装架211内侧设置有驱动电机233，驱动电机233的输出轴带动主动轮231正转或反转。主动轮231和从动轮232的下端突起于底部安装架211，且均抵接于所述轨道100上。其中，主动轮231和从动轮232是通过轴承座与底部安装架211连接。驱动电机233可以通过链条带动主动轮231转动。具体的，在主动轮231的中心轴上设置有从动链轮，在驱动电机233的输出轴上设置有主动链轮，在主动链轮和从动链轮之间设置有链条。当驱动电机233转动时，通过链条的传动带动主动轮231转动。当主动轮231转动时，会沿着轨道100长度方向移动。另外，驱动电机233也可以是通过皮带、齿轮传动的方式带动主动轮231传动，具体不限。

[0027] 冲洗装置300用于由车辆竖直侧和顶部对车身进行喷水。具体冲洗装置300包括水泵和与水泵连接的供水管310，供水管310的另一端连通有支管，支管包括安装于顶部支撑梁220上的顶部支管320和安装于竖直支撑梁210上的竖直支管330。在顶部支管320和竖直

支管330上可以分别设置有控制阀340，继而可以实现单独控制顶部喷水或侧壁喷水。

[0028] 顶部支管320和竖直支管330上间隔设置有三通接头350，三通接头350上分别连接有第一喷水头360或分流管370，分流管370水平设置，且垂直支管，分流管370的中部连接三通接头350，分流管370的两端分别连接有第二喷水头380。通过设置的第一喷水头360和设置于分流管370两端的第二喷水头380，可以对汽车外表进行喷水，且通过分流管370扩宽了喷水的宽度，在洗车过程中，对大巴车表面清洗效果更好。

[0029] 在对车辆进行喷水后，通过泡沫喷淋装置400对车身喷涂泡沫。泡沫喷淋装置400包括泡沫喷淋管410，泡沫喷淋管410水平设置，且连接于顶部支撑梁220上，在泡沫喷淋管410上间隔设置有若干个泡沫喷头420，通过泡沫喷头420由大巴车顶部对汽车进行喷涂泡沫。

[0030] 两根竖直支撑梁210之间设置有能沿竖直方向移动的顶部刷洗机构500，其中，顶部刷洗机构500包括顶部呈水平的水平刷辊510，两竖直支撑梁210相互靠近的一侧分别设置有竖直滑轨520，水平刷辊510的两端分别设置有竖直滑动座530，竖直滑动座530与竖直滑轨520滑动连接，在竖直滑动座530上设置有第一控制电机540，第一控制电机540控制水平刷辊510转动。在顶部支撑梁220上设置有带动竖直滑动座530沿竖直方向进行升降的升降结构550，具体的升降结构550可以是通过丝杠转动驱动竖直滑动座530升降的方式，也可以是通过可升降的拖链带动其升降。在使用时，停放好待清洗的大巴车后，控制升降结构550下降，使得水平刷辊510向下移动，移动至大巴车顶部，且于其顶部接触，之后通过第一控制电机540控制水平刷辊510转动，在转动的过程中，对大巴车顶部进行清洗。

[0031] 顶部支撑梁220上沿水平方向滑动设置有两组侧壁刷洗机构600；侧壁刷洗机构600与顶部刷洗机构500位于不同的竖直面内；两组侧壁刷洗机构600可分别对大巴车的竖直面进行清洗。

[0032] 侧壁刷洗机构600包括竖直刷辊610，在竖直刷辊610的顶部设置有水平滑动座620，在水平滑动座620上侧设置有带动竖直刷辊610旋转的第二控制电机630。在顶部支撑梁220上设置有分别控制两个水平滑动座620同时向相互远离一侧或相互靠近一侧移动的水平驱动组件640230。具体的，水平驱动组件640230包括丝杆和第三控制电机，第三控制电机带动丝杆正转或反转，水平滑动座620与丝杆的螺纹连接。当丝杆正转或反转时，水平滑动座620带动竖直刷辊610向中心一侧或两端一侧移动。

[0033] 竖直支撑梁210沿轨道100长度方向的一端设置有风干装置700，支撑框架200上且靠近风干装置700的一侧面间隔设置有冲洗装置300和泡沫喷淋装置400；竖直支撑梁210和顶部支撑梁220上且位于远离所述风干装置700的一端设置有亮光蜡喷淋装置800。

[0034] 风干装置700在两根竖直支撑梁210上分别设置有一组，均包括第一风机组件710和第二风机组件720。

[0035] 第一风机组件710和第二风机组件720结构相同，包括鼓风机721和固定座722，固定座722与竖直支撑梁210固定连接；鼓风机721包括风机蜗壳7211，在风机蜗壳7211内转动设置有叶轮7212，风机蜗壳7211的一侧固定有连接座7213，连接座7213上安装有电动机7214，电动机7214的输出轴一端与风机蜗壳7211通过电机盘固定连接，电动机7214的输出轴连接所述叶轮7212，且带动叶轮7212旋转；在工作时。电动机7214工作时带动分机涡轮内的叶轮7212转动，在叶轮7212转动过程中，控制出风，对清洗的大巴车外侧进行吹干。避免

清洗过后大巴车表面存在大量水痕。保证清洗过后，场地和大巴车表面保持干燥。

[0036] 具体的，风机蜗壳7211远离电动机7214的一侧面设置有导风口7215，风机蜗壳7211上沿叶轮7212转动方向的抛线方向设置有出风管道7216，出风管道7216的末端设置有出风口，出风口位于靠近洗车区中部的一侧，出风口为矩形；更好的第一风机组件710和第二风机组件720的出风口位于相互靠近的一端。

[0037] 亮光蜡喷淋装置800包括水蜡管道810，水蜡管道810呈U形分布于支撑框架200上，且与支撑框架200通过连接件830连接；水蜡管道810上间隔设置有水蜡喷头820。

[0038] 连接件830包括安装板831和弧形连接板832；安装板831一侧间隔设置有支撑板833，两块支撑板833之间形成有固定槽834；安装板831上且位于固定槽834内侧开设有贯穿的安装孔8311，固定槽834内设置有第一固定螺杆835，第一固定螺杆835穿过安装孔8311，且连接支撑框架200。两块支撑板833远离安装板831的一端分别设置有弧形部836，两块弧形部836和弧形连接板832分别位于水蜡管道810的两侧，且弧形部836和弧形连接板832两端通过第二固定螺杆837可拆卸连接。

[0039] 在竖直支撑梁210的外侧设置有控制柜，通过控制柜控制进行洗车工作。

[0040] 本发明提供了一种带风干功能的往复式大巴洗车设备，在工作前，确定顶部刷洗机构500位于顶部原点状态，侧壁刷洗机构600分别位于左右两侧的原点状态。在洗车区内处于无人状态，各个部件处于正常状态。

[0041] 在工作时，将待清洗的车辆开至洗车区内，并根据提示关闭车窗，拉好手刹以及关闭自动雨刷和车辆落锁。通过设置的泡沫喷淋装置400、冲洗装置300、顶部刷洗机构500和侧壁刷洗机构600对车体进行清洗。在对车辆进行清洗后，通过亮光蜡喷淋装置800对车辆进行喷涂光亮水蜡，最终通过风干装置700进行风干。

[0042] 本实施例提供了一种带风干功能的往复式大巴洗车设备，在支撑框架200移动时，通过设置于支撑框架200上的泡沫喷淋装置400、冲洗装置300、顶部刷洗机构500和侧壁刷洗机构600对待清洗的车辆实现清洗，在清洗后由亮光蜡喷淋装置800和风干装置700相辅相成，风干大巴车辆，使车辆保洁时间增长；提高往复式大巴洗车设备的自动化能力；直接节约了人工擦干的劳动力；减少了相关耗材利于环保，提高了公共交通卫生形象。

[0043] 实施例2

本实施例提供了一种带风干功能的往复式大巴洗车方法，结合图11-16，洗车方法包括以下步骤：

步骤S100、控制待清洗车辆进入洗车区内，根据提示，停放车辆。

[0044] 步骤S200、启动洗车设备。

[0045] 步骤S300、控制泡沫喷淋装置400、冲洗装置300和顶部刷洗机构500对车头面进行清洗。

[0046] 步骤S400、对车身进行清洗。

[0047] 步骤S400包括步骤S410、控制泡沫喷淋装置400、冲洗装置300、顶部刷洗机构500对大巴车顶部和车尾进行清洗；

和步骤S420、控制泡沫喷淋装置400、冲洗装置300、侧壁刷洗机构600对大巴车两侧面进行清洗。

[0048] 步骤S500、控制亮光蜡喷淋装置800对大巴车进行喷涂亮光蜡；控制风干装置700

对大巴车进行风干，清洗完成。

[0049] 在步骤S300中，包括以下步骤：

步骤S310、判断泡沫喷淋装置400、冲洗装置300和顶部刷洗机构500是否故障，当有故障时，停止洗车，否则继续洗车。

[0050] 步骤S320、控制顶部刷洗机构500中的水平刷辊510移动至最低位置，控制水平刷辊510旋转，控制水平刷辊510靠近车体，同时启动泡沫喷淋装置400和冲洗装置300；

步骤S330、控制水平刷辊510与车体的车头面贴合后，控制支撑框架200和顶部刷洗机构500移动，使水平刷辊510贴合车头面上、下移动，对车头面反复刷洗三次；

步骤S340、水平刷辊510移动至最低位置时，关闭泡沫喷淋装置400，水平刷辊510停止旋转，控制支撑框架200和顶部刷洗机构500移动至初始位置。

[0051] 在步骤S410中，控制泡沫喷淋装置400、冲洗装置300、顶部刷洗机构500对大巴车顶面和尾部面进行清洗的步骤，包括：

步骤S411、判断泡沫喷淋装置400、冲洗装置300和顶部刷洗机构500是否故障，当有故障时，停止洗车，否则继续洗车。

[0052] 步骤S412、对大巴车的顶面和尾部面进行精洗；包括：

步骤S4121、控制支撑框架200移动至车头，且使顶部刷洗机构500的水平刷辊510靠近车头位置，泡沫喷淋装置400、冲洗装置300开始工作，同时第一控制电机540控制水平刷辊510旋转，落降水平刷辊510贴合车身。

[0053] 当第一控制电机540的工作电流达到设定阈值，停止落降水平刷辊510。

[0054] 步骤S4122、控制支撑框架200带动水平刷辊510由车体车头一侧的最低位置贴合车体行进至车尾。

[0055] 步骤S4123、水平刷辊510贴合车尾面上、下移动，对车尾面反复刷洗三次。

[0056] 步骤S4124、水平刷辊510脱离车体，开启旋转甩水，甩水设定时间后，水平刷辊510恢复至初始位置，泡沫喷淋装置400停止工作；控制支撑框架200回退，在回退过程中，控制冲洗装置300顶部喷水，至初始位置时，关闭冲洗装置300。

[0057] 在步骤S4122中，支撑框架200带动水平刷辊510由车体车头一侧的最低位置贴合车体行进至车尾移动的过程中，当水平刷辊510倾斜的角度达到设定角度时，控制支撑框架200停止，同时，控制水平刷辊510远离车体表面至倾斜的角度小于设定角度后，再次控制水平刷辊510靠近车体表面，直至水平刷辊510倾斜的角度小于设定角度，且第一控制电机540的工作电流达到设定阈值。

[0058] 在步骤S410中，控制泡沫喷淋装置400、冲洗装置300、顶部刷洗机构500对大巴车顶面和尾部面进行清洗的步骤，包括：

步骤S411、判断泡沫喷淋装置400、冲洗装置300和顶部刷洗机构500是否故障，当有故障时，停止洗车，否则继续洗车。

[0059] 步骤S413、对大巴车的顶面和尾部面进行粗洗；包括：

步骤S4131、控制支撑框架200移动至车头，且使顶部刷洗机构500的水平刷辊510靠近车头位置，泡沫喷淋装置400单独顶部喷水、冲洗装置300开始工作，同时第一控制电机540控制水平刷辊510旋转，落降水平刷辊510贴合车身。

[0060] 当第一控制电机540的工作电流达到设定阈值，停止落降水平刷辊510。

[0061] 步骤S4132、控制支撑框架200带动水平刷辊510由车体车头一侧的最低位置贴合车体行进至车尾。

[0062] 步骤S4133、水平刷辊510脱离车体，开启旋转甩水，甩水设定时间后，水平刷辊510恢复至初始位置，泡沫喷淋装置400停止工作；控制支撑框架200回退，在回退过程中，控制冲洗装置300顶部喷水，至初始位置时，关闭冲洗装置300。

[0063] 在步骤S420中，控制泡沫喷淋装置400、冲洗装置300、顶部刷洗机构500对大巴车的两侧面进行清洗的步骤，包括：

步骤S421、判断泡沫喷淋装置400、冲洗装置300和侧壁刷洗机构600是否故障，当有故障时，停止洗车，否则继续洗车。

[0064] 步骤S422、控制支撑框架200移动至车头，控制两个侧壁刷洗机构600的竖直刷辊610移动至贴合状态；第二控制电机630带动竖直刷辊610旋转，泡沫喷淋装置400、冲洗装置300开始工作。

[0065] 步骤S423、支撑框架200带动竖直刷辊610移动至贴合车体，当第二控制电机630的工作电流达到设定阈值，两个竖直刷辊610分开，贴合车体行进。

[0066] 步骤S4231、当竖直刷辊610倾斜角度大于设定角度时，控制支撑框架200停止，同时控制竖直刷辊610远离车体，至竖直刷辊610倾斜角度小于设定角度，控制竖直刷辊610再次靠近车体；重复上述过程，直至竖直刷辊610倾斜角度小于设定角度，且第二控制电机630的工作电流达到设定阈值。

[0067] 步骤S4232、两个竖直刷辊610脱离车体时，竖直刷辊610脱离车体停止旋转，恢复至初始位置，泡沫喷淋装置400停止工作，控制支撑框架200回退，在回退过程中，控制冲洗装置300侧壁喷水，至初始位置时，关闭冲洗装置300。

[0068] 步骤S500中，控制支撑框架200由初始位置出发，沿车体行进，在行进过程中，控制亮光蜡喷淋装置800对大巴车进行喷涂亮光蜡。

[0069] 当支撑框架200带动亮光蜡喷淋装置800越过完整车体时，关闭亮光蜡喷淋装置800，同时，开启风干装置700；控制支撑框架200回退，在回退过程中，风干装置700对车体进行风干，至初始位置时关闭风干装置700。

[0070] 本实施例提供了一种带风干功能的往复式大巴洗车方法，在对大巴车进行清洗时，能够实现精洗和粗洗，在精洗时，水平刷辊510、竖直刷辊610在行进过程中，当遇到较大阻力时，会倾斜一定的角度，当倾斜角度达到设定角度时，支撑框架200停止前进，会对水平刷辊510、竖直刷辊610进行调整贴合度，进而更好的对车体进行清洗，避免刮伤车体。与此同时，在清洗后由亮光蜡喷淋装置800和风干装置700相辅相成，风干大巴车辆，使车辆保洁时间增长；提高往复式大巴洗车设备的自动化能力；直接节约了人工擦干的劳动力；减少了相关耗材利于环保，提高了公共交通卫生形象。

[0071] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0072] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相

连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接、可以是机械连接，也可以是电连接、可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0073] 以上所述实施例仅表达了本发明的实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

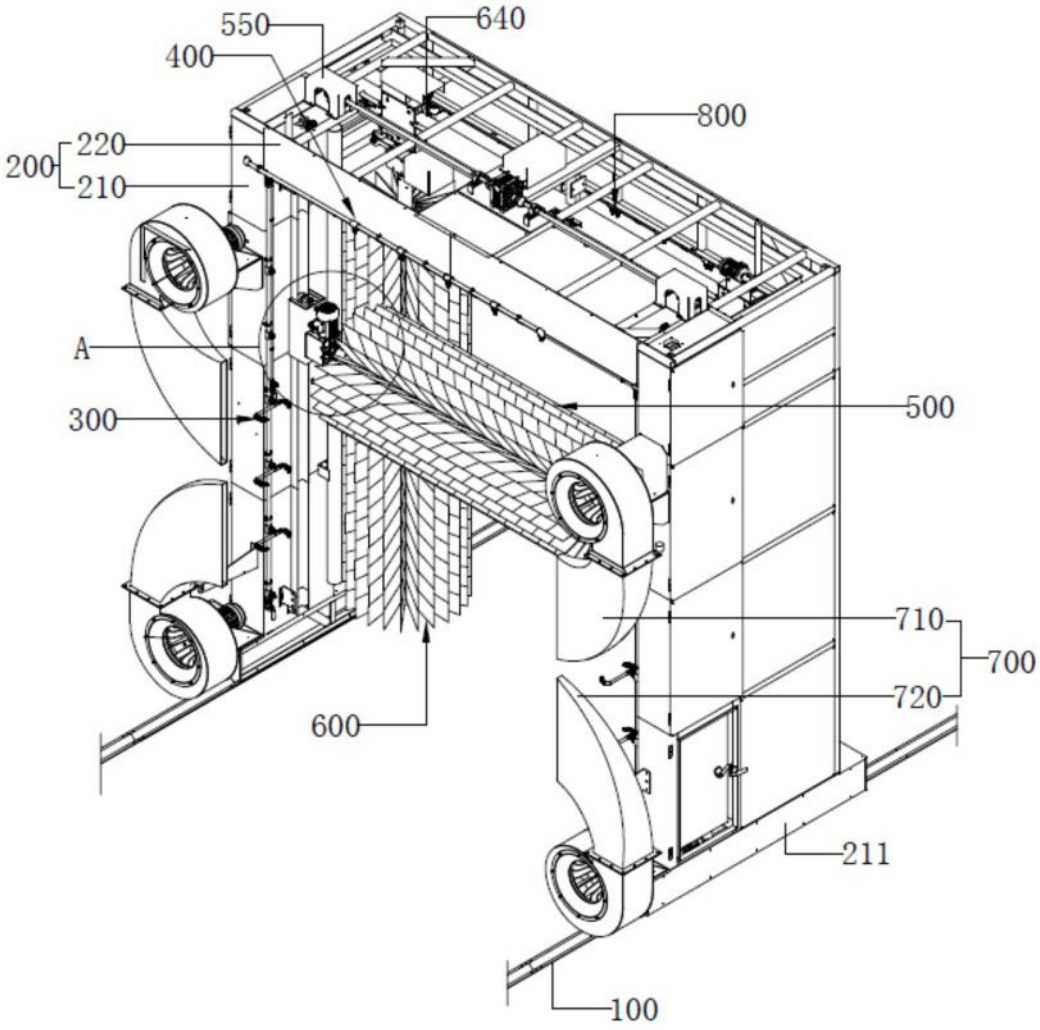


图1

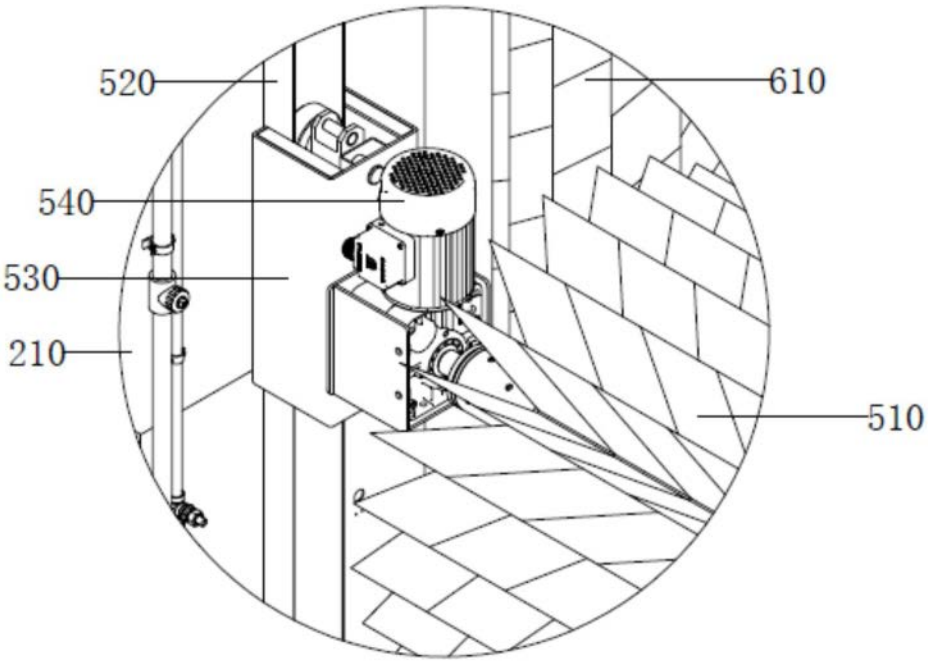


图2

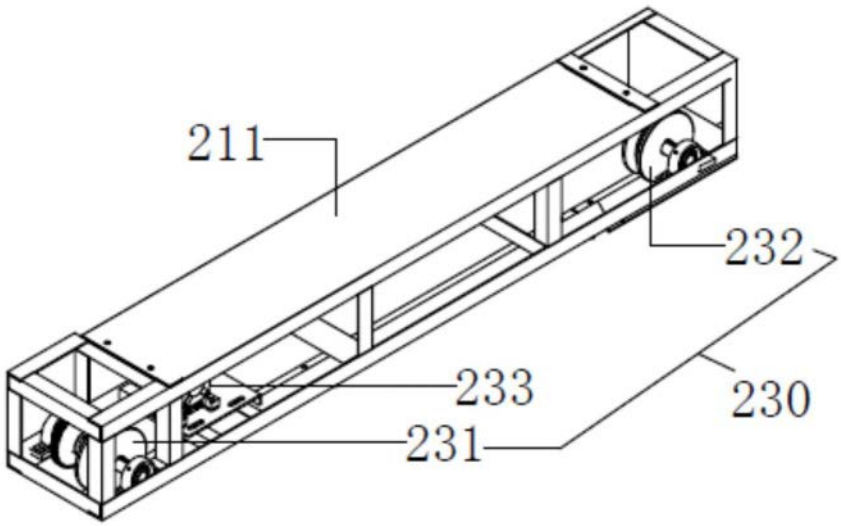


图3

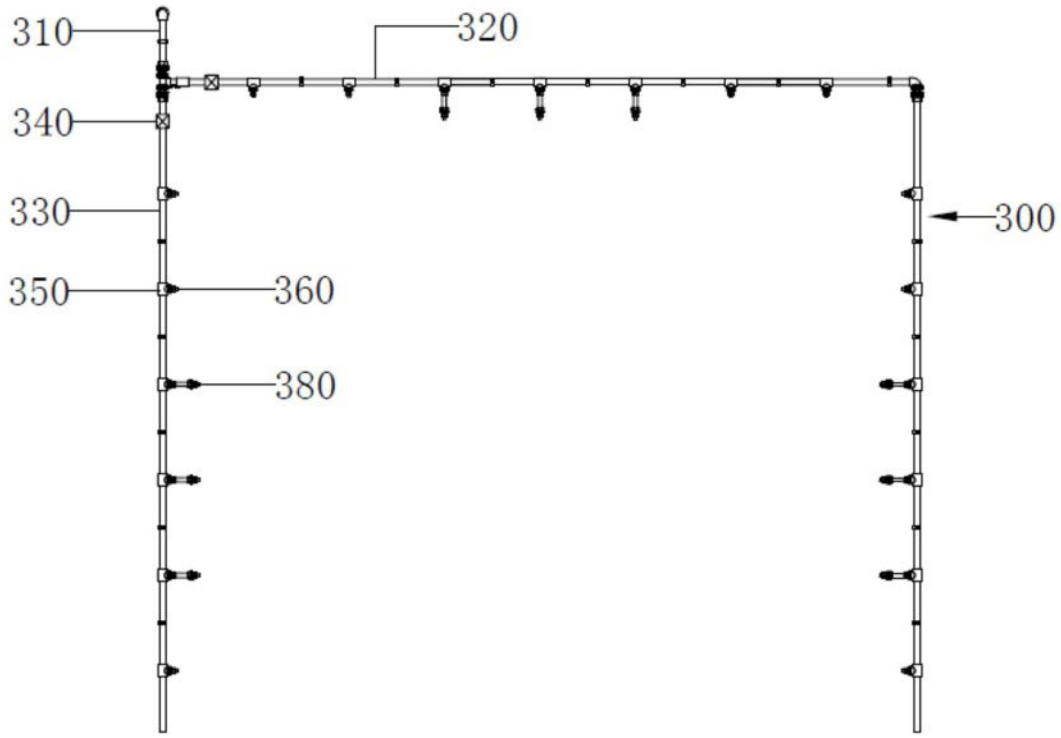


图4

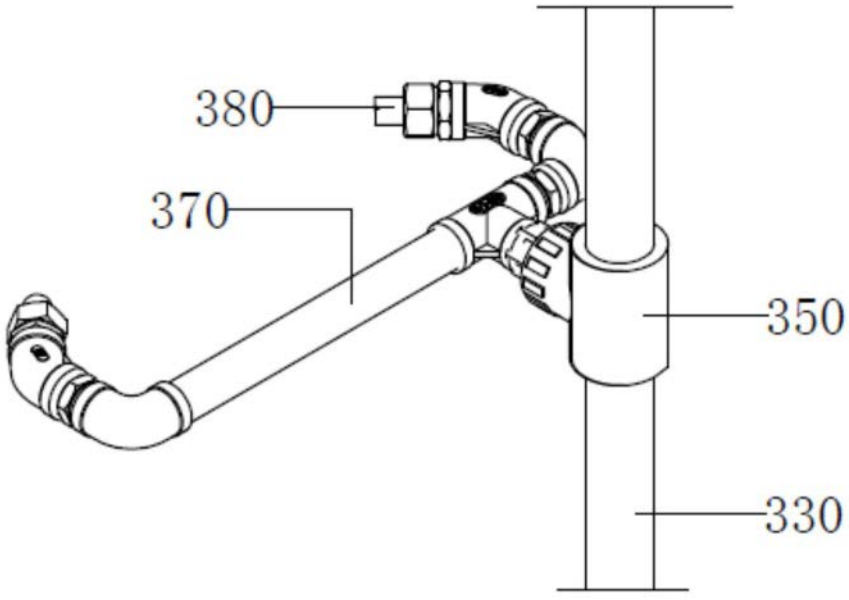


图5

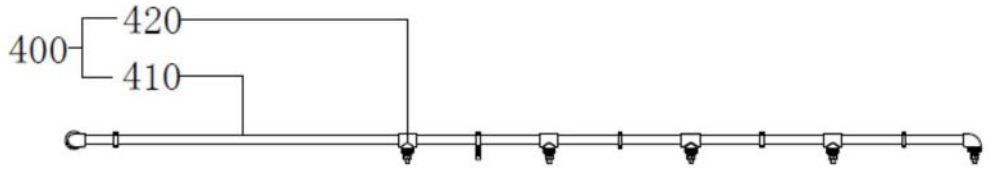


图6

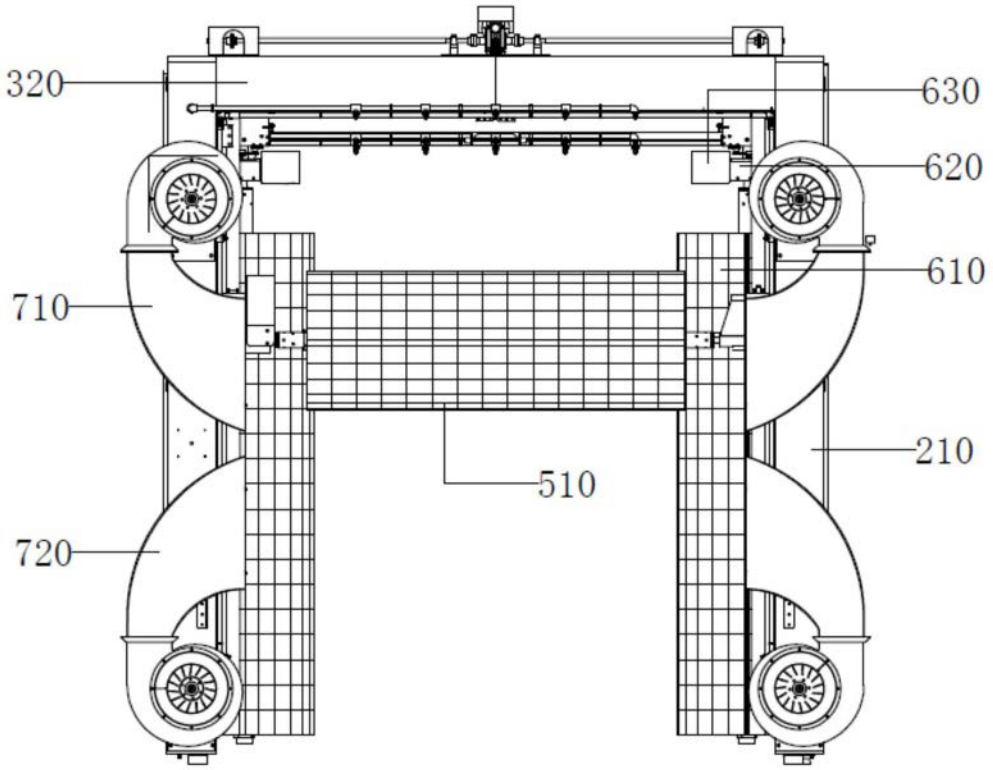


图7

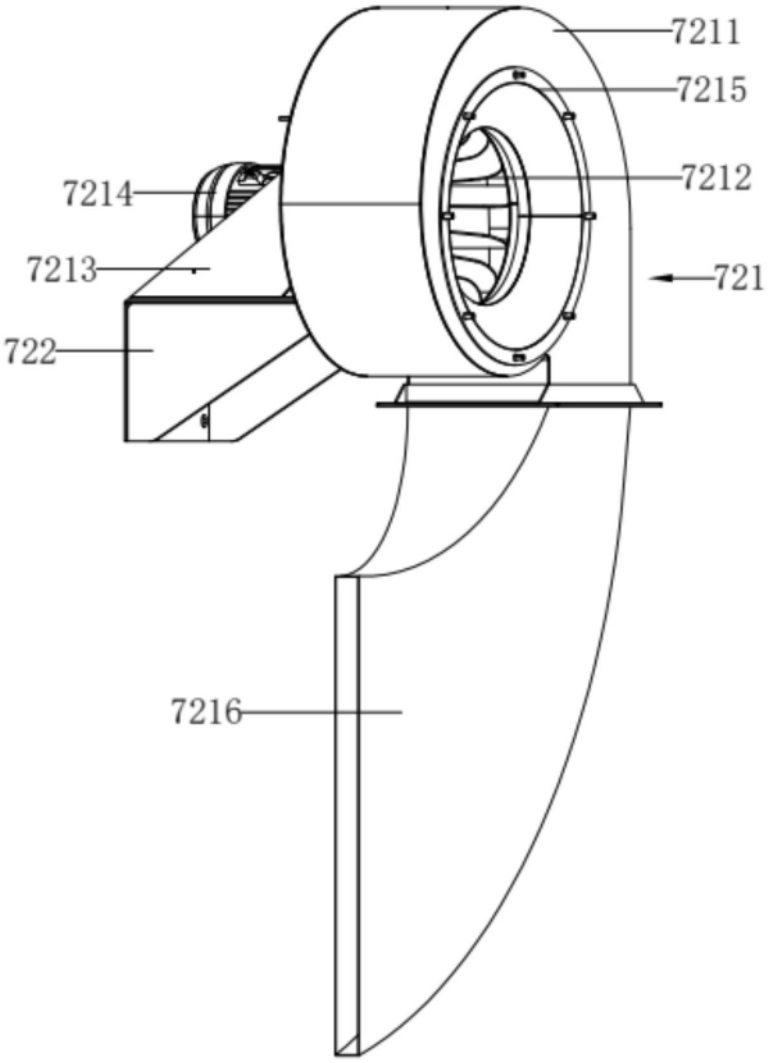


图8

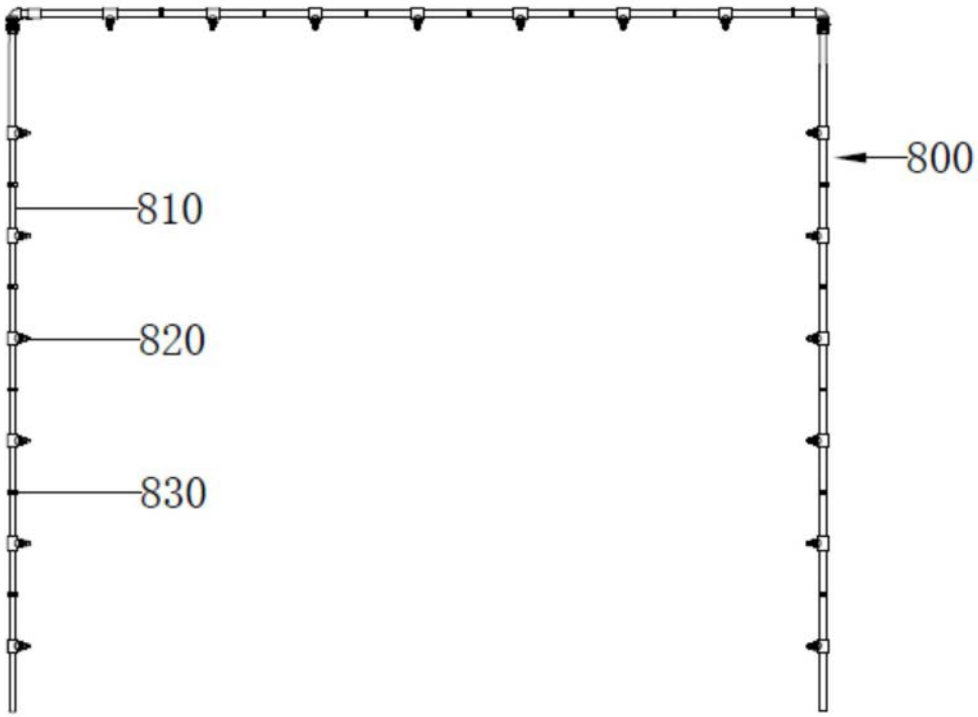


图9

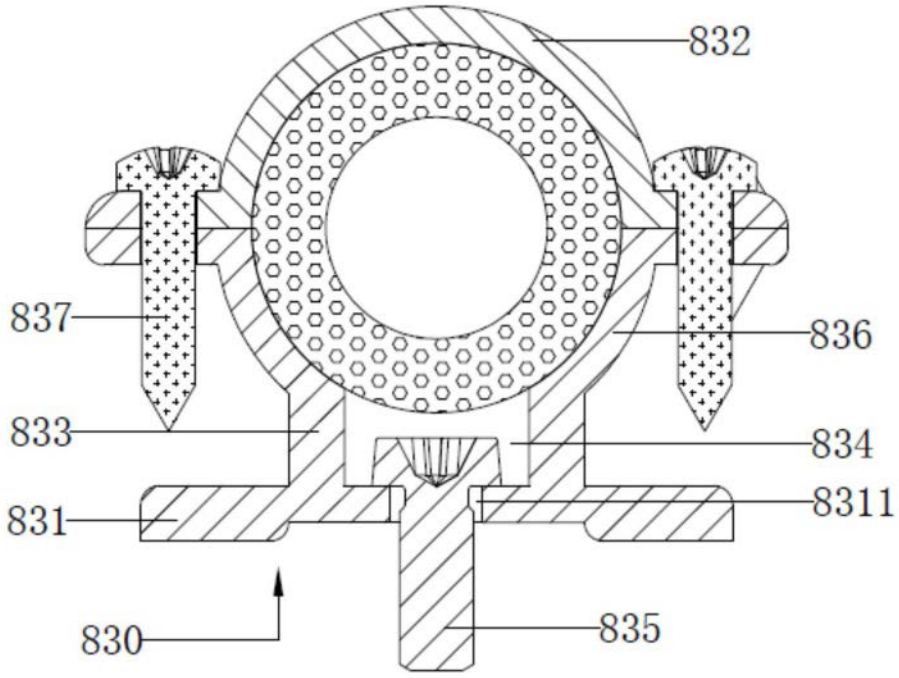


图10

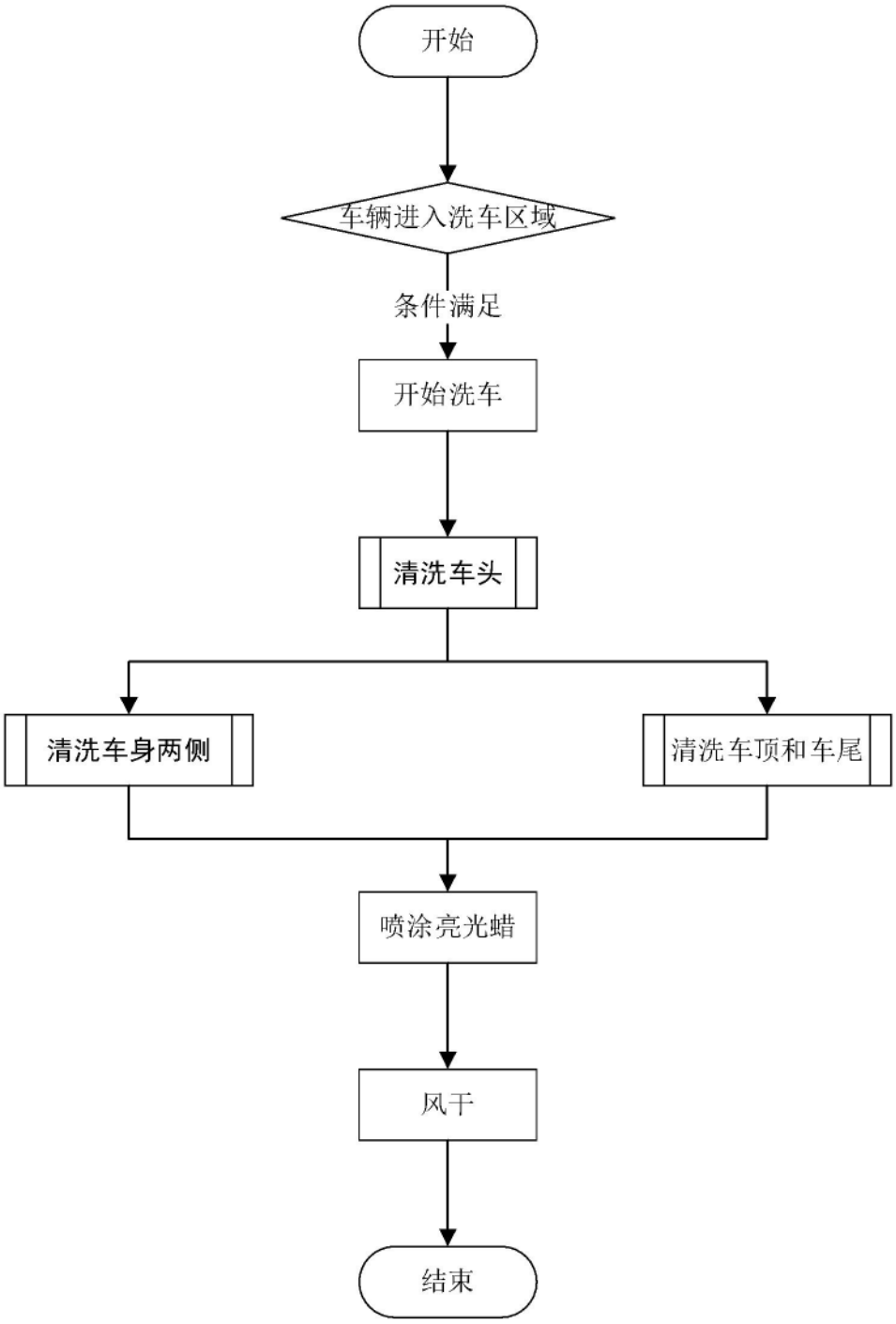


图11

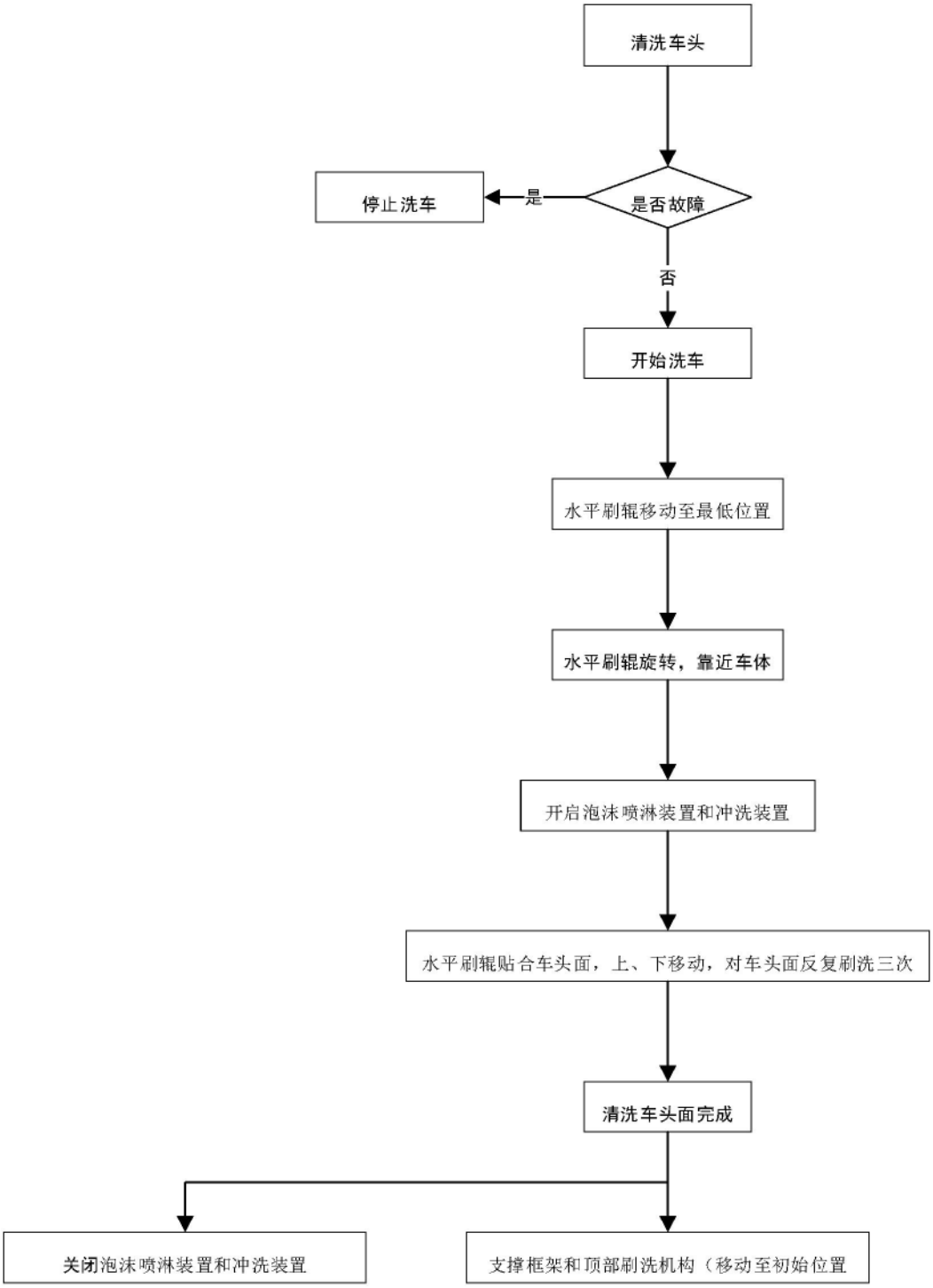

清洗车头
是否故障
是
停止洗车
否
开始洗车
水平刷辊移动至最低位置
水平刷辊旋转，靠近车体
开启泡沫喷淋装置和冲洗装置
水平刷辊贴合车头面，上、下移动，对车头面反复刷洗三次
清洗车头面完成
关闭泡沫喷淋装置和冲洗装置
支撑框架和顶部刷洗机构（移动至初始位置

图12

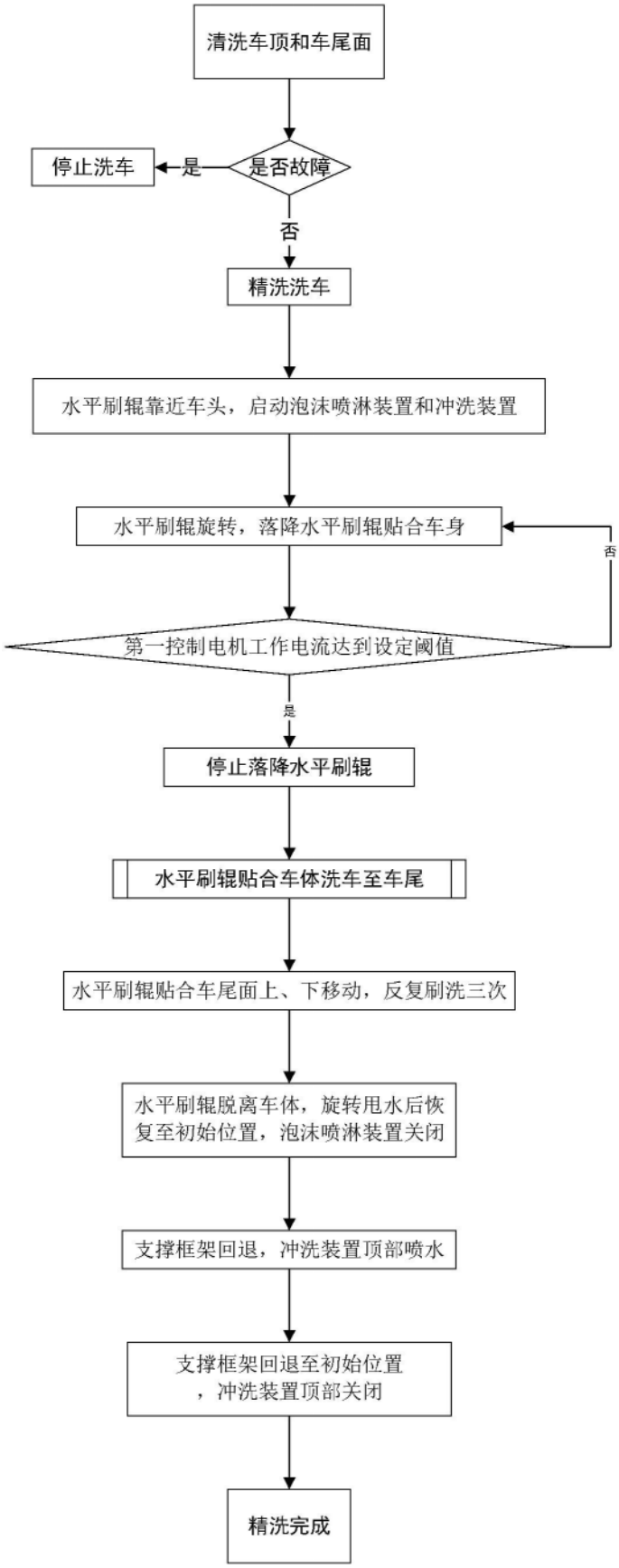

清洗车顶和车尾面
是否故障
是
停止洗车
否
精洗洗车
水平刷辊靠近车头，启动泡沫喷淋装置和冲洗装置
水平刷辊旋转，落降水平刷辊贴合车身
否
第一控制电机工作电流达到设定阈值
是
停止落降水平刷辊
水平刷辊贴合车体洗车至车尾
水平刷辊贴合车尾面上、下移动，反复刷洗三次
水平刷辊脱离车体，旋转甩水后恢复至初始位置，泡沫喷淋装置关闭
支撑框架回退，冲洗装置顶部喷水
支撑框架回退至初始位置，冲洗装置顶部关闭
精洗完成

图13

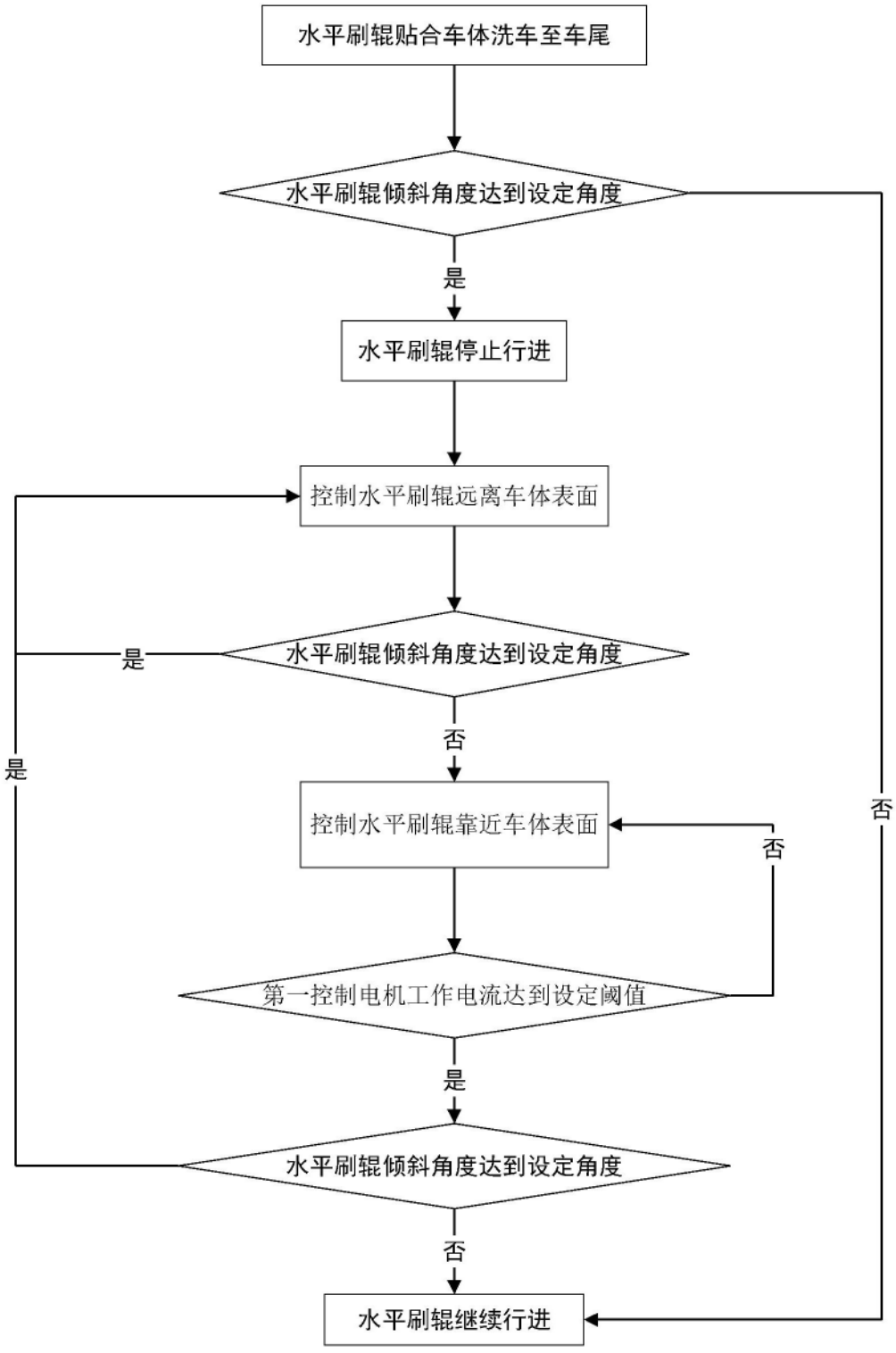

水平刷辊贴合车体洗车至车尾
水平刷辊倾斜角度达到设定角度
是
否
水平刷辊停止行进
控制水平刷辊远离车体表面
水平刷辊倾斜角度达到设定角度
是
否
控制水平刷辊靠近车体表面
否
第一控制电机工作电流达到设定阈值
是
水平刷辊倾斜角度达到设定角度
是
否
水平刷辊继续行进

图14

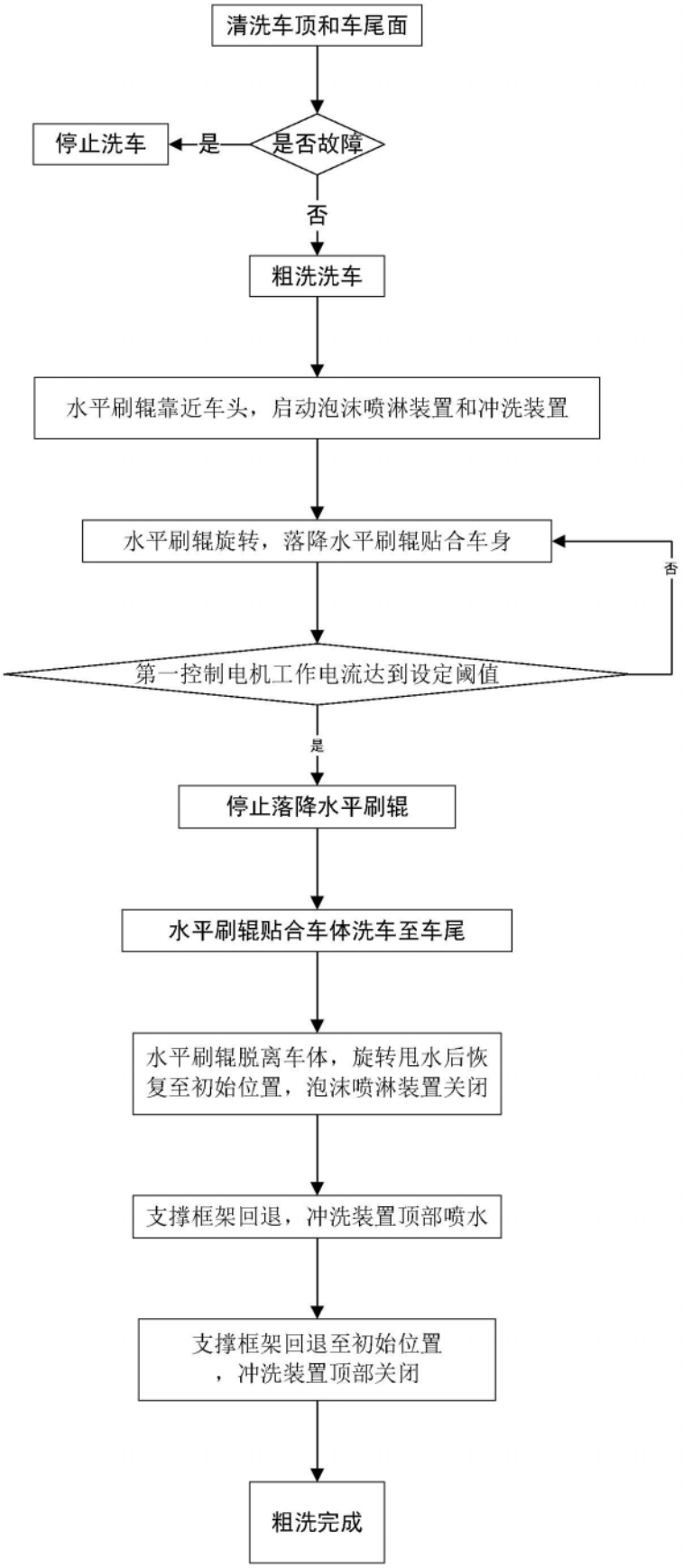

清洗车顶和车尾面
是否故障
是
停止洗车
否
粗洗洗车
水平刷辊靠近车头，启动泡沫喷淋装置和冲洗装置
水平刷辊旋转，落降水平刷辊贴合车身
否
第一控制电机工作电流达到设定阈值
是
停止落降水平刷辊
水平刷辊贴合车体洗车至车尾
水平刷辊脱离车体，旋转甩水后恢复至初始位置，泡沫喷淋装置关闭
支撑框架回退，冲洗装置顶部喷水
支撑框架回退至初始位置，冲洗装置顶部关闭
粗洗完成

图15

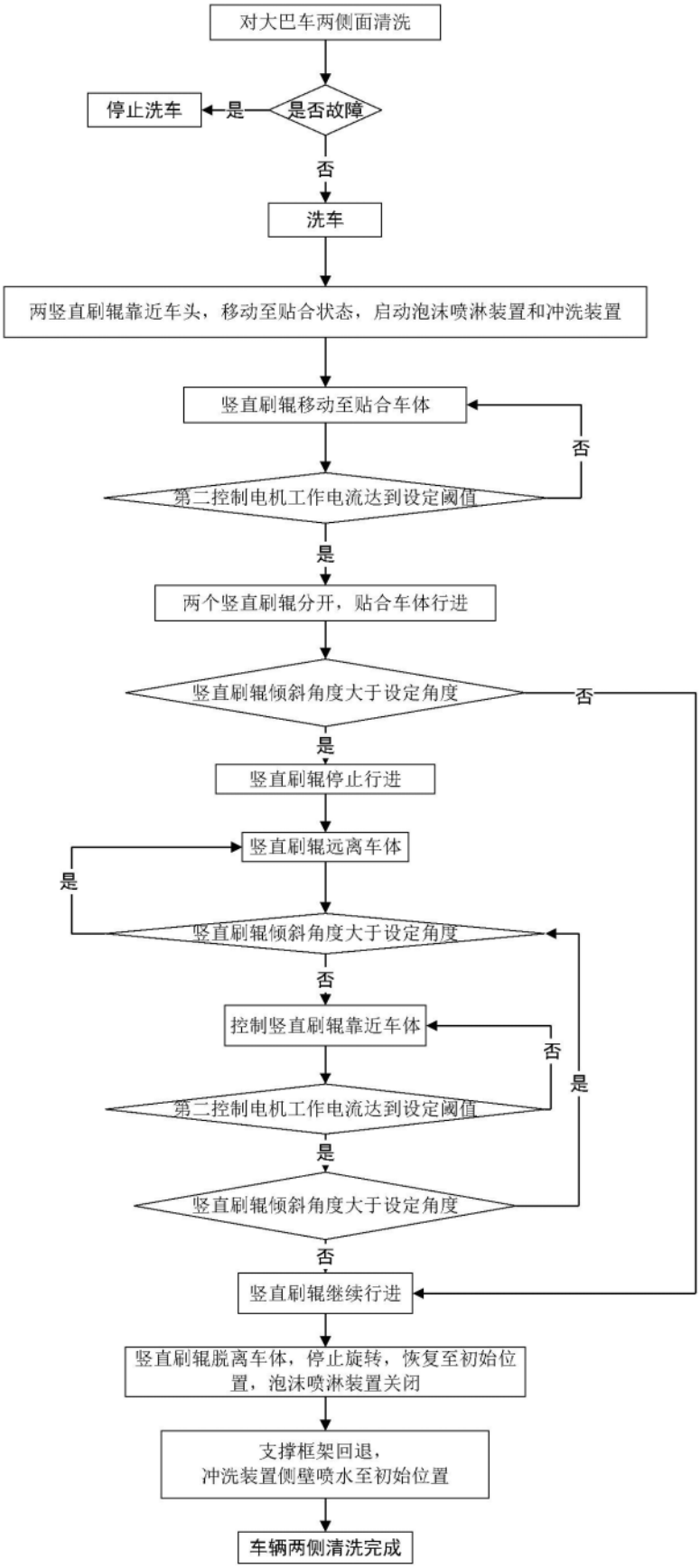

对大巴车两侧面清洗
是否故障
是
停止洗车
否
洗车
两竖直刷辊靠近车头，移动至贴合状态，启动泡沫喷淋装置和冲洗装置
竖直刷辊移动至贴合车体
否
第二控制电机工作电流达到设定阈值
是
两个竖直刷辊分开，贴合车体行进
竖直刷辊倾斜角度大于设定角度
否
是
竖直刷辊停止行进
竖直刷辊远离车体
是
竖直刷辊倾斜角度大于设定角度
否
控制竖直刷辊靠近车体
否
第二控制电机工作电流达到设定阈值
是
是
竖直刷辊倾斜角度大于设定角度
否
竖直刷辊继续行进
竖直刷辊脱离车体，停止旋转，恢复至初始位置，泡沫喷淋装置关闭
支撑框架回退，
冲洗装置侧壁喷水至初始位置
车辆两侧清洗完成

图16