



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103587505 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 19

(21) 申请号 201310375465. 0

(22) 申请日 2013. 08. 17

(71) 申请人 赖秉洪

地址 430072 湖北省武汉市武昌区武汉大学
工学部 16 舍 124 室

(72) 发明人 赖秉洪

(51) Int. Cl.

B60S 3/04 (2006. 01)

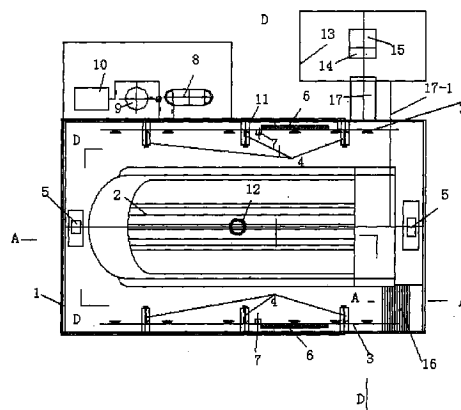
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

节水型无污染利用空气自动清洗轿车系统

(57) 摘要

一种节水型无污染利用空气自动清洗轿车系统,包括:汽车清洗区域全封闭结构、清洗喷射系统、P2.5 收尘装置、自动控制系统。轿车 2 停放在密封房 1 平台中,通过脉冲喷射装置 3、喷雾喷射装置 4、前后喷射装置 5、储气包 6、脉冲阀 7、空压机 8、清洗剂装置 9、水输送装置 10、管路及控制 11 组成的清洗喷射系统实施脉冲高压清洗,并经清洁度检测装置 12 快速检测清洁度,对少量未能用空气清洗污物,启用水喷雾喷射装置 4 实施高压水雾清洗,同时空气粉尘污染物通过由收尘器 13、收尘风机 14、下料装置 15、收尘连接管道 17 及支管 17-1 组成的 P2.5 高效收尘装置达到空气净化零排目的,设置污水池 16 实现污水循环过滤使用,并通过系统的自动控制系统实现全过程自动清洗。



1. 一种节水型无污染利用空气自动清洗轿车系统,其特征在于包括:汽车清洗区域全封闭结构、清洗喷射系统、P2.5 收尘装置、自动控制系统。所述汽车清洗区域全封闭结构指轿车(2)清洗操作在由中空玻璃全封闭所成密封房(1)中;所述清洗喷射系统包括高压脉冲喷射装置(3)和喷雾喷射装置(4)、前后喷射装置(5)、储气包(6)、脉冲阀(7)、空压机(8)、清洗剂装置(9)、水输送装置(10)、管路及控制(11)组成的清洗喷射系统;所述P2.5 收尘装置由收尘器(13)、收尘风机(14)、下料装置(15)、收尘连接管道(17)及支管(17-1)组成;所述自动控制系统包括顶部中心位置设置清洁度检测装置(12),其主要由摄像部分,光分析仪组成,检测装置(12)与自动门感应开关,收尘器自动控制,管路阀门电控开关与控制主机组成自动控制系统。

2. 根据权利要求1所述的一种节水型无污染利用空气自动清洗轿车系统,其特征在于所述清洗喷射系统之高压脉冲喷射装置(3)能产生冲击力控制为8-12Kg/cm²高压脉冲超音速的气流,完成对车辆的灰尘、赃物、污垢清洗,喷雾喷射装置(4)、前后喷射装置(5)通过喷射压力水雾定点清洗和对轿车的底部清洗,通过管路阀门的自动控制也可开启空压机(8)、喷雾喷射装置(4)、前后喷射装置(5)定点高压空气喷射清洗。

3. 根据权利要求1所述的一种节水型无污染利用空气自动清洗轿车系统,其特征在于所述P2.5 收尘装置选择采用特殊滤料,过滤精度为0.1-0.5um,采用聚四氟乙烯(PTFE)薄膜复合膜滤袋,达到P2.5um 粉尘颗粒得到收集的目的,所述P2.5um 粉尘指其粉尘粒径小于2.5um,即达到对清洗车辆后被污染空气的环保净化目的,基本达到零排放。

4. 根据权利要求1所述的一种节水型无污染利用空气自动清洗轿车系统,其特征在于设计清洁度检测装置(12),对车辆的清洁度检测,并与自动门感应开关,收尘器自动控制,管路阀门电控开关与控制主机组成自动控制系统,组成了自动清洗轿车系统。

节水型无污染利用空气自动清洗轿车系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种清洗轿车的车辆保养美容领域,具体地说是一种节水型无污染利用空气自动清洗轿车系统。

背景技术

[0002] 根据 2013 年 3 月发布的第一次全国水利普查的最新统计,至 2011 年年底,我国流域面积在 100 平方公里河流约有 2.3 万条,比上世纪 90 年代的统计减少了 2.7 万多条,这些现象说明我国的水资源十分紧缺,水资源是十分有限的宝贵资源;另一方面,从国家统计局网站了解,我国拥有的汽车数量最新统计 2012 年达到 12089 万辆,其中轿车保有量 5989 万辆,特别是我国民用轿车每年以 20% 递增,也就是说每年增加的轿车数量近 1200 万辆,但现有的汽车清洗方法,不论是自动清洗,还是人工擦拭清洗,现有汽车清洗以喷水冲洗为主要方法,这种清洗方法存在主要问题,一方面喷水冲洗要浪费大量的宝贵的水资源,以普通冲洗方法,以一部轿车为例,每冲洗一次需耗水 80 升以上,就是循环利用也至少耗水达 15 升以上,按一年冲洗 30 次计算,一部轿车年耗水 450-2400 升,按 5989 万辆轿车估算,每年耗水,最小计算为 2695 万立方米,最大计算为 14373.6 万立方米,所以每年清洗汽车耗水之大可想而知,同时,清洗汽车用的污水废物排放后,又反过来对周围环境造成了污染,所以现有的以人工冲水擦拭方法或采取高压自动喷水清洗汽车的方法都存在外排污染严重,又耗费了大量的水资源的明显不足与缺陷;通过查阅相关资料,虽然现有部分资料介绍利用空气清洗汽车,但对污染物的收集和处理方法未能提出有效方法,如对于空气清洗汽车后空气本身被污染如何处置,对于特别粘结力强可能空气清洗是否达不到清洗效果没有确切的解决办法;有部分资料介绍利用水蒸气清洗轿车,但因其需要加热装置,同时耗电量大,并且在实际应用中因清洗能力有限,最后还必须依靠人工擦拭方式达到清洗汽车的质量要求。我国是水资源相对缺乏的国家,节约水资源的技术是完全符合我国国情实际的,利用可循环使用的空气代替水资源来清洗汽车是一种理想选择,所以设计一种节水型无污染利用空气自动清洗轿车系统具有十分重大的社会和经济意义。

发明内容

[0003] 本发明的目的是通过系统集成的方法,把汽车的清洗过程放置于由透明的密闭自洁净玻璃房中,车辆停放在平台,通过高压脉冲空气和高压清洗水雾喷射装置并结合少量中性环保清洁剂实施汽车的清洗,并且通过清洁度自动检测装置快速检测车辆清洗清洁度,对于少量 未能用空气清洗的污物,启用水喷雾高压定点清洗,通过分层清洗,避免重复减少浪费,同时空气粉尘污染物通过高效特制的 P2.5 收尘装置收尘达到对空气的净化目的,基本达到零排放,少量水处理污物也做到定点统一处置,亦可采取过滤循环使用,不直接外排污染环境,并且通过系统的自动化控制装置把各系统有机结合实现自动控制,实现全过程自动清洗。节约宝贵的水资源,解决传统清洗汽车大量耗用水资源,替代人工清洗汽车的繁重劳动,解决清洗汽车过程中对周围环境的污染问题,达到减排节能的目的。

[0004] 为达到上述目的,本发明采取如下技术方案是:本发明设计主要包括:1. 汽车清洗区域全封闭结构,2. 清洗喷射系统,3. P2.5 收尘装置,4. 自动控制系统;

[0005] 汽车清洗区域全封闭结构:采取全透明的玻璃房 1,其宽 (2400-2800)* 长 (4500-6000)* 高 2200,玻璃墙采用中空玻璃,内侧玻璃选用自洁净玻璃,中空玻璃具有隔音功能,自洁净玻璃具有不粘灰尘功能,便于维护,其正前方和后方设计为自动门,以便清洗轿车 2 进入,和清洗完后离开,这种自动门设计为如开启门结构,通过与两侧面的玻璃墙采取机械密封方法,使自动门关闭后汽车清洗区域成全密封状态,不容易漏气,玻璃房左侧面的玻璃墙下根部,设置了系统集成空气排放出口,同时也是污染粉尘空气的收尘过滤进口,地面采取 2% 向右侧角下水坡设计,右侧角设计适量下水格栅,与下水格栅相连为地下约 1 立方米的储污池 16,储污池 16 设计带有阀门的外排口;

[0006] 清洗喷射系统:主要结构由脉冲喷射装置 3、喷雾喷射装置 4、前后喷射装置 5 及钢制储气包 6、脉冲阀 7、空压机 8、清洁剂输送装置 9、输送压力水清洗装置 10 及管路组成清洗喷射装置,其中喷射装置 3 为脉冲喷射装置,共有 12 个喷头,利用气压平衡的原理,先将由空压机 8 提供的压缩空气贮存于钢制储气包 6 中,储气包 6 内空气气压能达到 0.4-0.8Mpa,通过脉冲阀 7 在 100-200ms 的短瞬时间的电动式(或手动式)气动元件操作开闭作用,切断压缩气流,打开电磁阀的排气密封活塞瞬间形成前后压力差,迫使活塞后移,打开排气口,使压缩空气瞬时向预定方向以超音速喷出,利用压缩空气突然释放势能,产生强烈冲击波,直冲清理区域,一般其冲击力可控制为 4-8Kg/cm²,克服物料的静摩擦及粘结力,使粘结物料随气流脱落并流动,使轿车 2 达到清洗的目的,当储气包 6 内空气气压小于 0.4Mpa 时自动开启进口阀门通过空压机 8 向其内充气,以便循环使用,本设计为每分钟喷射 1 次,脉冲时长 100-200ms,清洗时间设计为三分钟,就是说一部轿车可以通过三次的高压脉冲喷射清洗,其原理如脉冲除尘清灰,但因是高压且有三次冲洗,效果强于脉冲除尘清灰;喷雾喷射装置 4 有左右各 3 个安装于两侧面墙约 1.4 米高的位置,喷雾喷射装置 4 对汽车的扫描直向喷射清洗,这样清洗的时喷射距离短,喷射力最大,喷雾喷射装置 4 的喷头为上下摇摆旋转自动喷头,旋转可产生涡流增加清洗效果,小角度的摇摆使喷射的范围能覆盖轿车的整个长度和高度,上下摇摆 旋转自动喷头,其旋转是通过喷射气流冲击外翼旋转叶片时产生力矩的不平衡作用实现的,摇摆通过弹簧变形及回复作用实现;其中前后喷射装置 5 虽然是固定式,但其喷头可一定角度上倾及左右摇摆,实现汽车全宽度方向喷射,主要完成汽车底部的清洗;并且喷雾喷射装置 4 与前后喷射装置 5 各有二个接口,这二个接口的入口处设置电控阀门,其中一个接口与压力空气输送管道连接,其中压力空气输送管道连接于提供压力空气的空压机 8,另一接口连接于清洁剂输送装置 9 和输送压力水清洗装置 10 支管道并联后的主管道,这样清洁剂输送装置 9 和输送压力水清洗装置 10 可以共用一台输送泵,并且分别设置管道的目的是清洁剂和清洗用水用量少,其输送流体为液体,选择的管直径小,在管路及控制 11 各输送管道支路上配置电控阀门,以控制各管道流体的关闭与流量调节;上述结构中脉冲喷射装置 3 实施的空气脉冲清洗和喷雾喷射装置 4、前后喷射装置 5 实施定点清洗及管路组成可调节的清洗喷射系统。

[0007] P2.5 收尘装置:其组成包括收尘器 13,风机 14,下料装置 15 及管道 17 和支管 17-1。利用空气清洗汽车,必然产生粉尘泥土的飞扬,所以也必须考虑如何处置的问题,这也是利用空气区别于使用水清洗汽车的重要差别之一,如上述汽车清洗区域设计为全封闭

结构为处置空气污染问题提供了有利条件,采取 P2.5 的收尘方法最终实现和达到无污染零排放的要求。我国环保工业及技术的发展,收尘技术已日趋成熟,现在的难点是如何能实现微小粉尘颗粒的收尘问题,即所谓 P2.5 收尘,也就是微小粉尘颗粒粒径小于 2.5 μm 以下粉尘的收尘。本设计的技术方案是,玻璃墙左侧面下端口沿地面设置出风口,也是收尘器的主入口,通过 DN300mm 的管道 17 与收尘器 13 下灰箱的收尘入口相连接,此也是收尘器 13 的主入口,收尘器 13 收尘箱连接收尘支管 17-1 至玻璃密封房 1 顶部适当位置,目的加强收尘效果。收尘的过程为:汽车清洗区域密闭空间的污染气流,因收尘器的风机 14 抽力作用,气流沿管道 17 进入收尘器 13 下箱体灰斗箱,因气流进入箱体时其截面积增大,气流速度减少,同时气流撞击箱体,较大直径的泥土粉尘颗粒因自重滑入灰斗下部,大部分粉尘及颗粒得以落入灰斗下部,其它微小粉尘与气流向上流动,进入收尘箱,收尘箱按一定收尘风量收尘指标布置了悬挂的滤袋,一般可选用 16 袋收尘器规格即可符合要求,收尘袋为园式长袋,一般为 $\Phi 130 \times 2000$,下端为封闭口,上端为开孔园口,开口通过袋口卡环与上花板相连,通过袋笼悬挂于上花板上,所谓上花板是指按一定间隔设置的与滤袋口相配合的园孔板,花板上部为净风箱,下部为收尘箱,上下箱之间已被滤袋隔离,只有比滤袋孔隙更小的粉尘颗粒及空气,水气能透过滤袋进入净风箱并外排,其它粉尘微粒粘附于滤袋外表面,这些粉尘微粒会被一定周期性的高压喷吹气流反向喷吹而抖动后落入下灰斗。为了达到 P2.5 μm 粉尘颗粒得到收集的目的,设计选择采用特殊滤料,过滤精度为 0.1-0.5 μm ,采用聚四氟乙烯 (PTFE) 薄膜复合膜滤袋,在滤袋基材表面覆合一层 PTFE 微孔,微孔直径 0.2-0.3 μm 之间,微孔结构特殊,呈立体状交叉微孔结构,表面无直通孔,使粉尘不能够通过膜的表面进入到膜的内部和基材中,这种只有气体通过,而将粉尘和物料截留在膜表面,也称为人造的粉尘过滤层,其性能指标:1. 透气量 35-50L/m².s, 2. 阻力 150-200Pa, 3. 过滤精度, 0.1-0.5 μm , 4. 克重, 20-100g/m², 5. 厚度 0.2-0.5mm, 6. 过滤效率 95-99.99%, 7. 温度 80 度,同时因其表面张力很低,只有水的张力 1/2,与水的夹角为 102 度,接触角大于 108 度,这是其他材料达不到的,因此其具有很好的不粘性,截留下来的粉尘和物料不会如其他过滤方法粘在滤料表面. 而会自行脱落. 适用于潮湿空气,潮湿粉尘不粘滤料。下料装置 15 具有锁风及周期性清理收尘器下箱体灰斗箱之积灰作用。

[0008] 自动控制系统:清洗区域的顶部中心位置设置清洁度检测装置 12,其主要由摄像部分,光分析仪组成。检测装置 12 与自动门感应开关,收尘器自动控制,管路阀门电控开关与控制主机组成自动控制系统。自动控制系统选用成熟 PLC 控制。

[0009] 本发明的有益效果是:本设计系统水耗电耗相比现有清洗汽车方法大幅减少,节能减排效果明显,本设计洗车耗水约 2L/车,电耗 0.5-0.6KW/车,时间 3min/车,其耗水量尽为传统喷水清洗的 2.5%,是现有清洗轿车平均耗电量的 25%。

[0010] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

附图说明

[0011] 图 1 为图 3 中 A---A 向的正视图。

[0012] 图 2 为图 3 中 D---D 向的侧视图。

[0013] 图 3 为图 1 中 B---B 向的平视图。

[0014] 在图 1、图 2、图 3 中为密封房 1、轿车 2、脉冲喷射装置 3、喷雾喷射装置 4、前后喷

射装置 5、储气包 6、脉冲阀 7、空压机 8、清洗剂装置 9、水输送装置 10、管路及控制 11、清洁度检测装置 12、收尘器 13、收尘风机 14、下料装置 15、污水池 16、收尘连接管道 17 及支管 17-1。

具体实施方式

[0015] 如图 1 所示轿车 2 慢速靠近清洗区时,前门感应开关发出开启指令并开启自动门,轿车 2 进入玻璃密封房 1 并在中心位置平台就位,其正上方为清洁度检测装置 12,密封房 1 右侧通过格栅连接污水池 16,污水池 16 设计带有阀门的外排口,关闭自动门;如图 3 所示,启动清洁剂输送装置 8,喷雾喷射装置 4 和前后喷射装置 5 喷射清洁剂,利用清洁剂的强力去污因子及活性泡沫特性,减少赃物、污垢粘结力,能深入松弛赃物、污垢,关闭清洁剂,同时启动脉冲喷射装置 3,由空压机 8 提供的压缩空气贮存于钢制储气包 6 中,储气包 6 内空气气压能达到 0.4-0.8Mpa,通过脉冲阀 7 在 100-200ms 的短瞬时间的电动式(或手动式)气动元件操作开闭作用,切断压缩气流,压缩空气通过瞬时向预定方向以超音速喷出,利用压缩空气突然释放势能,产生强烈冲击波,直冲清理区域,并引入周围的气体,使气流产生振动,一般其冲击力可控制为 4-8Kg/cm²,通过克服物料的静摩擦及粘结力,使粘结物料随气流脱落并流动,完成清灰清洗过程,使汽车达到清洗的目的,当储气包 6 内空气气压小于 0.4Mpa 时自动开启进口阀门通过空压机 8 向其内充气,以便循环使用;同时清洁度检测装置 12 对车辆的清洁度检测,控制主机判断未清洁部位,启动空压机 8 和压力水输送装置 9 至相应位置喷雾喷射装置 4 中,喷射压力水雾定点清洗,前后喷射装置 5 可完成轿车的底部清洗,关闭压力水输送装置,同时清洁度检测装置 12 再次检测,开启空压机 8、喷雾喷射装置 4、前后喷射装置 5 定点高压空气喷射清洗,关闭压力空气,完成轿车清洗,发出后门开启开关指令,汽车离开;如图 3 所示,密封房 1 通过 DN300 的收尘连接管道 17 与收尘器 13 的下箱体灰斗箱相连,收尘器收尘箱连接收尘支管 17-1 至玻璃房顶部适当位置,目的加强收尘效果,因收尘器的风机 14 抽力作用,把脉冲喷吹,喷雾喷吹后污染空气抽入收尘器 13 完成空气的净化除尘,收尘物料通过下料装置 15 完成收集,少量喷雾产生的污水通过设计的采取向右侧角下水坡地面流向右侧角设计的下水格栅,进入与下水格栅相连为地下约 1 立方米的污水池 16,污水池 16 设计带有阀门的外排口,亦可通过过滤方法循环利用。这样完成每部轿车的清洗和空气的净化,污水的归集利用。

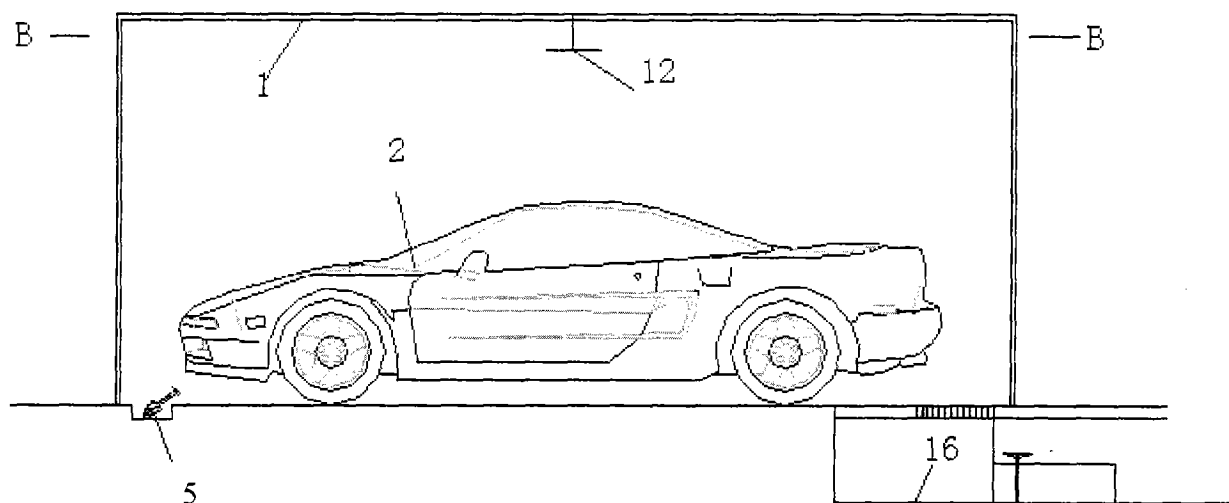


图 1

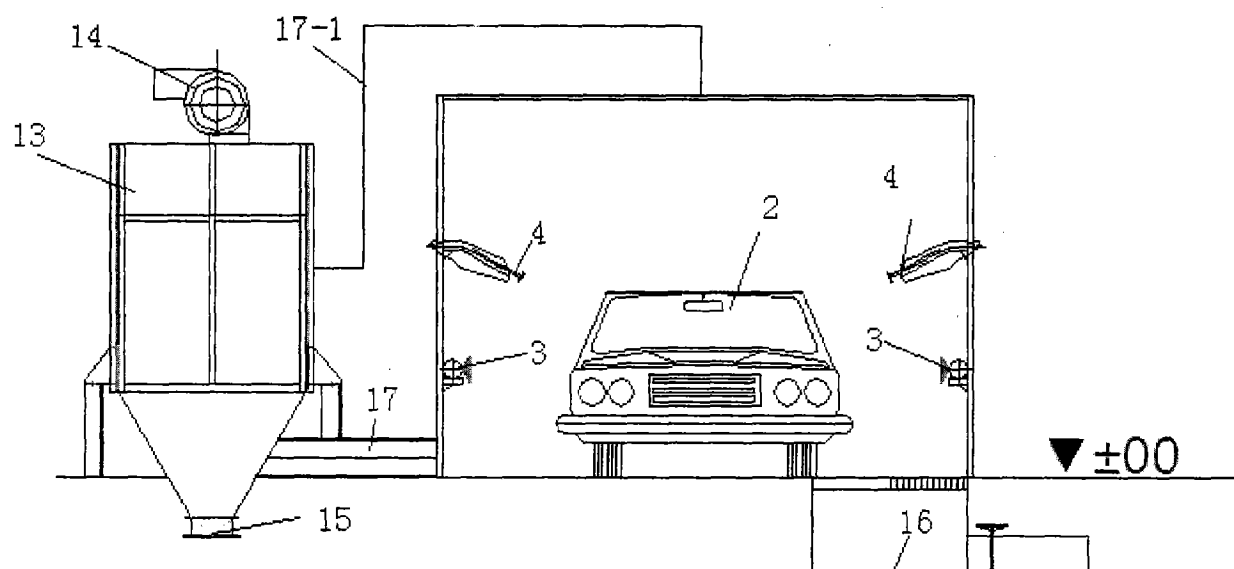


图 2

