



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209456947 U

(45)授权公告日 2019.10.01

(21)申请号 201821333900.8

(22)申请日 2018.08.19

(73)专利权人 邓东

地址 410205 湖南省长沙市岳麓区望城坡
街道金星南路29号枫桥苑(中一九郡)
6栋2706房

(72)发明人 邓东

(51)Int.Cl.

E01H 1/08(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

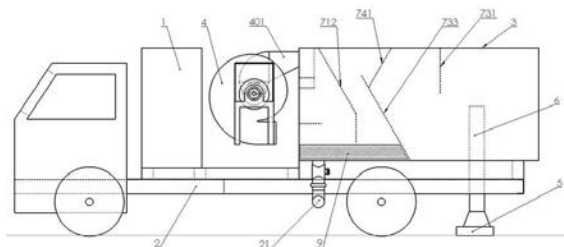
权利要求书1页 说明书11页 附图10页

(54)实用新型名称

一种环保高效的环卫车

(57)摘要

一种环保高效的环卫车,包括车辆底盘、垃圾箱、风机、吸嘴、吸管、液体清洗过滤除尘装置,该装置的入口与垃圾箱连通,出口与风机连通,其内部有除尘液;风机工作产生负压,使得垃圾由吸嘴进入吸管,进而进入垃圾箱,大部分垃圾沉积在垃圾箱内,少量灰尘随气流进入除尘液并溶在其中,从除尘液中出来的洁净气体经风机排出。本实用新型能够实现环卫车风机排出的空气更加洁净、环保,避免二次扬尘;节约水资源;显著减少车辆能耗和尾气排放;吸力强劲,续航里程长,显著提高车辆工作效率;降低车辆制造和使用成本,操作人员省时省力;确保环卫车在冬季正常工作;减少污水随意倾倒。



1. 一种环保高效的环卫车,包括车辆底盘(2)、垃圾箱(3)、风机(4)、吸嘴(5)、吸管(6)、液体清洗过滤除尘装置(7),其特征是:液体清洗过滤除尘装置(7)为一个可以承受负压并带有入口(701)和出口(702)的封闭容器,其入口(701)与垃圾箱(3)连通,出口(702)与风机(4)连通,液体清洗过滤除尘装置(7)内部有除尘液(9);垃圾箱(3)、风机(4)、吸嘴(5)、吸管(6)、液体清洗过滤除尘装置(7)都布置在车辆底盘(2)上,车辆底盘(2)用于驱动整车运动。

2. 根据权利要求1所述的一种环保高效的环卫车,其特征是,所述的液体清洗过滤除尘装置(7)包括进气仓(705)、出气仓(706)、除尘隔板(712)、除尘液(9);进气仓(705)与垃圾箱(3)连通,出气仓(706)与风机(4)连通,除尘隔板(712)位于进气仓(705)和出气仓(706)之间。

3. 根据权利要求2所述的一种环保高效的环卫车,其特征是,所述的除尘隔板(712)呈单边、多边或环形;除尘隔板(712)的边板周边呈弯曲、褶皱或迂回布置。

4. 根据权利要求1所述的一种环保高效的环卫车,其特征是,所述的液体清洗过滤除尘装置(7),其底部一侧设有凹形储液仓(707)。

5. 根据权利要求1所述的一种环保高效的环卫车,其特征是,液体清洗过滤除尘装置(7)的入口(701)和出口(702)的高度位置都靠近垃圾箱(3)的上顶面;所述垃圾箱(3)内部的风机进气口下侧设有挡液板(717)。

6. 根据权利要求1所述的一种环保高效的环卫车,其特征是,所述的液体清洗过滤除尘装置(7)与车载清水箱(1)通过管道连通,管道上设有开关阀门或者设有一个具有截断功能的水泵。

7. 根据权利要求1所述的一种环保高效的环卫车,其特征是,所述的除尘液(9)为清水。

8. 根据权利要求1所述的一种环保高效的环卫车,其特征是,所述垃圾箱(3)带有气流下降导向板(731)。

9. 根据权利要求2或3所述的一种环保高效的环卫车,其特征是,所述的除尘隔板(712)的下段设有气体破碎通道(7121);除尘液(9)的初始状态液面不低于除尘隔板下边缘1米。

10. 根据权利要求1所述的一种环保高效的环卫车,其特征是,所述的吸管(6)出口在垃圾箱(3)的中上部;吸管(6)的出口为整个吸管(6)的最高点;所述环卫车是用于路面吸尘、清扫或保洁,垃圾只是分布在地面上;作业时,吸嘴(5)相对垃圾箱(3)是通过悬挂系统固定的,吸嘴(5)在垃圾箱(3)的底面高度的下方;

吸管(6)从垃圾箱(3)底部竖直向上进入、或者斜向上进入垃圾箱(3)内,或者从垃圾箱(3)的侧面靠近底部处斜向上方进入垃圾箱(3)内;或者从垃圾箱(3)的侧面水平进入垃圾箱(3)内。

一种环保高效的环卫车

技术领域

[0001] 本发明涉及一种专用车辆,包含了市政环卫车辆领域,特别涉及一种带有液体清洗过滤除尘装置的环卫车,包括了扫路车、洗扫车、吸尘车、干扫车等车型。

背景技术

[0002] 扫路车是一类环卫车辆的统称,包括车辆底盘、垃圾箱、离心风机、吸盘(吸嘴)、吸管和附件,其中垃圾箱包含入口、出口和尾门。其基本工作原理是吸嘴连接吸管入口,吸管连接垃圾箱入口,垃圾箱出口连接离心风机入口;车辆底盘承载这这些零部件在路面上低速行驶;离心风机高速转动,在垃圾箱、吸管和吸嘴处产生负压,将路面上的空气和垃圾吸入到垃圾箱中,垃圾滞留在垃圾箱内,空气再通过垃圾箱出口进入到风机并再次被排放到外界环境中,垃圾箱内的垃圾最终通过垃圾箱尾门被倾倒在垃圾站。

[0003] 扫盘系统、低压细水雾系统(配低压水泵)、高压细水雾系统(配高压水泵)、真空吸尘罩等都是扫路车的附属装置。其中,扫盘系统可以辅助收集垃圾和松动粘在路面的垃圾;低压细水雾系统可以抑制扫路车扫盘在工作过程中扬起的灰尘并避免灰尘和垃圾通过离心风机再次排放到外界环境;真空吸尘罩是用于吸收扫盘在工作中扬起的灰尘;高压细水雾冲洗系统可以加强路面清洁能力和喷雾降尘能力。根据不同的应用场合,扫路车带有不同的辅助装置,就演变成了不同的变型车辆,行业人士通常将这些细分车型分别称为扫路车、洗扫车、吸尘车、干式扫路车、湿式扫路车等,或者根据是否带有扫盘将车辆分为吸扫式扫路车或纯吸式扫路车。此外,扫路车、洗扫车等在作业时会将大量的地面污水吸入到垃圾箱,所以业内人士也经常将垃圾箱称之为污水箱,本文中,统一将垃圾箱或污水箱统称为垃圾箱。

[0004] 为了便于理解,下面首先对上述的几种细分车型的显著特征进行描述。而实际上,这些细分车型没有严格的区分和统一规范,不同的厂家会根据实际需求自由的将这些产品特征进行组合。

[0005] 1) 扫路车:没有高压水泵;带有低压水泵(通常是电控隔膜泵),配合喷头在扫盘、吸嘴、垃圾箱内部等地方喷射低压水雾,用于喷雾降尘;中大型的扫路车通常带有四个扫盘,扫盘布置在车辆后轮的前方,每侧两个;通常只有一个吸管和一个吸嘴用于吸取垃圾,吸管和吸嘴布置在后轮后方中间位置。

[0006] 2) 洗扫车:带有高压水泵(通常是柱塞泵),配合喷头,实现高压大流量细水雾,可以用于路面清洗,也可用于喷雾降尘;也带有低压水泵(通常是电控隔膜泵),配合喷头在扫盘、吸嘴、垃圾箱内部等地方喷射低压水雾,用于喷雾降尘;通常带有两个扫盘,扫盘布置在车辆后轮的前方,每侧一个;通常有两个吸管和一个共用的吸嘴用于吸取垃圾,吸管布置在后轮前方,每侧一个,吸嘴布置在后轮前方的中间位置。

[0007] 3) 吸尘车:通常没有高压水泵;没有扫盘;通常有两个或四个吸管和一个连体的、共用的吸嘴用于吸取垃圾;带有或者不带有低压水泵,带有低压水泵的就可以配合喷头在吸嘴、垃圾箱内部等地方喷雾降尘。

[0008] 4) 干式扫路车:没有高压水泵;带有两个或者四个扫盘;带有两个或者四个吸管;在扫盘处没有喷头,不能实现喷雾降尘;用真空吸尘罩罩住扫盘,并配合吸管将扫盘扬起的灰尘一起吸入到垃圾箱中。

[0009] 本专利所描述的扫路车是泛指一类环卫市政车辆,包括所有采用风机进行吸尘和道路清扫的车辆,特别包括吸尘车、干式扫路车、湿式扫路车、洗扫车、扫路车等。本专利所描述的新技术是一个共性技术,适用于上述所有车型,为了便于描述,后面将这些细分车型统称为扫路车,不再分开描述。

[0010] 扫路车进行扫路作业时,离心风机高速旋转,通过离心作用产生负压,空气被吸嘴吸入,并依次经过吸管、垃圾箱、风机,最后排出到外部环境中。在吸嘴附近的垃圾由于负压和被高速运动的空气气流带动,会和空气一起被吸入到吸嘴中,并经过吸管到达垃圾箱中。由于垃圾箱空间很大,空气流速会突然降低,垃圾会由于重力分离,以及空气旋转分离的综合作用发生分解;总质量大的(比如砖头),以及密度比较大的(比如泥块、石子,铁钉,玻璃碎片)垃圾会先沉降在垃圾箱底部,空气和未沉降的垃圾继续向垃圾箱出口方向运动。由于垃圾箱比较大,空气流速比较低,空气在垃圾箱中停留时间较长,在空气到达垃圾箱出口之前,绝大部分垃圾会沉降,但是仍然会有少量灰尘和垃圾会伴随着空气通过垃圾箱出口并进入到风机并最终通过风机出风口排放到外界环境中从而产生二次空气污染。为了尽可能减少二次空气污染,即,让风机排出的空气尽可能洁净,通常在扫路车上采用以下部分或者全部的降尘方案:

[0011] 1:在扫盘处安装水雾喷头1,通常由多个喷头组成。水雾喷头1喷出的水雾将地面打湿,使得浮尘、细小的尘土等这些垃圾和水充分混合,由于水的粘结效果,这些细小的垃圾会凝结在一起变成更大块的垃圾,或者细小的垃圾会粘接在大块垃圾上。扫盘收集这些垃圾时就不容易产生尘土飞扬的现象。水雾喷头1喷射出的水流对地面垃圾还有搅动、冲击和高压清洗作用,让垃圾更容易被扫盘收集,也让地面更加洁净。

[0012] 2:在垃圾吸嘴和吸管的结合部位或者靠近吸嘴的后部地面缝隙处安装水雾喷头2,通常由多个喷头组成。水雾喷头2喷出的水雾和吸入的垃圾发生混合,进一步将垃圾粘接在一起,或者说巩固粘接效果,使得垃圾进入垃圾箱后更容易沉降。水雾喷头2喷射出的水流对地面垃圾还有搅动和冲击作用,让垃圾更容易被吸嘴吸入。

[0013] 3:在垃圾箱内部适当位置(通常是距离吸管出口后方一段距离的地方,此处气物流速仍然很高)安装水雾喷头3,通常由多个喷头组成。水雾喷头3喷出水雾和经过的垃圾发生混合,再次促进垃圾沉降。

[0014] 4:在垃圾箱出口之前,安装大面积过滤网或/和空气滤筒(滤芯),让空气进入风机之前经过过滤网或/和空气滤筒的过滤,绝大部分经过的灰尘和垃圾会被过滤掉并保留在垃圾箱内部。通常扫路车和洗扫车由于有喷雾降尘措施,所以只采用平面或者立方体的带有小孔径孔洞的金属滤网(金属板)即可达到较好的过滤效果;而吸尘车因为没有扫盘,通常没有喷雾降尘措施或者喷雾降尘设备能力不足,而工作的环境更加恶劣(比如钢厂、矿山,粉尘量非常大),所以通常先采用金属滤网进行一级粗过滤,然后再用多个大型的圆柱形空气滤筒进行二级精过滤。

[0015] 无论是采用高压大流量高压水泵还是采用低压水泵(比如电控隔膜泵)的产品,采用水雾喷头的装置都可以统称为喷雾降尘装置。

[0016] 通常采用以上方案之后,到达风机进气口的空气已经比较洁净了,风机排出的空气能够满足环卫要求。

[0017] 通过上面分析可知,采用上述喷雾降尘装置和过滤装置,可以显著提高风机排出空气的洁净度,但有以下的明显缺点:

[0018] 1) 扫路车工作效率显著降低,油耗增加。原因一,需要经常加水。扫路车由于空间和车辆总重的限制,不可能配置非常大的水箱,所以扫路车在工作时,通常不是垃圾箱满了需要去垃圾场倒垃圾,而是因为水箱空了需要再次加水才能继续作业。这直接缩短了扫路车的连续可持续工作时间,所以实际使用中,扫路车经常因为缺水需要停止扫路而去水源处加水,损失了大量时间和油耗。

[0019] 2) 扫路车工作效率显著降低。原因二,需要经常排水。为了喷雾降尘就需要大量喷水,大量的水伴随着垃圾进入垃圾箱中,垃圾箱中的全部垃圾(包括水)就会快速增加和增高,扫路车在走走停停的运输过程中还会搅动垃圾箱内的水,产生波浪。如果不及时将水排出车外,部分脏水和垃圾有可能从吸管反向掉到路面上产生污染,或者再次被风机吸入并再次排出到外部环境中,这个过程还会快速损坏风机等工作装置。为了确保风机安全和避免污水洒落到路面,扫路车就必须经常停止作业,将车停放在路边,并通过垃圾箱尾门处的污水排放球阀,将垃圾箱内的污水定期排出车外。整个排水过程通常在10分钟至30分钟,而扫路车一天排水通常在2至6次,其中用水量大的洗扫车通常每半小时就需要排水一次,这极大的降低了扫路车的工作效率。

[0020] 3) 扫路车工作效率显著降低。原因三,垃圾箱容积没能被充分利用。用于喷雾降尘的水和垃圾都被吸收和存放在一个共用的垃圾箱中,相当于增加了总的垃圾体积,特别是对于洗扫车来说,扫路时,垃圾箱吸入的大部分是水,小部分是真实的垃圾,这导致垃圾箱的容积不能被充分利用。并且,由于该垃圾水溶液中的水的比例很高,密度高的固体垃圾通常沉淀在下部,而大量的脏水和低密度的垃圾浮在上部,处于自由流动状态,由于车辆在运输垃圾过程中收到交通路况影响经常需要制动和加速,这会导致脏水在垃圾箱内四处流动并掀起波浪,为了确保在运输过程中,低密度的垃圾和脏水不会被波浪掀起并顺着吸管倒流回路面上,扫路车的设计满载垃圾(脏水)高度通常比吸管出口的高度低20至60厘米。这意味着,垃圾箱的有效容积:垃圾箱的全部容积通常只有1:4 甚至更低。一个非常大的垃圾箱,由于上述原因实际上只能装载非常少的垃圾,这导致了扫路车单次连续工作能力降低。

[0021] 4) 扫路车工作效率显著降低。原因四,水被用在不需要的地方。扫路车在工作中,对所有吸收到的垃圾都进行喷雾降尘,而这是没有必要的。比如像砖头、硬币、螺丝等这些大质量或者高密度的垃圾,他们到达垃圾箱内部后,即使没有水的附着作用,也会很快沉降在垃圾箱内而不会通过风机被再次排出到外部环境。而现有扫路车在工作中对这些垃圾也会喷雾降尘,自然要多消耗水。如果扫路车在工作时能够更有针对性的喷雾降尘,即,在确保风机排出空气洁净度的前提下,只对必要的垃圾进行喷雾降尘,而对另外一些垃圾不进行喷雾降尘,自然就会减少用水量,那么带有同样容量清水箱的扫路车就可以持续工作更长的时间,从而提高工作效率。

[0022] 5) 扫路车耗水量大,浪费水资源。原因一,用水量大。为了确保降尘效果,必须要喷很多水才能达到目的,所以扫路车每天工作需要浪费大量的城市用水。这在全球水资源缺乏的时代不符合环保的理念。在喷嘴2和喷嘴3处,用于喷雾降尘的细水雾和经过的垃圾需

要充分接触才能起到好的降尘效果,但是该处的高速气流对二者充分接触起到负面影响,要改善这个问题,就必须加大供水量和供水压力,这又带来了耗水量大、需要更频繁排污水和油耗大的问题。所以这种扫路车的设计只能在其中尽可能平衡各个利弊而不能彻底解决问题。

[0023] 6) 耗水量大,浪费水资源。原因二,水不能重复利用。每次倾倒垃圾,垃圾箱内的垃圾和水都会被全部倒掉。这些水不能被再次利用于扫路降尘,浪费水资源。为解决该问题,有部分扫路车厂家尝试在扫路车内安装污水回收再利用装置从而减少水的总体使用量。但是这些装置占用了大量垃圾箱内部体积,并显著提高了车辆制造成本和后期使用维护成本。

[0024] 7) 扫路车油耗大。原因一,车总质量大。为了确保喷雾降尘效果和车辆持续工作时间,扫路车需要配备很大的水箱并在开始工作之前加满水,这导致车辆总重大。重型车辆在车辆停放地点—扫路地点—倒垃圾地点之间来回穿梭,必然需要大量的燃油消耗。

[0025] 8) 扫路车(洗扫车)油耗大。原因二,高压水泵功率大。对于洗扫车而言,借助高压大流量的高压水泵,上述喷头能够实现更好的喷雾降尘效果。但是高压水泵的驱动功率很大,通常在25至40kw左右,这都需要由车辆自身提供动力,自然会显著增加洗扫车的油耗。

[0026] 9) 扫路车油耗大,工作效率低。原因三,空气滤筒增加了风机两端气压差。吸尘车主要用于吸收细小的灰尘,比如用于矿场或钢厂。由于这种场合的垃圾中灰尘含量极大,为了确保风机排出的空气足够洁净,就必须在垃圾箱内部的连接风机入口的前端安装多个大体积的空气滤筒,对流入风机的空气进行过滤。但是因为垃圾中灰尘过多,滤芯会很快堵塞,堵塞的滤芯会显著增加风机两端的气压差,风机负载变大,从而消耗更多的燃油。此外,为了保证吸尘车正常工作,吸尘车需要经常清洁或者更换这些大型空气滤筒,从而降低了工作效率,增加了车辆的制造和使用成本。

[0027] 10) 带来二次环境污染。垃圾箱尾门上通常有一个污水阀门,当垃圾箱污水满了需要排水时,一些扫路车司机为了省事,直接通过该污水阀门将污水任意的排放到马路边,产生二次环境污染。

[0028] 11) 扫路车在冬季的设备闲置浪费比较严重。原因是无法在0度以下的北方天气中正常作业。扫路车水箱中的水都被用于喷雾降尘或高压清洗,一部分喷射出的水直接留在了路面,一部分水被吸入到垃圾箱中然后也被倾倒在路边或者垃圾站,即所有水箱中的水都被一次性消耗而不能再次利用。如果没有水的喷雾降尘作用,传统意义上的扫路车工作会导致灰尘到处飞扬,吸入垃圾箱中的大量的干燥的灰尘会被风机吸入并再次排放到外界环境中从而产生二次污染。由于成本和环保排放的限制,水箱中的水是取自自来水、工业用水、或者消防栓供水,不可能向其中添加类似防冻液的可降低冰点的液体介质来确保扫路车在0度以下的冬季在扫路时进行喷雾降尘。所以带有水喷雾降尘的扫路车是无法在北方冬季使用的。现有在北方冬季进行路面保洁作用的车都是干式扫路车,不带清水箱,不能喷雾降尘,垃圾被吸入到垃圾箱后,大量的灰尘会随着风机被再次喷出,形成二次环境污染,这个问题一直没有被很好的解决。

[0029] 12) 给垃圾后处理带来额外的工作量、难度和成本。由于倾倒出来的垃圾伴有大量污水,这给后续的污水收集和处理、垃圾压缩、垃圾集中运输等带来额外的工作量和成本。

发明内容

[0030] 本发明目的在于提供一种环保高效的环卫车,能够实现环卫车风机排出的空气更加洁净、环保,避免二次扬尘;节约水资源;显著减少车辆能耗和尾气排放;吸力强劲,续航里程长,显著提高车辆工作效率;降低车辆制造和使用成本,操作人员省时省力,工作环境舒适;能确保环卫车在冬季正常工作;减少污水随意倾倒、更加环保。

[0031] 为了达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0032] 一种环保高效的环卫车,包括车辆底盘2、垃圾箱3、风机4、吸嘴5、吸管6、液体清洗过滤除尘装置7,其特征是:液体清洗过滤除尘装置7为一个可以承受负压并带有入口701和出口702的封闭容器,其入口701与垃圾箱3连通,出口702与风机4连通,液体清洗过滤除尘装置7内部有除尘液9;风机4工作产生负压,使得垃圾由吸嘴5进入吸管6,进而进入垃圾箱3,大部分垃圾在垃圾箱3内进行重力沉降,少量灰尘随气流进入液体清洗过滤除尘装置7,气流在负压作用下进入液体清洗过滤除尘装置7盛装的除尘液9中,垃圾及灰尘被过滤和溶到除尘液9中,从除尘液9中出来的洁净气体经风机4排出;垃圾箱3、风机4、吸嘴5、吸管6、液体清洗过滤除尘装置7都布置在车辆底盘2上,车辆底盘2用于驱动整车运动。

[0033] 优选,所述的液体清洗过滤除尘装置7包括进气仓705、出气仓706、除尘隔板712、除尘液9;进气仓705与垃圾箱3连通,出气仓706与风机4连通,除尘隔板712位于进气仓705和出气仓706之间;进气仓705和出气仓706在除尘隔板712的下方连通,垃圾箱3内部预装一定量的除尘液9,除尘液9位于该连通处。

[0034] 优选,从俯视图方向看,所述的除尘隔板712呈单边、多边或环形;除尘隔板712的边板周边呈弯曲、褶皱或迂回布置。除尘隔板712做成这类形状,其目的就是尽可能增加气流通道的面积,降低气流的平均速度;尽可能增加气流通道的周长,让气流尽可能以薄层状进入除尘液9,增加空气和除尘液9的接触面积,改善清洗过滤除尘效果,降低空气和除尘液9接触时的相对速度差,减少浪花和雾滴的产生,减少除尘液9的动能,减少空气能耗损失,即,提高吸嘴吸力,节省车辆燃油。

[0035] 优选,所述的液体清洗过滤除尘装置7,其底部靠近垃圾箱尾门的一侧设有凹形储液仓707,当液体清洗过滤除尘装置7随垃圾箱3一起翻起倾倒垃圾时,除尘液9会滞留在凹形储液仓707中,不会溢出液体清洗过滤除尘装置7,在倾倒垃圾之后,除尘液9可以重复使用。

[0036] 优选,液体清洗过滤除尘装置7的入口701和出口702的高度位置都靠近垃圾箱3的上顶面;所述垃圾箱3内部的风机进气口下侧设有挡液板717。挡液板717的形状通常为一平面,也可以中间低两边高,这样有利于分流溅起的液体浪花,降低浪花被风机吸入的概率。

[0037] 优选,所述的液体清洗过滤除尘装置7与车载清水箱1通过管道连通,管道上设有开关阀门或者设有一个具有截断功能的水泵。通常的加水流程是,用水管和清水箱的接口相连,向清水箱加水,在适当时候打开开关阀门,让水从清水箱流入液体清洗过滤除尘装置,并在适当时候关闭开关阀门,确保液体清洗过滤装置内的除尘液高度合适。如果用水泵,思路类似,在适当时候打开和关闭水泵,也可以达到同样效果。

[0038] 优选,所述的除尘液9优选清水,在需要时增加添加剂改善液体性能。除尘液9的部分或者全部成分为清水,其中可以添加防冻剂,可降低水的冰点,从而实现除尘液9在0度以下的环境中保持液体状态而不凝结固化;除尘液9也可以含有消泡剂,从而帮助空气气泡从

除尘液9中快速破碎和析出。

[0039] 优选,所述垃圾箱3带有气流下降导向板731,逼迫吸管6出口的气流从上升变为下降,绕过气流下降导向板731再上升,然后再到达液体清洗过滤除尘装置的入口701。气流经过两次180度的方向改变,可以充分利用重力沉降和离心分离原理进行除尘。

[0040] 优选,所述的除尘隔板712的下段设有气体破碎通道7121,以便使空气破碎后进入除尘液,气体破碎通道7121增大了气体和除尘液9接触的表面积,达到更优的除尘效果,气体破碎通道7121可以采用小孔或三角形的豁口破碎通道;除尘液9的初始状态液面不低于除尘隔板712下边缘1米;在车辆正常作业时,即风机4产生负压吸尘时,在出气仓706的除尘液9的液面高度高于或等于除尘隔板712的下沿。

[0041] 优选,所述的除尘液9的初始状态液面稍高于除尘隔板下边缘5厘米。

[0042] 优选,所述的吸管6出口在垃圾箱3的中上部,在环卫车正常作业时,吸管6出口位置高于垃圾箱3内除尘液9的初始液面高度,吸管6出口方向向上或者斜向上或者水平,垃圾箱3可以相对车辆底盘2向后、向前或者侧向翻转倾倒垃圾;吸管6的出口为整个吸管6的最高点;所述环卫车是用于路面吸尘、清扫或保洁,垃圾只是分布在地面上;作业时,吸嘴5相对垃圾箱3是通过悬挂系统固定的,吸嘴5在垃圾箱3的底面高度的下方;

[0043] 吸嘴5只是跟随车辆相对地面向前移动吸收垃圾,偶尔在倒车时跟随车辆向后移动,不会相对垃圾箱向左或向右移动;

[0044] 吸管6从垃圾箱3底部竖直向上进入、或者斜向上进入垃圾箱3内,或者从垃圾箱3的侧面靠近底部处斜向上方进入垃圾箱3内;或者从垃圾箱3的侧面水平进入垃圾箱3内。

[0045] 优选,所述的除尘液7在环境温度0度以上时选用清水,在环境温度0度以下时选用不结冰的防冻液。

[0046] 优选,气流从吸管6出口出来后,是先掉头向下绕过气流下降导向板731,然后向上到达液体清洗过滤除尘装置的入口701,然后再向下进入除尘液9,通过气体破碎通道穿过除尘隔板712或者从其下方绕过除尘隔板712后,然后再向上到达风机入口401。气流经过四次180度的方向改变,可以充分利用重力沉降和离心分离原理进行除尘。

[0047] 优选,垃圾箱3中可以没有除尘液9,并不是所有垃圾和灰尘都会进入到除尘液9中。

[0048] 优选,所述的液体清洗过滤除尘装置7与垃圾箱3可分离,两者之间的气流通道接口设有弹性密封垫。

[0049] 优选,所述的液体清洗过滤除尘装置7设有检修口、液位计,液体清洗过滤除尘装置7内部设有清洗喷头,喷头喷出的水可以清洁液体清洗过滤除尘装置7内部,液体清洗过滤除尘装置7下部设有排污口21。

[0050] 总之,本发明提供了一种环保高效的环卫车,具有以下优点:

[0051] 1.环卫车风机排出的空气更加洁净、环保,避免二次扬尘。液体清洗过滤除尘装置的除尘效果极好,经过该装置后的空气洁净度可以比原有方案高很多,所以采用本发明方案的环卫车风机排出的空气更加洁净、更环保,避免二次扬尘。

[0052] 2.节约水资源。借助液体清洗过滤除尘装置,环卫车风机排出的空气可以非常洁净,和原有技术方案相比,在同样风机排出空气的洁净度前提下,如果扫相同的路面,只需要用更少的水量进行喷雾降尘即可达到同样效果。

[0053] 3.显著减少车辆能耗和尾气排放。本发明方案的环卫车不需要频繁去加水点加水,所以显著减少了对应加水路程的能耗;此外,环卫车用水量小,也可以采用更小的清水箱,从而减轻车辆总重,就可以减少整车行驶能耗和尾气排放。

[0054] 4.吸力强劲,续航里程长,显著提高车辆工作效率。采用本方案的吸尘车不再需要安装多个大型空气滤筒,不存在灰尘过多堵塞滤筒风险,所以风机吸力的压力损失显著降低,吸嘴吸力强劲,可以彻底解决现有吸尘车吸力不足的弊端,车辆在确保吸尘效果的前提下,在同样的灰尘路面可以更快行驶,从而提高工作效率。此外,因为本发明方案节约用水效果明显,所以环卫车在工作中不需要经常停车给清水箱加水,同样时间内就可以清扫更长的路面,进一步提高工作效率。

[0055] 5.降低车辆制造和使用成本,操作人员省时省力,工作环境舒适。减少用水量和降低车辆能耗都可以降低车辆使用成本,此外,对于吸尘车而言,采用本发明方案的吸尘车可以不需要空气滤筒和对应的用于滤筒除尘的压缩空气吹尘系统,从而减少了对应的车辆制造成本和耗材成本;操作人员也不需要经常花大量时间戴着防尘面具采用气枪手动清理滤筒,因此操作人员可以节省大量时间,并且工作环境显著改善。

[0056] 6.能确保环卫车在冬季正常工作。液体清洗过滤除尘装置中的液体可以是冰点低于0度,甚至零下30度的专用液体,由于该液体不需要频繁更换,因此使用成本很低,采用这种方案的环卫车(比如干式扫路车、干式吸尘车)不需要水喷雾降尘系统仍然可以达到较好的工作效果,因此可以在中国北方的冬季正常使用。

[0057] 7.减少污水随意倾倒、更加环保。由于本创新方案的环卫车用水量少,同样的垃圾箱就可以持续工作更长时间,在垃圾箱装满之前,司机可能已经完成了道路清扫任务,就不会随意向路边倾倒污水,而是直接把所有污水和垃圾直接拉回垃圾站处理,从而减少了对道路的二次污染。特别对于用水量大的洗扫车而言,假设原有方案的洗扫车一天会向路边倾倒污水四次,如果采用了本创新方案,由于用水量显著减少,那么洗扫车一天向路边倾倒污水可能只有一次或者两次,从而减少了对道路的二次污染。

附图说明

[0058] 图1是环卫车作业时空气流动路线的现有技术方案和本发明技术方案的对比;

[0059] 图2是现有扫路车的结构布置和作业时空气的流动路线;

[0060] 图3是现有吸尘车/洗扫车的结构布置和作业时空气的流动路线;

[0061] 图4是实施例1用于环卫车的结构布置和作业时空气的流动路线;

[0062] 图5是实施例2用于环卫车的结构布置和作业时空气的流动路线;

[0063] 图6是实施例3用于环卫车的结构布置和作业时空气的流动路线;

[0064] 图7是实施例4用于环卫车的结构布置和作业时空气的流动路线;

[0065] 图8是实施例2的第一种细化方案;

[0066] 图9是实施例2的第二种细化方案;

[0067] 图10是实施例2的第三种细化方案;

[0068] 图11是实施例4的第一种细化方案;

[0069] 图12是实施例4的第一种细化方案中液体清洗过滤装置的三维结构图;

[0070] 图13是实施例5用于环卫车的结构布置;

- [0071] 图14是实施例6用于环卫车的结构布置；
- [0072] 图15是实施例6中的部分零件的三维结构图；
- [0073] 图16是实施例7用于环卫车的结构布置和作业时空气的流动路线；
- [0074] 图17是实施例1至7中除尘隔板的气体破碎通道的第一种细化方案；
- [0075] 图18是实施例1至7中除尘隔板的气体破碎通道的第二种细化方案。
- [0076] 图中：
- [0077] 1、清水箱；2、车辆底盘；3、垃圾箱；4、风机；401、风机入口；5、吸嘴；6、吸管；7、液体清洗过滤除尘装置；701、液体清洗过滤除尘装置的入口；702、液体清洗过滤除尘装置的出口；705、进气仓；706、出气仓；707、凹形储液仓；712、除尘隔板；716、水平导流板；717、挡液板；731、气流下降导向板；732、气流向后导向板；733、分隔板；741、过滤网；9、除尘液；21、排污口。

具体实施方式

- [0078] 以下将对本发明的一种环保高效的环卫车进一步的详细描述。
- [0079] 下面将参照附图对本发明进行更详细的描述，其中表示了本发明的优选实施例，应该理解本领域技术人员可以修改在此描述的本发明而仍然实现本发明的有利效果。因此，下列描述应当被理解为对于本领域技术人员的广泛知道，而并不作为对本发明的限制。
- [0080] 为了清楚，不描述实际实施例的全部特征。在下列描述中，不详细描述公知的功能和结构，因为它们会使本发明由于不必要的细节而混乱。应当认为在任何实际实施例的开发中，必须做出大量实施细节以实现开发者的特定目标，例如按照有关系统或有关商业的限制，由一个实施例变为另一个实施例。另外，应当认为这种开发工作可能是复杂和耗费时间的，但是对于本领域技术人员来说仅仅是常规工作。
- [0081] 为使本发明的目的、特征更明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比率，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。
- [0082] 参阅图1至图18，对本发明的具体实施方式进一步说明。
- [0083] 本发明目的在于提供一种环保高效的环卫车，能够实现环卫车风机排出的空气更加洁净、环保，避免二次扬尘；节约水资源；显著减少车辆能耗和尾气排放；吸力强劲，续航里程长，显著提高车辆工作效率；降低车辆制造和使用成本，操作人员省时省力，工作环境舒适；能确保环卫车在冬季正常工作；减少污水随意倾倒、更加环保。
- [0084] 为了达到上述目的，本发明采用如下技术方案：
- [0085] 一种环保高效的环卫车，包括车辆底盘2、垃圾箱3、风机4、吸嘴5、吸管6、液体清洗过滤除尘装置7，其特征是：液体清洗过滤除尘装置7为一个可以承受负压并带有入口701和出口702的封闭容器，其入口701与垃圾箱3连通，出口702与风机4连通，液体清洗过滤除尘装置7内部有除尘液9；风机4工作产生负压，使得垃圾由吸嘴5进入吸管6，进而进入垃圾箱3，大部分垃圾在垃圾箱3内进行重力沉降，少量灰尘随气流进入液体清洗过滤除尘装置7，气流在负压作用下进入液体清洗过滤除尘装置7盛装的除尘液9中，垃圾及灰尘被过滤和溶到除尘液9中，从除尘液9中出来的洁净气体经风机4排出；垃圾箱3、风机4、吸嘴5、吸管6、液体清洗过滤除尘装置7都布置在车辆底盘2上，车辆底盘2用于驱动整车运动。

[0086] 所述的液体清洗过滤除尘装置7包括进气仓705、出气仓706、除尘隔板712、除尘液9;进气仓705与垃圾箱3连通,出气仓706与风机4连通,除尘隔板712位于进气仓705和出气仓706之间;进气仓705和出气仓706在除尘隔板712的下方连通,垃圾箱3内部预装一定量的除尘液9,除尘液9位于该连通处。

[0087] 从俯视图方向看,所述的除尘隔板712呈单边、多边或环形;除尘隔板712的边板周边呈弯曲、褶皱或迂回布置。除尘隔板712做成这类形状,其目的就是尽可能增加气流通道的面积,降低气流的平均速度;尽可能增加气流通道的周长,让气流尽可能以薄层状进入除尘液9,增加空气和除尘液9的接触面积,改善清洗过滤除尘效果,降低空气和除尘液9接触时的相对速度差,减少浪花和雾滴的产生,减少除尘液9的动能,减少空气能耗损失,即,提高吸嘴吸力,节省车辆燃油。

[0088] 所述的液体清洗过滤除尘装置7,其底部靠近垃圾箱尾门的一侧设有凹形储液仓707,当液体清洗过滤除尘装置7随垃圾箱3一起翻起倾倒垃圾时,除尘液9会滞留在凹形储液仓707中,不会溢出液体清洗过滤除尘装置7,在倾倒垃圾之后,除尘液9可以重复使用。

[0089] 液体清洗过滤除尘装置7的入口701和出口702的高度位置都靠近垃圾箱3的上顶面;所述垃圾箱3内部的风机进气口下侧设有挡液板717。挡液板717的形状通常为一平面,也可以中间低两边高,这样有利于分流溅起的液体浪花,降低浪花被风机吸入的概率。

[0090] 所述的液体清洗过滤除尘装置7与车载清水箱1通过管道连通,管道上设有开关阀门或者设有一个具有截断功能的水泵。通常的加水流程是,用水管和清水箱的接口相连,向清水箱加水,在适当时候打开开关阀门,让水从清水箱流入液体清洗过滤除尘装置,并在适当时候关闭开关阀门,确保液体清洗过滤装置内的除尘液高度合适。如果用水泵,思路类似,在适当时候打开和关闭水泵,也可以达到同样效果。

[0091] 所述的除尘液9优选清水,在需要时增加添加剂改善液体性能。除尘液9的部分或者全部成分为清水,其中可以添加防冻剂,可降低水的冰点,从而实现除尘液9在0度以下的环境中保持液体状态而不凝结固化;除尘液9也可以含有消泡剂,从而帮助空气气泡从除尘液9中快速破碎和析出。

[0092] 所述垃圾箱3带有气流下降导向板731,逼迫吸管6出口的气流从上升变为下降,绕气流下降导向板731再上升,然后再到达液体清洗过滤除尘装置的入口701。气流经过两次180度的方向改变,可以充分利用重力沉降和离心分离原理进行除尘。

[0093] 所述的除尘隔板712的下段设有气体破碎通道7121,以便使空气破碎后进入除尘液,气体破碎通道7121增大了气体和除尘液9接触的表面积,达到更优的除尘效果,气体破碎通道7121可以采用小孔或三角形的豁口破碎通道;除尘液9的初始状态液面不低于除尘隔板712下边缘1米;在车辆正常作业时,即风机4产生负压吸尘时,在出气仓706的除尘液9的液面高度高于或等于除尘隔板712的下沿。

[0094] 所述的除尘液9的初始状态液面稍高于除尘隔板下边缘5厘米。

[0095] 所述的吸管6出口在垃圾箱3的中上部,在环卫车正常作业时,吸管6出口位置高于垃圾箱3内除尘液9的初始液面高度,吸管6出口方向向上或者斜向上或者水平,垃圾箱3可以相对车辆底盘2向后、向前或者侧向翻转倾倒垃圾;吸管6的出口为整个吸管6的最高点;所述环卫车是用于路面吸尘、清扫或保洁,垃圾只是分布在地面上;作业时,吸嘴5相对垃圾箱3是通过悬挂系统固定的,吸嘴5在垃圾箱3的底面高度的下方;

[0096] 吸嘴5只是跟随车辆相对地面向前移动吸收垃圾,偶尔在倒车时跟随车辆向后移动,不会相对垃圾箱向左或向右移动;

[0097] 吸管6从垃圾箱3底部竖直向上进入、或者斜向上进入垃圾箱3内,或者从垃圾箱3的侧面靠近底部处斜向上方进入垃圾箱3内;或者从垃圾箱3的侧面水平进入垃圾箱3内。

[0098] 所述的除尘液7在环境温度0度以上时选用清水,在环境温度0度以下时选用不结冰的防冻液。

[0099] 所述气流从吸管6出口出来后,是先掉头向下绕过气流下降导向板731,然后向上到达液体清洗过滤除尘装置的入口701,然后再向下进入除尘液9,通过气体破碎通道穿过除尘隔板712或者从其下方绕过除尘隔板712后,然后再向上到达风机入口401。气流经过四次180度的方向改变,可以充分利用重力沉降和离心分离原理进行除尘。

[0100] 所述垃圾箱3中可以没有除尘液9,并不是所有垃圾和灰尘都会进入到除尘液9中。

[0101] 所述的液体清洗过滤除尘装置7与垃圾箱3可分离,两者之间的气流通道接口设有弹性密封垫。

[0102] 所述的液体清洗过滤除尘装置7设有检修口、液位计,液体清洗过滤除尘装置7内部设有清洗喷头,喷头喷出的水可以清洁液体清洗过滤除尘装置7内部,液体清洗过滤除尘装置7下部设有排污口21。

[0103] 图1是环卫车作业时空气流动路线的现有技术方案和本发明技术方案的对比。现有的环卫车垃圾箱出来的空气直接经过风机排出,而本发明中,空气从垃圾箱出来后还需要进入液体清洗过滤除尘装置进一步除尘,然后再通过风机排出,因此排出的空气更加洁净。

[0104] 图2是现有扫路车的结构布置和作业时空气的流动路线。

[0105] 图3是现有吸尘车/洗扫车的结构布置和作业时空气的流动路线。

[0106] 图4是本发明用于环卫车的实施例1。垃圾箱排出的空气被引入除尘液中再排出。

[0107] 图5是本发明用于环卫车的实施例2。是在图4方案的基础上,在吸管6出口前方增加了一个气流下降导向板731,迫使气流多了一次重力沉降过程,优点是可以进一步减少随着气流进入除尘液9中的灰尘含量,延长除尘液9的有效使用时间,排出的空气更加洁净。

[0108] 图6是本发明用于环卫车的实施例3。液体清洗过滤除尘装置7和垃圾箱3是两个可分离的装置,之间的接口,即液体清洗过滤除尘装置的入口701采用弹性材料密封。当垃圾箱3向后翻转倾倒垃圾时,液体清洗过滤除尘装置7固定不动。这种方案的优点是可以有效减小垃圾箱3的倾翻驱动力矩,除尘液9在倾倒垃圾之后可以继续重复使用。

[0109] 图7是本发明用于环卫车的实施例4。是在图6方案的基础之上,将除尘隔板712做成一个封闭的环形,气流进入进气仓705之后,从除尘隔板712的四周各个方向接触除尘液9并上升排出。这种方案的优点是可以显著增加空气和除尘液9的接触面积和时间,提升除尘效果,降低空气和除尘液9接触时的相对速度,减少浪花和雾滴的产生,降低能耗,增加吸嘴吸力。

[0110] 图8是实施例2的第一种细化方案。其中过滤网741为大孔的过滤网,不是用于过滤灰尘,只是用于阻挡可能随着气流上升的大体积轻质物品,比如塑料袋,泡沫块等。

[0111] 图9是实施例2的第二种细化方案。分隔板733采用前倾设计,因此在其前方形成一个凹形储液仓707。当垃圾箱3向后翻转倾倒垃圾时,除尘液9会沉积在凹形储液仓707中,不

会被倾翻倒出。这种方案的优点是除尘液9在倾倒垃圾之后可以继续重复使用。

[0112] 图10是实施例2的第三种细化方案。与图9方案相比,是增大了除尘隔板712和垃圾箱前面侧壁之间的空间,即出气仓706的空间。这种方案的优点是空气从除尘液9出来上升的过程中,平均气流速度更小,雾滴有更长的时间进行重力沉降,减少了雾滴随着气流进入风机4的比例,可以让风机4排出的空气的含水量更低,也让除尘液9可以使用更长时间。

[0113] 图11是实施例4的第一种细化方案。是图7方案的一个细化方案。

[0114] 图12是对图11中的液体清洗过滤除尘装置7的内部结构进一步描述。除尘隔板712做成一个封闭的矩形环形。

[0115] 图13是实施例5用于环卫车的结构布置。

[0116] 图14是实施例6用于环卫车的结构布置。也带有一个凹形储液仓707。

[0117] 图15是实施例6中的部分零件的三维结构图。该环卫车有两个吸管,在每个吸管的出口都增加了一个气流向后导向板732,迫使吸管6出口的空气必须先向后方喷出,然后再返回,通过过滤网741后,沿着除尘隔板9下降进入除尘液。这种方案的优点是增加了空气在垃圾箱内的滞留时间,充分利用重力沉降原理对垃圾和灰尘进行沉降,减少进入除尘液9中的灰尘。

[0118] 图16是实施例7用于环卫车的结构布置和作业时空气的流动路线。该方案也带有一个凹形储液仓707。

[0119] 图17是实施例1至7中除尘隔板的气体破碎通道的第一种细化方案。气体破碎通道7121是由多个布置在除尘隔板712下段的圆孔组成。小孔可以辅助空气和除尘液9更充分的接触,提升除尘效果。

[0120] 图18是实施例1至7中除尘隔板的气体破碎通道的第二种细化方案。气体破碎通道7121是由多个布置在除尘隔板712下段的三角形豁口组成。这些豁口可以辅助空气和除尘液9更充分的接触,提升除尘效果。豁口的形状还可以采用长条矩形等形状,原理和效果类似。

[0121] 总之,本发明提供了一种环保高效的环卫车,能够实现环卫车风机排出的空气更加洁净、环保,避免二次扬尘;节约水资源;显著减少车辆能耗和尾气排放;吸力强劲,续航里程长,显著提高车辆工作效率;降低车辆制造和使用成本,操作人员省时省力,工作环境舒适;能确保环卫车在冬季正常工作;减少污水随意倾倒、更加环保。

[0122] 上述实施例仅用于解释说明本发明的发明构思,而非对本发明权利保护的限定,凡利用此构思对本发明进行非实质性的改动,均应落入本发明的保护范围。

空气流动路线的方案对比

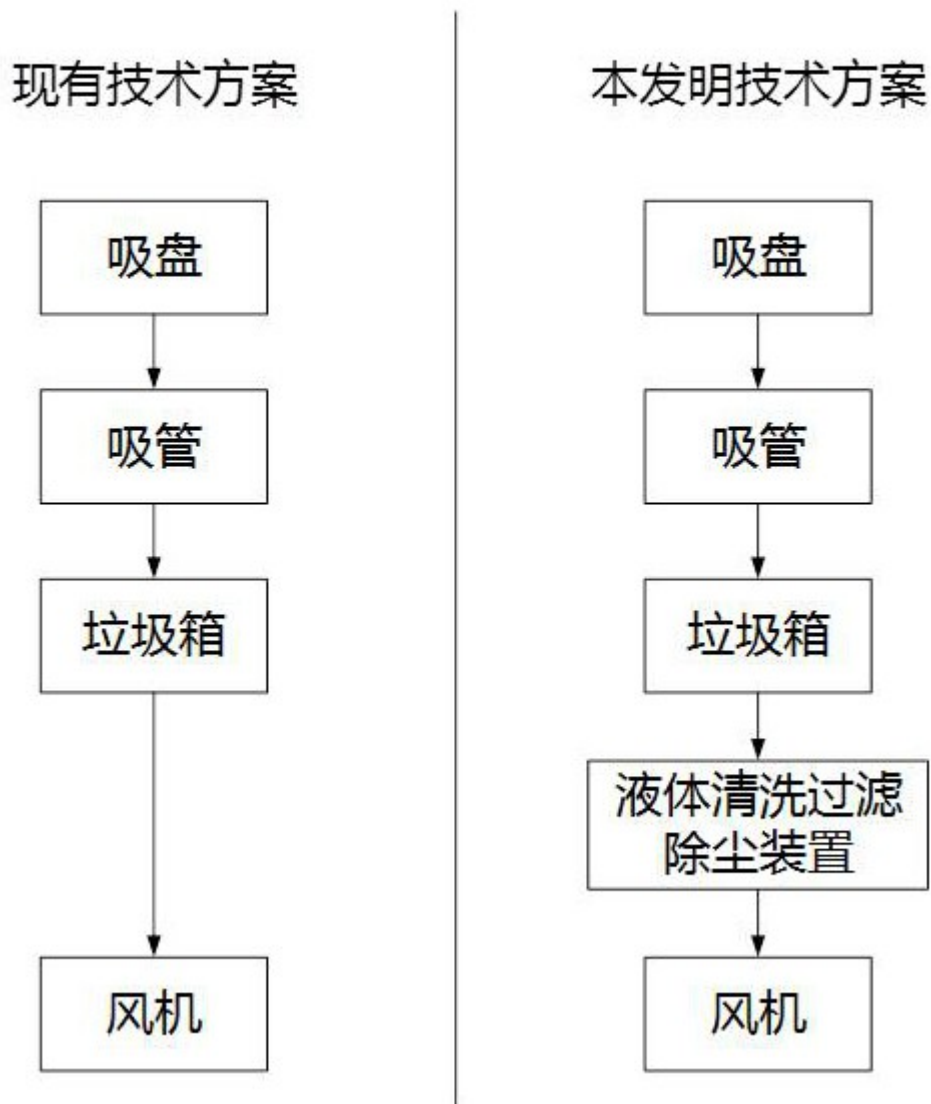


图 1

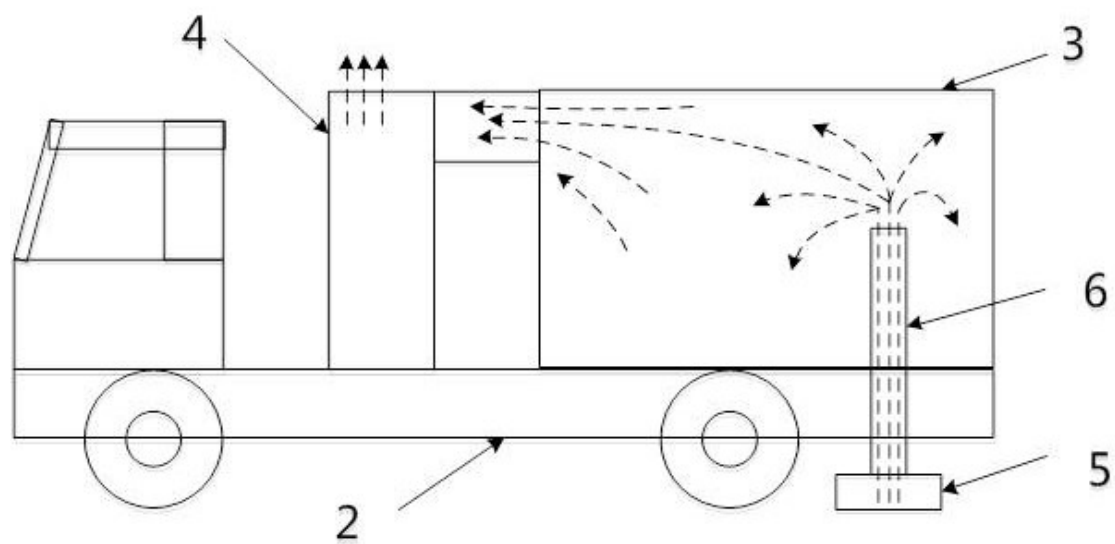


图 2

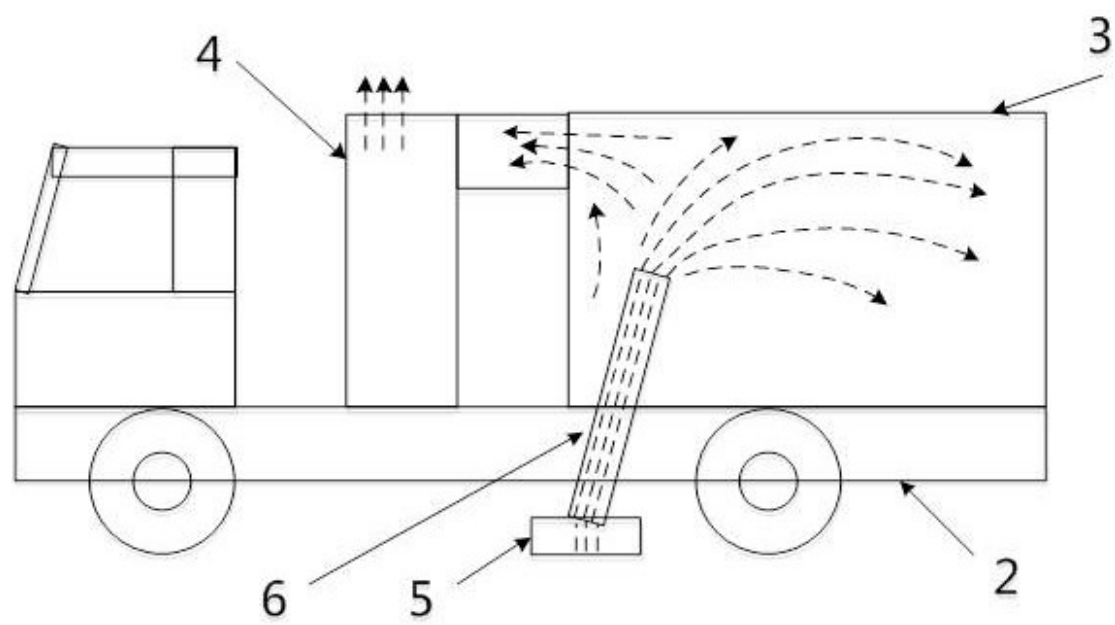


图 3

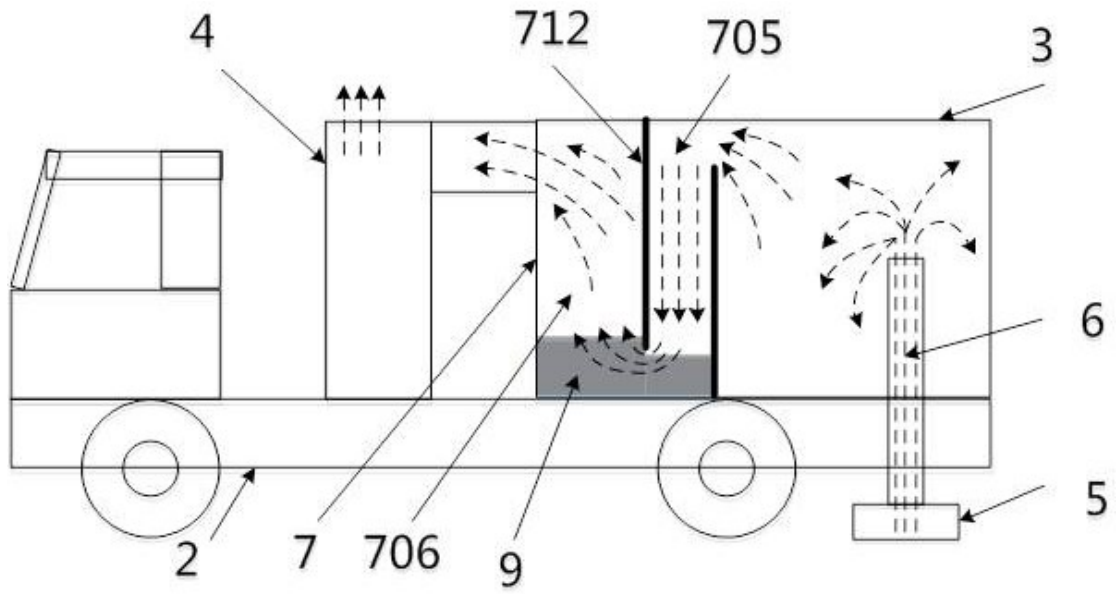


图 4

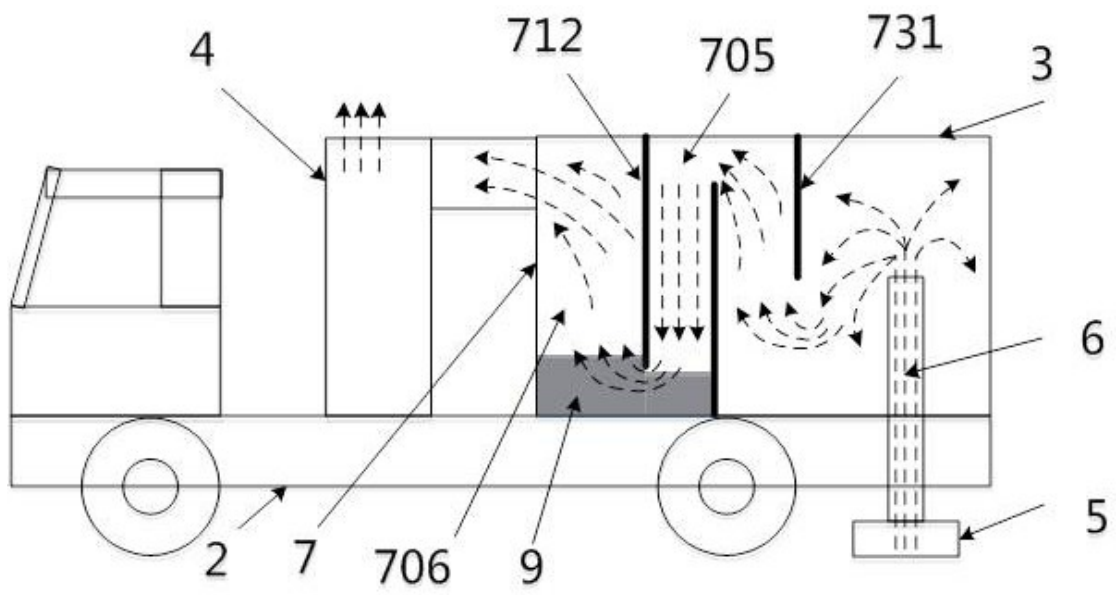


图 5

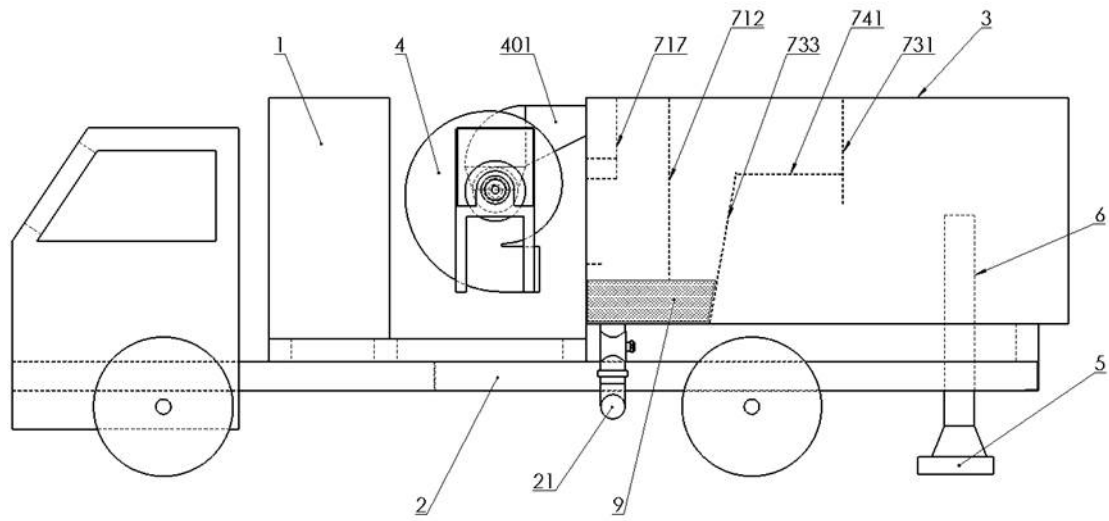


图 8

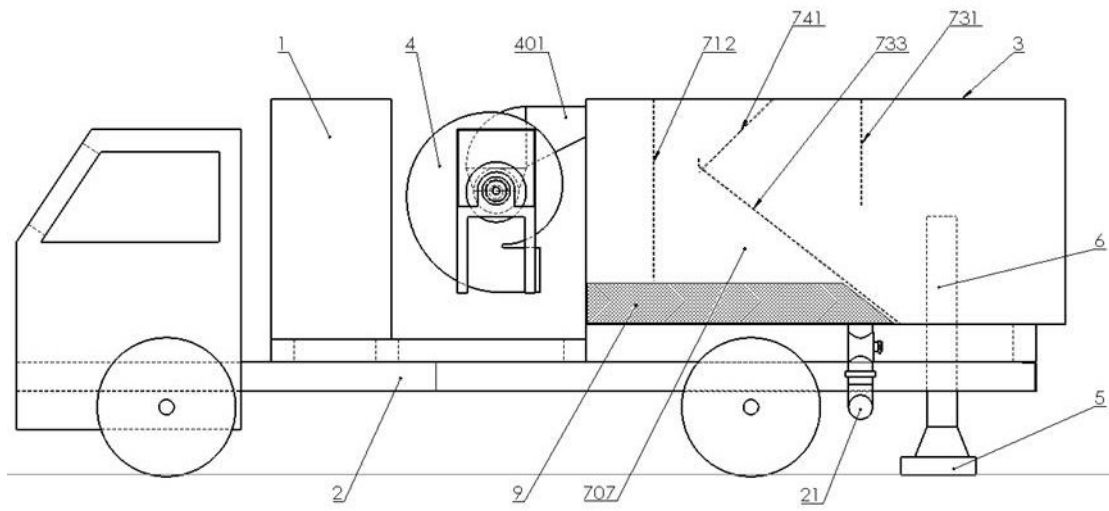


图 9

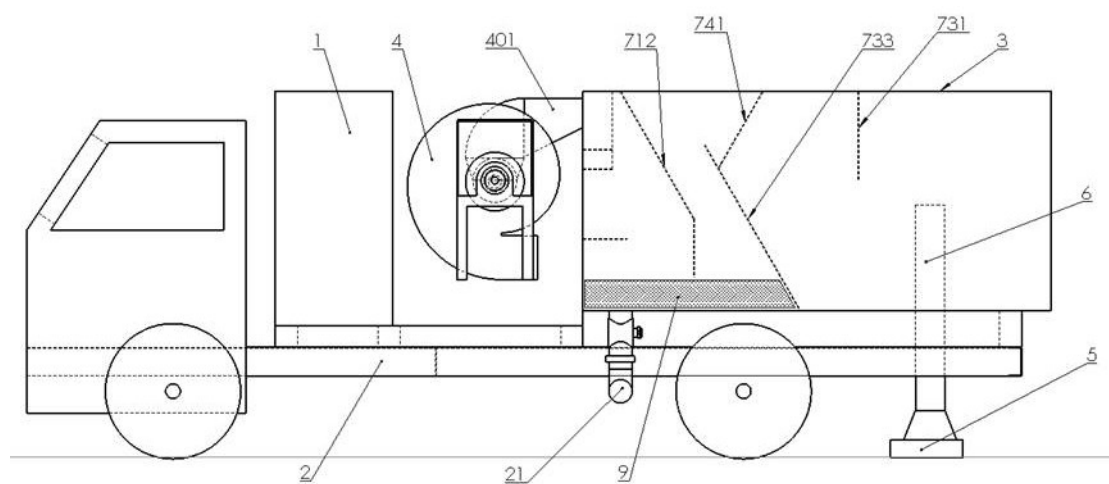


图 10

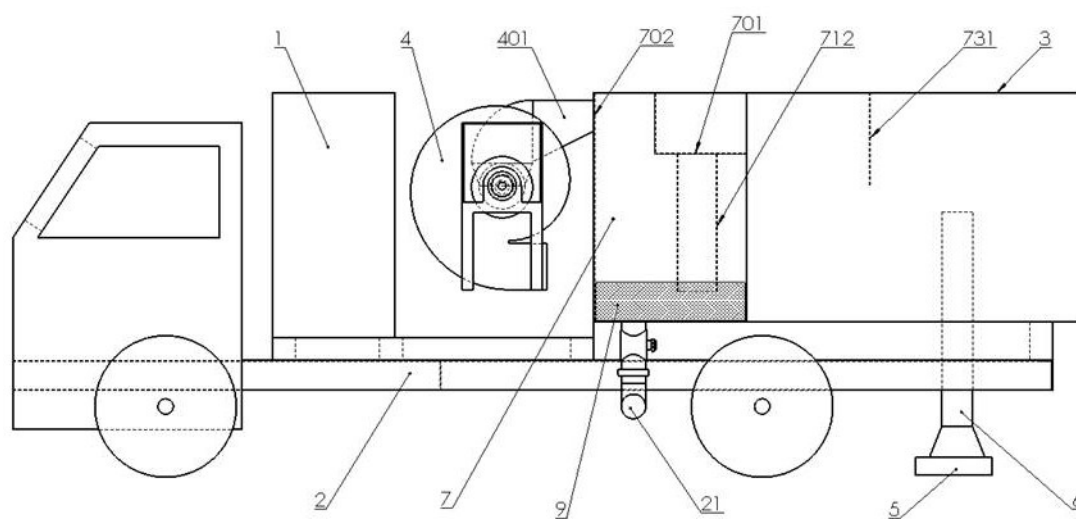


图 11

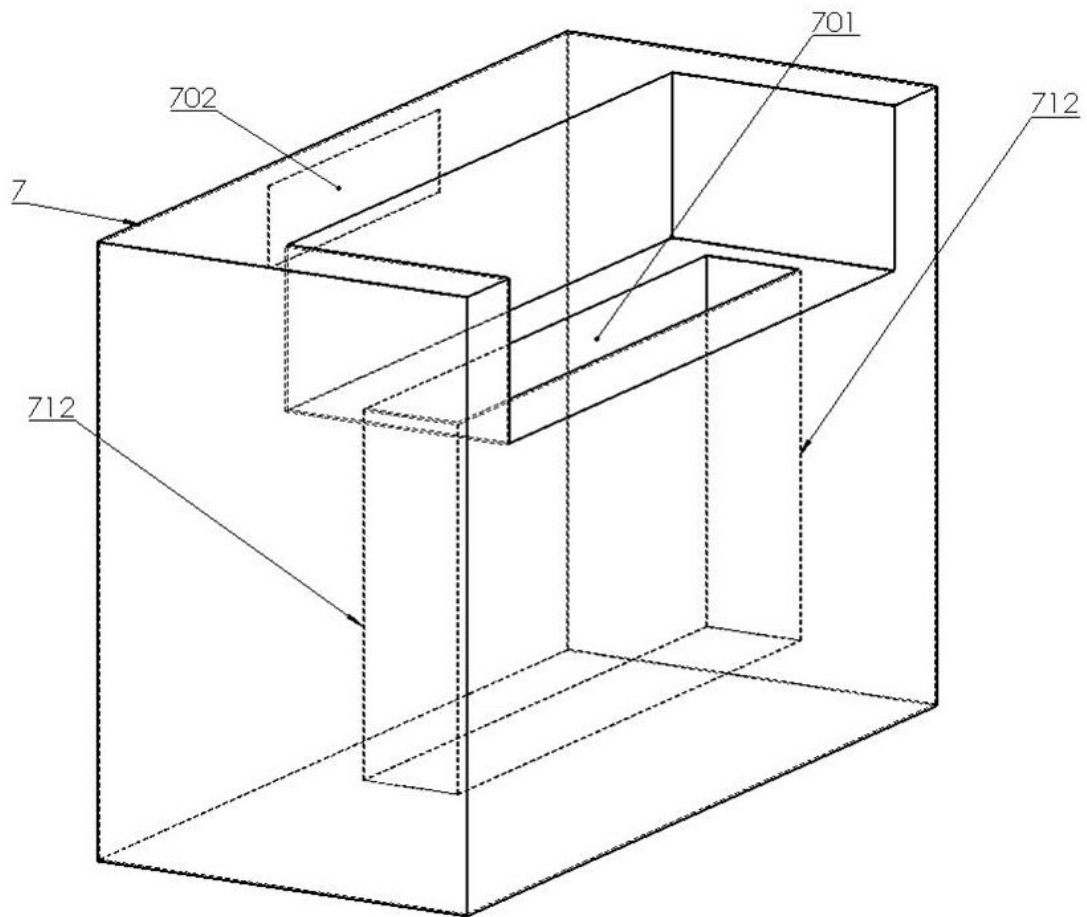


图 12

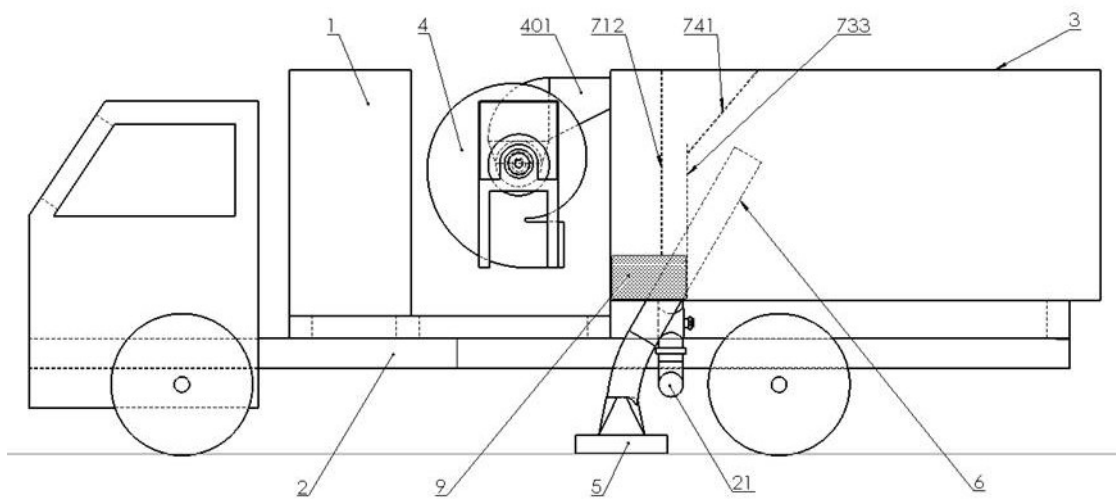


图 13

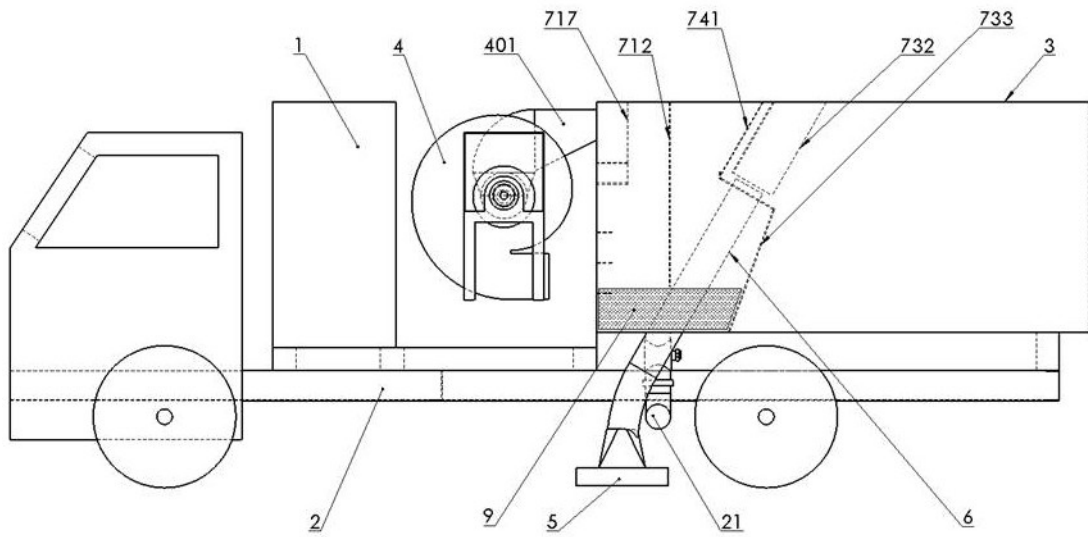


图 14

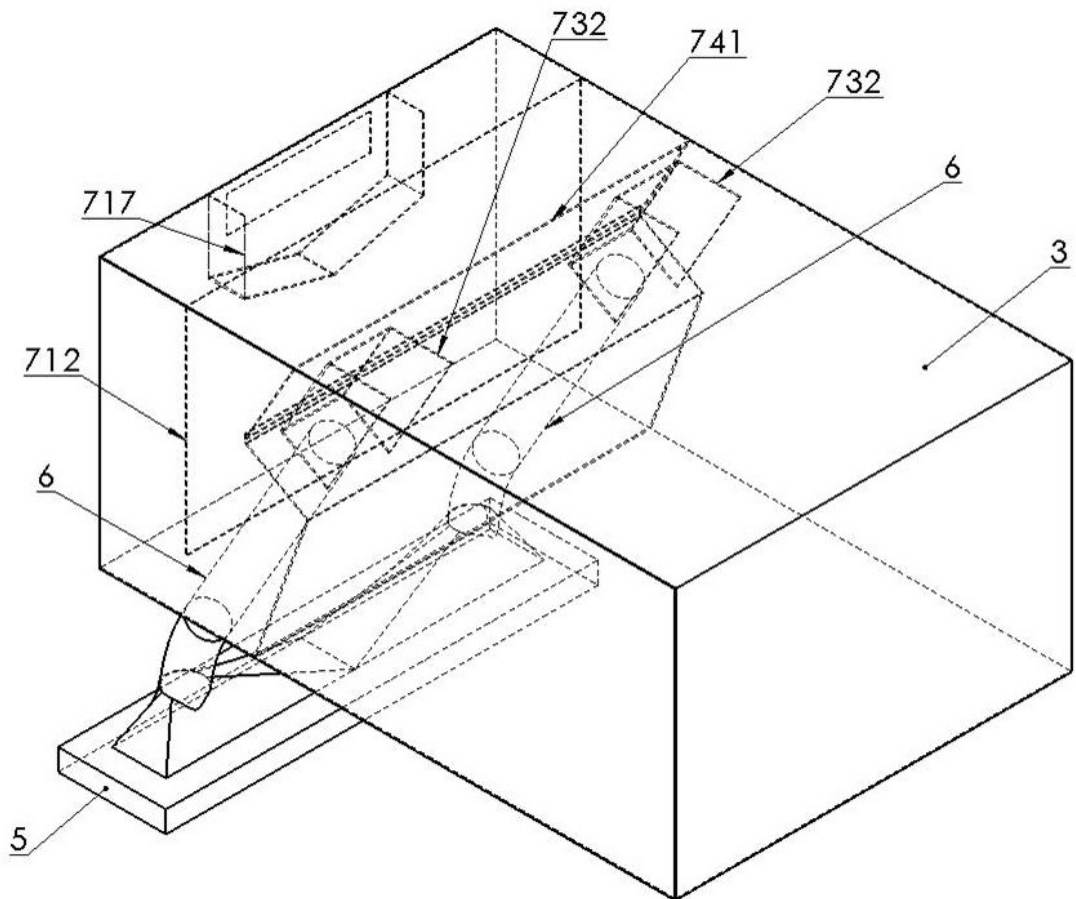


图 15

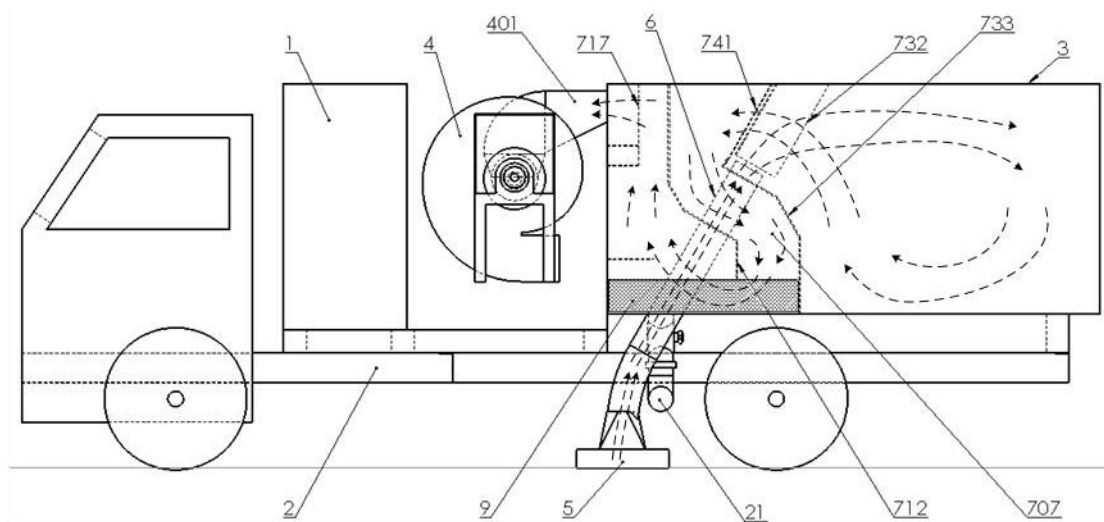


图 16

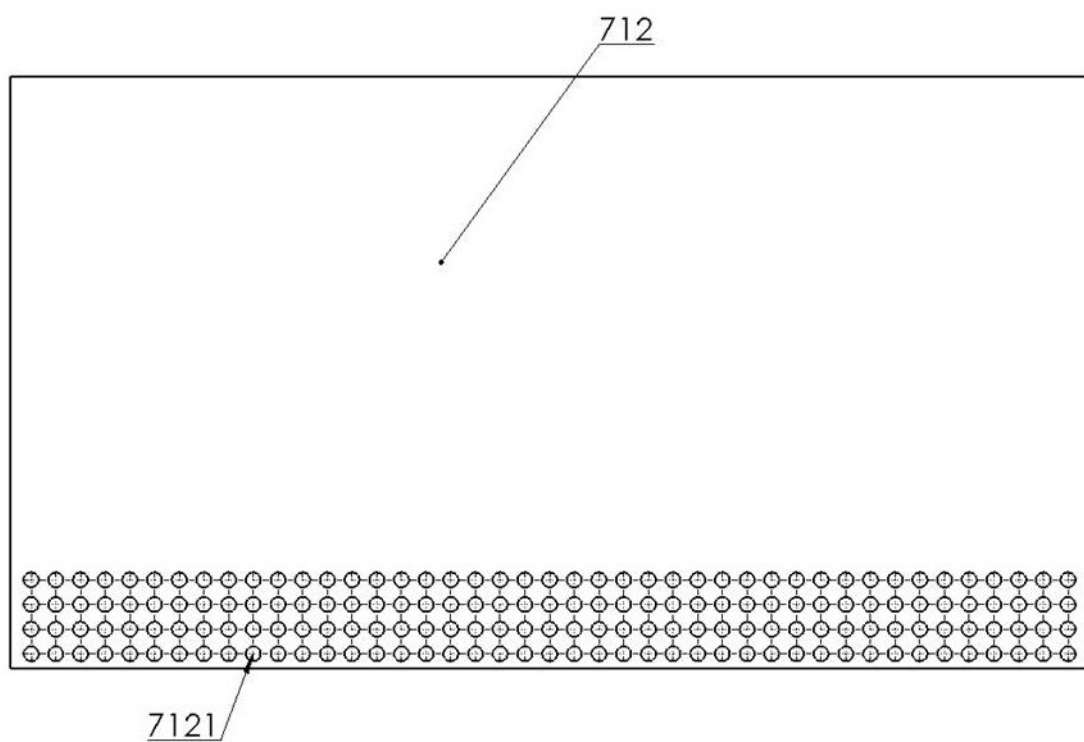


图 17

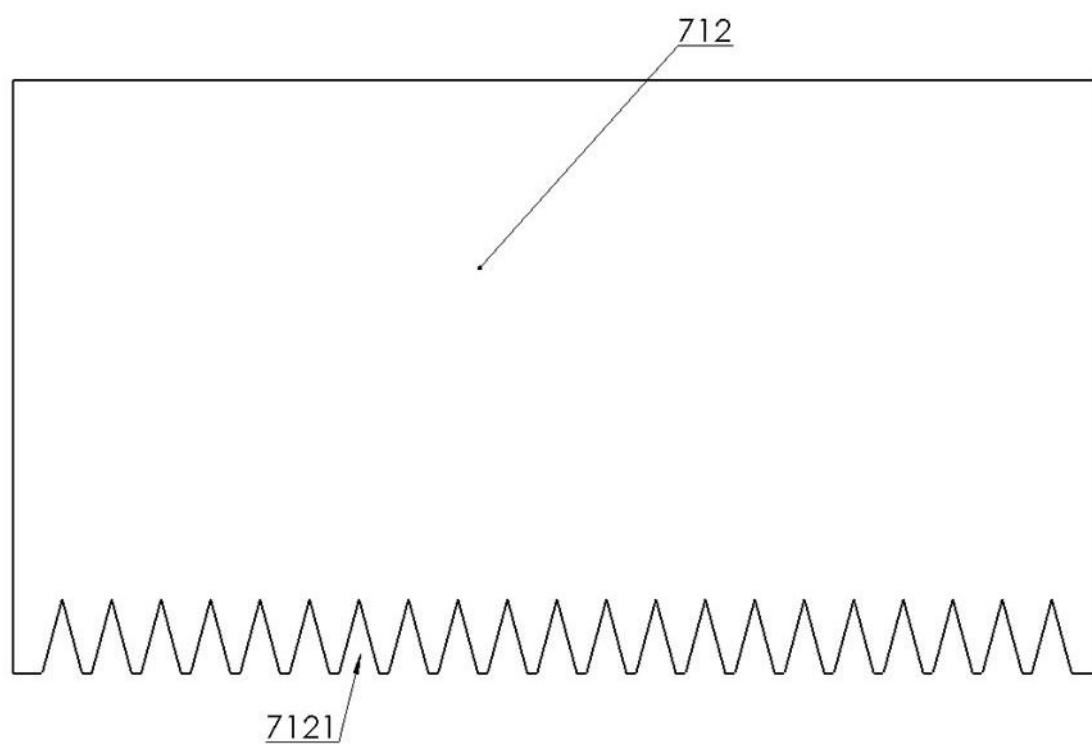


图 18