



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102300617 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 28

(21) 申请号 200980155681. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 11. 23

B01D 46/10 (2006. 01)

(30) 优先权数据

B05B 15/12 (2006. 01)

61/139, 052 2008. 12. 19 US

B01D 46/00 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 07. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/065469 2009. 11. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02010/080224 EN 2010. 07. 15

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 托马斯·J·里德

约翰·D·施泰尔特

特洛伊·K·伊斯塔

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 梁晓广 关兆辉

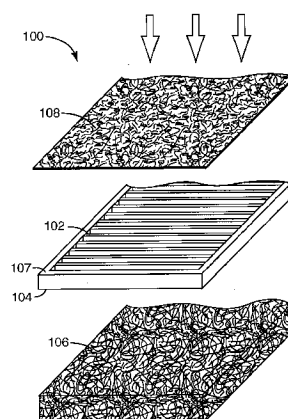
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

喷漆房的预过滤器和减少污染的方法

(57) 摘要

本发明提供了用于保护待上漆基底免于受由喷逸产生的湿的或干的颗粒影响的颗粒过滤系统。所述过滤系统包括颗粒过滤器、栅板和二维预过滤器。例如,所述过滤系统可被用于对车辆进行上漆的喷漆房。



1. 一种系统,用于从流过所述系统的气流中过滤颗粒物质,所述系统包括:
栅板,所述栅板具有上游表面和与所述上游表面相背的下游表面;
二维预过滤器,所述二维预过滤器靠近所述栅板的所述上游表面;和
颗粒过滤器,所述颗粒过滤器靠近所述栅板的所述下游表面。
2. 根据权利要求1所述的过滤系统,其中所述预过滤器包含非织造材料。
3. 根据权利要求2所述的过滤系统,其中所述预过滤器包含具有孔的织造材料。
4. 根据权利要求3所述的过滤系统,其中所述孔的平均直径为约0.5mm至约10mm。
5. 根据权利要求2所述的过滤系统,其中所述非织造材料的平均开口为约0.5mm至约10mm。
6. 根据权利要求2所述的过滤系统,其中所述多孔预过滤器包括射流喷网法或水刺法形成的非织造聚酯中的至少一种。
7. 根据权利要求2所述的过滤系统,其中所述非织造材料包括平均直径小于约30微米的纤维。
8. 根据权利要求1所述的过滤系统,其中所述多孔预过滤器为弹性的。
9. 一种结构,所述结构包括封装件,所述封装件具有底板、所述底板中的排气过滤器凹坑、安装在所述排气过滤器凹坑中的栅板、覆盖所述栅板的上表面的二维预过滤器以及靠近所述栅板并且在所述栅板下方的颗粒过滤器。
10. 根据权利要求9所述的结构,其中所述预过滤器至少部分地与所述栅板的上游表面接触。
11. 根据权利要求10所述的结构,其中所述预过滤器通过紧固件被附接到所述底板、所述栅板、或所述底板和所述栅板。
12. 根据权利要求11所述的结构,其中所述紧固件包括所述底板上的粘合剂带,所述底板上的钩环条,或者它们的组合。
13. 根据权利要求10所述的结构,其中所述预过滤器包括紧固件。
14. 根据权利要求10所述的结构,其中所述多孔预过滤器包括射流喷网法或水刺法形成的非织造聚酯中的至少一种。
15. 根据权利要求10所述的结构,其中所述非织造聚酯包括平均直径小于约30微米的纤维。
16. 一种减少污染的方法,所述方法包括:
提供上漆结构,所述上漆结构包括工作区、底板、顶板、至少两个侧面板以及位于所述底板中的颗粒过滤系统;
将制品引入所述工作区;
对所述制品喷涂油漆;
使空气从所述侧面板或所述顶板的至少一个开始围绕所述制品循环,从而形成载有颗粒的空气;
使所述载有颗粒的空气通过位于所述底板中的颗粒过滤系统到达排气系统;和
使所述油漆在循环的所述空气中干燥,
其中所述颗粒过滤系统包括:
栅板,所述栅板具有上游表面和与所述上游表面相背的下游表面;

二维预过滤器,所述二维预过滤器靠近所述栅板的所述上游表面;和
颗粒过滤器,所述颗粒过滤器靠近所述栅板的所述下游表面。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述制品包括车辆的至少一个外部面板。

18. 根据权利要求 16 所述的方法,其中所述颗粒过滤器、所述预过滤器、或所述颗粒过滤器和所述预过滤器包含非织造材料。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中所述预过滤器包括射流喷网法或水刺法形成的非织造聚酯中的至少一种。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述非织造聚酯包括平均直径小于约 30 微米的纤维。

喷漆房的预过滤器和减少污染的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及保护基底免于受由喷逸产生的湿的或干的颗粒影响的系统、结构和方法。更具体地讲,本发明涉及颗粒过滤系统中使用的预过滤器。

背景技术

[0002] 在碰撞维修设施中,上漆操作通常在漆房中进行。漆房为能够被加热到非常高的温度的封闭结构,并且其通常包括由镀层金属或其他耐热材料制成的内表面。上漆操作在漆房中进行,以便控制上漆操作期间产生的油漆喷逸,以及提供用于固化油漆饰面的受控环境。在上漆操作期间,漆房地面和内表面经常被油漆喷逸弄脏,使漆房的地面和内表面清洗困难并且耗费时间。

[0003] 在下吸喷漆房中,可将过滤器凹坑设置在喷漆房的底板中。可将待上漆的物体(通常为车辆)驶入喷漆房并且使其位于过滤器凹坑的正上方。下吸喷漆房允许空气从供气充气室流向位于底板下的过滤器凹坑中的排气系统,供气充气室可以被设置在喷漆房的顶板或者一个或多个侧壁中。这种向下的气流允许喷漆副产品(例如溶剂或喷逸物)向下流动并且远离车辆,从而减少工人以及新上过漆的车辆暴露于来自于喷漆操作的湿的或干的颗粒。通常过滤器凹坑在栅板之下配有颗粒过滤器,从而将湿的和/或干的颗粒从排气中移除。如果需要,滤过的气体随后可被再循环和再使用。由于可将车辆驶入喷漆房,通常对过滤器凹坑以及其中包含的过滤器覆盖一个或多个栅板,栅板允许空气流入排气系统,但是也能够允许车辆从其上驶过并且避免车辆落入过滤器凹坑。另外,工作车、油漆架、油漆工在工作时通常位于栅板上。在使用中,栅板还能够积聚干油漆颗粒。

[0004] 被称为“干喷逸”(dried overspray)的干油漆颗粒的积聚可通过被从栅板带起并且沉积在新上过漆的表面上,而在新上过漆的表面上引起缺陷。为避免昂贵的返工,栅板必须定期进行干喷逸的移除和清洁,通常是对栅板的内表面进行打磨和抛光。另外,必须更换过滤器。这样的清洁工艺可能昂贵并且费时,在进行维护时经常要对漆房停工。同样地,也必须定期按类似的方式对漆房的墙壁和窗户进行清洁。

发明内容

[0005] 因此,需要防止上过漆的制品的干喷逸污染的方法,该干喷逸污染由在喷漆房的底板栅板上积聚的干油漆颗粒造成。还需要保护过滤器凹坑栅板免于这样的积聚。最后,需要对漆房中的气流进行过滤从而减少空气传播的颗粒量,不然的话,这些颗粒会污染新上过漆的制品的表面。

[0006] 在一个方面,本发明提供了颗粒过滤系统,其包括:栅板,栅板具有上游表面和与上游表面相背的下游表面;二维预过滤器,其靠近栅板的上游表面;以及颗粒过滤器,其靠近栅板的下游表面。

[0007] 在另一方面,本发明提供了对制品进行上漆的结构,该结构包括封装件,该封装件具有底板、底板中的排气过滤器凹坑、安装在排气过滤器凹坑中的栅板、覆盖栅板的上表面

的二维预过滤器以及靠近栅板并且在栅板下方的颗粒过滤器。

[0008] 在另一方面,本发明提供了减少污染的方法,该方法包括:提供上漆结构,其包括工作区、底板、顶板、至少两个侧面板以及位于底板中的颗粒过滤系统;将制品引入工作区;对制品喷涂油漆;使空气从顶板或侧面板的至少一个开始围绕所述制品循环,从而形成载有颗粒的空气;使载有颗粒的空气通过位于底板中的颗粒过滤系统到达排气系统;和使油漆在循环空气中干燥,其中颗粒过滤系统包括:栅板,其具有上游表面和与上游表面相背的下游表面;二维预过滤器,其靠近栅板的上游表面;以及颗粒过滤器,其靠近栅板的下游表面。

[0009] 在本公开中:

[0010] “栅板”指保护排气系统入口的屏蔽物,其中屏蔽物充分开放以允许空气从其穿过但是阻止较大物体穿过;

[0011] “非织造材料”指根据 ASTM D123-03,通过机械、化学、热或溶剂方式及其组合而实现的纤维的粘结或互锁或纤维的粘结和互锁两者制备的纺织物结构;

[0012] “机织材料”指根据 ASTM D123-03,在至少两组股线根据预定的交织图案(通常以直角)彼此交织并且使至少一组股线平行于沿着织物纵向的轴线时所制备的结构;

[0013] “喷逸”和“喷逸颗粒”指油漆液滴或颗粒,其没有撞击并且粘附至被上漆的物体,并且能够(例如)污染附近的表面,并且其在干燥后会形成能够脱落并且污染上过漆物体的颗粒;

[0014] “靠近”指位于附近或紧挨着,并且包括接触和靠近的非接触。在本发明的上下文中靠近指在其的气流通道中;

[0015] “弹性”指材料能够反复承受车辆通过但不会损失完整性,即起皮(linting);和

[0016] “二维”指基本平坦,因此对于物体(例如过滤器),其具有两个较大维度和第三个维度(厚度或高度),第三个维度比另外两个维度小很多,例如小于第二最小维度的尺寸的1%。

[0017] 所公开的颗粒过滤系统、包括所提供的颗粒过滤系统的对制品进行上漆的结构以及包括所提供的颗粒过滤系统的减少污染的方法,提供了减少对上过漆制品的由结构的底板栅板上积聚的干油漆颗粒造成的干喷逸污染的手段。公开的系统、结构和方法通过提供靠近栅板的上游表面的弹性的二维过滤器而帮助保护过滤器凹坑栅板免于这样的积聚的影响。包括公开的预过滤器的公开的颗粒过滤系统提供了能够减少来自干喷逸的污染的低成本系统。

[0018] 上述发明内容并非旨在描述本发明的每种实施方式的每个公开的实施例。以下的附图说明和具体实施方式更具体地举例说明示例性实施例。

附图说明

[0019] 图1为颗粒过滤系统的实施例的分解图。

[0020] 图2为用于对车辆上漆的所提供结构的实施例的图示。

[0021] 图3为包括所提供的颗粒过滤系统的实施例的过滤器凹坑的剖视图。

具体实施方式

[0022] 在下面的描述中,参考了构成本说明书的一部分的附图集合,附图中以图示方式示出了若干具体实施例。应当理解,在不偏离本发明的范围或精神的前提下可以设想其他的实施例并进行实施。因此,以下的具体实施方式不应被理解成具有限制性意义。

[0023] 除非另外指明,否则在所有情况下,说明书和权利要求书中用来表述特征尺寸、数量和物理特性的所有数字均应理解为由术语“约”来修饰。因此,除非另外指明,否则上述说明书和所附权利要求书中给出的数值参数均为近似值,根据本领域技术人员利用本文所公开的教导内容寻求获得的所需特性情况,这些近似值可有所不同。由端值表述的数值范围包括该范围内所包含的所有数值(例如,1至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.80、4和5)以及在此范围内的任何范围。

[0024] 所提供的颗粒过滤系统包括栅板,栅板具有上游表面和上游表面相背的下游表面。栅板可为任何尺寸或结构。制成栅板的材料和结构应使栅板能够支撑可能从栅板上驶过的车辆的重量。栅板可由任何有强度的材料制成,例如铁、钢、金属合金、复合材料或者甚至聚合物。在可用于对制品上漆的结构中,栅板可为该结构的底板的一部分或嵌入该结构的底板中。栅板可为任何形状,但是通常为正方形的或长方形的形状。栅板可为一片或可由组装在一起的几片组成。在结构为用于对车辆进行上漆的喷漆房的一些实施例中,在对车辆进行上漆的工作区的底板中可有过滤器凹坑。在这些实施例中,通常使栅板配合过滤器凹坑,以使得栅板可与底板平齐,并且任何移入工作区的车辆都能够驶过和/或行驶至栅板上并且不会落入过滤器凹坑中。栅板可在过滤器凹坑上形成多孔上盖,从而允许气流穿过栅板以使得空气中的油漆喷逸能够指向过滤器,过滤器位于栅板之下并且在过滤器凹坑中,并被设计成去除空气中的油漆液滴或颗粒。栅板不可避免地逐渐积累空气中的油漆液滴或颗粒,结果是栅板的开口尺寸逐渐减少至不再能够通过足够的气流的地步。另外,在栅板上积聚的积聚物可导致栅板上的干颗粒在气流中破裂,弹离栅板或底板并且污染被上漆制品上的任何新上过漆的表面。因此,需要使用各种油漆剥除工艺对栅板进行周期性的移除和清洁,油漆剥除工艺必然会加重上漆设施的操作人员的时间、空间和费用负担。

[0025] 所提供的颗粒过滤系统包括靠近栅板下游表面的颗粒过滤器。栅板的下游表面位于穿过栅板的气流的下游侧。颗粒过滤器可为能够去除干油漆颗粒或湿油漆喷雾液滴的任何过滤器。可由任何符合上文所描述功能的合适介质制造颗粒过滤器。可由非织造材料制造颗粒过滤器。非织造材料可包括选自聚酯纤维、人造纤维、聚烯烃纤维(例如聚丙烯和混合纤维)、棉纤维以及它们的混合物的纺丝纤维。在一些实施例中,过滤器介质可包括纺制玻璃纤维的单丝,例如美国专利 No. 4,493,718(Schweizer)中所公开的。在一些实施例中,颗粒过滤器可包括高蓬松非织造纤维状流体可渗透材料的第一棉絮,横跨棉絮的长度和宽度形成有多个贯通棉絮厚度的开口。如美国专利 No. 6,071,419(Beier 等人)中所公开的,连续高蓬松非织造流体可渗透纤维状棉絮的第二层可被附接于第一层,并且可延伸至第一层的整个长度和宽度。在其他实施例中,颗粒过滤器可包括被称为“驻极体”纤维的纤维,其具有在其制造时被赋予给介质的永久性静电荷的,或包括由相异纤维的适当组合构成的介质,当空气非常靠近相异纤维通过时产生的摩擦使介质产生静电荷。例如为聚丙烯的介电纤维可作为赋予永久性电荷的合适材料。对于包括具有相反极性的相异纤维组合的介质,例如可使用改良丙烯酸类纤维和聚丙烯。例如,这些类型的颗粒过滤器被公开在(例如)美国专利 No. 6,231,646(Schweitzer 等人)中。

[0026] 所提供的颗粒过滤系统还包括弹性二维多孔预过滤器,其位于靠近栅板的上游表面(不同于颗粒过滤器的栅板的相对侧上)。在一些实施例中,预过滤器可由非织造材料制成,非织造材料可捕获油漆液滴或干油漆颗粒但是仍旧足够多孔以允许空气从其通过。在其他实施例中,预过滤器可为织造纤维,其在内部具有孔。在这种情况下,孔需要足够小以使得预过滤器捕获油漆液滴或干油漆颗粒,但是允许气流通过。

[0027] 当预过滤器包括非织造材料时,预过滤器通常具有从约 0.1mm、约 0.2mm、或甚至约 0.4mm 至约 1.5mm、约 2.5mm 或甚至约 3.0mm 的厚度。一般来讲,本领域已知的任何数目的材料都适用于制备本文所述的保护片材的非织造材料部分。本领域的普通技术人员将会知道,可选择非织造材料从而优化:纤维表面积;纤维间的粘结,以抑制纤维“掉粉”或脱离(这也可造成缺陷);纤维化学组成、颜色、纤度或纤维基重。非织造片材从其复合材料纤维的化学粘结或物理粘结(例如机械粘结)中获得其强度。在化学粘结工艺中,纤维可以使用粘合剂树脂涂布,该粘合剂树脂被固化或硬化以“通过树脂粘结”幅材。在物理粘结工艺中,纤维可以一起熔喷,其中熔喷的纤维可以通过在足够的温度下相互熔融粘结在一起。

[0028] 机械粘结常常通过针刺法或水刺法使纤维缠绕,对幅材赋予强度。在水刺法中,将高压水喷射导向到未粘结的纤维的将要干法成网处。该喷射动作起到高度缠绕幅材的纤维的作用并产生高强度的非织造材料。例如,该工艺在美国专利 No. 3,403,862(Dworjanyn)和 No. 3,485,706(Evans)中有所描述。纺丝纤维具有手感柔软和贴合性(有时称为悬垂性)的优点。

[0029] 非织造材料可包括任何对非织造制品有用的纤维,包括列于上文中的可用于所提供的颗粒过滤系统的颗粒过滤器的纤维。通常,纤维可由聚酯、聚烯烃(例如聚丙烯和混合纤维)、棉纤维、人造纤维以及它们的等同物和混合物制成。纤维尺寸可为任何有用的尺寸以形成弹性二维网络,该弹性二维网络可捕获油漆液滴或颗粒并且允许充足的气流通过,以便满足喷漆房的要求。通常,纤维的直径为约 $10\mu\text{m}$ 至约 $30\mu\text{m}$ 。非织造预过滤器的典型平均开口或孔径尺寸可为约 0.5mm^2 至约 10mm^2 。

[0030] 当预过滤器包括织造材料时,织造材料需要包括孔以允许气流穿过。可用的织造材料包括任何足够耐用的织物,以承受来自喷漆枪的力、来自喷漆房的下吸气流以及来自车辆、工作车、油漆架等在其上滚动产生的磨损。织造材料可包括聚酯、尼龙、例如人造丝、棉的纤维素材料或者任何其他能够被纺成纤维和织物的材料。重要的是织造材料要具有孔从而允许气流通过。通常可用于所提供的颗粒过滤系统的织造材料具有孔,孔的平均开口或孔径尺寸为约 0.5mm^2 至约 10mm^2 。

[0031] 所提供的颗粒过滤系统的预过滤器靠近栅板的上游表面。由于喷漆房内的栅板通常被设置在底板中以覆盖过滤器凹坑,因此预过滤器通常位于栅板的顶部,能够与栅板接触,并且当车辆驶入工作区进行喷漆作业时,预过滤器要经受车辆从其上驶过。另外,预过滤器可经受来自工作车和油漆架在其上滚动产生的磨损。预过滤器的目的是用作栅板喷逸限制系统。在这种功能中,预过滤器能够防止喷逸液滴和颗粒在栅板上形成,并且能够防止已经沉积在栅板上的喷逸液滴和颗粒被喷漆枪的压力或围绕被上漆制品的气流带起。从栅板脱离的干油漆可弹起到新上过漆的表面上。在用于喷漆的工作区中的栅板上使用预过滤器可显著减少上漆缺陷。另外,预过滤器可显著增加喷漆房中颗粒过滤器(通常为主排气过滤器)的寿命。

[0032] 提供用于临时性地固定预过滤器的装置是有用的,以使得预过滤器覆盖栅板,不会因车辆行驶造成位移并且不会因喷漆枪或下吸气流的力被带起。紧固件可为粘合剂、钉子、钩环扣件以及磁铁。例如,预过滤器沿其边缘(靠近栅板的各边)可具有连续的或非连续的粘合剂(通常为压敏粘合剂)带或者同时具有连续和非连续的粘合剂带。在其他实施例中,靠近栅板可提供小钉。钉子可足够小,以使得钉子不能刺穿任何驶过其上的车辆轮胎,但钉子也要足够长以使其嵌入预过滤器中并且防止预过滤器滑动。在其他实施例中,可使钩环扣件的带的位置靠近喷漆房底板上的栅板。随后,预过滤器可选地具有钩环扣件的匹配件,以使预过滤器能够在栅板上被展开并且在其边缘被固定至底板。还可使用磁铁作为紧固件。栅板通常为金属。预过滤器可包括沿预过滤器边缘附接的磁铁。随后,当预过滤器被置于栅板上时,磁铁可附着到金属栅板。或者,可将磁铁或磁条置于底板或栅板上,并且可将配套磁铁或金属箔条附接到预过滤器的边缘。本发明中可用的预过滤器为二维的,并且由不会被在其上滚动的车辆、工作车或油漆架的剪切力撕裂成松散纤维的材料制成。紧固件的使用允许容易地用新预过滤器替换掉使用过的预过滤器。使用这种预过滤器是低成本而有效的方法,该方法能够保护车辆免于喷逸缺陷的影响并且增加颗粒过滤系统的寿命。

[0033] 还提供了对制品进行上漆的结构,该结构包括一对间隔开的侧壁、由侧壁支撑的顶板以及底板,该结构被定位成顶板和底板在顶部和底部连接侧壁。在一些实施例中,该结构为喷漆房。喷漆房对喷漆领域的普通技术人员是众所周知的。例如,在美国专利 No. 4,673,425(Hirs) 和 No. 5,034,042(Allen, Jr.) 中讨论了示例性的喷漆房。例如,许多用作所提供的结构的喷漆房得自 Finish Pro Spray Booths(Royse City, TX) 或 Spray Systems 公司(Pomona CA)。

[0034] 所提供的结构包括接触底板的颗粒过滤系统。如上文所讨论的以及下图所示,颗粒过滤系统通常至少部分地位于底板以下的过滤器凹坑中。在这种构造中,过滤器凹坑通常包括颗粒过滤器,过滤器凹坑被基本与底板齐平的栅板覆盖,并且至少部分地覆盖有如上文所描述的预过滤器。典型的结构包括用于例如汽车、卡车、公共汽车等车辆的喷漆房。该结构包括工作区,工作区位于侧面板之间,底板之上以及顶板之下。工作区通常位于颗粒过滤系统之上。在操作中,将车辆驶入工作区并且随后对其进行上漆。在上漆过程中,空气从顶板面板或侧面板中的至少一个被分配至工作区,并且空气流向位于底板之下并且在颗粒过滤系统之下的排气口。

[0035] 在另一方面,本发明公开了防止污染的方法,该方法包括如上文所描述的上漆结构,其包括颗粒过滤系统。待上漆的制品(例如车辆)被引入上漆结构的工作区,并且随后制品通常使用喷漆枪被上漆。空气在上漆结构中在上过漆的制品周围循环以形成载有颗粒的空气。载有颗粒的空气涵盖了包含来自喷漆工艺的油漆的湿液滴或干颗粒并且还包括可来自其他被污染表面的油漆的湿液滴或干颗粒的空气。例如,其他被污染表面可包括制品的未上漆的或先前已上过漆的部件,上漆结构的各边、顶板或底板,或者颗粒过滤系统的组件,例如(如)前文中讨论的栅板。随后使载有颗粒的空气通过位于底板中的颗粒过滤系统到达排气系统,排气系统可以将空气排出结构之外或者通过结构回收空气。制品可包括车辆或车辆的至少一个部件,例如外面板。外面板可包括门、挡泥板、保险杠、引擎盖、顶棚、侧面板或车辆的任何可上漆的外部部件。

[0036] 参看附图可以进一步举例说明本发明。图 1 为所提供的颗粒过滤系统 100 的实施例的分解图。颗粒过滤系统包括栅板 102, 栅板 102 具有下游表面 104 和上游表面 107。颗粒过滤器 106 的位置靠近栅板 102 的下游表面 104。弹性二维多孔预过滤器 108 的位置靠近栅板 102 的上游表面 107。如图 2 和图 3 所示, 颗粒过滤系统 100 位于喷漆房的底板中。来自喷漆工作区 (未示出) 的载有颗粒的空气通过颗粒过滤系统 100 按箭头所示的方向循环。

[0037] 图 2 为用于对车辆进行上漆的结构 200 的示意图。结构 200 包括两个间隔开的侧壁 202 和 203、由侧壁 202 和 203 支撑的顶板 204 以及底板 206。颗粒过滤系统 208 部分地嵌入底板 206。在图示中, 只显示了颗粒过滤系统 208 的栅板。在该实施例中, 栅板 208 被嵌入底板 208 并且与底板 208 齐平, 以使得汽车能够被驶入和驶出结构 200 中的工作区。

[0038] 图 3 为颗粒过滤系统 300 的细节的剖视图, 颗粒过滤系统 300 在图 2 中部分地示出。颗粒过滤系统 300 包括栅板 302, 栅板 302 被嵌入用于对车辆进行上漆的结构 (未进行标号) 的底板 304 并且与底板 304 齐平。颗粒过滤系统 300 包括靠近栅板 302 的下游表面的颗粒过滤器 306。排气歧管 310 位于颗粒过滤系统下方 (顺风侧)。如箭头方向所示, 载有颗粒的空气从底板 304 之上的工作区流动, 围绕上过漆的车辆 (未示出), 穿过预过滤器 308、栅板 302 和颗粒过滤器 306, 并且从排气歧管 310 流出。如图所示, 弹性二维预过滤器 308 的位置靠近栅板 302 的上游表面。底板 304 具有靠近栅板 302 的各边的钩紧固件的条带 320。预过滤器 308 的宽度超过栅板 302 的宽度, 以使得预过滤器 308 能够接触钩紧固件 320 的条带 320。在一些实施例中, 预过滤器 308 在最靠近栅板的一侧可具有配套的环带。

[0039] 在不脱离本发明的范围和精神的前提下, 本发明的各种修改和更改对本领域的技术人员而言将是显而易见的。应当理解, 本发明并非意图受本文提出的示例性实施例和实例的不当限制, 并且这种实例和实施例仅以举例的方式提出, 本发明的范围旨在仅受下文提出的权利要求书的限制。在公开中引用的所有参考文献的全文都以引用的方式并入本文中。

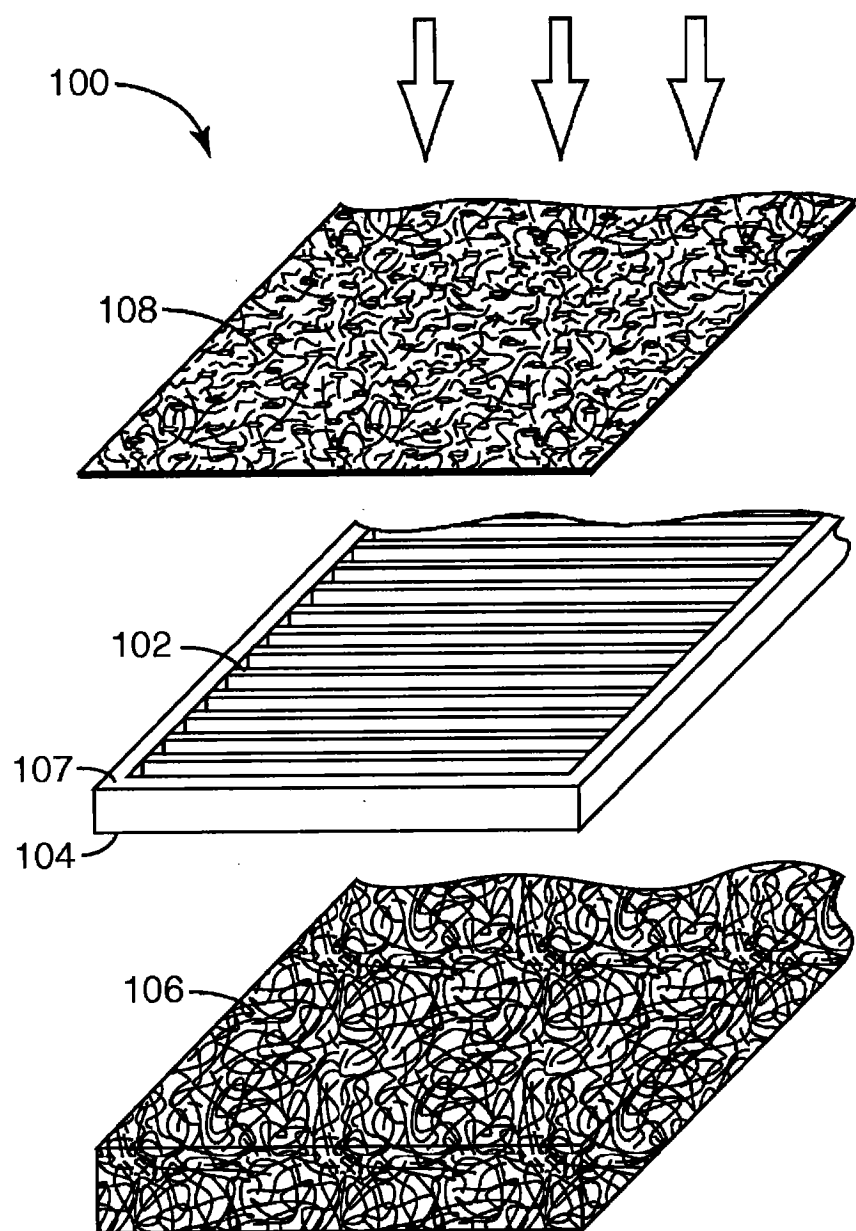


图 1

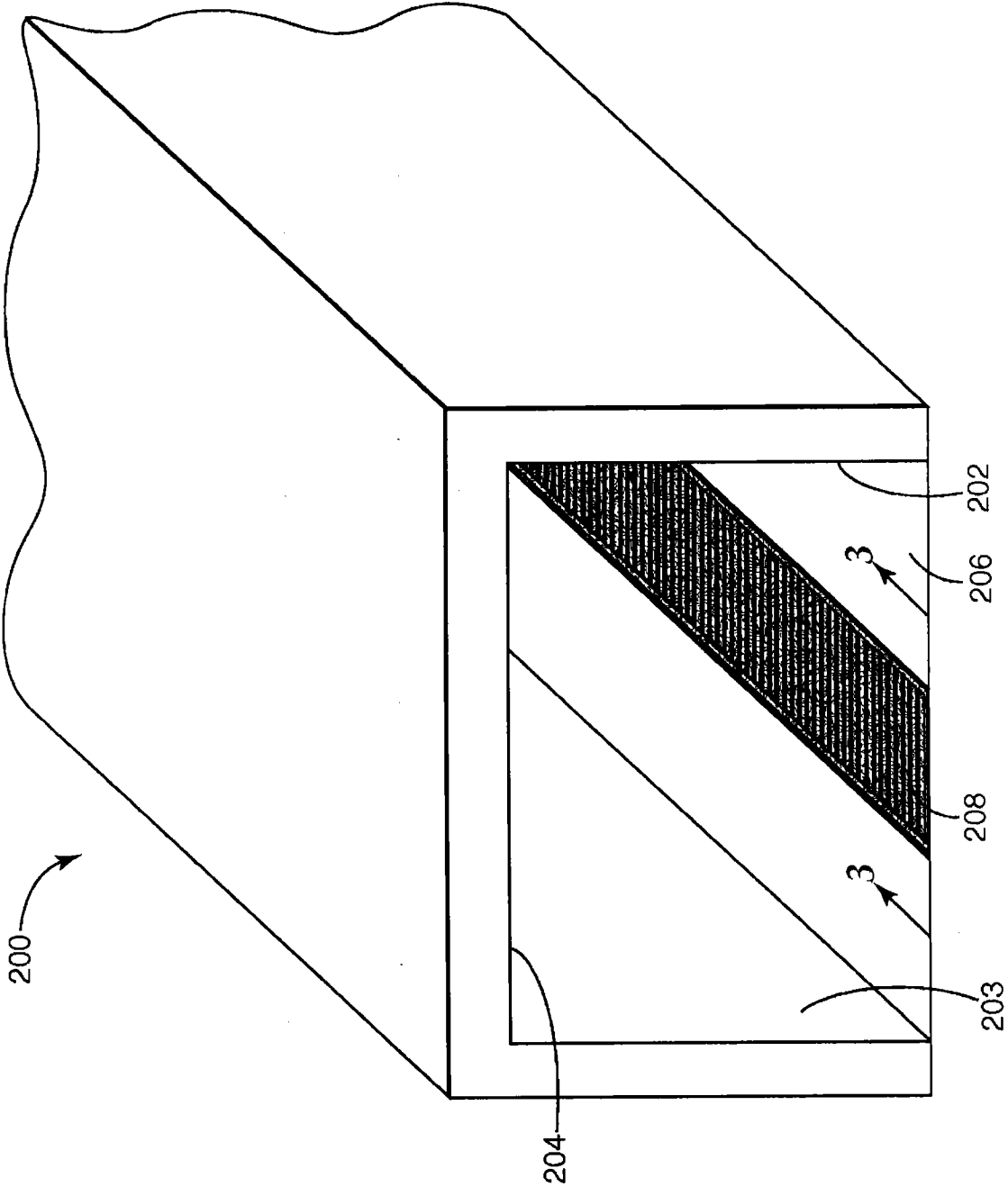


图 2

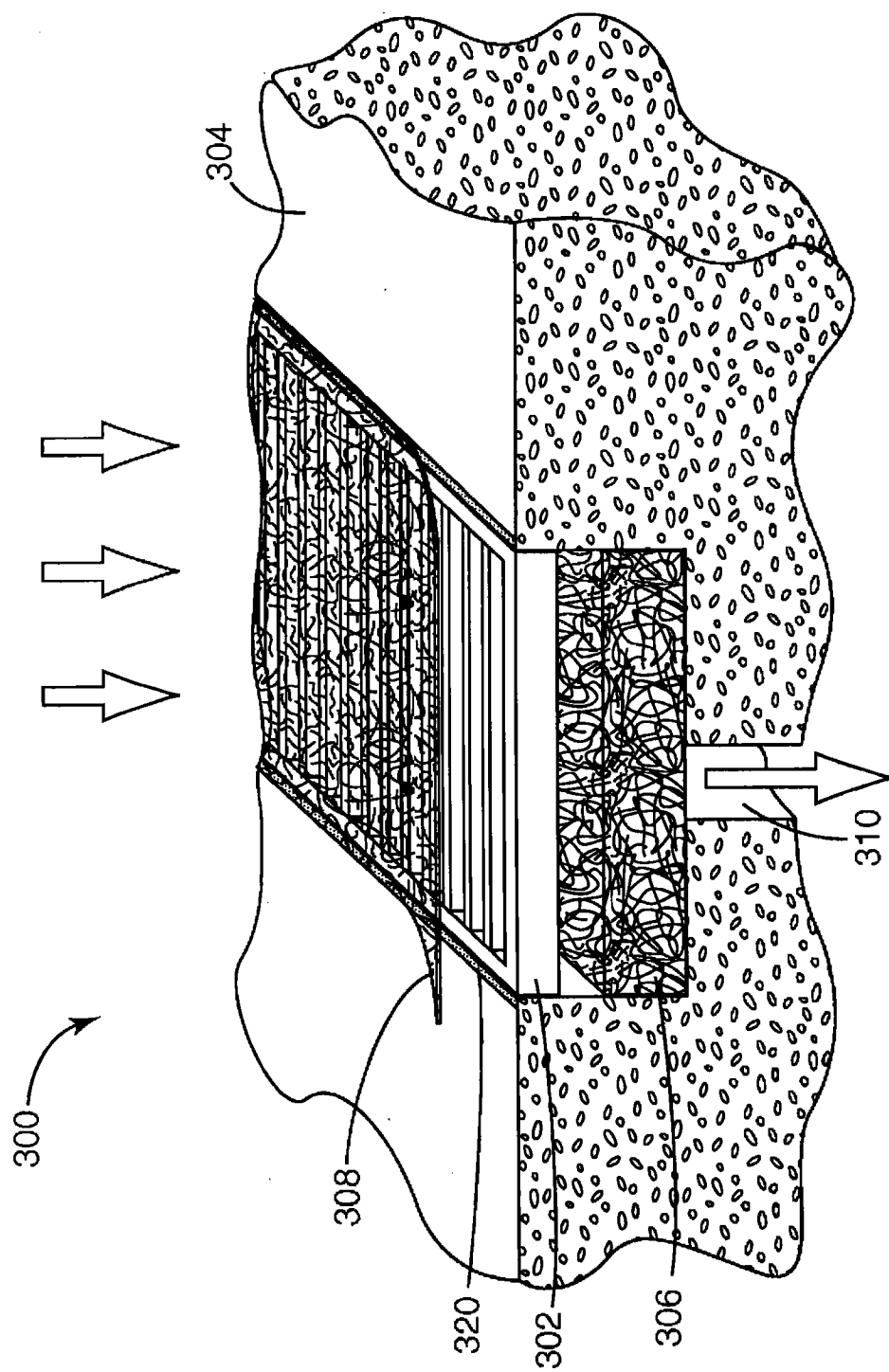


图 3