



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101720256 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200880017247. 7
 (22) 申请日 2008. 05. 23
 (30) 优先权数据
 138445/2007 2007. 05. 24 JP
 194772/2007 2007. 07. 26 JP
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2009. 11. 24
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/JP2008/060088 2008. 05. 23
 (87) PCT申请的公布数据
 W02008/146926 JA 2008. 12. 04
 (73) 专利权人 丰田自动车株式会社
 地址 日本爱知县
 专利权人 日本兰氏公司
 (72) 发明人 山崎勇 锅岛淳男 三井三千雄
 细田俊男
 (74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
 利商标事务所 11038
 代理人 李洋

(51) Int. Cl.
B05B 5/04 (2006. 01)
B05B 3/10 (2006. 01)
 (56) 对比文件
 JP 2000-288430 A, 2000. 10. 17, 全文.
 CN 1524624 A, 2004. 09. 01, 全文.
 CN 1539557 A, 2004. 10. 27, 全文.
 WO 2006/049341 A1, 2006. 05. 11, 全文.
 US 5894993 A, 1999. 04. 20, 全文.
 JP 平 8-24720 A, 1996. 01. 30, 全文.
 JP 昭 55-11064 A, 1980. 01. 25, 全文.

审查员 李辉

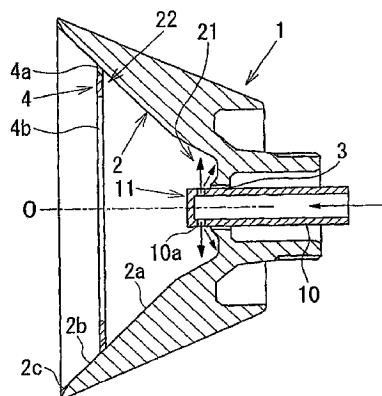
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 5 页

(54) 发明名称

旋转雾化头、旋转雾化涂敷装置及旋转雾化涂敷方法

(57) 摘要

一种旋转雾化头 (1), 具有直径从该旋转雾化头 (1) 的底部 (21) 朝向顶端扩张的内周面 (2), 且在该底部 (21) 处还具有用于供给涂料 (L_p) 和清洗液 (L_w) 的涂料供给喷嘴 (11)。涂料供给喷嘴 (11) 的喷嘴孔 (10a) 被构造成朝向基本垂直于旋转雾化头 (1) 的转轴的方向排出涂料 (L_p) 和清洗液 (L_w)。另外, 阻挡部 (4) 在底部 (21) 与涂料排出端 (2c) 之间的中间部分处设在内周面 (2) 上, 且此阻挡部 (4) 阻挡从涂料供给喷嘴 (11) 供给到底部 (21) 且沿着内周面 (2) 流至涂料排出端 (2c) 的涂料 (L_p) 和清洗液 (L_w)。



1. 一种旋转雾化头,所述旋转雾化头具有内周面,该内周面的直径从内周面的底部朝内周面的顶端增大,并且所述旋转雾化头通过向供给到所述内周面的所述底部的涂料施加由旋转产生的离心力来雾化和放出所述涂料,所述旋转雾化头的特征在于,包括:

涂料供给喷嘴,该涂料供给喷嘴向所述内周面的所述底部供给所述涂料和清洗液,其中,所述涂料供给喷嘴具有喷嘴孔,该喷嘴孔用于从所述旋转雾化头的旋转中心部沿着垂直于所述旋转雾化头的旋转轴的方向排出所述涂料和所述清洗液;

阻挡部,该阻挡部设置在所述内周面的所述底部与所述顶端之间的中间部,阻挡从所述涂料供给喷嘴供给到所述底部并沿着所述内周面流向所述顶端的所述涂料和所述清洗液,其中,所述阻挡部沿着所述内周面的圆周方向形成为环形并且还具有环形壁体,所述环形壁体的壁面适于同这样的平面一致,该平面垂直于所述旋转雾化头的轴线;以及

多个涂料供给孔,该多个涂料供给孔沿着所述圆周方向形成在所述阻挡部与所述内周面的边界部。

2. 一种旋转雾化头,所述旋转雾化头具有内周面,该内周面的直径从内周面的底部朝内周面的顶端增大,并且所述旋转雾化头通过向供给到所述内周面的所述底部的涂料施加由旋转产生的离心力来雾化和放出所述涂料,所述旋转雾化头的特征在于,包括:

中心体部,该中心体部封闭所述内周面的所述底部;

涂料供给喷嘴,该涂料供给喷嘴用于向利用所述中心体部封闭的所述内周面的所述底部供给所述涂料和清洗液;

多个涂料供给通路,该多个涂料供给通路形成在所述中心体部与所述内周面的边界部;

阻挡部,该阻挡部形成在所述中心体部与所述顶端之间的中间部,阻挡被供给到所述底部并经由所述涂料供给通路沿着所述内周面流向所述顶端的所述涂料和所述清洗液,其中,所述阻挡部沿着所述内周面的圆周方向形成为环形并且还具有环形壁体,所述环形壁体的壁面适于同这样的平面一致,该平面垂直于所述旋转雾化头的轴线;以及

多个涂料排出通路,该多个涂料排出通路沿所述圆周方向形成在所述阻挡部与所述内周面的边界部。

3. 一种旋转雾化涂敷装置,包括根据权利要求1或2所述的旋转雾化头,所述旋转雾化涂敷装置的特征在于,

所述涂料和所述清洗液各自的被所述旋转雾化头内的所述阻挡部阻挡的量,由所述旋转雾化头的转速以及所述涂料和所述清洗液各自的供给量控制。

4. 一种旋转雾化涂敷装置,包括根据权利要求1或2所述的旋转雾化头,所述旋转雾化涂敷装置的特征在于,

所述涂料和所述清洗液各自的被所述旋转雾化头内的所述阻挡部阻挡的量,由所述旋转雾化头的转速以及所述涂料和所述清洗液各自的供给量控制,

当所述清洗液被供给到所述内周面的所述底部时,控制所述旋转雾化头的所述转速和所述清洗液的所述供给量,使得被所述阻挡部阻挡的所述清洗液从所述阻挡部的内周边缘向所述顶端溢流。

5. 一种旋转雾化涂敷装置,用于从涂料给送管向接受被施加的高压并高速旋转的钟杯形的旋转雾化头的内底部供给涂料,使所述涂料沿着所述旋转雾化头的杯状部的内周面流

动,并且从所述旋转雾化头的顶端以雾状形式放出所述涂料,所述旋转雾化涂敷装置的特征在于,包括:

环形阻挡部,该环形阻挡部设置在所述旋转雾化头的所述杯状部的所述内周面上,具有环形壁体并且积聚流向所述旋转雾化头的所述顶端的所述涂料,所述环形壁体的壁面适于同这样的平面一致,该平面垂直于所述旋转雾化头的轴线;以及

多条涂料排出通路,该多条涂料排出通路以沿圆周方向均匀分布的方式设置在所述阻挡部。

6. 根据权利要求 5 所述的旋转雾化涂敷装置,其特征在于,

所述涂料排出通路设置在所述环形壁体与所述旋转雾化头的所述杯状部的所述内周面之间的连接部。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的旋转雾化涂敷装置,其特征在于,

设置在所述阻挡部的所述涂料排出通路的总有效截面积 S 与所述涂料排出通路设置在其内的节圆的直径 D 的比 S/D 被设定为 0.3 或更小。

8. 一种旋转雾化涂敷方法,其中,从涂料给送管向接受被施加的高压并高速旋转的钟杯形的旋转雾化头的内底部供给涂料,使所述涂料沿着所述旋转雾化头的杯状部的内周面流动,并且从所述旋转雾化头的顶端以雾状形式放出所述涂料,所述旋转雾化涂敷方法的特征在于,包括:

暂时将流向所述旋转雾化头的所述顶端的所述涂料积聚于环形阻挡部,所述环形阻挡部设置在所述旋转雾化头的所述杯状部的所述内周面上且具有环形壁体,所述环形壁体的壁面适于同这样的平面一致,该平面垂直于所述旋转雾化头的轴线;以及

利用离心力在积聚于所述阻挡部的涂料中产生液体压力,以从以沿圆周方向均匀分布的方式设置在所述阻挡部的多条涂料排出通路排出所述涂料。

旋转雾化头、旋转雾化涂敷装置及旋转雾化涂敷方法

发明领域

[0001] 本发明涉及用于执行静电涂敷的旋转雾化头、旋转雾化涂敷装置及旋转雾化涂敷方法。

背景技术

[0002] 本领域通常已知的旋转雾化涂敷装置被构造成使具有钟形内周面的旋转雾化头可旋转地安装在涂敷装置主体上,该内周面的直径从底部朝向顶端增大,且旋转产生的离心力作用于被供给到高速旋转的旋转雾化头的内周面底部的涂料,从而使该涂料雾化并放出被雾化的涂料。

[0003] 此旋转雾化涂敷装置这样对所涂敷的物体表面进行涂敷,即,对旋转雾化头施加静电高压以使雾化涂料的微小颗粒带电,然后利用形成在已施加静电高压的旋转雾化头与接地物体之间的静电场朝向该物体喷射带电的涂料颗粒。

[0004] 具有此构造的旋转雾化涂敷装置的一例是专利文献 1 中所述的涂敷装置。

[0005] 例如,如图 9 所示,包括在此旋转雾化涂敷装置中的旋转雾化头被构造成这样一种旋转雾化头 101,其包括:形成为有底钟形的内周面 102;用于封闭形成在内周面 102 的底部处的涂料储存室 102a 且形成在该内周面 102 上的中心体部 104。

[0006] 通孔 103 形成在涂料储存室 102a 的底部,且涂料供给管 110 插入该通孔 103 以从该涂料供给管 110 供给涂料到涂料储存室 102a 内。多个涂料供给孔 104a 形成在中心体部 104 与内周面 102 的边界部内,且涂料路径 102b 形成在内周面 102 的位于该中心体部 104 的顶端侧(图 9 的左侧)上的一部分内。

[0007] 另外,清洗孔 104b 形成在中心体部 104 的中央部内,呈近似圆锥形状突出的突出部 104c 和从该突出部 104c 朝向涂料供给孔 104a 的涂料路径 104d 形成在中央部的涂料储存室 102a 一侧的表面上。

[0008] 当在利用包括于旋转雾化涂敷装置内的气动马达等使如上所述构成的旋转雾化头 101 高速旋转的状态下把涂料供给到涂料储存室 102a 内时,所供给的涂料撞击突出部 104c,然后由于旋转产生的离心力沿着中心体部 104 的涂料路径 104d 流向外周。

[0009] 在此情况下,撞击突出部 104c 的涂料具有较高的粘度,因此不经由清洗孔 104b 流向顶端而是沿着中心体部 104 的涂料路径 104d 流向外周。

[0010] 已流向外周的涂料经由涂料供给孔 104a 流至涂料路径 102b。

[0011] 另外,形成在内周面 102 的顶端的涂料放出端 102c 具有多个锯齿部,已流至涂料路径 102b 的涂料在涂料放出端 102c 变成液丝,然后作为液丝从内周面 102 的顶端放出。呈液丝形式放出的涂料被雾化和喷射。

[0012] 在此情况下,从涂料放出端 102c 放出的涂料颗粒试图通过离心力向外周扩散。因此,在旋转雾化涂敷装置中,从设置在旋转雾化头 101 周围的成形罩 120 朝向涂敷方向吹出成形空气 120a,以控制涂料颗粒的喷射方向,从而沿着涂敷图案 130 喷射涂料颗粒。

[0013] 另外,旋转雾化涂敷装置可从涂料供给管 110 向涂料储存室 102a 内供给清洗液,

以利用所供给的清洗液清除附着在内周面 102 等上的涂料。

[0014] 另外,近年来,由于提高涂敷操作效率等的需求,已希望增大来自一个旋转雾化涂敷装置的涂料排出量。然而,增大来自于旋转雾化头 101 的涂料排出量会增大呈液丝形式排出的涂料的直径。这造成难以获得微小的涂料颗粒,从而影响涂敷质量。

[0015] 也就是说,在汽车车身等的涂敷线上,一般沿着涂敷线安装每个都保持以上涂敷机的多个涂敷机器人,以便利用此多个涂敷机器人多次用涂料涂敷以预定速度在涂敷线上传送的汽车车身等。为了降低此涂敷线的涂敷成本,有效的是减少汽车车身被涂敷的次数以减少所要安装的涂敷机器人的数量,以及增大传送速度以缩短涂敷时间。然而,实施这些降低涂敷成本的方法,必然会增大旋转雾化头的涂料排出量。

[0016] 然而,在利用旋转雾化涂敷装置雾化涂料的机构中,如图 10 所示,当经由形成在旋转雾化头 101 的开口端(涂料放出端)处的 V 形槽 102d 排出的液丝 300 被分断时,雾化发生。因此,仅增大来自于旋转雾化头 101 的涂料排出量会增大液丝 300 的厚度。这使得难以雾化涂料,从而降低涂膜的质量。

[0017] 因此,在增大涂料排出量的情况下,有必要同时增大旋转雾化头的转速以增大涂料排出速度。然而,增大旋转雾化头的转速会导致液丝 300 内的显著扰动,从而增大雾化涂敷颗粒的粒径分布的变动。也就是说,粒径分布从极小粒径的极微颗粒区域变化为大粒径的粗颗粒区域。由此,若有大量涂敷颗粒处于极微颗粒区域内,则涂敷效率降低,以及若有大量涂敷颗粒处于粗颗粒区域内,则涂膜的质量降低。另外,增大旋转雾化头的转速会增大被喷射到旋转雾化头周围区域的雾化涂敷颗粒的数量。由此,成形空气的压力需要增大,这增大了从所要涂敷的物体表面弹回的涂敷颗粒的数量,进一步降低了涂敷效率。

[0018] 注意,例如,在专利文献 2 所述的涂敷机中,环形堰(阻挡部)设在钟杯状部(旋转雾化头)的内表面上,以暂时积聚涂料于其内,并使溢流出环形堰的涂料作为厚度均一的液膜流动至涂料放出端,以使得即便涂料供给量大,也能够雾化该涂料。然而,在此情况下同样,液丝 3(图 4)的厚度随着涂料供给量的增大而增大。由此,旋转雾化头的转速需要增大,这导致与上述那些类似的问题。因而,此涂敷机没有提供任何根本的解决办法。专利文献 1:日本已审实用新型申请公开文献 No. JP-Y-H06-12836 专利文献 2:日本专利申请公开文献 No. JP-A-2007-7506

[0019] 如上所述,在通过从旋转雾化头 101 放出涂料颗粒来执行涂敷的旋转雾化涂敷装置中,被所排出的涂料颗粒包围的空间具有负压,从而沿着从旋转雾化头 101 的顶端侧朝向中心体部 104 的方向产生伴随流 140。由此,所排出的涂料颗粒与伴随流一起移动,且附着在中心体部 104 的顶端侧面(图 9 中的左侧面)上,从而污染该中心体部 104 的顶端侧面。

[0020] 旋转雾化涂敷装置如上所述被构造成向涂料储存室 102a 内供给清洗液,以清洗内周面 102 等,且还能够清除位于中心体部 104 的顶端侧面上的污点。

[0021] 也就是说,供给到涂料储存室 102a 内的清洗液经由形成在中心体部 104 中央的清洗孔 104b 漏出到该中心体部 104 的顶端侧面,并通过由旋转雾化头 101 的旋转产生的离心力从该顶端侧面的中央朝向其外周流动。随着清洗液从中心体部 104 的顶端侧面的中央朝向其外周流动,此清洗液清除所附着的涂料。

[0022] 然而,清洗孔 104b 需要被形成为具有这样一种直径,此直径未大到足以允许具有

较高粘度的涂料通过,但是大到足以允许具有较低粘度的清洗液通过。因此,清洗孔 104b 不能形成具有太大的直径。由此,供给到中心体部 104 的顶端侧面的清洗液的量不能显著地增加。

[0023] 另一方面,附着在中心体部 104 的顶端侧面上的污点在涂敷操作的过程中逐渐地干燥,从而不太可能通过在涂敷操作结束后执行的清洗操作来除去。

[0024] 由此,需要花费较长的时间来除去附着在中心体部 104 的顶端侧面上的涂料,使得清洗操作繁重。

[0025] 因此,本发明提供这样一种旋转雾化头、旋转雾化涂敷装置及旋转雾化涂敷方法,其可以容易地清除所附着的涂料,另外,即便在排出量大时,也可以获得微小的涂料颗粒,确保高涂敷质量。

发明内容

[0026] 解决以上问题的旋转雾化头和旋转雾化涂敷装置具有以下特征。

[0027] 也就是说,如技术方案 1 所述,一种旋转雾化头,所述旋转雾化头具有内周面,该内周面的直径从内周面的底部朝向内周面的顶端增大,并且所述旋转雾化头通过向供给到所述内周面的所述底部的涂料施加由旋转产生的离心力来雾化和放出所述涂料,所述旋转雾化头包括:涂料供给喷嘴,该涂料供给喷嘴向所述内周面的所述底部供给所述涂料和清洗液,其中,所述涂料供给喷嘴具有喷嘴孔,该喷嘴孔用于从所述旋转雾化头的旋转中心部沿着基本垂直于所述旋转雾化头的旋转轴的方向排出所述涂料和所述清洗液;阻挡部,该阻挡部设置在所述内周面的所述底部与所述顶端之间的中间部,阻挡从所述涂料供给喷嘴供给到所述底部并沿着所述内周面流向所述顶端的所述涂料和所述清洗液,其中,所述阻挡部沿着所述内周面的圆周方向形成为环形并且还具有环形壁体,所述环形壁体的壁面适于同这样的平面一致,该平面垂直于所述旋转雾化头的轴线;以及多个涂料供给孔,该多个涂料供给孔沿着所述圆周方向形成在所述阻挡部与所述内周面的边界部。

[0028] 由此,不需要像传统例那样提供任何中心体部,在该中心体部处附着的涂料颗粒干燥,且涂料不停流动的底部侧涂料路径是在内周面的底部附近涂料颗粒附着于其上的部分。

[0029] 由此,易于在整个区域内洗净和除去附着于旋转雾化头的内周面上的涂料。另外,由于阻挡部具有环形壁体,该环形壁体的壁面适于同垂直于旋转雾化头轴线的平面一致,从而能够抑制涂料溢出阻挡部,借此涂料能够主要积聚在阻挡部。

[0030] 另外,在从旋转雾化头放出涂料的情况下,与涂料不积聚于阻挡部内而被放出的情况相比,涂料以较高的速度放出。由此,呈液丝形式放出的涂料的直径减小,从而实现所喷出涂料的高微细化。

[0031] 由此,即便旋转雾化头的涂料排出量增大,所喷出的涂料颗粒也能减小为微细颗粒,从而提高涂敷质量。

[0032] 另外,如技术方案 2 所述,一种旋转雾化头,所述旋转雾化头具有内周面,该内周面的直径从内周面的底部朝向内周面的顶端增大,并且所述旋转雾化头通过向供给到所述内周面的所述底部的涂料施加由旋转产生的离心力来雾化和放出所述涂料,所述旋转雾化头包括:中心体部,该中心体部封闭所述内周面的所述底部;涂料供给喷嘴,该涂料供给

喷嘴用于向利用所述中心体部封闭的所述内周面的所述底部供给所述涂料和清洗液；多个涂料供给孔，该多个涂料供给孔形成在所述中心体部与所述内周面的边界部；阻挡部，该阻挡部形成在所述中心体部与所述顶端之间的中间部，阻挡被供给到所述底部并经由所述涂料供给孔沿着所述内周面流向所述顶端的所述涂料和所述清洗液，其中，所述阻挡部沿着所述内周面的圆周方向形成为环形并且还具有一环形壁体，所述环形壁体的壁面适于同这样的平面一致，该平面垂直于所述旋转雾化头的轴线；以及多个涂料供给孔，该多个涂料供给孔沿所述圆周方向形成在所述阻挡部与所述内周面的边界部。另外，由于阻挡部具有环形壁体，该环形壁体的壁面适于同垂直于旋转雾化头轴线的平面一致，能够抑制涂料溢出阻挡部，借此涂料能够主要积聚在阻挡部。

[0033] 由此，在从旋转雾化头放出涂料的情况下，与涂料不积聚于阻挡部内而被放出的情况相比，涂料以较高的速度放出。由此，呈液丝形式放出的涂料的直径减小，从而可以实现所喷出涂料的高微细化。

[0034] 由此，即便旋转雾化头的涂料排出量增大，所喷出的涂料颗粒也能减小为微细颗粒，从而提高涂敷质量。

[0035] 另外，如技术方案 3 所述，在一种包括根据技术方案 1 或 2 所述的旋转雾化头的旋转雾化涂敷装置中，所述涂料和所述清洗液各自的被所述旋转雾化头内的所述阻挡部阻挡的量，由所述旋转雾化头的转速以及所述涂料和所述清洗液各自的供给量控制。

[0036] 由此，排出速度可通过控制被积聚在阻挡部内的涂料的液体压力来调节，借此旋转雾化涂敷装置能适用于各种涂敷应用。

[0037] 另外，如技术方案 4 所述，在一种包括根据技术方案 1 或 2 所述的旋转雾化头的旋转雾化涂敷装置中，所述涂料和所述清洗液各自的被所述旋转雾化头内的所述阻挡部阻挡的量，由所述旋转雾化头的转速以及所述涂料和所述清洗液各自的供给量控制，当所述清洗液被供给到所述内周面的所述底部时，控制所述旋转雾化头的所述转速和所述清洗液的所述供给量，使得被所述阻挡部阻挡的所述清洗液从所述阻挡部的内周边缘向所述顶端溢流。

[0038] 由此，利用正常清洗操作，在此正常清洗操作中，在从涂料供给喷嘴供给清洗液的同时驱使该旋转雾化头转动，大量清洗液被供给到阻挡部的顶端侧面，借此能够在短时间内容易地洗净和除去附着在该阻挡部的顶端侧面上的涂料。

[0039] 另外，本发明的特征在于，在通过使旋转雾化头高速转动来雾化涂料的旋转雾化涂敷装置和旋转雾化涂敷方法中，环形涂料储存器设在旋转雾化头的涂料通路面上以暂时积聚涂料于其内，且涂料从设在该涂料储存器内的多条涂料排出通路排出。

[0040] 在如上所述构成的旋转雾化涂敷装置和旋转雾化涂敷方法中，利用施加给积聚于涂料储存器中的涂料的离心力，在涂料储存器的涂料中产生液体压力。涂料通过此液体压力从涂料排出通路高速排出，且旋转雾化头顶端的涂料放出速度也增大。由此，即便涂料排出量增大，也能够抑制从旋转雾化头顶端放出的液丝的厚度增大。

[0041] 本发明的形式

[0042] 以下将表示并针对各项说明本发明的示范形式。

[0043] (1) 一种旋转雾化涂敷装置，用于从涂料给送管向接受被施加的高压并高速旋转的钟杯形的旋转雾化头的内底部供给涂料，使所述涂料沿着所述旋转雾化头的杯状部的内

周面流动,并且从所述旋转雾化头的顶端以雾状形式放出所述涂料,所述旋转雾化涂敷装置的特征在于,包括:环形阻挡部,该环形阻挡部设置在所述旋转雾化头的所述杯状部的所述内周面上,具有环形壁体并且积聚流向所述旋转雾化头的所述顶端的所述涂料,所述环形壁体的壁面适于同这样的平面一致,该平面垂直于所述旋转雾化头的轴线;以及多条涂料排出通路,该多条涂料排出通路以沿圆周方向均匀分布的方式设置在所述阻挡部(技术方案5)。

[0044] 在根据项(1)的旋转雾化涂敷装置中,由于阻挡部具有环形壁体,该环形壁体的壁面适于同垂直于旋转雾化头轴线的平面一致,从而能够抑制涂料溢出阻挡部,借此涂料能够主要积聚在阻挡部。另外,利用施加给积聚于阻挡部中的涂料的离心力,在阻挡部的涂料中产生液体压力。涂料通过此液体压力从涂料排出通路高速排出,且旋转雾化头顶端的涂料放出速度也增大。由此,即便涂料排出量增大,也能够使从旋转雾化头顶端放出的液丝具有适当的厚度。结果,涂料的雾化平稳地进行,从而获得预期的涂膜质量。在此情况下,由于旋转雾化头的转速不增大,所以雾化涂敷颗粒的粒径分布的变化受到抑制。另外,由于不需要增大成形空气的压力,所以涂敷效率不下降。

[0045] (2) 根据项(1)所述的旋转雾化涂敷装置的特征在于:涂料排出通路设在环形壁体与旋转雾化头的杯状部的内周面之间的连接部内(技术方案6)。

[0046] 在根据项(2)所述的旋转雾化涂敷装置中,涂料排出通路设在环形壁体与旋转雾化头的杯状部的内周面之间的连接部内,即,与阻挡部的底部对应且离心力作用最大的部分内。因此,在高压下把涂料压出涂料排出通路,涂料排出速度变得足够高。

[0047] (3) 根据技术方案(1)或(2)所述的旋转雾化涂敷装置的特征在于:设置在所述阻挡部的所述涂料排出通路的总有效截面积 S 与所述涂料排出通路设置在其内的节圆的直径 D 的比 S/D 被设定为0.3或更小(技术方案7)。

[0048] 在本发明中,设在阻挡部内的涂料排出通路可具有任意孔径,且阻挡部内可提供任意数量的涂料排出通路。然而,在如项(3)所述的总有效截面积 S 与节圆直径 D 的比 S/D 被设定为0.3或更小的情况下,涂料排出通路的涂料排出速度变得足够高,借此可靠地促使涂料雾化。

[0049] (4) 一种旋转雾化涂敷方法,其中,从涂料给送管向接受被施加的高压并高速旋转的钟杯形的旋转雾化头的内底部供给涂料,使所述涂料沿着所述旋转雾化头的杯状部的内周面流动,并且从所述旋转雾化头的顶端以雾状形式放出所述涂料,所述旋转雾化涂敷方法的特征在于,包括:暂时将流向所述旋转雾化头的所述顶端的所述涂料积聚于环形阻挡部,所述环形阻挡部设置在所述旋转雾化头的所述杯状部的所述内周面上且具有环形壁体,所述环形壁体的壁面适于同这样的平面一致,该平面垂直于所述旋转雾化头的轴线;以及利用离心力在积聚于所述阻挡部的涂料中产生液体压力,以从以沿圆周方向均匀分布的方式设置在所述阻挡部的多条涂料排出通路排出所述涂料(技术方案8)。

[0050] 发明效果

[0051] 依据本发明,能够在整个区域内容易地洗净和除去附着在旋转雾化头的内周面上的涂料。

[0052] 另外,即便旋转雾化头的涂料排出量增大,所喷出的涂料颗粒也能够减小为微细颗粒,从而提高涂敷质量。

[0053] 另外,依据本发明的旋转雾化涂敷装置和旋转雾化涂敷方法,即便涂料排出量增大,也不需要增大旋转雾化头的转速和成形空气的压力。由此,能够确保预期的涂敷效率和预期的涂膜质量。另外,由于涂料排出量能够增大,所以安装在涂敷线上的涂敷机器人的数量可以减少,或者传送速度可以加快,这相当有助于降低涂敷成本。

[0054] 附图说明

[0055] 图 1 是依据本发明第一实施例的旋转雾化头的侧剖视图;

[0056] 图 2 是依据本发明第一实施例的旋转雾化头的正视图;

[0057] 图 3 是旋转雾化头的阻挡部形成的部分的侧剖视图,表示涂料积聚在依据本发明第一实施例的阻挡部内的状态;

[0058] 图 4 是表示形成在依据本发明第一实施例的旋转雾化头的内周面的涂料放出端处的锯齿部的透视图;

[0059] 图 5 是表示积聚在依据本发明第一实施例的阻挡部内的清洗液从该阻挡部的内周缘溢流向其顶端的状态的侧剖视图;

[0060] 图 6 是表示依据本发明第二实施例的旋转雾化涂敷装置的主要部分的构造的剖视图;

[0061] 图 7 是表示依据本发明第二实施例的旋转雾化涂敷装置中的阻挡部的详细构造的剖视图;图 8 是表示作为本发明第二实施例的一例的雾化实验的结果与比较例对比的图表;图 9 是传统的旋转雾化头的侧剖视图;图 10 示意表示利用旋转雾化涂敷装置雾化涂料的机理,其中,图 10A 是剖视图,图 10B 是展开表示旋转雾化头的顶端的正视图;以及图 11 是一幅图表,其表示涂料通路的总有效截面积以及该总有效截面积与涂料通路设在其内的节圆直径的比,该涂料通路的总有效截面积由作为本发明第二实施例的一例的涂料通路的孔径和数量获得,作为参考例,其还供参考地表示通常普遍用于汽车车身涂敷的一般旋转雾化头的对应数值。

[0062] 附图标记的说明 1 旋转雾化头 2 内周面 2a 底部侧涂料路径 2b 顶端侧涂料路径 2c 涂料放出端 4 阻挡部 4a 涂料供给孔 4b 开口 10 涂料供给管 10a 喷嘴孔 11 涂料供给喷嘴 21 底部 22 涂料储存部 210 旋转雾化头 211 马达 212 涂料给送管 216 中空旋转轴 220 中心体 223 中心体周围的涂料供给通路 224 涂料 225 旋转雾化头的杯状部的内周面 226 涂料放出端(旋转雾化头的顶端) 227 阻挡部 228 环形壁体 229 涂料排出通路

具体实施方式

[0063] 以下将参照附图说明本发明的实施方式。

[0064] 以下将首先说明本发明的第一实施例。

[0065] 图 1 和 2 所示的旋转雾化头 1 包含在用于对所涂敷的物体进行静电涂敷的旋转雾化涂敷装置中,且可旋转地安装在该旋转雾化涂敷装置的涂敷装置主体(未表示)上。

[0066] 旋转雾化头 1 具有成形为有底钟形的内周面 2,该内周面 2 的直径从其底部 21(图 1 的右端)朝向其顶端(朝向图 1 的左端)增大。另外,内周面 2 的顶端形成涂料放出端 2c。

[0067] 另外,旋转雾化头 1 的基部由涂敷装置主体可旋转地支承,且旋转雾化头 1 可绕旋转轴线 0 转动。

- [0068] 注意,在此例中,图 1 中的旋转雾化头 1 的右端侧是基部侧,而其左端侧是顶端侧。
- [0069] 用于使旋转雾化头 1 的底部 21 与基部侧之间连通的连通孔 3 与旋转轴线 0 同轴地形成在该旋转雾化头 1 的内周面 2 的底部 21 内,且涂料供给管 10 从旋转雾化头 1 的基部侧插入该连通孔 3。
- [0070] 涂料供给管 10 由顶端侧封闭的管状件形成,且该涂料供给管 10 的顶端部从内周面 102 的底部 21 突出。
- [0071] 另外,多个喷嘴孔 10a, 10a... 形成在涂料供给管 10 的从底部 21 突出的那部分的侧面上,且涂料供给喷嘴 11 由涂料供给管 10 的从底部 21 突出的那部分形成。
- [0072] 涂料供给管 10 的基端部与涂敷装置主体连接,且安装在涂敷装置主体上的涂料罐内的涂料经由该涂料供给管 10 供给到涂料供给喷嘴 11,并从该涂料供给喷嘴 11 的喷嘴孔 10a, 10a... 排出到内周面 2 的底部 21。
- [0073] 喷嘴孔 10a, 10a... 沿着基本垂直于旋转轴线 0 的方向或者从基本垂直于旋转轴线 0 的方向朝向基部倾斜的方向形成。从喷嘴孔 10a, 10a... 排出的涂料从底部 21 的中央部朝向径向往外方向(图 1 中实箭头所示的方向)或者向基部倾斜的径向往外方向(图 1 中虚箭头所示的方向)流动,并到达内周面 2。
- [0074] 另外,阻挡部 4 形成在内周面 2 的底部 21 与涂料放出端 2c 之间的中间位置处。
- [0075] 阻挡部 4 由圆环状部件形成,该圆环状部件沿着内周面 2 的圆周方向形成并从该内周面 2 起沿着基本垂直于旋转轴线 0 的方向延伸,开口 4b 形成在中央。
- [0076] 另外,内周面 2 的位于阻挡部 4 的底部 21 侧的部分形成底部侧涂料路径 2a, 而内周面 2 的位于阻挡部 4 的顶端侧的部分形成顶端侧涂料路径 2b。
- [0077] 另外,被阻挡部 4 和底部侧涂料路径 2a 包围的空间构成涂料储存部 22, 当供给到底部 21 的涂料朝向顶端流动时,涂料积聚在该涂料储存部 22 中。
- [0078] 另外,多个涂料供给孔 4a, 4a... 沿着圆周方向形成在阻挡部 4 与内周面 2 的边界部内。底部侧涂料路径 2a 和顶端侧涂料路径 2b 经由涂料供给孔 4a 相互连通。
- [0079] 在如上所述构造的旋转雾化头 1 中,当在该旋转雾化头 1 高速旋转的状态下从涂料供给喷嘴 11 向底部 21 供给涂料时,供给到该底部 21 的涂料通过旋转产生的离心力经由底部侧涂料路径 2a 流向顶端。
- [0080] 如图 3 所示,当从底部 21 经由底部侧涂料路径 2a 流向顶端的涂料 L_p 到达形成阻挡部 4 的部分时,该涂料 L_p 被阻挡部 4 阻挡并积聚在涂料储存部 22 内。
- [0081] 积聚在涂料储存部 22 内的涂料经由涂料供给孔 4a, 4a... 流动至顶端侧涂料路径 2b, 然后从内周面 2 的涂料放出端 2c 放出。
- [0082] 如图 4 所示,多个锯齿部(槽部)沿着涂料的流动方向形成在涂料放出端 2c 内。当流经顶端侧涂料路径 2b 的涂料经过涂料放出端 2c 时,所要放出的涂料通过锯齿部变成液丝,并在被放出后雾化。
- [0083] 另外,旋转雾化涂敷装置这样对所涂敷的物体的表面执行涂敷,其给旋转雾化头 1 施加静电高压以使所要放出的雾化涂料颗粒带电,然后利用形成在被施加静电高压的旋转雾化头 1 与接地物体之间的静电场朝向该物体喷射从涂料放出端 2c 放出的带电涂料颗粒。
- [0084] 注意,在旋转雾化头 1 高速旋转的涂敷操作过程中,旋转雾化涂敷装置控制涂料

供给喷嘴 11 的涂料供给量和旋转雾化头的转速,以使得在所积聚涂料的液面 L 不超过阻挡部 4 的内周缘 4d 的范围内,涂料被积聚于涂料储存部 22 内。

[0085] 也就是说,若积聚在涂料储存部 22 内的涂料量过大以致涂料的液面 L 位于阻挡部 4 的内周缘 4d 的内周侧上,则所积聚的涂料溢出该内周缘 4d 经由阻挡部 4 的开口 4b 进入顶端侧涂料路径 2b,由此涂敷质量降低。因此,所积聚的涂料量被控制在使涂料的液面 L 不超过阻挡部 4 的内周缘 4d 的范围内。

[0086] 另外,利用阻挡部 4 阻挡且积聚在涂料储存部 22 内的涂料由于旋转雾化头 1 的旋转所产生的离心力而对内周面 2 有液体压力,从而自涂料供给孔 4a,4a... 高速地排出。

[0087] 也就是说,积聚在涂料储存部 22 内的涂料受到用以下等式 1 表示的离心力 F。(等式 1) $F = mR\omega^2$

[0088] 注意,在等式 1 中,m 指示积聚在涂料储存部 22 内的涂料的质量,R 指示积聚在涂料储存部 22 内的涂料距旋转轴线 0 的平均直径,以及 ω 指示旋转雾化头 1 的角速度。

[0089] 因此,积聚在涂料储存部 22 内的涂料受到用以下等式 2 表示的液体压力 P。(等式 2) $P = f / \Sigma S$

[0090] 注意,在等式 2 中, ΣS 指示内周面 2 的底部侧涂料路径 2a 内的受压区域的面积。

[0091] 由于液体压力 P 作用于积聚在涂料储存部 22 内的涂料,所以涂料从涂料供给孔 4a,4a... 高速地排出。

[0092] 由此,与涂料不积聚在涂料储存部 22 内而被放出的情况相比,从涂料供给孔 4a,4a... 高速排出的涂料以较高的速度从涂料放出端 2c 放出。因此,以液丝形式放出的涂料的直径减小,从而实现所喷出涂料的高微细化。

[0093] 由此,即便旋转雾化头 1 的涂料排出量增大,所喷出的涂料颗粒也能够减小为微细颗粒,借此涂敷质量提高。

[0094] 另外,在此旋转雾化涂敷装置中,利用阻挡部 4 阻挡且积聚在涂料储存部 22 内的涂料量可通过旋转雾化头 1 的转速和涂料供给喷嘴 11 的涂料供给量来控制。由此,可通过控制积聚在涂料储存部 22 内的涂料的液体压力来调节排出速度,借此旋转雾化涂敷装置能够适用于各种涂敷规格。随后将在本发明第二实施例中详细说明此方式。

[0095] 注意,在内周面 2 中,阻挡部 4 沿旋转轴线 0 方向设置的位置可以是该内周面 2 的底部 21 与涂料放出端 2c 之间的任何适当位置。然而,从对积聚在涂料储存部 22 内的涂料施加高液体压力的观点来看,希望把阻挡部 4 设在靠近涂料放出端 2c 的位置,在涂料放出端 2c,所积聚的涂料距旋转轴线 0 的直径 R 增大。

[0096] 另外,此例针对阻挡部 4 设在这样一种旋转雾化头内的结构进行了说明,在该旋转雾化头内,内周面 2 的底部 21 不由中心体部封闭。然而,即便在如图 9 所示的提供有中心体部 104 的旋转雾化头 101 中,该中心体部 104 封闭形成在内周面 102 的底部的涂料储存室 102a,也可将阻挡部 4 设在中心体部 104 与涂料放出端 102c 之间。

[0097] 此情况下同样,涂料可高速地放出,且呈液丝形式放出的涂料的直径可以减小,借此可以实现所喷出涂料的高微细化。

[0098] 由此,即便在旋转雾化头 1 的涂料排出量增大时,所喷出的涂料颗粒也能够减小为微细颗粒,借此涂敷质量可提高。

[0099] 另外,旋转雾化涂敷装置可从涂料供给喷嘴 11 向底部 21 排出清洗液,从而能够利

用此排出到底部 21 的清洗液清洗旋转雾化头 1。

[0100] 也就是说,当在旋转雾化头 1 高速旋转的状态下从涂料供给喷嘴 11 向底部 21 排出清洗液时,供给到底部 21 的清洗液通过旋转产生的离心力经由底部侧涂料路径 2a 流向顶端。

[0101] 当从底部 21 经由底部侧涂料路径 2a 流向顶端的清洗液 LW 到达形成阻挡部 4 的那部分时,同上述涂料的情况一样,清洗液 LW 被该阻挡部 4 阻挡且积聚在涂料储存部 22 内。

[0102] 积聚在涂料储存部 22 内的清洗液经由涂料供给孔 4a, 4a... 流动至顶端侧涂料路径 2b, 然后从内周面 2 的涂料放出端 2c 放出。

[0103] 由此,当供给到底部 21 的清洗液沿着底部侧涂料路径 2a、涂料供给孔 4a, 4a... 以及顶端侧涂料路径 2b 流向顶端时,该清洗液洗净并除去附着在底部侧涂料路径 2a、涂料供给孔 4a, 4a... 以及顶端侧涂料路径 2b 上的涂料。

[0104] 另外,由于清洗液积聚在涂料储存部 22 内,所以阻挡部 4 的底部 21 侧的侧面被所积聚的清洗液洗净。

[0105] 同利用传统的旋转雾化涂敷装置执行涂敷的情况一样,在利用此旋转雾化涂敷装置执行涂敷的情况下,沿着从旋转雾化头 1 的顶端侧朝向其基部侧的方向产生伴随流,且所放出的涂料颗粒与此伴随流一起移动。

[0106] 与伴随流一起移动的涂料颗粒首先附着在顶端侧涂料路径 2b 上,然后经过阻挡部 4 的开口 4b 附着在底部侧涂料路径 2a 上。然而,由于涂料在涂敷操作过程中不停地在顶端侧涂料路径 2b 和底部侧涂料路径 2a 内流动,所以即便与伴随流一起移动的涂料颗粒附着于其上,此涂料颗粒也不干燥。因此,清洗操作不特别麻烦。

[0107] 也就是说,传统旋转雾化头 101 的中心体部 104 使从涂料供给管 110 供给到涂料储存室 102a 的涂料流向外周,且涂料颗粒在附着于涂料不流动的中心体部 104 的前表面上后干燥。由此,需要花费时间来执行清洗操作。

[0108] 然而,由于旋转雾化头 1 具有从底部 21 的中央部径向向外排出涂料的涂料供给喷嘴 11,所以不需要像传统例那样提供中心体部 104,在该中心体部 104 处,附着的涂料颗粒干燥,涂料不停流动的底部侧涂料路径 2a 是在内周面 2 的底部 21 附近涂料颗粒附着于其上的那部分。

[0109] 由此,易于在整个区域内洗净和除去附着于内周面 2 上的涂料。

[0110] 另外,此旋转雾化涂敷装置被构造成为当通过从涂料供给喷嘴 11 排出清洗液来执行清洗操作时,还按照下述方式清洗阻挡部 4 的顶端侧侧面。

[0111] 也就是说,如图 5 所示,当从涂料供给喷嘴 11 供给清洗液以清洗旋转雾化头 1 时,控制被积聚在涂料储存部 22 内的清洗液的液面 L 以使其位于阻挡部 4 的内周缘 4d 的内周侧上。

[0112] 因此,由于清洗液积聚在涂料储存部 22 内以致液面 L 位于阻挡部 4 的内周缘 4d 的内周侧上,所以所积聚的清洗液经过阻挡部 4 的开口 4b 溢出内周缘 4d 流向顶端侧涂料路径 2b,借此该清洗液从内周缘 4d 沿着阻挡部 4 的顶端侧侧面流动,从而自内周侧流向外周侧。

[0113] 由此,阻挡部 4 的顶端侧侧面被沿着该阻挡部 4 的顶端侧侧面流动的清洗液洗净。

[0114] 在此情况下,通过控制涂料供给喷嘴 11 的清洗液供给量和旋转雾化头 1 的转速,

调整被积聚在涂料储存部 22 内的清洗液量,以使液面 L 位于阻挡部 4 的内周缘 4d 的内周侧上。

[0115] 如上所述,在通过从涂料供给喷嘴 11 供给清洗液来清洗旋转雾化头 1 的情况下,调整被积聚在涂料储存部 22 内的清洗液量,以使液面 L 位于阻挡部 4 的内周缘 4d 的内周侧上。由此,洗净阻挡部 4 的顶端侧面,从而除去附着于其上的涂料。

[0116] 在此情况下,在阻挡部 4 的顶端侧面上流动的清洗液从沿着该阻挡部 4 的整个周边延伸的内周缘 4b 供给,且其供给量可适当地调整。由此,利用正常清洗操作,大量清洗液被供给到阻挡部 4 的顶端侧面,借此能够在短内容易地洗净和除去附着在该阻挡部 4 的顶端侧面上的涂料,在所述正常清洗操作中,在从涂料供给喷嘴 11 供给清洗液的同时驱使旋转雾化头 1 转动。

[0117] 接着,将说明本发明的第二实施例。

[0118] 图 6 和 7 表示依据本发明的旋转雾化涂敷装置的主要部分的构造。此旋转雾化涂敷装置包括钟杯形旋转雾化头 210、用于驱动该旋转雾化头 210 转动的马达 211、用于向该旋转雾化头 210 供给涂料的涂料给送管 212、以及用于产生被施加给马达 211 的高压的高压发生器(未表示)。马达 211、涂料给送管 212 和高压发生器共同收容在绝缘的涂敷机主体 214 内,该涂敷机主体 214 的后端具有与涂敷机器人连接的连接部。此旋转雾化涂敷装置还包括环形件 215,此环形件 215 具有从旋转雾化头 210 的后方朝向其周围排出成形空气的多个空气排出口 215a。环形件 215 与涂敷机主体 214 的前端连接。

[0119] 马达 211 在这里由气动马达形成,作为该马达 211 的输出轴的中空转轴 216 从马达外壳 211a 起向前延伸。中空转轴 216 的顶端形成有阴螺纹,旋转雾化头 210 被旋入转轴 216 的顶端。马达外壳 211a 由金属制成,且从高压发生器经由内部电缆给马达外壳 211a 施加静电高压(例如, -90kV)。涂料给送管 212 插入并穿过马达 211 的中空转轴 216,且该涂料给送管 212 顶端的喷嘴部 212a 插入旋转雾化头 210 的内底部。

[0120] 旋转雾化头 210 的内底部被盘形中心体 220 分隔,涂料给送管 212 的喷嘴部 212a 导入利用该中心体 220 分隔的室 221 内。中心体 220 具有位于其背面中央的中央锥形体 222,此中央锥形体 222 正对喷嘴部 212a。中心体 220 还具有沿圆周方向均匀分布在与旋转雾化头 210 内表面的连接部处的多条涂料供给通路 223。从涂料给送管 212 供给到旋转雾化头 210 的涂料 224(图 7)碰撞中心体 220 背面上的中央锥形体 222 并向周边扩散,然后经由涂料供给通路 223 供给到旋转雾化头 210 前侧上的杯状部的内周面(涂料通路表面)225。此时,由于旋转雾化头 210 高速旋转,供给到杯状部的内周面 225 上的涂料 224 受到离心力,借此该涂料 224 沿着杯状部的内周面 225 流向旋转雾化头 210 的顶端(涂料放出端)226。多个 V 形槽 102d(图 10)按照前述方式形成在旋转雾化头 210 的涂料放出端 226 内,涂料 224 经由此 V 形槽 102d 放出。

[0121] 用于积聚沿着杯状部的内周面 225 流动的涂料 224 的阻挡部 227 设在旋转雾化头 210 的杯状部的内周面 225 上。阻挡部 227 在这里由环形壁体 228 形成,该环形壁体 228 的壁面同垂直于旋转雾化头 210 的轴线的平面一致,且该环形壁体 228 的外周与旋转雾化头 210 的杯状部的内周面 225 连接。然而,多条涂料排出通路 229 沿圆周方向均匀分布地设在环形壁体 228 与旋转雾化头 210 的杯状部的内周面 225 的连接部内。由于旋转雾化头 210 高速旋转,积聚在阻挡部 227 内的涂料 224 受到离心力,此离心力在阻挡部 227 的涂料 224

中产生液体压力。于是,涂料 224 通过此液体压力从涂料排出通路 229 高速地排出,并在维持高速的同时流向涂料放出端 226。

[0122] 注意,用于使旋转雾化头 210 旋转的马达 211 可以是任何类型,液压马达、电动马达等可用来代替上述气动马达。

[0123] 当利用此旋转雾化涂敷装置执行静电涂敷时,旋转雾化头 210 在给马达 211 的外壳 211a 施加由高压发生器(未表示)生成的静电高压的同时通过该马达 211 高速地旋转,涂料从涂料供给源经由涂料给送管 212 输送给旋转雾化头 210。然后,涂料 224 从中心体 220 的背面经由涂料供给通路 223 流动至旋转雾化头 210 的杯状部的内周面 225,并沿着该杯状部的内周面 225 流向涂料放出端 226。

[0124] 由于阻挡部 227 设在杯状部的内周面 225 上的中间位置,所以流向涂料放出端 226 的涂料暂时积聚在该阻挡部 227 内。此情况下,由于阻挡部 227 由环形壁体 228 形成,该环形壁体 228 的壁面同垂直于旋转雾化头 210 的轴线的平面一致,所以涂料 224 相对于该阻挡部 227 的溢流受到抑制,涂料 224 集中积聚在该阻挡部 227 内。由于积聚在阻挡部 227 内的涂料 224 受到因旋转雾化头 210 的高速转动而产生的离心力,在阻挡部 227 的涂料 224 中产生液体压力,涂料 224 通过此液体压力从涂料排出通路 229 高速地排出。在此情况下,涂料排出通路 229 设在环形壁体 228 与旋转雾化头 210 的杯状部的内周面 225 之间的连接部内,即,在与阻挡部 227 的底部对应且离心力作用最大的部分内。由此,在高压下把涂料 224 压出涂料排出通路,涂料被有效地加速,借此涂料排出速度变得足够高。然后,从涂料排出通路 229 排出的涂料 224 在维持高速的同时流向涂料放出端 226,并从形成在该涂料放出端 226 的 V 形槽 102d 高速地放出。

[0125] 从涂料放出端 226 的 V 形槽 102d 放出的涂料 224 如图 10 所示以前面提到的液丝 300 的状态放出,然后断开和雾化。在本实施例中,由于涂料 224 从涂料放出端 226 高速地放出,液丝 300 以较细的状态放出。换句话说,即便旋转雾化头 210 的涂料排出量增大,也可防止液丝 300 的厚度增大,结果,涂料的雾化平稳地进行,从而获得预期的涂膜质量。另外,由于不需要增大旋转雾化头 210 的转速,雾化的涂敷颗粒的粒径分布的变化受到抑制。另外,由于不需要增大来自环形件 215 的成形空气的压力,能够获得预期的涂膜质量和预期的涂敷效率。

[0126] 获得理想粒径分布所需的液丝 300 的厚度(直径)可适当地确定(例如,约 30 μm)。另外,旋转雾化头 210 的涂料排出量由液丝 300 的直径和涂料放出速度决定,因此,若目标涂料排出量确定,则获得具有理想厚度的液丝 300 所需的涂料放出速度确定。另一方面,涂料放出速度取决于在积聚于阻挡部 227 内的涂料 224 中生成的液体压力。因此,通过适当地控制此液体压力,可在将液丝 300 的尺寸维持于理想状态下的同时获得目标涂料排出量。在此情况下,若旋转雾化头 210 的转速和阻挡部 227 的直径恒定,则在阻挡部 227 的涂料 224 中生成的液体压力由积聚在该阻挡部 227 中的涂料 224 的质量决定。因此,通过依据目标涂料排出量设定阻挡部 227(环形壁体 228)的高度,可在确保预期涂膜质量和预期涂敷效率的同时增大涂料排出量。

[0127] (例 1)

[0128] 如图 11 所示,通过在图 6 所示的旋转雾化涂敷装置中改变设在旋转雾化头 210 的杯状部的内周面 225 上的阻挡部 227 的位置和涂料排出通路 229 的数量,制造依据发明 1

和发明 2 的旋转雾化头（外径：70mm）。然后，在旋转雾化头的转速被设定为 25000rpm 的状态下，执行用于雾化涂料的雾化实验，并通过利用粒径分析仪测量雾化的涂料颗粒的粒径来获得粒径分布。另外，为了比较，对比较例 1 执行类似的雾化实验，比较例 1 是一种在图 6 所示的旋转雾化头 210 中无阻挡部 227 的现有旋转雾化头。

[0129] 这里，图 11 是一幅图表，其表示由涂料通路（在发明 1 和 2 中，设在阻挡部 227 内的涂料排出通路 229，而在比较例 1 中，设在中心体 220 内的涂料供给通路 223）的孔径和数量获得的涂料通路的总有效截面积 S ($S = \text{涂料通路的孔径} \times \text{涂料通路的数量}$)，其还表示总有效截面积 S 与涂料通路设在其内的节圆的直径 D （在此情况下，直径 D 基本等于阻挡部 227 的直径和中心体 220 的直径）的比 (S/D 比)。此表还供参考地表示通常普遍用于汽车车身涂敷的一般旋转雾化头的对应数值作为参考例 1 和 2。

[0130] 参照图 11 的图表，发明 1 和 2 的 S/D 比为 0.3 或更小，而传统比较例 1 以及参考例 1 和 2 的 S/D 比为 1.0 或更大。由此，认识到在本发明的旋转雾化头与传统的旋转雾化头之间， S/D 比存在较大的差异。

[0131] 图 8 表示以上雾化实验的结果。在图 8 中，SMD 表示平均粒径， D_{10} 、 D_{50} 和 D_{90} 分别表示体积累积分布为 10%、50% 和 90% 的情况下的粒径。因此，在平均粒径 SMD 和体积累积分布 D_{10} 和 D_{50} 中，发明 1 和 2 与比较例 1 之间在粒径方面没有显著的差异。然而，在体积累积分布 D_{90} 中，本发明的粒径明显小于比较例。这意味着当采用本发明的旋转雾化头时，大粒径区域（粗颗粒区域）内涂敷颗粒的数量减少，提供阻挡部 217 获得的效果显而易见。在此情况下，本发明与比较例之间的结构差异显著表现为以上图 11 的表中所示的 S/D 比，这表示希望将涂料通路的孔径、数量和节圆直径设定为使 S/D 比变成 0.5 或更小、优选 0.3 或更小。

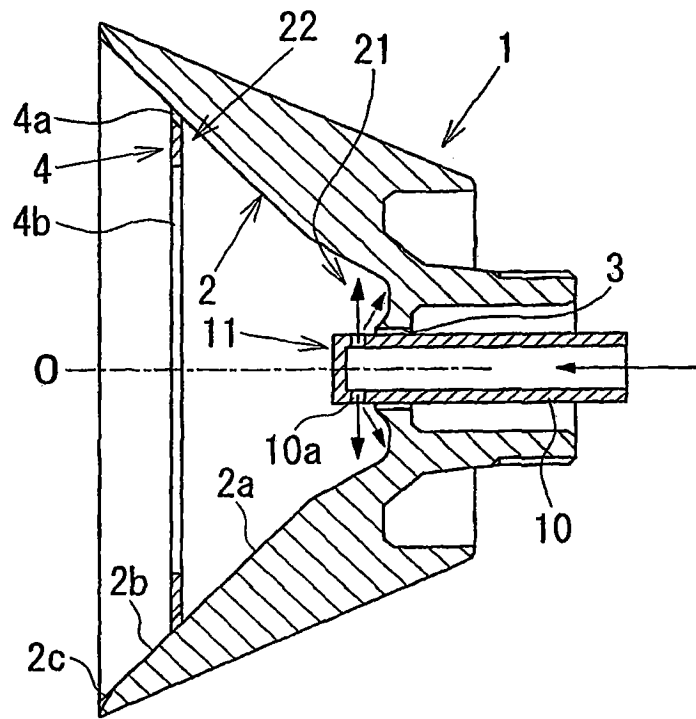


图 1

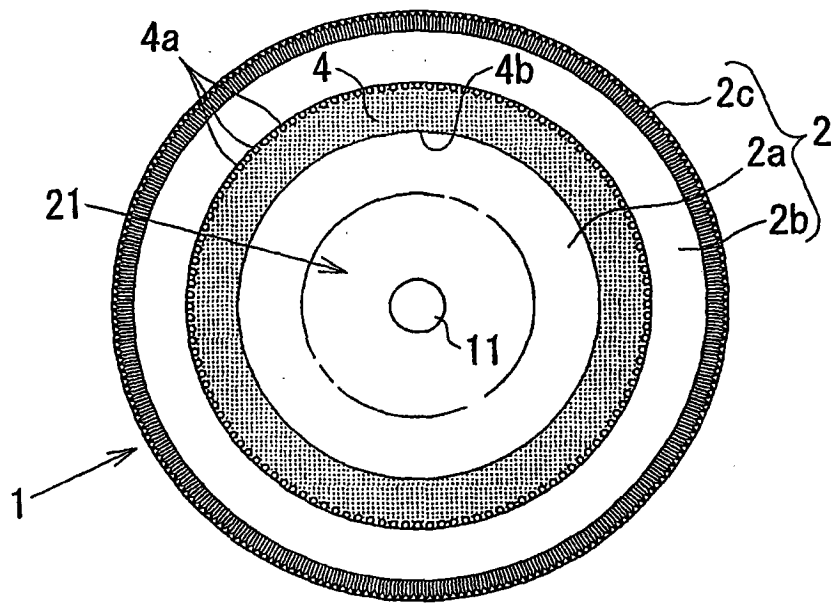


图 2

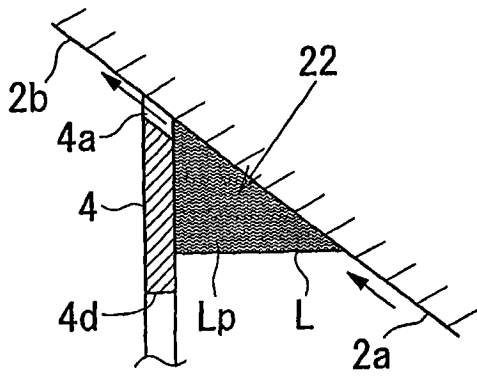


图 3

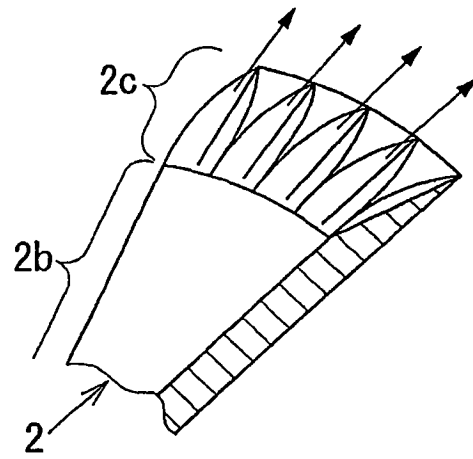


图 4

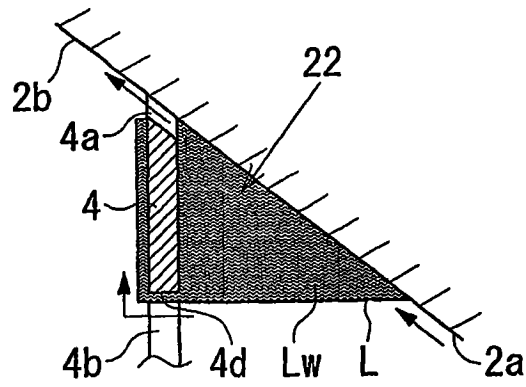


图 5

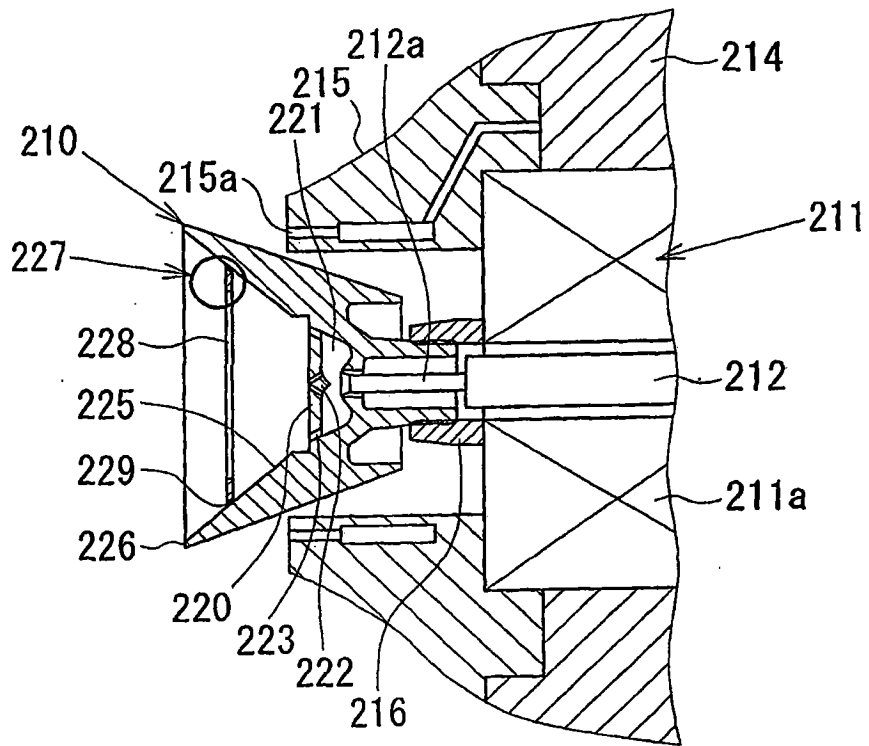


图 6

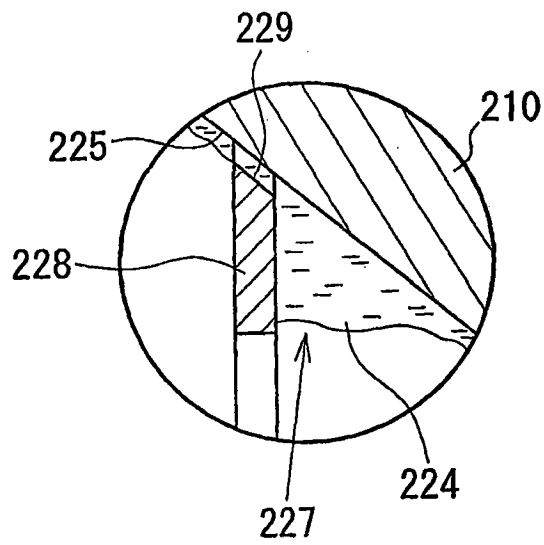


图 7

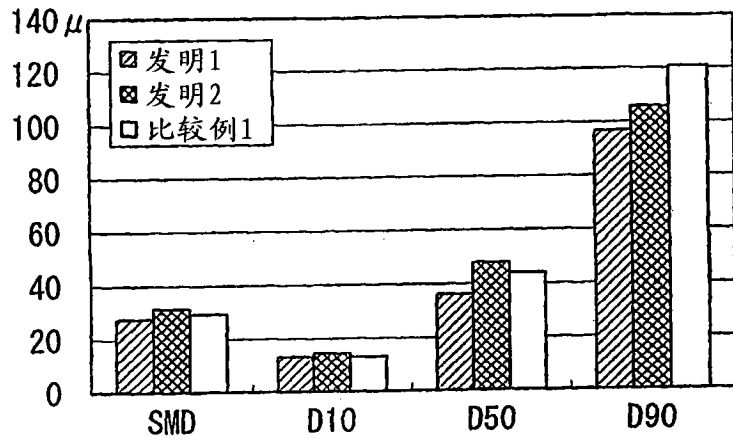


图 8

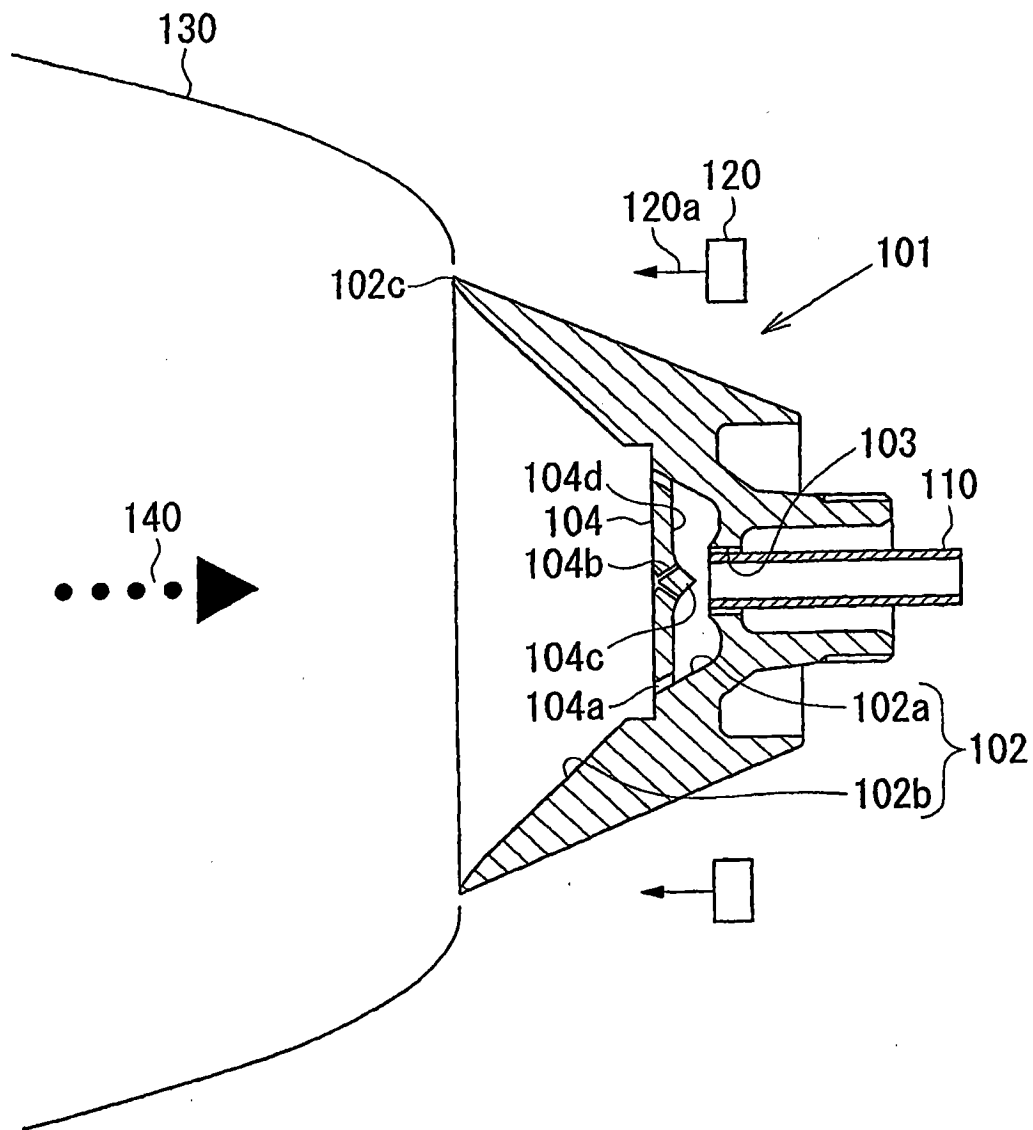


图 9

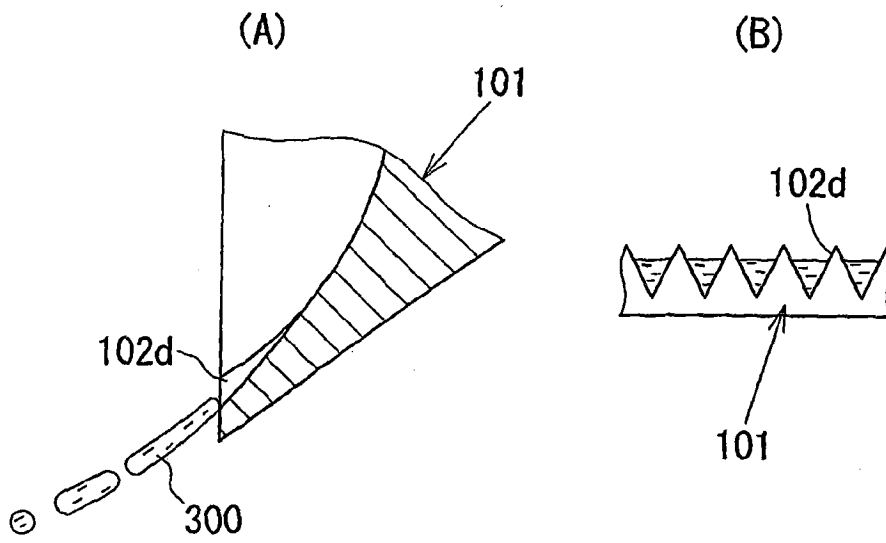


图 10

类别	通路孔径 (mm)	通路数量 (个)	总有效截面 积·S (mm ²)	节圆直径·D (mm)	S/D 比
发明 1	0.2	400	12.56	57	0.220
发明 2	0.2	300	9.42	37	0.255
比较例 1	1.5	40	70.65	24	2.943
参考例 1	1.0	90	70.65	48	1.472
参考例 2	0.8	45	30.14	21	1.415

图 11