

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03109333.7

[51] Int. Cl.

B05B 7/14 (2006.01)

B05D 7/14 (2006.01)

B05D 1/10 (2006.01)

C23C 4/02 (2006.01)

C23C 4/06 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008年4月30日

[11] 授权公告号 CN 100384540C

[22] 申请日 2003.4.7 [21] 申请号 03109333.7

[30] 优先权

[32] 2002.4.8 [33] DE [31] 10216294.8

[73] 专利权人 大众汽车股份公司

地址 联邦德国沃尔夫斯堡

[72] 发明人 G·皮珀 J·里克 S·鲁兰

L·西登托普夫 M·尼克利施

D·佩泰 K·施特勒尔

[56] 参考文献

CN1324698A 2001.12.5

US5494520A 1996.2.27

审查员 魏东海

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 吴鹏 马江立

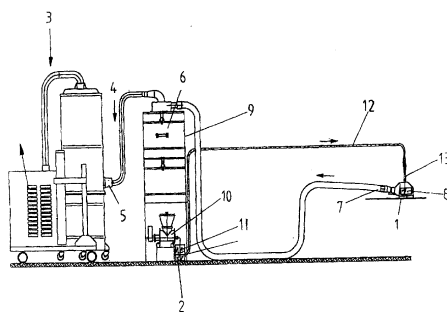
权利要求书4页 说明书6页 附图1页

[54] 发明名称

在低温区内涂覆固体的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种在明显低于涂覆介质和基质的液相温度的低温区内涂覆固体的涂覆面如车身钢板那样的金属表面的方法。本发明的目的是在低温区内，在少的能耗、高的灵活性和有利于环境的喷射介质回收和重新利用的情况下经济地在固体上产生均质和致密的防锈层，而不需后续加工。这个目的通过这样的方法来实现，即将由金属颗粒，例如锌、锡、铝、铝或镁，包括其合金组成的涂覆介质定量输入通入一负压区的承载气流内，在一管道系统中输送给一喷管，并在加速的情况下引向通过喷射室而受负压作用的涂覆面。



1. 在低于涂覆介质和基体的液相温度的温度区域内涂覆金属固体涂覆面的方法，在此方法中将由金属颗粒组成的涂覆介质定量输送到一通入喷射室的负压区内的承载气流中，承载气流及涂覆介质在一管道系统内输送到喷管的喷出口，并在加速的情况下引向由于所述喷射室而处于负压下的涂覆面，其特征在于，在涂覆涂覆面期间除了待沉积的金属颗粒外还受到撞击体的作用力，以使已沉积的金属颗粒压实和变形，撞击体和金属颗粒的重量比在 50:1 至 1:50，待沉积金属颗粒与撞击体的粒度比调整到 1:1 至 1:100。

2. 按权利要求 1 所述的方法，其特征为：涂覆温度调整到最大为 400℃。

3. 按权利要求 2 所述的方法，其特征为：涂覆温度调整到小于 250℃。

4. 按权利要求 1 所述的方法，其特征为：所述金属颗粒为锌、锡、铅、铝或镁，以及上述金属的合金。

5. 按权利要求 1 所述的方法，其特征为：所述撞击体是球形撞击体。

6. 按权利要求 1 所述的方法，其特征为：撞击体和金属颗粒的重量比在 30:1 至 1:5 的范围内。

7. 按权利要求 1 所述的方法，其特征为：待沉积金属颗粒与撞击体的粒度比调整到 1:5 至 1:70。

8. 按权利要求 1 所述的方法，其特征为：待沉积金属颗粒与撞击体的粒度比调整到 1:10 至 1:50 范围内。

9. 按权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征为：采用大气空气或保护气体作为承载气流。

10. 按权利要求 9 所述的方法，其特征为：采用氮气作为承载

气流。

11. 按权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征为：借助于重力和/或注射作用定量供给金属颗粒。

12. 按权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征为：没有沉积在涂覆面上的金属颗粒在净化后进入循环回路。

13. 按权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征为：没有沉积的金属颗粒直接回输到承载气流内。

14. 按权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征为：在施加在喷射室上的负压的作用下达到对于涂覆所需要的速度。

15. 按权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征为：借助于一作用在承载气流和涂覆介质上的注射器达到涂覆所需要的速度。

16. 按权利要求 15 所述的方法，其特征为：通过选择管道系统的和/或喷管的长度和/或直径，和/或通过选择注射器开口的直径控制加速度。

17. 按权利要求 15 所述的方法，其特征为：通过至少另一股被负压抽吸的气流提高金属颗粒的沉积速度，其中该另一股气流具有比在注射器开口处的承载气流高的压力。

18. 按权利要求 15 所述的方法，其特征为：金属颗粒在离开注射器口后被加速到离开注射器口之前的至少两倍这么大的速度。

19. 按权利要求 1 所述的方法，其特征为：对于至少 90% 的单个撞击体直径调整为 50 至 2000 μm 。

20. 按权利要求 19 所述的方法，其特征为：采用玻璃、陶瓷、石英、刚玉、 Al_2O_3 、 SiC 或上述物质的混合物作为撞击体。

21. 按权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征为：每 m^3 承载气流装载 10 至 500g 待沉积金属颗粒。

22. 按权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征为：涂覆面进行预喷射。

23. 按权利要求 22 所述的方法, 其特征为: 借助于粒度为 $40\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$ 的塑料、矿物、陶瓷和/或金属物体进行预喷射。

24. 按权利要求 22 所述的方法, 其特征为: 用粒度为 $40\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$ 的玻璃碎片、炉渣、 Al_2O_3 、 SiO_2 和/或 SiC 进行预喷射。

25. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 喷射室内的负压调整到 100 至 600mbar。

26. 按权利要求 25 所述的方法, 其特征为: 喷射室内的负压调整到 200 至 400mbar。

27. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 待沉积金属颗粒调整到 120m/s 至 300m/s 的撞击速度。

28. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 对于至少 90% 的单个待沉积金属颗粒粒度调整到 1 至 $50\mu\text{m}$ 。

29. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 承载气流调整到 20 至 $600\text{m}^3/\text{h}$ 。

30. 按权利要求 29 所述的方法, 其特征为: 承载气流调整到 100 至 $120\text{m}^3/\text{h}$ 。

31. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 借助于一带有时间控制装置的定量给料装置控制颗粒和撞击体的供给量和喷射时间。

32. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 涂覆面调整到粗糙度为 Ra 等于 1 至 $10\mu\text{m}$ 和 Rz 等于 4 至 $20\mu\text{m}$ 。

33. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 在涂覆期间金属颗粒的沉积在一小于涂覆面的面积上进行, 其中喷射室也小于涂覆面, 整个待涂覆面的涂覆通过固体和沉积面之间的一个相对运动进行, 其中喷射室被推移。

34. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 在涂覆期间金属颗粒的沉积在固体的所有涂覆面上进行, 其中喷射室大于待涂覆固体, 并且固体在喷射室内作旋转运动。

35. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 使用铸件、锻件、冷轧件和/或通过切削加工形成的物体作为金属固体。

36. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 使用板材作为金属固体。

37. 按权利要求 36 所述的方法, 其特征为: 使用车身钢板作为金属固体。

38. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 用由铁、铝、镁, 以及所有上述金属的合金制成的固体作为金属固体。

39. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 用由钢制成的固体作为金属固体。

40. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 涂覆面未压实。

41. 按权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征为: 涂覆面在涂覆前压实, 并同时或接着进行喷射, 以进行清理和/或弄粗糙。

在低温区内涂覆固体的方法

技术领域

本发明涉及一种在明显低于涂覆介质和基质的液相温度的低温区域内涂覆固体的涂覆表面，例如像车身钢板这样的金属表面的方法。

背景技术

用来将由不定形的物质组成的牢固附着层无定形地涂覆在金属表面，特别是板材上的方法是早就众所周知的。

在涂（镀）锌时金属物体，特别是钢，设置一作为防锈层的锌层。已知的固体涂锌的方法是：热镀锌、通过热喷射喷涂（镀）锌、火焰喷涂、高速火焰喷涂、电弧喷涂和等离子喷涂、粉镀锌和真空电镀（BACH, FR-W, DUDA, T “现代涂覆方法”，WILEY-VCH-出版社 2000, 1-266 页）。

所有这些已知方法有一个共同的缺点，即为了使锌熔化需要能量充足的热源，并从而导致特别是薄的基质的不可忽略的热负荷，这通常使得需要对涂层后续加工。

此外喷涂层具有片状结构，它由高温金属喷射颗粒在其从喷枪到基质表面的路程中的表面氧化引起。这种片状结构是涂层硬度和耐磨性增加，但也是耐腐蚀性减小的原因。

此外由于热量集中地输入喷射颗粒不能排除由于通过一种组份选择性的蒸发造成化学成分的改变。

此外这种方法要求昂贵的设备，如封闭的喷射室或舱、带过滤器的抽吸装置，以便使得对环境的影响尽可能小。

由 EP 0275 083 B1 已知一种在低温区内进行基质例如钢的金属喷涂的方法，在这种方法中未经预处理的基质在其金属喷涂之前涂覆一树脂层，接着通过一电弧喷涂机在树脂层上喷涂金属。

这个已知方法通过化学处理代替借助于喷砂的机械预处理，这不可能

没有环境问题，因此仍然存在上述缺点。

本专利申请人已经推荐过一种用于坚固(体)表面的喷射加工，特别是形状精确的去除和/或压实和/或涂覆的方法，例如去除喷漆中的油漆斑点、钎焊和焊接焊缝的平整、去除金属表面沾上的混凝土层或锈蚀层、淬火、平整或涂覆，其中在一由负压产生的载体气流中借助于重力和/或注射作用定量输入喷射介质，在一软管系统中输送给一喷射喷管，并导向通过一喷射室而处于负压作用下的加工面，从那里返回气流，净化和在某些情况下回到循环回路，这时在上游从定量给料处给通过负压加速的喷射介质至少一个附加的能量脉冲，此能量脉冲通过至少另一股被负压抽吸的至少处于大气压下的气流产生，以达到明显高于载体气流的流动速度的最后速度，并且喷射室从加工面到加工面移动。

用这种按 OE 10102924 所推荐的方法产生的锌(镀)层通过单个锌颗粒在预压实的基质表面上的撞击而建立，其中锌颗粒由于其高的动能撞击上基质表面上时产生变形，并机械抓紧在基质表面上。撞击时释放的能量导致颗粒和基质之间界面上的瞬时温度升高，从而加强颗粒在基质上的附着作用。

尽管如此已经断定，这种形式的锌层的附着力还不够高。

发明内容

在这种现有技术的情况下本发明的目的是，在低温区内在使用少的能量。高的灵活性和有利于环境的喷射介质回收和重新利用的情况下经济地，特别是不需要后续加工地在固体上产生均匀、均质和密实的防锈层。

这个目的通过这样的方法来实现，在此方法中将由金属颗粒组成的涂覆介质定量输送到一通入喷射室的负压区内的承载气流中，承载气流及涂覆介质在一管道系统内输送到喷管的喷出口，并在加速的情况下引向通过喷射室而处于负压下的涂覆表面，其特征在于，在涂覆涂覆面期间除了待沉积的金属颗粒外还受到撞击体的作用力，以使已沉积的金属颗粒压实和变形，撞击体和金属颗粒的重量比在 50:1 至 1:50，待沉积金属颗粒与撞击体的粒度比调整到 1:1 至 1:100。

本发明方法的特征首先是，金属颗粒在低温区内在金属基质上形成一均匀致密和均质的防锈层，而不必进行后续处理。

在基质表面上铺放的金属颗粒特别是通过击中的撞击体而变形成一均质的保护层，同时被压实。在附着能力方面所达到的改善归因于强烈的机械夹/抓紧、吸附、扩散和静电力。在金属颗粒和撞击体击中时释放的能量导致瞬时的温度升高，由此进一步改善金属颗粒在基质表面上的附着能力。

本发明的方法在真空抽吸流内工作，使得所有物质流进入循环回路，以及喷射介质可以经济地回收，不进入外界环境。完全取消了昂贵和高耗能的喷射舱。本方法简单，并且不取决于地点，同时由于其能耗少因此经济。

通过施加在喷射室上的负压加上一作用在涂覆介质上的附加的能量脉冲使得本发明的方法可以在大的范围内与不同的涂覆目的相适应。

因此本发明的方法特别好地适用于在薄的钢质板，特别是车身钢板件上涂覆锌防护层。

其它优点和细节由以下说明参照附图得到。

下面应该以一个实施例对本发明详加说明。

具体实施方式

唯一的附图表示本发明的用来以 $10\mu\text{m}$ 厚的完全均质的锌层涂覆水平放置的平的金属车身钢板 1 的方法的原理性功能草图。

作为金属涂覆介质采用粒度为 $3\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 之间的锌粉，并将直径为 $100\mu\text{m}$ 至 $200\mu\text{m}$ 的玻璃球用作撞击体，玻璃球的硬度明显高于金属锌的硬度。采用玻璃、陶瓷、石英、刚玉、 Al_2O_3 、 SiC 或其混合物作为撞击体。对于至少 90% 的单个撞击体直径调整为 50 至 $2000\mu\text{m}$ 。撞击体和金属颗粒的重量比在 50:1 至 1:50，特别是 30:1 至 1:5 的范围内。待沉积金属颗粒与撞击体的粒度比调整到 1:1 至 1:100，尤其是 1:5 至 1:70 特别是 1:10 至 1:50 范围内。每 m^3 承载气流装载 10 至 500g 待沉积金属颗粒。对于至少 90% 的单个待沉积金属颗粒粒度调整到 1 至 $50\mu\text{m}$ 。

喷射介质混合物 2 在本实施例中由一份锌粉和四份玻璃球组成。承载

气流中喷射介质混合物 2 的装载量为约 $100\text{g}/\text{m}^3$ ，喷射速度达到约 120 至 $160\text{m}/\text{s}$ 。采用大气空气或保护气体例如氮气作为承载气流。

用一抽气机组 3 产生气量为 $100\text{m}^3/\text{h}$ 至 $120\text{m}^3/\text{h}$ 的承载气流 4。待沉积金属颗粒调整到 $120\text{m}/\text{s}$ 至 $300\text{m}/\text{s}$ 的撞击速度。抽气机组 3 的抽吸管接头 5 通过一分离器 6 与一输出软管 7 连接，该软管通向一喷射室 8。用抽气机组 3 产生约 510mbar 的负压。喷射室内的负压调整到 100 至 600mbar ，尤其是 200 至 400mbar 。在容器 9 内有两个垂直地相互重叠设置的未画出的装料漏斗，它们在气压方面相互分开。喷射介质混合物 2 通过一重力经过装料漏斗进入，并从那里到达定量给料装置 10，它通入一混合腔 11，混合腔通过一输入软管 12 与一喷管 13 连接。借助于重力和/或注射作用定量供给金属颗粒。在位于定量给料装置 10 内的喷射介质混合物内的锌粉和玻璃球的混合比在混合腔 11 内调整，并与流入的空气混合。借助于一带有时间控制装置的定量给料装置控制颗粒和撞击体的供给量和喷射时间。喷射介质—锌粉/空气混合物通过施加的负压抽吸，经过软管 12 流向通入喷射室 8 的喷管 13，在那里喷射介质—锌粉/空气混合物通过空气输入加速到所述速度。

借助于一作用在承载气流和涂覆介质上的注射器达到涂覆所需要的速度。通过选择管道系统和/或喷管的长度和/或直径和/或注射器开口的直径控制加速度。通过至少另一股被负压抽吸的气流提高金属颗粒的沉积速度，其中该另一股气流具有比在注射器开口处的承载气流高的压力。金属颗粒在离开注射器口后被加速到离开注射器口之前的至少两倍这么大的速度。在喷射室 8 内喷射介质—锌粉/空气混合物喷射到待涂覆表面上，对涂覆表面进行预喷射，特别是借助于特别是粒度为 $40\mu\text{m}$ 至 $50\mu\text{m}$ 的塑料、矿物、陶瓷和/或金属物体，例如玻璃碎片、炉渣、 Al_2O_3 、 SiO_2 和/或 SiC 进行。

喷射介质—锌粉混合物从喷射室 8 经过软管 7 输送给分离器或旋分离器 6，在分离器内锌粉与玻璃球分离。没有沉积在涂覆表面上的金属颗粒在必要时净化后进入循环回路。

当然代替在气流内装载喷射介质和锌粉也可以单独定量输送锌粉。这

种定量送料方式特别适用于循环回路运行方式。

击中的锌颗粒在待涂覆的车身钢板 1 的表面上形成结合在一起的完全均质的锌层。锌层的质量基本上是颗粒的热能和动能的函数。

锌颗粒首先抓紧在车身钢板 1 的表面上。击中抓紧的锌颗粒的玻璃球使锌颗粒变形和压实成一结合在一起的、致密和均质层。

在本实施例中达到的 $10\mu\text{m}$ 的层厚在弯曲试验后还具有牢固的附着，并实际上没有气孔，也没有裂缝。它是金属均质的。

为了改善锌层在车身钢板上的机械附着能力，待涂覆表面可以预先特别用玻璃碎片、炉渣或刚玉喷射。 $Ra4\mu\text{m}$ 和 $Rz14\mu\text{m}$ 的粗糙度对于附着能力证明是有利的。喷射物的粒度最好在 $80\mu\text{m}$ 到 $300\mu\text{m}$ 的范围内。

预处理的喷射过程的负压最好在 50 至 600mbar 之间，空气量在 50 至 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 之间。

当然本发明方法的应用领域不仅仅局限于车身表面的涂（镀）锌。所述方法也适合于用金属颗粒涂覆具有弯曲表面的固体。

在涂覆期间金属颗粒的沉积可在一小于涂覆表面的面积上进行，其中特别是喷射室也小于涂覆表面。整个待涂覆表面的涂覆通过固体和沉积面之间的一个相对运动进行，其中特别是喷射室被推移。在涂覆期间金属颗粒的沉积也可在固体的所有涂覆面上进行，其中特别是喷射室大于待涂覆固体。固体在喷射室内作旋转运动。用由铁、包括钢、铝、镁，特别是所有它们的合金制成的固体作为金属固体。涂覆面基本上未压实，但也可以涂覆前压实，并同时或接着进行喷射，以进行清理和/或弄粗糙。

附图标记表

1	车身钢板	2	喷射介质混合物
3	抽气机组	4	承载气流
5	抽气管接头	6	分离器
7	输出软管	8	喷射室
9	容器	10	定量给料装置
11	混合腔	12	输入软管

13 喷管

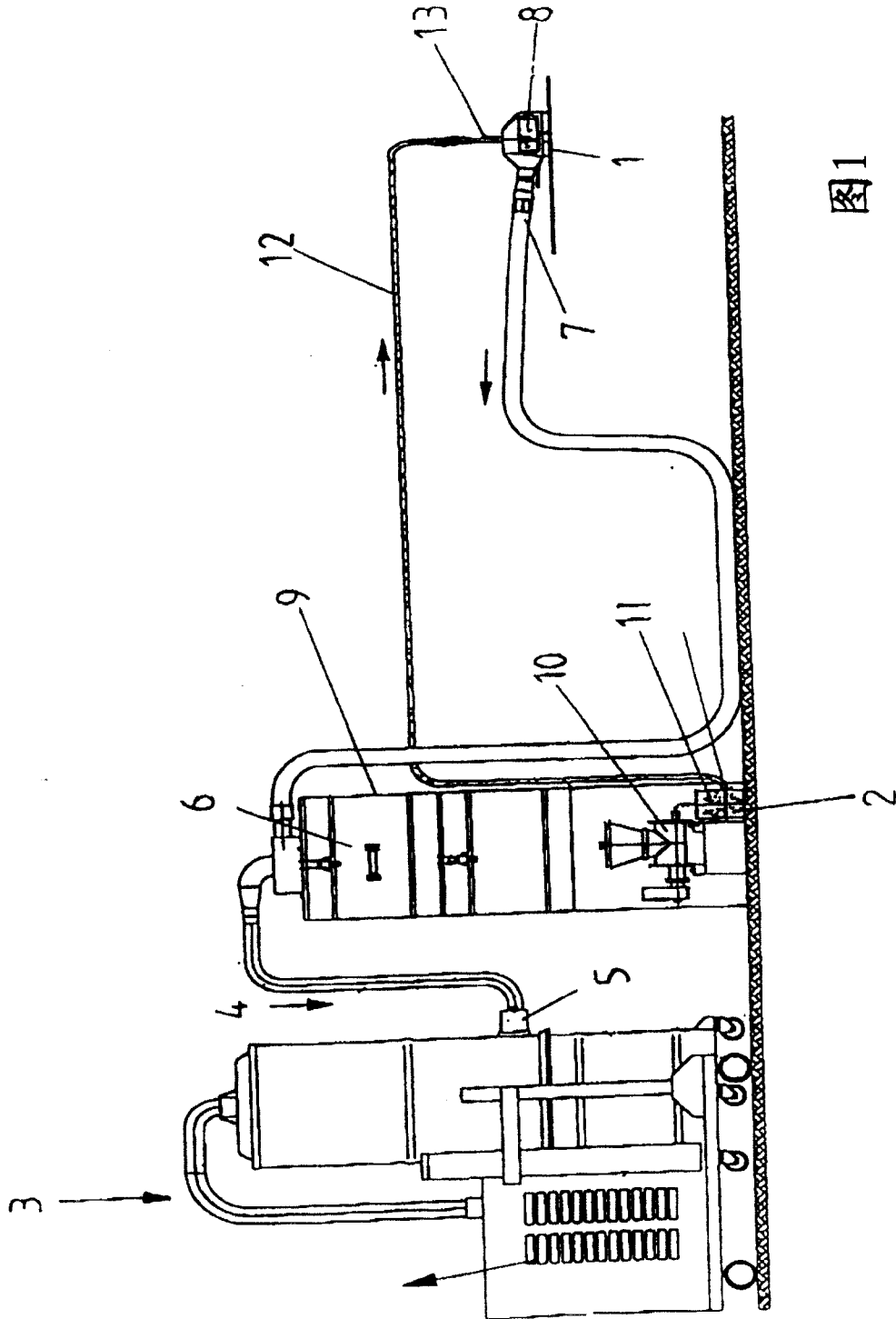


图1