



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107921777 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201680044067.2

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

(22)申请日 2016.05.27

代理人 彭立兵 林柏楠

(30)优先权数据

1509080.6 2015.05.27 GB

1514618.6 2015.08.17 GB

(51)Int.Cl.

B41F 19/00(2006.01)

B41M 5/00(2006.01)

B05D 1/00(2006.01)

B05C 1/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.01.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2016/053146 2016.05.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/189516 EN 2016.12.01

(71)申请人 阿塔卡金属印刷有限公司

地址 德国莱尔特

(72)发明人 B·兰达 A·克拉希尔尼科夫

M·法希玛 A·阿德勒

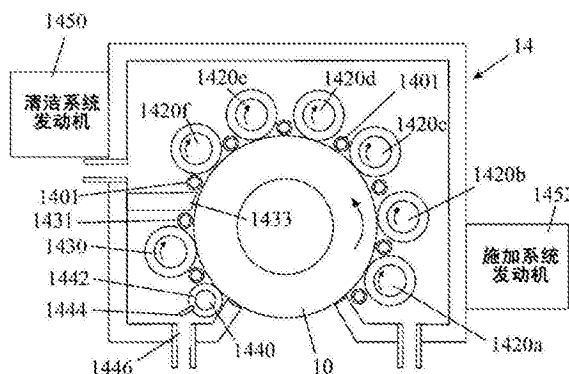
权利要求书2页 说明书15页 附图4页  
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54)发明名称

涂布装置

(57)摘要

公开了一种用金属粒子或具有金属样外观和反射率的粒子的层涂布可相对于所述装置运动的表面的涂布装置,所述粒子与所述表面的粘合强于粒子的互相粘合。所述装置包含至少一个用于直接或间接向表面12施加其内悬浮着所述粒子的流体料流的喷雾头1401,包围喷雾头1401并划定用于限定所述流体料流的内部集料腔1406的外壳1403,所述外壳具有与所述表面相邻的边缘1404,其设置成防止粒子从限定在外壳边缘和要涂布的表面之间的密封空隙流出,和连向所述外壳的抽吸源以从集料腔中取出喷雾流体和悬浮在喷雾流体中的粒子。在运行中,所述抽吸源取出基本所有未与所述表面直接接触的粒子,以在离开所述装置时仅留下附着在所述表面上的基本单粒子层。



1. 一种涂布装置,用于金属或金属样粒子的层涂布可相对于所述装置运动的供体表面,所述装置包含:

a) 悬浮在不润湿供体表面的流体中的粒子供给,所述粒子与供体表面的粘合强于粒子的互相粘合,

b) 用于将所述流体施加到供体表面以使悬浮在所述流体中的粒子附着到所述表面上,以在所述供体表面上形成基本连续的粒子涂层的施加装置,和

c) 可用于提取流体和除去未与所述表面直接接触的过剩粒子以留下附着在所述供体表面上的基本仅为单粒子深的涂层的余料提取系统。

2. 如权利要求1中所述的涂布装置,其中所述施加装置包含用于将流体和悬浮粒子直接喷到供体表面上的喷雾头。

3. 如权利要求1中所述的涂布装置,其中所述施加装置包含可用于将流体和悬浮粒子擦到供体表面上的可旋转施加器。

4. 如权利要求3中所述的涂布装置,其中所述施加器是圆柱形海绵。

5. 如权利要求3中所述的涂布装置,其中所述施加器具有从可旋转轴放射状延伸的多个柔性带。

6. 如权利要求4或5中所述的涂布装置,其中所述海绵或柔性带由闭孔泡沫形成。

7. 如前述权利要求任一项中所述的涂布装置,其中所述施加装置和所述余料提取系统各自独立地包含在具有与所述表面相邻的边缘的外壳的内部集料腔内,所述边缘设置成防止粒子从限定在外壳边缘和供体表面之间的密封空隙流出。

8. 如权利要求7中所述的涂布装置,其中在所述涂布装置的上游侧在所述边缘提供刮片以防止粒子和/或流体流出。

9. 如权利要求7或8中所述的涂布装置,其中所述余料提取系统包括连向所述外壳的抽吸源以从集料腔中取出过剩喷雾流体和悬浮在所述喷雾流体中的粒子。

10. 如权利要求7至权利要求9任一项中所述的涂布装置,其中在所述外壳的边缘提供流体流动通道以能够从中取出流体,或能将流体至少引入位于施加装置下游的密封空隙的区域中。

11. 当附属于权利要求9时,如权利要求10中所述的涂布装置,其中所述流体流动通道连向余料提取系统的抽吸源,或连向第二抽吸源,以从所述空隙吸出否则会经所述空隙逸出内部集料腔的任何流体。

12. 如权利要求10中所述的涂布装置,其中将流体流动通道连向不含悬浮粒子的气体的高于大气压的供给源以由于所述空隙中的压力高于内部集料腔中的压力而防止其内悬浮着粒子的流体经所述空隙逸出内部集料腔。

13. 如前述权利要求任一项中所述的涂布装置,其中将粒子悬浮在其内的流体是气体,优选空气。

14. 如权利要求13中所述的涂布装置,其中所述粒子通过文丘里管夹带到所述气体料流中。

15. 如权利要求1至权利要求12任一项中所述的涂布装置,其中将粒子悬浮在其内的流体是液体。

16. 如权利要求15中所述的涂布装置,其中通过余料提取系统从所述表面吸取液体,以

使所述粒子层在离开所述装置时至少部分干燥或基本干燥。

17. 如前述权利要求任一项中所述的涂布装置,其中将通过流体提取系统取出的粒子再循环至所述施加装置。

18. 如前述权利要求任一项中所述的涂布装置,其中所述粒子具有扁平薄片的形式。

19. 如权利要求18中所述的涂布装置,其中为了实现光泽表面,所述装置进一步包含磨光站。

20. 如前述权利要求任一项中所述的涂布装置,其中所述施加装置、所述余料提取系统和所述任选磨光站包含在单个外壳内。

21. 一种用金属或金属样粒子的层涂布供体表面的方法,所述方法包括:

a) 提供悬浮在不润湿供体表面的流体中的粒子供给,所述粒子与所述表面的粘合强于粒子的互相粘合,

b) 借助粒子施加器将所述流体施加到供体表面以使悬浮在所述流体中的粒子附着到所述表面上以在所述表面相对于所述粒子施加器运动时在所述表面上形成基本连续的粒子涂层,和

c) 提取流体和未与所述表面直接接触的过剩粒子,以留下附着在所述表面上的基本仅为单粒子深的涂层。

22. 根据权利要求21的方法,所述方法在根据权利要求1至权利要求20任一项的装置中实施。

## 涂布装置

### [0001] 领域

[0002] 本公开涉及用金属或金属样粒子层、特别是用单层涂布表面的装置和方法。

### [0003] 背景

[0004] 在某些类型的印刷中,通过以所需图案施加压力和/或热将由载体支承的膜转移到基底(例如纸、纸板、塑料膜等)上。其一个实例是用于热或冷箔烫金(blocking)的箔,其中该箔上的膜是金属的或金属样的。后一术语在本文中用于表示具有类似金属的反射率的材料及其任何粒子。

[0005] 使用传统膜涂布载体,即片材、卷材或条带的问题在于该方法是浪费并因此昂贵的。这是因为,在其不得不弃置时,只有小比例的膜涂层已被使用(例如用于印刷)并且大部分膜涂层留在载体上。

### [0006] 目的

[0007] 本公开试图提供一种在表面、下文称作供体表面上施加独立粒子的涂层的装置,所述涂层可转移到基底上,其中在运行周期中已从其上除去涂层的表面部分(也称作“暴露区域”)可以再涂布而不显著提高该表面的其余部分上的涂层厚度,以使整个表面能够反复再使用。

### [0008] 概述

[0009] 根据本公开的第一方面,提出一种用金属或金属样粒子的层涂布可相对于所述装置运动的供体表面的涂布装置,所述装置包含:

[0010] a) 悬浮在不润湿供体表面的流体中的粒子供给,所述粒子与供体表面的粘合强于粒子的互相粘合,

[0011] b) 用于将所述流体施加到供体表面以使悬浮在所述流体中的粒子附着到供体表面上以在所述表面上形成基本连续的粒子涂层的施加装置,和

[0012] c) 用于提取流体和除去未与所述表面直接接触的过剩粒子以留下附着在所述表面上的基本仅为单粒子深的涂层的余料提取系统(surplus extraction system)。

[0013] 在本公开中,作为印刷系统的一部分例示该涂布装置的非限制性用途并且来自供体表面的粒子在使用中转移到印刷基底上。该供体表面可以被视为等同于箔烫金中所用的箔,但优点在于其可在使用后恢复至其原始状态。

[0014] 在本公开中,由于施加到供体表面并随后转移到基底上的涂层由独立粒子的马赛克(mosaic)构成,由于独立粒子之间的空隙,被粒子覆盖的供体表面的比例小于100%。根据施加的粒子涂层的随后用途,被覆盖的供体表面的比例只需要为95%或90%或85%或80%或75%或70%或甚至65%或更低。在印刷系统中可接受的比例例如依赖于粒子的颜色和基底的顏色。如果在白色基底上用浅色粒子印刷,可以用仅65%或可能甚至更低(例如大约40%)覆盖率实现可接受的质量,而在黑色基底上用浅色粒子印刷会获益于更大的覆盖率以避免基底的顏色透出并污损外观。

[0015] 在供体表面的所选区域中的粒子转移到印刷基底上后,这些区域失去粒子并且暴露出供体表面。如果供体表面现在再次经过涂布装置,新鲜粒子涂层将施被加到缺失区域

上。但是,余料提取系统会除去任何未与供体表面直接接触的粒子,以使粒子不积聚在粒子未从中转移至印刷基底的区域上。

[0016] 在一些实施方案中,在印刷基底上已进行压印后留在供体表面上的粒子可在涂布装置上游(入口侧)从供体表面除去以可用新鲜粒子再涂布整个供体表面。

[0017] 在本公开中,术语“悬浮在...中”及其变体被理解为是“由...携带”和类似术语,而不是指相同或不同相的材料任何特定类型的混合物。可以为气体或液体的流体可任选保持在所需受控温度下。

[0018] 当粒子在液态流体中施加时,如果需要,该涂布装置可进一步包含能使粒子涂层在到达后一个站(在此该粒子层可用于或施以进一步步骤)时基本干燥的干燥器。干燥器可以是鼓风机、加热器、液体提取器或适合除去过剩液体的任何其它装置。如果存在,干燥器有利地与该粒子层相容,并且例如不会不利地影响粒子和/或由粒子形成的涂层的完整性。

[0019] 该涂布装置可包含包围不同子系统的单独外壳,各外壳独立地划定内部集料腔(plenum)或室。例如,该涂布装置的第一外壳可包含粒子供给和施加装置;第二外壳可含有用于除去未与供体表面直接接触的任何粒子的第一余料提取系统;且用于提取过剩流体的第二余料提取系统可包含在第三外壳中。子系统和外壳选项的另外组合是技术人员显而易见的,并且例如各外壳,如果多于一个,可具有其自己的过剩流体提取系统,该提取系统具有合适的抽吸源。各外壳可具有与该表面相邻的边缘,其设置成防止粒子从限定在外壳边缘和涂布表面之间的密封空隙(gap)流出。

[0020] 在本方案中,由于粒子与供体表面的粘合强于它们的互相粘合,施加的粒子涂层基本是单层,即仅1个粒子深。尽管在粒子之间可能发生一定的重叠,但该层可以在该表面的大部分面积上仅为1个粒子深,并且大部分(即使不是全部)粒子与该表面具有至少一些直接接触。由于相同原因,胶带在用于从表面拾取粉末时仅拾取一层粉末粒子。当胶带仍新时,粉末会粘在胶带上直至其覆盖整个胶带表面。但是,一旦胶带已被粉末覆盖,该胶带无法用于拾取更多粉末,因为粉末粒子不会互相强粘着并可简单地从胶带上刷去或吹掉。类似地,本文中的单层由与供体表面充分接触的粒子形成,因此通常为单粒子深。当允许粒子在离开涂布站时,例如在余料提取(surplus extraction)、磨光或任何其它类似步骤(下面以示例性方式更详细描述其中一些)后保持附着在供体表面上时,接触被说成充分。

[0021] 以在其平面的大部分上接触供体表面(例如基本平行)的薄片(platelet)形粒子为例,单层的所得厚度(在垂直于表面的方向上)大致相当于该粒子的厚度,因此可通过构成单层的独立粒子的平均厚度大致得到该粒子涂层的平均厚度。但是,由于相邻粒子之间可能部分重叠,单层的厚度在一些位置也可能相当于组成粒子的尺寸的低倍数,取决于重叠类型,例如取决于粒子与彼此和/或与供体表面形成的相对角度和/或重叠程度。单层粒子涂层因此可具有相当于所涉粒子特有的最薄尺寸(例如鳞片(flake)形粒子的粒子厚度或基本上,球形粒子的粒子直径)的大约一倍和仅在一些区域中大约两倍或大约三倍或任何中间值的最大厚度。在本公开中,这样的粒子涂层被说成基本仅单粒子深并且也被称作单层。

[0022] 该施加装置可包含用于将流体和悬浮粒子直接喷到表面上的喷雾头,或用于将流体和悬浮粒子擦到表面上的可旋转施加器。该施加器可以例如是圆柱形海绵或可包含从可旋转轴放射状延伸的多个柔性带。该海绵或柔性带可由闭孔泡沫形成。包含悬浮粒子的流

体可从外部供给这种施加器(例如将流体喷在通常背离表面的施加器部分上)或可以在内部供给(例如从安置在施加器内,例如平行于旋转轴的供应管或喷头提供该流体,并沿该材料朝施加器的外表面扩散)。

[0023] 在一些实施方案中,该施加器可以至少部分除去任何未与该表面直接接触的粒子并任选至少部分磨光以单层形式涂布在该表面上的粒子。本文所用的术语“磨光”应该广义理解为包含对粒子的任何压平作用,其可进一步使该粒子涂层的至少一种性质均匀化,即该层的厚度、粒子的取向、它们在表面上的分布、它们的粒度、它们的光泽或任何其它类似的特性。

[0024] 在一些实施方案中,类似于该施加器配置用于除去任何未与该表面直接接触的粒子的余料提取系统。在这种情况下,从外部或内部供应至充当过量粒子清除器的类施加器元件的流体没有任何悬浮在其中的粒子。该余料提取系统的流体可以与用于施加装置的悬浮粒子的流体相同或不同。例如,粒子可以悬浮在水或任何其它水性介质中施加,并可以通过相同水性介质,或通过不同流体,例如通过空气流除去过量粒子。

[0025] 在一些实施方案中,该余料提取系统的类施加器元件除去基本所有未与该表面直接接触的粒子并任选至少部分磨光以单层形式涂布在该表面上的粒子。基本除去是指在任何粒子单层中,未与供体表面直接接触的涂层粒子的比例为所述粒子的按数量计最多35%、最多30%、最多25%、最多20%、最多15%、最多10%、最多7%、最多5%、最多3%或最多2%。

[0026] 在一些实施方案中,该施加装置包含在具有与该表面相邻的边缘的外壳的内部集料腔内,该边缘设置成防止粒子从限定在外壳边缘和该表面之间的密封空隙流出。

[0027] 有各种方式防止粒子从外壳流出并从该表面除去过剩粒子以仅留下单层。在该装置的一些实施方案中,可以至少在外壳的上游侧提供刮片(wiper)元件以防止流体在该装置的运行过程中经密封空隙逸出。

[0028] 在一些实施方案中,可以在外壳的边缘提供流体流动通道以能够从中取出流体,或能将流体至少引入位于外壳和/或涂布装置下游的密封空隙的区域中。可用于“密封”该装置或任何子外壳的流体借助抽吸源引入或从该装置中排出,并且如本文所用,这一术语涉及相关流体的正和负供给。

[0029] 流体流动通道可以连向余料提取系统的相同抽吸源,或连向第二抽吸源,以从该空隙吸出否则会经空隙逸出内部集料腔的任何流体。

[0030] 或者,可以将流体流动通道连向不含悬浮粒子的气体的高于大气压的供给源以由于该空隙中的压力高于内部集料腔中的压力而防止其内悬浮着粒子的流体经空隙逸出内部集料腔。可以用气刀实现这种类型的密封。

[0031] 将粒子悬浮在其内的流体可以是气体,优选空气,在这种情况下粒子可通过文丘里管夹带到该气体料流中。

[0032] 或者,将粒子悬浮在其内的流体可以是液体(例如水)。在这样的实施方案中,可从该表面吸取液体,以在离开该装置时留下至少部分干燥或基本干燥的粒子层。

[0033] 为了经济利益,从外壳室的内部吸取的粒子可以再循环至供给源和/或施加装置。

[0034] 该粒子可具有扁平薄片形状并可以由涂布或未涂布金属,如铝、铜、铁、锌、镍、锡、钛、金或银,或合金,如钢、青铜或黄铜,和主要包括金属的类似化合物构成。除由真实金属

制成外,合适的粒子还可以由提供类似视觉效果化合物制成(例如由具有金属外观的聚合或陶瓷材料制成)。这样的“似金属”材料通常是主要非金属的,金属涂层任选用于提供可被当作金属的光反射率,云母化合物(通常被金属氧化物涂布)是此类材料的一个实例。所有这样的粒子可被称作“金属样”,无论由金属材料制成还是只有类似于此类材料的反射率。

[0035] 该金属样鳞片可以是未涂布的或被a)脂肪或油性物质和/或b)氧化物涂布。适用于根据本教导的涂布装置和方法的粒子可以例如被下列一种或多种涂布i)未改性或改性羧酸或脂肪酸,该羧酸选自但不限于硬脂酸、棕榈酸、二十二烷酸、苯甲酸和油酸;ii)选自但不限于植物油,如亚麻籽油、葵花油、棕榈油、大豆油和椰子油;矿物油和合成油的油性物质;和iii)氧化物,其可以是与被涂布的核心颗粒相同或不同的材料。例如,铝粒子可以被氧化铝或二氧化硅涂布,云母粒子可以被例如二氧化钛和氧化铁涂布。该粒子涂层可任选改变核心颗粒的着色效果,这可以例如用一些金属氧化物或用含颜料的聚合物(例如含无机或有机吸收颜料的聚丙烯酸酯)实现。此类着色效果也可来自核心颗粒的选择或来自其部分氧化。

[0036] 可通过物理但更通常化学手段施加的粒子涂层尤其可减轻或防止粒子互相粘着(例如如用抗结块剂等可实现),提高粒子之间的排斥(例如如通过提高粒子的电荷可实现),防止粒子发生不想要的化学改性(例如减轻、防止或延迟金属样粒子的金属和合金的氧化或任何其它有害的老化)或视需要进一步提高粒子与涂布装置的供体表面或与随后的基底的所选区域的亲和力(例如改变涂层/表面的疏水性)。

[0037] 不希望受制于理论,但相信,粒子可能不仅由于两个不同疏水表面之间的相互作用还由于电荷基相互作用而具有附着到供体表面上的趋势。因此可以通过对供体表面施以调节处理(conditioning treatment),如暴露在电晕放电下或施加化学处理溶液而增强粒子和供体表面之间的亲和力。

[0038] 为了实现光泽表面,如果需要,喷雾头可以用足以磨光施加的粒子涂层的力将粒子喷到载体构件上。或者,可以通过中间施加器施加粒子,此后它们可通过任选磨光装置进一步磨光。

[0039] 应该提到,磨光的粒子面是最终接触基底表面的面。磨光确保该粒子涂层本身非常薄并且是反射性的,但在压印到基底上后,实现的表面光洁度可能依赖于基底表面的平整度。

[0040] 该施加装置在一些实施方案中可以由一个或多个直接对准要涂布的表面的喷雾头构成。在这种情况下,该喷射力会使粒子层粘附到表面上,但随后逐出和/或夹带任何进一步的粒子并防止它们粘附到与表面直接接触的涂层上。这归因于粒子与供体表面的粘合力强于它们的互相粘合力。喷射力也可能有助于抵着该表面压平第一粒子层,以有效地、至少部分地磨光粒子。

[0041] 该涂布装置可以进一步包括干燥器以在离开涂布装置时干燥该粒子涂层。这种干燥器可以是辐射加热器、热空气或鼓风机或充当吸收过剩液体的抹布(mop)的辊。这种辊可以例如包含由闭孔或开孔泡沫制成的海绵,其在旋转时被压杆或辊挤压以从中排出从供体表面吸收的液体。

[0042] 附图简述

[0043] 现在参考附图举例描述本公开的实施方案,其中:

[0044] 图1示意性描绘包含本公开的涂布装置的印刷系统的一个实施方案;

[0045] 图2是类似于图1的视图,其显示具有另一施加装置的实施方案;

[0046] 图3显示其中粒子施加、清洁和干燥在三个分开的外壳中进行的实施方案;

[0047] 图4是类似于图1和2的视图,但显示涂布装置的另一实施方案;且

[0048] 图5是被薄片状粒子涂布的供体表面的示意性剖面图。

[0049] 详述

[0050] 下列描述与附图一起,作为非限制性实例,使相关领域的普通技术人员显而易见可以如何实施本公开的教导。附图用于示例性论述并且没有尝试比从根本上理解本公开所必要更详细地显示实施方案的结构细节。为清楚和简单起见,附图中描绘的一些对象可能不按比例绘制。

[0051] 印刷系统的总体描述

[0052] 根据本公开的粒子涂布装置可用于许多工业用途,其中寻求的方法、用途或产品需要粒子单层。下面在印刷系统领域中描述该粒子涂布装置,但这不需要被解释为限制。图1显示具有充当粒子载体构件的外表面12、下文也称作供体表面12的转鼓10。随着转鼓如箭头所示顺时针旋转,其从涂布装置14下方经过,在此其获得细粒的单层涂层。在离开涂布装置14后,供体表面12从成像站16下方经过,在此在一个实施方案中,供体表面12的所选区域暴露在激光辐射下,其使表面12的所选区域上的粒子涂层发粘(如下定义)。接着,该表面经过压印站18,在此将印刷基底20压在转鼓10和压印滚筒22之间。这使已通过成像站16中暴露在激光辐射下而发粘的供体表面12上的粒子涂层的所选区域从供体表面12转移到基底20上。与转移到基底上的这些粘性区域对应的供体表面上的区域因此暴露出来,由于粒子转移而空缺(depleted)。供体表面12随后通过回到涂布装置14而完成其周期,在此将新鲜的单层粒子涂层仅施加到暴露区域(之前施加的粒子在压印站18中从中转移到基底20上)上。

[0053] 本文所用的术语“发粘”和“充分发粘”无意表示该粒子涂层必须触摸发粘,而只是其亲和力足以在压印站18中压向基底表面时能够粘合到基底表面上。类似地,当联系基底使用时,该术语更广义是指基底的任何“发粘”区域与粒子的亲和力高于裸基底,所述亲和力高于粒子与供体表面的亲和力并且足以使粒子在压印过程中从供体表面转移到这些区域上。

[0054] 在图1中所示的印刷系统中,依赖于通过暴露在激光辐射下生成的热选择要转移到基底上的粒子涂层区域。在这一实施方案中,基底带有可通过暴露在辐射下而变粘的层。该层可由“粘合剂”(在这一术语的正常意义上)形成,但其也可以是通过暴露在辐射下而充分软化以能将粒子从供体表面分离并粘附到基底上的活化区域上的聚合物。当并入系统中时,涂布装置的位置也可被称作涂布站14。仅以激光辐射为例。代替依赖于辐射使基底上的所选区域发粘,也可以如在箔烫金中那样在压印站由于选择性施压而将该涂层转移到基底上。因此压印滚筒22可具有压花表面或其可带有印模或模具。作为另一替代方案,基底20可具有用粘合剂预涂布的所选区域以使粒子在压印站仅转移到具有活性粘合剂涂层的基底区域上。粘合剂预涂布可以在线(例如在压印站上游以所需图像图案选择性沉积粘合剂,例如通过印版、丝网或喷墨)或离线(例如将已通过任何上文提到的示例性方法预涂布的基底



进给到印刷系统中)进行。该涂布装置甚至可用于在基底20的整个表面而不仅是所选区域上实施转移的系统,在这种情况下可能依赖压力实施转移并且在压印滚筒22或32的表面上不需要存在压花,也不需要橡皮布滚筒30上的任何特定图案。

#### [0055] 涂布装置

[0056] 图1的实施方案中的涂布装置14包含沿转鼓10的轴互相对齐的多个喷雾头1401,因此在该图的横截面中仅看见一个。喷雾头的喷雾1402限定在钟形外壳1403内,其下缘1404的形状密切依循供体表面,在钟形外壳1403和转鼓10之间仅留下窄空隙。将喷雾头1401连接到共用供应轨1405上,其向喷雾头1401供应加压气体或液体载体,用于涂布供体表面12的细粒悬浮在其内。如果需要,可以定期或不断混合该粒子,特别是在将它们供应到喷雾头之前。粒子可以例如在涂布装置中在0.1至10升/分钟或0.3至3升/分钟的流速范围内循环。限定在由外壳1403的内部空间形成的集料腔(plenum)1406内的来自喷雾头1401的过剩喷雾经由连向箭头所示的合适抽吸源的出口管1407提取,并可再循环回喷雾头1401。尽管本文中涉及喷雾头,但也包括沿共用供应管道或导管的能够施加流体悬浮粒子的任何其它类型的喷嘴或孔。

[0057] 重要的是能够实现外壳1403和供体表面12之间的有效密封以防止喷雾流体和细粒经由必须基本留在外壳1403和转鼓10的供体表面12之间的窄空隙逸出。实现这样的密封的不同方式示意性显示在附图中。

[0058] 最简单的密封形式是刮片1408。这样的密封件与供体表面物理接触并且如果在外壳1403的出口侧使用,即如果在喷雾头1401的下游侧使用,可能划伤施加的涂层。因此,如果使用这样的密封件,其优选仅位于喷雾头1401的上游和/或外壳1403的轴端。本文所用的术语“上游”和“下游”参考经过涂布站时供体表面12上的点。

[0059] 图1也显示不用接触供体表面12的构件可以如何防止流体(粒子悬浮在其内)从外壳1403和转鼓10之间的密封空隙流出。在本图示中围绕外壳1403的整个周界延伸的廊道(gallery)1409通过围绕外壳1403的整个边缘延伸的一组细通道1410连接以建立廊道1409和密封空隙之间的流体连通。

[0060] 在第一个实施方案中,廊道1409连向余料提取系统的抽吸源,其可以是与连接到出口1407上的相同的抽吸源或不同的抽吸源。在这种情况下,廊道1409用于在经过空隙的流体离开外壳1403之前将其提取。低压也从转鼓10上吸掉任何没有与供体表面12直接接触的粒子并且如果喷雾流体是液体,其也吸掉过剩液体以在该涂层离开粒子涂布装置14之前至少部分干燥该涂层。

[0061] 替代性地和附加地,可以借助安置在该涂布装置的出口侧的液体提取辊除去过剩液体。在图4的实施方案中显示这种辊,其中其标作1440。辊1440的外表面1442具有类似海绵的液体吸收性质(例如闭孔泡沫),并可独立地驱动从而以与转鼓10的速度和方向不同的速度和/或方向旋转。该液体提取辊可接触涂布在供体表面12上的粒子并通过将其吸收在其流体吸收性外表面1442(其有利地足够光滑和平整以不影响在选择性转移到基底20之前保留在供体表面上的粒子层)内而提取过剩液体。随着提取辊1440在吸收过剩液体后继续旋转,其靠近为挤压该辊和从其吸收表面释放提取的液体而安置的刮片1444或任何其它合适的装置。抽吸出口1446可邻近这样的刮片安置,以允许立即除去由此从粒子涂布的供体表面提取并由此从辊外表面挤出的液体。在如此排出移除的液体后,辊1440可完成其

周期,再次接触供体表面并进一步提取过剩液体。尽管在图4中显示在涂布站14内部,但液体提取辊1440,如果存在,也可位于涂布站下游,只要其保持在该粒子涂层需要基本干燥的站上游。

[0062] 该印刷系统可进一步包含在涂布装置14的出口侧或进一步下游的干燥器(例如热或冷空气鼓风机),以允许粒子涂层以基本干燥形式到达随后的站。

[0063] 在另一实施方案中,将廊道1409连向压力高于集料腔1406中的压力的气体源。根据经喷雾头1401向集料腔供应流体的速率和经出口1407提取的速率,集料腔1406可以在高于或低于环境大气压的压力下。

[0064] 如果集料腔在低于大气压下,廊道1409在环境大气压下是足够的,或可以完全省略廊道。在这种情况下,由于密封空隙内的压力超过集料腔1406中的压力,经过该空隙的气流会朝向外壳内部而没有流体流出的风险。

[0065] 如果集料腔在高于大气压下,可将廊道1409连向加压供气源,优选空气。在这种情况下,空气在压力下经通道1410压入密封空隙并分成两个料流。一个料流会流向集料腔1406并防止流体(粒子悬浮在其内)流出。这一料流也会逐出和/或夹带未与供体表面直接接触的粒子并且如果该载体流体是液体,有助于干燥该涂层。第二个流体会逸出涂布装置而不造成问题,因为其仅是不含任何悬浮粒子的清洁空气。第二个气体料流也可能有助于供体表面12上的粒子涂层在离开涂布装置14之前的进一步干燥。如果需要,可以将该气体料流加热以促进这样的干燥。

[0066] 在另一实施方案中,上述廊道1409不围绕外壳的整个周界延伸以在所有侧边密封集料腔1406。其可以是“部分”廊道或平行于转鼓轴安置在喷雾头下游或上游和/或在垂直于转鼓轴的方向上安置在喷雾头的侧边上的一个或多个气刀(具有负向或正向流)的组合。在出口侧的“部分”廊道在一些实施方案中可充当附加地或替代性地促进粒子干燥的鼓风机(例如冷或热空气),在这种情况下可改动通道1410以提供足够的流速。

[0067] 在图2中所示的实施方案中,代替携带在直接喷到供体表面12上的流体中,通过喷雾头1401将悬浮粒子施加至中间施加器1420。施加器1420可以是例如海绵样的辊,其轴平行于转鼓10的轴。可以以图2中所示的方式将流体和悬浮粒子喷到施加器1420上,或如果该施加器是多孔的,或以类似于自动洗车中所用的“刷子”的方式构造,其具有从中心轴放射状延伸的松散织物带,然后经轴毂引入流体并允许经该轴中的孔逸出(未显示)。辊或织物带的材料应该“相对柔软”,选择其以擦拭供体表面上的粒子而不影响在其上形成的涂层的完整性,换言之不划伤粒子层。施加器或其须毛或条带的表面可合适地包含闭孔泡沫(例如闭孔聚乙烯、闭孔PVA或闭孔有机硅(silicone));或相对较软的开孔泡沫(如聚氨酯泡沫);或织物,如棉、丝或超高分子量聚乙烯(UHMWPE)织物。

[0068] 随着辊或刷子1420沿其轴旋转,其在与转鼓10的供体表面12接触时施加粒子。施加器1420的外表面不需要具有与供体表面相同的线性速度并且其可以例如高达大约10倍高。其可以以与转鼓10相同的方向或反方向旋转。该施加器可以独立地由发动机(未显示在图2中)驱动或由转鼓10通过齿轮、皮带、摩擦等驱动。

[0069] 图4显示粒子涂布装置14包含多于一个粒子施加器1420的实施方案。图4显示六个这样的施加器1420a至1420f,但可能更少。在图4中,各施加器1420a至1420f具有如通过由喷雾头1401提供的喷雾施加的其自己的粒子供应。这样的施加器可任选提供供体表面上的

粒子的一定磨光或压平,或如果需要,可以通过如下所述的单独元件提供这样的功能。

[0070] 如图3和4中示意性显示,该涂布装置可进一步包含清洁辊1430。清洁辊可以在结构上类似于施加辊1420,只是其不含粒子供应。清洁辊施加与粒子的流体载体(但不含粒子)或任何其它合适的流体对应的通过喷雾头1431供应的液体。

[0071] 如图4中所示,含有清洁辊1430的涂布装置14的外壳的隔室通过气刀1433与该外壳的其余部分分开以使存在于该清洁隔室中并且不含粒子的流体不与该外壳的其余部分中的流体混合。提供单独提取点1446以使这两种流体也可分开加工并送回它们各自的喷雾头。可以在清洁隔室的出口端提供第二气刀。

[0072] 作为清洁辊并入涂布装置14内的替代,如图3中所示,其可以安置在粒子施加器的外壳外,任选在具有独立流体供应和清除和/或再循环系统的单独外壳中。在下文更详细描述图3中,三个分开的外壳210、212和214分别含有涂布站、清洁站和干燥站。

[0073] 如果存在清洁装置,其可连续运行。例如,如上文例举的清洁辊可用于除去在该系统(在其中集成如本文中公开的装置)的运行过程中在涂布站中的表面的任何周期的过程中未与供体表面直接接触的粒子。附加地和替代性地,可以定期使用清洁装置。这样的清洁装置可以例如用于维护,并可用于从整个供体表面除去所有粒子。可以间断或定期,例如在印刷系统领域中在印刷作业结束时,或在更换要印刷的粒子时(例如换成新的批次或换成新的类型)或每天一次或每周一次或以任何其它所需频率进行供体表面的这种完全再生以不含粒子。依赖于供体表面的化学或物理处理以实现完全粒子清除的定期清洁装置可位于涂布站外。它们可以运行供体表面的至少一个周期。因此,图4的实施方式具有分别驱动清洁辊和施加辊的分开的发动机1450和1452。

#### [0074] 粒子

[0075] 该粒子可以由任何金属或金属样材料制成并具有适合至少在需要该粒子涂层的时期内提供与供体表面的足够接触面积的任何形状和/或尺寸。

[0076] 涂布粒子的形状和组成在实践中依赖于该粒子层的预期用途和在印刷系统的非限制性实例的情况中,依赖于要施加到基底20的表面上效果的性质。在印刷系统中,该粒子可以方便地由含颜料的聚合物形成。对于高质量印刷,该粒子合意地尽可能细以使施加的单层涂层的粒子之间的空隙最小化。粒度取决于所需图像分辨率并且对于一些用途,10 $\mu$ m(微米)或可能更大(即具有更大粒度)的粒度(例如直径或最大长度)可能被证实足够。考虑例如球形的含颜料聚合物,100纳米至4微米,或甚至500纳米至1.5微米的平均直径令人满意。对于不规则薄片,最长维度甚至可达到平均100微米。但是,为了改进图像质量,粒度优选是1微米的一小部分或一部分,更优选几十或几百纳米。市售鳞片可具有大约60-900纳米的厚度和大约1-5微米的代表性平面维度(例如近球形鳞片的平均直径或具有较不规则的平面投影的薄片的平均“等效直径”,也通过最短/最长维度表征),但鳞片也可以低至15纳米、20纳米、25纳米、30纳米、40纳米或50纳米的厚度和100-1000纳米或500-800纳米的平均或等效直径制备。相信在大部分粒度范围内,粒度越小,可实现的光泽度越大且当此类粒子具有基本相同取向(例如当鳞片样粒子在很大程度上互相对齐,以形成相对平整的表面以增强镜面光反射时)和/或越平行于印刷基底取向时,越接近镜面光洁度。但是,粒子的尺寸不需要太小,因为在通常依赖于粒子的化学和/或物理性质的一定阈值以下,该粒子可能表现出不想要的边缘效应以致它们较不适合期望的印刷。

[0077] 因此粒子选择和理想的粒度确定取决于该粒子的预期用途、追求的效果(例如在印刷的情况下,视觉效果;在电子学的情况下,导电效果,等等)和将根据本教导的涂布装置集成在其中的相关系统的运行条件。可以凭经验、通过常规实验、由本领域普通技术人员进行参数的优化。

[0078] 根据它们的形状(可以相对规则或不规则),该粒子可通过它们的长度、宽度、厚度、平均或等效直径或它们的X-、Y-和Z-维度的任何这样的代表性测量表征。通常在它们的形状的平面投影上(例如垂直和/或水平投影)上评估粒子的维度。这些尺寸通常作为粒子群的平均值提供并可通过本领域中已知的任何技术,如显微术和动态光散射(DLS)测定。在DLS技术中,将粒子约计为等效行为的球体并可以以流体力学直径提供该粒度。DLS也允许估算一群粒子的粒度分布。本文所用的具有例如10微米或更小粒度的粒子根据形状具有至少一个小于10微米的维度和可能两个或甚至三个维度。如果D50(该群的最多50%)大致为预期粒度,该粒子被说成平均符合任何所需优选粒度;而D90大致为预期粒度的粒子群意味着绝大多数粒子(该群的最多90%)符合该优选粒度。

[0079] 该粒子可具有任何合适的纵横比(aspect ratio),即粒子的最小维度与垂直于最小维度的最大平面中的等效直径之间的无量纲比率。该等效直径可以是例如最大正交平面的最长和最短维度之间的算术平均值。这些维度通常由这些粒子的供应商提供并可通过本领域中已知的方法,如显微术,特别包括通过扫描电子显微镜SEM(优选对平面维度而言)和通过聚焦离子束FIB(优选对于厚度和长度(长)维度)在许多代表性粒子上估算。可以对各独立粒子或对一组粒子,例如以相关放大率捕捉的图像的整个视场定量测定这样的特征维度。

[0080] 具有几乎球形的粒子以大约1:1和通常不大于2:1的独立纵横比(或如果考虑粒子群,平均纵横比)为特征。根据用于测定粒子的特征维度的技术,一组粒子的平均值可以是体积平均、表面积平均或数量平均的。

[0081] 为简单起见,独立和平均纵横比在下文中称作“纵横比”,群大小从上文中显而易见。球状粒子具有大约1:1的纵横比,而鳞片状粒子可具有100:1或更大的纵横比。尽管不是限制性的,但适用于根据本教导的涂布装置的粒子可具有大约100:1或更小、大约75:1或更小、大约50:1或更小、大约25:1或更小、大约10:1或更小、或甚至大约2:1或更小的纵横比。在一些实施方案中,适用于本教导的粒子可具有至少2:1、至少3:1、至少5:1、至少10:1、至少25:1、至少40:1或至少70:1的纵横比。

[0082] 尽管不是必须的,该粒子可优选形状一致和/或在相对于粒子群的中值的对称分布内和/或在相对较窄的粒度分布内。

[0083] 如果适用下列两个条件的至少一个,粒度分布被说成相对较窄:

[0084] A) 90%粒子的流体力学直径和10%粒子的流体力学直径之差等于或小于150nm,或等于或小于100nm,或甚至等于或小于50nm,其可在数学上通过  $(D90-D10) \leq 150\text{nm}$  等表示;和/或

[0085] B) a) 90%粒子的流体力学直径和10%粒子的流体力学直径之差;和b) 50%粒子的流体力学直径之间的比率不大于2.0或不大于1.5或甚至不大于1.0,其可在数学上通过  $(D90-D10)/D50 \leq 2.0$  等表示。

[0086] 如提到的,这样的相对均匀分布对某些用途不是必要的。例如,粒度相对不均匀的

粒子群可能允许相对较小的粒子留在由相对较大的粒子形成的空隙中。

[0087] 根据它们的组成和/或它们经过的工艺(例如研磨、再循环、磨光等),粒子可以是疏水的,具有不同亲水性(如果有的话)。由于粒子的疏水和亲水性质之间的平衡可随时间而变,如果粒子的疏水性质占优势,该涂布方法预计保持有效。另外,该粒子可由本质上亲水的材料制成,在这种情况下可通过施加粒子涂层使它们疏水。适合这样的粒子涂层的材料可具有与粒子具有亲和力的亲水端(例如对金属氧化物亲和的羧酸官能)和疏水尾。在本公开中,此类粒子,无论是本质疏水还是涂布以变得疏水或更疏水,被说成是基本疏水的。

[0088] 该粒子在喷到供体表面上或在中间施加器上时可由气态或液态流体携带。当粒子悬浮在液体中时,为了降低成本和将环境污染减至最低,该液体最好是水性的。在这种情况下,用于形成或涂布粒子的聚合物或材料最好是疏水的。疏水粒子更容易与水性载体分离,促进它们附着到并涂布供体表面的趋势。粒子对涂布装置的供体表面而非对它们的流体载体和对彼此的这种优先亲和力被认为特别有利。气体料流在粒子涂层(其如提到的优选由在疏水供体表面上的疏水粒子形成)上的吹扫有助于逐出未与供体表面直接接触的粒子并干燥供体表面上的粒子涂层。

[0089] 尽管在上述涂布步骤中粒子优先亲和供体表面,但该粒子需要与它们随后的转移相容。以印刷用途(其中粒子从供体表面转移到印刷基底上)为例,粒子的相对亲和力在压印站从供体表面“转移”到基底。这可被视为“亲和力梯度”,粒子与供体表面的亲和力高于粒子互相的亲和力,且基底与粒子的亲和力高于粒子与供体表面的亲和力。这样的梯度可如上例示通过涉及的所有界面的疏水性质获得,也可依赖其它类型的相互作用增进或进一步调节。例如,代替疏水性梯度或除疏水性梯度外,粒子、供体表面和任何后续步骤的相关表面可以各自具有电荷梯度。

[0090] 为了在基底20上施加类似于箔烫金的效果时,该粒子如提到的是金属的或金属样的(例如由具有金属外观的聚合或陶瓷材料制成)并可以是涂布或未涂布的。由于这些粒子的制造方式(通常通过研磨),它们倾向于扁平薄片并且尽管不是必须的,这能在粒子具有光反射表面且它们的平面维度与供体表面或与它们可转移至的任何其它基底基本对齐时实现接近镜面质量的高反射性涂层。这样的粒子适合磨光,这可以使用喷雾过程中的高压或借助磨光辊,如图2中所示的任选辊40和反向辊42进行。

[0091] 除了或替代在已转移到基底上后磨光粒子层,还可以在其仍在供体表面12上的同时磨光。因此,可紧邻涂布装置14的下游或作为涂布装置14的一部分安置磨光辊或其它擦拭元件。

[0092] 可以用干辊或用湿辊(例如用粒子悬浮在其中的流体,例如水浸渍和/或洗涤)进行磨光。在使用中间施加器的情况下,除将粒子施加到表面外,其本身还部分磨光它们。

[0093] 据信在磨光过程中,粒子尺寸与它们在最初注入涂布装置并施加在供体表面上时的原始尺寸相比降低,并且替代性地和附加地,磨光粒子以相对于转鼓的供体表面基本平行的方式取向和/或更平整分布在该表面上。

[0094] 在沿图5中所示的x-y平面的横截面中示意性显示可通过上述涂布装置获得的粒子层512。尽管具有外表面504的粒子502被显示为具有细长横截面形状(例如对应于薄片状粒子),这不应被解释为限制性的。粒子502安置在供体表面12上,其本身构成转鼓10或允许供体表面12相对于涂布装置14相对移动的任何其它物理载体的外表面。如上文解释,粒子

502的表面504可以是疏水的。在图5中,几个粒子被显示为部分重叠,见区域A,这样的重叠产生标作T的总粒子层厚度。在区域B中,粒子显示为毗连,而区域C指出相邻粒子之间的空隙。在区域D中,如在本x-y横截面中所示,粒子506被显示为与供体表面没有接触。但是,这样的叠加粒子可能位于接触下方层的粒子上以致其有可能在沿z方向的另一接触供体表面(未显示)。在区域E中,粒子508被显示为与多于一个相邻粒子重叠。

#### [0095] 涂布站的替代性配置

[0096] 图3非常示意性显示具有围绕转鼓10的圆周间隔的三个站210、212和214的实施方案。站210和212各自以与图2中的涂布装置14基本相同的方式构造。站210将粒子施加到转鼓10的表面并可被称作施加站。站212是能够除去在站210处过量施加的粒子,即未与供体表面直接接触并因此没有强结合到其上的粒子的第一余料提取站。在这一站,向该施加器施加的液体中没有悬浮任何粒子并且如果需要,主要用于除去松散结合的过量粒子的施加器也可用于至少部分磨光在站210处施加的粒子。为简单起见,并且为了有别于随后的站,站212可被称作清洁或磨光站,尽管这种特定用途是任选的。最后,站214构成余料提取系统的第二部分并且用于至少部分干燥转鼓10的表面并从其上除去在站212没有清除的任何残留过量粒子。如提到的,尽管箭头的方向显示通过负压抽吸除去,但可以通过在出口侧供应正压空气流(例如气刀)实现要保留在该装置中的任何余料的类似约束(confinement)。

[0097] 尽管上述各站在该涂布装置的这种配置中通过其主要功能描述,要指出,它们可履行该涂布装置的其它功能。例如,尽管站214主要充当余料提取系统的一部分,但其它站210和212也可能能够至少部分提取剩余流体和/或粒子。

[0098] 尽管在该涂布装置的上述分站配置中各类型的站提到一次,但情况不需要一定如此。例如,如果该涂布装置的预期粒子和用途需要这样的功能,可以有两个磨光站。

[0099] 当在相对较低压力下运行该涂布装置的喷雾头时和/或当包括中间施加器时,磨光特别有利。尽管在图3中显示为构成单独站的一部分,可以将磨光辊(未显示)并入如图1和2中所示的涂布装置的外壳中。当需要时,有利地在该涂层到达压印站之前进行进行粒子(例如金属薄片)单层的磨光,但情况不需要一定如此,因为一些印刷系统可能获益于在粒子转移到基底上后的粒子磨光。可以用干辊或用湿辊(例如用粒子悬浮在其中的流体,例如水浸渍和/或洗涤)进行磨光。在使用中间施加器的情况下,其本身除将粒子施加到表面外还部分磨光它们。

[0100] 任选磨光辊的外表面可以以不同于转鼓的供体表面和/或中间施加器(如果存在)的外表面的线性速度旋转。其可以以与转鼓相同或相反的方向旋转。

#### [0101] 粒子载体

[0102] 粒子载体,即将粒子悬浮在其中的流体,可以是液体或气体。如果是液体,该载体优选是水基的,如果是气体,该载体优选是空气。该粒子可以相对于其载体疏液(lyophobic)(即没有亲和力),例如在载体是水性液时,可以疏水。这可能导致粒子部分分散在液体中并且部分相分离(术语“悬浮”包括相同或不同相的材料的所有类型的混合物)。除粒子外,该载体还可包含粒子配制领域中已知的任何添加剂,如分散剂、表面活性剂、水混溶溶剂、助溶剂、稳定剂、防腐剂、粘度改性剂、pH调节剂等。所有这样的添加剂和它们的典型浓度是分散体领域的技术人员已知的并且在本文中不需要进一步详述。不影响粒子和供体表面的疏水性的添加剂(或其混合物)是优选的。此类试剂,特别是分散剂,可能有助于

保持或提高悬浮粒子在该液体中(如果需要,包括在相分离形式中)的稳定性。如果需要,在适用时,该液体载体还可包含过量的充当粒子涂层的未结合材料。任何这样的添加剂及其混合物优选不影响该液体载体对供体表面的整体惰性(例如避免或降低该表面的任何有害溶胀,这会阻碍通过粒子附着的适当涂布)。

[0103] 如果其含有至少80重量%水(即总组成的80重量%)或至少85重量%或至少90重量%或甚至至少95重量%水,液体载体被说成是水性的。要理解的是,尽管包含粒子的最终工作的水性组合物可以如上文提到主要含有水,但有可能制备含有较大量的固体粒子(和如果有的话,添加剂)和较低量的水的中间水性组合物。这样的中间组合物可充当浓缩物,其可视需要稀释至所需工作浓度,但以较小体积储存和/或运输。浓缩物可以例如包含多达大约80重量%固体和大约20重量%水混溶性助溶剂,在该浓缩物的稀释过程中加入水。

[0104] 如下文进一步解释,液体载体如果在供体表面上形成的润湿角超过 $90^\circ$ ,其不润湿供体表面。

#### [0105] 供体表面

[0106] 供体表面12在一些实施方案中是通常由可调节为具有如本文中公开的性质的弹性体制成,通常由有机硅基材料制成的疏水表面。发现聚(二甲基硅氧烷)聚合物(其是有机硅基的)合适。在一个实施方案中,通过合并三种有机硅基聚合物配制流体可固化组合物:总组成的大约44.8重量%(wt.%)的量的乙烯基封端的聚二甲基硅氧烷5000cSt(DMS V35, Gelest, CAS No.68083-19-2)、大约19.2重量%的量的含有末端和侧面乙烯基的乙烯基官能聚二甲基硅氧烷(Polymer XP RV 5000, Evonik Hanse, CAS No.68083-18-1)和大约25.6重量%的量的支化结构乙烯基官能聚二甲基硅氧烷(VQM Resin-146, Gelest, CAS No.68584-83-8)。向乙烯基官能聚二甲基硅氧烷的混合物中加入:大约0.1重量%的量的铂催化剂,如铂二乙烯基四甲基二硅氧烷络合物(SIP 6831.2, Gelest, CAS No.68478-92-2)、大约2.6重量%的量的更好控制固化条件的抑制剂Evonik Hanse的Inhibitor600和最后大约7.7重量%的量的反应性交联剂,如甲基-氢硅氧烷-二甲基硅氧烷共聚物(HMS 301, Gelest, CAS No.68037-59-2),其引发加成固化。此后不久用光滑的整平刮刀在供体表面的载体(例如可安装在转鼓10上的环氧套筒)上施加这种可加成固化组合物,任选处理这种载体(例如通过电晕或用打底物质)以增进供体表面材料与其载体的粘合。施加的流体在通风烘箱中在 $100-120^\circ\text{C}$ 下固化2小时以形成供体表面。

[0107] 疏水性使得与带有选择性发粘的粘合剂的基底接触的粒子单层能够干净地转移到基底上而不分裂(split)。

[0108] 该供体表面应该疏水,即与粒子的水性载体的润湿角不应超过 $90^\circ$ 。润湿角是由液体/空气/固体界面处的弯液面形成的角度,并且如果其超过 $90^\circ$ ,水倾向于成珠并且不润湿和因此附着到表面上。可以在与涂布方法的运行条件相关的给定温度和压力下评估包含在后退(最小)接触角 $\Theta_R$ 和前进(最大)接触角 $\Theta_A$ 之间并可由它们计算的润湿角或平衡接触角 $\Theta_0$ 。其照惯例在环境温度(大约 $23^\circ\text{C}$ )和压力(大约100kPa)下用测角仪或滴形分析仪通过具有5微升体积的液滴测量,其中液-气界面与供体表面会合。

[0109] 在如上所述制备的硅基供体表面的样品上用接触角分析仪-Krüß™ “Easy Drop” FM40Mk2使用蒸馏水作为参考液体进行这样的测量,该样品具有 $2\text{cm} \times 2\text{cm}$ 的尺寸。使用“滴形分析”程序、circle computer方法分析结果,发现上述供体表面的前进接触角 $\Theta_A$ 为

101.7°±0.8°并发现后退接触角 $\Theta_R$ 为99.9°±3.1°。通常,通过这种方法制备的供体表面具有大约95°至大约115°,通常不超过110°的接触角,并且提供这样的接触角,因此疏水性的任何弹性体预计合适,只要与要施加在其上的粒子相容。

[0110] 这种疏水性可以是构成供体表面的聚合物的固有性质或可通过在聚合物组合物中加入疏水添加剂增强。可提升聚合组合物的疏水性的添加剂可以是例如油(例如合成、天然、植物或矿物油)、蜡、增塑剂和有机硅添加剂。这样的疏水添加剂可与任何聚合材料相容,只要它们各自的化学性质或量不阻碍供体表面的适当形成,并且例如不损害该聚合材料的充分固化。

[0111] 不希望受制于任何特定理论,但相信,替代疏水-亲水相互作用和除了疏水-亲水相互作用外,可以通过各自具有相反电荷而促进粒子与供体表面的相对亲和力。例如,有机硅基弹性体可具有负电荷,而粒子可带正电荷。供体表面因此可具有任何与预期粒子相容的电荷。有利地,如果针对构成该表面的材料调节并且不是其固有的,任何所述电荷也适合粒子随后选择性释放和转移到相关基底上。如上文解释,各种这样的性质梯度可以是合适的并可由预期应用领域的普通技术人员调节。

[0112] 供体表面的粗糙度或光洁度会被粒子层复制,并可根椐该涂布装置的预期用途调节。当该装置用在使用具有反射性质的金属样粒子印刷金属化表面的系统中时,要理解的是,与需要亚光或缎面外观时相比,镜面光洁度或高光泽外观要求供体表面更光滑。

[0113] 供体表面12可具有适合在使用涂布装置14施加粒子时提供与粒子的强结合的任何肖氏硬度,该结合强于粒子的相互粘合的倾向。有机硅基表面的硬度可变并且例如依赖于供体表面的厚度和/或想要结合的粒子。据信,对于相对较薄的供体表面(例如100 $\mu\text{m}$ 或更小),该有机硅基材料可具有中等至低硬度;而对于相对较厚的供体表面(例如高达大约1mm),该有机硅基材料可具有相对较高的硬度。另外,较大粒子通常获益于具有比容纳相对较小粒子所必需的硬度低的硬度的供体表面。在一些实施方案中,大约60Shore A至大约80Shore A之间的相对较高硬度适用于该供体表面。在另一些实施方案中,小于60、50、40、30或甚至20Shore A的中等-低硬度是令人满意的。

[0114] 附图中的供体表面12是转鼓10的外表面,但这不是必需的,因为其也可以是具有在导辊上传送的皮带形式并至少在经过涂布装置时保持在适当张力下的无末端转移件的表面。另外的构造可允许供体表面12和涂布站14彼此相对运动。例如,该供体表面可形成可反复经过静态涂布站下方的可移动平面,或形成静态平面,涂布站反复从该平面的一个边缘移向另一边缘以用粒子完全覆盖供体表面。可想到,供体表面和涂布站可以都相对于彼此和相对于空间中的静态点运动以减少用涂布站分配的粒子完全涂布供体表面所花费的时间。所有这些形式的供体表面都可被说成可相对于涂布站运动(例如可旋转、循环、不断、重复运动等),其中可用粒子涂布(或在暴露区域中用粒子补充)任何这样的供体表面。

[0115] 该供体表面可另外应对由集成这种涂布站的系统的具体构造带来的实际或特定考虑。例如,供体表面可以足够挠性以安装在转鼓上,具有足够的耐磨性,对所用粒子和/或流体呈惰性,和/或耐受任何相关运行条件(例如压力、热、张力等)。满足任何这样的性质倾向于有利地提高供体表面的使用寿命。

[0116] 尽管在上述说明中供体表面已被描述为“照原样”适合预期粒子,但可以施加进一步处理以利于其涂布。这样的处理可以广泛分类为化学处理(例如将化学剂施加到供体表



面以增强其与粒子的亲和力和/或粒子的可释放性)和物理性质(例如电晕处理,放电的等离子体合适地改变供体表面的性质)。如果需要供体表面的此类处理,根据本教导的涂布装置可进一步包含相应的处理站。

#### [0117] 成像站

[0118] 成像站16提供选择将在压印站转移到基底20上的施加到供体表面12上的粒子涂层区域的一种方式。如上文提到,在数字印刷系统的实施中需要这样的成像站,但不含成像系统的其它系统也可能使用上述涂布装置14。例如,如果要涂布基底20的整个表面,不需要成像系统并且压印站可取而代之地用于施加确保粒子涂层从供体表面12有效转移到基底20所需的压力和/或热。同样地,在其表面上具有以所需图案施加的粘合剂的基底可到达压印站,该粘合剂从该单层上剥离粒子。

[0119] 图1中所示的示例性成像站16可包含支承任选以成对的行布置在相对于彼此精确预定的位置(例如以交错方式提供适合靶向沿供体表面的整个宽度的点的激光源)中的一系列激光源如VCSEL(Vertical Cavity Surface Emitting Laser)芯片1602的载体1601。载体1601可以流体冷却以应对可由芯片生成的大量热。芯片1602发出的激光束通过构造成相应行数的GRIN(梯度折射率)棒透镜的透镜1603聚焦到基底表面上(各芯片1602和其上的所有激光器元件与相应的聚焦透镜1603相关联)。向芯片供应的用于活化一个或多个激光器元件的信号与基底的位移同步以通过发射的激光束追踪基底表面20上的高分辨率图像。用激光束照射各像素的效果是使基底上的该像素发粘以使涂布供体表面12的粒子在压印站压向基底时转移到基底20上。换言之,基底表面的这种选择性辐射改变基底与粒子的亲和力以仅使基底的辐射区域足够粘以粘合到供体表面上的粒子涂层上以从供体表面剥离该涂层并将其施加到基底的所选区域上。

[0120] 附图中所示的数字印刷系统可以仅单色印刷,但可通过使同一基底相继经过彼此同步并各自印刷不同颜色的多个塔而实现多色印刷。

[0121] 图2显示将涂层的所选区域转移到基底20上的另一方法。代替通过暴露在辐射下使基底表面的所选区域发粘,借助由压印滚筒32、橡皮布滚筒30和施加器滚筒34构成的胶印粘合剂涂布站36将粘合剂26施加到基底20上。这一站以与传统平板印刷塔(offset litho tower)施加墨水相同的方式施加粘合剂26。在经过压印站18的辊隙(nip)时,粒子从供体表面12仅转移到被粘合剂涂布的基底20的区域26。在经过辊隙后,通过传送辊将该基底移动到堆垛站或卷绕辊(未显示)。

#### [0122] 基底

[0123] 附图中作为可在其中集成根据本教导的涂布装置的系统的非限制性实例显示的印刷系统不限于任何特定类型的基底。该基底可以是独立的纸张或卡片或其可具有连续网幅(web)的形式。该基底也可以由织物或皮革制成。由于将粒子施加到基底上的方式,粒子层倾向于留在基底表面上。这能在中等质量(indifferent quality)的纸上实现优质印刷。此外,基底的材料不需要是纤维质的,而是可以是任何类型的表面,例如塑料膜或刚性板,并通常呈现宽范围的粗糙度,从非常光滑的塑料箔到相对粗糙的纤维基底。

#### [0124] 压印站

[0125] 所示压印站18仅包含压到转鼓10及其外供体表面12上的光滑压印滚筒22。压印滚筒22可构成基底传送系统的一部分,在这种情况下其可配备用于啮合独立基底片材的前沿

的夹具。如上文提到,在非数字印刷系统中,该压印滚筒可具有压花表面以选择要转移到基底20上的粒子涂层区域。

[0126] 在本公开的说明书和权利要求书中,各动词“包含”、“包括”和“具有”及其同源词用于指示该动词的宾语不一定是该动词的主语的构件、组分、要素、步骤或部件的完整名单。这些术语包含术语“由...构成”和“基本由...构成”。

[0127] 除非上下文清楚地另行规定,本文所用的单数形式“一”和“该”包括复数对象并且是指“至少一个”或“一个或多个”。

[0128] 位置或运动术语,如“上”、“下”、“右”、“左”、“底部”、“下方”、“降低”、“低”、“顶部”、“上方”、“提高”、“高”、“垂直”、“水平”、“向后”、“向前”、“上游”和“下游”以及它们的语法变体,在本文中可以仅用于示例性用途,以例示某些组件的相对定位、布置或位移,以指示本说明中的第一和第二组件,或两者。此类术语不一定表明,例如,“底部”组件在“顶部”组件下方,因为此类方向、组件或两者可能翻转、旋转、在空间上移动、以对角线取向或位置安置、水平或垂直安置,或类似地改变。

[0129] 除非另行指明,在一系列选项的最后两个成员之间使用短语“和/或”是指一个或多个所列选项的选择是适当的并且可以作出的。

[0130] 在本公开中,除非另行指明,修饰本技术的一个实施方案的要素特有的条件或关系的形容词,如“基本”和“大约”应被理解是指将该条件或特征定义为在用于其预期用途的该实施方案的运行可接受的容差内或在由进行的测量和/或由所用测量仪器预期的变动内。当术语“大约”在数值前时,意在指示 $\pm 15\%$ 或 $\pm 10\%$ 或甚至仅 $\pm 5\%$ 和在一些情况下精确值。

[0131] 尽管已就某些实施方案和通常相关方法描述了本公开,但这些实施方案和方法的变更和置换是本领域技术人员显而易见的。本发明的公开应被理解为不受本文描述的具体实施方案限制。

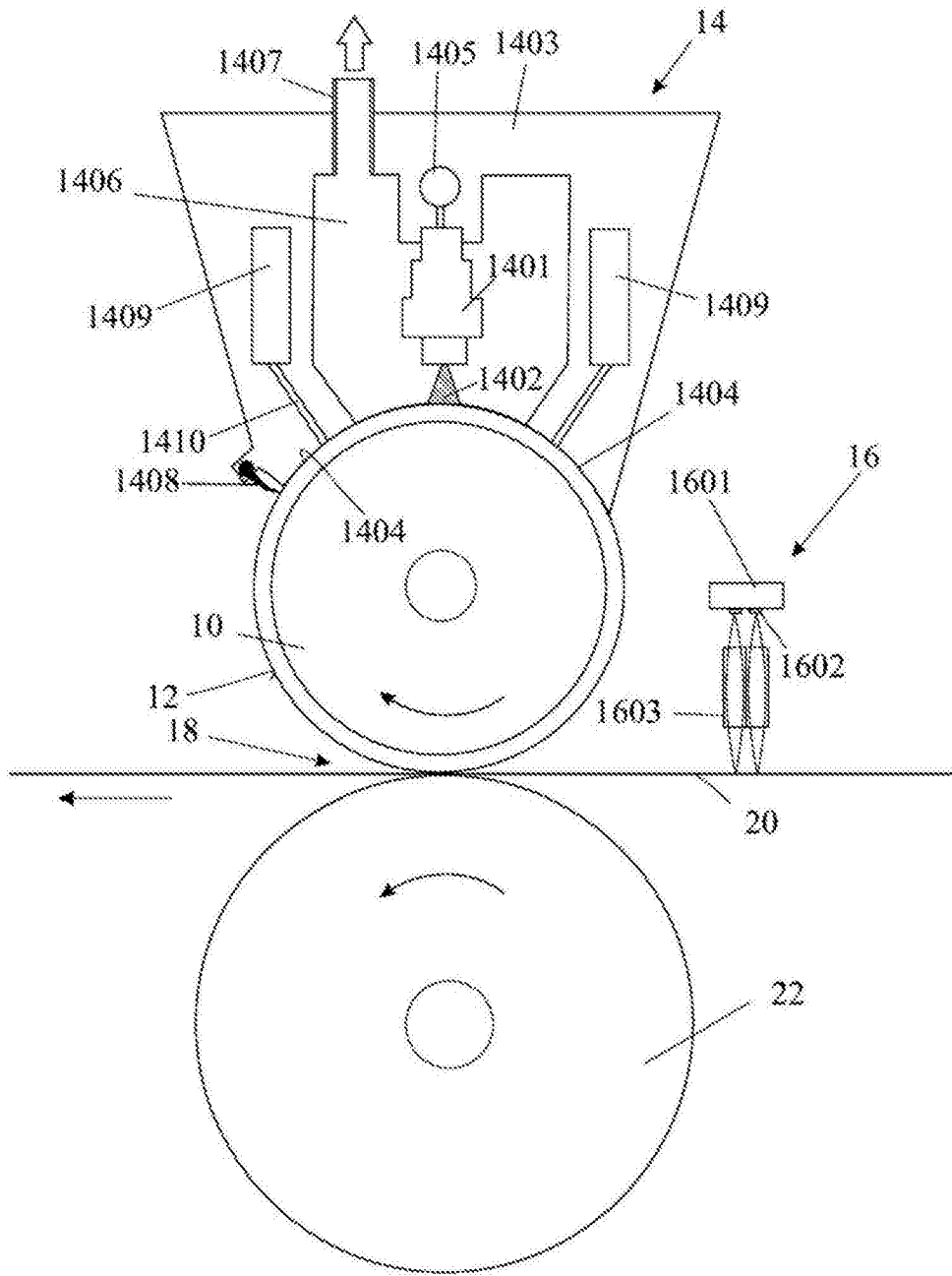


图1

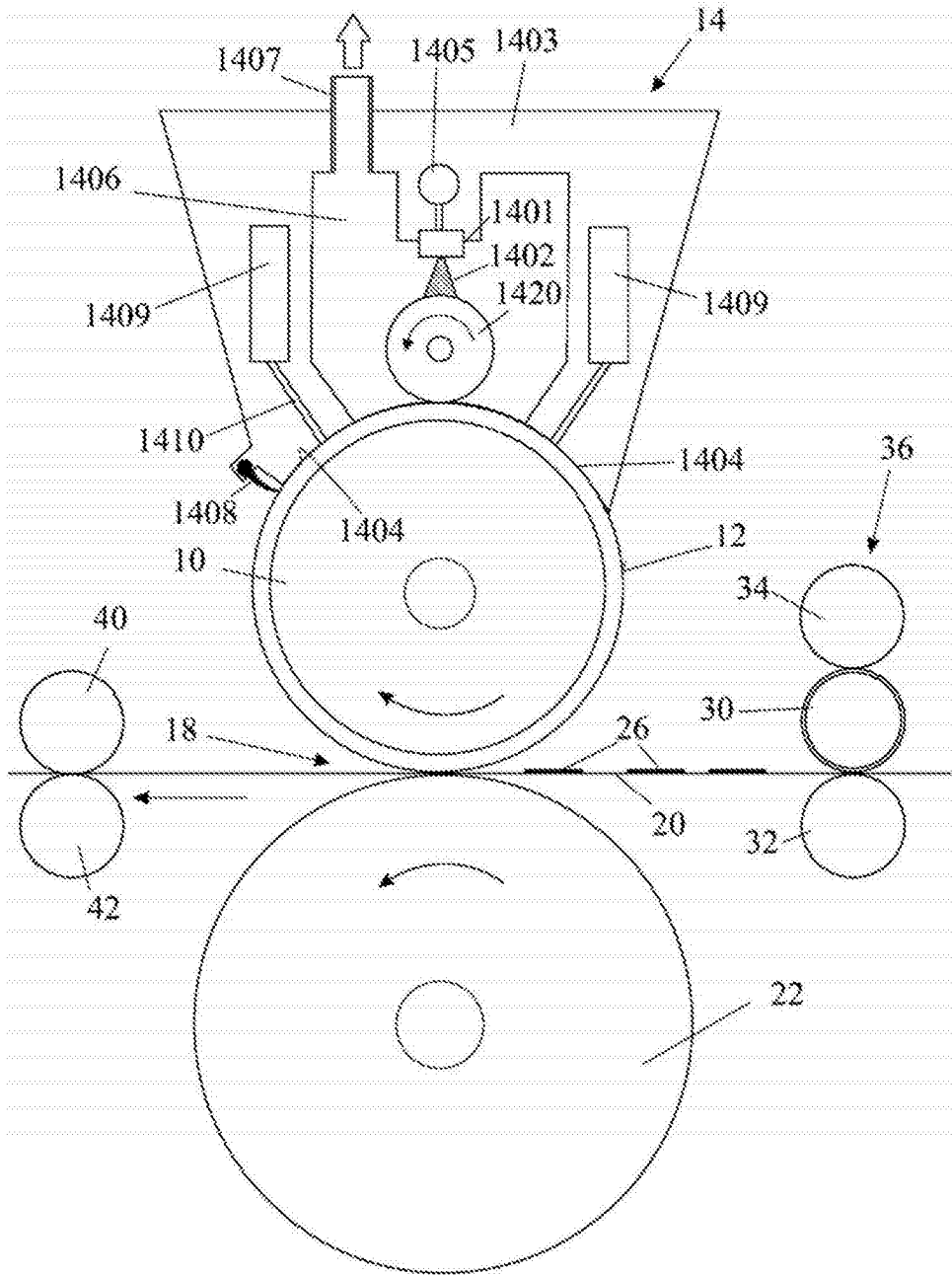


图2

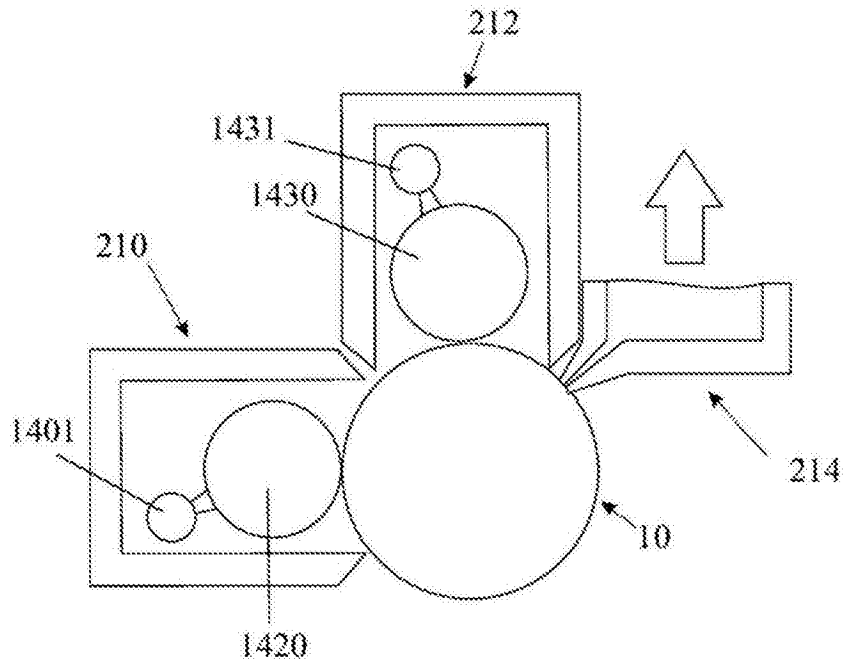


图3

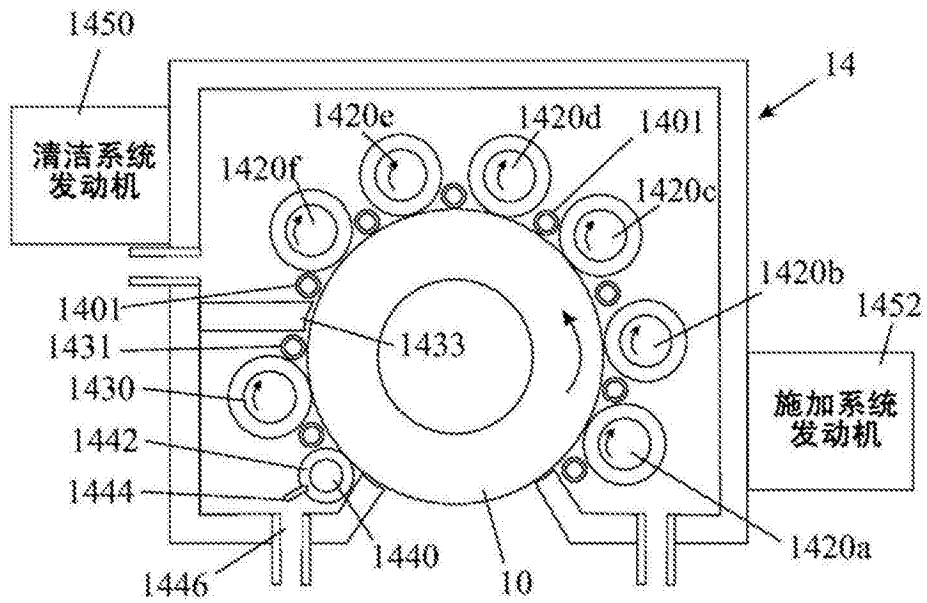


图4

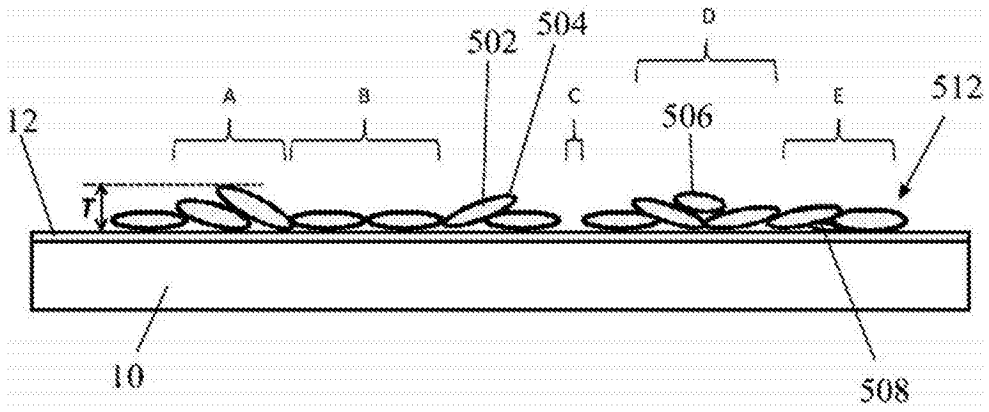


图5

1. 一种涂布装置和无末端供体表面,所述供体表面可移动以循环通过涂布装置并且涂布装置在每一次通过期间用金属或金属样粒子的层涂布供体表面,以随后将颗粒至少从供体表面的选定区域转移到基底,所述装置包含:

a) 悬浮在不润湿供体表面的流体中的粒子供给,所述粒子与供体表面的粘合强于粒子的互相粘合,

b) 用于将所述流体施加到供体表面以使悬浮在所述流体中的粒子附着到所述表面上,以在所述供体表面上形成基本连续的粒子涂层的施加装置,和

c) 可用于提取流体和除去未与所述表面直接接触的过剩粒子以在每一次通过涂布装置后留下附着在所述供体表面上的基本仅为单粒子深的涂层的余料提取系统。

2. 如权利要求1中所述的涂布装置,其中所述施加装置包含用于将流体和悬浮粒子直接喷到供体表面上的喷雾头。

3. 如权利要求1中所述的涂布装置,其中所述施加装置包含可用于将流体和悬浮粒子擦到供体表面上的可旋转施加器。

4. 如权利要求3中所述的涂布装置,其中所述施加器是圆柱形海绵。

5. 如权利要求3中所述的涂布装置,其中所述施加器具有从可旋转轴放射状延伸的多个柔性带。

6. 如权利要求4或5中所述的涂布装置,其中所述海绵或柔性带由闭孔泡沫形成。

7. 如前述权利要求任一项中所述的涂布装置,其中所述施加装置和所述余料提取系统各自独立地包含在具有与所述表面相邻的边缘的外壳的内部集料腔内,所述边缘设置成防止粒子从限定在外壳边缘和供体表面之间的密封空隙流出。

8. 如权利要求7中所述的涂布装置,其中在所述涂布装置的上游侧在所述边缘提供刮片以防止粒子和/或流体流出。

9. 如权利要求7或8中所述的涂布装置,其中所述余料提取系统包括连向所述外壳的抽吸源以从集料腔中取出过剩喷雾流体和悬浮在所述喷雾流体中的粒子。

10. 如权利要求7至权利要求9任一项中所述的涂布装置,其中在所述外壳的边缘提供流体流动通道以能够从中取出流体,或能将流体至少引入位于施加装置下游的密封空隙的区域中。

11. 当附属于权利要求9时,如权利要求10中所述的涂布装置,其中所述流体流动通道连向余料提取系统的抽吸源,或连向第二抽吸源,以从所述空隙吸出否则会经所述空隙逸出内部集料腔的任何流体。

12. 如权利要求10中所述的涂布装置,其中将流体流动通道连向不含悬浮粒子的气体的高于大气压的供给源以由于所述空隙中的压力高于内部集料腔中的压力而防止其内悬浮着粒子的流体经所述空隙逸出内部集料腔。

13. 如前述权利要求任一项中所述的涂布装置,其中将粒子悬浮在其内的流体是气体,优选空气。

14. 如权利要求13中所述的涂布装置,其中所述粒子通过文丘里管夹带到所述气体料流中。

15. 如权利要求1至权利要求12任一项中所述的涂布装置,其中将粒子悬浮在其内的流体是液体。

16. 如权利要求15中所述的涂布装置,其中通过余料提取系统从所述表面吸取液体,以使所述粒子层在离开所述装置时至少部分干燥或基本干燥。

17. 如前述权利要求任一项中所述的涂布装置,其中将通过流体提取系统取出的粒子再循环至所述施加装置。

18. 如前述权利要求任一项中所述的涂布装置,其中所述粒子具有扁平薄片的形式。

19. 如权利要求18中所述的涂布装置,其中为了实现光泽表面,所述装置进一步包含磨光站。

20. 如前述权利要求任一项中所述的涂布装置,其中所述施加装置、所述余料提取系统和所述任选磨光站包含在单个外壳内。

21. 一种用金属或金属样粒子的层涂布供体表面的方法,所述方法包括:

a) 提供悬浮在不润湿供体表面的流体中的粒子供给,所述粒子与所述表面的粘合强于粒子的互相粘合,

b) 借助粒子施加器将所述流体施加到供体表面以使悬浮在所述流体中的粒子附着到所述表面上以在所述表面相对于所述粒子施加器运动时在所述表面上形成基本连续的粒子涂层,和

c) 提取流体和未与所述表面直接接触的过剩粒子,以留下附着在所述表面上的基本仅为单粒子深的涂层。

22. 根据权利要求21的方法,所述方法在根据权利要求1至权利要求20任一项的装置中实施。