

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B05D 1/28

B05 D 1/26



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02806430.5

[43] 公开日 2004 年 5 月 19 日

[11] 公开号 CN 1498138A

[22] 申请日 2002.2.11 [21] 申请号 02806430.5

〔30〕 優先権

[32] 2001. 3.14 [33] US [31] 09/808,209

[86] 国际申请 PCT/US2002/004099 2002.2.11

[87] 国际公布 WO02/074450 英 2002.9.26

[85] 进入国家阶段日期 2003.9.12

[71] 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 M·L·佩库洛夫斯基

S · D · 夏普 P · J · 托夫特尼斯

I · D · 盖茨 J · A · 斯马特

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

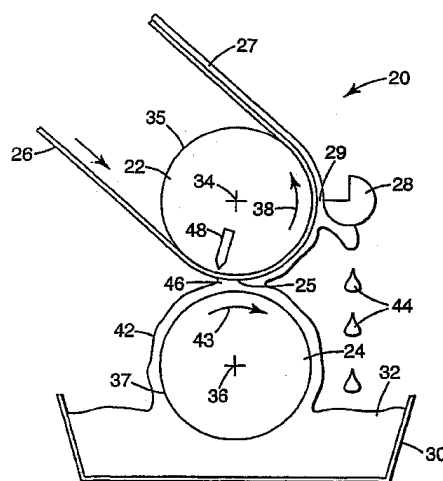
代理人 周承泽

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称 高速涂布含有颜料的液体涂布材料的方法

[57] 摘要

将含有颜料的涂布材料高速涂布到基材上的方法，可以防止涂布材料在其涂布完状态下出现可见的颜料分离。在方法中，当基材以至少大约 15.24m/min 的高线速度移动时，将含有颜料的液体涂布材料涂布到基材上，形成涂布层。涂布材料沿着基本上直线的动态浸湿线涂布到基材上，在浸湿线处，涂布材料首先接触基材。涂布材料是如下形式的，如果不使用基本上直线的浸湿线，当涂布材料涂布到快速移动的基材时，涂布材料的表面上将呈现可见的颜料分离。在选定的高线速度条件下，不出现非常多的可见的颜料分离时，浸湿线基本上是直的。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

1. 将含有颜料的材料高速涂布到基材上的方法，可以防止涂布后状态下的材料出现颜料分离，所述的方法包括：

5 提供有一需要涂布的涂层表面的第一基材；

提供含有颜料的液体涂布材料；

沿着基本上直线的浸湿线，把涂布材料涂布到第一基材的表面，形成涂布层，此涂层有与第一基材的涂层表面相接触的界面，而第一基材以至少大约 50 ft./min(15.24m/min)的高线速度移动；

10 其中，所述的含有颜料的涂布材料是如下形式的，如果不应用基本上直线的浸湿线，当涂布材料以高线速度涂布到第一基材涂层表面时，涂布材料的表面上将呈现可见的颜料分离。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的将涂布材料涂布到第一基材表面的步骤中，第一基材以至少大约 60 ft./min(18.294m/min)的高线速度移动，而且，含有颜料的涂布材料是如下形式的，如果不应用基本上直线的浸湿线，
15 当涂布材料以高线速度涂布到第一基材涂层表面，而第一基材以高线速度移动时，涂布材料的表面上将呈现可见的颜料分离。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的将涂布材料涂布到第一基材表面的步骤中，第一基材以至少大约 70 ft./min(21.34m/min)的高线速度移动，而且，含有颜料的涂布材料是如下形式的，如果不采用基本上直线的浸湿线，
20 当涂布材料以高线速度涂布到第一基材涂层表面，而第一基材以高线速度移动时，涂布材料的表面上将呈现可见的颜料分离。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的将涂布材料涂布到第一基材表面的步骤中，第一基材以至少大约 80 ft./min(24.38m/min)的高线速度移动，而且，含有颜料的涂布材料是如下形式的，如果不采用基本上直线的浸湿线，
25 当涂布材料以高线速度涂布到第一基材涂层表面，而第一基材以高线速度移动时，涂布材料的表面上将呈现可见的颜料分离。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的将涂布材料涂布到第一基材表面的步骤中，第一基材以至少大约 90 ft./min(27.43m/min)的高线速度移动，而且，含有颜料的涂布材料是如下形式的，如果不采用基本上直线的浸湿线，
30 当涂布材料以高线速度涂布到第一基材涂层表面，而第一基材以高线速度移动时，

涂布材料的表面上将呈现可见的颜料分离。

6. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述的将涂布材料涂布到第一基材表面的步骤中, 第一基材以至少大约 100 ft./min(30.48m/min)的高线速度移动, 而且, 含有颜料的涂布材料是如下形式的, 如果不采用基本上直线的浸湿线, 当涂布材料以高线速度涂布到第一基材涂层表面, 而第一基材以高线速度移动时, 涂布材料的表面上将呈现可见的颜料分离。

7. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述的方法还包括从第一基材的涂层表面移去涂布层, 以露出涂布层的界面。

8. 如权利要求 7 所述的方法, 其特征在于, 所述的涂布层具有与其界面相对的胶粘表面, 而且, 所述方法还包括提供第二基材, 并将第二基材粘附于涂布层的胶粘表面上。

9. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括提供一个有至少一个开孔的口模, 此开孔一直延伸到口模表面, 口模表面有从第一基材的涂层表面的模口间隙, 且所述的施涂该涂布材料步骤包括, 通过至少一个开孔, 穿过模口间隙, 沿基本上直线的浸湿线, 将涂布材料涂布到第一基材的涂层表面上。

10. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述的第一基材有一个与涂层表面相对的背面, 而且所述的方法还包括:

提供一个绕第一道辊轴旋转的供料辊, 供料辊具有第一道辊表面;

在张力作用下, 贴着第一道辊表面牵引第一基材的背面;

绕第一道辊轴旋转供料辊, 以使第一道辊表面沿第一方向移动;

沿着第一方向以高线速度纵向移动第一基材;

所述施涂涂布材料的步骤包括, 当第一基材沿第一方向移动时, 将涂布材料涂布到涂层表面。

11. 如权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 所述的方法还包括:

提供一个绕第二道辊轴旋转的涂布辊, 涂布辊具有第二道辊表面;

第二道辊表面与第一道辊表面相距一个辊缝;

将第一基材放于辊缝中;

所述施涂该涂布材料的步骤包括, 在与第一方向相反的方向上旋转涂布辊, 将涂布材料从第二道辊表面传送到第一基材的涂层表面。

12. 如权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 所述施涂该涂布材料的步骤包括, 通过控制涂布辊的转速在相对于供料辊的旋转速度的速度上限和速度下限之

间，在涂布材料和第一基材之间形成基本上直线的浸湿线。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述的涂布辊旋转速度，维持在大约是供料辊旋转速度的 3-5 倍。

14. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所使用的涂布材料包括有机溶
5 胶。

15. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所使用的涂布材料包括有机溶胶，有机溶胶含有金属薄片。

16. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所使用的涂布材料是着色分散涂布材料。

10 17. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所使用的涂布材料包含液体，大于 60 重量%的固体，悬浮在液体中的一些粒度范围的许多颜料粒子，以及大于约 1000 厘泊的粘度。

18. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述的颜料粒子至少包括第一
15 种粒子形式和第二种粒子形式，第一种粒子形式和第二种粒子形式具有不同的粒度，第一种粒子形式具有第一最大的主线长度，第二种粒子形式具有第二最大的主线长度，第二最大的主线长度大约是第一最大的主线长度的十倍。

19. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述的第一种粒子形式包括乙烯基粒子，第二种粒子形式包括薄片。

20. 根据权利要求 19 所述的方法中，其特征在于，所述的第二种粒子形式包
20 括金属薄片。

21. 制造制品的方法，所述的方法包括：

通过如权利要求 1 所述将含有颜料的材料高速涂布到基材的表面，制备一涂布层；

用该涂布层来制造制品。

25 22. 如权利 21 所述的制造制品的方法，其特征在于，所述的制品是着色的涂层制品，所述的方法还包括从第一基材的涂层表面移去涂布层，以露出涂布层的界面；所述制造制品的步骤包括，以露出的界面将涂布层粘合于第二基材上。

23. 如权利 22 所述的制造制品的方法，其特征在于，所述的第二基材构成机动车部件。

高速涂布含有颜料的液体涂布材料的方法

5 发明领域

本发明主要涉及在基材上涂布含有颜料的材料。具体地讲，本发明涉及在卷材或衬料上高速涂布含有颜料的液体涂布材料。更具体地讲，本发明涉及这种着色涂布材料的高速涂布，其可以避免可见的颜料分离。本发明发现了一个适用于在卷材或衬料上涂布液体有机溶胶着色材料的方法。

10

发明背景

长久以来，膜，带以及其他的基材一直被涂以有色的含有颜料的液体涂布材料。薄的、柔软的基材，比如，膜，卷材，衬料，由辊涂工艺涂布，这种工艺通常包括多个辊，这些辊用于供料，涂布以及牵引涂层成品。辊涂法涉及使用旋转
15 涂布辊，将涂布材料涂布到基材上，旋转涂布辊是把涂布材料从供料槽传送到移动的基材。基材通常置于供料辊上，因此，当供料辊旋转时，基材纵向移动通过涂布辊。供料辊和涂布辊放在适当的位置上以使至少部分涂布材料从涂布辊传送到移动的基材上形成涂层。口模式涂布工艺也已用于把这种液体涂布材料涂布到基材上。在典型的口模式涂布过程中，涂布材料经口模涂布到移动基材的表面。

20 有色涂布材料一般包括颜料，这些颜料通常均匀分散或悬浮在整个液体中，以使涂布材料具备均匀的颜色。当着色的涂料涂布到基材上时，多数应用都首选均匀的颜色外观，许多其他的应用也要求均匀的颜色外观。

已知由传统方法制备的有色涂层，在某些生产批次中呈现不均匀的颜色外观。这些不均匀的颜色外观可能以条纹，漩涡或其他的形式存在，这些形状的颜色强度与其周围涂布层颜色强度不同。条纹通常沿加工方向或纵向，而且可用正
25 常独立的肉眼窥见。这种不均匀的颜色外观存在于涂布层的界面或涂布层的内面（如形成于移动基材表面的涂布层的表面），而且，可能直至涂布层形成和固化以后，这种不均匀的颜色外观也没有被发现。另外，这种条纹状的外观随着线速度（如基材移动的速度）的增大而增加。因此，此问题已经导致产率低于生产率的
30 预定值。在没确定其成因的情况下，这种不均匀着色问题存在了数十年。

因此，解决这个不均匀着色问题是十分必要的。

发明概要

5 本发明提出了一种方法以解决，至少部分解决，与不均匀颜色外观相关联的问题，通过提出在移动基材上高速涂布的方法，此涂布材料为含有颜料的液体涂布材料，以避免在其涂布状态下涂布材料中可见的颜料分离现象，至少在可见的涂布层表面。

已发现，在先前工艺中出现的不均匀颜色外观是颜料分离的结果，这种颜料分离在涂布层的表面上是可用正常独立的肉眼窥见的，一般在涂布层的界面。这里所使用的，颜料分离是指液体涂布材料中所使用颜料的不均匀分布或其局部含量不均匀。也发现，在移动基材上涂布涂布材料时，使用基本上直的浸湿线可以明显减少，即使不能完全消除，这种颜料分离以及由此引起的不均匀颜色外观问题。进一步发现，通常而言的有机溶胶涂层，尤其是含有金属颜料或其他片状颜料的有机溶胶涂层，特别易于出现这种颜料分离问题。这种颜料分离问题可能出现在涂层中，此涂层中的涂布材料同时含有不同大小和/或形状的颜料，如较小的颗粒和较大的片状物。当不同大小和/或形状的颜料，如较小的透明颗粒和较大的不透明或片状颜料，同时存在于涂布材料中时，对半透明薄膜而言，这种颜料分离问题也未被解决，此半透明膜用于显示背光。还发现，涂布层界面或内面（如曾接触移动基材的涂布层表面）的颜料分离问题最容易发现的。当透明的涂层（传统的清晰涂层）固定在涂布层的内面上时，通过透明的涂层能看到颜料分离。

在本发明的一方面，提出的方法包括，准备有涂层表面要涂布的第一基材（如薄膜，卷材，衬料），以及准备含有颜料的液体涂布材料。涂布材料沿着基本上直的浸湿线涂布到第一基材表面形成涂布层，此涂布层有与第一基材涂层表面相接触的界面。当第一基材以至少大约 50ft./min(15.24m/min)高的线速度移动时，涂布材料被涂布到基材上。含有颜料的涂布材料是这样的，不使用直的浸湿线的情况下，当涂布材料被涂布到高线速度的第一基材涂层表面时，其界面将呈现可见（正常的独力肉眼可见）的颜料分离。对于本发明的应用来说，当使用高的线速度而不出现可见的颜料分离时，浸湿线基本上是直的。就本发明而言，被涂层的第一基材所移动的高线速度至少是大约 50ft./min (15.24m/min)。最好是浸湿线足够直以允许线速度至少为大约 60ft./min (18.29m/min)，而没有在涂布材料的表面产生可见的颜料分离。浸湿线足够直允许线速度至少达到大约 70ft./min

(21.34m/min) , 80ft./min (24.38m/min) , 90ft./min (27.43m/min) , 100ft./min(30.48m/min)也是合乎需要的。更好是浸湿线足够直允许线速度大于100ft./min(30.48m/min)。

此方法可包括从第一基材的涂层表面移开涂布层，露出涂布层的界面。然后
5 准备第二基材，将其粘附于涂布层的胶粘表面。涂布层的胶粘表面与其界面相对。

在本发明的另一方面，提出了加工制品的方法。方法涉及在上述的基材上高速涂布含有颜料的液体涂布材料来制备涂布层。然后，用涂布层来加工制品。按此法加工的制品可能是有色涂层制品，此方法还涉及从第一基材的涂层表面移开涂布层，露出涂布层的界面。然后，通过粘附涂布层到另一个基材上（如用压敏
10 胶粘剂），至少部分，来加工制品，界面要露出来。其他的基材可能形成交通工具的零件（如主体，内装饰等），交通工具如汽车，航空器以及船只。其他的基材也可能是中间基材，如隔离衬料，或隔离膜，或由涂布层加工而成的制品的其他部分。

沿基本上直的浸湿线涂布涂布材料的一个方法，涉及逆辊涂布涂布材料。相
15 对于口模涂布方法和缝口模头供料涂布方法，逆辊涂布又可以快速的转换。逆辊涂布包括沿着移动基材的反方向旋转涂布辊，基材位于液体涂布材料和涂布辊之间的接触点。这可包括把卷材基材的内侧表面绕在供料辊上，供料辊沿着涂布辊的反方向旋转。逆辊涂布后，用计量装置或刮刀从涂布基材上擦去过量的涂布材料。计量刮刀可能是凹口杆。计量功能也可由另一个辊提供，例如，一个逆向旋
20 转的辊。

逆辊涂布可包括准备第一道供料辊，此辊沿着正向旋转，以及准备第二道涂布辊，此辊沿着与正向相反的逆向旋转，第一道和第二道辊之间形成辊缝。两辊在辊缝处达到最小隙距。当第一道辊以与第一基材相匹配的速度和方向旋转时，将要被涂布的基材，即第一基材，如卷材或衬料，在张力牵引下绕在第一道辊上，
25 通过辊缝。第二道辊上涂有液体涂布材料，此辊使用了多个装置使液体涂布材料积附在辊上，包括流条。第二道辊至少部分安装在液体涂布材料槽中，第二道辊旋转传送涂布材料进入辊缝，和第一基材的涂层表面接触，第一基材沿着与第二道辊传送涂布材料相反的方向运动。涂布材料沿着辊缝附近的基本上直的浸湿线与卷材或衬料涂层表面接触。直的浸湿线可以减少颜料附聚，以及由此引起的成品颜色外观不均匀。通过使涂布完的第一基材在凹口杆，刀或第三旋转辊下边或
30 靠近处穿过使过量的涂布材料被刮去而卷材被置于一个离凹口杆的可控制的凹口

杆缝距中。

另一个提出基本上直的动态浸湿线的方法可包括，用含有液体的涂布材料，口模或幕涂第一基材。第一基材在张力牵引下绕在供料辊上，口模放置在第一基材附近，第一基材由第一道辊的表面带动。涂布材料通过模口间隙与第一基材的表面接触。模口间隙位于与第一基材表面基本上平行，与加工方向或第一基材移动方向基本上垂直的地方。

在把涂布材料沿着直的浸湿线涂布到第一基材以后，涂布层可能从第一基材上分开或剥离。在一种方法中，采用了第二基材，第二基材粘附于涂布完的第一基材上。第二基材和粘附的涂布层可以一起移开，从第一基材上剥去涂布层，露出涂布层先前粘附于第一基材的侧面。露出的涂布层表面具有均匀的颜色外观，因为沿着基本上直的浸湿线对第一基材涂布涂布材料。

在本发明的一个应用中，纸，聚酯卷材或衬料被用作第一基材。金属有机溶胶沿着直的浸湿线被涂布到卷材上。使用第二基材，将其粘附于金属有机溶胶涂布过的卷材上，第二基材包括压敏胶粘剂和隔离衬料。将隔离衬料和压敏胶粘剂从卷材上剥离，与隔离衬料和压敏胶粘剂一起，去掉粘附的金属有机溶胶层。金属有机溶胶层的下面，先前粘附于卷材，形成第二基材的涂层表面。露出的表面具有均匀的颜色外观。特别是，露出的表面在加工方向上完全没有纵向的条纹。

图形的简要说明

图 1 所示是带有凹口杆的正向浸涂辊装置涂布的卷材的侧视图。

图 2 所示是用图 1 所示装置涂布的卷材的横截面视图，在进一步层压和部分移开或剥落露出卷材或辊的侧表面以后。

图 3A 所示是被涂层卷材的表面视图，其中包括动态的直浸湿线，此浸湿线是在低速下使用与图 1 所示装置类似的专用装置观测到的。

图 3B 所示是涂层卷材的顶视图，其中包括动态的不规则直浸湿线和条纹，此浸湿线和条纹是在高速下使用与图 1 所示装置类似的专用装置观测到的。

图 4 所示是使用有凹口杆的逆向涂布浸涂辊装置涂布的卷材的侧视图。

图 5 所示是使用口模涂布装置涂布的卷材的侧视图。

图 6 所示是典型涂布层的界面的平视图，此涂布层呈现由颜料分离引起的不均匀颜色外观。

发明的详细说明

图 1 举例说明了先前用有色的, 含有颜料的液体涂布基材的工艺方法, 这类基材如卷材, 带, 以及薄膜。一些涂层液体被称之为着色分散体。如这里所使用的, “着色分散体”是指颜料颗粒均匀分布其中的液体。颜料颗粒可以是胶体粒子, 金属粒子(典型地以薄片状态)以及不透明颜料粒子。如图所示, 涂布机 20, 有第一道供料辊 22 和第二道涂布辊 24, 在二者之间形成辊缝 25, 有一流延卷材, 流延带或流延衬料 26 通过辊缝 25, 卷材背部表面贴着供料辊 22 放置。卷材 26 经常由纸或聚酯制成。第二道辊 24 安放在涂布材料 32 里面, 涂布材料装在供料槽 30 中。第一道辊 22 有中心轴 34, 表面 35, 沿 38 所指示的第一方向旋转。第二道辊 24 有中心轴 36, 表面 37, 沿着 40 所指示的第二方向旋转。涂布机 20 也可以装有计量装置, 此装置可以是计量刮刀。在所示的具体实例中, 计量刮刀是凹口杆 28。凹口杆 28 用于计量或限制粘附到卷材上的涂布材料的厚度。

使用中, 涂布材料 32 由运动的第二道辊表面 37 带上来, 涂布材料被传送穿过上游弯液面区域 42, 进入辊缝 25, 穿过下游弯液面区域 43, 然后返回供料槽 30。穿过辊缝 25 的涂布材料的数量由辊间间隙, 粘度特性, 供料辊和涂布辊的速度, 以及辊的直径来确定。涂布材料经常从辊缝中被抛弃, 向下流回供料槽 30, 有时, 在上游弯液面区域 42 形成滚式堆积。由第二道辊 24 带入辊缝 25 的涂布材料, 沿着动态的直浸湿线与卷材 26 接触, 在如 46 所示的位置上首先润湿卷材的涂层表面。部分涂布材料粘附于卷材 26, 和卷材 26 一起, 这些涂布材料被传送至凹口杆 28。在辊缝下游的一侧, 一个膜裂口把涂布材料分成返回供料槽 30 的液流和继续沿着卷材流向凹口杆 28 的液流。

刮条缝隙 29 形成于凹口杆 28 和卷材 26 之间, 通过计量卷材 26 和凹口杆 28 之间流过的涂布材料的数量, 刮条缝隙可以控制涂层的厚度, 形成已涂层的卷材 27。凹口杆 28 擦掉过量的涂布材料, 在卷材表面留下一层。在凹口杆的下游形成的涂层的厚度取决于, 刮条缝隙 29, 粘度特性, 供料辊 22 的速度, 凹口杆 28 的直径以及供料辊 22 的直径。过量的涂布材料, 被凹口杆 28 擦掉, 如图所示的雨点 44, 沿着涂层的宽度上, 雨点 44 可以是不连续的, 或是连续的。48 所示的视点, 说明了照相机视点的方向, 被申请者用于特别适合的, 透明的第一道辊 22 中, 以便看到浸湿线 46。

图 2 举例说明了中间层压产品 60, 包括涂布完的卷材或衬料 26, 其由图 1 所示的涂布机涂层。层压的加工方向如 61 所示。卷材 26 包括一辊面或背面 76,

其先前被贴着供料辊 22 传送。层压料 60 包括装饰膜层 68，它可以是沿着涂层卷材的界面或涂层表面 77，将图 1 的涂布材料 32 涂布到卷材 26 上的产物。装饰膜或涂布层 68，包括浸湿线侧面或辊面 66 以及凹口杆侧面或空气面 70。浸湿线侧面 66 是涂布层表面，它曾和卷材 26 接触，而凹口杆侧面 70 是涂布层的侧面，它曾被刮刀或凹口杆擦涂。在涂布材料层 68 粘附于卷材 26 之后，可以沿着涂布层凹口杆侧面 70 放置压敏胶粘剂层 72。此外贴着压敏胶粘剂层 72 可进一步形成隔离层 74。

层压产品 60 形成之后，涂布层 68 可沿着涂层卷材的界面 77 从卷材 26 移开或剥去，如 64 所示，这样，露出涂布层辊面表面 66 作为看得见的表面。通常，卷材 26 被看作第一基材，压敏胶粘剂 72，或压敏胶粘剂 72 与隔离衬料 74 一起，被看作第二基材。第二基材用于在第二基材被粘附于涂布层之后从第一基材上剥离涂布层。涂布层辊面表面 66 中的缺陷是可见的，因为此时表面直接暴露出来。在涂布材料是不透明的层压材料中，涂布层 68 下面的涂布层表面 66 将是不可见的，如果没有后续的剥离和暴露。在涂布材料是透明的层压材料中，即使没有剥离，涂布层表面 66 中的颜料分离是可见的，但是，在后续的剥离和暴露以后，颜料分离更显而易见。

申请者认为，难以建立本发明的一个原因是，加工过程中，卷材 26 和涂布材料层 68 之间的界面是不可见的，而且，由于剥离步骤不为大多数涂布工艺所共有，在加工过程以后，界面 77 是不可见的。即使涂布层表面 66 是可见的，缺陷，如颜料分离，直至涂布层 68 干燥和剥离以后才看得见。颜料分离一般看不到，所以不能及时用各种方法控制生产过程，甚至连及时记录下可能是造成颜料分离的过程变化也很困难。

涂布材料

在不使用基本上直的浸湿线的情况下，涂布材料可能呈现可见的颜料分离，典型的这类涂布材料包括有机溶胶，如，乙烯基有机溶胶。有机溶胶被定义为稀释液中聚合物颗粒的胶体分散体，其高固体浓度理可提供适当的涂布粘度。随着涂层的固化，溶剂和增塑剂的混合物使高聚物粒子达到熔融。其他树脂和填料的混合物可以用于功能性增强。加入颜料获得想得到的颜色。其它可能呈现明显的颜料分离的涂布材料包括 W088/07416 (Spain et al.) to Avery Intl Corp, EP 0266109B1 (Ellison et al.) to Rexham Industries Corp., and W089/04218

(Hayward et al) to Eastman Kodak Co. 中公布的那些涂布材料。

典型的能呈现明显颜料分离的涂布材料包括, 那些含有 100 重量份氯乙烯树脂, 20 至 50 份增塑剂的涂布材料。根据需要颜料加入多达 100 份, 但是, 对一般的半透明涂层或金属涂层而言, 通常最多加入 20 份颜料。向其中加入 20 至 40 重量份的挥发性有机化合物, 此化合物选择含有脂肪族稀释液的芳香族化合物与酮的混合物。所有的材料须经高速剪切混炼, 象在介质磨一样, 除了片状颜料, 其是在研磨作用以后搅拌加入。

典型的能呈现明显颜料分离现象的涂布材料, 含有 100 重量份氯乙烯树脂, 20 至 50 份增塑剂, 1 份酞菁蓝颜料, 1 份喹吖酮金黄颜料, 1/2 份碳黑颜料以及 30 份混合的挥发性化合物二异丁基酮和二甲苯。在混炼过程中, 可加入多达 10 份的脂肪族碳氢化合物以控制粘度在 1,000-3,000 厘泊之间。搅入两份铝片, 薄片的平均粒子半径为 30-40 微米。认为使前述实例易于产生明显颜料分离的性能, 是典型碳黑的精细粒度分布和酞菁蓝颜料以及喹吖酮的透明分散体。这些精细粒子分散体与粗粒的铝片形成对照。

已经发现, 通常, 易于产生颜料分离的涂布材料含有大小明显不同的颜料粒子。认为颜料粒子大小和/或形状的不同, 可能导致不同大小或形状的粒子在涂布材料液体中的流动性不同。进一步认为, 不同的流动性可影响涂布材料是否易于产生颜料分离。特别是, 当颜料粒子包括两种或多种不同大小的粒子时, 认为它们各自的最大的主线长度(major linear dimension)相差 10 倍的粒子类型之间的差异, 可影响涂布材料是否易于产生颜料分离。

涂布材料测试方法

已经发现, 当涂布液体涂布材料时, 颜料分离可能出现在浸湿线处或其附近。颜料分离现象类似于被称作浮色或漆膜走丝的涂料流动缺陷, 只是颜料分离缺陷一般在涂布层的界面是明显的, 而不是在露出的表面。以下是测定液体涂布材料中粒子分离倾向的典型测试方法。这种测试方法可以给出独特的液体涂布材料易于呈现颜料分离的说明。这种测试方法也可以给出一种方法, 此方法能预测哪一种涂布材料易于出现颜料分离缺陷。

可用于完成这种测试方法的材料和装置是, 透明的聚酯膜, 举例来说, 此薄膜厚 50 微米, 宽 25-30 厘米, 长 100 厘米, 以及涂布装置或夹具, 比如, 普通的薄膜流延刮刀。使用透明聚酯膜和 BYK-Gardner 薄膜流延刮刀可以得到满意的结

果, 薄膜由 Minnesota Mining and Manufacturing Company 生产, 产品号为 41-4400-1092-8, 刮刀的产品标识是 PAG-4343, 由 BYK-Gardner USA, Columbia, MD. 也可以使用其他的透明薄膜和涂布机。

首先, 将透明薄膜放在光滑的平面上, 象平桌的上表面。在光滑的平面上粘
5 贴聚酯膜。在透明薄膜一个末端的附近, 放置涂层装置。调节涂布机形成 100 微米 (4mils) 的缝隙, 此缝隙在涂布机 (如刀口) 的表面和透明膜之间。放大约 10 毫升的涂布材料在一个通常的圆形区域, 此区域在聚酯膜一端的前沿附近。使涂布材料散布到大约 3-4 厘米的直径。通过保持聚酯膜稳定, 以及沿着涂布机纵向, 在整个聚酯膜长度方向上拉涂布机, 可以使应用的涂布材料铺展, 拉速大约是 30
10 厘米 (1ft.) 每秒。对测试而言, 准备好的样品在 100 干燥 5 分钟是不必要的, 但是为便于操作可这样做。通过透明薄膜的背面看到样品涂布层的界面 (如与透明薄膜接触的表面)。易于产生颜料分离的涂布材料将显示明显的条纹, 漩涡, 以及其他形状, 这些形状的颜色强度比周围涂布层的颜色强度暗。真正的颜料分离缺陷实例见图 6 所示的涂布层界面。

15 为了确定高线速度条件下出现颜料分离的原因, 在供料辊 22 中, 在观察点 48 处安装照相机。建立一专用辊, 由透明玻璃制成, 此辊用作供料辊 22。也可以使用相对透明的卷材, 比如聚酯。(这样就可能从供料辊 22 里边看到浸湿线 46)。然后, 试图观察范围内的涂层过程, 其中可能出现或不呈现颜料分离。

图 3A 是卷材如正被涂布的卷材 26 的表面视图。在此图中包括基本上直的,
20 动态浸湿线 100。卷材 26 沿 102 所示方向移动, 使用前面提及的专用辊和照相装置, 这里所用的涂布机与图 1 所示的涂布机相同。在低线速度条件下, 没有出现颜料分离。特别是, 在实时观测中没有观察到颜料分离或颜料凝聚。

图 3B 是图 3A 所示卷材的顶视图, 但是, 卷材是沿着 122 所示方向在高线速度条件下移动。在高速度条件下, 在实时观测过程中出现了大量条纹 140。也观察到不均匀的浸湿线 124。申请者认为条纹 140 起因于颜料粒子的凝聚, 颜料粒子
25 粘结在一起, 在大量较小的颜料粒子中形成少量较大的颜料粒子。申请者认为颜料粒子的凝聚以及由此引起的覆盖损失, 是造成最后颜料分离缺陷的主要原因, 缺陷是在剥离和涂层表面暴露以后看到的。特别是, 申请者注意到浸湿线方向变化区域与有条纹区域之间的关联。例如, 注意到浸湿线方向 126 和 128 的变化分
30 别与条纹 136 和 138 有关。通过实验的结果, 包括图 3A 和 3B 中强调的结果, 申请者认为, 通过沿着直的动态浸湿线涂层, 可以避免或大大减少颜料分离。

图 4 举例说明了涂布机 200，申请者涉及其用于，在相对较高的线速度条件下，沿着直的动态浸湿线涂布。涂布机 200 有利于卷材的涂层不出现颜料分离，在其速度远远大于先前涂布机的速度时，先前的涂布机如图 1 所示的涂布机 20。涂布机 200 与图 1 所示的涂布机 20 共用一些相同的组件，这些组件标着相同的编码。可以看到卷材 26，有一个背面绕在第一道即供料辊 22 上，然后穿过刮条缝隙 29，从下面经过刮刀或凹口杆 28。可以看到第二道即涂布辊 224 沿着供料辊 22 的反方向旋转，如 240 所示。涂布辊 224 有一个涂层表面 237 和中心轴 236，涂布辊 224 沿着表面 237 带动涂布材料 32，在涂布材料进入供料辊 22 和涂布辊 224 之间的辊缝 225 之前形成上游弯液面区域 242，。涂布材料 32 沿着动态浸湿线 246 与卷材 26 的涂层表面接触，没有涂布卷材 26 的涂布材料传到下游弯液面区域 243。下游弯液面区域 243 位于涂布辊 224 的“背面”，辊缝 225 的辊面下游。动态浸湿线 246 更进一步地分布在辊缝 225 中，与图 1 中浸湿线分布在辊缝 25 中的位置相比。

在操作中，涂布辊 242 将以高于供料辊 22 的速度旋转。供料辊 22 通常与卷材 26 的速度同步。涂布辊 242 适宜以大约高于供料辊 22 三倍的速度旋转。涂布辊 242 更适宜以大约供料辊 22 三倍至五倍的速度旋转。最好是，涂布辊 242 以大约供料辊 22 四倍至五倍的速度旋转。这里所使用的，“辊速”是指在辊缝处辊的表面速度。特别是，在旋转速度相同时，与直径较小的辊相比，直径较大的辊具有较大的辊速。

在运行涂布机 200 时，涂布辊 224 的背面可能被检修，有利于涂布机运行的检修用于减少或消除颜料分离。涂布辊背面区域上的涂布材料具有厚度和表面外观。申请者已经发现颜料分离与辊背面的不均匀外观有关。辊背面的不均匀外观与涂布材料在辊背面的不均匀分布有关，有薄层区域和厚层区域。均匀的外观是平坦的，有光泽的表面外观，而不是外观不均匀时，那种杂色的，有斑点的，有斑纹的外观。当背向辊表面不均匀时，可能明显出现颜料分离，操作者是不不知道和看不见的。直至较长时间以后移开涂布的材料层时，可能才会看到产生的颜料分离。

不均匀的涂布辊背面外观可通过人或机器目测观察到。一些方法采用机械度量辊背面上涂布材料的厚度来测量均匀性。当发现涂布辊的背面不均匀时，涂布机 200 的操作可能被改变以再次使背面外观均匀。操作参数，如辊速，辊速比，辊缝以及涂层过材料的性质，可能被调节直至辊的背面上有一均匀的厚度。

申请者已经使用涂布机 200 进行涂布，以比如图 1 所示的涂布机 20 更快的线速。特别是，在大约 15mils 辊缝，大约 5mils 刮条缝，涂布材料粘度大约 1000-3000 厘泊，以及最终大约 3mils 涂层厚度时，正向辊涂布机 20，能够以每分钟 50 英尺的线速运行，而没有出现颜料分离。上述的线速度，可能是在上述条件下使用而没有颜料分离的最高线速度。使用相同的涂层厚度和粘度时，逆辊涂布机 200，能够以每分钟 100 甚至 130 英尺的速度运行，而没有出现颜料分离。

图 5 举例说明口模涂布机 300，根据本发明，申请者认为这种涂布机也可以提供直的动态浸湿线。口模涂布机 300 包括如先前所述的第一道供料辊 22 和卷材 26。可以看到口模头 302 贴着卷材 26 放置，由缝隙 304 隔开。涂布材料流道 306 放置在口模头 302 中，在槽口 308 处终止。在一个实例中，槽口 308 由单一的狭缝组成，此狭缝完全与卷材 26 的表面平行放置。在另一个实例中，槽口 308 由一系列槽口组成，这些槽口沿着平行于卷材 26 表面的轴排列。涂布材料通过常规的泵和业内人士所熟知的设备。可被送至口模头流道 306。

这篇文档所述发明的无数优势在前面的说明中已经有所陈述。然而，将要说明的是，这篇文档，在许多方面，仅仅是说明性的。细节中做了许多变化，特别是在没有超出发明范围的形状，大小，以及零件排列方面。而且，发明的范围仅限于附加权利要求所述的范围和其中所述的等效性。

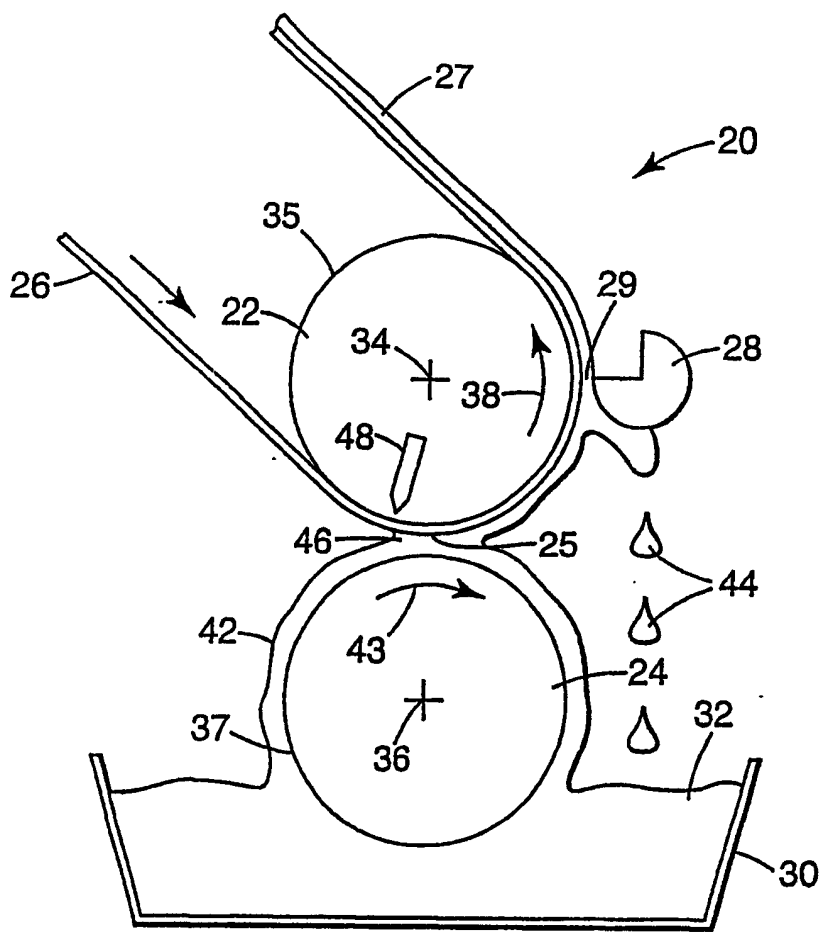


图 1

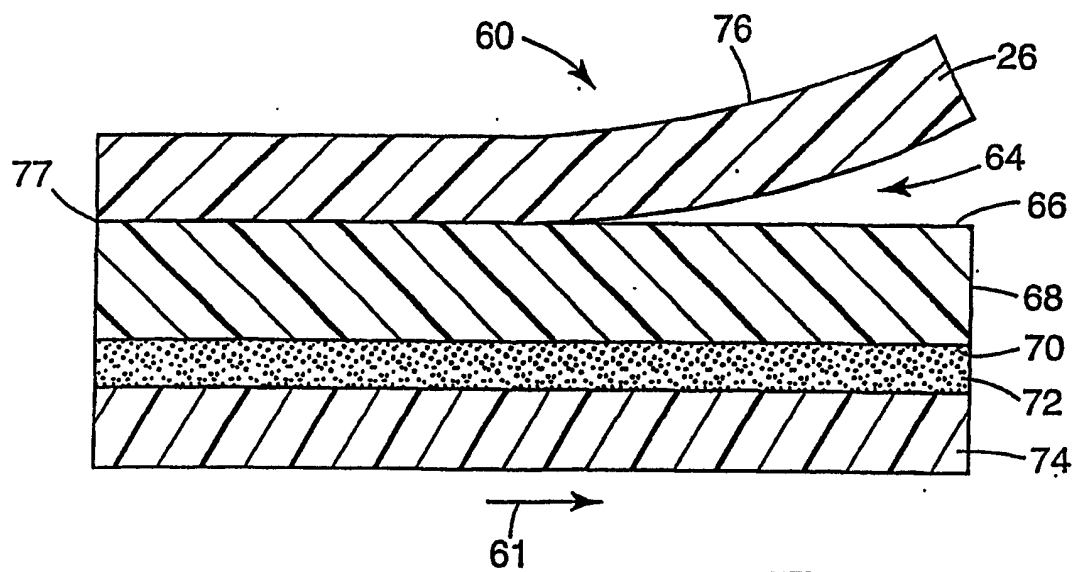


图 2

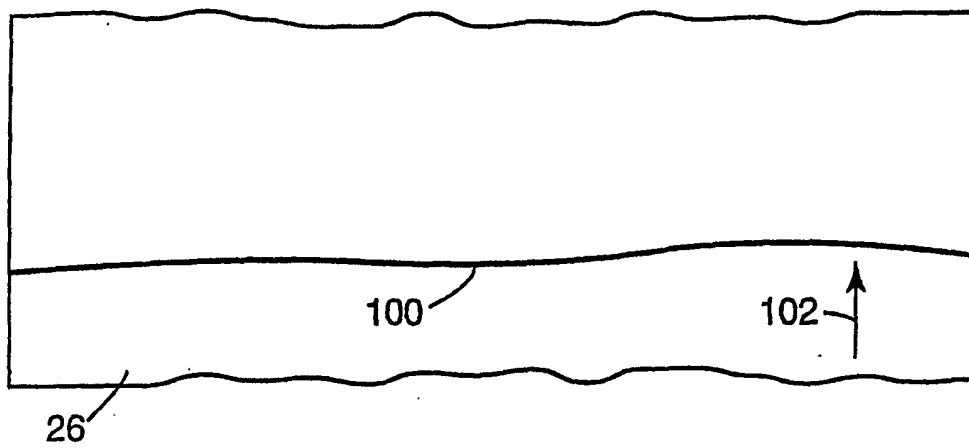


图 3A

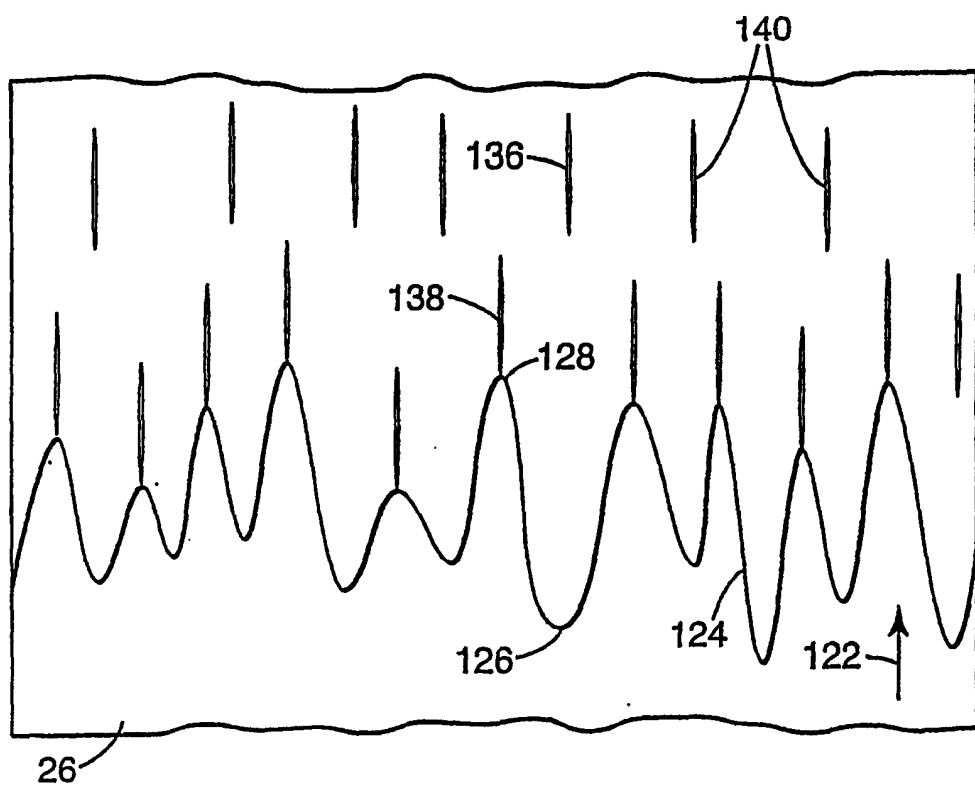


图 3B

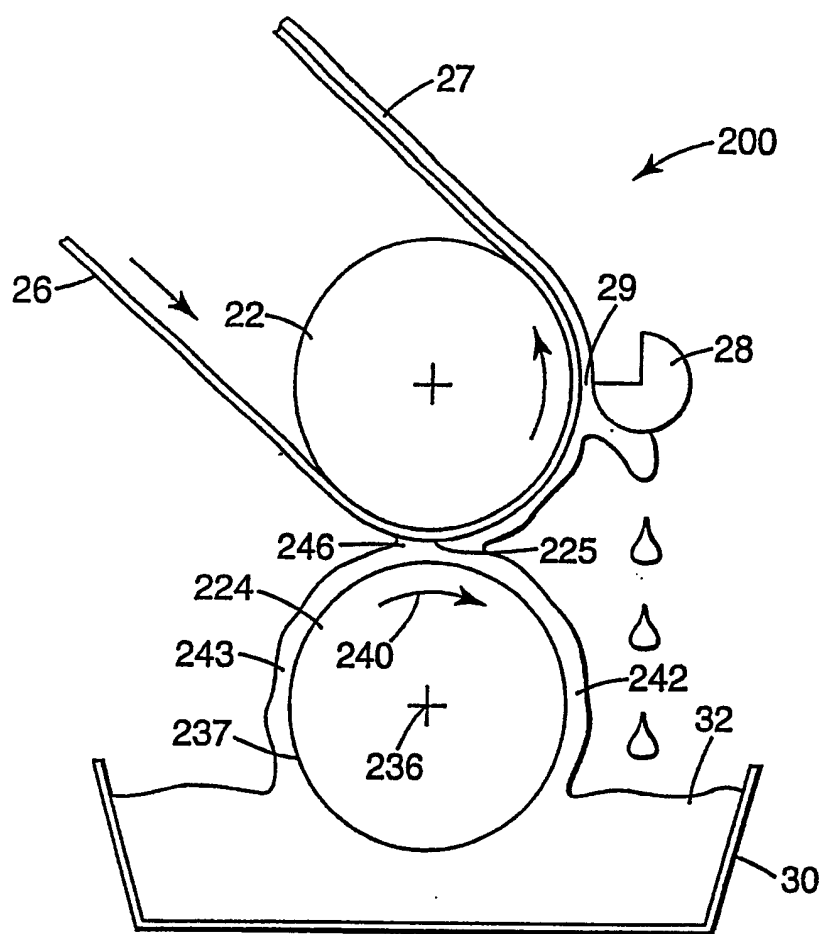


图 4

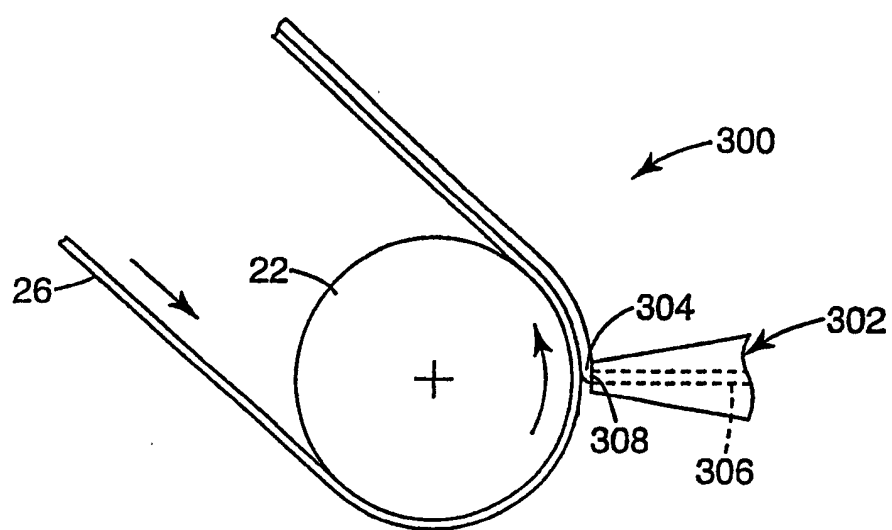


图 5

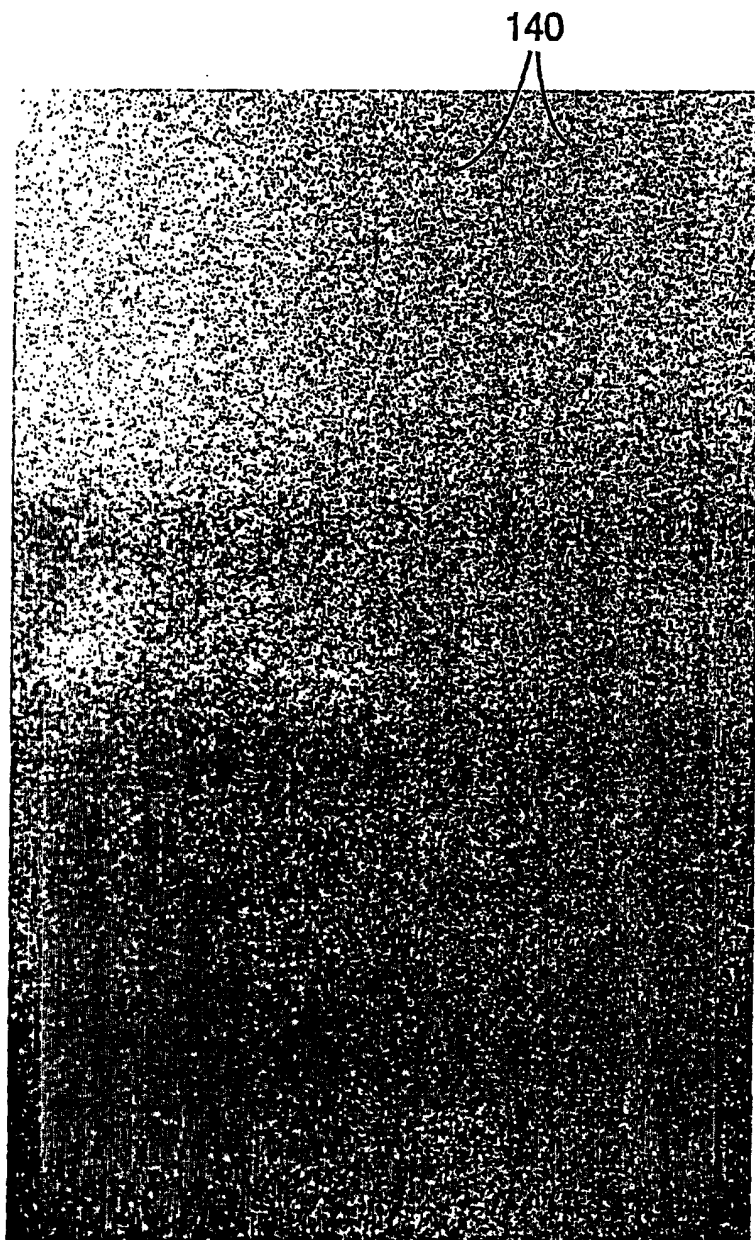


图 6