



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105219148 A

(43) 申请公布日 2016.01.06

(21) 申请号 201510684429.1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006.07.05

C09D 5/36(2006.01)

(30) 优先权数据

C09D 7/12(2006.01)

60/696,593 2005.07.05 US

C09D 11/037(2014.01)

11/243,122 2005.10.04 US

C09C 1/62(2006.01)

(62) 分案原申请数据

C09C 1/04(2006.01)

200610091187.6 2006.07.05

C09C 3/00(2006.01)

(71) 申请人 JDS 尤尼弗思公司

地址 美国加利福尼亚 95035 苗必达麦卡锡  
林荫大道 430 号

(72) 发明人 阿尔贝塔·阿哥梯亚

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 郑小粤

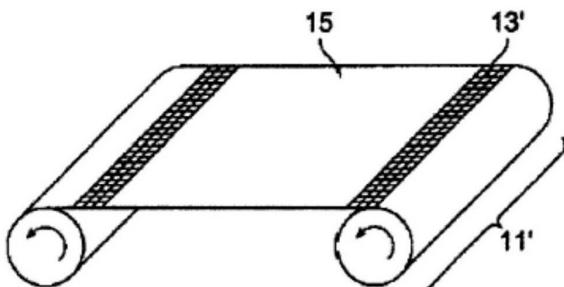
权利要求书1页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

在用于隐形防伪应用的不透明片的周围提供  
框架或边界

(57) 摘要

不透明片具有选定的形状和 / 或其他标记，  
为物体提供隐形防伪特征，所述不透明片如用于  
涂料和油墨的颜料或光亮片。在一些实施例中，组  
分包括基础颜料，和与基础颜料的视觉特性相匹  
配的不透明隐形片。在其他实施例中，不透明隐形  
片在载体中以足够浓度与基础颜料混合以避免改  
变组分的外观。在其他实施例中，不透明隐形片在  
透明或着色的清漆基底中混合，所述基底被施加  
在已有的防伪特征之上。成形的不透明隐形片不  
易被随机的观察检测到，但在一些实施例中，能在  
放大倍数 50 下轻松观察到。在制造所述片时，提  
供具有符号或标记的浮雕结构的薄片；一旦将涂  
层从所述薄片上移走，涂层材料易于沿着框架线  
断裂，从而产生的片在尺寸上充分地一致。



1. 一种涂层组分, 包括 :

载体, 和

分散在所述载体中的多个单层无机电介质隐形标记片, 其中所述单层无机电介质隐形标记片被框架环绕。

## 在用于隐形防伪应用的不透明片的周围提供框架或边界

[0001] 本申请是申请日为 2006 年 7 月 5 日、申请号为 200610091187.6, 以及发明名称为“在用于隐形防伪应用的不透明片的周围提供框架或边界”的中国发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求 2005 年 7 月 5 日提交的申请号为 60/696,593 的美国专利申请和 2005 年 10 月 4 日提交的申请号为 11/243,122 的美国专利的优先权。

### 发明领域

[0004] 本发明总的涉及一种薄膜颜料片,更具体地涉及为应用在涂层组分的标记片的周围提供边界或框架。

[0005] 发明背景

[0006] 特殊颜料已被开发用于防伪应用,例如印刷在钞票上的防伪图案,贵重物品的包装,容器的封条,甚至直接应用于商业物品上。例如,美国 20 美元的联邦储蓄券目前使用光学可变油墨。印刷在纸币表面右下角的数字“20”随着视角的改变而改变颜色。这是明显的防伪图案。变色效果不能通过普通的彩色影印机复制,从而拿到纸币的人可以观察它是否具有变色的防伪特征以确定该纸币的真实性。

[0007] 其他贵重文件和物品使用类似的措施。例如,闪光颜料或衍射颜料被用在直接涂敷到物品上的涂料或油墨中,这些物品如股票、护照、原始的产品包装,或者将这些颜料用在物品的封条上。由于伪造者变得越来越富有经验,因此希望防伪特征能够更难伪造。

[0008] 一种防伪方法在多层变色颜料片上使用微观符号。该符号通过光学性能的局部变化,如反射率,而在多层变色颜料片的至少一层上形成。多层变色颜料片通常包括法布里-珀罗型的结构,其具有通过隔离层而与反射层分离的吸收层。反射层一般为金属层,其使得颜料片基本上不透明。如果在其他颜料中以大比例混合这种类型的颜料片,则合成的颜色可能很明显不同于所述其他颜料,如果与其他颜料混合的这种颜料片太少,则它们可能很难被发现。

[0009] 另一种技术使用环氧树脂封装成形的聚对苯二甲酸乙二醇酯(“PET”)片。反射层沉积在 PET 辊上,然后将 PET 切割成片。这些片被环氧树脂涂敷或封装以提高反射层的耐用性。这些片适用于多种形状,例如方形、矩形、六边形和“撇号形 (apostrophe)”,以及可选择反射的金属色调,所述反射金属色调例如银、铅锡锑合金、金和铜。然而,环氧树脂层和相对厚的 PET 基底(其用于真空沉积处理时一般具有约 13 微米(0.5 密耳)的最小厚度)产生相对厚的片,一般大于 14 微米。不幸地,这种厚度的片在隐形应用中是不合需要的,在该应用中该厚度远大于基础颜料的厚度。类似地,这种厚度的片在油墨中不能很好地流动,从而在涂料中产生块。当涂料包括产生粗糙表面的厚片时,相对厚的透明外涂层一般涂敷在粗糙表面上。

[0010] 因此,希望在物体上标记克服了上述技术限制的隐形防伪图案。

[0011] 本发明涉及提供薄片,其具有被机械方式压制或浮雕或蚀刻而成的、或由激光方

式形成的标记或隐形符号,其中隐形符号能使用显微镜看到。为保持符号的完整性,在所有或部分隐形符号的周围提供框架以便当单个的薄片从它们沉积的支撑结构中移走时,大部分薄片沿着所提供的框架线断裂而不是以一种不可控的无法预料的方式断裂,否则断裂线穿过符号或在符号附近的频率较高。在一些例子中可能提供平行的框架线以便薄片以带状断裂;在本发明的优选实施例中,片,并且更具体地说是片内的一个或多个符号,在其周围环绕的四边或较少的边上将具有槽形框架边界,以便片沿着框架线以相同的方形或矩形断裂。当然除了这种方式外,在将薄片从它们的支撑物中移走之前,通过在三边上预先设置框架符号,还可提供三角形或六角形的薄片。一种常规释放层被提供以便薄片可轻易地从它们的支撑体或支撑层中移走,从而使薄片一移开,就沿着框架线断裂。框架能使用与制作符号类似的方法制成;使用激光对基底上的胶片进行蚀刻或压制;在优选实施例中,采用与符号形成相同的过程来制作框架。

[0012] 因此,本发明的一个目的就是提供在其上具有符号的片,其中符号具有或曾经具有通过浮雕、蚀刻或激光方法制作到片中的框架或边界,以使这些符号在片从其临时的支撑物中分开的过程中得到保护。

[0013] 一方面,本发明涉及一种制造在其上具有隐形符号的片的方法,其中,片中的隐形符号在片从其临时的支撑物移走的过程中受到充分的保护。

## 发明概要

[0014] 根据本发明,提供一种包含基底的金属薄片,带有沉积于其上的可释放的材料,一旦从基底移走时,以一个或多个薄膜层形式形成薄片,所述一个或多个薄膜带有形成其上的许多符号,所述许多符号的至少一部分有环绕这些符号的框架。

[0015] 根据本发明的另一方面,提供一种涂层组分,其包括载体;分散在所述载体中的多数单层无机电介质隐形标记片,其中片被框架环绕。

[0016] 根据本发明,进一步提供带有框架的多数隐形片,所述框架在置于每一片的标记的周围,以提供当片从支撑它们的基底移走时,其断裂的沿线。

[0017] 根据本发明的另一方面,提供一种制作在其上带有标记的薄片的方法,该方法包括以下步骤:提供涂有释放层的基底;在所述释放层上提供一层或多层光学涂层;在所述光学涂层的大多数区域以一个或多个符号的形式雕刻标记;在每个域内标记的周围雕刻框架;从释放层移走光学涂层以使所述光学涂层以框架化标记的形式断裂成薄片。

[0018] 此外在本发明的另一方面,提供在其上至少具有一个符号的片,其中片在它们移走之前,沿着被蚀刻、激光刻制或浮雕成的框架或边界与毗邻片分离开。

[0019] 一种涂料组分包括具有辨识标记的小于 10 微米的隐形不透明片。辨识标记的例子包括选定的片形状和 / 或组分。所述隐形片一般分散在载体如清漆基底、涂料载体或油墨媒介物中,以形成涂层组分。所述隐形片以充分稀释的浓度分散以便涂层组分中的隐形片不易通过随机观测被发觉,并且可变色以匹配基础颜料的颜色或者具有一种不同的光学特性,例如是高反射的(“光亮的”或“银色的”)。挑选的成形隐形片的形状在不采用任何辅助手段的人眼中观察不到,但是其在放大 50 到 300 倍下是可被观察到的。在一个实施例中,所述隐形片看起来实质上与组分中基础颜料薄片相似,但是所述隐形片是由不同薄膜层组成,所述薄膜层使用标准分析法可以检测到。

[0020] 在具体实施例中,隐形片为单层无机介电材料,例如 ZnS。选择所述单层无机介电材料的厚度以提供隐形片,其具有匹配云母珠光颜料的颜色。

[0021] 如本发明实施例所述的组分被涂敷到物体上,以提供隐形防伪特征。颜料组分可以用于在物体上印刷一区域(例如图像),具有低浓度不透明防伪片的清漆组分可以用于在物体上套印一个已有的图像。在本发明的实施例中,隐形片与基础颜料混合,以对利用该组分印刷的图像提供隐形防伪特征,该图像看起来非常类似于仅利用基础颜料印刷的图像。

## 附图说明

[0022] 图 1 是根据本发明实施例具有防伪特征的文件的一部分的平面图。

[0023] 图 2A 是具有浮雕部分和非浮雕部分的沉积基底的一部分的简化图。

[0024] 图 2B 是具有浮雕部分 13' 和非浮雕部分 15' 的另一沉积基底 11' 的一部分的简化图。

[0025] 图 3A 是在图 1 中所示的防伪特征 14 的 14A 部分的简化平面图。

[0026] 图 3B 是根据本发明的一实施例的光亮颜料片 20 的简化截面。

[0027] 图 3C 是提供元素标志的光亮片 20' 的简化截面。

[0028] 图 3D 是根据本发明另一实施例的变色颜料片 30 的简化截面。

[0029] 图 4 是根据本发明实施例的具有不透明隐形片的清漆的截面,所述不透明隐形片分散在载体中。

[0030] 图 5 是根据本发明另一实施例的分散在粘合剂中的基片和不透明隐形片的截面。

[0031] 图 6 是根据本发明实施例的制造颜料片的方法流程图。

[0032] 图 7 是标有许多 Euro 符号的薄片照片,每个符号都被浮雕在基底中的方形框架或边界框住。

[0033] 图 8 是具有许多 Mg-Gn 变色片的图片,每片带有 Euro 符号并且大多数片有完全的或部分的框架环绕在字符周围。

[0034] 图 9 是片上具有许多 Mg-Gn  $\mu$  符号的图片,其中所述片已随机断裂,由于没有框架致使断裂线对一些符号保持原样而另一些被破坏。

[0035] 图 10 是在大量没有任何隐形符号或框架的薄片中的许多被框住符号的照片,其中被框住符号与其他薄片的比率为 1:10。

[0036] 图 11 是具有大量  $\mu$  符号的图片,所述符号中的一些破裂是贯穿符号的,一些在单个薄片上有许多符号;由于在符号周围没有提供框架或边界,所以在本照片中可见颗粒粒度的大量分布。

[0037] 图 12 是根据本发明的实施例,其中片具有变色性,磁性并在片内标有隐形特征。

[0038] 图 13 是防伪特性的照片,其中隐形片被排成行以提供在片内标记隐形特征的明显的防伪特征。

[0039] 发明的详细说明

[0040] I. 引言

[0041] 用于隐形防伪系统的片一般通过随机观测是不可见的。可采用一些类型的检验技术,例如在显微镜下或用分析技术如元素分析法来检测。在一个实施例中,包含如特定形状

的标记的不透明片实质上与大量颜料或其他物质的视觉特性相匹配,所述大量颜料或其他物质和所述不透明片混合在一起。在具体实施例中,具有选定形状的单层无机不透明片与闪光的云母片或其他基础颜料相混合。为了论述的目的,“单层”的无机材料包括多层建立在彼此之上的相同的无机材料。

[0042] 在热量、溶剂、日光或其他因素可能使有机片降解的情况下,特别需要应用无机隐形片。例如,用于爆炸物的无机隐形片甚至在其暴露在高温和/或压力下后仍可被检测出,并且在环境中保持不变。根据本发明实施例的片实质上也比常规成形片更薄,一般约小于10微米,这使它们能够用于油墨中,并在涂料中产生光滑的表面光洁度而不必使用透明的外涂层。根据本发明实施例的薄的无机片的密度也接近于利用相似技术制造的基础颜料片的密度。混合有机基底的厚的片通常具有不同于薄膜基础颜料片的密度,并且可能当载体是流体时,在应用之前或期间离析。片离析是不希望的,因为它可以导致组分中隐形片和基片的比例不一致,并且如果离析导致隐形片不适当的高浓度,可能使隐形片的隐形特性下降。

## [0043] II. 示例性不透明片

[0044] 图1是根据本发明实施例的具有防伪特征12的文件10的一部分的平面图。防伪特征12的至少一部分14使用包括带有标记的不透明片(以下称为“隐形片”)的油墨或涂料进行印刷,所述不透明片与大量颜料混合,所述大量颜料如大量颜料片。在一个实施例中,隐形片具有特定形状,例如为方形、矩形、梯形、成“菱形”、或圆形。在另一实施例中,隐形片包括具有或不具有选定形状的光栅图案。优选地,通过浮雕、蚀刻或使用激光器提供选定的形状,以创建框架或边界,在片从它们临时的支撑物中移走时,所述片沿所述框架或边界断裂。在具体实施例中,光栅图案具有光栅间距,其在光谱的可见范围内是不具有旋光性的。即,这些光栅图案不形成可见的衍射光栅。尽管不是所有的标记片一定是隐形片,但隐形片有时还也被称为“标记(taggent)”片。

[0045] 通常,大量颜料粒子,包括大量颜料片,具有不规则形状。在一个实施例中,隐形片可通过它们的形状与大量颜料片区分。作为选择,大量颜料片具有第一选定形状,隐形片具有第二选定形状。成形的颜料片的制造可通过多种技术完成,这些技术例如利用图案化基底以在基底上沉积片材料,然后将片与基底分离以得到图案如框架或边界,或者利用激光器或其他装置以从片材料中切割图案化片。隐形片的选定形状可以与制造设备、制造日期或文件10的其他方面,或者在制造该文件时使用的油墨有关。

[0046] 根据本发明实施例,辊筒机是能够用来制造选定形状或随机形状的隐形片的一种设备。将聚合物基底材料辊(也被称为“卷筒(web)”)通过沉积区域,并且所述聚合物基底材料辊涂敷有一层或多层薄膜层。可以使聚合物基底辊前后来回多次通过沉积区域。然后,薄膜层被从聚合物基底中分离出来并被加工成片。这一过程也可以使用其他设备和技术来完成。

[0047] 通常,希望将从聚合物膜基底辊沉积的薄膜层(并且后来被去除)的总厚度限制为小于约10微米。PET是用于辊筒的聚合物膜基底的一种类型,PET膜基底通常的厚度至少约为13微米。更薄的PET膜在真空沉积处理期间易于热变形。当它通过沉积区域时,在沉积区域的热量以及沉积的薄膜层凝结的热量使得聚合物基底的温度上升。因此,从PET膜切割并包括该膜的片的最小厚度约为13微米。

[0048] 除此之外,优选通过将框架浮雕到基底获得具有选定形状的片,所述片沿着所述框架分割和断裂,隐形片优选包括一个或多个符号、在框架内或与其接界的其他形式的标记,以及 / 或光栅图案。在沉积被加工成片的薄膜层之前,光栅图案被浮雕到用于辊筒的基底上,或以其他方式形成。在另一实施例中,选定量(百分比)的沉积基底表面区域被浮雕有光栅图案或成形图案,以当薄膜层从沉积基底剥离并被加工成片时得到选定量的隐形片。该技术为隐形片提供与基片相同的光学设计(薄膜层组分和厚度)。例如,具有光栅图案和 / 或成形图案的沉积基底表面区域的 10% 浮雕将产生具有约 10% 的如图 10 所示的隐形片的颜料混合物。用具有不同百分比浮雕表面区域制造不同的沉积基底辊,得到具有不同量的隐形片的颜料混合物,或用被浮雕有不同图案的不同的沉积基底辊得到不同的形状和 / 或光栅图案。

[0049] 图 2A 是具有浮雕部分 13 和非浮雕部分 15 的沉积基底 11 的一部分的简化图。浮雕部分有框架,该框架为图示目的而被放大,可供选择地,或是具有光栅或符号,非浮雕部分基本是光滑的。作为选择地,非浮雕部分被浮雕有不同的框架、光栅或符号。浮雕部分 13 的表面积与非浮雕部分 15 的表面积的比产生选定数量的标记片(由浮雕部分产生),所述选定数量的标记片具有与基础片(由非浮雕部分产生)结构相同的薄膜结构。沉积基底 11 在辊筒内穿过沉积区(没示出)从辊 17 移动到辊 19,但是替换实施例使用不同类型的基底和沉积系统。图 2B 是是具有浮雕部分 13' 和非浮雕部分 15' 的另一沉积基底 11' 的部分简化图。

[0050] 具有可识别标记的颜料片可提供防伪特征,即使它是显而易见的;然而,如果具有可识别标记的颜料片不容易被观察,则伪造者可能甚至意识不到隐形片存在。本发明的一个实施例使用具有与基础颜料相同的光学特性的隐形颜料片。隐形颜料片不能被不借助任何辅助手段的人眼观察到,但是在约 50–300 的放大倍数下可以观察到隐形颜料片。具有基本相同视觉特性的隐形颜料片可以以宽范围的比例与基础颜料混合,而不会显著影响组分的颜色。在一些实施例中,在含有隐形颜料片的重量百分比为 5%–10% 和具有相似外观(例如颜色和 / 或颜色轨迹)的基础颜料片的重量百分比为 95%–90% 的组分中,隐形颜料片是易于识别的。通常,在利用手提式显微镜(例如“口袋式(shirt-pocket)”显微镜)的场合,成形的不透明隐形片是容易识别的,并且与相似大小的具有符号的片相比,其识别要求更小的放大倍数。

[0051] 另一方法是使用具有选定形状的不透明隐形片,其颜色与基片不同。在一个实施例中,不透明隐形片是具有铝薄膜层的光亮金属(“银白色”)片,或在介电材料(如  $MgF_2$ )层之间的其他反射层。光亮片通常在可见光的宽范围上是高反射的,但是通常不具有特有的颜色。例如,用金和铜制造的光亮片可以呈现例如淡黄色和微红色。已经发现可以在着色基础颜料中添加重量百分比约 0.25% 至约 5% 之间的成形(例如“菱形”)光亮片,而不会引起颜色的显著改变,但是在放大约 50X(即 50 倍放大)的照明下仍然容易识别。在照明放大下,片的形状和高亮度都可使其同基片区分开来。当所使用的成形光亮片小于约 0.25% 时,隐形片变得很难被检测,因为与基片的稀释导致视野中的成形光亮片更少。

[0052] 当光亮片的量超过约 5% 的重量比时,某些类型的片,特别是深色的片的颜色(例如色调)将改变。在这些情况下,太多的光亮片基本上“冲淡”了基础颜料的颜色。然而,在具有变色颜料的组分中使用成形光亮片是非常理想的,这是因为少量的单类型的成形光

亮片被添加到许多不同类型（颜色和 / 或颜色轨迹）的颜料片中，从而相对少量的成形光亮片提供隐形防伪特征。类似地，颜色的冲淡在下述应用中不是关键性的，例如包含颜料和光亮片的组分不用替换包含 100% 颜料片的组分或相反与包含 100% 颜料片的组分一致。

[0053] 颜料常常在载体中混合以形成油墨或涂料。载体的例子包括聚乙烯醇，聚乙烯乙酸脂，聚乙烯吡咯烷酮，聚（乙氧基乙烯），聚（甲氧基乙烯），聚（丙烯）酸，聚（丙烯酰胺），聚（氧化乙烯），聚（顺丁烯二酸酐），羟乙基纤维素，乙酸纤维素，聚（糖类）如阿拉伯树胶和果胶，聚（乙缩醛二乙醇）如聚乙烯缩丁醛，聚（乙烯卤化物）如聚乙烯氯化物和聚亚乙烯氯化物，聚（二烯）如聚丁二烯，聚（烯烃）如聚乙烯，聚（丙烯酸酯）如聚丙烯酸甲酯，聚（甲基丙烯酸酯）如聚甲基丙烯酸甲酯，聚（碳酸盐）如聚氧化碳基氧化己撑，聚（酯）如聚对苯二甲酸乙二醇酯，聚（尿烷），聚（硅氧烷），聚（硫化物），聚（砜），聚（乙烯腈），聚（丙烯腈），聚（苯乙烯），聚（苯撑）如聚（2,5 二羟基-1,4-苯撑乙二烯），聚（酰胺），天然橡胶，甲醛树脂，其他聚合物，以及聚合物和聚合物溶剂的混合物。

[0054] 图 3A 是在图 1 所示的防伪特征 14 的 14A 部分的简化平面图。防伪特征的 14A 部分一般在约 20–300 的放大倍数下进行观察，以便看见片的形状，其典型的约 5–100 微米宽，更典型的约 20–40 微米宽。防伪特征利用油墨进行印刷，该油墨包括基础颜料粒子 16 和具有选定形状的隐形颜料片 18，在该情况下选定形状为“菱形”。选择隐形颜料片的光学特性和浓度，以便不干扰使用基础颜料粒子制成的组分的视觉外观。

[0055] 基础颜料粒子 16 被示为不规则形的片。作为选择，基础颜料片具有选定（即规则）形状。类似地，隐形颜料片 18 可以具有光栅。光栅的添加进一步增加了伪造的难度。在一些实施例中，隐形颜料片 18 通常具有与基础颜料粒子相同的光学特性。作为选择，隐形颜料片 18 具有与基础颜料粒子不同的光学特性，但是它的含量足够小，以便不干扰使用基础颜料粒子制成的组分的外观。

[0056] 在具体实施例中，“菱形”隐形片是约 25 微米 × 35 微米宽的光亮片。成形片通过将菱形图案浮雕到 PET 沉积基底材料辊中，然后为光亮片沉积标准薄膜图案而制成（例如在 MgF<sub>2</sub> 的多层之间约 100–60nm 的 Al，每层约 400nm 厚）。所述光亮片的总厚度约为 900nm，其约为 1 微米。浮雕的图案也称为“框架”（与用于在片中或在片上产生图案的光栅相对），并且在一些实施例中是阳文，在其他实施例中是阴文。当片以与其他不规则形状的片预定的比率分布时，除菱形片本身提供隐形特征的某些方法外，菱形的片可以用另外的隐形符号进行浮雕，因此其提供两个等级的隐形特征以保护图案。

[0057] 金属层与一层或多层介电层的组合利于从沉积基底上去除片。仅具有介电层的薄膜层叠是易碎的并且通常具有来自沉积过程的残余应力。这种薄膜层叠更易于随机地破裂，导致成形的片更少。完全的金属层叠或单层很难根据沉积基底的结构而被加工成图案化的片，这是因为金属相对有韧性。在优选实施例中，总厚度在约 0.5 微米和约 3 微米之间的金属 – 介电和介电 – 金属 – 介电片提供韧性和易碎特性的良好组合，其结果是当片从基底去除和被加工时将形成优良图案的片。在优选实施例中，在易碎介电层之间具有约为 1 微米的韧性金属层总厚度的成形光亮片从浮雕沉积基底产生约 90% 菱形片。

[0058] 薄膜层利用常规技术从沉积基底剥离并被加工成片。浮雕的菱形图案提供线，薄膜层沿该线断裂为具有选定菱形的片。在另一实施例中，菱形片约为 12 微米 × 16 微米并且在片的主表面上包括光栅。光栅为标称 2000 线 / 毫米，并且在用作标记的组分中不产生

显著的衍射效应。12 微米  $\times$  16 微米片的形状容易在 100 放大倍数下可见；然而，光栅在该放大倍数下不容易被看见。光栅在 400 的放大倍数下比较明显。在其他实施例中，光栅较粗略，并且易于在与被用来识别标记片形状的放大倍数的相同（例如 50X 至 100X）的放大倍数下看见。从而，用于为标记片提供防伪特征的光栅在光谱的可见部分中不必具有旋光性。

[0059] 在优选实施例中，基础颜料粒子是涂敷有  $TiO_2$  层或其他介电材料的云母片。涂敷材料一般具有相对高的折射率。云母是自然存在的矿物，其相对便宜并容易被加工成基底片。当云母片基底涂敷有选定厚度的高指数材料层时，将获得有珍珠光泽的颜料片。云母片基底可以利用多种方法涂敷有几种可选的材料。这种颜料通常被称为“云母基”颜料。使用这种有珍珠光泽的颜料印刷的图像的影印件看上去不像原作，从而云母基颜料片对于提供明显的防伪特征是所需的。然而，使云母片基底成形或在云母片基底上提供符号是不实际的。根据本发明实施例的隐形颜料片与云母基颜料混合，使隐形防伪特征被包括在使用云母基颜料片印刷的图像中。如果在可见光谱中的选定波长时隐形颜料片的厚度大约为四分之一波长光学厚度（“QWOT”）的五倍，则由单层无机介电材料如  $TiO_2$  或  $ZnS$  制成的隐形颜料片可以具有类似于云母基颜料的外观。一般，用于匹配云母基颜料外观的单层  $ZnS$  隐形颜料片具有约 60nm 至约 600nm 的厚度。由具有浮雕菱形图案的沉积基底加工完全介电片的产量一般低于加工对应的金属-介电片的产量。

[0060] 图 3B 是根据本发明实施例的光亮颜料片 20 的简化截面。反射层 22 在两个介电薄膜层 24, 26 之间。介电薄膜层 24, 26 为光亮颜料片 20 提供刚度，并且有助于从卷绕式涂膜机的基底上去除颜料片。希望保持光亮颜料片的厚度小于 10 微米，以将干燥或固化的组分提供到光滑表面上。在优先实施例中，片的厚度在约 1 微米和约 3 微米之间。更薄的片由于其重量太小而更难处理和控制，而越厚的片越坚固，因此更难沿框架图案断裂。

[0061] 反射层 22 一般是高反射性金属薄膜层，这些金属例如铝、铂、金、银或铜，或是由适度反射的金属如铁或铬的薄膜层。反射层 22 足够的厚以使其在光谱的可见部分中是不透明的（反射的），但是其厚度不能妨碍薄膜层从基底上的分离以及后续加工成片的过程。换句话说，太厚的金属反射层将在相对易碎的介电层 24, 26 之间提供有韧性的层，同时却倾向于妨碍将沉积层加工成片。用于介电层的适当材料包括  $ZnS$ ,  $MgF_2$ ,  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $Nb_2O_5$  和  $Ta_2O_5$ 。在一些实施例中，介电薄膜层 24, 26 也为反射层 22 提供环境保护。

[0062] 光亮片 20 具有选定形状，并且可任选地或作为选择地，具有其他标记如表面（光栅）图案或元素标志。光亮片 20 以足够低的浓度被添加到着色颜料和着色组分（例如油墨和涂料）中。成形光亮片可以添加到基础（即随机成形或可替换成形）光亮片中，作为隐形防伪特征。

[0063] 图 3C 是具有元素标志层 28 的光亮片 20' 的简化截面。光亮片 20' 具有在介电层 24', 26' 之间的反射层 22', 22" 和提供元素标志的层 28。元素标志层 28 是由一种材料制成的层，该材料在与光亮片一起使用的基础颜料中不会被发现，并易于利用元素分析技术进行检测，这些技术例如二次离子质谱仪（“SIMS”），能量分散 X 射线（“EDX”）和奥格分析。此外，元素标志存在于隐形片中但是不存在于基片中，并且微-SIMS, 微-EDX 或微-奥格分析容易检测该区别。仅将标记元素添加到颜料混合物中（例如将少量的包含标记元素的化合物添加到载体中）将不能解决该防伪特征。

[0064] 元素标志层 28 不具有旋光性,因为它在两个不透明反射层 22', 22"之间。选择的反射层 22', 22"具有与用于基片的相同的材料,例如铝。用于元素标志的适当材料包括铂、铱、锇、钒、钴和钨。所属领域的技术人员应当理解,选择的元素标志材料取决于将与其一起使用的基础颜料。在可替换实施例中,光亮颜料的反射层具有元素标志材料(见图 3B, 附图标记 22)。例如,利用铂作为反射层的隐形光亮片或着色颜料片与利用铝作为反射层的基础光亮片或着色颜料片混合。在进一步的实施例中,具有被包含在颜料混合物或组分中的元素标志的片的量选择用以提供颜料混合物中的选定的元素比例(例如铝比铂)。在可替换或进一步实施例中,选择介电薄膜层 24', 26' 的材料(图 3B, 附图标记 24, 26) 以提供元素标记。

[0065] 图 3D 是根据本发明另一实施例的变色颜料片 30 的简化截面。变色颜料片 30 通常被称为对称的 5 层法布里 - 珀罗干涉片。薄膜叠层 32 包括反射金属层 34, 两层隔离层 36A, 36B 和两层吸收层 38A, 38B。吸收层一般是由铬、碳或其他材料制成的非常薄的半透明层。反射、隔离和吸收层都是具有旋光性的,即它们有助于变色颜料片的光学特性。片的每侧对入射光提供类似的法布里 - 珀罗干涉结构,因此片是光学对称的。作为选择,变色颜料片是完全介电颜料片或是例如吸收 / 介电 / 吸收的 3 层片。

[0066] 变色颜料片的颜色和颜色轨迹通过片的光学设计即薄膜层叠 32 中的层的材料和厚度来决定,如在已知的光学可变颜料的技术中那样。变色颜料片 30 的光学设计一般选择与将与其混合的基础颜料片相匹配的光学特性。变色颜料片 30 被成形(见图 3A, 附图标记 18),并且可任选地或可替换地,包括其他标记,例如表面光栅图案和 / 或元素标志。

[0067] 例如,反射层包括元素标志,既有不同于基础颜料片的反射金属,又包括具有或不具有旋光性的附加元素标志层(见图 3C, 附图标记 28)。作为选择或附加,隔离层 36A, 36B 和 / 或吸收层 38A, 38B 包括元素标志。例如,如果基础颜料片使用  $MgF_2$ 、 $SiO_2$  或  $Al_2O_3$  作为隔离层材料,则隐形颜料片 30 使用不同的隔离层材料例如  $TiO_2$  或  $ZnS$ 。隔离和 / 或吸收标志材料包括利用元素分析易于检测的元素。

[0068] 在一些实施例中,利用不同的隔离材料和 / 或反射材料导致隐形颜料片 30 具有不同于基片的光学特性。例如,即使隐形片和基片在垂直入射时具有类似的颜色,但颜色轨迹可能不同。通常,低指数隔离材料(例如  $MgF_2$  和  $SiO_2$ ) 提供比高指数隔离材料(例如  $ZnS$  和  $TiO_2$ ) 更多的颜色轨迹(“快速移动”颜料)。然而,即使颜色轨迹与基片的颜色轨迹不是精确地匹配,这种隐形片也可以以相对高的浓度添加到基础颜料片中,因为大多数随机观察者不能检测根据本发明实施例的混合物和 100% 基片之间的区别。

[0069] 图 4 是根据本发明实施例具有隐形片 42 的清漆 40 的截面,所述隐形片 42 分散在载体 44 中。载体是透明或带色彩的,隐形片 42 具有选定的浓度以避免随意目视检测。可选的彩色涂层或光亮(例如“镀铬的”)涂层 46 已经被涂敷到位于清漆 40 下方的物体 48 上。清漆 40 给物体提供隐形防伪特征,而不干扰其外观。在优选实施例中,可选的彩色涂层 46 是用有珍珠光泽或变色颜料印刷的图像,以给物体提供明显的防伪特征。例如物体是文件、产品、包装或密封件。清漆 40 能够对已经具有隐形防伪特征的物体提供隐形防伪特征,而不会显著改变物体的外观。例如,如果股票已经印刷有明显的防伪特征,随后又希望给股票提供隐形防伪特征,则隐形防伪特征利用清漆 40 或类似的油墨组分(即包含隐形片的基本透明的油墨组分)套印在上面。在另一实施例中,附加的隐形防伪特征被提供给已

经具有一个或多个隐形防伪特征的物体。在优选实施例中，隐形片占清漆的量不超过 2%。

[0070] 图 5 是根据本发明另一实施例包括基础颜料片 16 和成形隐形片 18 的组分 50 (例如油墨或涂料) 的截面，所述基础颜料片 16 和隐形片 18 分散在粘合剂或载体 52 中。隐形片 18 具有选定形状或其他标记，例如元素标志或表面光栅图案。组分 50 已经被涂敷到物体 48 上，所述物体例如标签、产品包装、钞票或消费品。

[0071] 在现有的油墨或涂料组分中添加隐形片可为由该油墨或涂料制成的图像提供隐形防伪特征。例如，具有变色颜料的油墨用于在钞票或其他物体上提供作为明显的防伪特征的变色图像。根据本发明实施例的隐形片被添加到油墨中，由此得到的混合物用于印刷图像，其看上去基本上类似于用原来的油墨印刷的图像。从而，在添加隐形防伪特征后，钞票的随机观察者不会注意到明显防伪特征 (即变色图像) 外观上的改变。隐形片的标记表明例如生产日期、印刷地点、和 / 或油墨的来源 (制造商)。

### [0072] III. 实验结果

[0073] 提出并检测利用 100% 红紫色至绿色光学可变凹板 (“OVI”) 颜料片的测试标准。光亮和光学可变的标记样品都具有 2000 线 /mm 的光栅图案，这使标记片更容易与基片区分 (即位置) 以及更难伪造。光栅图案在约 400 的放大倍数下可清楚地观察到，并且不会对利用测试组分印刷的图像引起衍射特性。相信小部分的标记片与没有很好地面向观察者共同避免了衍射特性的发生。在可替换实施例中，成形的标记片中包含更精细的光栅图案。形状在第一放大倍数的显微镜下是可识别的，但是光栅图案在第一放大倍数下不容易被看见。光栅图案在更高的放大倍数下可以被看见。相信将这种光栅图案包括到具有选定形状或符号的标记片中会进一步提高标记片的隐形性，因为伪造者可以在显微镜的检测下看见形状或符号，但是不能看见光栅图案，因此在伪造的物品中不会包括该光栅图案。

[0074] 第一试样 (“样品 1”) 包含 90% (按重量) 常规 (基础) 红紫色至绿色颜料片和与其混合的带有光栅 (“标记片”) 的 10% 红紫色至绿色 OVI 颜料片。标记片通过常规显微镜检测容易检测出，并且因为标记片的颜色与基片的颜色很好的匹配，因此混合物的颜色特性与测试标准相同。接近的颜色匹配需要仔细监控标记片的生产 (过程)，并且对于标记片的每种颜色的新的光学设计通常用于匹配基片的每种颜色。

[0075] 另一种方法是使用标准的标记片设计，其可以与许多不同颜色的基片一起使用。也对利用铝反射层的光亮标记片 (假定片为 “银色” 外观) 作了评价。光亮片的制造相对简单，当与着色的基础颜料片混合时，这些片在浓度为 5% 时非常容易检测。光亮标记片与许多颜色的基础颜料一起被使用，以提供隐形防伪特征。组分中光亮标记片的量取决于所需的结果。例如，在并排比较时，混合有 5% 光亮标记片与红紫色至绿色 OVI 基础颜料的凹板混合物的颜色性能区别于 100% 红紫色至绿色 OVI 片的组分。使用小于 5% 的光亮片的组分与 100% 红紫色至绿色 OVI 片基本上不能区分，例如在红紫色至绿色 OVI 片中具有浓度在约 0.25% 重量比和 3% 重量比之间的光亮标记片的组分。相信浓度大于 5% 的光亮片可以被添加到颜料片中，只要颜色较淡或低饱和，不会显著改变组分的外观。由于具有选定形状和具有不同颜色 (例如 “银色” 代替红紫色) 的结合，因此光亮标记片在普通的放大倍数下容易检测，即使在浓度小于 1% 时。

### [0076] IV. 示例性方法

[0077] 图 6 是根据本发明实施例的制造颜料片的方法 600 的流程图。提供具有非浮雕

(“光滑”)部分和浮雕部分的辊基底(步骤602),所述非浮雕(“光滑”)部分和浮雕部分在辊基底沉积表面区域具有选定比例。在一个实施例中,浮雕部分被浮雕有框架,用于制造具有选定形状的片。在可替换实施例中,浮雕部分被浮雕有光栅图案或符号。在可替换实施例中,基底利用浮雕以外的方法例如激光消融形成图案。至少一个薄膜层沉积在辊基底上(步骤604),沉积的薄膜层然后被加工成片(步骤606)以产生具有选定量标记片的片混合物。标记片的产量取决于被加工的薄膜层的类型、结构的性质、光栅图案或符号,以及工艺参数等因素。

[0078] 例如,参考图2A和2B,如果辊基底表面的10%被浮雕有光栅或符号,则具有光栅图案或符号的标记片预期为大约10%的产量。如果辊基底表面的10%浮雕有菱形结构,则对于介电-金属-介电片预期约9%的产量,因为10%的产量在将薄膜叠层的图案化部分加工为成形片时损失。类似地,对于成形的完全介电片,预期约5%的产量,因为50%的产量在将薄膜叠层的图案化部分加工为成形片时损失。

[0079] 尽管本发明已经依照上述多个具体实施例进行了描述,现在将描述本发明提供显著优点的方面。

[0080] 例如提供显著优点的本发明的一个实施例是利用框架或边界构成的符号或被基底材料上的所述边界所框住标记,用于形成位于其上的涂层。

[0081] 现在转到图7,展示了带有大量Euro符号的薄片图片,其中在片上的每一个€符号周围带有浮雕的边界。这通常是通过浮雕有机基底实现的,例如带有结构化的€符号PET基底,随后用可移除的涂层来涂敷基底。图8为将片从它们的支撑物或基底中分开后的照片。该照片清楚地显示大多数符号是完好的,只有很少的裂缝出现在符号中或穿过符号。通过应用本发明,本图中很少一部分片以模糊€符号的方式破裂。然而所显示出来的是,当片从它们所沉积的基底断裂分开后,框架并不存在于所有片的所有侧面。有些片没有边界,其他片可能有一到四个边界。然而,这是可以理解的。由于框架边界将片与它最近的片分隔开,所以当片从边界上分开时,通常在一片上有所述边界,而在所述框架边界另一边的毗邻的片上没有。然而,框架或边界的存导致大多数片在框架的一边沿着框架线进行断裂,或在另一边提供具有相对笔直的边界的相对均匀的片。通常,每个带有符号的片在从它沉积的网或基底分离后,在其上至少具有一个边界或框架段。

[0082] 图9是许多带有符号μ的Mg-Gn片的图片,其中片由于应力裂纹和没有框架而造成的明显随机断裂线,而发生随机破裂保留了一些符号同时损坏了其他符号。图9显示了贯穿片的应力裂纹引起作为断裂结果的片分离。此外,裂纹在片内的延伸,模糊了符号。根据本发明提供的结构不能完全阻止应力裂纹,但能提供一种方法,其能较大程度控制这些裂纹,以使它们沿着框架线或沿着框架线优选路线出现。与图9相反,在图7和图8共同所示的本发明实施例提供一种方式,采用这种方式片能沿着预定的边界分离,更大程度地保留了形状和片上符号的完整性,并且一般不会模糊片内的隐形符号。

[0083] 出现在非结构化的符号中的裂纹在更易碎、类似玻璃的介电材料中出现和蔓延,但是被图7所示的框架符号的片所提供的结构线阻断并沿着其所提供的结构线继续其蔓延。框架的提供可产生沿框架线的优先的裂纹。在图8中所观测到的大多数裂纹并非都贯穿片的整个厚度,而是在片的更有韧性的金属芯(A1/Ni/A1)处被阻止,所述金属芯对原始浮雕的符号的可读性产生有害的阴影效果。

[0084] 图 8 和 9 中的片厚度约有 1300 纳米或 1.3 微米并且有 10 纳米的 Cr/480 纳米的 MgF<sub>2</sub>/80 纳米的 Al/50 纳米的 Ni/80 纳米 Al/480 纳米 MgF<sub>2</sub>/10 纳米 Cr 的结构层。Ni 存在的明显特征是提供磁层。

[0085] 现在参看图 10, 它是一张在大量片中有多个框架符号的照片, 所述大量片没有任何隐形符号或框架, 其有框架符号的片与其他片之比为 1:10。本实施例有两个引人注目的方面。在第一检测层, 具有 100 放大倍数的手持显微镜能够检测到在其上带有 Euro 符号的隐形片的存在, 进一步, 能够快速估计出隐形和非隐形符号之比约为 1:10。再更进一步, 能将方形符号与随机成形片之比进行比较以提供鉴别的某种方法。因此, 在框架形状中的符号的形状、分布和识别可被用来确定涂层在某个保险范围内是否是可信的。

[0086] 图 11 是大量  $\mu$  符号的特写镜头的详细照片, 这些符号中有些断裂经过符号, 有些在单片上有多个符号; 由于在符号周围没有提供框架或边界, 所以在这张照片上可见颗粒粒度的大量分布。

[0087] 图 12 显示了根据本发明的实施例, 其中片有变色性、磁性和在片中带有隐形特征。更优选地, 片以框架为边界保护其形状。

[0088] 现在参看图 12, 显示了一种具有夹在两个铝反射层之间的磁层的颜料片。除吸收和介电层外, 每一铝层在每一侧面提供变色层。在片内印记有可在适当放大倍数下可观察到的隐形“euro”符号。在图 13 中所示的实施例利用图 12 所示的大量片以提供既隐蔽又明显的防伪特性。

[0089] 该隐蔽和明显的特性可用如图 13 所描述的 3 幅照片的编辑照片来显示, 其中一个大的 Euro 符号和大陆地图显示在照片的右上方, 其中地球显示在照片的左上方, 其在磁场中的通过丝绢网印花法印制以创造除标准的绿色到红紫色的色变外的、不同的视觉对照(旋转条效果)。

[0090] 在本例中, 在约 30 微米的隐形框架方形片上带有大约 17 微米宽的 Euro 符号。

[0091] 当然可以按需要创建其他光学图案、磁性或非磁性、形状或符号。通过使用图 12 中的片层结构, 光学可变、特殊磁性排列和隐形特征可以包含在同一防伪图案中。

[0092] 通过使用根据本发明的介绍的框架, 可以利用具有优先侧面的特别形状的好处。例如, 如果片是矩形而不是方形的, 使用伸长片的固有的磁性各向异性, 能够获得更适合的符号方位。从而, 通过提供磁层, 例如 Ni, 和确保片由于被所述方式设计的框架以拉伸片分离, 所述片能够根据其形状排列, 并且符号可以有更好的方位或更可能的适应这个过程。

[0093] 因此, 上述实施例描述了本发明, 但不限制本发明, 本发明由所附权利要求书来限定。在权利要求书的意义和范围中的所有变形和等同物均包括在本发明的范围内。

[0094] 虽然本发明的实施例与颜料片相关, 但是也可能使用非对称片, 所述非对称片一侧具有特性, 例如光学可变特性。在所述实例中, 当片被检查时, 大约有一半的片将显示出隐形特征和其他光学特征, 另一半的片由于在片内没有对称性而显得不一样。然而, 这仍然可以提供合理的可用于鉴定的隐形防伪特性。

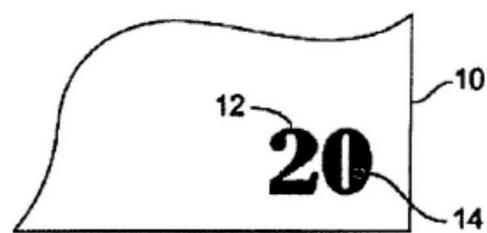


图 1

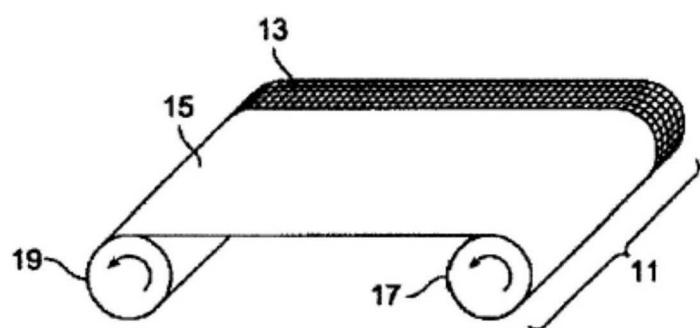


图 2A

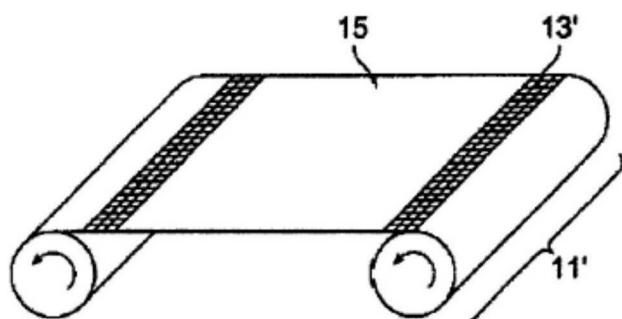


图 2B

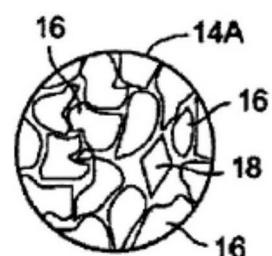


图 3A



图 3B

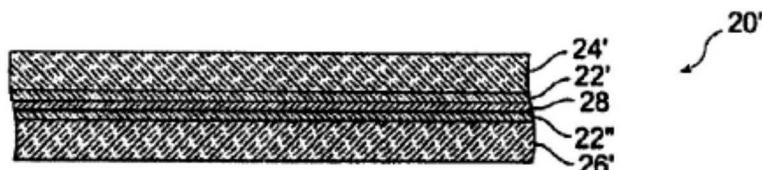


图 3C



图 3D

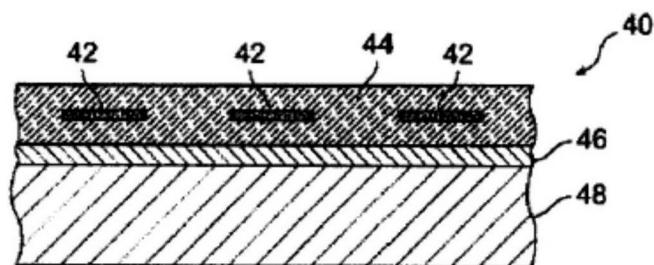


图 4

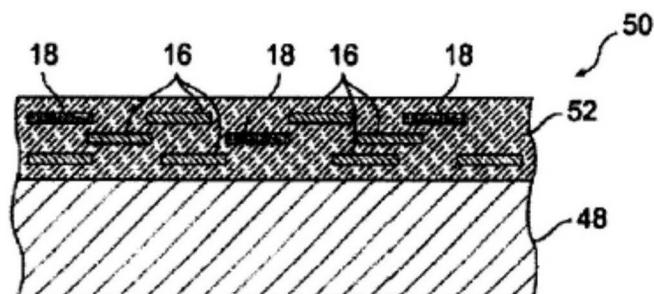


图 5

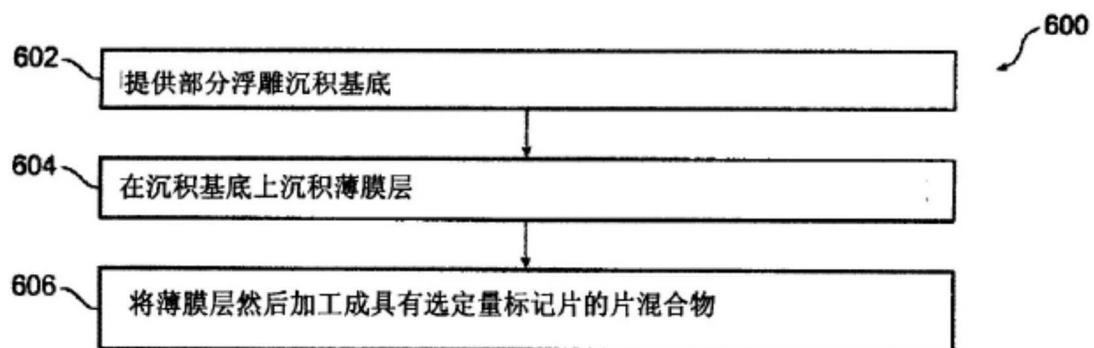


图 6

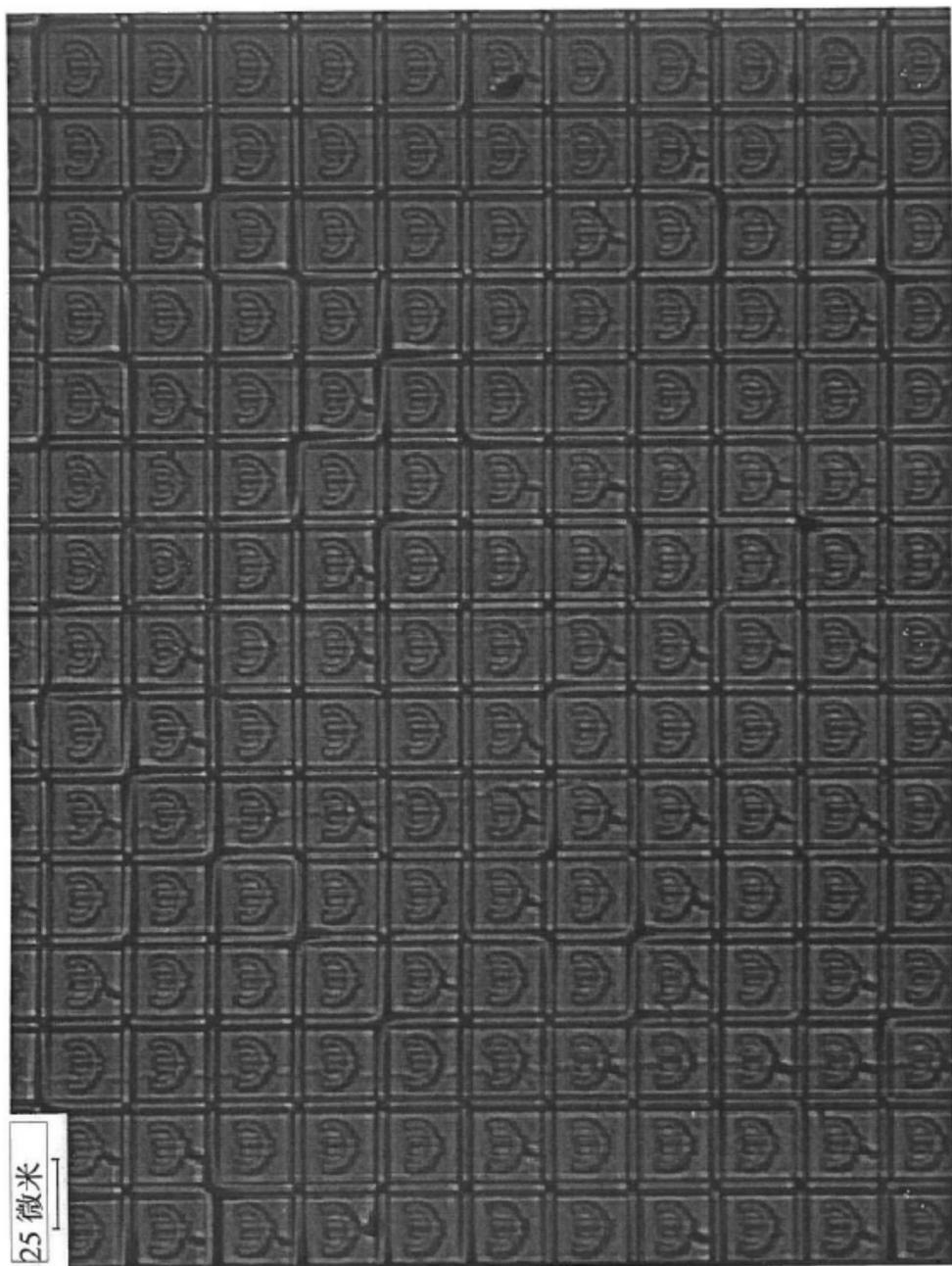


图 7

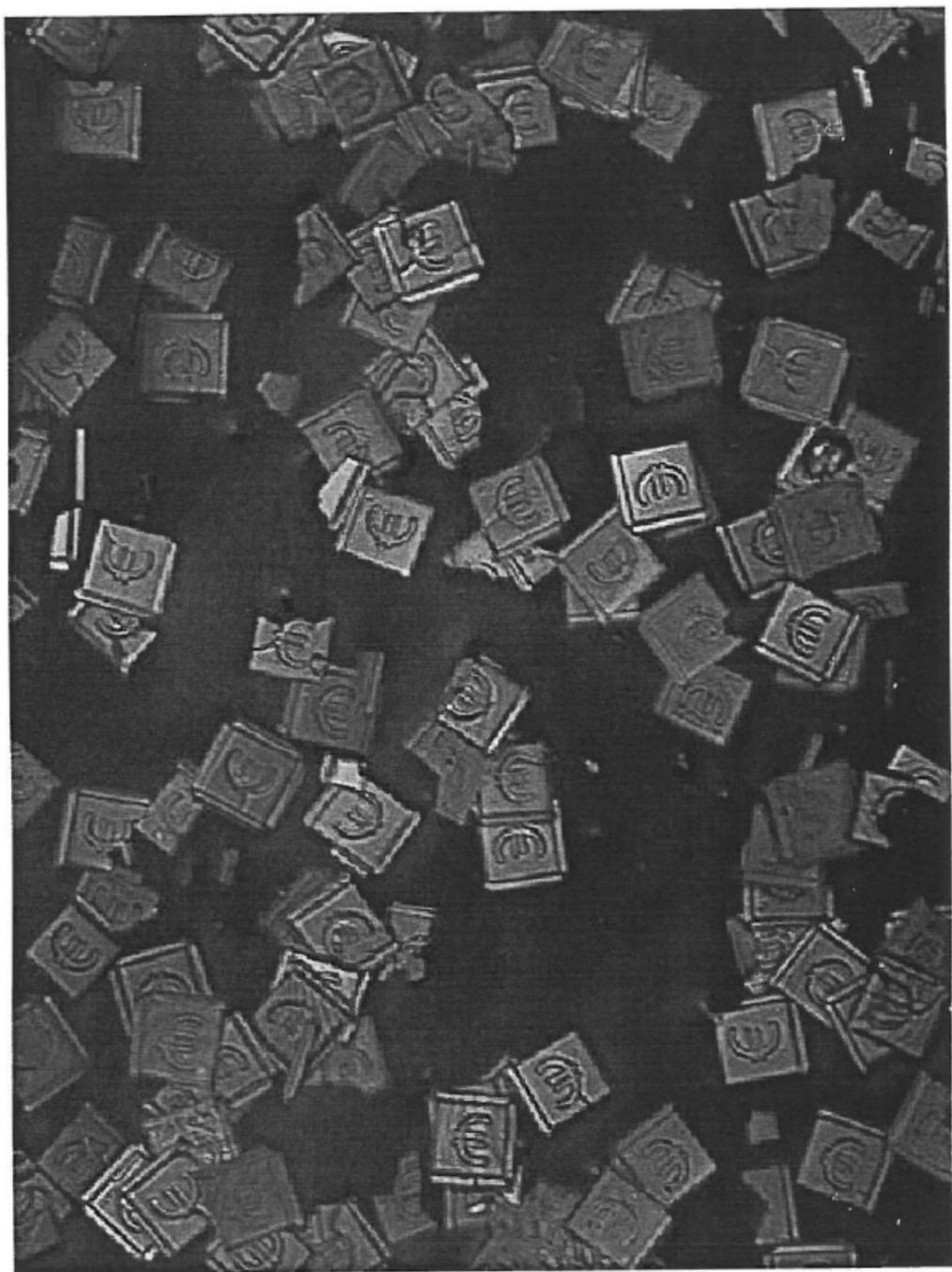


图 8

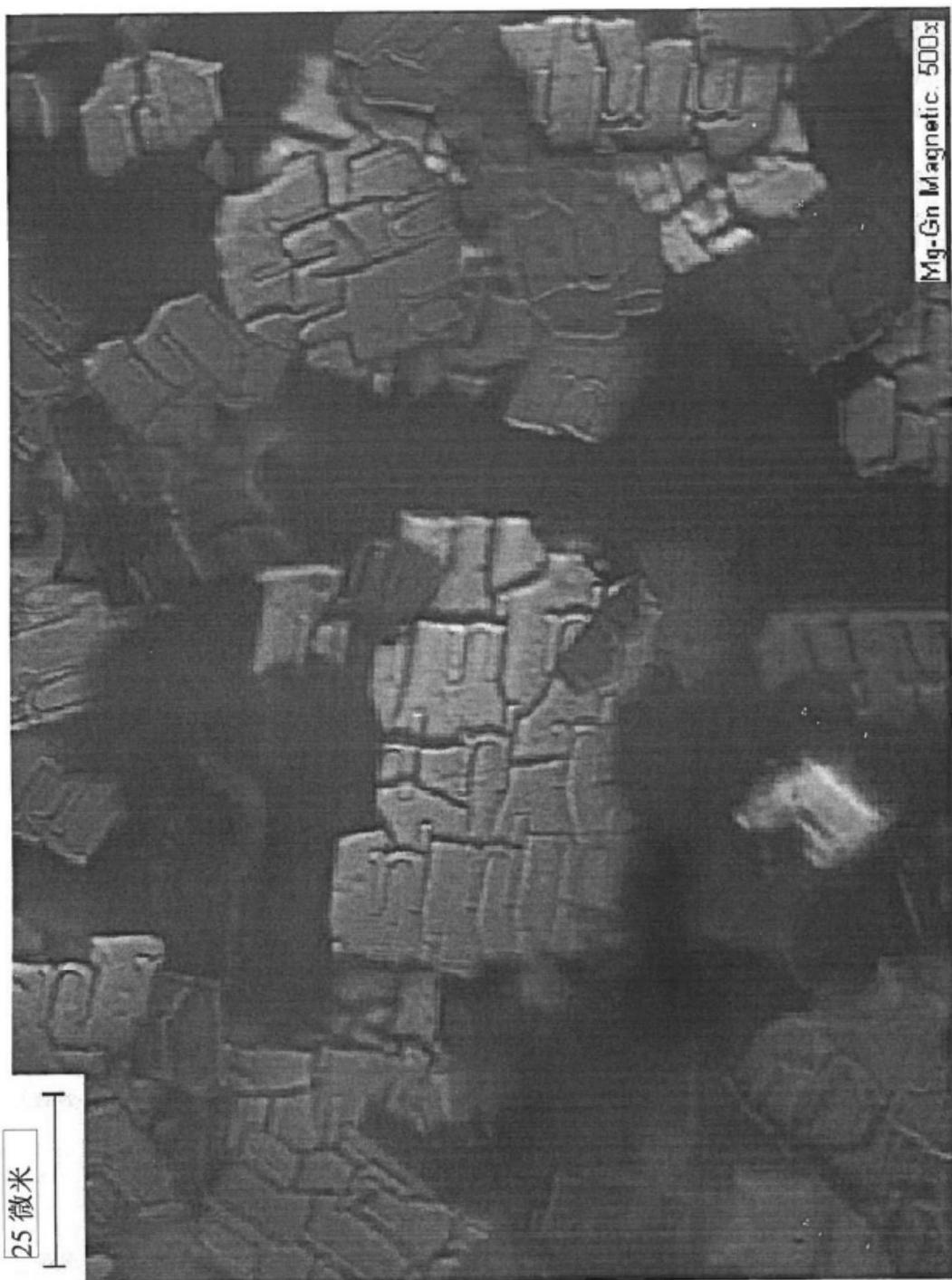


图 9

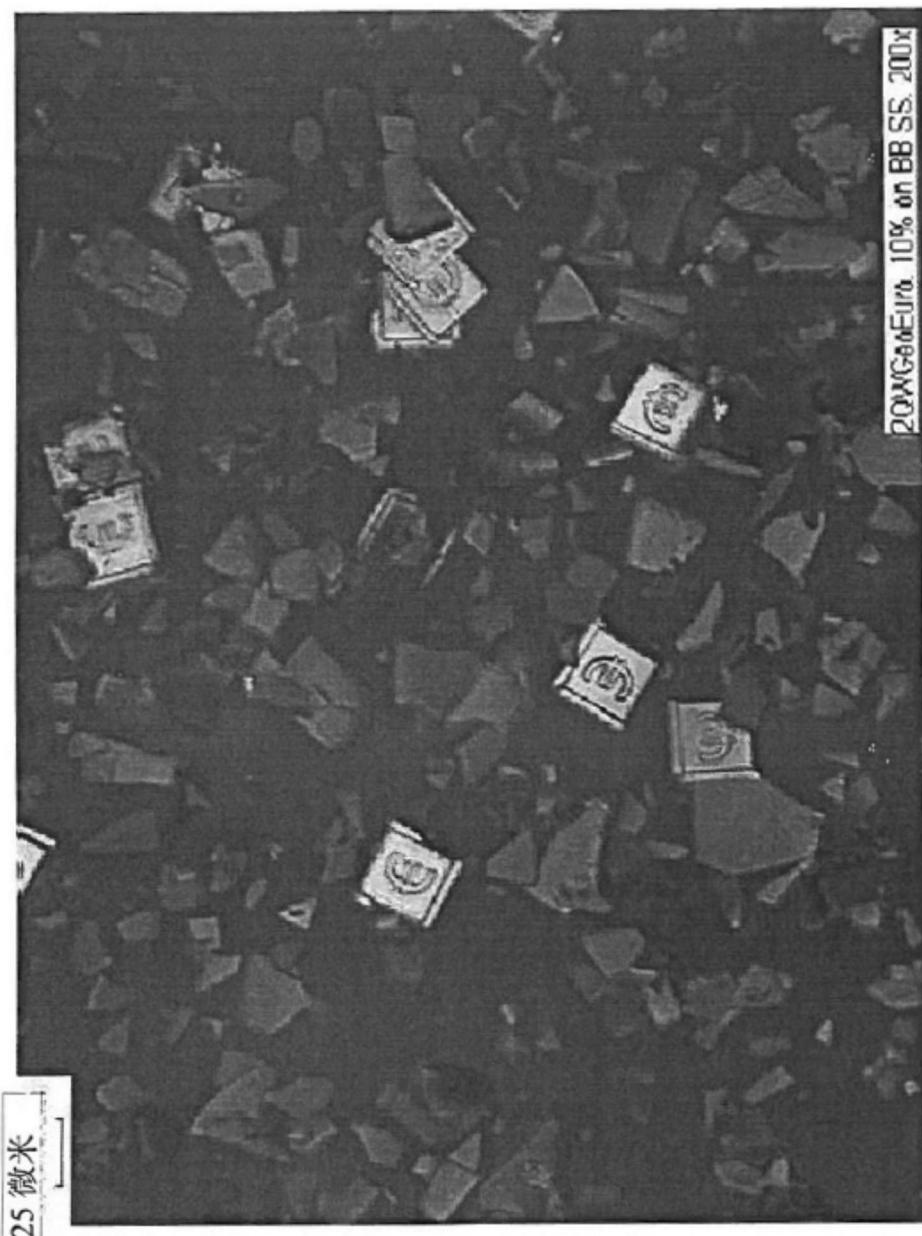


图 10

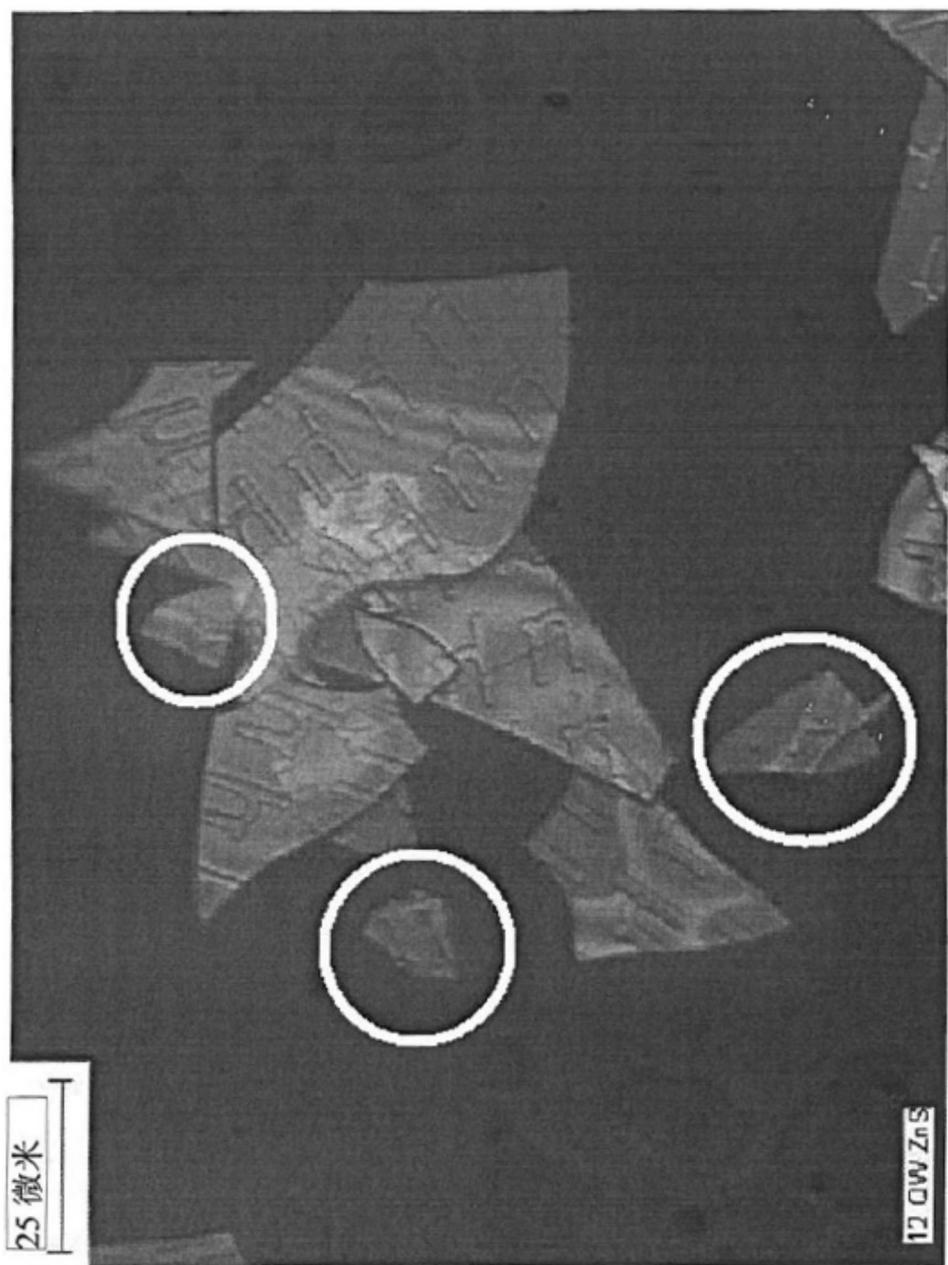


图 11

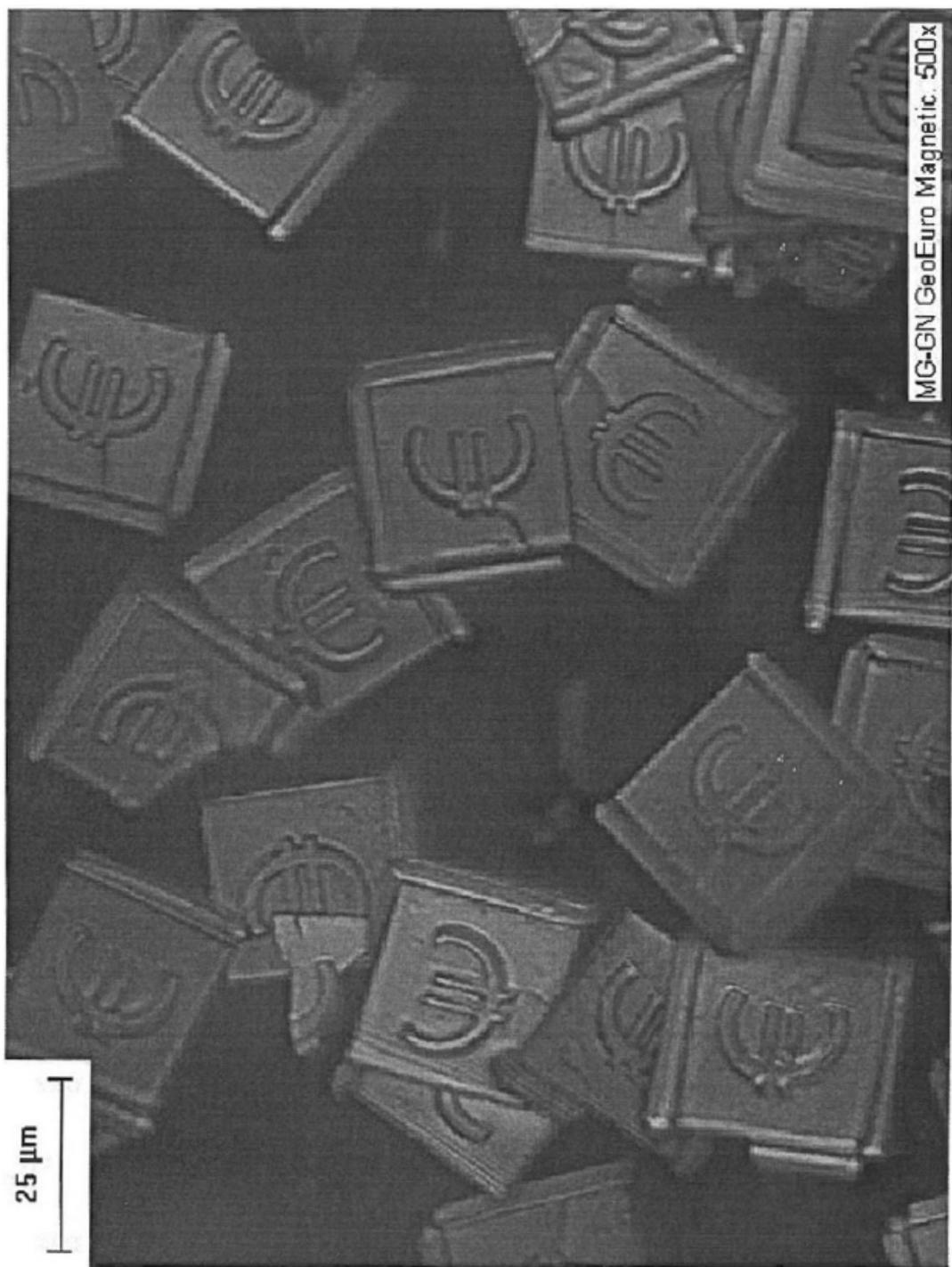


图 12



图 13

## **Abstract**

Opaque flakes, such as pigment or bright flake used in paints and inks, have a selected shape and/or other indicia to provide a covert security feature to an object. In some embodiments the composition includes base pigment, and the opaque covert flakes match the visual characteristics of the base pigment. In another embodiment, opaque covert flakes are mixed in the carrier with base pigment at a concentration sufficient to avoid changing the appearance of the composition. In another embodiment, opaque covert flakes are mixed in a clear or tinted varnish base that can be applied over an existing security feature. Shaped opaque covert flakes are not readily detectable by causal observation, but in some embodiments are easily seen at 50 times magnification. In manufacturing the flakes a sheet of embossed frames are provided having symbols or indicia within; upon removing a coating from the sheet the coating material tends to break along frame lines and the resulting flakes are substantially uniform in size.