HKP0122216

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
C09C 1/00
C09C 1/64
C09D 11/00

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99810285.7

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1211437C

[22] 申请日 1999.7.30 [21] 申请号 99810285.7
[30] 优先权
[32] 1998. 8.31 [33] EP [31] 98810860.1
[32] 1998.12.21 [33] EP [31] 98811248.8
[86] 国际申请 PCT/EP1999/005454 1999.7.30
[87] 国际公布 WO2000/012634 英 2000.3.9
[85] 进入国家阶段日期 2001.2.28
[71] 专利权人 西柏控股有限公司
地址 瑞士普里伊
[72] 发明人 A·布雷科姆 O·罗祖梅克
E·米勒
审查员 张海成

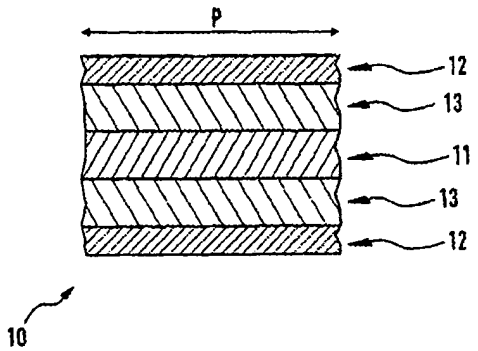
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 卢新华 杨九昌

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 1 页

[54] 发明名称 在两种不同颜色之间有色位移的光可变颜料、含有该颜料的涂料组合物、生产该颜料的方法以及用该涂料组合物涂布的基片

[57] 摘要

本发明涉及光可变颜料(10)，它在任何已知设计的两种不同颜色之间有色位移。该颜料加入到采用物理蒸汽沉积由铝合金(11)制成的完全反射层中。该颜料尤其在任何种类的涂料组合物或印刷油墨中显示了出色的色度、耐腐蚀性，特别是在有水的情况下。



ISSN1008-4274

1、至少一种不透明的完全反射层在光可变的颜料中的应用，该颜料在两种不同颜色之间有色位移，所述层是通过物理蒸汽沉积方法由耐腐蚀的铝合金制成。

2、一种在两种不同的预定颜色之间有色位移的光可变颜料，所述光可变颜料含有多层薄膜干涉堆叠物，该多层堆叠物具有第一和第二基本平行的平表面，所述多层堆叠物包括一层不透明的完全反射层，该层第一和第二基本平的表面与多层堆叠物的第一和第二平行平表面基本平行，和至少一种沉积在所述不透明完全反射层第一和第二表面中一个表面上的序列，每种序列由折射率为 1.65 或更小的介电层和半透明的部分反射层构成，所述序列的介电层首先沉积在完全反射层上，其特征在于完全反射层是采用物理蒸汽沉积方法由耐腐蚀的铝合金制成。

3、一种在两种不同颜色之间有色位移的光可变颜料，所述光可变颜料含有多层薄膜干涉堆叠物，该堆叠物包括一层采用物理蒸汽沉积方法由耐腐蚀铝合金制成的不透明的完全反射层，该不透明完全反射层周围已经布置了由折射率为 1.65 或更小的介电层和半透明的部分反射层构成的至少一个周期，介电层首先沉积在完全反射层上。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的光可变颜料，其特征在于铝合金除了铝外，还含有一种或多种选自硅、镁、锰、铜、锌、镍、钒、铅、锑、锡、镉、铋、钛、铬、铁、铍的元素。

5、根据权利要求 4 所述的光可变颜料，其特征在于其它组分的总含量以合金的总重量计，不大于 20%(重量)。

6. 根据权利要求 5 所述的光可变颜料，其特征在于其它组分的总含量以合金的总重量计，不大于 10%(重量)。

7. 根据权利要求 6 所述的光可变颜料，其特征在于其它组分的总含量以合金的总重量计，不大于 5%(重量)。

8、一种在两种不同预定的颜色之间具有色位移的光可变涂料组合物，所述涂料组合物含有至少一种成膜粘合剂，分散、乳化或溶解所述粘合剂的液体或液体混合物，和在两种不同颜色之间有色位移并含有多层薄膜干涉堆叠物的光可变颜料，所述堆叠物包括采用物理蒸汽沉积方法由耐腐蚀铝合金制成的完全反射层。

9、根据权利要求 8 所述的光可变涂料组合物，其特征在于铝合金除了含有铝外，还含有一种或多种选自硅、镁、锰、铜、锌、镍、钒、铅、锑、锡、镉、铋、钛、铬、铁、铍的元素。

10、根据权利要求 9 所述的光可变涂料组合物，其特征在于其它组分的总含量以合金的总重量计，不大于 20%(重量)。

11、根据权利要求 10 所述的光可变涂料组合物，其特征在于其它组分的总含量以合金的总重量计，不大于 10%(重量)。

12、根据权利要求 11 所述的光可变涂料组合物，其特征在于其它组分的总含量以合金的总重量计，不大于 5%(重量)。

13、根据权利要求 8-12 中任一个权利要求所述的光可变涂料组合物，其中至少一种液体是水。

14、一种具有第一和第二表面的安全文件，其中至少一种所述表面的至少一部分带有用涂有权利要求 6-13 的涂料组合物施加的标记。

15、根据权利要求 14 的安全文件，其中所述涂料组合物是印刷油墨。

16、一种用于制造在两种不同预定颜色之间具有色位移的光可变颜料的生产方法，它包括以下步骤:

(a) 提供载体材料;

(b) 在这种载体上沉积相继的层，以形成具有第一和第二基本平行的平表面的多层薄膜干涉堆叠物，所述的干涉堆叠物包括一层不透明的完全反射层，其第一和第二基本平的表面与多层堆叠物的第一和第二平行的平表面平行，和在所述完全反射层的第一和第二表面中的一个表面上沉积的至少一种序列，每种序列由折射系数 1.65 或更小的介电层和半透明的部分反射层构成，所述序列的介电层首先沉积在不透明的完全反射层上，此不透明的完全反射层是采用物理蒸汽沉积方法由耐腐蚀的铝合金制成的。

(c) 从载体材料分离所述多层堆叠物;

(d) 将所述多层堆叠物粉碎成预定的颜料粒度。

17、一种用于制造在两种不同预定颜色之间具有色位移的光可变颜料的方法，它包括以下步骤:

(a) 提供采用物理蒸汽沉积方法由耐腐蚀的铝合金制成不透明的完全反射层;

(b) 将所述不透明的完全反射层粉碎成要求颜料粒度的絮片；

(c) 通过化学蒸汽沉积方法在不透明的完全反射片周围沉积至少一种序列的层，所述序列由折射系数 1.65 或更小的介电层和半透明的部分反射层构成，介电层首先沉积在完全反射层上。

18、一种用于制造在两种不同预定颜色之间有色位移的光可变涂料组合物的方法，该方法包括在涂料组合物中加入根据权利要求 16 或 17 任一方法制成的光可变颜料的步骤，该涂料组合物含有至少一种成膜粘合剂和溶解、乳化或分散所述粘合剂的液体或液体混合物。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其中涂料组合物是印刷油墨。

20、一种用于制造在两种不同预定颜色之间有色位移的光可变标记的方法，该方法包括以下步骤：

(a) 提供在两种预定颜色之间有色位移的光可变颜料，该颜料包括通过物理蒸汽沉积方法由耐腐蚀的铝合金制成的完全反射层；

(b) 在涂料组合物中加入在步骤(a)中得到的颜料，该颜料含有成膜性粘合剂和溶解、分散或乳化所述粘合剂的液体或液体混合物；

(c) 往合适的基片涂布在步骤(b)中得到的涂料组合物，在其上形成印记；

(d) 通过蒸发溶剂和/或溶剂渗透到载体中和/或通过粘合剂交联和/或粘合，使步骤(c)中得到所述的印记硬化。

21、根据权利要求 20 所述的方法，其中，所述涂料组合物是印刷油墨。

22、根据权利要求 20 所述的方法，其中，所述基片是安全文件。

在两种不同颜色之间有色位移的光可变颜料、含有该颜料的涂料组合物、生产该颜料的方法以及用该涂料组合物涂布的基片

本发明涉及在两种不同颜色之间有色位移的光可变颜料，涉及生产该颜料的方法，涉及含有这样的颜料的光可变涂料组合物，并涉及用于生产含有在两种不同颜色之间有色位移的光可变颜料的标记的方法。

众所周知，在两种不同颜色之间有色位移的光可变颜料，其色位移取决于视角．在这篇说明书中，术语“光可变”代表这样一种光学特征。这些颜料的生产、使用及其特征在各种出版物和专利中描述过，例如 L. Schmidt、N. Mronga、W. Radtke、O. Seeger 等人所著的“具有光可变性质的光亮颜料”(Lustre pigments with optically variable properties)，欧洲涂料杂志(European Coating Journal) 7-8/1997，专利 US 4,434,010、US 5,059,245、US 5,084,351、US 5,135,812、US 5,171,363、US 5,571,624、EP 0341002、EP 0736073、EP 668 329 和 EP 0 741 170.

具有取决于视角的色位移的光可变颜料是以一堆叠物重叠的具有不同光学性质的薄膜层为基础的．除其他因素之外，这种薄膜结构的色调、色位移量和色度还取决于构成薄膜层的材料、层的排列顺序和数量、层的厚度以及生产方法．

通常，光可变颜料含有不透明的完全反射层、沉积在不透明的完全反射层之上的低折射率材料介电层，即折射率为 1.65 或更小，以及涂在介电层之上的半透明的部分反射层．

介电层和半透明的部分反射层的组合可看作是可重复应用的顺序列．

在本说明书中，术语不透明、完全和部分反射、半透明和透明涉及在电磁波频谱的可见范围内的电磁辐射，即约 400-700 纳米．

半透明的部分反射层可用金属(铝、铬)或高折射材料，例如某些金属氧化物或金属硫化物(MoS_2、Fe_2O_3 等)制成．优选的介电层材料是 SiO_2 和 MgF_2。通常，半透明的部分反射层厚度是 5-25 纳米，而介电

层的厚度取决于所要求的颜色. 典型地, 其厚度是 200-500 纳米. 不透明的完全反射层优选地是铝. 金、铜、银和钴-镍合金作为不透明的完全反射层材料也已提出. 通常, 不透明的程度与层的厚度有关. 铝在约 35-40 纳米厚度时变得不透明. 因此, 完全反射的铝层典型厚度范围是 50-150 纳米.

可采用许多方法生产光可变颜料; 其中两种生产方法是最重要的. 在其中第一种方法中, 生产连续的光可变薄膜结构的薄片, 然后研磨成颜料, 在第二种方法中, 用光可变薄膜结构涂布适当的前体颗粒, 例如铝絮片.

在第一类生产过程中, 采用物理蒸汽沉积方法将各种层相继地沉积在其他层的上面, 以在柔性的载体上形成多层薄膜堆叠物积的连续薄片. 载体优选地是 PET 薄片或类似的聚合物箔.

得到的多层薄膜结构包含有第一表面和第二表面的不透明的完全反射层、沉积在不透明的完全反射层上的介电层、涂布在介电层上的半透明的部分反射层. 介电层/部分反射层的序列可在不透明的完全反射层的一侧, 也可在它的两侧. 后一种情况可达到对称的多层堆叠物, 即假设选择两侧的光学特性是相同的, 可得到对称结构的光可变颜料. 为了得到成品颜料, 采用已知的研磨方法将得到的多层薄膜片粉碎并研磨成所要求的颜料粒度.

为了生产这种光可变颜料, 任何适当的用于生产薄膜的物理蒸汽沉积 (PVD) 技术都可以应用. 在《Ullmann 工业化学大全》(Ullmann'sEncyclopedia of Industrial Chemistry) 第 5 版, Verlag Chemie, Weinheim, 德国, 卷 A VI, 第 67 页及其后中, 和 Milton Ohring 所著的《薄膜的材料科学》(The Materials Science of Thin Films), Academic Press Inc., 1992 中都描述了这样的技术; 它们基本上可以在高真空条件下进行.

通过物理蒸汽沉积生产叠层可得到光滑、基本平的平行层, 这使得由于平行反射电磁辐射而成高色度颜料成为可能.

此外, 由于在生产过程中没有氧, 所以可以防止在金属表面上可能形成氧化物层. 这是很重要的, 因为在有氧的情况下, 许多金属的表面都被侵蚀, 并且在暴露表面上自然地形成薄的氧化物层. 但是, 薄的氧化物层已能干扰了那些构成不透明的完全反射层的金属层的反

射性.

多层薄膜片研磨成具有要求粒度的颜料颗粒，产生了基本平的颜料，即带有不规则破碎边缘的絮片．在这些与形成堆叠物的多个层的平面垂直的边缘，不透明的完全反射中心层不再受到重叠介电层的保护．而且，在研磨过程中施加在颜料上的机械应力可以在介电层中产生发丝状裂纹．因此，多层堆叠物的内层在与适当的化学试剂接触时，在多个部位发生腐蚀．这样的试剂普通存在于例如印刷油墨配方(树脂、溶剂等)中，或仅来源于对印好的油墨起作用的环境中(汗水、洗衣房等)中．

在本发明的上下文中，术语腐蚀代表金属材料与环境的反应，它导致材料发生可测量的变化，或者导致金属表面的功能或整个系统层受到破坏．这一定义是根据 DIN 50900 T1.1，1982 年 4 月，T1.2，1984 年 1 月和 T1.3，1985 年 9 月．

对于光可变颜料来说，构成某些层的金属的腐蚀导致该颜料的光学特性发生可测量的变化．该变化可从色度弱化到那种颜料的颜色性质完全恶化(消失)．腐蚀的副产品基本上是观察到的光学变化的原因．

铝的反射率在整个相关光谱范围内为约 99%，从光学角度来看，铝是一种相当理想的选择．

但是，有水、酸或碱，以及有生成强配合物的试剂或只在氧存在的情况下，铝通常都会出现腐蚀．这是由于铝的强正电性，相对于氢，它的标准电位是-1.70 伏．因此，与水或氧接触，铝自发地形成非常薄的氧化铝层，它完全保护了下层的金属不再受到进一步侵蚀．因此，在空气或水中干净的铝表面的腐蚀立刻自动停止．但是，任何可溶解该氧化铝保护层的化学试剂都可使下层金属腐蚀，只要保护层被除去，腐蚀就会继续下去．酸(形成可溶性 Al^{3+} 盐)、氢氧化物(形成 $[Al(OH)_4]^-$ 阴离子)和生成有机配合物的试剂(EDTA、NTA 等)便是这种情况，它们将 Al^{3+} 离子固定为可溶性配合物．汞盐也具有破坏铝上保护层，因此引起迅速腐蚀的性质．

因此，很明显，在上述化学品存在的情况下，在所述光可变颜料多层结构中的反射层会迅速遭到破坏．另外，铝的腐蚀会产生氢气，它给颜料“充气”直至它们最终爆裂．

提出了用其他腐蚀性小的金属取代铝，但是，它们显示出了其他

严重缺陷，例如大大牺牲了反射率．银也具有相当好的反射率(在400-700 毫微米内的约 99%入射光)，并且不被水腐蚀．但是，众所周知，它易于与所有种类的硫化物反应，形成黑色的 Ag_2S，而硫化合物在环境中是无处不在的．因此，银基光可变颜料会随着时间而受到破坏．

金，它是更不会被腐蚀的金属(除了在 O_2/Cl^-或 O_2/CN^-存在的情况外)，它在可见光范围内(500-700 毫微米)具有减小的反射率光谱范围，而且还太贵．

镍和钴-镍合金是显著耐腐蚀的，但它们具有较小的反射率，即在可见光谱范围内仅约 50%，这导致光可变颜料的色度变小．

由于化学反应性，任何采用第一种方法生产的并含有铝作为不透明完全反射层的光可变颜料，在涂料组合物或印刷油墨中都是不稳定的．金属与存在于周围环境中的腐蚀性组分的反应开始于破裂边缘或在覆盖层缺陷中的未受保护的金属表面．通过腐蚀性组分进入发丝状裂纹，穿过金属层推进腐蚀．

第二种生产方法引起光可变颜料的不同设计．使用在市场上买到的预制的完全反射小片可实现这一方法，该反射小片涂满至少一层介电层和至少一层半透明的部分反射层．如像 Schmidt 参考文献所述的，优选地通过化学蒸汽沉积方法或通过化学湿法类的涂布方法沉积这些层．在该方法中，也可以重复应用介电层和部分反射层的工序．在如 EP 668 329 和 EP 0741 170 中描述了这种类型的颜料．

在第二种方法中作为前体所使用的不透明的完全反射片，是任何形式的合适片经如研磨、锤打、辗压等之类的相当粗糙的机械加工得到的．

由于这一处理，有相当数量的散射反射，即在各个方向上反射入射辐射．因此，颜料的色度很低．作为优选的前体材料，公开了由铝制成的小片，钢、铜、铜合金和铝合金也是合适的．

在第二种方法中，由于通过化学蒸汽沉积或化学湿法类反应，使介电层和半透明的部分反射层相继沉积，这些小片必须进行钝化，以防止腐蚀，特别是防止与水发生反应．如前所述，附加的保护涂层和/或钝化层很可能弱化反射率，从而对色度产生有害的影响．

但是，通过化学蒸汽沉积或化学湿法反应制成的光可变颜料所具

有的一个优点是，中心不透明的完全反射小片完全被包围着，从而被随后的介电层和其他层所保护．因此，在腐蚀性介质中不太可能像由第一种方法所生产的片型光可变颜料那样发生腐蚀．但是即使在这类颜料中不太可能发生腐蚀，然而存在该涂层会破裂或裂开的情况，特别当加热时．铝金属热膨胀系数比其周围涂布的涂层材料的高得多；加热时在涂层中会产生发丝状裂纹．因此，对甚至全面涂布的铝颗粒，热的工业洗衣房也能使其受到侵蚀．如果任其随意腐蚀，就会放出氢气，最终颗粒碎成碎片．

在过去，以一种经济合理的物理与化学蒸汽沉积方法的组合来生产光可变颜料，具有这两种方法的正面特性，但这种组合已经失败了．通过物理蒸汽沉积生产的铝片在任何转移或研磨操作中都发生腐蚀，或者通过化学蒸汽沉积技术或化学湿法反应生产的铝片在沉积过程中也发生腐蚀．

因此本发明的一个目的是增强光可变颜料的耐腐蚀性，同时保持良好的色度．

本发明的另一个目的是增强光可变颜料的耐腐蚀性，该光可变颜料是采用物理蒸汽沉积技术作为唯一沉积技术生产的．

本发明的另一目的是增强不透明的完全反射层的耐腐蚀性，而不降低它的反射率．

本发明的另一个目的是生产耐腐蚀的光可变颜料，其色度可与有由纯铝金属制备的完全反射层的颜料相比．

本发明的另一个目的是组合物理蒸汽沉积技术和化学蒸汽沉积技术和/或化学湿法反应以用于生产光可变颜料．

本发明的另一个目的是生产在两种不同颜色之间有色位移的光可变颜料，它可加入到水基涂料组合物中，特别是印刷油墨中．

根据独立权利要求的特征，这些目的都能实现．具体地，通过使用至少一种不透明的完全反射层就可实现这些目的，该不透明的完全反射层是由采用物理蒸汽沉积技术制备的耐腐蚀的铝合金制成．

由采用物理蒸汽沉积技术制备的铝合金制成的耐腐蚀层可应用于所有光可变颜料方案中，该光可变颜料在两种不同颜色之间有色位移．

例如 Wassermann 在 Ullmann 工业化学大全，第 4 版，Verlag Chemie，Weinheim，德国，第 7 卷，281-292 页中描述过铝合金．

与纯铝相比，许多铝合金具有更高的强度、更好的可加工性、更低的熔点，它们能更好地耐如酸、碱和海水的腐蚀.

除了主要组分铝之外，合金中还可以有其他组分，如硅、镁、锰、铜、锌、镍、钒、铅、锑、锡、镉、铋、钛、铬、铁、铍. 这些其他的组分既可单独加入，也可作为混合物加入。上述微量组分已经改变了纯铝金属的性质。在多数情况下，其他组分的总含量不超过合金总重量的 20%(重量)，大部分不超过 10%(重量)，并且在许多情况下不超过 5%(重量)。为了得到特别好的耐腐蚀性，通常往铝中加入硅，加入量高达合金总重量的 13%(重量)。由于铝的高反射率不会由于存在其他元素而降低，只要这些元素不超过合金总重量的约 20%，因此加入附加元素是可能的。表 1 列出了采用物理蒸汽沉积方法生产光可变颜料所选用的铝合金。

表 1 适于生产耐腐蚀的光可变颜料的铝合金

规格	合金主要组分的组成(重量%)		允许的掺合物(重量%)	
AlMn	Mn	0.1-1.4	Si	0.5
	Mg	0.0-0.3	Fe	0.6
	Al	余量	Cu	0.1
			Cr	0.05
			Zn	0.2
			Ti	0.1
			其他单一组分	0.05
			总和	0.15
AlMg3	Mg	2.6-3.4	Si	0.4
	Mn	0.5-1.1	Fe	0.4
	Cr	0-0.3	Cu	0.05
	Al	余量	Zn	0.2
			Ti	0.1
			其他单一组分	0.05
			总和	0.15
AlMgMn	Mg	1.6-2.5	Si	0.4
	Mn	0.5-1.1	Fe	0.5
	Cr	0-0.3	Cu	0.10
	Al	余量	Zn	0.2
			Ti	0.1
			其他单一组分	0.05
			总和	0.15
E-AlMgSi 0.5	Mg	0.4-0.8	Cu	0.05
	Si	0.35-0.7	Mn	0.1
	Fe	0-0.3	Cr	0.05
	Al	余量	Zn	0.2
			Ti	0.1
			其他单一组分	0.05

			总和	
AlMgSi 0.5	Mg	0.4-0.8	Fe	0.3
	Si	0.35-0.7	Cu	0.05
	Al	余量	Mn	0.1
			Cr	0.05
			Zn	0.2
ALMg5	Mg	4.5-5.5		
	Mn	0.0-0.4		
	Al	余量		
AlMg9Si	Mg	7.0-10.0		
	Si	0.0-2.5		
	Mn	0.2-0.5		
	Al	余量		
AlSi12	Si	11.0-13.5		
	Mn	0.0-0.4		
	Al	余量		
AlMgSi1	Mg	0.6-1.2	Fe	0.5
	Si	0.75-1.3	Cu	0.10
	Mn	0.4-1.0	Zn	0.2
	Cr	0-0.3	Ti	0.1
	Al	余量	其他单一组分	0.05
			总和	0.15

可采用所有已知物理蒸汽沉积技术生产一层或多层不透明的完全反射的铝合金层，只要得到的薄膜具有所要求的组成比．在本说明书前面已经列出了这些方法的参考文献．由合金生产薄膜的特别适合的方法是藉助提供能量的电子束的沉积方法．在这种情况下，从合金熔体或半熔体蒸发该材料．磁控管溅射法也是合适的．

在两种不同预定颜色之间有色位移的光可变颜料的生产方法包括，在柔性载体材料上，采用物理蒸汽沉积方法沉积半透明的部分反射层的其后步骤．载体可以是聚对苯二甲酸乙二醇酯的薄片，它在某些液体中是可分离的．在半透明的部分反射层上，通过物理蒸汽沉积

方法还沉积一层适当厚度的介电层．部分反射层和介电层的序列可重复．接下来的一层是通过物理蒸汽沉积方法涂布的铝合金的不透明完全反射层．可通过在完全反射层的两面沉积另外的序列，可完成光可变颜料的对称或不对称结构．

当沉积过程完成时，多层薄膜结构与载体材料分离，并且通常自发破碎成不规则碎片．这些碎片需要进一步处理，以得到要求的颜料粒度．

在第二种生产方法中，通过在载体材料上物理蒸汽沉积铝合金，可制得不透明的完全反射片．完全反射片与载体材料分离后，薄片粉碎成要求的颜料粒度．将有平行的第一和第二表面的光滑、平的完全反射铝合金小片转移到反应容器中，采用化学蒸汽沉积方法沉积后续的介电层和半透明部分反射层．得到的光可变颜料的色度能与第一种方法生产的颜料的色度相比．但是，这种方法的生产成本低许多．根据第二种方法生产的光可变颜料的优点是，比由纯铝前体生产的同类型颜料更能耐受苛刻的条件．

本发明的光可变颜料可加入到任何种类的涂料组合物、印刷油墨或任何其他成膜组合物中．在这样的组合物中，颜料的粒度是 5-100 微米．这些组合物通常含有成膜树脂、用于溶解、分散或稀释所述树脂的稀释剂、以及如补充剂、消泡剂、润湿剂、交联剂等添加剂．

含有本发明光可变颜料的涂料组合物或印刷油墨可涂布到用于装饰的任何种类的基片上．

在本发明的优选实施方案中，印刷油墨应用到用于防伪目的的安全文件中．由于该颜料的色位移不会被照相复印机复制，用光可变颜料打印的标记使文件具有很强的安全要素．它对钞票、支票等的鉴别是特别有用的．对于这样的安全特征，特别是在钞票上，能够经得起热带潮湿、蒸发，假设甚至是洗衣房的严格条件是非常重要的．

在本发明的优选实施方案中，耐腐蚀的光可变颜料可应用于水基印刷油墨或涂料组合物中．

涂料组合物或印刷油墨作为湿润层涂布之后，通过液体的蒸发或/和渗透和/或一种或多种成膜粘合剂交联干燥该层．

为了修改颜色或控制得到的颜料或涂料的亮度，本发明的光可变颜料可与任何种类的干涉颜料或非干涉颜料混合．这样的非干涉颜料

可包括铝颜料、炭黑、二氧化钛、透明或不透明染料、透明颜料等。所有种类的光亮颜料和特别是干涉颜料也能够与本发明颜料混合，以得到特殊的色彩特征。

可采用任何已知的印刷技术，优选地采用丝网、平版、苯胺、凸版、凹版印刷，具体地凹雕印刷技术，将含有本发明的光可变颜料的印刷油墨应用到基片上。

根据下图进一步说明本发明：

图 1 是根据第一种生产方法生产的耐腐蚀的任选光可变颜料的横截面视图，该颜料具有取决于视角的在两种颜色之间的色位移，

图 2 描述了根据第二种生产方法生产的耐腐蚀的任选光可变颜料的另一种结构的横截面视图。

图 1 的光可变颜料 10 具有不规则的破碎边缘，它垂直于层 P 的平面。它由对称的多层薄膜堆叠物构成，其中两外层 12 是半透明的部分反射层，它们由铬制成，厚度 20 毫微米。接下来的层 13 是介电材料 MgF2，其厚度为 300 毫微米。中间的不透明层 11 由铝合金形成，它是完全反射性的。该层的厚度是 60 毫微米。合金是铝-硅低共熔合金，含有约 11.7%硅(重量)和 88.3%铝(重量)。多层堆叠物的所有层都通过物理蒸汽沉积方法沉积。该颜料可被另外的保护透明层涂布。

图 2 显示了光可变颜料 14 的另一结构。通过物理蒸汽沉积并接着研磨过程产生的由 $AlMg_3$(Mg 3.5%，Mn 0.5%，Al 96%)制成的铝合金小片 15，其周围用厚度 400 毫微米的 MgF_2 介电层 17 涂布。在介电层 17 上沉积半透明的部分反射层 16，由此该层形成一种围绕着介电层 17 的粘合薄膜。通过化学蒸汽沉积方法沉积介电层 17 和半透明的部分反射层 16。

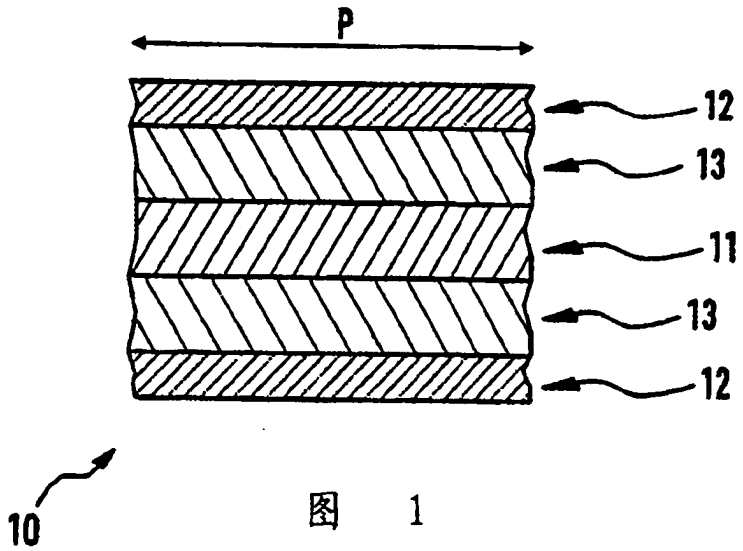


图 1

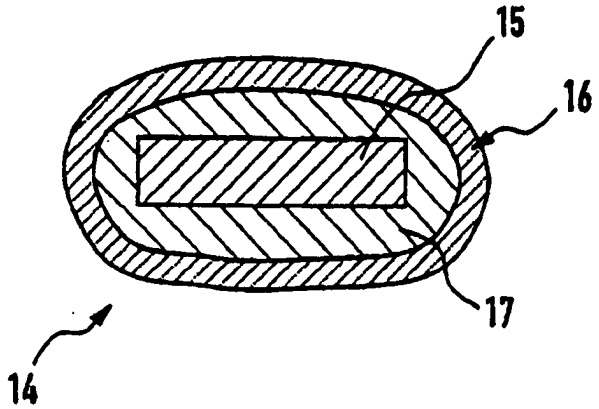


图 2