

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03G 7/00 (2006.01)

B41M 5/52 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03809877.6

[45] 授权公告日 2008年4月9日

[11] 授权公告号 CN 100380238C

[22] 申请日 2003.4.8 [21] 申请号 03809877.6

[30] 优先权

[32] 2002.4.30 [33] US [31] 10/135,142

[86] 国际申请 PCT/US2003/010927 2003.4.8

[87] 国际公布 WO2003/093906 英 2003.11.13

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.1

[73] 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 J·C·卡尔斯 D·D·安德森

[56] 参考文献

CN - 1201918A 1998.12.16

US - 6063538A 2000.5.16

EP - 0863443A 1998.9.9

US - 6299799A 2001.10.9

EP - 0880079A 1998.11.25

CN - 1129817A 1996.8.28

审查员 国红

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 周承泽

权利要求书 1 页 说明书 23 页

[54] 发明名称

控制电阻率的图像记录片

[57] 摘要

图像记录片包括具有和第二表面相反的第一表面的基片。涂布在基片至少第一表面上的色料接受层包含浓度为接受层 19 - 80 干重%的粘结剂。所述粘结剂包含导电聚合物和浓度为接受层 19 - 80 干重%的填料。所述填料和导电聚合物相互作用，形成抗静电剂，为色料接受层提供  $10^{11} - 10^{13}$  欧姆/方块的表面电阻率。所述图像记录片使用浓度为接受层 0.5 - 3.0 干重%的选自聚苯胺和聚噻吩的导电聚合物。合适填料的平均粒度为 5 - 100nm。

1. 一种图像记录片，它包括：

具有和第二表面相反的第一表面的基片；

涂布在至少所述第一表面上的色料接受层，所述色料接受层包含：

浓度为所述色料接受层 19-80 干重%的粘结剂，所述粘结剂选自聚酯树脂、苯乙烯树脂、丙烯酸树脂、环氧树脂、苯乙烯-丁二烯共聚物、聚氨酯树脂、氯乙烯树脂、苯乙烯-丙烯酸共聚物以及氯乙烯-乙酸乙烯酯树脂；

导电聚合物，所述导电聚合物选自聚苯胺和聚噻吩；

浓度为 19-80 干重%的填料，所述填料包括聚合物填料和无机填料中的任意一种或两种，其中，所述聚合物填料包括丙烯酸类颗粒以及它们的混合物或共聚物、聚苯乙烯和聚乙烯，所述无机填料包括胶体二氧化硅、氧化铝和粘土；所述填料和所述导电聚合物相互作用，形成为所述色料接受层提供  $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块表面电阻率的抗静电剂。

2. 权利要求 1 所述的图像记录片，其特征在于，所述导电聚合物是 1.3%聚噻吩水分散体。

3. 权利要求 1 所述的图像记录片，其特征在于，所述导电聚合物的浓度为所述色料接受层的 0.5-3.0 干重%。

4. 权利要求 1 所述的图像记录片，其特征在于，所述填料是平均粒度为 5-80nm 的胶体二氧化硅。

5. 权利要求 1 所述的图像记录片，其特征在于，所述填料的浓度为 40-60 干重%。

## 控制电阻率的图像记录片

## 发明领域

本发明涉及控制电阻率的静电荷消散组合物，更具体的是，涉及利用电子照相技术的复印机和打印机所用的色料图像记录片。将图像接受层的表面电阻率控制在 $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块的窄范围内，促使色料从光成像中间体转移到图像记录片上，提供按图像分辨率和色彩饱和度而言高质量的图像。本发明还涉及高架投影仪用高透明度图像记录片。

## 有关技术说明

由于推广使用色料粒子来使静电图像显影的电子照相复印机和打印机，已经一直着重于色粉图像以可靠且高质量的熔合图像复制的方式转印到接受纸表面上。现在，电子照相技术已经从使用黑色色料转印到普通纸上的早期成像系统扩展到将彩色图像沉积到纸和透明薄膜上。施加到透明薄膜上的图像形成适于高架投影仪投影的彩色图像透明度。每当技术发展时，需再提及图像质量问题，近来着重于透明度、色饱和、图像对比度、边缘明锐度、色料熔合性以及其它会降低投影图像锐度和视觉冲击的特征。

形成彩色图像需要顺序转印至少三种色料(包括黄、品红和青色色料)的色分离层。当所述色分离层包含全色成像用黑色色料时，可以进一步改善图像对比度。在将各层着色色料从光接受体转印到图像记录片上的过程中，所述图像接受层表面的电学性能有显著的影响。在电场梯度影响下，图像色料转移；所述电场梯度需进行一些调整，提高最终彩色图像质量。已经证实，当把导电材料施加到色料接受纸的一面或两面上时，可以调节表面电阻率。

对于适于使用电子照相彩色复印机和打印机成像的纸张和薄膜透明度在表面涂层中可以包含各种已知的导电试剂。许多参考资料说明了有助于静电荷消散的具体导电材料类型。例如，日本专利(公开)No. 81539/1973 说明了使用季铵盐来将表面电阻率控制在所需的范围内。这种类型的材料通过对湿度变化敏感的离子机理来控制表面电阻率。某些湿度条件对成像质量有不利影响。其它涂料制剂(如

日本专利(待公开)No. 238576/1987所述的)随湿度和温度的变化会改变图像质量。

美国专利 No. 6063538 推荐由电子机理决定的材料,它能更有效地控制材料的电性能,不会出现环境因素如温度和湿度的问题。其它说明揭示了图像接受纸的制造方法,所述图像接受纸对色料具有良好的亲合力。所述图像接受纸包括基片以及热塑性树脂和非离子导电材料的接受层,上述导电材料包括金属氧化物或导电聚合物材料。合适的色料接受层的表面电阻率在 10-30℃ 的温度和 30-80% 的相对湿度(RH)下测得为  $10^8-10^{13}$  欧姆/方块。

虽然成功避免了因环境导致图像质量变化的问题,但是表面电阻率低于  $10^{11}$  欧姆/方块的包含金属氧化物和导电聚合物的图像接受层也不是没有图像缺陷的。这些缺陷是因为表面电阻率低的材料会使电荷从图像接受层表面漏损。电荷漏损会干扰带电荷的色料粒子从光接受体表面迁移到色料图像接受纸表面上所借助的电场梯度。若没有足够的色料粒子吸引到图像接受纸上,由此形成的图像会出现一种经过冲刷一样的外观。而且也没有证据表明导电聚合物提供具有一致表面电阻率特性的色料接受层。要求提供一种控制表面电学性能的色料接受层,它不仅克服了和环境条件有关的问题,而且通过提供一致的电场梯度来施加电场。一致的电场梯度促使色料图像从电子照相单元的光接受体上有效地迁移到图像接受纸表面上,提供质量一致的图像。

### 发明概述

本发明提供具有可均一复制的表面电阻率的图像记录片,以满足均一质量的色料图像的需要。本发明的特点在于,使用干粉抗静电剂,它包含用导电聚合物处理的粉末。逐渐加入各种量的填料以及使各填料含量下导电聚合物浓度最佳可以使涂料组合物在干燥之后具有  $10^{11}-10^{13}$  欧姆/方块的表面电阻率的一致值。这一范围内的表面电阻率和彩色电子照相工艺所得图像的复制质量有关。

本发明色料图像记录片可以通过施涂流体涂料来形成,所述涂料包含粘结剂、粉状抗静电剂和各种添加剂。胶体尺寸的粉末和导电聚合物相互作用,形成所需的粉状抗静电剂。本发明组合物可以制成水分散体,它可以使用常规施涂方法施涂到透明或不透明基片上。

本发明使表面电阻率为  $10^{11}-10^{13}$  欧姆/方块的固体抗静电剂包含用导电聚合物处理的粉状材料。优选的粉状材料包括胶体二氧化硅和胶体尺寸的有机填料粒子。经过处理的粉状抗静电剂的平均粒度为小于 5nm 到 100nm,较好为 5-80nm。

以色料图像接受层的全部组合物计，填料含量较好为 19-80 重量%。

更具体的是，本发明提供图像记录片，它包含具有和第二表面相反的第一表面的基片。涂布在所述基片的至少第一表面上的色料接受层包含浓度为接受层 19-80 干重%的粘结剂。所述粘结剂包含导电聚合物和浓度为接受层 19-80 干重%的填料。所述填料和导电聚合物相互作用，形成抗静电剂，为色料接受层提供  $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块的表面电阻率。所述图像记录片使用浓度为接受层 0.5-3.0 干重%的选自聚苯胺和聚噻吩的导电聚合物。合适填料的平均粒度为 5-100nm。

本发明还提供色料接受体，它包含浓度为接受层 19-80 干重%的粘结剂。所述粘结剂包含导电聚合物和浓度为接受层 19-80 干重%的填料。所述填料和导电聚合物相互作用，形成抗静电剂，为色料接受层提供  $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块的表面电阻率。

本发明抗静电剂包含导电聚合物和粒度为 5nm(0.005 $\mu$ m)-100nm(0.1 $\mu$ m)的填料相互作用的产物。

在本文中，这些术语具有如下意思。

1. 术语“抗静电剂”或“抗静电试剂”或“固体抗静电剂”或“粉状抗静电剂”等是指包含填料和导电聚合物的干燥组合物。本发明抗静电剂的表面电阻率为  $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块。

2. 术语“图像接受层”或“色料接受体”或“接受层”等是指包含本发明粘结剂和抗静电剂的干涂层。

3. “图像记录片”包括在其至少一个表面上具有图像接受层的基片。电子照相复印机和打印机使用图像记录片来捕获从光接受体表面转移的色料图像。

4. 术语“相容剂”是指涂布的接受层中所含的材料，用于降低从通过熔合接受层表面上彩色色粉图案所形成图像散射的光。

干涂层中所含材料的浓度以重量%表示。

#### 优选实施方式的详细说明

在用于捕获色料图像的图像记录片的表面层或接受层中通常包含抗静电试剂。抗静电剂调节接受层中带电物质的形成和保留，这样获得良好色料转印和高保真图像复制所需的表面电阻率。在与现代计算机控制复印机和打印机有关的电子照相成像工艺中，色料在电场梯度影响下从一表面转移到另一表面是重要的步骤。电子成像工艺的一个要求就是需要将接受层的表面电阻率控制在所选的范围内。这一要求在使用仅具有单色(通常是黑色)成像性能的复印和打印设备中很重

要。多彩色电子照相的复杂性使得这一要求更加重要。例如，在彩色复印机和激光打印机中，存在色料转移步骤的先后顺序，在电场梯度的影响下，彩色分离色料图像的多层从光接受体表面(在此形成了图像)迁移到图像受体上，通过高温熔合色料可以将图像固定到上述图像受体上。所述转印工艺要求表面电阻率平衡，以使顺序转印彩色色料层，而不会干扰先前转印的粉末。

已经提到，先前施加到纸或透明薄膜表面上的导电材料可以使用对湿度敏感的离子材料来控制静电荷。当湿度改变时，经过离子改性处理的表面的表面电阻率在许多数量级范围内改变。在将电子照相图像复制设备暴露在湿度变化相对较大的条件下时会出现图像缺陷。色料图像质量在表面电阻率通常较高的低湿度以及在表面电阻率低的高湿度条件下会受到损害。在湿度极端的情况下的图像问题可以不同，但是都会损害图像质量。

对离子材料的湿度敏感性的认识导致寻找对电荷消散材料或组合物，所述材料或组合物基本上对湿度变化不敏感。希望使用基本上对湿度不敏感的抗静电剂来提高和电子照相成像设备有关的图像质量。

美国专利 US6063538 建议使用通过电子机理导电的导电材料，作为使用离子抗静电剂的替换物。这一参考文献使用图像接受纸，片包括在至少一面上具有接受层的基片。所述接受层包含热塑性树脂和导电材料。这一类型的图像接受纸具有静电荷消散性质，以及基本上不受温度和湿度波动影响的表面电阻率。优选的导电材料包括金属氧化物或者导电聚合物材料。所述金属氧化物较好包括掺杂铈的氧化锡。所述氧化锡的纤维长度较好是 0.1-2 微米，包含长径比为 10-50 的针状晶体。优选的导电聚合物材料具有 $\pi$ -电子共轭结构。导电聚合物材料的具体例子包括磺化聚苯胺，和聚噻吩。

参考文献(US6063538)认识到图像接受纸的表面电阻率受热塑性树脂中导电材料的浓度和接受层的厚度(较好是 0.5 微米)影响。浓度和厚度均会影响表面电阻率，在 10-30℃ 的温度和 30-80% 的相对湿度下要求将表面电阻率维持在  $10^8$ - $10^{13}$  欧姆/方块的数量级内。

研发了本发明抗静电剂，用于克服即使使用上述导电聚合物也仍旧存在的图像质量问题。导电聚合物不仅对温度和湿度变化不敏感，而且还具有在成像应用中更有价值的其它特性(无色和透明度)。合适的导电聚合物包括磺化聚苯胺、化学掺合的聚乙炔、聚对亚苯基亚乙烯基、聚对苯硫醚、化学聚合和掺合的聚吡咯、聚噻吩、聚苯胺、热处理的聚酰胺和热处理的二萘嵌苯酸酐，优选聚噻吩和有关

材料。BAYTRON P 是包含聚噻吩的产品，它具有适于制备本发明抗静电剂所需的性质。这种聚合材料是透明的，可以以低浓度加入涂料组合物中，可以施涂到合适基片上，产生表面电阻率相对较低的图像接受层。

根据 US6063538 的说明，令人惊奇地发现合适树脂中的 BAYTRON P 涂料并不能如所述地起作用。仔细研究所述参考文献发现，加入磺化聚苯胺(参考例 4)形成表面电阻率最低的接受层( $3 \times 10^9$ - $5.5 \times 10^9$  欧姆/方块)。这些接受层也显示色料转印存在细小不足之处(见表 1)。并不包含 BAYTRON P 的表面电阻率测量值(参考例 8)。

由于实现预期效果存在困难，可以得出结论， $10^8$ - $10^{13}$  欧姆/方块的建议范围不正确，或者导电聚合物不能可靠地用于制造表面电阻率在所述范围内的图像接受层。进一步研究之后，使用 BAYTRON P 作为导电聚合物会导致出现不稳定的结果。优化包含 BAYTRON P 的树脂涂料制剂的尝试也不能成功提供表面电阻率在目标范围内的图像接受层。包含树脂粘结剂和导电聚合物的接受层也不稳定，将混合的制剂复制多次，显示各批表面电阻率的变化在几个数量级范围内。试验样品的表面电阻率测量值大多数不在  $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块的范围内，根据本发明上述范围能提供最佳的图像质量。当所述接受层的表面电阻率低于  $10^{11}$  欧姆/方块时，色料会不完全转印。这会导致图像密度和色饱和显著损失。表面电阻率超过  $10^{13}$  欧姆/方块的接受体表面变得对电荷保留性很敏感。这会导致出现不利的放电现象，所述放电现象会在转印色料之后在纸分离时出现，或者在从光接受体表面转印到图像记录片过程中出现色料排斥和喷射。这种类型的放电现象会导致图像失真和图像质量变差。

优化色料记录片的表面电阻率的实验仅仅是偶尔成功，例如在 US6063538 中所述的类型。在这一参考文献中，图像接受纸包括主要含树脂和导电金属氧化物或导电聚合物的干燥层。没有证据显示了其它添加剂的效果，除了加入粒度相对较大的填料所带来的“携带能力”。这一术语的意思仍旧不明确，这是因为没有用定义或实验来描述。可以认为它与处理片的容易程度有关，大概为了片在成像过程中从电子照相设备中传送。

先前将表面电阻率的范围确定在  $10^8$ - $10^{13}$  欧姆/方块内明显是没有注意到静电理论，所述理论指出作为静电消散材料的材料电阻为  $10^5$ - $10^{13}$  欧姆/方块。表面电阻率低于  $10^{11}$  欧姆/方块的静电消散材料会使电荷以导致在电子照相中色料转印到图像记录片上所需的电场梯度损失的速度从表面漏损。电场梯度损失降低

了带电色料迁移所需的吸引力。这会导致图像转印变差，图像密度损失以及色饱和和变差。

表面电阻率高于  $10^{11}$  欧姆/方块允许表面电荷保留性处于有利于电场梯度形成的水平，所述电场梯度将带电色料粒子吸引到具有相反电荷的表面。成功的电子照相成像依赖于  $10^9$ - $10^{14}$  欧姆/方块，较好是  $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块的高消散范围内的表面电阻率。

对具有一致的可复制的表面电阻率的成像记录片的研究得到了本发明的干粉抗静电剂。逐渐加入各种量的填料和优化各填料含量下导电聚合物的浓度会导致涂料组合物在干燥之后具有在彩色电子照相技术所需  $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块的目标范围内的一致表面电阻率值。

本发明涂料组合物包含分散在合适流体粘结剂中的固体抗静电剂。所述抗静电剂看来在胶体尺寸的粉末和导电聚合物相互作用的过程中形成。本发明组合物可以制备成水分散体。

本发明使表面电阻率在  $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块范围内的固体抗静电剂包括用导电聚合物处理的粉末材料。合适的粉状材料包括聚合物填料和无机填料中的任意一种或两种。有用的聚合物填料包括但不限于丙烯酸类颗粒，例如，聚甲基丙烯酸丁酯、聚甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸羟乙酯以及它们的混合物或共聚物、聚苯乙烯、聚乙烯等。本文可用的无机填料包括任何胶体尺寸的填料，较好包括胶体二氧化硅、氧化铝和合适的粘土。用于本发明抗静电剂的粉末的平均粒度较好小于 5nm 到 100nm。以用于色料图像接受层的粘结剂计，填料含量较好为 20-80 重量%。

本发明图像记录片具有图像接受层，该层包含粘结剂、粉状抗静电剂以及任选的施加到基片至少一面上用于接受并保留高质量色料图像的相容剂和润滑添加剂。

薄膜基片可以由能形成自承性片的任意聚合物形成，例如，纤维素酯的薄膜，如三乙酸纤维素或者二乙酸纤维素、聚苯乙烯、聚酰胺类、氯乙烯聚合物和共聚物、聚烯烃和异质同晶聚合物和共聚物、聚砜、聚碳酸酯、聚酯、以及它们的混合物。合适薄膜可以通过缩合一种或多种二羧酸或其低级烷基二酯(其中，所述烷基包含最多 6 个碳原子，例如，对苯二甲酸；间苯二甲酸；邻苯二甲酸；2,5-、2,6-和 2,7-萘二羧酸；琥珀酸；癸二酸；己二酸；壬二酸)和一种或多种二元醇(如乙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇等)制得的聚酯制备。

适于投影的透明度所优选的薄膜基片或背衬是三乙酸纤维素或者二乙酸纤维素、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚酯(尤其是聚对苯二甲酸乙二醇酯)和聚苯乙烯薄膜。尤其优选聚对苯二甲酸乙二醇酯。优选薄膜基片的厚度为 50-200 微米。厚度小于 50 微米的薄膜背衬使用图像材料的常规方法难以处理。厚度超过 200 微米的薄膜背衬较硬,在某些市售电子照相打印机中存在进料困难。

当使用聚酯薄膜基片时,它们可以进行双轴取向,提供分子取向,也可以将图像熔合到承载物上的过程中进行尺寸稳定性的热固化。这些薄膜可以通过任何常规挤出方法来制造。

当通过反射光观察所记录的图像时,所述树脂片或薄膜较好是其中加入了着色剂或类似物质的不透明片或薄膜,如白色片材或薄膜。在这种情况下,基片的例子包括纸,如普通纸和涂布纸,塑料薄膜和塑料基合成纸。

溶液或分散体中使用的粘结剂包括聚合物粘结剂,在涂布和干燥之后,它可以形成透明度高且光透射优良(没有散射)的涂布层。

有用的粘结剂包括热塑性树脂,如聚酯树脂、苯乙烯树脂、丙烯酸树脂、环氧树脂、苯乙烯-丁二烯共聚物、聚氨酯树脂、氯乙烯树脂、苯乙烯-丙烯酸共聚物以及氯乙烯-乙酸乙烯酯树脂。

一个优选的粘结剂类是聚酯树脂,包括磺基(salfo)聚酯树脂,例如 Eastek 1200,一种从 Eastman Chemical 购得的磺基聚酯树脂,以及“WB-50”,一种由 3M Company 制造的磺基聚酯树脂。

另一优选的粘结剂类是聚氨酯类。有用的市售聚氨酯通常以分散体的形式提供,它可以包含一种或多种聚氨酯结构。一些有用的工业树脂包括来自 Zeneka Resins 的 NeoRez R-966,一种脂族聚醚聚氨酯;NeoRez® XR-9699,一种脂族聚酯-丙烯酸酯聚合物/聚氨酯(65-35 重量%)混合物;来自 Dainichiseika Co. Ltd. 的 Resamine® D-6075,一种脂族-聚碳酸酯聚氨酯以及 Resamine® D-6080,一种脂族-聚碳酸酯聚氨酯,以及 Resamine® D-6203,一种脂族-聚碳酸酯聚氨酯;来自 Dainippon Ink and Chemicals, Inc. 的 Hydran AP-40F,一种脂族聚酯,Hydran® AP-40N,一种脂族-聚酯聚氨酯以及 Hydran® HW-170,一种脂族聚酯。尤其优选的聚氨酯分散体可以从 B.F. Goodrich Co. 以商品名 Sancure®购得,例如 Sancure®777、Sancure®843、Sancure®898 和 Sancure®899,所有的这些均是脂族聚酯聚氨酯分散体以及 SANCURE 2710 和 SANCURE 2715,它们是脂族聚醚。

所述粘结剂材料包含所述固体抗静电剂,所述抗静电剂包括上述用导电聚合

物处理的粉末。合适的导电聚合物包括具有 $\pi$ 电子共轭结构的材料,如磺化聚苯胺、化学掺合的聚乙炔、聚对亚苯基亚乙烯基、聚对苯硫醚、化学聚合和掺杂的聚吡咯、聚噻吩、聚苯胺、聚酰胺的热处理产物和二基嵌苯酸酐的热处理产物。本发明表面电阻率受到控制的接受层较好使用工业聚噻吩产物,如从 Bayer Akt. 购得的 BAYTRON P。

本发明制剂和涂料任选地包含相容剂。有用的相容剂包括聚亚烷基二醇酯,如聚乙二醇二苯甲酸酯、聚丙二醇二苯甲酸酯、二丙二醇二苯甲酸酯、二苯甲酸二甘醇/二丙二醇二苯甲酸酯、聚乙二醇二油酸酯、聚乙二醇单月桂酸酯、聚乙二醇单油酸酯、三甘醇二(2-乙基己酸)酯和三甘醇癸酸-辛酸酯。烷基酯、取代的烷基酯以及芳烷基酯也可以作为相容剂,包括柠檬酸三乙酯、柠檬酸三正丁酯、柠檬酸乙酰基三乙酯、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二乙酯、邻苯二甲酸二甲酯、癸二酸二丁酯、己二酸二辛酯、邻苯二甲酸二辛酯、对苯二甲酸二辛酯、磷酸三丁氧基乙酯、丁基酞酰基乙醇酸丁酯、邻苯二甲酸二丁氧基乙酯、邻苯二甲酸 2-乙基己基二苯酯以及己二酸二丁氧基乙氧基乙酯。其它合适的相容剂包括烷基酰胺,如 N,N-二甲基油酰胺以及包括二丁氧基乙氧基乙基缩甲醛、聚氧乙烯芳基醚、混合二元酸的(2-丁氧基乙氧基)乙酯以及戊二酸二烷基二醚。在最终干涂层中存在总制剂重量的 4-25%, 较好是 6-20%的相容剂。

优选的相容剂是蒸气压足够低的那些物质,当在熔合过程中加热时几乎没有或完全没有蒸发现象。这种相容剂的沸点至少为 300°C, 优选相容剂的沸点至少为 375°C。

一组优选的相容剂包括二官能或三官能酯。在本文中,这些酯也称为二酯或三酯,是指二酸或三酸与醇的多酯化产物,或者单酸和二醇或三醇的多酯化产物,以及它们的混合物。所述决定因素是存在多个酯键。

该组中有用的相容剂包括如下所述的相容剂:二丁氧基乙氧基乙基缩甲醛、己二酸二丁氧基乙氧基乙酯、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二丁氧基乙酯、邻苯二甲酸 2-乙基己基二苯酯、邻苯二甲酸二乙酯、戊二酸二烷基二醚、混合二元酸的 2-(2-丁氧基乙氧基)乙酯、柠檬酸三乙酯、柠檬酸三正丁酯、柠檬酸乙酰基三乙酯、二丙二醇二苯甲酸酯、丙二醇二苯甲酸酯、二甘醇/二丙二醇二苯甲酸酯等。

所述图像接受涂料除还粘结剂之外包含添加剂,它们可以改善颜色质量、粘性等,而不会影响涂布材料的综合性质。有用的添加剂包括催化剂、增稠剂、粘

度促进剂、表面活性剂、二醇类、消泡剂、交联剂、增稠剂等，只要所述添加剂不会对接受层的表面电阻率产生不利影响即可。

所述涂料可以通过任何常规涂布技术施涂到薄膜背衬上，例如，通过 Meyer 棒涂、幕涂、滑动漏斗涂布、刮涂、逆向辊涂、轮转凹版印刷涂布、挤出涂布等或它们的组合由树脂在溶剂或水性介质中的溶液或分散体涂覆。

通过常规干燥技术进行涂层的干燥，例如，在适于所选具体薄膜背衬的温度下的热风炉中加热。例如，120°C 的干燥温度适于聚酯薄膜背衬。

优选的(干)涂层重量为 0.5-15g/m<sup>2</sup>，尤其优选 1-10g/m<sup>2</sup>。当干涂层厚度小于下限时，所述表面电阻率通常太高，不能提供不存在图像失真的色料图像。厚度大于 15g/m<sup>2</sup> 的层会出现粘结问题，导致接受材料残留在电子照相打印机或复印机的一个或多个部件，例如，熔合辊上。这种情况下的接受层厚度满足实际操作要求，不会以很明显的方式影响控制表面电阻率。

为了促进色料接受层和薄膜背衬的粘合性，最好用一种或多种底涂料(一层或多层)处理薄膜背衬的表面。有用的底涂包括对薄膜背衬聚合物具有溶胀作用的那些底涂料。例子包括溶解在有机溶剂中的卤化酚类。或者，可以通过电晕处理或等离子体处理来对薄膜背衬表面改性。

本发明图像记录片的背面可以用和色料接受层相同的组合物涂布。将相同的色料接受层施涂到图像记录片的两面便于在纸的一面或两面上形成色料图像，而无需考虑片的方向性，这是因为图像记录片的两面的表面电阻率均在 10<sup>11</sup>-10<sup>13</sup> 欧姆/方块的所需范围内。也可以使用不同组合物的另一层来提供例如卷曲控制，改善纸片通过电子照相成像设备的进料。

上述组成不同于图像接受层的背面层可以包含粘结剂和各种添加剂。合适的粘结剂包括热塑性树脂，如聚酯树脂、苯乙烯树脂、丙烯酸树脂、环氧树脂、苯乙烯-丁二烯共聚物、聚氨酯树脂、氯乙烯树脂、苯乙烯-丙烯酸共聚物以及氯乙烯-乙酸乙烯酯树脂。

所述背面层可以通过将上述树脂和有机填料或无机填料以及任选的添加剂混合，并以上述相同的常规涂布方式施涂所述混合物来形成。优选的(干)涂层重量为 0.5-15g/m<sup>2</sup>，尤其优选 1-10g/m<sup>2</sup>。

合适的背面层填料包括颗粒状有机树脂，例如，氟树脂，如四氟乙烯树脂和乙烯/四氟乙烯共聚物、聚乙烯树脂、聚苯乙烯树脂、丙烯酸树脂、聚酰胺树脂和苯胍胺树脂。适于本发明使用的无机填料包括二氧化硅、胶体二氧化硅、氧化铝、

高岭土、粘土、滑石、二氧化钛和碳酸钙。

以下实施例用于说明，并且不限制本发明的范围，该范围由权利要求书进行限定。

## 实验

### 试验方法

电阻率：在将样品老化过夜之后，在调至 15°C 和 10-15% 相对湿度 (RH) 的环境中，使用 keithley 6517A 静电计/高电阻计和 keithley 8009 电阻测试固定件来测量本发明接受层的电阻率。所有样品均使用 500 伏的操作电压。在施加电压之后的 60 秒取读数，并读到一位小数位。通常，每个样品测量 4-6 表面电阻率，提供反映所测电阻率与涂布制剂所对应的导电聚合物浓度的关系。

电阻率数据的统计回归：使用统计分析程序 Minitab (版本 13.30) 评价电阻率数据。因为表面电阻率范围极大，所有统计分析考虑使用电阻率的以 10 为底的对数。

使用“拟合线图”选项来形成整个电阻率数据的最佳拟合曲线。因为电阻率曲线的平台形状，通常只拟合  $10^{10}$ - $10^{14}$  欧姆/方块之间的数据。这确保拟合所涉及电阻率范围中的数据具有最大的精确度。

使用“能力分析”选项来证实本发明提高了预测平均电阻率的能力以及降低所观察电阻率范围中的偏差。

### 材料说明

填料 A- NALCO 2326 是水基、14% 固体、5nm 胶体二氧化硅分散体，来自 Ondeo Nalco Co.。

填料 B- NALCO 2327 是水基、40% 固体、20nm 胶体二氧化硅分散体，来自 Ondeo Nalco Co.。

填料 C- NALCO 2329 是水基、40% 固体、80nm 胶体二氧化硅分散体，来自 Ondeo Nalco Co.。

填料 D- JONCRYL 2189 是 48.5% 固体、苯乙烯-丙烯酸胶乳，购自 Johnson Polymer。

填料 E-250nm PMMA 是粒度为 250nm 的 41.5% 固体、聚(甲基丙烯酸甲酯)胶乳，由 3M Co. 制造。

导电聚合物- BAYTRON P 是 1.3%聚噻吩水分散体, 从 Bayer Corp. 购得。

粘结剂 R-SANCURE 777 是 35%聚氨酯水分散体, 购自 Noveon, Inc.

粘结剂 S-LUVISKOL K-17 是 40%固体的聚(乙烯吡咯烷酮)的水溶液, 来自 Bayer Corp. 。

表面活性剂 P-DOW 193 是硅氧烷, 在水中 10%, 从 Dow-Corning, Inc. 购得。

表面活性剂 Q-TRITON X-100 是表面活性剂, 在水中 10%, 从 Union Carbide, Inc. 购得。

### 样品制备

以表 1-7 中所示流体组合物的形式涂布本发明所有实施例和对比例样品。在涂到涂层重量为  $1.5\text{g}/\text{m}^2$  的 100 微米已经底涂的聚对苯二甲酸乙二酯(PET)薄膜(由 3M Co. 制得)上之前, 所述流体组合物调至 14%固体。使用 #4 Mayer 棒来施涂涂料。所得涂布薄膜在  $105^\circ\text{C}$  下的烘箱中干燥 90 秒。

### 结果

表 1-3 提供了筛选实验的结果, 用于确定填料和导电聚合物对施涂到透明薄膜基片上的干燥色料接受层的表面电阻率的综合影响。该表显示了涂料组合物的全组成(包括水), 圆括号中的数字显示了组分的干重%。

测量由各高低浓度样品对(如对比例 C1、C2; C3、C4; C5、C6 以及实施例 1 和 2, 实施例 3 和 4 以及以后的实施例 17 和 18 所记录的)制得的多个中间体样品的电阻率, 提供了使用计算机程序“Minitab”进行统计分析的数据。所述分析得出最佳拟合曲线, 用于确定最可能提供干燥时受控表面电阻率在  $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块范围内的涂料组合物的填料和导电聚合物范围。所得回归曲线为各填料含量下表面电阻率对数值与导电聚合物浓度的关系。从回归曲线可以记录表面电阻率值为  $10^{11}$  欧姆/方块、 $10^{12}$  欧姆/方块和  $10^{13}$  欧姆/方块所对应的三个导电聚合物浓度值。

使用上述回归曲线计算值确定的三个导电聚合物浓度值导出实施例 20-46 的涂料组合物。所述数据表示为三个组合物的组。各组具有填料的通用量以及表面电阻率分别为  $10^{11}$  欧姆/方块、 $10^{12}$  欧姆/方块和  $10^{13}$  欧姆/方块所对应的三个不同的导电聚合物浓度。关于表 5 所讨论的, 这些组合物的表面电阻率目标是回归分析所预计的范围。

表 4 包括由于各种原因分组为对比例的涂料组合物。对比例 C1 和 C2 类似于实施例 1-8, 但是不包含填料。没有填料会导致表面电阻率的测量值不一致。这通过比较包含约 50%填料的实施例 19 和组成类似于对比例 C1 和 C2 的对比例 C7 的结果进一步证实。实施例 19 和对比例 C7 各包含回归分析所预计的导电聚合物浓度, 所述浓度是接近于制得表面电阻率在  $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块范围内的图像记录片的浓度范围中点。将样品混合, 制得各组成的四个复制样。将所测表面电阻率值和回归分析所预计的那些值进行比较, 显示实施例 19 得到比对比例 C7 更加可靠的结果。使用 Minitab 研究加工能力, 提供以缺陷数/百万表示的可靠性测量值。分析实施例 9 显示每百万次实验存在 9 次失败, 即 9 个缺陷/百万。对比例 C7 的相应值是  $1.2 \times 10^5$ /百万, 证实包含 50%填料的组合物具有更加优越的性能。

对比例 C3 和 C4 包含平均粒度约为 250nm 的聚甲基丙烯酸甲酯填料。这种相对较大粒度的材料看来以所需的方式和导电聚合物材料相互作用, 改善对表面电阻率的控制。但是, 因为它们易碎且容易损坏, 干燥色料接受层会损坏。而且, 它们也具有不适于图像投影的模糊外观。

对比例 C5 和 C6 使用聚乙烯吡咯烷酮粘结剂来提供对色料接受层的表面电阻率控制。虽然对这一目的有效, 但是这些组合物需要过高的导电聚合物浓度。导电聚合物的量较好保持在最小, 以降低优选导电聚合物 (BAYTRON P, 一种很贵的材料) 的成本。

表 1 表面电阻率受控制的组合物

实施例 1-8

	实施例 1 (干重%)	实施例 2 (干重%)	实施例 3 (干重%)	实施例 4 (干重%)	实施例 5 (干重%)	实施例 6 (干重%)	实施例 7 (干重%)	实施例 8 (干重%)
水	331.86 (0)	358.40 (0)	344.35 (0)	375.84 (0)	356.82 (0)	393.28 (0)	369.30 (0)	410.73 (0)
填料 B	49.3 (19.72)	49.55 (19.82)	98.58 (39.43)	99.1 (39.64)	147.88 (59.15)	148.65 (59.46)	197.15 (78.86)	198.22 (79.29)
导电聚合物	108.46 (1.41)	80.77 (1.05)	101.53 (1.32)	68.46 (0.89)	98.46 (1.28)	56.15 (0.73)	87.69 (1.14)	43.85 (0.57)
粘结剂 R	224.51 (78.58)	225.26 (78.84)	168.46 (58.96)	169.09 (59.18)	112.37 (39.33)	112.91 (39.52)	56.31 (19.71)	56.74 (19.86)
表面活性剂 P	2.9(0.29)	2.9(0.29)	2.9(0.29)	2.9(0.29)	2.9(0.29)	2.9(0.29)	2.9(0.29)	2.9(0.29)

表 2: 表面电阻率受控制的组合物

实施例 9-14

	实施例 9 (干重%)	实施例 10 (干重%)	实施例 11 (干重%)	实施例 12 (干重%)	实施例 13 (干重%)	实施例 14 (干重%)
水	101.43(0)	136.14(0)	370.59(0)	308.95(0)	382.43(0)	330.07(0)
填料 A	337.93 (49.0)	339.38 (49.21)				
填料 B			122.23 (48.89)	123.48 (49.39)		
填料 C					122.68 (49.07)	123.65 (49.46)
导电聚合物	131.54(1.71)	93.08(1.21)	143.08(1.86)	71.54(0.93)	120.77(1.57)	60.77(0.79)
粘结剂 R	140.0 (49.0)	140.83 (49.29)	139.69 (48.89)	141.11 (49.39)	140.20 (49.07)	141.31 (49.46)
表面活性剂 P	2.9(0.29)	2.9(0.29)	2.9(0.29)	2.9(0.29)	2.9(0.29)	2.9(0.29)

表 3: 表面电阻率受控制的组合物

## 实施例 15-19

	实施例 15 (干重%)	实施例 16 (干重%)	实施例 17 (干重%)	实施例 18 (干重%)	实施例 19 (干重%)
水	327.39(0)	395.96(0)	238.66(0)	348.43(0)	366.61(0)
填料 D	100.80 (48.89)	101.83 (49.39)			
填料 B			120.75 (48.3)	122.60 (49.04)	123.30 (49.32)
导电聚合物	131.54 (1.86)	71.54 (0.93)	185.38 (2.41)	70.77 (0.92)	82.31 (1.0)
粘结剂 R	139.69 (48.89)	141.11 (49.39)			140.91 (49.32)
粘结剂 S			161.0 (48.3)	163.47 (49.04)	
表面活性剂 P	2.9(0.29)	2.9(0.29)	2.8(0.28)	2.8(0.28)	2.9(0.29)
表面活性剂 Q			7.0(0.7)	7.0(0.7)	

表 4: 对比例 C1-C7

	对比例 1 (干重%)	对比例 2 (干重%)	对比例 3 (干重%)	对比例 4 (干重%)	对比例 5 (干重%)	对比例 6 (干重%)	对比例 7 (干重%)
水	340.95 (0)	319.39 (0)	356.92 (0)	404.49 (0)	0	600.14 (0)	323.47 (0)
填料 B	0	0			0	0	0
填料 E			118.57 (49.21)	119.45 (49.57)			
导电聚合物	93.08 (1.21)	115.38 (1.50)	93.08 (1.21)	43.85 (0.57)	1256.92 (16.34)	622.3 (8.09)	104.60 (1.36)
粘结剂 R	281.43 (98.5)	280.57 (98.2)	140.83 (49.29)	141.63 (49.57)			281.02 (98.36)
粘结剂 S					271.77 (81.53)	299.23 (89.77)	
表面活性剂 P	2.9(0.29)	2.9(0.29)	2.9(0.29)	2.9(0.29)	6.1(0.61)	2.9(0.29)	2.9(0.29)
表面活性剂 Q					15.3(1.53)	15.3(1.53)	

表 5: 电阻率为  $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块的组合物

实施例 20-31

	实施例 20 (干重%)	实施例 21 (干重%)	实施例 22 (干重%)	实施例 23 (干重%)	实施例 24 (干重%)	实施例 25 (干重%)
填料 B	19.68	19.69	19.70	39.41	39.45	39.46
导电聚合物	1.30	1.24	1.21	1.19	1.09	1.05
粘结剂 R	78.73	78.77	78.8	59.11	59.17	59.20
表面活性剂 P	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
表面电阻率 (欧姆/方块)	$10^{11}$	$10^{12}$	$10^{13}$	$10^{11}$	$10^{12}$	$10^{13}$

	实施例 26 (干重%)	实施例 27 (干重%)	实施例 28 (干重%)	实施例 29 (干重%)	实施例 30 (干重%)	实施例 31 (干重%)
填料 B	59.14	59.26	59.27	79.03	79.01	79.11
导电聚合物	1.04	0.94	0.92	0.92	0.85	0.82
粘结剂 R	39.43	39.51	39.52	19.76	19.77	19.78
表面活性剂 P	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
表面电阻率 (欧姆/方块)	$10^{11}$	$10^{12}$	$10^{13}$	$10^{11}$	$10^{12}$	$10^{13}$

表 5 显示了表面电阻率控制在  $10^{11}$  欧姆/方块、 $10^{12}$  欧姆/方块和  $10^{13}$  欧姆/方块的色料图像记录片对应的组合物。随着填料量的增大，导电聚合物的范围出现显著变化。这种情况下，填料是平均粒度为 20 微米的胶体二氧化硅 (NALCO 2327)。用所述导电聚合物 (BAYTRON P) 处理这种粉末提供了本发明的粉状抗静电剂。为了控制表面电阻率，导电聚合物量的改变表明在填料和导电聚合物之间存在相互反应。例如，当填料的量从图像接受层的 20% 增至 80% 时，提供表面电阻率在  $10^{11}$ – $10^{13}$  欧姆/方块范围内的图像记录片所需的导电聚合物量明显降低。当导电聚合物的量降低时，制造优选表面电阻率范围对应的粉状抗静电剂所需的导电聚合物重量范围增大。导电聚合物范围的增大可以一致地制备涂料组合物，它在干燥之后可以提供包含粉状抗静电剂的接受层，上述抗静电剂为本发明图像记录片提供可复制的表面电阻率。这在下表 6 中将进一步讨论。

表 6 提供了和表 5 类似的信息，涉及导电聚合物配方范围的增大。在这种情况下，范围的增大可归因于填料粒度的改变。实施例 32–34 使用平均粒度为 5nm 的胶体二氧化硅填料 (NALCO 2326)，实施例 35–37 使用平均粒度为 20nm 的胶体二氧化硅填料 (NALCO 2327)，实施例 38–40 使用平均粒度为 80nm 的胶体二氧化硅 (NALCO 2329)。2326 的配方范围明显比 NALCO2327 和 NALCO 2329 的对应范围要宽。实施例 41–43 显示非二氧化硅填料和导电填料 (例如，BAYTRON P) 相互作用，提供适于表面电阻率满足本发明要求的图像记录片的干燥粉状抗静电剂。实施例 44–46 显示了可以使用具有类似效果的其它粘结剂。

表 7 包括对比例 C8–C16，代表表面电阻率在  $10^{11}$ – $10^{13}$  欧姆/方块范围内的三组类似组合物。对比例 C8–C10 不含填料，常常偏离表面电阻率的所需范围。虽然在导电聚合物低含量下给出一致的表面电阻率值，但对比例 C11–C13 中所用的填料会使干涂层出现不能接受的脆裂和模糊状态。对比例 C14–C16 也提供表面电阻率控制，但是需要过量的导电聚合物，这增加了本发明图像记录片的成本。

表 8 包括形成表面电阻率为  $10^{12}$  欧姆/方块的图像记录片的色料接受层的组成。配方容许偏差的信息显示了在不使表面电阻率值偏离  $10^{11}$ – $10^{13}$  欧姆/方块的条件的条件下组合物中所含导电聚合物量的容许误差。表面电阻率和 BAYTRON P 浓度之间的关系提供了配方容许偏差或者加错料的容许偏差，评价了表面电阻率对 BAYTRON P 浓度波动的稳定性。可以使用配制方许偏差或者加错料的容器许偏差 (在本文中可以互换) 来表示在要求表面电阻率范围不偏离  $10^{11}$ – $10^{13}$  欧姆/方块条件下 BAYTRON P 浓度所容许的误差百分数。求得配方容许偏差的一些值要求将

$10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块之间的 BAYTRON P 浓度范围宽度的一半除以各组 (3 组) 中组合物浓度范围内的平均浓度 (中点)。所得表示为范围百分数的值即为配方容许偏差, 这表明在电阻率低于  $10^{11}$  欧姆/方块或高于  $10^{13}$  欧姆/方块之前 BAYTRON P 浓度可以变化多少 ( $\pm$ )。

配方容许偏差的结果解释了仅使用树脂和导电聚合物混合时不能一致地满足所需表面电阻率的以前失败原因。对比例 C9 显示了在没有填料时, 控制表面电阻率要求导电聚合物的量保持为  $10^{12}$  欧姆/方块表面电阻率所需量的 2.4% 之内。若配方误差超过 2.4%, 所得表面电阻率将低于  $10^{11}$  欧姆/方块或者高于  $10^{13}$  欧姆/方块。

导电聚合物的行为在存在填料时改变, 表明在这些材料之间存在相互作用, 提高了配方容许偏差和表面电阻率的控制。相同填料的加入量增大 (实施例 21、24、27 和 30) 表明当形成表面电阻率在所需范围内的色料接受层时配制误差范围变大。样品 33、36、39 和 42 提供如下结果: 填料或填料粒度的偏差也提高了配方容许偏差。基于胶体二氧化硅的结果表明对所测试的材料, 粒度最小的填料 (NALCO 2326) 提供最大的配方误差范围。

表 6: 电阻率为  $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块的组合物

实施例 32-46

	实施例 32 (干重%)	实施例 33 (干重%)	实施例 34 (干重%)	实施例 35 (干重%)	实施例 36 (干重%)	实施例 37 (干重%)	实施例 38 (干重%)	实施例 39 (干重%)	实施例 40 (干重%)
填料 A	49.02	49.15	49.20						
填料 B				49.31	49.35	49.36			
填料 C							49.36	49.41	49.43
导电聚合物	1.67	1.41	1.32	1.10	1.02	0.99	0.99	0.90	0.86
粘剂 R	49.02	49.15	94.20	49.31	49.35	49.36	49.36	49.41	49.43
表面活性剂 P	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
表面电阻率 (欧姆/方块)	$10^{11}$	$10^{12}$	$10^{13}$	$10^{11}$	$10^{12}$	$10^{13}$	$10^{11}$	$10^{12}$	$10^{13}$

	实施例 41 (干重%)	实施例 42 (干重%)	实施例 43 (干重%)	实施例 44 (干重%)	实施例 45 (干重%)	实施例 46 (干重%)
填料 D	49.13	49.18	49.19			
填料 B				48.22	48.65	48.80
导电聚合物	1.45	1.36	1.33	2.58	1.71	1.42
粘结剂 R	49.13	49.18	49.19			
粘结剂 S				48.22	48.65	48.80
表面活性剂 P	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.28
表面活性剂 Q				0.70	0.70	0.70
表面电阻率 (欧姆/方块)	10 <sup>11</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>13</sup>	10 <sup>11</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>13</sup>

表 7: 电阻率为  $10^{11}$ - $10^{13}$  欧姆/方块的组合物

对比例 C8-C16

	对比例 8 (干重%)	对比例 9 (干重%)	对比例 10 (干重%)	对比例 11 (干重%)	对比例 12 (干重%)	对比例 13 (干重%)	对比例 14 (干重%)	对比例 15 (干重%)	对比例 16 (干重%)
填料 B	0	0	0				0	0	0
填料 E				49.40	49.46	49.47			
导电聚合物	1.43	1.39	1.36	0.91	0.80	0.77	12.66	10.39	9.13
粘结剂 R	98.28	98.32	98.35	49.4	49.46	49.47			
粘结剂 S							85.20	87.47	88.73
表面活性剂 P	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.61	0.61	0.61
表面活性剂 Q							1.53	1.53	1.53
表面电阻率 (欧姆/方块)	$10^{11}$	$10^{12}$	$10^{13}$	$10^{11}$	$10^{12}$	$10^{13}$	$10^{11}$	$10^{12}$	$10^{13}$

表 8: 配方容许偏差

	填料(种类)	粘结剂	配方容许偏差%	说明
实施例 21	20(B)	80	3.7	透明片
实施例 24	40(B)	60	6.6	透明片
实施例 27	60(B)	40	6.1	透明片
实施例 30	80(B)	20	5.5	透明片
实施例 33	50(A)	50	11.8	透明片
实施例 36	50(B)	50	5.2	透明片
实施例 39	50(C)	50	7.1	稍微起雾
实施例 42	50(D)	50	4.1	透明片
实施例 45	50(B)	50	28.8	透明片
对比例 9	0	100	2.4	不一致
对比例 12	50(E)	50	8.3	容易损坏, 起雾
对比例 15	0	100	16.2	导电聚合物过量

当需要时, 在本文中公开了本发明的细节, 但是应理解为所述实施方式仅仅是说明性的。因此, 本文公开的具体结构和功能细节应认为是限制性的, 而仅仅是权利要求书的根据, 以及是为本领域技术人员讲述使用本发明各种实施方式的典型根据。