

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95107675.2

[45]授权公告日 2001 年 10 月 24 日

[11]授权公告号 CN 1073720C

[22]申请日 1995.6.22

[21]申请号 95107675.2

[30]优先权

[32]1994.6.22 [33]JP [31]140180/1994

[32]1995.6.13 [33]JP [31]146240/1995

[73]专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 矢野秀幸 石山晴美

古屋正 真下精二

审查员 张华辰

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

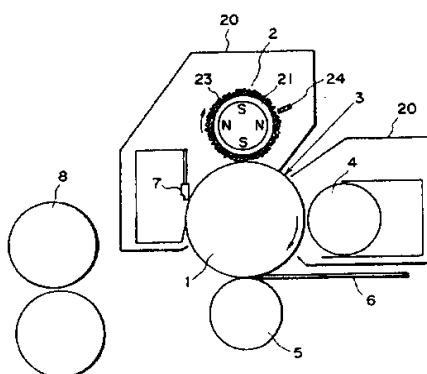
代理人 王以平

权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 充电装置

[57]摘要

一种用于对将被充电装置充电的充电装置,其包括用于向将被充电元件充电的充电材料,该充电材料包括:一能够被提供电压和可接触被充电元件的颗粒层,其中该颗粒层,包含:体电阻率不小于 6.0×10^3 欧·厘米并不大于 1.0×10^5 欧·厘米的第一种颗粒和体电阻率不小于 6.3×10^5 欧·厘米且不大于 10^{10} 欧·厘米,并与第一种颗粒相混合的第二种颗粒。





权 利 要 求 书

1. 一种充电装置, 包含:

充电材料, 用于向将被充电的元件(1)充电, 所述充电材料包括:

一颗粒层, 可被提供电压并可与被充电的元件(1)接触;

其中所述颗粒层包含: 第一种颗粒, 其具有的体电阻率不小于 6.0×10^3 欧·厘米并不大于 1.0×10^5 欧·厘米, 以及与之相混合的第二种颗粒, 其具有的体电阻率不小于 6.3×10^5 欧·厘米并且不大于 10^{10} 欧·厘米, 所述第一种颗粒的含量以颗粒层重量为准按重量计不大于 40%。

2. 如权利要求 1 所述的装置, 其中第一种颗粒具有的平均颗粒尺寸小于第二种颗粒。

3. 如权利要求 2 所述的装置, 其中第一种颗粒的平均颗粒尺寸不小于 30 微米且不大于 100 微米。

4. 如权利要求 1 所述的装置, 其中所述的充电材料是可移动的, 并且所述充电材料的圆周速度与将被充电的元件(1)的圆周速度不同。

5. 如权利要求 1 所述的装置, 其中所述的充电材料是可移动的, 并且所述充电元件的圆周速度与将被充电的元件(1)不同。

6. 如权利要求 1 所述的装置, 其中所述的第一种颗粒是磁铁矿粉, 第二种颗粒是铁氧化物。

7. 如权利要求 1 所述的装置, 其中的将被充电的元件(1)设一电荷注入层, 其体电阻率为 $1.0 \times 10^8 - 1.0 \times 10^{15}$ 欧·厘米。

8. 如权利要求 1 所述的装置, 其中第一种颗粒的含量占颗粒层重量的百分比不小于 5% 且不大于 40%。

9. 如权利要求 1 所述的装置, 其中第一种颗粒的体电阻率为

X 欧·厘米，第一种颗粒相对于颗粒层的重量比率为 Y，它们满足下式：

$$Y \leq 15 + 2.5 \log_{10} X.$$

10. 如权利要求 6 所述的装置，其中将被充电的元件 (1) 设一在电荷注入层内侧的感光层，并且所述电荷注入层透光并包含一种绝缘粘合剂以及在其间散布的导电的精细颗粒。

11. 如权利要求 9 所述的装置，其中电荷注入层包含在其间分布的润滑剂颗粒。

12. 如权利要求 10 所述的装置，其中的润滑剂颗粒是氟树脂、聚烯烃树脂或聚硅酮树脂材料。

13. 如前述权利要求 1-4 和 6-11 中的任何一项所述的装置，其中所述的第一种颗粒和所述的第二种颗粒是磁性颗粒。

14. 如权利要求 1 所述的装置，其中将被充电的元件 (1) 是光电成象感光元件。

15. 如权利要求 13 所述的装置，其中所述的充电装置在一以可拆卸方式安装到一成象装置的主要组成部件上的显影作业盒中。

说明书

充电装置

本发明涉及一种充电装置，其具有一充电元件或可接触到需充电的元件例如感光元件或绝缘元件的材料。

该充电装置最好能应用到成象装置，例如复印机、打印机或类似装置，以及一显影作业盒以可拆卸的方式可安装到这种成象装置。

EPA 576203 公开了的一种感光元件具有一表面电荷注入层，以及一接触充电元件，其与该电荷注入层接触，以便利用电荷注入使感光元件充电。

申请序号为 57958/1986 的日本公开专利文件公开了使用一种颗粒层作为接触充电元件，例如磁刷。

作为感光元件的电荷注入层，包含绝缘的和透光的粘合树脂以及其中散布精细导电颗粒的材料是特别适用的。当加一电压的带电磁刷接触到这一电荷注入层时，存在大量的所述导电颗粒，好象它们是与感光元件的导电基底相关的浮置电极，可以认为由浮置电极形成的电容被放电。

申请号为 274005/1994 的日本公开专利申请公开了一种磁刷，它是通过将体电阻率不小于 5×10^4 欧·厘米的高电阻颗粒和体电阻率不大于 5×10^3 欧·厘米的导电颗粒混合而形成的。

对于感光元件的电荷注入层，它最好是电绝缘的，并包含透光

粘合剂和其中散布的导电精细颗粒。

本发明在于对利用充电颗粒的充电装置进行改进。

因此，本发明的一个主要目的是提供一种充电装置或方法，其中由于外部物质引起的不良充电被有效地防止。

本发明的另一个目的是提供一种充电装置和方法，其中可以有效地抑制或防止由于充电材料的低电阻而引起的被充电元件的绝缘击穿和被充电元件的漏电。

本发明的再一个目的是提供一种充电装置和方法，其中带电的颗粒在被充电元件上的附着被有效地防止。

本发明的再一个目的是提供一种充电装置和方法，其中实现两个或多个上述目的。

在参阅本文所公开的结构对本发明进行介绍的时候，不应限制于所述细节，本申请试图覆盖在改进目的和如下权利要求的保护范围内可能产生的这些改进和变化。

图 1 示意表示一成象装置。

图 2 是表示低电阻颗粒的混合比率和体电阻率之间相互关系的示意图。

图 3 表示进入到一针孔中的电流泄漏。

图 4 表示将色粉引入一具有不同平均颗粒尺寸的磁性颗粒的带电磁刷中的情况。

参阅附图，对本发明的各实施例进行介绍。

图 1 是利用根据本发明一个实施例的充电装置的成象装置的侧视示意图。在这一图中，所示成象装置是一光电成象激光打印机。

参考数码 1 指可旋转鼓型的可旋转光电成象感光元件（感光

鼓)型式的图象承载元件。在这一实施例中,一个直径 30 毫米的 OPC 型的感光元件沿箭头 D 所示的顺时针方向以 100 毫米/秒的作业速度(圆周速度)旋转。

导电磁刷(接触充电元件)2 接触到感光鼓 1。带电的磁性颗粒 23 由于磁铁 22 产生的磁力的作用附着在非磁性材料的可旋转的充电套筒 21 上。利用来自充电偏置作用电压源 S1 的-700 伏的 DC 充电偏置电压施加到磁刷 2 上,使得感光元件 1 的外圆周表面由于电荷注入的充电作用而均匀带电,基本上为-700 伏。

因此带电的感光元件 1 的表面暴露于强度被调制的扫描光束 L,该光束是由未予表示的激光束扫描器输出的,按照表示预期的成象的时序电数字象素信号调制,使得在感光元件 1 的外周边上形成与预期的成象相对应的静电潜象。由于利用一种作为磁性成份的带有负极性电荷的绝缘色粉颗粒的逆显影装置 3,该静电潜象显影成为色粉图象。直径为 16 毫米并包含一个磁铁的非磁性显影套筒 3a 由带有负极性电荷的色粉所涂敷。由感光元件 1 的表面在 300 微米处的间隔距离是固定的。套筒按照与感光鼓 1 相同的圆周速度旋转,将显影偏置电压由显影偏置电压源 S2 施加到套筒 3a 上。该电压为-500 伏(DC)并被偏置一频率为 1800 赫,峰—峰值电压为 1600 伏的矩形 AC 电压,使得在套筒 3a 和感光元件 1 之间进行所谓的跳动显影。

另一方面,转印材料 P(记录材料)由未表示的纸页供料盘供应,并且按照预定的时间送到在感光鼓 1 和按照预定压力压触到其上的一个中等电阻的转印滚筒 4(接触转印装置)之间形成的一个夹紧点 T(转印位置)。由转印偏置作用电压源 S3 将一预定的转印偏置电压

施加到转印滚筒 4 上。

在这一实施例中，该滚筒具有的电阻为 5×10^8 欧，并且施加 +2000 伏 (DC) 电压，以便转印图象。

引入转印位置 T 的转印材料 P 被夹紧并由该夹紧点 T 馈送，由此夹紧点使色粉图象被顺序地利用静电力和由感光鼓 1 的表面对转印材料 P 的表面的压力转印到该转印材料 P 上。

已经接收色粉图象的转印材料 P 由感光鼓 1 的表面分离并引入一热定影式定影装置 5，在其中，该色粉图象定影附着在最终的印制件（复印纸）上。

在将色粉图象转印到该转印材料 P 以后，感光鼓的表面由清洁装置 6 进行清洁，使得残留的色粉或其它沾染物被除去，以便准备进行重复成象操作。

这一实施例的成象装置使用一显影作业盒，其包含感光鼓 1、接触式充电元件 2、显影装置 3 和清洁装置 6（4 个处理装置），并且其以可拆卸方式作为一个单元安装到成象装置的主体组合部件上。然而，本发明并不限于使用该作业盒 20 的成象装置。

下面将对在这一实施例中的感光鼓进行介绍。

该感光元件是一种可带负电的 OPC 型感光元件，并且包含：一直径 30 毫米并具有 5 个功能层的铝鼓，包括第一层（内涂层）、第二层（防止正电荷注入层）、第三层（电磁生成层）、第四层（电荷转移层）。在这一实施例中采用了该被广泛应用的功能分离型的 OPC 感光元件。这些层在本发明中除去单层型 OPC、氧化锌、硒、无定形硅等等感光元件以外并未限定。

第五层是一电荷注入层，其包含光固化的聚丙烯树脂材料和在

其中散布的 SnO_2 特细颗粒。更确切地说，是将平均颗粒直径约 0.3 微米，由于掺铋而降低电阻的 SnO_2 按照相对于树脂材料的重量比 5 : 2 进行散布的。

电荷注入层的体电阻率随其间散布的导电的 SnO_2 的数量变化而变化。为了防止图象的“滑移”，电荷注入层的电阻最好不小于 1×10^8 欧·厘米。为了进行电荷注入层电阻的测量，将电荷注入层加到一绝缘片状材料上，并且利用由 Hewlett Packard 可购得的高电阻计 4329A 通过施加 100 伏进行测量。

利用适当的涂覆方法例如浸渍，将因此而制备的液体涂覆大约 3 微米的厚度，以便提供一电荷注入层。

在这一实施例中，电荷注入层的体电阻率为 1×10^{12} 欧·厘米。

最好使电荷注入层的体电阻率为 1×10^8 — 1×10^{15} 欧·厘米。

下面将介绍接触充电元件或材料。

导电的磁刷是由在该包含一磁辊 22 的非磁性和导电套筒 21 上附着的磁性和导电的颗粒 23 形成的。磁辊 22 是固定的，套筒 21 是旋转的，这样套筒表面按照与感光鼓 1 的方向相反的方向，在其间最接近的位置处移动。在该最接近的位置处在套筒上的磁通密度为 950 高斯，并且利用面对套筒配置的磁性叶片 24 使磁刷被直立吸持，使得该刷的高度约为 1 毫米。沿纵向（与制图的纸件相垂直的方向），磁刷的带电的磁性颗粒附着宽度为 200 毫米，磁刷的磁性颗粒的数量约为 10 克。充电的套筒 21 和感光鼓 1 之间的气隙为 500 微米。

下面将介绍套筒和感光元件之间的圆周速度比。

圆周速度比按照下式来确定：

圆周速度比 (%) = (磁刷的圆周速度 - 鼓的圆周速度) / 鼓的圆周速度 × 100。

从增强注入的观点出发，该速度比最好要大，但是从成本或安全的观点出发，若保证注入性能则要尽可能地降低。在实际上，假如在较低的圆周速度比下，该磁刷以同向方式接触到感光元件上（在套筒和感光元件最接近的位置处，套筒的圆周表面和感光元件的圆周表面沿相同的方向运动），磁刷的磁性颗粒相对容易地附着到该鼓上，并且因此最好使其大于 ±100%。然而，-100% 意味着该刷处于静止状态，在这种情况下，由于非均匀充电，感光元件表面上的颗粒接触不均匀出现在图象上。

考虑到这一点，在这一实施例 中，在套筒表面和感光元件表面之间的圆周速度比是这样的，套筒的表面在套筒和感光元件之间最接近的位置处，沿与感光元件的方向相反的方向，按照感光元件速度的 150% 的速度运动。

在这一实施例 中，施加到充电元件上的电压（伏）和感光元件的电位（伏）彼此相关，与感光元件 1 的倾斜度最好成正比例关系。

下面将介绍在这一实施例 中使用的磁性颗粒。在这一实施例 中，该磁性颗粒包含两种磁性颗粒，即具有相对低的电阻的颗粒 A 和具有中等电阻的颗粒 B。

颗粒 A 是一种平均颗粒尺寸为 25 微米和体电阻率为 8×10^6 欧·厘米的磁性颗粒（59.6 安·米²/千克的饱和磁化强度）。

颗粒 B 是一种平均颗粒尺寸为 25 微米和体电阻率为 6×10^7 欧·厘米的铁氧体颗粒（58.0 A·m²/kg 的饱和磁化强度）。

下面将介绍对颗粒的平均颗粒尺寸和电阻的测量方法。

对于颗粒尺寸（直径）的测量，利用光学显微镜或扫描式电子显微镜按照随机方式拾取至少 100 个颗粒，并且按照水平最大间隔长度计算体积颗粒尺寸的分布，平均颗粒尺寸的确定是按照整个体积的 50% 作为平均颗粒尺寸。作为另一种替换方案，可以采用激光折射型颗粒尺寸分布测量装置 AEPOS（由 Japan Denshi Kabushiki Kaisha 可购得），并且将在 0.05—200 微米之间的一个范围分成 32 个部分，可以按照体积分布的 50% 的平均颗粒尺寸确定该平均颗粒尺寸。

对于颗粒的电阻测量，将 2 克的磁性颗粒填入一底部面积为 227 毫米² 的圆柱形容器内，并在 6.6 千克/厘米² 下加压。将 100 伏的电压加到顶部和底部。根据其间通过的电流计算该电阻，并且调节该参数数据。

利用由 Riken Denshi Kabushiki Kaisha, Japan 可购得的振荡磁场型 BHV—30 的磁化特性自动记录装置测量颗粒的饱和磁化强度。对于载体粉末的磁化特性的测量，形成 ±1 千奥斯特的外部磁场，并且根据外部磁场的磁滞曲线，确定在 1 千奥斯特的磁场下的磁化强度。

将利用具有不同混合比（A 颗粒占总重量的重量比）的磁刷、仅利用 A 颗粒的磁刷和仅利用 B 颗粒的磁刷形成的图象进行比较。利用上文所述的成象装置形成各个图象。为了研究磁性颗粒的充电性能，测量充电的电位。一旦感光元件通过施加电压的套筒的相应充电位置以后，该感光元件的充电电位按照充电特性的指数，由所使用的电位变换比来确定。使电位变换率不小于 95% 实际上是没有问题的。

实验的结果在表 1 中给出。

表 1

混合比 wt% (重量比)	针孔泄漏	充电特性 (电位变换) PS=100 毫米/秒
0 (仅 B)	G	85 (%)
5	G	95
10	G	100
20	G	100
30	F	100
40	F	100
100 (仅 A)	NG	100

BG: 不好 F: 中等 G: 好

在上述表中, “NG” 意味着产生以黑色条纹形状的不良充电, “F” 意味着基本满意, 尽管围绕针孔出现模糊, 但是实际上是可使用的。

由上表可以看出, 当单独使用 B 颗粒时, 变换特性是不能令人满意的。另一方面, 假如单独使用 A 颗粒则会产生针孔泄漏。还应当理解, 利用 A 和 B 颗粒的混合物两者都可满足。随着低电阻的 A 颗粒的含量 (混合比) 的增加, 在可能形成针孔泄漏的颗粒中间, 仅利用低电阻 A 颗粒构成电流通路。从这一观点出发, A 颗粒的含量按重量计最好为 40% 或其以下。为提供良好的充电性能, A 颗粒的含量按重量计要不少于 5%。

按照下面的条件即按重量计混合比固定在 10%、使用相同的 B 颗粒以及使用具有不同电阻的 A 颗粒，评估各图象和测量电位。

表 2 表示其结果。 表 2

电阻 欧·厘米	针孔泄漏	充电特性 (电位变换) PS=100 毫米/秒
3.5×10^3	NG	100 (%)
6.0×10^3	G	100
8.9×10^3	G	100
1.7×10^4	G	100
9.5×10^4	G	100
1.0×10^5	G	90

NG: 不好 F: 中等 G: 好

由该表可以理解，假如该低电阻的颗粒的电阻太低，颗粒试图附着在感光元件上，导致形成不良的图象。对此产生的原因分析如下。因为颗粒的电阻低，该电荷相对容易地感应在与感光鼓接触的颗粒中，因此利用电场的电荷所受到的力使颗粒被附着。当颗粒附着到该鼓上时，反映图象的光由于在图象曝光地点附着的颗粒所阻挡，导致形成不良的图象。当该颗粒混入到显影装置中时，将会引起显影的泄漏或模糊图象。当颗粒从感光鼓上被转移到转印材料上时，图象不会良好地附着到转印材料上，导致形成非常粗糙的图象。

当该颗粒的数量减少时，使磁刷不可能均匀地接触感光鼓，不

良的接触部分导致不良的充电，因此形成不良的图象。这里，作为附着的指数，“NG”意指在A4尺寸的转印材料上，不良充电是按照印制1000张条件下出现的。当电阻为 3.5×10^3 欧·厘米时，附着是明显的，导致在800次印制操作下出现不良的充电。

当低电阻的颗粒的电阻高时，电位变换特性变差。当其为 1.0×10^5 欧·厘米时，变换特性为90%，该值低到足以引起不良充电。这里，不良充电并不意味着是由于磁刷不能充分地接触所引起的局部不良充电，而是指在光前进行曝光的区域内均匀地充电不足。

由上所述，最好使低电阻的颗粒的电阻不小于 6.0×10^3 欧·厘米和小于 1.0×10^5 欧·厘米。

接着，通过改变该低电阻颗粒的电阻和含量而不改变B颗粒，进行实验。

其结果表示在图2中。

由图2将会理解，从颗粒在感光元件上的附着、感光元件的充电特性以及感光元件的电流泄漏的所有观点出发，最好使低电阻的材料体电阻率不低于 6.0×10^3 欧·厘米和小于 1.0×10^5 欧·厘米，以及低电阻的颗粒在整体颗粒中按重量计的含量为40%。

此外，低电阻的颗粒的体电阻率X(欧·厘米)和低电阻材料在整体颗粒中的含量Y(%按重量比)最好满足：

$$Y \leq 15 + 2.5 \log_{10} X$$

此外，通过改变中等颗粒的电阻，利用 9.5×10^4 欧·厘米的低电阻的颗粒以及其混合比为30%的颗粒进行各项实验。测量各电位。

表3表示该结果。

表 3

电阻 欧·厘米	针孔泄漏	充电特性 (电位转换) PS=100 毫米/秒
8.7×10^4	NG	100 (%)
6.3×10^5	F	100
1.3×10^8	G	100
6.9×10^7	G	100
6.7×10^9	G	95

NG: 不好 F: 中等 G: 好

由上表可以理解, 假如中等电阻材料的电阻低, 在鼓中的一针孔处产生泄漏。另一方面, 假如中等电阻层的电阻高, 充电特性不会明显变差, 即使其稍微变高。分析其原因在于, 混合的低电阻颗粒能保证电流通道。在常规的中等电阻颗粒的情况下, 1×10^8 欧·厘米或者更高会导致充电不良。因此, 可以理解, 通过将各种颗粒混合, 加宽了中等电阻的颗粒的可使用的范围。

由上述可知, 中等电阻的颗粒的电阻要不小于 6.3×10^5 欧·厘米, 最好不小于 1.0×10^6 欧·厘米。

中等电阻颗粒的电阻最好小于 1.0×10^{10} 欧·厘米。下面介绍这一实施例的优异效果。在图 3 中表示阻止针孔泄漏的耐久性。当采用具有低体电阻率的充电元件 r 时, 充电电流集中流到感光元件的针孔中, 如图 3 (b) 所示。因此, 在点 A 处的电位以及在针孔处的

电位基本上降低到 0 伏，它是感光元件的基底元件的电位，导致在点 A 充电不良。这里因为在点 A 和针孔之间存在的磁性颗粒的电阻仅为 $2r$ ，如图 3 (b) 所示。为了防止这一点，充电元件的电阻最好为 1×10^5 欧·厘米或者更高。另一方面，在直接电荷注入的充电过程中，电荷由磁性颗粒的表面直接注入到在感光元件表面上的电荷注入层中，因此，通过使用低电阻充电元件改进了电荷注入特性。原因分析如下。电荷注入的时间常数随磁性颗粒的电阻的降低而降低，以及在充电的颗粒和感光元件之间的界面处的接触电阻是低的。

因此，如在先有技术中一样，当利用具有基本上单一的电阻分布的磁性颗粒进行充电时，要满足阻止针孔泄漏的耐久性和适当的电荷注入特性这两者是困难的。

然而，通过利用具有不同电阻分布的磁性颗粒，低电阻的和中等电阻的颗粒的共存会导致由较高电阻的磁性颗粒确定大范围的电阻，因此，充电电流并不集中在感光元件的针孔中。

更确切地说，如图 3 (a) 所示，在点 A 和针孔之间的磁性颗粒的电阻是中等的，以防止点 A 的电位降（由 $R+r$ 到 R ）。

在低电阻的磁性颗粒和感光元件相接触区域，注入时间常数小，此外，在界面处的电阻小，因而电荷注入到感光元件中，从而实现满意的充电。

另一方面，通过利用电阻不小于 10^3 欧·厘米的低电阻材料，不会产生颗粒的附着，而同时低电阻颗粒相对容易地附着到鼓上。

在这一实施例中，两种不同的电阻的磁性颗粒被混合，不过具有不同电阻的三种或更多种磁性颗粒是可采用的，也可以采用具有更宽的电阻分布的磁性颗粒，具有相同的优异效果。

在这一实施例中，使用相同的铁氧化物颗粒但具有不同的表面处理，或者使用磁铁矿粉以提供不同的电阻的颗粒。然而，其它材料也是可采用的，其包括由混合的树脂材料和磁性粉末例如磁铁矿粉形成的颗粒，一种包含用于调节电阻的导电的碳之类的材料、烧结的铁氧化物，降低以上材料中的任何一种，以便调节电阻，这样一种磁性颗粒利用电阻性的被调节的树脂涂覆、被覆进行处理以便得到适当的电阻。

如前所述，利用这一实施例的结构，可以有效地防止针孔泄漏，使充电特性达到相当的水平。通过利用电阻率为 6.0×10^3 欧·厘米或其以上的低电阻的颗粒，可以防止颗粒的附着。

通过将这一实施例的充电元件和具有电阻 1×10^8 — 1×10^5 欧·厘米的感光元件的电荷注入层的结合，可以使感光元件足够均匀地带电，持续一在光电成象过程中所需的一短的时间段，使得不会产生图象的滑移。另外，由于不会产生颗粒附着，可以得到适当的充电特性。

感光元件的材料并不限于 OPC，通过利用这一实施例的充电元件，可以进行满意的电荷注入。更确切地说，利用施加到套筒上的 500 伏电压，感光鼓表面被充电达 480 伏。

通过直接电荷注入，在很长的使用时间内，可以消除通常的产生臭氧以及感光元件表面老化的问题。

实施例 2

在这一实施例中，构成充电的磁刷的磁性颗粒包含具有不同电阻的颗粒，并且低电阻的颗粒的平均颗粒尺寸小于较高电阻的颗粒尺寸。

在利用放电使电荷移动的常规接触充电过程中，电荷可以移动并且即使在感光元件和磁性颗粒之间产生一间隙，假如该间隙是一可放电气隙，就可以因而发生充电。

然而，在直接注入充电过程中，电荷通过各磁性颗粒之间的导电通道运动，并且通过在磁性颗粒和感光元件表面的电荷注入层之间的直接接触，注入电荷。因此，当随着长时间的使用绝缘的外部物质例如色粉之类混入磁性粉末时，或者当由于色粉熔合在磁性颗粒上等等使磁性颗粒表面的电阻增加时，在这样一种状态下，由于在感光元件上产生非充电的或不够满意的充电的微观区域，导电通道被隔离，在逆显影光电成象过程中，不良充电的区域会出现黑点。宏观地说，在由于先前图象曝光等使电位衰减的部分变黑（电荷正重影）。

为了抑制这一点，可以降低平均颗粒尺寸以便在充电颗粒和感光元件之间以及在各磁性颗粒之间增加接触机会。然而，降低平均颗粒尺寸会导致各单个颗粒的磁吸持力降低，因此，磁性颗粒附着到感光元件上。

考虑上述情况，本发明的这一实施例是这样的，即相对低电阻的颗粒的平均颗粒尺寸小于相对高电阻的颗粒，因此，提供了防外部绝缘物质和磁性颗粒附着的性能。

在这一实施例中，使用象在实施例1中使用的中等电阻的B颗粒和具有低电阻的C颗粒。B颗粒是铁氧体颗粒，其体电阻率为 6.4×10^7 欧·厘米，平均颗粒尺寸25微米。C颗粒是磁铁矿颗粒，其体电阻率为 8.9×10^4 欧·厘米，平均颗粒尺寸为10微米。这些颗粒按照B:C=9:1进行混合（C颗粒的含量按重量计为10%），利用该

颗粒混合物形成磁刷。

利用与在实施例 1 使用的相同方法，测量颗粒尺寸（平均颗粒直径）和电阻。

当使用具有不同平均颗粒直径的颗粒时，具有如下的优点，即使绝缘的材料例如色粉或或纸灰尘在长时间的使用过程中被引入，导致阻挡在各磁性颗粒之间和/或在磁性颗粒与感光鼓之间的导电，利用在大直径磁性颗粒之间的小颗粒直径的颗粒形成导电通道，如图 4 所示，因此保证了导电通道，防止了充电不良。

在磁性颗粒和感光鼓之间，小直径颗粒的存在其功能在于，在磁性颗粒和感光元件之间增加夹紧作用，因此，充电特性进一步改进。

通过大尺寸颗粒和小尺寸颗粒的结合，小尺寸颗粒以磁性方式和物理方式吸持在大尺寸颗粒上，使得磁性颗粒附着现象被抑制。

在这种情况下，如在实施例 1 中已经介绍的，即使一种颗粒的体电阻率低，磁性颗粒整体的电阻基本上是由具有高体电阻率的颗粒确定的，可以维持防止针孔泄漏的电阻率。因此，构成导电通道的小尺寸颗粒的磁性颗粒的电阻最好小于大尺寸颗粒的电阻。

除去对这一实施例的磁性颗粒按 100 毫米/秒的处理速度以外，利用与在实施例 1 中相同的条件进行各种实验，并且进行了印制耐久性的测试。对 A4 尺寸的 10000 张纸页证明具有良好的充电特性。

利用电子显微镜观察印制 10000 张纸页后的磁性颗粒。尽管色粉颗粒混入到磁性颗粒中，但是由于小尺寸的导电磁性颗粒存在于大尺寸磁性颗粒之间，因此维持了导电通道。由于小尺寸磁性颗粒增加了磁性颗粒的整体流动性，以及由于小尺寸颗粒的功能好象缓

冲垫，减少了磁性颗粒之间的剪切作用，在大磁性颗粒上的色粉很难辨认出有任何熔化现象。

比较实例 1

仅利用平均颗粒尺寸 15 微米，体电阻率 6.9×10^7 欧·厘米的铁氧化物磁性颗粒作为充电材料。

在起始阶段，产生均匀充电，形成良好的图象。然而，在印制 4000 张之后，产生不良充电，更确切地说，在逆显影中出现电荷重影的影象。

比较实例 2

按照混合比按照重量计 10:1 (含 9.1%，按重量计)，将平均颗粒尺寸 15 微米和体电阻率为 6.9×10^7 欧·厘米的铁氧化物磁性颗粒和平均颗粒尺寸 10 微米和体电阻率为 6.9×10^7 欧·厘米的铁氧化物磁性颗粒相混合。

使用该混合物，当印制 5000 张时产生电荷重影图象。

比较实例 3

仅使用平均颗粒尺寸 10 微米、体电阻率为 6.9×10^7 欧·厘米的铁氧化物磁性颗粒作为充电材料。

当印制 1000 张时，由于降低了颗粒的数量产生不良充电。

关于充电重影图象，形成实底黑色图象，在此之后，形成实底白色图象。然后，利用一种 Macbeth 密度计 (由 Mjacbeth 可购得的 RD—1255)，在感光鼓完整旋转一周之后，测量由于充电不足形成实底黑色背景浊斑 (fog) 之后的密度，以及将该测量密度取作评估充电特性的指数。已经证实，在比较实例 1 和 2 中，浊斑密度随印制操作的次数而增加。

利用电子显微镜观察比较实例 1 和 2 中的磁性颗粒的表面。色粉颗粒引入磁性颗粒的现象被证实。当连续操作时，色粉之类熔化在磁性颗粒的表面上，这妨碍电荷在磁性粉末中的运动。

下面将介绍由本发明人发现的在低电阻的磁性颗粒的电阻与平均颗粒尺寸之间的优选的相互关系。

表 4 表示了各种实验的结果，其中，在铁氧体颗粒的中等电阻的磁性颗粒中（平均颗粒尺寸：50 微米）具有体电阻率为 6.7×10^9 欧·厘米，按重量计占 10% 的，具有不同体电阻率和平均颗粒尺寸的低电阻的磁性颗粒。利用该混合物形成图象。

表 4

电阻 (欧·厘米) 直径(微米)	3.5×10^3	8.9×10^3	1.7×10^4	9.5×10^4	5.7×10^5
1	DEP: NG	G	G	F	POT.CONV.: NG
10	DEP: NG	G	G	F	POT.CONV.: NG
15	DEP: NG	G	G	F	POT.CONV.: NG
20	DEP: NG	F	F	F	POT.CONV.: NG
30	DEP: NG	F	F	F	POT.CONV.: NG
40	DEP: NG CHRG UNI.: NG	CHRG UNI.: NG	CHRG UNI.: NG	CHRG UNI.: NG	CHRG UNI.: NG

NG: 不好, F: 中等, G: 好, E: 优异

由上表可以理解，假如被混合的低电阻的磁性颗粒的体电阻率小于 1×10^5 欧·厘米，平均颗粒尺寸不大于 30 微米，即使当连续印制 5000 张时，也能提供令人基本满意的充电特性，没有充电重影图象。此外，假如被混合的低电阻的磁性颗粒的体电阻率小于 5×10^4 欧·厘米，平均颗粒尺寸不大于 15 微米，即使连续印制 10000 张时，也能提供满意的充电特性，没有充电重影图象。

表 5 表示在体电阻率为 6.9×10^7 欧·厘米的铁氧体磁性颗粒的中等电阻磁性颗粒的情况下的实验结果。

表 5

电阻 (欧·厘米) 直径(微米)	3.5×10^3	8.9×10^3	1.7×10^4	9.5×10^4	5.7×10^5
1	DEP: NG	E	E	G	POT.CONV.: NG
10	DEP: NG	E	E	G	POT.CONV.: NG
15	DEP: NG	E	E	G	POT.CONV.: NG
20	DEP: NG	G	G	G	POT.CONV.: NG
30	DEP: NG	G	G	G	POT.CONV.: NG
40	DEP: NG				POT.CONV.: NG
	CHRG UNI.: NG	CHRG UNI.: NG	CHRG UNI.: NG	CHRG UNI.: NG	CHRG UNI.: NG

NG: 不好, F: 中等, G: 好, E: 优异

由上表可以理解，假如被混合的低电阻的磁性颗粒的体电阻率小于 1×10^5 欧·厘米，平均颗粒尺寸大于 30 微米，即使连续印制 10000 张，也能提供满意的充电特性，没有充电重影。

此外，假如被混合的低电阻的磁性颗粒的体电阻率小于 5×10^4 欧·厘米，平均颗粒尺寸不大于 15 微米，即使连续印制 10000 张时，也能提供优异的充电特性，没有充电重影图象。

如上所述，通过利用具有大颗粒尺寸的中等电阻的磁性颗粒与具有小颗粒尺寸的低电阻的磁性颗粒的混合物作为充电元件，已经有力地解决了先有技术存在的磁性粉末沾染和/或充电不良的问题。从防止附着和充电特性的观点出发，具有小颗粒尺寸的低电阻的磁性颗粒最好具有的体电阻率不小于 6.0×10^3 欧·厘米和小于 1.0×10^5 欧·厘米，最好具有的平均颗粒尺寸不大于 30 微米。具有大颗粒尺寸的中等电阻的磁性颗粒，从防止针孔的观点出发，最好具有的体电阻率不小于 6.3×10^5 欧·厘米。

此外，从防止附着和电荷均匀性的观点出发，具有大颗粒尺寸的中等电阻的磁性颗粒最好具有的体电阻率小于 1×10^{10} 欧·厘米，以及最好使具有的平均颗粒尺寸不小于 15 微米和不大于 100 微米。

在前述实施例 2 中，对两种不同颗粒尺寸的颗粒作了介绍，不过也可采用三种或其以上的颗粒。此外，通过利用具有上述颗粒尺寸范围的宽的颗粒尺寸分布，实现了附着防止和满意的充电特性效果。

实施例 3

在这一实施例中，为了降低在感光元件外表面处的电荷注入层的表面能量，分布一些润滑颗粒。通过这样做，由于在磁性颗粒和

感光元件之间的分子力的作用，特别是小颗粒尺寸的颗粒由磁刷上分离。在这一实施例中，添加平均颗粒尺寸为 0.3 微米的 PTFE（聚四氟乙烯）（Teflon，由 Dupont 可购得）颗粒（按重量计相对粘合剂为 30%）。

在将聚四氟乙烯颗粒之类散布到电荷转移层，以便使感光元件具有滑润性的情况下，其数量是相对小的，这是由于考虑到这样一个事实，电荷转移层的厚度例如大到 20 微米时，该颗粒可以使图象光产生散射。

然而，电荷注入层具有很小的厚度，例如 2—3 微米，可以不特殊考虑光的散射，因此其含量可以为 30%。

在这一实施例中，将聚四氟乙烯颗粒作为润滑剂散布在电荷注入层中，使得电荷注入层的表面能量降低，因此，颗粒的分离特性被改进。因此，与没有散布润滑剂的情况相比较，具有小颗粒尺寸的颗粒附着可以明显地降低。

将颗粒尺寸为 15 微米的铁氧体颗粒（磁性颗粒）和颗粒尺寸为 1 微米的磁铁矿颗粒按照 20 : 1 的比例混合，并将该混合物用于其中没有散布润滑剂的感光鼓。在印制 1000 张之后，测量颗粒的比率。已经证实，1 微米的磁性颗粒的数量已经降低到 1000 : 1，由于充电特性的恶化，使浊斑已经增加。

然而，在将感光鼓和散布有聚四氟乙烯的颗粒混合物相结合的情况下，即使印制 1000 张之后，充电特性维持良好，颗粒的比率几乎没有变化。

在这一实施例中，聚四氟乙烯材料颗粒作为润滑剂散布。然而，

即使当散布聚烯烃或聚硅酮颗粒时，也能提供类似优异的效果。

参照本文所公开的结构，已对本发明作了介绍，不要限于所述细节，本申请试图覆盖在改进目的或后续权利要求的保护范围内部可能进行的改进和变化。

说明书附图

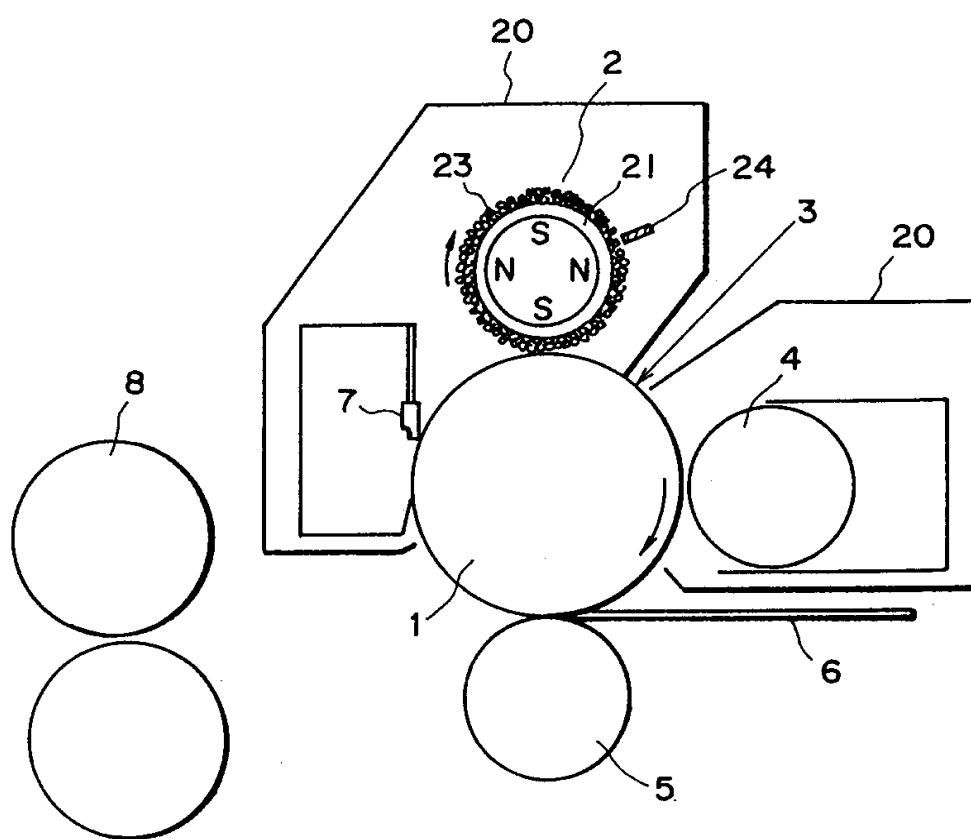


图1

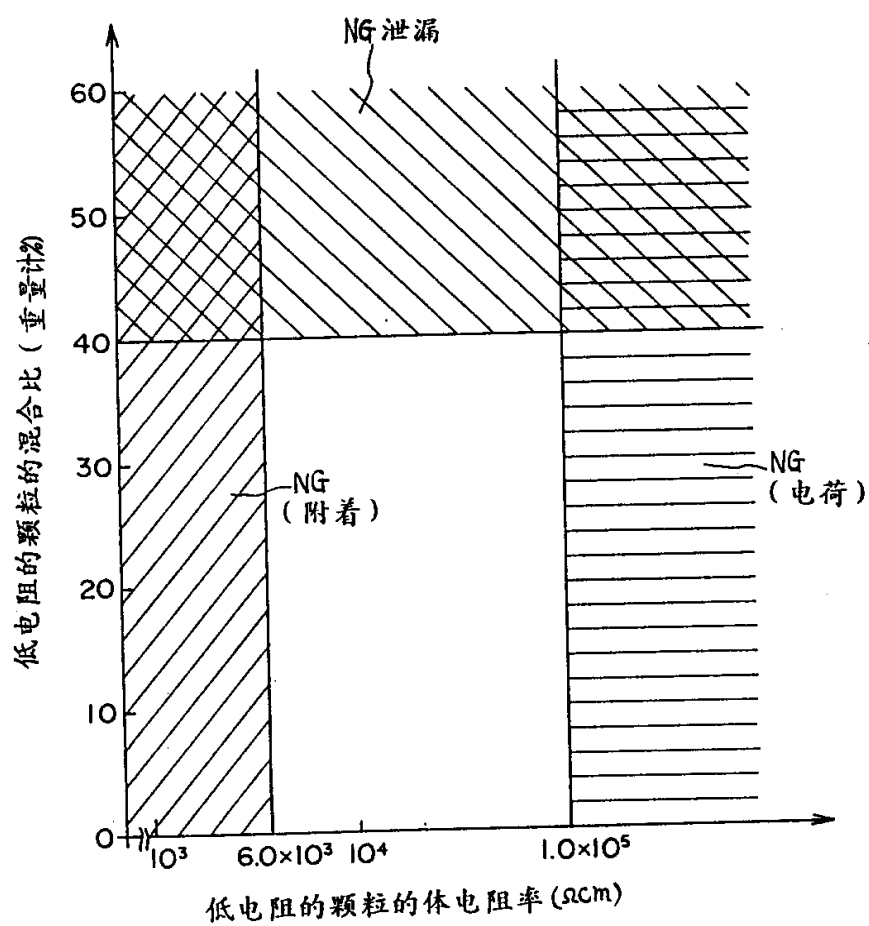


图2

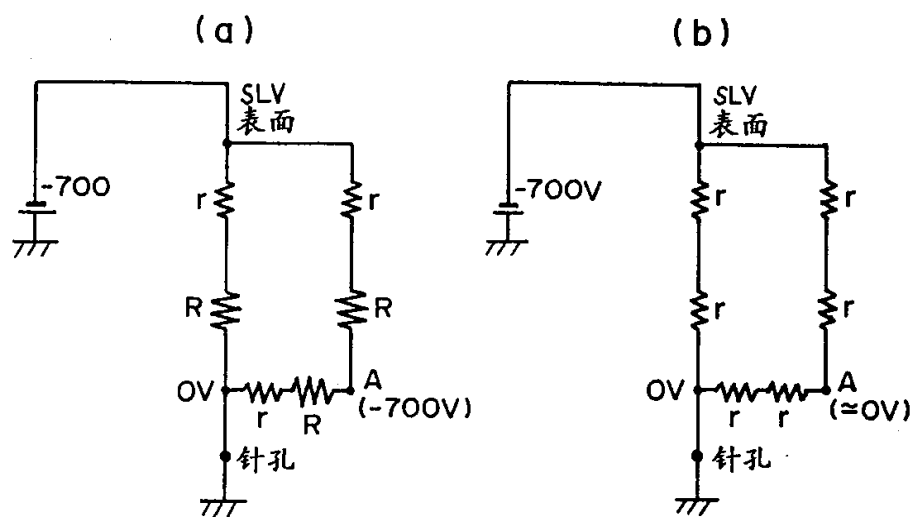
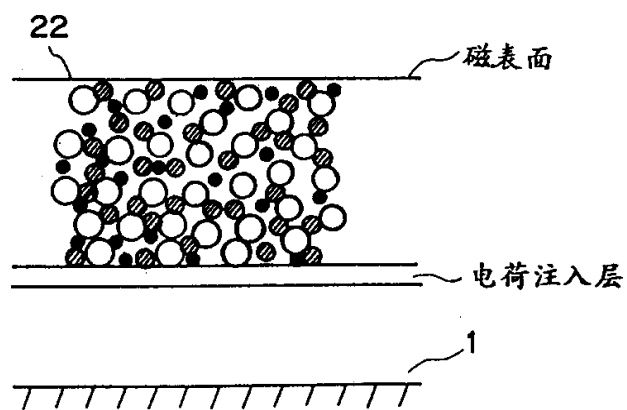


图3



- : 大载体
- ⊗: 小载体
- : 绝缘色粉

图4