



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00120216.2

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1133904C

[22] 申请日 2000.7.13 [21] 申请号 00120216.2

[30] 优先权

[32] 1999.7.13 [33] JP [31] 198750/1999

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 挂下智美 石井保之

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

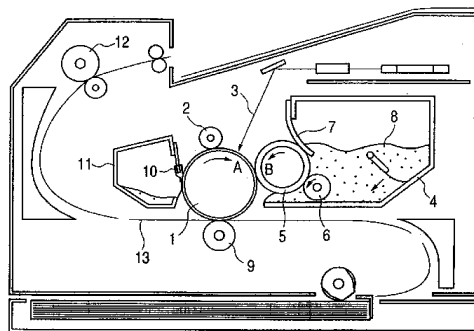
代理人 冯 谱

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称 一种使用单一成分显影剂的显影装置

[57] 摘要

本发明提供一种显影装置，该装置具有一个显影剂载体，用于载运其上的显影剂，和一个层厚调节元件，用于调节显影剂载体上承载的显影剂层的厚度，显影剂的层厚被层厚调节元件调节后与图象承载体接触。在显影装置中，当显影剂层厚由层厚调节元件调节后并在显影剂与图象载体接触之前每克显影剂的带电量定义为 $Q(\mu C/g)$ ，并且显影剂载体每 1mm 的轴向长度的电阻定义为 $R(\Omega/mm)$ 时，满足下式： $R \geq 0.9 \times (-7.83 \times 10^4 |Q| + 7.05 \times 10^6)$ 和 $R \leq 1.1 \times (-7.83 \times 10^4 |Q| + 7.05 \times 10^6)$



1. 一种显影装置, 包括:

一个显影剂载体, 用于载运其上的显影剂; 和

一个层厚调节元件, 用于调节显影剂载体上承载的显影剂层的厚度, 显影剂的层厚被层厚调节元件调节后与图象承载体接触;

其特征在于当显影剂层厚由层厚调节元件调节后并在显影剂与图象载体接触之前每克显影剂的带电量定义为 $Q (\mu\text{C/g})$, 并且显影剂载体每 1mm 的轴向长度的电阻定义为 $R (\Omega/\text{mm})$ 时, 满足下式:

$$R \geq 0.9 \times (-7.83 \times 10^4 |Q| + 7.05 \times 10^6) \text{ 和}$$

$$R \leq 1.1 \times (-7.83 \times 10^4 |Q| + 7.05 \times 10^6)$$

2. 根据权利要求 1 所述的显影装置, 其特征就在于上述显影剂是一种非磁性单一成分显影剂。

3. 根据权利要求 1 所述的显影装置, 其特征就在于显影剂载体是一种有弹性的弹性辊。

4. 根据权利要求 3 所述的显影装置, 其特征就在于上述弹性辊有一个硅橡胶层, 在硅橡胶层上涂敷着丙烯酸树脂。

5. 根据权利要求 1 所述的显影装置, 其特征就在于上述层厚调节元件邻接上述显影剂载体。

6. 根据权利要求 5 所述的显影装置, 其特征就在于邻接压力为 25g/cm 至 35g/cm。

7. 根据权利要求 2 所述的显影装置, 其特征就在于上述显影剂的体电阻值等于或大于 $10^{14} \Omega$ 。

8. 根据权利要求 2 所述的显影装置, 其特征就在于上述显影剂的 SF1 为 100~180, 显影剂的 SF2 为 100~140。

9. 根据权利要求 1 所述的显影装置, 其特征就在于显影剂的电荷量为 $-40 \mu\text{C/g} \sim -20 \mu\text{C/g}$ 。

10. 根据权利要求 9 所述的显影装置, 其特征就在于显影剂层厚

由层厚调节元件调节后显影剂载体上的显影剂量为 $0.4\text{mg}/\text{cm}^2 \sim 1.0\text{mg}/\text{cm}^2$ 。

11. 根据权利要求 9 所述的显影装置, 其特征在于显影剂层厚由层厚调节元件调节后显影剂载体上的显影剂层厚为 $10\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 。

12. 根据权利要求 1 所述的显影装置, 其特征在于显影装置与, 所述图象载体制成一个单元, 并可拆卸地连接到成象设备的主体作为一个处理盒。

一种使用单一成分显影剂的显影装置

本发明涉及一种设置在成象设备如电子照相型复印机或打印机中的显影装置。

在电子照相型的成象设备领域,已知并推广使用一种成象设备,在该设备中,电潜象通过任意一种方法形成在作为利用光导物质的潜象承载体的感光体上,然后再通过带有作为显影剂的调色剂的显影装置对潜象显影并显象成一个调色剂图象,再如同所希望的那样,调色剂图象被转移到作为记录介质的转印材料如纸张,之后,在那儿对调色剂图象施放热量和压力,由此固定调色剂图象并得到复制件。

但现在在这种成象设备中需要提高图象的分辨率和清晰度等,并且需要一种在设置于显影设备中的显影剂载体上形成调色剂薄层的改进的方法和设备,已经提出了几种措施。

近年来在这种成象设备中提出了一种接触式单一成份显影法,采用半导体显影辊或表面上有介质层的显影辊作为载运其上的显影剂的显影剂载体,并且显影辊顶着感光体的表面层,显影剂夹在其间,由此进行显影。

在此接触式单一成份显影法中,通过显影辊与承载静电潜象的感光体邻接或压接进行显影,需要使用有弹性的显影辊。

具体地说,当显影辊开始与包括一个刚体的潜象承载体接触时,要避免损坏潜象承载体,使用有弹性的显影辊成为一个必不可少的条件。

但在这种成象设备中,显影技术中的接触式非磁性单一成份 DC 显影法存在下列问题。

当使用导电显影辊时,由于带电荷的调色剂的运动,在感光体和显影辊之间的辊隙部分产生电流,并且甚至在很低的显影电势差

(静电潜象载体和显影偏压之间的压差)下进行显影,获得很高的图象密度。

因此,产生一种具有高 γ 值的图象,从输出的图象密度插图中产生的曲线倾斜度获得的显影 γ 值相对于显影电势差变高,因此要如实地再现与原件的连续的图象密度一致的半色调图象很困难。

本发明的一个目的在于提供一种可以得到最佳灰度的图象的显影装置。

本发明的另一个目的在于提供一种显影装置,包括:

一个显影剂载体,用于载运其上的显影剂;和

一个层厚调节元件,用于调节显影剂载体上承载的显影剂层的厚度,显影剂的层厚被层厚调节元件调节后与图象承载体接触;

其特征在于当显影剂层厚由层厚调节元件调节后并在显影剂与图象载体接触之前每克显影剂的带电量定义为 $Q(\mu\text{C/g})$, 并且显影剂载体每 1mm 的轴向长度的电阻定义为 $R(\Omega/\text{mm})$ 时,满足下式:

$$R \geq 0.9 \times (-7.83 \times 10^4 |Q| + 7.05 \times 10^6) \text{ 和}$$

$$R \leq 1.1 \times (-7.83 \times 10^4 |Q| + 7.05 \times 10^6)$$

本发明的其它目的和特点通过参考附图的具体描述将变得更加清晰。

图 1 是根据本发明实施例的设置显影装置的成象设备结构的截面图。

图 2 是设置在图 1 所示成象设备中的显影装置结构的截面图。

图 3 是从潜象载体一侧看时的图 2 所示显影装置的视图;

图 4 是本发明实施例中以 1200dpi 高频振动 64 灰度时输出图象的灰度曲线。

图 5 是图 4 所示 γ 值和本实施例中显影辊电阻值之间的关系曲线。

下面将参考附图对本发明的实施例进行描述。

图 1 是根据本发明实施例的成象设备的结构截面图，图 2 是设置在图 1 所示成象设备中的显影装置结构的截面图。

在这种成象设备中，如图 1 所示，作为潜象载体的感光鼓 1 首先在箭头 A 所示的方向上旋转，并且通过一个充电装置 2 被均匀带电，然后静电潜象通过一个激光束 3 而形成在感光鼓 1 的表面，其中激光束 3 是一个把静电潜象写到感光鼓 1 上的曝光装置。

静电潜象通过一种调色剂显影并被显象成一种调色剂图象，其中调色剂是一种通过保持在处理盒（未示出）中的显影装置而施与的显影剂，处理盒相邻于感光鼓 1 设置并与成象设备的主体可拆卸地连接。

在本发明实施例中，进行所谓的反转显影，在曝光部分形成一种调色剂图象。

显象在感光鼓 1 上的调色剂图象被转印辊 9 转印到作为记录介质的纸张 13 上。

被转印了调色剂图象的纸张 13 经过定影装置 12 的定影处理被发排出设备，由此结束打印操作。

另一方面，没有被转印的残留在感光鼓 1 上的转印残留调色剂由清洁刮片 10 刮去并收容到废调色剂容器 1 中，清洁后的感光鼓 1 重复上述活动。

下面将参考图 2 对本发明的显影装置 4 进行描述。

如图 4 所示，显影装置 4 配置有一个在其中容放单一成分显影剂的非磁性调色剂的显影剂容器 14，还配置有一个作为显影剂载体的显影辊 5，显影剂载体位于在显影容器 14 的横向方向延伸的开口部分并设置成与感光鼓 1 相对的关系，显影装置 4 用于对感光鼓 1 上的静电潜象显影和显象。

载运在显影辊 5 上的调色剂层与感光鼓 1 以一种邻接宽度接触。

在显影装置 4 中，弹性辊 6 与弹性刮片 7 邻接部分的相对于显影辊 5 旋转方向的上游邻接，与显影辊 5 的表面相对，并且在显影

容器 14 中被旋转支撑。

作为弹性辊 6 的结构，从向显影辊 5 供应调色剂 8 并刮去未显影的调色剂的观点出发，最好是发泡的骨架海绵结构或包括织在芯轴上的人造纤维、尼龙等的毛刷结构。

在本发明中，使用直径为 16mm 的弹性辊 6，该辊具有设置在包括金属轴的芯轴上的聚胺酯泡沫。

作为此弹性辊 6 与显影辊 5 的邻接宽度，1 至 8mm 有效，并且最好与显影辊 5 在邻接部分有相对速度，在本发明中邻接宽度设置成 3mm，弹性辊 6 在预定的时刻由驱动装置（未示出）旋转驱动，使得弹性辊 6 的线速度在显影操作期间可以为 50mm/s（相对于显影辊 5 的速度为 130mm/s）。

在弹性辊 6 相对于显影辊 5 旋转方向的上游侧，弹性刮片 7 被刮片金属支撑板 15 支撑，并设置成其自由端的附近以面接触邻接显影辊 5 的外表面。

弹性刮片 7 包括一种如硅烷或尿烷的橡胶材料，或一种以弹性弹簧为基体的 SUS 或磷青铜金属薄板和一种粘附到显影辊 5 邻接表面的橡胶材料。

另外，弹性刮片 7 和显影辊 5 的邻接方向被称作反方向，其中的顶端位于邻接部分相对于显影辊 5 旋转方向的上方。

在本实施例中，弹性刮片 7 是一种厚度为 1.0mm 的尿烷橡胶板粘结到刮片支撑金属板 15 上的结构。

另外，弹性刮片 7 与显影辊 5 的邻接压力设置为 25~35g/cm（通过把三个已知摩擦系数的金属薄板插入邻接部分并且通过弹簧秤把它们中间的一个抽出时的值转换而进行线性压力的测量）。

图 3 是从潜象载体一侧看时图 2 所示显影装置的视图，为了图示方便，没有示出显影辊 5。

为了避免调色剂从显影辊 5 的两端部泄漏，在显影剂容器 14 的开口部分设置端部密封元件 19，并密封显影辊 5 的两轴向端部和显影剂容器 14 的开口部分之间的空间。

如图3所示,弹性刮片7的结构使得从阴影线表示的与显影辊5邻接辊隙到弹性刮片7的顶部之间的距离可以变得从普通显影区到弹性刮片7的相反端部连续较短。

另外,弹性刮片7在显影辊5轴向上的刮片顶端位置设置在上述邻接辊隙之内。

也即形成在显影辊5上的调色剂层的厚度受从显影辊5旋转方向的邻接辊隙上游点到顶端之间距离的影响,并且目前已知,此距离变得越长,形成在显影辊5上的调色剂层越厚,并且此距离越短,调色剂层变得越薄。

调色剂8是一种非磁性单一成分的显影剂,并且如上所述,当用诸如刮片或毛刷等清洁装置除去没有被转印而是留在感光鼓1上的转印残留调色剂时,利用具有优良的迁移性和好的润滑特性的调色剂,因而具有感光鼓1的磨损小,即调色剂呈球形并有光滑的表面。

具体地说,调色剂的体电阻值等于或大于 $10^4\Omega$,作为测量条件,一个具有6mm($\phi 6\text{mm}$)的直径和 0.238cm^2 的测量电极板面积的重量,1500g的压力用于测量 980gf/cm^2 (96.1KPa)的压强,并设置0.5至1.0mm厚的粉层,施加400V的DC电压,用毫安表(YHP4140pA METER/DC VOLTAGE SOURCE)测量电流量,并从电阻值中计算体电阻值(具体的电阻)。

至于本实施例中的调色剂,使用一种形状因子SF1为100至180, SF2为100至140的材料。

至于这些SF1和SF2,通过利用Hitachi公司制造的FE-SEM(S-800)随机抽取100个调色剂图象得到的值,经界面把图象信息带入Nicolet Japan公司制造的图象分析装置(Luzex 3)中并进行分析,并从下列表达式中确定计算结果。

$$\text{SF1} = \{ (\text{MXLING})^2 \times \text{AREA} \} \times (\pi/4) \times 100$$

$$\text{SF2} = \{ (\text{PERI})^2 \times \text{AREA} \} \times (1/4\pi) \times 100$$

(AREA: 调色剂投射区, MXLING: 调色剂的绝对最大长度,

PERI: 调色剂的周长)

此调色剂的形状因子 SF1 表示球形度, 当它从 100 变大时, 形状逐渐从球形变成非晶状, SF2 表示非均匀度, 当它从 100 变大时, 调色剂表面的非均匀性变得显著起来。

至于制造调色剂的方法, 除了利用破碎法之外, 如果处于上述形状因子的范围以内, 可以利用下列方法: 通过利用日本待定专利申请 JP36-10231 或日本待定专利申请 JP59-53856 中所描述的悬浮聚合法直接制造调色剂, 通过利用可溶于单体但所得的聚合物不溶于该单体的有机水溶剂直接制造调色剂的扩散聚合法, 或通过以存在可溶于水的极化聚合触发剂的条件下直接聚合而制造调色剂的无皂聚合法为代表的乳液聚合法。

在本实施例中, 调色剂的形状因子 SF1 和 SF2 可以通过在正常压强或由此可以较容易地得到具有形状颗粒大小分布并有 4 至 8 μm 的颗粒直径的细颗粒调色剂的压强下利用悬浮聚合法分别很容易地控制到 100 至 180 和 100 至 140, 苯乙烯和 n 丙烯酸丁酯作为单体, 金属水杨醛酯化合物作为电荷控制剂, 包含聚酯作为极性树脂, 并且加入着色剂, 由此制得具有加权平均颗粒直径为 7 μm 的着色悬浮颗粒。

从外部加入 1.5% 的疏水硅石, 由此制得迁移性优良的负极性调色剂 8, 并且如上所述, 感光鼓 1 在清洁期间的损耗由此变得很小。

在上述显影装置 4 中, 显影操作期间显影剂容器 14 中的调色剂随着搅拌元件 16 在箭头 C 方向的旋转被送往弹性辊 6。

接着, 调色剂 8 通过在箭头 D 方向旋转的弹性辊 6 被运往显影辊 5 的附近, 并且在显影辊 5 和弹性辊 6 直径的辊隙部分中, 承载在弹性辊 6 上的调色剂 8 与显影辊 5 摩擦接触, 由此被摩擦带电并粘附到显影辊 5 上。

之后, 在弹性刮片 7 的压接下随着显影辊 5 在箭头 B 方向的旋转粘附到显影辊 5 上的调色剂 8 被发送, 并且在显影辊 5 上形成一个调色剂 8 的薄层。

在本实施例中，设置 -40 至 $-20\mu\text{C/g}$ 、 0.4 至 1.0mg/cm^2 和 10 至 $20\mu\text{m}$ 等数值范围以分别获得最佳的充电量、调色剂涂敷量和调色剂层厚度。当测得调色剂的带电量时，可以测量在显影辊 5 上的调色剂经过弹性刮片的压接之后以及调色剂到达感光鼓的相对部分和显影辊 5 之前的调色剂带电量。

另外，显影辊 5 实际上将其右半周表面深入到显影剂容器 14 的上述开口部分，并将其左半周表面露出显影剂容器 14。

露出显影剂容器 14 的显影辊 5 的表面部分与位于相应装置 4 左侧的感光鼓 1 接触并相对。

显影辊 5 在箭头 B 所示的方向旋转驱动，并且其表面具有适中的粗糙度以用于增强与调色剂 8 摩擦接触的可能性和更好地进行调色剂 8 的运载，在本实施例中，在具有直径为 16mm 、长度为 216mm 、厚度为 5mm 的硅橡胶层上涂敷丙烯酸尿烷树脂弹性辊 6 用作显影辊。

另外，显影辊 5 与感光鼓 1 压接，并以高于感光鼓 1 的圆周速度 50mm/s 的圆周速度 80mm/s 旋转。

在此将定义显影辊的电阻率 $R_1\Omega/\text{mm}$ 。

对于显影辊电阻值的测量，直径为 30mm 的铝辊（铝质基管）和显影辊彼此邻接，邻接负荷为 500gF ($500 \times 10^{-3} \times 9.8 = 4.9\text{N}$)，并且铝辊以 50mm/s 的圆周速度旋转。

接着，把 $10\text{k} \sim 10\text{M}\Omega$ 的电阻设置在接地侧，给显影辊施加 400V 的 DC 电压，测量其电压，计算电流值并找出实际的测量电阻值 $R_0\Omega$ 。

然后把通过在长度方向（轴向）转换每 1mm 的显影辊的电阻值所得到的值定义成显影辊的电阻率 $R_1\Omega/\text{mm}$ 。

下面描述通过制备几种不同类型的显影辊所获得的结果以及通过使用这些显影辊所得到的图象特性，其中显影辊的电阻值改变从而得到显影辊的最佳阻值，

如图 2 所示，每个显影辊安装在显影装置中，从而获得 64 级的

高频振动灰度。

显影条件如下：

感光体未曝光部分的表面电势： - 600V

显影偏压电势 - 300V

调色剂带电量： - 60.0 μ C/g , - 30.0 μ C/g
- 15.0 μ C/g

粘附到显影辊上的调色剂量： 0.4mg/cm²

显影辊的电阻率 R1: 2.55 $\times 10^3 \Omega$ /mm, 1.50 $\times 10^4 \Omega$ /mm
4.63 $\times 10^4 \Omega$ /mm, 1.00 $\times 10^5 \Omega$ /mm
9.26 $\times 10^5 \Omega$ /mm, 1.85 $\times 10^6 \Omega$ /mm
4.63 $\times 10^4 \Omega$ /mm

接着，给显影辊施加预定的偏压，把形成在感光体上的调色剂图象转印到平面纸张上并固定，由此得到一个图象，得到的图象的图象密度由 Macbeth 的反射密度计（RD918）测量，并被确定成输出图象的图象密度。

以 1200dpi 高频振动的 64 级灰度输出的图象灰度曲线认做显影的 γ 特征，当调色剂的带电量为-30.0 μ C/g 时， γ 特征如图 4 所示。

图 4 中的曲线代表不同阻值的显影辊输出的图象特性，直线 X 是 γ 特征经过第一递归的直线，其斜率为 0.02，该直线 X 代表一个理想的 γ 特征。

如果该值变化为 $\pm 10\%$ ，即在 $\gamma = 0.018 \sim 0.022$ 的范围内，则曲线的斜率被认做允许的 γ 值。

由此可以看出灰度可以由显影辊的电阻来大大地改变。

图 5 是图 4 中的调色剂带电量为-30.0 μ C/g 以及为-60.0 μ C/g 和-15.0 μ C/g 时的 γ 值和显影辊电阻值之间的关系曲线。

据此，当显影辊的电阻值等于或小于 $5 \times 10^5 \Omega$ /mm 时 γ 值不改变，但之后 γ 值和电阻值彼此成比例。

当 γ 值 = 0.02 时，电阻 R₁ 和调色剂的带电量 Q 之间的关系如下，并且可以发现在这种情况下输出的图象显示极好的灰度。

$$(R_1, Q, \gamma) = (5.9 \times 10^6, -15, 0.02)$$

$$(R_1, Q, \gamma) = (4.7 \times 10^6, -30, 0.02)$$

$$(R_1, Q, \gamma) = (2.4 \times 10^6, -60, 0.02)$$

由此可以看出，调色剂的带电量和显影辊的电阻呈线性关系。

由此还可以满足下式：

$$R_1 = -7.83 \times 10^4 |Q| + 7.05 \times 10^6$$

另外，当表达式 1 中的 R_1 用 $R_1 = r$ 替换，并认为理想的 γ 值斜率允许处于 $\pm 10\%$ 的范围时，接触式显影中显影辊的电阻值和具有良好灰度的调色剂带电量的条件由下式决定：

(表达式 2)

$$r \times 0.9 \leq R_1 \leq r \times 1.1$$

形成在显影辊 5 上成为薄层的调色剂层并均匀地运载到与感光鼓 1 相对的显影部分。

在显影辊 5 邻接感光鼓 1 的显影部分中，形成在显影辊 5 上成为薄层的调色剂层通过显影辊 5 的 DC 电压把感光鼓 1 上的静电潜象显影成一个调色剂图象。

在显影部分中未被消耗的未显影的调色剂随着显影辊 5 的旋转被从显影辊 5 的较低部分汇集起来。

包括柔性纸张的密封元件 17 被设置到此汇集部分，它允许未显影的调色剂流到显影剂容器 14 中，同时避免显影剂容器 11 中的调色剂 8 从显影辊 5 的较低部分泄漏。

显影辊 5 上汇集的未显影的调色剂在弹性辊 6 和显影辊 5 的邻接部分中被从显影辊 5 的表面刮去。

本由此刮去的大部分调色剂随着弹性辊 6 的旋转被运载并与显影剂容器 14 中的调色剂 8 混合，调色剂 8 的电荷被扩散，并同时通过弹性辊 6 的旋转把新的调色剂提供到显影辊 5 上，重复上述活动。

另外，在第一实施例中，本发明被用作包容显影装置的处理盒并可拆卸地连接到成象设备的主体，本发明可用作被固定在成象设备主体中并只被供给调色剂的这种结构的显影装置，或可用作整体

地包容显影装置、感光鼓、清洁刮片、废调色剂容器和充电装置并可拆卸地连接到成象设备主体的处理盒。

如上所述，根据本实施例的发明，可以通过使载运在显影剂载体上的调色剂层与潜象载体接触而进行显影的接触式单一成分显影法得到灰度优良的图象。

图 2

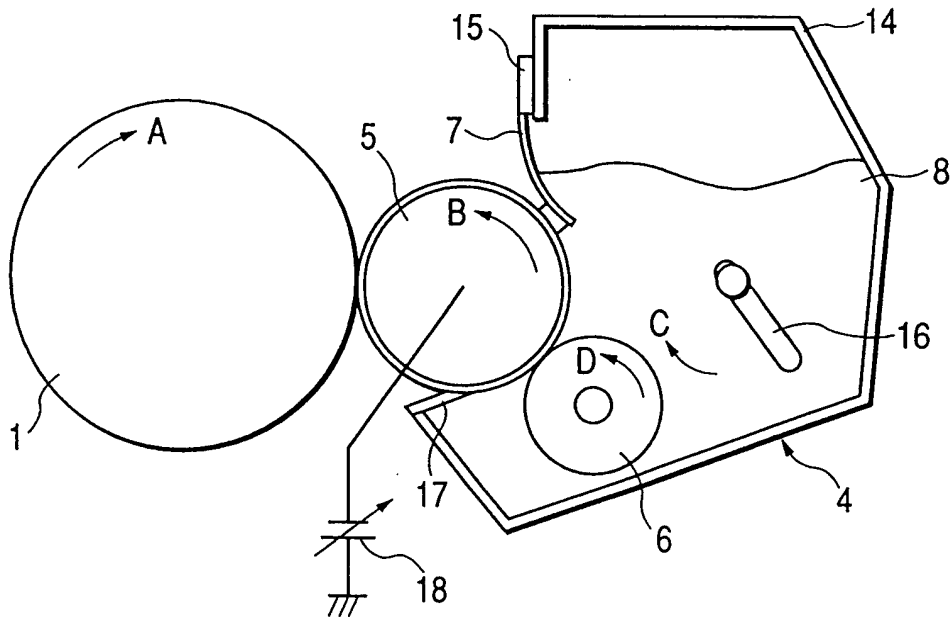


图 3

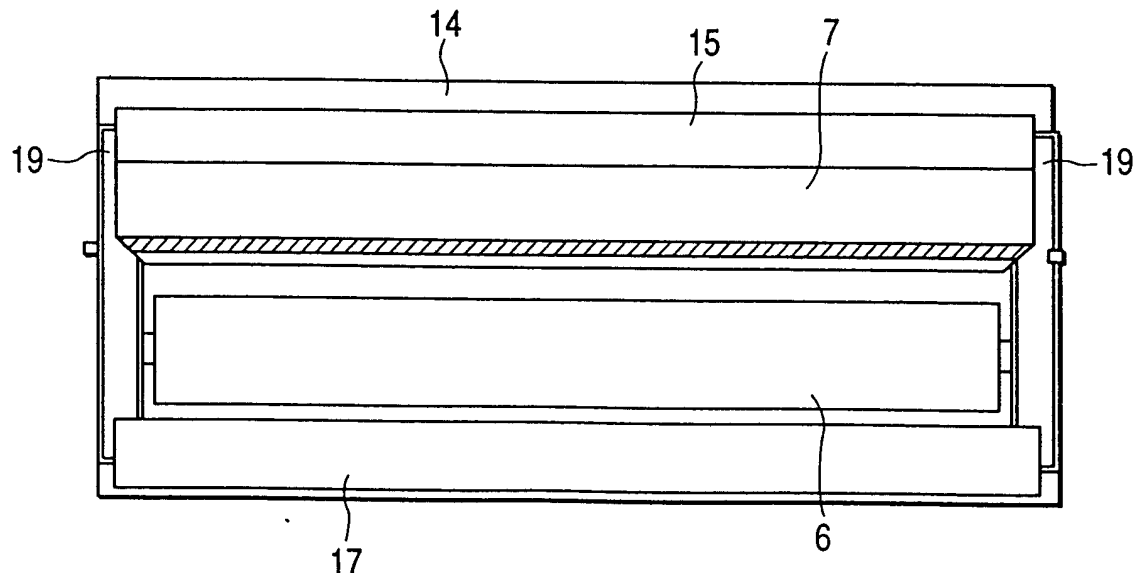


图 4

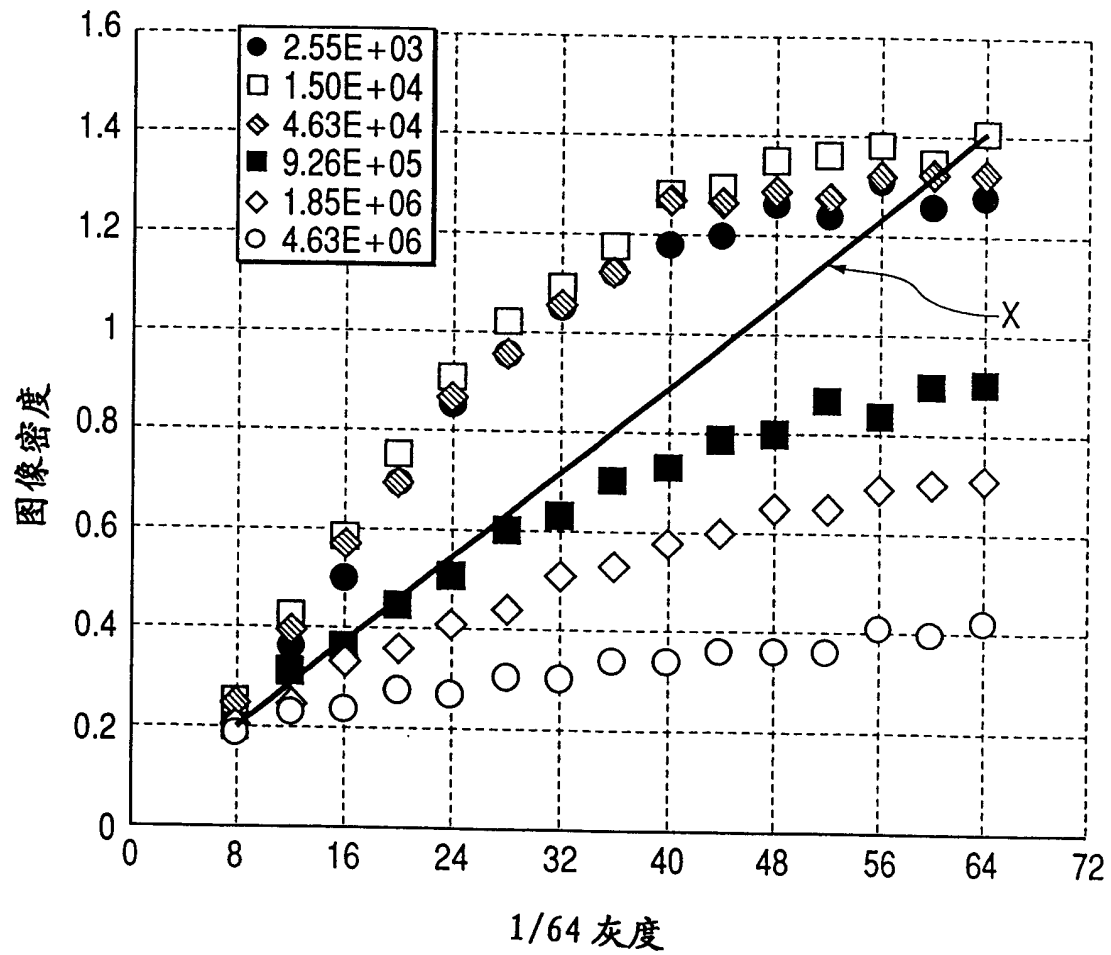


图 5

