



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96108135. X

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1122192C

[22] 申请日 1996. 6. 7 [21] 申请号 96108135. X

[30] 优先权

[32] 1995. 6. 8 [33] JP [31] 166924/1995

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 冈野启司 井上高广 樱井和重

鬼村正 諏访贡一 尾岛磨佐基

佐藤博 山口诚士 松本英树

审查员 邢锦晖

[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

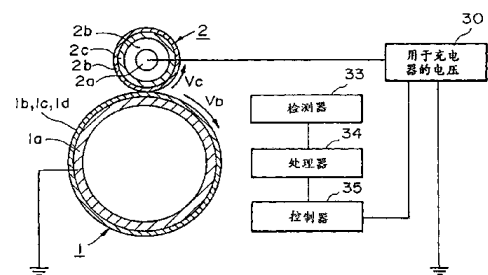
代理人 杨国旭

权利要求书 2 页 说明书 25 页 附图 10 页

[54] 发明名称 包含接触式充电部件的图象形成设备

[57] 摘要

一种图象形成设备包括：图象承载部件，该图象承载部件包括感光层和包含氟化树脂材料的表面保护层；充电部件，它能够与图象承载部件相接触，以对该图象承载部件进行充电，该充电部件能够获得振荡电压，且其中加在充电部件表面与图象承载部件表面之间的间隙上的该振荡电压的峰—峰电压不小于图象承载部件在间隙中的充电开始电压两倍且不大于 1600V。



ISSN 1008-4274

1. 一种图象形成设备, 包括:

图象承载部件, 它包括感光层和表面保护层;

能够与所述图象承载部件相接触以对所述图象承载部件进行充电的充电部件, 所述充电部件能够被施加振荡电压, 且其中加在所述充电部件的表面与所述图象承载部件的表面之间的间隙上的该振荡电压的峰-峰值电压不小于在该间隙中在所述充电部件与所述图象承载部件之间的放电开始电压的两倍且不大于 1600V,

其中所述表面保护层包含含氟的树脂材料, 且该树脂材料的含量为所述表面保护层的总重量的 5-70 重量%。

2. 根据权利要求 1 的设备, 其中所述表面保护层包括导电颗粒。

3. 根据权利要求 1 的设备, 其中所述充电部件包括基底、支撑所述基底的泡沫材料、以及电阻层, 该电阻层的体电阻大于所述泡沫材料的体电阻并覆盖着该泡沫材料。

4. 根据权利要求 1 的设备, 其中所述充电部件的圆周速度和所述图象承载部件的圆周速度是彼此不同的。

5. 根据权利要求 1 的设备, 其中所述充电部件的运动方向和所述图象承载部件的运动方向在它们之间的接触部分处是相反的。

6. 根据权利要求 1 的设备, 进一步包括用于检测温度和湿度中的至少一项的检测装置和响应于检测检测装置的输出以控制峰-峰电压的控制装置。

7. 根据权利要求 1 的设备, 进一步包括用于检测温度和湿度中的至少一项的检测装置和用于响应于所述检测装置的输出以控制所述充电部件与所述图象承载部件之间的圆周速度差的控制装置。

8. 根据权利要求 1 的设备, 其中所述充电部件是辊式的。

9. 根据权利要求 1 的设备, 其中所述充电部件和所述图象承载部件是安装在一个处理总成中的, 且该处理总成能够以可拆下的方式安装在所述图象形成设备的主组件中。

包含接触式充电部件的图象形成设备

本发明涉及一种图象形成设备,该设备包括图象承载部件和用于对该图象承载部件进行充电的充电部件,其中当包含交流电压分量和直流电压分量的电压被加到与图象承载部件相接触的充电部件上时,图象承载部件得到充电或放电。

接触型充电设备已经被实际应用,以在诸如电子摄影设备或静电记录设备的图象形成设备中,作为诸如电子摄影感光部件、静电介电部件等等的图象承载部件进行充电的装置。这是由于接触型系统(它在电压被加到与图象承载部件相接触的充电部件上时对图象承载部件进行充电)的特征在于,与作为非接触型系统的电晕式充电系统相比,接触型系统可以降低电源电压和成本,且其产生的臭氧较少。

图 14 显示了一种如上所述的接触型充电设备。

标号 101 表示一个旋转鼓式电子摄影感光部件(以下称为感光鼓),它沿着箭头标志表示的顺时针方向受到转动驱动。感光鼓 101 一般包括鼓形的铝等制成的导电基底部件 101a 和设置在基底部件 101a 的周边表面上的有机感光部件 101b。

标号 102 表示作为接触式充电部件的充电辊。此图中的充电辊 102 包括金属芯 102a、设置在金属芯 102a 的周边表面上的导电橡胶辊部分 102b、以及覆盖橡胶辊部分 102b 的高电阻层 102c。充

电辊 102 以预定的接触压力与感光鼓 101 的表面相接触,并借助感光鼓 101 的转动而转动。

标号 103 包括一个电源,电压从其加到充电辊 102 上。当预定的电压从该电源 103 被加到与感光鼓相接触的充电辊 102 上时,感光鼓的表面被充电到预定的电位。

在感光鼓 101 的周围或其附近,设置了感光鼓 101 以外的、成象处理所需的各种装置。然而,这些装置在该图中没有显示。

有两种类型的接触式充电系统:直流式充电系统和交流式充电系统。在前者的情况下,只有直流电压被加到充电部件上以对所要充电的部件进行充电,而在后者的情况下,由交流电压分量和直流电压分量组成的电压(振荡电压:其值随着时间周期性地改变)被用来对所充电的部件进行充电。

(a) 直流式充电系统

当加到作为接触式充电部件的充电辊 102 上的直流电压逐渐增大时,当所施加的电压的值到达预定值时,图象承载部件(所要充电的部件)开始得到充电。当直流电压被加到接触式充电部件上时所要充电的部件开始得到充电的该电压值,是充电开始电压,用 V_{ih} 表示。在该充电开始电压 V_{ih} 之上,所要充电的部件的表面所被充电到的电位 V_d ,与所加的直流电压成正比。因此,为了将感光鼓 101 充电到预定的表面电位 V_d ,只需要将直流电压 $(V_d + V_{ih})$ 即所希望的表面电位 V_d 与感光鼓的充电开始电压 V_{ih} 之和加到充电辊 102 上即可。如上所述的其中只需要将直流电压加到充电部件上以对所要充电的部件进行充电的充电系统,称为“直流充电系统”。

在直流充电系统的情况下,附着在作为接触式充电部件的充电

辊 102 的表面的灰尘等污染物或接触式充电部件的表面的损坏,可能在感光鼓表面上形成非均匀的表面电位。另外,这种直流充电系统在微观电位方面的会聚性差,这会产生略微模糊的图象。

(b)交流充电系统

作为改进充电电位的均匀性的方法,有这样一种方法,其中通过施加等价于所希望的表面电位 V_d 的直流电压分量和具有两倍于图象承载部件的充电开始电压 V_{in} 的峰—峰电压 V_{pp} 的交流电压分量,而对所要充电的部件进行充电,即部件得到充电(日本专利申请 No. 298,419/1986)。

当由直流电压分量 V_d 和交流电压分量组成的电压被加到作为充电部件的充电辊 102 上时,作为图象承载部件的感光鼓 101 的感光表面的电位发生振荡,但其平均值仍然为电压 V_d 。因此,通过增大交流电压分量的频率,实际上可以消除电位的振荡引起的非均匀性。另外,与直流充电系统相比,交流充电系统的充电电位的稳定性和会聚性都更好,且即使当充电辊表面上有微观不规则或者有污染物附着在充电辊上时,也能够非常均匀地对所要充电的部件进行充电。

(c)图象承载部件

标号 101b 表示图象承载部件的感光部分。它由有机感光材料构成,其中其表面层(以下称为保护层)包含导电颗粒和包含氟原子的树脂颗粒,使得表面摩擦系数 μ 很小,且模制释放性质、耐磨性和抗刮性能都很好。由于这种感光部分的表面摩擦系数 μ 很小,其优点在于在图象转移之后能够对图象承载部件的表面上的残余调色剂(图象转移之后的残留调色剂)进行很好的清除,转动感光鼓所需

的力矩能够得到降低,且间距的不规则性能够得到减小。另外,感光部分的磨损较小,使得感光鼓的使用寿命较长,而这又降低了成本和维修费用。

上述采用直流充电系统或交流充电系统对感光鼓进行充电的方法,是在日本专利申请 No. 35, 220/1994 中提出的。

在每次图象转移之后,残余在作为图象承载部件的感光鼓表面上的松散污染物,诸如转移之后残留的调色剂或纸灰尘,由清除装置除去,且随后清洁过的感光鼓进行下一次成象。然而,有效污染物,诸如在充电过程中发生的放电所产生的产物或转移材料的残余物,未能被清除装置所清除,从而逐渐地污染了感光鼓的表面。随着感光部分的表面受到污染,其电阻降低,使得静电潜象受到干扰,或者使调色剂或调色剂配料熔合在感光部分的表面上,从而降低成象质量。另一方面,近来公众已经要求诸如激光打印机的图象形成设备提供更高的成象质量。例如,希望分辨率达到 600dpi 至 800dpi,且成象过程也向着其中采用诸如 PWM (脉宽调制)的成象过程的多值成象发展。其结果,即使感光部分表面上非常微小的污染物,也会出现在所完成的图象上。

因此,用清除刮片或加到显影剂中的抛光剂等,对感光部分的表面进行直接(虽然是轻微的)的抛光,以使感光部分的表面得到再生,以连续产生良好的图象。

然而,在上述的段落(c)中所描述的、具有小的表面摩擦系数 μ 、优异的模制释放性能和抗刮性能的感光部分,由于其表面摩擦系数 μ 小,而特别难于用清除刮片进行刮除;因此,一旦充电过程中发生的放电的产物附着到表面上,它们是难于除去的。另外,在表面保

护层中包含有导电颗粒;因此,表面电阻一般较低。当在高湿度的环境中使用具有低表面电阻的图象承载部件时,附着在表面上的放电产物容易吸收水份,使形成在感光部分上的静电潜象流动(漂移)到周围的区域,从而产生图象的移动或模糊的图象。

在通过接触进行充电的情况下(以下称为接触充电),图象承载部件得到充电的同时发生的放电量较小,因而产生的臭氧量也相应地小于电晕式充电设备。然而,在感光部分与充电辊之间的微小间隙中产生出臭氧;因此,即使产生的臭氧量很小,它也附着到感光部分的表面上,从而降低感光部分的表面的电位保持能力,而这容易造成图象移动或图象模糊。

因此,当采用接触式充电部件对上述感光部分进行充电时,放电产物附着在感光部分的表面上。然而,感光部分的表面具有低的表面摩擦系数 μ ,且是坚硬的;因此,它难于刮除,使得难于清除放电中产生并附着到感光部分的表面上的产物。另外,感光部分的表面电阻一般很低,且附着到感光部分的表面上的放电产物难于被清除,并容易在高湿度环境中吸收水份,因此容易引起图象移动或模糊。另外,交流放电系统增大了放电电流,容易产生图象移动或图象模糊。

因此,本发明的主要目的,是提供一种图象形成设备,它能够防止图象移动或图象模糊。

本发明的另一个目的,是提供一种图象形成设备,它能够减小充电部件所感应的充电电流。

本发明的另一个目的,是提供一种采用耐摩图象承载部件的图象形成设备。

根据本发明的一个方面，提供了一种图象形成设备，包括：

图象承载部件，它包括感光层和表面保护层；

能够与所述图象承载部件相接触以对所述图象承载部件进行充电的充电部件，所述充电部件能够被施加振荡电压，且其中加在所述充电部件的表面与所述图象承载部件的表面之间的间隙上的该振荡电压的峰-峰值电压不小于在该间隙中在所述充电部件与所述图象承载部件之间的放电开始电压的两倍且不大于 1600V，

其中所述表面保护层包含含氟的树脂材料，且该树脂材料的含量为所述表面保护层的总重量的 5-70 重量%。

本发明的另一个目的,是提供一种图象形成设备,它采用了能够对图象承载部件进行均匀充电的接触式充电部件。

通过以下结合附图对本发明的最佳实施例所进行的描述,本发明的这些和其他目的、特征和优点,将变得更为明显。

图 1 是典型的图象形成设备的结构示意剖视图。

图 2 是感光鼓的叠层结构的示意剖视图。

图 3 是充电辊(硬实辊)的叠层结构的示意剖视图。

图 4 是与感光鼓、充电辊、电源等等有关的等价电路。

图 5 显示了如何测量充电辊(或感光鼓)的电阻和电容。

图 6 是曲线图,显示了交流充电系统的充电特性(W 与 I_{ac} 之间的关系)。

图 7(a)、7(b)和 7(c)显示了所加的交流峰—峰电压与图象特性之间的关系。

图 8 是曲线图,显示了介电层厚度与充电开始电压之间的关系。

图 9 是本发明的第二实施例中的充电辊 9 的示意剖视图,显示了其各层。

图 10(a)和 10(b)分别显示了作为充电辊的硬实辊和海绵辊的充电区。

图 11(a)和 11(b)显示了充电辊的圆周速度与感光鼓的圆周速度的不同。

图 12 显示了本发明的第四实施例中的第一控制系统。

图 13 显示了本发明的第四实施例中的第二控制系统。

图 14 显示了接触式充电设备。

实施例1(图1—8)

(1) 图象形成设备

图1是根据本发明的典型图象形成设备的示意剖视图。该图象形成设备是基于图象转移式电子摄影过程的激光束打印机,并采用了可拆下安装的处理盒。

标号1表示转动鼓形式的电子摄影感光部件(感光鼓),它以 $100\text{mm}/\text{秒}$ 的圆周速度沿着箭头符号所表示的顺时针方向受到转动驱动。这种感光鼓的感光部分包括一个保护层,即具有低摩擦系数 μ 的表面层,以及一个OPC层。下面将描述感光部分包含这些层的叠层结构。

标号2表示作为接触式充电部件的充电辊。它得到适当设置以与感光鼓1的表面相接触,并保持预定的接触压力。在此实施例中,它随着感光鼓1的转动而转动。该充电辊2的叠层结构将在下面描述。

转动的感光鼓1由充电辊按照预定极性均匀充电至预定的电位。转动的感光鼓1的均匀充电表面对从激光扫描器3投射来的扫描激光束L曝光,而激光扫描器3响应于反映目标图象(通过光栅扫描而曝光)的数据的数字电信号而对激光束L进行调制;从激光扫描器3的半导体激光器发出的激光束,通过一个光学系统而被聚焦在感光鼓1上,从而在转动感光鼓1的表面上形成反映目标图象的数据的静电潜象。标号3a表示用于偏转激光束的镜。

在显影装置4中,用调色剂对形成在转动感光鼓1的表面的静电潜象进行显影。至于显影方法,可以采用跳跃显影、两组分(调色剂和载体)显影、FEED显影等等。最好将其中其上附着有调色剂

的潜象部分的电荷由于对激光束的曝光而得到衰减的图象曝光过程,与使调色剂附着到具有减少的电荷的区域的反转显影结合采用。

通过显影过程形成的调色剂图象被移动到转移部分,即形成在感光鼓 1 与作为转移装置的转移辊 8 之间的一个压力辊隙。同时,存储在供纸盒 5 中的作为记录介质的转移材料 *P*,通过一个纸传送通道,与图象信号同步地被提供给转移部分;该纸传送通道包括供纸辊 6、纸通道 11、传送辊 12 和同步辊 7,且这些辊响应于从主设备送来的打印信号而得到驱动。在该转移部分中,调色剂图象从一端至另一端地被依次转移到同步传送的转移材料 *P* 的表面上。转移辊 8 是硬度低的导电弹性部件。由于电荷极性与调色剂的极性相反的一个转移偏置被加到该充电辊 8 上,感光鼓 1 的表面的调色剂图象被静电转移到转移材料 *P* 的表面上。

已经通过了转移部分的转移材料 *P*,与感光鼓 1 的表面分离,并通过一个纸导向器 13 而传送,并被引入到定影装置 9 中,在定影装置 9 中调色剂图象被定影到转移材料 *P* 上。随后,它被一个纸排放辊 10 排放到外部的纸容纳托盘 14 中。

同时,在调色剂图象被转移到转移材料 *P* 上之后,诸如附着在感光部分 1 的表面的转移之后残留的调色剂的污染物,被清除刮片除去,且随后清洁的感光鼓 1 被用于进行下一个成象操作。

该实施例中的打印机采用了可拆下地安装在打印机的主组件上的处理总成 16。该处理总成 16 包括四个处理装置:感光鼓 1、充电辊 2、显影装置 4 和清除器 15。采用处理总成改进了打印机的操作效率,并使得打印机容易得到维护;例如,可以通过拆下处理总成

而取出堵塞的转移材料。充电辊 2 的电源 30 被设置在打印机的主组件侧。

(2) 感光鼓 1

图 2 是作为图象承载部件的感光鼓 1 的叠层结构的示意剖视图。感光鼓 1 包括鼓形的基底部件 1a、电荷携带层 1b、电荷转移层 1c、和表面保护层 1d。基底部件 1a 由诸如铝、铬、镍、铜或不锈钢的金属材料制成,且层 1b、1c 和 1d 包含 OPC,并从底部按照层 1b、1c 和 1c 的顺序,叠置在基底部件 1 的周边表面上。导电基底部件 1a 可以用片形的金属材料或者由金属箔和塑料膜构成的叠置材料制成。

(a) 电荷携带层 1b

电荷携带层 1b 是通过在基底部件 1a 的周边表面上涂覆粘合树脂材料与电荷载体材料的混合物或真空淀积电荷载体材料而制成的。至于电荷载体材料,可以采用:诸如苏丹红或 *Diane* 蓝的偶氮颜料;诸如芘—醌或蒽酮的醌颜料;醌环素 颜料;诸如花树脂、靛蓝、或 硫靛蓝的靛蓝颜料;诸如酞菁铜、酞菁菁钛的酞菁颜料;甘菊环盐颜料。至于粘合树脂,可以采用聚乙烯醇缩丁醛、聚苯乙烯、聚乙酸乙烯酯,丙烯酸树脂、或 乙基纤维素。

电荷携带层 1b 的厚度最好不超过 $5\mu\text{m}$,更好地是在 $0.05\text{—}3.00\mu\text{m}$ 的范围中。

(b) 电荷转移层 1c

电荷转移层 1c 由电荷转移材料与成膜树脂的混合物制成。至于电荷转移材料,可以采用其主或侧链由诸如亚联苯基、蒽、芘、菲的结构组成的多环芳香族化合物;诸如吡啶、吡唑、噁唑或吡

唑啉的含氮环化合物；脞化合物；以及，苯乙烯基化合物。

至于成膜树脂，可以采用聚酯、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸酯等等。

电荷转移层 1c 的厚度在 5—20 μm 的范围，且最好在 5—15 μm 的范围。

另外，电荷转移层可以由单一的电荷转移材料或电荷转移材料的混合物构成。

(c) 保护层 1d

保护层 1d 是覆盖感光层以对其进行保护的层。它包含导电颗粒、包含氟原子的树脂颗粒和粘合树脂。

1) 于导电微颗粒，可以采用细金属粉末、金属氧化物颗粒、碳黑等等，但透明金属氧化粉末是最好的。

最好的金属氧化物是氧化锌、氧化钛、氧化锡、氧化铟、氧化铋、掺杂有锡的氧化铟、掺杂有铟的氧化锡、掺杂有铟的氧化铋等等。

这些金属氧化物可以单独采用，或者两或多种结合采用。当结合采用时，它们可以处于简单混合的状态、固溶体状态或熔解状态。

为了防止光的散射，这些导电细颗粒的直径最好不大于 0.3 μm ，且更好地是不大于 0.1 μm 。

2) 至于包含氟原子的树脂颗粒材料，它最好是从以下材料中选出的：聚四氟乙烯树脂、三氟乙烯氟树脂、六氟乙烯—丙烯、乙烯基氟树脂、聚偏氟乙烯树脂、二氟乙烯氟树脂、或者这些材料的共聚物。它们可以单独采用或至或多种结合使用。聚四氟乙烯树脂和 1,1 二氟乙烯树脂是最好的。

树脂颗粒材料的分子量或颗粒直径,是可选的。对它们没有具体的限制。

这些包含氟原子的化合物的重量比,相对于导电材料,最好在1—100重量%的范围,特别好地是在5—50重量%的范围。

3)至于粘合树脂可以采用聚碳酸酯树脂、聚酯、聚甲基烯丙酯树脂、聚苯乙烯树脂、聚乙烯树脂、聚丙烯、聚亚胺酯树脂、丙烯酸树脂、环氧树脂、硅酮树脂、纤维素树脂、聚氯乙炔树脂、磷嗪树脂、蜜胺树脂、乙烯基氟—乙烯基乙酸盐共聚物等等。

这些树脂材料可以单独使用,也可以至或多种结合使用。

保护层1d的体电阻最好在 10^{10} — $10^{14}\Omega \cdot cm$ 的范围。

保护层1d中包含氟原子的树脂颗粒的比率,相对于保护层的总重量,较好地是在5—70重量%的范围,最好是在10—60重量%的范围。

当含氟原子的树脂颗粒的比率不小于70重量%时,保护层的机械强度容易降低,但当它不大于5重量%时,保护层表面的模制释放性能、耐磨性和抗刮性会变得不够。

为了进一步改进弥散性、粘合性和耐天气性,可以加入添加剂,诸如游离基补充剂,抗氧化剂等等。

保护层1d的厚度,较好地是在0.2—10.0 μm 的范围,更好地是在0.5—6.0 μm 的范围。

在此实施例中,感光鼓的感光部分的介电层(电荷转移层加保护层)的总厚度,为13 μm ,电荷转移层为10 μm 厚,且保护层厚3 μm 。

在此实施例中,作为图象承载部件的感光鼓1的表面层,由包

含导电颗粒和含氟原子的树脂颗粒的保护层 1d 构成,因此表面摩擦系数 μ 很小且模制释放性能、耐磨和抗刮优异。应该注意的是,保护层 1d 相对于水的接触角较好地是不小于 90 度,且最好是不小于 95 度。

(3) 充电辊 2

图 3 是作为充电部件的充电辊 2 的示意剖视图,显示了其叠层结构。充电辊 2 具有一种叠层结构,包括金属芯 2a、导电橡胶层 2b 和高电阻层 2c(表氟醇橡胶)。高电阻层 2c 最好具有大于橡胶层 2b 的体电阻,从而防止泄漏。

利用交流充电系统,即通过将—个振荡电压从电源 30 加到充电辊 2,将感光鼓 1 的表面充电到预定的电位 V_d ,该振荡电压由正弦波形式的交流电压分量和—个直流电压分量组成。

在此实施例中施加的电压,是通过将—个直流电压分量和—个交流电压分量叠加而组成的振荡电压,其中直流电压分量是—个电压为 $-600V$ 的直流偏置 V_{dc} —它等价于所希望的充电电位 V_d ,且交流电压分量是正弦波形式的交流偏置电压,它具有 $1400V$ 的峰—峰电压 V_{pp} 和 $700Hz$ 的频率。

(4) 测试和研究

利用上述设备,对作为图象承载部件的感光鼓 1 和作为充电部件的充电辊 2 产生高质量的图象的最佳条件,进行了研究。

加在充电辊表面与感光鼓表面之间的交流电压分量的峰—峰电压 V_{spp} ,变得小于加在充电辊 2 的金属芯 2a 上的峰—峰电压 V_{pp} 。该电压衰减的程度,根据由充电辊 2、感光鼓 1 的感光层、和充电辊 2 与感光层之间的空气层组成的结构所感应的交流阻抗而改

变。这将结合图4的等价电路而描述。在图4中,充电辊2和感光鼓1可以被认为是并联电路的电阻和电容。图4中给出的电路方程以以下方式解出,其中 f 代表加在充电辊2的金属芯 $2a$ 上的交流电压的频率, V_{pp} 代表加在金属芯 $2a$ 上的峰—峰电压, W 代表充电辊表面与感光鼓表面之间的间隙上的电压 E_3 的交流振幅的两倍($W = V_{gpp}$)。

$$W = [(V_{pp}/2 - A)^2 + B^2]^{1/2}$$

其中,

$$A = V_{pp}/2 \times C_3 \omega \{ g_2(\omega^2 - \alpha\beta) + \omega^2 C_2(\alpha + \beta) \} / C_4(\alpha^2 + \omega^2)(\beta^2 + \omega^2)$$

$$B = V_{pp}/2 \times C_3 \omega^2 \{ C_2(\omega^2 - \alpha\beta) - g_2(\alpha + \beta) \} / C_4(\alpha^2 + \omega^2)(\beta^2 + \omega^2)$$

$$g_{1,2} = 1/R_{1,2}$$

$$C_4 = C_1 C_2 + C_2 C_3 + C_3 C_1$$

$$E_0 = V_{pp}/2 \times \sin \omega t + E_{Vdc}$$

$$\alpha, \beta =$$

$$- [\{ (C_2 + C_3)g_1 + (C_1 + C_3)g_2 \} \pm [\{ (C_2 + C_3)g_1 + (C_1 + C_3)g_2 \}^2 - 4C_4g_1g_2]^{1/2}] / 2C_4$$

充电辊2的电容 C_1 、感光鼓1的电容 C_2 、空气层的电容 C_3 以及电阻 R_1 和 R_2 的值,可以得到测量;因此,获得得到 W (充电辊表面与感光鼓表面之间的间隙上的实际峰—峰电压 V_{gpp})。

充电辊2的电阻 R_1 和电容 C_1 ,以及感光鼓1的电阻 R_1 和电容 C_2 ,可以利用图5所示的方法得到测量,其中将与感光鼓1相同形式的铝鼓20置于与充电辊2相接触的状态,以代替感光鼓1。

换言之,充电辊2的电阻 R_1 ,是通过在将400V的直流偏置加到充电辊2上的同时,测量与充电辊2接触的、作为电极的铝鼓20与地之间的电流,而得到的。

至于充电辊 2 的电容 C_1 ,它是通过在将一个交流偏置($V_{pp}=1400V$)充电辊 2 上的同时测量铝鼓 20 与地之间的电流,而作为充电辊 2 与空气层的总电容而得到的。

空气层的电容 C_3 ,是用以下方式获得的。即用具有与充电辊 2 相同的尺寸且其体电阻基本为零的导电橡胶与铝鼓 20 接触以代替充电辊 2,且电容 C_3 是通过在将一个交流偏置($V_{pp}=1400V$)加到该橡胶辊上的同时,测量铝鼓 20 与地之间的电流,而导出的。

随后,用感光鼓 1 代替图 5 中的铝鼓 20,且利用物上述的步骤相同的步骤,测量总电阻(R_1+R_2)和总电容($C_1+C_2+C_3$)。随后,从利用铝鼓 20 获得的电容 C_1 、电容 C_3 和 R_1 的值,导出感光鼓 1 的电阻 R_2 和电容 C_3 。

在此实施例中,测量值为:

充电辊 2:

$$R_1=6.1 \times 10^6 \Omega$$

$$\text{电容 } C_1=1.6 \times 10^{-9} F$$

感光鼓 1:

$$R_2=2.0 \times 10^9 \Omega$$

$$\text{电容 } C_2=4.0 \times 10^{-10} F$$

空气:

$$\text{电容 } C_3=3.5 \times 10^{-11} F$$

例如,当把电压为 1400V 且频率为 700Hz 的正弦波加到充电辊 2 的金属芯 2a 上时,充电辊表面与感光鼓表面之间的间隙上的实际峰—峰电压 W 为 1250V。

以下,将结合充电部件表面与图象承载部件表面之间的间隙上

的实际峰—峰电压 W , 来描述本发明。

(A) 图象移动

图 6 显示了其介电层的厚度分别为 $13\mu\text{m}$ 、 $20\mu\text{m}$ 和 $25\mu\text{m}$ 的三个感光鼓的特性, 其中横坐标代表上述的峰—峰电压 W , 且纵坐标代表有效电流值 (I_{ac})。

在这三个感光鼓的任何一个的情况下, 当电压增大时, I_{ac} 线性地增大, 直到 W 达到大约 1.1kV ($2V_{gth}$, V_{gth} 是充电部件表面与感光鼓表面之间的间隙上开始放电的放电开始值)。这些曲线的角度代表了充电辊、感光鼓、和充电辊与感光鼓之间的空气层产生的交流阻抗。

当 W 增大到大约 1.1kV 以上时, 曲线的角度增大。这种增大是由于放电引起的。从图 6 可以看出, 当 W 增大时, 由于放电引起的电流增大, 而不论感光部分的介电层的厚度如何。这种特性当 W 大于 1.6kV 时特别明显。

当 W 增大时, 图象移动突然恶化, 这似乎与上述的现象有关。

图 7 显示了耐久测试的结果, 其中在高温高湿度的情况下 (32.5°C , $85\%RH$), 在改变 W 的同时检查图象移动。

对于耐久条件, 这些测试是在每天产生 1000 份的情况下在六天的期间里进行的。在图 7 中, 白圆圈表示没有发生图象移动; 白三角表示只出现了略微的图象移动; 而 x 符号表示图象移动变得明显。

从图 7 可见, 只要 W 在充电过程中被保持在 1.6kV 以下, 该交流充电系统就可以在不产生图象移动的情况下被用于对图象承载部件进行充电, 而不论感光部分的介电层的厚度如何。

另外,感光鼓的表面电阻越高,图象移动越不容易发生,且感光鼓的表面电阻越低,图象移动越容易发生。然而,当 W 被保持在 1.6kV 以下时,即使当保护层 1d 的电阻为 $10^{10}\Omega \cdot cm$ 时,也几乎不发生图象移动。

(B) 充电均匀性

当充电辊表面与感光鼓表面之间的间隙上的 W 不小于 $2V_{gih}$ 时,不出现充电故障或诸如沙子状的模糊的图象缺陷。感光鼓的介电层(电荷转移层+保护层)的厚度和放电开始电压 V_{gih} (辊与鼓之间的间隙上开始放电的电压)的关系可以用以下公式表示:

$$V_{gih} = (7737.6 \times D)^{1/2} + 312 + 6.2D$$

$D = t/\epsilon$ (t :感光部分的介电层厚度(μm), ϵ :介电层的相对介电常数)

换言之,当感光鼓的感光部分的厚度减小时, V_{gih} 减小。感光部分的介电层厚度与 $2V_{gih}$ 的关系,如图 8 所示。在交流充电系统的情况下,图象承载部件可以通过减小感光部分的介电层厚度,而用低 W 进行充电。

图 7 中还显示了感光部分的介电层厚度与充电均匀性之间的关系。当充电辊表面与感光鼓表面之间的间隙上的 W 低于 $2V_{gih}$ 时,出现充电故障和沙状模糊。

因此,为了充电均匀,最好满足:

$$W \geq 2V_{gih}$$

为了作到这点,加在充电部件上的交流电压分量的峰—峰电压 V_{pp} 只设定在感光部分的充电开始电压的两倍或更高; V_{pp} 与 V_{gih} 之间的关系只满足:

$$V_{pp} \geq 2V_{th}$$

V_{th} 表示如果直流电压被加到充电部件上时感光部分将开始得到充电的直流电压值。

如从图7中可见,当感光部分的介电层厚度较小时,充电均匀性可以较小的 W 值处实现。

(C)感光鼓1的感光部分的刮除磨损(摩擦磨损)和耐久性

在传统的感光鼓的情况下,当打印了1000份A4复印件时,它被刮除了 $1.0\mu\text{m}$,但是在根据本发明的具有保护层 $1d$ 的感光鼓的情况下,当进行相同的测试时,它只被刮除了 $0.1\mu\text{m}$,这是传统感光鼓的 $1/10$ 。这是由于保护层 $1d$ 具有更小的表面摩擦系数 μ 且硬度大,更不容易被磨损。

因此,当感光鼓长时间保持使用时发生的磨损,使得可以大大减小感光鼓的高电阻层的厚度。例如,使传统的感光鼓具有相当于20,000张转移材料的服务寿命的 $30\mu\text{m}$ 厚的高电阻层,可以被根据本发明的 $13\mu\text{m}$ 厚的感光部分($10\mu\text{m}$ 厚的电荷转移层和 $3\mu\text{m}$ 厚的保护层)所取代,而给出相同的服务寿命。

换言之,即使当介电层的厚度减小时,带有保护层 $1d$ 的感光鼓并没有与耐久性有关的问题。

如从上述描述中可见,通过尽量抑制放电电流,更具体地说通过将加到充电部件上的电压的交流电压分量保持在使充电部件表面与图象承载部件之间的间隙上的峰—峰电压 V_{pp} 不小于充电部件表面与图象承载部件表面之间的间隙的放电开始电压 V_{th} 的两倍的范围中,但不大于1600V,就可以防止具有作为表面层的保护层 $1d$ 的感光鼓中出现的图象移动。

另外,加到充电部件的交流电压可以被置于恒定电压控制或恒定电流控制之下。

充电开始电压 V_{gih} , 可以通过减小图象承载部件的介电层厚度, 而得到减小, 从而可以进一步减小出现充电故障的 V_{gpp} 。

另外, 采用了具有作为表面层的保护层的图象承载部件, 以减小该图象承载部件的摩擦磨损; 因此, 即使当图象承载部件的介电层厚度减小时, 该图象承载部件也不会有耐久性问题。

在此实施例中的接触式充电部件是辊形式的。然而, 其形式不仅限于辊形式; 它是可选的。例如, 充电部件可以是片或刷形的。

实施例 2(图 9 和 10)

该实施例与第一实施例基本相同, 只是用在第一实施例中的接触式充电部件被另一种辊形的充电部件(充电辊)所取代。在此实施例中的充电辊包括由支撑部件支撑的泡沫部件和包裹在泡沫部件周围的电阻层, 并被设置在与作为图象承载部件的感光鼓相直接或通过另一层而间接接触的状态。

图 9 是此实施例的充电辊 22 的示意剖视图, 显示了其叠层结构。

充电辊 22 包括: 作为支撑部件的金属芯 22a 它由诸如不锈钢的金属材料制成; 导电泡沫部件(泡沫层)22b, 它形成在金属芯 22a 的周边表面上, 并且是与金属芯 22a 同心的辊的形式; 以及, 中间电阻层 22c, 它以包裹的方式覆盖了泡沫部件的周边表面。

泡沫部件 22b 通过将导电材料(诸如碳或锡)的粉末弥散到的化合物材料而构成, 该化合物材料诸如聚苯乙烯、聚烯、聚酯、聚亚胺酯、或酰胺, 以控制材料的体电阻。标号 22b' 表示一个带孔部分

(其中封闭有空气、氮、氩气等等的气泡)。

中间电阻层 22c 是用挤出法制成的,采用了氟化树脂、丁苯橡胶等等。至于氟化树脂,可以采用尿烷树脂、聚酯树脂、聚乙烯树脂、PFA(全氟烷氧基)、FEP(氟代乙烯—丙烯)、PTFE(聚四氟乙烯)、EPDM 等。一般地,这些材料在通过搓揉而将导电材料粉末弥散之后,可以进行挤出。

该实施例中的充电辊 22 的具体值如下:

金属芯 22a:

直径为 6.0mm 的圆不锈钢杆

泡沫部件 22b:

弥散有碳的聚亚胺酯泡沫(比重:0.5g/cm³,体电阻 103Ω·cm,厚度:2.8mm)

电阻层 22c:

热塑聚亚胺酯高弹体(体电阻:10⁷Ω·cm,厚度:250μm)

具有上述值的充电辊 22 被置于与第一实施例中采用的相同的控制之下。

图 10(a)显示了第一实施例的充电辊 2(以下,硬实辊),和示意显示硬实辊 2 与感光鼓 1 之间的接触状态的示意图,以及其中发生放电的区域。图 10(b)显示了该实施例的充电辊 22(以下,海绵辊),以及显示海绵辊 22 与感光鼓 1 之间的接触状态的示意图,以及其中发生放电的区域。

借助弹簧 32 产生的接触压力,使充电辊 2 或 22 与感光鼓 1 保持稳定的接触。硬实辊 2 几乎不变形,且在硬实辊 2 与感光鼓 1 之

间的接触表面相邻的两个小间隙中发生放电。另一方面,该实施例中的海绵辊 22 不那样硬,发生变形以在接触表面侧使海绵辊 22 的横截面变成椭圆,从而增大充电辊 22 与感光鼓 1 之间的接触表面积(辊隙 N),并同时减小了充电辊 22 相对于感光鼓 1 的曲率;因此,其中发生放电的区域增大了。

按照以下方式,研究了充电辊 2 或 22 的放电区。即在保持充电辊转动的同时,施加一个交流偏置以留下放电的痕迹,而用光学显微镜来观测该痕迹。在这些图的右侧给出了这些区从上看的平面图,影线部分是放电区。从这些图中可见,可以证实在海绵辊 22 的情况下,放电区扩展了。

上述效应增大了向感光鼓 1 的表面放电的频率,使得能够用低的 V_{pp} 对图象承载部件进行均匀的充电。因此,即使当充电辊表面上有微小的不规则时,或者当加到充电辊上的 V_{pp} 减小时,图象承载部件仍然能够得到均匀充电。

实施例 3(图 11)

该实施例也基本上与第一实施例相同,只是作为接触式充电部件的充电辊 2 转动,以保持充电辊 2 与作为图象承载部件的转动感光鼓 1 之间的圆周速度差。

当在充电辊表面上有微小不规则时,或者当污染物附着到充电辊上时,阻抗容易局部地增大,这引起充电故障。

因此,在此实施例中,充电辊 2 以不同于感光鼓 1 的圆周速度的圆周速度转动。

参见图 11(a),充电辊 2 以圆周速度 V_c 转动,而 V_c 是感光鼓 1 的圆周速度 V_d 的 1.5 倍($V_c=1.5 \times V_d$),其中充电辊 2 的转动方向

是这样的,即使充电辊 2 在辊隙中沿着与感光鼓 1 相同的方向运动。

在传统的设置中,感光鼓表面上的一个给定点在它进入辊隙时与充电辊表面上的一个给定点相接触,并在其处于辊隙中时与充电辊表面的这一点保持接触。然而,根据本实施例,感光鼓表面的一个给定点—它在进入辊隙时也与充电辊表面上的一个给定点相接触,并不与充电辊表面上的同一点保持接触;它在处于辊隙中时被迫连续地与充电辊表面上的不同点相接触。因此,即使当有微小不规则时,或者即使当污染物附着到充电辊上时,图象承载部件都能够得到均匀充电。

在传统感光部分的情况下,充电辊 2 的圆周速度的增大伴随着力矩需要显著增大且调色剂将熔合到感光鼓 1 上这些不利的结果。

然而,在本实施例的感光部分的情况下,感光鼓 1 的表面摩擦系数 μ 非常小。因此,充电辊 2 的圆周速度的增大,不要求象传统感光鼓那样增大力矩,且感光鼓的可清洁性得到了改善,从而防止了调色剂在感光鼓表面上的熔合。其结果,充电均匀性得到了改善。

至于充电辊 2 的圆周速度,它越高,充电均匀性就越好,但所要求的力矩增大。

图 11(b)显示了另一种设置,其中充电辊 2 转动,从而使充电辊 2 与感光鼓 1 之间的圆周速度差变为 150%,其中在辊隙中充电辊 2 的转动方向与感光鼓 1 的转动方向相反。

借助这种设置,充电辊 2 相对于感光鼓 1 的圆周速度比可被增大到 1.5,同时使充电辊 2 与感光鼓 1 的速度比在绝对数上能够减小到仅为 0.5。

充电辊 2 可以通过齿轮而由感光鼓 1 驱动,或者可以通过不与感光鼓 1 相连的马达而独立地得到驱动。

在本实施例中,感光鼓表面的一个给定点—它在进入辊隙时充电辊表面上的一个给定点相接触—当处于辊隙中时不与充电辊表面上的同一点保持接触;当它处于辊隙中时它被迫连续地与充电辊表面上的不同点相接触。因此,即使加到充电辊 2 上的 V_{pp} 减小,充电均匀性也能够得到保持。另外,在不伴随有诸如感光鼓 1 的转动力矩需要增大或调色剂熔合的不利结果的情况下,产生了圆周速度差。

当本实施例与第二实施例中的充电辊(海绵辊)22 结合使用时,能够获得好得多的结果,因为本实施例的效果被加到了第二实施例的效果上。

只需要在实际成象处理期间提供充电辊 2(22)之间的圆周速度差;当不进行实际成象时,充电辊 2(22)的转动可以从属于感光鼓 1 的转动。

实施例 4(图 12 和 13)

该实施例与第一至第三实施例相同,只是对图象形成设备使用的环境温度和/或湿度进行了检测,且获得的信息被用来控制充电条件,以使图象承载部件能够得到优化的充电。

象前面描述一样,由于在作为图象承载部件的感光部分 1 的表面与作为充电部件的充电辊 2 之间出现的交流放电产生的产物附着到了感光部分 1 的表面上,出现了图象移动,且当湿度高时,附着在感光部分 1 的表面的放电产物吸收水份,这减小了电阻。

在低湿度环境中,即使当放电产物附着到感光部分 1 的表面上

时,电阻也不减小,因而图象移动不会发生。然而,在低湿度环境中,充电辊 2 的电阻倾向于增大;因此,当在充电辊表面上有微小不规则时,或者当污染物附着到充电辊上时,阻抗容易局部地增大,这容易引起不充分的放电。

因此,根据本实施例,对图象形成设备的使用的环境温度和/或湿度进行检测,以控制充电条件,从而使图象承载部件的充电得到优化。

图 12 显示了本实施例的第一种方法。在该第一方法中,图象形成设备的使用环境的相对湿度由一个检测部分 33 进行检测,且获得的结果由一个比较部分 24 与基准值(在此实施例中为 60%)进行比较。当相对湿度不小于 60%时,利用所采用的感光鼓的 $V_{g,h}$,将充电辊表面与感光鼓表面之间的 $V_{c,p}$ 设定在 $(2V_{g,h}+100V)$ 。当相对湿度不大于 60%时,将充电辊表面与感光鼓表面之间的 $V_{c,p}$ 设定在 1600V。这种方法由控制部分 35 实施,该控制部分 35 控制向充电辊 2 施加偏置的电源。

图 13 显示了本实施例的第二种方法。在该第二方法中,进行控制以使加到充电辊 2 上的偏置被置于恒定电压控制之下,且在低温环境下,充电辊 2 的圆周速度 V_c 增大。更具体地说,温度由检测部分 33 检测,且获得的温度在比较部分 34' 中与基准值(在此实施例中为 15°C)进行比较。当温度不高于 15°C 时,充电辊 2 的电阻增大;因此,充电均匀性容易受到电阻的不规则性的影响。因此,在此实施例中,用控制部分 35' 对用于驱动充电辊的马达 31 进行控制,以使充电辊以相当于感光鼓 1 的圆周速度 V_d 的 200% 的圆周速度转动。当温度不低于 15°C 时,即当温度高时,充电均匀性不那样容

易受到电阻不规则性的影响;因此,在此实施例中,对用于驱动充电辊的马达 31 进行控制,以使充电辊以相当于感光鼓 1 的圆周速度 V_d 的 120% 的圆周速度转动。温度和相对湿度都得到检测。

另外,本实施例中所选择的温度和湿度的基准值、加到充电辊 2 的偏置的值、以及圆周速度值都只是例子;显然可以选择与本实施例中选择的值不同的值。

当如上所述地进行控制时,可以在不受图象形成设备的使用环境的影响的情况下,可靠地获得高质量的图象。

其他

在接触式交流充电系统中的交流电压分量的波形是可选的。它可以是正弦波、矩形波、三角波等等。交流电压可以是矩形波形式的电压,它可以通过周期性接通和关断直流电流来产生。上述的通过叠加交流电压和直流电压而产生的振荡电压,可以只利用直流电源而产生(不用交流电源)。

图象承载部件不一定是鼓形式的;它可以是无端带形式的、辊筒形式的等等。

根据本发明的处理总成至少包括图象承载部件和处于与该图象承载部件相接触的状态的充电部件。

虽然结合在这里公布的结构对本发明进行了描述,但本发明不仅限于已给出的细节,且本申请应该覆盖处于所附权利要求书的改进目的与范围之内所有修正或改变。

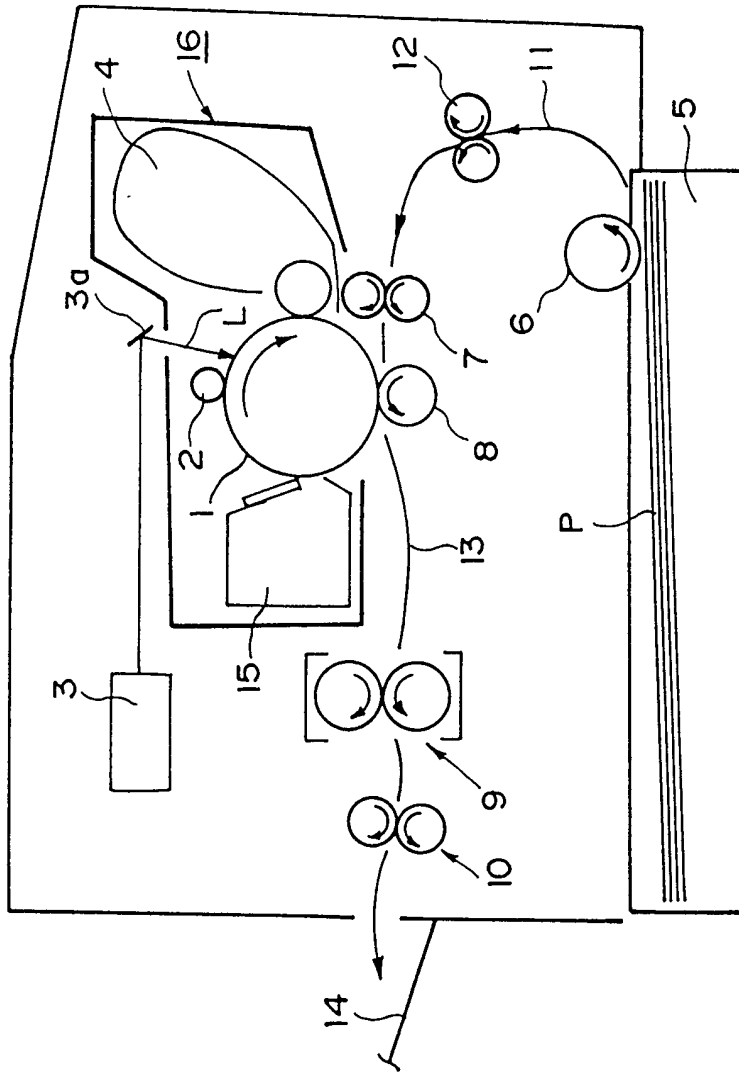


图 1

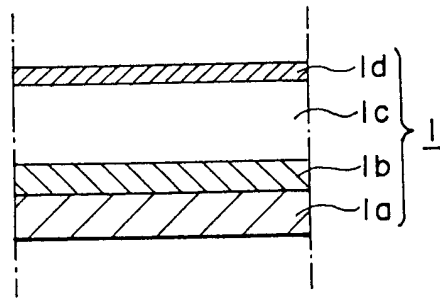


图 2

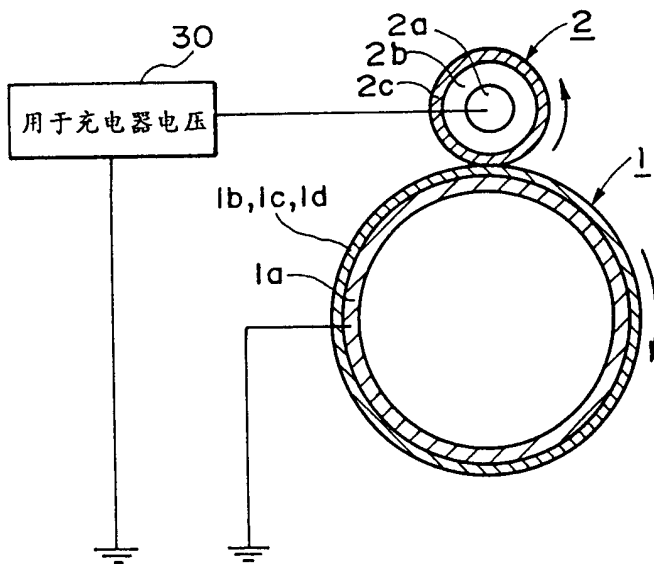
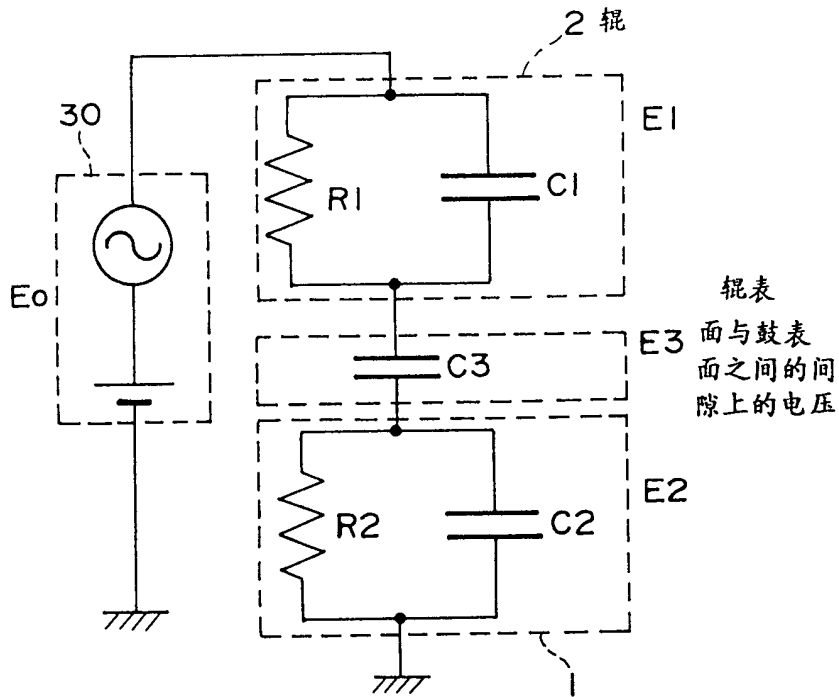


图 3

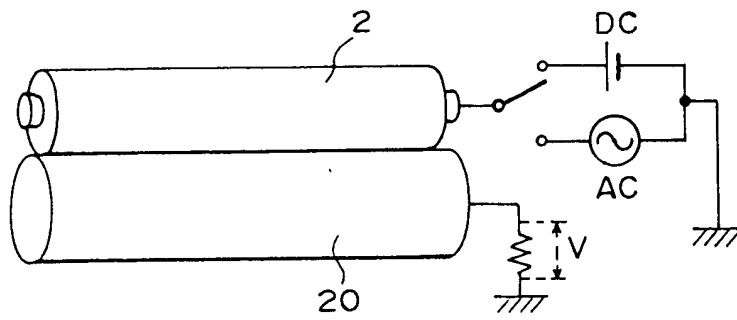


$$E_1/R_1 + C_1 \frac{dE_1}{dt} = E_2/R_2 + C_2 \frac{dE_2}{dt}$$

$$E_1/R_1 + C_1 \frac{dE_1}{dt} = C_3 \frac{dE_3}{dt}$$

$$E_1 + E_2 + E_3 = E_0$$

图 4



$$R1 = \frac{I}{V} \quad C1 = \frac{\sqrt{2}I_{ac}}{\pi f V_{pp}}$$

图 5

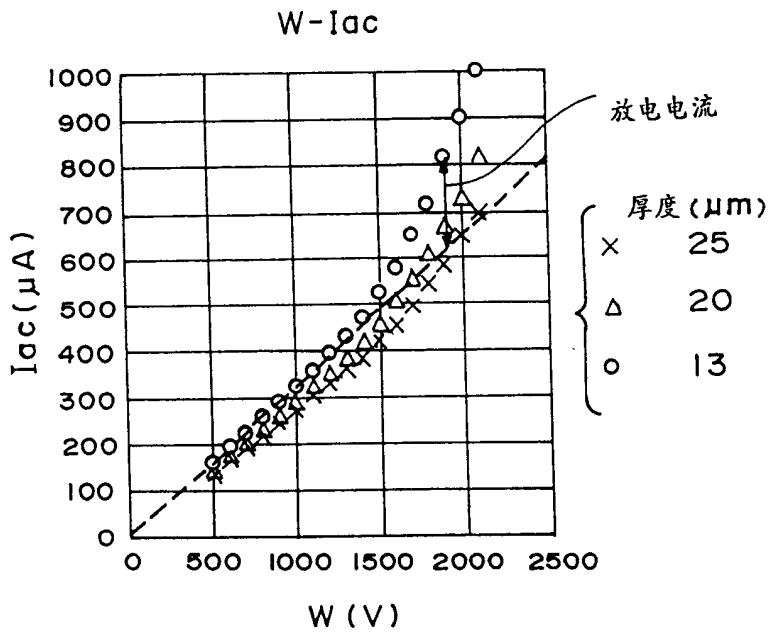


图 6

膜厚度 = 13 μm											
(a)	W(V)	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	
		○	○	○	○	○	○	△	×	×	
		×	○	○	○	○	○	○	○	○	
A											
膜厚度 = 20 μm											
(b)	W(V)	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	
		○	○	○	○	○	○	△	×	×	
		×	×	○	○	○	○	○	○	○	
A											
膜厚度 = 25 μm											
(c)	W(V)	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	
		○	○	○	○	○	○	△	×	×	
		×	×	×	○	○	○	○	○	○	
A											

A: 其中两者都得到满足的范围

图 7

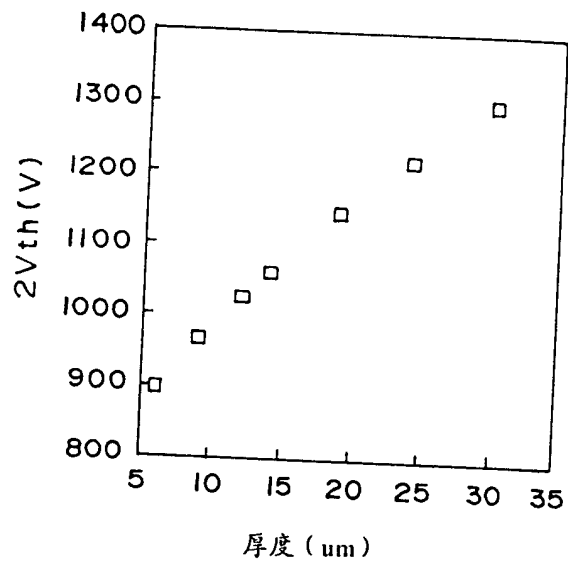


图 8

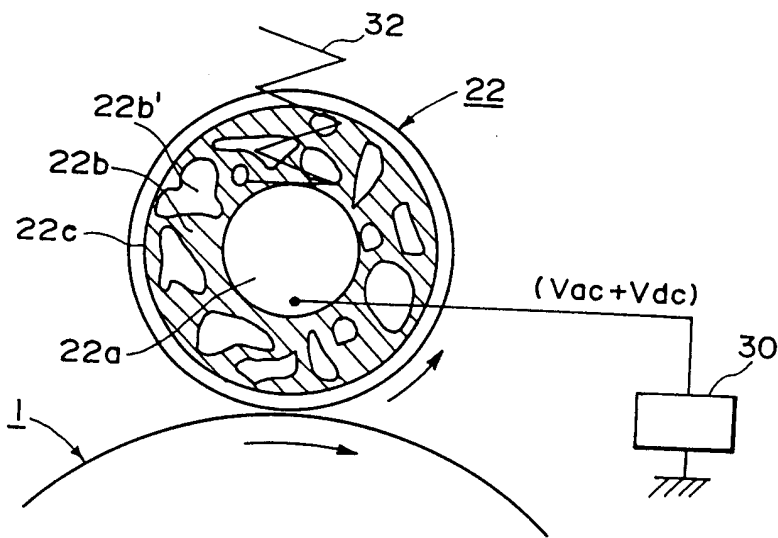


图 9

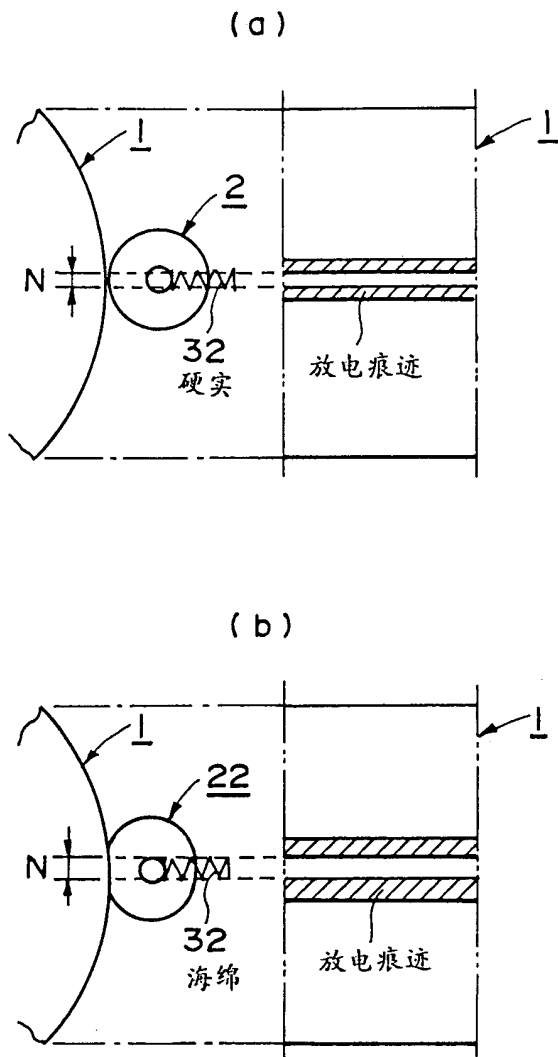


图 10

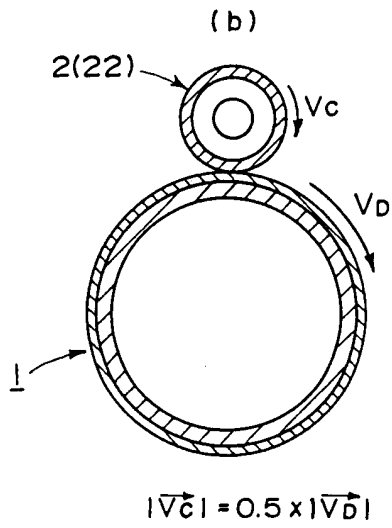
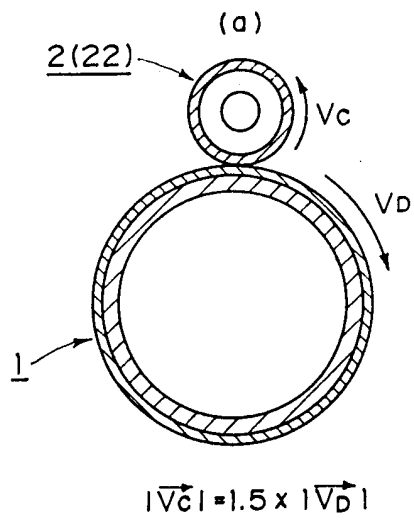


图 11

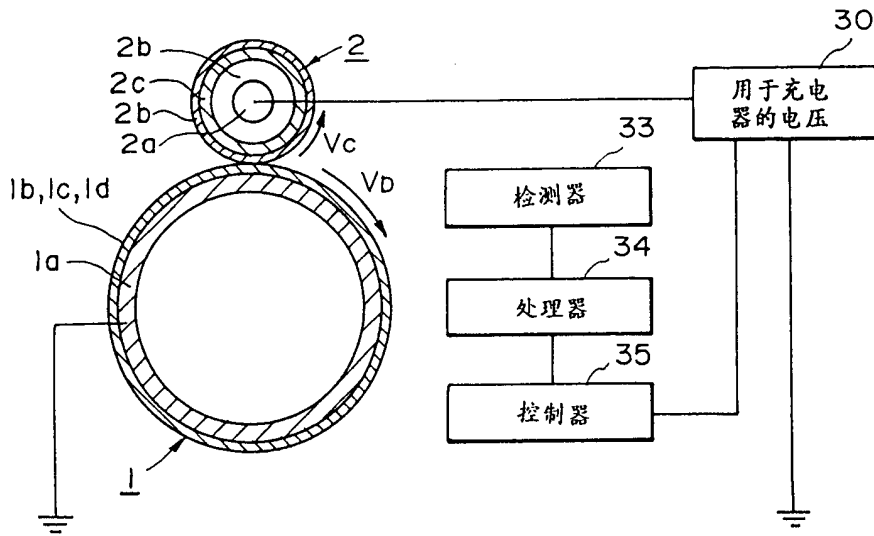


图 12

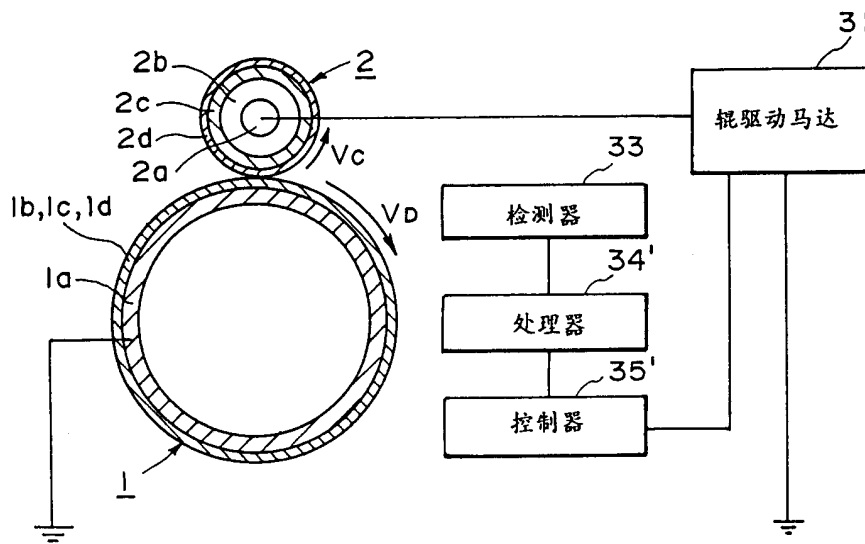


图 13

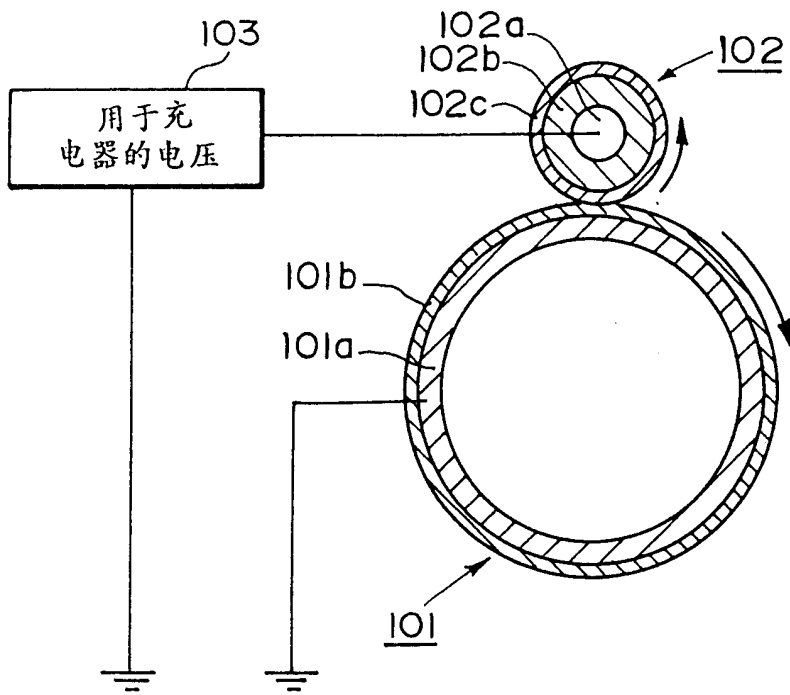


图 14