



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03817340.9

[43] 公开日 2005 年 9 月 21 日

[11] 公开号 CN 1672101A

[22] 申请日 2003.6.9 [21] 申请号 03817340.9

[30] 优先权

[32] 2002.6.11 [33] US [31] 10/167,376

[86] 国际申请 PCT/US2003/018241 2003.6.9

[87] 国际公布 WO2003/104903 英 2003.12.18

[85] 进入国家阶段日期 2005.1.20

[71] 申请人 莱克斯马克国际公司

地址 美国肯塔基州

[72] 发明人 小斯坦利·C.·唐格特

卡里·瑞维兹

托马斯·G.·托阿岱特

小阿尔伯特·M.·卡特

加里·A.·丹顿

[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

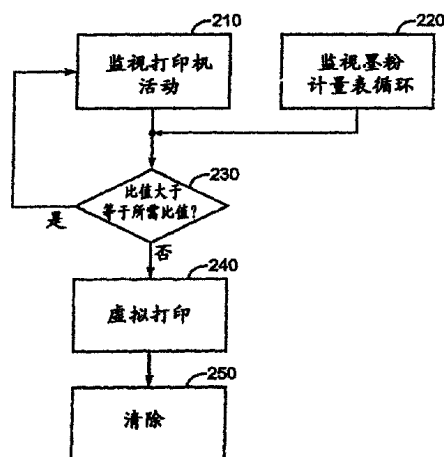
代理人 康建忠

权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称 补偿低墨粉消耗的方法

[57] 摘要

当墨粉消耗率与电子照相打印设备的机械活动比较表示墨粉消耗率过低时,触发人工墨粉消耗,以使“条件化”墨粉的影响降至最小。可通过虚拟打印操作实现人工墨粉消耗操作,其中在光电鼓(22)上形成有意不付印的图像,但是对应的墨粉被传送到恰当的废墨粉贮存器(28),图像不被打印在记录介质(5)上。虚拟打印墨粉可从光电鼓(22)被清除,而不会被转移到中间传送媒介(40),和/或可从中间传送媒介(40)被清除,这两种情况下都不会把墨粉转移到打印介质(5)。虚拟打印操作可对应于接下来正常出现的文档间间隙,或者在打印作业之间插入的专用虚拟打印时段。



- 1、一种控制电子照相打印设备的方法，包括：
测量打印设备的机械活动；
监视相对于所述机械活动，墨粉的消耗率；
响应所述消耗率不满足预定阈值，强制进行墨粉的人工消耗。
- 2、按照权利要求1所述的方法，其中强制进行墨粉的人工消耗包括进行虚拟打印操作。
- 3、按照权利要求1所述的方法，其中强制进行墨粉的人工消耗包括：
在光电部件上用墨粉形成图像；和
从所述光电部件清除对应于所述图像的墨粉，而不把所述图像转移到中间传送媒介或者记录介质上。
- 4、按照权利要求1所述的方法，其中强制进行墨粉的人工消耗包括：
在光电部件上用墨粉形成图像；
把对应于所述图像的所述墨粉从所述光电部件转移到中间传送媒介；和
从所述中间传送媒介清除对应于所述图像的所述墨粉，而不把所述图像转移到记录介质上。
- 5、按照权利要求1所述的方法，其中强制进行墨粉的人工消耗包括在文档间间隙内消耗墨粉，而不在记录介质上形成相应的图像。
- 6、按照权利要求1所述的方法，其中强制进行墨粉的人工消耗包括在正常打印的中断期间消耗墨粉，而不在记录介质上形成相应的图像。
- 7、按照权利要求1所述的方法，其中相对于所述机械活动监视墨粉的消耗率包括相对于所述机械活动，监视墨粉供给机构被激活的次数。
- 8、按照权利要求1所述的方法，其中测量打印设备的机械活动包括测量所述打印设备内的机械组件的转数。
- 9、按照权利要求8所述的方法，其中所述机械组件包括光电鼓。
- 10、按照权利要求8所述的方法，其中所述机械组件包括中间传送媒介。

11、按照权利要求 1 所述的方法，其中所述阈值是墨粉供给机构的激活次数与光电部件的转数的比值。

12、按照权利要求 1 所述的方法，其中所述阈值是墨粉供给机构的激活次数与中间传送媒介的转数的比值。

13、按照权利要求 1 所述的方法，其中电子照相打印设备包括多个墨粉盒，还包括逐个墨粉盒地：

测量相应墨粉盒的机械活动；

监视相对于所述机械活动，相应墨粉盒的墨粉的消耗率；和

响应所述消耗率不满足预定阈值，强制进行自相应墨粉盒的墨粉的人工消耗。

14、按照权利要求 1 所述的方法，其中测量打印设备的机械活动包括测量打印的页数。

15、一种控制电子照相打印设备的方法，包括：

确定 A 与 B 的所需最小阈值比值；

监视墨粉供给的要求；和

响应对应于相应光电鼓的 B 转数来说所述要求小于 A，触发墨粉的人工消耗。

16、按照权利要求 15 所述的方法，其中墨粉的所述人工消耗包括：

在光电部件上用墨粉形成图像；和

从所述光电部件清除对应于所述图像的所述墨粉，而不把所述图像转移到中间传送媒介或者记录介质上。

17、按照权利要求 15 所述的方法，其中墨粉的所述人工消耗包括：

在光电部件上用墨粉形成图像；

把对应于所述图像的所述墨粉从所述光电部件转移到中间传送媒介；和

从所述中间传送媒介清除对应于所述图像的所述墨粉，而不把所述图像转移到记录介质上。

18、按照权利要求 15 所述的方法，其中墨粉的所述人工消耗包括在文档间间隙内消耗墨粉，而不在记录介质上形成相应的图像。

19、按照权利要求 15 所述的方法，其中墨粉的所述人工消耗包括在正常打印的中断期间消耗墨粉，而不在记录介质上形成相应的图像。

20、按照权利要求 15 所述的方法，其中监视墨粉供给要求包括监视墨粉供给机构被激活的次数。

21、一种控制电子照相打印设备的方法，所述设备包括具有墨粉供给贮存器的至少一个墨粉盒，所述墨粉供给贮存器通过墨粉供给机构与显影室连接，所述方法包括：

消耗来自所述显影室的墨粉，以便通过光电部件在一个或多个记录介质上产生图像；

测量中间传送介质（ITM）的机械活动；

监视从所述墨粉供给贮存器向所述显影室供给额外墨粉的请求；

将所述请求与所述机械活动的比值和预定阈值进行比较；和

响应所述比值不满足所述预定阈值，触发自所述显影室的墨粉的人工消耗。

22、按照权利要求 21 所述的方法，其中强制进行墨粉的人工消耗包括：

在所述光电部件上用墨粉形成图像；和

从所述光电部件清除对应于所述图像的所述墨粉，而不把所述图像转移到所述 ITM 或者记录介质上。

23、按照权利要求 21 所述的方法，其中强制进行墨粉的人工消耗包括：

在所述光电部件上用墨粉形成图像；

把对应于所述图像的所述墨粉从所述光电部件转移到所述 ITM；和

从所述 ITM 清除对应于所述图像的所述墨粉，而不把所述图像转移到记录介质上。

24、按照权利要求 21 所述的方法，其中所述墨粉的所述人工消耗包括：

在所述光电部件上形成潜像；

从所述光电部件清除对应于所述图像的墨粉的第一部分；和

从所述 ITM 清除对应于所述图像的墨粉的第二部分, 所述第二部分墨粉是对应于所述图像的所述墨粉的剩余物。

25、一种电子照相打印设备, 包括:

具有与显影室连接的墨粉供给贮存器的至少一个墨粉盒;

检测所述设备中的一个部件的机械活动的第一传感器;

检测从所述墨粉供给贮存器向所述显影室的额外墨粉的供给的第二传感器;

与所述第一和第二传感器连接, 并被编程为响应所述墨粉供给与所述机械活动的比值不满足预定阈值的控制器, 使得进行自所述显影室的墨粉的人工消耗。

26、按照权利要求 25 所述的设备, 其中所述墨粉盒还包括一个墨粉供给机构, 并且其中所述第二传感器检测所述墨粉供给机构的激活。

27、按照权利要求 25 所述的设备, 还包括:

与所述墨粉盒连接的光电部件;

与所述光电部件连接的中间传送媒介; 并且

其中墨粉的所述人工消耗包括在所述光电部件上形成潜像, 把部分所述图像转移到所述中间传送媒介。

28、按照权利要求 25 所述的设备, 其中其活动由所述第一传感器检测的所述部件包括光电鼓。

29、按照权利要求 25 所述的设备, 其中其活动由所述第一传感器检测的所述部件包括中间传送媒介。

30、按照权利要求 25 所述的设备, 还包括多个所述墨粉盒, 每个墨粉盒具有相应的所述第一传感器, 用于检测与相应墨粉盒相关的光电鼓的机械活动; 其中所述控制器操作上与所述多个第一传感器连接。

补偿低墨粉消耗的方法

技术领域

本发明涉及电子照相成像领域，更具体地说，涉及通过补偿不合需要的低墨粉消耗，提升良好的图像质量的方法。

背景技术

电子照相打印（**printing**）方法产生的打印质量由许多因素控制，包括使用的特定电子照相打印方法的选择，各种机械组件的调整，以及采用的墨粉的性质。而有助于确定墨粉的性质的因素包括墨粉的化学成分，其颗粒大小，及其加工/环境历史。就本发明来说，已注意到当借助于电子照相打印设备长时间以很低的打印系数（**factor**）产生输出时，打印质量变坏。这种现象的一个原因被认为是伴随长时期的低打印系数打印的低墨粉用量导致墨粉的“条件作用”，从而导致打印质量降低。

已提出几种方法来解决这种情况。美国专利 No.5168293 中公开的例子通过在各种尺寸的打印介质之间，逐个像素地跟踪打印系数，解决该问题。当逐个像素的打印系数过低时，美国专利 No.5168293 的设备强制消耗墨粉，使逐个像素的打印系数至少恢复到所需的最小水平。但是，该方法依赖于逐个像素地跟踪墨粉用量，占用可在电子照相打印设备内用于其它方面的大量内存和处理能力。另外，该方法依赖于各种尺寸的打印介质的可用打印面积的复杂计算，进一步占用计算资源。从而，需要其它方法来补偿低墨粉用量。

发明内容

本发明监视相对于电子照相打印设备的机械活动墨粉的消耗率，以便当墨粉消耗率过低时，通过触发人工墨粉消耗操作，使“条件化”墨粉的影响降至最小。

本发明的一个实施例是一种控制电子照相打印组合设备的方法，包括测量打印设备的机械活动，监视墨粉的消耗率，响应相对于机械活动消耗率降低不满足预定阈值，强制进行墨粉的人工消耗。可通过虚拟打印操作实现人工墨粉消耗，在虚拟打印操作中，在光电鼓上形成有意不付印的潜像，但是使潜像可见的相应墨粉被传送到恰当的废墨粉贮存器，图像不被打印在记录介质（例如纸）上。虚拟打印墨粉可从光电鼓上清除，而不被转移到中间传送媒介，和/或从中间传送媒介上清除，这两种情况下都不把墨粉转移到记录介质上。

控制器可安排虚拟打印操作的时间，使之对应于接下来正常出现的文档间间隙，或者调整打印过程，使得在打印作业之间插入专用虚拟打印时段。另外，可根据需要，对打印机整体或者逐个墨粉盒地进行打印机机械活动的监视，以及墨粉消耗率的监视。

附图说明

图 1 表示可采用本发明的成像设备。

图 2 表示图 1 的墨粉盒的更详细视图。

图 3 表示图 1 的与用于收集信息，以实现本发明的方法的数个传感器连接的控制器。

图 4 表示本发明一个实施例的处理流程。

具体实施方式

由于本发明与电子照相成像设备中的墨粉的用量相关，因此对电子照相成像设备的基本部件的理解可帮助理解本发明。为了便于举例说明，将说明四墨粉盒彩色激光打印机；但是，本领域的技术人员会理解本发明适用于使用一种或多种墨粉颜色打印的其它类型的电子照相成像设备。另外，为了简便起见，下面的说明可使用纸张来表示记录介质 5；该术语并不局限于纸张，其中意图包括任意形式的记录介质，包括（但不限于）信封、透明胶片、明信片等。

图 1 中的四色激光打印机一般包括多个可随意拆卸的墨粉盒 20（其

中包含不同颜色的墨粉), 中间传送 (transfer) 媒介 40, 热熔辊 (fuser) 50, 和一个或多个记录介质供给托盘 80。例如, 打印机 10 可包括黑色 (k) 墨粉盒 20, 品红色 (m) 墨粉盒 20, 青色 (c) 墨粉盒 20 和黄色 (y) 墨粉盒 20。本领域中众所周知, 一般, 每种不同颜色的墨粉形成单色的独立图像, 所述独立图像按照分层方式被组合, 产生最终的多色图像。每个墨粉盒 20 基本相同; 为了简便起见, 只说明形成黄色图像的墨粉盒 20 的操作, 显然其它墨粉盒 20 可按照类似方式工作。

墨粉盒 20 一般包括一个光电导体 (photoconductor) 22 (或者“光电鼓”或者简称为“PC 鼓”), 一个充电器 24, 一个显影器部分 26, 一个清洗组件 28, 和一个墨粉供给箱 30。光电导体 22 通常呈圆柱形, 具有当光电导体 22 旋转通过充电器 24 时, 接收静电电荷的光滑表面。光电导体 22 旋转通过扫描激光 70, 扫描激光 70 射向光电导体表面的选择部分, 所述选择部分形成表示要打印的图像的静电潜像。驱动齿轮 (未示出) 可连续旋转光电导体 22, 以便在各激光扫描之间, 使光电导体 22 前进一定的相同量, 例如 1/600 ~ 1/1200 英寸。随着在光电导体 22 的表面上形成整个图像图案, 继续该过程。

在接收潜像之后, 光电导体 22 旋转到显影器部分 26, 显影器部分 26 具有放置墨粉的墨粉箱 (bin) 30 和均匀地把墨粉转移到光电导体 22 的显影辊 27。墨粉通常通过在显影辊 27 和刮墨刀 29 之间形成的刮墨刀辊隙, 从墨粉箱 30 转移到光电导体 22。墨粉通常是由塑料细粒构成的细粉, 所述塑料细粒被吸引并粘着到光电导体 22 的已被扫描激光 70 放电的区域。为了防止墨粉在显影辊 27 的端部周围漏出, 可采用端密封, 例如在美国专利申请 09/833888 和 09/865266 中描述的端密封, 所述专利申请被共同所有, 并作为参考包含于此。另外, 本领域众所周知, 可采用柔性的下显影辊密封 29a (图 2)。

光电导体 22 随后旋转通过相邻布置的中间传送媒介 (“ITM”), 例如传送带 (belt) 40, 墨粉从光电导体 22 转移到传送带 40 上。从光电导体 22 到 ITM 传送带 40 的转移的位置被称为第一转移点 (图 1 中表示为 X)。在把墨粉沉积在 ITM 传送带 40 上之后, 光电导体 22 旋转通过清

洗部分 28, 从光电导体 22 的表面除去残留的墨粉, 例如借助本领域中公知的清洁刀。残留的墨粉可沿着光电导体 22 的长度被移动到废墨粉存储器 (未示出), 残留的墨粉被保存在废墨粉存储器中, 直到从打印机 10 取出墨粉盒 20 进行处置为止。光电导体 22 还可通过具有灯或其它光源的放电区 (未示出), 所述灯或其它光源使整个光电导体表面曝光, 以便除去任意残留的电荷和激光 70 形成的图像图案。

如图 1 中所示, ITM 传送带 40 是环状的, 围绕与各个墨粉盒 20 的光电导体 22 相邻的一系列辊子延伸。控制器 60 借助本领域中公知的齿轮等, 使 ITM 传送带 40 和每个光电导体 22 同步, 以便在单次通过中, 允许来自每个墨粉盒 20 的墨粉准确地排列在 ITM 传送带 40 上。例如如图 1 中所示, 黄色墨粉将被放置在 ITM 传送带 40 上, 之后是青色墨粉, 品红墨粉和黑色墨粉。ITM 传送带 40 的用途是从墨粉盒 20 收集图像, 并把其传送到要打印的纸张 5。

纸张 5 可保存在纸张供给托盘 80 或者手工送纸区, 并通过一系列恰当的辊子、传送带等被供给到纸张 5 接触 ITM 传送带 40 的位置。在该位置 (称为第二转移点) (图 1 中表示为 Z), ITM 传送带 40 上的墨粉图像被转移 (transfer) 到纸张 5 上。如果需要, 在与 ITM 传送带 40 接触之前, 纸张 5 可接收静电电荷, 以帮助从 ITM 传送带 40 吸引墨粉。纸张 5 和附着的墨粉随后通过热熔辊 50, 热熔辊 50 一般是一对具有相关加热部件的辊子, 所述加热部件加热墨粉并把墨粉熔化到纸张 5 上。具有熔化图像的纸张 5 随后被传送到打印机 10 之外, 由用户接收。在旋转通过第二转移点 Z 之后, ITM 清洗组件 45 清除 ITM 传送带 40 的残留墨粉, 从而当 ITM 传送带 40 再次接近第一转移点 X 时, ITM 传送带 40 是清洁的。

图 2 中更详细地表示了例证的墨粉盒 20。如上所述, 墨粉盒 20 一般包括 PC 鼓 22, 显影器部分 26 和墨粉供给箱 30。如图 2 中所示, 墨粉供给箱 30 可被分成两个部分-称为墨粉供给存储器 32 的上室, 和称为显影室 34 的下室 (它还构成显影部分 26 的一部分)。显影室 34 包含起放置墨粉, 从而显影 PC 鼓 22 上的潜像的作用的显影辊 27。墨粉供给存储器

32 保存在打印机 10 的工作期间,由墨粉供给机构 36 供给显影室 34 的墨粉。图 2 中,墨粉供给机构 36 采取把墨粉供给贮存器 32 与显影室 34 分开的墨粉计量表 (meter) 36 的形式。这种体系结构降低了在刮墨刀 29 和显影辊 27 之间的辊隙上墨粉的静压,如美国专利申请 09/838353 中所述,该申请作为参考包含于此。墨粉计量表 36 可包含一个旋转圆筒,该旋转圆筒具有形成于圆筒外表面上的铲斗 37,但是这种结构不是必需的。每次旋转,图 2 的墨粉计量表 36 把满满一铲墨粉转移到显影室 34。这里,把墨粉计时表 36 的一次旋转称为一个墨粉计量表循环 (cycle)。计数器 38 保持墨粉计量表循环的计数。在一些实施例中,墨粉计量表 36 的旋转关闭与计数器 38 连接的机电开关,计数器 38 随后递增计数。在打印机 10 的工作期间,低墨粉传感器 35 (根据需要,它可以是电传感器和/或机械传感器),检测显影室 34 中的墨粉的水平。当低墨粉传感器 35 注意到显影室 34 中的墨粉较少时,低墨粉传感器 35 和/或控制器 60 使关于额外墨粉的请求/要求被发送给墨粉计量表 36。响应该请求/要求,墨粉计量表 36 被激活,以便把墨粉从墨粉供给贮存器 32 转移到显影室 34。

当显影室 34 中的墨粉被长时期搅动时,墨粉会变得“条件化”,从而导致打印质量降低。这种条件作用被认为主要由墨粉与旋转的显影辊 27 和相关部件的物理和/或电相互作用导致。对于极低覆盖率,例如 1-5% 来说,情况就是如此。通过当墨粉的消耗过低时,强制实施墨粉的人工消耗,从而作为结果得到的总的墨粉消耗率满足所需的最小消耗水平,本发明帮助使“条件化”墨粉的影响降至最小。特别地,该方法监视打印机的机械活动 (activity) (B),比较该活动与自显影室 34 的墨粉消耗率 (A)。当这两个值的比值 (A: B) 低于阈值 (T) 时,借助可称为“虚拟打印”操作的动作,控制器 60 强迫打印机 10 人工“浪费”墨粉。

控制器 60 根据从许多传感器收集的处理信息,控制图 4 中所示的,下面进一步说明的通用处理流程。参见图 3,控制器 60 操作上与低墨粉传感器 35 连接,适当的时候,帮助触发墨粉计量表,与并保持墨粉计量表循环的计数的传感器或计数器 38 连接。控制器 60 还与监视电子照相打印组合设备 (electrophotographic printing assembly) 10 的机械活动的

传感器 90 连接。在例证的实施例中，传感器 90 可采取监视 ITM 传送带 40 的转数的传感器 90a 的形式，或者采取监视 PC 鼓 22 的转数的传感器 90b 的形式。这些传感器 90a、90b 可检测某些参考标记的通过，可连接到恰当的驱动电机，或者可采取本领域中已知的跟踪打印机 10 中的组件的物理移动的任意其它形式-这里有时称为“打印设备的机械活动”。注意传感器 90 监视的打印机机械活动并不包含实际打印的图像覆盖或打印系数的逐个象素计算。

参见图 4，本发明的过程包括监视打印机的机械活动的数量（方框 210）。如上所述，该监视可采用例如根据传感器 90a，记下 ITM 传送带转数的形式，根据传感器 90b 记下 PC 鼓转数的形式，或者并不以逐个象素或以其它方式计算的覆盖打印百分数为基础的打印机机械活动的其它一些量度。另外，在本实施例中，通过根据墨粉计量表循环的次数，检查从墨粉供给贮存器 32 向显影室 34 供给墨粉的请求的数目，由传感器 38 监视墨粉的消耗（方框 220）。控制器 60 随后比较墨粉计量表循环的数目（A）和机械活动的数量（B）（方框 230）。如果墨粉计量表循环与机械活动的比值（A: B）大于预定阈值，表示正在发生足够高水平的墨粉消耗，那么过程循环返回方框 210。另一方面，如果墨粉计量表循环与机械活动的比值不大于阈值，表示墨粉消耗率过低，那么控制器 60 触发虚拟打印操作（方框 240）。在一个实施例中，虚拟打印操作包括在 PC 鼓 22 上形成潜像，以便显影该图像，把墨粉施加到 PC 鼓 22 上，但是不把墨粉转移到 ITM 传送带 40。通过调整 PC 鼓 22 和 ITM 传送带 40 之间的偏置水平（bias level），或者借助本领域中已知的任意其它方法，可防止墨粉从 PC 鼓 22 转移到 ITM 传送带 40。随后按照已知方式，在 PC 鼓清洁区 28 从 PC 鼓 22 除去废墨粉（方框 250）。在另一实施例中，虚拟打印操作包括在 PC 鼓 22 上形成潜像，把墨粉施加到 PC 鼓 22 上以便显影该图像，把图像转移到 ITM 传送带 40，但是不把图像的墨粉从 ITM 传送带转移到纸张 5。随后按照已知方式，在 ITM 清洁区 45 从 ITM 传送带 40 除去废墨粉（方框 250）。在另一实施例中，组合上面所述的这两种虚拟打印方法，使得一些墨粉从 PC 鼓 22 转移到 ITM 传送带 40，

一些墨粉不从 PC 鼓 22 转移到 ITM 传送带 40，从而在多个废墨粉贮存器之间，分享虚拟打印操作产生的废墨粉。上述实施例的一个共同特征是通过在 PC 鼓 22 上形成有意不付印 (un-print) 的图像，随后把对应的墨粉传送到恰当的废墨粉贮存器，在虚拟打印操作中人工消耗墨粉。如果虚拟打印操作没有把墨粉消耗水平升高到所需水平，那么可重复虚拟打印操作，直到满足恰当的水平为止。

有利的是，控制器 60 可控制虚拟打印操作的计时，使得在接下来正常出现的文档间间隙内发生虚拟打印。另一方面，控制器 60 可调整打印过程，使得在打印作业之间插入专用虚拟打印时段，但是这会不希望地降低吞吐量。此外，对于控制器 60 来说，有利的是暂停对显影室 34 的墨粉供给操作，例如停止墨粉计量表 36 的墨粉添加循环，直到在虚拟打印操作完成之后，以便避免在虚拟打印操作期间浪费“新”墨粉。

应注意如果存在与 ITM 40 传送带相关的，可与虚拟打印墨粉接触的传纸辊 (transfer roller)，例如位于第二转移点 Z 的传纸辊，清洁该传纸辊或者以其它方式采取步骤，以避免虚拟打印的残留物污染“真实的”打印输出是有利的。例如，有利的是在间隔较宽的两个值 (例如 -500V 和 +2500V) 之间改变与传纸辊相关的偏置水平，在每个偏置水平，传纸辊旋转数次。另一方面，当存在虚拟打印墨粉时，可控制传纸辊，机械脱离 ITM 传送带 40，允许虚拟打印墨粉传送到 ITM 清洁区 45，而不会污染传纸辊。前一种方法更适合于专用虚拟打印时段，而后一种方法更适合于文档间间隙中的虚拟打印。

对于上面说明的实施例，虚拟打印操作涉及在 PC 鼓 22 上形成虚拟打印图像。该虚拟打印图像可以是固定的，已知大小的预定打印图像。另一方面，形成的虚拟图像的特定尺寸和/或密度可以是所需虚拟打印的数量的函数。例如，如果所需的最小墨粉消耗率概念上对应于 10% 的打印系数，并且墨粉计量表循环与打印机机械活动的比值表示很低的比率 (例如概念上对应于 7% 的打印系数)，那么相对密集的图像可被用于虚拟打印操作。另一方面，如果墨粉计量表循环与打印机机械活动的比值稍低的比率 (例如概念上对应于 9% 的打印系数)，那么不太密集的图像

可被用于虚拟打印操作。无论使用什么虚拟打印图像的尺寸/密度，有利的是确保虚拟打印图像形成过程需要显影辊 27 的多次旋转（例如 3 次或更多），以帮助从显影室 34 清除“条件化”墨粉。另外，虚拟打印操作所消耗的墨粉的最大量可被限制为与所需最大量对应的数量，例如对应于 5% 的数量，以避免浪费过多的墨粉。

为了简便起见，上面的说明集中于单个墨粉盒 20。但是，本发明还覆盖具有多个墨粉盒 20 的打印机 10。对于这样的打印机 10 来说，遵循相同的通用方法，同时可根据需要，对整个打印机或者逐个墨粉盒地进行打印机机械活动的监视（方框 210）和墨粉消耗率的监视（方框 220）。因此，显然本发明意图覆盖具有单个墨粉盒 20 和一个以上墨粉盒 20 的打印机 10。

从上面的说明可看出，本发明的有关的“墨粉消耗率”是就打印机的重复机械活动，例如光电导体 22 或驱动电机的旋转而论，而不是就时间而论。对于采用本发明的具有多个墨粉盒 20 的打印机 10 的一些实施例，例如图 1 的四色例子来说，打印机能够有选择地单独或者成组地脱离墨粉盒 20 的驱动机构。例如，当只需要黑色打印时，打印机 10 能够使墨粉盒 20 的驱动机构与其中的颜色墨粉分离。在这种情况下，本发明可有利地忽略当脱离驱动机构时发生的任意机械活动，至少就对应的墨粉盒 20 来说。当机械活动基于 ITM 传送带 40 的旋转时，这种方法特别恰当。

上面的说明使用墨粉计量表循环作为墨粉消耗的例证量度（measure）。但是，还意图包含墨粉消耗的有关量度。例如，可通过检测墨粉供给钻（auger），或者本领域中已知的任意其它墨粉供给机构的转数，监视墨粉消耗（A）。同样地，上面的说明使用 PC 鼓 22 或 ITM 传送带 40 的旋转作为打印机的机械活动的例证量度。但是，打印页数也可被用作打印机的机械活动的备选量度（B），并且意图由本发明包含。另外，代表墨粉消耗和机械活动之间的比值 A: B 的阈值（T）可以用本领域中已知的任意恰当方式表示的预定值（例如以克/转为单位的分数，小数，墨粉添加循环/页等）。

通过使用本发明的方法，通过人工从显影室除去“陈旧的”墨粉，并

换以来自墨粉供给贮存器的“新”墨粉，防止用于“真实”打印的墨粉条件化。

这里使用的术语“电子照相打印设备”和“电子照相打印组合设备”应广泛解释；具体包括（但不限于）使用任意种类的电子成像方法的激光打印机，传真机，复印机等。

虽然这里参考本发明的特定特征，方面和实施例说明了本发明，但是显然在本发明的范围内，能够做出各种变化，修改和其它实施例，因此，所有变化，修改和实施例应被看作在本发明的范围之内。例如，打印机 10 的一些实施例可使用直接把墨粉转移到纸张 5 上的光电导体 22，而不是依赖于中间传送媒介 40。于是，目前的实施例应被理解成例证性的，而不是限制性的，落入附加权利要求的含义和等效范围内的所有变化均包含在附加权利要求中。

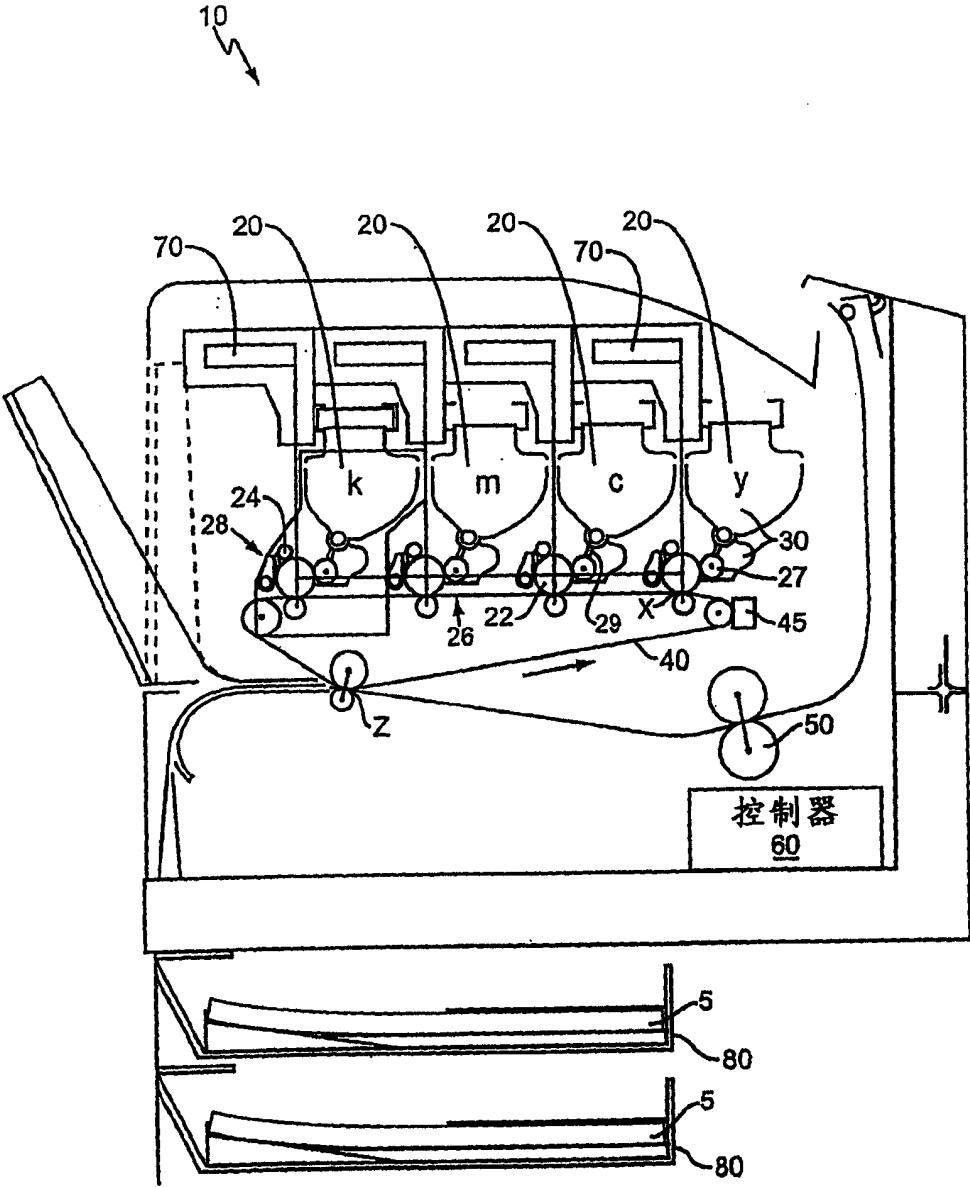


图1

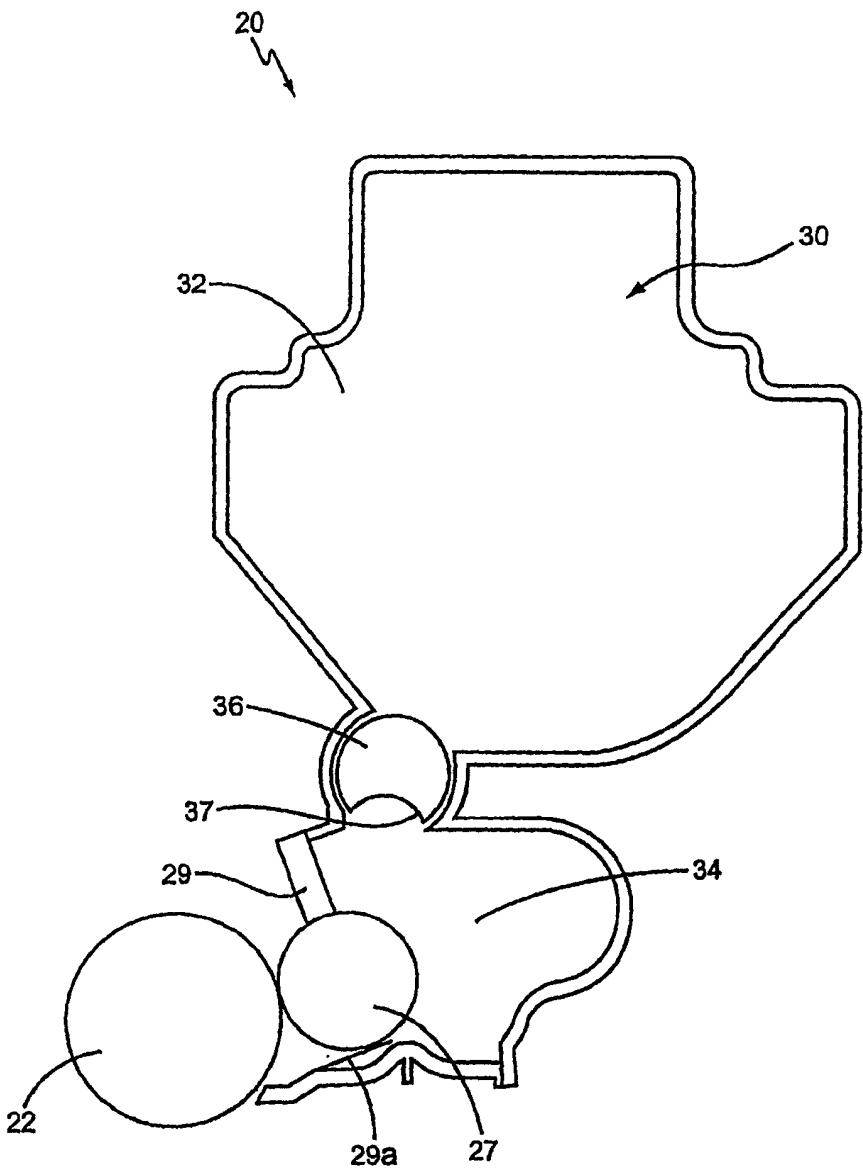


图 2

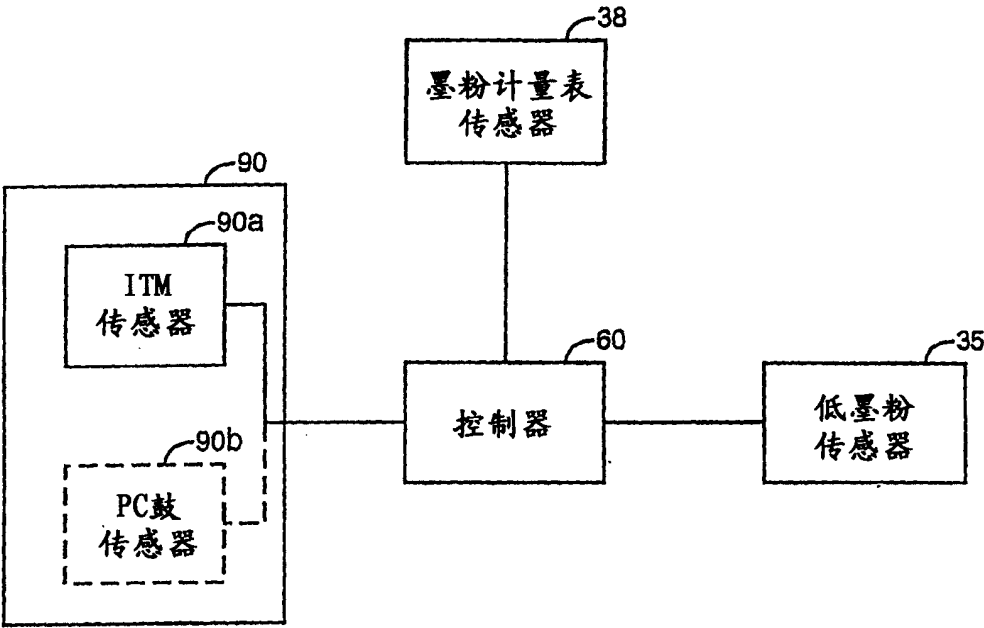


图 3

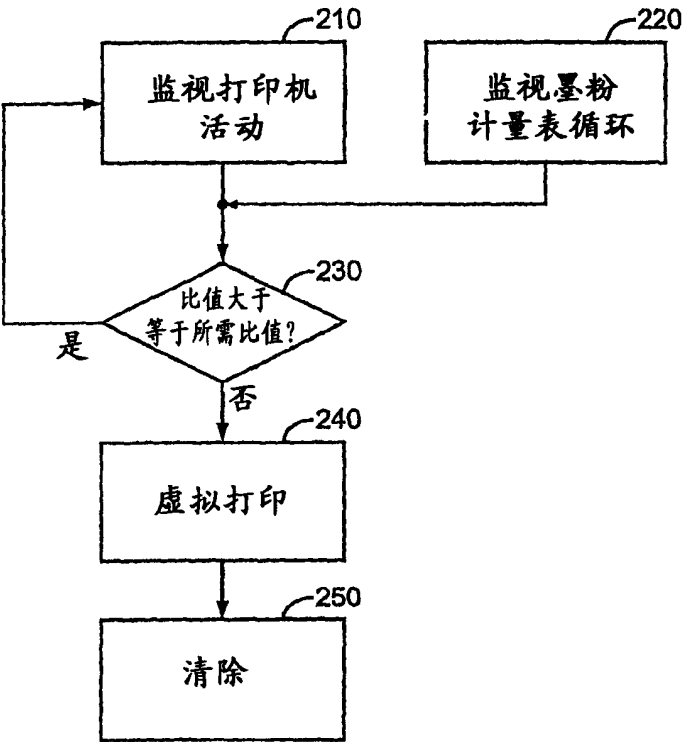


图 4