



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103676531 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310385853. 7

G03G 15/16(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 08. 30

G03G 21/00(2006. 01)

### (30) 优先权数据

2012-190748 2012. 08. 31 JP

2012-239187 2012. 10. 30 JP

2013-115607 2013. 05. 31 JP

2013-173737 2013. 08. 23 JP

(71) 申请人 佳能精技股份有限公司

地址 日本埼玉县

(72) 发明人 黑岩育世

(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 11038

代理人 欧阳帆

(51) Int. Cl.

G03G 15/00(2006. 01)

G03G 15/02(2006. 01)

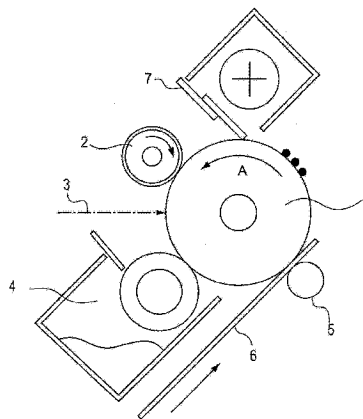
权利要求书2页 说明书14页 附图11页

### (54) 发明名称

图像形成设备

### (57) 摘要

本发明涉及图像形成设备。提供了能够精确地检测辊部件的变形的图像形成设备。该图像形成设备被配置为通过在感光鼓(1)上形成静电潜像并且通过显影剂使静电潜像显影来形成图像,并且包括:能旋转的辊部件(2),被配置为被保持与感光鼓(1)挤压接触;以及变形确定单元,被配置为确定辊部件(2)的变形,并且所述变形确定单元被配置为检测响应于对旋转的辊部件(2)的电压的施加而在辊部件(2)与感光鼓(1)之间流动的电流的值,并且基于检测结果来确定辊部件(2)的变形。



1. 一种图像形成设备,被配置为通过在图像承载部件上形成静电潜像并且通过显影剂使静电潜像显影来形成图像,所述图像形成设备包括:

能旋转的辊部件,被配置为被保持与图像承载部件挤压接触;以及

变形确定单元,被配置为确定辊部件的变形,并且所述变形确定单元被配置为基于响应于对旋转的辊部件的电压的施加而在辊部件与图像承载部件之间流动的电流的值来确定辊部件的变形。

2. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其中所述变形确定单元确定所述电流的值是否落入预定范围内,以及

其中所述预定范围具有根据辊部件的变形的等级设定的多个范围。

3. 根据权利要求1或2所述的图像形成设备,其中在所述变形确定单元确定辊部件的变形时的辊部件的旋转速度比在图像形成期间的辊部件的旋转速度慢。

4. 根据权利要求1或2所述的图像形成设备,其中要由所述变形确定单元施加到辊部件的电压小于要在图像形成期间施加到辊部件的电压。

5. 一种图像形成设备,被配置为通过在图像承载部件上形成静电潜像并且通过显影剂使静电潜像显影来形成图像,所述图像形成设备包括:

能旋转的辊部件,被配置为被保持与图像承载部件挤压接触;以及

变形确定单元,被配置为确定辊部件的变形,并且所述变形确定单元被配置为基于辊部件被维持在旋转停止状态中的时间段、辊部件被维持在旋转停止状态中的环境、经受记录的片材的数量、以及辊部件的电阻值中的至少一个来确定辊部件的变形等级,其中在经受记录的片材中的每一个上通过图像承载部件利用辊部件而形成图像。

6. 一种图像形成设备,被配置为通过在图像承载部件上形成静电潜像并且通过显影剂使静电潜像显影来形成图像,所述图像形成设备包括:

能旋转的辊部件,被配置为被保持与图像承载部件挤压接触;以及

恢复单元,被配置为恢复辊部件的变形,并且所述恢复单元被配置为在不形成图像时将AC电压施加到辊部件。

7. 根据权利要求6所述的图像形成设备,还包括被配置为确定辊部件的变形的变形确定单元,

其中,在由变形确定单元确定的辊部件的变形量大时,恢复单元施加具有比在变形量小时要施加的AC电压的频率高的频率的AC电压。

8. 根据权利要求6所述的图像形成设备,还包括被配置为确定辊部件的变形的变形确定单元,

其中,在由变形确定单元确定的辊部件的变形量大时,恢复单元施加具有比在变形量小时要施加的AC电压的振幅大的振幅的AC电压。

9. 根据权利要求6所述的图像形成设备,还包括被配置为确定辊部件的变形的变形确定单元,

其中所述变形确定单元被配置为向旋转的辊部件施加电压,检测在辊部件和图像承载部件之间流动的电流的值,并且基于检测的结果来确定辊部件的变形。

10. 根据权利要求9所述的图像形成设备,其中在辊部件的旋转时段中检测的电流的值落入预定范围内时所述变形确定单元检测到辊部件的变形。

11. 根据权利要求 10 所述的图像形成设备,其中所述预定范围具有根据辊部件的变形的等级设定的多个范围。

12. 根据权利要求 9 所述的图像形成设备,其中在变形确定单元确定辊部件的变形时的辊部件的旋转速度比在图像形成期间的辊部件的旋转速度慢。

13. 根据权利要求 6 所述的图像形成设备,还包括被配置为确定辊部件的变形等级的变形确定单元,

其中所述变形确定单元被配置为基于辊部件被维持在旋转停止状态中的时间段、辊部件被维持在旋转停止状态中的环境、经受记录的片材的数量、以及辊部件的电阻值中的至少一个来进行确定,其中在经受记录的片材中的每一个上通过图像承载部件利用辊部件而形成图像。

14. 一种图像形成设备,被配置为通过在图像承载部件上形成静电潜像并且通过显影剂使静电潜像显影来形成图像,所述图像形成设备包括:

能旋转的辊部件,被配置为被保持与图像承载部件挤压接触;以及

恢复单元,被配置为恢复辊部件的变形,并且所述恢复单元被配置为根据辊部件的变形而执行不同的恢复。

15. 根据权利要求 1、5、6 和 14 中任何一个所述的图像形成设备,其中辊部件是被配置为对图像承载部件充电的充电辊、被配置为将在图像承载部件上形成的调色剂图像转印到片材上的转印辊、以及被配置为清洁待清洁部件的清洁辊中的任何一个。

## 图像形成设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及被配置为通过将在图像承载部件上形成的调色剂图像转印到片材上而形成图像的电子照相图像形成设备。

### 背景技术

[0002] 在电子照相图像形成设备中,如下地形成图像。用作图像承载部件的感光鼓被充电并且被光曝光以便形成静电图像。通过调色剂使静电图像显影,并且在转印部分处将所显影的图像转印到片材上。在这个图像形成设备中,作为对感光鼓充电的方法,使用了将充电电压施加到在保持与其挤压接触(press-contact)的同时与感光鼓相关联地旋转的充电辊的接触充电方法。在用于转印调色剂图像的转印部分处,通常使用其中转印电压被施加到在保持与其挤压接触的同时与感光鼓相关联地旋转的转印辊的配置。

[0003] 作为要与感光鼓挤压接触的充电辊和转印辊,使用包括围绕轴芯部的弹性层的弹性辊。当在弹性辊被保持与感光鼓挤压接触的状态之下弹性辊长期被维持而不被旋转时,弹性辊可能经受挤压接触变形。当仅仅短期地保持弹性辊的弹性层挤压接触时,在挤压接触被解除之后弹性层被恢复为其原来的形状。然而,当持续地挤压弹性层时,变形发展。此外,变形可能被固定从而妨碍弹性层恢复到其原来的形状。

[0004] 因此,已知检测辊部件的挤压接触变形并且在辊部件变形时执行恢复操作的方法。例如,作为检测充电辊的挤压接触变形的配置,已经提出了如下的技术,即在感光鼓上形成调色剂斑块(patch)图像并且通过传感器读取在鼓旋转方向(副扫描方向)上的斑块图像的最小浓度变化,由此基于在充电辊的变形部分处出现的浓度变化检测挤压接触变形(日本专利申请公开 No. 2011-28226)。

[0005] 作为恢复辊部件的挤压接触变形的的方法,已经提出了通过在保持变形的辊部件与另一个部件挤压接触的状态之下重复地使变形的辊部件空转来恢复辊部件的方法(日本专利申请公开 No. 2006-227535)。

[0006] 在使用斑块图像来检测辊部件的挤压接触变形的配置中,基于在感光鼓上形成的斑块图像的浓度变化来确定辊变形,并且因此在一些情况下该检测不精确。

[0007] 在其中使辊部件空转来恢复辊部件的挤压接触变形的配置中,在恢复已经长期维持的辊部件的变形的情况下需要延长空转时间,并且因此花费较长时间来恢复挤压接触变形。此外,利用仅仅包括空转的单个处理可能不能完全地恢复变形。

### 发明内容

[0008] 鉴于上述各点已经做出了本发明,并且本发明提供能够精确地检测辊部件的变形的图像形成设备。

[0009] 本发明提供能够精确地恢复变形的辊部件的图像形成设备。

[0010] 根据本发明的一个示例性实施例,提供了一种图像形成设备,其被配置为通过在图像承载部件上形成静电潜像并且通过显影剂使静电潜像显影来形成图像,所述图像形成

设备包括：能旋转的辊部件，被配置为被保持与图像承载部件挤压接触；以及变形确定单元，被配置为确定辊部件的变形，并且所述变形确定单元被配置为基于响应于对旋转的辊部件的电压的施加而在辊部件与图像承载部件之间流动的电流的值来确定辊部件的变形。

[0011] 根据本发明的另一个示例性实施例，提供了一种图像形成设备，其被配置为通过在图像承载部件上形成静电潜像并且通过显影剂使静电潜像显影来形成图像，所述图像形成设备包括：能旋转的辊部件，被配置为被保持与图像承载部件挤压接触；以及变形确定单元，被配置为确定辊部件的变形，并且所述变形确定单元被配置为基于辊部件被维持在旋转停止状态中的时间段、辊部件被维持在旋转停止状态中的环境、在每个片材上通过图像承载部件利用辊部件而形成图像的经受记录的片材的数量、以及辊部件的电阻值中的至少一个来确定辊部件的变形等级。

[0012] 根据本发明的另一个示例性实施例，提供了一种图像形成设备，其被配置为通过在图像承载部件上形成静电潜像并且通过显影剂使静电潜像显影来形成图像，所述图像形成设备包括：能旋转的辊部件，被配置为被保持与图像承载部件挤压接触；以及恢复单元，被配置为恢复辊部件的变形，并且所述恢复单元被配置为在不形成图像时将 AC 电压施加到辊部件。

[0013] 根据本发明的另一个示例性实施例，提供了一种图像形成设备，其被配置为通过在图像承载部件上形成静电潜像并且通过显影剂使静电潜像显影来形成图像，所述图像形成设备包括：能旋转的辊部件，被配置为被保持与图像承载部件挤压接触；以及恢复单元，被配置为恢复辊部件的变形，并且所述恢复单元被配置为根据辊部件的变形而执行不同的恢复。

[0014] 根据本发明的实施例，通过在辊部件与图像承载部件之间流动的电流的值来检测保持与图像承载部件挤压接触的辊部件的变形，并且因此可以在不形成斑块图像等的情况下精确地检测辊部件的变形。

[0015] 为了恢复变形的辊部件，辊部件被旋转并且 AC 电压被施加于辊部件。以这样的方式，在旋转的辊部件中出现微振动，并且因此可以促进包括弹性部件的辊部件的变形的恢复。

[0016] 从以下参考附图的示例性实施例的描述中本发明更多的特征将变得清晰。

## 附图说明

[0017] 图 1 是图像形成设备的图像形成部分的示意性截面图。

[0018] 图 2 是示出在辊中产生挤压接触变形时反馈电流量的变化的图示。

[0019] 图 3 是示出辊的挤压接触变形检测和恢复的操作的流程图。

[0020] 图 4 是示出将依赖于设备环境而变化的检测电压值的表格。

[0021] 图 5 是充电辊的说明性的截面图。

[0022] 图 6 是示出根据第一实施例的控制部分的结构框图。

[0023] 图 7 是确定辊的挤压接触变形的表格。

[0024] 图 8 是示出辊的挤压接触变形确定和恢复的操作的流程图。

[0025] 图 9 是根据第二实施例的在实验 1 中使用的变形等级 (level) 确定表格。

[0026] 图 10A 和图 10B 是根据第二实施例的在实验 2 中使用的变形等级确定表格。

[0027] 图 11 是根据第二实施例的在实验 3 中使用的变形等级确定表格。

[0028] 图 12 是示出根据第二实施例的控制部分的结构框图。

### 具体实施方式

[0029] 现在,将参考附图描述根据本发明每个实施例的图像形成设备。

[0030] 第一实施例

[0031] < 图像形成设备的整体配置 >

[0032] 图 1 是示出根据本实施例的图像形成设备的图像形成部分的示意性的说明性的截面图。根据本实施例的图像形成设备被用作电子照相复印机、打印机等。

[0033] 与图像形成操作一起描述本实施例的图像形成设备的整体配置。当形成图像时,通过充电辊 2 对用作图像承载部件的沿图 1 的箭头方向 A 旋转的感光鼓 1 的表面施加充电电压,因此使感光鼓 1 的表面均匀地充电。利用根据图像信号从曝光单元(未示出)发射的激光束 3 照射感光鼓 1,因此在感光鼓 1 上形成静电潜像。通过显影装置 4 利用显影剂对静电潜像显影从而形成调色剂图像。

[0034] 与调色剂图像的形成同步地,通过传送单元(未示出)将记录介质传送到转印部分。转印部分包括在感光鼓 1 和转印辊 5 之间形成的压合部。当记录介质(片材)6 被传送到压合部时,转印电压被施加到转印辊 5,使得在感光鼓 1 上形成的调色剂图像被转印到记录介质 6 上。其上转印有调色剂图像的记录介质 6 被传送到定影装置(未示出)。记录介质 6 被加热和加压以便将调色剂图像定影到记录介质上,并且随后将记录介质传递到传递部(未示出)。

[0035] 不是感光鼓 1 上的所有调色剂在转印部分处都被转印到记录介质 6 上,并且极少的调色剂留在感光鼓 1 上。残余调色剂被清洁装置 7 去除并且收集,并且后续的调色剂图像被形成在感光鼓 1 上。

[0036] < 充电辊 >

[0037] 本实施例的充电辊 2 是包括导电轴、在轴的外周上形成的导电弹性体基底层(base layer)以及覆盖导电弹性体基底层的外周的表面层的多层的弹性辊。以能旋转的方式并且以与感光鼓 1 挤压接触的方式设置充电辊 2。

[0038] 导电弹性体是其以 Asker C 硬度表示的硬度优选地为 55° 或更小、特别优选地为 50° 或更小的极性交联橡胶(cross-linked rubber)。当以 Asker C 硬度表示的硬度超过 55° 时,充电辊 2 和感光鼓 1 之间的压合宽度减少。结果,充电辊 2 和感光鼓 1 之间的邻接(abutment)力集中在窄区域中,因此邻接压力增大。这导致显著的负面影响,诸如可能导致不稳定的充电的在压合区域中的电荷注入量的降低,以及可能导致调色剂等容易附着在感光鼓 1 或者充电辊 2 的表面上的未显影的调色剂的飞散。

[0039] 在这里的“Asker C 硬度”指的是利用根据日本的橡胶科学与技术协会的标准 SRIS0101 的 ASKER-C 型弹簧类型橡胶硬度计(由 KOBUNSHI KEIKI CO., LTD. 制造)测量的辊的硬度。该硬度是使硬度计以 10N 的力与已经被维持在正常温度和正常湿度(23°C, 55% RH)的环境中达 12 小时或更久的辊邻接之后 30 秒测量的值。

[0040] < 用于充电辊的变形确定单元 >

[0041] 在其中弹性辊在被保持为与感光鼓 1 挤压接触的同时被旋转的接触型辊充电方

法中,当弹性辊被长期维持在停止状态中而不执行图像形成操作时,经受挤压接触的部件凹陷(recess),即,出现所谓的挤压接触变形。当利用已经受到挤压接触变形的充电辊形成图像时,变形的区域中的充电特性变化。因此,出现使得以充电辊的外周的节距(pitch)在图像中产生水平条纹和不均匀(unevenness)的麻烦。在本实施例中,图像形成设备被如下控制。检测充电辊 2 的挤压接触变形,并且随后基于检测结果运行使变形恢复的操作。

[0042] 在本实施例中,基于当电压被施加到充电辊 2 时在充电辊 2 和感光鼓 1 之间流动的反馈电流的值来检测充电辊 2 的挤压接触变形。

[0043] 进行设定以使得当电力被接通时、当设备从休眠恢复时以及当在执行打开或关闭门的操作之后执行使感光鼓 1 旋转的操作时执行挤压接触变形确定。在这时候,在考虑到感光鼓 1 上的损伤时,不优选的是施加过度的电压到感光鼓 1。鉴于此,优选的是被施加作为检测电压的电压值被设定为小于用于图像形成的设定值,并且电压值可以被限于其中可以获得用于确定充电辊的变形量的反馈电流量的最小范围。例如,检测电压值被设定为在正常图像形成期间要被施加到充电辊的电压的值的约 70% 的值。

[0044] 在检测挤压接触变形时要被施加到充电辊 2 的检测电压可以仅仅是 DC 电压,仅仅是 AC 电压,或者是通过叠加 DC 电压和 AC 电压获得的电压。在可以选择 DC 电压或者 AC 电压并且施加所选择的电压的设备中,任何一个电压被施加作为检测电压以便使得能够设定小的检测电压。在 DC 电压和 AC 电压彼此叠加并且叠加的电压被施加时,变得即使在检测电压值由于叠加而增大时也可以以高精度检测充电辊 2 的挤压接触变形。

[0045] 在充电辊 2 和感光鼓 1 之间流动的电流的量依赖于环境而变化,并且因此在挤压接触变形确定期间要施加的电压值可以根据由布置在图像形成设备内的环境传感器检测的温度和湿度信息而变化。对于电压施加时间段,为了对于检测电流值比较充电辊 2 的周期性,必须在其中充电辊 2 旋转至少一圈、优选地三圈的时间段期间检测反馈电流值。

[0046] 例如,在高温和高湿度环境中,充电辊 2 包含大量的水分(moisture),并且因此电阻值减少。因此,当施加与在正常温度和正常湿度环境中使用的检测电压相同的检测电压时,大的检测电流流动。鉴于此,在高温和高湿度环境中,检测电压值被设定为小于在正常温度和正常湿度环境中使用的检测电压值。在低温和低湿度环境中,充电辊 2 包含较少量的水分,并且因此关系与高温和高湿度环境的情况相反,即,当施加与在正常温度和正常湿度环境中使用的检测电压相同的检测电压时,检测电流减少。因此,在低温和低湿度环境中,检测电压值被设定为大于在正常温度和正常湿度环境中使用的检测电压值。

[0047] 因为在感光鼓的表面上产生电势差,所以充电辊 2 的挤压接触变形导致浓度变化,诸如在图像中产生水平条纹和不均匀。这是因为与感光鼓 1 接触地旋转的充电辊 2 在已经受到挤压接触变形的部分中改变其接触状态,并且因此电量在这个部分中变化,从而表现为电流量的变化。鉴于此,提供了被配置为检测通过反馈在充电辊 2 和感光鼓 1 之间流动的电流的量而获得的反馈电流值的单元。基于反馈电流值,检测充电辊的外周的节距特性,即,变形位置和变形等级。

[0048] 图 2 示出在通过使用已经受到挤压接触变形的充电辊 2 施加充电电压和使感光鼓 1 旋转期间的在充电辊 2 和感光鼓 1 之间流动的反馈电流的变化。图 2 中的 T 表示在检测操作期间收集的反馈电流数据的平均值。通过计算每个反馈电流值与平均值 T 之间的差以便基于差等级确定辊变形的等级,来检测辊变形。例如,在图 2 的位置 P1、P2、P3 和 P4 处,

差 A1、A2、A3 和 A4 显著地变化,并且反馈电流在那些位置处突出地大。因此,可以确定充电辊 2 在与那些位置对应的位置处被变形。在反馈电流值显著地变化的位置 P1、P2、P3 和 P4 之间的间隔 B1、B2 和 B3 与旋转的充电辊 2 的外周的节距匹配的情况下,可以确定在充电辊 2 的此部分中产生挤压接触变形。此时,在多于两次地连续地产生外周的节距的间隔 B 的情况下,确定产生挤压接触变形。这是因为,在不连续地产生间隔的情况下,它被认为是电噪声的后果。

[0049] 可以基于差 A(A1、A2、A3 和 A4)的大小来确定充电辊 2 的变形等级。差 A 随着充电辊 2 的变形量变小而变小,并且随着变形量变大而变大。例如,在差 A 落入  $50 \mu A \leq A < 70 \mu A$  的范围内时,变形量被定义为 1 级,在差 A 落入  $70 \mu A \leq A < 100 \mu A$  的范围内时,变形量被定义为表示比 1 级更大的变形量的 2 级,并且在差 A 落入  $100 \mu A \leq A < 150 \mu A$  的范围内时,变形量被定义为表示比 2 级更大的变形量的 3 级。也就是说,在根据充电辊 2 的旋转以外周节距的周期检测到的反馈电流值落入预先设定的预定范围内时,检测到充电辊 2 的变形,并且对于变形设定多个等级以便由此确定辊变形的等级。

[0050] 在差 A 落入预定范围内时确定充电辊 2 被变形。预定范围依赖于充电辊的特性和检测电路的精度,并且因此可以任意地设定预定范围。优选的是,可以划分  $30 \mu A$  到  $300 \mu A$  的范围、优选地  $50 \mu A$  到  $200 \mu A$  的范围,使得以  $50 \mu A$  到  $100 \mu A$  的间隔设定至少两级或三级的变形等级。当在差 A 为  $50 \mu A$  或更小的情况下检测到存在辊的变形时,在检测期间的噪声峰值可能被错误地检测作为由辊变形所引起的电流量峰值。另一方面,当在差 A 为  $300 \mu A$  或更大的情况下检测到存在辊的变形时,未精确地检出由辊变形所引起的电流量峰值。

[0051] 当基于反馈电流值确定辊变形时,要用于检测的数据项的数量(采样率)的设定变得重要。为了确定地检测到变形的辊部件的外周的节距特性,采样率被设定为更精细(finier),其得到更高精度。期望的是,采样率被设定为使得至少以使得感光鼓 1 与挤压接触旋转的充电辊 2 之间的压合宽度被分成两到五个部分的间隔来检测电流值。期望将用于收集检测数据的总时间段任意地设定为其中充电辊 2 至少旋转多圈(例如两到五圈)的时间段。

[0052] 当收集检测数据时,充电辊 2 的旋转速度被设定为慢于在正常图像形成期间的充电辊的旋转速度。每个距离的采样率变得更精细,并且因此已经受到挤压接触变形的充电辊的变形部分的检测数据项的数量增大。因此,检测精度可以被增大。在这时候,期望的是充电辊 2 的旋转速度被设定为正常图像形成操作期间的充电辊的旋转速度的 0.3 倍到 1.0 倍、优选地 0.5 倍到 0.7 倍。理由如下。当充电辊以慢于 0.3 倍的速度旋转时,用于检测充电辊的节距的检测时间增大,并且在该时段期间电压被施加到充电辊。因此,可能加速鼓的磨损。

[0053] <用于充电辊的变形恢复单元>

[0054] 本实施例的图像形成设备被设置有辊变形恢复单元,使得在通过用于充电辊的变形确定单元检测到充电辊的挤压接触变形时执行变形恢复控制。

[0055] 辊变形恢复操作的示例可以包括执行空转操作或者图像形成操作以使得充电辊 2 在被保持为与感光鼓 1 挤压接触的同时旋转。作为恢复辊变形的的方法,有效的是不仅使充电辊 2 旋转,而且在充电辊 2 旋转时施加 AC 电压。

[0056] 在 AC 电压被施加到充电辊 2 时,由于放电而在充电辊 2 中产生热,并且橡胶特性改变。因此,可以预期促进橡胶变形的恢复的效果。在施加 AC 电压时,在充电辊 2 中与 AC 频率同步地出现微振动,并且因此出现其中充电辊 2 被推离感光鼓 1 并且与感光鼓 1 分离的现象。在微振动施加到充电辊 2 的情况下,可以预期促进充电辊表面上的变形的恢复的效果。

[0057] 在 AC 电压被施加以用于控制恢复充电辊 2 的变形时,AC 电压的频率可以依赖于辊变形的产生等级而变化,或者频率可以被控制为在变形部分与非变形部分之间被切换。在通过要被施加到充电辊 2 的微振动促进恢复时,随着频率变得越高可以预期越大的效果,但是期望将频率限于在图像形成操作期间使用的 AC 电压的频率的 1.1 倍到 3.0 倍的范围。在使用高于此范围的频率的情况下,在增大恢复操作时间段时,可能促进感光鼓 1 的磨损,或者可能由于放电产品的附着而导致诸如拖影图像之类的其它图像失效。为了避免那些麻烦,仅仅在辊的变形部分中施加高频的控制是有效的。要求依赖于充电辊的特性选择其中可以预期效果的最佳频率带。即使利用等同于或小于在图像形成操作中使用的 AC 电压的频率的频率,也可以通过调节施加时间段来恢复变形。

[0058] 为了避免由利用比记录操作期间的频率高的频率施加 AC 电压而引起的麻烦,诸如感光鼓的磨损的促进以及由放电产品的附着所引起的拖影图像,优选地将在恢复操作期间的 AC 电压的振幅(峰值电压)设定为不导致电晕放电的 AC 电压振幅。

[0059] 在本实施例中的辊变形恢复操作包括依赖于辊变形的产生等级(即期望的挤压接触变形的量)在多个不同的图案之间切换恢复操作的控制。

[0060] 例如,在要被用于充电辊的变形确定单元检测的变形产生等级方面存在 1 级到 3 级的三个级时,在表示小的变形等级的 1 级的情况下,通过使充电辊 2 空转来运行恢复操作(恢复操作等级 1)。在小的变形量的情况下,可以仅仅通过空转来恢复变形。

[0061] 在变形产生等级是 2 级的情况下,运行在空转充电辊 2 的同时施加 AC 电压的恢复操作(恢复操作等级 2)。通过施加 AC 电压,微振动被施加到充电辊 2 以便增强恢复辊的变形的效果。

[0062] 在变形产生等级是 3 级的情况下,在空转充电辊 2 的同时,AC 电压被施加持续被设定为比 2 级的情况长的时间段,以及此外增大要施加的 AC 电压的频率(恢复操作等级 3)。通过增大 AC 电压的频率,在充电辊 2 中进一步出现微振动以便进一步增强恢复辊的变形的效果。作为增大 AC 电压的频率的替代,可以使 AC 电压的振幅变宽。

[0063] < 实验的结果 >

[0064] 接下来,描述实验的结果。利用本实施例的图像形成设备执行实验以便执行检测和恢复充电辊的挤压接触变形的操作。

[0065] (实验 1)

[0066] 为了确认检测由于保持为与感光鼓 1 挤压接触的充电辊 2 的挤压接触变形而出现的在通电期间的电流变化的量的操作的效果、以及恢复变形的操作的效果,使用通过修改 A4 尺寸类型 MFP (多功能打印机) 而获得的设备。

[0067] 用于实验的充电辊 2 是具有包括基底层(弹性层)、电介质层和保护层的三层配置的弹性橡胶辊。该辊具有  $\phi 12$  的外直径和  $48 \pm 5^\circ$  的 Asker C 硬度。

[0068] 图 5 是用于实验的充电辊 2 的截面的示意图。芯金属 2a 由使用 SUS 的材料制成。

充电辊 2 从内侧起依次包括,由聚氨酯海绵制成的基底层 2b、包含丙烯酸树脂作为主要成分的电介质层 2c、以及包含氟树脂作为主要成分的保护层 2d。

[0069] 用于确认效果的设备在高电压输出部与地之间包括反馈电流量测量部,其被配置为检测在感光鼓 1 和充电辊 2 之间流动的电流的量。反馈电流量测量部测量响应于电压的施加而在充电辊 2 中流动的反馈电流量。可以以 2msec 的间隔读取反馈电流值。

[0070] 利用维持在其中充电辊 2 被保持为在低温环境(5℃环境)中与感光鼓 1 邻接达三天的状态之下的鼓盒(cartridge)执行检测。即使在半色调图像上也已经确认鼓盒已经受到挤压接触变形。作为检测电压,DC-AC 叠加电压被施加以收集反馈电流量的数据。AC 施加电压是 1.5kV, AC 频率是 1838Hz, 并且 DC 电压是 -580V。

[0071] 用于确定挤压接触变形的产生等级的阈值被设定为其中平均值 T 与反馈电流的电流量峰值之间的差 A 的平均为从 50  $\mu$  A 到 100  $\mu$  A 的范围。

[0072] 在实际测量中,差 A 为 60  $\mu$  A 到 80  $\mu$  A 时的点被确定为挤压接触变形的产生等级。被确定为挤压接触变形的产生等级的电流量峰值的间隔为 120msec。这与充电辊 2 的外周的节距匹配。

[0073] 其后,作为恢复操作,在通常的图像形成中要执行的感光鼓 1 的预旋转持续 5 秒之后执行 30 秒的空转操作,并且随后再次检测挤压接触变形。在平均值 T 与电流量峰值之间的差减少到 40  $\mu$  A, 并且没有检测到挤压接触变形。

[0074] (实验 2)

[0075] 在实验 2 中,利用实验 1 的配置确认效果,假设用于确定挤压接触变形的产生等级的阈值被设定为其中在平均值 T 与电流量峰值之间的差 A 的平均为从 100  $\mu$  A 到 150  $\mu$  A 的范围。在实际测量中,差 A 为 100  $\mu$  A 到 120  $\mu$  A 时的点被确定为挤压接触变形的产生等级。被确定为挤压接触变形的产生等级的电流量峰值的间隔为 120msec。这与充电辊的外周的节距匹配。

[0076] 其后,作为恢复操作,在施加具有 1838Hz 的 AC 频率和 1.5kV 的 AC 电压的电压的同时执行 30 秒的鼓的空转操作,并且随后再次检测挤压接触变形。在平均值 T 与电流量峰值之间的差减少到 70  $\mu$  A, 并且没有检测到挤压接触变形。

[0077] (实验 3)

[0078] 在实验 3 中,利用实验 1 的配置确认效果,假设用于确定挤压接触变形的产生等级的阈值被设定为其中在平均值 T 与电流量峰值之间的差 A 的平均为从 150  $\mu$  A 到 200  $\mu$  A 的范围。在实际测量中,差 A 为 150  $\mu$  A 到 170  $\mu$  A 时的点被确定为挤压接触变形的产生等级。被确定为挤压接触变形的产生等级的电流量峰值的间隔为 120msec。这与充电辊的外周的节距匹配。

[0079] 其后,作为恢复操作,在施加具有 2600Hz 的 AC 频率和 1.5kV 的 AC 电压的电压的同时执行 30 秒的鼓的空转操作,并且随后再次检测挤压接触变形。在平均值 T 与电流量峰值之间的差减少到 70  $\mu$  A, 并且没有检测到挤压接触变形。作为上述实验 1 到 3 的结果,发现,利用挤压接触变形检测与恢复操作,挤压接触变形被恢复,并且因此确认检测单元与恢复操作是有效的。

[0080] 图 6 是示出根据本实施例的控制部分的结构框图。图像形成设备具有控制部分 9, 该控制部分 9 包括被配置为指示图像形成设备的处理操作的 CPU10 以及诸如 RAM11 和

ROM12 之类的内存,该内存被配置为存储 CPU10 的操作程序以及图像形成操作的控制数据。此外,图像形成设备具有主体驱动马达 13、被配置为检测温度和湿度的环境传感器 14、被配置为将高电压输出到充电辊 2 的高电压输出部 15、被配置为控制高电压输出部 15 的高电压输出控制部 16、以及反馈电流量测量部 17,该主体驱动马达 13 被配置为根据来自 CPU10 的指令执行用于图像形成操作的驱动,该反馈电流量测量部 17 被配置为测量在向其施加电压的充电辊 2 中流动的反馈电流量。反馈电流量测量部 17 被布置在高电压输出部 15 和地之间,并且可以测量从充电辊 2 流到感光鼓 1 的放电电流。这是因为反馈电流量测量部 17 检测与响应于放电流动的电流对应的电流(反馈电流)。在本实施例中,反馈电流量测量部 17 测量将根据充电辊 2 和感光鼓 1 之间的间隙(间隔)变化的放电电流(反馈电流)。由此,检测由挤压接触变形引起的间隙。

[0081] < 充电辊变形确定和恢复操作 >

[0082] 图 3 是示出图 6 中的 CPU10 的用于基于上述实验的结果确定本实施例的图像形成设备中的充电辊 2 的挤压接触变形以及在存在变形时恢复变形的操作的流程图。

[0083] 在本实施例中,依赖于设备环境设定检测电压值。在检测充电辊 2 的挤压接触变形的情况下,在设备的电力被接通时,控制部分 9 的 CPU10 使得布置在图像形成设备内的温度和湿度传感器 14 获取设备环境的温度和湿度信息(S1)。根据获取的温度以及根据温度和湿度计算的绝对水分量(absolute moisture amount),基于如图 4 所示划分的检测电压表格确定要施加的充电电压值(检测电压值)(S2)。

[0084] 在本实施例中,如图 4 所示,示出在下行中的用于检测充电辊 2 的变形的电压值(在检测期间输出的高电压)被设定为示出在上行中的在图像形成期间使用的电压值(在打印期间输出的高电压)的基本上 70% 的值。这是因为防止感光鼓 1 施加不必要的高电压。虽然为了不产生充电图像失效而在图像形成期间设定高施加电压,但是即使在施加比图像形成的电压低的电压时也可以检测挤压接触变形。在高温和高湿度环境(HH)中的检测电压值被设定为小于在正常温度和正常湿度环境(NN)中的检测电压值的值。与高温和高湿度环境的情况相反,在低温和低湿度环境(LL)中的检测电压值被设定为比在正常温度和正常湿度环境中的检测电压值高的值。这用于解决充电辊 2 的电阻值随着温度越低而越高,并且用于根据依赖于环境的充电辊 2 的电阻值的变化施加最佳检测电压。除了高温和高湿度以及低温和低湿度的情况之外,例如,在正常温度和低湿度环境的情况下,可以根据设备中的温度和湿度状态适当地设定值。

[0085] 在确定要施加的充电电压值(检测电压值)之后,控制部分 9 的 CPU10 驱动主体驱动马达 13 以便使感光鼓 1 和充电辊 2 旋转,并且所确定的充电电压被从由高电压输出控制部 16 控制的高电压输出部 15 施加到充电辊 2(S3)。然后,反馈电流量测量部 17 测量在充电辊 2 和感光鼓 1 之间流动的反馈电流(S4)。基于电流值,CPU10 计算充电辊 2 的节距特性(S5),确定挤压接触变形的存在与否(S6),并且在确定产生挤压接触变形时根据差 A 确定变形等级(S7)。

[0086] 当 CPU10 确定充电辊 2 已经受到挤压接触变形时,依赖于变形等级,CPU10 将恢复操作的等级设定为如下的等级之一:包括例如仅仅使充电辊 2 空转(在本实施例中空转持续 30 秒)的恢复等级 1(S8),使充电辊旋转并且施加 AC 电压(在本实施例中空转持续 30 秒并且施加 1838Hz 的 AC 频率和 1.5kV 的 AC 电压)的恢复等级 2(S9),以及使充电辊旋

转并且施加其要施加的频率被设定为高的 AC 电压(在本实施例中空转持续 30 秒并且施加 2600Hz 的 AC 频率和 1.5kV 的 AC 电压)的恢复等级 3 (S10)。然后,运行设定的恢复操作 (S11),并且当已经逝去了设定的恢复操作的运行时间段(在本实施例中为 30 秒)时恢复操作完成(S12)。

[0087] 在本实施例中,在检测到变形并且对于充电辊 2 执行恢复控制之后,再次检测反馈电流值以便确认充电辊的挤压接触变形的存在与否。利用与由变形确定单元执行的操作类似的方法执行检测操作(S13 到 S15)。利用这个操作,当确定没有产生挤压接触变形时,辊变形检测序列完成。

[0088] 当没有识别出辊的挤压接触变形的恢复时,即,当在步骤 S15 中确定辊变形存在时,根据检测等级再次执行恢复操作。

[0089] 在恢复效果确认操作中确定即使通过重复地执行恢复操作而多次(2 次或者 3 次)执行恢复操作之后也还存在辊的挤压接触变形的情况下,确定未检出辊的挤压接触变形,而是检测到充电辊的表面上的污染(stain)、刮伤(破损)等。然后,恢复操作的运行被中断,并且可以显示或者通知警告等。这用于防止由于错误的检测而会由重复的恢复操作引起的感光鼓和充电辊的磨损的促进。在本实施例中,虽然在执行恢复操作时旋转充电辊 2,但是这不是绝对必要的。可以通过检测辊节距识别充电辊 2 的挤压接触变形的区域。因此,可以例如通过在其中充电辊 2 被停止在充电辊 2 的挤压接触变形的区域与感光鼓 1 相对的位置处的状态中施加 1838Hz 的 AC 频率和 1.5kV 的 AC 电压以便在充电辊 2 中产生微振动作为恢复操作,来解决和恢复挤压接触变形。

[0090] 第二实施例

[0091] 接下来,描述其中用于辊部件的变形确定单元基于辊部件被维持在旋转停止状态中的时间段、设备内的温度和湿度等等来确定辊部件的变形等级的示例。

[0092] <用于辊部件的变形确定单元>

[0093] 在其中弹性辊在被保持为与感光鼓 1 挤压接触的同时被旋转的接触型辊充电方法中,当弹性辊被长期维持不执行图像形成操作也不旋转时,经受挤压接触的部分凹陷,即,出现所谓的挤压接触变形。当利用已经受到挤压接触变形的充电辊 2 形成图像时,出现使得以充电辊的外周的节距在图像中产生水平条纹和不均匀的麻烦。在本实施例的图像形成设备中,当充电辊 2 在图像形成设备内被维持在旋转停止状态中时,基于维持状态确定充电辊 2 的挤压接触变形等级。图像形成设备被控制为根据变形等级设定充电辊的变形恢复操作并且运行最佳的恢复操作。

[0094] 在本实施例中,作为充电辊 2 的维持状态,基于充电辊 2 被维持在旋转停止状态中的时间段、维持环境的条件、以及充电辊 2 的电阻值,确定充电辊 2 的挤压接触变形的变形等级。

[0095] (设备内的温度和湿度)

[0096] 弹性辊部件的挤压接触变形等级依赖于作为周围环境的条件的温度和湿度情形以及辊被维持原样时的维持时间段。通常,随着环境具有较低温度,橡胶改变其弹性而变硬,并且因此容易出现由挤压接触引起的变形。即使在湿度低时,挤压接触变形等级也显著地影响输出图像。这是因为,与高湿度环境中相比,在低湿度环境中,放电更不易于出现,并且因此在辊已经受到挤压接触变形的情况下在变形的部分与未变形的部分之间的图像不

均匀变得更显著。鉴于这种情形,依赖于基于温度和湿度划分的情况选择辊恢复操作对于经济地(economically)恢复辊的挤压接触变形是有效的。利用例如安装在图像形成设备内的环境传感器检测温度和湿度。特别地,优选的是使用能够确定在辊被维持原样之后与之前的图像形成设备内的大气的温度和湿度的传感器。

[0097] (维持时间段)

[0098] 辊的挤压接触变形随着维持时间段(即,辊被保持为与另一个部件挤压接触的时间段)变得越长而越劣化。因此,依赖于基于维持时间段划分的情况选择辊恢复操作对于经济地恢复辊的挤压接触变形是有效的。优选的是利用主体内的定时器(timer)来测量维持时间段,使得可以存储在其间从记录操作的结束开始充电辊已经被停止的时间段。

[0099] (电阻值)

[0100] 辊的挤压接触变形的产生等级也依赖于充电辊的特性。充电辊的特性包括充电辊的表面形状、表面材料、硬度以及电阻值。特别地,在本实施例中,聚焦于充电辊的电阻值来确定辊的挤压接触变形的等级。充电辊的电阻值由于由重复记录操作所引起的表面状态的变化而改变。

[0101] 通常,与初始的充电辊相比,已经执行重复记录并且被长时间使用的充电辊倾向于在整个辊的所有周边(circumferences)上具有更高的电阻值。当充电辊的电阻值增大时,由辊的挤压接触变形引起的图像不均匀的检测频率增大,并且因此辊的挤压接触变形的等级劣化。具有高电阻值的辊具有 AC 电压施加的低恢复效果,这是因为流过辊的电流值减少。

[0102] 因此,基于充电辊的所有周边的电阻值的平均来预测辊的挤压接触变形的产生等级并且其后选择恢复操作对于经济地恢复辊的挤压接触变形是有效的。

[0103] 对于已经执行许多片材的重复记录的辊,即,具有高电阻值的辊,优选的是选择具有比对于具有低电阻值的辊更高的恢复效果的恢复操作。可以利用板内的电流电路检测充电辊的电阻值。在包括被配置为检测通过反馈在充电辊与感光鼓之间流动的电流的量获得的反馈电流量的单元的系统,可以基于反馈电流量的值检测充电辊的电阻值。

[0104] 在本实施例中,基于作为周围环境的条件的温度和湿度情形、维持时间段、以及在辊部件被维持原样的情况下的充电辊状态(电阻值)的组合来预测充电辊的挤压接触变形等级,并且因此它被控制为使得可以适当地选择其后的挤压接触变形恢复操作。不需要上述组合的所有条件,并且可以基于任何条件的组合或者单个条件预测辊的挤压接触变形等级。当考虑所有上述条件的组合时,挤压接触变形等级的可预测性增大,然而,当考虑较少条件的组合或者单个条件时控制变得更容易。

[0105] 图 7 示出通过将温度和湿度、维持时间段以及辊电阻值中的每一个划分为两个区域来确定辊的挤压接触变形等级的控制表的示例。在图 7 中,基于设备内的温度是落入 T1 的范围内还是 T2 的范围内( $T1 > T2$ )、湿度是落入 W1 的范围还是 W2 的范围内( $W1 > W2$ )、维持时间段是落入 t1 的范围还是 t2 的范围内( $t1 < t2$ )、以及辊电阻值是落入 R1 的范围还是 R2 的范围内( $R1 < R2$ )的选择,来预测挤压接触变形等级。例如,当温度为 T1、湿度为 W2、维持时间段为 t2、以及电阻值为 R1 时,变形等级被确定为 A。类似地,例如,当温度为 T2、湿度为 W1、维持时间段为 t2、以及电阻值为 R2 时,变形等级被确定为 B,并且当温度为 T2、湿度为 W2、维持时间段为 t2、以及电阻值为 R2 时,变形等级被确定为 C。

[0106] 例如,当温度落入 T1 的范围内并且湿度落入 W1 的范围内时,温度和湿度为高。因此,更不易于出现辊变形,并且即使在出现辊变形时,辊也容易恢复。因此,无论维持时间段和电阻值如何,这个情况都被确定为在其处不执行恢复操作的等级。

[0107] 变形等级按 A<B<C 的顺序增大,并且当运行相同的恢复操作时,随着等级按变形等级 A、B 和 C 的顺序增大,恢复变得越来越难。

[0108] 期望的是温度、湿度、维持时间段和充电辊的电阻值中的每一个被分成多个级(即,至少两级)的情况。充电辊的电阻值倾向于随着经受记录的片材的数量增大而增大,并且因此作为基于在充电辊和感光鼓之间流动的反馈电流的量而计算的充电辊电阻值的替代,可以基于经受记录的片材的数量来划分情况。

[0109] 当基于充电辊的电阻值划分情况时,优选的是将电阻值从在开始使用时的初始电阻值 R(a) 到紧挨着寿命终止之前的最终电阻值 R(b) ( $R(a) < R(b)$ ) 划分成 2 到 5 个区段,并且基于电阻值属于哪个区段的范围来确定辊变形等级。当电阻值被设定为比 5 区段更精细时,恢复操作的选择变得复杂。当以大于 2 个区段的间隔的条件设定电阻值时,受经受记录的片材的数量的影响的充电辊的电阻的波动不能被抑制,并且因此难以预测精确的变形等级。

[0110] 当基于经受记录的片材的数量划分情况时,优选的是根据鼓盒的片材的持续数量(endurance number)将情况划分成多个级,例如,五个级,即,至少两级。

[0111] 在本实施例中,基于设备内的温度和湿度、维持时间段、和辊电阻值来确定辊的变形等级,但是可以基于温度和湿度、维持时间段以及辊电阻值中的一个或其组合来确定辊的变形等级。

[0112] < 实验的结果 >

[0113] 接下来,描述实验的结果。利用本实施例的图像形成设备执行实验以便执行确定和恢复充电辊的挤压接触变形的操作。

[0114] (实验 1)

[0115] 为了确认与保持为与感光鼓 1 挤压接触的充电辊 2 的挤压接触变形关联的在施加电流时的电流变化量的检测的效果、以及恢复操作的效果,使用通过修改 A4 尺寸类型 MFP(多功能打印机)而获得的设备。

[0116] 用于实验的充电辊 2 是具有包括基底层(弹性层)、电介质层和保护层的三层配置的弹性橡胶辊。该辊具有  $\phi 12$  的外直径和  $48 \pm 5^\circ$  的 Asker C 硬度。

[0117] 在恢复操作与在充电辊在图像形成设备内被维持在停止状态中的情况下的条件之间的关系被分成如图 9 所示的情况。

[0118] 设备安装于其中的环境中的温度被设定为具有大于等于  $25^\circ\text{C}$  以及小于  $25^\circ\text{C}$  的两个条件。湿度被设定为具有大于等于 50% 以及小于 50% 的两个条件。维持时间段被设定为具有小于 24 小时以及大于等于 24 小时的两个条件。充电辊电阻值被设定为具有小于  $5.0 \times 10^5 \Omega$  以及大于等于  $5.0 \times 10^5 \Omega$  的两个条件。

[0119] 利用设置在主体内的环境传感器检测温度和湿度,并且可以记录在维持主体之前、在维持主体的同时、以及在重新开始时的所有温度和湿度情形。

[0120] 作为维持时间段,通过设置在主体内的定时器来记录从记录操作结束直到再次准备记录操作的时间段。

[0121] 基于上述条件划分情况,并且在恢复操作是必需的时,确定挤压接触变形等级 A、B 和 C 中的一个。然后,根据每个挤压接触变形等级设定恢复操作等级 A、B 和 C 中的一个,并且运行上述恢复操作。

[0122] 在每个条件中,确认恢复操作的选择、在不执行恢复操作时的图像等级、以及在执行恢复操作之后的图像等级。在那些条件之下,确认正常地执行恢复操作的预测和选择,并且在恢复操作之后没有在充电辊中产生挤压接触变形。

[0123] (实验 2)

[0124] 在实验 2 中,利用实验 1 的配置,改变用于充电辊的挤压接触变形的确定等级的条件的设定。然后,根据其设定恢复操作并且确认效果。图 10A 和图 10B 示出用于条件的设定表。

[0125] 设备安装于其中的环境中的温度被设定为具有大于等于 25℃、大于等于 15℃且小于 25℃、以及小于 15℃的三个条件。湿度被设定为具有大于等于 50%以及小于 50%的两个条件。维持时间段被设定为具有小于 24 小时、大于等于 24 小时且小于 48 小时、以及大于等于 48 小时的三个条件。充电辊电阻值被设定为具有小于  $5.0 \times 10^5 \Omega$  以及大于等于  $5.0 \times 10^5 \Omega$  的两个条件。

[0126] 基于上述条件划分情况,并且在恢复操作是必需的时,确定挤压接触变形等级 A、B 和 C 中的一个。然后,根据每个挤压接触变形等级设定恢复操作等级 A、B 和 C 中的一个,并且运行上述恢复操作。

[0127] 在每个条件中,确认恢复操作的选择、在不执行恢复操作时的图像等级、以及在执行恢复操作之后的图像等级。在那些条件之下,确认正常地执行恢复操作的预测和选择,并且在恢复操作之后没有在充电辊中产生挤压接触变形。

[0128] (实验 3)

[0129] 在实验 3 中,利用实验 1 的配置,改变用于充电辊的挤压接触变形的确定等级的条件的设定。然后,根据其设定恢复操作并且确认效果。图 11 示出用于条件的设定表。

[0130] 设备安装于其中的环境中的温度被设定为具有大于等于 25℃以及小于 25℃的两个条件。湿度被设定为具有大于等于 50%以及小于 50%的两个条件。维持时间段被设定为具有小于 24 小时以及大于等于 24 小时的两个条件。充电辊的状态是基于经受记录的片材的数量(片材的持续数量)而不是充电辊电阻值来被划分成情况。经受记录的片材的数量被设定为具有小于 30000 个片材以及大于等于 30000 个片材的两个条件。

[0131] 基于上述条件划分情况,并且在恢复操作是必需的时,确定挤压接触变形等级 A、B 和 C 中的一个。然后,根据每个挤压接触变形等级设定恢复操作等级 A、B 和 C 中的一个,并且运行恢复操作。

[0132] 在每个条件中,确认恢复操作的选择、在不执行恢复操作时的图像等级、以及在执行恢复操作之后的图像等级。在那些条件之下,确认正常地执行恢复操作的预测和选择,并且在恢复操作之后没有在充电辊中产生挤压接触变形。

[0133] <用于辊部件的挤压接触变形恢复单元>

[0134] 本实施例的图像形成设备被设置有与第一实施例的辊变形恢复单元类似的辊变形恢复单元,使得在基于上述实验的结果通过用于充电辊的变形确定单元确定充电辊的挤压接触变形时执行变形恢复控制。当由辊变形确定单元确定充电辊的挤压接触变形等级

时,恢复单元根据挤压接触变形等级执行辊的变形恢复控制。

[0135] 图 12 是示出根据本实施例的控制部分的结构框图。图像形成设备具有控制部分 39,该控制部分 39 包括被配置为指示图像形成设备的处理操作的 CPU30 以及诸如 RAM31 和 ROM32 之类的内存,该内存被配置为存储 CPU30 的操作程序以及图像形成操作的控制数据。此外,图像形成设备具有主体驱动马达 33、定时器 38、被配置为检测温度和湿度的环境传感器 34、被配置为将高电压输出到充电辊 2 的高电压输出部 35、被配置为控制高电压输出部 35 的高电压输出控制部 36、以及反馈电流量测量部 37,该主体驱动马达 33 被配置为根据来自 CPU30 的指令执行用于图像形成操作的驱动,该定时器 38 被配置为通过测量主体驱动马达 33 停止的时间段来获得充电辊 2 被维持在旋转停止状态中的维持时间段,该反馈电流量测量部 37 被配置为测量响应于施加电压而在充电辊 2 中流动的反馈电流量。反馈电流量测量部 37 被布置在高电压输出部 35 和地之间,并且可以测量从充电辊 2 流到感光鼓 1 的放电电流。这是因为反馈电流量测量部 37 检测与响应于放电流动的电流对应的电流(反馈电流)。在本实施例中,不同于上述的第一实施例,测量要在充电辊 2 和感光鼓 1 之间产生的放电电流(反馈电流)。由此,检测辊电阻值并且计算其平均值。

[0136] 图 8 是示出图 12 中的 CPU30 的用于确定本实施例的图像形成设备中的充电辊 2 的挤压接触变形以及在存在变形时恢复变形的操作的流程图。

[0137] 当图像形成设备被开启时,运行用于辊部件的挤压接触变形确定和恢复序列。具体地,控制部分 39 的 CPU30 使得布置在设备中的环境传感器 34 检测温度和湿度(S21),并且使得定时器 38 检测充电辊 2 被维持在停止状态中的时间段(S22)。此外,在本实施例中,反馈电流量测量部 37 基于充电辊 2 的反馈电流量来检测辊电阻值的平均值(S23)。基于那些检测值,根据存储在 ROM32 中的控制表来确定充电辊 2 的挤压接触变形等级(参见图 9)。

[0138] 当 CPU30 确定充电辊 2 的变形不需要恢复操作时,恢复序列完成(S24)。另一方面,当确定变形处于需要恢复操作的等级时,根据变形等级设定恢复等级(S25)。

[0139] 例如,当在用于充电辊的变形确定单元检测的变形确定等级方面存在等级 A、B 和 C 的三个级时,在表示小的变形等级的等级 A 的情况下,控制部分 39 的 CPU30 首先驱动主体驱动马达 33,通过使充电辊 2 空转(在本实施例中空转持续 30 秒)来运行恢复操作(恢复操作等级 A)(S26)。在少量的挤压接触变形的情况下,可以仅仅通过空转来解决和恢复挤压接触变形。

[0140] 在变形产生等级是等级 B 的情况下,运行在使充电辊 2 空转的同时施加来自自由高电压输出控制部 36 控制的高电压输出部 35 的 AC 电压的恢复操作(在本实施例中空转持续 30 秒并且施加 1838Hz 的 AC 频率和 1.5kV 的 AC 电压)(恢复操作等级 B)(S27)。通过施加 AC 电压,微振动被施加到充电辊 2 以便增强恢复辊的变形的效果。

[0141] 在变形产生等级是等级 C 的情况下,在使充电辊 2 空转的同时,施加 AC 电压持续被设定为比等级 B 的情况长的时间段,并且此外增大要施加的 AC 电压的频率(在本实施例中空转持续 30 秒并且施加 2600Hz 的 AC 频率和 1.5kV 的 AC 电压)(恢复操作等级 C)(S28)。通过增大 AC 电压的频率,在充电辊 2 中进一步出现微振动以便进一步增强恢复辊的变形的效果。

[0142] 然后,CPU30 运行设定的恢复操作(S29),并且随后当已经逝去设定的空转的时间段时恢复操作完成(S30)。

[0143] (其它实施例)

[0144] 在上述实施例中,被配置为对感光鼓充电的充电辊被例示作为在其中检测挤压接触变形的辊部件。然而,可能受到挤压接触变形的辊部件不限于充电辊,并且挤压接触变形也可能出现在例如转印辊 5 或者要被作用于充电辊或感光鼓的清洁部件的清洁辊(未示出)中。同样在那些辊部件中,可以基于响应于电压施加的在通电期间的电流量的变化、辊部件被维持在旋转停止状态中的时间段等来检测辊部件的变形。因此,即使在除充电辊以外的辊部件(诸如转印辊)中,也可以通过上述配置类似地检测和恢复挤压接触变形。

[0145] 虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。以下权利要求的范围将被给予最宽的解释从而包括所有这样的修改、等同的结构与功能。

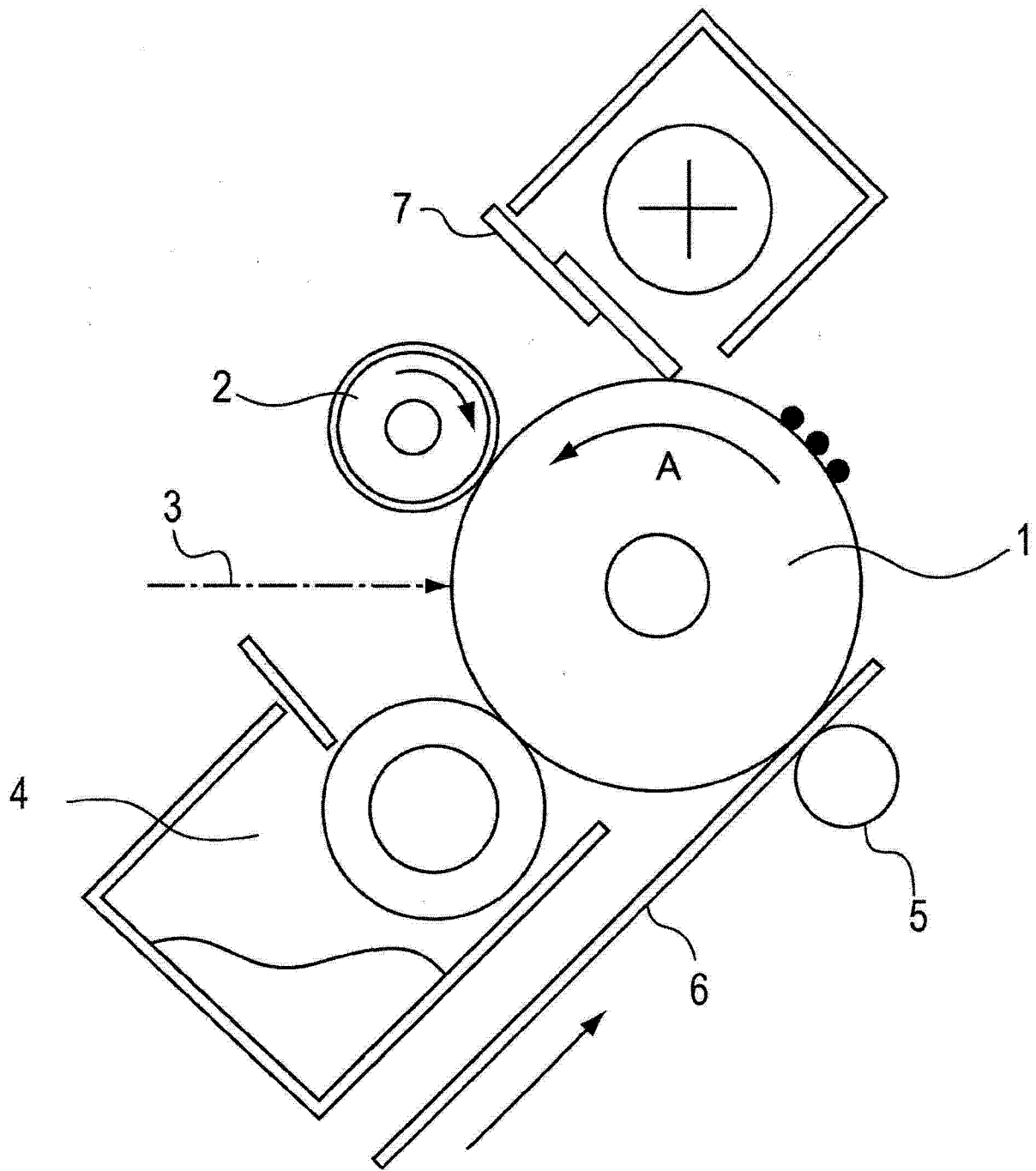


图 1

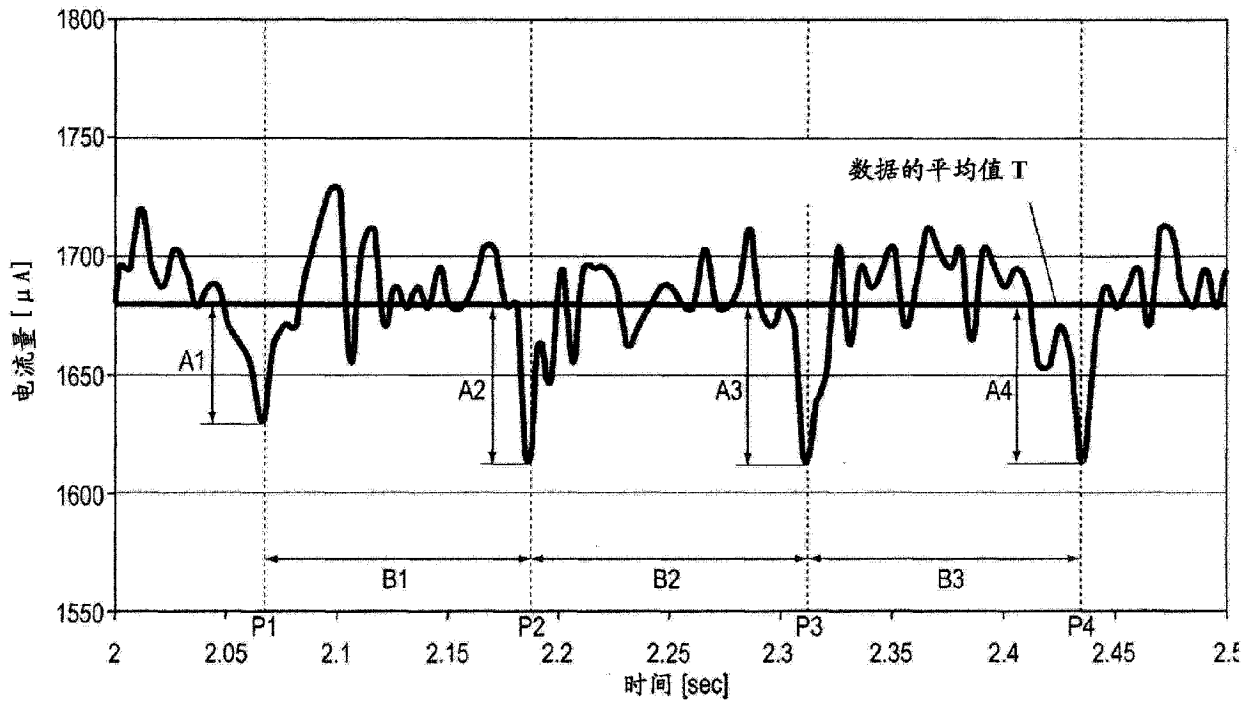


图 2

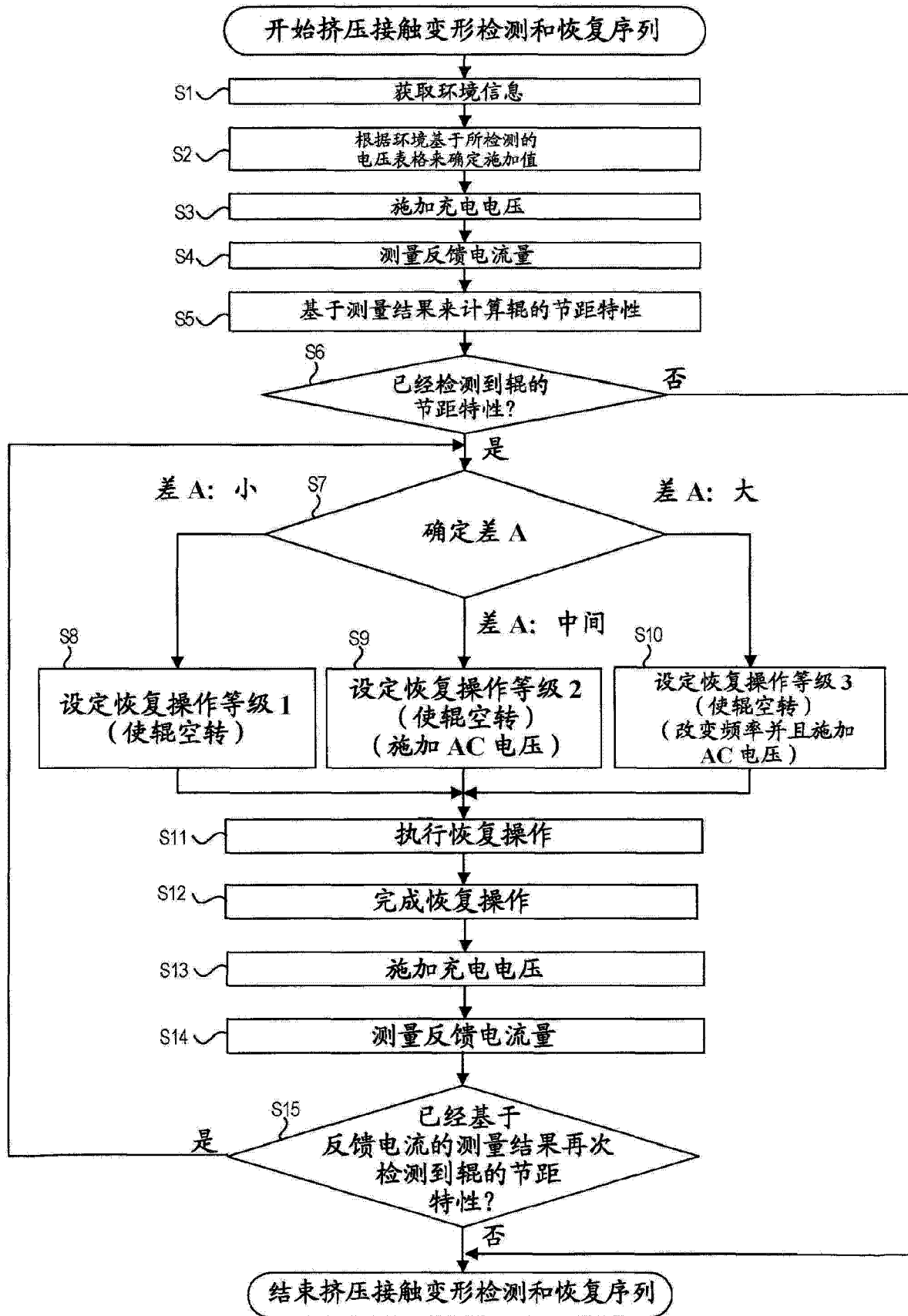


图 3

<p>湿度和 湿度环境</p>	<p>大于 16kg/kg.D.A 的绝对 水分量</p>	<p>大于等于 15°C/ 且小于 20°C/ 大于等于 10kg/kg.D.A 且小于 16kg/kg.D.A 的 绝对水分量</p>	<p>大于等于 10°C/ 且小于 15°C/ 小于 10kg/kg.D.A 的绝对水分量</p>	<p>大于等于 5°C且 小于 10°C</p>	<p>小于 5°C</p>
<p>在打印期间 输出的高电压</p>	<p>1.5kV</p>	<p>1.6kV</p>	<p>1.7kV</p>	<p>1.9kV</p>	<p>2.2kV</p>
<p>在检测期间 输出的高电压</p>	<p>1.1kV</p>	<p>1.2kV</p>	<p>1.3kV</p>	<p>1.4kV</p>	<p>1.5kV</p>

图 4

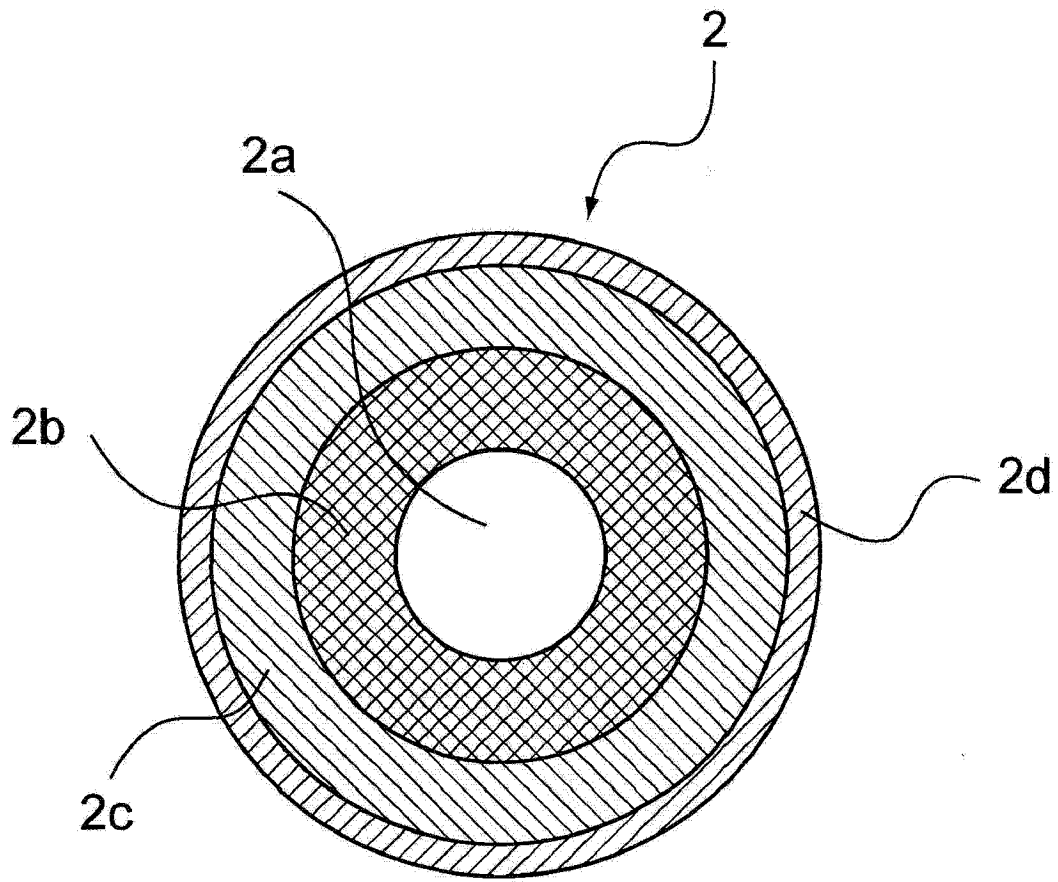


图 5

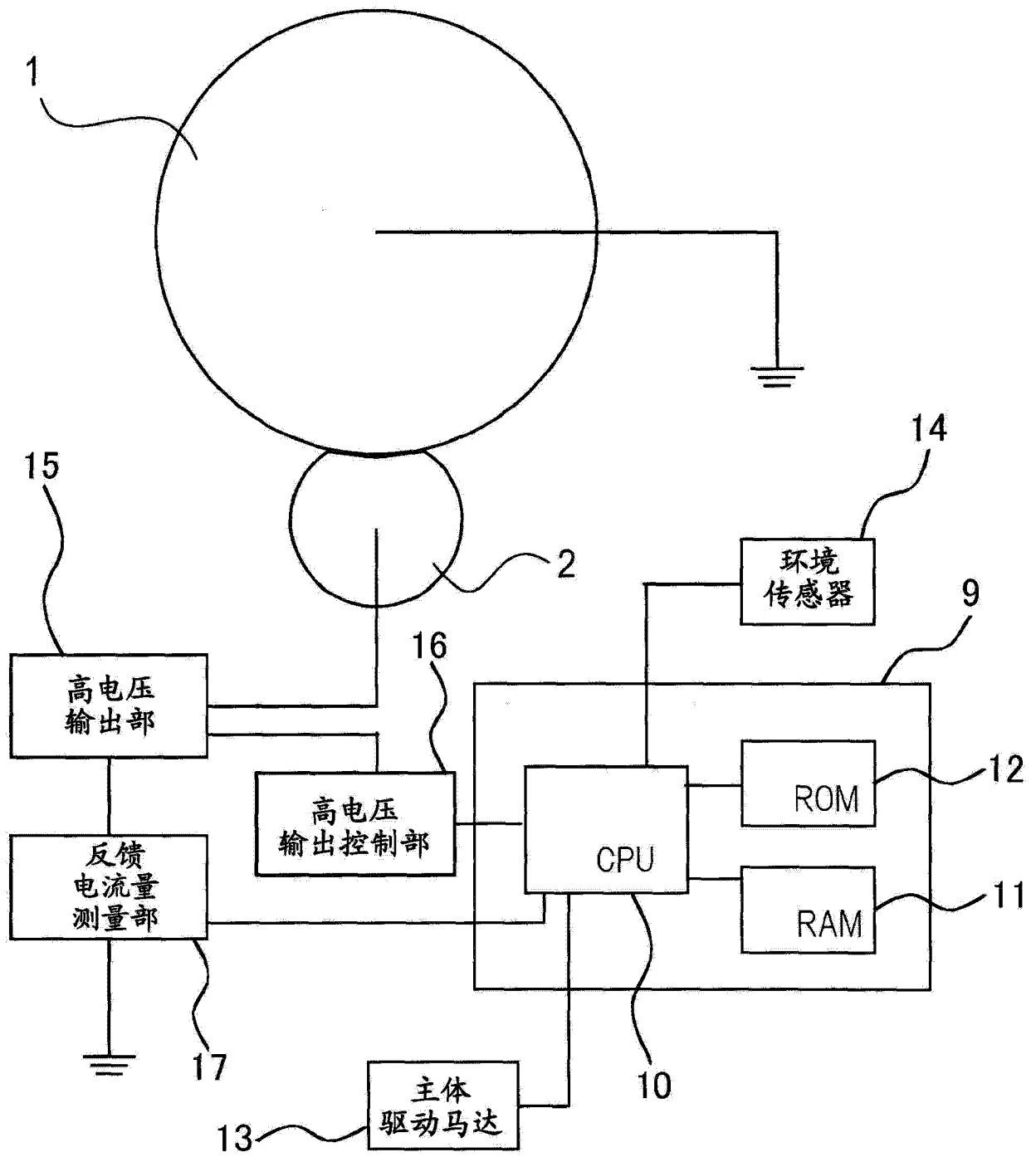


图 6



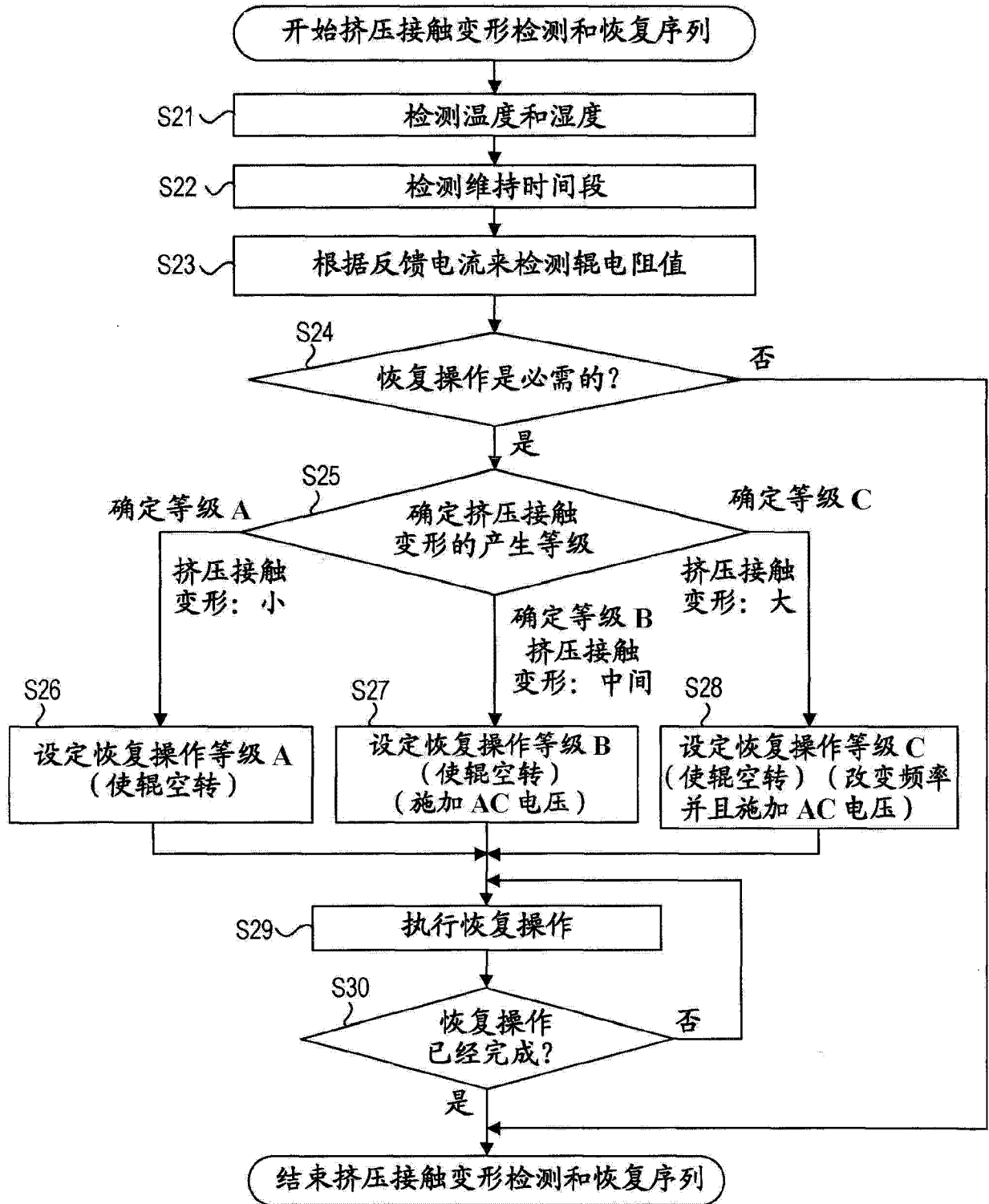


图 8

温度	大于等于 25℃					小于 25℃					
湿度	大于等于 50%		小于 50%			大于等于 50%			小于 50%		
维持时间段	小于 24h	大于等于 24h	小于 24h	大于等于 24h		小于 24h	大于等于 24h		小于 24h	大于等于 24h	
(根据反馈电流量计算的) 辊电阻				小于 $5.0 \times 10^5(\Omega)$	大于等于 $5.0 \times 10^5(\Omega)$		小于 $5.0 \times 10^5(\Omega)$	大于等于 $5.0 \times 10^5(\Omega)$	小于 $5.0 \times 10^5(\Omega)$	大于等于 $5.0 \times 10^5(\Omega)$	
变形等级	不需要 恢复操作	不需要 恢复操作	不需要 恢复操作	A	B	不需要 恢复操作	A	B	B	C	C
恢复等级	不需要	不需要	不需要	A	B	不需要	A	B	B	C	C

图 9

温度	大于等于 25℃	大于等于 15℃ 且小于 25℃	大于等于 25℃			
湿度	大于等于 50%		小于 50%			
维持时间段			小于 24h	大于等于 24h 且小于 48h	大于等于 48h	
(根据反馈电流量计算的) 辊电阻					小于 $5.0 \times 10^5(\Omega)$	大于等于 $5.0 \times 10^5(\Omega)$
变形等级	不需要 恢复操作	不需要 恢复操作	不需要 恢复操作	A	A	B
恢复等级	不需要	不需要	不需要	A	A	B

图 10A

温度	大于等于 15℃且小于 25℃					大于等于 0℃且小于 15℃	
湿度	小于 50%					大于等于 50%	小于 50%
维持时间段	小于 24h	大于等于 24h 且小于 48h		大于等于 48h		大于等于 24h	
(根据反馈电流量计算的) 辊电阻		小于 $5.0 \times 10^5(\Omega)$	大于等于 $5.0 \times 10^5(\Omega)$	小于 $5.0 \times 10^5(\Omega)$	大于等于 $5.0 \times 10^5(\Omega)$		
变形等级	A	A	B	B	C	B	C
恢复等级	A	A	B	B	C	B	C

图 10B

温度	大于等于 25℃					小于 25℃					
湿度	大于等于 50 %		小于 50 %			大于等于 50 %		小于 50 %			
维持时间段	小于 24h	大于等于 24h	小于 24h	大于等于 24h		小于 24h	大于等于 24h	小于 24h	大于等于 24h		
片材的持续数量				少于 30000 个片材	大于等于 30000 个片材		少于 30000 个片材	大于等于 30000 个片材	少于 30000 个片材	大于等于 30000 个片材	
变形等级	不需要恢复操作	不需要恢复操作	不需要恢复操作	A	B	不需要恢复操作	A	B	B	C	C
恢复等级	不需要	不需要	不需要	A	B	不需要	A	B	B	C	C

图 11

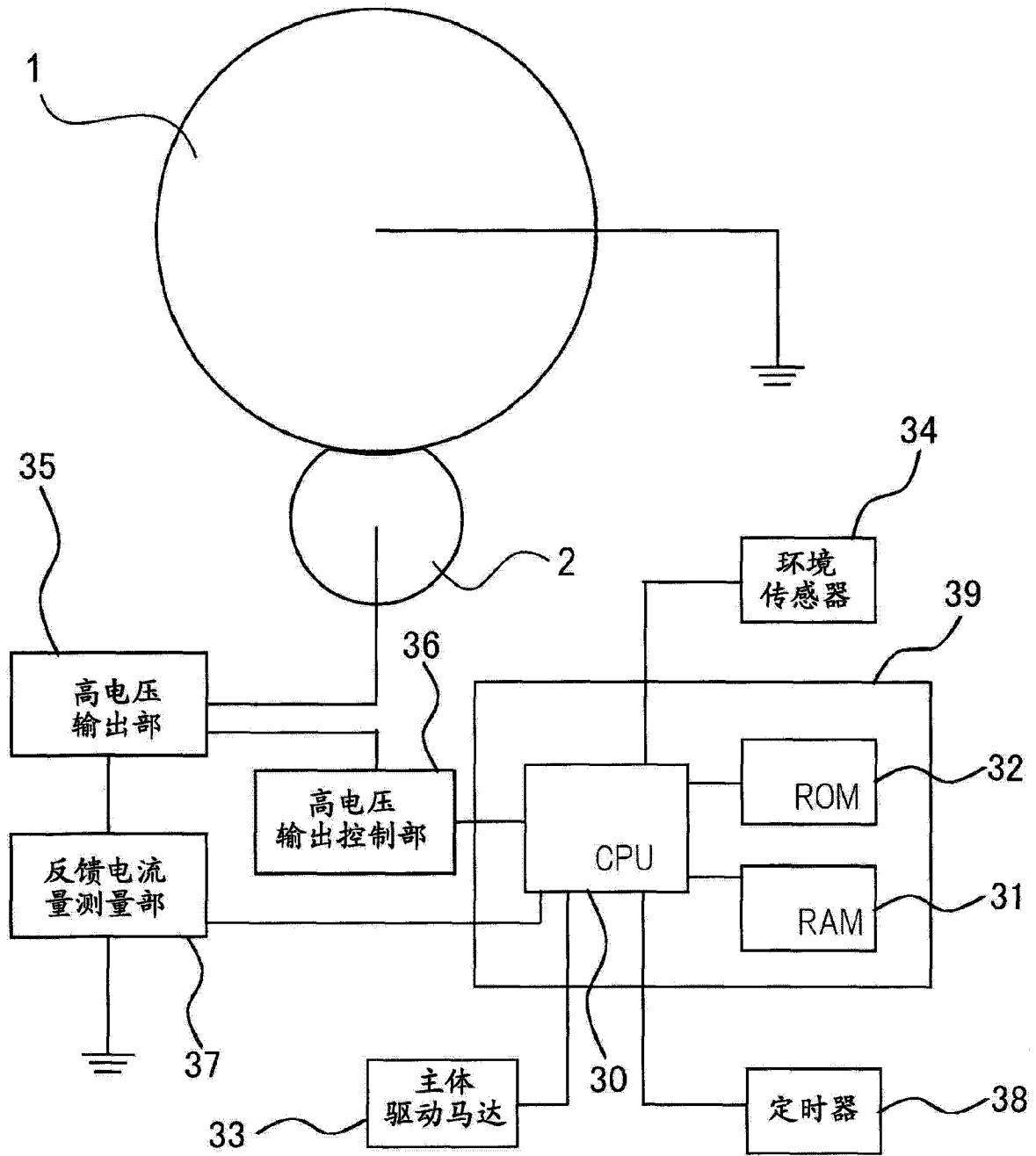


图 12