

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-132642

(P2015-132642A)

(43) 公開日 平成27年7月23日(2015.7.23)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**G 0 3 G 21/00 (2006.01)** G 0 3 G 21/00 5 1 0 2 H 2 7 0

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-2361 (P2014-2361)	(71) 出願人	000001270
(22) 出願日	平成26年1月9日(2014.1.9)		コニカミノルタ株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
		(74) 代理人	100105050
			弁理士 鷲田 公一
		(74) 代理人	100155620
			弁理士 木曾 孝
		(72) 発明者	曾根 慎太郎
			東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
		Fターム(参考)	2H270 LA15 LA18 LD03 MA15 MB14 MB15 MB27 MB29 MB32 MB46 MH09 NC23 RA03 RA11 RA12 RB06 ZC03 ZC04 ZC08

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

## (57) 【要約】

【課題】画像不良の原因箇所を迅速に把握することが可能な画像形成装置を提供する。

【解決手段】画像形成装置1は、第1帯電電圧が印加された帯電装置414による帯電、露光装置411による露光および第1現像電圧が印加された現像装置412による現像を実施してトナー像を形成する正規現像方式と、第1帯電電圧より低い第2帯電電圧が印加された帯電装置414による帯電および第1現像電圧より高い第2現像電圧が印加された現像装置412による現像を実施する一方、露光装置411による露光を実施せずにトナー像を形成する第1バイアス現像方式とによって所定のテスト画像を感光体ドラム413上にそれぞれ形成して中間転写ベルト421に転写させる。制御部100は、濃度検知センサー80によるテスト画像の濃度検知結果に基づいて、画像を出力する際に生じる画像不良(筋画像)の原因箇所を判別する。

【選択図】 図4

図4A



図4B



図4C



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

帯電電圧が印加され、感光体を帯電する帯電部と、  
前記感光体を露光して静電潜像を形成する露光部と、  
現像電圧が印加され、前記静電潜像を現像して前記感光体上にトナー像を形成する現像部と、

を有し、

第 1 帯電電圧が印加された前記帯電部による帯電、前記露光部による露光および第 1 現像電圧が印加された前記現像部による現像を実施してトナー像を形成する正規現像方式と、前記第 1 帯電電圧より低い第 2 帯電電圧が印加された前記帯電部による帯電および前記第 1 現像電圧より高い第 2 現像電圧が印加された前記現像部による現像を実施する一方、前記露光部による露光を実施せずにトナー像を形成する第 1 バイアス現像方式とによって所定のテスト画像を像担持体上にそれぞれ形成する画像形成部と、

前記画像形成部により形成された前記テスト画像の濃度を検知する濃度検知部と、

前記濃度検知部の検知結果に基づいて、画像を出力する際に生じる画像不良の原因箇所を判別する原因箇所判別部と、

を備えることを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 2】**

前記原因箇所判別部は、前記画像形成部により形成された前記テスト画像上に発生した筋画像の特徴を抽出し、抽出した当該筋画像の特徴に基づいて前記原因箇所を判別することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

**【請求項 3】**

前記画像形成部は、前記第 1 現像電圧より低い第 3 現像電圧が印加された前記現像部による現像を実施する一方、前記帯電部による帯電および前記露光部による露光を実施せずにトナー像を形成する第 2 バイアス現像方式によって前記テスト画像を形成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

**【請求項 4】**

前記原因箇所判別部は、前記原因箇所が前記帯電部、前記露光部またはそれ以外の何れかであるかを判別することを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

**【請求項 5】**

前記像担持体は、中間転写体であり、

前記原因箇所判別部は、前記原因箇所が前記帯電部、前記露光部、前記現像部、前記感光体または前記中間転写体の何れかであるかを判別することを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

**【請求項 6】**

前記原因箇所判別部により判別された原因箇所を報知する報知部を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像形成装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般に、電子写真プロセス技術を利用した画像形成装置（プリンター、複写機、ファクシミリ等）は、帯電した感光体に対して、画像データに基づくレーザー光を照射（露光）することにより静電潜像を形成する。そして、静電潜像が形成された感光体（像担持体）へ現像装置よりトナーを供給することにより静電潜像を可視化してトナー像を形成する。さらに、このトナー像を直接又は間接的に用紙に転写させた後、加熱、加圧して定着させることにより用紙に画像を形成する。

## 【 0 0 0 3 】

関連技術としては、帯電器に交流成分電圧の印加があり且つ露光がある第 1 の状態、帯電器に交流成分電圧の印加があり且つ露光がない第 2 の状態、帯電器に交流成分電圧の印加がなく且つ露光がある第 3 の状態、帯電器に交流成分電圧の印加がなく且つ露光がない第 4 の状態のそれぞれの状態で所定のテスト画像を作成した後に、各テスト画像の濃度を検知し、検知結果に基づいて故障箇所を判定する技術が提案されている（例えば、特許文献 1 を参照）。

## 【 0 0 0 4 】

また、感光体の表面電位の測定値または感光体の表面に付着したトナーの濃度測定値と、予め設定された条件とを比較し、その比較結果に基づき、調整を要する画像形成装置内の部位を表示する技術が提案されている（例えば、特許文献 2 を参照）。

10

## 【 0 0 0 5 】

また、複数の記録素子が配列された記録ヘッドを用いて画像を出力する際に生じる画質不具合の状態を把握し、その把握した状態から、記録ヘッドと、その他のプロセスとの間の原因系の切り分けを行う技術が提案されている（例えば、特許文献 3 を参照）。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 6 3 8 1 0 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開平 0 6 - 2 6 2 8 0 0 号 公 報

20

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 5 - 2 5 4 4 9 1 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

以上のように、上記画像形成装置では、帯電、露光、現像、転写および定着等の様々なプロセスを経て、用紙に画像が形成される。そのため、画像形成された用紙に画像不良が発生した場合、当該画像不良の原因箇所を判別することは容易ではない。特に、縦筋状の画像不良は各プロセスに起因して発生する可能性があり、当該縦筋が発生した場合、ユーザーやサービスマンは、当該各プロセスで使用される部品の動作状態を確認する必要がある。そのため、ユーザーやサービスマンは、画像不良の原因箇所を迅速に把握して対応することは困難であった。

30

## 【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、画像不良の原因箇所を迅速に把握することが可能な画像形成装置を提供することである。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明に係る画像形成装置は、  
帯電電圧が印加され、感光体を帯電する帯電部と、  
前記感光体を露光して静電潜像を形成する露光部と、  
現像電圧が印加され、前記静電潜像を現像して前記感光体上にトナー像を形成する現像部と、  
を有し、

40

第 1 帯電電圧が印加された前記帯電部による帯電、前記露光部による露光および第 1 現像電圧が印加された前記現像部による現像を実施してトナー像を形成する正規現像方式と、前記第 1 帯電電圧より低い第 2 帯電電圧が印加された前記帯電部による帯電および前記第 1 現像電圧より高い第 2 現像電圧が印加された前記現像部による現像を実施する一方、前記露光部による露光を実施せずにトナー像を形成する第 1 バイアス現像方式とによって所定のテスト画像を像担持体上にそれぞれ形成する画像形成部と、

50

前記画像形成部により形成された前記テスト画像の濃度を検知する濃度検知部と、  
前記濃度検知部の検知結果に基づいて、画像を出力する際に生じる画像不良の原因箇所

を判別する原因箇所判別部と、  
を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、用紙に画像不良が発生した場合、異なる現像方式によって形成されたテスト画像の濃度検知結果に基づいて当該画像不良の原因箇所が自動的に判別される。つまり、ユーザーやサービスマンは、電子写真プロセスの各プロセスで使用される部品の動作状態を確認することなく、画像不良の原因箇所を迅速に把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

10

【図1】本実施の形態における画像形成装置の全体構成を概略的に示す図である。

【図2】本実施の形態における画像形成装置の制御系の主要部を示す図である。

【図3】原因箇所に応じた画像不良の発生状態を示す表である。

【図4】中間転写ベルトの外周面に形成されるテスト画像の構成を示す図である。

【図5】本実施の形態における画像形成装置の原因箇所判別動作を示すフローチャートである。

【図6】テスト画像上に発生した筋画像を示す図である。

【図7】本実施の形態における画像形成装置の原因箇所判別動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

20

【0012】

以下、本実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置1の全体構成を概略的に示す図である。図2は、本実施の形態に係る画像形成装置1の制御系の主要部を示す。図1、2に示す画像形成装置1は、電子写真プロセス技術を利用した中間転写方式のカラー画像形成装置である。すなわち、画像形成装置1は、感光体ドラム413上に形成されたY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック）の各色トナー像を中間転写ベルト421に転写（一次転写）し、中間転写ベルト421上で4色のトナー像を重ね合わせた後、用紙Sに転写（二次転写）することにより、画像を形成する。

【0013】

30

また、画像形成装置1には、Y M C Kの4色に対応する感光体ドラム413を中間転写ベルト421の走行方向に直列配置し、中間転写ベルト421に一回の手順で各色トナー像を順次転写させるタンデム方式が採用されている。

【0014】

図2に示すように、画像形成装置1は、画像読取部10、操作表示部20、画像処理部30、画像形成部40、用紙搬送部50、定着部60、濃度検知センサー80（本発明の「濃度検知部」に対応）及び制御部100（本発明の「原因箇所判別部」に対応）を備える。

【0015】

40

制御部100は、CPU（Central Processing Unit）101、ROM（Read Only Memory）102、RAM（Random Access Memory）103等を備える。CPU101は、ROM102から処理内容に応じたプログラムを読み出してRAM103に展開し、展開したプログラムと協働して画像形成装置1の各ブロックの動作を集中制御する。このとき、記憶部72に格納されている各種データが参照される。記憶部72は、例えば不揮発性の半導体メモリ（いわゆるフラッシュメモリ）やハードディスクドライブで構成される。

【0016】

制御部100は、通信部71を介して、LAN（Local Area Network）、WAN（Wide Area Network）等の通信ネットワークに接続された外部の装置（例えばパーソナルコンピュータ）との間で各種データの送受信を行う。制御部100は、例えば、外部の装置

50

から送信された画像データを受信し、この画像データ（入力画像データ）に基づいて用紙Sに画像を形成させる。通信部71は、例えばLANカード等の通信制御カードで構成される。

【0017】

画像読取部10は、ADF（Auto Document Feeder）と称される自動原稿給紙装置11及び原稿画像走査装置12（スキャナー）等を備えて構成される。

【0018】

自動原稿給紙装置11は、原稿トレイに載置された原稿Dを搬送機構により搬送して原稿画像走査装置12へ送り出す。自動原稿給紙装置11により、原稿トレイに載置された多数枚の原稿Dの画像（両面を含む）を連続して一挙に読み取ることが可能となる。

10

【0019】

原稿画像走査装置12は、自動原稿給紙装置11からコンタクトガラス上に搬送された原稿又はコンタクトガラス上に載置された原稿を光学的に走査し、原稿からの反射光をCCD（Charge Coupled Device）センサー12aの受光面上に結像させ、原稿画像を読み取る。画像読取部10は、原稿画像走査装置12による読取結果に基づいて入力画像データを生成する。この入力画像データには、画像処理部30において所定の画像処理が施される。

【0020】

操作表示部20は、例えばタッチパネル付の液晶ディスプレイ（LCD：Liquid Crystal Display）で構成され、表示部21（本発明の「報知部」に対応）及び操作部22として機能する。表示部21は、制御部100から入力される表示制御信号に従って、各種操作画面、画像の状態、各機能の動作状況等の表示を行う。操作部22は、テンキー、スタートキー等の各種操作キーを備え、ユーザーによる各種入力操作を受け付けて、操作信号を制御部100に出力する。

20

【0021】

画像処理部30は、入力画像データに対して、初期設定又はユーザー設定に応じたデジタル画像処理を行う回路等を備える。例えば、画像処理部30は、制御部100の制御下で、階調補正データ（階調補正テーブル）に基づいて階調補正を行う。また、画像処理部30は、入力画像データに対して、階調補正の他、色補正、シェーディング補正等の各種補正処理や、圧縮処理等を施す。これらの処理が施された画像データに基づいて、画像形成部40が制御される。

30

【0022】

画像形成部40は、入力画像データに基づいて、Y成分、M成分、C成分、K成分の各有色トナーによる画像を形成するための画像形成ユニット41Y、41M、41C、41K、中間転写ユニット42等を備える。

【0023】

Y成分、M成分、C成分、K成分用の画像形成ユニット41Y、41M、41C、41Kは、同様の構成を有する。図示及び説明の便宜上、共通する構成要素は同一の符号で示し、それぞれを区別する場合には符号にY、M、C、又はKを添えて示すこととする。図1では、Y成分用の画像形成ユニット41Yの構成要素についてのみ符号が付され、その他の画像形成ユニット41M、41C、41Kの構成要素については符号が省略されている。

40

【0024】

画像形成ユニット41は、露光装置411（本発明の「露光部」に対応）、現像装置412（本発明の「現像部」に対応）、感光体ドラム413（本発明の「感光体」に対応）、帯電装置414（本発明の「帯電部」に対応）、及びドラムクリーニング装置415等を備える。

【0025】

感光体ドラム413は、例えばドラム径が80[mm]のアルミニウム製の導電性円筒体（アルミ素管）の周面に、アンダーコート層（UCL：Under Coat Layer）、電荷発生

50

層（CGL：Charge Generation Layer）、電荷輸送層（CTL：Charge Transport Layer）を順次積層した負帯電型の有機感光体（OPC：Organic Photo-conductor）である。電荷発生層は、電荷発生材料（例えばフタロシアニン顔料）を樹脂バインダー（例えばポリカーボネイト）に分散させた有機半導体からなり、露光装置411による露光により一対の正電荷と負電荷を発生する。電荷輸送層は、正孔輸送性材料（電子供与性含窒素化合物）を樹脂バインダー（例えばポリカーボネイト樹脂）に分散させたものからなり、電荷発生層で発生した正電荷を電荷輸送層の表面まで輸送する。

【0026】

制御部100が感光体ドラム413を回転させる駆動モーター（図示略）に供給される駆動電流を制御することにより、感光体ドラム413は一定の周速度で回転する。

10

【0027】

帯電装置414は、コロナ放電を発生させることにより、光導電性を有する感光体ドラム413の表面を一様に負極性に帯電させる。

【0028】

露光装置411は、例えば半導体レーザーで構成され、感光体ドラム413に対して各色成分の画像に対応するレーザー光を照射する。感光体ドラム413の電荷発生層で正電荷が発生し、電荷輸送層の表面まで輸送されることにより、感光体ドラム413の表面電荷（負電荷）が中和される。感光体ドラム413の表面には、周囲との電位差により各色成分の静電潜像が形成されることとなる。

【0029】

20

現像装置412は、二成分現像方式の現像装置であり、感光体ドラム413の表面に各色成分のトナーを付着させることにより静電潜像を可視化してトナー像を形成する。

【0030】

ドラムクリーニング装置415は、感光体ドラム413の表面に摺接されるドラムクリーニングブレード等を有し、一次転写後に感光体ドラム413の表面に残存する転写残トナーを除去する。

【0031】

中間転写ユニット42は、中間転写ベルト421（本発明の「像担持体」に対応）、一次転写ローラー422、複数の支持ローラー423、二次転写ローラー424、及びベルトクリーニング装置426等を備える。

30

【0032】

中間転写ベルト421は無端状ベルトで構成され、複数の支持ローラー423にループ状に張架される。複数の支持ローラー423のうちの少なくとも一つは駆動ローラーで構成され、その他は従動ローラーで構成される。例えば、K成分用の一次転写ローラー422よりもベルト走行方向下流側に配置されるローラー423Aが駆動ローラーであることが好ましい。これにより、一次転写部におけるベルトの走行速度を一定に保持しやすくなる。駆動ローラー423Aが回転することにより、中間転写ベルト421は矢印A方向に一定速度で走行する。

【0033】

中間転写ベルト421は、導電性および弾性を有するベルトであり、表面に体積抵抗率が $8 \sim 11 [\log \cdot \text{cm}]$ である高抵抗層を有する。中間転写ベルト421は、制御部100からの制御信号によって回転駆動される。なお、中間転写ベルト421については、導電性および弾性を有するものであれば、材質、厚さおよび硬度を限定しない。

40

【0034】

一次転写ローラー422は、各色成分の感光体ドラム413に対向して、中間転写ベルト421の内周面側に配置される。中間転写ベルト421を挟んで、一次転写ローラー422が感光体ドラム413に圧接されることにより、感光体ドラム413から中間転写ベルト421へトナー像を転写するための一次転写ニップ（本発明の「転写部」に対応）が形成される。

【0035】

50

二次転写ローラー４２４は、駆動ローラー４２３Ａのベルト走行方向下流側に配置されるローラー４２３Ｂ（以下「バックアップローラー４２３Ｂ」と称する）に対向して、中間転写ベルト４２１の外周面側に配置される。中間転写ベルト４２１を挟んで、二次転写ローラー４２４がバックアップローラー４２３Ｂに圧接されることにより、中間転写ベルト４２１から用紙Ｓへトナー像を転写するための二次転写ニップが形成される。

【００３６】

一次転写ニップを中間転写ベルト４２１が通過する際、感光体ドラム４１３上のトナー像が中間転写ベルト４２１に順次重ねて一次転写される。具体的には、一次転写ローラー４２２に一次転写バイアスを印加し、中間転写ベルト４２１の裏面側（一次転写ローラー４２２と当接する側）にトナーと逆極性の電荷を付与することにより、トナー像は中間転写ベルト４２１に静電的に転写される。

10

【００３７】

その後、用紙Ｓが二次転写ニップを通過する際、中間転写ベルト４２１上のトナー像が用紙Ｓに二次転写される。具体的には、二次転写ローラー４２４に二次転写バイアスを印加し、用紙Ｓの裏面側（二次転写ローラー４２４と当接する側）にトナーと逆極性の電荷を付与することにより、トナー像は用紙Ｓに静電的に転写される。トナー像が転写された用紙Ｓは定着部６０に向けて搬送される。

【００３８】

ベルトクリーニング装置４２６は、二次転写後に中間転写ベルト４２１の表面に残留する転写残トナーを除去する。なお、二次転写ローラー４２４に代えて、二次転写ローラーを含む複数の支持ローラーに、二次転写ベルトがループ状に張架された構成（いわゆるベルト式の二次転写ユニット）を採用しても良い。

20

【００３９】

定着部６０は、用紙Ｓの定着面（トナー像が形成されている面）側に配置される定着面側部材を有する上側定着部６０Ａ、用紙Ｓの裏面（定着面の反対の面）側に配置される裏面側支持部材を有する下側定着部６０Ｂ、及び加熱源６０Ｃ等を備える。定着面側部材に裏面側支持部材が圧接されることにより、用紙Ｓを挟持して搬送する定着ニップが形成される。

【００４０】

定着部６０は、トナー像が二次転写され、搬送されてきた用紙Ｓを定着ニップで加熱、加圧することにより、用紙Ｓにトナー像を定着させる。定着部６０は、定着器Ｆ内にユニットとして配置される。また、定着器Ｆには、エアを吹き付けることにより、定着面側部材又は裏面側支持部材から用紙Ｓを分離させるエア分離ユニットが配置されていても良い。

30

【００４１】

用紙搬送部５０は、給紙部５１、排紙部５２、及び搬送経路部５３等を備える。給紙部５１を構成する３つの給紙トレイユニット５１ａ～５１ｃには、坪量やサイズ等に基づいて識別された用紙Ｓ（規格用紙、特殊用紙）が予め設定された種類毎に収容される。搬送経路部５３は、レジストローラー対５３ａ等の複数の搬送ローラー対を有する。

【００４２】

給紙トレイユニット５１ａ～５１ｃに収容されている用紙Ｓは、最上部から一枚ずつ送出され、搬送経路部５３により画像形成部４０に搬送される。このとき、レジストローラー対５３ａが配設されたレジストローラー部により、給紙された用紙Ｓの傾きが補正されるとともに搬送タイミングが調整される。そして、画像形成部４０において、中間転写ベルト４２１のトナー像が用紙Ｓの一方の面に一括して二次転写され、定着部６０において定着工程が施される。画像形成された用紙Ｓは、排紙ローラー５２ａを備えた排紙部５２により機外に排紙される。

40

【００４３】

濃度検知センサー８０は、中間転写ベルト４２１の走行方向においてバックアップローラー４２３Ｂの下流側、かつ、ベルトクリーニング装置４２６の上流側の位置に、中間転

50

写ベルト 4 2 1 の外周面と対向するようにして配設されている。濃度検知センサー 8 0 は、例えば発光ダイオード ( L E D : Light Emitting Diode ) などの発光素子と、フォトダイオード ( P D : Photo Diode ) などの受光素子とを備えた光センサーを適用することができる。濃度検知センサー 8 0 は、中間転写ベルト 4 2 1 の表面に光を照射し、反射して返ってきた光の量 ( 反射光量 ) を検出する。なお、濃度検知センサー 8 0 の配設個数および配設位置は限定しない。

#### 【 0 0 4 4 】

濃度検知センサー 8 0 は、中間転写ベルト 4 2 1 の外周面に形成されたテスト画像からの反射光量を中間転写ベルト 4 2 1 の主走査方向において検出し、検出した反射光量 ( 濃度 ) を制御部 1 0 0 に出力する。中間転写ベルト 4 2 1 上に形成されたテスト画像のトナー付着量が多いほど、照射された光がテスト画像に遮られるため、受光素子における受光量が減少して反射光量は小さくなり、濃度検知センサー 8 0 から出力されるセンサー出力値は小さくなる。逆に、中間転写ベルト 4 2 1 上に形成されたテスト画像のトナー付着量が少ないほど、中間転写ベルト 4 2 1 で反射した光が多く返ってくるため、受光素子における受光量が増加して反射光量は大きくなり、濃度検知センサー 8 0 から出力されるセンサー出力値は大きくなる。

#### 【 0 0 4 5 】

本実施の形態では、画像形成装置 1 は、所定間隔毎 ( 例えば、1 0 0 0 0 [ 枚 ] 分の画像形成処理が行われる毎 ) に、後述する第 1 テスト画像を用いて、画像形成される用紙 S に縦筋状の画像不良 ( 以下、「筋画像」とも言う ) が発生しているか否かについて判断する。そして、筋画像が発生していると判断した場合には、画像形成装置 1 は、後述する第 2 テスト画像を用いて当該筋画像の原因箇所を判別し、判別した原因箇所をユーザーに知らせる。筋画像の原因箇所としては、帯電装置 4 1 4、露光装置 4 1 1、感光体ドラム 4 1 3、現像装置 4 1 2 または中間転写ベルト 4 2 1 が挙げられる。

#### 【 0 0 4 6 】

図 3 は、画像形成条件が異なるテスト画像 ( 第 1 テスト画像、第 2 テスト画像および第 3 テスト画像 ) を中間転写ベルト 4 2 1 に形成させた場合、原因箇所毎に、当該テスト画像における筋画像の発生状態を示す表である。

#### 【 0 0 4 7 】

第 1 テスト画像は、第 1 帯電電圧 ( 例えば、- 8 0 0 [ V ] ) が印加された帯電装置 4 1 4 による帯電、露光装置 4 1 1 による露光および第 1 現像電圧 ( 例えば、- 4 0 0 ~ - 6 0 0 [ V ] ) が印加された現像装置 4 1 2 による現像を実施してトナー像を形成する正規現像方式によって感光体ドラム 4 1 3 上に形成され、その後、中間転写ベルト 4 2 1 に転写される。図 4 A に示すように、第 1 テスト画像 1 1 0 は、画像形成ユニット 4 1 Y によって形成された横帯状のハーフトーン画像 1 1 2、画像形成ユニット 4 1 M によって形成された横帯状のハーフトーン画像 1 1 4、画像形成ユニット 4 1 C によって形成された横帯状のハーフトーン画像 1 1 6 および画像形成ユニット 4 1 K によって形成された横帯状のハーフトーン画像 1 1 8 から構成される。

#### 【 0 0 4 8 】

第 2 テスト画像は、第 1 帯電電圧より低い第 2 帯電電圧 ( 例えば、- 5 0 [ V ] ) が印加された帯電装置 4 1 4 による帯電、第 1 現像電圧より高い第 2 現像電圧 ( 例えば、- 5 0 0 ~ - 6 0 0 [ V ] ) が印加された現像装置 4 1 2 による現像を実施する一方、露光装置 4 1 1 による露光を実施せずにトナー像を形成する第 1 バイアス現像方式によって感光体ドラム 4 1 3 上に形成され、その後、中間転写ベルト 4 2 1 に転写される。図 4 B に示すように、第 2 テスト画像 1 2 0 は、画像形成ユニット 4 1 Y によって形成された横帯状の画像 1 2 2、画像形成ユニット 4 1 M によって形成された横帯状の画像 1 2 4、画像形成ユニット 4 1 C によって形成された横帯状の画像 1 2 6 および画像形成ユニット 4 1 K によって形成された横帯状の画像 1 2 8 から構成される。

#### 【 0 0 4 9 】

第 3 テスト画像は、第 1 現像電圧より低い第 3 現像電圧 ( 例えば、- 1 5 0 [ V ] ) が



印加された現像装置 4 1 2 による現像を実施する一方、帯電装置 4 1 4 による帯電および露光装置 4 1 1 による露光を実施せずにトナー像を形成する第 2 バイアス現像方式によって感光体ドラム 4 1 3 上に形成され、その後、中間転写ベルト 4 2 1 に転写される。図 4 C に示すように、第 3 テスト画像 1 3 0 は、画像形成ユニット 4 1 Y によって形成された横帯状の画像 1 3 2、画像形成ユニット 4 1 M によって形成された横帯状の画像 1 3 4、画像形成ユニット 4 1 C によって形成された横帯状の画像 1 3 6 および画像形成ユニット 4 1 K によって形成された横帯状の画像 1 3 8 から構成される。

【 0 0 5 0 】

図 3 に示すように、筋画像の原因箇所が帯電装置 4 1 4 である場合、第 1 テスト画像 1 1 0 上においてぼんやりとした筋画像（黒筋）が発生する。また、第 2 テスト画像 1 2 0 上においてぼんやりとした筋画像（黒筋）が発生する。ただし、ごく稀に、第 2 テスト画像 1 2 0 上において筋画像（白筋）が発生する場合もある。第 3 テスト画像 1 3 0 上においては、筋画像は発生しない。

10

【 0 0 5 1 】

筋画像の原因箇所が露光装置 4 1 1 である場合、第 1 テスト画像 1 1 0 上において筋画像（白筋）が発生する。第 2 テスト画像 1 2 0 および第 3 テスト画像 1 3 0 上においては、筋画像は発生しない。

【 0 0 5 2 】

筋画像の原因箇所が感光体ドラム 4 1 3 である場合、第 1 テスト画像 1 1 0、第 2 テスト画像 1 2 0 および第 3 テスト画像 1 3 0 上においてシャープな筋画像（白筋）が発生する。発生する筋画像の幅は、1 [ mm ] 以下である。

20

【 0 0 5 3 】

筋画像の原因箇所が現像装置 4 1 2 である場合、第 1 テスト画像 1 1 0、第 2 テスト画像 1 2 0 および第 3 テスト画像 1 3 0 上においてぼんやりとした筋画像（白筋）が発生する。発生する筋画像の幅は、1 [ mm ] より大きい。なお、筋画像が斜めに発生する、より具体的には中間転写ベルト 4 2 1 の主走査方向において移動する場合もある。

【 0 0 5 4 】

筋画像の原因箇所が中間転写ベルト 4 2 1 である場合、第 1 テスト画像 1 1 0、第 2 テスト画像 1 2 0 および第 3 テスト画像 1 3 0 上においてシャープな筋画像（白筋）が発生する。この場合、筋画像は、中間転写ベルト 4 2 1 の主走査方向において 2 色以上の同一箇所が発生する。

30

【 0 0 5 5 】

以上のように、筋画像の原因箇所が異なると、テスト画像上における筋画像の発生有無および発生状態も異なる。言い換えれば、テスト画像上における筋画像の発生有無および当該筋画像の特徴を確認することによって、筋画像の原因箇所を判別することができる。制御部 1 0 0 は、中間転写ベルト 4 2 1 上に形成された各テスト画像について、濃度検知センサー 8 0 により検知された濃度に基づいて筋画像の発生有無を確認する。また、制御部 1 0 0 は、筋画像が発生している場合、濃度検知センサー 8 0 により検知された濃度に基づいて当該筋画像の特徴（色、幅）を抽出する。筋画像の発生有無の判定は例えば、以下のように行う。

40

【 0 0 5 6 】

各テスト画像について、濃度検知センサー 8 0 により検知された濃度値（以下、センサー値とも言う）は予測値の付近で一定値を取る。そのため、センサー値の振幅（最大値と最小値の差）が閾値以上である場合、またはセンサー値が各テスト画像の濃度から予測される範囲を超える場合に筋画像が発生していると判定する。また、センサー値をフーリエ変換して高周波成分が閾値以上含まれる場合にも、筋画像が発生している。本来センサー値は直流成分しか含まないはずであるが、筋画像が発生している場合は急激に濃度が変化するため、センサー値に交流成分（とりわけ高周波成分）が含まれるようになることに基

【 0 0 5 7 】

50

次に、筋画像の原因箇所を判別するための具体的な動作について説明する。図5は、画像形成装置1の原因箇所判別動作を示すフローチャートである。図5に示す各処理は、画像形成装置1において、10000[枚]分の画像形成処理が行われる毎に実行される。

【0058】

まず、制御部100は、画像形成部40(画像形成ユニット41Y、41M、41C、41K、中間転写ユニット42)を制御して、中間転写ベルト421の外周面に第1テスト画像110を形成させる(ステップS100)。濃度検知センサー80は、中間転写ベルト421の外周面に形成された第1テスト画像110の濃度を検知して制御部100に出力する。

【0059】

次に、制御部100は、濃度検知センサー80から出力された濃度に基づいて、第1テスト画像110における筋画像の発生有無を判定する(ステップS120)。この判定の結果、第1テスト画像110において筋画像が発生していない場合(ステップS120、NO)、画像形成される用紙Sに縦筋状の画像不良が発生しないため、画像形成装置1は図5における処理を終了する。

【0060】

一方、図6Aに示すように、第1テスト画像110上(図6Aの例では、ハーフトーン画像112, 114, 116, 118上)において筋画像119が発生している場合(ステップS120、YES)、制御部100は、画像形成部40(画像形成ユニット41Y、41M、41C、41K、中間転写ユニット42)を制御して、中間転写ベルト421の外周面に第2テスト画像120を形成させる(ステップS140)。濃度検知センサー80は、中間転写ベルト421の外周面に形成された第2テスト画像120の濃度を検知して制御部100に出力する。

【0061】

次に、制御部100は、濃度検知センサー80から出力された濃度に基づいて、第2テスト画像120における筋画像の発生有無を判定する(ステップS160)。この判定の結果、第2テスト画像120において筋画像が発生していない場合(ステップS160、NO)、制御部100は、第1テスト画像110における筋画像119の原因箇所が露光装置411であると判別する(ステップS180)。制御部100は、筋画像119の原因箇所が露光装置411である旨を表示部21に表示させることによって、ユーザーやサービスマンに対して露光装置411の清掃または交換を促す。ステップS180の処理が完了することによって、画像形成装置1は図5における処理を終了する。

【0062】

一方、図6Bに示すように、第2テスト画像120において筋画像129が発生している場合(ステップS160、YES)、制御部100は、筋画像129の色が白か否かについて判定する(ステップS200)。この判定の結果、筋画像129の色が白である、つまり黒である場合(ステップS200、NO)、制御部100は、第1テスト画像110における筋画像119の原因箇所が帯電装置414であると判別する(ステップS220)。制御部100は、筋画像119の原因箇所が帯電装置414である旨を表示部21に表示させることによって、ユーザーやサービスマンに対して帯電装置414の清掃または交換を促す。ステップS220の処理が完了することによって、画像形成装置1は図5における処理を終了する。

【0063】

一方、筋画像129の色が白である場合(ステップS200、YES)、制御部100は、第2テスト画像120を構成する2色以上の画像において、中間転写ベルト421の主走査方向の同一箇所に筋画像129が発生しているか否かについて判定する(ステップS240)。この判定の結果、図6Cに示すように、中間転写ベルト421の主走査方向の同一箇所に筋画像129が発生している場合(ステップS240、YES)、制御部100は、第1テスト画像110における筋画像119の原因箇所が中間転写ベルト421であると判別する(ステップS260)。制御部100は、筋画像119の原因箇所が中

10

20

30

40

50

間転写ベルト 4 2 1 上に発生した傷である旨を表示部 2 1 に表示させることによって、ユーザーやサービスマンに対して中間転写ベルト 4 2 1 の清掃または交換を促す。ステップ S 2 6 0 の処理が完了することによって、画像形成装置 1 は図 5 における処理を終了する。

#### 【 0 0 6 4 】

一方、中間転写ベルト 4 2 1 の主走査方向の同一箇所筋画像 1 2 9 が発生していない場合（ステップ S 2 4 0、NO）、制御部 1 0 0 は、第 2 テスト画像 1 2 0 において発生している筋画像 1 2 9 の幅が 1 [mm] 以下であるか否かについて判定する（ステップ S 2 6 0）。この判定の結果、図 6 D に示すように、筋画像 1 2 9 の幅が 1 [mm] 以下でない、つまり 1 [mm] より大きい場合（ステップ S 2 6 0、NO）、制御部 1 0 0 は、第 1 テスト画像 1 1 0 における筋画像 1 1 9 の原因箇所が現像装置 4 1 2 であると判別する（ステップ S 2 8 0）。制御部 1 0 0 は、筋画像 1 1 9 の原因箇所が現像装置 4 1 2 である旨を表示部 2 1 に表示させることによって、ユーザーやサービスマンに対して現像装置 4 1 2 の清掃または交換を促す。ステップ S 2 8 0 の処理が完了することによって、画像形成装置 1 は図 5 における処理を終了する。

#### 【 0 0 6 5 】

一方、筋画像 1 2 9 の幅が 1 [mm] 以下である場合（ステップ S 2 6 0、YES）、制御部 1 0 0 は、第 1 テスト画像 1 1 0 における筋画像 1 1 9 の原因箇所が感光体ドラム 4 1 3 であると判別する（ステップ S 3 0 0）。制御部 1 0 0 は、筋画像 1 1 9 の原因箇所が感光体ドラム 4 1 3 上に発生した傷である旨を表示部 2 1 に表示させることによって、ユーザーやサービスマンに対して感光体ドラム 4 1 3 の清掃または交換を促す。ステップ S 3 0 0 の処理が完了することによって、画像形成装置 1 は図 5 における処理を終了する。

#### 【 0 0 6 6 】

現像装置 4 1 2 に起因して発生する筋画像 1 1 9 は、現像装置 4 1 2 に設けられた現像ローラーに異物がパッキングして発生する。異物がパッキングした箇所には、キャリアが供給されないため、感光体ドラム 4 1 3 上にトナーは供給されない。そして、現像装置 4 1 2 では磁性のキャリアが用いられるため、現像ローラーに異物がパッキングしても、シャープな（幅の狭い）筋画像 1 1 9 は発生しない。よって、筋画像 1 1 9 の幅を検知することによって、筋画像 1 1 9 の原因箇所が感光体ドラム 4 1 3 および現像装置 4 1 2 のどちらかであるかについて判定することができる。

#### 【 0 0 6 7 】

なお、図 3 を参照して説明したように、筋画像 1 1 9 の原因箇所が現像装置 4 1 2 である場合、図 6 E に示すように、第 2 テスト画像 1 2 0 において筋画像 1 2 9 が斜めに発生する、より具体的には中間転写ベルト 4 2 1 の主走査方向において移動する場合もある。この場合、第 2 テスト画像 1 2 0 において筋画像 1 2 9 が斜めに発生していることを検知して、第 1 テスト画像 1 1 0 における筋画像 1 1 9 の原因箇所が現像装置 4 1 2 であると判別しても良い。この際、中間転写ベルト 4 2 1 に第 2 テスト画像 1 2 0 を複数回、形成させ、複数の第 2 テスト画像 1 2 0 上において中間転写ベルト 4 2 1 の主走査方向に筋画像 1 2 9 が移動しているか否かを確認することによって、筋画像 1 2 9 の原因箇所が現像装置 4 1 2 であるか否かについて判定しても良い。

#### 【 0 0 6 8 】

また、制御部 1 0 0 は、第 1 テスト画像 1 1 0 における筋画像 1 1 9 の原因箇所を判別した後、筋画像 1 1 9 の発生程度が軽い場合には、筋画像 1 1 9 が発生しないように、画像形成対象の画像データに対して各種補正処理を施しても良い。

#### 【 0 0 6 9 】

第 1 テスト画像 1 1 0 における筋画像 1 1 9 の原因箇所のうち清掃機構を取り付け可能な箇所（例えば、帯電装置 4 1 4、露光装置 4 1 1）については、当該清掃機構を取り付けても良い。この場合、第 1 テスト画像 1 1 0 における筋画像 1 1 9 の原因箇所が、例えば帯電装置 4 1 4 または露光装置 4 1 1 である場合、清掃機構による清掃処理を自動的に

実行しても良い。

【0070】

また、筋画像119の原因箇所が帯電装置414である場合、ごく稀に、第2テスト画像120上において筋画像（白筋）が発生する場合もある点を考慮して、画像形成装置1の原因箇所判別動作を変更しても良い。例えば、帯電装置414に用いられる帯電ワイヤーの90[%]が汚れており、それ以外はきれいな場合や、帯電装置414に帯電ローラーが用いられる場合には、第2テスト画像120上において筋画像（白筋）が発生する可能性がある。

【0071】

図7は、変更後における、画像形成装置1の原因箇所判別動作を示すフローチャートである。ステップS400～S480およびS560～S640の処理は、図5におけるステップS100～S180およびS240～S300の処理と同様であるため、説明を省略する。

【0072】

ステップS460の判定処理において、第2テスト画像120において筋画像129が発生している場合（ステップS460、YES）、制御部100は、画像形成部40（画像形成ユニット41Y、41M、41C、41K、中間転写ユニット42）を制御して、中間転写ベルト421の外周面に第3テスト画像130を形成させる（ステップS500）。濃度検知センサー80は、中間転写ベルト421の外周面に形成された第3テスト画像130の濃度を検知して制御部100に出力する。

【0073】

次に、制御部100は、濃度検知センサー80から出力された濃度に基づいて、第3テスト画像130における筋画像の発生有無を判定する（ステップS520）。この判定の結果、第3テスト画像130において筋画像が発生していない場合（ステップS520、NO）、制御部100は、第1テスト画像110における筋画像119の原因箇所が帯電装置414であると判別する（ステップS540）。制御部100は、筋画像119の原因箇所が帯電装置414である旨を表示部21に表示させることによって、ユーザーやサービスマンに対して帯電装置414の清掃または交換を促す。ステップS540の処理が完了することによって、画像形成装置1は図7における処理を終了する。

【0074】

以上詳しく説明したように、本実施の形態では、画像形成装置1は、第1帯電電圧が印加された帯電装置414による帯電、露光装置411による露光および第1現像電圧が印加された現像装置412による現像を実施してトナー像を形成する正規現像方式と、第1帯電電圧より低い第2帯電電圧が印加された帯電装置414による帯電および第1現像電圧より高い第2現像電圧が印加された現像装置412による現像を実施する一方、露光装置411による露光を実施せずにトナー像を形成する第1バイアス現像方式とによって所定のテスト画像を感光体ドラム413上にそれぞれ形成して中間転写ベルト421に転写させる。制御部100は、濃度検知センサー80によるテスト画像の濃度検知結果に基づいて、画像を出力する際に生じる画像不良（筋画像）の原因箇所を判別する。

【0075】

このように構成した本実施の形態によれば、用紙Sに画像不良が発生した場合、異なる現像方式によって形成されたテスト画像の濃度検知結果に基づいて当該画像不良の原因箇所が自動的に判別される。つまり、ユーザーやサービスマンは、電子写真プロセスの各プロセスで使用される部品の動作状態を確認することなく、画像不良の原因箇所を迅速に把握することができる。

【0076】

なお、上記実施の形態において、中間転写ベルト421の外周面ではなく、感光体ドラム413（本発明の「像担持体」に対応）の外周面と対向するようにして濃度検知センサー80を配設しても良い。この場合、濃度検知センサー80は、感光体ドラム413に形成されたテスト画像（第1テスト画像110、第2テスト画像120、第3テスト画像1

10

20

30

40

50

30) の濃度を検知して制御部 100 に出力する。制御部 100 は、濃度検知センサー 80 の濃度検知結果に基づいて、画像を出力する際に生じる画像不良 (筋画像) の原因箇所 (帯電装置 414、露光装置 411、感光体ドラム 413 または現像装置 412) を判別する。

【0077】

また、上記実施の形態において、原因箇所判別動作を実行する場合、前回の原因箇所判別動作によって判別された原因箇所を優先的に疑って筋画像 129 の発生状況を確認しても良い。例えば、前回の原因箇所判別動作によって判別された原因箇所が中間転写ベルト 421 である場合、制御部 100 はまず、第 2 テスト画像 120 を構成する 2 色以上の画像において、中間転写ベルト 421 の主走査方向の同一箇所に筋画像 129 が発生しているか否かについて判定する。筋画像 129 の原因箇所を予め絞ることによって、原因箇所判別動作に要する時間を短縮することができ、ひいては画像形成処理の生産性を向上させることができる。

【0078】

また、上記実施の形態において、筋画像の原因箇所として挙げられる帯電装置 414、露光装置 411、感光体ドラム 413、現像装置 412 および中間転写ベルト 421 のうち最も使用時間の長い箇所を優先的に疑って筋画像 129 の発生状況を確認しても良い。使用時間が長い箇所ほど、負荷が大きくなり、当該箇所に起因する筋画像が発生しやすくなるからである。例えば、帯電装置 414 が使用末期の状態である場合、帯電装置 414 を優先的に疑って、第 2 テスト画像 120 に発生している筋画像 129 の色が黒であるか否かについて判定する。筋画像 129 の原因箇所を予め絞ることによって、原因箇所判別動作に要する時間を短縮することができ、ひいては画像形成処理の生産性を向上させることができる。

【0079】

また、上記実施の形態において、画像形成装置 1 が中間転写ベルト 421 上のトナーを用紙 S に転写するための 2 次転写ベルトを備えている場合には、当該 2 次転写ベルトの外周面と対向するようにして濃度検知センサー 80 を配設しても良い。この場合、濃度検知センサー 80 は、中間転写ベルト 421 および 2 次転写ベルトに転写されたテスト画像 (第 1 テスト画像 110、第 2 テスト画像 120、第 3 テスト画像 130) の濃度を検知して制御部 100 に出力する。制御部 100 は、中間転写ベルト 421 に転写された第 2 テスト画像 120 を構成する 2 色以上の画像において、中間転写ベルト 421 の主走査方向の同一箇所に筋画像 129 が発生しているか否かについて判定する、そして、中間転写ベルト 421 の主走査方向の同一箇所に筋画像 129 が発生している場合、制御部 100 は、第 1 テスト画像 110 における筋画像 119 の原因箇所が中間転写ベルト 421 であると判別する。

【0080】

一方、中間転写ベルト 421 の主走査方向の同一箇所に筋画像 129 が発生していない場合、制御部 100 は、2 次転写ベルトに転写された第 2 テスト画像 120 を構成する 2 色以上の画像において、2 次転写ベルトの主走査方向の同一箇所に筋画像 129 が発生しているか否かについて判定する、そして、2 次転写ベルトの主走査方向の同一箇所に筋画像 129 が発生している場合、制御部 100 は、第 1 テスト画像 110 における筋画像 119 の原因箇所が 2 次転写ベルトであると判別する。一方、2 次転写ベルトの主走査方向の同一箇所に筋画像 129 が発生していない場合、制御部 100 は、第 1 テスト画像 110 における筋画像 119 の原因箇所が定着部 60 であると判別する。

【0081】

その他、上記実施の形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその要旨、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【符号の説明】

10

20

30

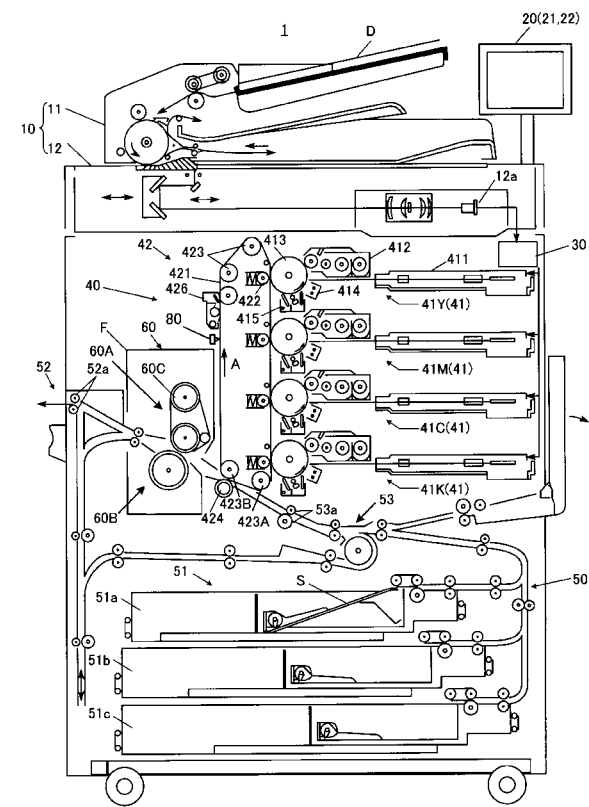
40

50

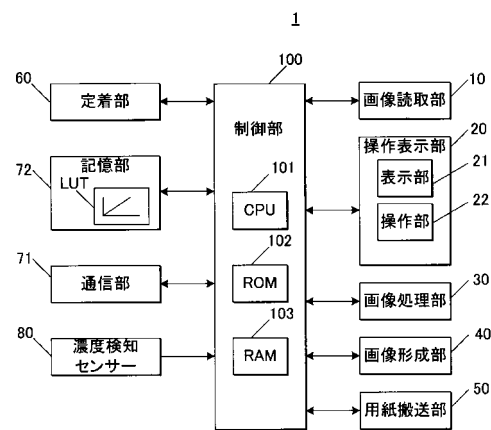
## 【 0 0 8 2 】

1	画像形成装置	
1 0	画像読取部	
2 0	操作表示部	
2 1	表示部	
2 2	操作部	
3 0	画像処理部	
4 0	画像形成部	
4 2	中間転写ユニット	
5 0	用紙搬送部	10
6 0	定着部	
7 1	通信部	
7 2	記憶部	
8 0	濃度検知センサー	
1 0 0	制御部	
1 0 1	C P U	
1 0 2	R O M	
1 0 3	R A M	
1 1 0	第 1 テスト画像	
1 1 9 , 1 2 9	筋画像	20
1 2 0	第 2 テスト画像	
1 3 0	第 3 テスト画像	
4 1 1	露光装置	
4 1 2	現像装置	
4 1 3	感光体ドラム	
4 1 4	帯電装置	
4 2 1	中間転写ベルト	

【 図 1 】



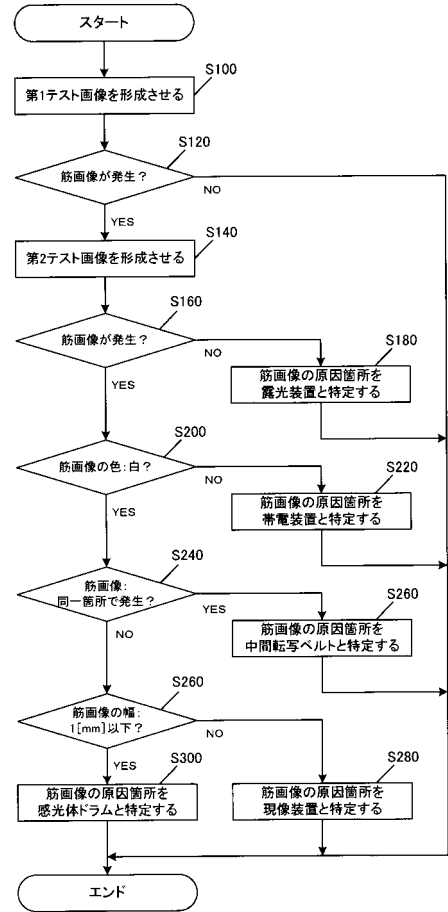
【 図 2 】



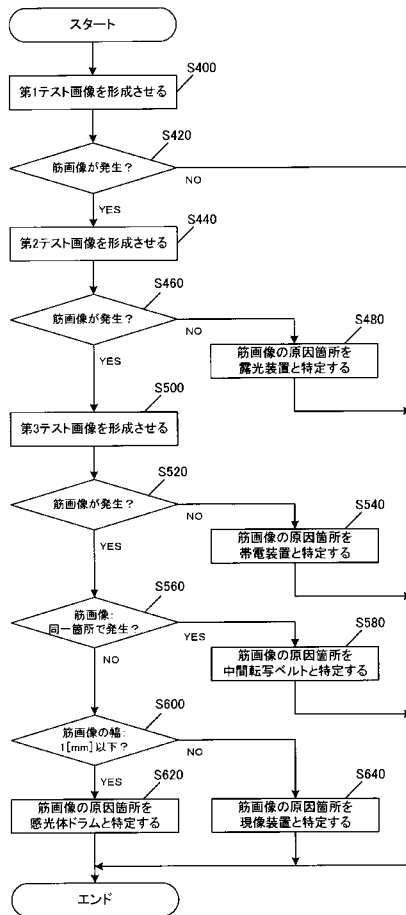
【 図 3 】

テスト画像 原因箇所	第1テスト画像 (正規現像、帯電ON、 露光ON)	第2テスト画像 (第1バイアス現像、 帯電ON、露光OFF)	第3テスト画像 (第2バイアス現像、 帯電OFF、露光OFF)
帯電装置	ぼんやり黒筋	ぼんやり黒筋 (ごく稀に白筋)	発生しない
露光装置	白筋	発生しない	発生しない
感光体ドラム	シャープ白筋 (幅1[mm]以下)	シャープ白筋 (幅1[mm]以下)	シャープ白筋 (幅1[mm]以下)
現像装置	ぼんやり白筋 (幅1[mm]より大きい)	ぼんやり白筋 (幅1[mm]より大きい)	ぼんやり白筋 (幅1[mm]より大きい)
中間転写ベルト	シャープ白筋 (同一箇所が発生)	シャープ白筋 (同一箇所が発生)	シャープ白筋 (同一箇所が発生)

【 図 5 】



【図 7】





【 図 4 】

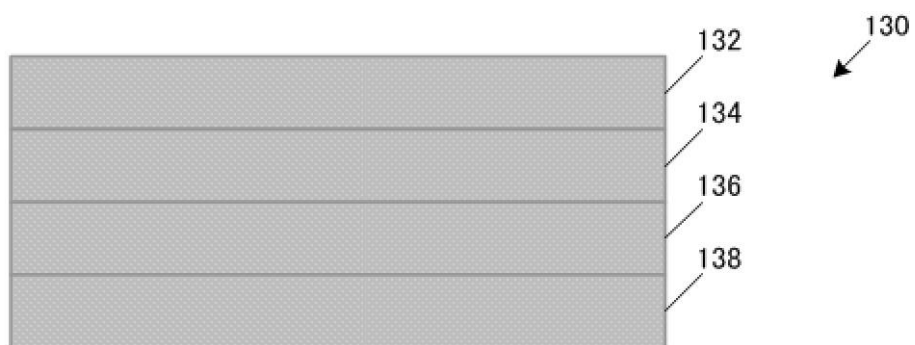
図4A



図4B



図4C



## 【 図 6 】

図6A

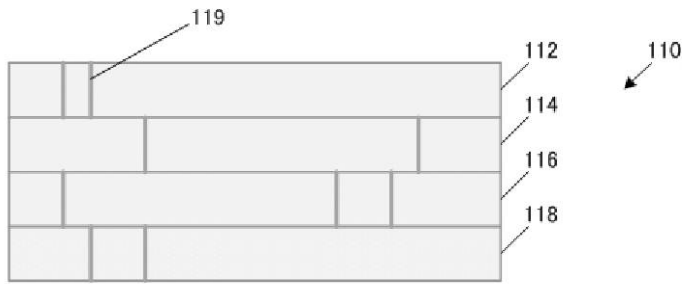


図6B

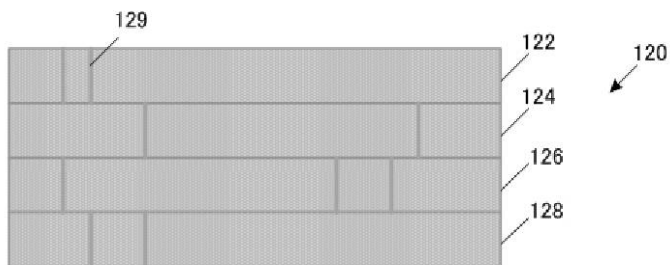


図6C

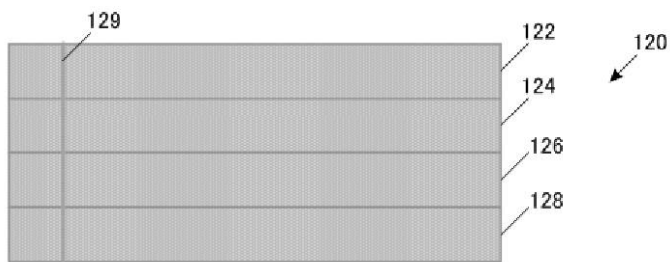


図6D

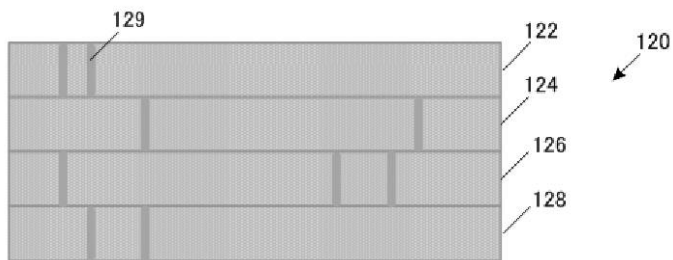


図6E

