

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5060174号  
(P5060174)

(45) 発行日 平成24年10月31日(2012.10.31)

(24) 登録日 平成24年8月10日(2012.8.10)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G03G 21/04</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 3 G 21/00	5 6 2
<b>G03G 21/14</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 3 G 21/00	3 7 2
<b>G03G 21/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 3 G 21/00	5 1 0

請求項の数 10 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2007-146095 (P2007-146095)
(22) 出願日	平成19年5月31日 (2007.5.31)
(65) 公開番号	特開2008-299138 (P2008-299138A)
(43) 公開日	平成20年12月11日 (2008.12.11)
審査請求日	平成22年5月31日 (2010.5.31)

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
(74) 代理人	100130409 弁理士 下山 治
(74) 代理人	100134175 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

二次元バーコードを形成する画像形成装置であって、  
像担持体上に画像を形成する画像形成部と、  
前記二次元バーコードの一部を構成する特有の形状を有する特有形状画像の形状と、前記特有形状画像の面積とが記憶されている記憶部と、  
前記記憶部に記憶されている前記特有形状画像を複数並べた測定用パターン画像を、前記画像形成部によって前記像担持体上に形成させる制御部と、  
前記測定用パターン画像の濃度を検出する濃度検出部と、

前記濃度検出部により検出される前記測定用パターン画像の濃度に応じて決定される前記特有形状画像の面積と、前記記憶部に記憶されている前記特有形状画像の面積とに基づいて、前記特有形状画像の形状と前記記憶部に記憶されている前記特有形状画像の形状との差異を決定する決定部と、

前記決定部により決定される前記差異を補正するように、前記特有形状画像を形成するための画像形成条件を調整する調整部と、を有することを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 2】

前記記憶部は、複数種類の特有形状画像の形状と、前記種類毎の特有形状画像の面積とが記憶されており、

前記制御部は、前記画像形成部によって、前記特有形状画像の種類毎に測定用パターン画像を形成させ、

10

20

前記濃度検出部により検知される前記種類毎の測定用パターン画像の濃度に応じて決定される前記種類毎の特有形状画像の面積と、前記記憶部に記憶されている前記種類毎の特有形状画像の面積とに基づき、前記特有形状画像の形状と前記記憶部に記憶されている前記特有形状画像の形状との差異を有する前記特有形状画像の種類を特定する特定部をさらに有し、

前記調整部は、前記特定部により特定される前記種類に応じて、前記決定部により決定される前記差異を補正するように、前記特有形状画像を形成するための画像形成条件を調整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】**

前記二次元バーコードが形成された記録材から該二次元バーコードを読み取る読み取部と

10

前記読み取部により読み取られる二次元バーコードの内、特有形状画像の種類、及び、特有形状画像の位置を検出する形状検出部をさらに有し、

前記形状検出部により検出される特有形状画像の種類、及び、特有形状画像の位置毎に、前記決定部により決定される前記差異を補正するように、前記特有形状画像を形成するための画像形成条件を前記調整部が調整して、前記画像形成部が前記二次元バーコードを形成することを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

**【請求項4】**

前記画像形成部は前記像担持体を露光する露光部を有し、

前記調整部は、前記決定部により決定される前記差異を補正するために、1画素を露光により表現するための露光スポットの数と露光スポットの径の少なくとも一方を調整することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像形成装置。

20

**【請求項5】**

前記二次元バーコードを形成する際に、前記調整部によって調整された露光スポットの数、及び、露光スポットの径の調整量を反映するために、前記二次元バーコードの画像データを補正する補正部をさらに有することを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

**【請求項6】**

前記記憶部に記憶されている特有形状画像は、第1画素列、及び、該第1画素列に直交する第2画素列によって構成される画像であることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載の画像形成装置。

30

**【請求項7】**

前記記憶部に記憶されている特有形状画像は、L字形状、又は、凸字形状、又は、十字形状であることを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

**【請求項8】**

前記調整部は、特有形状画像を構成する複数の画素の内、1画素を構成する複数のドットから所定の数のドットを間引く、又は、所定の数のドットを太らせることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一項に記載の画像形成装置。

**【請求項9】**

前記調整部は、前記画像形成部が所定枚数の画像を形成した後、前記特有形状画像を形成するための画像形成条件を調整することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか一項に記載の画像形成装置。

40

**【請求項10】**

前記調整部による前記特有形状画像を形成するための画像形成条件の調整を実行させる信号を出力可能な操作部をさらに有し、

前記調整部は、前記操作部から前記信号が出力されることで、前記特有形状画像を形成するための画像形成条件を調整することを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一項に記載の画像形成装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

50

本発明は、高解像度で、かつ、高いドット再現性が要求される画像を形成する画像形成装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

近年、複写機やプリンタ等の画像形成装置において、QRコード（株式会社デンソーウエーブの登録商標）等の2次元バーコードの画像を含む原稿のコピーや、画像形成の制限などさまざまな要望がある。限られたサイズで且つ情報量の多い二次元バーコードの形成には、非常に高解像度で、かつ、高いドット再現性を実現する高精度な画像形成が必要となる。

〔 0 0 0 3 〕

特許文献 1 は、感光体ドラムに形成された現像剤像の濃度を測定し、階調性や現像剤劣化度を検知する画像形成装置を示している。特許文献 2 は、QR コードの一部が欠けても修復可能な機能を設け、一部の再現性が悪くとも読み取り可能とする情報記録媒体を示している。特許文献 3 は、記憶装置に保存された原稿の読み取り情報と、出力物の読み取り情報とを比較して、一致するように画像形成に使用されるパラメータを調整する画像形成装置を示している。このように、画像形成装置において、高精度な画像形成を実現するための様々な方法が提案されている。

10

【特許文献 1】特開 2005-249873 号公報

【特許文献 2】特開 2004-342049 号公報

【特許文献3】特開平03-233576号公報

20

## 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

[ 0 0 0 4 ]

しかしながら、上述した画像形成装置及び情報記録媒体においては、以下に記載する多くの問題がある。例えば、特許文献 1 に記載の画像形成装置では、画像形成におけるパラメータを調整するために、形成された画像の濃度の検出が重要視されている。しかし、二次元バーコードの画像を形成する上でもっとも重要となるドット屈曲部の再現性やエッジ効果の検出精度が低いという問題がある。なお、ドット屈曲部とは、二次元バーコードを構成する画素同士で 90 度の形状を成している部分のことである。また、エッジ効果とはライン状の画像のエッジ部分にトナーが多く付着することである。特許文献 2 に記載の情報記録媒体では、暗号化した QR コードの一部の領域にデータを修復するための情報を取り入れるため、コード化可能な情報量が低下し、ユーザが満足する量の情報を暗号化することができなくなるという問題がある。特許文献 3 に記載の画像形成装置では、原稿画像を記録材に複写し、それを読み取るので、処理に時間がかかり、かつ、記録材を消費するという問題がある。さらに、複写された記録材を読み取る場合、耐久等でドット再現性が低下すると、複写を行った画像形成装置の正確な特性を把握することができなくなる。さらに、原稿画像を複写したものと読み取る場合、読み取装置による読み取特性を含んでしまい、画像形成装置自体の特性を把握する精度が低下してしまう。

30

[ 0 0 0 5 ]

本発明は、上述した問題に鑑みてなされたものであり、二次元バーコード等の画像を構成する特有の形状の画像を精度良く形成する画像形成装置を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するため請求項1に記載の画像形成装置は、二次元バーコードを形成する画像形成装置であって、像担持体上に画像を形成する画像形成部と、前記二次元バーコードの一部を構成する特有の形状を有する特有形状画像の形状と、前記特有形状画像の面積とが記憶されている記憶部と、前記記憶部に記憶されている前記特有形状画像を複数並べた測定用パターン画像を、前記画像形成部によって前記像担持体上に形成させる制御部と、前記測定用パターン画像の濃度を検出する濃度検出部と、前記濃度検出部により検出

40

50

される前記測定用パターン画像の濃度に応じて決定される前記特有形状画像の面積と、前記記憶部に記憶されている前記特有形状画像の面積に基づいて、前記特有形状画像の形状と前記記憶部に記憶されている前記特有形状画像の形状との差異を決定する決定部と、前記決定部により決定される前記差異を補正するように、前記特有形状画像を形成するための画像形成条件を調整する調整部と、を有することを特徴とする。

**【発明の効果】**

**【0008】**

本発明は、二次元バーコード等の画像を構成する特有の形状の画像を精度良く形成する画像形成装置を提供できる。

**【発明を実施するための最良の形態】**

**【0009】**

以下、本発明に係る実施形態について図面を用いて説明する。なお、以下の実施の形態は特許請求の範囲に記載された発明を限定するものでなく、また本実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが本発明の解決手段に必須のものとは限らない。また、本発明は、一適用例として、電子写真方式の画像形成装置によって実現される。しかしながら、本発明は、インクジェットプリンタ等、他の画像印刷方式を採用した画像形成装置によつて実現されてもよい。

**【0010】**

本発明は、例えば二次元バーコード（例えばQRコード）を表わす画像を精度良く形成するために、二次元バーコードの一部を構成する特有の形状を有する複数種類の特有形状画像（以下、パッチ画像と称す。）を用いて、画像形成の精度を向上させる調整処理を行う。調整処理は、同一種類のパッチ画像を1つ以上有する測定用パターン画像（以下、パッチパターンと称す。）を像担持体である感光体ドラムに形成し、感光体ドラムに形成された現像剤像の濃度を検出する。また、調整処理は、検出した濃度と、画像形成に用いられた画像データとを用いて、形状、位置及び面積における理論値からの差異を決定する。さらに、調整処理は、決定された差異の情報から二次元バーコードを形成するための画像データを補正する。これにより、本発明の画像形成装置は、特有の形状の画像から構成される二次元バーコードであっても精度良く形成することが可能である。

**【0011】**

**[第1の実施形態]**

以下では、図1乃至図15を参照して第1の実施形態について説明する。ここでは、本発明に関する主要な要素についてのみ説明を記載する。

**【0012】**

**<画像形成装置>**

図1は、第1の実施形態における画像形成装置の一部を示す断面図である。ここでは、画像形成装置100について、主に本発明に関する部分についての説明を記載する。

**【0013】**

画像形成装置100は、像担持体である感光体ドラム101、一次帯電器102、現像剤担持体である現像装置103、トナー補給容器110、転写前帯電器104、クリーニング装置109及び露光部として露光装置113を含む。さらに、画像形成装置100は、濃度検出センサ105、107、中間転写体である中間転写ベルト106及び定着装置108を含む。これらの各装置は、画像形成部として、記録材に画像を形成する際に駆動される。

**【0014】**

感光体ドラム101は、図1に示す矢印の方向（時計回り）に所定の周速（例えば、450mm/sec）で回転される。画像形成の際、まず、感光体ドラム101には、露光装置113によって静電潜像が形成される。その後、静電潜像は、現像装置103によって現像化される。さらに、現像化されたトナー像（現像剤像）は、中間転写ベルト106に転写位置111で一次転写される。一次帯電器102は、静電潜像を形成する際に感光体ドラム101の表面に電位を付与する。例えば、一次帯電器102は、感光体ドラム1

10

20

30

40

50

01の表面を+500Vに帯電する。その後、露光装置113は、形成する画像のデータ(画像信号)に従って露光することにより、感光体ドラム101の表面に静電潜像を形成する。なお、露光装置113は、例えば、解像度1200dpiで露光する。現像装置103は、感光体ドラム101に形成された静電潜像をトナーで現像化する。本実施形態による画像形成装置100は、ジャンピング現像法といわれる現像方法を用いる。現像装置103及び静電潜像を現像化する詳細な説明については、図2及び図3を参照して後述する。

#### 【0015】

転写前帶電器104は、感光体ドラム101に形成されたトナー像の表面に電荷を付与する。これにより、転写位置111で中間転写ベルト106にトナーが引き寄せられる力を強める働きがある。即ち、トナー像が感光体ドラム101から分離しやすくなる。その後、感光体ドラム101に形成されたトナー像は、転写位置111で中間転写ベルト106に一次転写される。また、クリーニング装置109は、トナー像が中間転写ベルト106に転写された後に、感光体ドラム101の表面に残留している残トナーを除去して回収する。

#### 【0016】

さらに、中間転写ベルト106に転写されたトナー像は、転写位置112で記録材Pに二次転写される。この二次転写のタイミングに合わせて、記録材Pが転写位置112へ搬送される。トナー像が転写された記録材Pは、定着装置108に搬送される。定着装置108は、記録材Pに転写されたトナー像を当該記録材Pに定着させる。定着装置108は、定着ローラ8a及び加圧ローラ8bの間の定着ニップ部においてトナー像を加熱及び加圧して熱定着した後に、機外へ排出する。

#### 【0017】

トナー補給容器110は、現像装置103の上部に設けられており、収納するトナー103hを現像装置103に補給する。トナー補給容器110は、現像装置103へトナー103hを補給するためのマグローラ110aを含む。トナー量検知センサによって現像時に現像容器103c内のトナー量が所定量より減少したと検知されると、マグローラ110aが回転して現像容器103c内に収納しているトナー103hを現像装置103へ補給する。具体的には、トナー補給容器110内のトナー103hがマグローラ110aの表面に引き付けられる。次に、マグローラ110aが回転して、当該マグローラ110aの表面に担持された一定量のトナー103hを、現像容器103c内へ落下させる。このようにして、現像装置103には、トナー103hが補給される。

#### 【0018】

本実施形態で用いるトナー(磁性一成分トナー)103hは、重量平均粒径が5.0~9.0μmであるネガトナーとなる。さらに、トナー103hは、少なくともスチレンアクリル樹脂またはポリエステル樹脂の何れか一方の樹脂を含む。また、トナー103hは、外添剤として0.2~4.0%(重量%)のSiO<sub>2</sub>を含む。

#### 【0019】

濃度検出センサ105は、感光体ドラム101の近傍に配置され、当該感光体ドラム101に形成されたトナー像の濃度を検出するために用いられる。具体的な濃度の検出方法については、図10を用いて後述する。また、濃度検出センサ107は、濃度検出センサ105と同様の構成であって、中間転写ベルト106の近傍に配置され、当該中間転写ベルト106に転写されたトナー像の濃度を検知するために用いられる。これらの濃度検出センサ105、107は、感光体ドラム101、中間転写ベルト106に形成されたパッチパターン(トナーパッチ)の濃度を検出するために用いられ、調整処理を行うために必要となる。なお、パッチパターンについての詳細は後述する。また、濃度検出センサ105、107は、調整処理を行うために少なくとも何れか一方が配置されればよい。なお、本実施形態においては、濃度検出センサ105を用いて調整処理を行う。

#### 【0020】

以下では、図2及び図3を参照して、現像装置103及び静電潜像を現像化する方法に

10

20

30

40

50

について説明する。図2は、第1の実施形態における感光体ドラム及び現像装置の拡大図である。図3は、現像バイアスに含まれる交流バイアスを示す図である。

#### 【0021】

現像装置103は、現像剤担持体103a、現像容器103c、層厚規制ブレード103d、トナー攪拌部材103e、103f、固定マグネットロール103g及びトナー103hを含む。図2に示すように、現像剤担持体103aは、現像容器103cの開口部に感光体ドラム101と対向して、矢印方向に回転自在に配置される。また、図示していないが、感光体ドラム101の回転方向に沿って複数の現像剤担持体103aが配置されている。現像剤担持体103aは、感光体ドラム101の回転速度に対して100～200%の速度で回転する。また、現像位置での現像剤担持体103aと感光体ドラム101との間の隙間は、100～400μmである。10

#### 【0022】

現像容器103cは、内部にトナー103hを収容する。トナー攪拌部材103e、103fは、現像容器103c内のトナー103hを攪拌して各現像剤担持体103aに搬送する。また、現像装置103は、現像容器103c内のトナー量を検知する図示しないトナー量検知センサを有する。固定マグネットロール103gは、各現像剤担持体103aにそれぞれ固定配置される。固定マグネットロール103gには、磁場パターンを有する各磁極(N1、N2、S1、S2、S3)が配置される。層厚規制ブレード103dは、固定マグネットロール103gの磁力によって現像剤担持体103a上に担持されるトナー103hのコート厚を規制する。20

#### 【0023】

感光体ドラム101に形成された静電潜像を形成する場合、まず、現像剤担持体103aには、現像バイアス電源から+300Vの直流バイアスと交流バイアスとを重畠した現像バイアスが印加される。ここで、印加された現像バイアスは、感光体ドラム101に形成された静電潜像の現像部位の帯電極性と同極性となる。また、現像装置103は、感光体ドラム101の帯電極性と逆極性にトナー103hを帯電させて、現像剤担持体103aに付着させる。これにより、トナー103hは、感光体ドラム101側に飛翔して静電潜像を現像化する。このような方法は、ジャンピング現像法といわれている。なお、本実施形態による交流バイアスとは、図3に示すようなピーク間電圧(Vpp)が900～2000V、周波数が1.0～4.0kHzの矩形波を示す。しかしながら、本実施形態では、矩形波を用いるが、トナーの種類、感光体ドラム、潜像方式等に応じた形状の波形を使用してもよい。30

#### 【0024】

##### <画像形成装置の制御>

次に図4を参照して、画像形成装置100の制御について説明する。図4は、第1の実施形態における画像形成装置の制御プロックを示す図である。なお、ここでは、本発明に関する制御プロックについてのみ説明を記載する。すなわち、画像形成装置100は、以下で説明する以外の制御プロックを含んでもよい。

#### 【0025】

画像形成装置100は、コントローラ401及び原稿を読み取る読取部403を含む。40  
読取部403は、原稿の表面に光をあてて反射した光量をCCD424で読み取り、RGB(レッド、グリーン、ブルー)の各信号を出力する。例えば、本実施形態において、読取部403は、調整処理を実行するため、パッチパターンを形成する前に記録材に形成された二次元バーコードを読み込んでもよい。コントローラ401は、主に、画像を形成するための画像データを生成する。そのため、コントローラ401は、A/D変換部404、シェーディング補正部405、変倍部406、入力ダイレクトマッピング部407、出力ダイレクトマッピング部408、解像度変換部409及び画像パターン処理部410を含む。さらに、コントローラ401は、LUT生成部411、CPU412、マッチング用パターンROM419、出力パターンROM420及びHDD421を含む。また、画像データを生成するために、コントローラ401は、読取部403又は画像形成装置10050

の外部に接続された P C から送られた情報に基づいて画像データを生成する。コントローラ 4 0 1 には、露光装置 1 1 3 、エンジン 4 2 6 及び濃度検出センサ 1 0 5 、 1 0 7 が接続される。さらに、コントローラ 4 0 1 には、操作部 4 2 2 及び調整制御部 4 2 3 が接続される。エンジン 4 2 6 は、画像形成部の一部である現像装置 1 0 3 、感光体ドラム 1 0 1 等を駆動する。操作部 4 2 2 は、操作者によって形成条件の入力やパッチ画像を用いて調整処理の実行を指示する際に用いられる。調整制御部 4 2 3 は、予め定められた時間又は時期に調整処理を実行させる。調整制御部 4 2 3 については、第 4 の実施形態において説明する。

#### 【 0 0 2 6 】

A D 変換部 4 0 4 は、読み取部 4 0 3 から送られたアナログデータである光量データをデジタル化処理する。シェーディング補正部 4 0 5 は、原稿の地肌、即ち白地部との差を判定するために、A D 変換部 4 0 4 によってデジタル変換されたデータをシェーディング補正する。なお、読み取部 4 0 3 で読み取った画像は、C C D 4 2 4 の画素数によって解像度が決定する。変倍部 4 0 6 は、シェーディング補正後のデータを原稿の主走査、副走査の倍率で調整する。その後、変倍部 4 0 6 は、画像形成を実施するための信号伝達ルートと、パターンマッチングを実施するための信号伝達ルートとへ変倍したデータを出力する。

#### 【 0 0 2 7 】

まず、画像形成を実施するための信号伝達ルートについて説明する。入力ダイレクトマッピング部 4 0 7 、出力ダイレクトマッピング部 4 0 8 及び解像度変換部 4 0 9 は、R G B 信号値からY M C K (イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック) の各信号へ変換し、出力する原稿の解像度を決定する。読み取部 4 0 3 からではなく、P C (コンピュータ) から形成する画像情報が送られる場合、R G B 信号であれば入力ダイレクトマッピング部 4 0 7 へ転送され、Y M C K 信号であれば出力ダイレクトマッピング部 4 0 8 へ転送される。解像度が決定されると、補正部としての画像パターン処理部 4 1 0 は、スクリーン処理及び誤差拡散処理を実施して、露光装置 1 1 3 に出力する画像データを補正する。なお、本実施形態では、読み取部 4 0 3 での画像の読み取りを 1 画素 8 b i t 、画像形成を 1 画素 2 b i t の 2 値出力方式としている。露光装置 1 1 3 は、2 値化された画像データに従って像担持体表面に潜像を形成する。形成する静電潜像については、図 5 を用いて後述する。

#### 【 0 0 2 8 】

L U T 生成部 4 1 1 は、入力ダイレクトマッピング部 4 0 7 から入力される画像情報を元にL U T (ルックアップテーブル) を生成する。L U T は、形成する画像の階調を補正するテーブルである。具体的に、L U T は、デジタル化された輝度階調のデータを対応する予め設定された任意の階調に補正するために用いられる。記憶部としてのマッチング用パターンR O M 4 1 9 には、二次元バーコードの一部を構成する特有の形状を有する複数種類のパッチ画像のデータが記憶されている。また、マッチング用パターンR O M 4 1 9 には、読み取部 4 0 3 で読み取られた二次元バーコードの情報が記憶される。出力パターンR O M 4 2 0 には、マッチング用パターンR O M 4 1 9 から画像形成するパッチパターンが出力される。なお、形成するパッチパターンは、出力パターンR O M 4 2 0 からH D D 4 2 1 及びC P U 4 1 2 を介して画像パターン処理部 4 1 0 へ出力される。また、頻繁に使用されるパッチパターンのデータをH D D 4 2 1 へロードすることにより、パッチパターンの形成が高速化される。

#### 【 0 0 2 9 】

次に、C P U 4 1 2 について説明する。C P U 4 1 2 は、本発明で重要なパッチ画像を用いて調整処理を実行する。これにより、本実施形態による画像形成装置 1 0 0 は、Q R コードなどの二次元バーコードを安定して出力する。この調整処理を実行することによって、画像形成装置 1 0 0 は、以下に説明する実際に形成した画像と原稿の画像との差分を解消する。

#### 【 0 0 3 0 】

画像形成装置 1 0 0 によって形成された画像は、原稿に対して、差分(以下では、差異と称す。)を生じることが多い。形成した画像には、原稿画像からマクロ的又はミクロ的

10

20

30

40

50

な視点による差異が存在する。マクロ的な差異には、全体の形成範囲の差異、例えば、先端、後端、左端、右端など、形成される余白部の大きさの誤差がある。また、マクロ的な差異には、全体の形成面積もある。一般的に、形成された画像の面積は、約98～97%に縮小されることが多い。そのため、面積の調整が正確に処理できず、原稿画像との差異が生じる可能性がある。ミクロ的な差異には、画像を構成する各形状における差異がある。各形状における差異とは、例えば、二次元バーコードにおける屈曲部を示す。

#### 【0031】

CPU412は、濃度検出部413、決定部414、調整部415及び形状検出部417を含む。また、CPU412は、画像形成部としての露光装置113、感光体ドラム101及び現像装置103を、エンジン426を介して制御し、画像を形成する。本実施形態によれば、CPU412は、調整処理を行う際に、まず、マッチング用パターンROM419に記憶されている複数種類のパッチ画像のデータから同一種類のパッチ画像を1つ以上有するパッチパターンをトナー像として感光体ドラム101に形成する。なお、パッチ画像とは特有の形状を有する画像（L字形状、凸字形状、十字形状等）を示し、パッチパターンとは複数のパッチ画像を組み合わせて生成される実際に形成される画像を示す。その後、濃度検出部413は、濃度検出センサ105を用いて、パッチパターンの濃度を検出する。ここで、CPU412は、何れのパッチ画像における差異が大きいかを判断するために、複数種類のパッチ画像を用いて複数のパッチパターンを形成し、検出された濃度を比較する。

#### 【0032】

決定部414は、第1の決定部として機能し、検出された濃度から求められるパッチ画像の形状と、マッチング用パターンROM419に記憶されているパッチ画像の形状との差異を決定する。即ち、ここでは、個々のパッチ画像の形状が正常に形成されているかを測定している。決定部414は、第2の決定部として機能し、濃度検出部413によって検出された濃度と、マッチング用パターンROM419に記憶されているパッチ画像から求められるパッチパターンの濃度を用いて、形成されたパッチパターン全体の位置の差異及び面積の差異を決定する。ここで全体の位置とは、パッチパターンを形成する複数のパッチ画像それぞれの位置ではなく、パッチパターンの外枠の位置のことである。また位置の差異とは、所望の形成位置からのズレのことである。即ち、全体の位置の差異は、パッチパターンの縦・横・高さ・位置の所望位置からのズレである。また、決定部414は、差異が検出された特有の形状の種類を特定するための特定部418を含む。特定部418は、形成されたパッチパターンに含まれる形状の異なる複数種類のパッチ画像のうち、差異をなしているパッチ画像の種類を特定する。これにより、二次元バーコードにおける何れの位置の屈曲部であるかを特定しうる。特定方法の詳細については、図11を用いて後述する。また、画像パターン処理部410は、特定されたパッチ画像と同一種類であって、かつ、二次元バーコードに含まれるパッチ画像を補正する。

#### 【0033】

調整部415は、特有の形状のパッチ画像を構成する複数の画素のうち、理想的なパッチ画像と差異をなしている画素に対する画像形成条件を調整する。具体的に、調整部415は、1画素を露光により表現するための露光スポット（ドット）の数及び露光スポット（ドット）の径の少なくとも一方を調整する。ここで言う画素とは二次元バーコードの中の1つの四角（セル）のことである。なお、理想的なパッチ画像とは、マッチング用パターンROM419に記憶されているパッチ画像のことである。露光スポットとは、露光装置113が静電潜像を形成する際に出力される露光の形状を示す。以下では、露光スポットをドットと称す。調整された情報は、画像パターン処理部410に出力され、実際に二次元バーコードを形成する際に利用される。また、調整部415は、決定されたパッチパターン全体の位置の差異から露光装置113における静電潜像の形成開始位置を調整する。さらに、調整部415は、パッチパターン全体の面積の差異から静電潜像を形成するために露光装置113が露光する光量を調整する。画像パターン処理部410は、二次元バーコードを形成する際に、調整部415によって調整されたドットの数及びドットの径の

10

20

30

40

50

調整量を反映するために画像データを補正する。ここで、調整量とは、調整部 415 から出力されるドットの数及びドットの径の情報を示す。

#### 【0034】

形状検出部 417 は、例えば、読み込まれた二次元バーコードの画像データに含まれるパッチ画像の種類及び二次元バーコードにおけるパッチ画像の位置を検出する。ここで位置とは、二次元バーコードの画像内において形成される位置を示す。画像パターン処理部 410 は、差異をなしているセルと、形状検出部 417 によって検出されたパッチ画像の種類及び位置とから補正すべきセルを特定し、特定されたセルに調整量を反映せるように二次元バーコードの画像データを補正する。

#### 【0035】

##### <パッチ画像>

次に、図 5 乃至図 7 を参照して、本実施形態で調整処理に使用されるパッチ画像について説明する。ここでは、本発明で利用されるパッチ画像の一例について説明する。即ち、本発明に用いられるパッチ画像としては、以下で説明する特徴を有するものであればどのような形状でもよい。なお、ここで説明するパッチ画像は、上述したミクロ的な差異を解消するために有効な形状を有する。

#### 【0036】

図 5 は、パッチ画像の一例を示す図である。図 5 に示すように、パッチ画像 500 は、縦ライン 501、横ライン 502、内エッジ 503 及び外エッジ 504 の要素を含んでている。内エッジ 503、外エッジ 504 の詳細は後述する。これは、QR コードなどの二次元バーコードを構成するすべてのパッチ画像に含まれる要素である。したがって、画像形成装置 100 は、これらの形状の差異を決定し、調整することによって二次元バーコードを形成する精度を向上することができる。また、決定部 414 は、ミクロ的な差異、即ち、パッチ画像の形状の差異を決定するときに、これらの形状を見ることでパターンマッチングを実行する。

#### 【0037】

図 6 は、感光ドラムに形成されるパッチ画像の潜像パターンを示す図である。図 6 では、破線が原稿パターン 601 を示す。原稿パターン 601 とは、マッチング用パターン ROM 419 に記憶されている画像データが表す理想的な形状を示す。ここで、破線で囲まれた一つの矩形領域が 1 画素となる。また、ドット（露光スポット）は潜像パターン 602 を示す。潜像パターン 602 とは、露光装置 113 によって露光される際の複数のドットから形成される形状を示す。また、ここでは、一例として、1 画素が 4 ドットで構成される潜像パターン 602 について例示している。一般的に、形成される潜像の各ドットは一定の円形をもち、中心から外側に向かうほど光量が低下する。特に、光量の大きさ、勾配によって、ドットの形成の方法や形状が大きく変わる。したがって、潜像の径（ドットの径）、光量の大きさ及び光の波長を適性化することで、原稿パターン 601 を忠実に再現することができる。このように、1 画素が複数のドットで表現されるため、原稿パターンと形成されたパッチ画像との形状の差異は、このドットの形成を調整することで解消される。例えば、内エッジ 503 が膨らんだような形状で形成された場合、差異が検出された画素におけるドットを間引くことで理想の形状に近づけることができる。

#### 【0038】

なお、ここで、内エッジ 503 及び外エッジ 504 について定義する。パッチ画像は、複数の連続した画素（セル）から形成され、画素列（第 1 画素列）と当該画素列と交差する他の画素列（第 2 画素列）によって構成される多角形である。内エッジ 503 とは、画素列と他の画素列とが交差することにより生じる多角形における外角が 90 度となる部分である。言い換えれば、内エッジ 503 は、異なる画素に含まれる縦ライン 501 と横ライン 502 とが接することにより生じる角部であり、その形状は外角 90 度をなす。なお、内エッジ 503 は、二次元バーコードが形成可能な角度であれば 90 度でなくともよい。外エッジ 504 とは、他の画素に含まれるドットと接していないドットが形成する部分である。言い換えれば、同一の画素に含まれ、他の画素に接していない縦ライン 501 と

10

20

30

40

50

横ライン 502 とが接することにより生じる角部であり、その形状は外角 270 度（内角 90 度）となる。即ち、図 5 に示すパッチ画像 500 は、縦ライン 501 が 6、横ライン 502 が 6、内エッジ 503 が 4、外エッジ 504 が 8 箇所存在することとなる。

#### 【0039】

図 7 は、第 1 の実施形態における複数のパッチ画像を示す図である。ここでは、本実施形態において使用する複数のパッチ画像について説明する。本実施形態で使用するパッチ画像には、ライン形状のパッチ画像 A、L 字形状のパッチ画像 B、凸字形状のパッチ画像 C 及び十字形状のパッチ画像 D の 4 種類が含まれる。上述したように、各パッチ画像は、縦ライン 501、横ライン 502、内エッジ 503 及び外エッジ 504 の少なくとも 3 つの要素を含んで構成される。それぞれの要素のカウント数は、例えば、パッチ画像 A だと縦ライン 501 が 2、横ライン 502 が 2、外エッジ 504 が 4 となり、内エッジ 503 は 0 となる。一方、パッチ画像 D は、縦ライン 501 : 横ライン 502 : 内エッジ 503 : 外エッジ 504 が、6 : 6 : 4 : 8 となる。このように、本実施形態で用いるパッチ画像は、各要素の数が異なる。これにより、形成したパッチ画像の各要素の数を検出することでパッチ画像の種類を特定でき、形成した何れのパッチ画像で差異が検出されているかを容易に特定することができる。特定部 418 は、各パッチ画像で検出された差異の度合いを比較することによって、何れのパッチ画像で差異が発生しているかを特定する。特定方法の詳細については、図 11 を用いて後述する。

#### 【0040】

##### <二次元バーコード>

次に、図 8 を参照して、二次元バーコードの一例である QR コードについて説明する。また、ここでは、二次元バーコードの読み取り手順についても説明する。図 8 は、二次元バーコードの一例及び読み取り方法を示す図である。

#### 【0041】

二次元バーコードである QR コード 801 は、図 8 に示すように、縦ライン 501、横ライン 502、内エッジ 503 及び外エッジ 504 の要素の組合せにより構成される。QR コード 801 は、光学的に読み取可能なパターンである。読み取部 403 は、照明駆動回路の照明を点灯させて、QR コード 801 を照射する。上述したとおり結像した像を電気的信号に変換して、2 値化処理を実施する。その後、CPU412 は、この 2 値化されたデータを CPU412 に保存する。

#### 【0042】

CPU412 は、取り込んだデータからコード部分を検出する。図 8 に示すように、CPU412 は、明暗（白黒）部分について、白の部分を 0 に黒の部分（セル）を 1 に置き換えてビットマトリックス 802 を生成する。このコード部分の検出は、以下のように QR コード 801 の特徴を利用して行われる。

#### 【0043】

QR コード 801 は、縦横の 2 方向に並ぶ明又は暗のセル（画素）にて構成されており、複数個のセルのまとまりが所定の機能を示す。QR コード 801 は、大きく分けて、機能パターン領域 805 とエンコードパターン領域 806 とを備える。機能パターン領域 805 は、ファインダとタイミングパターンとを備える。ファインダは、3箇所に設けられ、位置決め用シンボルとして利用される。QR コード 801 を光学的に読み取るには、最初にファインダを検出する。このファインダは、明暗の比率が走査方向によらず特定の比率、例えば、1（暗）: 1（明）: 3（暗）: 1（明）: 1（暗）となるパターンである。したがって、この特定の比率を検出すれば、ファインダを検出することができる。また、ファインダを検出することで、コードの位置、大きさ、傾きが決定され、その上で背景からコードを切り出す。さらに、各ファインダ間の明暗のセルを交互に配列したタイミングパターンを検出し、タイミングパターンの中心位置から他のセルの中心位置が求められる。このような処理により、各セルの位置を特定し、ビットマトリックス 802 を得ることができる。

#### 【0044】

10

20

30

40

50

QRコード801は、最近では非常に小さいパターンで描かれている。QRコード801を形成するセルの幅は、広くても1mm程度である。そのため、形成されたQRコードの画像品質を判断するには、250μ以下分解能で判断すれば、それ以上の解像度への影響は少ない。また、QRコード801の一辺の長さは、長くとも50mm程度であるため、一辺の長さが50mm以下のパッチ画像を用いて調整処理を実行すればよい。また、パッチ画像における一辺の長さの下限については、濃度検出センサ105、107の感度にもよるが、面積計算の精度を高めるためには、最低10mmは必要だと考えられる。

#### 【0045】

続いて、デコードについて説明する。図8に示すデータコードワード群803は、一部を16進数で表示した一例である。さらに、モードに記録されている予め定められたルールに従って、元のデータ804を抽出する。モードとは、データコードワード群803に記録された情報が、数字、英数字又は漢字のデータであるのかを区別するための情報である。このように、QRコード801のデコードは、濃度の反射率（明暗）に基づいて行われるため、QRコードを像形成する装置のドット再現性が重要となる。

#### 【0046】

##### <原稿画像との差異>

次に、図9を参照して、画像形成装置100における原稿画像との差異が発生する箇所について説明する。画像を形成した際に生じる画像データとの差異（ズレやバラツキなど）について説明する。全体の形成位置に生じる差異は、露光装置113による静電潜像の書き出し位置や、モータ駆動系又は記録材の搬送系の動作精度が原因で発生する。画像形成装置におけるドット再現性のバラツキは、画像形成装置内の各構成要素での不具合が原因である。例えば、原稿の読み取時には、ADFの搬送不具合、原稿浮き、CCD424の不具合及び光源不具合によって発生する。また、画像データの処理時には、AD変換、処理及びシェーディング補正の不具合によって発生する。さらに、画像形成時には、露光装置113の光量のバラツキ、書き出し位置のズレ、位相のズレ、光量変動、感光体ドラム101の偏心や電位ムラ、現像剤のムラやかぶり、トナーの飛び散り及び尾引きによって発生する。転写位置111、112では、転写抜け、再転写、トナーの飛び散り及び尾引きが発生する。定着装置108では、ドットつぶれやライン画像のトナーが定着装置からの熱と圧力で拡散する現象などが挙げられる。このように、形成される画像は、さまざまな箇所で原稿との差異が生じる可能性がある。

#### 【0047】

現像剤の帯電量不足や材料劣化が要因で、縦ライン501及び横ライン502が精度良く像形成されなくなる。また、感光ドラム上での電界の回りこみ及び潜像電位の不安定さが要因で、内エッジ503及び外エッジ504が精度良く像形成されなくなる。これにより、内エッジ503及び外エッジ504では、角部の形状が不適正になる。

#### 【0048】

図9は、画像形成装置におけるドット再現性の推移をしめす図である。縦軸はドットの再現性を示し、横軸は画像形成の各工程を示す。なお、このドット再現性の測定は、画像形成装置100を使用してから初期の段階及び耐久後の段階で実行している。初期の段階とは、画像形成装置100を設置してから10000枚像形成した後の段階を示す。また、耐久後の段階とは、約25000枚像形成した後の段階を示す。また、1200dpiの解像度で、5×5ドットの画像を複数形成し、形成された画像の面積を各工程で測定している。具体的には、5×5ドットの画像を6箇所測定、測定した値を150(5×5×6)で割って1×1ドット(1200dpi)の面積を算出している。計算上、1×1ドットの面積は、 $21\mu m \times 21\mu m = 441\mu m^2$ である。

#### 【0049】

まず、原稿となる画像データの1×1ドットの面積が500μm<sup>2</sup>として測定されたとする。図9の測定結果は、この500という数値から離れるほどドット再現性が低下していることを示す。各工程での測定結果は、読み取り直後である原稿の上流から潜像、現像、一次転写、二次転写、定着へと、下流にいくほど、ドット再現性である画質が低下して

10

20

30

40

50

いることが分かる。さらに、耐久後では、静電潜像の形成時に 550 となり、定着後で 1300 となっている。例えば、記録材にパッチ画像を形成して読み取ることにより調整処理を実行する場合、画質が悪化した定着後の画像を読み取ることとなり、潜像や現像で生じる形状の差異を検知することが難しい。そこで、本実施形態によれば、画像形成装置 100 は、記録材にパッチ画像を形成することなく、感光体ドラム 101 にパッチ画像を形成して調整処理を実行する。これにより、記録材の無駄な消費や調整処理に要する時間を低減することもできる。

#### 【0050】

##### <濃度検出制御>

次に、図 10 を参照して、濃度検出制御について説明する。図 10 は、第 1 の実施形態における濃度検出制御を説明する図である。ここでは、濃度検出センサ 105 を一例に説明するが、濃度検出センサ 107 でも同様の検出制御が行われる。

10

#### 【0051】

1003 は、感光体ドラム 101 に形成された現像後のパッチ画像である。濃度検出センサ 105 は、図 10 に示すように、光学センサである一対の発光素子 1001 と受光素子 1002 を備えている。濃度検出を行う場合、まず、発光素子 1001 からパッチ画像 1003 に光が照射される。照射された光は、パッチ画像 1003 の表面で反射され、受光素子 1002 で受光される。受光素子 1002 から出力される受光信号は、濃度検出部 413 に入力される。濃度検出部 413 は、ROM や HDD 421 に予め記憶されているテーブルを利用して濃度を決定する。このテーブルは、受光信号の値と濃度とを関係付けたデータを記憶している。

20

#### 【0052】

濃度検出部 413 によって検出された濃度は、上述した調整処理に利用される。また、この検出された濃度は、形成する画像の階調補正にも利用することができる。例えば、LUT を介した画像データに基づいてハーフトーンのパッチ画像を感光体ドラム 101 上に形成し、規定通りの濃度になっているかを確認することで階調補正を実行しうる。規定通りになっていない場合には、規定値と測定値との差分に応じて、階調補正を行う。具体的には、0 ~ F FH (10 進法で 255) の階調の中で 30H (10 進法で 48) の階調レベルの測定用画像を感光体ドラム 101 上に形成する。この 30H のドットにおける規定濃度が 0.3 とする。そのときの実測濃度値が 0.2 で測定されたとすると、30H の部分で 0.1 相当の増加分を追加し、他の階調の部分については、30H の変更量に応じて増減をコントロールする。

30

#### 【0053】

##### <調整処理>

次に、図 11 乃至図 15 を参照して、本実施形態による調整処理について説明する。図 11 は、複数種類のパッチ画像を示す図である。ここでは、パッチ画像の形状、パッチパターン全体の形成位置やパッチパターン全体の面積の差異を決定するためのパッチパターンについて説明する。パッチパターンとは、調整処理を行った際にマッチング用パターン ROM 419 に記憶されている複数のパッチ画像から選択された 1 種類のパッチ画像を複数個並べたパターン画像である。もちろん、パッチパターンは、マッチング用パターン ROM 419 に予め記憶されていてもよい。

40

#### 【0054】

本実施形態によるパッチパターンは、パッチ画像 A、A-2、B、B-2、B-3、B-4、C、D の中から何れかが選択されて、選択されたパッチパターンを複数並べた画像である。全てのパッチパターンは、含まれるパッチ画像の合計面積が同一となるように構成される。図 11 には、各パッチ画像のパラメータが示されている。「縦」、「横」の行の値は、縦ライン 501 と横ライン 502 の長さを示している。ここでは 1 セルの 1 辺の長さを 2 としている。「左上」、「右上」、「右下」、「左下」は、内エッジ 503 の向きを示しており、各行の値は各パッチ画像に含まれる数を示す。なお、ここでの内エッジの向きとは、内エッジ 503 を構成する縦ライン 501 と横ライン 502 とに対して画素

50

(セル)がない方向を示すものである。例えば、パッチ画像Bにおいて、内エッジを構成する縦ラインの右側には画素があるが左側は画素がない。また、内エッジを構成する横ラインの下側には画素があるが上側には画素がない。従って、この場合の内エッジの向きは左上となる。「外エッジ」の行の値は、各パッチ画像に含まれる外エッジ504の数を示す。「画素」の行の値は、各パッチ画像で形成される画素(セル)の数を示す。「パッチ数」の行の値は、そのパッチ画像を複数個並べてパッチパターンとする際のパッチ画像の数を示す。このパッチ数を調整することで、全てのパッチパターンにおいて、形成される画素の面積を等しくする。「面積」の行の値は、各パッチ画像1つあたりの面積を示す。「total」の行の値は、パッチ数×面積を示す。

## 【0055】

10

図11に示すように、パッチ画像Bについては、90度ごとに回転させたパッチ画像(B-2, B-3, B-4)も形成する。これは、特定部418が何れの方向(例えば、左上、右上、右下、左下)に向いている内エッジ503の形状に差異が生じているかを特定するために必要となる。これらのパッチ画像B、B-2、B-3、B-4を全てパッチパターンとして感光体ドラム101に形成すれば、何れの内エッジ503に差異が発生しているかを差異の度合いを比較することで特定することが可能である。具体的には、形成したパッチ画像B、B-2、B-3、B-4の中で、理想形状との差異の度合がパッチ画像B-3で一番大きければ、右下に内エッジ503を有する屈曲部に差異が生じていることが分かる。このように、パッチ画像の形状の種類を特定することで、画像形成装置100は、QRコード801を形成する際に、該当する種類の屈曲部を補正することができる。

## 【0056】

20

図12は、パッチパターンの形成位置及び面積の差異を検出する方法を説明する図である。1201は基準となるパッチパターンを示し、1202～1204は、それぞれ形成されたパッチパターンを示す。この例ではパッチ画像Dを用いているが、図11に示す何れのパッチ画像を用いてもよい。基準のパッチパターン1201は実際に感光ドラム上に形成しなくても良い。また、図12に示す枠1205は、濃度検出センサ105、107による検出範囲を示す。実際、感光体ドラム101には、この検出範囲を超えてパッチパターンが形成されている。

## 【0057】

30

パッチパターン全体の位置の差異を検出する場合、画像形成装置100は、パッチパターン1202、1203を形成する。パッチパターン1202は、基準パターン1201から矢印L1(下)方向にパッチパターンの縦の長さの20%ずらして形成される。このパッチパターン1202は、上下方向の位置検知について用いられる。また、パッチパターン1203は、基準パターン1201から矢印L2(右)方向にパッチパターンの横の長さの20%ずらして形成される。このパッチパターン1203は、左右方向の位置検知について用いられる。

## 【0058】

40

CPU412は、上下方向の位置ずれを検出する場合、パッチパターン1202の濃度を検出し、検出した濃度を面積に換算して基準パターン1201の面積の理論値と比較する。ここで、例えば、形成位置を20%ずらしたにもかかわらず、基準パターン1201の面積と比較して検出した面積が18%しか減らない場合は、全体的に理想の位置から2%上にずれていることになる。また、検出した面積が22%減少した場合は、全体的に理想位置から2%下にずれていることになる。ここで、パッチパターン1202は、左右方向のずれに関しては無視できる。同様に、パッチパターン1203についても、上下方向のずれに関しても無視できる。

## 【0059】

50

パッチパターン全体の面積の差異を検出する場合、画像形成装置100は、パッチパターン1204を形成する。パッチパターン1204は、基準パターン1201の面積から約40%の面積に削減するように、形成するパッチ画像Dを減らしている。なお、ここで、形成する面積を減らしている1つの理由として、図12に示すように、上下左右方向に

形成位置がずれた場合であっても、検出する面積に影響が出ないようにするためにある。パッチパターン1204の濃度を検知し面積に換算し、理想面積との差を比較する。たとえば、基準パターン1201の理想面積の40%に対して、検知面積が基準パターン1201の理想面積の35%のとき、全体的にドットが小さめに形成されることになる。逆に、検知面積が基準パターン1201の理想面積の45%のとき、全体的にドットが大きく形成されることになる。

#### 【0060】

図13は、QRコードを形成するための調整処理を示すフローチャートである。ここでは、記録材に形成されたQRコード801を読み取って感光ドラムにQRコードを像形成することを想定している。また、本実施形態では、調整処理を実行した後に、感光ドラム101上に調整された条件でQRコード801を形成する。この調整処理は、画像形成を一定枚数行う毎に実行されるが、操作部422からの指示により実行されてもよい。10

#### 【0061】

ステップS1301において、読み取ったQRコード801が形成された原稿から画像情報としてQRコード801を読み取る。ここで、原稿は、操作者によって読み取った画像データは、CPU412へ転送される。次に、ステップ1302において、形状検出部417は、転送された画像データの中から、パッチ画像を構成する要素、即ち、縦ライン501、横ライン502、内エッジ503及び外エッジ504に相当する部分検出する。ここで、縦ライン501や内エッジ503などのうち、何れかの特有の形状が検出された場合、形状検出部417は、QRコード801の中で検出された種類、位置及び数を検出する。ここで、種類とは、縦ライン501、横ライン502、内エッジ503及び外エッジ504などの形状を示す。また、位置とは二次元バーコードの画像中における特有の形状が存在する位置を示し、数とは種類ごとに二次元バーコードの画像中に含まれる数を示す。次に、ステップS1303において、CPU412は、読み取ったQRコード801から特有の形状が検出されたか否かを判定する。特有の形状が検出されない場合、CPU412は、S1310において読み取ったQRコード801を形成させる。20

#### 【0062】

一方、特有の形状が検出された場合、ステップS1304において、CPU412は、出力パターンROM420に形成するパッチパターンの画像データを転送し、パッチパターンを感光体ドラム101に形成させる。なお、CPU412は、頻繁に同じパッチパターンを使用する場合、HDD421へパッチパターンを保持させ、処理時間を削減してもよい。ここで、CPU412は、検出された特有の形状に合わせてマッチング用パターンROM419から該当するパッチ画を全て読み出し、形成するパッチパターンを生成する。また、CPU412は、形成するパッチパターンをマッチング用パターンROM419に格納する。ここで格納されたパッチパターンは、後に検出された濃度と比較されることになる。30

#### 【0063】

パッチパターンが現像化されると、ステップS1305において、濃度検出部413は、濃度検出センサ105を用いて感光体ドラム101に形成されたパッチパターンの濃度を検出する。検出された濃度は、決定部414へ出力される。続いて、ステップS1307において、決定部414は、パッチ画像における形状の差異、パッチパターン全体の位置の差異及びパッチパターン全体の面積の差異を決定する。具体的に、決定部414は、形状の差異を決定する場合、マッチング用パターンROM419にS1304で格納されたパッチパターンと、濃度検出部413によって検出された濃度から求められるパッチ画像の形状とを用いてパターンマッチングを行う。パッチ画像における形状の差異を決定する方法については、図14を用いて後述する。また、決定部414は、パッチパターン全体の位置の差異及びパッチパターン全体の面積の差異を決定する場合、図12で説明した検出方法により差異を決定する。決定部414によって決定された差異は、調整部4154050

へ出力される。

#### 【0064】

次に、ステップS1307において、CPU412は、決定部414で何れかの差異が決定されたか否かを判定する。差異が無かった場合、CPU412は、S1310において、読み取ったQRコード801を形成する。一方、差異がある場合、ステップS1308において、調整部415は、決定部414から出力された差異の情報に基づいて、画像形成の条件又はQRコード801の画像データを調整する情報を出力する。

#### 【0065】

ここで、調整部415は、パッチ画像における形状の差異を調整する場合、特有の形状を有する位置の1画素を表現するためのドットの数及びドットの径の少なくとも一方を調整する。また、調整部415は、パッチパターン全体の位置の差異を調整する場合、パッチパターン全体の位置の差異から、露光装置113によって像担持体に形成する静電潜像の形成開始位置を調整する。さらに、調整部415は、パッチパターン全体の面積の差異を調整する場合、パッチパターン全体の面積の差異から、静電潜像を形成するために露光装置113が露光する光量を調整する。具体的な、調整方法に関しては、図15を用いて後述する。

10

#### 【0066】

調整が終了すると、ステップS1309において、画像パターン処理部410は、QRコード801の画像データを調整部415から出力された情報に従って補正する。具体的に、画像パターン処理部410は、S1302で検出されたQRコード801の特有の形状に関する情報と、調整部415によって調整されたドットの数又はドットの径の情報とに基づいて、QRコード801の画像データを補正する。ここで、画像パターン処理部410は、調整が必要な特有の形状に関して、QRコード801に存在する同一の形状を有する部分について全てに補正を加える。補正した画像データは、露光装置113に出力される。最後に、調整された条件での形成されるQRコードの確認のために、ステップS1310において、画像形成装置100は、露光装置113によってQRコード801の形成を開始する。

20

#### 【0067】

なお、調整処理は図11に示すすべてのパッチ画像に対して行うのが好ましいが、調整に要する時間を短縮するために、1つのパッチ画像（例えばパッチ画像D）で調整処理を代表させても良い。また、調整処理を実行する毎に複数種類のパッチ画像のうち順番に所定数ずつ調整処理を行っても良い。

30

#### 【0068】

図14は、第1の実施形態における調整処理を実行した際の結果を示す図である。ここでは、実験1-1から実験1-4までの4種類の実験を実施した結果について説明する。本実験では、パッチ画像A、A-2、B、C、Dの5種類を感光体ドラム101に形成し、結果を比較している。それぞれの実験において形成条件が異なる。

#### 【0069】

実験1-1は、温度23度、湿度59%、約10000枚通紙後の状態で実験している。値が31500の場合、元のパッチ画像と形成されたパッチ画像とが同じであることを意味している。値が31500より大きい、例えば33000の場合は、約4%全体的にパッチ画像の形状がプラス側にずれていることを示す。一方、28000の場合は、パッチ画像の形状が約12%マイナス側にずれていることを示す。実験1-1では、5種類のSパッチ、すべてがターゲットと同じであり、画像形成における理想の精度といえる。

40

#### 【0070】

実験1-2は、温度25度、湿度70%、約15000枚通紙後の状態で実験している。結果、全パッチ画像でマイナス側にずれており、特に、パッチ画像A-2のズレ量が大きい。これにより、縦ライン501が小さくなっていることが分かる。同様に実験1-3は、温度28度、湿度65%の環境で約25000枚通紙後の状態で実験している。結果、パッチ画像Aの形状がマイナス側に大きくずれている。これにより、横ライン50

50

2が小さくなっていることが分かる。また、実験1-4では、パッチ画像A、A-2の実験結果は同一であり、差異がないことが分かる。しかし、パッチ画像B、C、Dでプラス側にずれている。これにより、形状のパラメータである、内エッジ503が影響していることが分かる。特に、パッチ画像B（左上の内エッジ503を有する。）の増加量が大きい。即ち、左上に向いた内エッジ503が理想の形状より大きく、約20%ずれていることが分かる。このように、複数種類のパッチ画像を測定することによって、特有の形状の差異を検知することが可能となる。また、内エッジ503に関して左上、右上、右下及び左下方向に向いたパッチ画像を形成して比較することで、何れの種類の内エッジ503に差異が生じているかを特定しうる。

## 【0071】

10

図15は、第1の実施形態における画像の差異を調整する方法について説明する図である。ここでは、パッチパターン全体の位置の差異と、パッチパターン全体の面積の差異と、パッチ画像の形状の差異とに分けて、それぞれの具体的な調整方法について説明する。

## 【0072】

パッチパターン全体の位置に差異がある場合、調整部415は、静電潜像の主走査方向及び副走査方向の書き出し位置と、位相とをずれている方向と逆方向へ変化させることで対応可能である。パッチパターン全体の面積に差異がある場合、調整部415は、露光装置113から出力される光量の調整を行う。例えば、面積が小さく形成された場合、調整部415は、IAE露光方式で光量を増やすか、又は、ドットの境界部のドットパターンを調整する。ドットパターンの調整とは、ドットの数を1/2に間引いたり、増やしたりすることで形状を理想の形に近づける。

20

## 【0073】

また、パッチ画像の形状に差異がある場合、調整部415は、差異が検出された画素において、ドットの間引きやドットの太らせ処理等を実施することで理想状態に近づけることができる。間引きは、例えば、1画素2bitのうち半分を打たないことを示す。また、太らせ処理は、例えば、ドットを形成する際の光量を調整することで、ドットの径を変えて1画素を1.5画素にすることができる。なお、2400dpi、4800dpiでは、1画素のデータ量を4bit、8bitと増やすことで、出力解像度にもよるが、処理時間は増加する一方、より精度を向上させることが可能になる。具体的に、調整部415は、右上に位置する内エッジ503の形状が太っていると検出された場合、内エッジ503に近接する位置の画素におけるドットの数を間引く。例えば、1画素が4つのドットで表現される場合、調整部415は、当該位置の画素を2つのドットで表現するように調整する情報を画像パターン処理部410へ出力する。一方、内エッジ503の形状がやせていると検出された場合、調整部415は、ドットを形成する際の光量を増やし、ドットの径を調整する。

30

## 【0074】

また、図15には、1200dpiの画像形成装置を用いて、11種類のパッチ画像で調整処理を実施し、位置補正、面積補正、形状補正を行ったときの、精度とそれに費やした解析時間とを表している。ここで、解析時間はsecで示す。従来例においては、記録材にパッチパターンを出力して読み取り装置で解析している。そのため、細かいドット再現性を判断することができない場合は85%の精度となり、ほぼ完璧にマッチする場合は100%の精度となり、精度にギャップが生じている。また、記録材にパッチパターンを出力するため、解析時間は60.2となり、かなりの時間を要している。

40

## 【0075】

一方、本実施形態による調整処理での結果を実験1-5から実験1-7に示す。実験1-5は位置のみを書き出し位置で補正している。結果、精度は80%となり、従来例と比較して劣る。しかしながら、実験1-7では、書き出し位置の補正に加えて、面積の補正に対する太らせ処理と、形状補正である太らせ、間引きを実施することで精度を89%まで向上させることができる。

## 【0076】

50

### [第2の実施形態]

次に、図1及び図16を参照して、第2の実施形態について説明する。本実施形態は、第1の実施形態における感光体ドラム101に形成されたパッチパターンを用いた濃度検出に加えて、中間転写ベルト106に転写されたパッチパターンの濃度を検出する。したがって、第1の実施形態と異なり、画像形成を行う工程の中で感光体ドラム101よりも下流の位置で濃度が検出されることとなる。これにより、感光体ドラム101に形成されたパッチパターンが中間転写ベルト106に転写されるときの差異についても検出することができる。

#### 【0077】

本実施形態による画像形成装置100は、図1に示す濃度検出センサ107を用いて中間転写ベルト106に転写されたパッチパターンの濃度を検出する。パッチ画像の形状、及び濃度検出制御については、第1の実施形態と同様であるため説明を省略する。ただし、感光体ドラム101と中間転写ベルト106とでは、下地の反射率が異なるため、それぞれの表面状態に応じた濃度検出を実施することが望ましい。

10

#### 【0078】

図16は、第2の実施形態における画像形成装置において調整処理を実行した結果を示す図である。第1の実施形態と比較して、感光体ドラム101での濃度検出に加えて、中間転写ベルト106に形成されたパッチパターンの濃度も検出しているため、解析時間は長くなる。しかしながら、実験結果は、従来例とほぼ同じ解析時間でありながら、補正後の精度（パターンマッチング精度）が高いレベルで安定している。また、本実施形態による調整部は、感光体ドラム101及び中間転写ベルト106で検出された濃度の最適解から調整を行っている。最適解は、同じパッチパターンで検出された2つの濃度を平均した値としてもよい。

20

#### 【0079】

### [第3の実施形態]

次に、図17及び図18を参照して、第3の実施形態について説明する。本実施形態は、第1の実施形態による調整処理に加えて、尾引き、現像剤の飛び散り及び標準偏差についての補正も実施する。図17は、形成した画像に発生する尾引き、飛び散り及び標準偏差を示す図である。

30

#### 【0080】

図17に示すように、尾引き1701とは、現像剤坦持体103a上での現像剤の穂立ちがそのまま感光体ドラム101の表面に付着し、ライン下流側に尾を引く現象を示す。飛び散り1702とは、ライン上に付着したトナーが転写や定着時に静電的な引きつけによって、周囲に飛び散る現象を示す。標準偏差1703とは、ラインの平均高さに対する凸凹度合いを示す。

#### 【0081】

尾引き1701及び標準偏差1703は、太らせ処理及び間引き処理をライン端部の画素で実施することにより補正される。また、飛び散り1702は、間引き処理で補正される。

40

#### 【0082】

図18は、第3の実施形態における画像形成装置において調整処理を実行した結果を示す図である。ここでは、第2の実施形態による位置の差異、面積の差異及び形状の差異の補正に加えて、尾引き、飛び散り、標準偏差及び縦横比における補正を実行した結果について説明する。縦横比は、形成される画像に含まれる縦ライン501及び横ライン502の比率を示す。縦横比の差異についても、太らせ処理及び間引き処理により補正を行う。結果、第2の実施形態と比較して、解析時間はデータ処理量が増えたため増加したが、補正後の精度が97%以上となる。実験3-3では、ほぼ100%に近い結果となる。

#### 【0083】

### [第4の実施形態]

次に、図19を参照して、第4の実施形態について説明する。本実施形態は、定期的に

50

調整処理を実施し、実際に二次元バーコードを形成する際に補正する量を低減させることで1回の調整処理に要する処理時間を低減させる。この定期的に行う調整処理は、図4に示す調整制御部423により制御される。また、HDD421には、定期的に調整処理を実行する（以下、定期調整処理と称す。）ための予め定められた期間が記憶されている。例えば、定期調整処理を10000枚通紙ごとに実行する内容の情報が格納される。

#### 【0084】

調整制御部423は、CPU412を介してHDD421にアクセスし定期調整処理の情報を取得する。取得した情報を元に、CPU412に含まれるタイマを用いて定期調整処理を実行するタイミングを監視する。定期調整処理の実行タイミングになると、調整制御部423は、深夜などの使用頻度が少ない時間帯に調整処理を実行する。CPU412は、調整処理を実行して得られた調整の情報をHDD421に格納する。その後、CPU412は、二次元バーコードを形成する際に調整処理を行う場合は、HDD421に格納された調整情報でパッチ画像を補正して、パッチパターンを形成する。この補正されたパッチパターンを用いた調整処理では、通常よりも差異が減少しており、調整処理に要する時間を低減させうる。また、調整制御部423は、操作部422からの指定によって調整処理を実行するように制御してもよい。

10

#### 【0085】

また、CPU412は、定期調整処理により得られたデータをネットワークを介して、外部のホストコンピュータへ転送してもよい。これにより、操作者は、露光装置113、感光体ドラム101、現像装置103等の各構成部の特性を把握することができる。これらの情報により、画像形成装置100は、装置内の各構成部の寿命による交換時期を監視することができ、エラーが発生する前に各構成部の交換を実施しように操作者に対して促すことができる。結果的に、本実施形態による画像形成装置100は、消耗品などの寿命予想ができる、寿命ぎりぎりまで使用できる効果がある。

20

#### 【0086】

図19は、第4の実施形態における画像形成装置において調整処理を実行した結果を示す図である。なお、実験4-1から実験4-3は、調整制御部423によって、定期調整処理を実行した状態の画像形成装置を使用して実験している。また、調整処理の内容については、第3の実施形態と同様である。結果、第3の実施形態と比較して、解析時間が大幅（約50%）に低減されている。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0087】

【図1】第1の実施形態における画像形成装置の一部を示す断面図である。

【図2】第1の実施形態における感光体ドラム及び現像装置の拡大図である。

【図3】現像バイアスに含まれる交流バイアスを示す図である。

【図4】第1の実施形態における画像形成装置の制御プロックを示す図である。

【図5】パッチ画像の一例を示す図である。

【図6】感光ドラムに形成されるパッチ画像の潜像パターンを示す図である。

【図7】第1の実施形態における複数のパッチ画像を示す図である。

【図8】二次元バーコードの一例及び読み取り方法を示す図である。

40

【図9】画像形成装置におけるドット再現性の推移を示す図である。

【図10】第1の実施形態における濃度検出制御を説明する図である。

【図11】複数種類のパッチ画像を示す図である。

【図12】パッチパターンの形成位置及び面積の差異を検出する方法を説明する図である。

【図13】QRコードを形成する処理を示すフローチャートである。

【図14】第1の実施形態における調整処理を実行した際の結果を示す図である。

【図15】第1の実施形態における画像の差異を調整する方法について説明する図である。

。

【図16】第2の実施形態における画像形成装置において調整処理を実行した結果を示す

50

図である。

【図17】形成した画像に発生する尾引き、飛び散り及び標準偏差を示す図である。

【図18】第3の実施形態における画像形成装置において調整処理を実行した結果を示す図である。

【図19】第4の実施形態における画像形成装置において調整処理を実行した結果を示す図である。

【符号の説明】

【0088】

105、107：濃度検出センサ

113：露光装置

10

401：コントローラ

403：読取部

404：A D 変換部

405：シェーディング補正部

406：変倍部

407：入力ダイレクトマッピング部

408：出力ダイレクトマッピング部

409：解像度変換部

410：画像パターン処理部

411：L U T 生成部

20

412：C P U

413：濃度検出部

414：決定部

415：調整部

417：形状検出部

418：特定部

419：マッチング用パターン R O M

420：出力パターン R O M

421：H D D

422：操作部

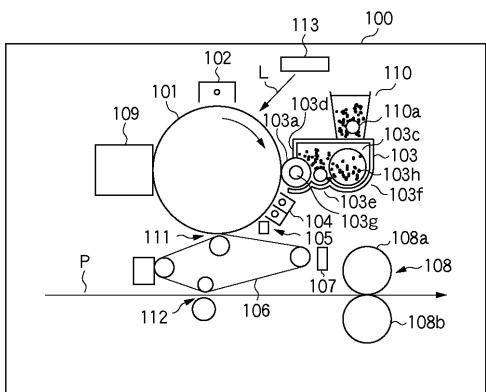
30

423：調整制御部

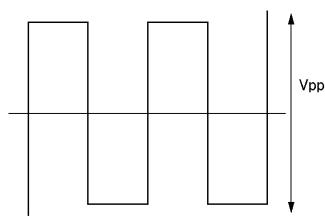
424：C C D

426：エンジン

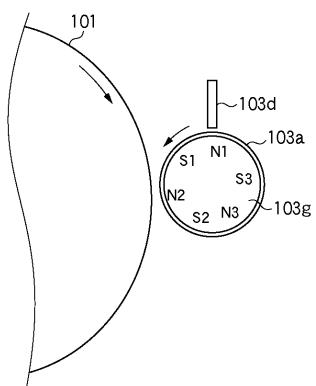
【図1】



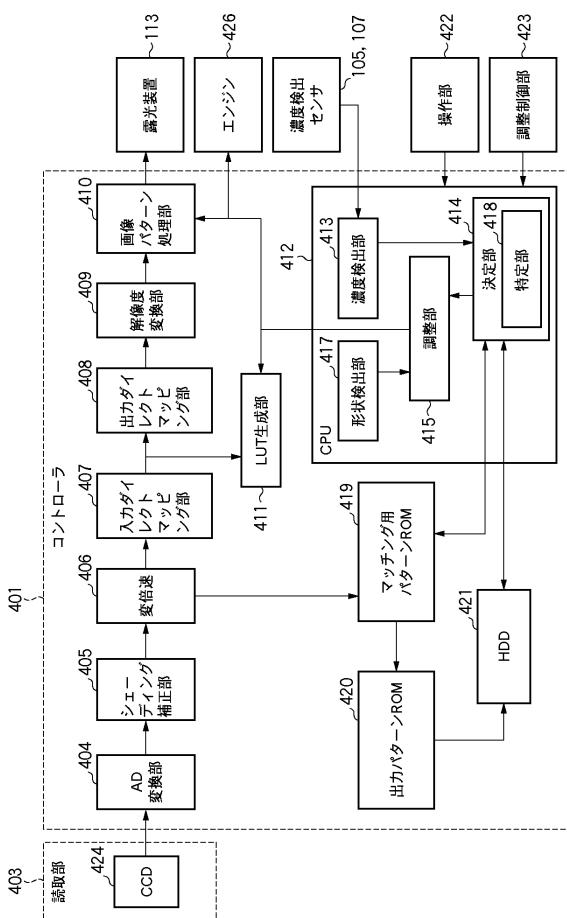
【図3】



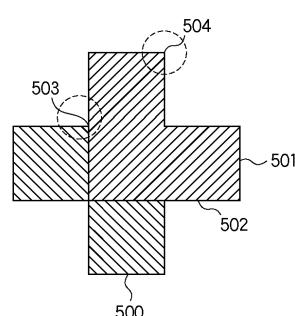
【図2】



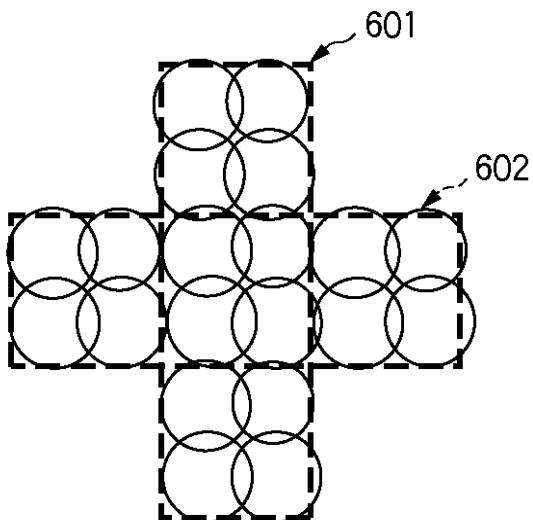
【図4】



【図5】



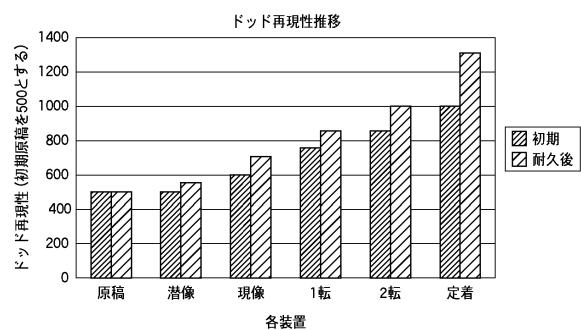
【図6】



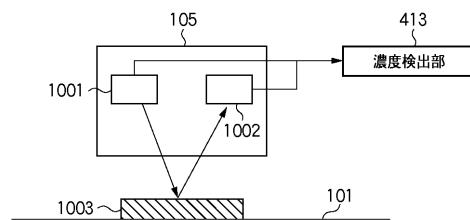
【図7】

	Sバッヂ				従来バッヂとの比較	
	A	B	C	D	スクリーン	誤差拡散
縦						
横	2	3	4	6	1~2	0
内エッジ	2	3	4	6	1~2	0
外エッジ	0	1	2	4	0	0
	4	5	6	8	0	0

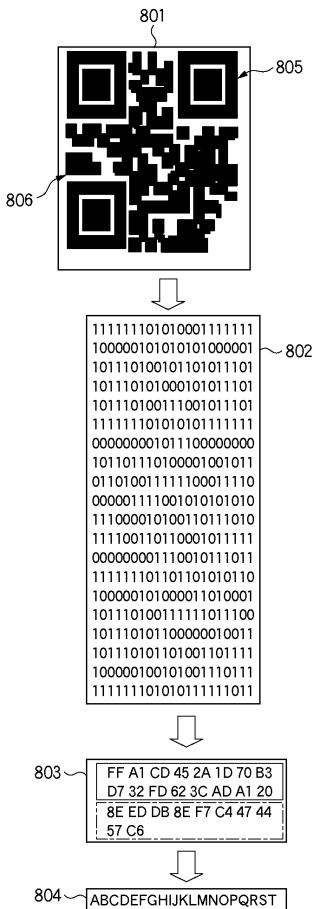
〔 図 9 〕



【図 10】

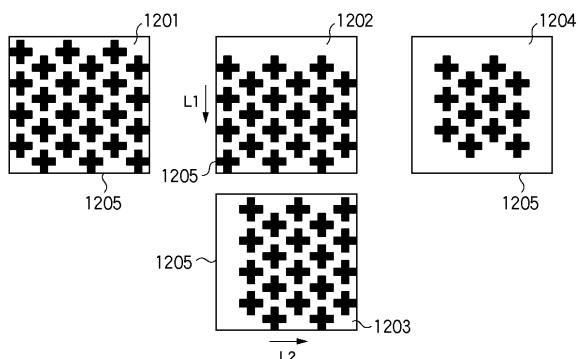


【図8】

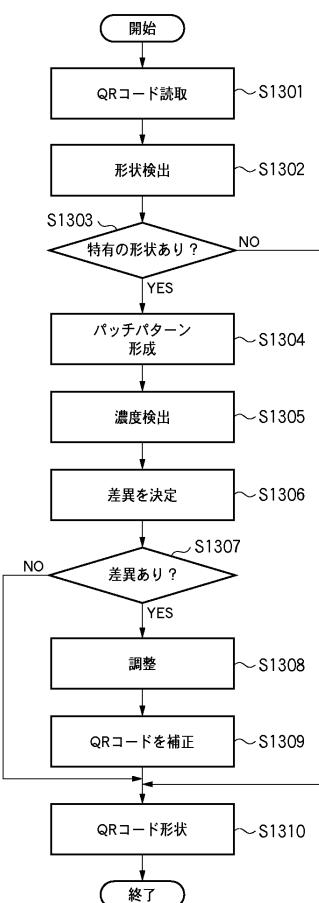


〔 111 〕

【図12】



【図13】



【図14】

		実験1-1	実験1-2	実験1-3	実験1-4
十字	D	31500	29400	29400	32200
上凸	C	31500	29700	29250	32400
左上	B	31500	29610	29610	32760
横	A	31500	30240	28980	31500
縦	A-2	31500	28980	30240	31500

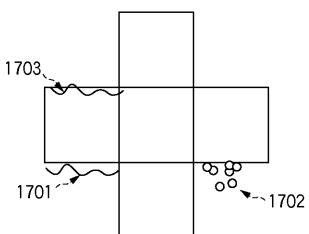
【図15】

	補正			結果	
	位置	大きさ	形状	パターンマッチング精度	解析時間
従来例				85~100	60.2
実験1-5	書き出し位置			80	37.6
実験1-6	書き出し位置	太らせ処理		85	41.6
実験1-7	書き出し位置	太らせ処理	太らせ、間引き処理	89	56.1

【図16】

	補正			結果	
	位置	面積	形状	パターンマッチング精度	解析時間
従来例				85~100	60.2
実験2-1	書き出し位置			90	60.6
実験2-2	書き出し位置	太らせ処理		92	65.1
実験2-3	書き出し位置	太らせ処理	太らせ、間引き処理	95	72.1

【図17】



【図18】

	位置	標準偏差	相関比	パターンマッチング精度	解析時間
従来例				85~100	60.2
実験3-1	書き出し位置				60.6
実験3-2	書き出し位置				69.7
実験3-3	書き出し位置				74.9
実験3-4	書き出し位置				82.9

【図19】

	位置	面積	形状	飛び出し	標準偏差	範囲比	バターン	マッチング精度	解析時間
従来例								85-100	60.2
実験3-1 書き出し位置	書き出し位置	太らせ	太らせ、間引き處理	太らせ				90	69.7
実験4-1 書き出し位置	書き出し位置	太らせ	太らせ、間引き處理	太らせ	間引き處理	太らせ、間引き處理	太らせ、間引き處理	97	34.8
実験4-2 書き出し位置	書き出し位置	太らせ	太らせ、間引き處理	太らせ	間引き處理	太らせ、間引き處理	太らせ、間引き處理	98	37.4
実験4-3 書き出し位置	書き出し位置	太らせ	太らせ、間引き處理	太らせ	間引き處理	太らせ、間引き處理	太らせ、間引き處理	99	41.5

---

フロントページの続き

(72)発明者 梶島 徹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 畑井 順一

(56)参考文献 特開2004-289873(JP,A)

特開平09-109453(JP,A)

特開2000-188677(JP,A)

特開2001-138563(JP,A)

特開2003-237059(JP,A)

特開2004-362053(JP,A)

特開2005-077932(JP,A)

特開2005-352371(JP,A)

特開2006-025023(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 21 / 04

G 03 G 21 / 00

G 03 G 21 / 14