

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3624926号
(P3624926)

(45) 発行日 平成17年3月2日(2005.3.2)

(24) 登録日 平成16年12月10日(2004.12.10)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G03G 15/01

G03G 15/01 112A

G03G 15/00

G03G 15/00 303

請求項の数 4 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-10723 (22) 出願日 平成9年1月23日(1997.1.23) (65) 公開番号 特開平10-207172 (43) 公開日 平成10年8月7日(1998.8.7) 審査請求日 平成13年12月26日(2001.12.26)</p>	<p>(73) 特許権者 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 (74) 代理人 100119220 弁理士 片寄 武彦 (74) 代理人 100088041 弁理士 阿部 龍吉 (74) 代理人 100095728 弁理士 上柳 雅誉 (74) 代理人 100107261 弁理士 須澤 修 (72) 発明者 水谷 喜子 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内</p>
---	--

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】

入力された画像データを処理し、画像形成を行い、被記録材上に多色のスクリーンの最終画像を得る画像形成装置において、前記最終画像の画像チリ量が15 μm以上で、かつ、スクリーンピッチの1/2以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記スクリーンはドットスクリーンであることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記スクリーンは万線スクリーンであることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記万線スクリーンは、前記被記録材の送り方向に対して垂直なラインの集合であることを特徴とする請求項3記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は入力された画像データを処理し、画像形成を行い、被記録材上に多色の最終画像を得る画像形成装置に関する。更に詳しくは電子写真法を用いて被記録材上に多色の最終画像を得る画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に電子写真法を用いて画像を形成する装置では、入力された画像データに対して露光工程にて潜像を形成し、現像工程・転写工程を経て、現像材であるトナーが移動することによって、被記録材上に最終画像が得られる。トナーの移動により、最終画像は入力された画像データに対して徐々に変化し、最終画像の画質が決定される。

【0003】

従来は、発生した画像チリは、文字やコントラスト画像のエッジのぼけや滲みなどの画像欠陥となって現れるとされていた。従って画質向上のためには、トナーが移動する工程においてトナーの飛び散りがない方が良くと一般に言われており、トナーの飛び散りを防ぐために、トナー自身の帯電性や流動性を改良したり、トナーの移動を伴う工程、特に転写工程において工夫がなされている。例えば特開平5 - 289530号公報では中間転写媒体について、特開平4 318578号公報では転写電界について改良し、良好な画像を得るためにトナーの飛び散りを防止したと記載されている。

10

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

上記のように従来の画像形成装置では、画質向上のためにはトナーの飛び散り（以下、画像チリと呼ぶ）がない方が良くとされていた。しかし本発明者は、むしろ画質向上のためには所定値以上の画像チリが必要であることを見出した。例えば、画像チリを防止した従来の画像形成装置においては、露光ジッタや駆動系のジッタ、機械的な送りムラなどで最終画像上にジッタが現れると大変目立ってしまい、ノイズとして人の目に非常に気になり画質を低下させてしまうため問題である。

20

【0005】

また、単色の画像形成を繰返してカラー画像を形成する画像形成装置では、色重ねの際に各色画像のレジストレーションが僅かでもずれると、最終画像の色の見え方が違ってくるため色再現安定性が悪くなる。これはカラー画像を形成する画像形成装置に特有の重要な問題である。

【0006】

また、階調表現としてスクリーン構造を伴って画像形成する場合があるが、中間調画像部、特にごく低濃度であるハイライト部でのスクリーン構造が目立ってしまい、問題である。

30

【0007】

本発明は、かかる従来の課題に対し、これらのジッタやレジストレーションのずれ、スクリーン構造等を目立たせずに画質を向上させるためには、画像領域全体に現れる画像チリの存在が重要であるという本発明者らの新たな知見に基づきなされたもので、その目的とするところは、ジッタを目立たせることがなく、色再現性の良い画質を得ることができ、中間調画像においてもスクリーン構造が目立たず滑らかな画像を得るために、画像チリ量が所定範囲以上となるカラー画像形成装置を提供することにある。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

以上の内容を鑑みて、本発明は、入力された画像データを処理し、画像形成を行い、被記録材上に多色のスクリーンの最終画像を得る画像形成装置において、前記最終画像の画像チリ量が15 μm以上で、かつ、スクリーンピッチの1/2以下であることを特徴とする。

40

【0012】

さらに本発明は、前記スクリーンはドットスクリーンであることを特徴とする。

【0013】

さらに本発明は、前記スクリーンは万線スクリーンであることを特徴とする。

【0014】

さらに本発明は、前記万線スクリーンは、前記被記録材の送り方向に対して垂直なラインの集合であることを特徴とする。

50

以上

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を実施例ならびに図面に基づき説明する。まず、本発明の画像形成装置を、図1を用いて簡単に説明する。

【0016】

図1は、本発明の画像形成装置の一例であって、電子写真方式の画像形成装置の主要断面図である。帯電ローラ102は感光体101を均一に帯電する。入力された画像データに従い露光手段103によって形成されたレーザービームは折り返しミラー104により感光体101上に導かれ静電潜像が形成される。次に図中矢印方向に接離可能な一成分接触方式の現像器105の内、イエロー現像器105Yを接触させ他の現像器は離間させるとともに不図示の電源の電界の作用によって負帯電性イエロートナーが移動し、反転現像され感光体上101において顕像化される。顕像化されたイエロートナーは、中間転写体106上に、1次転写ローラ107に1次転写用電源108によりトナーと逆極性のバイアスが印加され、その1次転写電界作用で転写され、移動する。また、中間転写体106はテンションローラ118により適度な張力がかかるように調整されている。転写残りトナーは、ブレードを接触させてクリーニングする感光体クリーナー109で回収され、続いて感光体電位は除電ランプ110によりリセットされる。同様の動作を中間転写体106の位置と露光手段103の発光タイミングの同期を取り、マゼンタ現像器105M、シアン現像器105C、ブラック現像器105Kについても繰り返すことにより、中間転写体106上に各色のトナーが重ねられフルカラー画像が形成される。2次転写ローラ116、および中間転写体クリーナー119は離間状態とする。一方、被記録材113は、給紙カセット112から給紙手段111によりレジストローラ対114まで搬送されたのち、中間転写体106上のフルカラー画像と同期をとって駆動ローラ115と図中矢印方向に接離可能な2次転写ローラ116にて形成される2次転写部に搬送される。2次転写部では被記録材113と同期して2次転写ローラ116が中間転写体106に接触してニップ部を形成、押圧するとともに1次転写用電源108から得た電圧を演算する演算手段121にて決定された電圧が2次転写用電源117により定電圧制御されその電界作用で被記録材113上にトナー層が移動し、フルカラートナー像が形成される。その後、被記録材113は定着手段120によって定着され装置外へ排出される。

【0017】

このように最終画像を得るまでに、トナーは複数回の移動を伴い、トナーの流動性、帯電量、粒子形状や粒径等のトナー自身の性質、あるいは電界作用や機械的作用により、入力された画像データに対して被記録材113上に画像チリ量を生ずる。

【0018】

図1に示される画像形成装置においては、粒径・帯電量・流動性などのトナーの性質、帯電・露光・現像・転写・定着の各プロセス条件等を適宜選択・調整することにより、被記録材113上に最終画像として所定値以上の画像チリ量を生じて出力される。特に転写プロセスではトナーの移動をコントロールしやすく、転写電界を調整することで画像チリの状態を変化させられる。図1の画像形成装置においては、転写電界は感光体101上から中間転写体106へトナーが移動する1次転写では、定電流値設定値が5~20 μ A程度、中間転写体106上から被記録材113上へトナーが移動する2次転写では、定電流設定値が10~30 μ Aであり、定電流設定値が大きいほど画像チリが発生し、小さいほど画像チリが発生しにくくなる。

【0019】

また、転写電界の他に、流動性の異なるトナーを用いても画像チリを容易にコントロールすることもできる。トナーには重合法によるトナーと粉碎法によるトナーがあるが、どちらのトナーにおいてもトナーに外添させる流動性改質剤の種類や量を適宜選択することにより流動性を自由に变化させることができ、トナーの流動性がない程、画像チリは発生しやすいく。

10

20

30

40

50

【0020】

以上のように転写電界とトナーの流動性とを組み合わせることにより、画像チリの大きさを自由にコントロールすることができる。

【0021】

ここで、本発明で定義した画像チリ量を、図2を用いて説明する。図2は、本発明の画像形成装置で用いる画像チリ量について説明する図である。画像チリ量の測定に用いる拡大画像201は、例えば細線202が間隔をおきながら複数本集合したものであり、細線202の周囲には画像チリ203が広がっている。この拡大画像201をCCDカメラにより取り込み、細線202が整列する方向と垂直になるような画像チリ測定ライン204aについて、輝度プロファイル204を得る。輝度プロファイル204の細線202の画像部のピーク値（低輝度）を100%輝度、細線202が並ぶ隙間である被画像部のピーク値（高輝度）を0%輝度とすると、その輝度プロファイル204の70%～10%点間の距離205を複数点測定し、その平均値を以って、画像チリ量とする。尚、測定に用いる画像は、80 μ m～2mm間隔で並ぶ細線または点の集合が適当であり、このような印字パターンを形成したもので、或いはスクリーン構造を伴った画像ではスクリーンを構成する線または点をそのまま用いてもよい。

10

【0022】

以下、本発明を実施例にて詳細に説明する。

【0023】

〔実施例1〕

本発明の画像形成装置において、図1に示すように線順次で露光・現像・転写・定着の各プロセスを行う場合には、各プロセスにおいてのジッタが発生しやすい。ジッタは感光体101や中間転写体106などの駆動の影響により、露光機103が振動を受けたり、現像・転写・定着の各プロセスで速度変動が生じたり振動を受けたりして生じ、ジッタを防止するために歯車にグリスを塗るなどの対応が施されるが、駆動伝達系路上、ジッタを完全になくすことは難しい。

20

【0024】

そこで、本発明の画像形成装置において、第1の実施例では、図1の電子写真プロセス部中、1次転写では定電流値設定値を15 μ Aに設定し、2次転写では、定電流設定値を10～30 μ Aの間で調整した。また、用いたトナーは体積平均粒径が7 μ mの粉砕法によるトナーと、体積平均粒径が7 μ mの重合法によるトナーを用いた。トナーの流動性は、トナー粒子に外添される流動性改質剤の量や種類でも調整され、目的の流動性を持つトナーが得られる。これを転写電界と組み合わせることにより目的の画像チリ量のサンプルを得ることができ、これらをサンプルA、B、C、Dとする。尚、トナーの流動性は緩み見かけ密度（g/cc）で表し、値が大きい程流動しやすい。

30

【0025】

また、単色のベタ画像の印字パターンをコピー用上質紙に作成し、故意に既知の周期的なジッタ発生させるために、感光体101に駆動を伝達する輪列系のギヤの一つには、歯の一部に欠けがあるものを用いた。

【0026】

以上のサンプルを用いて、画像チリ量がジッタにどう影響するかの画像評価を行った。

40

【0027】

画像評価は、複数の被験者の目視観察による。被験者はそれぞれ個別に観察し、ジッタが目立たず良好であるかどうか、まず個別に判定し、集計後、最も多数であった判定を以って最終判定とする。

【0028】

表1に、前述の定義に基づき測定した画像チリ量と、画質評価の関係を示す。尚、表1中のトナー流動性及び2次転写電流の調整から得られる画像チリ量は、本実施例の画像形成装置固有のものであり、他の画像形成装置においてはこの限りではない。

【0029】

50

【表 1】

画像サンプル	トナー流動性 (g/cc)	2次転写電流 (μ A)	画像チリ量 (μ m)	画像評価
				ジッタ判定
サンプルA	0.34	23	28	◎
サンプルB	0.42	25	18	○
サンプルC	0.34	20	15	○
サンプルD	0.42	15	13	×

ジッタ判定 ; ◎非常に良好 ○良好 ×不良

【0030】

表1の評価で、 は非常に良好の判定で、ジッタは全く目立たずジッタによる画質低下がないサンプル、 は良好の判定で、ジッタは注意して観察すると目立つが画質低下には至らないサンプル、 ×は不良の判定で、ジッタがはっきりと目立ってしまい画質を低下させているサンプルである。

【0031】

表1より、サンプルD、サンプルC、サンプルB、サンプルAの順に画像チリ量が大きくなると、これに対してジッタも目立たず良好な画像となることがわかる。これは、ジッタによる濃度変動が画像チリの存在により適度にぼかされているために、人の目が感じにくいためである。

【0032】

このように、画像チリ量が所定量即ち15 μ m以上であることにより、ジッタを目立たせることがなく良好な画像を得ることができる。

【0033】

〔実施例2〕

本発明の画像形成装置は、スクリーン構造を伴った画像にも用いることができる。フルカラー画像では写真やイラストなどのピクトリアル画像を得ることが多く、この時、多彩な階調表現を要求されるため何らかのスクリーン構造を伴って画像形成を行う場合が多い。ここで、本発明の画像形成装置において、スクリーン構造によって画像形成を行った場合について説明する。

【0034】

スクリーン構造には、網点(ドット)スクリーン・万線スクリーン・クロスラインスクリーン・同心円スクリーン・砂目スクリーン・これらを併せ持つハイブリッドスクリーンなどがあり、電子写真一般に用いられるのはドットスクリーン・万線スクリーン、或いは両者のハイブリッドスクリーンである。何れのスクリーン構造も、写真・イラスト等、多階調のピクトリアル画像を再現する場合には不可欠な構成であり、特に、中間調画像部では、スクリーン構造によって、階調性・色再現性が大きく変わってくるため、最終画像の画質を決める重要な要素である。

【0035】

本発明の第2の実施例ではドットスクリーン構造を伴った画像を用いるが、ここで図3を用いてドットスクリーンについて説明する。図3は本発明の画像形成装置におけるドットスクリーンによる最終画像サンプルの拡大図である。画像を構成するドット206は周囲に画像チリ203伴って規則的に整列し、ドット206が整列する方向に対するドット中心間の距離がドットスクリーンのスクリーンピッチ207である。本発明の画像形成装置

10

20

30

40

50

では、通常、解像度が200dpi相当のスクリーンピッチ127μmであるドットスクリーンが用いられるが、画像濃度や印字サンプルの種類に応じてスクリーンピッチを変化させてもよい。画像濃度はドットの大小によって決まり、これにより階調表現がなされる。また、フルカラー印字で多色のドットが重なる場合には、ドットスクリーンにスクリーン角を設け、各色ドットの重なり合いによって生じるモアレを防ぐ場合もある。

【0036】

本実施例において、スクリーンピッチは、解像度が200dpi相当の127μm、150dpi相当の170μm、100dpi相当の254μmとした。また、第1の実施例同様、転写電界及びトナーの流動性を変化させることにより、画像チリ量の異なるサンプルを作成し、画像評価した。

10

【0037】

第1の実施例同様に、ジッタに対する画像チリの影響を評価するため故意に既知の周期的なジッタ発生させるために、感光体101に駆動を伝達する輪列系のギヤの一つには歯の一部に欠けがあるものを用い、定期的に振動を与えるようにし、この時の印字パターンは、ドットスクリーンで作成した50%濃度の均一パターンとした。

【0038】

また幅広い階調を持つ写真画像では、中間調画像部、特にハイライト部においてスクリーンの目立ちやすさであるドット感に対して画像チリがどう影響するか、また、画像チリ量を大きくすることで画像の滲み・写真画像細部の表現にどう影響するか評価した。

20

【0039】

評価は第1の実施例に基づき、複数の被験者の判定の最多数判定による。表2は、本発明の画像形成装置でドットスクリーンによる画像判定結果の結果で、それぞれの判定がスクリーンピッチ、画像チリ量によってどう判定されるかを示した。

【0040】

【表2】

スクリーンピッチ (μm)	ジッタ判定 (全ピッチ)	ドット感			滲み判定		
		127	170	254	127	170	254
130	◎	◎	○	○	×	×	×
85							○
65					○	○	
40					○	○	○
28					◎		
18	○	○	△	○	○	○	○
15	○						
13	×						

30

40

ジッタ判定 ; ◎非常に良好 ○良好 ×不良
 ドット感 ; ◎非常に良好 ○良好 △許容
 滲み判定 ; ◎非常に明瞭 ○明瞭 ×不明瞭

【0041】

50

表2中、ジッタについての評価は第1の実施例同様、 Δ は非常に良好の判定で、ジッタは全く目立たずジッタによる画質低下がないサンプル、 \square は良好の判定で、ジッタは注意して観察すると目立つが画質低下には至らないサンプル、 \times は不良の判定で、ジッタがはっきりと目立ってしまい画質を低下させているサンプルである。画像チリ量は、スクリーンピッチによらず、より大きい方がジッタが目立たず良好になるという判定である。第1の実施例同様に、画像チリが $13\mu\text{m}$ と小さい時にはジッタがはっきりと目立ってしまい画質が低下している不良の判定であり、 $15\mu\text{m}$ 以上の時にはジッタは注意して観察すると目立つが画質低下には至らない良好の判定となる。よって、ドットスクリーン構造の最終画像に $15\mu\text{m}$ 以上の画像チリがあれば、ジッタが存在しても目立たない良好な画像を得ることができる。これは、画像チリのないスクリーンでは、信号として認識される周期的なスクリーン即ちドットの中でジッタが現れると、ノイズとして認識し、人の目の感度は高くなり不快感を伴い、画質低下となるが、ドット周囲の濃度変動が画像チリの存在によって適度にぼかされていると、信号としての認識も曖昧となり、その中でノイズが発生しても人の目は感じにくくなるためである。

10

【0042】

次に、写真画像において評価したスクリーンを構成するドット感についての判定であるが、表2中のドット感の判定は、 Δ はドット感が全くない非常に良好なサンプル、 \square は注意して観察するとドット感があるが良好なサンプル、 \times はドット感はあるが実用上問題はない許容サンプルである。

【0043】

ドットスクリーンの目立ちやすさであるドット感はスクリーンピッチにも依存し、スクリーンピッチが小さくなる程ドット感がなくなり良好になるが、いずれのスクリーンピッチにおいても画像チリが大きいほど、ドット感がなく良好なサンプルとなる。本発明の画像形成装置で標準で用いられるスクリーンピッチ $127\mu\text{m}$ (200dpi 相当)では、画像チリ量が $13\mu\text{m}$ と小さい場合でも良好なサンプルであり、画像チリ量が大きいほどドット感はなく、ドット感だけではなく、スクリーン角を設けるにも関わらず生じてしまうモアレや、ドットスクリーンに特有のロゼッタパターンが目立たず、良好な画像が得られる。

20

【0044】

一方、画像チリ量が大きくなりすぎると画像全体が滲んで不明瞭な画像となってくる場合がある。この現象は全体が暗いシャドウ部よりも、画像の色や形を認識しやすい中間調画像部において顕著である。表2の滲みの判定は、 Δ は非常に明瞭の判定で、滲みが全くなくエッジが非常にはっきり表現されているサンプル、 \square は明瞭の判定で、やや滲んでいるがエッジは十分表現されているサンプル、 \times は不明瞭の判定で、滲みが大きくエッジがボケて表現されているサンプルである。画像チリ量の大きさと画像の明瞭さの関係はスクリーンピッチに依存し、スクリーンピッチが大きい場合には、画像チリ量が大きくても滲みという点では気にならず良好な画像となる。画像チリは、スクリーンピッチの $1/2$ を超えない範囲では、中間調画像部においても隣接するドットに過剰に干渉することなく、明瞭で良好な画像を得ることができる。

30

【0045】

このように、ドットスクリーン構造の画像においては、画像チリ量が所定量即ち $15\mu\text{m}$ 以上であるとジッタを目立たせることがなく、良好な画像を得ることができる。また、スクリーンを構成するドットのドット感のない良好な画像を得ることができる。また、画像チリ量がスクリーンピッチの $1/2$ を超えない範囲では、画像の滲みがなく明瞭で良好な画像を得ることができる。

40

【0046】

〔実施例3〕

第3の実施例において、本発明の画像形成装置で万線スクリーン構造を伴った最終画像について説明する。まず図4を用いて万線スクリーンについて説明する。図4は本発明の画像形成装置における万線スクリーンによる最終画像サンプルの拡大図である。画像を構成

50

するライン208は周囲に画像チリ203を伴って、露光主走査方向210に垂直な一本のラインが順次形成されるよう規則的に整列し、ラインの中心間の距離が万線スクリーンのスクリーンピッチ209である。本発明の画像形成装置では、通常、解像度が2001 pi相当の127 μmのスクリーンピッチである万線スクリーンが用いられるが、画像濃度や印字サンプルの種類に応じてスクリーンピッチを変化させてもよい。万線スクリーンではラインの太さによって濃度が決まり、これにより階調表現がなされる。

【0047】

また、フルカラー印字で多色の万線スクリーンによる色重ねでは、同じ位置にライン208が重なり、定着部120において熱溶融され、減法混色に基づき発色する。ところが万線スクリーンの形成が狙った場所から僅かでもずれると色の見え方が違ってくる、即ち色再現安定性が悪くなる場合がある。このようなレジストレーションのズレは、図1の電子写真プロセス部中、露光工程での位置精度や感光体101や中間転写体106の駆動系による振動や、精度誤差による速度変動などで生じることがある。

10

【0048】

本実施例において、スクリーンピッチは、解像度が2001 pi相当の127 μm、1501 pi相当の170 μm、1001 pi相当の254 μmとした。また、第1の実施例同様、転写電界及びトナーの流動性を変化させることにより、画像チリ量の異なるサンプルを作成し、画像評価した。

【0049】

万線スクリーンでのレジストレーションのズレに対する画像チリ203の影響を評価するため、通常の色重ねに対し故意にレジストレーションをずらして作成した複色の印字パターンも用意し、両方で色再現安定性にどう影響するか評価した。この時の印字パターンは、万線スクリーンで作成した50%濃度の均一パターンであり、通常の色々のライン208が同じ位置で層になって重なるパターンと、これに対してレジストレーションをずらした画像で、色重ねの中の1色をスクリーンピッチの半分だけ露光主走査方向210にずれる(スクリーンの谷間にずれる)よう、設定した印字パターンにて評価した。また幅広い階調を持つ写真画像では、特にハイライト部での万線スクリーン構造のライン感が気にならないか、また、画像チリ量を大きくすることで画像の滲みにどう影響するのか評価した。

20

【0050】

画像評価は第1の実施例に基づき、複数の被験者の判定の最多数判定による。表3は、本発明の画像形成装置で万線スクリーンによる画像判定結果で、それぞれの判定がスクリーンピッチ、画像チリ量によってどう判定されるかを示した。

30

【0051】

【表3】

スクリーンピッチ (μm) 画像チリ量(μm)	色再現性			ライン感			滲み判定		
	127	170	254	127	170	254	127	170	254
130									×
85	◎						×	×	
65		○		◎	○			○	○
40	○						○		
28							◎		
18	△	△							
15				○	△				
13	×	×							

色再現安定性 ; ◎非常に良好 ○良好 △許容 ×不良

ライン感 ; ◎非常に良好 ○良好 △許容

滲み判定 ; ◎非常に明瞭 ○明瞭 ×不明瞭

【0052】

表3中、色再現安定性の判定は、◎は色再現安定性が完全に確保された非常に良好なサンプル、○は色再現安定性が確保された良好なサンプル、△は色再現安定性がやや悪いが確保され実用上問題は無い許容サンプル、×は色再現安定性が悪い不良サンプルである。画像チリ量が小さくなるに従い、レジストレーションをずらした画像サンプルと通常のものとは色の見え方が変わる、即ち色再現安定性が悪くなる。

【0053】

これは、両者の混色の方法が異なるためである。通常と同じ位置で色重ねたスクリーンでは、定着部120により複数の色の層が同位置で混色し、トナー層それぞれの分光反射率を波長毎にほぼ積算した曲線で表すことができる、減法混色に基づいて色再現される。これに対してレジストレーションがずれたスクリーンでは、各スクリーンが重ならず並置し、各スクリーンからの反射光の混合即ち加法混色的一种である並置混色によって、色再現される。減法混色ではもとの色より暗い色となり、並置混色で得られる色はもとの色のほぼ中間の明度となるため、同量のトナーが被記録紙上に存在しても見え方が異なる、つまり色再現安定性が悪くなるのである。

【0054】

ところが画像チリ量が大きい画像においては、同位置での色重ねでもレジストレーションがずれた色重ねでも、減法混色と並置混色とが混在し、定着部120でトナーが潰されつつ拡大されると殆どの領域で減法混色となるので、色重ね位置の変動に対しても常に色再現安定性が確保される。

【0055】

本発明の画像形成装置で標準に用いられる200lpi相当の127 μm のスクリーンピッチでは、画像チリ量が15 μm 以上あれば色再現安定性が実用上問題なく、画像チリ量が大きいほど色再現性が確保され、良好になる。スクリーンピッチが大きい場合にも同様に画像チリ量が15 μm 以上では色再現安定性が実用上問題なく許容できるが、スクリーンピッチは小さい程色再現安定性は良好となる。

【0056】

10

20

30

40

50

色重ねに関する以上の現象はドットスクリーンにおいても見られることであるが、ドットスクリーンのうちでスクリーン角を設けた場合には、本来並置混色と減法混色による色が混在した状態であり、画像チリ量の小さいサンプルでレジストレーションがずれても、万線スクリーン程は重大な色再現性の差となって現れてはこない。

【 0 0 5 7 】

また、トナーを複数層重ねた時の転写性の問題で、画像チリが小さい場合には各色トナーが層になり転写媒体からの距離によって転写性能が異なり、これにより画像チリの状態が大きく異なり、画像チリがない層と画像チリが広範囲に及んで転写される層とで面積率が違ってくるため、色再現安定性を確保することができない。例えば中間転写体 1 0 6 から被記録材 1 1 3 へ転写される 2 次転写時には、最も被記録材 1 1 3 に近いトナー層では画像チリ量が小さく、被記録材から遠くなるに従い広範囲に及んで転写され、被記録材から最も遠いトナー層の色相寄りの色みとなってしまふ。これに対し、本来画像チリ量が多い場合は、各色のトナー層で画像チリの状態があまり変わらず、常に色再現安定性が確保される。

10

【 0 0 5 8 】

次に、写真画像において評価したスクリーンを構成するライン感についての判定であるが、表 3 中のライン感の判定は、 はライン感が全くない非常に良好なサンプル、 は注意して観察するとライン感があるが良好なサンプル、 はライン感はあるが実用上問題はない許容サンプルである。スクリーンの目立ちやすさであるライン感はドットスクリーン同様、スクリーンピッチに依存する部分が多いが、いずれのスクリーンピッチにおいても画像チリが大きいほど、ライン感がなく良好なサンプルとなる。本発明の画像形成装置で標準で用いられるスクリーンピッチ 1 2 7 μm (2 0 0 d p i 相当) では、画像チリ量が 1 3 μm と小さい場合でも良好なサンプルであり、画像チリ量が多いほどライン感はなくなり、ライン感だけではなく、万線スクリーン画像に固有の問題で、スクリーンを構成するラインに対して斜め方向に伸びる細線や、斜めにコントラスト画像のエッジが存在する部分で、スクリーンピッチに起因する階段状のぎざぎざが目立たず、良好な画像が得られる。

20

【 0 0 5 9 】

一方、第 2 の実施例であるドットスクリーン同様に、画像チリ量が大きくなりすぎると画像全体が滲んで不明瞭な画像となってくる場合がある。表 3 の滲みの判定は、 は非常に明瞭の判定で、滲みが全くなくエッジが非常にはっきり表現されているサンプル、 は明瞭の判定で、やや滲んでいるがエッジは十分表現されているサンプル、 \times は不明瞭の判定で、滲みが大きくエッジがボケて表現されているサンプルである。画像チリ量の大きさと画像の明瞭さの関係はスクリーンピッチに依存し、スクリーンピッチが大きい場合には、画像チリ量が大きくても滲みという点では気にならず良好な画像となる。画像チリは、スクリーンピッチの 1 / 2 を超えない範囲では、中間調画像部においても隣接するラインに過剰に干渉することなく、明瞭で良好な画像を得ることができる。

30

【 0 0 6 0 】

また、不図示であるが、第 2 の実施例同様に、ジッタに対する画像チリの影響を評価したが、その結果は第 2 の実施例同様、画像チリ量が 1 5 μm 以上あればジッタを目立たせることがなく、良好な画像を得ることができ、その判定はスクリーンピッチを変化させても変わらない。

40

【 0 0 6 1 】

このように、万線スクリーン構造の画像においては、画像チリ量が所定量即ち 1 5 μm 以上であると常に色再現安定性を確保することができる。また、ハイライト部でもスクリーンを構成するラインのライン感がない良好な画像を得ることができる。また、画像チリ量がスクリーンピッチの 1 / 2 を超えない範囲では、画像の滲みがなく明瞭で良好な画像を得ることができる。

【 0 0 6 2 】

[実施例 4]

50

画像形成装置において生じる画像チリは、例えば図3のドットスクリーンで示したような等方的に広がる画像チリばかりでなく、方向性を有して広がる場合がある。特に、線順次で画像形成を行うプロセスでは感光体101や中間転写体106などの駆動の影響を受けたり、現像・転写・定着の各プロセスで速度変動が生じたり振動を受けるなど何らかの原因で、画像チリは各画像形成装置固有の方向性を有する場合が多い。本発明の画像形成装置は、このように画像チリが方向性を有した場合についても用いることができる。

【0063】

ここで、画像チリの方向性について、ドットスクリーン構造の場合を例にとり、図5を用いて説明する。図5は、本発明の画像形成装置における方向性を有する画像チリの一例の拡大図である。ドット206は周囲に画像チリ203を伴ってスクリーンピッチ207の間隔で被記録材の送り方向211に対して角度を有して整列するが、画像チリ203は画像形成装置の被記録材の送り方向211の方向に平行になるように広がる。一般に画像形成装置は、被記録材の送り方向211に散りが発生しやすい傾向にある。画像チリが方向性を有して広がると、例えば図5に示すようなドットスクリーンの場合、ドットの整列する方向（ドットが近接する方向）とドットの広がる方向が異なり角度を持っているので、画像チリ203が未印字部分へより広がることになる。

10

【0064】

そこで本発明の第4の実施例では、図6に示すように前述の万線スクリーンを被記録材の送り方向211に対して垂直な一本のライン208となるような、横万線スクリーンとして画像形成させた。図6は、本発明の画像形成装置における横万線スクリーンによる最終画像の拡大図である。スクリーンピッチ209である横万線スクリーンにおいて、被記録材の送り方向211に画像チリ203が広がった時、画像を形成するライン208は未印字部分であるスクリーンの間へ万遍なく広がるような画像チリ203を有する。

20

【0065】

本実施例において用いた画像形成装置は、固有の画像チリの方向性を有する。画像チリの方向は被記録材の送り方向に長く広がり、真円の微小ドットを印字すると被記録材の送り方向が長軸となる楕円形になり、その長軸と短軸との比率がほぼ1:0.7となる画像チリである。

【0066】

本実施例においてスクリーンピッチは、解像度が2001 dpi相当の127 μm、150 dpi相当の170 μm、100 dpi相当の254 μmとした。また、第1の実施例同様、転写電界及びトナーの流動性を変化させることにより、画像チリ量の異なるサンプルを作成し、画像評価した。

30

【0067】

また、印字パターンはドットスクリーンで作成した50%濃度の均一パターンで、第1の実施例同様、転写電界及びトナーの流動性を変化させることにより、画像チリ量が異なるサンプルを作成した。尚、画像チリ量を変化させても、画像チリの方向性は変化しない。

【0068】

第1の実施例同様のジッタに対する画像チリの影響の評価、また、第3の実施例同様に、色重ねの中の1色をスクリーンピッチの半分だけ、それぞれスクリーンの谷間にずれるよう設定した印字パターンにてレジストレーションのずれに対する画像チリの影響を評価した。

40

【0069】

画像評価は第1の実施例に基づき、複数の被験者の判定の最多数判定による。表4は、本発明の画像形成装置で横万線スクリーンによる画像判定結果の結果で、それぞれの判定がスクリーンピッチ、画像チリ量によってどう判定されるかを示した。

【0070】**【表4】**

スクリーンピッチ (μm) 画像チリ量(μm)	ジッタ判定	色再現安定性		ライン感	滲み判定		
	全ピッチ	127	170以上	全ピッチ	127	170	254
130	◎	◎	◎	◎	×	×	×
85							○
65							◎
40							
28							
18	○	○	○	◎	◎		
15	○	×	△				
13	×						

ジッタ判定 ; ◎非常に良好 ○良好 ×不良

色再現安定性 ; ◎非常に良好 ○良好 ×不良

ライン感 ; ◎非常に良好 ○良好 △許容

滲み判定 ; ◎非常に明瞭 ○明瞭 ×不明瞭

【0071】

表4中のジッタについての判定は、第1の実施例同様、◎は非常に良好の判定、○は良好の判定、×は不良の判定であり、画像チリ量は、スクリーンピッチによらず、より大きい方がジッタが目立たず良好になる。第1の実施例同様に、画像チリが13 μm と小さい時にはジッタがはっきりと目立ってしまい画質が低下している不良の判定であり、15 μm 以上であれば良好の判定であるが、第2の実施例であるドットスクリーンによる画像や第3の実施例である縦万線スクリーンで得た画像より全体に滑らかありで良好な画像が得られ、スクリーンピッチの大きさによらず、ジッタ判定が非常に良好な領域が広範囲であった。よって、横万線スクリーン構造の最終画像に15 μm 以上の画像チリがあれば、ジッタを目立たせることがない良好な画像を得ることができる。

【0072】

次に色再現性についての判定は、第3の実施例同様、◎は色再現安定性が完全に確保された非常に良好なサンプル、○は色再現安定性が確保された良好なサンプル、△は色再現安定性がやや悪いが実用上問題はない許容サンプル、×は色再現安定性が悪い不良サンプルである。第3の実施例である縦万線スクリーンで得た画像と比較して、更に広範囲の画像チリ量において安定した色再現性が確保され、縦万線スクリーンではやや色再現性が不安定であったスクリーンピッチが広いサンプルでも、色再現性が安定した。

【0073】

次にライン感についての判定であるが、表4中のライン感の判定は、第3の実施例同様、◎は非常に良好、○は良好、△は許容の判定である。本実施例の横万線スクリーンのライン感はスクリーンピッチによる差は殆どなく、未印部分を画像チリが選択的に埋め、印字部分には必要以上に画像チリが重複しないために、ハイライト部においてもスクリーンを目立たせることができなく、良好な画像を得ることができ、非常に良好な判定であった画像チリ量の領域が、第3の実施例である縦万線スクリーンより更に広範囲であった。

【0074】

10

20

30

40

50

更に本実施例では、画像チリ量が大きいにも関わらず画像の滲みがないことも改善された。滲みの判定は第2及び第3の実施例同様、○は非常に明瞭、△は明瞭、×は不明瞭の判定であり、これまでの実施例より更に広い画像チリ量の領域で、非常に明瞭な画像であった。これは、画像チリに方向性があることによりスクリーンの間の未印字部分へ画像チリが選択的に広がっていくために、万線スクリーンが互いに干渉することなく未印字部分を埋めることができるからであり、これにより、細部の表現も可能であり、多彩な階調表現もできる。また、未印字部分を画像チリが選択的に埋め、印字部分には必要以上に画像チリが重複しないために、ハイライト部においてもスクリーンが目立たず、良好な画像を得ることができる。

【0075】

以上により横万線スクリーンでは、ジッタを目立たせることがなく良好な画像が得られ、また、レジストレーションのずれに対しても常に色再現性安定性を確保することができる。また、ハイライト部においてもスクリーンが目立たず、かつ画像チリ量が大きいにも関わらず画像の滲みがない、幅広い領域の画像チリ量で良好な画像を得ることができる。

【0076】

また、前述の万線スクリーンは、横万線スクリーンとはならなくても、被記録材の送り方向に角度をつけるだけでもよい。更に万線スクリーンではなくとも、ドットスクリーンにおいて被記録材の送り方向に対して角度を持つスクリーンでもよい。

【0077】

以上の実施例より、画像チリ量が大きくなっても良好な画像が得られるため、画像形成装置での条件設定、特に画像チリ発生を容易にコントロールできる転写工程での条件設定の自由度が高くなり、画像形成装置全体の設計をより自由なものにすることも可能である。

【0078】

また、本発明の実施例では画像形成装置を乾式トナーを用いる電子写真方式でのみ説明してきたが、液体現像による電子写真方式の画像形成装置や、或いはインク滴で画像形成するインクジェット方式による画像形成装置でもよい。

【0079】

【発明の効果】

本発明の画像形成装置によれば、最終画像の画像チリ量が所定値以上即ち $15\mu\text{m}$ 以上であることによって、濃度変動が画像チリの存在により適度にぼかされているために、ノイズが発生しても人の目は感じにくくなるため、ジッタを目立たせることがない、良好な画像を得ることができる。

【0080】

また、本発明の画像形成装置は、スクリーンを形成し、かつ、画像チリ量が所定値以上即ち $15\mu\text{m}$ 以上でスクリーンピッチの $1/2$ 以下であるドットスクリーン構造であることにより、ジッタを目立たせることがなく、良好な画像を得ることができる。また、スクリーンの周囲が適度にぼけるので、ドットスクリーン特有のモアレやロゼッタパターンを目立たせることがなく、ハイライト部でもスクリーンを構成するドットのドット感がない良好な画像を得ることができる。また、ハイライト部においても隣接するドットに過剰に干渉することがないので、画像の滲みがなく明瞭で良好な画像を得ることができる。

【0081】

また、本発明の画像形成装置は、スクリーンを形成し、かつ、画像チリ量が所定値以上即ち $15\mu\text{m}$ 以上でスクリーンピッチの $1/2$ 以下である万線スクリーン構造であることにより、レジストレーションのズレに対しても、常に色再現安定性を確保することができる。また、スクリーンの周囲が適度にぼけるので、万線スクリーン特有の、画像中の斜めに伸びる細線や斜めコントラストエッジとスクリーンが交差する時の階段状のぎざぎざを目立たせることがない良好な画像が得られ、ハイライト部でもスクリーンを構成するラインのライン感がない良好な画像を得ることができる。また、ハイライト部においても隣接するラインに過剰に干渉することがないので、画像の滲みがなく明瞭で良好な画像を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

また、画像チリ量が所定量以上かつスクリーンピッチの1/2以下の万線スクリーンを、被記録材の送り方向に対して横万線スクリーンにすることによって、ジッタを常に目立たせることがない良好な画像を得ることができる。また、レジストレーションのズレに対しても、常に色再現安定性を確保することができる。また、スクリーンの周囲が適度にぼけるので、万線スクリーン特有の、画像中の斜めに伸びる細線や斜めコントラストエッジとスクリーンが交差する時の階段状のぎざぎざを目立たせることがない良好な画像が得られ、未印字部分を画像チリが選択的に埋め、印字部分には必要以上に画像チリが重複しないために、ハイライト部でも更にスクリーンを構成するラインのライン感がない良好な画像を得ることができる。また、隣接するラインに過剰に干渉することがないので、画像の滲みがなく明瞭で良好な画像を得ることができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の画像形成装置の主要断面図。

【 図 2 】 本発明の画像形成装置で用いる画像チリ量について説明する図。

【 図 3 】 本発明の画像形成装置のドットスクリーンによる最終画像サンプルの拡大図。

【 図 4 】 本発明の画像形成装置の万線スクリーンによる最終画像サンプルの拡大図。

【 図 5 】 本発明の画像形成装置における方向性を有する画像チリの一例の拡大図。

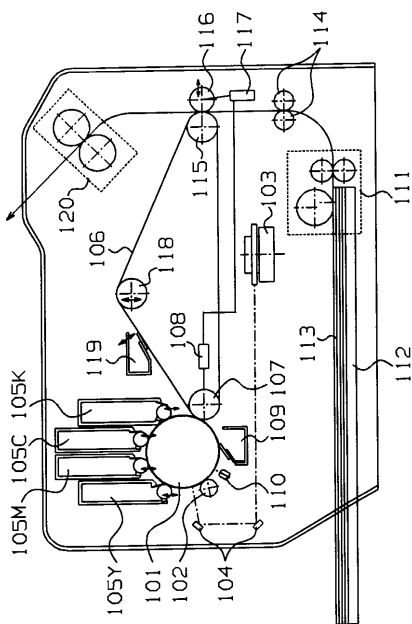
【 図 6 】 本発明の画像形成装置における横万線スクリーンによる最終画像の拡大図。

【 符号の説明 】

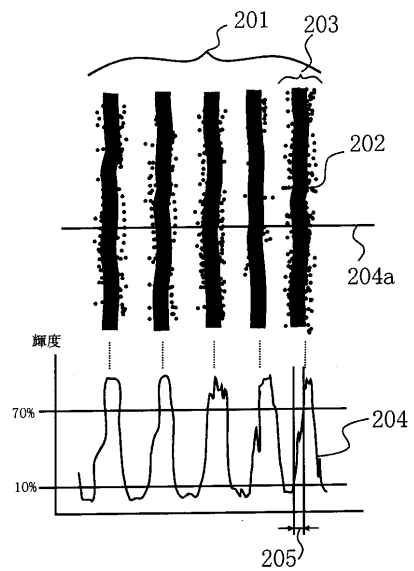
1 0 1	感光体	20
1 0 2	帯電ローラ	
1 0 3	露光手段	
1 0 4	折り返しミラー	
1 0 5 Y	イエロー現像器	
1 0 5 M	マゼンタ現像器	
1 0 5 C	シアン現像器	
1 0 5 K	ブラック現像器	
1 0 6	中間転写体	
1 0 7	1次転写ローラ	
1 0 8	1次転写用電源	30
1 0 9	感光体クリーナー	
1 1 0	除電ランプ	
1 1 1	給紙手段	
1 1 2	給紙カセット	
1 1 3	被記録材	
1 1 4	レジストローラ対	
1 1 5	駆動ローラ	
1 1 6	2次転写ローラ	
1 1 7	2次転写用電源	
1 1 8	テンションローラ	40
1 1 9	中間転写体クリーナー	
1 2 0	定着手段	
2 0 1	画像チリ量の測定に用いる拡大画像	
2 0 2	細線	
2 0 3	画像チリ	
2 0 4 a	画像チリ測定ライン	
2 0 4	輝度プロファイル	
2 0 5	70% ~ 10% 点間の距離	
2 0 6	ドット	
2 0 7	ドットスクリーンのスクリーンピッチ	50

- 208 ライン
- 209 万線スクリーンのスクリーンピッチ
- 210 露光主走査方向
- 211 被記録材の送り方向

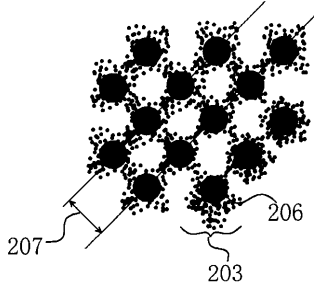
【 図 1 】



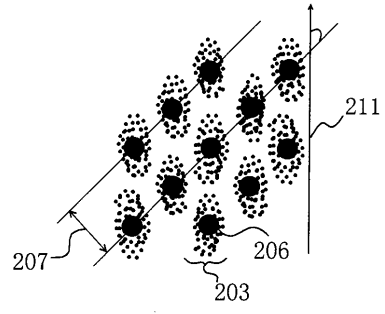
【 図 2 】



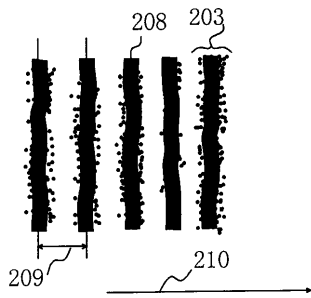
【 図 3 】



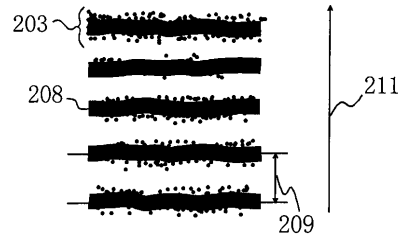
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

審査官 島 崎 純一

- (56)参考文献 特開平08 - 110673 (JP, A)
特開平06 - 102738 (JP, A)
特開平07 - 121038 (JP, A)
特開平05 - 341615 (JP, A)
特開昭63 - 085581 (JP, A)
特開昭62 - 235959 (JP, A)
特開平8 - 146821 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G03G15/01 - 15/01 117
G03G15/16
G03G15/00 303
B41J2/52
H04N1/46