

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3661446号
(P3661446)

(45) 発行日 平成17年6月15日(2005.6.15)

(24) 登録日 平成17年4月1日(2005.4.1)

(51) Int. Cl.⁷

F I

GO 3 G 15/08

GO 3 G 15/08 1 1 5

GO 1 N 21/47

GO 1 N 21/47 F

GO 3 G 15/00

GO 3 G 15/00 3 0 3

請求項の数 3 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-313596 (22) 出願日 平成10年11月4日(1998.11.4) (65) 公開番号 特開2000-137378(P2000-137378A) (43) 公開日 平成12年5月16日(2000.5.16) 審査請求日 平成14年11月25日(2002.11.25)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂二丁目17番22号 (74) 代理人 100087343 弁理士 中村 智廣 (74) 代理人 100082739 弁理士 成瀬 勝夫 (74) 代理人 100085040 弁理士 小泉 雅裕 (74) 代理人 100108925 弁理士 青谷 一雄 (72) 発明者 山▲崎▼ 直哉 神奈川県海老名市本郷2274番地、富士 ゼロックス株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トナー像を像担持体上に形成する作像システムと、

この作像システムで像担持体上に形成される制御用のトナー像の濃度を発光素子から発する光を照射したときの反射光を受光素子で受光して得られる出力値により検知する濃度検知センサと、

この濃度検知センサにより得られる検知結果に応じて前記作像システムの作像条件を制御する制御手段とを有する画像形成装置において、

前記濃度検知センサとして、前記発光素子と1つの前記受光素子とを内部に收容設置する箱状の支持体を有するとともに、その支持体の内部に発光素子から発する光の一部を反射させてその1つの受光素子に受光させる基準反射面を具備するセンサを使用し、

かつ、前記支持体の内部には、発光素子から発する光を照射対象物にむけて支持体内から出光させるように導くための出光用光路と、その照射対象物から反射される反射光の一部を支持体内に入光させて当該受光素子に導くための入光用光路と、発光素子から発する光の一部を基準反射面に導くための第1光路と、その基準反射面で反射された光を当該受光素子に導くための第2光路とが形成されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

濃度検知センサの感度を基準反射面で反射されて受光素子に入る発光素子からの光を受光したときに得られる当該センサの出力値を利用して補正する感度補正手段が設けられ、

かつ、この感度補正手段が、制御用トナー像を検知したときの出力値をそのトナー像が

10

20

ない状態の像担持体を検知したときの出力値で除した値を濃度検知センサの検知結果とする処理を行う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】

濃度検知センサは、拡散反射型センサである場合には、制御用トナー像がない状態の像担持体を検知したときの受光量が最大濃度の制御用トナー像を検知したときの受光量の1～50%の範囲となるように設定され、また、正反射型センサである場合には、最大濃度の制御用トナー像を検知したときの受光量が制御用トナー像がない状態の像担持体を検知したときの受光量の1～50%の範囲となるように設定されていることを特徴とする請求項1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、発光素子及び受光素子を利用した濃度検出センサにより制御用のトナー像の濃度を検知し、その検知結果に応じて作像条件を制御する複写機、プリンタ等の画像形成装置に係り、特に、その濃度検知センサの感度補正に有用な改良を施した画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子写真方式を利用した複写機、プリンタ等の画像形成装置においては、一般に、感光体等の像担持体上にトナー像を形成し、そのトナー像を最終的に記録用紙等に転写して定着することにより画像形成を行うようになっている。そして、このような画像形成装置では、そのトナー像が予め設定した作像条件に沿って適正にかつ安定して形成されることを維持させる必要性から、例えば、像担持体上に制御用のトナー像（パッチ）を形成してそのトナー像の濃度を濃度検知センサにより検知し、かかる検知結果を作像条件を制御する制御手段にフィードバックさせて必要な作像条件について設定変更するように構成されている。

【0003】

上記濃度検知センサとしては、発光ダイオード等の発光素子とフォトダイオード等の受光素子とを備え、その発光素子からの光を像担持体上の制御用トナー像に照射し、そのときの反射光（正反射光又は拡散反射光）を受光素子で受光して得られる出力値から制御用トナー像の濃度について検出するものが多く使用されている。ちなみに、この濃度検知センサには、大別すると、反射光のうち正反射光を受光するように構成された正反射型のセンサと、反射光のうち拡散反射光を受光するように構成された拡散反射型のセンサとがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような濃度検知センサを備えた画像形成装置においては、そのセンサの発光素子や受光素子の感度が温度等の環境変化や素子そのものの経時的劣化やトナー等の付着汚れ等が原因で変動してしまい、これにより初期の性能が維持されず正確な濃度検出が困難となり、ひいては正確な作像条件の制御ができなくなるという問題があった。

【0005】

また、このような問題を解決するため、以下のような各種の対策法が提案されているが、そのいずれも何らかの課題があり、十分に満足のできるものではなかった。

【0006】

すなわち、特開平5-322760号公報には、濃度検知センサと検出すべき画像との間に、その画像との濃度を比較する基準パッチを挿入又は貼付する可動基準板を回動自在に設け、これにより、濃度比較が必要でないとき（非検出時）には常にその可動基準板をセンサと画像との間に位置させることによってそのセンサや基準パッチがトナーにより汚れることを防止したり、光センサの補正を行うようにした濃度検出装置が示されている。しかし、この従来例の場合は、特に、基準パッチのある可動基準板が変位する構造であるた

10

20

30

40

50

め、その基準パッチと濃度検知センサとの位置関係（角度等を含む）が変動するおそれがあり、センサの補正結果がばらつくことがある。

【0007】

また、特開平7-225501号公報には、濃度検知センサを非検出時には、蓋を有する収容容器内に移動手段により移動させて蓋をして収容するとともに、その収容容器内に設けた構成部材を用いて校正するようにし、これにより、そのセンサのトナーによる汚染を防止したり、長期にわたる安定した濃度検出を可能とし、また、外光の影響をなくしたセンサの正確な校正を可能にした画像形成装置が示されている。しかし、この従来例の場合は、濃度検知センサそのものが変位する構造であるため、前記した従来例の場合と同様に、やはりそのセンサと検出すべき画像との位置関係が変動するおそれがあり、センサの補正結果がばらつくことがある。

10

【0008】

さらに、特開平9-6121号公報には、濃度検知センサを、その校正時には必ず測定面（受光面）を露光装置側に向けるように変位させた後、その露光装置からの光を利用してそのセンサの校正を行うようにし、これにより、濃度検知センサの校正を常に正確に行えるようにした画像形成装置が示されている。しかし、この従来例の場合にも、濃度検知センサそのものが変位する構造であるため、やはり前記した従来例の場合と同様の問題がある。

【0009】

ちなみに、本出願人による提案である実公平8-679号公報には、発光素子の光量をモニタ手段により検出し、その検出結果と基準発光量との偏差を解消するように光量調整手段により発光素子の基準光量を調整した後、発光素子からの調整後の光によりトナー像から反射される光を受光素子により検出した結果と基準受光量との偏差を解消するように受光素子における受光信号を補正し、これにより、発光素子の劣化および感光材の劣化に影響されることなく、濃度検出を正確に行えるようにした濃度検出装置が示されている。しかし、この従来例の場合は、濃度検知センサにおける受光素子の他に発光量検出用のモニタ手段が必要であるためコスト高となり、また、そのモニタ手段のロット間等の性能バラツキに起因してセンサの補正結果がばらつくおそれがある。

20

【0010】

この他、従来の濃度検知センサはいずれも、トナー像を担持する像担持体が用紙搬送ベルトや中間転写ベルト等のベルト部材のような低反射率のものであったりあるいは拡散反射光の拡散率が多いものである場合には、その像担持体からの反射光が少なくなるうえ、受光素子により受光される光の量もごく僅かとなる。このため、例えば、その像担持体上に制御用のトナー像がある場合とない場合とにおけるセンサの各出力値を対比してトナー像の濃度を検出しようとしても、特にそのトナー像のない場合における像担持体を検出したときの出力値が小さくなってしまいう結果、上述したような対比を行って濃度を検出することは困難であった。

30

【0011】

従って、本発明は、以上の問題点を解決し、大幅なコストアップを招くことなく、濃度検知センサの感度が変動してもきわめて簡易にしかも的確に補正された検知結果が安定して得られ、ひいては作像条件の制御を長期にわたり正確にかつ安定して行うことができる画像形成装置を提供することを目的としている。

40

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成し得る本発明（請求項1に係る発明）は、トナー像を像担持体上に形成する作像システムと、この作像システムで像担持体上に形成される制御用のトナー像の濃度を発光素子から発する光を照射したときの反射光を受光素子で受光して得られる出力値により検知する濃度検知センサと、この濃度検知センサにより得られる検知結果に応じて前記作像システムの作像条件を制御する制御手段とを有する画像形成装置において、前記濃度検知センサとして、前記発光素子と1つの前記受光素子とを内部に収容設置する箱

50

状の支持体を有するとともに、その支持体の内部に発光素子から発する光の一部を反射させてその1つの受光素子に受光させる基準反射面を具備するセンサを使用し、かつ、前記支持体の内部には、発光素子から発する光を照射対象物にむけて支持体内から出光させるように導くための出光用光路と、その照射対象物から反射される反射光の一部を支持体内に入光させて当該受光素子に導くための入光用光路と、発光素子から発する光の一部を基準反射面に導くための第1光路と、その基準反射面で反射された光を当該受光素子に導くための第2光路とが形成されているものである。

【0013】

また、この画像形成装置は、濃度検知センサの感度を基準反射面で反射されて受光素子に入る発光素子からの光を受光したときに得られる当該センサの出力値を利用して補正する感度補正手段が設けられているものである。

10

【0014】

感度補正手段は、例えば、制御用トナー像を検知したときの出力値をそのトナー像がない状態の像担持体を検知したときの出力値で除した値を濃度検知センサの検知結果とする処理を行うように構成される。

【0015】

このような濃度検知センサを備えた画像形成装置によれば、発光素子から基準反射面で反射された後に受光素子に入る光を受光したときに得られる当該センサの出力値を基準値として使用することができ、これにより、拡散反射光を検知する場合であっても、濃度検知に必要なレベルの出力値が得られるようになる。

20

【0016】

また、このような濃度検知センサと感度補正手段を備えた画像形成装置によれば、従来例のような校正用の基準板を当該センサの外部に設けることなく、そのセンサの補正を簡易に行うことができる。さらに、そのセンサの補正に際しては、濃度検知センサを回動させたり変位させる必要もなく常に固定した状態にしておくことができるため、そのセンサの補正をばらつくこともなく的確に行うことができる。しかも、基準反射面がセンサの支持体内部に配設されているため、かかる反射面がトナーにより汚染されることがなく（厳密には、センサ支持体に形成される発光用開口や受光用開口には光透過性の防塵部材を配設する必要がある）、基準反射面のトナー汚れに起因したセンサ補正のばらつきを回避することもできる。

30

【0017】

さらに、この画像形成装置における濃度検知センサは、拡散反射型センサである場合には、制御用トナー像がない状態の像担持体を検知したときの受光量が最大濃度の制御用トナー像を検知したときの受光量の1～50%の範囲、より好ましくは5～30%の範囲となるように設定される。また、その濃度検知センサが正反射型センサである場合には、最大濃度の制御用トナー像を検知したときの受光量が制御用トナー像がない状態の像担持体を検知したときの受光量の1～50%の範囲、より好ましくは5～30%の範囲となるように設定される。

【0018】

この場合、いずれのタイプのセンサであっても、その受光量の範囲が50%を超えると、濃度検知センサを広範囲の感度領域で使用することができなくなり感度の悪いものになってしまう。反対に、その受光量の範囲が1%未満になると、基準反射面から受光素子に入る光がほとんどない状態になってしまう。この結果、特に感度補正手段において制御用トナー像を検知したときの出力値をそのトナー像がない状態の像担持体を検知したときの出力値で除した値を濃度検知センサの検知結果とする処理を行う場合には、そのトナー像がない状態の像担持体を検知したときの出力値が変動すると、その除した値も大きく変動してしまい、感度補正をする際の基準値として使用できなくなる。

40

【0019】

また、濃度検知センサの基準反射面は、支持体の所定部位に別体である基準反射部材を取り付けたものであるほか、支持体の一部を反射面としたものであってもよい。

50

【0020】

支持体の一部を基準反射面として構成した場合には、その支持体の成形時に一体成形することが可能となり、その基準反射面の各支持体（センサ）間における差を少なくする（すべて同等の基準反射面とする）ことができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。

【0022】

[実施の形態1]

図1は、本発明を適用したカラー画像形成装置の概要図である。このカラー画像形成装置は、水平方向に順次並べて配設されて、ブラック（K）、イエロー（Y）、マゼンタ（M）及びシアン（C）の4色のトナー像のいずれか1つを専用に形成する4つの画像形成システム（作像システム）10K、10Y、10M、10Cと、この各画像形成システム10で形成されるトナー像が転写される各転写位置を記録材としての記録用紙Pをそれぞれ通過させるように搬送する用紙搬送装置20と、各画像形成システム10の転写位置で記録用紙Pに転写されたトナー像を加熱加圧して定着させる定着器30等を備えたものである。

10

【0023】

画像形成システム10は、そのいずれも像担持体としての感光体ドラム11、コロナ放電式の帯電装置12、レーザービーム式の露光装置13、前記4色のカラートナーのいずれかを収容する現像装置14、ロール式の転写装置15、ドラムクリーナ16等の構成部品によってその主要部が構成されている。

20

【0024】

このうち、感光体ドラム11は、図示しない駆動モータにより矢印A方向に回転するようになっている。帯電装置12は、感光体ドラム11に接近して配設されるコロトロン帯電器を有し、そのコロトロン帯電器に図示しない電源から所定の帯電用電圧を印加することによって感光体ドラム11を所定の表面電位に帯電させるようになっている。露光装置13は、半導体レーザーや光学系などを有し、図示しない画像処理装置等から送信される画像情報（信号）に応じて半導体レーザーから発振されるレーザービームBmを感光体ドラム11の表面に光学系により導いて照射することにより静電潜像を形成するようになっている。ちなみに、画像情報は、例えばこの画像形成装置が複写機である場合には原稿読み取り装置により読み取られる複写用原稿の画像情報であり、また、プリンタである場合には外部機器等にて作成されて入力されるプリント情報である。なお、帯電装置12としては帯電ロール式等の接触型のものを使用したり、また露光装置13としてはLEDアレイ式のものを使用してもよい。

30

【0025】

また、現像装置14は、感光体ドラム11と対向した位置で回転する現像ロールを有し、その現像ロールにより装置内に収容されているトナーを感光体ドラム11との対向位置（現像領域）に供給するとともに、その現像ロールに図示しないバイアス電源から所定の現像バイアスを印加することによって感光体ドラム11の潜像部分にのみトナーを静電的に付着させるようになっている。転写装置15は、感光体ドラム11に接して回転する転写ロールを有し、その転写ロールに図示しない電源から所定の転写電流を印加することによって感光体ドラム11上のトナー像を記録用紙P側に静電的に転移させるようになっている。

40

【0026】

用紙搬送装置20は、複数のロール22～25（ロール22が駆動用ロール）に架張されて矢印B方向に回転する無端状の用紙搬送ベルト21を、そのロール22とロール23の間となるベルト21部分が各画像形成システム10の感光体ドラム11と転写装置15の間（転写位置）を通過するような状態で配設したものである。そして、用紙搬送ベルト21に、用紙収容トレイ26からフィードロール27やレジストレーションロール28によ

50

り供給される記録用紙Pを吸着させた状態で前記した各転写位置を順次通過させるようにして搬送するようになっている。また、用紙搬送ベルト21は、後述する制御用のトナー像を形成するための像担持体としても使用されるようになっている。図中の29はベルトクリーナである。

【0027】

定着器30は、圧接された状態で回転する加熱ロール31及び加圧ロール32を備えたロール式のものである。また、この定着器30は、記録用紙Pが通過する部分が開口したカバー33を有しており、さらに、その加熱ロール31の表面温度が図示しない温度センサにより測定され、その測定結果が加熱ロール31の加熱源の制御部にフィードバックされて加熱ロール31が所定の定着温度に加熱されるようになっている。

10

【0028】

そして、このカラー画像形成装置においては、画像形成システム10Cの下流側に、所定の画像形成システム10により形成される制御用のトナー像(パッチ:patch)の濃度を検知するための1つの濃度検知センサ40が用紙搬送ベルト21の搬送面側に近接対向した状態で配設されている。

【0029】

この濃度検知センサ40は、図2に示すように、発光ダイオード等の発光素子41と、フォトダイオード等の受光素子42と、これら発光素子41及び受光素子42を收容設置して支持する支持体としてのプラスチック製のホルダ43と、基準反射面44とでその主要部が構成されている。

20

【0030】

ホルダ43は、その外観がほぼ直方体形状からなるいわば箱状の形態からなるものであり、その内部が、発光素子41から発する光 H_1 を照射対象物(この例では制御用トナー像 T_{patch} 又は用紙搬送ベルト21)にむけてホルダ43内から出光させるように導くための出光用光路45と、上記照射対象物から反射される反射光のうち特定の拡散反射光 H_2 をホルダ43内に入光させて受光素子42に受光させるように導くための入光用光路46と、発光素子41から発する光 H_3 の一部を基準反射面44に導くための第1光路47と、その光 H_3 の反射光(以下、単に「直接反射光」ともいう) H_4 を受光素子42に導くための第2光路48とが形成されている。図2中の符号56は出光用開口、57は入光用開口、58は開口56、57を塞ぐように取り付けられるガラス、透明プラスチック等からなる光透過性の防塵部材を示す。

30

【0031】

ちなみに、このセンサ40は、照射対象物からの特定の拡散反射光 H_2 を受光して濃度を検出する、いわゆる拡散反射型のセンサである。また、基準反射面44は、ホルダ43の一部をそのまま反射面として形成したものであり、この実施形態における反射面44はホルダ43のプラスチック成形時に一体成形して形成したものである。この基準反射面44の反射特性は、平滑面であってもそれ以外(例えば微細凹凸面、鋸歯状の面)のものであってもよく特に制約されるものではないが、通常、後述する基準受光量の設定条件に従って適宜設定される。

【0032】

また、この濃度検知センサ40は、一般に、図4に示すように、正反射型センサ及び拡散反射型センサのいずれであっても、制御用トナー像がない場合における受光素子42の受光量が大きいとそのセンサ出力が飽和して感度(出力値の差分)が低くなってしまうため、これを回避する観点から、その受光素子42の受光量を低めの「基準受光量」に設定している。その基準受光量の設定(調整)は、第1光路47及び第2光路48の寸法(特にその光路の断面積)や、基準反射面44の反射特性や、発光素子41の発光量等を適宜設定することによって行っている。第1光路や第2光路の寸法により基準受光量を設定する場合には、上記第1光路47又は第2光路48に光量調整手段を設け、その調整手段により行うように構成してもよい。

40

【0033】

50

この実施の形態では、濃度検知センサ40が拡散反射型センサであるため、その基準受光量が、制御用トナー像として最大の濃度を使用して検知したときに得られる受光量の10%程度となるように第1光路47及び第2光路48の寸法(絞り)を適宜調整することにより設定している。図5は、このような基準受光量を設定した場合におけるセンサ40の出力感度を概念的に示すものである。この図5に示すように、最大濃度の制御用トナー像における出力値(受光量に相当)を「100」とした場合、この実施形態のセンサ40は基準受光量を上記したように最大濃度の制御用トナー像を検知したときの受光量の10%程度の値となるように設定しているため、その出力特性曲線(図中の実線)の勾配が大きくなり、感度が高いものとなっている。これに対して、同図の二点鎖線で示すように、その基準受光量を50%を超える高い値に設定した場合には、その出力特性曲線の勾配が小

10

【0034】

さらに、この濃度検知センサ40は、センサコントローラ52と接続されている。このセンサコントローラ52は、発光素子41の発光光量を制御したり、受光素子42の受光により得られる出力値を中央制御部51に送信するようになっている(図3参照)。

【0035】

また、このカラー画像形成装置においては、図3に示すように、濃度検知センサ40からの出力値を必要な感度補正処理を行った後に得られる値をセンサの検知結果とし、その検知結果に応じて画像形成プロセス条件を適宜設定するための制御系が装備されている。

【0036】

図3において、符号50K, 50Y, 50M, 50Cは、各画像形成システム10K, 10Y, 10M, 10C毎のプロセス条件を個別に制御する第1~第4コントローラであり、そのいずれも各画像形成システム10における帯電装置12の帯電電位、露光装置13の露光量(潜像電位)、現像装置14の現像バイアス、転写装置15の転写電流などの画像形成プロセス条件を必要に応じて適宜設定変更できるようになっている。

20

【0037】

また、符号51は、このカラー画像形成装置全体の動作を制御するための中央制御部(CPU)である。この中央制御部51には、前記した各コントローラ51が接続されているほか、濃度検知センサ40用のセンサコントローラ52、前記した濃度検知センサ40の感度を補正するための後述する処理を行うための制御プログラムや画像形成プロセス条件の設定に関する処理を行うための制御プログラム等が格納されているリード・オンリー・メモリ(ROM)53、所要の処理情報を記憶したり読み出したりするためのランダム・アクセス・メモリ(RAM)54、電源スイッチやスタートスイッチや各種機能ボタンや表示部等が配設されている操作表示部55等が接続されている。従って、この制御部51は、濃度検知センサ40の感度を補正するための所定の処理を行うとともに、その補正処理されたセンサの検知結果からプロセス条件の設定変更の要否を判断して必要な設定変更に関する情報を前記各コントローラ50に対してそれぞれ送信する機能を備えている。

30

【0038】

ちなみに、この実施の形態では、濃度検知センサ40による濃度検知は、装置本体の電源投入時や、規定時間経過時や、画像形成枚数の規定枚数到達時等の予め設定された時期に行われるようになっている。また、その濃度検知時に形成される制御用のトナー像 T_{patch} は、各画像形成システム10によって所定の濃度や寸法形状からなる各色の単色トナー像として形成され、その後、用紙搬送ベルト21上にそれぞれ転写されて濃度検知センサ40の直下を通過する際に個々に検知されるようになっている。

40

【0039】

次に、このカラー画像形成装置の動作について説明する。

【0040】

まず、フルカラー画像を形成する画像形成プロセスについて説明する。はじめに操作表示部55におけるスタートボタンが押されて画像形成(コピー又はプリント)の開始命令を受けると、各画像形成システム10、用紙搬送装置20、定着器30等が所定のタイミン

50

グで始動する。

【 0 0 4 1 】

各画像形成システム 1 0 ではいずれも、回転する感光体ドラム 1 1 の表面が帯電装置 1 2 により所定の表面電位に均一に帯電された後、露光装置 1 3 により画像情報に応じてレーザービーム B m が照射されて所定の表面電位からなる静電潜像が形成され、続いて、その静電潜像は所定の現像バイアスが印加された状態の現像装置 1 4 により現像されることにより、感光体ドラム 1 1 上に所定色のトナー像が形成される。

【 0 0 4 2 】

続いて、各画像形成システム 1 0 にて形成されたブラック、イエロー、マゼンタ及びシアンの各トナー像は、所定のタイミングで用紙搬送装置 2 0 の搬送ベルト 2 1 に供給されて各転写位置を通過するように搬送される記録用紙 P に対し、所定の転写電流が印加された状態の転写装置 1 5 により静電的に、しかも重ね合わせられるようにして順次転写される。

10

【 0 0 4 3 】

そして、画像形成システム 1 0 C による転写が終了した後の記録用紙 P は、用紙搬送装置 2 0 の搬送ベルト 2 1 から剥離された後、定着器 3 0 に送り込まれて定着処理される。すなわち、所定の定着温度に加熱された加熱ロール 3 1 と加圧ロール 3 2 との圧接部内を転写後の記録用紙 P が通過することにより、トナー像のトナーが加熱・加圧されて用紙 P 上に融着される。

【 0 0 4 4 】

最後に、定着後の記録用紙 P は、定着器 3 0 から送り出されるとともに、排出口ロール 3 5 によって装置本体 1 の外に排出される。以上のプロセスを経ることによって、基本的なフルカラー画像の形成動作が終了する。

20

【 0 0 4 5 】

このような画像形成が行われるカラー画像形成装置においては、各画像形成システム 1 0 で形成される各色のトナー像は予め設定された基準濃度でもって形成されるようになっているが、その後、種々の要因によってその基準濃度で形成されなくなる場合がある。このため、予め設定された所定の時期に濃度検知センサ 4 0 によって濃度検知を行い、その検知結果に応じて必要な画像形成プロセス条件の設定変更が行われる。また、濃度検知センサ 4 0 は、温度等の環境条件や素子の経時劣化等によってその感度が変動又は低下する（図 1 0、図 1 1 参照）。そこで、このカラー画像形成装置では、前述したような濃度検知センサ 4 0 についての感度補正を行う制御系が設けられている。

30

【 0 0 4 6 】

次に、このカラー画像形成装置における濃度検知、感度補正及び画像形成プロセス条件設定に関する制御系の動作について、図 6 のフローチャートを参照しながら説明する。

【 0 0 4 7 】

この画像形成装置における制御系の場合、前記したように予め設定された濃度検出時期になったと判断されると（ステップ 1 : S 1 ）、中央制御部 5 1 とセンサコントローラ 5 2 により、濃度検知センサ 4 0 の感度補正用の処理と制御用トナー像の濃度検知が所定の制御プログラムに従って実行される（S 2 ）。

40

【 0 0 4 8 】

初めに、この実施の形態で使用されている拡散反射型の濃度検知センサ 4 0 の特性について説明するに、制御用トナー像の単位面積当たりのトナー量に対するセンサ出力の特性は、図 8 に示すような結果が得られるようになっている。すなわち、この実施形態における濃度検知センサ 4 0 は、そのセンサ出力値が、同図に併せて示す従来の拡散反射型センサのセンサ出力に比べ、発光素子 4 1 から発する一部の光 H₃ がホルダ 4 3 内の基準反射面 4 4 で反射されて受光素子 4 2 に直接入る直接反射光 H₄ の出力分：V_{H4} が付加されたものとなる。これにより、特に、従来の拡散反射型センサではほとんど得られなかった（ほぼゼロに近い）、制御用トナー像のない（クリーンな）用紙搬送ベルト 2 1 のみにおけるセンサ出力値：V_{clean} が、直接反射光 H₄ の出力分：V_{H4} を加えた値（V_{clean} + V_{H4}

50

)として得られるようになる。つまり、従来の拡散反射型センサにおいては、用紙搬送ベルト21は低反射率のものであったり拡散反射光の拡散率が多いものであるため、そのベルト21面で反射されて受光素子42に実際に受光される光 H_2 の量がきわめて少なくなり、その結果、センサ出力値： V_{clean} がほぼゼロに近い値になっていたのである。

【0049】

また、従来の拡散反射型センサにより、例えば、制御用トナー像のないクリーンな用紙搬送ベルト21の反射特性を検知したときに得られる出力値： V_{clean} を基準にし、その後、制御用トナー像（パッチ）を検知したときに得られる出力値： V_{patch} を前記基準とする出力値： V_{clean} で除した値（ V_{patch} / V_{clean} ）を検知結果として使用しようとした場合、その除した値は、図9に示すように、センサ出力値： V_{clean} が前述したように 10
ほぼゼロに近い小さな値であるため、急激に増加する値になるか或いは無限大に大きな値になってしまう。これにより、制御用トナー像が濃くなる程（トナー量が多くなる程）センサ出力が飽和状態になり正確な検知測定ができなくなってしまふ。しかも、制御用トナー像のない用紙搬送ベルト21のセンサ出力値： V_{clean} が少しでも変動した場合には、検知結果として使用しようとする前記除した値（ V_{patch} / V_{clean} ）も大きく変動してしまふこととなり、このことによっても正確な検知測定ができなくなる。

【0050】

そこで、この実施の形態では、上記直接反射光 H_4 が得られる濃度検知センサ40（図2）を使用することに加え、ステップ2において、図7のフローチャートで示すように、先 20
ず感度補正用処理の前工程として、その濃度検知センサ40により制御用トナー像のないクリーンな用紙搬送ベルト21の検知が行われるようになってきている（S10）。そして、そのときに得られる出力値： $(V_{clean} + V_{H3})$ は例えばRAM54に一時的に記憶される。このときの用紙搬送ベルト21の検知は、後述する制御用トナー像を形成する位置となるベルト21の部位について（その制御用トナー像が形成される直前に）行うことが望ましい。

【0051】

続いて、濃度検知動作として、その用紙搬送ベルト21上に画像形成システム10により 30
所定の制御用トナー像（パッチ） T_{patch} を形成し、そのトナー像の濃度検知センサ40による検知を行う（S11）。しかる後、感度補正用処理の後工程として、その濃度検知時に得られるセンサ出力値： $(V_{patch} + V_{H4})$ を先の記憶したセンサ出力値： $(V_{clean} + V_{H4})$ で除した値： $\{(V_{patch} + V_{H4}) / (V_{clean} + V_{H4})\} \dots 1$ を演算する（S12）。

【0052】

このようなステップ2（ステップ10～12）における感度補正用の処理と濃度検知を行 40
った後、先に演算された値1が濃度検知センサ40の検知結果として確定される（S3）。そして、その検知結果（センサ出力値）が予め設定された許容範囲内にあるか否かが判断され（S4）、その許容範囲内であれば画像形成プロセス条件の設定変更は不要とされるが、その許容範囲を超える場合にはその条件の設定変更は必要とされ、所定のプロセス条件の設定が行われる（S5）。この濃度検知の結果に応じて設定するプロセス条件としては、例えば、露光光量、帯電電位、現像バイアス電位、トナー濃度等であるが、これに限定されるものではない。

【0053】

このような感度補正をすることにより、図9に示すように、制御用トナー像の濃度が高 50
くても（トナー量が多くても）、センサの感度が飽和することなく、そのトナー像の濃度がセンサ40により確実に検知測定されるようになる。また、制御用トナー像のないクリーンな用紙搬送ベルト21のセンサ出力値： V_{clean} が変動することがあっても、その値： V_{clean} に比べて直接反射光 H_4 のセンサ出力値： V_{H4} が十分に大きな値でありかつ一定しているため、 V_{clean} の値が変動したとしても、基準反射面44で反射される直接反射光 H_4 によるセンサ出力値 V_{H4} が常にほぼ一定した十分な値として得られるようになる。この結果、前記除した値1が全体としては大きく変動することがなくなる。

【 0 0 5 4 】

ちなみに、基準反射面 4 4 は、図 2 に示すように、ホルダ 4 3 の内部に設置されており、そのホルダ 4 3 の内部には防塵部材 5 8 によってトナー等の粉塵が侵入してこないようになっているため、その反射面 4 4 がトナー等の付着により汚染されることがなく、その結果、その反射面 4 4 で反射される直接反射光 H_4 の光量も当該反射面 4 4 の変化が原因で変動することがない。したがって、その反射光 H_4 によるセンサ出力値 V_{H_4} も安定した値として得られるのである。

【 0 0 5 5 】

また、このような感度補正を行うことにより、例えば、図 1 0 a に示すように濃度検知センサ 4 0 のセンサ出力が温度変化により使用初期の出力特性に対して変動しても、制御用トナー像を検出したときの濃度検知センサ 4 0 の出力値をそのトナー像のない用紙搬送ベルトを検出したときの出力値で除した値 1 をセンサの検知結果とする処理を行うことによって、基準反射面 4 4 で反射されて受光される直接反射光 H_4 によるセンサ出力値 V_{H_4} も発光素子 4 1 や受光素子 4 2 の温度変化に起因する変動にともなって同様に変化するため、使用初期の場合における出力特性とほぼ同じ出力特性が得られるようになる（同図 b）。この結果、センサ 4 0 の感度が容易かつ的確に補正される。

10

【 0 0 5 6 】

さらに、図 1 1 a に示すように、濃度検知センサ 4 0 のセンサ出力が発光素子 4 1 や受光素子 4 2 の経時変化により使用初期の出力特性やそれ以外に予め設定した規定時期における規定の出力特性に対して変動しても、前記と同様に除した値 1 をセンサの検知結果とする処理を行うことによって、基準反射面 4 4 で反射されて受光される直接反射光 H_4 によるセンサ出力値 V_{H_4} も発光素子 4 1 や受光素子 4 2 の経時変化による変動にともなって同様に変化するため、使用初期や前記規定時期における出力特性とほぼ同じ出力特性が得られるようになる（同図 b）。この結果、センサ 4 0 の感度が容易かつ的確に補正される。

20

【 0 0 5 7 】

以上のことから、この画像形成装置においては、温度変化や経時変化により濃度検知センサ 4 0 の感度が変動しても、その感度をきわめて簡易に補正することができ、ひいては正確な画像形成プロセス条件を設定することができるようになる。

【 0 0 5 8 】

[他の実施の形態]

実施の形態 1 では、濃度検知センサ 4 0 として、ホルダ 4 3 に第 1 光路 4 7 及び第 2 光路 4 8 を形成し、そのホルダ 4 3 の一部を基準反射面 4 4 として使用する構成からなるセンサについて例示したが、本発明では、図 1 2 や図 1 4 に示すように、ホルダ 4 3 とは別体の基準反射板 5 9 をホルダ 4 3 内に配設してその反射板 5 9 の表面を基準反射面 4 4 とする構成からなるセンサを使用してもよい。この場合、基準反射板 5 9 は、前記した基準受光量の設定に必要な反射特性の得られる表面（片面）を有するものであれば、その材質や構造等については特に制約されるものではない。この実施の形態では、その基準反射板 5 9 として例えば、合成樹脂等にて白色又は灰色の平板として形成され、その表面において拡散反射光が得られるように構成したものを使用している。

30

40

【 0 0 5 9 】

図 1 2 に示す濃度検出センサ 4 0 は、そのホルダ 4 3 の内部に実施の形態 1 と同じ第 1 光路 4 7 と第 2 光路 4 8 を出光用光路 4 5 と入光用光路 4 6 との間に形成し、その第 1 光路 4 7 と第 2 光路 4 8 の交わる部分に基準反射板 5 9 を取り付けたものである。この場合、基準反射板 5 9 の取付け方法としては、例えば、図 1 3 a に示すようにホルダ 4 3 の所定位置に基準反射板 5 9 の形状と対応する形状からなる取付け溝部 4 3 a を形成し、その取付け溝部 4 3 a に基準反射板 5 9 を単に嵌め合いにするか更に接着剤を併用して固定する方法を採用することができる。さらに、この場合においては、その取付け溝部 4 3 a の上端部側に、図 1 2 b に示すような係止突起 4 3 b を形成し、その係止突起 4 3 b により取付け溝部 4 3 a に装着した基準反射板 5 9 の上面を係止して固定する方法を採用すること

50

もできる。このような取付け方法を採用した場合には、その取付け溝部 4 3 a や係止突起 4 3 b をホルダ 4 3 の成形時に一体成形して形成することができるため、取付け溝部 4 3 a や係止突起 4 3 b をホルダ 4 3 毎にばらつくこともなく同等にかつ正確に形成することができる。また、これにより基準反射板 5 9 を所定の位置に簡単にかつ精度よく（各センサ間でのばらつきもなく）取付けことができる。

【 0 0 6 0 】

一方、図 1 4 に示す濃度検知センサ 4 0 は、そのホルダ 4 3 として広い内部空間 4 3 c を有するものを使用し、その内部空間 4 3 c 内に設置した発光素子 4 1 と受光素子 4 2 の間に対向するような状態で定してすることができようを確実に固定するように基準反射板 5 9 を取り付けたものである。この場合、基準反射板 5 9 の取付け方法としては、例えば、図 1 5 に示すようにホルダ 4 3 の所定位置に基準反射板 5 9 を載置する取付け突片 4 3 d を形成し、その取付け突片 4 3 d 上に基準反射板 5 9 を載置するように取り付けて固定する方法を採用することができる。ただし、このセンサ 4 0 の場合には、発光素子 4 1 から発する光の一部が受光素子 4 2 に（基準反射板を介さず）直接受光されるようになる。この直接的に受光される光の割合が基準反射面 4 4 で反射されて受光される光に比べて少ない場合には、この直接的に受光される光があっても構わないが、この直接的に受光される光により基準反射面 4 4 からの反射光 H_4 の占める割合が減少して、その反射光 H_4 によるセンサの感度補正特性が低下してしまうことを確実に解消する観点からは、発光素子 4 1 と受光素子 4 2 の間に、図 1 4 に二点鎖線で示すような上記直接光を遮断するための遮光部材 4 3 e を設けて上記直接的に受光される光をなくすことが望ましい。

【 0 0 6 1 】

また、実施の形態 1 では、濃度検知センサ 4 0 として拡散反射型のものを使用した場合について説明したが、本発明では、図 1 6 に例示するように、発光素子 4 1 から発する光 H_1 が制御用トナー像又は用紙搬送ベルト 2 1 において正反射される正反射光 H_5 を受光素子 4 2 で受光する、正反射型のセンサ 4 0 を使用することも可能である。そして、このような正反射型の濃度検知センサ 4 0 を使用する場合には、例えば、図 1 7 に示すように、その基準受光量（最大濃度の制御用トナー像を検知したときの受光量）が、制御用トナー像のない用紙搬送ベルト 2 1 を検知したときに得られる受光量の 1 0 % 程度となるように、その第 1 光路 4 7 や第 2 光路 4 8 の寸法等を適宜調整することにより設定される。

【 0 0 6 2 】

さらに、実施の形態 1 では、制御用トナー像を用紙搬送ベルト 2 1 に形成するタイプのカラー画像形成装置を適用した場合を説明したが、この発明は、図 1 8 に例示するように中間転写ベルト 8 0 に制御用トナー像を形成し、それを濃度検知センサ 4 0 により検知するタイプのカラー画像形成装置を適用してもよく、この場合も実施の形態 1 と同様の作用効果が得られる。図 1 8 において符号 8 1 はロール式の二次転写装置、8 2 は二次転写後の記録用紙 P を搬送するための用紙搬送ベルトである。このような中間転写ベルト 8 0（中間転写方式）を利用したカラー画像形成装置の場合には、各画像形成システム 1 0 で形成されたトナー像は一旦中間転写ベルト 8 0 上に（多重）転写された後、記録用紙 P に二次転写されるようになる点で異なるのみで、それ以外については実施の形態 1 に係る画像形成装置と同様のプロセスにてカラー画像が形成されるようになっている。

【 0 0 6 3 】

また、本発明は、制御用トナー像をベルト形態の像担持体（2 1、8 0）に形成する画像形成装置に限らず、制御用トナー像をドラム形態の像担持体（用紙搬送ドラム、中間転写ドラムなど）に形成する画像形成装置にも同様に適用することができる。

【 0 0 6 4 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、発光素子からの光の一部が支持体内にある基準反射面で反射されてから直接入る構造の濃度検知センサを使用しているため、濃度検知時には、制御用トナー像又は像担持体からの反射光のほかに、その基準反射面で反射されて受光される光も併せて受光素子に受光されるようになり、その双方の光を受光したときに得

10

20

30

40

50

られる出力値を利用することが可能となる。これにより、たとえ拡散反射光により濃度検知を行う場合であっても、その濃度検知に必要なレベルの出力値が得られるようになる。また、その出力値を利用することにより濃度検知センサの感度補正を行うこともできる。

【0065】

また、その基準反射面で反射されて受光される光を含めた受光量により得られるセンサ出力値を使用して濃度検知センサの感度補正を行うようにしているため、濃度検知センサの感度が経時変化等の要因により変動しても、きわめて簡易にしかも的確に補正された検知結果が安定して得られ、ひいては作像条件の制御を長期にわたり正確にかつ安定して行うことができるようになる。

【0066】

さらに、従来例のようにセンサ校正用の校正（基準）板やモニタ検出手段などを設ける必要がなく、その校正板やセンサそのものを校正時に移動させる必要もない。このため、大幅なコストアップを招くことがなく、濃度検知センサそのものを簡易な構造のものとすることができる。また、そのセンサを移動させる必要もその移動のための移動機構を設ける必要もないことから、その移動による感度の低下やばらつきを誘発したりあるいは移動機構の繰り返し動作による故障の発生を誘発させるおそれもない。しかも、基準反射面は、支持体内にあるため、トナー等によって汚染されることもなく、清浄な状態で一定に保たれるようになり、このことによってもセンサの感度のばらつきやその後の作像条件の制御のばらつきの発生を抑止することができる。

【0067】

また、濃度検知センサにおいて、制御用トナー像がない状態の像担持体を検知したときの受光量を特定することにより、かかるセンサを感度よく使用することができる。しかも、制御用トナー像を検知したときの出力値をそのトナー像がない状態の像担持体を検知したときの出力値で除した値を濃度検知センサの検知結果として使用する場合、そのトナー像がない状態の像担持体を検知したときの出力値が変動してもほぼ一定した検知結果が得られるようになり、正確な感度補正やその後の作像条件の制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1に係る画像形成装置の要部概要図である。

【図2】 実施の形態1における（拡散反射型）濃度検知センサとその関連部品を示す断面説明図である。

【図3】 濃度検知とその検知結果に応じて行う画像形成プロセス条件の設定に関する制御系を示すブロック説明図である。

【図4】 反射型センサにおける受光量と感度特定との関係を示す相関図で、（a）は正反射型センサの場合、（b）は拡散反射型センサの場合を示す。

【図5】 図2の濃度検知センサにおける基準受光量の設定例を示す説明図である。

【図6】 濃度検知、感度補正及びプロセス条件設定に係る制御系の動作内容を示すフローチャートである。

【図7】 実施の形態1における感度補正に係る制御系の動作内容を示すフローチャートである。

【図8】 実施の形態1及び従来例における拡散反射型センサの出力特性を示す説明図である。

【図9】 実施の形態1及び従来例における拡散反射型センサの出力値を利用して得られる検知結果（除した値）の様子を示す説明図である。

【図10】 実施の形態1における濃度検知センサの感度補正による効果を示すもので、（a）は環境変化によるセンサ出力の変動の様子を示し、（b）は感度補正を行って得られる検知結果（除した値）を示す。

【図11】 実施の形態1における濃度検知センサの感度補正による効果を示すもので、（a）は経時変化によるセンサ出力の変動の様子を示し、（b）は感度補正を行って得られる検知結果（除した値）を示す。

【図12】 濃度検知センサ（特に基準反射面）の他の実施形態を示す要部概要図である

10

20

30

40

50

【図13】 図12の基準反射板の取付け構造を示す要部断面図である。

【図14】 濃度検知センサ（特に基準反射面とホルダ内の構造）の他の実施形態を示す要部概要図である。

【図15】 図14の基準反射板の取付け構造を示す要部断面図である。

【図16】 正反射型の濃度検知センサとその関連部品を示す断面説明図である。

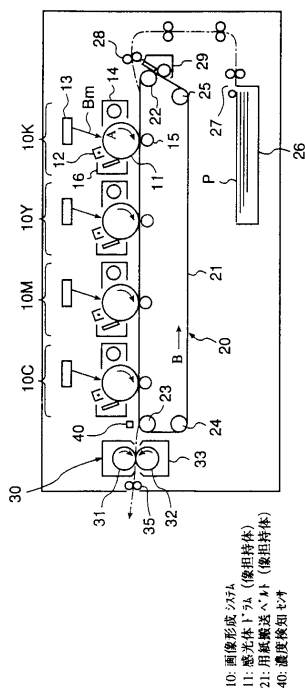
【図17】 図16の濃度検知センサにおける基準受光量の設定例を示す説明図である。

【図18】 本発明が適用される画像形成装置の他の構成例を示す要部概要図である。

【符号の説明】

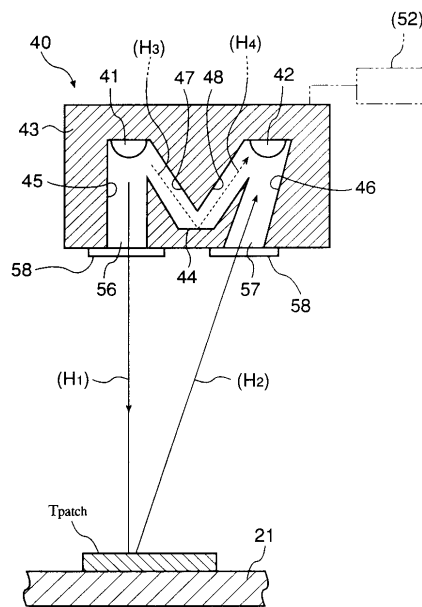
10...画像形成システム（作像システム）、11...感光体ドラム（像担持体）、21...用紙搬送ベルト（像担持体）、40...濃度検知センサ、41...発光素子、42...受光素子、43...ホルダ（支持体）、44...基準反射面、59...基準反射板、80...中間転写ベルト（像担持体）、T_{patch}...制御用トナー像。

【図1】



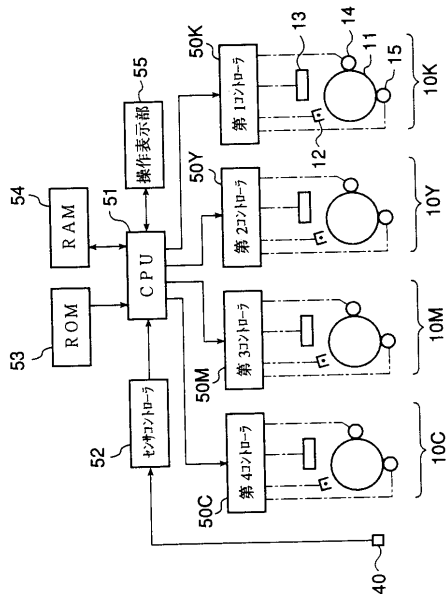
10: 画像形成システム
 11: 感光体ドラム (像担持体)
 21: 用紙搬送ベルト (像担持体)
 40: 濃度検知センサ

【図2】

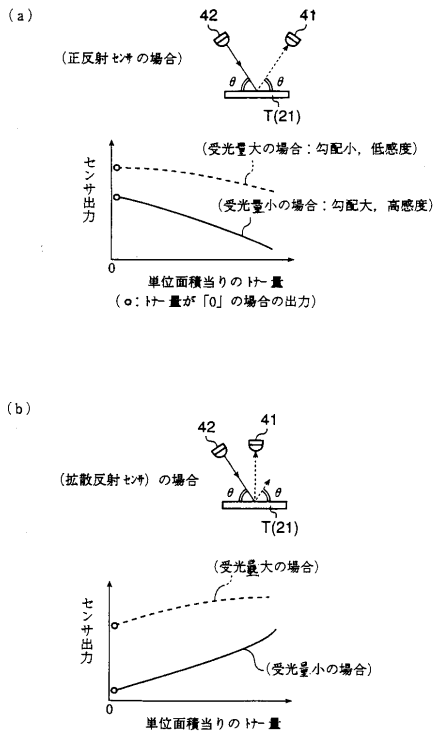


41: 発光素子
 42: 受光素子
 43: ホルダ (支持体)
 44: 基準反射面
 T_{patch}: 制御用トナー像

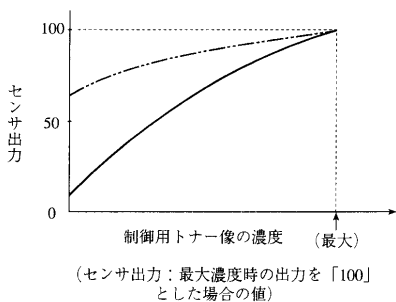
【 図 3 】



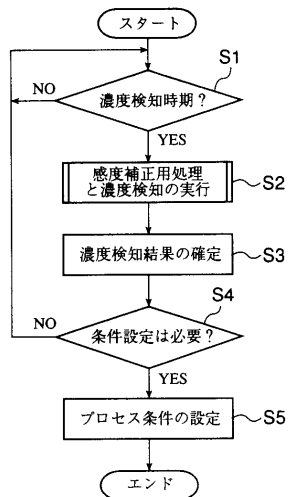
【 図 4 】



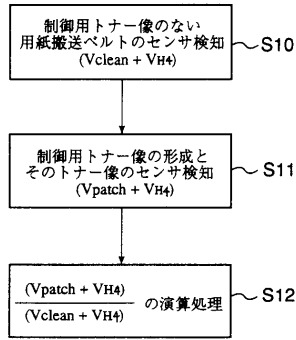
【 図 5 】



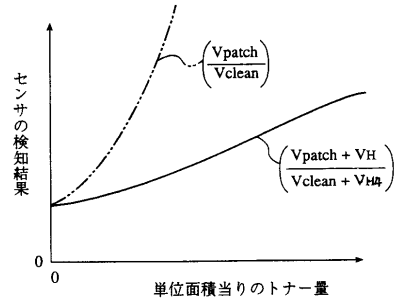
【 図 6 】



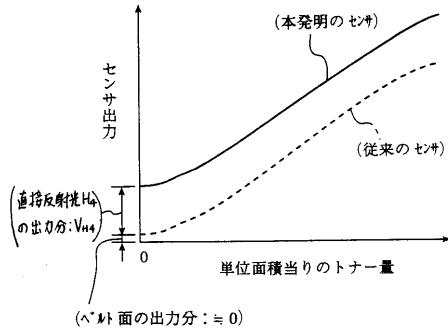
【 図 7 】



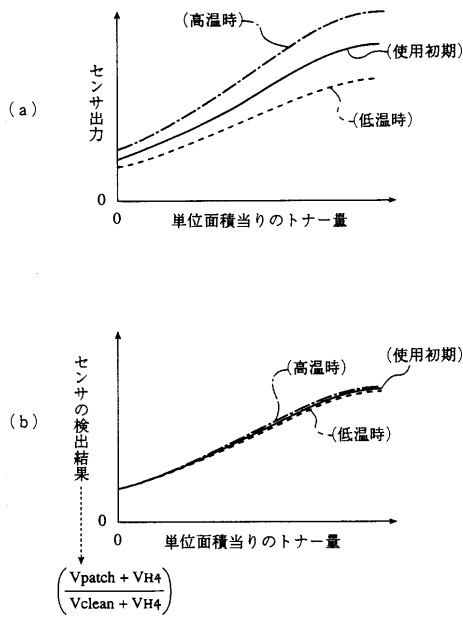
【 図 9 】



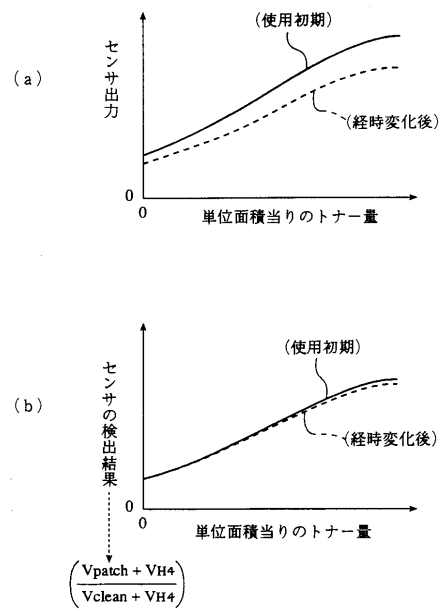
【 図 8 】



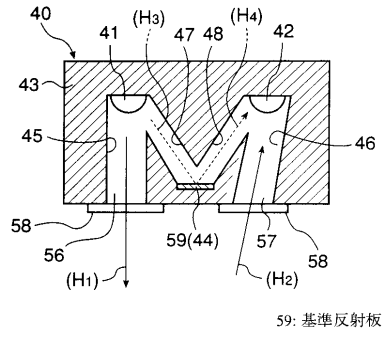
【 図 10 】



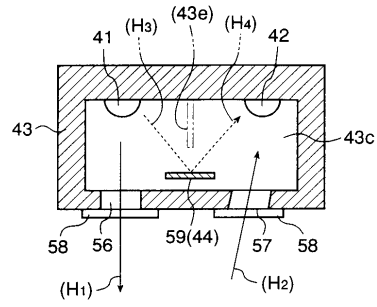
【 図 11 】



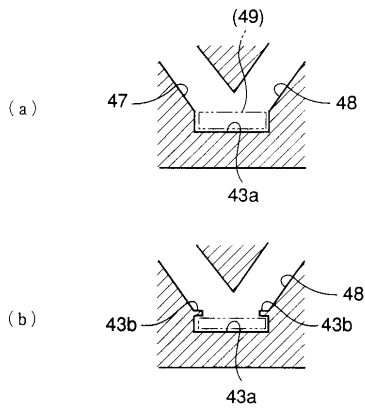
【 図 1 2 】



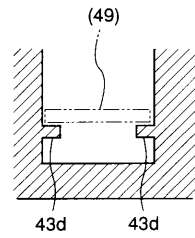
【 図 1 4 】



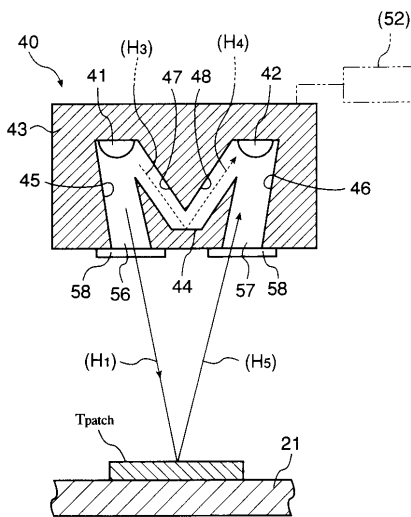
【 図 1 3 】



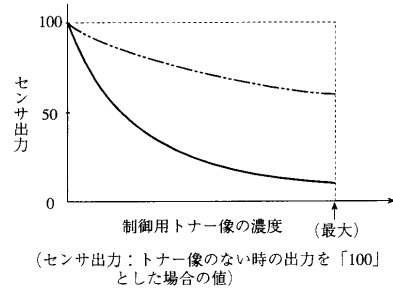
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 吉田 徹
神奈川県海老名市本郷2 2 7 4番地、富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 穴倉 俊一郎
神奈川県海老名市本郷2 2 7 4番地、富士ゼロックス株式会社内

審査官 神 悦彦

- (56)参考文献 特開平05 - 303280 (JP, A)
特開平10 - 031333 (JP, A)
特開平08 - 233653 (JP, A)
特開昭63 - 149676 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
- | | |
|------------|-----|
| G03G 15/08 | 115 |
| G01N 21/47 | |
| G03G 15/00 | 303 |