

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4681993号
(P4681993)

(45) 発行日 平成23年5月11日(2011.5.11)

(24) 登録日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int. Cl. F 1
G 0 3 G 2 1 / 0 0 (2 0 0 6 . 0 1) G 0 3 G 2 1 / 0 0 5 1 0

請求項の数 6 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-264402 (P2005-264402) (22) 出願日 平成17年9月12日 (2005. 9. 12) (65) 公開番号 特開2007-78874 (P2007-78874A) (43) 公開日 平成19年3月29日 (2007. 3. 29) 審査請求日 平成20年9月8日 (2008. 9. 8)</p>	<p>(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 100125254 弁理士 別役 重尚 (72) 発明者 菅野 覚 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 鈴野 幹夫</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】

複数色のトナーによって像担持体上に形成されるトナー像を記録媒体に転写することによってカラー画像を形成する画像形成装置において、

入力画像データに基づくトナー像、前記像担持体上における前記トナー像の形成位置を補正するための色ずれ補正用トナー像、および前記トナー像の濃度を調整するための濃度調整用トナー像を前記像担持体に形成する画像形成手段と、

前記像担持体、前記色ずれ補正用トナー像、及び前記濃度調整用トナー像に光を照射するための発光部と、

前記発光部から照射された光の正反射光を受光し、受光光量に基づく光量データを生成する正反射光受光部と、

前記発光部から照射された光の拡散反射光を受光し、受光光量に基づく光量データを生成する拡散反射光受光部と、

前記色ずれ補正用トナー像からの正反射光に基づく光量データと所定の閾値とに基づいて前記像担持体上に形成された各色の前記色ずれ補正用トナー像の形成位置を求め、当該形成位置の相対的な位置関係に基づいて前記像担持体上における各色の前記トナー像の形成位置を補正する色ずれ補正手段と、

前記像担持体からの正反射光に基づく光量データと前記色ずれ補正用トナー像からの正反射光に基づく光量データとの差分が所定値以上になるように前記発光部の発光強度を調整する調整手段と、

10

20

前記発光強度の調整量に基づいて前記拡散反射光受光部によって生成される光量データを補正する光量データ補正手段と、

前記トナー像が所定の濃度で形成されるように、前記光量データ補正手段によって補正された光量データに基づいて前記画像形成手段を制御する濃度補正手段と、
を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記調整手段は、前記発光部を駆動するためのパルス信号のデューティー比を変調することにより前記発光部の発光強度を調整し、

前記光量データ補正手段は、前記パルス信号のデューティー比に対して前記拡散反射光受光部によって生成される光量データを補正するための補正值が対応付けられたテーブルを記憶する記憶手段を備え、前記テーブルに基づいて前記拡散反射光受光部が生成する前記光量データを補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

10

【請求項 3】

前記調整手段は、前記正反射光受光部が受光する前記像担持体からの正反射光の光量が所定の下限値以下の場合、前記発光部の発光強度を増加させ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】

前記調整手段は、前記発光部が前記像担持体上の所定の部分に対して光を照射したときに前記正反射光受光部が受光する正反射光の光量が前記所定の下限値以下であるか否かを判定することを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 5】

前記調整手段は、前記発光部が前記像担持体上における複数の任意の点に対して光を照射したときに前記正反射光受光部が受光する正反射光量が前記所定の下限値以下であるか否かを判定することを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記調整手段は異なるデューティー比のパルス信号によって前記発光部を駆動し、
前記光量補正手段は、前記パルス信号の異なるデューティー比とそれぞれのデューティー比に対して前記拡散反射光受光部が生成する光量データとに基づいて前記テーブルを補正することを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置に関し、特に、中間転写ベルト等の中間転写体に所定のトナー像を転写し、印字位置調整及び画像濃度調整を行う画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の画像形成手段を備え、カラー画像を形成する画像形成装置が提案されている。各画像形成手段は、像担持体である感光体ドラム上に記録情報に応じて光変調されたレーザービーム光やLED（発光ダイオード）等の発光素子により光を照射し、電子写真方式によって該感光体ドラム上に形成された静電潜像を現像して、転写紙または中間転写ベルトに各色のトナー画像を転写する。そして、転写材搬送ベルトによって転写紙を各画像形成手段に順次搬送しながら各色のトナー画像を該転写紙上に多重転写したり、中間転写ベルト上において各色のトナー画像を多重転写した後、該中間転写ベルトに一次転写された多色トナー画像を転写紙に一括転写する。

40

【0003】

このような画像形成装置では、各色のトナー画像が中間転写ベルト等に多重転写されることから、以下に示す調整が実施されている。

【0004】

(1) 印字位置の調整（レジスト調整、レジ検）

50

各感光体ドラム間の機械的取り付け誤差や各レーザービーム光の光路長誤差、光路変化、LEDの環境温度による反り等の理由により、各感光体ドラム上で形成された各カラー画像のレジストレーションが最終的に多重転写される転写材上で合わなくなる場合がある。このレジストレーションのずれを補正するために、図11に示す方法により中間転写ベルト上の画像ずれを検知している。

【0005】

図11は、光学式センサにより中間転写ベルト上の画像ずれ検知用パターンを検知する様子を示す図である。

【0006】

図11において、複数の光学式センサ9a, 9bは、中間転写ベルト8上の画像ずれ検知用パターン(濃度検知用パッチ)60を検知するものであり、矢印のプロセス方向と直交する方向に所定の距離をおいて配置されている。画像ずれ検知用パターン60は、光学式センサ9a, 9b下を通過するように、中間転写ベルト8上の所定の位置に形成されている。

【0007】

光学式センサ9a(9b)は、LEDから成る発光素子61aと、フォトランジスタから成る受光素子61bとで構成される。光学式センサ9a, 9bでは、発光素子61aから照射された光が防塵スクリーン75を透過して中間転写ベルト8の下地部又は画像ずれ検知用パターン60で反射し、受光素子61bに入光するように設置されている。

【0008】

中間転写ベルト8の材質として、発光素子61aから照射された光(例えば、赤外光)の反射率が画像ずれ検知用パターン60の反射率に比べて大きいものを使用されている。この反射率の違いにより、中間転写ベルト8上の画像ずれ検知用パターン60の検知を可能としている。

【0009】

受光素子61bは、図12に示す受光回路70に接続されている。

【0010】

図12において、受光回路70は、発光素子61aから照射された光が画像ずれ検知用パターン60又は中間転写ベルト8の下地部で反射し、その反射光を受光素子61bが受光した際の出力信号を電気信号に変換する。

【0011】

受光回路70は、光学式センサ9a, 9bにて中間転写ベルト8の下地部が検知されると反射光量が大きくなるため、受光素子61bには光電流が多く流れ、該光電流が抵抗器62で電流/電圧変換され、抵抗器63, 64, 65とオペアンプ66で増幅される。

【0012】

一方、光学式センサ9a, 9bにて中間転写ベルト8上の画像ずれ検知用パターン60が検知されると反射光量が小さくなるため、受光素子61bには中間転写ベルト8の下地部に比べて少ない光電流が流れ、該光電流が抵抗器62で電流/電圧変換され、抵抗器63, 64, 65とオペアンプ66で増幅される。

【0013】

光学式センサ9a, 9bが、中間転写ベルト8の下地部 画像ずれ検知用パターン60(トナー像検知部) 中間転写ベルト8の下地部の順番で反射光を検知したときのセンサ出力を図13に示す。

【0014】

図13において、光学式センサ9a, 9bにより中間転写ベルト8の下地部を検知したときのセンサ出力を中間転写ベルト検知レベルVaとする。一方、光学式センサ9a, 9bにより画像ずれ検知用パターン60を検知したときのセンサ出力をパターン検知レベルVbとする。そして、中間転写ベルト検知レベルVaとパターン検知レベルVbとの中間に閾値レベルVtを設定する。

【0015】

10

20

30

40

50

この閾値レベル V_t は、図12に示した可変抵抗器67により設定され、受光素子61bを流れる光電流が電流/電圧変換されオペアンプ66から出力された電圧値と可変抵抗器67により設定された閾値レベル V_t の電圧値とをコンパレータ68により比較することで、図13に示すパターン検知出力28を作り出すことができる。

【0016】

画像形成装置では、順次送られてくるパターン検知出力28を読み取り、画像ずれ検知用パターン60の幅や間隔等からレジストレーションのずれを検知し、記録されるべき画像信号に電氣的補正を行う。また、レーザービーム光路中に設けられている折り返しミラーを駆動して光路長変化或いは光路変化の補正を行うようになっている。

【0017】

(2) 画像濃度(色味)調整(パッチ検)

上述した電子写真方式を用いた画像形成装置では、使用環境やプリント枚数などの諸条件によって画像濃度の変動が起こりやすい。特に、複数色のトナー画像を重ね合わせてカラープリントを行うカラー画像形成装置では、各色の画像濃度の変動すると、カラーバランス(いわゆる色味)の変動が生じてしまうので、濃度変動を抑制することが重要課題となる。

【0018】

そこで、近年のカラー画像形成装置の多くは、感光体や中間転写体などの像担持体上若しくは転写ベルトなどの転写材担持体上に、検知用トナー画像(トナーパッチ)を試験的に作像する。そして、トナーパッチのトナー量を光学式センサで検知し、検知結果から露光量、現像バイアス等にフィードバックをかけて画像濃度制御を行い、安定した画像を得るようにしている。

【0019】

上述した(1)レジスト調整では、中間転写ベルトの下地部と画像ずれ検知用パターン(トナーパッチ)との正反射光量の差分を検出していたが、(2)画像濃度調整では、トナーパッチからの正反射光量と拡散反射光量との差分を検出している。

【0020】

図14は、トナー像濃度に応じて光学式センサの出力が変化する様子を示す図であり、(a)は拡散反射光のセンサ出力(拡散反射出力)であり、(b)は正反射光のセンサ出力(正反射出力)である。

【0021】

図14(a)において、拡散反射光のセンサ出力(SNS_diff)では、中間転写ベルトの下地部からの拡散反射光が最小出力になっており、トナーパッチ(トナー像)の濃度が濃く(高く)なるに従って SNS_diff_S SNS_diff_L とセンサ出力が大きくなる。

【0022】

一方、図14(b)において、正反射光のセンサ出力(SNS)では、中間転写ベルトの下地部からの正反射光が最大出力になっており、トナー像の濃度が濃くなるに従って SNS_S SNS_L とセンサ出力が小さくなる。実際には、トナー像の濃度は次式により求められる。

【0023】

$$\text{トナー像濃度} = SNS - (k \times SNS_diff)$$

(k :係数(トナーの色により拡散光の反射率が異なるので係数を変えている))

ところで、上記(1)レジスト調整及び(2)画像濃度調整の両者を一つのセンサにより行うためには、1つの発光部と、正反射光受光部及び拡散反射光受光部という2つの受光部とを備える図3に示す光学式センサが用いられる。

【0024】

図3に示す光学式センサでは、中間転写ベルトの下地部から反射した光の正反射成分が多いために正反射光量が増加する。一方、中間転写ベルト上にトナー像が転写されている部分では、トナー像により反射した光の拡散反射成分が増加するので正反射光量が減少す

10

20

30

40

50

る。また、拡散反射成分はトナー像の濃度が濃いほど大きくなる。

【0025】

ここで、中間転写ベルトが装置内部の飛散トナー等により汚れたり、その表面が傷ついたりして劣化が進むと、中間転写ベルトの下地部での正反射光量が低下するという問題がある。中間転写ベルト劣化時の拡散反射光のセンサ出力を図15に示す。

【0026】

図15において、中間転写ベルトの下地部のセンサ出力は、該中間転写ベルトの劣化等により、初期検出レベル：SNS__iniからSNS__nowに低下している。この場合、中間転写ベルトの下地部とトナー像検知部との正反射光量の差（ダイナミックレンジ）が低下してしまうので、レジスト調整の精度が低下してしまう恐れがある。

10

【0027】

このような問題に対する対策として、上述した光学式センサの発光部の発光強度を強く（大きく）することにより、反射光量のダイナミックレンジを確保する方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2004-117807号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0028】

しかしながら、上記従来の画像形成装置では、発光部の発光強度を大きくすると、正反射光量のみならず、所定の濃度のトナー像における拡散反射光量も大きくなってしまい、画像濃度調整が精度よくできなくなってしまうという問題がある。そのため、拡散反射光量を補正する手段が必要となる。

20

【0029】

本発明は、上記問題に鑑みて成されたものであり、中間転写ベルトの汚れや劣化等により発光部の発光強度を大きくした場合であっても、レジスト調整の精度を維持すると共に、画像濃度調整の精度を維持することができ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】

【0030】

上記目的を達成するために、請求項1記載の画像形成装置は、複数色のトナーによって像担持体上に形成されるトナー像を記録媒体に転写することによってカラー画像を形成する画像形成装置において、入力画像データに基づくトナー像、前記像担持体上における前記トナー像の形成位置を補正するための色ずれ補正用トナー像、および前記トナー像の濃度を調整するための濃度調整用トナー像を前記像担持体に形成する画像形成手段と、前記像担持体、前記色ずれ補正用トナー像、及び前記濃度調整用トナー像に光を照射するための発光部と、前記発光部から照射された光の正反射光を受光し、受光光量に基づく光量データを生成する正反射光受光部と、前記発光部から照射された光の拡散反射光を受光し、受光光量に基づく光量データを生成する拡散反射光受光部と、前記色ずれ補正用トナー像からの正反射光に基づく光量データと所定の閾値とに基づいて前記像担持体上に形成された各色の前記色ずれ補正用トナー像の形成位置を求め、当該形成位置の相対的な位置関係に基づいて前記像担持体上における各色の前記トナー像の形成位置を補正する色ずれ補正手段と、前記像担持体からの正反射光に基づく光量データと前記色ずれ補正用トナー像からの正反射光に基づく光量データとの差分が所定値以上になるように前記発光部の発光強度を調整する調整手段と、前記発光強度の調整量に基づいて前記拡散反射光受光部によって生成される光量データを補正する光量データ補正手段と、前記トナー像が所定の濃度で形成されるように、前記光量データ補正手段によって補正された光量データに基づいて前記画像形成手段を制御する濃度補正手段と、を備えることを特徴とする。

30

40

【発明の効果】

50

【 0 0 3 2 】

本発明によれば、中間転写ベルトの汚れや劣化等により発光部の発光強度を大きくした場合であっても、レジスト調整の精度を維持すると共に、画像濃度調整の精度を維持することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 3 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 3 4 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置が適用されたカラープリンタの概略構成を示す縦断面図である。

10

【 0 0 3 5 】

図 1 において、本発明の実施の形態に係る画像形成装置は、電子写真方式（電子写真プロセス）による画像形成手段と、タンデム型の中間転写ベルト（中間転写体）とを有し、中間転写ベルトに所定のトナー像を形成して画像形成を行うカラープリンタ 1 である。

【 0 0 3 6 】

カラープリンタ 1 は、イエロー色の画像を形成する画像形成部 1 Y と、マゼンタ色の画像を形成する画像形成部 1 M と、シアン色の画像を形成する画像形成部 1 C と、ブラック色の画像を形成する画像形成部 1 B k という 4 つの画像形成手段を備える。これら画像形成部 1 Y, 1 M, 1 C, 1 B k は一定の間隔で一列に配置されている。

【 0 0 3 7 】

20

給紙カセット 1 7 は、複数の記録媒体（転写材）P を収納する。手差しトレイ 2 0 は記録媒体 P を手差し印刷するとき利用される。ピックアップローラ 3 0 は、給紙カセット 1 7 若しくは手差しトレイ 2 0 から記録媒体 P を一枚ずつ送り出すものである。給紙ガイド 1 8 は、各ピックアップローラ 3 0 から送り出された記録媒体 P をレジストローラ 1 9 まで導くためのものである。レジストローラ 1 9 は、各画像形成部の画像形成タイミングに合わせて記録媒体 P を二次転写領域へ送り出すものである。二次転写領域は、二次転写対向ローラ 1 0 及び二次転写ローラ 1 2 で構成される。

【 0 0 3 8 】

各画像形成部 1 Y, 1 M, 1 C, 1 B k には、それぞれ像担持体としてのドラム型の電子写真感光体（以下、「感光ドラム」という）2 a, 2 b, 2 c, 2 d が設置されている。各感光ドラム 2 a ~ 2 d の周囲には、それぞれ一次帯電手段としての一次帯電器 3 a, 3 b, 3 c, 3 d、現像装置 4 a, 4 b, 4 c, 4 d、一次転写手段としての転写ローラ 5 a, 5 b, 5 c, 5 d、及びドラムクリーナ装置 6 a, 6 b, 6 c, 6 d が配置されている。一次帯電器 3 a ~ 3 d と現像装置 4 a ~ 4 d との間下方には、レーザ露光装置（レーザユニット）7 が設置されている。

30

【 0 0 3 9 】

各感光ドラム 2 a ~ 2 d は、それぞれ負帯電の OPC 感光体でアルミニウム製のドラム基体上に光導電層が積層されたもので構成され、駆動装置（不図示）によって矢印方向（時計回り方向）に所定のプロセススピードで回転駆動される。一次帯電器 3 a ~ 3 d は、帯電バイアス電源（不図示）から印加される帯電バイアスによって各感光ドラム 2 a ~ 2 d の表面を負極性の所定電位に均一に帯電する。

40

【 0 0 4 0 】

レーザユニット 7 は、与えられる画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応した発光を行うレーザ発光手段と、ポリゴンレンズと、反射ミラー等とで構成される。レーザユニット 7 は、各感光ドラム 2 a ~ 2 d を露光することによって、一次帯電器 3 a ~ 3 d で帯電された感光ドラム 2 a ~ 2 d の表面にそれぞれ画像情報に応じた各色の静電潜像を形成する。

【 0 0 4 1 】

現像装置 4 a にはイエロートナーが、現像装置 4 b にはシアントナーが、現像装置 4 c にはマゼンタトナーが、現像装置 4 d にはブラックトナーがそれぞれ収納されている。各

50

現像装置 4 a ~ 4 d は、それぞれ感光ドラム 2 a ~ 2 d 上に形成された各静電潜像に各色のトナーを付着させてトナー像として現像（可視像化）する。

【 0 0 4 2 】

各転写ローラ 5 a ~ 5 d は、それぞれ一次転写部 3 2 a , 3 2 b , 3 2 c , 3 2 d にて中間転写ベルト 8 を介して各感光ドラム 2 a ~ 2 d に当接可能に配置されている。各転写ローラ 5 a ~ 5 d は、それぞれ感光ドラム 2 a ~ 2 d 上のトナー像を順次中間転写ベルト 8 上に転写して重ね合わせていく。

【 0 0 4 3 】

ドラムクリーナ装置 6 a ~ 6 d は、クリーニングブレード等で構成され、各感光ドラム 2 a ~ 2 d 上の一次転写時の残留した転写残トナーを各感光ドラム 2 a ~ 2 d から掻き落として、各感光ドラムの表面を清掃する。

10

【 0 0 4 4 】

中間転写ベルト 8 は、各感光ドラム 2 a ~ 2 d の上面側に配置されて、二次転写対向ローラ 1 0 とテンションローラ 1 1 間に張架されている。中間転写ベルト 8 は、例えば、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム、及びポリフッ化ビニリデン樹脂フィルム等の誘電体樹脂によって構成される。

【 0 0 4 5 】

二次転写対向ローラ 1 0 は、中間転写ベルト 8 を介して二次転写ローラ 1 2 と当接可能に配置されている。

【 0 0 4 6 】

20

中間転写ベルト 8 に転写された画像は、給紙カセット 1 7 から搬送された記録媒体 P 上に転写される。中間転写ベルト 8 の外側であってテンションローラ 1 1 の近傍には、中間転写ベルト 8 の表面に残った転写残トナーを除去して回収するベルトクリーニング装置（不図示）が設置されている。

【 0 0 4 7 】

定着ユニット 1 6 は、内部にセラミックヒータ基板などの熱源を備えた定着フィルム 1 6 a とセラミックヒータ基板にフィルムをはさんで加圧される加圧ローラ 1 6 b（このローラに熱源を備える場合もある）とから成る。

【 0 0 4 8 】

搬送ガイド 3 4 は、二次転写領域から排出された記録媒体 P を定着ユニット 1 6 のニップ部 3 1 へ導くものである。外排紙ローラ 2 1 は、定着ユニット 1 6 から排出された記録媒体 P を排紙トレイ 2 2 に導き出すためのものである。

30

【 0 0 4 9 】

カラープリンタ 1 は、上述したレジスト調整及び画像濃度調整を行うための複数の光学式センサ（画像情報検知手段）9 0 a , 9 0 b を備える。光学式センサ 9 0 a , 9 0 b は、中間転写ベルト 8 の表面上に設置されている。

【 0 0 5 0 】

コントローラ部（不図示）は、上記ユニット内の機構の動作を制御するための制御基板やモータドライバ基板（不図示）などから成る。詳細については後述する。

【 0 0 5 1 】

40

次に、図 1 のカラープリンタ 1 における画像形成動作について説明する。

【 0 0 5 2 】

カラープリンタ 1 では、該カラープリンタ 1 に接続されたパソコン若しくは操作部（不図示）などから画像形成動作開始信号を受信すると、選択された給紙カセット 1 7 若しくは手差しトレイ 2 0 から給紙動作を開始する。例えば、給紙カセット 1 7 から給紙された場合について説明すると、まず、ピックアップローラ 3 0 により給紙カセット 1 7 から記録媒体 P が一枚ずつ送り出される。

【 0 0 5 3 】

そして、記録媒体 P が給紙ガイド 1 8 を経由してレジストローラ 1 9 まで搬送される。そのとき、レジストローラ 1 9 は停止しており、記録媒体 P の先端部はニップ部に突き当

50

たる。その後、画像形成部 1 Y , 1 M , 1 C , 1 B k が画像形成を開始するタイミング信号に基づいてレジストローラ 1 9 が回転を始める。この回転時期は、画像形成部 1 Y , 1 M , 1 C , 1 B k により中間転写ベルト 8 上に一次転写されたトナー画像と記録媒体 P とが二次転写領域においてちょうど一致するように、そのタイミングが設定されている。

【 0 0 5 4 】

一方、画像形成部 1 Y , 1 M , 1 C , 1 B k では、画像形成動作開始信号を受信すると、各感光ドラム 2 a ~ 2 d 上に各色の静電潜像を形成する。

【 0 0 5 5 】

各感光ドラムの副走査方向の画像形成タイミングは、中間転写ベルト 8 の駆動方向において一番上流にある感光ドラム 2 a (本実施の形態では画像形成部 1 Y) から順に各画像形成部間の距離に応じて決定され、制御される。

10

【 0 0 5 6 】

また、各感光ドラムの主走査方向の書き出しタイミングは、不図示の回路により、1 つの B D センサ信号 (本実施の形態では画像形成部 1 B k に配置されている) を用いて、擬似 B D センサ信号を生成して制御する。

【 0 0 5 7 】

形成された静電潜像は、上述したプロセスにより現像される。そして、一次転写領域において、一番上流にある感光ドラム 2 a 上に形成されたトナー画像が高電圧が印加された転写ローラ 5 a により中間転写ベルト 8 に一次転写される。

【 0 0 5 8 】

一次転写されたトナー像は、転写ローラ 5 b の位置まで搬送される。そこで発せられたタイミング信号により、各画像形成部間をトナー像が搬送される時間だけ遅延して画像形成が行われる。これにより、前画像の上にレジストを合わせて次のトナー像が転写されることになる。以下、同様に処理を繰り返し、結局 4 色のトナー像が中間転写ベルト 8 上に一次転写される。

20

【 0 0 5 9 】

その後、記録媒体 P が二次転写領域に搬送され、中間転写ベルト 8 に接触すると、記録媒体 P の通過タイミングに合わせて二次転写ローラ 1 2 に高電圧を印加する。そして、上述したプロセスにより中間転写ベルト 8 上に転写された 4 色のトナー画像が記録媒体 P の表面に転写される。

30

【 0 0 6 0 】

トナー画像が転写された後、記録媒体 P は搬送ガイド 3 4 によって定着ローラニップ部まで案内される。そして、定着フィルム 1 6 a , 加圧ローラ 1 6 b の熱及びニップの圧力によってトナー画像が記録媒体表面に定着される。その後、記録媒体 P は外排紙ローラ 2 1 により装置外に排出され、一連の画像形成動作が終了する。

【 0 0 6 1 】

なお、本実施の形態では、上流側からイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの順に画像形成部が配置されているが、これは装置の特性で決定されるものであり、これに限定されるものではない。

【 0 0 6 2 】

図 2 は、図 1 のカラープリンタ 1 におけるコントローラ部の内部構成を示すブロック図である。

40

【 0 0 6 3 】

図 2 において、コントローラ部 1 5 0 は、外部のパーソナルコンピュータ (以下、「パソコン」という) 1 0 6 に直接 (又は不図示のネットワークを介して) 接続することができる。

【 0 0 6 4 】

コントローラ部 1 5 0 は、CPU 2 2 0 1 と、バスタイバ回路 / アドレスデコーダ回路 2 2 0 2 と、ROM 2 2 0 3 と、RAM 2 2 0 4 と、I / O インターフェース 2 0 6 と、画像形成用レーザ駆動信号生成部 (PWM : Pulse Width Modulation) 2 2 1 5 とを備

50

える。

【0065】

CPU2201は、装置本体の制御を行うものであり、装置本体の制御手順（制御プログラム）を記憶したROM2203からプログラムを順次読み出して実行する。CPU2201のアドレスバス及びデータバスは、バスドライバ回路/アドレスデコーダ回路2202を介して各負荷に接続されている。RAM2204は、入力データの記憶や作業用記憶領域等として用いる主記憶装置であるところのランダムアクセスメモリ（RAM）である。

【0066】

CPU2201は、光学式センサ90a, 90bに接続され、当該光学式センサ90a, 90bから出力された出力信号を受信する。

10

【0067】

I/Oインターフェース206は、操作者がキー入力を行い、装置の状態等を液晶、LEDを用いて表示する操作パネル151、給紙系、搬送系、光学系の駆動を行うモータ類207、クラッチ類208、ソレノイド類209、搬送される記録媒体Pを検知するための検知センサ類210等のカラープリンタ1内の各負荷に接続される。

【0068】

トナー残検センサ211は、上述した現像装置4a~4dにそれぞれ配置され、現像装置内のトナー量を検知して、その出力信号をI/Oインターフェース206に入力する。スイッチ類212は、各負荷のホームポジション、ドアの開閉状態等を検知するものであり、その出力信号をI/Oインターフェース206に入力する。高圧ユニット213は、CPU2201の指示に従って、一次帯電器3a~3d、現像装置4a~4d、転写前帯電器（不図示）、転写帯電器（不図示）、分離帯電器（不図示）へ高圧を出力する。

20

【0069】

画像処理部300は、パソコン106などから入力された画像信号に対して画像処理を行い、PWM2215を介してレーザユニット7にレーザ駆動信号を出力する。レーザユニット7から出力されるレーザ光は、感光ドラム2a~2dを照射して露光すると共に、受光センサであるビーム検知センサ214によって発光状態が検知され、その出力信号がI/Oインターフェース206に出力される。

【0070】

次に、図1のカラープリンタ1におけるレジスト調整及び画像濃度調整について説明する。

30

【0071】

本実施の形態では、上述した(1)レジスト調整及び(2)パッチ調整の両者を一つのセンサにより行うために、1つの発光部と、正反射光受光部及び拡散反射光受光部という2つの受光部とを備える光学式センサ90a, 90bが用いられる。

【0072】

図3は、図1のセンサ90a, 90bの構成を示す図である。

【0073】

図3において、センサ90a, 90bは、LED等の発光素子から成る発光部201と、フォトダイオード等の受光素子から成る正反射光受光部202と、フォトダイオード等の受光素子から成る拡散反射光受光部203とで構成される。また、受光データを処理するIC等（不図示）とこれらを収容するホルダー（不図示）を備える。

40

【0074】

図4は、図3のセンサ90a(90b)の回路構成を示すブロック図である。

【0075】

図4において、PWM215は、センサ発光部駆動信号生成部であり、センサの発光部201を駆動するためのPWM信号を生成し、発光部駆動素子209を介して発光部201を駆動している。PWM215で生成されるPWM信号のデューティ比（発光部201の駆動デューティ比）が高いほど発光部201の発光強度は大きく（明るく）なる。

50

【 0 0 7 6 】

本実施の形態では、カラープリンタ 1 本体の電源投入時等の調整モード時に、所定の濃度の基準トナー像を中間転写ベルト 8 上に転写し、発光部 2 0 1 の発光強度を変化させながら拡散反射光量を測定して、後述する発光強度対拡散反射光量テーブルを作成する。ここで、調整モードとは、電源投入時や所定枚数のプリント後などに各部の調整を行うためのモードのことである。カラープリンタやカラー複写機等では、画質を良好に保つために、定期的に調整モードと呼ばれる動作を行う。具体的には、所定の濃度の基準トナー像(パッチ)を感光ドラム上に打って、それを光学式センサで反射光を読み取ることにより、所定の濃度での印字ができているかを検出する。所定の濃度で印字できていない場合には、反射光が所定値になるように印字濃度を変化させるような調整を行う。

10

【 0 0 7 7 】

図 5 は、発光部 2 0 1 の駆動デューティ比と基準トナー像における拡散反射光量とで作成される発光強度対拡散反射光量テーブルの一例を示す図である。

【 0 0 7 8 】

本実施の形態では、発光強度対拡散反射光量テーブルを作成するために、発光部 2 0 1 の駆動デューティ比を 6 通り (D a , D b , D c , D d , D e , D f) に変化させて拡散反射光量の測定を行う。なお、各測定点の間は線形に補間される。

【 0 0 7 9 】

次に、図 5 の発光強度対拡散反射光量テーブルの作成処理について図 6 を参照して説明する。

20

【 0 0 8 0 】

図 6 は、発光強度対拡散反射光量テーブルの作成処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 8 1 】

図 6 において、ステップ S 1 では、CPU 2 2 0 1 は PWM 2 1 5 を制御して発光部 2 0 1 の駆動デューティ比を D a にセットする。次に、ステップ S 2 では、CPU 2 2 0 1 は、拡散反射光受光部 2 0 3 により中間転写ベルト 8 の下地部の拡散反射光量を測定する。次に、CPU 2 2 0 1 は、発光部 2 0 1 の駆動デューティ比を D b にセットし (ステップ S 3)、拡散反射光受光部 2 0 3 により中間転写ベルト 8 の下地部の拡散反射光量を測定する (ステップ S 4)。

30

【 0 0 8 2 】

同様にして、ステップ S 5 ~ S 1 2 の処理を行って、発光部 2 0 1 の駆動デューティ比が D f になるまで順にセットし、そのときの中間転写ベルト 8 の下地部の拡散反射光量を測定する。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 1 3 では、各測定点の間を線形に補完して発光強度対拡散反射光量テーブルを作成し、本処理を終了する。作成された発光強度対拡散反射光量テーブルは、CPU 2 2 0 1 により RAM 2 2 0 4 等に一時格納される。

【 0 0 8 4 】

次に、カラープリンタ 1 の使用期間の経過に伴って中間転写ベルト 8 の下地部の正反射光量が低下した場合の動作について説明する。

40

【 0 0 8 5 】

図 7 は、中間転写ベルト 8 の下地部の正反射光量の経時変化の様子を示した図である。ここで、中間転写ベルト 8 の下地部の正反射光量として、中間転写ベルトの所定の部分のみの測定値若しくは中間転写ベルト一周分 (中間転写体全体) の測定を行った平均値のいずれかを採用するものとする。

【 0 0 8 6 】

初期の段階では、発光部 2 0 1 の駆動デューティ比が D c にセットされ最適化されているが、中間転写ベルト 8 の使用期間の経過に伴って該中間転写ベルトの下地部の正反射光量が低下していく。そして、使用開始から 7 ヶ月目で正反射光量が所定の下限値に達し

50

たため、発光部 201 の発光強度の調整を行う。この時点では、図 4 における発光部 201 の駆動デューティ比を D c から D d に変更して、所定の正反射光量が得られるように発光強度を調整する。発光強度調整時の正反射光量の変化を図 8 に示す。

【 0087 】

図 8 (a) は、中間転写ベルト 8 の下地部の正反射光量が低下している様子を示す図である。図 8 (b) は、図 4 における発光部 201 の駆動デューティ比を D c から D d に調整したときに正反射光量が所定の値に達した様子を示す図である。

【 0088 】

図 9 は、発光部 201 の発光強度の調整処理を示すフローチャートである。

【 0089 】

図 9 において、まずステップ S 21 では、CPU 2201 は、光学式センサ 90 a , 90 b により中間転写ベルト 8 の下地部の正反射光量を測定する。次に、ステップ S 22 では、CPU 2201 は、測定した正反射光量が図 7 に示した正反射光量下限値以下である否かを判別し、下限値以下であるときは、ステップ S 23 へ進む一方、下限値以下でないときは、発光部 201 の発光強度を調整することなく本処理を終了する。

【 0090 】

ステップ S 23 では、CPU 2201 は、発光部 201 の駆動デューティ比を所定量増加させる。つづいて、ステップ S 24 では、CPU 2201 は、再度中間転写ベルト 8 の下地部の正反射光量を測定する (ステップ S 24)。なお、駆動デューティ比を増加させる所定量は任意に設定することができる。

【 0091 】

次に、ステップ S 25 では、CPU 2201 は、ステップ S 24 で測定した正反射光量が所定値に達したか否かを判別する。この判別の結果、所定値に達していないときは、ステップ S 23 に戻って処理を繰り返す一方、所定値に達したときは、本処理を終了する。なお、正反射光量の所定値は予め任意の値に設定することができる。

【 0092 】

次に、発光強度を大きくして発光強度の調整を行った場合、正反射光量のみならず、所定の濃度の基準トナー像に対する拡散反射光量も大きくなってしまい、画像濃度調整が精度よく行われなくなる。そのため、本実施の形態では拡散反射光量の補正を行う。

【 0093 】

次に、発光部 201 の発光強度 (駆動デューティ比) を調整した後の拡散反射光量の補正について説明する。

【 0094 】

図 10 は、発光部 201 の駆動デューティ比を調整した後の拡散反射光の変化を示す図である。

【 0095 】

図 10 において、発光部 201 の駆動デューティ比を調整し、例えば、D c から D d に変更した場合、拡散反射光のセンサ出力は、発光部 201 の駆動デューティ比を調整する前の SNS _ d i f に対して、SNS _ d i f _ D d に上昇している。そのため、この差分を以下のように補正する。

【 0096 】

すなわち、図 5 に示す発光強度対拡散反射光量テーブルにおいて、発光部 201 の駆動デューティ比が D c のときの拡散反射光量 (基準トナー像濃度検知結果) は V c であり、駆動デューティ比が D d のときの拡散反射光量は V d となっている。そこで、画像濃度調整時の基準トナー像における検知電圧を V m e s とすると、画像濃度調整の補正值 : V a d j は次式により求められる。

【 0097 】

$$V a d j = V m e s * (V c / V d)$$

上記実施の形態によれば、カラープリンタ 1 本体の電源投入時等の調整モード時に、所定濃度の基準トナー像を中間転写ベルト 8 上に転写し、発光部 201 の発光強度を変化さ

10

20

30

40

50

せながら拡散反射光量を測定して、図5に示す発光強度対拡散反射光量テーブルを作成する。そして、中間転写ベルト8の使用期間の経過に伴って中間転写ベルト8の下地部の正反射光量が下限値以下に低下したときは、発光部201の発光強度を所定量増加させる。さらに、基準トナー像に対する拡散反射光量を発光強度対拡散反射光量テーブルに基づいて補正するので、中間転写ベルト8の汚れや劣化等により発光部201の発光強度を大きくした場合であっても、レジスト調整の精度を維持すると共に、画像濃度調整の精度を維持することができる。

【0098】

また、本発明の目的は、上述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。

10

【0099】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード及び該プログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0100】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW等の光ディスク、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等を用いることができる。または、プログラムコードをネットワークを介してダウンロードしてもよい。

20

【0101】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0102】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、次のプログラムコードの指示に基づき、その拡張機能を拡張ボードや拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

30

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置が適用されたカラープリンタの概略構成を示す縦断面図である。

【図2】図1のカラープリンタ1におけるコントローラ部の内部構成を示すブロック図である。

40

【図3】図1のセンサ90a, 90bの構成を示す図である。

【図4】図3のセンサ90a(90b)の回路構成を示すブロック図である。

【図5】発光部201の駆動デューティ比と基準トナー像における拡散反射光量とで作成される発光強度対拡散反射光量テーブルの一例を示す図である。

【図6】発光強度対拡散反射光量テーブルの作成処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】中間転写ベルト8の下地部の正反射光量の経時変化の様子を示した図である。

【図8】(a)は中間転写ベルト8の下地部の正反射光量が低下している様子を示す図、(b)は発光部201の駆動デューティ比をDcからDdに調整したときに正反射光量が所定の値に達した様子を示す図、(c)は閾値レベルVtを最適化している様子を示す

50

図である。

【図 9】発光部 201 の発光強度の調整処理を示すフローチャートである。

【図 10】発光部 201 の発光強度を調整した後の拡散反射光の変化を示す図である。

【図 11】光学式センサにより中間転写ベルト上の画像ずれ検知用パターンを検知する様子を示す図である。

【図 12】光学式センサの出力を受ける受光回路の構成を示す図である。

【図 13】画像ずれ検知用パターンを読み取ったときの光学式センサの出力及び受光回路のパターン検知出力を示す図である。

【図 14】トナー像濃度に応じて光学式センサの出力が変化する様子を示す図であり、(a) は拡散反射光のセンサ出力 (拡散反射出力) であり、(b) は正反射光のセンサ出力 (正反射出力) である。

10

【図 15】中間転写ベルト劣化時の拡散反射光のセンサ出力を示す図である。

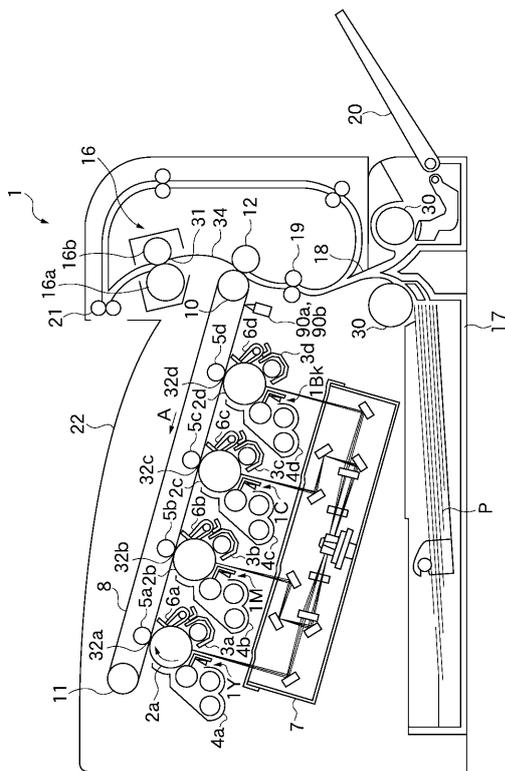
【符号の説明】

【 0 1 0 4 】

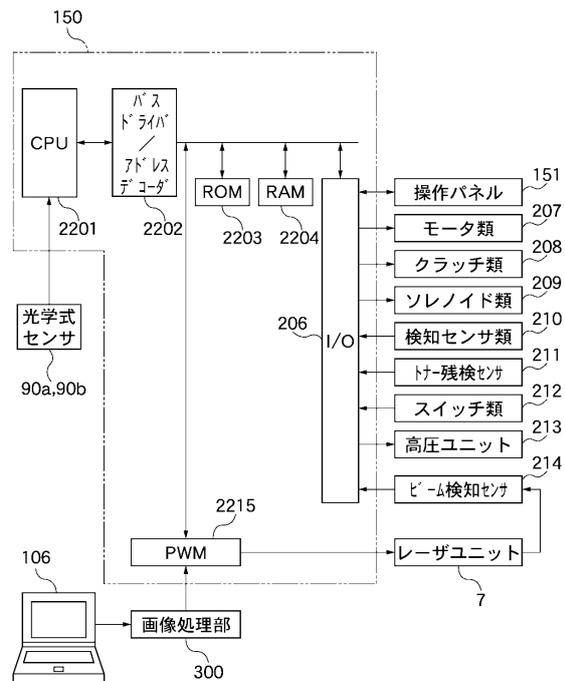
- 1 Y , 1 M , 1 C , 1 B k 画像形成部
- 2 a , 2 b , 2 c , 2 d 感光ドラム (像担持体)
- 7 レーザユニット
- 8 中間転写ベルト
- 9 0 a , 9 0 b 光学式センサ
- 2 0 1 発光部
- 2 0 2 正反射光受光部
- 2 0 3 拡散反射光受光部
- 2 1 5 センサ発光部駆動信号生成部 (P W M)
- 2 2 1 5 画像形成用レーザ駆動信号生成部 (P W M)

20

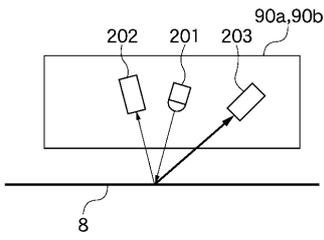
【 図 1 】



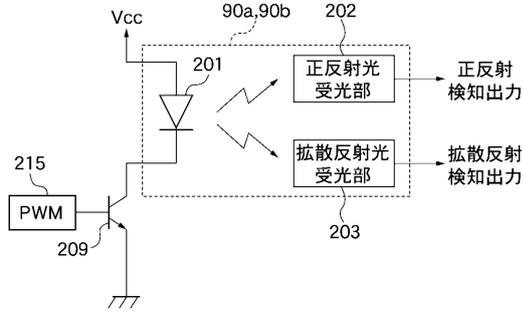
【 図 2 】



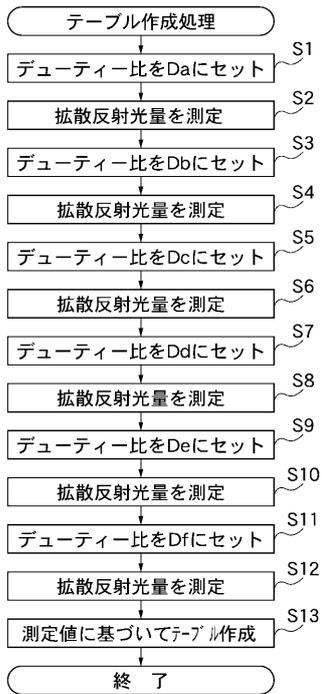
【図3】



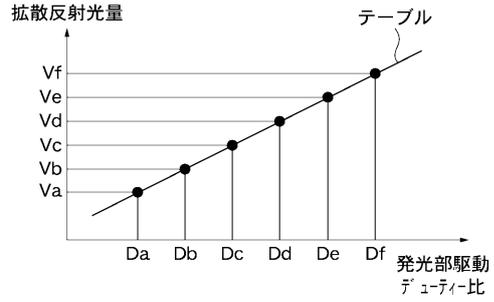
【図4】



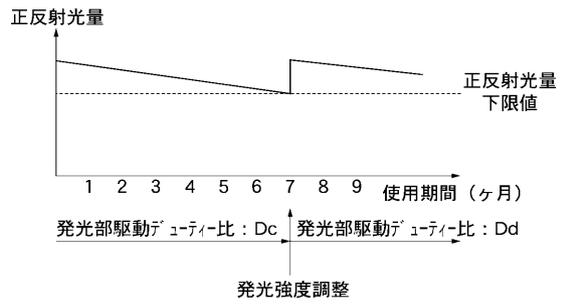
【図6】



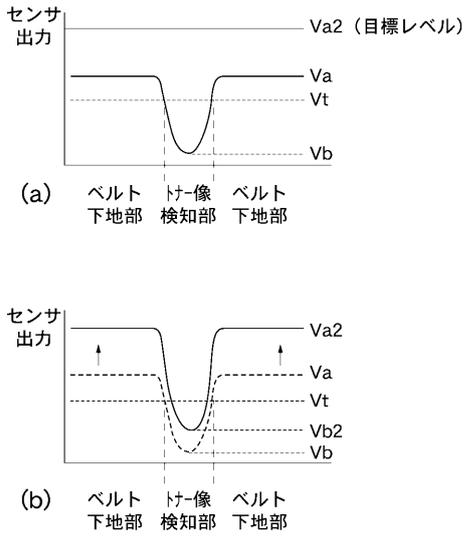
【図5】



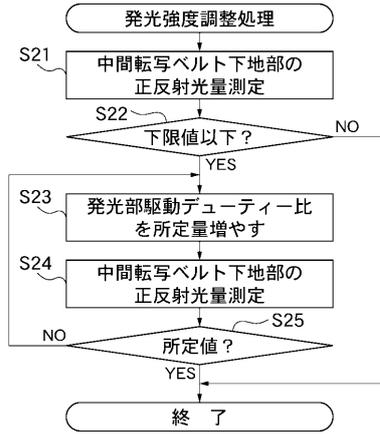
【図7】



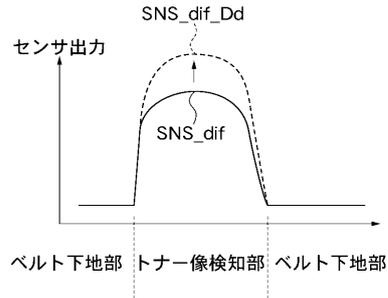
【図 8】



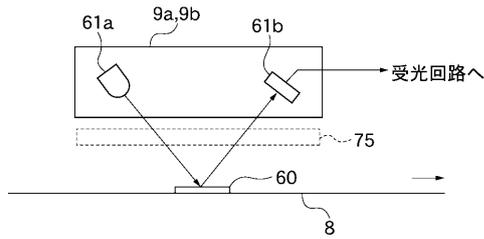
【図 9】



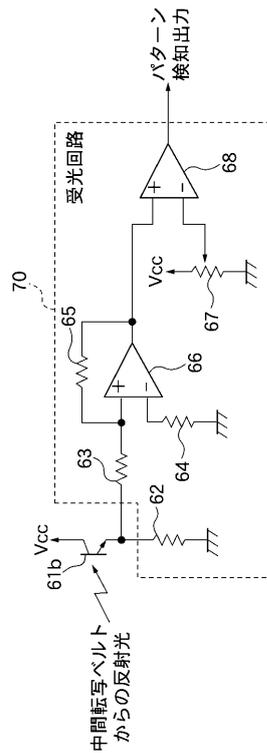
【図 10】



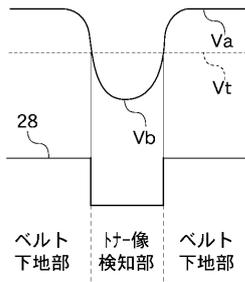
【図 11】



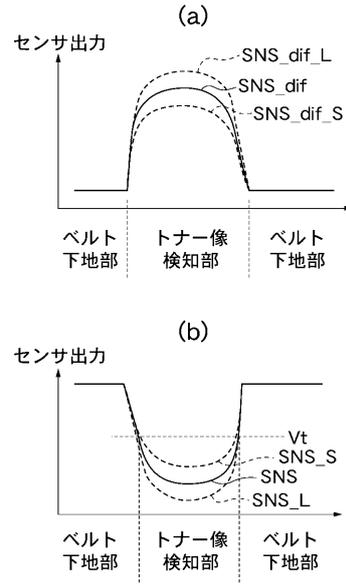
【図 12】



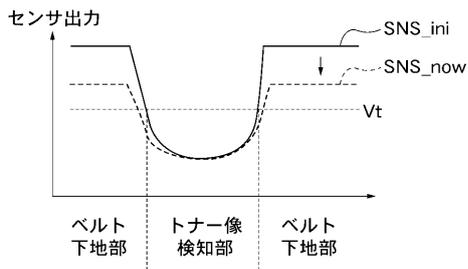
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 8 4 7 6 2 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 2 2 3 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 5 4 6 2 3 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 6 5 9 7 9 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
G 0 3 G 2 1 / 0 0