(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年4月12日(12.04.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/066719 A1

(51) 国際特許分類:
G03G 15/00 (2006.01) *G03G 15/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/037094

(22) 国際出願日: 2017年10月5日(05.10.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-197043 2016年10月5日(05.10.2016) JP

(71) 出願人: キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子３丁目３０番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 秋田 昌則 (AKITA, Masanori); 〒1468501 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 Tokyo (JP).

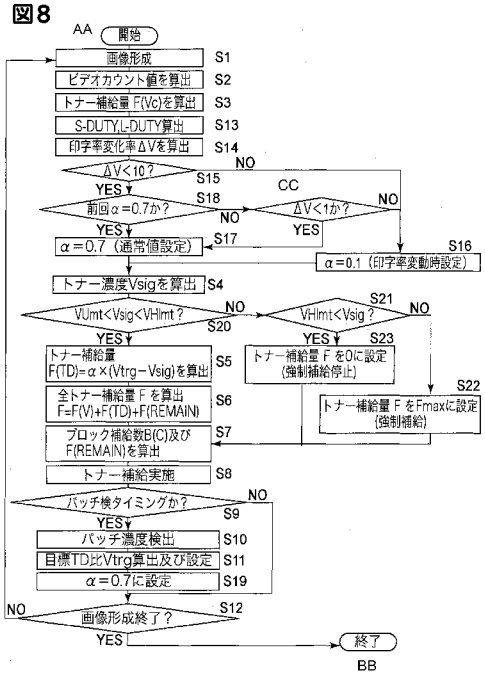
(74) 代理人: 山田 隆一 (YAMADA, Ryuichi); 〒1050001 東京都港区虎ノ門３丁目１８番１６号 虎ノ門菅井ビル２階 東晃国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** IMAGE FORMING DEVICE

(54) 発明の名称： 画像形成装置

図8



S1 Image formation
S2 Calculate video count value
S3 Calculate toner replenishment amount F(Vc)
S4 Calculate toner concentration Vsig
S5 Calculate toner replenishment amount F(TD)=α×(Vtrg-Vsig)
S6 Calculate total toner replenishment amount F F=F(V)+F(TD)+F(REMAIN)
S7 Calculate number-of-blocks-of-replenishment B(C) and F(REMAIN)
S8 Perform toner replenishment
S9 Patch test timing?
S10 Detect patch concentration
S11 Calculate and set target TD ratio Vtrg
S12 Is image formation completed?
S13 Calculate S-DUTY, L-DUTY
S14 Calculate coverage rate change rate ΔV
S16 α=0.1 (setting when coverage rate varies)
S17 α=0.7 (normal value setting)
S18 Previous α=0.7?
S19 Set to α=0.7
S22 Set toner replenishment amount F to Fmax (forced replenishment)
S23 Set toner replenishment amount F to 0 (forced replenishment stop)
AA Start
BB End
CC ΔV<1?

(57) **Abstract:** An image forming device is provided with: a developer support for supporting a developer including toner and a carrier, and developing an electrostatic image of a photoreceptor; a developing container for electrifying the developer and causing the developer support to support the developer; a detection unit for detecting the concentration of the toner; a video counting means for counting and adding up the number of developing dots of the entire image; and a feeder for feeding a developer for replenishment to the developing container according to the amount of consumption of

WO 2018/066719 A1

[続葉有]

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

the toner, acquires first and second toner replenishment amounts on the basis of the outputs of the video counting means and the detection unit, and decreases the ratio of the second toner replenishment amount to the first toner replenishment amount if, regarding a final toner replenishment amount determined on the basis of the first and second toner replenishment amounts, the variation of a coverage rate per print increases from a first value to a second value.

(57) 要約:トナーとキャリアを含む現像剤を担持し感光体の静電像を現像する現像剤担持体と、現像剤を帯電させ現像剤担持体に担持させる現像容器と、トナーの濃度を検出する検出部と、画像全体の現像ドット数をカウントして積算するビデオカウント手段と、トナーの消費量に応じて補給用の現像剤を現像容器に供給する供給装置と、を備え、第1及び第2のトナー補給量をビデオカウント手段及び検出部の出力に基づき取得し、第1及び第2のトナー補給量に基づき決定される最終トナー補給量につき、プリント中の印字率の変動が第1の値から第2の値へ上昇する場合に、第1のトナー補給量に対する第2のトナー補給量の比を小さくする。

明　細　書

［発明の名称］　画像形成装置

［技術分野］

[0001] 本発明は、電子写真複写機やレーザービームプリンタ等の像担持体上に形成された静電潜像をトナー像に現像する現像装置を備えた画像形成装置に関するものである。

［背景技術］

[0002] トナー（非磁性）とキャリア（磁性）を主成分とする現像剤（二成分現像剤）を用いて、感光体に書き込まれた静電像をトナー像に現像する画像形成装置が広く用いられている。二成分現像剤を用いる現像装置では、所定の帯電／露光条件で形成した静電像が所定のトナー載り量で現像されるように、現像剤に占めるトナー濃度を調整してトナー帯電量を一定に保っている。

[0003] トナー帯電量を一定に保つ制御では、トナー帯電量が減少すると、同じ静電像でもトナー載り量が増えて画像濃度が高まるため、トナー補給制御としてトナーの割合を減らして、現像剤の摩擦機会を増すことにより、トナー帯電量を高めている。一方、トナーの帯電量が増加すると同じ静電像でもトナー載り量が減って画像濃度が下がるため、トナー補給制御としてトナーの割合を増やして現像剤の摩擦機会を減らすことにより、トナー帯電量を低下させている。

[0004] トナー補給制御に関し、特開平０５－０２７５２７号公報には、ビデオカウント制御として、露光装置の光源に供給される二値変調された画像全体の現像ドット数をカウントして積算するビデオカウント手段が示される。これは、画像形成される画像データや露光信号を処理して、１枚の画像を現像する際に消費されるトナー量を計算し、消費されるトナー量に見合った量の補給用現像剤を補給することにより、現像剤に占めるトナーの割合の変動を抑制するものである。

[0005] また、特開平０１－１８２７５０号公報には、インダクタンス制御として、キャリアの比率が高まると現像剤（二成分現像剤）の透磁率が高まることを利用してトナー濃度に応じた信号を出力する透磁率センサ（インダクタンスセンサ）を用いた検出部が示される。

[0006] また、特開平０６－１４９０５７号公報には、パッチ画像制御として、連続画像形成中の画像間隔に形成したパッチ画像に、ＬＥＤ光を照射して、正反射光量を検出することにより、パッチ画像のトナー載り量に応じた信号を出力する光学センサが示される。これは、所定の帯電／露光条件で形成したパッチ画像のトナー載り量が所定値に収束するように、補給用現像剤を現像容器に補給して、現像剤（二成分現像剤）のトナー濃度を変化させるものである。いわゆる、パッチ検ＡＴＲ（ＡｕｔｏＴｏｎｅｒＲｅｐｌｅｎｉｓｈｉｎｇ）と言われるものである。

[0007] さらに、特開２０１１－４８１１８号公報には、トリプル制御として、ビデオカウント制御とインダクタンス制御とパッチ検ＡＴＲ制御を用いて、バランス良く出力画像濃度を安定化するトナー補給制御が示される。ここでは、ビデオカウント手段を用いて予想トナー消費量に相当するトナー補給量をフィードフォワードで算出し、またインダクタンス制御部によってトナー濃度が基準値に対してのズレをフィードバックで補正する制御が為されている。

[0008] トリプル制御に関し、トナー消費量が多いケースにおいてインダクタンス制御のみを用いると、トナー補給後にインダクタンス制御により補給するトナーが到達するまでの時間差による検知遅れで、トナー濃度が予想以上に低下する場合がある。従って、大枠のトナー補給量をビデオカウント情報で決定し、インダクタンス情報によって補正することが、トナー補給の精度向上の観点で好ましい。

[0009] また、同一トナー濃度であってもキャリア表面へのトナー付着などにより、キャリア帯電性能が低下して、耐久に伴い緩やかにトナー帯電量が低下することが良く知られている。従って、低頻度のパッチ検ＡＴＲによって、インダクタンス制御によるトナー濃度目標値を変更することが好ましい。

[0010] このように、トリプル制御で、トナー消費量が多い使用ケースや、耐久に伴ってキャリア帯電性能の変化する場合でも、著しく生産性を落とすことなく出力画像濃度を安定化させることが可能になっている。

［発明の概要］

［発明が解決しようとする課題］

[0011] しかしながら、特開２０１１－４８１１８号公報の制御を用いても出力画像濃度が変動する場合があった。具体的には、印字率の低い画像（以下、低印字率

画像と呼ぶ）を連続してプリントした直後に、印字率の高い画像（以下、高印字率画像と呼ぶ）を連続してプリントする場合である。

[0012] すなわち、低印字率画像を連続してプリントした場合、現像器内のトナー入れ替えが少ないためにトナーとキャリアの摩擦帯電が過剰になされトナー帯電量が高くなる傾向がある。従って、これを抑制するために、特開２０１１－４８１１８号公報の制御の場合、低頻度で実行されるパッチ検ＡＴＲによって、インダクタンス制御部の目標トナー濃度を高く設定する。

[0013] この状況で、次に高印字率画像の連続プリントを実行した場合、多量のトナー消費に伴うトナー補給が高頻度で実行されることで、攪拌時間が短くなることでトナー帯電量が急速に低下する。この急速なトナー帯電量の低下に対して、特開２０１１－４８１１８号公報の制御の場合、パッチ検ＡＴＲ制御の頻度が低いとき、インダクタンス制御によるトナー濃度の目標値変更が追従できずトナー帯電量が低下しつづけ、結果として画像濃度上昇が生じることがある。

[0014] そして、特開２０１１－４８１１８号公報の制御の場合、低印字率連続時にインダクタンス制御部の目標トナー濃度を高く設定しているため、高印字率連続時のトナー帯電量の低下は、攪拌時間不足とトナー濃度設定高の２重要因で顕著になる。これに対して、トナー帯電量低下に追従するようパッチ検ＡＴＲ制御を高頻度実行した場合は、生産性低下が生じることとなり好ましくない。

[0015] 本発明の目的は、低印字率画像から高印字率画像への切り替え時に発生し得る画像濃度変動を、生産性を著しく落とすことなく抑制できる画像形成装置を提供することにある。

［課題を解決するための手段］

[0016] 本発明の一態様によれば、像担持体と、トナーとキャリアを含む現像剤を担持して前記像担持体に形成された静電像を現像する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に供給する現像剤を収容する現像容器と、前記現像容器内の現像剤に対するトナーの濃度を検出する検出部と、前記現像容器にトナーを供給する供給装置と、前記像担持体上に形成される画像の画像比率に基づいて取得される第１のトナー補給量と、前記検出部の出力に基づきトナーの濃度が目標値になるように取得される第２のトナー補給量と、に基づいて前記供給装置から前記現像容器に補給するトナー量を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、連続した所定数の画像の画像比

率に対して連続した複数の画像の画像比率が高く、連続した所定数の画像の画像比率に対して連続した複数の画像の画像比率の変動が所定値よりも大きくなった場合には、前記変動が所定値よりも小さい場合の前記第２のトナー補給量に比べてより前記第２のトナー補給量が少なくなるように前記第２のトナー補給量を制御する画像形成装置が提供される。

[0017] 本発明の他の態様によれば、像担持体と、トナーとキャリアを含む現像剤を担持して前記像担持体に形成された静電像を現像する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に供給する現像剤を収容する現像容器と、前記現像容器内の現像剤に対するトナーの濃度を検出する検出部と、前記現像容器にトナーを供給する供給装置と、前記像担持体上に形成される画像の画像比率に基づいて取得される第１のトナー補給量と、前記検出部の出力に基づきトナーの濃度が目標値になるように取得される第２のトナー補給量と、に基づいて前記供給装置から前記現像容器に補給するトナー量を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、５％以下の第一の画像比率の画像を連続して予め設定した数の画像形成後に 30%以上の第二の画像比率の画像を連続して画像形成を開始した後に補給するトナー量は、30%以上の第二の画像比率の画像を前記予め設定した数の画像形成後に補給するトナー量よりも少なくなるようにトナー量を制御する画像形成装置が提供される。

［発明の効果］

[0018] 本発明によれば、低印字率画像から高印字率画像への切り替え時に発生し得る画像濃度変動を、生産性を著しく落とすことなく、抑制できる。

［図面の簡単な説明］

[0019] 図１は本発明の実施形態に係る画像形成装置の構成の説明図である。

[0020] 図２は本発明の実施形態に係る画像形成装置におけるイエローの画像形成部の構成の説明図である。

[0021] 図３は本発明の実施形態に係る画像形成装置における現像装置の構成の説明図である。

[0022] 図４は従来例のトナー補給制御のフローチャートである。

[0023] 図５はＴＤ比の差分と必要トナー補給量の換算テーブルの説明図である。

[0024] 図６はビデオカウント値とトナー消費量の換算テーブルの説明図である。

[0025] 図７はトナー帯電量を測定するファラデー・ゲージの構成の説明図である。

[0026] 図８は本発明の実施形態に係るトナー補給制御のフローチャートである。

［発明を実施するための形態］

[0027] 以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

《第１の実施形態》

（画像形成装置）

[0028] 図１は、本実施形態に係る画像形成装置の構成の説明図である。図２は、イエローの画像形成部の構成の説明図である。図１に示すように、画像形成装置１００は、中間転写ベルト２４に沿ってイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの画像形成部Ｐａ、Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄを配列したタンデム型中間転写方式のフルカラープリンタである。画像形成部Ｐａでは、感光ドラム１ａにイエロートナー像が形成されて中間転写ベルト２４に一次転写される。

[0029] 画像形成部Ｐｂでは、感光ドラム１ｂにマゼンタトナー像が形成されて中間転写ベルト２４のイエロートナー像に重ねて一次転写される。画像形成部Ｐｃ、Ｐｄでは、それぞれ感光ドラム１ｃ、１ｄにシアントナー像、ブラックトナー像が形成されて同様に中間転写ベルト２４に順次重ねて一次転写される。

[0030] 中間転写ベルト２４に一次転写された四色のトナー像は、二次転写部Ｔ２へ搬送されて記録材Ｐへ一括して二次転写される。記録材カセット２０から引き出された記録材Ｐは、分離ローラ２１で１枚ずつに分離してレジストローラ２２へ送り出される。レジストローラ２２は、停止状態で記録材Ｐを受け入れて待機させ、中間転写ベルト２４のトナー像にタイミングを合わせて記録材Ｐを二次転写部Ｔ２へ送り込む。そして、四色のトナー像を二次転写された記録材Ｐは、定着装置２６で加熱加圧を受けて表面にトナー像を定着された後に、機体外部へ排出される。

[0031] 画像形成部Ｐａ、Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄは、現像装置４ａ、４ｂ、４ｃ、４ｄで用いるトナーの色がイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックと異なる以外は、実質的にほぼ同一に構成される。以下では、画像形成部Ｐａについて説明し、画像形成部Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄについては、画像形成部Ｐａの構成部材に付した符号末尾のａをｂ、ｃ、ｄに読み替えて説明されるものとする。

[0032] 中間転写ベルト２４は、テンションローラ２７、駆動ローラ２８、及び対向ローラ２５に掛け渡して支持され、駆動ローラ２８に駆動されて３００ｍｍ／ｓｅｃのプロセススピードで矢印Ｒ２方向に回転する。二次転写ローラ２３は、対向ローラ２５に内側面を支持された中間転写ベルト２４に当接して二次転写部Ｔ２を形成する。二次転写ローラ２３に電源Ｄ２から直流電圧が印加されることによって、中間転写ベルト２４に担持されたトナー像が記録材Ｐへ二次転写される。

[0033] ベルトクリーニング装置２９は、中間転写ベルト２４にクリーニングブレードを摺擦させて、記録材Ｐへの転写を逃れて二次転写部Ｔ２を通過して中間転写ベルト２４に残った転写残トナーを回収する。

[0034] 図２に示すように、被複写原稿は、原稿読取装置１０１で読み取られる。原稿読取装置１０１は、ＣＣＤ等の原稿画像を電気信号に変換する光電変換素子を有しており、被複写原稿のイエロー画像情報、マゼンタ画像情報、シアン画像情報、ブラック画像情報に、それぞれ対応した画像信号を出力する。

[0035] 画像形成部Ｐａは、図１に示すように、像担持体である感光体の一例である感光ドラム１ａの周囲に、帯電ローラ２ａ、露光装置３ａ、現像装置４ａ、一次転写ローラ５ａ、クリーニング装置６ａを配置している。感光ドラム１ａは、アルミニウムシリンダの外周面に負極性の帯電極性の感光層が形成され、３００ｍｍ／ｓｅｃのプロセススピードで矢印Ｒ１方向に回転する。

[0036] 帯電ローラ２ａは、感光ドラム１ａに当接して従動回転し、直流電圧に交流電圧を重畳した振動電圧を電源Ｄ３から印加されることにより、感光ドラム１ａの表面を一様な負極性の暗部電位ＶＤに帯電させる。露光装置３ａは、イエローの分解色画像を展開した走査線画像データをＯＮ－ＯＦＦ変調したレーザービームを回転ミラーで走査して、帯電した感光ドラム１ａの表面に画像の静電像を書き込む。現像装置４ａは、後述するように、二成分現像剤を用いて、感光ドラム１ａの静電像（露光部）にトナーを付着させて、トナー像を反転現像する。

[0037] 一次転写ローラ５ａは、中間転写ベルト２４の内側面を押圧して、感光ドラム１ａと中間転写ベルト２４との間に一次転写部Ｔａを形成する。電源Ｄ１から一次転写ローラ５ａへ正極性の直流電圧が印加されることにより、感光ドラム１ａに担持されたトナー像が、一次転写部Ｔａを通過する中間転写ベルト２４へ一次転写される。クリーニング装置６ａは、感光ドラム１ａにクリーニングブレードを摺

擦させて、中間転写ベルト２４への転写を逃れて感光ドラム１ａに残った転写残トナーを回収する。

（現像装置）

[0038] 図３は、現像装置の構成の説明図である。図３に示すように、現像装置４ａは、現像剤担持体の一例である現像スリーブ４１に現像剤を担持して感光体（１ａ）の静電像を現像する。現像容器４０は、一対の搬送スクリュー部材４４ａ、４４ｂによって現像剤を攪拌、帯電させて現像スリーブ４１に担持させる。供給装置の一例である現像剤カートリッジ４６は、トナーを含む補給用現像剤を現像容器４０に供給する。トナー濃度検出部の一例であるトナー濃度センサ１０は、現像容器４０内を循環する現像剤を検出して現像剤に占めるトナーの割合に応じた信号を出力する。

[0039] 現像容器４０には、トナーとキャリアを主成分とする現像剤が収容されており、初期状態の現像剤に占めるトナーの重量で示した割合（トナー濃度、ＴＤ比）は８％である。なお、ＴＤ比は、トナー帯電量、キャリア粒径、現像装置４ａの構造等で適正に調整されるべきものであるから、８％に限定されるものではない。

[0040] 現像装置４ａは、感光ドラム１ａに対向した現像領域が開口しており、この開口部から一部露出させて、非磁性材料で構成される現像スリーブ４１が回転可能に配置されている。磁界発生手段であるマグネット４２は、現像スリーブ４１の円周に沿って、所定のパターンの複数の磁極を有する固定の円柱状マグネットで構成される。摩擦帯電によって表面にトナーを吸着したキャリアは、マグネット４２が発生する磁界によって現像スリーブ４１上に拘束される。

[0041] 現像スリーブ４１は、現像動作時には矢印Ａ方向（図３）に回転し、現像容器４０内の現像剤を層状に保持して担持搬送し、感光ドラム１ａと対向する現像領域に現像剤を供給する。現像スリーブ４１に担持する現像剤の層厚は、現像スリーブ４１と近接対向して設けられた規制部材４３によって規制される。

[0042] 電源Ｄ４は、負極性の直流電圧Ｖｄｃに交流電圧を重畳した振動電圧を現像スリーブ４１に印加する。負極性の直流電圧Ｖｄｃが印加された現像スリーブ４１は、感光ドラム（１ａ）に形成されている静電像（露光部）よりも相対的に負極性になり、現像剤中の負極性に帯電したトナーが現像スリーブ４１から感光ドラム１ａへ移転する。現像スリーブ４１上の静電像を現像した残りの現像剤は、現像ス

リーブ４１の回転に従って現像容器４０内に回収され、搬送攪拌スクリュー４４ａによって搬送される現像剤に混合される。

[0043] 現像容器４０内には、現像剤を攪拌しながら搬送する攪拌搬送部材の一例である搬送攪拌スクリュー４４ａ、４４ｂが現像スリーブ４１と平行に配設される。現像スリーブ４１及び搬送攪拌スクリュー４４ａ、４４ｂは、現像容器４０の外側で、図示しないギア機構によって連結され、共通の駆動モータによって一体に回転駆動される。

[0044] 現像容器４０内の空間は、仕切壁４０Ｆによって２つの空間に仕切られ、現像スリーブ４１側の空間に搬送攪拌スクリュー４４ａ、現像剤カートリッジ４６側の空間に搬送攪拌スクリュー４４ｂが配設されている。仕切壁４０Ｆの長手方向の両端部には、２つの空間の間で現像剤を受け渡して現像容器４０内で循環させるため、不図示の開口部が形成されている。

[0045] 搬送攪拌スクリュー４４ａは、紙面の奥側から手前側に向かって現像剤を搬送しつつ、現像スリーブ４１に現像剤を供給する。搬送攪拌スクリュー４４ｂは、逆に、紙面の手前側から奥側に向かって現像剤を搬送しつつ、現像剤カートリッジ４６から供給された補給用現像剤を循環する現像剤に混合する。このようにして、搬送攪拌スクリュー４４ａ、４４ｂは、現像剤を現像容器４０内で循環させるとともに、トナーとキャリアとを攪拌して摩擦帯電させる。

（二成分現像剤）

[0046] 本実施形態における二成分現像剤のトナーは、結着樹脂、着色剤、そして、必要に応じてその他の添加剤を含む着色樹脂粒子と、コロイダルシリカ微粉末のような外添剤が外添されている着色粒子とを有している。そして、トナーは、粉砕法により製造した負帯電性のポリエステル系樹脂であり、体積平均粒径は４μｍ以上、８μｍ以下が好ましい。本実施形態では５．５μｍであった。

[0047] トナーの体積平均粒径の測定には、コールターカウンターＴＡ－ＩＩ型（コールター社製）を用いた。そして、測定結果から個数平均分布、体積平均分布を出力するためのインターフェース（日科機製）及びＣＸ－Ｉパーソナルコンピュータ（キヤノン製）を使用した。

[0048] 測定試料の電解水溶液として、一級塩化ナトリウムを用いて調製した１％ＮａＣｌ水溶液を使用した。電解水溶液１００～１５０ｍｌ中に分散剤として界面

活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を０．１ｍｌ加え、測定試料を０．５～５０ｍｇ加えた。測定試料を懸濁した電解水溶液は、超音波分散器で約１～３分間分散処理を行なった後にコールターカウンターＴＡ－ＩＩ型にセットした。

[0049] コールターカウンターＴＡ－ＩＩ型では、アパーチャーとして１００μｍアパーチャーを用いて２～４０μｍの粒子の粒度分布を測定して体積平均分布を求めた。こうして求めた体積平均分布より、体積平均粒径を得た。

[0050] キャリアは、表面酸化又は未酸化の鉄、ニッケル、コバルト、マンガン、クロム、希土類などの金属、及びそれらの合金、或は酸化物フェライトなどの磁性粒子が使用可能であり、磁性粒子の製造法は特に制限されない。キャリアは、体積平均粒径が２０～５０μｍ、好ましくは３０～４０μｍであり、抵抗率が1×10^{7}Ω ｃｍ以上、好ましくは1×10^{8}Ω ｃｍ以上である。本実施形態では、キャリアの体積平均粒径はφ４０μｍ、抵抗率が5×10^{8}Ω ｃｍである。

[0051] キャリアの体積平均粒径は、レーザー回折式粒度分布測定装置ＨＥＲＯＳ（日本電子製）を用いて、体積基準で粒径０．５～３５０μｍの範囲を３２対数分割して測定した。そして、それぞれのチャンネルにおける粒子数をカウントした結果から体積５０％のメジアン径をもって体積平均粒径とした。

[0052] キャリアの抵抗率は、測定電極面積４ｃｍ、電極間隔０．４ｃｍのサンドイッチタイプのセルを用いた。１ｋｇの重量の加圧下で、セルの両電極間に印加電圧Ｅ（Ｖ／ｃｍ）を印加して、回路に流れた電流からキャリアの抵抗率を測定した。

[0053] 更に、低比重のキャリアとして、フェノール系のバインダー樹脂に磁性金属酸化物及び非磁性金属酸化物と所定の比で混合し、重合法により製造した樹脂キャリアを使用することができる。このような樹脂キャリアの体積平均粒径は３５μｍ、真密度は３．６～３．７（ｇ／ｃｍ^{3}）、磁化量は５３（Ａ・ｍ^{2}／ｋｇ）である。

[0054] 磁性キャリアの磁化量（Ａ・ｍ^{2}／ｋｇ）は、キャリアの磁気特性を理研電子（株）製の振動磁場型磁気特性自動記録装置を用いて測定した。円筒状にパッキングしたキャリアを７９．６ｋＡ／ｍ（１０００エルステッド）の外部磁場中において、キャリアの磁化の強さを測定することにより求めた。

[0055] 二成分現像方式は、他の現像方式と比較して、画質の安定性、装置の耐久性などの長所を備えている。一方、トナーが消費されることにより、現像容器内の非磁性トナーとキャリアの混合比（トナー濃度：ＴＤ比）が変化し、その結果、ト

ナー帯電量（トリボ）が変化することで、現像特性が変化して出力画像濃度が変化する問題がある。このため、画像形成された画像濃度を一定に維持するために、現像剤のＴＤ比や画像濃度を正確に検出して、過不足の無いトナーを補給するトナー補給の制御技術が実用化されている。

（トナー補給制御）

[0056] 二成分現像方式は、他の現像方式と比較して、画質の安定性、装置の耐久性などの長所を備えている。一方、トナーが消費されることにより、現像容器内の非磁性トナーとキャリアの混合比（トナー濃度、以降ＴＤ比とも呼ぶ）が変化し、その結果、トナー帯電量が変化することで、現像特性が変化して出力画像濃度が変化する問題がある。このため、画像形成された画像濃度を一定に維持するために、現像剤のＴＤ比や画像濃度を正確に検出して、過不足の無いトナーを補給するトナー補給の上述した制御技術が実用化されている。

１）ビデオカウント制御

[0057] 画像比率を算出する画像比率算出部であるビデオカウント検知部（ビデオカウント計測手段）が、画素ごとの画像情報信号の濃度信号のビデオカウント数をカウントし、ビデオカウント数に基づいて予測されたトナー消費量分の補給用現像剤が補給される。しかし、ビデオカウント制御のみでは、消費トナーの補給変動や、補給用現像剤の供給装置の供給能力バラツキが有るため、短期的な補給に対しては問題ないが、長期間の変動の変動もしくはばらつきの蓄積で、ＴＤ比がずれていくという不都合がある。

２）インダクタンス制御

[0058] 低下する現像剤の見かけの透磁率変化を検知（インダクタンス検知）することで、非磁性トナーとキャリアの混合比（トナー濃度）としてのＴＤ比を判別して、補給用現像剤が補給される。

３）パッチ画像制御

[0059] 画像形成の非画像形成時にパッチ画像を作像して、画像濃度検知センサにより画像濃度を測定する。そして、予め求めた初期パッチ画像と作像したパッチ画像の濃度を比較し、濃度低下を検知したら補給用現像剤を補給し、濃度上昇を検知したら補給停止を繰り返す。

４）トリプル制御

[0060] 本実施形態では、ビデオカウント＋インダクタンス＋パッチ検ＡＴＲ制御によるトリプル制御方式を採用して、バランス良く出力画像濃度を安定化させる。すなわち、トナー消費量を予測してフィードフォアードで消費分のトナー補給を実施しつつ、補給量バラツキをインダクタンス制御によってトナー濃度の基準値に対してのズレをフィードバックで補正する。

[0061] インダクタンス制御のみでは、たとえば、トナー消費量が多いケースで、トナー補給後にインダクタンス制御で補給したトナーが到達するまでの時間差による検知遅れでトナー濃度が予想以上に低下する場合がある。従って、大枠のトナー消費量をビデオカウント情報で決定し、インダクタンス情報によって補正することが、トナー補給の精度向上の観点で好ましい。

[0062] また、パッチ検ＡＴＲ制御によって求められたパッチ画像濃度に応じて、インダクタンス制御におけるトナー濃度の目標値を適宜変更する。これは、同一トナー濃度であってもキャリア表面へのトナー付着などにより、キャリア帯電性能が低下して、耐久に伴い緩やかにトナー帯電量が低下することが良く知られ、これに対処するためである。

（本実施形態におけるトナー補給の基本的な原理・作用）

[0063] ビデオカウントを用い予想トナー消費量に相当するトナー補給量をフィードフォワードで算出し、トナーの濃度の基準値に対するズレをフィードバックで補正する装置を前提とする。そして、低印字率画像を連続してプリントするときは、現像器内のトナーの入れ替わりが少ないため、トナーが過剰撹拌されてトナー帯電量が増大する。このトナー帯電量の増大を抑制するため、トナー濃度を増やして現像剤の摩擦機械を減らすことでトナー帯電量を低下させる。

[0064] ここで、低印字率画像をプリントした直後に高印字率画像、画像比率をプリントする場合、低印字率画像に対して設定された高い状態のトナー濃度という点、かつ多量のトナー補給がされる高印字率画像のプリントという点で、トナー帯電量が急激に低下する。

[0065] 一方、ＡＴＲパッチ制御は、生産性を考慮して低頻度実施としているため目標トナー濃度を下げることができないため、トナー帯電量が低いままプリントされ、画像濃度が濃い（高い）方向に変動する（色味変動を生ずる）。

[0066] そこで、本実施形態では、低印字率画像をプリントした直後に高印字率画

像をプリントする場合、インダクタンス制御に従うとトナー補給がされ続けるためトナー帯電量が低下してしまうこととなるため、インダクタンス補給係数を小さくする。すなわち、実質的にビデオカウントを用いたトナー補給制御のみとする。

（従来例に対する本実施形態のフローチャート）

[0067] 図４は従来制御のフローチャート、図８は従来制御のフローチャートを基に改善された本実施形態の制御のフローチャートである。図５は、インダクタンス制御に関しＴＤ比の差分と必要トナー補給量の換算テーブルの説明図である。図６は、ビデオカウント制御に関しビデオカウント値とトナー消費量の換算テーブルの説明図である。

[0068] 図１に示す本実施形態の画像形成装置１００では、トナー補給量に関しビデオカウント制御、インダクタンス制御、パッチ画像制御によるトリプル制御方式の補給制御を採用している。そして、生産性を著しく落すことがないように、パッチ画像制御の実行間隔を長くとってパッチ画像の形成頻度を低くしている。更に、本実施形態では、パッチ画像制御（パッチ検ＡＴＲ制御）で検出したパッチ画像濃度に応じて現像装置４ａ内のＴＤ比の目標値を変更している。

[0069] これにより、トナー濃度センサ１０を用いて測定した現像装置４ａ内のＴＤ比が、変更されたＴＤ比の目標値になるように、補給用現像剤の補給量Ｆ（ＴＤ）を算出（取得）する。そして、算出された補給量に対して、ビデオカウント値から予測（取得）されるトナー消費量分を加算することで、実補給量（最終トナー補給量）を算出する。

[0070] さて、図３に示すように、補給用の現像剤供給装置としての現像剤カートリッジ４６は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック用全てが略円筒形であり、画像形成装置１００に対しては、装着部２０を介して容易に脱着可能とされている。

[0071] 図３で、現像装置４ａの搬送攪拌スクリュー４４ｂの近傍の現像容器４０の上壁４０Ａには、現像剤補給口４５が設けられている。現像剤補給口４５には、補給用現像剤を搬送するための現像剤補給スクリュー４７が設けられている。現像装置４ａにおいては、画像形成によって消費されたトナー量に相当する量の補給用現像剤は、現像剤補給スクリュー４７の回転力と重力によって、現像剤カートリッジ４６から現像剤補給口４５を通して現像容器４０内に供給される。なお、補給方法としては、公知のブロック補給方式を採用している。

[0072] ブロック補給方式とは、任意のトナー補給量を随時補給でなく、予め設定した１ブロックトナー補給量（本実施形態では２００ｍｇ）までトナー補給をため込み、１ブロック補給量２００ｍｇ毎に補給スクリュー３２を１周回転することで補給する制御である。補給スクリューのスクリュー位相によって１周期内でトナー補給量が増減するために、安定した補給量を得るためには常に１周期毎に補給するブロック補給方式が好ましい。本実施形態では、Ａ４サイズで２ブロック補給、Ａ３サイズで４ブロック補給を１枚当たりに補給する最大補給数と設定している。

[0073] 本実施形態において、補給用の現像剤供給装置としての現像剤カートリッジ４６に対する制御部１５（図２）のトナー供給制御（トナー補給制御）は、以下の３つのトナー補給量制御部を併用する方式を用いている。このように、第１、第２、そして第３制御部を組み合わせることで、本実施形態では、出力画像濃度を安定化させることが可能となる。

１）第１制御部部：ビデオカウント処理回路１１（図２）を用いて検出した画像ごとのトナー消費量に見合うようにトナー補給量を設定する消費量補充制御（ビデオカウント制御）

[0074] 本制御部では、画像形成中の画像の露光信号（又は画像情報信号の濃度信号）をビデオカウント処理回路１１が処理して画像ごとのトナー消費量を求めるビデオカウント検知補給制御を行う。

２）第２制御部：トナー濃度センサ１０（図２）を用いて検出されるＴＤ比を一定に保つようにトナー補給量を設定するトナー濃度制御（インダクタンス制御）

[0075] トナー濃度センサ１０として、ＴＤ比が高くなることで低下する現像剤中の見かけの透磁率変化を検知してＴＤ比を算出するインダクタンス検知センサを採用した。トナー濃度センサ１０は、ＴＤ比が高くなってキャリアが相対的に減ると出力が低下し、ＴＤ比が低くなってキャリアが相対的に増えると出力が上昇する。

[0076] 本制御部では、現像容器４０内の現像剤のＴＤ比をトナー濃度センサ１０で検出し、この濃度信号と予め記憶された初期基準信号とを比較し、その比較結果に基づいてＴＤ比検知補給制御を行う。

３）第３制御部：画像濃度センサ７ａ（図２）を用いて検出されるパッチ画像を一定に保つようにトナー補給量を設定するトナー帯電量制御（パッチ画像制御）

[0077] 画像濃度センサ７ａは、感光体１ａに所定の画像形成条件で形成されたパ

ッチ画像を検出してトナー載り量に応じた信号を出力する。画像濃度センサ７ａは感光ドラム１ａに対向配置され、ＬＥＤ光を照射して感光ドラム１ａ表面からの正反射を検出する正反射型の光学センサである。感光ドラム１ａの表面のトナー粒子が増えると、散乱反射光が増えて正反射光が減少するため、パッチ画像のトナー載り量に応じた出力信号が得られる。

[0078] 本制御部に関しては、感光ドラム１ａ上に所定の画像形成条件で中間階調のパッチ画像を形成した後、パッチ画像のトナー載り量に対応する濃度信号を画像濃度センサ７ａで検出する。そして、濃度信号と予め記憶された初期基準信号とを比較し、その比較結果に基づいてパッチ検知補給制御を行う。

[0079] このパッチ検知補給制御は、第２制御部であるＴＤ比検知補給制御で用いる初期基準信号（図８のＶｔｒｇ）を定期的に補正するために実行される。このような本制御は、連続画像形成中の所定枚数間隔で所定の非画像形成時に、感光ドラム１ａ上に作像したパッチ画像を画像濃度センサ７ａで検出して現像特性を予測し、現像装置４ａ内の現像剤の目標ＴＤ比（図８の初期基準信号Ｖｔｒｇ）を変更していく。

[0080] そして、このような目標割合の設定後は、現像剤に占めるトナーの割合が目標割合としての目標ＴＤ比Ｖｔｒｇに収束するように、第２制御部における検出部（トナー濃度センサ１０）の出力Ｖｓｉｇに基づいて供給装置（４６）を制御する。

（従来例のフローチャート）

[0081] 本実施形態のフローチャートを説明する前に、本実施形態のフローチャートの前提となる従来例のフローチャートを説明する。図４において、画像形成が開始すると（Ｓ１）、ビデオカウント処理回路１１（図２）が画像形成中のビデオカウント値を算出する（Ｓ２）。ビデオカウント値は、画像信号処理回路１２（図２）の出力をパルス幅変調回路１３（図２）がパルス幅変調した出力信号のＨレベルを画素毎にカウントしたカウント数である。

[0082] このカウント数を原稿紙サイズ全体で積算することにより、原稿１枚当たりの画像全体の現像ドット数に対応するビデオカウント数Ｎが算出される。また、ビデオカウント数からプリントの印字率が求められ、本従来例においてはある１色についてＡ４サイズ用紙片面の全面ベタ画像（印字率１００％の画像）のビデオカ

ウント数Ｎ＝５１２とする。例えば、ビデオカウント＝２６の場合の印字率は、比率計算で５％と求めている。

[0083] その後、算出されたビデオカウント数Ｎで図６の換算テーブルを参照して、トナー消費量、つまり必要トナー補給量Ｆ（Ｖ）（以下、ビデオカウントによる制御補給量と呼ぶ）を算出する（Ｓ２）。図６の換算テーブルは、ビデオカウント―補給量変換テーブルであって、横軸が原稿１枚当たりのビデオカウント数Ｎであり、縦軸が必要トナー補給量Ｆ（Ｖ）である。

[0084] ここで、現像装置４ａ内に備えたトナー濃度センサ１０（図２）を用いて現像剤のＴＤ比の濃度信号Ｖｓｉｇを検知する（Ｓ４）。次に、既に求められてメモリに記録されている目標ＴＤ比Ｖｔｒｇと濃度信号Ｖｓｉｇとが比較されて、差分（ΔＴＤ）が求められる（Ｓ５）。

[0085] 更に詳述すると、ΔＴＤ＝Ｖｔｒｇ－Ｖｓｉｇ＞０の場合、目標ＴＤ比に対して実際のＴＤ比が低いと判断し、図５の換算テーブルをΔＴＤで参照して、トナー補給量Ｆ（ＴＤ）（以下、トナー濃度制御補給量と呼ぶ）を算出する。一方、ΔＴＤ＝Ｖｔｒｇ－Ｖｓｉｇ≦０の場合、目標ＴＤ比に対して実際のＴＤ比が高いと判断し、図５の換算テーブルをΔＴＤで参照して、以下に示すＦ（ＴＤ）を算出する。

[0086] 図５の換算テーブルは、横軸が実信号値の差分ΔＴＤにＴＤ比感度等の調整係数（補正係数）αを掛け合わせた値であり、縦軸の正方向が必要トナー補給量、負方向が過剰トナー量である。従ってΔＴＤ＜０の場合は、補給トナー量Ｆ（ＴＤ）は－として算出する。

[0087] Ｆ（ＴＤ）＝α×ΔＴＤ＝α×（Ｖｔｒｇ－Ｖｓｉｇ）

さて、図４において、次に、実際に補給する実トナー補給量Ｆを次式により決定する（Ｓ６）。なお、Ｆ（ＲＥＭＡＩＮ）は前回補給制御の余りであり、後述する。

[0088] Ｆ＝Ｆ（ＴＤ）＋Ｆ（Ｖ）＋Ｆ（ＲＥＭＡＩＮ）

そして、上記補給量Ｆを１ブロック補給量で割ることで、必要ブロック補給数Ｂ（Ｃ）が得られる（Ｓ７）。

[0089] Ｂ（Ｃ）＝Ｆ／１ブロック補給量（２００ｍｇ）

整数分：補給

余り：Ｆ（ＲＥＭＡＩＮ）

Ｂ（Ｃ）＞１のとき、整数分のブロック数分補給制御を実施する（Ｓ８）。またこの際、１ブロック補給量に満たない補給量分はＦ（ＲＥＭＡＩＮ）として次回補給タイミングに持越しされる。

[0090] ここで、連続画像形成中の所定枚数間隔で感光ドラム１ａ上の画像間隔（非画像形成時）にパッチ画像を作像してパッチ検知補給制御を実行し、パッチ画像の測定結果に応じてＴＤ比検知補給制御の目標ＴＤ比Ｖｔｒｇを変更していく。具体的には、Ａ４横送りの画像形成２００枚ごとに定めたタイミングに該当する場合（Ｓ９のＹＥＳ）、パッチ検補給制御を実行する。しかし、そのタイミングでない場合は、画像形成を続ける（Ｓ９→Ｓ１）。

[0091] パッチ検補給制御では、感光ドラム１ａ上に一定面積を有する基準トナー像（パッチ画像）の静電潜像を形成し、これを所定の現像コントラスト電圧によって現像する。そして、画像濃度センサ７ａでパッチ画像を検出して、濃度信号ＳｉｇＤを取得する（Ｓ１０）。そして、得られた濃度信号ＳｉｇＤと予めメモリに記録されている初期基準信号ＳｉｇＤｒｅｆとを比較することで、目標ＴＤ比Ｖｔｒｇを算出し設定を行う（Ｓ１１）。これについて、以下に詳述する。

[0092] すなわち、差分ΔＯＤ＝ＳｉｇＤ－ＳｉｇＤｒｅｆ≧０の場合、パッチ画像の濃度が低いと判断されるため、目標ＴＤ比を高める方向に修正して、画像濃度を高める必要がある。差分ΔＯＤから初期濃度に戻すために必要な目標ＴＤ比（Ｖｔｒｇ）は、次式により算出される。次式では、実信号値（ＳｉｇＤ－ＳｉｇＤｒｅｆ）にＴＤ比感度等調整係数βを掛け合わせて補正を行っている。

[0093] Ｖｔｒｇ ＝ Ｖｔｒｇ ＋ β＊ΔＯＤ

一方、差分ΔＯＤ＝ＳｉｇＤ－ＳｉｇＤｒｅｆ＜０の場合、パッチ画像の濃度が高いと判断されるため、目標ＴＤ比を下げる方向に修正して、画像濃度を下げる必要がある。差分ΔＯＤから初期濃度に戻すために必要な目標ＴＤ比（Ｖｔｒｇ）は、次式により算出される。

[0094] Ｖｔｒｇ ＝ Ｖｔｒｇ ＋ β＊ΔＯＤ

上記パッチ検ＡＴＲを実行後、プリント継続の場合は、Ｓ１に戻り画像形成を継続する（Ｓ１２）。

[0095] さて、従来例においては、上述したトリプル制御方式の補給制御を行うことで、バランス良く出力画像濃度を安定化することが可能である。しかしながら、

低印字率画像のプリント直後に高印字率画像を連続プリントした場合に、上記トリプル制御を実施しても画像濃度が許容レベル以上に変動する場合があった。

[0096] 低印字率画像を連続してプリントした場合、現像器内のトナー入れ替えが少ないためにトナーとキャリアの摩擦帯電が過剰になされトナー帯電量が高くなる傾向がある。従って、低頻度で実行されるパッチ検ＡＴＲによってインダクタンス制御部の目標ＴＤ比Ｖｔｒｇは高く設定される。この状況で、高印字率画像の連続プリントを実行した場合、多量のトナー消費に伴うトナー補給が高頻度で実行されるため、上記とは逆に攪拌時間が短くなるためトナー帯電量が急速に低下する。

[0097] このトナー帯電量の低下速度に対して、パッチ検ＡＴＲ制御頻度が低い場合、インダクタンス制御による目標ＴＤ比Ｖｔｒｇの変更が追従できずトナー帯電量が低下しつづけ、結果として画像濃度上昇が生じる場合がある。更には、低印字率画像の連続プリント時にトナー濃度を高め設定に変更されている状態であるため、高印字率画像の連続プリント時のトナー帯電量低下は、攪拌時間不足とトナー濃度設定高の２重要因で厳しくなる。

（本実施形態のフローチャート）

[0098] 本実施形態においては、プリント画像が低印字率画像（本実施例では５％以下）から高印字率画像（本実施例では３０％以上）へ切り替わった場合に、上記トリプル制御に以下に述べる制御を加えることで画像濃度変動を抑制している。以下に、図８を用いて本実施形態のフローチャートを詳述する。なお、本実施形態におけるＳ１～Ｓ１２は、図４（従来例）におけるＳ１～Ｓ１２と同様に実施されるものであり、詳細な説明を割愛する。

１）印字率の算出（取得）

[0099] 本実施形態では、画像形成１枚毎にビデオカウント値から印字率の算出を行い、直近プリント１０００枚分記憶する手段を持ち、其々Ｖ１（１枚前印字率）、Ｖ２（２枚前印字率）・・・Ｖ１０００（１０００枚前印字率）として記憶する。そして、画像形成毎に直近印字率Ｖ１～Ｖ１０を平均化することで１０枚プリント分の平均印字率（以下、Ｓ－ＤＵＴＹと呼ぶ）を算出する。また同様に、画像形成毎に記憶した印字率Ｖ１～Ｖ１０００を平均化することで１０００枚プリント分の平均印字率（以下、Ｌ－ＤＵＴＹと呼ぶ）を算出する（Ｓ１３）。

２）印字率変化率（印字率の変動）の算出（取得）

[0100] 次に、本実施形態では、画像形成毎に算出するＳ－ＤＵＴＹとＬ－ＤＵＴＹから、以下の比率計算によって、印字率の変動として以下の式で表わされる印字率の変化率ΔＶを求める（Ｓ１４）。

[0101] ΔＶ＝Ｓ－ＤＵＴＹ／Ｌ－ＤＵＴＹ

これにより、本実施形態では、低印字率画像の連続プリントから高印字率画像のプリントに切り替えた場合は、上記計算によって印字率変化率ΔＶは高く算出（取得）されることになる。

３）補正係数αの変更制御

[0102] 本実施形態においては、印字率の変化率（変動量）ΔＶを画像形成毎に計測し、上述したトリプル制御方式におけるインダクタンス制御に係るＴＤ比感度等の調整係数（補正係数）αを印字率の変化率ΔＶに基づいて変更する制御を用いた。

[0103] すなわち、印字率の変化率ΔＶが予め設定している変化率閾値（閾値）１０と比較し（Ｓ１５）、所定量以上（閾値１０以上）の場合、画像印字率が低印字率から高印字率へ急激に切り替わったと判断し、補正係数α＝０．１と設定する（Ｓ１６）。印字率の変化率ΔＶが閾値１０未満の場合は補正係数α＝０．７と設定する（Ｓ１７）。

[0104] さて、上述したように補正係数αは、目標ＴＤ比Ｖｔｒｇに対する濃度信号Ｖｓｉｇの差ΔＴＤに掛けあわせる係数である。従って、αを大きくする方が目標値からのズレに対して補給量が大きくなる。ここで、αを大きくしすぎた場合、目標ＴＤ比Ｖｔｒｇを中心に実ＴＤ比のリップルが大きくなる傾向があり好ましくない。このリップルは、補給トナーがトナー濃度センサ位置に搬送されるまでトナー濃度上昇として検出されず、その間に更にトナー補給され、目標トナー濃度以上のトナー濃度に達するということで発生し、αを大きくするとその割合が増加する傾向にある。

[0105] 一方、補正係数αを小さくすると、トナー補給量Ｆ（ＴＤ）が小さくなるため、合算されるトナー補給量Ｆ＝Ｆ（ＴＤ）＋Ｆ（Ｖ）において、相対的にビデオカウントから算出するＦ（Ｖ）の比率が増加する。ビデオカウントから算出するトナー消費量（トナー補給量）は予想量であるため、αを小さくしすぎると予想量からの誤差の影響が増えて所望トナー濃度との乖離が発生し易くなるため好ましくない。

[0106] 従って、本実施形態では、上記に鑑み、印字率変化率ΔＶ＜１０の場合は、α＝０．７に設定する。そして、印字率変化率ΔＶ≧１０の場合、すなわちプリント印字率が低印字率から高印字率に切り替え傾向が大きい場合、α＝０．７よりも小さいα＝０．１に設定している。

[0107] さて、既述したように、低印字率画像の連続プリント時、現像器内のトナー入れ替えが少ないためにトナーとキャリアの摩擦帯電が過剰になされ、トナー帯電量が高くなる傾向がある。そして、トナー帯電量が高くなった分、パッチ検ＡＴＲ制御の実施時にパッチ画像の濃度が低く検出され、目標ＴＤ比Ｖｔｒｇを高める方向に制御される。この状況で、もしα＝０．７の係数のまま高印字率画像の連続プリントを実行した場合、以下の現象が発生する。

[0108] １）多量トナーが消費された分だけ、ビデオカウント制御によるトナー補給量Ｆ（Ｖ）が増加する。

[0109] ２）現像剤のトナー帯電量がやや低下する。

[0110] ３）トナー帯電量の低下分、次の高印字率画像の画像濃度が微増加する。

[0111] ４）１）に加えて、画像濃度の増加分の濃度信号Ｖｓｉｇが低下する。目標ＴＤ比Ｖｔｒｇがパッチ検ＡＴＲ制御実施まで低印字率連続プリント時で設定したＶｔｒｇのまま変化しない前提があるため、インダクタンス制御による補給量Ｆ（ＴＤ）＝α×ΔＴＤ＝α×（Ｖｔｒｇ－Ｖｓｉｇ）が増加する。

[0112] ５）１）＋４）で更にトナー消費量が増加する。

[0113] このように、高印字率画像を連続してプリントし続けると、上記１）～５）の機序に従い雪だるま式にトナー消費量の増加、トナー帯電量の減少が繰り返され、画像濃度が許容外に高まってしまう。これに対し、本実施形態では、低印字率画像から高印字率画像のプリントに切り替わった状態を印字率変化ΔＶによって判断し、α＝０．１と小さく値に変更することで、上記４）における不必要なトナー補給を０．１／０．７すなわち１／７に抑制できる。

[0114] また、本実施形態では、αを０．１と小さく設定することで、ＶｔｒｇとＶｓｉｇの差分Δから求められる補給量より少なめの補給になる分、現像器内のトナー濃度は自然に低下し、その結果、トナー帯電量の低下を抑制する効果も得られる。

[0115] ここで、上述したように、そもそもαを小さくしすぎるとビデオカウント

補給量の誤差の影響があり永続的に０．１にしておくのは好ましくないため、低印字率から高印字率画像への切り替え時以外はαを通常の０．７に戻すよう制御している。本実施形態においては、一度ΔＶ≧１０を検知した後は、ΔＶ＜１の検知時すなわち平均的な印字率が高印字率から低印字率に戻り始めの検知時（Ｓ１８）、もしくはパッチ検ＡＴＲ実施時にα＝０．７に戻す制御を実施している（Ｓ１９）。

[0116] すなわち、ΔＶ≧１０を検知した後のα＝０．１設定となる最大枚数はパッチ検ＡＴＲ間隔２００枚以内になっているため、上記ビデオカウント量の誤差の影響が積みあがってもトナー濃度として許容外に至らないよう設定している。なおα＝０．１からα＝０．７に戻す際に、一旦Ｖｔｒｇを Ｖｓｉｇの値に設定し直す制御を実施している。その理由は、α＝０．１の間はトナー濃度制御補給量Ｆ（ＴＤ）を制限しているため目標ＴＤ比Ｖｔｒｇに対してＶｓｉｇが乖離しており、α＝０．７に戻った際に急激なトナー補給が発生し、画像濃度変動を発生させる可能性があるためである。

[0117] ここで、さらにビデオカウント量と実消費量との乖離が何らかの理由で大きくなった場合に、濃度信号Ｖｓｉｇが許容外にまで至ることを防止するため、例えばトナー濃度に上限、下限を設けてもよい。すなわち、濃度信号Ｖｓｉｇが、予めメモリに記録されている「システムとして許容できる下限ＴＤ比（ＶＬｌｍｔ）、上限ＴＤ比（ＶＨｌｍｔ）内かどうかを判断する（Ｓ２０）。ＹＥＳの場合は、上述のＳ５の通りトナー補給量Ｆを算出するフローに移行する。

[0118] 一方、濃度信号Ｖｓｉｇが、予めメモリに記録された「システムとして許容できる下限ＴＤ比（ＶＬｌｍｔ）」を下回ると判断した場合（Ｓ２１のＮＯ）、Ｆ（Ｖ）、Ｆ（ＴＤ）にかかわらず強制的にＦ＝最大補給量（強制補給）を実施する（Ｓ２２）。ここで、下限ＴＤ比（ＶＬｌｍｔ）は、低ＴＤ比時に発生する画像不良（本実施形態ではキャリア付着による白抜け画像）限界から算出し、具体的には初期ＴＤ比９％に対して、下限ＴＤ比は４％に設定にした。

[0119] また同様に、濃度信号Ｖｓｉｇが、予めメモリに記録された「システムとして許容できる下限ＴＤ比（ＶＨｌｍｔ）」を割り込んでいるかを判断した場合（Ｓ２１のＹＥＳ）、Ｆ（Ｖ）、Ｆ（ＴＤ）にかかわらず強制的にＦ＝０（補給停止）とする（Ｓ２３）。ここで、上限ＴＤ比（ＶＨｌｍｔ）は、高ＴＤ比時に発生する画像不良（本実施形態では白地部にトナーが現像される所謂かぶり）限界から算出し、

具体的には初期ＴＤ比９％に対して、下限ＴＤ比は１２％に設定にした。

（評価結果）

[0120] 上述したトナー補給制御を用いて、１％印字率画像の連続１０００枚プリント後に、３０％印字率画像を１００枚プリントした際の画像濃度変動を評価した。その結果、従来のトリプル制御では画像濃度中心１．４５から３０％印字率連続時に最大１．７５まで濃度変動があったものが、本実施系制御では最大濃度１．５０まで抑制することが確認できた。

（トナー帯電量の測定）

[0121] 図７は、トナー帯電量の測定が可能なファラデー・ゲージの構成の説明図である。本実施形態では、トナー帯電量Ｑ／Ｍは、図７に示すように、ファラデー・ゲージ（Ｆａｒａｄａｙ－Ｃａｇｅ）を用いて測定した。ファラデー・ゲージは、軸径の異なる金属筒を同軸になるように配置した二重筒を備え、二重筒の内筒内にさらにトナーを取り入れるためのトナー捕集ろ紙（フィルター）９３を備えている。二重筒の内筒９２と外筒９１は絶縁部材９４によって絶縁されていて、内筒９２の中に電荷量ｑの帯電粒子を入れたとすると、静電誘導によりあたかも電気量ｑの金属円筒が存在するのと同様になる。

[0122] そして、二重筒に誘起された電荷量をＫＥＩＴＨＬＥＹ　６１６ＤＩＧＩＴＡＬ　ＥＬＥＣＴＲＯＭＥＴＥＲで測定し、測定された電荷量を内筒中のトナー重量で割ったものをトナー帯電量Ｑ／Ｍとした。

（変形例）

[0123] 上述した実施形態では、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明の範囲内で種々の変形が可能である。

（変形例１）

[0124] 上述した実施形態では、補正係数をα０．７（ΔＶ＜１０）及びα０．１（ΔＶ≧１０）としたが、本発明はこれに限定されるものではない。たとえば、低印字率画像から高印字率画像への切り替え時に、補正係数を変えずに目標ＴＤ比Ｖｔｒｇを切り換え前の目標ＴＤ比Ｖｔｒｇよりも小さい値に変更する構成であってもいい。具体的には、切り換え前の目標ＴＤ比Ｖｔｒｇ10%だったものを、3%減らした7%構成する構成であってもいい。更に、補正係数を小さくすること以外であっても、低印字率画像から高印字率画像への切り替え時に、ビデオカウント量制御補

給量Ｆ（Ｖ）に対し、画像濃度変動の要因であるトナー濃度制御補給量Ｆ（Ｔｄ）の比を小さくする制御を行うものであれば良い。低印字率画像から高印字率画像への切り替え時に、高印字率画像のときのトナー濃度制御補給量Ｆ（Ｔｄ）が低印字率画像のときのトナー濃度制御補給量Ｆ（Ｔｄ）よりも小さくなるようにする。

（変形例２）

[0125] また、上述した実施形態では、プリント中の印字率の変動が第１の値から所定値である第２の値もしくはこれを超える値へ上昇する場合に、ビデオカウント量制御補給量Ｆ（Ｖ）に対し、トナー濃度制御補給量Ｆ（Ｔｄ）の比を小さくするものであった。しかし、本発明はこれに限られず、プリント中の印字率の変動が第１の値から可変値である第２の値へ上昇する場合に、ビデオカウント量制御補給量Ｆ（Ｖ）に対し、トナー濃度制御補給量Ｆ（Ｔｄ）の比を小さくするものであっても良い。低印字率画像から高印字率画像への切り替え時に、高印字率画像のときのトナー濃度制御補給量Ｆ（Ｔｄ）が低印字率画像のときのトナー濃度制御補給量Ｆ（Ｔｄ）よりも小さくなるようにする。

[0126] すなわち、印字率変化率ΔＶの値に応じて、例えばΔＶ＞５でα＝０．３、ΔＶ＞１０でα＝０．１、ΔＶ＞２０でα＝０のように、印字率変化率ΔＶが段階的に上昇する程度に従い、段階的に補正係数αを小さくすることで対応できる。この場合、印字率変化率ΔＶが大きくなるほど、トナー濃度制御補給量Ｆ（ＴＤ）による不要な補給量が増加傾向になるため、増加傾向を打ち消すようにαを段階的に小さくすることで、トナー帯電量がより安定する効果が得られる。

［産業上の利用可能性］

[0127] 本発明によれば、低印字率画像から高印字率画像への切り替え時に発生し得る画像濃度変動を、生産性を著しく落とすことなく、抑制できる画像形成装置が提供される。

［符号の説明］

１・・感光ドラム、１０・・トナー濃度センサ、１１・・ビデオカウント処理回路、１５・・制御部、４０・・現像容器、４１・・現像スリーブ、４６・・現像剤カートリッジ

請 求 の 範 囲

１． 像担持体と、

トナーとキャリアを含む現像剤を担持して前記像担持体に形成された静電像を現像する現像剤担持体と、

前記現像剤担持体に供給する現像剤を収容する現像容器と、

前記現像容器内の現像剤に対するトナーの濃度を検出する検出部と、

前記現像容器にトナーを供給する供給装置と、

前記像担持体上に形成される画像の画像比率に基づいて取得される第１のトナー補給量と、前記検出部の出力に基づきトナーの濃度が目標値になるように取得される第２のトナー補給量と、に基づいて前記供給装置から前記現像容器に補給するトナー量を制御する制御部と、を有し、

前記制御部は、連続した所定数の画像の画像比率に対して連続した複数の画像の画像比率が高く、連続した所定数の画像の画像比率に対して連続した複数の画像の画像比率の変動が所定値よりも大きくなった場合には、前記変動が所定値よりも小さい場合の前記第２のトナー補給量に比べてより前記第２のトナー補給量が少なくなるように前記第２のトナー補給量を制御する画像形成装置。

２． 前記制御部は、連続した第一の画像形成数の画像比率の平均に対する第一の画像形成数よりも小さい連続した第二の画像形成数の画像比率の割合が所定値よりも大きい場合には、前記変動が所定値よりも小さい場合の前記第２のトナー補給量に比べてより前記第２のトナー補給量が少なくなるように前記第２のトナー補給量を制御する請求項１に記載の画像形成装置。

３． 前記制御部は、前記像担持体上に形成される画像の画像比率に基づいて取得される第１のトナー補給量と前記検出部の出力に基づきトナーの濃度が目標値になるように取得される第２のトナー補給量とを加算して、前記供給装置から前記現像容器に補給するトナー量を決定する請求項１また請求項２に記載の画像形成装置。

４． 前記第２のトナー補給量は、前記検出部で検出される前記トナーの濃度と目標値との差

分に補正係数を掛け合わせて取得され、
前記制御部は、変動が所定値よりも大きくなった場合には、前記補正係数を小さくする請求項１乃至３のいずれか１項に記載の画像形成装置。

５．　前記制御部は、連続した第一の画像形成数の画像比率の平均に対する第一の画像形成数よりも小さい連続した第二の画像形成数の画像比率の割合が所定値よりも大きい状態から所定値よりも小さい状態に切り替わったら、前記第２のトナー補給量を少なくする制御を停止する請求項１乃至４のいずれか１項に記載の画像形成装置。

６．　画像の画素ごとの画像情報信号の濃度信号のビデオカウント数をカウントするビデオカウント手段を有し、前記ビデオカウント手段は画像比率を算出する請求項１乃至５のいずれか１項に記載の画像形成装置。

７．　前記現像剤担持体に現像された画像の濃度を検知する画像濃度センサを有し、前記画像濃度センサの出力に基づき目標値を設定する請求項１乃至６のいずれか１項に記載の画像形成装置。

８．　前記第２のトナー補給量は、前記検出部で検出される前記トナーの濃度と目標値との差分に補正係数を掛け合わせて取得され、
前記制御部は、変動が所定値よりも大きくなった場合には、前記目標値を小さくする請求項１乃至３のいずれか１項に記載の画像形成装置。

９．　像担持体と、
トナーとキャリアを含む現像剤を担持して前記像担持体に形成された静電像を現像する現像剤担持体と、
前記現像剤担持体に供給する現像剤を収容する現像容器と、
前記現像容器内の現像剤に対するトナーの濃度を検出する検出部と、
前記現像容器にトナーを供給する供給装置と、
前記像担持体上に形成される画像の画像比率に基づいて取得される第１のトナー補給量と、前記検出部の出力に基づきトナーの濃度が目標値になるように取得される第２のトナー補給

量と、に基づいて前記供給装置から前記現像容器に補給するトナー量を制御する制御部と、を有し、

前記制御部は、５％以下の第一の画像比率の画像を連続して予め設定した数の画像形成後に30％以上の第二の画像比率の画像を連続して画像形成を開始した後に補給するトナー量は、30％以上の第二の画像比率の画像を前記予め設定した数の画像形成後に補給するトナー量よりも少なくなるようにトナー量を制御する画像形成装置。

１０．　予め設定した数は1000以上である請求項１に記載の画像形成装置。

１１．　画像の画素ごとの画像情報信号の濃度信号のビデオカウント数をカウントするビデオカウント手段を有し、前記ビデオカウント手段は画像比率を算出する請求項9または10のいずれか１項に記載の画像形成装置。

１２．　前記現像剤担持体に現像された画像の濃度を検知する画像濃度センサを有し、前記画像濃度センサの出力に基づき目標値を設定する請求項9乃至11のいずれか１項に記載の画像形成装置。

図1

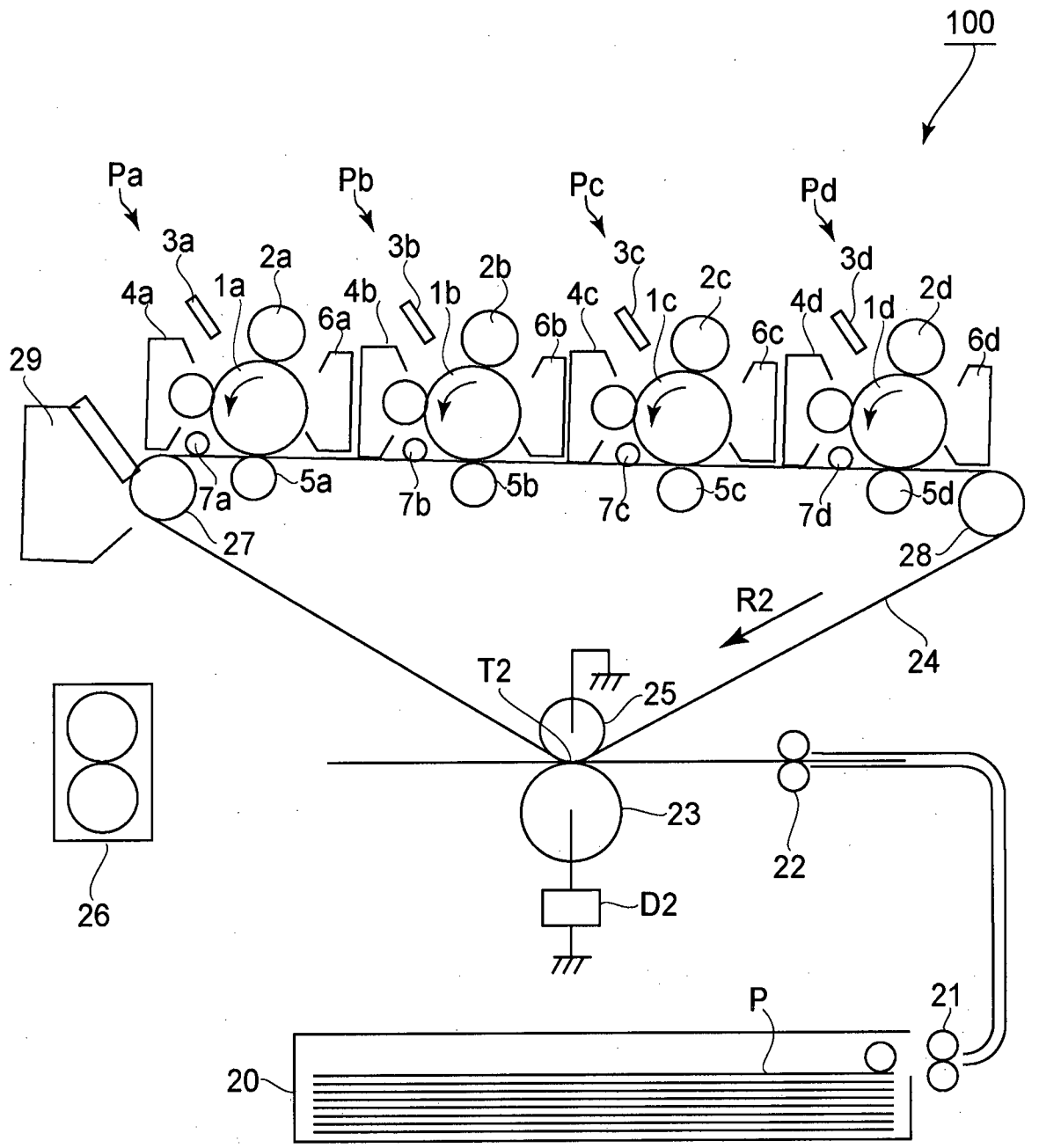

100
Pa
Pb
Pc
Pd
3a
3b
3c
3d
2a
2b
2c
2d
1a
1b
1c
1d
4a
4b
4c
4d
6a
6b
6c
6d
29
7a
7b
7c
7d
5a
5b
5c
5d
27
28
R2
24
T2
25
23
22
26
D2
P
21
20

図2

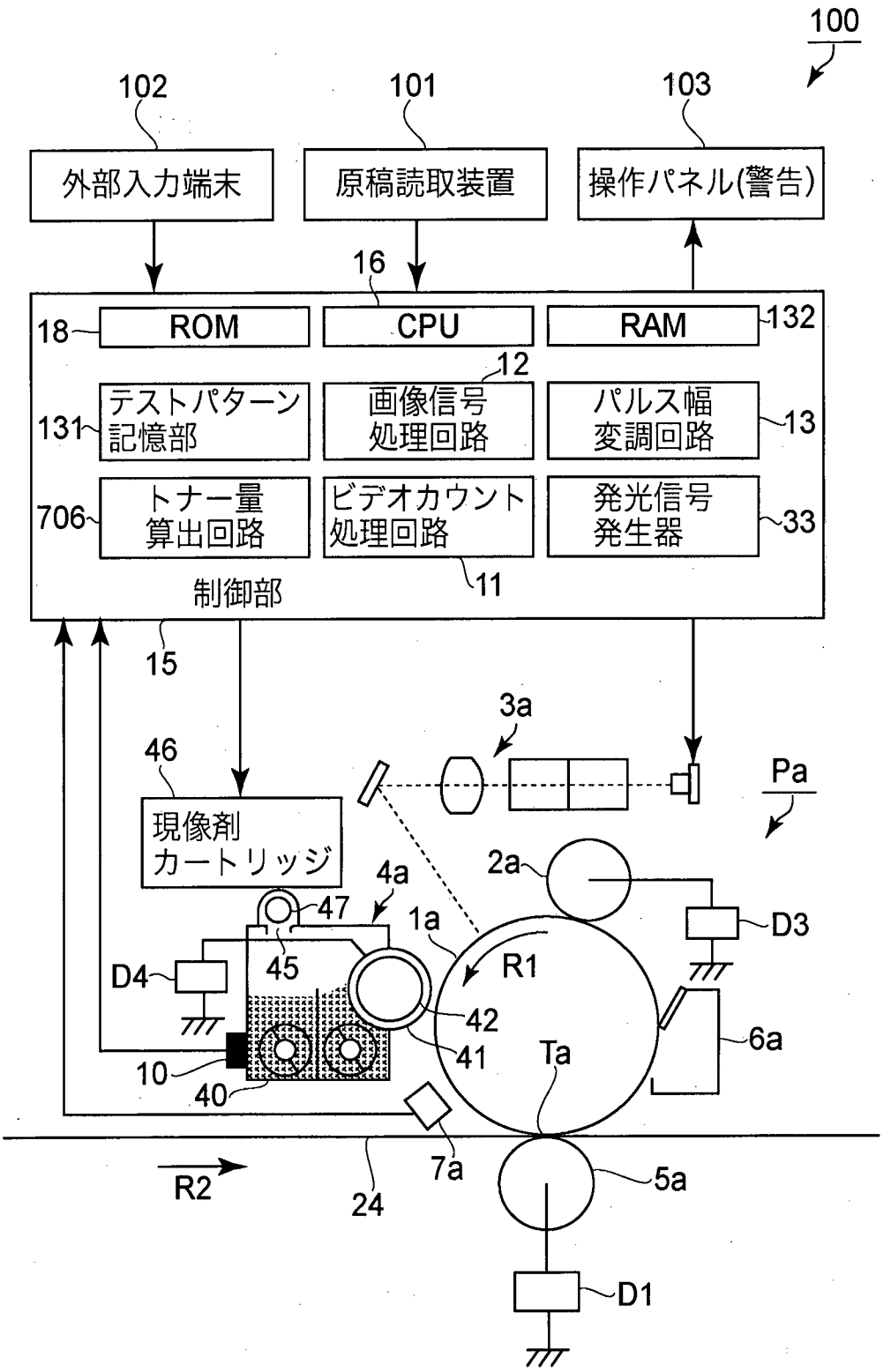

100
102
101
103
外部入力端末
原稿読取装置
操作パネル(警告)
16
18
ROM
CPU
RAM
132
12
131
テストパターン記憶部
画像信号処理回路
パルス幅変調回路
13
706
トナー量算出回路
ビデオカウント処理回路
発光信号発生器
33
制御部
11
15
3a
46
Pa
現像剤カートリッジ
2a
4a
47
1a
D3
D4
45
R1
42
6a
41
Ta
10
40
7a
5a
R2
24
D1

図3

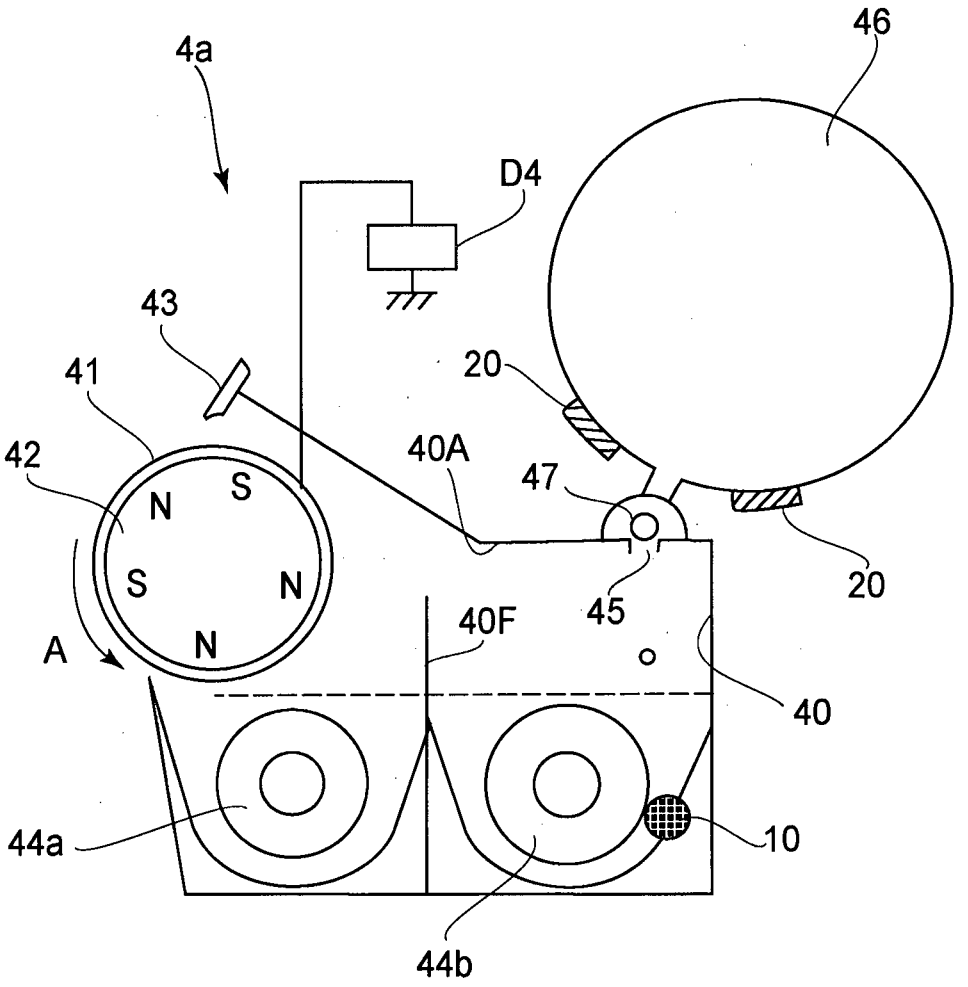


図4

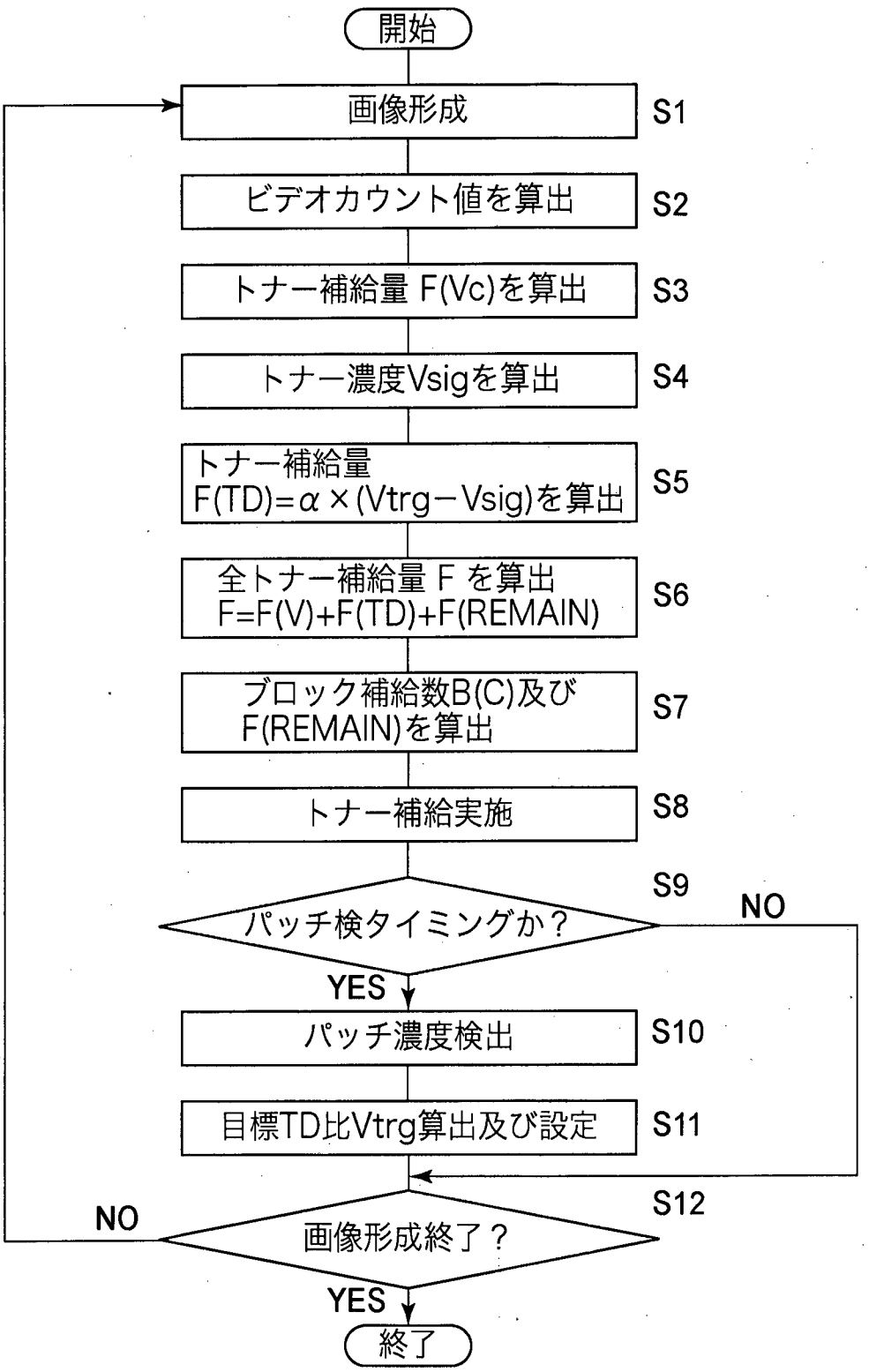

開始
画像形成
S1
ビデオカウント値を算出
S2
トナー補給量 F(Vc)を算出
S3
トナー濃度Vsigを算出
S4
トナー補給量
F(TD)=α×(Vtrg−Vsig)を算出
S5
全トナー補給量 F を算出
F=F(V)+F(TD)+F(REMAIN)
S6
ブロック補給数B(C)及び
F(REMAIN)を算出
S7
トナー補給実施
S8
S9
パッチ検タイミングか？
NO
YES
パッチ濃度検出
S10
目標TD比Vtrg算出及び設定
S11
S12
NO
画像形成終了？
YES
終了

図5

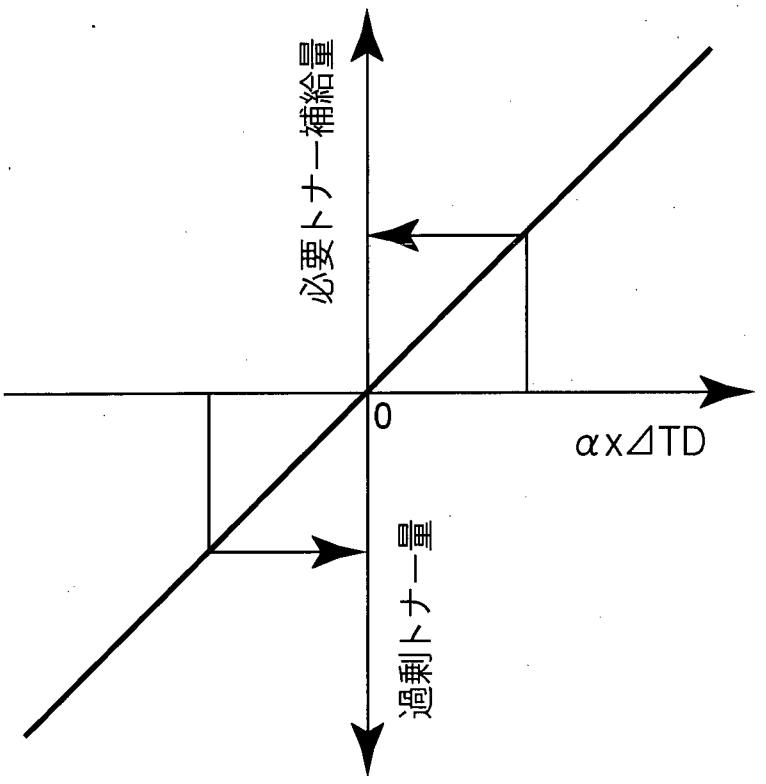


図6

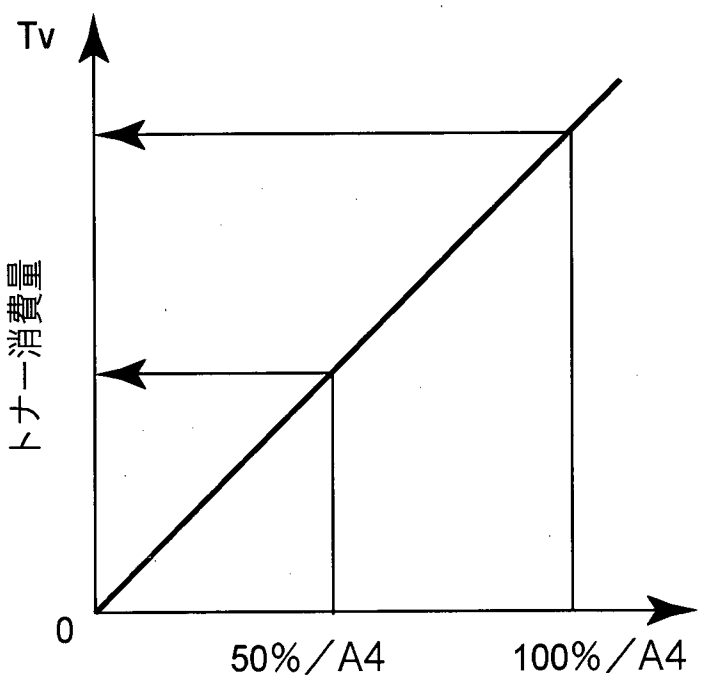

Tv
トナー消費量
0
50%／A4
100%／A4
ビデオカウント値

図7

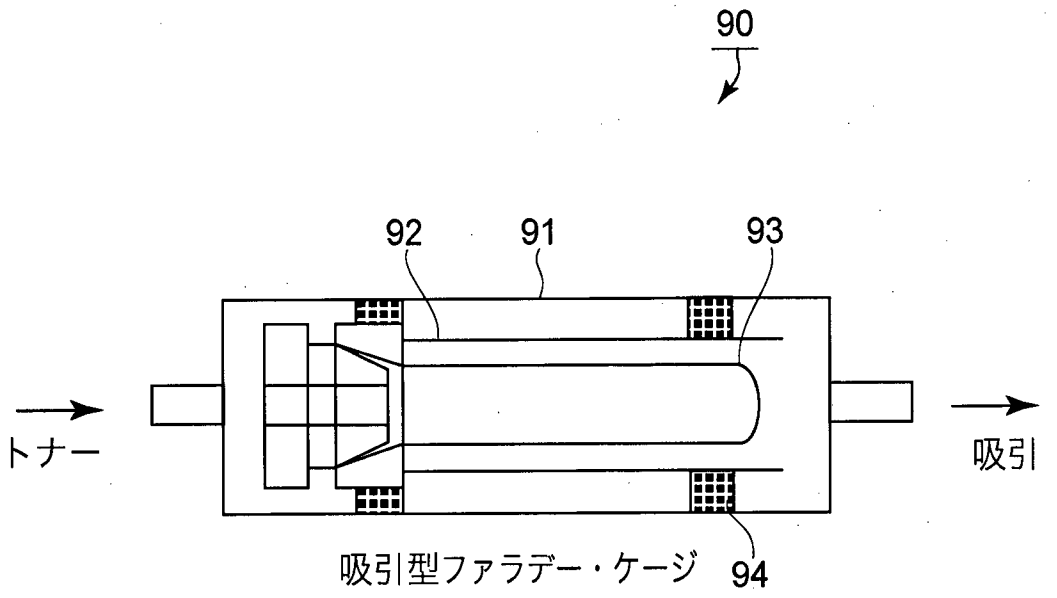
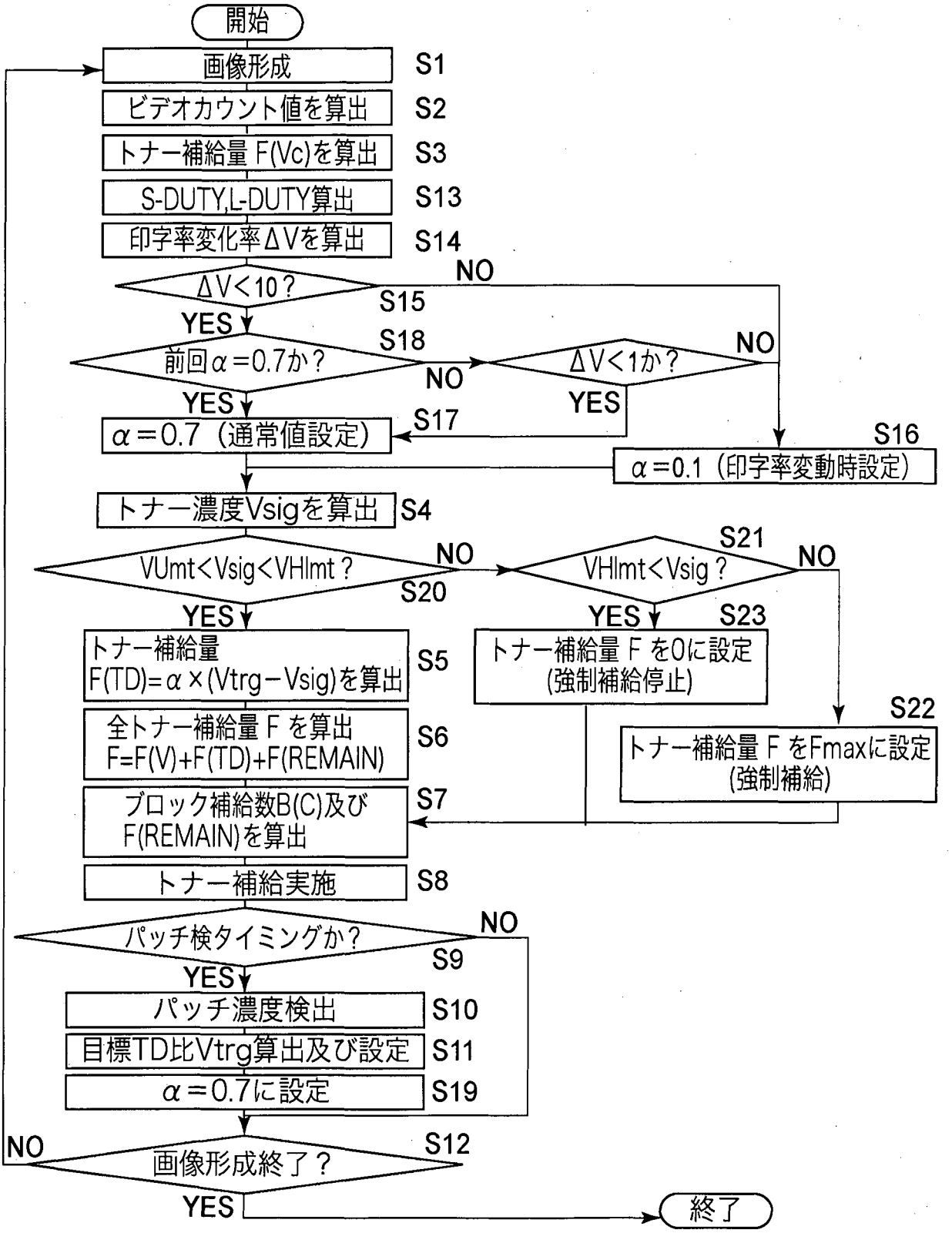

90
92
91
93
トナー
吸引
吸引型ファラデー・ケージ
94

図8


開始
画像形成
S1
ビデオカウント値を算出
S2
トナー補給量 F(Vc)を算出
S3
S-DUTY,L-DUTY算出
S13
印字率変化率ΔVを算出
S14
ΔV<10？
NO
S15
YES
前回α=0.7か？
S18
NO
ΔV<1か？
NO
YES
YES
α=0.7（通常値設定）
S17
S16
α=0.1（印字率変動時設定）
トナー濃度Vsigを算出
S4
VUmt<Vsig<VHlmt？
NO
S20
S21
VHlmt<Vsig？
NO
YES
YES
S23
トナー補給量
F(TD)=α×(Vtrg−Vsig)を算出
S5
トナー補給量 F を0に設定
(強制補給停止)
S22
全トナー補給量 F を算出
F=F(V)+F(TD)+F(REMAIN)
S6
トナー補給量 F をFmaxに設定
(強制補給)
ブロック補給数B(C)及び
F(REMAIN)を算出
S7
トナー補給実施
S8
パッチ検タイミングか？
NO
S9
YES
パッチ濃度検出
S10
目標TD比Vtrg算出及び設定
S11
α=0.7に設定
S19
NO
画像形成終了？
S12
YES
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/037094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G03G15/00(2006.01)i, *G03G15/08*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G03G15/00, G03G15/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-18074 A (Ricoh Co., Ltd.), 01 February 2016 (01.02.2016), claim 2; paragraphs [0005], [0053] to [0054]; fig. 5 (Family: none)	1-12
Y	JP 8-50407 A (Ricoh Co., Ltd.), 20 February 1996 (20.02.1996), claim 1; paragraphs [0003], [0009] (Family: none)	1-12
Y	JP 2015-114572 A (Kyocera Document Solutions Inc.), 22 June 2015 (22.06.2015), paragraphs [0008] to [0011], [0043], [0061], [0068], [0073] (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
06 November 2017 (06.11.17)	21 November 2017 (21.11.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/037094

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-48118 A (Canon Inc.), 10 March 2011 (10.03.2011), paragraphs [0095] to [0096] (Family: none)	6-7,11-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０３７０９４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G03G15/00(2006.01)i, G03G15/08(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G03G15/00, G03G15/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ	JP 2016-18074 A（株式会社リコー）2016.02.01,　［請求項２］,［００００５］,［００５３］－［００５４］,図５（ファミリーなし）	１－１２
Ｙ	JP 8-50407 A（株式会社リコー）1996.02.20,　［請求項１］,［０００３］,［０００９］（ファミリーなし）	１－１２
Ｙ	JP 2015-114572 A（京セラドキュメントソリューションズ株式会社）2015.06.22,　［０００８］－［００１１］,［００４３］,［００６１］,［００６８］,［００７３］（ファミリーなし）	１－１２

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０６．１１．２０１７	２１．１１．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｃ　９７１５
岡▲崎▼　輝雄
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ	JP 2011-48118 A（キヤノン株式会社）2011.03.10,［００９５］－［００９６］（ファミリーなし）	６－７，１１－１２