

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4565649号
(P4565649)

(45) 発行日 平成22年10月20日(2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月13日(2010.8.13)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 G 15/01 (2006.01)

G O 3 G 15/01 Y

G O 3 G 15/00 (2006.01)

G O 3 G 15/01 1 1 1 Z

G O 3 G 21/18 (2006.01)

G O 3 G 15/00 3 0 3

G O 3 G 15/00 5 5 6

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2005-306883 (P2005-306883)
 (22) 出願日 平成17年10月21日(2005.10.21)
 (62) 分割の表示 特願2001-2482 (P2001-2482)
 の分割
 原出願日 平成13年1月10日(2001.1.10)
 (65) 公開番号 特開2006-91904 (P2006-91904A)
 (43) 公開日 平成18年4月6日(2006.4.6)
 審査請求日 平成20年1月10日(2008.1.10)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100076967
 弁理士 杉信 興
 (72) 発明者 山 中 哲 夫
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 小 林 和 彦
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 篠 原 賢 史
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

機体に対して着脱可能な複数の作像機構と、
 転写ベルトを含む転写手段と、
 前記作像機構の交換を検知する交換検知手段と、
 前記交換検知手段が前記作像機構の交換を検知したとき、前記転写ベルト上に、前記作像機構により複数のマークからなるテストパターンを形成するテストパターン形成手段と、
 前記複数のマークを読み取る光センサと、
 前記光センサが読み取った各マークの両端エッジ位置を算出し、両エッジの位置差がマーク幅相当値にあるかをもとにマーク読み取りが正常に行われたか判断する正誤チェック手段と、
 を有することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のカラー画像形成装置において、前記正誤チェック手段は、前記マークのエッジにおける光センサ出力のうち、所定の出力範囲内にあるデータサンプル数が、予め定められた範囲内にあるかをもとに正誤チェックを行うことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 3】

前記正誤チェック手段は、読み取り誤と判断したマークを除き正常と判断したマークの

10

20

読み取りデータにもとづいてマーク位置を算出する、請求項 1 又は 2 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載のカラー画像形成装置において、前記テストパターン形成手段は複数セットのテストパターンを形成し、前記正誤チェック手段は更に、各テストパターンの前記複数のマークの各中心位置を算出し、算出した中心位置の分布の適否を検証することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載のカラー画像形成装置において、前記中心位置の分布が不適であると判定したテストパターンのマーク読み取りデータを削除して前記中心位置の分布が適であると判定したテストパターンのマーク読み取りデータに基づいて色間ずれを補正する色あわせ調整を行うことを特徴とするカラー画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、感光体に各色カラー顕像を形成し転写紙上に重ね転写するカラー画像形成装置、に関し、特に、複数の異なる色の作像間の色合わせ調整、色合わせ調整の自動制御に関する。

【背景技術】

【0002】

20

【特許文献 1】特許第 2 5 7 3 8 5 5 号明細書

【特許文献 2】特開平 1 1 - 6 5 2 0 8 号公報

【特許文献 3】特開平 1 1 - 1 0 2 0 9 8 号公報

【特許文献 4】特開平 1 1 - 2 4 9 3 8 0 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 0 - 1 1 2 2 0 5 号公報。

【0003】

この種の色合わせ調整およびそれに用いるテストパターン検出が、例えば、特許文献 1 に開示され、数種のテストパターン検出方法が、特許文献 2，特許文献 3，特許文献 4 および特許文献 5 に開示されている。これらは、転写紙を支持し各色感光体ドラムの配列に沿って搬送して、各色感光体ドラム上のトナー画像を転写紙に転写する転写ベルト上の、幅両端のそれぞれの近くに、各色トナーマークを所定の配列パターンで形成し、1 対の光センサのそれぞれで各端のトナーマークを読取って、読取り信号に基づいてマーク配列（パターン）の各マークの位置を算出する。そして、各色作像の、副走査方向 y （転写ベルト移動方向）の基準位置からのずれ量 d_y ，主走査方向 x （転写ベルトの幅方向）のずれ量 d_x ，主走査ラインの有効ライン長のずれ量 d_Lx および主走査ラインのスキュー dSq を算出する。

30

【0004】

前記特許第 2 5 7 3 8 5 5 号明細書には、これらのずれ量に対応して、画像露光のためのレーザ光路に有る反射ミラーをステッピングモータを用いて作動させ、倍率，副走査方向の傾き，平行移動等を調整することによって、レジストレーション補正を行うこと、ならびに、感光ドラムや転写ベルトの駆動を制御してレジストレーション補正をすること、が提案されている。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、このずれ量の検出とレジストレーションの補正すなわち色合わせ調整の間は、実際の画像形成ができない。また、現像剤の消耗や転写ベルトの汚れなどを招くことも有る。

【0006】

本発明は、色合わせ調整をその必要性が高い状況で自動的に行なうことを第 1 の目的と

50

し、また、カラー画像形成における各色の重ね画像間のずれを比較的に簡易に検出することを第2の目的とし、検出の信頼性を向上することを第3の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) 機体に対して着脱可能な複数の作像機構(6a~6d/7a~7d)と、
転写ベルト(10)を含む転写手段(10, 11a~11d)と、
前記作像機構の交換を検知する交換検知手段(41, 69a~69d/79a~79d)と、
前記交換検知手段が前記作像機構の交換を検知したとき、前記転写ベルト上に、前記作像機構により複数のマークからなるテストパターンを形成するテストパターン形成手段(1)と、

10

前記複数のマークを読み取る光センサ(20r/20f)と、

前記光センサが読み取った各マークの両端エッジ位置を算出し、両エッジの位置差がマーク幅相当値にあるかをもとにマーク読み取りが正常に行われたか判断する正誤チェック手段(41)と、

を有することを特徴とするカラー画像形成装置。

【0008】

なお、理解を容易にするために括弧内には、図面に示し後述する実施例の対応要素又は対応事項の記号を、参考までに付記した。以下も同様である。

【0009】

(2) 上記(1)に記載のカラー画像形成装置において、前記正誤チェック手段(41)は、前記マークのエッジにおける光センサ出力のうち、所定の出力範囲内にあるデータサンプル数が、予め定められた範囲内にあるかをもとに正誤チェックを行うこと(図12の31)を特徴とするカラー画像形成装置。

20

【0010】

(3) 前記正誤チェック手段(41)は、読み取り誤と判断したマークを除き正常と判断したマークの読み取りデータにもとづいてマーク位置を算出する、上記(1)又は(2)に記載のカラー画像形成装置。

【0011】

(4) 上記(1)又は(2)に記載のカラー画像形成装置において、前記テストパターン形成手段(1)は複数セットのテストパターンを形成し、前記正誤チェック手段(41)は更に、各テストパターンの前記複数のマークの各中心位置を算出し、算出した中心位置の分布の適否を検証すること(図9のSPC)を特徴とするカラー画像形成装置。

30

【0012】

(5) 上記(4)に記載のカラー画像形成装置において、前記中心位置の分布が不適であると判定したテストパターンのマーク読み取りデータを削除して前記中心位置の分布が適であると判定したテストパターンのマーク読み取りデータに基づいて色間ずれを補正する色あわせ調整を行うこと(図9のSPC, 図8のDAC, DAD)を特徴とするカラー画像形成装置。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明の他の目的および特徴は、図面を参照した以下の実施例の説明より明らかになるう。

40

【実施例1】

【0014】

図1に、本発明を一態様で実施する画像形成装置の機構概要を示す。この画像形成装置は、カラープリンタPTRに画像スキャナSCR, 自動原稿供給装置ADF, ソータSOR及びその他を組付けた、複合機能があるデジタルカラー複写機であり、それ自身で、原稿のコピーを生成することができ、また、パーソナルコンピュータ(以下PCと表現)等のホストPCから、通信インターフェイスを通じて、画像情報である印刷データが与えられるとそれをプリントアウト(画像出力)できるシステム構成である。

【0015】

50

図2に、カラープリンタPTRの機構を示す。スキャナSCRが発生する各色の画像データは、画像処理40(図3)で、Bk(ブラック)、Y(イエロー)、C(シアン)およびM(マゼンタ)各々の、カラー記録用の画像データ(以下、記録画像データ又は単に画像データ)に変換された後、各々、プリンタPTRの書込みユニット(露光装置)5へと送られる。書込みユニット5は、記録画像データに従い、M、C、YおよびBk記録用の各感光体ドラム6a、6b、6cおよび6d上に、M、C、YおよびBk記録用の画像データで変調したレーザビーム光を走査投射し、静電潜像を形成する。各静電潜像は各現像器7a、7b、7cおよび7dにより、M、C、YおよびBkトナーのそれぞれで現像され、各色のトナー像(顕像)を形成する。

【0016】

10

一方、転写紙は、給紙カセット8より転写ベルトユニットの転写ベルト10上に搬送され、各感光体ドラム上に現像形成された各色画像(顕像)が、転写器11a、11b、11cおよび11dにて転写紙上に順に転写され、重ね合わさった後に、定着装置12によって定着される。定着を終えた転写紙は機外に排出される。

【0017】

転写ベルト10は、駆動ローラ9、テンションローラ13aおよび従動ローラ13bで支持された透光性のエンドレスベルトであり、テンションローラ13aが図示しないばねでベルト10を押し下げるので、ベルト10の張力は略一定である。

【0018】

プリンタPTRは、上述の重ね合せ転写の色ずれ(色間ずれ)を防止するために、露光装置5によって各感光体ドラム6a、6b、6cおよび6d上の手前(図2において表面側:以下、フロントと表現)と奥(図2において裏面側:以下、リアと表現)に位置検出用のテストパターン(図5)を書き込み現像し、転写ベルト10上に転写し、転写ベルト10に転写したテストパターンを、反射型光センサ20f(フロント側)、20r(リア側)で読みとることによって、各感光体ドラム6a、6b、6c、6dに対する露光装置5の書き込み位置ずれ、傾き、倍率等を検知し、これらによる色ずれをなくすように、各感光体ドラムに対する露光装置5の書き込みのタイミング等を補正するように構成されている。

20

【0019】

図3に、図1に示す複写機の電気系システムを示す。原稿を光学的に読み取る原稿スキャナSCRは、読み取りユニット24にて、原稿に対するランプ照射の反射光をミラー及びレンズにより受光素子に集光する。受光素子(本実施例ではCCD)は、センサ・ボード・ユニットSBU(以下単にSBUと称す)にあり、CCDに於いて電気信号に変換された画像信号は、SBU上でデジタル信号すなわち読取った画像データに変換された後、SBUから、画像処理40に出力される。

30

【0020】

システムコントローラ26とプロセスコントローラ1は、パラレルバスPb及びシリアルバスSbを介して相互に通信を行う。画像処理40は、その内部に於いてパラレルバスPbとシリアルバスSbとのデータインターフェースのためのデータフォーマット変換を行う。

40

【0021】

SBUからの読取り画像データは、画像処理40に転送され、画像処理が、光学系及びデジタル信号への量子化に伴う信号劣化(スキャナ系の信号劣化:スキャナ特性による読取り画像データの歪)を補正し、該画像データを複写機能コントローラMFCに転送してメモリMEMに書込む。又は、プリンタ出力のための処理を施してプリンタPTRに与える。

【0022】

すなわち、画像処理40には、読取り画像データをメモリMEMに蓄積して再利用するジョブと、メモリMEMに蓄積しないでビデオ・データ制御VDC(以下、単にVDCと称す)に出力してレーザプリンタPTRで作像出力するジョブとがある。メモリMEMに

50

蓄積する例としては、１枚の原稿を複数枚複写する場合、読み取りユニット４を１回だけ動作させ、読取り画像データをメモリＭＥＭに蓄積し、蓄積データを複数回読み出す使い方があり。メモリＭＥＭを使わない例としては、１枚の原稿を１枚だけ複写する場合、読取り画像データをそのままプリンタ出力用に処理すれば良いので、メモリＭＥＭへの書込みを行う必要はない。

【００２３】

まず、メモリＭＥＭを使わない場合、画像処理４０は、読取り画像データに画像読取り補正を施してから、面積階調に変換するための画質処理を行う。画質処理後の画像データはＶＤＣに転送する。面積階調に変化された信号に対し、ドット配置に関する後処理及びドットを再現するためのパルス制御をＶＤＣで行い、レーザプリンタＰＴＲの露光ユニット５に於いて転写紙上に再生画像を形成する。

10

【００２４】

メモリＭＥＭに蓄積し、それからの読み出し時に付加的な処理、例えば画像方向の回転、画像の合成等を行う場合は、画像読取り補正を施した画像データは、パラレルバスＰｂを経由して画像メモリアクセス制御ＩＭＡＣ（以下単にＩＭＡＣと称す）に送られる。ここではシステムコントローラ２６の制御に基づき画像データとメモリモジュールＭＥＭ（以下単にＭＥＭと称す）のアクセス制御、外部パソコンＰＣ（以下単にＰＣと称す）のプリント用データの展開（文字コード／キャラクタビット変換）、メモリ有効活用のための画像データの圧縮／伸張を行う。ＩＭＡＣへ送られたデータは、データ圧縮後ＭＥＭへ蓄積し、蓄積データを必要に応じて読み出す。読み出しデータは伸張し、本来の画像データに戻しＩＭＡＣからパラレルバスＰｂ経由で画像処理４０へ戻される。

20

【００２５】

画像処理４０へ戻されると、そこで画質処理を、そしてＶＤＣでのパルス制御を行い、露光ユニット５に於いて転写紙上に顕像（トナー像）を形成する。

【００２６】

複合機能の１つであるＦＡＸ送信機能は、原稿スキャナＳＣＲの読取り画像データを画像処理４０にて画像読取り補正を施し、パラレルバスＰｂを経由してＦＡＸ制御ユニットＦＣＵ（以下単にＦＣＵと称す）へ転送する。ＦＣＵにて公衆回線通信網ＰＮ（以下単にＰＮと称す）へのデータ変換を行い、ＰＮへＦＡＸデータとして送信する。ＦＡＸ受信は、ＰＮからの回線データをＦＣＵにて画像データへ変換し、パラレルバスＰｂ及びＣＤＩＣを経由して画像処理４０へ転送される。この場合特別な画質処理は行わず、ＶＤＣにおいてドット再配置及びパルス制御を行い、露光ユニット５に於いて転写紙上に顕像を形成する。

30

【００２７】

複数ジョブ、例えばコピー機能、ＦＡＸ送受信機能およびプリンタ出力機能、が並行に動作する状況に於いて、読み取りユニット２４、露光ユニット５及びパラレルバスＰｂ使用権のジョブへの割り振りを、システムコントローラ２６及びプロセスコントローラ１にて制御する。

【００２８】

プロセスコントローラ１は、画像データの流れを制御し、システムコントローラ６はシステム全体を制御し、各リソースの起動を管理する。このデジタル複合機能複写機の機能選択は、操作ボ－ドＯＰＢにて選択入力し、コピー機能、ＦＡＸ機能等の処理内容を設定する。

40

【００２９】

図３に示すプリンタエンジン４が、図２に示すプリント機構すなわち画像形成機構に組み込まれた、モータ、ソレノイド、チャージャ、ヒータ、ランプなどの電気機器および電氣的センサならびにそれらを駆動する電気回路（ドライバ）および検出回路（信号処理回路）を含む機構駆動電気系であり、これらの電気回路の動作がプロセスコントローラ１で制御され、電氣的センサの検出信号（動作状態）がプロセスコントローラ１で読み込まれる。

50

【 0 0 3 0 】

再度図2を参照する。感光体ドラム6a, 6b, 6c, 6dを中心とする、それぞれが帯電ローラ, 感光体ドラム, クリーニング機構および除電ランプを含む、4つの潜像担持ユニット60a~60d(6aのものが図4に示す60a;他のものの記号60b~60dの図示は省略)、ならびに、4つの現像ユニット7a~7dはそれぞれ、機体に対して着脱可のユニット構成である。

【 0 0 3 1 】

図4の(a)に、感光体ドラム6aを含む潜像担持ユニット60a、および、感光体ドラム6aの潜像を現像する現像ユニット7aの、ユニット前面を示す。潜像担持ユニット60aの感光体ドラム6aの軸体のフロント側端部61は、ユニット60aの前面カバー67(図4の(b))を貫通して突出している。該端部61は、軸揃え用の面板ユニット80の面板81(図4の(b))に開けられた、図示しない感光体ドラム6a用の位置決め穴に進入しやすいように、円錐形に尖っている。

10

【 0 0 3 2 】

なお、面板81には、感光体ドラム6a~6dの軸(61)および現像ユニット7a~7dの現像ローラ軸(71)のそれぞれを受け入れる位置決め穴があり、面板81を基枠に固着することにより、感光体ドラム6a~6dの軸および現像ユニット7a~7dの現像ローラ軸の、フロント側端部の位置が精密に定まる。面板81には、潜像担持ユニットそれぞれの有無検出用ならびに現像ユニットそれぞれの有無検出用の常閉マイクロスイッチ69a~69dおよび79a~79d(図6)が嵌りこんだ大径穴があり、これらのマイクロスイッチは、プリント基板82で支持されている。面板81の内面は内カバー84で覆われ、プリント基板82側の外面は外面カバー83で覆われている。

20

【 0 0 3 3 】

現像ユニット7aには、ユニット前面から突出する、マイクロスイッチ69a操作用のねじ付きピン64があり、同様なねじ付きピン74が現像ユニット7aにもある。他の潜像担持ユニットおよび現像ユニットも同様である。

【 0 0 3 4 】

図4の(b)および(c)に、ねじ付きピン64部の、潜像担持ユニット60aの縦断面を示す。(b)は、複写機に装着された潜像担持ユニット60aが新品で、まだ帯電ローラ62が回転駆動されることがない状態を示し、(c)は帯電ローラ62がすでに回転駆動されることがある状態を示す。

30

【 0 0 3 5 】

感光体ドラム6aを均一に荷電するための帯電ローラ64は感光体ドラム6aに接触し、感光体ドラム6aと実質上同一の周速度で回転する。帯電ローラ64の表面の汚れは、クリーニングパッド63で拭い取られる。帯電ローラ64の回転軸62aは、ベアリングを介して潜像担持ユニット60aのフロント側支持板68で回転自在に支持されている。連結スリーブ65が、回転軸62aの先端に固着されており、回転軸62aと一体で回転する。連結スリーブ65の中心には、横断面が正方形の穴があり、そこにねじ付きピン64の、大略で正方形角柱状の脚64bが嵌りこんでいる。この脚64bの雄ねじ64s側の2/3程度の長さの領域が、連結スリーブ65の正方形の穴に係合する正方形角柱であるが、脚64bの先端側の残り1/3程度の長さの領域は、連結スリーブ65に対して空転できる丸棒状である。

40

【 0 0 3 6 】

図4の(b)に示すように、ねじ付きピン64の先頭ピン64pと脚64bの間には、大径の雄ねじ64sがあり、新品(未使用)の潜像担持ユニット60aでは、ユニット前面カバー67の雌ねじ穴にねじ結合し、戻しばね66が圧縮されている。この状態では、ピン64の、ユニット前面からの突出長は短い。しかし、この状態で帯電ローラ62が回転駆動されると、それによってねじ付きピン64が回転し、雌ねじ穴とねじ結合していることにより、面板81に近づく方向に移動し、マイクロスイッチの切換え操作子に当たる。この移動によりねじ付きピン64の雄ねじ64sが雌ねじ穴を貫通してしまう直前に、

50

常閉マイクロスイッチが、閉から開に切換る。

【0037】

図4の(c)に示すように、雄ねじ64sが雌ねじ穴を貫通してしまうと、戻しばね66によってピン64が突き出される。これにより、ピン64の脚64bの角柱部がスリーブ65の四角穴から出てしまい、帯電ローラ62が回転しても、ピン64は回転しない。

【0038】

したがって、すでに使用を開始している潜像担持ユニット(例えば60a)が複写機にそのまま装着されている時には、マイクロスイッチ(69a)は常に開(オフ)である。新品(未使用)の潜像担持ユニット(60a)が装着されても、すなわちユニットの交換があっても、その帯電ローラ(62)が回転駆動されるまでは、マイクロスイッチ(69a)は閉(オン)である。複写機電源が入った時にマイクロスイッチ(69a)が閉(オン)で、作像機構の駆動を開始すると開(オフ)に切換った時には、ユニット交換後最初の電源投入であったことがわかる。すなわち、電源投入の直前にユニットの交換があったことが分かる。他の潜像担持ユニットおよび現像ユニットの装着検出および新品との交換があつたことの検出も同様に行われる。なお、現像ユニット7a~7dにおいては、現像ローラ72と同期してそれと同方向に回転する均しローラ73に、ねじ付きピン64と同様なねじ付きピン74が、転写ローラ62の前面カバー67部の支持機構と同様な支持機構を介して結合されている。

【0039】

「色合わせ」を実施する時に、プリンタPTRの転写ベルト10上には、図5に示すようにテストパターンが形成される。すなわち、リアには、ブラックBkのスタートマークMsrを先頭に、マークピッチdの4ピッチ4dの空きの後に、8セットのマークセットが、セットピッチ(定ピッチ)7d+A+cで順次形成される。

【0040】

第1マークセットは、主走査方向x(転写ベルト10の幅方向)に平行な次の直交マーク群、

ブラックBkの第1直交マークAk r ,
イエローYの第2直交マークAy r ,
シアンCの第3直交マークAc r、および、
マゼンタMの第4直交マークAm r、

ならびに、主走査方向xに対して45°の角度をなす次の斜交マーク群、

Bkの第1斜交マークBk r ,
Yの第2斜交マークBy r ,
Cの第3斜交マークBc r、および、
Mの第4斜交マークBm r、

を含んでいる。第2~8マークセットの内容は、第1マークセットと同じである。フロントにも、上述のリアのテストパターンと同じテストパターンが同時に同じく形成される。これらのテストパターンに含まれる各マークに付した記号の、末尾のrはリア側のものであることを、fはフロント側のものであることを、示す。

【0041】

図6に、前述の、ユニット装着検知用のマイクロスイッチ69a~69d, 79a~79dおよび光センサ20r, 20fと、それらの検出信号を読み込む電気回路を示す。マーク検出ステージで、ROM, RAM, CPUおよび検出データ格納用FIFOメモリ等を主体とするマイクロコンピュータ(以下MPUと言う)41(のCPU)が、D/Aコンバータ37r, 37fに、光センサ20r, 20fの発光ダイオード(LED)31r, 31fの通電電流値を指定する通電データを与え、D/Aコンバータ37r, 37fがそれをアナログ電圧に変換してLEDドライバ32r, 32fに与える。これらのドライバ32r, 32fは、アナログ電圧に比例する電流をLED31r, 31fに通電する。

【0042】

LED31r, 31fが発生した光は、図示しないスリットを通して転写ベルト10に

10

20

30

40

50

あたり、大部分がそれを透過して、転写ベルト10の裏面に摺接してベルト10の鉛直方向の振動を抑止する背面反射板21で反射し、そして転写ベルト10を透過して、更に図示しないスリットを通してフォトランジスタ33r, 33fに当たる。これによりトランジスタ33r, 33fのコレクタ/エミッタ間が低インピーダンスになって、エミッタ電位が上昇する。前述のマークMs r等がLED31r, 31fに対向する位置に到来すると、マークが光を遮断するので、トランジスタ33r, 33fのコレクタ/エミッタ間が高インピーダンスになって、エミッタ電圧すなわち光センサ20r, 20fの検出信号のレベルが低下する。したがって、前述のように、移動する転写ベルト10上にテストパターンを形成すると、光センサ20r, 20fの検出信号が高低に変動する。この電圧の高はマークなしを、低はマークありを意味する。

10

【0043】

光センサ20r, 20fの検出信号は、高周波ノイズ除去用の低域通過フィルタ34r, 34fを通して、更にレベル校正用の増幅器35r, 35fでレベルを0~5Vに校正されて、A/Dコンバータ36r, 36fに印加される。

【0044】

図13に、校正された検出信号Sdrを示す。この検出信号SdrおよびSdfは、再度図6を参照すると、A/Dコンバータ36r, 36fに与えられ、しかも、増幅器38r, 38fを通してウィンドウコンパレータ39r, 39fに与えられる。

【0045】

A/Dコンバータ36r, 36fは、それらの内部の入力側にサンプルホールド回路を、出力側にデータラッチ（出力ラッチ）を備え、MPU41がA/D変換指示信号Scr, Scfを与えると、その時の検出信号Sdr, Sdfの電圧をホールドしてデジタルデータに変換してデータラッチに保持する。したがってMPU41は、検出信号Sdr, Sdfの読取りが必要な時には、指示信号Scr, Scfを与えて検出信号Sdr, Sdfのレベルをあらわすデジタルデータすなわち検出データDDR, Sdfを読み込むことができる。

20

【0046】

ウィンドウコンパレータ39r, 39fは、検出信号Sdr, Sdfが2V以上3V以下の範囲内にある時に低レベルL、該範囲を外れているときは高レベルHのレベル判定信号Swr, Swfを発生する。MPU41は、これらのレベル判定信号Swr, Swfを参照することによって、検出信号Sdr, Sdfが該範囲内か否かを直ちに認識することができる。

30

【0047】

図7に、MPU41の、プリンタエンジン制御すなわちプリント制御の概要を示す。それ自身に動作電圧が印加されると、MPU41は、入出力ポートの信号レベルを待機状態のものに設定し、内部のレジスタ、タイマなども待機状態に設定する（ステップm1）。なお、ここ以降においては、カッコ内にステップNo. 又はステップ記号を示す時には、「ステップ」という語は省略して、No. 数字又は記号のみを記す。

【0048】

初期化（m1）を完了するとMPU41は、機構各部および電気回路の状態を読取って、画像形成に支障がある異常があるかをチェックして（m2, m3）、マイクロスイッチ69a~69d, 79a~79dのいずれかが閉（オン）であると、該閉のマイクロスイッチの位置にユニット（潜像形成ユニット又は現像ユニット）の装着が無い、あるいは新品ユニットに交換された直後の複写機電源オンである。

40

【0049】

いずれであるかを確認するために、MPU41は、一時的に作像系を駆動する（m21, m22）。これにより、転写ベルト10が転写紙搬送方向に駆動されると共に、感光体ドラム6a~6dおよびそれに接触する帯電ローラ62, ... ならびに現像ユニット7a~7dの現像ローラ72, ... が回転し、新品ユニットに交換された直後であつた場合には、閉であったマイクロスイッチが、開（装着あり）に切換る。ユニットの装着が無

50

かった場合には、閉に留まる。

【 0 0 5 0 】

M P U 4 1 は、作像系を駆動した結果、閉であったマイクロスイッチが開に切換った場合には、たとえば B k 潜像形成ユニットの着脱を検知するマイクロスイッチが開 (P S d = H) から閉 (P S d = L) に切換ると、B k 潜像形成ユニットに宛てたプリント積算数レジスタ (不揮発メモリ上の一領域) をクリア (B k プリント積算数を 0 に初期化) し、レジスタ F P C に、ユニット交換があつたことを示す「 1 」を書きこむ (m 2 4) 。

【 0 0 5 1 】

マイクロスイッチが開に切換わらなかったときには、ユニットの装着が無いと見なして、それをあらわす異常報知をする (m 2 3 - m 4) 。なお、その他の異常があるとそれを操作表示ボード O P B に表示する (m 2 1 - m 4) 。異常が無くなるまで、状態読取り (m 2) を繰返す。

【 0 0 5 2 】

異常がないと、定着器への通電を開始し、定着温度が、定着可温度であるかをチェックして、定着可温度でないと、待機表示を、定着可温度であるとプリント可表示を、する (m 5) 。

【 0 0 5 3 】

また、定着温度が 6 0 ° C 以上であるかをチェックして (m 6) 、定着温度が 6 0 ° C 未満であると、長時間休止 (不使用) 後の複写機電源オン (例えば朝一番の電源オン : 休止中の機内環境の変化が大きい) と一応見なして、色合わせ実行を操作表示ボード O P B に表示し (m 7) 、M P U 4 1 のレジスタ (メモリの一領域) R C n に、その時不揮発メモリに保持しているカラープリント枚数積算数 P C n を書込み (m 8) 、M P U 4 1 のレジスタ R T r にその時の機内温度を書込んで (m 9) 、 「 調整 」 (m 2 5) を実行し、それが終わると、レジスタ F P C をクリアする (m 2 6) 。 「 調整 」 (m 2 5) の内容は、図 8 の (a) 以下を参照して後述する。

【 0 0 5 4 】

定着温度が 6 0 ° C 以上であったときには、前回の複写機の電源オフからの経過時間が短いと見なすことができる。この場合には、前回の電源オフ直前から現在までの機内環境の変化は小さいと推察できる。しかし、いずれかの色の、潜像形成ユニット 6 0 a , . . . あるいは現像ユニット 7 a ~ 7 d の交換があつたか、すなわち、上述のステップ m 2 4 で、ユニット交換を表す情報が生成されているか、をチェックする (m 1 0) 。該情報があると、すなわちユニットの交換があつた場合は、上述のステップ m 7 ~ m 9 を実行し、そして後述の 「 調整 」 (m 2 5) を実行する。

【 0 0 5 5 】

作像ユニット (潜像形成ユニット又は現像ユニット) の交換が無かったときには M P U 4 1 は、操作表示ボード O P B を介したオペレータの入力およびパソコン P C のコマンドを待つ (m 1 1) 。ここで、操作表示ボード O P B を介して 「 色合わせ 」 指示がオペレータから与えられると (m 1 2) 、M P U 4 1 は、上述のステップ m 7 ~ m 9 を実行し、そして後述の 「 調整 」 (m 2 5) を実行する。

【 0 0 5 6 】

定着温度が定着可温度で、しかも各部がレディである時に、操作表示ボード O P B からコピースタート指示があると、或いは、システムコントローラ 2 6 から、パソコン P C からの印刷コマンドに対応したプリントスタート指示があると、M P U 4 1 は、指定枚数の画像形成をする (m 1 3 , m 1 4) 。この画像形成において、1 枚の画像形成を終えて排出するたびに、M P U 4 1 は、それがカラー記録であるときには、不揮発メモリに割り当てているプリント総枚数レジスタ、カラープリント積算数レジスタ P C n , ならびに、B k , Y , C および M プリント積算数レジスタのそれぞれのデータを 1 インクレメントする。モノクロ記録であった時には、プリント総枚数レジスタ、モノクロプリント積算数レジスタおよび B k プリント積算数レジスタのそれぞれのデータを 1 インクレメントする。

【 0 0 5 7 】

なお、Bk, Y, CおよびMプリント積算数レジスタのデータはそれぞれ、Bk, Y, CおよびM潜像形成ユニットが新品に交換された時に、0をあらわすデータに初期化(クリア)される。

【0058】

MPU41は、1枚の画像形成を行うたびに、ペーパートラブル等の異常の有無をチェックすると共に、指定枚数のプリントアウトを終えると、現像濃度、定着温度、機内温度、その他各部の状態を読み込む(m15)。異常があるとそれを操作表示ボードOPBに表示して(m17)、異常が無くなるまで、状態読取り(m15)を繰り返す。

【0059】

画像形成を再開できる状態すなわち正常であると、MPU41は、そのときの機内温度が、前回の色合わせのときの機内温度(レジスタRT rのデータRT r)から5°Cを超える温度変化があったかをチェックする(m18)。5°Cを超える温度変化があると、MPU41は、上述のステップm7~m9を実行し、そして後述の「色合わせ」(CPA)を実行する。5°Cを超える温度変化がないときには、カラープリント積算数レジスタPC nの値PC nが、前回の色合わせのときのカラープリント積算数レジスタPC nの値RC n(レジスタRC nのデータ)よりも200枚以上多いかをチェックして(m19)、200枚以上多いと、上述のステップm7~m9を実行し、そして後述の「色合わせ」(CPA)を実行する。200枚未満であると、定着温度が定着可温度であるかをチェックして、定着可温度でないと、待機表示を、定着可温度であるとプリント可表示をする(m20)。そして「入力読取り」(m11)に進む。

【0060】

上述の、図7に示す制御フローにより、MPU41は、(1)定着温度が60°C未満で電源オンになったとき、(2)Bk, Y, CおよびM作像ユニットのいずれかが新品に交換された時、(3)操作表示ボードOPBより色合わせ指示があったとき、(4)指定枚数のプリントアウトを完了し、しかも機内温度が前回の色合わせのときの機内温度から5°Cを超える変化をしているとき、および、(5)指定枚数のプリントアウトを完了し、しかもカラープリント積算数PC nが、前回の色合わせのときの値RC nよりも200以上多くなっているときに、次に説明する「調整」(m25)を実行する。

【0061】

図8の(a)に、「調整」(m25)の内容を示す。この「調整」(m25)では、まず「プロセスコントロール」(m27)で、帯電、露光、現像および転写等、作像条件をすべて基準値に設定して、転写ベルト10上のリアr又はフロントfに、Bk, Y, CおよびM像を形成して、光センサ20r又は20fで像濃度を検出して、それが基準値となるように、帯電ローラ印加電圧、露光強度および現像バイアスを調整し設定する。そして次に、「色合わせ」(CPA)を実行する。

【0062】

図8の(b)に、「色合わせ」(CPA)の内容を示す。この「色合わせ」(CPA)に進むとMPU41は、まず、「テストパターンの形成と計測」(PFM)にて、前記「プロセスコントロール」(m27)で設定した作像条件(パラメータ)で、転写ベルト10上に、図5に示すように、リアr, フロントfのそれぞれに、スタートマークMs r, Ms fならびに8セットのテストパターンを形成して、光センサ20r, 20fでマークを検出して、マーク検出信号Sd r, Sd fをA/Dコンバータ36r, 36fでデジタルデータすなわちマーク検出データDd r, Dd fに変換して読みこむ。そして、各マークの中心点の、転写ベルト10上の位置(分布)を算出する。更に、リア側8セットの平均パターン(マーク位置の平均値群)と、同様なフロント側8セットの平均パターンを算出する。この「テストパターンの形成と計測」(PFM)の内容は、図9以下を参照して後述する。

【0063】

平均パターンを算出すると、平均パターンにもとづいてBk, Y, CおよびM作像ユニットのそれぞれによる作像のずれ量を算出し(DAC)、算出したずれ量に基づいてずれ

10

20

30

40

50

をなくするための調整を行う (D A D)。

【 0 0 6 4 】

図 9 に、「テストパターンの形成と計測」 (P F M) の内容を示す。これに進むと M P U 4 1 は、図 5 に示すように、例えば 1 2 5 m m / s e c で定速駆動している転写ベルト 1 0 のリア側 r およびフロント側 f の表面のそれぞれに同時に、例えばマークの y 方向の幅 w が 1 m m、x 方向の長さ A が例えば 2 0 m m、ピッチ d が例えば 6 m m、セット間の間隔 c が例えば 9 m m の、スタートマーク M s r , M s f ならびに 8 セットのテストパターンの形成を開始し、スタートマーク M s r , M s f が光センサ 2 0 r , 2 0 f の直下に到来する直前のタイミングを図るための、時限值が T w 1 のタイマ T w 1 をスタートして (1)、該タイミングになるのを待つ。すなわちタイマ T w 1 がタイムオーバーするのを待つ (2)。タイマ T w 1 がタイムオーバーすると、今度は、リアおよびフロントそれぞれで 8 セットのテストパターンの最後のものが、光センサ 2 0 r , 2 0 f を通過し終わるタイミングを図るための、時限值が T w 2 のタイマ T w 2 をスタートする (3)。

【 0 0 6 5 】

すでに述べたが、光センサ 2 0 r , 2 0 f の視野に B k , Y , C 又は M のマークが存在しないときには、光センサ 2 0 r , 2 0 f の検出信号 S d r , S d f は高レベル H (5 V)、マークが存在すると低レベル L (0 V) であり、転写ベルト 1 0 の定速移動により、検出信号 S d r が図 1 3 に示すようなレベル変動を生ずる。変動の一部分を拡大して図 1 4 の (a) に示す。これにおいて、マーク検出信号のレベルが低下している下降域は、マークの先端エッジ領域に対応し、上昇している上昇域は、マークの後端エッジ領域に対応し、下降域と上昇域との間が、マーク幅 w の領域である。

【 0 0 6 6 】

図 9 のステップ 4 では、光センサ 2 0 r , 2 0 f の視野にスタートマーク M s r , M s f が到来して検出信号 S d r , S d f が H から L に変化する過程で、図 6 のウィンドウコンパレータ 3 9 r 又は 3 9 f が、検出信号 S d r 又は S d f が、2 ~ 3 V にあることを表す検出信号 S w r = L 又は S w f = L になるのを待つ。すなわち、光センサ 2 0 r , 2 0 f の視野にスタートマーク M s r , M s f のすくなくとも一方のエッジ領域が到来したかを監視する。

【 0 0 6 7 】

到来すると、時限值が T s p (たとえば 5 0 μ s e c) のタイマ T s p をスタートしてそれがタイムオーバーすると図 1 0 に示す「タイマ T s p の割込み」 (T I P) を実行する、タイマ割り込みを許可する (5)。そして、サンプリング回数レジスタ N o s のサンプリング回数値 N o s を 0 に初期化し、M P U 4 1 内の F I F O メモリに割り当てた r メモリ (リア側マーク読取りデータ記憶領域) および f メモリ (フロント側マーク読取りデータ記憶領域) の書込みアドレス N o a r および N o a f をスタートアドレスに初期化する (6)。そして、タイマ T w 2 がタイムオーバーするのを待つ。すなわち、8 セットのテストパターンのすべてが、光センサ 2 0 r , 2 0 f の視野を通過し終わるのを待つ (7)。

【 0 0 6 8 】

ここで、図 1 0 を参照して、上記の、「タイマ T s p の割込み」 (T I P) の内容を説明する。この処理は、時限值が T s p のタイマ T s p がタイムオーバーする度に実行する点に注目されたい。M P U 4 1 は、この処理の最初には、タイマ T s p を再スタートして (1 1)、A / D コンバータ 3 6 r , 3 6 f に A / D 変換を指示する (1 2)。すなわち、指示信号 S c r , S c f を、一時的に、A / D 変換指示レベル L とする。そして、指示回数である、サンプリング回数レジスタ N o s のサンプリング回数値 N o s を、1 インCREMENT する (1 3)。

【 0 0 6 9 】

これにより、N o s × T s p が、スタートマーク M s r 又は M s f の先端エッジを検出してからの経過時間 (= スタートマーク M s r 又は M s f を基点とする、転写ベルト 1 0 の表面に沿うベルト移動方向 y の、光センサ 2 0 r , 2 0 f による現在の転写ベルト 1 0 上の検出位置) を表す。

【0070】

そして、ウィンドウコンパレータ39rの検出信号SwrがL（光センサ20rがマークのエッジ部を検出中で、 $2V < Sdr < 3V$ ）であるかをチェックして（14）、そうであると、rメモリのアドレスNoarに、書込みデータとして、サンプリング回数レジスタNosのサンプリング回数値NosおよびA/D変換データDdr（光センサ20rのマーク検出信号Sdrの値）を書込む（15）。そして、rメモリの書込みアドレスNoarを1インクリメントする（16）。ウィンドウコンパレータ39r, 39fの検出信号SwrがH（ $Sdr < 2V$ 又は $3V < Sdr$ ）であるときには、rメモリへのデータの書込みはしない。これは、メモリへの書込みデータ量を低減し、しかも、後のデータ処理を簡易にするためである。

10

【0071】

次に同様に、ウィンドウコンパレータ39fの検出信号SwfがL（光センサ20fがマークのエッジ部を検出中で、 $2V < Sdf < 3V$ ）であるかをチェックして（17）、そうであると、fメモリのアドレスNoafに、書込みデータとして、サンプリング回数レジスタNosのサンプリング回数値NosおよびA/D変換データDdf（光センサ20fのマーク検出信号Sdfの値）を書込む（15）。そして、fメモリの書込みアドレスNoafを1インクリメントする（19）。

【0072】

このような割込み処理がTsp周期で繰返し実行されるので、光センサ20r, 20fのマーク検出信号Sdr, Sdfが図14の（a）に示すように高、低に変化するとき、MPU41内のFIFOメモリに割り当てたrメモリおよびfメモリには、図14の（b）に示す、 $2V$ 以上 $3V$ 以下の範囲内の、検出信号Sdr, SdfのデジタルデータDdr, Ddfのみが、サンプリング回数値Nosと共に、格納される。Tsp周期でサンプリング回数レジスタNosのサンプリング回数値Nosが1インクリメントされるので、また、転写ベルト10が定速移動するので、回数値Nosは、検出したスタートマークを基点とする転写ベルト10上の表面に沿う、y位置を示すものである。

20

【0073】

なお、図14の（b）に示す、 $2V$ 以上 $3V$ 以下の範囲内の、マーク検出信号のレベルが低下している下降域の中心位置aと、その次の上昇している上昇域の中心位置bの中間点Akrpが、1つのマークAkrのy方向の中心位置であり、同様に、それらの次に現われるマーク検出信号のレベルが低下している下降域の中心位置cと、その次の上昇している上昇域の中心位置dの中間点Ay rpが、もう1つのマークAy rのy方向の中心位置である。後述のマーク中心点位置の算出CPA（図11, 図12）で、これらの、マーク中心位置Akrp, Ay rp, ...を算出する。

30

【0074】

図9を、再度参照する。テストパターン中の最後の第8セットの最後のマークが光センサ20r, 20fを通過した後に、タイマTw2がタイムオーバーする。するとMPU41は、タイマTspの割り込みを禁止する（7, 8）。これにより、図10に示すTsp周期の、検出信号Sdr, SdfのA/D変換が停止する。MPU41は、その内部のFIFOメモリのrメモリおよびfメモリの、検出データDdr, Ddfに基づいて、マークの中心位置を算出し（CPA）、リアrおよびフロントfそれぞれの、8セットのパターンのそれぞれの検出したマーク中心点位置の分布の適否を検証して、不適な検出パターン（セット）は削除して（SPC）、適正な検出パターンの、平均パターンを求める（MPA）。

40

【0075】

図11および図12に、「マーク中心点位置の算出」（CPA）の内容を示す。ここでは「リアrのマーク中心点位置の算出」（CPAr）および「フロントfのマーク中心点位置の算出」（CPAf）を実行する。

【0076】

「リアrのマーク中心点位置の算出」（CPAr）ではMPU41は先ず、その内部の

50

F I F Oメモリに割り当てた r メモリの読出しアドレス R N o a r を初期化して、中心点番号レジスタ N o c のデータを、第 1 エッジを意味する 1 に初期化する (2 1)。そして 1 エッジ領域内サンプル数レジスタ C t のデータ C t を 1 に初期化し、下降回数レジスタ C d および上昇回数レジスタ C u のデータ C d および C u を 0 に初期化する (2 2)。そして、エッジ域データ群先頭アドレスレジスタ S a d に、読出しアドレス R N o a r を書込む (2 3)。以上が、第 1 エッジ領域のデータ処理のための準備処理である。

【 0 0 7 7 】

M P U 4 1 は次に、r メモリのアドレス R N o a r から、データ (y 位置 N o s : N ・ R N o a r , 検出レベル D d r : D ・ R N o a r) を、またその次のアドレス R N o a r + 1 からデータ (y 位置 N o s : N ・ (R N o a r + 1) , 検出レベル D d r : D ・ (R N o a r + 1)) を読出して、まず、両データの y 位置差が E (例えば E = w / 2 = 例えば 1 / 2 m m 相当値) 以下 (同一エッジ領域上) かをチェックし (2 4)、そうであると、マーク検出データ D d r が下降傾向か、上昇傾向かをチェックして (2 5)、下降傾向であると下降回数レジスタ C d のデータ C d を 1 インCREMENT し (2 7)、上昇傾向であると上昇回数レジスタ C u のデータ C u を 1 インCREMENT する (2 6)。そして 1 エッジ内サンプル数レジスタ C t のデータ C t を 1 インCREMENT する (2 8)。そして r メモリ読出しアドレス R N o a r が r メモリのエンドアドレスかをチェックして (2 9)、エンドアドレスになっていないと、メモリ読出しアドレス R N o a r を 1 インCREMENT して (3 0)、上述の処理 (2 4 ~ 3 0) を繰返す。

【 0 0 7 8 】

読出しデータの y 位置 (N o s) が、次のエッジ領域のものに変わると、ステップ 2 4 でチェックする、前後メモリアドレスの各位置データの位置差が E より大きく、M P U 4 1 は、ステップ 2 4 から、図 1 2 のステップ 3 1 に進む。ここでは、1 つのマークエッジ (先端エッジ又は後端エッジ) 領域のサンプリングデータのすべての、下降、上昇傾向のチェックを終えたことになる。そこで、このときの 1 エッジ内サンプル数レジスタ C t のサンプル数データ C t が、1 エッジ領域内 (2 V 以上 3 V 以下の範囲内) の相当値であるかをチェックする。すなわち、F C t G であるかをチェックする (3 1)。F は、正常に形成されたマークの先端エッジ又は後端エッジを検出した場合の、検出信号 S d r が 2 V 以上 3 V 以下にある間の、r メモリへのサンプル値 D d r の書込み回数の下限値 (設定値)、G は上限値 (設定値) である。

【 0 0 7 9 】

C t が F C t G であると、読取りとデータ格納が正常に行われた 1 つのマークエッジのデータの正誤チェックを完了し、その結果が「適正」ということになるので、このマークエッジに関して得た検出データ群が、エッジ領域 (2 V 以上 3 V 以下) の全体として、下降傾向か上昇傾向かをチェックする (3 2 , 3 4)。この実施例では、下降回数レジスタ C d のデータ C d が、それと上昇回数レジスタ C u のデータ C u の和 C d + C u の 7 0 % 以上であると、メモリのエッジ N o . N o c 宛てのアドレスに、下降を意味する情報 D o w n を書込み (3 3)、上昇回数レジスタ C u のデータ C u が、C d + C u の 7 0 % 以上であると、メモリのエッジ N o . N o c 宛てのアドレスに、上昇を意味する情報 U p を書込む (3 5)。更に、当該エッジ領域の y 位置データの平均値すなわちエッジ領域の中心点位置 (図 1 4 の (b) の a , b , c , d , . . .) を算出して、メモリのエッジ N o . N o c 宛てのアドレスに書込む (3 6)。

【 0 0 8 0 】

次にエッジ N o . N o s が 1 3 0 以上になったか、すなわち、スタートマーク M s r および 8 セットのマークパターンのすべての、先端エッジ領域および後端エッジ領域の、中心位置算出を完了したかをチェックする。これを完了していると、或いは、r メモリから格納データの読出しをすべて完了していると、エッジ中心点位置データ (ステップ 3 6 で算出した y 位置) に基づいて、マーク中心点位置を算出する (3 9)。すなわち、メモリのエッジ N o . アドレスのデータ (下降 / 上昇データ & エッジ中心点位置データ) を読出して、先行の下降エッジ領域の中心点位置とその直後の上昇エッジ領域の中心点位置との

位置差が、マークの y 方向幅 w 相当の範囲内であるかをチェックして、外れているとこれらのデータを削除する。範囲内であると、これらのデータの平均値を、1つのマークの中心点位置として、先頭からのマーク No. 宛てに、メモリに書込む。マーク形成、マーク検出および検出データ処理のすべてが適正であると、リア r に関して、スタートマーク M s r および 8 セットのマーク (1 セット 8 マーク × 8 セット = 64 マーク)、合わせて 65 個のマーク中心点位置データが得られ、メモリに格納される。

【0081】

次に M P U 4 1 は、「フロント f のマーク中心点位置の算出」C P A f を実行して、上述の「リア r のマーク中心点位置の算出」C P A r のデータ処理を、f メモリ上の測定データに同様に実施する。フロント f に関して、マーク形成、測定および測定データ処理のすべてが適正であると、スタートマーク M s f および 8 セットのマーク (64 マーク)、合わせて 65 個のマーク中心点位置データが得られ、メモリに格納される。

【0082】

図 9 を再度参照する。上述のようにマーク中心点位置を算出すると (C P A)、M P U 4 1 は、つぎの「各セットのパターンの検証」(S P C) で、メモリに書きこんだマーク中心点位置データ群が、図 5 に示すマーク分布相当の中心点分布であるかを検証する。ここで、図 5 に示すマーク分布相当から外れるデータは、セット単位で削除して、図 5 に示すマーク分布相当の、分布パターンとなるデータセット (1 セットは 8 個の位置データ群) のみを残す。すべて適正な場合は、リア r 側に 8 セット、フロント f 側にも 8 セットのデータが残る。

【0083】

次に M P U 4 1 は、リア r 側のデータセットの、先頭のセット (第 1 セット) の第 1 中心点位置に、第 2 セット以降の各セットの中の第 1 マークの中心点位置データを変更し、第 2 ~ 8 マークの中心点位置データも、変更した差分値分変更する。すなわち、第 2 セット以降の各セットの中心点位置データ群を、各セットの先頭を第 1 セットの先頭に合わせるように y 方向にシフトした値に変更する。フロント f 側の第 2 セット以降の各セットの中の中心点位置データも同様に変更する。

【0084】

次に M P U 4 1 は、「平均パターンの算出」(M P A) で、リア r 側の全セットの、各マークの中心点位置データの平均値 M a r ~ M h r (図 15) を算出し、また、フロント f 側の全セットの、各マークの中心点位置データの平均値 M a f ~ M h f (図 15) を算出する。これらの平均値は、図 15 に示すように分布する仮定の、平均位置マーク

M A k r (B k のリア直交マークの代表) ,
 M A y r (Y のリア直交マークの代表) ,
 M A c r (C のリア直交マークの代表) ,
 M A m r (M のリア直交マークの代表) ,
 M B k r (B k のリア斜交マークの代表) ,
 M B y r (Y のリア斜交マークの代表) ,
 M B c r (C のリア斜交マークの代表)、および、
 M B m r (M のリア斜交マークの代表)、ならびに、
 M A k f (B k のフロント直交マークの代表) ,
 M A y f (Y のフロント直交マークの代表) ,
 M A c f (C のフロント直交マークの代表) ,
 M A m f (M のフロント直交マークの代表) ,
 M B k f (B k のフロント斜交マークの代表) ,
 M B y f (Y のフロント斜交マークの代表) ,
 M B c f (C のフロント斜交マークの代表)、および、
 M B m f (M のフロント斜交マークの代表)

の中心点位置を示す。

【0085】

以上が、図 9 以降に示す「テストパターンの形成と計測」(PFM)の内容である。

【0086】

図 8 の (b) を、再度参照する。図 15 も参照されたい。図 8 の (b) に示すずれ量算出 (DAC) では、MPU41 は、次のように、作像ずれ量を算出する。Y の作像ずれ量の算出 (Acy) を、具体的に次に示す。

【0087】

副走査ずれ量 d_{yy} :

リア r 側の Bk 直交マーク $MAkr$ と Y 直交マーク $MAyr$ の中心点位置の差 ($Mbr - Mar$) の、基準値 d (図 5) に対するずれ量

$$d_{yy} = (Mbr - Mar) - d.$$

10

【0088】

主走査ずれ量 d_{xy} :

リア r 側の直交マーク $MAyr$ と斜交マーク $MByr$ の中心点位置の差 ($Mfr - Mbr$) の、基準値 $4d$ (図 5) に対するずれ量

$$d_{xyr} = (Mfr - Mbr) - 4d$$

と、フロント f 側の直交マーク $MAyf$ と斜交マーク $MByf$ の中心点位置の差 ($Mff - Mbf$) の、基準値 $4d$ (図 5) に対するずれ量

$$d_{xyf} = (Mff - Mbf) - 4d$$

との平均値

$$\begin{aligned} d_{xy} &= (d_{xyr} + d_{xyf}) / 2 \\ &= (Mfr - Mbr + Mff - Mbf - 8d) / 2. \end{aligned}$$

20

【0089】

スキュー d_{sqy} :

リア r 側の直交マーク $MAyr$ とフロント f 側の直交マーク $MAyf$ の中心点位置の差

$$d_{sqy} = (Mbf - Mbr).$$

【0090】

主走査線長のずれ量 d_{Lxy} :

リア r 側の斜交マーク $MByr$ とフロント f 側の斜交マーク $MByf$ の中心点位置の差 ($Mff - Mfr$) から、スキュー $d_{sqy} = (Mff - Mfr)$ を減算した値

$$\begin{aligned} d_{Lxy} &= (Mff - Mfr) - d_{sqy} \\ &= (Mff - Mfr) - (Mbf - Mbr). \end{aligned}$$

30

【0091】

他の、C および M の作像ずれ量は、上記 Y に関する算出と同様にして算出する (Acc , $Accm$)。Bk も大略では同様であるが、この実施例では、副走査方向 y の色あわせは Bk を基準にしているので、Bk に関しては、副走査方向の位置ずれ量 d_{yk} の算出は行わない (Ack)。

【0092】

図 8 の (b) に示すずれの調整 (DAD) では、MPU41 は、次のように、各色の作像ずれ量を調整する。Y のずれ量調整 (Ady) を、具体的に次に示す。

【0093】

副走査ずれ量 d_{yy} の調整 :

Y トナー像形成のための画像露光 (潜像形成) の開始タイミングを、基準のタイミング (y 方向) から、算出したずれ量 d_{yy} ずらして設定する。

40

【0094】

主走査ずれ量 d_{xy} の調整 :

Y トナー像形成のための画像露光 (潜像形成) の、ライン先頭をあらわすライン同期信号に対する、書込みユニット 5 の露光レーザ変調器への、ライン先頭の画像データの送出タイミング (x 方向) を、基準のタイミングから、算出したずれ量 d_{xy} 分ずらして設定する。

【0095】

50

スキュー d S q y の調整 :

書込みユニット 5 の、感光体ドラム 6 b に対向して Y 画像データで変調したレーザビームを反射して感光体ドラム 6 b に投射する、x 方向に延びるミラーのリア r 側は支点支持され、フロント f 側が、y 方向に摺動可のブロックで支持されている。このブロックをパルスモータとスクリューを主体とする y 駆動機構で、y 方向に往復駆動してスキュー d S q y を調整できる。「スキュー d S q y の調整」では、この y 駆動機構のパルスモータを駆動して、ブロックを基準の y 位置から、算出したスキュー d S q y に相当する分駆動する。

【 0 0 9 6 】

主走査線長のずれ量 d L x y の調整 :

ライン上に画素単位で画像データを割りつける画素同期クロックの周波数を、基準周波数 $\times L s / (L s + d L x y)$ に設定する。L s は基準ライン長である。

【 0 0 9 7 】

他の、C および M の作像ずれ量の調整は、上記 Y に関する調整と同様にして調整する (A d c , A d m) 。 B k も大略では同様であるが、この実施例では、副走査方向 y の色あわせは B k を基準にしているので、B k に関しては、副走査方向の位置ずれ量 d y k の調整は行わない (A d k) 。次回の「色合わせ」まで、このように調整した条件でカラー画像形成を行う。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 8 】

【図 1】本発明を一態様で実施するカラー複写機の外観を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示すプリント P T R の内部機構の概要を示すブロック図である。

【図 3】図 1 に示すカラー複写機の電気系統のシステム構成の概要を示すブロック図である。

【図 4】(a) は図 2 に示す潜像形成ユニット 6 0 a および現像ユニット 7 a の前面を示す正面図、(b) および (c) は (a) に示すねじ付きピン 6 4 部の縦断面図であり、(b) はユニット 6 0 a が新品で複写機に装着された直後の状態を、(c) は装着後に帯電ローラ 6 2 が回転駆動された後の状態を示す。

【図 5】図 2 に示す転写ベルト 1 0 の平面図であり、その表面に形成される各色マークを模式的に示す。

【図 6】図 3 に示すプロセスコントローラ 1 の一部分の構成を示すブロック図である。

【図 7】図 6 に示すマイクロコンピュータ (M P U) 4 1 のプリント制御の概要を示すフローチャートである。

【図 8】(a) は図 7 に示す「調整」 m 2 5 の概要を示すフローチャートであり、(b) は、(a) に示す「色合わせ」 C P A の概要を示すフローチャートである。

【図 9】図 8 の (b) に示す「テストパターンの形成と計測」 P F M の内容を示すフローチャートである。

【図 1 0】図 9 に示すステップ 5 で許可する割り込み処理の内容を示すフローチャートである。

【図 1 1】図 9 に示す「マーク中心点位置の算出」 C P A の内容の一部を示すフローチャートである。

【図 1 2】図 9 に示す「マーク中心点位置の算出」 C P A の内容の残部を示すフローチャートである。

【図 1 3】図 2 に示す転写ベルト 1 0 に形成されるカラーマークの分布を示す平面図、および、光センサ 2 0 r の、カラーマークを読取った検出信号 S d r のレベル変化を示すタイムチャートである。

【図 1 4】(a) は、図 1 3 に示す検出信号 S d r のタイムチャートの一部を拡大して示すタイムチャート、(b) は、(a) に示す検出信号の内、その A / D 変換データが図 6 に示す M P U 4 1 の内部の F I F O メモリに書込まれる範囲のみを抽出して示すタイムチャートである。

10

20

30

40

50

【図 15】図 9 に示す「平均パターンの算出」M P A によって算出される平均値データ M a r , . . . と、それらが中心点位置となる仮想マーク M A k r , . . . 、すなわち平均値データ群で表されるマーク列、を示す平面図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 9 】

P T R : カラープリンタ S C R : スキャナ

A D F : 自動原稿供給装置

S O R : ソータ

P C : パーソナルコンピュータ

5 : 書込みユニット 6 a ~ 6 d : 感光体ドラム

7 a ~ 7 d : 現像ユニット 8 : 給紙カセット

9 : 駆動ローラ 10 : 転写ベルト

11 a ~ 11 d : 転写器 12 : 定着装置

13 a : テンションローラ

13 b : 従動ローラ 20 r , 20 f : 光センサ

24 : 読取りユニット S B U : センサボードユニット

P b : パラレルバス S b : シリアルバス

41 : M P U (マイクロコンピュータ)

60 a : 潜像形成ユニット

61 : 軸体の端部 62 : 帯電ローラ

62 a : 回転軸 63 : クリーニングパッド

64 : ねじ付きピン 65 : スリーブ

66 : 戻しばね 67 : 前面カバー

68 : 支持板 69 a ~ 69 d : マイクロスイッチ

71 : 軸体の端部 72 : 現像ローラ

73 : 均しローラ 74 : ねじ付きピン

79 a ~ 79 d : マイクロスイッチ

80 : 面板ユニット 81 : 面板

82 : プリント基板 83 : 外面カバー

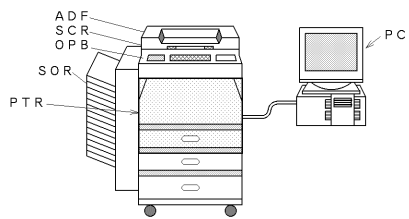
84 : 内面カバー

10

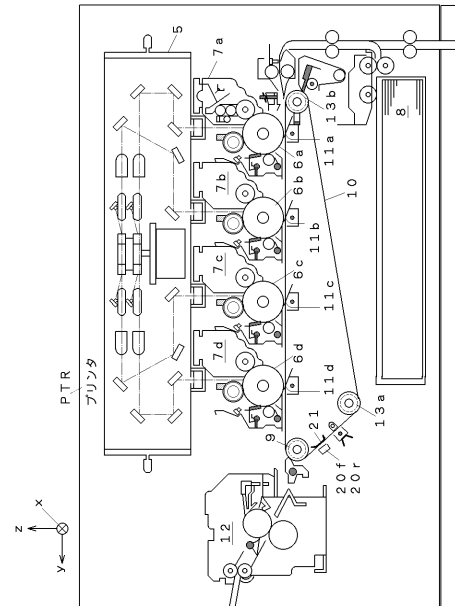
20

30

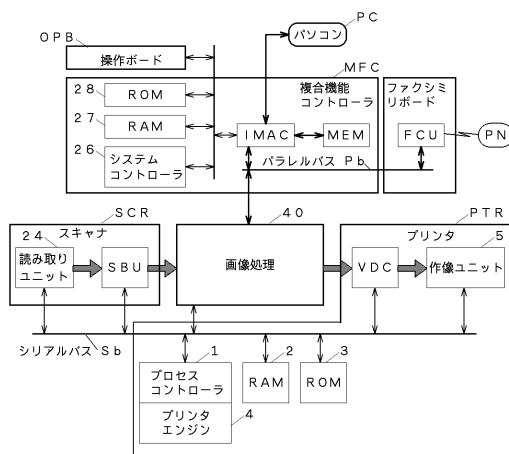
【図 1】



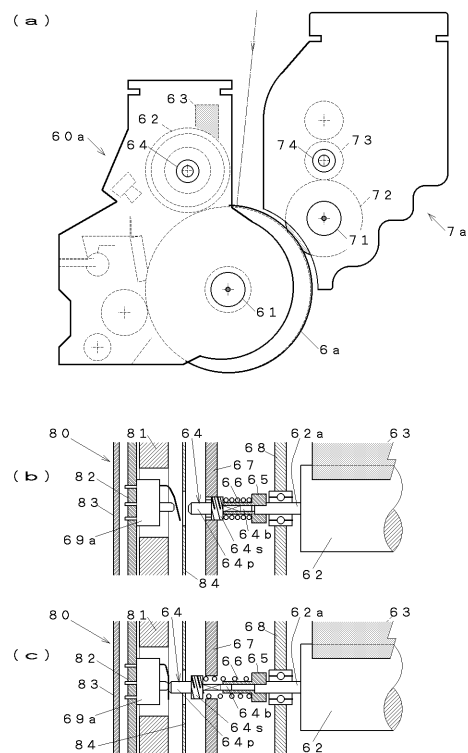
【図 2】



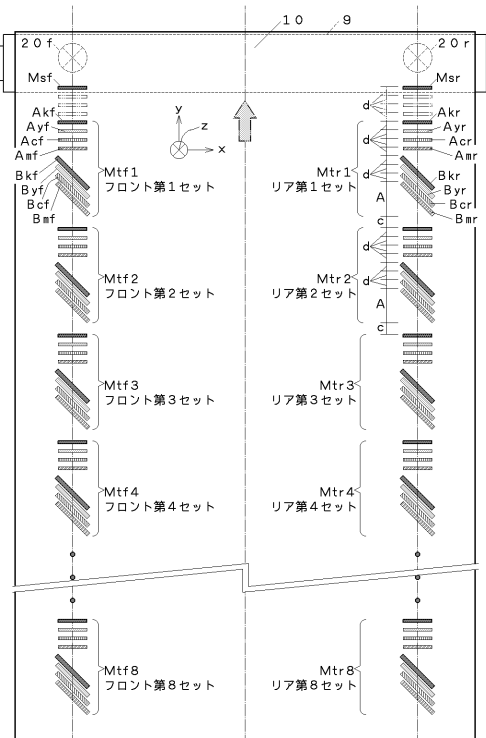
【図 3】



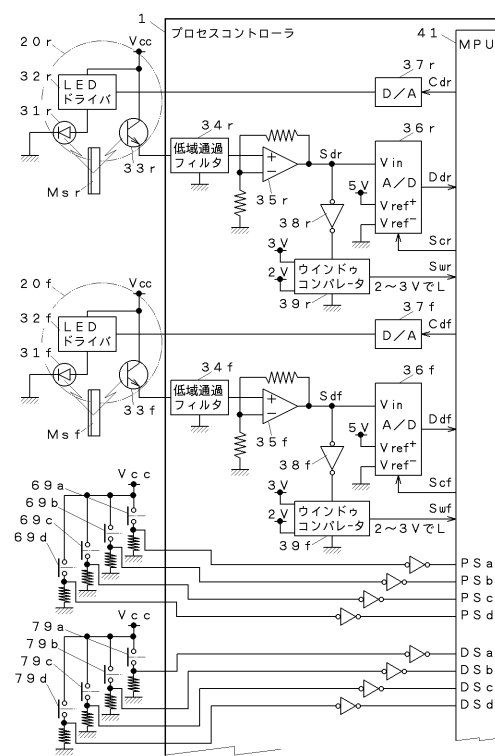
【図 4】



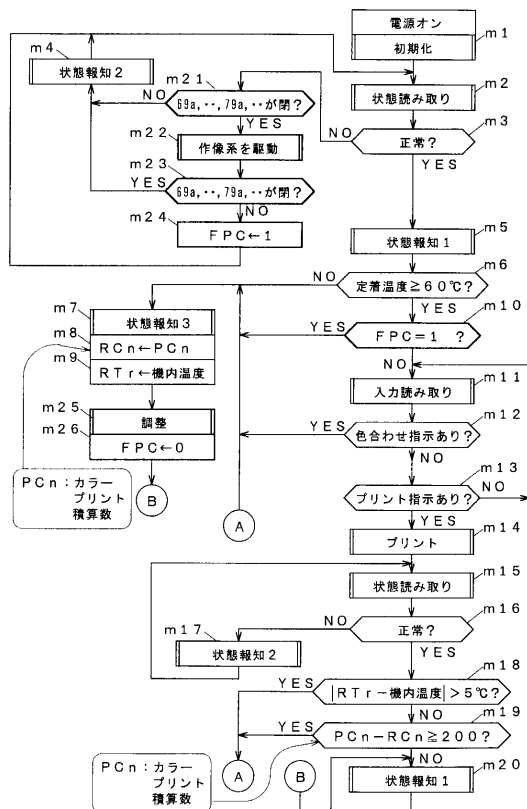
【図 5】



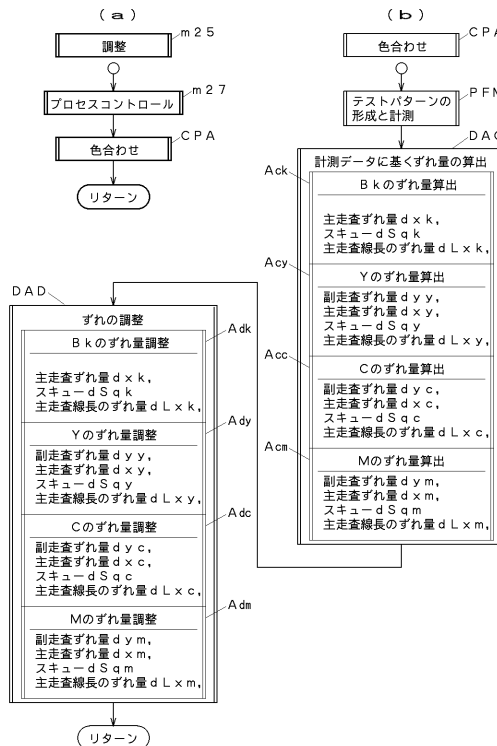
【図 6】



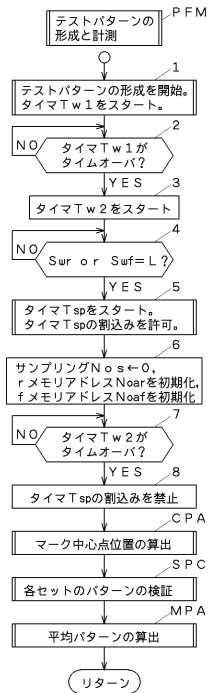
【図 7】



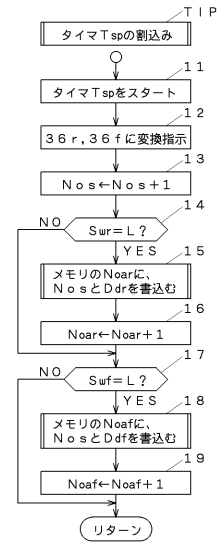
【図 8】



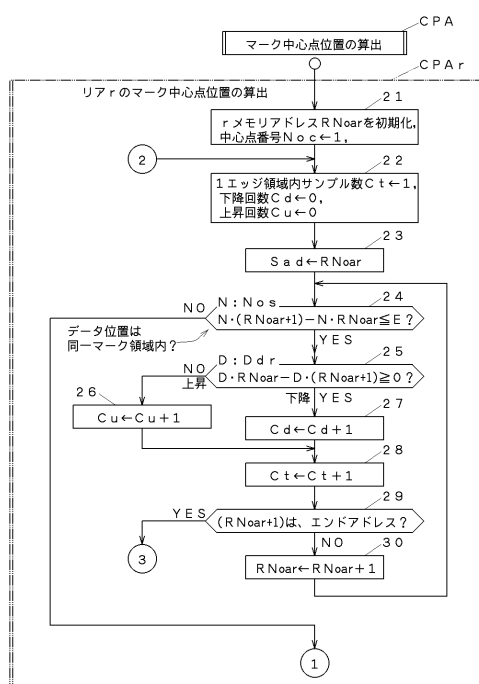
【図 9】



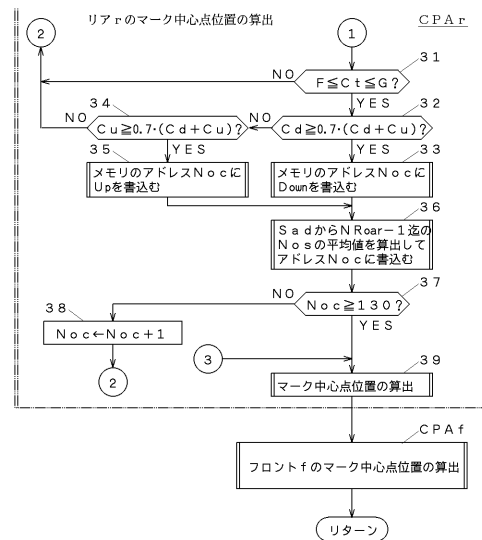
【図 10】



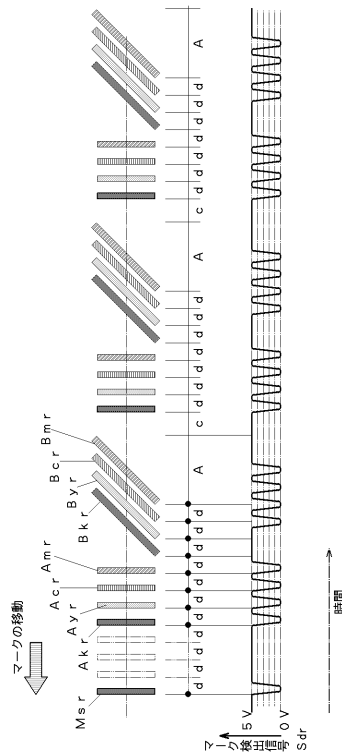
【図 11】



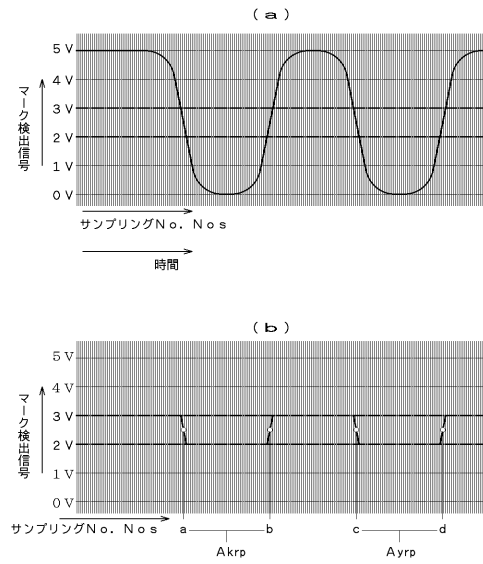
【図 12】



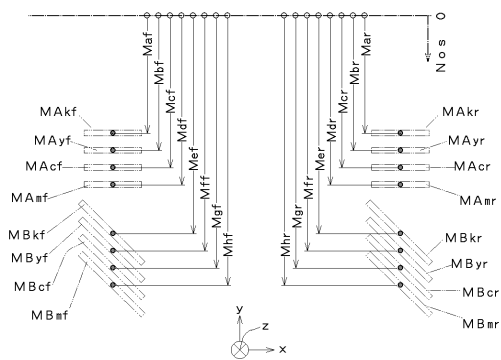
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 細 川 潤

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

審査官 畑井 順一

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

特開平 1 1 - 2 4 0 2 0 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 3 G 1 5 / 0 1

G 0 3 G 1 5 / 0 0

G 0 3 G 2 1 / 1 8