

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4781217号
(P4781217)

(45) 発行日 平成23年9月28日 (2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日 (2011.7.15)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 3 G 21/14 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 7 2

G 0 3 G 21/20 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 5 3 4

B 4 1 J 29/38 (2006.01)

B 4 1 J 29/38 Z

請求項の数 8 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2006-269019 (P2006-269019)
 (22) 出願日 平成18年9月29日 (2006.9.29)
 (65) 公開番号 特開2007-286579 (P2007-286579A)
 (43) 公開日 平成19年11月1日 (2007.11.1)
 審査請求日 平成21年9月29日 (2009.9.29)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-81490 (P2006-81490)
 (32) 優先日 平成18年3月23日 (2006.3.23)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (72) 発明者 矢野 崇史
 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

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】

画像形成を行う画像形成手段と、前記画像形成手段で画像形成を行う際の画像形成条件ごとの温度変化の特性を示す温度変化特性データを記憶する記憶手段と、前記温度変化特性データを用いて、前記画像形成手段による画像形成を行う際の温度の変化を予測する予測手段と、前記画像形成手段を制御する制御手段と、を備える画像形成装置において、前記温度変化特性データは、前記画像形成手段により第1の温度から所定時間画像形成を継続した際の温度変化率と、前記第1の温度とは異なる第2の温度から所定時間画像形成を継続した際の温度変化率とが異なり、前記画像形成手段により画像形成を継続して行うと温度変化が収束するデータであり、前記予測手段は、前記温度変化特性データとこれまでに予測した温度とを用いて前記画像形成手段で画像形成を行う際に変化する温度を予測し、前記制御手段は、前記予測手段で予測された温度が画像形成装置を保護するための閾値温度を超過しないように前記画像形成手段による画像形成の間隔を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記画像形成手段は、画像形成条件に基づいた複数の画像形成モードで画像形成を行うことが可能であり、

10

20

前記記憶手段は、前記複数の画像形成モードの夫々で画像形成を行う際の温度変化率が異なり、いずれの画像形成モードにおいても画像形成を継続して行うと温度変化が収束する温度変化特性データを記憶しており、

前記予測手段は、前記画像形成モードが変更になった際の温度を予測する場合、変更前の画像形成モードで予測した温度と変更後の画像形成モードにおける温度変化特性データを用いて、変更後の温度変化を予測することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記画像形成手段は、現像剤をクリーニングするクリーニング手段を有し、

前記温度変化特性データは、前記画像形成手段で画像形成を行った際の前記クリーニング手段の実際の温度上昇を検知した結果に基づいて算出されたものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、画像形成の間隔の制御として、記録材の搬送間隔を広げて画像形成を行う、又は画像形成の速度を低下させて画像形成を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記画像形成装置が設置されている環境の環境温度を検知する環境温度検知手段を有し、

前記制御手段は、前記環境温度検知手段によって検知された環境温度に応じて、前記画像形成の間隔の制御として前記画像形成の停止と再開の比率を変更することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記画像形成装置が設置されている環境の環境温度を検知する環境温度検知手段を有し、

前記制御手段は、前記画像形成手段による画像形成が開始される際の前記環境温度検知手段により検知された環境温度に応じて、前記閾値温度の設定を変更することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記画像形成装置は、オプションユニットが装着可能な画像形成装置であって、

前記オプションユニットを検出するオプションユニット検出手段を有し、

前記記憶手段は、前記複数の画像形成モード及び前記オプションユニットの装着状況に応じた温度変化特性データを記憶し、

前記予測手段は、前記画像形成モード及び前記オプションユニットの装着状況に応じた温度変化特性データを用いて、温度の変化を予測することを特徴とする請求項 2 乃至 4 および 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記画像形成手段は、像担持体をレーザ光によって露光する露光手段を備え、

前記オプションユニットとして画像形成された記録材が排紙される排紙オプションが画像形成装置に装着されているときは、前記予測手段で予測された温度に基づいて、前記露光手段でのレーザ光の発光タイミングを温度変化による照射位置の変動を補償するように制御することを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関し、特に画像形成モードや装着されたオプションユニットの種類や装着有無に従う制御をする画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置では、精密な技術を利用して画像形成動作を行うため、連続動作に伴う装

10

20

30

40

50

置内の環境変化、特に温度変化により影響を受ける要素が存在する。

【 0 0 0 3 】

例えば、転写プロセス後に、感光ドラムや中間転写ベルト上に残留する未転写トナーを回収するクリーニング機構は、その1つである。一般的に、画像形成装置のクリーニング機構では、未転写トナーの付着している感光ドラムや転写ドラムの面へクリーニングブレードを当接させて、これを回収する。この際、クリーニングブレードと感光ドラムや転写ドラムの面との当接部分では、摺擦摩擦によって熱が生じる。トナーは熱によって融ける性質を持つため、クリーニングブレードの温度がトナーの融点付近に到達する前に温度上昇を防止しなければ、ブレード部にトナーの塊が融着してクリーニング不良を引き起こす恐れがある。

10

【 0 0 0 4 】

他の例としては、感光ドラム上にレーザ光で潜像を作成するレーザスキャナも、温度変化の影響を受ける要素の1つである。画像形成装置の動作に伴って、レーザスキャナ周辺の温度分布が変わると、レーザスキャナのフレームの微妙な熱膨張や熱収縮によって、ドラム上のレーザ照射位置が変位する。カラー印刷に対応した一般的な画像形成装置では、4つの感光ドラム(Y,M,C,Bk)に対してそれぞれ露光を行うため、レーザ照射位置には非常に高い精度が要求される。各色の熱によるレーザ照射位置の変動傾向に差がある場合、その相対的な位置の差が色ずれとして出力画像に表れるため、品質問題につながり得る。

このような熱に関する諸問題の回避策として、温度認識手段を用い、温度に応じて装置の動作を切り替える手法が知られている。温度認識手段の構成としては、次の3パターンが一般的に知られている。

20

(1) 温度を知りたい箇所に温度センサを設け、直接温度を検出する。

(2) 装置の動作モードに応じたアルゴリズムで予測演算を行い、知りたい箇所の温度推移をシミュレートする。

(3) 温度を知りたい箇所以外に設けられた温度センサの出力を基に、装置の動作モードに応じたアルゴリズムの演算を行い、知りたい箇所の温度を推定する。

【 0 0 0 5 】

上記3パターンの構成の中では、温度を知りたい箇所に温度センサを設けて直接的に検出する方法が最も精度が高く安定する。しかし、実際の製品では、温度センサの配置上の制約や、コスト条件の制約などによって困難なケースも多く、そのような場合には他の2つの構成が利用されている。

30

【 0 0 0 6 】

温度認識手段の出力に応じて装置の動作を切り替える例としては、次のような例がある。先述のクリーニングブレードのケースでは、連続印刷時のシート間隔を広げて発熱量を抑えたり、動作と休止とを繰り返す間欠動作に切り替えて、休止中に発熱部の冷却を図ったりする。又、レーザスキャナのケースでは、温度認識手段の温度情報を基にレーザ照射位置のサーマルシフト量を推定し、レーザの発光タイミングを調整することで、レーザ照射位置の変位分をキャンセルしたりする(特許文献1)。

【特許文献1】特開2005-326540号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

以上で説明した、温度認識手段を用いた動作切り替え構成では、シミュレートに利用する演算アルゴリズムや、切り替えるべき動作内容を、製品開発時に実際に測定したり検討したりした既知の情報に基づいて決定する。

【 0 0 0 8 】

例えば、温度認識手段によるシミュレートの場合では、装置の各動作状態における温度変動プロファイルを実測し、その結果を近似できるように演算アルゴリズムを設定する。クリーニングブレードの過昇温防止を目的とした動作切り替えでは、実測した温度上昇・

50

下降特性を基に、動作切り替え時のシート間隔や、間欠運転時の動作 / 休止の比率を決定する。又、レーザスキャナのレーザ照射位置補正についても同様に、実測した温度と露光位置変動との相関に基づいて、発光タイミングの調整量を決定する。

【 0 0 0 9 】

従来の画像形成装置では、このようにして一意的に設定された制御データに従って上記制御を行っていたため、装置が実測時の条件とは異なる状態になるケースでは、適正な制御が行えないという問題があった。「装置が実測時の条件とは異なる状態になる」場合としては、具体的には次のようなケースがあり得る。

(1) 装着されるユニットの有無やその種類によって、対象箇所の温度変動プロファイルが変化するケースがある。

(2) 装着されるユニットの有無やその種類によって、動作切り替え手段で切り替えるべき動作内容が変化するケースがある。

(3) 装着されるユニットの有無やその種類によって、温度認識すべき対象箇所が変化するケースがある。

【 0 0 1 0 】

上記課題では、特に装着されるユニットの有無やその種類による画像形成装置内の温度変化に基づく制御を例に説明したが、温度変化に限定されず画像形成装置内の他の環境変化が制御変化の要因となる現象に対しても、同様の課題がある。すなわち、画像形成装置として製品パフォーマンスを維持しつつ、多様なオプションユニットに対応した拡張性のあるシステム構成を実現することが必要である。そのためには、装置制御がシステム構成に柔軟に対応できないことは大きな問題であり、その解決方法が求められている。

【 0 0 1 1 】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑み、装置制御が、多様な環境変化、例えば画像形成モードやオプションユニットに対応した拡張性のあるシステム構成に柔軟に対応できる画像形成装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

かかる課題を解決するために、本発明の画像形成装置は、画像形成を行う画像形成手段と、前記画像形成手段で画像形成を行う際の画像形成条件ごとの温度変化の特性を示す温度変化特性データを記憶する記憶手段と、前記温度変化特性データを用いて、前記画像形成手段による画像形成を行う際の温度の変化を予測する予測手段と、前記画像形成手段を制御する制御手段と、を備える画像形成装置において、前記温度変化特性データは、前記画像形成手段により第1の温度から所定時間画像形成を継続した際の温度変化率と、前記第1の温度とは異なる第2の温度から所定時間画像形成を継続した際の温度変化率とが異なり、前記画像形成手段により画像形成を継続して行くと温度変化が収束するデータであり、前記予測手段は、前記温度変化特性データとこれまでに予測した温度とを用いて前記画像形成手段で画像形成を行う際に変化する温度を予測し、前記制御手段は、前記予測手段で予測された温度が画像形成装置を保護するための閾値温度を超過しないように前記画像形成手段による画像形成の間隔を制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

本発明により、装置制御が、多様な環境変化、例えば画像形成モードやオプションユニットに対応した拡張性のあるシステム構成に柔軟に対応できる。

【 0 0 2 2 】

すなわち、装置内の温度特性や温度変化に対する動作切り替え内容などが画像形成モードや装着されるユニットの種類や有無に応じて変化する画像形成装置においても、簡易な手法で各々の装置状態に最適な制御内容を自動的に選択することが可能となる。その結果、あらゆるシステム構成において製品のパフォーマンスを最大限に引き出すことが可能となり、高品質・拡張性・コストの両立が実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 3 】

以下に、実施形態を挙げて本発明をより具体的に説明する。尚、これら実施形態は、本発明における最良の実施形態の一例ではあるものの、本発明はこれら実施形態により限定されるものではない。すなわち、本実施形態では画像形成装置としてカラー画像を形成するレーザプリンタを例とし、オプションユニットとして排紙オプションユニットと2次転写部ユニットとを例とした。又、装置内の環境として温度を例とした。

【 0 0 2 4 】

しかしながら、画像形成装置は、レーザプリンタに限定されずインクジェットプリンタやバブルジェット（登録商標）プリンタでもよく、その場合はインク吐出タイミングの制御となる。更に、オプションユニットの着脱や種類により動作環境の変化する他の画像形成装置にも適用可能である。又、オプションユニットとしては、装置内の環境変化の要因となる、例えば複合機のスキャナや通信部の装着、電源回路や制御回路へのオプションや拡張部品の装着なども含む。又、温度以外の環境としては、湿度なども考えられる。

【 0 0 2 5 】

< 本実施形態の画像形成装置の構成例 >

図9及び図10を用いて、本実施形態の画像形成装置の構成例を説明する。

【 0 0 2 6 】

図9は、本実施形態の画像形成装置のオプションユニットを除く概略断面図である。

【 0 0 2 7 】

1はプリンタ本体であり、プリンタ本体1の上部には、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック（以下、Y、M、C、Bkとする）の計4色の一次画像を形成するためのエンジン部分がレイアウトされている。

【 0 0 2 8 】

PC等の外部機器から送信されてきた印刷データは、プリンタ本体1を制御するコントローラで受信され、書き込み画像データとして各色のレーザスキャナ10へ出力される。レーザスキャナは感光ドラム12上へとレーザを照射し、書き込み画像データに従った光像を描く。

【 0 0 2 9 】

エンジン部分は、Y、M、C、Bkの各ステーションとも、トナーを供給するためのトナーカートリッジ15と、1次画像を形成するためのプロセスカートリッジ11とから構成される。プロセスカートリッジは、感光ドラム12と、帯電器13と、現像器14と、クリーナ16とから構成される。帯電器13は、感光ドラム12の表面に均一な帯電を施す。現像器14は、帯電器13により帯電された感光ドラム12の表面に前記レーザスキャナ10が光像を描くことで作成された静電潜像を、中間転写ベルトへと転写すべきトナー像へと現像する。クリーナ16は、トナー像を転写した後、感光ドラム12に残留したトナーを除去する。

【 0 0 3 0 】

感光ドラム12の対向位置には、感光ドラム12の表面に現像されたトナー像を中間転写ベルト34に転写するための1次転写ローラ33が配置されている。中間転写ベルト34に転写されたトナー像（1次画像）は、中間転写ベルトの駆動ローラを兼ねる2次転写ローラ31と、対向する2次転写外ローラ24とによって、シート上へ再転写される。

給紙部20は、シート搬送の最上流に位置し、装置の下部に設けられている。給紙トレイ21に積載収納されているシートは、給紙部20によって給紙されると、縦搬送パス22を通り下流側へと搬送される。縦搬送パス22には、レジストローラ対23があり、ここで最終的なシートの斜行補正と、画像形成部での画像書き込みとシート搬送のタイミング合わせが行われる。

【 0 0 3 1 】

画像形成部の下流側には、シート上のトナー像を永久画像として定着するための定着器25が設けられている。定着器25の下流は、シートをプリンタ本体1から排出するための排紙ローラ26へと続く排出搬送パスと、反転ローラ28および両面搬送路29へと続く搬送パスとに分岐している。排紙ローラ26によって排出されたシートは、プリンタ本体1の外側に

10

20

30

40

50

設けられた排紙トレイ27によって受け取られる。

【0032】

図10は、本実施形態の画像形成装置のオプションユニットの例を説明する概略断面図である。

【0033】

本実施形態の画像形成装置では、2次転写外ローラ24が着脱可能な2次転写ユニット40の形態をとっている。すなわち、ローラクリーニング機構を有さない標準2次転写ユニット40Aと、クリーニングブレード41を有する縁無し印刷用2次転写ユニット40Bのいずれかをユーザが選択して組み込めるようになっている。画像形成装置本体にはユニット識別センサ（図示せず）が設けられており、いずれのタイプの2次転写ユニットが装着されているかを識別できるようになっている。2次転写部でシートへ転写されずに中間転写ベルト34上に残留したトナーは、中間転写ベルトクリーナ18によって回収される。

10

【0034】

又、本画像形成装置には、拡張ユニットとして排紙オプション42（製本処理装置）が設定されている。排紙オプション装着時は、排紙ローラ26によって送り出されたシートは、中間搬送ユニット43を経由して排紙オプション42へ搬送され、製本処理後に排紙オプションのトレイ44a,44bへと排出される。

【0035】

< 本実施形態の画像形成装置の処理部の構成例 >

図1は、本実施形態の画像形成装置の上記各部を制御する処理部の構成例を示すブロック図である。尚、図1では、本実施形態に関連の深い構成要素のみを示し、必須であっても関連性の薄い要請要素は省かれている。

20

【0036】

図1で、100は、プログラムに従って画像形成装置全体を制御する演算処理用のCPUである。200は、CPU100が実行する固定の初期化プログラムやパラメータを記憶するROMである。300は、CPU100がプログラムやデータの一時記憶として使用するRAMである。400は、ディスクやCD、メモ리카ード等の好ましくは不揮発性の外部記憶部である。

【0037】

500は、周辺装置とのインタフェースを取る入力インタフェースである。本例では、パネルや外部装置等の入力部501、温度センサ502（図1及び図2の温度センサ45を含む）、ユニットセンサ503（2次転写部ユニットの識別や排紙オプションの有無を判定）などが接続される。600は、周辺装置とのインタフェースを取る出力インタフェースである。本例では、表示部601や画像形成を実行するプリントエンジン602などが接続される。

30

【0038】

（記憶構成例）

図2A及び図2Bは、図1のROM200、RAM300、外部記憶部400に記憶される情報の例を示した図である。尚、図2A及び図2Bには、本実施形態で使用する特徴的な情報を示しており、これに限定されない。又、図2A及び図2Bには、後述の実施形態1及び2で使用する情報の両方が示されている。

40

【0039】

図2Aには、特に外部記憶部400やROM200に記憶される、不揮発性の情報が示されている。

【0040】

401はOS等の装置の基礎的な制御を行なうシステムプログラムである。402は本画像形成装置の画像形成動作を制御する印刷制御プログラムである。かかる印刷制御プログラム402の本実施形態に関連する部分は、以下に図4Aを参照して説明される。403は実施形態1においてブレード温度を推定するブレード温度推定プログラムであり、以下に図4Bを参照して説明される。404は実施形態2において温度変化によりレーザ照

50

射位置を変動させるレーザ照射位置変動プログラムであり、以下に図 8 を参照して説明される。

【 0 0 4 1 】

4 0 5 は実施形態 1 で使用されるブレード温度の限界温度 T_m である。4 0 6 は実施形態 1 で使用される推定温度算出のアルゴリズムである。かかるアルゴリズムは変更可能であってもよく、又、上記ブレード温度推定プログラム 4 0 3 に埋め込まれていてもよい。

【 0 0 4 2 】

4 0 7 は実施形態 1 で使用される、2 次転写部のクリーニングブレードの実際の温度上昇検出から、予め求められ準備されている温度上昇プロファイル・データである。温度上昇プロファイル・データ 4 0 7 は、モードの相違（モード A：普通紙 / モード B：厚紙）、印刷オプションの相違（両面印刷 / 片面印刷）などの組み合わせの違いにより、温度上昇プロファイルを記憶している。温度上昇プロファイルは、情報量を削減するため変曲点や収束値などで記憶するのが望ましい（図 5 参照）。4 0 7 a、4 0 7 b、4 0 7 c のように、複数のプロファイル・データが準備され、その条件により選択して読出される。以下の実施形態 1 では、プロファイル・データ c1 と a1 が使用される。

【 0 0 4 3 】

4 0 8 は実施形態 1 で使用される、感光ドラム部のクリーニングブレードの実際の温度上昇検出から、予め求められ準備されている温度上昇プロファイル・データである。温度上昇プロファイル・データ 4 0 8 は、モードの相違（モード A：普通紙 / モード B：厚紙）、ユニットオプションの相違（排紙オプションの有無）などの組み合わせの違いにより、温度上昇プロファイルを記憶している。温度上昇プロファイルは、情報量を削減するため変曲点や収束値などで記憶するのが望ましい（図 5 参照）。4 0 8 a、4 0 8 b、4 0 8 c のように、複数のプロファイル・データが準備され、その条件により選択して読出される。以下の実施形態 1 では、プロファイル・データ a2 と b2 が使用される。

【 0 0 4 4 】

4 0 9 はレーザ照射位置変動のデータからレーザ照射タイミングを求めるレーザ照射タイミング / 位置変動・テーブルである。かかるテーブルは変更可能であってもよく、又、上記レーザ照射位置変動プログラム 4 0 4 に埋め込まれていてもよい。

【 0 0 4 5 】

4 1 0 は実施形態 2 で使用される、温度変化に従って変動するレーザ照射位置を、予め求めて準備したシアン用のレーザ照射位置変動 / 温度・データである。レーザ照射位置変動 / 温度・データ 4 1 0 は、ユニットオプションの相違（排紙オプションの有無）などの違いにより、位置変動 / 温度近似・データを記憶している。位置変動 / 温度近似・データは、情報量を削減するため位置変動 / 温度近似・変化の傾きや収束点などで記憶するのが望ましい（図 7 参照）。4 1 0 a、4 1 0 b のように、複数の位置変動 / 温度近似・データが準備され、その条件により選択して読出される。以下の実施形態 2 では、位置変動 / 温度近似・データ A c と B c が使用される。以下、マゼンタ用のレーザ照射位置変動 / 温度・データ 4 1 1 などが記憶されるが、同様なので省く。

【 0 0 4 6 】

図 2 B は、RAM 3 0 0 に準備される記憶領域の構成例を示す図である。尚、図 2 B には、本実施形態の関連深いデータのみが示されている。

【 0 0 4 7 】

3 0 1 a は実施形態 1 における 2 次転写部のクリーニングブレードの算出された推定温度 T_1 を記憶する領域である。3 0 1 b は実施形態 1 における感光ドラム部のクリーニングブレードの算出された推定温度 T_2 を記憶する領域である。3 0 2 は実施形態 2 における温度センサ 4 5 で測定された測定温度 $T(t)$ を記憶する領域である。3 0 3 は上記モード A / B の設定を記憶するモードフラグの領域である。3 0 4 は印刷オプション（両面印刷 / 片面印刷）を記憶する印刷オプション・フラグの領域である。3 0 5 はオプションユニットの有無又は種類を記憶するユニットオプション・フラグの領域である。ユニットオプション・フラグ 3 0 5 の内、3 0 5 a は 2 次転写部の種類を示すフラグ、3 0 5 b は

排紙オプションの有無を示すフラグである。

【0048】

306は実施形態1における間欠印刷を実現するための印刷休止時間を記憶する領域、307は実施形態1における印刷速度低下を実現するための印刷速度変更値を記憶する領域である。尚、これらは固定値として印刷制御プログラム402に組み込まれてもよい。

【0049】

308は本画像形成装置が形成する画像データの記憶領域である。309は図2Aに示したプログラムをCPU100が実行するためロードする記憶領域である。

【0050】

以下、かかる本画像形成装置の構成により実現する本発明の実施形態1及び2の動作例を詳細に説明する。 10

【0051】

<実施形態1の動作例>

まず、上記構成を有する画像形成装置による実施形態1の動作例を説明する。

【0052】

(実施形態1の技術概念)

まず、本実施形態における処理の技術概念を説明する。

【0053】

本実施形態の画像形成装置は、熱溶解性を有するトナーを利用して画像形成を行うため、長時間の連続動作時に、これらトナーを扱う装置要素の温度上昇にいかに対処するかが重要な技術課題となる。トナーを扱う要素のうち、一般的にとりわけ温度制約が厳しくなるのは、未転写トナーを回収するためのクリーニング機構である。 20

【0054】

本実施形態の画像形成装置においても、先の構成説明の通り、各ステーションの感光ドラム12、中間転写ベルトクリーナ18、縁無し印刷用の2次転写ユニット40Bに、クリーニング機構が設けられている。クリーニング機構では、トナー担持体に対してクリーニングブレードを加圧当接させてトナーを回収する手法が一般的に用いられるが、この際の摺擦摩擦によって発熱が生じる。クリーニングブレードの温度がトナーの熔融温度に近づくと、クリーニングブレード先端部へのトナー融着が発生し、クリーニング不良を引き起こす。本実施形態の構成では、これらのクリーニング部の中で、感光ドラムのクリーニングブレードと、縁無し印刷用2次転写ユニットのクリーニングブレードとが、長時間の連続動作でトナー熔融温度近傍まで昇温する可能性がある。そこで、以下に概要を説明する制御を利用して、クリーニングブレードの過昇温を防止する。 30

【0055】

画像形成装置の制御を司る制御部には、ブレード部の温度状態をシミュレートするための温度認識機能(ブレード温度推定プログラムによる)と、結果を受けて画像形成装置の動作内容を切り替えるための動作切り替え機能とが備えられている。温度認識機能は、画像形成装置の電源がONしている間、装置の各動作モード(例:待機時/片面印刷時/両面印刷時/普通紙モード/厚紙モードなど)に応じて、推定温度値(以下、Tと定める)を増減させる。そして、実際のブレード部の温度を擬似的にシミュレートする。 40

【0056】

温度シミュレートの演算方法には様々なパターンが考えられるが、本実施形態では、各動作モードに応じた温度変動値kを、所定時間毎に推定温度Tへ加算する手法を採用した。尚、シミュレーションのしかたについては、本発明で限定されるものではない。又、電源ON時における推定温度Tへの初期温度の与え方については、本発明の趣旨から外れるため、説明を省略する。

【0057】

温度認識機能のシミュレーション内容は、以上で概要を説明した通りである。

【0058】

先述した通り、本実施形態の構成では、温度変化をシミュレートすべき箇所が、感光ド 50

ラムのクリーナ16のクリーニングブレードと縁ナシ印刷用2次転写ユニットのクリーニングブレード41の2箇所存在する。このような場合は、それぞれの箇所について個別に上記演算を行い、より推定温度 T が高い方を優先して保護する方法でも良い。又、両者の温度変動特性が比較的似た傾向にあるのであれば、両者を包含する1つの演算機能で済ませても良い。本実施形態では、演算処理の簡易化のために後者を選択し、各動作モードについて、昇温傾向の厳しい方の要素をターゲットに各パラメータを設定した。

【0059】

(温度上昇プロファイルの例)

さて、従来の画像形成装置で上記昇温保護を行う場合、ユニットの組み合わせやオプション機器の接続状況によって機内温度特性が変化する製品については、温度認識機能のシミュレート値と実際の温度との差が拡大してしまう。そのため、昇温保護が適正に行えなかったり、シミュレート誤差を見込んで装置パフォーマンスを低下せざるをえなかったりする問題があった。本実施形態の画像形成装置では、2次転写ユニット40の種類(標準ユニット/縁ナシ印刷用ユニット)と、排紙オプション42装着の有無によって、機内温度特性が変化する。

10

【0060】

図3は、本実施形態で使用する温度上昇プロファイルの例を示す図である。

【0061】

2次転写ユニットについては、標準2次転写ユニット40Aはクリーニング機構を持たず、昇温の制約無いのに対し、縁無し印刷用2次転写ユニット40Bは、クリーニングブレード41を有するため、昇温保護の対象となる。

20

【0062】

感光ドラムのクリーナ16のクリーニングブレードとの昇温レベルを比較すると、片面印刷時(図2A及び図3のa1)は感光ドラム部の温度上昇の方が高い。これに対し、両面印刷時(図2A及び図3のc1)は2面目のシートから受ける熱の影響で、2次転写部の温度上昇の方が高くなるなど、動作モードに依存して保護すべき要素が入れ替わる。

【0063】

更に、排紙オプション42については、装置構成上、装着されることで機内冷却用エアフロー(図示なし)が影響を受ける。その結果、作像部周辺の雰囲気温度が上昇し、感光ドラム部の温度変動プロファイルが、排紙オプション非装着時よりも高温側へシフトする(図2A及び図3のb2、a2)。

30

【0064】

ユニット装着状況によるこれらの温度特性の変化に柔軟に対応し、装置のパフォーマンスを最大限に引き出せるようにするため、本実施形態では、ユニット検知と制御データ変更を利用している。装置本体1の2次転写ユニット装着部には、ユニット識別センサ(図示せず)が設けられており、2次転写ユニットが標準2次転写ユニット40Aか縁無し印刷用2次転写ユニット40Bかを識別できる。又、排紙オプション装着部も同様に、装着検知センサが設けられており、排紙オプション42が装着されているか否かを検出できる。

【0065】

一方、画像形成装置の制御部には、先に説明した温度認識機能に適用すべきシミュレート制御データを記憶した制御テーブルが備えられている(図2Aの407, 408参照)。この制御テーブルには、2次転写ユニットの種類と排紙オプション有無の全ての組み合わせについて、推定温度 T の演算に必要なデータ(境界温度 T_a 、安定温度 T_b 、各局面における温度変動値 k など)が記録されている。先述の識別センサや装着検知センサによってユニットの装着状況が検出されると、コントローラの制御データ変更機能は、制御テーブル上のシミュレート制御データの中からシステム条件に合うものを採用し、温度認識機能へ適用する。以上の構成により、装着ユニットの組み合わせに柔軟に対応する、精度の高い昇温保護制御が可能となる。

40

【0066】

(推定温度による印刷抑制手順例)

50

図4Aは、CPU100が実行する印刷制御プログラムにおける、実施形態1の推定温度による印刷抑制手順例を示すフローチャートである。尚、図4Aでは、2次転写ユニットの推定ブレード温度と感光ドラム部の推定ブレード温度による制御を一体に示す。

【0067】

画像形成装置の電源をONすると、ステップS41で初期化を行ない、予測温度 T_i ($i = 1$ の場合は2次転写部、 $i = 2$ の場合は感光ドラム部)をスタンバイ時の温度 T_0 に設定する。

【0068】

ステップS42では、予測温度 T_i がブレード温度の限界温度 T_m に到達したか否かが判定される。いずれかの予測温度 T_i が限界温度 T_m に到達した場合は、ステップS43に進んで温度低下のために間欠印刷や印刷速度低下などの印刷の変更を行なう。ステップS43aでは印刷の変更による推定温度 T_i を演算する。尚、ステップS43aで、間欠印刷や印刷速度低下などによる印刷休止の温度低下プロファイルを記憶して、温度上昇と同様に演算してもよいし、ステップS43で自動制御を行なう場合は、ステップS43aは削除してもよい。図2Bの印刷休止時間306や印刷速度変更値307の制御については、本発明の範囲を越えるので説明は省く。

【0069】

予測温度 T_i がブレード温度の限界温度 T_m に到達していない場合は、ステップS42からS44に進んで、ステップS44で通常の印刷処理を指示し、ステップS45で上昇プロファイルによる推定温度の算出を行なう。かかる推定温度の算出の詳細は、以下に図4Bを参照して説明する。

【0070】

ステップS46では、印刷の終了(ここでは、1ジョブの終了とする)を判定し、終了でなければステップS42に戻ってフローを繰り返す。終了と判断すればステップS47に進み、下降プロファイルによる推定温度の算出を行なう。

【0071】

ステップS48では、印刷の開始指示があるか否かを判定し、印刷指示があればステップS42に戻ってフローを繰り返す。印刷指示が無ければステップS49に進んで電源OFFの指示を確認し、電源OFFで無ければステップS47に戻って下降プロファイルによる推定温度の算出を続ける。電源OFFの指示があれば、電源OFFを指示して処理を終了する。

【0072】

(推定温度の算出手順例)

図4Bは、図4AのステップS45の上昇プロファイルによる推定温度の算出の手順例を示すフローチャートである。尚、図4Bでは、2次転写ユニットのブレード温度推定と感光ドラム部のブレード温度推定を共通のフローチャートで示すが、それぞれ別個に動作する。

【0073】

本実施形態におけるモード、印刷オプション、ユニットオプションの全ての組み合わせを、ステップS451~S453、S456、S459、S460、S463で行なっている。各組み合わせに対して、ステップS454、S455、S457、S458、S461、S462、S464、S465でそれぞれプロファイルaからhを読み出して、推定温度の演算に使用する。

【0074】

ここで、2次転写ユニットのブレード温度推定の場合も、感光ドラム部のブレード温度推定の場合も、全ての組み合わせはない。例えば本例では(図3参照)、2次転写ユニットのブレード温度推定ではステップS454のプロファイルaとステップS457のプロファイルcのいずれかが読み出される。一方、感光ドラム部のブレード温度推定ではステップS454のプロファイルaとステップS455のプロファイルbのいずれかが読み出される。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 4 6 6 で読出されたプロファイルの勾配値 k に基づき、 $T(t) = T(t-1) + k$ により現在の推定温度を算出する。

【 0 0 7 6 】

< 実施形態 1 の動作具体例 >

装置動作中における推定温度値 T の変動の様子と印刷の抑制処理の样子の具体例を、図 5 に示す。

【 0 0 7 7 】

図 5 は、「電源投入」「スタンバイ」「動作モード A での連続印字(1回目)」「スタンバイ」「動作モード A での連続印字(2回目)」「スタンバイ」「動作モード B での連続印字」という順番の動作の例を表している。先に述べた通り、全ての動作状態において、温度認識機能は所定時間毎に $T(t) = T(t-1) + k$ を実行する。温度変動値 k は、各動作状態に対して個別に設定されているが、本実施形態では境界温度 T_a の前後で k の値を切り替えることにより、実際の温度変動プロファイルに忠実なシミュレーションを実現している。境界温度 T_a も、温度変動値 k と同様に、各動作状態に対して個別に設定されている。

10

【 0 0 7 8 】

動作モード A は普通紙印刷を想定したモードであり、長時間印刷動作を継続すると、トナー溶融限界温度 T_m を越えて昇温する。動作モード B は厚紙印刷のような低速での画像形成を想定したモードであり、長時間印刷動作を継続すると、トナー溶融限界温度 T_m よりも低い安定温度 T_b で収束する。動作開始時の推定温度 T が、その動作状態の安定温度 T_b より高い場合は、温度変動値 k にはマイナスの値が設定されているため、推定温度 T は徐々に安定温度 T_b に近づく。

20

【 0 0 7 9 】

図 5 で、まずモード A での印刷が行われ、やがて推定温度 T が限界温度 T_m に到達すると、動作切り替え機能は、画像形成装置の動作を、一定時間動作を休止しては再び一定時間印字動作を行う間欠印刷動作に切り替える。この動作切り替えにより、休止時の冷却量と動作時の発熱量がバランスされるため、更なる温度上昇は抑止される。間欠動作は、印刷ジョブが終了するまで継続される。印刷終了後、スタンバイ状態に移行すると、機内の冷却が進み、推定温度 T の値も減少するが、2回目のモード A の印刷が開始されると、再び上昇に転じる。尚、ここでは間欠印刷へ切り替えることで温度上昇を抑止したが、他にも連続印刷時のシート間隔を広げることで発熱量を抑制するなどの方法もある。

30

【 0 0 8 0 】

図 5 において、プロファイル b2 の温度上昇は、排紙オプション未装着時の感光ドラム部のブレード推定温度である。又、プロファイル a2 の温度上昇は、排紙オプション装着時の感光ドラム部のブレード推定温度である。プロファイル c1 の温度上昇は、両面印刷時の 2 次転写部のブレード推定温度である。

【 0 0 8 1 】

以上説明したように、実施形態 1 では、2 次転写部の種類や排紙オプションの有無により異なる温度変化プロファイルを予め記憶して置く。これにより、装置制御が、2 次転写部の種類や排紙オプションの有無のような多様なオプションユニットに対応した拡張性のあるシステム構成に柔軟に対応できる。

40

【 0 0 8 2 】

< 実施形態 1 の変形例 >

(温度カウンタによる推定温度算出例)

本例における機内の推定温度の算出機能は、所定時間間隔で加算 / 減算処理を行う温度カウンタに基づいて行われる。画像形成装置の電源が ON している間、装置の各動作ステータス(スタンバイ、片面プリント、両面プリント、普通紙モード、厚紙モードなど)に応じてカウンタ値を増減させることで、実際のブレード部の温度をシミュレートする。

【 0 0 8 3 】

50

以下に、本例で採用した温度カウンタの概要を説明する。

【 0 0 8 4 】

一定の動作条件を継続した場合の機内温度は、経過時間と共に温度変化率が減衰していき、やがてある温度に向かって収束する。このような特性を的確に表現する関数として、漸近線を有する次の近似関数を作成した。

【 0 0 8 5 】

$$C(t) = Cx \times (1 - (1 - k)^t) \dots\dots\dots(1)$$

t : 時間、

C(t) : 時間tにおける温度カウンタ値、

Cx : tの増加に伴い最終的に収束する温度カウンタ値

k : 動作ステータス固有の値で、0～1の間の実数。

10

【 0 0 8 6 】

ある動作モードで連続プリントを行った時の、ブレード部の温度変化の実測結果に、上記関数で描かれる曲線グラフを重ねたものを、図13に示す。これより、上記関数を利用すると、昇温現象が高精度に近似できることがわかる。本例では、温度カウンタの値C(t)を、機内温度と環境温度の温度差を表す数値と定義し、1を10000単位で表現することにした。Cxとkは、機内温度の実測データを元に装置の動作ステータス毎に決定すべき数値であり、図13の実測結果を近似する場合は、Cx=140000、k=0.017となる。

【 0 0 8 7 】

本例では、所定時間間隔で加算／減算処理を行う構成の温度カウンタを採用する為、上記近似関数を分解して、温度カウンタへの加算値Cを時間に依存しない関数として定義する必要がある。上記近似式と類似した関数には、次に示す等比数列の和の公式が存在する。

20

【 0 0 8 8 】

数列 : $An = a \times r^{(n-1)}$

数列の和 : $Sn = An = a \times (1 - r^n) / (1 - r)$

ここで、 $r = 1 - k$ 、 $a = k \times Cx$ を代入すると、先述の式(1)と一致することから、式(1)は等比数列の和の関数と考えられる。

【 0 0 8 9 】

数列の和の式が、 $Sn+1 = Sn + An$ のように分解できることと、温度カウンタの処理が、 $C(t+1) = C(t) + C$ で表現されることを考慮して、Cの式を変換していく。すると、

30

$$C = k \times Cx \times (1 - k)^{(t-1)} = k \times (Cx - C(t))$$

のように、Cは現在のカウンタ値C(t)の関数として表現できる。

以上より、本実施例での温度カウンタのアルゴリズムは、一定間隔で1分間にm回演算を行うとして、

$$C = (k / m) \times (Cx - C) \dots\dots\dots(2)$$

$$C = C + C \dots\dots\dots(3)$$

のように定義した。本例では、後述する間欠運転時の制御精度を向上させる目的で、m=10(6秒間隔タイマ)に設定した。

【 0 0 9 0 】

40

ここまで説明してきた通り、装置の全ての動作ステータスにおける機内温度変動特性は、変数kとCxによって近似できる(つまり、機内昇温をシミュレートすることができる)。図13では温度上昇を表現した近似曲線を示したが、数式(2)(3)に基づくアルゴリズムを用いることで、同様に温度下降も表現することができる。Cの値がCxを上回っている場合、Cは負の値となって、温度下降を表現できるためである。なお、温度上昇と温度下降とは特性の異なる現象であり、通常、両者の間で変数kは異なる値となる。本例においても、各動作ステータスについてkとCxの値を定義した。いくつかの動作ステータスについて、近似曲線の例を図14に示す。

【 0 0 9 1 】

なお、カウンタ値Cに対するカウンタ変動量Cを、変数テーブルにて事前に規定してお

50

くと、温度カウンタの変動プロフィールは、図 1 5 に示すように、複数の 1 次関数で温度変化の曲線を補間して近似する、上記実施形態 1 の形になる。

【 0 0 9 2 】

(限界温度 T_m の設定例)

プリント動作に伴って温度カウンタの値が上昇し、限界温度 T_m に対応する温度カウンタの保護閾値 C_d に到達したと判断すると、コントローラの動作制御機能は、プリント動作を昇温保護モードに切り換える。本例の画像形成装置では、画像形成装置に設けられた環境センサが検出する環境温度に応じて保護閾値 C_d を変化させている。保護閾値 C_d の演算式は、保護を開始すべき機内温度を T_z ()、環境センサが検出する環境温度を T_e ()とすると

10

$$C_d = 10000 \times (T_z - T_e) \quad (\text{温度カウンタ値は } 1 = 10000)$$

と定義する。例えば、保護を開始すべき機内の限界温度が 45°C である場合の保護閾値 C_d は、環境温度 30°C ならば 150000 、環境温度 27°C ならば 180000 となり、環境温度に応じて昇温保護モードへの移行の温度カウンタの条件が変化する。なお、環境温度に対する温度上昇値は、機内温度に依存する物性変化等が無い限り、環境温度に依存せずにほぼ一定である。また、時間と温度上昇の関係で描かれる曲線も、同様に環境温度に依存せずにほぼ同じ形状となる。冷却方向についても、同様のことが当てはまる。

【 0 0 9 3 】

かかる温度カウンタの保護閾値 C_d の環境温度による変更により、図 1 6 のような固定の保護閾値 C_d を記憶する場合に発生する環境温度 27°C の場合の装置のパフォーマンスの損失を、無くすることができる。図 1 6 のように固定の保護閾値 C_d の場合、機内温度が 45°C に到達したものと温度カウンタが判断して間欠運転に切り換える。この時点では、実際の機内温度は 41°C 前後にしかなっておらず、約 4°C の昇温マージンが残している。 41°C から 45°C に機内温度が上昇するには、約40分の連続プリントが可能であるため、昇温保護制御によってその分だけ装置パフォーマンスを損失していることになる。

20

【 0 0 9 4 】

(間欠運転の制御例)

次に、昇温保護モードでの温度カウンタによる間欠運転制御について説明する。

【 0 0 9 5 】

本例の画像形成装置では、動作条件を検知する手段として、環境温度を検知する環境センサと、プリントモードを検出するコントローラ上のプリントモード検出機能とを設定した。動作制御機能は、検出する環境温度とプリントモードとに応じて、間欠運転におけるプリントと休止の動作比率を最適化する。

30

【 0 0 9 6 】

図 1 1 は、間欠運転時における温度カウンタ値の変動の様子(機内温度の変動と一致)を示したものである。

【 0 0 9 7 】

温度カウンタ値が保護閾値 C_d に到達すると、画像形成装置は動作制御機能によって休止状態となり、機内温度は低下し始める。温度カウンタも、この温度低下をシミュレートし、値が減少する。動作制御機能は、機内温度が限界温度よりも一定温度以上低下した後に、プリントを再開する構成になっており、その温度を定義するパラメータとしてカウンタ変動値 R を変数テーブルに保持している。休止状態でカウンタ値 C が減少し、 $C = C_d - R$ となると、再び連続プリントが開始される。以上を繰り返すことにより、間欠運転の制御が為される。

40

【 0 0 9 8 】

検出する環境温度とプリントモードに応じた、間欠運転におけるプリントと休止の動作比率の最適化は、以下の方法で実現する。

【 0 0 9 9 】

温度カウンタの演算アルゴリズムのパラメータ(先述の k, C_x)は、プリントモードに応じて、変数テーブルに設定されている各モードの固有値に切り換わる。これによって、温

50

度カウンタの変動プロフィールは、プリントモードに対応したプロフィールに変化する。また、昇温保護のトリガとなる保護閾値Cdは、環境温度に応じて変化する。保護閾値Cdの前後における温度カウンタの変動量 C (言い変えると、近似曲線の傾き) は、保護閾値Cdの値によって異なる。

【0100】

図14からもわかるように、機内温度の上昇プロフィールは、温度が高いほど傾きが緩くなる。これに対し、下降プロフィールは、温度が高いほど急峻になる傾向を有する。そのため、環境温度が低いほど(すなわち、保護閾値Cdが大きいほど)、一定のカウンタ変動幅Rで間欠運転を行う場合のプリント動作比率は高くなる(図1に示す、26 環境と30 環境の間欠運転比率を参照)。以上により、環境温度とプリントモードに応じて、間欠運

10

【0101】

本例の間欠運転の制御により、例えば、図17のような間欠運転中の装置パフォーマンスの損失を、無くすることができる。すなわち、図17においては、機内温度が実際に保護温度45 に到達してから間欠運転に切り換えられる場合でも、間欠運転の動作比率が動作条件によらずに固定されていると、間欠運転の継続に伴って機内温度が低下してしまう。本来は、機内温度が低下せずに平行推移するまで間欠運転のプリント動作比率を高めることが可能である為、その分だけ装置パフォーマンスを損失していることになる。

【0102】

(本変形例の動作手順例)

20

図12に、CPU100が実行する本変形例の動作手順例のフローチャートを示す。

【0103】

まず、ステップS1210で、環境温度と機内温度に基づいて温度カウンタの初期カウント値を設定し、環境温度に基づいて限界温度に対応する保護閾値を設定する。ステップS1220では、等間隔タイマにより等間隔で以下の昇温保護制御を開始させる。ステップS1230では、昇温保護制御の処理を行なう。

【0104】

ステップS1230の手順の詳細が図12の右に示されている。

【0105】

ステップS1231では、オプションユニットの着脱や種類などの各種動作条件を検出する。ステップS1232では、動作条件に基づいて昇温プロフィールに対応する演算パラメータを読み出して割付る。ステップS1233では、温度カウンタにカウント値を加える(プリント動作中止の場合は、降温カウント値を差し引く)。ステップS1234でカウント値が保護閾値に達したかが判定される。

30

【0106】

カウント値が保護閾値に達した場合はステップS1235に進んで、動作条件(オプションユニットの着脱や種類、昇温か降温か、保護閾値など)に応じて昇温保護モードの制御パラメータを変更する。ステップS1236では制御パラメータに基づき昇温保護モードの動作制御を実行する。一方、カウント値が保護閾値に達してない場合はステップS1237に進んで、通常のプリント動作を継続する。

40

【0107】

本変形例によれば、昇温保護制御が最適化されることにより、昇温保護モードに切り替わる頻度を低減できるほか、昇温保護モードにおけるスループットダウンの影響も必要最小限に抑制することが可能となる。このため、動作条件に応じて装置パフォーマンスを極限まで引き出すことができる。また、機内昇温にとって過酷な想定外の動作条件で装置を使用された場合でも、同様に昇温保護制御を最適化することにより、異常昇温とそれに起因するトラブルを確実に回避できる。

【0108】

なお、本例では一定の時間間隔でカウンタの加算・減算処理を行う構成の演算アルゴリズムを説明した。しかし、これ以外にも他の構成も考えられる。例えば、各動作モードに

50

おける動作時間を計測するタイマを利用して不定期に演算を行う構成が考えられる。また、プリント動作を開始する際に、予定されているプリント枚数とシート長さからジョブ中の温度上昇を予測する構成なども考えられる。

【0109】

また、動作制御機能による昇温保護モードでの制御は間欠運転の他に、連続プリント中のシート間隔を変更する方法であっても良い。その場合は、動作条件に応じて昇温保護モードにおけるシート間隔を最適化することになる。また、間欠運転のプリント/休止の動作比率やシート間隔の変更値は、本例のように温度カウンタの演算を利用して決定する方法に限定されない。これ以外に、別の関数を用意する方法やプリントモードと動作条件の関係から変数テーブル上に事前に設定しておく方法などがある。装置動作条件に応じたこれらパラメータの変更方法は、本発明では限定するものではない。

10

【0110】

<実施形態2の動作例>

以下、上記構成を有する画像形成装置による、実施形態2の動作例を説明する。

【0111】

先の実施形態1では、コントローラの温度認識機能が行う温度予測シミュレーションについて、その制御データをユニットの種類や有無に応じて変更する例を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。別の応用事例として、動作切り替え手段によって切り替える動作の制御内容を、ユニットの種類や有無に応じて変更する構成を説明する。

【0112】

20

(実施形態2の技術概念)

本実施形態の画像形成装置は、排紙トレイ27がレーザスキャナ10の上部にレイアウトされているため、排出されたシートの熱により、排紙トレイ27との距離が最も近いYステーション用レーザスキャナの温度が局所的に上昇する。又、Yステーション用レーザスキャナは、定着器25にも最も近い位置にあり、定着熱の影響も受け易い。連続印刷動作に伴って、これら熱源からの影響が増大すると、それに連れてレーザスキャナ10のフレームが微小な熱膨張を生じ、感光ドラム12に対するレーザの照射位置がずれる。M,C,Bk用のレーザスキャナは、Y用レーザスキャナと比べると熱源の影響を受けにくい位置にあるため、両者の間で、レーザ照射位置のサーマルシフト傾向に差が生じる。そして、このサーマルシフト傾向の差が、出力画像上の色ずれとして表れる。

30

【0113】

上記色ずれの問題を解消するため、本実施形態の画像形成装置では、レーザ照射位置のサーマルシフト分を、レーザの発光タイミングを修正することで補正する制御を採用している。Y用レーザスキャナ近傍には、温度認識手段として温度センサ45が設けられており、画像形成装置の制御部は、同センサの装置動作中の出力を常時モニターしている。該制御部にはレーザ発光タイミングを制御するための動作切り替え機能が備えられており、事前に定義された補正制御データに従い、温度変動に応じたタイミング制御を行う。

【0114】

(レーザ照射位置変動の例)

図6は、実施形態2における排紙オプションの有無による温度上昇の傾向を示す図である。

40

【0115】

本実施形態の画像形成装置は、システム構成として、排紙オプションの装着が想定されている。排紙オプションが装着された場合、非装着モデルで排紙トレイ27への排出口に使用していた排紙部が、排紙オプション42への搬送連結部となり、中間搬送ユニット43が接続される。非装着モデル用の排紙トレイ27は使用されなくなるため、印字動作中にY用レーザスキャナが排紙積載されたシートから熱を受けることは無くなる。この構成の違いにより、排紙オプションが装着される場合とされない場合で、温度センサ45の出力に対するレーザ照射位置の変動の傾向に差が生じる。従来の画像形成装置で上記照射位置補正制御を行う場合、ユニットの組み合わせやオプション機器の接続状況によって、温度と照射位

50

置の相関特性が変化する製品では、レーザ発光タイミングの制御が実際の照射位置変動量と合致しない。そのため、適正な色ずれ補正が行えない問題があった。

【0116】

ユニット装着状況に依存したレーザ照射位置のサーマルシフト特性の変化に柔軟に対応するため、本実施形態の画像形成装置では、ユニット検知と制御データ変更を利用している。排紙オプション装着部には、装着検知センサが設けられており、排紙オプション42や中間搬送ユニット43が装置本体に装着されているか否かを検出できる。一方、画像形成装置の制御部には、レーザ発光タイミング制御に適用すべき補正動作制御データを記憶した制御テーブル（図2Aの410や411参照）が備えられている。この制御テーブルには、排紙オプション非装着状態／装着状態それぞれについて、色ずれ補正に必要な、発光タイミングデータが蓄えられている。

10

【0117】

（レーザ照射位置変動／温度の制御データ例）

図7に、温度とレーザ照射位置変動の相関に基づく制御データ例を示す。

【0118】

本例では、図6から求められた、レーザ照射位置変動／温度の変化を相関近似曲線で近似し、その傾き（勾配）と収束点とで制御データとして記憶している。

【0119】

先述の装着検知センサによって排紙オプションの装着状況が検出されると、制御部の制御データ変更機能は、制御テーブル上の発光タイミングデータから対応するものを採用し、動作切り替え機能へ適用する。以上の構成により、装着ユニットの組み合わせに柔軟に対応する、精度の高い照射位置補正制御が可能となる。

20

【0120】

（測定温度による照射位置変動手順例）

図8は、CPU100が実行するレーザ照射位置変動プログラムにおける、実施形態2の測定温度による照射位置変動手順例を示すフローチャートである。尚、実施形態2の処理は独立で行われてもよいし、図4AのステップS43及びS44の印刷処理の中で行われるように構成してもよい。

【0121】

まず、ステップS81で温度センサ45により温度を測定する。ステップS82で排紙オプションが装着か否かを判定する。装着であればステップS83に進んで、図7の相関近似線Acを使って、照射位置変動値を算出する。一方、未装着であればステップS84に進んで、図7の相関近似線Bcを使って、照射位置変動値を算出する。ステップS85では、算出された照射位置変動値に対応するレーザ照射タイミングを変更する。

30

【0122】

以上説明したように、実施形態2では、排紙オプションの有無により温度変化によるレーザ照射位置変動のプロファイルを予め記憶して置く。これにより、装置制御が、排紙オプションの有無のような多様なオプションユニットに対応した拡張性のあるシステム構成に柔軟に対応できる。

【0123】

<他の実施形態>

本発明は、上記実施形態1、2に限定されるものではなく、広く応用可能なものである。

40

【0124】

上記実施形態では、制御部上に制御テーブルを設けて、各ユニット組み合わせ時の制御データを事前に用意した。しかし、これは、ROMやICタグ等を用いてユニット自身に制御データを定義する数値を持たせ、これを装置本体で読み取って制御データ変更を行う構成であっても良い。この構成を用いれば、装置本体の発売時に想定されていなかったオプションユニットに対しても、柔軟に対応する事が可能となる。

【0125】

50

又、上記実施形態では、センサを用いてユニットの種類や有無を自動検出させたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、ユニット設置時にサービスマンが操作部からユニット接続状態の設定をマニュアル変更する構成であっても構わない。

【0126】

上記実施形態1では、温度認識手段での温度シミュレーションについて、すべてコントローラ上の演算機能だけで処理を行った。しかし、他の箇所で使用している温度検出手段の出力を利用してフィードバックを行う構成であっても良い。フィードバックをかけることにより、シミュレーション結果と実際の温度との差を、ある程度抑制する事ができ、より精度の高い温度認識が可能となる。

【0127】

上記実施形態2では、制御データ変更手段によって動作切り替え手段によるレーザ発光タイミング制御の補正值パラメータを変更した。しかし、特定のユニット装着条件で発光タイミング制御を行わなくても色ずれ規格を満足できる場合は、そのユニット装着条件の時は、パラメータ変更ではなくレーザ発光タイミング制御自体を無効にする動作切り替えを行っても良い。

【0128】

又、本発明の目的は、前述した実施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録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給する。そして、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）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、達成されることは言うまでもない。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形態の機能を実現することになり、プログラムコード自体及びその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。

【0129】

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、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0130】

又、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、前述した実施形態の機能が実現されるだけでない。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などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した第1の実施形態や第2の実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0131】

更に、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込まれる。その後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0132】

【図1】本実施形態の画像形成装置の制御部の構成例を示すブロック図である。

【図2A】本実施形態の制御部の記憶構成例を示す図である。

【図2B】本実施形態の制御部の記憶構成例を示す図である。

【図3】実施形態1のユニット装着状態による温度変動プロファイルの差を示す図である。

【図4A】実施形態1の印刷の抑制処理の手順例を示すフローチャートである。

【図4B】図4AのステップS45の予測温度演算の処理手順例を示すフローチャートである。

【図5】実施形態1の温度認識機能による温度シミュレーションの概要を説明する図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 6】実施形態 2 の排紙オプション装着有無による温度とレーザ照射位置の推移差を示す図である。

【図 7】実施形態 2 の排紙オプション装着有無による温度とレーザ照射位置の相関特性差を示す図である。

【図 8】実施形態 2 のレーザ照射位置変動の制御手順例を示すフローチャートである。

【図 9】本実施形態の画像形成装置の概略断面図である。

【図 10】本実施形態の画像形成装置のオプションユニット接続図である。

【図 11】実施形態 1 の変形例における昇温保護制御の概要を説明する図である。

【図 12】実施形態 1 の変形例における昇温保護制御のフローチャートである。

10

【図 13】実施形態 1 の変形例における温度カウンタの温度近似曲線と機内昇温実測値の対応を示す図である。

【図 14】実施形態 1 の変形例における動作モード毎の温度カウンタのプロフィール例を示す図である。

【図 15】実施形態 1 の変形例における温度カウンタによる他の温度近似グラフを示す図である。

【図 16】従来の画像形成装置における温度カウンタによる昇温保護モードの温度推移を示す図である。

【図 17】従来の画像形成装置における温度カウンタによる昇温保護モードの温度推移を示す図である。

20

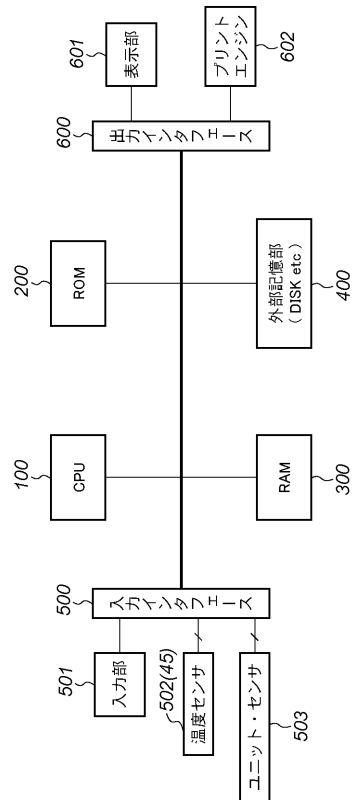
【符号の説明】

【 0 1 3 3 】

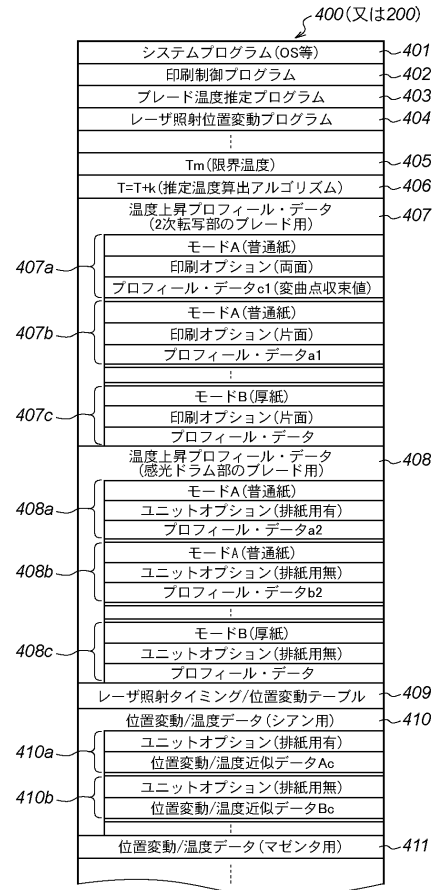
- 10 レーザスキャナ
- 11 プロセスカートリッジ
- 12 感光ドラム
- 16 感光ドラムのクリーナのクリーニングブレード
- 18 中間転写ベルトクリーナ
- 24 2次転写外ローラ
- 25 定着器
- 27 排紙トレイ
- 30 中間搬送ユニット
- 40 2次転写ユニット
- 40A 標準2次転写ユニット
- 40B 縁ナシ印刷用2次転写ユニット
- 41 2次転写外ローラのクリーニングブレード
- 42 排紙オプション
- 45 温度検知センサ

30

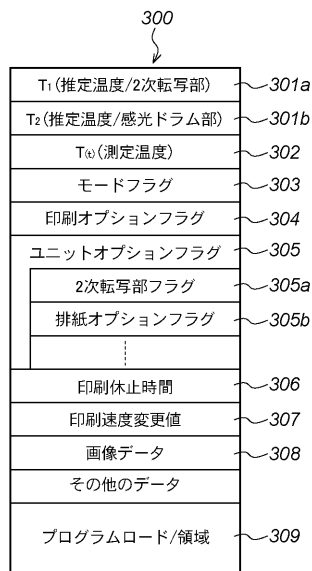
【図 1】



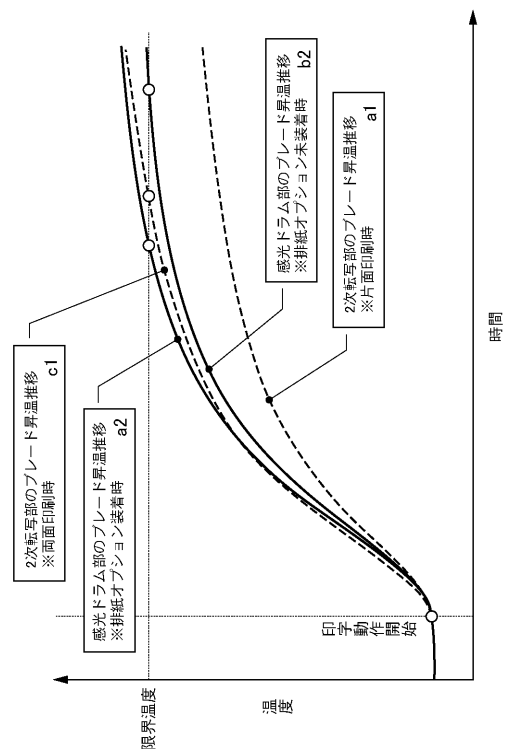
【図 2 A】



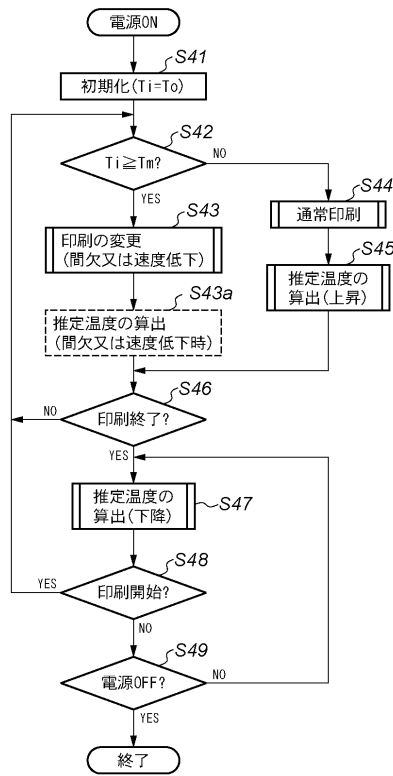
【図 2 B】



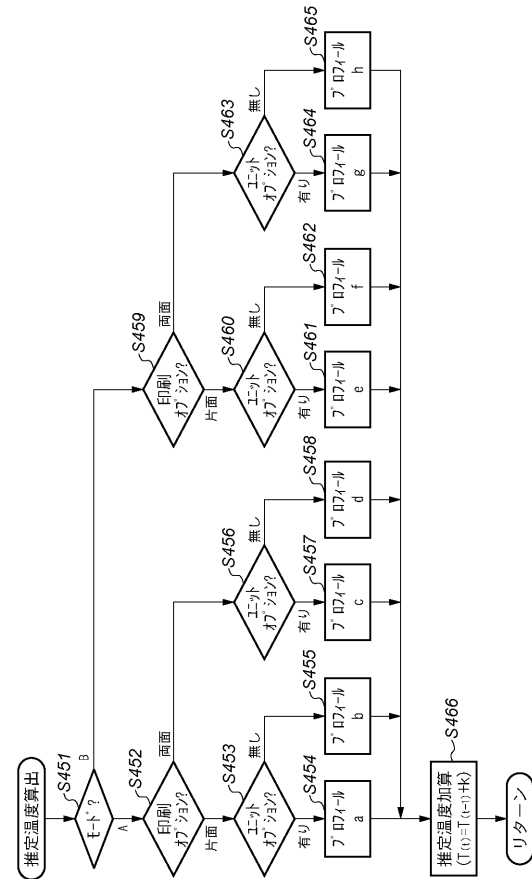
【図 3】



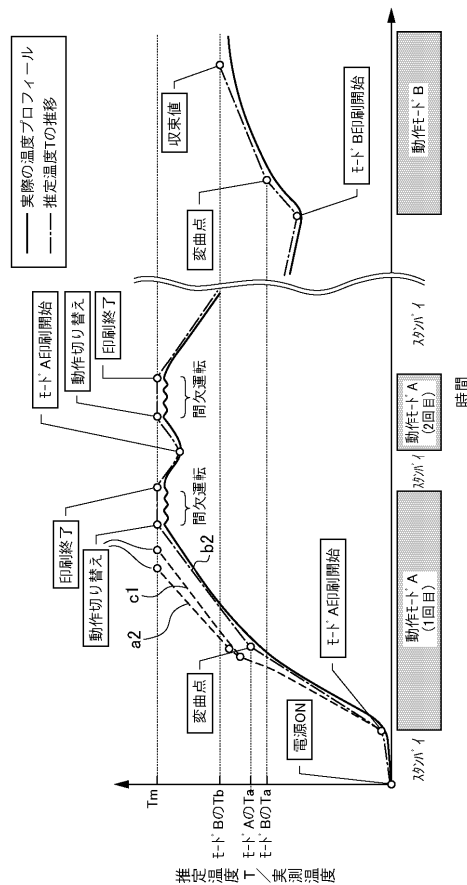
【図 4 A】



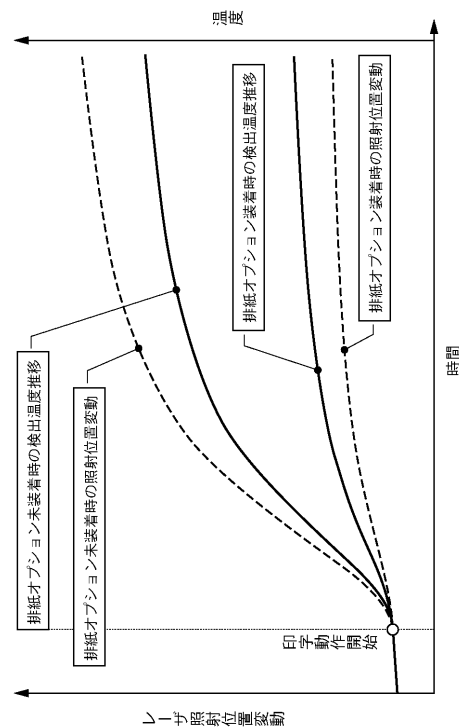
【図 4 B】



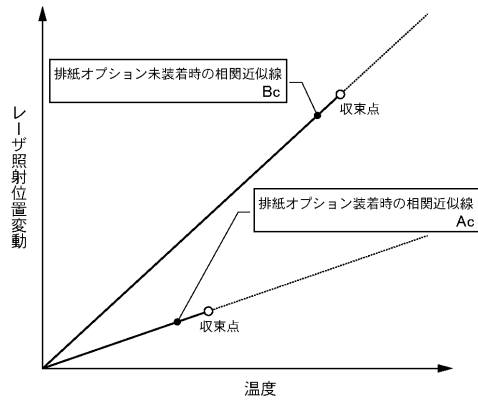
【図 5】



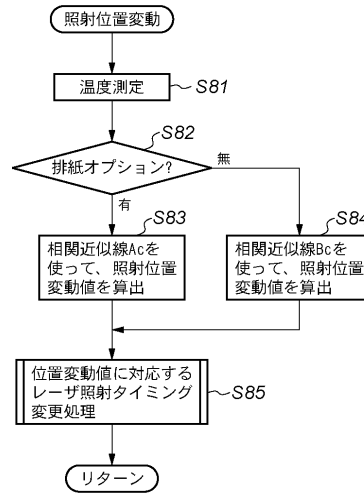
【図 6】



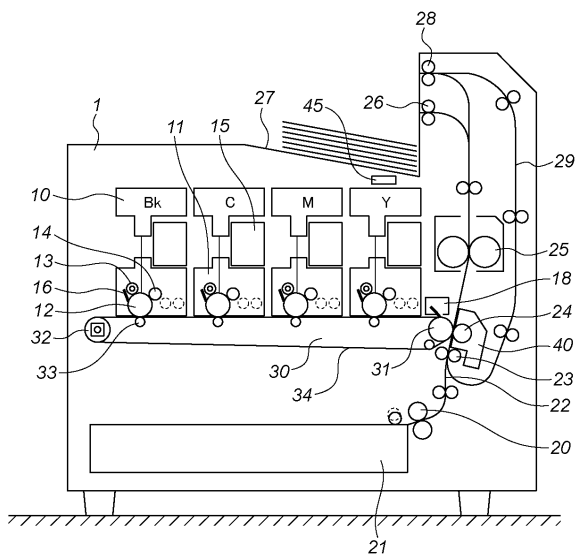
【図 7】



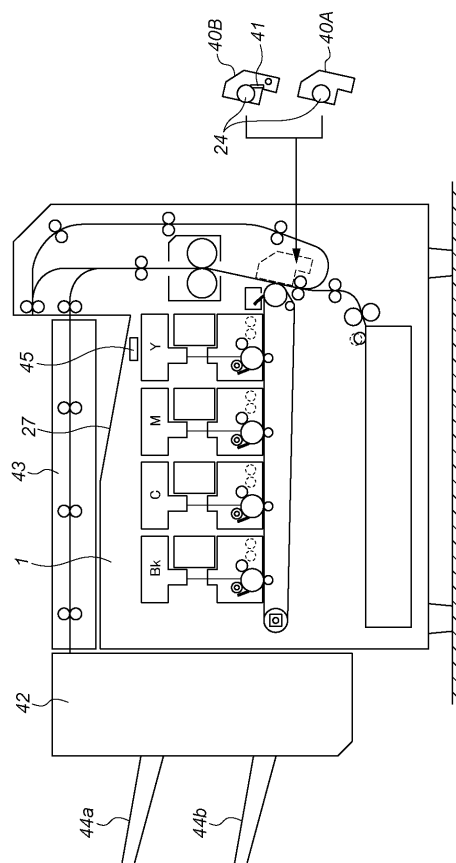
【図 8】



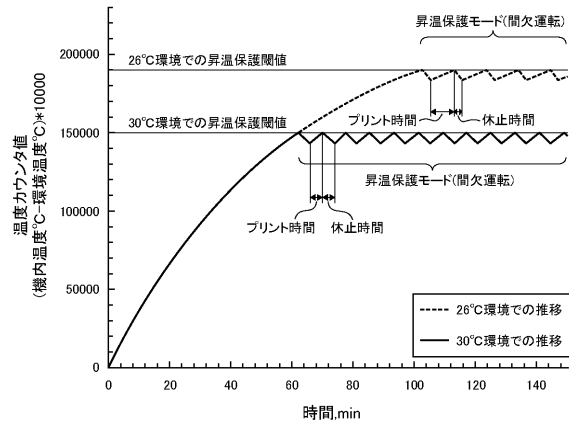
【図 9】



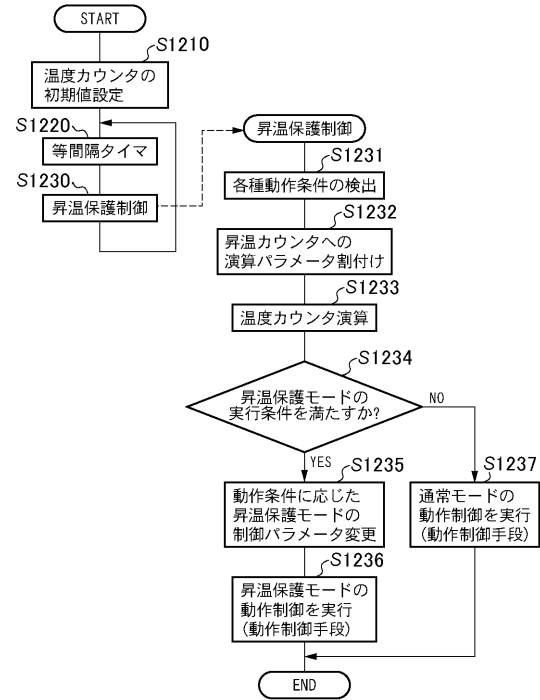
【図 10】



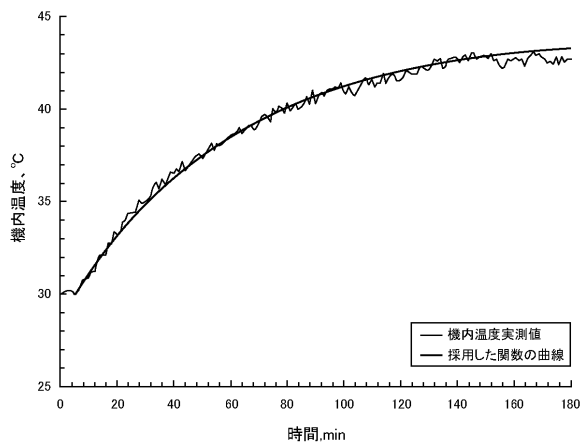
【図 1 1】



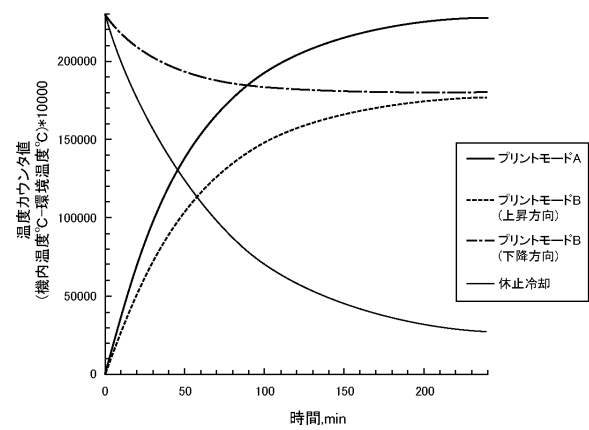
【図 1 2】



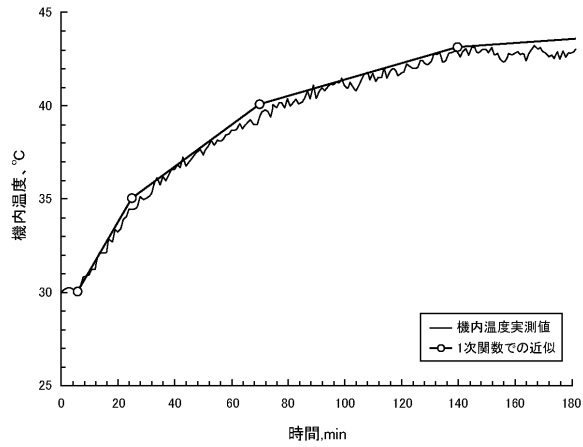
【図 1 3】



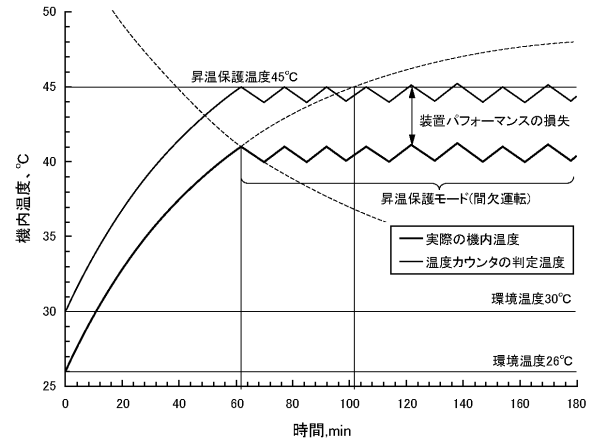
【図 1 4】



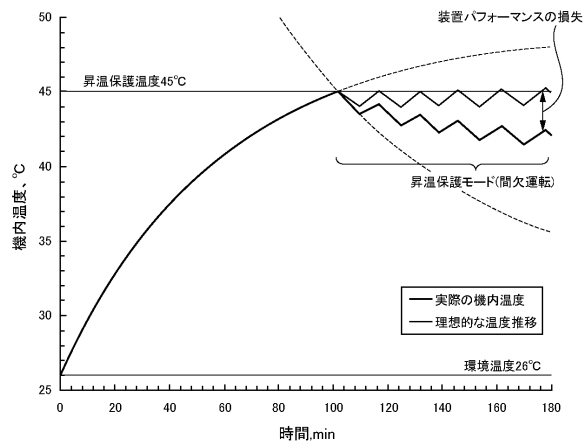
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

審査官 大浜 登世子

(56)参考文献 特開平04 - 057067 (JP, A)
特開2000 - 200016 (JP, A)
特開平02 - 146565 (JP, A)
特開昭61 - 282856 (JP, A)
特開2004 - 045640 (JP, A)
特開平11 - 316517 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 21/00
B41J 29/38
G03G 21/14