

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4944417号
(P4944417)

(45) 発行日 平成24年5月30日 (2012.5.30)

(24) 登録日 平成24年3月9日 (2012.3.9)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 G 15/20 (2006.01)

G O 3 G 15/20 5 1 0

G O 3 G 21/00 (2006.01)

G O 3 G 21/00 3 9 8

G O 3 G 21/00 5 3 0

請求項の数 6 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2005-268991 (P2005-268991)
 (22) 出願日 平成17年9月15日 (2005.9.15)
 (65) 公開番号 特開2007-79293 (P2007-79293A)
 (43) 公開日 平成19年3月29日 (2007.3.29)
 審査請求日 平成20年9月16日 (2008.9.16)

(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 堀田 陽三
 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】

商用電源から供給される電力を利用して発熱する発熱体を内包し、トナー画像が形成された転写材に前記発熱体の熱を加えることで前記トナー画像を前記転写材に定着させる定着手段を有する画像形成装置であって、

商用電源から前記定着手段に供給される電力を所定の制限レベルに制限する電力制限手段と、

充放電可能な蓄電手段と、

前記蓄電手段から前記定着手段を除く負荷への電力供給を制御する制御手段と、

前記制御手段による制御状態に応じて、前記制限レベルを調整する調整手段と、

プリント要求の有無を検出するプリント要求有無検出手段と、

を備えており、

前記制御手段は、電源投入時または省エネルギーモードからの復帰時に前記蓄電手段への電力供給を実行し、電源オフまたは省エネルギーモードとなるまでの間、前記プリント要求有無検出手段によりプリント要求が検出されていないと判断すると、前記蓄電手段から前記負荷への電力供給を遮断し、プリント要求が検出されていると判断すると、前記蓄電手段の電圧が閾値以上の条件で前記蓄電手段への電力供給を中止し、前記蓄電手段から前記負荷への電力供給を開始することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記調整手段は、前記制御手段が前記蓄電手段から前記定着手段を除く負荷への電力供

給を指示している間、前記定着手段に供給される電力の前記制限レベルを該電力供給に対応する量だけ増加させ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】

前記制御手段は、前記定着手段の加熱立ち上げ時に前記蓄電手段から電力供給を行なう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】

前記蓄電手段の蓄電量を検出する蓄電量検出手段と、前記定着手段の温度を検出する温度検出手段とを更に有し、

前記制御手段は、

前記蓄電量検出手段により検出された前記蓄電手段の蓄電量が所定量以上ある場合、かつ、前記温度検出手段により検出された前記定着手段の温度が所定温度未満の場合は、前記蓄電手段からの電力を前記負荷に供給し、

前記蓄電手段からの電力を前記負荷に供給している間、前記蓄電量検出手段と前記温度検出手段による検出を繰り返すことで前記蓄電手段の蓄電量および前記定着手段の温度を監視し、

前記蓄電手段の蓄電量が前記所定量未満となった場合、又は、前記定着手段の温度が前記所定温度以上となった場合は、前記蓄電手段から前記負荷への電力供給を遮断する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】

前記定着手段は、電磁誘導加熱方式の定着器であ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】

前記定着手段は、セラミック面状発熱ヒータ方式の定着器であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置、特に、電子写真プロセス等を利用した画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

レーザービームプリンタ等の電子写真プロセスを用いた画像形成装置には、記録媒体（記録紙や OHP シートなど）に形成されたトナー像を熱溶融させて定着させる定着器が設けられている。この定着器における加熱方式としてはいくつかのタイプがある。とりわけ、磁束により定着ローラに電流を誘導させ、そのジュール熱によって発熱させる電磁誘導加熱方式は、誘導電流の発生を利用することで直接定着ローラを発熱させることができる。従って、ハロゲンランプを熱源として用いた熱ローラ方式の定着装置よりも高効率の定着プロセスを達成できる点で有利である（例えば、特許文献 1 を参照）。

【0003】

ところで、例えば A4 サイズの定型紙を 16 枚 / 分の速度で印字可能とするようなカラー画像形成装置（A4 機）においては、近年、上記したような電磁誘導加熱方式の熱容量の小さな定着器を使用している。そのため、待機時の定着温度調節（以下、「温度調節」を「温調」と略記することもある。）が不要で、プリント時にのみ加熱を行ういわゆる「オンデマンド定着」を実現することが可能となっている。

【0004】

一方、A3 サイズの定型紙まで印字可能とするようなカラー画像形成装置（A3 機）においては、その印刷スピードに依存するものの、一般に A4 機よりは定着器に求められる熱容量が大きい。そのため、待機時においても所定の時間間隔で電力を定着器に供給することで予熱を行ういわゆる「スタンバイ温調」がなされている（例えば、特許文献 2 を参照）。スタンバイ温調を行う理由は次のとおりである。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

図 2 2 は、従来の電磁誘導加熱方式の定着器を用いたカラー画像形成装置（A 3 機）において、定着器の冷えた状態からプリント可能状態の温度（例えば 1 8 0 ）に達するまでの立ち上がり時間とその時に定着器のヒータに供給した電力（定着電力）との関係を示している。図 2 2 において、供給可能な定着電力が約 9 0 0 W であるとする、プリント可能状態の温度（プリント温度）に達するまでの立ち上がり時間は 3 0 s e c（点 W a）となっている。この時間は一般的に用いられるハロゲンヒータを用いた定着器に比べて極めて短時間である。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、紙の搬送時間等を考慮すると、プリント開始から一枚目の画像形成済みの紙が排紙部に排出されるまでの時間（ファースト・プリントアウトタイム）は 3 0 s e c よりも遅くなり、ユーザを待たせてしまう。このため、ファースト・プリントアウトタイムを短縮するために、ハロゲンヒータ方式の定着器を用いた画像形成装置で一般的に行われているように、待機時においても所定の時間間隔で電力を定着器に供給することで予熱を行う。このスタンバイ温調を実施することにより、プリントジョブを開始してから画像形成可能な所定の定着温度に早く到達させるようにしている。

【 0 0 0 7 】

電磁誘導加熱方式におけるこのようなスタンバイ温調時の消費電力は、ハロゲンヒータを用いた定着方式と比較するとスタンバイ温調時の温度を低く設定することができるため、小さな電力消費に抑えることが可能である。しかし、オンデマンド定着方式と比較する場合には余分な電力（スタンバイ温調時の電力）が必要であることには変わらない。

【 0 0 0 8 】

ところで、この画像形成装置において、定着器のヒータへの供給電力を約 2 0 0 W 増加させることが可能であれば、定着器に 1 1 0 0 W 投入することができ、プリント温度に達するまでの時間は約 1 5 s e c（図 2 2 中の点 W b）となる。このため、この画像形成装置が目標とするファースト・プリントアウトタイムが仮に 2 0 s e c 程度であれば、画像形成装置の構成、紙搬送経路や搬送速度等に依存するものの、スタンバイ温調が不要なオンデマンド定着を実現することも可能である。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、最近では、画像形成装置の技術向上に伴い、これまで中速機（中級機）のカテゴリの画像形成装置が小型化、低価格化されながらも高速化され、一昔前の高速機の速度に達してきている。それに伴って、省エネルギー化、ファースト・プリントアウトタイムの短縮等の付加価値が、これまで以上に市場から求められるようになってきている。

【 0 0 1 0 】

このような背景を考慮すると、高効率な電磁誘導加熱方式の定着器を用いたとしても、従来 A 4 機において実現可能であったオンデマンド定着では市場の要求に応えることが難しくなっている。

【 0 0 1 1 】

また、A 3 機において従来行ってきたスタンバイ温調は、上記したように、必要最小限度の電力とはいえ待機時においても定着器に電力を投入していることになる。このため、このスタンバイ温調が、画像形成装置の待機時における消費電力の軽減が困難である要因の 1 つでもあった。

【 0 0 1 2 】

だからといって、スタンバイ時の省エネルギー化を重視してこのスタンバイ温調制御を実施しないことにすると、プリント開始から画像形成可能な所定の定着温度に達するまでの時間が長くなる。結果として、ファースト・プリントアウトタイムが遅くなってしまいうという問題に直面することになる。つまり、待機時における省エネルギー化とファースト・プリントアウトタイムの短縮とは、トレードオフの関係にある。

【 0 0 1 3 】

したがって、待機時における省エネルギー化とファースト・プリントアウトタイムの短縮という両者のバランスを取った上で、市場に受け入れられるレベルの、温度の立ち上がりの早いオンデマンド定着システムを開発する必要がある。

【0014】

一方、モノクロ高速印刷機やカラー印刷高画質機等の大型でかつ高付加価値の画像形成装置、いわゆる高速機（高級機）では、省エネルギー化の工夫はなされている。しかし、高機能化やオプション装置の充実等の更なる付加価値が求められており、消費電力は増加していく方向にある。これら機器の消費する電力の上限の1つの目安としては、商用電源で供給可能な最大電流がある。例えば、電圧100Vの商用電源について、15Aの最大供給電流が規定されている場合には、その電力の上限は1500W（ $= 100V \times 15A$ ）となる。画像形成装置本体においては、装置の最大電流が商用電源の最大電流を超えないように設計するのが通常である。

10

【0015】

また、この高速機クラスの定着器では、高速連続定着に耐え得るように、一般に熱容量の大きな定着器が用いられることが多い。このような定着器のデメリットは、定着器が冷えた状態からスタンバイ状態の温度に達するまでの時間（ウォームアップ時間）に長時間（例えば数分）を要する点であり、このウォームアップ時間の短縮が改善課題の1つであった。

【0016】

これに対し、単純に大電力を投入して定着器のウォームアップ時間を短縮しようとする、商用電源の最大電力が装置として使用可能な電力の上限という制約になるため、定着システム自体の改善を行わない限り、さらにウォームアップ時間を短縮することは困難であった。

20

【0017】

このような問題を解決する1つの方法として、例えば特許文献3では、定着器への電力を有効活用するために、定着器に主ヒータと副ヒータを備えた画像形成装置に蓄電部を設けることを提案している。蓄電部は、直流電源あるいは直流モータ制御部に選択的に接続する。蓄電部から直流モータに電力が供給されている間は、本来直流モータに供給されるはずの電力を副ヒータに供給できるため、定着器の温度を従来よりも上げることができ、この間は高速で複写できるようになっている。

30

【0018】

また、特許文献4では、画像形成装置に蓄電装置を設け、定着器の立ち上げ時に商用電源からの電力と蓄電装置からの電力とを併用することにより、省エネルギーとプリント開始時間の短縮とを図る方法が提案されている。

【特許文献1】実開昭51-109739号公報

【特許文献2】特開2002-056960号公報

【特許文献3】実公平7-41023号公報

【特許文献4】特開2002-174988号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0019】

しかしながら、定着器が主ヒータと副ヒータを備える構成の画像形成装置において、蓄電装置に十分な電力が蓄えられていない状態で定着器を立ち上げようとした場合、蓄電装置から、副ヒータや定着装置以外の画像形成装置の負荷に電力を供給できなくなるおそれがある。又、副ヒータに電力が供給できなくなると、副ヒータ部をも主ヒータで暖めることになり、蓄電装置を設けない従来の定着装置以上に立ち上げ時間を要するという不都合が生じるおそれもある。さらに、定着器以外の画像形成装置の負荷に必要な電力を供給できなければ、画像形成装置を正常に動作できなくなる場合も想定され、この場合、所定期間、画像形成装置を停止させる等の処理が必要となり、使用上、不都合が生じる場合も想定される。

50

【 0 0 2 0 】

また、特許文献 3 や特許文献 4 のような構成では、蓄電手段から副ヒータや所定の負荷への電力供給を単にオン / オフするだけであるため、画像形成装置が接続される商用電源の電圧や画像形成装置の負荷条件によっては、商用電源で供給可能な最大電力を有効に活用することができない。また、複数のヒータを必要とする構成のため、定着器の構成が複雑になっていた。

【 0 0 2 1 】

本発明は、このような問題に鑑みてなされてものであり、商用電源の上限電流をより有効活用して、これまで以上に温度の立ち上がりの早いオンデマンド定着を実現可能な画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 2 】

上記した課題を解決するために、本発明の画像形成装置は、商用電源から供給される電力を利用して発熱する発熱体を内包し、トナー画像が形成された転写材にその発熱体の熱を加えることで前記トナー画像を前記転写材に定着させる定着手段を有する画像形成装置であって、商用電源から前記定着手段に供給される電力を所定の制限レベルに制限する電力制限手段と、充放電可能な蓄電手段と、前記蓄電手段から前記定着手段を除く負荷への電力供給を制御する制御手段と、前記制御手段による制御状態に応じて、前記制限レベルを調整する調整手段と、プリント要求の有無を検出するプリント要求有無検出手段と、を備えており、前記制御手段は、電源投入時または省エネルギーモードからの復帰時に前記蓄電手段への電力供給を実行し、電源オフまたは省エネルギーモードとなるまでの間、前記プリント要求有無検出手段によりプリント要求が検出されていないと判断すると、前記蓄電手段から前記負荷への電力供給を遮断し、プリント要求が検出されていると判断すると、前記蓄電手段の電圧が閾値以上の条件で前記蓄電手段への電力供給を中止し、前記蓄電手段から前記負荷への電力供給を開始することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

ここで、前記調整手段は、前記制御手段が前記蓄電手段から前記定着手段を除く負荷への電力供給を指示している間、前記定着手段に供給される電力の前記制限レベルを該電力供給に対応する量だけ増加させる。また、前記制御手段は、前記定着手段の加熱立ち上げ時に前記蓄電手段から電力供給を行なう。

【 0 0 2 4 】

前記蓄電手段の蓄電量を検出する蓄電量検出手段と、前記定着手段の温度を検出する温度検出手段とを更に有し、前記制御手段は、前記蓄電量検出手段により検出された前記蓄電手段の蓄電量が所定量以上ある場合、かつ、前記温度検出手段により検出された前記定着手段の温度が所定温度未満の場合は、前記蓄電手段からの電力を前記負荷に供給し、前記蓄電手段からの電力を前記負荷に供給している間、前記蓄電量検出手段と前記温度検出手段による検出を繰り返すことで前記蓄電手段の蓄電量とおよび前記定着手段の温度を監視し、前記蓄電手段の蓄電量が前記所定量未満となった場合、又は、前記定着手段の温度が前記所定温度以上となった場合は、前記蓄電手段から前記負荷への電力供給を遮断する。

【 0 0 2 5 】

前記定着手段は、電磁誘導加熱方式の定着器である。また、前記定着手段は、セラミック面状発熱ヒータ方式の定着器である。

【発明の効果】

【 0 0 2 8 】

本発明によれば、商用電源の上限電流をより有効活用して、これまで以上に温度の立ち上がりの早いオンデマンド定着を実現可能な画像形成装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 9 】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、以下で

10

20

30

40

50

は本発明の一実施形態としてレーザービームプリンタを例にとって説明する。ただし、本発明はレーザービームプリンタに限定されるものではなく、電子写真プロセスを使用した画像形成装置全般に適用することができる。

【0030】

<本実施形態のレーザービームプリンタの概略構成例>

図1は、本発明の実施形態に係るレーザービームプリンタ100の概略構成を示す図である。このレーザービームプリンタ100は、黒画像(Bk)、イエロー画像(Y)、マゼンタ画像(M)、シアン(C)画像の各色ごとに画像形成部を設けている、いわゆるタンデムタイプのプリンタである。

【0031】

それぞれの画像形成部は、感光体ドラム18、感光ドラムを一様に帯電する一次帯電器16、感光体ドラム上に潜像を形成するスキャナユニット11、潜像を現像して可視像とする現像器14、可視像を転写紙に転写する転写器19、感光体の残留トナーを除去するクリーニング装置15等で構成される。尚、参照番号の最後は、a：イエロー、b：マゼンタ、c：シアン、d：ブラックの構成要素を表わしている。

【0032】

(スキャナユニット：図2)

ここで、スキャナユニット11の構成について説明しておく。図2は、スキャナユニット11の構成を示す図である。

【0033】

パーソナルコンピュータ等の図示しない外部機器からの画像形成指示があると、レーザービームプリンタ100内のコントローラ(図示せず)において、画像情報が露光手段であるレーザービームをオン/オフするための画像信号(VDO信号)101に変換される。この画像信号(VDO信号)101は、スキャナユニット11内のレーザーユニット102に入力される。103は、レーザーユニット102によりオン/オフ変調されたレーザービームである。104は、回転多面鏡(ポリゴンミラー)105を定常回転させるスキャナモータである。106は、ポリゴンミラーによって変更されたレーザービーム107を、被走査面である感光ドラム108上に焦点を結ばせる結像レンズである。

【0034】

この構成により、画像信号101により変調されたレーザービーム103が感光ドラム108上を水平走査(主走査方向への走査)し、感光ドラム108上に潜像が形成される。

【0035】

109はビーム検出口で、スリット状の入射口よりビームを取り入れる。この入射口より入ったレーザービームは、光ファイバ110内を通過して光電変換素子111に導かれる。光電変換素子111により電気信号に変換されたレーザービームは、増幅回路(図示しない)により増幅された後、水平同期信号となる。

【0036】

説明を図1に戻す。カセット22から給紙される記録媒体としての転写紙は、画像形成部とタイミングをとるために、レジストローラ21で待機する。

【0037】

また、レジストローラ21の近傍には、給紙された転写紙の先端を検知するためのレジセンサ24が設けてある。画像形成部を制御する画像形成制御部(以下の画像形成制御回路に相当)は、レジセンサ24の検出結果により、紙の先端がレジストローラ21に到達したタイミングを検知する。上の先端を検知すると、1色目(図の例ではイエロー色)の像を、像担持体である感光ドラム18a上に形成するとともに、定着器23のヒータ(本例では、以下の定着ベルト501)温度が所定の温度になるよう制御する。

【0038】

29は吸着ローラであり、このローラの軸に吸着バイアスを印加し、転写紙を搬送ベルト20上に静電的に吸着させる。

【0039】

10

20

30

40

50

レジストローラ 21 で待機した転写紙は、レジセンサ 24 の検出結果と像形成プロセスとのタイミングをとって、各色画像形成部を貫通するように配置された転写ベルト 20 上を搬送されるとともに、転写器 19 a により 1 色目の画像が転写紙上に転写される。

【0040】

同様に、2 色目（図の例ではマゼンタ）の像は、レジセンサ 24 の検出結果と、2 色目像形成プロセスとのタイミングをとって、転写ベルト 20 上を搬送される転写紙上の、1 色目の像の上に重畳転写される。以降同様に、3 色目（図の例ではシアン）の像、4 色目（図の例では黒色）の像が、各像形成プロセスとのタイミングを取って、転写紙上に順次重畳転写される。

【0041】

そして、トナー画像が転写された転写紙は定着器 23 へと搬送され、その転写紙が定着器 23 におけるニップ部 N（詳細は後述する）を通過することにより、トナーが加圧、加熱されて転写紙に熔融定着される。定着器 23 を通過した転写紙は機外に排紙されフルカラーの画像形成が終了する。

【0042】

（定着器の構成例：図 3 乃至図 5）

本実施形態における定着器 23 では、ハロゲンランプを熱源として用いた熱ローラ方式よりも高効率な、電磁誘導加熱方式を採用する。ここでは、図 3 乃至図 5 を参照して定着器 23 の構成例を説明する。尚、図 3 は定着器 23 の要部の横断面構造を示す構成図、図 4 は定着器 23 の要部の正面構造を示す構成図、図 5 は定着器 23 を構成する定着ベルトガイド部材を示す斜視図である。

【0043】

501 は、電磁誘導発熱層（導電体層、磁性体層、抵抗体層）を有する電磁誘導発熱性の回転体としての円筒状の定着ベルトである。この定着ベルト 501 の具体的な構造例については後述する。

【0044】

516 a は横断面略半円弧状樋型のベルトガイド部材であり、円筒状の定着ベルト 501 はこのベルトガイド部材 516 a の外側にルーズに外嵌させてある。ベルトガイド部材 516 a は基本的に以下の役目を果たす。

- (1) 後述する加圧ローラ 530 との圧接により形成される定着ニップ部 N への加圧、
- (2) 磁場発生手段としての励磁コイル 506 および磁性コア 505 の支持、
- (3) 定着ベルト 501 の支持、
- (4) 定着ベルト 501 の回転時の搬送安定性の確保。

これらの役目を果たすため、ベルトガイド部材 516 a には、高い荷重に耐えられ、絶縁性に優れ耐熱性のよい材質のものを使用することが望ましい。例えば、フェノール樹脂、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、PEEK 樹脂、PES 樹脂、PPS 樹脂、PFA 樹脂、PTFE 樹脂、FEP 樹脂、LCP 樹脂などを選択するとよい。

【0045】

ベルトガイド部材 516 a は、磁場発生手段としての磁性コア（芯材 505 a, 505 b, 505 c により T 字型に構成される）と励磁コイル 506 を内側に保持している。また、ベルトガイド部材 516 a には、図 3 に示すように、紙面垂直方向長手の良熱伝導部材（例えばアルミニウム材）540 がニップ部 N の加圧ローラ 530 との対向面側で、定着ベルト 501 の内側に配設してある。良熱伝導部材 540 は、長手方向の温度分布を均一にする効果がある。

【0046】

図 4 に示されるフランジ部材 523 a, 523 b は、ベルトガイド部材 516 a のアセンブリの左右両端部に外嵌している。そして、ベルトガイド部材 516 a の左右位置を固定しつつ回転自在に取り付け、定着ベルト 501 の回転時にその定着ベルト 501 の端部を受けて定着ベルト 501 のベルトガイド部材長手方向に沿う寄り移動を規制する役目を

10

20

30

40

50

する。

【0047】

530は加圧部材としての弾性加圧ローラであり、定着ベルト501を挟ませてベルトガイド部材516aの下面と所定の圧接力をもって所定幅の定着ニップ部Nを形成させて相互圧接させてある。ここで、上記磁性コア505は、定着ニップ部Nに対応位置させて配設してある。加圧ローラ530は、芯金530aと、芯金530a周りに同心一体にローラ状に形成被覆させた、シリコンゴム、フッ素、フッ素樹脂などの耐熱性・弾性材層530bとで構成されている。この加圧ローラ530は、芯金530aの両端部を装置の不図示のシャーシ側板金間に回転自在に軸受け保持させて配設してある。加圧用剛性ステー510の両端部と装置シャーシ側のバネ受け部材529a, 529bとの間にそれぞれ加圧バネ525a, 525bを縮設することで、加圧用剛性ステー510に押し下げ力を作用させている。これにより、ベルトガイド部材516aの下面と加圧ローラ530の上面とが定着ベルト501を挟んで圧接して所定幅の定着ニップ部Nが形成される。

10

【0048】

加圧ローラ530は、駆動モータMにより矢示の反時計方向に回転駆動される。この回転駆動による加圧ローラ530と定着ベルト501の外面との摩擦力によって、定着ベルト501に回転力が作用する。これにより、定着ベルト501は、その内面が定着ニップ部Nにおいてベルトガイド部材516aの下面に密着して摺動しながら、矢示の時計方向に加圧ローラ530の回転周速度に略対応した周速度をもってベルトガイド部材516aの外回りを回転する(加圧ローラ駆動方式)。また、図5に示すように、ベルトガイド部材516aの周面に、その長手に沿い所定の間隔を置いて凸リブ部516eを形成具備させている。これにより、ベルトガイド部材516aの周面と定着ベルト501の内面との接触摺動抵抗を低減させて定着ベルト501の回転負荷を少なくしている。

20

【0049】

励磁コイル506は、コイル(線輪)を構成させる導線(電線)として、一本ずつがそれぞれ絶縁被覆された銅製の細線を複数本束ねたもの(束線)を用い、これを複数回巻いて励磁コイルを形成している。絶縁被覆は、定着ベルト501の発熱による熱伝導を考慮して耐熱性を有する被覆を用いるのがよい。例えば、アミドイミドやポリイミドなどの被覆を用いるとよい。励磁コイル506には外部から圧力を加えて密集度を向上させてもよい。

30

【0050】

励磁コイル506の形状は、図3に示すように、発熱層の曲面に沿うようにしている。本実施形態では、定着ベルト501の発熱層と励磁コイル506との間の距離は略2mmになるように設定した。

【0051】

磁性コア505a, 505b, 505c及び励磁コイル506と定着ベルト501の発熱層との間の距離をできる限り近付けた方が、磁束の吸収効率がよい。この距離が5mmを超えるとこの効率が著しく低下するため、5mm以内にすることがよい。また、5mm以内であれば定着ベルト501の発熱層と励磁コイル506との距離が一定である必要はない。励磁コイル506の励磁コイル保持部材としてのベルトガイド部材516aからの引出線、すなわち506a, 506b(図5)については、束線の外側に絶縁被覆を施している。

40

【0052】

励磁コイル506は、図8及び図9で後述する定着制御回路(励磁回路)から供給される交番電流によって交番磁束を発生する。図6は、交番磁束の発生の様子を模式的に表した図である。

【0053】

磁束Cは発生した交番磁束の一部を表す。磁性コア505a, 505b, 505cに導かれた交番磁束Cは、磁性コア505a, 505cと、磁性コア505a, 505bにより、図3のSa, Sbの領域に集中的に分布し、定着ベルト501の電磁誘導発熱層1に

50

渦電流を発生させる。この渦電流は、電磁誘導発熱層 1 の固有抵抗によって電磁誘導発熱層 1 にジュール熱（渦電流損）を発生させる。

【0054】

ここでの発熱量 Q は、電磁誘導発熱層 1 を通る磁束の密度によって決まり、図 6 の右側のグラフのような分布を示す。図 6 の右側のグラフは、縦軸が磁性コア 505a の中心を 0 とした角度 で表した定着ベルト 501 における円周方向の位置を示し、横軸が定着ベルト 501 の電磁誘導発熱層 1 での発熱量 Q を示す。ここで、発熱域 H （図 3 の S_a 、 S_b の領域に対応する）は、最大発熱量を Q とした場合、発熱量が Q/e 以上の領域と定義する。これは、定着に必要な発熱量が得られる量である。

【0055】

定着ニップ部 N の温度は、温度センサ 405、406 を含む温調系により励磁コイル 506 に対する電流供給が制御されることで、所定の温度が維持されるように温調される。図 3 及び図 4 に示される温度センサ 405 は、例えば、定着ベルト 501 の温度を検知するサーミスタなどで構成され、本実施形態においては、温度センサ 405 で測定した定着ベルト 501 の温度情報を基に、定着ニップ部 N の温度を制御するようにしている。

【0056】

（定着ベルトの構成例）

図 7 は、定着ベルト 501 の層の構成例を示す図である。

【0057】

定着ベルト 501 は、図 7 に示すように、基層となる電磁誘導発熱性の金属ベルト等で構成された発熱層 501A と、その外面に積層した弾性層 501B と、その外面に積層した離型層 501C との複合構造となっている。発熱層 501A と弾性層 501B との間の接着、弾性層 501B と離型層 501C との間の接着のため、各層間にプライマ層を設けてもよい。略円筒形状である定着ベルト 501 において、発熱層 501A が内面側であり、離型層 501C が外面側である。

【0058】

上述したように、発熱層 501A に交番磁束が作用することで発熱層 501A に渦電流が発生して発熱層 501A が発熱する。その熱が弾性層 501B、離型層 501C を介して定着ベルト 501 を加熱し、定着ニップ部 N に通紙される被加熱材としての被記録材 P を加熱して、トナー画像の加熱定着がなされる。

【0059】

（定着器の動作例）

本実施形態における定着器 23 の構造は概ね上記のとおりであるが、その動作の概略は次のとおりである。

【0060】

加圧ローラ 530 が回転駆動され、それに伴って円筒状の定着ベルト 501 がベルトガイド部材 516a の外回りを回転する。そして、励磁回路から励磁コイル 506 への給電により上記のように定着ベルト 501 の電磁誘導発熱がなされて、定着ニップ部 N が所定の温度に立ち上がって温調された状態となる。この状態で、図 1 の転写ベルト 20 により搬送された、未定着トナー画像 t が形成された転写紙が、定着ニップ部 N の定着ベルト 501 と加圧ローラ 530 との間に、画像面が上向き、即ち定着ベルト面に対向して導入される。次に、定着ニップ部 N において画像面が定着ベルト 501 の外面に密着して、定着ベルト 501 と一緒に定着ニップ部 N を挟持搬送されていく。この定着ニップ部 N を定着ベルト 501 と一緒に転写紙が挟持搬送されていく過程において、電磁誘導発熱で加熱された定着ベルト 501 により転写紙上の未定着トナー画像 t が加熱定着される。転写紙は、定着ニップ部 N を通過すると、回転中の定着ベルト 501 の外面から分離して排出搬送されていく。

【0061】

なお、本実施形態ではトナーに低軟化物質を含有させたトナーを使用したため、定着器 23 にオフセット防止のためのオイル塗布機構を設けていないが、低軟化物質を含有させ

10

20

30

40

50

ていないトナーを使用した場合には、オイル塗布機構を設けてもよい。また、低軟化物質を含有させたトナーを使用した場合にもオイル塗布や冷却分離を行ってもよい。

【 0 0 6 2 】

< 本実施形態の給電制御系の構成例 >

図 8 は、本実施形態におけるレーザビームプリンタ 1 0 0 の給電制御系の構成を示す図である。

【 0 0 6 3 】

商用電源 3 0 1 からの交流電圧は、定着器 2 3 に交番電流を供給する励磁回路（誘導加熱制御部）として機能する定着制御回路 3 3 0 と、スイッチング電源回路 4 7 0 とに供給されるような構成となっている。スイッチング電源回路 4 7 0 は、商用電源の交流電圧を画像形成部等で使用する 2 4 V 等の直流電圧に降圧して供給している。スイッチング電源回路 4 7 0 からの出力電圧 V_e は画像形成を制御する画像形成制御回路 3 1 6 を動作させるための電圧、出力電圧 V_a は負荷 4 6 0 に電圧を供給している。

【 0 0 6 4 】

ここで、負荷 4 6 0 とは、発熱体としての励磁コイル 5 0 6 以外の画像形成部における負荷のことであり、例えば 4 つの感光体ドラム 1 8 a ~ 1 8 d をそれぞれ個別に駆動する 4 つの D C ブラシレスモータ（図示せず）、搬送ベルト 2 0 を駆動する 1 つの D C ブラシレスモータ（図示せず）を含む。これらの計 5 個の D C ブラシレスモータは、感光体ドラム 1 8 と当接したベルト 2 0 の表面が擦れないように、画像形成制御回路 3 1 6 により同時に回転駆動 / 停止の制御がなされる。また、これらのモータが駆動力を供給する感光体ドラム 1 8 a ~ 1 8 d 等は、レーザビームプリンタ 1 0 0 の使用し始めと耐久後とでそのトルクが変動することが分かっている。従って、D C ブラシレスモータのトルクや供給する電力も耐久後のトルクアップを見越して設計する必要がある。

【 0 0 6 5 】

4 5 6 は充電回路であり、スイッチング電源回路 4 7 0 から供給された電圧 V_a を受け、画像形成制御回路 3 1 6 からの充電指令により、所定電圧 V_b （ここでは $V_b = V_a$ ）を蓄電器 4 5 5 に供給する。蓄電器 4 5 5 は、例えば複数個の電気二重層コンデンサ素子で構成され、充電回路は蓄電器 4 5 5 を所定電圧 V_c （ V_b ）に充電する。電気二重層コンデンサは、その容量が数 F 以上と大きく、二次電池と比べて充電効率が良く長寿命であるため、近年多くの分野において注目されている素子である。

【 0 0 6 6 】

蓄電器 4 5 5 の充電電圧 V_c は、蓄電器電圧検出回路 4 5 7 によって検出され、その検出結果は、例えばアナログ信号として画像形成制御回路 3 1 6 内にある C P U（後述の図 1 3 A 参照）の A / D ポートに送信される。画像形成制御回路 3 1 6 は、この蓄電器電圧検出回路 4 5 7 の検出結果に応じて充電回路 4 5 6 への充電要否の判断を行う。

【 0 0 6 7 】

定電圧制御回路 4 5 8 は例えばスイッチング方式の昇圧コンバータであり、蓄電器 4 5 5 の充電電圧 V_c を、負荷 4 6 0 の駆動に必要な電圧 V_d （ $V_d = V_a - V_f$ 、ただし、 $V_d > V_c$ 、 V_f = ダイオード 4 5 3 の順方向電圧：約 0 . 6 V）に昇圧制御する。電圧 V_d は、スイッチ 4 6 3 を介して負荷 4 6 0 に供給され、モータの駆動等に用いられる。スイッチ 4 6 3 は、商用電源 3 0 1 または蓄電器 4 5 5 のいずれかを負荷 4 6 0 への電力供給源として選択する選択手段として機能する。すなわち、スイッチ 4 6 3 をオフにすれば、商用電源 3 0 1 が負荷 4 6 0 への電力供給源となり、逆にスイッチ 4 6 3 をオンにすれば、蓄電器 4 5 5 が負荷 4 6 0 への電力供給源となる。スイッチ 4 6 3 にはオン / オフ耐久性の理由から、F E T 等の半導体スイッチを使用するのが好ましいものの、オン / オフ回数などの寿命が問題なければリレー等のメカニカルスイッチを用いても構わない。また、ダイオード 4 5 3 は、蓄電器 4 5 5 から定電圧制御回路 4 5 8 を介して電圧 V_d を供給している際に、スイッチング電源回路 4 7 0 からの出力 V_a が負荷 4 6 0 へ供給されないようにするものである。

【 0 0 6 8 】

< 定着制御回路 330 の構成 >

まず、図 3 の定着器 23 の構成図を参照されたい。本実施形態では、図 3 に示すように、定着ベルト 501 の発熱域 S_a (図 6 の発熱域 H に対応する) に対向する位置に温度検知素子としてのサーモスイッチ 502 を非接触で配設している。

【0069】

定着制御回路 330 は、例えば暴走時の励磁コイル 506 への給電を遮断すべく、このサーモスイッチ 502 の動作に応じて励磁コイル 506 への給電を制御する。ここではサーモスイッチ 502 のオフ動作温度を 220 に設定した。また、サーモスイッチ 502 と定着ベルト 501 との間の距離は略 2 mm とした。これにより、定着ベルト 501 にサーモスイッチ 502 の接触による傷が付くことがなく、耐久による定着画像の劣化を防止することができる。

10

【0070】

なお、この温度検知素子としては、サーモスイッチ 502 の代わりに温度ヒューズ等を用いてもよい。

【0071】

図 9 は、本実施形態における定着制御回路 330 の構成を示すブロック図である。この定着制御回路 330 は、サーモスイッチ 502 を +24 VDC 電源及びリレースイッチ 303 に直列に接続している。サーモスイッチ 502 が切れるとリレースイッチ 303 への給電が遮断され、リレースイッチ 303 がオープンして定着制御回路 330 への給電が遮断されることにより、励磁コイル 506 への給電を遮断するという構成をとっている。

20

【0072】

図 9 に示した定着制御回路 330 の構成をその動作と共に詳述する。整流回路 304 は、交流入力から両波整流を行うブリッジ整流回路と高周波フィルタを行うコンデンサとで構成されている。第 1 および第 2 のスイッチ素子 308、307 はそれぞれ電流のスイッチングを行う。カレントトランス (CT) 311 は、第 1 および第 2 のスイッチ素子 308、307 でスイッチングされたスイッチング電流を検出するトランスである。

【0073】

先述したとおり、定着器 23 には、励磁コイル 506、温度検出サーミスタ 405、406、過昇温を検出するサーモスイッチ 502 が設けられている。

【0074】

30

ドライバ回路 315 は、ゲートトランス 306、305 をそれぞれ介して第 1 および第 2 のスイッチ素子 308、307 を駆動する。このドライバ回路 315 は、カレントトランス 311 の出力電圧をフィルタリングするフィルタ 325、発振回路 328、コンパレータ等の比較器 327、基準電圧 V_s 供給部 326、クロック生成部 329 で構成される。クロック生成部 329 は、温調制御を行うためのクロックを生成する。同時に、定着ベルト 501 と加圧ローラ 530 との相互圧接部の検出温度が規定温度を超過した場合に、画像形成制御部 316 からの信号により励磁コイル 506 への駆動パルスを停止し、定着器 23 への電力供給を停止する制御を行っている。

【0075】

画像形成制御回路 316 は、定着器 23 に設けられているサーミスタ 405、406 の温度検出値に基づき、目標温度と比較しながら制御量をコントロールする。ドライバ回路 315 は、画像形成制御回路 316 からの制御信号を受けて、ゲートトランス 305、306 へのスイッチングクロックを生成し、高周波インバータ装置の制御形態に相応しい制御を行う。

40

【0076】

第 1 および第 2 のスイッチ素子 308、307 としては、パワー用電力スイッチ素子が最適であり、FET もしくは IGBT (+ 逆導通ダイオード) により構成されている。第 1 および第 2 のスイッチ素子 308、307 は共振電流を制御するため、定常時の損失及びスイッチ損失が小さいもので、なおかつ高耐圧、大電流タイプのものがよい。

【0077】

50

電源ライン入力端子 301 から交流入力電源を受け、リレー 303 を介して整流回路 304 に交流電源が印加されると、この整流回路 304 の両波整流ダイオードにより脈動化直流電圧が生成される。その後、第 2 のスイッチ素子 307 がスイッチングを行うようにゲート制御トランス 305 をドライブすることにより、励磁コイル 506 と共振コンデンサ 309 で構成された共振回路に交流パルス電圧が印加される。この結果、第 1 のスイッチ素子 308 の導通時には励磁コイル 506 に脈動化直流電圧が印加され、励磁コイル 506 のインダクタンスと抵抗とにより定まる電流が流れ始める。ゲート信号に従って第 1 のスイッチ素子 308 がターンオフすると、励磁コイル 506 は電流を流し続けようとする。そのため、励磁コイル 506 の両端に共振コンデンサ 309 と励磁コイル 506 とにより定まる共振回路の尖鋭度 Q により、フライバック電圧と呼ばれる高電圧が発生する。この電圧は電源電圧を中心に振動し、そのままオフ状態を保っておくと電源電圧に収束する。

10

【0078】

フライバック電圧のリングングが大きく、第 1 のスイッチ素子 308 のコイル側端子の電圧が負になる期間は逆導通ダイオードがターンオフし、電流が励磁コイル 506 に流入する。この期間中、励磁コイル 506 と第 1 のスイッチ素子 308 の接点は 0 V にクランプされることになる。このような期間に第 1 のスイッチ素子 308 をオンすれば、第 1 のスイッチ素子 308 は電圧を背負うことなくターンオン可能なことが一般に知られており、ZVS (Zero Voltage Switching) と呼ばれている。このような駆動方法により第 1 のスイッチ素子 308 のスイッチングに伴う損失を最小とすることができ、効率の良い、ノイズの少ないスイッチングが可能になる。

20

【0079】

次に、図 9 のカレントトランス 311 を用いた励磁コイル 506 の電流の検出について説明する。検出波形の一例を図 10 に示す。

【0080】

カレントトランス 311 は、第 1 のスイッチ素子 308 のエミッタ (FET の場合はドレイン) から整流回路 304 のマイナス端子及び整流回路 304 の後段のフィルタコンデンサ (図示略) へ流れる電流を検出すべく構成されている。1 : n の巻線を有するカレントトランス 311 の 1 ターン側にパワー側の電流を流し、 n ターン側に設けた検出抵抗により電圧情報として検出する。スイッチング電流波形は、図 10 のように、スイッチング周波数 (20 k ~ 500 kHz) に対応した鋸歯状波を示しており、その電流ピーク値の包絡線は商用周波数 (例えば 50 Hz) の正弦波を全波整流した形となっている。

30

【0081】

カレントトランス 311 で検出した検出電流は、フィルタ 325 においてピークホールド整流される。フィルタ 325 でフィルタリングされた電流検出 (電圧) 値は比較器 327 の (-) 入力端子へ、所定の基準電圧 V_s 326 は比較器 327 の (+) 入力端子へそれぞれ送信され、比較器 327 により双方の値を比較する。比較器 327 は、電流検出値が基準電圧 V_s 326 よりも大きい場合には、基準電圧 V_s 326 に対応する電流以上に大きなスイッチング (ピーク) 電流が流れないように、ローレベルをクロック生成部 329 へ出力する。したがって、クロック生成部 329 からゲートトランス 305, 306 へ送信されるクロックのオン時間が、パルスバイパルスで制限されスイッチング (ピーク) 電流が制限される。

40

【0082】

図 11 は、図 10 に示した A の時間範囲について拡大表示したものである。

【0083】

この例では、第 1 のスイッチング素子 308 を駆動するパルスのオン時間が t_{ona} の場合、流れるスイッチング電流の検出電圧のピーク値は、所定電圧 V_s に達していない。一方、定着器 23 への投入電力が増加した場合等において、オン時間が t_{onb} となった場合、この例では、流れるスイッチング電流の検出電圧のピーク値は、所定電圧 V_s に達している。このため、クロック生成部 329 は、比較器 327 からの出力によりオン時間が t

50

onbよりも長くならないように制限をかけている。つまり、スイッチング電流のピーク値を所定値に抑えることで、定着器 2 3 に投入される電力の最大電力を制限するリミット動作を行う構成となっている。大電流が流れる場合等、異常電流検出時はこのような保護を行っている。

【 0 0 8 4 】

次に、定着器 2 3 に投入される最大電力（初期電力）の電圧依存性について説明する。電流制御を全く行わない系においては、A C ライン電圧に対し出力電力は A C ライン電圧の 2 乗で変動していくことになる。これに対し、電流検出によりリミットをかける本構成によれば、出力電力を入力電圧に線形依存するようにすることができる。

【 0 0 8 5 】

このような回路を構成し、実験を行った結果を図 1 2 に示す。

【 0 0 8 6 】

図 1 2 の「制御無し領域」は、電流制御を行わない場合の実験結果であり、入力電圧の 2 乗で電力変化がみられ、電源電圧による電力依存性が大きい。一方、「ピーク一定制御領域」は、レーザビームプリンタ 1 0 0 に用いられる電圧を含む入力電圧範囲内において、検出したピーク電流が一定になるよう制御した場合の実験結果である。図 1 2 より、電源電圧による電力変動が少ないことを示している。つまり、検出したピーク電流に基づいて電力制御回路の最大出力値を制御することにより、A C ライン電流検出結果により電力制御幅の最大値（最大投入可能電力）を制御し、最大供給可能な電力が A C ライン電圧に依存し難くなるよう制御している。

【 0 0 8 7 】

電流を検出し電力を制御するということから、定着器 2 3 の励磁コイル 5 0 6 に電流を流す時間、即ち第 1 のスイッチ素子 3 0 8 のオンしている時間の最大値は、A C ラインを流れる電流と供給可能な電力とにより定める。画像形成制御回路 3 1 6 からの制御信号はその時間の最大値を超えない範囲となっている。また、最小時間についても規定する構成をとってよい。

【 0 0 8 8 】

< 本実施形態の電力制御動作例 >

（電力制御の概略）

以下では、本実施形態における電力制御について説明する。

【 0 0 8 9 】

画像形成装置は一般に大電力を消費する。その電力消費の多くは、定着器によるものである。そこで、動作モードとして、プリント要求の待機状態が一定時間以上続いた場合に、定着器への供給電力を落として待機するいわゆる省エネルギーモードあるいはスリープモードに移行する、という電力制御が行われるのが一般的である。本実施形態におけるレーザビームプリンタ 1 0 0 も、動作モードとしてこの省エネルギーモードを有している。省エネルギーモードでは、当然、定着器の温度は下がる。そうすると、電源スイッチ投入時だけでなく、省エネルギーモードから復帰する時（通常モードに移行する時）にも、定着器が冷えていると考えられる。定着器が冷えた状態からスタンバイ状態の温度に達するまでの時間（ウォームアップ時間）を短縮することが課題となっていることは先述したとおりであるが、この課題は以下に説明する本実施形態の電力制御によって解決される。

【 0 0 9 0 】

画像形成制御回路 3 1 6 は、まず、省エネルギーモード時あるいは蓄電器 4 5 5 からの電力供給が不要な時は、スイッチ 4 6 3 をオフにするとともに、充電回路 4 5 6 を動作させて蓄電器 4 5 5 を充電しておく。

【 0 0 9 1 】

一方、電源投入または省エネルギーモードからの復帰でプリント要求を受けた時や画像形成動作開始時等の定着器 2 3 を使用する際には、画像形成制御回路 3 1 6 は、スイッチ 4 6 3 をオンにして、蓄電器 4 5 5 からの電力により負荷 4 6 0 を駆動する。したがって、蓄電器 4 5 5 からの電力供給により負荷 4 6 0 で消費する電力分が、商用電源から消費

10

20

30

40

50

されなくなるため、商用電源の最大電流から規定される最大電力に対して余力ができることになる。

【0092】

例えば、定着器23の温度立ち上げ時において、定着制御回路330の一次側(AC側)で11Aの電流が流れており、スイッチング電源回路470の一次側(AC側)で3Aの電流が流れているとする。定着制御回路330での入力電圧に依存する電力等のバラツキを約1Aと見込むと、その合計電力は、(定着制御回路330とスイッチング電源回路470の力率 \cos が共に1であると仮定すると)、15A(=11A+3A+1A)となり、商用電源の最大電流15A以内、つまり許容電力1500W(=100V×15A)内に収まる。

10

【0093】

このような条件の下、蓄電器455から負荷460への電力供給により、スイッチング電源回路470の一次側(AC側)での電流値が2A軽減したとすると、蓄電器455からの電力により負荷460を駆動している間、この2A分の電力(200W=100V×2A)が商用電源から消費されなくなるため、商用電源の最大供給電流に対して余力ができることになる。

【0094】

このため、画像形成制御回路316は、定着制御回路330のドライバ315内の基準電圧 V_{s326} をこの2Aに相当する分上昇させ、定着器23への投入電力制限値を高くする。したがって、定着制御回路330の一次側(AC側)で13A、スイッチング電源回路470の一次側(AC側)で1A、バラツキは変わらず約1Aであり、その合計電流は同様に15A(=13A+1A+1A)で、商用電源の最大許容電力内に収まる。なお、当然のことながら、実際の設計時には設計バラツキを考慮して、商用電源の最大供給可能な電流を超えないようにしておく必要がある。

20

【0095】

このように、蓄電器455から負荷460への給電状態、すなわち、選択手段としてのスイッチ463の状態、に応じて基準電圧 V_{s326} を調整することにより、定着器23への投入電力制限レベルを調整することができる。

【0096】

また、上記のように蓄電器455を用いることにより、定着器23の温度立ち上げ時において約200W(=100V×2A)の電力を定着器23へ供給することが可能な場合には、オンデマンド定着を実現できる可能性が出てくる。すなわち、図22において、上記同様に蓄電器455の利用により200Wの電力を定着器23へさらに供給することで、図中のプリント温度までに達する時間が30sec(点Wa)が15sec(点Wb)となる。このように、定着器23の温度立ち上げ時間を短縮することが可能となる。

30

【0097】

(電力制御の詳細)

本実施形態における電力制御動作は概ね上記のとおりであるが、以下では、さらにプリント要求の有無及び/又は蓄電器455の充電状態及び/又は定着器23の温度を加味した電力制御について説明する。

40

【0098】

図13Aは、画像形成制御回路316の構成例を示す図である。尚、図13Aには、プログラム制御されるコンピュータにより実現した例を示したが、以下の図13Bのフローチャートに示す手順は、ハードウェアのロジック回路により実現してもよい。

【0099】

図13Aで、131は演算制御用のCPU、132は固定のプログラム及びパラメータを格納するROM、133はCPU131が動作中にデータを一時記憶するRAMである。

【0100】

ROM132は、プログラム記憶領域として、図13Bに示す電力制御プログラムの記

50

憶領域 1 3 2 a を有する。データ記憶領域として、定着器 2 3 の動作可能な下限の温度である TL の記憶領域 1 3 2 b、定電圧制御回路 4 5 8 を介して負荷 4 6 0 の駆動に必要な電圧 V d にまで昇圧可能な蓄電器 4 5 5 の下限の電圧 V L の記憶領域 1 3 2 c を有する。又、本実施形態で定着消費電力の増加値 W F を実現する、比較器 3 2 7 の (+) 入力端子の基準電圧 V s 3 2 6 を対応付けて記憶する W F / V s テーブルの記憶領域 1 3 2 d、商用電源 3 0 1 の最大消費電流値の記憶領域 1 3 2 e を有する。尚、商用電源 3 0 1 の最大消費電流値は、本例では 1 4 A (= 1 5 A - 1 A : 1 A は入力電圧に依存する電力等のバラツキ) である。

【 0 1 0 1 】

R A M 1 3 3 は、データの一時記憶領域として、サーミスタ 4 9 6 (4 0 5) で測定された定着器 2 3 の測定温度である T H b (T H a) の記憶領域 1 3 3 a、蓄電器電圧検出回路 4 5 7 で検出された蓄電器 4 5 5 の蓄電電圧 V c の記憶領域 1 3 3 b を有する。又、定着器 2 3 が現在消費している電力に対応する定着制御回路 3 3 0 の一時側電流値の記憶領域 1 3 3 c、負荷 4 6 0 が現在消費している電力に対応するスイッチング電源回路 4 7 0 の一時側電流値の記憶領域 1 3 3 d を有する。更に、本実施形態で蓄電器 4 5 5 の電力が負荷 4 6 0 に供給されている時の、定着器 2 3 への増加可能な消費電力値の記憶領域 1 3 3 e を有する。

【 0 1 0 2 】

尚、R O M 1 3 2 及び R A M 1 3 3 の構成は、本実施形態の動作に関連の深いもののみを示したものである。

【 0 1 0 3 】

1 3 4 は、C P U 1 3 1 が電力制御プログラムを実行するに際して必要とする入力信号のインタフェース、1 3 5 は、C P U 1 3 1 が電力制御プログラムを実行して電力制御をするための制御信号のインタフェースである。

【 0 1 0 4 】

入力信号としては、サーミスタ 4 0 5 よりの温度信号 T H a、サーミスタ 4 0 6 よりの温度信号 T H b、蓄電器電圧検出回路 4 5 7 からの蓄電器 4 5 5 の蓄電電圧信号が含まれる。又、定着制御回路 3 3 0 あるいはスイッチング電源回路 4 7 0 が消費している商用電源 3 0 1 からの一次電流値、電源 O N (あるいは省エネルギーモードからの復帰)を示す信号、プリント要求を示す信号を含む。尚、図 1 3 A では、電源 O N 信号やプリント要求信号を入力信号のインタフェースを介するように示したが、直接 C P U 1 3 1 にインタラプト信号として入力されてもよい。

【 0 1 0 5 】

出力制御信号としては、リレー 3 0 3 を制御するためのリレー制御信号、クロック生成部 3 2 9 を制御するクロック生成制御信号、基準電圧 V s 3 2 6 を制御する制御信号が含まれる。又、スイッチ 4 6 3 を制御して蓄電器からの電力の負荷への接断を制御する蓄電器接続制御信号、蓄電器 4 5 5 を充電する充電回路 4 5 6 を制御する充電回路制御信号が含まれる。

【 0 1 0 6 】

尚、かかる入力及び出力信号も、本実施形態の動作に関連の深いもののみを示したものである。

【 0 1 0 7 】

(本実施形態の電力制御の手順例 1)

図 1 3 B は、上記構成の画像形成制御回路 3 1 6 による、プリント要求の有無及び / 又は蓄電器 4 5 5 の充電状態を加味した電力制御の動作手順例 1 を示すフローチャートである。本処理は、電源投入または省エネルギーモードからの復帰でプリント要求を受けた時に開始する。

【 0 1 0 8 】

まず、ステップ S 4 0 1 で、プリンタ電源のオン、あるいは省エネルギーモードからの復帰を判定する。プリンタ電源のオン、あるいは省エネルギーモードからの復帰であれば

10

20

30

40

50

、ステップS 4 0 2で蓄電器4 5 5を充電回路4 5 6に接続する。

【0 1 0 9】

ここで、画像形成装置は、ステップS 4 0 3でプリント要求の有無を検知する。プリント要求が無いと検知した場合には、そもそも蓄電器4 5 5から電力を供給して定着器2 3の急速立ち上げを行う必要はないので、ステップS 4 1 1に進む。ステップS 4 1 1は、スイッチ4 6 3をオフすることで蓄電器4 5 5を負荷4 6 0から切断する処理であるが、この場合には元々スイッチ4 6 3はオフ状態に維持されている。ステップS 4 1 2で電源OFFの指示か所定時間プリント要求が無いかを判定し、その間はステップS 4 0 3に戻ってプリント要求を待つ。電源OFFの指示か所定時間プリント要求が無い場合は、ステップS 4 1 3で電源OFFの処理、あるいは省エネルギーモードに移行して、本処理を終了する。

10

【0 1 1 0】

一方、ステップS 4 0 3で、画像形成装置へのプリント要求があると検知した場合には、ステップS 4 0 4に進み、画像形成制御回路3 1 6は、定着器2 3に設けられているサーミスタ4 0 6の温度検出値THbを入力し(図9を参照)、その温度検出値THbが定着可能な下限の温度TL以上であるか否かを判断する。定着器2 3の温度が既に定着可能な下限の温度TL以上ある場合には、そもそも蓄電器4 5 5から電力を供給して定着器2 3の急速立ち上げを行う必要はない。その場合はステップS 4 1 0に進み、スイッチ4 6 3のオフ状態を維持することで商用電源3 0 1から通常の電力WLを定着器2 3に供給する。続くステップS 4 1 1はスイッチ4 6 3をオフすることで蓄電器4 5 5を負荷4 6 0から切断する処理であるが、この場合には元々スイッチ4 6 3はオフ状態に維持されている。

20

【0 1 1 1】

ステップS 4 0 4において、温度検出値THbが定着可能な下限の温度TL未満である場合には、ステップS 4 0 5に進む。ステップS 4 0 5では、蓄電器電圧検出回路4 5 7によって検出される蓄電器4 5 5の充電電圧Vcが、定電圧制御回路4 5 8が負荷4 6 0の駆動に必要な電圧Vdにまで昇圧可能な下限の電圧VL以上であるか否かを判断する。ここで、蓄電器4 5 5の充電電圧VcがVLに満たない場合は、充電が不十分であるとみなして、ステップS 4 1 0に進む。この充電が不十分のままスイッチ4 6 3をオンして蓄電器4 5 5からの電力を供給しても、定着器2 3の急速立ち上げに寄与しないばかりか、かえってその立ち上げに支障をきたすおそれもあるからである。

30

【0 1 1 2】

ステップS 4 0 5において、充電電圧VcがVL以上ある場合にはステップS 4 0 6に進み、蓄電器4 5 5を負荷4 6 0に接続すべくスイッチ4 6 3をオンする。したがって、負荷4 6 0は蓄電器4 5 5からの電力によって駆動することになる。これにより、商用電源の最大電流から規定される最大電力に対して余力ができ、その余力を定着器2 3に回すことが可能になることは、先述したとおりである。

【0 1 1 3】

そこで本実施形態では、ステップS 4 0 7において、定着器2 3への供給電力を、上記商用電源の最大電力に対する余力の電力WFだけ増加させる。具体的には、例えば、定着制御回路3 3 0のドライバ3 1 5内の基準電圧Vs 3 2 6(図9を参照)を、電力WFに相当する分上昇させ、定着器2 3への投入電力制限値を高くすることで、供給電力の増加を実現できる。これにより、定着器2 3に供給される電力は、商用電源3 0 1からの通常の電力WL+増加電力WFとなる。なお、このとき定着器2 3に供給される電力(WL+WF)は、商用電源3 0 1の電圧範囲内の最低電圧(例えば、電圧範囲を1 0 0 ~ 1 2 7 Vとすると、その下限電圧である1 0 0 V)に合わせて設定するのが望ましい。

40

【0 1 1 4】

上記のステップS 4 0 6, S 4 0 7によって蓄電器4 5 5からの電力が負荷4 6 0に供給されている間は、ステップS 4 0 8で、蓄電器電圧検出回路4 5 7によって検出される蓄電器4 5 5の充電電圧Vcが、定電圧制御回路4 5 8が負荷4 6 0の駆動に必要な電圧Vdにまで昇圧可能な下限の電圧VL以上に維持されているかどうかを監視する。更に、

50

ステップS 4 0 9で、サーミスタ4 0 6の温度検出値THbが、定着器2 3が定着可能な下限の温度TL以上になったかどうかを監視する。

【0 1 1 5】

ここで、蓄電器4 5 5の充電電圧VcがVLを下回ったとき（ステップS 4 0 8でNO）、または、サーミスタ4 0 6の温度検出値THb（すなわち、定着器2 3の温度）がTL以上になったとき（ステップS 4 0 9のYES）は、ステップS 4 1 0に進む。ステップS 4 1 0では、定着器2 3への供給電力を通常電力WLに戻す。具体的には、例えば、定着制御回路3 3 0のドライバ3 1 5内の基準電圧Vs 3 2 6（図9を参照）を、ステップS 4 0 7で増加した電力WFに相当する分降下させ、定着器2 3への投入電力制限値を低くすることで、通常電力WLへの降下を実現できる。

10

【0 1 1 6】

そして、ステップS 4 1 1で、スイッチ4 6 3をオフすることで蓄電器4 5 5を負荷4 6 0から切断する。

【0 1 1 7】

（本手順例1による電力制御の効果）

以上説明した、プリント要求の有無及び/又は蓄電器4 5 5の充電状態及び/又は定着器2 3の温度を加味した電力制御の効果を説明する。

【0 1 1 8】

図1 4は、本実施形態と、蓄電器を使用しない従来例のそれぞれについて、定着器への電力供給量の時間推移を示している。図1 4中、（B）の実線aは、本実施形態における定着器2 3への電力供給量を示しており、（C）の破線bは、蓄電器を使用しない従来例における定着器への電力供給量を示している。また、（A）の実線cと破線dはそれぞれ、定着器への電力供給に伴う本実施形態の定着器の温度の時間遷移、従来の定着器の温度の時間遷移を示している。

20

【0 1 1 9】

図1 4に示すように、定着器が定着可能な下限の温度TLよりも低い温度から立ち上げる場合、従来の画像形成装置では、定着器に商用電源の通常電力WLだけを供給し、その定着器の温度がTLに達するまでに時間t2を要していたところ、本実施形態のレーザービームプリンタ1 0 0においては、定着器2 3への電力供給量をWFだけ増加させているので、その定着器の温度がTLに達するまでの時間は、t2より短いt1で済む。

30

【0 1 2 0】

なお、上述の充電状態及び/又は定着器の温度を加味した電力制御では、ステップS 4 0 7のように、蓄電器4 5 5を負荷4 6 0から切断する条件を、定着器2 3の温度が定着可能な下限の温度を上回ったこととしたが、定着器2 3への供給電力、上昇温度および降下温度と時間の関係が予め分かっている場合には、ステップS 4 0 7のような条件の代わりに、経過時間あるいは総供給電力量で設定することも可能である。

【0 1 2 1】

以上のように、レーザービームプリンタ1 0 0内に蓄電器4 5 5を設け、定着起動時に蓄電器4 5 5から定着器2 3以外のモータ等の負荷4 6 0に電力を供給する。そのため、蓄電器4 5 5からの負荷4 6 0への電力供給が行われている間、余剰電力に相当する分、定着器2 3への電力制限値を増加させることが可能となる。その余剰電力を定着器2 3の立ち上げ電力として有効活用することで、定着器2 3の立ち上げ時間を短縮することができる。また、定着器2 3内には、主ヒータ、副ヒータといった複数の熱源を必要としないため定着器の構成を簡素化することができるとともに、画像形成装置の構成や印字速度等の性能によってはオンデマンド定着の実現が可能となる。

40

【0 1 2 2】

更に、上記の効果に加え、プリンタの電源オンまたは省エネルギーモードからの復帰時に、蓄電器4 5 5の充電状態を確認するとともに、プリント要求の有無を確認する。このとき、レーザービームプリンタ1 0 0の立ち上げへの電力供給を、蓄電器4 5 5の充電よりも優先させることで、蓄電器4 5 5の充電により、レーザービームプリンタ1 0 0の立ち上

50

げへの電力供給が阻害されるのを防止できる。また、プリント要求の有無を確認するとき、プリント要求が無いと判断された場合、蓄電器 4 5 5 の充電状態が不十分であれば、ただちに蓄電器 4 5 5 の充電過程に入るので、次のプリントに備え、素早く蓄電器 4 5 5 を使用可能な状態にすることができる。

【 0 1 2 3 】

以上、本発明の第 1 の実施形態を説明した。以下では、別の実施形態をいくつか説明する。それぞれ、画像形成装置の概略構成をはじめ各部の構成および動作も上述した第 1 の実施形態と概ね同様であるが、給電制御系の構成に特徴的な違いを呈するものである。そこで以下の実施形態では、第 1 の実施形態で用いた図面を援用すると共に、新たに用いる図面については、第 1 の実施形態と共通する構成には同一の参照番号を付してそれらの説明は省略し、他の実施形態と相違する構成または動作について説明することにする。

【 0 1 2 4 】

(本実施形態の電力制御の手順例 2)

図 1 5 は、本実施形態における画像形成制御回路 3 1 6 による、プリンタの電源オンまたは省エネルギーモードからの復帰時の電力制御の動作例 2 を示すフローチャートである。

【 0 1 2 5 】

第 1 の手順例 (図 1 3 B) との違いは、蓄電器 4 5 5 の充電電圧 V_c が略一杯 (V_H) になるまで、プリント要求の有無を所定のタイミングで検知し続けている点である。本処理は、プリンタの電源オンまたは省エネルギーモードからの復帰でプリント要求を受けた時に開始する。

【 0 1 2 6 】

まず、ステップ S 7 0 1 で、プリンタ電源のオン、あるいは省エネルギーモードからの復帰を判定する。プリンタ電源のオン、あるいは省エネルギーモードからの復帰であれば、ステップ S 7 0 2 で蓄電器 4 5 5 を充電回路 4 5 6 に接続する。

【 0 1 2 7 】

ステップ S 7 0 3 で、画像形成装置におけるプリント要求の有無を検知する。プリント要求が無いと検知した場合には、そもそも蓄電器 4 5 5 から電力を供給して定着器 2 3 の急速立ち上げを行う必要はないので、ステップ S 7 1 3 に進む。ステップ S 7 1 3 はスイッチ 4 6 3 をオフすることで蓄電器 4 5 5 を負荷 4 6 0 から切断する処理である。この場合には元々スイッチ 4 6 3 はオフ状態に維持されているのでステップ S 7 1 4 に進み、蓄電器 4 5 5 が略一杯 (V_H) かどうかを蓄電器電圧検出回路 4 5 7 で検出する。蓄電器 4 5 5 が略一杯であれば、ステップ S 7 1 5 に進んで充電を終了する。ステップ S 7 1 6 で電源 OFF の指示か所定時間プリント要求が無いかを判定し、その間はステップ S 7 0 3 に戻ってプリント要求を待つ。電源 OFF の指示か所定時間プリント要求が無い場合は、ステップ S 7 1 3 で電源 OFF の処理、あるいは省エネルギーモードに移行して、本処理を終了する。

【 0 1 2 8 】

蓄電器 4 5 5 が略一杯でなければ、ステップ S 7 0 3 に戻りプリント要求の有無を検知する。プリント要求が無い場合には、同様にステップ S 7 1 3 に進み、ステップ S 7 0 3 - S 7 1 3 - S 7 1 4 を繰り返す。

【 0 1 2 9 】

一方、ステップ S 7 0 3 で、プリント要求が有ると検知した場合には、手順例 1 と同様にステップ S 7 0 4 に進み、画像形成制御回路 3 1 6 は、定着器 2 3 に設けられているサーミスタ 4 0 6 の温度検出値 T_{Hb} を入力し (図 9 を参照)、その温度検出値 T_{Hb} が定着可能な下限の温度 T_L 以上であるか否かを判断する。定着器 2 3 の温度が既に定着可能な下限の温度 T_L 以上ある場合には、そもそも蓄電器 4 5 5 から電力を供給して定着器 2 3 の急速立ち上げを行う必要はない。従って、ステップ S 7 1 1 に進みスイッチ 4 6 3 のオフ状態を維持することで、商用電源 3 0 1 から通常の電力 W_L を定着器 2 3 に供給する。続くステップ S 7 1 2 はスイッチ 4 6 3 をオフすることで蓄電器 4 5 5 を負荷 4 6 0 から切

断する処理であるが、この場合には元々スイッチ 4 6 3 はオフ状態に維持されている。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 7 0 4 において、温度検出値 THb が定着可能な下限の温度 TL 未満である場合には、ステップ S 7 0 5 に進む。ステップ S 7 0 5 では、蓄電器電圧検出回路 4 5 7 によって検出される蓄電器 4 5 5 の充電電圧 V c が、定電圧制御回路 4 5 8 が負荷 4 6 0 の駆動に必要な電圧 V d にまで昇圧可能な下限の電圧 VL 以上であるか否かを判断する。ここで、蓄電器 4 5 5 の充電電圧 V c が VL に満たない場合は、充電が不十分であるとみなして、上記ステップ S 7 0 4 で定着器 2 3 の温度が既に定着可能な下限の温度 TL 以上ある場合と同様にステップ S 7 1 1 に進む。この充電が不十分なままスイッチ 4 6 3 のオンして蓄電器 4 5 5 からの電力を供給しても、定着器 2 3 の急速立ち上げに寄与しないばかりか、かえってその立ち上げに支障をきたすおそれもあるからである。

10

【 0 1 3 1 】

ステップ S 7 0 5 において充電電圧 V c が VL 以上ある場合には、ステップ S 7 0 6 に進みで蓄電器 4 5 5 を充電回路 4 5 6 から遮断し、ステップ S 7 0 7 に進む。ステップ S 7 0 7 において、蓄電器 4 5 5 を負荷 4 6 0 に接続すべく、スイッチ 4 6 3 をオンする。したがって、負荷 4 6 0 は蓄電器 4 5 5 からの電力によって駆動することになる。これにより、第 1 の手順例と同様に、商用電源 3 0 1 の最大電流から規定される最大電力に対して余力ができ、その余力を定着器 2 3 に回すことが可能になる。

【 0 1 3 2 】

そこで第 1 の手順例と同様に、本手順例 2 では、ステップ S 7 0 8 において、定着器 2 3 への供給電力を、上記商用電源の最大電力に対する余力の電力 WF だけ増加させる。具体的には、例えば、定着制御回路 3 3 0 のドライバ 3 1 5 内の基準電圧 V s 3 2 6 (図 9 を参照) を、電力 WF に相当する分上昇させ、定着器 2 3 への投入電力制限値を高くすることで実現できる。これにより、定着器 2 3 に供給される電力は、商用電源 3 0 1 からの通常の電力 WL + WF となる。なお、このとき定着器 2 3 に供給される電力 (WL + WF) は、商用電源 3 0 1 の電圧範囲内の最低電圧 (例えば、電圧範囲を 1 0 0 ~ 1 2 7 V とすると、その下限電圧である 1 0 0 V) に合わせて設定するのが望ましい。

20

【 0 1 3 3 】

上記のステップ S 7 0 7 , S 7 0 8 によって蓄電器 4 5 5 からの電力が負荷 4 6 0 に供給されている間は、ステップ S 7 0 9 で、蓄電器電圧検出回路 4 5 7 によって検出される蓄電器 4 5 5 の充電電圧 V c が、定電圧制御回路 4 5 8 が負荷 4 6 0 の駆動に必要な電圧 V d にまで昇圧可能な下限の電圧 VL 以上に維持されているかどうかを監視する。更に、ステップ S 7 1 0 で、サーミスタ 4 0 6 の温度検出値 THb が、定着器 2 3 が定着可能な下限の温度 TL 以上になったかどうかを監視する。

30

【 0 1 3 4 】

ここで、蓄電器 4 5 5 の充電電圧 V c が VL を下回ったとき (ステップ S 7 0 9 の NO) 、または、サーミスタ 4 0 6 の温度検出値 THb (すなわち、定着器 2 3 の温度) が TL 以上になったとき (ステップ S 7 1 0 の YES) は、ステップ S 7 1 1 に進み、定着器 2 3 への供給電力を通常電力 WL に戻す。具体的には、例えば、定着制御回路 3 3 0 のドライバ 3 1 5 内の基準電圧 V s 3 2 6 (図 9 を参照) を、ステップ S 7 0 8 で増加した電力 WF に相当する分降下させ、定着器 2 3 への投入電力制限値を低くすることで実現できる。

40

【 0 1 3 5 】

そして、ステップ S 7 1 2 で、スイッチ 4 6 3 をオフすることで蓄電器 4 5 5 を負荷 4 6 0 から切断する。

【 0 1 3 6 】

(本手順例 2 による電力制御の効果)

本手順例 2 においては、蓄電器 4 5 5 の充電電圧 V c が略一杯になるまで、任意の間隔で検知することにより、蓄電器 4 5 5 の過充電を防止することができる。また、蓄電器 4 5 5 が使用可能な充電状態になるまで、プリント要求の有無を任意の間隔で確認し続ける

50

ことにより、速やかに蓄電器 455 の充電が行なえると同時に、レーザビームプリンタ 100 の立ち上げ時には、レーザビームプリンタ 100 の立ち上げへの電力供給を、蓄電器 455 の充電よりも優先させることで、蓄電器 455 の充電により、レーザビームプリンタ 100 の立ち上げへの電力供給が阻害されるのを防止できる。

【0137】

(本実施形態の電力制御の手順例 3)

図 16 は、本実施形態における画像形成制御回路 316 による、プリンタの電源オンまたは省エネルギーモードからの復帰時の電力制御の動作手順例 3 を示すフローチャートである。

【0138】

10

第 1 の手順例 (図 13B) では、定着器 23 の温度 THb が定着可能な下限の温度 TL に到達しているかどうかで、蓄電器 455 を使用するかどうかを決定する。しかし、手順例 3 では、蓄電器 455 を使用せずにウォームアップタイムが 15 sec 以内である定着器 23 の温度 TL1 に到達しているかどうかで、蓄電器 455 を使用するかどうかを決定する。ちなみに、本手順例 3 において、蓄電器 455 を使用せずにウォームアップタイムが 15 sec 以内である場合の定着器 23 の温度 TL1 は、120 である。本処理は、プリンタの電源オンまたは省エネルギーモードからの復帰でプリント要求を受けた時に開始する。

【0139】

まず、ステップ S801 で、プリンタ電源のオン、あるいは省エネルギーモードからの復帰を判定する。プリンタ電源のオン、あるいは省エネルギーモードからの復帰であれば、ステップ S802 で蓄電器 455 を充電回路 456 に接続する。

20

【0140】

ステップ S803 で、画像形成装置においてプリント要求の有無を検知する。プリント要求が無いと検知した場合には、そもそも蓄電器 455 から電力を供給して定着器 23 の急速立ち上げを行う必要はないので、ステップ S813 に進む。ステップ S813 はスイッチ 463 をオフすることで蓄電器 455 を負荷 460 から切断する処理であるが、この場合には元々スイッチ 463 はオフ状態に維持されている。従って、ステップ S814 に進み、蓄電器 455 が略一杯かどうか蓄電器電圧検出回路 457 で検出する。蓄電器 455 が略一杯であれば、ステップ S815 に進み、充電を終了する。ステップ S816 で電源 OFF の指示か所定時間プリント要求が無いかを判定し、その間はステップ S803 に戻ってプリント要求を待つ。電源 OFF の指示か所定時間プリント要求が無い場合は、ステップ S813 で電源 OFF の処理、あるいは省エネルギーモードに移行して、本処理を終了する。

30

【0141】

蓄電器 455 が略一杯でなければ、ステップ S803 に進み、プリント要求の有無を検知する。プリント要求が無い場合には、同様にステップ S813 に進む。

【0142】

一方、ステップ S803 で、プリント要求があると検知した場合には、手順例 2 と同様にステップ S804 に進み、画像形成制御回路 316 は、定着器 23 に設けられているサーミスタ 406 の温度検出値 Hb を入力し (図 9 を参照)、その温度検出値 VHb が定着可能な下限の温度 TL1 以上であるか否かを判断する。定着器 23 の温度が既に定着可能な下限の温度 TL1 以上ある場合には、そもそも蓄電器 455 から電力を供給して定着器 23 の急速立ち上げを行う必要はない。従って、ステップ S811 に進み、スイッチ 463 のオフ状態を維持することで商用電源 301 から通常の電力 WL を定着器 23 に供給する。続くステップ S812 はスイッチ 463 をオフすることで蓄電器 455 を負荷 460 から切断する処理であるが、この場合には元々スイッチ 463 はオフ状態に維持されている。

40

【0143】

ステップ S804 において、温度検出値が定着可能な下限の温度 TL1 未満である場合には、ステップ S805 に進む。ステップ S805 では、蓄電器電圧検出回路 457 によ

50

って検出される蓄電器 455 の充電電圧 V_c が、定電圧制御回路 458 が負荷 460 の駆動に必要な電圧 V_d にまで昇圧可能な下限の電圧 V_L 以上であるか否かを判断する。ここで、蓄電器 455 の充電電圧 V_c が V_L に満たない場合は、充電が不十分であるとみなして、上記ステップ S804 で定着器 23 の温度が既に定着可能な下限の温度 T_{L1} 以上ある場合と同様に、ステップ S811 に進む。この充電が不十分なままスイッチ 463 をオンして蓄電器 455 からの電力を供給しても、定着器 23 の急速立ち上げに寄与しないばかりか、かえってその立ち上げに支障をきたすおそれもあるからである。

【0144】

ステップ S805 において、充電電圧 V_c が V_L 以上ある場合には、ステップ S806 に進んで蓄電器 455 を充電回路 456 から遮断し、ステップ S807 に進む。ステップ S807 において、蓄電器 455 を負荷 460 に接続すべく、スイッチ 463 をオンする。したがって、負荷 460 は蓄電器 455 からの電力によって駆動することになる。これにより、手順例 1 及び 2 と同様に、商用電源 301 の最大電流から規定される最大電力に対して余力ができ、その余力を定着器 23 に回すことが可能になる。

【0145】

そこで第 1、第 2 の手順例と同様に、本手順例 3 では、ステップ S808 において、定着器 23 への供給電力を、上記商用電源の最大電力に対する余力の電力 WF だけ増加させる。具体的には、例えば、定着制御回路 330 のドライバ 315 内の基準電圧 V_{s326} (図 9 を参照) を、電力 WF に相当する分上昇させ、定着器 23 への投入電力制限値を高くすることで実現できる。これにより、定着器 23 に供給される電力は、商用電源 301 からの通常の電力 $WL + WF$ となる。なお、このとき定着器 23 に供給される電力 ($WL + WF$) は、商用電源 301 の電圧範囲内での最低電圧 (例えば、電圧範囲を $100 \sim 127$ V とすると、その下限電圧である 100 V) に合わせて設定するのが望ましい。

【0146】

上記のステップ S807、S808 によって蓄電器 455 からの電力が負荷 460 に供給されている間は、ステップ S809 で、蓄電器電圧検出回路 457 によって検出される蓄電器 455 の充電電圧 V_c が、定電圧制御回路 458 が負荷 460 の駆動に必要な電圧 V_d にまで昇圧可能な下限の電圧 V_L 以上に維持されているかどうかを監視する。又、ステップ S810 で、サーミスタ 406 の温度検出値 V_{Hb} が、定着器 23 が定着可能な下限の温度 T_{L1} 以上になったかどうかを監視する。

【0147】

ここで、蓄電器 455 の充電電圧 V_c が V_L を下回ったとき (ステップ S809 の NO)、または、サーミスタ 406 の温度検出値 (すなわち、定着器 23 の温度) が T_{L1} 以上になったとき (ステップ S810 の YES) は、ステップ S811 に進む。ステップ S811 では、定着器 23 への供給電力を、通常電力 WL に戻す。具体的には、例えば、定着制御回路 330 のドライバ 315 内の基準電圧 V_{s326} (図 9 を参照) を、ステップ S808 で増加した電力 WF に相当する分降下させ、定着器 23 への投入電力制限値を低くすることで実現できる。

【0148】

そして、ステップ S812 で、スイッチ 463 をオフすることで蓄電器 455 を負荷 460 から切断する。

【0149】

(本手順例 3 による電力制御の効果)

以上説明したプリント要求の有無及び / 又は蓄電器 455 の充電状態及び / 又は定着器 23 の温度を加味した電力制御の効果を説明する。

【0150】

図 17 は、本実施形態の定着器 23 の温度 $< T_{L1}$ と、本実施形態の定着器 23 の温度 T_{L1} のそれぞれについて、定着器への電力供給量の時間推移を示している。図 17 中、(B) の実線 a は、本実施形態の定着器 23 の温度 $< T_{L1}$ における定着器 23 への電力供給量を示しており、(C) の破線 b は、本実施形態の定着器 23 の温度 T_{L1} における定着

10

20

30

40

50

器への電力供給量を示している。また、(A)の実線c及び破線dはそれぞれ、定着器への電力供給に伴う本実施形態の定着器23の温度<TL1における定着器の温度の時間遷移、本実施形態の定着器23の温度 TL1における定着器の温度の時間遷移を示している。

【0151】

定着器23の温度を検出し、レーザビームプリンタ100の立ち上げ速度を予測することで、定着器23の温度が定着可能な下限の温度TLより低い場合でも、TL1以上の場合、通常電力WLのみで蓄電器455を使用せず、ウォームアップタイム15sec以内で定着可能な下限の温度TL以上になるので、蓄電器455の充電状態が不十分である場合におけるレーザビームプリンタ100のオンデマンド立ち上げ可能な機会を大幅に増加させることが可能となる。また、蓄電器455を無駄に使用することを防止でき、省エネルギーにつながる。

10

【0152】

[他の実施形態]

上述の各実施形態では、電磁誘導加熱方式の定着器23を使用した。その他の方式の定着器を使用することも可能である。本実施形態では、セラミック面状発熱ヒータ方式の定着器について説明する。

【0153】

(本実施形態の定着器の構成例)

図18は、本実施形態におけるセラミック面状発熱ヒータ方式の定着器600の横断面構造を示す図である。

20

【0154】

610はステーであり、このステー610はセラミックヒータ640を露呈させて支持した横断面U字状の本体部611と、該本体部を対向する加圧ローラ620側へ加圧する加圧部613とで構成されている。ここで、セラミック面状発熱ヒータは、発熱体が後述のニップ部と反対側であっても、発熱体がニップ部側であっても構わない。614はステー610に外嵌させてある横断面円形の耐熱性フィルム(以下、「フィルム」と略称する)である。

【0155】

加圧ローラ620は、セラミックヒータ640との間にフィルム614を挟んで圧接ニップ部(定着ニップ部)Nを形成し、且つフィルム614を回転駆動させるフィルム外面接触駆動手段として作用する。このフィルム駆動ローラ兼加圧ローラ620は、芯金620aとシリコンゴム等よりなる弾性体層620bと、最外層の離形層620cとよりなる。そして、不図示の軸受け手段・付勢手段により所定の押圧力をもってフィルム614を挟ませてセラミックヒータ640の表面に圧接させて配設してある。この加圧ローラ620は、モータMによる回転駆動により、この加圧ローラ620とフィルム614の外面との摩擦力で該フィルムに搬送力を付与する。

30

【0156】

図19は、セラミック面状発熱ヒータ640の具体的な構造例を示す図である。図19の(a)はセラミック面状発熱ヒータ640の断面図であり、図19の(b)は発熱体601が形成されている面を示している。

40

【0157】

セラミック面状発熱ヒータは、SiC、AlN、Al₂O₃等のセラミックス系の絶縁基板607と絶縁基板面上にペースト印刷等で形成されている発熱体601と、発熱体保護しているガラス等の保護層606とから構成されている。保護層上には、セラミック面状発熱ヒータの温度を検出する温度検出素子としてのサーミスタ605、及び過昇温を防止する手段として例えば温度ヒューズ602が配置されている。サーミスタ605は発熱体601に対して絶縁距離を確保できるように、絶縁耐圧を有する絶縁物を介して配置されている。もっとも、過昇温を防止する手段としては温度ヒューズの他にサーモスイッチ等を使用してもよい。

【0158】

50

発熱体 601 は、電力が供給されると発熱する部分と、その発熱部分に接続した導電部 603 と、コネクタを介して電力が供給される電極部 604 とから構成され、発熱部 601 は通紙可能な最大の記録紙幅 LF とほぼ同じ長さとしている。2つの電極 604 のうち 1 つへは、交流電源の HOT 側端子が温度ヒューズ 602 を介して接続されている。電極部は発熱体を制御するトライアック 639 に接続され、交流電源の NEUTRAL 端子に接続される。

【0159】

図 20 は、本実施形態における定着制御回路 630 の構成を示す図である。この定着制御回路 630 はセラミック面状発熱ヒータ方式によるものであるが、図 9 では定着制御回路 330 と置き換えることができるものである。

10

【0160】

本実施形態におけるレーザビームプリンタ 100 は、商用電源 301 を AC フィルタ (図示せず) を介してセラミック面状発熱ヒータ 640 の発熱体 601 へ供給することによりセラミック面状発熱ヒータの発熱体 601 を発熱させる。この発熱体 601 への電力供給は、トライアック 639 によって通電・遮断が制御される。抵抗 631, 632 はトライアック 639 のためのバイアス抵抗であり、フォトリアックカプラ 633 は一次、二次間を隔離するためのデバイスである。フォトリアックカプラ 633 の発光ダイオードに通電することにより、トライアック 639 をオンする。抵抗 634 はフォトリアックの電流を制限するための抵抗であり、トランジスタ 635 によりオン/オフする。トランジスタ 635 はドライバ回路 650 および抵抗 636 を介して画像形成制御回路 316 から送られるオン信号に従って動作する。ドライバ回路 650 は、電流実効値検出回路 652、発振回路 655、コンパレータ等の比較器 653、654 で示される基準電圧 V_s 、クロック生成部 651 で構成される。

20

【0161】

また、AC フィルタ (図示せず) を介して、交流電源は、ゼロクロス検出回路 618 に入力される。ゼロクロス検出回路 618 では、商用電源 301 があるしきい値以下の電圧になっていることをクロック生成部 651 に対してパルス信号により報知する。以下、クロック生成部 651 に送信されるこの信号を ZEROX 信号と呼ぶ。クロック生成部 651 は ZEROX 信号のパルスのエッジを検知する。

【0162】

30

サーミスタ 605 によって検出される温度は、抵抗 637 とサーミスタ 605 との分圧として検出され、画像形成制御回路 316 に TH 信号として A/D 入力される。セラミック面状発熱ヒータ 640 の温度は、TH 信号として画像形成制御回路 316 において監視され、画像形成制御回路 316 の内部で設定されているセラミック面状発熱ヒータの設定温度と比較した結果を画像形成制御回路 316 の D/A ポートからのアナログ信号または PWM によってクロック生成部 651 に送信される。

【0163】

クロック生成部 651 は、エンジン制御回路 316 から送られた信号からセラミック面状発熱ヒータを構成する発熱体 601 に供給するべき電力を算出し、その供給する電力に対応した位相角 (位相制御) に換算する。ゼロクロス検出回路 618 は ZEROX 信号をクロック生成部 651 へ出力し、クロック生成部 651 は同期をとってトランジスタ 635 にオン信号を送信し、所定の位相角 α にてヒータ 640 へ通電する。

40

【0164】

図 21 は、その通電状態の波形を示している。

【0165】

ZEROX 信号は、商用電源周波数 (50 Hz) から決まる周期 $T (= 1 / 50 \text{ sec})$ の繰り返しパルスで、これが画像形成制御回路 316 へ送信されており、パルスの中央部が商用電源の位相 0° , 180° と電圧が 0 V (ゼロクロス) となるタイミングを示している。

【0166】

50

画像形成制御回路 316 は、上記のようにゼロクロスタイミングから所定のタイミングを経てトライアック 639 をオンするオン信号を送信し、商用電源電圧（正弦波）の半波において所定の位相角 α にて発熱体（ヒータ）601 への通電が開始されるように制御している。トライアック 639 は、次のゼロクロスタイミングにてオフとなり、次の半波においてオン信号により同位相角 α で発熱体 601 への通電が開始される。さらに、次のゼロクロスタイミングにてオフとなる。

【0167】

発熱体 601 は抵抗体であるため、発熱体の両端に印加される電圧波形は流れる電流波形と等しくなり、図 21 に示すように 1 周期において正負対称の電流波形を示す。ヒータへの電力供給を増加させる場合には、ゼロクロスからオン信号を送信するタイミングを早め、逆に電力供給を低減させる場合には、ゼロクロスからオン信号を送信するタイミングを遅くする。この制御を 1 周期あるいは必要に応じて複数周期ごとに行うことでセラミック面状発熱ヒータ 640 の温度をコントロールしている。

【0168】

図 20 の 625 は、定着器 600 のセラミック面状発熱ヒータ 640 へ流れる電流を検出するためのカレントトランスである。カレントトランス 625 で検出した検出電流は、電流実効値を検出する IC 等で構成される電流実効値検出回路 652 によって実効値が測定され、検出された電流（電圧）値は比較器 653 の（-）入力端子へ、所定の基準電圧 V_{s654} は比較器 653 の（+）入力端子へそれぞれ送信され、比較器 653 により双方の値を比較する。比較器 653 は、電流検出値が基準電圧 V_{s654} よりも大きい場合には、基準電圧 V_{s654} に対応する電流以上に大きくならないように、ゼロクロスタイミングからオン信号を送信するまでの時間を予め定めた時間（所定の位相角）以上にするようにクロック生成部 651 へ出力する。

【0169】

以上のように、画像形成制御回路 316 は常時電流をモニタし、検出された平均電流より所定の最大実効電流を超えないような位相角を演算により決定し、セラミック面状発熱ヒータ 640 への最大電力の制御を行っている。

【0170】

万一、画像形成制御回路 316 等の故障により、発熱体が熱暴走に至り温度ヒューズ 602 が所定の温度以上になると、温度ヒューズ 602 がオープンとなる。温度ヒューズ 602 のオープンにより、セラミック面状発熱ヒータ 640 への通電経路が遮断され、発熱体 601 への通電が断たれることにより、故障時の保護がなされている。

【0171】

（本実施形態の電力制御例）

以上のような構成において、本実施形態では次のように電力制御を行う。

【0172】

画像形成制御回路 316 は、レーザビームプリンタ 100 の待機時あるいは蓄電器 455 からの電力供給が不要な時は、スイッチ 463 をオフにするとともに、充電回路 456 を動作させ蓄電器 455 を充電しておく。

【0173】

画像形成動作開始時等の定着器 23 の使用時においては、画像形成制御回路 316 はスイッチ 463 をオンにして、蓄電器 455 からの電力により負荷 460 を駆動する。したがって、蓄電器 455 からの電力供給により負荷 460 で消費する電力分が、商用電源から消費されなくなるため、商用電源の最大電流から規定される最大電力に対して余力ができることになる。

【0174】

たとえば、定着器 23 の温度立ち上げ時において、定着制御回路 630 の一次側（AC 側）で 11 A の電流が流れており、スイッチング電源回路 470 の一次側（AC 側）で 3 A の電流が流れているとする。定着制御回路 630 での入力電圧に依存する電力等のバラツキを約 1 A 見込むと、その合計電力は、（定着制御回路 630 とスイッチング電源回路

10

20

30

40

50

470の力率 \cos が共に1であると仮定すると、)15A(=11A+3A+1A)となり商用電源の最大電流15A以内、つまり許容電力1500W(=100V×15A)内に収まる。

【0175】

このような条件の下、蓄電器455から負荷460への電力供給により、スイッチング電源回路470の一次側(AC側)での電流値が2A軽減したとすると、蓄電器455からの電力により負荷460を駆動している間、この2A分の電力(200W=100V×2A)が商用電源から消費されなくなるため、商用電源の最大供給電流に対して余力ができることになる。

【0176】

このため、画像形成装置制御回路316は、定着器600への投入電力制限値に相当するセラミック面状発熱ヒータ640への通電位相角をこの2Aに相当する分0°側へ小さくし、定着器23への投入電力制限値を高くする。したがって、定着制御回路630の一次側(AC側)で13A、スイッチング電源回路470の一次側(AC側)で1A、バラツキは変わらず約1Aとすると、その合計電流は同様に15A(=13A+1A+1A)で商用電源の最大許容電力内に収まる。なお、当然のことながら、実際の設計時には設計バラツキを考慮して、商用電源の最大供給可能な電流を超えないようにしておく必要がある。

【0177】

以上のように、本実施形態のようなセラミック面状発熱ヒータ方式の定着器を用いた構成においても、電磁誘導加熱方式の定着器の場合と同様、レーザビームプリンタ100内に蓄電器455を設け、定着器600の起動時に蓄電器455から定着器600以外のモータ等の負荷460に電力を供給する。そこで、蓄電器455からの電力供給が行われている間、余剰電力に相当する分、定着器600への電力制限値を増加させることが可能となる。その余剰電力を定着器600の立ち上げ電力として有効活用することで、定着器の立ち上げ時間を短縮することができる。

【0178】

そして、上記第1～第3の手順例で説明したのと同様に、「プリンタの電源オン又は省エネルギーモードからの復帰」時において、適宜、プリント要求の有無及び/又は蓄電器455の充電状態及び/又は定着器600の温度を加味した電力制御を行なう。これにより、蓄電器455の充電電圧 V_c が略一杯になるまで任意の間隔で検知し、蓄電器455の過充電を防止することができる。

【0179】

また、蓄電器455が使用可能な充電状態になるまで、プリント要求の有無を任意の間隔で確認し続け、速やかに蓄電器455の充電が行なえる。同時に、レーザビームプリンタ100の立ち上げ時には、レーザビームプリンタ100の立ち上げへの電力供給を蓄電器455の充電よりも優先させ、蓄電器455の充電により、レーザビームプリンタ100の立ち上げへの電力供給が阻害されるのを防止できる。更に、定着器600の温度を検出してレーザビームプリンタ100の立ち上げ速度を予測する。そして、定着器600の温度が定着可能な下限の温度 T_L より低い場合でも T_{L1} 以上の場合、通常電力 W_L のみで蓄電器455を使用せず、ウォームアップタイム15sec以内で定着可能な下限の温度 T_L 以上になる。従って、蓄電器455の充電状態が不十分である場合におけるレーザビームプリンタ100のオンデマンド立ち上げ可能な機会を大幅に増加させることが可能となる。

【0180】

また、蓄電器455を無駄に使用することを防止でき、省エネルギーにつながる。蓄電器455から、定着器600以外のモータ等の負荷460に電力を供給することで、蓄電器455からの電力供給が行なわれている間、余剰電力に相当する分、定着器600への電力制限値を増加させることが可能となる。その余剰電力を定着器600の立ち上げ電力として有効活用することで、定着器600の立ち上げ時間を短縮することができる。また

10

20

30

40

50

、定着器 6 0 0 内には主ヒータ、副ヒータといった複数の熱源を必要としないため、定着器の構成を簡素化することができるとともに、画像形成装置の構成や印字速度等の性能によってはオンデマンド定着の実現が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 8 1 】

【図 1】本実施形態に係るレーザビームプリンタの概略構成図である。

【図 2】本実施形態に係るレーザビームプリンタのスキヤナユニットの構成を示す図である。

【図 3】本実施形態における電磁誘導加熱方式の定着器の横断面構造を示す図である。

【図 4】本実施形態における電磁誘導加熱方式の定着器の正面構造を示す図である。 10

【図 5】本実施形態における定着器を構成する定着ベルトガイド部材を示す図である。

【図 6】交番磁束の発生の様子を模式的に表した図である。

【図 7】本実施形態における定着ベルトの層構成を示す図である。

【図 8】本実施形態におけるレーザビームプリンタの給電制御系の構成を示す図である。

【図 9】本実施形態における定着制御回路の構成を示すブロック図である。

【図 10】本実施形態における定着制御回路におけるスイッチング電流を示す図である。

【図 11】本実施形態における定着器に投入される電力の最大電力を制限をするリミッタ動作を説明する図である。

【図 12】本実施形態における定着器に投入される最大電力の電圧依存性を説明する図である。 20

【図 13A】本実施形態の画像形成制御回路の構成例を示す図である。

【図 13B】本実施形態における蓄電器の充電状態及び / 又は定着器の温度を加味した電力制御動作の手順例 1 を示すフローチャートである。

【図 14】図 13B の手順例 1 による電力制御動作の効果を説明する図である。

【図 15】本実施形態における蓄電器の充電状態及び / 又は定着器の温度を加味した電力制御動作の手順例 2 を示すフローチャートである。

【図 16】本実施形態における蓄電器の充電状態及び / 又は定着器の温度を加味した電力制御動作の手順例 3 を示すフローチャートである。

【図 17】図 16 の手順例 3 による電力制御動作の効果を説明する図である。 30

【図 18】他の実施形態におけるセラミック面状発熱ヒータ方式の定着器の横断面構造を示す図である。

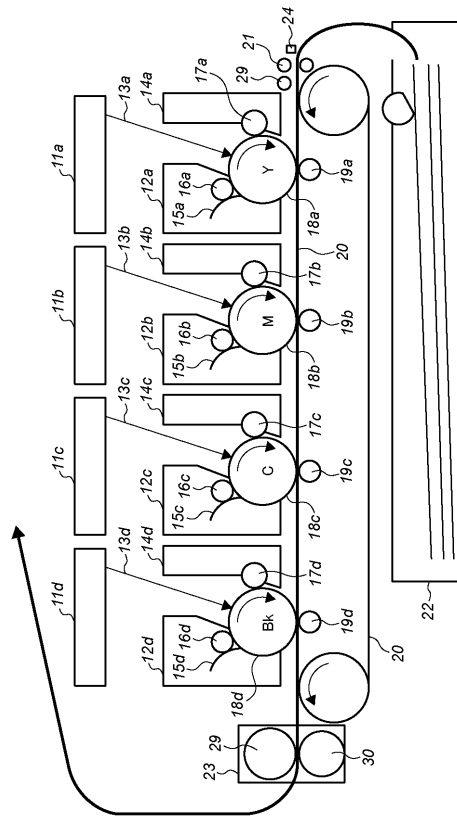
【図 19】他の実施形態におけるセラミック面状発熱ヒータの具体的な構造例を示す図である。

【図 20】他の実施形態における定着制御回路の構成を示す図である。

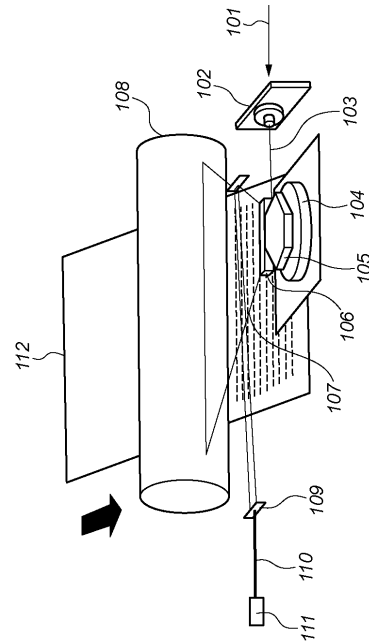
【図 21】他の実施形態におけるヒータへ通電している時の波形を示している。

【図 22】従来の電磁誘導加熱方式の定着器における定着電力とプリント可能温度に達する時間との関係を示す図である。

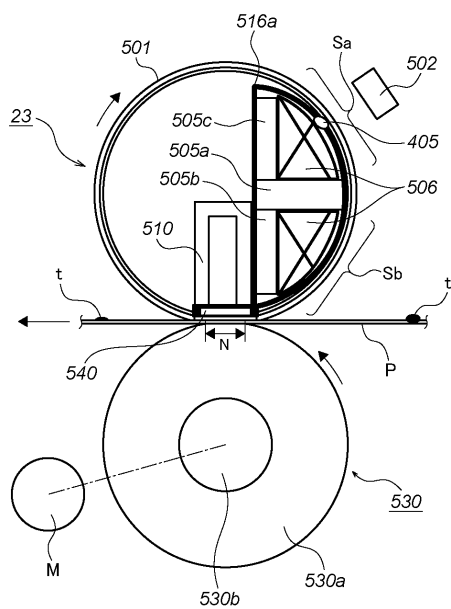
【図 1】



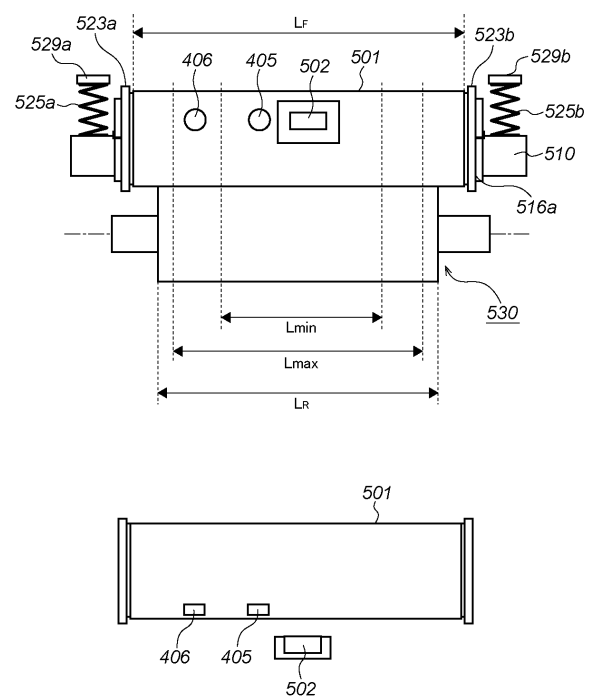
【図 2】



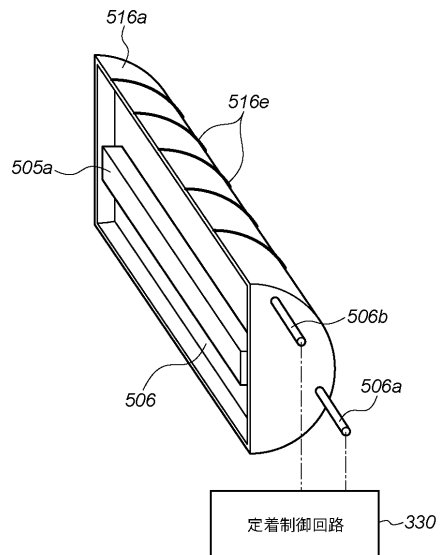
【図 3】



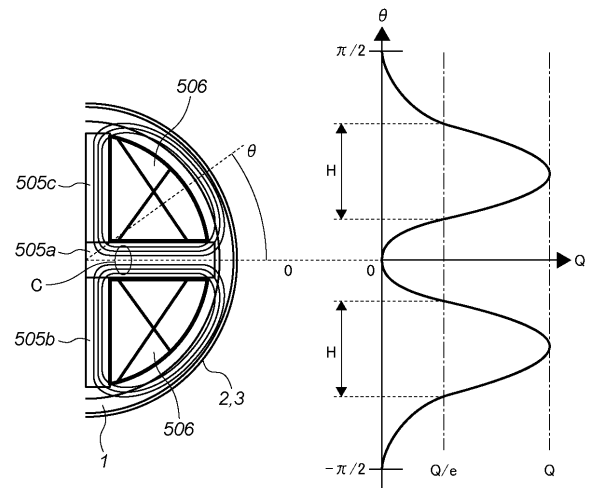
【図 4】



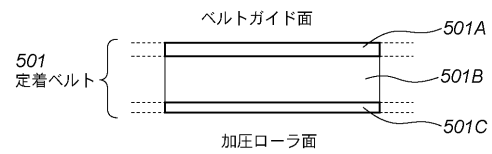
【 図 5 】



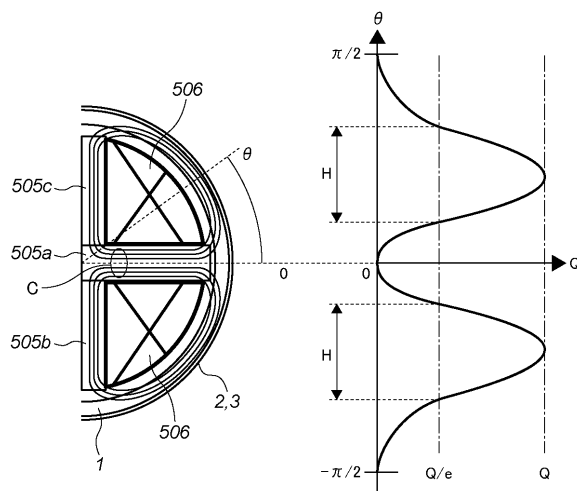
【 図 6 】



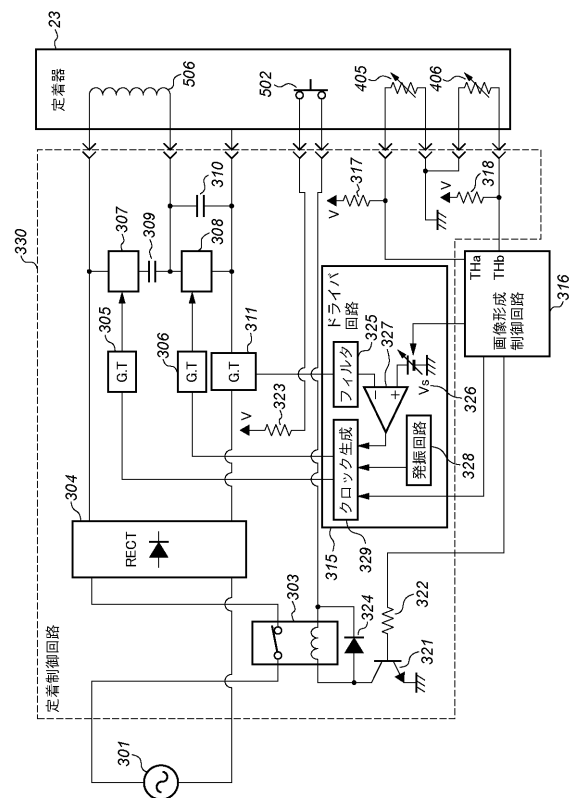
【圖 7】



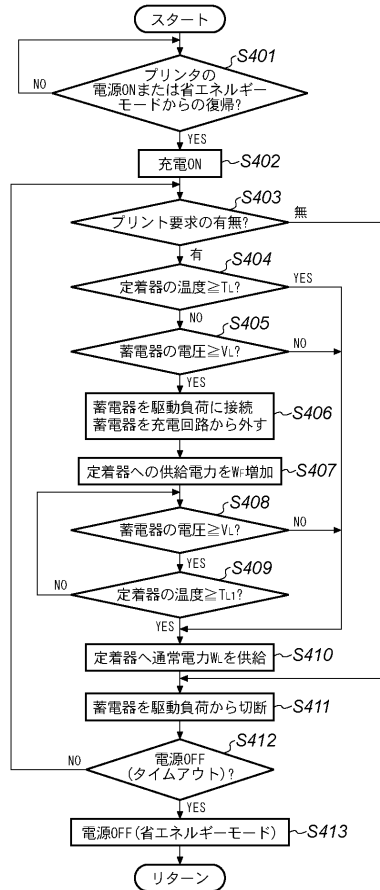
【圖 8】



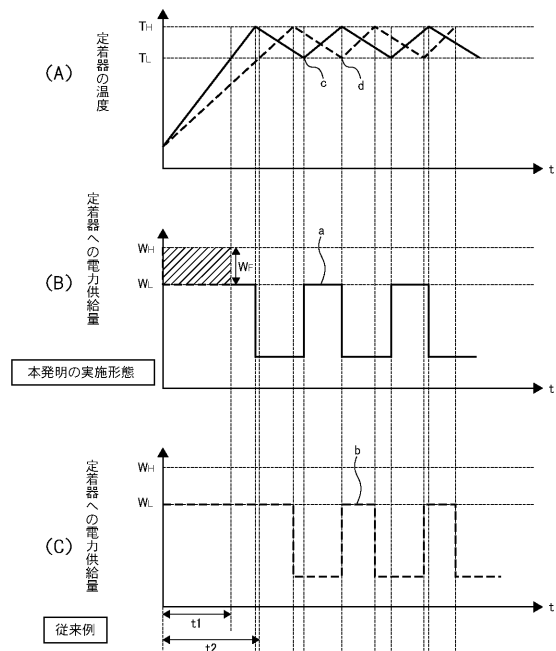
【 図 9 】



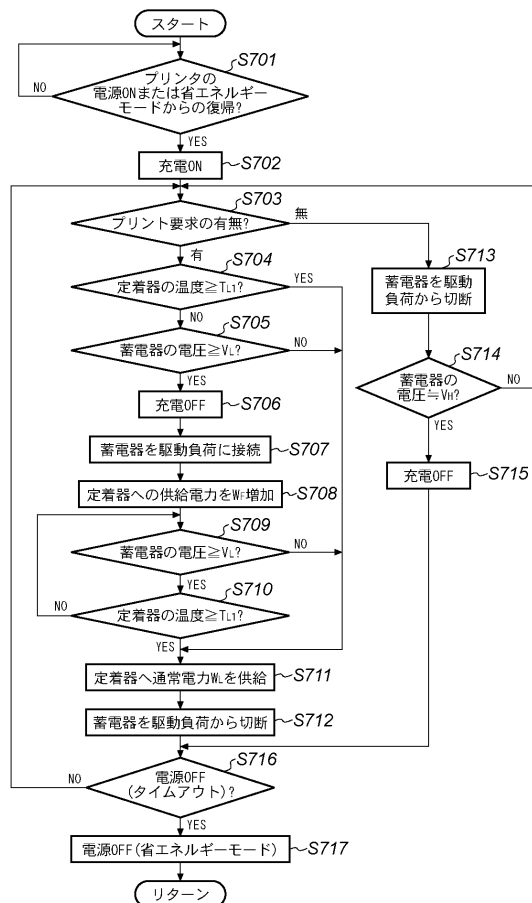
【図 13B】



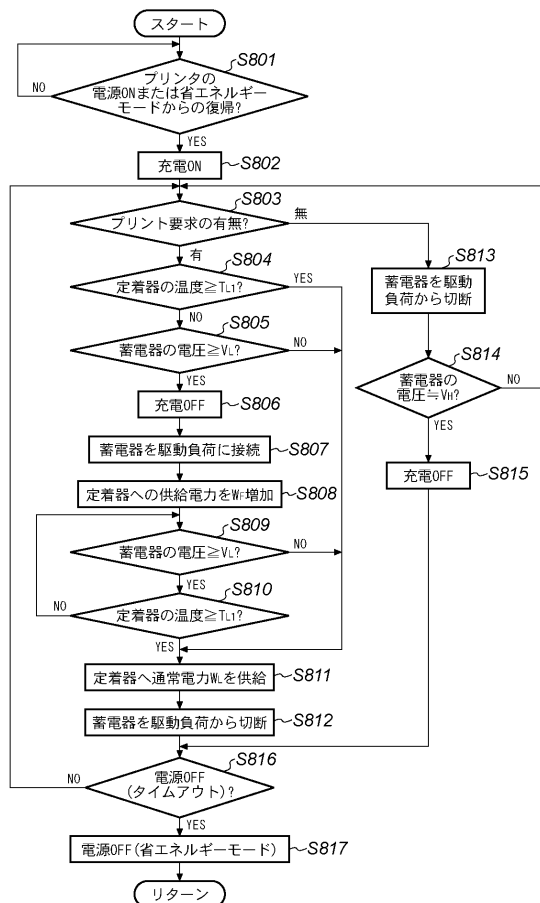
【図 14】



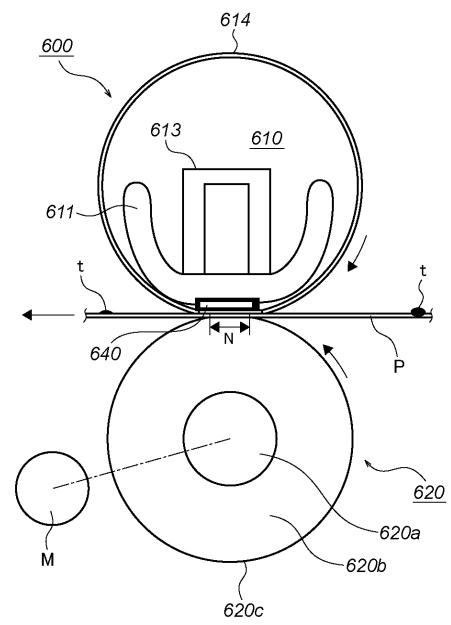
【図 15】



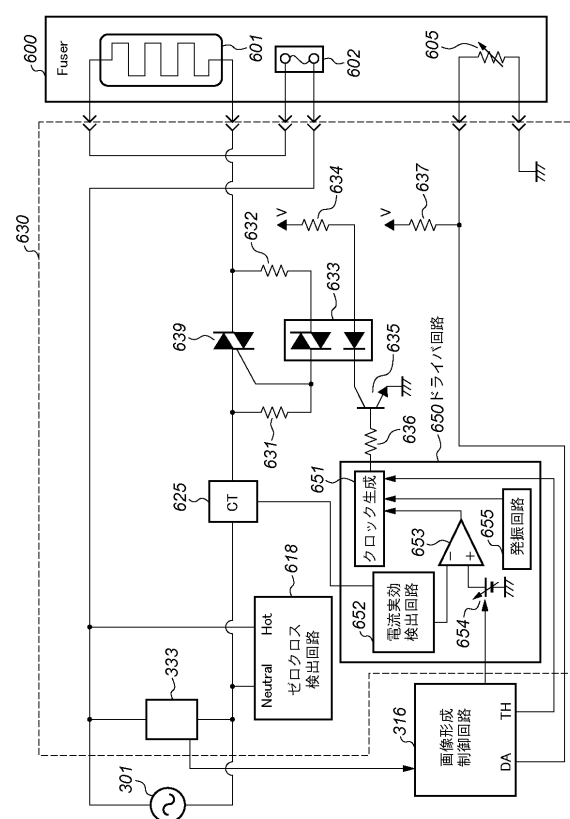
【図 16】



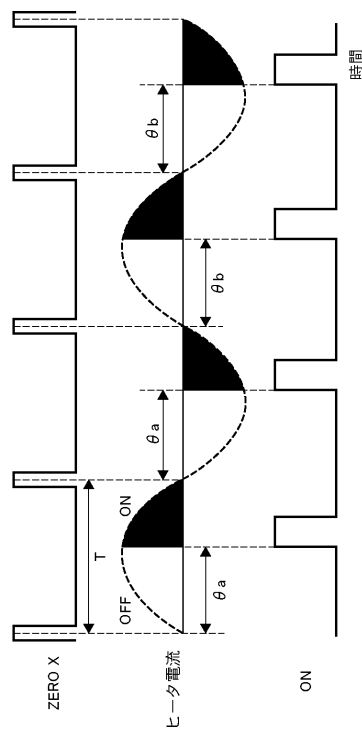
【 図 1 8 】



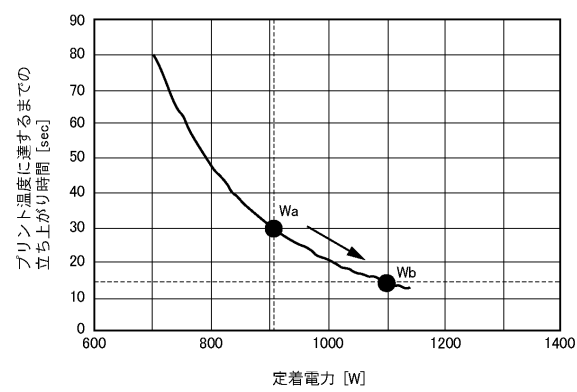
【 図 2 0 】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 竹内 昭彦
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
- (72)発明者 小山 悟
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 目黒 光司

- (56)参考文献 特開2005-221674(JP,A)
特開2005-221675(JP,A)
特開2005-221676(JP,A)
特開2006-221677(JP,A)
特開2004-287007(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 21/00
G03G 15/20