

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3962598号  
(P3962598)

(45) 発行日 平成19年8月22日(2007.8.22)

(24) 登録日 平成19年5月25日(2007.5.25)

(51) Int. Cl.

F I

H05B 6/06 (2006.01)

H05B 6/06 335

G03G 15/20 (2006.01)

H05B 6/06 351

H05B 6/14 (2006.01)

H05B 6/06 366

G03G 15/20 505

G03G 15/20 555

請求項の数 2 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-27175 (P2002-27175)  
 (22) 出願日 平成14年2月4日(2002.2.4)  
 (65) 公開番号 特開2003-229239 (P2003-229239A)  
 (43) 公開日 平成15年8月15日(2003.8.15)  
 審査請求日 平成16年12月21日(2004.12.21)

(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 100086818  
 弁理士 高梨 幸雄  
 (72) 発明者 松尾 信平  
 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 中村 大輔

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】誘導加熱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発熱体と、前記発熱体に対向配置されている励磁コイルと、商用電源に繋がれており前記励磁コイルへ高周波電力を供給するインバータ電源手段と、前記発熱体の温度に応じて前記インバータ電源手段を駆動する電力制御信号を生成する制御部と、前記インバータ電源手段に流れる電流値を検知する電流検出回路と、前記励磁コイルに供給する最大電力を制限するための回路であり前記電流検出回路からの信号に応じて前記制御部から前記インバータ電源手段に向けて出力される前記電力制御信号を補正する最大電力設定回路と、を有し、第1の商用電源電圧の地域と、第1の商用電源電圧よりも高い第2の商用電源電圧の地域で利用可能な誘導加熱装置であって、第1の商用電源電圧の地域における電源電圧変動幅の最大電圧に対応する安全規格上の供給可能電力上限値が、第2の商用電源電圧の地域における電源電圧変動幅の最小電圧に対応する安全規格上の供給可能電力上限値より高い関係にある二つの地域で利用可能な誘導加熱装置において、

第1の商用電源電圧の地域における電源電圧変動幅の最小電圧に対応する前記誘導加熱装置に対する安全規格上の供給可能電力上限値と、第2の商用電源電圧の地域における電源電圧変動幅の最小電圧に対応する前記誘導加熱装置に対する安全規格上の供給可能電力上限値と、を直線補完するように、前記最大電力設定回路の前記電力制御信号を補正するための帰還定数が設定されていることを特徴とする誘導加熱装置。

【請求項2】

発熱体と、前記発熱体に対向配置されている励磁コイルと、商用電源に繋がれており前

10

20

記励磁コイルへ高周波電力を供給するインバータ電源手段と、前記発熱体の温度に応じて前記インバータ電源手段を駆動する電力制御信号を生成する制御部と、前記インバータ電源手段に流れる電流値を検出する電流検出回路と、前記励磁コイルに供給する最大電力を制限するための回路であり前記電流検出回路からの信号に応じて前記制御部から前記インバータ電源手段に向けて出力される前記電力制御信号を補正する最大電力設定回路と、を有し、第1の商用電源電圧の地域と、第1の商用電源電圧よりも高い第2の商用電源電圧の地域で利用可能な誘導加熱装置であって、第1の商用電源電圧の地域における電源電圧変動幅の最大電圧に対応する安全規格上の供給可能電力上限値が、第2の商用電源電圧の地域における電源電圧変動幅の最小電圧に対応する安全規格上の供給可能電力上限値より高い関係にある二つの地域で利用可能な誘導加熱装置において、

10

第1の商用電源電圧の地域における電源電圧変動に応じて変化する前記誘導加熱装置に対する安全規格上の供給可能電力上限値のラインと、第2の商用電源電圧の地域における電源電圧変動に応じて変化する前記誘導加熱装置に対する安全規格上の供給可能電力上限値のラインと、の両方のラインに倣うように前記最大電力設定回路の前記電力制御信号を補正するための帰還定数が設定されていることを特徴とする誘導加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、誘導加熱装置に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

従来、商用電源の整流出力をスイッチでON/OFFさせて、励磁コイルに給電して加熱体を所定温度に誘導加熱するインバータ電源を備えた誘導加熱装置においては、加熱体の温度検出値と目標温度との比較結果に基づいて電力制御信号を生成し、この生成した電力制御信号に応じて励磁コイルの通電間隔を加減し、通電電力を調整することにより発熱量を制御し温調制御を行うよう構成されている。

【0003】

また、前記構成においては、商用電源電圧を安定化することなく、直接スイッチをON/OFFさせてマクロ的に一定抵抗の負荷に通電するため、入力電力が入力電圧のほぼ二乗に比例して増加する特性となり、前記の温調制御によると、最大供給電力が入力電圧により大幅に変化してしまい、電圧変動範囲の広い商用電源において、立上り時間の変化がハロゲンヒータなどにもまして大きくなる問題があった。

30

【0004】

従って、入力電圧変動による最大供給電力の変化を防ぐため、電源電圧を検出し、基準電圧に対する比較結果に応じて通電間隔を加減する制御を行うことにより、電源電圧の変動によらずほぼ一定の最大供給電力が得られるようにした誘導加熱装置が第1の従来例として特開平9-120221号公報で提案されている。

【0005】

しかしながら、前記電源電圧を検出し、基準電圧に対する比較結果に応じて通電間隔を加減する制御を行う電力制御方式によれば、外部変動要因である電源電圧の変動のみを監視しているため、コールドスタート立ち上げ時のラッシュ電流の抑制など内部要因である負荷変動の影響を補正することができない。

40

【0006】

そこで、負荷に流れる電流も検出し、この検出結果と電源電圧検出手段の検出結果とから供給電力を算定し、最大供給電力を設定する誘導加熱装置が第2の従来例として特開平10-301442号公報で提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記第2の従来例によれば、一次側の回路の電源電圧と電流を同時に検出し、温調制御部の存在する二次側回路に伝達して処理する必要があるため、フォトカプラ

50

やトランスなど高価な部品が複数必要となり、コスト高となるという問題があった。

【0008】

また、前記第1及び第2の従来例によれば、商用電源電圧範囲に対して常に一定の最大供給電力を設定するため、複数地域に共通して使用可能ならしめる製品にあっては、適用地域の安全規格により図14に示す様に定格電流値に対して使用可能な電流値(1503, 1504)の上限規定が異なるため、それぞれの地域の電圧範囲ごとに使用可能電力(1505, 1507)が異なる問題があり、さらにそれから低圧電源の最大消費電力を引いた誘導加熱装置で使用可能な電力上限ライン(1506, 1508)は図示のように凸凹となる。

【0009】

最大電力設定方法によれば、使用可能な電力上限ライン(1506, 1508)の下限ライン(1509)に最大供給電力を設定せざるを得ないため、ウォームアップタイムにとって最も効率の悪い低い電圧条件下の最大電力をすべての電圧範囲で一律に設定してしまう問題があった。

【0010】

本発明は、商用電源電圧が異なる地域で利用しても安全規格上の供給可能電力に近い電力を供給してウォームアップタイムを短くすることを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は以下の構成を有することを特徴とする誘導加熱装置および加熱定着装置である。

【0012】

(1) 発熱体と、前記発熱体に対向配置されている励磁コイルと、商用電源に繋がれており前記励磁コイルへ高周波電力を供給するインバータ電源手段と、前記発熱体の温度に応じて前記インバータ電源手段を駆動する電力制御信号を生成する制御部と、前記インバータ電源手段に流れる電流値を検知する電流検出回路と、前記励磁コイルに供給する最大電力を制限するための回路であり前記電流検出回路からの信号に応じて前記制御部から前記インバータ電源手段に向けて出力される前記電力制御信号を補正する最大電力設定回路と、を有し、第1の商用電源電圧の地域と、第1の商用電源電圧よりも高い第2の商用電源電圧の地域で利用可能な誘導加熱装置であって、第1の商用電源電圧の地域における電源電圧変動幅の最大電圧に対応する安全規格上の供給可能電力上限値が、第2の商用電源電圧の地域における電源電圧変動幅の最小電圧に対応する安全規格上の供給可能電力上限値より高い関係にある二つの地域で利用可能な誘導加熱装置において、第1の商用電源電圧の地域における電源電圧変動幅の最小電圧に対応する前記誘導加熱装置に対する安全規格上の供給可能電力上限値と、第2の商用電源電圧の地域における電源電圧変動幅の最小電圧に対応する前記誘導加熱装置に対する安全規格上の供給可能電力上限値と、を直線補完するように、前記最大電力設定回路の前記電力制御信号を補正するための帰還定数が設定されていることを特徴とする。

【0013】

(2) 発熱体と、前記発熱体に対向配置されている励磁コイルと、商用電源に繋がれており前記励磁コイルへ高周波電力を供給するインバータ電源手段と、前記発熱体の温度に応じて前記インバータ電源手段を駆動する電力制御信号を生成する制御部と、前記インバータ電源手段に流れる電流値を検知する電流検出回路と、前記励磁コイルに供給する最大電力を制限するための回路であり前記電流検出回路からの信号に応じて前記制御部から前記インバータ電源手段に向けて出力される前記電力制御信号を補正する最大電力設定回路と、を有し、第1の商用電源電圧の地域と、第1の商用電源電圧よりも高い第2の商用電源電圧の地域で利用可能な誘導加熱装置であって、第1の商用電源電圧の地域における電源電圧変動幅の最大電圧に対応する安全規格上の供給可能電力上限値が、第2の商用電源電圧の地域における電源電圧変動幅の最小電圧に対応する安全規格上の供給可能電力上限値より高い関係にある二つの地域で利用可能な誘導加熱装置において、第1の商用電源電圧の地域における電源電圧変動に応じて変化する前記誘導加熱装置に対する安全規格上の

10

20

30

40

50

供給可能電力上限値のラインと、第２の商用電源電圧の地域における電源電圧変動に応じて変化する前記誘導加熱装置に対する安全規格上の供給可能電力上限値のラインと、の両方のラインに倣うように前記最大電力設定回路の前記電力制御信号を補正するための帰還定数が設定されていることを特徴とする。

【００２６】

【発明の実施の形態】

[第１の実施例]

図１は本発明第１の実施例の概略構成を示す説明図、図２は本発明の特徴を最も良く表す最大電力設定回路の回路構成図、図３は本発明第１の実施例における電力制御動作を説明する波形図、図４は本発明第１の実施例における最大電力制限特性を説明する電源電圧 - 出力電力特性のグラフ図、図５は本発明第１の実施例における最大電力制限特性を説明する電力制御入力 - 励磁電流ピーク値のグラフ図、図６は本発明第１の実施例における１５Ａ定格コードの場合の供給可能電流上限とその上限電力例の関係を説明する電源電圧 - 電力特性のグラフ図である。

10

【００２７】

以後図１に沿って概略構成を説明する。

【００２８】

１０１は一次回路部であり、発振制御部１０２からの制御パルスに基づいてスイッチをＯＮ／ＯＦＦさせて、商用電源１０５を励磁コイル１２０へ通電するインバータ電源手段を構成している。この一次回路部１０１の構成を具体的に説明すると、安全ヒューズ１０６、ラインフィルタ１０７を介して商用電源１０５に接続し、過昇温保護の為に安全回路リレー１０８、１０９を通じてブリッジダイオード１１０により全波整流を行い、ノイズ流出防止のためのチョークコイル１１１及びインピーダンス低減のための平滑コンデンサ１１２を接続して構成されるインバータ用ＤＣ電源回路と、発振制御部１０２の２相の制御パルスをパルストランス１２６、１２５、波形成型回路１１４、１１３を介してＩＧＢＴよりなるメインスイッチ１１６とサブスイッチ１１５のゲートに供給するインバータスイッチ回路より構成される。ここで、ＩＧＢＴとは、Ｉｎｄｕｃｅｄ　Ｇａｔｅ　Ｂａｒｒｉｅｒ　Ｔｒａｎｓｉｓｔｅｒの略称であって、日本語では伝導度変調型電界効果トランジスタと称する。普通Ｐチャンネルタイプが一般的でコレクタ接地ＰＮＰトランジスタのベースをＰチャンネルＭＯＳトランジスタのドレインで引き抜く回路を同一チップ上に構成し、ＭＯＳの高速性とバイポーラトランジスタのドライブ能力と耐圧を実現した素子である。

20

30

【００２９】

１１７、１１８はＩＧＢＴよりなるメインスイッチ１１６とサブスイッチ１１５のボディダイオードであり、図１の様にＩＧＢＴ内に一体に存在している。メイン共振コンデンサ１１９はメインスイッチ１１６に並列に接続され、このメインスイッチ１１６のＯＦＦ時に励磁コイル１２０とフライバック共振を行う。１２４はサブ共振コンデンサであり、サブスイッチ１１５を介して励磁コイル１２０に並列に接続され、サブスイッチ１１５のＯＮ時に励磁コイル１２０とフライバック共振を行う。

【００３０】

前記インバータ構成における電力制御動作を図３の波形図を織り交ぜて説明する。３０１は電力絞込み動作時における動作波形であり、３０２はフル動作時における動作波形である。

40

【００３１】

発振制御部１０２により発せられる２相の制御パルスは、入力電圧に応じてＯＮ幅を調整せしめた２相発振器ＶＣＯ（１３１）により発せられる。２相発振器ＶＣＯ（１３１）により発せられる２相の信号は、ドライバ１３０によりパルストランスを駆動し、メイン励磁信号１３８はメインスイッチ１１６のゲート信号３０３、３０７、サブ励磁信号１３９はサブスイッチ１１５のゲート信号３０４、３０８に対応し、サブスイッチ１１５のゲート信号はメインスイッチ１１６のＯＦＦ期間にＯＮするように交互に発せられ、またメイ

50

ンスイッチ 1 1 6 との同時 ON を避けるためデッドタイム 3 1 4 を付加してある。

【 0 0 3 2 】

3 0 5 及び 3 0 9 は前記ゲート信号パターンにおけるメインスイッチ 1 1 6 のコレクタ電流  $I_{s1}$  を表し、3 0 6 及び 3 1 0 はメインスイッチ 1 1 6 のコレクタエミッタ間電圧  $V_{s1}$  を表す。メインスイッチ 1 1 6 が ON すると、励磁コイル 1 2 0 に電源電圧  $V_B$  が掛かり、電源電圧  $V_B$  を等価インダクタンス 1 2 1 で割った電流勾配で電流がチャージされる。従って、電流ピーク値 3 1 5、3 1 9 はメインスイッチの ON 時間  $t_{ON1}$  ( 3 1 2 )、 $t_{ON2}$  ( 3 1 7 ) に比例して変化する。

【 0 0 3 3 】

メインスイッチ 1 1 6 が OFF すると、コレクタ電圧  $V_{s1}$  は励磁コイル 1 2 0 にチャージされた電流により、まずメイン共振コンデンサ 1 1 9 をチャージして、コレクタエミッタ間電圧  $V_{s1}$  にフライバック電圧を生じ、さらにサブスイッチ 1 1 5 のボディダイオード 1 1 7 が ON する電圧に達すると、さらにサブ共振コンデンサ 1 2 4 をチャージし、サブ共振コンデンサ 1 2 4 の容量とメイン共振コンデンサ 1 1 9 の容量を合わせた容量と励磁コイル 1 2 0 の等価インダクタンス 2 1 で決まる時定数で電源電圧  $V_B$  を中心に電圧共振する。

【 0 0 3 4 】

電圧共振のコレクタエミッタ間電圧  $V_{s1}$  下降区間中にサブスイッチ 1 1 5 を OFF させると、励磁コイル 1 2 0 に反転チャージされた電流エネルギーがメイン・サブ両共振コンデンサ 1 1 9、1 2 4 への反転チャージから、サブ共振コンデンサ 1 2 4 へ集中させての反転チャージに切り替わり電圧を急激に降下させる。

【 0 0 3 5 】

ここで、サブ共振コンデンサ 1 2 4 の容量をメイン共振コンデンサ 1 1 9 の容量に対し十分大きな容量とすることにより、メインスイッチ ON 時間が小さく小振幅時においても確実に 0 V まで降下させ、メインスイッチ ON 時におけるソフトスイッチングを行うとともにフライバック共振波形を矩形波状に近づけ、スイッチング周期  $T_1$  ( 3 1 1 ) に対し短い OFF 時間  $t_{OFF1}$ 、 $t_{OFF2}$  ( 3 1 3、3 1 8 ) のままフライバックピーク電圧を抑制し、低い耐圧の IGBT で広い電力調整範囲と大きな最大電力を得ることができる。

【 0 0 3 6 】

発熱は、励磁コイル 1 2 0 の印加電圧に比例した磁界により、回転発熱体 1 0 4 に生じた渦電流が発熱体等価抵抗 1 2 2 に流れたときの損失ジュール熱により発生する。1 0 3 はエンジン制御部であり、CPU 1 3 5 に A/D コンバータ 1 4 1 と D/A コンバータ 1 3 4 のインターフェースを接続している。励磁コイル 1 2 0 により加熱された回転発熱体 1 0 4 の温度を検出したサーミスタ 1 2 3 の検出電圧を、A/D コンバータ 1 4 1 で取り込み、所定の目標温度と比較し、電力制御信号を D/A コンバータ 1 3 4 を介して発振制御部 1 0 2 に出力して、メインスイッチ 1 1 6 の ON 時間を加減することにより、励磁電流を調整し発熱電力を制御し温調制御を行う。

【 0 0 3 7 】

しかしながら、前記構成では、発熱体等価抵抗 1 2 2 を含む励磁コイル 1 2 0 の負荷特性は、マクロ的に抵抗体としての特性を持つため、商用電源のように電圧が地域により異なり、定格電圧を広く確保しなくてはならないにもかかわらず、図 4 の 4 0 1 の様に電圧の二乗に比例して入力電力が変化してしまう問題がある。

【 0 0 3 8 】

そこで、本発明の特徴を最も良く表す最大電力設定制御手段によれば、図 4 の 4 0 3 のように制御可能である。

【 0 0 3 9 】

最大電力設定動作は、電力制御信号可変範囲の 5 % ~ 2 0 % の電力制御信号値で行う。このように、電力制御信号可能範囲を 5 % ~ 2 0 % としたことは、装置の特性により変わり実験値により適当に決める値のため、幅を持たせている。実施例では 8 ビットデータの 1 6 進表現で 1 8 H ( 1 8 H / F F H = 9 . 4 % ) としている。装置の特性とは、電源電圧

10

20

30

40

50

範囲の最大にて、定着器のバラツキを含めて定着器の最大許容電力を超えない電力制御値が何%になるかによって変わる。電力設定動作の設定精度が確保できる限り最小の電力となる電力制御値が前記装置の特性に照らして何%になるかで決定する。

#### 【0040】

以下に最大電力設定制御手段について説明する。

#### 【0041】

127はカレントトランスであり、一次側はインバータのDC電源のGNDラインに直列に接続し、2次側に接続したカレントトランス負荷抵抗128により電圧波形に変換して、電流ピーク検出回路129に入力している。電流ピーク検出回路129は励磁コイル120にチャージした電流のピーク値(図3-315、319)を所定時定数でホールドし、最大電力設定回路132に入力する。

10

#### 【0042】

最大電力設定回路132は最大電力制御信号137を最大電力リミッタ133に入力し、エンジン制御部103からの電力制御信号136の値を最大電力制御信号137以下に制限してVCO(131)に入力することにより、メインスイッチ116のON時間を規制する。

#### 【0043】

図2は最大電力設定回路132と最大電力リミッタ133の回路の詳細構成図であり、本図を用いて最大電力設定機能を説明する。

#### 【0044】

202は電流ピーク検出回路129からのピーク電流検出信号140を入力する入力抵抗であり、オペアンプ203のマイナス入力に接続している。208は帰還抵抗であり、オペアンプ203の出力からマイナス入力に接続され、入力抵抗202との比により反転増幅回路のゲインを決定する。帰還コンデンサ205はローパスフィルタ、コンデンサ206と抵抗207は位相補償回路であり、電源周波数以上の電圧変動には応答しないように反転増幅回路の機能を限定している。204は基準電圧であり、ピーク電流検出信号140と比較してその誤差信号を反転増幅回路により増幅し、最大電力制御信号として最大電力リミッタ回路133に入力している。

20

#### 【0045】

次に最大電力リミッタ回路133を説明する。

30

#### 【0046】

201は入力抵抗であり、電力制御信号136を入力し、入力トランジスタ209のベースに接続している。電力制御信号136は入力トランジスタ209のベースエミッタ間電圧V<sub>Be</sub>分上昇し、次段出力トランジスタ210のベースに入力する。この出力トランジスタ210の出力はエミッタから出力されているため、ベースに入力されたベースエミッタ間電圧V<sub>Be</sub>分上昇した電力制御信号136は、再び出力トランジスタ210のベースエミッタ間電圧V<sub>Be</sub>分下降し、元の電圧制御信号が再現される。

#### 【0047】

ここで、出力トランジスタ210のコレクタは最大電力制御信号を入力してバイアスされているため、それ以上の電圧が出力されることはない。これらのリミッタ動作により電圧制御信号136は最大電力制御信号137以下に制限される。

40

#### 【0048】

以上説明した様に、カレントトランス127に流れた励磁電流のピーク値と予め定めたピーク値を基準電圧により設定し、観測ピーク電流値の基準ピーク電流値からの差分量に所定ゲインを乗じた値に制限することにより、電力制御入力を減じ、電源電圧上昇に対する励磁電流の増加を意図的的特性に制御せしめたものである。

#### 【0049】

即ち、図4、図5に示すように、基準ピーク電流値を、動作電圧の下限值(405)での所望出力電力より設定し(507)、上限電圧との間にある供給可能電力上限値(404)から電圧に対する電力勾配(402)を決定し、上限電圧時の所望出力電力とその時の

50

ピーク電流値及び必要電力制御電圧値（５０４）から最大電力設定回路１３２における反転増幅回路のゲイン（５０８）を決定したものである。

これを式で表すと

基準ピーク電流値＝下限電圧ピーク電流値とした場合

下限電圧電力制御入力＝電力制御入力最大値

ゲイン（帰還抵抗２０８／入力抵抗２０２）＝（下限電圧電力制御入力－上限電圧電力制御入力）／（上限電圧ピーク電流値－基準ピーク電流値）

で表される。

【００５０】

これらの構成により、電力制御入力に対する励磁電流ピーク値の応答を、各電源電圧で５０１、５０２、５０３の様に如何なる電力制御入力に対してもメインスイッチのオン時間を制限せしめたものである。

【００５１】

図６は、本発明第１の実施例における１５Ａ定格コードの場合の供給可能電流上限とその上限電力例の関係を説明する電力制御入力－電力特性のグラフ図であり、前記方法で設定した図４及び図５の制御特性と対比させて説明する。この図６のグラフ１５０１にあるように、仕向け先の安全規格により、定格表示に対して使用可能な電流値が異なる。１５０３は日本国内、１５０４はＵＬの動作電圧範囲と供給可能電流上限値である。これを電力に書き換えると、１５０２のグラフにあるように日本国内１５０５、ＵＬ１５０７のラインが電源電圧に対する上限電力となる。さらに低圧電源の最大消費電力を差し引き定着に使用可能な上限電力は、日本国内１５０６、ＵＬ１５０８のラインとなる（本実施例での力率は１００％とする。）。ここで、ＵＬとは、Under Laboratoryの略称であって、アメリカの保険会社が協力して設立した電気製品の安全を確保するために設立した民間の公共団体である。信用は絶大で民間組織であるにも関わらずＵＬの安全規格を満たさないと実質北米での販売はできません。

【００５２】

従って、双方の仕向け先に対応させた最大電力設定はＪＰの動作下限電圧（１５０６のラインの最小電圧）を９０Ｖとし、ＵＬの動作下限電圧（１５０８のラインの最小電圧）を１０８Ｖとし、前記式から最大電力設定回路１３２の反転増幅回路のゲイン（図２の抵抗２０２と抵抗２０８）を決定し、６０１の最大電力設定ラインで動作せしめたものである。

【００５３】

このように、最大電力設定ライン６０１を供給可能上限電力１５０６、１５０８に近接せしめたことは、誘導加熱のように回転発熱体１０４を直接加熱し熱逃げを少なくした加熱装置の構成では、その立上り速度は時間当たりの熱エネルギーで大きく変化するため、ファーストプリントタイムを大幅に改善する効果がある。

【００５４】

[第２の実施例]

図７は本発明第２の実施例を説明する概略構成図であり、前記第１の実施例と同一構成同一機能を有するものは同一番号を付し、重複説明は省略する。図８は本発明第２の実施例のソフトウエア制御構成説明するフローチャート図、図９は本発明第２の実施例で特徴とする最大電力制御原理を説明する励磁コイル１２０のインピーダンス特性のグラフ図である。

【００５５】

本発明第２の実施例において最も特徴とする点は、前記第１の実施例では、最大電力設定手段を基準電流値と帰還ゲインからなる固定定数設定手段で設定したのに対して、所定周波数条件における励磁電流値に応じて電力制御信号を設定する動的設定手段とした点にある。

【００５６】

以下、図７に従って説明する。８０１は発振制御部であり、電流ピーク検出回路１２９、

10

20

30

40

50

ドライバ１３０、ＶＣＯ１３１、最大電力リミッタ１３３を有し前記第１の実施例同様、電流ピーク検出回路１２９で励磁電流波形よりピーク電流検出信号をエンジン制御部８０２のＡ／Ｄコンバータ８０５に入力している。

【００５７】

エンジン制御部８０２は電力補正近似式演算プログラムをプログラムＲＯＭ領域に搭載したＣＰＵ１３５、インターフェースとしてのＤ／Ａコンバータ、１３４、８０４、Ａ／Ｄコンバータ１４１、８０５を有し、８ビットの分解能を有するＤ／Ａコンバータ８０４は、最大電力制御信号８０７を最大電力リミッタ１３３に入力している。前記電力補正近似式演算プログラム８０３は前記第１の実施例で使用した最大電力設定式を用いたものである。

10

【００５８】

以下、図８に沿って最大電力設定処理を説明する。

【００５９】

ＣＰＵ１３５は温調制御の前に最大電力設定処理をスタートすると（９０１）、電力制御入力を１８Ｈに設定する（９０２）。ここで、１８Ｈとは電力制御範囲を８ビットデータの１６進表現で表示した値である。

【００６０】

通常より弱い電力制御入力を１８Ｈ（図９の１００４）なる０Ｎ時間の周波数でスイッチすると、励磁コイル１２０の電源電圧とインピーダンス特性（図９の１００１、１００２、１００３）より決まる励磁ピーク電流を測定する（９０３）。

20

【００６１】

ＣＰＵ１３５はピーク検出電流より電源電圧／ピーク電流係数を乗じて、その時の電源電圧を演算し（９０４）、さらに前記第１の実施例で使用した最大電力設定式よりもとめた最大電力制御信号値／電源電圧係数を乗じて最大電力制御信号設定値を演算し（９０５）、Ｄ／Ａコンバータ８０４より最大電力リミッタ１３３に最大電力制御信号８０７を出力する（９０６）。以降前記第１の実施例と同様に温調制御を行って最大電力を設定する（９０７）。

【００６２】

また、前記最大電力設定動作時には、定着非通紙状態で行う。前記制御により最大電力設定特性は、本発明第１の実施例における図６の最大電力設定特性と等価な特性を得たものである。

30

【００６３】

尚、本実施例の電力補正近似式演算プログラム８０３は説明簡素化のため、前記第１の実施例で使用した最大電力設定式を用いたが、実験的に求めた別の近似式であっても良い。

【００６４】

[第３の実施例]

図１０は本発明第３の実施例を説明する概略構成図であり、前記第１及び第２の実施例と同一構成同一機能を有するものは同一番号を付し、重複説明は省略する。図１１は本発明第３の実施例のソフトウェア制御構成を説明するフローチャート図、図１２は本発明第３の実施例における１５Ａ定格コードの場合の供給可能電流上限での使用可能電力と最大電力制限特性の関係を説明する電源電圧－電力特性のグラフ図である。

40

【００６５】

本発明第３の実施例において前記第２の実施例と異なる点は、第２の実施例では最大電力設定手段はＣＰＵ１３５で生成した最大電力制御信号８０７を最大電力リミッタ１３３に入力し、電力制御信号を制限するハード制御手段により構成したのに対し、本発明第３の実施例では基準周波数による励磁電流検出値から最大電力設定値テーブルにより最大電力を求め温調制御における電力制御出力に直接比較し反映させる、純ソフト制御手段により構成したことにある。

【００６６】

以下にハード構成を図１０、ソフト構成を図１１に沿って説明する。

50



## 【 0 0 6 7 】

1 1 0 1 は、発振制御部であり、電流ピーク検出回路 1 2 9、ドライバ 1 3 0、V C O 1 3 1 を有し、エンジン制御部 1 1 0 2 より電力制御信号 1 1 0 3 を直接 V C O 1 3 1 に供給している。

## 【 0 0 6 8 】

エンジン制御部 1 1 0 2 は、1 4 1 A / D、D / A コンバータ 1 3 4、電力補正テーブル 1 1 0 4 を有し、C P U 1 3 5 は温調制御の前に最大電力設定処理をスタートすると、電力制御入力を 1 8 H に設定する ( 1 2 0 1、1 2 0 2 )。

## 【 0 0 6 9 】

電力制御信号を 1 8 H としたことにより基準周波数でスイッチングしている励磁電流ピーク値を測定する ( 1 2 0 3 )。読み取った励磁電流ピーク値より最大電力設定値テーブル 1 1 0 4 を参照し、最大電力を設定する ( 1 2 0 4 )。

10

## 【 0 0 7 0 】

次に温調制御処理に移行し ( 1 2 0 5 )、サーミスタ温度と目標温度比較結果に基づく温調時電力制御値を前記最大電力設定値と比較し ( 1 2 0 6 )、温調時電力制御値が最大電力設定値未満となる N O の場合は、温調電力制御値を電力制御信号として出力し ( 1 2 0 8 )、最大電力設定値以上となる Y E S の場合は、最大電力設定値を電力制御信号として出力し ( 1 2 0 7 )、再び ( 1 2 0 5 ) の処理に戻り ( 1 2 0 6 ) ~ ( 1 2 0 8 ) の処理を繰り返し判定するソフト制御手段を講じたものである。

## 【 0 0 7 1 】

20

本発明第 3 の実施例が最も特徴とする点は、基準周波数のスイッチングによる最大電力の補正を最大電力設定値テーブル 1 1 0 4 を用いて行ったことであり、このことにより電源電圧ごとの最大電力の設定を不連続に設定でき、図 1 2 の最大電力設定ライン 1 3 0 1 に示すように、使用可能電力ギリギリまで定着電力として使用可能としたものである。最大電力リミッタをソフト的に実現しているため、安価に構成できるメリットがある。

## 【 0 0 7 2 】

## [ 第 4 の実施例 ]

本発明第 4 の実施例は、前記第 3 の実施例の誘導加熱を行う発熱体を回転させて加熱処理を行うものであり、この第 4 の実施例の特徴として、基準周波数で駆動して最大電力を設定するときは、非通紙時に回転発熱体 1 0 4 の回転を停止させて行うよう制御手段を構成せしめたものである。この制御により、回転発熱体 1 0 4 の空回転による電力の浪費の防止及び寿命の延命を講じたものである。

30

## 【 0 0 7 3 】

また、最大電力設定動作は回転発熱体 1 0 4 の温度をサーミスタ 1 2 3 により検出し、前記第 3 の実施例における電力補正テーブル 1 1 0 4 に温度パラメータを追加し、温度検出値により電力補正テーブル 1 1 0 4 を切り替えことにより、発熱体温度による励磁コイル負荷インピーダンスの変化の影響を補正し、温度による最大電力設定値の変化を抑制せしめたものである。

## 【 0 0 7 4 】

## [ 第 5 の実施例 ]

40

図 1 3 は、用紙上に形成された未定着トナー画像を該用紙に加熱定着する加熱定着装置を、上記第 1 ~ 第 4 の実施例のいずれかの誘導加熱装置を適用して構成した概要図を示すもので、1 1 は定着ローラ ( 前記の回転発熱体 1 0 4 に対応する ) で、鉄製の芯金シリンダに表面の離型性を高めるために例えば P T F E や、P F A の層を設けたものである。また定着ローラの他の材料として、例えば磁性ステンレスのような磁性材料 ( 磁性金属 ) といった、比較的透磁率  $\mu$  が高く、適当な抵抗率を持つ物を用いてもよい。さらに非磁性材料でも、金属などの導電性のある材料を薄膜にする事などにより使用可能である。

## 【 0 0 7 5 】

1 2 は定着ローラ 1 1 に用紙 P を直接もしくは間接的に密着させる加圧部材として加圧ローラで、鉄製の芯金 1 2 a の外周に S i ゴムの層 1 2 b と定着ローラ 1 1 と同様に表面の

50

離型性を高めるために例えば P T F E や、P F A の離型層 1 2 c を設けている。

#### 【0076】

上記の定着ローラ 1 1 と加圧ローラ 1 2 は不図示の装置本体に回転自在に支持されており、定着ローラ 1 1 のみを駆動する構成になっている。加圧ローラ 1 2 は定着ローラ 1 1 の表面に圧接していて、回転部材あるいは圧接部（ニップ部）での摩擦力で従動回転するように配置してある。また、加圧ローラ 1 2 は定着ローラ 1 1 の回転軸方向にバネなどを用いた図示しない機構によって加圧され圧接部幅（ニップ幅）が形成されている。1 5 は定着ローラ 1 1 の温度を検出する温度センサ（前記のサーミスタ 1 2 3 に相当する）。

#### 【0077】

搬送ガイド 1 7 は、図示しない画像形成手段により未定着のトナー画像 1 9 を形成され搬送される用紙を、定着ローラ 1 1 と加圧ローラ 1 2 とのニップ部へ案内する位置に配置される。分離爪 2 0 は、定着ローラ 1 1 の表面に当接して配置され、用紙 P がニップ部通過後に定着ローラ 1 1 に張り付いてしまった場合、強制的に分離してジャムを防止するためのものである。

#### 【0078】

なお、本実施例では加熱部材として定着ローラを用いているが、薄膜金属フィルムからなる構成を採用することも可能である。定着ローラ 1 1 の内部には、当該定着ローラ 1 1 に誘導電流（渦電流）を誘起させてジュール発熱させるために、高周波磁界を生じるコイルユニット 3 0 が配設されている。

#### 【0079】

コイルユニット 3 0 は、磁性材からなるコア 1 4（芯材に相当する）と、定着ローラ 1 1 に誘導電流を誘起させて加熱する誘導コイル 1 3（前記の励磁コイル 1 2 0 対応する）とを有する。コア 1 4 としては、透磁率が大きく自己損失の小さい材料がよく、例えばフェライト、パーマロイ、センダスト等が適している。

#### 【0080】

##### 【その他の実施例】

以上説明した実施例はほんの一例であり、最大電力設定制御手段として線形性の点で有利な励磁電流のピーク値を用いたが、実効電流を検出しても良い。

#### 【0081】

##### 【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、商用電源電圧が異なる地域で使用しても、電源電圧を直接検知せずに誘導加熱装置に対する安全規格上の供給可能電力上限値に近い電力を供給するので、低コストで立ち上げ速度の速い複数の地域で利用できる誘導加熱装置を提供できる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明第 1 の実施例の概略構成を説明する概略構成図。

【図 2】 本発明第 1 の実施例の最大電力設定回路を説明する回路図。

【図 3】 本発明第 1 の実施例における電力制御動作を説明する波形図。

【図 4】 本発明第 1 の実施例における最大電力制限特性を説明する電圧 - 電力特性のグラフ図。

【図 5】 本発明第 1 の実施例における最大電力制限特性を説明する電力制御入力 - 励磁ピーク電流特性のグラフ図。

【図 6】 本発明第 1 の実施例における 1 5 A 定格での使用可能電源電流と最大電力制限特性の関係を説明する電源電圧 - 電力特性のグラフ図。

【図 7】 本発明第 2 の実施例を説明する概略構成図。

【図 8】 本発明第 2 の実施例のソフトウェア制御構成説明するフローチャート図。

【図 9】 本発明第 2 の実施例最大電力制御原理を説明する励磁コイルのインピーダンス特性のグラフ図。

【図 10】 本発明第 3 の実施例を説明する概略構成図。

【図 11】 本発明第 3 の実施例のソフトウェア制御構成説明するフローチャート図。

10

20

30

40

50

【図 1 2】 本発明第 3 の実施例における 1 5 A 定格での使用可能電力と最大電力制限特性の関係を説明する電源電圧 - 電力特性のグラフ図。

【図 1 3】 本発明第 4 の実施例としての加熱定着装置の概要図である。

【図 1 4】 従来例における 1 5 A 定格での使用可能電源電流と最大電力制限特性の関係を説明する電源電圧 - 電力特性のグラフ図。

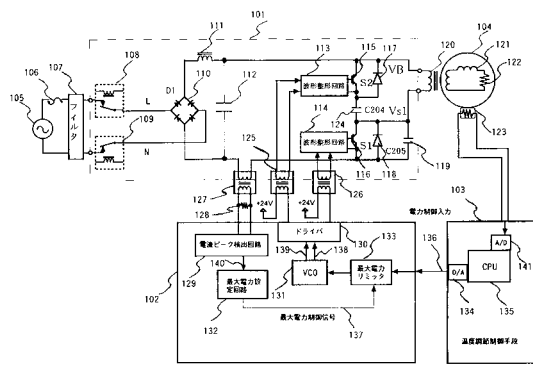
【符号の説明】

1 0 1	一次回路部	
1 0 2	発振制御部	
1 0 3	エンジン制御部	
1 0 4	回転加熱体	10
1 0 5	商用電源	
1 0 6	安全ヒューズ	
1 0 7	ラインフィルタ	
1 0 8	安全回路リレー 1	
1 0 9	安全回路リレー 2	
1 1 0	ブリッジダイオード	
1 1 1	チョークコイル	
1 1 2	平滑コンデンサ	
1 1 3	波形成型回路 2	
1 1 4	波形成型回路 1	20
1 1 5	サブスイッチ	
1 1 6	メインスイッチ	
1 1 7	ボディダイオード 2	
1 1 8	ボディダイオード 1	
1 1 9	メイン共振コンデンサ	
1 2 0	励磁コイル	
1 2 1	等価インダクタンス	
1 2 2	発熱体等価抵抗	
1 2 3	サーミスタ	
1 2 4	サブ共振コンデンサ	30
1 2 5	パルストランス 2	
1 2 6	パルストランス 1	
1 2 7	カレントトランス (励磁電流検出手段)	
1 2 8	カレントトランス負荷抵抗	
1 2 9	電流ピーク検出回路	
1 3 0	ドライバ	
1 3 1	V C O	
1 3 2	最大電力設定回路	
1 3 3	最大電力リミッタ	
1 3 4	D / A コンバータ	40
1 3 5	C P U (基準周波数電力補正制御手段、温度制御手段、テーブル制御手段)	
1 3 6	電力制御信号	
1 3 7	最大電力制御信号	
1 3 8	メイン励磁信号	
1 3 9	サブ励磁信号	
1 4 0	ピーク電流検出信号	
1 4 1	A / D コンバータ	
2 0 1	入力抵抗	
2 0 2	入力抵抗	
2 0 3	オペアンプ	50

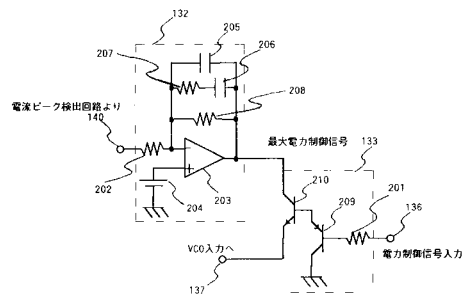
2 0 4	基準電圧	
2 0 5	帰還コンデンサ	
2 0 6	コンデンサ	
2 0 7	抵抗	
2 0 8	帰還抵抗	
2 0 9	入力トランジスタ	
2 1 0	出力トランジスタ	
3 0 1	絞込み時動作波形	
3 0 2	最大出力時動作波形	
3 0 3	絞込み時 I G B T 1 ゲート電圧波形	10
3 0 4	絞込み時 I G B T 2 ゲート電圧波形	
3 0 5	絞込み時 I G B T 1 ソース電流波形	
3 0 6	絞込み時 I G B T 1 ソース電圧波形	
3 0 7	最大出力時 I G B T 1 ゲート電圧波形	
3 0 8	最大出力時 I G B T 2 ゲート電圧波形	
3 0 9	最大出力時 I G B T 1 ソース電流波形	
3 1 0	最大出力時 I G B T 1 ソース電圧波形	
3 1 1	絞込み時動作時周期	
3 1 2	絞込み時 O N 時間	
3 1 3	絞込み時 O F F 時間	20
3 1 4	デッドタイム	
3 1 5	絞込み時ピークレベル	
3 1 6	最大出力時動作時周期	
3 1 7	最大出力時 O N 時間	
3 1 8	最大出力時 O F F 時間	
3 1 9	最大出力時ピークレベル	
4 0 1	無制御電圧電力特性	
4 0 2	制御電圧電力特性	
4 0 3	最大電圧時電力	
4 0 4	標準電圧時電力	30
4 0 5	最小電圧時電力	
5 0 1	最大電圧時電力特性	
5 0 2	標準電圧時電力特性	
5 0 3	最小電圧時電力特性	
5 0 4	リミッタ動作点 A	
5 0 5	リミッタ動作点 B	
5 0 6	リミッタ動作点 C	
5 0 7	従来定電力特性	
5 0 8	本発明電力特性	
5 0 9	原点	40
6 0 1	最大電力設定値特性	
8 0 1	発振制御部	
8 0 2	エンジン制御部	
8 0 3	電力補正近似式演算プログラム ( R O M )	
8 0 4	D / A コンバータ	
8 0 5	A / D コンバータ	
8 0 6	ピーク電流検出信号	
8 0 7	最大電力制御信号	
9 0 1	最大電力設定処理	STEP 1
9 0 2	最大電力設定処理	STEP 2

9 0 3	最大電力設定処理	STEP 3	
9 0 4	最大電力設定処理	STEP 4	
9 0 5	最大電力設定処理	STEP 5	
9 0 6	最大電力設定処理	STEP 6	
9 0 7	最大電力設定処理	STEP 7	
1 0 0 1	動作電圧上限値インピーダンス特性		
1 0 0 2	動作電圧標準値インピーダンス特性		
1 0 0 3	動作電圧下限値インピーダンス特性		
1 0 0 4	最大電力設定基準周波数		
1 0 0 5	動作電圧上限時検出電流		10
1 0 0 6	動作電圧標準時検出電流		
1 0 0 7	作電圧下限時検出電流		
1 1 0 1	発振制御部		
1 1 0 2	エンジン制御部		
1 1 0 3	電力制御信号		
1 1 0 4	最大電力設定値テーブル		
最大電力設定処理	STEP 1		
最大電力設定処理	STEP 2		
最大電力設定処理	STEP 3		
最大電力設定処理	STEP 4		20
最大電力設定処理	STEP 5		
最大電力設定処理	STEP 6		
最大電力設定処理	STEP 7		
最大電力設定処理	STEP 8		
1 3 0 1	最大電力設定ライン		
1 5 0 1	電圧対電流上限値グラフ		
1 5 0 2	電圧対電力上限値グラフ		
1 5 0 3	国内上限電流		
1 5 0 4	UL上限電流		
1 5 0 5	国内上限電力		30
1 5 0 6	国内定着電源上限電力		
1 5 0 7	UL上限電力		
1 5 0 8	UL定着電源上限電力		

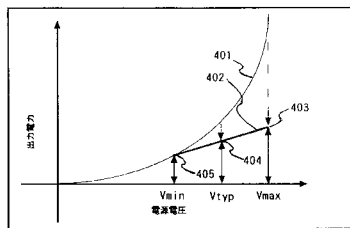
【図 1】



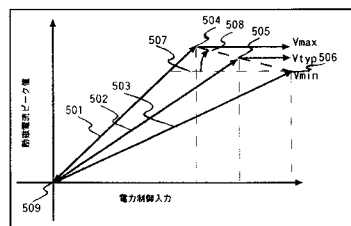
【図 2】



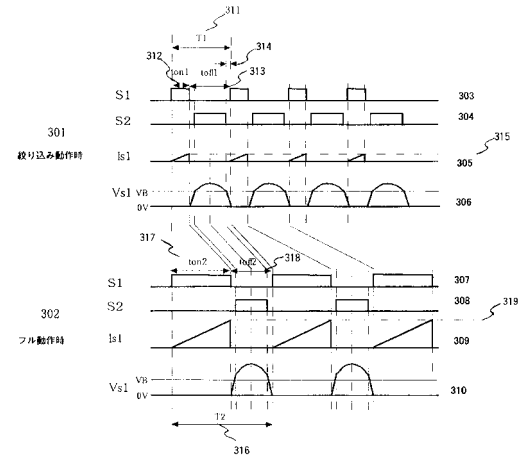
【図 4】



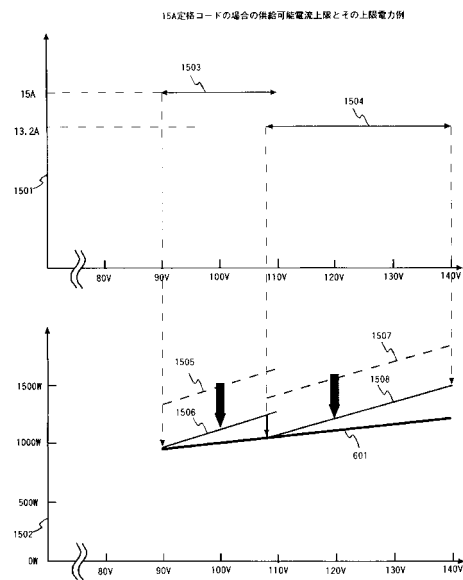
【図 5】



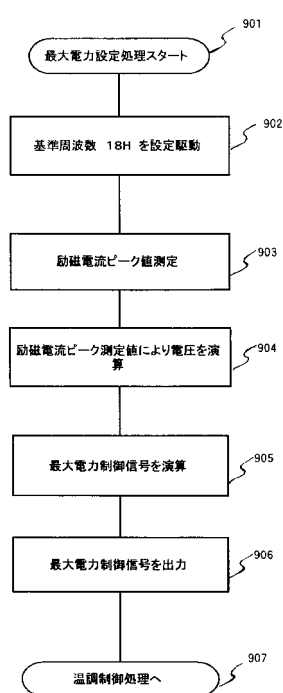
【図 3】



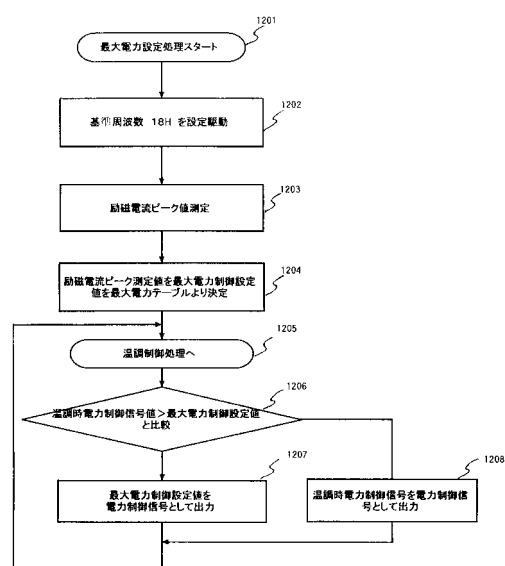
【図 6】



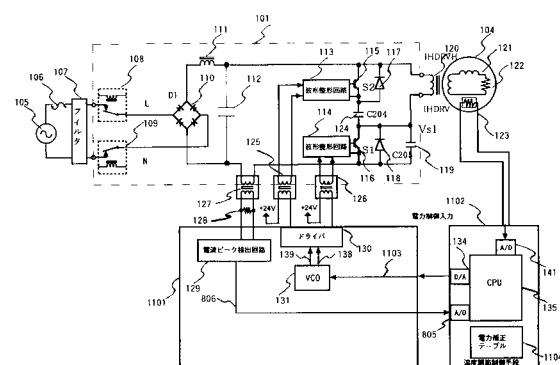
【图 8】



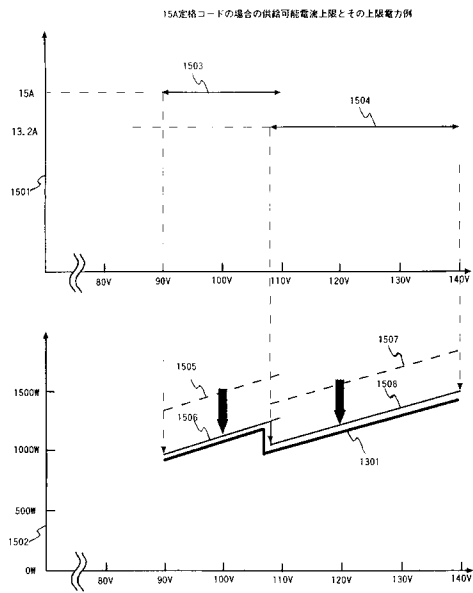
【 ㊦ 1 1 】



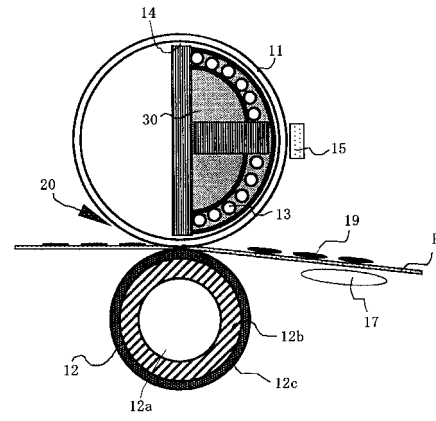
【 図 1 0 】



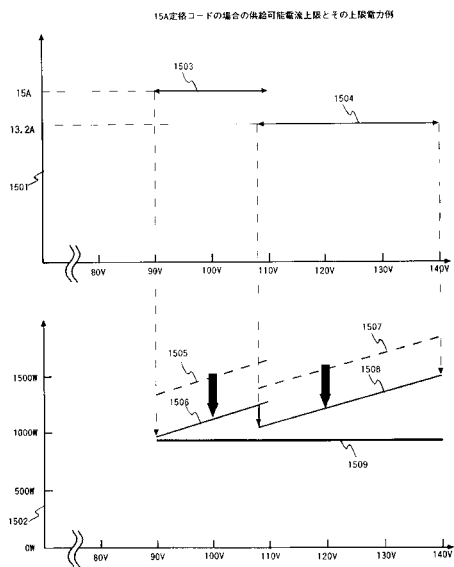
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】





---

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
H 0 5 B 6/14

(56)参考文献 特開2001-318547(JP,A)  
特開2000-354331(JP,A)  
特開2001-043964(JP,A)  
特開平11-126678(JP,A)  
特開平10-105254(JP,A)  
国際公開第01/048560(WO,A1)  
特開2000-293059(JP,A)  
特開2001-267058(JP,A)  
特開平10-301442(JP,A)  
特開平09-120221(JP,A)  
特開平04-112484(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 6/06  
G03G 15/20  
H05B 6/14