

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6541430号
(P6541430)

(45) 発行日 令和1年7月10日 (2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日 (2019.6.21)

(51) Int. Cl. F I
G O 3 G 21/20 (2006.01) G O 3 G 21/20
G O 3 G 21/14 (2006.01) G O 3 G 21/14
B 4 1 J 29/38 (2006.01) B 4 1 J 29/38 Z

請求項の数 22 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2015-104703 (P2015-104703)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成27年5月22日 (2015.5.22)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2016-110057 (P2016-110057A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成28年6月20日 (2016.6.20)	(74) 代理人	100123559
審査請求日	平成30年5月22日 (2018.5.22)		弁理士 梶 俊和
(31) 優先権主張番号	特願2014-241977 (P2014-241977)	(74) 代理人	100177437
(32) 優先日	平成26年11月28日 (2014.11.28)		弁理士 中村 英子
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	佐々木 勉
			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	岡▲崎▼ 輝雄

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】

記録材に画像を形成する画像形成装置において、
被冷却部を冷却するための冷却手段と、
前記冷却手段の単位時間当たりの回転数を制御する制御手段と、を有し、
前記制御手段は、画像形成動作を停止している状態から第1の画像形成動作を開始する場合、前記第1の画像形成動作の期間における前記冷却手段の回転数が第1の回転数となるように制御し、

前記第1の画像形成動作が終了した場合、前記第1の画像形成動作が終了してから第2の画像形成動作が開始されるまでの冷却期間における前記冷却手段の回転数を、前記第1の回転数と前記冷却手段が前記第1の回転数で回転した期間から、前記第1の回転数より大きい第2の回転数となるように制御し、

前記第2の画像形成動作を開始する場合、前記第2の画像形成動作の期間における前記冷却手段の回転数を、前記第2の回転数と前記冷却手段が前記第2の回転数で回転した期間から求め、前記求めた回転数から前記冷却手段の回転数を段階的に大きくしていくこと
を特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記冷却期間において前記冷却手段が前記第2の回転数で回転していた期間が長いほど、前記第2の画像形成動作を開始する場合の前記冷却手段の回転数を小さく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】

前記制御手段は、前記冷却期間において前記冷却手段が前記第 2 の回転数で回転していた期間が所定の時間よりも長かった場合には、前記第 2 の画像形成動作を開始する場合の前記冷却手段の回転数を設定可能な回転数のうち最小の回転数に設定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記第 2 の画像形成動作の期間における前記冷却手段の回転数が設定可能な回転数のうち最大の回転数に達した場合には、前記最大の回転数を維持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】

記録材に画像を形成する画像形成装置において、
被冷却部を冷却するための冷却手段と、
前記冷却手段の単位時間当たりの回転数を制御する制御手段と、を有し、
前記制御手段は、画像形成動作を停止している状態から第 1 の画像形成動作を開始する場合、前記第 1 の画像形成動作の期間における前記冷却手段の回転数が第 1 の回転数となるように制御し、

前記第 1 の画像形成動作が終了した場合、前記第 1 の画像形成動作が終了してから第 2 の画像形成動作が開始されるまでの冷却期間における前記冷却手段の回転数を、前記第 1 の回転数と前記冷却手段が前記第 1 の回転数で回転した期間から、前記第 1 の回転数より大きい第 2 の回転数となるように制御し、

前記第 2 の画像形成動作を開始する場合、前記第 2 の画像形成動作の期間における前記冷却手段の回転数を段階的に大きくしていく周期を、前記第 2 の回転数と前記冷却手段が前記第 2 の回転数で回転した期間から求めることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記冷却期間において前記冷却手段が前記第 2 の回転数で回転していた期間が長いほど、前記周期を長くすることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記冷却期間において前記冷却手段が前記第 2 の回転数で回転していた期間が所定の時間よりも長かった場合には、前記周期を設定可能な周期のうち最大の周期に設定することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記第 2 の画像形成動作が終了した後に、前記冷却手段が前記被冷却部を冷却する冷却動作を開始する際の前記冷却手段の回転数を、前記第 2 の画像形成動作が終了した際の前記冷却手段の回転数に基づき決定することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記冷却動作を開始する際の前記冷却手段の回転数を、前記第 2 の画像形成動作が終了した際の前記冷却手段の回転数と同じ回転数に設定することを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

記録材に画像を形成する画像形成装置において、
被冷却部を冷却するための冷却手段と、
前記冷却手段の単位時間当たりの回転数を制御する制御手段と、を有し、
前記制御手段は、第 1 の画像形成動作が終了した場合、前記冷却手段を第 1 の回転数で回転させた後、前記冷却手段を前記第 1 の回転数よりも小さい第 2 の回転数で回転させ、
前記冷却手段が前記第 1 の回転数で回転している期間に第 2 の画像形成動作を開始する場合、前記第 2 の画像形成動作を開始するときの前記冷却手段の回転数を第 3 の回転数とし、前記冷却手段が前記第 2 の回転数で回転している期間に前記第 2 の画像形成動作を開始する場合、前記第 2 の画像形成動作を開始するときの前記冷却手段の回転数を前記第 3

10

20

30

40

50

の回転数よりも小さい第 4 の回転数とすることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 1】

前記冷却手段が前記第 1 の回転数で回転している期間に前記第 2 の画像形成動作を開始する場合、前記制御手段は、前記冷却手段が前記第 1 の回転数で回転を開始してから前記第 2 の画像形成動作を開始するまでの期間の長さに基づいて、前記第 2 の画像形成動作を開始する時の前記冷却手段の回転数を設定することを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 2】

前記冷却手段が前記第 1 の回転数で回転している期間に前記第 2 の画像形成動作を開始する場合、前記制御手段は、前記期間の長さが短いほど、前記第 2 の画像形成動作を開始する時の前記冷却手段の回転数を大きい回転数に設定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 1 3】

前記冷却手段が前記第 1 の回転数で回転している期間に前記第 2 の画像形成動作を開始する場合、前記制御手段は、前記第 2 の画像形成動作を開始する時の前記冷却手段の回転数を、前記第 2 の回転数よりも大きく、かつ前記第 1 の回転数よりも小さい又は同じ回転数に設定することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】

前記冷却手段が前記第 2 の回転数で回転している期間に前記第 2 の画像形成動作を開始する場合、前記制御手段は、前記第 2 の画像形成動作を開始する時の前記冷却手段の回転数を前記第 2 の回転数に設定することを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 1 5】

前記制御手段は、前記第 1 の画像形成動作が終了した時の前記冷却手段の回転数に基づいて、前記第 1 の回転数を設定することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 の画像形成動作が終了した時の前記冷却手段の回転数が所定の回転数よりも小さい場合、前記制御手段は前記第 1 の回転数を前記所定の回転数に設定し、前記第 1 の画像形成動作が終了した時の前記冷却手段の回転数が前記所定の回転数よりも大きい又は同じである場合、前記制御手段は前記第 1 の回転数を前記第 1 の画像形成動作が終了した時の回転数と同じ回転数に設定することを特徴とする請求項 1 5 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 1 7】

前記制御手段は、前記第 2 の画像形成動作を実行している間に、前記冷却手段の回転数を徐々に大きくすることを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 8】

前記第 2 の画像形成動作を実行している間に、前記冷却手段の回転数が設定可能な回転数のうち最大の回転数に到達した場合、前記制御手段は前記冷却手段の回転数を前記最大の回転数に維持することを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像形成装置。

40

【請求項 1 9】

前記制御手段は、前記冷却手段を前記第 2 の回転数で所定の時間回転させた後、前記冷却手段の回転を停止させることを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 2 0】

前記冷却手段が回転を停止している期間に前記第 2 の画像形成動作を開始する場合、前記制御手段は、前記第 2 の画像形成動作を開始する時の前記冷却手段の回転数を前記第 2 の回転数に設定することを特徴とする請求項 1 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 1】

前記第 2 の回転数は、前記制御手段が設定可能な回転数のうち最小の回転数であること

50

を特徴とする請求項 1 4 または 2 0 に記載の画像形成装置。

【請求項 2 2】

F E T によってスイッチング動作を行うことにより直流電圧を生成する電源を備え、前記被冷却部は、前記 F E T であることを特徴とする請求項 1 乃至 2 1 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】

【0 0 0 1】

本発明は、電子写真複写機、電子写真プリンタ等の画像形成装置に関する。

【背景技術】

10

【0 0 0 2】

電子写真方式が用いられた複写機、プリンタ等の画像形成装置では、電源部、定着部、静電潜像を記録媒体に転写するプロセス部などの冷却手段として、ファンモータが広く利用されている。複数のファンモータを有する画像形成装置では、画像形成装置が起動されている間、印刷中、印刷終了後の所定時間、複数のファンが全速回転で駆動される。このため、ユーザの可聴域に、ファンの風切り音に起因する動作音が入ってしまうという課題がある。

【0 0 0 3】

複数のファンモータの風切り音に起因する動作音を低減する方法として、次のような構成が提案されている。即ち、複数のファンモータの一部が動作される場合には、その他のファンモータが停止され、所定期間毎に交互にその動作状態が入れ替わるように、各ファンモータの制御を行うことが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 2 4 2 4 8 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

しかし、複数のファンモータを有する構成において、画像形成装置の動作音の中でファンモータの風切り音による動作音が他の動作音に比較してよく聞こえる場合がある。そのため、ファンモータにより冷却すべき装置（例えば、電源装置）の温度状態に応じてファンモータを駆動することにより、プリント中におけるファンモータの風切り音による騒音を低減するための対策が望まれていた。

30

【0 0 0 6】

本発明はこのような状況のもとでなされたもので、印刷時の電源装置の温度状態に応じたファンモータの制御を行うことにより、ファンモータの騒音を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

40

前述の課題を解決するために、本発明は、以下の構成を備える。

【0 0 0 8】

（１）記録材に画像を形成する画像形成装置において、被冷却部を冷却するための冷却手段と、前記冷却手段の単位時間当たりの回転数を制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、画像形成動作を停止している状態から第 1 の画像形成動作を開始する場合、前記第 1 の画像形成動作の期間における前記冷却手段の回転数が第 1 の回転数となるように制御し、前記第 1 の画像形成動作が終了した場合、前記第 1 の画像形成動作が終了してから第 2 の画像形成動作が開始されるまでの冷却期間における前記冷却手段の回転数を、前記第 1 の回転数と前記冷却手段が前記第 1 の回転数で回転した期間から、前記第 1 の回転数より大きい第 2 の回転数となるように制御し、前記第 2 の画像形成動作を開始する場合

50

、前記第２の画像形成動作の期間における前記冷却手段の回転数を、前記第２の回転数と前記冷却手段が前記第２の回転数で回転した期間から求め、前記求めた回転数から前記冷却手段の回転数を段階的に大きくしていくことを特徴とする画像形成装置。

(２)記録材に画像を形成する画像形成装置において、被冷却部を冷却するための冷却手段と、前記冷却手段の単位時間当たりの回転数を制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、画像形成動作を停止している状態から第１の画像形成動作を開始する場合、前記第１の画像形成動作の期間における前記冷却手段の回転数が第１の回転数となるように制御し、前記第１の画像形成動作が終了した場合、前記第１の画像形成動作が終了してから第２の画像形成動作が開始されるまでの冷却期間における前記冷却手段の回転数を、前記第１の回転数と前記冷却手段が前記第１の回転数で回転した期間から、前記第１の回転数より大きい第２の回転数となるように制御し、前記第２の画像形成動作を開始する場合、前記第２の画像形成動作の期間における前記冷却手段の回転数を段階的に大きくしていく周期を、前記第２の回転数と前記冷却手段が前記第２の回転数で回転した期間から求めることを特徴とする画像形成装置。

10

(３)記録材に画像を形成する画像形成装置において、被冷却部を冷却するための冷却手段と、前記冷却手段の単位時間当たりの回転数を制御する制御手段と、を有し、前記制御手段は、第１の画像形成動作が終了した場合、前記冷却手段を第１の回転数で回転させた後、前記冷却手段を前記第１の回転数よりも小さい第２の回転数で回転させ、前記冷却手段が前記第１の回転数で回転している期間に第２の画像形成動作を開始する場合、前記第２の画像形成動作を開始するときの前記冷却手段の回転数を第３の回転数とし、前記冷却手段が前記第２の回転数で回転している期間に前記第２の画像形成動作を開始する場合、前記第２の画像形成動作を開始するときの前記冷却手段の回転数を前記第３の回転数よりも小さい第４の回転数とすることを特徴とする画像形成装置。

20

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、印刷時の電源装置の温度状態に応じたファンモータの制御を行うことにより、ファンモータの騒音を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】実施例１、２の画像形成装置を示す図、回転数変更部の構成を示す図

30

【図２】実施例１、２のファンモータの入力電圧と駆動周波数との関係を示す図、ファンモータの入力電圧、回転数、動作音の関係を示す図

【図３】実施例１のファンモータの回転数のタイムチャートとFETの温度の関係を示す図

【図４】実施例１のFETの温度カウンタのタイムチャートとFETの温度の関係を示す図

【図５】実施例１のファンモータの回転数の制御処理を示すフローチャート

【図６】実施例２のファンモータの回転数のタイムチャートとFETの温度の関係を示す図

【図７】実施例２のファンモータの回転数の制御処理を示すフローチャート

40

【図８】実施例３のファンモータの回転数の制御処理を示すフローチャート

【図９】実施例３のファンモータの回転数のタイムチャートとFETの温度の関係を示す図

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下に、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【実施例１】

【００１３】

〔画像形成装置の構成〕

図１(ａ)は、実施例１の画像形成装置１００の構成の概要を示す図である。給紙カセ

50

ット１０１に積載された記録材である記録紙Ｐは、ピックアップローラ１０２、給紙ローラ１０３、レジストレーションローラ１０４を介して、所定のタイミングでプロセスカートリッジ１０５へ搬送される。プロセスカートリッジ１０５は、帯電手段である帯電器１０６、現像手段である現像器１０７、クリーニング手段であるクリーニング装置１０８、及び感光ドラム１０９で一体的に構成されている。露光手段であるスキャナ１１１から出射されるレーザ光により、公知である電子写真プロセスの一連の処理が行われ、感光ドラム１０９上に未定着のトナー像が形成される。転写手段である転写ローラ１１０により、感光ドラム１０９上の未定着のトナー像が記録紙Ｐに転写されると、記録紙Ｐは定着手段である定着装置１１５において加熱加圧処理され、未定着のトナー像が記録紙Ｐに定着される。その後、記録材Ｐは、中間排紙ローラ１１６、排紙ローラ１１７を介して画像形成装置１００の本体外に排出され、一連の画像形成動作（以下、プリント動作ともいう）を終える。

10

【００１４】

ここで、プロセスカートリッジ１０５、スキャナ１１１を画像形成手段である画像形成部１３０とする。また、給紙ローラ１０３、レジストレーションローラ１０４、中間排紙ローラ１１６、排紙ローラ１１７を搬送手段である搬送部とする。モータ１１８は、定着装置１１５を含む各ユニットに駆動力を与えている。コントローラ１１９は、画像形成装置１００本体の制御を行う制御手段であるＣＰＵ２０１（図１（ｂ）参照）等を含む電気回路が搭載された制御基板である。電源装置１２０は２４Ｖの直流電圧を生成し、定着装置１１５、モータ１１８等の駆動系装置に電力を供給する。また、コントローラ１１９は、不図示の電源装置から供給される５Ｖの直流電圧により駆動される。冷却手段であるファンモータ１２１は、電源装置１２０の構成部品を冷却する。尚、画像形成装置１００は、記録紙Ｐに画像形成を行うプリント状態、ジョブを受信するとすぐにプリント状態に移行できるスタンバイ状態、プリント状態やスタンバイ状態よりも消費電力を低減させたスリープ状態のいずれかの状態で動作する。

20

【００１５】

〔ファンモータの回転数変更部の構成〕

図１（ｂ）は、本実施例のファンを駆動するファンモータ１２１の回転数変更手段である回転数変更部２１０の構成を示す図である。ファンモータ１２１の回転数変更部２１０は、電源装置１２０で生成される２４Ｖの直流電圧を駆動源としている。回転数変更部２１０は、コントローラ１１９内のＣＰＵ２０１とダーリントン接続されたトランジスタ２０３、２０６、抵抗２０２、２０４、２０５で構成されている。回転数変更部２１０のＣＰＵ２０１は、電源装置１２０からファンモータ１２１への２４Ｖの直流電圧の供給を接続したり切断したりする動作であるスイッチング動作を行う。ここで、ＣＰＵ２０１は、ＲＯＭ２０１ａに記憶された各種プログラムにしたがって、ＲＡＭ２０１ｂを作業領域として使用しながら画像形成装置１００の各種制御を行う。

30

【００１６】

トランジスタ２０３は、ベース端子に抵抗２０２を介してＣＰＵ２０１が接続され、コレクタ端子に抵抗２０４を介してトランジスタ２０６のベース端子が接続されている。また、トランジスタ２０３は、エミッタ端子が接地されている。ＣＰＵ２０１は、トランジスタ２０３のベース端子にファンモータ１２１を回転させるための駆動信号（ファンモータ駆動信号と図示）を出力する。トランジスタ２０６は、ベース端子とエミッタ端子間に抵抗２０５が接続されている。トランジスタ２０６は、エミッタ端子に電源装置１２０から出力される２４Ｖの直流電圧が接続されている。更に、トランジスタ２０６は、コレクタ端子に降圧型のＤＣＤＣコンバータ２１５が接続されている。降圧型のＤＣＤＣコンバータ２１５は、ダイオード２０９、インダクタ２０７、電解コンデンサ２０８で構成されている。尚、ファンモータ１２１の回転数変更部２１０は、コントローラ１１９の機能の一部として構成されている。これにより、ＣＰＵ２０１は、ファンモータ１２１の駆動信号に対する周波数や、オンデューティに応じて、ファンモータ１２１への入力電圧Ｖ_cを０Ｖ～２４Ｖの範囲で変更することができる。

40

50

【 0 0 1 7 】

本実施例では、ファンモータ 1 2 1 は、電源装置 1 2 0 の構成部品である被冷却部（冷却対象部ともいう）である F E T 2 2 0 を主に冷却する用途に使用される場合について説明する。尚、被冷却部は F E T 2 2 0 に限定されない。F E T 2 2 0 は、電源装置 1 2 0 内の不図示のスイッチングレギュレータ回路において、スイッチングレギュレータ回路を構成するトランスへの電流供給を切り替える用途で使用されている。F E T 2 2 0 のスイッチング動作のスイッチング周期は、定着装置 1 1 5、モータ 1 1 8 等の消費電流の増加に応じて短くなり、スイッチング損失が増加する。この結果、F E T 2 2 0 の温度が上昇する。画像形成装置 1 0 0 では、プリント動作時に定着装置 1 1 5、モータ 1 1 8 等の消費電流が増加するため、F E T 2 2 0 の温度が上昇する。ファンモータ 1 2 1 は、軸受け、羽根（ファン）、巻き線、磁石、フレーム、回転制御に必要な電気部品等から構成されており、入力電圧に応じて回転数が変化する。

10

【 0 0 1 8 】

[ファンモータの入力電圧と駆動周波数の関係]

図 2 (a) は、本実施例のファンモータ 1 2 1 の入力電圧と駆動周波数の関係を示すグラフである。図 2 (a) の横軸はファンモータ 1 2 1 の駆動周波数が 2 6 k H z の場合のファンモータ 1 2 1 の駆動信号のオンデューティ (%) を示し、縦軸はファンモータ 1 2 1 の入力電圧 (V) を示す。図 2 (a) に示すように、ファンモータ 1 2 1 の駆動信号のオンデューティ (0 ~ 1 0 0 %) に応じて、ファンモータ 1 2 1 の入力電圧が対数関数的に変化している (0 ~ 2 4 V) ことがわかる。尚、ファンモータ 1 2 1 の駆動信号のオンデューティが 1 0 0 % のとき、ファンモータ 1 2 1 の入力電圧は 2 4 V である。図 2 (a) に示すように、C P U 2 0 1 は、ファンモータ 1 2 1 の入力電圧を s t e p 1 から s t e p 1 0 の 1 0 段階で、8 V から 2 4 V まで変化させた場合の例を示している。本実施例では、例えば、ファンモータ 1 2 1 の入力電圧を、8 V から 2 4 V まで 9 等分 ((2 4 - 8) / (1 0 - 1)) (約 1 . 8 V 毎) するように設定されている。

20

【 0 0 1 9 】

[ファンモータの入力電圧、回転数、動作音の関係]

図 2 (b) は、本実施例のファンモータ 1 2 1 の入力電圧、回転数、動作音の関係を示すグラフである。横軸はファンモータ 1 2 1 の入力電圧 (V)、左縦軸はファンモータ 1 2 1 の回転数 (r p m (回毎分))、右縦軸はファンモータ 1 2 1 の動作音 (B (ベル)) を示す。また、s t e p 1 から s t e p 1 0 は、図 2 (a) で説明したステップ数である。ステップ数は、ファンモータ 1 2 1 の回転数を 1 2 0 0 r p m から 3 0 0 0 r p m まで 2 0 0 r p m 毎に変化させたときに、動作音が 0 . 1 5 B 毎にリニアに変化するように設定されたものを示している。ここで、本実施例では、ファンモータ 1 2 1 は 3 0 0 0 r p m までの回転数で安定して駆動されるものとする。以下では、ファンモータ 1 2 1 の回転数をステップ数で表現する。

30

【 0 0 2 0 】

[ファンモータの回転数と F E T の温度の関係]

図 3 は、本実施例のファンモータ 1 2 1 の回転数のタイムチャートと電源装置 1 2 0 の F E T 2 2 0 の温度の関係を示す。図 3 は、後述する本実施例のファンモータ 1 2 1 の制御処理における実施の形態の一つである。F E T 2 2 0 の温度は、ファンモータ 1 2 1 の回転数のタイムチャート時の一例である。図 3 (a) は、左縦軸にファンモータ 1 2 1 の回転数 (r p m)、右縦軸にファンモータ 1 2 1 の入力電圧 (V) を、図 3 (b) は縦軸に F E T 2 2 0 の温度 () をそれぞれ示し、横軸にいずれも時間 (s e c (秒)) を示す。

40

【 0 0 2 1 】

本実施例では、画像形成装置 1 0 0 のコントローラ 1 1 9 が、1 枚又は複数の記録紙 P に画像形成を行うジョブを受信した場合を説明する。コントローラ 1 1 9 が受信したジョブは、受信した順番に、第 1 ジョブ、第 2 ジョブ、第 3 ジョブという。第 1 ジョブが開始されるタイミングを $T = 0 \text{ sec}$ (秒) とする。 $T = 0 \text{ sec}$ のとき、画像形成装置 1 0

50

0 は、スタンバイ状態からプリント状態に遷移する。尚、 $T = 0 \text{ sec}$ でのFET220の温度は、図3(b)に示すように40 である。FET220の冷却が十分に行われた後のスタンバイ状態のときのFET220の温度である温度40 を、以降、スタンバイ時の初期温度という。

【0022】

ファンモータ121は、 $T = 0 \text{ sec}$ から $T_{\text{init}} = 20 \text{ sec}$ を最低回転数である第一の回転数であるstep1(1200rpm、8V)で駆動される。また、第1ジョブは、 $T_{\text{init}} = 20 \text{ sec}$ で終了するものとする。このとき、FET220の温度は、スタンバイ時の初期温度40 から70 まで上昇する。 $T = 20 \sim 40 \text{ sec}$ の間は、第1ジョブが終了した後の冷却期間であり、以降、冷却期間 T_{cool} という。FET220は70 まで上昇しており、ファンモータ121の回転数がstep1のままではFET220の冷却が不十分となる。このため、ファンモータ121は、step4(1800rpm、13.3V)の回転数でFET220を冷却する。

10

【0023】

$T = 40 \text{ sec}$ のとき、第2ジョブが開始される。このとき、FET220の温度は60 となっている。ファンモータ121は、step4(1800rpm、13.3V)からファンモータ121の回転数の保持時間毎に1つずつステップ数を増加させる。尚、ファンモータ121の回転数、即ち各stepを保持させる時間である保持時間を、以降、 T_{st} とし、本実施例では例えば $T_{\text{st}} = 10 \text{ sec}$ とする。ここで、第2ジョブは、 $T = 70 \text{ sec}$ で終了するものとする。 $T = 70 \text{ sec}$ で第2ジョブが終了するとき、ファンモータ121は、step7(2400rpm、18.7V)で駆動され、FET220の温度は85 に達する。第2ジョブが終了した後、冷却期間 T_{cool} では、ファンモータ121がstep7(2400rpm、18.7V)のまま駆動され、 $T = 110 \text{ sec}$ までの間で、FET220の温度は50 まで冷却される。

20

【0024】

$T = 110 \text{ sec}$ のとき、第3ジョブが開始される。このとき、ファンモータ121の回転数はstep7(2400rpm、18.7V)からstep3(1600rpm、11.6V)まで減少する。第3ジョブが開始されると、ファンモータ121の回転数は、step3(1600rpm、11.6V)から保持時間 $T_{\text{st}} = 10 \text{ sec}$ 毎に増加する。尚、 $T = 180 \text{ sec}$ で、ファンモータ121の回転数はstep10(3000rpm、24V)となる。 $T = 200 \text{ sec}$ のときにFET220の温度は飽和温度の100 に達する。ここで、第3ジョブは、 $T = 220 \text{ sec}$ で終了するものとする。 $T = 220 \text{ sec}$ で第3ジョブが終了した後、冷却期間 T_{cool} はファンモータ121を第二の回転数であるstep10(3000rpm、24V)のまま駆動する。 $T = 280 \text{ sec}$ で画像形成装置100がプリント状態からスタンバイ状態に移行するまでの間、FET220は、スタンバイ時の初期温度である40 まで冷却される。また、 $T = 280 \text{ sec}$ で、ファンモータ121の回転数はstep10からstep1に下げられる。

30

【0025】

[温度カウンタとFETの温度の関係]

40

図4は、本実施例のFET220の温度カウンタのタイムチャートと電源装置120のFET220の温度の関係を示す図である。図4(a)は縦軸に温度カウンタ、図4(b)は縦軸にFET220の温度()を示し、横軸にいずれも時間(sec)を示す。CPU201は、FET220の温度カウンタを有しており、予め測定されたFET220の温度と温度カウンタ値とを変換するテーブルを有している。CPU201は、温度カウンタ値と上述したテーブルとを参照することにより、FET220の温度を予測し、予測したFET220の温度に基づきファンモータ121の回転数を制御する。尚、FET220の温度と温度カウンタ値(言い換えれば時間の経過)とを関連付けた情報であるテーブルは、ROM201aに記憶されているものとする。ここでは、温度カウンタ値をNとする。CPU201は、前回のジョブが終了し、プリント状態からスタンバイ状態へ移行

50

したときに温度カウンタ値Nのカウンタを開始し、Nを1 sec毎に1カウント上昇させる。CPU201は、FET220の温度を判断したいときに画像形成装置100が動作している状態における温度カウンタ値Nと、ファンモータ121の回転数であるステップ数から、FET220の温度を判断する。尚、温度カウンタ値Nは、1 sec毎にカウントされるため、プリント状態からスタンバイ状態へ移行したときからの経過時間を示すものでもある。

【0026】

第1ジョブが開始された時間 $T = 0 \text{ sec}$ のとき、CPU201は、温度カウンタ値Nが60以上であるか否かを判断する。ここで、図4に示す本実施例の場合、 $T = 0 \text{ sec}$ のときに温度カウンタ値Nが60以上である($N = 60$)とする。このため、CPU201はFET220の温度がスタンバイ時の初期温度40 まで冷却されていると判断し、温度カウンタ値Nを $N = 0$ としてカウンタを開始する。ここでは、前回のジョブが終了した後のスタンバイ状態からの温度カウンタ値Nの値が60以上であれば、FET220の温度はスタンバイ時の初期温度の40 以下になることを予め測定し、確認している。このため、CPU201は、温度カウンタ値Nに基づき、FET220の温度を正しく判断できる。以下、CPU201は、FET220の温度を、温度カウンタ値Nに基づいて判断し、これによりファンモータ121の回転数の制御を行う。

【0027】

$T = 20 \text{ sec}$ 、即ち温度カウンタ値Nが $N = 20$ のとき、第1ジョブが終了すると、CPU201はFET220の温度を70 と判断し、温度カウンタ値 $N = 0$ としてカウンタを開始する。尚、より詳細には、CPU201は、温度カウンタ値NとROM201aに記憶されたテーブルの情報とに基づいて、FET220の温度を判断している。以降についても同様とし、詳細な記載は省略する。CPU201は、 $T = 40 \text{ sec}$ 、即ち温度カウンタ値Nが $N = 20$ までの間は、冷却期間 T_{cool} としてファンモータ121によるFET220の冷却動作を行う。尚、ジョブが終了した後の冷却期間 T_{cool} に行う冷却動作を、以下、単に冷却動作という。第2ジョブが開始される時間 $T = 40 \text{ sec}$ 、即ち温度カウンタ値Nが $N = 20$ のとき、CPU201はFET220の温度を60 と判断し、温度カウンタ値 $N = 0$ としてカウンタを開始する。第2ジョブが終了する時間 $T = 70 \text{ sec}$ 、即ち $N = 30$ のとき、CPU201はFET220の温度を85 と判断し、 $N = 0$ としてカウンタを開始する。CPU201は、 $T = 110 \text{ sec}$ 、即ち温度カウンタ値Nが $N = 40$ になるまでの間、冷却期間 T_{cool} としてファンモータ121によるFET220の冷却動作を行う。

【0028】

第3ジョブが開始される時間 $T = 110 \text{ sec}$ 、即ち温度カウンタ値 $N = 40$ のとき、CPU201はFET220の温度を50 と判断し、 $N = 0$ としてカウンタを開始する。ここで、 $T = 200 \text{ sec}$ 、即ち温度カウンタ値Nが $N = 90$ のとき、FET220の温度は飽和温度に達し、100 となる。第3ジョブが終了する時間 $T = 220 \text{ sec}$ 、即ち温度カウンタ値Nが $N = 110$ のとき、CPU201はFET220の温度を100 と判断し、 $N = 0$ としてカウンタを開始する。CPU201は、 $T = 280 \text{ sec}$ 、即ち温度カウンタ値 $N = 60$ になるまでの間、冷却期間 T_{cool} としてファンモータ121による冷却動作を行う。FET220は温度カウンタ値Nが $N = 60$ になるまでの間にファンモータ121によって冷却されるため、スタンバイ時の初期温度40 まで冷却される。その結果、 $T = 280 \text{ sec}$ でファンモータ121の回転数はstep1に遷移し、画像形成装置100はスタンバイ状態となる。

【0029】

[ファンモータの回転数制御処理]

図5は、本実施例のファンモータ121の回転数の制御処理を示すフローチャートである。以下、図5、図7、図8の処理はCPU201によって制御、判断される。また、ファンモータ121の回転数は、プリント開始時をもstep X、プリント動作中をもstep Y、冷却動作時をもstep Uとする。本実施例のファンモータ121の回転数の制御処理

では、前回のジョブが終了した後の冷却動作が十分に行われず、F E T 2 2 0 の温度がスタンバイ時の初期温度 4 0 に戻らない場合には、ファンモータ 1 2 1 の回転数を次のように制御する。即ち、次のジョブが開始される際のファンモータ 1 2 1 の回転数を s t e p 2 以上に上げる。

【 0 0 3 0 】

図 5 の処理は、画像形成装置 1 0 0 がスタンバイ状態となったときからスタートする。ステップ（以下、S とする）1 0 1 で C P U 2 0 1 は、温度カウンタ値 N を $N = 0$ として、温度カウンタ値 N のカウントを開始する。C P U 2 0 1 は、1 秒毎に温度カウンタ値 N を 1 上昇させる。S 1 0 2 で C P U 2 0 1 は、プリント開始の命令の有無を監視することにより、プリント動作を開始するか否かを判断する。S 1 0 2 で C P U 2 0 1 は、プリント開始の指示がないと判断した場合は、S 1 0 3 の処理に進む。S 1 0 3 で C P U 2 0 1 は、温度カウンタ値 N が $N \geq 60$ か否かを判断する。S 1 0 3 で C P U 2 0 1 は、温度カウンタ値 N が $N \geq 60$ でない、即ち $N < 60$ であると判断した場合、S 1 0 2 の処理に戻る。一方、S 1 0 3 で C P U 2 0 1 は、温度カウンタ値 N が $N \geq 60$ であると判断した場合、F E T 2 2 0 の温度がスタンバイ時の初期温度である 4 0 以下になったと判断し、S 1 0 4 の処理に進む。S 1 0 4 で C P U 2 0 1 は、冷却動作時のファンモータ 1 2 1 の回転数を s t e p 1 とし、S 1 0 2 の処理に戻る。

【 0 0 3 1 】

S 1 0 2 で C P U 2 0 1 は、プリント開始の指示が確認された、即ちプリント動作を開始すると判断した場合、S 1 0 5 で温度カウンタ値 N に基づいて、スタンバイ状態か否かを判断する。上述したように、C P U 2 0 1 は、温度カウンタ値 N を参照し、温度カウンタ値 N が 6 0 以上であればスタンバイ状態であると判断し、6 0 未満であればスタンバイ状態ではないと判断する。S 1 0 5 で C P U 2 0 1 は、温度カウンタ値 N が 6 0 以上でスタンバイ状態であると判断した場合は、前回のジョブが終了した後の冷却動作により、F E T 2 2 0 の温度がスタンバイ時の初期温度である 4 0 以下まで冷却されていると判断する。このため、S 1 0 6 で C P U 2 0 1 は、ファンモータ 1 2 1 を s t e p 1 (s t e p X = s t e p 1) で駆動する。

【 0 0 3 2 】

一方、S 1 0 5 で C P U 2 0 1 は、温度カウンタ値 N が 6 0 未満でスタンバイ状態ではないと判断した場合は、前回のジョブが終了した後の冷却動作によって F E T 2 2 0 の温度はスタンバイ時の初期温度である 4 0 まで冷却されていないと判断する。そのため、S 1 0 7 で C P U 2 0 1 は、前回のジョブの冷却動作時のファンモータ 1 2 1 のステップ数である s t e p U 及び現在の温度カウンタ値 N に応じて、プリント開始時のファンモータ 1 2 1 の回転数 s t e p X を s t e p 2 以上に上げる。S 1 0 7 の処理で C P U 2 0 1 は、画像形成動作を開始する際のファンモータ 1 2 1 の回転数を、画像形成動作が開始される前の冷却動作の期間が開始された際のファンモータ 1 2 1 の回転数に基づき決定する。C P U 2 0 1 が S 1 0 7 で設定するプリント開始時のファンモータ 1 2 1 の回転数 s t e p X の具体的な例を以下に示す。

$$s t e p X = s t e p (U - Z)$$

$$U = 4, 5, 6, \dots, 10$$

$$0 \quad N < 30 \quad : \quad Z = 0$$

$$30 \quad N < 45 \quad : \quad Z = U - 3$$

$$45 \quad N < 60 \quad : \quad Z = U - 2$$

このように、C P U 2 0 1 は、温度カウンタ値 N が小さいほど、即ち、前のジョブが終了してから経過時間が短いほど、プリント開始時のファンモータ 1 2 1 の回転数 s t e p X を大きくし、ファンモータ 1 2 1 の冷却による効果を大きくさせる。

【 0 0 3 3 】

例えば、図 3 の第 3 ジョブを開始する際に、前回のジョブである第 2 ジョブの冷却動作時のステップ数 s t e p U は s t e p 7 であり、 $U = 7$ となる。また、温度カウンタ値 $N = 40$ であるため、 $Z = U - 3 = 7 - 3 = 4$ となる。よって、プリント開始時のステップ

数 $step X$ は、 $step(U - Z) = step(7 - 4) = step 3$ となる。

【0034】

このように、温度カウンタ値 N の値に応じて、 $Z = 0$ 、 $Z = U - 3$ 、 $Z = U - 2$ のいずれかが選択され、これによりプリント開始時のファンモータ 121 のステップ数 $step X$ の値が決定する。ここでは、前回のジョブが終了した後の温度カウンタ値 N ($0 \sim 60$) の値に応じて、プリント開始時のファンモータ 121 の回転数を変更することの特徴としている。CPU 201 は、温度カウンタ値 N の値が大きいほど FET 220 の温度が低くなっていると判断するため、次のジョブが開始される際のステップ数には、小さい値が設定される。ここで、冷却動作時の $step U$ は、前回のジョブが終了した後の冷却動作時のステップ数である。冷却動作時に、ファンモータ 121 の回転数 $step U$ が $step 4$ よりも低い回転数の場合は、風量が少ないために、温度カウンタ値 N の値が 60 以上 ($N = 60$) であっても FET 220 の温度はスタンバイ時の初期温度 40 に戻ることができない。そのため、冷却動作時のファンモータ 121 の回転数 $step U$ は $step 4$ 以上 ($4 \leq U \leq 10$) とする。尚、 $step U$ の決定処理については、S113 ~ S115 で後述する。

10

【0035】

S108 で CPU 201 は、温度カウンタ値 $N = 0$ としてカウントを開始し、1 sec 毎にカウントを上昇させ、S109 でプリント動作が終了したか否かをプリント動作のコマンド有無を監視することにより判断する。S109 で CPU 201 は、プリント動作が終了していない、即ちプリント動作を継続すると判断した場合は、S110 の処理に進む。S110 で CPU 201 は、プリント開始時のファンモータ 121 の回転数 $step X$ が $step 1$ か否かを判断する。S110 で CPU 201 は、プリント開始時のファンモータ 121 の回転数 $step X$ が $step X = step 1$ であると判断した場合、FET 220 の温度がスタンバイ時の初期温度である 40 であると判断し、S111 の処理に進む。S111 で CPU 201 は、プリント動作中のファンモータ 121 の回転数 $step Y$ を、温度カウンタ値 N を参照することにより、次のようにして決定する。

20

$$step Y = step(1 + P)$$

$$P = 0, 1, 2, \dots, 9$$

0	$N < 30$:	$P = 0$
30	$N < 40$:	$P = 1$
40	$N < 50$:	$P = 2$
50	$N < 60$:	$P = 3$
60	$N < 70$:	$P = 4$
70	$N < 80$:	$P = 5$
80	$N < 90$:	$P = 6$
90	$N < 100$:	$P = 7$
100	$N < 110$:	$P = 8$
110	N	:	$P = 9$

30

【0036】

これにより、プリント動作開始時のステップ数 $step X$ が $step 1$ の場合には、温度カウンタ値 N が $N < 30$ の間、 $step 1$ が維持され、上述した T_init が確保されることとなる。このとき、上述した温度カウンタ値 N の値に応じて、 $P = 0 \sim 9$ のいずれかが選択され、これによりプリント動作中のファンモータ 121 のステップ数 $step Y$ の値が決定される。尚、温度カウンタ値 N が 110 以上の場合は、 $step Y$ を $step 10$ とする。ここでは、温度カウンタ値 N の増加に応じて FET 220 の温度も増加する。このため、ファンモータ 121 の風切り音による動作音を抑えつつ、FET 220 の急峻な温度変化を防ぐために、ステップ数を段階的に変更している。ここで、ファンモータ 121 の回転数は、温度カウンタ値が 30 以上になると、プリント終了とならない限り、温度カウンタ値 N が 10 増加する ($T_st = 10$) 毎に $step 10$ まで上昇していくことになる。

40

50

【 0 0 3 7 】

一方、S 1 1 0でCPU 2 0 1は、プリント開始時のファンモータ 1 2 1の回転数 $step X$ が $step X = step 1$ ではないと判断した場合、S 1 1 2の処理に進む。S 1 1 2でCPU 2 0 1は、FET 2 2 0の温度がスタンバイ時の初期温度である40より高いと判断する。S 1 1 2でCPU 2 0 1は、プリント動作中のファンモータ 1 2 1の回転数 $step Y$ を、次のように設定する。

$$step Y = step (X + P)$$

$$P = 0、1、2、\dots、8$$

$X + P$ 10の場合

$$0 \quad N < 10 \quad : \quad P = 0$$

$$10 \quad N < 20 \quad : \quad P = 1$$

$$20 \quad N < 30 \quad : \quad P = 2$$

$$30 \quad N < 40 \quad : \quad P = 3$$

$$40 \quad N < 50 \quad : \quad P = 4$$

$$50 \quad N < 60 \quad : \quad P = 5$$

$$60 \quad N < 70 \quad : \quad P = 6$$

$$70 \quad N < 80 \quad : \quad P = 7$$

$$80 \quad N < 90 \quad : \quad P = 8$$

$X + P > 10$ の場合、又は、 $N \geq 90$ の場合は、

$$step Y = step 10$$

【 0 0 3 8 】

例えば、図3の第3ジョブの場合、プリント開始時のステップ数 $step X$ は $step 3$ であり、 $X = 3$ である。温度カウンタ値 $N = 10$ の場合、 $P = 1$ であるため、プリント動作中のステップ数 $step Y$ は、 $step (X + P) = step (3 + 1) = step 4$ となる。この後、温度カウンタ値 N が10上昇する毎に、 $step 5$ 、 $step 6$ とファンモータ 1 2 1の回転数が高くなる。そして、温度カウンタ値 N が70となったところで、 $P = 7$ となり、 $X + P = 3 + 7 = 10$ となって、プリント動作中のステップ数 $step Y$ は $step 10$ に達する。その後は、第3ジョブが終了するまで、プリント動作中のステップ数 $step Y$ は、 $step 10$ が維持される。

【 0 0 3 9 】

このように、 $X + P$ が10以下の間は、温度カウンタ値 N の値に応じて、 $P = 0 \sim 8$ のいずれかが選択され、これによりプリント動作中のファンモータ 1 2 1の回転数 $step Y$ の値が決定される。S 1 1 2の処理では、S 1 1 1の処理に対して、プリント開始時のFET 2 2 0の温度が高い(図3の第3ジョブでは50)と判断されているため、S 1 1 1よりも短い時間で、大きいステップ数から段階的にステップ数を変更している。

【 0 0 4 0 】

S 1 0 9でCPU 2 0 1は、プリント動作が終了したと判断した場合は、S 1 1 3の処理に進む。S 1 1 3でCPU 2 0 1は、プリント開始時のファンモータ 1 2 1の回転数が $step Y < step 4$ か否かを判断する。S 1 1 3の判断は、冷却動作を開始する際のファンモータ 1 2 1の回転数を、画像形成動作が終了した際のファンモータ 1 2 1の回転数に基づき決定するための処理である。S 1 1 3でCPU 2 0 1は、 $step Y < step 4$ であると判断した場合、S 1 1 4の処理に進む。S 1 1 4でCPU 2 0 1は、冷却動作時のファンモータ 1 2 1の回転数を $step U = step 4$ とし、S 1 0 1の処理に戻る。例えば、図3の第1ジョブの場合、プリント終了時のステップ数 $step Y = step 1$ である。このため、第1ジョブが終了した後の冷却動作時のステップ数 $step U$ は、 $step 4$ となっている。

【 0 0 4 1 】

一方、S 1 1 3でCPU 2 0 1は、 $step Y < step 4$ でないと判断した場合、即ち $step Y \geq step 4$ であると判断した場合、S 1 1 5の処理に進む。S 1 1 5でCPU 2 0 1は、冷却動作時のファンモータ回転数 $step U = step Y$ とし、S 1 0 1

10

20

30

40

50

の処理に戻る。例えば、図3の第2ジョブの場合、第2ジョブが終了するときのプリント動作中のステップ数 $step Y$ は $step 7$ である。このため、第2ジョブが終了した後の冷却動作時のステップ数 $step U$ は、 $step 7$ となっている。 $S113$ の判断は、ジョブの開始時に $FET220$ の冷却が十分に行われない状態でプリント動作が実行された場合に、ファンモータ121の回転数を大きくした状態で冷却動作が実行されるようにしたものである。 $S113$ の判断は、冷却動作を開始する際のファンモータ121の回転数 $step U$ が $step 4$ よりも低い回転数とならないようにするための処理である。これにより、ファンモータ121の風量が少ないために、温度カウンタ値 N が60以上であっても $FET220$ の温度が初期温度40に戻ることをできなくなることを防止する。

【0042】

10

以上のように、本実施例では、プリント時（ジョブ実行時）において、電源装置120の $FET220$ の温度に応じて、ファンモータ121の回転数（ステップ数）を段階的に変更して $FET220$ の冷却を実施している。このため、本実施例では、プリント時にファンモータ121による風切り音の急激な変化を発生させず、動作音を低減させることができる。

【0043】

以上、本実施例によれば、印刷時の電源装置の温度状態に応じたファンモータの制御を行うことにより、ファンモータの騒音を低減することができる。

【実施例2】

【0044】

20

実施例1では、ファンモータ121の回転数の保持時間 T_st を10秒間とし、10秒間経過するごとにファンモータ121の回転数のステップ数を1つずつ増加させる回転数制御を行っていた。実施例2では、前回のジョブが終了した後の冷却が不十分で、 $FET220$ の温度がスタンバイ時の初期温度40に戻らない場合には、次のジョブ以降のファンモータ121の回転数制御を実施例1よりも短い保持時間 T_st で行う。

【0045】

〔ファンモータの回転数と FET の温度の関係〕

図6は、本実施例のファンモータ121の回転数のタイムチャートと電源装置120の $FET220$ の温度の関係を示す。図6は、後述する本実施例のファンモータ121の制御処理における実施の形態の一つである。 $FET220$ の温度は、ファンモータ121の回転数のタイムチャート時の一例である。図6(a)は、左縦軸にファンモータ121の回転数 (rpm)、右縦軸にファンモータ121の入力電圧 (V) を、図6(b)は縦軸に $FET220$ の温度 () をそれぞれ示し、横軸にいずれも時間 (sec (秒)) を示す。

30

【0046】

ファンモータ121は第1ジョブが開始される $T = 0 \text{ sec}$ のとき、画像形成装置100はスタンバイ状態からプリント状態に遷移する。ファンモータ121は、 $T = 0 \text{ sec}$ から $T_init = 20 \text{ sec}$ を最低回転数である第一の回転数である $step 1$ (1200 rpm、8 V) で駆動される。また、第1ジョブは、 $T_init = 20 \text{ sec}$ で終了するものとする。このとき、 $FET220$ の温度は、スタンバイ時の初期温度40から70まで上昇する。 $T = 20 \sim 40 \text{ sec}$ の間は、第1ジョブが終了した後の冷却期間である。 $FET220$ は70まで上昇しており、ファンモータ121の回転数が $step 1$ のままでは $FET220$ の冷却が不十分となる。このため、ファンモータ121は、 $step 4$ (1800 rpm、13.3 V) の回転数で $FET220$ を冷却する。

40

【0047】

$T = 40 \text{ sec}$ のとき、第2ジョブが開始される。このとき、 $FET220$ の温度は60となっている。ファンモータ121は、 $step 1$ (1200 rpm、8.0 V) からファンモータ121の回転数の保持時間 $T_st = 4 \text{ sec}$ 毎に1つずつステップ数を増加させる。ここで、第2ジョブは、 $T = 76 \text{ sec}$ で終了するものとする。 $T = 76 \text{ sec}$ で第2ジョブが終了するとき、ファンモータ121は、 $step 10$ (3000 rpm

50

m、24.0V)で駆動され、FET220の温度は85℃に達する。第2ジョブが終了した後、冷却期間T_{cool}では、ファンモータ121がstep10(3000rpm、24.0V)のまま駆動され、T=110secまでの間で、FET220の温度は50℃まで冷却される。

【0048】

T=110secのとき、第3ジョブが開始されると、ファンモータ121の回転数をstep1からファンモータ121の回転数の保持時間T_{st}=6sec毎に1つずつステップ数を増加させる。T=164secのときに、ファンモータのステップ数はstep10となる。T=200secのときに、FET220の温度は飽和温度の100℃に達する。T=220secの第3ジョブが終了後、冷却期間はファンモータ121をstep10のまま駆動し、T=280secまでの間で、FET220は、スタンバイの初期温度である40℃まで冷却され、ファンモータ121の回転数はstep1に下がる。

10

【0049】

[ファンモータの回転数制御処理]

図7は、本実施例のファンモータ121の回転数の制御処理を示すフローチャートである。本実施例は、図5で説明したファンモータ121の回転数の制御処理に対して、S201からS203、S204からS206の処理が異なる。そのため、図5と同一の処理には同一のステップ番号を付け、説明を省略する。

【0050】

20

S105でCPU201は、温度カウンタ値Nが60以上でスタンバイ状態であると判断した場合は、前回のジョブが終了した後の冷却動作により、FET220の温度がスタンバイ時の初期温度である40℃以下まで冷却されていると判断する。このため、S202でCPU201は、ファンモータ121の回転数の保持時間T_{st}の変数Qに10を設定し、S203の処理に進む。

【0051】

S105でCPU201は、温度カウンタ値Nが60未満でスタンバイ状態ではないと判断した場合は、前回のジョブが終了した後の冷却動作によってFET220の温度はスタンバイ時の初期温度である40℃まで冷却されていないと判断する。このため、S201で、温度カウンタ値Nの値に応じて、回転数の保持時間T_{st}の変数Qを、以下のとおりに変更し、S203で、CPU201は、プリント開始時のファンモータ121の回転数stepXをstep1としてS108の処理に進む。

30

0 N < 30 : Q = 4

30 N < 45 : Q = 6

45 N < 60 : Q = 8

【0052】

このとき、温度カウンタ値Nの値に応じて、Q=4、6、8のいずれかが選択され、これにより保持時間T_{st}の値が決定する。このように、CPU201は、温度カウンタ値Nが小さいほど、即ち、前のジョブが終了してから経過時間が短いほど、保持時間T_{st}の時間を短くすることにより、プリント開始時のファンモータ121の回転数を短い周期で大きくする。これにより、ファンモータ121の回転数を上昇させて、冷却による効果を大きくさせることができる。

40

【0053】

例えば、図6の第2ジョブを開始する際に、温度カウンタ値N=20(=40sec-20sec)であるため、保持時間T_{st}の変数Qは4となる。よって、第2ジョブでは、4秒間経過する毎にファンモータ121の回転数を示すステップ数が増加されることになる。また、同様に、図6の第3ジョブを開始する際に、温度カウンタ値N=34(=110-76)であるため、保持時間T_{st}の変数Qは6となる。その結果、第3ジョブでは、6秒間経過する毎にファンモータ121の回転数を示すステップ数が増加されることになる。

50

【 0 0 5 4 】

このように、温度カウンタ値Nの値に応じて、Q = 4、6、8のいずれかが選択され、これによりプリント開始後のファンモータ121のステップ数が更新される保持時間T__s tの値が決定する。ここでは、前回のジョブが終了した後の温度カウンタ値N (0 < N < 6 0) の値に応じて、プリント開始後のファンモータ121の回転数の保持時間T__s tを変更することを特徴としている。C P U 2 0 1は、温度カウンタ値Nの値が大きいほどF E T 2 2 0の温度が低くなっていると判断するため、次のジョブが開始される際の保持時間T__s tには、大きな値が設定される。

【 0 0 5 5 】

S 2 0 4で、C P U 2 0 1は、保持時間T__s tの変数Qが10か否かを判断する。C P U 2 0 1は、保持時間T__s tの変数Qが10であると判断した場合、F E T 2 2 0の温度がスタンバイ時の初期温度である40 であると判断し、S 2 0 5の処理に進む。S 2 0 5で、C P U 2 0 1は、プリント動作中のファンモータ121の回転数s t e p Yを、温度カウンタ値Nを参照することにより、次のようにして決定する。

$$s t e p Y = s t e p (1 + P)$$

$$P = 0、1、2、\dots、9$$

0	N < 3 0	:	P = 0
3 0	N < 4 0	:	P = 1
4 0	N < 5 0	:	P = 2
5 0	N < 6 0	:	P = 3
6 0	N < 7 0	:	P = 4
7 0	N < 8 0	:	P = 5
8 0	N < 9 0	:	P = 6
9 0	N < 1 0 0	:	P = 7
1 0 0	N < 1 1 0	:	P = 8
1 1 0	N	:	P = 9

として、S 1 0 9の処理に戻る。このとき、上述した温度カウンタ値Nの値に応じて、P = 0 ~ 9のいずれかが選択され、これによりs t e p Yの値が決定する。

【 0 0 5 6 】

S 2 0 4で、C P U 2 0 1は、ファンモータ121の回転数の保持時間T__s tの変数Qが10ではないと判断した場合、F E T 2 2 0の温度がスタンバイ時の初期温度である40 より高いと判断し、S 2 0 6の処理に進む。S 2 0 6で、C P U 2 0 1は、プリント動作中のファンモータ121の回転数s t e p Yを、温度カウンタ値Nを参照することにより、次のようにして決定する。

$$s t e p Y = s t e p (X + P)$$

$$P = 0、1、2、\dots、9$$

0	N < Q	:	P = 0
Q	N < 2 Q	:	P = 1
2 Q	N < 3 Q	:	P = 2
3 Q	N < 4 Q	:	P = 3
4 Q	N < 5 Q	:	P = 4
5 Q	N < 6 Q	:	P = 5
6 Q	N < 7 Q	:	P = 6
7 Q	N < 8 Q	:	P = 7
8 Q	N < 9 Q	:	P = 8
9 Q	N	:	P = 9

として、S 1 0 9の処理に戻る。このとき、上述した温度カウンタ値Nの値に応じて、P = 0 ~ 9のいずれかが選択され、これによりs t e p Yの値が決定する。S 2 0 6では、S 2 0 5に対して、制御開始時のF E T 2 2 0の温度が高いと判断されているため、短いファンモータ121の回転数の保持時間 (T__s t = Q) で段階的にs t e p数を変更し

10

20

30

40

50

ている。ここで、S 2 0 5 又は S 2 0 6 の処理の後に、ファンモータ 1 2 1 の回転数は、プリント終了とならない限りカウンタ N が Q 増加する毎に s t e p 1 0 まで上昇していくことになる。

【 0 0 5 7 】

尚、本実施例は、F E T 2 2 0 の冷却が不十分な場合において、回転数の保持時間 T _ s t を短くし、ファンモータ 1 2 1 の回転数を変更する時間周期を短くすることを特徴としている。例えば、保持時間 T _ s t の時間間隔は 1 0 秒間とし、ステップ毎に設定されているファンモータ 1 2 1 の回転数の増加量を変えてもよい。

【 0 0 5 8 】

以上のように、本実施例では、プリント時（ジョブ実行時）において、電源装置 1 2 0 の F E T 2 2 0 の温度に応じて、ファンモータ 1 2 1 の回転数（ステップ数）を段階的に変更して F E T 2 2 0 の冷却を実施している。特に、プリント開始時の F E T 2 2 0 の温度に応じて、ファンモータ 1 2 1 の回転数の保持時間 T _ s t を変更することにより、更に、F E T 2 2 0 の冷却効果を高めることができる。その結果、本実施例では、プリント時にファンモータ 1 2 1 による風切り音の急激な変化を発生させず、動作音を低減させることができる。

【 0 0 5 9 】

以上説明したように、本実施例によれば、印刷時の電源装置の温度状態に応じたファンモータの制御を行うことにより、ファンモータの騒音を低減することができる。

【 実施例 3 】

【 0 0 6 0 】

実施例 1 及び 2 では、スタンバイ状態時とプリント時の状態遷移におけるファンモータ 1 2 1 の回転数制御を行っていた。実施例 3 では、プリント終了後、スリープ状態に移行する場合のファンモータ 1 2 1 の回転数制御を行う。画像形成装置 1 0 0 では、スリープ状態の場合には、コントローラ 1 1 9 には電力供給が行われるが、消費電力を低減させるために定着装置 1 1 5、モータ 1 1 8 等の駆動系装置の駆動は停止され、電源装置 1 2 0 からの電力供給も停止される。そのため、実施例 3 では、プリント終了後、スリープ状態に移行する場合において、C P U 2 0 1 は F E T 2 2 0 及びファンモータ 1 2 1 の動作を停止させる。そして、C P U 2 0 1 は、ファンモータ 1 2 1 を停止させてからの経過時間に応じて、スタンバイ状態に復帰した際のファンモータ 1 2 1 の回転数を変更する回転数制御を行う。

【 0 0 6 1 】

図 8 は、本実施例のファンモータ 1 2 1 の回転数の制御処理を示すフローチャートである。図 8 では、図 7 で説明したファンモータ 1 2 1 の回転数の制御処理に対して、S 3 0 1 から S 3 0 5 の処理が追加されている。図 8 では、図 7 と同一の処理には同一のステップ番号を付け、説明を省略する。尚、スリープ状態に移行した後、再度、スタンバイ状態に復帰した際のファンモータ 1 2 1 の回転数を s t e p V とする。

【 0 0 6 2 】

図 8 において、S 1 0 9 で C P U 2 0 1 は、プリント終了と判断した場合には S 3 0 1 の処理に進む。S 3 0 1 で C P U 2 0 1 は、スリープ開始のコマンド有無を監視することにより、スリープ状態へ移行するかどうかを判断する。S 3 0 1 で C P U 2 0 1 は、スリープ開始の指示が確認された、即ちスリープ状態への移行を開始すると判断した場合には、S 3 0 2 の処理に進む。一方、S 3 0 1 で C P U 2 0 1 は、スリープ開始の指示がないと判断した場合には S 1 1 3 の処理に進む。S 3 0 2 で C P U 2 0 1 は、電源装置 1 2 0 での 2 4 V の直流電圧の生成を停止させるため、F E T 2 2 0 によるスイッチング動作を停止させる（F E T 2 2 0 停止）。更に、C P U 2 0 1 は、F E T 2 2 0 を冷却するファンモータ 1 2 1 の回転を停止させる（ファンモータ 1 2 1 停止）。

【 0 0 6 3 】

S 3 0 3 で C P U 2 0 1 は、温度カウンタ値 N を N = 0 として温度カウンタ値 N のカウントを開始する。C P U 2 0 1 は、1 秒毎に温度カウンタ値 N を 1 上昇させる。S 3 0 4

でCPU201は、温度カウンタ値Nを参照することにより、スリープ状態からスタンバイ状態に復帰時のファンモータ121の回転数stepVを、次のようにして決定する。

0 $N < 30$: stepV = stepY

30 N : stepV = step1

尚、stepYは、プリント終了時のファンモータ121の回転数を示す。ここで、CPU201は、FET220の温度を実施例1、2と同じく、予め測定されたFET220の温度と温度カウンタ値とを変換するテーブルにより判断する。CPU201は、温度カウンタ値NがN30の場合には、FET220はスタンバイ時の初期温度である40に冷却されたと判断する。S305でCPU201は、スタンバイ状態への移行を指示するスタンバイ開始のコマンド有無を監視することにより、スタンバイ状態に移行するかどうかを判断する。S305でCPU201は、スタンバイ開始の指示が確認された、即ちスタンバイ状態への移行を開始すると判断した場合にはS102の処理に戻る。一方、S305でCPU201は、スタンバイ開始の指示がないと判断した場合にはS304の処理に戻る。

【0064】

図9は、本実施例のファンモータ121の回転数のタイムチャートと電源装置120のFET220の温度の関係を示す。FET220の温度は、ファンモータ121の回転数のタイムチャート時の一例である。図9(a)は、左縦軸にファンモータ121の回転数(rpm)、右縦軸にファンモータ121の入力電圧(V)を、図9(b)は縦軸にFET220の温度()をそれぞれ示し、横軸はいずれも時間(sec(秒))を示す。図9(a)、(b)は、図6(a)、(b)に対して、第1ジョブ終了後と第2ジョブ開始の間、及び第3ジョブ終了後と第4ジョブ開始の間に、スリープ状態に移行をしている期間がある点が異なる。そのため、以下では、スリープ状態に移行している期間について説明し、図6と同じ期間についての説明は省略する。

【0065】

図9(a)において、 $T = 20 \text{ sec}$ でプリント動作中のファンモータ121の回転数(stepY)がstep1の状態、第1ジョブが終了すると、スリープ状態に移行し、FET220のスイッチング動作が停止され、ファンモータ121も停止される。そして、 $T = 40 \text{ sec}$ のとき、スリープ状態からスタンバイ状態に復帰して、第2ジョブが開始される。このとき、ファンモータ121の動作停止時間であるスリープ時間(温度カウンタ値Nの値でもある)が $20 \text{ sec} (= 40 \text{ sec} - 20 \text{ sec})$ のため、FET220の温度はスタンバイ時の初期温度40を超える60となっている(図9(b))。そのため、スリープ状態から復帰した後の第2ジョブ開始時のファンモータ121の回転数(stepV)は、温度カウンタ値 $N = 20$ であるため、step1(=stepY)となる。また、第2ジョブ開始後のファンモータ121のステップ数が更新される保持時間 T_{st} の変数Qは、温度カウンタ値Nの値が $N = 20$ であるため、 $Q = 4$ が設定される。

【0066】

また、 $T = 220 \text{ sec}$ のとき、プリント動作中のファンモータ121の回転数(stepY)がstep10の状態、第3ジョブが終了すると、スリープ状態に移行し、FET220のスイッチング動作が停止され、ファンモータ121も停止される。そして、 $T = 280 \text{ sec}$ のとき、スリープ状態からスタンバイ状態に復帰して、第4ジョブが開始される。このとき、ファンモータ121のスリープ時間(温度カウンタ値Nの値でもある)が $60 \text{ sec} (= 280 \text{ sec} - 220 \text{ sec})$ のため、FET220の温度は、スタンバイ時の初期温度40となる(図9(b))。そのため、スリープ状態から復帰した後の第4ジョブ開始時のファンモータ121の回転数(stepV)は、温度カウンタ値 $N = 60$ であるため、step1となる。また、第4ジョブ開始後のファンモータ121のステップ数が更新される保持時間 T_{st} の変数Qは、温度カウンタNの値が $N = 60$ であるため、 $Q = 10$ が設定される。

【0067】

以上のように、本実施例では、スリープ状態からスタンバイ状態に復帰した際に、電源装置 120 の F E T 220 の温度に応じて、ファンモータ 121 の回転数（ステップ数）を変更して F E T 220 の冷却を実施している。その結果、本実施例では、スリープ状態からの復帰時に、ファンモータ 121 を動作させる際の風切り音を最小化することができる。

【 0 0 6 8 】

以上説明したように、本実施例によれば、スタンバイ時の電源装置の温度状態に応じたファンモータの制御を行うことにより、ファンモータの騒音を低減することができる。

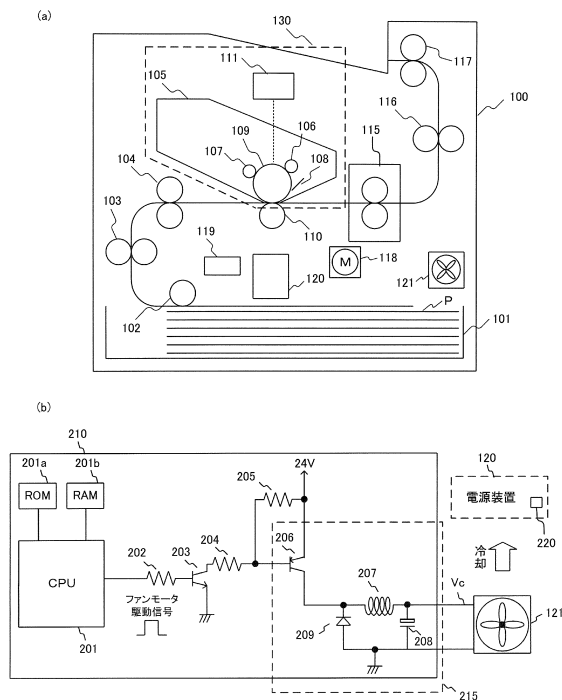
【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

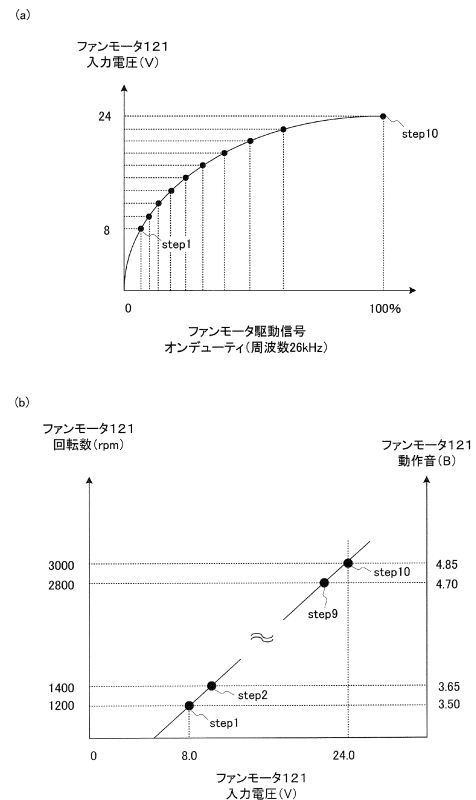
1 2 1 ファンモータ
2 0 1 C P U
2 2 0 F E T

10

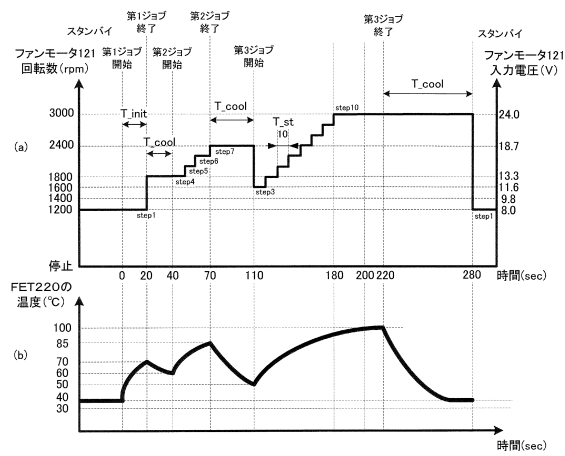
【 図 1 】



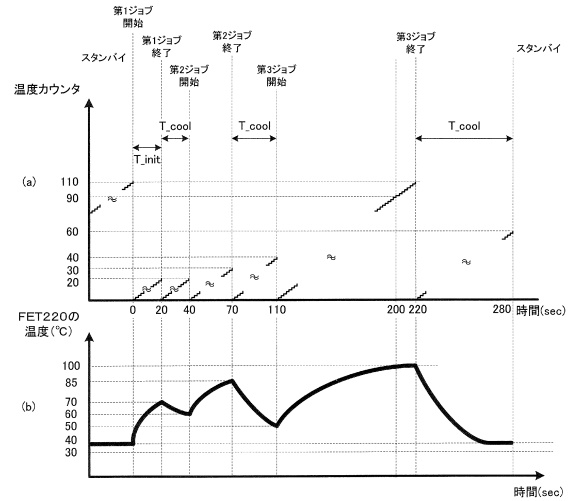
【 図 2 】



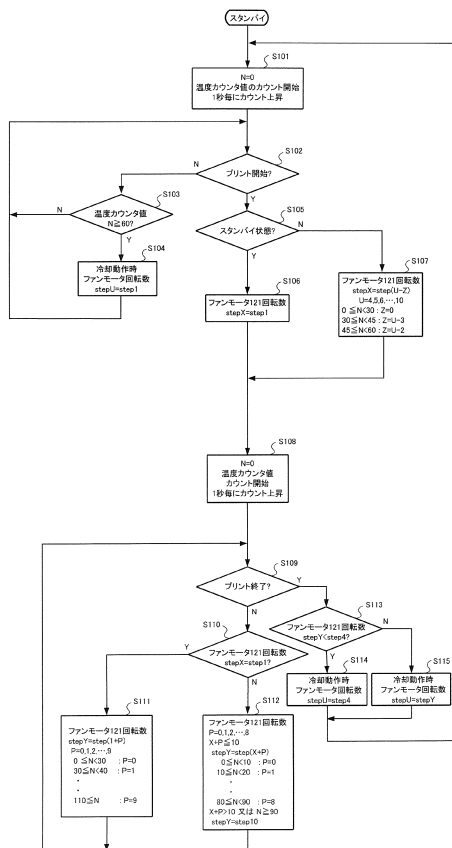
【図 3】



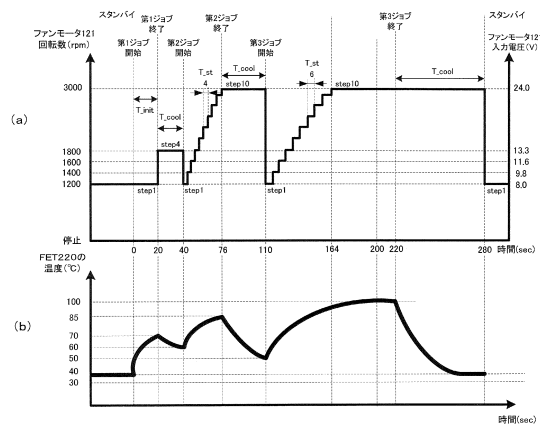
【図 4】



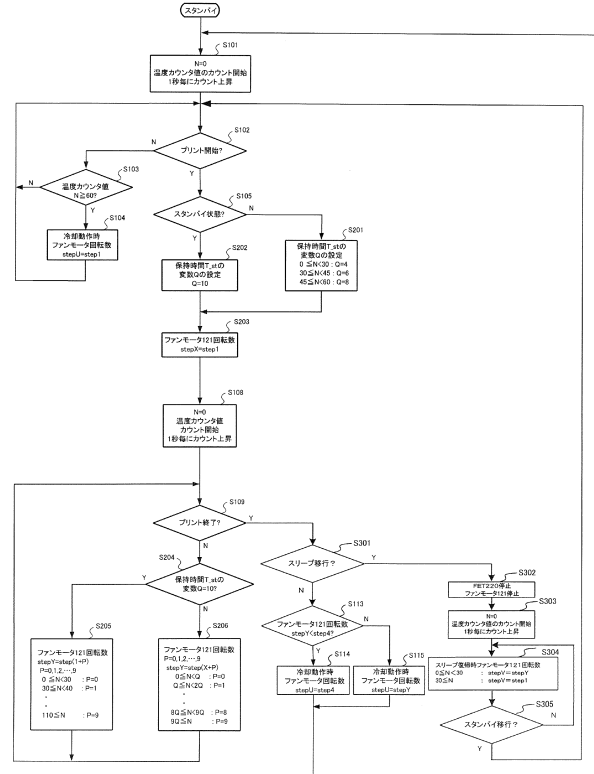
【図 5】



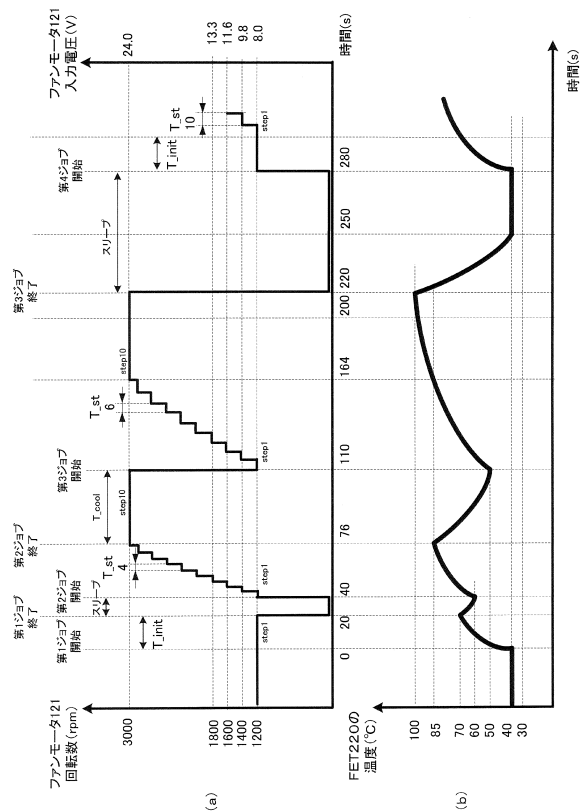
【図 6】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 08 - 006477 (JP, A)
特開平 02 - 311861 (JP, A)
特開 2006 - 133279 (JP, A)
特開平 04 - 362663 (JP, A)
特開平 11 - 198492 (JP, A)
特開 2016 - 102942 (JP, A)
特開平 02 - 006977 (JP, A)
欧州特許出願公開第 00689108 (EP, A1)
米国特許第 05095333 (US, A)
米国特許出願公開第 2016 / 0156796 (US, A1)
米国特許出願公開第 2016 / 0306322 (US, A1)
米国特許出願公開第 2006 / 0083535 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 21 / 20
B 41 J 29 / 38
G 03 G 21 / 14