

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6700761号
(P6700761)

(45) 発行日 令和2年5月27日(2020.5.27)

(24) 登録日 令和2年5月8日(2020.5.8)

(51) Int.Cl.	F 1
G03G 21/00	(2006.01) G03G 21/00 3 9 8
G03G 21/14	(2006.01) G03G 21/14
G03G 15/20	(2006.01) G03G 15/20 5 5 5
G06F 13/42	(2006.01) G06F 13/42 3 5 0 Z
G05B 19/042	(2006.01) G05B 19/042

請求項の数 13 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2015-240229 (P2015-240229)
(22) 出願日	平成27年12月9日 (2015.12.9)
(65) 公開番号	特開2017-107045 (P2017-107045A)
(43) 公開日	平成29年6月15日 (2017.6.15)
審査請求日	平成30年12月6日 (2018.12.6)

(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	100123559 弁理士 梶 俊和
(74) 代理人	100177437 弁理士 中村 英子
(72) 発明者	奥隅 亮 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 田代 慶司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一負荷と第二負荷の動作を制御し、交流電圧に応じた周期的な第一の信号と前記第二負荷の状態に応じた非周期的な第二の信号のいずれかが入力信号として一つの入力ポートに入力される制御手段を備え、

前記制御手段は、前記第一の信号が前記入力信号として前記入力ポートに入力されている期間において、前記第一の信号に応じて前記第一負荷の動作を制御し、前記第二の信号が前記入力信号として前記入力ポートに入力されている期間において、前記第一の信号を擬似的に生成し、擬似的に生成した前記第一の信号に基づき、前記第一負荷の動作を制御することを特徴とする制御装置。

【請求項 2】

前記第二負荷の動作状態が変化した場合に、前記第二の信号が前記入力ポートに入力されることを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記第二負荷が故障した場合に前記第二の信号が前記入力ポートに入力されることを特徴とする請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記第一の信号は、商用電源の交流電圧の周期に応じた信号であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 5】

10

20

記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、
第一負荷と第二負荷の動作を制御し、交流電圧に応じた周期的な第一の信号と前記第二負荷の状態に応じた非周期的な第二の信号のいずれかが入力信号として一つの入力ポートに入力される制御手段を備え、

前記制御手段は、前記第一の信号が前記入力信号として前記入力ポートに入力されている期間において、前記第一の信号に応じて前記第一負荷の動作を制御し、前記第二の信号が前記入力信号として前記入力ポートに入力されている期間において、前記第一の信号を擬似的に生成し、擬似的に生成した前記第一の信号に基づき、前記第一負荷の動作を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

10

前記第二負荷の動作状態が変化した場合に、前記第二の信号が前記入力ポートに入力され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】

前記第二負荷が故障した場合に前記第二の信号が前記入力ポートに入力されることを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記第一の信号は、商用電源の交流電圧の周期に応じた信号であることを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記第一負荷は、発熱部材を有する定着手段であって、
前記第一の信号は前記交流電圧の周期に応じたゼロクロス信号であって、

20

前記制御手段は、前記ゼロクロス信号に同期して、前記発熱部材に電力を供給する制御を行うことを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記第二負荷は、回転数に応じた前記第二の信号を出力するファンであって、
前記制御手段は、前記擬似的に生成した前記第一の信号の周期を、前記第一の信号が前記入力ポートに入力されている期間における前記第一の信号の周期に基づき決定することを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記ファンの駆動の要求があったタイミングから、前記第一の信号の一周期分以上の時間が経過したタイミングで、前記ファンの駆動を開始することを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 12】

前記第二負荷は、記録媒体を検知するための検知手段であって、
前記検知手段は、記録媒体の検知結果に応じて前記第二の信号を出力することを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記制御手段は、複数の記録媒体を給紙する場合には、前記検知手段によって記録媒体を検知していない紙間ににおいて前記入力ポートに入力された前記第一の信号の周期に基づき、擬似的に生成した前記第一の信号の周期を決定することを特徴とする請求項 12 に記載の画像形成装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の検知信号を用いた回路構成における制御装置と、その制御装置を備える画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、レーザービームプリンタ等の画像形成装置において、商用電源の周期やフォトセンサ等からの信号の出力は、CPU や SoC (System-on-a-chip) に専

50

用の入力ポートを設けることにより検知を行うことが一般的である。例えば、記録材に形成されたトナー像を定着させるための加熱手段に商用電源電圧を印加することで発熱させる画像形成装置がある。この画像形成装置では、商用電源周期の検知手段を備え、例えばフォトトライアックカプラを商用電源周期に基づいてオン、オフすることにより交流電圧を印加し投入電力の制御を行っている（例えば、特許文献1参照）。商用電源周期を検知することにより、フォトトライアックカプラのオン、オフのタイミングを商用電源周期と同期させることができある。このため、IEC61000（電磁両立性に関する国際規格）に定められた、定着手段に供給する交流電圧の正負の対称性の保証が可能である。

【0003】

昨今、より高性能な機能を満足させるために、画像形成装置に備えられるセンサや検知手段の数が増加してきており、CPUやSOCに必要なポート数も増加している。しかし、ポートを増やすためにCPUやSOCのパッケージを大きくし、ピン数を増やすことは、コストアップや基板面積の増大に繋がるため、ポートを削減することが求められている。ポートを削減する1つの手段として、2つ以上の信号のポートを兼用し、検知する手段がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-175814号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

図6(a)に示すような回路構成で、周期信号S11とレベル信号S12の2つの信号を、制御部10の一つの入力ポートに入力し、兼用して用いる場合がある。制御部10に入力されるこの信号を、兼用信号S13とする。周期信号S11は、トランジスタTr1のベース端子に入力され、トランジスタTr1のエミッタ端子は接地され、コレクタ端子が兼用信号S13の信号線に接続されている。レベル信号S12は、トランジスタTr2のベース端子に入力され、トランジスタTr2のエミッタ端子は接地され、コレクタ端子が兼用信号S13の信号線に接続されている。図6(b)のタイミングチャートは、上から、周期信号S11、レベル信号S12、兼用信号S13の状態をそれぞれ示す。レベル信号S12の出力がローレベルのとき、兼用信号S13は周期信号S11に応じた信号を出力するため、制御部10は周期信号S11を検知することができる。しかし、レベル信号S12の出力がハイレベルになる期間Tdでは、周期信号S11が正常に出力されても、トランジスタTr2がオンすることで兼用信号S13はローレベルとなり、制御部10にはローレベルの信号が入力される。これにより、本来、制御部10が周期信号S11を検知すべき期間Tdでは、周期信号S11が検知できなくなる。

【0006】

例えば、レーザービームプリンタにおいて、定着装置の投入電力制御では、前述したように商用電源の周期を検知し、周期に基づいたフォトトライアックカプラのオン、オフ制御を行っている。周期を検知するポートとセンサ出力などのレベル信号を検知するポートを兼用しようとした場合、センサ出力の変化により周期信号が検知できなくなってしまう期間Tdが発生する。この期間Tdでは、フォトトライアックカプラのオン、オフのタイミングが決定できなくなってしまうため、制御を継続することができなくなってしまう。

【0007】

本発明は、このような状況のもとでなされたもので、周期的な信号と非周期的な信号が制御手段の一つの入力ポートに入力される構成で、周期的な信号を用いた制御を行う際に、非周期的な信号の状態によらず制御を継続させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するために、本発明は、以下の構成を備える。

10

20

30

40

50

【0009】

(1) 第一負荷と第二負荷の動作を制御し、交流電圧に応じた周期的な第一の信号と前記第二負荷の状態に応じた非周期的な第二の信号のいずれかが入力信号として一つの入力ポートに入力される制御手段を備え、前記制御手段は、前記第一の信号が前記入力信号として前記入力ポートに入力されている期間において、前記第一の信号に応じて前記第一負荷の動作を制御し、前記第二の信号が前記入力信号として前記入力ポートに入力されている期間において、前記第一の信号を擬似的に生成し、擬似的に生成した前記第一の信号に基づき、前記第一負荷の動作を制御することを特徴とする制御装置。

(2) 記録媒体に画像を形成する画像形成装置であって、第一負荷と第二負荷の動作を制御し、交流電圧に応じた周期的な第一の信号と前記第二負荷の状態に応じた非周期的な第二の信号のいずれかが入力信号として一つの入力ポートに入力される制御手段を備え、前記制御手段は、前記第一の信号が前記入力信号として前記入力ポートに入力されている期間において、前記第一の信号に応じて前記第一負荷の動作を制御し、前記第二の信号が前記入力信号として前記入力ポートに入力されている期間において、前記第一の信号を擬似的に生成し、擬似的に生成した前記第一の信号に基づき、前記第一負荷の動作を制御することを特徴とする画像形成装置。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、周期的な信号と非周期的な信号が制御手段の一つの入力ポートに入力される構成で、周期的な信号を用いた制御を行う際に、非周期的な信号の状態によらず制御を継続させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例1～3のレーザービームプリンタの構成を示す図

【図2】実施例1の回路構成を示す図、投入電力制御を示す図

【図3】実施例1の制御を示すタイミングチャート

【図4】実施例2の回路構成を示す図、制御を示すタイミングチャート

【図5】実施例3の制御を示すタイミングチャート

【図6】従来例の回路構成を示す図、制御を示すタイミングチャート

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための形態を、実施例により図面を参照しながら詳しく説明する。

【実施例1】

【0014】

[画像形成装置]

実施例1について説明する。本発明は制御装置に関するが、実施例1では、本発明の制御装置を、例えば、電子写真プロセスを用いたレーザービームプリンタに適用した例について説明する。図1にレーザービームプリンタ(以下、プリンタ)118の構成例を示す。プリンタ118は、プリントが開始されると、給紙部116から給紙ローラ102により記録媒体である用紙101をピックアップし、用紙101を搬送ローラ103、104により搬送する。用紙101の搬送が開始されると、フラグ120により用紙101の先端及び後端が検知される。フラグ120により用紙101の先端が検知されることにより、後述する電子写真プロセスの種々の制御の開始タイミングを決定することが可能である。

【0015】

プロセスカートリッジ109は、像担持体である感光ドラム105、帯電ローラ106、現像ローラ107、トナー108を有する。プリント開始と共に、帯電ローラ106には高電圧が印加され、帯電ローラ106によって感光ドラム105上が均一に帯電される。感光ドラム105上の画像形成範囲には、走査光学装置110からレーザー光111が

10

20

30

40

50

走査される。走査光学装置 110 によって感光ドラム 105 上に画像パターンが形成され、高電圧が印加された現像ローラ 107 により、感光ドラム 105 上の画像パターンに従ったトナー像が形成される。感光ドラム 105 上に形成されたトナー像は、高電圧が印加された転写ローラ 112 により、用紙 101 に転写される。トナー像が転写された用紙 101 は、定着手段である加熱装置 113 と加圧装置 114 により、トナー 108 が定着される。トナー 108 が定着された用紙 101 は、排紙ローラ 115 により排紙され、画像形成が完了する。

【 0016 】

連続的に画像形成が行われる場合、フラグ 120 が用紙 101 の後端を検知することにより、次の用紙の搬送を開始するタイミングが決定される。また、プリンタ 118 は、ファン 117 を備えている。ファン 117 は、加熱装置 113 の発熱によるプロセスカートリッジ 109 内のトナー 108 の固着の防止、不図示の電源装置等の電装部品の発熱抑制のために備えられている。なお、本発明の制御装置を適用できる画像形成装置は、図 1 で説明したプリンタ 118 に限定されない。

【 0017 】

〔 回路構成 〕

本実施例の回路構成について説明する。図 2 (A) は、本実施例の制御装置である、加熱装置 113 (破線枠部) の制御回路の構成を示す。本実施例の制御回路は、加熱装置 113 の制御を波数制御にて行うものとするが、例えば、位相制御や、波数制御と位相制御を組み合わせた制御でもよく、後述する商用電源の周期に同期した制御を行うものであればよい。加熱装置 113 は、発熱部材 202 とサーミスタ 203 を有する。発熱部材 202 への電力供給は、双方向サイリスタ (以下、トライアックという) Q2 により行われ、入力電圧の一周期の半分の波形である 1 半波の単位で制御される。制御手段である制御部 204 からフォトトライアックカプラ P C 1 (以下、単に P C 1 とする) に対してオン信号 (以下、F S R D 信号 S17) を出力すると、P C 1 の二次側ダイオードがオンすることで、一次側の内部トライアックがオンする。P C 1 の内部トライアックがオンすることで、商用電源 201 により印加される電圧により、トライアック Q2 のゲートに電流が流れてトライアック Q2 がオンし、発熱部材 202 に電力が供給される。なお、A C ラインの一方には、リレー R L 1 が接続されている。

【 0018 】

電力の供給量は、例えば、発熱部材 202 の目標温度とサーミスタ 203 による検知温度の差分から求められ、P C 1 をオン、オフ制御することで、求められた電力の供給量となるように制御される。サーミスタ 203 は、温度変化により抵抗値が変化する。このため、制御部 204 は、低圧電源 205 により生成された電圧 Vcc1 とブルアップ抵抗 R2 により、サーミスタ 203 の抵抗値の変化を電圧の変化として検知することができる。制御部 204 は、入力された電圧をアナログ - デジタル変換 (以下、A / D 変換とする) することで、発熱部材 202 の温度を検知することができる。低圧電源 205 は、商用電源 201 の交流電圧から、直流の電圧 Vcc1 と直流の電圧 Vcc2 を生成する。

【 0019 】

〔 加熱装置への電力投入制御 〕

図 2 (B) に加熱装置 113 への電力投入制御の駆動パターンを示す。サーミスタ 203 により検知された発熱部材 202 の現在温度と目標温度との差分から、投入電力レベルが決定される。図 2 (B) の (a) ~ (c) は、異なる投入電力レベルを示し、各投入電力レベルの上の波形は、そのレベルの電力を投入するための波数パターン 20 を示し、下の波形は、制御部 204 から P C 1 に出力される F S R D 信号 S17 のオン、オフを示す。

【 0020 】

図 2 (B) (a) は投入電力レベルが 100 % のときを示す。サーミスタ 203 により検知された発熱部材 202 の温度が目標温度より低く、差分が大きい場合は、図 2 (B) (a) のような投入電力レベルの高い波数パターン 20 が投入される。また、図 2 (B)

10

20

30

40

50

(c) は投入電力レベルが 50 % のときを示す。サーミスタ 203 により検知された発熱部材 202 の温度と目標温度の差分が小さい場合は、図 2 (B) (c) のような投入電力レベルの低い波数パターン 20 が投入される。更に、図 2 (B) (b) のように、投入電力レベルが 75 % となるような波数パターン 20 で制御することもできる。FSRD 信号 S17 は、商用電源 201 の交流電圧のゼロクロスタイミングに同期して出力される。これにより、発熱部材 202 に印加された交流電圧の波数パターン 20 を把握し、交流電圧の正負の対称性が保証されている。商用電源 201 の周期は、商用電源 201 の AC ライン間に接続されたフォトカプラ P C 2 に印加された交流電圧から商用電源 201 の周期的な第一の信号である周期信号 S14 として検知される。

【0021】

10

制御部 204 は、駆動信号 S18 を出力することにより、ファン 117 に低圧電源 205 により生成された電圧 Vcc2 を印加する。ここで、トランジスタ Q3 は、ベース端子に駆動信号 S18 が入力され、コレクタ端子に電圧 Vcc2 が入力され、エミッタ端子にファン 117 が接続されている。なお、駆動信号 S18 がローレベルとなっているときには、トランジスタ Q3 がオフとなり、電圧 Vcc2 がファン 117 に供給されない。駆動信号 S18 がハイレベルとなっているときには、トランジスタ Q3 がオンとなり、電圧 Vcc2 がファン 117 に供給される。これにより、ファン 117 は回転する。

【0022】

ファン 117 からは、非周期的な第二の信号であるファンロック信号 S15 が出力される。ファンロック信号 S15 は、ファン 117 内部の不図示のトランジスタ（以下、内部トランジスタという）のコレクタ端子に接続されている。駆動信号 S18 がローレベルとなって電圧 Vcc2 がファン 117 に供給されていない状態では、内部トランジスタはオフ状態となっている。このとき、ファンロック信号 S15 はローレベルとなり、トランジスタ Q1 は動作しない。

20

【0023】

一方、駆動信号 S18 がハイレベルとなって電圧 Vcc2 がファン 117 に供給されている状態では、ファン 117 の回転数に応じてファンロック信号 S15 のレベルが決定される。ファン 117 の回転数が所定の回転数未満の場合には、内部トランジスタがオフ状態となる。そして、内部トランジスタがオフ状態のとき、ファン 117 からは、第二の状態であるハイレベルのファンロック信号 S15 が出力される。なお、ファン 117 の回転数が所定の回転数以上となった場合には、内部トランジスタがオン状態となり、ファンロック信号 S15 は第一の状態であるローレベルとなる。このように、ファン 117 の起動時の回転数が所定の回転数に立ち上がるまでの期間には、ハイレベルのファンロック信号 S15 が出力される。また、ファン 117 の故障等でロックした際にも、ハイレベルのファンロック信号 S15 が出力される。

30

【0024】

商用電源 201 の周期信号 S14 とファンロック信号 S15 の 2 つの信号出力は、回路上でワイヤードオアされて入力信号である兼用信号 S16 として制御部 204 の一つの入力ポートに入力される。ここで、ファン 117 の回転数が所定の回転数未満となっている場合や故障等でロックしている場合等で、ファンロック信号 S15 がハイレベルとなっている場合には、トランジスタ Q1 がオンする。トランジスタ Q1 は、ベース端子にファンロック信号 S15 が入力され、エミッタ端子が接地され、コレクタ端子に兼用信号 S16 の信号線が接続されている。トランジスタ Q1 がオンすることで、周期信号 S14 の状態にかかわらず、兼用信号 S16 は所定の状態であるローレベルとなる。

40

【0025】

[本実施例の制御]

次に、本実施例の制御について、図 3 のタイミングチャートを用いて説明する。図 3 は、(a) が駆動信号 S18 の信号波形を、(b) がファンロック信号 S15 の信号波形を、(c) が周期信号 S14 の信号波形を、(d) が兼用信号 S16 の信号波形を、それぞれ示す。図 3 は、(e) が疑似周期 T' の波形を、(f) が制御モードを、それぞれ示す

50

。

【0026】

プリンタ118がプリントジョブを受け付けてプリントが開始される、又は、電源投入時の初期動作を開始すると、制御部204は、タイミングt11でリレーRL1をオンする。タイミングt11でリレーRL1がオンされると、PC2に交流電圧が印加され、図3(c)に示すように、周期信号S14には商用電源201の周期に同期したパルス信号が出力される。タイミングt11では、制御部204は、図3(a)に示すように、駆動信号S18をローレベルとしている。これにより、図3(b)に示すように、ファンロック信号S15もローレベルとなり、図3(d)に示すように、兼用信号S16には周期信号S14が出力され、制御部204は商用電源201の周期を検知することが可能である。なお、周期信号S14がハイレベルのときにPC2の二次側のフォトトランジスタがオンし、兼用信号S16はローレベルとなる。周期信号S14がローレベルのときにPC2の二次側のフォトトランジスタがオフし、兼用信号S16はハイレベルとなる。このため、周期信号S14と兼用信号S16は、周期は等しいが逆位相となっている。

10

【0027】

制御部204は、兼用信号S16の立ち上がり又は立ち下がりエッジをトリガとしたハードウェア割り込みとして商用電源201の周期信号S14を検知する。制御部204は、検知した周期信号S14の立ち上がり(又は立ち下がり)エッジから次の立ち上がり(又は立ち下がり)エッジまでの間隔から、商用電源201の周期T1を求める。本実施例では、兼用信号S16の立ち下がりエッジから次の立ち下がりエッジまでを周期T1としている。

20

【0028】

タイミングt12で商用電源201の周期T1が決定されると、制御部204は、周期T1のタイミングと同期させて、商用電源201のゼロクロスタイミングとのズレが発生しないようにPC1にFSRD信号S17を出力する。このようにして制御部204は、発熱部材202の投入電力制御を行う。ここでは、商用電源201の周期T1を利用した制御を、第一の制御である通常周期制御という(図3(f)参照)。制御部204は、兼用信号S16に周期信号S14が入力される度にハードウェア割り込みとして検知し、通常周期制御中の周期T1を、最新の周期の値に更新する。

30

【0029】

次に、図3のタイミングt13で、プリンタ118本体の温度状態によりファン117の駆動要求が発生した場合、制御部204は、ファン117の駆動要求が発生した際に保持している最新の周期T1を、所定の周期である疑似周期T'として設定する。また、制御部204は、タイミングt15でファン117の起動を開始するため、ハイレベルの駆動信号S18をファン117に出力する。上述したように、ファン117の起動時には、ファン117の回転数が所定の回転数以上となるまで、ハイレベルのファンロック信号S15が出力される(図3(b))。このため、兼用信号S16は、商用電源201の周期信号S14にかかわらず、ローレベルとなってしまう(図3(d))。

【0030】

このため、ファン117の起動を開始するタイミングt15より前に、タイミングt13で決定された疑似周期T'を用いた制御に切り替える必要がある。ここで、疑似周期T'を用いた制御を、第二の制御である疑似周期制御という。制御部204は、タイミングt13で疑似周期T'を決定した後、ファン117の駆動要求が発生した後の周期信号S14の立ち上がり又は立ち下がりエッジと同期したタイミングt14で、通常周期制御から疑似周期制御へ移行する(図3(f))。本実施例では、兼用信号S16の立ち上がりエッジと、疑似周期T'の信号の立ち上がりエッジが同じタイミングとなるように、タイミングt14で同期をとっている。疑似周期制御では、制御部204は、疑似周期T'の信号を生成し、その信号に同期して、発熱部材202の投入電力制御を行う。

40

【0031】

制御部204は、ファン117の駆動要求後の兼用信号S16の立ち上がり又は立ち下

50

がりエッジを確実に検知するため、次のように制御する必要がある。即ち、制御部204は、ファン117の駆動要求のタイミングt13からファン117の起動開始までのタイミングt15までに、商用電源201の一周期分以上の間隔を空けるように制御する必要がある。制御部204は、疑似周期制御中は、疑似周期T'を利用して、FSRD信号S17の制御を継続する。

【0032】

疑似周期T'は、制御部204の内部に設けられたタイマーに設定されており、制御部204は、タイマーリセットと同期してFSRD信号S17を出力する。また、制御部204は、疑似周期制御中は、常に兼用信号S16の外部割り込みを監視している。ファン117の回転数が所定の回転数以上になり、ファンロック信号S15がハイレベルからローレベルになると、兼用信号S16は再び周期信号S14に応じた信号を制御部204に出力するようになり、ハードウェア割り込みが発生する。疑似周期制御中にハードウェア割り込みが発生した場合、制御部204は、ファン117の起動が終了したと判断する。例えば、制御部204は、タイミングt16で兼用信号S16からのハードウェア割り込みを検知し、ファン117の起動が終了してファン117の回転数が所定の回転数以上になったと判断する。ファン117の起動が終了したタイミングt16以降、例えば、タイミングt17で、制御部204は、疑似周期T'を用いた制御から、本来の商用電源201の周期T1を使用した通常周期制御へ移行する。

【0033】

制御部204は、疑似周期制御中に、ファン117の起動が終了したタイミングt16で兼用信号S16によるハードウェア割り込みが入力された際、次のような制御を行う。制御部204は、タイミングt16以降の兼用信号S16の一度目の立ち上がりエッジについて、このエッジが商用電源201の周期と同期しているとは限らないため、一度目の立ち上がりエッジを無視する。図3に示すように、タイミングt16において、(c)の周期信号S14と、(d)の兼用信号S16とは同期していない。このため、制御部204は、タイミングt16以降の兼用信号S16の二度目の立ち上がりエッジをハードウェア割り込みとして検知する。なお、図3に示すように、(d)の二度目の兼用信号S16(タイミングt17)と(c)の周期信号S14は同期している。このように、制御部204は、兼用信号S16のローレベルを維持した状態から周期信号S14に応じた状態への変化を検知した場合には、一度目の変化の次の二度目の変化に合わせて、疑似周期制御から通常周期制御に切り替える。

【0034】

制御部204は、検知した兼用信号S16の二度目の立ち上がりエッジと、一度目の立ち上りエッジが入力された際の疑似周期T'の立ち上がりエッジとの間隔T2から、通常周期制御へ移行した後の一回目の商用電源201の周期T1をT2に決定する。制御部204は、タイミングt17で疑似周期制御から通常周期制御へ移行する。制御部204は、ファン117の起動が終了したタイミングt16後の兼用信号S16の二度目の立ち上がりエッジと同期したタイミングt17で、通常周期制御へ移行する。制御部204は、通常周期制御に移行した直後の制御には、上述したT2を商用電源201の周期T1として用いるが、それ以降は、兼用信号S16として入力される周期信号S14に基づき求められた周期T1を用いて、制御を行う。また、制御部204は、周期T1を最新の値に更新する。

【0035】

以上の制御により、本実施例では、ファン117の起動時に周期信号S14が検知できない期間が発生する場合でも、疑似周期T'を用いた疑似周期制御に切り替える構成により、FSRD信号S17の制御を継続することが可能である。

【0036】

以上、本実施例によれば、周期的な信号と非周期的な信号が制御手段の一つの入力ポートに入力される構成で、周期的な信号を用いた制御を行う際に、非周期的な信号の状態によらず制御を継続させることができる。

10

20

30

40

50

【実施例 2】

【0037】

[回路構成]

実施例 2 について、実施例 1 と同様に、電子写真プロセスを用いたレーザービームプリンタを例に説明する。本実施例の回路構成について、図 4 (A) を用いて説明する。図 4 (A) は加熱装置 113 の制御回路の構成を示す。加熱装置 113 の投入電力制御については、実施例 1 で説明した動作と同様であるため説明を省略する。また、図 2 (A) で説明した構成と同様の構成には同じ符号を用い、説明を省略する。

【0038】

図 4 (A) で、制御部 204 は、商用電源 201 の周期は AC ライン間に接続された PC 2 に印加された交流電圧から周期信号 S14 を検知する。フォトインタラプタ PC3 (以下、単に PC3 とする) は、用紙 101 の先端が到達したこと及び後端が通過したことを検知し、非周期的な第二の信号である信号 S21 を出力する。制御部 204 は、PC3 により用紙 101 の後端が通過したことを検知することで、例えば、次の用紙 101 の給紙のタイミングや搬送路上における紙詰まり (ジャム) の有無等、所定の動作をしているかを判断している。

【0039】

PC3 は、フラグ 120 と共に用紙 101 の搬送路上に設置されており、フラグ 120 は PC3 の発光部 120a と受光部 120b の間を遮るように配置される。用紙 101 が搬送されていない状態では、フラグ 120 は PC3 を遮光しており、受光部 120b のトランジスタはオンせず、信号 S21 は第一の状態であるハイインピーダンス状態となり、兼用信号 S16 は周期信号 S14 に応じたレベルが出力される。一方、用紙 101 が搬送され、フラグ 120 を倒すことで、フラグ 120 が PC3 の発光部 120a と受光部 120b の間からずれることで透光し、受光部 120b のトランジスタがオンする。これにより、信号 S21 は第二の状態であるローレベルとなり、兼用信号 S16 は、周期信号 S14 にかかわらず所定の状態であるローレベルとなる。周期信号 S14 と、PC3 の信号 S21 は、回路上でワイヤードオアされて兼用信号 S16 として制御部 204 の一つの入力ポートに入力される。

【0040】

[本実施例の制御]

本実施例の制御動作について、図 4 (B) のタイミングチャートを用いて説明する。図 4 (B) で、(a) はフラグ 120 の状態を示し、(d) は PC3 の出力に基づく制御部 204 による用紙 101 の位置の検知を示す。図 4 (B) の (b)、(c)、(e)、(f) は図 3 (c) ~ (f) と同様の波形を示し、説明を省略する。プリンタ 118 がプリントジョブを受け付けプリントが開始され、電源投入時の初期動作を開始すると、制御部 204 は、タイミング t21 で、リレー RL1 をオンする。これにより、PC1 に交流電圧が印加され、商用電源 201 の周期信号 S14 として商用電源 201 の周期に同期したパルス信号が制御部 204 に出力される (図 4 (B) (b))。

【0041】

タイミング t21 では、用紙 101 が搬送されていない状態 (以下、非搬送状態) で、フラグ 120 は動作していないため、PC3 はフラグ 120 により遮光されている (図 4 (B) (a))。PC3 の出力である信号 S21 は、第一の状態であるハイインピーダンスとなっている。即ち、兼用信号 S16 には商用電源 201 の周期信号 S14 が出力され、制御部 204 には兼用信号 S16 を介して周期信号 S14 が入力されて、商用電源 201 の周期を検知する。

【0042】

制御部 204 は、兼用信号 S16 の立ち上がり又は立ち下がりエッジをトリガとしたハードウェア割り込みとして、商用電源 201 の周期信号 S14 を検知する。制御部 204 は、兼用信号 S16 の立ち上がり又は立ち下がりエッジから次の立ち上がり又は立ち下がりエッジまでの間隔から、商用電源 201 の周期 T3 を求める。本実施例では、兼用信号

10

20

30

40

50

S 1 6 の立ち下がりエッジから次の立ち下がりエッジまでを周期 T 3 としている。制御部 2 0 4 は、周期 T 3 を決定すると、タイミング t 2 2 で、F S R D 信号 S 1 7 を周期 T 3 のタイミングと同期させて、ゼロクロスタイミングとズレが発生しないように P C 1 に F S R D 信号 S 1 7 を出力する。タイミング t 2 2 以降、制御モードは商用電源 2 0 1 の周期 T 3 を利用した制御を行う通常周期制御となる。

【 0 0 4 3 】

制御部 2 0 4 は、兼用信号 S 1 6 に周期信号 S 1 4 が入力される度にハードウェア割り込みとして検知し、通常周期制御中の周期 T 3 を最新の周期の値に更新する。制御部 2 0 4 は、商用電源 2 0 1 の周期 T 3 が決定すると、投入電力制御を開始し、発熱部材 2 0 2 を所定温度に到達するように制御する。発熱部材 2 0 2 が所定温度に立ち上がると、用紙 1 0 1 の搬送が開始される。

10

【 0 0 4 4 】

制御部 2 0 4 は、用紙 1 0 1 の給紙を開始するタイミング t 2 3 で、現在保持している最新の周期 T 3 を、疑似周期 T' として設定する。制御部 2 0 4 は、疑似周期 T' を設定したタイミング t 2 3 後の兼用信号 S 1 6 の立ち上がり又は立ち下がりエッジと同期したタイミング t 2 4 で、通常周期制御から、疑似周期 T' を用いた制御を行う疑似周期制御へ移行する。本実施例では、兼用信号 S 1 6 の立ち上がりエッジと、疑似周期 T' の信号の立ち上がりエッジが同じタイミングとなるように、タイミング t 2 4 で同期をとっている。

【 0 0 4 5 】

20

制御部 2 0 4 は、タイミング t 2 3 の給紙開始後の兼用信号 S 1 6 の立ち上がり又は立ち下がりエッジを確実に検知するため、次のように制御する必要がある。即ち、制御部 2 0 4 は、給紙開始からフラグ 1 2 0 が動作して P C 3 が遮光された状態から透光された状態に変化するまでは、周期 T 3 の一周期以上の時間又はその時間に相当する距離を空けて制御する必要がある。

【 0 0 4 6 】

タイミング t 2 4 で疑似周期制御に移行すると、制御部 2 0 4 は、疑似周期 T' に同期して F S R D 信号 S 1 7 の制御を継続する。疑似周期 T' は、制御部 2 0 4 の内部に設けられたタイマーに設定されており、制御部 2 0 4 は、タイマーリセットと同期して F S R D 信号 S 1 7 を出力する。用紙 1 0 1 の搬送が開始されると、タイミング t 2 5 で用紙 1 0 1 がフラグ 1 2 0 を倒すことで、P C 3 が遮光状態から透光状態となる。このため、タイミング t 2 5 以降、ローレベルの兼用信号 S 1 6 が outputされるため、制御部 2 0 4 は、周期信号 S 1 4 を検知することができなくなる。しかし、タイミング t 2 5 では、既に疑似周期制御へ移行されているため、F S R D 信号 S 1 7 を疑似周期 T' と同期して出力することが可能であり、投入電力制御の継続が可能である。

30

【 0 0 4 7 】

また、制御部 2 0 4 は、疑似周期制御中は、常に兼用信号 S 1 6 の入力ポートのハードウェア割り込みを監視している。疑似周期制御へ移行した後、フラグ 1 2 0 の動作に連動して、兼用信号 S 1 6 の入力ポートにハードウェア割り込みが発生しない期間が発生する。制御部 2 0 4 は、タイミング t 2 5 の兼用信号 S 1 6 の立ち下がりエッジを検知してから、第一の時間である所定の時間 T h が経過しても、ローレベルのままで立ち上がりエッジが検知されない場合に、用紙 1 0 1 の先端がフラグ 1 2 0 に到達したと判断する。ここで、所定の時間 T h は、商用電源 2 0 1 の周期の半分以上の時間 (T h = T 3 / 2) に設定することで、制御部 2 0 4 は、周期信号 S 1 4 と P C 3 による用紙 1 0 1 の検知タイミングとを判別することが可能である。

40

【 0 0 4 8 】

タイミング t 2 5 で用紙 1 0 1 の先端が検知された後、制御部 2 0 4 は、タイミング t 2 6 で兼用信号 S 1 6 の立ち上がりエッジを検知すると、次のように制御する。即ち、制御部 2 0 4 は、タイミング t 2 6 から第二の時間である所定の時間 T e 以内に、再度、兼用信号 S 1 6 の立ち上がりエッジを検知した場合には、用紙 1 0 1 の後端がフラグ 1 2 0

50

を通過したと判断する。ここで、所定の時間 T_e は、商用電源 201 の周期以上 (T_e T_3) に設定することで、制御部 204 は、周期信号 S14 と PC3 による用紙 101 の検知タイミングとを判別することが可能である。

【0049】

このような構成により、制御部 204 は、疑似周期制御中でも、用紙 101 の先端がフラグ 120 に到達したこと及び後端がフラグ 120 を通過したことを判断することが可能であり、用紙 101 の搬送状態を判別することが可能である。本実施例の疑似周期制御は、用紙 101 の搬送が終了して、加熱装置 113 への投入電力制御が終了するタイミング t_{27} まで継続される。なお、本実施例では、疑似周期制御に移行した後、投入電力制御を終了するまで疑似周期制御を継続する構成であるが、用紙 101 の後端を検知した後に通常周期制御に戻す構成としてもよい。制御部 204 は、タイミング t_{27} で、リレー RL1 をオフさせて投入電力制御を終了するとともに、タイマーに設定された疑似周期 T' をリセットし終了する。このような制御により、周期信号 S14 と PC3 の信号 S21 を兼用した兼用信号 S16 が入力される構成でも、制御部 204 は、発熱部材 202 への投入電力制御を継続することが可能である。

【0050】

以上、本実施例によれば、周期的な信号と非周期的な信号が制御手段の一つの入力ポートに入力される構成で、周期的な信号を用いた制御を行う際に、非周期的な信号の状態によらず制御を継続させることができる。

【実施例 3】

【0051】

〔本実施例の制御〕

実施例 3 について、実施例 1、2 と同様に、電子写真プロセスを用いたレーザービームプリンタを例に説明する。実施例 3 では、複数の用紙 101 に連続して画像形成を行う。本実施例の回路構成は実施例 2 の図 4 (A) と同様であり、説明を省略する。本実施例の制御動作について、図 5 のタイミングチャートを用いて説明する。図 5 の (a) ~ (f) の波形は、図 4 (B) の (a) ~ (f) の波形を示し、説明を省略する。

【0052】

プリンタ 118 がプリントジョブを受け付けプリントが開始され、電源投入時の初期動作を開始すると、制御部 204 は、タイミング t_{31} で、リレー RL1 をオンする。これにより、PC1 に交流電圧が印加され、商用電源 201 の周期信号 S14 として商用電源 201 の周期に同期したパルス信号が制御部 204 に出力される (図 5 (b))。

【0053】

タイミング t_{31} では、非搬送状態で、フラグ 120 は動作していないため、PC3 はフラグ 120 により遮光されている (図 5 (a))。PC3 の出力である信号 S21 は、ハイインピーダンスとなっている。即ち、兼用信号 S16 には商用電源 201 の周期信号 S14 が output され、制御部 204 は兼用信号 S16 が入力されて、商用電源 201 の周期を検知する。

【0054】

制御部 204 は、兼用信号 S16 の立ち上がり又は立ち下がりエッジをトリガとしたハードウェア割り込みとして、商用電源 201 の周期信号 S14 を検知する。制御部 204 は、兼用信号 S16 の立ち上がり又は立ち下がりエッジから次の立ち上がり又は立ち下がりエッジまでの間隔から、商用電源 201 の周期 T_4 を求める。本実施例では、兼用信号 S16 の立ち下がりエッジから次の立ち下がりエッジまでを周期 T_4 としている。制御部 204 は、周期 T_4 を決定すると、タイミング t_{32} で、FSRD 信号 S17 を周期 T_4 のタイミングと同期させて、ゼロクロスタイミングとズレが発生しないように PC1 に FSRD 信号 S17 を出力する。タイミング t_{32} 以降、制御モードは商用電源 201 の周期 T_4 を利用した制御を行う通常周期制御となる。

【0055】

制御部 204 は、兼用信号 S16 に周期信号 S14 が入力される度にハードウェア割り

10

20

30

40

50

込みとして検知し、通常周期制御中の周期 T_4 を最新の周期の値に更新する。制御部 204 は、商用電源 201 の周期 T_4 が決定すると、投入電力制御を開始し、発熱部材 202 を所定温度に到達するように制御する。発熱部材 202 が所定温度に立ち上ると、一枚目の用紙 101 の搬送が開始される。

【0056】

制御部 204 は、一枚目の用紙 101 の給紙を開始するタイミング t_{33} で、現在保持している最新の周期 T_4 を、疑似周期 T' として設定する。制御部 204 は、疑似周期 T' を設定したタイミング t_{33} 後の兼用信号 S16 の立ち上がり又は立ち下がりエッジと同期したタイミング t_{34} で、通常周期制御から、疑似周期 T' を用いた制御を行う疑似周期制御へ移行する。本実施例では、兼用信号 S16 の立ち上がりエッジと、疑似周期 T' の信号の立ち上がりエッジが同じタイミングとなるように、タイミング t_{34} で同期をとっている。
10

【0057】

タイミング t_{34} で疑似周期制御に移行すると、制御部 204 は、疑似周期 T' に同期して F S R D 信号 S17 の制御を継続する。疑似周期 T' は、制御部 204 の内部に設けられたタイマーに設定されており、制御部 204 は、タイマーリセットと同期して F S R D 信号 S17 を出力する。

【0058】

制御部 204 は、タイミング t_{33} の給紙開始後の兼用信号 S16 の立ち上がり又は立ち下がりエッジを確実に検知するため、次のように制御する必要がある。即ち、制御部 204 は、給紙開始からフラグ 120 が動作して P C 3 が遮光された状態から透光された状態に変化するまでは、周期 T_4 の一周期以上の時間又はその時間に相当する距離を空けて制御する必要がある。
20

【0059】

一枚目の用紙 101 の搬送が開始されると、タイミング t_{35} で一枚目の用紙 101 がフラグ 120 を倒すことで、P C 3 が遮光状態から透光状態となる。このため、タイミング t_{35} 以降、ローレベルの兼用信号 S16 が出力されるため、制御部 204 は、周期信号 S14 を検知することができなくなる。しかし、タイミング t_{35} では疑似周期制御へ移行されているため、F S R D 信号 S17 を疑似周期 T' と同期して出力することが可能であり、投入電力制御の継続が可能である。
30

【0060】

また、制御部 204 は、疑似周期制御中は、常に兼用信号 S16 の入力ポートのハードウェア割り込みを監視している。疑似周期制御へ移行した後、フラグ 120 の動作に連動して、兼用信号 S16 の入力ポートにハードウェア割り込みが発生しない期間が発生する。制御部 204 では、タイミング t_{35} の兼用信号 S16 の立ち下がりエッジを検知してから、所定の時間 T_h が経過しても立ち上がりエッジが検知されない場合に、一枚目の用紙 101 の先端がフラグ 120 に到達したと判断する。ここで、所定の時間 T_h は、商用電源 201 の半周期 ($= T_4 / 2$) 以上に設定することで、制御部 204 は、周期信号 S14 と P C 3 による一枚目の用紙 101 の検知タイミングとを判別することができる。
40

【0061】

タイミング t_{35} で用紙 101 の先端が検知された後、制御部 204 は、タイミング t_{36} で兼用信号 S16 の立ち上がりエッジを検知すると、次のように制御する。即ち、制御部 204 は、タイミング t_{36} から所定の時間 T_e 以内に、再度、立ち上がりエッジを検知した場合は、一枚目の用紙 101 の後端がフラグ 120 を通過したと判断する。ここで、所定の時間 T_e は、商用電源 201 の周期 (T_4) 以上に設定することで、制御部 204 は、周期信号 S14 と P C 3 による一枚目の用紙 101 の検知タイミングとを判別することができる。

【0062】

このような構成により、制御部 204 は、疑似周期制御中でも、用紙 101 の先端がフ
50

ラグ 120 に到達したこと及び後端がフラグ 120 を通過したことを判断することが可能であり、用紙 101 の搬送状態を判別することが可能である。用紙 101 を連続して搬送する場合、用紙 101 と次の用紙 101 の間に搬送速度及びスループットに応じた給紙間隔が発生する。一枚目の用紙 101 の後端がフラグ 120 を通過したタイミング t_{36} で、フラグ 120 が P C 3 を遮光する状態となり、P C 3 から出力される信号 S 21 はハイインピーダンス状態となる。このため、兼用信号 S 16 には商用電源 201 の周期信号 S 14 が再び出力される。

【 0 0 6 3 】

制御部 204 は、兼用信号 S 16 のパルス信号を常に入力ポートのハードウェア割り込みとして監視しており、兼用信号 S 16 の立ち上がり又は立ち下がりエッジの間隔を検知及び算出する。制御部 204 は、検知した各エッジ間の間隔を商用電源 201 の周期 T_4 として制御部 204 の内部メモリに保持しておく。制御部 204 は、一枚目の用紙 101 と二枚目の用紙 101 との紙間で、周期 T_4 を、最新の周期の値に更新しておく。

【 0 0 6 4 】

制御部 204 は、一枚目の用紙 101 の後端を P C 3 により検知したタイミング t_{36} 以降、所定の給紙間隔を開けて、タイミング t_{37} で二枚目の用紙 101 の搬送を開始する。二枚目の用紙 101 の給紙が開始されたタイミング t_{37} の直後の疑似周期 T' の立ち上がり又は立ち下がりエッジに同期したタイミング t_{38} で、制御部 204 は、疑似周期 T' を内部メモリに保持してある最新の商用電源 201 の周期 T_4 に更新する。本実施例では、疑似周期 T' の立ち上がりエッジに同期したタイミング t_{38} で、疑似周期 T' を更新する。このように、制御部 204 は、給紙間隔中に疑似周期 T' の更新を、搬送が終了するまで繰り返す。

【 0 0 6 5 】

二枚目の用紙 101 の搬送が開始されると、タイミング t_{40} で二枚目の用紙 101 がフラグ 120 を倒すことで、P C 3 が遮光状態から透光状態となる。このため、タイミング t_{40} 以降、ローレベルの兼用信号 S 16 が出力されるため、制御部 204 は、周期信号 S 14 を検知することができなくなる。しかし、タイミング t_{40} は既に疑似周期制御中であるため、F S R D 信号 S 17 を疑似周期 T' と同期して出力することが可能であり、投入電力制御の継続が可能である。

【 0 0 6 6 】

また、制御部 204 は、疑似周期制御中は、常に兼用信号 S 16 の入力ポートのハードウェア割り込みを監視している。疑似周期制御中、フラグ 120 の動作に連動して、兼用信号 S 16 にハードウェア割り込みが発生しない期間が発生する。制御部 204 は、タイミング t_{40} 直前の兼用信号 S 16 の立ち下がりエッジを検知したタイミング t_{39} から、所定の時間 T_h が経過しても立ち上がりエッジが検知されない場合に、二枚目の用紙 101 の先端がフラグ 120 に到達したと判断する。ここで、所定の時間 T_h は、商用電源 201 の半周期 ($= T_4 / 2$) 以上に設定することで、制御部 204 は、周期信号 S 14 と P C 3 による二枚目の用紙 101 の検知タイミングとを判別することが可能である。

【 0 0 6 7 】

タイミング t_{40} で二枚目の用紙 101 の先端がフラグ 120 に到達した後、タイミング t_{41} で二枚目の用紙 101 の後端がフラグ 120 を通過する。制御部 204 は、タイミング t_{42} で兼用信号 S 16 の立ち上がりエッジを検知すると、次のように制御する。即ち、制御部 204 は、タイミング t_{42} から所定の時間 T_e 以内に、再度、兼用信号 S 16 の立ち上がりエッジを検知した場合には、二枚目の用紙 101 の後端がフラグ 120 を通過したと判断する。ここで、所定の時間 T_e は、商用電源 201 の周期 (T_4) 以上に設定することで、制御部 204 は、周期信号 S 14 と P C 3 による用紙 101 の検知タイミングとを判別することが可能である。

【 0 0 6 8 】

このような構成により、制御部 204 は、疑似周期制御中でも、用紙 101 の先端がフラグ 120 に到達したこと及び後端がフラグ 120 を通過したことを判断することが可能

10

20

30

40

50

であり、用紙 101 の搬送状態を判別することが可能である。制御部 204 は、連続印刷の最後の用紙の画像形成が終了すると、リレー RL1 をオフさせて投入電力制御を終了するとともに、タイマーに設定された疑似周期 T' をリセットし終了する。このような制御により、周期信号 S14 と PC3 の信号 S21 を兼用した兼用信号 S16 が入力される構成でも、制御部 204 は、発熱部材 202 への投入電力制御を継続することが可能である。

【 0 0 6 9 】

なお、本実施例では、一枚目の用紙101の給紙が開始されて通常周期制御から疑似周期制御に移行した後は、投入電力制御を終了するまで、疑似周期制御が継続される構成である。しかし、一枚目の用紙101がフラグ120を通過した後に疑似周期制御から通常周期制御に移行する構成としてもよい。そして、一枚目の用紙101と同様の制御により、二枚目の用紙101がフラグ120に到達する前に、通常周期制御から疑似周期制御に移行するようにしてもよい。即ち、用紙と用紙の紙間で、通常周期制御に戻す制御としてもよい。

10

【 0 0 7 0 】

このような制御により、周期信号 S 14 とフラグ 120 及び P C 3 の信号 S 21 を兼用信号 S 16 として兼用しながらも、商用電源周期に基づきで発熱部材 202 への投入電力制御を継続することが可能である。

【 0 0 7 1 】

以上、本実施例によれば、周期的な信号と非周期的な信号が制御手段の一つの入力ポートに入力される構成で、周期的な信号を用いた制御を行う際に、非周期的な信号の状態によらず制御を継続させることができる。

20

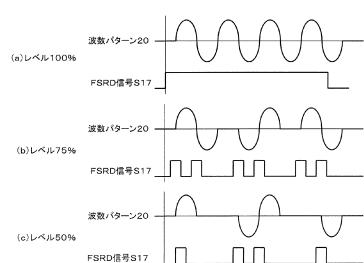
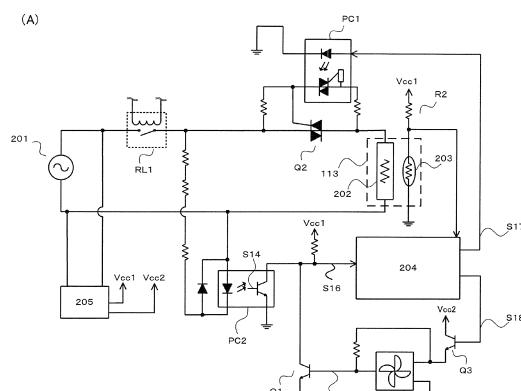
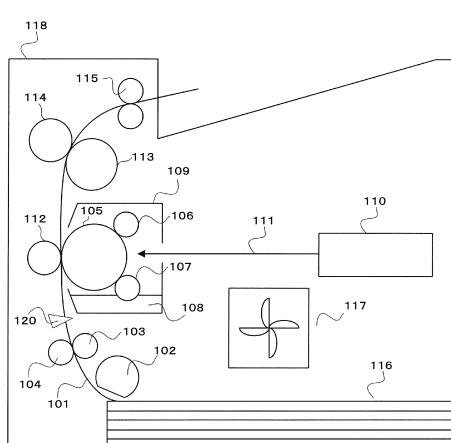
【符号の説明】

【0072】

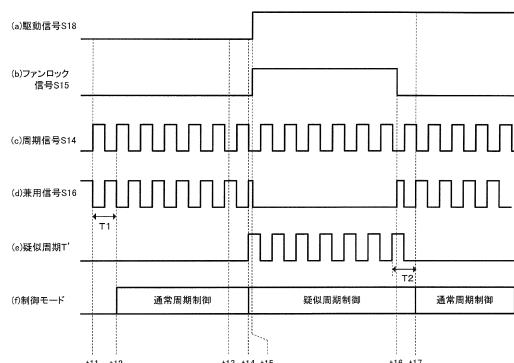
204 制御部

【圖 1】

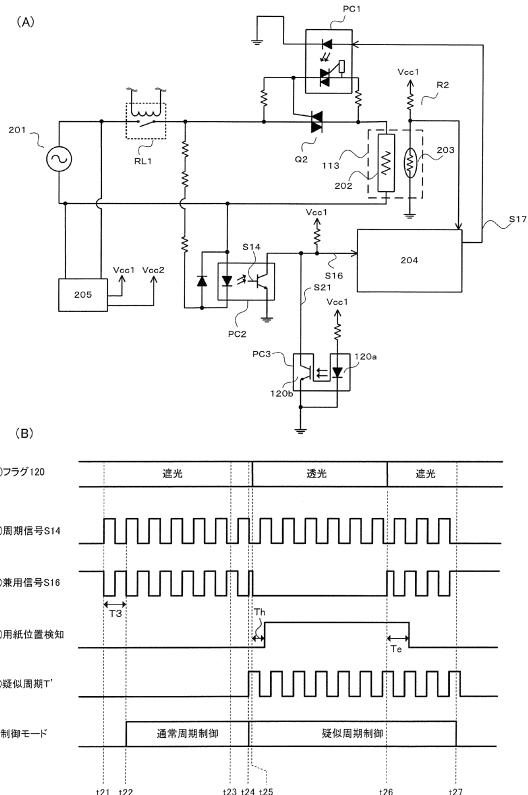
【圖2】



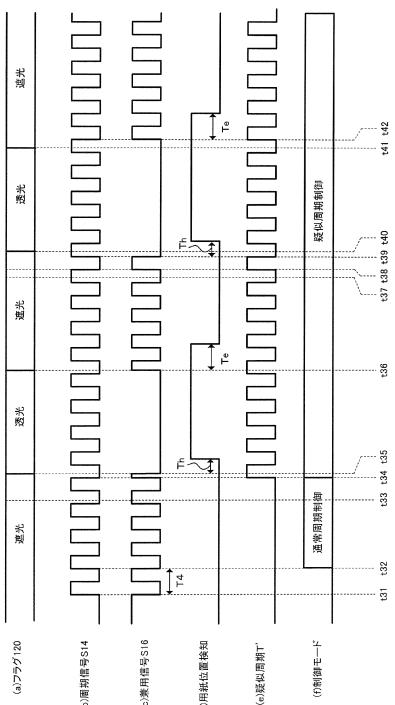
【図3】



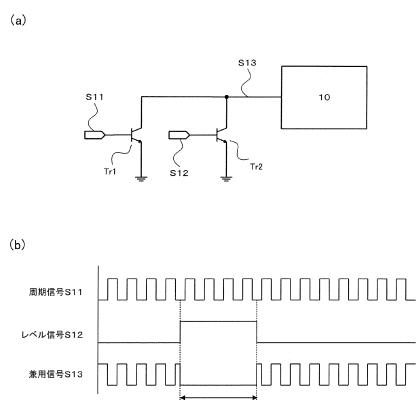
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-170657(JP,A)
特開2004-077969(JP,A)
特開2003-140508(JP,A)
特開2002-341693(JP,A)
特開2010-175814(JP,A)
特開2009-042594(JP,A)
国際公開第2008/096664(WO,A1)
米国特許第07719558(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G	2 1 / 0 0
G 03 G	2 1 / 1 4
G 03 G	1 5 / 2 0
G 03 G	1 5 / 0 1
H 02 J	9 / 0 0
H 02 J	1 1 / 0 0
H 02 M	1 / 0 0
H 02 M	7 / 0 0
G 06 F	1 3 / 4 2
G 05 B	1 9 / 0 4 2