

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5787620号  
(P5787620)

(45) 発行日 平成27年9月30日 (2015. 9. 30)

(24) 登録日 平成27年8月7日 (2015. 8. 7)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 1/26 (2006.01)

G 0 6 F 1/26 3 3 4 D

G 0 6 F 1/26 G

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-117444 (P2011-117444)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成23年5月25日 (2011. 5. 25)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2012-247872 (P2012-247872A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成24年12月13日 (2012. 12. 13)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成26年5月26日 (2014. 5. 26)		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
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器及びその制御方法、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子機器であって、

コア部と I / O 部を有する電子部品と、

前記コア部へ電源を供給する第 1 の電源供給手段と、

前記 I / O 部へ電源を供給する第 2 の電源供給手段と、

前記電子部品を加熱するための加熱手段と、

前記電子部品の温度を検出する温度検出手段と、

前記温度検出手段で検出される温度に従って、前記加熱手段によって前記電子部品を加熱するとともに、前記温度検出手段で検出される温度が所定温度以上になるまでは、前記コア部及び前記 I / O 部への電源供給を ON する期間と、前記コア部への電源供給を ON し、前記 I / O 部への電源供給を OFF する期間が繰り返されるように、前記第 1 及び前記第 2 の電源供給手段を制御する制御手段と

を有することを特徴とする電子機器。

【請求項 2】

前記電子部品は、前記電子機器を制御するための半導体である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記 I / O 部への電源供給を ON する期間と OFF する期間をそれぞれ設定する設定手段を有し、

前記設定手段は、前記電源供給をＯＮする期間と前記電源供給をＯＦＦする期間との合計が常に一定になるように設定することを特徴とする請求項１に記載の電子機器。

【請求項４】

前記設定手段は、前記温度検出手段で検出される温度が所定温度より所定温度以下の温度の時に前記電源供給をＯＮする期間を、前記温度検出手段で検出される温度が所定温度と前記所定温度以下の温度の間の時に前記電源供給をＯＮする期間に比べて長くなるように設定する

ことを特徴とする請求項３に記載の電子機器。

【請求項５】

前記所定温度は、動作保証温度範囲の下限値であることを特徴とする請求項１に記載の電子機器。

【請求項６】

前記電子部品は、画像処理回路である

ことを特徴とする請求項１乃至５のいずれか１項に記載の電子機器。

【請求項７】

電子部品のコア部へ電源を供給する第１の電源供給部と、前記電子部品のＩ／Ｏ部へ電源を供給する第２の電源供給部とを有する電子機器の制御方法であって、

制御部が、温度検出部で検出される温度に従って、前記電子部品を加熱部により加熱する加熱工程と、

前記制御部が、前記温度検出部で検出される温度が所定温度以上になるまでは、前記コア部及び前記Ｉ／Ｏ部への電源供給をＯＮする期間と、前記コア部への電源供給をＯＮし前記Ｉ／Ｏ部への電源供給をＯＦＦする期間が繰り返されるように、前記第１及び前記第２の電源供給部を制御する制御工程と

を有することを特徴とする電子機器の制御方法。

【請求項８】

前記電子部品は、前記電子機器を制御するための半導体である

ことを特徴とする請求項７に記載の電子機器の制御方法。

【請求項９】

電子部品のコア部へ電源を供給する第１の電源供給部と、前記電子部品のＩ／Ｏ部へ電源を供給する第２の電源供給部とを有するコンピュータに、

温度検出部で検出される温度に従って、前記電子部品を加熱する加熱手順と、

前記温度検出部で検出される温度が所定温度以上になるまでは、前記コア部及び前記Ｉ／Ｏ部への電源供給をＯＮする期間と、前記コア部への電源供給をＯＮし前記Ｉ／Ｏ部への電源供給をＯＦＦする期間が繰り返されるように、前記第１及び前記第２の電源供給部を制御する制御手順と

を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、例えば、寒冷地の屋外といった過酷な環境で使用される電子機器に関して、低温環境下においても正常に動作させる電子機器及びその制御方法、プログラムに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来、低温環境下で動作可能な電子機器を実現するには、電子機器内部の制御部を温めるために近傍に加熱用ヒータを設け、そのヒータをＯＮすることで機器内部を加熱して低温環境下での動作を可能としている。

【０００３】

電子機器内部を加熱する理由として、内部で使用する半導体をコストの安い民生向け半

10

20

30

40

50

導体を用いているからである。なぜなら、このようなコストの安い民生向け半導体は、一般的に、- 10 ~といった動作保証温度範囲となり、低温環境下（例えば、- 30 ）ではヒータで加熱をしなければ正常な動作を行うことができない。

【0004】

例えば、特許文献1では、制御装置において、加熱部であるヒータを一定時間の一周期ごとに起動し、制御装置内部を加熱する構成を開示している。

【0005】

一方で、ヒータを用いるだけでなく、加熱対象の対象部品（例えば、半導体）の電源をONすることで、対象部品による内部発熱を用いて加熱する方法もある。これは、ヒータによる半導体外部からの加熱に加えて、半導体の電源をONすることで半導体内部での自己発熱を用いることで、内外発熱により加熱までの時間を短縮する温度制御方法もある。

【0006】

例えば、特許文献2では、電子部品（半導体）の電源をONして、内部発熱を用いて加熱を行い、動作保証温度に達したら再起動を行う温度制御方法を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平01 - 200421号公報

【特許文献2】特開2010 - 225111号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記の特許文献に開示された従来技術で加熱制御を行うと、半導体を加熱するために長期間のヒータ加熱が必要となったり、より容量の大きいヒータで加熱する必要があるという問題があった。

【0009】

一方、ヒータ加熱だけでなく、加熱したい半導体の電源をONして内部発熱を用いて、ヒータ加熱と内部発熱の両方で加熱すると、動作可能な温度までの時間は短縮することが可能となる。しかしながら、この場合、動作保証温度範囲外で半導体の電源をONしているので、加熱中は半導体としての正常動作が保証されていない領域での動作となり、ラッチアップや暴走等の保証外の異常動作が起こり得る問題があった。

【0010】

本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、低温からの起動を迅速に行い、すばやく正常動作可能とし、かつ、加熱中に半導体がラッチアップ、暴走等の保証外の異常動作を防ぐ電子機器及びその制御方法、プログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の目的を達成するための本発明による電子機器は以下の構成を備える。即ち、

コア部とI/O部を有する電子部品と、

前記コア部へ電源を供給する第1の電源供給手段と、

前記I/O部へ電源を供給する第2の電源供給手段と、

前記電子部品を加熱するための加熱手段と、

前記電子部品の温度を検出する温度検出手段と、

前記温度検出手段で検出される温度に従って、前記加熱手段によって前記電子部品を加熱するとともに、前記温度検出手段で検出される温度が所定温度以上になるまでは、前記コア部及び前記I/O部への電源供給をONする期間と、前記コア部への電源供給をONし、前記I/O部への電源供給をOFFする期間が繰り返されるように、前記第1及び前記第2の電源供給手段を制御する制御手段と

を有する。

【発明の効果】

## 【 0 0 1 2 】

本発明によれば、低温からの起動を迅速に行い、すばやく正常動作可能とし、かつ、加熱中に半導体がラッチアップ、暴走等の保証外の異常動作を防ぐ電子機器及びその制御方法、プログラムを提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 3 】

【図 1】実施形態 1 の低温環境下での温度制御方法を実現する電子機器である。

【図 2】実施形態 2 の温度制御方法を示すフローチャートである。

【図 3】実施形態 1 の温度制御による温度推移を説明するための図である。

【図 4】実施形態 2 の低温環境下での温度制御方法を実現する電子機器である。

10

【図 5】実施形態 2 の半導体の内部構造を説明するための図である。

【図 6】実施形態 3 の温度制御方法を示すフローチャートである。

【図 7】実施形態 1 の温度制御による温度推移を説明するための図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

## 【 0 0 1 5 】

## &lt; 実施形態 1 &gt;

図 1 は本発明の実施形態 1 の低温環境下での温度制御方法を実現する電子機器である。

## 【 0 0 1 6 】

20

以下、図 1 を参照して、実施形態 1 の電子機器の各種構成要素について説明する。

## 【 0 0 1 7 】

1 0 1 は電源供給部であり、制御装置全体への電源を供給する。

## 【 0 0 1 8 】

1 0 2 a ~ 1 0 2 c は電源回路であり、電源供給部 1 0 1 より供給された電源を、制御装置として機能する半導体 1 0 3 a ~ 1 0 3 c で必要な電圧へと変換して供給する。

## 【 0 0 1 9 】

1 0 3 a ~ 1 0 3 c は電子部品である半導体であり、各種制御を行う半導体である。具体的には、マイコン ( C P U )、メモリ、処理回路等である。これらを組み合わせることによって電子機器の各種制御を行う制御装置を実現している。この半導体 1 0 3 a ~ 1 0 3 c の中で、半導体 1 0 3 a は低温下での動作が保証されていないとする。すなわち、低温下での動作が保証されていないということは、低温下で動作させるためには加熱をして温度を上げる必要がある。

30

## 【 0 0 2 0 】

1 0 4 はヒータ制御回路であり、加熱部であるヒータ 1 0 5 を用いて半導体 1 0 3 a を加熱する。ここで、ヒータ 1 0 5 は、導体に一定の電流を流すことで発生するジュール熱を用いて発熱するものである。この発熱体であるヒータ 1 0 5 を半導体 1 0 3 a の近傍に配置して加熱制御を行う。また、半導体 1 0 3 a の近傍には温度検出部として機能する温度センサ 1 0 6 を配置し、半導体 1 0 3 a の温度を測定する。ヒータ制御回路 1 0 4 は、半導体 1 0 3 a の温度を温度センサ 1 0 6 を用いて測定しながらヒータ 1 0 5 を用いて加熱制御を行う。

40

## 【 0 0 2 1 】

上記構成において、ヒータ 1 0 5 だけの加熱では半導体 1 0 3 a の加熱に時間がかかってしまう。そこで、ヒータ 1 0 5 の加熱だけでなく、半導体 1 0 3 a に電源を供給し、半導体 1 0 3 a による自己発熱による加熱も行う。具体的には、ヒータ制御回路 1 0 4 にて電源回路 1 0 2 a を制御して半導体 1 0 3 a への電源供給の O N / O F F を制御することで、半導体 1 0 3 a の自己発熱量も加わり加熱時間の短縮を図る。

## 【 0 0 2 2 】

尚、ヒータ制御回路 1 0 4 は、 C P U、 R A M、 R O M 等のハードウェアを備え、 C P U が、 R O M に記憶されている制御プログラムを R A M に読み込み実行させることで、各

50

部品の動作を制御することもできる制御部として機能する。

【0023】

次に、本発明の実施形態1の低温環境下での温度制御方法に関して図2のフローチャートを用いて詳しく説明する。

【0024】

まず、制御装置へと電源が電源供給部101から供給され、温度制御装置としての電子機器の動作がスタートする(ステップS201)。

【0025】

最初に、ヒータ制御回路104は、半導体103aの温度を温度センサ106を用いて検出する(ステップS202)。検出温度が所定温度以上(一定温度以上)である場合、通常動作モードへ移行する。一方、検出温度が所定温度未満である場合、低温下での低温動作モードに移行する。ここで、所定温度とは半導体103aの動作保証温度範囲の下限であり、例えば、動作保証温度範囲が-10～70であれば、所定温度は下限値である-10となる。この場合では、検出温度が-10以上であるか未満あるかで動作モード(通常動作モード/低温動作モード)を判定する。

10

【0026】

検出温度が所定温度以上である場合、ヒータ制御回路104は、電源回路102aの電源をONし、半導体103aへの電源を供給する(ステップS203)。そして、通常動作モードへと移行して、通常動作(不図示)をスタートする(ステップS204)。

【0027】

一方、検出温度が所定温度未満である場合、低温下での低温動作モードへと移行する(ステップS205)。

20

【0028】

まず、ヒータ制御回路104は、ヒータ105をONして半導体103aを加熱する(ステップS206)。次に、ヒータ制御回路104は、電源回路102aの電源をONして半導体103aへの電源を供給する(ステップS207)。これにより、半導体103aに電源が供給され、半導体103aの自己発熱による加熱も行われ、ヒータ加熱と自己発熱による加熱制御を行うことが可能となる。

【0029】

次に、ヒータ制御回路104は、半導体103aの温度を温度センサ106を用いて検出する(ステップS208)。検出温度が所定温度未満である場合、半導体103aの加熱が不足と判断し、低温動作モードを続行する。上記の例では、-10以下であったら低温動作モードを続行する。

30

【0030】

このとき、ヒータ加熱と自己発熱によって加熱を行っているが、半導体103aへの電源ONは動作保証温度範囲外での動作となり、ラッチアップ、暴走等の不慮の動作を行う可能性がある。そこで、ヒータ制御回路104は、電源回路102aを一旦OFFする(ステップS209)。そして、ヒータ制御回路104は、改めて電源回路102aをONすることで半導体103aの再起動を行う。

【0031】

ヒータ制御回路104は、電源回路102aの電源ON/OFFを繰り返す。そして、半導体103aの温度が所定温度以上になったら(上記の例では、-10以上である場合)、半導体103aは正常な動作が可能と判断して、ヒータ制御回路104は、ヒータ105をOFFする(ステップS210)。

40

【0032】

そして、通常動作モードへと移行して、通常動作(不図示)をスタートする(ステップS204)。

【0033】

以上のフローチャートに従った制御を行うことで、半導体の動作保証温度範囲外の低温であってもヒータ加熱と自己発熱による加熱を行い、問題なく動作することが可能となる

50

。

【 0 0 3 4 】

尚、電源回路 1 0 2 a の電源 ON / OFF を繰り返す周期は、温度センサ 1 0 6 による検出周期に依存する。また、この検出周期は、ヒータ 1 0 5 及び半導体 1 0 3 a の仕様や、半導体 1 0 3 a の温度特性（動作保証温度範囲）に応じて、ヒータ 1 0 5 による半導体 1 0 3 a の過加熱や、半導体 1 0 3 a の自己発熱による過加熱がなされないように、適宜設定される。

【 0 0 3 5 】

次に、本発明の実施形態 1 の低温環境下での動作の推移に関して、図 3 を用いて詳しく説明する。

10

【 0 0 3 6 】

図 3 は低温環境下でヒータを用いて加熱して動作可能となるまでの制御、及び温度の変化を示している。

【 0 0 3 7 】

領域（A）では、半導体の動作保証温度よりも大幅に下回った低温下に制御装置を含む電子機器があることを想定している。ここで、電源が ON されると、ヒータ制御回路 1 0 4 は、半導体 1 0 3 a の温度を測定して動作保証温度よりも低いと判断し、低温下での低温動作モードとして動作を開始する。

【 0 0 3 8 】

領域（B）では、ヒータ制御回路 1 0 4 は、ヒータ 1 0 5 を ON することによるヒータ加熱と、半導体 1 0 3 a の電源を ON することによる自己発熱の両方を用いて半導体 1 0 3 a を加熱する。

20

【 0 0 3 9 】

ここで、半導体 1 0 3 a の電源を ON することによる自己発熱を用いると、半導体が動作保証温度範囲外で動作することになり、ラッチアップ、暴走等の不慮の動作が懸念される。そこで、領域（C）では、ヒータ制御回路 1 0 4 は、半導体 1 0 3 a の電源を一旦 OFF して、半導体 1 0 3 a の再起動を行う。この領域（C）では、ヒータ加熱のみでの加熱なので温度勾配は領域（B）に比べると緩やかになる。

【 0 0 4 0 】

ヒータ制御回路 1 0 4 は、領域（B）でのヒータ加熱と半導体 1 0 3 a の電源を ON することによる自己発熱による加熱、領域（C）でのヒータ 1 0 5 のみでのヒータ加熱を繰り返して半導体 1 0 3 a の加熱を継続する（領域（D）～領域（F））。

30

【 0 0 4 1 】

そして、加熱動作中に半導体 1 0 3 a の温度が動作保証温度の下限値に達したら、ヒータ制御回路 1 0 4 は、半導体 1 0 3 a として正常の動作が可能と判断し、ヒータ 1 0 5 を OFF する。通常動作モードでは、当然ながら半導体 1 0 3 a の電源は ON となるので、半導体 1 0 3 a の自己発熱によって緩やかに温度上昇して動作保証温度の下限値を下回ることはない。

【 0 0 4 2 】

以上説明したように、実施形態 1 によれば、半導体の動作保証温度を下回った環境においてヒータ加熱と半導体の自己発熱を利用して半導体を加熱する際に、検出される環境温度に応じて、半導体の電源供給の ON / OFF を繰り返し制御する。これにより、低温からの起動を迅速に行い、すばやく動作保証温度に達して正常動作可能とし、かつ、加熱中に半導体がラッチアップ、暴走等の保証外の異常動作を防ぐことが可能となる。

40

【 0 0 4 3 】

< 実施形態 2 >

図 4 は本発明の実施形態 2 の低温環境下での温度制御方法を実現する電子機器である。

【 0 0 4 4 】

以下、図 4 を参照して、本発明の実施形態 2 による電子機器の低温環境下での制御方法について説明する。

50

## 【 0 0 4 5 】

4 0 1 は電源供給部であり、制御装置全体への電源を供給する。

## 【 0 0 4 6 】

4 0 2 a 及び 4 0 2 b は電源回路であり、電源供給部 4 0 1 より供給された電源を、制御装置として機能する半導体 4 0 3 で必要な電圧へと変換して供給する。

## 【 0 0 4 7 】

4 0 3 は半導体であり、各種制御を行う半導体である。具体的には、マイコン、メモリ、処理回路等である。これらを組み合わせることによって各種制御を行う制御装置を実現している。この半導体 4 0 3 は、低温下での動作が保証されていないとする。すなわち、低温下での動作が保証されていないということは、低温下で動作させるには加熱をして温度を上げる必要がある。

10

## 【 0 0 4 8 】

半導体 4 0 3 の内部は、コア部 4 0 4 と I / O 部 4 0 5 から構成されている。コア部 4 0 4 は半導体 4 0 3 の中核を占めており、半導体としての機能を有する部分である。

## 【 0 0 4 9 】

コア部 4 0 4 はコア用の専用電源で動作する。一般的には、1 . 0 V や 1 . 2 V 程度の電圧で動作する。この電圧は電源回路 4 0 2 b で生成され、常に電圧供給される。

## 【 0 0 5 0 】

I / O 部 4 0 5 は半導体 4 0 3 の外部との入出力インタフェースを成しており、外部との信号のやり取りが行われる。この I / O 部 4 0 5 は I / O 用の電源で動作する。一般的には、2 . 5 V 、 3 . 3 V 程度の電圧で動作する。この電圧は電源回路 4 0 2 a で生成され、電源供給の ON / OFF はヒータ制御回路 4 0 6 から制御される。

20

## 【 0 0 5 1 】

4 0 6 はヒータ制御回路であり、ヒータ 4 0 7 を用いて半導体 4 0 3 を加熱する。ここで、ヒータ 4 0 7 は、導体に一定の電流を流すことで発生するジュール熱を用いて発熱するものである。この発熱体であるヒータ 4 0 7 を半導体 4 0 3 の近傍に配置して加熱制御を行う。また、半導体 4 0 3 の近傍には温度センサ 4 0 8 を配置し、半導体 4 0 3 の温度を測定する。ヒータ制御回路 4 0 6 は、半導体 4 0 3 の温度を温度センサ 4 0 8 を用いて測定しながらヒータ 4 0 7 を用いて加熱制御を行う。

## 【 0 0 5 2 】

上記構成において、ヒータ 4 0 7 だけの加熱では半導体 4 0 3 の加熱に時間がかかってしまう。そこで、ヒータ 4 0 7 の加熱だけでなく、半導体の I / O 部 4 0 5 に電源を供給し、自己発熱による加熱も行う。この時、コア部 4 0 4 への電源供給は供給し続ける。具体的には、ヒータ制御回路 4 0 6 にて電源回路 4 0 2 a を制御して半導体の I / O 部 4 0 5 への電源供給の ON / OFF を制御することで、半導体 4 0 3 の自己発熱量も加わり加熱時間の短縮を図る。

30

## 【 0 0 5 3 】

次に、実施形態 2 の半導体の内部に関して図 5 を用いて説明する。

## 【 0 0 5 4 】

半導体 4 0 3 は内部の制御を担うコア部 4 0 4 と外部インタフェースである I / O 部 4 0 5 から構成されている。コア部 4 0 4 は半導体としての機能を有する部分であり、コア用の電圧で動作している。I / O 部 4 0 5 は複数の I / O からなる外部インタフェース回路であり、I / O 用の電圧で動作し、この電圧を用いて外部との通信、データのやり取り等を行う。

40

## 【 0 0 5 5 】

ここで、半導体 4 0 3 を動作させるためには、コア用の電源と I / O 用の電源の両方を用いて動作している。

## 【 0 0 5 6 】

コア用の電源のみ供給すると内部動作は行うことは可能となるが、I / O 部 4 0 5 による外部インタフェース回路は動作していないため、半導体としては動作しない。しかし、

50

内部動作はおこなっているのでコア部４０４による内部発熱は発生する。

【００５７】

次に、実施形態２の詳細な動作に関して説明する。実施形態２の動作は実施形態１の動作（図２～図３）と同様であるが半導体の電源ＯＮ／ＯＦＦ動作が異なる。

【００５８】

半導体内のコア部４０４は常に電源が供給されて動作が行われている（コア部４０４による内部発熱での加熱も行われる）。Ｉ／Ｏ部４０５はヒータ制御回路４０６からＯＮ／ＯＦＦ動作が行われ、ＯＮ／ＯＦＦを繰り返して再起動を繰り返しながら低温動作モードによる制御を実行する。そして、半導体４０３としての動作保証温度範囲に達したら、ヒータ制御回路４０６は、コア部４０４、Ｉ／Ｏ部４０５共に電源を供給して通常動作モードへと移行する。

10

【００５９】

以上説明したように、実施形態２によれば、コア部とＩ／Ｏ部から構成される半導体に対し、Ｉ／Ｏ部について低温動作モードによる温度制御を実行する。つまり、半導体の一部の構成要素による断続的な自己発熱とヒータによる加熱を併用して、半導体を加熱する。これにより、実施形態１と同様に、低温からの起動を迅速に行い、すばやく動作保証温度に達して正常動作可能とし、かつ、加熱中に半導体がラッチアップ、暴走等の保証外の異常動作を防ぐことが可能となる。

【００６０】

< 実施形態３ >

20

実施形態３の電子機器は、実施形態１の電子機器（図１）と構成は同じであるが、電源供給のＯＮ／ＯＦＦの制御方法が異なる。

【００６１】

そこで、実施形態３の低温環境下での温度制御方法に関して図６のフローチャートを用いて詳しく説明する。尚、図６では、図２と共通の処理については、同一のステップ番号を付加し、その詳細説明については省略する。

【００６２】

図６において、ヒータ１０５をＯＮして半導体１０３ａを加熱した後（ステップＳ２０６）、次に、ヒータ制御回路１０４は、電源回路１０２ａの電源をＯＮして半導体１０３ａへの電源を供給する（ステップＳ６０７）。これにより、半導体１０３ａに電源が供給され、半導体１０３ａの自己発熱による加熱も行われ、ヒータ加熱と自己発熱による加熱制御を行うことが可能となる。

30

【００６３】

次に、ヒータ制御回路１０４は、電源回路１０２ａの電源をＯＮした状態でウェイト時間：Ｔ１を設けることで、電源ＯＮの状態をＴ１時間の間維持する（ステップＳ６０８）。

【００６４】

次に、ヒータ制御回路１０４は、半導体１０３ａの温度を温度センサ１０６を用いて検出する（ステップＳ６０９）。検出温度が所定温度未満である場合、半導体１０３ａの加熱が不足と判断し、低温動作モードを続行する。上記の例では、－１０以下であったら低温動作モードを続行する。

40

【００６５】

このとき、ヒータ加熱と自己発熱によって加熱を行っているが、半導体１０３ａの電源ＯＮは動作保証温度範囲外での動作となり、ラッチアップ、暴走等の不慮の動作を行う可能性がある。そこで、ヒータ制御回路１０４は、電源回路１０２ａを一旦ＯＦＦする（ステップＳ２１０）。そして、ヒータ制御回路１０４は、改めて電源回路１０２ａをＯＮすることで半導体１０３ａの再起動を行う。

【００６６】

一方、検出温度が所定温度未満である場合、ヒータ制御回路１０４は、電源回路１０２ａの電源をＯＦＦした状態でウェイト時間：Ｔ２を設けることで、電源ＯＦＦの状態をＴ

50



2 時間の間維持する（ステップ S 6 1 1）。

【 0 0 6 7 】

ここで、ウェイト時間の T 1（電源供給を ON する期間）、T 2（電源供給を OFF する期間）は温度センサ 1 0 6 からの半導体 1 0 3 a の温度から判断する。また、ウェイト時間 T 1、T 2 の合計は常に一定になるように設定を行う。

【 0 0 6 8 】

$T 1 + T 2 = \text{規定値（一定値）}$

以上のフローチャートに従って制御を行うことで、半導体の動作保証温度範囲外の低温であってもヒータ加熱と自己発熱によって加熱を行い、問題なく動作することが可能となる。

10

【 0 0 6 9 】

次に、実施形態 3 の電源 ON / OFF のウェイト時間の設定に関して図 7 を用いて詳しく説明する。尚、この設定は、例えば、ヒータ制御回路 1 0 4 によって実現される。より具体的には、例えば、ヒータ制御回路 1 0 4 にディップスイッチ等のハードウェアスイッチを搭載したり、ヒータ制御回路 1 0 4 に接続されるユーザインタフェースを介して実現することができる。

【 0 0 7 0 】

最初に、図 7（A）は半導体 1 0 3 a の温度が動作保証温度範囲の下限值よりさらに低温の時（例えば、下限値より所定温度範囲以下の温度の時）の制御を示している。ヒータ 1 0 5 による加熱と半導体 1 0 3 a の ON による自己発熱の期間を長くして、ヒータのみによる加熱期間を短くして、トータルの温度上昇時間を短くしている。具体的には、図 6 におけるステップ S 6 0 8 のウェイト時間：T 1 を長く設定し、ステップ S 6 1 1 のウェイト時間：T 2 を短く設定する。

20

【 0 0 7 1 】

つまり、ヒータ加熱と自己発熱との併用による加熱によってその加熱量が大きくなる期間（ヒータ ON + 半導体 ON）が長くなり、温度上昇の傾きを大きくすることができる。これにより、半導体 1 0 3 a の温度をより動作保証温度範囲に迅速に近づけることが可能となる。

【 0 0 7 2 】

次に、図 7（B）は、半導体 1 0 3 a の温度が動作保証温度範囲の下限值に近づいた時（例えば、下限値より所定温度範囲内の時）の制御を示している。ヒータ 1 0 5 による加熱と半導体 1 0 3 a の ON による自己発熱の期間を短くして、ヒータ 1 0 5 のみによる加熱期間を長くして、トータルの温度上昇時間を長くしている。具体的には、図 6 におけるステップ S 6 0 8 のウェイト時間：T 1 を短く設定し、ステップ S 6 1 1 のウェイト時間：T 2 を長く設定する。

30

【 0 0 7 3 】

つまり、ヒータ 1 0 5 のみによる加熱によってその加熱量が小さくなる期間（ヒータ ON + 半導体 OFF）が長くなり、温度上昇の傾きを小さくすることができる。これにより、半導体 1 0 3 a の温度が動作保証温度範囲に近づいたときには、半導体 1 0 3 a に負担をかけるような急激な温度変化が発生しないようにして、その動作保証温度範囲に円滑に移行させることができる。

40

【 0 0 7 4 】

以上説明したように、実施形態 3 によれば、半導体の動作保証温度範囲の下限值より下回った低温環境下において、時間を短縮して、かつスムーズに加熱することにより動作保証温度まで達することが可能となる。

【 0 0 7 5 】

< 実施形態 4 >

上記実施形態 1 乃至 3 を、用途や目的に応じて、任意に組み合わせた実施形態を実現しても良い。

【 0 0 7 6 】

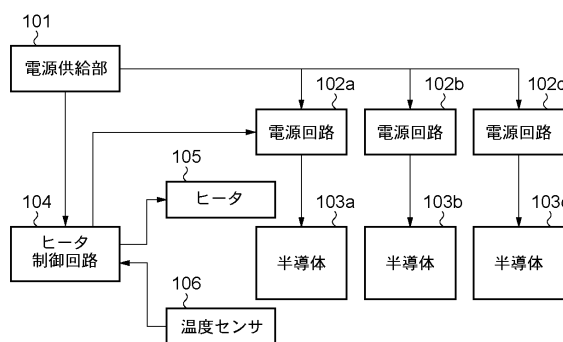
50

電子機器の一例としては、寒冷地の屋外といった過酷な環境で使用される電子機器／電子部品であればどのようなものでも良いが、例えば、画像信号を処理する画像処理回路を搭載する監視カメラ、計測機器、人感センサ等の電子機器が挙げられる。

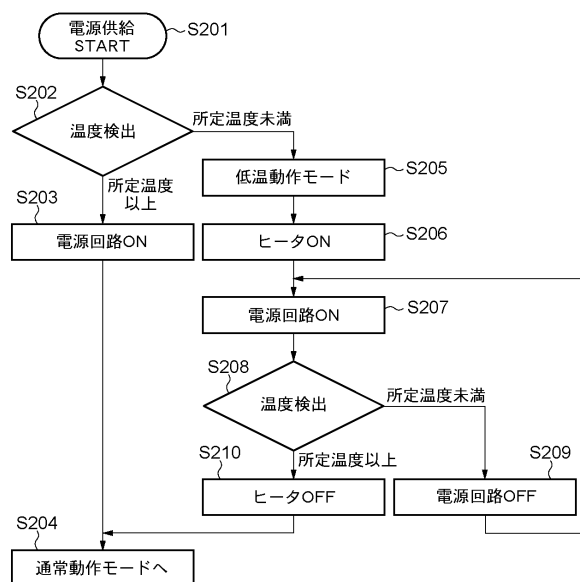
【 0 0 7 7 】

尚、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステムまたは装置に供給し、そのシステムまたは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

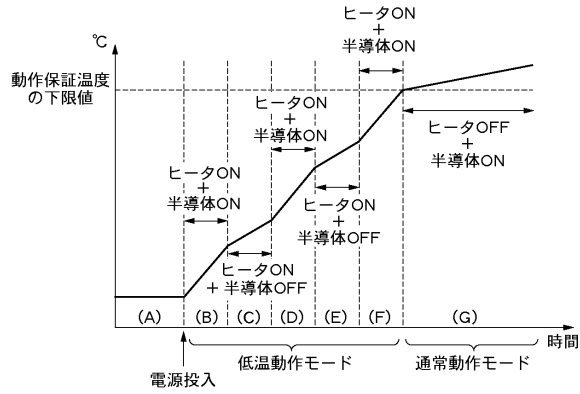
【 図 1 】



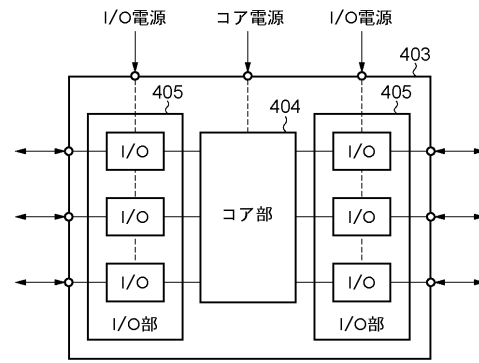
【 図 2 】



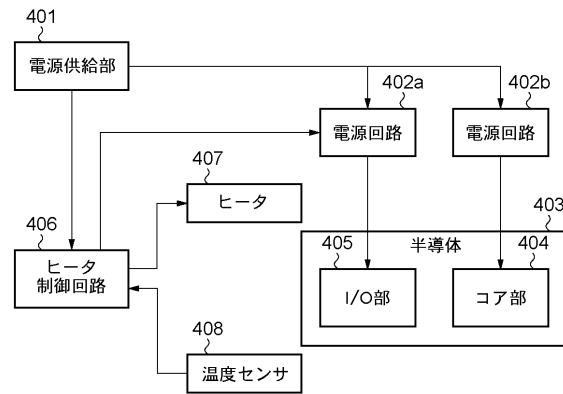
【図 3】



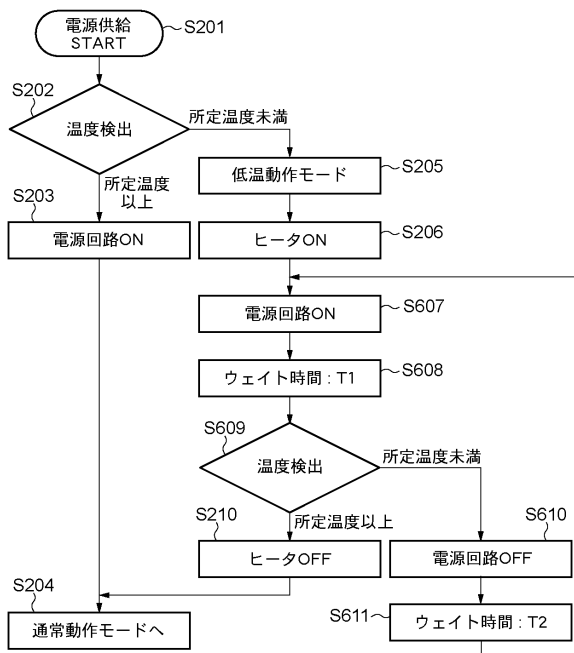
【図 5】



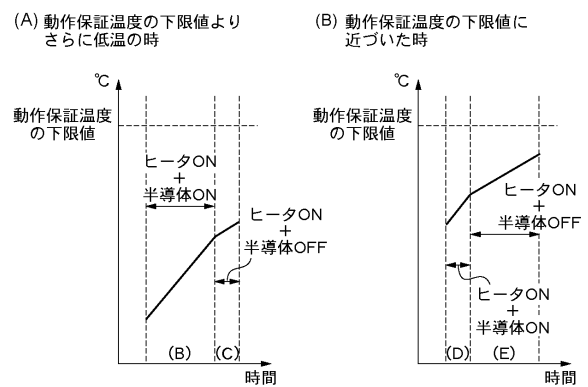
【図 4】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 原田 智博

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 征矢 崇

(56)参考文献 特開2006-195785(JP,A)

特開平10-241259(JP,A)

特開2010-225111(JP,A)

特開平04-015732(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F1/00; 1/24; 1/26