

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成25年6月27日(2013.6.27)

【公開番号】特開2013-64677(P2013-64677A)

【公開日】平成25年4月11日(2013.4.11)

【年通号数】公開・登録公報2013-017

【出願番号】特願2011-204243(P2011-204243)

【国際特許分類】

G 01 K 1/14 (2006.01)

G 01 K 7/00 (2006.01)

【F I】

G 01 K 1/14 L

G 01 K 7/00 3 2 1 J

【手続補正書】

【提出日】平成25年5月14日(2013.5.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

ここで、電圧形成部506におけるV<sub>ssq</sub>側分圧抵抗群307Aにおける各分圧抵抗の値が「R<sub>a</sub>」で示されるとき、電圧形成部505におけるV<sub>ssq</sub>側分圧抵抗群305Aにおける各分圧抵抗の値は「n × R<sub>a</sub>」とされ、電圧形成部504におけるV<sub>ssq</sub>側分圧抵抗群303Aにおける各分圧抵抗の値は「2n × R<sub>a</sub>」とされ、電圧形成部503におけるV<sub>ssq</sub>側分圧抵抗群301Aにおける各分圧抵抗の値は「3n × R<sub>a</sub>」とされる。「n」は抵抗比とされ、この抵抗比nによって、チップ温度検出信号t<sub>hcpo</sub>ut<sub>0~15</sub>の温度差が決定される。本例では、チップ温度検出信号t<sub>hcpo</sub>ut<sub>0~15</sub>の温度差が5°Cとなるように、抵抗比nが決定される。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

すなわち、第1レジスタ451が初期値「0, 1, 0, 0」の状態(No3)において、t<sub>hcpo</sub>ut<sub>0~15</sub>の「0, 0, 0, 0」はチップ温度T<sub>j</sub>=-35°Cを示し、t<sub>hcpo</sub>ut<sub>0~15</sub>の「1, 0, 0, 0」はチップ温度T<sub>j</sub>=-30°Cを示し、t<sub>hcpo</sub>ut<sub>0~1</sub>の「1, 1, 0, 0」はチップ温度T<sub>j</sub>=-25°Cを示す。また、t<sub>hcpo</sub>ut<sub>0~15</sub>の「1, 1, 1, 0」はチップ温度T<sub>j</sub>=-20°Cを示し、t<sub>hcpo</sub>ut<sub>0~15</sub>の「1, 1, 1, 1」はチップ温度T<sub>j</sub>=-15°Cを示す。つまり、第1レジスタ451の保持情報が「0, 1, 0, 0」の場合のチップ温度検出範囲は、-35~-15°Cとされる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

**【0075】**

さらにリファレンス電圧制御信号  $t\ h\ c\ p\ t\ a\ p\ i\ n\ 0\sim3$  がインクリメントされて、第1レジスタ451の保持情報が「1, 1, 1, 1」の状態（No16）になると、 $t\ h\ c\ p\ o\ u\ t\ 0\sim15$  の「0, 0, 0, 0」はチップ温度  $T_j=160^{\circ}\text{C}$  を示し、 $t\ h\ c\ p\ o\ u\ t\ 0\sim15$  の「1, 0, 0, 0」はチップ温度  $T_j=165^{\circ}\text{C}$  を示し、 $t\ h\ c\ p\ o\ u\ t\ 0\sim15$  の「1, 1, 0, 0」はチップ温度  $T_j=170^{\circ}\text{C}$  を示す。また、 $t\ h\ c\ p\ o\ u\ t\ 0\sim15$  の「1, 1, 1, 0」はチップ温度  $T_j=175^{\circ}\text{C}$  を示し、 $t\ h\ c\ p\ o\ u\ t\ 0\sim15$  の「1, 1, 1, 1」はチップ温度  $T_j=180^{\circ}\text{C}$  を示す。つまり、第1レジスタ451の保持情報が「1, 1, 1, 1」の場合の温度検出範囲は、160 ~ 180 °C とされる。

**【手続補正4】**

**【補正対象書類名】**明細書

**【補正対象項目名】**0076

**【補正方法】**変更

**【補正の内容】**

**【0076】**

第1レジスタ451が初期値「0, 1, 0, 0」の状態（No3）において、 $t\ h\ c\ p\ o\ u\ t\ 0\sim15$  が「0, 0, 0, 0」となった場合には、スイッチ制御回路455によってリファレンス電圧制御信号  $t\ h\ c\ p\ t\ a\ p\ i\ n\ 0\sim3$  がディクリメントされて、第1レジスタ451の保持情報が「1, 0, 0, 0」に変更される。第1レジスタ451の保持情報が「1, 0, 0, 0」の状態（No2）において、 $t\ h\ c\ p\ o\ u\ t\ 0\sim15$  の「0, 0, 0, 0」はチップ温度  $T_j=-50^{\circ}\text{C}$  を示し、 $t\ h\ c\ p\ o\ u\ t\ 0\sim15$  の「1, 0, 0, 0」はチップ温度  $T_j=-45^{\circ}\text{C}$  を示し、 $t\ h\ c\ p\ o\ u\ t\ 0\sim15$  の「1, 1, 0, 0」はチップ温度  $T_j=-40^{\circ}\text{C}$  を示す。また、 $t\ h\ c\ p\ o\ u\ t\ 0\sim15$  の「1, 1, 1, 0」はチップ温度  $T_j=-35^{\circ}\text{C}$  を示し、 $t\ h\ c\ p\ o\ u\ t\ 0\sim15$  の「1, 1, 1, 1」はチップ温度  $T_j=-30^{\circ}\text{C}$  を示す。つまり、第1レジスタ451が初期値「0, 1, 0, 0」から「1, 0, 0, 0」に変更されることにより、チップ温度検出範囲が、それまでの「-35 ~ -15 °C」から「-50 ~ -30 °C」にシフトされる。

**【手続補正5】**

**【補正対象書類名】**明細書

**【補正対象項目名】**0090

**【補正方法】**変更

**【補正の内容】**

**【0090】**

L S I 2 0 0 の電源投入（601）後のパワーオンリセット前において、温度センサ4のアナログ部42では、リファレンス電圧調整用信号  $t\ h\ r\ f\ t\ a\ p\ i\ n\ 0\sim3$  とリファレンス電圧制御信号  $t\ h\ c\ p\ t\ a\ p\ i\ n\ 0\sim3$  の初期値が確定されるものとする（602）。また、アナログ部42において、アナログ出力バッファ47から外部端子19を介して温度検出結果アナログ信号  $V_{t\ h\ s\ e n\ s\ e}$  が出力され、リファレンス出力バッファ49から外部端子21を介してリファレンス電圧  $V_{t\ h\ r\ e\ f}$  が出力される。温度検出結果アナログ信号  $V_{t\ h\ s\ e n\ s\ e}$  やリファレンス電圧  $V_{t\ h\ r\ e\ f}$  は、L S I 2 0 0 が熱暴走した場合においても出力され（603）、このL S I 2 0 0 が搭載されるユーザシステムでの制御に利用される。

**【手続補正6】**

**【補正対象書類名】**明細書

**【補正対象項目名】**0093

**【補正方法】**変更

**【補正の内容】**

**【0093】**

ユーザ（顧客）が温度センサ4の動作を望む場合には、リファレンス電圧調整用信号  $t\ h\ r\ f\ t\ a\ p\ i\ n\ 0\sim3$

`h r f t a p i n 0 ~ 3` の設定が行われる ( 6 0 8 )。尚、リファレンス電圧調整用信号 `t h r f t a p i n 0 ~ 3` の設定が行われない場合は、デフォルト値「 0 , 0 , 0 , 0 」が採用される。

#### 【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0 0 9 8】

例えばリファレンス電圧制御信号 `t h c p t a p i n` が「 1 , 1 , 1 , 1 」の状態において、電圧比較器 5 3 ~ 5 6 での電圧比較動作により、チップ温度検出信号 `t h c p o u t 0 ~ 1 5` の値は、チップ温度  $T_j$  が 5 °C 降下される毎に更新される ( 1 0 1 )。そして、チップ温度検出信号 `t h c p o u t 0 ~ 1 5` が「 0 , 0 , 0 , 0 」になった場合、スイッチ制御回路 4 5 5 によりリファレンス電圧制御信号 `t h c p t a p i n` がディクリメントされて、「 0 , 1 , 1 , 1 」に変更される。このとき、リファレンス電圧制御信号 `t h c p t a p i n 0 ~ 3` の安定化のため、第 2 レジスタ 4 5 2 の出力が 1 0 0 ~ 3 0 0  $\mu$  sec だけマスクされる ( 1 0 2 )。マスク期間中は、マスク開始前の第 2 レジスタ 4 5 2 の出力状態「 0 , 0 , 0 , 0 」が保持される。マスク開始から 1 0 0 ~ 3 0 0  $\mu$  sec 経過後にマスクが解除される。すると、チップ温度検出範囲が - 1 5 °C シフトされた状態 (`t h c p t a p i n` が「 0 , 1 , 1 , 1 」の状態) で、再び電圧比較器 5 3 ~ 5 6 での電圧比較動作により、チップ温度検出信号 `t h c p o u t 0 ~ 1 5` の値は、チップ温度  $T_j$  が 5 °C 降下される毎に更新される ( 1 0 3 )。そして、チップ温度検出信号 `t h c p o u t 0 ~ 1 5` が「 0 , 0 , 0 , 0 」になった場合、スイッチ制御回路 4 5 5 によりリファレンス電圧制御信号 `t h c p t a p i n` がディクリメントされて、「 1 , 1 , 0 , 0 」に変更される。このとき、リファレンス電圧制御信号 `t h c p t a p i n 0 ~ 3` の安定化のため、第 2 レジスタ 4 5 2 の出力が 1 0 0 ~ 3 0 0  $\mu$  sec だけマスクされる。マスクが解除されると、チップ温度検出範囲が - 1 5 °C シフトされた状態で、再び電圧比較器 5 3 ~ 5 6 での電圧比較動作により、チップ温度検出信号 `t h c p o u t 0 ~ 1 5` の値は、チップ温度  $T_j$  が 5 °C 降下される毎に更新される。温度降下の場合、`t h c p o u t 1 5` は常にローレベル (論理値 ' 0 ' ) とされる。

#### 【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 0 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0 1 0 2】

チップ温度が例えば 1 2 5 °C を越えるような過温度状態が温度センサ 4 によって検出された場合に、割込みコントローラ 1 1 に対して所定の割込み要求がなされる ( 6 1 1 )。この割込み要求に対応する割込み処理が C P U 2 で実行されると、L S I 2 0 0 の外部に配置された電源回路に対して、C P U 2 (マルチコアの場合、1 部あるいは全部のコア) への電源電圧の供給が停止される。C P U 2 への電源電圧の供給が停止されると、C P U 2 (マルチコアの場合、1 部あるいは全部のコア) の動作が停止されるので、チップ温度が次第に低下される。温度センサ 4 による温度検出結果が過温度状態でない状態では、L S I 2 0 0 の外部に配置された電源回路から C P U 2 に電源電圧が供給される。また、リファレンス電圧制御信号 `t h c p t a p i n 0 ~ 3` と、チップ温度検出信号 `t h c p o u t 0 ~ 1 5` のビット情報を C P U 2 へ伝達して、C P U 2 でのプログラム実行によって適宜処理することもできる ( 6 1 1 )。

#### 【手続補正 9】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【図1】

1

