

【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 0 1 K 1/14 (2006.01)

G 0 1 K 7/00 (2006.01)

【F I】

G 0 1 K 1/14 L

G 0 1 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】0 0 6 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 1】

ここで、電圧形成部 5 0 6 における V_{ssq} 側分圧抵抗群 3 0 7 A における各分圧抵抗の値が「 R_a 」で示されるとき、電圧形成部 5 0 5 における V_{ssq} 側分圧抵抗群 3 0 5 A における各分圧抵抗の値は「 $n \times R_a$ 」とされ、電圧形成部 5 0 4 における V_{ssq} 側分圧抵抗群 3 0 3 A における各分圧抵抗の値は「 $2n \times R_a$ 」とされ、電圧形成部 5 0 3 における V_{ssq} 側分圧抵抗群 3 0 1 A における各分圧抵抗の値は「 $3n \times R_a$ 」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 $thcpout$ 0 ~ 1 5 の温度差が決定される。本例では、チップ温度検出信号 $thcpout$ 0 ~ 1 5 の温度差が $5^{\circ}C$ 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】0 0 7 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 2】

すなわち、第 1 レジスタ 4 5 1 が初期値「0, 1, 0, 0」の状態 (No 3) において、 $thcpout$ 0 ~ 1 5 の「0, 0, 0, 0」はチップ温度 $T_j = -35^{\circ}C$ を示し、 $thcpout$ 0 ~ 1 5 の「1, 0, 0, 0」はチップ温度 $T_j = -30^{\circ}C$ を示し、 $thcpout$ 0 ~ 1 の「1, 1, 0, 0」はチップ温度 $T_j = -25^{\circ}C$ を示す。また、 $thcpout$ 0 ~ 1 5 の「1, 1, 1, 0」はチップ温度 $T_j = -20^{\circ}C$ を示し、 $thcpout$ 0 ~ 1 5 の「1, 1, 1, 1」はチップ温度 $T_j = -15^{\circ}C$ を示す。つまり、第 1 レジスタ 4 5 1 の保持情報が「0, 1, 0, 0」の場合のチップ温度検出範囲は、 $-35 \sim -15^{\circ}C$ 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】0 0 7 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 7 5 】

さらにリファレンス電圧制御信号 $thcpta pin 0 \sim 3$ 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 (No 16) になると、 $thcpout 0 \sim 15$ の「0, 0, 0, 0」はチップ温度 $T_j = 160^\circ C$ を示し、 $thcpout 0 \sim 15$ の「1, 0, 0, 0」はチップ温度 $T_j = 165^\circ C$ を示し、 $thcpout 0 \sim 15$ の「1, 1, 0, 0」はチップ温度 $T_j = 170^\circ C$ を示す。また、 $thcpout 0 \sim 15$ の「1, 1, 1, 0」はチップ温度 $T_j = 175^\circ C$ を示し、 $thcpout 0 \sim 15$ の「1, 1, 1, 1」はチップ温度 $T_j = 180^\circ C$ 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】

【 0 0 7 6 】

第1レジスタ451が初期値「0, 1, 0, 0」の状態 (No 3) において、 $thcpout 0 \sim 15$ 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 $thcpta pin 0 \sim 3$ がデクリメントされて、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 (No 2) において、 $thcpout 0 \sim 15$ の「0, 0, 0, 0」はチップ温度 $T_j = -50^\circ C$ を示し、 $thcpout 0 \sim 15$ の「1, 0, 0, 0」はチップ温度 $T_j = -45^\circ C$ を示し、 $thcpout 0 \sim 15$ の「1, 1, 0, 0」はチップ温度 $T_j = -40^\circ C$ を示す。また、 $thcpout 0 \sim 15$ の「1, 1, 1, 0」はチップ温度 $T_j = -35^\circ C$ を示し、 $thcpout 0 \sim 15$ の「1, 1, 1, 1」はチップ温度 $T_j = -30^\circ C$ 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】

【 0 0 9 0 】

LSI200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 $thrf t a pin 0 \sim 3$ とリファレンス電圧制御信号 $thcpta pin 0 \sim 3$ 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 $Vth sense$ 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 $Vthref$ が出力される。温度検出結果アナログ信号 $Vth sense$ やリファレンス電圧 $Vthref$ は、LSI200が熱暴走した場合においても出力され (603)、このLSI200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】

【 0 0 9 3 】

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 ~ 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 μ s e c 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 μ s e c 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 μ s e c 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】

