

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年8月4日(04.08.2022)



(10) 国際公開番号

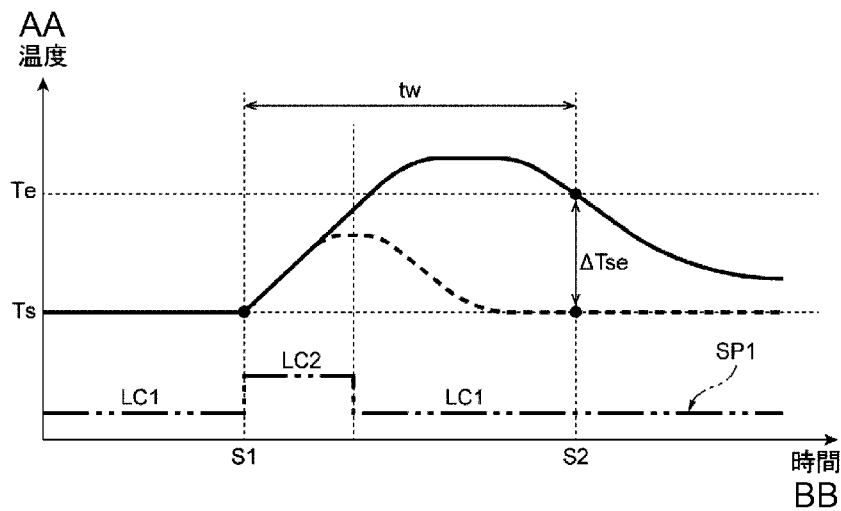
WO 2022/162997 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 16/02 (2006.01) *B60W 50/04* (2006.01)
G06F 1/20 (2006.01) *B60W 50/14* (2020.01)
H05K 7/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/032907
- (22) 国際出願日: 2021年9月7日(07.09.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2021-011236 2021年1月27日(27.01.2021) JP
- (71) 出願人: 日立 *A s t e m o* 株式会社(HITACHI
ASTEMO, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひ
たちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 基 心 (SUZUKI Motomune);
〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番
6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 坂
本 英之(SAKAMOTO Hideyuki); 〒1008280 東
京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株
式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人平木国際特許事務所
(HIRAKI & ASSOCIATES); 〒1056232 東京都
港区愛宕二丁目 5 - 1 愛宕グリーンヒルズ
MOR I タワー 3 2 階 Tokyo (JP).

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両制御装置

図 3



AA Temperature
BB Time

(57) Abstract: This disclosure provides a vehicle control device capable of detecting abnormal heat generation of a CPU or a heat release abnormality of a cooling mechanism while suppressing an increase in size, an increase in number of components, and an increase in cost. The vehicle control device according to this disclosure includes a memory, a CPU, a temperature sensor integrated into the CPU, and a cooling mechanism for cooling the CPU. The memory stores a standard pattern SP1, a wait time t_w , a standard temperature T_s , and a normal temperature difference. The CPU stores a load state of

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the CPU in the memory to thereby monitor the load state. The CPU calculates a temperature difference ΔT_{se} between the standard temperature T_s and an evaluation temperature T_e by the temperature sensor at a time point at which the wait time t_w has elapsed since a start of the first pattern SP1 when the load state changes in the standard pattern SP1, and determines that an abnormality has occurred when the temperature difference ΔT_{se} is larger than the normal temperature difference.

(57) 要約: 本開示は、大型化、部品点数増加、コスト増加を抑制しつつ、CPUの異常発熱または冷却機構の放熱異常を検出することが可能な車両制御装置を提供する。本開示に係る車両制御装置は、メモリと、CPUと、CPUに内蔵された温度センサと、CPUを冷却する冷却機構と、を備えている。メモリは、標準パターンSP1と、待機時間 t_w と、標準温度 T_s と、正常温度差とが記憶されている。CPUは、CPUの負荷状態をメモリに記憶させて監視する。CPUは、負荷状態が標準パターンSP1で変化した場合に、第1パターンSP1の開始から待機時間 t_w が経過した時点の温度センサの評価温度 T_e と、標準温度 T_s との温度差 ΔT_{se} を算出し、その温度差 ΔT_{se} が正常温度差よりも大きい場合に、異常を判定する。

明 細 書

発明の名称：車両制御装置

技術分野

[0001] 本開示は、車両制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来からCPU冷却機構に関する発明が知られている（下記特許文献1）。特許文献1に記載されたCPU冷却機構は、温度センサICをヒートシンクのフィンの近くに配置し、温度差特性を統計的に算出したデータを元に、実動作時の温度との比較により、冷却機構の異常を検出する。これにより、冷却機構において、冷却部材の物理的接触不良など、接触面を直に見ることができないために通常では発見できない不具合を検出できる（特許文献1、要約等）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-355421号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載された冷却機構は、実動作時のCPU温度と温度センサIC温度との差をしきい値と比較することにより、CPUの冷却が正常に行われているかを検出することができる（第0013段落等）。しかしながら、この従来の冷却機構を車両制御装置に適用する場合には、CPUとは別に温度センサICが必要になるため、車両制御装置の大型化、部品点数の増加、コスト増加などが課題になる。

[0005] 本開示は、大型化、部品点数増加、およびコスト増加を抑制しつつ、CPUの異常発熱または冷却機構の放熱異常を検出することが可能な車両制御装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一態様は、メモリと、CPUと、該CPUに内蔵された温度センサと、該CPUを冷却する冷却機構と、を備えた車両制御装置であって、前記メモリは、前記CPUの負荷状態の時間的な変化である標準パターンと、前記標準パターンの開始から前記温度センサで評価温度を取得するまでの待機時間と、正常な前記CPUの負荷状態を前記標準パターンで変化させて前記待機時間が経過した時点の前記CPUの標準温度と、前記CPUと前記冷却機構の少なくとも一方が正常である場合の前記標準温度に対する正常温度差と、が記憶され、前記CPUは、前記CPUの負荷状態を前記メモリに記憶させて監視し、前記CPUの負荷状態が前記標準パターンで変化した場合に、前記標準パターンの開始から前記待機時間が経過した時点の前記評価温度と、前記標準温度との温度差を算出し、前記温度差が前記正常温度差よりも大きい場合に、異常を判定することを特徴とする車両制御装置である。

発明の効果

[0007] 本開示の上記一態様によれば、大型化、部品点数増加、コスト増加を抑制しつつ、CPUの異常発熱または冷却機構の放熱異常を検出することが可能な車両制御装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本開示に係る車両制御装置の一実施形態を示すブロック図。

[図2]図1の車両制御装置が実行する処理の一例を示すフロー図。

[図3]図1のCPUの温度変化の一例を示すグラフ。

[図4]図1のCPUの温度変化の一例を示すグラフ。

[図5]図1のCPUの温度変化の一例を示すグラフ。

[図6]図1のCPUの温度変化の一例を示すグラフ。

[図7]図1のCPUの温度変化の一例を示すグラフ。

[図8]図1のCPUの温度変化の一例を示すグラフ。

[図9]図1のCPUの温度変化の一例を示すグラフ。

[図10]図1のCPUの温度変化の一例を示すグラフ。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して本開示に係る車両制御装置の実施形態を説明する。

図 1 は、本開示に係る車両制御装置の一実施形態を示すブロック図である。

[0010] 本実施形態の車両制御装置 10 は、たとえば、車両 1 に搭載され、車両 1 の各部を制御する。車両 1 は、たとえば、ガソリンエンジン車、ディーゼルエンジン車、ハイブリッド車、電気自動車、および水素自動車などを含む。車両 1 は、たとえば、センサ 2、アクチュエータ 3、入力装置 4、および報知装置 5 を備えている。車両 1 の他の一般的な構成については、図示および説明を省略する。

[0011] センサ 2 は、たとえば、外界センサと車両センサとを含む。外界センサは、たとえば、単眼カメラ、ステレオカメラ、レーザレーダ、ミリ波レーダ、赤外線センサ、超音波センサなどを含み、車両 1 の周囲の物体を検出する。車両センサは、たとえば、車輪速センサ、加速度センサ、角速度センサ、全球衛星測位システム（GNSS）の受信機、アクセルセンサ、ブレーキセンサ、操舵角センサなどを含み、車両 1 の速度、加速度、角速度、位置、アクセル操作量、ブレーキ操作量、操舵角などを検出する。

[0012] アクチュエータ 3 は、たとえば、車両制御装置 10 から入力される制御信号に基づいて、車両 1 のパワートレイン、ブレーキ装置、および操舵装置などを駆動させ、車両 1 の前進、後進、加速、減速、停止、および操舵を行う。

[0013] 入力装置 4 は、たとえば、タッチパネル、操作ボタン、視線検出装置、音声認識装置、操作レバーなどを含む。入力装置 4 は、たとえば、車両 1 の運転者による操作および入力を受け付けて、運転者の操作および入力に応じた信号を車両制御装置 10 へ出力する。

[0014] 報知装置 5 は、たとえば、表示装置、表示ランプ、スピーカ、ブザーなどを含む。報知装置 5 は、たとえば、車両制御装置 10 から入力される信号に基づいて、表示装置または表示ランプによる各種の表示や、スピーカまたはブザーから発する音声によって、運転者に対して、車両制御装置 10 の異常を含む各種の情報を報知する。

- [0015] 車両制御装置１０は、たとえば、センサ２によって検出された各種の情報に基づいて、アクチュエータ３を制御することで、車両１の先進運転支援や自動運転を行う。車両制御装置１０は、たとえば、中央処理装置（ＣＰＵ）１１、１２と、メモリ１３と、冷却機構１４とを備えている。また、車両制御装置１０は、たとえば、図示を省略する入出力部とタイマーと、各種のプログラムを備えている。
- [0016] 車両制御装置１０は、たとえば、一つ以上のマイクロコンピュータまたはファームウェアによって構成することができる。また、図１に示す例において、車両制御装置１０は、二つのＣＰＵ１１、１２を備えているが、少なくとも一つのＣＰＵ１１を備えていればよい。また、ＣＰＵ１１がメモリを内蔵している場合には、車両制御装置１０は、ＣＰＵ１１の外部のメモリ１３を有しなくてもよい。
- [0017] ＣＰＵ１１は、たとえば、温度センサ１１１と、異常検知部１１２と、車両制御部１１３とを備えている。温度センサ１１１は、たとえば、ＣＰＵ１１に内蔵された半導体温度センサである。温度センサ１１１は、たとえば、サーマルダイオードによって構成され、ＣＰＵ１１の温度を検出する。異常検知部１１２および車両制御部１１３は、たとえば、ＣＰＵ１１によってメモリ１３に記憶されたプログラムを実行することによって実現されるＣＰＵ１１の機能を表している。
- [0018] 異常検知部１１２は、たとえば、温度センサ１１１によって検出されたＣＰＵ１１の温度に基づいて、異常を判定する。また、異常検知部１１２は、たとえば、異常を判定した場合に、報知装置５へ制御信号を出力して車両１の運転者に対して判定した異常を報知する。異常検知部１１２が判定する異常は、たとえば、ＣＰＵ１１の異常発熱と、冷却機構１４の放熱異常とを含む。ＣＰＵ１１の異常発熱とは、たとえば、ＣＰＵ１１に何らかの異常が発生することで、正常なＣＰＵ１１と比較して、ＣＰＵ１１の温度がより高温になった状態である。冷却機構１４の放熱異常については後述する。
- [0019] 車両制御部１１３は、たとえば、センサ２によって検出された各種の情報

に基づいて、アクチュエータ 3 を制御することで、車両 1 の先進運転支援や自動運転を行う。より具体的には、車両制御部 113 は、たとえば、アクチュエータ 3 を制御することで、定速自動走行、先行車追従、ブレーキ制御、またはレーンキープなどの制御を実行する。また、車両制御部 113 は、たとえば、異常検知部 112 によって異常が検知された場合に、実行する制御を制限する。

[0020] CPU 12 は、たとえば、CPU 11 と同様の構成を備えている。また、CPU 12 は、たとえば、CPU 11 の異常検知部 112 と車両制御部 113 を備えていてもよい。この場合、CPU 11 は、異常検知部 112 および車両制御部 113 を有しなくてもよい。また、前述のように、CPU 11 が図 1 のすべての構成を備える場合には、CPU 12 を省略することも可能である。

[0021] メモリ 13 は、たとえば、RAM によって構成されている。また、メモリ 13 は、RAM および ROM を含んでもよい。メモリ 13 は、たとえば、異常検知部 112 および車両制御部 113 の機能を実現するための各種のプログラムが記憶されている。また、メモリ 13 は、たとえば、CPU 11 の負荷状態の時間的な変化である標準パターン SP1、SP2 と、その標準パターン SP1、SP2 の開始から温度センサ 111 によって評価温度 T_e を取得するまでの待機時間 t_w (図 3、図 4 等) が記憶されている。

[0022] また、メモリ 13 は、たとえば、正常な CPU 11 の負荷状態を標準パターン SP1、SP2 で変化させて待機時間 t_w が経過した時点 S2 の CPU 11 の標準温度 T_s と、CPU 11 および冷却機構 14 が正常である場合の標準温度 T_s に対する正常温度差 ΔT_n (図 3、図 4 等) が記憶されている。また、メモリ 13 は、たとえば、後述する表 1 に示すような温度差 ΔT_{se} と正常温度差 ΔT_n との差の範囲に応じた CPU 11 の処理の制限が記憶されている。また、メモリ 13 は、たとえば、CPU 11 および CPU 12 から入力された情報を記憶する。なお、CPU 11 がメモリを内蔵する場合には、メモリ 13 に記憶させる情報を、CPU 11 に内蔵されたメモリに記

憶させてもよい。

[0023] 冷却機構 14 は、たとえば、図示を省略する放熱シートと、ヒートシンクとを備えている。放熱シートは、たとえば、CPU 11 に接して CPU 11 の熱をヒートシンクへ伝達する。ヒートシンクは、たとえば、受熱板を介して放熱シートに接し、放熱シートから伝達された CPU 11 の熱を、複数のフィンによって放熱する。冷却機構 14 は、フィンを空冷する冷却ファンや、受熱板の熱をフィンへ伝達するヒートパイプを備えてもよい。

[0024] 冷却機構 14 は、CPU 11 に対して正常に設置されていれば、CPU 11 を効率よく冷却することが可能である。しかし、冷却機構 14 は、たとえば、不適切な設置によって熱の伝達経路に何らかの障害が発生したり、冷却ファンが故障したりすると、CPU 11 の放熱が阻害され、冷却機構 14 が正常である場合と比較して CPU 11 の温度が上昇しやすくなる。このような状態が、冷却機構 14 の放熱異常である。

[0025] 以下、図 2 から図 10 を参照して、本実施形態の車両制御装置 10 の処理について、詳細に説明する。図 2 は、図 1 の車両制御装置 10 が実行する処理の一例を示すフロー図である。図 3 および図 4 は、図 1 の CPU 11 の温度変化の一例を示すグラフである。

[0026] 車両制御装置 10 は、図 2 に示す処理を開始すると、たとえば、CPU 11 の負荷状態を監視する処理 P1 を実行する。CPU 11 は、たとえば、異常検知部 112 により、CPU 11 の電流値を検出し、その電流値の時系列データを、CPU 11 の負荷状態の時間変化としてメモリ 13 に記憶させて監視する。なお、CPU 11 は、たとえば、温度センサ 111 によって検出した温度など、電流値以外の物理量を CPU 11 の負荷状態としてメモリ 13 に記憶させてもよい。次に、CPU 11 は、たとえば、異常検知部 112 により、標準パターンの判定処理 P2 を実行する。

[0027] 車両 1 の運転者は、たとえば、高度運転支援または自動運転の要求を、スイッチ操作、音声、または視線などにより、入力装置 4 を介して車両制御装置 10 の車両制御部 113 へ入力する。すると、CPU 11 は、たとえば、

車両制御部 113 により、高度運転支援または自動運転に係る車両制御処理を実行する。この車両制御処理は、たとえば、定速自動走行、先行車追従、ブレーキ制御、またはレーンキープの少なくとも一つを含む。CPU 11 が車両制御処理を開始すると、CPU 11 の処理負荷が増大して、CPU 11 の負荷状態が変化する。

[0028] 前述の車両制御処理は、たとえば、センサ 2 に含まれる単眼カメラやステレオカメラの画像処理演算を含む。また、車両制御装置 10 は、たとえば、車両 1 の起動時や作動停止時などに、CPU 11 によって RAM チェックを実行する。RAM チェックは、たとえば、全領域 RAM チェックを含む。RAM チェックは、たとえば、メモリ 13 の故障を検知する処理である。CPU 11 が画像処理演算や RAM チェックを実行すると、CPU 11 の処理負荷が増大して、CPU 11 の負荷状態が変化する。

[0029] 図 2 に示す標準パターンの判定処理 P2 において、CPU 11 は、たとえば、異常検知部 112 により、メモリ 13 に記憶させた実際の CPU 11 の負荷状態の時間的な変化と、図 3 および図 4 に示すように、メモリ 13 にあらかじめ記憶された標準パターン SP1, SP2 とを比較する。この処理 P2 において、異常検知部 112 が、たとえば、実際の CPU 11 の負荷状態の時間的な変化と、標準パターン SP1, SP2 とが異なる (NO) と判定すると、CPU 11 は、たとえば、車両制御部 113 による車両制御処理 P3 を実行する。

[0030] この処理 P3 において、車両制御装置 10 は、たとえば、CPU 11 の車両制御部 113 により、前述の高度運転支援または自動運転に係る車両制御処理を実行する。なお、この処理 P3 において、車両制御装置 10 は、たとえば、CPU 11 の異常検知部 112 により、RAM チェックを実行してもよい。その後、車両制御装置 10 は、図 2 に示す処理フローを終了する。また、車両制御装置 10 は、図 2 に示す処理フローを、所定の周期で繰り返し実行する。

[0031] 一方、前述の標準パターンの判定処理 P2 において、異常検知部 112 が

、CPU 11の負荷状態の時間的な変化と、標準パターンSP 1、SP 2とが同等である（YES）と判定すると、CPU 11は、たとえば、標準温度 T_s を取得する処理P 4を実行する。なお、図3、図4に示す標準パターンSP 1、SP 2は、CPU 11の負荷状態の時間的な変化として、CPU 11の電流値の時間的な変化を示している。

[0032] 図3、図4に示す例において、CPU 11の異常検知部112は、たとえば、メモリ13に記憶されたCPU 11の標準温度 T_s および待機時間 t_w を取得する。この標準温度 T_s は、正常なCPU 11の負荷状態を標準パターンSP 1、SP 2で変化させ、標準パターンSP 1、SP 2が開始された時点S 1から待機時間 t_w が経過した時点S 2の正常なCPU 11の温度である。なお、図3、図4では、正常なCPU 11の温度変化を、それぞれ破線で示し、実際のCPU 11の温度変化を実線で示している。

[0033] より具体的には、CPU 11の負荷状態の標準パターンSP 1、SP 2は、たとえば、図3に示すように、第1負荷状態LC 1からより高い第2負荷状態LC 2へ変化して第1負荷状態LC 1に戻る、ステップ状の第1パターンSP 1を含む。また、CPU 11の負荷状態の標準パターンSP 1、SP 2は、たとえば、図4に示すように、第2負荷状態LC 2から第1負荷状態LC 1へ変化して第2負荷状態LC 2に戻る、ステップ状の第2パターンSP 2を含む。

[0034] ここで、CPU 11の第1負荷状態LC 1は、たとえば、CPU 11が走行制御処理、RAMチェック、および画像演算処理を実行していない状態である。また、CPU 11の第2負荷状態LC 2は、たとえば、CPU 11が走行制御処理、RAMチェック、または画像演算処理の少なくとも一つを実行している状態である。

[0035] 第1パターンSP 1における待機時間 t_w は、たとえば、冷却機構14がない状態で、図3に示すように、正常なCPU 11の負荷状態を第1パターンSP 1で変化させた後に、破線で示す正常なCPU 11の温度が低下して安定するまでの時間に設定されている。また、第2パターンSP 2における

待機時間 t_w は、たとえば、冷却機構 14 が不在状態で、図 4 に示すように、正常な CPU の負荷状態を第 2 パターン SP2 で変化させた後に、破線で示す正常な CPU 11 の温度が上昇して安定するまでの時間に設定されている。

[0036] 次に、車両制御装置 10 は、たとえば、CPU 11 の異常検知部 112 によって、評価温度 T_e を取得する処理 P5 を実行する。この処理 P5 において、異常検知部 112 は、たとえば、標準パターン SP1, SP2 が開始された時点 S1 から待機時間 t_w が経過した時点 S2 において、温度センサ 111 によって検出された温度を取得して、評価温度 T_e としてメモリ 13 に記憶させる。

[0037] 次に、車両制御装置 10 は、たとえば、CPU 11 の異常検知部 112 によって、図 3、図 4 に示すように、CPU 11 の標準温度 T_s と評価温度 T_e との温度差 ΔT_{se} を算出する処理 P6 を実行する。この処理 P6 において、異常検知部 112 は、たとえば、算出した温度差 ΔT_{se} をメモリ 13 に記憶させる。

[0038] 次に、車両制御装置 10 は、たとえば、CPU 11 の異常検知部 112 によって、図 2 に示す異常判定処理 P7 を実行する。この処理 P7 において、異常検知部 112 は、たとえば、メモリ 13 から温度差 ΔT_{se} と正常温度差 ΔT_n を取得して、温度差 ΔT_{se} が正常温度差 ΔT_n 以下であるか否かを判定する。この処理 P7 において、異常検知部 112 が、温度差 ΔT_{se} は正常温度差 ΔT_n 以下である (YES) と判定すると、CPU 11 は、CPU 11 が正常であると判断し、前述の車両制御処理 P3 を実行する。

[0039] 一方、異常判定処理 P7 において、異常検知部 112 が、温度差 ΔT_{se} は正常温度差 ΔT_n 以下ではない (NO)、すなわち、温度差 ΔT_{se} は正常温度差 ΔT_n よりも大きい、と判定すると、異常検知部 112 は、CPU 11 の異常を判定する。次に、異常検知部 112 は、たとえば、異常を判別する処理 P8 を実行する。

[0040] この処理 P8 において、CPU 11 の異常検知部 112 は、異常の原因が

CPU 11の異常発熱であるか、または、冷却機構14の放熱異常であるかを判別する。この処理P8において、CPU 11の負荷状態の時間変化が、図3に示す第1パターンSP1または図4に示す第2パターンSP2と同等である場合、異常検知部112は、前述の異常判定処理P7で判定した異常が、CPU 11の異常発熱であることを判別する。

[0041] 次に、車両制御装置10は、たとえば、CPU 11の異常検知部112により、温度差 ΔT_{se} と正常温度差 ΔT_n との差を算出する処理P9を実行する。次に、車両制御装置10は、たとえば、CPU 11の異常検知部112により、CPU 11による処理の制限を決定する処理P10を実行する。この処理P10において、異常検知部112は、たとえば、以下の表1に示すような判定基準に基づいて、CPU 11による制御の制限を決定する。

[0042] [表1]

$(\Delta T_{se} - \Delta T_n)$ の範囲	処理の制限
$10^{\circ}\text{C} \leq (\Delta T_{se} - \Delta T_n) < 20^{\circ}\text{C}$	なし
$20^{\circ}\text{C} \leq (\Delta T_{se} - \Delta T_n) < 30^{\circ}\text{C}$	定速自動走行、先行車追従を制限
$30^{\circ}\text{C} \leq (\Delta T_{se} - \Delta T_n) < 40^{\circ}\text{C}$	ブレーキ制御、レーンキープを制限
$40^{\circ}\text{C} \leq (\Delta T_{se} - \Delta T_n)$	すべての車両制御処理を停止

[0043] この処理P10において異常検知部112が使用する表1に示すような判定基準は、たとえば、メモリ13にあらかじめ記憶されている。具体的には、表1に示す例において、異常検知部112は、たとえば、温度差 ΔT_{se} と正常温度差 ΔT_n との差が10 [°C] 以上かつ20 [°C] 未満の場合、車両制御処理を制限せず、車両1の運転者に対し、報知装置5を介してCPU 11の異常発熱を含む異常を報知する。

[0044] また、異常検知部112は、たとえば、温度差 ΔT_{se} と正常温度差 ΔT_n との差の増加に応じて、処理負荷の低いものから高いものへ、順次、処理を制限していく。具体的には、異常検知部112は、たとえば、温度差 ΔT_{se} と正常温度差 ΔT_n との差の増加に応じて、定速自動走行、先行車追従、ブレーキ制御、レーンキープの順に、車両制御処理を制限していく。

[0045] また、異常検知部112は、たとえば、温度差 ΔT_{se} と正常温度差 ΔT_n

nとの差が40 [°C] 以上になると、すべての車両制御処理を停止する。また、異常検知部112は、たとえば、車両制御処理を制限またはすべて停止する場合、車両1の運転者に対し、逐次、報知装置5を介して制限または停止される車両制御処理を報知する。その後、車両制御装置10は、車両制御処理P3において、異常検知部112によって制限されていない車両制御処理を実行し、図2に示す処理フローを終了する。

[0046] 以下、本実施形態の車両制御装置10の作用を説明する。

[0047] 本実施形態の車両制御装置10は、前述のように、メモリ13と、CPU11と、そのCPU11に内蔵された温度センサ111と、CPU11を冷却する冷却機構14と、を備えている。メモリ13は、たとえば図3および図4に示すような標準パターンSP1、SP2、待機時間 t_w 、および標準温度 T_s と、図2に示すような正常温度差 ΔT_n とが記憶されている。標準パターンSP1、SP2は、CPU11の負荷状態の時間的な変化である。待機時間 t_w は、標準パターンSP1、SP2の開始から異常検知部112で評価温度 T_e を取得するまで時間である。標準温度 T_s は、正常なCPU11の負荷状態を標準パターンSP1、SP2で変化させて待機時間 t_w が経過した時点のCPU11の温度である。正常温度差 ΔT_n は、CPU11と冷却機構14の少なくとも一方が正常である場合の標準温度 T_s に対する温度差である。そして、CPU11は、CPU11の負荷状態をメモリ13に記憶させて監視する。さらに、CPU11は、CPU11の負荷状態が標準パターンSP1、SP2で変化した場合に、標準パターンSP1、SP2の開始から待機時間 t_w が経過した時点S2の評価温度 T_e と標準温度 T_s との温度差 ΔT_{se} を算出する。そして、CPU11は、温度差 ΔT_{se} が正常温度差 ΔT_n よりも大きい場合に、異常を判定する。

[0048] このような構成により、本実施形態の車両制御装置10は、CPU11に内蔵されている温度センサ111の他に温度センサを用いることなく、前述のように、たとえばCPU11の異常発熱などの異常を判定することが可能になる。したがって、本実施形態の車両制御装置10によれば、大型化、部

品点数増加、およびコスト増加を抑制しつつ、CPU 11の異常発熱を検出することが可能になる。

[0049] また、本実施形態の車両制御装置10において、標準パターンSP1、SP2は、図3に示すような第1パターンSP1と、図4に示すような第2パターンSP2とを含む。第1パターンSP1は、第1負荷状態LC1からより高い第2負荷状態LC2へ変化して第1負荷状態LC1に戻るパターンである。第2パターンSP2は、第2負荷状態LC2から第1負荷状態LC1へ変化して第2負荷状態LC2に戻るパターンである。また、第1パターンSP1における待機時間 t_w は、冷却機構14がない状態で正常なCPU 11の負荷状態を第1パターンSP1で変化させた後にCPU 11の温度が低下して安定するまでの時間に設定されている。また、第2パターンSP2における待機時間 t_w は、冷却機構14がない状態で正常なCPU 11の負荷状態を第2パターンSP2で変化させた後にCPU 11の温度が上昇して安定するまでの時間に設定されている。そして、CPU 11は、温度差 ΔT_{se} が正常温度差 ΔT_n よりも大きい場合に、CPU 11の異常発熱を判定する。

[0050] このような構成により、本実施形態の車両制御装置10は、温度差 ΔT_{se} が正常温度差 ΔT_n よりも大きいことに基づいて判定した異常が、CPU 11の異常発熱と冷却機構14の放熱異常の少なくとも一方を含む場合に、CPU 11の異常発熱を判別することができる。

[0051] また、本実施形態の車両制御装置10において、CPU 11は、処理負荷の異なる複数の処理を実行し、温度差 ΔT_{se} と正常温度差 ΔT_n との差に応じて処理を制限する。このような構成により、本実施形態の車両制御装置10は、たとえば、定速自動走行、先行車追従、ブレーキ制御、レーンキープなどを、順次、制限することで、制限する処理を最小限にしつつ、CPU 11の温度上昇を抑制して、CPU 11の誤作動を防止することができる。

[0052] また、本実施形態の車両制御装置10において、メモリ13は、前述の表1に示すような温度差 ΔT_{se} と正常温度差 ΔT_n との差に応じたCPU 1

1の処理の制限が記憶されている。また、CPU11は、温度差 ΔT_{se} と正常温度差 ΔT_n との差に応じてCPU11の処理を制限する。このような構成により、本実施形態の車両制御装置10は、CPU11の温度上昇をより効果的に抑制して、CPU11の誤作動をより確実に防止して、車両1の安全性を向上させることができる。

[0053] また、本実施形態の車両制御装置10において、CPU11は、CPU11の処理を制限する場合に、報知装置5を介してCPU11の処理の制限を報知する。このような構成により、本実施形態の車両制御装置10は、CPU11による車両制御処理の制限や停止を、車両1の運転者に知らせることができ、車両1の安全性をより向上させることができる。

[0054] また、本実施形態の車両制御装置10において、第2負荷状態LC2は、CPU11がRAMチェックまたは画像演算処理を実行している状態である。このような構成により、本実施形態の車両制御装置10は、第2負荷状態LC2は、CPU11がRAMチェックまたは画像演算処理を実行する際に、CPU11の異常発熱または冷却機構14の放熱異常を含む異常を検知することができる。

[0055] また、本実施形態の車両制御装置10において、第1負荷状態LC1は、CPU11が走行制御処理、RAMチェック、および画像演算処理を実行していない状態である。このような構成により、本実施形態の車両制御装置10は、CPU11が走行制御処理、RAMチェック、または画像演算処理の少なくとも一つを実行する際に、CPU11の異常発熱または冷却機構14の放熱異常を含む異常を検知することができる。

[0056] なお、本実施形態の車両制御装置10は、前述の構成に限定されない。たとえば、CPU12が異常検知部112を備える場合、CPU12によってCPU11の異常発熱または冷却機構14の放熱異常を含む異常を検知することができる。以下、前述の実施形態に係る車両制御装置10のいくつかの変形例を説明する。

[0057] 図5および図6は、車両制御装置10の変形例1に係るCPU11の温度

変化を示すグラフである。図5および図6に示す例において、標準パターンSP1、SP2は、図3および図4に示す例と同様に、第1パターンSP1と第2パターンSP2とを含む。より具体的には、第1パターンSP1は、第1負荷状態LC1からより高い第2負荷状態LC2へ変化して第1負荷状態LC1に戻る。また、第2パターンSP2は、第2負荷状態LC2から第1負荷状態LC1へ変化して第2負荷状態LC2に戻る。一方、図5に示す例において、第1パターンSP1における待機時間 t_w は、正常なCPU11が冷却機構14を介して正常に放熱可能な状態で、CPU11の負荷状態を第1パターンSP1で変化させたときに、CPU11の温度が上昇して最高温度 T_{max} に達するまでの時間に設定されている。また、第2パターンSP2における待機時間 t_w は、正常なCPU11が冷却機構14を介して正常に放熱可能な状態で、CPU11の負荷状態を第2パターンSP2で変化させたときに、CPU11の温度が低下して最低温度 T_{min} に達するまでの時間に設定されている。

[0058] この変形例1において、メモリ13は、CPU11の負荷状態の時間変化が図5に示す第1パターンSP1と同等である場合の標準温度 T_s として、前述の最高温度 T_{max} が記憶されている。そして、CPU11は、評価温度 T_e として、第1パターンSP1が第2負荷状態LC2から第1負荷状態LC1へ変化した時点S2のCPU11の温度を取得する。そして、CPU11は、評価温度 T_e と標準温度 T_s との温度差 ΔT_{se} が、正常温度差 ΔT_n よりも大きい場合に、CPU11の異常発熱または冷却機構14の放熱異常を含む異常を判定することができる。

[0059] また、この変形例1において、メモリ13は、CPU11の負荷状態の時間変化が図6に示す第2パターンSP2と同等である場合の標準温度 T_s として、前述の最低温度 T_{min} が記憶されている。そして、CPU11は、評価温度 T_e として、第2パターンSP2が第1負荷状態LC1から第2負荷状態LC2へ変化した時点S2のCPU11の温度を取得する。そして、CPU11は、評価温度 T_e と標準温度 T_s との温度差 ΔT_{se} が、正常温

度差 ΔT_n よりも大きい場合に、CPU 11の異常発熱または冷却機構14の放熱異常を含む異常を判定することができる。

[0060] したがって、図5および図6に示す変形例1の車両制御装置10によれば、前述の実施形態に係る車両制御装置10と同様に異常を判定することができるだけでなく、より短時間に異常を判定することが可能になる。なお、正常なCPU 11が冷却機構14を介して正常に放熱可能な状態とは、冷却機構14が正常なCPU 11に対して正常に配置され、設計された通りに放熱可能な状態を意味する。換言すると、冷却機構14が正常に放熱可能でない状態は、たとえば、冷却機構14の不適切な設置によって熱の伝達経路に何らかの障害が発生したり、冷却ファンが故障したりするなど、CPU 11の放熱が阻害されている状態である。

[0061] 図7および図8は、車両制御装置10の変形例2に係るCPU 11の温度変化を示すグラフである。図7および図8に示す例において、標準パターンSP1、SP2は、図3および図4に示す例と同様に、第1パターンSP1と第2パターンSP2とを含む。より具体的には、第1パターンSP1は、第1負荷状態LC1からより高い第2負荷状態LC2へ変化して、その状態を維持する。また、第2パターンSP2は、第2負荷状態LC2から第1負荷状態LC1へ変化して、その状態を維持する。第1パターンSP1における待機時間 t_w は、正常なCPU 11が冷却機構14を介して正常に放熱可能な状態で、CPU 11の負荷状態を第1パターンSP1で変化させたときに、CPU 11の温度が上昇して安定するまでの時間に設定されている。第2パターンSP2における待機時間 t_w は、正常なCPU 11が冷却機構14を介して正常に放熱可能な状態で、CPU 11の負荷状態を第2パターンSP2で変化させたときに、CPU 11の温度が低下して安定するまでの時間に設定されている。

[0062] この変形例2において、CPU 11は、評価温度 T_e として、CPU 11の負荷状態が標準パターンSP1、SP2で変化して、CPU 11の温度が安定する時点S2のCPU 11の温度を取得する。また、メモリ13には、

正常なCPU 11の負荷状態を標準パターンSP 1, SP 2で変化させて待機時間 t_w が経過した時点のCPU 11の標準温度 T_s があらかじめ記憶されている。CPU 11は、評価温度 T_e と標準温度 T_s との温度差 ΔT_{se} が、正常温度差 ΔT_n よりも大きい場合に、CPU 11の異常発熱または冷却機構14の放熱異常を含む異常を判定することができる。この変形例2の車両制御装置10によれば、前述の実施形態の車両制御装置10と同様の効果を奏することができるだけでなく、より単純な標準パターンSP 1, SP 2を使用してCPU 11の異常発熱や冷却機構14の放熱異常を含む異常を判定することができる。

[0063] この変形例2において、第1パターンSP 1における第2負荷状態LC 2は、たとえば、CPU 11が全領域RAMチェックまたは定速自動走行制御を実行している状態である。これにより、車両制御装置10は、CPU 11による全領域RAMチェックまたは定速自動走行制御の実行時にCPU 11の異常発熱または冷却機構14の放熱異常を検知することができる。また、第2パターンSP 2における第2負荷状態LC 2は、たとえば、CPU 11が車両制御を実行している状態である。これにより、車両制御装置10は、CPU 11による車両制御の実行時にCPU 11の異常発熱または冷却機構14の放熱異常を検知することができる。

[0064] 図9および図10は、車両制御装置10の変形例3に係るCPU 11の温度変化を示すグラフである。図9および図10に示す例において、標準パターンSP 1, SP 2は、図3および図4に示す例と同様に、第1パターンSP 1と第2パターンSP 2とを含む。より具体的には、第1パターンSP 1は、第1負荷状態LC 1からより高い第2負荷状態LC 2へ変化して第1負荷状態LC 1に戻る。また、第2パターンSP 2は、第2負荷状態LC 2から第1負荷状態LC 1へ変化して第2負荷状態LC 2に戻る。

[0065] この変形例3では、第1パターンSP 1における待機時間 t_w は、第1待機時間 t_{w1} と第2待機時間 t_{w2} とを含む。第1待機時間 t_{w1} は、正常なCPU 11が冷却機構14を介して正常に放熱可能な状態で、CPU 11

の負荷状態を第1パターンSP1で変化させたときに、CPU11の温度が上昇して最高温度に達するまでの時間である。第2待機時間 t_{w2} は、CPU11の負荷状態を第1パターンSP1で変化させたときに、CPU11の温度が上昇して最高温度に達し、さらにCPU11の温度が低下して安定するまでの時間である。

[0066] また、この変形例3では、第2パターンSP2における待機時間 t_w は、第3待機時間 t_{w3} と第4待機時間 t_{w4} とを含む。第3待機時間 t_{w3} は、正常なCPU11が冷却機構14を介して正常に放熱可能な状態で、CPU11の負荷状態を第2パターンSP2で変化させたときに、CPU11の温度が低下して最低温度に達するまでの時間である。第4待機時間 t_{w4} は、正常なCPU11が冷却機構14を介して正常に放熱可能な状態で、CPU11の負荷状態を第2パターンSP2で変化させたときに、CPU11の温度が低下して最低温度に達し、さらにCPU11の温度が上昇して安定するまでの時間である。

[0067] この変形例3では、CPU11は、第1待機時間 t_{w1} における標準温度 T_{s1} と評価温度 T_{e1} の温度差 ΔT_{se1} が正常温度差 ΔT_{n1} よりも大きく、かつ、第2待機時間 t_{w2} における温度差 ΔT_{se2} が正常温度差 ΔT_{n2} と等しいか正常温度差 ΔT_{n2} よりも小さい場合に、CPU11の異常発熱を判定する。さらに、CPU11は、第1待機時間 t_{w1} における温度差 ΔT_{se1} が正常温度差 ΔT_{n1} と等しいか正常温度差 ΔT_{n1} よりも小さく、かつ、第2待機時間 t_{w2} における温度差 ΔT_{se2} が正常温度差 ΔT_{n2} よりも大きい場合に、冷却機構14の放熱異常を判定する。

[0068] また、この変形例3では、CPU11は、第3待機時間 t_{w3} における温度差 ΔT_{se3} が正常温度差 ΔT_{n3} よりも大きく、かつ、第4待機時間 t_{w4} における温度差 ΔT_{se4} が正常温度差 ΔT_{n4} と等しいか正常温度差 ΔT_{n4} よりも小さい場合に、CPU11の異常発熱を判定する。さらに、CPU11は、第3待機時間 t_{w3} における温度差 ΔT_{se3} が正常温度差 ΔT_{n3} と等しいか温度差 ΔT_{se3} よりも小さく、かつ、第4待機時間 t_{w4} における温度差 ΔT_{se4} が正常温度差 ΔT_{n4} よりも大きい場合に、冷却機構14の放熱異常を判定する。

w 4 における温度差 ΔT_{se4} が正常温度差 ΔT_{n4} よりも大きい場合に、冷却機構 1 4 の放熱異常を判定する。

[0069] この変形例 3 の車両制御装置 1 0 によれば、前述の実施形態に係る車両制御装置 1 0 と同様に、CPU 1 1 の異常発熱と冷却機構 1 4 の放熱異常を判別することができる。以上説明したように、本実施形態およびその変形例によれば、大型化、部品点数増加、コスト増加を抑制しつつ、CPU 1 1 の異常発熱または冷却機構 1 4 の放熱異常を検出することが可能な車両制御装置 1 0 を提供することができる。

[0070] 以上、図面を用いて本開示に係る車両制御装置の実施形態を詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲における設計変更等があっても、それらは本開示に含まれるものである。

符号の説明

[0071]	5	報知装置
	1 0	車両制御装置
	1 1	CPU
	1 1 1	温度センサ
	1 3	メモリ
	1 4	冷却機構
	LC 1	第 1 負荷状態
	LC 2	第 2 負荷状態
	SP 1	第 1 パターン（標準パターン）
	SP 2	第 2 パターン（標準パターン）
	T_e	評価温度
	T_s	標準温度
	t_w	待機時間
	t_{w1}	第 1 待機時間
	t_{w2}	第 2 待機時間

t_{w3}	第3待機時間
t_{w4}	第4待機時間
ΔT_n	正常温度差
ΔT_{n1}	正常温度差
ΔT_{n2}	正常温度差
ΔT_{n3}	正常温度差
ΔT_{n4}	正常温度差
ΔT_{se}	温度差
ΔT_{se1}	温度差
ΔT_{se2}	温度差
ΔT_{se3}	温度差
ΔT_{se4}	温度差

請求の範囲

- [請求項1] メモリと、CPUと、該CPUに内蔵された温度センサと、該CPUを冷却する冷却機構と、を備えた車両制御装置であって、
- 前記メモリは、
- 前記CPUの負荷状態の時間的な変化である標準パターンと、
- 前記標準パターンの開始から前記温度センサで評価温度を取得するまでの待機時間と、 正常な前記CPUの負荷状態を前記標準パターンで変化させて前記待機時間が経過した時点の前記CPUの標準温度と、
- 前記CPUと前記冷却機構の少なくとも一方が正常である場合の前記標準温度に対する正常温度差と、
- が記憶され、
- 前記CPUは、
- 前記CPUの負荷状態を前記メモリに記憶させて監視し、
- 前記CPUの負荷状態が前記標準パターンで変化した場合に、前記標準パターンの開始から前記待機時間が経過した時点の前記評価温度と前記標準温度との温度差を算出し、
- 前記温度差が前記正常温度差よりも大きい場合に、異常を判定することを特徴とする車両制御装置。
- [請求項2] 前記標準パターンは、第1負荷状態からより高い第2負荷状態へ変化して前記第1負荷状態に戻る第1パターンと、前記第2負荷状態から前記第1負荷状態へ変化して前記第2負荷状態に戻る第2パターンと、を含み、
- 前記第1パターンにおける前記待機時間は、前記冷却機構がない状態で正常な前記CPUの負荷状態を前記第1パターンで変化させた後に前記CPUの温度が低下して安定するまでの時間に設定され、
- 前記第2パターンにおける前記待機時間は、前記冷却機構がない状態で正常な前記CPUの負荷状態を前記第2パターンで変化させた後

に前記CPUの温度が上昇して安定するまでの時間に設定され、

前記CPUは、前記温度差が前記正常温度差よりも大きい場合に、前記CPUの異常発熱を判定することを特徴とする請求項1に記載の車両制御装置。

[請求項3]

前記標準パターンは、第1負荷状態からより高い第2負荷状態へ変化して前記第1負荷状態に戻る第1パターンと、前記第2負荷状態から前記第1負荷状態へ変化して前記第2負荷状態に戻る第2パターンと、を含み、

前記第1パターンにおける前記待機時間は、正常な前記CPUが前記冷却機構を介して正常に放熱可能な状態で、前記CPUの負荷状態を前記第1パターンで変化させたときに、前記CPUの温度が上昇して最高温度に達するまでの時間に設定され、

前記第2パターンにおける前記待機時間は、正常な前記CPUが前記冷却機構を介して正常に放熱可能な状態で、前記CPUの負荷状態を前記第2パターンで変化させたときに、前記CPUの温度が低下して最低温度に達するまでの時間に設定されていることを特徴とする請求項1に記載の車両制御装置。

[請求項4]

前記標準パターンは、第1負荷状態からより高い第2負荷状態へ変化する第1パターンと、前記第2負荷状態から前記第1負荷状態へ変化する第2パターンと、を含み、

前記第1パターンにおける前記待機時間は、正常な前記CPUが前記冷却機構を介して正常に放熱可能な状態で、前記CPUの負荷状態を前記第1パターンで変化させたときに、前記CPUの温度が上昇して安定するまでの時間に設定され、

前記第2パターンにおける前記待機時間は、正常な前記CPUが前記冷却機構を介して正常に放熱可能な状態で、前記CPUの負荷状態を前記第2パターンで変化させたときに、前記CPUの温度が低下して安定するまでの時間に設定されていることを特徴とする請求項1に

記載の車両制御装置。

[請求項5]

前記標準パターンは、第1負荷状態からより高い第2負荷状態へ変化して前記第1負荷状態に戻る第1パターンと、前記第2負荷状態から前記第1負荷状態へ変化して前記第2負荷状態に戻る第2パターンと、を含み、

前記第1パターンにおける前記待機時間は、正常な前記CPUが前記冷却機構を介して正常に放熱可能な状態で、前記CPUの負荷状態を前記第1パターンで変化させたときに、前記CPUの温度が上昇して最高温度に達するまでの第1待機時間と、前記CPUの温度が低下して安定するまでの第2待機時間と、を含み、

前記第2パターンにおける前記待機時間は、正常な前記CPUが前記冷却機構を介して正常に放熱可能な状態で、前記CPUの負荷状態を前記第2パターンで変化させたときに、前記CPUの温度が低下して最低温度に達するまでの第3待機時間と、前記CPUの温度が上昇して安定するまでの第4待機時間と、を含み、

前記CPUは、

前記第1待機時間における前記温度差が前記正常温度差よりも大きく、かつ、前記第2待機時間における前記温度差が前記正常温度差と等しいか前記正常温度差よりも小さい場合に、前記CPUの異常発熱を判定し、

前記第1待機時間における前記温度差が前記正常温度差と等しいか前記正常温度差よりも小さく、かつ、前記第2待機時間における前記温度差が前記正常温度差よりも大きい場合に、前記冷却機構の放熱異常を判定し、

前記第3待機時間における前記温度差が前記正常温度差よりも大きく、かつ、前記第4待機時間における前記温度差が前記正常温度差と等しいか前記正常温度差よりも小さい場合に、前記CPUの異常発熱を判定し、

前記第3待機時間における前記温度差が前記正常温度差と等しいか前記正常温度差よりも小さく、かつ、前記第4待機時間における前記温度差が前記正常温度差よりも大きい場合に、前記冷却機構の放熱異常を判定することを特徴とする請求項1に記載の車両制御装置。

[請求項6] 前記CPUは、処理負荷の異なる複数の処理を実行し、前記温度差と前記正常温度差との差に応じて前記処理を制限することを特徴とする請求項1に記載の車両制御装置。

[請求項7] 前記メモリは、前記温度差と前記正常温度差との差に応じた前記CPUの処理の制限が記憶され、

前記CPUは、前記温度差と前記正常温度差との差に応じて前記処理を制限することを特徴とする請求項6に記載の車両制御装置。

[請求項8] 前記CPUは、前記処理を制限する場合に、報知装置を介して前記処理の制限を報知することを特徴とする請求項7に記載の車両制御装置。

[請求項9] 前記第2負荷状態は、前記CPUがRAMチェックまたは画像演算処理を実行している状態であることを特徴とする請求項2から請求項5のいずれか一項に記載の車両制御装置。

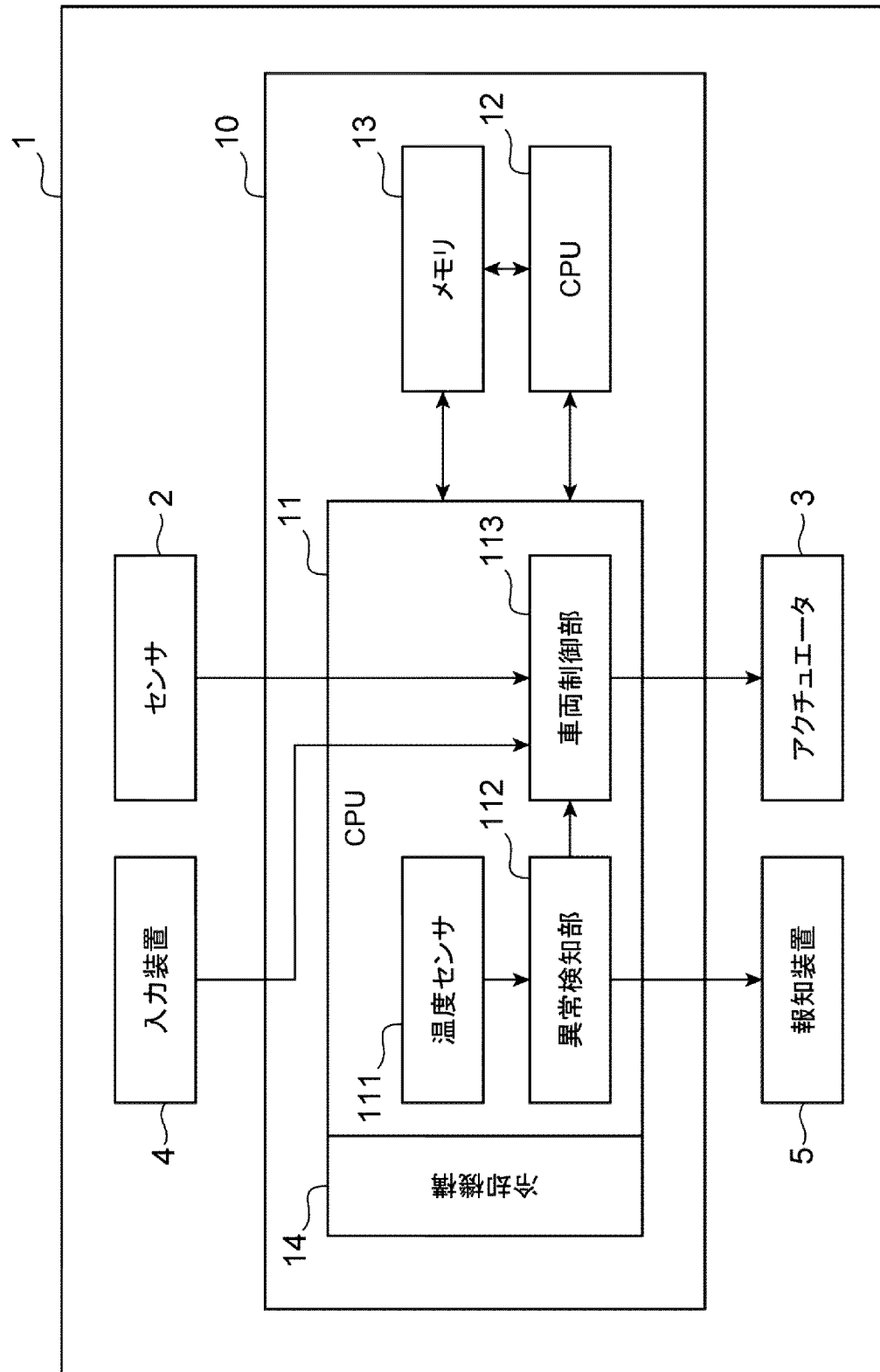
[請求項10] 前記第1負荷状態は、前記CPUが走行制御処理、RAMチェック、および画像演算処理を実行していない状態であることを特徴とする請求項2から請求項5のいずれか一項に記載の車両制御装置。

[請求項11] 前記第1パターンにおける前記第2負荷状態は、前記CPUが全領域RAMチェックまたは定速自動走行制御を実行している状態であることを特徴とする請求項4に記載の車両制御装置。

[請求項12] 前記第2パターンにおける前記第2負荷状態は、前記CPUが車両制御を実行している状態であることを特徴とする請求項4に記載の車両制御装置。

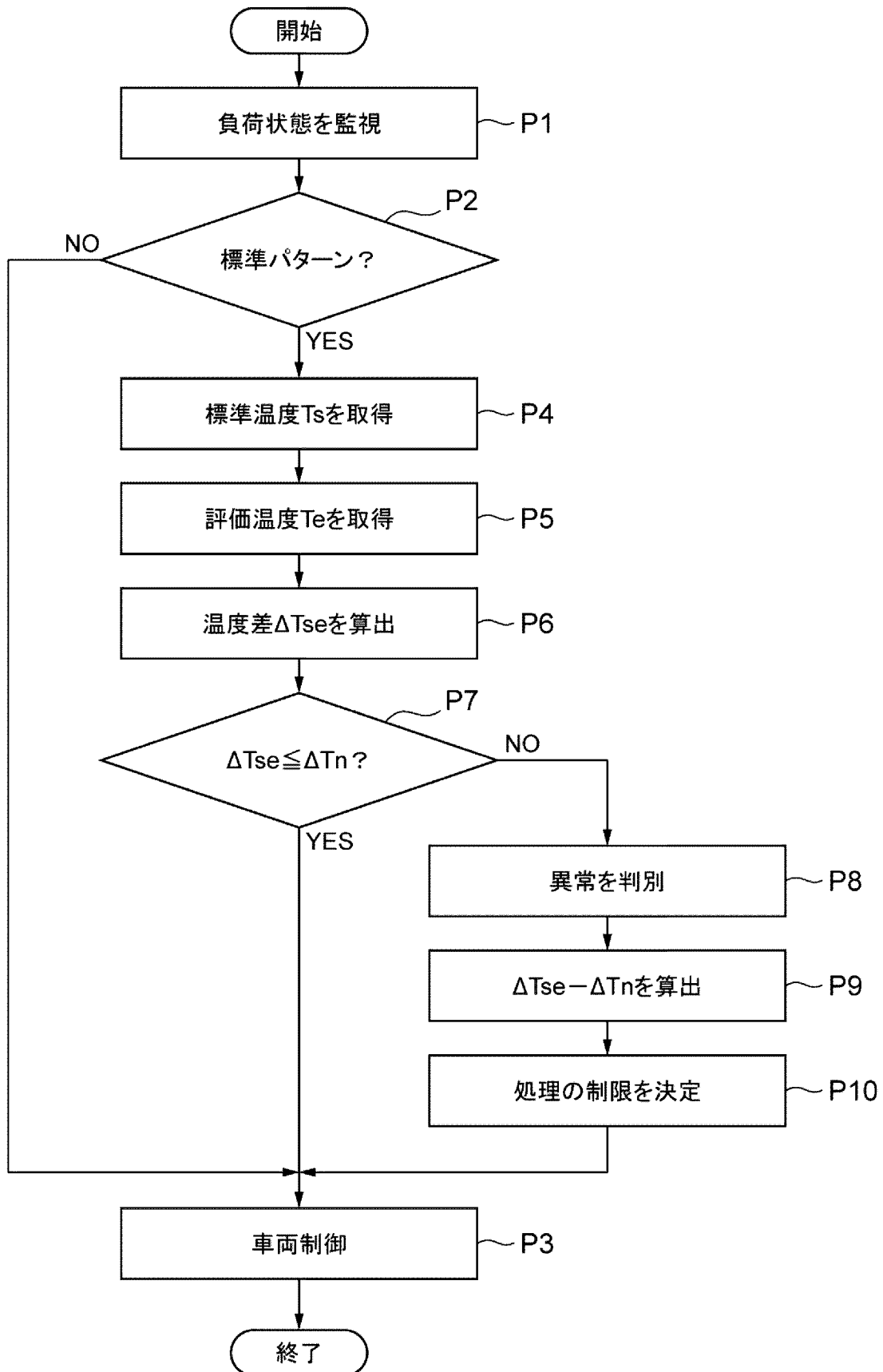
[図1]

図 1



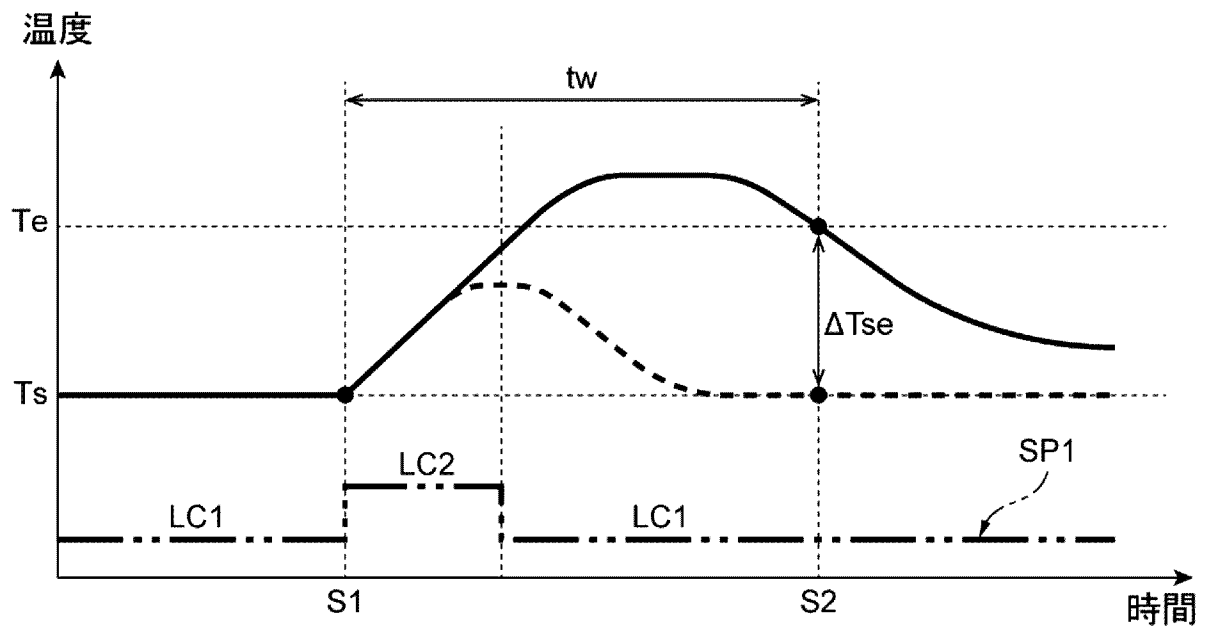
[図2]

図 2



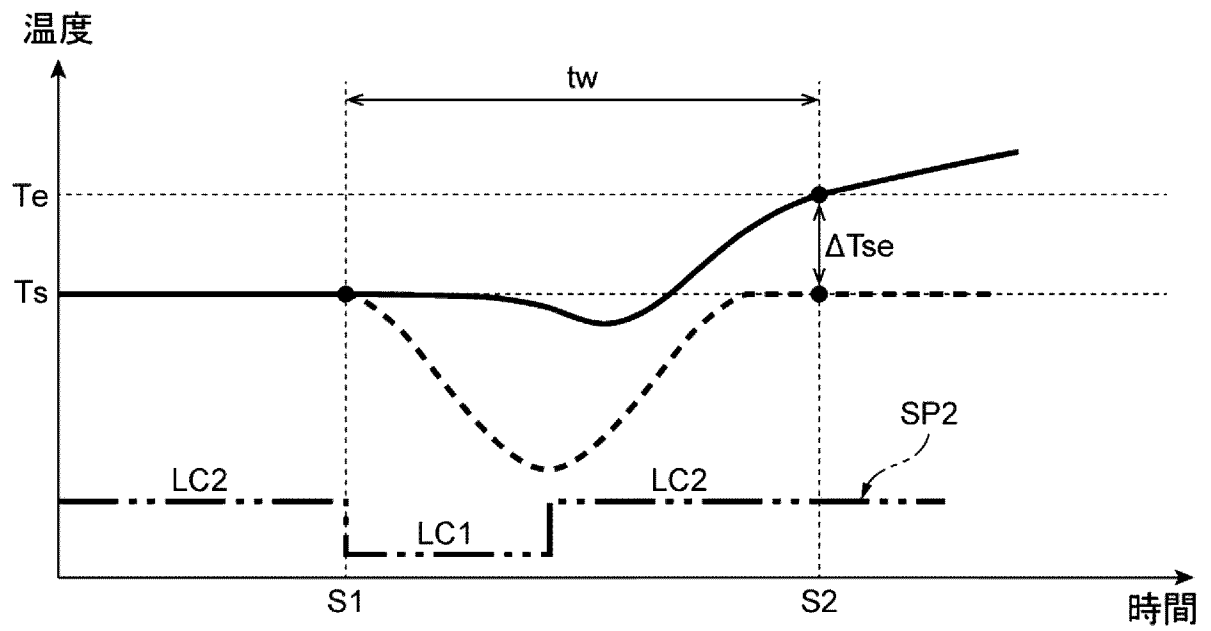
[図3]

図 3



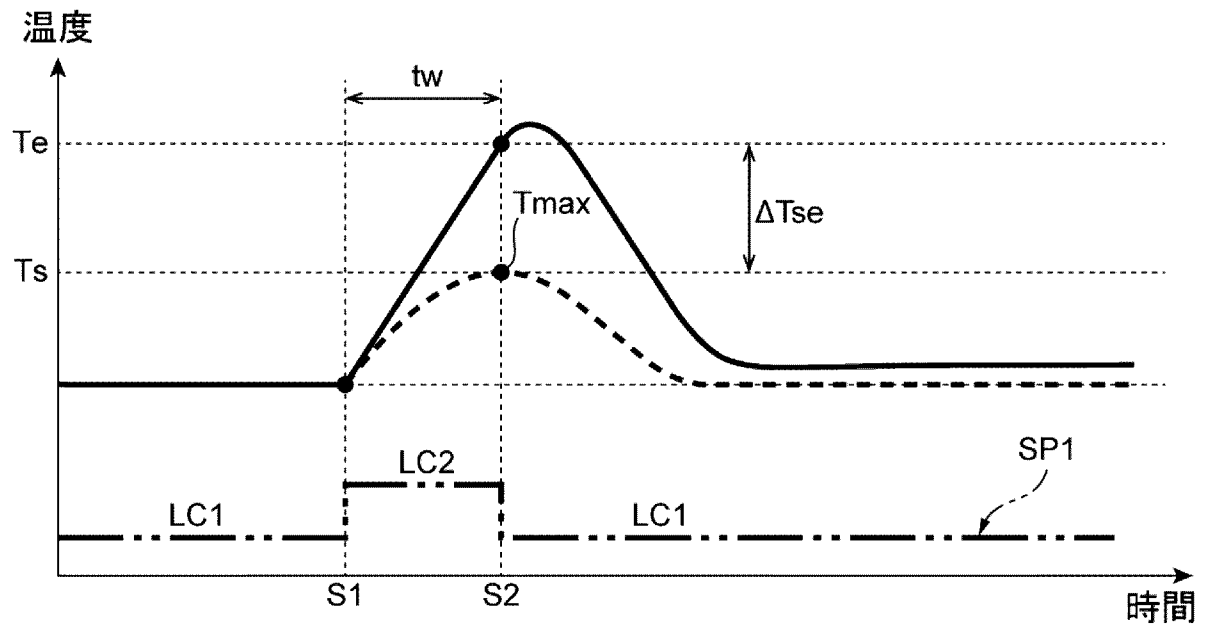
[図4]

図 4



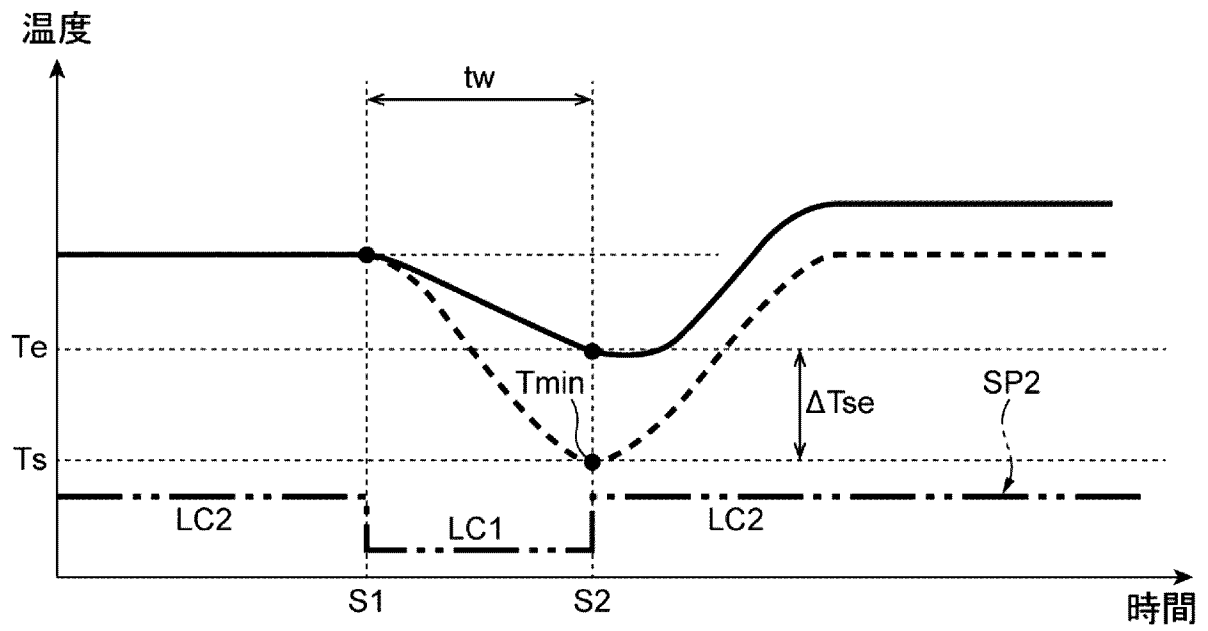
[図5]

図 5



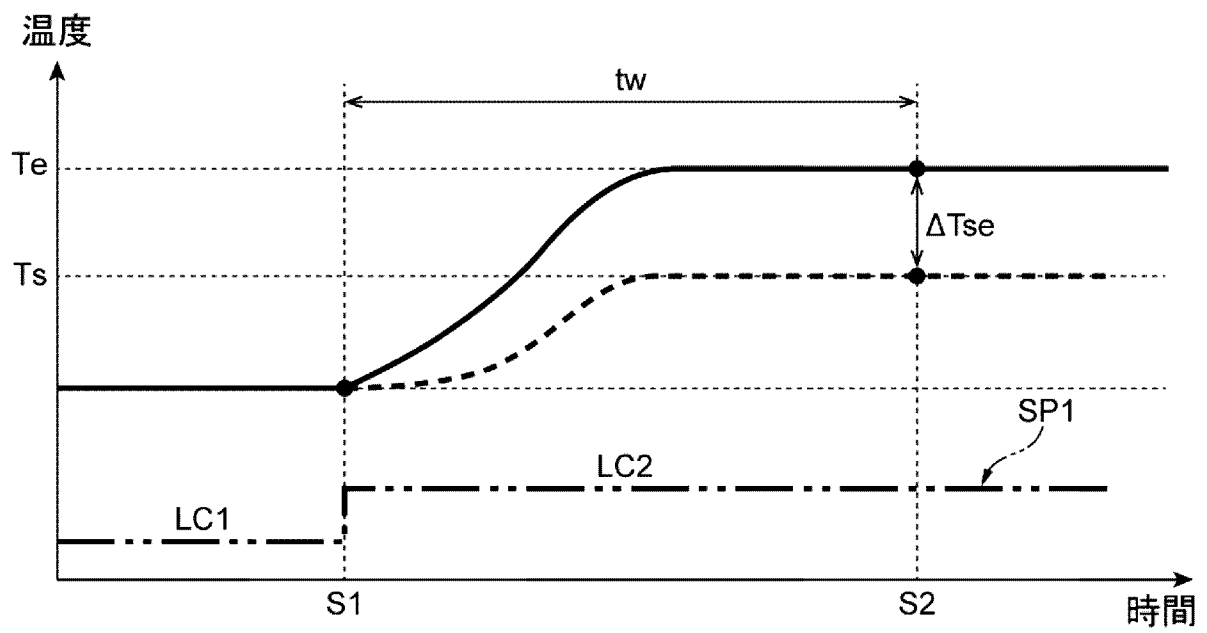
[図6]

図 6



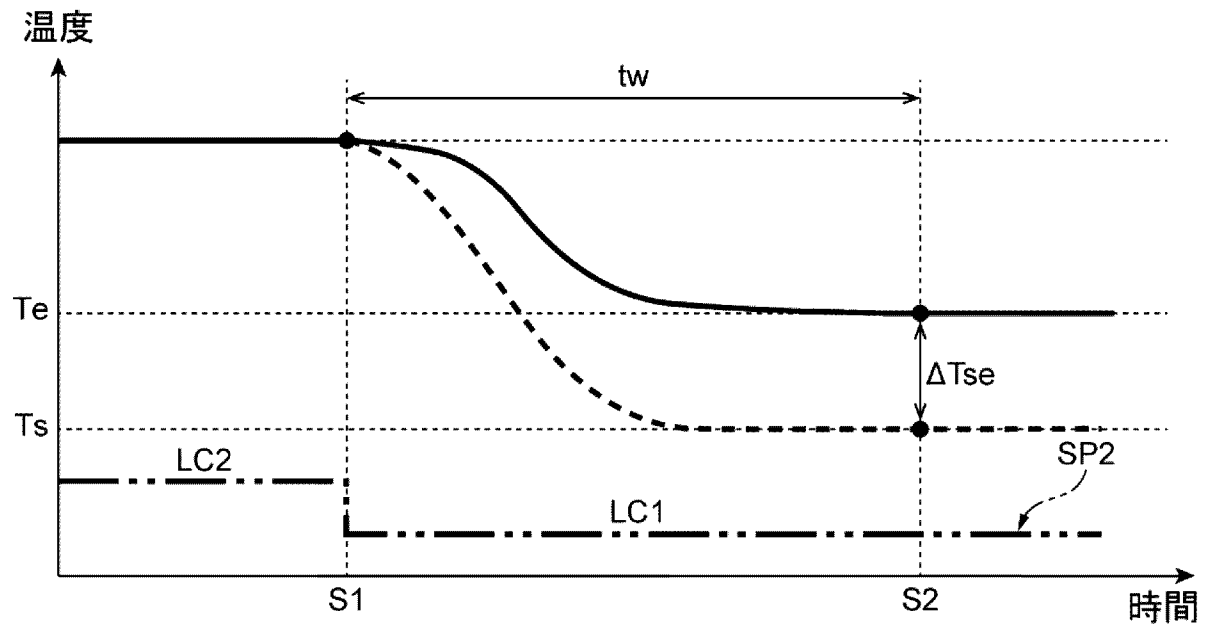
[図7]

図 7



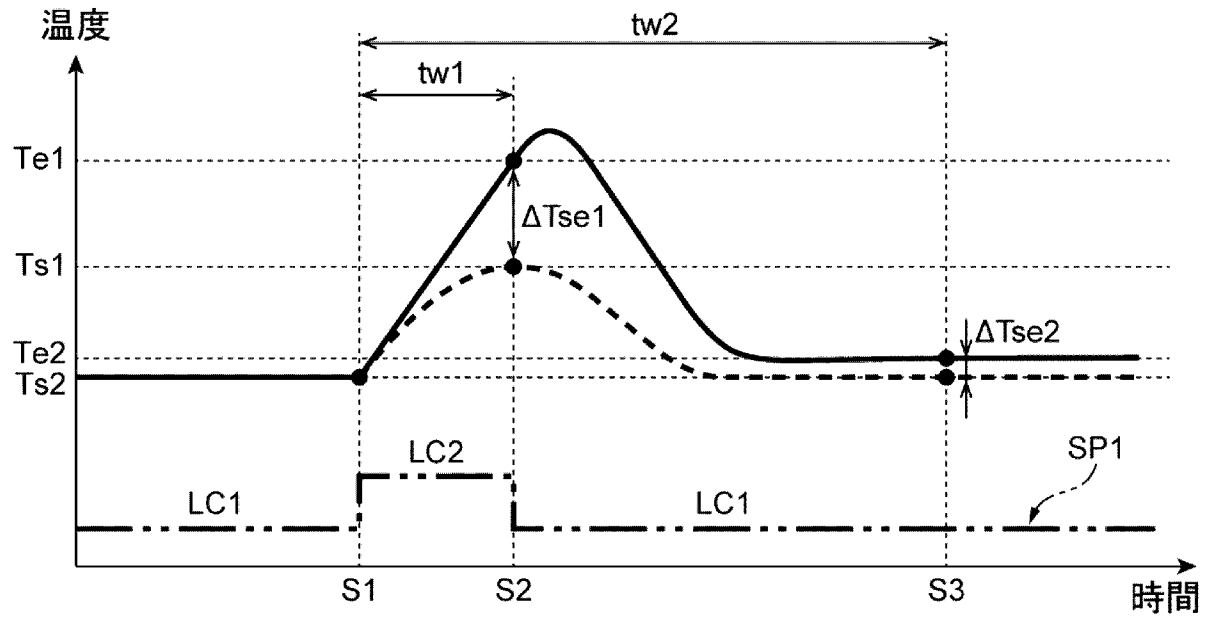
[図8]

図 8



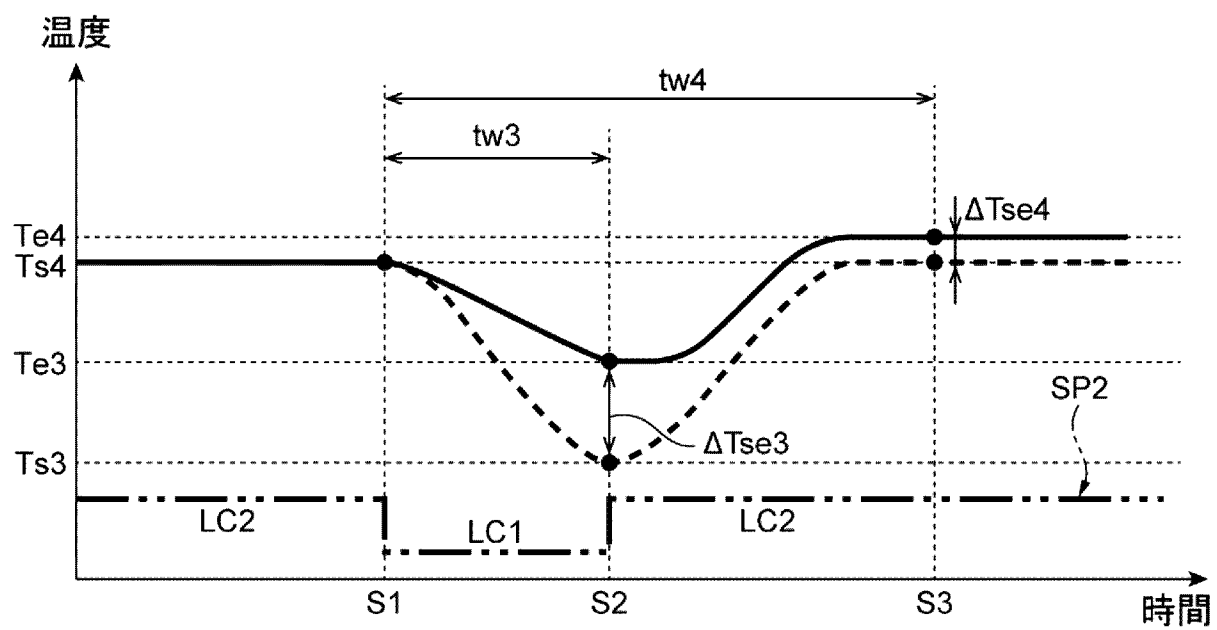
[図9]

図 9



[図10]

図 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/032907

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R 16/02(2006.01)i; **G06F 1/20**(2006.01)i; **H05K 7/20**(2006.01)i; **B60W 50/04**(2006.01)i; **B60W 50/14**(2020.01)i
 FI: B60W50/04; B60W50/14; B60R16/02 650P; G06F1/20 E; G06F1/20 D; H05K7/20 B

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60R16/02; G06F1/20; H05K7/20; B60W50/04; B60W50/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2013-168107 A (NEC COMPUTERTECHNO LTD) 29 August 2013 (2013-08-29) paragraphs [0038]-[0039]	1, 6-8 2-5, 9-12
Y	JP 2019-54176 A (MEIDENSHA ELECTRIC MFG CO LTD) 04 April 2019 (2019-04-04) paragraph [0008]	1, 6-8
Y	JP 2020-78747 A (SANKYO CO) 28 May 2020 (2020-05-28) paragraphs [0301]-[0306]	6-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 October 2021

Date of mailing of the international search report

09 November 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/032907

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2013-168107	A	29 August 2013	(Family: none)	
JP	2019-54176	A	04 April 2019	(Family: none)	
JP	2020-78747	A	28 May 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60R 16/02(2006.01)i; G06F 1/20(2006.01)i; H05K 7/20(2006.01)i; B60W 50/04(2006.01)i; B60W 50/14(2020.01)i FI: B60W50/04; B60W50/14; B60R16/02 650P; G06F1/20 E; G06F1/20 D; H05K7/20 B														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B60R16/02; G06F1/20; H05K7/20; B60W50/04; B60W50/14 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y A	JP 2013-168107 A（エヌイーシーコンピュータテクノ株式会社）29.08.2013（2013 - 08 - 29） 段落 [0038] - [0039]	1, 6-8 2-5, 9-12												
Y	JP 2019-54176 A（株式会社明電舎）04.04.2019（2019 - 04 - 04） 段落 [0008]	1, 6-8												
Y	JP 2020-78747 A（株式会社三共）28.05.2020（2020 - 05 - 28） 段落 [0301] - [0306]	6-8												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 26.10.2021	国際調査報告の発送日 09.11.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 佐々木 佳祐 3Z 5270 電話番号 03-3581-1101 内線 3395													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/032907

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2013-168107	A	29.08.2013	(ファミリーなし)	
JP	2019-54176	A	04.04.2019	(ファミリーなし)	
JP	2020-78747	A	28.05.2020	(ファミリーなし)	