

(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  
2019年1月17日(17.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/012996 A1

(51) 国際特許分類:

G06F 9/48 (2006.01) F02D 45/00 (2006.01)  
B60R 16/023 (2006.01) G06F 11/00 (2006.01)  
B60W 50/02 (2012.01) G06F 11/07 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/024504

(22) 国際出願日: 2018年6月28日(28.06.2018)

(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 2017-136709 2017年7月13日(13.07.2017) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS,

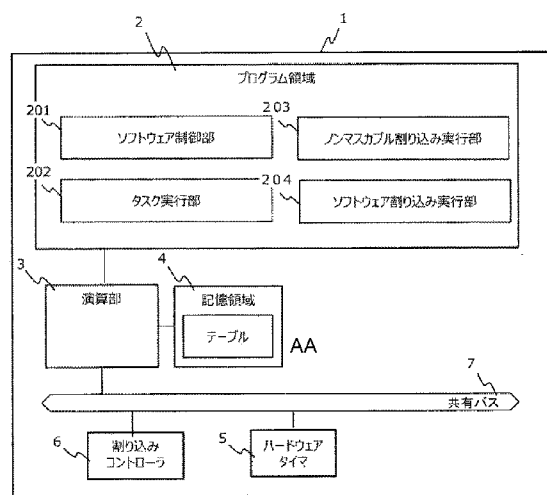
LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 月 館 統 宙(TSUKIDATE Tsunamichi); 〒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). 石郷岡 祐(ISHIGOOKA Tasuku); 〒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). 蛭名 朋仁(EBINA Tomohito); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 芹沢 一(SERIZAWA Kazuyoshi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両制御装置

【図1】



- 2 Program area
- 3 Computing unit
- 4 Storage area
- 5 Hardware timer
- 6 Interrupt controller
- 7 Shared bus
- 201 Software control unit
- 202 Task executing unit
- 203 Non-maskable interrupt executing unit
- 204 Software interrupt executing unit
- AA Table

(57) **Abstract:** The present invention implements timeout detection in which, if an abnormality has occurred in a task, then irrespective of whether a critical section is being executed, necessary interrupt prohibition and abnormal interrupt prohibition are distinguished from one another by determining a preset task execution time and whether the critical section (CS) is required by design for a certain time. This vehicle control device is provided with a task executing means for causing a system to execute a task, and an interrupt processing means for carrying out interrupt processing during execution



(74) 代理人: 戸田 裕二 (TODA Yuji); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))

of the task. Interrupts include maskable interrupts and non-maskable interrupts which are instructed to be executed after the maskable interrupts. During an interrupt-prohibited period the maskable interrupts are instructed to be executed, and the non-maskable interrupts are executed.

(57) 要約: 本発明は、タスクに異常が発生した場合、クリティカルセクション実行中に関わらず、あらかじめ設定したタスクの実行時間と一定の時間で設計上必要なクリティカルセクション (CS) が判別し必要な割り込み禁止と異常な割り込み禁止を区別して、タイムアウト検出を実現する。システムにタスクを実行させるタスク実行手段と、タスクの実行時に割り込み処理をする割り込み処理手段と、を備え、マスク可能割り込みと、このマスク可能割り込みよりも後に実行指令されるマスク不可能割り込みと、を含み、割り込み禁止時間中にマスク可能割り込みが実行指令されて、マスク不可能割り込みが実行される。

## 明 細 書

発明の名称：車両制御装置

### 技術分野

[0001] 本発明は車両制御装置のOS（オペレーティングシステム）が管理する処理の実行時間異常の検出方法に関するものである。

### 背景技術

[0002] 近年多くの車両制御システムは、電子化された車両制御機器を操作するECU、すなわち電子制御装置（Electronic Control Unit）と、複数のECU間の通信を可能にする車載LAN（Local Area Network）から構成されている。これら車両制御システムは環境負荷の低減や安全要求に伴い、システムの高機能化、機能の分散化、複雑化が進んでいる。その結果、ECUのソフトウェアアーキテクチャの標準化、安全装置の電子制御化とその安全性確保の仕組みの重要性が増大している。

[0003] 車両制御機器における安全装置の電子制御化にともない機能安全の仕組みが車両制御システムに導入されてきている。ここで、機能安全とは電気・電子システムに不具合が生じたときにシステムが安全側に遷移することで安全を確保する考えである。例えば自動車向け機能安全規格ISO 26262では、規格独自の安全度水準であるASIL（Automotive Safety Integrity Level）が設けられており、最上位レベルASIL Dに準拠するには、車両制御装置の安全に関わる機能の構成が、主機能、安全装置、監視装置が明確に分離していることを第三者に対し証明できることが求められている。

[0004] 一般的な車両制御装置に機能安全規格ISO 26262を適用すると車両制御システムはさまざまなASILのソフトウェアが混在することがわかっている。そのため、既存のソフトウェアが機能安全規格に準拠するには、ソフトウェア間の干渉防止する仕組みやそれに関わる処理の高速化、軽量化、

信頼性向上などの技術が必要となる。システムを構成するソフトウェア間の相互作用を防止する仕組みとして時間保護機能やメモリ保護機能、データ保護機能がある。具体的には、安全度水準の低いQMのソフトウェアが暴走し、ASIL Dのソフトウェアといった安全度水準の高いソフトウェアの動作を阻害しシステムに影響を及ぼすことを防ぐことである。

[0005] 下記特許文献1では、発生した障害をリアルタイムに検出する仕組みを提供するため、複数段階のWDTを連動させる手順と連動したWDTが段階的に強力にシステムに介入する手順と、割り込みによって回復する軽度の障害には割り込みによって、マスク不可能割り込み以外では回復できない中程度の障害にはマスク不可能割り込みによって、そして、再起動以外に回復できないような重度の障害に対しては、システムリセットによって障害に対応する手段を実現している。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2002-251300号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0007] 異常が発生しても一定時間システムの動作継続性が求められるシステムでは、異常が発生した処理のみを停止させ、システム全体の機能を維持し、できるだけ停止させない仕組みが必要である。しかし、従来手法では実行時間の異常（タイムアウト）検出にはタイマ割り込みを使用していたため、タイマ割り込みでは割り禁時に異常検出できない。また、前述した課題を解決するためにマスク不可能な割り込み（NMI）を利用すると設計上必要なクリティカルセクション（CS）か異常な割禁か区別できないことが課題である。

## 課題を解決するための手段

[0008] 本発明に関わる車両制御は、システムの障害を監視する車両制御装置であ

って、前記システムにタスクを実行させるタスク実行手段と、前記タスクの実行時に割り込み処理をする割り込み処理手段とを備え、マスク可能割り込みと、前記マスク可能割り込みよりも後に実行指令されるマスク不可能割り込みと、を含み、割り込み禁止時間中に前記マスク可能割り込みが実行指令された場合、さらに前記マスク不可能割り込みが実行されることで、割り込み禁止でもリアルタイムに異常を検出し、適切なフェールセーフ処理を適用できることを特徴とする車両制御装置。

### 発明の効果

[0009] 本発明に関わる車両制御装置によれば、タスクに異常が発生した場合、クリティカルセクション実行中に関わらず、あらかじめ設定したタスクの実行時間と一定の時間で設計上必要なクリティカルセクション（CS）か判別し必要な割り込み禁止と異常な割り込み禁止を区別して、タイムアウト検出を実現する。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態1に係るエンジン制御装置ECU1の構成図である。

[図2]エンジン制御装置ECU1のデータ管理テーブル401の例を示す図である。

[図3]エンジン制御装置ECU1のデータ記録テーブル402の例を示す図である。

[図4]エンジン制御装置ECU1のタイマレジスタテーブル500の例を示す図である。

[図5]エンジン制御装置ECU1のハードウェアタイマ5の動作フローの例を示す図である。

[図6]エンジン制御装置ECU1のソフトウェア制御部201の動作フローの例を示す図である。

[図7]エンジン制御装置ECU1のタスク実行部202の動作フローの例を示す図である。

[図8]エンジン制御装置ECU1のマスク不可割り込み実行部203の動作フ

ローの例を示す図である。

[図9]エンジン制御装置E C U 1 のソフトウェア割り込み実行部2 0 4 の動作フローの例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

#### [0011] <実施の形態1>

図1は、本発明に関わるエンジン制御装置E C U 1 の構成図である。エンジン制御装置E C U 1 はプログラム領域2、演算部3、記憶領域4、ハードウェアタイマ5、割り込みコントローラ6、共有バス7を備える。

[0012] 演算部3は、プログラム領域2が格納しているプログラムを実行するプロセッサコア（Central Processing Unit）である。プログラム領域2は、ソフトウェア制御部2 0 1、タスク実行部2 0 2、ノンマスカブル割り込み実行部2 0 3、ソフトウェア割り込み実行部2 0 4を格納する。

[0013] 記憶領域4は、後述する図2で説明するデータ管理テーブル4 0 1、図3で説明するデータ記録テーブル4 0 2を格納する。

[0014] ハードウェアタイマ5はクロックをカウンタするもので、クロックのカウント値により経過時間を分かる。タイマには比較回路が備わっている。後述する図4で説明するタイマレジスタに格納された数値とタイマカウンタのカウント値は常に比較回路で比較されており、両者の値が一致すると割り込みコントローラ6にノンマスカブル信号を発生する。これにより設定した時間が経過したら割り込みを発生させて、時間管理が必要な処理を行なうことができます。また、ハードウェアタイマ5は後述する図4のタイマレジスタテーブル6 0 0を格納する。

[0015] 割り込みコントローラ6は、ハードウェアタイマ5から前述したノンマスカブル信号を受け取ると、演算部の実行中の処理を中断させ、マスク不可の割り込み（以下、ノンマスカブル割り込み）を発生させる。

[0016] 本実施の形態1におけるエンジン制御E C U 1 の構成はこれに限らない。例えば、データを保存するための不揮発性メモリ（バックアップR A M）や

各演算部がアクセスするための共有メモリや異なるセンサなどを備えてもよい。

[0017] エンジン制御装置ECU1の記憶領域4およびハードウェアタイマ5に格納されるテーブル下記より説明する。図2は記憶領域4に格納される演算部データ管理テーブル401の例を示す図である。データ管理テーブル401は、名称フィールド40101、設定値フィールド40102からなる。名称フィールド40101は、データ管理テーブル401で管理する対象の名称である。本実施例では、HWタイマカウンタ最大値、第1コンペアマッチ時間、第2コンペアマッチ時間からなるが管理する対象の種類や数および管理方法はこれに限らない。設定値フィールド40102は、データ管理テーブル401が管理する対象の設定値を格納された値を表す。

[0018] 図3は記憶領域4に格納されるデータ記録テーブル402の例を示す図である。データ記録テーブル402は、名称フィールド40201、値フィールド40202からなる。

名称フィールド40201はデータ記録テーブル402が管理する対象の名称である。本実施例では、HWタイマカウンタ値、ノンマスカブル割り込み実行回数からなるが管理する対象の種類や対象の数および管理方法はこれに限らない。値フィールド40202は、データ記録テーブル402で管理する対象の値を格納した値を表す。

[0019] 図4はハードウェアタイマ5に格納されるタイマレジスタテーブル500の例を示す図である。タイマレジスタテーブル500は、名称フィールド50001、設定値フィールド50002からなる。名称フィールド50001はタイマレジスタテーブル500が管理する対象の名称である。本実施例では、コンペアマッチフラグ、コンペアマッチカウンタからなるが管理する対象の種類や対象の数および管理方法はこれに限らない。設定値フィールド50002は、タイマレジスタテーブル500で管理する対象の設定値を格納した値を表す。

[0020] 以上のテーブルが実施例1のエンジン制御ECU1の記憶領域4およびハードウェアタイマ5に格納されるが、テーブルの格納先これに限らない。

[0021] これよりエンジン制御ECU1のハードウェアタイマ6の動作とプログラム領域2に格納され、演算部3で実行されるプログラムの動作フローについて説明する。

[0022] 図5はハードウェアタイマ6の動作フローである。以下、図5の各ステップについて説明する。

[0023] (図5：ステップ600)

ハードウェアタイマ6は、ハードウェアタイマカウンタ値をインクリメントし、ハードウェアタイマカウント値を更新する。

[0024] (図5：ステップ601)

ハードウェアタイマ6は、ハードウェアタイマカウンタ値が最大値に達した場合、ステップ602に進み、それ以外はステップ603に進む。

[0025] (図5：ステップ602)

ハードウェアタイマ6は、カウンタをリセットしステップ40301へ進む。

[0026] (図5：ステップ603)

ハードウェアタイマ6は、タイマレジスタテーブル500が管理するコンペアマッチフラグが1であれば、一致していればステップ604に進み、それ以外であればステップ606に進む。

[0027] (図5：ステップ604)

ハードウェアタイマ6は、ハードウェアタイマとタイマレジスタテーブル500が管理するコンペアマッチカウンタと比較し、一致していればステップ604に進み、一致していなければステップ606に進む。

[0028] (図5：ステップ605)

ハードウェアタイマ6は、後述するノンマスカブル割り込みを呼び、ステップ606に進む。

[0029] (図5：ステップ606)

ハードウェアタイマ6は、終了条件が満たされているか判定し、満たされていれば処理を終了し、満たされていなければステップ601へ進む。

[0030] 図6はソフトウェア制御部201の動作フローである。以下、図6の各ステップについて説明する。

[0031] (図6：ステップ20100)

ソフトウェア演算部201は、記憶領域4およびHWタイマ5を初期化し、ステップ20101に進む。

[0032] (図6：ステップ20101)

ソフトウェア演算部201は、後述するタスク実行部を呼びステップ20102に進む。

[0033] (図6：ステップ20102)

ソフトウェア演算部201は、終了条件が満たされているか判定し、満たされていれば処理を終了、満たされていなければステップ20101に進む。

[0034] 図7はタスク実行部202の動作フローである。以下、図7の各ステップについて説明する。

[0035] (図7：ステップ20200)

タスク実行部202は、タイマレジスタテーブル500のコンペアマッチの設定値を設定し、ステップ20201に進む。ここで、コンペアマッチの設定値の設定とは、タイマレジスタテーブル500のコンペアマッチフラグに1をたて、コンペアマッチを発生するモードに設定する処理と、インプットキャプチャレジスタから現在のHWタイマのカウンタを取得し、コンペアマッチは発生するまでの期間（コンペアマッチカウンタ）を設定する処理をさす。

[0036] (図7：ステップ20201)

タスク実行部202は、CS開始処理を実行し、ステップ20202に進む。ここで、CS開始処理とは、クリティカルセクション中の処理が他の処理によって割り込まれないための割り込み禁止処理などである。

[0037] (図7：ステップ20202)

タスク実行部202は、CS処理を実行、ステップ20203に進む。

[0038] (図7：ステップ20203)

タスク実行部202は、CS終了処理を実行し、ステップ20204に進む。ここで、CS終了処理とは、クリティカルセクションが他の処理によって割り込まれないための割り込み禁止処理などを開放する処理である。

[0039] (図7：ステップ20204)

タスク実行部202は、コンペアマッチ終了処理を実行、処理を終了する。ここで、コンペアマッチ終了処理とは、タイマレジスタテーブル500のコンペアマッチフラグに0をたて、コンペアマッチ機能をオフにする処理である。

[0040] (図8：ステップ20300)

NM1実行部203は、データ記録テーブル402のノンマスカブル割り込み実行回数を判定し、1回目ならステップ20301に進み、それ以外ならステップ20304に進む。

[0041] (図8：ステップ20301)

NM1実行部203は、コンペアマッチ設定処理を実行し、ステップ20302に進む。ここで、コンペアマッチ設定処理とはデータ管理テーブル401から第2コンペアマッチ時間を取得し、タイマレジスタテーブル500のコンペアマッチカウンタに設定する処理をさす。

[0042] (図8：ステップ20302)

NM1実行部203は、SW割り込み呼び出し処理を実行し、ステップ20303に進む。ここで、SW割り込み処理とは、後述する図9のソフトウェア割り込み実行部を呼ぶための割り込み発生処理である。

[0043] (図8：ステップ20303)

NM1実行部203は、NM1実行カウンタ更新処理を実行し、処理を終了する。ここで、NM1実行カウンタ更新処理とはデータ記録テーブル402のノンマスカブル割り込み実行回数をインクリメントする処理をさす。

[0044] (図8：ステップ20304)

NM1実行部203は、リセット処理を実行し処理を終了する。

[0045] (図9：ステップ20300)

ソフトウェア割り込み実行部204は、退避処理を実行し、ステップ20401に進む。ここで、退避処理とは、現在実行中の処理のレジスタ値やプログラムカウンタ値、HWタイマのカウンタ値を、記憶領域4に格納する処理をさすがこれに限らない。

[0046] (図9：ステップ20301)

ソフトウェア割り込み実行部204は、タスク停止処理を実行し、ステップ20401に進む。タスク停止処理とは、コンペアマッチによって異常が検出されたタスクを停止させる処理をさす。

[0047] (図9：ステップ20302)

ソフトウェア割り込み実行部204は、コンペアマッチ終了処理を実行し処理を終了する。コンペアマッチ終了処理とは、タイマレジスタテーブル500のコンペアマッチフラグに0をたて、コンペアマッチ機能をオフにする処理である。

[0048] 以上のように、本実施形態1によれば、タスクに異常が発生した場合、クリティカルセクション実行中に関わらず、あらかじめ設定したタスクの実行時間と一定の時間で設計上必要なクリティカルセクション(CS)か判別し必要な割り込み禁止と異常な割り込み禁止を区別して、タイムアウト検出を実現する。

[0049] 本実施形態は、次のような構成を表現することができる。

[0050] システムにタスクを実行させるタスク実行手段と、前記タスクの実行時に割り込み処理をする割り込み処理手段と、を備え、マスク可能割り込みと、該マスク可能割り込みよりも後に実行指令されるマスク不可能割り込みと、を含み、割り込み禁止時間中に前記マスク可能割り込みが実行指令されて、前記マスク不可能割り込みが実行される。

[0051] 前記マスク不可能割り込みは、前記マスク可能割り込みが実行不可により実行される。

[0052] 前記割り込み処理手段は、前記システムの障害を監視する際に前記割り込

み処理をする。

[0053] タスクを実行させるタスク実行手段と、前記タスクの実行時に割り込み処理をする割り込み処理手段と、を備え、前記割り込み処理手段は、第一マスク不可能割り込みと、該第一マスク不可能割り込みから所定時間後に実行指令されるマスク可能割り込みと、前記第一マスク不可能割り込みから所定時間後であって、前記マスク可能割り込みよりも後に実行指令される第二マスク不可能割り込みと、を含み、割り込み禁止時間中に前記第一マスク不可能割り込みが実行指令されて、前記割り込み禁止時間の解除後に前記マスク可能割り込みが実行される場合と、割り込み禁止時間中に前記第一マスク不可能割り込み、前記マスク可能割り込みが実行指令されて、前記第二マスク不可能割り込みが実行される場合と、を含む。

[0054] 前記第二マスク不可能割り込みは、マスク可能割り込みが実行不可により実行される。

## 請求の範囲

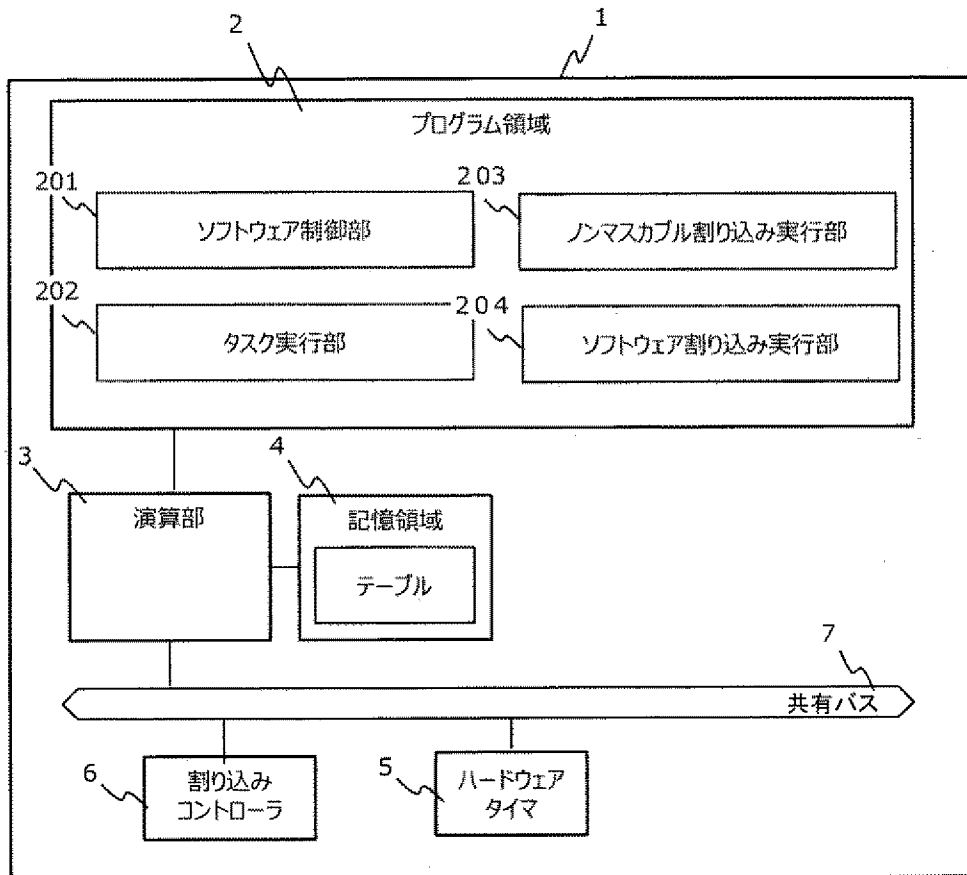
- [請求項1] システムにタスクを実行させるタスク実行手段と、  
前記タスクの実行時に割り込み処理をする割り込み処理手段と、を  
備え、  
マスク可能割り込みと、該マスク可能割り込みよりも後に実行指令  
されるマスク不可能割り込みと、を含み、割り込み禁止時間中に前記  
マスク可能割り込みが実行指令されて、前記マスク不可能割り込みが  
実行されることを特徴とする車両制御装置。
- [請求項2] 前記マスク不可能割り込みは、前記マスク可能割り込みが実行不可  
により実行されることを特徴とする、請求項1に記載の車両制御装置  
。
- [請求項3] 前記割り込み処理手段は、前記システムの障害を監視する際に前記  
割り込み処理を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4] タスクを実行させるタスク実行手段と、  
前記タスクの実行時に割り込み処理をする割り込み処理手段と、を  
備え、  
前記割り込み処理手段は、  
第一マスク不可能割り込みと、該第一マスク不可能割り込みから所  
定時間後に実行指令されるマスク可能割り込みと、前記第一マスク不  
可能割り込みから所定時間後であって、前記マスク可能割り込みより  
も後に実行指令される第二マスク不可能割り込みと、を含み、割り込  
み禁止時間中に前記第一マスク不可能割り込みが実行指令されて、前  
記割り込み禁止時間の解除後に前記マスク可能割り込みが実行される  
場合と、  
割り込み禁止時間中に前記第一マスク不可能割り込み、前記マスク  
可能割り込みが実行指令されて、前記第二マスク不可能割り込みが実  
行される場合と、を含むことを特徴とする車両制御装置。

[請求項5]           前記第二マスク不可能割り込みは、マスク可能割り込みが実行不可により実行され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】

| 名称          | 設定値 |
|-------------|-----|
| タイマカウンタ最大値  | 〇〇  |
| 第1コンペアマッチ時間 | 〇〇  |
| 第2コンペアマッチ時間 | 〇〇  |

[図3]

【図3】

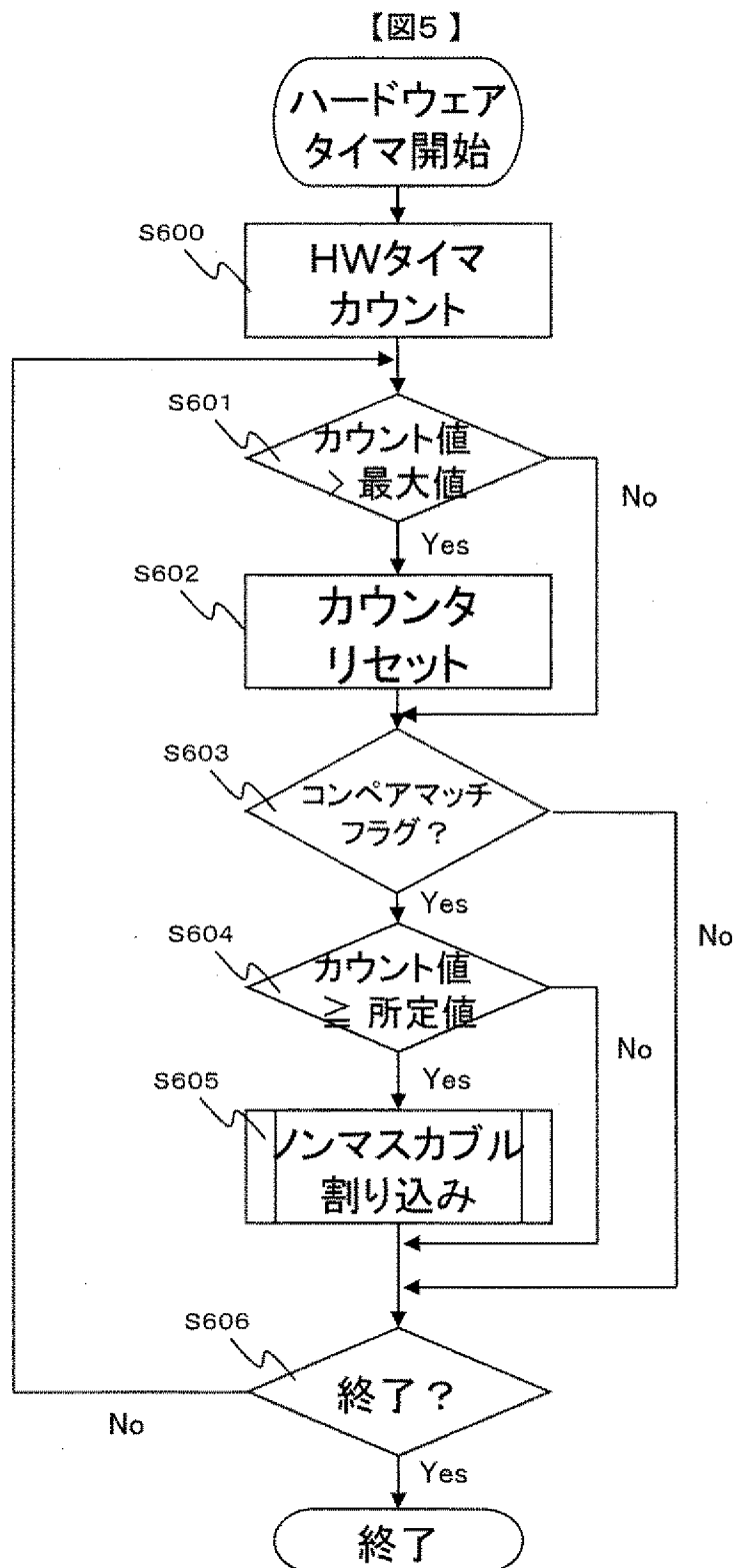
|                |    |
|----------------|----|
| 名称             | 値  |
| HWタイマカウンタ値     | 〇〇 |
| ノンスカブル割り込み実行回数 | 〇〇 |
|                |    |

[図4]

【図4】

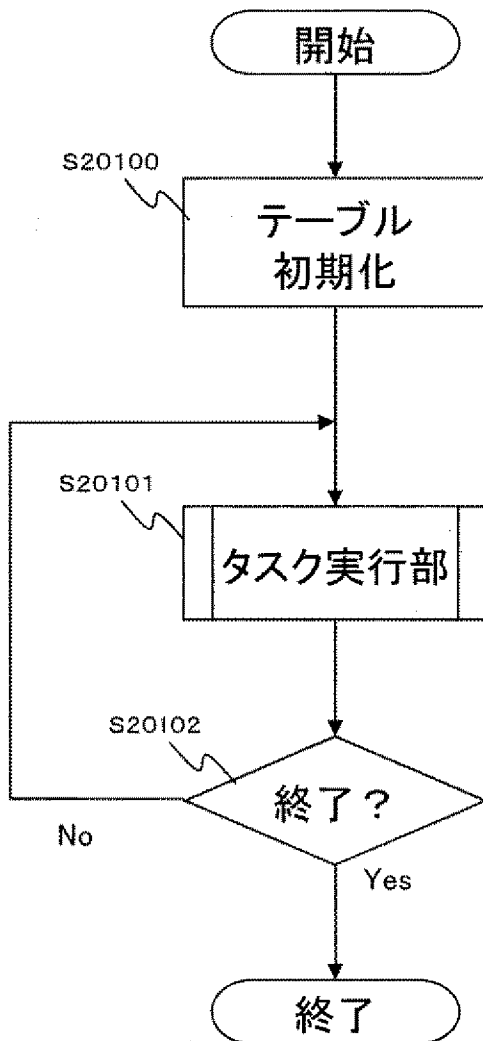
|             |     |
|-------------|-----|
| 名称          | 設定値 |
| コンペアマッチフラグ  | 1/0 |
| コンペアマッチカウンタ | 10  |
| インプットキャプチャ  |     |

【図5】



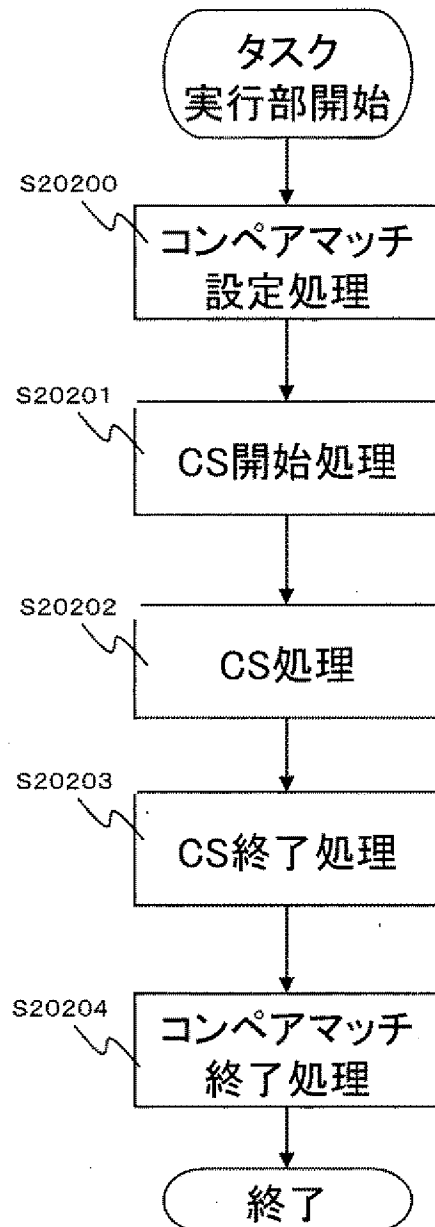
[図6]

【図6】



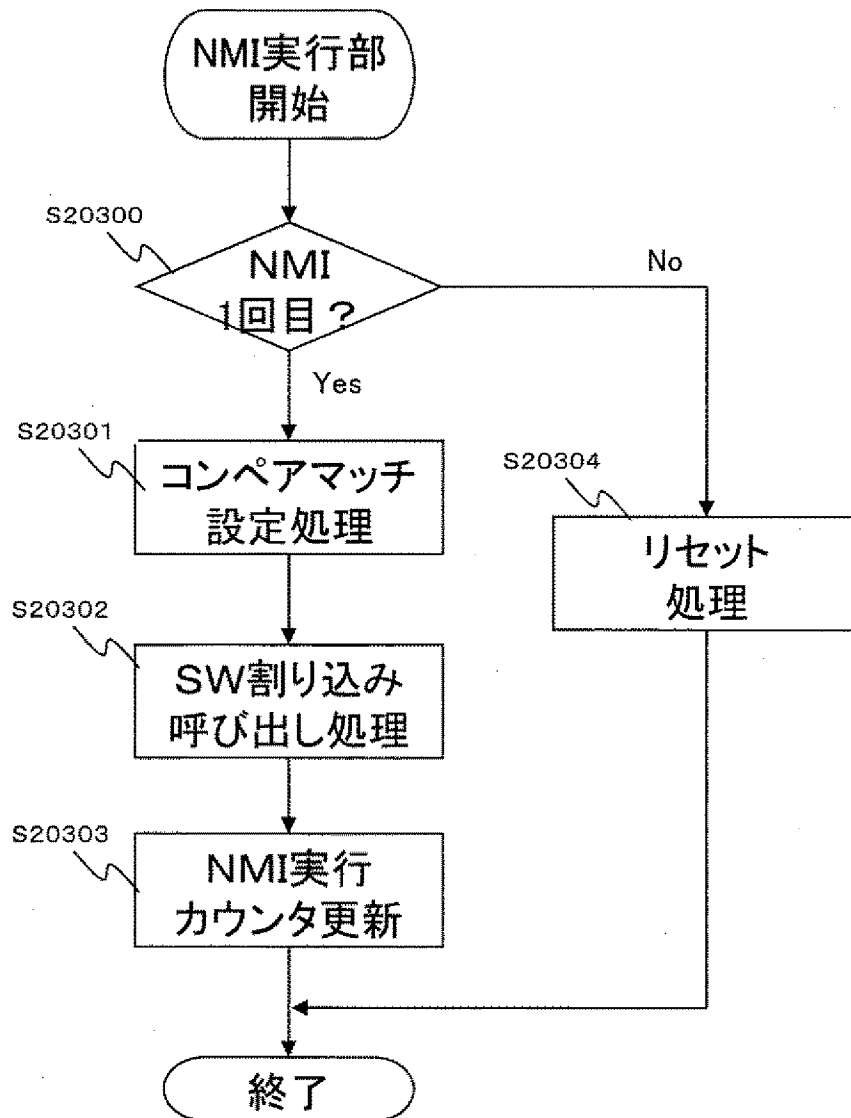
[図7]

【図7】



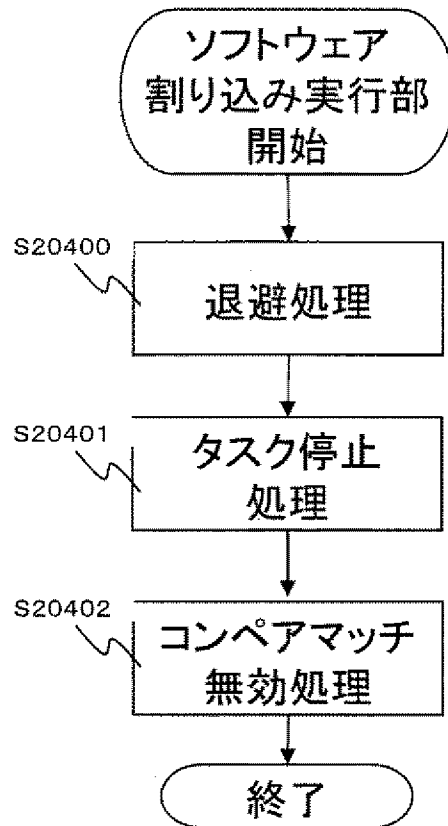
[図8]

【図8】



[図9]

【図9】



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/024504

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06F9/48(2006.01)i, B60R16/023(2006.01)i, B60W50/02(2012.01)i,  
F02D45/00(2006.01)i, G06F11/00(2006.01)i, G06F11/07(2006.01)i

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)

Int.Cl. G06F9/48, B60R16/023, B60W50/02, F02D45/00, G06F11/00, G06F11/07

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 | 1971-2018 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2018 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2018 |

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. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 4-135246 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 08 May                                                 | 1-3                   |
| A         | 1992, page 2, lower left column, line 11 to page 4,<br>lower right column, line 5 (Family: none) | 4-5                   |
| A         | JP 2002-251300 A (HITACHI, LTD.) 06 September 2002<br>& US 2002/0116670 A1                       | 1-5                   |
| A         | JP 7-84834 A (KAWASAKI STEEL CORP.) 31 March 1995<br>(Family: none)                              | 1-5                   |

☐ 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

"I" 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  
13 August 2018 (13.08.2018)

Date of mailing of the international search report  
21 August 2018 (21.08.2018)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer  
  
Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F9/48(2006.01)i, B60R16/023(2006.01)i, B60W50/02(2012.01)i, F02D45/00(2006.01)i, G06F11/00(2006.01)i, G06F11/07(2006.01)i

## 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））

Int.Cl. G06F9/48, B60R16/023, B60W50/02, F02D45/00, G06F11/00, G06F11/07

## 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

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2018年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2018年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2018年 |

## 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）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|----------------|
| X<br>A          | JP 4-135246 A（三菱電機株式会社）1992.05.08, 第2頁左下欄第1行-第4頁右下欄5行（ファミリーなし） | 1-3<br>4-5     |
| A               | JP 2002-251300 A（株式会社日立製作所）2002.09.06, &<br>US 2002/0116670 A1 | 1-5            |
| A               | JP 7-84834 A（川崎製鉄株式会社）1995.03.31,（ファミリーなし）                     | 1-5            |

☐ 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。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「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  
「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）  
「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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「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  
「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  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.08.2018

国際調査報告の発送日

21.08.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

漆原 孝治

5B

9366

電話番号 03-3581-1101 内線 3545