

(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
2021年11月18日(18.11.2021)



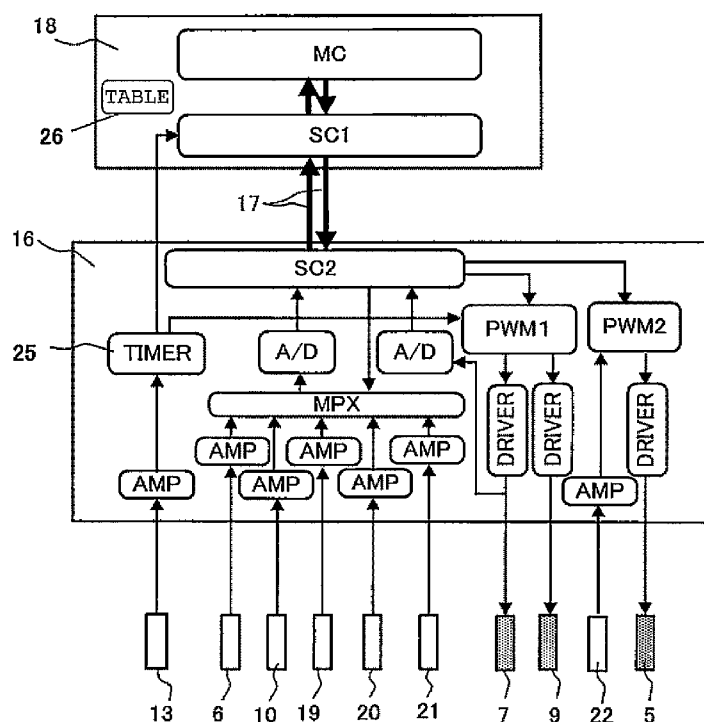
(10) 国際公開番号

WO 2021/229863 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 15/20 (2006.01) *F02D 45/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/003647
- (22) 国際出願日: 2021年2月2日(02.02.2021)
- (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 2020-083451 2020年5月11日(11.05.2020) 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2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 中野 洋(NAKANO Hiroshi); 〒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). 金川 信康(KANEKAWA Nobuyasu); 〒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). 荒田 純之(ARATA Atsushi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立 A s t e m o 株式会社内 Ibaraki (JP).
- (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,

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両制御装置



(57) Abstract: The present invention realizes a vehicle control device that, in serial communication at a limited transmission speed, is capable of efficiently transmitting a large amount of sensor data and of stably executing data processing and control. The vehicle control device comprises: a plurality of detectors (6, 10, 13, 19, 20, 21) that detect a plurality of operating states of a power generation device 1; a control unit 18 that controls the power generation device on the basis of a plurality of pieces of detection data outputted from the plurality of detectors; a data aggregation unit 18 that aggregates

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 plurality of pieces of detection data; a serial communication line 17 for serially communicating the plurality of pieces of detection data from the data aggregation unit 16 to the control unit 18; and a communication order setting unit 26 with which the communication order in which the plurality of pieces of detection data are serially communicated from the data aggregation unit 16 to the control unit 18 is preset.

(57) 要約：限られた伝送速度におけるシリアル通信において、大量のセンサデータを効率よく送信し、データ処理や制御を安定的に実行することが可能な車両制御装置を実現する。車両制御装置は、動力発生装置 1 の複数の動作状態を検知する複数の検知器（6、10、13、19、20、21）と、複数の検知器から出力される複数の検知データに基づいて動力発生装置を制御する制御部 18 と、複数の検知データを集約するデータ集約部 18 と、複数の検知データを前記データ集約部 16 から制御部 18 へシリアル通信するためのシリアル通信線 17 と、複数の検知データのデータ集約部 16 から制御部 18 へシリアル通信する通信順序が予め設定された通信順序設定部 26 とを備える。

明 細 書

発明の名称：車両制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動車の安全性、快適性を高めるためにドライバーアシスト機能や自動運転機能の高性能化が進んでいる。また、車両の動力発生させる内燃機関やモータにおいても高効率化が求められている。これらを実現するためにセンサやアクチュエータの種類や個数が増加している。

[0003] これにより、センサ、アクチュエータを接続するハーネスが増加し、車両のスペース、重量、製造工数における課題となっている。

[0004] 多数のセンサ信号を少ないハーネスで送信するためにはシリアル伝送を用いることが有効である。シリアル伝送は一つの伝送路を用いて多数のセンサデータを逐次的に送信するため、各々のセンサデータに要求される伝送速度に応じて伝送するデータの優先順位を設定する必要がある。

[0005] このような車載用のシリアル伝送の技術が特許文献1に開示されている。

[0006] 特許文献1に記載の技術では、シリアル伝送において複数のセンサデータの伝送要求が重複した時に、重複したセンサデータの内、優先度の高いセンサデータを判定して送信する判定機能を設けている。

[0007] この機能により伝送するセンサデータが重複した場合でも、センサデータの伝送遅れが制御に与える影響を低減することができる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2014-95292号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 特許文献1に示された技術は、センサの数やデータ量が比較的少なく伝送

路の伝送速度が十分に確保できている場合には有効である。

[0010] しかしながら、多数のセンサからの大量のセンサデータを伝送速度で送信する場合、優先度を判定する回数が増加し、優先度の低いセンサデータの送信が極端に遅れるなど、送信に遅れが生じやすくなる。

[0011] また、送信データの遅延時間の変動し、ローパスフィルタ処理などの遅延時間に依存するデータ処理に不都合が生じる。

[0012] 本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、その目的は、限られた伝送速度におけるシリアル通信において、大量のセンサデータを効率よく送信し、データ処理や制御を安定的に実行することが可能な車両制御装置を実現することである。

課題を解決するための手段

[0013] 上記目的を達成するため、本発明は次のように構成される。

[0014] 車両制御装置において、動力発生装置の複数の動作状態を検知する複数の検知器と、前記複数の検知器から出力される複数の検知データに基づいて前記動力発生装置を制御する制御部と、前記複数の検知データを集約するデータ集約部と、前記複数の検知データを前記データ集約部から前記制御部へシリアル通信するためのシリアル通信線と、前記複数の検知データのデータ集約部から前記制御部へシリアル通信する通信順序が予め設定された通信順序設定部と、を備える。

発明の効果

[0015] 限られた伝送速度におけるシリアル通信において、大量のセンサデータを効率よく送信し、データ処理や制御を安定的に実行することが可能な車両制御装置を実現する。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施例1を適用したエンジン制御システムの概略構成図である。

[図2]本発明の実施例1におけるハブユニットと制御ユニットの構成を示す図である。

[図3]本発明の実施例1におけるエンジンの動作状態と、エンジンの動作状態に対応して送信されるセンサデータを示す図である。

[図4]本発明の実施例1において、エンジンが低回転で動作している場合と高回転で動作している場合とで、スケジューリングテーブルを1サイクル実行する時間が異なることを示す図である。

[図5]本発明の実施例1における通信方式のタイミング図である。

[図6]本発明の実施例1におけるマスターから送信されるデータフレーム及びマスターが受信する受信フレームの一例を示す図である。

[図7]本発明の実施例2におけるハブユニットと制御ユニットの構成を示す図である。

[図8]本発明の実施例2におけるエンジン動作状態及びセンサデータの送信スケジュールを示す図である。

[図9]本発明の実施例3におけるハブユニットと制御ユニットの構成を示す図である。

[図10]本発明の実施例3のシリアル通信におけるデータフレーム構成を示す図である。

[図11]本発明の実施例4を適用したシリアル通信において、送信されるセンサデータを時間軸で表した図である。

[図12]本発明の実施例5を適用した場合のシリアル通信により送信されるセンサデータを示す図である。

[図13]本発明の実施例6の概略構成図である。

[図14]本発明の実施例7の概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

実施例

[0018] (実施例1)

本発明の実施例1として、車両に備えられたエンジンの制御システムに適用した例を説明する。

- [0019] 図 1 は、本発明の実施例 1 を適用したエンジン制御システムの概略構成図である。
- [0020] 図 1 において、エンジン 1 は、大気中の空気を取り込む吸気通路 3 を備えている。吸気通路 3 には、大気中の異物を濾過するエアクリーナ 4 と、吸入空気量を計測する空気流量計 6 と、吸入空気量を調整するスロットルバルブ 5 及びスロットルポジションセンサ 2 2、吸入空気の温度を計測する吸気温度センサ 1 9 が設けられている。吸入空気は吸気バルブ 8 の開閉動作により燃焼室 2 へ取り込まれる。
- [0021] 燃焼室 2 には燃料噴射弁 7 と混合空気に点火する点火プラグ 9 が設けられている。燃焼室 2 の外壁には、異常燃焼を検知するノックセンサ 1 0 が設けられている。燃焼による圧力を回転運動に変換するピストン 1 1 とクランクシャフト 1 2 が設けられている。クランクシャフト 1 2 には回転角を計測するクランク角センサ 1 3 が設けられている。
- [0022] 燃焼後の排気は排気バルブ 1 4 の開閉により排気通路へ排出される。排気通路には排ガスを浄化する触媒 1 5 が設けられている。また、設置場所の図示は省略しているがエンジン 1 の冷却水温度を計測する水温センサ 2 0 や、潤滑オイルの温度を計測する油温センサ 2 1 が取り付けられている。
- [0023] 上記エンジン 1 の制御システムについて説明する。
- [0024] 本実施例 1 のエンジン 1 には、空気流量計 6 スロットルポジションセンサ 2 2、ノックセンサ 1 0、吸気温度センサ 1 9、クランク角センサ 1 3、水温センサ 2 0、油温センサ 2 1 などのエンジンの状態を計測するセンサ系部品が備えられている。
- [0025] また、スロットルバルブ 5、燃料噴射弁 7、吸気バルブ 8、排気バルブ 1 4 など物理的な駆動によりエンジン 1 の運転状態を調整するアクチュエータ系部品を備えている。
- [0026] センサ系部品により計測したセンサデータを伝送する信号線は、データ集約部であるハブユニット 1 6 に接続され、センサデータはハブユニット 1 6 に集約される。ハブユニット 1 6 に集約されたセンサデータは、センサデー

タをシリアル通信するためのシリアル通信線 17 を介して制御ユニット（制御部） 18 へ伝送される。制御ユニット 18 は、センサデータに基づいてアクチュエータ系部品の最適な動作パラメータを演算し、この動作パラメータはシリアル通信線 17 を介してハブユニット 16 へ伝送される。ハブユニット 16 は、受信した動作パラメータに基づいてアクチュエータを駆動または駆動信号を送信する。

[0027] 図 2 は、本発明の実施例 1 におけるハブユニット 16 と制御ユニット 18 の構成を示す図である。

[0028] 図 2 において、ハブユニット 16 には、エンジン 1（動力発生装置）の複数の動作状態を検知する複数の検知器であるセンサ系部品（空気流量計 6、ノックセンサ 10、クランク角センサ 13、吸気温度センサ 19、水温センサ 20、油温センサ 21）が接続される。これらのセンサ系部品は、ハブユニット 16 に設けたアンプ AMP に接続される。センサ系部品により検出し、出力される複数の検知データであるアナログ信号がアンプ AMP により増幅される。

[0029] アンプ AMP により増幅された、空気流量計 6、ノックセンサ 10、吸気温度センサ 19、水温センサ 20 及び油温センサ 21 からの信号はマルチプレクサ MPX とアナログ／デジタル変換器 A/D によりデジタル値に変換される。マルチプレクサ MPX は第 2 シリアル通信部 SC2 からの指令によりアナログ／デジタル変換する入力チャンネルを切り替えるためのものである。デジタル値に変換されたセンサデータ（空気流量計 6、ノックセンサ 10、吸気温度センサ 19、水温センサ 20 及び油温センサ 21 からの信号がデジタル値に変換されたデータ）は第 2 シリアル通信部 SC2 に送信される。

[0030] 第 2 シリアル通信部 SC2 に集約されたセンサデータは、第 2 シリアル通信部 SC2 からシリアル通信線 17 を介して、動力発生装置であるエンジン 1 を制御する制御部である制御ユニット 18 に設けた第 1 シリアル通信部 SC1 に伝送される。制御ユニット 18 には演算装置 MC が設けられ、演算装置 MC により、第 1 シリアル通信部 SC1 で受信したセンサデータからアク

チュエータ系部品の動作パラメータが演算される。

- [0031] 演算された動作パラメータは、演算装置MCから第1シリアル通信部SC1に送信され、シリアル通信線17を介してハブユニット16の第2シリアル通信部SC2に伝送される。第2シリアル通信部SC2は受信した動作パラメータの種類を判定し、動作パラメータをアクチュエータ系部品（燃料噴射弁7、点火プラグ9、スロットルバルブ5）のドライバDRIVERもしくは動作パラメータからドライバDRIVERの信号を生成するパルス発生器PWM1及びパルス発生器PWM2に伝送する。
- [0032] パルス発生器PWM1は燃料噴射弁7の噴射時期と噴射量を示すPWM波形を生成する。このPWM波形において、噴射時期を示す周波数及び位相は、クランク角センサ13から計測したクランク角度と制御ユニット18により演算された動作パラメータである噴射時期に基づき生成される。噴射量を示すパルス幅は制御ユニット18により演算された動作パラメータに基づきパルス幅が設定される。
- [0033] また、パルス発生器PWM1は、点火プラグ9を動作させるパルス波を生成する。パルス波において点火時期を示す周波数及び位相は、クランク角センサ13から計測したクランク角度と制御ユニット18により演算された点火時期の動作パラメータに基づき生成される。
- [0034] パルス発生器PWM2は、スロットルバルブ5を駆動するPWM波形を生成する。スロットルバルブ5の開度はPWM波形のデューティ比によって決まる。デューティ比は制御ユニット18の演算装置MCにより演算される動作パラメータである。パルス発生器PWM2は目標のスロットル開度となるように、アンプAMPを介して入力されるスロットルポジションセンサ22の信号に基づいてPWM波を生成して出力する。
- [0035] クランク角センサ13はクランクシャフト12の回転を検出して回転速度に応じた周波数のパルス信号を発生する。クランク角センサ13からのパルス信号はアンプAMPにより増幅される。AMPにより増幅されたパルス信号は、タイマー25に入力され、パルス数がカウントされ、このカウント値

がタイマー 25 から出力される。このカウント値は、エンジン 1 のクランク角度を示し、測定したクランク角度から燃焼室 2 の吸気工程、圧縮工程、膨張行程、排気工程を判別することができる。クランク角データは制御ユニット 18 に設けた第 1 シリアル通信部 SC1 に送信される。

[0036] ハブユニット 16 は、図 2 に示すように、センサ系部品のセンサデータだけでなくアクチュエータ系部品の動作信号もセンサデータとして取得し、シリアル通信線 17 を介して制御ユニット 18 へ伝送する。

[0037] 本実施例 1 では燃料噴射弁 7 のドライバから出力される動作電圧及び動作電流値を A/D 変換器によりデジタル値に変換し第 2 シリアル通信部 SC2 へ送信する形態を示している。

[0038] 上記の構成のように、センサ系部品のセンサデータやアクチュエータ系部品の動作パラメータを、シリアル通信線 17 を介して伝送（通信）する場合、大量のセンサデータについてリアルタイム性を満たして伝送（通信）する必要がある。

[0039] 検出したセンサデータのデータ量に対して十分な伝送速度（通信速度）を備えた通信方式であれば、すべてのセンサデータを逐次伝送すればよいが、高コストな通信方式を使用する必要がある。

[0040] 限られた伝送速度を用いたシリアル通信においては、データ処理や制御を安定的に実行するために効率よくセンサデータを送信する必要がある。

[0041] 以下、上記のような効率よくセンサデータを送信することを達成するために構成された伝送スケジューリング機能を説明する。

[0042] 図 3 に動力発生装置として 3 気筒エンジンの制御装置に本発明の実施例 1 を適用した例を示す。図 3 はエンジン 1 の動作状態と、エンジン 1 の動作状態に対応して送信されるセンサデータを示す図である。送信されるセンサデータはエンジン 1 の動作状態、即ち燃料噴射、点火、燃焼の工程により決定される。このエンジン 1 の工程は、エンジン 1 のクランク角センサ 13 に基づいて測定したクランク角に相関があるため、複数のセンサデータはクランク角に基づいて（クランク角を基準として）送信される順序が設定される。

[0043] 図3に示した伝送スケジュールを説明する。図3に示した例では、燃料噴射、点火、燃焼噴射が、気筒ナンバー2、3、1の順で行われる。

[0044] まず、燃料噴射弁7により燃料が噴射される。この時、燃料噴射弁7の開弁及び閉弁のタイミングのばらつきを検出するために、燃料噴射弁7の駆動電圧や駆動電流がシリアル通信線17によるシリアル通信で制御ユニット18へ伝送される。この駆動電圧及び駆動電流が送信されるのは燃料噴射弁7が駆動するタイミングのみであり、他の期間では伝送しない。

[0045] つまり、制御に必要なセンサデータが得られる期間に限定してセンサデータをシリアル伝送する。そのため、制御に不要なデータを送信する必要がなくシリアル通信を介したセンサデータの通信量を削減することができる。

[0046] 次に、点火プラグ9により混合空気が着火され燃焼が始まる。このとき、異常な燃焼を検知するためにノックセンサ10のセンサデータがシリアル通信線17を介して制御ユニット18へ伝送される。このノックセンサ10のセンサデータが送信されるのは燃焼期間のタイミングである。ノッキングの発生しない吸気工程などの他の期間では伝送しない。

ノッキングが発生する可能性のある期間に限定してセンサデータをシリアル伝送するので、不要なデータを送信する必要がなくシリアル通信線17を介したセンサデータの通信量を削減できる。

[0047] 次に、空気流量計6のセンサデータは吸気の脈動に追従したセンサデータが常時必要であるためエンジン1の燃焼行程に依存せず常時伝送する必要がある。そのため、エンジン1の動作状態を示すクランク角に依存せず常時シリアル通信を介して伝送される。

[0048] 吸気温度センサ19、水温センサ20及び油温センサ21は、エンジン1の燃焼サイクルに依存しないデータである。これらの温度センサ（吸気温度センサ19、水温センサ20及び油温センサ21）は、エンジン1の温度によって数秒から数十秒かけて徐々に変化するためセンサデータの変動が低速である。

[0049] したがって、このように低速で変化するセンサデータはエンジン1の動作

サイクルの中で伝送するセンサデータが少ない空き時間に伝送すれば十分である。

[0050] つまり、燃料噴射弁 7 の駆動電圧及び駆動電流やノックセンサ 10 のセンサデータが送信されるタイミングを避けて送信する。また、その他のセンサデータとして、変動の遅いセンサデータをこの期間に伝送する。

[0051] 以上のように、エンジン 1 の動作状態を示すクランク角度に基づいて、すべてのセンサのデータを常時伝送するのではなく、制御に必要な期間のみのセンサデータを伝送する。

さらに、低速なセンサデータは比較的通信量が少ない期間に伝送するように予め伝送する順番を決定したスケジューリングテーブル 26（制御ユニット 18 に備えられている通信順序設定部）に基づいてシリアル通信することで効率よくセンサデータを送信することができる。スケジューリングテーブル 26 は、複数の検知データのデータ集約部であるハブユニット 16 から制御部である制御ユニット 18 へシリアル通信する通信順序が予め設定された通信順序設定部である。

[0052] 図 4 は、実施例 1 において、エンジン 1 が低回転で動作している場合と高回転で動作している場合とで、スケジューリングテーブル 26 を 1 サイクル実行する時間が異なることを示す図である。上述したように、シリアル通信線 17 を介して伝送するセンサデータはエンジン 1 のクランク角度に基づいて決定される。そうすると、図 4 に示すように、送信されるセンサデータを時間軸で見るとエンジン 1 が低回転で動作している場合と高回転で動作している場合とで、スケジューリングテーブル 26 を 1 サイクル実行する時間が異なる。

[0053] つまり、動力発生装置としてのエンジン 1 の動作状態を示すクランク角に基づいて、伝送するセンサデータの順番を予め決定したスケジューリングテーブル 26 に基づいてシリアル通信するとシリアル通信で送信されるデータがエンジン 1 の動作速度に応じて変動する特徴を持つ。

[0054] 上記のように、シリアル通信線 17 により伝送するセンサデータを予め決

められた順番で送信する（動力発生装置であるエンジン 1 の動作状態に基づいて設定された順番で送信（通信）することにより、複数のセンサデータの送信要求が衝突することがない。これにより、センサデータの遅延時間が固定されるのでセンサデータのサンプリング周期に依存するローパスフィルタ処理などデータ処理を不具合なく実行することができる。

[0055] 次に、本実施例 1 で示したシリアル通信の具体的方式の一例を説明する。

[0056] 本実施例 1 ではシリアル通信方式として全二重通信である S P I（S e r i a l P e r i p h e r a l I n t e r f a c e）通信を用いた例を説明する。

[0057] 図 5 は、本実施例 1 における通信方式のタイミング図である。本方式では制御ユニット 1 8 に設けた第 1 シリアル通信部 S C 1 が S P I 通信におけるマスターとなり、ハブユニット 1 6 に設けた第 2 シリアル通信部 S C 2 が S P I 通信におけるスレーブとなる。S P I 通信では 4 線の通信線（C S、S C K、M O S I、M I S O）を使用してデータの送受信を行う。

[0058] まず、C S の論理レベルの変化により通信するスレーブを選択する。本実施例 1 の場合、制御ユニット 1 8 とハブユニット 1 6 の 1 対 1 通信であるため C S 線は 1 本である。S C K はクロック信号、M O S I はマスターからの送信データ、M I S O はスレーブからの受信データである。

[0059] フレーム 1 で C S がローレベルになると、S C K からクロック信号が送信される。これと同時に M O S I からセンサデータ（D A T A 1）を要求する信号が送信される。

[0060] 次に、フレーム 2 で C S がローレベルとなるタイミングでスレーブから M I S O を介してセンサデータ（D A T A 1）の値が送信される。同時に、フレーム 2 では、次のマスターから M O S I にセンサデータ（D A T A 2）を要求する信号が送信される。

[0061] 次のフレーム 3 でスレーブから M I S O を介してセンサデータ（D A T A 2）の値が送信される。このように、マスターが要求したセンサデータをスレーブが返すことを繰り返してデータを送受信する。マスターが要求するセ

ンサデータの順番およびタイミングは、クランク角に基づいたスケジュールに従う。

[0062] 図6は、マスターから送信されるデータフレーム及びマスターが受信する受信フレームの一例を示す図である。

[0063] 本実施例1での送信フレーム及び受信フレームのビット長は、32bitとした。

[0064] 送信フレームは、8bitの受信アドレス(R. ADDR1)、8bitの送信アドレス(T. ADDR)、16bitの送信データ(T. DATA)から成る。受信アドレス(R. ADDR1)は、ハブユニット16に対してどのセンサのデータを要求するかを示し、送信アドレス(T. ADDR)は制御ユニット18で演算した動作パラメータがどのアクチュエータのものを示す。送信データ(T. DATA)は動作パラメータの値を示している。

[0065] 受信フレームは8bitの受信アドレス(R. ADDR2)と24bitの受信データ(R. DATA)からなる。受信アドレス(R. ADDR2)は受信したデータがどのセンサのものを示し、受信データ(R. DATA)はセンサデータの値を示している。

[0066] 以上のように、本発明の実施例1は、ハブユニット16から制御ユニット18へ送信するセンサ信号の順番を決めたスケジューリング機能を有し、このスケジューリング機能は、送信するセンサデータの順番が動力発生装置であるエンジン1の動作状態に基づいて予め決定されたスケジューリングテーブル26に基づいて送信を実行するように構成される。

[0067] つまり、エンジン1の動作状態を示すクランク角度に基づいて、すべてのセンサのデータを常時伝送せず制御に必要な期間のみのセンサデータを伝送し、低速なセンサデータは比較的通信量が少ない期間に伝送するように予め伝送する順番を決定したスケジューリングテーブル26に基づいてシリアル通信することで効率よくセンサデータを送信することができる。

[0068] よって、限られた伝送速度におけるシリアル伝送において、大量のセンサデータを効率よく送信し、データ処理や制御を安定的に実行することが可能

な車両制御装置を実現することができる。

[0069] なお、上述した実施例 1 では、送信フレームおよび受信フレームの誤り検知のための符号が入っていないが、必要に応じて CRC コードなどを挿入しても良い。

[0070] また、本実施例 1 では、すべてのセンサやアクチュエータがハブユニット 16 に接続される構成を示したが、必ずしもすべてのセンサ、アクチュエータをハブユニット 16 に接続する必要はない。ハブユニット 16 に接続されるセンサやアクチュエータの種類に応じて伝送するセンサデータの順番を決定したスケジューリングテーブル 26 を設定することで、同様に本発明の効果を得ることができる。

[0071] また、本実施例 1 では、ハブユニット 16 にセンサ系の信号を集約する機能と、動作パラメータに基づいてアクチュエータを駆動する機能を設けた構成を示したが、センサ系の信号を集約する機能のみを備えた構成においても本発明の効果を得ることができる。

[0072] また、実施例 1 においては、スケジューリングテーブル 26 を制御ユニット 18 内に配置したが、ハブユニット 16 内に配置することも可能である。

[0073] (実施例 2)

次に、本発明の実施例 2 について説明する。

[0074] 本発明の実施例 2 として、エンジン 1 の制御システムに本発明を適用した構成について説明する。本実施例 2 では、実施例 1 と同様に、エンジン制御システムに適用した構成について説明し、特に実施例 1 と異なる部分について説明する。

[0075] 図 7 は、本実施例 2 におけるハブユニット 16 と制御ユニット 18 の構成を示す図である。

[0076] 実施例 2 が、実施例 1 と異なるところは、ハブユニット 16 にバッファメモリ 23 を設けた点である。実施例 1 で説明したように、燃料噴射弁 7 の動作電圧、動作電流は A/D 変換装置によってデジタル値に変換される。デジタル値に変換されたデータはバッファメモリ 23 に保存される。

[0077] 図 8 は、エンジン動作状態及びセンサデータの送信スケジュールを示す図である。

[0078] 図 8 において、まず、燃料噴射弁 7 により燃料が噴射される。この時、燃料噴射弁 7 の開弁及び閉弁のタイミングを検出するために、燃料噴射弁 7 の駆動電圧や駆動電流が A/D 変換によりデジタル値に変換されバッファメモリ 23 に保存される。

[0079] バッファメモリ 23 に保存されるデータは燃料噴射弁 7 が駆動するタイミングでのデータであり、他の期間のデータは保存しない。つまり、制御に必要なデータが得られる所定の期間に限定してセンサデータをバッファリングする（記憶する）。これによりバッファに必要な記憶容量を削減することができる。

[0080] 次に、点火プラグ 9 により混合空気に着火すると燃焼が始まる。このとき、異常燃焼を検知するためにノックセンサ 10 のセンサデータがシリアル通信線 17 を介して制御ユニット 18 へ送信される。このノックセンサ 10 のセンサデータが送信されるのは燃焼期間のタイミングであり、ノッキングの発生しない吸気工程などの他の期間では伝送しない。

制御に必要なデータが得られる期間に限定してセンサデータを、シリアル通信線 17 を介してシリアル伝送するので、制御に不要なデータを送信する必要がなくシリアル通信を介したセンサデータの通信量を削減することができる。

[0081] ノックセンサ 10 のセンサデータをシリアル送信した後、バッファメモリ 23 に保存された燃料噴射弁 7 の駆動電圧・駆動電流が送信される。

[0082] このように、バッファメモリ 23 を設けることによって、シリアル通信により伝送するタイミングをずらすことができる。

[0083] 空気流量計 6 のセンサデータは吸気の脈動に追従したセンサデータが必要であるためエンジン 1 の燃焼行程に依存せず常時計測する必要がある。そのため、エンジン 1 の動作状態を示すクランク角に依存せず常時シリアル通信線 17 を介して伝送される。

- [0084] 吸気温度センサ１９、水温センサ２０及び油温センサ２１はエンジン１の燃焼サイクルに依存しないデータである。これらの温度センサ（吸気温度センサ１９、水温センサ２０及び油温センサ２１）は、エンジン１の温度によって数秒から数十秒かけて徐々に変化するためセンサデータの変動が低速である。
- [0085] したがって、このように低速で変化するセンサデータはエンジン１の動作サイクルの中で伝送するセンサデータが少ない空き時間に伝送すれば十分である。
- [0086] つまり、燃料噴射弁７の駆動電圧及び駆動電流やノックセンサ１０のセンサデータが送信されるタイミングを避けて送信する。また、その他のセンサデータとして、変動の遅いセンサデータをこの期間に伝送する。
- [0087] 本実施例２は、実施例１と同様な効果を得ることできる他、以下の効果を得ることができる。
- [0088] 本実施例２においては、すべてのセンサのデータを常時伝送するのではなく、制御に必要な期間のみのセンサデータを伝送し、さらに、低速なセンサデータは比較的通信量が少ない期間に伝送する。これに加えてバッファメモリ２３に一時的にセンサデータを保存し、制御上不具合が生じない範囲でタイミングをずらして送信できる。
- [0089] 本実施例２では、燃料噴射弁７の駆動電圧、電流データをバッファメモリ２３に一次的に保存し、ノックセンサ１０のセンサデータと送信タイミングをずらしてシリアル伝送している。
- [0090] そのため、よりシリアル通信で伝送するセンサデータを分散させて最大伝送速度を低減することができる。バッファメモリ２３を利用して伝送するセンサデータとしては、短い期間の信号を高速で取得する必要があるデータであると、通信量のピーク値を低減する効果が得られる。
- [0091] また、高速で取得したデータをバッファメモリ２３に記憶し、低速でシリアル通信で送信することもできるためより通信量のピーク値を低減する効果が得られる。

[0092] (実施例3)

次に、本発明の実施例3について説明する。

[0093] 実施例3は、エンジン1の制御システムに本発明を適用した構成について説明する。本実施例3では、実施例1及び実施例2と同様にエンジン制御システムに適用した構成を説明し、特に実施例1及び実施例2と異なる部分について説明する。

[0094] 図9は、実施例3におけるハブユニット16と制御ユニット18の構成を示す図である。実施例3の、実施例1及び実施例2と異なるところは、ハブユニット16に診断部24を設けた点である。なお、図9には、バッファメモリ23が記載されているが、バッファメモリ23を省略することも可能である。

[0095] 診断部24は、点火プラグ9、スロットルバルブ5を駆動するドライバ部の故障を診断するために、ドライバの入力値と出力値を比較して正常か異常かを判定する。診断部24は異常を判定すると、第2シリアル通信部SC2に異常が生じたことを示す信号を送信する。第2シリアル通信部SC2は、診断部24から異常発生 of 信号を受け取るとシリアル通信線17と第1シリアル通信部SC1を介して制御ユニット18の演算装置MCへ異常信号を送信する。

[0096] 図10は、本実施例3のシリアル通信におけるデータフレーム構成を示す図である。実施例1及び実施例2と異なるところは、スレーブである第2シリアル通信部SC2からマスターである第1シリアル通信部SC1への送信されるマスター受信フレームに診断情報を示す8ビットの診断用符号D1AGを設けたことである。この診断用符号D1AGに診断部24から受け取った異常個所を示すビットパターンを付加することにより、制御ユニット18に異常を通知することができる。故障を示すビットパターンとして、正常時のビットパターンと異常時のビットパターンを予め決定しておく。

実施例3は、実施例1又は実施例2と同様な効果を得ることができる他、以下のような効果を得ることができる。

実施例 3 によれば、ハブユニット 16 内の回路部品の診断をハブユニット 16 内で実行できる。これにより、故障診断のためのデータを制御ユニット 18 に送信する必要がなく、シリアル通信における通信データ量を削減することができる。また、異常が生じたことを、シリアル通信線 17 を介して制御ユニット 18 に送信し、フェールセーフとなるようにアクチュエータ系部品にシリアル通信線 17 を介して送信すると、異常を判定してからフェールセーフ動作に遷移するまでに時間がかかる。本実施例 3 のようにハブユニット 16 に診断部 24 を設けると、診断部 24 が、故障した部品を停止するなどのフェールセーフ動作を即時に実行することができ安全性を高めることができる。

なお、診断部 24 は、点火プラグ 9、スロットルバルブ 5 を駆動するドライバ部の故障を診断する例を記載したが、ハブユニット 16 を構成する他の部品である AMP、MPX、A/D、PWM1、PWM2、タイマー 25 等の故障（ハブユニット 16 の故障）を診断し、診断結果を第シリアル通信部 SC2 及び第 1 シリアル通信部 SC1 を介して、演算装置 MC に送信（通信）するように構成することも可能である。

[0097] （実施例 4）

次に、本発明の実施例 4 について説明する。

[0098] 本実施例 4 では、実施例 1 及び実施例 2 と同様に、エンジン制御システムに適用した例を説明し、特に実施例 1 及び実施例 2 と異なる部分について説明する。

[0099] 図 11 は、本実施例 4 を適用したシリアル通信において、送信されるセンサデータを時間軸で表した図である。図 11 に示すように、エンジン 1 が低回転で動作している場合と高回転で動作している場合とで、スケジューリングテーブル 26 を 1 サイクル実行する時間が異なる。

[0100] さらに、低回転域においては、図 11 中に示すように、追加検知データ（追加センサデータ）が存在し、送信されるセンサデータの種類が増加する。つまり、動力発生装置としてのエンジン 1 が低速で動作している場合と、高

速で動作している場合とで検知データの種類の一部が異なり、エンジン 1 が低速で動作している場合の方が、検知データの種類が多いように設定されているスケジューリングテーブル 26 を備えている。

[0101] 本実施例 4 では、エンジン 1 が高速で動作している場合よりも低速で動作している場合の方がシリアル通信により送信されるセンサデータの種類が増加する。

[0102] エンジン 1 が高回転である場合、クランク角の回転速度が上がり、シリアル通信線 17 を介して送信される時間当たりのセンサデータ量が増加する。逆に、エンジン 1 が低回転である場合は、時間当たりのセンサデータ量が減少する。そうすると、低回転の状態では、シリアル通信で送信できるデータ量に余裕ができるので、他の種類のセンサデータを送信することができ、シリアル通信の伝送効率を有効に利用することができる。

[0103] 実施例 4 によれば、実施例 1 と同様な効果を得ることができる他、上述のような効果を得ることができる。

[0104] なお、低回転域に追加する検知データとしては、例えば、アクチュエータ等の寿命データがある。

[0105] (実施例 5)

次に、本発明の実施例 5 について説明する。

[0106] 本発明の実施例 5 では、実施例 1 及び実施例 2 と同じエンジン制御システムに適用した構成を説明し、特に実施例 1 及び実施例 2 と異なる部分について説明する。

[0107] 図 12 は、本実施例 5 を適用した場合のシリアル通信により送信されるセンサデータを示す図である。図 12 に示すように、本実施例 5 ではエンジン 1 が動作している場合と停止している場合とで異なる通信を行うスケジューリングテーブル 26 を備えている。

[0108] エンジン 1 が動作中の場合はクランク角に応じてセンサデータの送信順が決められるスケジューリングテーブル 26 に従う。エンジン 1 が停止している場合は、制御ユニット 18 に設けられた演算装置 MC または、第 1 シリア

ル通信部 S C 1 に設けたタイマーによりスケジュールされる。

[0109] つまり、エンジン 1 が動作中はクランク角度を基準としたスケジュールで送信し、エンジンが 1 停止しているときは時間を基準としたスケジュールで送信する。

[0110] 上述した 2 種類のスケジューリングが設定されたスケジューリングテーブル 26 を切り替えるタイミングとしては、エンジン 1 の回転速度に所定の閾値を設け、この閾値より回転数が低い場合と高い場合と切り替えることができる。回転数はクランク角度から算出することができる。

[0111] これにより、エンジン 1 が停止し、クランク角に変化がなくなった場合においても必要なデータを、シリアル通信線 17 を介して送受信することができる。

[0112] 本実施例 5 によれば、実施例 1 と同様な効果を得ることができる他、上述のような効果を得ることができる。

なお、本実施例 5 では、エンジン 1 が動作状態である場合と停止状態である場合とで異なる通信を行うスケジューリングテーブル 26 を使用する例を示したが、アイドルストップ・スタートなどエンジン 1 が停止状態から動作状態に遷移する場合の通信を設定したスケジューリングテーブル 26 や、動作状態から停止状態に遷移する場合などエンジン 1 の動作状態により異なる通信を行うスケジューリングテーブル 26 を備えることもできる。

[0113] (実施例 6)

次に、本発明の実施例 6 について説明する。

[0114] 本実施例 6 は、エンジン 1 以外の動力発生装置として、電動モータの制御装置に適用した例である。

[0115] 図 13 は、本実施例 6 の概略構成図である。

[0116] 図 13 において、動力発生装置は電動モータ 31 であり、制御ユニット 18 又はハブユニット 16 内に配置されたスケジューリングテーブル 26 は、電動モータ 31 の回転角を基準として送信（通信）するセンサ信号の順序が決められている。

[0117] 電動モータ 31 の回転角を検出する回転角センサ 27 としてはレゾルバーを用いることができる。また、ハブユニット 16 及びシリアル通信線 17 を介して制御ユニット 18 に送信するセンサデータとしては、温度センサ 28 により検出される温度センサ信号、電流センサ 29 により検出される電流センサ信号、電圧センサ 30 により検出される電圧検出信号等である。

[0118] 制御ユニット 18 の内部構成は、実施例 1 の構成と同様となるので、詳細な説明は省略する。また、ハブユニット 16 の内部構成は、実施例 1 の構成と同様に、第 2 シリアル通信部 SC2、アンプ AMP、マルチプレクサ MPX、ドライバ DRIVER、パルス発生器 PWM1、パルス発生器 PWM2、タイマー 25 により構成される。

[0119] 実施例 6 は、実施例 1 と同様な技術的思想に基づき、電動モータ 31 の動作状態を示す電動モータ 31 の回転角度に基づいて、すべてのセンサのデータを常時伝送するのではなく、制御に必要な期間のみのセンサデータを伝送する。さらに、低速なセンサデータは比較的通信量が少ない期間に伝送するように予め伝送する順番を決定したスケジューリングテーブル 26 に基づいてシリアル通信することで効率よくセンサデータを送信することができる。

[0120] よって、実施例 6 によれば、限られた伝送速度におけるシリアル伝送において、大量のセンサデータを効率よく送信し、データ処理や制御を安定的に実行することが可能な車両制御装置を実現することができる。

[0121] (実施例 7)

次に、本発明の実施例 7 について説明する。

[0122] 本実施例 7 は、車両の自動運転装置に適用した例である。

[0123] 図 14 は、本実施例 7 の概略構成図である。動力発生装置としては、車両 36 の内燃機関または電動モータ、ブレーキ、ステアリング（車両動力発生装置 37）であり、制御ユニット 18 又はハブユニット 17 内に配置されたスケジューリングテーブル 26 は車両 36 の速度を基準として送信するセンサ信号の順序が決められている。

[0124] 車両 36 の車輪の速度を検出するセンサとしては、車輪速センサ 32 を用

いることができる。また、シリアル通信線 17 によりハブユニット 16 から制御ユニット 18 に送信するセンサデータとしては、カメラ 33 により撮像された撮像データ、レーダ 34 により検出された対象物との距離データ、ソナー 35 により検出された対象物との距離データ等がある。

[0125] 制御ユニット 18 の内部構成は、実施例 1 の構成と同様となるので、詳細な説明は省略する。また、ハブユニット 16 の内部構成は、実施例 1 の構成と同様に、第 2 シリアル通信部 SC2、アンプ AMP、マルチプレクサ MPX、ドライバ DRIVER、パルス発生器 PWM1、パルス発生器 PWM2、タイマー 25 により構成される。

実施例 7 は、実施例 1 と同様な技術的思想に基づき、車両 36 の車両速度に基づいて、すべてのセンサのデータを常時伝送するのではなく、車両 36 の車両動力発生装置 37 の制御に必要な期間のみのセンサデータを伝送する。さらに、低速なセンサデータは比較的通信量が少ない期間に伝送するように予め伝送する順番を決定したスケジューリングテーブル 26 に基づいてシリアル通信することで効率よくセンサデータを送信することができる。

[0126] よって、実施例 7 によれば、限られた伝送速度におけるシリアル伝送において、大量のセンサデータを効率よく送信し、データ処理や制御を安定的に実行することが可能な車両制御装置（車両に備えられた車両制御装置）を実現することができる。

[0127] なお、実施例 7 における動力発生装置としては、車両 36 の内燃機関または電動モータ 31 とすることができる。

符号の説明

[0128] 1・・・エンジン、2・・・燃焼室、3・・・吸気通路、4・・・エアクリーナ、5・・・スロットルバルブ、6・・・空気流量計、7・・・燃料噴射弁、8・・・吸気バルブ、9・・・点火プラグ、10・・・ノックセンサ、11・・・ピストン、12・・・クランクシャフト、13・・・クランク角センサ、14・・・排気バルブ、15・・・触媒、16・・・ハブユニット、17・・・シリアル通信線、18・・・制御ユニット、19・・・吸気

温度センサ、20・・・水温センサ、21・・・油温センサ、22・・・スロットルポジションセンサ、23・・・バッファメモリ、24・・・診断部、25・・・タイマー、26・・・スケジューリングテーブル、27・・・回転角センサ、28・・・温度センサ、29・・・電流センサ、30・・・電圧センサ、31・・・電動モータ、32・・・車輪速センサ、33・・・カメラ、34・・・レーダ、35・・・ソナー、36・・・車両、37・・・車両動力発生装置、AMP・・・アンプ、MC・・・演算装置、SC1・・・第1シリアル通信部、SC2・・・第2シリアル通信部、

請求の範囲

- [請求項1] 動力発生装置の複数の動作状態を検知する複数の検知器と、
前記複数の検知器から出力される複数の検知データに基づいて前記動力発生装置を制御する制御部と、
前記複数の検知データを集約するデータ集約部と、
前記複数の検知データを前記データ集約部から前記制御部へシリアル通信するためのシリアル通信線と、
前記複数の検知データの前記データ集約部から前記制御部へシリアル通信する通信順序が予め設定された通信順序設定部と、
を備えることを特徴とする車両制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両制御装置において、
前記通信順序設定部に予め設定された前記複数の検知データの通信順序は、前記動力発生装置の動作状態に基づいて設定されることを特徴とする車両制御装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の車両制御装置において、
前記データ集約部はハブユニットであり、前記通信順序設定部は、スケジューリングテーブルであることを特徴とする車両制御装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の車両制御装置において、
前記ハブユニットは、前記複数の検知器のうちのいずれかの検知器の所定の期間の前記検知データを記憶するバッファメモリを備え、前記バッファメモリに記憶された前記検知データは、前記スケジューリングテーブルに設定された通信順序で、前記ハブユニットから前記制御部にシリアル通信されることを特徴とする車両制御装置。
- [請求項5] 請求項3に記載の車両制御装置において、
前記ハブユニットは、前記ハブユニットの故障を診断し、診断結果を前記ハブユニットから前記制御部へシリアル通信線を介して通信するための診断部を備えることを特徴とする車両制御装置。
- [請求項6] 請求項3に記載の車両制御装置において、

前記スケジュールリングテーブルは、前記動力発生装置が低速で動作している場合と高速で動作している場合とで、前記検知データの種類が一部異なることを特徴とする車両制御装置。

[請求項7]

請求項6に記載の車両制御装置において、

前記スケジュールリングテーブルは、前記動力発生装置が低速で動作している場合の前記検知データの種類の、前記動力発生装置が高速で動作している場合の前記検知データの種類のより多いことを特徴とする車両制御装置。

[請求項8]

請求項3に記載の車両制御装置において、

前記スケジュールリングテーブルは、前記動力発生装置が動作している場合と停止している場合とで、前記検知データの種類が一部異なることを特徴とする車両制御装置。

[請求項9]

請求項3に記載の車両制御装置において、

前記動力発生装置は内燃機関であり、前記複数の検知データのうちの一つは、前記内燃機関のクランク角であり、前記スケジュールリングテーブルは、前記クランク角を基準として、通信する前記複数の検知データの通信順序が設定されていることを特徴とする車両制御装置。

[請求項10]

請求項3に記載の車両制御装置において、

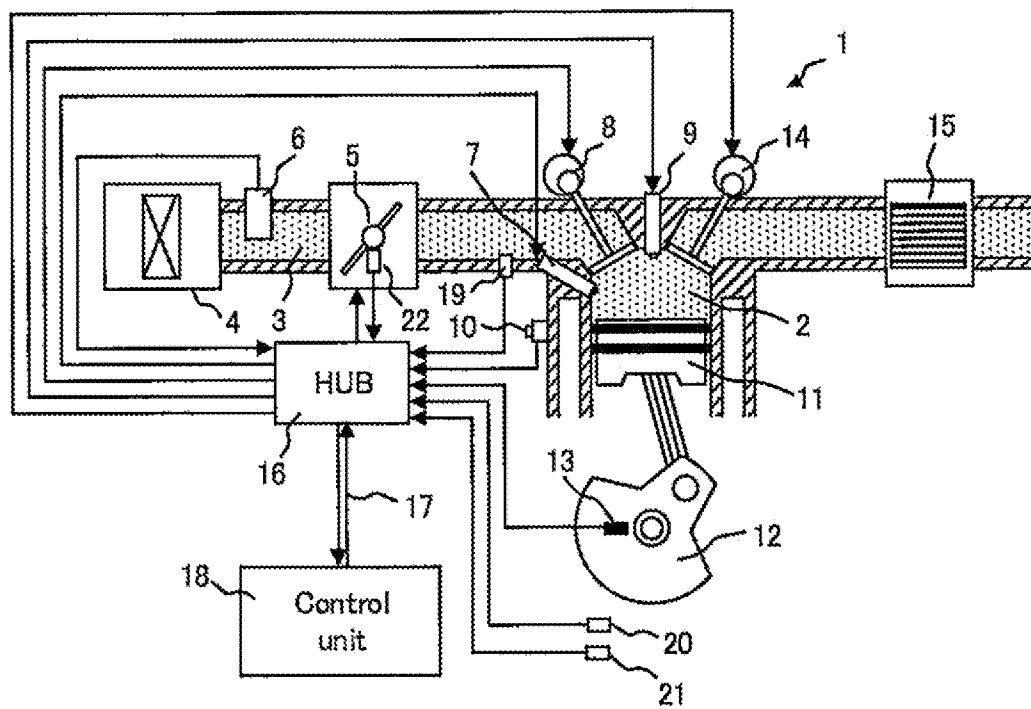
前記動力発生装置は電動モータであり、前記複数の検知データのうちの一つは、前記電動モータの回転角であり、前記スケジュールリングテーブルは、前記回転角を基準として、通信する前記複数の検知データの通信順序が設定されていることを特徴とする車両制御装置。

[請求項11]

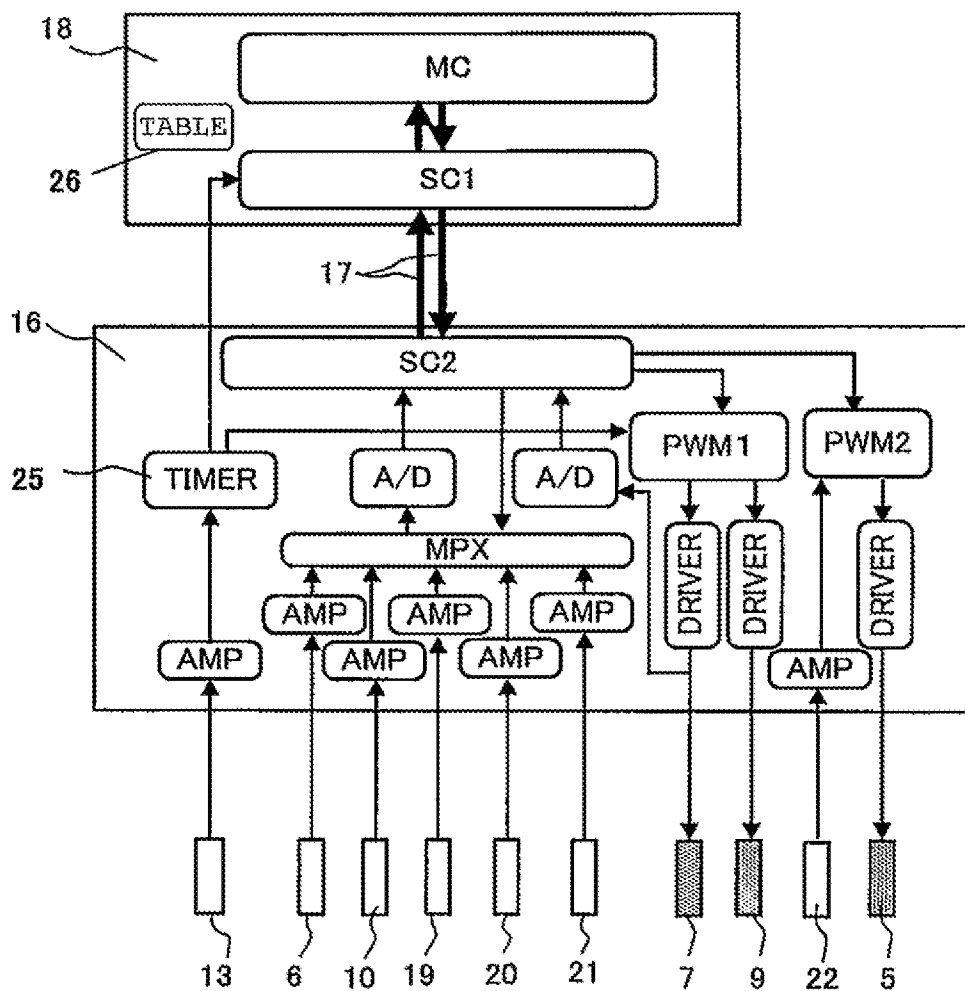
請求項3に記載の車両制御装置において、

前記動力発生装置は、内燃機関または電動モータであり、前記スケジュールリングテーブルは、前記車両制御装置が備えられた車両の速度を基準として、通信する前記複数の検知データの通信順序が設定されていることを特徴とする車両制御装置。

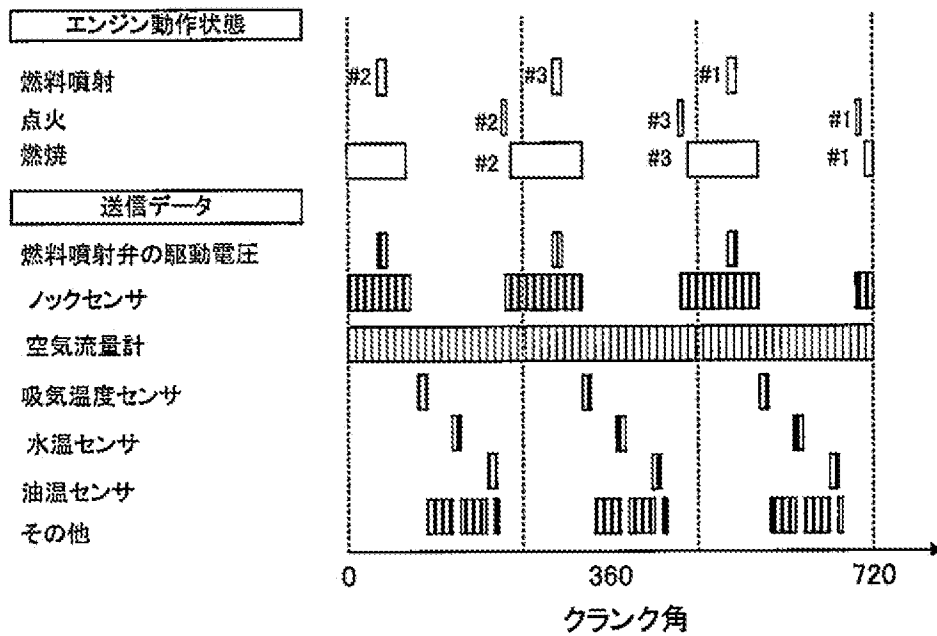
[図1]



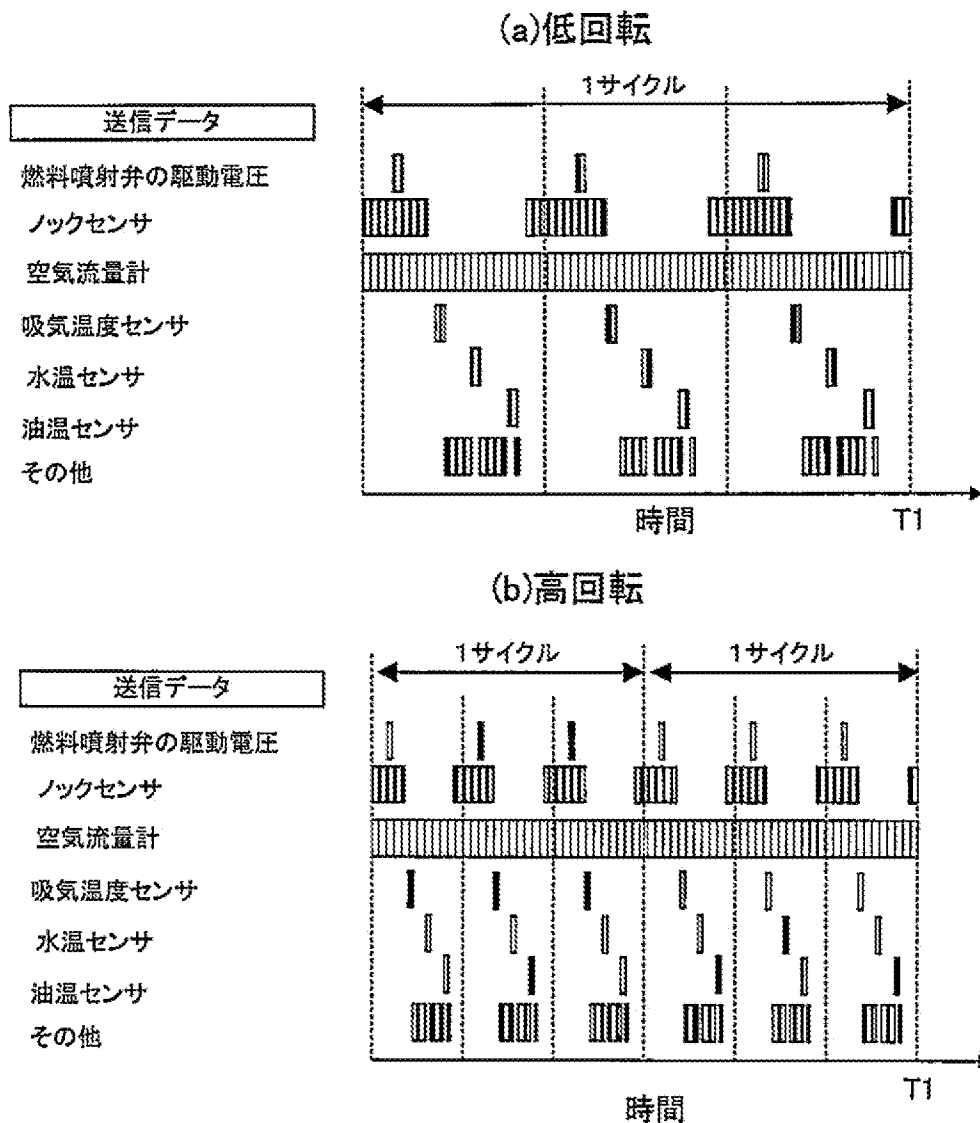
[図2]



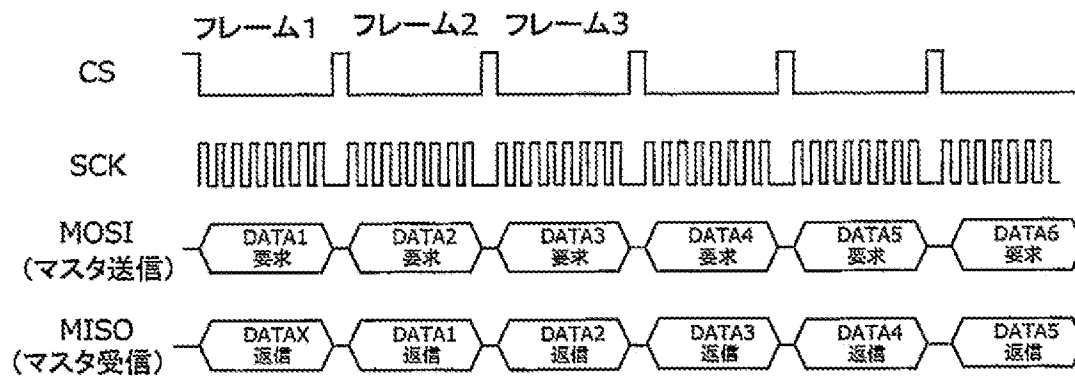
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

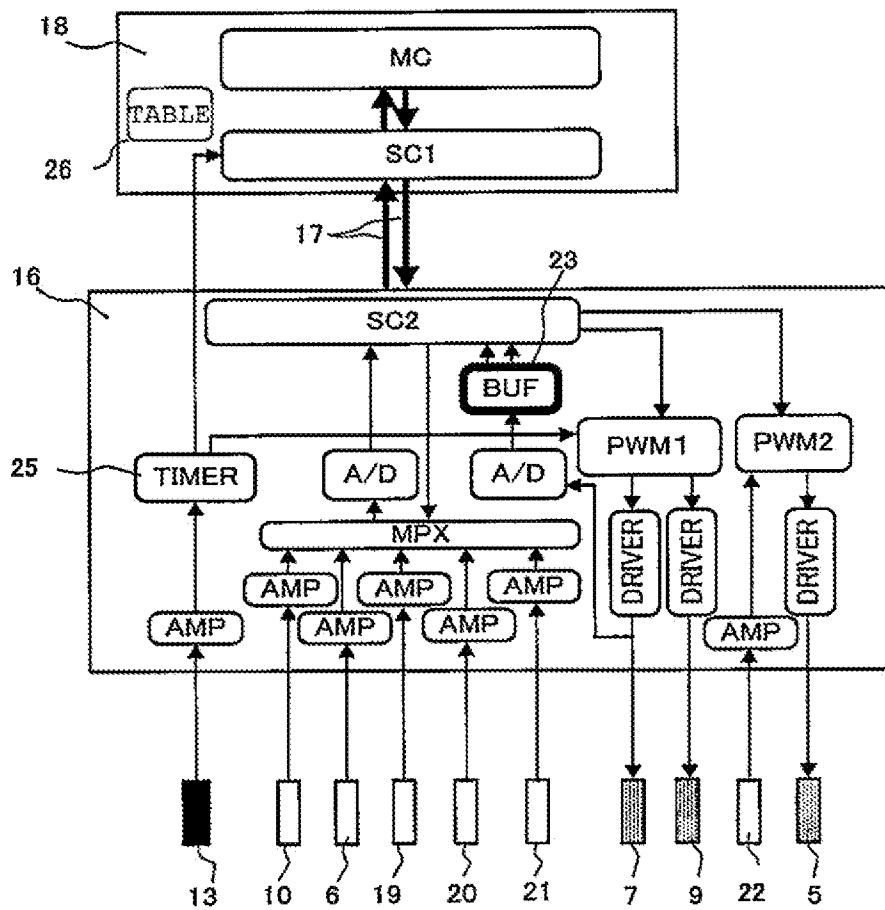
マスタ送信フレーム(MOSI)

R.ADR1 8bit	T.ADR 8bit	T.DATA 16bit
----------------	---------------	-----------------

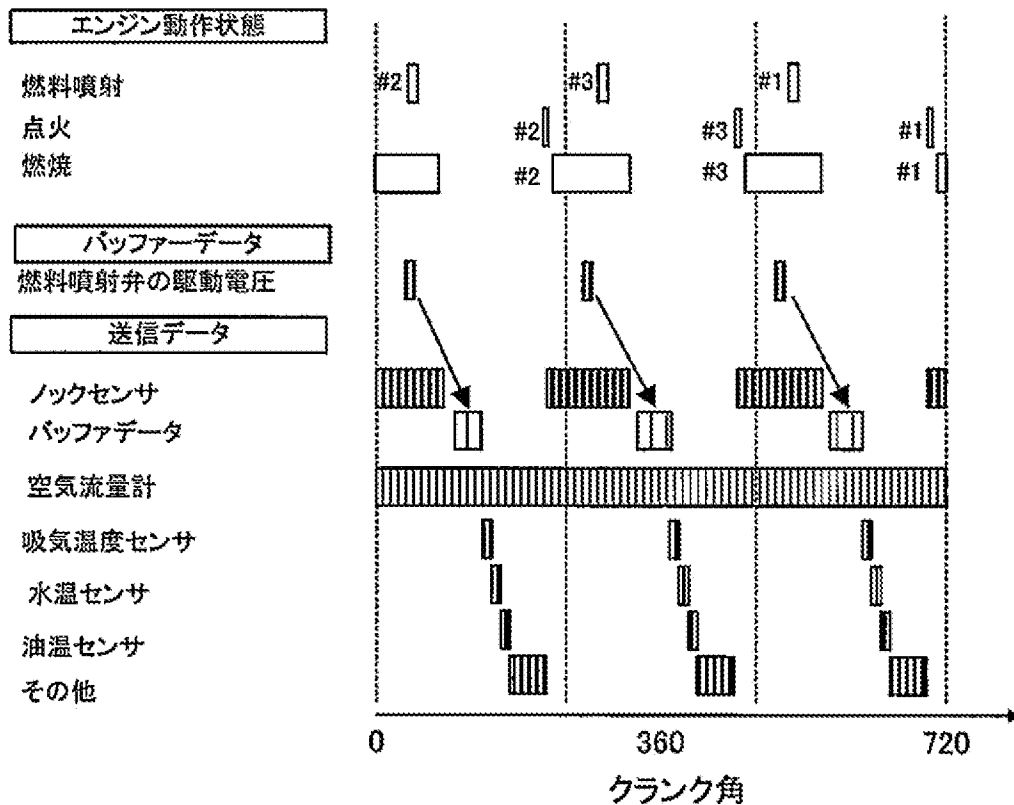
マスタ受信フレーム(MISO)

R.ADR2 8bit	R.DATA 24bit
----------------	-----------------

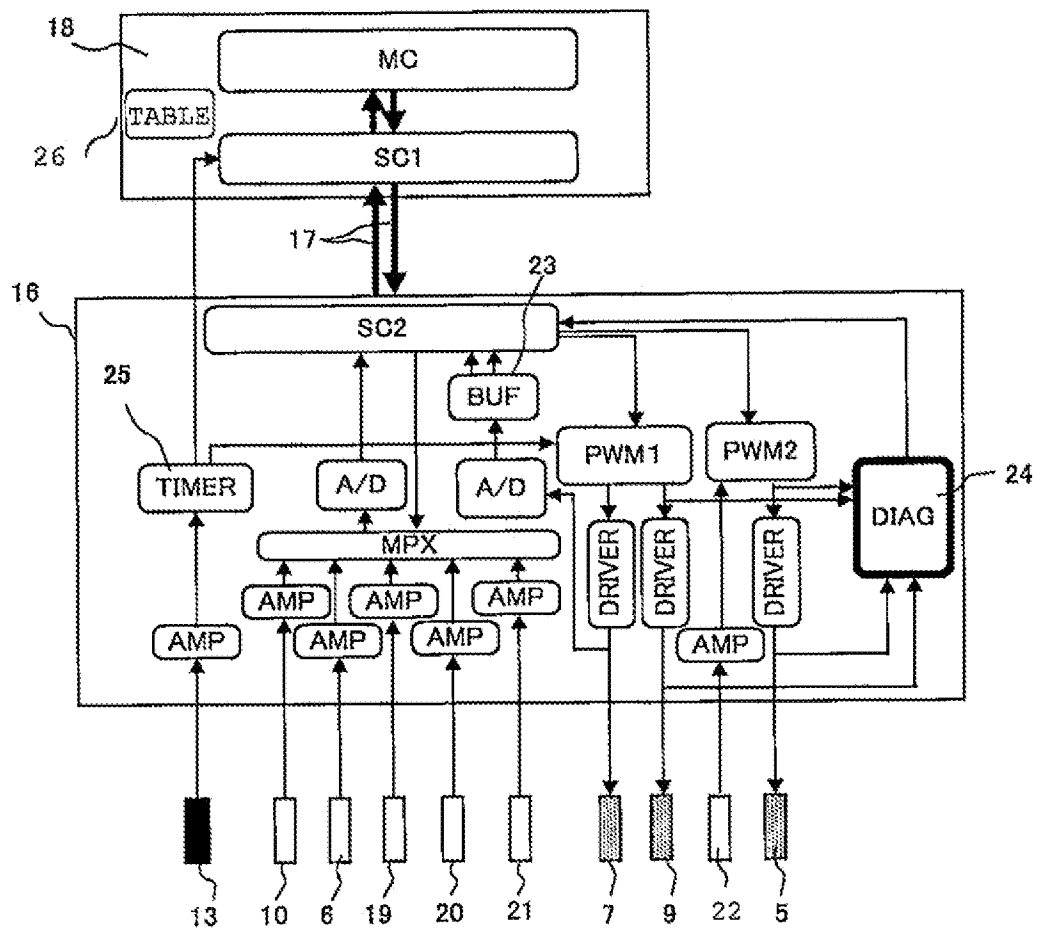
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

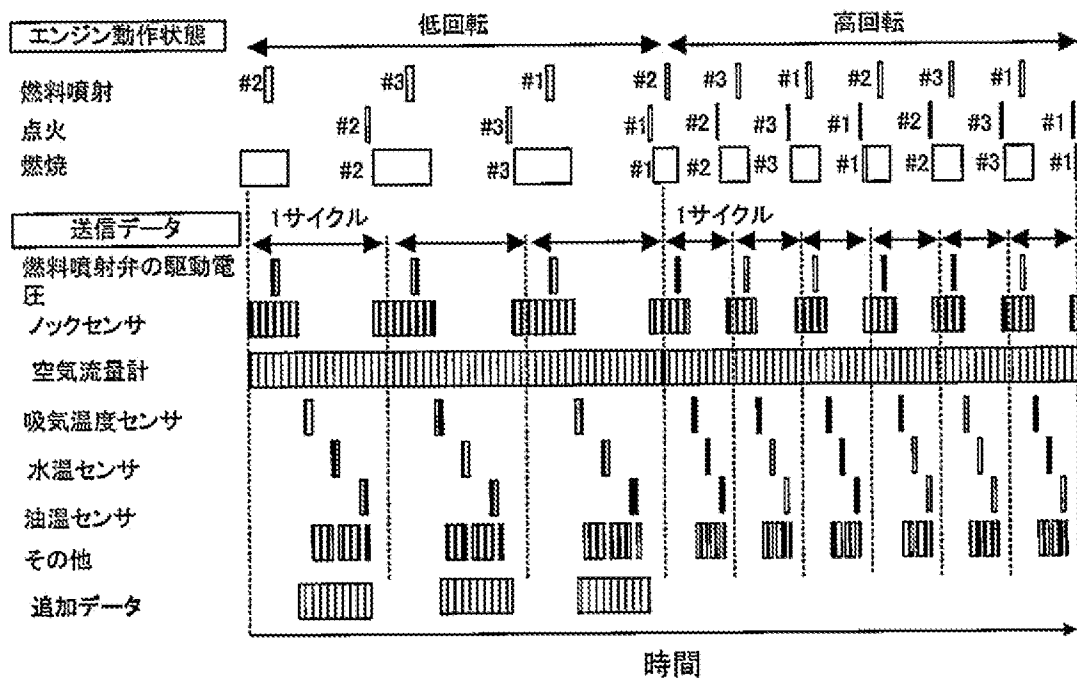
マスタ送信フレーム(MOSI)

R.ADR1 8bit	T.ADR 8bit	T.DATA 16bit
----------------	---------------	-----------------

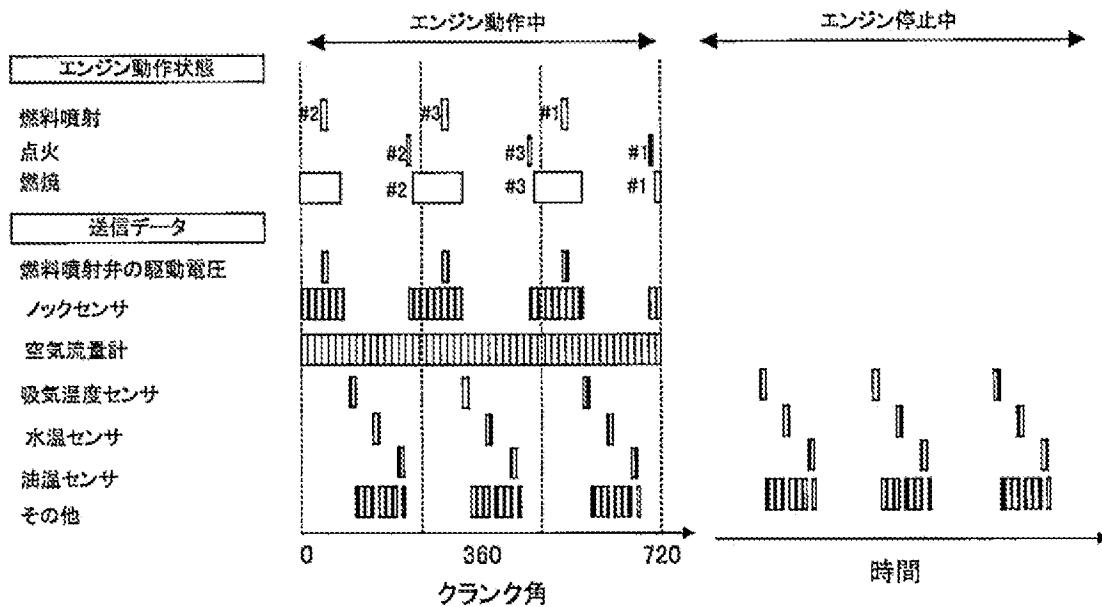
マスタ受信フレーム(MISO)

R.ADR2 8bit	R.DATA 16bit	DIAG 8bit
----------------	-----------------	--------------

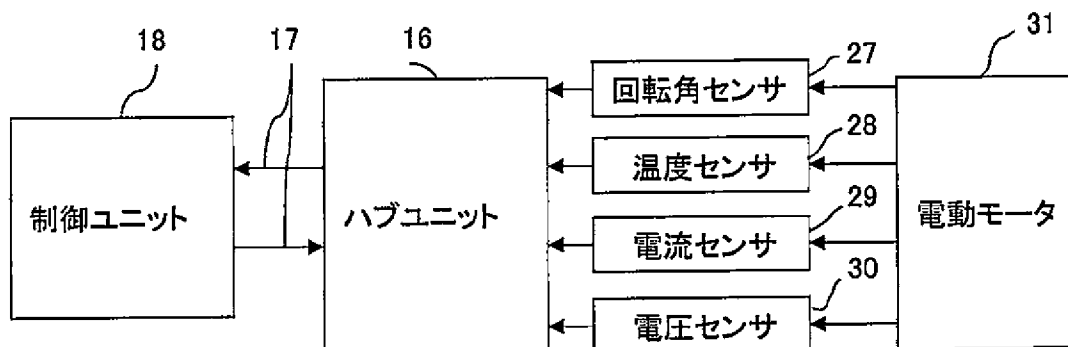
[図11]



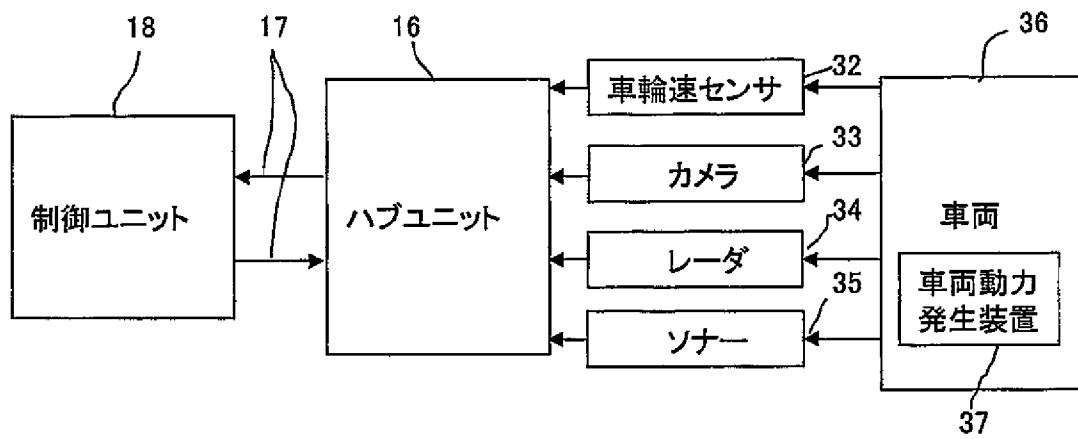
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/003647

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 15/20(2006.01)i; F02D 45/00(2006.01)i
FI: F02D45/00 380; F02D45/00 358; B60L15/20 J

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)

B60L15/20; B60R16/023; F02D45/00; H04L12/00

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 2014-95292 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 22 May 2014 (2014-05-22) paragraphs [0022]-[0028], [0057], fig. 1, 2	1-5, 9 6-8, 10, 11
Y A	JP 2010-268066 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 25 November 2010 (2010-11-25) paragraphs [0015]-[0043], fig. 1-11	1-5, 9 6-8, 10, 11
Y A	WO 2019/155700 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 15 August 2019 (2019-08-15) paragraph [0047], fig. 1-3	3-5, 9 1, 2, 6-8, 10, 11
Y A	JP 2017-84247 A (FANUC CORPORATION) 18 May 2017 (2017-05-18) paragraph [0033]	4, 5, 9 1-3, 6-8, 10, 11



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
26 April 2021 (26.04.2021)

Date of mailing of the international search report
11 May 2021 (11.05.2021)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/003647

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-25405 A (DENSO CORP.) 06 February 2014	9
A	(2014-02-06) paragraphs [0003], [0104], [0105]	1-8, 10, 11
A	JP 2001-251327 A (HITACHI, LTD.) 14 September 2001 (2001-09-14) paragraphs [0057]-[0062], fig. 17-19	1-11
A	JP 2014-78816 A (RENESAS ELECTRONICS CORP.) 01 May 2014 (2014-05-01) entire text, all drawings	1-11
A	JP 5-298213 A (NIPPONDENSO CO., LTD.) 12 November 1993 (1993-11-12) paragraph [0092]	1-11
A	JP 2000-310153 A (DENSO CORP.) 07 November 2000 (2000-11-07) entire text, all drawings	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/003647

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-95292 A	22 May 2014	(Family: none)	
JP 2010-268066 A	25 Nov. 2010	(Family: none)	
WO 2019/155700 A1	15 Aug. 2019	TW 201942696 A paragraph [0047], fig. 1-3 CN 111684711 A KR 20200103093 A JP 6657486 B2 TW 1702483 B	
JP 2017-84247 A	18 May 2017	(Family: none)	
JP 2014-25405 A	06 Feb. 2014	(Family: none)	
JP 2001-251327 A	14 Sep. 2001	(Family: none)	
JP 2014-78816 A	01 May 2014	(Family: none)	
JP 5-298213 A	12 Nov. 1993	(Family: none)	
JP 2000-310153 A	07 Nov. 2000	US 6374161 B1 entire text, all drawings EP 1049062 A2 EP 1486927 A1 ES 2254066 T ES 2270248 T	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60L 15/20(2006.01)i; F02D 45/00(2006.01)i FI: F02D45/00 380; F02D45/00 358; B60L15/20 J		
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）） B60L15/20; B60R16/023; F02D45/00; H04L12/00		
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 1971-2021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		
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 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 2014-95292 A（トヨタ自動車株式会社）22.05.2014（2014-05-22） 段落[0022]-[0028], [0057], 図1, 2	1-5, 9 6-8, 10, 11
Y A	JP 2010-268066 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）25.11.2010（2010-11-25） 段落[0015]-[0043], 図1-11	1-5, 9 6-8, 10, 11
Y A	WO 2019/155700 A1（三菱電機株式会社）15.08.2019（2019-08-15） 段落[0047], 図1-3	3-5, 9 1, 2, 6-8, 10, 11
Y A	JP 2017-84247 A（ファナック株式会社）18.05.2017（2017-05-18） 段落[0033]	4, 5, 9 1-3, 6-8, 10, 11
☒ 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、一般的な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 “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 26.04.2021		国際調査報告の発送日 11.05.2021
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） 小関 峰夫 3G 8511 電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	JP 2014-25405 A (株式会社デンソー) 06.02.2014 (2014 - 02 - 06) 段落[0003], [0104], [0105]	9
A		1-8, 10, 11
A	JP 2001-251327 A (株式会社日立製作所) 14.09.2001 (2001 - 09 - 14) 段落[0057]-[0062], 図17-19	1-11
A	JP 2014-78816 A (ルネサスエレクトロニクス株式会社) 01.05.2014 (2014 - 05 - 01) 全文, 全図	1-11
A	JP 5-298213 A (日本電装株式会社) 12.11.1993 (1993 - 11 - 12) 段落[0092]	1-11
A	JP 2000-310153 A (株式会社デンソー) 07.11.2000 (2000 - 11 - 07) 全文, 全図	1-11

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/JP2021/003647

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-95292	A	22.05.2014	(ファミリーなし)	
JP	2010-268066	A	25.11.2010	(ファミリーなし)	
WO	2019/155700	A1	15.08.2019	TW	201942696 A
				[0047], 図1-3	
				CN	111684711 A
				KR	20200103093 A
				JP	6657486 B2
				TW	1702483 B
JP	2017-84247	A	18.05.2017	(ファミリーなし)	
JP	2014-25405	A	06.02.2014	(ファミリーなし)	
JP	2001-251327	A	14.09.2001	(ファミリーなし)	
JP	2014-78816	A	01.05.2014	(ファミリーなし)	
JP	5-298213	A	12.11.1993	(ファミリーなし)	
JP	2000-310153	A	07.11.2000	US	6374161 B1
				全文, 全図	
				EP	1049062 A2
				EP	1486927 A1
				ES	2254066 T
				ES	2270248 T