

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7147532号
(P7147532)

(45)発行日 令和4年10月5日(2022.10.5)

(24)登録日 令和4年9月27日(2022.9.27)

(51)国際特許分類

B 6 0 R 16/02 (2006.01)

F I

B 6 0 R 16/02 6 5 0 J

請求項の数 8 (全15頁)

(21)出願番号 特願2018-233771(P2018-233771)
 (22)出願日 平成30年12月13日(2018.12.13)
 (65)公開番号 特開2020-93707(P2020-93707A)
 (43)公開日 令和2年6月18日(2020.6.18)
 審査請求日 令和3年5月20日(2021.5.20)

(73)特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74)代理人 110000578名古屋国際弁理士法人
 (72)発明者 佐々木 恵司
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
 会社デンソー内
 審査官 村山 禎恒

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車載の電子制御装置（10）であって、
 車両制御を実行するマイクロコンピュータ（20、S410～S418）と、
 前記電子制御装置に処理要求を送信する前記電子制御装置の外部の外部装置と前記マイクロコンピュータとを通信可能に接続するように構成されている通信部（32）と、
 前記マイクロコンピュータの外部に設置され、前記マイクロコンピュータの異常を検出すると、前記通信部を制御して、前記マイクロコンピュータから前記外部装置に前記処理要求に対する応答が送信されないように構成された外部異常検出部（34、S400～S408、S420～S430、S440～S446、S450～S464、S470～S482）と、

を備え、

前記マイクロコンピュータは、診断処理を実行して診断情報を記録するように構成されており、

前記外部異常検出部は、前記マイクロコンピュータが異常の場合、前記処理要求として前記外部装置から前記診断情報の読み出し要求を前記通信部が受信すると、前記通信部を制御して、前記マイクロコンピュータから前記外部装置に前記処理要求に対する応答が送信されないように構成されている、

電子制御装置。

【請求項2】

請求項 1 に記載の電子制御装置であって、

前記外部異常検出部（S 4 0 8、S 4 7 8）は、前記マイクロコンピュータが異常の場合、前記外部装置から前記処理要求を前記通信部が受信すると、前記通信部を制御して、前記外部装置からの前記処理要求を前記マイクロコンピュータに送信しないように構成されている、

電子制御装置。

【請求項 3】

車載の電子制御装置（1 0）であって、

車両制御を実行するマイクロコンピュータ（2 0、S 4 1 0～S 4 1 8）と、

前記電子制御装置に処理要求を送信する前記電子制御装置の外部の外部装置と前記マイクロコンピュータとを通信可能に接続するように構成されている通信部（3 2）と、

前記マイクロコンピュータの外部に設置され、前記マイクロコンピュータの異常を検出すると、前記通信部を制御して、前記マイクロコンピュータから前記外部装置に前記処理要求に対する応答が送信されないように構成された外部異常検出部（3 4、S 4 0 0～S 4 0 8、S 4 2 0～S 4 3 0、S 4 4 0～S 4 4 6、S 4 5 0～S 4 6 4、S 4 7 0～S 4 8 2）と、

を備え、

前記外部異常検出部（S 4 0 8、S 4 7 8）は、前記マイクロコンピュータが異常の場合、前記外部装置から前記処理要求を前記通信部が受信すると、前記通信部を制御して、前記外部装置からの前記処理要求を前記マイクロコンピュータに送信しないように構成されている、

電子制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の電子制御装置であって、

前記外部異常検出部（S 4 6 4）は、前記マイクロコンピュータが異常の場合、前記外部装置から前記処理要求を前記通信部が受信すると、前記通信部から前記電子制御装置が異常であることを前記外部装置に送信するように構成されている、

電子制御装置。

【請求項 5】

車載の電子制御装置（1 0）であって、

車両制御を実行するマイクロコンピュータ（2 0、S 4 1 0～S 4 1 8）と、

前記電子制御装置に処理要求を送信する前記電子制御装置の外部の外部装置と前記マイクロコンピュータとを通信可能に接続するように構成されている通信部（3 2）と、

前記マイクロコンピュータの外部に設置され、前記マイクロコンピュータの異常を検出すると、前記通信部を制御して、前記マイクロコンピュータから前記外部装置に前記処理要求に対する応答が送信されないように構成された外部異常検出部（3 4、S 4 0 0～S 4 0 8、S 4 2 0～S 4 3 0、S 4 4 0～S 4 4 6、S 4 5 0～S 4 6 4、S 4 7 0～S 4 8 2）と、

を備え、

前記外部異常検出部（S 4 6 4）は、前記マイクロコンピュータが異常の場合、前記外部装置から前記処理要求を前記通信部が受信すると、前記通信部から前記電子制御装置が異常であることを前記外部装置に送信するように構成されている、

電子制御装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の電子制御装置であって、

前記通信部は、前記電子制御装置と他の車載の電子制御装置（4 0）とを通信可能に接続するように構成されており、

前記外部異常検出部（S 4 8 0）は、前記マイクロコンピュータが異常の場合、前記電子制御装置が異常であることを示す診断情報を記録するように前記通信部から前記他の電子制御装置に通知するように構成されている、

電子制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の電子制御装置であって、

前記通信部は、前記電子制御装置と他の車載の電子制御装置（42）とを通信可能に接続するように構成されており、

前記外部異常検出部（S482）は、前記マイクロコンピュータが異常の場合、前記他の電子制御装置にランプを点灯するように前記通信部から通知するように構成されている、電子制御装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の電子制御装置であって、

前記外部異常検出部と前記通信部とは 1 つの IC（30）で構成されている、電子制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、外部装置が車載の電子制御装置から処理要求に対する応答を取得する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

車載の各種のセンサ、アクチュエータなどに何らかの異常が発生したことを車載の電子制御装置が OBD により検出し、異常に対応する診断コードを診断情報として記録することが知られている。OBD は On-board Diagnostics の略である。以下、診断コードを DTC ともいう。DTC は Diagnostic Trouble Code の略である。そして、電子制御装置に記録された DTC に基づいて、車両に対して適切な処理が実行される。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、スキャンツール等の外部装置で車載の電子制御装置から読み出した DTC に基づいて、車両の整備業務を支援する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2005-081849 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、診断情報を記録する電子制御装置に異常が発生すると、適切な診断情報を記録する性能要件を電子制御装置が満たさなくなる。

この場合、本願発明者の詳細な検討の結果、例えば、外部装置が電子制御装置に対して診断情報の読み出し等の処理要求を送信し、処理要求の応答を電子制御装置から受信して取得すると、性能要件を満たす正常な電子制御装置からの応答か、性能要件を満たさない異常な電子制御装置からの応答かを、外部装置は判定できないという課題が見出された。

【0006】

その結果、外部装置が電子制御装置から受信する応答に基づいて、不適切な処理が実行されるおそれがあるという課題が見出された。

本開示の 1 つの局面は、外部装置からの処理要求に対して異常な電子制御装置から外部装置が取得する応答に基づいて、不適切な処理が実行されることを抑制する技術を提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の 1 つの態様による車載の電子制御装置（10）は、マイクロコンピュータ（20、S410～S418）と、通信部（32）と、外部異常検出部（34、S400～S

10

20

30

40

50

408、S420～S430、S440～S446、S450～S464、S470～S482)と、を備える。

【0008】

マイクロコンピュータは、車両制御を実行する。通信部は、電子制御装置に処理要求を送信する電子制御装置の外部の外部装置とマイクロコンピュータとを通信可能に接続する。外部異常検出部は、マイクロコンピュータの外部に設置され、マイクロコンピュータの異常を検出すると、通信部を制御して、マイクロコンピュータから外部装置に処理要求に対する応答が送信されないようにする。

【0009】

この構成によれば、診断処理を実行して診断情報を記録するマイクロコンピュータが異常な場合、マイクロコンピュータから外部装置に処理要求に対する応答が送信されない。これにより、外部装置からの処理要求に対して異常な電子制御装置から外部装置が受信して取得する応答に基づいて、不適切な処理が実行されることを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1実施形態の車両制御システムを示すブロック図。

【図2】通信制御処理を示すフローチャート。

【図3】マイクロコンピュータの内部での異常検出処理を示すフローチャート。

【図4】マイクロコンピュータの外部での異常検出処理を示すフローチャート。

【図5】第2実施形態の通信制御処理を示すフローチャート。

【図6】第3実施形態の通信制御処理を示すフローチャート。

【図7】第4実施形態の通信制御処理を示すフローチャート。

【図8】他の電子制御装置でのDTC記憶処理を示すフローチャート。

【図9】他の電子制御装置でのランプ点灯処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照しながら本開示の実施形態を説明する。

〔1. 第1実施形態〕

〔1-1. 構成〕

図1に示す車両制御システム2は、エンジンECU10とブレーキECU40とメータECU42とを備えている。車両制御システム2は、図1に図示したECU以外にも種々のECUを備えている。ECUは電子制御装置の略である。エンジンECU10とブレーキECU40とメータECU42とスキャンツール60とは、互いにCANで通信可能に接続される。CANは、Controller Area Networkの略である。スキャンツール60は、整備工場等でコネクタ50を介して各ECUに接続される。

【0012】

エンジンECU10は、車両が走行する駆動源であるエンジンの出力トルクを制御する。ブレーキECU40は、車両に制動力を働かせる制動装置を制御する。メータECU42は、フロントパネルに設置された各種メータ、ランプ等の表示を制御する。

【0013】

スキャンツール60は、エンジンECU10、ブレーキECU40、メータECU42に対し、各ECUがOBDで診断処理を実行した結果を表すDTCの読み出し等の処理要求を送信し、処理要求に対する応答を該当するECUから受信して取得する。

【0014】

エンジンECU10、ブレーキECU40、メータECU42のそれぞれの構成は実質的に同一であるから、エンジンECU10を例にして構成を説明する。

エンジンECU10は、マイクロコンピュータ20とASIC30とを備えている。以下、マイクロコンピュータをマイコンとも言う。ASICは、Application Specific Integrated Circuitの略である。エンジンECU10は1つのマイコン20を備えてもよいし、複数のマイコン20を備えてもよい。

10

20

30

40

50

【0015】

マイコン20は、CPU22とRAM24とROM26と内部異常検出部28とを備えている。マイコン20は、車載の各種のセンサ、アクチュエータなどに何らかの異常が発生しているか否かを診断する診断処理を実行し、何らかの異常が発生すると、フラッシュメモリ等の図示しない書き換え可能な不揮発性のメモリに異常に対応するDTCを記録する。

【0016】

内部異常検出部28は、例えば、CPU22が実行する車両制御処理と同じ処理を実行し、CPU22の実行結果と内部異常検出部28の実行結果とが不一致の場合、マイコン20の異常と判定する。

【0017】

ASIC30は、CANDライバ32と外部異常検出部34とを備えている。つまり、CANDライバ32と外部異常検出部34とは1つのICで構成されている。CANDライバ32は、マイコン20と、エンジンECU10の外部の装置として、ブレーキECU40とメータECU42とスキャンツール60とを通信可能に接続する。

【0018】

外部異常検出部34は、マイコン20の内部異常検出部28の異常検出結果と内部異常検出部28との通信状態とに基づいてマイコン20に異常が発生していることを検出すると、CANDライバ32を制御して、マイコン20からスキャンツール60に処理要求に対する応答が送信されないようにする。

【0019】

[1-2. 処理]

(1) 通信制御処理

外部異常検出部34が実行する通信制御処理について、図2のフローチャートに基づいて説明する。図2のフローチャートは、所定時間間隔で常時実行される。

【0020】

S400において外部異常検出部34は、CANDライバ32から通信状態を取得し、スキャンツール60から特定DTCの読み出し要求を受信したか否かを判定する。尚、特定DTCは、例えばDTCのうち、車検で車両の保安基準を満たさない不具合が発生したことを表すDTCとして提案されている。

【0021】

外部異常検出部34は、スキャンツール60から特定DTCの読み出し要求を受信したことを、CANフレームのCANIDがスキャンツール60を表しており、CANフレームのデータフィールドで特定DTCの読み出し要求であることが示されていることにより判定する。

【0022】

S400の判定がNoである、つまりスキャンツール60から特定DTCの読み出し要求を受信していない場合、本処理は終了する。

S400の判定がYesである、つまりCANDライバ32がスキャンツール60から特定DTCの読み出し要求を受信した場合、S402において外部異常検出部34は、マイコン20との通信が異常であるか否か、つまり内部異常検出部28との通信が異常であるか否かを判定する。S402の判定がYesである、つまりマイコン20との通信が異常である場合、処理はS408に移行する。

【0023】

S402の判定がNoである、つまりマイコン20との通信が正常である場合、S404において外部異常検出部34は、マイコン20から異常が通知されたか否か、つまり内部異常検出部28からマイコン20の異常が通知されたか否かを判定する。S404の判定がYesである、つまりマイコン20から異常が通知された場合、処理はS408に移行する。

【0024】

S 4 0 4 の判定が N o である、つまりマイコン 2 0 と外部異常検出部 3 4 との通信は正常であり、マイコン 2 0 から異常が通知されていない場合、S 4 0 6 において外部異常検出部 3 4 は、マイコン 2 0 は正常であると判断し、スキャンツール 6 0 からの特定 D T C の読み出し要求を C A N ドライバ 3 2 からマイコン 2 0 に送信させる。

【 0 0 2 5 】

スキャンツール 6 0 からの特定 D T C の読み出し要求を受信すると、マイコン 2 0 は、記録している特定 D T C を C A N ドライバ 3 2 からスキャンツール 6 0 に送信するので、スキャンツール 6 0 は、エンジン E C U 1 0 から特定 D T C を取得できる。

【 0 0 2 6 】

S 4 0 8 において外部異常検出部 3 4 は、マイコン 2 0 の内部異常検出部 2 8 と外部異常検出部 3 4 との通信が異常であるか、内部異常検出部 2 8 からマイコン 2 0 の異常を通知される、つまりマイコン 2 0 が異常の場合、マイコン 2 0 から適切な特定 D T C をスキャンツール 6 0 に送信できないと判断する。この場合、外部異常検出部 3 4 は、C A N ドライバ 3 2 を制御して、スキャンツール 6 0 からの特定 D T C の読み出し要求をマイコン 2 0 に送信しない。

【 0 0 2 7 】

この場合、マイコン 2 0 は、スキャンツール 6 0 からの特定 D T C の読み出し要求に回答しない。

(2) 内部異常検出処理

外部異常検出部 3 4 が図 2 の S 4 0 4 においてマイコン 2 0 が異常であるか否かを判定する根拠となる内部異常検出部 2 8 による異常検出処理について、図 3 のフローチャートに基づいて説明する。図 3 のフローチャートは、所定時間間隔で常時実行される。

【 0 0 2 8 】

S 4 1 0 において内部異常検出部 2 8 は、例えば C P U 2 2 による車両制御処理の実行結果と内部異常検出部 2 8 による車両制御処理の実行結果とを比較し、C P U 2 2 が正常に作動しているか否かを判定する。

【 0 0 2 9 】

S 4 1 0 の判定が N o である、つまり C P U 2 2 が正常に作動していない場合、処理は S 4 1 8 に移行する。

S 4 1 0 の判定が Y e s である、つまり C P U 2 2 が正常に作動している場合、内部異常検出部 2 8 は、S 4 1 2 と 4 1 4 とにおいてそれぞれ R O M 2 6 と R A M 2 4 とに対するメモリ診断を実行し、R A M 2 4 および R O M 2 6 の両方に対するメモリ診断が正常であるか否かを判定する。メモリ診断には種々の公知技術が存在するので、詳細については省略する

S 4 1 2 または S 4 1 4 の判定が N o である、つまり R A M 2 4 または R O M 2 6 のいずれかのメモリ診断の結果が異常の場合、処理は S 4 1 8 に移行する。

【 0 0 3 0 】

S 4 1 2 および S 4 1 4 の両方の判定が Y e s である、つまり R A M 2 4 と R O M 2 6 との両方に対するメモリ診断の結果が正常の場合、S 4 1 6 において内部異常検出部 2 8 は、マイコン 2 0 が正常であることを外部異常検出部 3 4 に送信する。

【 0 0 3 1 】

S 4 1 0 または S 4 1 2 または S 4 1 4 のいずれかの判定が N o である、つまりマイコン 2 0 に何らかの異常が発生している場合、S 4 1 8 において内部異常検出部 2 8 は、マイコン 2 0 が異常であることを外部異常検出部 3 4 に送信する。

【 0 0 3 2 】

(3) 外部異常検出処理

外部異常検出部 3 4 が、図 2 の S 4 0 2 と S 4 0 4 とにおいて判定する根拠となる異常検出処理について、図 4 のフローチャートに基づいて説明する。図 4 のフローチャートは、所定時間間隔で常時実行される。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

S 4 2 0において外部異常検出部3 4は、マイコン2 0の内部異常検出部2 8からマイコン2 0に対する異常検出結果を受信したか否かを判定する。S 4 2 0の判定がY e sである、つまり内部異常検出部2 8からマイコン2 0に対する異常検出結果を受信した場合、処理はS 4 2 4に移行する。

【0 0 3 4】

S 4 2 0の判定がN oである、つまり内部異常検出部2 8からマイコン2 0に対する異常検出結果を受信していない場合、S 4 2 2において外部異常検出部3 4は、内部異常検出部2 8から異常検出結果を受信していない状態が所定時間経過したか否かを判定する。

【0 0 3 5】

S 4 2 2の判定がN oである、つまり内部異常検出部2 8から異常検出結果を受信していない状態が所定時間経過していない場合、処理はS 4 2 0に移行する。S 4 2 2の判定がY e sである、つまり内部異常検出部2 8から異常検出結果を受信していない状態が所定時間経過した場合、処理はS 4 3 0に移行する。

【0 0 3 6】

S 4 2 4において外部異常検出部3 4は、内部異常検出部2 8からマイコン2 0が正常であることを表す異常検出結果を受信したか否かを判定する。S 4 2 4の判定がY e sである、つまり内部異常検出部2 8からマイコン2 0が正常であることを表す異常検出結果を受信した場合、処理はS 4 2 8に移行する。

【0 0 3 7】

S 4 2 4の判定がN oである、つまり内部異常検出部2 8からマイコン2 0が異常であることを表す異常検出結果を受信した場合、4 2 6において外部異常検出部3 4は、初回に内部異常検出部2 8からマイコン2 0が異常であることを表す異常検出結果を受信してから受信する異常検出結果が異常である状態が所定時間継続しているか否かを判定する。

【0 0 3 8】

S 4 2 6の判定がN oである、つまり受信する異常検出結果が異常である状態が所定時間継続していない場合、処理はS 4 2 0に移行する。

S 4 2 6の判定がY e sである、つまりの受信する異常検出結果が異常である状態が所定時間継続している場合、処理はS 4 3 0に移行する。

【0 0 3 9】

S 4 2 8において外部異常検出部3 4は、マイコン2 0は正常であると判断する。S 4 2 8の判断に基づいて、外部異常検出部3 4は、図2のS 4 0 2とS 4 0 4とにおいて、N oと判定する。

【0 0 4 0】

S 4 3 0において外部異常検出部3 4は、マイコン2 0は異常であると判断する。S 4 3 0の判断に基づいて、外部異常検出部3 4は、図2のS 4 0 2またはS 4 0 4において、Y e sと判定する。

【0 0 4 1】

[1-3. 効果]

上記第1実施形態では、外部異常検出部3 4は、マイコン2 0の内部異常検出部2 8との通信異常またはマイコン2 0から異常が通知されると、スキャンツール6 0からエンジンE C U 1 0に対して処理要求として特定D T Cの読み出し要求があっても、特定D T Cの読み出し要求をマイコン2 0に送信しない。

【0 0 4 2】

これにより、外部異常検出部3 4は、マイコン2 0からスキャンツール6 0に特定D T Cの読み出し要求に対する応答が送信されないようにしている。その結果、第1実施形態では、以下の効果を得ることができる。

【0 0 4 3】

(1 a) 異常なエンジンE C U 1 0から不適切な特定D T Cをスキャンツール6 0が取得しないので、スキャンツール6 0が取得した不適切な特定D T Cに基づいて、不適切な処理が実行されることを抑制できる。

10

20

30

40

50

【0044】

上記第1実施形態において、スキャンツール60が外部装置に対応し、エンジンECU10が電子制御装置に対応し、CANドライバ32が通信部に対応する。

【0045】

また、S400～S408、S420～S430が外部異常検出部の処理に対応し、S410～S418がマイコン20の処理に対応する。

〔2. 第2実施形態〕

〔2-1. 第1実施形態との相違点〕

第2実施形態の第1実施形態との相違点について以下に説明する。なお、第1実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する説明を参照する。

10

【0046】

外部異常検出部34が実行する通信制御処理について、図5のフローチャートに基づいて説明する。図5のフローチャートは、所定時間間隔で常時実行される。図5のフローチャートでは、スキャンツール60からエンジンECU10に送信される処理要求は、特定DTCの読み出し要求に限られていない点で第1実施形態と相違する。

【0047】

S440とS442の処理は、図2のS402とS404の処理と実質的に同一であるから説明を省略する。

S440とS442の両方の判定がNoである、つまり外部異常検出部34とマイコン20の内部異常検出部28との通信が正常であり、マイコン20から異常が通知されていない場合、S444において外部異常検出部34は、CANドライバ32を制御してスキャンツール60とマイコン20との通信を許可する、

20

【0048】

この場合、特定DTCの読み出し要求を含むすべての処理要求が、CANドライバ32を介してスキャンツール60からマイコン20に送信され、処理要求に対するマイコン20の応答がCANドライバ32からスキャンツール60に送信される。

【0049】

S440またはS442のいずれかの判定がYesである、つまり外部異常検出部34とマイコン20の内部異常検出部28との通信が異常であるか、あるいはマイコン20から異常が通知されている場合、S446において外部異常検出部34は、CANドライバ32を制御してスキャンツール60とマイコン20との通信を遮断する。

30

【0050】

この場合、特定DTCの読み出し要求を含むすべての処理要求は、CANドライバ32からマイコン20に送信されない。

〔2-2. 効果〕

第2実施形態では、第1実施形態の効果(1a)に加え、以下の効果を得ることができる。

【0051】

(2a) 特定DTCの読み出し要求に限らず、スキャンツール60の処理要求に対し、異常なエンジンECU10から不適切な応答がスキャンツール60に送信されない。したがって、スキャンツール60がエンジンECU10から受信して取得する不適切な応答に基づいて、誤った処理が実行されることを抑制できる。

40

【0052】

上記第2実施形態では、S440～S446が外部異常検出部34の処理に対応する。

〔3. 第3実施形態〕

〔3-1. 第1実施形態との相違点〕

第3実施形態の第1実施形態との相違点について以下に説明する。なお、第1実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する説明を参照する。

【0053】

外部異常検出部34が実行する通信制御処理について、図6のフローチャートに基づい

50

て説明する。図6のフローチャートは、所定時間間隔で常時実行される。図6のフローチャートでは、マイコン20が正常または異常のいずれであっても、スキャンツール60からマイコン20に特定DTCの読み出し要求が送信される。

【0054】

一方、マイコン20が正常の場合は、特定DTCの読み出し要求の応答として、マイコン20からスキャンツール60に特定DTCが送信される。マイコン20が異常の場合は、特定DTCの読み出し要求に対して、マイコン20からの応答をスキャンツール60に送信しない。

【0055】

S450とS458とS460の処理は、図2のS400～S404の処理と実質的に同一であるから説明を省略する。

10

S450の判定がYesであり、さらにS454の判定がYesであり、S458とS460の両方の判定がNoである、つまりスキャンツール60からの特定DTCの読み出し要求に対してCANDライバ32がマイコン20から応答を受信し、さらに外部異常検出部34とマイコン20の内部異常検出部28との通信が正常であり、マイコン20から異常が通知されていない場合、処理はS462に移行する。

【0056】

S450の判定がYesであり、S454の判定がNoである、つまりCANDライバ32がスキャンツール60から受信した特定DTCの読み出し要求をマイコン20に送信しても、CANDライバ32がマイコン20からの応答を受信していない場合、S456

20

【0057】

S456の判定がYesである、つまりCANDライバ32がマイコン20からの応答を受信していない時間が所定時間経過している場合、外部異常検出部34はマイコン20のCPU22の通信異常であると判断し、処理をS464に移行する。S456の判定がNoの場合、処理はS454に移行する。

【0058】

S450とS454の判定がYesであり、さらにS456またはS458のいずれかの判定がYesである、つまり特定DTCの読み出し要求に対してCANDライバ32がマイコン20から応答を受信しているが、外部異常検出部34とマイコン20の内部異常検出部28との通信が異常か、あるいはマイコン20から異常が通知されている場合、処理はS464に移行する。

30

【0059】

S462において外部異常検出部34は、特定DTCの読み出し要求に対する応答としてマイコン20からCANDライバ32に送信される特定DTCを、CANDライバ32からスキャンツール60に送信する。

【0060】

S464において外部異常検出部34は、特定DTCの読み出し要求に対する応答としてマイコン20からCANDライバ32に特定DTCが送信されても、CANDライバ32を制御してCANDライバ32からスキャンツール60に特定DTCを送信しない。

40

【0061】

[3-2. 効果]

第3実施形態では、外部異常検出部34は、マイコン20のCPU22または内部異常検出部28との通信が異常であるか、あるいはマイコン20から異常が通知されると、スキャンツール60からエンジンECU10に対する特定DTCの読み出し要求に対して、スキャンツール60にマイコン20の応答を送信しない。

【0062】

これにより、第3実施形態では、第1実施形態の効果(1a)と実質的に同じ効果を得ることができる。

50

上記第3実施形態において、S450～S464が外部異常検出部の処理に対応する。

【0063】

[4. 第4実施形態]

[4-1. 第1実施形態との相違点]

第4実施形態の第1実施形態との相違点について以下に説明する。なお、第1実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する説明を参照する。

【0064】

[4-2. 処理]

(1) 通信制御処理

外部異常検出部34が実行する通信制御処理について、図7のフローチャートに基づいて説明する。図7のフローチャートは、所定時間間隔で常時実行される。図7のフローチャートでは、マイコン20が異常の場合、スキャンツール60からの特定DTCの読み出し要求をマイコン20に送信しないことに加え、エンジンECU10が異常であることをブレーキECU40に送信し、ランプをメータECU42に点灯させる。

10

【0065】

図7のフローチャートにおいて、S470～S478の処理は、図2のS400～S408の処理と実質的に同一であるから説明を省略する。

S472またはS474のいずれかの判定がYesである、つまり外部異常検出部34とマイコン20の内部異常検出部28との通信が異常か、あるいはマイコン20から異常が通知されている場合、S478の処理を実行後、処理はS480に移行する。

20

【0066】

S480において外部異常検出部34は、CANドライバ32を制御して、エンジンECU10が異常であることを示す診断コードを記録する通知をブレーキECU40に送信する。

【0067】

S482において外部異常検出部34は、CANドライバ32を制御して、ランプを点灯するようにメータECU42に通知する。

(2) ブレーキECU40の処理

エンジンECU10が異常であることを示す診断コードを記録する通知をエンジンECU10から受信したときのブレーキECU40の処理を、図8のフローチャートに基づいて説明する。図8のフローチャートは、所定時間間隔で常時実行される。

30

【0068】

S490の判定がNoである、つまりエンジンECU10が異常であることを示すDTCを記録する通知をエンジンECU10から受信していない場合、本処理は終了する。

S490の判定がYesである、つまりエンジンECU10が異常であることを示すDTCを記録する通知をエンジンECU10から受信すると、S492においてブレーキECU40は、エンジンECU10が異常であることを示すDTCを、例えばフラッシュメモリ等の書き換え可能な不揮発性のメモリに記録する。

【0069】

(3) メータECU42の処理

エンジンECU10からランプを点灯する通知を受信したときのメータECU42の処理を、図9のフローチャートに基づいて説明する。図9のフローチャートは、所定時間間隔で常時実行される。

40

【0070】

S500の判定がNoである、つまりエンジンECU10からランプを点灯する通知を受信していない場合、本処理は終了する。

S500の判定がYesである、つまりエンジンECU10からランプを点灯する通知を受信すると、S502においてメータECU42は、ランプを点灯する。

[4-3. 効果]

第4実施形態では、第1実施形態の効果(1a)に加え、以下の効果を得ることができ

50

る。

【0071】

(4a) 作業員は、スキャンツール60からエンジンECU10への特定DTCの読み出し要求に対し、エンジンECU10から応答がなく、ランプが点灯していることを認識する。この場合、作業員がスキャンツール60を操作して他のECUにDTCの読み出し要求を送信することにより、ブレーキECU40からエンジンECU10が異常であることを示すDTCを読み出せる。

【0072】

これにより、作業員は、スキャンツール60からエンジンECU10への特定DTCの読み出し要求に対し、エンジンECU10から応答がなく、ランプが点灯している原因がエンジンECU10の異常であると判断できる。

10

【0073】

上記第4実施形態において、ブレーキECU40、メータECU42が他の電子制御装置に対応する。

また、S470～S482が外部異常検出部の処理に対応する。

〔5. 他の実施形態〕

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上述の実施形態に限定されることがなく、種々変形して実施することができる。

【0074】

(1) 上記実施形態では、外部異常検出部34は、スキャンツール60からの処理要求が特定DTCの読み出し要求であることを、CANフレームのデータフィールドにより判定した。これに対し、外部異常検出部34は、CANフレームのCANIDがスキャンツール60を表している場合、スキャンツール60からの特定DTCの読み出し要求であると判定してもよい。

20

【0075】

(2) 第3実施形態において、マイコン20が異常の場合、図6のS464において外部異常検出部34は、CANDライバ32を制御して、スキャンツール60にマイコン20の応答を送信しない代わりに、エンジンECU10が異常であることをスキャンツール60に送信してもよい。

【0076】

(3) スキャンツール60が特定DTCの読み出し要求を含む処理要求を送信するのはエンジンECU10に限るものではなく、図1に図示したブレーキECU40、メータECU42、またはその他のECUでもよい。

30

【0077】

(4) 本開示に記載のエンジンECU10およびその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された1つまたは複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサおよびメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載のエンジンECU10およびその手法は、1つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載のエンジンECU10およびその手法は、1つまたは複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサおよびメモリと1つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された1つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータが読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されてもよい。エンジンECU10に含まれる各部の機能を実現する手法には、必ずしもソフトウェアが含まれている必要はなく、その全部の機能が、1つあるいは複数のハードウェアを用いて実現されてもよい。

40

【0078】

(5) 上記実施形態における1つの構成要素が有する複数の機能を、複数の構成要素によって実現したり、1つの構成要素が有する1つの機能を、複数の構成要素によって実現

50

したりしてもよい。また、複数の構成要素が有する複数の機能を、1つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素によって実現される1つの機能を、1つの構成要素によって実現したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加または置換してもよい。

【0079】

(6) 上述したエンジンECU10の他、当該エンジンECU10を構成要素とするシステム、当該エンジンECU10としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した半導体メモリ等の非遷移的実態的記録媒体、電子制御方法など、種々の形態で本開示を実現することもできる。

【符号の説明】

【0080】

10：エンジンECU（電子制御装置）、20：マイクロコンピュータ、32：CANドライバ（通信部）、34：外部異常検出部、40：ブレーキECU（他の電子制御装置）、42：メータECU（他の電子制御装置）、60：スキャンツール（外部装置）

10

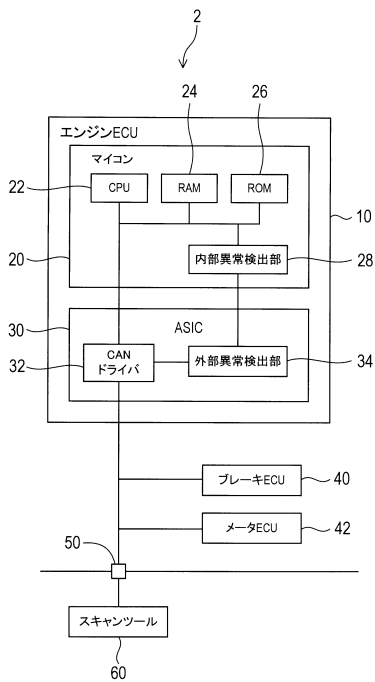
20

30

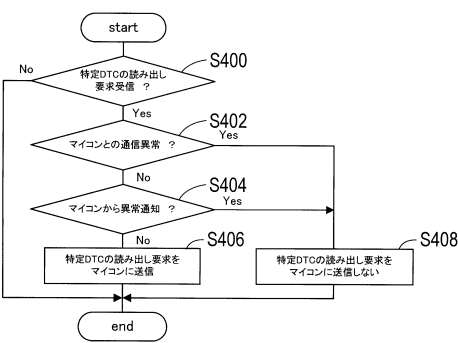
40

50

【図面】
【図 1】



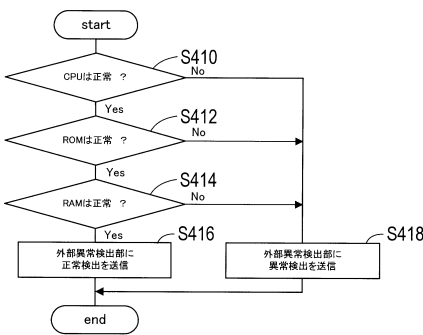
【図 2】



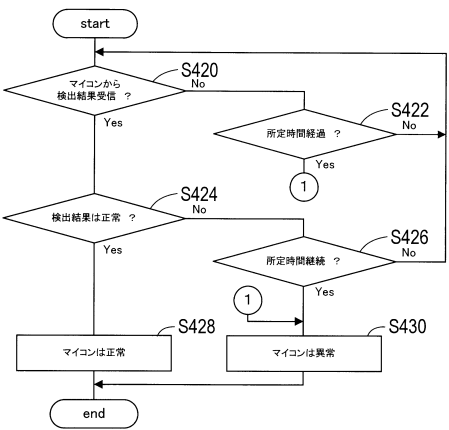
10

20

【図 3】



【図 4】

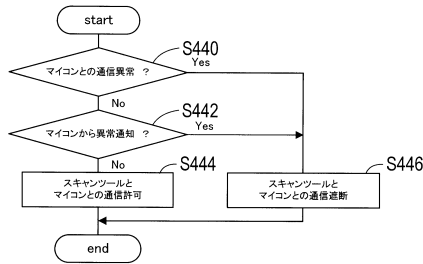


30

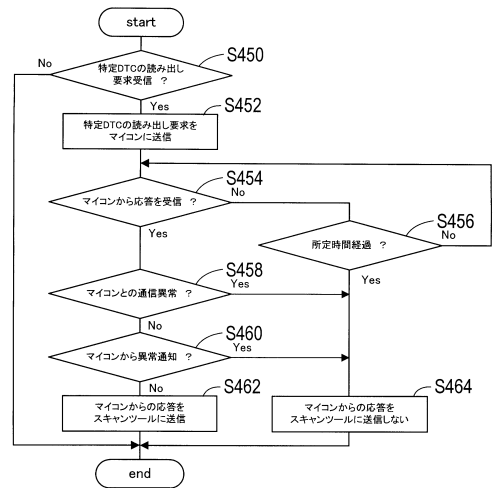
40

50

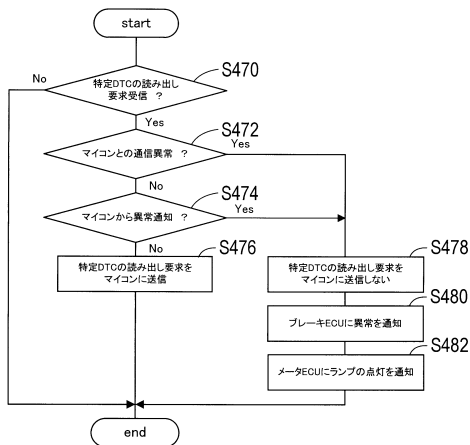
【図 5】



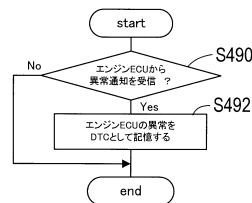
【図 6】



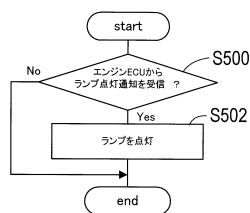
【図 7】



【図 8】



【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2016-091162 (JP, A)
 特開 2012-210918 (JP, A)
 特開 2009-227194 (JP, A)
 特開 2011-121553 (JP, A)
 特開 2017-114381 (JP, A)
 特開 2005-081849 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 B60R 16/02
 B60S 5/00