

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-157202  
(P2017-157202A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 11/00 (2006.01)	G06F 9/06 630A	5B084
G06F 9/445 (2006.01)	G06F 9/06 640A	5B376
G06F 13/00 (2006.01)	G06F 13/00 530B	
	G06F 13/00 520C	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2017-18667 (P2017-18667)  
 (22) 出願日 平成29年2月3日 (2017.2.3)  
 (31) 優先権主張番号 特願2016-35987 (P2016-35987)  
 (32) 優先日 平成28年2月26日 (2016.2.26)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 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 100106149  
 弁理士 矢作 和行  
 (74) 代理人 100121991  
 弁理士 野々部 泰平  
 (74) 代理人 100145595  
 弁理士 久保 貴則  
 (72) 発明者 上原 一浩  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 Fターム(参考) 5B084 AA03 AA12 AA23 AA29 AB16  
 BA09 BB17 CB01 CB23 DB01  
 DC02 DC06

最終頁に続く

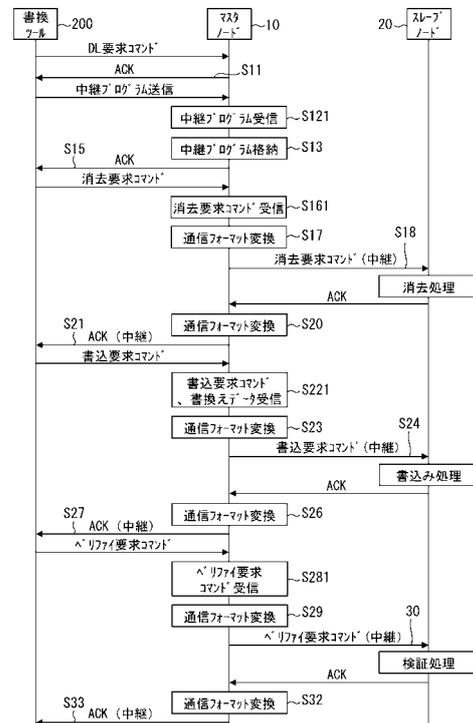
(54) 【発明の名称】 車載制御装置

(57) 【要約】

【課題】 書込対象データの誤書込みの発生を抑制できる車載制御装置を提供すること。

【解決手段】 マスタノードは、書換ツールから各要求コマンドや書換対象データと、スレーブノードのプログラムを書換える際にスレーブノードが上記データを受信可能となるように、スレーブノードとの通信フォーマットを変換するための中継プログラムを受信する。また、マスタノードは、受信した中継プログラムを一時的にRAM13に保存する(S13)。そして、マスタノード10は、スレーブノードのプログラムを書換える際に、スレーブノードが上記データを受信可能となるように、中継プログラムを用いて通信フォーマットを変換し、変換された後の通信フォーマットで、上記データをスレーブノードに送信する(S18、S24、S30)。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両の外部に設けられた外部装置（200）から送信された書込対象データを含む書換用データを、車載ネットワークにおけるスレーブノード（20）に送信して、スレーブノードのプログラムを書換える車載制御装置であって、

前記外部装置から前記書換用データと、前記スレーブノードのプログラムを書換える際に前記スレーブノードが前記書換用データを受信可能となるように、前記スレーブノードとの通信態様を変換するための中継プログラムを受信する受信部（S121、S161、S221、S281）と、

前記受信部で受信した前記中継プログラムを一時的に揮発性記憶部に保存する格納部（S13）と、

前記スレーブノードのプログラムを書換える際に、前記スレーブノードが前記書換用データを受信可能となるように、前記格納部に保存した前記中継プログラムを用いて前記通信態様を変換する変換部（S17、S23、S29）と、

前記スレーブノードのプログラムを書換える際に、前記変換部で変換された後の前記通信態様で、前記外部装置から受信した前記書換用データを前記スレーブノードに送信する送信部（S18、S18a、S24、S24a、S30、S30a）と、備えている車載制御装置。

**【請求項 2】**

前記中継プログラムは、前記通信態様を変換するための機能に加えて、前記スレーブノードとの通信を行うための機能を、さらに含んでおり、

前記送信部は、前記中継プログラムを用いて、前記書換用データを前記スレーブノードに送信する請求項 1 に記載の車載制御装置。

**【請求項 3】**

前記変換部は、前記通信態様として、前記書換用データの通信フォーマットを変換する請求項 1 又は 2 に記載の車載制御装置。

**【請求項 4】**

前記変換部は、前記通信態様として、前記書換用データを送信する際の通信プロトコルを変換する請求項 1 又は 2 に記載の車載制御装置。

**【請求項 5】**

前記スレーブノードとの通信を行うための通信ドライバを、さらに備えており、

前記変換部は、前記通信態様として、前記書換用データの通信フォーマットを変換し、

前記送信部は、前記通信ドライバを用いて、前記変換部で変換された後の前記通信フォーマットで前記書換用データを前記スレーブノードに送信する請求項 1 に記載の車載制御装置。

**【請求項 6】**

前記スレーブノードが、スレーブ側実行モードとして、前記プログラムを実行して制御を行う制御モードと、前記プログラムに基づいた制御を行うことなくリプロプログラムを実行して前記プログラムの書き換えを行うリプロモードとを有しており、

前記車載制御装置は、

マスタ側実行モードとして、マスタ用プログラムを実行して制御を行う制御モードと、前記マスタ用プログラムに基づいた制御を行うことなくマスタ用リプロプログラムを実行して前記マスタ用プログラムの書き換えを行うリプロモードとのいずれかに決定するモード決定部とを、備えており、

前記モード決定部は、前記受信部で前記中継プログラムのダウンロード要求を受信すると、前記マスタ側実行モードを前記リプロモードに決定する請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の車載制御装置。

**【請求項 7】**

前記格納部は、前記受信部で前記中継プログラムを受信すると、前記マスタ用リプロプログラムを用いて、前記受信部で受信した前記中継プログラムを一時的に揮発性記憶部に

10

20

30

40

50

保存する請求項 6 に記載の車載制御装置。

【請求項 8】

前記スレーブノードは、前記書換用データを受信すると、前記外部装置に対する応答データを返信するものであり、

前記中継プログラムは、前記スレーブノードのプログラムを書換える際に前記外部装置が前記応答データを受信可能となるように、前記外部装置との通信態様を変換する機能を、さらに含んでおり、

前記車載制御装置は、

前記スレーブノードのプログラムを書換える際に、前記応答データを受信して、前記外部装置が前記応答データを受信可能となるように、前記格納部に保存した前記中継プログラムを用いて前記通信態様を変換する応答変換部 ( S 2 0、S 2 6、S 3 2 ) を、さらに備えた請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の車載制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特許文献 1 に開示された電子制御装置がある。この電子制御装置は、外部装置に接続された第 1 マイコンと、後続の第 2 マイコンとを有している。第 1 マイコンは、後続の第 2 マイコンに対する書込対象データを、外部装置から受信すると、これを変換した後、自身内蔵の R A M に保存して、一旦、書込対象データ全てを R A M に記録する。その後、第 1 マイコンは、第 2 マイコンに対して書換コマンドを入力すると共に、第 2 マイコンからハンドシェイク信号を受信する度に、R A M に蓄積した書込対象データを、第 2 マイコンが一度に受信可能な N M バイト分ずつ、第 2 マイコンに送信する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 6 8 1 0 7 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記電子制御装置は、第 1 マイコンと外部装置との通信態様と、第 1 マイコンと第 2 マイコンとの通信態様とが異なることも考えられる。このような場合、第 1 マイコンに相当する車載制御装置としては、外部装置から受信した書込対象データなどを含む書換用データを第 2 マイコンに送信する際に、スレーブノードが書換用データを受信できるように、通信態様を変換する変換機能を予め備えた構成が考えられる。

【0005】

しかしながら、車載制御装置は、外部装置から受信した書換用データの送信先であるスレーブノードが常に同じものとは限らず、通信態様が異なるスレーブノードに変わることもありうる。この場合、スレーブノードは、車載制御装置から送信された書換用データを受信できないことがある。そのため、車載制御装置は、スレーブノードが変わるたびに、変換機能を更新する必要がある。また、車載制御装置は、スレーブノードの種類が増加や管理の煩雑化により、変換機能が適切に更新されず、書込対象データの誤書込みが発生する可能性がある。

40

【0006】

本開示は、上記問題点に鑑みなされたものであり、書込対象データの誤書込みの発生を抑制できる車載制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

50

上記目的を達成するために本開示は、

車両の外部に設けられた外部装置（200）から送信された書込対象データを含む書換用データを、車載ネットワークにおけるスレーブノード（20）に送信して、スレーブノードのプログラムを書換える車載制御装置であって、

外部装置から書換用データと、スレーブノードのプログラムを書換える際にスレーブノードが書換用データを受信可能となるように、スレーブノードとの通信態様を変換するための中継プログラムを受信する受信部（S121、S161、S221、S281）と、受信部で受信した中継プログラムを一時的に揮発性記憶部に保存する格納部（S13）と、

スレーブノードのプログラムを書換える際に、スレーブノードが書換用データを受信可能となるように、格納部に保存した中継プログラムを用いて通信態様を変換する変換部（S17、S23、S29）と、

スレーブノードのプログラムを書換える際に、変換部で変換された後の通信態様で、外部装置から受信した書換用データをスレーブノードに送信する送信部（S18、S18a、S24、S24a、S30、S30a）と、備えていることを特徴とする。

【0008】

このように、本開示は、外部装置から書換用データだけでなく、スレーブノードが書換用データを受信可能となるように通信態様に変換するための中継プログラムを受信し、受信した中継プログラムを一時的に揮発性記憶部に保存しておく。そして、本開示は、一時的に揮発性記憶部に保存している中継プログラムを用いて通信態様を変換して、変換された後の通信態様で、書換用データをスレーブノードに送信することで、スレーブノードのプログラムを書込対象データに書換える。このため、本開示は、スレーブノードの通信態様が変わったとしても、スレーブノードが書換用データを受信可能となるように通信態様を変換できる。よって、本開示は、書込対象データの誤書込みの発生を抑制できる。

【0009】

なお、特許請求の範囲、及びこの項に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、発明の技術的範囲を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1実施形態におけるマスターノードを含む車載制御システムの概略構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態におけるマスターノードの概略構成を示すブロック図である。

【図3】第1実施形態におけるマスターノードの処理動作の一部を示すフローチャートである。

【図4】第1実施形態におけるマスターノードの処理動作の他の一部を示すフローチャートである。

【図5】第1実施形態におけるマスターノードとスレーブノードと書換ツールとの処理動作を示すシーケンス図である。

【図6】第2実施形態におけるマスターノードの処理動作の一部を示すフローチャートである。

【図7】第2実施形態におけるマスターノードの処理動作の他の一部を示すフローチャートである。

【図8】第3実施形態におけるマスターノードを含む車載制御システムの概略構成を示すブロック図である。

【図9】第3実施形態におけるマスターノードの処理動作の一部を示すフローチャートである。

【図10】第3実施形態におけるマスターノードの処理動作の他の一部を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

以下において、図面を参照しながら、発明を実施するための複数の形態を説明する。各形態において、先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において、構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を参照し適用することができる。

## 【 0 0 1 2 】

(第1実施形態)

図1～図5を用いて、第1実施形態に関して説明する。なお、本実施形態では、車載制御装置としてマスタノード10を採用する。

10

## 【 0 0 1 3 】

まず、図1、図2を用いて、マスタノード10の構成、マスタノード10を含む車載制御システム、及び書換えシステムの構成に関して説明する。車載制御システムは、車両に搭載可能に構成されている。また、車載制御装置100は、車両に設けられた車載ネットワークの一部として設けられていると言える。

## 【 0 0 1 4 】

車載制御システムは、図1に示すように、例えば、マスタノード10に加えて、スレーブノード20を備えて構成されている。つまり、本実施形態では、車載制御システムに含まれている複数のノード10、20の一つであるマスタノード10が車載制御装置100に相当すると言える。なお、各ノード10、20は、実行モードとして、制御プログラムを実行して制御を行う制御モードと、制御プログラムに基づいた制御を行うことなくリプロプログラムを実行して制御プログラムの書換えを行うリプロモードとを有している。制御プログラムは、特許請求の範囲におけるプログラムに相当する。

20

## 【 0 0 1 5 】

なお、以下においては、制御プログラムの書換えを、単に書換えとも記載する。また、マスタノード10とスレーブノード20の実行モードを区別する場合、マスタノード10の実行モードは、マスタ側実行モードとも称する。同様の理由によって、マスタノード10の制御プログラムは、マスタ用プログラムとも称する。そして、マスタノード10のリプロプログラムは、マスタ用リプロプログラムとも称する。

## 【 0 0 1 6 】

車載制御システムは、第1通信バス31を介して、マスタノード10と、後程説明する車両外部の書換ツール200とが通信可能に構成されている。また、車載制御システムは、第2通信バス32を介して、マスタノード10とスレーブノード20とが通信可能に構成されている。つまり、書換えシステムは、車載制御システムに加えて、外部装置に相当する書換ツール200を備えている。

30

## 【 0 0 1 7 】

このように、車載制御システムは、マスタノード10とスレーブノード20とが直列的に接続された構成となっている。よって、スレーブノード20は、書換ツール200と直接通信することができない。つまり、スレーブノード20は、マスタノード10を介して書換ツール400と通信可能に構成されているとも言える。例えば、マスタノード10と書換ツール200との間、及びマスタノード10とスレーブノード20との間では、後程説明する各要求コマンドや書込対象データや中継プログラムやACKなどを含む通信フレームの送受信が行われる。

40

## 【 0 0 1 8 】

車載制御システムは、第1通信バス31を介して行われる通信と、第2通信バス32を介して行われる通信とで通信態様が異なる。つまり、マスタノード10と書換ツール200との間での通信態様は、マスタノード10とスレーブノード20との間での通信態様と異なる。よって、スレーブノード20は、リプロモード時において、例えば受信できる通信フレームの通信フォーマットが、マスタノード10が書換ツール200から受信できる通信フレームの通信フォーマットと異なる。また、スレーブノード20がリプロモード時

50

に送信する通信フレームは、書換ツール200で受信可能な通信フォーマットではない。本実施形態では、一例として、第1通信バス31を介して行われる通信と、第2通信バス32を介して行われる通信とで通信プロトコルが異なる例を採用する。

【0019】

さらに、車載制御システムは、マスタノード10とスレーブノード20とで、リプロプログラムバージョンや、プログラムの書換え仕様が異なる。この場合、両ノード10、20がリプロモード時、マスタノード10と書換ツール200との間で行なわれる手順や手続きは、マスタノード10とスレーブノード20との間で行なわれる手順や手続きと異なる。また、手順や手続きが異なることによって、書換え時のマスタノード10と書換ツール200との間でやり取りされるデータ量は、マスタノード10とスレーブノード20との間でやり取りされるデータ量と異なる。このため、車載制御システムは、第1通信バス31を介して行われる通信と、第2通信バス32を介して行われる通信とで、手順や手続き、さらにはデータ量が異なることになる。よって、通信態様は、手順や手続き、さらにはデータ量も含んでいると言える。

10

【0020】

各ノード10、20は、書換えを行う場合、書換ツール200との通信を行う。この場合、各ノード10、20は、書換ツール200から送信された複数の要求コマンドや書込対象データを個別に含む複数の通信フレームを受信する。そして、各ノード10、20は、各要求コマンドを実行することで制御プログラムの消去や書込対象データの書込みなどの各種処理を行いつつ、ACKを含む通信フレームを複数回返信することで書換ツール200に回答する。

20

【0021】

しかしながら、スレーブノード20は、上記のように書換ツール200と直接通信できない。このため、スレーブノード20は、書換えを行う場合、書換ツール200から送信された通信フレームをマスタノード10から受信し、且つ、書換ツール200への通信フレームをマスタノード10を介して送信する。つまり、マスタノード10は、書換ツール200とスレーブノード20との間で通信フレームの中継を行う。

【0022】

ところが、マスタノード10と書換ツール200との間と、マスタノード10とスレーブノード20の間では、上記のように通信プロトコルが異なる。このため、マスタノード10は、通信フレームの中継する場合、通信プロトコルの変換を行う必要がある。つまり、マスタノード10は、通信フレームをスレーブノード20が受信できるように、通信プロトコルを変換してスレーブノード20に送信したり、通信フレームを書換ツール200が受信できるように通信プロトコルを変換して書換ツール200に送信したりする。なお、マスタノード10は、通信プロトコルを変換することで、スレーブノード20や書換ツール200が受信できるように通信フレームの通信フォーマットを変換することになる。

30

【0023】

書換ツール200は、ディーラや工場の作業者によって操作可能に構成されている。書換ツール200は、作業者による操作に応じて、書換えを行う。書換ツール200は、各要求コマンドや書込対象データをマスタノード10に送信する。各要求コマンド及び書込対象データは、マスタノード10に対するものと、スレーブノード20に対するものとがある。

40

【0024】

このため、書換ツール200は、マスタノード10とスレーブノード20の夫々に個別に対応したID情報と共に、各要求コマンド及び書込対象データを送信する。これによって、マスタノード10とスレーブノード20の夫々は、各要求コマンド及び書込対象データが自身に対するものであるか否かを判定できる。また、作業者は、スレーブノード20に適した中継プログラムを把握している。よって、作業者は、書換ツール200を操作することで、スレーブノード20に適した中継プログラムをマスタノード10に送信する。

50

なお、書換ツール200と車載制御システムとを含み、書換ツール200でスレーブノード20における書換えを行うシステムを、書換システムと言うこともできる。

【0025】

さらに、書換ツール200は、各要求コマンド及び書込対象データに加えて、書換え時にマスタノード10がスレーブノード20及び書換ツール200と通信を行う場合に用いられる中継プログラムを送信する。この中継プログラムは、上記のように通信プロトコルを変換するためのプログラムである。さらに、中継プログラムは、マスタノード10がスレーブノード20及び書換ツール200と通信を行うための通信ドライバとしての機能も含んでいる。

【0026】

詳述すると、中継プログラムは、書換え時、マスタノード10からスレーブノード20へ通信フレームを送信する際の通信プロトコルを変換するためのプログラムである。中継プログラムは、書換え時に、スレーブノード20が各要求コマンド及び書込対象データを受信可能となるように、スレーブノード20との通信プロトコルを変換するためのプログラムと言える。

【0027】

また、中継プログラムは、書換え時、マスタノード10から書換ツール200へ通信フレームを送信する際の通信プロトコルを変換するためのプログラムである。中継プログラムは、書換え時に、書換ツール200がスレーブノード20からのACKを受信可能となるように、書換ツール200との通信プロトコルを変換するためのプログラムと言える。

【0028】

マスタノード10は、中継プログラムを実行して通信プロトコルを変換することで、通信フレームの通信フォーマットを変換する。このため、中継プログラムは、変換プログラムとも言える。

【0029】

なお、マスタノード10は、スレーブノード20が一つの場合、中継プログラムを受信したことで、各要求コマンド及び書込対象データがスレーブノード20に対するものであると判定することもできる。つまり、マスタノード10は、中継プログラムを受信した直後に受信した各要求コマンド及び書込対象データを、スレーブノード20に対するものであると判定する。言い換えると、マスタノード10は、中継プログラムを受信した後で最初に受信した書込対象データと、中継プログラムを受信してから最初に書込対象データを受信するまでの間に受信した各要求コマンドを、スレーブノード20に対するものであると判定する。また、マスタノード10は、中継プログラムを受信した後で、且つ、最初に書込対象データを受信した後に受信した各要求コマンド及び書込対象データを、自ノード10に対するものであると判定する。

【0030】

書換ツール200は、書換えを行う際に、ケーブルとコネクタなどを介して車両と接続される。また、書換ツール200は、書換えが完了した後など書換えを行わないとき車両から外されている。さらに、書換ツール200は、無線通信によって、マスタノード10と通信可能に構成されていてもよい。

【0031】

マスタノード10は、図2に示すように、CPU11、ROM12、RAM13、第1データ送受信部14、第2データ送受信部15などを備えている。よって、マスタノード10は、ECU(Electronic Control Unit)とも言える。

【0032】

CPU11は、後程説明するROM12に予め記憶されたマスタ用プログラムやマスタ用リプログラムを実行する。ROM12には、マスタ用プログラム、マスタ用リプログラム、通信ドライバが記憶されている。RAM13は、CPU11が演算処理を行う際に、演算結果などを一時的に記憶するための記憶部である。また、RAM13には、揮発性記憶部に相当し、書換ツール200から受信した中継プログラムが一時的に記憶さ

10

20

30

40

50

れる。

【0033】

第1データ送受信部14は、第1通信バス31を介して、書換ツール200と通信を行うための通信部である。一方、第2データ送受信部15は、第2通信バス32を介して、スレーブノード20と通信を行うための通信部である。CPU11は、制御モード時に、ROM12に記憶された通信ドライバを実行することで、第1データ送受信部14及び第2データ送受信部15を介して通信を行うことができる。

【0034】

また、CPU11は、リプロモード時に、RAM13に一時的に記憶された中継プログラムを実行することで、第1データ送受信部14及び第2データ送受信部15を介して通信を行う。言い換えると、CPU11は、リプロモード時に、RAM13に一時的に記憶された中継プログラムを実行することで、スレーブノード20と書換ツール200との間で中継を行う。

10

【0035】

さらに、マスタノード10は、プログラムカウンタを備えている。プログラムカウンタは、ROM12のアドレスと、RAM13のアドレスとを指定可能に構成されている。つまり、プログラムカウンタは、CPU11が実行する命令の読出し先をROM12からRAM13、及びRAM13からROM12に変更可能に構成されている。

【0036】

スレーブノード20は、マスタノード10と同様の構成を有している。このため、スレーブノード20の構成に関する図示や詳細な説明は省略する。しかしながら、スレーブノード20は、マスタノード10と通信できればよい。このため、スレーブノード20は、マスタノード10と異なり、2つのデータ送受信部を備える必要がなく、データ送受信部を一つ備えていればよい。また、この他、スレーブノード20は、制御プログラムの内容、つまり制御内容がマスタノード10と異なる。

20

【0037】

ここで、図3、図4、図5を用いて、マスタノード10の処理動作に関して説明する。図3のフローチャートと図4のフローチャートは、マスタノード10の一連の処理動作を示している。つまり、マスタノード10は、図3のステップS21の処理を終了すると、図4のステップS22へと進む。マスタノード10は、例えば電源が供給されると図3のフローチャートに示す処理をスタートする。このとき、マスタノード10のプログラムカウンタはROM12となっている。よって、マスタノード10は、ROM12に記憶されている通信ドライバを実行することで、スレーブノード20や書換ツール200と通信を行うことになる。

30

【0038】

なお、マスタノード10の処理動作は、書換ツール200の処理動作及びスレーブノード20の処理動作とも関連する。このため、以下においては、書換ツール200の処理動作及びスレーブノード20の処理動作と共に、マスタノード10の処理動作を説明する。図5は、マスタノード10、スレーブノード20、及び書換ツール200の処理動作を示すシーケンス図である。書換ツール200は、図5に示すように、ダウンロード要求コマンドを含む通信フレームなどをマスタノード10に対して送信する。図5のDLは、ダウンロードの略称である。

40

【0039】

ステップS10では、中継プログラムのダウンロード要求を受信したか否かを判定する。マスタノード10は、書換ツール200から受信した通信フレームを確認することで、ダウンロード要求を受信したか否かを判定する。そして、マスタノード10は、受信した通信フレームにダウンロード要求コマンドが含まれていた場合、ダウンロード要求を受信したとみなしてステップS11へ進む。また、マスタノード10は、受信した通信フレームにダウンロード要求コマンドが含まれていなかった場合、ダウンロード要求を受信したとみなさずステップS10を繰り返す。

50

## 【 0 0 4 0 】

マスタノード 1 0 は、所定時間、ダウンロード要求コマンドを受信できなかった場合、図 3、図 4 の処理を終了してもよい。つまり、マスタノード 1 0 は、カウントアウト処理を行ってもよい。また、マスタノード 1 0 は、以下の判定においてもカウントアウト処理を行ってもよい。

## 【 0 0 4 1 】

なお、以下の A C K を受信したか否かの判定は、ステップ S 1 0 と同様に、通信フレームを確認することで行う。よって、以下においては、重複する説明を省略する。

## 【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 1 では、A C K 応答を行う。マスタノード 1 0 は、図 5 に示すように、ダウンロード要求コマンドを受信すると、書換ツール 2 0 0 に対して A C K を含む通信フレームを返信する。つまり、マスタノード 1 0 は、ダウンロード要求コマンドを受信したことを書換ツール 2 0 0 に伝えるために A C K を返信する。なお、書換ツール 2 0 0 は、図 5 に示すように、ダウンロード要求コマンドに応答した A C K を受信した場合、中継プログラムをマスタノード 1 0 に対して送信する。

10

## 【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 2 では、中継プログラムを受信したか否かを判定する。マスタノード 1 0 は、書換ツール 2 0 0 から中継プログラムを受信したと判定した場合にステップ S 1 3 へ進み、受信したと判定していない場合にステップ S 1 2 を繰り返す。つまり、マスタノード 1 0 は、図 5 のステップ S 1 2 1 に示すように、書換ツール 2 0 0 から送信された中継プログラムを受信する（受信部）。そして、マスタノード 1 0 は、中継プログラムを受信した後に、ステップ S 1 3 を実行する。

20

## 【 0 0 4 4 】

なお、マスタノード 1 0 は、制御モードでステップ S 1 0 ~ S 1 2 を実行して、中継プログラムを受信すると、マスタ側実行モードをリプロモードに決定してもよい。つまり、マスタノード 1 0 は、中継プログラムを受信した時点で、マスタ側実行モードを制御モードからリプロモードに遷移させてもよい。

## 【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 3 では、中継プログラムを揮発性メモリに格納する（格納部）。マスタノード 1 0 は、図 5 に示すように、受信した中継プログラムを、揮発性メモリである R A M 1 3 に格納する。中継プログラムは、R A M 1 3 に格納されるため、一時的に R A M 1 3 に記憶されるとも言える。なお、R A M 1 3 は、マスタノード 1 0 への電源供給が停止されると、記憶内容が消える。このため、中継プログラムは、マスタノード 1 0 への電源供給が停止されると消えてしまう。

30

## 【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 4 では、プログラムカウンタを中継プログラムの格納先へ変更する。マスタノード 1 0 は、プログラムカウンタを R O M 1 2 から、中継プログラムの格納先である R A M 1 3 へ変更する。これは、受信した通信フレームをスレーブノード 2 0 や書換ツール 2 0 0 で受信できるようにするためである。

## 【 0 0 4 7 】

つまり、マスタノード 1 0 は、図 2 の一点鎖線 S 1 で示すように、通信ドライバを実行することで書換ツール 2 0 0 と通信を行い、中継プログラムを受信する。そして、マスタノード 1 0 は、一点鎖線 S 2 で示すように、受信した中継プログラムを R A M 1 3 に格納する。その後、マスタノード 1 0 は、プログラムカウンタを R A M 1 3 へ変更する。

40

## 【 0 0 4 8 】

マスタノード 1 0 は、プログラムカウンタを R A M 1 3 へ変更すると、一点鎖線 S 3、S 4 で示すように、通信ドライバではなく中継プログラムを実行して、スレーブノード 2 0 や書換ツール 2 0 0 との通信を行うことになる。なお、図 2 では、スレーブノード 2 0 から書換ツール 2 0 0 への通信時の状況を示す一点鎖線を省略している。

## 【 0 0 4 9 】

50

ステップ S 1 5 では、ACK 応答を行う。マスタノード 1 0 は、中継プログラムを受信すると、書換ツール 2 0 0 に対して ACK を含む通信フレームを返信する。つまり、マスタノード 1 0 は、中継プログラムを受信したことを書換ツール 2 0 0 に伝えるために ACK を返信する。

【 0 0 5 0 】

なお、本実施形態では、図 5 に示すように、中継プログラムを RAM 1 3 に格納した後に、ACK を返信する例を採用している。よって、マスタノード 1 0 は、受信した中継プログラムを RAM 1 3 に格納したことを、書換ツール 2 0 0 に伝えるために ACK を返信する、とも言える。そして、書換ツール 4 0 0 は、中継プログラムの送信に対する ACK を受信した後、スレーブノード 2 0 の ID 情報と消去要求コマンドとを含む通信フレームを送信する。

10

【 0 0 5 1 】

この消去要求コマンドは、ROM に記憶されている制御プログラムの消去を要求するコマンドである。また、消去要求コマンドは、制御プログラムの書換えを行うために用いられるものであり、書換用データに相当する。つまり、消去要求コマンドは、書換用データの一つと言える。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 1 6 では、消去要求コマンドを受信したか否かを判定する。マスタノード 1 0 は、スレーブノード 2 0 に対する消去要求コマンドを受信したか否かを判定する。マスタノード 1 0 は、受信した通信フレームに消去要求コマンドとスレーブノード 2 0 を示す ID 情報とが含まれているか否かに基づいて、スレーブノード 2 0 に対する消去要求コマンドを受信したか否かを判定する。

20

【 0 0 5 3 】

そして、マスタノード 1 0 は、消去要求コマンドとスレーブノード 2 0 を示す ID 情報とが含まれている場合、スレーブノード 2 0 に対する消去要求コマンドを受信したと判定してステップ S 1 7 へ進む。また、マスタノード 1 0 は、消去要求コマンド又はスレーブノード 2 0 を示す ID 情報が含まれていない場合、スレーブノード 2 0 に対する消去要求コマンドを受信したと判定せずにステップ S 1 6 を繰り返す。つまり、マスタノード 1 0 は、図 5 のステップ S 1 6 1 に示すように、書換ツール 2 0 0 から送信された消去要求コマンドを受信する（受信部）。そして、マスタノード 1 0 は、消去要求コマンドを受信した後に、ステップ S 1 7 を実行する。

30

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1 7 では、スレーブノード 2 0 に対応した通信フォーマットに変換する（変換部）。マスタノード 1 0 は、図 5 に示すように、中継プログラムを実行することで、スレーブノード 2 0 に対する消去要求コマンドを含んでいる通信フレームの通信フォーマットを、スレーブノード 2 0 で受信可能な通信フォーマットに変換する。このように、マスタノード 1 0 は、書換ツール 2 0 0 から受信して、一時的に RAM 1 3 に格納している中継プログラムを用いて、通信フォーマットを変換する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 8 では、スレーブノードへ消去要求コマンドを中継する（送信部）。マスタノード 1 0 は、図 5 に示すように、中継プログラムを実行することで、ステップ S 1 7 で変換した通信フレームをスレーブノード 2 0 へ送信する。当然ながら、この通信フレームには、書換ツール 2 0 0 から送信されたスレーブノード 2 0 に対する消去要求コマンドが含まれている。

40

【 0 0 5 6 】

この消去要求コマンドを含む通信フレームは、スレーブノード 2 0 で受信可能な通信フォーマットに変換されている。このため、スレーブノード 2 0 は、通信フレームを受信することができる。よって、スレーブノード 2 0 は、書換ツール 2 0 0 から送信された消去要求コマンドを受信できる。なお、スレーブノード 2 0 は、以下で説明する他の要求コマンドや書込対象データに関しても、マスタノード 1 0 が通信フレームの通信フォーマット

50

が変換するため受信できる。

【 0 0 5 7 】

図 5 に示すように、スレーブノード 2 0 は、消去要求コマンドを受信すると、この消去要求コマンドを実行することで、自ノード 2 0 の制御プログラムを消去する（消去処理）。そして、スレーブノード 2 0 は、制御プログラムを消去したことを書換ツール 2 0 0 に伝えるために A C K を返信する。スレーブノード 2 0 が返信する A C K は、応答データに相当する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 9 では、スレーブノードから A C K を受信したか否かを判定する。マスタノード 1 0 は、スレーブノード 2 0 から A C K を受信したと判定した場合にステップ S 2 0 へ進み、スレーブノードから A C K を受信したと判定していない場合にステップ S 1 9 を繰り返す。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 2 0 では、書換ツール 2 0 0 に対応した通信フォーマットに変換する（応答変換部）。マスタノード 1 0 は、図 5 に示すように、中継プログラムを実行することで、書換ツール 2 0 0 に対する A C K を含んでいる通信フレームの通信フォーマットを、書換ツール 2 0 0 で受信可能な通信フォーマットに変換する。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 2 1 では、書換ツールへ A C K を中継する。マスタノード 1 0 は、図 5 に示すように、ステップ S 2 0 で変換した通信フレームを書換ツール 2 0 0 へ送信する。当然ながら、この通信フレームには、書換ツール 2 0 0 に対する A C K が含まれている。

【 0 0 6 1 】

この A C K を含む通信フレームは、書換ツール 2 0 0 で受信可能な通信フォーマットに変換されている。このため、書換ツール 2 0 0 は、通信フレームを受信することができる。よって、書換ツール 2 0 0 は、スレーブノード 2 0 から送信された A C K を受信できる。なお、書換ツール 2 0 0 は、以下で説明する他の A C K に関しても、マスタノード 1 0 が通信フレームの通信フォーマットが変換するため受信できる。

【 0 0 6 2 】

そして、書換ツール 2 0 0 は、図 5 に示すように、消去要求コマンドに応答した A C K を受信した場合、書込要求コマンドをマスタノード 1 0 に対して送信する。この書込要求コマンドは、制御プログラムが消去された R O M に、新たな制御プログラムである書込みデータの書込みを要求するコマンドである。また、書込要求コマンドは、制御プログラムの書換えを行うために用いられるものであり、書換用データに相当する。つまり、書込要求コマンドは、書換用データの一つと言える。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 2 2 では、書込要求コマンドを受信したか否かを判定する。マスタノード 1 0 は、スレーブノード 2 0 に対する書込要求コマンドを受信したか否かを判定する。マスタノード 1 0 は、受信した通信フレームに書込要求コマンドとスレーブノード 2 0 を示す I D 情報とが含まれているか否かに基づいて、スレーブノード 2 0 に対する書込要求コマンドを受信したか否かを判定する。

【 0 0 6 4 】

そして、マスタノード 1 0 は、書込要求コマンドとスレーブノード 2 0 を示す I D 情報とが含まれている場合、スレーブノード 2 0 に対する書込要求コマンドを受信したと判定してステップ S 2 3 へ進む。また、マスタノード 1 0 は、書込要求コマンド又はスレーブノード 2 0 を示す I D 情報が含まれていない場合、スレーブノード 2 0 に対する書込要求コマンドを受信したと判定せずにステップ S 2 2 を繰り返す。

【 0 0 6 5 】

なお、書換ツール 2 0 0 は、書込要求コマンドに続いて、スレーブノード 2 0 に対する書込対象データと、スレーブノード 2 0 を示す I D 情報が含まれている通信フレームを送信する。よって、書換ツール 2 0 0 は、スレーブノード 2 0 に対する書込要求コマンドを

10

20

30

40

50

送信し、スレーブノード 20 からの A C K を含む通信フレームを受信すると、スレーブノード 20 に対する書込対象データを含む通信フレームを送信する。

【 0 0 6 6 】

このため、マスタノード 10 は、図 5 のステップ S 2 2 1 に示すように、書換ツール 200 から送信された書込要求コマンドと書込対象データを受信する（受信部）。そして、マスタノード 10 は、書込要求コマンドと書込対象データを受信した後に、ステップ S 2 3 を実行する。

【 0 0 6 7 】

なお、書込対象データは、消去処理した R O M に書込むデータである。よって、書込対象データは、新しい制御プログラムに相当する。また、書込対象データは、制御プログラムの書換えを行うために用いられるものであり、書換用データに相当する。つまり、書込対象データは、書換用データのの一つと言える。

10

【 0 0 6 8 】

ステップ S 2 3 では、ステップ S 1 7 と同様に、スレーブノード 20 に対応した通信フォーマットに変換する（変換部）。しかしながら、ステップ S 2 3 では、書込要求コマンドを含んでいる通信フレームと、書込対象データを含んでいる通信フレームの通信フォーマットを変換する。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 2 4 では、スレーブノードへ書込要求コマンドを中継する（送信部）。マスタノード 10 は、図 5 に示すように、中継プログラムを実行することで、ステップ S 2 3 で変換した通信フレームをスレーブノード 20 へ送信する。ここでは、書換ツール 200 から送信されたスレーブノード 20 に対する書込要求コマンドが含まれた通信フレームと、書換ツール 200 から送信されたスレーブノード 20 に対する書込対象データが含まれた通信フレームとを送信する。なお、図 5 のステップ S 2 4 では、書込対象データを省略している。

20

【 0 0 7 0 】

このように、マスタノード 10 は、スレーブノード 20 に対して、書込対象データを送信することで、スレーブノード 20 の制御プログラムを新しい制御プログラムに書換える。言い換えると、スレーブノード 20 は、書込対象データを含む通信フレームを受信した場合、書込対象データを R O M に書込む（書込み処理）。これによって、スレーブノード 20 は、制御プログラムを新しい制御プログラムに書換える。そして、スレーブノード 20 は、書込対象データを R O M に書込んだことを書換ツール 200 に伝えるために、A C K を返信する。

30

【 0 0 7 1 】

ステップ S 2 5 では、スレーブノードから A C K を受信したか否かを判定する。マスタノード 10 は、スレーブノード 20 から A C K を受信したと判定した場合にステップ S 2 6 へ進み、スレーブノードから A C K を受信したと判定していない場合にステップ S 2 5 を繰り返す。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 2 6 では、ステップ S 2 0 と同様に、書換ツール 200 に対応した通信フォーマットに変換する（応答変換部）。ステップ S 2 7 では、ステップ S 2 1 と同様に、書換ツールへ A C K を中継する。

40

【 0 0 7 3 】

そして、書換ツール 200 は、図 5 に示すように、書込要求コマンド又は書込対象データに回答した A C K を受信した場合、ベリファイ要求コマンドをマスタノード 10 に対して送信する。このベリファイ要求コマンドは、新たな制御プログラムが正常に書込まれたか否かを検証することを要求するコマンドである。また、ベリファイ要求コマンドは、制御プログラムの書換えを行うために用いられるため、書換用データに相当するとみなすこともできる。つまり、ベリファイ要求コマンドは、書換用データのの一つとみなすこともできる。

50

## 【 0 0 7 4 】

ステップ S 2 8 では、ベリファイ要求コマンドを受信したか否かを判定する。マスタノード 1 0 は、スレーブノード 2 0 に対するベリファイ要求コマンドを受信したか否かを判定する。マスタノード 1 0 は、受信した通信フレームにベリファイ要求コマンドとスレーブノード 2 0 を示す ID 情報とが含まれているか否かに基づいて、スレーブノード 2 0 に対するベリファイ要求コマンドを受信したか否かを判定する。

## 【 0 0 7 5 】

そして、マスタノード 1 0 は、ベリファイ要求コマンドとスレーブノード 2 0 を示す ID 情報とが含まれている場合、スレーブノード 2 0 に対するベリファイ要求コマンドを受信したと判定してステップ S 2 9 へ進む。また、マスタノード 1 0 は、ベリファイ要求コマンド又はスレーブノード 2 0 を示す ID 情報が含まれていない場合、スレーブノード 2 0 に対するベリファイ要求コマンドを受信したと判定せずにステップ S 2 8 を繰り返す。つまり、マスタノード 1 0 は、図 5 のステップ S 2 8 1 に示すように、書換ツール 2 0 0 から送信されたベリファイ要求コマンドを受信した後に、ステップ S 2 9 を実行する。

10

## 【 0 0 7 6 】

ステップ S 2 9 では、ステップ S 1 7 と同様に、スレーブノード 2 0 に対応した通信フォーマットに変換する。しかしながら、ステップ S 2 9 では、ベリファイ要求コマンドを含んでいる通信フレームの通信フォーマットを変換する。なお、ステップ S 2 9 は、変換部に相当するとみなすこともできる。

20

## 【 0 0 7 7 】

ステップ S 3 0 では、スレーブノードへベリファイ要求コマンドを中継する。マスタノード 1 0 は、図 5 に示すように、中継プログラムを実行することで、ステップ S 2 9 で変換した通信フレームをスレーブノード 2 0 へ送信する。当然ながら、この通信フレームには、書換ツール 2 0 0 から送信されたスレーブノード 2 0 に対するベリファイ要求コマンドが含まれている。なお、ステップ S 3 0 は、送信部に相当するとみなすこともできる。

30

## 【 0 0 7 8 】

図 5 に示すように、スレーブノード 2 0 は、ベリファイ要求コマンドを受信すると、このベリファイ要求コマンドを実行することで、自ノード 2 0 の書換えが正常に完了したか検証する（検証処理）。そして、スレーブノード 2 0 は、自ノード 2 0 の書換えが正常に完了したことを書換ツール 2 0 0 に伝えるために、ACK を返信する。

40

## 【 0 0 7 9 】

ステップ S 3 1 では、スレーブノードから ACK を受信したか否かを判定する。マスタノード 1 0 は、スレーブノード 2 0 から ACK を受信したと判定した場合にステップ S 3 2 へ進み、スレーブノードから ACK を受信したと判定していない場合にステップ S 3 1 を繰り返す。

## 【 0 0 8 0 】

ステップ S 3 2 では、ステップ S 2 0 と同様に、書換ツール 2 0 0 に対応した通信フォーマットに変換する。ステップ S 3 3 では、ステップ S 2 1 と同様に、書換ツールへ ACK を中継する。

40

## 【 0 0 8 1 】

以上のように、マスタノード 1 0 は、書換ツール 2 0 0 から書換用データだけでなく、スレーブノード 2 0 が書換用データを受信可能となるように通信態様に変換するための中継プログラムを受信する。また、マスタノード 1 0 は、受信した中継プログラムを一時的に RAM 1 3 に保存しておく。

## 【 0 0 8 2 】

そして、マスタノード 1 0 は、RAM 1 3 に保存している中継プログラムを用いて通信態様を変換して、変換された後の通信態様で、書換用データをスレーブノード 2 0 に送信することで、スレーブノード 2 0 のプログラムを書込対象データに書換える。このため、マスタノード 1 0 は、スレーブノード 2 0 の通信態様が変わったとしても、スレーブノード 2 0 が書換用データを受信可能となるように通信態様を変換できる。よって、マスタノ

50

ード10は、書込対象データの誤書込みの発生を抑制できる。また、マスタノード10は、スレーブノード20の通信態様が変わるたびにマスタノード10の設計変更を行う場合よりも、開発工数を低減できる。

【0083】

さらに、マスタノード10は、スレーブノード20の通信態様が変わったとしても、設計変更が不要である。このため、マスタノード10の品番数が増えることを抑えることができ、管が煩雑になることを抑制できる。

【0084】

なお、本実施形態では、一例として、マスタノード10が中継プログラムを実行することで通信プロトコル及び通信フォーマットを変換する例を採用した。しかしながら、本発明はこれに限定されない。上記のように、マスタノード10とスレーブノード20とは、リプロプログラムのバージョンや、プログラムの書換え仕様が異なる場合もある。この場合、マスタノード10は、中継プログラムを実行することで、書換え時の手順や、手続きや、データ量を変換することで、書換ツール200から送信された書換用データをスレーブノード20が受信できるようにする。同様に、マスタノード10は、中継プログラムを実行することで、書換え時の手順や、手続きや、データ量を変換することで、スレーブノード20から送信されたACKを書換ツール200が受信できるようにする。

【0085】

また、マスタノード10とスレーブノード20とは、通信プロトコルは同じであるが、通信速度が異なる場合もある。この場合、マスタノード10は、中継プログラムを実行して、通信プロトコルの変換を行うことなく、通信フォーマットの変換を行うことで、書換ツール200から送信された書換用データをスレーブノード20が受信できるようにする。同様に、マスタノード10は、中継プログラムを実行して、通信プロトコルの変換を行うことなく、通信フォーマットの変換を行うことで、スレーブノード20から送信されたACKを書換ツール200が受信できるようにする。

【0086】

つまり、中継プログラムは、スレーブノード20のプログラムを書換える際に、スレーブノード20が書換用データを受信可能となるように、スレーブノードとの通信態様を変換するものであれば採用できる。言い換えると、中継プログラムは、スレーブノード20のプログラムを書換える際に、書換用データをスレーブノード20が受信可能となるように変換する機能を有するものであれば採用できる。

【0087】

また、本実施形態では、一例として、スレーブノード20における書換えを行う際に、上記の各要求コマンドと書込対象データをスレーブノード20に送信し、これらに回答してスレーブノード20からACKを返す例を採用した。しかしながら、本発明は、これに限定されない。例えば、スレーブノード20における書換えでは、書換ツール200が認証要求コマンドなどを送信してもよい。この場合、スレーブノード20は、認証コマンドを受信すると、認証用データを書換ツール200に返信する。当然ながら、認証要求コマンドや認証用データは、上記のようにマスタノード10を介して書換ツール200やスレーブノード20に中継される。

【0088】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明した。しかしながら、本発明は、上記実施形態に何ら制限されることはなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の変形が可能である。以下に、本発明のその他の形態として、第2実施形態、第3実施形態に関して説明する。これらの実施形態は、夫々単独で実施することも可能であるが、適宜組み合わせることも可能である。本発明は、実施形態において示された組み合わせに限定されることなく、種々の組み合わせによって実施可能である。

【0089】

(第2実施形態)

図6、図7を用いて、第2実施形態に関して説明する。なお、本実施形態では、車載制

10

20

30

40

50

御装置としてマスタノード10aを採用する。また、本実施形態の車載制御システムは、マスタノード10aとスレーブノード20とを備えていると言える。

【0090】

ここでは、マスタノード10aにおける、マスタノード10と異なる点を重点的に説明する。マスタノード10aは、書換え時にスレーブノード20や書換ツール200と通信する際に、中継プログラムを実行するのではなく、通信ドライバを実行する点がマスタノード10と異なる。つまり、中継プログラムは、上記実施形態の中継プログラムと異なり、通信を行うための機能を含んでいない。

【0091】

車載制御システムは、上記のように、第1通信バス31を介して行われる通信と、第2通信バス32を介して行われる通信とで通信態様が異なる。詳述すると、マスタノード10aと書換ツール200との間での通信プロトコルは、マスタノード10aとスレーブノード20との間での通信プロトコルと同じである。しかしながら、マスタノード10aと書換ツール200との間での通信速度は、マスタノード10aとスレーブノード20との間での通信速度と異なる。

10

【0092】

このため、マスタノード10aは、書換え時に、書換ツール200からスレーブノード20への書換用データを中継する場合、及びスレーブノード20から書換ツール200へのACKを中継する場合、通信フレームの通信フォーマットを変える必要がある。言い換えると、マスタノード10aは、書換え時に、通信プロトコルを変換する必要はないが、通信フレームの通信フォーマットを変える必要がある。なお、マスタノード10aは、マスタノード10と同様の構成要素を備えている。よって、マスタノード10aの構成に関しては、説明を省略する。

20

【0093】

図6のフローチャートと図7のフローチャートは、上記図3、図4に対応しており、マスタノード10aの一連の処理動作を示している。つまり、マスタノード10aは、図6のステップS24aの処理を終了すると、図7のステップS25aへと進む。なお、図6、図7では、図3、図4と同じ処理に対して同じステップ番号を付与して詳しい説明を省略する。

【0094】

マスタノード10aは、例えば電源が供給されると図6のフローチャートに示す処理をスタートする。よって、マスタノード10aは、例えば電源が供給されると、ステップS10、S11、S12の順に実行して、図6のステップS13を実行する。なお、ステップS10～S13の間、マスタノード10aのプログラムカウンタは、上記実施形態と同様にROM12となっている。よって、マスタノード10aは、ROM12に記憶されている通信ドライバを実行することで、スレーブノード20や書換ツール200と通信できるようになっている。

30

【0095】

マスタノード10aは、ステップS13の後、プログラムカウンタの変更を行うことなく、ステップS15へ進む。これは、マスタノード10aが、書換え時に、中継プログラムではなく通信ドライバを実行して、スレーブノード20や書換ツール200と通信するためである。

40

【0096】

ステップS16aでは、ステップS16と同様に、消去要求コマンドを受信したか否かを判定する。しかしながら、マスタノード10aは、ステップS16aの判定を行う際、プログラムカウンタがROM12となっている。なお、マスタノード10aは、以下のステップS19a、S22a、S25a、S28a、S31aでも同様に、プログラムカウンタがROM12となっている。

【0097】

そして、マスタノード10aは、ステップS16aでYES判定した場合、ステップS

50

17を実行するまでの間に、プログラムカウンタをRAM13へ変更する。よって、ステップS17では、マスタノード10aは、上記実施形態と同様に、中継プログラムを実行することで、消去要求コマンドを含む通信フレームの通信フォーマットを変更する(変換部)。また、マスタノード10aは、通信フォーマットを変更した後、ステップS18aを実行するまでの間に、プログラムカウンタをROM12へ戻す。

【0098】

つまり、マスタノード10aは、通信フォーマットを変更するときだけ、プログラムカウンタをRAM13に変更し、通信フォーマットの変更が完了すると、プログラムカウンタをROM12に戻す。よって、マスタノード10aは、ステップS20、S23、S26、S29、S32を実行するときだけプログラムカウンタをRAM13に変更し、これらの処理が完了すると、プログラムカウンタをROM12に戻す。なお、マスタノード10aは、変換部に相当するステップS17、S20、S23、S26、S29、S32で通信プロトコルの変換を行うことなく通信フォーマットを変換する。

10

【0099】

ステップS18aでは、ステップS18と同様に、スレーブノード20へ消去要求コマンドを中継する。しかしながら、マスタノード10aは、ステップS18aを行う際、プログラムカウンタがROM12となっている。よって、マスタノード10aは、中継ドライバではなく通信ドライバを実行して、通信フォーマットが変換された通信フレームをスレーブノード20へ送信する。

【0100】

なお、マスタノード10aは、ステップS24a、S30aにおいても同様に、中継ドライバではなく通信ドライバを実行して、通信フォーマットが変換された通信フレームをスレーブノード20へ送信する。さらに、マスタノード10aは、ステップS21a、S27a、S33aにおいて、中継ドライバではなく通信ドライバを実行して、書換ツール200へ通信フレームを送信する。

20

【0101】

マスタノード10aは、マスタノード10と同様の効果を奏することができる。さらに、マスタノード10aが実行する中継プログラムは、通信機能を有していないため、マスタノード10が実行する中継プログラムよりも容量が小さい。このため、マスタノード10aは、中継プログラムを保存するためにRAM13に確保すべき容量を低減できる。

30

【0102】

(第3実施形態)

図8、図9、図10を用いて、第3実施形態に関して説明する。なお、本実施形態では、車載制御装置としてマスタノード10bを採用する。また、本実施形態の車載制御システムは、マスタノード10bとスレーブノード20bとを備えていると言える。車載制御システムは、例えばECU(Electronic Control Unit)などである。よって、マスタノード10bとスレーブノード20bとは、同じECUに搭載されている。

【0103】

スレーブノード20bは、スレーブノード20と同様に、実行モードとして、制御モードとリプロモードとを有している。なお、スレーブノード20bの実行モードは、スレーブ側実行モードに相当する。

40

【0104】

一方、マスタノード10bは、マスタノード10と同様に、実行モードとして、制御モードとリプロモードとを有している。マスタノード10bは、所定の条件を満たすか否かによって、自ノード10bの実行モードを制御モードとリプロモードとのいずれかに決定する(モード決定部)。

【0105】

なお、マスタノード10bの実行モードは、マスタ側実行モードに相当する。また、マスタノード10bが実装する制御プログラムは、マスタ用プログラムに相当する。さらに、マスタノード10bが実装するリプロプログラムは、マスタ用リプロプログラムに相当

50

する。

【0106】

マスタノード10bとスレーブノード20bとは、実行モードが不一致の場合、適切な動作ができない。例えば、マスタノード10bが制御モードでスレーブノード20bがリプロモードの場合、スレーブノード20bは、制御モード時にマスタノード10bに送信する信号を送信しなくなる。よって、マスタノード10bは、本来であればスレーブノード20bから送信されてくる信号を取得できないため、制御モードでの適切な動作ができなくなる。なお、マスタノード10bは、例えば、スレーブノード20bが制御モード時に送信する信号を取得できたか否かで、スレーブノード20bがリプロモードであるか否かを判定できる。

10

【0107】

ここで、図9に示すように、マスタノード10bの処理動作に関して説明する。マスタノード10bは、例えば電源が供給されると図9のフローチャートに示す処理をスタートする。なお、マスタノード10bは、図9のステップS21の処理を終了すると、図10のステップS22へと進む。また、図9、図10では、図3、図4と同じ処理に対して同じステップ番号を付与して詳しい説明を省略する。

【0108】

マスタノード10bは、上記実施形態と同様に、ステップS10を実行する。そして、マスタノード10bは、ステップS40で、マスタ側実行モードをリプロモードへ遷移する(モード決定部)。つまり、マスタノード10bは、中継プログラムを受信すると、マスタ側実行モードをリプロモードに決定する。言い換えると、マスタノード10bは、中継プログラムを受信すると、所定の条件を満たしたとみなして、実行モードをリプロモードに決定する。

20

【0109】

なお、マスタノード10bは、ステップS40の後、上記実施形態と同様に、ステップS11以降の処理を実行する。そして、マスタノード10bは、リプロプログラムを実行することで、中継プログラムをRAM13に一時的に保存してもよい。

【0110】

マスタノード10bは、上記実施形態と同様の効果を奏することができる。さらに、マスタノード10bは、スレーブノード20bとの間で相互監視を行う場合であっても上記実施形態と同様の効果を奏することができる。

30

【0111】

また、車載制御装置100は、車載制御システムそのものであってもよく、車載制御システムに含まれていてもよい。

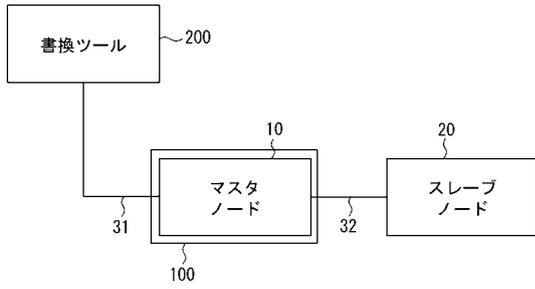
【符号の説明】

【0112】

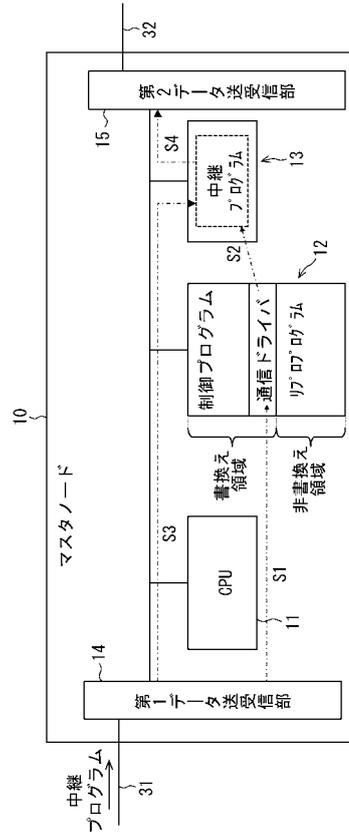
10, 10a, 10b...マスタノード、11...CPU、12...ROM、13...RAM、14...第1データ送受信部、15...第1データ送受信部、20, 20b...スレーブノード、31...第1通信バス、32...第2通信バス、100...車載制御装置、200...書換ツール

40

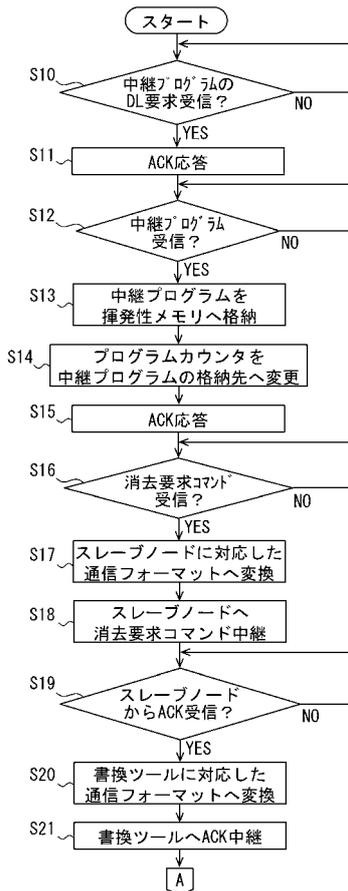
【図1】



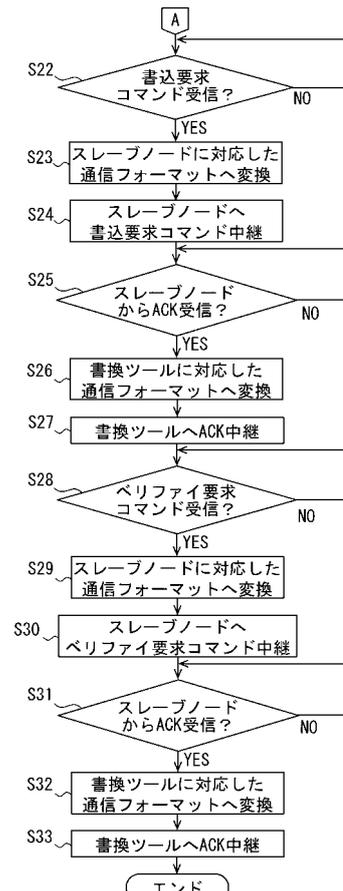
【図2】



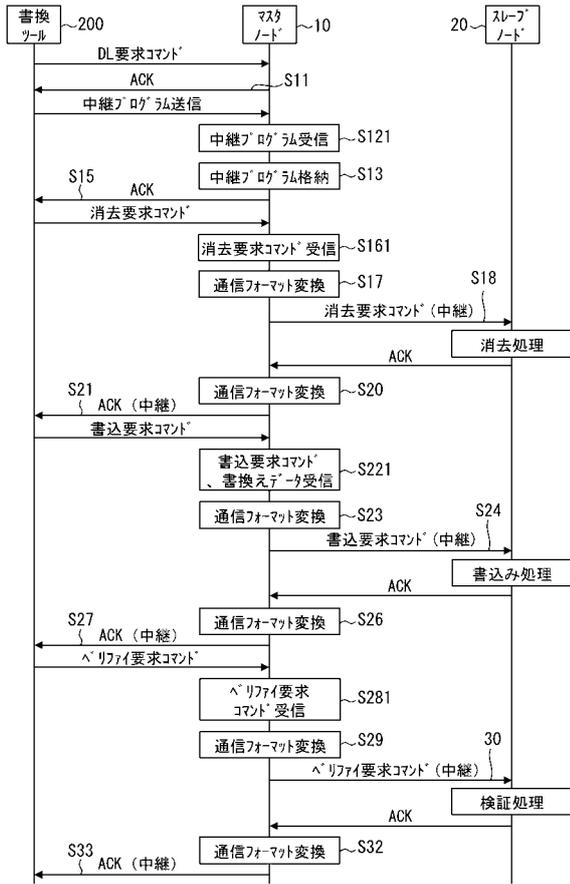
【図3】



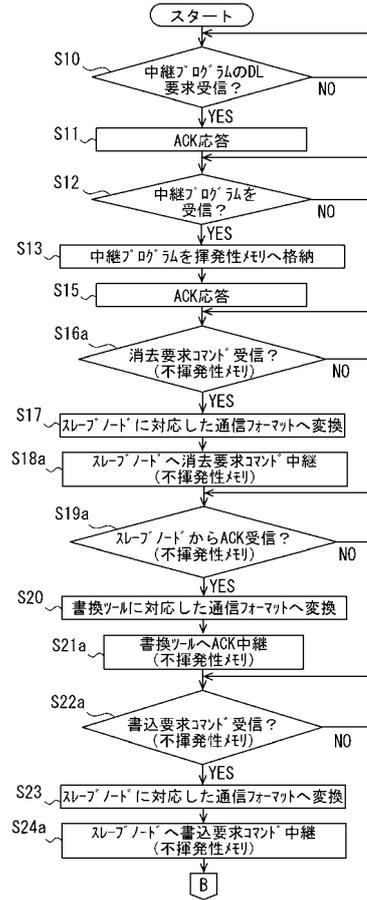
【図4】



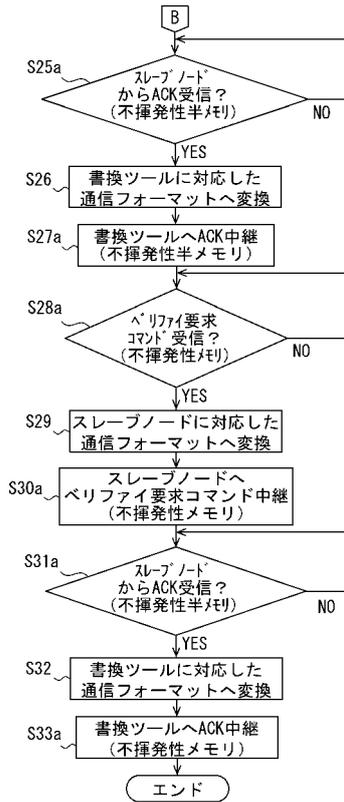
【図5】



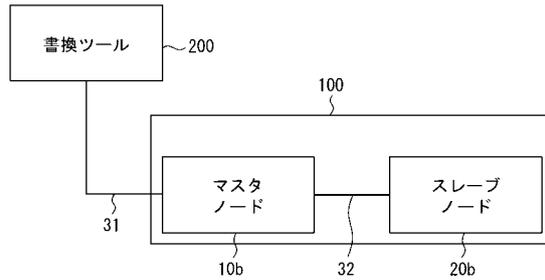
【図6】



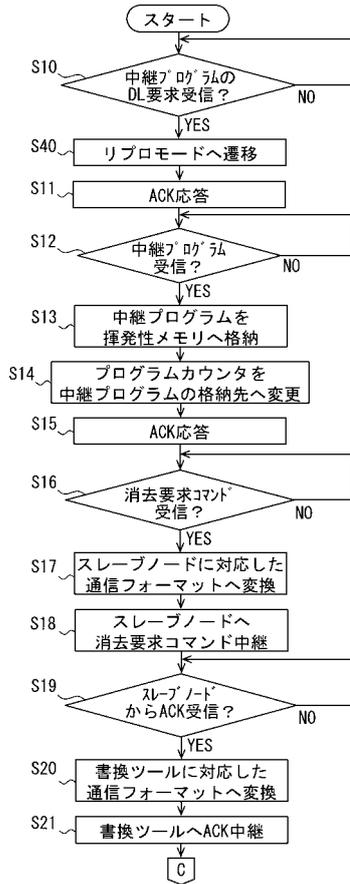
【図7】



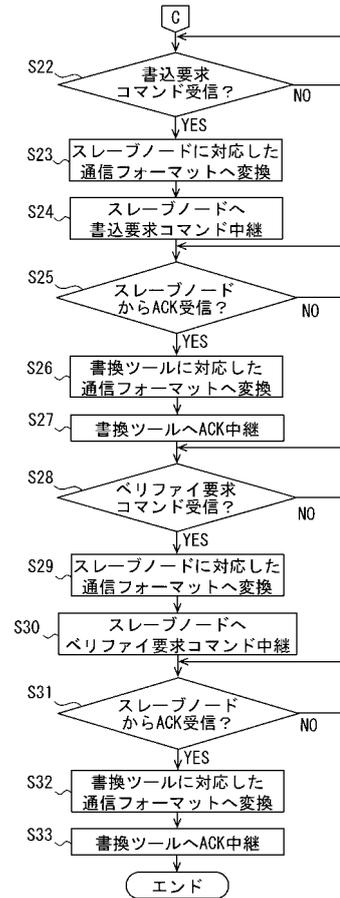
【図8】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B376 AB01 AB32 AB47 AE44 CA60 CA72 CA73 CA76 FA04 FA13  
GA08