

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号  
特開2024-151355  
(P2024-151355A)

(43)公開日 令和6年10月25日(2024.10.25)

(51)国際特許分類  
H 0 4 L 12/28 (2006.01)

F I  
H 0 4 L 12/28 2 0 0 Z  
H 0 4 L 12/28 1 0 0 A

テーマコード ( 参考 )  
5 K 0 3 3

| 審査請求     |                           | 未請求 | 請求項の数   | 11                         | O L | ( 全26頁 ) |
|----------|---------------------------|-----|---------|----------------------------|-----|----------|
| (21)出願番号 | 特願2023-64542(P2023-64542) |     | (71)出願人 | 395011665                  |     |          |
| (22)出願日  | 令和5年4月12日(2023.4.12)      |     |         | 株式会社オートネットワーク技術研究所         |     |          |
|          |                           |     |         | 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号      |     |          |
|          |                           |     | (71)出願人 | 000183406                  |     |          |
|          |                           |     |         | 住友電装株式会社                   |     |          |
|          |                           |     |         | 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号      |     |          |
|          |                           |     | (71)出願人 | 000002130                  |     |          |
|          |                           |     |         | 住友電気工業株式会社                 |     |          |
|          |                           |     |         | 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号   |     |          |
|          |                           |     | (74)代理人 | 110000682                  |     |          |
|          |                           |     |         | 弁理士法人ワンディ - I P パ - トナ - ズ |     |          |
|          |                           |     | (72)発明者 | 戸次 道宏                      |     |          |
|          |                           |     |         | 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株    |     |          |
|          |                           |     |         | 式会社オートネットワーク技術研究所          |     |          |
|          |                           |     |         | 最終頁に続く                     |     |          |

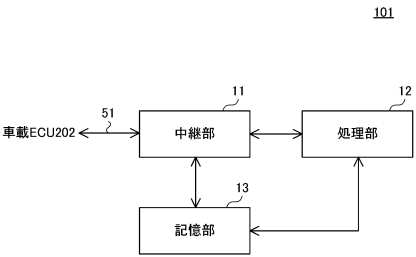
(54)【発明の名称】 車載中継装置、車載装置および車載システム

(57)【要約】

【課題】通信負荷をより低減した車載システムを実現する。

【解決手段】複数の車載装置を備える車載システムにおいて用いられる車載中継装置であって、前記車載装置から定期的に送信されるフレームである定期フレームを受信する中継部と、前記中継部によって受信された前記定期フレームにおけるデータフィールドのデータ長を示すデータ長情報の値を第1の所定値に設定し、かつ前記データフィールドの値を第2の所定値に設定するとともに前記データフィールドのデータ長を前記第1の所定値に対応するデータ長に変更する削減処理を行う処理部とを備え、前記中継部は、前記削減処理が行われた前記第1フレームを宛先の前記車載装置へ送信する。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の車載装置を備える車載システムにおいて用いられる車載中継装置であって、  
前記車載装置から定期的送信されるフレームである定期フレームを受信する中継部と

、  
前記中継部によって受信された前記定期フレームにおけるデータフィールドのデータ長を示すデータ長情報の値を第 1 の所定値に設定し、かつ前記データフィールドの値を第 2 の所定値に設定するとともに前記データフィールドのデータ長を前記第 1 の所定値に対応するデータ長に変更する削減処理を行う処理部とを備え、

前記処理部は、前記中継部によって受信された前記定期フレームである第 1 フレームの、前記データフィールドの値および前記データ長情報の少なくともいずれか一方であるフレーム情報が、前記中継部によって前記第 1 フレームより前に受信された前記定期フレームである第 2 フレームの前記フレーム情報と同じである場合、前記第 1 フレームの前記削減処理を行うことを決定し、

前記中継部は、前記削減処理が行われた前記第 1 フレームを宛先の前記車載装置へ送信する、車載中継装置。

**【請求項 2】**

前記処理部は、前記削減処理が行われた前記第 1 フレームが送信された後に前記中継部によって新たに受信された前記定期フレームである第 3 フレームの前記フレーム情報が、前記第 2 フレームの前記フレーム情報と異なる場合、前記第 3 フレームの前記削減処理を行わないことを決定し、

前記中継部は、前記削減処理が行われていない前記第 3 フレームを宛先の前記車載装置へ送信する、請求項 1 に記載の車載中継装置。

**【請求項 3】**

前記処理部は、前記第 1 フレームの前記フレーム情報が前記第 2 フレームの前記フレーム情報と同じであり、かつ前記第 1 フレームの宛先の前記車載装置の動作状態がスリープ状態でない場合、前記第 1 フレームの前記削減処理を行う、請求項 1 または請求項 2 に記載の車載中継装置。

**【請求項 4】**

前記定期フレームは、前記車載システムが搭載される車両における計測結果に基づく表示処理用のフレームである、請求項 1 または請求項 2 に記載の車載中継装置。

**【請求項 5】**

前記車載システムにおいて、所定の識別情報と、所定のデータ長かつ所定値の前記データフィールドとを含む前記定期フレームの使用が予約されている、請求項 1 または請求項 2 に記載の車載中継装置。

**【請求項 6】**

車載システムにおいて用いられる車載装置であって、

他の車載装置から定期的送信されるフレームである定期フレームを受信する通信部と

、  
処理部とを備え、

前記処理部は、前記定期フレームである第 1 フレームにおけるデータフィールドのデータ長を示すデータ長情報の値が第 1 の所定値であり、かつ前記データフィールドの値が第 2 の所定値である場合、前記第 1 フレームは、前記通信部によって前記第 1 フレームより前に受信された前記定期フレームである第 2 フレームの、データ長が削減されたフレームに相当すると判断し、

前記処理部は、前記第 1 フレームの、前記データ長情報の値が前記第 1 の所定値と異なる場合または前記データフィールドの値が前記第 2 の所定値と異なる場合、前記第 1 フレームを新たな前記第 2 フレームとして記憶部に保存する更新処理を行う、車載装置。

**【請求項 7】**

前記処理部は、前記更新処理において、前記第 1 フレームにおける所定のフィールドに

10

20

30

40

50

含まれる情報を前記記憶部に保存する、請求項 6 に記載の車載装置。

【請求項 8】

前記処理部は、前記第 1 フレームは前記第 2 フレームのデータ長が削減されたフレームに相当すると判断した場合、前記第 2 フレームに基づいて所定の処理を行う、請求項 6 または請求項 7 に記載の車載装置。

【請求項 9】

前記定期フレームは、前記車載システムが搭載される車両における計測結果に基づく表示処理用のフレームである、請求項 6 または請求項 7 に記載の車載装置。

【請求項 10】

前記車載システムにおいて、所定の識別情報と、所定のデータ長かつ所定値の前記データフィールドとを含む前記定期フレームの使用が予約されている、請求項 6 または請求項 7 に記載の車載装置。

10

【請求項 11】

複数の車載装置と、

第 1 の前記車載装置から定期的に送信されるフレームである定期フレームを第 2 の前記車載装置へ中継する車載中継装置とを備え、

前記車載中継装置は、受信した前記定期フレームである第 1 フレームの、データフィールドの値および前記データフィールドのデータ長を示すデータ長情報の少なくともいずれか一方であるフレーム情報が、前記第 1 フレームより前に受信した前記定期フレームである第 2 フレームの前記フレーム情報と同じである場合、前記第 1 フレームの前記データ長情報の値を第 1 の所定値に設定し、かつ前記第 1 フレームにおける前記データフィールドの値を第 2 の所定値に設定するとともに前記第 1 フレームにおける前記データフィールドのデータ長を前記第 1 の所定値に対応するデータ長に変更する削減処理を行い、

20

前記車載中継装置は、前記削減処理を行った前記第 1 フレームを前記第 2 の車載装置へ送信し、

前記第 2 の車載装置は、自己が受信すべきフレームの識別情報を含む前記定期フレームである第 3 フレームの、前記データ長情報の値が前記第 1 の所定値であり、かつ前記第 3 フレームにおける前記データフィールドの値が前記第 2 の所定値である場合、前記第 3 フレームは、前記第 3 フレームより前に受信した前記定期フレームである第 4 フレームの、データ長が削減されたフレームに相当すると判断し、

30

前記第 2 の車載装置は、前記第 3 フレームの、前記データ長情報の値が前記第 1 の所定値と異なる場合または前記データフィールドの値が前記第 2 の所定値と異なる場合、前記第 3 フレームを新たな前記第 4 フレームとして記憶部に保存する更新処理を行う、車載システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、車載中継装置、車載装置および車載システムに関する。

【背景技術】

【0002】

40

従来、車載システムにおける通信負荷を低減する技術が開発されている。たとえば、特許文献 1（特開 2015 - 67187 号公報）には、以下のような技術が開示されている。すなわち、車両制御システムは、車両（900）が有する複数の機能部を制御する車両制御システム（100，100a）であって、前記車両の複数の領域（Ar1，Ar2，Ar3）に分かれて配置され、前記複数の機能部を制御し、制御対象の前記機能部の機能により複数のグループ（Gr1，Gr2，Gr3）に分類される複数の機能 ECU（11～15，21～25，31～34）と、前記複数の領域ごとに配置されている複数の中継 ECU（51，52，53）と、前記複数の中継 ECU を互いに接続する第 1 ネットワーク（NW10）と、前記複数の領域ごとに配置され、各領域内において前記機能 ECU と前記中継 ECU とを接続する第 2 ネットワーク（NW1，NW2，NW3，NW4，NW

50

５）と、を備え、各機能ＥＣＵは、該機能ＥＣＵが配置されている領域とは異なる領域に配置され、かつ、該機能ＥＣＵと同じグループに分類されている前記機能ＥＣＵと通信する際に、該機能ＥＣＵが配置されている領域内の前記第２ネットワークおよび前記中継ＥＣＵと、前記第１ネットワークと、通信相手となる前記機能ＥＣＵが配置されている領域内の前記中継ＥＣＵおよび前記第２ネットワークと、を介してデータの送信または受信を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１５－６７１８７号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

特許文献１に記載の技術を超えて、車載システムにおける通信負荷を低減することが可能な技術が望まれる。

【０００５】

本開示は、上述の課題を解決するためになされたもので、その目的は、通信負荷をより低減した車載システムを実現することが可能な車載中継装置、車載装置および車載システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

20

【０００６】

本開示の車載中継装置は、複数の車載装置を備える車載システムにおいて用いられる車載中継装置であって、前記車載装置から定期的送信されるフレームである定期フレームを受信する中継部と、前記中継部によって受信された前記定期フレームにおけるデータフィールドのデータ長を示すデータ長情報の値を第１の所定値に設定し、かつ前記データフィールドの値を第２の所定値に設定するとともに前記データフィールドのデータ長を前記第１の所定値に対応するデータ長に変更する削減処理を行う処理部とを備え、前記処理部は、前記中継部によって受信された前記定期フレームである第１フレームの、前記データフィールドの値および前記データ長情報の少なくともいずれか一方であるフレーム情報が、前記中継部によって前記第１フレームより前に受信された前記定期フレームである第２フレームの前記フレーム情報と同じである場合、前記第１フレームの前記削減処理を行うことを決定し、前記中継部は、前記削減処理が行われた前記第１フレームを宛先の前記車載装置へ送信する。

30

【０００７】

本開示の一態様は、このような特徴的な処理部を備える車載中継装置として実現され得るだけでなく、かかる特徴的な処理をステップとする方法として実現され得たり、かかるステップをコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現され得る。また、本開示の一態様は、車載中継装置の一部または全部を実現する半導体集積回路として実現され得る。

【０００８】

40

本開示の一態様は、このような特徴的な処理部を備える車載装置として実現され得るだけでなく、かかる特徴的な処理をステップとする方法として実現され得たり、かかるステップをコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現され得る。また、本開示の一態様は、車載装置の一部または全部を実現する半導体集積回路として実現され得る。

【発明の効果】

【０００９】

本開示によれば、通信負荷をより低減した車載システムを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】図１は、本開示の実施の形態に係る車載システムの構成の一例を示す図である。

50

【図 2】図 2 は、本開示の実施の形態に係る車載システムにおける車載 ECU により送信される CAN フレームの一例を示す図である。

【図 3】図 3 は、本開示の実施の形態に係る車載中継装置の構成の一例を示す図である。

【図 4】図 4 は、本開示の実施の形態に係る車載中継装置が保存する CAN フレームの一部を示す図である。

【図 5】図 5 は、本開示の実施の形態に係る車載中継装置による削減処理後の定期フレームの一部を示す図である。

【図 6】図 6 は、本開示の実施の形態に係る車載中継装置が受信する CAN フレームの一部を示す図である。

【図 7】図 7 は、本開示の実施の形態に係る車載 ECU の構成の一例を示す図である。

10

【図 8】図 8 は、本開示の実施の形態に係る車載装置が保存する管理テーブルの一例を示す図である。

【図 9】図 9 は、本開示の実施の形態に係る車載装置による登録処理後の管理テーブルの一例を示す図である。

【図 10】図 10 は、本開示の実施の形態に係る車載装置が保存する対応テーブルの一例を示す図である。

【図 11】図 11 は、本開示の実施の形態に係る車載中継装置が削減処理を行う際の動作手順を定めたフローチャートである。

【図 12】図 12 は、本開示の実施の形態に係る車載 ECU がフレームを受信した際の動作手順を定めたフローチャートである。

20

【図 13】図 13 は、本開示の実施の形態に係る車載中継装置および各車載 ECU の処理のシーケンスの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

最初に、本開示の実施の形態の内容を列記して説明する。

(1) 本開示の実施の形態に係る車載中継装置は、複数の車載装置を備える車載システムにおいて用いられる車載中継装置であって、前記車載装置から定期的に送信されるフレームである定期フレームを受信する中継部と、前記中継部によって受信された前記定期フレームにおけるデータフィールドのデータ長を示すデータ長情報の値を第 1 の所定値に設定し、かつ前記データフィールドの値を第 2 の所定値に設定するとともに前記データフィールドのデータ長を前記第 1 の所定値に対応するデータ長に変更する削減処理を行う処理部とを備え、前記処理部は、前記中継部によって受信された前記定期フレームである第 1 フレームの、前記データフィールドの値および前記データ長情報の少なくともいずれか一方であるフレーム情報が、前記中継部によって前記第 1 フレームより前に受信された前記定期フレームである第 2 フレームの前記フレーム情報と同じである場合、前記第 1 フレームの前記削減処理を行うことを決定し、前記中継部は、前記削減処理が行われた前記第 1 フレームを宛先の前記車載装置へ送信する。

30

【0012】

このように、車載中継装置が受信した定期フレームのフレーム情報が、前回受信した定期フレームのフレーム情報と同じである場合、削減処理を行う構成により、たとえば、データフィールドのデータ長を削減した定期フレームを宛先の車載装置へ送信することができるため、定期フレームの通信量を低減することができる。したがって、通信負荷をより低減した車載システムを実現することができる。

40

【0013】

(2) 上記(1)において、前記処理部は、前記削減処理が行われた前記第 1 フレームが送信された後に前記中継部によって新たに受信された前記定期フレームである第 3 フレームの前記フレーム情報が、前記第 2 フレームの前記フレーム情報と異なる場合、前記第 3 フレームの前記削減処理を行わないことを決定してもよく、前記中継部は、前記削減処理が行われていない前記第 3 フレームを宛先の前記車載装置へ送信してもよい。

【0014】

50

このような構成により、削減処理の実行後において、定期フレームの内容変更に合わせて、削減処理を行わないことを判断することができるため、車載装置において、内容変更後の定期フレームを用いて行うべき処理を確実に行うことができる。

【 0 0 1 5 】

( 3 ) 上記 ( 1 ) または ( 2 ) において、前記処理部は、前記第 1 フレームの前記フレーム情報が前記第 2 フレームの前記フレーム情報と同じであり、かつ前記第 1 フレームの宛先の前記車載装置の動作状態がスリープ状態でない場合、前記第 1 フレームの前記削減処理を行ってもよい。

【 0 0 1 6 】

このような構成により、第 1 フレームのフレーム情報が第 2 フレームのフレーム情報と同じであっても、不要な削減処理が行われることを防ぐことができるため、車載中継装置における処理負荷を低減することができる。

10

【 0 0 1 7 】

( 4 ) 上記 ( 1 ) から ( 3 ) のいずれかにおいて、前記定期フレームは、前記車載システムが搭載される車両における計測結果に基づく表示処理用のフレームであってもよい。

【 0 0 1 8 】

たとえば、不定期に送信されるフレームであるイベントフレームと比べて、表示処理用のフレームに含まれるデータの内容は、頻繁に変更されない可能性が高いため、当該フレームに対して削減処理を行うことにより、通信量を効果的に低減することができる。

【 0 0 1 9 】

( 5 ) 上記 ( 1 ) から ( 4 ) のいずれかにおいて、前記車載システムにおいて、所定の識別情報と、所定のデータ長かつ所定値の前記データフィールドとを含む前記定期フレームの使用が予約されてもよい。

20

【 0 0 2 0 】

このような構成により、たとえば、削減処理のために使用が予約されているフレームと同じ内容のフレームが、車載システムにおいて、他の用途のために伝送されることを抑制することができるため、より安定した車載システムを実現することができる。

【 0 0 2 1 】

( 6 ) 本開示の実施の形態に係る車載装置は、車載システムにおいて用いられる車載装置であって、他の車載装置から定期的送信されるフレームである定期フレームを受信する通信部と、処理部とを備え、前記処理部は、前記定期フレームである第 1 フレームにおけるデータフィールドのデータ長を示すデータ長情報の値が第 1 の所定値であり、かつ前記データフィールドの値が第 2 の所定値である場合、前記第 1 フレームは、前記通信部によって前記第 1 フレームより前に受信された前記定期フレームである第 2 フレームの、データ長が削減されたフレームに相当すると判断し、前記処理部は、前記第 1 フレームの、前記データ長情報の値が前記第 1 の所定値と異なる場合または前記データフィールドの値が前記第 2 の所定値と異なる場合、前記第 1 フレームを新たな前記第 2 フレームとして記憶部に保存する更新処理を行う。

30

【 0 0 2 2 】

このような構成により、データ長が削減された定期フレームが送信される構成において、宛先の車載装置が当該定期フレームを正しく判別することができる。また、定期フレームの宛先の車載装置において、受信済みの定期フレームと比べて、データ長情報の値およびデータフィールドの値の少なくともいずれか一方が異なる定期フレームを新たに受信した場合、次回以降の比較用に用いる定期フレームとして正しい定期フレームを保存することができる。したがって、通信負荷をより低減した車載システムを実現することができる。

40

【 0 0 2 3 】

( 7 ) 上記 ( 6 ) において、前記処理部は、前記更新処理において、前記第 1 フレームにおける所定のフィールドに含まれる情報を前記記憶部に保存してもよい。

【 0 0 2 4 】

50

このような構成により、定期フレームの宛先の車載装置において、データ長が削減された定期フレームを受信した場合、保存済みの情報を用いて、当該定期フレームの受信に伴って行うべき処理を簡単に実行することができる。

【 0 0 2 5 】

( 8 ) 上記 ( 6 ) または ( 7 ) において、前記処理部は、前記第 1 フレームは前記第 2 フレームのデータ長が削減されたフレームに相当すると判断した場合、前記第 2 フレームに基づいて所定の処理を行ってもよい。

【 0 0 2 6 】

このような構成により、データ長が削減された定期フレームを受信した場合であっても、データ長が削減されていない受信済みの定期フレームを用いて行うべき処理を正常に行うことができる。

【 0 0 2 7 】

( 9 ) 上記 ( 6 ) から ( 8 ) のいずれかにおいて、前記定期フレームは、前記車載システムが搭載される車両における計測結果に基づく表示処理用のフレームであってもよい。

【 0 0 2 8 】

たとえば、不定期に送信されるフレームであるイベントフレームと比べて、表示処理用のフレームに含まれるデータの内容は、頻繁に変更されない可能性が高いため、当該フレームに対して削減処理を行うことにより、通信量を効果的に低減することができる。

【 0 0 2 9 】

( 1 0 ) 上記 ( 6 ) から ( 9 ) のいずれかにおいて、前記車載システムにおいて、所定の識別情報と、所定のデータ長かつ所定値の前記データフィールドとを含む前記定期フレームの使用が予約されてもよい。

【 0 0 3 0 】

このような構成により、たとえば、削減処理のために使用が予約されているフレームと同じ内容のフレームが、車載システムにおいて、他の用途のために伝送されることを抑制することができるため、より安定した車載システムを実現することができる。

【 0 0 3 1 】

( 1 1 ) 本開示の実施の形態に係る車載システムは、複数の車載装置と、第 1 の前記車載装置から定期的に送信されるフレームである定期フレームを第 2 の前記車載装置へ中継する車載中継装置とを備え、前記車載中継装置は、受信した前記定期フレームである第 1 フレームの、データフィールドの値および前記データフィールドのデータ長を示すデータ長情報の少なくともいずれか一方であるフレーム情報が、前記第 1 フレームより前に受信した前記定期フレームである第 2 フレームの前記フレーム情報と同じである場合、前記第 1 フレームの前記データ長情報の値を第 1 の所定値に設定し、かつ前記第 1 フレームにおける前記データフィールドの値を第 2 の所定値に設定するとともに前記第 1 フレームにおける前記データフィールドのデータ長を前記第 1 の所定値に対応するデータ長に変更する削減処理を行い、前記車載中継装置は、前記削減処理を行った前記第 1 フレームを前記第 2 の車載装置へ送信し、前記第 2 の車載装置は、自己が受信すべきフレームの識別情報を含む前記定期フレームである第 3 フレームの、前記データ長情報の値が前記第 1 の所定値であり、かつ前記第 3 フレームにおける前記データフィールドの値が前記第 2 の所定値である場合、前記第 3 フレームは、前記第 3 フレームより前に受信した前記定期フレームである第 4 フレームの、データ長が削減されたフレームに相当すると判断し、前記第 2 の車載装置は、前記第 3 フレームの、前記データ長情報の値が前記第 1 の所定値と異なる場合または前記データフィールドの値が前記第 2 の所定値と異なる場合、前記第 3 フレームを新たな前記第 4 フレームとして記憶部に保存する更新処理を行う。

【 0 0 3 2 】

このように、車載中継装置が受信した定期フレームのフレーム情報が、前回受信した定期フレームのフレーム情報と同じである場合、削減処理を行う構成により、たとえば、データフィールドのデータ長を削減した定期フレームを宛先の車載装置へ送信することができるため、定期フレームの通信量を低減することができる。また、データ長が削減された

10

20

30

40

50

定期フレームが送信される構成において、宛先の車載装置が当該定期フレームを正しく判別することができる。また、定期フレームの宛先の車載装置において、受信済みの定期フレームと比べて、データ長情報の値およびデータフィールドの値の少なくともいずれか一方が異なる定期フレームを新たに受信した場合、次回以降の比較用に用いる定期フレームとして正しい定期フレームを保存することができる。したがって、通信負荷をより低減した車載システムを実現することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

以下、本開示の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。また、以下に記載する実施の形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

10

#### 【 0 0 3 4 】

##### [ 車載システム ]

図 1 は、本開示の実施の形態に係る車載システムの構成の一例を示す図である。図 1 を参照して、車載システム 3 0 1 は、たとえば、1つの車載中継装置 1 0 1 と、複数の車載 ECU 2 0 2 とを備える。車載システム 3 0 1 は、車両 1 に搭載される。車載中継装置 1 0 1 は、複数の車載 ECU 2 0 2 を備える車載システム 3 0 1 において用いられる。車載 ECU ( E l e c t r o n i c C o n t r o l U n i t ) 2 0 2 は、車載装置の一例である。

#### 【 0 0 3 5 】

図 1 に示す例では、車載システム 3 0 1 は、車載 ECU 2 0 2 である車載 ECU 2 0 2 A , 2 0 2 B , 2 0 2 C , 2 0 2 D を備える。

20

#### 【 0 0 3 6 】

なお、車載システム 3 0 1 は、4つの車載 ECU 2 0 2 を備える構成に限らず、2つ、3つまたは4つ以上の車載 ECU 2 0 2 を備える構成であってもよい。

#### 【 0 0 3 7 】

車載 ECU 2 0 2 は、TCU ( T e l e m a t i c s C o m m u n i c a t i o n U n i t )、エンジン用 ECU、自動運転用 ECU およびドアロック用 ECU 等である。なお、車載システム 3 0 1 は、車載 ECU 2 0 2 に加えて、または車載 ECU 2 0 2 の代わりに、センサ、ナビゲーション装置、ヒューマンマシンインターフェース、およびカメラ等の車載機器を備えてもよい。

30

#### 【 0 0 3 8 】

車載中継装置 1 0 1 および複数の車載 ECU 2 0 2 は、車載ネットワーク 4 0 1 を構成する。複数の車載 ECU 2 0 2 は、たとえば、CAN ( C o n t r o l l e r A r e a N e t w o r k ) の規格に従う通信バス 5 1 を介して車載中継装置 1 0 1 と接続されている。

#### 【 0 0 3 9 】

車載 ECU 2 0 2 である車載 ECU 2 0 2 A , 2 0 2 B は、通信バス 5 1 である通信バス 5 1 A を介して車載中継装置 1 0 1 と接続されている。車載 ECU 2 0 2 である車載 ECU 2 0 2 C , 2 0 2 D は、通信バス 5 1 である通信バス 5 1 B を介して車載中継装置 1 0 1 と接続されている。

40

#### 【 0 0 4 0 】

車載中継装置 1 0 1 は、自己に接続される複数の車載 ECU 2 0 2 間のフレームを中継する。

#### 【 0 0 4 1 】

たとえば、車載中継装置 1 0 1 および各車載 ECU 2 0 2 は、車両 1 が行う自動運転を補助するための情報、およびエンターテインメントに用いる情報等の各種情報と、データの種別等を示す CAN - I D ( I d e n t i f i e r ) とを含む CAN フレームを、他の車載 ECU 2 0 2 または車載中継装置 1 0 1 へ送信する。CAN - I D は、識別情報の一例である。

#### 【 0 0 4 2 】

50

図 2 は、本開示の実施の形態に係る車載システムにおける車載 ECU により送信される CAN フレームの一例を示す図である。図 2 を参照して、CAN フレームは、SOF (Start Of Frame) フィールドと、ID フィールドと、RTR (Remote Transmission Request) フィールドと、CONTROL フィールドと、データフィールド (以下、DAT フィールドとも称する) と、CRC (Cyclic Redundancy Check) フィールドと、ACK フィールドと、EOF (End Of Frame) フィールドとを、フレームの先頭からこの順に有する。

【0043】

CONTROL フィールドは、IDE (Identifier Extension) と、予約ビット「r」と、DLC (Data Length Code) とを含む。DLC の値は、データ長情報の一例であり、DAT フィールドのデータ長を示す。以下、CAN フレームの、CAN-ID、DAT フィールドの値および DLC の各々を「フレーム情報」とも称する。

10

【0044】

車載 ECU 202 は、たとえば定期的または不定期に、CAN フレームを他の車載 ECU 202 または車載中継装置 101 へ送信する。以下、車載 ECU 202 から定期的に送信される CAN フレームを「定期フレーム」とも称する。

【0045】

たとえば、定期フレームは、車両 1 における計測結果に基づく表示処理用のフレームである。具体的には、定期フレームは、車両 1 のメータにおいて車速を表示するためのフレーム、および当該メータにおいて車両 1 の外部における気温を表示するためのフレーム等である。

20

【0046】

なお、車載システム 301 では、2 つの通信バス 51 が設けられる構成に限らず、1 つまたは 3 つ以上の通信バス 51 が設けられる構成であってもよい。

【0047】

また、複数の車載 ECU 202 は、CAN の規格に従う通信バス 51 を介して車載中継装置 101 と接続される構成に限らず、たとえば、CAN FD (CAN with Flexible Data Rate) の規格に従う通信バスを介して車載中継装置 101 と接続される構成であってもよい。

30

【0048】

( ウェイクアップ状態およびスリープ状態 )

車載システム 301 において、車載 ECU 202 は、ウェイクアップモードからスリープモードへ遷移し、または、スリープモードからウェイクアップモードへ遷移する。車載 ECU 202 は、ウェイクアップモードにおいて、車載システム 301 における他の装置と通信を行い、スリープモードにおいて、車載システム 301 における他の装置との通信を停止する。スリープモードとは、車載 ECU 202 の一部の機能の停止、車載 ECU 202 への電力供給の停止、または車載 ECU 202 におけるクロック周波数の低下等により、ウェイクアップモードよりも消費電力が小さいモードである。

【0049】

40

車載 ECU 202 は、ウェイクアップモードにおいて、たとえば、AUTOSAR (Automotive Open System Architecture) (登録商標) に従う NM (Network Management) メッセージが格納された CAN フレーム (以下、「NM フレーム」とも称する。) を車載システム 301 における各装置へ送信する。具体的には、車載 ECU 202 は、たとえば、ウェイクアップモードにおいて、死活監視のために、NM フレームを各装置へブロードキャストする。

【0050】

一方、車載 ECU 202 は、自己の動作モードがウェイクアップモードからスリープモードへ遷移した場合、NM フレームの送信を停止する。

【0051】

50

### [ 車載中継装置 ]

図 3 は、本開示の実施の形態に係る車載中継装置の構成の一例を示す図である。図 3 を参照して、車載中継装置 101 は、中継部 11 と、処理部 12 と、記憶部 13 とを備える。中継部 11 および処理部 12 の一方または両方は、たとえば、1 または複数のプロセッサを含む処理回路 (Circuitry) により実現される。記憶部 13 は、たとえば上記処理回路に含まれる不揮発性メモリである。

#### 【 0052 】

中継部 11 は、ある車載 ECU 202 から送信される定期フレームを受信して他の車載 ECU 202 へ中継する。

#### 【 0053 】

たとえば、記憶部 13 は、CAN-ID と、当該 CAN-ID を含む CAN フレームが定期フレームであるか否かを示す種別情報との対応関係を示す種別テーブルを記憶する。

#### 【 0054 】

中継部 11 は、車載 ECU 202 から CAN フレームを受信すると、記憶部 13 における種別テーブルを読み出す。そして、中継部 11 は、種別テーブルを参照することにより、受信した CAN フレームが定期フレームであるか否かを確認する。

#### 【 0055 】

記憶部 13 は、さらに、CAN-ID と、CAN フレームの送信先が接続されている CAN バス (以下、「送信先バス」とも称する。) との対応関係を示すルーティングテーブルを記憶する。

#### 【 0056 】

中継部 11 は、受信した CAN フレームが定期フレームではない場合、記憶部 13 におけるルーティングテーブルを読み出す。そして、中継部 11 は、ルーティングテーブルを参照することにより、当該 CAN フレームに含まれる CAN-ID、に対応する送信先バスを特定し、当該 CAN フレームを特定した送信先バスへ出力する。

#### 【 0057 】

一方、中継部 11 は、受信した CAN フレームが定期フレームである場合、同じ定期フレームを受信済みであるかを確認する確認処理を行う。

#### 【 0058 】

具体的には、たとえば、記憶部 13 は、CAN-ID ごとに、受信した CAN フレームを記憶する。

#### 【 0059 】

中継部 11 は、受信した CAN フレームが定期フレームである場合、記憶部 13 において、当該 CAN フレームと同じ CAN-ID を含む定期フレームが保存されているか否かを確認する。

#### 【 0060 】

中継部 11 は、受信した CAN フレームと同じ CAN-ID を含む定期フレームが記憶部 13 に保存されていない場合、当該 CAN フレームを受信済みではないと判断し、記憶部 13 におけるルーティングテーブルを読み出す。そして、中継部 11 は、ルーティングテーブルを参照することにより、当該 CAN フレームに含まれる CAN-ID、に対応する送信先バスを特定し、当該 CAN フレームを特定した送信先バスへ出力する。また、中継部 11 は、当該 CAN フレームを CAN-ID と対応付けて保存する。

#### 【 0061 】

図 4 は、本開示の実施の形態に係る車載中継装置が保存する CAN フレームの一部を示す図である。図 4 は、定期フレームの一例である定期フレーム F10 の一部を示す。

#### 【 0062 】

図 4 を参照して、記憶部 13 は、CAN-ID が「001」であり、DLC (Data Length Code) の値が「3」であり、DAT フィールドの値が「0xA15BC9」である定期フレーム F10 を記憶する。

#### 【 0063 】

10

20

30

40

50

(削減処理)

再び図3を参照して、処理部12は、中継部11によって受信された定期フレームにおけるDLCの値を第1の所定値に設定し、かつ定期フレームにおけるDATフィールドの値を第2の所定値に設定するとともに当該DATフィールドのデータ長を第1の所定値に対応するデータ長に変更する削減処理を行う。

【0064】

たとえば、処理部12は、中継部11によって受信された定期フレーム(以下、「定期フレームF11」とも称する。)のフレーム情報が、中継部11によって定期フレームF11より前に受信された定期フレームF10のフレーム情報と同じである場合であって、定期フレームF11の宛先の車載ECU202がスリープ状態でない場合、定期フレームF11の削減処理を行うことを決定する。すなわち、定期フレームF10は、中継部11によって前回受信された定期フレームである。定期フレームF11は、定期フレームF10と同じフレーム情報を含む定期フレームである。

10

【0065】

具体的には、たとえば、中継部11は、上記確認処理において、定期フレームF11と同じCAN-IDを含む定期フレームF10を受信済みであることを確認した場合、定期フレームF11を処理部12へ出力する。

【0066】

処理部12は、中継部11から定期フレームF11を受けると、定期フレームF11のDLCの値およびDATフィールドの値が、記憶部13に保存されている定期フレームF10のDLCの値およびDATフィールドの値とそれぞれ同じであるか否かを確認する。

20

【0067】

処理部12は、定期フレームF11のDLCの値が定期フレームF10のDLCの値と異なる場合、または定期フレームF11のDATフィールドの値が定期フレームF10のDATフィールドの値と異なる場合、削減処理を行わないことを決定する。そして、処理部12は、定期フレームF11を中継部11へ出力する。

【0068】

中継部11は、処理部12から定期フレームF11を受けると、上述のようにルーティングテーブルを用いて、定期フレームF11を送信先バスへ出力する。

【0069】

30

一方、処理部12は、定期フレームF11のDLCの値およびDATフィールドの値が、記憶部13に保存されている定期フレームF10のDLCの値およびDATフィールドの値とそれぞれ同じである場合、定期フレームF11の宛先の車載ECU202がスリープ状態であるか否かを確認する。

【0070】

より詳細には、たとえば、記憶部13は、CAN-IDと、CANフレームの送信元と、CANフレームの送信先との対応関係を示すCANテーブルを記憶する。

【0071】

処理部12は、中継部11から定期フレームF11を受けると、記憶部13におけるCANテーブルを読み出す。そして、処理部12は、CANテーブルを参照することにより、定期フレームF11の送信先の車載ECU202(以下、「対象ECU」とも称する。)を特定する。

40

【0072】

記憶部13は、さらに、車載システム301における各車載ECU202の動作状態がスリープ状態であるか否かを示す状態確認リストを記憶する。

【0073】

処理部12は、ある車載ECU202からNMフレームを受信すると、記憶部13における状態確認リストにおいて、当該車載ECU202はスリープ状態でない旨を登録する。一方、処理部12は、ある車載ECU202からNMフレームを受信してから一定時間経過しても、当該車載ECU202から新たなNMフレームが到着しない場合、状態確認

50

リストにおいて、当該車載 ECU 202 の動作状態はスリープ状態である旨を登録する。

【0074】

処理部 12 は、対象 ECU を特定すると、記憶部 13 における状態確認リストを参照することにより、当該対象 ECU の動作状態がスリープ状態であるか否かを確認する。

【0075】

処理部 12 は、特定した対象 ECU の動作状態がスリープ状態である場合、削減処理を行わないことを決定し、中継部 11 から受けた定期フレーム F 11 を破棄する。

【0076】

一方、処理部 12 は、対象 ECU の動作状態がスリープ状態でない場合、削減処理を行うことを決定する。

【0077】

処理部 12 は、削減処理として、中継部 11 から受けた定期フレーム F 11 において、DLC の値を第 1 の所定値に設定し、DAT フィールドの値を第 2 の所定値に設定する。

【0078】

図 5 は、本開示の実施の形態に係る車載中継装置による削減処理後の定期フレームの一部を示す図である。

【0079】

図 5 を参照して、削減処理後の定期フレーム F 11 において、DLC の値は「1」であり、DAT フィールドの値は「0xFF」である。すなわち、削減処理後の定期フレーム F 11 の DAT フィールドのデータ長は 2 バイトであり、DAT フィールドのデータ長が 6 バイトである図 4 に示す定期フレーム F 10 と比べてデータ長が削減されている。たとえば、車載システム 301 において、所定の CAN-ID と、所定のデータ長かつ所定値の DAT フィールドとを含む定期フレームの使用が予約されている。この例では、CAN-ID「001」、DLC の値「2」および DAT フィールドの値「0xFF」を含む定期フレームの使用が車載システム 301 において予約されている。

【0080】

(短縮フレームの送信)

再び図 3 を参照して、中継部 11 は、削減処理が行われた定期フレーム F 11 (以下、「短縮フレーム」とも称する。)を宛先の車載 ECU 202 へ送信する。

【0081】

より詳細には、たとえば、処理部 12 は、短縮フレームを作成すると、作成した短縮フレームを中継部 11 へ出力する。

【0082】

中継部 11 は、処理部 12 から短縮フレームを受けると、上述のようにルーティングテーブルを用いて、短縮フレームを送信先バスへ出力する。

【0083】

(短縮フレームの送信後に定期フレームを新たに受信した場合)

たとえば、処理部 12 は、短縮フレームが送信された後に中継部 11 によって新たに受信された定期フレーム (以下、「定期フレーム F 12」とも称する。)のフレーム情報が、定期フレーム F 10 のフレーム情報と異なる場合、定期フレーム F 12 の削減処理を行わないことを決定する。

【0084】

より詳細には、たとえば、中継部 11 は、定期フレーム F 12 を受信すると、上記確認処理において、定期フレーム F 12 と同じ CAN-ID を含む定期フレームを受信済みであるか否かを確認する。ここでは、定期フレーム F 12 の CAN-ID は、定期フレーム F 10 の CAN-ID と同じであるものとする。

【0085】

中継部 11 は、定期フレーム F 12 と同じ CAN-ID を含む定期フレーム F 10 を受信済みであることを確認すると、定期フレーム F 12 を処理部 12 へ出力する。

【0086】

10

20

30

40

50

処理部 12 は、中継部 11 から定期フレーム F 12 を受けると、記憶部 13 に保存されている定期フレーム F 10 を参照することにより、定期フレーム F 12 の D L C の値および D A T フィールドの値が、定期フレーム F 10 の D L C の値および D A T フィールドの値とそれぞれ同じであるか否かを確認する。

【 0 0 8 7 】

図 6 は、本開示の実施の形態に係る車載中継装置が受信する C A N フレームの一部を示す図である。図 6 は、定期フレーム F 12 の一部を示す。

【 0 0 8 8 】

図 3 および図 6 を参照して、定期フレーム F 12 において、C A N - I D は「 0 0 1 」であり、D L C の値は「 2 」であり、D A T フィールドの値は「 0 x A C 3 1 」である。すなわち、定期フレーム F 12 において、図 3 に示す定期フレーム F 10 の C A N - I D と同じである一方で、D L C の値および D A T フィールドの値は、定期フレーム F 10 の D L C の値および D A T フィールドの値とそれぞれ異なる。

10

【 0 0 8 9 】

処理部 12 は、定期フレーム F 12 のフレーム情報が定期フレーム F 10 のフレーム情報と異なる場合、削減処理を行わないことを決定する。そして、処理部 12 は、定期フレーム F 12 を中継部 11 へ出力する。

【 0 0 9 0 】

たとえば、中継部 11 は、削減処理が行われていない定期フレーム F 12 を宛先の車載 E C U 2 0 2 へ送信する。

20

【 0 0 9 1 】

より詳細には、たとえば、中継部 11 は、削減処理が行われていない定期フレーム F 12 を処理部 12 から受けると、上述のようにルーティングテーブルを用いて、定期フレーム F 12 を送信先バスへ出力する。

【 0 0 9 2 】

一方、処理部 12 は、定期フレーム F 12 のフレーム情報が定期フレーム F 10 のフレーム情報と同じである場合、削減処理を行うことを決定する。

【 0 0 9 3 】

[ 車載装置 ]

図 7 は、本開示の実施の形態に係る車載 E C U の構成の一例を示す図である。図 7 を参照して、車載 E C U 2 0 2 は、通信部 21 と、処理部 22 と、記憶部 23 とを備える。通信部 21 および処理部 22 の一方または両方は、たとえば、1 または複数のプロセッサを含む処理回路により実現される。記憶部 23 は、たとえば上記処理回路に含まれる不揮発性メモリである。なお、記憶部 23 は、車載 E C U 2 0 2 以外の他の装置に備えられてもよい。

30

【 0 0 9 4 】

通信部 21 は、他の車載 E C U 2 0 2 から送信される定期フレームを受信する。より詳細には、たとえば、記憶部 23 は、自己の車載 E C U 2 0 2 が受信すべき C A N フレームに含まれる C A N - I D と、当該 C A N フレームが定期フレームであるか否かを示す種別情報との対応関係を示す受信リストを記憶する。

40

【 0 0 9 5 】

たとえば、通信部 21 は、他の車載 E C U 2 0 2 から車載中継装置 101 経由で C A N フレームを受信すると、記憶部 23 における受信リストを読み出す。そして、通信部 21 は、受信リストを参照することにより、当該 C A N フレームに含まれる C A N - I D が受信リストに登録されているか否かを確認する。

【 0 0 9 6 】

通信部 21 は、C A N - I D が受信リストに登録されていない場合、当該 C A N - I D を含む定期フレームを破棄する。一方、通信部 21 は、C A N - I D が受信リストに登録されている場合、当該 C A N - I D を含む C A N フレームが定期フレームであるか否かを確認する。

50

## 【 0 0 9 7 】

通信部 2 1 は、受信した C A N フレームが定期フレームでない場合、当該 C A N フレームを処理部 2 2 へ出力する。処理部 2 2 は、通信部 2 1 から当該 C A N フレームを受けると、当該 C A N フレームに基づいて所定の処理を行う。

## 【 0 0 9 8 】

一方、通信部 2 1 は、受信した C A N フレームが定期フレームである場合、同じ定期フレームを受信済みであるか否かを確認する。

## 【 0 0 9 9 】

具体的には、たとえば、記憶部 2 3 は、C A N - I D ごとに定期フレームを記憶する。通信部 2 1 は、受信した C A N フレームが定期フレームである場合、記憶部 2 3 において、当該 C A N フレームと同じ C A N - I D を含む定期フレームが保存されているか否かを確認する。 10

## 【 0 1 0 0 】

通信部 2 1 は、受信した C A N フレームと同じ C A N - I D を含む定期フレームが保存されていない場合、当該 C A N フレームを受信済みではないと判断する。

## 【 0 1 0 1 】

図 8 は、本開示の実施の形態に係る車載装置が保存する管理テーブルの一例を示す図である。

## 【 0 1 0 2 】

図 7 および図 8 を参照して、記憶部 2 3 は、受信済みの定期フレームの、C A N - I D と、D L C の値と、D A T フィールドの値との対応関係を示す管理テーブル T b 1 を記憶する。 20

## 【 0 1 0 3 】

管理テーブル T b 1 において、C A N - I D 「 0 1 0 」、D L C 「 3 」および D A T フィールド「 0 x A 2 3 F E 6 」を含む定期フレームが登録されている。

## 【 0 1 0 4 】

通信部 2 1 は、受信した C A N フレームと同じ C A N - I D を含む定期フレームが保存されていない場合、記憶部 2 3 における管理テーブル T b 1 を読み出す。そして、通信部 2 1 は、当該 C A N フレームの、C A N - I D と、D L C の値と、D A T フィールドの値を管理テーブル T b 1 に登録する登録処理を行う。 30

## 【 0 1 0 5 】

図 9 は、本開示の実施の形態に係る車載装置による登録処理後の管理テーブルの一例を示す図である。

## 【 0 1 0 6 】

図 9 を参照して、登録処理後の管理テーブル T b 1 において、C A N - I D 「 0 0 1 」、D L C 「 3 」および D A T フィールド「 0 x A 1 5 B C 1 9 」が、受信済みの定期テーブルのフレーム情報として新たに登録されている。

## 【 0 1 0 7 】

また、通信部 2 1 は、受信した C A N フレームと同じ C A N - I D を含む定期フレームが保存されていない場合、受信した C A N フレームを記憶部 2 3 に保存する。そして、通信部 2 1 は、定期フレームを受信した旨を示し、かつ当該定期フレームの受信は初回の受信である旨を示す初回受信通知を処理部 2 2 へ出力する。 40

## 【 0 1 0 8 】

処理部 2 2 は、通信部 2 1 から初回受信通知を受けると、記憶部 2 3 に保存されている定期フレームに基づいて所定の処理を行う。

## 【 0 1 0 9 】

一方、通信部 2 1 は、受信した C A N フレームと同じ C A N - I D を含む定期フレームが保存されている場合、当該定期フレームを受信済みであると判断する。そして、処理部 2 2 は、受信した定期フレームを処理部 2 2 へ出力する。以下、車載 E C U 2 0 2 において、受信済みの定期フレームを定期フレーム F 2 0 とも称する。また、定期フレーム F 2 50

0より後に受信した定期フレームであって、定期フレームF20と同じCAN-IDを含む定期フレームを定期フレームF21とも称する。

【0110】

処理部22は、定期フレームF21についての判断処理を行う。具体的には、処理部22は、自己の車載ECU202が受信すべきCANフレームのCAN-IDを含む定期フレームF21のDLCの値が第1の所定値であり、かつDATフィールドの値が第2の所定値である場合、定期フレームF21は、通信部21によって定期フレームF21より前に受信された、定期フレームF21のCAN-IDを含む定期フレームF20の、データ長が削減されたCANフレームに相当する、たとえば同じであると判断する。

【0111】

より詳細には、たとえば、処理部22は、通信部21から定期フレームF21を受けると、定期フレームF21の、DLCの値およびDATフィールドの値を確認する。

【0112】

図10は、本開示の実施の形態に係る車載装置が保存する対応テーブルの一例を示す図である。

【0113】

図7および図10を参照して、記憶部23は、さらに、CAN-IDと、第1の所定値と、第2の所定値との対応関係を示す対応テーブルTb2を記憶する。対応テーブルTb2は、たとえば、車両1の出荷時に、車両1の製造事業者によって記憶部23に登録される。

【0114】

たとえば、対応テーブルTb2において、CAN-ID「001」に対応する第1の所定値は「1」であり、第2の所定値は「0xFF」である。CAN-ID「010」に対応する第1の所定値は「1」であり、第2の所定値は「0xAA」である。

【0115】

処理部22は、通信部21から定期フレームF21を受けると、記憶部23における対応テーブルTb2を読み出す。そして、処理部22は、判断処理において、対応テーブルTb2を参照することにより、通信部21から受けた定期フレームF21に含まれるCAN-ID、に対応する第1の所定値および第2の所定値を確認する。

【0116】

処理部22は、通信部21から受けた定期フレームF21の、DLCの値が確認した第1の所定値であり、かつDATフィールドの値が確認した第2の所定値である場合、定期フレームF21は、定期フレームF20のデータ長が削減されたフレームに相当すると判断する。

【0117】

たとえば、処理部22は、定期フレームF21は定期フレームF20のデータ長が削減されたフレームに相当すると判断した場合、定期フレームF20に基づいて所定の処理を行う。

【0118】

具体的には、たとえば、処理部22は、定期フレームF21は定期フレームF20のデータ長が削減されたフレームに相当すると判断した場合、記憶部23に保存されている定期フレームF20に基づいて所定の処理を行う。

【0119】

一方、処理部22は、定期フレームF21の、DLCの値が第1の所定値と異なる場合またはDATフィールドの値が第2の所定値と異なる場合、定期フレームF21を新たな定期フレームF20として記憶部23に保存する更新処理を行う。すなわち、処理部22は、更新処理において、定期フレームF21における所定のフィールド、ここではすべてのフィールドに含まれる情報を記憶部13に保存する。そして、処理部22は、記憶部23に保存されている受信済みの定期フレームF20を破棄する。

【0120】

10

20

30

40

50

また、たとえば、処理部 22 は、通信部 21 から受けた定期フレーム F 21 の、DLC の値が特定した第 1 の所定値と異なる場合、または D A T フィールドの値が特定した第 2 の所定値と異なる場合、管理テーブル T b 1 を更新する。

【 0 1 2 1 】

より詳細には、たとえば、処理部 22 は、通信部 21 から受けた定期フレーム F 21 の、DLC の値が特定した第 1 の所定値と異なる場合、または D A T フィールドの値が特定した第 2 の所定値と異なる場合、記憶部 23 における管理テーブル T b 1 を読み出す。そして、処理部 22 は、管理テーブル T b 1 において、定期フレーム F 21 に含まれる C A N - I D と同じ C A N - I D に対応する DLC の値および D A T フィールドの値を、定期フレーム F 21 の DLC の値および D A T フィールドの値に更新する。

10

【 0 1 2 2 】

[ 動作の流れ ]

図 11 は、本開示の実施の形態に係る車載中継装置が削減処理を行う際の動作手順を定めたフローチャートである。

【 0 1 2 3 】

図 11 を参照して、まず、車載中継装置 101 は、車載 E C U 202 からのフレームの受信を待ち受ける（ステップ S 101 において N O ）。

【 0 1 2 4 】

次に、車載中継装置 101 は、車載 E C U 202 からのフレームを受信すると（ステップ S 101 において Y E S ）、当該フレームが定期フレームであるか否かを確認する。たとえば、上述したように、車載中継装置 101 は、記憶部 13 における種別テーブルを参照することにより、車載 E C U 202 から受信したフレームが定期フレームであるか否かを確認する（ステップ S 102 ）。

20

【 0 1 2 5 】

次に、車載中継装置 101 は、車載 E C U 202 から受信したフレームが定期フレームである場合（ステップ S 102 において Y E S ）、当該フレームと同じフレーム情報を含む定期フレームを受信済みであるか否かを確認する。たとえば、上述したように、車載中継装置 101 は、受信したフレームの、C A N - I D 、DLC の値およびデータフィールドの値が、受信済みの定期フレームの、C A N - I D 、DLC の値およびデータフィールドの値とそれぞれ同じであるか否かを確認する（ステップ S 103 ）。

30

【 0 1 2 6 】

次に、車載中継装置 101 は、車載 E C U 202 から受信したフレームと同じフレーム情報を含む定期フレームを受信済みである場合（ステップ S 103 において Y E S ）、当該フレームの宛先の車載 E C U 202 である対象 E C U の動作状態がスリープ状態であるか否かを確認する（ステップ S 104 ）。

【 0 1 2 7 】

次に、車載中継装置 101 は、対象 E C U の動作状態がスリープ状態である場合（ステップ S 104 において Y E S ）、車載 E C U 202 から受信したフレームを破棄する（ステップ S 105 ）。

【 0 1 2 8 】

一方、車載中継装置 101 は、対象 E C U の動作状態がスリープ状態でない場合（ステップ S 104 において N O ）、削減処理を行う。たとえば、上述したように、車載中継装置 101 は、受信したフレームの DLC の値を第 1 の所定値に設定し、かつ D A T フィールドの値を第 2 の所定値に設定する（ステップ S 106 ）。

40

【 0 1 2 9 】

次に、車載中継装置 101 は、削減処理を行った定期フレームである短縮フレームを、宛先の車載 E C U 202 へ送信する（ステップ S 107 ）。

【 0 1 3 0 】

また、車載中継装置 101 は、車載 E C U 202 から受信したフレームと同じフレーム情報を含む定期フレームを受信済みでない場合（ステップ S 103 において N O ）、当該

50

フレームを記憶部 13 に保存する。たとえば、上述したように、車載中継装置 101 は、当該フレームを CAN-ID と対応付けて記憶部 13 に保存する（ステップ S108）。

【0131】

次に、車載中継装置 101 は、車載 ECU 202 から受信したフレームを宛先の車載 ECU 202 へ送信する（ステップ S109）。なお、ステップ S108 およびステップ S109 は、順序を入れ替えて実行してもよいし、並列して実行してもよい。

【0132】

図 12 は、本開示の実施の形態に係る車載 ECU がフレームを受信した際の動作手順を定めたフローチャートである。

【0133】

図 12 を参照して、まず、車載 ECU 202 は、車載中継装置 101 からのフレームの受信を待ち受ける（ステップ S201）。

【0134】

次に、車載 ECU 202 は、車載中継装置 101 経由で他の車載 ECU 202 からフレームを受信すると（ステップ S201 において YES）、当該フレームが定期フレームであるか否かを確認する（ステップ S202）。

【0135】

次に、車載 ECU 202 は、車載中継装置から受信したフレームが定期フレームである場合（ステップ S202 において YES）、当該フレームと同じ CAN-ID を含む定期フレームを受信済みであるか否かを確認する（ステップ S203）

【0136】

次に、車載 ECU 202 は、車載中継装置 101 から受信したフレームと同じ CAN-ID を含む定期フレームを受信済みである場合（ステップ S203 において YES）、当該フレームの DLC の値が第 1 の所定値であり、かつ DAT フィールドの値が第 2 の所定値であるか否かを確認する。ここでは、車載 ECU 202 は、DLC の値が「1」であり、かつ DAT フィールドの値が「0xFF」であるか否かを確認するものとする（ステップ S204）。

【0137】

次に、車載 ECU 202 は、受信したフレームの DLC の値が「1」であり、かつ DAT フィールドの値が「0xFF」である場合（ステップ S204 において YES）、記憶部 23 に保存されている、受信済みの定期フレーム F20 を記憶部 23 から取得する（ステップ S205）。

【0138】

次に、車載 ECU 202 は、取得した定期フレーム F20 に基づいて所定の処理を行う（ステップ S206）。

【0139】

一方、車載 ECU 202 は、受信したフレームの DLC の値が「1」ではない場合、または DAT フィールドの値が「0xFF」ではない場合（ステップ S204 において NO）、当該フレームを新たな定期フレーム F20 として記憶部 23 に保存する更新処理を行い（ステップ S207）、管理テーブル Tb1 において、当該フレームに含まれる CAN-ID と同じ CAN-ID に対応する DLC の値および DAT フィールドの値を、当該フレームの DLC の値および DAT フィールドの値に更新する（ステップ S208）。

【0140】

また、車載 ECU 202 は、車載中継装置 101 から受信したフレームと同じ CAN-ID を含む定期フレームを受信済みではない場合（ステップ S203 において NO）、当該フレームを記憶部 23 に保存し（ステップ S209）、当該フレームの、CAN-ID、DLC および DAT フィールドを管理テーブル Tb1 に登録する登録処理を行う（ステップ S210）。

【0141】

次に、車載 ECU 202 は、受信したフレームに基づいて所定の処理を行う（ステップ

10

20

30

40

50

S 2 1 1 )。なお、ステップ S 2 0 9 からステップ S 2 1 1 までの処理は、順序を入れ替えて実行してもよいし、並列して実行してもよい。

【 0 1 4 2 】

また、車載 E C U 2 0 2 は、車載中継装置 1 0 1 から受信したフレームが定期フレームでない場合 (ステップ S 2 0 2 において N O )、受信したフレームに基づいて所定の処理を行う (ステップ S 2 1 1 )。

【 0 1 4 3 】

図 1 3 は、本開示の実施の形態に係る車載中継装置および各車載 E C U の処理のシーケンスの一例を示す図である。図 1 3 は、車載中継装置 1 0 1、車載 E C U 2 0 2 A および車載 E C U 2 0 2 C の処理のシーケンスを示す。

10

【 0 1 4 4 】

図 1 3 を参照して、まず、車載 E C U 2 0 2 A は、車載 E C U 2 0 2 C を宛先とする定期フレーム F 1 0 を送信する (ステップ S 3 0 1 )。

【 0 1 4 5 】

次に、車載中継装置 1 0 1 は、車載 E C U 2 0 2 A から受信した定期フレーム F 1 0 を車載 E C U 2 0 2 C へ中継する。たとえば、上述したように、車載中継装置 1 0 1 は、定期フレーム F 1 0 が受信済みの定期フレームではないことを確認して、定期フレーム F 1 0 を C A N - I D と対応付けて記憶部 1 3 に保存する処理を行うとともに、定期フレーム F 1 0 を車載 E C U 2 0 2 C へ送信する (ステップ S 3 0 2 )。

【 0 1 4 6 】

次に、車載 E C U 2 0 2 C は、車載中継装置 1 0 1 から定期フレーム F 1 0 を受信すると、受信した定期フレーム F 1 0 を記憶部 2 3 に保存し (ステップ S 3 0 3 )、定期フレーム F 1 0 の、C A N - I D、D L C および D A T フィールドを管理テーブル T b 1 に登録する登録処理を行う (ステップ S 3 0 4 )。

20

【 0 1 4 7 】

次に、車載 E C U 2 0 2 C は、受信した定期フレーム F 1 0 に基づいて所定の処理を行う (ステップ S 3 0 5 )。

【 0 1 4 8 】

次に、車載 E C U 2 0 2 A は、定期フレーム F 1 0 と同じ C A N - I D を含み、かつ車載 E C U 2 0 2 C を宛先とする定期フレーム F 1 1 を送信する (ステップ S 3 0 6 )。

30

【 0 1 4 9 】

次に、車載中継装置 1 0 1 は、車載 E C U 2 0 2 A から定期フレーム F 1 1 を受信すると、削減処理を行う。たとえば、上述したように、車載中継装置 1 0 1 は、定期フレーム F 1 1 と同じ C A N - I D を含む定期フレーム F 1 0 を受信済みであり、かつ定期フレーム F 1 1 の宛先の車載 E C U 2 0 2 C がスリープ状態でないことを確認すると、削減処理を行う。車載中継装置 1 0 1 は、削減処理において、定期フレーム F 1 1 の D L C の値を第 1 の所定値に設定し、かつ D A T フィールドの値を第 2 の所定値に設定する (ステップ S 3 0 7 )。

【 0 1 5 0 】

次に、車載中継装置 1 0 1 は、削減処理を行った定期フレーム F 1 1 である短縮フレームを車載 E C U 2 0 2 C へ送信する (ステップ S 3 0 8 )。

40

【 0 1 5 1 】

次に、車載 E C U 2 0 2 C は、車載中継装置 1 0 1 から短縮フレームを受信すると、受信済みの定期フレーム F 1 0 に基づいて所定の処理を行う (ステップ S 3 0 9 )。

【 0 1 5 2 】

次に、車載 E C U 2 0 2 A は、車載 E C U 2 0 2 C を宛先とする定期フレーム F 1 2 を送信する (ステップ S 3 1 0 )。

【 0 1 5 3 】

次に、車載中継装置 1 0 1 は、車載 E C U 2 0 2 A から定期フレーム F 1 2 を受信し、定期フレーム F 1 2 の C A N - I D、D L C の値および D A T フィールドの値が、定期フ

50

フレーム F 1 0 の C A N - I D 、 D L C の値および D A T フィールドの値とそれぞれ同じであるか否かを確認する。ここでは、定期フレーム F 1 2 の D L C の値および D A T フィールドの値が、定期フレーム F 1 0 の D L C の値および D A T フィールドの値とそれぞれ異なる。そのため、車載中継装置 1 0 1 は、削減処理を行わないことを決定する（ステップ S 3 1 1 ）。

【 0 1 5 4 】

次に、車載中継装置 1 0 1 は、削減処理を行っていない定期フレーム F 1 2 を車載 E C U 2 0 2 C へ送信する（ステップ S 3 1 2 ）。

【 0 1 5 5 】

次に、車載 E C U 2 0 2 C は、車載中継装置 1 0 1 から定期フレーム F 1 2 を受信すると、受信した定期フレーム F 1 2 を新たな定期フレーム F 1 0 として記憶部 2 3 に保存する更新処理を行い（ステップ S 3 1 3 ）、管理テーブル T b 1 において、定期フレーム F 1 2 に含まれる C A N - I D と同じ C A N - I D に対応する D L C の値および D A T フィールドの値を、当該フレームの D L C の値および D A T フィールドの値に更新する（ステップ S 3 1 4 ）。

10

【 0 1 5 6 】

次に、車載 E C U 2 0 2 C は、受信した定期フレーム F 1 2 に基づいて所定の処理を行う（ステップ S 3 1 5 ）。

【 0 1 5 7 】

なお、本開示の実施の形態に係る車載システム 3 0 1 は、1つの車載中継装置 1 0 1 を備える構成であるとしたが、これに限定するものではない。車載システム 3 0 1 は、複数の車載中継装置 1 0 1 を備える構成であってもよい。この場合、たとえば、定期フレームの宛先の車載中継装置 1 0 1 が車載装置の一例となり、上述のような判断処理および更新処理を行ってもよい。

20

【 0 1 5 8 】

また、本開示の実施の形態に係る車載中継装置 1 0 1 において、処理部 1 2 は、削減処理を行うにあたって、C A N - I D 、 D L C の値および D A T フィールドの値の3つのフレーム情報を確認する構成であるとしたが、これに限定するものではない。処理部 1 2 は、処理を簡易するために、C A N - I D および D L C の値を確認するか、または C A N - I D および D A T フィールドの値を確認する構成であってもよい。

30

【 0 1 5 9 】

また、本開示に実施の形態に係る車載システム 3 0 1 は、通信バス 5 1 A , 5 1 B の各々に複数の車載 E C U 2 0 2 が接続される構成であるとしたが、これに限定するものではない。車載システム 3 0 1 は、通信バス 5 1 A , 5 1 B の各々に1つの車載 E C U 2 0 2 が接続される構成であってもよい。この場合、車載システム 3 0 1 において、たとえば1種類の C A N - I D が用いられる。そのため、定期フレームを受信した車載中継装置 1 0 1 、および定期フレームの宛先の車載 E C U 2 0 2 は、受信した定期フレームの C A N - I D を確認することなく、当該定期フレームの D L C の値および D A T フィールドの値と同じ定期フレームを受信済みであるか否かを確認してもよい。

【 0 1 6 0 】

40

また、本開示の実施の形態に係る車載中継装置 1 0 1 において、処理部 1 2 は、定期フレーム F 1 1 のフレーム情報が定期フレーム F 1 0 のフレーム情報と同じであり、かつ定期フレーム F 1 1 の宛先の車載 E C U 2 0 2 の動作状態がスリープ状態でない場合、削減処理を行う構成であるとしたが、これに限定するものではない。処理部 1 2 は、定期フレーム F 1 1 のフレーム情報が定期フレーム F 1 0 のフレーム情報と同じである場合、定期フレーム F 1 1 の宛先の車載 E C U 2 0 2 の動作状態に関わらず、削減処理を行う構成であってもよい。

【 0 1 6 1 】

また、本開示の実施の形態に係る車載 E C U 2 0 2 において、処理部 2 2 は、更新処理において、定期フレーム F 2 1 におけるすべてのフィールドに含まれる情報を記憶部 2 3

50

に保存する構成であるとしたが、これに限定するものではない。処理部 22 は、定期フレーム F 21 における一部のフィールドに含まれる情報を記憶部 23 に保存する構成であってもよい。たとえば、処理部 22 は、定期フレーム F 21 の、CAN-ID、DLC の値および DAT フィールドの値を記憶部 23 に保存する構成であってもよい。

【0162】

また、本開示の実施の形態に係る車載システム 301 において、定期フレームは、車両 1 における計測結果に基づく表示処理用のフレームであるとしたが、これに限定するものではない。定期フレームは、他の処理用のフレームであってもよい。

【0163】

上記実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記説明ではなく特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0164】

上述の実施形態の各処理（各機能）は、1 または複数のプロセッサを含む処理回路により実現される。上記処理回路は、上記 1 または複数のプロセッサに加え、1 または複数のメモリ、各種アナログ回路、各種デジタル回路が組み合わされた集積回路等で構成されてもよい。上記 1 または複数のメモリは、上記各処理を上記 1 または複数のプロセッサに実行させるプログラム（命令）を格納する。上記 1 または複数のプロセッサは、上記 1 または複数のメモリから読み出した上記プログラムに従い上記各処理を実行してもよいし、予め上記各処理を実行するように設計された論理回路に従って上記各処理を実行してもよい。上記プロセッサは、CPU（Central Processing Unit）、GPU（Graphics Processing Unit）、DSP（Digital Signal Processor）、FPGA（Field Programmable Gate Array）、および ASIC（Application Specific Integrated Circuit）等、コンピュータの制御に適合する種々のプロセッサであってよい。なお、物理的に分離した上記複数のプロセッサが互いに協働して上記各処理を実行してもよい。たとえば、物理的に分離した複数のコンピュータのそれぞれに搭載された上記プロセッサが LAN（Local Area Network）、WAN（Wide Area Network）、およびインターネット等のネットワークを介して互いに協働して上記各処理を実行してもよい。上記プログラムは、外部のサーバ装置等から上記ネットワークを介して上記メモリにインストールされても構わないし、CD-ROM（Compact Disc Read Only Memory）、DVD-ROM（Digital Versatile Disk Read Only Memory）、および半導体メモリ等の記録媒体に格納された状態で流通し、上記記録媒体から上記メモリにインストールされても構わない。

【0165】

以上の説明は、以下に付記する特徴を含む。

[付記 1]

複数の車載装置を備える車載システムにおいて用いられる車載中継装置であって、  
処理回路を備え、

前記処理回路は、

前記車載装置から定期的に送信されるフレームである定期フレームを受信し、

受信した前記定期フレームにおけるデータフィールドのデータ長を示すデータ長情報の値を第 1 の所定値に設定し、かつ前記データフィールドの値を第 2 の所定値に設定するとともに前記データフィールドのデータ長を前記第 1 の所定値に対応するデータ長に変更する削減処理を行い、

受信した前記定期フレームである第 1 フレームの、前記データフィールドの値および前記データ長情報の少なくともいずれか一方であるフレーム情報が、前記第 1 フレームより前に受信した前記定期フレームである第 2 フレームの前記フレーム情報と同じである場合、前記削減処理を行うことを決定し、

10

20

30

40

50

前記削減処理後の前記第 1 フレームを宛先の前記車載装置へ送信する、車載中継装置。

【 0 1 6 6 】

[ 付記 2 ]

複数の車載装置を備える車載システムにおいて用いられる車載中継装置における中継方法であって、

前記車載装置から定期的に送信されるフレームである定期フレームを受信するステップと、

受信した前記定期フレームにおけるデータフィールドのデータ長を示すデータ長情報の値を第 1 の所定値に設定し、かつ前記データフィールドの値を第 2 の所定値に設定するとともに前記データフィールドのデータ長を前記第 1 の所定値に対応するデータ長に変更する削減処理を行うステップとを含み、

10

前記削減処理を行うステップにおいて、受信した前記定期フレームである第 1 フレームの、前記データフィールドの値および前記データ長情報の少なくともいずれか一方であるフレーム情報が、前記第 1 フレームより前に受信した前記定期フレームである第 2 フレームの前記フレーム情報と同じである場合、前記第 1 フレームの前記削減処理を行うことを決定し、

前記中継方法は、さらに、

前記削減処理を行った前記第 1 フレームを宛先の前記車載装置へ送信するステップを含む、中継方法。

【 0 1 6 7 】

20

[ 付記 3 ]

複数の車載装置を備える車載システムにおいて用いられる車載中継装置、において用いられる中継プログラムであって、

コンピュータを、

前記車載装置から定期的に送信されるフレームである定期フレームを受信する中継部と、

前記中継部によって受信された前記定期フレームにおけるデータフィールドのデータ長を示すデータ長情報の値を第 1 の所定値に設定し、かつ前記データフィールドの値を第 2 の所定値に設定するとともに前記データフィールドのデータ長を前記第 1 の所定値に対応するデータ長に変更する削減処理を行う処理部、

30

として機能させるためのプログラムであり、

前記処理部は、前記中継部によって受信された前記定期フレームである第 1 フレームの、前記データフィールドの値および前記データ長情報の少なくともいずれか一方であるフレーム情報が、前記中継部によって前記第 1 フレームより前に受信された前記定期フレームである第 2 フレームの前記フレーム情報と同じである場合、前記第 1 フレームの前記削減処理を行うことを決定し、

前記中継部は、前記削減処理が行われた前記第 1 フレームを宛先の前記車載装置へ送信する、中継プログラム。

【 0 1 6 8 】

[ 付記 4 ]

40

車載装置であって、

処理回路を備え、

前記処理回路は、

他の車載装置から定期的に送信されるフレームである定期フレームを受信し、

前記定期フレームである第 1 フレームにおけるデータフィールドのデータ長を示すデータ長情報の値が第 1 の所定値であり、かつ前記データフィールドの値が第 2 の所定値である場合、前記第 1 フレームは、前記第 1 フレームより前に受信した前記定期フレームである第 2 フレームの、データ長が削減されたフレームに相当すると判断し、

前記第 1 フレームの、前記データ長情報の値が前記第 1 の所定値と異なる場合または前記データフィールドの値が前記第 2 の所定値と異なる場合、前記第 1 フレームを新たな前

50

記第 2 フレームとして記憶部に保存する更新処理を行う、車載装置。

【 0 1 6 9 】

[ 付記 5 ]

車載システムにおいて用いられる車載装置におけるフレーム処理方法であって、他の車載装置から定期的送信されるフレームである定期フレームを受信するステップと、

前記定期フレームである第 1 フレームにおけるデータフィールドのデータ長を示すデータ長情報の値が第 1 の所定値であり、かつ前記データフィールドの値が第 2 の所定値である場合、前記第 1 フレームは、前記第 1 フレームより前に受信した前記定期フレームである第 2 フレームの、データ長が削減されたフレームに相当すると判断するステップと、

10

前記第 1 フレームの、前記データ長情報の値が前記第 1 の所定値と異なる場合または前記データフィールドの値が前記第 2 の所定値と異なる場合、前記第 1 フレームを新たな前記第 2 フレームとして記憶部に保存する更新処理を行うステップとを含む、フレーム処理方法。

【 0 1 7 0 】

[ 付記 6 ]

車載システムにおいて用いられる車載装置、において用いられるフレーム処理プログラムであって、

コンピュータを、

他の車載装置から定期的送信されるフレームである定期フレームを受信する通信部と

20

、  
処理部、

として機能させるためのプログラムであり、

前記処理部は、前記定期フレームである第 1 フレームにおけるデータフィールドのデータ長を示すデータ長情報の値が第 1 の所定値であり、かつ前記データフィールドの値が第 2 の所定値である場合、前記第 1 フレームは、前記通信部によって前記第 1 フレームより前に受信された前記定期フレームである第 2 フレームの、データ長が削減されたフレームに相当すると判断し、

前記処理部は、前記第 1 フレームの、前記データ長情報の値が前記第 1 の所定値と異なる場合または前記データフィールドの値が前記第 2 の所定値と異なる場合、前記第 1 フレームを新たな前記第 2 フレームとして記憶部に保存する更新処理を行う、フレーム処理プログラム。

30

【符号の説明】

【 0 1 7 1 】

1 車両

1 1 中継部

1 2 , 2 2 処理部

1 3 , 2 3 記憶部

5 1 , 5 1 A , 5 1 B 通信バス

1 0 1 車載中継装置

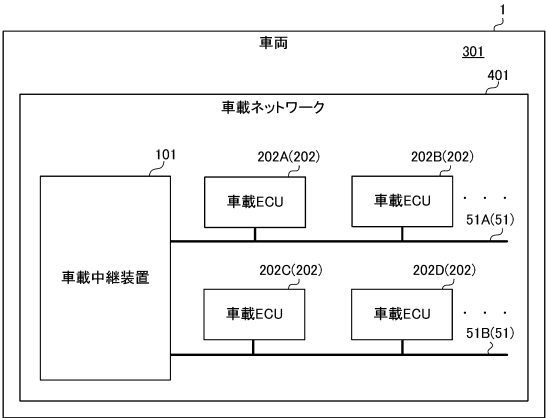
40

2 0 2 , 2 0 2 A , 2 0 2 B , 2 0 2 C , 2 0 2 D 車載 E C U

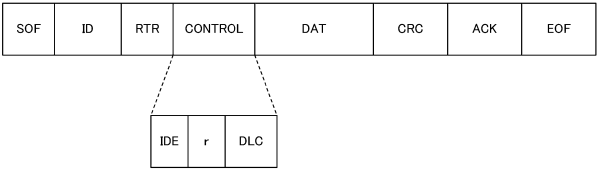
3 0 1 車載システム

4 0 1 車載ネットワーク

【図面】  
【図 1】

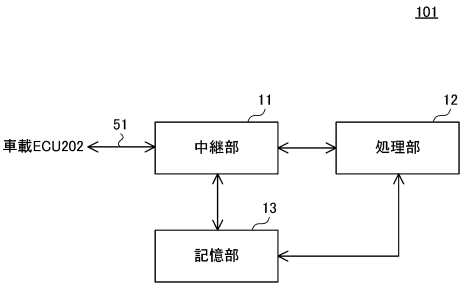


【図 2】

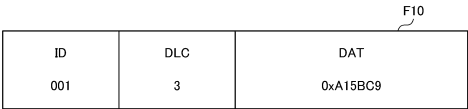


10

【図 3】

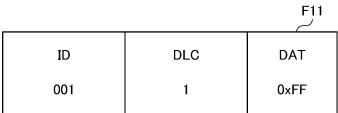


【図 4】

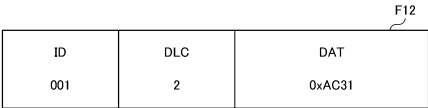


20

【図 5】



【図 6】

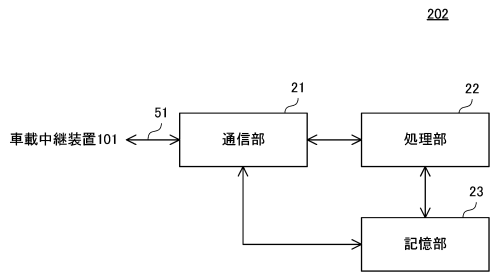


30

40

50

【図 7】



【図 8】

Tb1

| CAN-ID | DLC | データフィールド |
|--------|-----|----------|
| 010    | 3   | 0xA23FE6 |
| .      | .   | .        |
| .      | .   | .        |
| .      | .   | .        |

10

【図 9】

Tb1

| CAN-ID | DLC | DAT      |
|--------|-----|----------|
| 010    | 3   | 0xA23FE6 |
| .      | .   | .        |
| .      | .   | .        |
| 001    | 3   | 0xA15BC9 |

【図 10】

Tb2

| CAN-ID | 第1の所定値 | 第2の所定値 |
|--------|--------|--------|
| 001    | 1      | 0xFF   |
| 010    | 1      | 0xAA   |
| .      | .      | .      |
| .      | .      | .      |
| .      | .      | .      |

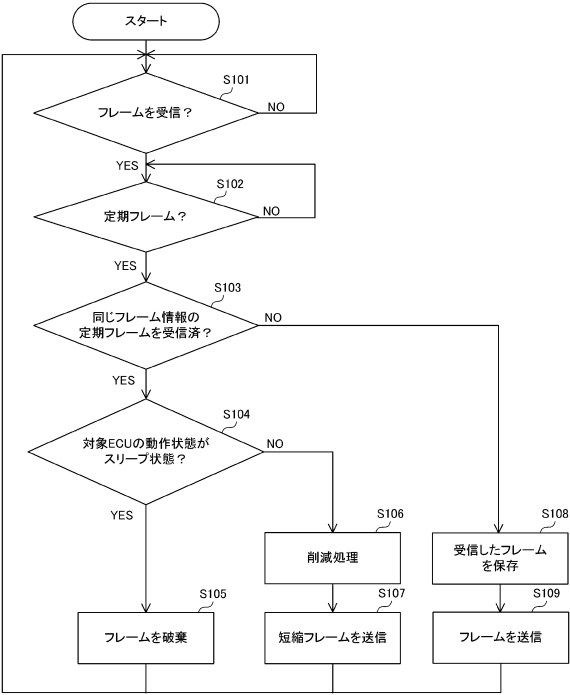
20

30

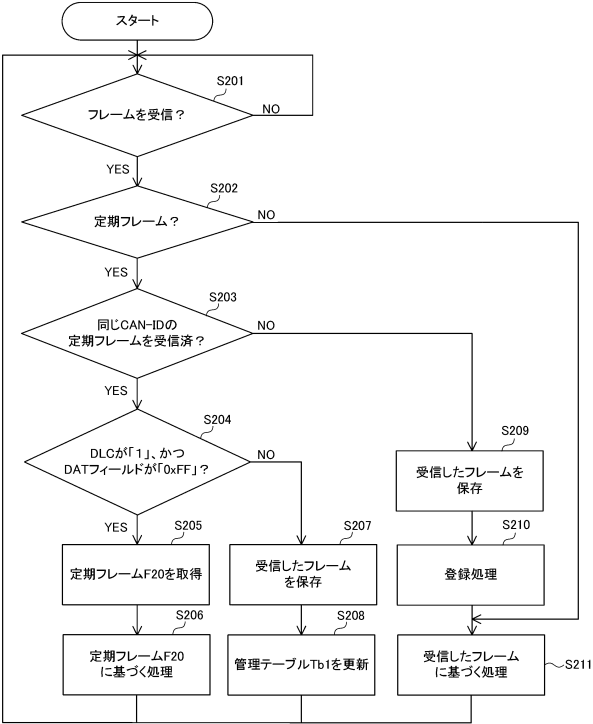
40

50

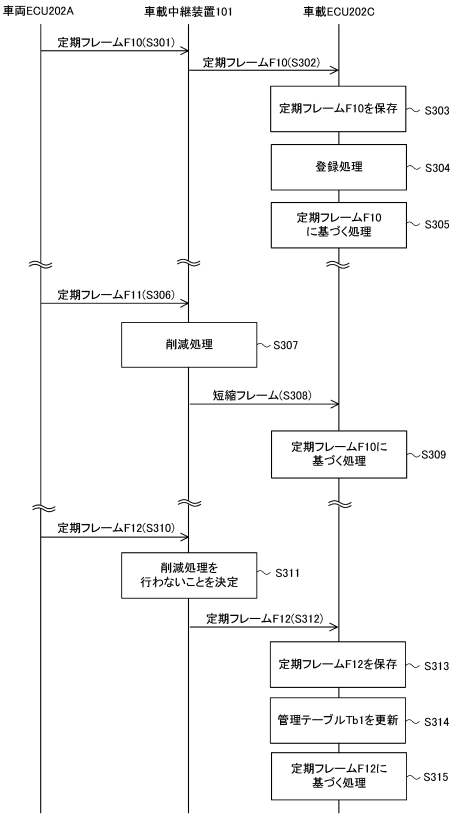
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5K033 AA03 BA06 CB08 DB19