

(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2021-39681
(P2021-39681A)

(43) 公開日 令和3年3月11日(2021.3.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 8/60 (2018.01)	G06F 8/60	5B376
B60R 16/02 (2006.01)	B60R 16/02 660U	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2019-162239 (P2019-162239)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	令和1年9月5日(2019.9.5)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	辻 圭介 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	宮内 邦裕 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム(参考)	5B376 AB01 AB24 AB40 AB43 GA08

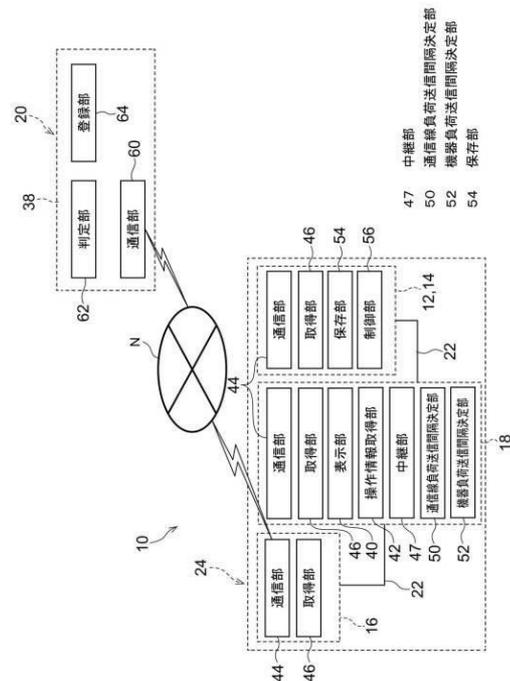
(54) 【発明の名称】 車載通信装置及び通信方法

(57) 【要約】

【課題】車載通信装置及び通信方法において、車両動作に影響を与えることなく更新処理を行うことができる。

【解決手段】ゲートウェイ18は、無線通信モジュール16が取得した更新用分割データを、バス22を介して車載機器12へ配信する。配信の際、通信線負荷送信間隔決定部50は、バス22の負荷から送信間隔を決定する。機器負荷送信間隔決定部52は、車載機器12及びゲートウェイ18の少なくとも一つの処理負荷から送信間隔を決定する。配信制御部48は、通信線負荷送信間隔決定部50で決定された送信間隔と、機器負荷送信間隔決定部52で決定された送信間隔とを比較し、間隔が長い方の送信間隔以上にて更新用分割データを配信するように制御する。したがって、バス22の負荷だけでなく、車載機器12やゲートウェイ18の処理負荷を踏まえて送信間隔が決定されるので、更新用分割データの配信によって車両24の走行に必要な制御データの送信遅延を抑制することができる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両に搭載されかつ通信線に接続されると共に、データを保存する保存部を有している車載機器と、

前記車載機器の保存部に保存された前記データを更新する更新用データを分割した更新用分割データを取得する取得部と、

前記取得部が取得した前記更新用分割データを、前記通信線を介して前記車載機器へ配信する中継部と、

前記車載機器、前記取得部及び前記中継部の少なくとも一つの処理状態に基づいて処理負荷を判定し、当該処理負荷を基に前記更新用分割データの送信間隔を決定する機器負荷送信間隔決定部と、

前記機器負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔以上にて前記更新用分割データを前記車載機器へ配信するよう前記中継部を制御する配信制御部と、

を有する車載通信装置。

【請求項 2】

前記通信線の通信状態に基づいて前記通信線の負荷を判定し、当該負荷を基に前記更新用分割データの送信間隔を決定する通信線負荷送信間隔決定部を有すると共に、

前記配信制御部は、前記通信線負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔と、前記機器負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔とを比較し、間隔が長い方の送信間隔以上にて前記更新用分割データを前記車載機器へ配信するよう前記中継部を制御する、

請求項 1 記載の車載通信装置。

【請求項 3】

前記機器負荷送信間隔決定部は、前記中継部が前記更新用分割データの一部を配信後に前記車載機器、前記取得部及び前記中継部の少なくとも一つの処理状態を再度取得して処理負荷を判定し、当該処理負荷を基に前記更新用分割データの送信間隔を再度決定すると共に、

前記配信制御部は、配信後の前記更新用分割データの送信間隔と、前記機器負荷送信間隔決定部で再度決定された送信間隔とを比較し、間隔が長い方の送信間隔以上にて前記更新用分割データの残りを前記車載機器へ配信するよう前記中継部を制御する、

請求項 1 又は請求項 2 記載の車載通信装置。

【請求項 4】

前記通信線負荷送信間隔決定部は、前記中継部が前記更新用分割データの一部を配信後に前記通信線の通信状態を再度取得して前記通信線の負荷を判定し、当該負荷を基に前記更新用分割データの送信間隔を再度決定すると共に、

前記配信制御部は、配信後の前記更新用分割データの送信間隔と、前記通信線負荷送信間隔決定部で再度決定された送信間隔とを比較し、間隔が長い方の送信間隔以上にて前記更新用分割データの残りを前記車載機器へ配信するよう前記中継部を制御する、

請求項 2 又は請求項 2 を引用する請求項 3 記載の車載通信装置。

【請求項 5】

前記取得部は、無線により前記更新用分割データを取得する、

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか一項に記載の車載通信装置。

【請求項 6】

車両に搭載されかつ通信線に接続されると共に、データを保存する保存部を有している車載機器と、

前記車載機器の保存部に保存された前記データを更新する更新用データを分割した更新用分割データを取得する取得部と、

前記取得部が取得した前記更新用分割データを、前記通信線を介して前記車載機器へ配信する中継部と、

前記通信線の通信状態に基づいて前記通信線の負荷を判定し、当該負荷を基に前記更新用分割データの送信間隔を決定する通信線負荷送信間隔決定部と、

10

20

30

40

50

前記車載機器、前記取得部及び前記中継部の少なくとも一つの処理状態に基づいて処理負荷を判定し、当該処理負荷を基に前記更新用分割データの送信間隔を決定する機器負荷送信間隔決定部と、

前記中継部による前記更新用分割データの配信を制御する配信制御部と、
を備えた車載通信装置に適用され、

前記通信線負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔と、前記機器負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔とを比較し、間隔が長い方の送信間隔以上にて前記更新用分割データを前記車載機器へ配信する、

通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載通信装置及び通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献1には、車載更新装置に関する発明が開示されている。この車載更新装置では、通信線に接続されたECUに対して中継装置が通信線を介して更新用のデータを送信することでECUの更新処理を行う。中継装置は、通信線の通信状態を判定し、この判定結果に応じて更新用のデータを複数の通信線に分配することで、ECUの更新処理を効率よく行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2017-123012号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に開示された構成の場合、中継装置の処理負荷が高くなると、通信線を介した更新用のデータの送信遅延が発生する可能性がある。これに伴って、車載機器が車両の制御のために送受信する制御データの送信遅延も発生して車両動作に影響を及ぼす可能性がある。したがって、上記先行技術はこれらの点で改良の余地がある。

【0005】

本発明は上記事実を考慮し、車両動作に影響を与えることなく更新処理を行うことができる車載通信装置及び通信方法を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載の発明に係る車載通信装置は、車両に搭載されかつ通信線に接続されると共に、データを保存する保存部を有している車載機器と、前記車載機器の保存部に保存された前記データを更新する更新用データを分割した更新用分割データを取得する取得部と、前記取得部が取得した前記更新用分割データを、前記通信線を介して前記車載機器へ配信する中継部と、前記車載機器、前記取得部及び前記中継部の少なくとも一つの処理状態に基づいて処理負荷を判定し、当該処理負荷を基に前記更新用分割データの送信間隔を決定する機器負荷送信間隔決定部と、前記機器負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔以上にて前記更新用分割データを前記車載機器へ配信するよう前記中継部を制御する配信制御部と、を有している。

【0007】

請求項1に記載の発明によれば、車載通信装置は、車載機器と、取得部と、中継部と、機器負荷送信間隔決定部と、配信制御部とを有している。車載機器は、車両に搭載されていると共に、通信線に接続されており、データを保存する保存部を有している。取得部は、更新用分割データを取得する。更新用分割データは、車載機器の保存部に保存されたデ

10

20

30

40

50

ータを更新する更新用データを分割したものである。中継部は、取得部が取得した更新用分割データを、通信線を介して車載機器へ配信する。この配信の際、配信制御部が更新用分割データの送信間隔を制御する。具体的には、機器負荷送信間隔決定部が、車載機器、取得部及び中継部の少なくとも一つの処理負荷から送信間隔を決定する。そして、配信制御部は、機器負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔以上にて更新用分割データを配信するように制御する。したがって、車載機器や取得部及び中継部の処理負荷を踏まえて送信間隔が決定されるので、更新用分割データの配信によって車両の走行に必要な制御データの送信遅延を抑制することができる。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に記載の発明に係る車載通信装置は、請求項 1 に記載の発明において、前記通信線の通信状態に基づいて前記通信線の負荷を判定し、当該負荷を基に前記更新用分割データの送信間隔を決定する通信線負荷送信間隔決定部を有すると共に、前記配信制御部は、前記通信線負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔と、前記機器負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔とを比較し、間隔が長い方の送信間隔以上にて前記更新用分割データを前記車載機器へ配信するよう前記中継部を制御する。

10

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の発明によれば、通信線負荷送信間隔決定部は、通信線の負荷から送信間隔を決定する。そして、配信制御部は、通信線負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔と、機器負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔とを比較し、間隔が長い方の送信間隔以上にて更新用分割データを配信するように制御する。したがって、車載機器や取得部及び中継部の処理負荷だけでなく、通信線の負荷を踏まえて送信間隔が決定されるので、更新用分割データの配信によって車両の走行に必要な制御データの送信遅延をより抑制することができる。

20

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の発明に係る車載通信装置は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の発明において、前記機器負荷送信間隔決定部は、前記中継部が前記更新用分割データの一部を配信後に前記車載機器、前記取得部及び前記中継部の少なくとも一つの処理状態を再度取得して処理負荷を判定し、当該処理負荷を基に前記更新用分割データの送信間隔を再度決定すると共に、前記配信制御部は、配信後の前記更新用分割データの送信間隔と、前記機器負荷送信間隔決定部で再度決定された送信間隔とを比較し、間隔が長い方の送信間隔以上にて前記更新用分割データの残りを前記車載機器へ配信するよう前記中継部を制御する。

30

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の発明によれば、機器負荷送信間隔決定部は、中継部が更新用分割データの一部を配信後に車載機器、取得部及び中継部の少なくとも一つの処理負荷から再度更新用分割データの送信間隔を決定すると共に、配信制御部は、配信後の更新用分割データの送信間隔と、機器負荷送信間隔決定部が再度決定した送信間隔とを比較して間隔が長い方の送信間隔以上にて残りの更新用分割データを配信するように制御する。したがって、更新用分割データが配信された事により車載機器、取得部及び中継部の少なくとも一つの処理負荷が高くなった場合にもこれに応じて送信間隔を変更することができるので、更新用分割データの配信によって車両の走行に必要な制御データの送信遅延を抑制することができる。

40

【 0 0 1 2 】

請求項 4 に記載の発明に係る車載通信装置は、請求項 2 又は請求項 2 を引用する請求項 3 に記載の発明において、前記通信線負荷送信間隔決定部は、前記中継部が前記更新用分割データの一部を配信後に前記通信線の通信状態を再度取得して前記通信線の負荷を判定し、当該負荷を基に前記更新用分割データの送信間隔を再度決定すると共に、前記配信制御部は、配信後の前記更新用分割データの送信間隔と、前記通信線負荷送信間隔決定部で再度決定された送信間隔とを比較し、間隔が長い方の送信間隔以上にて前記更新用分割データの残りを前記車載機器へ配信するよう前記中継部を制御する。

【 0 0 1 3 】

50

請求項 4 に記載の発明によれば、通信線負荷送信間隔決定部は、中継部が更新用分割データの一部を配信後に通信線の負荷から再度更新用分割データの送信間隔を決定すると共に、配信制御部は、配信後の更新用分割データの送信間隔と、通信線負荷送信間隔決定部が再度決定した送信間隔とを比較して間隔が長い方の送信間隔以上にて残りの更新用分割データを配信するように制御する。したがって、更新用分割データが配信された事により通信線の負荷が高くなった場合にもこれに応じて送信間隔を変更することができるので、更新用分割データの配信によって車両の走行に必要な制御データの送信遅延を抑制することができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 5 に記載の発明に係る車載通信装置は、請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか一項に記載の発明において、前記取得部は、無線により前記更新用分割データを取得する。

10

【 0 0 1 5 】

請求項 5 に記載の発明によれば、取得部は、無線により更新用分割データを取得することから、更新用分割データを取得する際は車両を停車させる必要がない。このため、車両の走行中等にも更新用分割データを取得することが可能となる。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 に記載の発明に係る通信方法は、車両に搭載されかつ通信線に接続されると共に、データを保存する保存部を有している車載機器と、前記車載機器の保存部に保存された前記データを更新する更新用データを分割した更新用分割データを取得する取得部と、前記取得部が取得した前記更新用分割データを、前記通信線を介して前記車載機器へ配信する中継部と、前記通信線の通信状態に基づいて前記通信線の負荷を判定し、当該負荷を基に前記更新用分割データの送信間隔を決定する通信線負荷送信間隔決定部と、前記車載機器、前記取得部及び前記中継部の少なくとも一つの処理状態に基づいて処理負荷を判定し、当該処理負荷を基に前記更新用分割データの送信間隔を決定する機器負荷送信間隔決定部と、前記中継部による前記更新用分割データの配信を制御する配信制御部と、を備えた車載通信装置に適用され、前記通信線負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔と、前記機器負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔とを比較し、間隔が長い方の送信間隔以上にて前記更新用分割データを前記車載機器へ配信する。

20

【 0 0 1 7 】

請求項 6 に記載の発明によれば、請求項 1 記載の発明と同様に、通信線負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔と、機器負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔とを比較し、間隔が長い方の送信間隔以上にて更新用分割データを配信する。したがって、通信線の負荷だけでなく、車載機器や取得部及び中継部の処理負荷を踏まえて送信間隔が決定されるので、更新用分割データの配信によって車両の走行に必要な制御データの送信遅延を抑制することができる。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

請求項 1 ~ 4 記載の本発明に係る車載通信装置は、車両動作に影響を与えることなく更新処理を行うことができるという優れた効果を有する。

【 0 0 1 9 】

40

請求項 5 記載の本発明に係る車載通信装置は、容易に更新処理を行うことができるという優れた効果を有する。

【 0 0 2 0 】

請求項 6 記載の本発明に係る通信方法は、車両動作に影響を与えることなく更新処理を行うことができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】第 1 実施形態に係る車載通信装置の概略を示す概略図である。

【図 2】第 1 実施形態に係る車載通信装置の無線通信モジュール及びゲートウェイのハードウェア構成を示すブロック図である。

50

【図3】第1実施形態に係る車載通信装置の車載機器におけるハードウェア構成を示すブロック図である。

【図4】第1実施形態に係る車載通信装置のサーバにおけるハードウェア構成を示すブロック図である。

【図5】第1実施形態に係る車載通信装置の機能構成を示すブロック図である。

【図6】第1実施形態に係る車載通信装置における更新処理の前半の流れを示すシーケンス図である。

【図7】第1実施形態に係る車載通信装置における更新処理の後半の流れを示すシーケンス図である。

【図8】第1実施形態に係る車載通信装置の動作の流れを示すフローチャートである。

10

【図9】第2実施形態に係る車載通信装置の概略を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

(第1実施形態)

以下、図1～図7を用いて、本発明に係る車載通信装置の第一実施形態について説明する。

【0023】

(全体構成)

図1は、本実施形態に係る車載通信装置10の概略構成を示す図である。

【0024】

20

図1に示されるように、車載通信装置10は、複数の車載機器12、14と、無線通信モジュール16と、ゲートウェイ18とを有している。車載機器12、14、無線通信モジュール16及びゲートウェイ18は、車両24に搭載されている。これら車載機器12、14と、無線通信モジュール16と、ゲートウェイ18とは通信線としてのバス22により互いに接続されており、相互に情報伝送が行われる。また、無線通信モジュール16は、車外に設けられた通信センタ20にネットワークN(図5参照)を介して通信可能に接続されている。ネットワークNには、例えば、インターネット又はWAN(Wide Area Network)等が適用される。

【0025】

車載機器12、14は、車両24の各種機能を実行するための機器であり、一例として、空調装置、オーディオ装置、カーナビゲーション装置のECU等が挙げられる。車載機器12、14の具体的な構成及び作用については、後述する。

30

【0026】

無線通信モジュール16は、車両24と通信センタ20との相互通信を、ネットワークNを介して行うための無線通信機能を有している。無線通信モジュール16の具体的な構成及び作用については、後述する。

【0027】

ゲートウェイ18は、無線通信モジュール16と、車載機器12、14との通信の中継を行う装置であり、無線通信モジュール16と車載機器12、14との通信に際して、予め記録された通信経路を参照して通信データを送信する。ゲートウェイ18の具体的な構成及び作用については、後述する。

40

【0028】

通信センタ20は、ネットワークNを介して車両24からのデータを受信すると共に、車両24に搭載された車載機器12の車載機器制御プログラムの更新を行うための更新用データを分割した更新用分割データを車両24へ送信する。通信センタ20の具体的な構成及び作用については、後述する。

【0029】

(ハードウェア構成)

図2に示されるように、無線通信モジュール16は、CPU(Central Processing Unit)28、ROM(Read Only Memory)30、

50

RAM (Random Access Memory) 32、ストレージ34及び通信インタフェース36を含んで構成されている。各構成は、バス39を介して相互に通信可能に接続されている。

【0030】

CPU28は、中央演算処理ユニットであり、各種プログラムを実行したり、各部を制御したりする。すなわち、CPU28は、ROM30又はストレージ34からプログラムを読み出し、RAM32を作業領域としてプログラムを実行する。CPU28は、ROM30又はストレージ34に記録されているプログラムにしたがって、上記各構成の制御及び各種の演算処理を行う。本実施形態では、ROM30又はストレージ34には、一例として、データ配信プログラムが格納されている。

10

【0031】

ROM30は、各種プログラム及び各種データを格納する。RAM32は、作業領域として一時的にプログラム又はデータを記憶する。ストレージ34は、HDD (Hard Disk Drive) 又はSSD (Solid State Drive) により構成され、オペレーティングシステムを含む各種プログラム、及び各種データを格納する。

【0032】

通信インタフェース36は、無線通信モジュール16が通信センタ20と通信するためのインタフェースであり、例えば、FDDI、Wi-Fi (登録商標) 等の規格が用いられる。

【0033】

図3に示されるように、車載機器12、14は、それぞれCPU28、ROM30、RAM32、第1ストレージ35、第2ストレージ37及び通信インタフェース41を含んで構成されている。各構成は、バス39を介して相互に通信可能に接続されている。ROM30、第1ストレージ35及び第2ストレージ37には、それぞれ車載機器制御プログラムが格納されている。

20

【0034】

通信インタフェース41は、車載機器12、14がゲートウェイ18と通信するためのインタフェースであり、CAN (Controller Area Network) の規格が用いられる。

【0035】

図2に示されるように、ゲートウェイ18は、CPU28、ROM30、RAM32、ストレージ34及び通信インタフェース43を含んで構成されている。各構成は、バス39を介して相互に通信可能に接続されている。

30

【0036】

通信インタフェース43は、ゲートウェイ18が車載機器12、14及び無線通信モジュール16と通信するためのインタフェースであり、CANの規格が用いられる。

【0037】

図4に示されるように、通信センタ20は、CPU28、ROM30、RAM32、ストレージ34及び通信インタフェース36を有するサーバ38を含んで構成されている。各構成は、バス39を介して相互に通信可能に接続されている。

40

【0038】

(機能構成)

上記の車載機器更新プログラムを実行する際に、車載通信装置10は、上記のハードウェア資源を用いて、各種の機能を実現する。車載通信装置10が実現する機能構成について説明する。

【0039】

図5は、車載通信装置10の機能構成の例を示すブロック図である。

【0040】

(車載通信装置の機能構成)

図5に示されるように、車載通信装置10は、車両24における機能構成として、表示

50

部 4 0 と、操作情報取得部 4 2 と、通信部 4 4 と、取得部 4 6 と、中継部 4 7 と、配信制御部 4 8 と、通信線負荷送信間隔決定部 5 0 と、機器負荷送信間隔決定部 5 2 と、保存部 5 4 と、制御部 5 6 とを有している。各機能構成は、無線通信モジュール 1 6、ゲートウェイ 1 8 及び車載機器 1 2、1 4 のそれぞれの CPU 2 8 が ROM 3 0 又はストレージ 3 4、3 5、3 7 に記憶された車載機器更新プログラムを読み出し、実行することにより実現される。具体的には、本実施形態では、一例として、表示部 4 0 と、操作情報取得部 4 2 と、中継部 4 7 と、配信制御部 4 8 と、通信線負荷送信間隔決定部 5 0 と、機器負荷送信間隔決定部 5 2 とは、ゲートウェイ 1 8 の CPU 2 8 が ROM 3 0 又はストレージ 3 4 に記憶された車載機器更新プログラムを読み出し、実行することにより実現される。また、保存部 5 4 と、制御部 5 6 とは、車載機器 1 2、1 4 のそれぞれの CPU 2 8 が ROM 3 0 又はストレージ 3 5、3 7 に記憶された車載機器更新プログラムを読み出し、実行することにより実現される。さらに、通信部 4 4 と、取得部 4 6 とは、無線通信モジュール 1 6、ゲートウェイ 1 8 及び車載機器 1 2、1 4 のそれぞれの CPU 2 8 が ROM 3 0 又はストレージ 3 4、3 5、3 7 に記憶された車載機器更新プログラムを読み出し、実行することにより実現される。

10

【 0 0 4 1 】

表示部 4 0 は、車両 2 4 の車内に設けられた図示しない表示装置に各種情報を表示させる。本実施形態では、車載機器 1 2、1 4 のいずれかの更新処理の実行の可否を乗員へ向けて表示可能とされている。

【 0 0 4 2 】

操作情報取得部 4 2 は、車両 2 4 の車内に設けられた図示しない操作インタフェースに入力された操作情報を取得する。操作インタフェースには、パワーユニットのオンとオフとを操作するイグニッションスイッチ（以下、単に「IG」と称する。）と、実行操作及び取り消し操作を行う入力スイッチとを含んで構成されており、これらの操作情報を取得する。

20

【 0 0 4 3 】

通信部 4 4 は、他の装置との間で情報を送受信する。

【 0 0 4 4 】

取得部 4 6 は、他の装置及び他の機能構成部からデータを取得する。すなわち、操作情報取得部 4 2 から操作情報を取得すると共に、通信センタ 2 0 から通信部 4 4 を介して更新用分割データを取得する。

30

【 0 0 4 5 】

中継部 4 7 は、取得部 4 6 が取得した更新用分割データを、バス 2 2 を介して車載機器 1 2、1 4 へ配信する。

【 0 0 4 6 】

配信制御部 4 8 は、分割された更新用分割データを所定の単位にて所定の送信間隔をあげて配信するように中継部 4 7 を制御する。この送信間隔は、通信線負荷送信間隔決定部 5 0 が決定した送信間隔と機器負荷送信間隔決定部 5 2 が決定した送信間隔とを比較して、間隔が長い送信間隔以上に決定される。

【 0 0 4 7 】

通信線負荷送信間隔決定部 5 0 は、所定の周期にてバス 2 2 の通信状態に基づいてバス 2 2 の負荷を判定して、当該負荷を基に更新用分割データが送信される際に許容される送信間隔を決定する。具体的には、バス 2 2 の負荷は、一例として、単位時間当たりのデータの送受信量から判定される。通信線負荷送信間隔決定部 5 0 は、現在のバス 2 2 の負荷が予め登録されたバス 2 2 の通信限界に対してどの程度なのかを算出して、バス 2 2 の通信限界を超えないように送信間隔を決定する。

40

【 0 0 4 8 】

機器負荷送信間隔決定部 5 2 は、車載機器 1 2、1 4 及びゲートウェイ 1 8 の処理状態に基づいて車載機器 1 2、1 4 及びゲートウェイ 1 8 の処理負荷を判定して、当該処理負荷を基に更新用分割データが送信される際に許容される送信間隔を決定する。具体的には

50

、車載機器 1 2、1 4 及びゲートウェイ 1 8 のそれぞれの処理負荷は、一例として、単位時間当たりのそれぞれのデータ処理量から判定される。機器負荷送信間隔決定部 5 2 は、現在の車載機器 1 2、1 4 及びゲートウェイ 1 8 のそれぞれの処理負荷が予め登録された車載機器 1 2、1 4 及びゲートウェイ 1 8 のそれぞれの処理負荷限界に対してどの程度なのかを算出して、車載機器 1 2、1 4 及びゲートウェイ 1 8 のそれぞれの処理負荷限界を超えないように送信間隔を決定する。

【 0 0 4 9 】

保存部 5 4 は、車載機器 1 2、1 4 を制御するデータとしての車載機器制御プログラムが保存されている。

【 0 0 5 0 】

制御部 5 6 は、車載機器 1 2、1 4 の保存部 5 4 に保存された車載機器制御プログラムを基に車載機器 1 2、1 4 を作動させる。また、制御部 5 6 は、I G がオフ状態からオン状態にされた際に、保存部 5 4 に保存された車両車載機器制御プログラムの情報（バージョン情報等）を通信センタ 2 0 へ送信するように通信部 4 4 を制御する。

【 0 0 5 1 】

（通信センタの機能構成）

車載通信装置 1 0 は、通信センタ 2 0 のサーバ 3 8 における機能構成として、通信部 6 0 と、判定部 6 2 と、登録部 6 4 とを有している。各機能構成は、サーバ 3 8 の C P U 2 8 が R O M 3 0 又はストレージ 3 4 に記憶された車載機器更新プログラムを読み出し、実行することにより実現される。

【 0 0 5 2 】

通信部 6 0 は、他の装置との間で情報を送受信する。

【 0 0 5 3 】

登録部 6 4 は、車載機器 1 2、1 4 の車載機器制御プログラムを更新する更新用データ（車載機器制御プログラムの更新用プログラム）をサーバ 3 8 内に登録する。

【 0 0 5 4 】

判定部 6 2 は、通信部 6 0 より取得した車載機器 1 2、1 4 の車載機器制御プログラムの情報を判定すると共に、登録部 6 4 によりサーバ 3 8 に登録された更新用データのバージョン情報と一致しているか否かを判定する。この判定結果より車載機器 1 2、1 4 の車載機器制御プログラムに対して新しい更新用データがサーバ 3 8 に登録されている場合は、車両 2 4 に更新用データがある旨を通知すると共に、この通知に対して車両 2 4 の操作情報取得部 4 2 から「実行」の操作情報を取得すると、更新用データを分割した更新用分割データを車両 2 4 へ送信するように通信部 6 0 を制御する。

【 0 0 5 5 】

（処理の流れ）

次に、一例として車載通信装置 1 0 における車載機器 1 2 の更新処理を行う際の処理の流れについて、図 6、図 7 のシーケンス図を用いて説明する。車載機器 1 2、無線通信モジュール 1 6、ゲートウェイ 1 8 及びサーバ 3 8 のそれぞれの C P U 2 8 が R O M 3 0 又はストレージ 3 4、3 5、3 7 からデータ配信プログラムを読み出して、R A M 3 2 に展開して実行することにより、処理が行われる。

【 0 0 5 6 】

図 6 に示されるように、通信センタ 2 0 のサーバ 3 8（図 5 参照）は、管理者の操作により車載機器 1 2 用の更新用データとしての新バージョンプログラム（更新用データ）の登録処理が実行される（ステップ S 1 0）。

【 0 0 5 7 】

車両 2 4 における操作インタフェイスは、ユーザの操作により I G がオンになった際に I G がオンになったことを無線通信モジュール 1 6 へ通知する（ステップ S 1 2）。

【 0 0 5 8 】

無線通信モジュール 1 6 は、操作インタフェイスより I G がオンになった通知を受信すると、ゲートウェイ 1 8 へ I G がオンになったことを通知する（ステップ S 1 4）。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

ゲートウェイ 1 8 は、無線通信モジュール 1 6 より I G がオンになった通知を受けると、車載機器 1 2 の R A M 3 2、第 1 ストレージ 3 5 及び第 2 ストレージ 3 7 に保存された車載機器制御プログラムのバージョン情報等を無線通信モジュール 1 6 へ送信する（ステップ S 1 6）。

【 0 0 6 0 】

無線通信モジュール 1 6 は、ゲートウェイ 1 8 より車載機器制御プログラムのバージョン情報等を受信すると、当該情報を通信センタ 2 0 へ送信する（ステップ S 1 8）。

【 0 0 6 1 】

通信センタ 2 0 は、無線通信モジュール 1 6 より車載機器制御プログラムのバージョン情報等を受信すると、当該車載機器制御プログラムの更新用データがサーバ 3 8 に登録されているか否かを確認する（ステップ S 2 0）。更新用データがサーバ 3 8 に登録されている場合、通信センタ 2 0 は、車載機器制御プログラムの更新用データがある旨を無線通信モジュール 1 6 へ通知する（ステップ S 2 2）。

10

【 0 0 6 2 】

無線通信モジュール 1 6 は、通信センタ 2 0 より更新用データがある旨の通知を受信すると、当該通知をゲートウェイ 1 8 へ通知する（ステップ S 2 4）。

【 0 0 6 3 】

ゲートウェイ 1 8 は、無線通信モジュール 1 6 より更新用データがある旨の通知を受信すると、車内のユーザへ向けて車載機器制御プログラムの更新を行うか否かを確認する表示を行うように表示部 4 0 へ通知する（ステップ S 2 6）。

20

【 0 0 6 4 】

表示部 4 0 は、ゲートウェイ 1 8 より更新を行うか否かを確認する表示を行うよう通知されると、車載機器 1 2 の車載機器制御プログラムの更新処理の実行を行うか否かを操作インタフェースに入力するように車内のユーザへ操作を促す表示を行う（ステップ S 2 8）。

【 0 0 6 5 】

車両 2 4 の操作インタフェースは、ユーザの操作により車載機器制御プログラムの更新を行う旨の操作入力がなされると、当該情報をゲートウェイ 1 8 へ送信する（ステップ S 3 0）。

30

【 0 0 6 6 】

ゲートウェイ 1 8 は、操作インタフェースより更新を行う旨を受信すると、更新用データを通信センタ 2 0 よりダウンロードするように無線通信モジュール 1 6 へ通知する（ステップ S 3 2）。

【 0 0 6 7 】

無線通信モジュール 1 6 は、ゲートウェイ 1 8 より更新用データをダウンロードするよう通知されると、更新用データをダウンロードするために通信センタ 2 0 へ更新用データを送信するように通知する（ステップ S 3 4）。

【 0 0 6 8 】

通信センタ 2 0 は、無線通信モジュール 1 6 より更新用データを送信するよう通知されると、更新用データを所定の単位に分割した更新用分割データを所定の間隔をあけて無線通信モジュール 1 6 へ送信する（ステップ S 3 6）。

40

【 0 0 6 9 】

無線通信モジュール 1 6 は、通信センタ 2 0 より更新用分割データを受信しかつストレージ 3 4 内に保存する（ステップ S 3 8）と共に、分割された更新用分割データのすべての受信が完了すると、ゲートウェイ 1 8 へ受信が完了した旨を通知する（ステップ S 4 0）。

【 0 0 7 0 】

ゲートウェイ 1 8 は、無線通信モジュール 1 6 より更新用分割データの受信が完了した通知を受信すると、車載機器 1 2 へ車載機器 1 2 自体の処理状態の情報を要求する処理を

50

実行する（ステップS 4 2）。

【0071】

車載機器12は、ゲートウェイ18より処理状態の情報を要求されると、車載機器12自体の処理状態や作動状態等の情報をゲートウェイ18へ通知する（ステップS 4 4）。

【0072】

ゲートウェイ18は、車載機器12より処理状態等の情報の通知を受信すると、当該情報を基に車載機器12の車載機器制御プログラムの更新を行うことができるか否かを判定する（ステップS 4 6）。そして、車載機器制御プログラムの更新を行うことができると判定した場合、ゲートウェイ18は、車載機器制御プログラムの更新処理を実施することを車載機器12へ通知する（ステップS 4 8）。

10

【0073】

車載機器12は、ゲートウェイ18より車載機器制御プログラムの更新処理を実施することを受信すると、現在の処理状況から更新処理を行うモードへ切り替えることができるか否かを判定する。切り替えることが可能な場合、車載機器12は、可能である旨を通知する（ステップS 5 0）。

【0074】

ゲートウェイ18は、車載機器12より更新処理を行うモードへ切り替え可能である旨の通知を受信すると、更新処理を行うモードへ移行するように通知する（ステップS 5 2）。

【0075】

車載機器12は、ゲートウェイ18より更新処理を行うモードへ移行するように通知されると、更新処理を行うモードへ移行すると共に、移行が完了した際に移行完了の旨の通知をゲートウェイ18へ通知する（ステップS 5 4）。

20

【0076】

図7に示されるように、ゲートウェイ18は、車載機器12より移行完了の旨の通知を受信すると、更新用データの配信を開始するように無線通信モジュール16へ通知する（ステップS 5 6）。そして、ゲートウェイ18は、通信線負荷送信間隔決定部50と機器負荷送信間隔決定部52とによりゲートウェイ18自体の処理負荷及びバス22の負荷を判定して、分割送信される更新用分割データの送信間隔（以下、他の送信間隔と区別するために「第1送信間隔」と称する。）を算出する（ステップS 5 8）。

30

【0077】

無線通信モジュール16は、ゲートウェイ18より更新用データの配信を開始するように通知されると、ストレージ34内に保存されている更新用分割データの配信を開始する（ステップS 6 0）。この際、無線通信モジュール16は、更新用分割データの一部をCANプロトコルに準拠して作成されたファーストフレーム（First Frame）として送信する。

【0078】

ゲートウェイ18は、無線通信モジュール16より更新用分割データの一部を受信すると、当該データを車載機器12へ配信するように中継する（ステップS 6 2）。

【0079】

車載機器12は、ゲートウェイ18より更新用分割データの一部を受信すると、機器負荷送信間隔決定部52により車載機器12自体の処理負荷を判定すると共に、当該負荷を基に更新用分割データの送信の際の送信間隔（以下、他の送信間隔と区別するため「第2送信間隔」と称する。）を決定して、当該送信間隔をCANプロトコルに準拠して作成されたフローコントロール（Flow Control）として送信する（ステップS 6 4）。

40

【0080】

ゲートウェイ18は、車載機器12より第2送信間隔を受信すると、第1送信間隔と第2送信間隔とを比較する（ステップS 6 6）。そして、第1送信間隔と第2送信間隔とのうち間隔が長い方の送信間隔を送信間隔Aとして決定して、当該送信間隔Aを無線通信モ

50

ジュール 16 へ送信する (ステップ S 68)。

【0081】

以下、「通常時」、「ゲートウェイ 18 の高負荷時又はバス 22 の高負荷時」又は「車載機器 12 の高負荷時」によってそれぞれ異なる処理を行う。これらは、ステップ S 68 にてゲートウェイ 18 が決定した送信間隔 A が、第 1 送信間隔と同じ場合には「ゲートウェイ 18 の高負荷時又はバス 22 の高負荷時」と判定される。一方、送信間隔 A が第 2 送信間隔と同じ場合には「車載機器 12 の高負荷時」と判定される。なお、ゲートウェイ 18、バス 22 及び車載機器 12 のいずれも負荷が高くない状態にて決定される送信間隔と送信間隔 A とが略同一の状態のときには、「通常時」と判定される。この通常時において、無線通信モジュール 16 は、ステップ S 68 にてゲートウェイ 18 より送信間隔 A を受信すると、当該送信間隔 A にて残りの更新用分割データを CAN プロトコルに準拠して作成されたコンセクティブフレーム (Consecutive Frame) としてゲートウェイ 18 を中継して車載機器 12 へ配信する (ステップ S 70)。

10

【0082】

ゲートウェイ 18 の高負荷時又はバス 22 の高負荷時において、ゲートウェイ 18 は、上述のステップ S 70 にて無線通信モジュール 16 からの更新用分割データの配信を受けると、ゲートウェイ 18 自体の処理負荷及びバス 22 の負荷を再度判定して第 1 送信間隔を再度算出する (ステップ S 72)。そして、ゲートウェイ 18 は、送信間隔 A とステップ S 72 にて算出された第 1 送信間隔とを比較する (ステップ S 73)。この比較によってゲートウェイ 18 は、間隔が長い方の送信間隔を送信間隔 B として決定して、当該送信間隔 B を CAN プロトコルに準拠して作成されたフローコントロールとして無線通信モジュール 16 へ送信する (ステップ S 74)。

20

【0083】

無線通信モジュール 16 は、ゲートウェイ 18 より送信間隔 B のフローコントロールを受信すると、送信間隔 B にて更新用分割データを CAN プロトコルに準拠して作成されたコンセクティブフレームとして車載機器 12 へ配信する (ステップ S 76)。この更新用分割データは、ゲートウェイ 18 を中継して配信される。

【0084】

車載機器 12 の高負荷時において、車載機器 12 は、上述のステップ S 70 にて無線通信モジュール 16 からゲートウェイ 18 を中継して更新用分割データの配信を受けると、車載機器 12 自体の処理負荷を再度判定して第 2 送信間隔を再度算出して、第 2 送信間隔をゲートウェイ 18 へ CAN プロトコルに準拠して作成されたフローコントロールとして送信する (ステップ S 78)。

30

【0085】

ゲートウェイ 18 は、車載機器 12 から第 2 送信間隔のフローコントロールを受信すると、当該第 2 送信間隔と送信間隔 A とを比較する (ステップ S 80)。この比較によってゲートウェイ 18 は、間隔が長い方の送信間隔を送信間隔 B として決定して、当該送信間隔 B を CAN プロトコルに準拠して作成されたフローコントロールとして無線通信モジュール 16 へ送信する (ステップ S 82)。

【0086】

無線通信モジュール 16 は、ゲートウェイ 18 より送信間隔 B のフローコントロールを受信すると、送信間隔 B にて残りの更新用分割データを CAN プロトコルに準拠して作成されたコンセクティブフレームとして車載機器 12 へ分割して配信される (ステップ S 84)。この更新用分割データは、ゲートウェイ 18 を中継して配信される。

40

【0087】

車載機器 12 は、更新用分割データのインストールが完了した際に、ゲートウェイ 18 へインストールが完了した旨の通知を行う (ステップ S 86)。

【0088】

ゲートウェイ 18 は、車載機器 12 よりインストールが完了した旨の通知を受信すると、更新用データにて車載機器 12 の制御を行うように切替指示を車載機器 12 へ通知する

50

(ステップ S 8 8)。

【 0 0 8 9 】

車載機器 1 2 は、ゲートウェイ 1 8 より切替指示の通知を受信すると、切替設定を行う (ステップ S 9 0)。この切替設定が完了すると、車載機器 1 2 は、切替が完了した旨をゲートウェイ 1 8 へ通知する (ステップ S 9 2)。

【 0 0 9 0 】

ゲートウェイ 1 8 は、車載機器 1 2 より切替が完了した旨の通知を受信すると、無線通信モジュール 1 6 へ当該通知を送信する (ステップ S 9 4)。

【 0 0 9 1 】

無線通信モジュール 1 6 は、ゲートウェイ 1 8 より切替完了の通知を受信すると、通信センタ 2 0 へ切替が成功した旨の通知を行う (ステップ S 9 6)。

10

【 0 0 9 2 】

通信センタ 2 0 は、無線通信モジュール 1 6 より切替が成功した旨の通知を受信すると、車載機器 1 2 の車載機器制御プログラム情報の更新と共に、更新処理が完了した旨を無線通信モジュール 1 6 へ応答する (ステップ S 9 8)。

【 0 0 9 3 】

次に、ゲートウェイ 1 8 における送信間隔 A の算出について、図 8 のフローチャートを用いて説明する。なお、上述の図 6、図 7 におけるシーケンス図に示される処理と同一の処理については、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 9 4 】

ゲートウェイ 1 8 の CPU 2 8 は、車載機器 1 2 とゲートウェイ 1 8 とを接続するバス 2 2、すなわち、対象となるバス (以下、「対象バス」と称する。) 2 2 の現在の負荷を判定して、当該負荷を基に更新用分割データが送信される際に許容される送信間隔 (以下、他の送信間隔と区別するため「送信間隔 a」と称する) を決定する (ステップ S 1 0 0)。そして、CPU 2 8 は、ゲートウェイ 1 8 の現在の処理負荷を判定して、当該処理負荷を基に更新用分割データが送信される際に許容される送信間隔 (以下、他の送信間隔と区別するため「送信間隔 b」と称する) を決定する (ステップ S 1 0 2)。

20

【 0 0 9 5 】

CPU 2 8 は、送信間隔 a と送信間隔 b との間隔の長さを比較する (ステップ S 1 0 4)。送信間隔 b が送信間隔 a よりも間隔が長い場合 (ステップ S 1 0 4 : Y E S)、CPU 2 8 は、送信間隔 b を第 1 送信間隔に決定する (ステップ S 1 0 6)。一方、送信間隔 a が送信間隔 b よりも間隔が長い場合 (ステップ S 1 0 4 : N O)、CPU 2 8 は、送信間隔 a を第 1 送信間隔に決定する (ステップ S 1 0 8)。

30

【 0 0 9 6 】

CPU 2 8 は、図 7 に示されるステップ S 6 4 にて第 2 送信間隔を車載機器 1 2 より受信する (ステップ S 1 1 0) と、第 1 送信間隔と第 2 送信間隔との間隔の長さを比較する (ステップ S 1 1 2)。第 1 送信間隔より第 2 送信間隔の間隔が長い場合 (ステップ S 1 1 2 : Y E S)、CPU 2 8 は、第 2 送信間隔を送信間隔 A として決定する (ステップ S 1 1 4)。一方、第 2 送信間隔より第 1 送信間隔の間隔が長い場合 (ステップ S 1 1 2 : N O)、CPU 2 8 は、第 1 送信間隔を送信間隔 A として決定する (ステップ S 1 1 6)。

40

【 0 0 9 7 】

CPU 2 8 は、図 7 に示されるステップ S 7 0 にて更新用分割データを無線通信モジュール 1 6 より受信すると、更新用分割データを送信間隔 A にて車載機器 1 2 へ中継する (ステップ S 1 1 8)。

【 0 0 9 8 】

CPU 2 8 は、送信間隔 A の間隔の長さから、前述した「通常時」、「ゲートウェイ 1 8 の高負荷時又はバス 2 2 の高負荷時」又は「車載機器 1 2 の高負荷時」のうちどの状態であるかを判定する (ステップ S 1 2 0)。通常時である場合、CPU 2 8 は、残りの更新用分割データを送信間隔 A にて車載機器 1 2 へ中継する (ステップ S 1 2 2)。そして

50

、CPU 28は、更新用分割データの配信が完了したか否かを判定する（ステップS 124）。配信が完了していない場合（ステップS 124：NO）、CPU 28は、ステップS 122の処理を繰り返す。配信が完了した場合（ステップS 124：YES）、CPU 28は、データ配信プログラムに基づく処理を終了する。

【0099】

ステップS 120にて送信間隔Aの間隔の長さが第1送信間隔と略同一である場合（「ゲートウェイ18の高負荷時又はバス22の高負荷時」）、CPU 28は、再度対象バス22の現在の負荷を判定して、送信間隔aを再度決定する（ステップS 126）。そして、CPU 28は、ゲートウェイ18の現在の処理負荷を再度判定して、当該処理負荷を基に送信間隔bを再度決定する（ステップS 128）。

10

【0100】

CPU 28は、送信間隔aと送信間隔bとの間隔の長さを比較する（ステップS 130）。送信間隔bが送信間隔aよりも間隔が長い場合（ステップS 130：YES）、CPU 28は、送信間隔bを第1送信間隔に決定（上書き）する（ステップS 132）。一方、送信間隔aが送信間隔bよりも間隔が長い場合（ステップS 130：NO）、CPU 28は、送信間隔aを第1送信間隔に決定（上書き）する（ステップS 134）。

【0101】

CPU 28は、送信間隔AとステップS 132又はS 134における第1送信間隔との間隔の長さを比較する（ステップS 136）。第1送信間隔が送信間隔Aよりも間隔が長い場合（ステップS 136：YES）、CPU 28は、第1送信間隔を送信間隔Bとして決定する（ステップS 138）。一方、送信間隔Aが第1送信間隔よりも間隔が長い場合（ステップS 136：NO）、CPU 28は、送信間隔Aを送信間隔Bとして決定（置き換えを）する（ステップS 140）。

20

【0102】

CPU 28は、残りの更新用分割データをステップS 74にて送信した送信間隔Bにて車載機器12へ中継する（ステップS 142）。そして、CPU 28は、更新用分割データの配信が完了したか否かを判定する（ステップS 144）。配信が完了していない場合（ステップS 144：NO）、CPU 28は、ステップS 142の処理を繰り返す。配信が完了した場合（ステップS 144：YES）、CPU 28は、データ配信プログラムに基づく処理を終了する。

30

【0103】

一方、ステップS 120にて送信間隔Aの間隔の長さが第2送信間隔と略同一である場合（「車載機器12の高負荷時」）、CPU 28は、図7に示されるステップS 78にて再度決定された第2送信間隔を車載機器12より受信する（ステップS 148）と、当該第2送信間隔と送信間隔Aとの間隔の長さを比較する（ステップS 150）。送信間隔Aより第2送信間隔の間隔が長い場合（ステップS 150：YES）、CPU 28は、第2送信間隔を送信間隔Aとして決定（ステップS 152）して、ステップS 74の処理へ移行する。一方、第2送信間隔より送信間隔Aの間隔が長い場合（ステップS 152：NO）、CPU 28は、送信間隔Aを送信間隔Bとして決定（置き換えを）（ステップS 154）して、ステップS 74の処理へ移行する。

40

【0104】

以上、車載機器12の更新処理における流れを説明したが、車載機器14の更新処理においても同様の処理を取り得るのはもちろんである。

【0105】

（作用・効果）

次に、本実施形態の作用並びに効果を説明する。

【0106】

本実施形態では、車載通信装置10は、車載機器12、14と、無線通信モジュール16と、ゲートウェイ18と、通信線負荷送信間隔決定部50と、機器負荷送信間隔決定部52と、配信制御部48とを有している。車載機器12、14は、車両24に搭載されて

50

いると共に、バス 22 に接続されており、データを保存する保存部 54 を有している。無線通信モジュール 16 は、更新用分割データを取得する。更新用分割データでは、車載機器 12、14 の保存部 54 に保存されたデータを更新する更新用データを分割したものである。ゲートウェイ 18 は、無線通信モジュール 16 が取得した更新用分割データを、バス 22 を介して車載機器 12、14 へ配信する。この配信の際、配信制御部 48 が更新用分割データの送信間隔を制御する。具体的には、通信線負荷送信間隔決定部 50 は、バス 22 の負荷から送信間隔を決定する。一方、機器負荷送信間隔決定部 52 は、車載機器 12、14 及びゲートウェイ 18 の少なくとも一つの処理負荷から送信間隔を決定する。そして、配信制御部 48 は、通信線負荷送信間隔決定部 50 で決定された送信間隔と、機器負荷送信間隔決定部 52 で決定された送信間隔とを比較し、間隔が長い方の送信間隔にて更新用分割データを配信するように制御する。したがって、バス 22 の負荷だけでなく、車載機器 12、14 やゲートウェイ 18 の処理負荷を踏まえて送信間隔が決定されるので、更新用分割データの配信によって車両 24 の走行に必要な制御データの送信遅延を抑制することができる。

10

【0107】

また、機器負荷送信間隔決定部 52 は、ゲートウェイ 18 が更新用分割データの一部を配信後に車載機器 12、14 及びゲートウェイ 18 の少なくとも一つの処理負荷から再度更新用分割データの送信間隔を決定すると共に、配信制御部 48 は、配信後の更新用分割データの送信間隔 A (図 7 のステップ S70 参照) と、機器負荷送信間隔決定部 52 が再度決定した送信間隔とを比較して間隔が長い方の送信間隔にて更新用分割データを配信するように制御する。したがって、更新用分割データが配信された事により車載機器 12、14 及びゲートウェイ 18 の少なくとも一つの処理負荷が高くなった場合にもこれに応じて送信間隔を変更することができるので、更新用分割データの配信によって車両 24 の走行に必要な制御データの送信遅延を抑制することができる。

20

【0108】

さらに、通信線負荷送信間隔決定部 50 は、ゲートウェイ 18 が更新用分割データの一部を配信後にバス 22 の負荷から再度更新用分割データの送信間隔を決定すると共に、配信制御部 48 は、配信後の更新用分割データの送信間隔 A (図 7 のステップ S70 参照) と、通信線負荷送信間隔決定部 50 が再度決定した送信間隔とを比較して間隔が長い方の送信間隔にて更新用分割データを配信するように制御する。したがって、更新用分割データが配信された事によりバス 22 の負荷が高くなった場合にもこれに応じて送信間隔を変更することができるので、更新用分割データの配信によって車両 24 の走行に必要な制御データの送信遅延を抑制することができる。これらにより、車両 24 動作に影響を与えることなく更新処理を行うことができる。

30

【0109】

さらにまた、無線通信モジュール 16 は、無線により更新用分割データを取得することから、更新用分割データを取得する際は車両 24 を停車させる必要がない。このため、車両 24 の走行中にも更新用分割データを取得することが可能となる。これにより、容易に更新処理を行うことができる。

【0110】

(第 2 実施形態)

次に、図 9 を用いて、本発明の第 2 実施形態に係る車載通信装置について説明する。なお、前述した第 1 実施形態等と同一構成部分については、同一番号を付してその説明を省略する。

40

【0111】

この第 2 実施形態に係る車載通信装置 70 は、基本的な構成は第 1 実施形態と同様とされ、更新用データが有線により配信される点に特徴がある。

【0112】

すなわち、図 9 に示されるように、車載通信装置 70 は、複数の車載機器 12、14 と、リプロツール 72 と、ゲートウェイ 18 とを有している。リプロツール 72 は、車両 7

50

6の外部に設けられていると共に、ゲートウェイ18とコネクタ74を介して有線接続が可能とされている。

【0113】

リプロツール72は、予め更新用データを有しており、ゲートウェイ18から通知される送信間隔にて更新用データを分割した更新用分割データを配信可能とされている。

【0114】

(第2実施形態の作用・効果)

次に、第2実施形態の作用並びに効果を説明する。

【0115】

上記構成によっても、更新用データが有線により配信される点以外は第1実施形態の車載通信装置10と同様に構成されているので、第1実施形態と同様の効果が得られる。また、更新用データを有線により配信することで、無線通信モジュール16が不要となるため、車載通信装置70における車両24側の構成を簡素にすることができる。

10

【0116】

なお、本実施形態では、バス22の負荷、ゲートウェイ18及び車載機器12、14の処理負荷から送信間隔を決定する構成とされているが、これに限らず、無線通信モジュール16等のその他の装置の処理負荷を取得して当該処理負荷も含めて送信間隔を決定する構成としてもよい。また、無線通信モジュール16、ゲートウェイ18及び車載機器12、14の処理負荷のうち少なくとも一つと、バス22の負荷とから送信間隔を決定する構成としてもよい。

20

【0117】

また、CPU28は、送信間隔を比較する際に間隔が長い方の送信間隔を採用してこの長い方の送信間隔にて更新用分割データを配信する構成とされているが、これに限らず、長い方の送信間隔に所定の間隔を追加する等、長い方の送信間隔以上にて更新用分割データを配信する構成としてもよい。

【0118】

さらに、配信制御部48は、通信線負荷送信間隔決定部50で決定された送信間隔と、機器負荷送信間隔決定部52で決定された送信間隔とを比較し、間隔が長い方の送信間隔にて更新用分割データを配信するように制御する構成とされているが、これに限らず、機器負荷送信間隔決定部52で決定された送信間隔のみにて更新用分割データを配信するように制御してもよい。具体的には、配信制御部48は、配信制御部は、機器負荷送信間隔決定部で決定された送信間隔以上にて更新用分割データを配信するように制御してもよい。これにより、構成を比較的簡易なものとしつつ更新用分割データの配信によって車両の走行に必要な制御データの送信遅延を抑制することができる。

30

【0119】

さらにまた、機器負荷送信間隔決定部52は、ゲートウェイ18が更新用分割データの一部を配信後に車載機器12、14及びゲートウェイ18の少なくとも一つの処理負荷から再度更新用分割データの送信間隔を決定する構成とされているが、これに限らず、更新用分割データの送信間隔の決定を再度行わない構成としてもよい。同様に、通信線負荷送信間隔決定部50は、ゲートウェイ18が更新用分割データの一部を配信後にバス22の負荷から再度更新用分割データの送信間隔を決定する構成とされているが、これに限らず、更新用分割データの送信間隔の決定を再度行わない構成としてもよい。

40

【0120】

また、ゲートウェイ18(配信制御部48)は、無線通信モジュール16からの更新用分割データの配信を受けると、ゲートウェイ18自体の処理負荷及びバス22の負荷を再度判定して第1送信間隔を再度算出する構成とされている。つまり、通信線負荷送信間隔決定部50と機器負荷送信間隔決定部52とにてそれぞれ再度決定した送信間隔同士を比較して間隔が長い方の送信間隔を第1送信間隔として決定し、当該第1送信間隔と配信後の前記更新用分割データの送信間隔A(図7のステップS70参照)とを比較して間隔が長い方の送信間隔以上にて前記更新用分割データの残りを配信するよう中継部47を制御

50

する。しかしながら、これに限らず、通信線負荷送信間隔決定部 50 又は機器負荷送信間隔決定部 52 の一方だけが送信間隔を再度決定すると共に、当該再度決定された送信間隔を第 1 送信間隔として決定し、当該第 1 送信間隔と配信後の前記更新用分割データの送信間隔 A とを比較して間隔が長い方の送信間隔以上にて前記更新用分割データの残りを配信するよう中継部 47 を制御する構成としてもよい。

【 0 1 2 1 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上記に限定されるものでなく、その主旨を逸脱しない範囲内において上記以外にも種々変形して実施することが可能であることは勿論である。

【符号の説明】

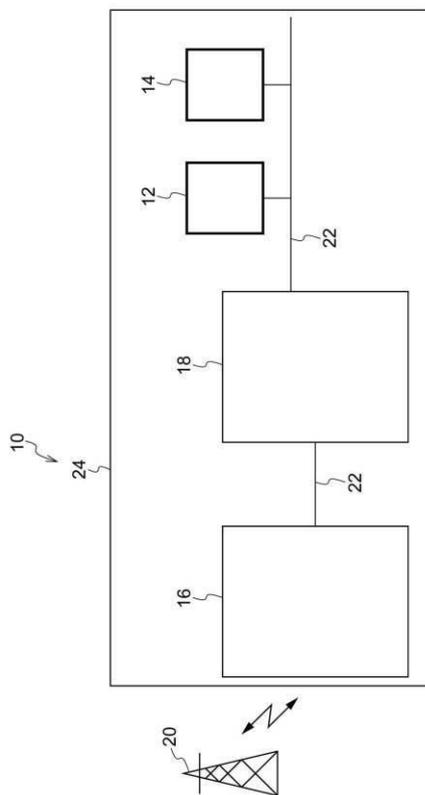
【 0 1 2 2 】

- 10 車載通信装置
- 12 車載機器
- 14 車載機器
- 22 バス（通信線）
- 24 車両
- 47 中継部
- 48 配信制御部
- 50 通信線負荷送信間隔決定部
- 52 機器負荷送信間隔決定部
- 54 保存部

10

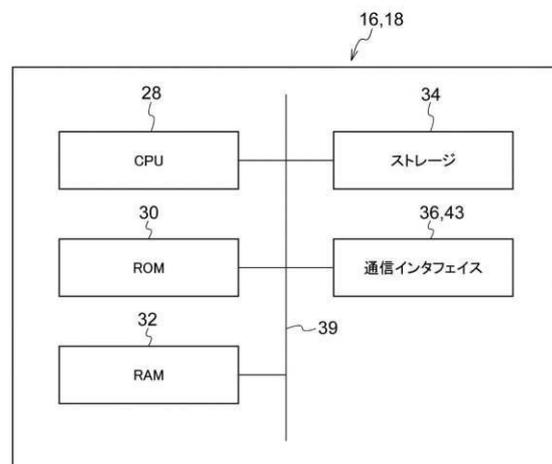
20

【 図 1 】

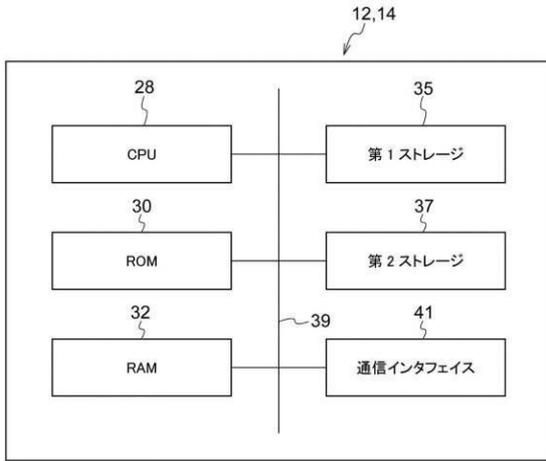


- 10 車載通信装置
- 12 車載機器
- 14 車載機器
- 22 バス（通信線）
- 24 車両

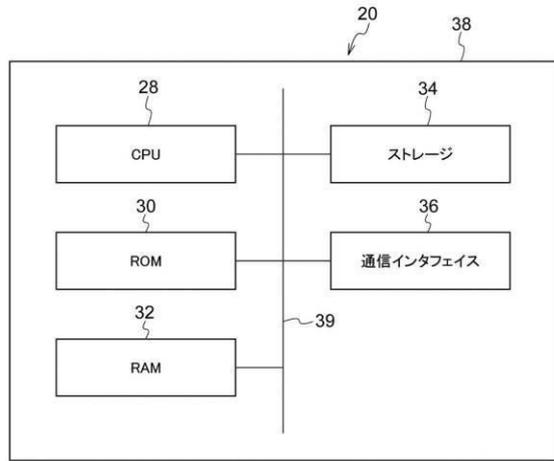
【 図 2 】



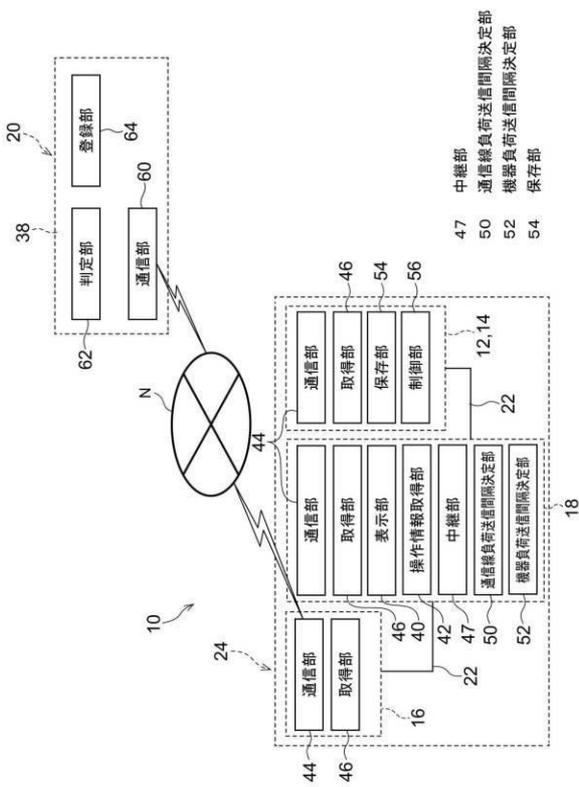
【図3】



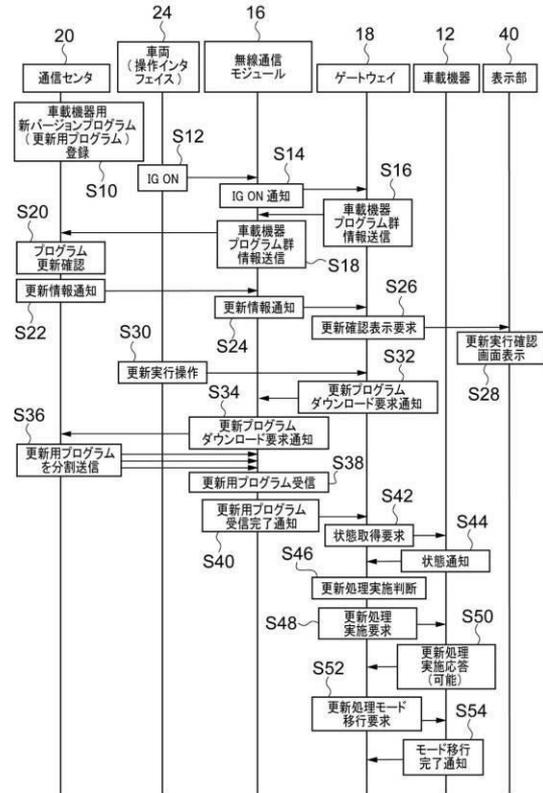
【図4】



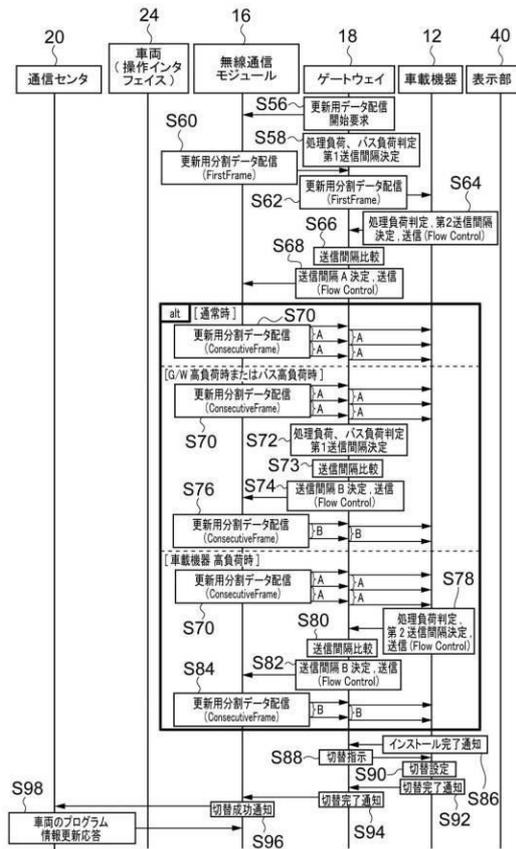
【図5】



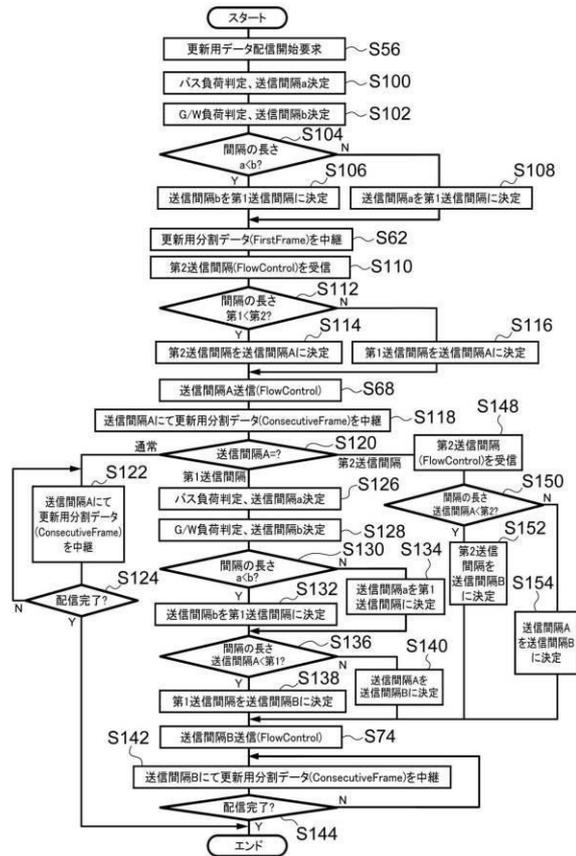
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

