

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6406559号
(P6406559)

(45) 発行日 平成30年10月17日(2018.10.17)

(24) 登録日 平成30年9月28日(2018.9.28)

(51) Int.Cl. F I
 H O 4 L 12/46 (2006.01) H O 4 L 12/46 D

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2017-52357 (P2017-52357)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成29年3月17日 (2017.3.17)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2018-157366 (P2018-157366A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成30年10月4日 (2018.10.4)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成29年11月28日 (2017.11.28)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100146835
			弁理士 佐伯 義文
		(74) 代理人	100175802
			弁理士 寺本 光生
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100126664
			弁理士 鈴木 慎吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置、通信方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1通信路および第2通信路と通信可能な通信ユニットと、

前記通信ユニットを制御して、前記第1通信路から受信する信号に基づいて前記第2通信路に信号を送信する通信制御部であって、第1の所定期間に前記第1通信路から受信する信号の個数が所定数より多い場合に、前記第1通信路から受信する信号の個数 m_1 と前記第2通信路に送信する信号の個数 m_2 との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御する通信制御部と、

を備える通信装置。

【請求項2】

前記通信制御部は、前記第1の所定期間に前記第1通信路から受信する信号の個数が所定数より多い場合に、前記第1通信路から信号を受信する周期に比して長い周期で、前記第2通信路に前記信号を送信する、

請求項1に記載の通信装置。

【請求項3】

前記通信制御部は、所定の周期で、前記第2通信路に前記信号を送信する、

請求項1または請求項2に記載の通信装置。

【請求項4】

前記第1の所定期間は、前記通信制御部が前記第2通信路に信号を送信してから次に前記所定の周期が到来するまでの期間であり、

前記所定数は1である、
請求項3に記載の通信装置。

【請求項5】

前記通信制御部は、前記第1の所定期間に前記第1通信路から受信する所定の識別子を有する信号の個数が所定数より多い場合に、当該識別子を有する信号について、前記第1通信路から受信する信号の個数 m_1 と前記第2通信路に送信する信号の個数 m_2 との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御する、

請求項1から4のうちいずれか1項に記載の通信装置。

【請求項6】

車両に搭載されたコンピュータが、

第1通信路および第2通信路と通信可能な通信ユニットを制御して、前記第1通信路から受信する信号に基づいて前記第2通信路に信号を送信する通信方法であって、

前記第1通信路から信号を受信した結果に基づいて、第1の所定期間に前記第1通信路から受信する信号の個数が所定数より多いか否かを判定し、

前記個数が所定数よりも大きいと判定した場合に、前記第1通信路から受信する信号の個数 m_1 と前記第2通信路に送信する信号の個数 m_2 との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御する、

通信方法。

【請求項7】

車両に搭載されたコンピュータに、

第1通信路および第2通信路と通信可能な通信ユニットを制御して、前記第1通信路から受信する信号に基づいて前記第2通信路に信号を送信させるプログラムであって、

前記第1通信路から信号を受信した結果に基づいて、第1の所定期間に前記第1通信路から受信する信号の個数が所定数より多いか否かを判定させ、

前記個数が前記所定数よりも大きいと判定された場合に、前記第1通信路から受信する信号の個数 m_1 と前記第2通信路に送信する信号の個数 m_2 との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御させる、

プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信装置、通信方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車載ネットワークにおいて、所定の通信路から取得した情報を他の通信路に中継する装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。この装置は、外部機器から入力される情報や通信をしているECU（Engine Control Unit）の情報などの情報と、記憶部に設定されている通信の要否の判断に用いられる情報とに基づいて、通信メッセージの転送による情報通信が必要であるか否かを判断する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-168376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、上記の装置は、受信側の通信路のトラフィックの状態を送信側の通信路に伝搬させてしまう場合があった。

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、受信側の通信の状態を送信側の通信路に伝搬させることを抑制することができる通信装置、通信方法、およびプログラ

10

20

30

40

50

ラムを提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1記載の発明は、第1通信路(2-1)および第2通信路(2-2)にと通信可能な通信ユニット(80)と、前記通信ユニットを制御して、前記第1通信路から受信する信号に基づいて前記第2通信路に信号を送信する通信制御部(70)であって、第1の所定期間に前記第1通信路から受信する信号の個数が所定数より多い場合に、前記第1通信路から受信する信号の個数 m_1 と前記第2通信路に送信する信号の個数 m_2 との関係が $m_1 > m_2$ になるように制御する通信制御部とを備える通信装置(50)である。

【0006】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の通信装置であって、前記通信制御部は、前記第1の所定期間に前記第1通信路から受信する信号の個数が所定数より多い場合に、前記第1通信路から信号を受信する周期に比して長い周期で、前記第2通信路に前記信号を送信するものである。

【0007】

請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2記載の通信装置であって、前記通信制御部は、所定の周期で、前記第2通信路に前記信号を送信するものである。

【0008】

請求項4記載の発明は、請求項3に記載の通信装置であって、前記第1の所定期間は、前記通信制御部が前記第2通信路に信号を送信してから次に前記所定の周期が到来するまでの期間であり、前記所定数は1であるものである。

【0009】

請求項5記載の発明は、請求項1から4のうちいずれか1項に記載の通信装置であって、前記通信制御部は、前記第1の所定期間に前記第1通信路から受信する所定の識別子を有する信号の個数が所定数より多い場合に、当該識別子を有する信号について、前記第1通信路から受信する信号の個数 m_1 と前記第2通信路に送信する信号の個数 m_2 との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御するものである。

【0010】

請求項6記載の発明は、車両に搭載されたコンピュータが、第1通信路および第2通信路と通信可能な通信ユニットを制御して、前記第1通信路から受信する信号に基づいて前記第2通信路に信号を送信する通信方法であって、前記第1通信路から信号を受信した結果に基づいて、第1の所定期間に前記第1通信路から受信する信号の個数が所定数より多いか否かを判定し、前記個数が所定数よりも大きいと判定した場合に、前記第1通信路から受信する信号の個数 m_1 と前記第2通信路に送信する信号の個数 m_2 との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御する通信方法である。

【0011】

請求項7記載の発明は、車両に搭載されたコンピュータに、第1通信路および第2通信路と通信可能な通信ユニットを制御して、前記第1通信路から受信する信号に基づいて前記第2通信路に信号を送信させるプログラムであって、前記第1通信路から信号を受信した結果に基づいて、第1の所定期間に前記第1通信路から受信する信号の個数が所定数より多いか否かを判定させ、前記個数が前記所定数よりも大きいと判定された場合に、前記第1通信路から受信する信号の個数 m_1 と前記第2通信路に送信する信号の個数 m_2 との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御させるプログラムである。

【発明の効果】

【0012】

請求項1～7に記載の発明によれば、受信側の通信の状態を送信側の通信路に伝搬させることを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】通信システム1の構成を示す図である。

10

20

30

40

50

- 【図2】ECU10の機能構成を示す図である。
【図3】監視装置50の機能構成を示す図である。
【図4】監視処理の流れを示すフローチャートである。
【図5】比較例の監視装置の処理について説明するための図である。
【図6】本実施形態の監視装置50の処理について説明するための図である。
【図7】第1の実施形態の変形例の監視処理の流れを示すフローチャートである。
【図8】第1の実施形態の変形例の監視処理におけるタイミングチャートである。
【図9】第2の実施形態の監視処理の流れを示すフローチャートである。
【図10】第2の実施形態の監視装置50の処理について説明するための図である。
【発明を実施するための形態】

10

【0014】

以下、図面を参照し、本発明の通信装置、通信方法、およびプログラムの実施形態について説明する。

【0015】

(第1の実施形態)

図1は、通信システム1の構成を示す図である。通信システム1は、例えば車両に搭載され、車両内にネットワークを構成する。通信システム1は、第1通信路2-1に接続されたECU10-1と、第2通信路2-2に接続されたECU10-2と、第1通信路2-1と第2通信路2-2との間に接続された監視装置50とを備える。以下、第1通信路2-1および第2通信路2-2を区別しない場合は、通信路2と称する。また、以下、ECU10-1およびECU10-2を区別しない場合は、単にECU10と称する。また、ECU10の数は2つに限らず、3つ以上であってもよい。

20

【0016】

通信システム1では、例えば、通信路2を介してCAN(Controller Area Network)プロトコルや、IEEE802.3などの通信方式に基づく通信が行われる。

【0017】

ECU10は、例えばエンジンを制御するエンジンECUや、シートベルトを制御するシートベルトECU等である。ECU10は、通信システム1のネットワークに送信されたフレーム(信号)を受信する。以下、ネットワークに送信される各フレームのことをフレームfという。フレームfは、それぞれに識別子(以下、IDという。)が付与されている。ECU10の記憶部には、自装置が処理対象とする識別子(以下、登録IDという)の情報が記憶されている。ECU10は、フレームfを受信する際には、受信したフレームfに付与されたIDを参照して、登録IDと同じIDが付与されたフレームfを抽出して取得し、登録IDと異なるIDが付与されたフレームfは処理対象外のフレームfとして取得しない。

30

【0018】

ECU10が通信路2に送信するフレームfの形式例について説明する。1回の送信において送信されるフレームfは、例えば、フレームfの開始を表すスタートオブフレームD(SOF)、フレームfの識別子であるID、フレームfとリモートフレーム(フレームFからフレームフィールドを除いたフレーム)を識別するためのリモートトランスミッションリクエスト(RTR)、フレームfのバイト数等を表すコントロールフィールド、転送するフレームfの実体であるフレームフィールド、フレームfの誤りをチェックするためのCRCを付加するCRCシーケンス、正しいメッセージを受信したユニット(例えばECU)からの通知(ACK通知)を受けるACKスロット及びACKデリミタ、フレームfの終了を表すエンドオブフレーム(EOF)等を含む。

40

【0019】

通信路2では、IDとRTRにより表される優先度に基づく通信調停が行われる。複数のECU10から同時にフレームfが送信される場合、各ECU10は、自己が送信したフレームfと通信路2の状態をモニターした結果を比較する。ここで、リセッシブとドミナントが別々のECU10から同時に送信された場合、ドミナントが優先され、通信路2

50

の状態はドミナントとなる。このとき、リセッブを送信した ECU 10 は自装置が送信したものと通信路 2 の状態が異なることにより、通信調停に負けたと判断してフレーム f の送信を停止する。これにより、複数の ECU 10 から同時にフレーム f の送信が開始され、一方の ECU 10 がリセッブ送信を行っているときに、他方の ECU 10 がドミナントを送信した場合、ドミナントを送信した ECU が通信調停に勝つことになるので、ID の値が小さいフレーム f ほど、優先度が高いということになる。

【0020】

監視装置 50 は、通信路 2 を介して取得したフレーム f を、通信路 2 を介して送信元とは異なる装置等に送信するゲートウェイ（中継装置）である。

【0021】

図 2 は、ECU 10 の機能構成を示す図である。ECU 10 は、例えば、記憶部 20 と、制御部 30 と、通信ユニット 40 とを備える。制御部 30 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサが記憶部 20 に記憶されたプログラムを実行することにより実現される。また、制御部 30 は、LSI (Large Scale Integration)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array) 等のハードウェアによって実現され、制御部 30 の機能を実現するための回路構成を有してもよい。また、制御部 30 は、ソフトウェアとハードウェアの協働によって実現されてもよい。

【0022】

記憶部 20 は、例えば、ROM (Read Only Memory)、EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)、HDD (Hard Disk Drive) 等の不揮発性の記憶装置と、RAM (Random Access Memory)、レジスタ等の揮発性の記憶装置によって実現される。記憶部 20 には、制御プログラム 22 や、通信制御プログラム 24 等が格納されている。また、記憶部 20 は、送信バッファ（不図示）と、受信バッファ（不図示）を含む一時記憶領域 26 を有する。

【0023】

制御プログラム 22 は、ECU 10 に割り当てられた機器等を制御するためのプログラムである。通信制御プログラム 24 は、ECU 10 の通信を制御するためのプログラムである。

【0024】

制御部 30 は、機器制御部 32 と、ECU 側通信制御部 34 とを備える。機器制御部 32 は、制御プログラム 22 が実行されることにより実現され、ECU 10 に割り当てられた制御を実行する。

【0025】

ECU 側通信制御部 34 は、通信制御プログラム 24 が実行されることにより実現され、ECU 10 の通信を制御する。ECU 側通信制御部 34 は、処理対象のフレーム f に含まれた情報を取得し、記憶部 20 の一時記憶領域 26 に格納する。

【0026】

ECU 側通信制御部 34 は、ECU 10 に入力された情報や、取得したフレーム f に含まれた情報、通信制御プログラム 24 等に基づいて、通信ユニット 40 にフレーム f を送信させる。通信ユニット 40 は、ECU 側通信制御部 34 の制御に基づいて他の装置と通信する。

【0027】

図 3 は、監視装置 50 の機能構成を示す図である。監視装置 50 は、監視側記憶部 60 と、監視側通信制御部（通信制御部）70 と、監視側通信ユニット 80 とを備える。監視側記憶部 60 は、ROM、EEPROM 等の不揮発性の記憶装置と、RAM、レジスタ等の揮発性の記憶装置によって実現される。監視側記憶部 60 には、監視プログラム 62 が格納されている。監視プログラム 62 は、監視側通信制御部 70 に実行される監視処理を行うためのプログラムである。また、監視側記憶部 60 は、送信バッファ（不図示）と、受信バッファ（不図示）を含む監視側一時記憶領域 64 を有する。監視側通信制御部 7

10

20

30

40

50

0 は、CPU等のプロセッサが記憶部20に記憶されたプログラムを実行することにより実現される。また、監視側通信制御部70は、LSI、ASIC、FPGA等のハードウェアによって実現され、監視側通信制御部70の機能を実現するための回路構成を有してもよい。

【0028】

監視側通信制御部70は、監視プログラム62が実行されることにより実現され、後述する監視処理を実行する。監視側通信制御部70は、取得したフレームfに含まれた情報を監視側記憶部60の監視側一時記憶領域64に格納する。監視側通信制御部70は、監視側通信ユニット80を用いて、監視側一時記憶領域64に格納したフレームfを、通信路2を介して他のECU10に送信する。

10

【0029】

また、監視側通信制御部70は、第1通信路2-1のトラフィックが閾値よりも大きい場合に、第1通信路から受信する信号の個数 m_1 と第2通信路に送信する信号の個数 m_2 との関係が所定期間(第1の所定期間)において $m_1 > m_2$ になるように制御する(監視処理)。監視処理の詳細については後述する。第1通信路2-1のトラフィックが閾値よりも大きいとは、例えば、所定の信号が所定の周期よりも短い周期で受信された場合や、所定期間(第2の所定期間)において、第1通信路2-1から受信した所定の信号の個数が設定された個数よりも多い場合である。なお、第1の所定期間と、第2の所定期間とは同一の期間であってよいし、異なる期間であってもよい。監視側通信ユニット80は、監視側通信制御部70の制御に基づいて他の装置と通信する。

20

【0030】

図4は、監視処理の流れを示すフローチャートである。まず、監視側通信制御部70が、第1通信路2-1からフレームfを受信するまで待機する(ステップS100)。第1通信路2-1からフレームfを受信すると、監視側通信制御部70は、フレームfを前回受信したときから所定期間以内にフレームfを受信したか否かを判定する(ステップS102)。フレームfを前回受信したときから所定期間以内にフレームfを受信している場合、監視側通信制御部70は、第1通信路2-1のトラフィックが閾値より大きいと判定し、受信したフレームfを送信せずに廃棄の対象とする(ステップS104)。廃棄とは、受信バッファに記憶されたフレームfを送信せずに、次に受信したフレームfを上書きすることである。

30

【0031】

フレームfを前回受信したときから所定期間以内にフレームfを受信していない場合、監視側通信制御部70は、受信したフレームfを第2通信路2-2に送信する(ステップS106)。これにより、本フローチャートの1ルーチンの処理は終了する。

【0032】

なお、ステップS104の処理において、トラフィックが閾値より大きいかが判定されるフレームfは、同一の識別子が付与されたフレームfが対象とされてもよいし、識別子に関係なく送信されたフレームfが対象とされてもよい。

【0033】

図5は、比較例の監視装置の処理について説明するための図である。図示する例において、周期Tでフレームf1からフレームf7が、この順で第1通信路2-1を介して監視装置50に向けて送信されたものとする。この場合、上記の監視装置は、受信したフレームfを監視側一時記憶領域に記憶した後に、監視側通信ユニットを用いて、監視側一時記憶領域に記憶したフレームfを、第2通信路を介して他の装置(例えばECU10-2)に送信する。すなわち、監視装置は、フレームfを受信するごとに第2通信路2-2にフレームfを送信する。

40

【0034】

例えば、時刻t(例えばフレームf1が監視装置に受信されたとき)から時刻t+1(例えばフレームf5を送信したとき)について着目すると、図示するように、時刻tから時刻t+1において、送受信したフレームf1~f5となり、受信したフレームfの数と

50

、送信したフレーム f の数とは同数となる。このように、監視装置が、フレーム f を受信するごとに第 2 通信路 2 - 2 にフレーム f を送信すると、第 1 通信路 2 - 1 のトラフィックは、そのまま第 2 通信路 2 - 2 に伝搬し、第 2 通信路 2 - 2 のトラフィックが大きくなる。

【 0 0 3 5 】

例えば、ネットワークに接続された外部装置から不正なフレームが所定以上のトラフィックで第 1 通信路 2 - 1 に送信されることで、ネットワークに対する攻撃が行われた場合、第 1 通信路 2 - 1 のトラフィックが第 2 通信路 2 - 2 に伝搬してしまい、本来の制御に必要な情報を送受信できない場合がある。

【 0 0 3 6 】

これに対して、本実施形態の監視装置 5 0 は、第 1 通信路 2 - 1 のトラフィックが、第 2 通信路 2 - 2 に伝搬することを抑制することができる。図 6 は、本実施形態の監視装置 5 0 の処理について説明するための図である。上述した図 5 と重複する説明については、説明を省略する。監視装置 5 0 は、第 1 通信路 2 - 1 のトラフィックが閾値よりも大きい場合に、第 1 通信路 2 - 1 から受信するフレーム f の個数 m_1 と第 2 通信路 2 - 2 に送信するフレーム f の個数 m_2 との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御する。トラフィックが閾値よりも大きいとは、図 6 の例では周期 T 以下の周期でフレームが送信されることである。また、所定の信号とは、同一の識別子が付与された信号であってもよいし、異なる識別子が付与された信号であってもよい。

【 0 0 3 7 】

例えば、時刻 t から時刻 $t + 1$ について着目すると、監視側通信制御部 7 0 は、周期 T ごとにフレーム f を受信するが、フレーム f_1 を送信した後、周期 $2T$ ごとに通信路 2 - 2 にフレーム f (フレーム f_3 、および f_5) を送信し、受信したが送信しなかったフレーム f (例えばフレーム f_2 および f_4) を廃棄する。すなわち、監視側通信制御部 7 0 は、第 1 の所定期間に第 1 通信路 2 - 1 から受信するフレーム f の個数が所定数より多いときに、第 1 通信路 2 - 1 から信号を受信する周期に比して長い周期で、第 2 通信路 2 - 2 にフレーム f を送信する。

【 0 0 3 8 】

また、例えば、所定期間 (第 3 の所定期間) において第 2 通信路 2 - 2 から受信したフレーム f の個数が所定数より多いときに、ECU 1 0 - 2 が通信状態の異常を判定するものとする。この場合、監視側通信制御部 7 0 は、ECU 1 0 - 2 が通信状態の異常を判定しないように (ECU 1 0 - 2 が第 3 の所定期間において第 2 通信路 2 - 2 から所定数よりも多いフレーム f を受信しないように)、第 1 通信路 2 - 1 から信号を受信する周期に比して長い周期で第 2 通信路 2 - 2 に信号を送信する。なお、監視装置 5 0 の監視側記憶部 6 0 には、ECU 1 0 - 2 が通信状態の異常を判定する場合の条件が記憶されている。また、第 3 の所定期間は、第 1 の所定期間または第 2 の所定期間と同一の期間であってもよいし、異なる期間であってもよい。

【 0 0 3 9 】

上述した処理により、時刻 t から時刻 $t + 1$ において、受信したフレーム f の個数 m_1 は、送信したフレーム f の個数 m_2 より少なくなる。この結果、監視装置 5 0 は、第 1 通信路 2 - 1 のトラフィックが第 2 通信路 2 - 2 に伝搬することを抑制することができる。

【 0 0 4 0 】

以上説明した第 1 の実施形態によれば、監視装置 5 0 は、第 1 通信路 2 - 1 および第 2 通信路 2 - 2 に接続された監視側通信ユニット 8 0 と、監視側通信ユニット 8 0 を制御して、第 1 通信路 2 - 1 から受信する信号に基づいて第 2 通信路 2 - 2 に信号を送信する監視側通信制御部 7 0 であって、第 1 通信路 2 - 1 のトラフィックが閾値よりも大きい場合に、第 1 通信路 2 - 1 から受信する信号の個数 m_1 と第 2 通信路に送信する信号の個数 m_2 との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御する監視側通信制御部 7 0 とを備えることにより、受信側の通信の状態を送信側の通信路に伝搬させることを抑制することができる。

【 0 0 4 1 】

なお、ここで監視側通信制御部 70 は、「第 1 通信路 2 - 1 から受信する信号の個数 m_1 と第 2 通信路 2 - 2 に送信する信号の個数 m_2 との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御する」ために、「第 1 の所定期間に第 1 通信路 2 - 1 から受信する信号の個数 (m_1) と、第 1 通信路 2 - 1 から第 1 の所定期間に受信する信号に基づき第 2 通信路 2 - 2 に送信する信号の個数 (m_2) との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御する」こととしても良く、これによっても同様の効果を得ることができる。

【0042】

(第 1 の実施形態の変形例)

第 1 の実施形態の変形例では、監視側通信制御部 70 は、自装置が第 2 通信路 2 - 2 に信号を送信してから次に所定の周期が到来するまでの期間 (第 1 の所定期間) に、第 1 通信路 2 - 1 から受信する信号の個数が所定数より多い場合に、第 1 通信路 2 - 1 から受信する信号の個数 m_1 と第 2 通信路 2 - 2 に送信する信号の個数 m_2 との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御する。また、所定数は、例えば「1」である。以下、第 1 の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0043】

図 7 は、第 1 の実施形態の変形例の監視処理の流れを示すフローチャートである。まず、監視側通信制御部 70 が、第 1 通信路 2 - 1 からフレーム f を受信するまで待機する (ステップ S150)。第 1 通信路 2 - 1 からフレーム f を受信すると、監視側通信制御部 70 は、送信バッファに送信するためのフレーム f が記憶されているか否かを判定する (ステップ S152)。送信バッファに送信するためのフレーム f が記憶されている場合、監視側通信制御部 70 は、受信したフレーム f を破棄する (ステップ S154)。すなわち、監視側通信制御部 70 は、受信したフレーム f に基づいて送信するためのフレーム f を生成しない。

【0044】

送信バッファに送信するためのフレーム f が記憶されていない場合、監視側通信制御部 70 は、受信したフレーム f に基づいて送信するためのフレーム f を生成し、生成したフレーム f を送信バッファに記憶させる (ステップ S156)。

【0045】

次に、監視側通信制御部 70 は、前回、フレーム f を送信してから周期 T が経過したか否かを判定する (ステップ S158)。フレーム f を送信してから周期 T が経過していない場合、ステップ S150 の処理に戻る。フレーム f を送信してから周期 T が経過した場合、監視側通信制御部 70 は、送信バッファに記憶されたフレーム f を送信する (ステップ S160)。次に、監視側通信制御部 70 は、送信したフレーム f の情報を、送信バッファから消去する (ステップ S162)。これにより本フローチャートの 1 ルーチンの処理は終了する。

【0046】

図 8 は、第 1 の実施形態の変形例の監視処理におけるタイミングチャートである。図示する例では、ECU10-1 が、所定のフレーム f を監視装置 50 に送信し、所定のフレーム f を受信した監視装置 50 が、所定の周期ごとに受信したフレーム f に基づくフレーム $f\#$ を ECU10-2 に送信するものとする。時刻 $t_1 \sim$ 時刻 6 における各時刻間の時間は、周期 T に対応する。

【0047】

時刻 t_1 において、ECU10-1 が、監視装置 50 にフレーム f_1 を送信すると、監視装置 50 の監視側通信制御部 70 が、受信したフレーム f_1 に基づいてフレーム $f_1\#$ を ECU10-2 に送信する。この時、監視側通信制御部 70 は、フレーム f_1 を受信すると受信バッファにフレーム f_1 を記憶させる。更に、監視側通信制御部 70 は、受信バッファに記憶された情報に基づいて、送信するフレーム $f_1\#$ を生成して、生成したフレーム $f_1\#$ を送信バッファに記憶させる。そして、監視側通信制御部 70 は、送信バッファに記憶されたフレーム $f_1\#$ を送信する。

【0048】

10

20

30

40

50

また、時刻 t_2 において、ECU10-1が、監視装置50にフレーム f_2 を送信すると、監視装置50の監視側通信制御部70が、受信したフレーム f_2 に基づくフレーム $f_2\#$ をECU10-2に送信する。

【0049】

時刻 t_2 と時刻 t_3 との間に、ECU10-1が、監視装置50にフレーム f_3 を送信すると、監視装置50の監視側通信制御部70が、受信したフレーム f_3 に基づくフレーム $f_3\#$ を送信バッファに記憶させる。そして、監視側通信制御部70は、前回、フレーム $f_2\#$ を送信してから所定の周期が到来すると(時刻 t_3 で)、送信バッファに記憶させたフレーム $f_3\#$ をECU10-2に送信する。

【0050】

時刻 t_3 と時刻 t_4 との間に、ECU10-1が、監視装置50にフレーム f_4 を送信すると、上記と同様に、監視装置50の監視側通信制御部70が、受信したフレーム f_4 に基づくフレーム $f_4\#$ を送信バッファに記憶させる。そして、監視側通信制御部70は、前回、フレーム $f_3\#$ を送信してから所定の周期が到来すると(時刻 t_4 で)、送信バッファに記憶させたフレーム $f_4\#$ をECU10-2に送信する。

【0051】

また、時刻 t_5 において、ECU10-1が、監視装置50にフレーム f_5 を送信すると、監視装置50の監視側通信制御部70が、受信したフレーム f_5 に基づくフレーム $f_5\#$ をECU10-2に送信する。

【0052】

時刻 t_5 と時刻 t_6 との間に、ECU10-1が、フレーム f_6 と、フレーム f_7 をこの順で送信すると、監視装置50の監視側通信制御部70が、受信したフレーム f_6 に基づくフレーム $f_6\#$ を送信バッファに記憶させる。この後に監視装置50はフレーム f_7 を受信するが、送信バッファには、未送信のフレーム $f_6\#$ が記憶されているため、監視側通信制御部70は、受信したフレーム f_7 は破棄する。そして、時刻 t_6 において、監視側通信制御部70は、送信バッファに記憶させたフレーム $f_6\#$ をECU10-2に送信する。

【0053】

上述したように、監視側通信制御部70は、未送信のフレーム f が送信バッファに記憶されている状態において、ECU10-1からフレーム f を受信した場合、受信したフレーム f を廃棄することにより、受信側の通信の状態を送信側の通信路に伝搬させることを抑制することができる。

【0054】

以上説明した第1の実施形態の変形例では、監視側通信制御部70は、自装置が第2通信路2-2に信号を送信してから次に所定の周期が到来するまでの期間(第1の所定期間)に第1通信路2-1から受信する信号の個数が「1」より多い場合に、第1通信路2-1から受信する信号の個数 m_1 と第2通信路2-2に送信する信号の個数 m_2 との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御することにより、受信側の通信の状態を送信側の通信路に伝搬させることを抑制することができる。

【0055】

なお、ここで監視側通信制御部70は、「第1通信路2-1から受信する信号の個数 m_1 と第2通信路2-2に送信する信号の個数 m_2 との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御する」ために、「第1の所定期間に第1通信路2-1から受信する信号の個数 (m_1) と、第1通信路2-1から第1の所定期間に受信する信号に基づき第2通信路2-2に送信する信号の個数 (m_2) との関係が、 $m_1 > m_2$ になるように制御する」こととしても良く、これによっても同様の効果を得ることができる。

【0056】

(第2の実施形態)

以下、第2の実施形態について説明する。第1の実施形態では、送受信されるフレーム f に与えられた識別子を考慮せずに、監視装置が実行する処理について説明した。これに

10

20

30

40

50

対して、第2の実施形態では、識別子を考慮した場合の処理について説明する。ここでは、第1の実施形態との相違点を中心に説明し、第1の実施形態と共通する機能等についての説明は省略する。

【0057】

図9は、第2の実施形態の監視処理の流れを示すフローチャートである。なお、本フローチャートの処理において、送受信されるフレームの識別子は、同一であるとは限られず、異なる場合も含む。

【0058】

まず、監視側通信制御部70が、第1通信路2-1からフレームfを受信するまで待機する(ステップS200)。第1通信路2-1からフレームfを受信すると、監視側通信制御部70は、フレームfを前回受信したときから所定の時間以内に、ステップS200で受信したフレームfの識別子と同一の識別子を有するフレームfを受信したか否かを判定する(ステップS202)。ステップS200で所定の時間以内に同一の識別子を有するフレームfを受信している場合、監視側通信制御部70は、受信したフレームfを廃棄の対象とする(ステップS204)。

【0059】

ステップS200で所定の時間以内に同一の識別子を有するフレームfを受信していない場合、監視側通信制御部70は、受信したフレームfを第2通信路2-2に送信する(ステップS206)。これにより、本フローチャートの1ルーチンの処理は終了する。

【0060】

図10は、第2の実施形態の監視装置50の処理について説明するための図である。上述した図5または図6と重複する説明については、説明を省略する。図中、フレームf1からf7は同一の識別子を有し、フレームf1*からf4*は、同一の識別子(フレームf1からf7が有する識別子とは異なる識別子)を有するものとする。監視側通信制御部70は、第1通信路2-1のトラフィックが閾値よりも大きい場合、同一の識別子を有するフレームfについて、第1通信路2-1から受信するフレームの個数m1と第2通信路2-2に送信するフレームfの個数m2との関係が、 $m1 > m2$ になるように制御する。

【0061】

例えば、時刻tから時刻t+1について着目すると、監視側通信制御部70は、フレームf1を受信して送信した後、周期Tが経過する前にフレームf1*を受信した場合、フレームf1とフレームf1*とは識別子が異なるため、フレームf1*を第2通信路2-2に送信する。一方、監視側通信制御部70は、フレームf1を受信して送信した後、周期Tが経過したときにフレームf2を受信した場合、フレームf2を第2通信路2-2に送信せずに廃棄する。例えば、図示するように、周期Tごとにフレームfを受信し、周期2Tごとにフレームf*を受信し、且つフレームf1、f3、f5を受信した直後にそれぞれフレームf1*、f2*、f3*を受信する場合について考える。この場合、監視装置50は、周期Tごとに送信されるフレームfのうち、フレームf2およびf4を廃棄するが、フレームfとは異なる識別子を有するフレームf1*、f2*およびf3*は第2通信路2-2を介して他の装置に送信する。

【0062】

上述した処理により、時刻tから時刻t+1において、受信したフレームfの個数m1は、送信したフレームfの個数m2より少なくなる。この結果、監視装置50は、第1通信路2-1のトラフィックが第2通信路2-2に伝搬することを抑制させることができる。また、周期2Tで送信されるフレームf*については、フレームの送信を制限する制御を行わないため、必要なフレームを迅速に他の装置に送信することができる。

【0063】

以上説明した第2の実施形態によれば、監視側通信制御部70は、第1通信路2-1のトラフィックが閾値よりも大きい場合に、同一の識別子を有する信号について、第1通信路2-1から受信する信号の個数m1と第2通信路2-2に送信する信号の個数m2との関係が、 $m1 > m2$ になるように制御することにより、第1の実施形態の効果を奏すると

10

20

30

40

50

共に、必要なフレームを迅速に他の装置に送信することができる。

【0064】

なお、ここで監視側通信制御部70は、「第1通信路2-1から受信する信号の個数m1と第2通信路2-2に送信する信号の個数m2との関係が、m1 > m2になるように制御する」ために、「第1の所定期間に第1通信路2-1から受信する信号の個数(m1)と、第1通信路2-1から第1の所定期間に受信する信号に基づき第2通信路2-2に送信する信号の個数(m2)との関係が、m1 > m2になるように制御する」こととしても良く、これによっても同様の効果を得ることができる。

【0065】

以上説明した実施形態によれば、第1通信路2-1および第2通信路2-2と通信可能な監視側通信ユニット80と、監視側通信ユニット80を制御して、第1通信路2-1から受信する信号に基づいて第2通信路2-2に信号を送信する監視側通信制御部70であって、第1の所定期間に第1通信路から受信する信号の個数が所定数より多い場合に、第1通信路2-1から受信する信号の個数m1と第2通信路2-2に送信する信号の個数m2との関係が、m1 > m2になるように制御する監視側通信制御部70とを備えることにより、受信側の通信の状態を送信側の通信路に伝搬させることを抑制することができる。

10

【0066】

以上、本発明を実施するための形態について実施形態を用いて説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変形及び置換を加えることができる。

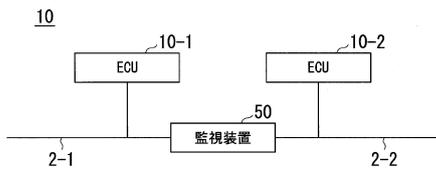
20

【符号の説明】

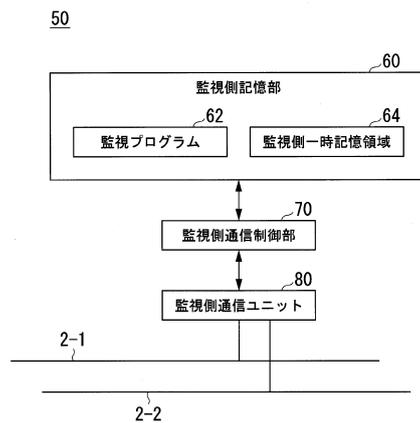
【0067】

1...通信システム、2...通信路、2-1...第1通信路、2-2...第2通信路、10、10-1、10-2...ECU、50...監視装置、70...監視側通信制御部、80...監視側通信ユニット

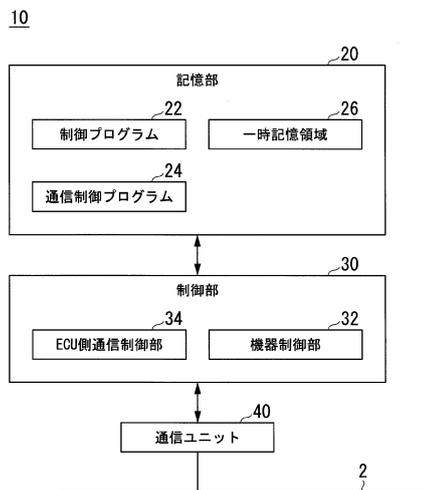
【図1】



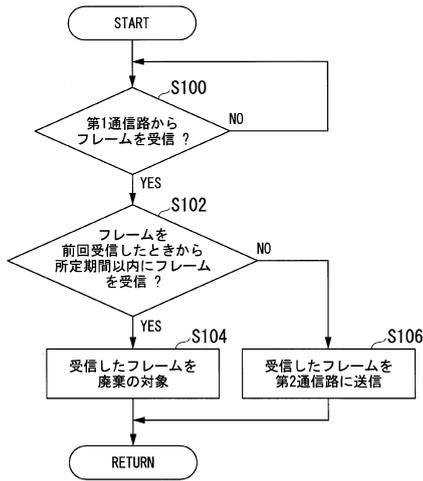
【図3】



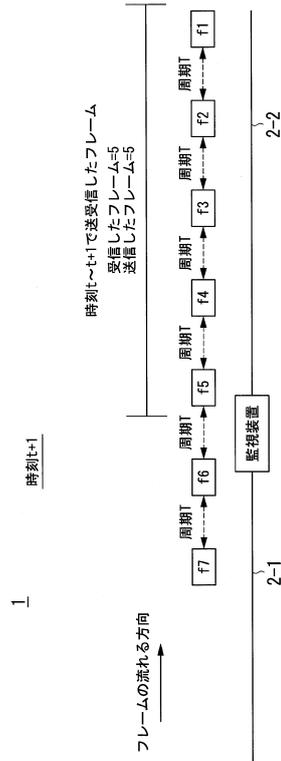
【図2】



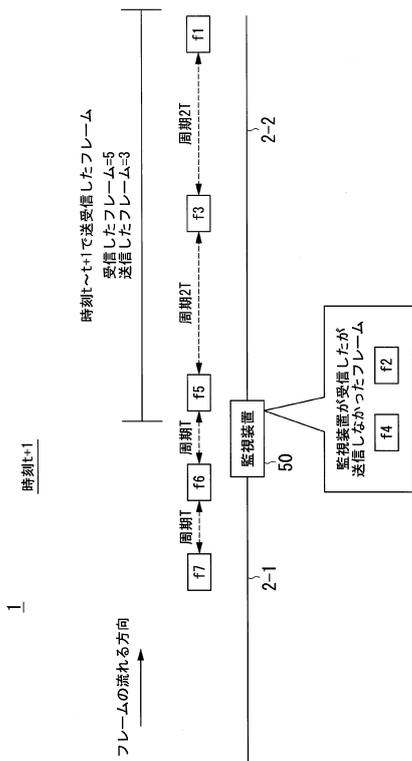
【図4】



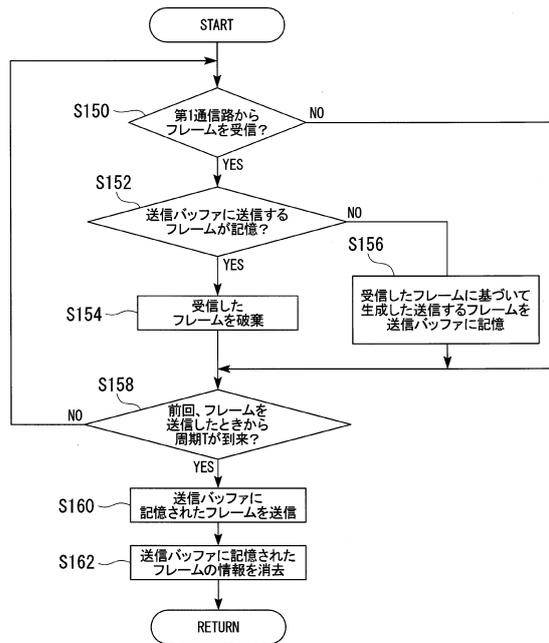
【図5】



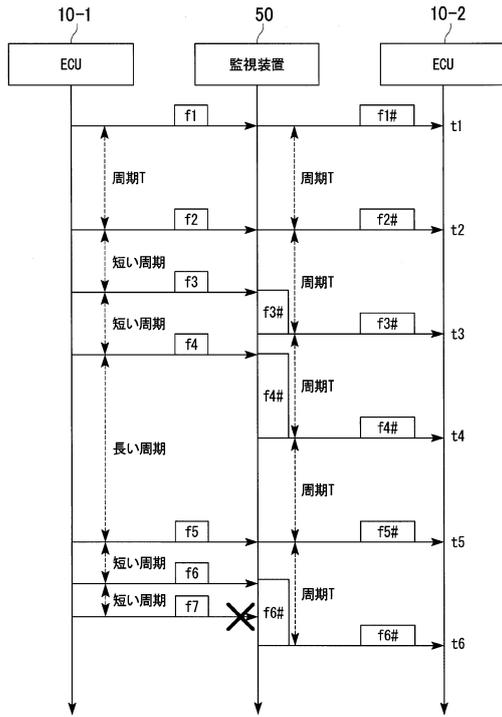
【図6】



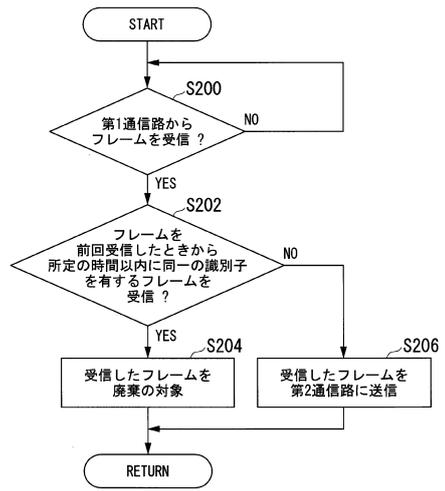
【図7】



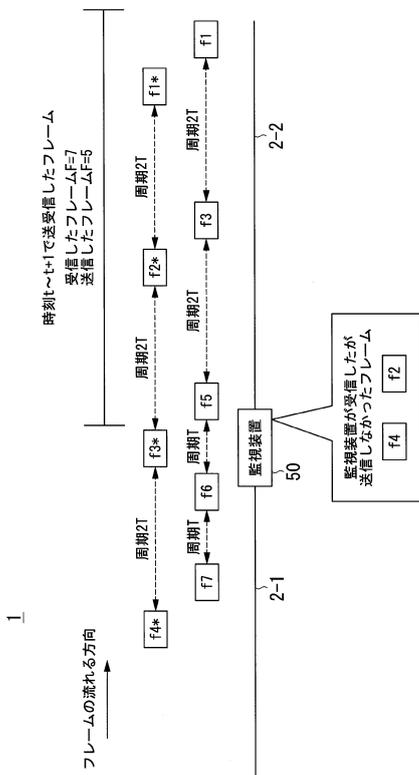
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 坪井 道孝

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 大石 博見

(56)参考文献 国際公開第2010/052892(WO, A1)

特開2006-253922(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/46