

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6979630号
(P6979630)

(45) 発行日 令和3年12月15日(2021.12.15)

(24) 登録日 令和3年11月18日(2021.11.18)

(51) Int.Cl. F I
H O 4 L 12/28 (2006.01) H O 4 L 12/28 2 O O M

請求項の数 10 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2018-5962 (P2018-5962)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成30年1月17日 (2018.1.17)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2019-125947 (P2019-125947A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	令和1年7月25日 (2019.7.25)	(74) 代理人	100109210
審査請求日	令和2年8月28日 (2020.8.28)		弁理士 新居 広守
		(74) 代理人	100137235
			弁理士 寺谷 英作
		(74) 代理人	100131417
			弁理士 道坂 伸一
		(72) 発明者	中野 稔久
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	安齋 潤
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 監視装置、監視方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

親制御装置の動作を監視する監視装置であって、
 前記親制御装置は、第一ネットワークを介して第一子制御装置と接続され、第二ネットワークを介して第二子制御装置と接続され、且つ前記第二子制御装置から出力された入力データを、前記第一子制御装置に出力データとして出力し、
 前記監視装置は、
 前記第一ネットワーク及び前記第二ネットワークと接続され、
 前記入力データと前記出力データとの対応関係を示す判定データを記憶する記憶部と、
 前記第二子制御装置によって前記第二ネットワークに出力された前記入力データと、前記親制御装置によって前記第一ネットワークに出力された前記出力データとを取得する第一取得部と、
 前記第一ネットワーク及び前記第二ネットワークとは別に設けられた情報伝送部から情報を取得する第二取得部と、

前記第一取得部によって取得された前記入力データ、及び、前記第二取得部によって取得された前記情報を前記第一取得部によって取得された前記出力データに加味したデータが、前記判定データを満たすか否かを判定することで、前記親制御装置の動作の異常の有無を判定する判定部と、を含む、

監視装置。

【請求項2】

前記判定データは、前記入力データ及び前記出力データが同じである関係、及び、前記出力データが前記親制御装置による前記入力データの演算結果と同じである関係の少なくとも1つである、

請求項1に記載の監視装置。

【請求項3】

親制御装置の動作を監視する監視装置であって、

前記親制御装置は、第一ネットワークを介して第一子制御装置と接続され、第二ネットワークを介して第二子制御装置と接続され、且つ前記第二子制御装置から出力された入力データを、前記第一子制御装置に出力データとして出力し、

前記監視装置は、

前記第一子制御装置に搭載され、

前記出力データに関する判定データを記憶する記憶部と、

前記親制御装置によって前記第一ネットワークを介して前記第一子制御装置に出力された前記出力データを取得する第一取得部と、

前記第一ネットワーク及び前記第二ネットワークとは別に設けられた情報伝送部から情報を取得する第二取得部と、

前記第二取得部によって取得された前記情報を前記第一取得部によって取得された前記出力データに加味したデータが、前記判定データを満たすか否かを判定することで、前記親制御装置の動作の異常の有無を判定する判定部と、を含む、

監視装置。

【請求項4】

前記判定データは、前記出力データの変化量、前記親制御装置による前記出力データの出力周期、及び、前記監視装置を搭載する前記第一子制御装置のデータの少なくとも1つである、

請求項3に記載の監視装置。

【請求項5】

前記第一ネットワーク及び前記第二ネットワークは、バス型のネットワークである、

請求項1～4のいずれか一項に記載の監視装置。

【請求項6】

前記親制御装置は、ゲートウェイである、

請求項1～5のいずれか一項に記載の監視装置。

【請求項7】

親制御装置の動作を監視する監視方法であって、

前記親制御装置は、第一ネットワークを介して第一子制御装置と接続され、第二ネットワークを介して第二子制御装置と接続され、且つ前記第二子制御装置から出力された入力データを、前記第一子制御装置に出力データとして出力し、

前記監視方法は、

前記第二子制御装置によって前記第二ネットワークに出力された前記入力データと、前記親制御装置によって前記第一ネットワークに出力された前記出力データとを、前記第一ネットワーク及び前記第二ネットワークを介して取得し、

前記第一ネットワーク及び前記第二ネットワークとは別に設けられた情報伝送部から情報を取得し、

取得された前記入力データ、及び、取得された前記情報を前記出力データに加味したデータが、前記入力データと前記出力データとの対応関係を示す判定データを満たすか否かを判定することで、前記親制御装置の動作の異常の有無を判定する、

監視方法。

【請求項8】

親制御装置の動作を監視する監視方法であって、

前記親制御装置は、第一ネットワークを介して第一子制御装置と接続され、第二ネットワークを介して第二子制御装置と接続され、且つ前記第二子制御装置から出力された入力

10

20

30

40

50

データを、前記第一子制御装置に出力データとして出力し、

前記監視方法は、

前記親制御装置によって前記第一ネットワークを介して前記第一子制御装置に出力された前記出力データを取得し、

前記第一ネットワーク及び前記第二ネットワークとは別に設けられた情報伝送部から情報を取得し、

取得された前記情報を前記出力データに加味したデータが、前記出力データに関する判定データを満たすか否かを判定することで、前記親制御装置の動作の異常の有無を判定する、

監視方法。

10

【請求項 9】

請求項 7 に記載の監視方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の監視方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、監視装置、監視方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

20

自動車等の様々な機器における各機能の制御装置を監視する監視装置が検討されている。例えば、特許文献 1 は、バス型の車載ネットワークに接続された親制御装置及び子制御装置で構成される制御装置を監視する監視装置を開示している。特許文献 1 の監視装置は、親制御装置と子制御装置との間の通信データに基づき親制御装置の異常を診断する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 6 1 4 7 3 5 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

特許文献 1 の監視装置は、1つのバス型の車載ネットワークを介して子制御装置と接続された親制御装置を監視対象とする。

【0005】

本開示は、異なるネットワークを介して複数の子制御装置と接続された親制御装置の監視を可能にする監視装置、監視方法及びプログラムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の第一の態様に係る監視装置は、親制御装置の動作を監視する監視装置であって、前記親制御装置は、第一ネットワークを介して第一子制御装置と接続され、第二ネットワークを介して第二子制御装置と接続され、且つ前記第二子制御装置から出力された入力データを、前記第一子制御装置に出力データとして出力し、前記監視装置は、前記第一ネットワーク及び前記第二ネットワークと接続され、前記入力データと前記出力データとの対応関係を示す判定データを記憶する記憶部と、前記第二子制御装置によって前記第二ネットワークに出力された前記入力データと、前記親制御装置によって前記第一ネットワークに出力された前記出力データとを取得する第一取得部と、前記第一取得部によって取得された前記入力データ及び前記出力データが、前記判定データを満たすか否かを判定することで、前記親制御装置の動作の異常の有無を判定する判定部と、を含む。

40

【0007】

本開示の第二の態様に係る監視装置は、親制御装置の動作を監視する監視装置であって

50

、前記親制御装置は、第一ネットワークを介して第一子制御装置と接続され、第二ネットワークを介して第二子制御装置と接続され、且つ前記第二子制御装置から出力された入力データを、前記第一子制御装置に出力データとして出力し、前記監視装置は、前記第一子制御装置に搭載され、前記出力データに関する判定データを記憶する記憶部と、前記親制御装置によって前記第一ネットワークを介して前記第一子制御装置に出力された前記出力データを取得する第一取得部と、取得された前記出力データが、前記判定データを満たすか否かを判定することで、前記親制御装置の動作の異常の有無を判定する判定部と、を含む。

【 0 0 0 8 】

本開示の第一の態様に係る監視方法は、親制御装置の動作を監視する監視方法であって、前記親制御装置は、第一ネットワークを介して第一子制御装置と接続され、第二ネットワークを介して第二子制御装置と接続され、且つ前記第二子制御装置から出力された入力データを、前記第一子制御装置に出力データとして出力し、前記監視方法は、前記第二子制御装置によって前記第二ネットワークに出力された前記入力データと、前記親制御装置によって前記第一ネットワークに出力された前記出力データとを、前記第一ネットワーク及び前記第二ネットワークを介して取得し、取得された前記入力データ及び前記出力データが、前記入力データと前記出力データとの対応関係を示す判定データを満たすか否かを判定することで、前記親制御装置の動作の異常の有無を判定する。

10

【 0 0 0 9 】

本開示の第二の態様に係る監視方法は、親制御装置の動作を監視する監視方法であって、前記親制御装置は、第一ネットワークを介して第一子制御装置と接続され、第二ネットワークを介して第二子制御装置と接続され、且つ前記第二子制御装置から出力された入力データを、前記第一子制御装置に出力データとして出力し、前記監視方法は、前記親制御装置によって前記第一ネットワークを介して前記第一子制御装置に出力された前記出力データを取得し、取得された前記出力データが、前記出力データに関する判定データを満たすか否かを判定することで、前記親制御装置の動作の異常の有無を判定する。

20

【 0 0 1 0 】

本開示の第一の態様に係るプログラムは、本開示の第一の態様に係る監視方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【 0 0 1 1 】

本開示の第二の態様に係るプログラムは、本開示の第二の態様に係る監視方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

30

【 0 0 1 2 】

なお、上記の包括的又は具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータ読取可能な記録ディスク等の記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。コンピュータ読み取り可能な記録媒体は、例えばCD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) 等の不揮発性の記録媒体を含む。

【 発明の効果 】**【 0 0 1 3 】**

本開示の技術によれば、異なるネットワークを介して複数の子制御装置と接続された親制御装置の監視が可能になる。

40

【 図面の簡単な説明 】**【 0 0 1 4 】**

【 図 1 】 図 1 は、実施の形態 1 に係る監視装置を備える車載ネットワークシステムの機能的な構成の一例を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、実施の形態 1 に係る監視装置の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

【 図 3 A 】 図 3 A は、親制御装置が入力データに演算処理を加えない場合の入力データと出力データとの対応関係を示す判定データの一例を示す図である。

50

【図 3 B】図 3 B は、親制御装置が入力データに演算処理を加える場合の入力データと出力データとの対応関係を示す判定データの一例を示す図である。

【図 4】図 4 は、実施の形態 1 に係る監視装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 5】図 5 は、実施の形態 2 に係る監視装置を備える車載ネットワークシステムの機能的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 6】図 6 は、実施の形態 2 に係る監視装置の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 7 A】図 7 A は、実施の形態 2 に係る監視装置における判定データの一例を示す図である。

10

【図 7 B】図 7 B は、実施の形態 2 に係る監視装置における判定データの一例を示す図である。

【図 7 C】図 7 C は、実施の形態 2 に係る監視装置における判定データの一例を示す図である。

【図 8】図 8 は、実施の形態 2 に係る監視装置の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 9】図 9 は、実施の形態 3 に係る監視装置を備える車載ネットワークシステムの機能的な構成の一例を示すブロック図である。

【図 10】図 10 は、実施の形態 3 に係る監視装置の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

20

【図 11】図 11 は、実施の形態 3 の変形例に係る監視装置を備える車載ネットワークシステムの機能的な構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明者らは、自動車等の様々な機器に搭載され且つネットワークを介して互いに接続される制御装置を監視する技術を検討した。例えば、自動車は、複数のネットワークを含む。複数のネットワークの例は、IVI（車載インフォテインメント：in-vehicle infotainment）及び通信モジュール等の外部インターフェースが接続されるネットワーク、ミラー及び窓等の自動車の付属装置の制御装置が接続されるネットワーク、並びに、エンジン及びトランスミッション等の自動車の駆動装置の制御装置が接続されるネットワークである。さらに、上記の各ネットワーク間を接続するゲートウェイ等の制御装置が、親制御装置として設けられる。親制御装置は、制御装置及び外部インターフェース間における複数のネットワークを跨ぐ通信を制御する。

30

【0016】

上述のような親制御装置は、外部インターフェースと直接的に接続されるため、外部インターフェースを介して外部から攻撃を受けるリスクが高い。親制御装置がプログラム改変等で乗っ取られると、外部からネットワークへの侵入を検知することができなくなる。例えば、特許文献 1 の監視装置は、1つのネットワークに接続された子制御装置及び親制御装置間の通信に基づき、親制御装置の異常を監視するが、2つのネットワークに跨がる通信に基づき、親制御装置の異常を監視することはできない。このため、異常の検知精度が低くなる。そこで、本発明者らは、異なるネットワークを介して複数の子制御装置と接続された親制御装置の監視を可能にする技術を以下のように創案した。

40

【0017】

例えば、本開示の一態様に係る監視装置は、親制御装置の動作を監視する監視装置であって、前記親制御装置は、第一ネットワークを介して第一子制御装置と接続され、第二ネットワークを介して第二子制御装置と接続され、且つ前記第二子制御装置から出力された入力データを、前記第一子制御装置に出力データとして出力し、前記監視装置は、前記第一ネットワーク及び前記第二ネットワークと接続され、前記入力データと前記出力データとの対応関係を示す判定データを記憶する記憶部と、前記第二子制御装置によって前記第二ネットワークに出力された前記入力データと、前記親制御装置によって前記第一ネット

50

ワークに出力された前記出力データとを取得する第一取得部と、前記第一取得部によって取得された前記入力データ及び前記出力データが、前記判定データを満たすか否かを判定することで、前記親制御装置の動作の異常の有無を判定する判定部と、を含む。

【0018】

上記態様によると、判定部は、第二ネットワークに出力された親制御装置への入力データと、第一ネットワークに出力された親制御装置からの出力データとを、判定データと比較することによって、親制御装置の動作の異常の有無を判定する。よって、判定部は、異なるネットワークを経由するデータを用いて、親制御装置の動作の異常の有無を判定する。従って、監視装置は、異なるネットワークを介して複数の子制御装置と接続された親制御装置の監視を可能にする。

10

【0019】

本開示の一態様に係る監視装置において、前記判定データは、前記入力データ及び前記出力データが同じである関係、及び、前記出力データが前記親制御装置による前記入力データの演算結果と同じである関係の少なくとも1つであってもよい。

【0020】

上記態様によると、判定データに基づく親制御装置の動作の異常の有無の判定が簡易であり且つ確実になる。

【0021】

本開示の別の一態様に係る監視装置は、親制御装置の動作を監視する監視装置であって、前記親制御装置は、第一ネットワークを介して第一子制御装置と接続され、第二ネットワークを介して第二子制御装置と接続され、且つ前記第二子制御装置から出力された入力データを、前記第一子制御装置に出力データとして出力し、前記監視装置は、前記第一子制御装置に搭載され、前記出力データに関する判定データを記憶する記憶部と、前記親制御装置によって前記第一ネットワークを介して前記第一子制御装置に出力された前記出力データを取得する第一取得部と、取得された前記出力データが、前記判定データを満たすか否かを判定することで、前記親制御装置の動作の異常の有無を判定する判定部と、を含む。

20

【0022】

上記態様によると、判定部は、親制御装置によって第一ネットワークを介して第一子制御装置に出力された出力データと、判定データとを比較することによって、親制御装置の動作の異常の有無を判定する。また、親制御装置は、第二子制御装置から出力された入力データを、第一子制御装置に出力データとして出力する。よって、判定部は、異なるネットワークを経由したデータを用いて、親制御装置の動作の異常の有無を判定し得る。従って、監視装置は、異なるネットワークを介して複数の子制御装置と接続された親制御装置の監視を可能にする。

30

【0023】

本開示の別の一態様に係る監視装置において、前記判定データは、前記出力データの変化量、前記親制御装置による前記出力データの出力周期、及び、前記監視装置を搭載する前記第一子制御装置のデータの少なくとも1つであってもよい。

【0024】

上記態様によると、判定データに基づく親制御装置の動作の異常の有無の判定が簡易であり且つ確実になる。

40

【0025】

本開示の一態様及び別の一態様に係る監視装置は、前記第一ネットワーク及び前記第二ネットワークとは別に設けられた情報伝送部から情報を取得する第二取得部をさらに備え、前記判定部は、前記第二取得部によって取得された前記情報を前記第一取得部によって取得された前記出力データに加味したデータが、前記記憶部の前記判定データを満たすか否かを判定してもよい。

【0026】

上記態様によると、第二取得部によって取得された情報は、出力データに対応する入力

50

データを出力した子制御装置に関連する情報を含み得る。このような第二取得部によって取得された情報を、第一取得部によって取得された出力データに加味したデータは、子制御装置又は当該子制御装置と接続されるデバイスの異常、アクシデント等が出力データに与える影響を考慮したデータであり得る。これにより、判定部は、上記影響による親制御装置の動作の異常の誤検知を低減することができる。よって、監視装置は、親制御装置の動作の異常の判定精度を向上することができる。

【0027】

本開示の一態様及び別の一態様に係る監視装置において、前記第一ネットワーク及び前記第二ネットワークは、バス型のネットワークであってもよい。

【0028】

本開示の一態様及び別の一態様に係る監視装置において、前記親制御装置は、ゲートウェイであってもよい。

【0029】

また、本開示の一態様に係る監視方法は、親制御装置の動作を監視する監視方法であって、前記親制御装置は、第一ネットワークを介して第一子制御装置と接続され、第二ネットワークを介して第二子制御装置と接続され、且つ前記第二子制御装置から出力された入力データを、前記第一子制御装置に出力データとして出力し、前記監視方法は、前記第二子制御装置によって前記第二ネットワークに出力された前記入力データと、前記親制御装置によって前記第一ネットワークに出力された前記出力データとを、前記第一ネットワーク及び前記第二ネットワークを介して取得し、取得された前記入力データ及び前記出力データが、前記入力データと前記出力データとの対応関係を示す判定データを満たすか否かを判定することで、前記親制御装置の動作の異常の有無を判定する。上記態様によると、本開示の一態様に係る監視装置と同様の効果が得られる。

【0030】

本開示の別の一態様に係る監視方法は、親制御装置の動作を監視する監視方法であって、前記親制御装置は、第一ネットワークを介して第一子制御装置と接続され、第二ネットワークを介して第二子制御装置と接続され、且つ前記第二子制御装置から出力された入力データを、前記第一子制御装置に出力データとして出力し、前記監視方法は、前記親制御装置によって前記第一ネットワークを介して前記第一子制御装置に出力された前記出力データを取得し、取得された前記出力データが、前記出力データに関する判定データを満たすか否かを判定することで、前記親制御装置の動作の異常の有無を判定する。上記態様によると、本開示の別の一態様に係る監視装置と同様の効果が得られる。

【0031】

また、本開示の一態様に係るプログラムは、本開示の一態様に係る監視方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。上記態様によると、本開示の一態様に係る監視装置と同様の効果が得られる。

【0032】

本開示の別の一態様に係るプログラムは、本開示の別の一態様に係る監視方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。上記態様によると、本開示の別の一態様に係る監視装置と同様の効果が得られる。

【0033】

なお、上記の包括的又は具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータ読取可能な記録ディスク等の記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム又は記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。コンピュータ読み取り可能な記録媒体は、例えばCD-ROM等の不揮発性の記録媒体を含む。また、装置は、1つ以上の装置で構成されてもよい。装置が2つ以上の装置で構成される場合、当該2つ以上の装置は、1つの機器内に配置されてもよく、分離した2つ以上の機器内に分かれて配置されてもよい。本明細書及び特許請求の範囲では、「装置」とは、1つの装置を意味し得るだけでなく、複数の装置からなるシステムも意味し得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

以下、本開示に係る監視装置について、図面を参照しながら具体的に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的又は具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ（工程）、ステップの順序等は、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。また、各図は模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。さらに、各図において、実質的に同一の構成要素に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化される場合がある。

10

【 0 0 3 5 】

[実施の形態 1]

実施の形態 1 に係る監視装置 100 を説明する。以下の実施の形態では、監視装置 100 は、車両に搭載された複数のネットワークを接続する親制御装置を監視するとして、説明する。なお、監視装置 100 が監視する対象は、車載ネットワークの親制御装置に限定されず、いかなる機器の複数のネットワークを接続する親制御装置であってもよい。

【 0 0 3 6 】

[1 - 1 . 監視装置の構成]

実施の形態 1 に係る監視装置 100 及びその周辺の構成を説明する。図 1 は、実施の形態 1 に係る監視装置 100 を備える車載ネットワークシステム 1 の機能的な構成の一例のブロック図を示す。車載ネットワークシステム 1 は、複数の車載ネットワーク 10 と、複数の車載ネットワーク 10 を互いに接続する親制御装置 20 と、各車載ネットワーク 10 に接続される子制御装置 30 と、通信装置 40 と、親制御装置 20 を監視する監視装置 100 とを備える。

20

【 0 0 3 7 】

車載ネットワーク 10 は、親制御装置 20 と各子制御装置 30 とを接続する。本実施の形態では、車載ネットワーク 10 は、第一車載ネットワーク 10 a、第二車載ネットワーク 10 b 及び第三車載ネットワーク 10 c で構成されている。車載ネットワーク 10 を構成するネットワークの数量は、2 つ以上であれば、いかなる数量でもよい。第一～第三車載ネットワーク 10 a ~ 10 c は、互いに独立したネットワークである。第一～第三車載ネットワーク 10 a ~ 10 c はそれぞれ、親制御装置 20 と子制御装置 30 とを 1 対 1 で接続するものではなく、車載ネットワークに出力された信号が、親制御装置 20 と当該車載ネットワークに接続された全ての子制御装置 30 とに受信されるバス型ネットワークであるものとする。例えば、図 1 において、親制御装置 20 が、ある車載ネットワークのある子制御装置 30 に信号を送信したとき、当該車載ネットワークのどの子制御装置 30 でも当該信号を受信可能である。第一～第三車載ネットワーク 10 a ~ 10 c の一例は、CAN (Controller Area Network) である。ここで、第一～第三車載ネットワーク 10 a ~ 10 c のいずれかは、第一ネットワークの一例であり、第一～第三車載ネットワーク 10 a ~ 10 c の他のいずれかは、第二ネットワークの一例である。

30

【 0 0 3 8 】

親制御装置 20 は、第一～第三車載ネットワーク 10 a ~ 10 c を互いに接続する。つまり、親制御装置 20 は、第一～第三車載ネットワーク 10 a ~ 10 c それぞれと接続されている。親制御装置 20 は、子制御装置 30 から出力された入力データを取得し、子制御装置 30 に出力データとして出力する。具体的には、親制御装置 20 は、第一～第三車載ネットワーク 10 a ~ 10 c のうち、同じ車載ネットワークに接続された子制御装置 30 間の信号の送受信を制御する。さらに、親制御装置 20 は、第一～第三車載ネットワーク 10 a ~ 10 c のうち、異なる車載ネットワークに接続された子制御装置 30 間の信号の送受信を制御する。親制御装置 20 は、子制御装置 30 から出力された信号をそのまま、当該子制御装置 30 によって指定される子制御装置 30 に送信してもよく、子制御装置 30 から出力された信号に演算処理を加えて、指定される子制御装置 30 に送信してもよ

40

50

い。親制御装置 20 は、信号に含まれる ID 等の情報から、車載ネットワークに信号を出力する子制御装置 30 を特定することができ、当該子制御装置 30 が指定する送信先の子制御装置 30 及びその車載ネットワークを特定することができる。

【 0039 】

さらに、親制御装置 20 は、通信装置 40 及び車両の外部に存在する外部ネットワーク 60 を介して、車両の外部のサーバ装置 50 と通信する。親制御装置 20 は、サーバ装置 50 にアクセスし、子制御装置 30 が出力した情報をサーバ装置 50 に送信し、子制御装置 30 から要求される情報をサーバ装置 50 から取得する。親制御装置 20 の例は、ゲートウェイである。

【 0040 】

通信装置 40 は、外部ネットワーク 60 を介して、サーバ装置 50 と送受信する。通信装置 40 は、通信回路又は ECU (電子制御ユニット: Electronic Control Unit) で構成されてもよい。外部ネットワーク 60 の例は、インターネットである。通信装置 40 による通信の例は、Wi-Fi (登録商標) (Wireless Fidelity) 等の無線 LAN (Local Area Network) である。通信装置 40 による通信は、第 3 世代移動通信システム (3G)、第 4 世代移動通信システム (4G) 又は LTE (登録商標) 等のような移動通信システムで利用されるモバイル通信規格が適用されてもよい。

【 0041 】

子制御装置 30 は、車両内の各デバイスの動作を制御する。子制御装置 30 は、第一車載ネットワーク 10a と接続される第一子制御装置 30aa ~ 30ac、第二車載ネットワーク 10b と接続される第二子制御装置 30ba ~ 30bc、及び第三車載ネットワーク 10c と接続される第三子制御装置 30ca ~ 30cc 等で構成される。子制御装置 30aa ~ 30ac、30ba ~ 30bc 及び 30ca ~ 30cc の例は、ECU である。

【 0042 】

第一子制御装置 30aa ~ 30ac は、車両の図示しない駆動装置と接続される。第一子制御装置 30aa ~ 30ac は、車両の走行に直接関わる制御を行うため、「重要 ECU」とも呼ばれる。第一子制御装置 30aa ~ 30ac は、図示しない入力装置を介して入力される指令に応じて、駆動装置の動作を制御する。第一子制御装置 30aa ~ 30ac は、駆動装置の制御結果及び状態に関する情報を第一車載ネットワーク 10a に出力する。駆動装置の例は、各種メータ、トランスミッション、ABS (Antilock Brake System)、エンジン及び駐車支援装置等であるが、これらに限定されない。

【 0043 】

第二子制御装置 30ba ~ 30bc は、車両の図示しない付属装置と接続される。第二子制御装置 30ba ~ 30bc は、図示しないスイッチ等の入力装置を介して入力される指令に応じて、付属装置を動作させる。第二子制御装置 30ba ~ 30bc は、付属装置の制御結果を第二車載ネットワーク 10b に出力する。付属装置の例は、電動ミラー、エアコンディショナ、車載カメラ、ドアのロック装置及びパワーウィンドウ等であるが、これらに限定されない。

【 0044 】

第三子制御装置 30ca ~ 30cc は、車両に搭載される図示しない外部インターフェースと接続される。第三子制御装置 30ca ~ 30cc は、外部インターフェースに入力される指令に応じた制御信号を、第三車載ネットワーク 10c に出力する。第三子制御装置 30ca ~ 30cc は、外部インターフェースから要求される情報を、第三車載ネットワーク 10c 等を介して、他の子制御装置から取得する。外部インターフェースの例は、タッチパネルなどのディスプレイを備え且つユーザからの入力を受け付けるヘッドユニット、車両の自己診断結果を出力する OBD (On-board diagnostics) ユニット、通信モジュール、ナビゲーションシステム等であるが、これらに限定されない。

【 0045 】

また、親制御装置 20 は、第一 ~ 第三車載ネットワーク 10a ~ 10c それぞれに所定の周期で情報を出し、各子制御装置 30aa ~ 30ac、30ba ~ 30bc 及び 30

10

20

30

40

50

c a ~ 3 0 c c は、親制御装置 2 0 によって出力された情報を上記の所定の周期で取得する。周期の例は、2 0 m s (ミリ秒) である。

【 0 0 4 6 】

上述のように、第一 ~ 第三車載ネットワーク 1 0 a ~ 1 0 c は、接続される対象の系統別に構築される。なお、各車載ネットワークが接続される対象は、上記に限定されず、各車載ネットワークが接続される対象の系統も、上記に限定されない。

【 0 0 4 7 】

監視装置 1 0 0 の構成を説明する。図 2 は、実施の形態 1 に係る監視装置 1 0 0 の機能的な構成の一例を示すブロック図を示す。図 1 及び図 2 に示すように、監視装置 1 0 0 は、第一 ~ 第三車載ネットワーク 1 0 a ~ 1 0 c それぞれと接続され、親制御装置 2 0 の動作を監視する、具体的には常時監視する。監視装置 1 0 0 は、通信部 1 0 1 と、取得部 1 0 2 と、記憶部 1 0 3 と、判定部 1 0 4 と、制御部 1 0 5 とを含む。通信部 1 0 1 は、第一 ~ 第三車載ネットワーク 1 0 a ~ 1 0 c それぞれと、監視装置 1 0 0 との間で、データを送受信する。通信部 1 0 1 は、通信回路で構成されてもよい。

10

【 0 0 4 8 】

取得部 1 0 2 は、各子制御装置 3 0 から第一 ~ 第三車載ネットワーク 1 0 a ~ 1 0 c に出力され且つ親制御装置 2 0 に入力される信号から、入力データを、通信部 1 0 1 を介して取得する。さらに、取得部 1 0 2 は、親制御装置 2 0 から出力され且つ第一 ~ 第三車載ネットワーク 1 0 a ~ 1 0 c を介して各子制御装置 3 0 に入力される信号に含まれる出力データを取得する。入力データは、子制御装置 3 0 から出力される命令つまりコマンドであり、コマンド識別情報とコマンド内容とを含む。出力データは、親制御装置 2 0 から出力されるコマンドであり、コマンド識別情報とコマンド内容とを含む。コマンド識別情報の例は、CAN コマンドの CAN ID である。コマンド識別情報は、コマンドの種別及び / 又はコマンドの実行対象等の情報を含む。このような入力データのコマンド識別情報と出力データのコマンド識別情報とは、同じであっても異なってもよい。入力データのコマンド識別情報と出力データのコマンド識別情報とが異なるケースの例として、親制御装置 2 0 が入力データのコマンド識別情報を他のコマンド識別情報に変更し、変更後のコマンド識別情報を含む出力データを出力するケースが挙げられる。コマンド識別情報が同じである場合及び異なる場合のいずれでも、後述する入力データと対応する出力データの特定は、コマンド識別情報の対応関係から可能である。また、コマンド内容は、具体的な実行内容を含む。

20

30

【 0 0 4 9 】

記憶部 1 0 3 は、入力データのコマンド内容と、当該入力データに対応する出力データのコマンド内容と、当該入力データのコマンド識別情報との対応関係を示す判定データを記憶する。なお、本明細書及び特許請求の範囲において、「コマンド内容」を単に「内容」と呼び、「コマンド識別情報」を単に「識別情報」と呼ぶこともある。入力データに対応する出力データは、親制御装置 2 0 に異常がない場合での、当該入力データを取得した親制御装置 2 0 が出力するデータである。

【 0 0 5 0 】

判定データは、予め設定され、記憶部 1 0 3 に記憶される。親制御装置 2 0 が入力データに演算処理を加えない場合、判定データが示す対応関係は、入力データの値等の内容と、当該入力データに対応する出力データの値等の内容とが、同じである関係を示す。親制御装置 2 0 が入力データに演算処理を加える場合、判定データが示す対応関係は、入力データの値等の内容と、当該入力データの演算処理結果との関係を示す。つまり、当該対応関係は、入力データの演算処理結果と、当該入力データに対応する出力データの内容とが、同じである関係である。

40

【 0 0 5 1 】

例えば、図 3 A は、親制御装置 2 0 が入力データに演算処理を加えない場合での入力データの識別情報と入力データの内容と出力データの内容との対応関係を示す判定データの一例を示す。図 3 B は、親制御装置 2 0 が入力データに演算処理を加える場合での入力デ

50

ータの識別情報と入力データ内容と出力データの内容との対応関係を示す判定データの一例を示す。図3A及び図3Bにおいて、入力データの内容と出力データの内容とは、入力データの識別情報に関して、互いに対応付けられている。

【0052】

判定部104は、取得部102によって取得された入力データ及び当該入力データに対応する出力データが、記憶部103の判定データを満たすか否か、具体的には、判定データが示す対応関係を満たすか否かを判定する。判定部104は、対応関係が満たされる場合、親制御装置20に異常がないと判定し、対応関係が満たされない場合、親制御装置20に異常があると判定する。つまり、判定部104は、取得部102によって取得された入力データ及び出力データと、記憶部103の判定データとの整合性及び/又は関係性に

10

【0053】

例えば、親制御装置20が入力データに演算処理を加えない場合、判定部104は、図3Aに示すテーブルにおいて、取得部102によって取得された入力データの識別情報及び値に対応する出力データの値を特定する。判定部104は、図3Aのテーブルの出力データの値と、親制御装置20によって出力された出力データの値とを比較し、両者が同一である場合、対応関係が満たされると判定する。なお、判定部104は、親制御装置20によって出力された出力データの値を、入力データの識別情報に基づき特定してもよい。上述したように、入力データの識別情報と出力データの識別情報とは、同じであってもよい。

20

【0054】

また、親制御装置20が入力データに演算処理を加える場合、判定部104は、図3Bに示すテーブルにおいて、取得部102によって取得された入力データの識別情報及び値に対応する出力データの値を特定する。判定部104は、図3Bのテーブルの出力データの値と、親制御装置20によって出力された出力データの値とを比較し、両者が同一である場合、対応関係が満たされると判定する。なお、判定部104は、親制御装置20によって出力された出力データの値を、入力データの識別情報に基づき特定してもよい。

【0055】

制御部105は、通信部101、取得部102及び判定部104の動作を関連付けてこれら制御しつつ、監視装置100全体の動作を制御する。また、制御部105は、判定部104の判定結果及び/又は判定結果に基づく制御情報を、通信部101を介して監視装置100の外部に出力する。具体的には、制御部105は、上記制御情報を、子制御装置30及び/又は第一～第三車載ネットワーク10a～10cとは別の図示しないネットワークを介して、図示しない外部インターフェース等のデバイスに出力してもよく、上記ネットワークを介して、サーバ装置50に出力してもよい。

30

【0056】

例えば、判定部104が親制御装置20に異常があると判定した場合、制御部105は、制御情報として、車載ネットワークシステム1を停止することを報知する又は促す情報を、親制御装置20を介さずに、外部インターフェース等のデバイス及び/又はサーバ装置50に出力する。また、判定部104が親制御装置20に異常がないと判定した場合、制御部105は、車載ネットワークシステム1の稼働を継続可能であることを報知する制御情報を親制御装置20に出力してもよく、制御情報を出力しなくてもよい。

40

【0057】

上述の監視装置100の取得部102、判定部104及び制御部105、親制御装置20、並びに子制御装置30等の各構成要素は、CPU(Central Processing Unit)又はDSP(Digital Signal Processor)等のプロセッサ、並びに、RAM(Random Access Memory)及びROM(Read-Only Memory)等のメモリなどからなるコンピュータシステム(図示せず)により構成されてもよい。各構成要素の一部又は全部の機能は、CPU又はDSPがRAMを作業用のメモリとして用いてROMに記録されたプログラムを実行することによって達成されてもよい。また、各構成要素の一部又は全部の機能は、電子回路又

50

は集積回路等の専用のハードウェア回路によって達成されてもよい。各構成要素の一部又は全部の機能は、上記のソフトウェア機能とハードウェア回路との組み合わせによって構成されてもよい。プログラムは、アプリケーションとして、インターネット等の通信網を介した通信、モバイル通信規格による通信、その他の無線ネットワーク、有線ネットワーク、又は放送等で提供されるものであってもよい。

【 0 0 5 8 】

記憶部 1 0 3 は、種々の情報の格納及び取り出しを可能にする。記憶部 1 0 3 は、例えば、ROM、RAM、フラッシュメモリなどの半導体メモリ、ハードディスクドライブ、又は SSD (Solid State Drive) 等の記憶装置によって実現される。

【 0 0 5 9 】**[1 - 2 . 監視装置の動作]**

実施の形態 1 に係る監視装置 1 0 0 の動作を説明する。図 4 は、実施の形態 1 に係る監視装置 1 0 0 の動作の一例のフローチャートを示す。図 4 に示すように、ステップ S 1 0 1 において、監視装置 1 0 0 の取得部 1 0 2 は、子制御装置 3 0 から親制御装置 2 0 に出力される信号から、入力データを取得する。

【 0 0 6 0 】

次いで、ステップ S 1 0 2 において、取得部 1 0 2 は、ステップ S 1 0 1 の入力データを取得した親制御装置 2 0 が、子制御装置 3 0 に出力する信号から、上記入力データに対応する出力データを取得する。例えば、親制御装置 2 0 は、上記信号を第一～第三車載ネットワーク 1 0 a ~ 1 0 c の全てに出力する。取得部 1 0 2 は、入力データの識別情報と、第一～第三車載ネットワーク 1 0 a ~ 1 0 c から取得された信号のデータの識別情報とを照合することによって、上記入力データに対応する出力データを特定する。

【 0 0 6 1 】

次いで、ステップ S 1 0 3 において、監視装置 1 0 0 の判定部 1 0 4 は、取得部 1 0 2 によって取得された入力データの識別情報及び内容に基づき、これらに対応する出力データの内容を記憶部 1 0 3 の判定データから取得する。

【 0 0 6 2 】

次いで、ステップ S 1 0 4 において、判定部 1 0 4 は、記憶部 1 0 3 から取得された出力データの内容と、取得部 1 0 2 によって取得された出力データの内容とを比較する。判定部 1 0 4 は、2 つの出力データの内容が同じである場合 (ステップ S 1 0 4 で Yes)、ステップ S 1 0 5 に進み、2 つの出力データの内容が異なる場合 (ステップ S 1 0 4 で No)、ステップ S 1 0 6 に進む。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 1 0 5 において、監視装置 1 0 0 の制御部 1 0 5 は、ステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 5 の一連の処理を終了する。なお、制御部 1 0 5 は、親制御装置 2 0 が正常であることを報知してもよい。この場合、制御部 1 0 5 は、車載ネットワークシステム 1 の稼働を継続可能であることを報知する情報を親制御装置 2 0 に出力する。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 1 0 6 において、制御部 1 0 5 は、親制御装置 2 0 が異常であることを報知する。具体的には、制御部 1 0 5 は、車載ネットワークシステム 1 を停止することを報知する又は促す情報を、図示しない外部インターフェース及びサーバ装置 5 0 の少なくとも 1 つに出力する。

【 0 0 6 5 】**[1 - 3 . 効果]**

上述したように、実施の形態 1 に係る監視装置 1 0 0 において、判定部 1 0 4 は、子制御装置 3 0 から第一～第三車載ネットワーク 1 0 a ~ 1 0 c の 1 つに出力された親制御装置 2 0 への入力データと、親制御装置 2 0 から第一～第三車載ネットワーク 1 0 a ~ 1 0 c の他の 1 つに出力された出力データとを、記憶部 1 0 3 の判定データと比較することによって、親制御装置 2 0 の動作の異常の有無を判定する。よって、判定部 1 0 4 は、異なる車載ネットワークを経由するデータを用いて、親制御装置 2 0 の動作の異常の有無を判

10

20

30

40

50

定する。従って、監視装置 100 は、異なる車載ネットワークを介して複数の子制御装置 30 と接続された親制御装置 20 の監視を可能にする。

【0066】

また、実施の形態 1 に係る監視装置 100 において、記憶部 103 の判定データは、入力データ及び出力データが同じである関係、及び、出力データが、親制御装置 20 による入力データの演算結果と同じである関係の少なくとも 1 つである。よって、判定データに基づく親制御装置 20 の動作の異常の有無の判定が簡易であり且つ確実にする。

【0067】

[実施の形態 2]

実施の形態 2 に係る監視装置 200 を説明する。実施の形態 2 に係る監視装置 200 は、第一子制御装置 30 a a に搭載される点で、実施の形態 1 と異なる。実施の形態 2 において、実施の形態 1 と同様の構成要素については、実施の形態 1 と同一の参照符号を付し、その説明を省略する。以下において、実施の形態 1 と異なる点を中心に説明し、実施の形態 1 と同様の点の説明を省略する。

【0068】

[2-1. 監視装置の構成]

図 5 及び図 6 を参照して、実施の形態 2 に係る監視装置 200 の構成を説明する。なお、図 5 は、実施の形態 2 に係る監視装置 200 を備える車載ネットワークシステム 1 の機能的な構成の一例を示すブロック図である。図 6 は、実施の形態 2 に係る監視装置 200 の機能的な構成の一例を示すブロック図である。本実施の形態では、監視装置 200 は、第一子制御装置 30 a a ~ 30 a c の 1 つ、具体的には、第一子制御装置 30 a a に搭載される。監視装置 200 は、通信部 101 と、取得部 202 と、記憶部 203 と、判定部 204 と、制御部 205 とを含む。通信部 101 は、実施の形態 1 と同様である。

【0069】

取得部 202 は、親制御装置 20 から出力され且つ第一車載ネットワーク 10 a を介して第一子制御装置 30 a a に入力される信号から、出力データの内容と、当該出力データの識別情報とを取得する。第一子制御装置 30 a a は、親制御装置 20 から第一車載ネットワーク 10 a に出力される全ての信号を受信するため、取得部 202 は、親制御装置 20 から第一車載ネットワーク 10 a に出力される全ての信号の出力データを取得する。

【0070】

記憶部 203 は、出力データに関するデータと、当該出力データの識別情報との対応関係を示す判定データを記憶する。出力データに関するデータは、親制御装置 20 に異常がない場合での、親制御装置 20 の出力データの内容及び出力状態に関する。判定データは、予め設定され、記憶部 203 に記憶される。

【0071】

判定データは、親制御装置 20 に異常がない場合での、親制御装置 20 によって所定の周期で出力される出力データの変化量、親制御装置 20 による出力データの出力周期、及び、監視装置 200 を搭載する子制御装置 30 である第一子制御装置 30 a a を示すデータである。

【0072】

例えば、図 7 A、図 7 B 及び図 7 C は、実施の形態 2 に係る監視装置 200 における判定データの一例を示す。図 7 A に示すように、判定データにおいて、連続して取得される今回及び前回の出力データの変化量、つまり差分値は、出力ルール 1 として、下限値及び上限値の間の所定の範囲内に規定されている。そして、差分値の所定の範囲は、当該出力データの識別情報と対応付けられて、記憶部 203 に記憶されている。図 7 B に示すように、出力データの出力周期は、出力ルール 2 として、下限値及び上限値の間の所定の範囲内に規定されている。そして、出力データの出力周期は、当該出力データの識別情報と対応付けられて、記憶部 203 に記憶されている。

【0073】

図 7 C に示すように、監視装置 200 を搭載する第一子制御装置 30 a a を示すデータ

10

20

30

40

50

が、出力ルール3として規定されている。具体的には、第一子制御装置30aaがデータを出力する場合の当該データの識別情報が、出力データの識別情報との比較対象として規定されている。そして、第一子制御装置30aaによって出力され得るデータの識別情報が、記憶部203に記憶されている。このような出力ルール3は、出力データの受信対象の子制御装置30の正誤を規定する。

【0074】

判定部204は、取得部202によって取得された出力データが、記憶部203の判定データを満たすか否かを判定することで、親制御装置20の動作の異常の有無を判定する。判定部204は、判定データが満たされる場合、親制御装置20に異常がないと判定し、判定データ満たされない場合、親制御装置20に異常があると判定する。

10

【0075】

具体的には、判定部204は、図7A～図7Cに示すテーブルそれぞれにおいて、出力データの識別情報から、当該出力データに関するデータを特定する。さらに、図7Aに関して、判定部204は、当該出力データの値と、当該出力データよりも前の直近に取得された出力データの値との差分値を算出する。なお、差分値の算出対象の2つの出力データの識別情報は、同じであってもよく、異なってもよい。出力データの識別情報が異なるケースの例として、識別情報が異なる出力データの値が互いに連動して変化し、これらのデータの差異が一定の範囲に収まるケースが挙げられる。

【0076】

また、図7Bに関して、判定部204は、親制御装置20が出力データを出力するタイミングから、出力データの出力周期を算出する。具体的には、本実施の形態では、識別情報毎に、入力データの出力周期が、決められている。出力周期の例は、10ms、20ms及び50ms等である。このため、親制御装置20も、識別情報毎に決められた入力データの出力周期と同様の出力周期で、各識別情報の出力データを出力する。判定部204は、同じ識別情報の出力データが親制御装置20によって出力されるタイミングから、識別情報毎に出力データの出力周期を算出する。なお、判定部204は異なる識別情報の出力データ間で出力周期を算出してもよく、このような出力周期は、所定の範囲で規定することができる。

20

【0077】

判定部204は、差分値が図7Aに示す範囲内に含まれる場合、出力ルール1が満たされると判定する。判定部204は、出力周期が図7Bに示す範囲内に含まれる場合、出力ルール2が満たされると判定する。また、判定部204は、出力データの識別情報が、図7Cに示す第一子制御装置30aaによって出力され得るデータの識別情報と異なる場合、出力ルール3が満たされると判定する。つまり、判定部204は、出力データが、第一子制御装置30aaから出力されたデータに対応しない場合、出力ルール3が満たされると判定する。判定部204は、出力ルール1～3の全てが満たされる場合、判定データが満たされると判定し、出力ルール1～3の少なくとも1つが満たされない場合、判定データが満たされないと判定する。

30

【0078】

出力ルール1は、出力データの変化量が大きい場合、親制御装置20に異常があると見なされ得ることに基づく。出力ルール2は、親制御装置20がハッキング等の攻撃を受けたときに動作を一時的に停止することにに基づく。出力ルール3は、監視装置200を搭載する第一子制御装置30aaと、出力データに対応する入力データを出力する子制御装置30とが異なることに基づく。なお、本実施の形態では、判定部204は、出力ルール1～3の全てを用いるが、これらの少なくとも1つを用いて判定してもよい。

40

【0079】

制御部205は、通信部101、取得部202及び判定部204の動作を関連付けてこれらを制御しつつ、監視装置200全体の動作を制御する。また、制御部205は、判定部204の判定結果及び/又は判定結果に基づく制御情報を、監視装置200の外部に出力する。

50

【 0 0 8 0 】

[2 - 2 . 監視装置の動作]

実施の形態 2 に係る監視装置 2 0 0 の動作を説明する。図 8 は、実施の形態 2 に係る監視装置 2 0 0 の動作の一例のフローチャートを示す。図 8 に示すように、ステップ S 2 0 1 において、監視装置 2 0 0 の取得部 2 0 2 は、親制御装置 2 0 が第一～第三車載ネットワーク 1 0 a ~ 1 0 c から受信し第一車載ネットワーク 1 0 a に出力する信号から、出力データを取得する。第一子制御装置 3 0 a a は、第一車載ネットワーク 1 0 a に出力される全ての信号を受信する。このため、取得部 2 0 2 は、第一子制御装置 3 0 a a ~ 3 0 a c の全てに対する出力データを取得する。

【 0 0 8 1 】

次いで、ステップ S 2 0 2 において、監視装置 2 0 0 の判定部 2 0 4 は、取得部 2 0 2 によって取得された出力データの識別情報に対応する出力ルール 1 及び 2 を、記憶部 2 0 3 から取得する。さらに、判定部 2 0 4 は、出力ルール 3 を、記憶部 2 0 3 から取得する。

【 0 0 8 2 】

次いで、ステップ S 2 0 3 において、判定部 2 0 4 は、取得部 2 0 2 によって取得された出力データから、出力データの差分値を算出する。さらに、判定部 2 0 4 は、取得部 2 0 2 による出力データの取得タイミングから、出力データの出力周期を算出する。つまり、判定部 2 0 4 は、親制御装置 2 0 の異常の有無を判定するための判定要素を算出する。

【 0 0 8 3 】

次いで、ステップ S 2 0 4 において、判定部 2 0 4 は、記憶部 2 0 3 から取得された出力ルール 1 ~ 3 と、出力データの差分値、出力データの出力周期及び出力データの識別情報とを比較する。このように、判定部 2 0 4 は、第一車載ネットワーク 1 0 a に出力される全ての出力データ、つまり、第一子制御装置 3 0 a a ~ 3 0 a c の全てに対する出力データについて、出力ルール 1 ~ 3 との比較を行う。判定部 2 0 4 は、出力ルール 1 ~ 3 の全てが満たされる場合（ステップ S 2 0 4 で Y e s ）、ステップ S 2 0 5 に進み、出力ルール 1 ~ 3 のいずれかが満たされない場合（ステップ S 2 0 4 で N o ）、ステップ S 2 0 6 に進む。

【 0 0 8 4 】

ステップ S 2 0 5 及び S 2 0 6 での処理はそれぞれ、実施の形態 1 におけるステップ S 1 0 5 及び S 1 0 6 での処理と同様である。

【 0 0 8 5 】

[2 - 3 . 効果]

上述したように、実施の形態 2 に係る監視装置 2 0 0 において、判定部 2 0 4 は、親制御装置 2 0 によって、第一～第三車載ネットワーク 1 0 a ~ 1 0 c の 1 つを介して子制御装置 3 0 に出力された出力データと、記憶部 2 0 3 の判定データとを比較することによって、親制御装置 2 0 の動作の異常の有無を判定する。また、親制御装置 2 0 は、第一～第三子制御装置の 1 つから出力された入力データを、第一～第三子制御装置の他の 1 つに出力データとして出力し得る。よって、判定部 2 0 4 は、異なる車載ネットワークを経由したデータを用いて、親制御装置 2 0 の動作の異常の有無を判定し得る。従って、監視装置 2 0 0 は、異なる車載ネットワークを介して複数の子制御装置 3 0 と接続された親制御装置 2 0 の監視を可能にする。なお、実施の形態 2 に係る監視装置 2 0 0 は、第一子制御装置 3 0 a a に搭載されたが、他のいかなる子制御装置に搭載されてもよい。

【 0 0 8 6 】

また、実施の形態 2 に係る監視装置 2 0 0 において、記憶部 2 0 3 の判定データは、出力データの変化量、親制御装置 2 0 による出力データの出力周期、及び、監視装置 2 0 0 を搭載する第一子制御装置 3 0 a a のデータの少なくとも 1 つである。よって、判定データに基づく親制御装置 2 0 の動作の異常の有無の判定が簡易であり且つ確実になる。

【 0 0 8 7 】

[実施の形態 3]

10

20

30

40

50

実施の形態 3 に係る監視装置 300 は、第一～第三車載ネットワーク 10a～10c とは別の情報伝送部 70 から情報を取得する点で、実施の形態 1 と異なる。実施の形態 3 において、実施の形態 1 又は 2 と同様の構成要素については、実施の形態 1 又は 2 と同一の参照符号を付し、その説明を省略する。以下において、実施の形態 1 及び 2 と異なる点を中心に説明し、実施の形態 1 又は 2 と同様の点の説明を省略する。

【0088】

図 9 及び図 10 を参照して、実施の形態 3 に係る監視装置 300 を説明する。なお、図 9 は、実施の形態 3 に係る監視装置 300 を備える車載ネットワークシステム 1 の機能的な構成の一例を示すブロック図である。図 10 は、実施の形態 3 に係る監視装置 300 の機能的な構成の一例を示すブロック図である。監視装置 300 は、実施の形態 1 と同様に、第一～第三車載ネットワーク 10a～10c それぞれと接続される。さらに、監視装置 300 は、第一通信部としての通信部 101 と、第一取得部としての取得部 102 と、記憶部 103 と、判定部 304 と、制御部 305 と、第二取得部 306 と、第二通信部 307 とを含む。

10

【0089】

第二通信部 307 は、情報伝送部 70 と監視装置 300 との間で、データを送受信する。第二通信部 307 は通信回路で構成されてもよい。情報伝送部 70 は、イーサネット（登録商標）（Ethernet）バス、ローカルバス及びジガ線等の情報伝送経路を構成し、車両内の様々なデバイス 80 と接続されている。情報伝送部 70 は、デバイス 80 が出力する情報を含むデータを監視装置 300 に送信する。第二取得部 306 は、情報伝送部 70 及び第二通信部 307 を介して、デバイス 80 の出力情報を取得する。

20

【0090】

判定部 304 は、第二取得部 306 によって取得されたデバイス 80 の出力情報が、いずれの子制御装置 30 に関連するかを特定する。例えば、出力情報は、関連する子制御装置 30 の識別情報等の情報を含み、判定部 304 は、出力情報に含まれる当該情報から、出力情報に関連する子制御装置 30 を特定してもよい。又は、記憶部 103 は、出力情報と、当該出力情報に関連する子制御装置 30 との対応関係を示すデータを、予め記憶しており、判定部 304 は、出力情報と上記データとを照合することによって、当該出力情報に関連する子制御装置 30 を特定してもよい。

30

【0091】

さらに、判定部 304 は、出力情報を、第一取得部 102 によって取得された親制御装置 20 の出力データの値等の内容、及び、記憶部 103 に記憶される上記出力データに対応する出力データの値等の内容の少なくとも 1 つに加味する。判定部 304 は、第一取得部 102 によって取得された出力データの内容、及び、記憶部 103 に記憶される出力データの内容の少なくとも 1 つを、出力情報に応じて補正する。

【0092】

例えば、デバイス 80 の出力情報は、子制御装置 30 の異常の有無を示してもよい。親制御装置 20 の出力データに対応する入力データを出力した子制御装置 30、又は、親制御装置 20 から出力データを取得する子制御装置 30 に異常が発生したことを示す出力情報を取得した場合、判定部 304 は、親制御装置 20 の出力データの値と記憶部 103 の出力データの値とを整合する、具体的には同じにするように、2 つの出力データの値の少なくとも 1 つを補正してもよい。これにより、判定部 304 は、子制御装置 30 の異常を、親制御装置 20 の異常として判定することを抑えることができ、判定精度を向上させ得る。

40

【0093】

なお、親制御装置 20 も、情報伝送部 70 又は他の情報伝送部を介して、デバイス 80 と接続されてもよい。この場合、親制御装置 20 は、情報伝送部を介して、デバイス 80 の出力情報を取得し、子制御装置 30 から取得する入力データに当該出力情報を加味したデータを、出力データとして出力してもよい。そして、判定部 304 は、記憶部 103 に記憶される出力データに、第二取得部 306 によって取得された出力情報を加味したデー

50

たと、親制御装置 20 から取得され且つ出力情報が加味されている出力データとを比較してもよい。

【0094】

また、制御部 305 は、第一通信部 101、第一取得部 102、判定部 304、第二取得部 306 及び第二通信部 307 の動作を関連付けてこれらを制御しつつ、監視装置 300 全体の動作を制御する。また、制御部 305 は、判定部 304 の判定結果及び / 又は判定結果に基づく制御情報を、監視装置 300 の外部に出力する。

【0095】

上述のような実施の形態 3 に係る監視装置 300 によれば、実施の形態 1 に係る監視装置 100 と同様の効果が得られる。さらに、第二取得部 306 によって取得された情報は、出力データに対応する入力データを出力した子制御装置 30 に関連する情報を含み得る。このような第二取得部 306 によって取得された情報を、第一取得部 102 によって取得された出力データに加味したデータは、子制御装置 30 又は当該子制御装置 30 と接続されるデバイスの異常、アクシデント等が出力データに与える影響を考慮したデータであり得る。これにより、判定部 304 は、上記影響による親制御装置 20 の動作の異常の誤検知を低減することができる。よって、監視装置 300 は、親制御装置 20 の動作の異常の判定精度を向上することができる。

【0096】

また、本実施の形態に係る監視装置 300 は、実施の形態 1 に係る車載ネットワークシステム 1 に適用されていたが、図 11 に示すように、実施の形態 2 に係る車載ネットワークシステムに適用されてもよい。この場合、判定部 304 は、出力情報を、第一取得部 102 によって取得された親制御装置 20 の出力データの内容、及び、記憶部 103 に記憶される上記出力データに対応する出力データの内容の少なくとも 1 つに加味する。なお、図 11 は、実施の形態 3 の変形例に係る監視装置 300A を備える車載ネットワークシステム 1 の機能的な構成の一例を示すブロック図である。

【0097】

[その他]

以上、1 つ又は複数の態様に係る監視装置等について、実施の形態及び変形例に基づいて説明したが、本開示は、これらの実施の形態及び変形例に限定されるものではない。本開示の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を実施の形態及び変形例に施したものや、異なる実施の形態及び変形例における構成要素を組み合わせて構築される形態も、1 つ又は複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

【0098】

例えば、実施の形態及び変形例に係る監視装置において、入力データ及び出力データはそれぞれ、入力データ及び出力データの CAN ID 等の識別情報を含んでいた。そして、監視装置の判定部は、子制御装置 30 から出力される入力データの識別情報と、親制御装置 20 から出力される出力データの識別情報とを比較することによって、入力データと出力データとの対応付け、入力データと子制御装置 30 との対応付け、及び、出力データと子制御装置 30 との対応付けを行った。しかしながら、上記対応付けは、これらに限定されない。例えば、判定部は、入力データの内容及び出力データの内容を照合することによって、上記対応付けを行ってもよい。また、子制御装置 30 は、入力データに、当該子制御装置 30 の識別情報を含ませてもよく、当該入力データの実行対象の子制御装置 30 の識別情報を含ませてもよい。そして、判定部は、子制御装置 30 の識別情報に基づき、上記対応付けを行ってもよい。

【0099】

また、上述したように、本開示の技術は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータ読取可能な記録ディスク等の記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。コンピュータ読み取り可能な記録媒体は、例えば CD-ROM 等の不揮発性の記録媒体を含む。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 0 】

例えば、上記実施の形態及び変形例に含まれる各処理部は典型的には集積回路である L S I (Large Scale Integration: 大規模集積回路) として実現される。これらは個別に 1 チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように 1 チップ化されてもよい。

【 0 1 0 1 】

また、集積回路化は L S I に限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。L S I 製造後にプログラムすることが可能な F P G A (Field Programmable Gate Array)、又は L S I 内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

【 0 1 0 2 】

なお、上記実施の形態及び変形例において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、C P U などのプロセッサ等のプログラム実行部が、ハードディスク又は半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

【 0 1 0 3 】

また、上記構成要素の一部又は全部は、脱着可能な I C (Integrated Circuit) カード又は単体のモジュールから構成されてもよい。I C カード又はモジュールは、マイクロプロセッサ、R O M、R A M 等から構成されるコンピュータシステムである。I C カード又はモジュールは、上記の L S I 又はシステム L S I を含むとしてもよい。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムにしたがって動作することにより、I C カード又はモジュールは、その機能を達成する。これら I C カード及びモジュールは、耐タンパ性を有するとしてもよい。

【 0 1 0 4 】

本開示の監視方法は、M P U (Micro Processing Unit) 及び C P U などのプロセッサ、L S I などの回路、I C カード又は単体のモジュール等によって、実現されてもよい。

【 0 1 0 5 】

さらに、本開示の技術は、ソフトウェアプログラム又はソフトウェアプログラムからなるデジタル信号によって実現されてもよく、プログラムが記録された非一時的なコンピュータ読み取り可能な記録媒体であってもよい。また、上記プログラムは、インターネット等の伝送媒体を介して流通させることができるのは言うまでもない。

【 0 1 0 6 】

また、上記で用いた序数、数量等の数字は、全て本開示の技術を具体的に説明するために例示するものであり、本開示は例示された数字に制限されない。また、構成要素間の接続関係は、本開示の技術を具体的に説明するために例示するものであり、本開示の機能を実現する接続関係はこれに限定されない。

【 0 1 0 7 】

また、ブロック図における機能ブロックの分割は一例であり、複数の機能ブロックを 1 つの機能ブロックとして実現したり、1 つの機能ブロックを複数に分割したり、一部の機能を他の機能ブロックに移してもよい。また、類似する機能を有する複数の機能ブロックの機能を単一のハードウェア又はソフトウェアが並列又は時分割に処理してもよい。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 0 8 】

本開示の技術は、車載ネットワーク等の複数のネットワークを接続する親制御装置の監視に有用である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 9 】

- 1 車載ネットワークシステム
- 1 0 , 1 0 a , 1 0 b , 1 0 c 車載ネットワーク
- 2 0 親制御装置

10

20

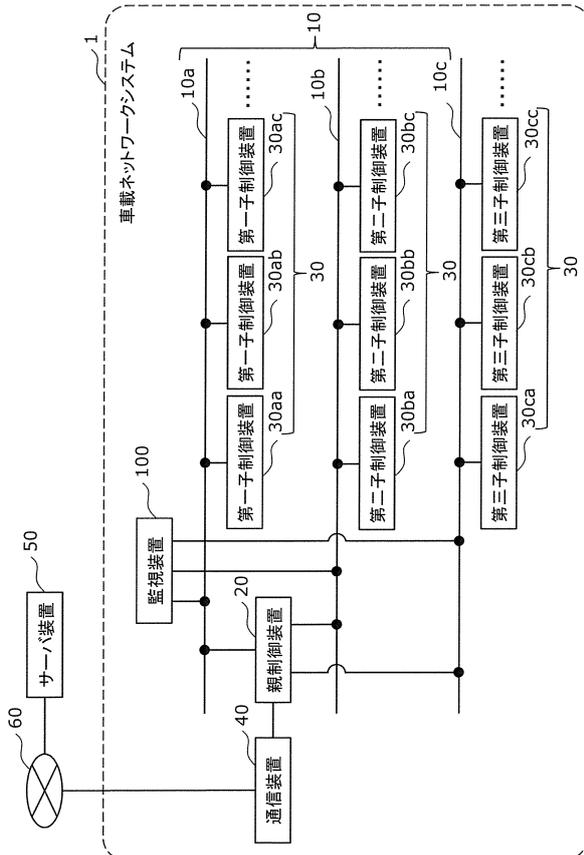
30

40

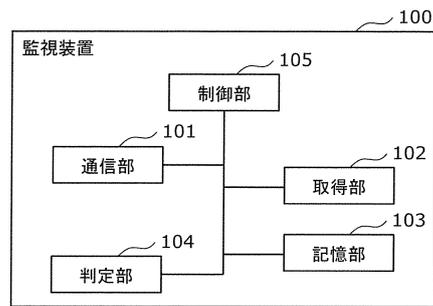
50

- 30, 30aa, 30ab, 30ac, 30ba, 30bb, 30bc, 30ca, 30cb, 30cc 子制御装置
- 70 情報伝送部
- 80 デバイス
- 100, 200, 300, 300A 監視装置
- 102, 202 取得部 (第一取得部)
- 103, 203 記憶部
- 104, 204, 304 判定部
- 306 第二取得部

【図1】



【図2】



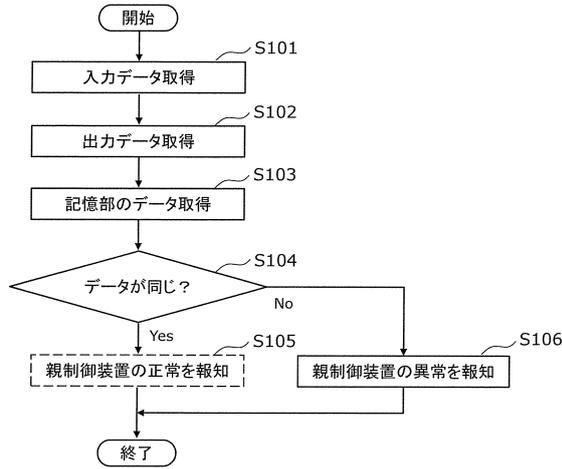
【図3A】

識別情報	入力データ値	出力データ値
0x111	X	X
0x222	Y	Y
:	:	:

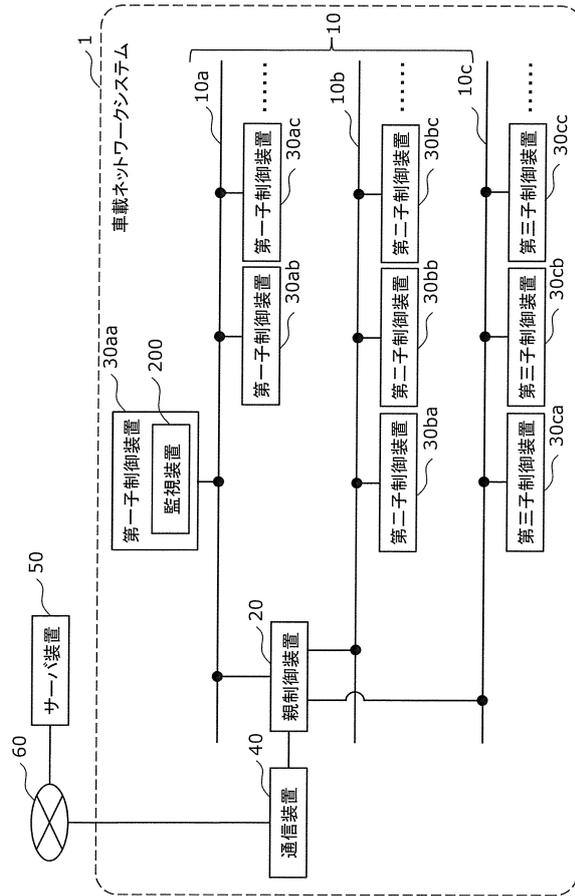
【図3B】

識別情報	入力データ値	出力データ値
0x123	X	X+50
0x234	Y	3*Y
0x345	Z	Z+ "CAN ID 0x111"
:	:	:

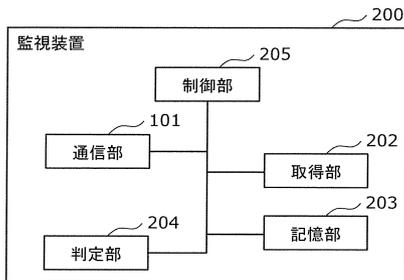
【図4】



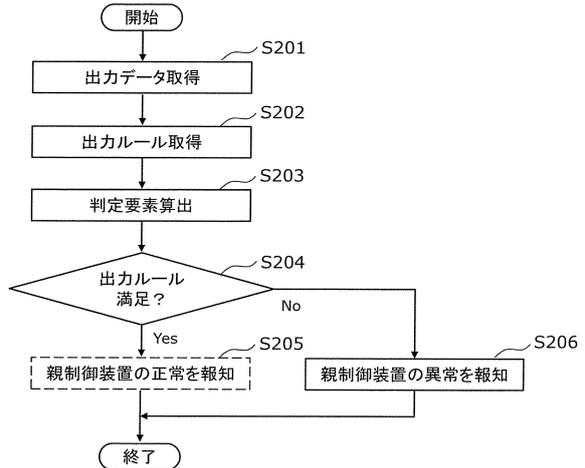
【図5】



【図6】



【図8】



【図7A】

出力ルール1

識別情報	前回のデータとの差分値
0x111	50 < 差分値 < 200
:	:

【図7B】

出力ルール2

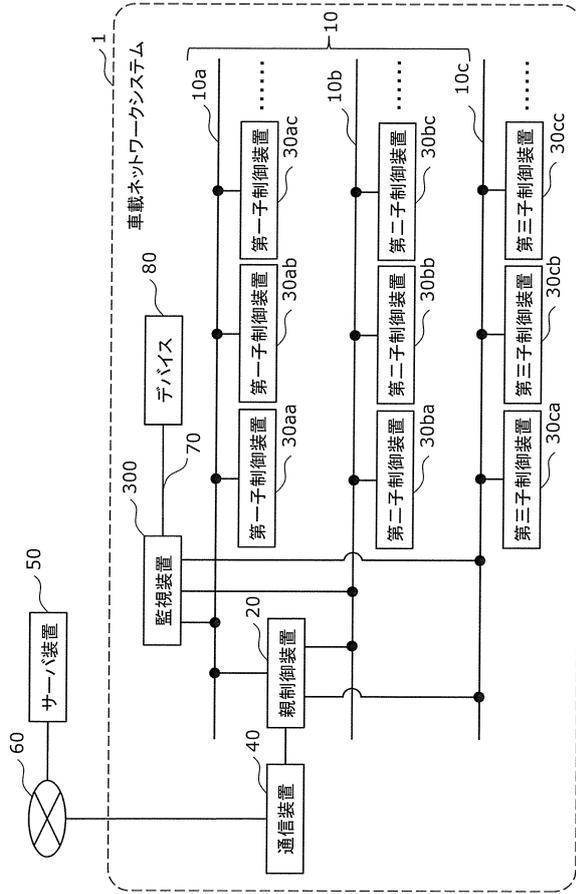
識別情報	出力周期
0x123	20ms ± 20%以内
:	:

【図7C】

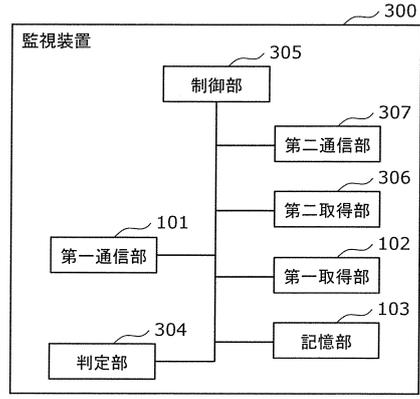
出力ルール3

識別情報	監視装置を搭載する子制御装置が出力するデータの識別情報
	0x056
:	:

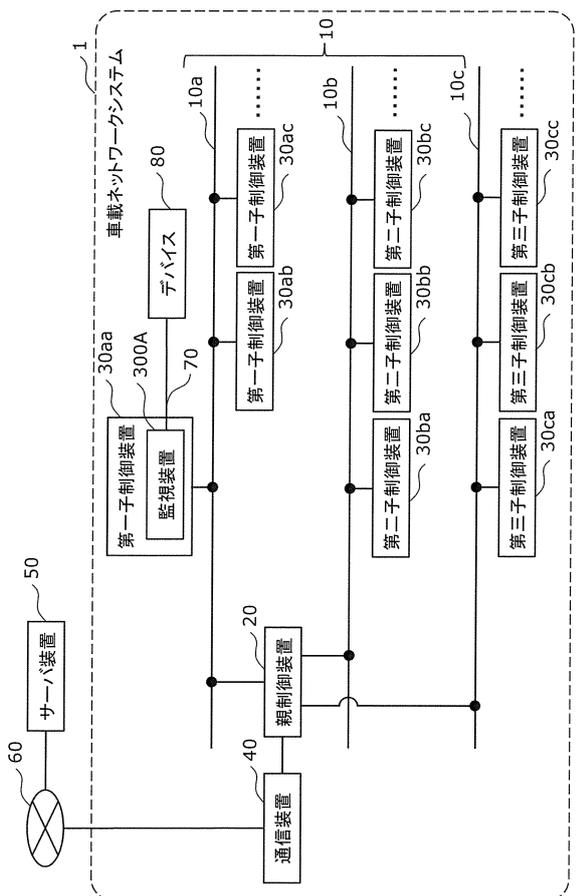
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 横田 薫
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 宮島 郁美

(56)参考文献 国際公開第2012/144537(WO, A1)
国際公開第2015/083251(WO, A1)
米国特許出願公開第2014/0047112(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04L12/00 - 12/28, 12/44 - 12/955