

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年9月23日(23.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/186925 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/003772

(22) 国際出願日: 2021年2月2日(02.02.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2020-044877 2020年3月16日(16.03.2020) JP

(71) 出願人: 住友電気工業株式会社
(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.)
[JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北
浜四丁目5番33号 Osaka (JP). 住友電
装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS,

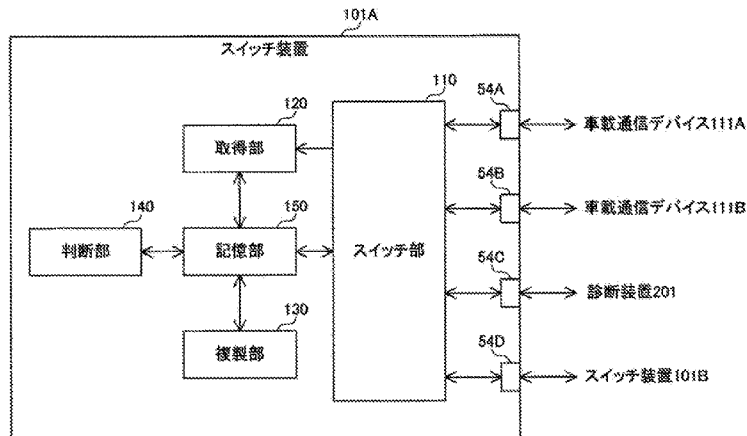
LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末
広町1番14号 Mie (JP). 株式会社オート
ネットワーク技術研究所(AUTONETWORKS
TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三
重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP).
トヨタ自動車株式会社(TOYOTA JIDOSHA
KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知
県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 岩田 章人(IWATA, Akihito); 〒5410041
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
住友電気工業株式会社内 Osaka (JP). 泉 達也
(IZUMI, Tatsuya); 〒5410041 大阪府大阪市中央
区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株
式会社内 Osaka (JP). 浦山 博史(URAYAMA,
Hirofumi); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜

(54) Title: SWITCHING DEVICE, VEHICLE-MOUNTED COMMUNICATION SYSTEM, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: スイッチ装置、車載通信システムおよび通信方法

[図4]



101A, 101B Switching device
110 Switching unit
111A, 111B Vehicle-mounted communication device
120 Acquisition unit
130 Duplication unit
140 Determination unit
150 Storage unit
201 Diagnosis device

(57) Abstract: A switching device comprises: a plurality of communication ports; a switching unit that relays to another functional unit, via the communication ports, frames transmitted from a functional unit to which information including the ID of a VLAN is added; and a duplication unit that, when a diagnosis device is connected to another switching device, duplicates frames to be relayed via an indicated communication port, among the plurality of communication ports, and generates, in a duplicated frame obtained by the duplication, a diagnosis duplication frame, which is a frame to which is



WO 2021/186925 A1

四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内
Osaka (JP). 松本 真(MATSUMOTO, Tadashi);
〒5108503 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
内 Mie (JP). 呉 ダルマワン(GO, Darmawan);
〒5108503 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内 Mie
(JP). 前田 英樹(MAEDA, Hideki); 〒5108503 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内 Mie (JP).
萩原 剛志(HAGIHARA, Takeshi); 〒5108503 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内 Mie (JP).
雨皿 将志(AMESARA, Masashi); 〒4718571 愛
知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株
式会社内 Aichi (JP). 古川 久史(FURUKAWA,
Hisashi); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町
1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
石塚 秀(ISHIZUKA, Shu); 〒4718571 愛知県
豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式
会社内 Aichi (JP). 後藤 英樹(GOTO, Hideki);
〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 ト
ヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(74) 代理人:特許業務法人サンクレスト国際特許事
務所(SUNCREST PATENT AND TRADEMARK
ATTORNEYS); 〒6500023 兵庫県神戸市中央区
栄町通四丁目 1 番 1 1 号 Hyogo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,

added specified information, which is information to be transmitted to the diagnosis device, the switching unit outputting,
from the communication port corresponding to the other switching device, the diagnosis duplication frames generated by
the duplication unit.

(57) 要約：スイッチ装置は、複数の通信ポートと、機能部から送信された、VLANのIDを含む
情報が付加されているフレームを前記通信ポート経由で他の機能部へ中継するスイッチ部と、診
断装置が他のスイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されてい
る前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレーム
に、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フ
レームを生成する複製部とを備え、前記スイッチ部は、前記複製部により生成された前記診断用複
製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力する。

明 細 書

発明の名称：スイッチ装置、車載通信システムおよび通信方法 技術分野

[0001] 本開示は、スイッチ装置、車載通信システムおよび通信方法に関する。本出願は、2020年3月16日出願の日本出願第2020-044877号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 従来、ネットワークにおける対象の通信ポートを経由するフレームをミラーリングすることにより、当該通信ポートを用いた通信を中断することなく当該フレームを解析する技術が知られている。

[0003] たとえば、特許文献1（特開2018-107584号公報）には、以下のようなネットワーク装置が開示されている。すなわち、ネットワーク装置は、第1のフレームを送受信する第1のポートと、前記第1のフレームの所定の位置から抽出された所定の長さのデータであるミラーリングデータをペイロードに含む第2のフレームを生成するフレーム集約手段と、前記第2のフレームを送出する第2のポートと、を備える。

[0004] また、特許文献2（国際公開第2012/133060号）には、以下のようなネットワークシステムが開示されている。すなわち、ネットワークシステムは、スイッチと、パケットをフローとして一律に制御するためのルールとアクションが定義されたフローエントリを、前記スイッチのフローテーブルに設定するコントローラとを含み、前記コントローラは、ネットワーク内を流れるパケットに付与されたタグ情報と、前記パケットに対応するフローエントリを示すフロークッキー情報（Flow cookie）をマッピングして保持し、仮想的に複数のVLAN（Virtual Local Area Network）を取り扱う。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2018-107584号公報
特許文献2：国際公開第2012/133060号
特許文献3：特開2000-183936号公報
特許文献4：特開2009-33577号公報

非特許文献

- [0006] 非特許文献1：Cisco Systems, Inc.、「Cisco Small Business 300 1.1 シリーズ マネージド スイッチ アドミニストレーション ガイド」、2011年、p. 67-69, 79-81

発明の概要

- [0007] 本開示のスイッチ装置は、複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられるスイッチ装置であって、複数の通信ポートと、前記機能部から送信された、VLANのID (Identifier) を含む情報が付加されているフレームを前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継するスイッチ部と、前記診断装置が他のスイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成する複製部とを備え、前記スイッチ部は、前記複製部により生成された前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力する。
- [0008] 本開示の車載通信システムは、複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられる車載通信システムであって、複数のスイッチ装置を備え、前記スイッチ装置は、複数の通信ポートを含み、前記スイッチ装置は、前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを他の前記機能部へ中継し、第1の前記スイッチ装置は、前記診断装置が他の前記スイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうち

の指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成し、生成した前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力し、第2の前記スイッチ装置は、他の前記スイッチ装置から受信した前記フレームに前記特定情報が付加されている場合、受信した前記フレームが前記診断用複製フレームであると判断する。

[0009] 本開示の通信方法は、複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられるスイッチ装置における通信方法であって、前記スイッチ装置は、複数の通信ポートを備え、前記スイッチ装置は、前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継し、前記診断装置が他のスイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成するステップと、生成した前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力するステップとを含む。

[0010] 本開示の通信方法は、複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられる、複数のスイッチ装置を備える車載通信システムにおける通信方法であって、前記スイッチ装置は、複数の通信ポートを含み、前記スイッチ装置は、前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを他の前記機能部へ中継し、第1の前記スイッチ装置が、前記診断装置が他の前記スイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成し、生成した前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対

応する前記通信ポートから出力するステップと、第2の前記スイッチ装置が、他の前記スイッチ装置から受信した前記フレームに前記特定情報が付加されている場合、受信した前記フレームが前記診断用複製フレームであると判断するステップとを含む、通信方法。

[0011] 本開示の一態様は、このような特徴的な処理部を備えるスイッチ装置として実現され得るだけでなく、スイッチ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たり、スイッチ装置における処理の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、スイッチ装置を備える車載通信システム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たり、車載通信システムにおける処理の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。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本開示の実施の形態に係る車載通信システムの構成を示す図である。

[図2]図2は、本開示の実施の形態に係る車載通信システムにおける各装置のV I D、M A CアドレスおよびI Pアドレス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通信システムにおいて伝送されるイーサネットフレーム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通信システムにおけるスイッチ装置の構成の一例を示す図である。

[図5]図5は、本開示の実施の形態に係る車載通信システムにおけるスイッチ装置の構成の一例を示す図である。

[図6]図6は、本開示の実施の形態に係る車載通信システムにおける複製部により生成される診断用複製フレームの一例を示す図である。

[図7]図7は、本開示の実施の形態の変形例に係る車載通信システムの構成を示す図である。

[図8]図8は、本開示の実施の形態に係る車載通信システムにおけるスイッチ

装置の構成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スイッチ装置が診断用複製フレームを生成して送信する際の動作手順の一例を定めたフローチャートである。

[図10]図 10 は、本開示の実施の形態に係るスイッチ装置が診断用複製フレームを受信して診断装置へ送信する際の動作手順の一例を定めたフローチャートである。

[図11]図 11 は、本開示の実施の形態の変形例に係るスイッチ装置が診断用複製フレームを受信して診断装置へ送信する際の動作手順の一例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通信システムにおける中継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

[0013] <本開示が解決しようとする課題>

特許文献 1 および特許文献 2 に記載の技術を超えて、複数のスイッチ装置を備える車載ネットワークにおけるフレームの解析をより円滑かつ正確に行うことを可能とする技術が望まれる。

[0014] 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、複数のスイッチ装置を備える車載ネットワークにおけるフレームの解析をより円滑かつ正確に行うことが可能なスイッチ装置、車載通信システムおよび通信方法を提供することである。

[0015] <本開示の効果>

本開示によれば、フレームの解析をより正確に行うことが可能である。

[0016] <本開示の実施形態の概要>

最初に、本開示の実施形態の内容を列記して説明する。

[0017] (1) 本開示の実施の形態に係るスイッチ装置は、複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられるスイッチ装置であって、複数の通信ポートと、前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継するスイッチ

部と、前記診断装置が他のスイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成する複製部とを備え、前記スイッチ部は、前記複製部により生成された前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力する。

[0018] このように、対象となるフレームの複製フレームに、診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加された診断用複製フレームを生成し、生成した診断用複製フレームを他のスイッチ装置に対応する通信ポートから出力する構成により、複製元のフレームに格納された情報をすべて含む診断用複製フレームを生成して他のスイッチ装置へ送信することができるとともに、他のスイッチ装置において通常のフレームと診断用複製フレームとを識別することができる。したがって、複数のスイッチ装置を備える車載ネットワークにおけるフレームの解析をより円滑かつ正確に行うことができる。

[0019] (2) 好ましくは、前記スイッチ装置は、さらに、複数の前記スイッチ装置を含む車載ネットワークにおいて、前記診断装置がいずれの前記スイッチ装置に接続されているかを認識可能な情報である接続情報を取得する取得部を備え、前記複製部は、前記取得部により取得された前記接続情報に基づいて、前記診断装置が前記他のスイッチ装置に接続されていることを認識する。

[0020] このような構成により、たとえば、診断装置とスイッチ装置との接続関係が予め固定されていないような車載ネットワークにおいて、新たに他のスイッチ装置に診断装置が接続されたことを認識し、対象となるフレームに基づく診断用複製フレームを生成することができる。

[0021] (3) 好ましくは、前記スイッチ装置は、さらに、前記スイッチ部により受信された他の前記スイッチ装置からの前記フレームに前記特定情報が付加されている場合、前記スイッチ部により受信された前記フレームが前記診断

用複製フレームであると判断する判断部を備える。

[0022] このような構成により、他のスイッチ装置から受信したフレームの中から診断用複製フレームを容易に検出することができる。

[0023] (4) より好ましくは、前記判断部は、前記特定情報に含まれるVLANのIDに基づいて、前記診断用複製フレームの、前記複数の通信ポートのうちの前記診断装置に対応する前記通信ポートへの出力に関する判断を行う。

[0024] このような構成により、特定情報に含まれるVLANのIDに基づいて、診断用複製フレームを出力すべき通信ポートをより正確に判断することができる。たとえば、属するVLANが異なる複数の診断装置がスイッチ装置に接続されているような車載ネットワーク、および診断装置とスイッチ装置との接続関係が予め固定されていないような車載ネットワークにおいて、特定情報に含まれるVLANのIDに基づいて、診断用複製フレームを宛先の診断装置へ正しく送信することができる。

[0025] (5) より好ましくは、前記判断部は、前記診断用複製フレームに前記特定情報が付加されていることをもって、前記診断用複製フレームを前記複数の通信ポートのうちの前記診断装置に対応する前記通信ポートから出力すべきであると判断する。

[0026] このような構成により、診断装置とスイッチ装置との接続関係が予め固定されている車載ネットワークにおいて、簡易な処理で、診断装置に対応する通信ポートから診断用複製フレームを出力することができる。

[0027] (6) 好ましくは、前記スイッチ部は、前記診断用複製フレームを前記診断装置に対応する前記通信ポートから出力する場合であって、自己を備える前記スイッチ装置における前記通信ポートに前記診断装置が接続されている場合、前記特定情報が削除された前記診断用複製フレームを対応の前記通信ポートから前記診断装置へ出力する。

[0028] このような構成により、たとえば、対象となる複製元のフレームと同じ情報が格納された診断用複製フレームを診断装置へ送信することができるため、診断装置において特定情報を処理することなくフレームの解析をより正確

に行うことができる。

[0029] (7) 本開示の実施の形態に係る車載通信システムは、複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられる車載通信システムであって、複数のスイッチ装置を備え、前記スイッチ装置は、複数の通信ポートを含み、前記スイッチ装置は、前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを他の前記機能部へ中継し、第1の前記スイッチ装置は、前記診断装置が他の前記スイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成し、生成した前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力し、第2の前記スイッチ装置は、他の前記スイッチ装置から受信した前記フレームに前記特定情報が付加されている場合、受信した前記フレームが前記診断用複製フレームであると判断する。

[0030] このように、対象となるフレームの複製フレームに、診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加された診断用複製フレームを生成し、生成した診断用複製フレームを他のスイッチ装置に対応する通信ポートから出力する構成により、複製元のフレームに格納された情報をすべて含む診断用複製フレームを生成して他のスイッチ装置へ送信することができるとともに、他のスイッチ装置において通常のフレームと診断用複製フレームとを識別することができる。したがって、複数のスイッチ装置を備える車載ネットワークにおけるフレームの解析をより円滑かつ正確に行うことができる。

[0031] (8) 本開示の実施の形態に係る通信方法は、複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられるスイッチ装置における通信方法であって、前記スイッチ装置は、複数の通信ポートを備え、前記スイッチ装置は、前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継し、前記診断装置が他のス

スイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成するステップと、生成した前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力するステップとを含む。

[0032] このように、対象となるフレームの複製フレームに、診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加された診断用複製フレームを生成し、生成した診断用複製フレームを他のスイッチ装置に対応する通信ポートから出力する方法により、複製元のフレームに格納された情報をすべて含む診断用複製フレームを生成して他のスイッチ装置へ送信することができるとともに、他のスイッチ装置において通常のフレームと診断用複製フレームとを識別することができる。したがって、複数のスイッチ装置を備える車載ネットワークにおけるフレームの解析をより円滑かつ正確に行うことができる。

[0033] （９）本開示の実施の形態に係る通信方法は、複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられる、複数のスイッチ装置を備える車載通信システムにおける通信方法であって、前記スイッチ装置は、複数の通信ポートを含み、前記スイッチ装置は、前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを他の前記機能部へ中継し、第１の前記スイッチ装置が、前記診断装置が他の前記スイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成し、生成した前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力するステップと、第２の前記スイッチ装置が、他の前記スイッチ装置から受信した前記フレームに前記特定情報が付加されている場合、受信した前記フレームが前記診断用複製フレームであると判断するステップとを含む。

[0034] このように、対象となるフレームの複製フレームに、診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加された診断用複製フレームを生成し、生成した診断用複製フレームを他のスイッチ装置に対応する通信ポートから出力する方法により、複製元のフレームに格納された情報をすべて含む診断用複製フレームを生成して他のスイッチ装置へ送信することができるとともに、他のスイッチ装置において通常のフレームと診断用複製フレームとを識別することができる。したがって、複数のスイッチ装置を備える車載ネットワークにおけるフレームの解析をより円滑かつ正確に行うことができる。

[0035] <本開示の実施形態の詳細>

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。

[0036] [構成および基本動作]

図1は、本開示の実施の形態に係る車載通信システムの構成を示す図である。

[0037] 図1を参照して、車載通信システム301は、複数のスイッチ装置101と、複数の車載通信デバイス111と、診断装置201とを備える。車載通信システム301は、車両1に搭載される。

[0038] より詳細には、車載通信システム301は、スイッチ装置101として、スイッチ装置101A、スイッチ装置101Bを備える。また、車載通信システム301は、車載通信デバイス111として、車載通信デバイス111A、111B、111C、111Dを備える。スイッチ装置101Aは、第2のスイッチの一例である。スイッチ装置101Bは、第1のスイッチの一例である。車載通信デバイス111は、機能部の一例である。

[0039] なお、車載通信システム301は、4つの車載通信デバイス111を備える構成に限らず、2つ、3つまたは5つ以上の車載通信デバイス111を備える構成であってもよい。

[0040] 車載通信デバイス111は、たとえば、自動運転ECU (E l e c t r o

nic Control Unit)、センサ、ナビゲーション装置、TCU (Telematics Communication Unit)、セントラルゲートウェイ、ヒューマンマシンインタフェース、およびカメラ等であり、スイッチ装置101と通信を行うことが可能である。

[0041] 車載通信システム301における各スイッチ装置101および各車載通信デバイス111の接続関係は、たとえば固定されている。

[0042] スイッチ装置101および車載通信デバイス111は、たとえば、車載のイーサネット（登録商標）通信用のケーブルすなわちイーサネットケーブルにより互いに接続されている。また、スイッチ装置101Aおよびスイッチ装置101Bは、たとえばイーサネットケーブルにより互いに接続されている。また、スイッチ装置101Aおよび診断装置201は、たとえばイーサネットケーブルにより互いに接続されている。たとえば、スイッチ装置101およびイーサネットケーブルは、車載ネットワークを構成する。

[0043] スイッチ装置101、車載通信デバイス111および診断装置201は、イーサネットケーブルを用いて互いに通信する。スイッチ装置101および車載通信デバイス111間では、たとえば、IEEE 802.1Qに従うイーサネットフレームを用いて情報のやり取りが行われる。

[0044] 図2は、本開示の実施の形態に係る車載通信システムにおける各装置のV ID、MACアドレスおよびIPアドレスの一例を示す図である。

[0045] 図2を参照して、車載通信システム301において、車載通信デバイス111Aおよび診断装置201の属するVLANのIDは、「222」である。また、車載通信デバイス111B、111Cの属するVLANのIDは、「111」である。また、車載通信デバイス111Dの属するVLANのIDは、「111」および「222」である。

[0046] スイッチ装置101、車載通信デバイス111および診断装置201は、固有のMAC (Media Access Control) アドレスを有する。また、スイッチ装置101、車載通信デバイス111および診断装置201には、異なるIP (Internet Protocol) アドレス

が割り当てられている。

[0047] 図3は、本開示の実施の形態に係る車載通信システムにおいて伝送されるイーサネットフレームの一例を示す図である。

[0048] 図3を参照して、イーサネットフレームは、イーサネットヘッダと、ペイロードとを有する。

[0049] イーサネットヘッダには、宛先MACアドレスと、送信元MACアドレスと、タグ1と、タイプとが格納される。ペイロードには、IPヘッダ、宛先IPアドレス、送信先IPアドレス、および任意のデータ等が格納される。

[0050] タグ1は、TPID (Tag Protocol Identifier) と、PCP (Priority Code Point) と、DEI (Drop Eligibility Indicator) と、VID (VLAN Identifier) とを含む。

[0051] TPIDには、当該イーサネットフレームがタグ1を含むことを示す情報が格納される。PCPには、当該イーサネットフレームの優先度情報が格納される。より詳細には、PCPには、最も優先順位が低い「ゼロ」から最も優先順位が高い「7」までの8段階の優先順位を示す優先度情報が格納される。VIDには、VLANのIDが格納される。

[0052] スイッチ装置101は、車載ネットワークにおけるデータを中継する中継処理を行う。より詳細には、スイッチ装置101は、たとえば、レイヤ2、およびレイヤ2よりも上位のレイヤ3に従って中継処理を行うことが可能である。

[0053] 具体的には、車載通信システム301では、たとえば、IPプロトコルに従って、IPパケットを用いて情報の送受信が行われる。IPパケットは、イーサネットフレームに格納されて伝送される。

[0054] スイッチ装置101は、各車載通信デバイス111間で伝送されるイーサネットフレームを中継する。

[0055] 詳細には、スイッチ装置101は、複数のレイヤを有する通信プロトコルに従って動作する。より詳細には、スイッチ装置101は、L2スイッチと

して機能することが可能であり、同じVLANに属する車載通信デバイス111間で伝送されるイーサネットフレームを中継する。また、スイッチ装置101は、L3スイッチとしても機能することが可能であり、異なるVLANに属する車載通信デバイス111間のイーサネットフレームを中継する。

[0056] 具体的には、車載通信デバイス111CがIPパケットを車載通信デバイス111Bへ送信する場合、このIPパケットには、送信元IPアドレスおよび宛先IPアドレスとして、IP-CおよびIP-Bがそれぞれ含まれる。

[0057] 車載通信デバイス111Cは、自己と車載通信デバイス111Bとが同じVLANに属していることから、111、MAC-BおよびMAC-Cを、タグ1におけるVID、宛先MACアドレスおよび送信元MACアドレスとしてそれぞれイーサネットフレームに書き込む。

[0058] 車載通信デバイス111Cは、IPパケットを格納したイーサネットフレームをスイッチ装置101Bへ送信する。

[0059] スイッチ装置101Bは、車載通信デバイス111Cからイーサネットフレームを受信すると、受信したイーサネットフレームに対してレイヤ2のスイッチ処理を行うことで、イーサネットフレームをスイッチ装置101A経由で車載通信デバイス111Bへ送信する。

[0060] また、車載通信デバイス111BがIPパケットを車載通信デバイス111Aへ送信する場合、このIPパケットには、送信元IPアドレスおよび宛先IPアドレスとして、IP-BおよびIP-Aがそれぞれ含まれる。

[0061] 車載通信デバイス111Bは、自己と車載通信デバイス111Aとが異なるVLANに属していることから、111、デフォルトゲートウェイであるスイッチ装置101AのMACアドレスすなわちMAC-F、およびMAC-Bアドレスを、タグ1におけるVID、宛先MACアドレスおよび送信元MACアドレスとしてそれぞれイーサネットフレームに書き込む。

[0062] 車載通信デバイス111Bは、IPパケットを格納したイーサネットフレームをスイッチ装置101Aへ送信する。

[0063] スイッチ装置１０１Ａは、車載通信デバイス１１１Ｂからイーサネットフレームを受信すると、受信したイーサネットフレームに対してレイヤ３の中継処理を行うことで、イーサネットフレームを車載通信デバイス１１１Ａへ送信する。

[0064] 診断装置２０１は、車載通信システム３０１において異常が発生した場合に、車載通信デバイス１１１間で送受信されるイーサネットフレームを解析することにより、異常の原因および異常箇所を特定する。

[0065] より詳細には、たとえば、車載通信システム３０１の管理者は、車載通信システム３０１において異常が発生すると、スイッチ装置１０１における複数の通信ポート５４のうちのいずれかの通信ポート５４を監視対象として指定する。以下、監視対象として指定された通信ポート５４を指定ポート５４とも称する。

[0066] 診断装置２０１は、指定ポートを経由して伝送されるイーサネットフレームを解析することにより、異常の原因および異常箇所を特定する。具体的には、診断装置２０１は、指定ポートを経由して伝送されるイーサネットフレームの複製であるミラーフレームをスイッチ装置１０１から受信し、受信したミラーフレームを解析する。

[0067] [スイッチ装置の構成]

図４および図５は、本開示の実施の形態に係る車載通信システムにおけるスイッチ装置の構成の一例を示す図である。図４は、スイッチ装置１０１Ａの構成を示している。図５は、スイッチ装置１０１Ｂの構成を示している。

[0068] 図４および図５を参照して、スイッチ装置１０１は、スイッチ部１１０と、取得部１２０と、複製部１３０と、判断部１４０と、記憶部１５０と、複数の通信ポート５４とを備える。

[0069] たとえば、スイッチ部１１０、取得部１２０、複製部１３０および判断部１４０は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）およびＤＳＰ（Ｄｉｇｉｔａｌ Ｓｉｇｎａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ）等のプロセッサによって実現される。

[0070] 記憶部 150 は、たとえば不揮発性メモリである。たとえば、指定ポート 54 を備えるスイッチ装置 101 における記憶部 150 は、指定ポート 54 を特定するための指定情報を記憶している。

[0071] 通信ポート 54 は、たとえば、イーサネットケーブルを接続可能な端子である。通信ポート 54 は、車載通信デバイス 111、診断装置 201 および他のスイッチ装置 101 にそれぞれ接続可能である。

[0072] 図 4 に示す例では、スイッチ装置 101 A は、通信ポート 54 として、通信ポート 54 A、54 B、54 C、54 D を備える。通信ポート 54 A、54 B、54 C および 54 D は、それぞれ車載通信デバイス 111 A、車載通信デバイス 111 B、診断装置 201 およびスイッチ装置 101 B にイーサネットケーブルを介して接続される。

[0073] また、図 5 に示す例では、スイッチ装置 101 B は、通信ポート 54 として、通信ポート 54 E、54 F、54 G を備える。通信ポート 54 E、54 F および 54 G は、それぞれ車載通信デバイス 111 C、車載通信デバイス 111 D およびスイッチ装置 101 A にイーサネットケーブルを介して接続される。

[0074] なお、スイッチ装置 101 A では、4 つの通信ポート 54 が設けられる構成に限らず、2 つ、3 つまたは 5 つ以上の通信ポート 54 が設けられる構成であってもよい。また、スイッチ装置 101 B では、3 つの通信ポート 54 が設けられる構成に限らず、2 つまたは 4 つ以上の通信ポート 54 が設けられる構成であってもよい。

[0075] [スイッチ部]

スイッチ部 110 は、車載通信デバイス 111 から送信された、VLAN の ID を含む情報が付加されているイーサネットフレームを通信ポート 54 経由で他の車載通信デバイス 111 へ中継する。

[0076] スイッチ部 110 は、通信ポート 54 を介して受信したイーサネットフレームに対してレイヤ 2 またはレイヤ 3 の中継処理を行う。

[0077] より詳細には、スイッチ部 110 は、車載通信デバイス 111 から送信さ

れたイーサネットフレームを通信ポート54経由で受信すると、受信したイーサネットフレームを記憶部150に保存する。

[0078] たとえば、記憶部150には、イーサネットフレームの優先順位ごとのキューが設けられている。

[0079] スイッチ部110は、受信したイーサネットフレームのタグ1におけるPCPに格納された優先度情報を参照し、イーサネットフレームを優先順位ごとに対応のキューに振り分けて記憶部150に保存する。

[0080] そして、スイッチ部110は、たとえば優先順位に応じた周期で記憶部150における各キューからイーサネットフレームを取得し、取得したイーサネットフレームを宛先の車載通信デバイス111に対応する通信ポート54から出力する。

[0081] より詳細には、スイッチ部110は、たとえば、複数の通信ポート54にそれぞれ接続される図示しない複数の端子を有する。各端子には、固有の論理ポート番号が割り当てられている。

[0082] また、記憶部150は、たとえば、VLANのIDごとのARP (Address Resolution Protocol) テーブル、およびARL (Address Resolution Logic) テーブルを記憶している。

[0083] ARPテーブルおよびARLテーブルの内容は、上述したように車載通信システム301において固定されている接続関係に基づいて、たとえばユーザにより予め定められている。

[0084] 具体的には、ARPテーブルは、IPアドレスとMACアドレスとの対応関係を示す。また、ARLテーブルは、車載通信デバイス111のMACアドレスと当該車載通信デバイス111を接続先とする端子の論理ポート番号との対応関係、および他のスイッチ装置101のMACアドレスと当該他のスイッチ装置101を接続先とする端子の論理ポート番号との対応関係を示す。

[0085] スイッチ部110は、記憶部150から取得した、出力すべきイーサネッ

トフレームの宛先MACアドレスを参照する。スイッチ部110は、参照した宛先MACアドレスに対応する論理ポート番号をARLテーブルから取得し、受信したイーサネットフレームを、取得した論理ポート番号の端子から通信ポート54経由で車載通信デバイス111または他のスイッチ装置101へ送信する。

[0086] [取得部]

取得部120は、複数のスイッチ装置101を含む車載ネットワークにおいて、診断装置201がいずれのスイッチ装置101に接続されているかを認識可能な情報である接続情報を取得する。

[0087] たとえば、診断装置201は、スイッチ装置101の通信ポート54に接続されると、自己のMACアドレス等を含む認証情報を当該スイッチ装置101へ送信する。

[0088] 図1および図4に示す例では、診断装置201は、イーサネットケーブルを介してスイッチ装置101Aの通信ポート54Cに接続されると、自己のMACアドレス等を含む認証情報をスイッチ装置101Aへ送信する。

[0089] スイッチ装置101Aにおけるスイッチ部110は、通信ポート54C経由で診断装置201から認証情報を受信すると、受信した認証情報を取得部120へ出力する。

[0090] スイッチ装置101Aにおける取得部120は、スイッチ部110から認証情報を受けると、受けた認証情報を用いて診断装置201の認証処理を行う。取得部120は、診断装置201の認証処理に成功すると、診断装置201のMACアドレスと、通信ポート54Cに接続される端子の論理ポート番号との対応関係を記憶部150におけるARLテーブルに追加する。

[0091] また、スイッチ装置101Aにおける取得部120は、診断装置201のIPアドレスおよび診断装置201がスイッチ装置101Aに接続されている旨を示す接続情報を生成し、生成した接続情報を記憶部150に保存する。また、取得部120は、生成した接続情報をスイッチ部110および通信ポート54経由で他のスイッチ装置101すなわちスイッチ装置101Bへ

送信する。

[0092] スイッチ装置 101B におけるスイッチ部 110 は、通信ポート 54G 経由でスイッチ装置 101A から接続情報を受信すると、受信した接続情報を取得部 120 へ出力する。

[0093] スイッチ装置 101B における取得部 120 は、スイッチ部 110 から接続情報を受けると、受けた接続情報を記憶部 150 に保存する。

[0094] [複製部]

複製部 130 は、診断装置 201 が他のスイッチ装置 101 に接続されている場合、複数の通信ポート 54 のうちの指定ポートを経由して中継すべきイーサネットフレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、診断装置 201 へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたイーサネットフレームである診断用複製フレームを生成する。以下、指定ポートを経由して中継すべきイーサネットフレームを、対象フレームとも称する。

[0095] (対象フレームの検出)

たとえば、複製部 130 は、取得部 120 により取得された接続情報に基づいて、診断装置 201 が他のスイッチ装置 101 に接続されていることを認識する。また、たとえば、複製部 130 は、記憶部 150 に指定情報が保存されている場合、当該指定情報に基づいて、指定ポートを認識する。

[0096] 具体的には、スイッチ装置 101B における複製部 130 は、記憶部 150 における接続情報に基づいて、診断装置 201 がスイッチ装置 101A に接続されていることを認識する。また、スイッチ装置 101B における複製部 130 は、記憶部 150 における指定情報に基づいて、たとえば通信ポート 54F が指定ポートであると認識する。

[0097] スイッチ装置 101B における複製部 130 は、記憶部 150 を監視し、スイッチ部 110 により記憶部 150 に保存されるイーサネットフレームのうちの、通信ポート 54F を経由して中継されるイーサネットフレームを対象フレームとして検出する。

[0098] より詳細には、複製部 130 は、スイッチ部 110 により記憶部 150 に

保存されるイーサネットフレームのうちの、通信ポート54F経由でスイッチ部110により受信されたイーサネットフレーム、および通信ポート54F経由でスイッチ部110により送信されるべきイーサネットフレームを対象フレームとして検出する。

[0099] たとえば、複製部130は、記憶部150におけるARPテーブルおよびARLテーブルを参照することにより、記憶部150におけるイーサネットフレームに格納された宛先IPアドレスおよび送信元IPアドレスに基づいて、当該イーサネットフレームが通信ポート54Fを経由して中継される対象フレームであるか否かを判断する。

[0100] 再び図1および図5を参照して、たとえば、複製部130は、送信元IPアドレスがIP-Dであり、かつ宛先IPアドレスがIP-Bであるイーサネットフレーム、すなわち車載通信デバイス111Dから送信された車載通信デバイス111B宛のイーサネットフレームを、通信ポート54F経由でスイッチ部110により受信された対象フレームであると判断する。

[0101] また、たとえば、複製部130は、送信元IPアドレスがIP-Cであり、かつ宛先IPアドレスがIP-Dであるイーサネットフレーム、すなわち車載通信デバイス111Cから送信された車載通信デバイス111D宛のイーサネットフレームを、通信ポート54F経由でスイッチ部110により送信されるべき対象フレームであると判断する。

[0102] （診断用複製フレームの生成）

複製部130は、対象フレームを検出すると、当該対象フレームの複製である複製フレームに、特定情報が付加されたイーサネットフレームである診断用複製フレームを生成する。

[0103] より詳細には、複製部130は、対象フレームを検出すると、当該対象フレームの複製フレームを生成し、当該複製フレームに特定情報を付加することにより、診断用複製フレームを生成する。

[0104] 図6は、本開示の実施の形態に係る車載通信システムにおける複製部により生成される診断用複製フレームの一例を示す図である。

- [0105] 図6を参照して、診断用複製フレームは、イーサネットヘッダと、ペイロードとを有する。
- [0106] 診断用複製フレームにおけるイーサネットヘッダには、宛先MACアドレスと、送信元MACアドレスと、タグ2と、タグ1と、タイプとが格納される。診断用複製フレームにおけるタグ2以外は、複製元の対象フレームの複製である。
- [0107] 複製部130は、対象フレームの複製である複製フレームにタグ2を付加することにより診断用複製フレームを生成する。タグ2に格納される情報は、特定情報の一例である。
- [0108] タグ2は、タグ1と同様に、TPIDと、PCPと、DEIと、VIDとを含む。タグ2におけるTPIDには、当該診断用複製フレームがタグ2を含むことを示す情報が格納される。
- [0109] たとえば、複製部130は、記憶部150における接続情報を参照することにより診断装置201のIPアドレスを取得し、取得したIPアドレスに対してサブネットマスク計算等を行うことにより診断装置201が属するVLANのIDを特定する。そして、複製部130は、診断装置201が属するVLANのIDをタグ2のVIDに格納する。
- [0110] 複製部130は、生成した診断用複製フレームを、当該診断用複製フレームの優先順位ごとに対応のキューに振り分けて記憶部150に保存する。
- [0111] スイッチ部110は、複製部130により生成された診断用複製フレームを他のスイッチ装置101に対応する通信ポート54から出力する。
- [0112] より詳細には、スイッチ装置101Bにおけるスイッチ部110は、記憶部150から診断用複製フレームを取得し、取得した診断用複製フレームを他のスイッチ装置101であるスイッチ装置101Aに対応する通信ポート54Gから出力する。
- [0113] [判断部]
- 判断部140は、スイッチ部110により受信された他のスイッチ装置101からのイーサネットフレームに特定情報すなわちタグ2が付加されてい

る場合、スイッチ部 110 により受信された当該イーサネットフレームが診断用複製フレームであると判断する。

[0114] より詳細には、判断部 140 は、記憶部 150 を監視し、スイッチ部 110 により記憶部 150 に保存されるイーサネットフレームの中から、タグ 2 を含むイーサネットフレームを検出すると、検出したイーサネットフレームは診断用複製フレームであると判断する。

[0115] 図 1 および図 4 に示す例において、スイッチ装置 101A におけるスイッチ部 110 が通信ポート 54D 経由でスイッチ装置 101B から受信するイーサネットフレームとしては、診断用複製フレームと、診断用複製フレーム以外の通常のイーサネットフレームとがあり得る。

[0116] スイッチ装置 101A における判断部 140 は、記憶部 150 を監視し、スイッチ部 110 により記憶部 150 に保存されるイーサネットフレームの中から、タグ 2 を含むイーサネットフレームを検出すると、当該イーサネットフレームは診断用複製フレームであると判断する。

[0117] たとえば、判断部 140 は、診断用複製フレームのタグ 2 における V I D に格納された V L A N の I D に基づいて、当該診断用複製フレームの、複数の通信ポート 54 のうちの診断装置 201 に対応する通信ポート 54 への出力に関する判断を行う。

[0118] より詳細には、判断部 140 は、記憶部 150 における診断用複製フレームのタグ 2 における V I D に格納された V L A N の I D が、診断装置 201 の属する V L A N の I D と一致する場合、当該診断用複製フレームを診断装置 201 に対応する通信ポート 54 へ出力すべきであると判断する。

[0119] 一方、判断部 140 は、記憶部 150 における診断用複製フレームのタグ 2 における V I D に格納された V L A N の I D が、診断装置 201 の属する V L A N の I D と一致しない場合、たとえば当該診断用複製フレームを破棄する。

[0120] なお、スイッチ装置 101A における判断部 140 は、属する V L A N が異なる複数の診断装置 201 がスイッチ装置 101A における通信ポート 5

4にそれぞれ接続されている場合、診断用複製フレームのタグ2におけるVLAN IDに格納されたVLANのIDに基づいて、当該診断用複製フレームを、複数の診断装置201のうちのいずれの診断装置201に対応する通信ポート54へ出力すべきであるかを判断する構成であってもよい。

[0121] また、判断部140は、診断用複製フレームにタグ2が付加されていることをもって、当該診断用複製フレームを複数の通信ポート54のうちの診断装置201に対応する通信ポート54から出力すべきであると判断する構成であってもよい。

[0122] たとえば、記憶部150には、イーサネットフレームごとに診断フラグ用の領域が設けられる。診断フラグは、イーサネットフレームが診断用複製フレームである場合にオンされるフラグである。

[0123] 判断部140は、記憶部150におけるイーサネットフレームのうちの、診断用複製フレームであると判断したイーサネットフレームの診断フラグをオンする。

[0124] (診断用複製フレームの出力例)

スイッチ部110は、記憶部150におけるイーサネットフレームの診断フラグがオンされている場合、当該イーサネットフレームすなわち診断用複製フレームの宛先IPアドレスに関わらず、当該診断用複製フレームを診断装置201に対応する通信ポート54から出力する。

[0125] たとえば、スイッチ部110は、診断用複製フレームを診断装置201に対応する通信ポート54から出力する場合であって、自己を備えるスイッチ装置101における通信ポート54に診断装置201が接続されている場合、タグ2が削除された診断用複製フレームを対応の通信ポート54から診断装置201へ出力する。

[0126] より詳細には、判断部140は、記憶部150におけるARLテーブルに基づいて、診断装置201が自己のスイッチ装置101における通信ポート54に接続されているか否かを判断する。

[0127] 図1および図4に示す例では、スイッチ装置101Aにおける判断部14

0は、記憶部150における接続情報に基づいて、診断装置201が自己のスイッチ装置101Aにおける通信ポート54Cに接続されていると判断する。

[0128] スイッチ装置101Aにおける判断部140は、診断装置201がスイッチ装置101Aにおける通信ポート54Cに接続されていると判断すると、記憶部150における診断用複製フレームのタグ2を削除する。

[0129] スイッチ部110は、判断部140によってタグ2が削除され、かつ診断フラグがオンされた診断用複製フレームを記憶部150から取得し、取得した診断用複製フレームを通信ポート54Cから診断装置201へ出力する。

[0130] (変形例)

なお、本開示の実施の形態に係るスイッチ装置101では、スイッチ部110は、判断部140によってタグ2が削除された診断用複製フレームを対応の通信ポート54から診断装置201へ出力する構成であるとしたが、これに限定するものではない。判断部140は、診断装置201が自己のスイッチ装置101における通信ポート54に接続されていない場合、診断用複製フレームのタグ2を削除しない構成であってもよい。以下、具体的に説明する。

[0131] 図7は、本開示の実施の形態の変形例に係る車載通信システムの構成を示す図である。

[0132] 図7を参照して、車載通信システム302は、スイッチ装置101として、スイッチ装置101A、101B、101Cを備える。また、車載通信システム302は、車載通信デバイス111として、車載通信デバイス111A、111B、111C、111D、111Eを備える。

[0133] スイッチ装置101Aおよびスイッチ装置101Cは、たとえばイーサネットケーブルにより互いに接続されている。また、スイッチ装置101Cおよびスイッチ装置101Bは、たとえばイーサネットケーブルにより互いに接続されている。

[0134] 図8は、本開示の実施の形態に係る車載通信システムにおけるスイッチ装

置の構成の一例を示す図である。図 8 は、スイッチ装置 101C の構成を示している。

[0135] 図 8 を参照して、スイッチ装置 101C は、通信ポート 54 として、通信ポート 54H, 54J, 54K を備える。通信ポート 54H, 54J および 54K は、それぞれスイッチ装置 101A、スイッチ装置 101B および車載通信デバイス 111E にイーサネットケーブルを介して接続される。

[0136] スイッチ装置 101C におけるスイッチ部 110 が通信ポート 54J 経由でスイッチ装置 101B から受信するイーサネットフレームとしては、診断用複製フレームと、診断用複製フレーム以外の通常のイーサネットフレームとがあり得る。

[0137] スイッチ装置 101C における判断部 140 は、記憶部 150 を監視し、スイッチ部 110 により記憶部 150 に保存されるイーサネットフレームのうちの、タグ 2 を含むイーサネットフレームを検出すると、当該イーサネットフレームは診断用複製フレームであると判断する。そして、判断部 140 は、診断用複製フレームであると判断したイーサネットフレームの診断フラグをオンする。

[0138] また、スイッチ装置 101C における判断部 140 は、記憶部 150 における接続情報に基づいて、診断装置 201 が他のスイッチ装置 101A における通信ポート 54 に接続されていると判断する。

[0139] スイッチ装置 101C における判断部 140 は、診断装置 201 が他のスイッチ装置 101A における通信ポート 54 に接続されていると判断すると、記憶部 150 における診断用複製フレームのタグ 2 を削除することなく、診断用複製フレームにタグ 2 が付加された状態を維持する。

[0140] スイッチ装置 101C におけるスイッチ部 110 は、記憶部 150 におけるイーサネットフレームの診断フラグがオンされている場合、当該イーサネットフレームすなわち診断用複製フレームの宛先 IP アドレスに関わらず、当該診断用複製フレームを診断装置 201 に対応する通信ポート 54 から出力する。

[0141] より詳細には、スイッチ装置１０１Ｃにおけるスイッチ部１１０は、記憶部１５０における接続情報を参照することにより、診断装置２０１がスイッチ装置１０１Ａに接続されていることを認識し、診断用複製フレームをスイッチ装置１０１Ａに対応する通信ポート５４Ｈから出力する。

[0142] [動作の流れ]

本開示の実施の形態に係る車載通信システムにおける各装置は、メモリを含むコンピュータを備え、当該コンピュータにおけるＣＰＵ等の演算処理部は、以下のフローチャートおよびシーケンスの各ステップの一部または全部を含むプログラムを当該メモリから読み出して実行する。これら複数の装置のプログラムは、それぞれ、外部からインストールすることができる。これら複数の装置のプログラムは、それぞれ、記録媒体に格納された状態で流通する。

[0143] 図９は、本開示の実施の形態に係るスイッチ装置が診断用複製フレームを生成して送信する際の動作手順の一例を定めたフローチャートである。図９は、図１に示すように診断装置２０１がスイッチ装置１０１Ａに接続されている場合において、スイッチ装置１０１Ｂが診断用複製フレームを生成して送信する際の動作手順の一例を示している。

[0144] 図９を参照して、まず、スイッチ装置１０１Ｂは、イーサネットフレームを待ち受け（ステップＳ１０２でＮＯ）、車載通信デバイス１１１から送信されたイーサネットフレームを通信ポート５４経由で受信すると（ステップＳ１０２でＹＥＳ）、当該イーサネットフレームが指定ポートを経由して中継すべきイーサネットフレームであるか否かを判断する。より詳細には、スイッチ装置１０１Ｂは、受信したイーサネットフレームが対象フレームであるか否かを判断する（ステップＳ１０４）。

[0145] 次に、スイッチ装置１０１Ｂは、受信したイーサネットフレームが対象フレームではないと判断した場合（ステップＳ１０６でＮＯ）、当該イーサネットフレームを通信ポート５４経由で宛先の車載通信デバイス１１１へ中継する（ステップＳ１０８）。

- [0146] 次に、スイッチ装置101Bは、新たなイーサネットフレームを待ち受ける（ステップS102でNO）。
- [0147] 一方、スイッチ装置101Bは、受信したイーサネットフレームが対象フレームであると判断した場合（ステップS106でYES）、当該対象フレームの複製である複製フレームを生成する（ステップS110）。
- [0148] 次に、スイッチ装置101Bは、複製フレームにタグ2を付加することにより診断用複製フレームを生成する（ステップS112）。
- [0149] 次に、スイッチ装置101Bは、対象フレームを通信ポート54経由で宛先の車載通信デバイス111へ中継する（ステップS114）。
- [0150] 次に、スイッチ装置101Bは、診断用複製フレームをスイッチ装置101Aに対応する通信ポート54Gから出力する（ステップS116）。
- [0151] 次に、スイッチ装置101Bは、新たなイーサネットフレームを待ち受ける（ステップS102でNO）。
- [0152] なお、上記ステップS114とS116との順番は、上記に限らず、順番を入れ替えてもよい。
- [0153] 図10は、本開示の実施の形態に係るスイッチ装置が診断用複製フレームを受信して診断装置へ送信する際の動作手順の一例を定めたフローチャートである。図10は、図1に示すように診断装置201がスイッチ装置101Aに接続されている場合において、スイッチ装置101Aが診断用複製フレームを受信して診断装置201へ送信する際の動作手順の一例を示している。
- [0154] 図10を参照して、まず、スイッチ装置101Aは、イーサネットフレームを待ち受け（ステップS202でNO）、スイッチ装置101Bから送信されたイーサネットフレームを通信ポート54D経由で受信すると（ステップS202でYES）、受信したイーサネットフレームが、診断装置201に対応する通信ポート54Cから出力すべき診断用複製フレームであるか否かを判断する（ステップS204）。
- [0155] 次に、スイッチ装置101Aは、受信したイーサネットフレームが診断用

複製フレームではないと判断した場合（ステップS 2 0 6でN O）、当該イーサネットフレームを通信ポート5 4 経由で宛先の車載通信デバイス1 1 1 へ中継する（ステップS 2 0 8）。

[0156] 次に、スイッチ装置1 0 1 Aは、新たなイーサネットフレームを待ち受ける（ステップS 2 0 2でN O）。

[0157] 一方、スイッチ装置1 0 1 Aは、受信したイーサネットフレームが診断用複製フレームであると判断した場合（ステップS 2 0 6でY E S）、診断用複製フレームのタグ2を削除する（ステップS 2 1 0）。

[0158] 次に、スイッチ装置1 0 1 Aは、当該診断用複製フレームの宛先I Pアドレスに関わらず、タグ2が削除された当該診断用複製フレームを通信ポート5 4 Cから診断装置2 0 1へ出力する（ステップS 2 1 2）。

[0159] 次に、スイッチ装置1 0 1 Aは、新たなイーサネットフレームを待ち受ける（ステップS 2 0 2でN O）。

[0160] 図1 1は、本開示の実施の形態の変形例に係るスイッチ装置が診断用複製フレームを受信して診断装置へ送信する際の動作手順の一例を定めたフローチャートである。図1 1は、図7に示すように診断装置2 0 1がスイッチ装置1 0 1 Aに接続されている場合において、スイッチ装置1 0 1 Cが診断用複製フレームを受信してスイッチ装置1 0 1 Aへ送信する際の動作手順の一例を示している。

[0161] 図1 1を参照して、まず、スイッチ装置1 0 1 Cは、イーサネットフレームを待ち受け（ステップS 3 0 2でN O）、スイッチ装置1 0 1 Bから送信されたイーサネットフレームを通信ポート5 4 J経由で受信すると（ステップS 3 0 2でY E S）、受信したイーサネットフレームが、診断装置2 0 1が接続されているスイッチ装置1 0 1 Aに対応する通信ポート5 4 Hから出力すべき診断用複製フレームであるか否かを判断する（ステップS 3 0 4）。

[0162] 次に、スイッチ装置1 0 1 Cは、受信したイーサネットフレームが診断用複製フレームではないと判断した場合（ステップS 3 0 6でN O）、当該イ

イーサネットフレームを通信ポート54経由で宛先の車載通信デバイス111へ中継する（ステップS308）。

[0163] 次に、スイッチ装置101Cは、新たなイーサネットフレームを待ち受ける（ステップS302でNO）。

[0164] 一方、スイッチ装置101Cは、受信したイーサネットフレームが診断用複製フレームであると判断した場合（ステップS306でYES）、当該診断用複製フレームの宛先IPアドレスに関わらず、当該診断用複製フレームをスイッチ装置101Aに対応する通信ポート54Hから出力する（ステップS310）。

[0165] 次に、スイッチ装置101Cは、新たなイーサネットフレームを待ち受ける（ステップS302でNO）。

[0166] 図12は、本開示の実施の形態に係る車載通信システムにおける中継処理のシーケンスの一例を示す図である。

[0167] 図12を参照して、まず、たとえば診断装置201がイーサネットケーブルを介してスイッチ装置101Aの通信ポート54Cに接続される（ステップS402）。

[0168] 次に、スイッチ装置101Aは、診断装置201がスイッチ装置101Aに接続されている旨を示す接続情報を生成し、生成した接続情報をスイッチ装置101Bへ送信する（ステップS404）。

[0169] 次に、たとえば、車載通信デバイス111Cは、車載通信デバイス111B宛のイーサネットフレームF1をスイッチ装置101Bへ送信する（ステップS406）。

[0170] 次に、スイッチ装置101Bは、通信ポート54E経由で車載通信デバイス111Cから受信したイーサネットフレームF1を中継処理する。具体的には、スイッチ装置101Bは、イーサネットフレームF1を通信ポート54G経由でスイッチ装置101Aへ送信する（ステップS408）。

[0171] 次に、スイッチ装置101Aは、通信ポート54D経由でスイッチ装置101Bから受信したイーサネットフレームF1を中継処理する。具体的には

、スイッチ装置１０１Ａは、イーサネットフレームＦ１を通信ポート５４Ｂ経由で車載通信デバイス１１１Ｂへ送信する（ステップＳ４１０）。

[0172] 次に、たとえば、車載通信デバイス１１１Ｄは、車載通信デバイス１１１Ｂ宛のイーサネットフレームＦ２をスイッチ装置１０１Ｂへ送信する（ステップＳ４１２）。

[0173] 次に、スイッチ装置１０１Ｂは、指定ポートである通信ポート５４Ｆ経由で車載通信デバイス１１１ＣからイーサネットフレームＦ２を受信すると、当該イーサネットフレームＦ２が対象フレームであると判断し、イーサネットフレームＦ２の複製にタグ２を付加することにより診断用複製フレームを生成する（ステップＳ４１４）。

[0174] 次に、スイッチ装置１０１Ｂは、イーサネットフレームＦ２を中継処理する。具体的には、スイッチ装置１０１Ｂは、イーサネットフレームＦ２を通信ポート５４Ｇ経由でスイッチ装置１０１Ａへ送信する（ステップＳ４１６）。

[0175] また、スイッチ装置１０１Ｂは、生成した診断用複製フレームを通信ポート５４Ｇ経由でスイッチ装置１０１Ａへ送信する（ステップＳ４１８）。

[0176] 次に、スイッチ装置１０１Ａは、通信ポート５４Ｄ経由でスイッチ装置１０１Ｂから受信したイーサネットフレームＦ２を中継処理する。具体的には、スイッチ装置１０１Ａは、イーサネットフレームＦ２を通信ポート５４Ｂ経由で車載通信デバイス１１１Ｂへ送信する（ステップＳ４２０）。

[0177] 次に、スイッチ装置１０１Ａは、通信ポート５４Ｄ経由でスイッチ装置１０１Ｂから受信した診断用複製フレームのタグ２を削除する（ステップＳ４２２）。

[0178] 次に、スイッチ装置１０１Ａは、タグ２が削除された診断用複製フレームを通信ポート５４Ｃ経由で診断装置２０１へ送信する（ステップＳ４２４）。

[0179] 次に、たとえば、車載通信デバイス１１１Ｃは、車載通信デバイス１１１Ｄ宛のイーサネットフレームＦ３をスイッチ装置１０１Ｂへ送信する（ステ

ップS 4 2 6)。

[0180] 次に、スイッチ装置 1 0 1 Bは、通信ポート 5 4 E 経由で車載通信デバイス 1 1 1 C からイーサネットフレーム F 3 受信すると、指定ポートである通信ポート 5 4 F 経由で送信されるべき当該イーサネットフレーム F 3 を対象フレームであると判断し、イーサネットフレーム F 3 の複製にタグ 2 を付加することにより診断用複製フレームを生成する (ステップ S 4 2 8)。

[0181] 次に、スイッチ装置 1 0 1 Bは、イーサネットフレーム F 3 を中継処理する。具体的には、スイッチ装置 1 0 1 Bは、イーサネットフレーム F 3 を通信ポート 5 4 F 経由で車載通信デバイス 1 1 1 D へ送信する (ステップ S 4 3 0)。

[0182] また、スイッチ装置 1 0 1 Bは、生成した診断用複製フレームを通信ポート 5 4 G 経由でスイッチ装置 1 0 1 A へ送信する (ステップ S 4 3 2)。

[0183] 次に、スイッチ装置 1 0 1 Aは、通信ポート 5 4 D 経由でスイッチ装置 1 0 1 B から受信した診断用複製フレームのタグ 2 を削除する (ステップ S 4 3 4)。

[0184] 次に、スイッチ装置 1 0 1 Aは、タグ 2 が削除された診断用複製フレームを通信ポート 5 4 C 経由で診断装置 2 0 1 へ送信する (ステップ S 4 3 6)。

[0185] なお、本開示の実施の形態に係る車載通信システム 3 0 1 では、スイッチ装置 1 0 1 A、1 0 1 B が、判断部 1 4 0 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。たとえば、診断装置 2 0 1 およびスイッチ装置 1 0 1 A の接続関係が固定されている場合、スイッチ装置 1 0 1 A が判断部 1 4 0 を備える一方で、スイッチ装置 1 0 1 B は判断部 1 4 0 を備えない構成であってもよい。

[0186] また、本開示の実施の形態に係る車載通信システム 3 0 1 では、診断装置 2 0 1 がスイッチ装置 1 0 1 A に接続され、スイッチ装置 1 0 1 B における通信ポート 5 4 F が指定ポートであるとしたが、これに限定するものではない。診断装置 2 0 1 がスイッチ装置 1 0 1 B に接続され、スイッチ装置 1 0

1 Aにおけるいずれかの通信ポート54が指定ポートであってもよい。この場合、スイッチ装置101 Aにおける複製部130が、上述のスイッチ装置101 Bにおける複製部130と同様の処理を行い、スイッチ装置101 Bにおける判断部140が、上述のスイッチ装置101 Aにおける判断部140と同様の処理を行う。

[0187] また、本開示の実施の形態に係るスイッチ装置101では、複製部130は、対象フレームの複製フレームにタグ2が付加された診断用複製フレームを生成する構成であるとしたが、これに限定するものではない。複製部130は、複製フレームに、診断装置201へ伝送すべき旨の情報としてタグ2とは異なる情報が付加された診断用複製フレームを生成する構成であってもよい。たとえば、複製部130は、複製フレームに、タグ2の代わりに1ビットの情報が付加された診断用複製フレームを生成する構成であってもよい。

[0188] また、本開示の実施の形態に係るスイッチ装置101は、取得部120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。たとえば、診断装置201およびスイッチ装置101 Aの接続関係が固定されており、予め記憶部150に接続情報が保存されている場合、スイッチ装置101は取得部120を備えない構成であってもよい。

[0189] また、本開示の実施の形態に係るスイッチ装置101では、判断部140は、診断用複製フレームのタグ2におけるVIDに格納されたVLANのIDが、診断装置201の属するVLANのIDと一致する場合、診断用複製フレームを診断装置201に対応する通信ポート54から出力すべきであると判断する構成であるとしたが、これに限定するものではない。判断部140は、診断用複製フレームのタグ2におけるVIDに格納されたVLANのIDに関わらず、診断用複製フレームにタグ2が付加されていることをもって、当該診断用複製フレームを診断装置201に対応する通信ポート54から出力すべきであると判断する構成であってもよい。

[0190] また、本開示の実施の形態に係るスイッチ装置101では、判断部140

は、診断装置 201 が自己のスイッチ装置 101 における通信ポート 54 に接続されていると判断すると、記憶部 150 における診断用複製フレームのタグ 2 を削除する構成であるとしたが、これに限定するものではない。判断部 140 は、診断装置 201 がいずれのスイッチ装置 101 の通信ポート 54 に接続されているかに関わらず、診断用複製フレームのタグ 2 を削除しない構成であってもよい。この場合、スイッチ部 110 は、タグ 2 が付加された診断用複製フレームを対応の通信ポート 54 から診断装置 201 へ出力する。

[0191] ところで、複数のスイッチ装置を備える車載ネットワークにおけるフレームの解析をより円滑かつ正確に行うことを可能とする技術が望まれる。

[0192] たとえば、特許文献 3 には、スイッチングハブにおける特定の通信ポートを監視し、当該通信ポートを経由するフレームをミラーリングする、いわゆるポートミラーリング技術について記載されている。特許文献 3 に記載のポートミラーリング技術では、スイッチングハブが監視対象の通信ポート経由で受信するイーサネットフレーム、およびスイッチングハブが監視対象の通信ポート経由で転送するイーサネットフレームを複製し、複製により得られたイーサネットフレームの宛先をネットワークアナライザのアドレスに書き換える。これにより、複製により得られたイーサネットフレームは、ネットワークアナライザへ送信され、ネットワークアナライザにおいて解析される。

[0193] また、特許文献 4 には、複数のスイッチ装置と、複数の PC (Personal Computer) とを含むシステムにおいて、セキュリティを向上させるためのセキュリティ方法が記載されている。具体的には、このセキュリティ方法では、PC は、自己が属する VLAN の番号が格納された VLAN タグ情報を含むフレームをスイッチ装置へ送信する。スイッチ装置は、PC から受信したフレームに含まれる VLAN タグ情報と、当該 PC が接続された通信ポートに予め対応付けられた VLAN 番号とが一致した場合のみ、当該フレームを宛先の PC へ中継する。

- [0194] また、非特許文献 1 には、ポートミラーリング機能を有するスイッチ装置における、監視対象の通信ポートおよび監視対象の V L A N の設定手順について記載されている。また、非特許文献 1 には、L L D P - M E D (L i n k L a y e r D i s c o v e r y P r o t o c o l - M e d i a E n d p o i n t D i s c o v e r y) のネットワークポリシーの設定手順の一部として、トラフィックを V L A N タグ付きにするか否かを選択することが記載されている。
- [0195] しかしながら、従来のポートミラーリング技術では、車載ネットワークにおけるフレームの解析を円滑かつ正確に行うことができない場合がある。
- [0196] より詳細には、たとえば図 1 に示す車載通信システム 3 0 1 のように、指定ポート 5 4 を備えるスイッチ装置 1 0 1 B と、診断装置 2 0 1 が接続されたスイッチ装置 1 0 1 A とが別個のスイッチ装置 1 0 1 である場合、スイッチ装置 1 0 1 A において、対象フレームを宛先の車載通信デバイス 1 1 1 A または 1 1 1 B へ中継し、かつ対象フレームの複製であるミラーフレームを診断装置 2 0 1 へ送信するために、スイッチ装置 1 0 1 A が通常のイーサネットフレームとミラーフレームとを識別する必要がある。
- [0197] そこで、たとえば、スイッチ装置 1 0 1 B において、ミラーフレームにおける V I D に格納された情報を所定内容に書き換えてスイッチ装置 1 0 1 A へ送信することが考えられる。
- [0198] この場合、スイッチ装置 1 0 1 A は、スイッチ装置 1 0 1 B から受信したイーサネットフレームの V I D に格納された情報が所定内容である場合、当該イーサネットフレームがミラーフレームであることを認識することができる。そして、スイッチ装置 1 0 1 A は、ミラーフレームにおける、スイッチ装置 1 0 1 B によって書き換えられた V I D を削除した上で、当該ミラーフレームを診断装置 2 0 1 へ送信する。
- [0199] しかしながら、このように、スイッチ装置 1 0 1 B が、ミラーフレームにおける V I D に格納された情報を書き換えてスイッチ装置 1 0 1 A へ送信する構成では、最終的に診断装置 2 0 1 により受信されるミラーフレームにお

いて、複製元の対象フレームのV I Dに格納されていた情報は失われる。したがって、診断装置201において対象フレームの解析を正確に行うことができない場合がある。

[0200] これに対して、本開示の実施の形態に係るスイッチ装置101では、スイッチ部110は、車載通信デバイス111から送信された、V L A NのI Dを含む情報が付加されているフレームを通信ポート54経由で他の車載通信デバイス111へ中継する。複製部130は、診断装置201が他のスイッチ装置101に接続されている場合、複数の通信ポート54のうちの指定されている通信ポート54を経由して中継すべきフレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、診断装置201へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成する。スイッチ部110は、複製部130により生成された診断用複製フレームを他のスイッチ装置101に対応する通信ポート54から出力する。

[0201] 本開示の実施の形態に係る車載通信システム301では、複数のスイッチ装置101は、車載通信デバイス111から送信された、V L A NのI Dを含む情報が付加されているフレームを他の車載通信デバイス111へ中継する。スイッチ装置101Bは、診断装置201がスイッチ装置101Aに接続されている場合、複数の通信ポート54のうちの指定されている通信ポートを経由して中継すべきフレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、診断装置201へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成し、生成した診断用複製フレームをスイッチ装置101Aに対応する通信ポートから出力する。スイッチ装置101Aは、スイッチ装置101Bから受信したフレームに特定情報が付加されている場合、受信したフレームが診断用複製フレームであると判断する。

[0202] 本開示の実施の形態に係る通信方法は、スイッチ装置101における通信方法である。この通信方法では、まず、スイッチ装置101が、診断装置201が他のスイッチ装置101に接続されている場合、複数の通信ポート54のうちの指定されている通信ポート54を経由して中継すべきフレームを

複製し、複製により得られた複製フレームに、診断装置 201 へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成する。次に、スイッチ装置 101 が、生成した診断用複製フレームを他のスイッチ装置 101 に対応する通信ポート 54 から出力する。

[0203] 本開示の実施の形態に係る通信方法は、車載通信システム 301 における通信方法である。この通信方法では、まず、スイッチ装置 101 B が、診断装置 201 がスイッチ装置 101 A に接続されている場合、複数の通信ポート 54 のうちの指定されている通信ポート 54 を経由して中継すべきフレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、診断装置 201 へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成し、生成した診断用複製フレームをスイッチ装置 101 A に対応する通信ポート 54 から出力する。次に、スイッチ装置 101 A が、スイッチ装置 101 B から受信したフレームに特定情報が付加されている場合、受信したフレームが診断用複製フレームであると判断する。

[0204] このように、対象となるフレームの複製フレームに、診断装置 201 へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加された診断用複製フレームを生成し、生成した診断用複製フレームを他のスイッチ装置に対応する通信ポートから出力する構成および方法により、複製元のフレームに格納された情報をすべて含む診断用複製フレームを生成して他のスイッチ装置 101 へ送信することができるとともに、他のスイッチ装置 101 において通常のフレームと診断用複製フレームとを識別することができる。

[0205] したがって、本開示の実施の形態に係るスイッチ装置、車載通信システムおよび通信方法では、複数のスイッチ装置を備える車載ネットワークにおけるフレームの解析をより円滑かつ正確に行うことができる。

[0206] 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。本開示の範囲は、上記説明ではなく請求の範囲によって示され、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。

[0207] 以上の説明は、以下に付記する特徴を含む。

[付記 1]

複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられるスイッチ装置であって、

複数の通信ポートと、

前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継するスイッチ部と、

前記診断装置が他のスイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成する複製部とを備え、

前記スイッチ部は、前記複製部により生成された前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力し、

前記スイッチ部および前記複製部は、プロセッサにより実現される、スイッチ装置。

[0208] [付記 2]

複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられるスイッチ装置であって、

複数の通信ポートと、

前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継するスイッチ部と、

前記診断装置が他のスイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成する複製部とを備え、

前記スイッチ部は、前記複製部により生成された前記診断用複製フレーム

を前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力し、

前記複製部は、前記診断装置のVLANのIDを含む前記特定情報が付加された診断用複製フレームを生成する、スイッチ装置。

[0209] [付記3]

複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられる車載通信システムであって、

複数のスイッチ装置を備え、

前記スイッチ装置は、複数の通信ポートを含み、

前記スイッチ装置は、前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを他の前記機能部へ中継し、

第1の前記スイッチ装置は、前記診断装置が他の前記スイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成し、生成した前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力し、

第2の前記スイッチ装置は、他の前記スイッチ装置から受信した前記フレームに前記特定情報が付加されている場合、受信した前記フレームが前記診断用複製フレームであると判断し、

前記機能部は、ECUである、車載通信システム。

[0210] [付記4]

複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられる車載通信システムであって、

複数のスイッチ装置を備え、

前記スイッチ装置は、複数の通信ポートを含み、

前記スイッチ装置は、前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを他の前記機能部へ中継し、

第1の前記スイッチ装置は、前記診断装置が他の前記スイッチ装置に接続

されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成し、生成した前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力し、

第2の前記スイッチ装置は、他の前記スイッチ装置から受信した前記フレームに前記特定情報が付加されている場合、受信した前記フレームが前記診断用複製フレームであると判断し、

前記第1のスイッチ装置は、前記診断装置のVLANのIDを含む前記特定情報が付加された診断用複製フレームを生成し、

前記第2のスイッチ装置は、前記特定情報に含まれるVLANのIDに基づいて、前記診断用複製フレームの、前記複数の通信ポートのうちの前記診断装置に対応する前記通信ポートへの出力に関する判断を行う、車載通信システム。

符号の説明

- [0211] 1 車両
- 5 4 通信ポート
- 1 0 1 スイッチ装置
- 1 1 0 スイッチ部
- 1 2 0 取得部
- 1 3 0 複製部
- 1 4 0 判断部
- 1 1 1 車載通信デバイス
- 2 0 1 診断装置
- 3 0 1 車載通信システム

請求の範囲

- [請求項1] 複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられるスイッチ装置であって、
- 複数の通信ポートと、
- 前記機能部から送信された、VLAN (Virtual Local Area Network) のID (Identifier) を含む情報が付加されているフレームを前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継するスイッチ部と、
- 前記診断装置が他のスイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成する複製部とを備え、
- 前記スイッチ部は、前記複製部により生成された前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力する、スイッチ装置。
- [請求項2] 前記スイッチ装置は、さらに、
- 複数の前記スイッチ装置を含む車載ネットワークにおいて、前記診断装置がいずれの前記スイッチ装置に接続されているかを認識可能な情報である接続情報を取得する取得部を備え、
- 前記複製部は、前記取得部により取得された前記接続情報に基づいて、前記診断装置が前記他のスイッチ装置に接続されていることを認識する、請求項1に記載のスイッチ装置。
- [請求項3] 前記スイッチ装置は、さらに、
- 前記スイッチ部により受信された他の前記スイッチ装置からの前記フレームに前記特定情報が付加されている場合、前記スイッチ部により受信された前記フレームが前記診断用複製フレームであると判断する判断部を備える、請求項1または請求項2に記載のスイッチ装置。

- [請求項4] 前記判断部は、前記特定情報に含まれるVLANのIDに基づいて、前記診断用複製フレームの、前記複数の通信ポートのうちの前記診断装置に対応する前記通信ポートへの出力に関する判断を行う、請求項3に記載のスイッチ装置。
- [請求項5] 前記判断部は、前記診断用複製フレームに前記特定情報が付加されていることをもって、前記診断用複製フレームを前記複数の通信ポートのうちの前記診断装置に対応する前記通信ポートから出力すべきであると判断する、請求項3に記載のスイッチ装置。
- [請求項6] 前記スイッチ部は、前記診断用複製フレームを前記診断装置に対応する前記通信ポートから出力する場合であって、自己を備える前記スイッチ装置における前記通信ポートに前記診断装置が接続されている場合、前記特定情報が削除された前記診断用複製フレームを対応の前記通信ポートから前記診断装置へ出力する、請求項3から請求項5のいずれか1項に記載のスイッチ装置。
- [請求項7] 複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられる車載通信システムであって、
複数のスイッチ装置を備え、
前記スイッチ装置は、複数の通信ポートを含み、
前記スイッチ装置は、前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを他の前記機能部へ中継し、
第1の前記スイッチ装置は、前記診断装置が他の前記スイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成し、生成した前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力し、
第2の前記スイッチ装置は、他の前記スイッチ装置から受信した前

記フレームに前記特定情報が付加されている場合、受信した前記フレームが前記診断用複製フレームであると判断する、車載通信システム。

[請求項8] 複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられるスイッチ装置における通信方法であって、

前記スイッチ装置は、複数の通信ポートを備え、

前記スイッチ装置は、前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継し、

前記診断装置が他のスイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成するステップと、

生成した前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対応する前記通信ポートから出力するステップとを含む、通信方法。

[請求項9] 複数の機能部と、診断装置とが搭載される車両に用いられる、複数のスイッチ装置を備える車載通信システムにおける通信方法であって、

前記スイッチ装置は、複数の通信ポートを含み、

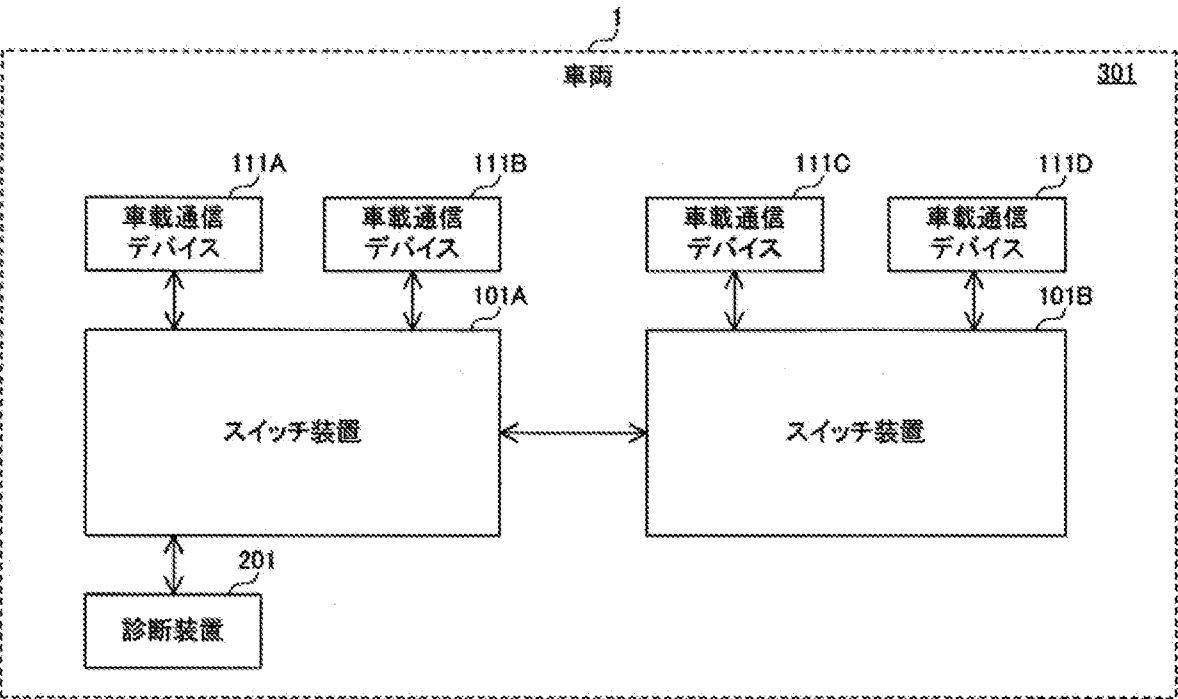
前記スイッチ装置は、前記機能部から送信された、VLANのIDを含む情報が付加されているフレームを他の前記機能部へ中継し、

第1の前記スイッチ装置が、前記診断装置が他の前記スイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製し、複製により得られた複製フレームに、前記診断装置へ伝送すべき旨の情報である特定情報が付加されたフレームである診断用複製フレームを生成し、生成した前記診断用複製フレームを前記他のスイッチ装置に対

応する前記通信ポートから出力するステップと、

第2の前記スイッチ装置が、他の前記スイッチ装置から受信した前記フレームに前記特定情報が付加されている場合、受信した前記フレームが前記診断用複製フレームであると判断するステップとを含む、通信方法。

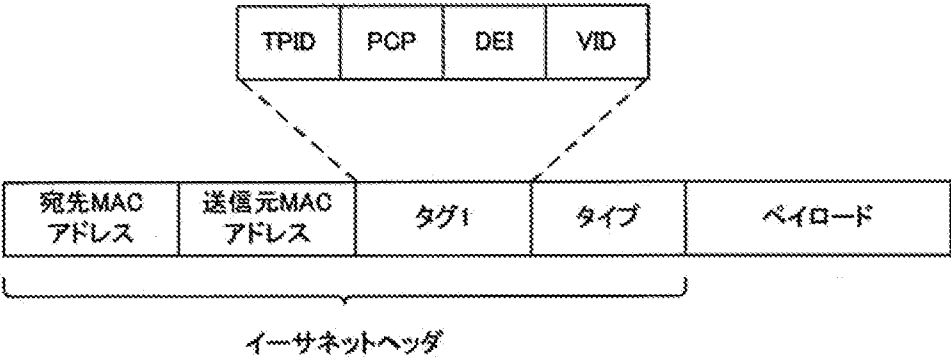
[図1]



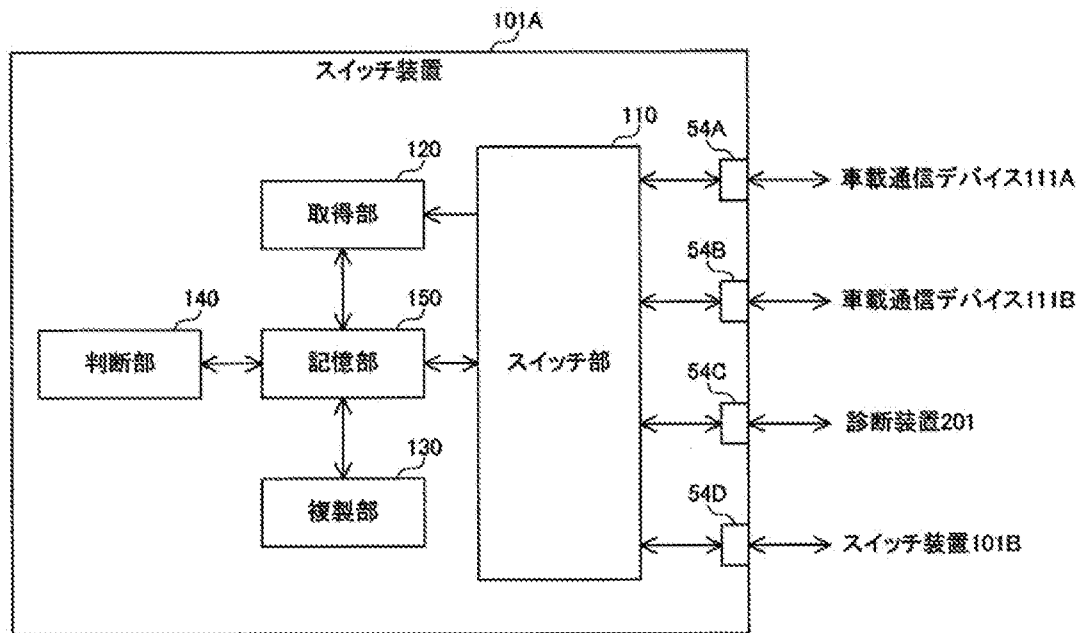
[図2]

装置	VLANのID	MACアドレス	IPアドレス
車載通信デバイス111A	222	MAC-A	IP-A
車載通信デバイス111B	111	MAC-B	IP-B
車載通信デバイス111C	111	MAC-C	IP-C
車載通信デバイス111D	111,222	MAC-D	IP-D
診断装置201	222	MAC-E	IP-E
スイッチ装置101A	111,222	MAC-F	IP-F
スイッチ装置101B	111,222	MAC-G	IP-G

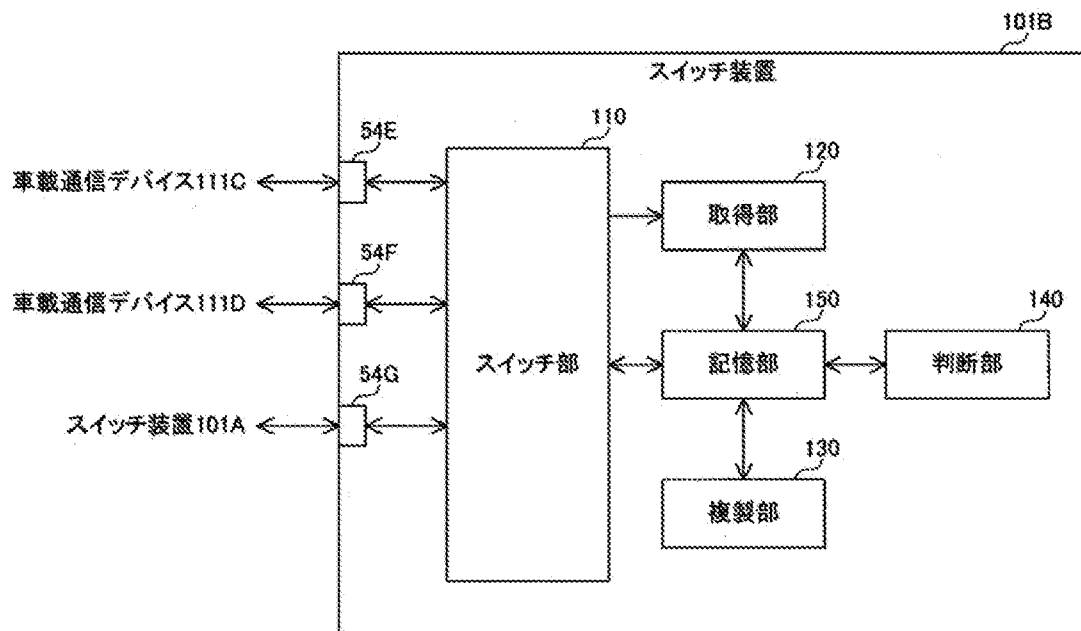
[図3]



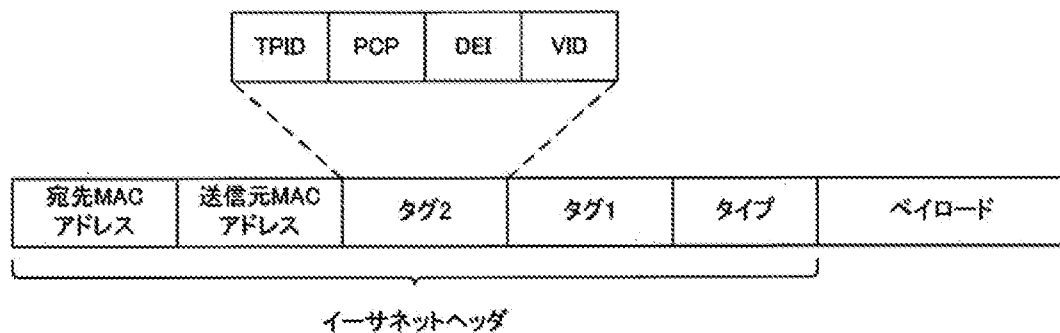
[図4]



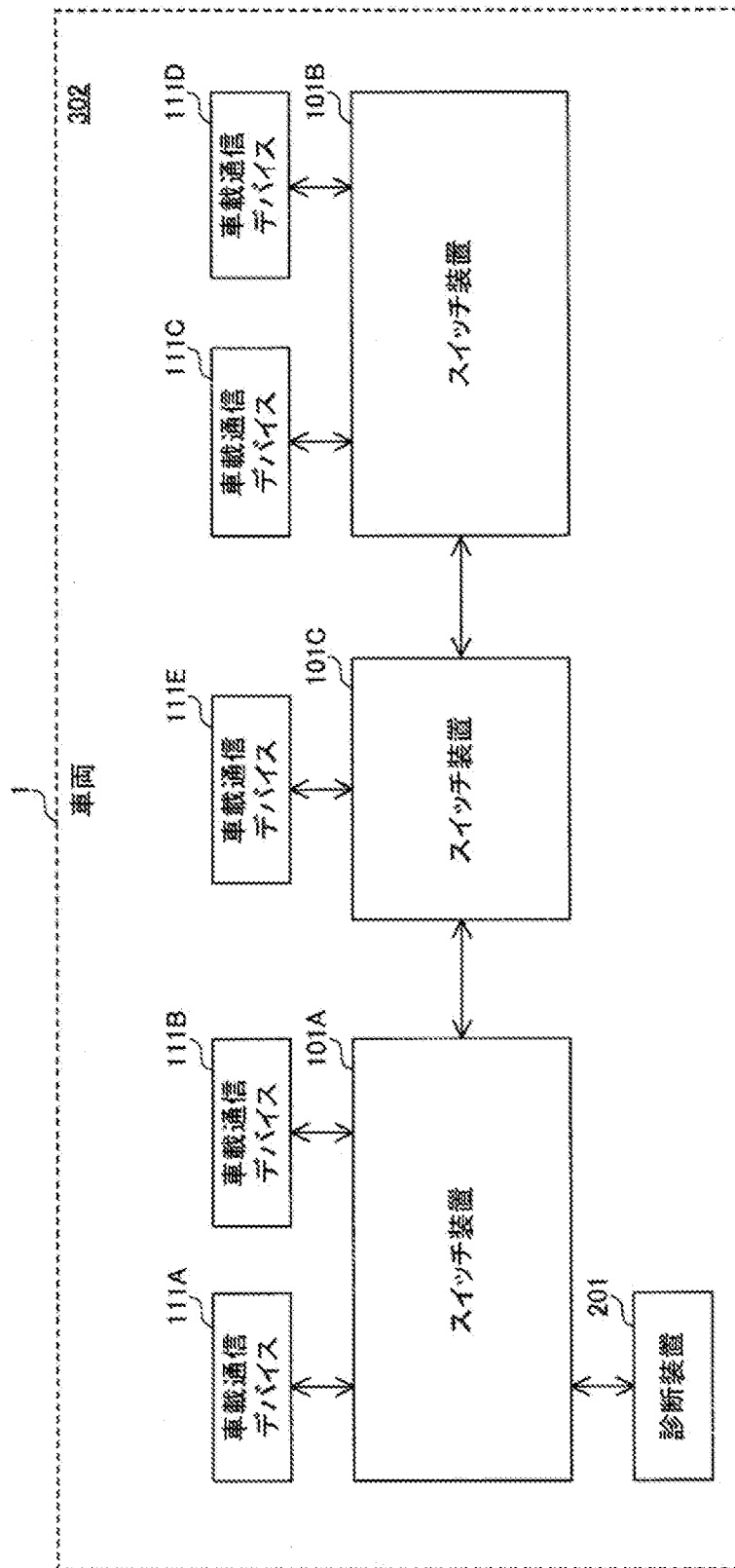
[図5]



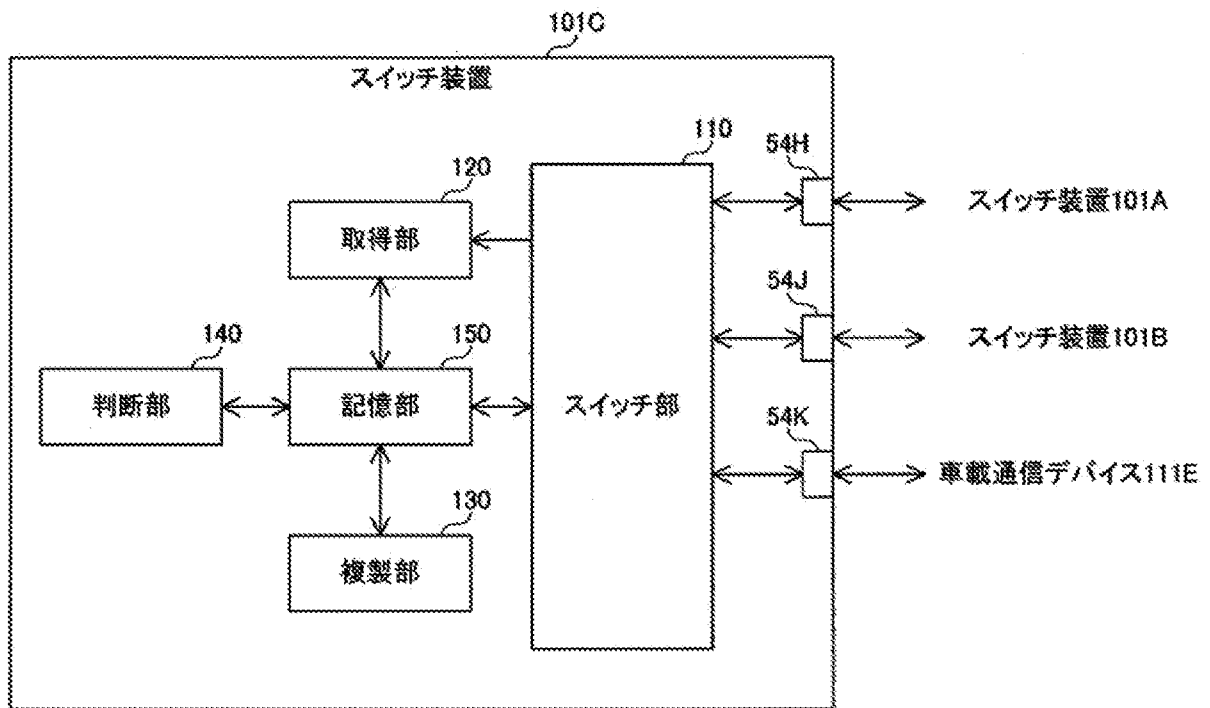
[図6]



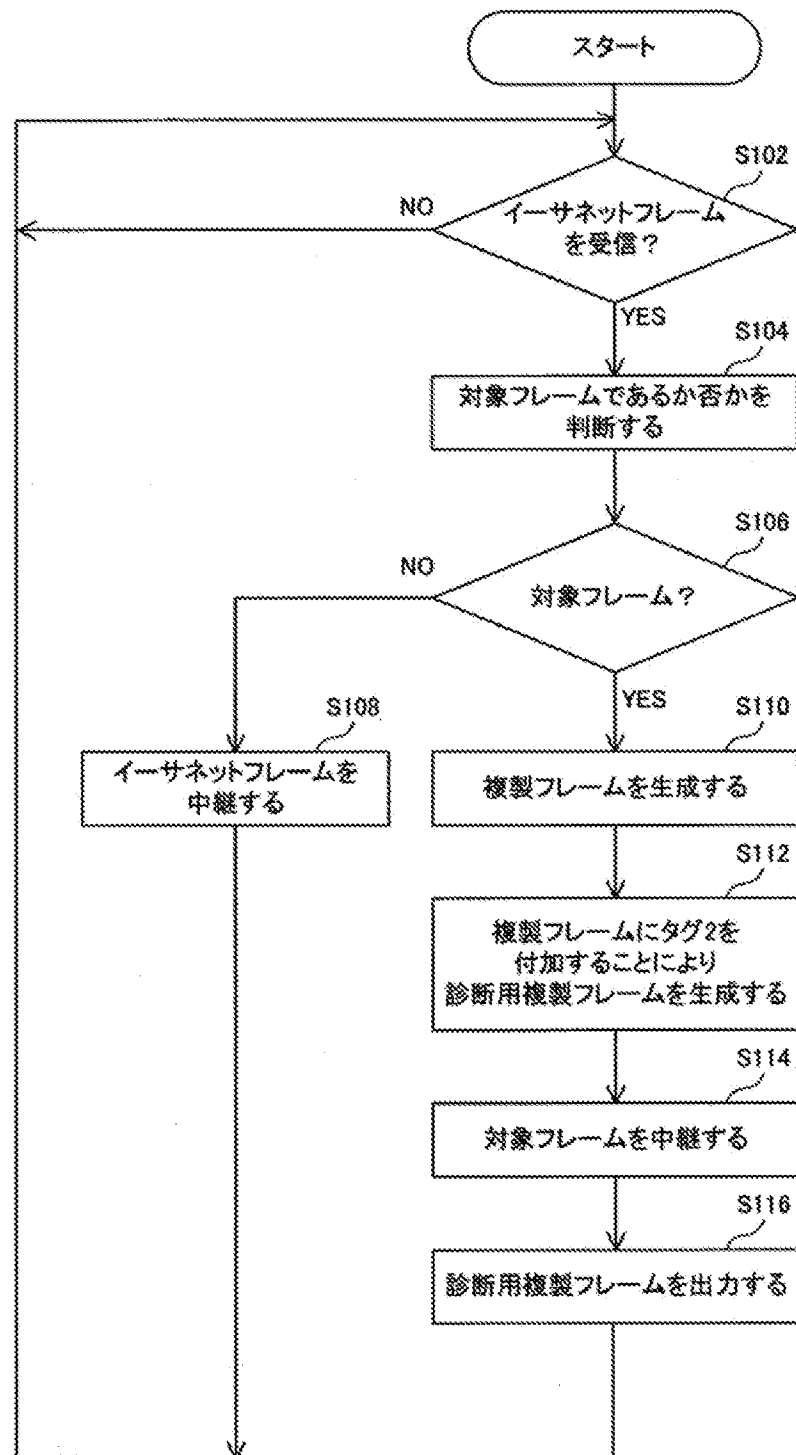
[図7]



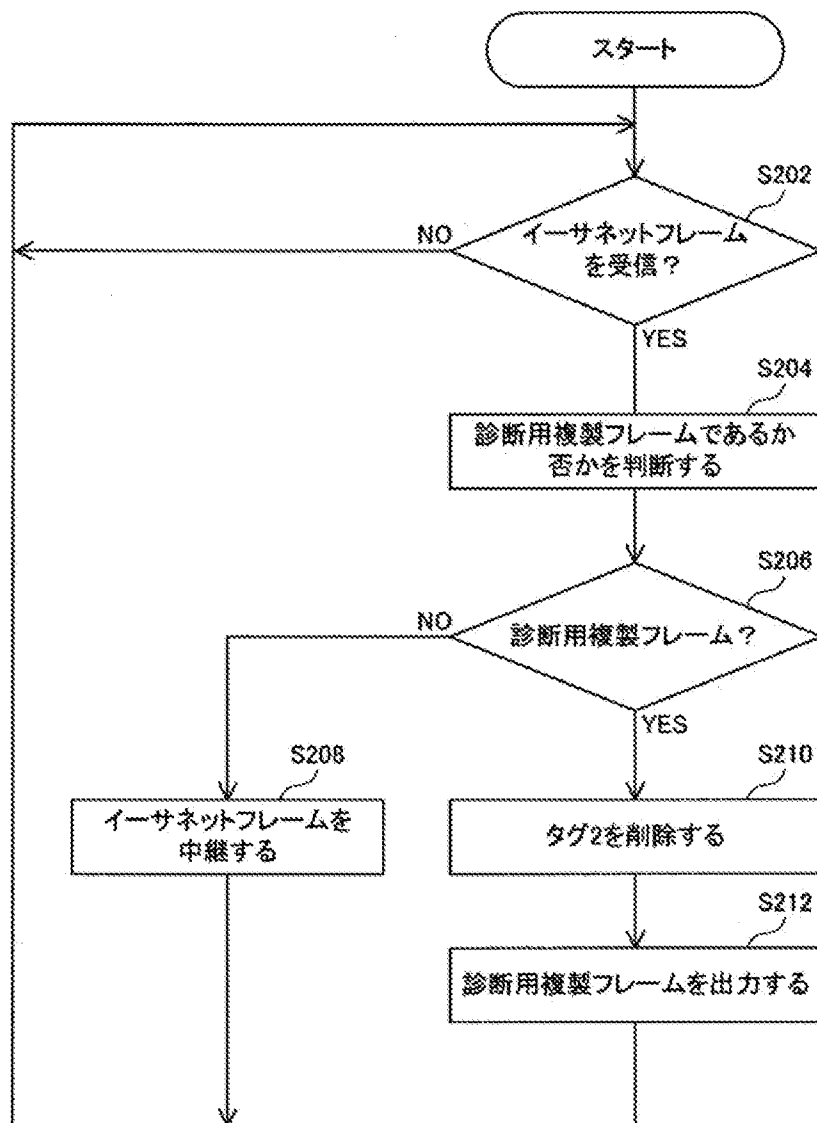
[図8]



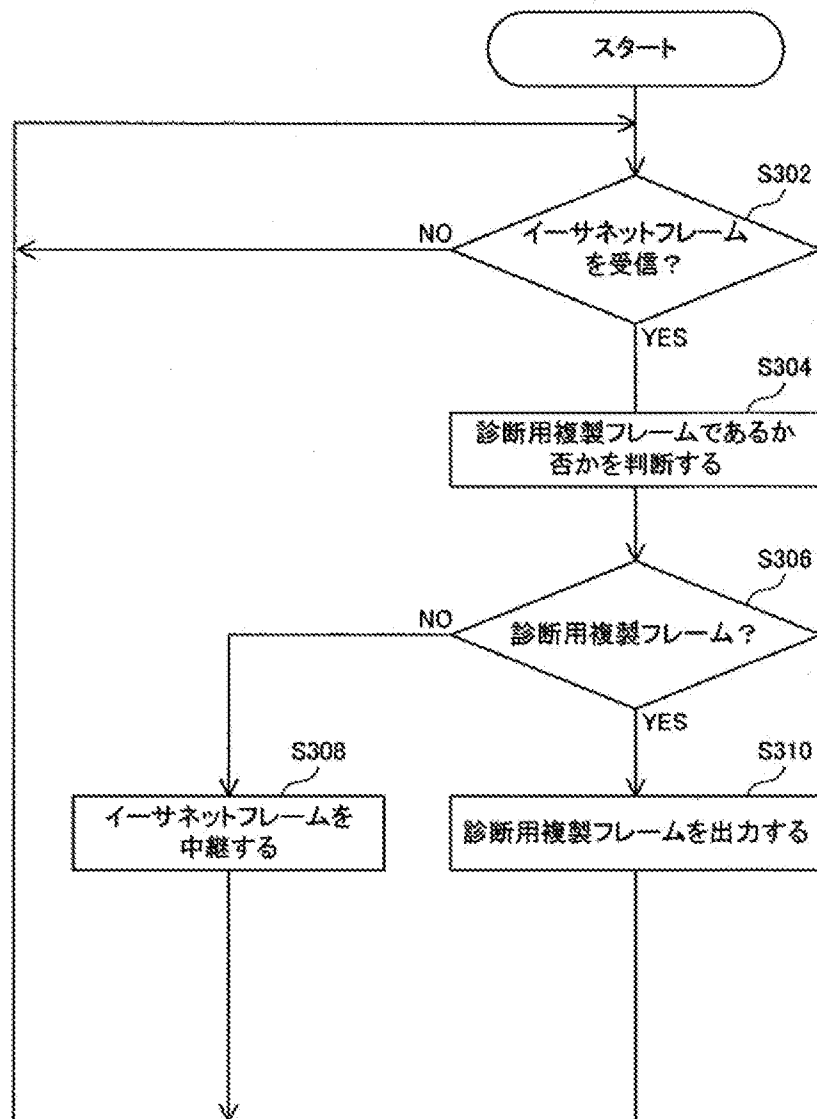
[図9]



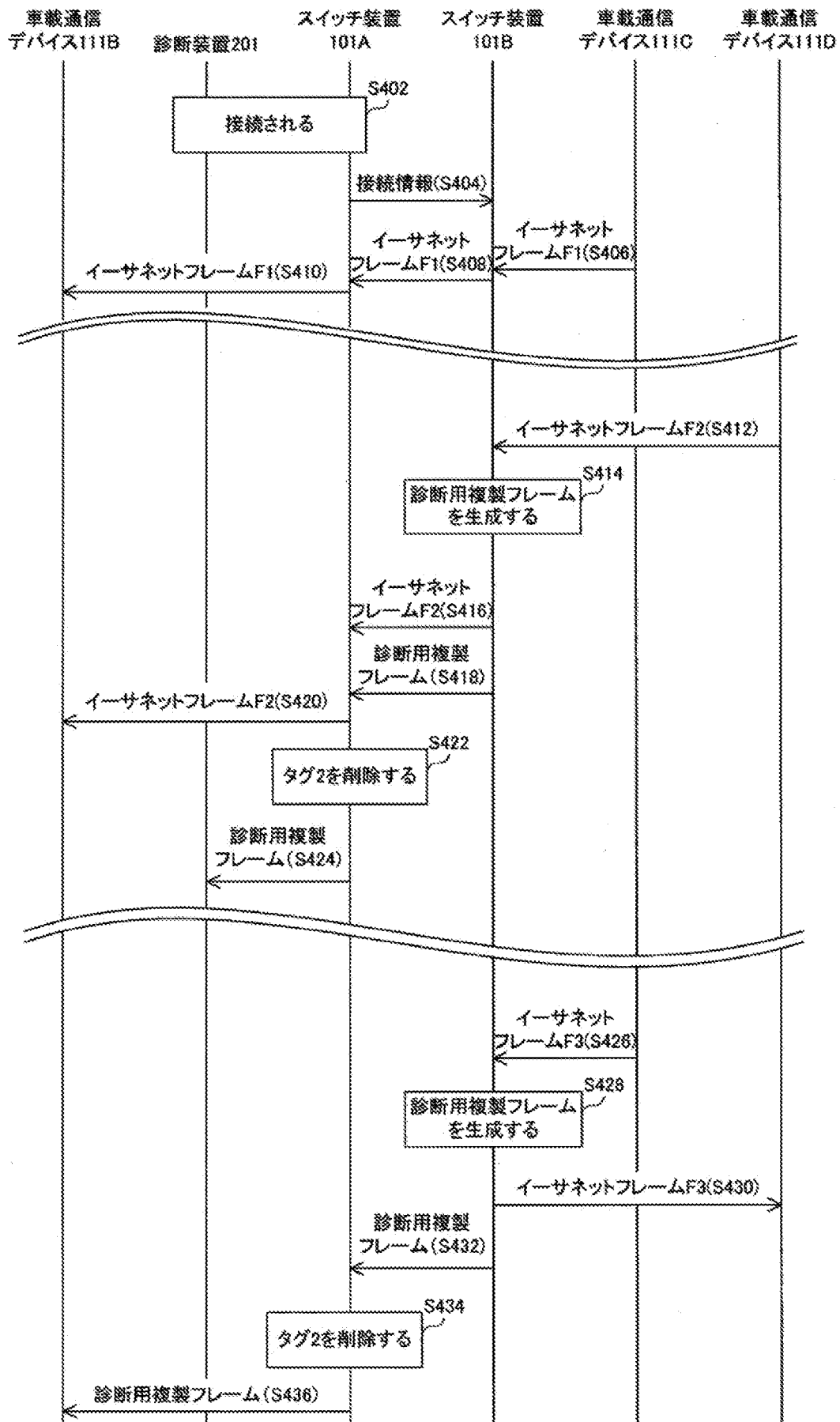
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/003772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04L12/28 (2006.01) i
FI: H04L12/28 200Z, H04L12/28 100A

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H04L12/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2019-161349 A (DENSO CORP.) 19 September 2019,	1-3, 5-9
Y	paragraphs [0002], [0032], [0043], [0067]-[0075], [0082], [0083], fig. 1, 3, 5, paragraphs [0002], [0032], [0043], [0067]-[0075], [0082], [0083], fig. 1, 3, 5	4
Y	JP 2017-216613 A (APRESIA SYSTEMS LTD.) 07 December 2017, paragraphs [0041]-[0044], fig. 3	4
Y	US 7899048 B1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 01 March 2011, column 1, lines 54-62, column 7, lines 53- 57, fig. 3B	4
Y	JP 2019-176255 A (NEC CORP.) 10 October 2019, paragraphs [0076], [0084], fig. 7, 8	4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16.03.2021

Date of mailing of the international search report
20.04.2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/003772

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2019/240034 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 19 December 2019, entire text, all drawings	1-9
A	JP 2019-125884 A (DENSO CORP.) 25 July 2019, entire text, all drawings	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/003772

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-161349 A	19.09.2019	US 2019/0280989 A1 paragraphs [0003], [0043], [0056], [0086]-[0096], [0105], [0106], fig. 1, 3, 5	
JP 2017-216613 A	07.12.2017	(Family: none)	
US 7899048 B1	01.03.2011	(Family: none)	
JP 2019-176255 A	10.10.2019	(Family: none)	
WO 2019/240034 A1	19.12.2019	(Family: none)	
JP 2019-125884 A	25.07.2019	US 2019/0222438 A1 entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 12/28(2006.01)i FI: H04L12/28 200Z; H04L12/28 100A														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04L12/28 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	JP 2019-161349 A (株式会社デンソー) 19.09.2019 (2019 - 09 - 19) 段落[0002], [0032], [0043], [0067]-[0075], [0082]-[0083], 図1, 3, 5	1-3, 5-9												
Y	段落[0002], [0032], [0043], [0067]-[0075], [0082]-[0083], 図1, 3, 5	4												
Y	JP 2017-216613 A (APRESIA Systems 株式会社) 07.12.2017 (2017 - 12 - 07) 段落[0041]-[0044], 図3	4												
Y	US 7899048 B1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 01.03.2011 (2011 - 03 - 01) 第1欄第54行-第62行、第7欄第53行-第57行、図3B	4												
Y	JP 2019-176255 A (日本電気株式会社) 10.10.2019 (2019 - 10 - 10) 段落[0076], [0084], 図7, 8	4												
A	WO 2019/240034 A1 (日本電信電話株式会社) 19.12.2019 (2019 - 12 - 19) 全文, 全図	1-9												
A	JP 2019-125884 A (株式会社デンソー) 25.07.2019 (2019 - 07 - 25) 全文, 全図	1-9												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	"&" 同一パテントファミリー文献	"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 16.03.2021	国際調査報告の発送日 20.04.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 中川 幸洋 5X 1212 電話番号 03-3581-1101 内線 3596													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/003772

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-161349	A	19.09.2019	US 2019/0280989 A1 段落[0003], [0043], [0056], [0086]-[0096], [0105]-[0106], 図1, 3, 5	
JP	2017-216613	A	07.12.2017	(ファミリーなし)	
US	7899048	B1	01.03.2011	(ファミリーなし)	
JP	2019-176255	A	10.10.2019	(ファミリーなし)	
WO	2019/240034	A1	19.12.2019	(ファミリーなし)	
JP	2019-125884	A	25.07.2019	US 2019/0222438 A1 全文, 全図	