

(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 2021/186926 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01) *B60R 16/023* (2006.01)
H04L 12/70 (2013.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/003774

(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 2020-044884 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

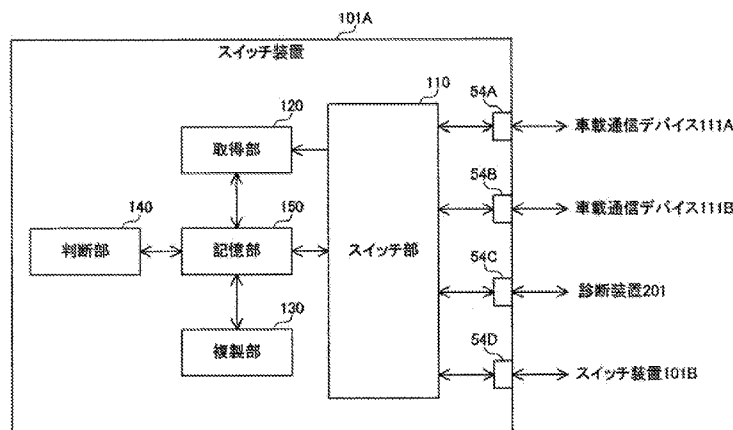
装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS,
LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末
広町1番14号 Mie (JP). 株式会社オート
ネットワーク技術研究所(AUTONETWORKS
TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三
重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP).
トヨタ自動車株式会社(TOYOTA JIDOSHA
KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知
県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).

(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,

(54) Title: SWITCH DEVICE, ONBOARD 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 Switch device
110 Switch unit
111A, 111B Onboard communication device
120 Acquisition unit
130 Replication unit
140 Assessment unit
150 Storage unit
201 Diagnosis device

(57) Abstract: A switch device is provided with: a plurality of communication ports; a switch unit for relaying a frame, which is transmitted from a function unit and to which is added information that includes the ID and priority information of a VLAN, to other function units via the communication ports in accordance with the priority information; and a replication unit that, when a diagnosis device is connected to some other switch device, replicates the frame that should be relayed via a designated communication port among the plurality of communication ports to thereby generate a replicated

Hirofumi); 〒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). 松本 真(**MATSUMOTO, Tadashi**); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14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14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14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14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).

(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11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, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

frame for diagnosis. The replication unit is capable of setting the priority information added to the replicated frame for diagnosis separately from the priority information added to the frame that is the source of the replication, and the switch unit outputs the replicated frame for diagnosis that has been generated by the replication unit from the communication port that corresponds to the other switch device in accordance with the priority information set by the replication unit.

(57) 要約: スイッチ装置は、複数の通信ポートと、前記機能部から送信された、VLANのIDおよび優先度情報を含む情報が付加されているフレームを、前記優先度情報に従って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することにより診断用複製フレームを生成する複製部とを備え、前記複製部は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定可能であり、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、前記複製部により設定された前記優先度情報に従って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2020-044884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) および優先度情報を含む情報が付加されているフレームを、前記優先度情報に従って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することにより診断用複製フレームを生成する複製部とを備え、前記複製部は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定可能であり、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、前記複製部により設定された前記優先度情報に従って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および優先度情報を含む情報が付加

されているフレームを、前記優先度情報に従って前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継し、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することにより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、前記スイッチ装置は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定可能であり、前記スイッチ装置は、生成した前記診断用複製フレームを、設定した前記優先度情報に従って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。

[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および優先度情報を含む情報が付加されているフレームを、前記優先度情報に従って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み、前記診断用複製フレームを生成するステップにおいては、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定し、前記診断用複製フレームを出力するステップにおいては、設定した前記優先度情報に従って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。

[0010] 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

[0011] [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

[0012] <本開示が解決しようとする課題>

特許文献1～4に記載の技術を超えて、車載ネットワークにおけるスイッチ装置間の円滑な通信を実現することを可能とする技術が望まれる。

[0013] 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、車載ネットワークにおけるスイッチ装置間の円滑な通信を実現する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。

[0014] <本開示の効果>

本開示によれば、車載ネットワークにおけるスイッチ装置間の円滑な通信を実現することが可能である。

[0015] <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。

[0016] (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および優先度情報を含む情報が付加されているフレームを、前記優先度情報に従って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することにより診断用複製フレームを生成する複製部とを備え、前記複製部は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定可能であり、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、前記複製部により設定された前記優先度情報に従って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。

[0017] このように、診断用複製フレームに付加される優先度情報を複製元のフレームに付加される優先度情報とは別個に設定し、設定した優先度情報に従って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、複製元のフレームおよび診断用複製フレームの重要度の別に応じて診断用複製フレームの優先度情報を設定することができるため、複製元のフレームおよび診断用複製フレームのうちの重要度がより高い方のフレームを、遅延を抑制しながらより確実に他のスイッチ装置へ伝送することができる。したがって、車載ネットワークにおけるスイッチ装置間の円滑な通信を実現することができる。

[0018] (2) 好ましくは、前記複製部は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報として、複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報が示す優先順位よりも低い優先順位を設定する。

[0019] このような構成により、複製元のフレームの重要度が診断用複製フレームの重要度よりも高い場合に、複製元のフレームを、遅延を抑制しながらより確実に他のスイッチ装置へ伝送することができる。

[0020] (3) 好ましくは、前記複製部は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報として、複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報が示す優先順位よりも高い優先順位を設定する。

[0021] このような構成により、診断用複製フレームの重要度が複製元のフレームの重要度よりも高い場合に、診断用複製フレームを、遅延を抑制しながらより確実に他のスイッチ装置へ伝送することができる。

[0022] (4) 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。

- [0023] 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。
- [0024] (5) 好ましくは、前記複製部は、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前記診断用複製フレームを生成する。
- [0025] このような構成により、診断用複製フレームを受信した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容易に識別することができる。
- [0026] (6) 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および優先度情報を含む情報が付加されているフレームを、前記優先度情報に従って前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継し、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することにより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、前記スイッチ装置は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定可能であり、前記スイッチ装置は、生成した前記診断用複製フレームを、設定した前記優先度情報に従って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。
- [0027] このように、診断用複製フレームに付加される優先度情報を複製元のフレームに付加される優先度情報とは別個に設定し、設定した優先度情報に従って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、複製元のフレームおよび診断用複製フレームの重要度の別に

応じて診断用複製フレームの優先度情報を設定することができるため、複製元のフレームおよび診断用複製フレームのうちの重要度がより高い方のフレームを、遅延を抑制しながらより確実に他のスイッチ装置へ伝送することができる。したがって、車載ネットワークにおけるスイッチ装置間の円滑な通信を実現することができる。

[0028] (7) 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および優先度情報を含む情報が付加されているフレームを、前記優先度情報に従って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み、前記診断用複製フレームを生成するステップにおいては、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定し、前記診断用複製フレームを出力するステップにおいては、設定した前記優先度情報に従って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。

[0029] このように、診断用複製フレームに付加される優先度情報を複製元のフレームに付加される優先度情報とは別個に設定し、設定した優先度情報に従って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、複製元のフレームおよび診断用複製フレームの重要度の別に応じて診断用複製フレームの優先度情報を設定することができるため、複製元のフレームおよび診断用複製フレームのうちの重要度がより高い方のフレームを、遅延を抑制しながらより確実に他のスイッチ装置へ伝送することができる。したがって、車載ネットワークにおけるスイッチ装置間の円滑な通

信を実現することができる。

[0030] <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。

[0031] [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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 車載通信デバイス111は、たとえば、自動運転ECU (Electronic 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。

[0036] 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。

[0037] 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。

[0038] 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、IEEE802.1Q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。

[0039] 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VLD、MACアドレスおよびIPアドレスの一例を示す図である。

[0040] 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LDは、「222」である。また、車載通信デバイス111B、111Cの属するVLANのLDは、「111」である。また、車載通信デバイス111Dの属するVLANのLDは、「111」および「222」である。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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

。

- [0052] 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。
- [0053] 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。
- [0054] スwitch 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。
- [0055] 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。
- [0056] 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。
- [0057] 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。
- [0058] スwitch 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。
- [0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] [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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 図4に示す例では、スイッチ装置101Aは、通信ポート54として、通

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

[0068] また、図5に示す例では、スイッチ装置101Bは、通信ポート54として、通信ポート54E, 54F, 54Gを備える。通信ポート54E、54Fおよび54Gは、それぞれ車載通信デバイス111C、車載通信デバイス111Dおよびスイッチ装置101Aにイーサネットケーブルを介して接続される。

[0069] なお、スイッチ装置101A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101B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。

[0070] [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および優先度情報を含む情報が付加されているイーサネットフレームを、優先度情報に従って通信ポート54経由で他の車載通信デバイス111へ中継する。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] [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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] [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することにより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。

[0090] (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。

[0091] 具体的には、スイッチ装置 101 B 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 101 A に接続されていることを認識する。また、スイッチ装置 101 B 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 54 F が指定ポートであると認識する。

[0092] スイッチ装置 101 B 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 54 F 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。

[0093] 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 54 F 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 54 F 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。

[0094] 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 AR L 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 5 4 F 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。

[0095] 再び図 1 および図 5 を参照して、たとえば、複製部 1 3 0 は、送信元 I P アドレスが I P - D であり、かつ宛先 I P アドレスが I P - 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 1 1 1 D から送信された車載通信デバイス 1 1 1 B 宛のイーサネットフレームを、通信ポート 5 4 F 経由でスイッチ部 1 1 0 により受信された対象フレームであると判断する。

[0096] また、たとえば、複製部 1 3 0 は、送信元 I P アドレスが I P - C であり、かつ宛先 I P アドレスが I P - 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 1 1 1 C から送信された車載通信デバイス 1 1 1 D 宛のイーサネットフレームを、通信ポート 5 4 F 経由でスイッチ部 1 1 0 により送信されるべき対象フレームであると判断する。

[0097] (診断用複製フレームの生成)

複製部 1 3 0 は、対象フレームを検出すると、当該対象フレームを複製することにより診断用複製フレームを生成する。

[0098] たとえば、複製部 1 3 0 は、診断装置 2 0 1 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する。

[0099] より詳細には、複製部 1 3 0 は、対象フレームを検出すると、当該対象フレームを複製し、複製により得られた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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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 M A C アドレスと、送信元 M A C 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。

- [0103] 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。
- [0104] 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。
- [0105] 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。
- [0106] タグ2におけるPCPには、当該診断用複製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。
- [0107] 複製部130は、診断用複製フレームに付加される優先度情報を複製元のイーサネットフレームに付加される優先度情報とは別個に設定可能である。より詳細には、複製部130は、診断用複製フレームの優先度情報を、複製元の対象フレームのタグ1におけるPCPに格納される優先度情報とは別個に設定し、設定した優先度情報を診断用複製フレームのタグ2におけるPCPに格納する。
- [0108] たとえば、複製部130は、診断用複製フレームに付加される優先度情報として、複製元の対象フレームに付加される優先度情報が示す優先順位よりも低い優先順位を設定する。具体的には、複製部130は、複製元の対象フレームのタグ1におけるPCPに、優先順位が「2」を示す優先度情報が格納されている場合、診断用複製フレームのタグ2におけるPCPに、優先順位が「0」を示す優先度情報を格納する。
- [0109] あるいは、複製部130は、診断用複製フレームに付加される優先度情報

として、複製元の対象フレームに付加される優先度情報が示す優先順位よりも高い優先順位を設定する。具体的には、複製部 130 は、複製元の対象フレームのタグ 1 における PCP に、優先順位が「2」を示す優先度情報が格納されている場合、診断用複製フレームのタグ 2 における PCP に、優先順位が「7」を示す優先度情報を格納する。

[0110] 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、複製部 130 により設定された優先度情報に従って他のスイッチ装置 101 に対応する通信ポート 54 から出力する。

[0111] より詳細には、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。

[0112] スイッチ装置 101B におけるスイッチ部 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 54 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 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

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。この場合、スイッチ部 110 は、診断用複製フレームのタグ 2 に格納された優先度情報に従って、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、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 101 A 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 が自己のスイッチ装置 101 A における通信ポート 54 C に接続されていると判断する。

[0128] スwitch装置 101 A における判断部 140 は、診断装置 201 がスイッチ装置 101 A における通信ポート 54 C 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witch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。この場合、スイッチ部 110 は、診断用複製フレームのタグ 2 に格納された優先度情報に従って、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 54 H 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のタグ1に格納された優先度情報に従って、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S 1 1 0）。

[0148] 次に、スイッチ装置 1 0 1 Bは、診断用複製フレームに付加される優先度情報を設定し、設定した優先度情報が格納されたタグ 2 を複製フレームに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 1 1 2）。

[0149] 次に、スイッチ装置 1 0 1 Bは、対象フレームのタグ 1 に格納された優先度情報に従って、対象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 1 1 4）。

[0150] 次に、スイッチ装置 1 0 1 Bは、設定したタグ 2 における優先度情報に従って、診断用複製フレームをスイッチ装置 1 0 1 Aに対応する通信ポート 5 4 Gから出力する（ステップS 1 1 6）。

[0151] 次に、スイッチ装置 1 0 1 B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 1 0 2でNO）。

[0152] 図 1 0 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 1 0 は、図 1 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 Aが診断用複製フレームを受信して診断装置 2 0 1 へ送信する際の動作手順の一例を示している。

[0153] 図 1 0 を参照して、まず、スイッチ装置 1 0 1 Aは、イーサネットフレームを待ち受け（ステップS 2 0 2でNO）、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 D経由で受信すると（ステップS 2 0 2でYES）、受信したイーサネットフレームが、診断装置 2 0 1 に対応する通信ポート 5 4 C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 2 0 4）。

[0154] 次に、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はないと判断した場合（ステップS 2 0 6でNO）、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）。

- [0155] 次に、スイッチ装置１０１Ａは、新たなイーサネットフレームを待ち受ける（ステップＳ２０２でＮＯ）。
- [0156] 一方、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あると判断した場合（ステップＳ２０６でＹＥＳ）、診断用複製フレームのタグ２を削除する（ステップＳ２１０）。
- [0157] 次に、スイッチ装置１０１Ａは、当該診断用複製フレームの宛先ＩＰ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５４Ｃから診断装置２０１へ出力する（ステップＳ２１２）。
- [0158] 次に、スイッチ装置１０１Ａは、新たなイーサネットフレームを待ち受ける（ステップＳ２０２でＮＯ）。
- [0159] 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１１は、図７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１０１Ｃが診断用複製フレームを受信してスイッチ装置１０１Ａへ送信する際の動作手順の一例を示している。
- [0160] 図１１を参照して、まず、スイッチ装置１０１Ｃは、イーサネットフレームを待ち受け（ステップＳ３０２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５４Ｊ経由で受信すると（ステップＳ３０２でＹＥＳ）、受信したイーサネットフレームが、診断装置２０１が接続されているスイッチ装置１０１Ａに対応する通信ポート５４Ｈ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Ｓ３０４）。
- [0161] 次に、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はないと判断した場合（ステップＳ３０６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Ｓ３０８）。
- [0162] 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）。

[0163] 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）。

[0164] 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）。

[0165] 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。

[0166] 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）。

[0167] 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）。

[0168] 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）。

[0169] 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のタグ1に格納された優先度情報に従って、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）。

[0170] 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のタグ1に格納された優先度情報に従って、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 1 1 1 B へ送信する（ステップ S 4 1 0）。

[0171] 次に、たとえば、車載通信デバイス 1 1 1 D は、車載通信デバイス 1 1 1 B 宛のイーサネットフレーム F 2 をスイッチ装置 1 0 1 B へ送信する（ステップ S 4 1 2）。

[0172] 次に、スイッチ装置 1 0 1 B は、指定ポートである通信ポート 5 4 F 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 2 を受信すると、当該イーサネットフレーム F 2 が対象フレームであると判断する。そして、スイッチ装置 1 0 1 B は、イーサネットフレーム F 2 の複製である複製フレームを生成するとともに、診断用複製フレームに付加される優先度情報を設定し、設定した優先度情報が格納されたタグ 2 を複製フレームに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 1 4）。

[0173] 次に、スイッチ装置 1 0 1 B は、イーサネットフレーム F 2 のタグ 1 に格納された優先度情報に従って、イーサネットフレーム F 2 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 2 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 1 6）。

[0174] また、スイッチ装置 1 0 1 B は、設定したタグ 2 における優先度情報に従って、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 1 8）。

[0175] 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 から受信したイーサネットフレーム F 2 を中継処理する。具体的には、スイッチ装置 1 0 1 A は、イーサネットフレーム F 2 のタグ 1 に格納された優先度情報に従って、イーサネットフレーム F 2 を通信ポート 5 4 B 経由で車載通信デバイス 1 1 1 B へ送信する（ステップ S 4 2 0）。

[0176] 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 から診断用複製フレームを受信し、受信した診断用複製フレームのタグ 2 に格納された優先度情報を取得し、タグ 2 を削除する（ステップ S 4 2 2）。

[0177] 次に、スイッチ装置 1 0 1 A は、取得した診断用複製フレームの優先度情

報に従って、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）。

[0178] 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S426）。

[0179] 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からイーサネットフレームF3受信すると、指定ポートである通信ポート54F経由で送信されるべき当該イーサネットフレームF3を対象フレームであると判断する。そして、スイッチ装置101Bは、イーサネットフレームF3の複製である複製フレームを生成するとともに、診断用複製フレームに付加される優先度情報を設定し、設定した優先度情報が格納されたタグ2を複製フレームに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S428）。

[0180] 次に、スイッチ装置101Bは、イーサネットフレームF3のタグ1に格納された優先度情報に従って、イーサネットフレームF3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F3を通信ポート54F経由で車載通信デバイス111Dへ送信する（ステップS430）。

[0181] また、スイッチ装置101Bは、設定したタグ2における優先度情報に従って、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S432）。

[0182] 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から診断用複製フレームを受信し、受信した診断用複製フレームのタグ2に格納された優先度情報を取得し、タグ2を削除する（ステップS434）。

[0183] 次に、スイッチ装置101Aは、取得した診断用複製フレームの優先度情報に従って、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S436）。

- [0184] なお、本開示の実施の形態に係る車載通信システム301では、スイッチ装置101A、101Bが、判断部140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101Aの接続関係が固定されている場合、スイッチ装置101Aが判断部140を備える一方で、スイッチ装置101Bは判断部140を備えない構成であってもよい。
- [0185] また、本開示の実施の形態に係る車載通信システム301では、診断装置201がスイッチ装置101Aに接続され、スイッチ装置101Bにおける通信ポート54F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201がスイッチ装置101Bに接続され、スイッチ装置101A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101Aにおける複製部130が、上述のスイッチ装置101Bにおける複製部130と同様の処理を行い、スイッチ装置101Bにおける判断部140が、上述のスイッチ装置101Aにおける判断部140と同様の処理を行う。
- [0186] また、本開示の実施の形態に係る車載通信システム301では、複製部130は、診断用複製フレームに付加される優先度情報を複製元のイーサネットフレームに付加される優先度情報とは別個に設定す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、複製部130は、診断用複製フレームが出力される通信ポート54が、複製元のイーサネットフレームが出力される通信ポート54とは異なる場合、診断用複製フレームに付加される優先度情報を別個に設定しない構成であってもよい。
- [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、診断装置201へ伝送すべき旨の情報としてタグ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、1ビットの情報等の、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。

。また、たとえば、複製部 130 は、診断装置 201 へ伝送すべき旨の情報を付加する代わりに、複製フレームの内容の一部が変更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 では、複製部 130 は、診断用複製フレームの優先度情報を設定し、設定した優先度情報を診断用複製フレームのタグ 2 における PCP に格納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、設定した優先度情報を診断用複製フレームのタグ 1 における PCP に格納する構成であってもよい。すなわち、複製部 130 は、診断用複製フレームのタグ 1 における PCP を、設定した優先度情報に置き換える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 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。

[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、車載ネットワークにおけるスイッチ装置間の円滑な通信を実現する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VLAN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、LLDP-MED (Link Layer Discovery Protocol-Media Endpoint Discovery) 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VLAN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スイッチ装置間の円滑な通信を実現する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301のように、指定ポート54を備えるスイッチ装置101Bと、診断装置201が接続されたスイッチ装置101Aとが別個のスイッチ装置101である場合、対象フ

レームの複製であるミラーフレームをスイッチ装置１０１Ａ経由でスイッチ装置１０１Ｂから診断装置２０１へ送信するために、スイッチ装置１０１Ｂからスイッチ装置１０１Ａへ、通常のフレームに加えてミラーフレームを伝送する必要があり、スイッチ装置１０１Ｂからスイッチ装置１０１Ａへのトラフィックが増大する。

[0197] その結果、スイッチ装置１０１Ｂとスイッチ装置１０１Ａとの間において輻輳が発生し、ミラーフレームの遅延またはロスが生じたり、通常のフレームの遅延またはロスが生じたりする場合がある。

[0198] 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、ＶＬＡＮのＩＤおよび優先度情報を含む情報が付加されているフレームを、優先度情報に従って通信ポート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することにより診断用複製フレームを生成する。複製部１３０は、診断用複製フレームに付加される優先度情報を複製元のフレームに付加される優先度情報とは別個に設定可能である。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、複製部１３０により設定された優先度情報に従ってスイッチ装置１０１Ａに対応する通信ポート５４から出力する。

[0199] 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、ＶＬＡＮのＩＤおよび優先度情報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５４を経由して中継すべきフレームを複製することにより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１０１に対応する通信ポート５４から出力する。スイッチ装置１０１

Bは、診断用複製フレームに付加される優先度情報を複製元のフレームに付加される優先度情報とは別個に設定可能である。スイッチ装置101Bは、生成した診断用複製フレームを、設定した優先度情報に従ってスイッチ装置101Aに対応する通信ポート54から出力する。

[0200] 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することにより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。スイッチ装置101は、診断用複製フレームを生成する際、診断用複製フレームに付加される優先度情報を複製元のフレームに付加される優先度情報とは別個に設定する。スイッチ装置101は、診断用複製フレームを出力する際、設定した優先度情報に従って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] このように、診断用複製フレームに付加される優先度情報を複製元のフレームに付加される優先度情報とは別個に設定し、設定した優先度情報に従って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、複製元のフレームおよび診断用複製フレームの重要度の別に応じて診断用複製フレームの優先度情報を設定することができるため、複製元のフレームおよび診断用複製フレームのうちの重要度がより高い方のフレームを、遅延を抑制しながらより確実に他のスイッチ装置へ伝送することができる。

[0202] 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、車載ネットワークにおけるスイッチ装置間の円滑な通信を実現することができる。

[0203] 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。

[0204] 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および優先度情報を含む情報が付加されているフレームを、前記優先度情報に従って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することにより診断用複製フレームを生成する複製部とを備え、

前記複製部は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定可能であり、

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、前記複製部により設定された前記優先度情報に従って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。

[0205] [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および優先度情報を含む情報

が付加されているフレームを、前記優先度情報に従って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することにより診断用複製フレームを生成する複製部とを備え、

前記複製部は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定可能であり、

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、前記複製部により設定された前記優先度情報に従って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前記診断用複製フレームを生成する、スイッチ装置。

[0206] [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および優先度情報を含む情報が付加されているフレームを、前記優先度情報に従って前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継し、

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することにより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、

前記スイッチ装置は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定可能であり、

前記スイッチ装置は、生成した前記診断用複製フレームを、設定した前記優先度情報に従って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、

前記機能部は、E C Uである、車載通信システム。

[0207] [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、V L A NのI Dおよび優先度情報を含む情報が付加されているフレームを、前記優先度情報に従って前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継し、

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することにより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、

前記スイッチ装置は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定可能であり、

前記スイッチ装置は、生成した前記診断用複製フレームを、設定した前記優先度情報に従って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、

前記スイッチ装置は、前記診断装置のV L A NのI Dを含む、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前記診断用複製フレー

ムを生成し、

前記他のスイッチ装置は、前記診断用複製フレームを受信し、前記診断用複製フレームに付加された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

[0208]	1	車両
	54	通信ポート
	101	スイッチ装置
	110	スイッチ部
	120	取得部
	130	複製部
	140	判断部
	111	車載通信デバイス
	201	診断装置
	301	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) および優先度情報を含む情報が付加されているフレームを、前記優先度情報に従って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することにより診断用複製フレームを生成する複製部とを備え、
- 前記複製部は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定可能であり、
- 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、前記複製部により設定された前記優先度情報に従って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] 前記複製部は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報として、複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報が示す優先順位よりも低い優先順位を設定する、請求項1に記載のスイッチ装置。
- [請求項3] 前記複製部は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報として、複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報が示す優先順位よりも高い優先順位を設定する、請求項1に記載のスイッチ装置。

- [請求項4] 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から請求項3のいずれか1項に記載のスイッチ装置。
- [請求項5] 前記複製部は、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前記診断用複製フレームを生成する、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載のスイッチ装置。
- [請求項6] 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および優先度情報を含む情報が付加されているフレームを、前記優先度情報に従って前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継し、
- 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することにより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、
- 前記スイッチ装置は、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定可能であり、
- 前記スイッチ装置は、生成した前記診断用複製フレームを、設定した前記優先度情報に従って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、車載通信システム。

[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および優先度情報を含む情報が付加されているフレームを、前記優先度情報に従って前記通信ポート経由で他の前記機能部へ中継し、

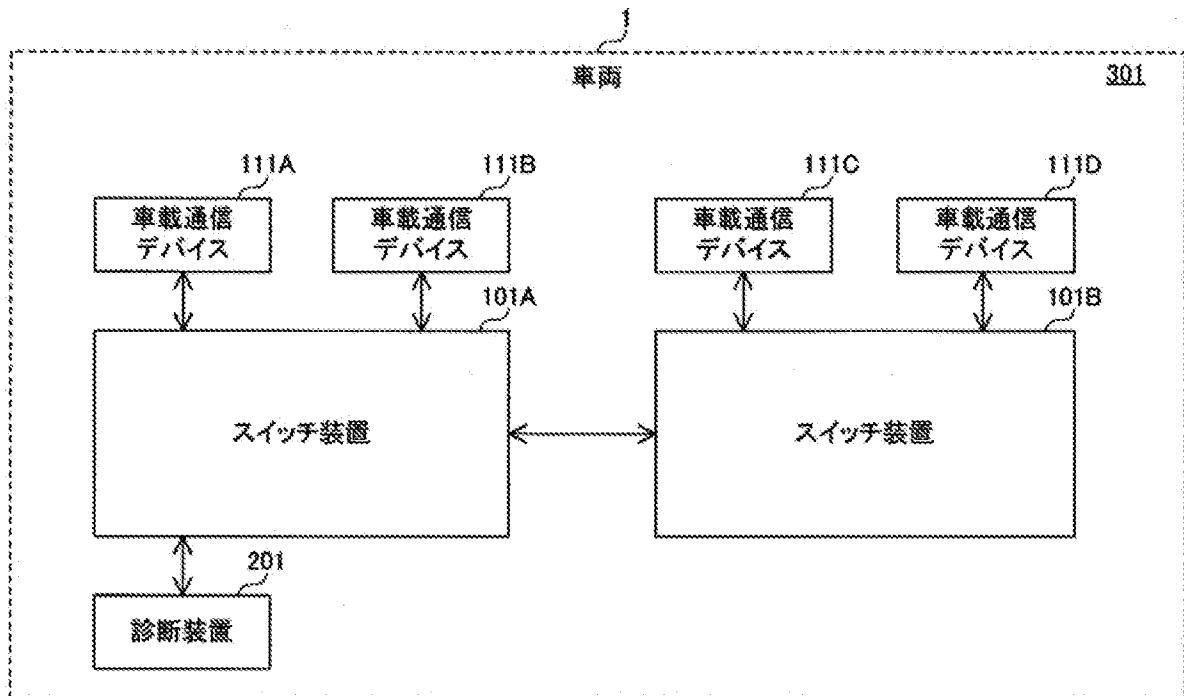
前記診断装置が他のスイッチ装置に接続されている場合、前記複数の通信ポートのうちの指定されている前記通信ポートを経由して中継すべき前記フレームを複製することにより診断用複製フレームを生成するステップと、

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み、

前記診断用複製フレームを生成するステップにおいては、前記診断用複製フレームに付加される前記優先度情報を複製元の前記フレームに付加される前記優先度情報とは別個に設定し、

前記診断用複製フレームを出力するステップにおいては、設定した前記優先度情報に従って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、通信方法。

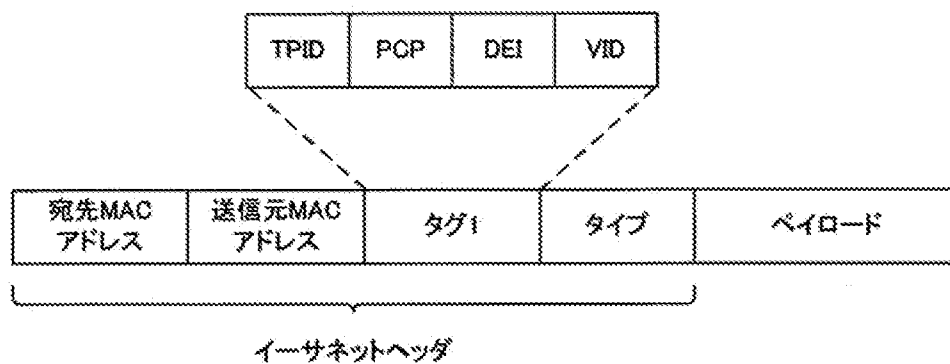
[図1]



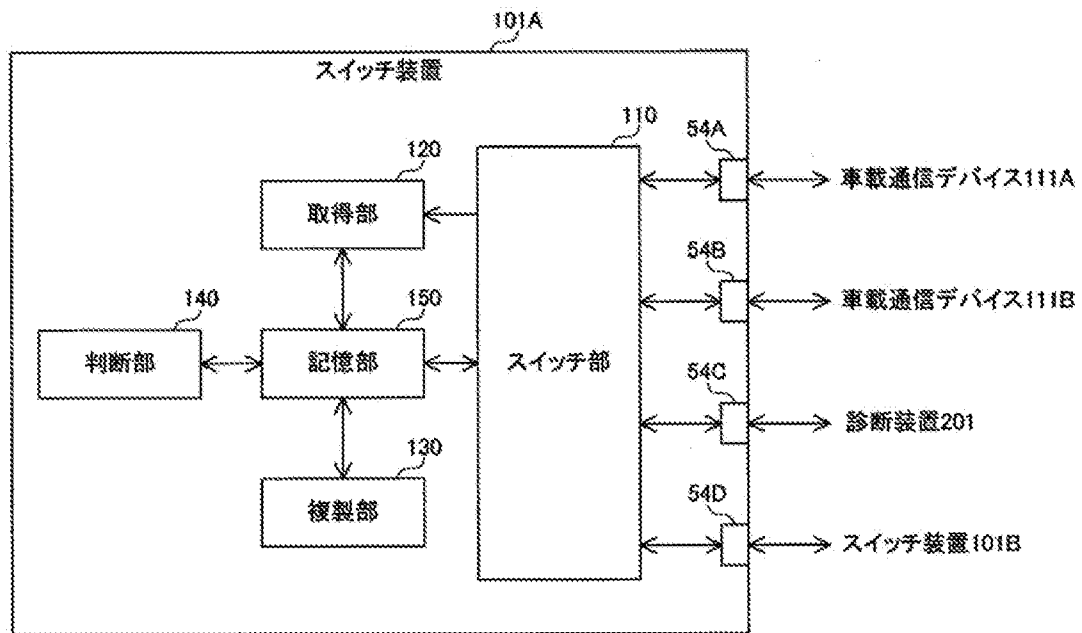
[図2]

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

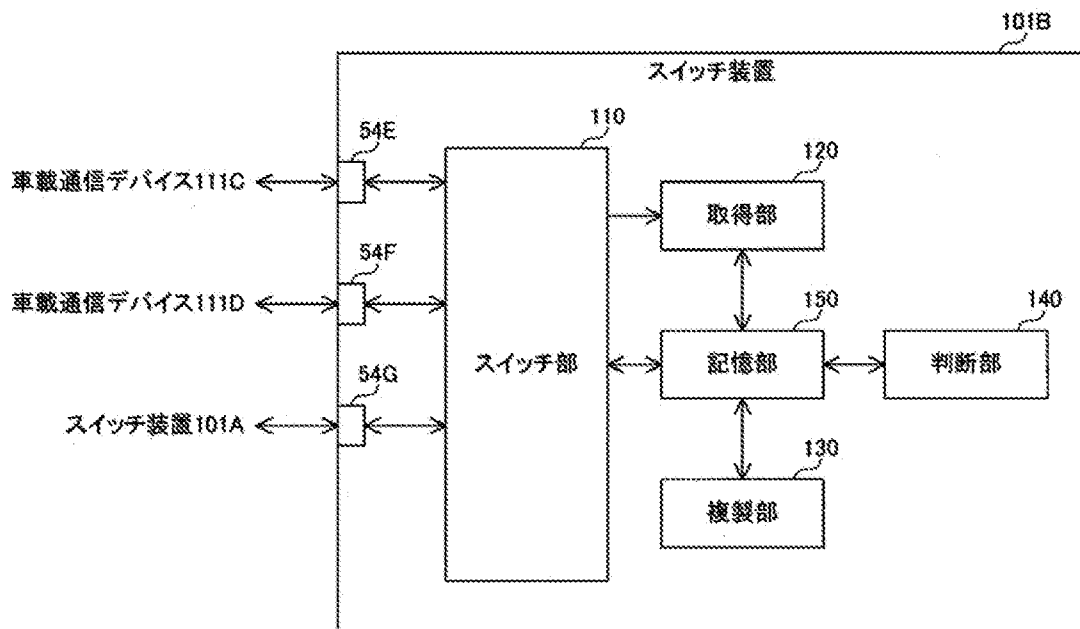
[図3]



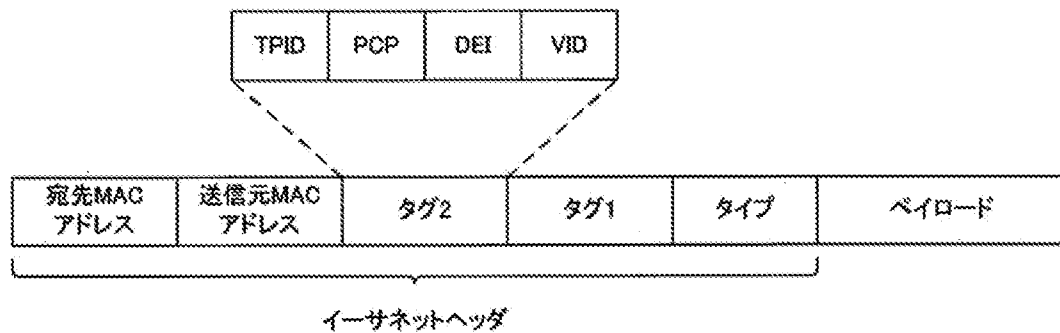
[図4]



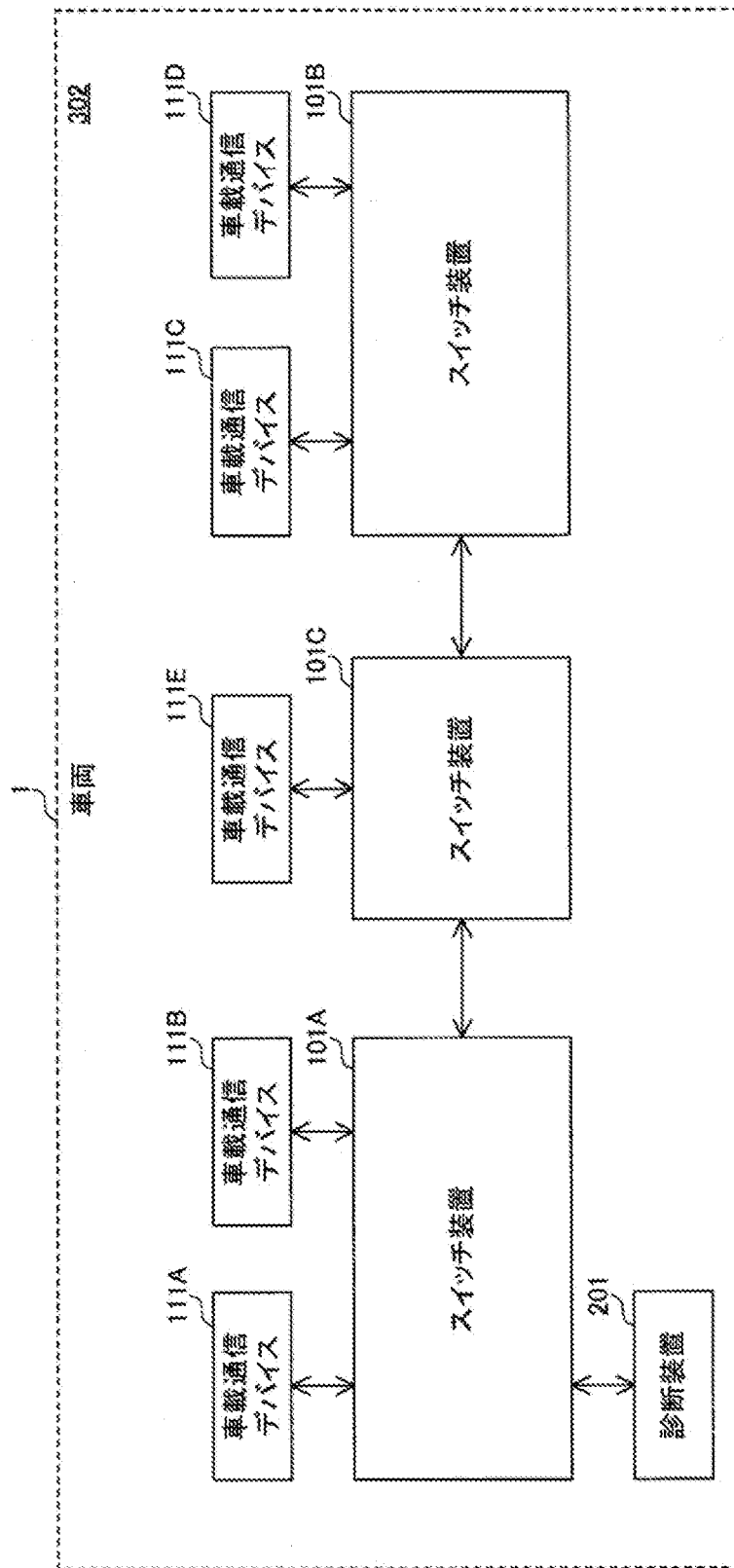
[図5]



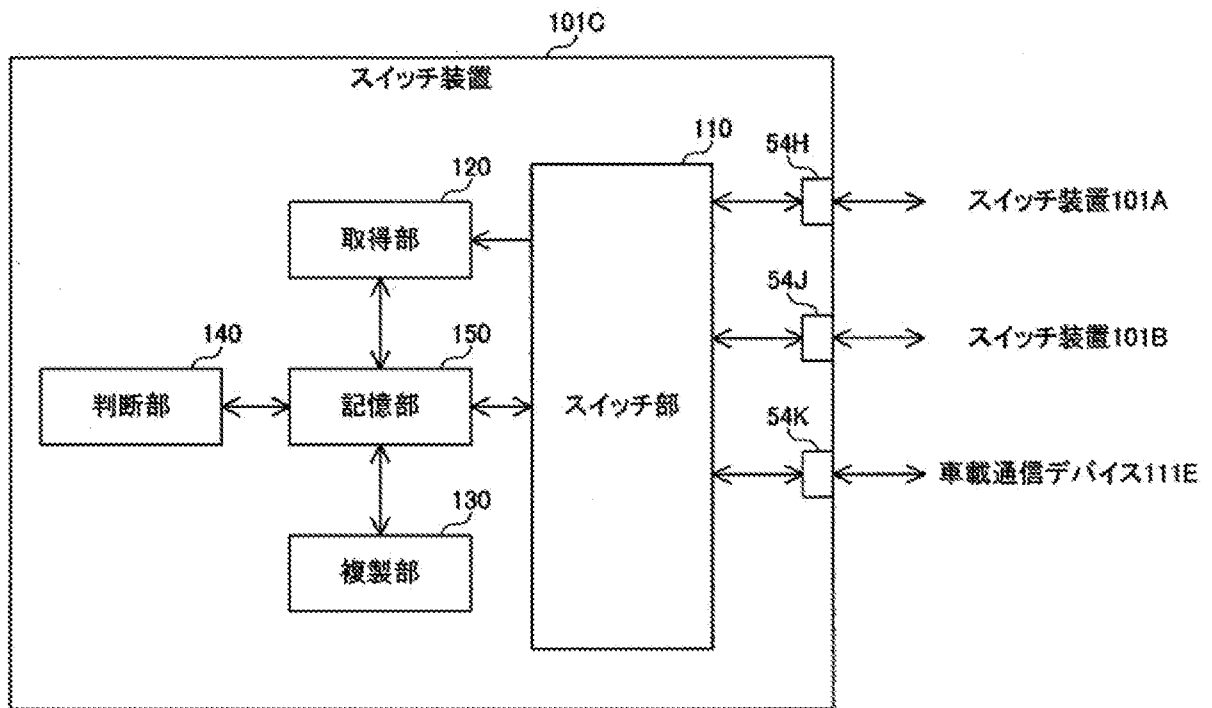
[図6]



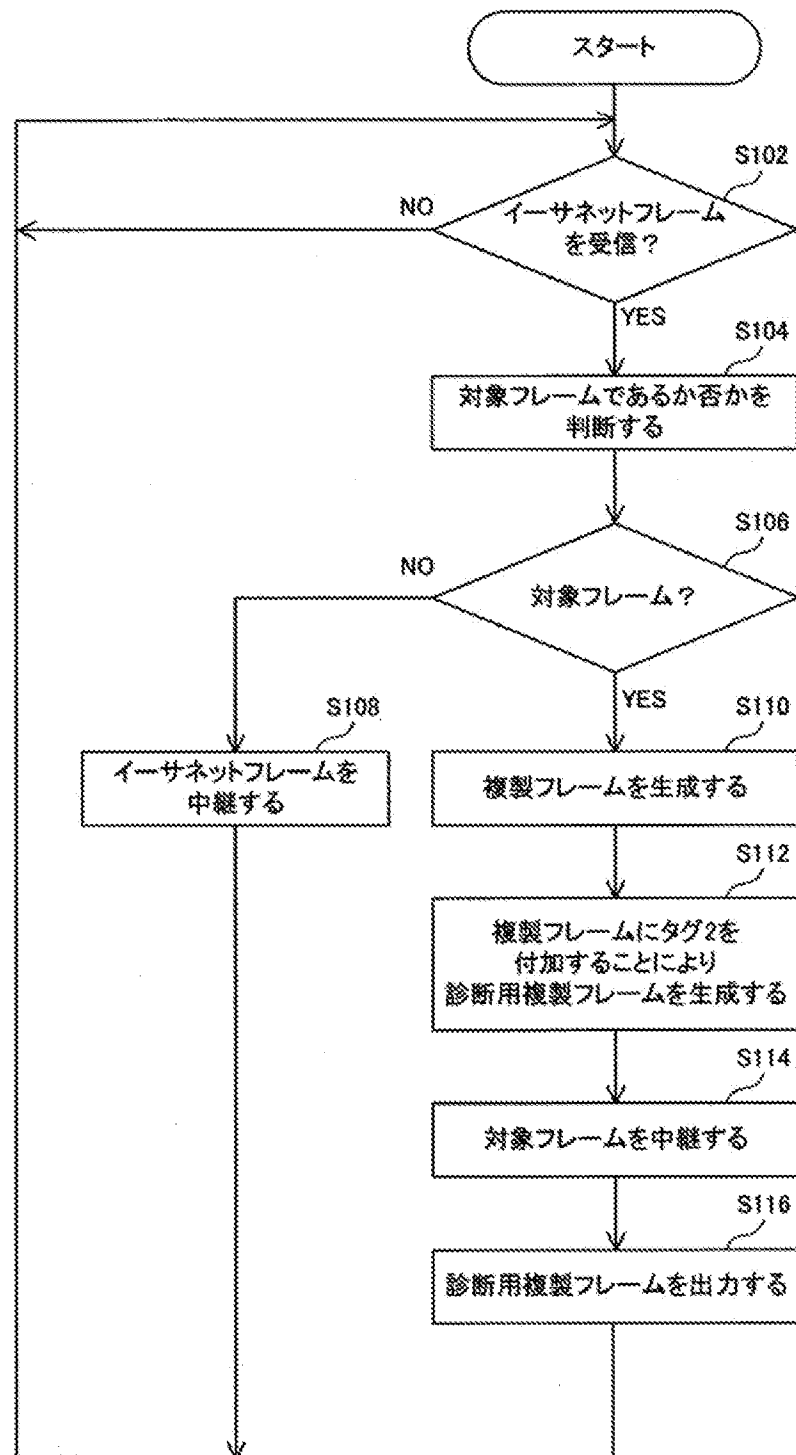
[図7]



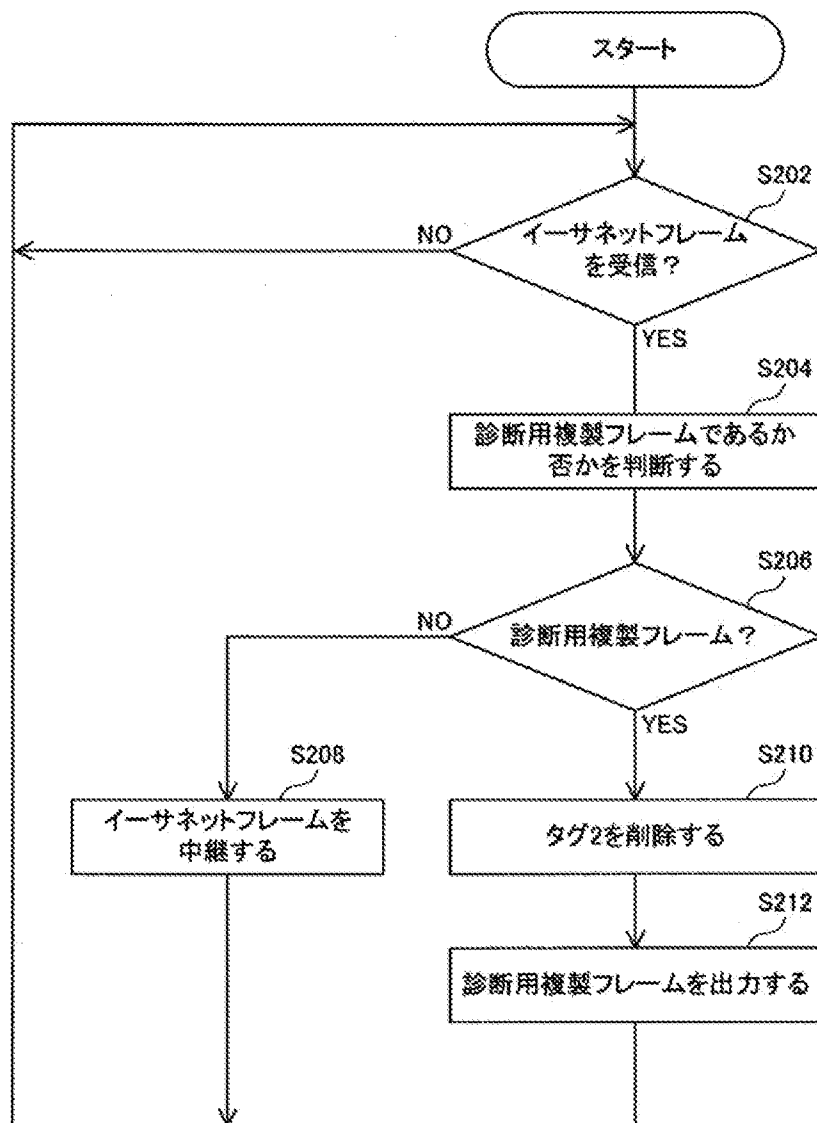
[図8]



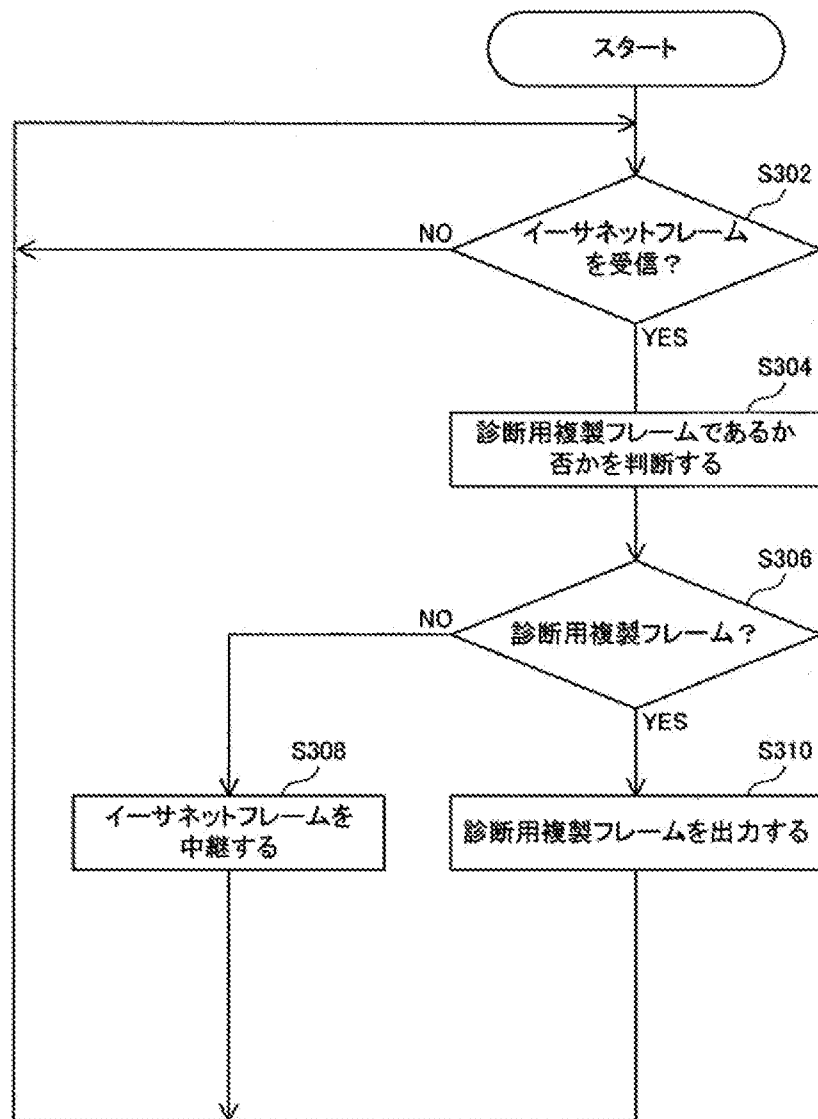
[図9]



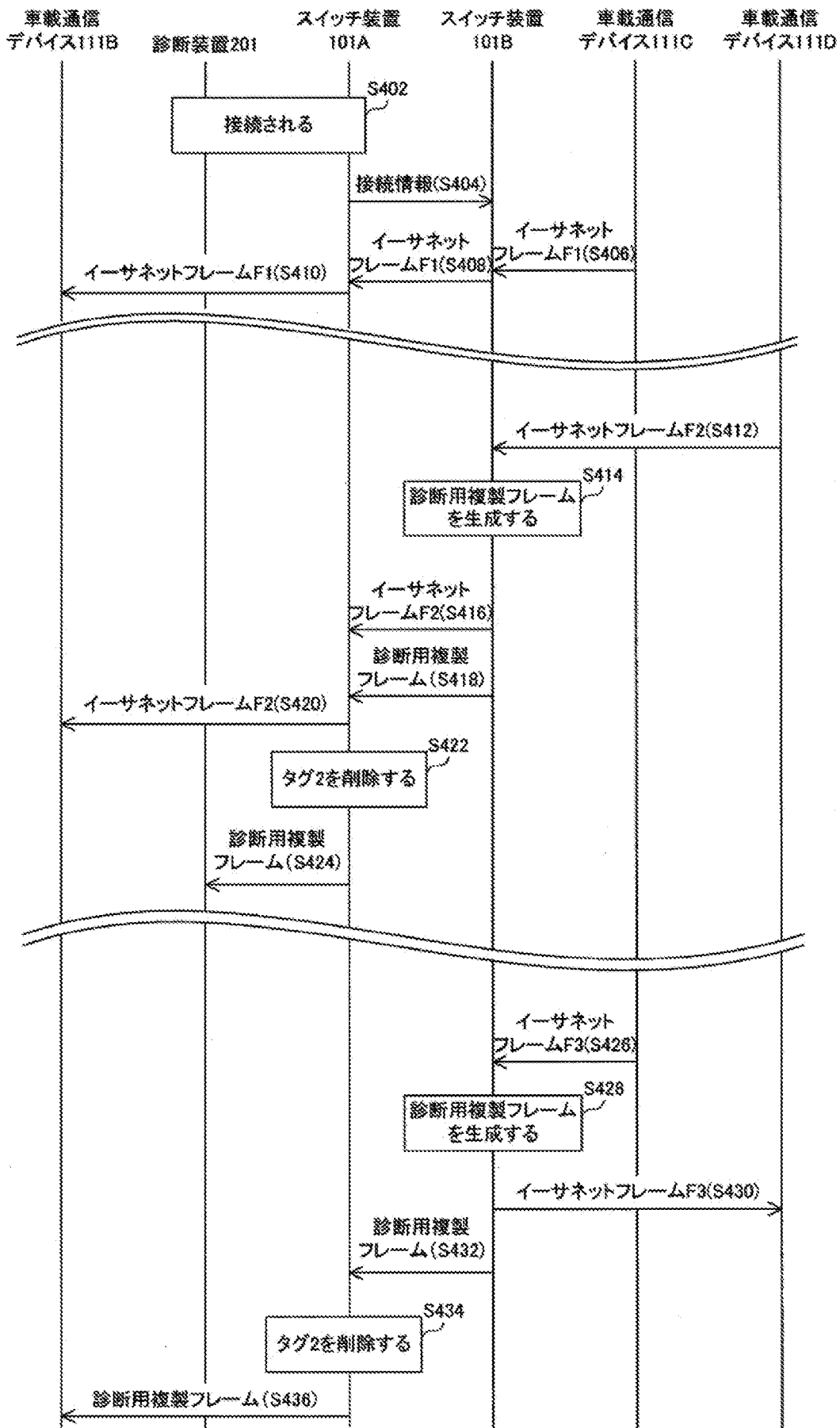
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/003774

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04L12/28 (2006.01) i, H04L12/70 (2013.01) i, B60R16/023 (2006.01) i
FI: H04L12/28 200D, H04L12/28 200M, H04L12/70 100Z, B60R16/023 P

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, H04L12/70, B60R16/023

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.
Y	JP 2019-161349 A (DENSO CORP.) 19 September 2019, paragraphs [0002], [0032], [0043], [0067]-[0075], [0082], [0083], fig. 1, 3, 5	1-7
Y	JP 2017-216613 A (APRESIA SYSTEMS LTD.) 07 December 2017, paragraphs [0027], [0036], [0041]-[0044], fig. 3	1-7
Y	JP 2019-125884 A (DENSO CORP.) 25 July 2019, paragraph [0069]	1-7
A	US 7899048 B1 (CISCO TECHNOLOGY, INC.) 01 March 2011, column 1, lines 54-62, column 7, lines 53-57, fig. 3B	1-7



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
23.03.2021

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/JP2021/003774

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-176255 A (NEC CORP.) 10 October 2019, paragraphs [0076], [0084], fig. 7, 8	1-7
A	WO 2019/240034 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 19 December 2019, entire text, all drawings	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/003774

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)	
JP 2019-125884 A	25.07.2019	US 2019/0222438 A1 paragraph [0092]	
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)	

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; H04L 12/70(2013.01)i; B60R 16/023(2006.01)i FI: H04L12/28 200D; H04L12/28 200M; H04L12/70 100Z; B60R16/023 P		
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; H04L12/70; B60R16/023		
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 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		
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）		
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
Y	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	1-7
Y	JP 2017-216613 A (APRESIA Systems株式会社) 07.12.2017 (2017 - 12 - 07) 段落[0027], [0036], [0041]-[0044], 図3	1-7
Y	JP 2019-125884 A (株式会社デンソー) 25.07.2019 (2019 - 07 - 25) 段落[0069]	1-7
A	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	1-7
A	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	1-7
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	1-7
☐ 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。		
* 引用文献のカテゴリー “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 “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 “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） “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 “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 “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 23.03.2021		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/JP2021/003774

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)	
JP	2019-125884	A	25.07.2019	US 2019/0222438 A1 段落[0092]	
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)	