

(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
2020年2月13日(13.02.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/031835 A1

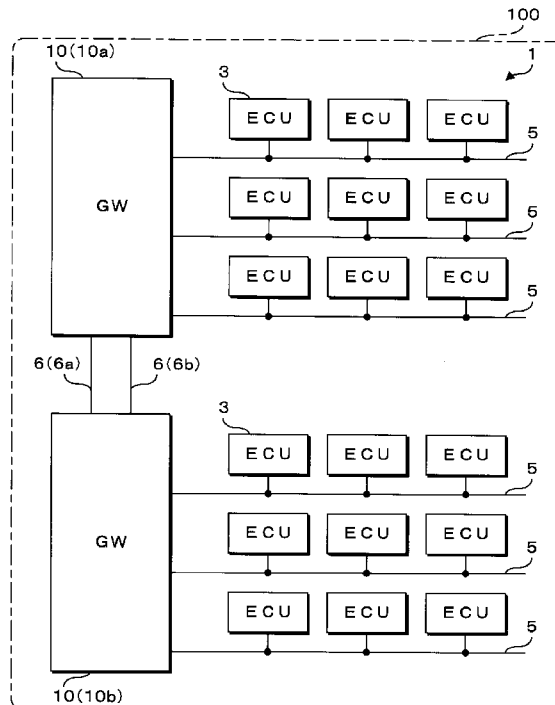
- (51) 国際特許分類:
H04L 12/46 (2006.01) *H04L 12/28* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/030191
- (22) 国際出願日: 2019年8月1日(01.08.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-148741 2018年8月7日(07.08.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 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). 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). 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: 紺谷 剛史 (KONTANI, Tsuyoshi); 〒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). 生田 勝也(IKUTA, Katsuya); 〒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). 佐

(54) **Title:** IN-VEHICLE COMMUNICATION SYSTEM, IN-VEHICLE RELAY DEVICE, COMMUNICATION PROGRAM, AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 車載通信システム、車載中継装置、通信プログラム及び通信方法



(57) **Abstract:** Provided are an in-vehicle communication system, an in-vehicle relay device, a communication program, and a communication method that can be expected to smooth message transmission/reception between a plurality of in-vehicle relay devices. The in-vehicle communication system according to an embodiment comprises two in-vehicle relay devices that include a plurality of connection sections to each of which a communication line is connected, and that relay the transmission/reception of messages via the plurality of communication lines connected to the connecting

野 佑樹(SANO, Yuki); 〒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). 梶田 治(KAJITA,
Osamu); 〒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: 河野 英仁, 外 (KOHNO, Hideto et al.);
〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目
4 番 3 号 河野特許事務所 Osaka (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, 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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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))

sections. The two in-vehicle relay devices are connected via at least two communication lines and each include a message transmission unit that selects one from the at least two communication lines in a prescribed order and transmits messages to be sent to the other in-vehicle relay device. The two in-vehicle relay devices may be connected via two communication lines, with the message sending unit alternately selecting one of the two communication lines and transmitting the messages.

(57) 要約: 複数の車載中継装置間でのメッセージ送受信の円滑化が期待できる車載通信システム、車載中継装置、通信プログラム及び通信方法を提供する。本実施の形態に係る車載通信システムは、通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有し、前記接続部に接続された複数の通信線を介したメッセージの送受信を中継する車載中継装置を2つ備え、2つの前記車載中継装置は、2つ以上の通信線を介して接続され、前記車載中継装置は、他の車載中継装置へ送信すべきメッセージを、前記2つ以上の通信線から1つの通信線を所定の順番で選択して送信するメッセージ送信部を有する。2つの前記車載中継装置は、2つの通信線を介して接続され、前記メッセージ送信部は、前記2つの通信線のうちの1つの通信線を交互に選択してメッセージを送信してもよい。

明 細 書

発明の名称：

車載通信システム、車載中継装置、通信プログラム及び通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、車両に搭載された複数の車載通信装置が送受信するメッセージを中継する車載通信システム、車載中継装置、通信プログラム及び通信方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、車両に搭載されるＥＣＵ（Electronic Control Unit）は増加する傾向にある。各ＥＣＵは、他のＥＣＵとの間で通信を行って情報を交換し、各々の処理を行っている。このため、車両内のＥＣＵの増加に伴って、ＥＣＵが通信を行うために設けられる車両内の通信線の量が増加し、車両の重量の増加及び車両内の通信線を配するスペースの減少等が懸念される。

[0003] 特許文献１においては、車両内を複数の領域に分け、領域毎に複数の機能ＥＣＵを第１ネットワークにて中継ＥＣＵに接続し、複数の中継ＥＣＵを第２ネットワークにて接続した構成の車両制御システムが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１５－６７１８７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら特許文献１に記載の車両制御システムにおいては、異なる領域に設けられた複数の機能ＥＣＵ間での通信量が増大した場合に、これらの通信を中継する中継ＥＣＵ間の通信帯域が逼迫し、通信遅延が発生する虞がある。

[0006] 本開示は、斯かる事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、複数の車載中継装置間でのメッセージ送受信の円滑化が期待できる

車載通信システム、車載中継装置、通信プログラム及び通信方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 本態様に係る車載通信システムは、通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有し、前記接続部に接続された複数の通信線を介したメッセージの送受信を中継する車載中継装置を2つ備え、2つの前記車載中継装置は、2つ以上の通信線を介して接続され、前記車載中継装置は、他の車載中継装置へ送信すべきメッセージを、前記2つ以上の通信線から1つの通信線を所定の順番で選択して送信するメッセージ送信部を有する。
- [0008] 本態様に係る車載中継装置は、通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有し、前記接続部に接続された複数の通信線を介したメッセージの送受信を中継する車載中継装置であって、他の車載中継装置と2つ以上の通信線を介して接続され、前記他の車載中継装置へ送信すべきメッセージを、前記2つ以上の通信線から1つの通信線を所定の順番で選択して送信するメッセージ送信部を備える。
- [0009] 本態様に係る通信プログラムは、通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有し、他の車載中継装置と2つ以上の通信線を介して接続される車載中継装置に、前記他の車載中継装置へ送信すべきメッセージを、前記2つ以上の通信線から1つの通信線を所定の順番で選択し、選択した通信線を介して前記他の車載中継装置へメッセージを送信する処理を行わせる。
- [0010] 本態様に係る通信方法は、通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有する2つの車載中継装置を、2つ以上の通信線を介して接続し、前記車載中継装置が、他の車載中継装置へ送信すべきメッセージを、前記2つ以上の通信線から1つの通信線を所定の順番で選択し、選択した通信線を介して前記他の車載中継装置へメッセージを送信する。
- [0011] なお、本願は、このような特徴的な処理部を備える車載中継装置として実現することができるだけでなく、かかる特徴的な処理をステップとする通信方法として実現したり、かかるステップをコンピュータに実行させるための

通信プログラムとして実現したりすることができる。また、車載中継装置の一部又は全部を実現する半導体集積回路として実現したり、車載中継装置を含むその他の装置又はシステムとして実現したりすることができる。

発明の効果

[0012] 上記によれば、複数の車載中継装置間でのメッセージ送受信の円滑化が期待できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施の形態1に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図2]本実施の形態に係るGWの構成を示すブロック図である。

[図3]本実施の形態に係るGWが行う他のGWへのメッセージ送信処理の手順を示すフローチャートである。

[図4]変形例に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図5]実施の形態2に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図6]実施の形態3に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0014] [本開示の実施の形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列記して説明する。また、以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0015] (1) 本態様に係る車載通信システムは、通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有し、前記接続部に接続された複数の通信線を介したメッセージの送受信を中継する車載中継装置を2つ備え、2つの前記車載中継装置は、2つ以上の通信線を介して接続され、前記車載中継装置は、他の車載中継装置へ送信すべきメッセージを、前記2つ以上の通信線から1つの通信線を所定の順番で選択して送信するメッセージ送信部を有する。

[0016] 本態様にあっては、一又は複数の車載通信装置が接続される複数の通信線が車載中継装置に接続され、複数の通信線間のメッセージの送受信を車載中継装置が中継する。車両には2つの車載中継装置が搭載され、2つの車載中継装置が2つ以上の通信線を介して接続される。各車載中継装置は、他の車

載中継装置へのメッセージ送信を行う場合、2つ以上の通信線から所定の順番で1つの通信線を選択し、選択した通信線を介してメッセージを他の車載中継装置へ送信する。

この構成により、全ての車載通信装置を1つの車載中継装置に接続する構成と比較して、車両に設けられる通信線の量が削減されることが期待できる。またボトルネックとなりやすい2つの車載中継装置の間の通信について、その通信容量を増すことができ、2つ以上の通信線を均等に利用して通信を円滑に行うことができる。また車載中継装置の間の通信容量を増すことによって、各通信線における通信速度を低速化することが可能となり、これにより通信に伴うノイズの発生量を低減することができる。

[0017] (2) 2つの前記車載中継装置は、2つの通信線を介して接続され、前記メッセージ送信部は、前記2つの通信線のうちの1つの通信線を交互に選択してメッセージを送信することが好ましい。

[0018] 本態様にあつては、2つの車載中継装置が2つの通信線を介して接続される。各車載中継装置は、2つの通信線を交互に利用して他の車載中継装置へメッセージを送信する。この構成により、2つの車載中継装置を1つの通信線で接続する構成と比較して、通信容量を倍にすることができ、2つの通信線を均等に利用して通信を円滑に行うことができる。

[0019] (3) 2つの前記車載中継装置は、一方の車載中継装置から他方の車載中継装置へのメッセージ送信に用いられる一又は複数の通信線と、他方の車載中継装置から一方の車載中継装置へのメッセージ送信に用いられる一又は複数の通信線とを介して接続され、前記メッセージ送信部は、他の車載中継装置へのメッセージ送信に用いることが可能な一又は複数の通信線から1つの通信線を選択してメッセージを送信することが好ましい。

[0020] 本態様にあつては、2つの車載中継装置が複数の通信線を介して接続される。複数の通信線には、一方の車載中継装置から他方の車載中継装置へのメッセージ送信に用いられる一又は複数の通信線と、他方の車載中継装置から一方の車載中継装置へのメッセージ送信に用いられる一又は複数の通信線と

を含む。各車載中継装置は、自身が送信に用いることが可能な一又は複数の通信線から1つの通信線を選択して他の車載中継装置へメッセージを送信する。これにより、2つの車載中継装置を接続する複数の通信線において、メッセージ送信の衝突が発生する事がなくなるため、メッセージ送信を円滑に行うことができる。

[0021] (4) 本実施の形態に係る車載通信システムは、通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有し、前記接続部に接続された複数の通信線を介したメッセージの送受信を中継する車載中継装置を2つ備え、2つの前記車載中継装置は、一方の車載中継装置から他方の車載中継装置へのメッセージ送信に用いられる通信線と、他方の車載中継装置から一方の車載中継装置へのメッセージ送信に用いられる通信線とを介して接続されている。

[0022] 本態様にあつては、2つの車載中継装置が2つの通信線を介して接続される。2つの通信線は、一方の車載中継装置から他方の車載中継装置へのメッセージ送信に用いられる通信線と、他方の車載中継装置から一方の車載中継装置へのメッセージ送信に用いられる通信線とである。各車載中継装置は、一方の通信線を介してメッセージを他の車載中継装置へ送信し、他方の通信線を介して他の車載中継装置からのメッセージを受信する。これにより、これにより、2つの車載中継装置を接続する2つの通信線は、メッセージの送信方向が定められているため、メッセージ送信の衝突が発生する事がなく、メッセージ送信を円滑に行うことができる。

[0023] (5) 本態様に係る車載中継装置は、通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有し、前記接続部に接続された複数の通信線を介したメッセージの送受信を中継する車載中継装置であつて、他の車載中継装置と2つ以上の通信線を介して接続され、前記他の車載中継装置へ送信すべきメッセージを、前記2つ以上の通信線から1つの通信線を所定の順番で選択して送信するメッセージ送信部を備える。

[0024] 本態様にあつては、態様(1)と同様に、2つの車載中継装置の間の通信容量を増すことができ、2つ以上の通信線を均等に利用して通信を円滑に行

うことができる。

[0025] (6) 本態様に係る通信プログラムは、通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有し、他の車載中継装置と2つ以上の通信線を介して接続される車載中継装置に、前記他の車載中継装置へ送信すべきメッセージを、前記2つ以上の通信線から1つの通信線を所定の順番で選択し、選択した通信線を介して前記他の車載中継装置へメッセージを送信する処理を行わせる。

[0026] 本態様にあっては、態様(1)と同様に、2つの車載中継装置の間の通信容量を増すことができ、2つ以上の通信線を均等に利用して通信を円滑に行うことができる。

[0027] (7) 本態様に係る通信方法は、通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有する2つの車載中継装置を、2つ以上の通信線を介して接続し、前記車載中継装置が、他の車載中継装置へ送信すべきメッセージを、前記2つ以上の通信線から1つの通信線を所定の順番で選択し、選択した通信線を介して前記他の車載中継装置へメッセージを送信する。

[0028] 本態様にあっては、態様(1)と同様に、2つの車載中継装置の間の通信容量を増すことができ、2つ以上の通信線を均等に利用して通信を円滑に行うことができる。

[0029] [本開示の実施形態の詳細]

本開示の実施形態に係る通信システムの具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本開示はこれらの例示に限定されるものではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及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。

[0030] (実施の形態1)

図1は、実施の形態1に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。実施の形態1に係る車載通信システム1は、車両100に複数のECU3と、複数のGW(Gate Way)10とを備え、複数のECU3及びGW10が通信線5, 6を介してメッセージの送受信を行うシステムである。一例として図1には、車両100にGW10が2つ搭載され、2つのGW10が

2つの通信線6を介して接続され、各GW10に3つの通信線5が接続され、各通信線に3つのECU3が接続された車載通信システム1の構成が示されている。以下の説明において2つのGW10を区別する必要がある場合には、図1に示すように一方をGW10aとし、他方をGW10bとして、異なる符号を付して区別する。2つの通信線6についても同様に、必要に応じて一方を通信線6aとし、他方を通信線6bとして区別する。なお車載通信システム1に含まれるECU3の数、GW10の数、通信線5、6の数、装置の接続態様及びネットワーク構成等は、図示のものに限らない。

[0031] 車両100に搭載されたECU3は、例えば車両100のエンジンの動作を制御するECU、ドアのロック／アンロックを制御するECU、ライトの点灯／消灯を制御するECU、エアバッグの動作を制御するECU、及び、ABS (Antilock Brake System) の動作を制御するECU等の種々のECUが含まれ得る。各ECU3は、車両100に配された通信線5のいずれかに接続され、通信線5及びGW10を介して他のECU3との間でメッセージの送受信を行うことができる。

[0032] 各GW10は、複数の通信線5が接続されており、通信線5を介して複数のECU3との間でメッセージの送受信を行うことができる。ECU3が送信したメッセージを受信したGW10は、受信したメッセージに付されたIDに基づいて中継の可否を判断し、中継が必要なメッセージを受信元とは異なる通信線5から送信する。このためGW10は、メッセージに付されるIDと、このメッセージの送信先となる通信線5との対応関係を記憶した送信先マップを有している。

[0033] 車載通信システム1では、一方のGW10aに接続されたECU3から他方のGW10bに接続されたECU3へメッセージを送信することが可能である。この場合、ECU3からのメッセージを受信したGW10aは、このメッセージに付されたIDに基づいて他方のGW10bへ中継すべきと判断し、このメッセージを通信線6から出力することでGW10bへ送信する。通信線6を介してGW10aからのメッセージを受信したGW10bは、受

信したメッセージに付されたIDに基づいて中継先の通信線5がいずれであるかを判断し、このメッセージを中継先の通信線5から送信する。GW10bからGW10aへメッセージを送信する場合も同様である。

[0034] また実施の形態1に係る車載通信システム1では、2つのGW10が2つの通信線6を介して接続されている。2つの通信線6は同じ通信規格に従うものであり、本実施の形態においてはCAN (Controller Area Network) の通信規格に従ってメッセージの送受信が行われるものとする。また本実施の形態においては、いずれの通信線6を用いた場合であっても、通信速度は同じであるものとする。ただしGW10は、イーサネット（登録商標）又はFlexRay等の通信規格でメッセージの送受信を行う構成であってよく、2つの通信線6の通信速度が異なってもよい。

[0035] GW10は、他のGW10へメッセージを送信する場合、2つの通信線6からいずれか1つを選択する。GW10は、選択した通信線6へメッセージを出力することにより、この通信線6を介して他のGW10へメッセージを送信する。実施の形態1に係る車載通信システム1では、GW10は2つの通信線6を交互に選択して他のGW10へメッセージを送信する。例えばGW10aは、まず一方の通信線6aを介して他のGW10bへのメッセージ送信を行い、次に他方の通信線6bを介して他のGW10bへのメッセージ送信を行い、更にその次に一方の通信線6aを介して他のGW10bへのメッセージ送信を行うというように、通信線6aと通信線6bとを交互に利用してメッセージを送信する。もう一方のGW10bについても同様に、2つの通信線6a及び通信線6bを交互に利用してGW10aへのメッセージ送信を行う。

[0036] なお2つのGW10は、メッセージを送信する通信線6の選択を同期して行うのではなく、各々の判断で通信線6を選択する。このため、通信線6において2つのGW10によるメッセージ送信が同時的に行われ、メッセージ送信の衝突が発生する可能性がある。この場合には、CANの通信規格に従ってメッセージ送信の調停処理が行われる。

[0037] 図2は、本実施の形態に係るGW10の構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態に係る車載通信システム1が備える2つのGW10は、略同じ構成であるため、図2には一方のGW10aのみ詳細な構成を図示し、他方のGW10bは詳細な構成の図示を省略している。本実施の形態に係るGW10は、処理部（プロセッサ）11、記憶部（ストレージ）12、通信部（トランシーバ）13、14、接続部（コネクタ）15、16及び通信バッファ17等を備えて構成されている。

[0038] 処理部11は、例えばCPU（Central Processing Unit）又はMPU（Micro-Processing Unit）等の演算処理装置を用いて構成されている。処理部11は、記憶部12に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、種々の処理を行うことができる。本実施の形態において処理部11は、記憶部12に記憶された通信プログラム12aを読み出して実行することにより、通信線5間のメッセージを中継する処理、2つの通信線6から他のGW10へのメッセージ送信に用いる通信線6を選択する処理、及び、選択した通信線6を介して他のGW10へメッセージを送信する処理等を行う。

[0039] 記憶部12は、例えばフラッシュメモリ又はEEPROM（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory）等の不揮発性のメモリ素子を用いて構成されている。記憶部12は、処理部11が実行する各種のプログラム、及び、処理部11の処理に必要な各種のデータを記憶する。本実施の形態において記憶部12は、処理部11が実行する通信プログラム12aと、処理部11がメッセージの中継を行う際に用いる送信先マップ12bとを記憶している。なお通信プログラム12aは、例えばGW10の製造段階において記憶部12に書き込まれてもよく、また例えば遠隔のサーバ装置などが配信するものをGW10が通信にて取得してもよく、また例えばメモリカード又は光ディスク等の記録媒体99に記録されたプログラムをGW10が読み出して記憶部12に記憶してもよく、また例えば記録媒体99に記録されたものを書込装置が読み出してGW10の記憶部12に書き込んでもよい。通信プログラム12aは、ネットワークを介した配信の態様で提供されても

よく、記録媒体 99 に記録された態様で提供されてもよい。

[0040] 接続部 15, 16 は、通信線 5, 6 を着脱可能に接続するためのものであり、いわゆるコネクタである。接続部 15, 16 は、接続される通信線 5, 6 の形状及び規格等に適した構成とされる。なお図 2 においては、ECU 3 との通信を行う通信線 5 を接続するための 3 つの接続部 15 と、他の GW 10 との通信を行うための通信線 6 を接続するための 2 つの接続部 16 とを別符号を付して図示している。しかし GW 10 及び ECU 3 の通信と、2 つの GW 10 の間の通信とが同じ通信規格であり、通信線 5, 6 が同じ規格のものである場合には、実質的に接続部 15, 16 は同じものであってよい。

[0041] 通信部 13, 14 は、接続部 15, 16 に接続された通信線 5, 6 を介したメッセージの送受信に関する処理を行う。本実施の形態において通信部 13, 14 は、CAN の通信規格に従ってメッセージの送受信を行う。通信部 13, 14 は、例えば CAN トランシーバなどの通信 IC を用いて構成され得る。通信部 13, 14 は、接続部 15, 16 に接続された通信線 5, 6 の電位を周期的にサンプリングして取得することにより、通信線 5, 6 上の電気信号をデジタルデータに変換し、このデジタルデータを受信メッセージとして処理部 11 へ与える。また通信部 13, 14 は、処理部 11 からデジタルデータとして与えられたメッセージを電気信号に変換し、変換した電気信号を接続部 15, 16 に接続された通信線 5, 6 へ出力することによって、メッセージを送信する。なお図 2 においては、ECU 3 との通信を行う 3 つの通信部 13 と、他の GW 10 との通信を行う 2 つの通信部 14 とを別符号を付して図示している。しかし GW 10 及び ECU 3 の通信と、2 つの GW 10 の間の通信とが同じ通信規格である場合には、実質的に通信部 13, 14 は同じものであってよい。

[0042] 通信バッファ 17 は、例えば SRAM (Static Random Access Memory) 又は DRAM (Dynamic Random Access Memory) 等のデータ書換可能なメモリ素子を用いて構成されている。通信バッファ 17 は、ECU 3 又は他の GW 10 から受信したメッセージを一時的に記憶する。

[0043] また本実施の形態に係るGW10は、記憶部12に記憶された通信プログラム12aを処理部11が読み出して実行することにより、中継処理部11a、選択処理部11b及び送信処理部11c等が処理部11にソフトウェア的な機能ブロックとして実現される。中継処理部11aは、通信部13が受信したECU3からのメッセージを、他のECU3へ中継する処理を行う。中継処理部11aは、通信部13にて受信されたメッセージに付されたIDを取得して記憶部12の送信先マップ12bを参照し、送信先マップ12bにてIDに対応付けられた送信先を調べる。中継処理部11aは、送信先マップ12bにて指定された送信先の通信部13へメッセージを与え、通信部13に通信線5へのメッセージ送信を行わせる。また中継処理部11aは、送信先マップ12bにて指定された送信先が他のGW10である場合、他のGW10へ送信すべきメッセージを選択処理部11bへ与える。

[0044] 選択処理部11bは、中継処理部11aから他のGW10へ送信すべきメッセージを与えられた場合、2つの通信線6からメッセージ送信に用いる1つの通信線6を選択する処理を行う。選択処理部11bは、中継処理部11aから送信メッセージが与えられる都度、メッセージ送信に用いる通信線6を切り替えることによって、2つの通信線6から交互に1つの通信線6を送信用として選択する。選択処理部11bは、選択した通信線6がいずれであるかを示す情報と、送信すべきメッセージとを送信処理部11cへ与える。

[0045] 送信処理部11cは、他のGW10へ送信すべきメッセージを、選択処理部11bが選択した通信線6を介して送信する処理を行う。送信処理部11cは、選択された通信線6を介したメッセージ送受信を行う通信部14へ、選択処理部11bから与えられた送信メッセージを与えることにより、他のGW10へのメッセージ送信を行う。通信部14は、処理部11から与えられたメッセージを、自身に対応する接続部16に接続された通信線6へ出力することによって、他のGW10へメッセージを送信する。このときに他のGW10のメッセージ送信との衝突が発生した場合、メッセージの調停及び再送信等の処理は通信部14にて行われ、メッセージの調停及び再送信等の

処理に送信処理部 11c は関与しない。

[0046] 図 3 は、本実施の形態に係る GW 10 が行う他の GW 10 へのメッセージ送信処理の手順を示すフローチャートである。なお本フローチャートにおいては、2つの通信線 6 のいずれが選択されたかを示す選択フラグを処理に用いるが、このフラグは例えば処理部 11 のレジスタなどの記憶領域を用いて実現され、0 又は 1 の値が設定され得る。本実施の形態に係る GW 10 の処理部 11 は、まず選択フラグの値を 0 に初期化する（ステップ S 1）。次いで処理部 11 の選択処理部 11b は、他の GW 10 へ送信すべきメッセージが存在するか否かを判定する（ステップ S 2）。他の GW 10 へ送信すべきメッセージが存在しない場合（S 2 : NO）、選択処理部 11b は、送信すべきメッセージが与えられるまで待機する。

[0047] 他の GW 10 へ送信すべきメッセージが存在する場合（S 2 : YES）、選択処理部 11b は、選択フラグの値が 0 であるか否かを判定する（ステップ S 3）。選択フラグの値が 0 である場合（S 3 : YES）、選択処理部 11b は、他の GW 10 へメッセージを送信する通信線 6 として、通信線 6a を選択する。この選択に応じて送信処理部 11c は、通信線 6a からメッセージを送信する（ステップ S 4）。次いで処理部 11 は、選択フラグの値を 1 に設定し（ステップ S 5）、ステップ S 2 へ処理を戻す。

[0048] 選択フラグの値が 0 でない場合（S 3 : NO）、即ち選択フラグの値が 1 である場合、選択処理部 11b は、他の GW 10 へメッセージを送信する通信線 6 として、通信線 6b を選択する。この選択に応じて送信処理部 11c は、通信線 6b からメッセージを送信する（ステップ S 6）。次いで処理部 11 は、選択フラグの値を 0 に設定し（ステップ S 7）、ステップ S 2 へ処理を戻す。

[0049] 以上の構成の実施の形態 1 に係る車載通信システム 1 は、2つの GW 10 が 2つの通信線 6 を介して接続される。各 GW 10 は、2つの通信線 6 を交互に利用して他の GW へメッセージを送信する。この構成により、2つの GW 10 を 1つの通信線 6 で接続する構成と比較して、GW 10 間の通信容量

を2倍にすることができ、2つの通信線6を均等に利用して通信を円滑に行うことができる。

[0050] なお本実施の形態においては、車載通信システム1が2つのGW10を備え、2つのGW10が2つの通信線6にて接続される構成としたが、システム構成はこれに限らない。車載通信システム1は、3つ以上のGW10を備えてもよい。また以下の変形例に示すように、2つのGW10を3つ以上の通信線6にて接続してもよい。

[0051] (変形例)

図4は、変形例に係る車載通信システム101の構成を示すブロック図である。変形例に係る車載通信システム101では、2つのGW10が3つの通信線6(6a~6c)を介して接続されている。変形例に係るGW10は、3つの通信線6の中から1つの通信線6を所定の順番で選択し、選択した1つの通信線6を介して他のGW10へメッセージを送信する。例えばGW10は、通信線6a→通信線6b→通信線6c→通信線6a→…の順番で通信線6の選択を行う構成とすることができる。

[0052] 以上の構成の変形例に係る車載通信システム101では、2つのGW10を3つの通信線6を介して接続することによって、GW10間の通信容量を更に増すことができる。3つの通信線6を所定の順番で選択することで、通信線6を均等に利用して通信を円滑に行うことができる。また更に、2つのGW10を4つ以上の通信線6を介して接続する構成としてもよい。

[0053] (実施の形態2)

図5は、実施の形態2に係る車載通信システム201の構成を示すブロック図である。実施の形態2に係る車載通信システム101は、2つのGW10が2つの通信線6を介して接続された構成であり、この点で実施の形態1に係る車載通信システム1と同じ構成である。ただし実施の形態2に係る車載通信システム201では、2つの通信線6に対してメッセージの送受信の方向がそれぞれ定められている。即ち、通信線6aは、GW10aからGW10bへのメッセージ送信に用いられる。通信線6bは、GW10bからG

GW10aへのメッセージ送信に用いられる。

[0054] GW10aは、他のGW10bへ送信すべきメッセージが存在する場合、2つの通信線6のうち、通信線6aを選択してメッセージをGW10bへ送信する。またGW10aは、他のGW10bから送信されたメッセージを、通信線6bを介して受信する。同様に、GW10bは、他のGW10aへ送信すべきメッセージが存在する場合、通信線6bを選択してメッセージをGW10aへ送信する。またGW10bは、他のGW10aから送信されたメッセージを、通信線6aを介して受信する。

[0055] 以上の構成の実施の形態2に係る車載通信システム201は、2つのGW10が2つの通信線6を介して接続され、通信線6aはGW10aからGW10bへのメッセージ送受信に用いられ、通信線6bはGW10bからGW10aへのメッセージ送信に用いられる構成である。各GW10は、一方の通信線6を介してメッセージを送信し、他方の通信線6を介してメッセージを受信する。これらの構成により、各通信線6はメッセージの送受信方向が定められているため、メッセージ送信の衝突が発生する事がなく、メッセージ送受信を円滑に行うことができる。

[0056] なお、実施の形態2においては、2つのGW10を2つの通信線6を介して接続する構成としたが、これに限るものではなく、3つ以上の通信線6を介して接続する構成としてもよい。3つの通信線6を介して2つのGW10を接続する構成の場合、例えば2つの通信線6をGW10aのメッセージ送信に用い、1つの通信線6をGW10bのメッセージ送信に用いる構成とすることができる。4つ以上の通信線6を介して接続する場合も同様に、各通信線6をいずれのGW10のメッセージ送信に用いるかを、例えば各GW10のメッセージ送信量などに基づいて、予め定めておけばよい。

[0057] 実施の形態2に係る車載通信システム201のその他の構成は、実施の形態1に係る車載通信システム101と同様であるため、同様の箇所には同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0058] (実施の形態3)

図6は、実施の形態3に係る車載通信システム301の構成を示すブロック図である。なお図6においては、通信線5に接続される複数のECU3の図示を省略している。実施の形態3に係る車載通信システム301は、2つのGW10を4つの通信線6（6a～6d）を介して接続した構成である。4つの通信線6のうち、2つの通信線6a、6bはGW10aからGW10bへのメッセージ送信に用いられ、2つの通信線6c、6dはGW10bからGW10aへのメッセージ送信に用いられる。

[0059] GW10aは、他のGW10bへ送信すべきメッセージが存在する場合、2つの通信線6a、6bの中からいずれか1つを選択し、選択した1つの通信線6a又は6bからGW10bへメッセージを送信する。このときにGW10aは、2つの通信線6a、6bを交互に選択する。同様にGW10bは、他のGW10aへ送信すべきメッセージが存在する場合、2つの通信線6c、6dの中からいずれか1つを選択し、選択した1つの通信線6c又は6dからGW10aへメッセージを送信する。このときにGW10bは、2つの通信線6c、6dを交互に選択する。

[0060] 以上の構成の実施の形態3に係る車載通信システム301は、実施の形態1に係る車載通信システム1の構成と、実施の形態2に係る車載通信システム201の構成とを兼ね備えている。よって実施の形態3に係る車載通信システム301は、2つのGW10間の通信容量をより増すことが期待でき、GW10間のメッセージ送受信をより円滑化することが期待できる。

[0061] なお実施の形態3においては、2つのGW10を4つの通信線6を介して接続し、各GW10のメッセージ送信に2つずつの通信線6を割り当てる構成としたが、これに限るものではない。2つのGW10を更に多くの通信線6を介して接続する構成としてもよい。例えば2つのGW10を6つの通信線6を介して接続し、各GW10のメッセージ送信に3つずつの通信線6を割り当てる構成としてもよい。この構成の場合、GW10は3つの通信線6から所定の順番で1つの通信線6を選択し、選択した通信線6を介して他のGW10へメッセージを送信すればよい。

- [0062] 実施の形態3に係る車載通信システム301のその他の構成は、実施の形態1に係る車載通信システム101と同様であるため、同様の箇所には同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。
- [0063] 車載通信システムにおける各装置は、マイクロプロセッサ、ROM及びRAM等を含んで構成されるコンピュータを備える。マイクロプロセッサ等の演算処理部は、図3に示すような、シーケンス図又はフローチャートの各ステップの一部又は全部を含むコンピュータプログラムを、ROM、RAM等の記憶部からそれぞれ読み出して実行する。これら複数の装置のコンピュータプログラムは、それぞれ、外部のサーバ装置等からインストールすることができる。また、これら複数の装置のコンピュータプログラムは、それぞれ、CD-ROM、DVD-ROM、半導体メモリ等の記録媒体に格納された状態で流通する。
- [0064] 今回開示された実施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、上記した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及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。

符号の説明

- [0065] 1 車載通信システム
- 3 ECU
- 5 通信線
- 6, 6a, 6b, 6c, 6d 通信線
- 10, 10a, 10b GW（車載中継装置）
- 11 処理部（メッセージ送信部）
- 11a 中継処理部
- 11b 選択処理部
- 11c 送信処理部
- 12 記憶部
- 12a 通信プログラム

- 1 2 b 送信先マップ
- 1 3 通信部
- 1 4 通信部
- 1 5 接続部
- 1 6 接続部
- 1 7 通信バッファ
- 9 9 記録媒体
- 1 0 0 車両
- 1 0 1 車載通信システム
- 2 0 1 車載通信システム
- 3 0 1 車載通信システム

請求の範囲

- [請求項1] 通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有し、前記接続部に接続された複数の通信線を介したメッセージの送受信を中継する車載中継装置を2つ備え、
- 2つの前記車載中継装置は、2つ以上の通信線を介して接続され、
- 前記車載中継装置は、他の車載中継装置へ送信すべきメッセージを、前記2つ以上の通信線から1つの通信線を所定の順番で選択して送信するメッセージ送信部を有する、車載通信システム。
- [請求項2] 2つの前記車載中継装置は、2つの通信線を介して接続され、
- 前記メッセージ送信部は、前記2つの通信線のうちの1つの通信線を交互に選択してメッセージを送信する、請求項1に記載の車載通信システム。
- [請求項3] 2つの前記車載中継装置は、一方の車載中継装置から他方の車載中継装置へのメッセージ送信に用いられる一又は複数の通信線と、他方の車載中継装置から一方の車載中継装置へのメッセージ送信に用いられる一又は複数の通信線とを介して接続され、
- 前記メッセージ送信部は、他の車載中継装置へのメッセージ送信に用いることが可能な一又は複数の通信線から1つの通信線を選択してメッセージを送信する、請求項1に記載の車載通信システム。
- [請求項4] 通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有し、前記接続部に接続された複数の通信線を介したメッセージの送受信を中継する車載中継装置を2つ備え、
- 2つの前記車載中継装置は、一方の車載中継装置から他方の車載中継装置へのメッセージ送信に用いられる通信線と、他方の車載中継装置から一方の車載中継装置へのメッセージ送信に用いられる通信線とを介して接続されている、車載通信システム。
- [請求項5] 通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有し、前記接続部に接続された複数の通信線を介したメッセージの送受信を中継する車載中

継装置であって、

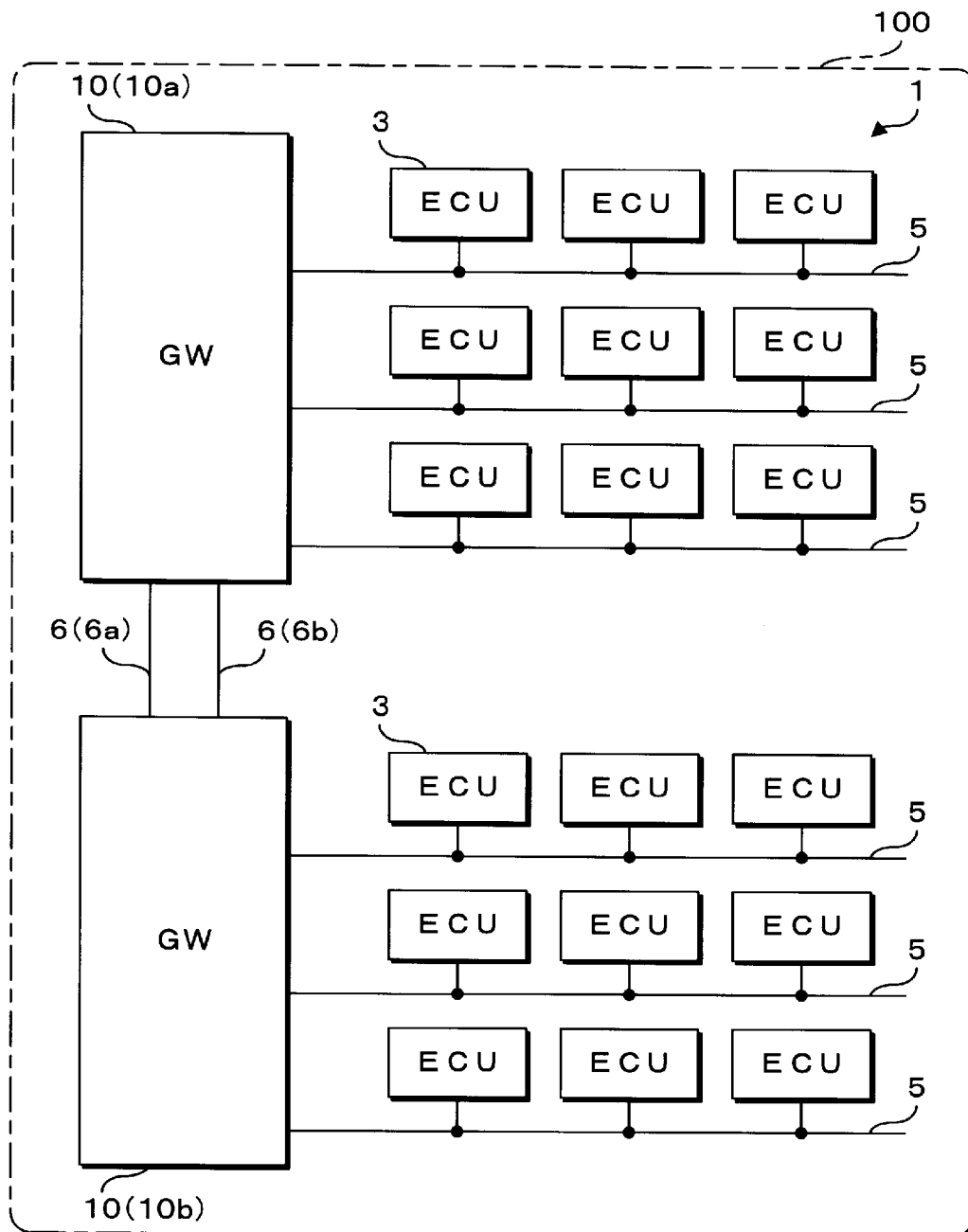
他の車載中継装置と2つ以上の通信線を介して接続され、

前記他の車載中継装置へ送信すべきメッセージを、前記2つ以上の通信線から1つの通信線を所定の順番で選択して送信するメッセージ送信部を備える、車載中継装置。

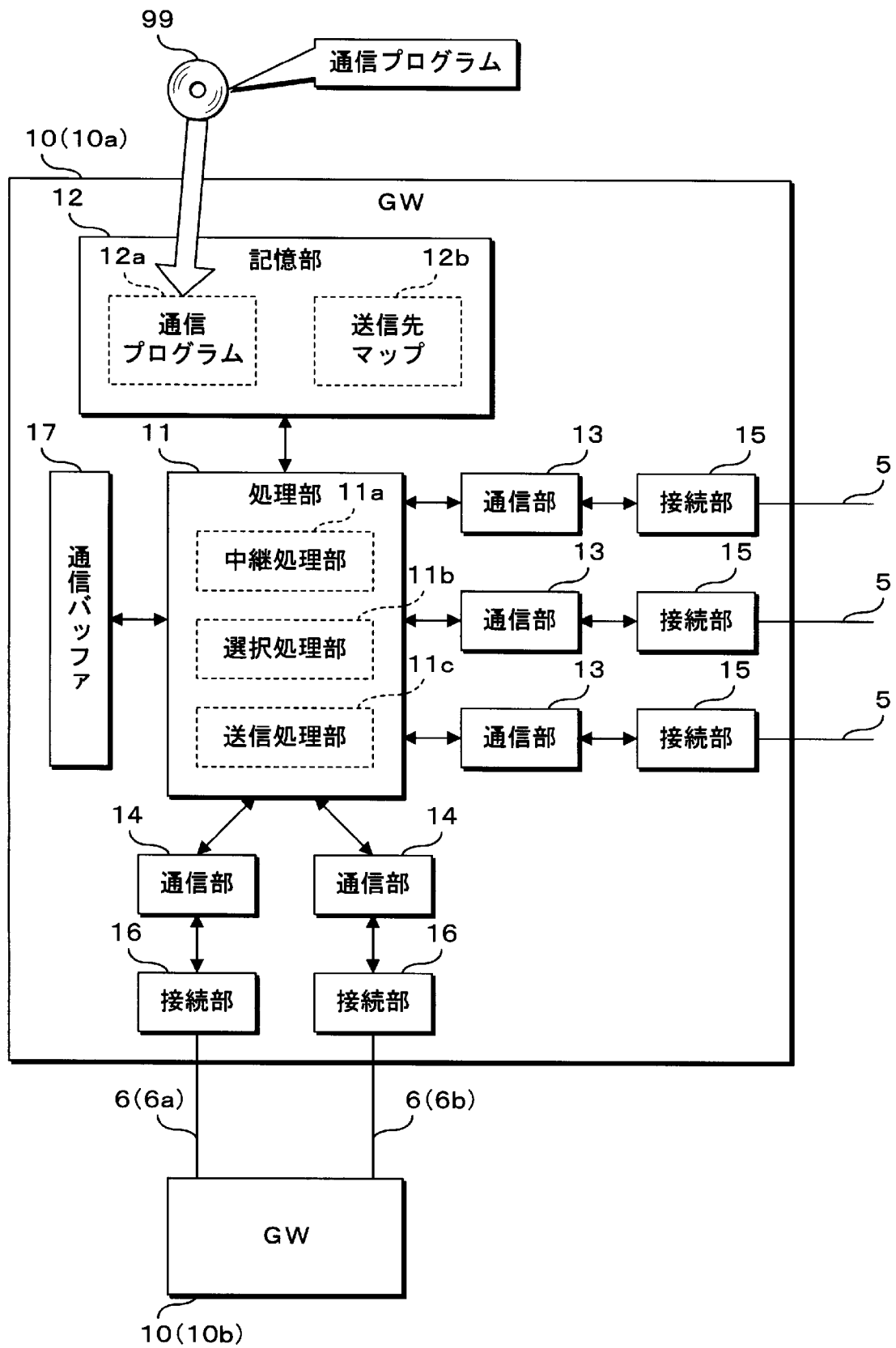
- [請求項6] 通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有し、他の車載中継装置と2つ以上の通信線を介して接続される車載中継装置に、
- 前記他の車載中継装置へ送信すべきメッセージを、前記2つ以上の通信線から1つの通信線を所定の順番で選択し、
- 選択した通信線を介して前記他の車載中継装置へメッセージを送信する
- 処理を行わせる通信プログラム。

- [請求項7] 通信線がそれぞれ接続される複数の接続部を有する2つの車載中継装置を、2つ以上の通信線を介して接続し、
- 前記車載中継装置が、他の車載中継装置へ送信すべきメッセージを、前記2つ以上の通信線から1つの通信線を所定の順番で選択し、
- 選択した通信線を介して前記他の車載中継装置へメッセージを送信する、通信方法。

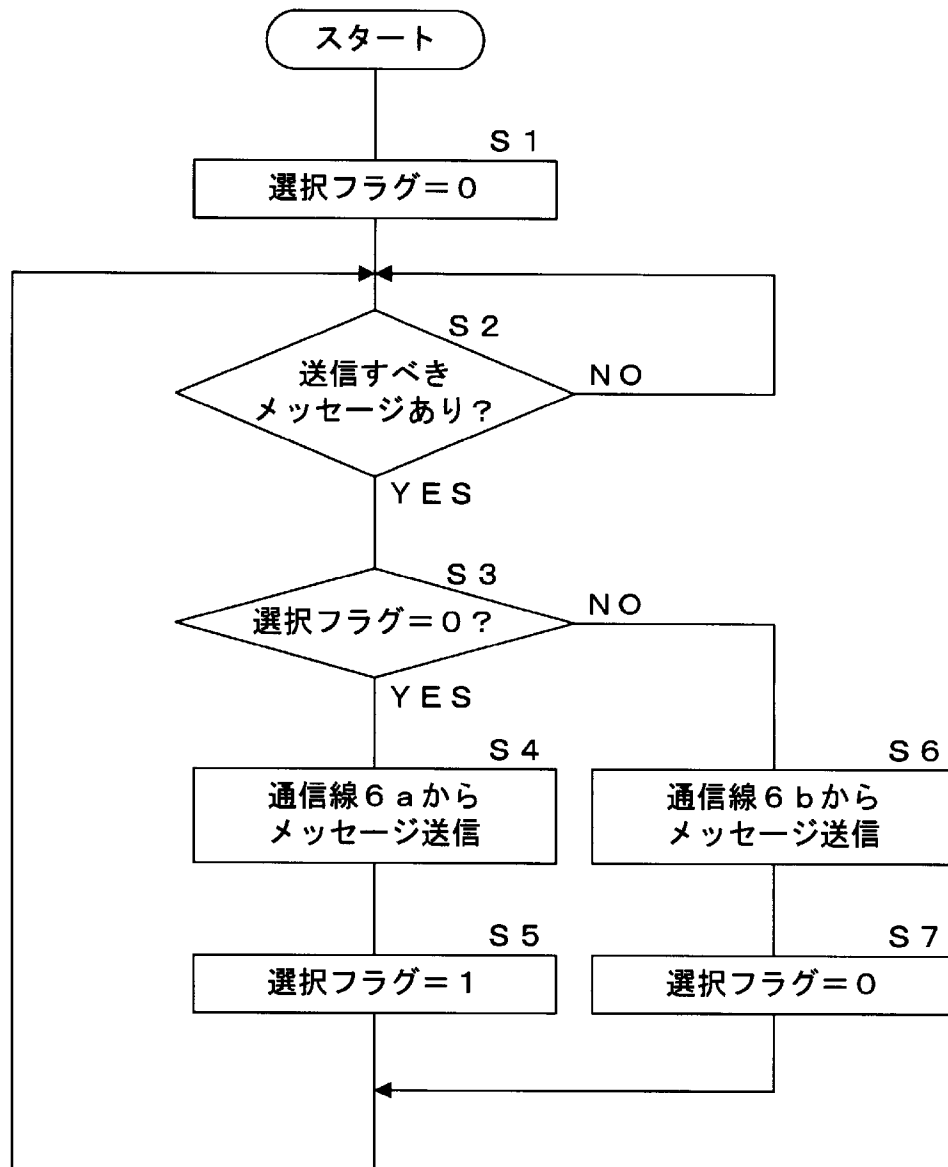
[図1]



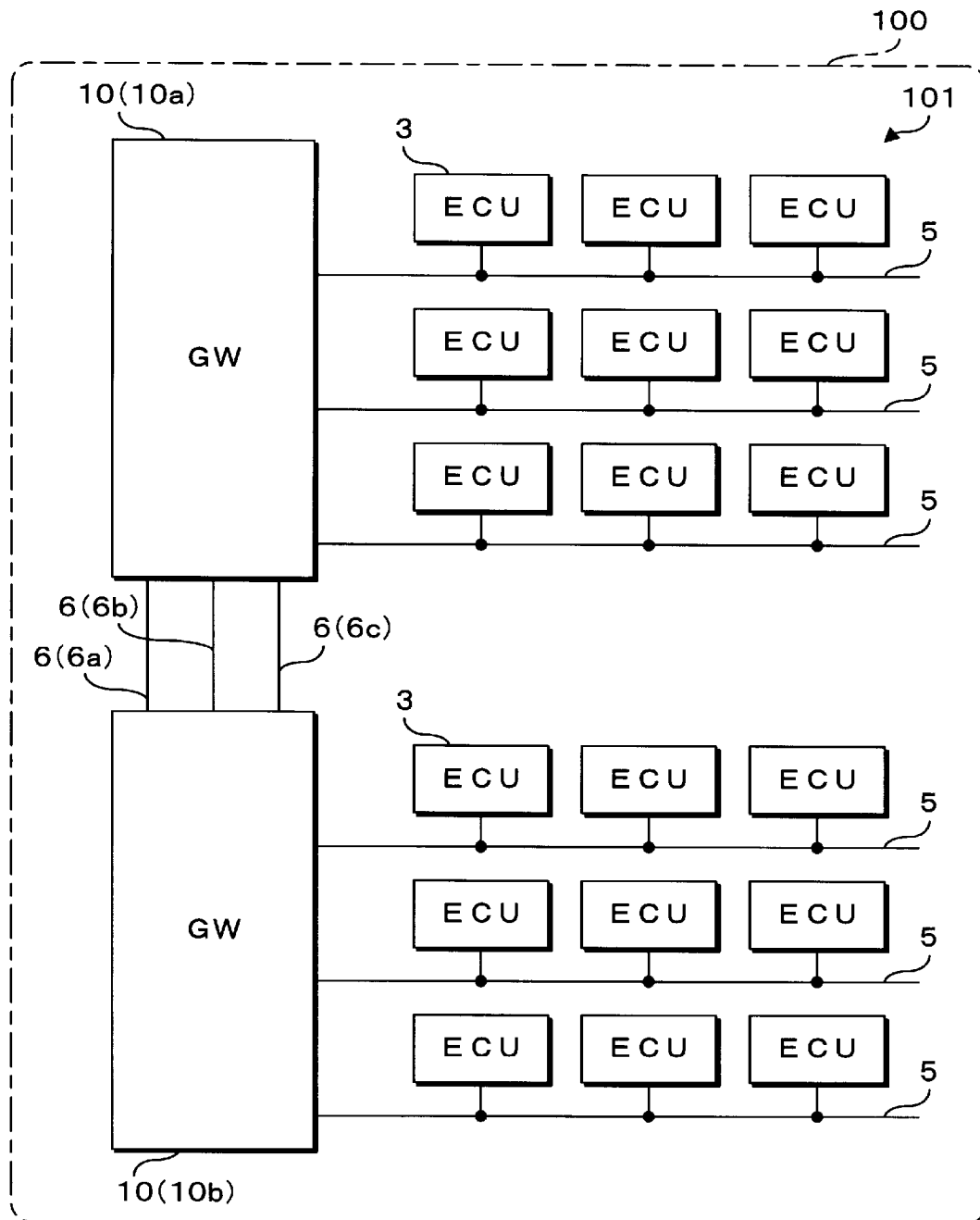
[図2]



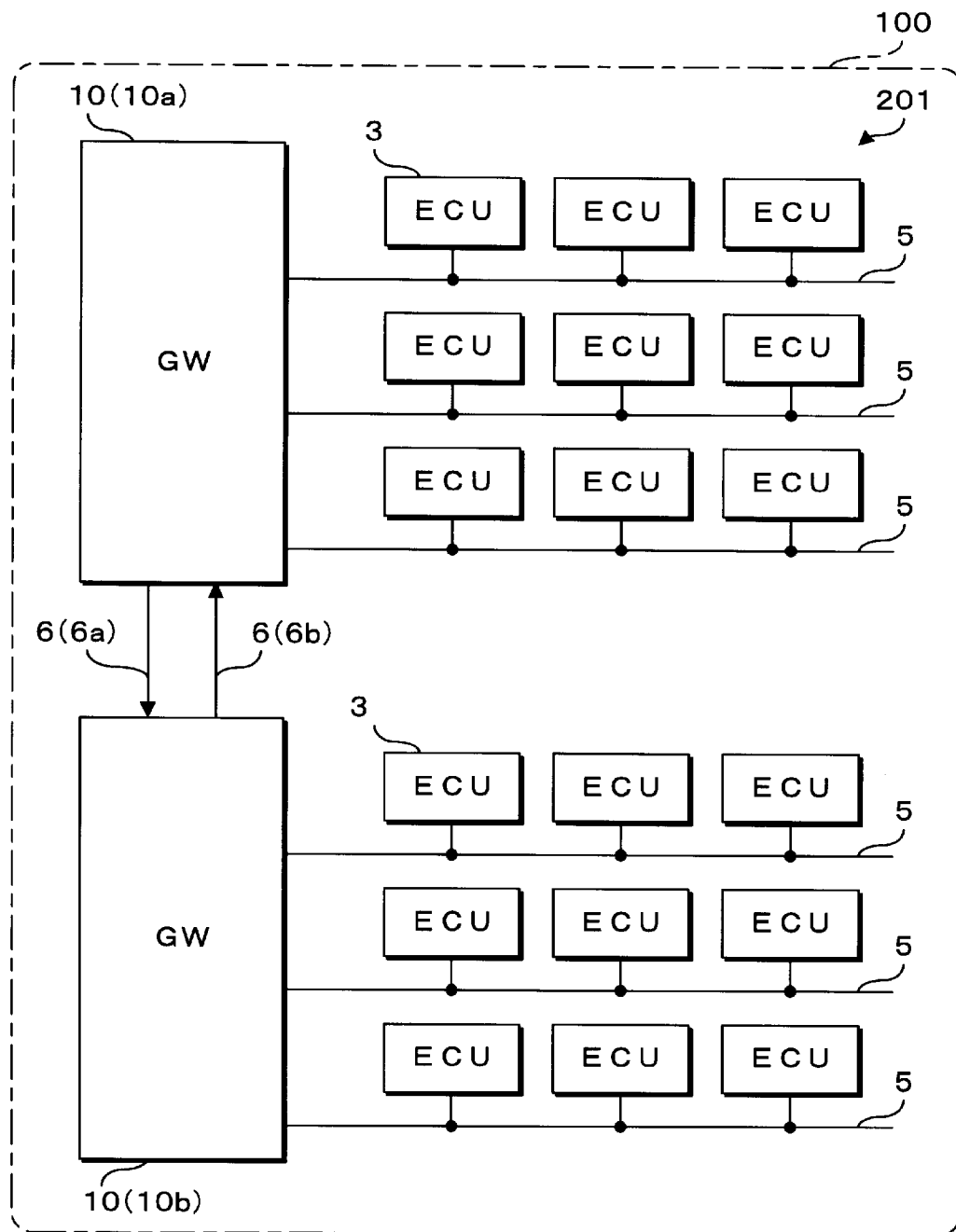
[図3]



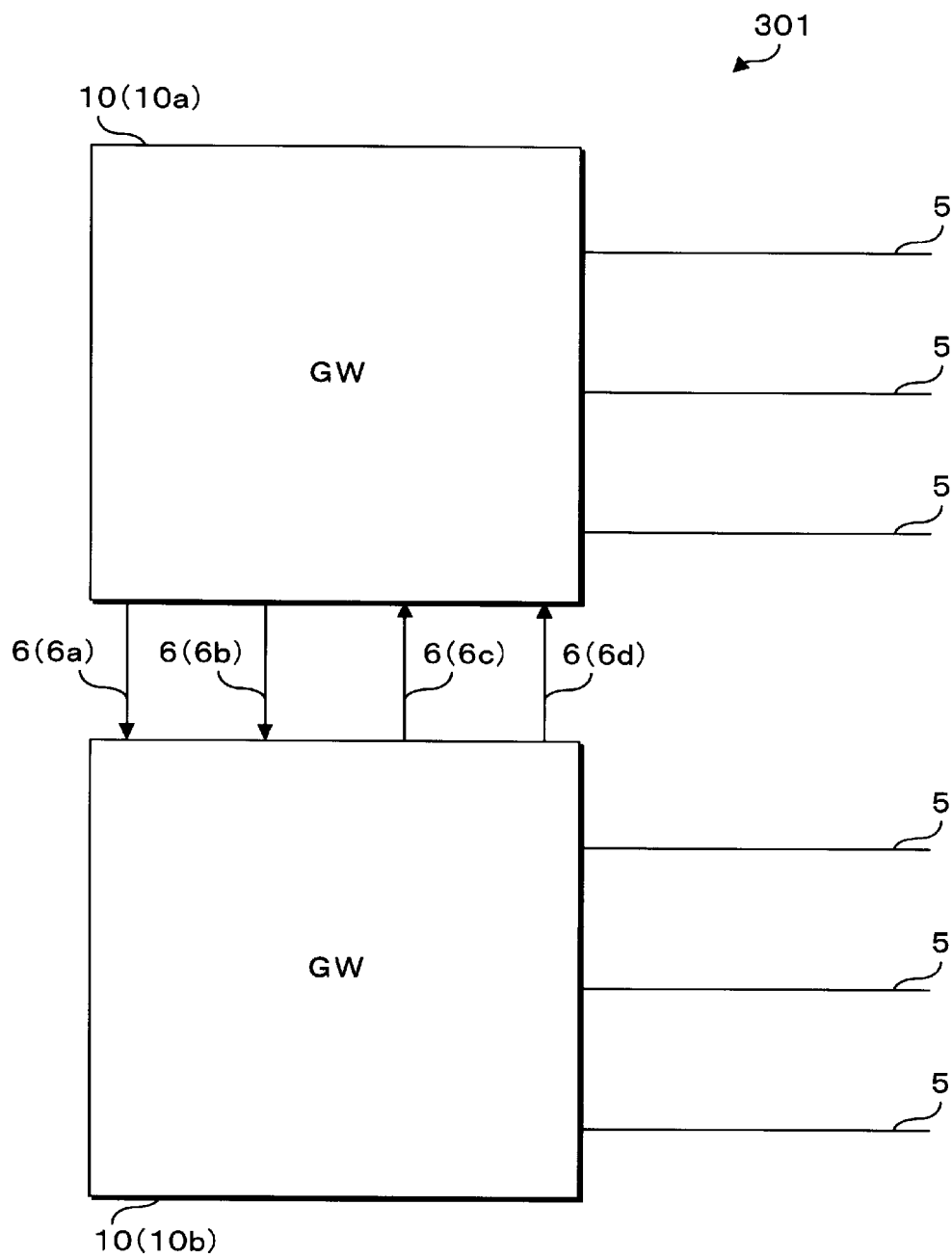
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/030191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04L12/46 (2006.01) i, H04L12/28 (2006.01) i

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. H04L12/46, 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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2007-174085 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 05 July 2007, paragraphs [0058]-[0059], fig. 6 (Family: none)	1-7
Y	JP 4-156746 A (NEC CORP.) 29 May 1992, page 1, lower right column, lines 3-15 (Family: none)	1-3, 5-7



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
17 September 2019 (17.09.2019)

Date of mailing of the international search report
01 October 2019 (01.10.2019)

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/JP2019/030191

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-68110 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 17 April 2014, paragraph [0002] (Family: none)	1-3, 5-7
Y	JP 2005-229201 A (NANOTEX CORP.) 25 August 2005, paragraphs [0054], [0084], fig. 4 (Family: none)	1-3, 5-7
Y	JP 2009-55212 A (HITACHI COMMUNICATION TECHNOLOGIES, LTD.) 12 March 2009, paragraphs [0014]-[0015], fig. 7-8 & US 2009/0116839 A1, paragraphs [0018]-[0020], fig. 7-8	3-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L12/46(2006.01)i, H04L12/28(2006.01)i

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））

Int.Cl. H04L12/46, 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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2007-174085 A（株式会社オートネットワーク技術研究所） 2007.07.05, 段落[0058]-[0059], 図6 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 4-156746 A（日本電気株式会社） 1992.05.29, 第1頁右下欄第3-15行 (ファミリーなし)	1-3, 5-7

☒ 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矛盾するものではなく、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

17.09.2019

国際調査報告の発送日

01.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

鈴木 肇

5 X

9847

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

C (続き) . 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 2014-68110 A (三菱電機株式会社) 2014.04.17, 段落[0002] (ファミリーなし)	1-3, 5-7
Y	JP 2005-229201 A (株式会社ナノテックス) 2005.08.25, 段落[0054], [0084], 図4 (ファミリーなし)	1-3, 5-7
Y	JP 2009-55212 A (株式会社日立コミュニケーションテクノロジー) 2009.03.12, 段落[0014]-[0015], 図7-8 & US 2009/0116839 A1, 段落[0018]-[0020], 図7-8	3-4