

(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
2024年12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/252956 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 88/06 (2009.01) H04W 48/16 (2009.01)
H04W 4/44 (2018.01) H04W 84/12 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/019211

(22) 国際出願日: 2024年5月24日(24.05.2024)

(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 2023-095404 2023年6月9日(09.06.2023) 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

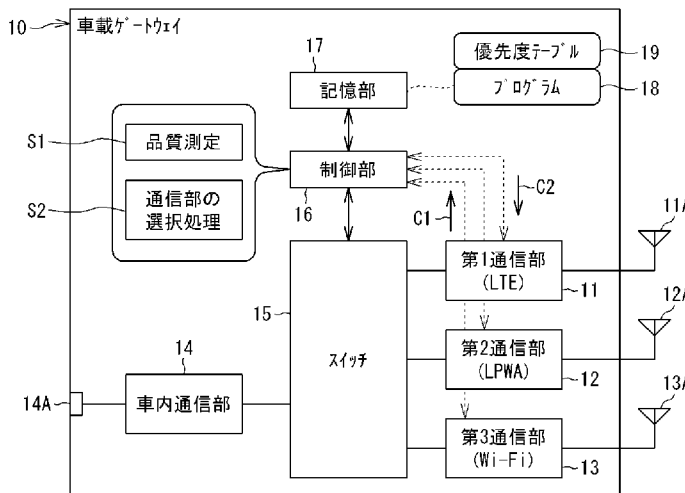
式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広
町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株
式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,
LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区
北浜四丁目5番33号 Osaka (JP). トヨタ自
動車株式会社(TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI
KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市
トヨタ町1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 木下 裕太 (KINOSHITA, Yuta);
〒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).
児玉 雄一(KODAMA, Yuichi); 〒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). 金森 翼

(54) Title: ONBOARD COMMUNICATION APPARATUS, COMMUNICATION UNIT SELECTION METHOD, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 車載通信装置、通信部の選択方法、及びコンピュータプログラム

図2



- 10 Onboard gateway
11 First communication unit (LTE)
12 Second communication unit (LPWA)
13 Third communication unit (Wi-Fi)
14 Onboard communication unit
15 Switch
16 Control unit
17 Storage unit
18 Program
19 Priority level table
S1 Quality measurement
S2 Communication unit selection process

(57) Abstract: An apparatus according to one aspect of the present disclosure is an onboard communication apparatus compatible with a plurality of types of wireless systems, the onboard communication apparatus comprising: a plurality of communication units, each of which is a wireless device having a different compliant communication protocol; a storage unit for storing setting information of priority levels respectively assigned to the plurality of communication units; and a control unit that, on the basis of the setting information, executes a selection process for selecting, from among the plurality of communication units, one communication unit for which communication is enabled. When the communication quality of a communication unit having a higher priority level than a currently-used communication unit, which is a communication unit for which communication is enabled, satisfies a reference value, the selection process includes a process for switching communication of the communication unit having the higher priority level to an enabled state.



(KANAMORI, Tsubasa); 〒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). 中條 充(CHUJO,
Makoto); 〒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). 渡辺 功(WATANABE, Isao);
〒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: 弁理士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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(57) 要約: 本開示の一態様に係る装置は、複数種類の無線方式に対応する車載通信装置であって、準拠する通信プロトコルがそれぞれ異なる無線デバイスである複数の通信部と、前記複数の通信部にそれぞれ割り当てる優先度の設定情報を記憶する記憶部と、前記設定情報に基づいて、前記複数の通信部のうちで通信を有効とする1つの通信部を選択するための選択処理を実行する制御部と、を備え、前記選択処理は、通信が有効な通信部である現用通信部よりも優先度が高い通信部の通信品質が基準値を満たす場合に、当該優先度が高い前記通信部の通信を有効に切り替える処理を含む。

明 細 書

発明の名称：

車載通信装置、通信部の選択方法、及びコンピュータプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、車載通信装置、通信部の選択方法、及びコンピュータプログラムに関する。

本出願は、2023年6月9日出願の日本出願第2023-95404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記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、通信のデータ量や発生状態を考慮して、Wi-Fi（登録商標）で接続するアクセスポイントを切り替える車載通信装置が記載されている。

具体的には、特許文献1の車載通信装置では、起動したアプリケーションに対応して設定される優先順位に従って、無線通信のアクセスポイントが選択される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-130591号公報

発明の概要

[0004] 本開示の一態様に係る装置は、複数種類の無線方式に対応する車載通信装置であって、準拠する通信プロトコルがそれぞれ異なる無線デバイスである複数の通信部と、前記複数の通信部にそれぞれ割り当てる優先度の設定情報を記憶する記憶部と、前記設定情報に基づいて、前記複数の通信部のうちで通信を有効とする1つの通信部を選択するための選択処理を実行する制御部と、を備え、前記選択処理は、通信が有効な通信部である現用通信部よりも優先度が高い通信部の通信品質が基準値を満たす場合に、当該優先度が高い

前記通信部の通信を有効に切り替える処理を含む。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]図 1 は、車載通信システムの構成例を示すネットワーク構成図である。

[図2]図 2 は、車載ゲートウェイの内部構成の一例を示すブロック図である。

[図3]図 3 は、優先度テーブルの一例を示す説明図である。

[図4]図 4 は、通信部の選択処理の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0006] <本開示が解決しようとする課題>

車載通信装置の一種として、LTE（登録商標）やWi-Fi（登録商標）など、準拠する通信プロトコルがそれぞれ異なる複数の通信インタフェース（以下、「通信部」ともいう。）を有する通信装置がある。

上記の車載通信装置では、インターネットなどに接続するため、利用可能な通信部の中から有効とする通信部が選択される。ここで、スマートフォンの場合は、電波強度が弱く通信不能になった際に、ユーザが手動で通信部を切り替えることができる。

[0007] しかし、車載通信装置の場合は、設置場所によってはユーザが手動で通信部を切り替えることが難しい場合が想定される。このため、状況に応じて自動的に適切な通信部を選択する仕組みを車載通信装置に組み込む必要がある。

一方、優先度のみを規準として通信部を選択すると、通信品質が悪い通信部が選択される可能性がある。更に、利用中の通信部の通信品質が悪化すると、他の通信部への切り替えを行わないと通信不能な状態が継続することになる。

[0008] 本開示は、上記の問題点に鑑み、利用すべき通信部を適切に選択できる車載通信装置等を提供することを目的とする。

[0009] <本開示の効果>

本開示によれば、利用すべき通信部を適切に選択することができる。

[0010] <本開示の実施形態の概要>

以下、本開示の実施形態の概要を列記して説明する。

[0011] (1) 本実施形態に係る装置は、複数種類の無線方式に対応する車載通信装置であって、準拠する通信プロトコルがそれぞれ異なる無線デバイスである複数の通信部と、前記複数の通信部にそれぞれ割り当てる優先度の設定情報を記憶する記憶部と、前記設定情報に基づいて、前記複数の通信部のうちで通信を有効とする1つの通信部を選択するための選択処理を実行する制御部と、を備え、前記選択処理は、通信が有効な通信部である現用通信部よりも優先度が高い通信部の通信品質が基準値を満たす場合に、当該優先度が高い前記通信部の通信を有効に切り替える処理を含む。

[0012] 本実施形態の車載通信装置によれば、通信が有効な通信部である現用通信部よりも優先度が高い通信部の通信品質が基準値を満たす場合に、当該優先度が高い通信部の通信が有効に切り替えられる。

このため、通信品質の悪化を防止しつつ、現用通信部よりも優先度が高い通信部の通信が有効にできる。従って、利用すべき通信部を適切に選択することができる。

[0013] (2) 上述の(1)の車載通信装置において、前記選択処理は、更に、前記現用通信部の通信品質が基準値を満たさず、かつ、前記現用通信部の優先度の次の優先度の通信部の通信品質が基準値を満たす場合に、当該次の優先度の通信部を有効に切り替える処理を含んでもよい。

[0014] 本実施形態の車載通信装置によれば、現用通信部の通信品質が基準値を満たさず、かつ、現用通信部の優先度の次の優先度の通信部の通信品質が基準値を満たす場合に、当該次の優先度の通信部が有効に切り替えられる。

このため、現用通信部の通信品質が悪化した場合に、通信品質の悪化を防止しつつ、次の優先度の通信部の通信を有効にできる。従って、現用通信部の通信品質が悪化した場合でも、利用すべき通信部を適切に選択することができる。

[0015] (3) 上述の(1)又は(2)の車載通信装置において、前記設定情報は、複数のポリシーごとに前記複数の通信部の優先度を定義した複数のコン

フィグ情報を含むことにしてもよい。

この場合、複数のコンフィグ情報のうちのいずれかをユーザが選択することにより、ユーザが所望するポリシーに基づく選択処理を実現することができる。

[0016] (4) 上述の(3)の車載通信装置において、前記複数のコンフィグ情報は、前記ポリシーが通信速度の重視である第1コンフィグ情報と、前記ポリシーが通信料金の重視である第2コンフィグ情報と、前記ポリシーが通信料金の無料である第3コンフィグ情報と、を含んでもよい。

この場合、上記のいずれかのコンフィグ情報をユーザが選択することにより、通信速度の重視、通信料金の重視、及び通信料金の無料のうちのいずれかのポリシーに基づく選択処理を実現することができる。

[0017] (5) 上述の(1)から(4)のいずれかの車載通信装置において、前記複数の通信部は、LTEに準拠する無線デバイスである第1通信部と、LPWAに準拠する無線デバイスである第2通信部と、Wi-Fiに準拠する無線デバイスである第3通信部と、を含んでもよい。

この場合、少なくとも第1通信部、第2通信部、及び第3通信部の中から、利用すべき通信部を適切に選択できるようになる。

[0018] (6) 上述の(1)から(5)のいずれかの車載通信装置において、前記制御部は、車外の通信装置との通信確立前においては、前記通信品質を表すパラメータとしてRSSIを採用し、当該RSSIの測定結果を用いて前記選択処理を実行してもよい。

その理由は、RSSIは、各通信部の通信状態(動作、休止、又はスリープ)に関係なく測定可能であるから、通信確立前に利用するパラメータとして好ましいからである。

[0019] (7) 上述の(1)から(6)のいずれかの車載通信装置において、前記制御部は、車外の通信装置との通信確立後においては、前記通信品質を表すパラメータとしてRSSI、ネットワークスループット、及びパケット損失率のうちの少なくとも1つのパラメータを採用し、当該パラメータの測定

結果を用いて前記選択処理を実行してもよい。

その理由は、通信確立後においては、測定可能な複数種類のパラメータの利用を許容すれば、ＲＳＳＩに限定する場合に比べて選択処理をより確実に実行できるからである。

[0020] (8) 本実施形態に係る方法は、上述の(1)から(7)の車載中継装置が実行する通信部の選択方法である。

従って、本実施形態の選択方法は、上述の(1)から(7)の車載通信装置と同様の作用効果を奏する。

[0021] (9) 本実施形態に係るコンピュータプログラムは、上述の(1)から(7)の車載通信装置としてコンピュータを機能させるためのコンピュータプログラムである。

従って、本実施形態のコンピュータプログラムは、上述の(1)から(7)の車載通信装置と同様の作用効果を奏する。

[0022] <本発明の実施形態の詳細>

以下、図面を参照して、本発明の実施形態の詳細を説明する。なお、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。

[0023] [車載通信システムの構成例]

図1は、車載通信システム100の構成例を示すネットワーク構成図である。

図1に示すように、本実施形態の車載通信システム100は、車両1の内部に構築された車載ＬＡＮ（Local Area Network）である。

車載通信システム100は、ネットワークを構成する車載通信装置（通信ノード）として、車載ゲートウェイ10とＥＣＵ（Electric Control Unit）30とを備える。

[0024] 車載通信システム100の車内通信のプロトコルには、例えば、ＣＡＮ（Control Area Network：登録商標）、ＣＡＮ－ＦＤ（CAN with flexible data rate）、ＬＩＮ（Local Interconnect Network）、ＦｌｅｘＲａｙ（登録商標）、或いはイーサネット（登録商標）などを採用し得る。

車載通信システム 100 の車内通信の通信方式は、上記に列挙したプロトコルのうちの少なくとも 2 つのプロトコルが混在する通信方式であってもよい。

[0025] 車載ゲートウェイ 10 は、複数種類の無線方式により車両 1 の外部との情報通信が可能な通信装置である。

複数種類の無線方式には、例えば、LTE (Long Term Evolution: 登録商標)、LPWA (Low Power Wide Area)、及びWi-Fi (登録商標) が含まれる。従って、車載ゲートウェイ 10 は、LTE の無線基地局 2 を介してインターネットを含む公衆ネットワーク 5 と接続可能である。

[0026] 同様に、車載ゲートウェイ 10 は、LPWA の無線基地局 3 を介して公衆ネットワーク 5 と接続可能であり、車載ゲートウェイ 10 は、無線 LAN ルータ 4 を介して公衆ネットワーク 5 と接続可能である。

ECU 30 は、車両 1 に搭載されたセンサ又はアクチュエータなどの各種の車載機器を制御する車両用の電子制御ユニットである。

[0027] 車両 1 内の制御対象に着目すると、ECU 30 の種類には、エンジン制御 ECU、トランスミッション制御 ECU、パワーステアリング制御 ECU、エアコン制御 ECU、及び AV (Audio/Visual) 系制御 ECU などが含まれる。

ECU 30 は、自身に接続されるセンサ (速度センサ、加速度センサ、温度センサ、及び圧力センサなど) の計測情報をシステムに取り込んだり、計測情報に基づいて、自身に接続される各種のアクチュエータ (電動モータなど) を制御したりする。

[0028] [車載ゲートウェイの構成例]

図 2 は、車載ゲートウェイ 10 の内部構成の一例を示すブロック図である。

図 2 に示すように、本実施形態の車載ゲートウェイ 10 は、複数種類の無線方式に対応する車載通信装置の一種であり、第 1 通信部 11、第 2 通信部 12、第 3 通信部 13、車内通信部 14、スイッチ 15、制御部 16、及び

記憶部 17 を備える。

[0029] 第 1 通信部 11 は、例えば LTE に準拠する無線デバイスである。第 1 通信部 11 は、LTE に則った物理層の変復調とデータリンク層の信号処理を行う集積回路を含む。第 1 通信部 11 には、LTE 用のアンテナ 11A が接続される。

第 2 通信部 12 は、例えば LPWA に準拠する無線デバイスである。第 2 通信部 12 は、LPWA に則った物理層の変復調とデータリンク層の信号処理を行う集積回路を含む。第 2 通信部 12 には、LPWA 用のアンテナ 12A が接続される。

[0030] 第 3 通信部 13 は、例えば Wi-Fi に準拠する無線デバイスである。第 3 通信部 13 は、無線 LAN 規格に則った物理層の変復調とデータリンク層の信号処理を行う集積回路を含む。第 3 通信部 13 には、Wi-Fi 用のアンテナ 13A が接続される。

車内通信部 14 は、車内通信用の通信インタフェースである。車内通信部 14 は、CAN などの車内通信規格に則った、物理層の変復調とデータリンク層の信号処理を行う集積回路を含む。車内通信部 14 は、車内通信用の通信ポート 14A に接続される。

[0031] 各通信部 11, 12, 13 は、各々の通信プロトコルに基づく通信の動作モードの種別を切り替え可能である。動作モードの種別には、「有効」（イネーブル）と「無効」（ディゼーブル）が含まれる。

「有効」は、所定の通信プロトコルに基づく通信を実行することを意味する。「無効」は、当該通信を休止状態又はスリープ状態にすることを意味する。動作モードの種別は、制御部 16 からのモード指令 C2 により通知される。

[0032] スイッチ 15 は、L2 及び L3 レイヤの中継機能を有する、例えば LSI (Large Scale Integration) などの集積回路である。

スイッチ 15 の各ポートには、第 1 通信部 11、第 2 通信部 12、第 3 通信部 13、車内通信部 14、及び制御部 16 が接続される。スイッチ 15 と

制御部 16 は、例えば S o C (System on a Chip) などの 1 つの集積回路に実装してもよい。

[0033] スイッチ 15 は、ユーザ設定による静的な経路情報に従って、各通信部 11, 12, 13、制御部 16、及び車内通信部 14 が送受信する通信パケットのルーティングを行う。具体的には、スイッチ 15 に設定される経路情報には、以下の経路が含まれる。

経路 1 : 第 1 通信部 11 を車内通信部 14 と制御部 11 と接続する経路

経路 2 : 第 2 通信部 12 を車内通信部 14 と制御部 11 と接続する経路

経路 3 : 第 3 通信部 13 を車内通信部 14 と制御部 11 と接続する経路

[0034] 制御部 16 は、1 又は複数の C P U (Central Processing Unit) 及び揮発性メモリを含む演算処理装置である。制御部 16 は、F P G A (Field Programmable Gate Array) 又は A S I C (Application Specific Integrated Circuit) を含んでもよい。

制御部 16 は、例えば I 2 C (Inter-Integrated Circuit) などのシリアル通信 (図示の破線矢印) を利用した、第 1 通信部 11、第 2 通信部 12、及び第 3 通信部 13 との制御通信が可能である。

[0035] シリアル通信を用いた制御信号には、例えば「電波検知 C 1」及び「モード指令 C 2」が含まれる。

電波検知 C 1 は、各通信部 11, 12, 13 がそれぞれ制御部 16 に送信する制御信号である。具体的には、各通信部 11, 12, 13 は、自身の通信プロトコルにて規定される所定周波数の電波を検出した場合に、電波検知 C 1 を制御部 16 に送信する。

[0036] モード指令 C 2 は、制御部 16 が各通信部 11, 12, 13 に動作モードの種別を指示する制御信号である。制御部 16 は、後述の選択処理 S 2 の結果に応じて、各通信部 11, 12, 13 に送信する動作モードの種別を決定する。

例えば、選択処理 S 2 により第 1 通信部 11 が選択された場合は、制御部 16 は、第 1 通信部 11 の動作モードを「有効」とし、第 2 通信部 12 及び

第3通信部13の動作モードを「無効」とする。

[0037] 同様に、選択処理S2により第2通信部12が選択された場合は、制御部16は、第2通信部12の動作モードを「有効」とし、第3通信部13及び第1通信部11の動作モードを「無効」とする。

また、選択処理S2により第3通信部13が選択された場合は、制御部16は、第3通信部13の動作モードを「有効」とし、第1通信部11及び第2通信部12の動作モードを「無効」とする。

[0038] 記憶部17は、EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) 及びフラッシュROM (Read Only Memory) などの不揮発性メモリを含む補助記憶装置である。

記憶部17には、例えばコンピュータプログラム18と優先度テーブル19が格納される。コンピュータプログラム18には、例えばLinux (登録商標) ベースの通信品質の測定、及び、優先度テーブル19に則った通信部の選択処理を制御部16に実行させるプログラムが含まれる。優先度テーブル19の詳細は後述する。

[0039] [制御部による情報処理]

図2に示すように、車載ゲートウェイ10の制御部16が実行する情報処理には、少なくとも以下の処理が含まれる。

S1 : 品質測定

S2 : 通信部の選択処理

[0040] 品質測定S1は、各通信部11, 12, 13の通信品質を表すパラメータを測定する処理である。測定対象の通信品質は、例えばRSSI (Received Signal Strength Indication : 単位はdBm) を含む。

制御部16は、例えばLinuxの「iwlist」又は「iwconfig」などを利用して、各通信部11, 12, 13のRSSIを取得する。RSSIは、通信部11, 12, 13の通信状態 (動作、休止、又はスリープ) に関係なく測定可能である。

[0041] 測定対象の通信品質は、ネットワークスループット (単位はMbps) を

含んでもよい。制御部 16 は、例えば Linux の「iperf」を利用して、各通信部 11, 12, 13 のネットワークスループットを取得する。ネットワークスループットは、通信部 11, 12, 13 が動作中である場合に測定可能である。

測定対象の通信品質は、パケット損失率（単位は％）を含んでもよい。パケット損失率も、通信部 11, 12, 13 が動作中である場合に測定可能である。

[0042] 従って、制御部 16 は、例えば起動直後など、各通信部 11, 12, 13 が車外の通信装置と通信を確立する前においては、RSSI を測定対象とする。

また、制御部 16 は、各通信部 11, 12, 13 と車外の通信装置との通信が確立した後においては、RSSI、ネットワークスループット、及びパケット損失率のうちの少なくとも 1 つを測定対象とする。

[0043] 通信部の選択処理 S2 は、優先度テーブル 19 により定義された優先度の設定値と、品質測定 S1 の測定結果とに基づいて、複数の通信部 11, 12, 13 のうち通信の動作モードを有効とする接続対象を選択する処理である。具体的には、選択処理 S2 には以下の処理が含まれる。

[0044] 処理 1：優先度が現状よりも高い通信部を接続候補とする。

処理 2：接続候補の通信品質を測定する。

処理 3：接続候補の通信品質が基準値以上の場合、接続候補を接続対象とする。

処理 4：接続候補の通信品質が基準値未満の場合、接続候補を接続対象から外す。

処理 5：次の優先度の通信部を接続候補に設定し、接続対象が決定されるまで処理 2 から処理 4 を繰り返す。

[0045] なお、「次の優先度」とは、優先度テーブル 19（図 3）においてコンフィグ情報ごとに定義される複数の優先度のうち、現状の優先度の次に低い優先度ことである。

制御部 16 は、品質測定 S1 と選択処理 S2 を定期的に行い、現時点で動作中の通信部 11, 12, 13 の通信品質が悪い場合は、次の優先度の通信部 11, 12, 13 を接続候補とする。

[0046] 〔通信品質の基準値〕

通信品質の基準値は、パラメータの種別ごとに設定される。

例えば、RSSI については、2.4GHz 場合で -65dBm 以上、5.0GHz の場合で -60dBm 以上であれば、所望の通信速度を維持できる。また、RSSI が -75dBm 以下になると、電波が弱すぎて無線接続が不安定になる可能性がある。

従って、RSSI の基準値は、ユーザの通信ポリシーに応じて、-65dB、-60dBm、及び -75dBm のうちのいずれかに設定すればよい。

[0047] ネットワークスループットは、例えばテキストデータを適切に伝送したい場合は、下り 0.128~1.0Mbps が目安となる。

従って、ネットワークスループットの基準値は、ユーザの通信ポリシーに応じて、上記の数値範囲に含まれる所定値とすればよい。もっとも、画像又は動画データの伝送を想定する場合には、基準値を 5Mbps 以上に設定することが好ましい。

[0048] パケット損失率は、1%未満であれば通信が快適であるとされ、3%を超えると再送信が増えて反応が悪く感じられることが多い。また、10%を超えるとユーザにストレスに感じさせるとされている。

従って、ネットワークスループットの基準値は、ユーザの通信ポリシーに応じて、1%、3%、及び 10% のうちのいずれかに設定すればよい。

[0049] 〔優先度テーブル〕

図3は、優先度テーブル19の一例を示す説明図である。

図3に示すように、優先度テーブル19は、通信種別が列方向に並び通信種別ごとの優先度の設定値が行方向に並ぶように定義される、テーブル形式の設定情報である。通信種別は、車載ゲートウェイ10に含まれる複数の通信部 11, 12, 13 により実行可能な通信方式の種別を表す。

[0050] 通信種別には、例えば「LTE」、「事業所Wi-Fi」、「テザリングWi-Fi」、及び「LPWA」が含まれる。

通信種別ごとの優先度の設定値は、車両1を運用するユーザにより予め設定される。優先度の設定は、例えば、制御部16と通信可能に接続されたノートPCなどの管理端末のコマンドラインから実行される。

[0051] 事業所Wi-Fiは、例えば、車両1の所有者と同じ所有者が運用する事業所に設置された無線LANルータ4と無線通信する方式である。従って、事業所Wi-Fiの場合には、第3通信部13を無線LANルータ4と接続しても追加料金はかからない。

テザリングWi-Fiは、例えば、車両1の所有者が保持する携帯端末のテザリング機能により通信する方式である。従って、テザリングWi-Fiの場合には、第1通信部11を携帯端末に接続すると追加料金がかかる可能性がある。

[0052] 図3に示すように、優先度テーブル19には、複数のポリシーごとに各通信部11、12、13の優先度を定義した複数のコンフィグ情報（図3のコンフィグ1からコンフィグ3）が含まれる。

具体的には、コンフィグ1は、ポリシーが通信速度の重視である場合の優先度の設定例である。この場合、例えば、LTEの優先度＝10、事業所Wi-Fiの優先度＝6、テザリングWi-Fiの優先度＝3、及び、LPWAの優先度＝3に設定される。

[0053] コンフィグ2は、ポリシーが通信料金の重視である場合の優先度の設定例である。この場合、例えば、LTEの優先度＝6、事業所Wi-Fiの優先度＝10、テザリングWi-Fiの優先度＝4、LPWAの優先度＝8に設定される。

コンフィグ3は、ポリシーが通信料金の完全無料である場合の優先度の設定例である。この場合、例えば、LTEの優先度＝0、事業所Wi-Fiの優先度＝10、テザリングWi-Fiの優先度＝0、LPWAの優先度＝0に設定される。

[0054] 〔通信部の選択処理〕

図4は、車載ゲートウェイ10の制御部16が実行する、通信部11, 12, 13の選択処理S2の一例を示すフローチャートである。

図4において、「Uw」、「Un」及び「Uc」は、選択処理S2に用いられる変数であり、各変数の定義は次の通りである。

[0055] Uw：複数の通信部11, 12, 13のうち、動作モードが有効である通信部（以下、「現用通信部」という。）を表す変数である。

Un：複数の通信部11, 12, 13のうち、動作モードが無効である通信部（以下、「非現用通信部」という。）を表す変数である。

Uc：少なくとも1つの非現用通信部Unのうち、動作モードを無効から有効に切り替え得る候補とする通信部（以下、「接続候補」という。）を表す変数である。

[0056] 図4に示すように、車載ゲートウェイ10の制御部16は、まず、現用通信部Uwの通信品質が基準値を満たすか否かを判定する（ステップST11）。

この場合の通信品質には、例えばRSSI、ネットワークスループット、及びパケット損失率のうちの少なくとも1つを採用し得る。また、「基準値を満たす」とは、RSSIとネットワークスループットの場合は「基準値以上」を意味し、パケット損失率の場合は「基準値未満」を意味する。

[0057] ステップST11の判定結果が肯定である場合は、制御部16は、非現用通信部Unを検知したか否かを判定する（ステップST12）。

具体的には、制御部16は、現用通信部Un以外の通信部11, 12, 13からの電波検知C1を受信したか否かにより、非現用通信部Unを検知したか否かを判定する。

[0058] ステップST12の判定結果が否定である場合は、制御部16は、処理をステップST11の前に戻す。

ステップST12の判定結果が肯定である場合は、制御部16は、優先度テーブル19を参照して、非現用通信部Unの優先度が現用通信部Uwの優

先度よりも高いか否かを判定する（ステップS T 1 3）。

[0059] ステップS T 1 3の判定結果が否定である場合は、制御部1 6は、処理をステップS T 1 1の前に戻す。

ステップS T 1 3の判定結果が肯定である場合は、制御部1 6は、現用通信部U wよりも優先度が高い非現用通信部U nを接続候補U cとする（ステップS T 1 4）。

[0060] ステップS T 1 1の判定結果が否定である場合は、制御部1 6は、優先度テーブル1 9を参照して、現用通信部U wの優先度に対して次の優先度を有する非現用通信部U nを接続候補U cとする（ステップS T 1 7）。

次に、制御部1 6は、接続候補U cの通信品質が基準値を満たすか否かを判定する（ステップS T 1 5）。この場合の通信品質には、例えばR S S Iが採用される。また、「基準値を満たす」とは、R S S Iの場合は「基準値以上」を意味する。

[0061] ステップS T 1 5の判定結果が否定である場合は、制御部1 6は、接続候補U cに関するステップS T 1 5の判定結果が肯定になるまで、次の優先度の非現用通信部U nを接続候補U cとする処理（ステップS T 1 7）を繰り返す。

ステップS T 1 5の判定結果が肯定である場合は、制御部1 6は、接続候補U cを、接続対象に決定し（ステップS T 1 6）、処理をステップS T 1 1の前に戻す。

[0062] 具体的には、制御部1 6は、複数の通信部1 1, 1 2, 1 3のうち、接続対象に決定した通信部の動作モードを有効とし、それ以外の通信部の動作モードを無効とする。

これにより、接続対象と決定した接続候補U cが現用通信部U wに切り替わり、従前の現用通信部U wが非現用通信部U nに切り替わる。

[0063] 〔その他の変形例〕

今回開示し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。本発明の権利範囲は、上述の実施形態に限定されるものではなく、請求の

範囲に記載された構成と均等の範囲内でのすべての変更が含まれる。

[0064] 上述の実施形態では、優先度の設定情報の一例として優先度テーブル 19 を例示したが、設定情報のデータ形式はテキストベースのデータ形式であってもよい。

テキストベースのデータ形式としては、例えば、CSV (Comma Separated Values)、XML (Extensible Markup Language)、及びJSON (JavaScript Object Notation) などを採用し得る。

[0065] 上述の実施形態では、値が大きいほど優先度が高い優先度テーブル 19 (図 3) を例示したが、値が小さいほど優先度が高くなるように優先度の設定値を定義してもよい。

上述の実施形態において、車載通信システム 100 には、例えば車内通信の機能を有するセンサ又はアクチュエータなど、ECU 30 を介さずに独自に車内通信を行う車載機器が含まれていてもよい。

符号の説明

- [0066]
- 1 車両
 - 2 無線基地局 (LTE)
 - 3 無線基地局 (LPWA)
 - 4 無線LANルータ
 - 5 公衆ネットワーク
 - 10 車載ゲートウェイ (車載通信装置)
 - 11 第1通信部 (LTEに準拠する無線デバイス)
 - 11A アンテナ
 - 12 第2通信部 (LPWAに準拠する無線デバイス)
 - 12A アンテナ
 - 13 第3通信部 (Wi-Fiに準拠する無線デバイス)
 - 13A アンテナ
 - 14 車内通信部
 - 14A 通信ポート

- 1 5 スイッチ
- 1 6 制御部
- 1 7 記憶部
- 1 8 コンピュータプログラム
- 1 9 優先度テーブル
- 3 0 E C U（車載通信装置）
- 1 0 0 車載通信システム
- U w 現用通信部
- U n 非現行通信部
- U c 接続候補

請求の範囲

- [請求項1] 複数種類の無線方式に対応する車載通信装置であって、
準拠する通信プロトコルがそれぞれ異なる無線デバイスである複数の通信部と、
前記複数の通信部にそれぞれ割り当てる優先度の設定情報を記憶する記憶部と、
前記設定情報に基づいて、前記複数の通信部のうちで通信を有効とする1つの通信部を選択するための選択処理を実行する制御部と、を備え、
前記選択処理は、
通信が有効な通信部である現用通信部よりも優先度が高い通信部の通信品質が基準値を満たす場合に、当該優先度が高い前記通信部の通信を有効に切り替える処理を含む、車載通信装置。
- [請求項2] 前記選択処理は、更に、
前記現用通信部の通信品質が基準値を満たさず、かつ、前記現用通信部の優先度の次の優先度の通信部の通信品質が基準値を満たす場合に、当該次の優先度の通信部を有効に切り替える処理を含む、請求項1に記載の車載通信装置。
- [請求項3] 前記設定情報は、
複数のポリシーごとに前記複数の通信部の優先度を定義した複数のコンフィグ情報を含む、請求項1又は請求項2に記載の車載通信装置。
- [請求項4] 前記複数のコンフィグ情報は、
前記ポリシーが通信速度の重視である第1コンフィグ情報と、
前記ポリシーが通信料金の重視である第2コンフィグ情報と、
前記ポリシーが通信料金の無料である第3コンフィグ情報と、を含む、請求項3に記載の車載通信装置。
- [請求項5] 前記複数の通信部は、

L T Eに準拠する無線デバイスである第1通信部と、
L P W Aに準拠する無線デバイスである第2通信部と、
W i - F iに準拠する無線デバイスである第3通信部と、を含む、
請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の車載通信装置。

[請求項6]

前記制御部は、

車外の通信装置との通信確立前においては、前記通信品質を表すパラメータとしてR S S Iを採用し、当該R S S Iの測定結果を用いて前記選択処理を実行する、請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の車載通信装置。

[請求項7]

前記制御部は、

車外の通信装置との通信確立後においては、前記通信品質を表すパラメータとしてR S S I、ネットワークスループット、及びパケット損失率のうちの少なくとも1つのパラメータを採用し、当該パラメータの測定結果を用いて前記選択処理を実行する、請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の車載通信装置。

[請求項8]

準拠する通信プロトコルがそれぞれ異なる無線デバイスである複数の通信部を有する車載通信装置が実行する、通信部の選択方法であって、

前記複数の通信部にそれぞれ割り当てる優先度の設定情報を記憶するステップと、

前記設定情報に基づいて、前記複数の通信部のうちで通信を有効とする1つの通信部を選択するための選択処理を実行するステップと、
を含み、

前記選択処理は、

通信が有効な通信部である現用通信部よりも優先度が高い通信部の通信品質が基準値を満たす場合に、当該優先度が高い前記通信部の通信を有効に切り替える処理を含む、通信部の選択方法。

[請求項9]

複数種類の無線方式に対応する車載通信装置として、コンピュータ

を機能させるためのコンピュータプログラムであって、

前記コンピュータを、

準拠する通信プロトコルがそれぞれ異なる無線デバイスである複数の通信部、

前記複数の通信部にそれぞれ割り当てる優先度の設定情報を記憶する記憶部、及び、

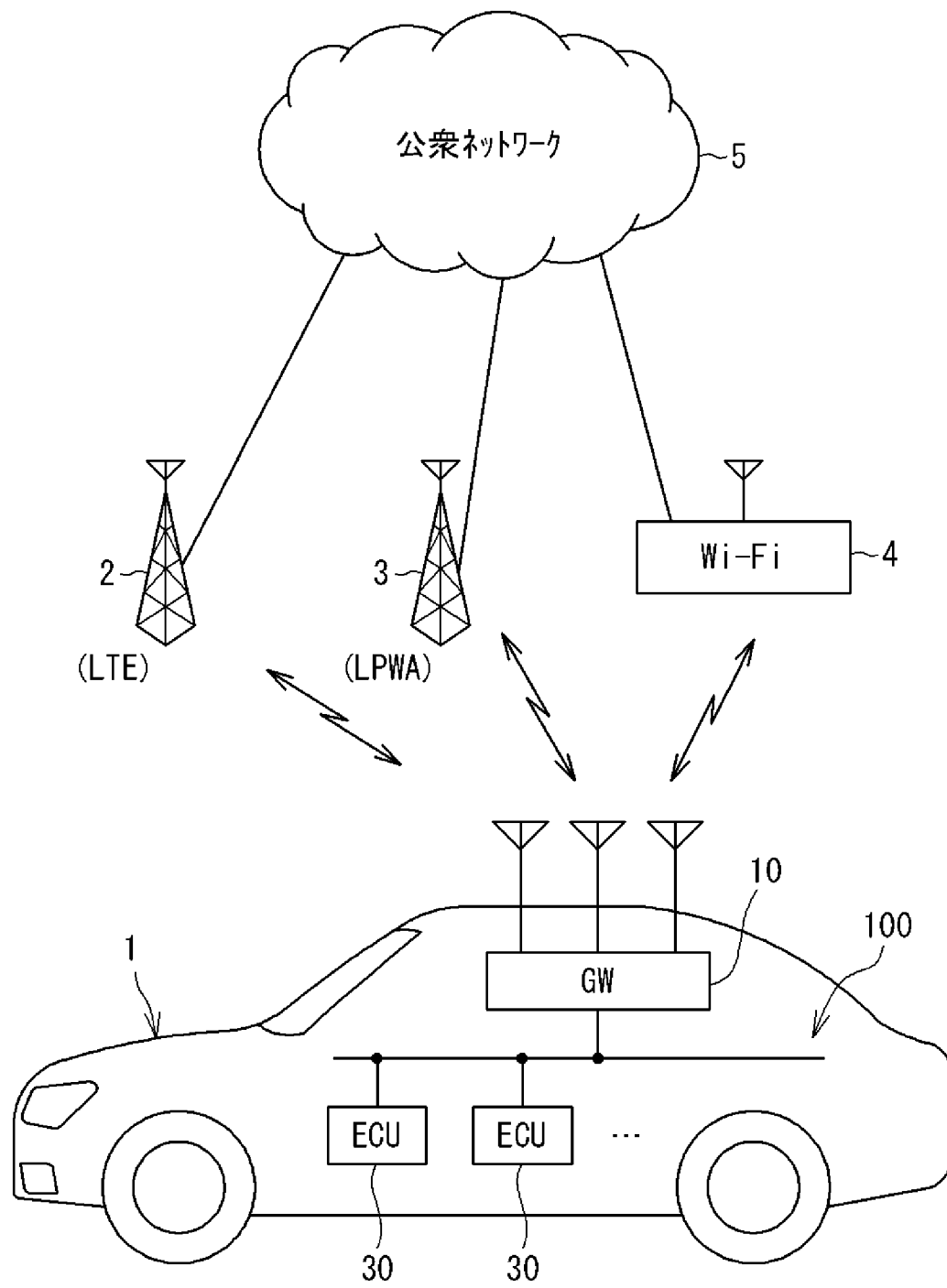
前記設定情報に基づいて、前記複数の通信部のうちで通信を有効とする1つの通信部を選択するための選択処理を実行する制御部、として機能させ、

前記選択処理は、

通信が有効な通信部である現用通信部よりも優先度が高い通信部の通信品質が基準値を満たす場合に、当該優先度が高い前記通信部の通信を有効に切り替える処理を含む、コンピュータプログラム。

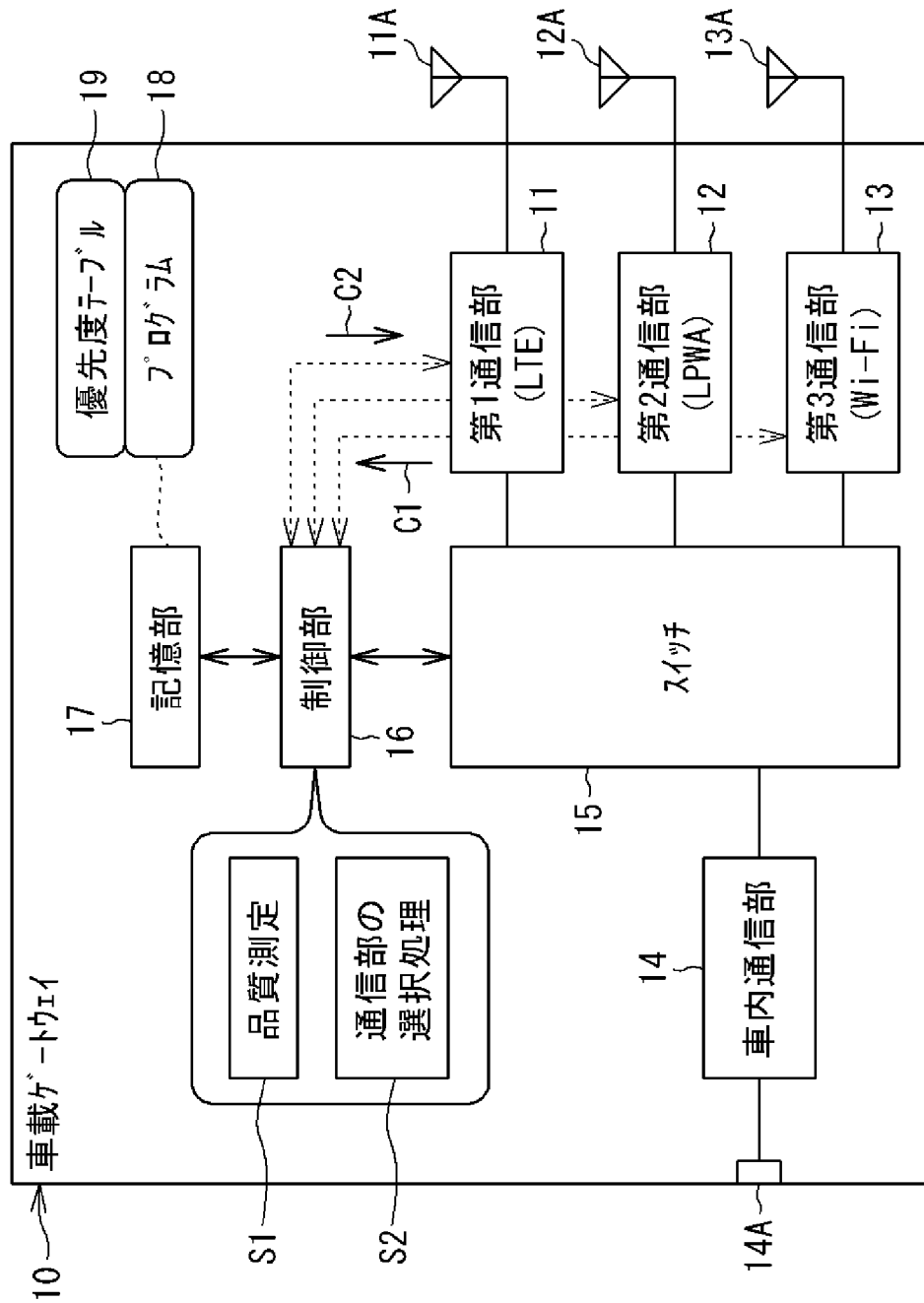
[図1]

図 1



[図2]

図 2



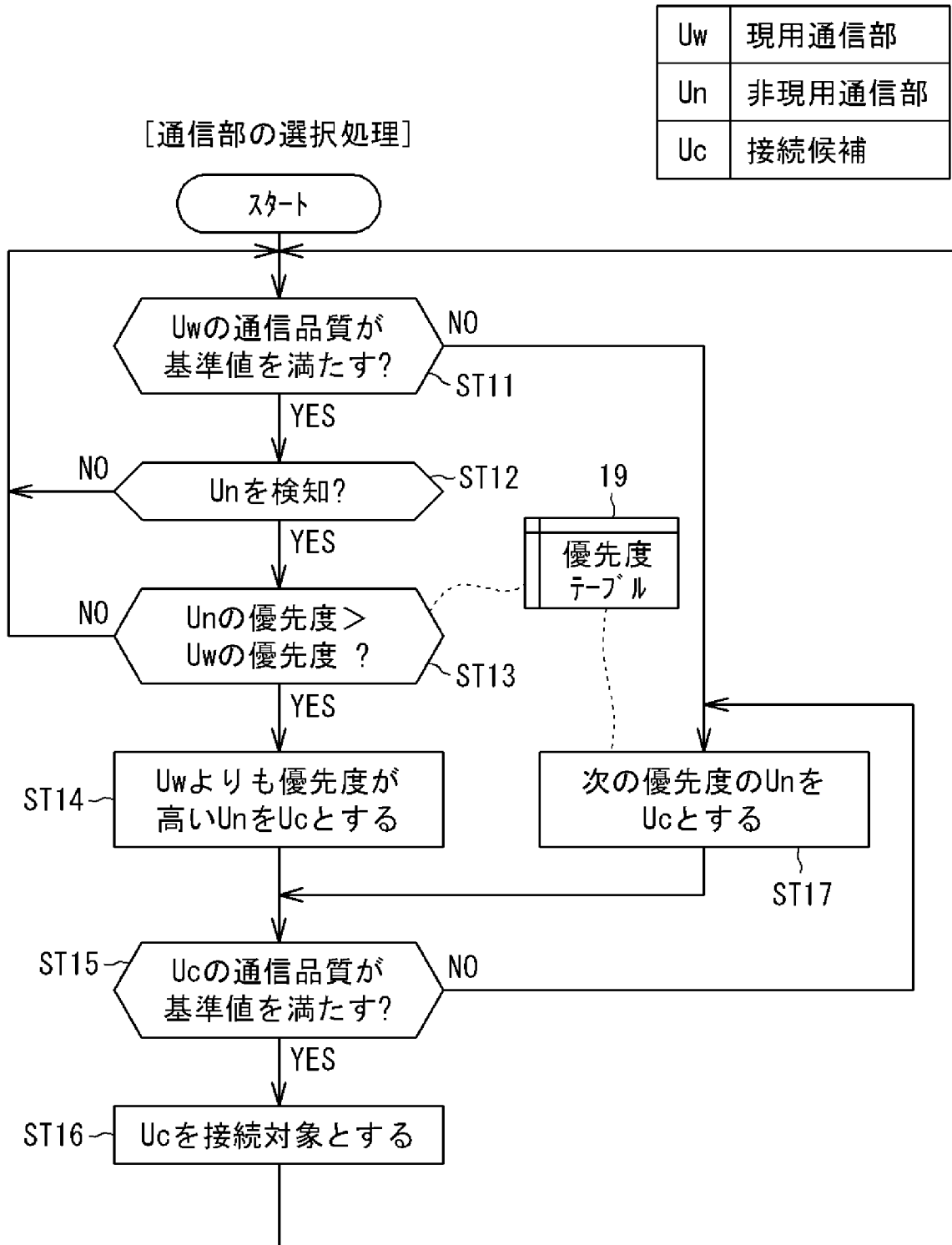
[図3]
図 3

19

[優先度テーブル]					
	LTE	事業所Wi-Fi	テザリングWi-Fi	LPWA	...
コネク1 (速度重視)	10	6	5	3	...
コネク2 (料金重視)	6	10	4	8	...
コネク3 (完全無料)	0	10	0	0	...
コネク4	...	...	...	...	...

[図4]

図 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/019211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 88/06(2009.01)i; **H04W 4/44**(2018.01)i; **H04W 48/16**(2009.01)i; **H04W 84/12**(2009.01)i
FI: H04W88/06; H04W4/44; H04W48/16 131; H04W84/12

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)

H04W4/00-H04W99/00 H04B'7/24-H04B7/26

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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

3GPP TSG RAN WG1-4, SA WG1-4, CT WG1,4

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2022-88980 A (DENSO CORPORATION) 15 June 2022 (2022-06-15) paragraphs [0075]-[0077], [0122], abstract	1-9
Y	JP 2007-201909 A (KYOCERA CORPORATION) 09 August 2007 (2007-08-09) paragraph [0037], abstract	1-9
Y	JP 2019-13022 A (KYOCERA CORPORATION) 24 January 2019 (2019-01-24) paragraphs [0102]-[0111]	2-4, 6, 7
Y	JP 2010-245825 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 28 October 2010 (2010-10-28) paragraphs [0059]-[0062]	3, 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
“D” document cited by the applicant in the international application
“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

27 June 2024

Date of mailing of the international search report

09 July 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/019211

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-88980	A	15 June 2022	US 2023/0300226 A1 paragraphs [0093]-[0095], [0142], abstract WO 2022/118793 A1 EP 4258613 A1 CN 116615892 A	
JP	2007-201909	A	09 August 2007	(Family: none)	
JP	2019-13022	A	24 January 2019	US 2014/0112599 A1 paragraphs [0128]-[0138] WO 2014/112599 A1 EP 2947926 A1	
JP	2010-245825	A	28 October 2010	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H04W 88/06(2009.01)i; H04W 4/44(2018.01)i; H04W 48/16(2009.01)i; H04W 84/12(2009.01)i
FI: H04W88/06; H04W4/44; H04W48/16 131; H04W84/12

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））
H04W4/00-H04W99/00 H04B' 7/24-H04B7/26

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

1971-2024年

日本国実用新案登録公報

1996-2024年

日本国登録実用新案公報

1994-2024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）
3GPP TSG RAN WG1-4, SA WG1-4, CT WG1,4

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 2022-88980 A（株式会社デンソー）15.06.2022（2022-06-15） [0075]-[0077], [0122], 抄録	1-9
Y	JP 2007-201909 A（京セラ株式会社）09.08.2007（2007-08-09） [0037], 要約	1-9
Y	JP 2019-13022 A（京セラ株式会社）24.01.2019（2019-01-24） [0102]-[0111]	2-4, 6, 7
Y	JP 2010-245825 A（シャープ株式会社）28.10.2010（2010-10-28） [0059]-[0062]	3, 4

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

27.06.2024

国際調査報告の発送日

09.07.2024

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）

望月 章俊 5J 4101

電話番号 03-3581-1101 内線 3533

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/019211

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-88980	A	15.06.2022	US	2023/0300226	A1	
				[0093]-[0095], [0142], 抄録			
				WO	2022/118793	A1	
				EP	4258613	A1	
				CN	116615892	A	
JP	2007-201909	A	09.08.2007	(ファミリーなし)			
JP	2019-13022	A	24.01.2019	US	2014/0112599	A1	
				[0128]-[0138]			
				WO	2014/112599	A1	
				EP	2947926	A1	
JP	2010-245825	A	28.10.2010	(ファミリーなし)			