

(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10月15日(15.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/208973 A1

(51) 国際特許分類:

E05B 49/00 (2006.01) *H04B 1/59* (2006.01)
H04Q 9/00 (2006.01) *G01S 13/76* (2006.01)
B60R 25/24 (2013.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/008358

(22) 国際出願日: 2020年2月28日(28.02.2020)

(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 2019-076298 2019年4月12日(12.04.2019) JP

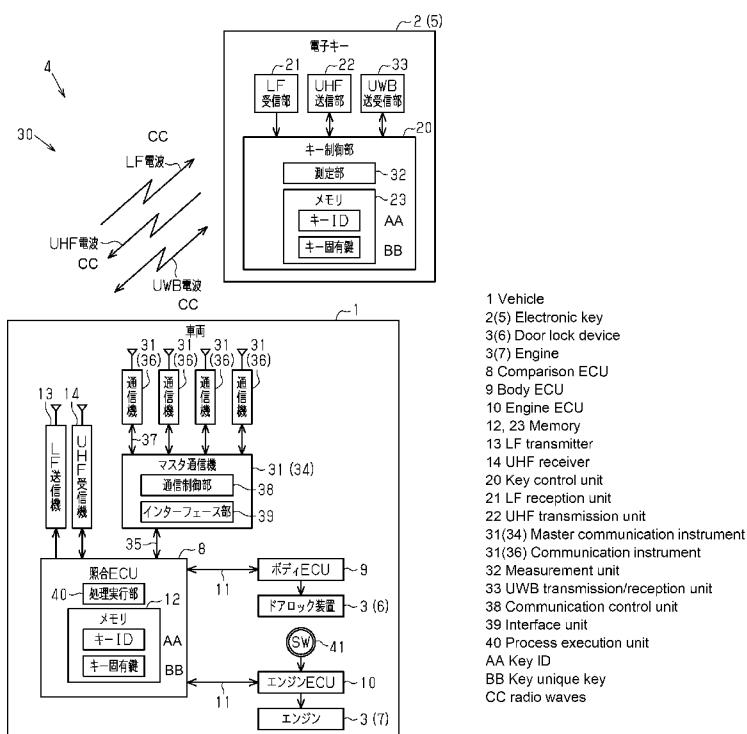
(71) 出願人: 株式会社東海理化電機製作所(KABUSHIKI KAISHA TOKAI RIKI DENKI

SEISAKUSHO) [JP/JP]; 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 古田 昌輝 (FURUTA Masateru); 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内 Aichi (JP). 大橋 洋介(OHASHI Yosuke); 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内 Aichi (JP). 小林 徹也(KOBAYASHI Tetsuya); 〒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 雄哉(GOTO Yuya); 〒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). 小沢 智志(OZAWA

(54) Title: COMMUNICATION SYSTEM AND COMMUNICATION INSTRUMENTS

(54) 発明の名称: 通信システム及び通信機



(57) Abstract: This communication system comprises a plurality of communication instruments (31) provided to a communication counterpart (1) that wirelessly executes, with a terminal (2), first communication and second communication differing from the first communication, the second communication being executed by at least one of the plurality of communication instruments (31). The plurality of communication instruments (31) include a first communication instrument (34) and second communication instruments (36) differing from the first communication instrument. The first communi-

Satoshi); 〒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: 恩 田 誠, 外 (ONDA Makoto et al.);
〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目
1 2 番地 1 Gifu (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,
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))

cation instrument (34) is connected to a control device (8) that controls the plurality of communication instruments. The second communication instruments (36) are connected to the first communication instrument (34).

(57) 要約: 通信システムは、第 1 通信及び第 1 通信とは異なる第 2 通信を端末 (2) との間で無線により
実行する通信相手 (1) に設けられた複数の通信機 (3 1) を備え、第 2 通信は、複数の通信機 (3 1)
のうち少なくとも一つによって実行される。複数の通信機 (3 1) は、第 1 通信機 (3 4) と、第 1 通
信機とは異なる第 2 通信機 (3 6) とを含む。第 1 通信機 (3 4) は、複数の通信機を制御する制御装
置 (8) に接続されている。第 2 通信機 (3 6) は、第 1 通信機 (3 4) に接続されている。

明 細 書

発明の名称：通信システム及び通信機

技術分野

[0001] 本発明は、通信システム及び通信機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、例えば車両において、ユーザに所持される端末と車両との間の無線通信を通じて端末の正否を認証し、認証結果に基づいて車両の制御を行う通信システムが知られている。特許文献1に記載の通信システムは、車両からの送信電波に携帯端末が自動で応答して無線通信によりID照合を行う。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-036582号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、ID照合の通信に加えて、例えば距離測定の通信を認証に課すことが考えられている。距離測定の通信は、端末及びその通信相手の間で電波の通信を行って、これらの間の距離を測定する。例えば距離測定の通信機能を既存の通信システムに搭載する際、大きな改変は望ましくない。

[0005] 本発明の目的は、大掛かりな設計変更を必要とすることなく既存の通信とは別の通信を可能にした通信システム及び通信機を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 一実施形態による通信システムは、端末が通信相手との間で無線により第1通信、及び前記第1通信とは異なる第2通信を実行する通信システムであって、前記通信相手に設けられた複数の通信機を備え、前記複数の通信機のうち少なくとも一つは、前記第2通信を実行し、前記複数の通信機は、第1通信機と、前記第1通信機とは異なる第2通信機とを含み、前記第1通信機は、前記複数の通信機を制御する制御装置に接続され、前記第2通信機は、

前記第 1 通信機に接続される。

- [0007] 一実施形態による通信機は、自身を制御する制御装置に接続された通信機であって、他の通信機にさらに接続され、前記制御装置との接続、及び前記他の通信機との接続では、互いに異なる通信が行われる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]通信システムの構成を示すブロック図。

[図2]車両における通信機の配置を示す図。

[図3]距離測定の手順を示す説明図。

発明を実施するための形態

- [0009] 以下、通信システム及び通信機の一実施形態について図 1 ～ 3 を用いて説明する。

- [0010] 図 1 に示すように、通信相手としての車両 1 は、無線を通じて端末 2 の正否を判定することにより車載装置 3 の作動可否を制御する電子キーシステム 4 を備える。本例の電子キーシステム 4 は、車両 1 からの通信を契機に無線を通じた I D 照合（スマート照合）を実行するスマート照合システムである。電子キーシステム 4 による I D 照合の通信が第 1 通信に該当する。端末 2 は、例えば主にキー機能を備える電子キー 5 であることが好ましい。車載装置 3 は、例えば車両ドアの施解錠を制御するドアロック装置 6 や、車両 1 のエンジン 7 などがある。

- [0011] 車両 1 は、I D 照合を実行する照合 E C U 8 と、車載電装品の電源を管理するボディ E C U 9 と、エンジン 7 を制御するエンジン E C U 1 0 とを備える。照合 E C U 8 が車両 1 において通信を制御する制御装置に該当する。これら E C U 8 ～ 1 0 は、車内の通信線 1 1 を介して接続されている。通信線 1 1 は、例えば C A N（Controller Area Network）や L I N（Local Interconnect Network）である。照合 E C U 8 のメモリ 1 2 には、車両 1 に登録された端末 2 のキー I D と、端末 2 の認証時に使用するキー固有鍵とが登録されている。ボディ E C U 9 は、車両ドアの施解錠を切り替えるドアロック装置 6 を制御する。

- [0012] 車両 1 は、端末 2 との I D 照合の通信を実行する際に、L F (Low Frequency) 帯の電波を送信する L F 送信機 1 3 と、U H F (Ultra High Frequency) 帯の電波を受信する U H F 受信機 1 4 とを備える。L F 送信機 1 3 は、例えば車両 1 の室外に位置する端末 2 に電波を送信する室外用と、車両 1 の室内に位置する端末 2 に電波を送信する室内用とを備えることが好ましい。
- [0013] 端末 2 は、端末 2 を制御する端末制御部 2 0 を備えている。また、端末 2 は、車両 1 との I D 照合の通信を実行する際に、L F 電波を受信する L F 受信部 2 1 と、U H F 電波を送信する U H F 送信部 2 2 とを備える。端末制御部 2 0 のメモリ 2 3 には、I D 照合の際に使用する固有のキー I D 及びキー固有鍵が書き込み保存されている。
- [0014] 車両 1 の L F 送信機 1 3 は、定期又は不定期にウェイク信号を L F 送信する。端末 2 は、ウェイク信号を受信すると、待機状態から起動し、アック信号を U H F 送信する。照合 E C U 8 は、ウェイク信号に対する応答であるアック信号を端末 2 から受信すると、スマート照合を開始する。照合 E C U 8 は、端末 2 が室外用の L F 送信機 1 3 のウェイク信号を受信した場合には、室外の端末 2 と室外スマート照合を実行する。また、照合 E C U 8 は、端末 2 が室内用の L F 送信機 1 3 のウェイク信号を受信した場合には、室内の端末 2 と室内スマート照合を実行する。スマート照合には、例えば端末 2 に登録されたキー I D を確認するキー I D 照合や、キー固有鍵を用いたチャレンジレスポンス認証等がある。チャレンジレスポンス認証は、乱数であるチャレンジコードに対するレスポンスコードを車両 1 及び端末 2 の双方に演算させ、これらレスポンスコードの一致を確認する認証である。照合 E C U 8 は、キー I D 照合及びチャレンジレスポンス認証の両方が成立する場合、スマート照合を成立とする。
- [0015] 車両 1 は、車両 1 及び端末 2 の間で送受信される電波を用いて両者間の距離を測定する距離測定システム 3 0 を備える。距離測定システム 3 0 による距離測定の通信が第 2 通信に該当する。本例の距離測定システム 3 0 は、車両 1 及び端末 2 の間の距離に準じた測定値 $D \times$ を求めて測定値 $D \times$ の妥当性

から認証（本例はスマート照合）の成立可否を切り替える不正通信検出機能を備える。車両 1 に距離測定システム 30 を設けるのは、例えば車両 1 から遠く離れた端末 2 を中継器等により不正に車両 1 に通信接続してスマート照合を不正成立させてしまう行為に対する対策である。

[0016] 距離測定システム 30 は、車両 1 に複数設けられた通信機 31 を備えている。本例の通信機 31 は、UWB（Ultra Wide Band）帯の電波を送受信する。距離測定システム 30 は、距離測定の通信を行うべく例えば端末 2 に設けられた測定部 32 と UWB 送受信部 33 とを備えている。本例の測定部 32 は、通信機 31 から送信された UWB 電波 S a を受信すると、これに対する応答の UWB 電波 S a を、UWB 送受信部 33 を介して送信する。

[0017] 各通信機 31 は、例えば UWB 電波 S a を端末 2 へ送信し、それに対する応答を受信するまでの伝搬時間を計算し、この伝搬時間から車両 1（当該通信機 31）と端末 2 との間の距離に準じた測定値 D x を算出する。測定値 D x は、車両 1 と端末 2 との間の距離に相当する測距値である。また、通信機 31 は、測定値 D x が妥当であるか否かを判定する。測定値 D x が妥当であるか否かは、例えば測定値 D x が規定値 D k 未満であるか否かによって判定される。

[0018] 複数の通信機 31 は、第 1 通信機としてのマスタ通信機 34 と、第 2 通信機としてのスレーブ通信機 36 とを有している。マスタ通信機 34 は、照合 ECU 8 に接続されている。スレーブ通信機 36 は、マスタ通信機 34 に接続されている。本例のマスタ通信機 34 は、1 つだけ設けられている。マスタ通信機 34 は、通信線 35 を介して照合 ECU 8 と接続されている。また、マスタ通信機 34 は、スレーブ通信機 36 と、通信線 37 でそれぞれ接続されている。スレーブ通信機 36 は、マスタ通信機 34 にのみ接続されている。通信線 35 及び通信線 37 は、例えば LIN や CAN である。なお、通信線 35 には、UART（Universal Asynchronous Receiver Transmitter）などの通信インターフェースが用いられていてもよい。

[0019] マスタ通信機 34 は、スレーブ通信機 36 の作動を制御する通信制御部 3

8を備えている。通信制御部38は、例えば照合ECU8から距離測定のトリガが入力された場合に、距離測定の通信を開始する。通信制御部38は、通信機31のUWB電波S_a送信の作動を制御する際、例えば作動順を設定したり、複数の通信機31のうち一部を選択的に作動させたりする。

[0020] マスタ通信機34は、照合ECU8と通信可能なインターフェース部39を備える。インターフェース部39は、例えばマスタ通信機34が照合ECU8からの距離測定のトリガを入力した場合、スレーブ通信機36でも距離測定を実行するために、これをスレーブ通信機36へ出力する。また、インターフェース部39は、スレーブ通信機36の測定値D_xの判定結果を入力すると、これを照合ECU8へ出力する。

[0021] 距離測定システム30は、測定値D_xが妥当か否かの判定結果に基づき認証の通信（本例はスマート通信）を制御する処理実行部40を備える。本例の処理実行部40は、照合ECU8に設けられる。処理実行部40は、通信機31の判定結果に基づいて通信（測定値D_x）が妥当であると判定した場合、スマート照合の照合結果を有効にする。一方、処理実行部40は、通信（測定値D_x）が妥当でないと判定した場合、スマート照合の照合結果を無効にする。照合ECU8は、スマート照合が成立し、かつ処理実行部40が照合結果を有効にした場合に、車載装置3の作動を許可又は実行する。

[0022] 図2に示すように、本例の場合、車両1の5箇所に通信機31が設置される。通信機31のうち、マスタ通信機34は、車両1の室内に配置されることにより、車室内にUWB電波S_aを送信する。第1～第4スレーブ通信機36a～36dは、図1に示すスレーブ通信機36の一例である。第1スレーブ通信機36aは、車両1の運転席前側の隅に配置されることにより、車両1前方及び運転席側にUWB電波S_aを送信する。第2スレーブ通信機36bは、車両1の助手席前側の隅に配置されることにより、車両1前方及び助手席側にUWB電波S_aを送信する。第3スレーブ通信機36cは、車両1の運転席後側の隅に配置されることにより、車両1後方及び運転席側にUWB電波S_aを送信する。第4スレーブ通信機36dは、車両1の助手席後

側の隅に配置されることにより、車両 1 後方及び助手席側に UWB 電波 S a を送信する。

[0023] 次に、図 3 を用いて、本実施形態の通信システムの作用及び効果について説明する。

[0024] 図 3 に示すように、ステップ S 1 0 1 において、照合 E C U 8 は、マスタ通信機 3 4 へ距離測定要求を送信する。距離測定要求は、例えば室外スマート照合や、室内スマート照合が成立した場合に送信される。

[0025] ステップ S 1 0 2 において、マスタ通信機 3 4 のインターフェース部 3 9 は、距離測定要求を受信すると、その距離測定要求をスレーブ通信機 3 6 a ~ 3 6 d に通知する。距離測定要求の通知は、例えばスレーブ通信機 3 6 a ~ 3 6 d からの UWB 電波 S a の送信のコマンドを兼ねている。例えば、マスタ通信機 3 4 の通信制御部 3 8 は、スレーブ通信機 3 6 a ~ 3 6 d の作動順を設定し、作動順に従ってスレーブ通信機 3 6 a ~ 3 6 d から UWB 電波 S a を送信させる。通信制御部 3 8 は、例えば距離測定要求の通知のタイミングをスレーブ通信機 3 6 a ~ 3 6 d の間で変えることで、スレーブ通信機 3 6 a ~ 3 6 d の作動タイミングを制御する。なお、マスタ通信機 3 4 は、自身の作動タイミングになると、距離測定要求の通知を行わず、自身から UWB 電波 S a を送信する。

[0026] ステップ S 1 0 3 において、各通信機 3 1（通信機 3 4，3 6 a ~ 3 6 d の各々）は、自身の作動タイミングになると、UWB 電波 S a を端末 2 へ送信する。端末 2 の測定部 3 2 は、各通信機 3 1 からの UWB 電波 S a を受信すると、これに対する応答の UWB 電波 S a を送信する。各通信機 3 1 は、UWB 電波 S a を送信してから応答の UWB 電波 S a を受信するまでの時間を計測する。そして、各通信機 3 1 は、計測した時間から、通信機 3 1 及び端末 2 の間の距離に準じた測定値 D x を算出する。

[0027] ステップ S 1 0 4 において、各通信機 3 1（通信機 3 4，3 6 a ~ 3 6 d の各々）は、測定値 D x の妥当性を判定する。各通信機 3 1 は、測定値 D x が規定値 D k 未満の場合、車両 1 及び端末 2 の間の距離が妥当であると判定

する。一方、各通信機 31 は、測定値 D_x が規定値 D_k 以上の場合、車両 1 及び端末 2 の間の距離が妥当でないと判定する。各スレーブ通信機 36a ~ 36d は、判定結果を、マスタ通信機 34 へ出力する。

[0028] ステップ S105 において、マスタ通信機 34 のインターフェース部 39 は、各スレーブ通信機 36a ~ 36d からの判定結果を照合 ECU8 に通知する。また、マスタ通信機 34 は、自身の判定結果を照合 ECU8 へ通知する。照合 ECU8 の処理実行部 40 は、受信した判定結果を基に、スマート照合の有効性を判定する。処理実行部 40 は、例えばいずれかの通信機 31 により、測定値 D_x が妥当であるとの判定結果を受信すれば、スマート照合の照合結果を有効とする。一方、処理実行部 40 は、全ての通信機 31 により測定値 D_x が妥当でないと判定されていれば、スマート照合の照合結果を無効とする。

[0029] 照合 ECU8 は、室外の端末 2 とスマート照合（室外スマート照合）が成立し、かつ処理実行部 40 が照合結果を有効とした場合、ボディ ECU9 によるドアロック装置 6 の施錠作動を許可又は実行する。よって、例えばドア施錠時に車外ドアハンドルがタッチ操作されると、車両ドアが解錠され、ドア解錠時に車外ドアハンドルのロックボタンが押し操作されると、車両ドアが施錠される。照合 ECU8 は、室内の端末 2 とスマート照合（室内スマート照合）が成立し、かつ処理実行部 40 が照合結果を有効とした場合、室内のエンジンスイッチ 41 による車両電源の遷移操作が許可される。よって、ブレーキペダルを踏み込みながらエンジンスイッチ 41 が操作されると、エンジン 7 が始動する。

[0030] 照合 ECU8 は、処理実行部 40 がスマート照合の照合結果を無効とした場合、スマート通信の成立の有無に拘わらず、車載装置 3 の作動を禁止する。よって、例えば中継器等を用いた不正通信によって車載装置 3 を作動させてしまうことがない。

[0031] 以上により、本例では、複数の通信機 31 は、照合 ECU8 に接続されたマスタ通信機 34 と、マスタ通信機 34 に接続されたスレーブ通信機 36 と

を有している。この構成によれば、照合ECU8は、マスタ通信機34と接続されるだけで済むため、全ての通信機31と接続される場合と比べて照合ECU8の設計変更が生じにくい。よって、大掛かりな設計変更を必要とすることなく距離測定の通信を実施することができる。また、照合ECU8の仕様に応じてマスタ通信機34を変更すれば、スレーブ通信機36を変えずに接続できるため、複数の通信機31の照合ECU8との接続が容易になる。さらに、スレーブ通信機36の個数を変更する場合も、マスタ通信機34の変更で済むので、照合ECU8の設計変更が生じにくい。

[0032] 本例では、スレーブ通信機36は、マスタ通信機34とのみ接続されている。この構成によれば、スレーブ通信機36に変更があった場合、マスタ通信機34の変更だけで済む。

[0033] 本例では、マスタ通信機34は、照合ECU8と通信可能なインターフェース部39を備え、スレーブ通信機36は、マスタ通信機34を介して照合ECU8と通信する。この構成によれば、マスタ通信機34に照合ECU8とのインターフェース機能を持たせたので、スレーブ通信機36と照合ECU8との通信を、マスタ通信機34で管理することができる。

[0034] 本例では、マスタ通信機34は、通信機31（マスタ通信機34及びスレーブ通信機36）の作動を制御する通信制御部38を有する。この構成によれば、照合ECU8で通信機31を制御する必要がない。これは、照合ECU8の改変を少なくするのに寄与する。

[0035] 本例では、通信機31は、車両1の室内外に設けられ、マスタ通信機34は、車両1の室内に設けられる。この構成によれば、マスタ通信機34が室内に配置されるため、マスタ通信機34のセキュリティ性を確保できる。また、例えば通信機31が距離測定の通信を室内外で行う場合、室内外をカバーできる。

[0036] 本例では、電子キーシステム4のID照合の通信と、距離測定システム30の距離測定の通信とを行う。照合ECU8は、ID照合の結果及び距離測定の結果を基に車両1の作動を制御する。この構成によれば、ID照合に加

えて距離測定を、端末 2 の認証に課す態様として車両 1 の作動を制御する。
そのため、通信システムのセキュリティ性の向上に寄与する。

[0037] 本例では、照合 E C U 8 に接続されたマスタ通信機 3 4 は、スレーブ通信機 3 6 にさらに接続されている。また、マスタ通信機 3 4 及び照合 E C U 8 の間の接続では、照合 E C U 8 により通信が制御され、マスタ通信機 3 4 及びスレーブ通信機 3 6 の間の接続では、マスタ通信機 3 4 により通信が制御される。すなわち、マスタ通信機 3 4 において、照合 E C U 8 との間の接続、及びスレーブ通信機 3 6 との間の接続では、互いに異なる通信が行われる。この構成によれば、照合 E C U 8 の通信仕様に応じて、マスタ通信機 3 4 を変更するだけで済む。

[0038] なお、上記実施形態は、以下のように変更して実施することができる。上記実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

[0039] ・第 2 通信である距離測定の通信は、第 1 通信であるスマート通信の前に行われてもよいし、後に行われてもよいし、途中で行われてもよい。

[0040] ・ L F 送信機 1 3 は、車両 1 の周囲に L F 電波（ウェイク信号）エリアを形成するように設けられてもよい。例えば、L F 送信機 1 3 は、運転席ドアの周囲、助手席ドアの周囲、バックドアの周囲、及び室内に L F 電波エリアを形成してもよい。

[0041] ・通信制御部 3 8 は、L F 送信機 1 3 によって形成された L F 電波エリアに基づき、通信機 3 1 の作動を制御してもよい。例えば、運転席ドアの周囲に形成された L F 電波エリアに端末 2 が進入し、室外スマート照合が成立した場合、運転席に近い第 1 スレーブ通信機 3 6 a 及び第 3 スレーブ通信機 3 6 c のみを作動させ、残りを作動させなくてもよい。

[0042] ・室外スマート照合では、距離測定の通信を行わず、室内スマート照合のときのみ、距離測定の通信を行うようにしてもよい。すなわち、車両 1 の外側に形成される L F 電波エリアでは、通信機 3 1 を作動せず、室内に形成される L F 電波エリアでは、通信機 3 1 を作動させてもよい。

- [0043] ・処理実行部40は、マスタ通信機34に設けられてもよいし、照合ECU8に設けられてもよいし、スレーブ通信機36に設けられてもよいし、端末2に設けられてもよい。
- [0044] ・マスタ通信機34から照合ECU8へは、各通信機31の判定結果を、まとめて送信してもよい。
- [0045] ・マスタ通信機34から照合ECU8へは、スマート照合の可否を通知してもよいし、各通信機31の判定結果を通知してもよいし、各通信機31の測定値D_xを送信してもよいし、UWB電波S_aの送受信の有無を通知してもよい。例えば、処理実行部40がマスタ通信機34に設けられた場合、スマート照合の可否を通知すればよい。
- [0046] ・距離測定の通信がスマート照合の前又は途中で実行される場合、スマート照合が不許可の場合に、スマート通信を途中で強制的に終了させてもよい。すなわち、スマート照合が不許可の場合に、処理実行部40が行う処理は、スマート照合（スマート通信）を成立に移行させない処理を行うものであればよい。
- [0047] ・スレーブ通信機36は、照合ECU8との間の全ての通信を、マスタ通信機34を介して行うことに限定されず、通信の一部を、照合ECU8と直接行ってもよい。
- [0048] ・測定値D_xの算出は、各通信機31で行ってもよいし、端末2で行ってもよいし、マスタ通信機34で行ってもよいし、照合ECU8で行ってもよいし、これらの組み合わせでもよい。
- [0049] ・測定値D_xの妥当性の判定は、各通信機31で行ってもよいし、端末2で行ってもよいし、マスタ通信機34で行ってもよいし、照合ECU8で行ってもよいし、これらの組み合わせでもよい。
- [0050] ・距離測定の通信は、伝播時間から距離を求める方式に限定されない。例えば、電波の信号受信強度（RSSI：Received Signal Strength Indicator）を測定し、この値から距離に準じた測定値を求める方式としてもよい。
- [0051] ・距離測定の通信は、端末2からUWB電波S_aを送信する態様でもよい

。これは、端末2で測定値 D_x を算出する構成に適用される。

[0052] ・車両1の通信機31は、受信だけを行ってもよい。また、端末2は、UWB電波 S_a の受信だけを行ってもよい。これは、例えばRSSIで距離測定する場合に適用される。

[0053] ・端末2に、測定部32及びUWB送受信部33が設けられなくてもよい。これは、例えば端末2にアンテナを設けて、このアンテナで反射された電波の反射波により測定値 D_x を求める構成に適用される。

[0054] ・距離測定の方法（測定値 D_x の測定方法）は、例えば複数のチャンネルで電波送信を行い、これら各チャンネルの電波を演算することで測定値 D_x を算出する方法を採用してもよい。

[0055] ・距離測定は、UWB電波 S_a を送受信する方式に限定されず、他の周波数の電波を使用した態様に変更してもよい。

[0056] ・車両1及び端末2の間の各種通信は、電波の周波数や通信方式を種々の態様に変更可能である。

[0057] ・スマート照合システムは、端末2側からウェイク信号が送信される態様でもよい。

[0058] ・端末2の正否を確認する認証は、キーID照合及びチャレンジレスポンス認証に限定されず、端末2及び車両1が通信を通じてペアを確認する認証であればよい。

[0059] ・電子キーシステム4は、スマート照合システムに限定されず、端末2の正否を確認できるシステムであればよい。

[0060] ・距離測定システム30は、認証の成立可否を切り替える不正通信検出機能を備えるものに限定されず、車両1及び端末2の間の距離を測定するものであればよい。

[0061] ・第1通信は、端末2の正否を確認する通信に限定されない。

[0062] ・第2通信は、車両1及び端末2の間の距離測定の通信に限定されない。

[0063] ・制御装置と第1通信機との間、及び第1通信機と第2通信機との間の通信形態は、有線であってもよいし、無線であってもよい。

[0064] ・通信相手は車両 1 に限らず、家や建物などでもよい。

[0065] ・通信システムに含まれる複数のデバイスのうちの任意の 1 つ以上（例えば、照合 ECU 8 及び／又は各通信機 34, 46）は、1 つ又は複数のプロセッサと、当該プロセッサが実行可能な命令であって上記実施形態及び上記別例のいずれかに従った通信処理を実現するための命令を記憶した非一時的メモリとを含むコンピュータシステムとして構築することができる。或いは、通信システムに含まれる複数のデバイスのうちの任意の 1 つ以上は、特定用途向け集積回路（ASIC）などの専用ハードウェアで構成されてもよい。

[0066] ・本開示は以下の実施態様を包含する。

（実施態様 1）

通信システムであって、

端末と無線により通信する通信相手に設けられ、前記端末と前記通信相手との間で行われる第 1 通信を制御する制御装置と、

前記制御装置に接続された第 1 通信機と、

前記第 1 通信機に接続された第 2 通信機と、を備え、

前記制御装置は、前記第 1 及び第 2 通信機の少なくとも一つと前記端末との間で行われる第 2 通信を制御する、通信システム。

（実施態様 2）

前記制御装置は、

前記端末の識別情報（ID）と固有鍵を取得して前記端末の ID 照合と認証を行うスマート通信を前記第 1 通信として実行し、

前記第 1 及び第 2 通信機の少なくとも一つと前記端末との間で行われる前記第 2 通信を介して前記スマート通信が妥当であるか否かを判定する、実施態様 1 の通信システム。

（実施態様 3）

前記第 1 通信機は、前記制御装置に直接接続されており、

前記第 2 通信機は、前記第 1 通信機を介して前記制御装置に接続されてお

り、

前記第 1 通信機が前記制御装置から前記第 2 通信の開始要求を受け取ったことに応答して、前記第 1 及び第 2 通信機の少なくとも一つが前記端末との前記第 2 通信を開始する、実施態様 1 又は 2 の通信システム。

(実施態様 4)

前記第 1 通信機が前記制御装置から前記第 2 通信の開始要求を受け取ったことに応答して、前記第 1 及び第 2 通信機が順番に前記端末と前記第 2 通信を行う、実施態様 3 の通信システム。

(実施態様 5)

前記第 2 通信は、前記端末と前記通信相手との間の距離に準じた測定値を取得するための測距通信である、実施態様 1 ～ 4 のいずれか一つの通信システム。

(実施態様 6)

通信機であって、

実施態様 1 ～ 5 のいずれか一つの通信システムに備えられる通信機。

請求の範囲

- [請求項1] 端末が通信相手との間で無線により第1通信、及び前記第1通信とは異なる第2通信を実行する通信システムであって、
- 前記通信相手に設けられた複数の通信機を備え、
- 前記複数の通信機のうち少なくとも一つは、前記第2通信を実行し、
- 前記複数の通信機は、第1通信機と、前記第1通信機とは異なる第2通信機とを含み、
- 前記第1通信機は、前記複数の通信機を制御する制御装置に接続され、
- 前記第2通信機は、前記第1通信機に接続される通信システム。
- [請求項2] 前記第2通信機は、前記第1通信機とのみ接続されている請求項1に記載の通信システム。
- [請求項3] 前記第1通信機は、前記制御装置と通信可能なインターフェース部を備え、前記インターフェース部が設けられていない前記第2通信機は、前記第1通信機を介して前記制御装置と通信する請求項1又は請求項2に記載の通信システム。
- [請求項4] 前記第1通信機は、前記第2通信機の作動を制御する通信制御部を有する請求項1から請求項3のうちいずれか一項に記載の通信システム。
- [請求項5] 前記通信機は、前記通信相手の室内外に設けられ、
- 前記第1通信機は、前記通信相手の室内に設けられる請求項1から請求項4のうちいずれか一項に記載の通信システム。
- [請求項6] 前記第1通信は、前記端末及び前記通信相手の間で前記端末の正否を確認する通信であり、
- 前記第2通信は、前記端末及び前記通信機の間で送受信される電波を用いて前記端末及び前記通信相手の間の距離を測定する通信であり

、

前記制御装置は、前記第 1 通信の結果及び前記第 2 通信の結果を基
に前記通信相手の作動を制御する

請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか一項に記載の通信システム。

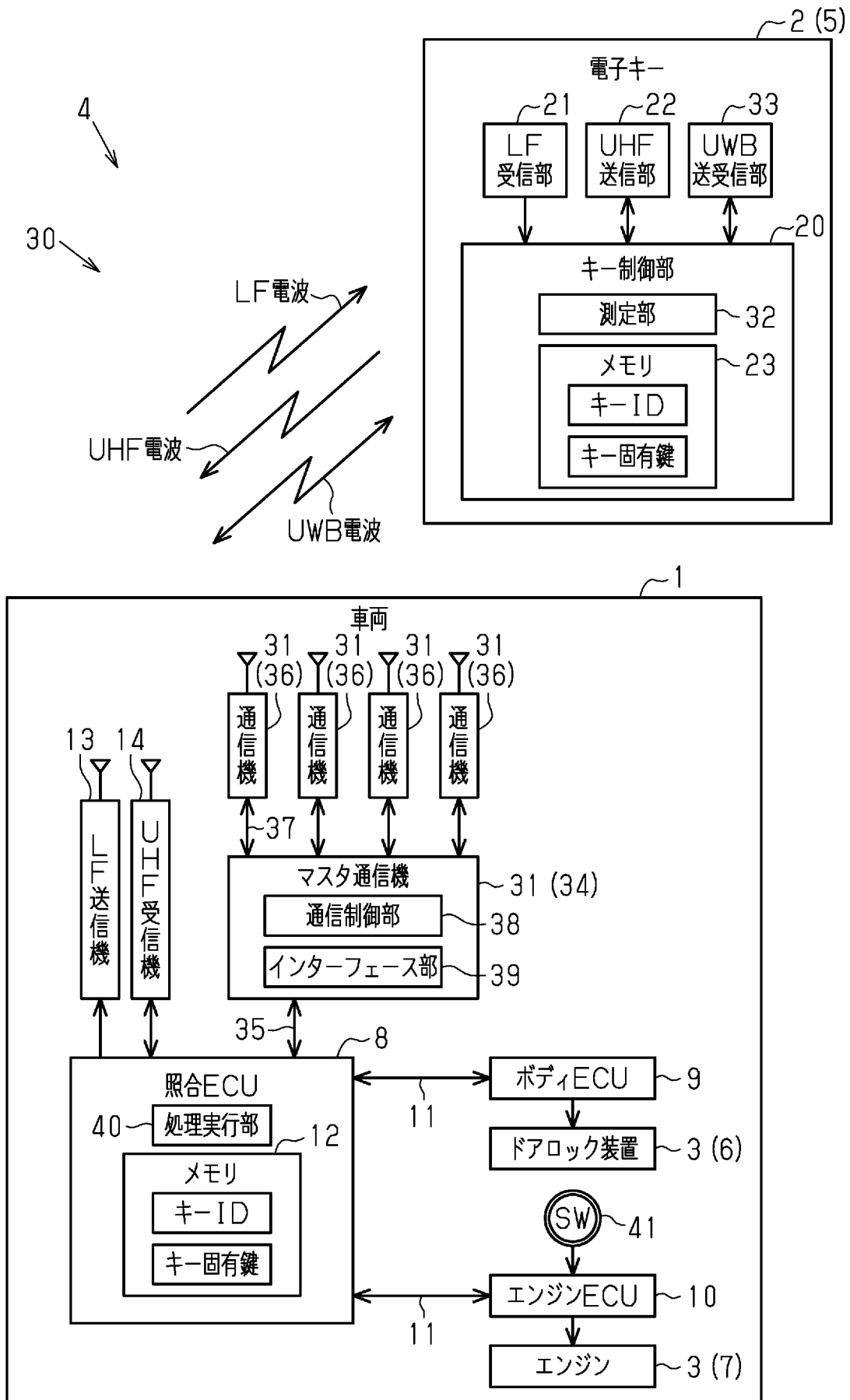
[請求項 7]

自身を制御する制御装置に接続された通信機であって、

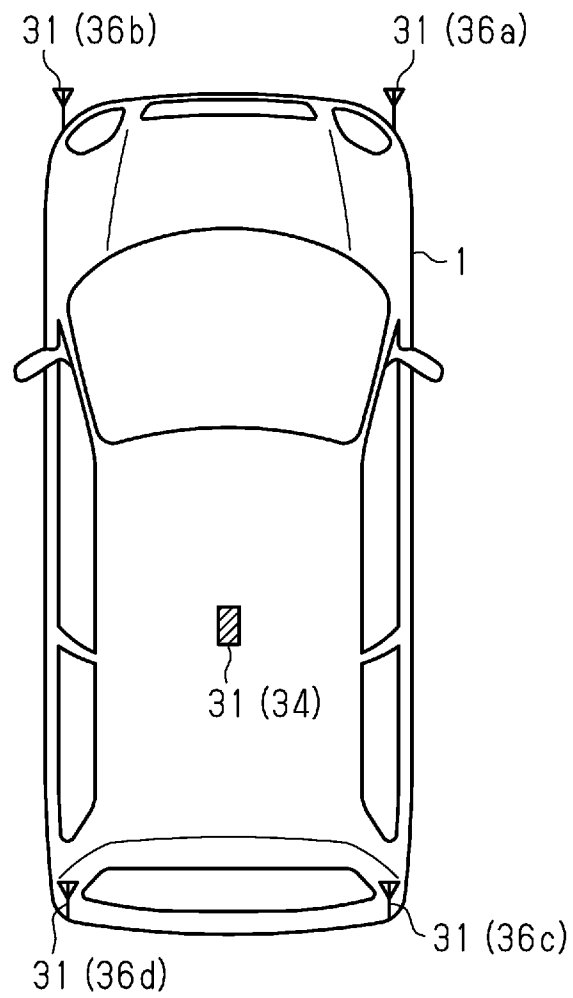
他の通信機にさらに接続され、

前記制御装置との接続、及び前記他の通信機との接続では、互いに
異なる通信が行われる通信機。

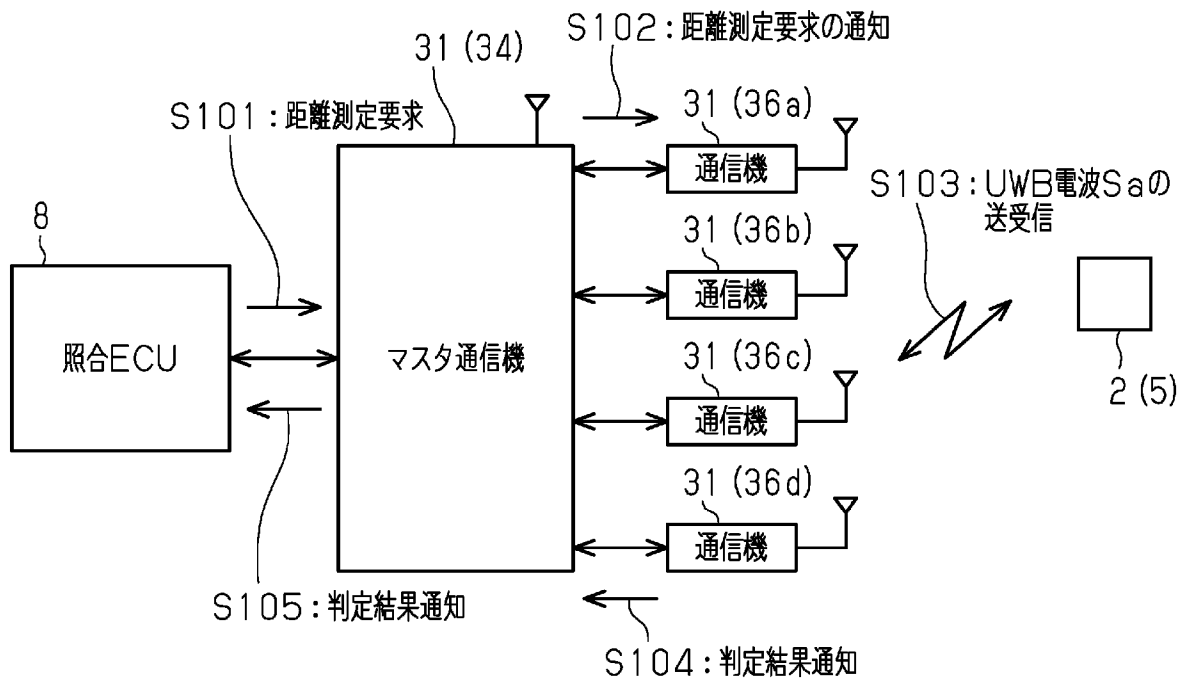
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/008358

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. E05B49/00 (2006.01) i, H04Q9/00 (2006.01) i, B60R25/24 (2013.01) i, H04B1/59 (2006.01) i, G01S13/76 (2006.01) i

FI: H04B1/59, B60R25/24, E05B49/00 K, G01S13/76, H04Q9/00 301B

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. H04B1/59, B60R25/24, E05B49/00, G01S13/76, H04Q9/00

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2011-234079 A (BUFFALO INC.) 17 November 2011, abstract, paragraph [0010], entire text, all drawings	1-5, 7 6
A	JP 2016-155526 A (NIPPON SOKEN, INC.) 01 September 2016, entire text, all drawings	1-7
A	JP 2017-179873 A (TOKAI RIKA CO., LTD.) 05 October 2017, entire text, all drawings	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
31.03.2020

Date of mailing of the international search report
14.04.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/008358

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2011-234079 A	17.11.2011	US 2011/0261797 A1 abstract, paragraph [0011] CN 102237905 A	
JP 2016-155526 A	01.09.2016	(Family: none)	
JP 2017-179873 A	05.10.2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E05B 49/00(2006.01)i; H04Q 9/00(2006.01)i; B60R 25/24(2013.01)i; H04B 1/59(2006.01)i; G01S 13/76(2006.01)i FI: H04B1/59; B60R25/24; E05B49/00 K; G01S13/76; H04Q9/00 301B		
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）） H04B1/59; B60R25/24; E05B49/00; G01S13/76; H04Q9/00		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
X	JP 2011-234079 A（株式会社バッファロー）17.11.2011（2011-11-17） [要約], [0010]	1-5, 7
A	全文全図	6
A	JP 2016-155526 A（株式会社日本自動車部品総合研究所）01.09.2016（2016-09-01） 全文全図	1-7
A	JP 2017-179873 A（株式会社東海理化電機製作所）05.10.2017（2017-10-05） 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 31.03.2020		国際調査報告の発送日 14.04.2020
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） 佐藤 敬介 5K 9196 電話番号 03-3581-1101 内線 3556

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/JP2020/008358

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-234079	A	17.11.2011	US 2011/0261797 A1 [要約] , [0011] CN 102237905 A	
JP	2016-155526	A	01.09.2016	(ファミリーなし)	
JP	2017-179873	A	05.10.2017	(ファミリーなし)	