

(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
2019年12月5日(05.12.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/230409 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 5/02 (2010.01) *H04W 4/48* (2018.01)
H04M 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/019431
- (22) 国際出願日: 2019年5月16日(16.05.2019)
- (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 2018-105003 2018年5月31日(31.05.2018) 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: 山下 耕四郎(YAMASHITA Koshiro);
〒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).
- (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12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,

(54) Title: PORTABLE TERMINAL POSITION DETERMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 携帯端末位置判定装置

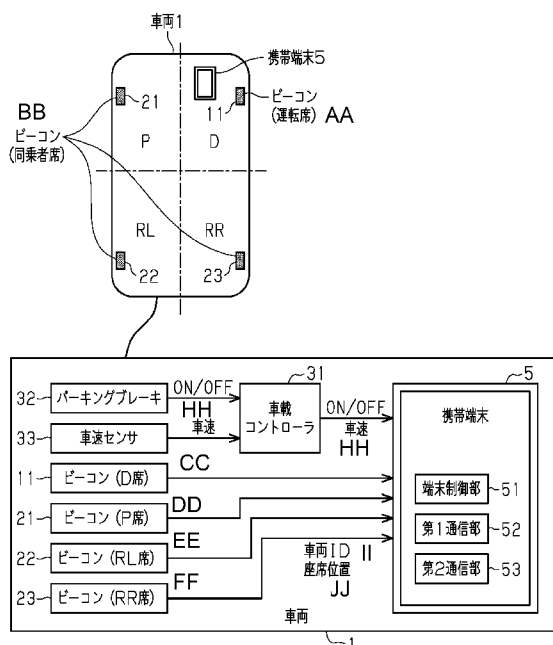


FIG. 1:

- 1 Vehicle
- 5 Portable terminal
- 31 On-vehicle controller
- 32 Parking brake
- 33 Vehicle speed sensor
- 51 Terminal control unit
- 52 First communication unit
- 53 Second communication unit
- AA Beacon (driver's seat)
- BB Beacon (other occupant's seat)
- CC Beacon (D seat)
- DD Beacon (P seat)
- EE Beacon (RL seat)
- FF Beacon (RR seat)
- HH Vehicle speed
- II Vehicle ID
- JJ Seat position

(57) Abstract: This portable terminal position determination device has: at least two communication units (11, 21, 22, 23) that are disposed at different positions (D, P, RL, RR) so as to communicate with a portable terminal (5); a communication intensity measurement means (53) for measuring the communication intensity of communication performed between the portable terminal and each of the communication units; and a position determination means (51) for determining the position of the portable terminal by comparing the ratio of two communication intensities measured by the communication

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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

intensity measurement means with a corresponding threshold value.

(57) 要約: 携帯端末位置判定装置は、携帯端末(5)と通信する異なる位置(D, P, RL, RR)に配置された少なくとも2つの通信部(11, 21, 22, 23)と、携帯端末と各通信部による通信の通信強度を測定する通信強度測定手段(53)と、通信強度測定手段により測定された2つの通信強度の比を対応する閾値と比較することで携帯端末の位置を判定する位置判定手段(51)とを有する。

明 細 書

発明の名称：携帯端末位置判定装置

技術分野

[0001] 本発明は、携帯端末位置判定装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、運転者の携帯端末操作を制限する技術が提案されている（例えば、特許文献1～2を参照）。特許文献1（同文献の段落[0006]参照）の技術では、運転席付近のアンテナと助手席付近のアンテナを切り替えて無線電波の受信レベルを測定し、運転席付近のアンテナの方が受信レベルが高い場合に、無線電波の発信元が運転席にあると判定し、その無線電波に含まれる操作コマンドの実行を制限している。特許文献2（同文献の段落[0058]参照）の技術では、運転席と同乗者席に信号源を設置し、携帯端末には、これら信号源からの信号を受信して、携帯端末の使用場所を判別する手段を配し、その手段は、受信した各信号の強度を測定し、運転席の信号源からの信号の方が強度が大きかった場合に、携帯端末の使用場所が運転席であると判定し、携帯端末機能を制限している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-279751号公報

特許文献2：特開2004-242174号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 運転者の携帯端末操作を制限する一方で、同乗者の携帯端末については操作制限を防止する必要があるため、携帯端末の位置が運転席か同乗者席かを精度良く判別したいニーズがある。

[0005] 本発明の目的は、携帯端末位置の判定精度の向上を可能にした携帯端末位置判定装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 一実施形態の携帯端末位置判定装置は、携帯端末と通信する異なる位置に配置された少なくとも2つの通信部と、前記携帯端末と各前記通信部による通信の通信強度を測定する通信強度測定手段と、前記通信強度測定手段により測定された2つ通信強度の比を対応する閾値と比較することで前記携帯端末の位置を判定する位置判定手段とを有する。

[0007] この構成によれば、単に通信強度測定手段により測定された2つの通信強度の大きさを判断するのではなく、2つの通信強度の一方が他方よりもどれだけ大きいかを判断するために両者の比を算出し、その比を対応する閾値と比較することに基づいて、携帯端末の位置を判定する。したがって、携帯端末位置の判定精度を向上できる。

[0008] 上記携帯端末位置判定装置について、前記少なくとも2つの通信部は少なくとも3つの通信部を有することとしてもよい。

この構成によれば、通信部の数だけ携帯端末との通信の通信強度を測定し、それぞれの通信強度の比を対応する閾値と比較することに基づいて、携帯端末の位置を判定する。これにより、携帯端末の位置を精度良く判定できる。

[0009] 上記携帯端末位置判定装置について、前記通信部の少なくとも1つは、前記携帯端末の位置の判定対象となるエリアに配置されており、通信強度の比を算出するために必須の主通信部であることとしてもよい。

[0010] この構成によれば、携帯端末と主通信部による通信の通信強度を必ず用いて比を算出し、その比を閾値と比較することに基づいて、判定対象となるエリアに携帯端末があるか否かを精度良く判定できる。

[0011] 上記携帯端末位置判定装置について、前記位置判定手段は、主通信部以外の通信部における最大通信強度を用いて比を算出することとしてもよい。

この構成によれば、主通信部以外の通信部のうち、携帯端末から遠い通信部における通信強度を使用せず、携帯端末から最も近い通信部における通信強度（最大通信強度）を使用して比を算出する。これにより、携帯端末の位

置を精度良く判定できる。

一実施形態の携帯端末位置判定装置は、第1位置に配置され、携帯端末と通信する主通信部と、前記第1位置とは異なる第2位置に配置され、前記携帯端末と通信する副通信部と、前記主通信部と前記携帯端末との通信の強度を第1通信強度として測定し、前記副通信部と前記携帯端末との通信の強度を第2通信強度として測定する通信強度測定手段と、前記第1通信強度と前記第2通信強度の比を、前記主通信部と前記副通信部とに関連付けられた閾値と比較することで前記携帯端末の位置を判定する位置判定手段とを有する。

この構成によれば、第1通信強度と第2通信強度の比を、主通信部及び副通信部に関連付けられた閾値と比較することに基づいて、携帯端末の位置を判定する。このため、第1通信強度と第2通信強度を単純に比較して携帯端末の位置を判定する場合に比べて、携帯端末位置の判定精度を向上できる。

上記携帯端末位置判定装置について、前記主通信部は、前記第1位置に配置される少なくとも1つの主通信部のうちの1つであり得る。前記副通信部は、前記第2位置に配置される少なくとも2つの副通信部のうちの1つであり得る。前記通信強度測定手段は、前記少なくとも1つの主通信部と前記携帯端末との通信の強度を少なくとも1つの第1通信強度として測定するとともに、前記少なくとも2つの副通信部と前記携帯端末との通信の強度を少なくとも2つの第2通信強度として測定し得る。前記位置判定手段は、各前記第1通信強度と各前記第2通信強度の比を、対応する前記主通信部と対応する前記副通信部とに関連付けられた対応する閾値と比較することで前記携帯端末の位置を判定し得る。

この構成によれば、少なくとも1つの主通信部と少なくとも2つの副通信部を用いて、各第1通信強度と各第2通信強度との比を、対応する閾値と比較することで、携帯端末の位置を判定する。これにより、携帯端末位置の判定精度を向上できる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、携帯端末位置の判定精度を向上できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1の実施の形態について、携帯端末位置判定装置が適用される車両の構成を示すブロック図。

[図2]第1の実施の形態について、携帯端末のモード設定処理を示すフローチャート。

[図3]第1の実施の形態について、携帯端末の位置判定ロジックを示す概念図。

[図4]第2の実施の形態について、携帯端末位置判定装置が適用される車両の構成を示すブロック図。

[図5]第2の実施の形態について、携帯端末の位置判定ロジックを示す概念図。

[図6]第3の実施の形態について、携帯端末の位置判定ロジックを示す概念図。

[図7]第3の実施の形態について、技術的意義の説明図。

発明を実施するための形態

[0014] (第1の実施の形態)

以下、携帯端末位置判定装置の第1の実施の形態について説明する。

図1に示すように、車両1の室内には、無線信号を発信する複数のビーコン（信号源）11、21～23が設置されている。ビーコン11は運転席（D席）のドアに設置され、ビーコン21は助手席（P席）のドアに設置され、ビーコン22は後部左側座席（RL席）のドアに設置され、ビーコン23は後部右側座席（RR席）のドアに設置されている。ビーコン11は運転席ビーコンであり、他のビーコン21～23はいずれも同乗者席ビーコンである。いずれのビーコン11、21～23も、車両IDとそれぞれの座席位置とを含む無線信号を発信する。尚、車両IDは車両1の固有のIDであり、この車両IDを含む無線信号を車両1のビーコン11、21～23から発信することで、受信側において、他の車両からの無線信号との区別が可能にな

る。

[0015] また、車両 1 には、車載コントローラ 31 の他、パーキングブレーキ 32、車速センサ 33 が設けられている。車載コントローラ 31 は、パーキングブレーキ 32 から取得したパーキングブレーキの ON/OFF 信号及び車速センサ 33 から取得した車速信号を Bluetooth（登録商標）等により携帯端末 5 に送信する。

[0016] 携帯端末 5 は、ユーザが所持するいわゆるスマートフォン（高機能携帯電話）であって、電話機能やメール機能の他、Bluetooth の通信機能やビーコン 11、21～23 からの無線信号の受信機能を有している。携帯端末 5 は、自端末 5 の統括的な制御を司る端末制御部 51 の他、Bluetooth の通信機能を担う第 1 通信部 52 と、ビーコン 11、21～23 からの無線信号を受信する第 2 通信部 53 とを備えている。第 2 通信部 53 は、受信した無線信号の強度を測定し、その測定結果を端末制御部 51 に出力する。端末制御部 51 は、受信信号強度の測定結果に基づいて、自端末 5 の位置を判定（推定）する。本例では、第 2 通信部 53 は、携帯端末 5 と通信部（ビーコン 11、21～23）による通信の通信強度（受信信号強度）を測定する通信強度測定手段に相当し、端末制御部 51 は位置判定手段に相当する。さらに、本例では、それらの手段を含む携帯端末 5 と通信部（本例では、ビーコン 11、21～23）との組み合わせが携帯端末位置判定装置に相当する。

[0017] そして、端末制御部 51 は、受信信号強度の測定結果に基づいて、自端末 5 の位置が運転席であると判定し、且つ、第 1 通信部 52 が受信したパーキングブレーキの ON/OFF 信号と車速信号とに基づいて、走行中であると判定した場合、携帯端末 5 を運転者モードに設定する。この運転者モードでは、使用可能な携帯端末 5 の機能が制限される。

[0018] 次に、携帯端末位置判定装置の作用について説明する。

まず、携帯端末 5 の端末制御部 51 が実行するモード設定処理について説明する。

図2に示すように、端末制御部51は、ステップS1において、自端末5の位置が運転席以外であるか否かを判断する。そして、端末制御部51は、自端末5の位置が運転席以外であると判断した場合（ステップS1でYES）、運転者モードを解除する（ステップS2）。これにより、助手席或いは後部座席の携帯端末5（同乗者の携帯端末5）を対象に、機能制限が解除される。

[0019] 一方、端末制御部51は、自端末5の位置が運転席であると判断した場合（ステップS1でNO）、パーキングブレーキがONであるか否かを判断する（ステップS3）。そして、端末制御部51は、パーキングブレーキがONであると判断した場合（ステップS3でYES）、車速がゼロであるか否かを判断する（ステップS4）。そして、端末制御部51は、車速がゼロであると判断した場合（ステップS4でYES）、運転者モードを解除する（ステップS2）。これにより、運転席の携帯端末5であっても、走行中でない場合には、機能制限が解除される。

[0020] 他方、端末制御部51は、パーキングブレーキがOFF（ステップS3でNO）又は車速がゼロでない（ステップS4でNO）と判断した場合、携帯端末5を運転者モードに設定する（ステップS5）。これにより、走行中の運転席付近の携帯端末5を対象に、使用可能な機能が制限される。

[0021] 尚、ステップS1の処理に先立ち、端末制御部51は、無線信号に含まれた車両IDが自端末5に登録済の車両IDと一致するか否かを判定し、車両IDが一致したことを条件に、ステップS1の処理へ移行してもよい。これにより、車両1（自車）の近くを他の車両（他車）が並走しているような場合において、携帯端末5が実際には自車の運転席以外にあるにもかかわらず、他車からの無線信号に基づき、他車の運転席にあると誤判定されて使用可能な機能が制限されてしまう不都合が生じない。つまり、車両IDを利用することで他の車両と区別することとすれば、誤判定を防止できるようになる。

[0022] 次いで、端末制御部51による自端末5の位置判定ロジックについて説明

する。

図3に示すように、運転席ビーコン（ビーコン11）からの無線信号の受信信号強度を E_d とし、各同乗者席ビーコン（ビーコン21～23）からの無線信号の受信信号強度を $E_p(n)$ としたとき、端末制御部51は、 $E_d/E_p(n)$ を算出し、その値（比）が閾値 $R(n)$ 以上であるか否かに基づいて、自端末5の位置を判定する。尚、 n は同乗者席ビーコン番号であり、便宜上、P席のビーコン21の同乗者席ビーコン番号を「1」とする。同様に、RL席のビーコン22の同乗者席ビーコン番号を「2」とし、RR席のビーコン23の同乗者席ビーコン番号を「3」とする。

[0023] そして、端末制御部51は、1つの E_d について、複数（本例では3つ）の $E_p(n)$ とのそれぞれの比を算出し、それらの比をそれぞれに対応する閾値 $R(n)$ と比較することに基づいて、自端末5の位置を判定する。詳述すると、端末制御部51は、 $E_d/E_p(n=1) \geq R(n=1)$ 、 $E_d/E_p(n=2) \geq R(n=2)$ 、 $E_d/E_p(n=3) \geq R(n=3)$ 、のいずれかが成立する場合に、携帯端末5の位置が運転席であると判定する。一方、端末制御部51は、 $E_d/E_p(n=1) \geq R(n=1)$ 、 $E_d/E_p(n=2) \geq R(n=2)$ 、 $E_d/E_p(n=3) \geq R(n=3)$ 、がいずれも成立しない場合に、携帯端末5の位置が運転席以外（同乗者席）であると判定する。

[0024] 運転席（D席）は第1位置（携帯端末5の位置の判定対象となるエリア）に相当し、同乗者席（P席、RL席、RR席）は第2位置に相当する。そして、 E_d は第1位置のビーコン11に由来する第1受信信号強度に相当し、 $E_p(n)$ は第2位置のビーコン21～23に由来する第2受信信号強度に相当する。端末制御部51は、第1受信信号強度 E_d と第2受信信号強度 $E_p(n)$ との比を算出し、その比を閾値 $R(n)$ と比較することに基づいて、自端末5の位置を判定していることになる。さらに言えば、端末制御部51は、第1受信信号強度 E_d を必ず用いて第2受信信号強度 $E_p(n)$ との比を算出していることになる。ビーコン11、21～23は、携帯端末5と

通信する異なる位置に配置された少なくとも2つの通信部に相当し、本例では、それらのうちビーコン11が、受信信号強度の比を算出するために必須の主通信部に相当し、他のビーコン21～23が副通信部に相当する。

[0025] 以上説明したように、第1の実施の形態の携帯端末位置判定装置によれば、以下の効果を奏することができる。

(1) 携帯端末位置判定装置は、単に第1受信信号強度 E_d と第2受信信号強度 $E_p(n)$ とでどちらが大きい判断するのではなく、どちらがどれだけ大きい判断するために両者の比を算出し、その比を閾値 $R(n)$ と比較することに基づいて、携帯端末5の位置を判定する。したがって、携帯端末5の位置の判定精度を向上できる。

[0026] (2) 携帯端末位置判定装置は、ビーコン11、21～23の数だけ携帯端末5との通信の通信強度（受信信号強度）を測定し、それぞれの通信強度の比を閾値 $R(n)$ と比較することに基づいて、携帯端末5の位置を判定する。これにより、携帯端末5の位置を精度良く判定できる。

[0027] (3) 携帯端末位置判定装置は、携帯端末5と運転席ビーコン（主通信部であるビーコン11）による第1受信信号強度 E_d を必ず用いて比を算出し、その比を閾値 $R(n)$ と比較することに基づいて、運転席に携帯端末5があるか否かを精度良く判定できる。

[0028] (4) 携帯端末位置判定装置は、同乗者席ビーコン（ビーコン21～23）の数（3つ）だけ閾値 $R(n=1\sim3)$ と比較することに基づいて、携帯端末5の位置を判定する。これにより、携帯端末5の位置を精度良く判定できる。

[0029] (5) 走行中の運転者の携帯端末5の使用をより精度良く制限できる。

(6) 同乗者が携帯端末5の使用制限をキャンセルする必要が無くなる。

(7) 携帯端末位置判定装置は、車両IDを利用して、車両IDが一致するときのみ携帯端末5の位置を判定し、一致しないときは携帯端末5の位置を判定しないこととすれば、携帯端末5の位置の誤判定を防止できる。

[0030] (第2の実施の形態)

次に、携帯端末位置判定装置の第2の実施の形態について説明する。上記第1の実施の形態との差異を中心に説明する。

[0031] 図4に示すように、車両2の室内には、上記第1の実施の形態と同様の複数のビーコン11、21～23の他、運転席ビーコンであるビーコン12が設置されている。ビーコン11が運転席（D席）のドアに設置されているのに対し、ビーコン12はD席の助手席（P席）寄りに設置されている。

[0032] 次に、携帯端末位置判定装置の作用について説明する。携帯端末5の端末制御部51が実行するモード設定処理については上記第1の実施の形態と同様（図2参照）であるため説明を割愛し、端末制御部51による自端末5の位置判定ロジックについて説明する。

[0033] 図5に示すように、各運転席ビーコン（ビーコン11、12）からの無線信号の受信信号強度を $E_d(m)$ とし、各同乗者席ビーコン（ビーコン21～23）からの無線信号の受信信号強度を $E_p(n)$ とする。そして、端末制御部51は、 $E_d(m)/E_p(n)$ を算出し、その値（比）が閾値 $R(m, n)$ 以上であるか否かに基づいて、自端末5の位置を判定する。尚、 m は運転席ビーコン番号であり、便宜上、D席のドアのビーコン11の運転席ビーコン番号を「1」とし、D席のP席寄りのビーコン12の運転席ビーコン番号を「2」とする（ n については上記第1の実施の形態と同様）。

[0034] そして、端末制御部51は、 $E_d(m)$ 毎に、複数（本例では3つ）の $E_p(n)$ とのそれぞれの比を算出し、それらの比をそれぞれに対応する閾値 $R(m, n)$ と比較することに基づいて、自端末5の位置を判定する。詳述すると、端末制御部51は、2つの m と3つの n との組み合わせによる次の6つの式のいずれかが成立する場合に、携帯端末5の位置が運転席であると判定し、それら6つの式がいずれも成立しない場合に、携帯端末5の位置が同乗者席であると判定する。6つの式は次の通りである。

[0035] m が「1」で n が「1」の、 $E_d(m=1)/E_p(n=1) \geq R(m=1, n=1)$

m が「1」で n が「2」の、 $E_d(m=1)/E_p(n=2) \geq R(m=$

1、 $n = 2$)

m が「1」で n が「3」の、 $E_d(m=1) / E_p(n=3) \geq R(m=$

1、 $n = 3)$

m が「2」で n が「1」の、 $E_d(m=2) / E_p(n=1) \geq R(m=$

2、 $n = 1)$

m が「2」で n が「2」の、 $E_d(m=2) / E_p(n=2) \geq R(m=$

2、 $n = 2)$

m が「2」で n が「3」の、 $E_d(m=2) / E_p(n=3) \geq R(m=$

2、 $n = 3)$

運転席(D席)は第1位置(携帯端末5の位置の判定対象となるエリア)に相当し、同乗者席(P席、RL席、RR席)は第2位置に相当する。そして、 $E_d(m)$ は第1位置のビーコン11、12に由来する第1受信信号強度に相当し、 $E_p(n)$ は第2位置のビーコン21~23に由来する第2受信信号強度に相当する。端末制御部51は、第1受信信号強度 $E_d(m)$ と第2受信信号強度 $E_p(n)$ との比を算出し、その比を閾値 $R(m, n)$ と比較することに基づいて、自端末5の位置を判定していることになる。さらに言えば、端末制御部51は、第1受信信号強度 $E_d(m)$ を必ず用いて第2受信信号強度 $E_p(n)$ との比を算出していることになる。ビーコン11~12、21~23は、携帯端末5と通信する異なる位置に配置された少なくとも3つの通信部に相当し、本例では、それらのうち各ビーコン11、12が、受信信号強度の比を算出するために必須の主通信部に相当し、他のビーコン21~23が副通信部に相当する。

[0036] 以上説明したように、第2の実施の形態の携帯端末位置判定装置によれば、以下の効果を奏することができる。

(8) 携帯端末位置判定装置は、単に第1受信信号強度 $E_d(m)$ と第2受信信号強度 $E_p(n)$ とでどちらが大きい判断するのではなく、どちらがどれだけ大きい判断するために両者の比を算出し、その比を閾値 $R(m, n)$ と比較することに基づいて、携帯端末5の位置を判定する。したがっ

て、携帯端末5の位置の判定精度を向上できる。

[0037] (9) 携帯端末位置判定装置は、ビーコン11～12、21～23の数だけ携帯端末5との通信の通信強度（受信信号強度）を測定し、それぞれの通信強度の比を閾値R（m、n）と比較することに基づいて、携帯端末5の位置を判定する。これにより、携帯端末5の位置を精度良く判定できる。

[0038] (10) 携帯端末位置判定装置は、携帯端末5と各運転席ビーコン（主通信部であるビーコン11、12）による第1受信信号強度E_d（m）を必ず用いて比を算出し、その比を閾値R（m、n）と比較することに基づいて、運転席に携帯端末5があるか否かを精度良く判定できる。

[0039] (11) 携帯端末位置判定装置は、運転席ビーコン（ビーコン11、12）の数（2つ）と同乗者席ビーコン（ビーコン21～23）の数（3つ）とを掛け合わせた数（6つ）だけ、それぞれ対応する閾値R（m＝1～2、n＝1～3）と比較する複数の判定処理を行うことに基づいて、携帯端末5の位置を判定する。これにより、携帯端末5の位置を精度良く判定できる。

[0040] (12) 走行中の運転者の携帯端末5の使用をより精度良く制限できる。

(13) 同乗者が携帯端末5の使用制限をキャンセルする必要がなくなる。

(14) 携帯端末位置判定装置は、車両IDを利用して、車両IDが一致するときのみ携帯端末5の位置を判定し、一致しないときは携帯端末5の位置を判定しないこととすれば、携帯端末5の位置の誤判定を防止できる。

[0041] (第3の実施の形態)

次に、携帯端末位置判定装置の第3の実施の形態について説明する。前提となる構成は上記第2の実施の形態と同様（図4参照）である。

[0042] 次に、携帯端末位置判定装置の作用について説明する。携帯端末5の端末制御部51が実行するモード設定処理については上記第1の実施の形態と同様（図2参照）であるため説明を割愛し、端末制御部51による自端末5の位置判定ロジックについて説明する。

[0043] 図6に示すように、各運転席ビーコン（ビーコン11、12）からの無線

信号の受信信号強度を $E_d(m)$ とし、この第3の実施の形態では、各同乗者席ビーコン（ビーコン21～23）からの無線信号の受信信号強度のうち最大のものを $E_p(n)$ とする。そして、端末制御部51は、 $E_d(m) / E_p(n)$ を算出し、その値（比）が閾値 $R(m, n)$ 以上であるか否かに基づいて、自端末5の位置を判定する。尚、 m は運転席ビーコン番号であり、 n は受信信号強度が最大の同乗者席ビーコン番号である。

[0044] そして、端末制御部51は、 $E_d(m)$ 毎に、 $E_p(n)$ との比を算出し、それらの比をそれぞれに対応する閾値 $R(m, n)$ と比較することに基づいて、自端末5の位置を判定する。詳述すると、端末制御部51は、 $E_d(m=1) / E_p(n) \geq R(m=1, n)$ 、 $E_d(m=2) / E_p(n) \geq R(m=2, n)$ 、のいずれかが成立する場合に、携帯端末5の位置が運転席であると判定する。一方、端末制御部51は、 $E_d(m=1) / E_p(n) \geq R(m=1, n)$ 、 $E_d(m=2) / E_p(n) \geq R(m=2, n)$ 、がいずれも成立しない場合に、携帯端末5の位置が同乗者席であると判定する。

[0045] 運転席（D席）は第1位置（携帯端末5の位置の判定対象となるエリア）に相当し、同乗者席（P席、RL席、RR席）は第2位置に相当する。そして、 $E_d(m)$ は第1位置のビーコン11、12に由来する第1受信信号強度に相当し、 $E_p(n)$ は第2位置のビーコン21～23に由来する最大の第2受信信号強度に相当する。端末制御部51は、第1受信信号強度 $E_d(m)$ と最大の第2受信信号強度 $E_p(n)$ との比を算出し、その比をそれに対応する閾値 $R(m, n)$ と比較することに基づいて、自端末5の位置を判定していることになる。さらに言えば、端末制御部51は、第1受信信号強度 $E_d(m)$ を必ず用いて最大の第2受信信号強度 $E_p(n)$ との比を算出していることになる。上記第2の実施の形態と同様、ビーコン11～12、21～23は、携帯端末5と通信する異なる位置に配置された少なくとも3つの通信部に相当し、本例では、それらのうち各ビーコン11、12が、受信信号強度の比を算出するために必須の主通信部に相当し、他のビーコン2

1～23が副通信部に相当する。また、この第3の実施の形態の端末制御部51は、主通信部以外の通信部（ビーコン21～23）における最大通信強度である第2受信信号強度 $E_p(n)$ を用いて比を算出していることになる。

[0046] ここで、最大の第2受信信号強度 $E_p(n)$ を使用することによる技術的意義について説明する。

図7に示すように、携帯端末5の位置がRR席である場合を想定する。この場合、RR席のビーコン23からの無線信号の受信信号強度が最大となるため、そのビーコン23に由来する $E_p(n=3)$ が、 $E_d(m=1)$ との比の算出に使用されるとともに、 $E_d(m=2)$ との比の算出に使用される。そして、 $E_d(m=1)/E_p(n=3) \geq R(m=1, n=3)$ 、 $E_d(m=2)/E_p(n=3) \geq R(m=2, n=3)$ 、がいずれも成立しないため、携帯端末5の位置が同乗者席であると正しく判定される。

[0047] ちなみに、本例とは異なり、P席のビーコン21に由来する $E_p(n=1)$ を、 $E_d(m=1)$ 或いは $E_d(m=2)$ との比の算出に使用する例では、 $E_d(m=1)/E_p(n=1) \geq R(m=1, n=1)$ 、 $E_d(m=2)/E_p(n=1) \geq R(m=2, n=1)$ 、のいずれかが成立する可能性がある。同様に、RL席のビーコン22に由来する $E_p(n=2)$ を、 $E_d(m=1)$ 或いは $E_d(m=2)$ との比の算出に使用する例では、 $E_d(m=1)/E_p(n=2) \geq R(m=1, n=2)$ 、 $E_d(m=2)/E_p(n=2) \geq R(m=2, n=2)$ 、のいずれかが成立する可能性がある。これらの例では、携帯端末5の位置が運転席であると誤判定される可能性があるが、最大の第2受信信号強度 $E_p(n)$ を使用する本例では、上記の通り正しく判定される。このように携帯端末5の位置の判定精度を向上できる点が、最大の第2受信信号強度 $E_p(n)$ を使用することによる技術的意義ということになる。

[0048] 以上説明したように、第3の実施の形態の携帯端末位置判定装置によれば、上記第2の実施の形態による(8)～(14)の効果と同様の効果に加え

、さらに以下の効果を奏することができる。

(15) 図7を参照して、携帯端末位置判定装置は、同乗者席ビーコン（ビーコン21～23）のうち、携帯端末5から遠いビーコン21、22に由来する $E_p(n=1)$ や $E_p(n=2)$ を使用せず、携帯端末5から最も近いビーコン23に由来する $E_p(n=3)$ を使用して比を算出する。これにより、携帯端末5の位置を精度良く判定できる。

[0049] 尚、上記各実施の形態は、次のように変更して具体化することも可能である。

- ・上記各実施の形態において、P席のビーコン21、RL席のビーコン22、RR席のビーコン23、のいずれか1つ又は2つを割愛してもよい。

[0050] ・上記第2又は第3の実施の形態において、運転席ビーコンの数を3つ以上としてもよいし、同乗者席ビーコンの数を4つ以上としてもよい。

- ・上記各実施の形態において、運転席ビーコンの設置場所を運転席内で変更してもよいし、同乗者席ビーコンの設置場所を同乗者席内で変更してもよい。尚、運転席ビーコン及び同乗者席ビーコンの設置場所に応じて、適切な閾値 $R(n)$ 或いは閾値 $R(m, n)$ を設定することで、携帯端末5の位置の判定精度を向上できる。

[0051] ・上記各実施の形態において、いずれか1つの式が成立する場合に携帯端末5の位置が運転席であると判定する代わりに、2つ以上の式が成立する場合に携帯端末5の位置が運転席であると判定し、そうでない場合に携帯端末5の位置が同乗者席であると判定してもよい。

[0052] ・上記各実施の形態において、第1受信信号強度の平均値と第2受信信号強度の平均値との比を算出し、その比を閾値と比較することに基づいて、携帯端末5の位置を判定してもよい。尚、上記第1の実施の形態において、唯一の第1受信信号強度と第2受信信号強度の平均値との比を算出し、その比を閾値と比較することに基づいて、携帯端末5の位置を判定してもよい。

[0053] ・上記第2及び第3の実施の形態において、最大の第1受信信号強度と最大の第2受信信号強度との比を算出し、その比を閾値と比較することに基づ

いて、携帯端末5の位置を判定してもよい。尚、上記第1の実施の形態において、唯一の第1受信信号強度と最大の第2受信信号強度との比を算出し、その比を閾値と比較することに基づいて、携帯端末5の位置を判定してもよい。

[0054] ・上記各実施の形態において、携帯端末5の位置判定を端末制御部51が行う代わりに、車載コントローラ31が携帯端末5の位置判定を行い、その車載コントローラ31からのモード設定信号を受けて携帯端末5が運転者モードに設定されたり、運転者モードが解除されたりしてもよい。この場合、ビーコン11～12、21～23からの無線信号の受信信号強度の測定結果が携帯端末5から送信され、その測定結果が車両1又は2で受信され、当該測定結果に基づいて、車載コントローラ31が携帯端末5の位置を判定する。車載コントローラ31が位置判定手段に相当する。

[0055] ・上記各実施の形態において、複数のビーコン11～12、21～23からの無線信号を携帯端末5で受信する代わりに、携帯端末5からの無線信号を複数の受信機（ビーコンに代えて車両1又は2に設置）で受信することに基づいて、携帯端末5の位置が受信機によって規定される位置のうちいずれにあるかを携帯端末5又は車両1（或いは2）で判定してもよい。この場合、ビーコンに代えて車両1又は2に設置されるそれぞれの受信機が、携帯端末5と通信する異なる位置に配置された少なくとも2つの通信部に相当し、それらのうちビーコン11～12に代わる第1位置の受信機が、受信信号強度の比を算出するために必須の主通信部に相当する。また、第1位置の受信機が第1受信信号強度を測定するとともに、第2位置の受信機が第2受信信号強度を測定し、それぞれの受信機が、携帯端末5との通信の通信強度（受信信号強度）を測定する通信強度測定手段に相当する。

[0056] そして、携帯端末5の位置を車両1又は2で判定する構成では、車載コントローラ31が第1受信信号強度と第2受信信号強度との比を算出し、その比を閾値と比較することに基づいて、携帯端末5の位置を判定する。従って、車載コントローラ31が位置判定手段に相当する。

[0057] 一方、携帯端末5で自端末5の位置を判定する構成では、第1受信信号強度及び第2受信信号強度の測定結果が車両1又は2から送信され、その測定結果が携帯端末5で受信され、当該測定結果に基づいて、端末制御部51が携帯端末5の位置を判定する。従って、端末制御部51が位置判定手段に相当する。

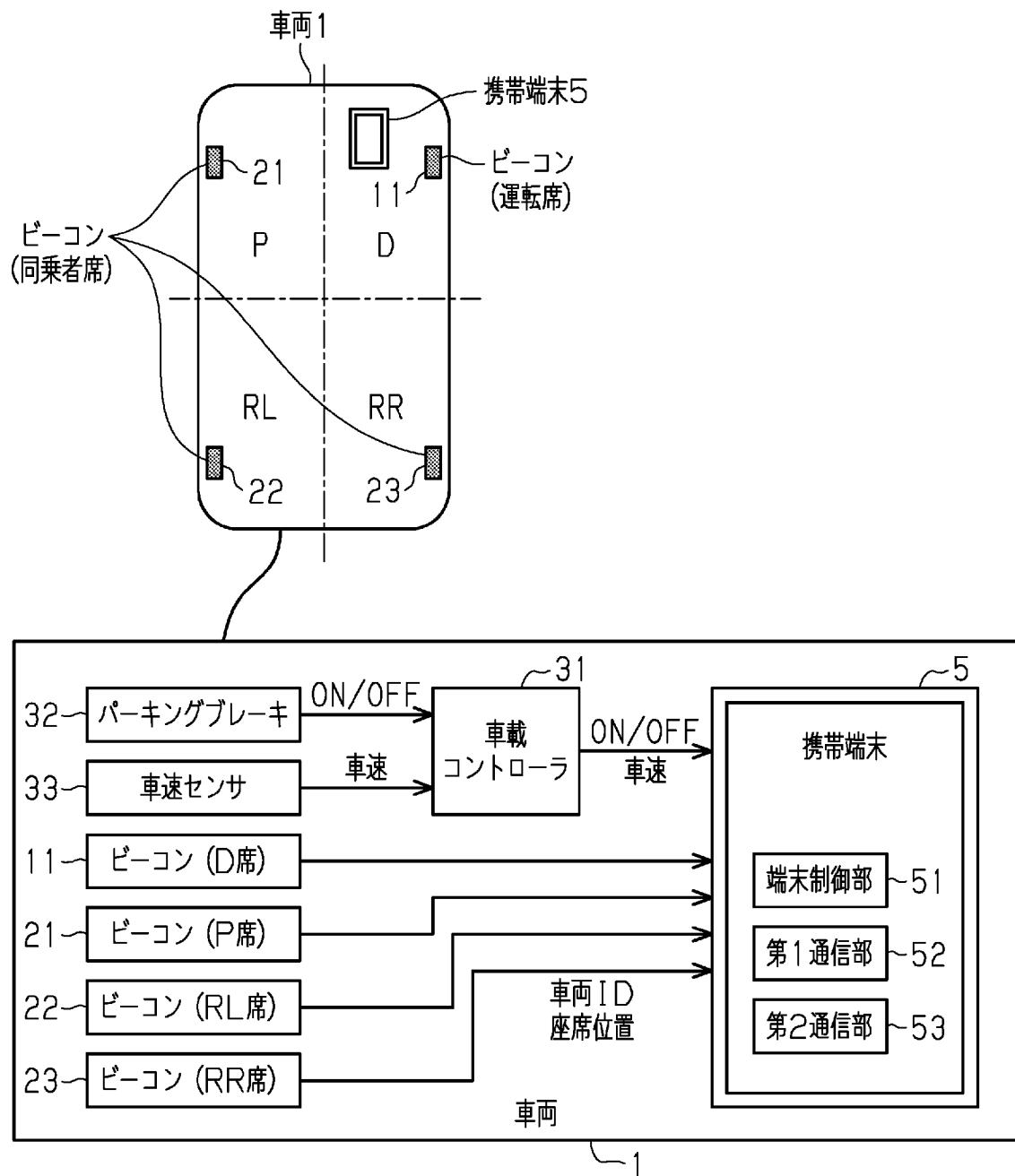
[0058] ・本発明に係る携帯端末位置判定装置を自家用車の他、路線バス或いは鉄道車両等の公共交通機関に適用してもよい。路線バス或いは鉄道車両の運転士による携帯端末5の使用（例えば走行中に限らず停車中を含む）を制限できる他、乗客による車内での携帯端末5の使用（通話等）を制限することもできる。航空機に適用すればコックピット内を含め機内での携帯端末5の使用（離着陸時等）を制限できる。尚、乗り物に限らず、図書館等の公共施設に適用してもよい。施設内での携帯端末5の使用（通話等）を制限できることになる。

請求の範囲

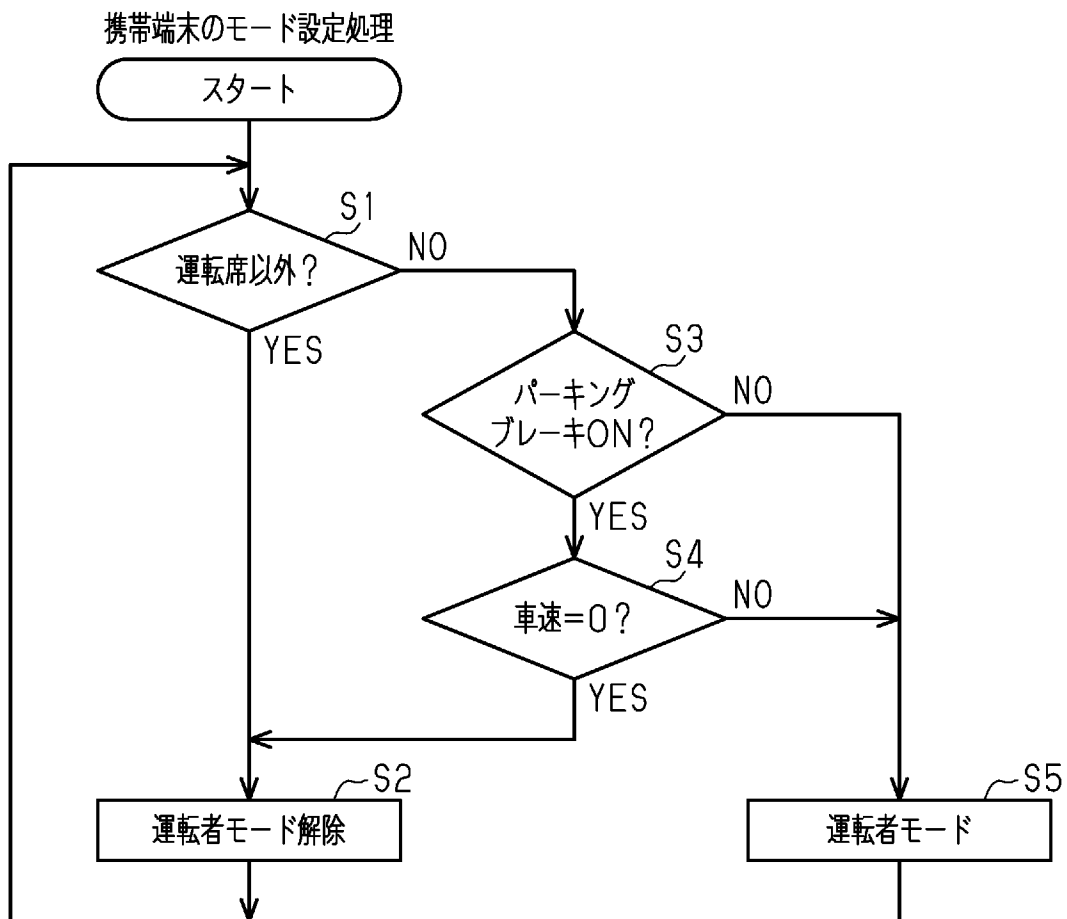
- [請求項1] 携帯端末と通信する異なる位置に配置された少なくとも2つの通信部と、
前記携帯端末と各前記通信部による通信の通信強度を測定する通信強度測定手段と、
前記通信強度測定手段により測定された2つの通信強度の比を対応する閾値と比較することで前記携帯端末の位置を判定する位置判定手段とを有する、
携帯端末位置判定装置。
- [請求項2] 前記少なくとも2つの通信部は少なくとも3つの通信部を有する、
請求項1に記載の携帯端末位置判定装置。
- [請求項3] 前記通信部の少なくとも1つは、前記携帯端末の位置の判定対象となるエリアに配置されており、前記通信強度の比を算出するために必須の主通信部である、
請求項1又は2に記載の携帯端末位置判定装置。
- [請求項4] 前記位置判定手段は、前記主通信部以外の通信部における最大通信強度を用いて比を算出する、
請求項3に記載の携帯端末位置判定装置。
- [請求項5] 第1位置に配置され、携帯端末と通信する主通信部と、
前記第1位置とは異なる第2位置に配置され、前記携帯端末と通信する副通信部と、
前記主通信部と前記携帯端末との通信の強度を第1通信強度として測定し、前記副通信部と前記携帯端末との通信の強度を第2通信強度として測定する通信強度測定手段と、
前記第1通信強度と前記第2通信強度の比を、前記主通信部と前記副通信部とに関連付けられた閾値と比較することで前記携帯端末の位置を判定する位置判定手段とを有する、
携帯端末位置判定装置。

- [請求項6] 前記主通信部は、前記第1位置に配置される少なくとも1つの主通信部のうちの1つであり、
- 前記副通信部は、前記第2位置に配置される少なくとも2つの副通信部のうちの1つであり、
- 前記通信強度測定手段は、前記少なくとも1つの主通信部と前記携帯端末との通信の強度を少なくとも1つの第1通信強度として測定するとともに、前記少なくとも2つの副通信部と前記携帯端末との通信の強度を少なくとも2つの第2通信強度として測定し、
- 前記位置判定手段は、各前記第1通信強度と各前記第2通信強度の比を、対応する前記主通信部と対応する前記副通信部とに関連付けられた対応する閾値と比較することで前記携帯端末の位置を判定する、
- 請求項5に記載の携帯端末位置判定装置。

[図1]



[図2]



[図3]

端末が運転席にあるかどうかの判定を下式で行う

$$E_d/E_p(n) \begin{cases} R(n) \text{ 以上} : \text{運転席} \\ R(n) \text{ 未満} : \text{運転席以外 (同乗者席)} \end{cases}$$

E_d : 運転席ビーコン受信信号強度

$E_p(n)$: 同乗者席ビーコン受信信号強度

$R(n)$: 閾値

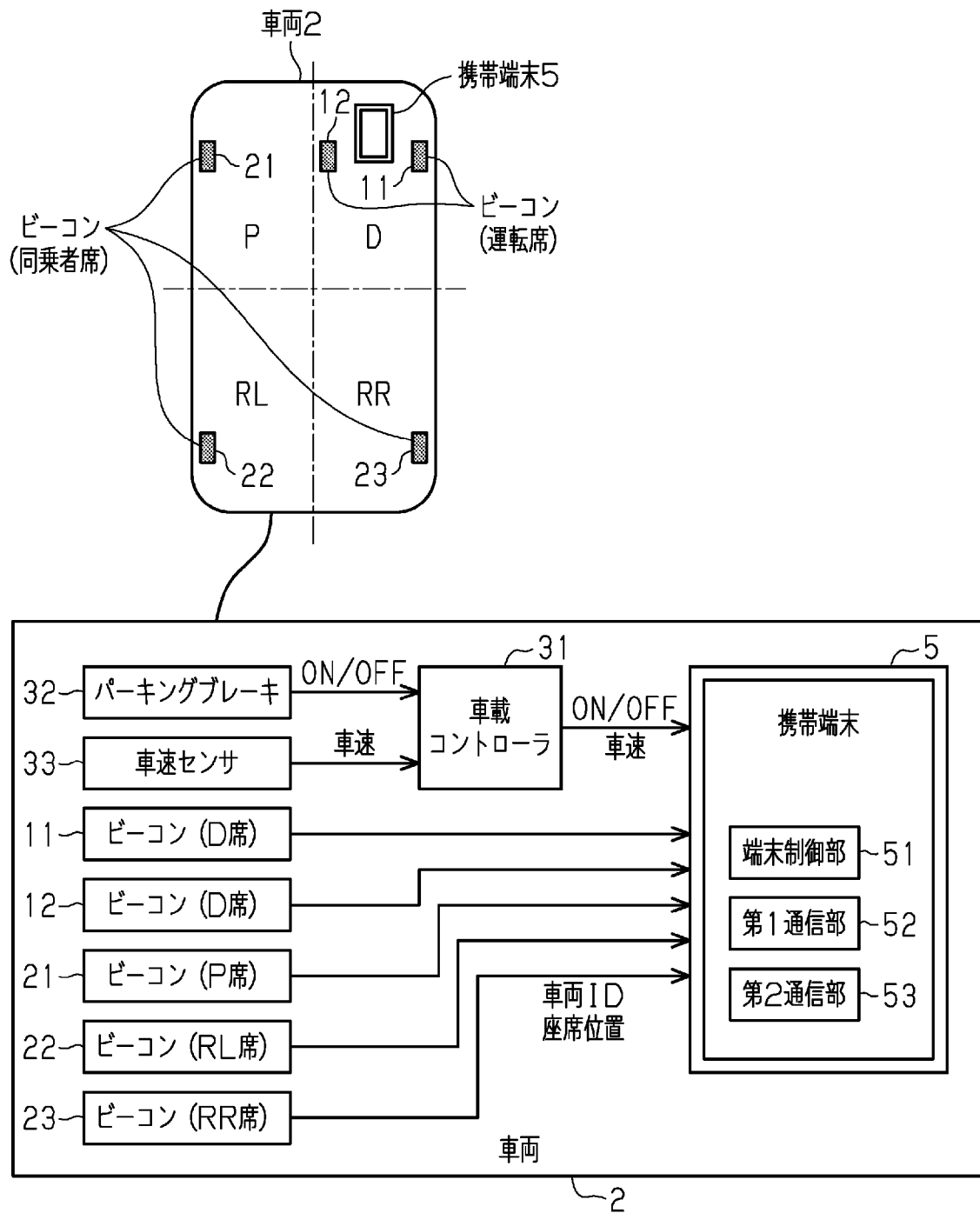
n : 同乗者席ビーコン番号

$$\begin{pmatrix} \text{P席} & n=1 \\ \text{RL席} & n=2 \\ \text{RR席} & n=3 \end{pmatrix}$$



$$\left. \begin{aligned} E_d/E_p(n=1) &\geq R(n=1) \\ E_d/E_p(n=2) &\geq R(n=2) \\ E_d/E_p(n=3) &\geq R(n=3) \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\text{いずれかが成立する : 運転席と判定} \\ &\text{いずれも成立しない : 同乗者席と判定} \end{aligned}$$

[図4]



[図5]

端末が運転席にあるかどうかの判定を下式で行う

$$E_d(m) / E_p(n) \geq R(m, n)$$

上式がm、nの組み合わせのいずれかで成立するとき運転席と判定

$E_d(m)$: 運転席ビーコン受信信号強度

$E_p(n)$: 同乗者席ビーコン受信信号強度

$R(m, n)$: 閾値

m : 運転席ビーコン番号

(D席ドア m=1)
(P席寄り m=2)

n : 同乗者席ビーコン番号

(P席 n=1)
(RL席 n=2)
(RR席 n=3)



$$\left. \begin{array}{l} E_d(m=1) / E_p(n=1) \geq R(m=1, n=1) \\ E_d(m=1) / E_p(n=2) \geq R(m=1, n=2) \\ E_d(m=1) / E_p(n=3) \geq R(m=1, n=3) \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} E_d(m=2) / E_p(n=1) \geq R(m=2, n=1) \\ E_d(m=2) / E_p(n=2) \geq R(m=2, n=2) \\ E_d(m=2) / E_p(n=3) \geq R(m=2, n=3) \end{array} \right\}$$

いずれかが成立する : 運転席と判定
いずれも成立しない : 同乗者席と判定

[図6]

端末が運転席にあるかどうかの判定を下式で行う

$$E_d(m) / E_p(n) \geq R(m, n)$$

上式がいずれかのmで成立するとき運転席と判定

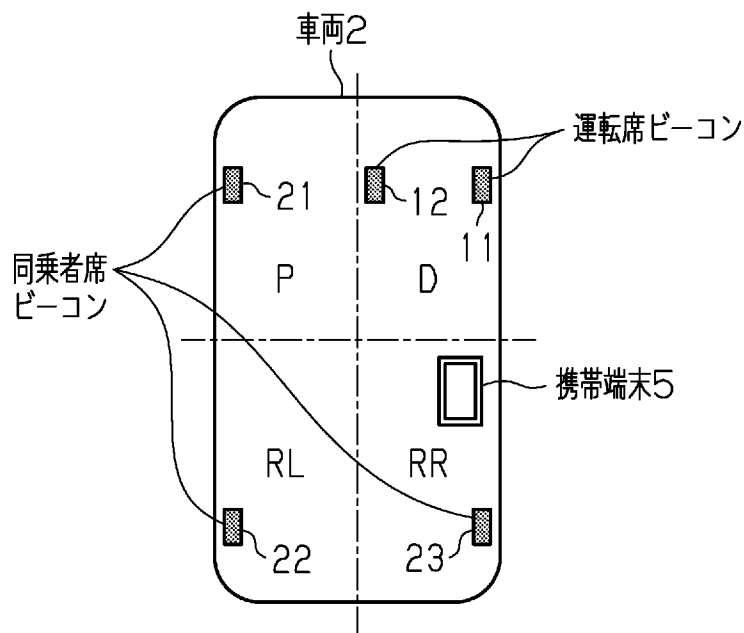
$E_d(m)$: 運転席ビーコン受信信号強度
 $E_p(n)$: 同乗者席ビーコン中、受信信号強度最大のもの
 $R(m, n)$: 閾値
 m : 運転席ビーコン番号
 (D席ドア $m=1$)
 (P席寄り $m=2$)
 n : 受信信号強度が最大の同乗者席ビーコン番号
 (P席 $n=1$)
 (RL席 $n=2$)
 (RR席 $n=3$)



$E_d(m=1) / E_p(n) \geq R(m=1, n)$ } いずれかが成立する : 運転席と判定
 $E_d(m=2) / E_p(n) \geq R(m=2, n)$ } いずれも成立しない : 同乗者席と判定

ただし、nは受信信号強度が最大の同乗者席ビーコン番号を示す。

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/019431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01S5/02 (2010.01) i, H04M1/00 (2006.01) i, H04W4/48 (2018.01) 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. G01S5/00-5/14, H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, H04M1/00-1/82

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.
X Y	JP 2003-248045 A (ALPINE ELECTRONICS, INC.) 05 September 2003, paragraphs [0020]-[0039], fig. 1-6 (Family: none)	1-3, 5 3-4, 6
X Y	US 2016/0248905 A1 (MILLER et al.) 25 August 2016, paragraphs [0020], [0026]-[0029], fig. 2 & WO 2015/103605 A1 & DE 112015000342 T & CN 105900463 A	1-2, 5 3-4, 6
X	WO 2017/081743 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 18 May 2017, paragraphs [0017]-[0020], [0038]-[0041], fig. 2, 5, 7 & US 2018/0249436 A1 (paragraphs [0034]-[0041], [0070]-[0076], fig. 2, 5, 7) & CN 108352910 A	1-2, 5



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
09 July 2019 (09.07.2019)

Date of mailing of the international search report
23 July 2019 (23.07.2019)

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/JP2019/019431

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 2009-281793 A (BROTHER INDUSTRIES, LTD.) 03 December 2009, paragraphs [0024]-[0025] & US 2009/0291694 A1 (paragraphs [0030]-[0031])	1-2, 5
A	JP 2005-328116 A (ALPINE ELECTRONICS, INC.) 24 November 2005, paragraph [0029] (Family: none)	1-6
A	US 2011/0105097 A1 (TADAYON et al.) 05 May 2011, paragraphs [0072]-[0073], fig. 3c (Family: none)	1-6
A	JP 10-256979 A (NIPPON SOKEN, INC.) 25 September 1998, paragraphs [0011]-[0029], fig. 1-6 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01S5/02(2010.01)i, H04M1/00(2006.01)i, H04W4/48(2018.01)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. G01S5/00-5/14, H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, H04M1/00-1/82

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
X Y	JP 2003-248045 A（アルパイン株式会社）2003.09.05, [0020]-[0039], 図 1-6（ファミリーなし）	1-3, 5 3-4, 6
X Y	US 2016/0248905 A1（MILLER et al.）2016.08.25, [0020], [0026]-[0029], 図 2 & WO 2015/103605 A1 & DE 112015000342 T & CN 105900463 A	1-2, 5 3-4, 6

☒ 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

09.07.2019

国際調査報告の発送日

23.07.2019

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）

東 治企

2 S

9708

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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
X	WO 2017/081743 A1 (三菱電機株式会社) 2017. 05. 18, [0017]- [0020], [0038]-[0041], 図 2, 5, 7 & US 2018/0249436 A1 ([0034]-[0041], [0070]-[0076], 図 2, 5, 7) & CN 108352910 A	1-2, 5
A	JP 2009-281793 A (ブラザー工業株式会社) 2009. 12. 03, [0024]- [0025] & US 2009/0291694 A1 ([0030]-[0031])	1-2, 5
A	JP 2005-328116 A (アルパイン株式会社) 2005. 11. 24, [0029] (フ ァミリーなし)	1-6
A	US 2011/0105097 A1 (TADAYON et al.) 2011. 05. 05, [0072]-[0073], 図 3c (ファミリーなし)	1-6
A	JP 10-256979 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 1998. 09. 25, [0011]-[0029], 図 1-6 (ファミリーなし)	1-6