

(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3月28日(28.03.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/059138 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 5/06 (2006.01) *B60R 25/00* (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/034297
- (22) 国際出願日: 2018年9月14日(14.09.2018)
- (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 2017-182908 2017年9月22日(22.09.2017) 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).

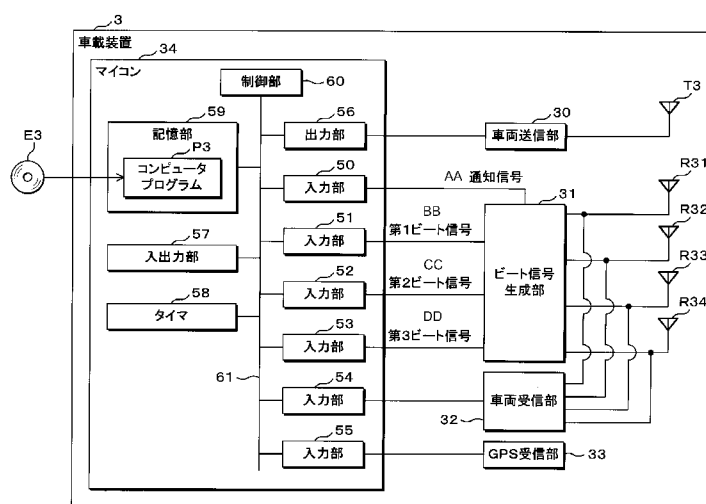
(72) 発明者: 石河 伸一(ISHIKO, Shinichi); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

(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,

(54) Title: RECEPTION DEVICE, COMMUNICATION SYSTEM, DISTANCE DETERMINATION METHOD, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 受信装置、通信システム、距離判定方法及びコンピュータプログラム



- | | | | |
|------------------------|-----------------------------|----|----------------------|
| 3 | Onboard device | 58 | Timer |
| 30 | Vehicle transmitter | 59 | Storage unit |
| 31 | Beat signal generation unit | 60 | Control unit |
| 32 | Vehicle receiver | P3 | Computer program |
| 33 | GPS receiver | AA | Communication signal |
| 34 | Microcomputer | BB | First beat signal |
| 50, 51, 52, 53, 54, 55 | Input unit | CC | Second beat signal |
| 56 | Output unit | DD | Third beat signal |
| 57 | Input/output unit | | |

(57) Abstract: In an onboard device (3), a vehicle receiver (32) receives signals via a plurality of reception antennae (R31, R32, R33, R34). A control unit (60) calculates the position of a transmission source of a shared signal inputted to each of the plurality of reception antennae (R31, R32, R33, R34) on the basis of the frequency of the shared signal. The control unit (60) determines whether the distance between the calculated position and a position indicated by position information included in the shared signal is less than a prescribed distance.

[続葉有]

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)）

(57) 要約：車載装置（3）では、車両受信部（32）は、複数の受信アンテナ（R31, R32, R33, R34）を介して信号を受信する。制御部（60）は、複数の受信アンテナ（R31, R32, R33, R34）夫々に入力された共通信号の周波数に基づいて、共通信号の送信元の位置を算出する。制御部（60）は、算出した位置と、共通信号に含まれる位置情報が示す位置との間の距離が所定距離未満であるか否かを判定する。

明 細 書

発明の名称：

受信装置、通信システム、距離判定方法及びコンピュータプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、受信装置、通信システム、距離判定方法及びコンピュータプログラムに関する。

本出願は、2017年9月22日出願の日本出願第2017-182908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、悪意ある第三者がドアをアンロックすることを防止する通信システムが開示されている。この通信システムでは、無線端末は、応答信号の送信を要求する要求信号を車載装置から受信した場合、自身の位置を示す位置情報を含む応答信号を車載装置に送信する。

[0003] 車載装置が応答信号を受信した場合において、応答信号に含まれる位置情報が示す無線端末の位置が所定範囲内の位置であるとき、ドアがアンロックされる。無線端末の位置が所定範囲外の位置であるとき、ドアがアンロックされることはない。このため、無線端末の位置が所定範囲外の位置である限り、たとえ、中継機が行う中継によって、車載装置が応答信号を受信した場合であっても、ドアがアンロックされることはない。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-150425号公報

発明の概要

[0005] 本発明の一態様に係る受信装置は、複数の受信アンテナを介して信号を受信する車両用の受信装置であって、前記複数の受信アンテナ夫々に入力された共通信号の周波数に基づいて、該共通信号の送信元の位置を算出する位置

算出部と、該共通信号に含まれる位置情報を取得する取得部と、前記位置算出部が算出した位置、及び、前記取得部が取得した位置情報が示す位置の間の距離が所定距離未満であるか否かを判定する判定部とを備える。

[0006] 本発明の一態様に係る通信システムは、前述した受信装置と、所定時間が経過する都度、周波数が基準周波数から時間の経過とともに上昇又は低下する前記共通信号を無線で送信する無線端末とを備え、該共通信号には、前記無線端末の位置を示す位置情報が含まれる。

[0007] 本発明の一態様に係る距離判定方法は、複数の受信アンテナ夫々に入力された共通信号の周波数に基づいて、該共通信号の送信元の位置を算出するステップと、該共通信号に含まれる位置情報を取得するステップと、算出した位置と、取得した位置情報が示す位置との間の距離が所定距離未満であるか否かを判定するステップとを含む。

[0008] 本発明の一態様に係るコンピュータプログラムは、コンピュータに、複数の受信アンテナ夫々に入力された共通信号の周波数に基づいて、該共通信号の送信元の位置を算出するステップと、該共通信号に含まれる位置情報を取得するステップと、算出した位置と、取得した位置情報が示す位置との間の距離が所定距離未満であるか否かを判定するステップとを実行させる。

[0009] なお、本発明を、このような特徴的な処理部を備える受信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受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コンピュータプログラムとして実現したりすることができる。また、本発明を、受信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、受信装置を含む受信システムとして実現したりすることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施形態1における通信システムの要部構成を示すブロック図である。

[図2]無線端末の要部構成を示すブロック図である。

[図3]アナログの端末信号の周波数及び波形の説明図である。

[図4]車載装置の要部構成を示すブロック図である。

[図5]受信アンテナの配置の説明図である。

[図6]受信アンテナの座標位置の説明図である。

[図7]ビート信号生成部の動作の概略的な説明図である。

[図8]ビート信号の生成に係る受信アンテナを示す図表である。

[図9]第1ビート信号の説明図である。

[図10]第1ビート信号の周波数及び遅延時間の関係を示すグラフである。

[図11]確認処理の手順を示すフローチャートである。

[図12]実施形態2における端末信号の周波数及び波形の説明図である。

[図13]第1ビート信号の説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] [本開示が解決しようとする課題]

特許文献1に記載の通信システムでは、車載装置は、中継機が行っている中継を検知することができない。従って、無線端末が所定範囲内にある状況では、悪意ある第三者は、無線端末及び車載装置間に中継機を配置し、ドアノブの押ボタンを押すことによって、ドアをアンロックすることができる。このため、悪意ある第三者によるドアのアンロックを防止する対策が不十分である。

[0012] そこで、中継機が行っている中継を検知することができる受信装置、通信システム、距離判定方法及びコンピュータプログラムを提供することを目的とする。

[0013] [本開示の効果]

本開示によれば、中継機が行っている中継を検知することができる。

[0014] [本発明の実施形態の説明]

最初に本発明の実施態様を列挙して説明する。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) 本発明の一態様に係る受信装置は、複数の受信アンテナを介して信号を受信する車両用の受信装置であって、前記複数の受信アンテナ夫々に入力された共通信号の周波数に基づいて、該共通信号の送信元の位置を算出する

位置算出部と、該共通信号に含まれる位置情報を取得する取得部と、前記位置算出部が算出した位置、及び、前記取得部が取得した位置情報が示す位置の間の距離が所定距離未満であるか否かを判定する判定部とを備える。

[0016] (2) 本発明の一態様に係る受信装置は、前記複数の受信アンテナに含まれる第1アンテナに入力された前記共通信号を、前記複数の受信アンテナに含まれる複数の第2アンテナに入力された複数の前記共通信号夫々に混合することによって、複数のビート信号を生成する生成部と、該生成部が生成した複数のビート信号の周波数に基づいて、前記共通信号が前記第1アンテナに入力されてから、該共通信号が前記複数の第2アンテナ夫々に入力されるまでの複数の遅延時間を決定する決定部とを備え、前記位置算出部は、前記決定部が決定した複数の遅延時間に基づいて、前記送信元の位置を算出する。

[0017] (3) 本発明の一態様に係る受信装置は、前記決定部が決定した複数の遅延時間に含まれる第1遅延時間を、該複数の遅延時間に含まれる複数の第2遅延時間夫々から減算することによって、複数の時間差を算出する時間差算出部を備え、前記位置算出部は、該時間差算出部が算出した複数の時間差に基づいて、前記送信元の位置を算出する。

[0018] (4) 本発明の一態様に係る通信システムは、前述した受信装置と、所定時間が経過する都度、周波数が基準周波数から時間の経過とともに上昇又は低下する前記共通信号を無線で送信する無線端末とを備え、該共通信号には、前記無線端末の位置を示す位置情報が含まれる。

[0019] (5) 本発明の一態様に係る通信システムは、前記無線端末は、前記基準周波数を時間の経過とともに変更することによって、前記共通信号に前記位置情報を含ませる。

[0020] (6) 本発明の一態様に係る距離判定方法は、複数の受信アンテナ夫々に入力された共通信号の周波数に基づいて、該共通信号の送信元の位置を算出するステップと、該共通信号に含まれる位置情報を取得するステップと、算出した位置と、取得した位置情報が示す位置との間の距離が所定距離未満であるか否かを判定するステップとを含む。

[0021] (7) 本発明の一態様に係るコンピュータプログラムは、コンピュータに、複数の受信アンテナ夫々に入力された共通信号の周波数に基づいて、該共通信号の送信元の位置を算出するステップと、該共通信号に含まれる位置情報を取得するステップと、算出した位置と、取得した位置情報が示す位置との間の距離が所定距離未満であるか否かを判定するステップとを実行させる。

[0022] 上記の一態様に係る受信装置、距離判定方法及びコンピュータプログラムにあっては、無線端末が送信した共通信号が中継機によって中継され、複数の受信アンテナに入力され、共通信号に無線端末の位置を示す位置情報が含まれていると仮定する。この場合、複数の受信アンテナ夫々に入力された共通信号の周波数に基づいて、共通信号の送信元である中継機の位置が算出される。位置情報は無線端末の位置を示すので、算出された位置は位置情報が示す位置と異なる。結果、算出した位置と位置情報が示す位置との間の距離が所定距離以上であると判定し、中継機が行っている中継を検知する。

[0023] 中継機が共通信号を中継していない場合、算出した位置は、位置情報が示す位置と略一致するので、算出した位置と位置情報が示す位置との間の距離が所定距離未満であると判定する。

[0024] 上記の一態様に係る受信装置にあっては、共通信号は、周波数が時間の経過とともに上昇又は低下する信号であると仮定する。ビート信号の周波数は、第1アンテナ及び第2アンテナに入力された2つの共通信号の周波数の差分（絶対値）である。共通信号が第1アンテナに入力されてから、共通信号が第2アンテナに入力されるまでの遅延時間が長い程、ビート信号の周波数が高い。共通信号の伝播速度は、真空中を伝播する光の速度とみなすことができるので、遅延時間は、送信元から第1アンテナまでの距離と、送信元から第2アンテナまでの距離との差分を示す。複数の第2アンテナに対応する複数の遅延時間に基づいて、送信元の位置を算出する。

[0025] 上記の一態様に係る受信装置にあっては、第2遅延時間から第1遅延時間を減算することによって算出される時間差は、第1遅延時間に係る第2アンテナに共通信号が入力されてから、第2遅延時間に係る第2アンテナに共通

信号が入力されるまでの時間を示す。即ち、この時間差は、送信元から第1遅延時間に係る第2アンテナまでの距離と、送信元から第2遅延時間に係る第2アンテナまでの距離との差分を示す。複数の第2遅延時間夫々から第1遅延時間を減算し、その結果に基づいて、送信元の位置を算出する。

[0026] 上記の一態様に係る通信システムにあっては、共通信号は、所定時間が経過する都度、周波数が基準周波数から時間の経過とともに上昇又は低下する信号である。共通信号に含まれる位置情報は、無線端末の位置を示す。

[0027] 上記の一態様に係る通信システムにあっては、ビット値「0」を共通信号に含ませる場合、例えば、基準周波数を第1周波数、第2周波数及び第3周波数の順に変更する。また、ビット値「1」を共通信号に含ませる場合、例えば、基準周波数を第2周波数、第3周波数及び第1周波数の順に変更する。これにより、位置情報を共通信号に含ませることができる。

[0028] [本発明の実施形態の詳細]

本発明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、本発明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および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0029] (実施形態1)

図1は、実施形態1における通信システム1の要部構成を示すブロック図である。通信システム1は、無線端末2及び車載装置3を備える。車載装置3は車両300に搭載されている。無線端末2及び車載装置3は、無線で相互に通信する。

[0030] 車載装置3は、所定の条件が満たされた場合、無線端末2の位置を示す端末位置情報を含む端末信号の送信を要求する要求信号を無線端末2に無線で送信する。所定の条件は、車両300の図示しないドアのドアノブに設けられている押ボタンの押下、又は、車両300のエンジンの始動を受ける押ボタンの押下等である。

[0031] 無線端末2は、要求信号を受信した場合、自身（無線端末2）の位置を示

す端末位置情報を取得し、取得した端末位置情報を含む端末信号を車載装置 3 に無線で送信する。

[0032] 車載装置 3 は、端末信号を受信した場合、車載装置 3 に端末信号を直接に送信した送信元の位置を算出し、算出した送信元の位置と、端末信号に含まれる端末位置情報が示す無線端末 2 の位置との間の距離が所定距離未満であるか否かを判定する。

[0033] 車載装置 3 によって、距離が所定距離未満であると判定された場合、端末信号の送信元は無線端末 2 であるとして、車両 300 では、ドアのロック若しくはアンロック、又は、エンジンの始動等の車両動作が行われる。

[0034] 車載装置 3 は、距離が所定距離以上であると判定した場合、端末信号の送信元は無線端末 2 ではなく、中継機が端末信号を中継していることを検知する。この場合、ドアのロック若しくはアンロック、又は、エンジンの始動等の車両動作が行われることはない。

[0035] 無線端末 2 は、例えば、スマートフォンである。この場合、例えば、車載装置 3 から無線端末 2 への要求信号の送信は、NFC (Near Field Communication) の通信規格に従って行われ、無線端末 2 から車載装置 3 への端末信号の送信は、Bluetooth (登録商標) の通信規格に従って行われる。要求信号の送信は、例えば、13.56MHz 帯の周波数を用いて行われる。端末信号の送信は、例えば、2.4GHz 帯の周波数を用いて行われる。

[0036] 図 2 は、無線端末 2 の要部構成を示すブロック図である。無線端末 2 は、端末受信部 20、端末送信部 21、GPS (Global Positioning System) 受信部 22、マイクロコンピュータ (以下、マイコンという) 23、受信アンテナ R2 及び送信アンテナ T2 を有する。マイコン 23 は、入力部 40、41、出力部 42、記憶部 43 及び制御部 44 を有する。

[0037] 受信アンテナ R2 は端末受信部 20 に接続されている。端末受信部 20 は、更に、マイコン 23 の入力部 40 に接続されている。送信アンテナ T2 は端末送信部 21 に接続されている。端末送信部 21 は、更に、マイコン 23 の出力部 42 に接続されている。GPS 受信部 22 は、マイコン 23 の入力

部 4 1 に接続されている。入力部 4 0、4 1、出力部 4 2、記憶部 4 3 及び制御部 4 4 はバス 4 5 に接続されている。

[0038] 受信アンテナ R 2 には、正弦波状の波形を有するアナログの要求信号が入力される。端末受信部 2 0 は、受信アンテナ R 2 に入力されたアナログの要求信号を受信する。端末受信部 2 0 は、アナログの要求信号を受信した場合、受信したアナログの要求信号を、複数のビット値で内容を示すデジタルの要求信号に変換し、変換したデジタルの要求信号をマイコン 2 3 の入力部 4 0 に出力する。入力部 4 0 は、端末受信部 2 0 から要求信号が入力された場合、入力された要求信号の内容を制御部 4 4 に通知する。

[0039] 出力部 4 2 は、制御部 4 4 の指示に従って、複数のビット値で内容を示すデジタルの端末信号を端末送信部 2 1 に出力する。端末送信部 2 1 は、出力部 4 2 からデジタルの端末信号が入力された場合、入力されたデジタルの端末信号を、正弦波状の波形を有するアナログの端末信号に変換し、変換したアナログの端末信号を、送信アンテナ T 2 を介して車載装置 3 に無線で送信する。

[0040] GPS 受信部 2 2 は、複数の GPS 衛星から複数の電波を周期的に受信する。GPS 受信部 2 2 は、複数の GPS 衛星から複数の電波を受信する都度、受信した複数の電波に基づいて、GPS 受信部 2 2、即ち、無線端末 2 の位置を測定し、測定した位置を示す端末位置情報をマイコン 2 3 の入力部 4 1 に出力する。制御部 4 4 は、入力部 4 1 から、無線端末 2 の位置を示す端末位置情報を取得する。

[0041] 記憶部 4 3 は不揮発性メモリである。記憶部 4 3 には、コンピュータプログラム P 2 が記憶されている。制御部 4 4 は、CPU (Central Processing Unit) を有し、制御部 4 4 の CPU は、コンピュータプログラム P 2 を実行することによって送信処理を実行する。送信処理は、端末信号を車載装置 3 に無線で送信する処理である。コンピュータプログラム P 2 は、制御部 4 4 の CPU に送信処理を実行させるために用いられる。

[0042] 制御部 4 4 は、端末受信部 2 0 が要求信号を受信した場合に送信処理を実

行する。送信処理では、制御部 44 は、まず、入力部 41 から、無線端末 2 の位置を示す端末位置情報を取得する。次に、制御部 44 は、出力部 42 に指示して、取得した端末位置情報を含むデジタルの端末信号を端末送信部 21 に出力させ、送信処理を終了する。

[0043] 前述したように、端末送信部 21 は、デジタルの端末信号が入力された場合、入力されたデジタルの端末信号をアナログの端末信号に変換し、変換したアナログの端末信号を、送信アンテナ T2 を介して車載装置 3 に無線で送信する。

[0044] 図 3 は、アナログの端末信号の周波数及び波形の説明図である。図 3 には、端末信号の周波数の推移の一例と、端末信号の波形の一例とが示されている。横軸は時間を表す。図 3 に示すように、端末信号の周波数は、時間の経過とともに一定の傾きで上昇する。端末信号の波形では、時間の経過とともに、波の周期が狭まっている。

[0045] 端末送信部 21 は、3つの周波数帯域 B1, B2, B3 を用いて端末信号を送信する。端末送信部 21 は、端末信号の周波数を、基準時間が経過する都度、予め設定された3つの設定周波数 f_1 , f_2 , f_3 中の1つである基準周波数から一定の傾きで時間の経過とともに上昇させる。設定周波数 f_1 , f_2 , f_3 夫々は、周波数帯域 B1, B2, B3 に属する。基準時間は、一定であり、記憶部 43 に予め記憶されている。

[0046] 端末送信部 21 は、基準周波数を、時間の経過とともに、3つの設定周波数 f_1 , f_2 , f_3 中の1つに変更するによって、端末位置情報を端末信号に含ませる。端末送信部 21 は、ビット値「0」を端末信号に含ませる場合、例えば、基準周波数を、設定周波数 f_1 , f_3 , f_2 の順に変更する。また、端末送信部 21 は、ビット値「1」を端末信号に含ませる場合、例えば、基準周波数を、設定周波数 f_3 , f_2 , f_1 の順に変更する。これにより、デジタルの端末信号に含まれる端末位置情報が、アナログの端末信号に含まれる。

[0047] 図 3 の例では、端末送信部 21 は、基準周波数を、設定周波数 f_1 , f_3

, f_2 , f_3 , f_2 の順に変更している。基準周波数を設定周波数 f_1 , f_2 , f_3 夫々に変更することは、時間の経過とともに周波数を上昇させる周波数帯域を、周波数帯域 B_1 , B_2 , B_3 に変更することに相当する。

[0048] 周波数帯域 B_1 , B_2 , B_3 は、例えば、2.4 GHz 帯に属する。周波数帯域 B_1 , B_2 , B_3 夫々は、例えば、Bluetooth（登録商標）において、複数の機器間における接続、例えばペアリングの確立に用いられるアドバタイジングチャンネル周波数帯域（無線LAN (Local Area Network) で使用される周波数帯域と重ならない周波数帯域）に含まれる。

[0049] なお、端末信号の送信において、基準周波数として設定される設定周波数の数、即ち、端末信号の送信に用いられる周波数帯域の数は、3に限定されず、2又は4以上であってもよい。設定周波数の数は、 $2^k - 1$ (k : 2以上の整数) であることが好ましい。

[0050] 図4は、車載装置3の要部構成を示すブロック図である。車載装置3は、車両送信部30、ビート信号生成部31、車両受信部32、GPS受信部33、マイコン34、4つの受信アンテナ R_{31} , R_{32} , R_{33} , R_{34} 及び送信アンテナ T_3 を有する。マイコン34は、6つの入力部50, 51, ..., 55、出力部56、入出力部57、タイマ58、記憶部59及び制御部60を有する。

[0051] 送信アンテナ T_3 は、車両送信部30に接続されている。車両送信部30は、更に、出力部56に接続されている。4つの受信アンテナ R_{31} , R_{32} , R_{33} , R_{34} 夫々は、ビート信号生成部31及び車両受信部32に接続されている。ビート信号生成部31は、更に、4つの入力部50, 51, 52, 53に接続されている。車両受信部32は、更に、入力部54に接続されている。GPS受信部33は入力部55に接続されている。6つの入力部50, 51, ..., 55、出力部56、入出力部57、タイマ58、記憶部59及び制御部60はバス61に接続されている。

[0052] 出力部56は、制御部60の指示に従って、複数のビット値で内容を示すデジタルの要求信号を車両送信部30に出力する。車両送信部30は、出力

部56からデジタルの要求信号が入力された場合、入力されたデジタルの要求信号を、正弦波状の波形を有するアナログの要求信号に変換する。次に、車両送信部30は、変換したアナログの要求信号を、送信アンテナT3を介して、無線端末2に無線で送信する。

[0053] 4つの受信アンテナR31, R32, R33, R34夫々には、アナログの端末信号が入力される。ビート信号生成部31には、4つの受信アンテナR31, R32, R33, R34に入力された4つのアナログの端末信号が入力される。車両受信部32は、4つの受信アンテナR31, R32, R33, R34に入力された4つのアナログの端末信号を受信する。車載装置3は受信装置として機能する。

[0054] 図5は、受信アンテナR31, R32, R33, R34の配置の説明図である。図5に示すように、車両300の前側、右側、左側及び後側夫々に、受信アンテナR31, R32, R33, R34が配置されている。これらの位置は、GPS受信部33の位置を原点とした座標でマイコン34の記憶部59に記憶されている。

[0055] 図6は、受信アンテナR31, R32, R33, R34の座標位置の説明図である。受信アンテナR31, R32, R33, R34の座標位置は、車両300の上側から見た座標位置である。図6に示すように、受信アンテナR31, R32, R33, R34の座標位置は、x軸及びy軸によって構成される2次元座標によって記憶されている。x軸の軸方向は車両300の左右方向と一致し、y軸の軸方向は車両300の前後方向と一致する。前述したように、原点はGPS受信部33の位置である。マイコン34の制御部60は、この2次元座標において、端末信号を車載装置3に直接に送信した送信元の座標位置を算出する。

[0056] 図4に示す4つの受信アンテナR31, R32, R33, R34のいずれにも、端末信号が入力されていない状態で、端末信号が4つの受信アンテナR31, R32, R33, R34に入力されたと仮定する。この場合において、ビート信号生成部31は、最初に端末信号が入力された受信アンテナを

示す通知信号をマイコン34の入力部50に出力する。入力部50は、ビート信号生成部31から通知信号が入力された場合、入力された通知信号が示す受信アンテナを制御部60に通知する。

[0057] ビート信号生成部31は、4つの受信アンテナR31, R32, R33, R34の中で最初に端末信号が入力された受信アンテナを基準アンテナとして扱う。ビート信号生成部31は、残りの3つの受信アンテナに入力された端末信号夫々に、基準アンテナに入力された端末信号を混合する。基準アンテナは第1アンテナとして機能し、残りの3つの受信アンテナ夫々は第2アンテナとして機能する。

[0058] 図7は、ビート信号生成部31の動作の概略的な説明図である。ビート信号生成部31は、3つの混合器31a, 31b, 31cを有する。混合器31aは、残りの3つの受信アンテナ中の1つに入力された端末信号に、基準アンテナに入力された端末信号を混合することによって、アナログの第1ビート信号を生成する。

[0059] 混合器31bは、残りの3つ受信アンテナ中のもう1つに入力された端末信号に、基準アンテナに入力された端末信号を混合することによって、アナログの第2ビート信号を生成する。

混合器31cは、残りの3つ受信アンテナ中の最後の1つに入力された端末信号に、基準アンテナに入力された端末信号を混合することによって、アナログの第3ビート信号を生成する。

[0060] ビート信号生成部31は、アナログの第1ビート信号、第2ビート信号及び第3ビート信号夫々を、波形を示すデジタルの第1ビート信号、第2ビート信号及び第3ビート信号に変換する。ビート信号生成部31は、変換したデジタルの第1ビート信号、第2ビート信号及び第3ビート信号夫々を、入力部51, 52, 53に出力する。制御部60は、第1ビート信号、第2ビート信号及び第3ビート信号夫々を入力部51, 52, 53から取得する。

第1ビート信号、第2ビート信号及び第3ビート夫々の生成に係る2つの受信アンテナは、基準アンテナ、即ち、最初に端末信号を受信した受信アン

テナに応じて予め決められている。

[0061] 図8は、ビート信号の生成に係る受信アンテナを示す図表である。図8に示すように、基準アンテナが受信アンテナR31である場合、第1ビート信号の生成に係る受信アンテナは、受信アンテナR31、R32である。即ち、混合器31aは、受信アンテナR32に入力された端末信号に、受信アンテナR31に入力された端末信号を混合することによって、第1ビート信号を生成する。

[0062] また、基準アンテナが受信アンテナR31である場合、第2ビート信号の生成に係る受信アンテナは、受信アンテナR31、R33である。即ち、混合器31bは、受信アンテナR33に入力された端末信号に、受信アンテナR31に入力された端末信号を混合することによって、第2ビート信号を生成する。

同様に、基準アンテナが受信アンテナR31である場合、第3ビート信号の生成に係る受信アンテナは、受信アンテナR31、R34である。即ち、混合器31cは、受信アンテナR34に入力された端末信号に、受信アンテナR31に入力された端末信号を混合することによって、第3ビート信号を生成する。

[0063] 図8に示すように、基準アンテナが受信アンテナR32である場合における第1ビート信号、第2ビート信号及び第3ビート信号夫々の生成に係る受信アンテナも予め決められている。基準アンテナが受信アンテナR33である場合における第1ビート信号、第2ビート信号及び第3ビート信号夫々の生成に係る受信アンテナも予め決められている。基準アンテナが受信アンテナR34である場合における第1ビート信号、第2ビート信号及び第3ビート信号夫々の生成に係る受信アンテナも予め決められている。

[0064] 第1ビート信号、第2ビート信号及び第3ビート信号夫々の生成に係る受信アンテナを図8のように示すアンテナ情報は、マイコン34の記憶部59に予め記憶されている。

[0065] 図9は第1ビート信号の説明図である。ここでは、基準アンテナが受信ア

ンテナ R 3 1 である場合に混合器 3 1 a が生成する第 1 ビート信号を説明する。従って、混合器 3 1 a は、受信アンテナ R 3 2 に入力された端末信号に、受信アンテナ R 3 1 に入力された端末信号を混合する。図 9 には、受信アンテナ R 3 1, R 3 2 夫々に入力された端末信号の周波数の推移と、第 1 ビート信号の周波数の推移とが示されている。横軸は時間を表す。受信アンテナ R 3 1, R 3 2 夫々に入力された端末信号の周波数の推移は、太線及び細線で示されている。

[0066] 前述したように、無線端末 2 の端末送信部 2 1 が送信アンテナ T 2 を介して送信する端末信号の周波数は、基準時間が経過する都度、基準周波数から一定の傾きで上昇する。このため、受信アンテナ R 3 1, R 3 2 夫々に入力される端末信号の周波数も、同様に、基準時間が経過する都度、基準周波数から一定の傾きで上昇する。

なお、図 9 では、図 3 と同様に、設定周波数の数が 3 である例を示している。

[0067] 受信アンテナ R 3 1, R 3 2 には、共通の端末信号が入力されているため、受信アンテナ R 3 2 に入力された端末信号の周波数は、受信アンテナ R 3 1 に入力された端末信号の周波数と同様に推移する。また、基準アンテナが受信アンテナ R 3 1 であるため、受信アンテナ R 3 1 に端末信号が入力された後、受信アンテナ R 3 2 に端末信号が入力される。従って、受信アンテナ R 3 2 に入力された端末信号の周波数は、受信アンテナ R 3 1 に入力された端末信号の周波数の後を追うように推移する。

[0068] 第 1 ビート信号の周波数は、受信アンテナ R 3 1, R 3 2 夫々に入力されている端末信号の周波数の差分（絶対値）である。

以下、受信アンテナ R 3 1 に端末信号が入力されてから、前述した基準時間が経過するまでの期間を初期期間と記載する。

[0069] 初期期間内において、受信アンテナ R 3 2 に端末信号が入力されるまで、第 1 ビート信号の周波数は、受信アンテナ R 3 1 に入力された端末信号の周波数と同様に時間の経過とともに一定の傾きで上昇する。初期期間内におい

ては、受信アンテナ R 3 2 に端末信号が入力された後、受信アンテナ R 3 1 , R 2 に入力された端末信号の周波数は同一の傾きで上昇するので、第 1 ビート信号の周波数は一定である。

[0070] 初期期間が終了する直前に第 1 ビート信号の検出期間が設けられており、制御部 6 0 は、検出期間内における第 1 ビート信号の周波数を検出する。検出される周波数は、初期期間において、一定で推移する第 1 ビート信号の周波数である。

検出期間内に検出する第 1 ビート信号の周波数は、受信アンテナ R 3 1 に端末信号が入力されてから、受信アンテナ R 3 2 に端末信号が入力されるまでの遅延時間が長い程、高い。

[0071] 図 1 0 は、第 1 ビート信号の周波数及び遅延時間の関係を示すグラフである。ここで、第 1 ビート信号の周波数は、検出期間内に検出される周波数である。第 1 ビート信号の周波数は、遅延時間の上昇とともに、一定の傾きで上昇する。従って、検出期間内に検出される第 1 ビート信号の周波数は、受信アンテナ R 3 1 に端末信号が入力されてから、受信アンテナ R 3 2 に端末信号が入力されるまでの遅延時間を示す。第 1 ビート信号の周波数及び遅延時間の関係を示すグラフは、記憶部 5 9 に予め記憶されている。

[0072] 初期期間が終了した後においては、図 9 に示すように、第 1 ビート信号の周波数は、受信アンテナ R 3 1 , R 3 2 に入力された端末信号の周波数の差分（絶対値）に応じて推移する。

[0073] 基準アンテナが受信アンテナ R 3 1 である場合に混合器 3 1 b , 3 1 c が生成する第 2 ビート信号及び第 3 ビート信号の周波数も、第 1 ビート信号の周波数と同様に推移する。図 8 に示すように、第 2 ビート信号は、受信アンテナ R 3 1 , R 3 3 に入力された端末信号を混合することによって生成される信号であり、第 3 ビート信号は、受信アンテナ R 3 1 , R 3 4 に入力された端末信号を混合することによって生成される信号である。従って、第 2 ビート信号の周波数は、受信アンテナ R 3 1 , R 3 3 夫々に入力されている端末信号の周波数の差分（絶対値）である。第 3 ビート信号の周波数は、受信

アンテナ R 3 1, R 3 4 夫々に入力されている端末信号の周波数の差分（絶対値）である。

[0074] 第 2 ビート信号及び第 3 ビート信号夫々についても、第 1 ビート信号と同様に、初期期間が終了する直前に周波数の検出期間が設けられ、検出期間に検出される周波数は、遅延時間が長い程、高い。第 2 ビート信号及び第 3 ビート信号夫々についても、図 10 に示すような周波数及び遅延時間の関係を示すグラフが記憶部 5 9 に予め記憶されている。

検出期間内に検出される第 2 ビート信号の周波数は、受信アンテナ R 3 1 に端末信号が入力されてから、受信アンテナ R 3 3 に端末信号が入力されるまでの遅延時間を示す。検出期間内に検出される第 3 ビート信号の周波数は、受信アンテナ R 3 1 に端末信号が入力されてから、受信アンテナ R 3 3 に端末信号が入力されるまでの遅延時間を示す。

[0075] 基準アンテナが受信アンテナ R 3 1 とは異なる受信アンテナである場合においても、制御部 6 0 は、基準アンテナが受信アンテナ R 3 1 である場合と同様に、第 1 ビート信号、第 2 ビート信号及び第 3 ビート信号夫々の周波数を検出する。また、第 1 ビート信号、第 2 ビート信号及び第 3 ビート信号夫々について、図 10 に示すような周波数及び遅延時間の関係を示すグラフが記憶部 5 9 に予め記憶されている。

[0076] 図 4 に示す車両受信部 3 2 は、4 つのアナログの端末信号を受信した場合、受信した 4 つの端末信号の中で、感度が最も良好な端末信号、例えば、振幅が最も大きい端末信号を選択する。車両受信部 3 2 は、選択したアナログの端末信号を、複数のビット値で内容を示すデジタルの端末信号に変換し、変換したデジタルの端末信号をマイコン 3 4 の入力部 5 4 に出力する。

[0077] なお、車両受信部 3 2 は、4 つのアナログの端末信号を受信した場合、選択を行わず、4 つのアナログの端末信号を合成してもよい。この場合、車両受信部 3 2 は、合成したアナログの端末信号をデジタルの端末信号に変換し、変換したデジタルの端末信号をマイコン 3 4 の入力部 5 4 に出力する。

制御部 6 0 は、入力部 5 4 から端末信号に含まれている端末位置情報を取

得する。

[0078] GPS受信部33も、無線端末2のGPS受信部22と同様に、複数のGPS衛星から複数の電波を周期的に受信する。GPS受信部33は、複数のGPS衛星から複数の電波を受信する都度、受信した複数の電波に基づいて、GPS受信部33、即ち、車載装置3の位置を測定し、測定した位置を示す装置位置情報をマイコン34の入力部55に出力する。制御部60は、入力部55から、GPS受信部33の位置を示す装置位置情報を取得する。

[0079] 例えば、エンジンの始動を受け付ける押ボタンが押された場合、又は、ドアのロック若しくはアンロックを受け付けるドアノブの押ボタンが押された場合、無線端末2の位置の確認を指示する指示信号が図示しない外部装置から入出力部57に入力される。

[0080] また、入出力部57は、制御部60の指示に従って、不在信号、正常信号及び異常信号を外部装置に出力する。不在信号は、無線端末2が車両300の近傍に不在であることを示す。正常信号は、無線端末2が車両300の中又は近傍に存在し、端末信号を車載装置3に直接に送信した送信元が無線端末2であることを示す。異常信号は、端末信号を車載装置3に直接に送信した送信元が無線端末2ではないことを示す。

[0081] タイマ58は、制御部60の指示に従って、計時の開始及び終了を行う。タイマ58が計時している計時時間は、制御部60によってタイマ58から読み出される。

[0082] 記憶部59は不揮発性メモリである。前述したように、記憶部59には、GPS受信部33の位置を原点とした受信アンテナR31、R32、R33、R34の座標位置と、アンテナ情報と、第1ビート信号、第2ビート信号及び第3ビート信号夫々に関する周波数及び遅延時間の関係を示すグラフとが記憶されている。アンテナ情報は、第1ビート信号、第2ビート信号及び第3ビート信号夫々の生成に係る受信アンテナを図8のように示す情報である。

[0083] 記憶部59には、コンピュータプログラムP3が更に記憶されている。制

御部 60 は、図示しない CPU を有する。制御部 60 の CPU は、コンピュータプログラム P3 を実行することによって確認処理を実行する。確認処理は、無線端末 2 の位置を確認する処理である。コンピュータプログラム P3 は、制御部 60 の CPU に確認処理を実行させるために用いられる。

[0084] なお、コンピュータプログラム P3 は、制御部 60 の CPU が読み取り可能に、記憶媒体 E3 に記憶されていてもよい。この場合、図示しない読み出し装置によって記憶媒体 E3 から読み出されたコンピュータプログラム P3 が記憶部 59 に記憶される。記憶媒体 E3 は、光ディスク、フレキシブルディスク、磁気ディスク、磁気光ディスク又は半導体メモリ等である。光ディスクは、CD (Compact Disc) - ROM (Read Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disc) - ROM、又は、BD (Blu-ray(登録商標) Disc) 等である。磁気ディスクは、例えばハードディスクである。また、図示しない通信網に接続されている図示しない外部装置からコンピュータプログラム P3 をダウンロードし、ダウンロードしたコンピュータプログラム P3 を記憶部 59 に記憶してもよい。

[0085] 図 11 は確認処理の手順を示すフローチャートである。制御部 60 は、指示信号が入出力部 57 に入力された場合に確認処理を実行する。まず、制御部 60 は、出力部 56 に指示して、車両送信部 30 にデジタルの要求信号を出力させる (ステップ S1)。

[0086] 前述したように、車両送信部 30 は、出力部 56 から入力されたデジタルの要求信号をアナログの要求信号に変換し、変換したアナログの要求信号を、送信アンテナ T3 を介して無線端末 2 に無線で送信する。無線端末 2 では、端末受信部 20 が受信アンテナ R2 を介して要求信号を受信した場合、制御部 44 は送信処理を実行し、端末送信部 21 は、アナログの端末信号を、送信アンテナ T2 を介して車載装置 3 に無線で送信する。受信アンテナ R31, R32, R33, R34 に端末信号が入力された場合、ビート信号生成部 31 は、基準アンテナ、即ち、端末信号が最初に入力された受信アンテナを示す通知信号をマイコン 34 の入力部 50 に出力する。

- [0087] 車載装置 3 の制御部 60 は、ステップ S 1 を実行した後、タイマ 58 に指示して計時を開始させ（ステップ S 2）、入力部 50 に通知信号が入力されたか否かを判定する（ステップ S 3）。制御部 60 は、通知信号が入力されていないと判定した場合（S 3 : NO）、タイマ 58 が計時している計時時間が基準時間以上であるか否かを判定する（ステップ S 4）。制御部 60 は、計時時間が基準時間未満であると判定した場合（S 4 : NO）、ステップ S 3 を実行し、通知信号が入力部 50 に入力されるか、又は、計時時間が基準時間以上となるまで待機する。
- [0088] 制御部 60 は、計時時間が基準時間以上であると判定した場合（S 4 : YES）、タイマ 58 に指示して、計時を終了させ（ステップ S 5）、入出力部 57 に指示して、無線端末 2 が車両 300 近傍に不在であることを示す不在信号を外部装置に出力させる（ステップ S 6）。この場合、例えば、押ボタンが押されることによって受け付けた指示に従って、ドアのロック若しくはアンロック、又は、エンジンの始動等の車両動作が実行されることはない。制御部 60 は、ステップ S 6 を実行した後、確認処理を終了する。
- [0089] 制御部 60 は、通知信号が入力されたと判定した場合（S 3 : YES）、タイマ 58 に指示して、計時を終了させ（ステップ S 7）、入力部 51, 52, 53 に入力されている第 1 ビート信号、第 2 ビート信号及び第 3 ビート信号の周波数を検出する（ステップ S 8）。これらの周波数は、前述した検出期間内の周波数である。第 1 ビート信号、第 2 ビート信号及び第 3 ビート信号夫々の生成に係る受信アンテナは、図 8 に示すように、通知信号が示す基準アンテナによって予め決められている。
- [0090] 次に、制御部 60 は、ステップ S 8 で検出した 3 つの周波数に基づいて 3 つの遅延時間を決定する（ステップ S 9）。ここで、第 1 ビート信号、第 2 ビート信号及び第 3 ビート信号夫々の周波数と遅延時間との関係を示す 3 つのグラフ（図 10 参照）が用いられる。制御部 60 は決定部として機能する。
- [0091] 次に、制御部 60 は、ステップ S 9 で決定した 3 つの遅延時間に基づいて

、端末信号を車載装置 3 に直接に送信した送信元の座標位置を算出する（ステップ S 1 0）。送信元の座標位置の算出については後で詳細に説明する。端末信号は共通信号に相当する。制御部 6 0 は、位置算出部としても機能する。

[0092] 制御部 6 0 は、ステップ S 1 0 を実行した後、入力部 5 5 から、GPS 受信部 3 3 が測定した GPS 受信部 3 3 の位置を示す装置位置情報 1 1 を取得する（ステップ S 1 1）。次に、制御部 6 0 は、車両受信部 3 2 から入力部 5 4 に入力された端末信号に含まれる端末位置情報を取得する（ステップ S 1 2）。制御部 6 0 は取得部としても機能する。

次に、制御部 6 0 は、ステップ S 1 1, S 1 2 で取得した装置位置情報及び端末位置情報が示す GPS 受信部 3 3 及び無線端末 2 の位置に基づいて、無線端末 2 の座標位置を算出する（ステップ S 1 3）。

[0093] 制御部 6 0 は、ステップ S 1 3 を実行した後、ステップ S 1 0, S 1 3 で算出した 2 つの座標位置間の距離が基準距離未満であるか否かを判定する（ステップ S 1 4）。基準距離は、予め記憶部 5 9 に記憶されており、一定である。制御部 6 0 は判定部としても機能する。

[0094] 制御部 6 0 は、2 つの座標位置間の距離が基準距離未満であると判定した場合（S 1 4 : YES）、入出力部 5 7 に指示して、無線端末 2 は車両 3 0 0 の中又は近傍に存在し、かつ、送信元が無線端末 2 であることを示す正常信号を外部装置に送信させる（ステップ S 1 5）。この場合、例えば、押ボタンが押されることによって受け付けた指示に従って車両動作が実行される。制御部 6 0 は、ステップ S 1 5 を実行した後、確認処理を終了する。

[0095] 制御部 6 0 は、2 つの座標位置間の距離が基準距離以上であると判定した場合（S 1 4 : NO）、入出力部 5 7 に指示して、送信元が、無線端末 2 ではなく、端末信号を中継する中継機であることを示す異常信号を外部装置に出力させる（ステップ S 1 6）。この場合、例えば、押ボタンが押されることによって受け付けた指示に従って車両動作が実行されず、中継機が中継を行っていることを報知する。制御部 6 0 は、ステップ S 1 6 を実行した後、

確認処理を終了する。

なお、2つの座標位置間の距離が基準距離以上であると判定することは、中継機が行っている中継を検知することに相当する。

[0096] 次に、送信元の座標位置の算出を説明する。以下では、基準アンテナは受信アンテナR 3 1であると仮定する。この場合、図8に示すように、第1ビート信号の周波数に基づいて決定される遅延時間は、端末信号が受信アンテナR 3 1に入力されてから、端末信号が受信アンテナR 3 2に入力されるまでの時間である。第2ビート信号の周波数に基づいて決定される遅延時間は、端末信号が受信アンテナR 3 1に入力されてから、端末信号が受信アンテナR 3 3に入力されるまでの時間である。第3ビート信号の周波数に基づいて決定される遅延時間は、端末信号が受信アンテナR 3 1に入力されてから、端末信号が受信アンテナR 3 4に入力されるまでの時間である。

[0097] 端末信号が受信アンテナR 3 1に入力されてから、端末信号が受信アンテナR 3 2, R 3 3, R 3 4夫々に入力されるまでの遅延時間を、 $\tau 2$ 、 $\tau 3$ 及び $\tau 4$ と記載する。また、GPS受信部33の位置を原点とした図6の座標において、送信元及び受信アンテナR 3 1, R 3 2, R 3 3, R 3 4夫々の座標位置を、 $(X 0, Y 0)$ 、 $(X 1, Y 1)$ 、 $(X 2, Y 2)$ 、 $(X 3, Y 3)$ 及び $(X 4, Y 4)$ と記載する。送信元から受信アンテナR 3 1, R 3 2, R 3 3, R 3 4夫々までの距離をD 1、D 2、D 3及びD 4と記載する。真空中の光の速度をCと記載する。

[0098] 距離の差分 $(D 2 - D 1)$ 、 $(D 3 - D 1)$ 、 $(D 4 - D 1)$ 夫々は、遅延時間 $\tau 2$ 、 $\tau 3$ 、 $\tau 4$ 及び光の速度Cを用いて下記のように表される。

$$D 2 - D 1 = C \cdot \tau 2 \cdots [1]$$

$$D 3 - D 1 = C \cdot \tau 3 \cdots [2]$$

$$D 4 - D 1 = C \cdot \tau 4 \cdots [3]$$

ここで、「 $\cdot$ 」は積を表す。

[0099] [1]式及び[2]式を用いて距離D 1を消去する。これにより、下記の[4]式が得られる。

$$D_3 - D_2 = C \cdot (\tau_3 - \tau_2) \cdots [4]$$

また、[1] 式及び [3] 式を用いて距離 D_1 を消去する。これにより、下記の [5] 式が得られる。

$$D_4 - D_2 = C \cdot (\tau_4 - \tau_2) \cdots [5]$$

[0100] 距離 D_2 , D_3 , D_4 夫々は、座標位置 (X_0, Y_0) , (X_2, Y_2) , (X_3, Y_3) , (X_4, Y_4) を用いて、下記のように表される。

$$D_2 = \sqrt{(X_2 - X_0)^2 + (Y_2 - Y_0)^2} \cdots [6]$$

$$D_3 = \sqrt{(X_3 - X_0)^2 + (Y_3 - Y_0)^2} \cdots [7]$$

$$D_4 = \sqrt{(X_4 - X_0)^2 + (Y_4 - Y_0)^2} \cdots [8]$$

[0101] [6] 式及び [7] 式を [4] 式に代入し、距離 D_2 , D_3 を消去する。これにより、下記の [9] 式が得られる。

$$\sqrt{(X_3 - X_0)^2 + (Y_3 - Y_0)^2} - \sqrt{(X_2 - X_0)^2 + (Y_2 - Y_0)^2} = C \cdot (\tau_3 - \tau_2) \cdots [9]$$

[0102] 同様に、[6] 式及び [8] 式を [5] 式に代入し、距離 D_2 , D_4 を消去する。これにより、下記の [10] 式が得られる。

$$\sqrt{(X_4 - X_0)^2 + (Y_4 - Y_0)^2} - \sqrt{(X_2 - X_0)^2 + (Y_2 - Y_0)^2} = C \cdot (\tau_4 - \tau_2) \cdots [10]$$

[0103] 受信アンテナ R_{31} , R_{32} , R_{33} , R_{34} 及び GPS 受信部 33 の位置は、車両 300 内において固定されている。このため、座標位置 (X_1, Y_1) , (X_2, Y_2) , (X_3, Y_3) , (X_4, Y_4) は、既知である。真空中を伝播する光の速度 C も既知である。

[0104] 従って、確認処理のステップ S10 では、制御部 60 は、ステップ S9 で決定した 3 つの遅延時間 τ_2 , τ_3 , τ_4 を用いて、[9] 式及び [10] 式で構成される連立方程式を解くことによって、送信元の座標位置 (X_0, Y_0) が算出される。

このとき、制御部 60 は、遅延時間 τ_2 を、2 つの遅延時間 τ_3 , τ_4 夫々から減算することによって、2 つの時間差 $(\tau_3 - \tau_2)$, $(\tau_4 - \tau_2)$ を算出し、算出した 2 つの時間差 $(\tau_3 - \tau_2)$, $(\tau_4 - \tau_2)$ に基づ

いて送信元の座標位置を算出する。制御部 60 は時間差算出部として機能する。この算出では、遅延時間 τ_2 が第 1 遅延時間に相当し、遅延時間 τ_3 , τ_4 夫々が第 2 遅延時間に相当する。

[0105] なお、図 6 に示す座標を用いて送信元の座標位置 (X_0 , Y_0) を算出してもよい。まず、下記の [11] 式を満たす座標位置 (X , Y) の曲線を描く。この座標位置は、受信アンテナ R33 との距離から受信アンテナ R32 との距離を減算することによって算出される値が $C \cdot (\tau_3 - \tau_2)$ となる位置である。

$$\sqrt{(X_3 - X)^2 + (Y_3 - Y)^2} - \sqrt{(X_2 - X)^2 + (Y_2 - Y)^2} = C \cdot (\tau_3 - \tau_2) \cdots [11]$$

[0106] 次に、下記の [12] 式を満たす座標位置 (X , Y) の曲線を描く。この座標位置は、受信アンテナ R34 との距離から受信アンテナ R32 との距離を減算することによって算出される値が $C \cdot (\tau_4 - \tau_2)$ となる位置である。

$$\sqrt{(X_4 - X)^2 + (Y_4 - Y)^2} - \sqrt{(X_2 - X)^2 + (Y_2 - Y)^2} = C \cdot (\tau_4 - \tau_2) \cdots [12]$$

前述した 2 つの曲線の交点の座標位置が送信元の座標位置 (X_0 , Y_0) である。

[0107] 基準アンテナが受信アンテナ R32, R33, R34 中の 1 つである場合、送信元の座標位置は、基準アンテナが受信アンテナ R31 である場合と同様に算出される。

[0108] 以上のように構成された通信システム 1 では、無線端末 2 が送信した端末信号が中継機によって中継され、車載装置 3 の受信アンテナ R31, R32, R33, R34 に入力した場合、車載装置 3 の制御部 60 が確認処理で算出する送信元の座標位置は、無線端末 2 の座標位置と異なる。このため、制御部 60 は、送信元及び無線端末 2 の座標位置間の距離は基準距離以上であると判定し、中継機が行っている中継を検知する。

中継機が端末信号を中継していない場合、制御部 60 が確認処理で算出す

る送信元及び無線端末 2 の座標位置は略一致し、制御部 60 は、これらの座標位置間の距離は基準距離未満であると判定する。

[0109] (実施形態 2)

無線端末 2 が送信する端末信号は、実施形態 1 のように、周波数が時間の経過とともに上昇する信号に限定されない。

以下では、実施形態 2 について、実施形態 1 と異なる点を説明する。後述する構成を除く他の構成については、実施形態 1 と共通しているため、実施形態 1 と共通する構成部には実施形態 1 と同一の参照符号を付してその説明を省略する。

[0110] 図 12 は、実施形態 2 における端末信号の周波数及び波形の説明図である。図 12 は図 3 に対応する。図 12 には、図 3 と同様に、端末信号の周波数の推移の一例と、端末信号の波形の一例とが示されている。横軸は時間を表す。図 12 に示すように、無線端末 2 の端末送信部 21 が送信する端末信号の周波数は、時間の経過とともに一定の傾きで低下する。端末信号の波形では、時間の経過とともに、波の周期が広がっている。

[0111] 図 12 で示す例では、端末送信部 21 は、3 つの周波数帯域 B1, B2, B3 を用いて端末信号を送信する。端末送信部 21 は、端末信号の周波数を、基準時間が経過する都度、予め設定された 3 つの設定周波数 f_1 , f_2 , f_3 中の 1 つである基準周波数から一定の傾きで時間の経過とともに低下させる。端末送信部 21 は、基準周波数を、時間の経過とともに、3 つの設定周波数 f_1 , f_2 , f_3 中の 1 つに変更するによって、実施形態 1 と同様に、端末位置情報を端末信号に含ませる。

[0112] 図 12 の例では、端末送信部 21 は、基準周波数を、設定周波数 f_1 , f_3 , f_2 , f_3 , f_2 の順に変更している。基準周波数を設定周波数 f_1 , f_2 , f_3 夫々に変更することは、時間の経過とともに周波数を上昇させる周波数帯域を、周波数帯域 B1, B2, B3 に変更することに相当する。

[0113] 実施形態 1 と同様に、端末信号の送信において、基準周波数として設定される設定周波数の数、即ち、端末信号の送信に用いられる周波数帯域の数は

、3に限定されず、2又は4以上であってもよい。設定周波数の数は、 $2^k - 1$ (k : 2以上の整数)であることが好ましい。

[0114] 図13は第1ビート信号の説明図である。図13は、図9に対応する。ここでは、基準アンテナが受信アンテナR31である場合に、ビート信号生成部31の混合器31aが生成する第1ビート信号を説明する。従って、混合器31aは、受信アンテナR32に入力された端末信号に、受信アンテナR31に入力された端末信号を混合する。図13には、受信アンテナR31、R32夫々に入力された端末信号の周波数の推移と、第1ビート信号の周波数の推移とが示されている。横軸は時間を表す。受信アンテナR31、R32夫々に入力された端末信号の周波数の推移は、太線及び細線で示されている。

[0115] 前述したように、無線端末2の端末送信部21が送信アンテナT2を介して送信する端末信号の周波数は、基準時間が経過する都度、基準周波数から一定の傾きで低下する。このため、受信アンテナR31、R32夫々に入力される端末信号の周波数も、同様に、基準時間が経過する都度、基準周波数から一定の傾きで低下する。

なお、図13では、図12と同様に、設定周波数の数が3である例を示している。

[0116] 受信アンテナR32に入力された端末信号の周波数は、実施形態1と同様に、受信アンテナR31に入力された端末信号の周波数の後を追うように推移する。受信アンテナR31に端末信号が入力されてから、前述した基準時間が経過するまでの期間である初期期間内において、受信アンテナR32に端末信号が入力されるまで、第1ビート信号の周波数は、受信アンテナR31に入力された端末信号の周波数と同様に時間の経過とともに一定の傾きで低下する。初期期間内においては、受信アンテナR32に端末信号が入力された後、受信アンテナR31、R2に入力された端末信号の周波数は同一の傾きで低下するので、第1ビート信号の周波数は一定である。

[0117] 制御部60は、初期期間が終了する直前に設けられた検出期間内における

第1ビート信号の周波数を検出する。検出される周波数は、初期期間において、一定で推移する第1ビート信号の周波数である。検出期間内に検出する第1ビート信号の周波数は、受信アンテナR31に端末信号が入力されてから、受信アンテナR32に端末信号が入力されるまでの遅延時間が長い程、高い。第1ビート信号の周波数及び遅延時間の関係は、実施形態1と同様である（図10参照）。

[0118] 初期期間が終了した後においては、図13に示すように、第1ビート信号の周波数は、受信アンテナR31、R32に入力された端末信号の周波数の差分（絶対値）に応じて推移する。

[0119] 基準アンテナが受信アンテナR31である場合に混合器31b、31cが生成する第2ビート信号及び第3ビート信号の周波数も、第1ビート信号の周波数と同様に推移する。

[0120] 第2ビート信号及び第3ビート信号夫々についても、第1ビート信号と同様に、初期期間が終了する直前に周波数の検出期間が設けられ、検出期間に検出される周波数は、遅延時間が長い程、高い。

[0121] 基準アンテナが受信アンテナR31とは異なる受信アンテナである場合においても、制御部60は、基準アンテナが受信アンテナR31である場合と同様に、第1ビート信号、第2ビート信号及び第3ビート信号夫々の周波数を検出する。

[0122] 以上のように構成された実施形態2における通信システム1、無線端末2及び車載装置3夫々は、実施形態1における通信システム1、無線端末2及び車載装置3が奏する効果を同様に奏する。

[0123] なお、実施形態1、2において、4つの受信アンテナR31、R32、R33、R34の配置は、車両300の前側、右側、左側及び後側に限定されない。これらは、車両300において、相互に異なる位置に配置されていればよい。また、x軸の方向は車両300の左右方向に限定されず、y軸の方向は車両300の前後方向に限定されない。車両300の上側から見た座標位置を、x軸及びy軸によって構成される座標で示すことができればよい。

[0124] また、実施形態 1, 2 において、基準アンテナが受信アンテナ R 3 1 である場合、制御部 6 0 は、[1] 式及び [2] 式を用いて、送信元の座標位置 (X 0, Y 0) を算出してもよい。距離 D 1 は、送信元及び受信アンテナ R 3 1 夫々の座標位置 (X 0, Y 0), (X 1, Y 1) を用いて下記の [1 3] 式で表すことができる。

$$D 1 = \sqrt{(X 1 - X 0)^2 + (Y 1 - Y 0)^2} \cdots [1 3]$$

[0125] [6] 式及び [1 3] 式を [1] 式に代入し、距離 D 1, D 2 を消去する。これにより、下記の [1 4] 式が得られる。

$$\sqrt{(X 2 - X 0)^2 + (Y 2 - Y 0)^2} - \sqrt{(X 1 - X 0)^2 + (Y 1 - Y 0)^2} = C \cdot \tau 2 \cdots [1 4]$$

[0126] 同様に、[7] 式及び [1 3] 式を [2] 式に代入し、距離 D 1, D 3 を消去する。これにより、下記の [1 4] 式が得られる。

$$\sqrt{(X 3 - X 0)^2 + (Y 3 - Y 0)^2} - \sqrt{(X 1 - X 0)^2 + (Y 1 - Y 0)^2} = C \cdot \tau 3 \cdots [1 5]$$

[0127] 実施形態 1 で述べたように、座標位置 (X 1, Y 1), (X 2, Y 2), (X 3, Y 3) 及び光の速度 C は既知である。このため、[1 4] 式及び [1 5] 式の連立方程式を解くことによって、送信元の座標位置 (X 0, Y 0) が算出される。

[0128] また、図 6 に示す座標を用いて送信元の座標位置 (X 0, Y 0) を算出してもよい。まず、下記の [1 6] 式を満たす座標位置 (X, Y) の曲線を描く。

$$\sqrt{(X 2 - X)^2 + (Y 2 - Y)^2} - \sqrt{(X 1 - X)^2 + (Y 1 - Y)^2} = C \cdot \tau 2 \cdots [1 6]$$

次に、下記の [1 7] 式を満たす座標位置 (X, Y) の曲線を描く。

$$\sqrt{(X 3 - X)^2 + (Y 3 - Y)^2} - \sqrt{(X 1 - X)^2 + (Y 1 - Y)^2} = C \cdot \tau 3 \cdots [1 7]$$

前述した 2 つの曲線の交点の座標位置が送信元の座標位置 (X 0, Y 0) である。

[0129] 基準アンテナが受信アンテナ R 3 2, R 3 3, R 3 4 中の 1 つである場合、送信元の座標位置は、基準アンテナが受信アンテナ R 3 1 である場合と同様に算出される。

[1] 式及び [2] 式を用いて送信元の座標位置 (X 0, Y 0) を算出する場合、受信アンテナ R 3 4 及び第 3 ビート信号に係る遅延時間 τ 4 は不要である。従って、車載装置 3 が有する受信アンテナの数は 3 であってもよい。

また、車載装置 3 が有する受信アンテナの数は、3 又は 4 に限定されず、5 以上であってもよい。

[0130] なお、実施形態 1, 2 において、無線端末 2 は、無線で信号を送信する端末であればよいので、電子キーであってもよい。この場合、例えば、車載装置 3 から無線端末 2 への要求信号の送信は、30 ~ 300 kHz の周波数を用いて行われ、無線端末 2 から車載装置 3 への端末信号の送信は、30 ~ 300 MHz の周波数を用いて行われる。

[0131] 開示された実施形態 1, 2 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。本発明の範囲は、上述した意味ではなく、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

- [0132]
- 1 通信システム
 - 2 無線端末
 - 20 端末受信部
 - 21 端末送信部
 - 22, 33 GPS 受信部
 - 23, 34 マイコン
 - 3 車載装置
 - 30 車両送信部
 - 31 ビート信号生成部

3 2 車両受信部

4 0, 4 1, 5 0, 5 1, . . . , 5 5 入力部

4 2, 5 6 出力部

4 3, 5 9 記憶部

4 4 制御部

4 5, 6 1 バス

5 7 入出力部

5 8 タイマ

6 0 制御部（位置算出部、取得部、判定部、決定部、時間差算出部）

E 3 記憶媒体

P 2, P 3 コンピュータプログラム

R 2, R 3 1, R 3 2, R 3 3, R 3 4 受信アンテナ

T 2, T 3 送信アンテナ

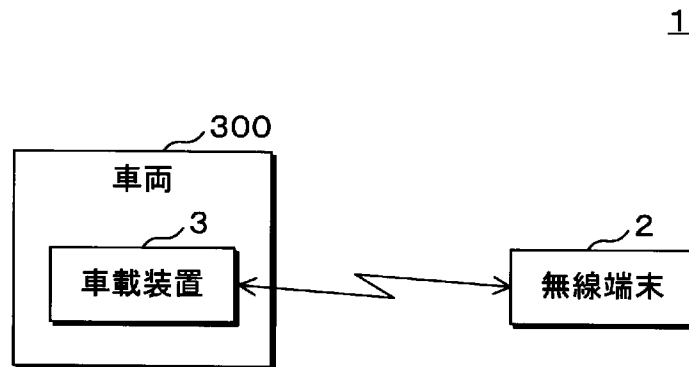
3 0 0 車両

請求の範囲

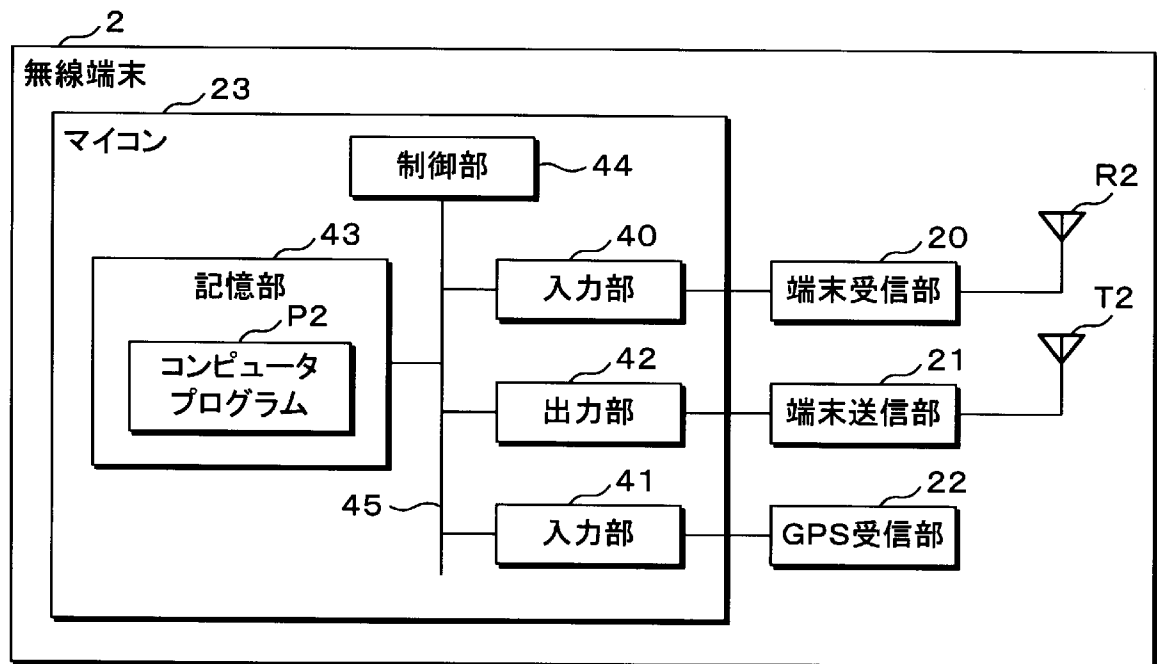
- [請求項1] 複数の受信アンテナを介して信号を受信する車両用の受信装置であって、
- 前記複数の受信アンテナ夫々に入力された共通信号の周波数に基づいて、該共通信号の送信元の位置を算出する位置算出部と、
- 該共通信号に含まれる位置情報を取得する取得部と、
- 前記位置算出部が算出した位置、及び、前記取得部が取得した位置情報が示す位置の間の距離が所定距離未満であるか否かを判定する判定部と
- を備える受信装置。
- [請求項2] 前記複数の受信アンテナに含まれる第1アンテナに入力された前記共通信号を、前記複数の受信アンテナに含まれる複数の第2アンテナに入力された複数の前記共通信号夫々に混合することによって、複数のビート信号を生成する生成部と、
- 該生成部が生成した複数のビート信号の周波数に基づいて、前記共通信号が前記第1アンテナに入力されてから、該共通信号が前記複数の第2アンテナ夫々に入力されるまでの複数の遅延時間を決定する決定部と
- を備え、
- 前記位置算出部は、前記決定部が決定した複数の遅延時間に基づいて、前記送信元の位置を算出する
- 請求項1に記載の受信装置。
- [請求項3] 前記決定部が決定した複数の遅延時間に含まれる第1遅延時間を、該複数の遅延時間に含まれる複数の第2遅延時間夫々から減算することによって、複数の時間差を算出する時間差算出部を備え、
- 前記位置算出部は、該時間差算出部が算出した複数の時間差に基づいて、前記送信元の位置を算出する
- 請求項2に記載の受信装置。

- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか1つに記載の受信装置と、
 所定時間が経過する都度、周波数が基準周波数から時間の経過とともに上昇又は低下する前記共通信号を無線で送信する無線端末と
 を備え、
 該共通信号には、前記無線端末の位置を示す位置情報が含まれる
 通信システム。
- [請求項5] 前記無線端末は、前記基準周波数を時間の経過とともに変更することによって、前記共通信号に前記位置情報を含ませる
 請求項4に記載の通信システム。
- [請求項6] 複数の受信アンテナ夫々に入力された共通信号の周波数に基づいて、
 該共通信号の送信元の位置を算出するステップと、
 該共通信号に含まれる位置情報を取得するステップと、
 算出した位置と、取得した位置情報が示す位置との間の距離が所定
 距離未満であるか否かを判定するステップと
 を含む距離判定方法。
- [請求項7] コンピュータに、
 複数の受信アンテナ夫々に入力された共通信号の周波数に基づいて、
 該共通信号の送信元の位置を算出するステップと、
 該共通信号に含まれる位置情報を取得するステップと、
 算出した位置と、取得した位置情報が示す位置との間の距離が所定
 距離未満であるか否かを判定するステップと
 を実行させるためのコンピュータプログラム。

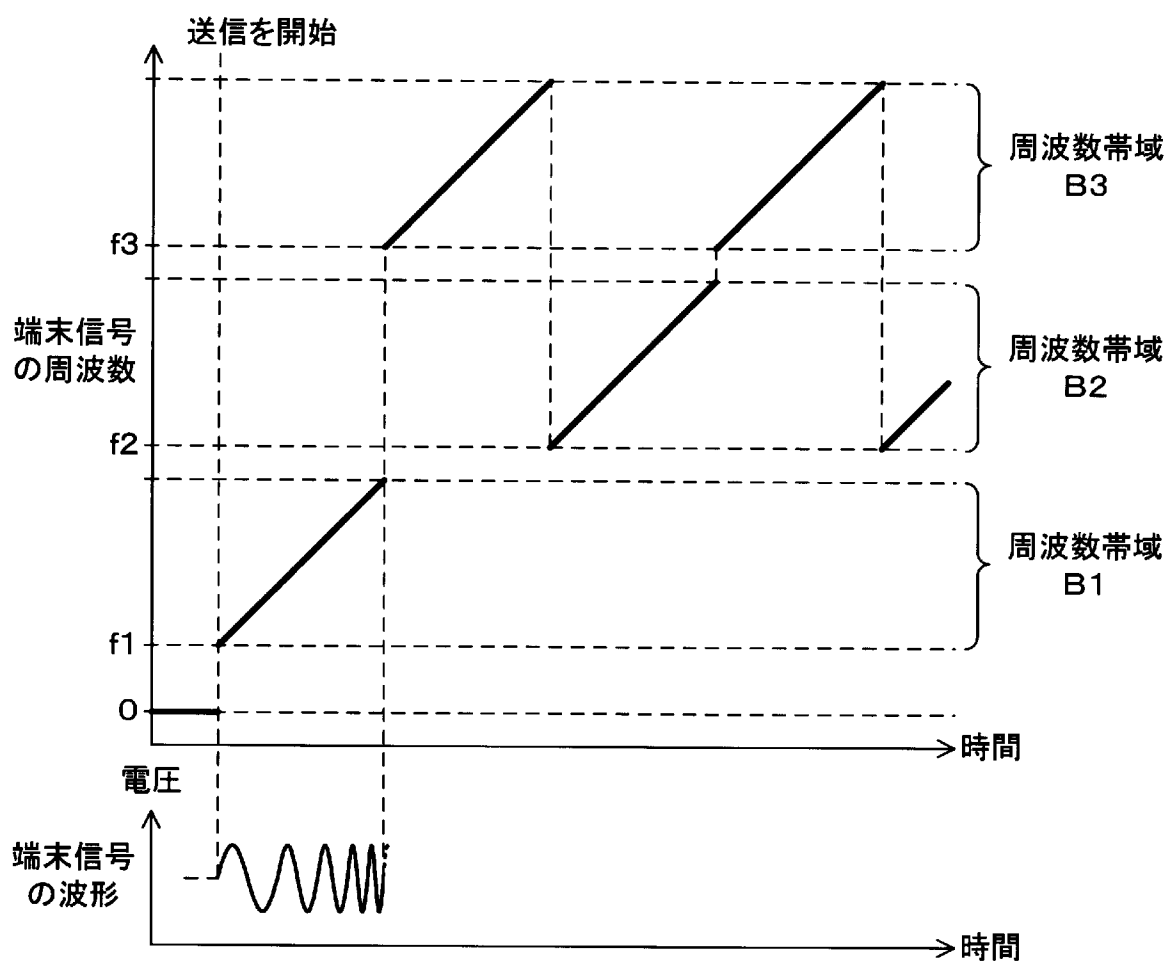
[図1]



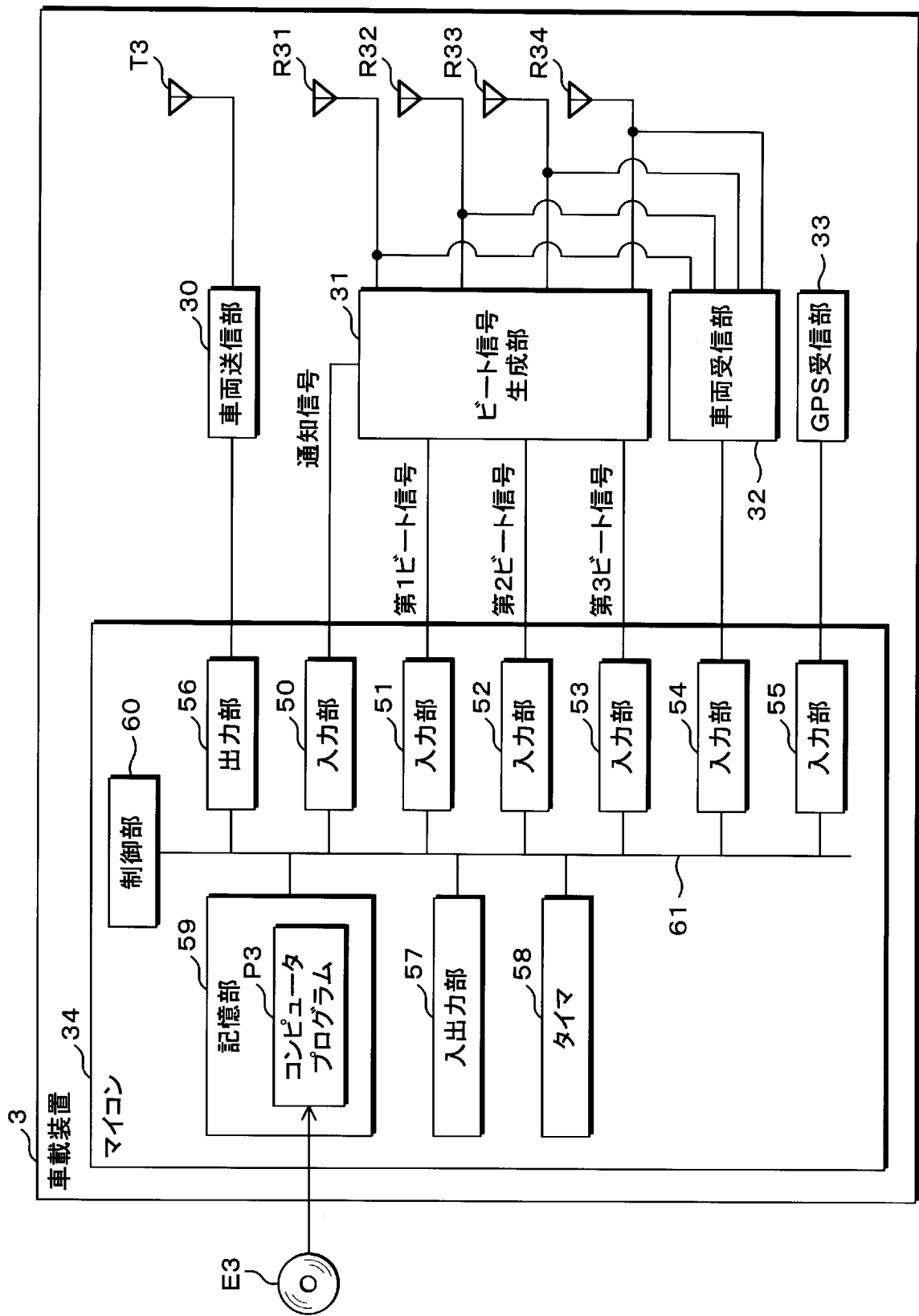
[図2]



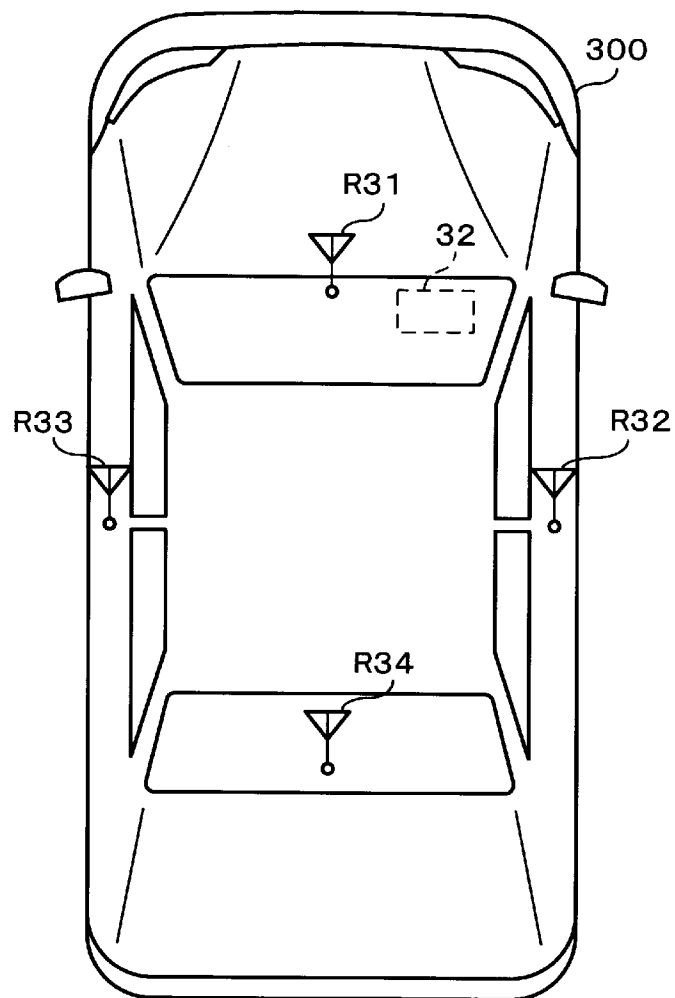
[図3]



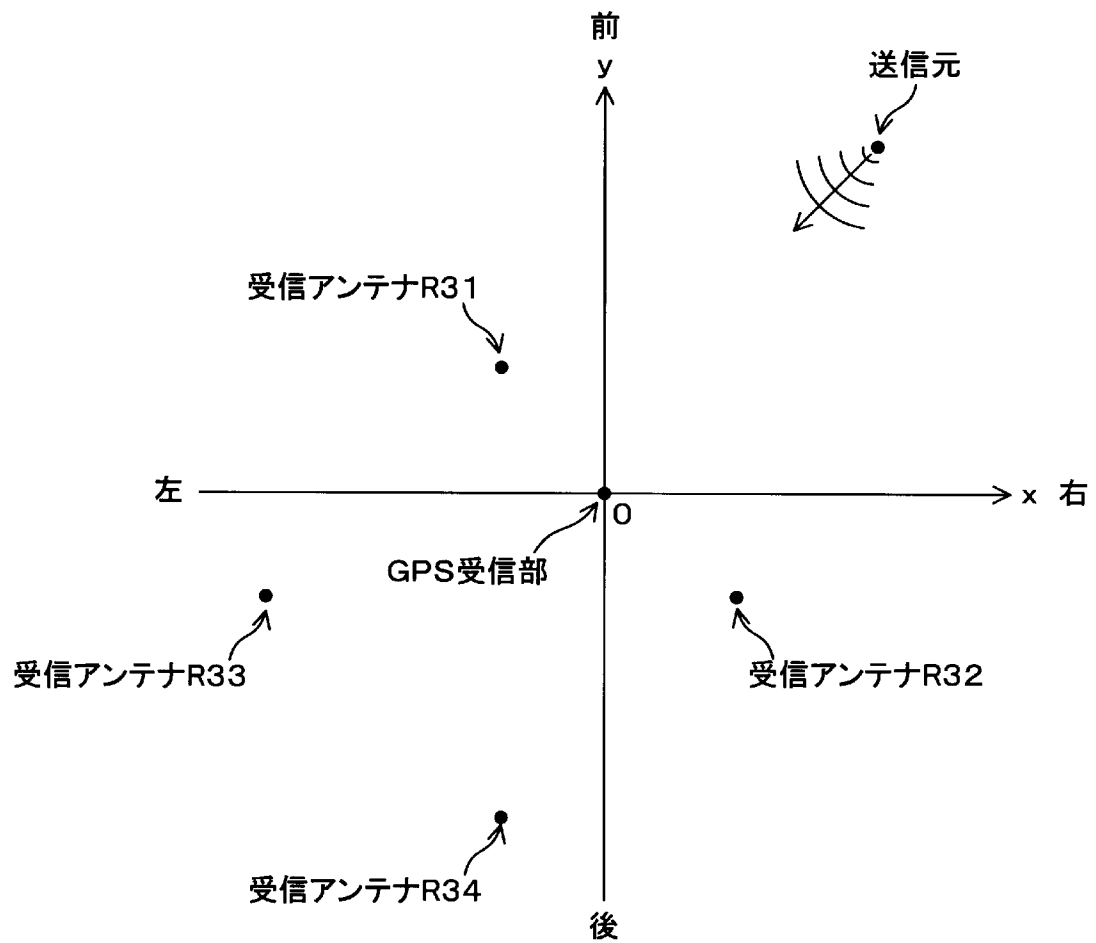
[図4]



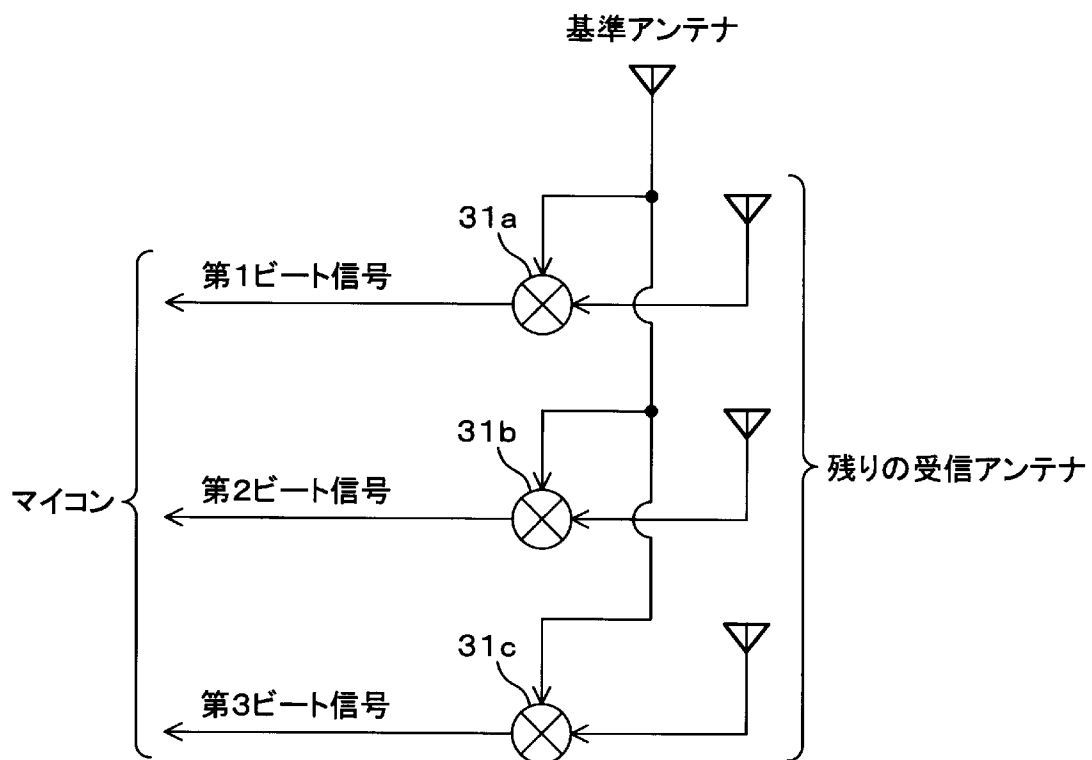
[図5]



[図6]



[図7]

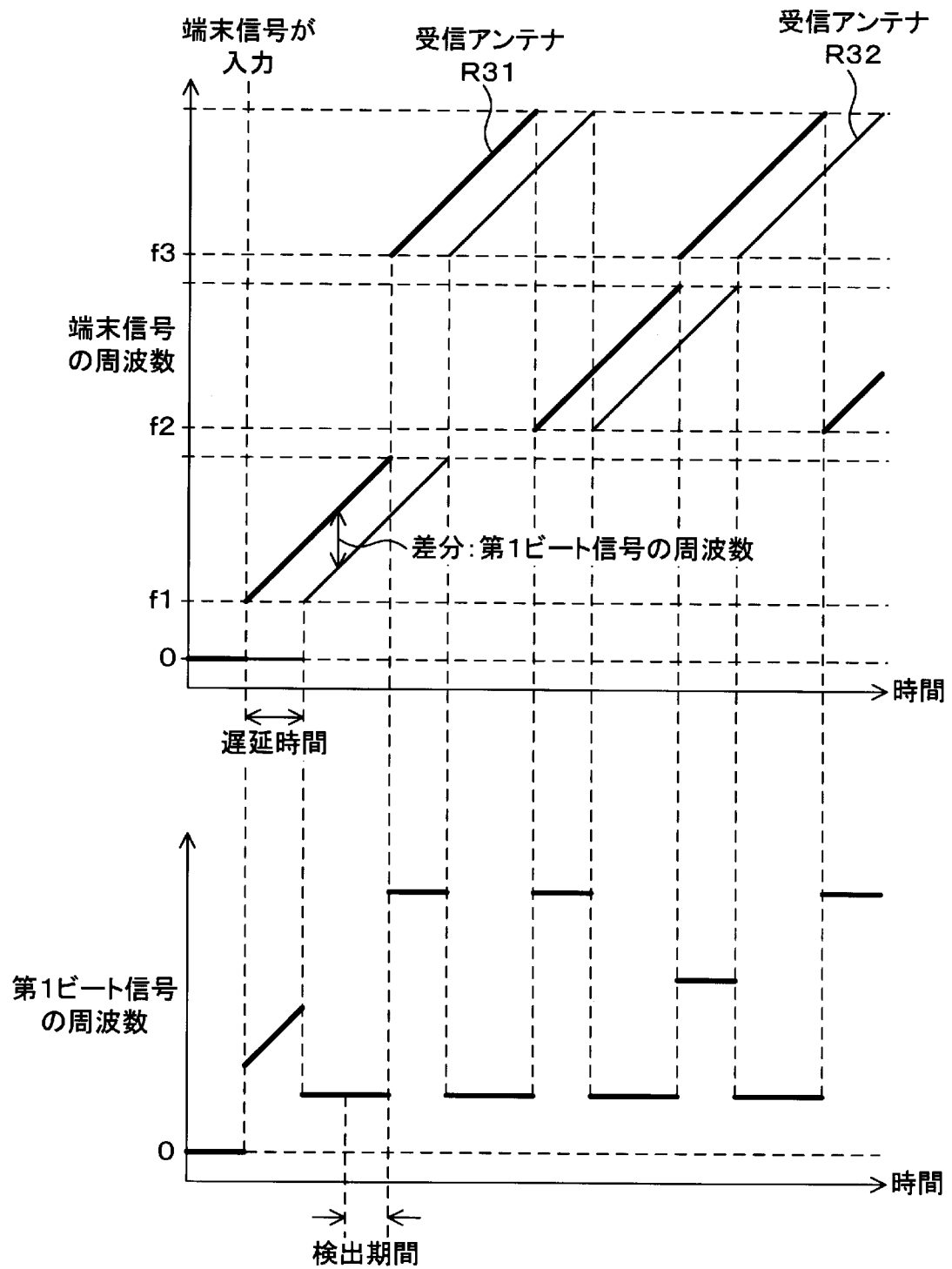


[図8]

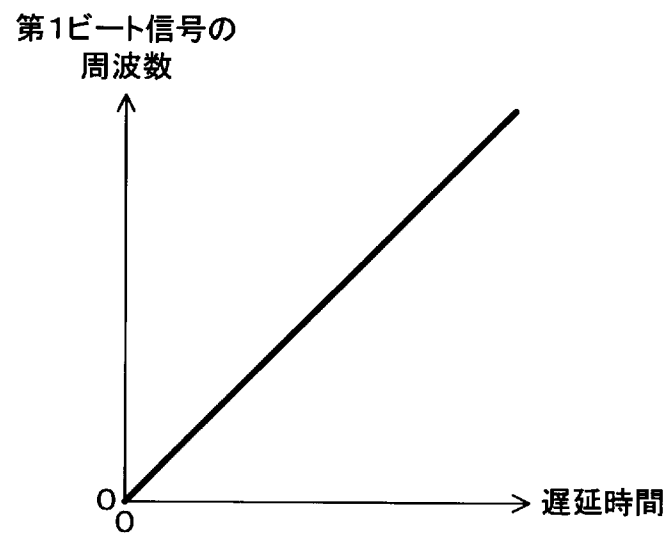
ビット信号の生成に係る受信アンテナ

基準アンテナ	R31	R32	R33	R34
第1ビット信号	R31, R32	R31, R32	R31, R33	R31, R34
第2ビット信号	R31, R33	R32, R33	R32, R33	R32, R34
第3ビット信号	R31, R34	R32, R34	R33, R34	R33, R34

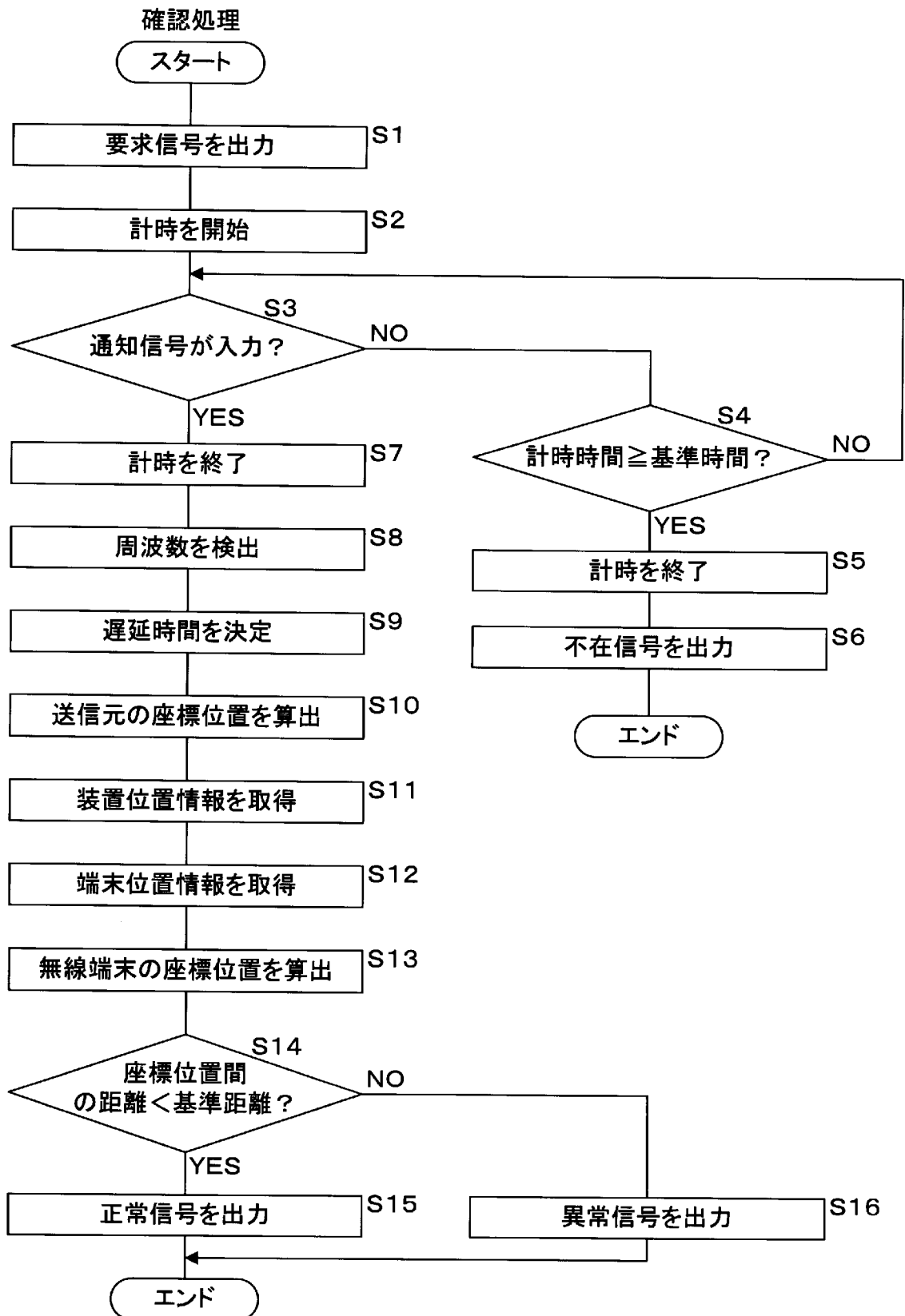
[図9]



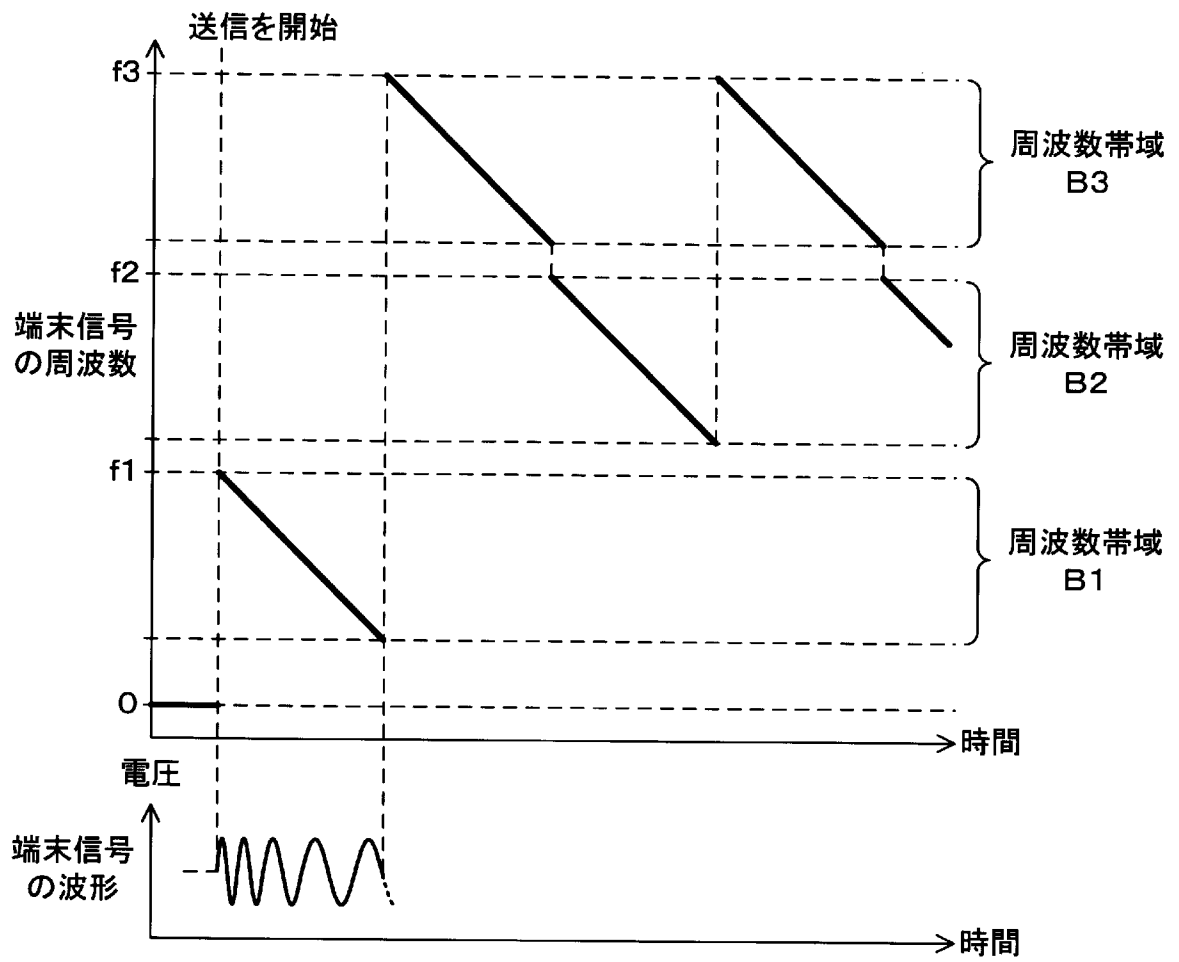
[図10]



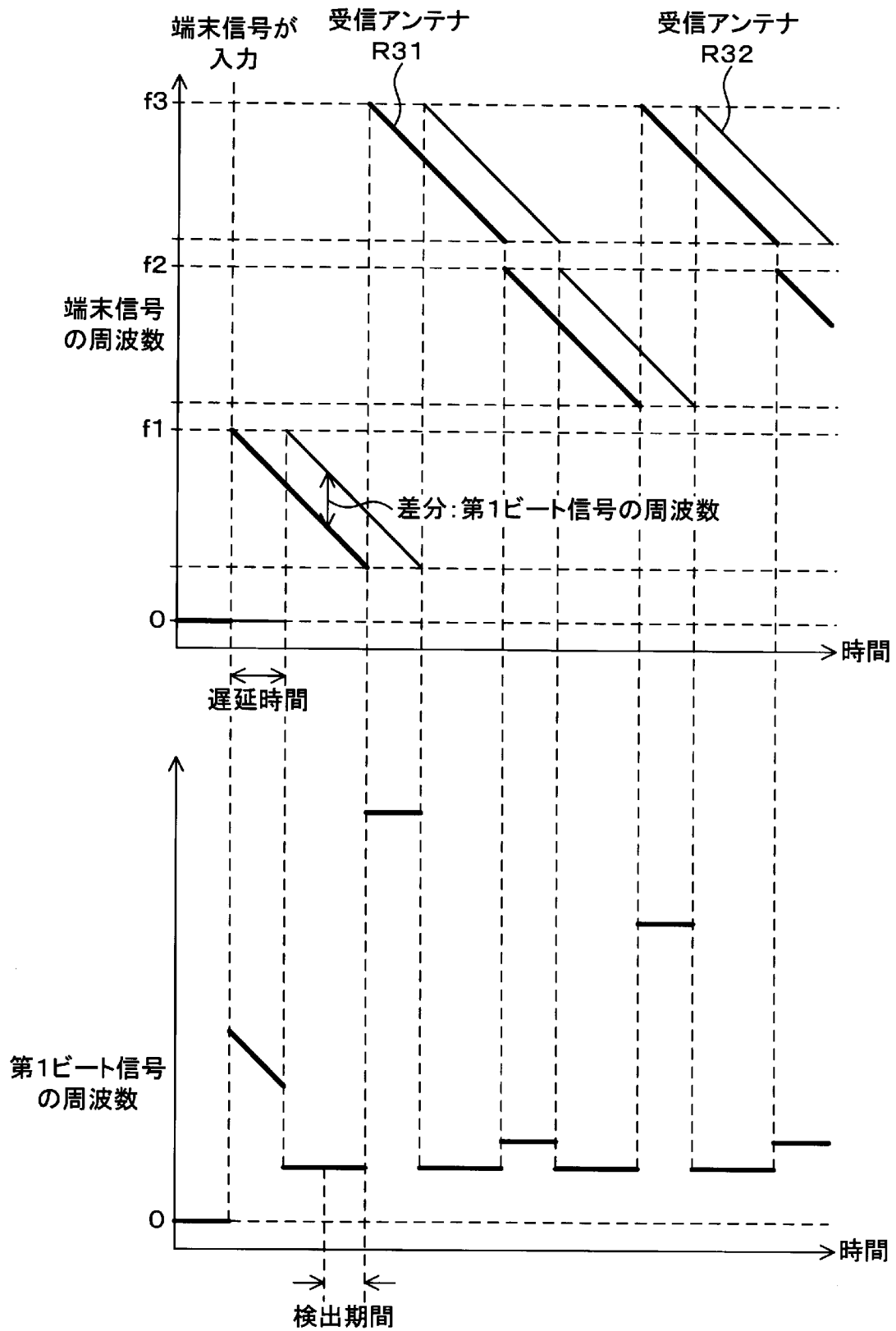
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01S5/06 (2006.01) i, B60R25/00 (2013.01) 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-G01S5/14, H04B7/24-H04B7/36, H04W4/00-H04W99/00,
B60R25/00-B60R25/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	JP 2014-94680 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 22 May 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2006-118148 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 11 May 2006, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 7-333313 A (FUJITSU LTD.) 22 December 1995, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2016-35453 A (SHINANO KENSHI CO., LTD.) 17 March 2016, entire text, all drawings & WO 2016/017580 A1	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

"I" 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
29 November 2018 (29.11.2018)

Date of mailing of the international search report
11 December 2018 (11.12.2018)

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/JP2018/034297

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 2002-517732 A (HARRIS CORPORATION) 18 June 2002, entire text, all drawings & US 5859613 A & WO 1999/063359 A1 & CN 1295671 A	1-7
A	JP 2012-108141 A (CAMBRIDGE CONSULTANTS LIMITED) 07 June 2012, entire text, all drawings & US 2008/0204322 A1 & WO 2005/045455 A2	1-7
A	US 2008/0143500 A1 (LEAR CORP.) 19 June 2008, entire text, all drawings & GB 2444819 A & DE 102007037799 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01S5/06(2006.01)i, B60R25/00(2013.01)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. G01S 5/00 - G01S 5/14, H04B 7/24 - H04B 7/36, H04W 4/00 - H04W 99/00, B60R 25/00 - B60R 25/40

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	JP 2014-94680 A（トヨタ自動車株式会社）2014.05.22 * 全文, 全図 *（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2006-118148 A（三洋電機株式会社）2006.05.11 * 全文, 全図 *（ファミリーなし）	1-7
A	JP 7-333313 A（富士通株式会社）1995.12.22 * 全文, 全図 *（ファミリーなし）	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

29.11.2018

国際調査報告の発送日

11.12.2018

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）

高場 正光

2S

1166

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
A	JP 2016-35453 A (シナノケンシ株式会社) 2016. 03. 17 * 全文, 全図 * & WO 2016/017580 A1	1-7
A	JP 2002-517732 A (ハリス コーポレイション) 2002. 06. 18 * 全文, 全図 * & US 5859613 A & WO 1999/063359 A1 & CN 1295671 A	1-7
A	JP 2012-108141 A (ケンブリッジ コンサルタンツ リミテッド) 2012. 06. 07 * 全文, 全図 * & US 2008/0204322 A1 & WO 2005/045455 A2	1-7
A	US 2008/0143500 A1 (LEAR CORP.) 2008. 06. 19 * 全文, 全図 * & GB 2444819 A & DE 102007037799 A1	1-7