

(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
2017年8月17日(17.08.2017)



(10) 国際公開番号

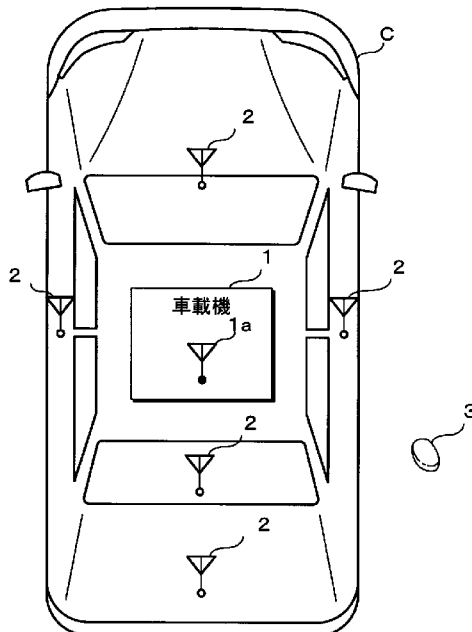
WO 2017/138336 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 11/06 (2006.01) *E05B 49/00* (2006.01)
B60R 25/24 (2013.01) *H04Q 9/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/002069
- (22) 国際出願日: 2017年1月23日(23.01.2017)
- (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 2016-024249 2016年2月11日(11.02.2016) 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: 松岡 健二 (MATSUOKA, Kenji); 〒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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE COMMUNICATION SYSTEM AND PORTABLE DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用通信システム及び携帯機



1 Onboard device

(57) Abstract: A vehicle communication system is provided with an onboard device (1) for transmitting a detection signal from an LF transmission antenna (2) provided to a vehicle (C), and a portable device (3) for receiving the detection signal and transmitting a response signal corresponding to the received detection signal. The onboard device (1) detects the position of the portable device (3) by receiving the response signal transmitted from the portable device (3). The portable device (3) is provided with a measurement unit for measuring the reception signal intensity of the received detection signal, a quantizing unit for quantizing the reception signal intensity at a different resolution corresponding to a reception signal intensity obtained by measurement, and a transmission unit for transmitting a response signal including quantized reception signal intensity data.

(57) 要約: 車両用通信システムは、車両 (C) に設けられた LF 送信アンテナ (2) から検出用信号を送信する車載機 (1) と、検出用信号を受信し、受信した検出用信号に応じた応答信号を送信する携帯機 (3) とを備える。車載機 (1) は携帯機 (3) から送信された応答信号を受信することで携帯機 (3) の位置検出を行う。携帯機 (3) は、受信した検出用信号の受信信号強度を測定する測定部と、測定して得た受信信号強度に応じた異なる分解能で該受信信号強度を量子化する量子化部と、量子化された受信信号強度データを含む応答信号を送信する送信部とを備える。

WO 2017/138336 A1



ロシア (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))

明 細 書

発明の名称：車両用通信システム及び携帯機

技術分野

[0001] 本発明は、車両用通信システム及び携帯機に関する。

本出願は、2016年2月11日出願の日本出願第2016-24249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] メカニカルキーを用いることなく、車両ドアの施解錠を可能にするパッシブエントリーシステムが実用化されている。パッシブエントリーシステムは、使用者が所持する携帯機、使用者がドアハンドルを握ったことを検知する接触センサ、使用者がドアハンドルを握った際、携帯機の位置を検出し、車両ドアの施解錠処理を実行する車載機等によって構成される（例えば、特許文献1）。

使用者がドアハンドルを握ったことを接触センサが検出した場合、車載機は車両に設けられた複数のLF送信アンテナから、携帯機の位置を検出するための検出用信号を送信する。携帯機は各送信LF送信アンテナから送信された検出用信号を受信し、受信信号強度を測定する。そして、携帯機は測定して得た受信信号強度データを車載機へ送信する。受信信号強度データは、受信信号強度を所定の分解能で量子化したデジタルデータである。車載機は、携帯機から送信された受信信号強度データを受信し、携帯機の位置を算出する。携帯機が車外に位置している場合、車載機は車両ドアの施解錠処理を実行する。

一方、エンジン停止後に携帯機の位置検出及び追跡を行い、携帯機を所持した使用者が車両から所定距離以上離れた場合に車両ドアを自動的に施錠するウォークアウェイクロージング（WAC: Walk Away Closing）システムがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-2654号公報

発明の概要

[0004] 本態様に係る車両用通信システムは、車両に設けられたアンテナから検出用信号を送信する車載機と、該車載機から送信された前記検出用信号を受信し、受信した前記検出用信号に応じた応答信号を送信する携帯機とを備え、前記車載機は該携帯機から送信された前記応答信号を受信することで前記携帯機の位置検出を行う車両用通信システムであって、前記携帯機は、受信した前記検出用信号の受信信号強度を測定する測定部と、該測定部にて測定して得た受信信号強度に応じた異なる分解能で該受信信号強度を量子化する量子化部と、該量子化部にて量子化された受信信号強度データを含む前記応答信号を送信する送信部とを備える。

[0005] 本態様に係る携帯機は、車載機から送信される検出用信号を受信し、受信した該検出用信号に応じた応答信号を送信する携帯機であって、受信した前記検出用信号の受信信号強度を測定する測定部と、該測定部にて測定して得た受信信号強度に応じた異なる分解能で該受信信号強度を量子化する量子化部と、該量子化部にて量子化された受信信号強度データを含む前記応答信号を送信する送信部とを備える。

[0006] なお、本願は、このような特徴的な量子化部を備える携帯機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車両通信方法として実現したり、かかるステップをコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現したりすることができる。また、携帯機の一部又は全部を実現する車両用通信システムとして実現したり、携帯機又は車両用通信システムを含むその他の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

[0007] [図1]車両用通信システムの一構成例を示す模式図である。

[図2]車載機の一構成例を示すブロック図である。

[図3]携帯機の一構成例を示すブロック図である。

[図4]車両ドアの施錠に係る処理手順を示すフローチャートである。

[図5]位置検出に係る処理手順を示すフローチャートである。

[図6]車載機に対する携帯機の距離と、受信信号強度データとの関係を示すグラフである。

[図7]換算前後の受信信号強度データの関係を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0008] [本開示が解決しようとする課題]

パッシブエントリーシステムにおいては、車両近傍にある携帯機的位置を高精度で検出する必要があるため、比較的大きな受信信号強度を高い分解能で量子化することが求められる。一方、ウォークアウェイクロージングシステムにおいては、車両から遠ざかった携帯機位置を検出する必要があるため、比較的小さな受信信号強度を所要の分解能で量子化することが求められる。

[0009] しかしながら、パッシブエントリーシステムの仕様を優先して受信信号強度の分解能を高く設定すると、車両から遠方にある携帯機位置を検出することができないという問題がある。ウォークアウェイクロージングシステムの仕様を優先して受信信号強度の分解能を設定すると、限られた量子化ビット数で表される受信信号強度データが飽和してしまい、車両近傍にある携帯機位置を高精度で検出することができないという問題がある。

[0010] 本開示の目的は、携帯機が車両近傍及び車両遠方のいずれに位置していても、当該携帯機位置を所要の精度で検出することができる車両用通信システム及び携帯機を提供することにある。

[0011] [本開示の効果]

本開示によれば、携帯機が車両近傍及び車両遠方のいずれに位置していても、当該携帯機位置を所要の精度で検出することができる車両用通信システム及び携帯機を提供することが可能となる。

[0012] [本願発明の実施形態の説明]

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

[0013] (1) 本態様に係る車両用通信システムは、車両に設けられたアンテナから検出用信号を送信する車載機と、該車載機から送信された前記検出用信号を受信し、受信した前記検出用信号に応じた応答信号を送信する携帯機とを備え、前記車載機は該携帯機から送信された前記応答信号を受信することで前記携帯機の位置検出を行う車両用通信システムであって、前記携帯機は、受信した前記検出用信号の受信信号強度を測定する測定部と、該測定部にて測定して得た受信信号強度に応じた異なる分解能で該受信信号強度を量子化する量子化部と、該量子化部にて量子化された受信信号強度データを含む前記応答信号を送信する送信部とを備える。

[0014] 本態様にあっては、車載機は、携帯機との無線通信により、車両に対する携帯機の位置を検出する。車載機は、車両に設けられたアンテナから検出用信号を送信し、携帯機は、車載機から送信された検出用信号の受信信号強度を測定する。受信信号強度は、車載機に対する携帯機の距離に対応する情報である。携帯機の量子化部は、測定された受信信号強度を量子化し、送信部は量子化された受信信号強度データを携帯機へ送信する。特に本態様の量子化部は、受信信号強度に応じた異なる分解能で該受信信号強度を量子化する。例えば、量子化部は、携帯機が車両近傍にあり、受信信号強度が大きい場合と、携帯機が車両遠方にあり、受信信号強度が小さい場合とで異なる分解能を用いて、受信信号強度を量子化する。従って、携帯機は、限られた量子化ビット数の範囲内において、車両に対する携帯機の位置に適した分解能で受信信号強度を量子化することができ、このように量子化された受信信号強度データを車載機へ送信することができる。

[0015] (2) 前記量子化部は、所定強度未満の前記受信信号強度を所定の第1分解能で量子化し、該所定強度以上の前記受信信号強度を該第1分解能より高い第2分解能で量子化する構成が好ましい。

[0016] 本態様にあつては、量子化部は、受信信号強度が所定強度未満である場合、受信信号強度を低分解能の第1分解能で量子化し、受信信号強度が所定強度以上である場合、受信信号強度を高分解能の第2分解能で量子化することができ、このように量子化された受信信号強度データを車載機へ送信することができる。

[0017] (3) 前記車載機は、受信した前記応答信号に含まれる前記受信信号強度データを、一定分解能で量子化された受信信号強度データに換算する換算部を備える構成が好ましい。

[0018] 本態様にあつては、車載機は、受信信号強度データの換算処理によって、一定の分解能で量子化された受信信号強度データを得ることができる。

[0019] (4) 本態様に係る携帯機は、車載機から送信される検出用信号を受信し、受信した該検出用信号に応じた応答信号を送信する携帯機であつて、受信した前記検出用信号の受信信号強度を測定する測定部と、該測定部にて測定して得た受信信号強度に応じた異なる分解能で該受信信号強度を量子化する量子化部と、該量子化部にて量子化された受信信号強度データを含む前記応答信号を送信する送信部とを備える。

[0020] 本態様にあつては、携帯機は、態様(1)と同様、限られた量子化ビット数の範囲内において、車両に対する携帯機の位置に適した分解能で受信信号強度を量子化することができ、このように量子化された受信信号強度データを車載機へ送信することができる。

[0021] [本願発明の実施形態の詳細]

本願発明の実施形態に係る車載機及び車両用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。

[0022] 図1は、車両用通信システムの一構成例を示す模式図である。本実施形態に係る車両用通信システムは、車両Cに設けられた複数のLF送信アンテナ2及びRF受信アンテナ1aを用いて各種信号を送受信する車載機1と、該

車載機 1 との間で該信号を送受信する携帯機 3 とを備える。車載機 1 は、車両 C に対する携帯機 3 の位置を検出し、車両ドアの施解錠処理を実行する。

複数の L F 送信アンテナ 2 は、運転席側及び助手席側のピラー、車内の前部及び後部、並びにバックドア等に設けられており、L F 帯の電波を用いて信号を送信する。なお L F 帯は信号を送信する電波帯域の一例であり、必ずしもこれに限定されない。

なお、携帯機 3 の位置を検出するための検出用信号は、基本的に全ての L F 送信アンテナ 2 から送信される。以下の説明では、検出用信号を全ての L F 送信アンテナ 2 から送信する例を説明するが、状況に応じて一部の複数の L F 送信アンテナ 2 から検出用信号を送信する構成が本発明から排除されるものではない。

[0023] 図 2 は、車載機 1 の一構成例を示すブロック図である。車載機 1 は、該車載機 1 の各構成部の動作を制御する車載制御部 10 を備える。車載制御部 10 は、例えば一又は複数の C P U (Central Processing Unit)、マルチコア C P U 等を有するマイコンである。車載制御部 10 には、車載受信部 11、車載送信部 12、車載機用記憶部 13 及び車載機用計時部 14 が設けられている。

[0024] 車載制御部 10 は、車載機用記憶部 13 に記憶されている後述の制御プログラムを実行することにより、各構成部の動作を制御し、車両 C に対する携帯機 3 の位置検出、及び携帯機 3 の位置に応じた施解錠処理を実行する。

[0025] 車載機用記憶部 13 は、E E P R O M (Electrically Erasable Programmable ROM)、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリである。車載機用記憶部 13 は、車載制御部 10 が車載機 1 の各構成部の動作を制御することにより、車両 C に対する携帯機 3 の位置を特定し、車両ドアの施解錠処理を行うための制御プログラムを記憶している。

[0026] 車載受信部 11 は R F 受信アンテナ 1 a に接続されており、携帯機 3 から U H F 帯の電波を用いて送信された応答信号等の各種信号を受信し、受信した信号を車載制御部 10 へ出力する。U H F 帯の電波で通信可能な領域は広

いため、車両CにおけるRF受信アンテナ1aの配置は特に限定されない。

[0027] 車載送信部12は複数のLF送信アンテナ2に接続されており、車載制御部10の制御に従って、携帯機3の位置検出を行うための検出用信号を送信する。各LF送信アンテナ2から送信される検出用信号の強度は、車内又は車外にある携帯機3が2つ以上のLF送信アンテナ2から送信された検出用信号を受信できるように設定されている。

[0028] 車載機用計時部14は車載制御部10の制御に従って計時を開始し、計時結果を車載制御部10に与える。

[0029] 車載制御部10には、車両ドアを車外から施解錠するためのドアスイッチ41が接続されており、ドアスイッチ41の操作状態に対応したドア信号が車載制御部10に入力する。車載制御部10はドアスイッチ41からのドア信号に基づいて、車両ドアの操作状態を認識することができる。ドアスイッチ41は、例えば運転席側の車両ドアを施解錠するためのリクエストスイッチであり、運転席外側のドアハンドルに設けられている。なお、押しボタン式のリクエストスイッチに代えて、ドアハンドルに対する使用者の接触を検出する接触センサを設けても良い。また、車載制御部10は、ドアスイッチ41の操作に対応したドア信号を直接取得しても良いし、ECU (Electronic Control Unit) 等を介してドア信号を取得しても良い。

[0030] また、車載制御部10には車両ドアの開閉を検出するドア開閉検出スイッチ42が接続されている。ドア開閉検出スイッチ42は、例えば、車両ドアの開閉に応じてオンオフするカーテシースイッチであり、オンオフ状態に対応した開閉信号が車載制御部10に入力されるように構成されている。

[0031] 更に、車載制御部10には電子ドアロック装置43及び原動機動作検出部44が接続されている。

電子ドアロック装置43は、各車両ドアの施錠及び解錠を行う施錠機構と、該施錠機構を駆動するアクチュエータとを備える。電子ドアロック装置43は、車載制御部10による制御に従ってアクチュエータを駆動し、車両ドアの施錠及び解錠を行う。

原動機動作検出部４４は、例えばイグニッションスイッチであり、イグニッションスイッチの操作位置に応じた信号が車載制御部１０に入力するように構成されている。車載制御部１０は、イグニッションスイッチの操作位置に応じた信号により、原動機が動作中であるか否かを認識することができる。なお、本願における原動機の動作中には、アイドリングストップ機能により、一時停止している状態も含むものとする。また、スマートスタートシステムが搭載されている車両Ｃの場合、スマートスタートボタンの操作による原動機の動作状態に係る信号を受信し、原動機の動作状態を認識するように構成しても良い。

[0032] なお、図２においてはドアスイッチ４１、ドア開閉検出スイッチ４２、電子ドアロック装置４３及び原動機動作検出部４４が車載制御部１０に直接的に接続されている様に図示しているが、各種スイッチ及び装置は、信号線により直接接続されていても良いし、ＣＡＮ又はＬＩＮ等の車載通信網を介して接続されていても良いし、他のＥＣＵを介して接続されていても良い。

[0033] 図３は、携帯機３の一構成例を示すブロック図である。携帯機３は、該携帯機３の各構成部の動作を制御する携帯制御部３１を備える。携帯制御部３１は、例えば一又は複数のＣＰＵ、マルチコアＣＰＵ等を有するマイコンである。携帯制御部３１には、携帯受信部３２、携帯送信部（送信部）３５、携帯機用記憶部３７及び携帯機用計時部３８が設けられている。

[0034] 携帯制御部３１は、携帯機用記憶部３７に記憶されている後述の制御プログラムを読み出し、各構成部の動作を制御することにより、各構成部の動作を制御し、車両Ｃに対する携帯機３の位置を検出するために必要な情報を車載機１へ送信する処理を実行する。

[0035] 携帯機用記憶部３７は、車載機用記憶部１３と同様の不揮発性メモリである。携帯機用記憶部３７は、携帯制御部３１が携帯機３の各構成部の動作を制御することにより、車両Ｃに対する携帯機３の位置を検出するための情報を含む応答信号等を車載機１へ送信する処理を実行するための制御プログラムを記憶している。

- [0036] 携帯受信部 32 は受信信号強度測定部（測定部） 33 を介して L F 受信アンテナ 34 に接続されており、車載機 1 から L F 帯の電波を用いて送信された各種信号を受信し、携帯制御部 31 へ出力する。L F 受信アンテナ 34 は例えば 3 軸アンテナであり、車両 C に対する携帯機 3 の向き又は姿勢に拘わらず、一定の受信信号強度が得られる。
- [0037] 受信信号強度測定部 33 は、L F 受信アンテナ 34 が受信した検出用信号の受信信号強度を検出し、検出した受信信号強度を携帯制御部 31 へ出力する回路である。
- [0038] 携帯送信部 35 は R F 送信アンテナ 36 に接続されており、携帯制御部 31 の制御に従って、車載機 1 から送信された検出用信号に応じた応答信号を送信する。携帯送信部 35 は U H F 帯の電波を用いて応答信号を送信する。なお U H F 帯は信号を送信する電波帯域の一例であり、必ずしもこれに限定されない。
- [0039] 携帯機用計時部 38 は携帯制御部 31 の制御に従って計時を開始し、計時結果を携帯制御部 31 に与える。
- [0040] 図 4 は、車両ドアの施錠に係る処理手順を示すフローチャートである。車載制御部 10 は、原動機動作検出部 44 にて原動機の動作状態を検出し、原動機が停止したか否かを判定する（ステップ S 11）。原動機が停止していないと判定した場合（ステップ S 11：N O）、車載制御部 10 は処理を終える。
- [0041] 原動機が停止したと判定した場合（ステップ S 11：Y E S）、車載制御部 10 は、ドア開閉検出スイッチ 42 にて、車両ドアが開閉したか否かを判定する（ステップ S 12）。ここで判定するドアの開閉は、閉じていた車両ドアが開き、その後、車両ドアが再び閉じた状態である。つまり、車載制御部 10 は、運転者の降車を、ドアの開閉によって検出している。車両ドアが開閉していないと判定した場合（ステップ S 12：N O）、車載制御部 10 は処理を終える。
- [0042] 車両ドアが開閉したと判定した場合（ステップ S 12：Y E S）、車載制

御部 10 は、携帯機 3 の位置を検出する（ステップ S 13）。携帯機 3 の位置検出処理の詳細は後述する。

[0043] そして、車載制御部 10 は、携帯機 3 が車両 C を中心とする所定距離範囲外にあるか否かを判定する（ステップ S 14）。携帯機 3 が所定距離範囲外にあると判定した場合（ステップ S 14 : YES）、車載制御部 10 は、車両ドアの施錠を指示する施錠指示信号を電子ドアロック装置 43 へ出力することにより、車両ドアを施錠し（ステップ S 16）、処理を終える。

[0044] 携帯機 3 が所定距離範囲内にあると判定した場合（ステップ S 14 : NO）、車載制御部 10 は、ドアスイッチ 41 を用いた施錠操作されたか否かを判定する（ステップ S 15）。施錠操作が行われていないと判定した場合（ステップ S 15 : NO）、車載制御部 10 は処理をステップ S 13 へ戻す。施錠操作が行われたと判定した場合（ステップ S 15 : YES）、車載制御部 10 は、車両ドアの施錠を指示する施錠指示信号を電子ドアロック装置 43 へ出力することにより、車両ドアを施錠し（ステップ S 16）、処理を終える。なお、車両ドアを実際に施錠する際は、ここでも携帯機 3 の位置検出及び認証処理が実行され、操作されたドアスイッチ 41 近傍の車外に正規の携帯があると判定された場合、車載制御部 10 が施錠指示信号を出力するように構成されている。

[0045] 図 5 は、位置検出に係る処理手順を示すフローチャートである。ステップ S 13 において、車載制御部 10 は携帯機 3 の位置検出に係る以下の処理を実行する。まず車載制御部 10 は、複数の LF 送信アンテナ 2 からそれぞれ検出用信号を送信させる（ステップ S 31）。

[0046] 携帯制御部 31 は、各 LF 送信アンテナ 2 から送信された検出用信号を LF 受信アンテナ 34 にて受信し（ステップ S 32）、受信した検出用信号の受信信号強度を受信信号強度測定部 33 にて測定する（ステップ S 33）。

[0047] そして、携帯制御部 31 は、受信信号強度が所定強度未満か否かを判定する（ステップ S 34）。所定強度未満であると判定した場合（ステップ S 34 : YES）、受信信号強度を所定の第 1 分解能で量子化する（ステップ S

35)。受信信号強度が所定強度以上であると判定した場合（ステップS34：NO）、携帯制御部31は、受信信号強度を第2分解能で量子化する（ステップS36）。

[0048] 図6は、車載機1に対する携帯機3の距離と、受信信号強度データとの関係を示すグラフである。図6に示すグラフの横軸は距離、縦軸は換算前の受信信号強度データの値を示す。なお、受信信号強度は、距離が大きくなる程、小さくなる。ここでは、一例として、量子化ビット数を8とする。所定強度は、例えば第1分解能×128に対応する値である。携帯制御部31は、当該所定強度未満の部分を実第1分解能で量子化し、当該所定強度以上の部分を第2分解能で量子化する。第1及び第2分解能は、単位ビット当たりの受信信号強度であり、分解能は第2分解能の方が第1分解能より高いものとする。

なお、実線は、受信信号強度に応じた異なる分解能で量子化した場合の受信信号強度データ及び距離の関係を示しており、破線は、一定の分解能で量子化した場合の受信信号強度データ及び距離の関係を示している。

[0049] より具体的には、受信信号強度が所定強度未満である場合、受信信号強度データ R_d は下記式（1）で表される。

$$R_d = R / \Delta_{\text{低}} \cdots (1)$$

但し、

R ：受信信号強度

$\Delta_{\text{低}}$ ：第1分解能（1ビット当たりの受信信号強度）

[0050] 受信信号強度が所定強度以上である場合、受信信号強度データ R_d は下記式（2）で表される。

$$R_d = (R - R_0) / \Delta_{\text{高}} + R_0 / \Delta_{\text{低}} \cdots (2)$$

但し、

R_0 ：所定強度

$\Delta_{\text{高}}$ ：第2分解能（1ビット当たりの受信信号強度） $< \Delta_{\text{低}}$

[0051] 図6に示すように、第1分解能は低分解能であり、第2分解能は高分解能

である。このため、受信信号強度データを表す量子化ビット数が限定されていても、図6に示すように、車両Cから遠方にある携帯機3が受信する小さな受信信号強度を表現することができ、しかも、車両Cから近距離において検出される大きな受信信号強度を飽和すること無く、高分解能で表すことができる。

[0052] なお、ステップS35及びステップS36を実行する車載制御部10は、本態様の量子化部に対応する。

[0053] 次いで、携帯制御部31は、量子化された受信信号強度データを含む応答信号を、RF送信アンテナ36にて車載機1へ送信する（ステップS37）。応答信号には、複数のLF送信アンテナ2から送信された各検出用信号に対応する受信信号強度データが含まれる。

[0054] 車載制御部10は、携帯機3から送信される応答信号をRF受信アンテナ1aにて受信する（ステップS38）。そして、車載制御部10は、受信した応答信号に含まれる受信信号強度データを、一定分解能で量子化された受信信号強度データに換算する（ステップS39）。例えば、第2分解能で量子化された受信信号強度データに換算する。応答信号には複数の受信信号強度データが含まれており、車載制御部10は、各受信信号強度データについて、換算処理を実行する。

[0055] 図7は、換算前後の受信信号強度データの関係を示すグラフである。図7に示すグラフの横軸は、換算前の受信信号強度データの値を示し、縦軸は換算後の受信信号強度データの値を示している。二点鎖線は換算が行われなかった場合の各データの関係を示している。

[0056] 具体的には、受信信号強度データが所定強度に対応する所定値未満である場合、第2分解能での換算後の受信信号強度データRd換算は下記式（3）で表される。所定値は例えば128である。

$$Rd \text{ 換算} = Rd \times \Delta_{\text{低}} / \Delta_{\text{高}} \cdots (3)$$

[0057] 受信信号強度が所定値以上である場合、第2分解能での換算後の受信信号強度データRd換算は下記式（4）で表される。

$$R_d \text{ 換算} = \text{所定値} \times \Delta \text{低} / \Delta \text{高} + (R_d - \text{所定値}) \cdots (4)$$

- [0058] かかる換算処理によって、受信信号強度を、一定の第2分解能で表現することができる。もちろん、換算する分解能の値は第2分解能に限定されるものではなく、任意の分解能で換算することができる。なお、ステップS39の処理を実行する車載制御部10は本態様の換算部に対応する。
- [0059] 量子化ビット数が8であり、所定値が128である場合、車載制御部10は、最上位ビットが0の場合、上記式(3)を用いて換算を行い、最上位ビットが1である場合、上記式(4)を用いて換算を行えば良い。なお、 $(R_d - \text{所定値})$ の値は、最上位ビットを除いた下位7ビットで表現される数値である。
- [0060] 次に、車載制御部10は、第2分解能で表された複数の受信信号強度データを用いて、携帯機3の位置を算出し(ステップS40)、処理をステップS14へ戻す。受信信号強度データの値は、対応するLF送信アンテナ2と、携帯機3との距離に対応しており、車載制御部10は、複数のLF送信アンテナ2と、携帯機3との距離の関係が整合する位置を、携帯機3の位置として算出する。
- [0061] このように構成された車両用通信装置及び携帯機3によれば、携帯機3が車両近傍及び車両遠方のいずれに位置していても、当該携帯機3の位置を所要の精度で検出することができる。
- [0062] 具体的には、携帯機3は、受信信号強度が所定強度未満である場合、受信信号強度を低分解能の第1分解能で量子化し、受信信号強度が所定強度以上である場合、受信信号強度を高分解能の第2分解能で量子化することができ、このように2段階の分解能で量子化された受信信号強度データを車載機1へ送信することができる。従って、車載機1は、車両近傍の携帯機3の位置を高分解能で検出することができ、車両遠方の携帯機3の位置も検出することができる。
- [0063] また、車載機1は、複数のLF送信アンテナ2から送信された検出用信号に対応する受信信号強度データを受信するが、携帯機3及びLF送信アンテナ

ナ 2 の位置関係は、L F 送信アンテナ 2 毎に異なるため、受信した各受信信号強度データの分解能がそれぞれ異なることがある。しかし、本実施形態によれば、受信信号強度データを、共通の分解能で表された受信信号強度データに換算することができる。従って、その後に行う携帯機 3 の位置算出処理において、各受信信号強度データを同列に取り扱うことが可能になる。

[0064] なお、本実施形態では、受信信号強度を、その強度に応じて異なる第 1 分解能及び第 2 分解能で量子化する例を説明したが、その強度に応じた 3 つ以上の分解能を用いて、受信信号強度を量子化するように構成しても良い。

また、量子化ビット数として 8 ビットを説明したが、言うまでもなく一例であり、量子化ビット数は特に限定されるものではない。

[0065] また、本実施形態では、主にウォークアウェイクロージングシステムに本発明を適用する例を説明したが、車両近傍及び遠方における携帯機 3 の位置検出が必要な各種システムに本発明を適用することができる。

符号の説明

- [0066]
- 1 車載機
 - 1 a R F 受信アンテナ
 - 2 L F 送信アンテナ
 - 3 携帯機
 - 1 0 車載制御部
 - 1 1 車載受信部
 - 1 2 車載送信部
 - 1 3 車載機用記憶部
 - 1 4 車載機用計時部
 - 3 1 携帯制御部
 - 3 2 携帯受信部
 - 3 3 受信信号強度測定部
 - 3 4 L F 受信アンテナ
 - 3 5 携帯送信部

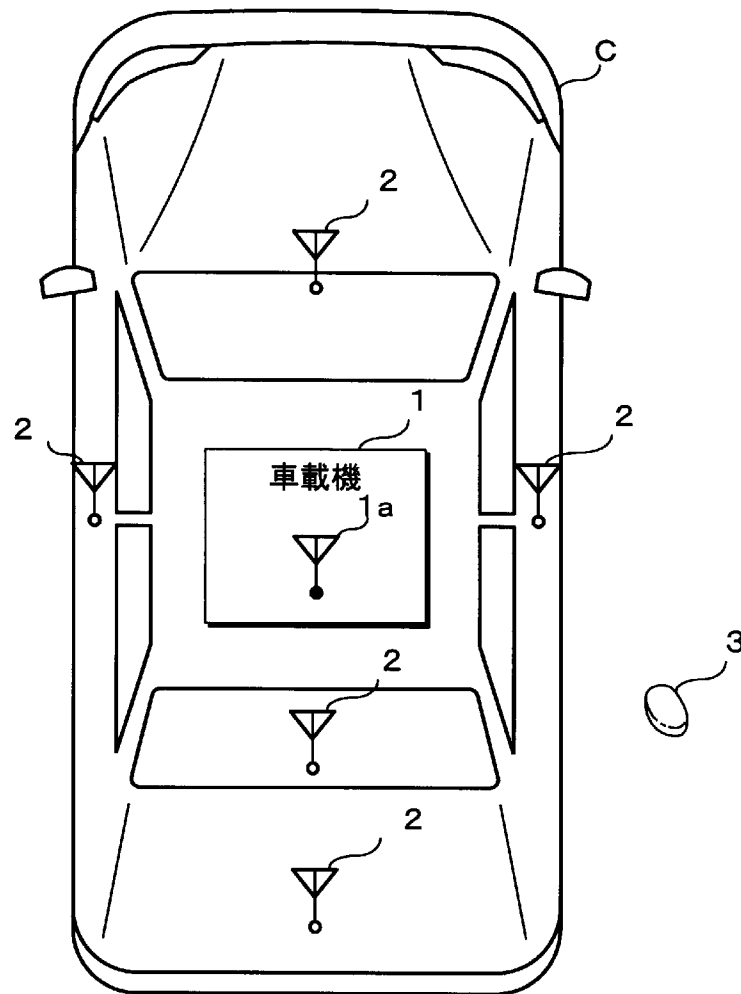
- 3 6 R F 送信アンテナ
- 3 7 携帯機用記憶部
- 3 8 携帯機用計時部
- 4 1 ドアスイッチ
- 4 2 ドア開閉検出スイッチ
- 4 3 電子ドアロック装置
- 4 4 原動機動作検出部
- C 車両

請求の範囲

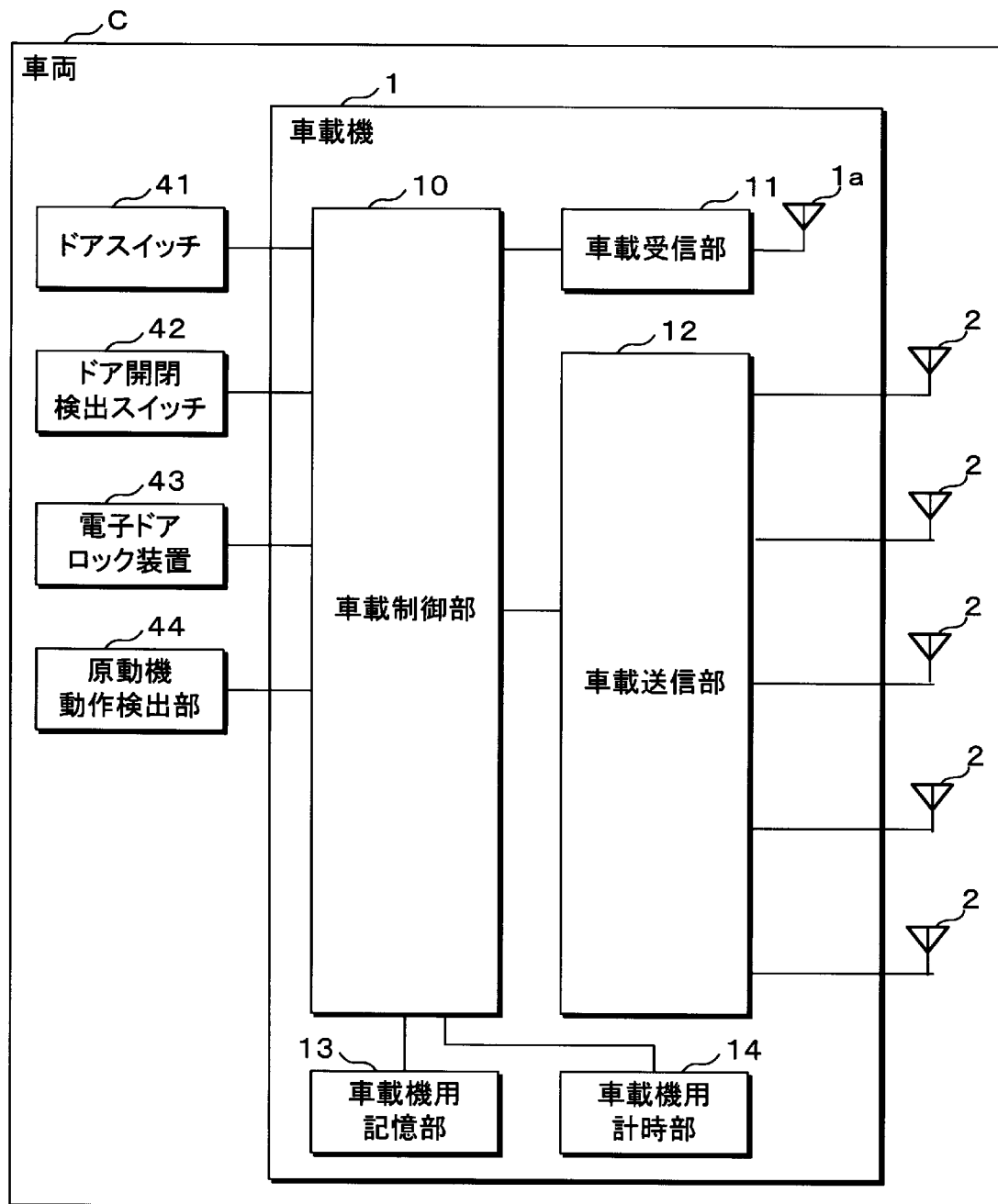
- [請求項1] 車両に設けられたアンテナから検出用信号を送信する車載機と、該車載機から送信された前記検出用信号を受信し、受信した前記検出用信号に応じた応答信号を送信する携帯機とを備え、前記車載機は該携帯機から送信された前記応答信号を受信することで前記携帯機の位置検出を行う車両用通信システムであって、
- 前記携帯機は、
- 受信した前記検出用信号の受信信号強度を測定する測定部と、
- 該測定部にて測定して得た受信信号強度に応じた異なる分解能で該受信信号強度を量子化する量子化部と、
- 該量子化部にて量子化された受信信号強度データを含む前記応答信号を送信する送信部と
- を備える車両用通信システム。
- [請求項2] 前記量子化部は、
- 所定強度未満の前記受信信号強度を所定の第1分解能で量子化し、
- 該所定強度以上の前記受信信号強度を該第1分解能より高い第2分解能で量子化する
- 請求項1に記載の車両用通信システム。
- [請求項3] 前記車載機は、
- 受信した前記応答信号に含まれる前記受信信号強度データを、一定分解能で量子化された受信信号強度データに換算する換算部を備える
- 請求項1又は請求項2に記載の車両用通信システム。
- [請求項4] 車載機から送信される検出用信号を受信し、受信した該検出用信号に応じた応答信号を送信する携帯機であって、
- 受信した前記検出用信号の受信信号強度を測定する測定部と、
- 該測定部にて測定して得た受信信号強度に応じた異なる分解能で該受信信号強度を量子化する量子化部と、
- 該量子化部にて量子化された受信信号強度データを含む前記応答信

号を送信する送信部と
を備える携帯機。

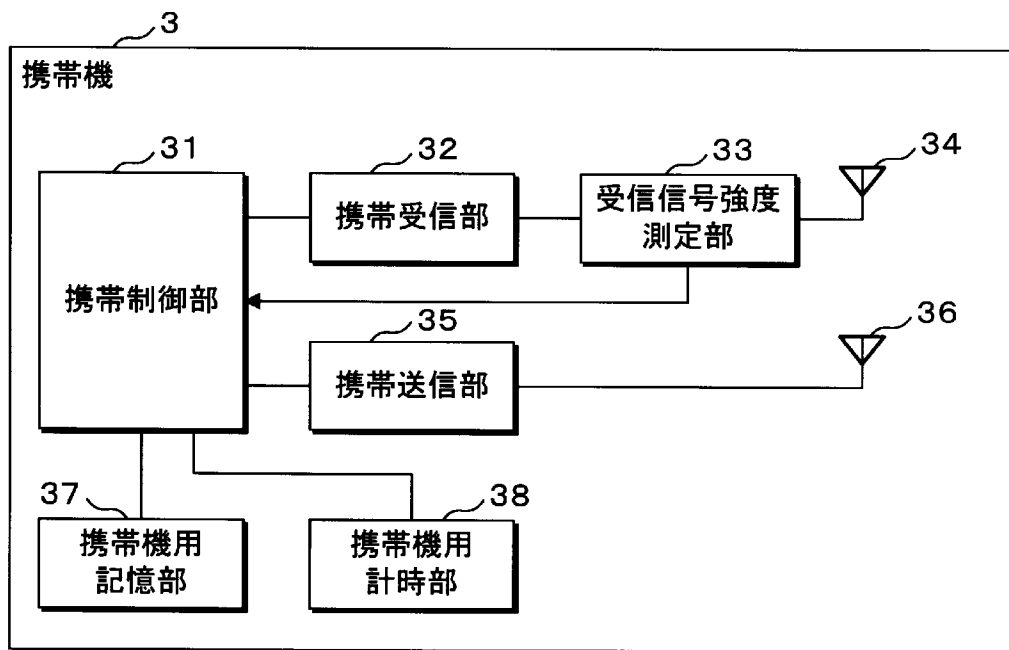
[図1]



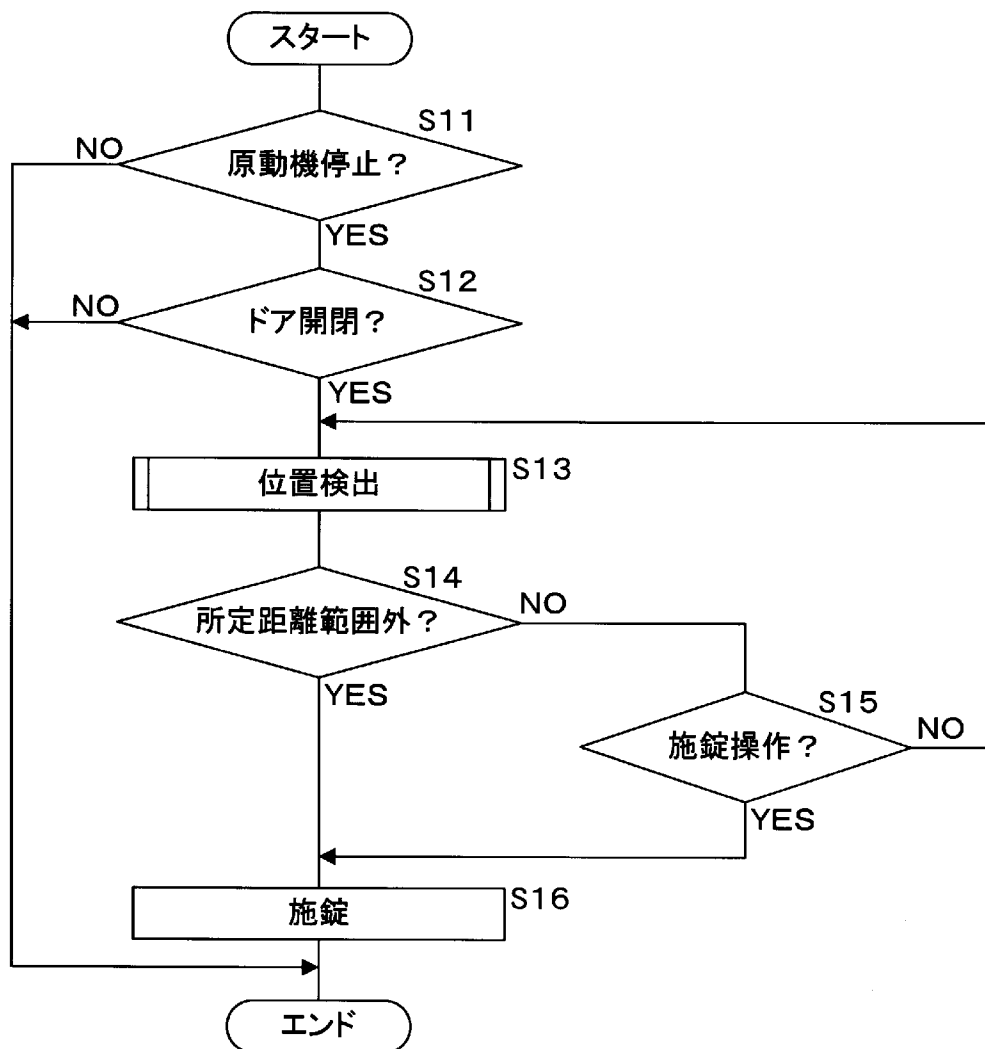
[図2]



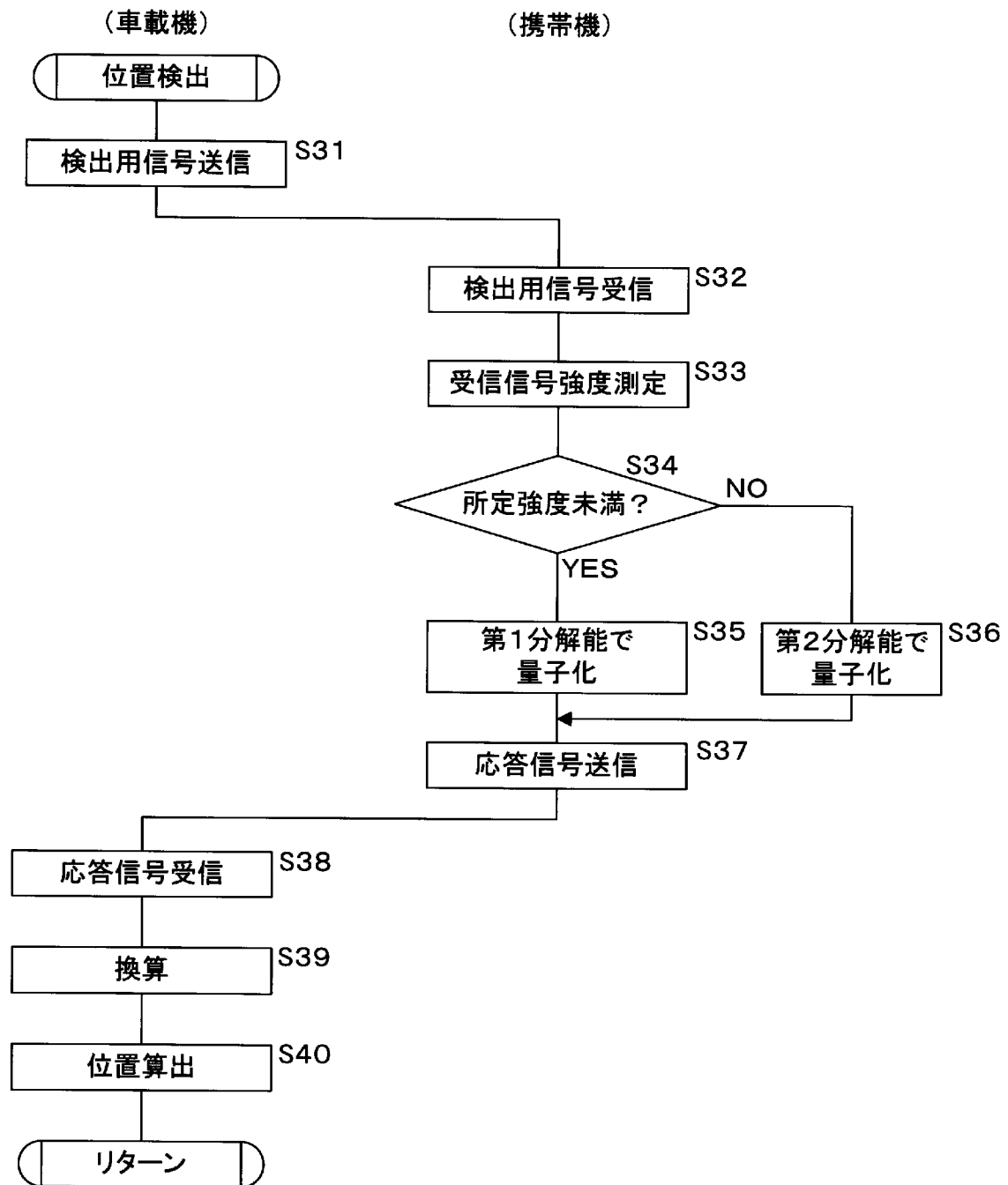
[図3]



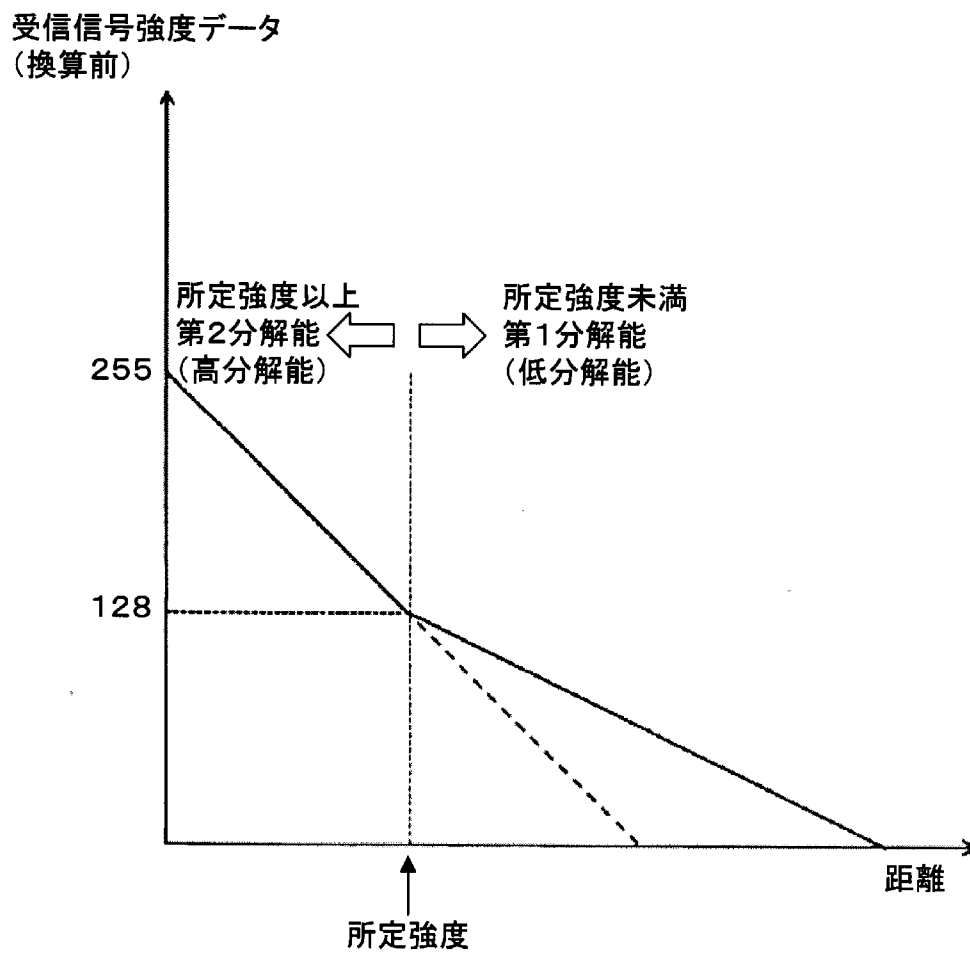
[図4]



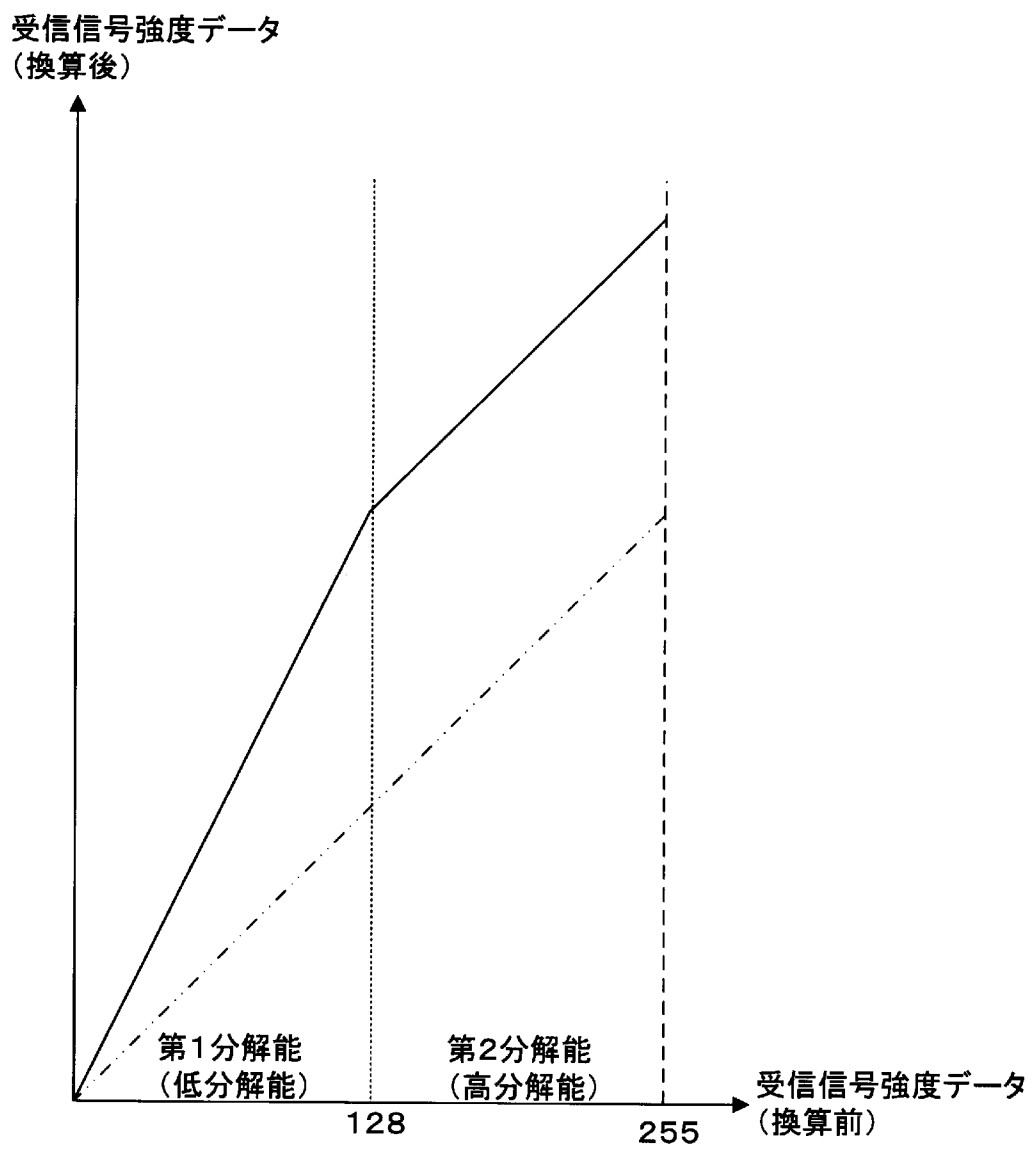
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S11/06(2006.01)i, B60R25/24(2013.01)i, E05B49/00(2006.01)i, H04Q9/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S1/00-G01S1/68, G01S5/00-G01S5/14, G01S7/00-G01S7/42, G01S11/00-G01S13/95, B60R25/24, E05B49/00, H04Q9/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2007-278731 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 October 2007 (25.10.2007), paragraphs [0025] to [0054] (Family: none)	1-4
A	JP 2005-522085 A (TruePosition, Inc.), 21 July 2005 (21.07.2005), paragraph [0155] & WO 2003/084079 A2 page 71, line 32 to page 72, line 24 & US 2002/0186167 A1 & EP 1488251 B1 & CN 1643394 A & CN 100526909 C	1-4

☒ 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

"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
11 April 2017 (11.04.17)

Date of mailing of the international search report
25 April 2017 (25.04.17)

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/JP2017/002069

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 2005-181147 A (TDK Corp.), 07 July 2005 (07.07.2005), paragraphs [0015] to [0038] (Family: none)	1-4
A	JP 3-251781 A (NEC Corp.), 11 November 1991 (11.11.1991), page 3, upper right column, line 10 to lower left column, line 10 & JP 2546010 B2	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01S11/06(2006.01)i, B60R25/24(2013.01)i, E05B49/00(2006.01)i, H04Q9/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01S 1/00 - G01S 1/68, G01S 5/00 - G01S 5/14, G01S 7/00 - G01S 7/42, G01S 11/00 - G01S 13/95, B60R 25/24, E05B 49/00, H04Q 9/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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 2007-278731 A (松下電器産業株式会社) 2007. 10. 25 *[0025]-[0054]*(ファミリーなし)	1-4
A	JP 2005-522085 A (トゥルーポジション・インコーポレーテッド) 2005. 07. 21 *[0155]* & WO 2003/084079 A2 *第 71 頁第 32 行 - 第 72 頁第 24 行* & US 2002/0186167 A1 & EP 1488251 B1 & CN 1643394 A & CN 100526909 C	1-4

☒ 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 | の日の後に公表された文献 |
| 「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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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) | 「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 |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」同一パテントファミリー文献 |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

1 1 . 0 4 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 4 . 2 0 1 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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

2 S

7 8 5 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6

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 2005-181147 A (TDK株式会社) 2005. 07. 07 *[0015]-[0038]*(ファミリーなし)	1-4
A	JP 3-251781 A (日本電気株式会社) 1991. 11. 11 *第3頁右上欄第10行-左下欄第10行* & JP 2546010 B2	1-4