

(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9月17日(17.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/184221 A1

(51) 国際特許分類:

G01S 13/74 (2006.01) G01S 5/02 (2010.01)
E05B 49/00 (2006.01) G01S 7/36 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/008315

(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 2019-044817 2019年3月12日(12.03.2019) JP

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

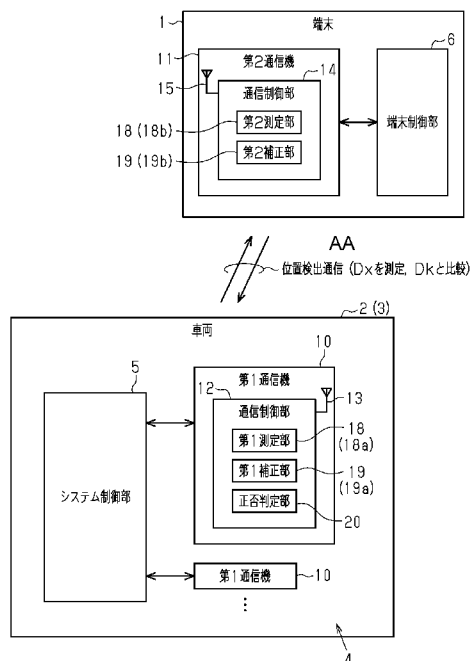
SEISAKUSHO) [JP/JP]; 〒4800195 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 古賀 健一(KOGA Kenichi); 〒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). 森 恵(MORI Satoshi); 〒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). 清水 貴浩(SHIMIZU Takahiro); 〒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).

(54) Title: POSITION DETECTION SYSTEM AND POSITION DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: 位置検出システム及び位置検出方法

〔図1〕



- 1 Terminal
- 2 Vehicle
- 5 System control unit
- 6 Terminal control unit
- 10 First communication device
- 11 Second communication device
- 12, 14 Communication control unit
- 18(18a) First measurement unit
- 18(18b) Second measurement unit
- 19(19a) First correction unit
- 19(19b) Second correction unit
- 20 Right/wrong determination unit
- AA Position detecting communication (Dx is measured and compared with Dk)

(57) Abstract: A position detection system (4) is provided with a measurement unit (18: 18a; 18b) which determines a measurement value (Dx: tp1; tp2) relating to transmission and reception of radio waves in each of: a first communication in which radio waves (Sreq) are transmitted from a first communication device (10) to a second communication device (11) and a corresponding reply (Srep) is received by the first communication device (10); and a second communication in which radio waves (Sreq) are transmitted from the second communication device (11) to the first communication device

(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：

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(10) and a corresponding reply (Srep) is received by the second communication device (11).

(57) 要約：位置検出システム(4)は、第1通信機(10)から第2通信機(11)に電波(Sreq)を送信して、その返信(Srep)を第1通信機(10)で受信する第1通信と、第2通信機(11)から前記第1通信機(10)に電波(Sreq)を送信し、その返信(Srep)を第2通信機(11)で受信する第2通信の各々において、電波の送受信に係る測定値(Dx: tp1; tp2)を求める測定部(18: 18a; 18b)を備える。

明 細 書

発明の名称： 位置検出システム及び位置検出方法

技術分野

[0001] 本発明は、第 1 通信機及び第 2 通信機の位置関係を検出する位置検出システム及び位置検出方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、端末及びその操作対象の間で電波の通信を行ってこれらの間の距離を測定し、測定した距離の正否を判定する位置検出システムが周知である（特許文献 1 等参照）。位置検出システムは、例えば端末及びその操作対象の間の距離に準じた測定値を求めた際、この測定値が閾値未満であると判定した場合、例えば 2 者間で無線により実行された I D 照合の成立を許容する。これにより、操作対象から遠く離れた端末を中継器等で繋ぐ不正通信が試みられたとしても、これを検出して I D 照合を不正に成立に移行させずに済む。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 1 4 - 2 2 7 6 4 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] この種の位置検出システムでは、不正通信の検出の更なる精度向上が望まれていた。

[0005] 本発明の目的は、不正通信の検出精度を向上可能にした位置検出システム及び位置検出方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 一実施形態による位置検出システムは、第 1 通信機及び第 2 通信機の位置関係を検出するにあたり、前記第 1 及び第 2 通信機の一方から他方に向けて電波を送信し、当該一方において前記電波の返信を受けるまでの前記電波の

送受信に係る測定値を求める測定部を備え、前記測定部は、前記第 1 通信機から前記第 2 通信機に電波を送信して、その返信を前記第 1 通信機で受信する第 1 通信と、前記第 2 通信機から前記第 1 通信機に電波を送信し、その返信を前記第 2 通信機で受信する第 2 通信の各々において前記電波の送受信に係る前記測定値を求める。

[0007] 一実施形態による位置検出方法は、第 1 通信機及び第 2 通信機の位置関係を検出するにあたり、前記第 1 及び第 2 通信機の一方から他方に向けて電波を送信し、当該一方において前記電波の返信を受けるまでの前記電波の送受信に係る測定値を測定部によって求める方法であって、前記第 1 通信機から前記第 2 通信機に電波を送信して、その返信を前記第 1 通信機で受信する第 1 通信と、前記第 2 通信機から前記第 1 通信機に電波を送信し、その返信を前記第 2 通信機で受信する第 2 通信の各々において前記電波の送受信に係る前記測定値を、前記測定部によって求めることを備える。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第 1 実施形態の位置検出システムの構成図。

[図2]第 1 通信の通信シーケンス図。

[図3]第 2 通信機でクロック誤差が発生した場合の通信シーケンス図。

[図4]第 2 通信の通信シーケンス図。

[図5]中継器を使用した不正通信の通信シーケンス図。

[図6]第 2 実施形態の位置関係の判定手法を示す説明図。

[図7]第 3 実施形態の位置検出システムの構成図。

[図8]第 1 通信の通信シーケンス図。

[図9]第 2 通信の通信シーケンス図。

[図10]別例の通信シーケンス図。

発明を実施するための形態

[0009] (第 1 実施形態)

以下、位置検出システム及び位置検出方法の第 1 実施形態を図 1 ～図 5 に従って説明する。

[0010] 図1に示すように、端末1の操作対象2である車両3は、端末1との通信を介して車両3及び端末1の間の位置関係を検出する位置検出システム4を備える。本例の位置検出システム4は、車両3及び端末1の間の位置検出通信を通じて2者間の距離を測定し、その測定値 D_x を基に互いの位置関係を判定する。車両3に位置検出システム4を搭載するのは、車両3から遠く離れた場所に位置する端末1を、例えば中継器等で不正に車両3に繋げて、不正に通信されてしまうのを防止するためである。

[0011] 車両3は、車両3の動作を管理するシステム制御部5を備える。システム制御部5は、例えばCPU、ROM及びRAM等の各種デバイスから構築される。位置検出システム4は、システム制御部5によって動作が制御される。また、本例のシステム制御部5は、例えば車両3の電子キーシステムの動作を制御するものとしてもよい。電子キーシステムでは、例えば端末1としての電子キーと車両3との間で無線による通信を通じてキーIDの照合を行い、このID照合が成立する場合に、車載されたドアロック装置やエンジン装置の動作を許可又は実行する。

[0012] 端末1は、端末1の作動を制御する端末制御部6を備える。端末制御部6は、例えば端末1が電子キーの場合、自身のメモリに登録されたキーIDの正否をシステム制御部5との間で無線を通じて認証するID照合を実行する。

[0013] 位置検出システム4は、車両3において位置検出の動作を実行する第1通信機10と、端末1において位置検出の動作を実行する第2通信機11とを備える。第1通信機10は、端末1の第2通信機11が車両3のどの位置にあっても位置検出通信が確立するように、車体に複数設けられている。第1通信機10及び第2通信機11は、例えばUWB (Ultra Wide Band) 帯の電波を送受信して、2者間の位置を測定する。本例の場合、第1通信機10が位置検出通信の主となるアンカーであり、第2通信機11が位置検出通信の従となるタグである。測距通信の電波にUWB電波を使用すれば、高い分解能で第1通信機10及び第2通信機11の間の距離を測定することができる。

。

[0014] 第1通信機10は、測距通信の動作を制御する通信制御部12と、UWB電波を送受信するアンテナ13とを備える。通信制御部12には、各々の第1通信機10の固有のID情報として、第1通信機固有ID（図示略）がメモリ等へ書き込み保存されている。第1通信機10は、例えば有線を通じてシステム制御部5に接続されている。

[0015] 第2通信機11は、測距通信の動作を制御する通信制御部14と、UWB電波を送受信するアンテナ15とを備える。通信制御部14には、第2通信機11の固有のID情報として、第2通信機固有ID（図示略）がメモリ等へ書き込み保存されている。第2通信機11は、端末制御部6に接続され、端末制御部6によって動作が制御される。

[0016] 位置検出システム4は、第1通信機10及び第2通信機11の位置関係に準じた測定値 D_x を求める測定部18を備える。本例の測定部18は、第1通信機10の通信制御部12に設けられた第1測定部18aと、第2通信機11の通信制御部14に設けられた第2測定部18bとを備える。測定部18は、第1通信機10及び第2通信機11の位置関係を検出するにあたり、第1通信機10及び第2通信機11の一方が他方に向けて、測距のための電波としてUWB電波を送信し、その電波の返信を受けるまでの電波の送受信に係る測定値 D_x を求める。本例の測定部18は、第1通信機10から第2通信機11に測距のための電波を送信して、その返信を第1通信機10で受信する通信（以降、第1通信と記す）と、第2通信機11から第1通信機10に測距のための電波を送信し、その返信を第2通信機11で受信する通信（以降、第2通信と記す）の各々において、電波の送受信に係る測定値 D_x を求める。

[0017] 位置検出システム4は、測定部18によって求められた測定値 D_x を補正する補正部19を備える。本例の補正部19は、第1通信機10の通信制御部12に設けられた第1補正部19aと、第2通信機11の通信制御部14に設けられた第2補正部19bとを備える。本例の補正部19は、第1通信

機 1 0 及び第 2 通信機 1 1 の一方から他方に送信された電波と、送信されるべき理想波とを基に、第 1 通信機 1 0 及び第 2 通信機 1 1 の少なくとも一方のクロック誤差が要因のずれ量 ΔK を求める。ずれ量 ΔK は、例えば送信される UWB 電波の周波数誤差 Δf とすることができる。また、理想波は、クロック誤差が生じていない場合に送信される電波とすることができる。そして、補正部 1 9 は、このずれ量 ΔK を基に測定値 D_x を補正する。

[0018] 位置検出システム 4 は、測定値 D_x を基に第 1 通信機 1 0 及び第 2 通信機 1 1 の位置関係の正否を判定する正否判定部 2 0 を備える。正否判定部 2 0 は、第 1 通信機 1 0 の通信制御部 1 2 に設けられている。本例の正否判定部 2 0 は、補正部 1 9 によって補正された測定値 D_x を基に、第 1 通信機 1 0 及び第 2 通信機 1 1 の位置関係の正否を判定する。正否判定部 2 0 は、測定値 D_x と閾値 D_k とを比較することで位置関係の正否を判定し、測定値 D_x が閾値 D_k 未満となる場合に、位置関係を「正」と判定し、測定値 D_x が閾値 D_k 以上となる場合に、位置関係を「否」と判定する。以上の位置検出通信及び位置関係判定の一連の処理は、各々の第 1 通信機 1 0 と第 2 通信機 1 1 との間で各々実行される。

[0019] 次に、図 2 ～図 5 を用いて、本実施形態の位置検出システム 4 の作用及び効果について説明する。

[0020] 図 2 に示すように、第 1 通信機 1 0 の第 1 測定部 1 8 a は、自身が主となって測距通信を開始する旨を通知する UWB 電波として、測距リクエスト S_{req} をアンテナ 1 3 から送信することにより、測距のための第 1 通信を開始する。測距リクエスト S_{req} は、例えば測距を開始すべき指令を含んだ UWB 電波である。また、第 1 測定部 1 8 a は、例えば通信制御部 1 2 に設けられた CPU のタイマ等を用いて、測距リクエスト S_{req} を送信したときの時刻である送信時刻 t_{a1} を記憶する。

[0021] 第 2 通信機 1 1 の第 2 測定部 1 8 b は、第 1 通信機 1 0 から送信された測距リクエスト S_{req} をアンテナ 1 5 で受信すると、測距リクエスト S_{req} に対する応答の UWB 電波として、測距応答 S_{rep} をアンテナ 1 5 から送信する。

測距応答 S_{rep} は、例えば測距リクエスト S_{req} を正しく受信したことを通知する情報を含んだ電波である。第2測定部18bは、測距リクエスト S_{req} を受信してから、返信処理の動作にかかる時間（以降、返信処理時間 t_2 と記す）の経過後に、測距応答 S_{rep} を第1通信機10に送信する。返信処理時間 t_2 は、予め設定された固有の時間長に設定されている。

[0022] 第1測定部18aは、第2通信機11から送信された測距応答 S_{rep} をアンテナ13で受信すると、例えば第1通信機10に設けられたCPUのタイマ等を用いて、測距応答 S_{rep} を受信したときの時刻である受信時刻 t_{a2} を確認する。ここで、第1測定部18aは、返信処理時間の「 t_2 」を予め把握している。よって、第1測定部18aは、送信時刻 t_{a1} から受信時刻 t_{a2} までの経過時間である「 t_1 」を算出し、把握済みの返信処理時間 t_2 を用いて、測定値 $D \times$ （例えば第1測定値）として、UWB電波の伝搬時間である「 t_{p1} 」を算出する。本例の場合、伝搬時間 t_{p1} は、 t_1 から t_2 を引くこと（ $t_{p1} = t_1 - t_2$ ）により算出される。

[0023] ここで、図3に示すように、例えば第2通信機11のCPUのクロック誤差が要因で、返信処理時間 t_2 が事前に取り決めた値よりも誤差時間 Δt 短くなった場合を想定する。この場合、経過時間 t_1 も誤差時間 Δt だけ短くなってしまふ。従って、第1測定部18aで予め把握される返信処理時間 t_2 を用いて算出される伝搬時間 t_{p1} が「 $(t_1 - \Delta t) - t_2 = t_{p1} - \Delta t$ 」となり、伝搬時間 t_{p1} が正規の値よりも誤差時間 Δt だけ短く算出されてしまうことになる。よって、中継器を使用した通信が行われた場合に、不正通信を検出することができない可能性に繋がる。

[0024] これを踏まえ、伝搬時間 t_{p1} は、第1補正部19aによって補正される。本例の場合、第1補正部19aは、第2通信機11から実際に受信した測距応答 S_{rep} と、予め把握している測距応答 S_{rep} の理想波との周波数の差分を求め、この差分、すなわち周波数誤差 Δf を、ずれ量 ΔK として測定する。

[0025] ここで、例えば測距応答 S_{rep} の周波数を「 f 」とした場合、「 $f + \Delta f$ 」と「 $t_2 - \Delta t$ 」には、反比例する関係がある。このため、第1補正部19

aは、周波数誤差 Δf を測定することで誤差時間 Δt を把握することができるので、この周波数誤差 Δf を用いて、伝搬時間 t_{p1} を補正する。こうして、第2通信機11のクロック誤差による影響を受けない正確な伝搬時間 t_{p1} を求めることができる。

[0026] 続いて、図4に示すように、第2通信機11の第2測定部18bは、自身が主となって測距通信を開始する旨を通知するUWB電波として、測距リクエスト S_{req} をアンテナ15から送信することにより、測距のための第2通信を開始する。測距リクエスト S_{req} は、第1通信のときに送信されるものと同様である。また、第2測定部18bは、例えば第2通信機11に設けられたCPUのタイマ等を用いて、測距リクエスト S_{req} を送信したときの時刻である送信時刻 t_{a3} を記憶する。

[0027] 第1通信機10の第1測定部18aは、第2通信機11から送信された測距リクエスト S_{req} をアンテナ13で受信すると、測距リクエスト S_{req} に対する応答のUWB電波として、測距応答 S_{rep} をアンテナ13から送信する。測距応答 S_{rep} は、第1通信のときに送信されるものと同様である。第1測定部18aは、測距リクエスト S_{req} を受信してから、返信処理の動作にかかる時間（以降、返信処理時間 t_4 と記す）の経過後に、測距応答 S_{rep} を第2通信機11に送信する。

[0028] 第2測定部18bは、第1通信機10から送信された測距応答 S_{rep} をアンテナ15で受信すると、例えば第2通信機11に設けられたCPUのタイマ等を用いて、測距応答 S_{rep} を受信したときの時刻である受信時刻 t_{a4} を確認する。ここで、第2測定部18bは、返信処理時間の「 t_4 」を予め把握している。よって、第2測定部18bは、送信時刻 t_{a3} から受信時刻 t_{a4} までの経過時間である「 t_3 」を算出し、把握済みの返信処理時間 t_4 を用いて、測定値 $D \times$ （例えば第2測定値）として、UWB電波の伝搬時間である「 t_{p2} 」を算出する。本例の場合、伝搬時間 t_{p2} は、 t_3 から t_4 を引くこと（ $t_{p2} = t_3 - t_4$ ）により算出される。

[0029] ここで、例えば第1通信機10のCPUのクロック誤差が要因で、返信処

理時間 t_4 が事前に取り決めた値よりも誤差時間 Δt 短くなった場合を想定する。この場合、経過時間 t_3 も誤差時間 Δt だけ短くなってしまふ。従って、第2測定部 18b で予め把握される返信処理時間 t_4 を用いて算出される伝搬時間 t_{p2} が「 $(t_3 - \Delta t) - t_4 = t_{p2} - \Delta t$ 」となり、伝搬時間 t_{p2} が正規値よりも誤差時間 Δt だけ短く算出されてしまうことになる。よって、中継器を使用した通信が行われた場合に、不正通信を検出することができない可能性がある。

[0030] これを踏まえ、伝搬時間 t_{p2} は、第2補正部 19b によって補正される。本例の場合、第2補正部 19b は、第1通信機 10 から実際に受信した測距応答 S_{rep} と、予め把握している測距応答 S_{rep} の理想波との周波数の差分を求め、この差分、すなわち周波数誤差 Δf を、ずれ量 ΔK として測定する。

[0031] ここで、例えば測距応答 S_{rep} の周波数を「 f 」とした場合、「 $f + \Delta f$ 」と「 $t_4 - \Delta t$ 」には、反比例する関係がある。このため、第2補正部 19b は、周波数誤差 Δf を測定することで誤差時間 Δt を把握することができるので、この周波数誤差 Δf を用いて、伝搬時間 t_{p2} を補正する。こうして、第1通信機 10 のクロック誤差による影響を受けない正確な伝搬時間 t_{p2} を求めることができる。

[0032] 伝搬時間 t_{p2} の情報、すなわち伝搬時間 t_{p2} の値は、第2通信機 11 から無線を通じて第1通信機 10 に送信される。なお、伝搬時間 t_{p2} の値は、例えば測距の UWB 通信の通信網を介して通知されてもよいし、UWB 通信以外の他の通信網、例えば車両 3 及び端末 1 に電子キーシステムが設けられている場合、この電子キーシステムの通信網を介して送信されてもよい。

[0033] 正否判定部 20 は、補正部 19 によって補正された測定値 D_x としての伝搬時間 t_{p1} 、 t_{p2} を基に、通信の正否を判定する。このとき、正否判定部 20 は、伝搬時間 t_{p1} 、 t_{p2} と閾値 D_k とを比較する処理を行い、これら伝搬時間 t_{p1} 、 t_{p2} のうち少なくとも一方が閾値 D_k 以上となる場合、第1通信機 10 及び第2通信機 11 の位置関係を不正と判定する。これにより、例えば中継器等を用いて通信が不正に試みられたとしても、このときの通信を不

正通信として判定して、確立に移行させずに済む。

[0034] ところで、図5に示すように、例えば第1通信において、中継器を用いた不正通信が試みられ、測距応答 S_{rep} の周波数が変換値「 $\Delta f'$ 」分だけ変えられてしまうと、僅かに低い周波数「 $f + \Delta f - \Delta f'$ 」となってしまう。このとき、第1通信機10は、返信処理時間 t_2 を、「 $t_2 - \Delta t + \Delta t'$ 」という長めの値で認識してしまう。よって、測定される伝搬時間 t_{p1} が短く算出され、中継器による不正通信が成立してしまう可能性があった。

[0035] ここで、第2通信機11から第1通信機10に送信される測距応答 S_{rep} が周波数変換される不正通信が行われた場合でも、第1通信時は周波数変換の行為が行われるものの、第2通信時は周波数変換が成されないとする、第1通信時に測定された伝搬時間 t_{p1} と、第2通信時に測定された伝搬時間 t_{p2} とが一致しない。よって、これら伝搬時間 t_{p1} 、 t_{p2} の一致性を確認すれば、第2通信機11から第1通信機10に送信される測距応答 S_{rep} が周波数変換されてしまう攻撃に対しての対処が可能となる。

[0036] 正否判定部20は、伝搬時間 t_{p1} 、 t_{p2} が一致又は近似値をとる場合、伝搬時間 t_{p1} 、 t_{p2} がともに閾値 D_k 未満となっていれば、第1通信機10及び第2通信機11の位置関係を「正」と判定する。このため、例えば車両3及び端末1の間で、端末1を電子キーとした無線によるID照合が成立している場合、このID成立が有効に移行される。よって、車両3の車両ドアの施解錠操作が実行又は許可されたり、車両3のエンジン始動操作が許可されたりする。

[0037] 一方、正否判定部20は、伝搬時間 t_{p1} 、 t_{p2} が一致又は近似値をとらない場合、伝搬時間 t_{p1} 、 t_{p2} と閾値 D_k との比較結果に拘わらず、第1通信機10及び第2通信機11の位置関係を「否」と判定する。このため、第2通信機11から第1通信機10に送信される測距応答 S_{rep} が周波数変換されてしまう攻撃が行われたとしても、このときの通信を不正通信と判定し、確立に移行させずに済む。よって、位置検出通信のセキュリティ性を向上することが可能となる。

- [0038] 第1実施形態は、とりわけ、以下の利点を有する。
- [0039] 第1通信及び第2通信の双方で測定値 D_x を求めるので、両方の通信経路において不正通信か否かを確認することが可能となる。よって、不正通信の検出精度を向上することができる。
- [0040] 第1測定部18a及び第2測定部18bは、異なる測定値 D_x として、電波の伝搬時間 t_{p1} 、 t_{p2} を測定する。よって、第1通信機10及び第2通信機11間の通信から測定された電波の伝搬時間 t_{p1} 、 t_{p2} から、精度よく位置関係を検出することができる。
- [0041] 位置検出システム4に補正部19を設け、第1通信機10及び第2通信機11の各々におけるクロック誤差が要因のずれ量 ΔK として周波数誤差 Δf を求め、この周波数誤差 Δf を基に測定値 D_x を補正する。よって、測定値 D_x を最適化することが可能となるので、位置関係を検出するにあたっての精度向上に一層有利となる。
- [0042] 位置検出システム4に正否判定部20を設け、補正部19によって補正された測定値 D_x を基に、第1通信機10及び第2通信機11の位置関係の正否を判定する。よって、補正後の測定値 D_x を基に位置関係の正否を判定することが可能となるので、位置正否の判定を精度よく行うことができる。
- [0043] (第2実施形態)
- 次に、第2実施形態を図6に従って説明する。なお、第2実施形態は、第1実施形態に対し、位置関係の判定手法を変更した実施例である。よって、第1実施形態と同一部分には同じ符号を付して詳しい説明を省略し、異なる部分についてのみ詳述する。
- [0044] 図6に示すように、正否判定部20は、第1通信で測定された測定値 D_x と、第2通信で測定された測定値 D_x とを基に計算値 D_r を求め、この計算値 D_r から位置関係の正否を判定する。本例の場合、計算値 D_r は、第1通信で測定された伝搬時間 t_{p1} と、第2通信で測定された伝搬時間 t_{p2} との平均値 $D_{r1} (= (t_{p1} + t_{p2}) / 2)$ とすることができる。
- [0045] 本例の場合、正否判定部20は、伝搬時間 t_{p1} 、 t_{p2} を取得すると、これ

らの平均値 D_{r1} を算出する。そして、正否判定部 20 は、この平均値 D_{r1} と、所定の閾値 D_k とを比較することにより、第 1 通信機 10 及び第 2 通信機 11 の位置関係の正否を判定する。このとき、正否判定部 20 は、平均値 D_{r1} が閾値 D_k 未満となれば、位置関係を「正」と判定し、平均値 D_{r1} が閾値 D_k 以上となれば、位置関係を「否」と判定する。なお、本例の閾値 D_k は、比較相手が伝搬時間 t_{p1} , t_{p2} の平均であるので、第 1 実施形態とは異なる値に設定されることが好ましい。

[0046] 第 2 実施形態は、第 1 実施形態の利点に加えて、以下の利点を有する。

[0047] 正否判定部 20 は、第 1 通信で測定された伝搬時間 t_{p1} と、第 2 通信で測定された伝搬時間 t_{p2} との平均値 D_{r1} を求め、この平均値 D_{r1} から位置関係の正否を判定する。このため、第 1 通信及び第 2 通信の一方で、周波数変換による不正通信が行われても、平均値 D_{r1} から通信の正否を確認するようにすれば、この不正通信を検出することが可能となる。よって、位置関係の正否の判定精度を向上するのに一層有利となる。

[0048] (第 3 実施形態)

次に、第 3 実施形態を図 7～図 9 に従って説明する。なお、第 3 実施形態も第 1 実施形態と異なる部分についてのみ詳述する。

[0049] 図 7 に示すように、本例の正否判定部 20 は、第 1 通信機 10 の通信制御部 12 に設けられた第 1 正否判定部 20a と、第 2 通信機 11 の通信制御部 14 に設けられた第 2 正否判定部 20b とを備える。

[0050] 図 8 に示すように、第 1 正否判定部 20a は、第 1 通信機 10 → 第 2 通信機 11 → 第 1 通信機 10 の経路をとる第 1 通信における電波の周波数誤差 Δf (以降、第 1 周波数誤差 Δf_1 と記す) を取得する。この第 1 周波数誤差 Δf_1 は、第 1 通信機 10 の第 1 補正部 19a によって算出される。本例の場合、第 1 補正部 19a は、第 2 通信機 11 から第 1 通信機 10 に送信される測距応答 S_{rep} について、予め把握している周波数と、実際に計測した周波数との差分を求めることにより、第 1 通信における電波の第 1 周波数誤差 Δf_1 を算出する。

[0051] 続いて、図9に示すように、第2正否判定部20bは、第2通信機11→第1通信機10→第2通信機11の経路の経路をとる第2通信における電波の周波数誤差 Δf （以降、第2周波数誤差 Δf_2 と記す）を取得する。この第2周波数誤差 Δf_2 は、第2通信機11の第2補正部19bによって算出される。本例の場合、第2補正部19bは、第1通信機10から第2通信機11に送信される測距応答 S_{rep} について、予め把握している周波数と、実際に計測した周波数との差分を求めることにより、第2通信における電波の第2周波数誤差 Δf_2 を算出する。

[0052] ここで、例えば第1通信及び第2通信の両方において、測距応答 S_{rep} を相手に返信する際に、中継器等により低い周波数に周波数変換された場合を想定する。この場合、第1通信時に求められる伝搬時間 t_{p1} と、第2通信時に求められる伝搬時間 t_{p2} とが一致してしまい、不正通信を検出することができない可能性がある。

[0053] そこで、本例の正否判定部20は、第1通信における第1周波数誤差 Δf_1 と、第2通信における第2周波数誤差 Δf_2 との整合性から、第1通信機10及び第2通信機11の位置関係の正否を判定する。すなわち、正否判定部20は、第1通信機10の送信電波及び第2通信機11の送信電波のうちどちらの周波数が低い又は高いかという整合性を確認することにより、位置関係の正否を判定する。

[0054] ここで、例えば第1通信の測距応答 S_{rep} が中継器等によって低い周波数に変換されてしまった場合、第1正否判定部20aは、第1通信機10の送信電波よりも第2通信機11の送信電波の方が、第1周波数誤差 Δf_1 だけ周波数が低いと認識する。一方、例えば第2通信の測距応答 S_{rep} が中継器等によって低い周波数に変換されてしまった場合、第2正否判定部20bは、第2通信機11の送信電波よりも第1通信機10の送信電波の方が、第2周波数誤差 Δf_2 だけ周波数が低いと認識する。

[0055] 第3実施形態は、第1実施形態の利点に加えて、以下の利点を有する。

[0056] 第1通信機10及び第2通信機11の両方とも、自身の送信電波よりも相

手側の送信電波の方が、周波数が低いと認識するため、認識に矛盾が生じることとなる。従って、正否判定部 20 は、周波数誤差 Δf の整合性に矛盾が生じると認識した場合、第 1 通信機 10 及び第 2 通信機 11 の位置関係を「否」と判定する。このため、第 1 通信及び第 2 通信の両方で、周波数変換による不正通信が行われても、各々通信の周波数誤差の整合性がとれていないことを把握することにより、この不正通信を検出することが可能となる。よって、位置判定の正否の精度を向上するのに一層有利となる。

[0057] なお、上記各実施形態は、以下のように変更して実施することができる。上記各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実施することができる。

[0058] [測定部 18 について]

・図 10 に示すように、第 1 通信機 10 及び第 2 通信機 11 の間で UWB 電波を往復させた後、UWB 電波をもう一度、相手側に送信して、この一連の通信から測定値 D_x を求めてもよい。このように、通信を 3 メッセージ方式した場合、位置検出の判定をより精度よく行うのに一層有利となる。

[0059] ・各実施形態において、測定部 18 は、第 1 通信機 10 や第 2 通信機 11 に設けられることに限定されず、例えばシステム制御部 5 や端末制御部 6 に設けられてもよい。

[0060] ・各実施形態において、測定値 D_x の測定手法は、タイマ等を用いて時刻を確認する手法に限定されず、例えば電波の位相等から測定値 D_x を抽出する手法としてもよい。

[0061] [測定値 D_x について]

・各実施形態において、測定値 D_x は、伝搬時間 t_{p1} , t_{p2} に限定されず、例えば電波を受信した際の受信信号強度でもよい。

[0062] ・各実施形態において、測定値 D_x は、伝搬時間 t_{p1} , t_{p2} に限定されず、位置関係を確認できるパラメータであればよい。

[0063] [第 1 通信機 10 について]

・各実施形態において、第 1 通信機 10 は、システム制御部 5 に組み込ま

れた構成としてもよい。

[0064] ・各実施形態において、第1通信機10は、車両3に対して後付けされるものとしてもよい。

[0065] ・各実施形態において、第1通信機10は、車両3に設けられることに限定されず、種々の装置や機器に搭載されてもよい。

[0066] [第2通信機11について]

・各実施形態において、第2通信機11は、端末1の端末制御部6に組み込まれた構成としてもよい。

[0067] ・各実施形態において、第2通信機11は、高機能携帯電話に予め搭載されたものとしてもよい。

[0068] [正否判定部20について]

・各実施形態において、正否判定部20は、例えば端末1に設けられてもよい。

[0069] ・各実施形態において、正否判定部20は、システム制御部5や端末制御部6に設けられてもよい。

[0070] [補正部19について]

・各実施形態において、補正部19は、電波の周波数ずれから誤差を検出するものに限定されず、周波数以外のパラメータを用いて誤差を検出することもできる。

[0071] ・各実施形態において、ずれ量 ΔK は、周波数誤差 Δf に限定されず、他のパラメータとしてもよい。

[0072] ・各実施形態において、位置検出システム4から補正部19を省略してもよい。

[0073] [計算値 D_r について]

・第2実施形態において、計算値 D_r は、例えば加重平均としてもよい。

[0074] ・第2実施形態において、計算値 D_r は、平均値 D_{r1} に限定されず、例えばこれらの合計値としてもよい。

[0075] ・第2実施形態において、計算値 D_r は、第1通信及び第2通信の双方で

求まる測定値 $D \times$ を利用したパラメータであればよい。

[0076] [周波数誤差の整合性について]

・第3実施形態において、周波数誤差の整合性とは、例えば電波の単位時間当たりのパルス数が一致するか否かを確認することも含む。

[0077] ・第3実施形態において、周波数誤差の整合性とは、例えば電波のパルスの時間幅の一致性を確認することも含む。

[0078] [位置検出システム4について]

・第1実施形態において、正否判定部20を端末1に設け、測定値の妥当性を端末1で判定してもよい。

[0079] ・各実施形態において、第2通信機11から第1通信機10に電波を送信して位置検出を行ってもよい。

[0080] ・各実施形態において、位置検出システム4は、第1通信機10が車体に複数搭載されている場合、各第1通信機10と各々通信して、距離を測定することが好ましい。この場合、これら各距離を確認することで、位置関係が妥当か否かを判定することが好ましい。

[0081] ・各実施形態において、位置測定は、UWB通信を用いた形式に限定されず、例えばブルートゥース（Bluetooth：登録商標）を用いた形式でもよい。この場合、ブルートゥース通信で送信される電波のチャンネルごとに電波の受信信号強度を測定し、これら受信信号強度から、2者間の位置関係を判定してもよい。

[0082] ・各実施形態において、位置検出通信は、スマート通信とは別のタイミングで実施されることに限らず、同時としてもよい。

[0083] ・各実施形態において、位置検出通信は、例えば第1通信機10及び第2通信機11の一方からのみUWB電波を送信し、物体に反射して送信元に戻ってくるUWB電波の伝搬時間から、位置を測定してもよい。

[0084] ・各実施形態において、位置関係の判定手法は、UWB通信の電波を用いた方式の場合、位置関係を例えば電波の送受信に要する時間から推定する方式、電波の到来方向から推定する方式などがある。また、ブルートゥース通

信の電波を用いた方式の場合、位置関係を例えば伝搬特性から推定する方式、電波の受信信号強度から推定する方式、電波の送受信に要する時間から推定する方式、電波の到来方向から推定する方式、アレーアンテナを用いた方式などがある。

[0085] ・各実施形態において、複数の第1通信機10のうち、特定の1つをマスタとし、他の複数をスレーブの位置付けとしてもよい。この場合、スレーブ位置付けの第1通信機10は、マスタ位置づけの第1通信機10を介してシステム制御部5と通信する動作をとってもよい。

[0086] [電子キーシステムについて]

・各実施形態において、電子キーシステムは、スマート照合システム、ワイヤレスキーシステム、イモビライザーシステムのいずれでもよい。

[0087] ・各実施形態において、電子キーシステムで使用する電波の周波数は、L F (Low Frequency) 帯やU H F (Ultra High Frequency) 帯に限定されず、他の周波数を使用してもよい。

[0088] ・各実施形態において、電子キーシステムは、例えばブルートゥース (Bluetooth: 登録商標)、R F I D (Radio Frequency IDentification) 等の近距離無線通信、赤外線などを使用した通信でもよい。

[0089] ・各実施形態において、電子キーシステムは、位置検出システム4が共用された構成としてもよい。この場合、UWB通信で端末1の照合をしつつ、位置検出の通信及び判定も実施する。

[0090] [その他]

・各実施形態において、端末1は、電子キーや高機能携帯電話に限定されず、操作対象2のキーとなり得るものであればよい。

[0091] ・各実施形態において、操作対象2は、車両3に限定されず、種々の装置や機器が適用可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 第1通信機及び第2通信機の位置関係を検出するにあたり、前記第1及び第2通信機の一方から他方に向けて電波を送信し、当該一方において前記電波の返信を受けるまでの前記電波の送受信に係る測定値を求める測定部を備え、
- 前記測定部は、前記第1通信機から前記第2通信機に電波を送信して、その返信を前記第1通信機で受信する第1通信と、前記第2通信機から前記第1通信機に電波を送信し、その返信を前記第2通信機で受信する第2通信の各々において、前記電波の送受信に係る前記測定値を求める、位置検出システム。
- [請求項2] 前記測定部は、前記測定値として、前記電波の伝搬時間を測定する請求項1に記載の位置検出システム。
- [請求項3] 前記第1通信機及び前記第2通信機の位置関係の正否を判定する正否判定部を備え、
- 前記正否判定部は、
- 前記第1通信にて求められた前記測定値を第1測定値として取得し、
- 前記第2通信にて求められた前記測定値を第2測定値として取得し、
- 前記第1及び第2測定値の一致性が確認され且つ前記第1及び第2測定値がともに閾値以下となる場合に、前記位置関係が正しいと判定し、
- 前記第1及び第2測定値の一致性が確認されない場合に、前記第1及び第2測定値と前記閾値との比較結果にかかわらず、前記位置関係が正しくないと判定する、
- 請求項1に記載の位置検出システム。
- [請求項4] 前記第1通信機及び前記第2通信機の一方から他方に送信された電波と、送信されるべき理想波とを基に、前記第1通信機及び前記第2

通信機の少なくとも一方のクロック誤差が要因のずれ量を求め、前記ずれ量を基に当該ずれ量に関連する前記測定値を補正する補正部を備えた

請求項 1 又は 2 に記載の位置検出システム。

[請求項5] 前記補正部によって補正された前記測定値を基に、前記第 1 通信機及び前記第 2 通信機の位置関係の正否を判定する正否判定部を備えた請求項 4 に記載の位置検出システム。

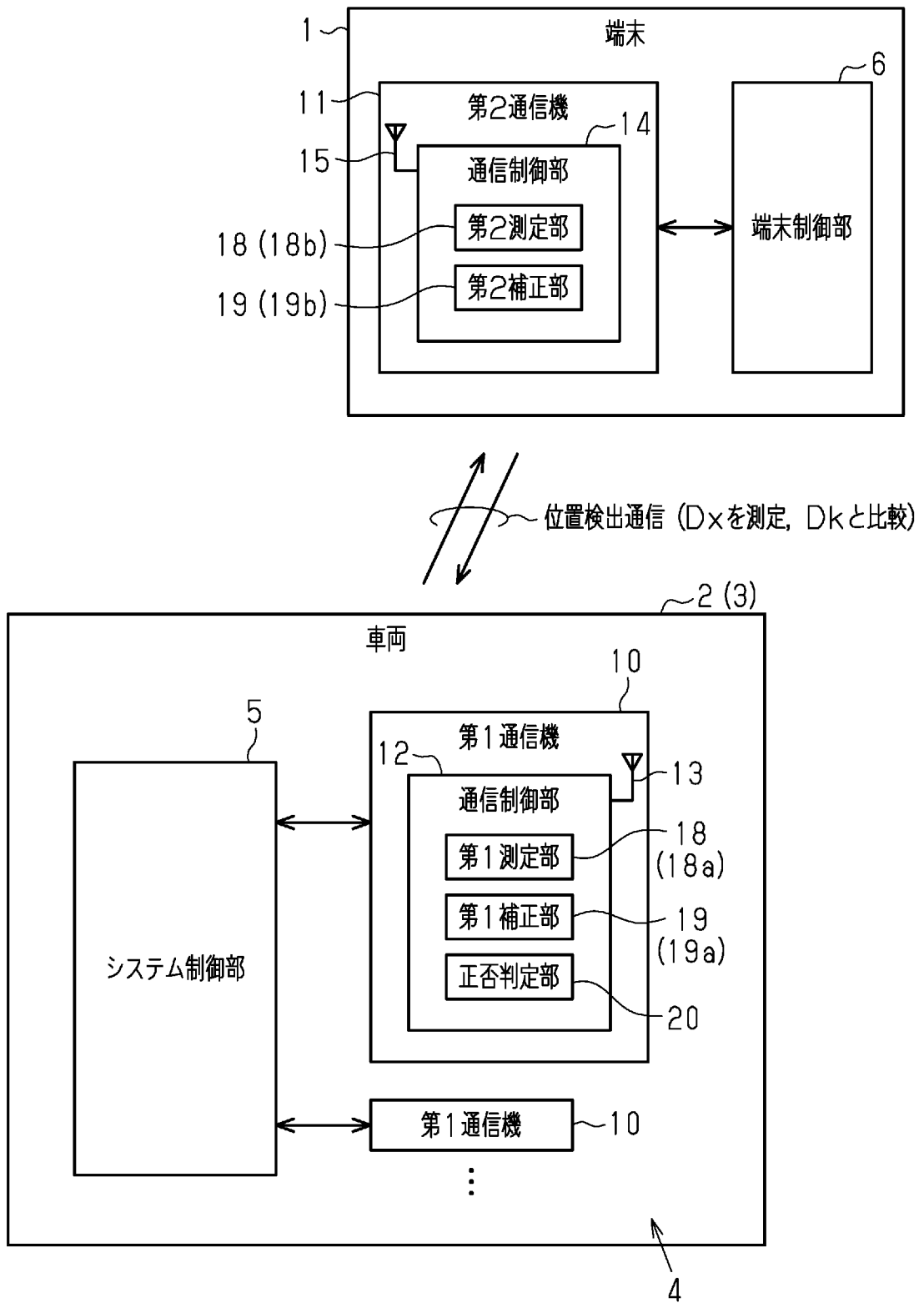
[請求項6] 前記正否判定部は、前記第 1 通信で測定された前記測定値と、前記第 2 通信で測定された前記測定値とを基に計算値を求め、前記計算値から前記第 1 通信機及び前記第 2 通信機の位置関係の正否を判定する請求項 5 に記載の位置検出システム。

[請求項7] 前記正否判定部は、前記第 1 通信における電波の周波数誤差と、前記第 2 通信における電波の周波数誤差との整合性から、前記第 1 通信機及び前記第 2 通信機の位置関係の正否を判定する請求項 5 に記載の位置検出システム。

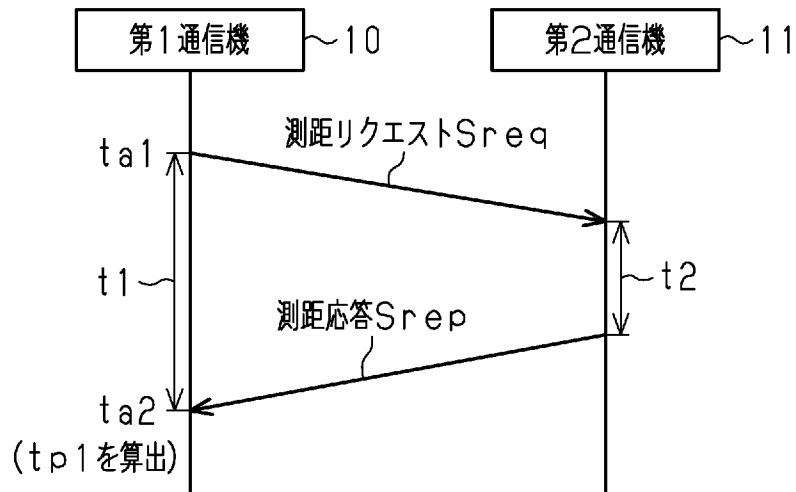
[請求項8] 第 1 通信機及び第 2 通信機の位置関係を検出するにあたり、前記第 1 及び第 2 通信機の一方から他方に向けて電波を送信し、当該一方において前記電波の返信を受けるまでの前記電波の送受信に係る測定値を測定部によって求める位置検出方法であって、

前記第 1 通信機から前記第 2 通信機に電波を送信して、その返信を前記第 1 通信機で受信する第 1 通信と、前記第 2 通信機から前記第 1 通信機に電波を送信し、その返信を前記第 2 通信機で受信する第 2 通信の各々において、前記電波の送受信に係る前記測定値を、前記測定部によって求めること
を備える位置検出方法。

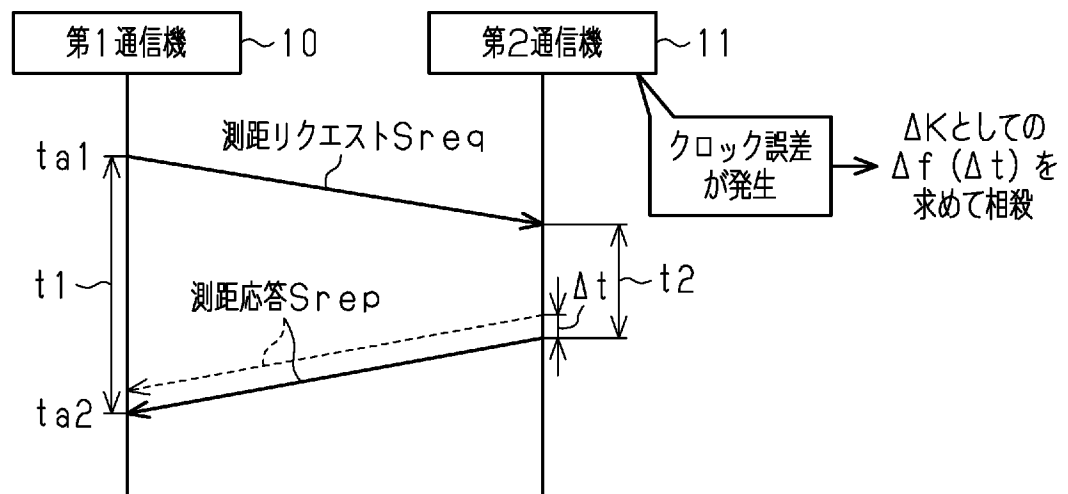
[図1]



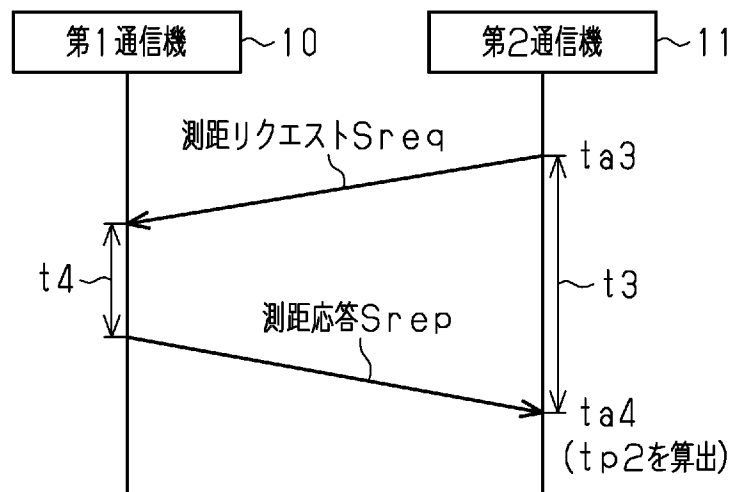
[図2]



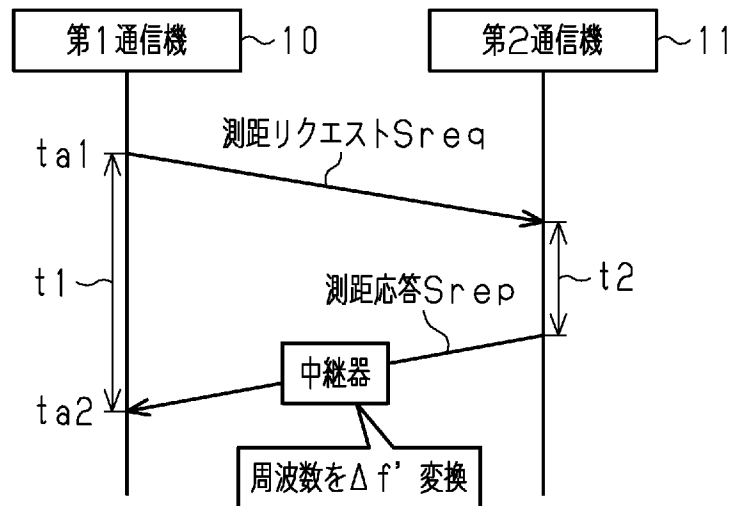
[図3]



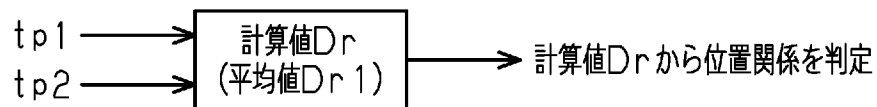
[図4]



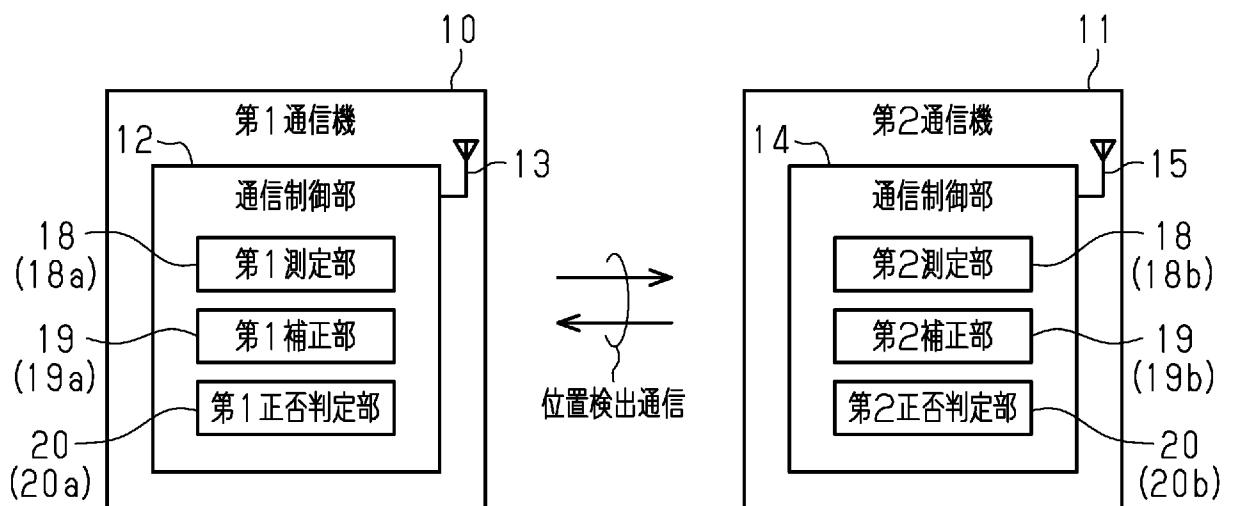
[図5]



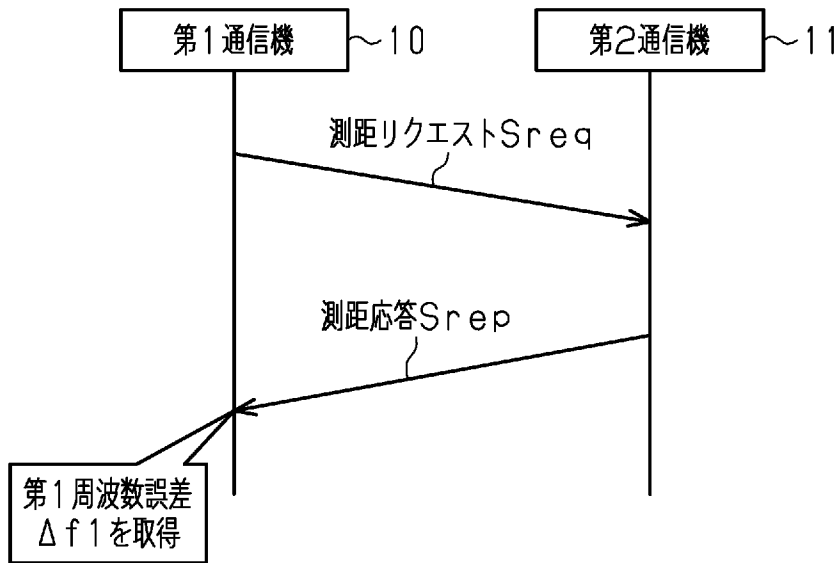
[図6]



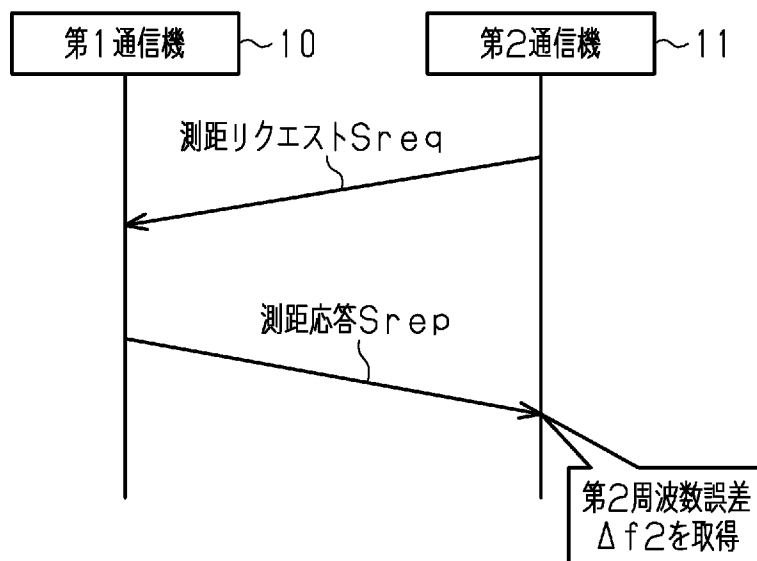
[図7]



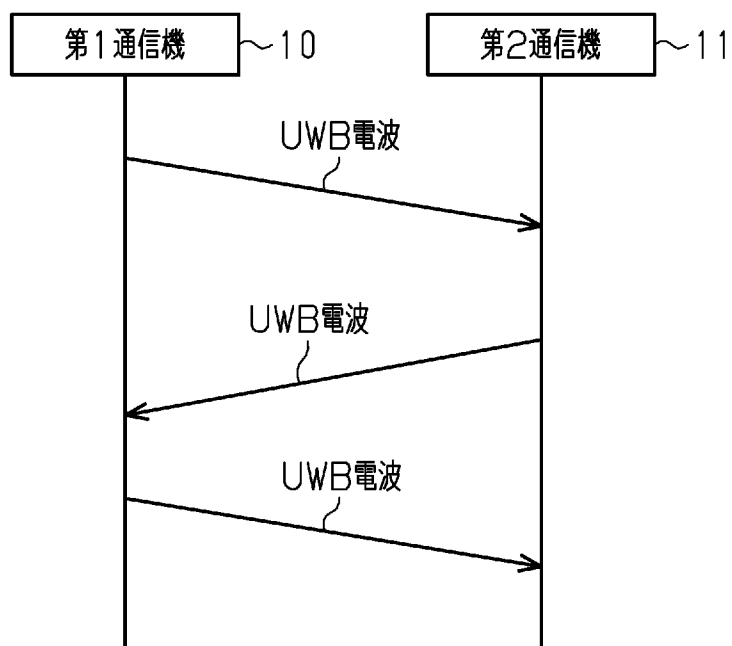
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/008315

A CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 13/74 (2006.01) i; E05B 49/00 (2006.01) i; G01S 5/02 (2010.01) i; G01S 7/36 (2006.01) i

FI: G01S13/74; G01S7/36; G01S5/02 Z; E05B49/00 K

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)

G01S7/00-7/42; G01S13/00-13/95; G01S11/00-11/10; G01S5/00-5/14; E05B49/00-49/04

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 Y A	JP 2012-195840 A (RENESAS ELECTRONICS CORP.) 11.10.2012 (2012-10-11) paragraphs [0015]-[0060], [0071]-[0077], fig. 1-5	1-2, 4, 8 3, 5-6 7
X	JP 2011-515990 A (QUALCOMM INCORPORATED) 19.05.2011 (2011-05-19) claims, paragraphs [0007]-[0029], fig. 1-2	1-2, 8
X	US 2008/0231498 A1 (MENZER et al.) 25.09.2008 (2008-09-25) paragraphs [0190]-[0235], [0236]- [0248], fig. 1-2, 5-6	1-2, 8
X	US 2018/0059235 A1 (McLAUGHLIN et al.) 01.03.2018 (2018-03-01) paragraphs [0026]-[0055], fig. 2-3	1-2, 8
Y A	JP 2016-038332 A (TOKAI RIKI CO., LTD.) 22.03.2016 (2016-03-22) claims, paragraphs [0033]-[0064], fig. 1-7	3, 5-6 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
28 April 2020 (28.04.2020)

Date of mailing of the international search report
19 May 2020 (19.05.2020)

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

International application No.

PCT/JP2020/008315

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 2012-056343 A (DENSO CORP.) 22.03.2012 (2012-03-22) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2009-150872 A (MITSUBISHI ELECTRIC RESEARCH LABORATORIES, INC.) 09.07.2009 (2009-07-09) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2014-227647 A (TOKAI RIKA CO., LTD.) 08.12.2014 (2014-12-08) entire text, all drawings	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2020/008315

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2012-195840 A	11 Oct. 2012	(Family: none)	
JP 2011-515990 A	19 May 2011	US 2009/0247087 A1 claims, paragraphs [0018]-[0041], fig. 1-2	
		WO 2009/120461 A1	
		EP 2298014 B1	
		CA 2717644 A1	
		KR 10-2010-0127856 A	
		CN 101978750 A	
		TW 200948145 A	
		RU 2010143588 A	
US 2008/0231498 A1	25 Sep. 2008	WO 2006/051119 A1	
		EP 1815267 B1	
		DE 102004055651 A1	
		KR 10-2007-0086252 A	
US 2018/0059235 A1	01 Mar. 2018	WO 2016/180952 A1	
		EP 3158359 B1	
		CN 106796289 A	
		KR 10-2018-0004092 A	
JP 2016-038332 A	22 Mar. 2016	(Family: none)	
JP 2012-056343 A	22 Mar. 2012	DE 102011052957 A1	
JP 2009-150872 A	09 Jul. 2009	US 2010/0172339 A1	
		entire text, all drawings	
JP 2014-227647 A	08 Dec. 2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01S 13/74(2006.01)i; E05B 49/00(2006.01)i; G01S 5/02(2010.01)i; G01S 7/36(2006.01)i FI: G01S13/74; G01S7/36; G01S5/02 Z; E05B49/00 K														
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）） G01S7/00-7/42; G01S13/00-13/95; G01S11/00-11/10; G01S5/00-5/14; E05B49/00-49/04														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			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				
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 2012-195840 A (ルネサスエレクトロニクス株式会社) 11.10.2012 (2012-10-11) [0015]-[0060], [0071]-[0077], 図1-5	1-2, 4, 8												
Y		3, 5-6												
A		7												
X	JP 2011-515990 A (クアラルコム・インコーポレイテッド) 19.05.2011 (2011-05-19) [特許請求の範囲], [0007]-[0029], 図1-2	1-2, 8												
X	US 2008/0231498 A1 (MENZER et al.) 25.09.2008 (2008-09-25) [0190]-[0235], [0236]-[0248], 図1-2, 5-6	1-2, 8												
X	US 2018/0059235 A1 (McLAUGHLIN et al.) 01.03.2018 (2018-03-01) [0026]-[0055], 図2-3	1-2, 8												
Y	JP 2016-038332 A (株式会社東海理化電機製作所) 22.03.2016 (2016-03-22) [特許請求の範囲], [0033]-[0064], 図1-7	3, 5-6												
A		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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"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	"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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	
* 引用文献のカテゴリー	"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													
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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													
"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	"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													
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"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														
国際調査を完了した日 28.04.2020	国際調査報告の発送日 19.05.2020													
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） 東 治 企 2S 9708 電話番号 03-3581-1101 内線 3216													

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 2012-056343 A (株式会社デンソー) 22.03.2012 (2012 - 03 - 22) 全文全図	1-8
A	JP 2009-150872 A (ミツビシ・エレクトリック・リサーチ・ラボラトリーズ・イン コーポレイテッド) 09.07.2009 (2009 - 07 - 09) 全文全図	1-8
A	JP 2014-227647 A (株式会社東海理化電機製作所) 08.12.2014 (2014 - 12 - 08) 全文全図	1-8

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/JP2020/008315

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-195840	A	11.10.2012	(ファミリーなし)	
JP	2011-515990	A	19.05.2011	US 2009/0247087	A1
				[特許請求の範囲], [0018]-[0041], 図1-2	
				WO 2009/120461	A1
				EP 2298014	B1
				CA 2717644	A1
				KR 10-2010-0127856	A
				CN 101978750	A
				TW 200948145	A
				RU 2010143588	A
US	2008/0231498	A1	25.09.2008	WO 2006/051119	A1
				EP 1815267	B1
				DE 102004055651	A1
				KR 10-2007-0086252	A
US	2018/0059235	A1	01.03.2018	WO 2016/180952	A1
				EP 3158359	B1
				CN 106796289	A
				KR 10-2018-0004092	A
JP	2016-038332	A	22.03.2016	(ファミリーなし)	
JP	2012-056343	A	22.03.2012	DE 102011052957	A1
JP	2009-150872	A	09.07.2009	US 2010/0172339	A1
				全文全図	
JP	2014-227647	A	08.12.2014	(ファミリーなし)	