

(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
2023年2月9日(09.02.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/013285 A1

(51) 国際特許分類:
G01S 15/10 (2006.01) G01S 15/931 (2020.01)
G01S 15/32 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/025243

(22) 国際出願日: 2022年6月24日(24.06.2022)

(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 2021-128043 2021年8月4日(04.08.2021) JP

(71) 出願人: ローム株式会社 (ROHM CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院
溝崎町 2 1 番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 坪井 崇浩 (TSUBOI Takahiro);
〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2
1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 佐野特許事務所
(SANO PATENT OFFICE); 〒5400032 大阪府
大阪府中央区天満橋京町 2 - 6 天満橋八
千代ビル別館 5 F Osaka (JP).

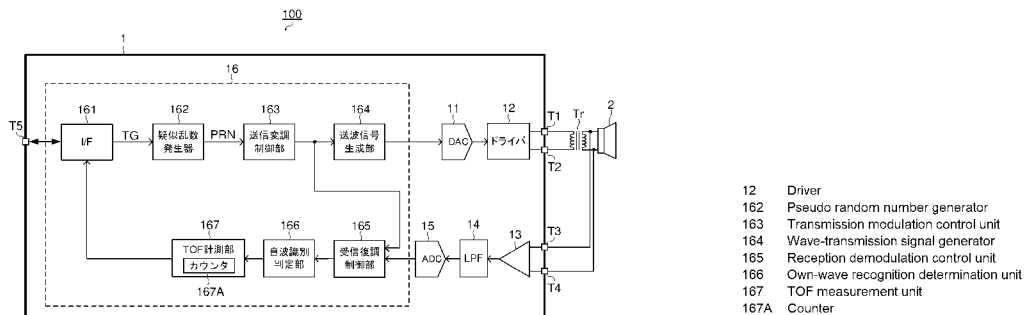
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP,
KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, 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,

(54) Title: SIGNAL PROCESSING DEVICE, ULTRASONIC WAVE SYSTEM, AND VEHICLE

(54) 発明の名称: 信号処理装置、超音波システム、及び車両

[図2]



(57) Abstract: This signal processing device includes: a wave-transmission signal generation unit configured to generate a wave-transmission signal for wave transmission of an ultrasonic wave; a wave-reception signal output unit configured to output a wave-reception signal based on wave reception of the ultrasonic wave; and an own-wave recognition unit configured to recognize an own wave that is a reflected wave of the wave transmission that may be included in the wave reception. The wave-transmission signal generation unit is configured to generate the wave-transmission signal of a modulation pattern based on a true random number or a pseudo random number. The number of sections of the wave-transmission signal allowing a frequency modulation pattern to be individually set in time series is smaller than the number of the bits of the true random number or the pseudo random number.

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：信号処理装置は、超音波の送波のための送波信号を生成するように構成される送波信号生成部と、超音波の受波に基づく受波信号を出力するように構成される受波信号出力部と、前記受波に含まれ得る前記送波の反射波である自波を識別するように構成される自波識別部と、を備える。前記送波信号生成部は、真性乱数又は疑似乱数に基づく変調パターン of 前記送波信号を生成するように構成される。時系列で個別に周波数変調パターンを設定可能な前記送波信号の区間数は、前記真性乱数又は前記疑似乱数のビット数より少ない。

明 細 書

発明の名称： 信号処理装置、超音波システム、及び車両

技術分野

[0001] 本明細書中に開示されている発明は、超音波の送波のための送波信号と超音波の受波に基づく受波信号とを処理する信号処理装置、当該信号処理装置を備える超音波システム、及び当該超音波システムを備える車両に関する。

背景技術

[0002] 従来、超音波を発生させて障害物からの反射波が返ってくるまでの時間 T O F (Time of Flight) を計測することにより障害物までの距離を測定する超音波システムが知られている。このような超音波システムは車両に搭載されることが多く、一例として車載用クリアランスソナーが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開2020／004609号（段落0105乃至0118）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 自波を識別する超音波システムでは、製品固有の変調方式を自波の特徴として捉えて自波を識別する。自波を識別する超音波システムは、他の超音波システムから送波される超音波と、自己の超音波システムから送波して対象物で反射した反射波とを区別することができるため、距離の誤検出を低減することができる。

[0005] しかしながら、他の超音波システムが自己の超音波システムと同一の変調方式を用いている場合、自己の超音波システムは自波を正しく識別できないおそれがある。特に、他の超音波システムと自己の超音波システムと同一種類の製品である場合、他の超音波システムが自己の超音波システムと同一の変調方式を用いていることになり易い。

[0006] 特許文献1で開示されている超音波システムは、乱数のビット数と同じだけ、送波信号の単位ブロックを時系列に並べて、各単位ブロックで乱数の対応するビットデータに応じて周波数変調パターンを設定することで、変調方式のランダム性を確保している。これにより、自己の超音波システムの変調方式と他の超音波システムの変調方式とが一致する可能性を低減することができる。

[0007] 特許文献1で開示されている超音波システムは、乱数発生回路に含まれる疑似乱数発生回路が単数である構成の場合、変調方式のランダム性を十分に確保するためには、送波信号の単位ブロックの個数を多くする必要がある。また、特許文献1で開示されている超音波システムは、乱数発生回路に含まれる疑似乱数発生回路が複数である構成の場合、変調方式のランダム性を十分に確保するためには、疑似乱数発生回路の個数を多くする必要がある。

課題を解決するための手段

[0008] 本明細書中に開示されている信号処理装置は、超音波の送波のための送波信号を生成するように構成される送波信号生成部と、超音波の受波に基づく受波信号を出力するように構成される受波信号出力部と、前記受波に含まれる前記送波の反射波である自波を識別するように構成される自波識別部と、を備え、前記送波信号生成部は、乱数又は疑似乱数に基づく変調パターンの前記送波信号を生成するように構成され、時系列で個別に周波数変調パターンを設定可能な前記送波信号の区間数は、前記乱数又は前記疑似乱数のビット数より少ない構成である。

[0009] 本明細書中に開示されている超音波システムは、上記構成の信号処理装置と、前記信号処理装置に直接的又は間接的に接続されるように構成される超音波送受信装置と、を備える構成である。

[0010] 本明細書中に開示されている車両は、上記構成の超音波システムを備える構成である。

発明の効果

[0011] 本明細書中に開示されている信号処理装置、超音波システム、及び車両に

よれば、自波を精度良く識別することができる。また、本明細書中に開示されている信号処理装置、超音波システム、及び車両によれば、送波信号の長さと乱数又は疑似乱数を発生させる機器の個数とのトレードオフを生じさせることなく、変調方式のランダム性を十分に確保することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、実施形態に係る超音波システムが搭載された車両と対象物とを模式的に示した図である。

[図2]図2は、実施形態に係る超音波システムの構成を示す図である。

[図3]図3は、送波信号の波形の一例を模式的に示す図である。

[図4]図4は、疑似乱数と変調対象との関係の一例を示す図である。

[図5]図5は、疑似乱数の1～4ビット目と第1バースト信号及び第2バースト信号の周波数変調の内容変との関係の一例を示す図である。

[図6]図6は、疑似乱数の5～8ビット目とインターバル時間の長さとの関係の一例を示す図である。

[図7]図7は、疑似乱数の9～12ビット目と第1バースト信号の波数との関係の一例を示す図である。

[図8]図8は、疑似乱数の13～16ビット目と第2バースト信号の波数との関係の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下に説明する実施形態に係る超音波システムは、一例として車両に搭載することを想定しており、車両と対象物との間の距離を測定することによる警報機能、自動ブレーキ機能および自動駐車機能等に利用できる。

[0014] 図1には、実施形態に係る超音波システム100（以下、「超音波システム100」という）を搭載した車両200と、対象物（障害物）300とが示されている。超音波システム100から送波された超音波は、対象物300で反射して反射波として超音波システム100により受波される。このとき、超音波システム100は、環境ノイズNの受波も行う。環境ノイズNは

、例えば超音波システム１００以外の超音波システムから送波された超音波を含む。

[0015] したがって、超音波システム１００において上記反射波である自波と環境ノイズ N とが正しく区別されなければ、超音波システム１００が対象物３００までの距離を誤検出することになる。

[0016] 次に、超音波システム１００について説明する。図２は、超音波システム１００の構成を示す図である。

[0017] 超音波システム１００は、信号処理装置１と、トランス T_r と、超音波送受信装置２と、を備える。超音波送受信装置２は、信号処理装置１に対してトランス T_r を介して外付けに接続される。なお、トランス T_r は、必ずしも設けなくてもよい。

[0018] 信号処理装置１は、半導体集積回路装置である。信号処理装置１は、 DAC (Digital to Analog Converter) １１と、ドライバ１２と、 LNA (Low Noise Amplifier) １３と、 LPF (Low Pass Filter) １４と、 ADC (Analog to Digital Converter) １５と、デジタル処理部１６と、外部端子 $T_1 \sim T_5$ と、を備える。

[0019] DAC １１は、デジタル処理部１６に含まれる送波信号生成部１６４から出力される送波信号をデジタル信号からアナログ信号へ D/A 変換し、 D/A 変換後の信号をドライバ１２に出力する。

[0020] ドライバ１２の差動対の出力端は、外部端子 T_1 及び T_2 を介してトランス T_r の１次側に接続される。トランス T_r の２次側には超音波送受信装置２が接続される。ドライバ１２は、 DAC １１の出力信号に基づき超音波送受信装置２を駆動する。

[0021] 超音波送受信装置２は、不図示の圧電素子を有し、超音波の送波および受波を行う。すなわち、超音波送受信装置２は、音源としても受信部としても機能する。

[0022] LNA １３の差動対の入力端は、外部端子 T_3 及び T_4 を介してトランス T_r の２次側に接続される。 LNA １３の出力信号は、 LPF １４を介して

A D C 1 5 に供給される。A D C 1 5 は、L N A 1 3 の出力信号をアナログ信号からデジタル信号へ A / D 変換し、A / D 変換後の信号をデジタル処理部 1 6 に含まれる受信復調制御部 1 6 5 に出力する。

[0023] L N A 1 3、L P F 1 4、及び A D C 1 5 は、超音波の受波に基づく受波信号を出力するように構成される受波信号出力部の一例である。

[0024] デジタル処理部 1 6 は、インタフェース 1 6 1 と、疑似乱数発生器 1 6 2 と、送信変調制御部 1 6 3 と、送波信号生成部 1 6 4 と、受信復調制御部 1 6 5 と、自波識別判定部 1 6 6 と、T O F 計測部 1 6 7 と、を備える。

[0025] インタフェース 1 6 1 は、一例として L I N (Local Interconnect Network) に準拠し、外部端子 T 5 を介して車両 2 0 0 (図 1 参照) に搭載される不図示の E C U (Electronic Control Unit) との間で通信を行う。

[0026] インタフェース 1 6 1 は、E C U から送られてくる送信コマンドに基づき、更新トリガー信号 T G を疑似乱数発生器 1 6 2 に出力する。インタフェース 1 6 1 は、送信コマンドを受け取ると毎回更新トリガー信号 T G を出力する構成であってもよく、送信コマンドを N 回 (N は 2 以上の自然数) 受け取ると更新トリガー信号 T G を 1 回出力する構成であってもよい。

[0027] 疑似乱数発生器 1 6 2 は、疑似乱数 P R N を発生し、疑似乱数 P R N を送信変調制御部 1 6 3 に出力する。また、疑似乱数発生器 1 6 2 は、更新トリガー信号 T G を受け取る度に疑似乱数 P R N を更新する。

[0028] 疑似乱数発生器 1 6 2 としては、例えば L F S R (Linear Feedback Shift Register) を用いることができる。L F S R は簡単な構成であるため、疑似乱数発生器 1 6 2 として L F S R を用いることで疑似乱数発生器 1 6 2 の低コスト化を図ることができる。

[0029] L F S R は初期値が同じであれば同じ動作を行うことになるため、個々の超音波システム 1 0 0 間で L F S R の初期値はそれぞれ異なっていることが望ましい。そこで、L F S R の初期値として、信号処理装置 1 に付与される固有識別番号 (シリアルナンバー) の一部を用いるとよい。信号処理装置 1 に付与される固有識別番号の数字部分のパターン数は L F S R の値のパター

ン数より多いことが想定されるため、L F S Rの初期値として、信号処理装置 1 に付与される固有識別番号の一部を用いることとしている。固有識別番号の一部を用いるため、個々の超音波システム 1 0 0 間でL F S Rの初期値が完全には異なる場合がある。しかしながら、信号処理装置 1 に付与される固有識別番号の一部を用いることで、容易に個々の超音波システム 1 0 0（個々の信号処理装置 1）間でL F S Rの初期値の分散を大きくすることができる。

[0030] 疑似乱数発生器 1 6 2 の代わりにアナログ方式の真性乱数発生器を用いることもできる。しかしながら、超音波システム 1 0 0 では乱数をセキュリティのために用いるのではなく変調方式のランダム性を確保するために用いるため、真性乱数発生器を用いた場合には乱数のランダム性がオーバースペックとなり、乱数発生器が信号処理装置 1 のコストアップ要因となる。つまり、真性乱数発生器ではなく疑似乱数発生器を用いることで、低コスト化を図ることができる。

[0031] 送信変調制御部 1 6 3 は、疑似乱数に基づく変調パターンを決定する。変調パターンの変調対象としては、例えば、送波信号の周波数、送波信号の位相、送波信号の振幅、送波信号に含まれるバースト信号の波数、送波信号に含まれる複数のバースト信号間のインターバル時間等を挙げることができる。

[0032] 送信変調制御部 1 6 3 によって決定される変調パターンは、複数の変調対象を組み合わせることによって構成されることが望ましい。これにより、信号処理装置 1 の性能等によって個々の変調対象の変調範囲が狭い場合であっても、変調方式のランダム性を確保することが容易になる。

[0033] ここでは、疑似乱数発生器 1 6 2 が 1 6 ビットの疑似乱数 P R N を発生する場合を例に挙げて説明する。

[0034] 図 3 は、送波信号の波形の一例を模式的に示す図である。図 3 に示す送波信号は、第 1 バースト信号 B 1 及び第 2 バースト信号 B 2 を含む。第 1 バースト信号 B 1 と第 2 バースト信号 B 2 との間には、インターバル時間 I T V

1 が設けられる。

[0035] 図4は、疑似乱数PRNと変調対象との関係の一例を示す図である。図4に示す例では、送信変調制御部163は、疑似乱数PRNの1～4ビット目に基づき第1バースト信号B1及び第2バースト信号B2の周波数変調の内容を決定する。また、図4に示す例では、送信変調制御部163は、疑似乱数PRNの5～8ビット目に基づきインターバル時間ITV1の長さを決定する。また、図4に示す例では、送信変調制御部163は、疑似乱数PRNの9～12ビット目に基づき第1バースト信号B1の波数を決定する。また、図4に示す例では、送信変調制御部163は、疑似乱数PRNの13～16ビット目に基づき第2バースト信号B2の波数を決定する。

[0036] 図4に示す例では、時系列で個別に周波数変調パターンを設定可能な送波信号の区間数（2個）は、疑似乱数PRNのビット数（16個）より少ない。これにより、信号処理装置1は、特許文献1で開示されている超音波システムとは異なり、送波信号の長さで疑似乱数発生器162の個数とのトレードオフを生じさせることなく、変調方式のランダム性を十分に確保することができる。

[0037] 図5は、疑似乱数PRNの1～4ビット目と第1バースト信号B1及び第2バースト信号B2の周波数変調の内容変との関係の一例を示す図である。

[0038] なお、第1バースト信号B1の周波数がアップチャープで第2バースト信号B2の周波数が固定値である場合、第1バースト信号B1の最大周波数と第2バースト信号B2の周波数を一致させるとよい。また、第1バースト信号B1の周波数がダウンチャープで第2バースト信号B2の周波数が固定値である場合、第1バースト信号B1の最小周波数と第2バースト信号B2の周波数を一致させるとよい。

[0039] また、第1バースト信号B1の周波数が固定値で第2バースト信号B2の周波数がアップチャープである場合、第1バースト信号B1の周波数と第2バースト信号B2の最小周波数を一致させるとよい。また、第1バースト信号B1の周波数が固定値で第2バースト信号B2の周波数がダウンチャープ

である場合、第1バースト信号B1の周波数と第2バースト信号B2の最大周波数を一致させるとよい。

[0040] また、第1バースト信号B1の周波数がアップチャープ又はダウンチャープで第2バースト信号B2の周波数がアップチャープ又はダウンチャープである場合、第1バースト信号B1の終了時の周波数と第2バースト信号B2の開始時の周波数を一致させるとよい。

[0041] 図6は、疑似乱数PRNの5～8ビット目とインターバル時間ITV1の長さとの関係の一例を示す図である。図7は、疑似乱数PRNの9～12ビット目と第1バースト信号B1の波数との関係の一例を示す図である。図8は、疑似乱数PRNの13～16ビット目と第2バースト信号B2の波数との関係の一例を示す図である。

[0042] 送波信号生成部164は、送信変調制御部163によって決定された変調パターン、すなわち疑似乱数PRNに基づく変調パターンの送波信号を生成する。これにより、変調方式のランダム性が確保され、自己の超音波システムの変調方式と他の超音波システムの変調方式とが一致する可能性を低減することができるので、自波識別判定部166での識別精度が向上する。

[0043] 受信復調制御部165は、ADC15から出力される受波信号と、送信変調制御部163によって決定された変調パターンの情報とを取得する。受信復調制御部165は、変調パターンに基づき受波信号を復調する内容を決定する。

[0044] 受信復調制御部165は、例えば変調パターンに周波数変調が含まれている場合には、送波信号と受波信号との相関畳み込み積分処理、受波信号に対するFFT (Fast Fourier Transform) 処理等を用いて、受波信号に含まれている周波数変調の情報を復調する。受信復調制御部165は、例えば変調パターンにインターバル時間が含まれている場合には、受波信号の隣接ピーク間時間測定処理等を用いて、受波信号に含まれているインターバル時間の情報を復調する。

[0045] 自波識別判定部166は、送信変調制御部163によって決定された変調

パターンの情報と受信復調制御部 165 によって復調された情報とに基づいて、自波を識別する。より具体的には、自波識別判定部 166 は、送信変調制御部 163 によって決定された変調パターンの情報と受信復調制御部 165 によって復調された情報との類似度が所定レベル以上であれば、送波の反射波（自波）を検知する。

[0046] なお、自波識別判定部 166 は、複数の受波信号を統合して自波を識別してもよい。これにより、変調方式にランダム性を持たせているにもかかわらず、1 回の送波において超音波システム 100 での変調方式と超音波システム 100 以外の超音波システムでの変調方式とが不運にも一致した場合であっても、連続して変調方式が一致しない限り、自波識別判定部 166 は自波を正しく識別することができる。すなわち、自波識別判定部 166 が複数の受波信号を統合して自波を識別することで、自波の識別精度をより一層向上させることができる。

[0047] T O F 計測部 167 は、カウンタ 167 A を用いて、超音波を送波してから対象物 300 での反射による反射波を受波するまでの時間（T O F）を計測する。

[0048] T O F 計測部 167 は、E C U から信号処理装置 1 に送信コマンドが送られてきたタイミングでカウンタ 167 A によるカウントを開始する。

[0049] T O F 計測部 167 は、自波識別判定部 166 によって自波が検知された場合にそのタイミングでのカウンタ 167 A のカウント値を保持する。T O F 計測部 167 によって保持されたカウント値は、T O F に対応し、T O F と超音波送受信装置から送信される超音波の速度とによって対象物までの距離が特定可能となる。T O F 計測部 167 によって保持されたカウント値は、インタフェース 161 によって E C U へ送られる。

[0050] 本発明の構成は、上記実施形態のほか、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えることが可能である。上記実施形態は、全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り、本発明の技術的範囲は、上記実施形態の説明ではなく、特許請求の範囲によって示されるもので

あり、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内に属する全ての変更が含まれると理解されるべきである。

[0051] 以上説明した信号処理装置（１）は、超音波の送波のための送波信号を生成するように構成される送波信号生成部（１６４）と、超音波の受波に基づく受波信号を出力するように構成される受波信号出力部（１３、１４、１５）と、前記受波に含まれ得る前記送波の反射波である自波を識別するように構成される自波識別部（１６６）と、を備え、前記送波信号生成部は、真性乱数又は疑似乱数に基づく変調パターンの前記送波信号を生成するように構成され、時系列で個別に周波数変調パターンを設定可能な前記送波信号の区間数は、前記真性乱数又は前記疑似乱数のビット数より少ない構成（第１の構成）である。

[0052] 上記第１の構成である信号処理装置は、自波を精度良く識別することができる。また、上記第１の構成である信号処理装置は、送波信号の長さとは真性乱数又は疑似乱数を発生させる機器の個数とのトレードオフを生じさせることなく、変調方式のランダム性を十分に確保することができる。

[0053] 上記第１の構成である信号処理装置において、前記送波信号生成部は、前記疑似乱数に基づく変調パターンの前記送波信号を生成するように構成される構成（第２の構成）であってもよい。

[0054] 上記第２の構成である信号処理装置では、真性乱数を用いる構成よりも低コスト化を図ることができる。

[0055] 上記第２の構成である信号処理装置において、前記疑似乱数を発生するように構成されるＬＦＳＲを備える構成（第３の構成）であってもよい。

[0056] 上記第３の構成である信号処理装置は、疑似乱数を発生する回路の低コスト化を図ることができる。

[0057] 上記第３の構成である信号処理装置において、前記ＬＦＳＲの初期値は、前記信号処理装置に付与される固有識別番号の一部である構成（第４の構成）であってもよい。

[0058] 上記第４の構成である信号処理装置は、容易に個々の信号処理装置間でＬ

F S R の初期値の分散を大きくすることができる。

[0059] 上記第 1 ～第 4 いずれかの構成である信号処理装置において、前記変調パターンは、複数の変調対象を組み合わせることによって構成される構成（第 5 の構成）であってもよい。

[0060] 上記第 5 の構成である信号処理装置では、信号処理装置 1 の性能等によって個々の変調対象の変調範囲が狭い場合であっても、変調方式のランダム性を確保することが容易になる。

[0061] 上記第 1 ～第 5 いずれかの構成である信号処理装置において、前記自波識別部は、複数の前記受波信号を統合して前記自波を識別するように構成される構成（第 6 の構成）であってもよい。

[0062] 上記第 6 の構成である信号処理装置は、自波の識別精度をより一層向上させることができる。

[0063] 以上説明した超音波システム（100）は、上記第 1 ～第 6 いずれかの構成の信号処理装置と、前記信号処理装置に直接的又は間接的に接続されるように構成される超音波送受信装置（2）と、を備える構成（第 7 の構成）である。

[0064] 上記第 7 の構成である超音波システムは、自波を精度良く識別することができる。また、上記第 7 の構成である超音波システムは、送波信号の長さ的真性乱数又は疑似乱数を発生させる機器の個数とのトレードオフを生じさせることなく、変調方式のランダム性を十分に確保することができる。

[0065] 以上説明した車両（200）は、上記第 7 の構成の超音波システムを備える構成（第 8 の構成）である。

[0066] 上記第 8 の構成である車両は、自波を精度良く識別することができる。また、上記第 8 の構成である車両は、送波信号の長さ的真性乱数又は疑似乱数を発生させる機器の個数とのトレードオフを生じさせることなく、変調方式のランダム性を十分に確保することができる。

符号の説明

[0067] 1 信号処理装置

2 超音波送受信装置

1 1 D A C

1 2 ドライバ

1 3 L N A

1 4 L P F

1 5 A D C

1 6 デジタル処理部

1 6 1 インタフェース

1 6 2 疑似乱数発生器

1 6 3 送信変調制御部

1 6 4 送波信号生成部

1 6 5 受信復調制御部

1 6 6 自波識別判定部

1 6 7 T O F 計測部

1 6 7 A カウンタ

1 0 0 実施形態に係る超音波システム

2 0 0 車両

3 0 0 対象物（障害物）

T 1 ～ T 5 外部端子

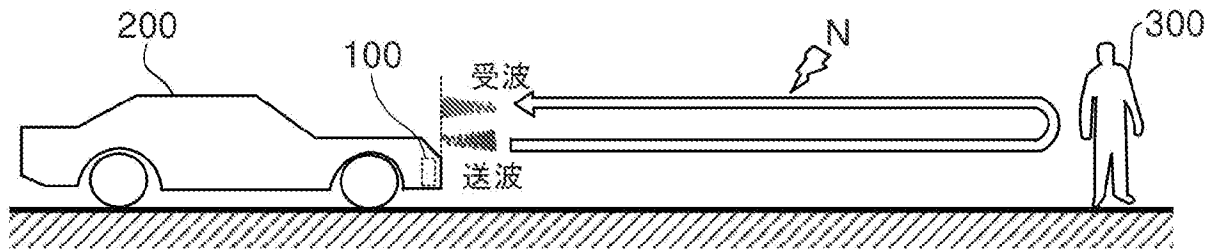
T r トランス

請求の範囲

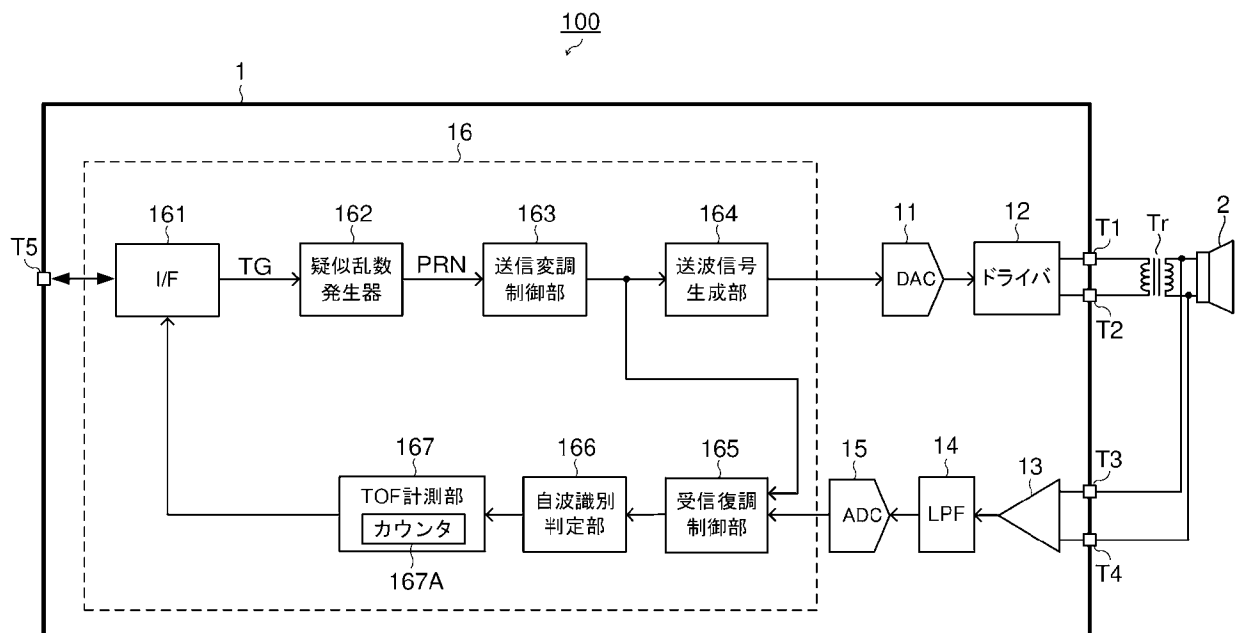
- [請求項1] 超音波の送波のための送波信号を生成するように構成される送波信号生成部と、
- 超音波の受波に基づく受波信号を出力するように構成される受波信号出力部と、
- 前記受波に含まれ得る前記送波の反射波である自波を識別するように構成される自波識別部と、
- を備え、
- 前記送波信号生成部は、真性乱数又は疑似乱数に基づく変調パターンの前記送波信号を生成するように構成され、
- 時系列で個別に周波数変調パターンを設定可能な前記送波信号の区間数は、前記真性乱数又は前記疑似乱数のビット数より少ない、信号処理装置。
- [請求項2] 前記送波信号生成部は、前記疑似乱数に基づく変調パターンの前記送波信号を生成するように構成される、請求項1に記載の信号処理装置。
- [請求項3] 前記疑似乱数を発生するように構成されるLFSRを備える、請求項2に記載の信号処理装置。
- [請求項4] 前記LFSRの初期値は、前記信号処理装置に付与される固有識別番号の一部である、請求項3に記載の信号処理装置。
- [請求項5] 前記変調パターンは、複数の変調対象を組み合わせることによって構成される、請求項1～4のいずれか一項に記載の信号処理装置。
- [請求項6] 前記自波識別部は、複数の前記受波信号を統合して前記自波を識別するように構成される、請求項1～5のいずれか一項に記載の信号処理装置。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれか一項に記載の信号処理装置と、
- 前記信号処理装置に直接的又は間接的に接続されるように構成される超音波送受信装置と、を備える、超音波システム。

[請求項8] 請求項7に記載の超音波システムを備える、車両。

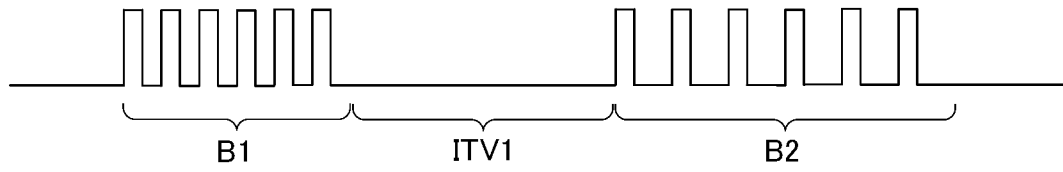
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

1ビット用	2ビット用	3ビット用	4ビット用	5ビット用	6ビット用	7ビット用	8ビット用	9ビット用	10ビット用	11ビット用	12ビット用	13ビット用	14ビット用	15ビット用	16ビット用
画素数				ライン毎の画素数				第1バスに信号の渡す				第2バスに信号の渡す			

[図5]

疑似乱数の 1～4ビット目	第1バースト信号の 周波数	第2バースト信号の 周波数
0000	アップチャープ	55kHz
0001	アップチャープ	57kHz
0010	アップチャープ	59kHz
0011	ダウンチャープ	55kHz
0100	ダウンチャープ	57kHz
0101	ダウンチャープ	59kHz
0110	55kHz	アップチャープ
0111	57kHz	アップチャープ
1000	59kHz	アップチャープ
1001	55kHz	ダウンチャープ
1010	57kHz	ダウンチャープ
1011	59kHz	ダウンチャープ
1100	アップチャープ	アップチャープ
1101	アップチャープ	ダウンチャープ
1110	ダウンチャープ	アップチャープ
1111	ダウンチャープ	ダウンチャープ

[図6]

疑似乱数の 5～8ビット目	インターバル時間
0000	100 μ 秒
0001	120 μ 秒
0010	140 μ 秒
0011	160 μ 秒
0100	180 μ 秒
0101	200 μ 秒
0110	220 μ 秒
0111	240 μ 秒
1000	260 μ 秒
1001	280 μ 秒
1010	300 μ 秒
1011	320 μ 秒
1100	340 μ 秒
1101	360 μ 秒
1110	380 μ 秒
1111	400 μ 秒

[図7]

疑似乱数の 9～12ビット目	第1バースト信号の 波数
0000	4波
0001	8波
0010	12波
0011	16波
0100	20波
0101	24波
0110	28波
0111	32波
1000	40波
1001	48波
1010	56波
1011	64波
1100	80波
1101	96波
1110	112波
1111	128波

[図8]

疑似乱数の 13～16ビット目	第2バースト信号の 波数
0000	4波
0001	8波
0010	12波
0011	16波
0100	20波
0101	24波
0110	28波
0111	32波
1000	40波
1001	48波
1010	56波
1011	64波
1100	80波
1101	96波
1110	112波
1111	128波

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/025243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01S 15/10**(2006.01)i; **G01S 15/32**(2006.01)i; **G01S 15/931**(2020.01)i

FI: G01S15/10; G01S15/32; G01S15/931

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)

G01S1/72-1/82; G01S3/80-3/86; G01S5/18-5/30; G01S7/52-7/64; G01S15/00-15/96

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	WO 2020/004609 A1 (ROHM CO., LTD.) 02 January 2020 (2020-01-02) entire text, all drawings	1-8
A	WO 2011/102130 A1 (PANASONIC CORP.) 25 August 2011 (2011-08-25) entire text, all drawings	1-8
A	CN 110632583 A (CETC NORTHWEST GROUP CO., LTD.) 31 December 2019 (2019-12-31) entire text, all drawings	1-8

☐ 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

10 August 2022

Date of mailing of the international search report

23 August 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/025243

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2020/004609	A1	02 January 2020	CN	112334789	A	
entire text, all drawings							
WO	2011/102130	A1	25 August 2011	US	2012/0055250	A1	
entire text, all drawings							
CN	110632583	A	31 December 2019	(Family: none)			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01S 15/10(2006.01)i; G01S 15/32(2006.01)i; G01S 15/931(2020.01)i FI: G01S15/10; G01S15/32; G01S15/931														
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）） G01S1/72-1/82; G01S3/80-3/86; G01S5/18-5/30; G01S7/52-7/64; G01S15/00-15/96														
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>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022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	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022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	WO 2020/004609 A1（ローム株式会社）02.01.2020（2020-01-02） 全文、全図	1-8												
A	WO 2011/102130 A1（パナソニック株式会社）25.08.2011（2011-08-25） 全文、全図	1-8												
A	CN 110632583 A（CETC NORTHWEST GROUP CO., LTD.）31.12.2019（2019-12-31） 全文、全図	1-8												
☐ 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、一般的技术水準を示すもの</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、一般的技术水準を示すもの	“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、一般的技术水準を示すもの	“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 10.08.2022	国際調査報告の発送日 23.08.2022													
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） 九鬼 一慶 2M 4404 電話番号 03-3581-1101 内線 3216													

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/JP2022/025243

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2020/004609	A1	02.01.2020	CN	112334789	A	
				全文, 全図			
WO	2011/102130	A1	25.08.2011	US	2012/0055250	A1	
				全文, 全図			
CN	110632583	A	31.12.2019	(ファミリーなし)			