

(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4月4日(04.04.2019)



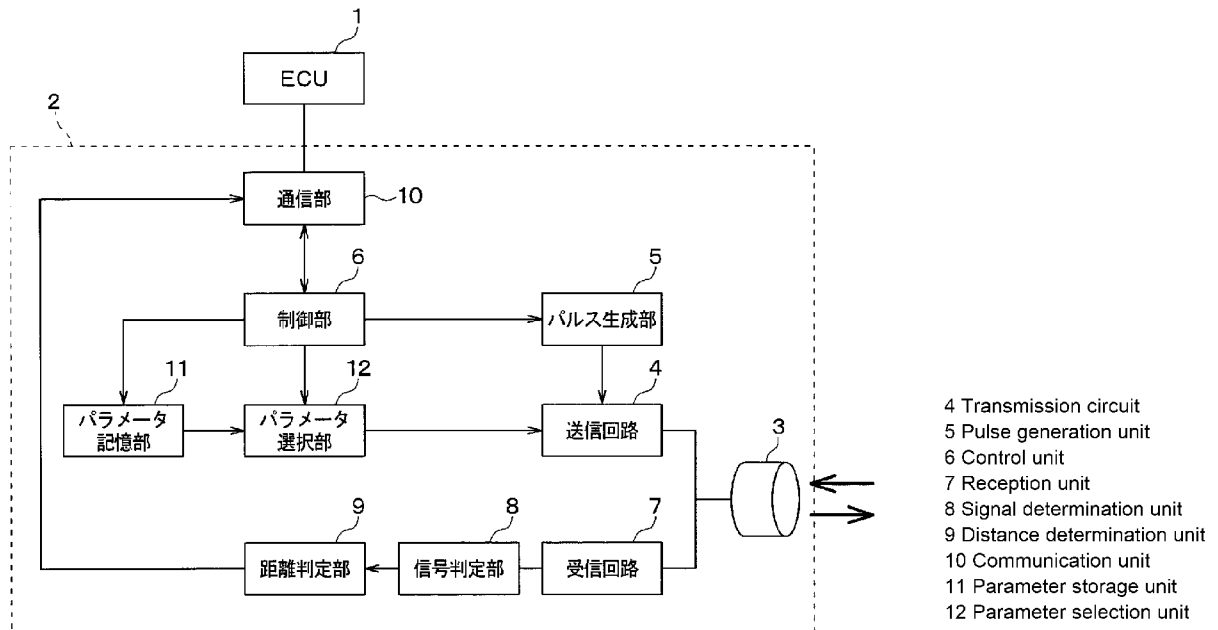
(10) 国際公開番号

WO 2019/065282 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 15/10 (2006.01) *G01S 7/526* (2006.01)
G01S 7/524 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/034056
- (22) 国際出願日: 2018年9月13日(13.09.2018)
- (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 2017-188411 2017年9月28日(28.09.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 陽平(SUZUKI Yohei); 〒4700111 愛知県日進市米野木町南山500番地20 株式会社SOKEN内 Aichi (JP). 原田 岳人(HARADA Taketo); 〒4700111 愛知県日進市米野木町南山500番地20 株式会社SOKEN内 Aichi (JP). 松浦 充保(MATSUURA Mitsuyasu); 〒4700111 愛知県日進市米野木町南山500番地20 株式会社SOKEN内 Aichi (JP). 青山 哲也(AOYAMA Tetsuya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ゆうあい特許事務所 (YOU-I PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目6番5号 名古屋錦シティビル4階 Aichi (JP).

(54) Title: OBJECT DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 物体検知装置



(57) Abstract: This object detection device is provided with: transmission units (3, 4) which transmit ultrasonic waves as probe waves; reception units (3, 7) which receive the ultrasonic waves and output a signal; a distance detection unit (9) which detects the distance to an object on the basis of the output signal of the reception units (3, 7) when the frequency of the ultrasonic waves received by the reception units (3, 7) changes in the same manner as the frequency of the probe waves; and a transmission sound pressure adjustment unit (12) which adjusts the sound pressure of the probe waves such that the sound pressure of the probe waves or reflection waves of the probe waves is within a predetermined transmission

(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, 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))

target range. The transmission units (3, 4) transmit, as probe waves, first probe waves having a frequency that changes with time and second probe waves having a frequency that changes with time at a rate of change different from that of the first probe waves, and the transmission sound pressure adjustment unit (12) ensures that the sound pressure of the first and second probe waves or reflection waves of the first and second probe waves is within the transmission target range.

(57) 要約: 物体検知装置は、探査波として超音波を送信する送信部(3、4)と、超音波を受信して信号を出力する受信部(3、7)と、受信部(3、7)が受信した超音波の周波数が探査波の周波数と同様に变化したときに、受信部(3、7)の出力信号に基づいて物体との距離を検出する距離検出部(9)と、探査波の音圧を調整して、探査波または探査波の反射波の音圧が所定の送信目標範囲に含まれるようにする送信音圧調整部(12)と、を備える。送信部(3、4)は、探査波として、周波数が時間とともに変化する第1探査波と、周波数が第1探査波とは異なる変化率で時間とともに変化する第2探査波とを送信し、送信音圧調整部(12)は、第1探査波と第2探査波それぞれについて、探査波または探査波の反射波の音圧が送信目標範囲に含まれるようにする。

明 細 書

発明の名称： 物体検知装置

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2017年9月28日に出願された日本特許出願番号2017-188411号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、物体検知装置に関するものである。

背景技術

[0003] 従来、超音波を送信するとともに、送信した超音波の反射波を受信して、超音波を反射した物体を検知する物体検知装置が提案されている。このような物体検知装置を車両等に搭載して障害物検知に用いると、周辺の車両が発する超音波信号との混信により物体の検知精度が低下するおそれがある。

これについて例えば特許文献1では、送信波の周波数を掃引し、送信波と同様に周波数が変化するチャープ信号が受信波に含まれているか否かに基づいて、自身が送信した超音波の反射波と他の装置が発生させた超音波とを判別する物体検知装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：独国特許出願公開第10106142号明細書

発明の概要

[0005] チャープ信号を用いる物体検知装置において、超音波の判別精度を向上させるために、例えば周波数が互いに異なる変化率で変化する複数のチャープ信号を用いることが考えられる。

[0006] 超音波の送受信子としては、例えば共振型マイクロホンが用いられるが、共振型マイクロホンの共振帯域は狭く、さらに、個体差によるばらつきがあるため、チャープ信号ごとに送信波の音圧が異なり、検知開始距離などの検

知性能に差が生じるおそれがある。

[0007] 本開示は上記点に鑑みて、チャープ信号ごとの検知性能の差を低減できる物体検知装置を提供することを目的とする。

[0008] 上記目的を達成するため、本開示の1つの観点によれば、探査波として超音波を送信する送信部と、超音波を受信して信号を出力する受信部と、受信部が受信した超音波の周波数が探査波の周波数と同様に変化したときに、受信部の出力信号に基づいて物体との距離を検出する距離検出部と、を備える物体検知装置であって、探査波の音圧を調整して、探査波または探査波の反射波の音圧が所定の送信目標範囲に含まれるようにする送信音圧調整部を備え、送信部は、探査波として、周波数が時間とともに変化する第1探査波と、周波数が第1探査波とは異なる変化率で時間とともに変化する第2探査波とを送信し、送信音圧調整部は、第1探査波と第2探査波それぞれについて、探査波または探査波の反射波の音圧が送信目標範囲に含まれるようにする。

[0009] このように、第1探査波と第2探査波それぞれについて、音圧が送信目標範囲に含まれるようにすることにより、第1探査波の反射波と第2探査波の反射波との音圧の差が小さくなる。したがって、第1探査波を送信した場合と第2探査波を送信した場合の検知性能の差を低減することができる。

[0010] なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等との対応関係の一例を示すものである。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第1実施形態にかかる物体検知装置の構成図である。

[図2]マイクロホンの特性を示すグラフである。

[図3]上りチャープ信号が含まれる受信波の振幅および周波数のグラフである。

[図4]下りチャープ信号が含まれる受信波の振幅および周波数のグラフである。

[図5]超音波センサに調整装置が接続された様子を示す構成図である。

[図6]音圧調整用のパラメータの決定処理のフローチャートである。

[図7]第2実施形態にかかる物体検知装置の構成図である。

[図8]第3実施形態におけるパルス信号の周波数のグラフである。

[図9]第4実施形態にかかる物体検知装置および調整装置の構成図である。

[図10]感度係数の決定処理のフローチャートである。

[図11]第4実施形態の変形例の構成図である。

[図12]第5実施形態にかかる物体検知装置の構成図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、同一符号を付して説明を行う。

[0013] (第1実施形態)

第1実施形態について説明する。本実施形態の物体検知装置は、いわゆる超音波ソナー装置であって、車両の周囲における物体の存在及び物体との距離などを検知するものである。図1に示すように、物体検知装置は、ECU1と、超音波センサ2とを備えている。

[0014] 超音波センサ2は、マイクロホン3と、送信回路4と、パルス生成部5と、制御部6と、受信回路7と、信号判定部8と、距離判定部9と、通信部10と、パラメータ記憶部11と、パラメータ選択部12とを備えている。パラメータ記憶部11は、非遷移的実体的記憶媒体である。

[0015] マイクロホン3は、車両の外表面に面して配置されており、物体を検知するための探査波である超音波を車両の外側に向けて送信するものである。具体的には、マイクロホン3は、互いに対向する2つの電極の間に圧電膜が配置された構成の図示しない圧電素子を備えている。そして、2つの電極は送信回路4に接続されており、送信回路4から交流電圧が印加されて圧電膜が変形することにより、マイクロホン3から車両の外側へ超音波が送信される。

[0016] 送信回路4は、入力された信号をD/A変換し、これにより生成された電圧を出力するものである。送信回路4にはパルス信号を生成するパルス生成部5が接続されており、送信回路4は、パルス生成部5から入力されたパルス信号をD/A変換し、これにより生成された交流電圧をマイクロホン3に印加する。

[0017] このように、マイクロホン3および送信回路4は、パルス生成部5が生成したパルス信号を超音波に変換して送信するものであり、送信部に相当する。

[0018] 送信回路4が出力する交流電圧の振幅は、外部から入力される信号によって変化するようになっており、入力信号が大きいほど交流電圧の振幅が大きくなる。本実施形態では、送信回路4にパラメータ選択部12から入力される電流値によって交流電圧の振幅が変化する。

[0019] なお、マイクロホン3、送信回路4、パルス生成部5、制御部6は、周波数が時間とともに変化するチャープ信号を含む探査波がマイクロホン3から送信されるように構成されている。さらに、異なる種類のチャープ信号を含む複数のパターンの探査波がマイクロホン3から送信されるようになっており、探査波のパターンは、制御部6からパルス生成部5に出される送波指示によって定まる。本実施形態では、マイクロホン3は、周波数が時間とともに変化する第1探査波と、周波数が第1探査波とは異なる変化率で時間とともに変化する第2探査波とを送信する。

[0020] 具体的には、制御部6からパルス生成部5に第1パターンの送波指示が出されると、パルス生成部5は周波数が時間の経過とともに増加するパルス信号を生成する。これにより、周波数が時間の経過とともに増加する上りチャープ信号を含む第1探査波がマイクロホン3から送信される。

[0021] また、制御部6からパルス生成部5に第2パターンの送波指示が出されると、パルス生成部5は周波数が時間の経過とともに減少するパルス信号を生成する。これにより、周波数が時間の経過とともに減少する下りチャープ信号を含む第2探査波がマイクロホン3から送信される。

- [0022] マイクロホン3は、超音波を送信するとともに、超音波を受信し、受信した超音波の音圧に応じた電圧を出力するように構成されている。具体的には、マイクロホン3が備える圧電素子の2つの電極は、受信回路7にも接続されており、超音波を受信して圧電膜が変形したときの2つの電極間の電圧が受信回路7に入力されるようになっている。
- [0023] 受信回路7は、マイクロホン3から入力された電圧をA/D変換する。そして、受信回路7は、A/D変換によって生成された信号を用いて、直交復調により受信波の周波数および振幅を検出し、周波数情報および振幅情報を信号判定部8に送信する。
- [0024] このように、マイクロホン3および受信回路7は、超音波を受信して、受信した超音波に応じた信号を出力するように構成されており、受信部に相当する。
- [0025] 信号判定部8は、マイクロホン3が受信した超音波が、マイクロホン3が送信した探査波の反射波であるか否かを判定するものである。具体的には、信号判定部8は、受信回路7から送信された周波数情報に基づいて、マイクロホン3が受信した超音波に含まれるチャープ信号を検出する。そして、マイクロホン3が第1探査波を送信した場合には、信号判定部8は、検出したチャープ信号が上りチャープ信号であるときに、受信波がマイクロホン3から送信された探査波の反射波であると判定する。また、マイクロホン3が第2探査波を送信した場合には、信号判定部8は、検出したチャープ信号が下りチャープ信号であるときに、受信波がマイクロホン3から送信された探査波の反射波であると判定する。
- [0026] このように、信号判定部8は、受信波の周波数が探査波の周波数と同様に変化している場合に、マイクロホン3が受信した超音波が、マイクロホン3が送信した探査波の反射波であると判定する。信号判定部8は、判定結果、および、受信回路7から送信された振幅情報を距離判定部9に送信する。
- [0027] 距離判定部9は、マイクロホン3が探査波を送信してから探査波の反射波を受信するまでの時間に基づいて、車外の物体との距離を算出し、算出した

距離が所定の閾値以下であるか否かを判定するものである。具体的には、距離判定部 9 は、マイクロホン 3 から探査波が送信されてから、受信回路 7 が検出した受信波の振幅が所定値以上となるまでの時間に基づいて、物体との距離を算出する。距離判定部 9 は、距離検出部に相当する。

[0028] なお、距離判定部 9 は、信号判定部 8 によって、マイクロホン 3 が受信した超音波が、マイクロホン 3 が送信した探査波の反射波であると判定された場合にのみ、物体との距離を算出し、算出した距離が所定の閾値以下であるか否かを判定する。距離判定部 9 は、判定結果を通信部 10 に送信する。

[0029] 通信部 10 は、E C U 1 との通信を行うものである。距離判定部 9 の判定結果は、通信部 10 を介して E C U 1 に送信される。そして、距離判定部 9 によって物体との距離が所定の閾値以下であると判定された場合には、E C U 1 に接続された図示しないモニタ、ブザー等で構成された報知部が、所定の距離よりも近い距離に物体があることを運転者へ報知する。

[0030] 制御部 6、距離判定部 9 等は、C P U、R O M、R A M、I / Oなどを備えた周知のマイクロコンピュータによって構成され、R O Mなどに記憶されたプログラムに従って各種演算などの処理を実行する。R O MおよびR A Mは、非遷移的実体的記憶媒体である。

[0031] 物体検知装置の作動について説明する。物体検知装置では、E C U 1 から通信部 10 を介して送信された指示に従って、制御部 6 がパルス生成部 5 に送波指示を送り、パルス生成部 5 がパルス信号の生成を開始する。パルス生成部 5 が生成したパルス信号が送信回路 4 によって D / A 変換され、送信回路 4 からマイクロホン 3 に交流電圧が印加されると、マイクロホン 3 から探査波である超音波が送信される。このとき、パルス生成部 5 は、制御部 6 からの送波指示に応じて、生成するパルス信号の周波数を時間とともに変化させる。これにより、マイクロホン 3 から第 1 探査波または第 2 探査波が送信される。

[0032] 探査波が車外の物体で反射し、マイクロホン 3 が探査波の反射波を受信すると、マイクロホン 3 が備える圧電素子の 2 つの電極間の電圧が変化する。

この電圧は受信回路 7 に入力され、受信回路 7 は、入力された電圧を A/D 変換し、これにより生成された信号を用いた直交復調により、受信波の周波数および振幅を検出する。

[0033] 信号判定部 8 は、受信回路 7 が検出した周波数から受信波の周波数の変化を検出し、受信波の周波数がパルス生成部 5 によって生成されたパルス信号と同様に変化しているか否かを判定する。すなわち、マイクロホン 3 が第 1 探査波を送信した場合には、周波数が時間の経過とともに増加する上りチャープ信号が受信波に含まれているか否かを判定する。また、マイクロホン 3 が第 2 探査波を送信した場合には、周波数が時間の経過とともに減少する下りチャープ信号が受信波に含まれているか否かを判定する。

[0034] マイクロホン 3 が受信する超音波には、マイクロホン 3 が送信した探査波の反射波の他に、例えば他の車両が送信した超音波が含まれることがある。これに対し、このように探査波の周波数に特徴を設け、受信波と探査波の周波数の変化を比較し、受信波がマイクロホン 3 から送信された探査波の反射波であるか否かを判定することにより、混信を回避し、物体の検知精度を向上させることができる。

[0035] 信号判定部 8 によって受信波の周波数がパルス生成部 5 で生成されたパルス信号と同様に変化していると判定されると、距離判定部 9 は、探査波を反射した車外の物体との距離を算出する。距離判定部 9 は、マイクロホン 3 が探査波を送信してから受信波の振幅が所定値以上となるまでに経過した時間に基づいて物体との距離を算出し、算出した距離が所定の閾値以下であるか否かを判定し、判定結果を通信部 10 に送信する。

[0036] 距離判定部 9 によって物体との距離が所定の閾値以下であると判定されると、ECU 1 は図示しない報知部に指示を出し、運転者への報知を行う。

[0037] 図 2 に示すように、マイクロホン 3 の送信波の音圧、および、受信感度は、それぞれ送信波および受信波の周波数によって変化し、マイクロホン 3 の共振周波数でピーク値をとり、共振周波数から離れるに従って小さくなる。

[0038] このような送信音圧と受信感度の周波数特性には、マイクロホン 3 の個体

差によって、ばらつきが生じる。すなわち、実線で示す設計上の周波数特性に対して、破線で示すように低周波数側にシフトした特性になったり、一点鎖線で示すように高周波数側にシフトした特性になったりする。

[0039] 例えば一点鎖線で示す特性のマイクロホン3を備える超音波センサ2において、設計上の共振周波数を中心とした周波数帯域でパルス信号の周波数を掃引してチャープ信号を生成すると、受信波の振幅および周波数は、図3、図4に示すようになる。

[0040] すなわち、上りチャープ信号では共振周波数から大きく離れた周波数から掃引が開始されるので、送信音圧が小さくなる。一方、下りチャープ信号では、共振周波数付近の周波数から掃引が開始されるので、送信音圧が大きくなる。

[0041] 本実施形態では、このような特性のばらつきを抑えるために、送信回路4が出力する交流電圧の振幅をチャープ信号ごとに調整し、マイクロホン3が送信する超音波の音圧が所定の範囲に含まれるようにする。

[0042] 具体的には、パラメータ記憶部11には、マイクロホン3が探査波として第1探査波を送信する場合に探査波の音圧が所定の範囲に含まれるようにする音圧調整用のパラメータが記憶されている。この所定の範囲を送信目標範囲とする。そして、制御部6が第1探査波の送信を指示したときには、パラメータ選択部12によってこのパラメータが選択され、送信回路4に送信される。これにより、送信回路4が生成する交流電圧の振幅が調整され、マイクロホン3が送信する第1探査波の振幅が送信目標範囲に含まれるようになる。

[0043] また、パラメータ記憶部11には、マイクロホン3が探査波として第2探査波を送信する場合に探査波の音圧が送信目標範囲に含まれるようにする音圧調整用のパラメータが記憶されている。そして、制御部6が第2探査波の送信を指示したときには、パラメータ選択部12によってこのパラメータが選択され、送信回路4に送信される。これにより、送信回路4が生成する交流電圧の振幅が調整され、マイクロホン3が送信する第2探査波の振幅が送

信目標範囲に含まれるようになる。

[0044] このように、パラメータ選択部 12 は、第 1 探査波の音圧と第 2 探査波の音圧それぞれを送信目標範囲に含まれるように調整するものであり、送信音圧調整部に相当する。また、パラメータ記憶部 11 は、探査波の音圧を調整するためのパラメータを記憶するものであり、送信パラメータ記憶部に相当する。

[0045] なお、本実施形態では、探査波の音圧を調整するためのパラメータとして送信回路 4 の駆動電流値が用いられており、送信回路 4 が生成する交流電圧の振幅はパラメータ選択部 12 から入力される電流値で変化する。しかしながら、音圧を調整するためのパラメータとして送信回路 4 の駆動電圧値を用い、送信回路 4 が生成する交流電圧の振幅がパラメータ選択部 12 から入力される電圧値で変化する構成としてもよい。

[0046] また、パラメータ記憶部 11 を超音波センサ 2 の外部、例えば ECU 1 に配置してもよいが、パラメータ記憶部 11 を超音波センサ 2 の内部に配置することで、パラメータの調整をソフトウェア的に行うことができる。

[0047] 第 1、第 2 探査波の音圧調整用のパラメータは、例えば超音波センサ 2 の出荷前に設定され、パラメータ記憶部 11 に記憶される。音圧調整用のパラメータの設定方法について、図 5 および図 6 を用いて説明する。

[0048] 図 5 に示すように、音圧調整用のパラメータの設定は、超音波センサ 2 に調整装置 13 を接続して行われる。なお、図 5 では、受信回路 7、信号判定部 8、距離判定部 9 の図示を省略している。

[0049] 調整装置 13 は、受信回路 14 と、信号判定部 15 と、振幅判定部 16 と、制御部 17 と、通信部 18 とを備えている。また、調整装置 13 には、マイクロホン 3 と同様の構成とされた測定用マイク 19 が接続されている。測定用マイク 19 はマイクロホン 3 が送信した超音波を受信するように配置されており、測定用マイク 19 が超音波を受信すると、受信波の音圧に応じた電圧が測定用マイク 19 から受信回路 14 へ入力される。

[0050] 受信回路 14 は、超音波センサ 2 の受信回路 7 と同様の構成とされており

、測定用マイク 19 が受信した超音波の周波数および振幅を検出する。信号判定部 15 は、受信回路 14 が検出した周波数に基づいて、受信波の周波数の変化を検出し、受信波に含まれるチャープ信号を検出する。振幅判定部 16 は、受信回路 14 が検出した振幅が所定の範囲に含まれているか否かを判定する。

[0051] 制御部 17 は、信号判定部 15 および振幅判定部 16 の判定結果に基づいて、送信回路 4 に入力される信号の補正値をチャープ信号ごとに決定し、通信部 18 を介して超音波センサ 2 に送信するものである。制御部 17 は、図 6 に示すステップ S 11 ～ステップ S 17 によって、送信回路 4 に入力される電流値をチャープ信号ごとに補正する。

[0052] ステップ S 11 では、制御部 17 は、通信部 18 および通信部 10 を介して超音波センサ 2 の制御部 6 に送波指示を送る。すると、制御部 6 からパルス生成部 5 へ送波指示が出され、パルス生成部 5 は制御部 6 から指定されたパターンのパルス信号を生成する。そして、マイクロホン 3 から第 1 探査波または第 2 探査波が送信され、送信された探査波を測定用マイク 19 が受信する。

[0053] 制御部 17 は、ステップ S 11 からステップ S 12 に進み、ステップ S 12 およびステップ S 13 によって、受信波の音圧の測定値と狙い値との差が 0 であるか否かを判定する。狙い値は、マイクロホン 3 が送信する超音波の、所望の音圧に応じて設定されている。

[0054] ステップ S 12 では、制御部 17 は、測定用マイク 19 が受信した超音波のチャープ信号と音圧についての情報を取得する。具体的には、測定用マイク 19 がマイクロホン 3 からの探査波を受信すると、測定用マイク 19 から受信回路 14 へ電圧が入力される。受信回路 14 は、入力された電圧を A/D 変換した後に直交復調を行い、これによって得られた周波数情報および振幅情報をそれぞれ信号判定部 15 および振幅判定部 16 に送信する。信号判定部 15 は、受信回路 14 から送信された周波数情報に基づいて受信波のチャープ信号を判定し、判定結果を制御部 17 に送信する。また、振幅判定部

16は、受信回路14から送信された振幅情報に基づいて、受信波の音圧の測定値が狙い値と等しいか、狙い値よりも大きいか、狙い値よりも小さいかを判定し、判定結果を制御部17に送信する。

[0055] ステップS13では、制御部17は、振幅判定部16から送信された判定結果に基づいて、受信波の音圧の測定値と狙い値との差が0であるか否かを判定する。

[0056] なお、ここでは、狙い値は範囲を持った値とされている。すなわち、ステップS12において、振幅判定部16は測定値が送信目標範囲に含まれているか否かを判定し、送信目標範囲に含まれている場合に測定値－狙い値＝0であるとしている。なお、探査波の音圧が所望の音圧から±2 dBの範囲にあることが望ましい。すなわち、送信目標範囲が、所望の音圧を中心として最大値と最小値との差が4 dB以下となる範囲であることが望ましい。また、探査波の音圧が所望の音圧から±0.5 dBの範囲にあることがさらに望ましい。

[0057] 測定値としては、例えば音圧振幅のピーク値が用いられる。音圧振幅のピーク値を狙い値と比較し、比較結果に応じてステップS16、S17の処理を実行することで、探査波の音圧のピーク値が送信目標範囲に含まれるようになる。また、受信波のうち所定の周波数における音圧振幅の大きさを狙い値と比較してもよい。所定の周波数における音圧振幅の大きさを狙い値と比較する場合には、例えば、パルス生成部5が生成するパルス信号の掃引開始から掃引終了までの周波数において、測定用マイク19が受信した超音波の音圧振幅が送信目標範囲に含まれるようにしてもよい。

[0058] ピーク値を狙い値と比較する方法では、調整装置13を簡易な構成とすることができる。また、所定の周波数における音圧振幅の大きさを狙い値と比較する方法では、高精度に音圧を調整することができる。

[0059] ステップS13にて測定値－狙い値＝0であると判定すると、制御部17はステップS14に進み、ステップS11にてパラメータ選択部12から送信回路4に入力された音圧調整用のパラメータを記録する。具体的には、制

御部 17 から通信部 18 および通信部 10 を介して制御部 6 に送信回路 4 の駆動電流値を記録する指示が出され、制御部 6 はパラメータ記憶部 11 に送信回路 4 の駆動電流値を記憶させる。

[0060] ステップ S 13 にて測定値－狙い値＝0 でないと判定すると、制御部 17 はステップ S 15 に進み、ステップ S 12 で振幅判定部 16 から送信された判定結果に基づいて、測定値－狙い値＞0 であるか否かを判定する。

[0061] ステップ S 15 にて測定値－狙い値＞0 であると判定すると、制御部 17 はステップ S 16 に進む。ステップ S 16 にて、制御部 17 は、送信回路 4 に入力される駆動電流値が小さくなるように補正值を設定し、超音波センサ 2 に送信する。一方、音圧の測定値が狙い値よりも小さく、ステップ S 15 にて、測定値－狙い値＞0 でないと判定されると、制御部 17 はステップ S 17 に進み、送信回路 4 に入力される駆動電流値が大きくなるように補正值を設定する。

[0062] なお、ステップ S 16、ステップ S 17 では、制御部 17 は、ステップ S 12 で信号判定部 15 から送信された判定結果に応じて、第 1 探査波用、第 2 探査波用の駆動電流値から一方を選択して、補正值を設定する。

[0063] 設定された補正值は通信部 18 および通信部 10 を介して制御部 6 に送られ、制御部 6 は補正值に応じて駆動電流値を補正する。制御部 17 は、ステップ S 16、ステップ S 17 からステップ S 11 に進む。そして、補正された駆動電流値がパラメータ選択部 12 によって送信回路 4 に送信され、補正された駆動電流値に応じた振幅の交流電圧が生成されることで、音圧が補正された超音波がマイクロホン 3 から送信される。

[0064] このように送信回路 4 の駆動電流値の補正を繰り返すことにより、測定値－狙い値が 0 に近づき、マイクロホン 3 が送信する超音波の音圧が送信目標範囲に含まれるようになる。そして、そのときの送信回路 4 の駆動電流値が、ステップ S 14 によってパラメータ記憶部 11 に記憶される。

[0065] 図 6 に示す処理は、第 1、第 2 探査波それぞれについて行われ、パラメータ記憶部 11 には、第 1、第 2 探査波それぞれについての音圧調整用のパラ

メータが記憶される。そして、パラメータ選択部 12 が、パラメータ記憶部 11 に記憶されたパラメータから探査波に応じたパラメータを選択し、送信回路 4 に送信することにより、第 1、第 2 探査波それぞれの音圧が送信目標範囲に含まれるようになる。

[0066] このように、第 1 探査波用のパラメータと第 2 探査波用のパラメータをそれぞれ調整し、音圧が所定の範囲に含まれるようにすることで、第 1 探査波と第 2 探査波との検出可能な距離の差を小さくすることができる。したがって、第 1 探査波を送信した場合と第 2 探査波を送信した場合の検知性能の差を低減することができる。

[0067] (第 2 実施形態)

第 2 実施形態について説明する。本実施形態は、第 1 実施形態に対して音圧調整用のパラメータを変更したものであり、その他については第 1 実施形態と同様であるため、第 1 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

[0068] 図 7 に示すように、本実施形態ではパラメータ選択部 12 がパルス生成部 5 に接続されており、周波数値がパルス生成部 5 に指示されるようになっている。パルス生成部 5 は、指示された周波数値に応じて、生成するパルス信号の周波数の掃引範囲を変化させる。

[0069] 上記の周波数値は、第 1 実施形態と同様に調整装置 13 によって補正され、マイクロホン 3 の特性の個体差に対応した値となる。

[0070] 例えば、図 2 の一点鎖線で示す特性のマイクロホン 3 を備える超音波センサ 2 では、チャープ信号の周波数の掃引範囲を、実線で示す特性のマイクロホン 3 に対応した範囲とすると、上りチャープ信号の音圧振幅が小さくなる。そして、ステップ S 15 にて測定値－狙い値 > 0 でないと判定されると、ステップ S 17 にて周波数の掃引範囲が高周波数側にシフトされる。

[0071] また、例えば、図 2 の破線で示す特性のマイクロホン 3 を備える超音波センサ 2 では、チャープ信号の周波数の掃引範囲を、実線で示す特性のマイクロホン 3 に対応した範囲とすると、下りチャープ信号の音圧振幅が小さくなる。そして、ステップ S 15 にて測定値－狙い値 > 0 でないと判定されると

、ステップS 1 7にて周波数の掃引範囲が低周波数側にシフトされる。

[0072] このように、探査波の音圧を調整するためのパラメータとしてパルス信号の周波数を用い、周波数の掃引範囲を変化させることにより、送信波の音圧振幅を増加させ、送信目標範囲に含まれるようにすることができる。

[0073] (第3実施形態)

第3実施形態について説明する。本実施形態は、第2実施形態に対してパルス生成部5の作動および音圧調整用のパラメータを変更したものであり、その他については第2実施形態と同様であるため、第2実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

[0074] 図8に示すように、本実施形態では、一定周波数でパルス信号が生成され、一定周波数の超音波が送信された後に、パルス信号の周波数掃引が開始される。なお、図8では、一定周波数の探査波の後に第1探査波を送信する場合について図示しているが、第2探査波を送信する場合にも、第2探査波の前に一定周波数の探査波が送信される。そして、パラメータ選択部12は、一定周波数のパルス信号の数をパルス生成部5に指示する。

[0075] 一定周波数のパルス信号を生成した後にパルス信号の周波数掃引を開始することで、掃引開始時の探査波の音圧が増加し、受信波の周波数変化をとらえやすくなる。そして、本実施形態では、ステップS 1 6にて一定周波数のパルス信号の数を減らし、ステップS 1 7にて一定周波数のパルス信号の数を増やすことにより、送信波の音圧が送信目標範囲に含まれるようにすることができる。

[0076] このように、探査波の音圧を調整するためのパラメータとして、一定周波数の探査波を送信するために送信回路4に入力されるパルス信号の数をい

[0077] (第4実施形態)

第4実施形態について説明する。本実施形態は、第1実施形態に対して受信回路7の出力信号を補正するための構成を追加したものであり、その他については第1実施形態と同様であるため、第1実施形態と異なる部分につい

てのみ説明する。

[0078] 第1実施形態では第1、第2探査波それぞれの音圧を補正したが、本実施形態では、さらに、超音波の受信感度を受信波に含まれるチャープ信号ごとに補正する。

[0079] 図9に示すように、本実施形態の超音波センサ2はパラメータ補正部20を備えており、信号判定部8の出力信号は、パラメータ補正部20を介して距離判定部9に入力される。

[0080] パラメータ補正部20は、信号判定部8を介して入力される受信回路7の出力信号を所定の範囲に含まれるように補正するものであり、受信感度調整部に相当する。この所定の範囲を受信目標範囲とする。

[0081] パラメータ補正部20は、マイクロホン3が第1探査波の反射波を受信したときの受信回路7の出力信号と、マイクロホン3が第2探査波の反射波を受信したときの受信回路7の出力信号それぞれを受信目標範囲に含まれるように補正する。

[0082] 具体的には、パラメータ記憶部11には、第1、第2探査波それぞれについて、受信回路7の出力信号を補正するためのパラメータとして感度係数が記憶されており、パラメータ選択部12は、探査波に応じて感度係数を選択し、パラメータ補正部20に送信する。パラメータ記憶部11は、受信パラメータ記憶部に相当する。

[0083] そして、マイクロホン3が第1探査波を送信し、かつ、信号判定部8によって受信波がマイクロホン3から送信された探査波の反射波であると判定されたとき、パラメータ補正部20は、受信回路7が検出した振幅に第1探査波用の感度係数を掛けたものを出力する。また、マイクロホン3が第2探査波を送信し、かつ、信号判定部8によって受信波がマイクロホン3から送信された探査波の反射波であると判定されたとき、パラメータ補正部20は、受信回路7が検出した振幅に第2探査波用の感度係数を掛けたものを出力する。

[0084] パラメータ補正部20は、このようにして、マイクロホン3が第1探査波

の反射波を受信したときの受信回路 7 の出力信号と、マイクロホン 3 が第 2 探査波の反射波を受信したときの受信回路 7 の出力信号それぞれを、受信目標範囲に含まれるように補正する。距離判定部 9 は、パラメータ補正部 20 の出力信号に基づいて、物体との距離を検出する。

[0085] 感度係数の設定方法について、図 9 および図 10 を用いて説明する。図 9 に示すように、感度係数の設定は、超音波センサ 2 に調整装置 13 を接続し、マイクロホン 3 から送信された探査波を反射する位置に調整用物体 21 を配置して行う。調整装置 13 は、振幅判定部 16 と、制御部 17 と、通信部 18 とを備えている。本実施形態では、振幅判定部 16 は、制御部 17 からの信号に基づいて受信波の振幅が所定の範囲に含まれているか否かを判定する。

[0086] 制御部 17 は、振幅判定部 16 の判定結果に基づいて、チャープ信号ごとに感度係数の補正値を決定し、通信部 18 を介して超音波センサ 2 に送信する。具体的には、制御部 17 は、図 10 に示すステップ S 21～ステップ S 27 によって、パラメータ補正部 20 が用いる感度係数をチャープ信号ごとに補正する。

[0087] ステップ S 21 では、制御部 17 は、通信部 18 および通信部 10 を介して超音波センサ 2 の制御部 6 に送波指示を送る。すると、制御部 6 からパルス生成部 5 へ送波指示が出され、パルス生成部 5 は制御部 6 から指定されたパターンのパルス信号を生成する。そして、マイクロホン 3 から第 1 探査波または第 2 探査波が送信され、マイクロホン 3 は探査波の調整用物体 21 での反射波を受信する。

[0088] 制御部 17 は、ステップ S 21 からステップ S 22 に進み、ステップ S 22 およびステップ S 23 によって、受信波の音圧の測定値と狙い値との差が 0 であるか否かを判定する。狙い値は、マイクロホン 3 が受信する超音波の、所望の音圧に応じて設定されている。また、第 1 実施形態と同様に、狙い値は範囲を持った値とされている。

[0089] ステップ S 22 では、制御部 17 は、パラメータ補正部 20 が検出した受

信波の振幅を測定する。具体的には、マイクロホン 3 が反射波を受信すると、マイクロホン 3 から受信回路 7 へ電圧が入力され、受信回路 7 は入力された電圧を A/D 変換し、直交復調を行って受信波の周波数および振幅を検出する。パラメータ補正部 20 は、受信回路 7 が検出した振幅に感度係数を掛けたものを出力し、パラメータ補正部 20 の出力信号は、制御部 6、通信部 10、通信部 18 を介して制御部 17 に送信される。そして、制御部 17 は、パラメータ補正部 20 から送られた振幅情報に基づいて、マイクロホン 3 が受信した超音波の音圧を算出し、振幅判定部 16 に送信する。

[0090] また、制御部 17 は、受信波のチャープ信号についての情報を取得する。具体的には、受信回路 7 は、直交復調によって検出した周波数情報を信号判定部 8 に送信し、信号判定部 8 は、受信回路 7 から送信された周波数情報に基づいて受信波のチャープ信号を判定する。信号判定部 8 の判定結果は、パラメータ補正部 20、制御部 6、通信部 10、通信部 18 を介して制御部 17 に送信される。

[0091] 振幅判定部 16 は、受信波の音圧の測定値が狙い値と等しいか、狙い値よりも大きいか、狙い値よりも小さいかを判定し、判定結果を制御部 17 に送信する。

[0092] ステップ S 23 では、制御部 17 は、振幅判定部 16 から送信された判定結果に基づいて、受信波の音圧の測定値と狙い値との差が 0 であるか否かを判定する。

[0093] なお、前述したように、狙い値は範囲を持った値とされている。すなわち、ステップ S 22 において、振幅判定部 16 は測定値が受信目標範囲に含まれているか否かを判定し、受信目標範囲に含まれている場合に測定値－狙い値＝0 であるとしている。

[0094] ステップ S 23 にて測定値－狙い値＝0 であると判定すると、制御部 17 はステップ S 24 に進み、ステップ S 21 にてパラメータ補正部 20 が用いた感度係数を記録する。具体的には、制御部 17 から通信部 18 および通信部 10 を介して制御部 6 に感度係数を記録する指示が出され、制御部 6 はパ

ラメータ記憶部 11 に感度係数を記憶させる。

[0095] ステップ S 23 にて測定値－狙い値＝0 でないと判定すると、制御部 17 はステップ S 25 に進み、ステップ S 22 で振幅判定部 16 から送信された判定結果に基づいて、測定値－狙い値＞0 であるか否かを判定する。

[0096] ステップ S 25 にて測定値－狙い値＞0 であると判定すると、制御部 17 はステップ S 26 に進む。ステップ S 26 にて、制御部 17 は、パラメータ補正部 20 に入力される感度係数が小さくなるように補正值を設定し、超音波センサ 2 に送信する。一方、測定値が狙い値よりも小さく、ステップ S 25 にて、測定値－狙い値＞0 でないと判定されると、制御部 17 はステップ S 27 に進み、パラメータ補正部 20 に入力される感度係数が大きくなるように補正值を設定する。

[0097] なお、ステップ S 26、ステップ S 27 では、制御部 17 は、ステップ S 22 における信号判定部 8 での判定結果に応じて、第 1 探査波用、第 2 探査波用の感度係数から一方を選択して、補正值を設定する。

[0098] 設定された補正值は通信部 18 および通信部 10 を介して制御部 6 に送られ、制御部 6 は補正值に応じて感度係数を補正する。制御部 17 は、ステップ S 26、ステップ S 27 からステップ S 21 に進む。そして、補正された感度係数がパラメータ選択部 12 を介してパラメータ補正部 20 に送信され、受信回路 7 が検出した受信波の振幅に補正された感度係数が掛けられて、制御部 17 に送信される。

[0099] このように感度係数の補正を繰り返すことにより、測定値－狙い値が 0 に近づき、受信回路 7 から信号判定部 8、パラメータ補正部 20 を介して距離判定部 9 に送信される信号の大きさが受信目標範囲に含まれるようになる。そして、そのときの感度係数が、ステップ S 24 によってパラメータ記憶部 11 に記憶される。

[0100] 図 10 に示す処理は、第 1、第 2 探査波それぞれについて行われ、パラメータ記憶部 11 には、第 1、第 2 探査波それぞれについての感度係数が記憶される。そして、物体を検知する際には、パラメータ選択部 12 は、パラメ

ータ記憶部 11 に記憶された感度係数から探査波に応じた感度係数を選択し、パラメータ補正部 20 に送信する。これにより、第 1、第 2 探査波それぞれについて、距離判定部 9 が判定に用いる振幅が受信目標範囲に含まれるようになる。

[0101] このように、第 1 探査波用の感度係数と第 2 探査波用の感度係数をそれぞれ調整し、距離判定部 9 が判定に用いる受信波の振幅が所定の範囲に含まれるようにすることで、第 1 探査波と第 2 探査波との検出可能な距離の差を小さくすることができる。これにより、検知性能の差をさらに低減することができる。

[0102] また、物体検知装置が複数の超音波センサ 2 を備え、1 つの超音波センサ 2 から送信された探査波の反射波を他の超音波センサ 2 で受信する場合にも、検知性能を超音波センサ 2 ごとに等しくすることができる。

[0103] なお、マイクロホン 3 が受信波を検知する時間が短く、受信回路 7 が周波数および振幅の検出に用いる信号のサンプル数が少ないと、受信回路 7 が検出する受信波の振幅が実際の振幅よりも小さくなることがある。そこで、この時間の長さを補正用のパラメータとして用いてもよい。すなわち、パラメータ補正部 20 が受信回路 7 に受信波を検知する時間の長さを指示する構成とし、検出された振幅が小さい場合には、ステップ S 27 にて、この時間を長くして、受信回路 7 が周波数および振幅の検出に用いる信号のサンプル数を増やしてもよい。また、検出された振幅が大きい場合にはこの時間を短くしてもよい。

[0104] また、図 11 に示すように、調整用送信部としての基準マイク 22 を配置して感度係数の調整を行ってもよい。すなわち、基準マイク 22 からマイクロホン 3 に向かってチャープ信号を含む超音波を送信し、この超音波をマイクロホン 3 で受信したときのパラメータ補正部 20 の出力信号が受信目標範囲に含まれるように感度係数を補正してもよい。この場合、基準マイク 22 が第 1 探査波と同様に周波数が変化する超音波をマイクロホン 3 に向かって送信し、この超音波をマイクロホン 3 が受信したときのパラメータ補正部 2

0 の出力信号が受信目標範囲に含まれるように、感度係数を変更する。また、基準マイク 22 が第 2 探査波と同様に周波数が変化する超音波をマイクロホン 3 に向かって送信し、この超音波をマイクロホン 3 が受信したときのパラメータ補正部 20 の出力信号が受信目標範囲に含まれるように、感度係数を変更する。

[0105] (第 5 実施形態)

第 5 実施形態について説明する。本実施形態は、第 4 実施形態に対して温度を検知するための構成を追加したものであり、その他については第 4 実施形態と同様であるため、第 4 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。

[0106] 図 12 に示すように、本実施形態の超音波センサ 2 は、環境の温度を検出する温度検知部 23 を備えている。そして、パラメータ記憶部 11 は、温度検知部 23 が検出した温度に応じて、記憶しているパラメータを補正してパラメータ選択部 12 に送信する。

[0107] 例えば、マイクロホン 3 が、温度の上昇により感度が下がり、温度の低下により感度が上がる特性を有している場合には、パラメータ記憶部 11 は、温度の上昇とともに感度係数を増加させ、温度の低下とともに感度係数を減少させる。

[0108] このように、パラメータ記憶部 11 に記憶された感度係数を温度に応じて変化させることにより、検知性能の差をさらに低減することができる。

[0109] (他の実施形態)

なお、本開示は上記した実施形態に限定されるものではなく、適宜変更が可能である。また、上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

[0110] 例えば、上記第 1 実施形態において、物体検知装置が超音波センサ 2 を複数備え、各超音波センサ 2 において、パラメータ選択部 12 が第 1、第 2 探

査波それぞれの音圧を調整し、各探査波の音圧または反射波の音圧が送信目標範囲に含まれるようにしてもよい。

[0111] また、上記第1実施形態において、第4実施形態の調整装置13を超音波センサ2に接続するとともに調整用物体21を配置して、探査波の音圧の調整を行ってもよい。すなわち、マイクロホン3からの探査波を調整用物体21で反射し、反射波の音圧振幅を検出して、振幅判定部16によって、この音圧振幅のピーク値が送信目標範囲に含まれると判定されるように、パラメータ記憶部11に記憶されるパラメータを調整してもよい。なお、この場合には、第1探査波の反射波の音圧と第2探査波の反射波の音圧の両方が送信目標範囲に含まれるようにパラメータを調整する。

請求の範囲

- [請求項1] 探査波として超音波を送信する送信部（３、４）と、
 超音波を受信して信号を出力する受信部（３、７）と、
 前記受信部が受信した超音波の周波数が前記探査波の周波数と同様に
 変化したときに、前記受信部の出力信号に基づいて物体との距離を
 検出する距離検出部（９）と、を備える物体検知装置であって、
 前記探査波の音圧を調整して、前記探査波または前記探査波の反射
 波の音圧が所定の送信目標範囲に含まれるようにする送信音圧調整部
 （１２）を備え、
 前記送信部は、前記探査波として、周波数が時間とともに変化する
 第１探査波と、周波数が前記第１探査波とは異なる変化率で時間と
 ともに変化する第２探査波とを送信し、
 前記送信音圧調整部は、前記第１探査波と前記第２探査波それぞれ
 について、前記探査波または前記探査波の反射波の音圧が前記送信目
 標範囲に含まれるようにする物体検知装置。
- [請求項2] 前記送信部、前記受信部、および、前記送信音圧調整部を有する超
 音波センサ（２）を複数備え、
 複数の前記超音波センサそれぞれにおいて、前記送信音圧調整部は
 、前記第１探査波の音圧と前記第２探査波の音圧をそれぞれ調整する
 請求項１に記載の物体検知装置。
- [請求項3] 前記送信音圧調整部は、前記探査波の音圧のピーク値が前記送信目
 標範囲に含まれるように、前記探査波の音圧を調整する請求項１また
 は２に記載の物体検知装置。
- [請求項4] 前記送信音圧調整部は、前記探査波のうち所定の周波数帯域に含ま
 れる部分の音圧が前記送信目標範囲に含まれるように、前記探査波の
 音圧を調整する請求項１ないし３のいずれか１つに記載の物体検知装
 置。
- [請求項5] 前記送信音圧調整部は、前記探査波の反射波の音圧のピーク値が前

記送信目標範囲に含まれるように、前記探査波の音圧を調整する請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の物体検知装置。

[請求項6] 前記送信音圧調整部は、前記探査波の音圧を調整するためのパラメータとして、前記送信部に入力される電流値を用いる請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の物体検知装置。

[請求項7] 前記送信音圧調整部は、前記探査波の音圧を調整するためのパラメータとして、前記送信部に入力される電圧値を用いる請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の物体検知装置。

[請求項8] 前記送信部は、パルス信号が入力されることにより探査波として超音波を送信する構成とされており、

前記送信音圧調整部は、前記探査波の音圧を調整するためのパラメータとして、前記送信部に入力されるパルス信号の周波数を用いる請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の物体検知装置。

[請求項9] 前記送信部は、前記第 1 探査波または前記第 2 探査波の送信前に周波数が一定の超音波を送信し、

前記送信音圧調整部は、前記探査波の音圧を調整するためのパラメータとして、該超音波を送信するために前記送信部に入力されるパルス信号の数を用いる請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 つに記載の物体検知装置。

[請求項10] 前記探査波の音圧を調整するためのパラメータを記憶する送信パラメータ記憶部（11）を備える請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 つに記載の物体検知装置。

[請求項11] 前記送信目標範囲の最大値と最小値との差は、4 dB 以下である請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 つに記載の物体検知装置。

[請求項12] 前記受信部の出力信号を所定の受信目標範囲に含まれるように補正する受信感度調整部（20）を備え、

前記受信感度調整部は、前記受信部が前記第 1 探査波の反射波を受信したときの出力信号と、前記受信部が前記第 2 探査波の反射波を受

信したときの出力信号それぞれを、前記受信目標範囲に含まれるように補正する請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 つに記載の物体検知装置。

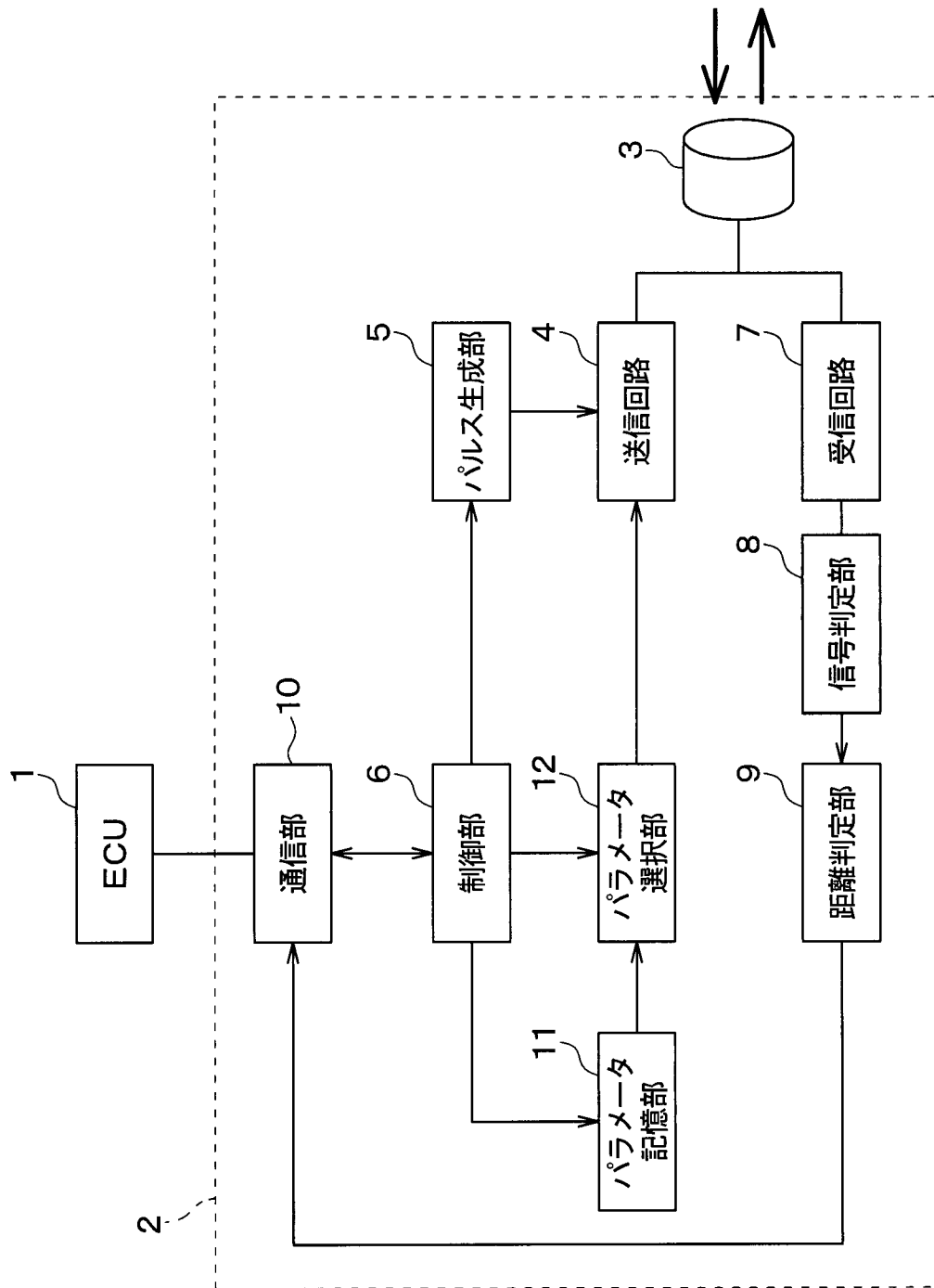
[請求項13] 前記受信感度調整部は、前記受信部の出力信号を補正するためのパラメータとして、前記受信部の出力信号に掛ける感度係数を用いる請求項 12 に記載の物体検知装置。

[請求項14] 前記受信感度調整部は、前記受信部の出力信号を補正するためのパラメータとして、前記受信部が受信波を検知する時間の長さを用いる請求項 12 または 13 に記載の物体検知装置。

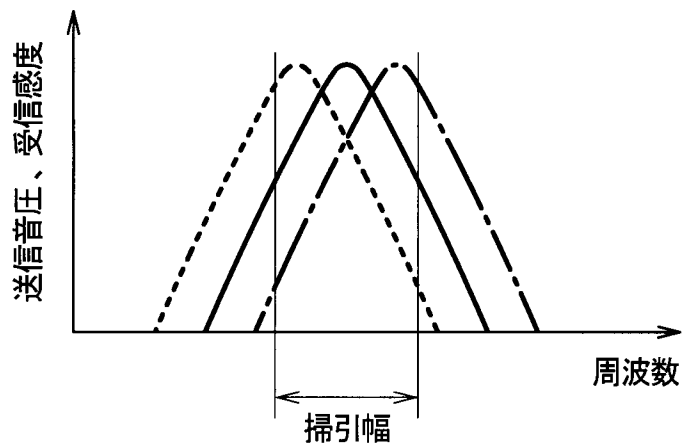
[請求項15] 前記受信部の出力信号を補正するためのパラメータを記憶する受信パラメータ記憶部（11）を備える請求項 12 ないし 14 のいずれか 1 つに記載の物体検知装置。

[請求項16] 環境の温度を検知する温度検知部（23）を備え、
前記受信パラメータ記憶部に記憶されたパラメータは、前記温度検知部が検知した温度に応じて補正される請求項 12 ないし 15 のいずれか 1 つに記載の物体検知装置。

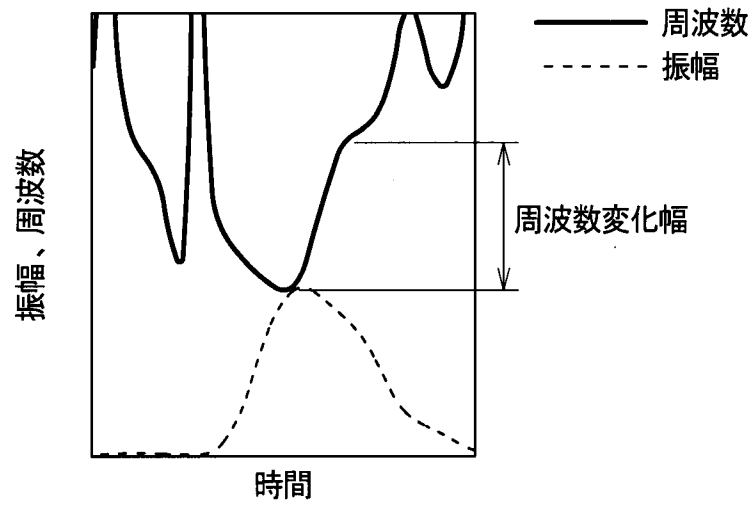
[図1]



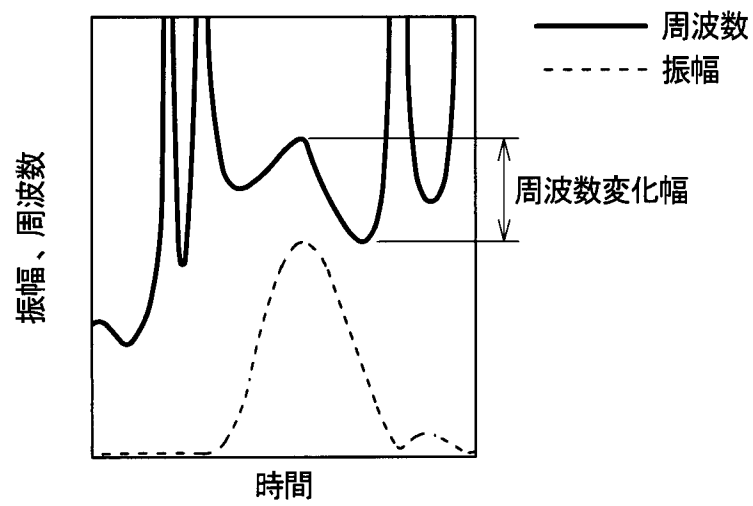
[図2]



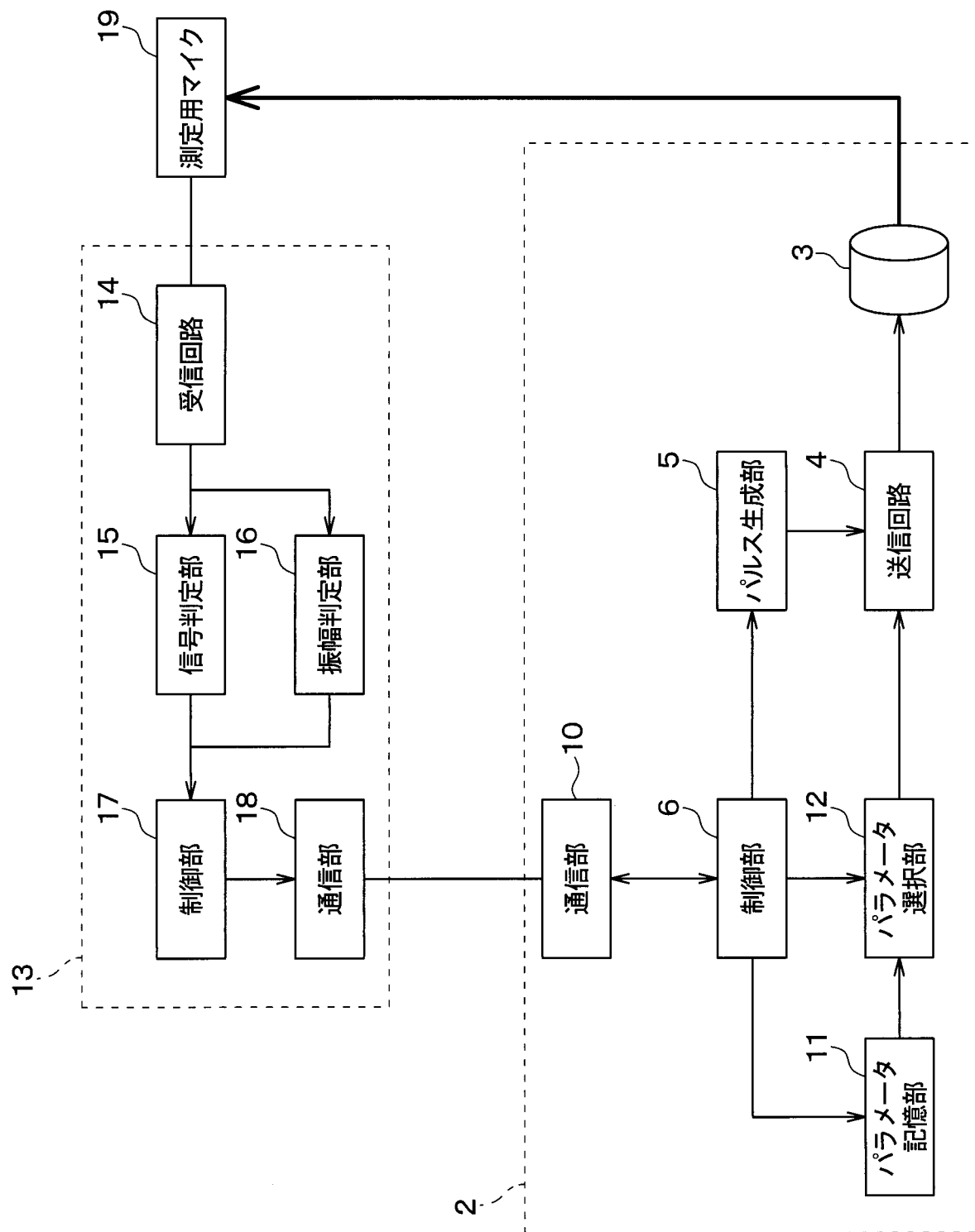
[図3]



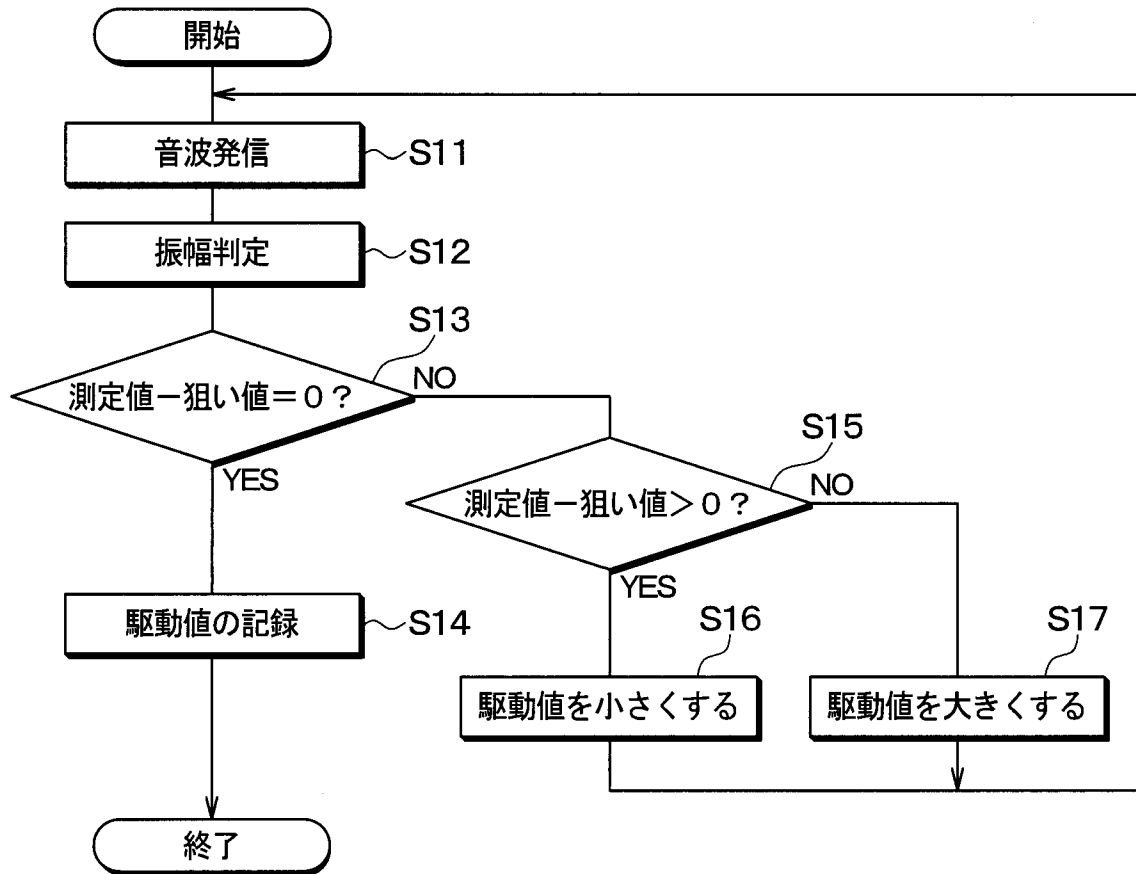
[図4]



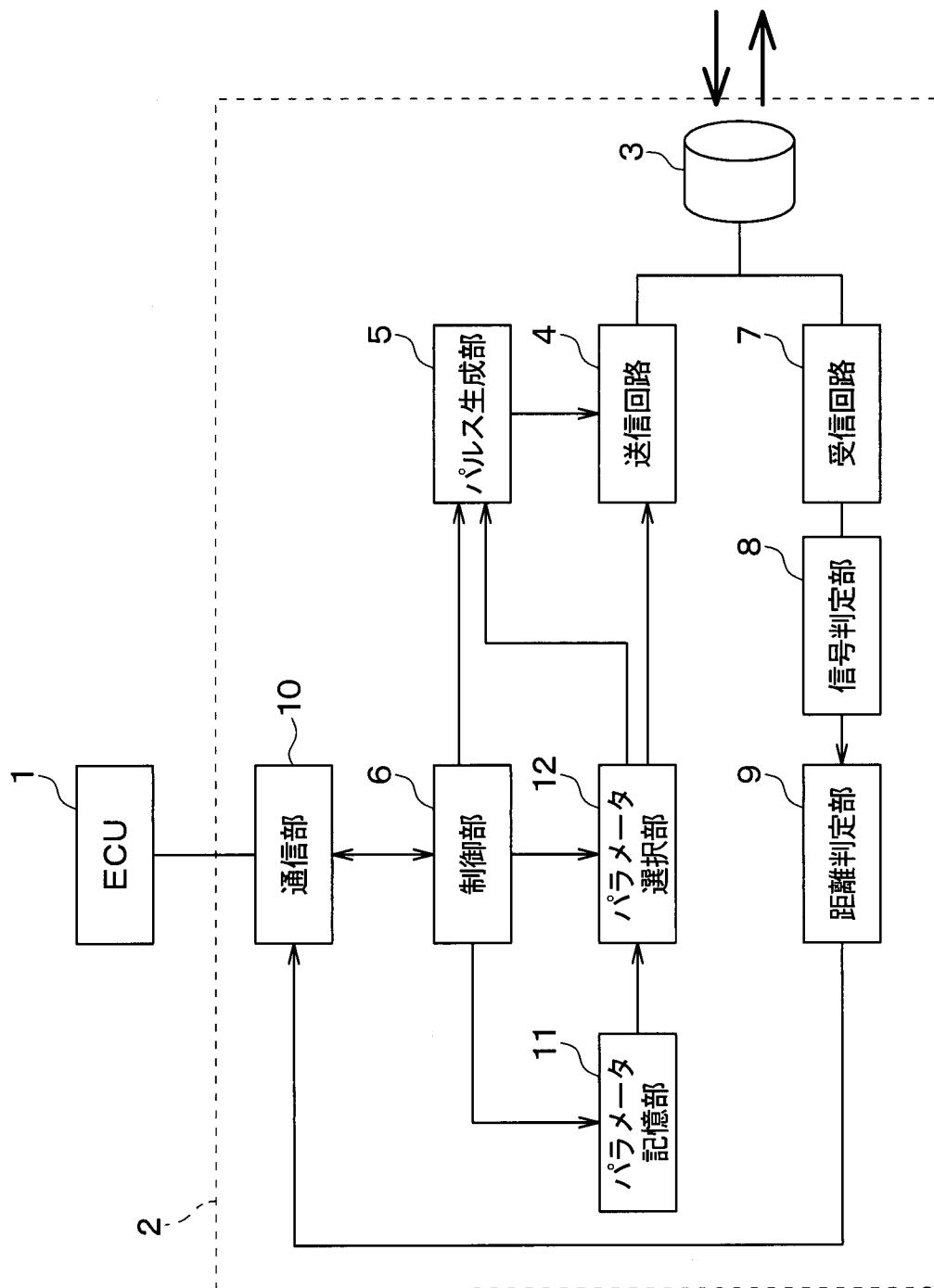
[図5]



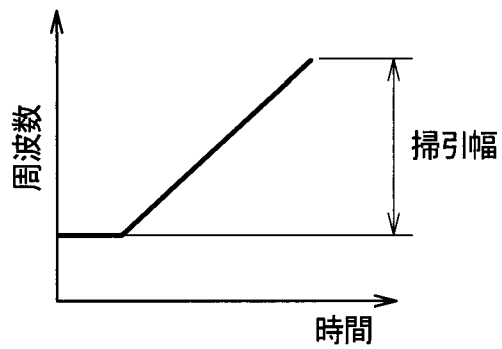
[図6]



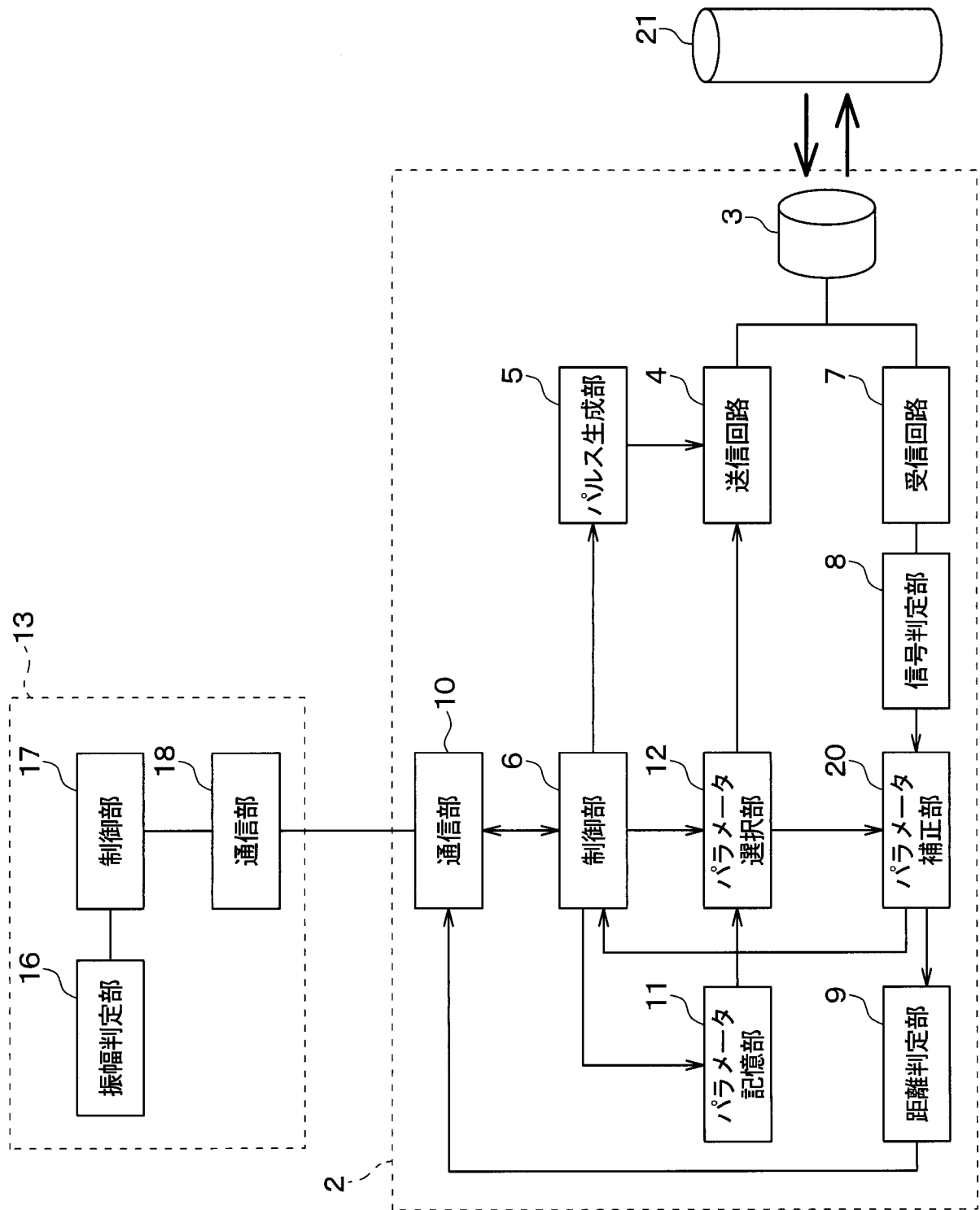
[図7]



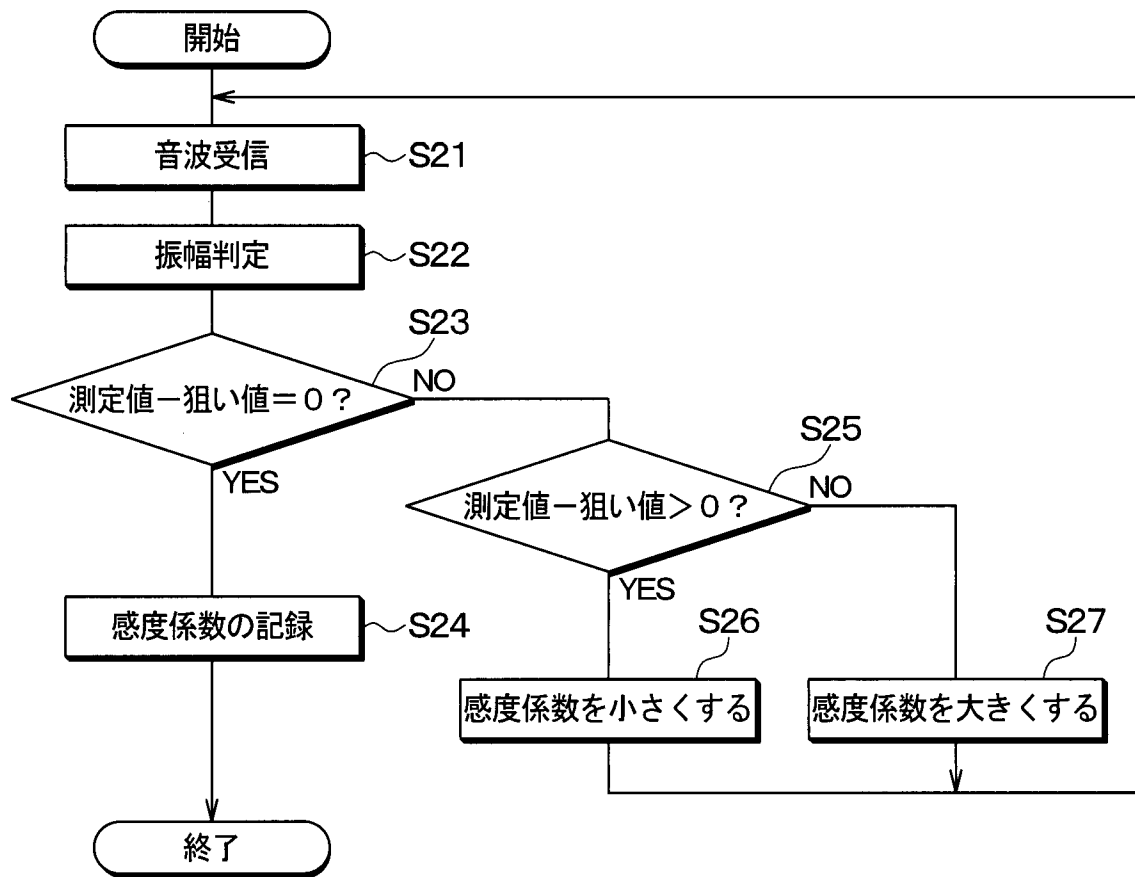
[図8]



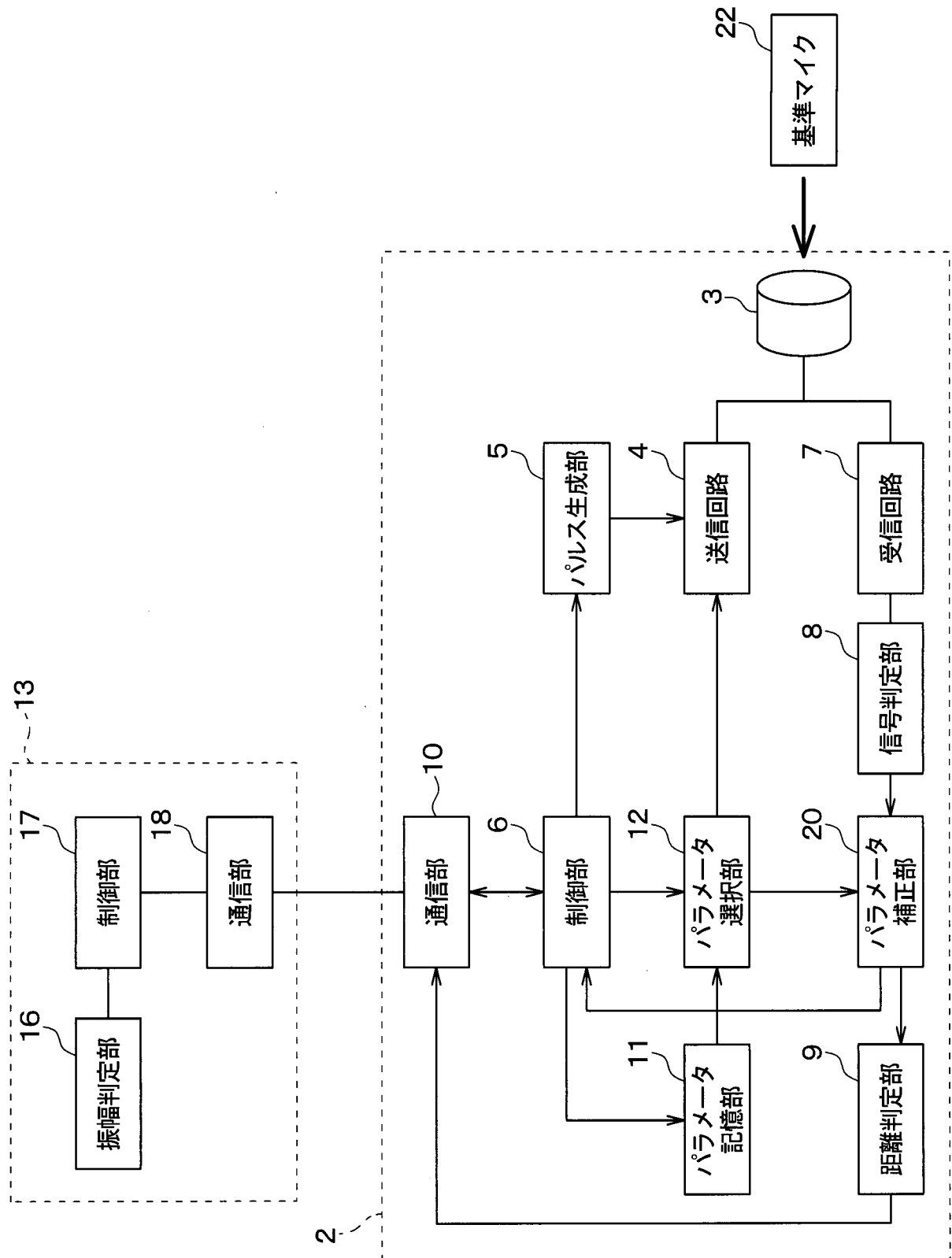
13



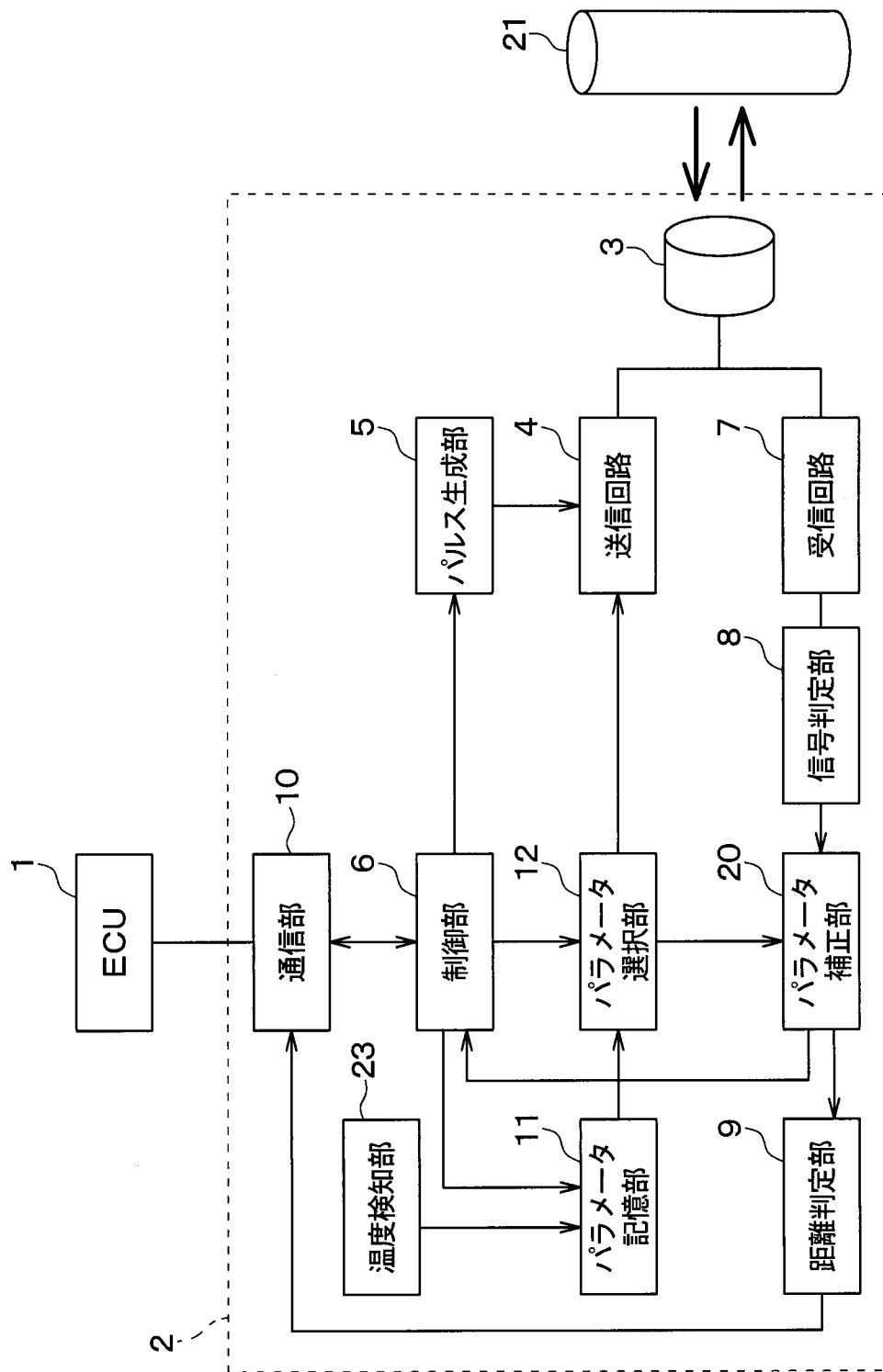
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01S15/10 (2006.01) i, G01S7/524 (2006.01) i, G01S7/526 (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)

Int.Cl. G01S15/10, G01S7/524, G01S7/526

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	1971-2018
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.
Y	JP 61-220593 A (HITACHI, LTD.) 30 September 1986 page 2, fig. 1, 2	1-16
Y	JP 62-027685 A (NEC CORPORATION) 05 February 1987, page 2, lower left column, lines 10-15, page 3, upper left column, line 9 to upper right column, line 6, upper right column, line 14 to lower right column, line 2, lower right column, lines 6, 7, fig. 2	1-16



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
24.10.2018

Date of mailing of the international search report
06.11.2018

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/JP2018/034056

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-232055 A (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.) 17 November 2011, paragraphs [0016], [0022], [0023], fig. 17	2, 9
Y	JP 2519256 B2 (TOKIMEC INC.) 31 July 1996, column 13, lines 14-20	16
A	JP 2841402 B2 (OMRON CORPORATION) 24 December 1998, column 2, line 1 to column 4, line 43, fig. 1-3	16
A	US 2007/0121097 A1 (BOILLOT, M.) 31 May 2007, fig. 1, 6, paragraphs [0031], [0040], [0041]	1, 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2018/034056

JP 61-220593 A	30 September 1986	(Family: none)	
JP 62-027685 A	05 February 1987	(Family: none)	
JP 2011-232055 A	17 November 2011	(Family: none)	
JP 2519256 B2	31 July 1996	JP 63-265187 A	01 November 1988
		GB 2194637 A	09 March 1988
		page 7, lines 48-60	
		FR 2602359 A1	05 February 1988
JP 2841402 B2	24 December 1998	JP 2-171683 A	03 July 1990
US 2007/0121097 A1	31 May 2007	US 7724355 B1	25 May 2010
		US 2010/0204575 A1	12 August 2010
		US 8270253 B1	18 September 2012

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01S15/10(2006.01)i, G01S7/524(2006.01)i, G01S7/526(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（IPC））

Int.Cl. G01S15/10, G01S7/524, G01S7/526

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
Y	JP 61-220593 A（株式会社日立製作所）1986.09.30 * 第2頁，図1-2 *	1-16
Y	JP 62-027685 A（日本電気株式会社）1987.02.05 * 第2頁左下欄第10-15行，第3頁左上欄第9行 - 右上欄第6行，右上欄第14行 - 右下欄第2行，右下欄第6-7行，図2 *	1-16

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

24.10.2018

国際調査報告の発送日

06.11.2018

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

2910

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
Y	JP 2011-232055 A (パナソニック電気株式会社) 2011.11.17 * [0016], [0022]-[0023], 図 17 *	2, 9
Y	JP 2519256 B2 (株式会社トキメック) 1996.07.31 * 第 13 欄第 14-20 行 *	16
A	JP 2841402 B2 (オムロン株式会社) 1998.12.24 * 第 2 欄第 1 行 - 第 4 欄第 43 行, 図 1-3 *	16
A	US 2007/0121097 A1 (BOILLLOT, M.) 2007.05.31 * 図 1, 6, [0031], [0040]-[0041] *	1, 9

JP 61-220593 A	1986.09.30	(ファミリーなし)	
JP 62-027685 A	1987.02.05	(ファミリーなし)	
JP 2011-232055 A	2011.11.17	(ファミリーなし)	
JP 2519256 B2	1996.07.31	JP 63-265187 A	1988.11.01
		GB 2194637 A	1988.03.09
		* Page 7 Lines 48-60 *	
		FR 2602359 A1	1988.02.05
JP 2841402 B2	1998.12.24	JP 2-171683 A	1990.07.03
US 2007/0121097 A1	2007.05.31	US 7724355 B1	2010.05.25
		US 2010/0204575 A1	2010.08.12
		US 8270253 B1	2012.09.18