

(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1月19日(19.01.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/009911 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 13/02 (2006.01) **H04B 7/06** (2006.01)
H04B 1/38 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069964
- (22) 国際出願日: 2015年7月10日(10.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立マクセル株式会社 (HITACHI MAXELL, LTD.) [JP/JP]; 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 小堀 智生 (KOBORI Tomoki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 藤田 浩司 (FUJITA Kouji); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青稜特許業務法人 (SEIRYO I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目24番2号 Tokyo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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).

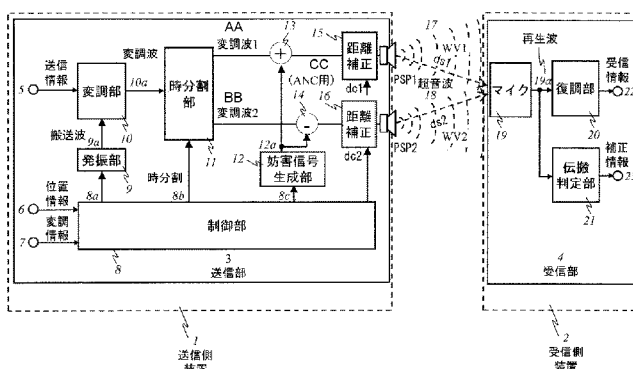
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ULTRASONIC COMMUNICATION DEVICE, ULTRASONIC COMMUNICATION METHOD, AND INFORMATION PROCESSING DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: 超音波通信装置、超音波通信方法、並びにそれを用いた情報処理装置

図1



- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 Transmitted side device | 11 Time division unit |
| 2 Received side device | 12 Disturbing signal generation unit |
| 3 Transmitting unit | 15, 16 Distance correction |
| 4 Receiving unit | 18 Ultrasonic waves |
| 5 Transmission information | 19 Microphone |
| 6 Position information | 19a Regenerated waves |
| 7 Modulation information | 20 Demodulation unit |
| 8 Control unit | 21 Propagation determination unit |
| 8b Time division | 22 Received information |
| 9 Oscillation unit | 23 Corrected information |
| 9a Carrier wave | AA Modulated wave 1 |
| 10 Modulation unit | BB Modulated wave 2 |
| 10a Modulated wave | CC For ANC |

(57) Abstract: The purpose of the present invention as to achieve, without the effect of radio waves, directivity with only a specific party, confidentiality of not being able to decode digital data even if intercepted at a position other than that of the specific party, and communication which suppresses noise to the surroundings and does not generate an unnecessary electric field. In order to achieve the purpose, this ultrasonic communication device, which transmits information by ultrasonic waves, is configured so as to have: a plurality of ultrasonic elements for emitting ultrasonic waves to a transmission unit; a modulation unit for modulating carrier waves by transmission information and outputting modulated waves; a time division unit for time-dividing the modulated waves into a plurality thereof; a generation unit for disturbing signals; an addition and subtraction unit for adding and subtracting the disturbing signals to/from the divided modulated waves so as to make an opposite phase relationship; a distance correction unit that obtains distance correction information for correcting position information from the plurality of ultrasonic elements to a microphone on a receiving side device and corrects the phase delay amount and the amplitude of each of the divided modulated waves; and a control unit for controlling the entirety of the transmission unit; and is configured so as to drive the plurality of ultrasonic elements

by each of the divided modulated waves, which have been corrected, to emit the ultrasonic waves.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/009911 A1



電波の影響が無く、特定の相手とのみ指向性と、特定の相手以外の位置で傍受してもデジタルデータを復号できない秘匿性と、周囲への騒音を抑え且つ不要電界を発生させない通信を実現することを目的とする。そのために、超音波で情報を伝達する超音波通信装置であって、送信部に、超音波を放出する複数の超音波素子と、搬送波を送信情報で変調し変調波を出力する変調部と、変調波を複数に時分割する時分割部と、妨害信号の生成部と、妨害信号を逆相関係となるよう分割した変調波に加減算する加減算部と、複数の超音波素子から受信側装置のマイクまでの位置情報を補正する距離補正情報を得て、分割した変調波のそれぞれの位相遅延量と振幅を補正する距離補正部と、送信部全体を制御する制御部と、を有し、補正された分割した変調波のそれぞれで複数の超音波素子を駆動し超音波を放出する構成とする。

明 細 書

発明の名称：

超音波通信装置、超音波通信方法、並びにそれを用いた情報処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、超音波通信装置及び超音波通信方法、並びにそれを用いた情報処理装置に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術として、特開平８－１６７９２４号公報（特許文献１）、及び、特開２０１２－１３４５８８号公報（特許文献２）がある。特許文献１には、「本発明の構成は、電話機本体に超音波変換部と超音波送受音部を設けるとともに、超音波送受音部との間で超音波を伝送する超音波送受音部と超音波変換部をワイヤレス送受話部に設けて通信可能に構成した。発明の構成によれば、電話機本体を保持することなく電話機が使用可能であり、無線に影響なく伝送品質が良い。」と記載されている。

[0003] 特許文献２には、「通話システムは、電子機器が相手の電子機器の位置と方向との少なくとも一方を検出し、検出された位置と方向との少なくとも一方にスピーカユニットの指向性を制御する。このため、周囲に騒音を発生することなく、特定のユーザのみに十分な音量の音波を提供することができる。」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開平８－１６７９２４号公報

特許文献２：特開２０１２－１３４５８８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] デジタルデータの通信において、電波の影響が無く、特定の相手とのみ指向性と伝送品質の良い通信ができ、且つ、特定の相手以外の位置で傍受して

もデジタルデータを復号できない秘匿性を有する通信が望まれている。また、周囲に騒音や不要電界を発生させないことが望まれる場合も有る。

[0006] これを実現する方法として、上記特許文献 1 や特許文献 2 に開示された技術が提案されている。しかし、上記特許文献 1 に開示された技術では、超音波素子スピーカを用いて指向性と伝送品質の良い通信ができるが、帯域が制限されてしまうという問題がある。一方、上記特許文献 2 に開示された技術では、超音波方式のスピーカユニットを特定の位置で音圧を重畳して必要な音量となるよう指向性を制御することが開示されているが、デジタルデータを送受する際、高感度な音波センサを有する機器により他者が傍受できてしまう恐れがあり、秘匿性を考慮していないという問題がある。

[0007] 本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、超音波によるデジタルデータの通信において、指向性と秘匿性を両立し、周囲に騒音を発生させず、受信位置以外で傍受してもデジタルデータを復号できない超音波通信装置及び超音波通信方法、並びにそれを用いた情報処理装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明は例えば請求の範囲に記載の構成を採用する。本願は上記課題を解決する構成要素を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、超音波で情報を伝達する超音波通信装置であって、送信部に、超音波を放出する複数の超音波素子と、搬送波を送信情報で変調し変調波を出力する変調部と、変調波を複数に時分割する時分割部と、妨害信号の生成部と、妨害信号を逆相関係となるよう分割した変調波に加減算する加減算部と、複数の超音波素子から受信側装置のマイクまでの位置情報を補正する距離補正情報を得て、分割した変調波のそれぞれの位相遅延量と振幅を補正する距離補正部と、送信部全体を制御する制御部とを有し、補正された分割した変調波のそれぞれで複数の超音波素子を駆動し超音波を放出する構成とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、電波の影響が無く、特定の相手とのみ指向性と伝送品質の良い通信ができ、且つ、特定の相手以外の位置で傍受してもデジタルデータを復号できない秘匿性を有する通信が可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施例 1 における超音波通信装置の基本構成を示す構成図である。
[図2]実施例 1 における超音波通信装置の送受一体構成を示す構成図である。
[図3]実施例 1 における P S P とマイクの位置関係を説明する図である。
[図4]実施例 1 における超音波通信装置の各信号を示す説明図である。
[図5]実施例 1 における超音波通信装置の動作例を示す処理フロー図である。
[図6]実施例 2 における超音波通信装置の構成を示す構成図である。
[図7]実施例 3 における超音波通信装置の構成を示す構成図である。
[図8]実施例 4 における実施例 3 の超音波通信装置を適用した携帯端末装置の構成を示す構成図である。
[図9]実施例 5 における実施例 3 の超音波通信装置を適用したプロジェクタ装置の構成を示す構成図である。
[図10]実施例 6 における実施例 3 の超音波通信装置を適用した A T M の構成を示す構成図である。
[図11]実施例 7 における実施例 3 の超音波通信装置を適用した眼鏡型端末装置の構成を示す構成図である。
[図12]実施例 8 における実施例 3 の超音波通信装置を適用した腕時計型端末装置の構成を示す構成図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施例を、図面を用いて詳細に説明する。

実施例 1

[0012] 図 1 は、本実施例における超音波通信装置の基本構成を示す構成図である。図 2 は、本実施例における超音波通信装置の送受一体構成を示す構成図である。尚、説明の為、図 1 では、送信側装置 1 で送信部 3、受信側装置 2 で受信部 4 に分けて示すが、図 2 の通り、本実施例における超音波通信装置は

、送信部３と受信部４とを有する送受一体構成として説明する。もちろん、実施用途に応じて構成を選択しても良い。

[0013] 図１に示すように、本実施例に係る超音波通信装置は超音波を用いた通信装置であって、送信部３は、制御部８と、発振部９と、変調部１０と、時分割部１１と、妨害信号生成部１２と、加算部１３と、減算部１４と、距離補正部１５、１６と、振動放射部である超音波素子からなるＰＳＰ（パラメトリックスピーカ）１、２を有する。また、受信部４は、マイク１９と、復調部２０と、伝搬判定部２１を有する。

[0014] 本実施例では、説明の為、超音波の伝搬媒体は１気圧の乾燥空気で温度１４℃、送信側装置１と受信側装置２が見通し１５０ｍｍとし、振動放射部ＰＳＰ１、２は振動周波数が４０ｋＨｚの超音波素子で、間隙５０ｍｍで配置、送信情報５は転送レートが２０ｋｂｐｓ（ｂｉｔ ｐｅｒ ｓｅｃｏｎｄ）のデジタルデータとする。上記条件では、音速が約３４０ｍ／ｓとすると、波長 $\lambda = 8.5$ ｍｍとなる。また、超音波素子は駆動波形に瞬時応答するものとして説明する。もちろん超音波素子の応答遅延を考慮してデジタルデータの転送レートを定めても良い。尚、図１に示す、ＰＳＰ１、２から発した超音波ＷＶ１（１７）、ＷＶ２（１８）がマイク１９に到達する際の伝搬情報 d_s １、２は、マイクまでの伝送遅延に対応し、上記条件より定まる伝搬距離や伝搬時間の情報である。なお媒体情報でも良い。

[0015] 超音波発振素子や周波数の制御方法、超音波を用いた位置特定方法は、特許文献２に開示された処理等であれば良く、その説明は、必要な部分に留め、詳細は割愛する。

[0016] 図１において、位置情報６は、上記条件下で定まる伝搬情報 d_s １、２である。変調情報７は、超音波の発振周波数や分割方法を指示する。受信情報２２は、復調して得たデジタルデータである。補正情報２３は、マイク１９に到達した超音波ＷＶ１、ＷＶ２の到達情報から求めた伝搬情報 d_s １、２の補正量を示す。

[0017] 送信部３において、制御部８は、位置情報６と変調情報７より、４０ｋＨ

zとする超音波の発振周波数情報8aと、超音波の7周期毎に切り替える時分割情報8bと超音波周波数の $1/5$ である8kHzとする妨害波情報8cと、伝搬情報ds1, 2の差分より定める距離補正情報dc1, 2を生成する。発振部9で40kHzのSIN波の搬送波9aを、変調部10にて搬送波9aを送信情報5のデジタルデータ(1, 0)で100%~50%に振幅変調し変調波10aを生成する。なお、変調はFM変調でもよい。時分割部11では、変調波10aを時分割情報8bに従い変調波1, 2に2分割する。なお、時分割情報8bは、送信情報のデータレートより低い切り替え信号で良く、本実施例では搬送波7個毎に反転する。また、その周期を固定でも良く、周期を変えても良い。妨害信号生成部12では、妨害波情報8cに従い8kHzでSIN波の妨害信号12aを生成し、加算部13で変調波1に加算重畳、減算部14で変調波2から減算重畳することで、妨害信号12aをそれぞれ逆相の関係とする。そして、いわゆる、アクティブ・ノイズ・キャンセル(ANC)の機能として動作する。

[0018] 距離補正情報dc1, 2は時間情報であり、伝搬情報ds1>ds2の場合は、 $dc1 = |ds1 - ds2|$ 、 $dc2 = 0$ 、ds1=ds2の場合は、 $dc1 = 0$ 、 $dc2 = 0$ 、ds1<ds2の場合は、 $dc1 = 0$ 、 $dc2 = |ds1 - ds2|$ で定める。距離補正部15で変調波1をdc1の時間遅延と伝搬時の時間差分の音圧減衰量で補正する。同様に距離補正部16で変調波2をdc2に基づき補正する。変調波1, 2でそれぞれ振動放射部PSP1, 2を駆動して超音波WV1, 2を放出する。

[0019] また、受信側装置2の受信部4において、マイク19にて伝搬情報ds1, 2で伝搬し且つ互いに重畳し合った超音波WV1, 2を集音し再生波19aを得る。上述の距離補正情報dc1, 2が適正であれば、再生波19aには妨害信号12aが打ち消され且つ超音波WV1, 2の位相が揃った状態、即ち送信側の変調波10aに相当する信号波形となる。復調部20により、再生した40kHz搬送波成分を逆算し、受信情報22であるデジタルデータを得る。伝搬判定部21は、再生波19aに存在する妨害信号12a成分

の残存量に応じた補正情報 2 3 を生成する。距離補正情報 $d_c 1, 2$ が適正であれば、残存成分が 0 で補正情報 2 3 は 0、距離補正情報 $d_c 1, 2$ が不適切であれば、残存成分がうねり波形として生じ、その位相と振幅より伝搬情報 $d_s 1, 2$ の補正量を定める。補正情報 2 3 は図 2 の構成により、送信側装置 1 に伝達し、距離補正情報 $d_c 1, 2$ を補正する。以上を繰り返すことで距離補正情報 $d_c 1, 2$ の適正化を実施する。尚、マイク 1 9 は超音波素子の共振を用いても良いが、可聴帯域から超音波帯域まで捕らえる高感度広帯域マイクであれば良い。また、マイク 1 9 に同時に $WV 1, 2$ が到達する範囲内で送信側装置 1 か受信側装置 2 のいずれかが移動した場合、上記残存成分がうねり波形として生じる為、本補正処理を繰り返すことで距離補正情報 $d_c 1, 2$ の適正化を実施する。

[0020] 図 3 に、本実施例における P S P とマイクの位置関係を説明する図を示す。図 3 において、間隔 5 0 m m で配置された振動放射部 P S P 1, 2 に対して、P S P 1, 2 の中間位置に対抗する距離 1 5 0 m m の位置にマイク 1 9 がある場合、P S P 2 とマイクとの距離は 1 5 2 . 0 7 m m となり、1 7, 8 9 λ となる。図 3 の場合は、マイクと P S P 1 及び P S P 2 との距離は同じであるので、P S P 1, 2 から発した超音波 $WV 1 (17)$, $WV 2 (18)$ がマイク 1 9 に到達する距離は同一となり位相も一致する。一方、マイク 1 9 の位置が、P S P 1 及び P S P 2 との同じ距離からずれた場合は、短い距離の方の超音波を遅らせることで、P S P 1 及び P S P 2 からの超音波の位相をマイク 1 9 の位置で合わせるように、上記に従って制御する。

[0021] 図 4 に、本実施例における超音波通信装置の各信号を示す。図 4 において、搬送波 9 a を送信情報 5 のデジタルデータ (1, 0) で振幅変調し変調波 1 0 a を生成する。そして、変調波 1 0 a を時分割情報 8 b に従い変調波 1, 2 に 2 分割する。また、妨害信号 1 2 a を加減算して超音波 $WV 1, WV 2$ が振動放射部 P S P 1, 2 から放出され、マイク 1 9 で集音し再生波 1 9 a を得る。そして、再生波 1 9 a から復調して受信情報 2 2 を得る。ここで、再生波 1 9 a の合成ポイントで位相が合うように、伝搬情報 $d_s 1, 2$ を

考慮して距離補正情報 $d_c 1, 2$ を決める。

[0022] 図5は、本実施例における超音波通信装置の動作例を示す処理フローである。送信側装置1と受信側装置2との通信処理手順は、一般的な調歩型の通信確立手順に従うものであり詳細は割愛するが、図5において、送信側装置1は、通信確立101、位置・環境確定102、送信条件決定103、変調送信104、受信状態確認105と、補正情報23の処理を有する。また、受信側装置2は、通信確立110、位置・環境確定111、送信条件決定113、受信113、受信状態確認114と補正情報23、復調115の処理を有する。

[0023] 通信確立101、110において、妨害波の重畳や伝送レート等の送受信条件を緩和し、確実な送受信を確立させ、双方の機器を認識する。この際、振動放射部PSP1、2の何れかのみ使用しても良い。

[0024] 位置・環境確定102、111により、上述の位置関係や、気圧や気温、湿度、風速等の環境条件を確定する。送信条件決定103、112において、上述の転送レートや搬送波の周波数や、距離補正情報 $d_c 1, 2$ に基づき送信条件を決定する。そして、変調送信104、受信113にて情報の伝送・受信を実施する。受信状態確認105、114にて、受信信号の妨害波の残存有無や波形の連続性等から、位置や環境条件に対する補正処理の過不足等、受信信号品質を評価し、補正情報23として位置・環境確定102、111に提示する。受信信号品質が悪い場合には、再送要求を発しても良い。そして、受信信号品質が良い場合、復調115にて伝送情報を再生する。

[0025] 以上のように、本実施例では、妨害信号12aは、変調波1、2に重畳できる十分な周波数であれば良く、変調波1、2の片方だけでは送信情報5を復調できない周波数であり、且つ、マイク19位置以外では、妨害波の影響と合波した変調波の位相が揃わず再生できない。すなわち、マイク19の位置においてのみ妨害信号は打ち消され、且つ合波した変調波の位相が揃う為、送信情報5の伝達時、秘話性や秘匿性を確保できる。

[0026] また、周囲に騒音を発生することがない超音波通信方法と装置を提供でき

る。

[0027] また、デジタルデータが音声信号の場合、超音波をデジタルデータで変調することで高帯域、ボリューム調整が可能であり、音波センサを応答させるだけのパワーであれば良く、超音波の漏れ騒音も小さく、可聴しても意味を成さない振動に抑えることができる。

[0028] また、可聴領域にあっても周波数帯域を制御し、耳障りな帯域を避けることができる。

[0029] 使用する空間として、電波や光通信（可視光・赤外）が使えない／届かない場所や水中、
電波が妨害される強磁場空間、発光が嫌忌される空間、見通し通信ができない空間でも、壁の反射を考慮した伝送ができる。

[0030] また、光通信に対し、超音波の漏れ成分の傍受や特定が難しく、遠くは減衰し秘匿性を確保できる。

[0031] また、マリンスポーツの水中利用も可能であり、潜水艦等へのソナー応用も可能である。

[0032] 仮に2つのマイクで傍受する場合、妨害信号12aの波長42.5mmの距離差にあればこれを除去できるが、変調波1、2の位相がそろわず、再生できない。

[0033] なお、受信側装置2はGPS、タイムスタンプ、位相差を付加した超音波を送出しても良い。送信側装置1はこれを受け、復調し、位置を特定しても良い。

[0034] デジタルデータは、超音波の周波数、位相、振幅のいずれで変調しても良い。

[0035] また、超音波波長の1波長単位で分割し、指向先までの距離で、出力位相と振幅を調整し、それぞれの超音波素子から出力する。これにより、指向先で合波・重畳することで連続波長を形成する。また、超音波振動子の共振応答特性（立上がり、立下り）を考慮した複数の周期を1群＝単位とし、それぞれの超音波素子から出しても良い。

- [0036] また、超音波の音圧はマイク 19 の受信部材を振動するエネルギーレベルにあれば充分であり、音圧を揃えるのではなく、信号が揃うよう制御する。
- [0037] また、デジタルデータを複数のセグメントにクラスタリング・分割し、セグメント単位で上記を時系列に実施しても良い。また、セグメント単位で上記を複数で同時多重に実施しても良い。
- [0038] また、デジタルデータの分割や配列や訂正方法、暗号化等は、従来のデジタル通信方法であれば良く、所望の伝送レート、エラー耐性から定めれば良い。
- [0039] また、送信側装置 1 と受信側装置 2 の双方で相手位置を特定し合っても良い。
- [0040] また、GPS は特定精度が不足するので、レーザ距離計を併用しても良い。
- [0041] また、超音波素子の配置方法として、1 次元配列や 2 次元配列のいずれでも良い。
- [0042] 上記、数値を限定したがこれに限らず、超音波数や分割数は 2 個以上でも同様であり、本願による構成より、デジタルデータの転送レートや秘匿性を向上できる。
- [0043] また、超音波の伝達指向性を広域化し、送出対象領域を拡大させても良い。
- [0044] また、超音波用レンズを用いて指向性を管理しても良い。
- [0045] 尚、伝搬情報 $d s 1 = d s 2$ 時は送信側装置 1 と受信側装置 2 の延長軸上、 $d s 1 \neq d s 2$ 時であれば送信側装置 1 と受信側装置 2 の延長軸上近傍で、上記同様に受信できるが、いずれも見通し範囲にあり、操作者が注意を払うことで秘匿性を確保すれば良い。
- [0046] 伝送特性が、温度、空気条件、液体により影響する為、これを考慮して伝送条件を定めるものである。伝送レートの上限として、搬送波の周波数の高域化やマルチ化で向上可能だが、数十 kHz 相当であり、音声やキャラクターコードや ID 送受等が対象となる。

[0047] 以上のように、本実施例は、複数の超音波素子からなるパラメトリックスピーカを、それぞれ周波数や位相や振幅の変調と時分割処理を制御駆動する構成とし、それぞれの超音波を例えば周期単位で分割し、それぞれの超音波素子と受信位置までの距離で、位相と振幅を調整して出力する。受信位置では妨害波は互いに打ち消し、元の連続波を形成するように構成する。

[0048] また、超音波で情報を伝達する超音波通信装置であって、送信部に、超音波を放出する複数の超音波素子と、搬送波を送信情報で変調し変調波を出力する変調部と、変調波を複数に時分割する時分割部と、妨害信号の生成部と、妨害信号を逆相関係となるよう分割した変調波に加減算する加減算部と、複数の超音波素子から受信側装置のマイクまでの位置情報を補正する距離補正情報を得て、分割した変調波のそれぞれの位相遅延量と振幅を補正する距離補正部と、送信部全体を制御する制御部と、を有し、補正された分割した変調波のそれぞれで複数の超音波素子を駆動し超音波を放出する構成とする。

[0049] また、超音波で情報を伝達する超音波通信方法であって、超音波を放出する複数の超音波素子を有し、搬送波を送信情報で変調し、変調した変調波を複数に時分割し、妨害信号を生成し、妨害信号を逆相関係となるよう分割した変調波に加減算し、複数の超音波素子から受信側装置のマイクまでの位置情報に対応して分割した変調波のそれぞれの位相遅延量と振幅を補正し、補正された分割した変調波のそれぞれで複数の超音波素子を駆動し超音波を放出し、複数の超音波素子からの超音波を集音した再生波は、複数の超音波の位相が揃うことで互いに妨害信号を打ち消しあうように構成する。

[0050] これにより、電波の影響が無く、特定の相手とのみ指向性と伝送品質の良い通信ができ、且つ、特定の相手以外の位置で傍受してもデジタルデータを復号できない秘匿性を有する通信が可能となる。さらに、周囲への騒音を抑え且つ不要電界を発生させない通信が可能となる。

実施例 2

[0051] 本実施例は、上述した送信側装置 1 と異なる構成の送信側装置を用いた超

音波通信装置の例について説明する。

[0052] 図6は、本実施例における超音波通信装置の構成を示す構成図である。図6において、本実施例における超音波通信装置は送信側装置200と受信側装置300からなり、図1と異なる構成は、送信側装置200に測距部24を有する点であり、他の構成は同様であり同じ符号を付している。なお、受信側装置300は受信部4のみを記載しており、送信部3は省略している。

[0053] 本実施例における測距部24は、位置情報6として受信側装置2のマイク19までの距離と方向を特定する機能を有する。測距方式は、一般的なLED光やレーザ光と光学センサを用いて光線の戻り時間を計測するTOF (Time of Flight) 方式を用いた光学式測距装置で良い。もちろん、超音波を用いても良い。すなわち、図6に示すように、測距部24で検出した位置情報6が、制御部8への位置情報6として入力される。

[0054] これにより、実施例1では、伝搬情報ds1、2の補正量を受信側装置2が送信側装置1に送信していたが、本実施例では、送信側装置200側で受信側装置300のマイク19までの距離と方向を特定できるので、受信側装置300の送信部を簡略化でき、装置コストを低減できる。すなわち、送信部3と受信部4とを有する送受一体構成の超音波通信装置の装置コストを低減できる。例えば、狙った機器だけに送るリモコンに活用できる。

[0055] なお、空気中であれば、測距精度は確保できるが、水中利用の場合には光の減衰の影響が無い距離に利用範囲が限定される。

実施例 3

[0056] 本実施例は、上述した送信側装置1と異なる構成の送信側装置を用いた超音波通信装置の例について説明する。

[0057] 図7は、本実施例における超音波通信装置の構成を示す構成図である。図7において、本実施例における超音波通信装置は送信側装置400と受信側装置500からなり、図1と異なる構成は、送信側装置400にカメラ撮像部31と表示部30を有する点であり、他の構成は同様であり同じ符号を付している。なお、受信側装置500は受信部4のみを記載しており、送信部

3は省略している。

[0058] 本実施例においては、表示部30に、カメラ撮像部31の撮像画像と送信対象の目標位置とする照準器を表示し、受信側装置500のマイク19が撮像画像に入り且つ照準器に一致するよう送信側装置400を移動させる。図示しないが、開始ボタンを用意し、一致したタイミングで通信を開始するよう送信側装置400に指示する。すなわち、カメラ撮像部と表示部が光学式測距装置の機能を有する。

[0059] これにより、実施例1では、伝搬情報ds1、2の補正量を受信側装置2が送信側装置1に送信していたが、本実施例では、送信側装置400側で受信側装置500のマイク19までの方向を特定できるので、受信側装置500の送信部を簡略化でき、装置コストを低減できる。すなわち、送信部3と受信部4とを有する送受一体構成の超音波通信装置の装置コストを低減できる。例えば、狙った機器だけに送るリモコンに活用できる。

[0060] なお、本実施例は、空气中、水中利用いずれでも見通し範囲の距離で通信できる。また、測距方法は、対象の位置を特定できれば、これ以外でも良い。

実施例 4

[0061] 本実施例は、実施例3で記載した超音波通信装置の構成を、様々な情報処理装置の一例として携帯端末装置に適用した場合の例を説明する。

[0062] 図8は、本実施例における超音波通信装置を適用した携帯端末装置の構成を示す図である。図8に示すように、携帯端末装置40は、操作者が片手或いは両手で支持して使用する端末装置であり、画像表示や例えば操作者の手指による操作入力を受け付ける表示部30を有する。

[0063] 本実施例は、図8に示すように、本実施例における携帯端末装置40を送信側とし、受信側装置500に対し情報伝達する構成である。表示部30に送信位置を特定する照準用画像43と、カメラ31によるカメラ画像42を表示する。操作者は、支えた手の位置を調整して、受信側装置500のマイク19のマーカを表示したカメラ画像42を照準用画像43に概ね一致させ

たところで、手指で照準用画像43をタップすることで上述の実施例と同様に通信を開始し情報を伝達する。なお、手指によるタップ操作を、ボタン操作、音声入力、ジェスチャ操作等にしても良く、入力の意思を伝える手段であればいずれでも良い。

[0064] これにより、相手の特定と秘匿性を確保した通信を非接触ででき、操作者の自由度や利便性を向上することができる。また、携帯端末装置40の本来有しているカメラ31と表示部30を受信側装置500のマイク19までの距離と方向を特定する機能に流用できるので、通信装置としての送信部を簡略化でき、装置コストを低減できる。

[0065] 携帯端末装置として、タブレット端末、ウェアラブル機器等に適用して非接触で秘匿通信を実現しても良い。また、遠隔操作として、キーボード操作、カーソル移動、ロック解除、画面操作等、自動ドアの開閉、タッチSW機器、操作スイッチ等でも良い。

実施例 5

[0066] 本実施例は、実施例3で記載した超音波通信装置の構成を、様々な情報処理装置の一例としてプロジェクタ(PJ)に適用した場合の例を説明する。

[0067] 図9は、本実施例における超音波通信装置を適用したPJ50の構成を示す図である。本実施例は、図9に示すように、本実施例におけるPJ50を受信側装置とし、上述した携帯端末装置40を送信側装置として情報伝達する構成である。

[0068] 本実施例においては、上記実施例4で説明した構成、手順によりPJ50に通信伝達する。通信伝達内容として、携帯端末装置40で個人認証を実施の上、PJ50で表示するファイルの選択や頁送り等の表示条件を通信伝達する。複数人の携帯端末装置40で利用時、希望者がPJ50にアクション(声やスマホ操作)を送り、通信伝達にて個人を特定し優先権を設定し、表示する。尚、画像伝送は別のネットワーク経路でも良い。さらに、PJ50から携帯端末装置40に表示状態を通信伝達する。

[0069] このようにPJ50に超音波通信装置を組み込むことにより、操作者は秘

匿性を保って個人を特定の上、PJ50を遠隔操作できる。また、携帯端末装置40の本来有しているカメラ31と表示部30をPJ50のマイク19までの距離と方向を特定する機能に流用できるので、通信装置としての送信部を簡略化でき、装置コストを低減できる。

[0070] また、不特定多数の人が使用するPJ50の表示画面に直接触れる必要がないので、衛生面の観点で操作者に安心感を与えることができる。また、PJ50の表示画面に複数の操作者の手指等が直接触れることがないので、表示画面が汚れにくくなる。

[0071] 尚、PJ50に限らず、モニタ等の表示機器であっても同様である。また、携帯端末装置40に限らず、後述の実施例で有っても良く、同様な構成と効果が得られる。

実施例 6

[0072] 本実施例は、実施例3で記載した超音波通信装置の構成を、様々な情報処理装置の一例として現金自動預け払い機（ATM：Automated Teller Machine）に適用した場合の例を説明する。

[0073] 図10は、本実施例における超音波通信装置を適用したATM60の構成を示す図である。本実施例は、図10に示すように、本実施例におけるATM60を受信側装置とし、上述した携帯端末装置40を送信側装置として情報伝達する構成である。

[0074] ATM60は、キャッシュカードを投入するカード口62、通帳を投入する通帳口63、現金を出し入れする現金口64、ATM60の操作画面表示部61等から構成される。

[0075] 本実施例においては、上記実施例4で説明した構成、手順によりATM60に通信伝達する。通信伝達内容として、暗証番号の場合、携帯端末装置40で個人認証を実施の上、入力或いは予め入力した暗証番号を通信伝達する。また、ATM60より携帯端末装置40に認証状況や口座情報や振込み処理などの取扱い内容を通信伝達する。但し、現金収受や通帳記入はATM60で実施される。

[0076] このように A T M 6 0 に超音波通信装置を組み込むことにより、操作者は A T M 6 0 を直接操作する必要が無く、また、携帯端末装置 4 0 側で操作するので秘匿性を保った状態で暗証番号入力や、預貯金や振込み処理が可能となる。また、携帯端末装置 4 0 の本来有しているカメラ 3 1 と表示部 3 0 を A T M 6 0 のマイク 1 9 までの距離と方向を特定する機能に流用できるので、通信装置としての送信部を簡略化でき、装置コストを低減できる。

[0077] また、不特定多数の人が使用する A T M 6 0 の表示画面に直接触れる必要がないので、衛生面の観点で操作者に安心感を与えることができる。また、A T M 6 0 の表示画面に複数の操作者の手指等が直接触れることがないので、表示画面が汚れにくくなる。

[0078] 尚、本構成は A T M 6 0 に限らず、自動販売機、自動券売機、P O S 等を対象としても同様な構成と効果が得られる。また、携帯端末装置 4 0 に限らず、後述の実施例で有っても良く、同様な構成と効果が得られる。

実施例 7

[0079] 本実施例は、実施例 3 で記載した超音波通信装置の構成を、様々な情報処理装置の一例として眼鏡型端末装置 (H e a d M o u n t e d D i s p l a y) に適用した場合の例を説明する。

[0080] 図 1 1 は、本実施例における超音波通信装置を適用した眼鏡型端末装置 7 0 の構成を示す図である。図 1 1 に示すように、眼鏡型端末装置 7 0 は例えばメガネ型であり、画像表示や操作入力を受け付ける表示操作部 7 1 を含む。また、表示操作部 7 1 に表示されている画像は、空間上の虚像領域である表示部 7 2 にも表示される。眼鏡型端末装置 7 0 を装着した操作者の視野の様子を 7 4 で示す。

[0081] 本実施例は、図 1 1 に示すように、本実施例における眼鏡型端末装置 7 0 を送信側とし、受信側装置 5 0 0 に対し情報伝達する構成である。虚像領域である表示部 7 2 に送信位置を特定する照準用画像 7 3 と、カメラ 3 1 によるカメラ画像 7 5 を表示する。もちろん虚像領域である表示部 7 2 に実空間が視認できる場合には、カメラ画像 7 5 は表示しない様にしても良い。操作

者は、頭部の位置を調整してカメラ画像 7 5 或いは実空間に見える受信側装置 5 0 0 のマイク 1 9 のマーカを表示したカメラ画像 7 5 を照準用画像 7 3 に概ね一致させたところで、表示操作部 7 1 をタップすることで前述の実施例と同様に通信を開始し情報を伝達する。なお、タップ操作を、ボタン操作、音声入力、瞬きやジェスチャ操作等にしても良く、入力の意思を伝える手段であればいずれでも良い。

[0082] これにより、相手の特定と秘匿性を確保した通信を非接触ででき、眼鏡型端末装置 7 0 のデザインの自由度を向上しつつ、操作者の利便性を向上することができる。また、眼鏡型端末装置 7 0 の本来有しているカメラ 3 1 と表示部 7 2 を受信側装置 5 0 0 のマイク 1 9 までの距離と方向を特定する機能に流用できるので、通信装置としての送信部を簡略化でき、装置コストを低減できる。

[0083] また、本実施例においては、通信伝達の場合を例として説明した。その他、受信対象が音圧の力で SW 動作する対象であれば、音圧を提示し SW 動作を操作しても良く、また、瞬き等により視線を用いた遠隔操作としても良い。

実施例 8

[0084] 本実施例は、実施例 3 で記載した超音波通信装置の構成を、様々な情報処理装置の一例として腕時計型端末装置に適用した場合の例を説明する。

[0085] 図 1 2 は、本実施例における超音波通信装置を適用した腕時計型端末装置 8 0 の構成を示す図である。図 1 2 に示すように、腕時計型端末装置 8 0 は、操作者の腕 8 4 に装着して使用する端末装置であり、画像表示や例えば操作者の手指 8 6 による操作入力を受け付ける表示操作部 8 5 を有する。

[0086] 本実施例は、図 1 2 に示すように、本実施例における腕時計型端末装置 8 0 を送信側とし、受信側装置 5 0 0 に対し情報伝達する構成である。表示部 3 0 に送信位置を特定する照準用画像 8 3 と、カメラ 3 1 によるカメラ画像 8 2 を表示する。操作者は、腕 8 4 の位置を調整してカメラ画像 8 2 が受信側装置 5 0 0 のマイク 1 9 のマーカを表示したカメラ画像 8 2 を照準用画像

８３に概ね一致させたところで、手指８６で照準用画像８３をタップすることで上述の実施例と同様に通信を開始し情報を伝達する。なお、手指によるタップ操作を、ボタン操作、音声入力、ジェスチャ操作等にしても良く、入力の意思を伝える手段であればいずれでも良い。

[0087] これにより、相手の特定と秘匿性を確保した通信を非接触ででき、操作者の自由度や利便性を向上することができる。また、腕時計型端末装置８０の本来有しているカメラ３１と表示部３０を受信側装置５００のマイク１９までの距離と方向を特定する機能に流用できるので、通信装置としての送信部を簡略化でき、装置コストを低減できる。

[0088] なお、上記実施例１～８に係る各機器は例示であり、送信部３、受信部４を組み込むことにより、目的に応じた通信により操作支援が実現される機器であればどのような機器であってもよい。例えば、自転車やオートバイ、一輪車、人間補助ロボット、ロボット、医療機器、医療介護ベッド等、人とインターフェースにより利便性が得られる装置に適用可能である。

[0089] また、上記実施例１～８における受信部４のマイク１９に代わりに、手の平や手の甲全体として超音波の音圧を提示してもよい。この場合、手の平や手の甲に対し、提示位置でのみ、妨害波が無く超音波の音圧を伝達でき、それ以外の領域では妨害波により意味の成さない音圧が提示される。これにより、非接触で秘匿性を保ちながら情報を伝達することが可能になる。もちろん、受信者が音圧の変化を認識できる所であれば全身のいずれでも良い。

[0090] また、上記実施例１～８における超音波通信装置を、トイレの水洗ボタン、自動ドアの開閉ボタン、エレベータの階数指示ボタン等の様々なボタンに組み込み、通信でボタン操作を実現しても良く、非接触でのボタン操作により、衛生面の確保や操作性を向上できる。

遊戯機器（パチンコ、パチスロ、ゲーム等）にも適用することができる。

[0091] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明をわかりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに

限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部に他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加、削除、置換をすることが可能である。

[0092] また、上記の各構成、機能、処理部等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現しても良い。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現しても良い。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、記憶媒体、ストレージ等に置くことができる。また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えても良い。

符号の説明

[0093] 1、200、400…送信側装置、2、300、500…受信側装置、3…送信部、4…受信部、5…送信情報、6…位置情報、7…変調情報、8…制御部、9…発振部、10…変調部、11…時分割部、12…妨害信号生成部、13…加算部、14…減算部、15、16…距離補正部、PSP1、2…振動放射部（超音波素子）、ds1、2…伝搬情報（伝搬距離、伝搬時間）、dc1、2…距離補正情報、17、18…超音波WV1、WV2、19…マイク、20…復調部、21…伝搬判定部、22…受信情報、23…補正情報、24…測距部、30…表示部、31…カメラ撮像部、40…携帯端末装置、42…カメラ画像、43…照準用画像、50…プロジェクタ、60…ATM、70、71…眼鏡型端末装置（眼鏡型端末装置）、80…腕時計型端末装置

請求の範囲

- [請求項1] 超音波で情報を伝達する超音波通信装置であって、
送信部に、
超音波を放出する複数の超音波素子と、
搬送波を送信情報で変調し変調波を出力する変調部と、
前記変調波を複数の時分割する時分割部と、
妨害信号の生成部と、
前記妨害信号を逆相関係となるよう前記分割した変調波に加減算する加減算部と、
前記複数の超音波素子から受信側装置のマイクまでの位置情報を補正する距離補正情報を得て、前記分割した変調波のそれぞれの位相遅延量と振幅を補正する距離補正部と、
前記送信部全体を制御する制御部と、を有し、
前記補正された分割した変調波のそれぞれで前記複数の超音波素子を駆動し超音波を放出することを特徴とする超音波通信装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の超音波通信装置であって、
前記時分割部は、一定周期或いは不定周期のいずれかで時分割することを特徴とする超音波通信装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の超音波通信装置であって、
前記妨害信号は、前記搬送波に重畳できる十分な周波数であって、前記分割した変調波の1部だけでは前記送信情報を復調できない周波数であって、
前記複数の超音波の位相が揃うことで互いに前記妨害信号を打ち消しあうことを特徴とする超音波通信装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の超音波通信装置であって、
前記送信部と受信部を有し、
該受信部は、
送信側装置からの複数の超音波の合波信号を捕らえて再生波を出力す

るマイクと、
前記再生波を搬送波から分離して受信情報を抽出する復調部と、
前記再生波に残存する送信側装置から送信された妨害信号成分を抽出し、前記マイクに到達した複数の超音波の到達情報から求めた伝搬情報の補正量を示す補正情報を出力する伝搬判定部と、
を有することを特徴とする超音波通信装置。

[請求項5] 請求項1に記載の超音波通信装置であって、
前記位置情報は、前記超音波素子から前記受信側装置のマイクまでの伝搬距離や伝搬時間の伝搬情報、または伝搬媒体情報、または前記伝搬情報の補正量を示す補正情報の少なくともいずれかであることを特徴とする超音波通信装置。

[請求項6] 請求項1に記載の超音波通信装置であって、
LED光やレーザ光と光学センサを用いた光学式測距装置または音波を用いた測距部を有し、
該測距部により受信側装置のマイクまでの距離を計測し前記位置情報を生成することを特徴とする超音波通信装置。

[請求項7] 請求項1に記載の超音波通信装置であって、
カメラ撮像部と、表示部を有し、
該表示部に照準用画像と、受信側装置のマイクをカメラ撮像したカメラ画像を表示し、前記照準用画像と前記カメラ画像が略一致するよう送信側装置を移動させ、前記位置情報を生成することを特徴とする超音波通信装置。

[請求項8] 請求項7に記載の超音波通信装置を有した情報処理装置であって、
前記カメラ撮像部と前記表示部を、前記情報処理装置が本来有しているカメラ撮像部と表示部とで兼用したことを特徴とする情報処理装置。

[請求項9] 超音波で情報を伝達する超音波通信方法であって、
超音波を放出する複数の超音波素子を有し、

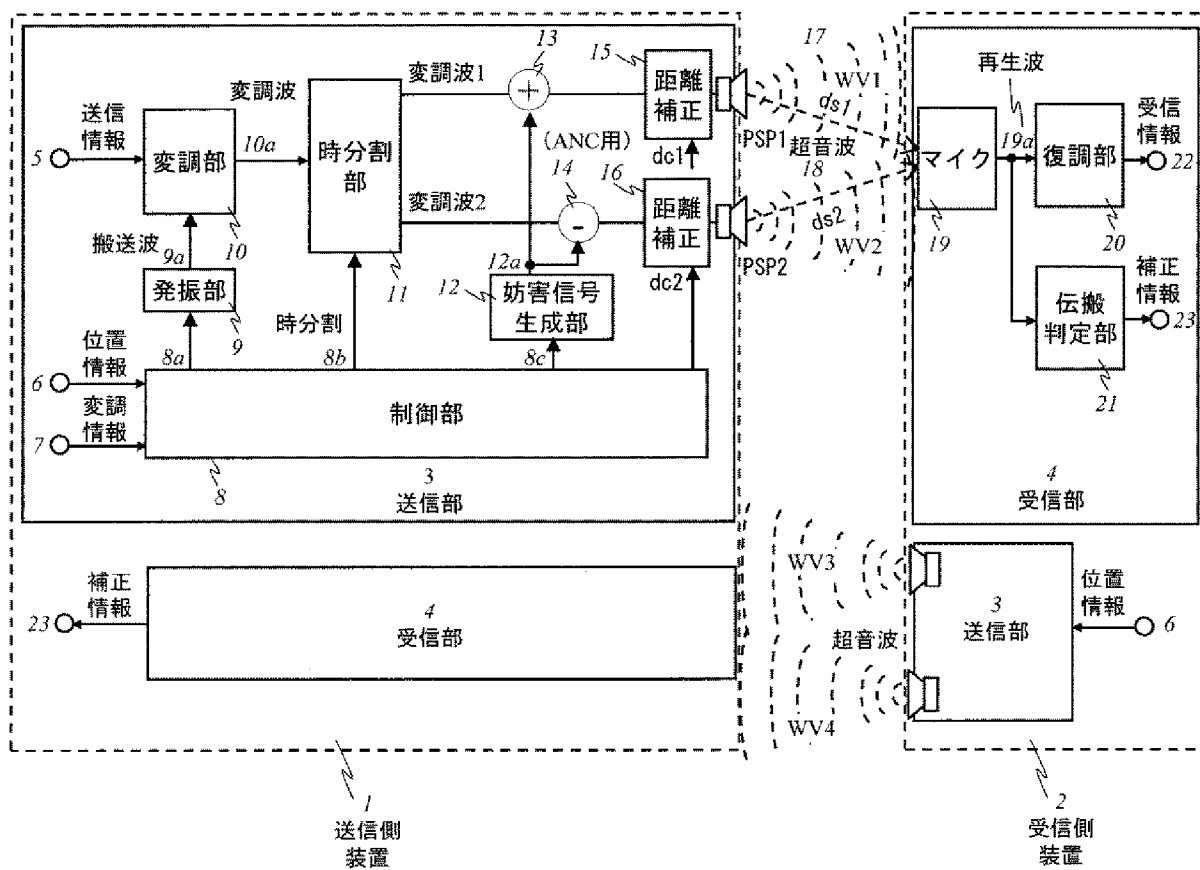
搬送波を送信情報で変調し、
該変調した変調波を複数に時分割し、
妨害信号を生成し、
該妨害信号を逆相関係となるよう前記分割した変調波に加減算し、
前記複数の超音波素子から受信側装置のマイクまでの位置情報に対応して前記分割した変調波のそれぞれの位相遅延量と振幅を補正し、
前記補正された分割した変調波のそれぞれで前記複数の超音波素子を駆動し超音波を放出し、
前記複数の超音波素子からの超音波を集音した再生波は、前記複数の超音波の位相が揃うことで互いに前記妨害信号を打ち消しあうことを特徴とする超音波通信方法。

[請求項10]

請求項9に記載の超音波通信方法であって、
前記受信側装置のマイクの位置以外では、前記複数の超音波素子からの超音波を集音した再生波は、前記複数の超音波の位相が揃わず前記妨害信号の影響で前記送信情報を再生できないことを特徴とする超音波通信方法。

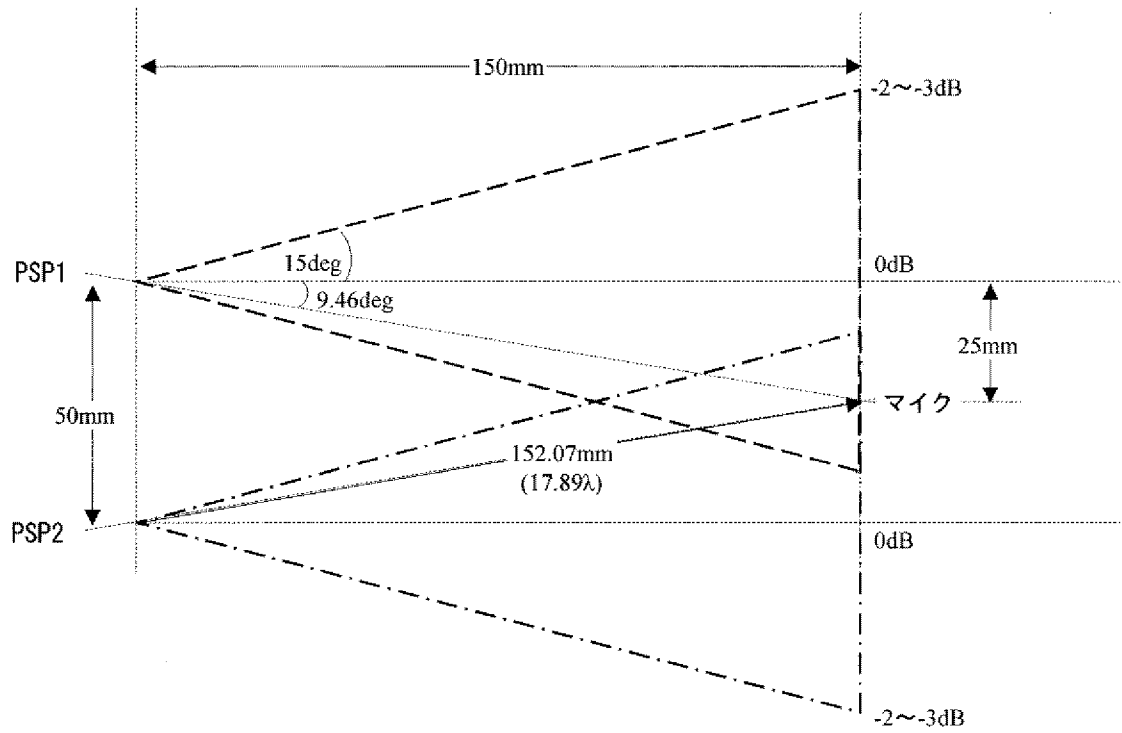


图 2



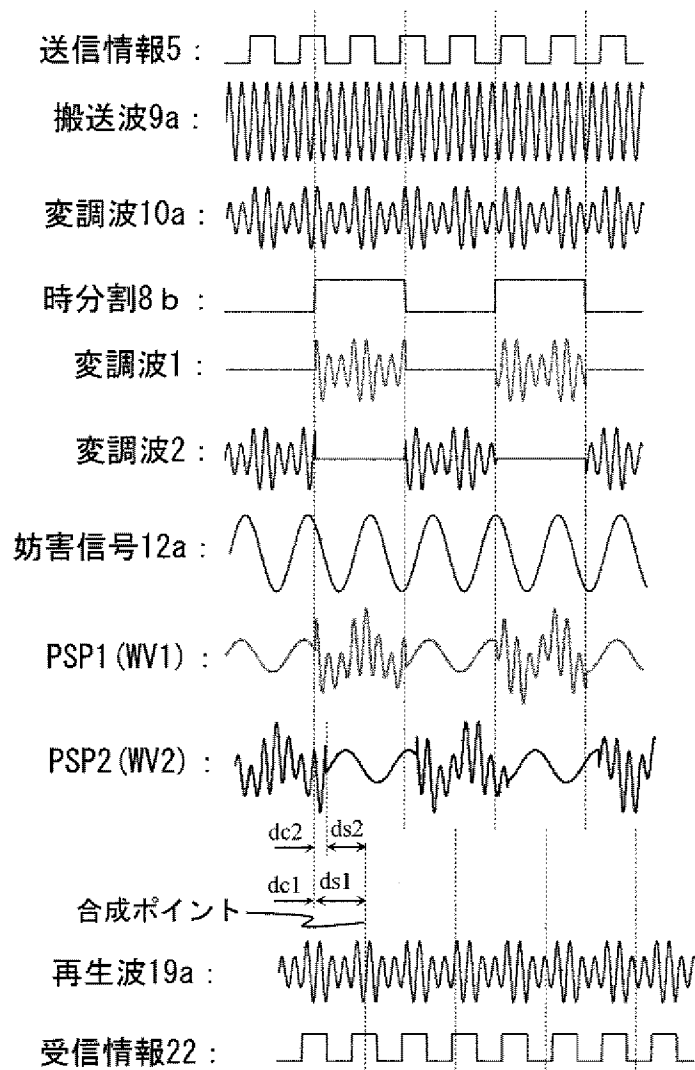
[図3]

図 3



[図4]

図 4



[図5]

図 5

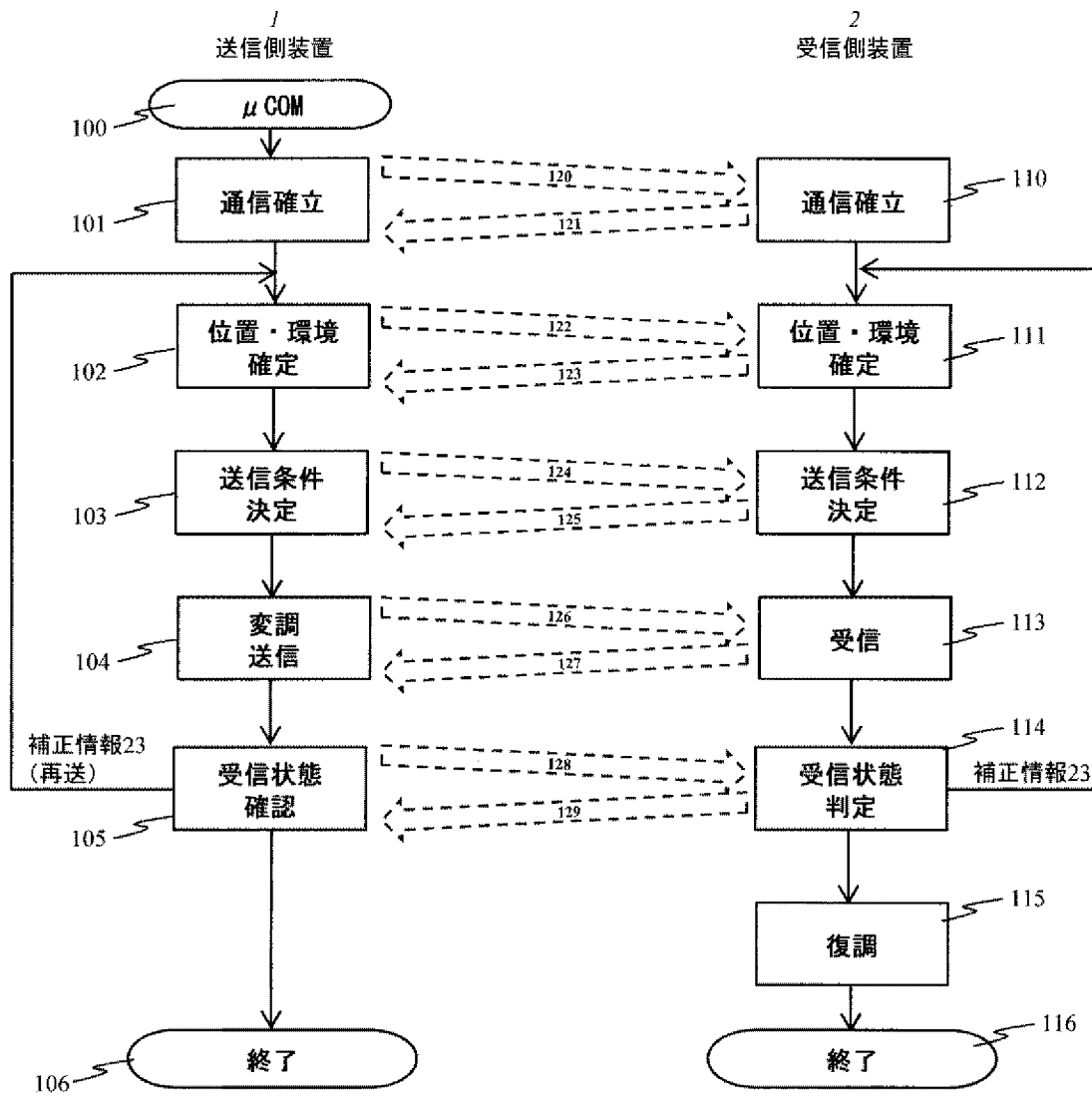
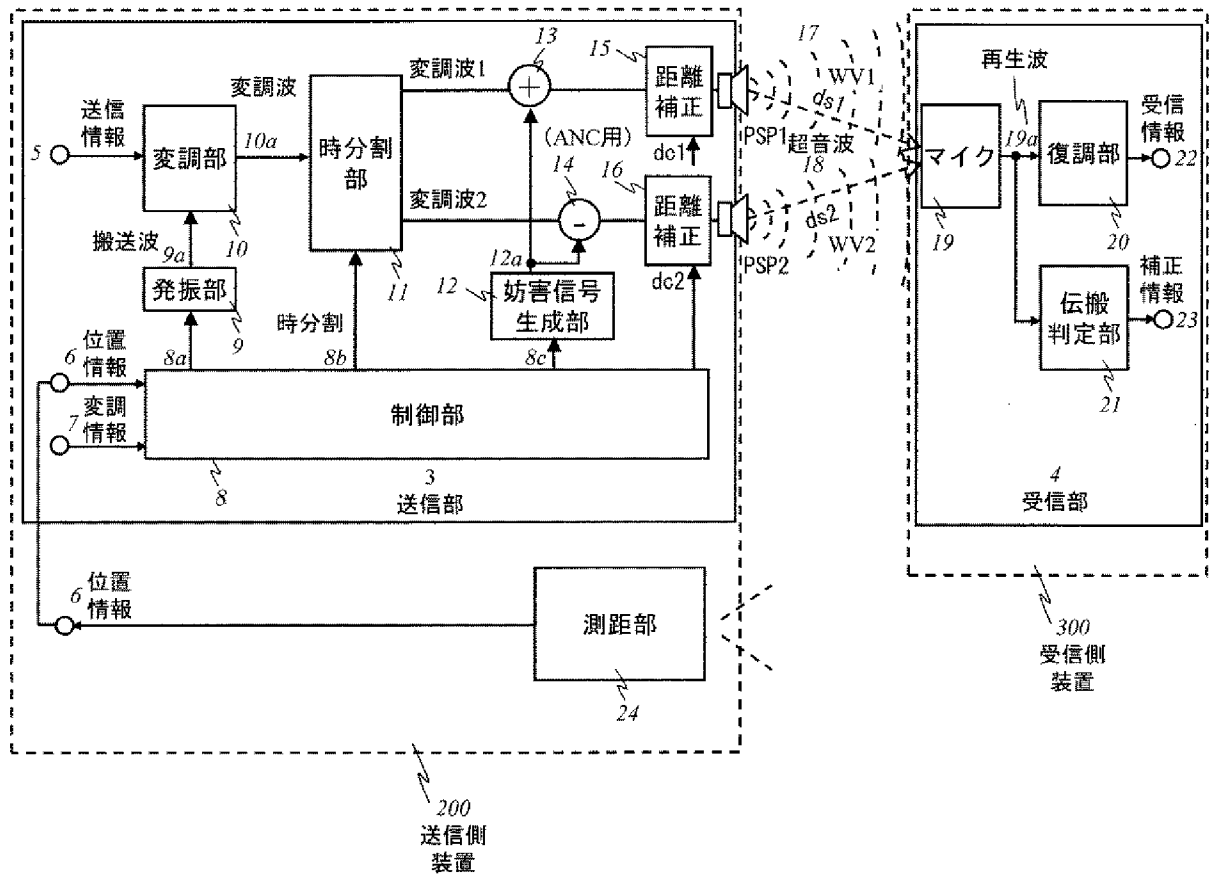
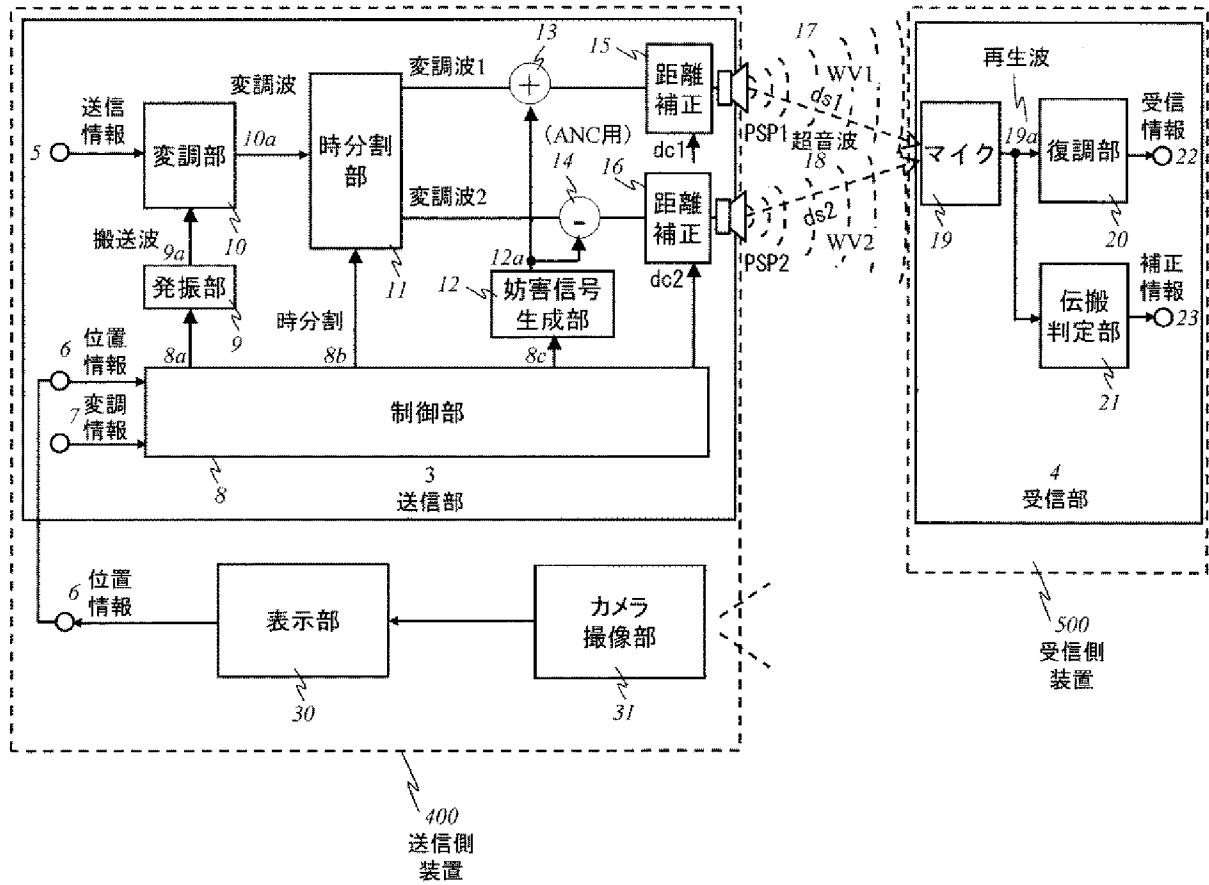


图 6



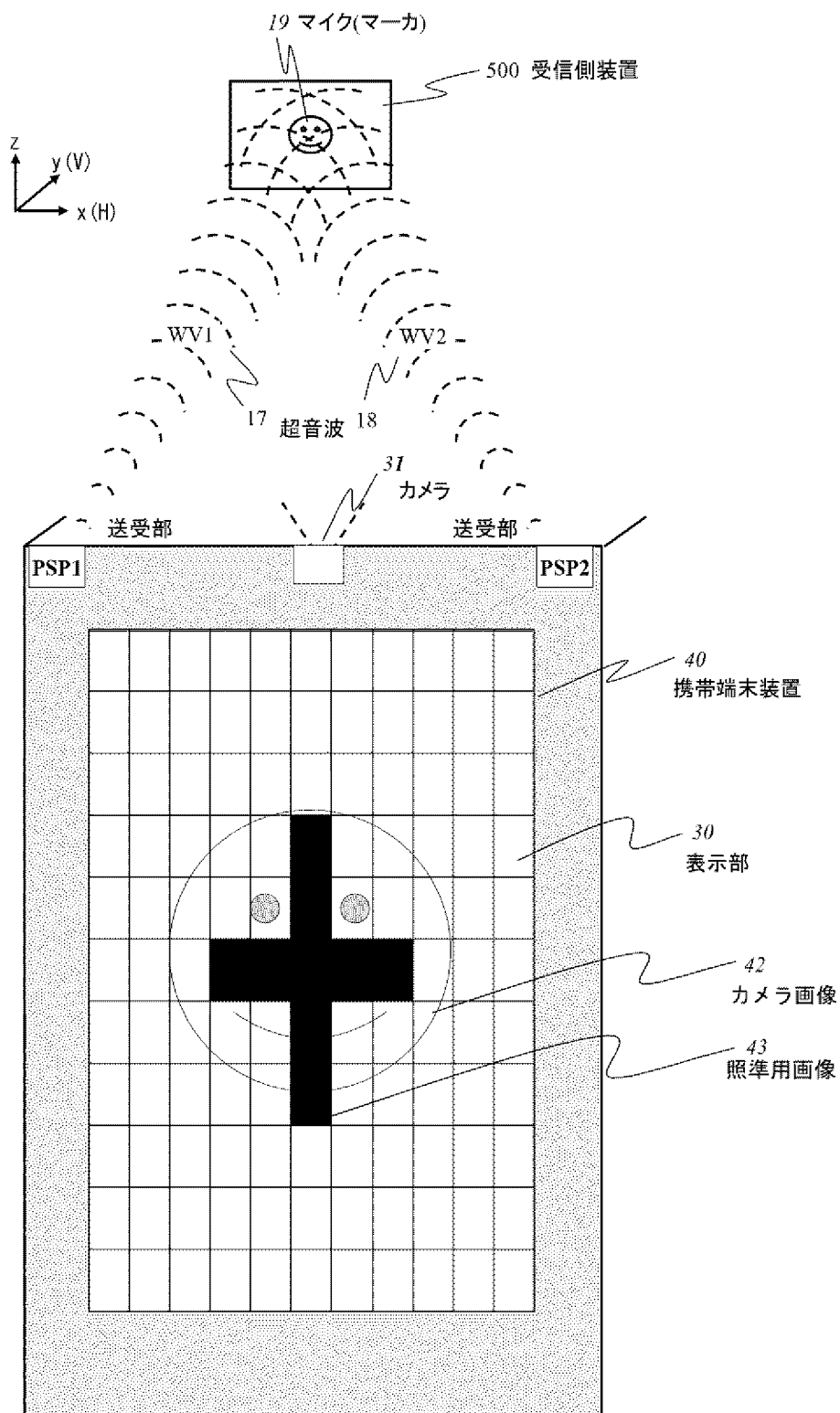
[図7]

図 7



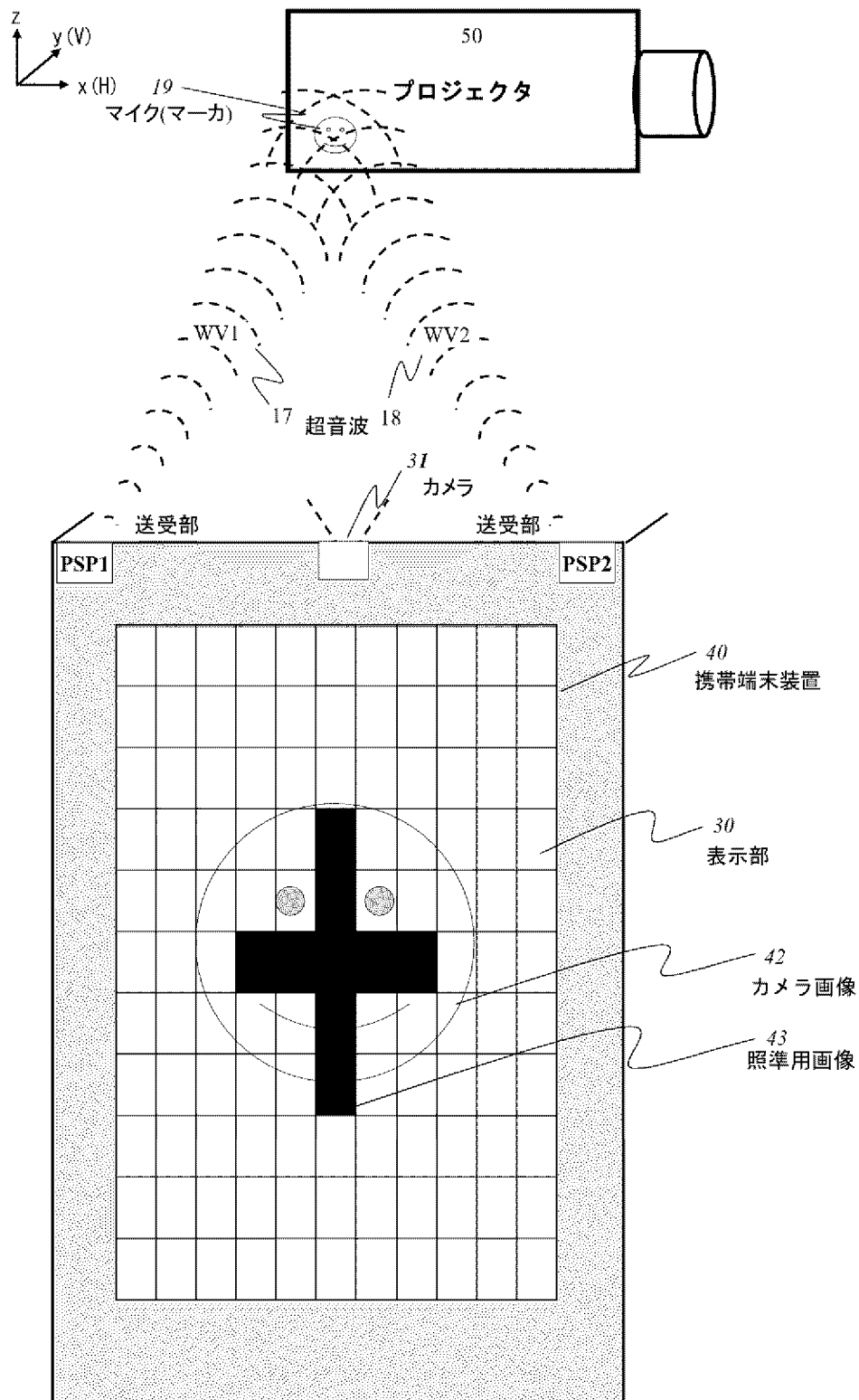
[図8]

図 8



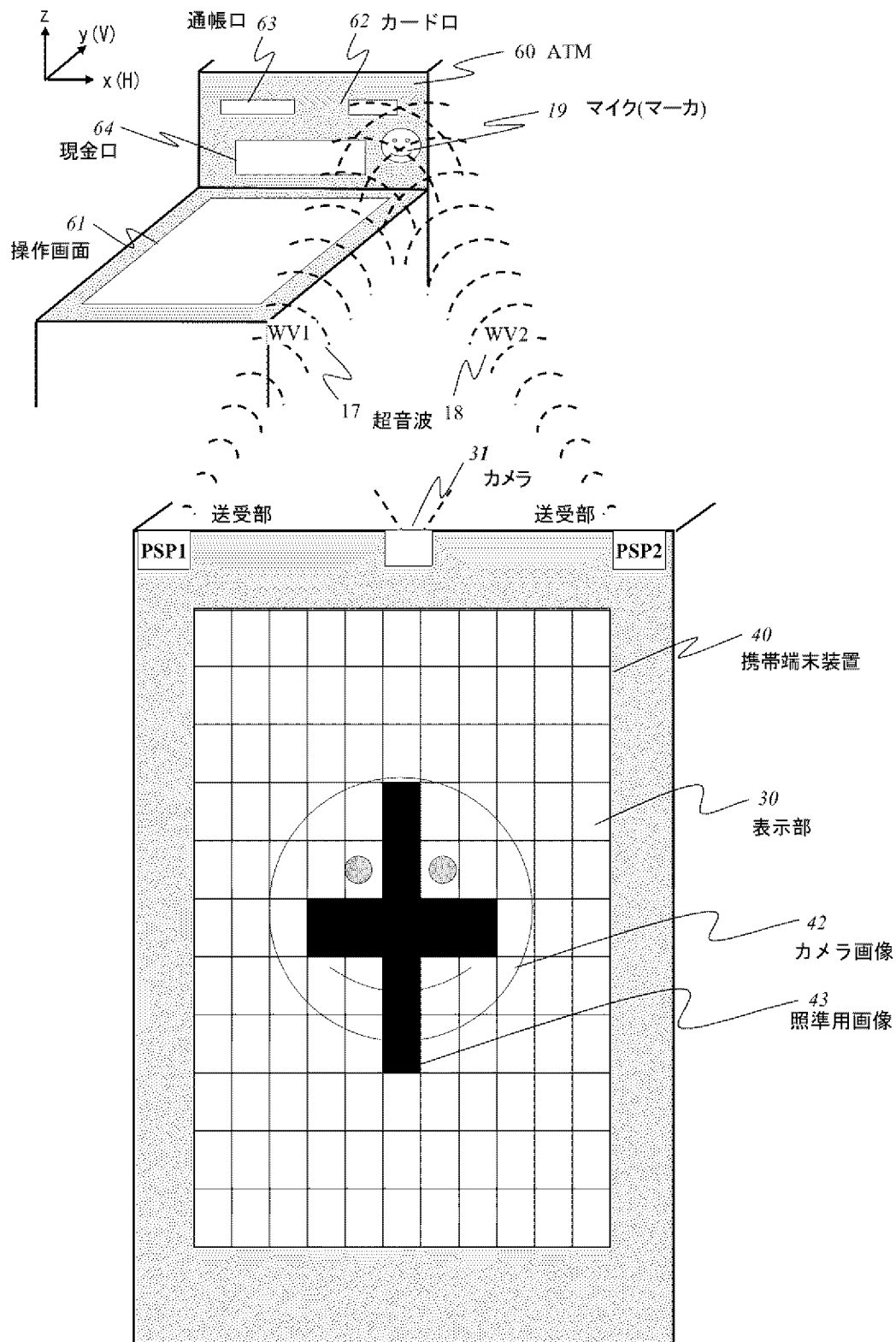
[図9]

図 9



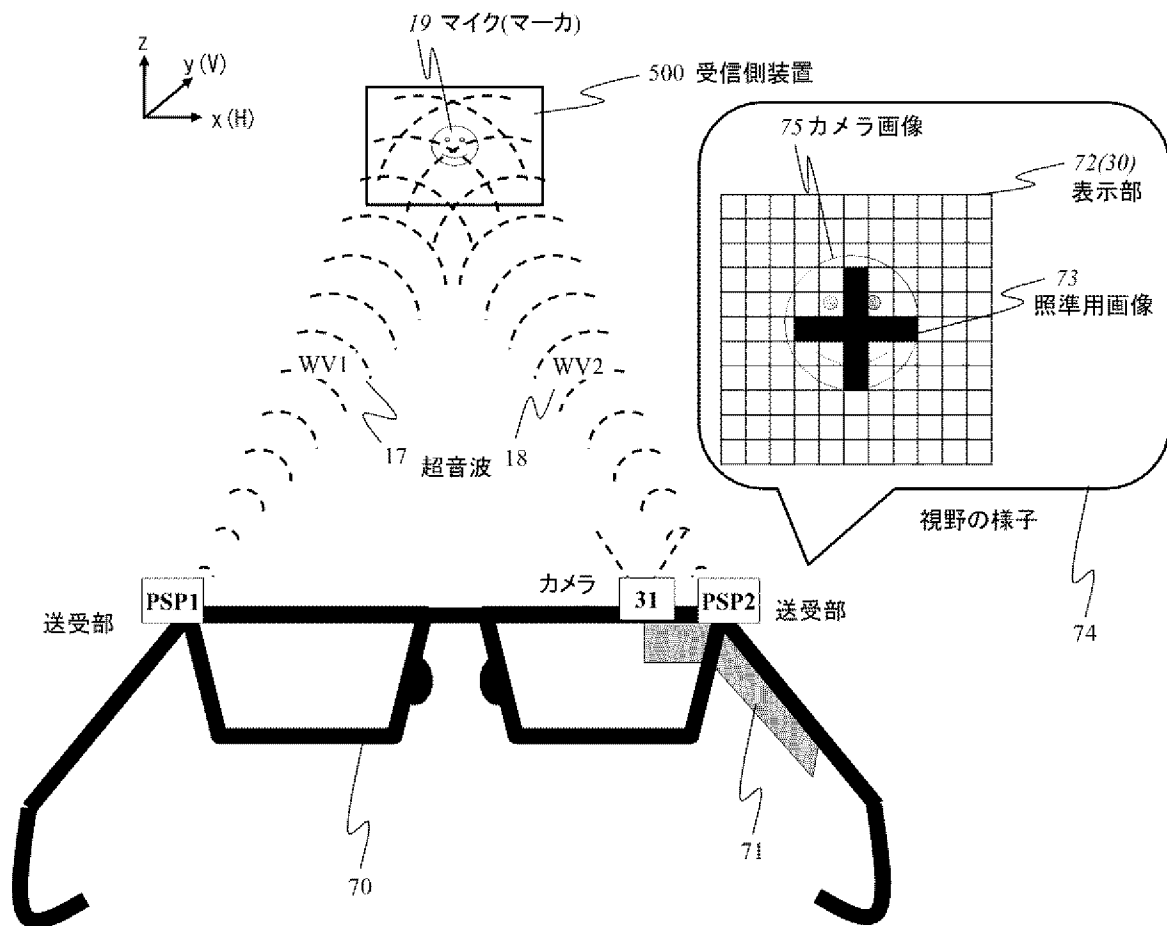
[図10]

図10



[図11]

図 1 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069964

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B13/02(2006.01)i, H04B1/38(2015.01)i, H04B7/06(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)

H04B13/02, H04B1/38, H04B7/06

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CiNii

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	"A Study on Signal Hiding in Secret Communication System Using Multi-Antenna Transmission", IEICE Technical Report. A·P, Antenna·Denpa 109(183), 27 August 2009 (27.08.2009), pages 125 to 130, AP2009-101	1-10
A	JP 2003-258691 A (Mitsubishi Electric Corp.), 12 September 2003 (12.09.2003), paragraphs [0012] to [0018]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-10
A	JP 2009-152838 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 09 July 2009 (09.07.2009), paragraphs [0022] to [0040]; fig. 1 (Family: none)	1-10

☐ 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 August 2015 (11.08.15)

Date of mailing of the international search report
 25 August 2015 (25.08.15)

Name and mailing address of the ISA/
 Japan Patent Office
 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
 Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B13/02(2006.01)i, H04B1/38(2015.01)i, H04B7/06(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. H04B13/02, H04B1/38, H04B7/06

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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）

CiNii

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	複数アンテナシステムを用いた秘密通信における通信秘匿の検討, 電子情報通信学会技術研究報告. A・P, アンテナ・伝播 109(183), 2009.08.27, p.125-130, AP2009-101	1-10
A	JP 2003-258691 A（三菱電機株式会社）2003.09.12, [0012]-[0018], 図 1, 2（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2009-152838 A（住友電気工業株式会社）2009.07.09, [0022]-[0040], 図 1（ファミリーなし）	1-10

☐ 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

1 1 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 8 . 2 0 1 5

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）

原田 聖子

5 W

3 3 6 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 6