

(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  
2018年11月8日(08.11.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/203391 A1

- (51) 国際特許分類:  
*G10L 21/0216* (2013.01) *H04M 3/56* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017267
- (22) 国際出願日: 2017年5月2日(02.05.2017)
- (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: ヤマハ株式会社 (YAMAHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 井上 貴之 (INOUE, Takayuki); 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP).

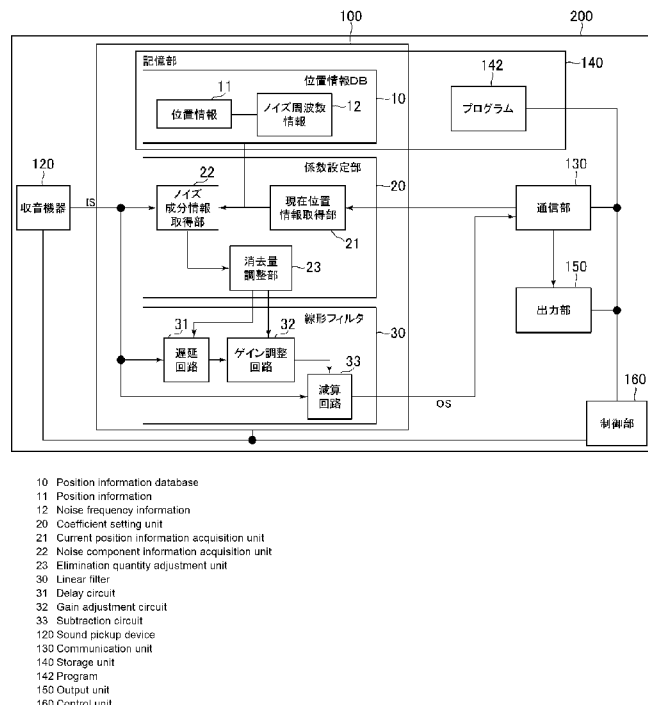
鵜飼 訓史 (UKAI, Satoshi); 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人はるか国際特許事務所 (HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1020085 東京都千代田区六番町3六番町SKビル5階 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

(54) **Title:** NOISE REDUCTION DEVICE AND AUDIO CONFERENCE SYSTEM EQUIPMENT USING SAME, AND METHOD FOR CONTROLLING NOISE REDUCTION DEVICE

(54) 発明の名称: ノイズ低減装置と、それを用いた音声会議システム機器、及びノイズ低減装置の制御方法



(57) **Abstract:** The present invention facilitates reduction of processing load in a noise reduction device. The noise reduction device according to the present disclosure comprises: a noise component information acquisition unit that acquires frequency information of an electrical circuit noise component contained in a speech input signal; and a filter that generates an estimated noise signal on the basis of the frequency information and outputs a speech output signal obtained by

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)）

---

reducing the electrical circuit noise component in the speech input signal using the estimated noise signal.

(57) 要約：ノイズ低減装置における処理負荷の低減を図る。本開示にかかるノイズ低減装置は、音声入力信号に含まれる電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得するノイズ成分情報取得部と、前記周波数情報に基づき推定ノイズ信号を生成し、前記推定ノイズ信号を用いて前記音声入力信号から前記電気回路ノイズ成分を低減させた音声出力信号を出力するフィルタと、を含む。

## 明 細 書

発明の名称：

ノイズ低減装置と、それを用いた音声会議システム機器、及びノイズ低減装置の制御方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、ノイズ低減装置と、それを用いた音声会議システム機器、及びノイズ低減装置の制御方法に関する。

### 背景技術

[0002] 下記特許文献1には、ノイズ成分が付加された音声入力信号に疑似ノイズ信号を加算することで、ノイズ成分の低減を行うノイズ低減装置が開示されている。疑似ノイズ信号は、適応信号処理回路が供給している。適応信号処理回路には、音声入力信号及びノイズ成分のサンプリング周波数と一致するサンプリングクロックと、可変周期パルス信号が入力され、適応信号処理回路は、所定の演算式を用いて、疑似ノイズ信号を生成する。更に、帰還ループを用いて、適応信号処理回路が用いる演算式の係数を更新する技術が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2004-71076号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 従来のノイズ低減装置では、適切な疑似ノイズ信号を生成するために、大きな処理負荷を必要としていた。即ち、適応信号処理回路が、適切な疑似ノイズ信号を生成するために最小2乗演算処理を行うとともに、所定のアルゴリズムを用いて、最小2乗演算処理に用いる演算係数を更新する構成としていたため、大きな処理負荷が必要となっていた。

[0005] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、ノイズ低減装置における処理負荷の低減を図ることである。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係るノイズ低減装置は、音声入力信号に含まれる電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得するノイズ成分情報取得部と、前記周波数情報に基づき推定ノイズ信号を生成し、前記推定ノイズ信号を用いて前記音声入力信号から前記電気回路ノイズ成分を低減させた音声出力信号を出力するフィルタと、を含む。

[0007] 本開示に係る音声会議システム機器は、上記ノイズ低減装置と、音声を收音し、前記音声に関する音声入力信号を生成し、前記音声入力信号を前記ノイズ低減装置に送信する收音機器と、前記ノイズ低減装置から取得する音声出力信号を通信機器に出力し、前記通信機器から音声受信信号を取得する通信部と、前記通信部からの前記音声受信信号を音声に変換して出力する出力部と、前記收音機器、前記通信部、及び前記出力部を制御する制御部と、を含む。

[0008] 本開示に係るノイズ低減装置の制御方法は、音声入力信号に含まれる電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得するノイズ成分情報取得ステップと、前記周波数情報に基づき推定ノイズ信号を生成する推定ノイズ信号生成ステップと、前記推定ノイズ信号を用いて前記音声入力信号から前記電気回路ノイズ成分を低減させた音声出力信号を出力する信号出力ステップと、を含む。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は第1の実施形態に係るノイズ低減装置のブロック図である。

[図2]図2は第1の実施形態に係るノイズ低減装置、及び音声会議システム機器のブロック図である。

[図3]図3は第1の実施形態に係るノイズ低減装置、及び音声会議システム機器のブロック図である。

[図4]図4は第1の実施形態に係るノイズ低減装置、及び音声会議システム機器のブロック図である。

[図5]図5は第2の実施形態に係るノイズ低減装置、及び音声会議システム機器のブロック図である。

[図6]図6は第2の実施形態に係るノイズ低減装置、及び音声会議システム機器のブロック図である。

[図7]図7は第2の実施形態に係るノイズ低減装置、及び音声会議システム機器のブロック図である。

[図8]図8は本開示に係るノイズ低減装置の位置情報データベースを示す概念図である。

[図9]図9は第1の実施形態に係るノイズ低減装置の制御方法を示すフローチャートである。

[図10]図10は第2の実施形態に係るノイズ低減装置の制御方法を示すフローチャートである。

[図11]図11は第2の実施形態に係るノイズ低減装置の周波数領域変換部の出力信号を示す模式図である。

## 発明を実施するための形態

### [0010] [第1の実施形態]

第1の実施形態について、図面を用いて以下に説明する。

### [0011] [ノイズ低減装置100]

図1は、本実施形態に係るノイズ低減装置100のブロック図である。ノイズ低減装置100は、現在位置情報取得部21と、ノイズ成分情報取得部22と、フィルタ24と、を含む。現在位置情報取得部21は、現在位置情報を取得する。ノイズ成分情報取得部22は、現在位置情報取得部21が取得した現在位置情報に基づき、音声入力信号ISに含まれる電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する。フィルタ24は、ノイズ成分情報取得部22が取得した周波数情報に基づき推定ノイズ信号を生成し、推定ノイズ信号を用いて音声入力信号ISから電気回路ノイズ成分を低減させた音声出力信号を出力する。ここで、フィルタ24は線形フィルタであってもよく、非線形フィルタであってもよい。

[0012] 図2～4は、本実施形態に係るノイズ低減装置100、及びノイズ低減装置100を含む音声会議システム機器200のブロック図である。ノイズ低減装置100は、例えば音声会議システム機器200に内蔵された、あるいは外付けされたノイズ低減装置である。音声会議システム機器200に向けて発せられたユーザーからの音声入力信号は、音声会議システム機器200に含まれる収音機器120により音声入力信号ISに変換されるが、この音声入力信号ISには、電気回路に起因する周期性ノイズが含まれている。ノイズ低減装置100は、この音声入力信号ISに含まれるノイズ成分を、信号処理を用いて低減する。電気回路に起因する周期性ノイズは、基本的には音声会議システム機器200が供給される電源の周波数、即ち商用電源周波数を含んで構成される。

[0013] なお、本開示のノイズ低減装置100は、音声会議システム機器200のみならず、エレクトロニクス機器等を含む様々な機器に適用可能であり、本発明はその適用範囲を限定されない。

[0014] 本開示のノイズ低減装置100は、図2に示すように、位置情報データベース10と、係数設定部20と、線形フィルタ30とを有している。位置情報データベース10は、係数設定部20などに用いられるデータベースである。係数設定部20、及び線形フィルタ30には、収音機器120からの音声入力信号ISが入力される。ユーザーからの音声入力信号ISとは、例えば音声会議システム機器200に内蔵された収音機器120が、ユーザーから発せられた音声に基づき生成した信号であり、通常この音声入力信号ISには、上述した電気回路に起因する周期性ノイズが含まれている。

[0015] 線形フィルタ30は、この周期性ノイズが含まれた音声入力信号ISから、当該周期性ノイズを低減するためのフィルタであり、係数設定部20は、線形フィルタ30が周期性ノイズを低減する上で用いる消去量調整係数を決定する。

[0016] 本実施形態においては、係数設定部20がプロセッサを含んで構成されており、例えば音声会議システム機器200に備えられた記憶部140に保

存されたプログラム 142 を用いて、ノイズ低減装置 100 全体に対して各種制御を実行することが可能である。

[0017] なお、図 2 に示す構成においては、係数設定部 20 に含まれるプロセッサが、音声会議システム機器 200 に含まれるプログラム 142 を用いて各種動作を実行する例を示しているが、プログラム 142 がノイズ低減装置 100 に含まれている構成としても構わない。

[0018] なお、本実施形態においては、係数設定部 20 がプロセッサを含む構成を例に挙げて説明するが、音声会議システム機器 200 が、別途プロセッサを含む制御部 160 を備えており、この制御部 160 がプログラム 142 を利用することにより、ノイズ低減装置 100 を含めた音声会議システム機器 200 全体を制御する構成としても構わない。

[0019] 以下、本開示のノイズ低減装置 100 に含まれる位置情報データベース 10 と、係数設定部 20 と、線形フィルタ 30 の構成について具体的に説明する。

[0020] [位置情報データベース 10]

位置情報データベース 10 は、例えば音声会議システム機器 200 の記憶部 140 に含まれたデータベースである。音声会議システム機器 200 の記憶部 140 は、例えば HDD (Hard Disc Drive) として実現される。記録媒体としては、フラッシュメモリ等の固体メモリ、固体メモリを内蔵したメモリカード、光ディスク、光磁気ディスク、ホログラムメモリなど各種考えられ、記憶部 140 としては採用する記録媒体に応じて記録再生を実行できる構成とされればよい。なお、音声会議システム機器 200 の記憶部 140 が、位置情報データベース 10 を含まず、ノイズ低減装置 100 が、記憶部 140 とは切り離された位置情報データベース 10 を有する構成としてもよい。

[0021] 位置情報データベース 10 には、位置情報 11 と、この位置情報 11 に関連づけられたノイズ周波数情報 12 とが含まれている。図 8 は、本実施形態に係る位置情報データベース 10 の概念図である。この図 8 を用いて、位置情報 11 とノイズ周波数情報 12 の具体例について説明する。

## [0022] [位置情報 1 1]

位置情報 1 1 には、例えば、国名、及び地域名等が含まれる。本実施形態においては、図 8 に示すように、位置情報 1 1 には、日本、韓国、中国、香港、ベトナム、タイ、インド、シンガポール、マレーシア、オーストラリア、ニュージーランド、アメリカ合衆国、カナダ、メキシコ、ブラジル、チリ、フランス、ドイツ、イタリア、スペイン、スイス、イギリス、ロシア、イスラエル、パキスタン、エジプト、ケニア、アフガニスタン等の国名が含まれており、その国内における地域によって電源周波数が異なる国においては、国名に加えて地域名が含まれている。

## [0023] [ノイズ周波数情報 1 2]

ノイズ周波数情報 1 2 は、上述した通り位置情報 1 1 に関連付けられた情報であり、本実施形態においては、位置情報 1 1 に記載された国名、又は地域名における商用電源周波数が記載されている。例えば、図 8 に示すように、日本（東日本）の商用電源周波数が 50 Hz であり、日本（西日本）の商用電源周波数が 60 Hz であることなどが、ノイズ周波数情報 1 2 として記憶されている。

## [0024] [係数設定部 2 0]

係数設定部 2 0 は、周期性ノイズが含まれた音声入力信号 1 S、及び位置情報データベース 1 0 に記憶された位置情報 1 1、ノイズ周波数情報 1 2 等を用いて、後述する消去量調整係数を算出する。係数設定部 2 0 は、図 2 に示すように、現在位置情報取得部 2 1、ノイズ成分情報取得部 2 2、及び消去量調整部 2 3 を含む。

[0025] 本実施形態においては、係数設定部 2 0 がプロセッサとメモリを含み、記憶部 1 4 0 に保存されたプログラム 1 4 2 に基づいて、後述する現在位置情報取得ステップ S 1、ノイズ成分情報取得ステップ S 2、消去量調整ステップ S 3、遅延ステップ S 4、推定ノイズ信号生成ステップ S 5、信号出力ステップ S 6 などを実行することが可能なコンピューターである。当該プログラム 1 4 2 は、光学的、磁氣的等の種類を問わず、様々な記録媒体からイ

インストールされてよく、インターネットを介してダウンロードされてもよい。

[0026] [現在位置情報取得部 21]

現在位置情報取得部 21 は、本開示のノイズ低減装置 100 が配置されている現在地に関する情報を取得する。現在位置情報取得部 21 は、例えば、Global Positioning System (GPS) 受信機を含み、この GPS 受信機を利用して、ノイズ低減装置 100 が配置された現在位置情報を取得する構成としてもよい。

[0027] あるいは、本開示のノイズ低減装置 100、及びノイズ低減装置 100 を含む音声会議システム機器 200 が、音声会議システム機器 200 に含まれる通信部 130 を介してインターネットに接続可能であり、このノイズ低減装置 100、あるいは音声会議システム機器 200 がインターネットに接続されると、インターネット・サービス・プロバイダに割り振られているグローバル・インターネット・プロトコル・アドレス（グローバル IP アドレス）の中の 1 つが、このノイズ低減装置 100、あるいは音声会議システム機器 200 に割り振られる。このグローバル IP アドレスを現在位置情報取得部 21 が取得することにより、現在位置情報取得部 21 が、ノイズ低減装置 100 が配置されている現在位置情報を取得する構成としてもよい。なお、通信部 130 自体が通信機能を有する構成であってもよく、あるいは、通信部 130 が他の通信機器に外部接続され、この通信機器を介して通信を行う構成としてもよい。

[0028] あるいは、ノイズ低減装置 100、又はノイズ低減装置 100 を含む音声会議システム機器 200 が無線 LAN に接続可能な通信部 130 を備えており、この通信部 130 における無線 LAN の受信状況から、現在位置情報取得部 21 が、ノイズ低減装置 100 が配置されている現在位置情報を取得する構成としてもよい。なお、通信部 130 自体が、無線 LAN 接続機能を有しておらず、通信部 130 に外部接続された、無線 LAN に接続可能な通信機器を用いて、現在位置情報取得部 21 が、無線 LAN 受信状況を取得して

もよい。なお、現在位置情報取得部 21 が、現在位置情報を取得する方法は上記に限定されない。

[0029] 現在位置情報取得部 21 が、ノイズ低減装置 100 が配置されている現在位置情報を取得すると、この現在位置情報は、現在位置情報取得部 21 からノイズ成分情報取得部 22 に送信される。

[0030] [ノイズ成分情報取得部 22]

ノイズ成分情報取得部 22 は、現在位置情報取得部 21 が取得した現在位置情報を、現在位置情報取得部 21 から受信する。ノイズ成分情報取得部 22 は、位置情報データベース 10 を参照し、位置情報データベース 10 に含まれる位置情報 11 を検索し、現在位置情報取得部 21 から受信した現在位置情報に該当する国、又は地域を、位置情報 11 の中から取得する。

[0031] ノイズ成分情報取得部 22 は、取得された国、又は地域に関連づけられたノイズ周波数情報 12 を検索する。本実施形態においては、ノイズ周波数情報 12 として商用電源周波数が記憶されており、ノイズ成分情報取得部 22 は、位置情報データベース 10 の中から、本開示のノイズ低減装置 100 が配置されている現在地における商用電源周波数を検索する。本実施形態においては、ノイズ成分情報取得部 22 が、商用電源周波数を電気回路ノイズ成分の周波数情報として取得する。

[0032] 更に、本実施形態においては、ノイズ成分情報取得部 22 は、電気回路ノイズ成分の周波数情報を用いて、電気回路ノイズ成分の振幅情報を取得する。即ち、音声入力信号の中には多数の周波数成分が含まれているが、その中から、商用電源周波数に一致する周波数成分については電気回路ノイズ成分であると推定し、その振幅情報を取得する。

[0033] なお、ノイズ成分情報取得部 22 は、商用電源周波数から倍音ノイズ周波数を算出する構成としてもよいが、本実施形態においては、ノイズ成分情報取得部 22 は、商用電源周波数を電気回路ノイズ成分として取得し、その周波数情報と振幅情報を取得する。

[0034] 本実施形態においては、ノイズ成分情報取得部 22 は、この電気回路ノイ

ズ成分の周波数情報を線形フィルタ 30 における遅延回路 31 に送信し、電気回路ノイズ成分の振幅情報を消去量調整部 23 に送信する。

[0035] [消去量調整部 23]

消去量調整部 23 は、ノイズ成分情報取得部 22 によって取得された電気回路ノイズ成分の振幅情報から、消去量調整係数を算出する。この消去量調整係数は、後述する線形フィルタ 30 において、音声入力信号 I S から減算される推定ノイズ信号を生成する際に使用される係数である。電気回路ノイズ成分の振幅が大きい場合には、この消去量調整係数を相対的に大きな値に設定し、電気回路ノイズ成分の振幅が小さい場合には、この消去量調整係数を相対的に小さな値に設定する。

[0036] 消去量調整部 23 は、算出した消去量調整係数を線形フィルタ 30 に含まれるゲイン調整回路 32 に送信する。

[0037] 本実施形態においては、ノイズ成分情報取得部 22 が、商用電源周波数を電気回路ノイズ成分として送信しているため、消去量調整部 23 は、商用電源周波数についての消去量調整係数を算出する。

[0038] [線形フィルタ 30]

線形フィルタ 30 は、收音機器 120 からの音声入力信号 I S を受信するとともに、消去量調整部 23 からの消去量調整係数を利用して、音声出力信号 O S を出力する。線形フィルタ 30 は、図 2 に示すように、遅延回路 31、ゲイン調整回路 32、減算回路 33 などを含む。

[0039] [遅延回路 31]

遅延回路 31 は、收音機器 120 から音声入力信号 I S を受信し、この音声入力信号 I S を電気回路ノイズ成分の整数波長分遅延させる。

[0040] 本実施形態においては、ノイズ成分情報取得部 22 が、電気回路ノイズ成分の周波数情報として商用電源周波数を取得している。遅延回路 31 は、ノイズ成分情報取得部 22 から、電気回路ノイズ成分の周波数情報を受信し、音速と周波数と波長の関係から、各電気回路ノイズ成分の波長を算出する。

[0041] 遅延回路 31 は、音声入力信号 I S を商用電源周波数に関する電気回路ノ

イズ成分の整数波長分遅延させた第１の遅延入力信号を生成し、ゲイン調整回路３２に送信する。

[0042] なお、ノイズ成分情報取得部２２が、商用電源周波数とは異なる周波数を電気回路のノイズ成分として取得している場合には、遅延回路３１は、その周波数に応じた遅延入力信号を生成する。

[0043] なお、本実施形態においては、図２に示すように、遅延回路３１が、ノイズ成分情報取得部２２から、ノイズ成分情報取得部２２が取得した電気回路ノイズ成分の周波数情報を受信する構成を例として挙げて説明したが、図３に示すように、遅延回路３１が、自ら現在位置情報取得部２１からノイズ低減装置１００が配置されている現在位置情報を取得するとともに、この現在位置情報を用いて位置情報データベース１０を参照し、電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する構成としても構わない。

[0044] また、図４に示すように、遅延回路３１が、消去量調整部２３から、電気回路ノイズ成分のノイズ周波数情報１２を取得する構成としてもよい。

[0045] 上述した通り、消去量調整部２３は、ノイズ成分情報取得部２２によって取得された電気回路ノイズ成分の振幅から、消去量調整係数を算出するため、当然に電気回路ノイズ成分のノイズ周波数情報１２を取得している。従って、消去量調整部２３が、取得した電気回路ノイズ成分の周波数情報を、遅延回路３１に送信する構成とすることは可能である。

[0046] 本実施形態においては、遅延回路３１が、ノイズ成分情報取得部２２から、ノイズ成分情報取得部２２が取得した電気回路ノイズ成分の周波数情報を受信する構成にて説明を継続する。

[0047] [ゲイン調整回路３２]

ゲイン調整回路３２は、遅延回路３１から電気回路ノイズ成分の整数波長分遅延された音声入力信号ＩＳに、消去量調整部２３により算出された消去量調整係数を乗算して、推定ノイズ信号を生成する。

[0048] 本実施形態においては、遅延回路３１から、音声入力信号ＩＳを商用電源周波数に関する電気回路ノイズ成分の整数波長分遅延させた第１の遅延入力

信号が、ゲイン調整回路 3 2 に送信されている。また、消去量調整部 2 3 からは、商用電源周波数についての消去量調整係数が送信されている。

[0049] 従って、ゲイン調整回路 3 2 は、遅延回路 3 1 から送信された、音声入力信号 I S を商用電源周波数に関する電気回路ノイズ成分の整数波長分遅延させた第 1 の遅延入力信号に、商用電源周波数についての消去量調整係数を乗算して、第 1 の推定ノイズ信号を生成する。

[0050] この第 1 の推定ノイズ信号は、後述する減算回路 3 3 において、音声入力信号 I S に含まれた、商用電源周波数の電気回路ノイズ成分を低減するための信号である。

[0051] ゲイン調整回路 3 2 は、生成した第 1 の推定ノイズ信号を減算回路 3 3 に送信する。

[0052] [減算回路 3 3]

減算回路 3 3 は、ゲイン調整回路 3 2 から送信された推定ノイズ信号を、電気回路ノイズ成分が含まれた音声入力信号 I S から減算し、音声出力信号 O S を生成して出力する。

[0053] 本実施形態においては、減算回路 3 3 は、ゲイン調整回路 3 2 から、商用電源周波数の電気回路ノイズ成分を低減するための第 1 の推定ノイズ信号を受信している。

[0054] 上述した通り、第 1 の推定ノイズ信号は、電気回路ノイズ成分が含まれた音声入力信号 I S を商用電源周波数に関する電気回路ノイズ成分の整数波長分遅延させた第 1 の遅延入力信号に、商用電源周波数についての消去量調整係数を乗算されたものである。

[0055] 電気回路ノイズ成分は、周期性をもつため、整数波長遅延した推定ノイズ信号と同相となる。そのため、減算回路 3 3 が、電気回路ノイズ成分が含まれた音声入力信号 I S から第 1 の推定ノイズ信号を減算することにより、電気回路ノイズ成分が消去量調整部 2 3 により設定された消去量調整係数に応じて相殺される。一方、ユーザーが発した音声に係る成分は、遅延量と整数倍の関係にないため、相殺されずに取り出される。

[0056] このように、本開示のノイズ低減装置１００は、ノイズ低減装置１００が配置された位置情報から電気回路ノイズ周波数を推定する構成であるため、複雑な演算処理を必要とせず、電気回路ノイズ成分が含まれた音声入力信号ＩＳから、電気回路ノイズ成分が低減された音声出力信号ＯＳを得ることができる。

[0057] その結果として、大きな処理負荷をかけることなく、音声入力信号に対するノイズ低減を行うことが可能である。また、遅延回路３１による遅延量は、電気回路ノイズ成分の周期の整数倍であればよいので、１倍であっても２倍であっても構わない。

[0058] [音声会議システム機器２００]

図２～４に示すように、本実施形態における音声会議システム機器２００は、上述したノイズ低減装置１００を含み、更に収音機器１２０、通信部１３０、記憶部１４０、出力部１５０、制御部１６０を備えている。

[0059] [制御部１６０]

音声会議システム機器２００の制御部１６０はプロセッサとメモリを含み、記憶部１４０に保存されたプログラム１４２に基づいて、音声会議システム機器２００全体を制御することが可能なコンピューターである。当該プログラム１４２は、光学的、磁氣的等の種類を問わず、様々な記録媒体からインストールされてよく、インターネットを介してダウンロードされてもよい。

[0060] なお、音声会議システム機器２００が保有する制御部１６０が、後述する現在位置情報取得ステップＳ１、ノイズ成分情報取得ステップＳ２、消去量調整ステップＳ３、遅延ステップＳ４、推定ノイズ信号生成ステップＳ５、信号出力ステップＳ６など、ノイズ低減装置１００の制御を実行する構成としても構わないが、本実施形態においては、ノイズ低減装置１００内における係数設定部２０がプロセッサを含み、ノイズ低減装置１００全体を制御する構成を例に挙げて説明する。

[0061] [収音機器１２０]

収音機器１２０は、音声会議システム機器２００の制御部１６０、及びノイズ低減装置１００に有線、又は無線により接続されており、マイクを含む。マイクの数には特に限定されないが、本実施形態においては、収音機器１２０が複数個のマイクを有しており、会議における、ユーザーの発言音声を収音するとともに、当該音声に関する音声入力信号ＩＳを生成する。収音機器１２０は、生成した音声入力信号ＩＳをノイズ低減装置１００に送信する。

[0062] [通信部１３０]

通信部１３０は、無線ＬＡＮ、有線ＬＡＮ、ＷＡＮ、電話回線などに接続可能であり、ネットワークを介して、他の場所に配置された音声会議システム機器と信号伝達が可能である。また、音声会議システム機器２００とは別のコンピューターに接続することも可能であり、当該別のコンピューターを介してネットワークに接続することも可能である。なお、通信部１３０自体が通信機能を有しておらず、通信機能を有する他の通信機器に外部接続され、この通信機器を介して通信を行う構成としてもよい。

[0063] 本実施形態においては、音声会議システム機器２００の通信部１３０が、インターネットに接続可能であり、音声会議システム機器２００がこの通信部１３０を介してインターネットに接続されると、インターネット・サービス・プロバイダに割り振られているグローバル・インターネット・プロトコル・アドレス（グローバルＩＰアドレス）の中の１つが、音声会議システム機器２００に割り振られる。このグローバルＩＰアドレスを、通信部１３０が現在位置情報取得部２１に送信し、現在位置情報取得部２１が、ノイズ低減装置１００が配置されている現在位置情報を取得する構成としてもよい。なお、通信部１３０自体が通信機能を有しておらず、通信部１３０が通信機能を有する他の通信機器に外部接続され、この通信機器を介して、音声会議システム機器２００がグローバルＩＰアドレスを取得する構成としてもよい。

[0064] あるいは、通信部１３０が、無線ＬＡＮに接続可能であり、この通信部１３０における無線ＬＡＮの受信状況を現在位置情報取得部２１に送信するこ

とにより、現在位置情報取得部 21 が、ノイズ低減装置 100 が配置されている現在位置情報を取得する構成としてもよい。なお、通信部 130 自体が無線 LAN に接続可能ではなく、無線 LAN に接続可能な他の通信機器に外部接続され、この通信機器を介して、音声会議システム機器 200 が、無線 LAN の受信状況を取得する構成としてもよい。

[0065] なお、本実施形態においては、通信部 130 が音声会議システム機器 200 内におけるノイズ低減装置 100 外に設けられている構成を示して説明しているが、通信部 130 がノイズ低減装置 100 内に設けられる構成としてもよく、又は、ノイズ低減装置 100 が、別途通信部を持つ構成としても構わない。

[0066] ノイズ低減装置 100 から電気回路ノイズ成分が低減された音声出力信号 OS は、この通信部 130 に送信され、通信部 130 は、上述したネットワークを介して、他の場所に配置された音声会議システム機器に当該音声出力信号 OS を送信する。通信部 130 が、ネットワークに接続された通信機器に外部接続された構成においては、通信部 130 が、音声出力信号 OS を通信機器に送信し、通信機器からネットワークを介して、他の場所に配置された音声会議システム機器に音声出力信号 OS が送信される。

[0067] また、通信部 130 は、他の場所に配置された音声会議システム機器から受信した音声受信信号を出力部 150 に送信する。通信部 130 が、ネットワークに接続された通信機器に外部接続された構成においては、通信部 130 が、通信機器を介して受信した音声受信信号を出力部 150 に送信する。

[0068] [出力部 150]

出力部 150 は、スピーカーなどを含む音声出力部であり、通信部 130 からの音声受信信号を取得すると、音声受信信号を音声に変換し、出力する。

[0069] このような構成により、他の場所に配置された音声会議システム機器に対して発言された音声、出力部 150 により出力され、ユーザーが当該音声を認識することが可能となる。

[0070] [ノイズ低減装置１００の制御方法]

次に、図９を用いて、本実施形態のノイズ低減装置１００の具体的な制御方法について説明する。図９は、本実施形態におけるノイズ低減装置１００の制御方法を示すフローチャートである。

[0071] [現在位置情報取得ステップＳ１]

現在位置情報取得ステップＳ１は、ノイズ低減装置１００における係数設定部２０に含まれたプロセッサ、あるいは、ノイズ低減装置１００を含む音声会議システム機器２００の制御部１６０により行われる。本実施形態においては、係数設定部２０がプロセッサを含み、当該係数設定部２０のプロセッサが、現在位置情報取得ステップＳ１を実行する。

[0072] 現在位置情報取得ステップＳ１において、係数設定部２０の現在位置情報取得部２１は、本開示のノイズ低減装置１００が配置されている現在地に関する情報を取得する。現在位置情報取得部２１が現在位置情報を取得する方法としては、現在位置情報取得部２１がＧＰＳ受信機を含み、ＧＰＳ受信機を利用して現在位置情報を取得する方法、インターネット接続により、インターネット・サービス・プロバイダに割り振られているグローバルＩＰアドレスを取得し現在位置情報を取得する方法、無線ＬＡＮの受信状況から現在位置情報を取得する方法等が挙げられる。

[0073] 本実施形態においては、ノイズ低減装置１００を含む音声会議システム２００機器が、通信部１３０を有しており、この通信部１３０が無線ＬＡＮに接続可能な構成をしている。そして、この通信部１３０による無線ＬＡＮの接続状況に関する情報を、現在位置情報取得部２１が受信し、受信した無線ＬＡＮの接続状況に関する情報から、現在位置情報を取得する。本実施形態においては、現在位置情報取得部２１は、無線ＬＡＮの接続状況から、ノイズ低減装置１００が日本（東日本）に存在する旨の現在位置情報を取得した例を説明する。

[0074] 現在位置情報取得部２１は、ノイズ低減装置１００が配置されている現在位置が日本（東日本）である旨の現在位置情報を、ノイズ成分情報取得部２

2 に送信する。

[0075] [ノイズ成分情報取得ステップS 2]

ノイズ成分情報取得ステップS 2は、ノイズ低減装置100における係数設定部20に含まれたプロセッサ、あるいは、ノイズ低減装置100を含む音声会議システム機器200の制御部160により行わる。本実施形態においては、係数設定部20がプロセッサを含み、当該係数設定部20のプロセッサが、ノイズ成分情報取得ステップS 2を実行する。

[0076] ノイズ成分情報取得ステップS 2において、係数設定部20のノイズ成分情報取得部22は、現在位置情報取得部21が取得した現在位置情報を、現在位置情報取得部21から受信する。ノイズ成分情報取得部22は、位置情報データベース10を参照し、位置情報データベース10に含まれる位置情報11を検索し、現在位置情報取得部21から受信した現在位置情報に該当する国、又は地域を、位置情報11の中から取得する。

[0077] 本実施形態においては、ノイズ成分情報取得部22は、現在位置情報取得部21から、ノイズ低減装置100が配置されている現在位置が日本（東日本）である旨の現在位置情報を受信している。この情報に従い、ノイズ成分情報取得部22は、図8に示した位置情報データベース10を参照し、位置情報11の中から「日本（東日本）」を検索する。そして、ノイズ成分情報取得部22は、現在のノイズ低減装置100の位置情報11である「日本（東日本）」に関連付けられたノイズ周波数情報12を、位置情報データベース10の中から検索する。本実施形態においては、ノイズ周波数情報12としてその地域における商用電源周波数が記載されており、ノイズ成分情報取得部22は、位置情報11「日本（東日本）」に関連づけられた「50Hz」を電気回路ノイズ成分の周波数情報として取得する。

[0078] 更に、ノイズ成分情報取得部22が、商用電源周波数を基音とする倍音ノイズ周波数を算出する構成としてもよい。即ち、ノイズ成分情報取得部22が、商用電源周波数である「50Hz」を基音として、基音の2倍である「100Hz」を第1の倍音ノイズ周波数とし、基音の3倍である「150H

z」を第2の倍音ノイズ周波数として算出してもよい。本実施形態においては、ノイズ成分情報取得部22は、電気回路ノイズ成分の周波数として商用電源周波数である「50Hz」を取得する。

[0079] 次に、ノイズ成分情報取得部22は、電気回路ノイズ成分が含まれた音声入力信号ISの中から、この商用電源周波数「50Hz」に該当する信号成分の振幅情報を取得する。本実施形態においては、音声入力信号ISの最大振幅を1とした場合に、商用電源周波数である「50Hz」の信号成分の振幅が0.1であったとする。

[0080] なお、ノイズ成分情報取得部22が、第1の倍音ノイズ周波数、第2の倍音ノイズ周波数を商用電源周波数から算出する例を説明したが、位置情報データベース10に含まれるノイズ周波数情報12の中に、予め商用電源周波数と倍音ノイズ周波数の双方を記憶させておき、ノイズ成分情報取得部22が、この商用電源周波数と倍音ノイズ周波数を位置情報データベース10から取得して、そのまま利用する方法としても構わない。

[0081] 本実施形態においては、ノイズ成分情報取得部22は、上述した商用電源周波数に関する電気回路ノイズ成分についての周波数情報を線形フィルタ30における遅延回路31に送信し、電気回路ノイズ成分についての振幅情報を、消去量調整部23に送信する。

[0082] [消去量調整ステップS3]

消去量調整ステップS3は、ノイズ低減装置100における係数設定部20に含まれたプロセッサ、あるいは、ノイズ低減装置100を含む音声会議システム機器200の制御部160により行われる。本実施形態においては、係数設定部20がプロセッサを含み、当該係数設定部20のプロセッサが、消去量調整ステップS3を実行する。

[0083] 消去量調整ステップS3において、係数設定部20の消去量調整部23は、ノイズ成分情報取得部22によって取得された電気回路ノイズ成分の振幅情報から、消去量調整係数を算出する。この消去量調整係数は、後述する線形フィルタ30において、音声入力信号ISから減算される推定ノイズ信号

を生成する際に使用される係数である。

[0084] 本実施形態においては、消去量調整部 23 は、ノイズ成分情報取得部 22 から、電気回路ノイズ成分の振幅情報として、音声入力信号 I S の最大振幅を 1 とした場合に、商用電源周波数である「50Hz」の信号成分の振幅が 0.1 であることを受信している。

[0085] 消去量調整部 23 は、電気回路ノイズ成分の振幅が大きい場合には、この消去量調整係数を相対的に大きな値に設定し、電気回路ノイズ成分の振幅が小さい場合には、この消去量調整係数を相対的に小さな値に設定する。本実施形態においては、消去量調整部 23 は、音声入力信号 I S の振幅に対する電気回路ノイズ成分の振幅の比率に応じて、消去量調整係数を算出する。そのため、本実施形態において消去量調整部 23 は、音声入力信号 I S の最大振幅を 1 とした場合における上記電気回路ノイズ成分の振幅そのものを消去量調整係数とする。

[0086] 従って、本実施形態においては、消去量調整部 23 は、商用電源周波数「50Hz」に関する消去量調整係数を「0.1」に設定する。

[0087] 消去量調整部 23 は、算出した消去量調整係数を線形フィルタ 30 に含まれるゲイン調整回路 32 に送信する。

[0088] [遅延ステップ S4]

遅延ステップ S4 は、ノイズ低減装置 100 における係数設定部 20 に含まれたプロセッサ、あるいは、ノイズ低減装置 100 を含む音声会議システム機器 200 の制御部 160 により行われる。本実施形態においては、係数設定部 20 がプロセッサを含み、当該係数設定部 20 のプロセッサが、線形フィルタ 30 の遅延回路 31 に遅延ステップ S4 の実行を指示する。

[0089] 遅延ステップ S4 において、線形フィルタ 30 の遅延回路 31 は、収音機器 120 から音声入力信号 I S を受信し、この音声入力信号 I S を電気回路ノイズ成分の整数波長分遅延させる。

[0090] 本実施形態においては、ノイズ成分情報取得部 22 が、電気回路ノイズ成分の周波数情報として商用電源周波数「50Hz」を取得している。そのた

め、遅延回路 31 は、音速と周波数と波長の関係から、電気回路ノイズ成分の波長を算出し、音声入力信号 I S を商用電源周波数に関する電気回路ノイズ成分の整数波長分遅延させた第 1 の遅延入力信号を生成し、ゲイン調整回路 32 に送信する。

[0091] なお、本実施形態においては、図 2 に示すように、遅延回路 31 が、ノイズ成分情報取得部 22 から、ノイズ成分情報取得部 22 が取得した電気回路ノイズ成分を受信する方法を例として挙げて説明したが、図 3 に示すように、遅延回路 31 が、自ら現在位置情報取得部 21 からノイズ低減装置 100 が配置されている現在位置情報を取得するとともに、この現在位置情報を用いて位置情報データベース 10 を参照し、電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する方法としても構わない。

[0092] また、遅延回路 31 が、ノイズ成分情報取得部 22 から、電気回路ノイズ成分の周波数情報として、商用電源周波数以外の周波数を受信している場合には、その周波数に応じた遅延入力信号を生成する方法としても構わない。

[0093] 更に、図 4 に示すように、遅延回路 31 が、消去量調整部 23 から、電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する方法としてもよい。

[0094] [推定ノイズ信号生成ステップ S5]

推定ノイズ信号生成ステップ S5 は、ノイズ低減装置 100 における係数設定部 20 に含まれたプロセッサ、あるいは、ノイズ低減装置 100 を含む音声会議システム機器 200 の制御部 160 により行われる。本実施形態においては、係数設定部 20 がプロセッサを含み、当該係数設定部 20 のプロセッサが、線形フィルタ 30 のゲイン調整回路 32 に、推定ノイズ信号生成ステップ S5 の実行を指示する。

[0095] 推定ノイズ信号生成ステップ S5 において、線形フィルタ 30 のゲイン調整回路 32 は、遅延回路 31 から電気回路ノイズ成分の整数波長分遅延された音声入力信号 I S に、消去量調整部 23 により算出された消去量調整係数を乗算して、推定ノイズ信号を生成する。

[0096] 本実施形態においては、遅延回路 31 から、音声入力信号 I S を商用電源

周波数に関する電気回路ノイズ成分の整数波長分遅延させた第1の遅延入力信号が、ゲイン調整回路32に送信されている。

[0097] また、本実施形態においては、消去量調整部23から、商用電源周波数「50Hz」に関する消去量調整係数「0.1」が、ゲイン調整回路32に送信されている。

[0098] 従って、ゲイン調整回路32は、遅延回路31から送信された、音声入力信号ISを商用電源周波数に関する電気回路ノイズ成分の整数波長分遅延させた第1の遅延入力信号に、商用電源周波数についての消去量調整係数「0.1」を乗算して、第1の推定ノイズ信号を生成する。

[0099] 第1の推定ノイズ信号は、消去量調整係数に応じて、音声入力信号ISの振幅に比較して小さい振幅を有し、電気回路ノイズ成分である商用電源周波数「50Hz」に対して整数波長遅延した信号となっている。ゲイン調整回路32は、生成した第1の推定ノイズ信号を減算回路33に送信する。

[0100] [信号出力ステップS6]

信号出力ステップS6は、ノイズ低減装置100における係数設定部20に含まれたプロセッサ、あるいは、ノイズ低減装置100を含む音声会議システム機器200の制御部160により行われる。本実施形態においては、係数設定部20がプロセッサを含み、当該係数設定部20のプロセッサが、線形フィルタ30の減算回路33に、信号出力ステップS6の実行を指示する。

[0101] 信号出力ステップS6において、線形フィルタ30の減算回路33は、ゲイン調整回路32から送信された第1の推定ノイズ信号を、電気回路ノイズ成分が含まれた音声入力信号ISから減算し、音声出力信号OSを生成して出力する。

[0102] 本実施形態においては、減算回路33は、ゲイン調整回路32から、商用電源周波数「50Hz」の電気回路ノイズ成分を低減するための第1の推定ノイズ信号を受信している。

[0103] 上述した通り、第1の推定ノイズ信号は、電気回路ノイズ成分が含まれた

音声入力信号 I S を商用電源周波数「50Hz」に関する電気回路ノイズ成分の整数波長分遅延させた第1の遅延入力信号に、商用電源周波数についての消去量調整係数「0.1」を乗算されたものである。そのため、減算回路33が、電気回路ノイズ成分が含まれた音声入力信号 I S から第1の推定ノイズ信号を減算することにより、電気回路ノイズ成分の内の商用電源周波数「50Hz」のノイズ成分は、消去量調整部23により設定された消去量調整係数「0.1」に応じて相殺され、その振幅はおよそ90%に低減される。一方、ユーザーが発した音声に係る成分は、相殺されずに取り出される。

[0104] このように、本開示のノイズ低減装置100の制御方法は、ノイズ低減装置100が配置された位置情報から電気回路ノイズ周波数を推定する方法であるため、複雑な演算処理を必要とせず、電気回路ノイズ成分が含まれた音声入力信号 I S から、電気回路ノイズ成分が低減された音声出力信号 O S を得ることができる。その結果として、大きな処理負荷をかけることなく、音声入力信号 I S に対するノイズ低減を行うことが可能である。

[0105] なお、本実施形態においては、現在位置情報取得ステップ S 1 から信号出力ステップ S 6 の全てを、係数設定部20に含まれたプロセッサが実行する例を説明したが、これら全てのステップを、ノイズ低減装置100を含む音声会議システム機器200の制御部160が行ってもよい。又は、上記ステップの内のいくつかを係数設定部20に含まれたプロセッサが実行し、他のいくつかのステップを制御部160が実行してもよい。

[0106] なお、本実施形態においては、現在位置情報取得部21が、現在位置情報を取得し、ノイズ成分情報取得部22が、この現在位置情報に基づき、音声入力信号に含まれる電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する構成を開示したが、本開示は構成に限定されない。例えば、本開示のノイズ低減装置100の販売地が予め決まっているのであれば、当該販売地の商用電源周波数等に基づき電気回路ノイズ成分の周波数を推定しておき、この推定された周波数情報に基づきフィルタ24（例えば、線形フィルタ30）が、ノイズ消去信号推定ノイズ信号を生成する構成としてもよい。なお、このような場合

においては、図 1 に示したノイズ低減装置 100 において、現在位置情報取得部 21 は、必須構成要素ではない。

[0107] [第 2 の実施形態]

第 2 の実施形態について、図面を用いて以下に説明する。

[0108] [ノイズ低減装置 100A]

図 5 ～ 7 は、本実施形態に係るノイズ低減装置 100A、及びノイズ低減装置 100A を含む音声会議システム機器 200A のブロック図である。

[0109] 本実施形態においては、ノイズ低減装置 100A が、減算回路 33 の後段に、更に周波数領域変換部 41、ノイズ形状推定部 42、非線形フィルタ 43、時間領域変換部 44 含む構成としている。それ以外の構成については、第 1 の実施形態と基本的に同じ構成であり、第 1 の実施形態と同じ機能を有する構成要素については、第 1 の実施形態と同じ符号を付して、その説明を省略する。

[0110] なお、本実施形態において用いる図 5 ～ 7 においては、遅延回路 31 がノイズ成分情報取得部 22 に接続されており、遅延回路 31 が、ノイズ成分情報取得部 22 から、ノイズ成分情報取得部 22 が取得した電気回路ノイズ成分の周波数情報を受信する構成を示しているが、第 1 の実施形態において上述した通り、遅延回路 31 が、自ら現在位置情報取得部 21 からノイズ低減装置 100 が配置されている現在位置情報を取得するとともに、この現在位置情報を用いて位置情報データベース 10 を参照し、電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する構成としても構わない。

[0111] また、遅延回路 31 が、位置情報データベース 10 から電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得するに際しては、位置情報データベース 10 のノイズ周波数情報 12 に含まれる商用電源周波数から、遅延回路 31 が倍音ノイズ周波数を算出する構成としてもよい。あるいは予め商用電源周波数と倍音ノイズ周波数の双方をノイズ周波数情報 12 として位置情報データベース 10 に記憶させておき、遅延回路 31 が、この商用電源周波数と倍音ノイズ周波数を位置情報データベース 10 から取得して、利用する方法としても構わな

い。

[0112] 更に、遅延回路 31 が、消去量調整部 23 から、電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する方法としてもよい。

[0113] 本実施形態においては、係数設定部 20 がプロセッサとメモリを含み、記憶部 140 に保存されたプログラム 142A に基づいて、上述した現在位置情報取得ステップ S1、ノイズ成分情報取得ステップ S2、消去量調整ステップ S3、遅延ステップ S4、推定ノイズ信号生成ステップ S5、信号出力ステップ S6 に加え、後述する周波数領域変換ステップ S7、ノイズ形状推定ステップ S8、非線形ノイズ低減ステップ S9、時間領域変換ステップ S10 などを実行することが可能なコンピューターである。当該プログラム 142A は、光学的、磁氣的等の種類を問わず、様々な記録媒体からインストールされてよく、インターネットを介してダウンロードされてもよい。

[0114] [周波数領域変換部 41]

図 5 に示すように、周波数領域変換部 41 は、線形フィルタ 30 に含まれる減算回路 33 からの出力信号を受信し、その出力信号を周波数領域に変換した上で、ノイズ形状推定部 42 と非線形フィルタ 43 に送信する。周波数領域変換部 41 が線形フィルタ 30 からの出力信号を周波数領域変換することにより、後段に設けてある非線形フィルタ 43 が、線形フィルタ 30 からの出力信号から、電気回路ノイズ成分を低減させる処理を行うことが可能となる。

[0115] 図 11 は、周波数領域に変換された出力信号の模式図である。図 11 に示すように、この周波数領域に変換された出力信号においては、ユーザーが発した音声成分 300 の各周波数、及び電気回路ノイズ成分の周波数  $f_n$  ( $f_{n1}$ 、 $f_{n2}$ 、 $f_{n3}$ ) において、それぞれの強度が出力されている。ユーザーが発した音声成分 300 とノイズ成分は、ともに鋭いピークをもつ形状をしているため、図 11 に示すように横軸に周波数をとった強度分布図においては分離されて出力されることとなる。

[0116] [ノイズ形状推定部 42]

ノイズ形状推定部42は、周波数領域変換部41から、周波数領域に変換された出力信号を受信する。更に、ノイズ形状推定部42は、この周波数領域変換部41からの出力信号から、電気回路ノイズ成分の形状を推定する。

[0117] 本実施形態においては、図11に示す周波数領域に変換された出力信号において、ユーザーが発した音声に係る成分の周波数 $f_{100}$ 、商用電源周波数 $f_{n1}$ 、及び商用電源周波数 $f_{n1}$ を基音とする第1の倍音ノイズ周波数 $f_{n2}$ について、それぞれの強度が出力されている。

[0118] 本実施形態においては、ノイズ形状推定部42は、現在位置情報取得部21が取得した現在位置情報と位置情報データベース10に基づき、ノイズ低減装置100Aが設置されている場所における商用電源周波数 $f_{n1}$ の情報を取得する。更に、ノイズ形状推定部42は、この商用電源周波数 $f_{n1}$ を基音とする第1の倍音ノイズ周波数 $f_{n2}$ を算出する。この算出結果から、ノイズ形状推定部42は、図11に示した周波数領域に変換された出力信号において、商用電源周波数 $f_{n1}$ 、及び第1の倍音ノイズ周波数 $f_{n2}$ が電気回路ノイズ成分であることを認識し、電気回路ノイズ成分の形状、即ち電気回路ノイズ成分の周波数情報と強度情報とを推定する。

[0119] なお、本実施形態においては、図5に示すように、ノイズ形状推定部42が、現在位置情報取得部21が取得した現在位置情報と、位置情報データベース10とから、電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する構成を説明したが、図6に示すように、ノイズ形状推定部42が、第1の実施形態において説明したノイズ成分情報取得部22から電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する構成としてもよい。あるいは、図7に示すように、ノイズ形状推定部42が、第1の実施形態において説明した消去量調整部23から電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する構成としてもよい。

[0120] ノイズ形状推定部42は、推定した電気回路ノイズ成分の形状、即ち電気回路ノイズ成分の周波数情報と強度情報とを、非線形フィルタ43に送信する。

[0121] [非線形フィルタ43]

非線形フィルタ 4 3 は、ノイズ形状推定部 4 2 から、電気回路ノイズ成分の形状を受信するとともに、周波数領域変換部 4 1 から、周波数領域変換された出力信号を受信する。非線形フィルタ 4 3 は、周波数領域変換部 4 1 から得た出力信号から、電気回路ノイズ成分の形状に基づき電気回路ノイズ成分を低減する。

[0122] 本実施形態においては、非線形フィルタ 4 3 は、電気回路ノイズ成分の形状として、商用電源周波数  $f_{n1}$  に関する電気回路ノイズ成分の強度情報、及び第 1 の倍音ノイズ周波数  $f_{n2}$  に関する電気回路ノイズ成分の強度情報を取得している。これらの周波数情報、強度情報に基づき、非線形フィルタ 4 3 は第 2 の推定ノイズ信号を生成し、図 1 1 に示した周波数領域変換部 4 1 から得た出力信号から、電気回路ノイズ成分を低減する。

[0123] 非線形フィルタ 4 3 は、電気回路ノイズ成分を低減した出力信号を、時間領域変換部 4 4 に送信する。

[0124] [時間領域変換部 4 4]

時間領域変換部 4 4 は、非線形フィルタ 4 3 により電気回路ノイズ成分が低減された出力信号を時間領域に変換し出力する。時間領域変換部 4 4 が、出力信号を再度時間領域に変換することにより、ユーザーが音声として認識可能な音声出力信号  $O_S$  として出力することが可能となる。

[0125] このように、本実施形態においては、音声劣化度合いが比較的少ない線形フィルタ 3 0 と、ノイズ低減効率が比較的高い非線形フィルタ 4 3 とを組み合わせた構成としている。その結果として、消去量調整部 2 3 における消去量調整係数の設定を適宜調整することにより、ユーザーが発した音声に係る成分の劣化度合いを抑えた上で、音声入力信号  $I_S$  に含まれる電気回路ノイズ成分を効率良く除去することが可能となる。

[0126] [ノイズ低減装置 1 0 0 A の制御方法]

次に、図 1 0 を用いて、本実施形態のノイズ低減装置 1 0 0 A の具体的な制御方法について説明する。図 1 0 は、本実施形態におけるノイズ低減装置 1 0 0 A の制御方法を示すフローチャートである。なお、第 1 の実施形態に

において示した現在位置情報取得ステップS 1 から信号出力ステップS 6 まで  
は、本実施形態においても同様であるため、その説明を省略する。

[0127] [周波数領域変換ステップS 7]

周波数領域変換ステップS 7 は、ノイズ低減装置100Aにおける係数設定部20に含まれたプロセッサ、あるいは、ノイズ低減装置100Aを含む音声会議システム機器200の制御部160により行わる。本実施形態においては、係数設定部20がプロセッサを含み、当該係数設定部20のプロセッサが、周波数領域変換部41に、周波数領域変換ステップS 7の実行を指示する。

[0128] 周波数領域変換ステップS 7において、ノイズ低減装置100Aに含まれる周波数領域変換部41は、線形フィルタ30に含まれる減算回路33からの出力信号を受信し、その出力信号を周波数領域に変換した上で、ノイズ形状推定部42と非線形フィルタ43に送信する。

[0129] 本実施形態においては、減算回路33から出力される出力信号としては、商用電源周波数「50Hz」のノイズ成分と、第1の倍音ノイズ周波数「100Hz」のノイズ成分と、第2の倍音ノイズ周波数「150Hz」のノイズ成分とを含んだ音声出力信号OSが出力されている。第1の実施形態において上述した通り、線形フィルタ30内において、商用電源周波数「50Hz」のノイズ成分は、その振幅がおよそ90%に低減されている。

[0130] この減算回路33からの出力信号を周波数変換すると、図11に示すように、各電気回路ノイズ成分とユーザーが発した音声に係る成分とが、周波数ごとに分離して出力される。図11において、ユーザーが発した音声に係る成分の周波数 $f_{100}$ は、0.2から4kHzに強度分布を示している。電気回路ノイズ成分の周波数 $f_n$ は、例えば50Hzから150Hzに強度分布を有しており、商用電源周波数 $f_{n1}$ 、第1の倍音ノイズ周波数 $f_{n2}$ 、第2の倍音ノイズ周波数 $f_{n3}$ においてそれぞれ強度が示されている。

[0131] 周波数領域変換部41は、この図11に示すような、周波数領域変換された出力信号を、ノイズ形状推定部42と、非線形フィルタ43に送信する。

[0132] [ノイズ形状推定ステップS8]

ノイズ形状推定ステップS8は、ノイズ低減装置100Aにおける係数設定部20に含まれたプロセッサ、あるいは、ノイズ低減装置100Aを含む音声会議システム機器200の制御部160により行われる。本実施形態においては、係数設定部20がプロセッサを含み、当該係数設定部20のプロセッサが、ノイズ形状推定部42に、ノイズ形状推定ステップS8の実行を指示する。

[0133] ノイズ形状推定ステップS8において、ノイズ形状推定部42は、周波数領域変換部41から、周波数領域に変換された出力信号を受信する。更に、ノイズ形状推定部42は、この周波数領域変換部41からの出力信号から、電気回路ノイズ成分の形状を推定する。

[0134] 本実施形態においては、図11に示す周波数領域に変換された出力信号において、ユーザーが発した音声に係る成分の周波数 $f_{100}$ 、商用電源周波数 $f_{n1}$ 、第1の倍音ノイズ周波数 $f_{n2}$ 、及び第2の倍音ノイズ周波数 $f_{n3}$ について、それぞれの強度が出力されている。

[0135] 本実施形態においては、図5に示すように、ノイズ形状推定部42は、現在位置情報取得部21が取得した現在位置情報と位置情報データベース10に基づき、ノイズ低減装置100Aが設置されている場所における商用電源周波数 $f_{n1}$ が50Hzであるとの情報を取得する。更に、ノイズ形状推定部42は、この商用電源周波数 $f_{n1}$ を基音とする第1の倍音ノイズ周波数 $f_{n2}$ が100Hzであること、及び、第2の倍音ノイズ周波数 $f_{n3}$ が150Hzであることを算出する。この算出結果から、ノイズ形状推定部42は、図11に示した周波数領域に変換された出力信号において、商用電源周波数 $f_{n1}$ 、第1の倍音ノイズ周波数 $f_{n2}$ 、及び第2の倍音ノイズ周波数 $f_{n3}$ が電気回路ノイズ成分であることを認識し、電気回路ノイズ成分の形状、即ち電気回路ノイズ成分の周波数情報と強度情報とを推定する。

[0136] なお、本実施形態においては、ノイズ形状推定部42が、現在位置情報取得部21が取得した現在位置情報と、位置情報データベース10とから、電

気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する構成を説明したが、図6に示すように、ノイズ形状推定部42が、ノイズ成分情報取得部22から電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する構成としてもよく、図7に示すように、ノイズ形状推定部42が、消去量調整部23から電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する構成としてもよい。

[0137] ノイズ形状推定部42は、推定した電気回路ノイズ成分の形状、即ち電気回路ノイズ成分の周波数情報として、「50Hz」、「100Hz」、「150Hz」に電気回路ノイズ成分が含まれていること、及びそれらの周波数におけるノイズ成分の強度情報を、非線形フィルタ43に送信する。

[0138] [非線形ノイズ低減ステップS9]

非線形ノイズ低減ステップS9は、ノイズ低減装置100Aにおける係数設定部20に含まれたプロセッサ、あるいは、ノイズ低減装置100Aを含む音声会議システム機器200の制御部160により行わる。本実施形態においては、係数設定部20がプロセッサを含み、当該係数設定部20のプロセッサが、非線形フィルタ43に、非線形ノイズ低減ステップS9の実行を指示する。

[0139] 非線形ノイズ低減ステップS9において、非線形フィルタ43は、ノイズ形状推定部42から、電気回路ノイズ成分の形状を受信するとともに、周波数領域変換部41から、周波数領域変換された出力信号を受信する。非線形フィルタ43は、周波数領域変換部41から得た出力信号から、電気回路ノイズ成分の形状に基づき電気回路ノイズ成分を低減する。

[0140] 本実施形態においては、非線形フィルタ43は、電気回路ノイズ成分の形状として、商用電源周波数「50Hz」に関する電気回路ノイズ成分の強度情報、第1の倍音ノイズ周波数「100Hz」に関する電気回路ノイズ成分の強度情報、及び第2の倍音ノイズ周波数「150Hz」に関する電気回路ノイズ成分の強度情報を取得している。これら電気回路ノイズ成分の周波数情報、強度情報に基づき、非線形フィルタ43は、図11に示した周波数領域変換部41から得た出力信号から、電気回路ノイズ成分を低減する。

[0141] 非線形フィルタ 43 は、電気回路ノイズ成分を低減した出力信号を、時間領域変換部 44 に送信する。

[0142] [時間領域変換ステップ S10]

時間領域変換ステップ S10 は、ノイズ低減装置 100A における係数設定部 20 に含まれたプロセッサ、あるいは、ノイズ低減装置 100A を含む音声会議システム機器 200 の制御部 160 により行われる。本実施形態においては、係数設定部 20 がプロセッサを含み、当該係数設定部 20 のプロセッサが、時間領域変換部 44 に、時間領域変換ステップ S10 の実行を指示する。

[0143] 時間領域変換ステップ S10 において、時間領域変換部 44 は、非線形フィルタ 43 により電気回路ノイズ成分が低減された出力信号を時間領域に変換し出力する。時間領域変換部 44 が、出力信号を再度時間領域に変換することにより、ユーザーが音声として認識可能な音声出力信号 OS として出力することが可能となる。

[0144] なお、本実施形態においては、周波数領域変換ステップ S7 から時間領域変換ステップ S10 の全てを、係数設定部 20 に含まれたプロセッサが実行する例を説明したが、これら全てのステップを、ノイズ低減装置 100A を含む音声会議システム機器 200A の制御部 160 が行ってもよい。又は、上記ステップの内のいくつかを係数設定部 20 に含まれたプロセッサが実行し、他のいくつかのステップを制御部 160 が実行してもよい。

[0145] なお、本実施形態においては、現在位置情報取得部 21 が、現在位置情報を取得し、ノイズ成分情報取得部 22 が、この現在位置情報に基づき、音声入力信号に含まれる電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する構成を開示したが、本開示は構成に限定されない。例えば、本開示のノイズ低減装置 100A の販売地が予め決まっているのであれば、当該販売地の商用電源周波数等に基づき電気回路ノイズ成分の周波数を推定しておき、この推定された周波数情報に基づきフィルタ 24（線形フィルタ 30 又は非線形フィルタ 43）が、ノイズ消去信号推定ノイズ信号を生成する構成としてもよい。

## 符号の説明

[0146] 10 位置情報データベース、11 位置情報、12 ノイズ周波数情報、20 係数設定部、21 現在位置情報取得部、22 ノイズ成分情報取得部、23 消去量調整部、24 フィルタ、30 線形フィルタ、31 遅延回路、32 ゲイン調整回路、33 減算回路、41 周波数領域変換部、42 ノイズ形状推定部、43 非線形フィルタ、44 時間領域変換部、100 ノイズ低減装置、100A ノイズ低減装置、120 收音機器、130 通信部、140 記憶部、142 プログラム、142A プログラム、150 出力部、160 制御部、200 音声会議システム機器、200A 音声会議システム機器、300 音声成分、 $f_{100}$  ユーザーが発した音声に係る成分の周波数、 $f_n$  電気回路ノイズ成分の周波数、 $f_{n1}$  商用電源周波数、 $f_{n2}$  第1の倍音ノイズ周波数、 $f_{n3}$  第2の倍音ノイズ周波数、IS 音声入力信号、OS 音声出力信号、S1 現在位置情報取得ステップ、S2 ノイズ成分情報取得ステップ、S3 消去量調整ステップ、S4 遅延ステップ、S5 推定ノイズ信号生成ステップ、S6 信号出力ステップ、S7 周波数領域変換ステップ、S8 ノイズ形状推定ステップ、S9 非線形ノイズ低減ステップ、S10 時間領域変換ステップ。

## 請求の範囲

- [請求項1] 音声入力信号に含まれる電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得するノイズ成分情報取得部と、
- 前記周波数情報に基づき推定ノイズ信号を生成し、前記推定ノイズ信号を用いて前記音声入力信号から前記電気回路ノイズ成分を低減させた音声出力信号を出力するフィルタと、
- を含む、ノイズ低減装置。
- [請求項2] 現在位置情報を取得する現在位置情報取得部を更に含み、
- 前記ノイズ成分情報取得部が、前記現在位置情報に基づき、前記音声入力信号に含まれる前記電気回路ノイズ成分の前記周波数情報を取得する、
- 請求項1に記載ノイズ低減装置。
- [請求項3] 前記ノイズ成分情報取得部は、前記電気回路ノイズ成分の振幅情報を取得し、
- 前記振幅情報に基づき、消去量調整係数を算出する消去量調整部を更に含み、
- 前記フィルタが、前記周波数情報と前記消去量調整係数に基づき前記推定ノイズ信号を生成する、
- 請求項1又は2に記載のノイズ低減装置。
- [請求項4] 前記フィルタは線形フィルタであり、前記音声入力信号を前記電気回路ノイズ成分の整数波長分遅延させる遅延回路と、前記電気回路ノイズ成分の整数波長分遅延された前記音声入力信号に、前記消去量調整係数を乗算して前記推定ノイズ信号を生成するゲイン調整回路と、前記推定ノイズ信号と前記音声入力信号とを減算して前記音声出力信号を出力する減算回路と、を含む、
- 請求項3に記載のノイズ低減装置。
- [請求項5] 位置情報と、前記位置情報に関連付けられた前記電気回路ノイズ成分の前記周波数情報と、を含む位置情報データベースを更に含み、

前記ノイズ成分情報取得部は、前記位置情報データベースと前記現在位置情報に基づき、前記周波数情報を取得する、

請求項 1 乃至 4 のいずれか一つに記載のノイズ低減装置。

[請求項6] 前記ノイズ成分情報取得部は、商用電源周波数を、前記電気回路ノイズ成分の前記周波数情報として取得する、

請求項 1 乃至 5 のいずれか一つに記載のノイズ低減装置。

[請求項7] 前記消去量調整部は、前記音声入力信号の振幅に対する前記電気回路ノイズ成分の振幅の比率に応じて、前記消去量調整係数を算出する、

請求項 3 に記載のノイズ低減装置。

[請求項8] 前記フィルタは、前記ノイズ成分情報取得部から前記電気回路ノイズ成分の前記周波数情報を取得する、

請求項 1 乃至 7 のいずれか一つに記載のノイズ低減装置。

[請求項9] 前記フィルタは、前記現在位置情報取得部からの前記現在位置情報と前記位置情報データベースとに基づき、前記電気回路ノイズ成分の前記周波数情報を取得する、

請求項 5 に記載のノイズ低減装置。

[請求項10] 前記フィルタは、前記消去量調整部から前記電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得する、

請求項 3 に記載のノイズ低減装置。

[請求項11] 前記フィルタからの出力信号を周波数領域に変換する周波数領域変換部と、

前記周波数領域変換部からの出力信号から前記電気回路ノイズ成分の形状を推定するノイズ形状推定部と、

前記ノイズ形状推定部により推定された前記電気回路ノイズ成分の前記形状に基づき、前記電気回路ノイズ成分を低減する非線形フィルタと、

前記非線形フィルタの出力信号を時間領域に変換する時間領域変換

部と、

を更に含む、請求項 1 乃至 10 のいずれか一つに記載のノイズ低減装置。

[請求項12]

前記ノイズ形状推定部は、

前記ノイズ成分情報取得部から前記電気回路ノイズ成分の前記周波数情報を取得し、

前記周波数情報に基づき前記電気回路ノイズ成分の前記形状を推定する、

請求項 11 に記載のノイズ低減装置。

[請求項13]

前記ノイズ形状推定部は、

前記現在位置情報取得部からの前記現在位置情報と前記位置情報データベースとに基づき、前記電気回路ノイズ成分の前記周波数情報を算出し、

前記周波数情報に基づき前記電気回路ノイズ成分の前記形状を推定する、

請求項 11 に記載のノイズ低減装置。

[請求項14]

前記ノイズ形状推定部は、

前記消去量調整部から前記電気回路ノイズ成分の前記周波数情報を取得し、

前記周波数情報に基づき前記電気回路ノイズ成分の前記形状を推定する、

請求項 11 に記載のノイズ低減装置。

[請求項15]

請求項 1 乃至 13 のいずれか一つに記載のノイズ低減装置と、

音声を受音し、前記音声に関する音声入力信号を生成し、前記音声入力信号を前記ノイズ低減装置に送信する受信機器と、

前記ノイズ低減装置から取得する音声出力信号を通信機器に出力し、前記通信機器から音声受信信号を取得する通信部と、

前記通信部からの前記音声受信信号を音声に変換して出力する出力

部と、

前記収音機器、前記通信部、及び前記出力部を制御する制御部と、  
を含む、音声会議システム機器。

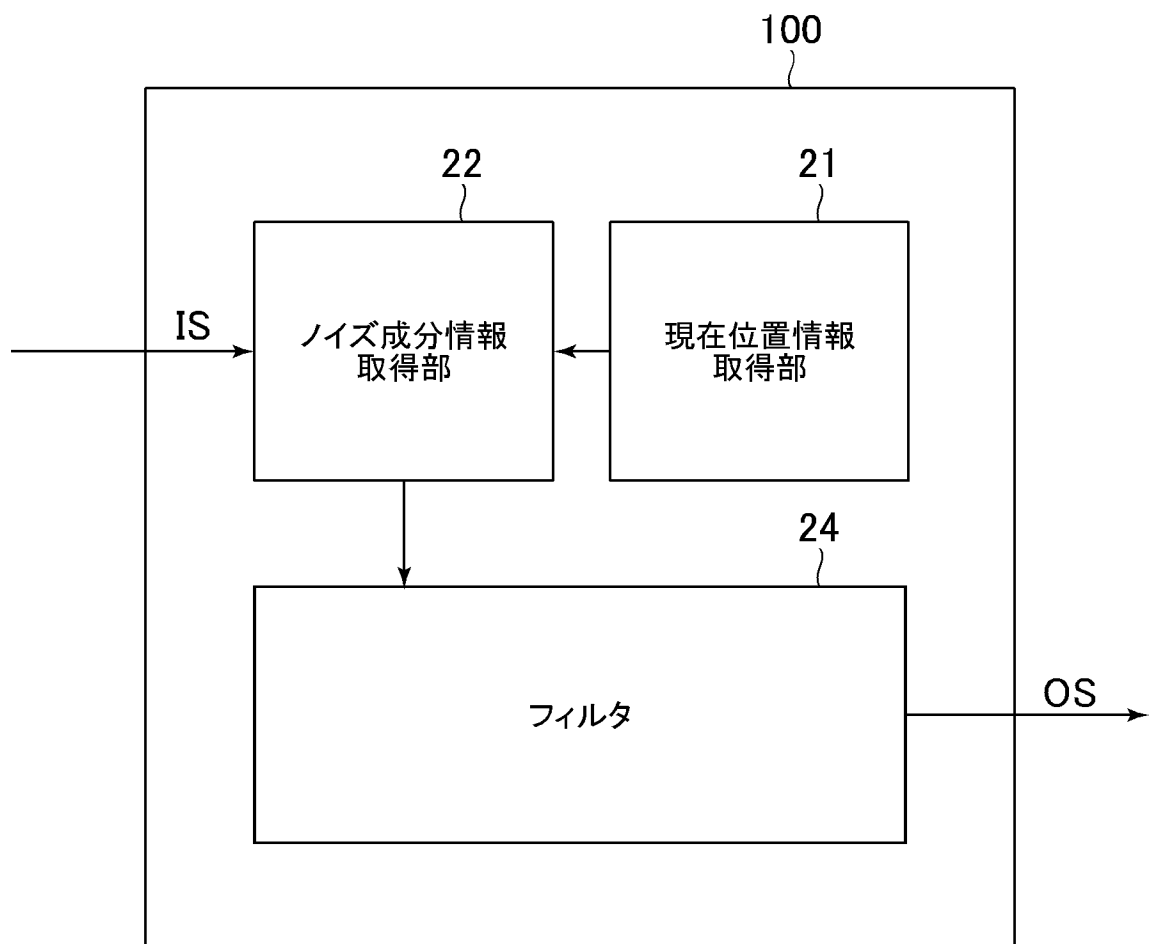
[請求項16]

音声入力信号に含まれる電気回路ノイズ成分の周波数情報を取得するノイズ成分情報取得ステップと、

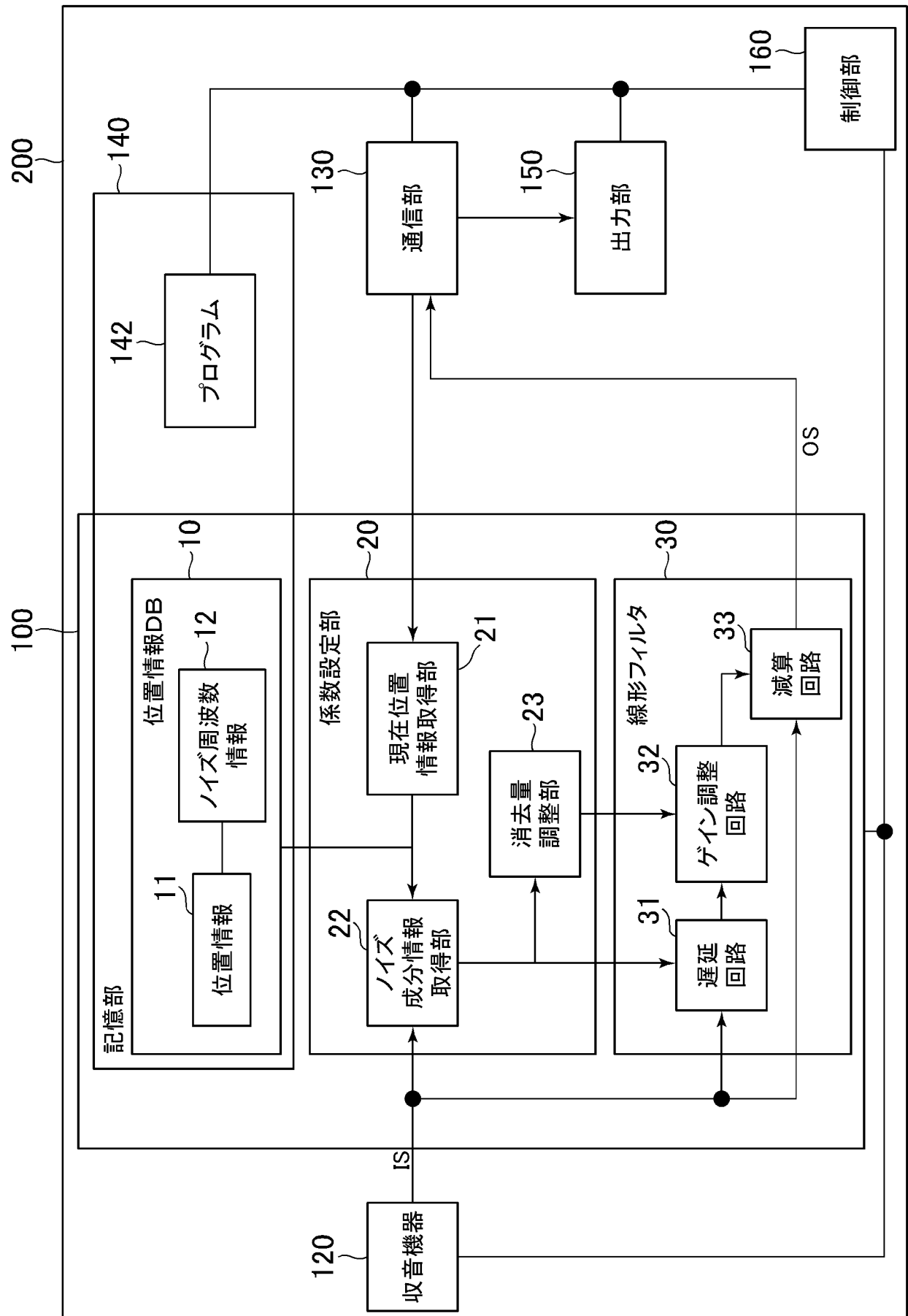
前記周波数情報に基づき推定ノイズ信号を生成する推定ノイズ信号生成ステップと、

前記推定ノイズ信号を用いて前記音声入力信号から前記電気回路ノイズ成分を低減させた音声出力信号を出力する信号出力ステップと、  
を含む、ノイズ低減装置の制御方法。

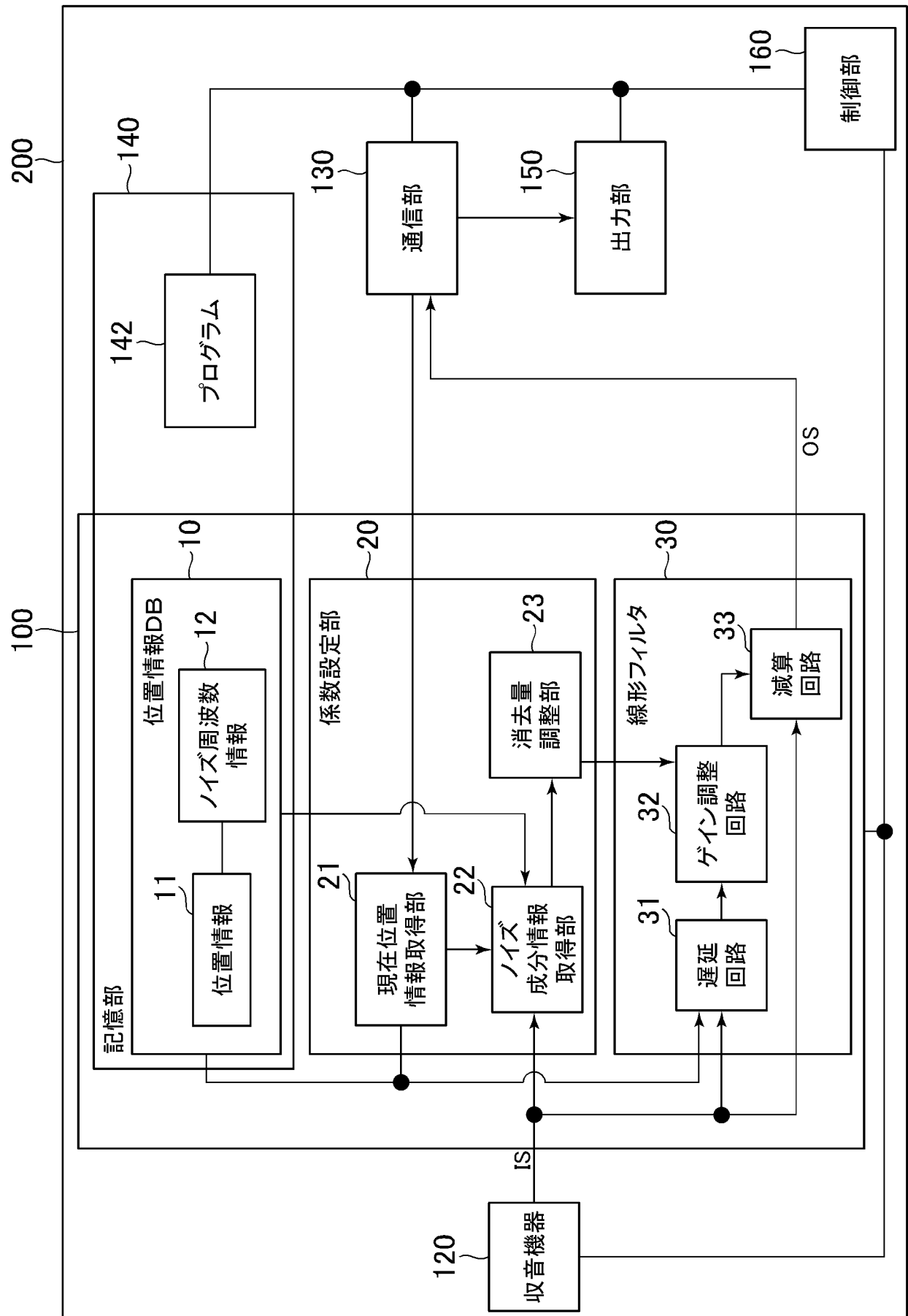
[図1]



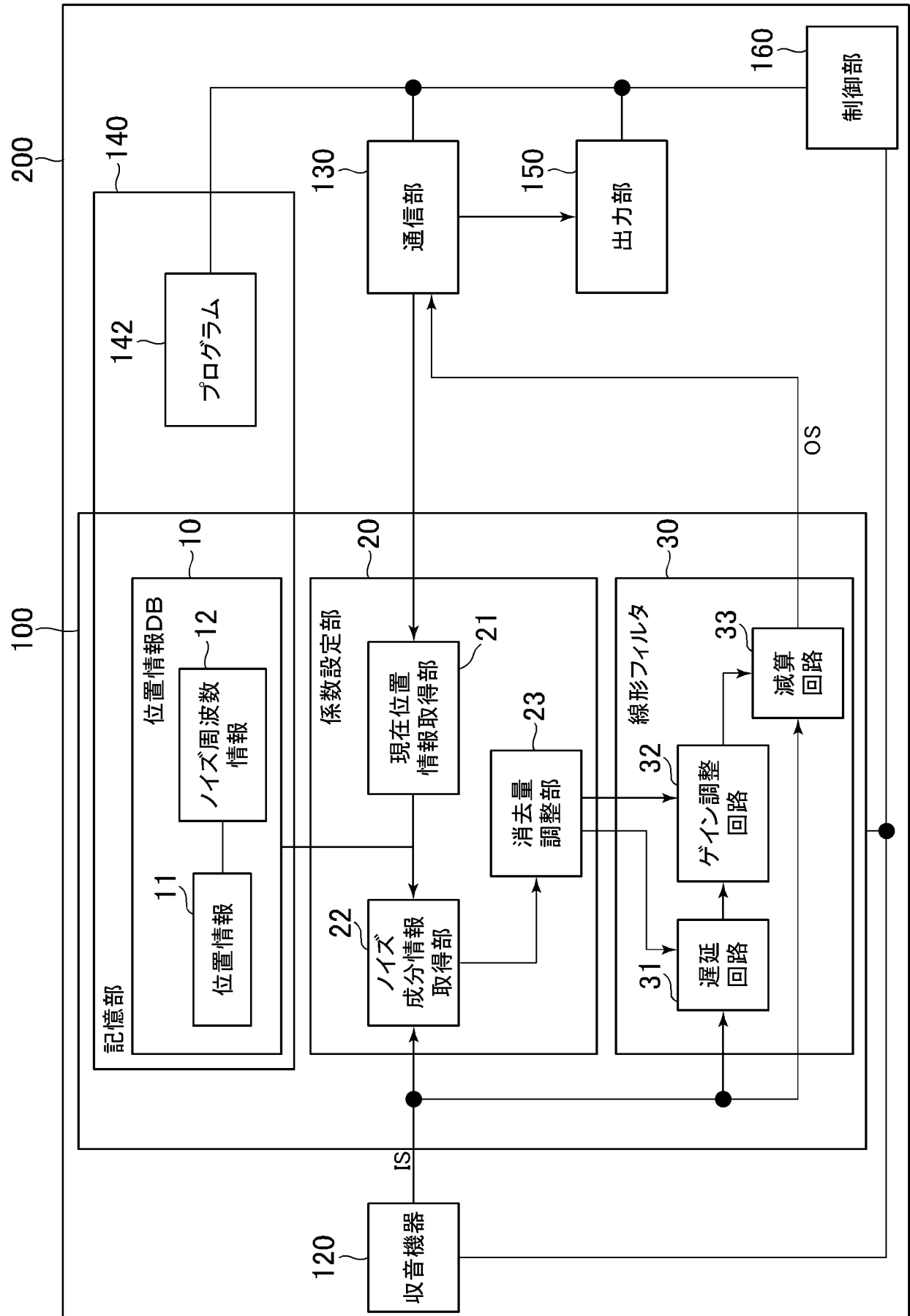
[図2]



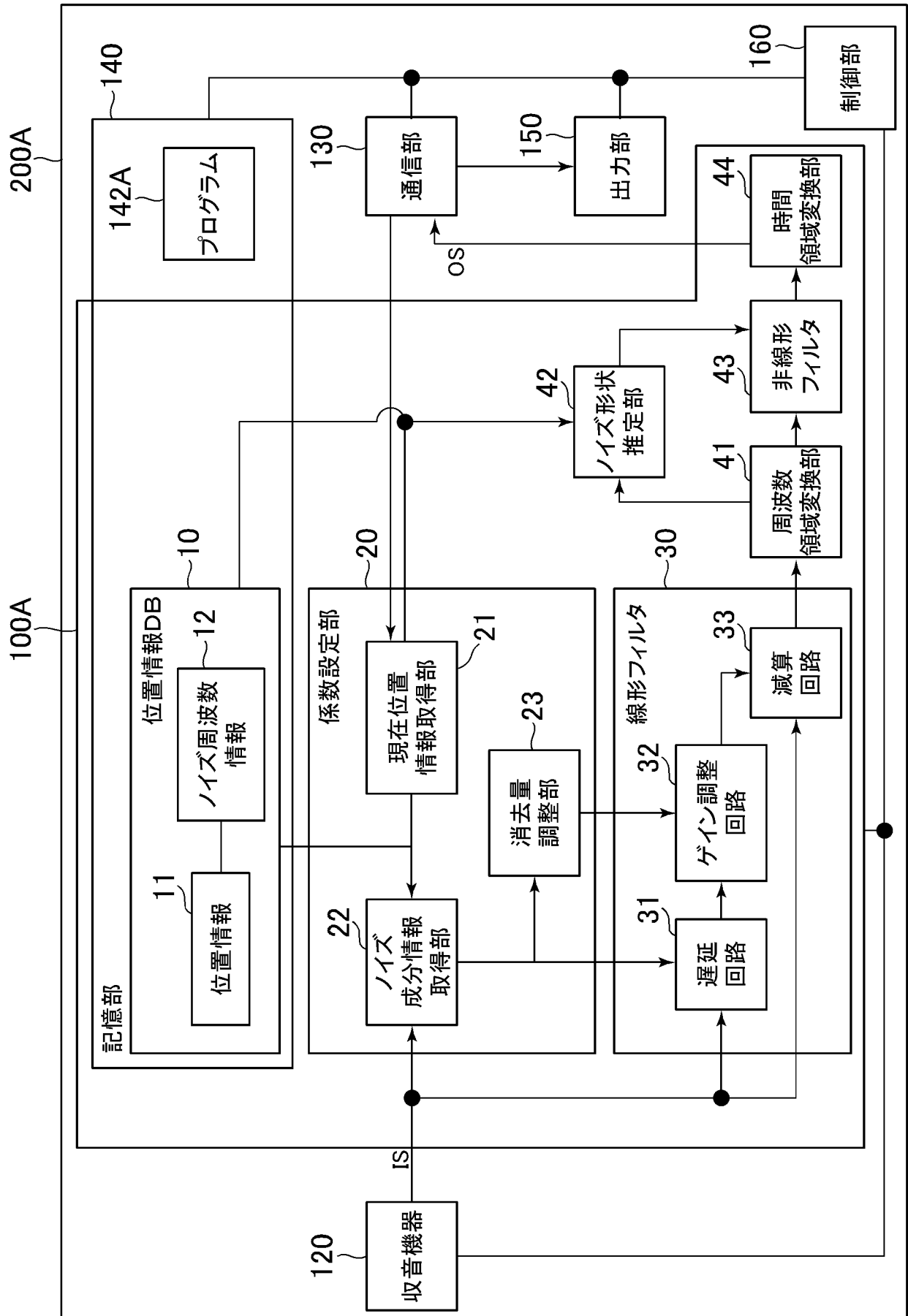
[図3]



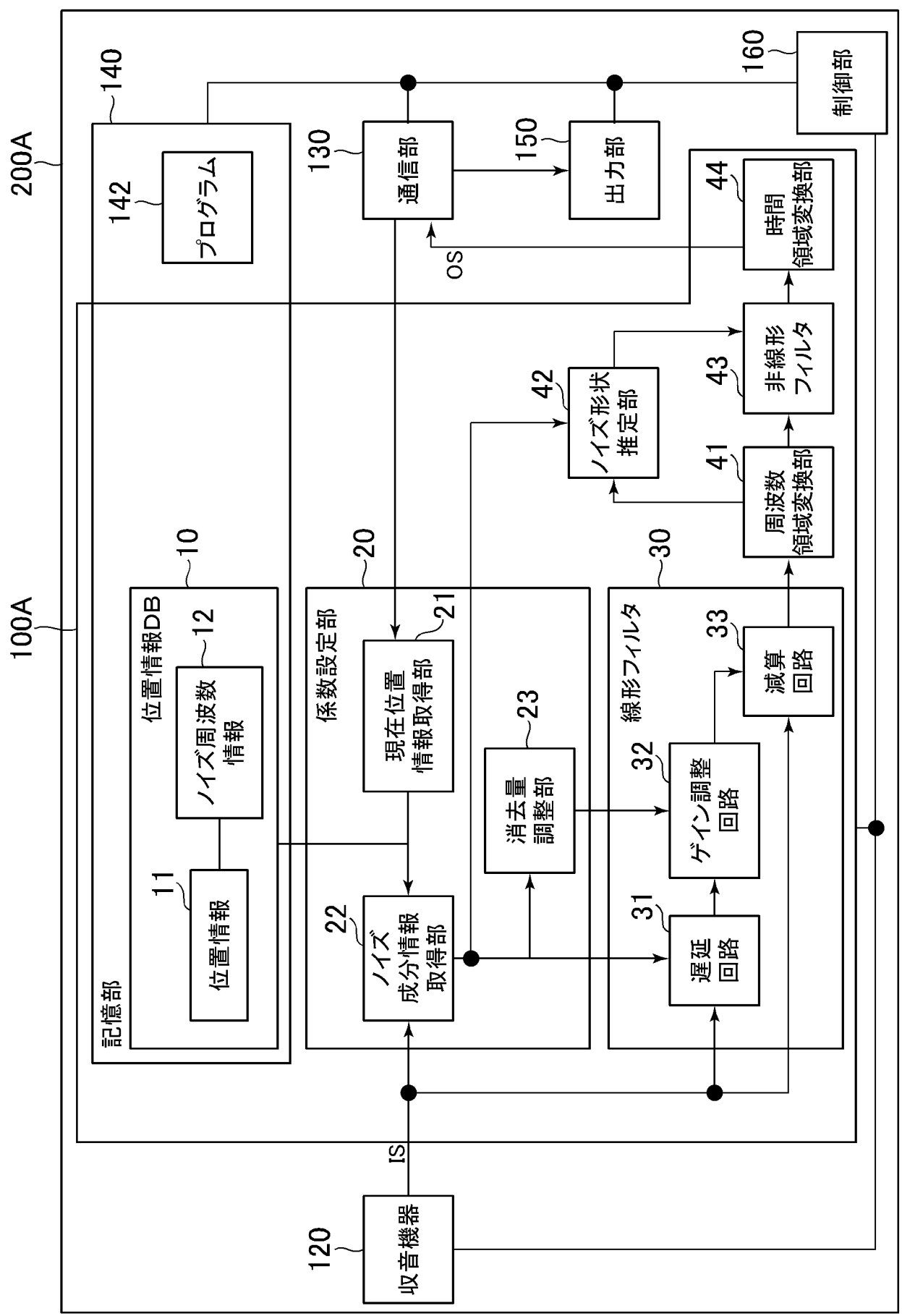
[図4]



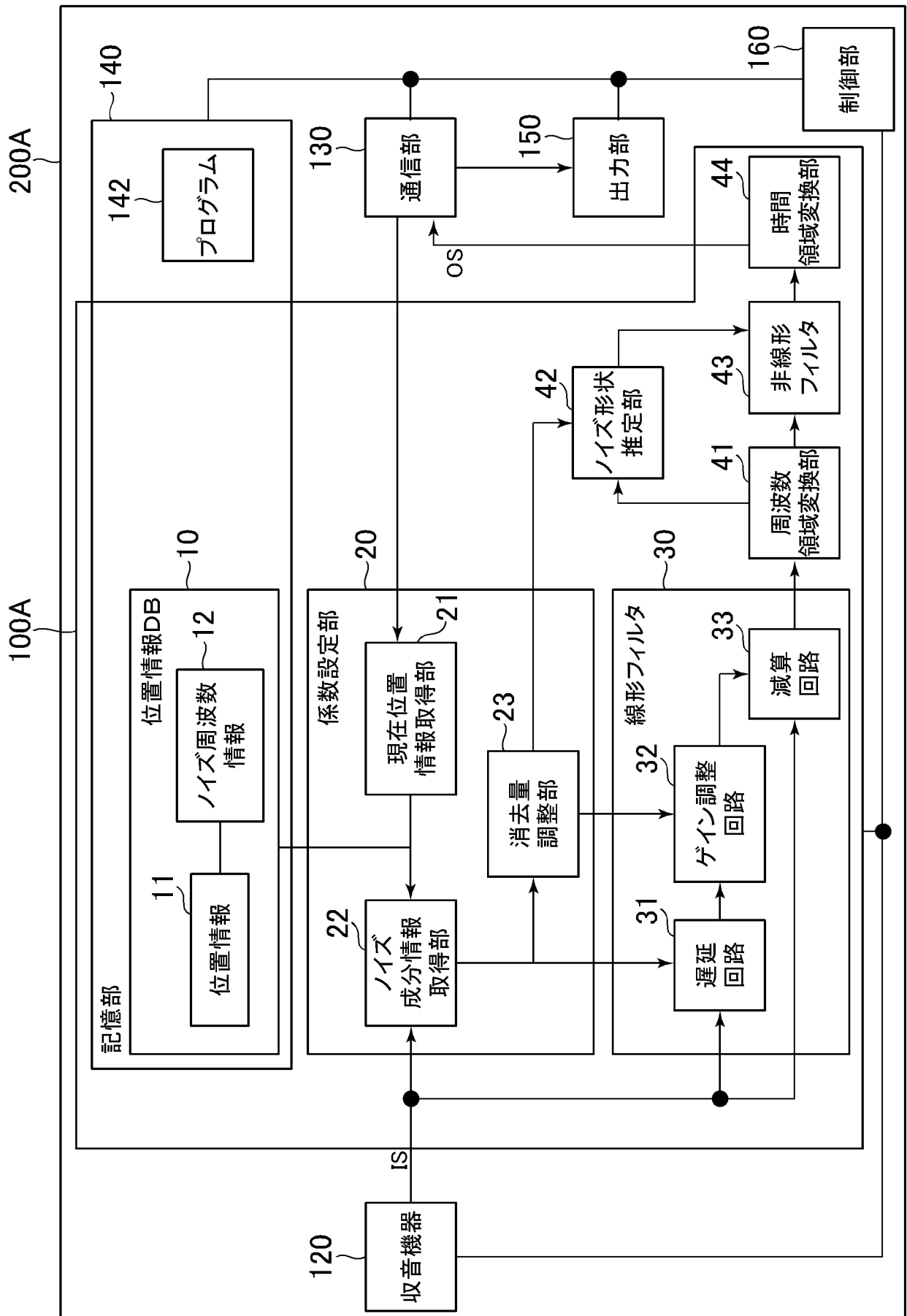
[図5]



[図6]



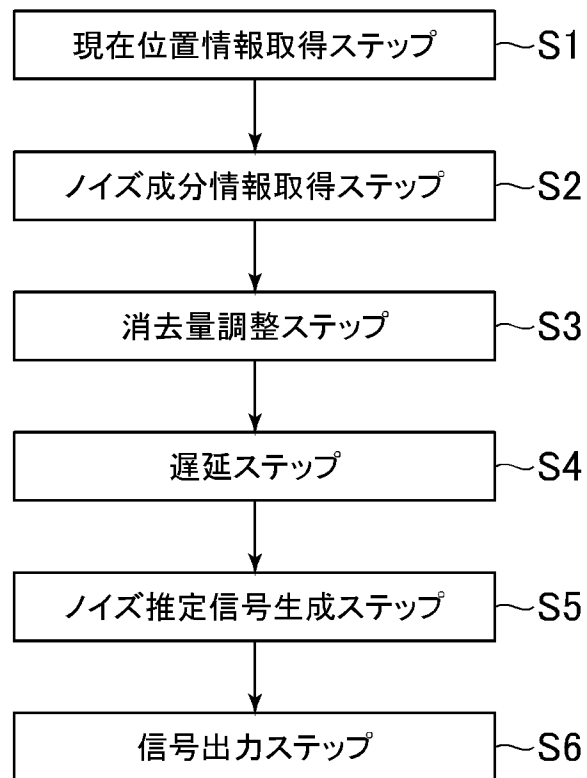
[図7]



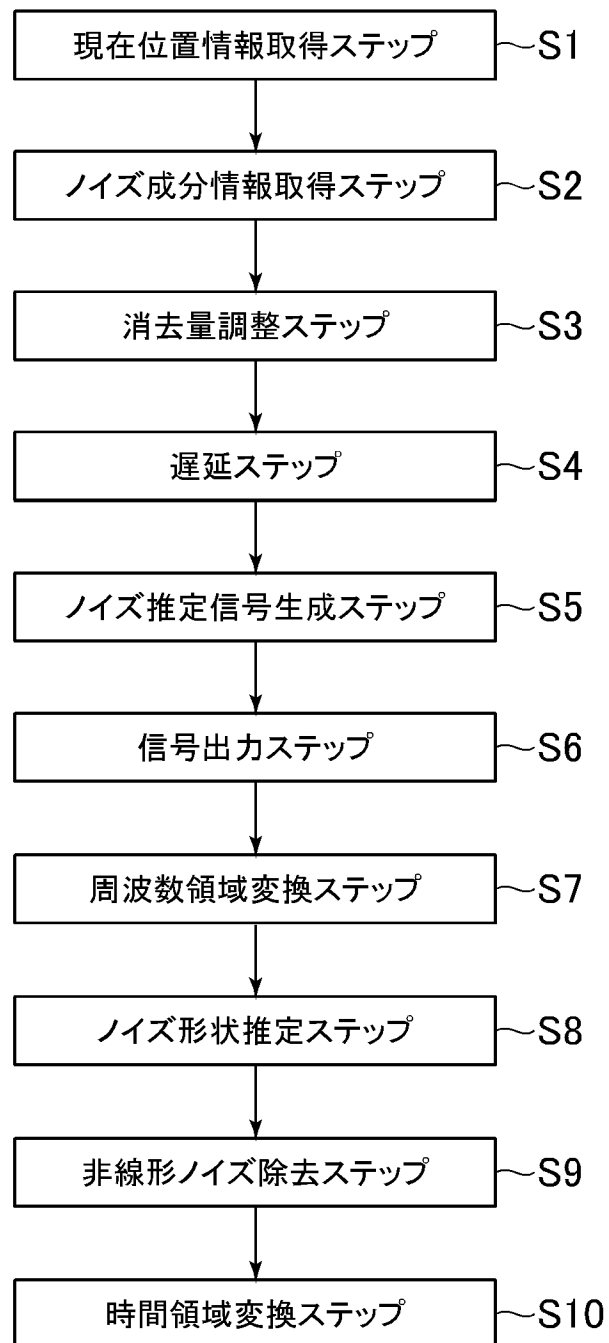
[図8]

| 位置情報        | ノイズ周波数情報 |
|-------------|----------|
| 日本(東日本)     | 50Hz     |
| 日本(西日本)     | 60Hz     |
| 韓国          | 60Hz     |
| 中国          | 50Hz     |
| 香港          | 50Hz     |
| ベトナム        | 50Hz     |
| タイ          | 50Hz     |
| インド         | 50Hz     |
| シンガポール      | 50Hz     |
| マレーシア       | 50Hz     |
| オーストラリア     | 50Hz     |
| ニュージーランド    | 50Hz     |
| アメリカ        | 60Hz     |
| カナダ         | 60Hz     |
| メキシコ        | 60Hz     |
| ブラジル        | 60Hz     |
| チリ          | 50Hz     |
| フランス        | 50Hz     |
| ドイツ         | 50Hz     |
| イタリア        | 50Hz     |
| スペイン        | 50Hz     |
| スイス         | 50Hz     |
| イギリス        | 50Hz     |
| ロシア         | 50Hz     |
| パキスタン       | 50Hz     |
| エジプト        | 50Hz     |
| ケニア         | 50Hz     |
| アフガニスタン(北部) | 50Hz     |
| アフガニスタン(南部) | 60Hz     |

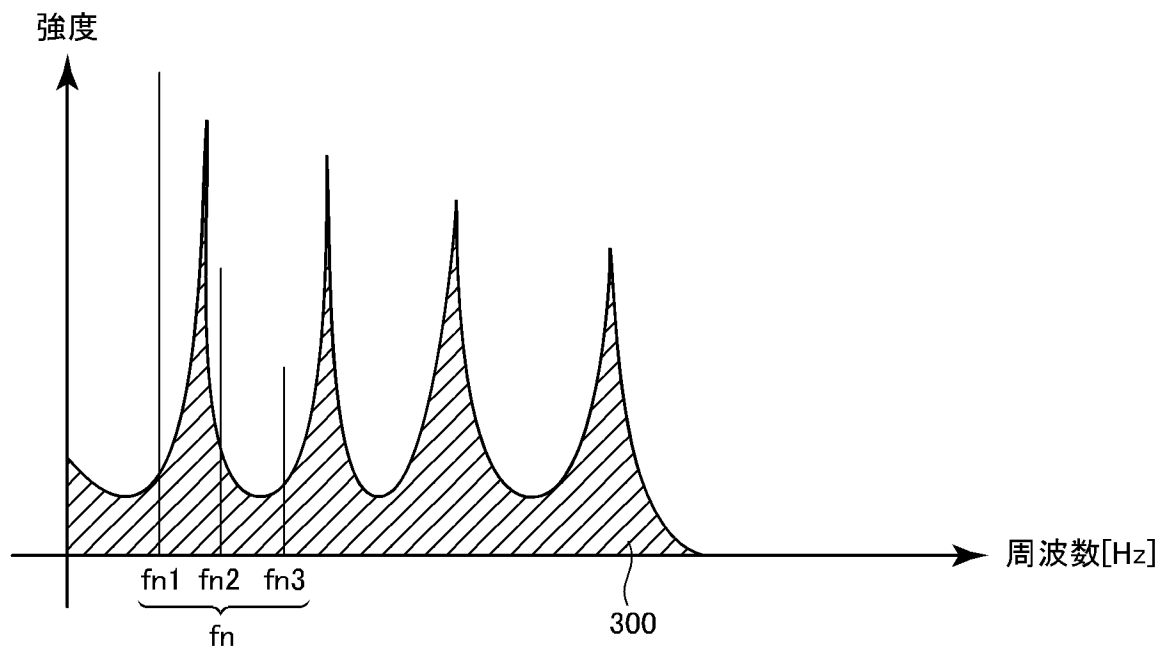
[図9]



[図10]



[図11]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017267

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10L21/0216(2013.01)i, H04M3/56(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)

G10L21/02-21/0364, H04M1/00, H04M3/56, H04B3/20-3/23

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

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

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2005-77423 A (Yamaha Corp.),<br>24 March 2005 (24.03.2005),<br>paragraphs [0007] to [0013]; fig. 1, 7<br>(Family: none)                                                    | 1-3, 5-10, 15,<br>16  |
| A         |                                                                                                                                                                               | 4, 11-14              |
| A         | WO 2011/111103 A1 (Fujitsu Ltd.),<br>15 September 2011 (15.09.2011),<br>paragraphs [0011] to [0035]<br>& US 2013/0058489 A1<br>paragraphs [0022] to [0049]<br>& EP 2547011 A1 | 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  
06 July 2017 (06.07.17)

Date of mailing of the international search report  
18 July 2017 (18.07.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017267

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 2010-154092 A (Fujitsu Ltd.),<br>08 July 2010 (08.07.2010),<br>paragraphs [0040] to [0062]<br>& US 2010/0161324 A1<br>paragraphs [0065] to [0092]<br>& EP 2202730 A1 & CN 101763853 A<br>& KR 10-2010-0075376 A | 1-16                  |
| A         | JP 2002-99296 A (Sharp Corp.),<br>05 April 2002 (05.04.2002),<br>paragraphs [0032] to [0070]<br>(Family: none)                                                                                                     | 1-16                  |
| A         | JP 2000-514618 A (Chiefs Voice Inc.),<br>31 October 2000 (31.10.2000),<br>page 10, line 17 to page 20, line 2<br>& US 6072881 A<br>2nd row, line 44 to 8th row, line 8<br>& WO 1998/001956 A2 & EP 901726 A2       | 1-16                  |
| A         | JP 2017-29459 A (KDDI Corp.),<br>09 February 2017 (09.02.2017),<br>paragraphs [0055] to [0059]<br>& WO 2017/006768 A1                                                                                              | 1-16                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G10L21/0216(2013.01)i, H04M3/56(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. G10L21/02-21/0364, H04M1/00, H04M 3/56, H04B3/20-3/23

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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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<br>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<br>請求項の番号       |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| X               | JP 2005-77423 A (ヤマハ株式会社) 2005.03.24,<br>[0007]-[0013], [図1], [図7] (ファミリーなし)                                 | 1-3, 5-10, 15,<br>16 |
| A               |                                                                                                              | 4, 11-14             |
| A               | WO 2011/111103 A1 (富士通株式会社) 2011.09.15, [0011]-[0035]<br>& US 2013/0058489 A1, [0022]-[0049] & EP 2547011 A1 | 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

06.07.2017

国際調査報告の発送日

18.07.2017

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)

菊池 智紀

5Z

3352

電話番号 03-3581-1101 内線 3591

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                        |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2010-154092 A (富士通株式会社) 2010.07.08, [0040]-[0062]<br>& US 2010/0161324 A1, [0065]-[0092] & EP 2202730 A1<br>& CN 101763853 A & KR 10-2010-0075376 A | 1-16           |
| A                     | JP 2002-99296 A (シャープ株式会社) 2002.04.05, [0032]-[0070]<br>(ファミリーなし)                                                                                      | 1-16           |
| A                     | JP 2000-514618 A (チーフス ボイス インコーポレイテッド)<br>2000.10.31, 第10頁第17行～第20頁第2行<br>& US 6072881 A, 第2列第44行～第8列第8行<br>& WO 1998/001956 A2 & EP 901726 A2         | 1-16           |
| A                     | JP 2017-29459 A (KDD I 株式会社) 2017.02.09, [0055]-[0059]<br>& WO 2017/006768 A1                                                                          | 1-16           |