

(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6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/104040 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 1/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085325
- (22) 国際出願日: 2015年12月17日(17.12.2015)
- (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: パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1130021 東京都文京区本駒込二丁目2番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 市川 俊人 (ICHIKAWA, Toshihito); 〒3508555 埼玉県川越市山田25番地1パイオニア株式会社川越事業所内 Saitama (JP). 原田 清次(HARADA, Seiji); 〒3508555 埼玉県川越市山田25番地1パイオニア株式会社川越事業所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 柴田 五雄(SHIBATA, Itsuo); 〒1040031 東京都中央区京橋1丁目19番4号 T A F 京橋ビル5F 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,

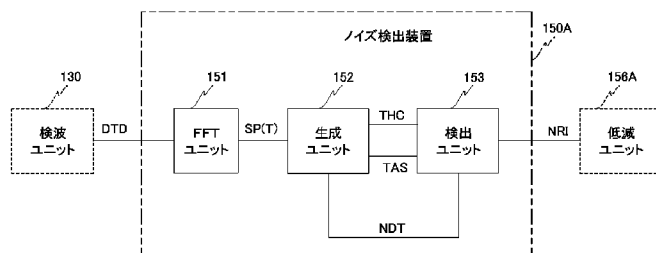
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, 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: NOISE DETECTION DEVICE, NOISE REDUCTION DEVICE, AND NOISE DETECTION METHOD

(54) 発明の名称: ノイズ検出装置、ノイズ低減装置及びノイズ検出方法



- 130 Detecting unit
- 150A Noise detection device
- 151 FFT unit
- 152 Generation unit
- 153 Detection unit
- 156A Reduction unit

(57) Abstract: In the present invention, a generation unit (152) calculates a time average spectrum (TAS) by time averaging the frequency components of a detected signal (DTD), which is an audio signal, for every sub-bandwidth. Then, using a frequency width wider than the sub-bandwidths, the generation unit (152) carries out frequency averaging with respect to the time average spectrum (TAS), such frequency averaging being along the frequency axis, and thereby calculates a reference curve constituted by the reference energy value of each sub-bandwidth. Next, the generation unit (152) generates a threshold curve (THC) on the basis of the reference curve. A detection unit (153) detects, as a noise frequency region, a frequency region in the time average spectrum (TAS) the energy value of which exceeds the threshold curve (THC). As a result, even if the energy value of a beat noise component or the energy value of an audio signal change due to the impact of the surrounding environment, a noise frequency band which includes the beat noise component can be appropriately detected.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/104040 A1

生成ユニット（152）が、音声信号である検波信号（DTD）の周波数成分をサブバンド幅ごとに時間平均して時間平均スペクトル（TAS）を算出する。引き続き、生成ユニット（152）が、サブバンド幅よりも広い周波数幅で時間平均スペクトル（TAS）に対して周波数軸に沿った周波数平均化を行って、サブバンド幅ごとの基準エネルギー値からなる基準カーブを算出する。次に、生成ユニット（152）が、基準カーブに基づいて閾値カーブ（THC）を生成する。そして、検出ユニット（153）が、閾値カーブ（THC）を超えるエネルギー値となっている時間平均スペクトル（TAS）における周波数領域をノイズ周波数領域として検出する。この結果、周囲環境の影響でビートノイズ成分のエネルギー値や、音声信号のエネルギー値が変化しても、ビートノイズ成分が含まれるノイズ周波数領域を適切に検出することができる。

明 細 書

発明の名称：

ノイズ検出装置、ノイズ低減装置及びノイズ検出方法

技術分野

[0001] 本発明は、ノイズ検出装置、ノイズ低減装置、ノイズ検出方法及びノイズ検出プログラム、並びに、当該ノイズ検出プログラムが記録された記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 従来から、音声放送波を受信して処理し、放送音声を出力する放送受信装置が広く普及している。こうした放送受信装置による出力音声に含まれることがあるノイズ音の一つとして、いわゆるビートノイズ音がある。

[0003] かかるビートノイズ音の原因となるビートノイズ成分が音声信号の帯域内にあると、音声成分とビートノイズ成分との識別が難しい。固定的に配置された周囲の電子装置等に由来するビートノイズ成分であれば、ビートノイズ成分の周波数を予め調べておき、その周波数成分だけを低減させることによりビートノイズ音を低減させることができる。しかしながら、この方法では、様々な周波数を有するビートノイズ成分が周囲環境から混入してくる場合には、ビートノイズ音を低減させることができなかった。

[0004] そこで、音声信号である検波信号のパワースペクトルを時間平均して得られる時間平均スペクトルに基づいて、検波信号に含まれるビートノイズ成分を検出する技術が提案されている（特許文献1参照：）以下、「従来例」と呼ぶ）。この従来例の技術においては、検波信号の時間平均スペクトルでは、ビートノイズ成分が強調されることを利用している。そして、時間平均スペクトルにおいて所定閾値以上のエネルギー値となる周波数領域を、ノイズ周波数領域として検出するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2015-156577号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述した従来例の技術では、ノイズ周波数領域以外の周波数領域における信号成分のエネルギー値も高い場合、所定閾値が一定であると、ノイズ周波数領域以外の周波数領域をノイズ周波数領域として誤検出してしまう。このため、所定閾値を安易に下げることができない。

[0007] ところで、ビートノイズ成分が周囲環境から混入してくる場合には、車両とともに移動する放送受信装置の周囲環境の変化によりビートノイズ成分のエネルギー値も変化する。このため、所定閾値を高く設定しておくこと、ビートノイズ成分を検出できない事態が発生し得る。

[0008] このため、周囲環境の影響でビートノイズ成分のエネルギー値や、音声信号のエネルギー値が変化しても、ビートノイズ成分が含まれるノイズ周波数帯域を適切に検出することができる技術が望まれている。かかる要請に応えることが、本発明が解決すべき課題の一つとして挙げられる。

課題を解決するための手段

[0009] 請求項1に記載の発明は、入力した信号の周波数成分を第1周波数幅ごとに時間平均した結果に対して、前記第1周波数幅よりも広い第2周波数幅ごとに周波数軸に沿った周波数平均化を行って得た基準エネルギー値に基づき閾値カーブを生成する生成部と；前記時間平均した結果が前記閾値カーブを超えるエネルギー値となっている周波数領域をノイズ周波数領域として検出する検出部と；を備えることを特徴とするノイズ検出装置である。

[0010] 請求項6に記載の発明は、請求項1に記載のノイズ検出装置と；前記ノイズ検出装置に入力した信号における前記ノイズ検出装置により検出されたノイズ周波数領域の成分を低減させる低減部と；を備えるノイズ低減装置である。

[0011] 請求項7に記載の発明は、生成部と、検出部とを備えるノイズ検出装置において使用されるノイズ検出方法であって、前記生成部が、入力した信号の

周波数成分を第1周波数幅ごとに時間平均した結果に対して、前記第1周波数幅よりも広い第2周波数幅ごとに周波数軸に沿った周波数平均化を行って得た基準エネルギー値に基づき閾値カーブを生成する生成工程と；前記検出部が、前記時間平均した結果が前記閾値カーブを超えるエネルギー値となっている周波数領域をノイズ周波数領域として検出する検出工程と；を備えることを特徴とするノイズ検出方法である。

[0012] 請求項8に記載の発明は、ノイズ検出装置が有するコンピュータに、請求項7に記載のノイズ検出方法を実行させる、ことを特徴とするノイズ検出プログラムである。

[0013] 請求項9に記載の発明は、ノイズ検出装置が有するコンピュータにより読み取り可能に、請求項8に記載のノイズ検出プログラムが記録されている、ことを特徴とする記録媒体である。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の第1実施形態に係るノイズ低減装置を備える放送受信装置の構成を概略的に示すブロック図である。

[図2]図1のノイズ検出装置の構成を示すブロック図である。

[図3]図2の生成ユニットの構成を示すブロック図である。

[図4]図2のFFTユニットによるフーリエ変換結果におけるサブバンドを説明するための図である。

[図5]図2のノイズ検出装置における信号処理を説明するための図（その1）である。

[図6]図2のノイズ検出装置における信号処理を説明するための図（その2）である。

[図7]本発明の第2実施形態に係るノイズ低減装置を備える放送受信装置の構成を概略的に示すブロック図である。

[図8]図7のノイズ検出装置の構成を示すブロック図である。

[図9]本発明の第3実施形態に係るノイズ低減装置を備える放送受信装置の構成を概略的に示すブロック図である。

[図10]図9の低減ユニットの構成を示すブロック図である。

符号の説明

- [0015] 140A～140C … ノイズ低減装置
150A, 150B … ノイズ検出装置
152 … 生成ユニット (生成部)
153 … 検出ユニット (検出部)
156A, 156C … 低減ユニット (低減部)

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施形態を、添付図面を参照して説明する。なお、以下の説明及び図面においては、同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0017] [第1実施形態]

まず、本発明の第1実施形態を、図1～図6を参照して説明する。なお、第1実施形態に係るノイズ低減装置として、放送受信装置が備えるノイズ低減装置を例示して説明する。

[0018] <構成>

図1には、本発明の第1実施形態に係るノイズ低減装置140Aを備える放送受信装置100Aの概略的な構成がブロック図にて示されている。

[0019] 図1に示されるように、放送受信装置100Aは、ノイズ低減装置140Aに加えて、アンテナ110と、RF処理ユニット120と、検波ユニット130とを備えている。また、放送受信装置100Aは、アナログ処理ユニット160と、スピーカユニット170と、入力ユニット180と、制御ユニット190とを備えている。

[0020] 上記のアンテナ110は、放送波を受信する。アンテナ110による受信結果は、信号RFSとして、RF処理ユニット120へ送られる。

[0021] 上記のRF処理ユニット120は、制御ユニット190から送られた選局指令CSLに従って、選局すべき希望局の信号を信号RFSから抽出する選局処理を行い、所定の間周波数帯の成分を有する中間周波信号IFDを生

成する。そして、RF処理ユニット120は、生成された中間周波信号IFDを、検波ユニット130へ送る。このRF処理ユニット120は、入力フィルタと、高周波増幅器（RF-AMP：Radio Frequency-Amplifier）と、バンドパスフィルタ（以下、「RFフィルタ」とも呼ぶ）とを備えている。また、RF処理ユニット120は、ミキサ（混合器）と、中間周波フィルタ（以下、「IFフィルタ」とも呼ぶ）と、AD（Analogue to Digital）変換器と、局部発振回路（OSC）とを備えている。

[0022] ここで、入力フィルタは、アンテナ110から送られた信号RFSの低周波成分を遮断するハイパスフィルタである。高周波増幅器は、入力フィルタを通過した信号を増幅する。RFフィルタは、高周波増幅器から出力された信号のうち、高周波帯の信号を選択的に通過させる。ミキサは、RFフィルタを通過した信号と、局部発振回路から供給された局部発振信号とを混合する。

[0023] IFフィルタは、ミキサから出力された信号のうち、予め定められた中間周波数範囲の信号を選択して通過させる。AD変換器は、IFフィルタを通過した信号をデジタル信号に変換する。この変換結果は、中間周波信号IFDとして、検波ユニット130へ送られる。

[0024] なお、局部発振回路は、電圧制御等により発振周波数の制御が可能な発振器等を備えて構成される。この局部発振回路は、制御ユニット190から送られた選局指令CSLに従って、選局すべき希望局に対応する周波数の局部発振信号を生成し、ミキサへ供給する。

[0025] 上記の検波ユニット130は、RF処理ユニット120から送られた中間周波信号IFDを受ける。そして、検波ユニット130は、中間周波信号IFDに対して検波処理を施し、検波結果を検波信号DTDとして、ノイズ低減装置140Aへ送る。ここで、検波信号DTDは、音声帯域の信号（音声信号）となっている。

[0026] 上記のノイズ低減装置140Aは、ノイズ検出装置150Aと、低減ユニット156Aとを備えている。

[0027] 上記のノイズ検出装置150Aは、検波ユニット130から送られた検波信号DTDを受ける。そして、ノイズ検出装置150Aは、検波信号DTDにおけるビートノイズ成分が含まれる周波数領域であるノイズ周波数領域を検出する。ノイズ検出装置150Aによる検出結果は、ノイズ周波数領域情報NR1として低減ユニット156Aへ送られる。

[0028] なお、ノイズ検出装置150Aの構成の詳細については、後述する。

[0029] 上記の低減ユニット156Aは、検波ユニット130から送られた検波信号DTD、及び、ノイズ検出装置150Aから送られたノイズ周波数領域情報NR1を受ける。そして、低減ユニット156Aは、検波信号DTDにおけるノイズ周波数領域情報NR1により示されたノイズ周波数領域の成分を低減させる。この結果、検波信号DTDにおけるビートノイズ成分が低減される。低減ユニット156Aによるビートノイズ成分の低減結果は、信号AODとして、アナログ処理ユニット160へ送られる。

[0030] なお、第1実施形態では、低減ユニット156Aは、ノイズ周波数領域情報NR1に応じて、低減領域が変化する可変ノッチフィルタを備えて構成されている。

[0031] 上記のアナログ処理ユニット160は、ノイズ低減装置140Aから送られた信号AODを受ける。そして、アナログ処理ユニット160は、制御ユニット190による制御のもとで、出力音声信号AOSを生成し、生成された出力音声信号AOSをスピーカユニット170へ送る。

[0032] かかる機能を有するアナログ処理ユニット160は、DA (Digital to Analogue) 変換部と、音量調整部と、パワー増幅部とを備えて構成されている。ここで、DA変換部は、ノイズ低減装置140Aから送られた信号AODを受ける。そして、DA変換部は、信号AODをアナログ信号に変換する。DA変換部によるアナログ変換結果は音量調整部へ送られる。

[0033] 音量調整部は、DA変換部から送られたアナログ変換結果の信号を受ける。そして、音量調整部は、制御ユニット190からの音量調整指令VLCに従って、アナログ変換結果の信号に対して音量調整処理を施す。なお、音量

調整部は、第1実施形態では、電子ボリューム素子等を備えて構成されている。音量調整部による音量調整結果の信号は、パワー増幅部へ送られる。

[0034] パワー増幅部は、音量調整部から送られた音量調整結果の信号を受ける。そして、パワー増幅部は、音量調整結果の信号をパワー増幅する。なお、パワー増幅部は、パワー増幅器を備えている。パワー増幅部による増幅結果である出力音声信号AOSは、スピーカユニット170へ送られる。

[0035] 上記のスピーカユニット170は、スピーカを備えている。このスピーカユニット170は、アナログ処理ユニット160から送られた出力音声信号AOSに従って、音声を再生出力する。

[0036] 上記の入力ユニット180は、放送受信装置100Aの本体部に設けられたキー部、あるいはキー部を備えるリモート入力装置等により構成される。ここで、本体部に設けられたキー部としては、不図示の表示ユニットに設けられたタッチパネルを用いることができる。また、キー部を有する構成に代えて、音声入力する構成を採用することもできる。入力ユニット180への入力結果は、入力データIPDとして制御ユニット190へ送られる。

[0037] 上記の制御ユニット190は、入力ユニット180から送られた入力データIPDを受ける。この入力データIPDの内容が選局指定であった場合には、制御ユニット190は、指定された希望局に対応する選局指令CSLを生成して、RF処理ユニット120へ送る。また、入力データIPDの内容が音量調整指定であった場合には、制御ユニット190は、指定された音量調整指定に対応する音量調整指令VLCを生成して、アナログ処理ユニット160へ送る。

[0038] 《ノイズ検出装置150Aの構成》

次に、上記のノイズ検出装置150Aの構成について説明する。

[0039] ノイズ検出装置150Aは、図2に示されるように、フーリエ変換ユニット(FFTユニット)151を備えている。また、ノイズ検出装置150Aは、生成ユニット152と、検出ユニット153とを備えている。

[0040] 上記のFFTユニット151は、検波ユニット130から送られた検波信

号DTDを受ける。そして、FFTユニット151は、検波信号DTDにフーリエ変換を施す。かかるフーリエ変換の結果（スペクトル）は、フーリエ変換結果SP(T)（T：変換時刻）として、生成ユニット152へ送られる。

[0041] なお、以下の説明においては、フーリエ変換結果SP(T)を「スペクトルSP(T)」と呼ぶものとする。

[0042] 上記の生成ユニット152は、FFTユニット151から順次送られたスペクトルSP(T)、及び、検出ユニット153から送られた検出有無情報NDTを受ける。そして、生成ユニット152は、時間的に連続する所定個数のスペクトルSP(T)及び検出有無情報NDTに基づいて、時間平均スペクトルTAS及び閾値カーブTHCを生成する。こうして生成された時間平均スペクトルTAS及び閾値カーブTHCは、検出ユニット153へ送られる。

[0043] なお、生成ユニット152の構成及び動作の詳細については、後述する。

[0044] 上記の検出ユニット153は、生成ユニット152から送られた時間平均スペクトルTAS及び閾値カーブTHCを受ける。そして、検出ユニット153は、時間平均スペクトルTASにおいて閾値カーブTHCを超えるエネルギー値となっているサブバンドをノイズ周波数領域として検出する。こうして検出されたノイズ周波数領域の情報は、ノイズ周波数領域情報NRIとして低減ユニット156Aへ送られる。

[0045] また、検出ユニット153は、検出有無情報NDTを生成する。ここで、検出ユニット153は、ノイズ周波数領域が検出された場合には、検出有無情報NDTを「1」とする。一方、検出ユニット153は、ノイズ周波数領域が検出されなかった場合には、検出有無情報NDTを「0」とする。こうして生成された検出有無情報NDTは、生成ユニット152へ送られる。

[0046] （生成ユニット152の構成）

次に、上記の生成ユニット152の構成について説明する。この生成ユニット152は、図3に示されるように、時間平均化部211と、周波数平均

化部 2 1 2 と、オフセット処理部 2 1 3 とを備えている。

[0047] 上記の時間平均化部 2 1 1 は、FFT ユニット 1 5 1 から順次送られたスペクトル $SP(T)$ を受ける。そして、時間平均化部 2 1 1 は、時間的に連続する所定個数のスペクトル $SP(T)$ の新たな組が揃うたびに、当該所定個数のスペクトル $SP(T)$ の時間平均スペクトル TAS を算出する。こうして算出された時間平均スペクトル TAS は、周波数平均化部 2 1 2 及び検出ユニット 1 5 3 へ送られる。

[0048] なお、「所定個数」は、適切なノイズ周波数領域の検出の観点から、実験、シミュレーション、経験等に基づいて予め定められる。

[0049] 上記の周波数平均化部 2 1 2 は、時間平均化部 2 1 1 から送られた時間平均スペクトル TAS を受ける。引き続き、周波数平均化部 2 1 2 は、時間平均スペクトル TAS に対して周波数軸方向に沿って平均化を行って、周波数平均スペクトル FAS を算出する。こうして算出された周波数平均スペクトル FAS は、周波数の変化に従ったエネルギー値を示す基準カーブとして、オフセット処理部 2 1 3 へ送られる。以下の説明においては、周波数平均スペクトル FAS を、「基準カーブ FAS 」とも記すものとする。

[0050] なお、基準カーブ FAS の算出に際しては、ローパスフィルタの手法を用いることができる。かかるローパスフィルタとしては、FIR (Finite Impulse Response) フィルタを採用してもよいし、IIR (Infinite Impulse Response) フィルタを採用してもよい。また、ローパスフィルタの前にピークを検出しそのピークを省くことにより基準カーブがピークの影響を受けることを低減するようにしてもよい。

[0051] 上記のオフセット処理部 2 1 3 は、周波数平均化部 2 1 2 から送られた基準カーブ FAS 、及び、検出ユニット 1 5 3 から送られた検出有無情報 NDT を受ける。そして、オフセット処理部 2 1 3 は、検出有無情報 NDT の値に応じたオフセット処理を基準カーブ FAS に対して施して閾値カーブ THC を生成する。こうして生成された閾値カーブ THC は、検出ユニット 1 5 3 へ送られる。

[0052] なお、オフセット処理部213による処理の詳細については、後述する。

[0053] <動作>

次に、以上のように構成された放送受信装置100Aの動作について、ノイズ検出装置150Aにおけるノイズ検出処理に主に着目して説明する。

[0054] 前提として、入力ユニット180には既に利用者により選局指定が入力されており、指定された希望局に対応する選局指令CSLが、RF処理ユニット120へ送られているものとする。また、入力ユニット180には既に利用者により音量調整指定が入力されており、指定された音量調整態様に対応する音量調整指令VLCが、アナログ処理ユニット160へ送られているものとする（図1参照）。

[0055] こうした状態で、アンテナ110で放送波を受信すると、信号RFSが、アンテナ110からRF処理ユニット120へ送られる。そして、RF処理ユニット120において、選局すべき希望局の信号が中間周波数帯の信号に変換された後、AD変換が行われる。RF処理ユニット120は、このAD変換の結果を、中間周波信号IFDとして、検波ユニット130へ送る（図1参照）。

[0056] 中間周波信号IFDを受けると、検波ユニット130が、中間周波信号IFDに対して検波処理を施す。そして、検波ユニット130は、検波結果を、検波信号DTDとして、ノイズ低減装置140Aにおけるノイズ検出装置150Aへ送る（図1参照）。

[0057] ノイズ検出装置150Aでは、FFTユニット151が検波信号DTDを受け取る。引き続き、FFTユニット151は、検波信号DTDにフーリエ変換を施す。そして、FFTユニット151は、フーリエ変換の結果であるスペクトルSP(T)を生成ユニット152へ送る（図2参照）。

[0058] ここで、フーリエ変換結果SP(T)におけるサブバンドSB_j（j=1～N）について、図4を参照して説明する。この図4に示されるように、FFTユニット151によるフーリエ変換の対象となる音声帯域ABDは、FFTユニット151の周波数分解能F_Rの幅のサブバンドSB₁～SB_Nから構成さ

れている。そして、フーリエ変換結果 $SP(T)$ は、サブバンド SB_j ごとのエネルギー値として構成されるようになっている。

[0059] 《生成ユニット152における処理》

生成ユニット152では、時間平均化部211がスペクトル $SP(T)$ を受ける。引き続き、時間平均化部211は、時間的に連続する所定個数のスペクトル $SP(T)$ の新たな組が揃うたびに、当該所定個数のスペクトル $SP(T)$ の時間平均スペクトル TAS を算出する。そして、時間平均化部211は、算出された時間平均スペクトル TAS を、周波数平均化部212及び検出ユニット153へ送る（図3参照）。

[0060] なお、図5（A）に示されるように所定個数を「5」とした場合に算出される時間平均スペクトル TAS の例が、図5（B）に示されている。

[0061] 新たな時間平均スペクトル TAS を受けると、周波数平均化部212は、時間平均スペクトル TAS に対して、周波数軸方向に沿って、サブバンド幅よりも広い周波数幅の平均化を行って、基準カーブ FAS を算出する。そして、周波数平均化部212は、算出された基準カーブ FAS をオフセット処理部213へ送る。以下の説明においては、基準カーブ FAS におけるサブバンドごとのエネルギー値を、サブバンドごとの「基準エネルギー値」と呼ぶものとする。

[0062] なお、図5（B）を再掲する図6（A）に示される時間平均スペクトル TAS から算出された基準カーブ FAS の例が、図6（B）に示されている。

[0063] 基準カーブ FAS を受けると、オフセット処理部213は、基準カーブ FAS に対してオフセット処理を施して閾値カーブ THC を生成する。かかる閾値カーブ THC の生成に際して、第1実施形態では、オフセット処理部213が、音声帯域全域にわたる基準エネルギー値の総和を算出する。引き続き、オフセット処理部213が、当該総和のエネルギー値がノイズ周波数領域の推定周波数幅の領域に集中したとした場合よりも小さなエネルギー値となるオフセット処理を基準カーブ FAS に対して施し、閾値カーブ THC を生成する。そして、オフセット処理部213は、生成された閾値カーブ THC

Cを検出ユニット153へ送る（図3参照）。

[0064] かかるオフセット処理に際して、第1実施形態では、オフセット処理部213が、ノイズ周波数領域の検出にヒステリシス特性を持たせるようにしている。このため、検出ユニット153から最新で送られた検出有無情報NDTが「0」である場合には、オフセット処理部213は、第1オフセット処理を行う。一方、最新で送られた検出有無情報NDTが「1」である場合には、オフセット処理部213は、当該最新で送られた検出有無情報NDTが「0」であった場合の第1オフセット処理におけるオフセット量よりも小さなオフセット量による第2オフセット処理を行うようになっている。

[0065] 第1実施形態では、ノイズ周波数領域の推定周波数幅を、実験、シミュレーション、経験に基づいて予め定めるようになっている。そして、ノイズ周波数領域におけるビートノイズの様々なエネルギー分布のうちで、当該ノイズ周波数領域の推定周波数幅にわたって均一なエネルギー分布、すなわち、ノイズ周波数領域における最大基準エネルギー値が最小となる場合におけるエネルギー分布に対応して、オフセット処理を行うようになっている。

[0066] なお、生成された閾値カーブTHCの例が、図6（C）に示されている。

[0067] 《検出ユニット153における処理》

新たな時間平均スペクトルTAS及び閾値カーブTHCを受けると、検出ユニット153は、時間平均スペクトルTASにおいて閾値カーブTHCを超えるエネルギー値となっているサブバンドをノイズ周波数領域として検出する。そして、検出ユニット153は、検出されたノイズ周波数領域の情報を、ノイズ周波数領域情報NR1として低減ユニット156Aへ送る（図2参照）。

[0068] なお、ノイズ周波数領域が検出されなかった場合には、その旨が、ノイズ周波数領域情報NR1として低減ユニット156Aへ送られる。

[0069] また、検出ユニット153は、ノイズ周波数領域が検出された場合には、検出有無情報NDTを「1」に設定する。一方、検出ユニット153は、ノイズ周波数領域が検出されなかった場合には、検出有無情報NDTを「0」

に設定する。そして、検出ユニット153は、設定された値を有する検出有無情報NDTを生成ユニット152へ送る。

[0070] 《低減ユニット156Aによる処理》

ノイズ周波数領域情報NR1を受けると、低減ユニット156Aは、内部の可変ノッチフィルタを、ノイズ周波数領域情報NR1で示されるノイズ周波数領域の成分を低減させるように設定する。かかる設定のもとで、検波ユニット130から送られた検波信号DTDを受けると、低減ユニット156Aは、検波信号DTDにおけるノイズ周波数領域の成分を低減させて、信号AODを生成する。そして、低減ユニット156Aは、生成された信号AODをアナログ処理ユニット160へ送る（図1参照）。

[0071] なお、ノイズ周波数領域情報NR1が「ノイズ周波数領域が検出されなかった」旨を示している場合には、低減ユニット156Aは、低減処理を行わないようになっている。

[0072] ノイズ低減装置140Aから送られた信号AODを受けると、アナログ処理ユニット160では、DA変換部、音量調整部及びパワー増幅部による信号処理が順次施され、出力音声信号AOSが生成される。そして、アナログ処理ユニット160は、生成された出力音声信号AOSをスピーカユニット170へ送る（図1参照）。この結果、スピーカユニット170が、出力音声信号AOSに従って、音声を再生出力する。

[0073] なお、上記のように行われるノイズ検出では、ノイズ周波数領域以外の領域におけるエネルギー、すなわち、音声成分のエネルギーが高くなるほど、ノイズ周波数領域の検出ができなくなる場合が多くなる。しかしながら、ノイズ周波数領域の誤検出は発生しない。

[0074] また、音声成分のエネルギーが高くなるほど、音声によるビートノイズのマスクングの度合いが高まる。このため、音声成分のエネルギーが高くなるほど、ビートノイズ音が聞こえづらくなり、聴感上の違和感が発生しにくくなる。このため、音声成分のエネルギーが高い場合には、ビートノイズ成分のノイズ周波数領域が検出できなくとも実用上の問題は発生しない。

- [0075] 以上説明したように、第1実施形態では、生成ユニット152が、音声信号である検波信号D T Dの周波数成分をサブバンド幅ごとに時間平均して時間平均スペクトルT A Sを算出する。引き続き、生成ユニット152が、サブバンド幅よりも広い周波数幅で時間平均スペクトルT A Sに対して周波数軸に沿った周波数平均化を行って、サブバンド幅ごとの基準エネルギー値からなる基準カーブF A Sを算出する。
- [0076] 次に、生成ユニット152が、基準カーブF A Sに基づいて閾値カーブT H Cを生成する。そして、検出ユニット153が、閾値カーブT H Cを超えるエネルギー値となっている時間平均スペクトルT A Sにおける周波数領域をノイズ周波数領域として検出する。
- [0077] したがって、第1実施形態のノイズ検出装置150Aによれば、周囲環境の影響でビートノイズ成分のエネルギー値や、音声信号のエネルギー値が変化しても、ビートノイズ成分が含まれるノイズ周波数帯域を適切に検出することができる。
- [0078] また、第1実施形態では、低減ユニット156Aが、ノイズ検出装置150Aにより検出されたノイズ周波数領域の周波数成分を、検波信号D T Dから低減させる。したがって、第1実施形態のノイズ低減装置140Aによれば、周囲環境の影響でビートノイズ成分のエネルギー値や、音声信号のエネルギー値が変化しても、ビートノイズ成分を適切に低減させることができる。
- [0079] また、第1実施形態では、生成ユニット152が、基準エネルギー値に対してオフセット処理を施すことにより、閾値カーブT H Cを生成する。このため、ビートノイズ成分のエネルギー値や、音声信号のエネルギー値が変化に応じて、適切な閾値カーブT H Cを生成することができる。
- [0080] また、第1実施形態では、オフセット処理が、基準エネルギー値の総和、時間平均の対象となった全周波数幅及びノイズ周波数領域の推定周波数幅に基づいて行われる。このため、適切な閾値カーブT H Cを合理的に生成することができる。

[0081] また、第1実施形態では、前回の検出ユニット153による検出によりノイズ周波数領域が検出されなかった場合に第1オフセット処理が行われ、前回の検出ユニット153による検出によりノイズ周波数領域が検出された場合に、第1オフセット処理により得られる閾値カーブの場合の第1オフセット量よりも小さな第2オフセット量による第2オフセット処理が行われる。このため、ノイズ検出に際して、ヒステリシス特性を付与することができる。

[0082] [第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態を、図7及び図8を主に参照して説明する。

[0083] <構成>

図7には、本発明の第2実施形態に係るノイズ低減装置140Bを備える放送受信装置100Bの概略的な構成がブロック図にて示されている。なお、放送受信装置100Bは、AM音声放送の放送受信装置となっている。

[0084] 図7に示されるように、放送受信装置100Bは、上述した放送受信装置100Aと比べて、ノイズ低減装置140Aに代えてノイズ低減装置140Bを備える点のみが異なっている。そして、ノイズ低減装置140Bは、ノイズ低減装置140Aと比べて、ノイズ検出装置150Aに代えてノイズ検出装置150Bを備えている点が異なっている。以下、この相違点に主に着目して説明する。

[0085] 上記のノイズ検出装置150Bは、図8に示されるように、ノイズ検出装置150Aと比べて、音声低減ユニット155を更に備える点が異なっている。そして、FFTユニット151が、音声低減ユニット155から送られた音声低減信号ADDを受けようになっている。

[0086] 上記の音声低減ユニット155は、RF処理ユニット120から送られた中間周波信号IFDを受ける。そして、音声低減ユニット155は、ビートノイズ成分を低減させることなく、音声信号成分を低減させて、音声低減信号ADDを生成する。こうして生成された音声低減信号ADDは、FFTユニット151へ送られる。

[0087] なお、音声低減ユニット155による処理の詳細については、後述する。

[0088] <動作>

次に、以上のように構成された放送受信装置100Bの動作について、ノイズ検出装置150Bにおけるノイズ検出処理に着目して説明する。

[0089] 中間周波信号IFDを受けると、音声低減ユニット155は、中間周波信号IFDにおける搬送波成分を抽出する。引き続き、音声低減ユニット155は、抽出された搬送波成分に対して90°移相処理を施して直交信号を生成する。

[0090] 次に、音声低減ユニット155は、中間周波信号IFDと直交信号とを乗算し、乗算信号を生成する。そして、音声低減ユニット155は、乗算信号における音声帯域の成分を抽出して、音声低減信号ADDを生成する。この結果、ビートノイズ成分を低減させることなく、音声信号成分を低減させた音声低減信号ADDが生成される。そして、音声低減ユニット155は、生成された音声低減信号ADDをFFTユニット151へ送る（図8参照）。

[0091] 以後、FFTユニット151、生成ユニット152及び検出ユニット153が、ノイズ検出装置150Aの場合と同様に動作する。この結果、ノイズ検出装置150Bからは、音声低減信号ADDに基づいて検出されたノイズ周波数領域情報NR1が低減ユニット156Aへ送られる（図8参照）。

[0092] なお、放送受信装置100Bにおけるノイズ検出装置150B以外の要素は、上述した放送受信装置100Aの場合と同様に動作する。

[0093] 以上説明したように、第2実施形態では、音声低減ユニット155が、ビートノイズ成分を低減させることなく、音声信号成分を低減させた音声低減信号ADDを生成する。そして、音声低減信号ADDにおけるビートノイズ成分を、第1実施形態の場合のノイズ検出処理を音声低減信号ADDに対して施して、音声低減信号ADDにおいてビートノイズ成分が存在するノイズ周波数領域を検出する。すなわち、ノイズ周波数領域の検出に際して邪魔になる音声成分が低減された状態で、ノイズ周波数領域を検出する。

[0094] したがって、第2実施形態のノイズ検出装置150Bによれば、AM音声

放送の受信に際して、第1実施形態の場合よりも精度良くノイズ周波数領域を検出することができる。

[0095] また、第2実施形態では、第1実施形態の場合と同様に、低減ユニット156Aが、ノイズ検出装置150Bにより検出されたノイズ周波数領域の周波数成分を、検波信号DTDから低減させる。したがって、第2実施形態のノイズ低減装置140Bによれば、AM音声放送の受信に際して、ビートノイズ成分のエネルギー値や、音声信号のエネルギー値が変化しても、ビートノイズ成分を適切に低減させることができる。

[第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態を、図9及び図10を主に参照して説明する。

[0096] <構成>

図9には、本発明の第3実施形態に係るノイズ低減装置140Cを備える放送受信装置100Cの概略的な構成がブロック図にて示されている。

[0097] 図9に示されるように、放送受信装置100Cは、上述した放送受信装置100Bと比べて、ノイズ低減装置140Bに代えてノイズ低減装置140Cを備える点のみが異なっている。そして、ノイズ低減装置140Cは、ノイズ低減装置140Bと比べて、低減ユニット156Aに代えて低減ユニット156Cを備えている点が異なっている。以下、この相違点に主に着目して説明する。

[0098] 上記の低減ユニット156Cは、図10に示されるように、FFTユニット231と、除去ユニット232とを備えている。また、低減ユニット156Cは、逆フーリエ変換ユニット（IFFTユニット）233を備えている。

[0099] 上記のFFTユニット231は、検波ユニット130から送られた検波信号DTDを受ける。そして、FFTユニット231は、検波信号DTDにフーリエ変換を施す。かかるフーリエ変換の結果は、スペクトルSQDとして、除去ユニット232へ送られる。

[0100] 上記の除去ユニット232は、FFTユニット231から送られたスペクトルSQD、及び、ノイズ検出装置150Bから送られたノイズ周波数領域情報NR1を受ける。そして、除去ユニット232は、スペクトルSQD及びノイズ周波数領域情報NR1に基づいて、ノイズ除去スペクトルSRDを生成する。こうして生成されたノイズ除去スペクトルSRDは、IFFTユニット233へ送られる。

[0101] なお、除去ユニット232による処理の詳細については、後述する。

[0102] 上記のIFFTユニット233は、除去ユニット232から送られたノイズ除去スペクトルSRDを受ける。そして、IFFTユニット233は、ノイズ除去スペクトルSRDに逆フーリエ変換を施して、信号AODを生成する。こうして生成された信号AODは、アナログ処理ユニット160へ送られる。

[0103] <動作>

次に、以上のように構成された放送受信装置100Cの動作について、低減ユニット156Cにおけるノイズ低減処理に着目して説明する。

[0104] 検波信号DTDを受けると、FFTユニット231は、検波信号DTDにフーリエ変換を施して、スペクトルSQDを生成する。そして、FFTユニット231は、生成されたスペクトルSQDを除去ユニット232へ送る（図10参照）。

[0105] スペクトルSQDを受けると、除去ユニット232は、最新のノイズ周波数領域情報NR1により示されるノイズ周波数領域における成分をスペクトルSQDから除去することにより、ノイズ除去スペクトルSRDを生成する。そして、除去ユニット232は、生成されたノイズ除去スペクトルSRDをIFFTユニット233へ送る。

[0106] ノイズ除去スペクトルSRDを受けると、IFFTユニット233は、ノイズ除去スペクトルSRDに逆フーリエ変換を施して、信号AODを生成する。そして、IFFTユニット233は、生成された信号AODをアナログ処理ユニット160へ送る。

- [0107] なお、放送受信装置100Cにおける低減ユニット156C以外の要素は、上述した放送受信装置100Bの場合と同様に動作する。
- [0108] 以上説明したように、第3実施形態では、低減ユニット156Cが、ノイズ検出装置150Bにより検出されたノイズ周波数領域の周波数成分を、検波信号DTDから低減させる。したがって、第3実施形態のノイズ低減装置140Cによれば、ビートノイズ成分のエネルギー値や、音声信号のエネルギー値が変化しても、ビートノイズ成分を適切に低減させることができる。
- [0109] [実施形態の変形]
本発明は、上記の第1～第3実施形態に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。
- [0110] 例えば、上記の第2実施形態から第3実施形態への変形と同様の変形を第1実施形態に対して施すようにしてもよい。
- [0111] また、周波数平均化の対象とする周波数幅は、音声帯域の全域の幅であってもよいし、サブバンド幅の所定複数倍であってもよい。
- [0112] また、上記の第1～第3実施形態では、ノイズ周波数領域の検出にヒステリシス特性を有するようにした。これに対し、ノイズ周波数領域が検出された後にノイズ周波数領域が検出されなくなった場合には、ノイズ周波数領域が検出されなくなる直前に検出されたノイズ周波数領域の情報が所定時間にわたって低減ユニットへ送られるようにしてもよい。
- [0113] また、本発明では、ビートノイズ成分以外のエネルギーの周波数分布に応じて閾値カーブが変化する。このため、再生周波数特性として意図的に高域を減衰させたり、電界強度に応じて再生周波数特性を変化させる場合にも、適切なノイズ周波数領域の検出のために、本発明を適用してもよい。
- [0114] また、上記の第1～第3実施形態では、音声信号中におけるノイズ検出及びノイズ低減に本発明を適用したが、音声信号以外の信号中におけるノイズ検出及びノイズ低減に本発明を適用してもよい。
- [0115] なお、上記の第1～第3実施形態におけるノイズ検出装置及び低減ユニットを、DSP (Digital Signal Processor) 等を備えた演算手段としてのコ

ンピュータとして構成し、予め用意されたプログラムを当該コンピュータで実行することにより、上記の第1～第3実施形態における処理の一部又は全部を実行するようにしてもよい。このプログラムはハードディスク、CD-ROM、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、当該コンピュータによって記録媒体から読み出されて実行される。また、このプログラムは、CD-ROM、DVD等の可搬型記録媒体に記録された形態で取得されるようにしてもよいし、インターネットなどのネットワークを介した配信の形態で取得されるようにしてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 入力した信号の周波数成分を第1周波数幅ごとに時間平均した結果に対して、前記第1周波数幅よりも広い第2周波数幅ごとに周波数軸に沿った周波数平均化を行って得た基準エネルギー値に基づき閾値カーブを生成する生成部と；
- 前記時間平均した結果が前記閾値カーブを超えるエネルギー値となっている周波数領域をノイズ周波数領域として検出する検出部と；
- を備えることを特徴とするノイズ検出装置。
- [請求項2] 前記生成部は、前記基準エネルギー値に対してオフセット処理を行い、前記閾値カーブを生成する、ことを特徴とする請求項1に記載のノイズ検出装置。
- [請求項3] 前記オフセット処理は、前記基準エネルギー値の総和、前記時間平均の対象となった全周波数幅及び前記ノイズ周波数領域の推定周波数幅に基づいて行われる、ことを特徴とする請求項2に記載のノイズ検出装置。
- [請求項4] 前記オフセット処理は、
- 前回の前記検出部によって前記ノイズ周波数領域が検出されなかった場合に行われる第1オフセット処理と、
- 前回の前記検出部によって前記ノイズ周波数領域が検出された場合に行われ、前記第1オフセット処理により得られる閾値カーブの場合の第1オフセット量よりも小さな第2オフセット量による第2オフセット処理と、
- を含む、ことを特徴とする請求項2に記載のノイズ検出装置。
- [請求項5] 前記信号は音声信号である、ことを特徴とする請求項1に記載のノイズ検出装置。
- [請求項6] 請求項1に記載のノイズ検出装置と；
- 前記ノイズ検出装置に入力した信号における前記ノイズ検出装置により検出されたノイズ周波数領域の成分を低減させる低減部と；

を備えるノイズ低減装置。

[請求項7] 生成部と、検出部とを備えるノイズ検出装置において使用されるノイズ検出方法であって、

前記生成部が、入力した信号の周波数成分を第1周波数幅ごとに時間平均した結果に対して、前記第1周波数幅よりも広い第2周波数幅ごとに周波数軸に沿った周波数平均化を行って得た基準エネルギー値に基づき閾値カーブを生成する生成工程と；

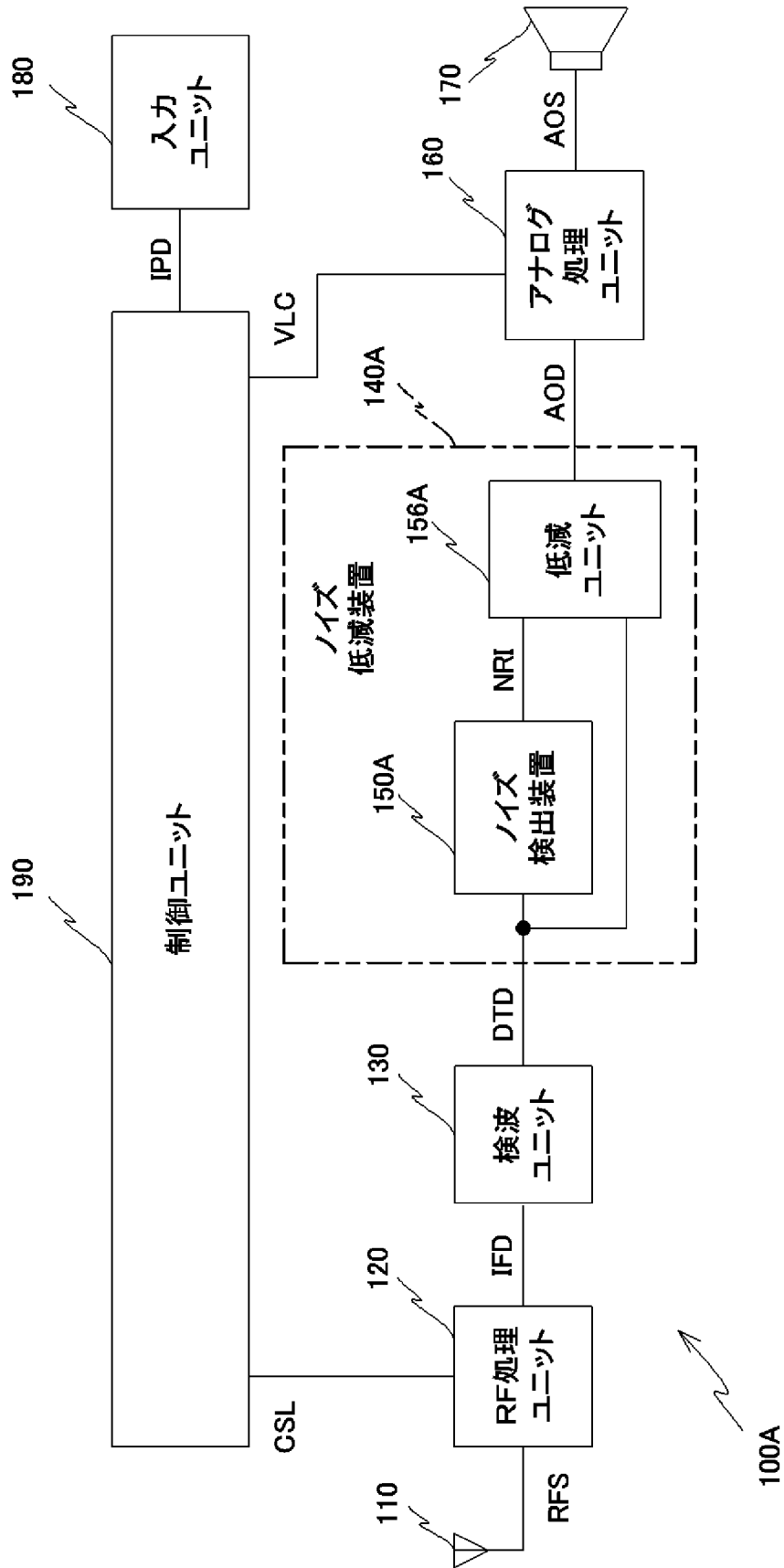
前記検出部が、前記時間平均した結果が前記閾値カーブを超えるエネルギー値となっている周波数領域をノイズ周波数領域として検出する検出工程と；

を備えることを特徴とするノイズ検出方法。

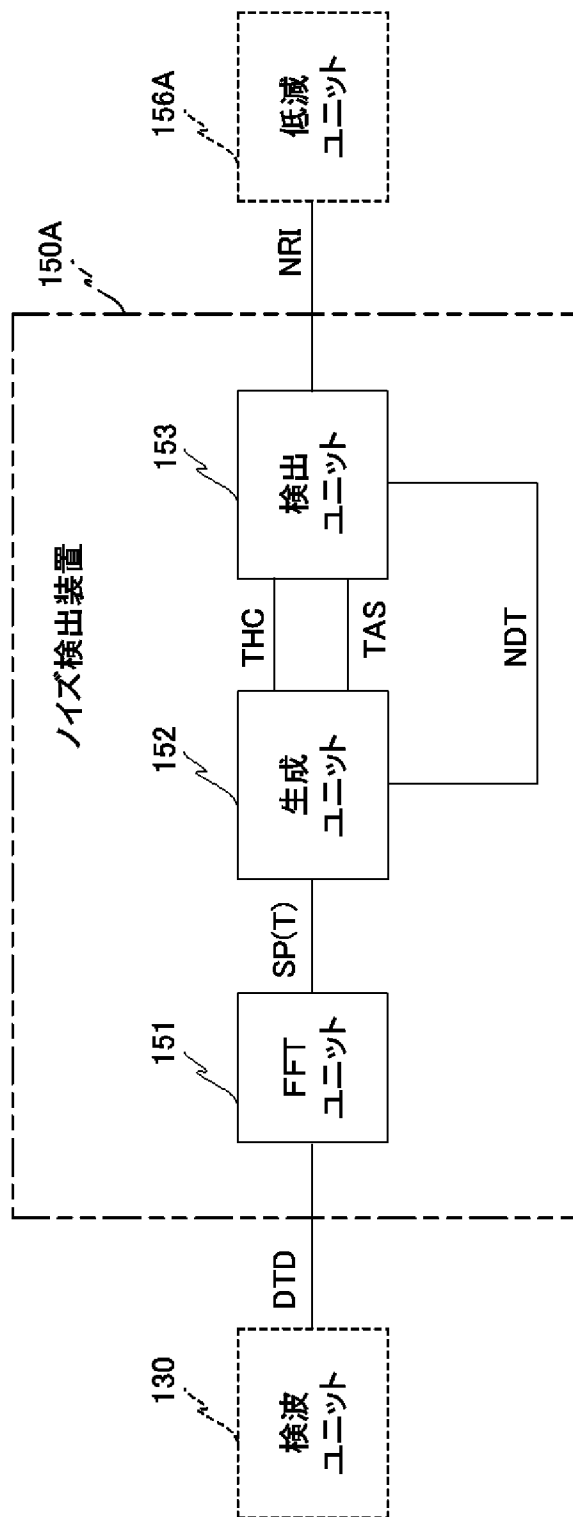
[請求項8] ノイズ検出装置が有するコンピュータに、請求項7に記載のノイズ検出方法を実行させる、ことを特徴とするノイズ検出プログラム。

[請求項9] ノイズ検出装置が有するコンピュータにより読み取り可能に、請求項8に記載のノイズ検出プログラムが記録されている、ことを特徴とする記録媒体。

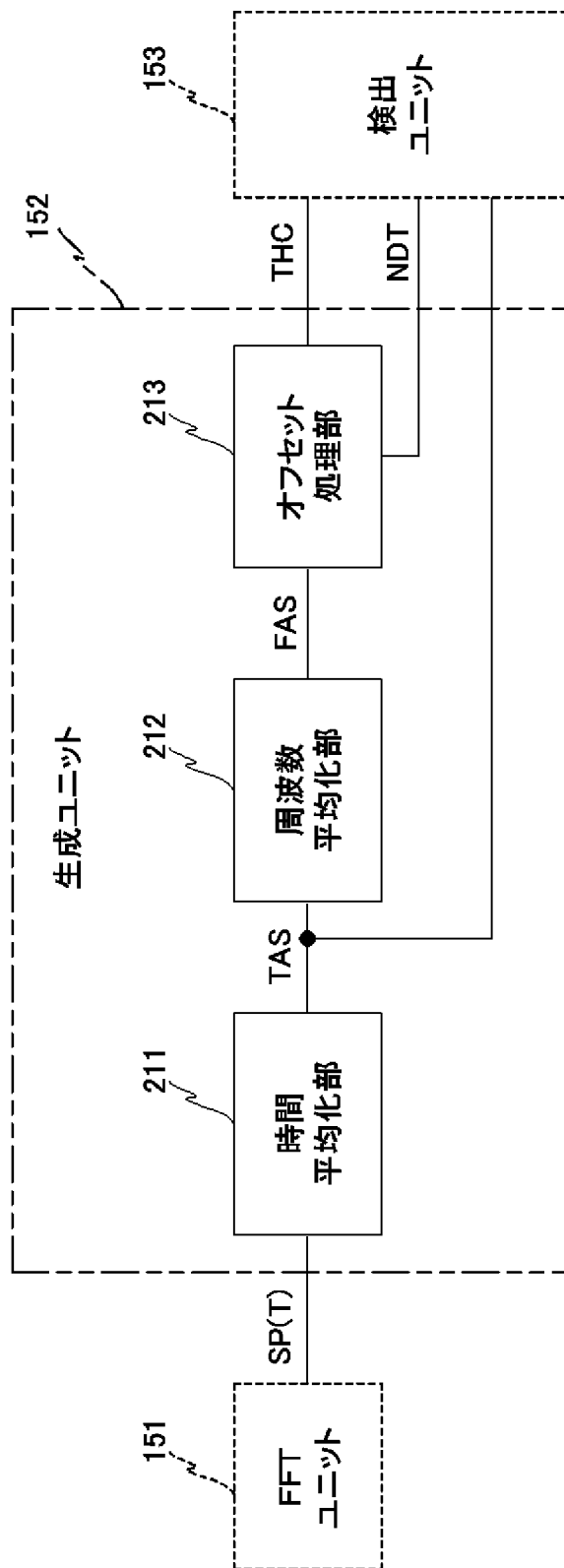
[図1]



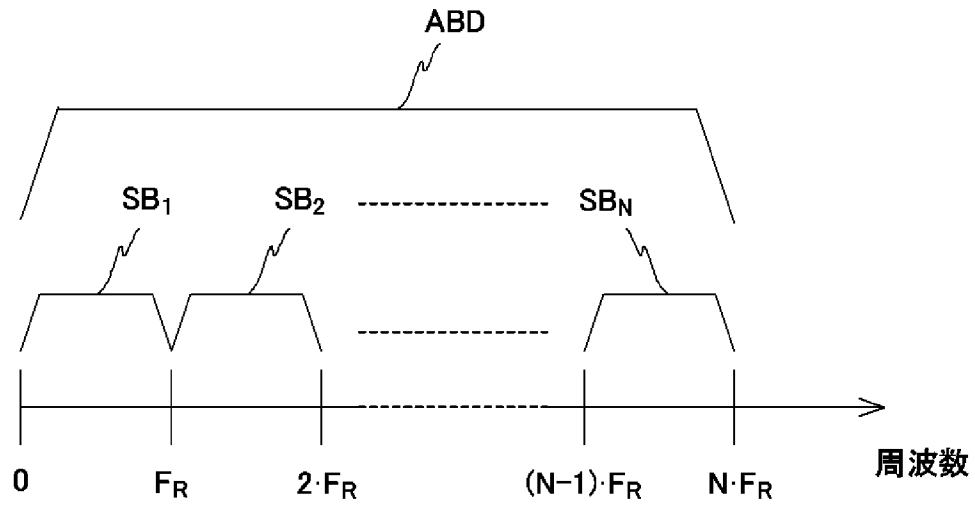
[図2]



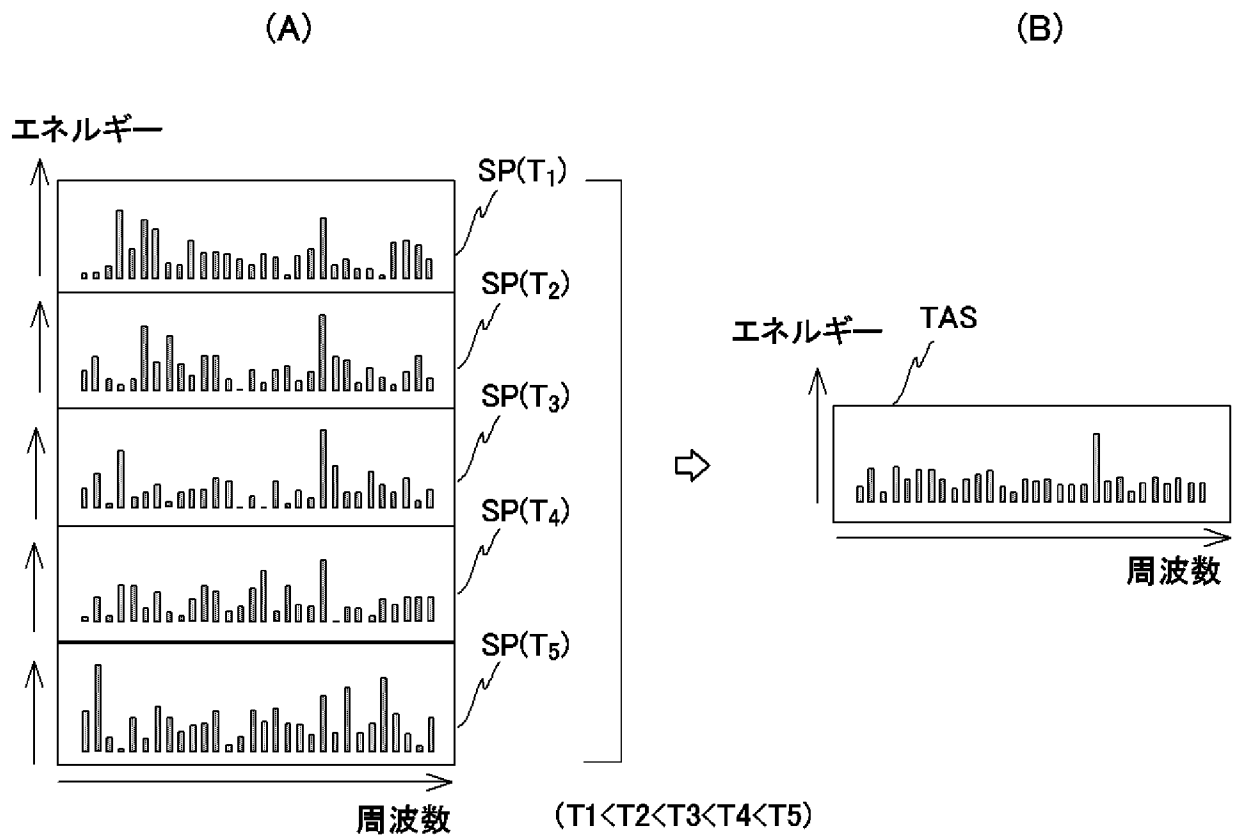
[図3]



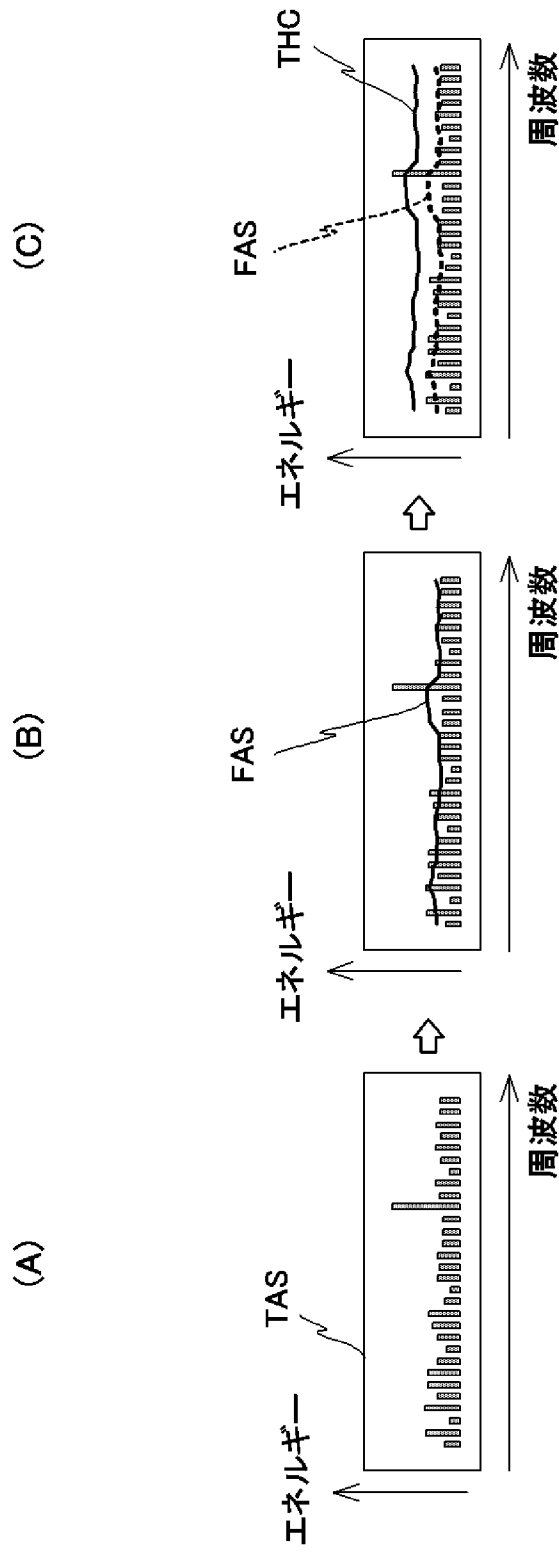
[図4]



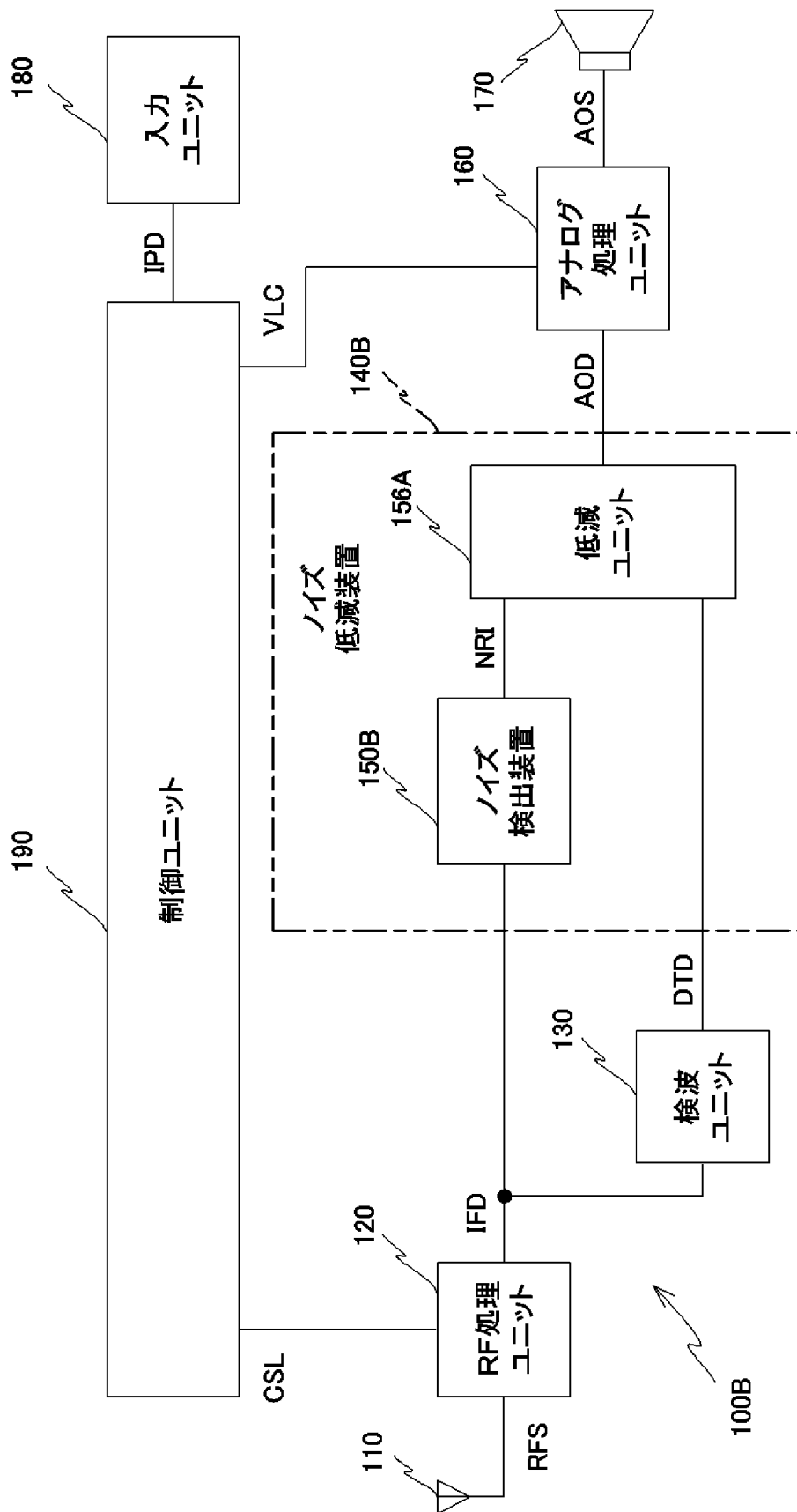
[図5]



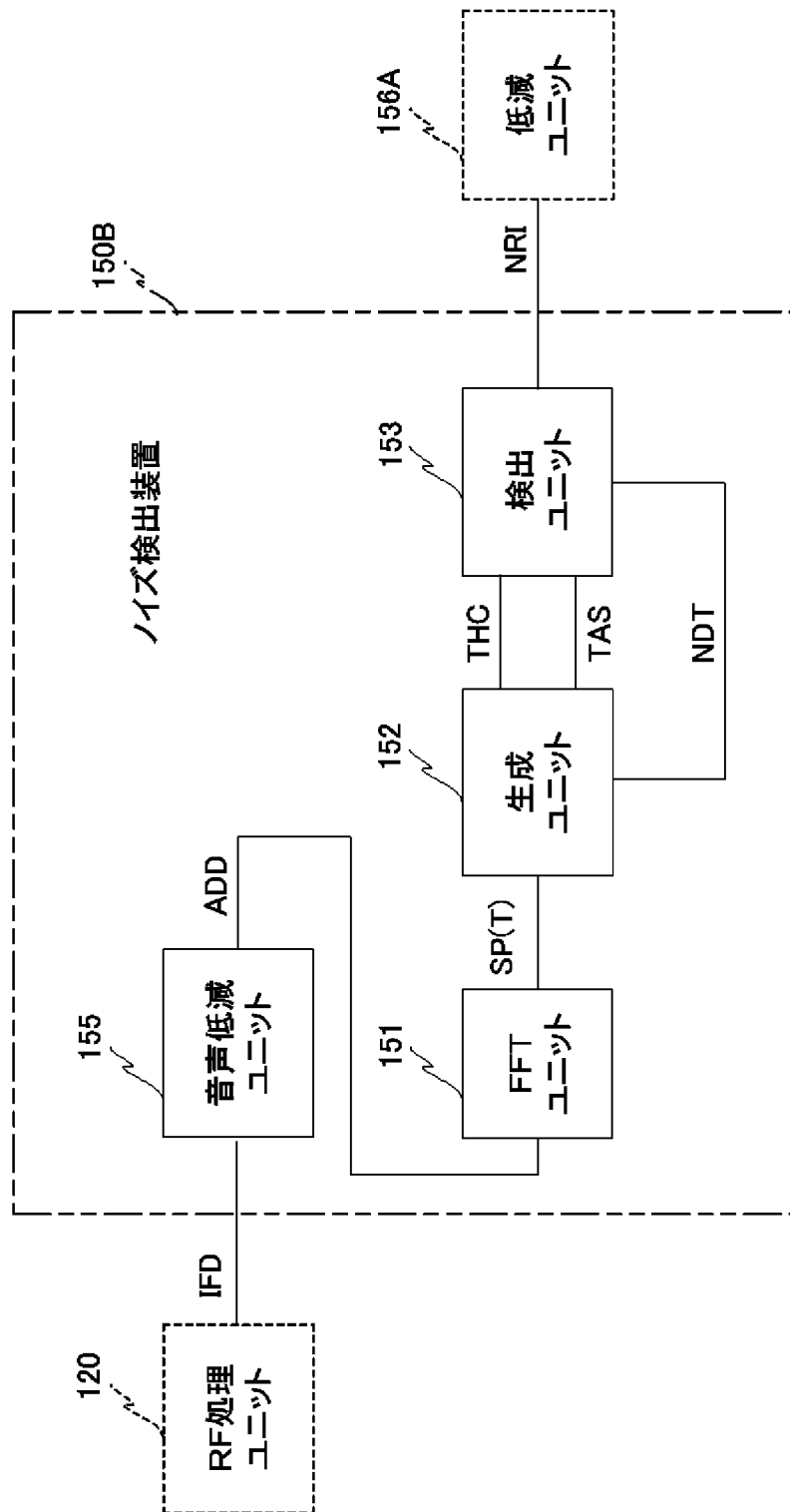
[図6]



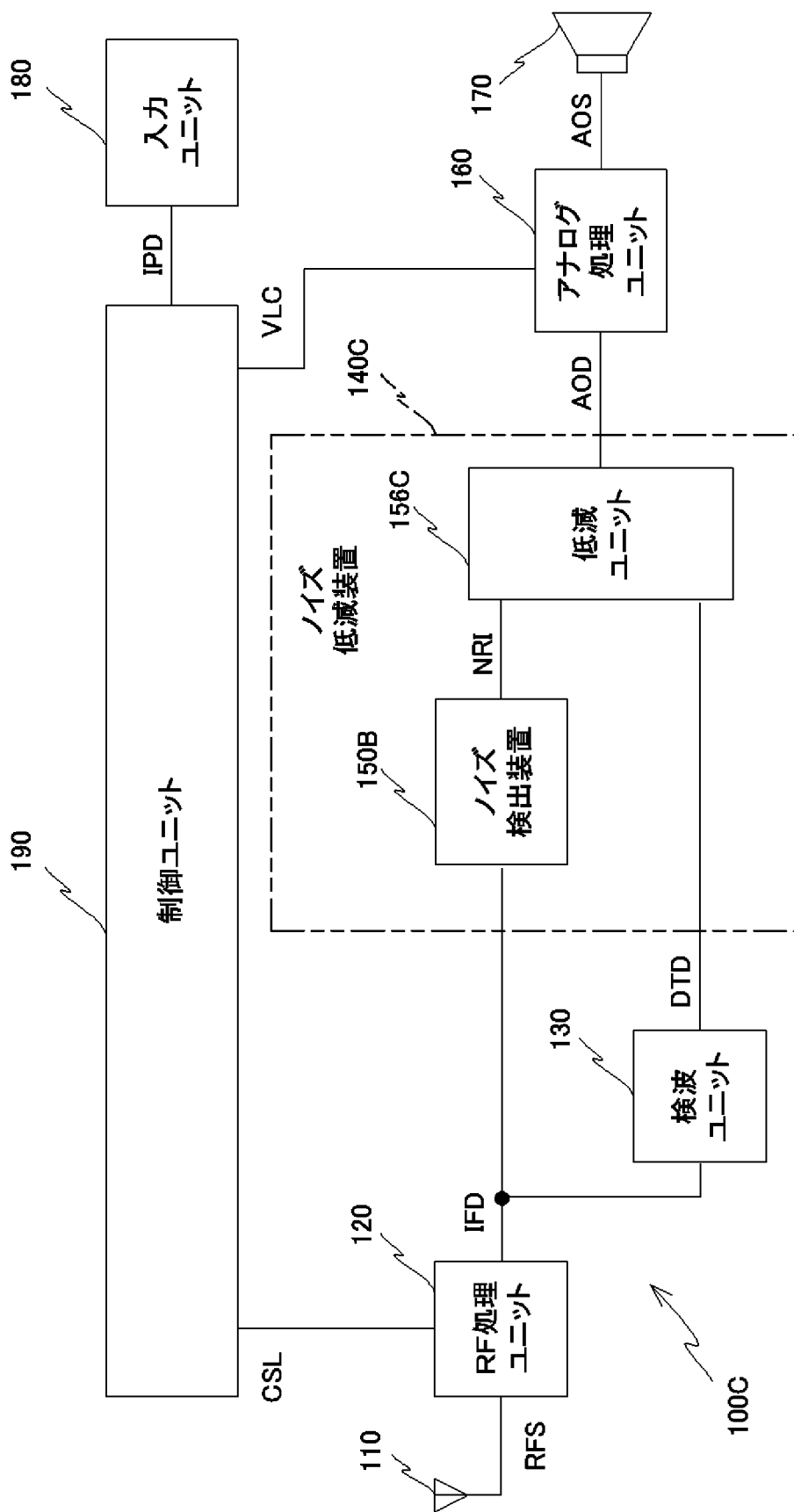
[図7]



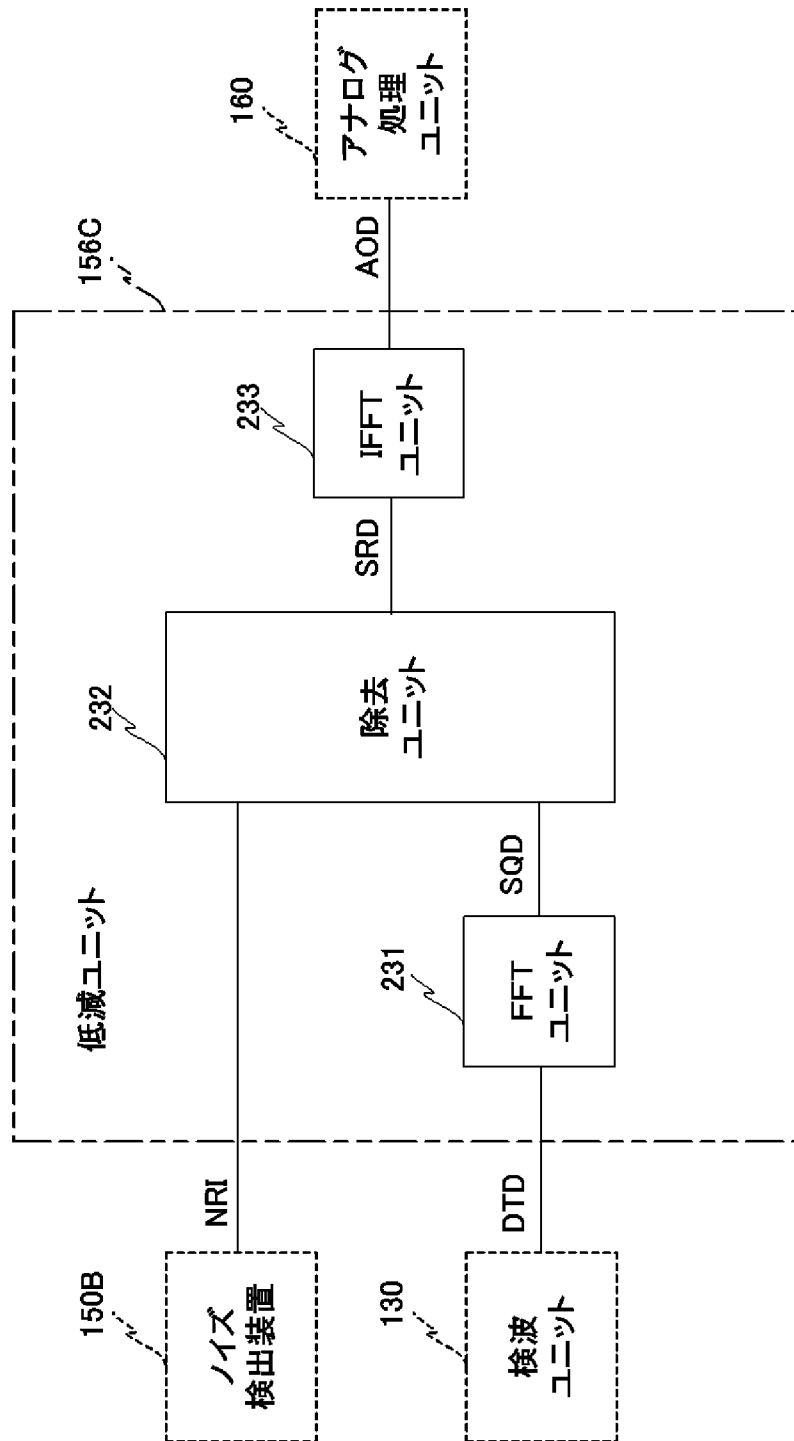
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085325

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H04B1/10(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>H04B1/10</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td> <i>JP 2002-149200 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 May 2002 (24.05.2002), entire text; all drawings & JP 2006-126859 A & US 2003/0023430 A1 & GB 2374265 A & WO 2002/019319 A1 & AU 8256801 A</i> </td> <td align="center">1-9</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td> <i>JP 2009-232439 A (Sony Corp.), 08 October 2009 (08.10.2009), entire text; all drawings & JP 2010-141907 A & US 2009/0221254 A1 & CN 101521652 A</i> </td> <td align="center">1-9</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	<i>JP 2002-149200 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 May 2002 (24.05.2002), entire text; all drawings & JP 2006-126859 A & US 2003/0023430 A1 & GB 2374265 A & WO 2002/019319 A1 & AU 8256801 A</i>	1-9	A	<i>JP 2009-232439 A (Sony Corp.), 08 October 2009 (08.10.2009), entire text; all drawings & JP 2010-141907 A & US 2009/0221254 A1 & CN 101521652 A</i>	1-9
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
A	<i>JP 2002-149200 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 May 2002 (24.05.2002), entire text; all drawings & JP 2006-126859 A & US 2003/0023430 A1 & GB 2374265 A & WO 2002/019319 A1 & AU 8256801 A</i>	1-9									
A	<i>JP 2009-232439 A (Sony Corp.), 08 October 2009 (08.10.2009), entire text; all drawings & JP 2010-141907 A & US 2009/0221254 A1 & CN 101521652 A</i>	1-9									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 19 February 2016 (19.02.16)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 01 March 2016 (01.03.16)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085325

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 2010-187404 A (Sony Corp.), 26 August 2010 (26.08.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2015-156577 A (Pioneer Corp.), 27 August 2015 (27.08.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04B1/10(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. H04B1/10			
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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年			
国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 2002-149200 A (松下電器産業株式会社) 2002.05.24, 全文、全図 & JP 2006-126859 A & US 2003/0023430 A1 & GB 2374265 A & WO 2002/019319 A1 & AU 8256801 A	1-9	
A	JP 2009-232439 A (ソニー株式会社) 2009.10.08, 全文、全図 & JP 2010-141907 A & US 2009/0221254 A1 & CN 101521652 A	1-9	
A	JP 2010-187404 A (ソニー株式会社) 2010.08.26, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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	19.02.2016	国際調査報告の発送日	01.03.2016
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) 石田 昌敏 電話番号 03-3581-1101 内線 3576	5W	4181

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-156577 A (パイオニア株式会社) 2015.08.27, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9