

(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
2012年8月2日(02.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/102130 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) G10L 21/02 (2006.01)
G10L 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050820
- (22) 国際出願日: 2012年1月17日(17.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-015051 2011年1月27日(27.01.2011) JP
特願 2011-032786 2011年2月18日(18.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社ニコン(NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 吉塚 陽子(YOSHIZUKA Yoko) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 岡崎 光宏(OKAZAKI, Mitsuhiro) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区有楽町一丁目

12番1号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 岡野 康介(OKANO, Kosuke) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 鎌田 久男(KAMATA, Hisao); 〒1710022 東京都豊島区南池袋2-30-11 池袋第一生命ビルディング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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: IMAGING DEVICE, PROGRAM, RECORDING MEDIA, AND NOISE REDUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 撮像装置、プログラム、記録媒体およびノイズ低減方法

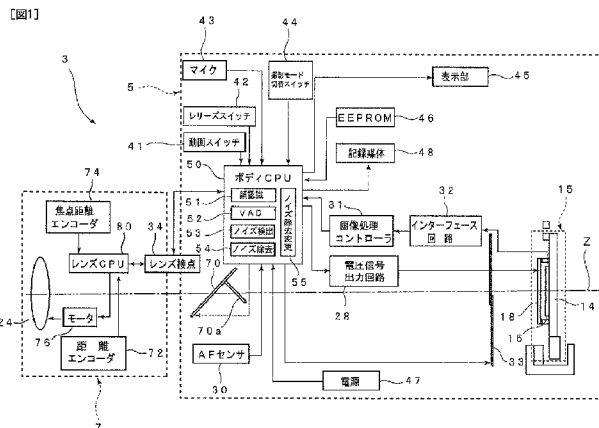


FIG. 1:
28 VOLTAGE SIGNAL OUTPUT CIRCUIT
30 AF SENSOR
31 IMAGE PROCESSING CONTROLLER
32 INTERFACE CIRCUIT
34 LENS CONNECTING POINT
41 VIDEO SWITCH
42 RELEASE SWITCH
43 MICROPHONE
44 IMAGING MODE SWITCH
45 DISPLAY
47 POWER SOURCE
48 RECORDING MEDIA
50 BODY CPU
51 FACE RECOGNITION
53 NOISE DETECTION
54 NOISE REMOVAL
55 NOISE REMOVAL/CHANGE
72 DISTANCE ENCODER
74 FOCAL DISTANCE ENCODER
76 MOTOR
80 LENS CPU

(57) Abstract: Provided are an imaging device, program, recording media, and noise reduction method capable of appropriately reducing noise without causing degradation in a target sound such as voice. The imaging device of the present invention has: a video imaging unit (16) for capturing video; a signal converter (43) for converting a sound (B) generated during video capture to a sound signal (M); subject decision units (50, 51) that predict or recognize a specific subject; a noise detector (53) for detecting noise (N) included in the sound generated during video capture; a noise reduction unit (54) for reducing the noise signal from the sound signal (M); a voice detector (52) for detecting non-noise signals in the sound signal (M); and a noise reduction performance unit (55) that lowers the noise signal reduction performance of the noise reduction unit (54) when the subject decision units (50, 51) predict or recognize the specific subject.

(57) 要約: 音声等の目的音の劣化を招くことなく、ノイズを適切に低減することができる撮像装置、プログラム、記録媒体およびノイズ低減方法を提供する。本発明の撮像装置は、動画の撮像を行う動画撮像部16と、動画の撮像中に発生する音Bを音信号Mに変換する信号変換部43と、特定の被写体を予測または認識する被写体判断部50、51と、動画の撮像中に発生する音に含まれるノイズNを検出するノイズ検出部53と、音信号Mから、ノイズ信号を低減するノイズ低減部54と、音信号Mから、非ノイズ信号を検出する音声検出部52と、被写体判断部50、51が、特定の被写体を予測または認識している場合に、特定のノイズ低減性能変更部55とを有する。

ノイズ低減部54によるノイズ信号の低減性能を小さくするノイズ低減性能変更部55とを有する。



ロツパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

撮像装置、プログラム、記録媒体およびノイズ低減方法

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置、プログラム、記録媒体、およびノイズ低減方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、動画撮影機能を搭載した撮像装置が普及してきている。一般に、動画の撮像中に発生する音には、ノイズが含まれることがある。たとえば、オートフォーカスレンズの駆動音等は、ノイズに該当する。特に、動画撮影を前提として設計されていないレンズ鏡筒では、このような駆動音が大きく、ノイズも増大してしまう。そこで、ノイズ低減処理を行うことがある。

[0003] たとえば、マイクが拾った音信号に含まれる人物音声を強調して抽出し、人物音声を含む音信号（音声区間）と、人物音声を含まない音信号（非音声区間）とを区別する技術（VAD: Voice Activity Detection）がある（特許文献1参照）。VADを利用して、非音声区間の音信号を用い推定ノイズを算出し、推定ノイズを音信号から差し引くことで、ノイズを抑制することができる（例えば、特許文献1参照）。

[0004] また、動画撮影が可能な撮像装置において動画撮影時には、オートフォーカスレンズの駆動部の動作に伴い発生する動作音（以下、AFノイズという）等のノイズが、マイク等の集音装置により集音され、被写体の発する音声等の目的音に混入し、目的音の品質を損なうことがある。

このようなAFノイズを低減する方法として、AF駆動部の動作前に入力される音声信号のパワー値を取得し、この音声信号のパワー値に基づいてフロアリング係数を制御（変化）させることにより、ノイズを低減する方法が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 0 9 － 2 9 4 5 3 7 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 8 － 2 5 2 3 8 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、特許文献 1 のように音声区間と非音声区間とで、音信号から推定ノイズを一律に差し引くと、音声区間において記録される人物やペット等の動物の音声が劣化する。

[0007] また、特許文献 2 によるノイズ低減処理の場合は、A F ノイズを低減することができる反面、音声等の目的音を劣化する可能性が高い。

[0008] 本発明の課題は、音声等の目的音の劣化を招くことなく、ノイズを適切に低減することができる撮像装置、プログラム、記録媒体およびノイズ低減方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、以下のような解決手段により前記課題を解決する。

[0010] 本発明の第 1 の見地によると、動画の撮像を行う動画撮像部と、前記動画の撮像中に発生する音を音信号に変換する信号変換部と、特定の被写体を予測または認識する被写体判断部と、前記動画の撮像中に発生する音に含まれるノイズを検出するノイズ検出部と、前記音信号から、ノイズ信号を低減するノイズ低減部と、前記音信号から、非ノイズ信号を検出する音声検出部と、前記被写体判断部が、特定の被写体を予測または認識している場合に、前記ノイズ低減部による前記ノイズ信号の低減性能を小さくするノイズ低減性能変更部とを有する撮像装置を提供する。

前記ノイズ低減部は、ノイズ低減係数に基づき、前記音信号から、前記ノイズ信号を低減し、前記被写体判断部が、特定の被写体を予測または認識している場合に、前記ノイズ低減性能変更部が、前記ノイズ信号の前記低減性能を小さくするように、前記ノイズ低減係数を、比較的小さな低レベル

低減係数に設定してもよい。

前記被写体判断部が、特定の前記被写体を予測または認識していない場合に、前記ノイズ低減部が、前記ノイズ低減係数を、前記低レベル低減係数より大きな通常レベル低減係数に設定してもよい。

前記被写体判断部は、前記動画撮像部が撮像した映像信号に基づき、前記被写体の顔の存在を認識する顔認識部であってもよい。

前記被写体判断部は、予め準備された複数の撮影モードごとに、特定の前記被写体を予測するシーンモード部であってもよい。

前記ノイズ検出部は、少なくともオートフォーカスの駆動信号を検出することにより、前記ノイズを検出してもよい。

前記音声検出部は、前記音信号の周波数の下限閾値から上限閾値までの範囲内で、前記音信号から、非ノイズ信号を検出し、前記被写体判断部が、特定の前記被写体を予測または認識している場合に、前記非ノイズ信号の検出範囲を広くするように、前記音声検出部は前記下限閾値を下げて、第1下限閾値から第2下限閾値に設定してもよい。

前記被写体判断部が、特定の前記被写体を予測または認識していない場合に、前記音声検出部は前記下限閾値を前記第1下限閾値に設定してもよい。

[0011] 本発明の第2の見地によると、特定の被写体を予測または認識する被写体判断部、動画の撮像中に発生する音に対応する音信号から、ノイズ信号を低減するノイズ低減部、前記音信号から、人間または動物の音声信号を検出する音声検出部、および前記被写体判断部が、特定の前記被写体を予測または認識している場合に、前記ノイズ低減部による前記ノイズ信号の低減性能を小さくするノイズ低減性能変更部としてコンピュータを機能させるためのプログラムを提供する。

[0012] 本発明の第3の見地によると、特定の被写体を予測または認識する被写体判断部、動画の撮像中に発生する音に対応する音信号から、ノイズ信号を低減するノイズ低減部、前記音信号から、人間または動物の音声信号を検出する音声検出部、および前記被写体判断部が、特定の前記被写体を予測または

認識している場合に、前記ノイズ低減部による前記ノイズ信号の低減性能を小さくするノイズ低減性能変更部としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供する。

[0013] 本発明の第4の見地によると、動画の撮像を行う工程と、前記動画の撮像中に発生する音を音信号に変換する工程と、特定の被写体を予測または認識する工程と、前記動画の撮像中に発生する音に含まれるノイズを検出する工程と、前記音信号から、ノイズ信号を低減する工程と、前記音信号から、人間または動物の音声信号を検出する工程と、特定の前記被写体を予測または認識している場合に、前記ノイズ信号の低減性能を小さくする工程とを有するノイズ低減方法を提供する。

[0014] 本発明の第5の見地によると、集音装置と、前記集音装置により集音された音情報から音声区間を検出する音声区間検出部と、前記音声区間検出部の検出結果に基づいて、異なるノイズ低減処理を行うノイズ低減処理部と、を備える撮像装置を提供する。

該撮像装置内の駆動部の動作情報から動作ノイズの発生タイミングを検出するノイズタイミング検出部を備え、前記ノイズ低減処理部は、前記ノイズタイミング検出部の検出結果に基づいて、異なるノイズ低減処理を行ってもよい。

前記ノイズ低減処理部は、前記音声区間検出部により音声区間と検出された場合、前記音声区間検出部において非音声区間であると検出された場合よりも弱い低い第1のノイズ低減処理を行ってもよい。

前記ノイズ低減処理部は、前記音声区間検出部において非音声区間であると判定された場合の音情報からノイズを推定し、該推定されたノイズを、推定ノイズ減算前音情報から減算する第2のノイズ低減処理を行ってもよい。

前記ノイズ低減処理部は、前記音声区間検出部において非音声区間であると判定された場合の音情報からフロアリングスペクトルを求め、該フロアリングスペクトルを用いてフロアリング処理前音情報に対してフロアリング処理してもよい。

前記音声区間検出部による音声区間の検出は、音声波形の一部を切り出して自己相関関数を求め、その求めた自己相関関数のピーク値を用いて検出してもよい。

[0015] 本発明の第6の見地によると、集音された音情報から音声区間を検出し、音声区間の検出結果に基づいて、異なるノイズ低減処理を行う撮像装置のノイズ低減方法を提供する。

前記撮像装置内の駆動部の動作情報から動作ノイズの発生タイミングを検出し、動作ノイズの発生タイミングの検出結果に基づいて、異なるノイズ低減処理を行ってもよい。

音声区間と検出された場合、非音声区間であると検出された場合よりも弱い第1のノイズ低減処理を行ってもよい。

非音声区間であると判定された場合の音情報からノイズを推定し、該推定されたノイズを、推定ノイズ減算前音情報から減算する第2のノイズ低減処理を行ってもよい。

非音声区間であると判定された場合の音情報からフロアリングスペクトルを求め、該フロアリングスペクトルを用いてフロアリング処理前音情報に対してフロアリング処理してもよい。

音声区間の検出は、音声波形の一部を切り出して自己相関関数を求め、その求めた自己相関関数のピーク値を用いて検出してもよい。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、音声等の目的音の劣化を招くことなく、ノイズを適切に低減することができる撮像装置、プログラム、記録媒体およびノイズ低減方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の第1実施形態に係るカメラの全体ブロック図である。

[図2]図1に示すカメラで動画撮影を行う場合に、ボディCPUが音を検出する時の処理を示すフローチャートである。

[図3]図1に示すカメラで動画撮影を行った場合に発生する音、およびボディ

CPUが検出する音信号を時間軸で表した概念図である。

[図4]音声区間検出の一例を示す概念図である。

[図5]ノイズ低減処理を示すフローチャートである。

[図6]本発明の第2実施形態に係るノイズ低減方法で一般ノイズの低減処理を行った場合の処理レベル、および処理後の波形を示す概念図である。

[図7]本発明の第3実施形態のカメラの構成を示すブロック図である。

[図8]音声波形図である。

[図9]音声波形の自己相関関数を説明する図である。

[図10A]自己相関関数を利用して音声区間を検出する場合の一例であり、マイクからの出力波形である。

[図10B]自己相関関数を利用して音声区間を検出する場合の一例であり、自己相関関数のピークに閾値を設定して、閾値以上の部分をHighとして示した波形である。

[図11]ノイズタイミング検出部による動作ノイズの発生タイミング検出の詳細を説明する図である。

[図12]ノイズ低減処理動作のフローを示すフローチャートである。

[図13]ノイズ低減処理の対象となる第1の処理対象音の形態を説明する概略図である。

[図14]区間Aのスペクトルを示す図である。

[図15]区間Bのスペクトルを示す図である。

[図16]区間Cのスペクトルを示す図である。

[図17]推定ノイズスペクトルを示す図である。

[図18]区間Cのスペクトルからノイズを減算したスペクトルを示す図である。

[図19]フロアリングスペクトルAを使用したフロアリング後のスペクトルを示す図である。

[図20]フロアリングスペクトルAを示す図である。

[図21]フロアリングスペクトルBを示す図である。

[図22]フロアリングスペクトルBを使用したフロアリング後のスペクトルを示す図である。

[図23]ノイズ低減処理の対象となる第2の処理対象音の形態を説明する概略図である。

[図24]区間Eの背景音とノイズのスペクトルを示す図である。

[図25]区間Eのスペクトルを使用した推定ノイズを示す図である。

[図26]区間Fのスペクトルを示す図である。

[図27]区間Eの推定ノイズを使用してフロアリング処理した後のスペクトルを示す図である。

[図28]区間Fのスペクトルを使用した推定ノイズを示す図である。

[図29]区間Fの推定ノイズを使用してフロアリング処理した後のスペクトルを示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] [第1実施形態]

図1は、本発明の第1実施形態に係るカメラ3の全体ブロック図である。カメラ3は、カメラボディ5とレンズ鏡筒7を有している。レンズ鏡筒7は、カメラボディ5に対して着脱自在に装着される。本実施形態に係るカメラとしては、図1に示すようなレンズ交換式カメラに限定されず、レンズ鏡筒7とカメラボディ5とが一体のカメラであってもよく、カメラの種類は特に限定されない。

[0019] カメラボディ5およびレンズ鏡筒7の内部には、光軸Zに沿って、複数の光学部品が配置されている。カメラボディ5には撮像素子ユニット15が配置されており、撮像素子ユニット15の光軸Z方向の前方側（Z軸に沿って被写体側を「Z軸の前方側」または「Z軸の正方向側」と称する）には、シャッタ33が配置してある。シャッタ33の光軸Z方向の前方側には、ミラー70が配置してあり、その前方側には、レンズ鏡筒7に内蔵してある光学レンズ群24が配置してある。

[0020] カメラボディ5には、ボディCPU50が内蔵してあり、レンズ接点34

を介してレンズCPU80に接続してある。ボディCPU50は、レンズ鏡筒7との通信機能と、カメラボディ5の制御機能を有している。ボディCPU50は、顔認識処理部51、VAD処理部52、ノイズ検出部53、ノイズ低減処理部54、ノイズ低減性能変更部55を有している。レンズ接点34は、ボディCPU50と、レンズCPU80とを電氣的に接続する。ボディCPU50には、カメラボディ5およびレンズ鏡筒7に備えられた電子部品に電力を供給するための電源47が接続してある。

[0021] ボディCPU50には、動画スイッチ41、リリーススイッチ42、マイク43、撮影モード切替スイッチ44、表示部45、EEPROM（不揮発性メモリ）46、電源47、記録媒体48、画像処理コントローラ31、AFセンサ30、電圧信号出力回路28などが接続してある。画像処理コントローラ31には、インターフェース回路32を介して、撮像素子ユニット15の撮像素子16が接続してある。画像処理コントローラ31およびインターフェース回路32は、ボディCPU50からの信号に基づき、撮像素子16によって撮像された画像の画像処理を制御する。撮像素子16は、たとえばCCDやCMOS等の固体撮像素子である。

[0022] 撮像素子16は、光学レンズ群24を通過した光束を光電変換して画像信号を生成する。動画撮影時には、ボディCPU50が、この撮像素子16から、動画データを取得する。顔認識処理部51は、この動画データを用いて、特定の被写体（人間または動物）の顔の存在を検出する。

[0023] 撮影モード切替スイッチ44は、撮影者が、撮影シーンに応じて適切な撮影モード（シーンモード、オートモード、P・S・A・Mモード等）を一つ選択できるように、カメラボディ5に配置されている。シーンモードとしては、たとえば、ポートレート、子供スナップ、ペット、風景、クローズアップ等が予め準備されている。EEPROM46には、それぞれのシーンモードに適した撮影パラメータ等が記録されている。ボディCPU50は、撮影者が選択したそれぞれのシーンモードに応じて、EEPROM46から必要な撮影パラメータを取得する。マイク43は、動画の撮像中に発生する音を

、音信号に変換する。

[0024] 表示部４５は、主として液晶表示装置などで構成され、出力結果やメニューなどを表示する。リリーススイッチ４２は、静止画撮影のタイミングを操作するスイッチである。リリーススイッチ４２は、ボディＣＰＵ５０に対して、半押し信号および全押し信号を出力する。ボディＣＰＵ５０は、リリーススイッチ４２から半押し信号が入力されると、ＡＦ制御、ＡＥ制御等の撮影準備動作を制御し、リリーススイッチ４２から全押し信号が入力されると、ミラーアップ、シャッタ駆動等の露光動作を制御する。

[0025] クイックリターンミラー７０は、構図決定の際にファインダーに像を映し出すためのもので、露光中は光路から退避する。クイックリターンミラー７０は、不図示のミラー駆動部（例えばＤＣモータ）により駆動される。

[0026] クイックリターンミラー７０には、ＡＦセンサ３０に光を導くサブミラー７０ａが連結してある。このサブミラー７０ａも、露光中は光路から退避する。

[0027] シャッタ３３は、露光時間を制御する。シャッタ３３は、ボディＣＰＵ５０からの制御に基づき、不図示のシャッタ駆動部（例えばＤＣモータ）によって駆動される。

[0028] ＡＦセンサ３０は、オートフォーカス（ＡＦ）を行うためのセンサである。このＡＦセンサ３０としては、通常ＣＣＤが用いられる。

[0029] 図１に示す動画スイッチ４１は、動画撮影のタイミングを操作するスイッチである。動画スイッチ４１は、ボディＣＰＵ５０に対して、動画撮影の開始／終了信号を出力する。ボディＣＰＵ５０は、動画スイッチ４１から動画撮影の開始信号を取得すると、ミラーアップおよびシャッタ開動作の命令を行う。これにより、光学レンズ群２４を通過した光束が、撮像素子１６に導かれ、動画撮影（ライブビュー撮影）が開始される。また、ボディＣＰＵ５０は、動画スイッチ４１から動画撮影の終了信号を取得すると、ミラーダウンおよびシャッタ閉動作の命令を行い、動画撮影が終了する。ライブビュー撮影中のオートフォーカスは、ボディＣＰＵ５０が、撮像素子１６から出力

された動画データに基づいて行われる（コントラストAF）。

[0030] 図1に示すレンズ鏡筒7には、オートフォーカス（AF）レンズ24を含む光学レンズ群、焦点距離エンコーダ74、距離エンコーダ72、AFレンズ24を駆動する駆動モータ76、レンズCPU80、レンズ接点34等が具備してある。

[0031] レンズCPU80は、ボディCPU50との通信機能と、レンズ鏡筒7に搭載された電子部品の制御機能とを有している。例えば、レンズCPU80は、焦点距離情報、被写体距離情報等を、レンズ接点34を介してボディCPU50に出力する。また、レンズCPU80には、ボディCPU50から、AF情報、動画開始／終了情報、リリース情報等が入力される。レンズCPU80は、これらの情報に基づき、AFレンズ24の駆動モータ76等を制御することができる。

[0032] 焦点距離エンコーダ74は、不図示のズームレンズ群の位置情報から、焦点距離を算出し、レンズCPU80に出力する。距離エンコーダ72は、AFレンズ24を含むフォーカシングレンズ群の位置情報より被写体距離を算出し、レンズCPU80に出力する。被写体距離情報は、不図示のフラッシュの調光などに使用される。

[0033] 図1に示すように、カメラボディ5には、電圧信号出力回路28が備えられている。電圧信号出力回路28は、ボディCPU50からの制御信号に基づき、撮像素子ユニット15における防塵フィルタ18に備えられる複数の電極に電圧を出力する。

[0034] ボディCPU50の顔認識処理部51は、撮像素子16が作成した動画データに基づき、特定の被写体の顔が動画データに存在しているか否かを検出している。特定の被写体の顔が動画データに存在しているか否かの検出には、例えばテンプレートマッチング等、公知の顔認識機能を用いることができる。

[0035] 図3に示すように、動画撮影時に、常に音Bが発生している場合について説明する。なお、ボディCPU50は、画像データを、各フレーム（例えば

1 m秒) 毎に、撮像素子 16 から取得し、連続する動画データを生成している。図 3 では、連続する画像フレーム 61 ~ 69 のみを代表して、フレーム 61 ~ 69 間で発生している音 B を概念的に説明している。

[0036] 音 B には、特定の被写体が発する声 H、およびノイズ N が含まれることがある。図 1 に示すマイク 43 は、このような音 B を拾い、図 3 に概念で示す音声データ M としてボディ CPU 50 に出力している。なお、図 1 に示す VAD 処理部 (音声検出部) 52 は、音声データ M からパワー情報を抽出し、抽出された周波数情報から、図 4 に概念的に示すように、第 1 下限閾値より大きい周波数帯域の始端から終端までを、人や動物などの音声が発生している音声区間として検出する。

[0037] 図 1 に示すレンズ CPU 80 は、AF 駆動信号を AF 駆動モータ 76 に出力することにより、AF レンズ 24 を駆動させている。ボディ CPU 50 のノイズ検出部 53 は、レンズ接点 34 を介して、レンズ CPU 80 とつながっており、AF 駆動信号を直接検出することができる。ノイズ検出部 53 が AF 駆動信号を検出すると、ノイズ低減処理部 54 は、以下に述べるノイズの低減処理を行う。

[0038] ノイズ低減処理部 54 によるノイズ (本実施形態では、特定の AF 駆動ノイズ) の低減は、図 5 に示すフローチャートに基づき行われる。ステップ S30 において、ノイズ低減処理部 54 がノイズ低減開始信号を読み込むと、ステップ S31 において、ノイズ低減処理部 54 は、たとえば EEPROM 46 に予め記憶してある AF ノイズの逆位相の波形を読み込む。次に、ステップ S32 に進み、AF ノイズの逆位相の波形に、ノイズ低減係数 (後述する通常レベル低減係数または低レベル低減係数) を乗算する。次に、ステップ S33 に進み、ステップ S32 にて乗算した結果得られた波形を、図 3 に示す音声データ M に加算することにより、ノイズの低減が行われる。

[0039] ノイズ低減性能変更部 55 は、顔認識処理部 51 が特定の被写体の顔の存在を検出している場合に、上述したノイズ低減処理部 54 によるノイズ低減係数を小さく設定する。すなわち、ノイズ低減処理部 54 によるノイズ低減

係数を、低レベル低減係数に設定する。または、ノイズ低減性能変更部 55 は、撮影モード切替スイッチ 44 によるポートレート、子供スナップ、ペットのいずれかのシーンモード信号を取得すると、ノイズ低減処理部 54 によるノイズ低減係数を、低レベル低減係数に設定する。

[0040] 次に、図 2 に示すフローチャートに基づき、図 1 に示すボディ CPU 50 の動作について説明を行う。図 2 に示すように、ステップ S 01 において、ボディ CPU 50 が動画の撮影開始信号を受けると、ステップ S 02 において、ボディ CPU 50 が、ある動画フレームに対応する音声データ M の開始時において、動画データに特定の被写体の顔が存在しているか否かを判断する。すなわち、ボディ CPU 50 が、動画データに特定の被写体の顔が存在していると判断した場合には、ステップ S 03 に進む。

[0041] ステップ S 03 において、VAD 処理部 52 において検出する音声区間の境界とすべき周波数の下限閾値を下げて第 2 下限閾値 t_2 に設定し、さらにステップ S 04 において、ボディ CPU 50 が、動画を構成する各フレームに対応するフレームとフレームとの境界のタイミングで、音声データ M が音声区間（図 3 に示す音声区間 VAD）にあるか否かを判断する。音声データ M が音声区間にあるとボディ CPU 50 が判断した場合には、ステップ S 05 に進む。ステップ S 05 において、ボディ CPU 50 は、ノイズ低減性能変更部 55 によるノイズ低減係数を小さくする（低レベル低減係数）。なお、ステップ S 04 において、ボディ CPU 50 が、音声データ M を音声区間外であると判断した場合には、ステップ S 08 に進む（後述する）。

[0042] 次に、ステップ S 09 に進み、ボディ CPU 50 が、ノイズを検出しているか否かを判断する。ボディ CPU 50 が、ある動画フレームに対応する音声データ M の開始時において、ノイズを検出している場合にはステップ S 10 に進み、その動画フレームにおいて、上述した低レベル低減係数にて、図 3 に示す音声データ M に対して、ノイズ低減処理を行う。ステップ S 09 において、ボディ CPU 50 が、ある動画フレームに対応する音声データ M の開始時において、ノイズを検出していない場合にはステップ S 11 に進み、

その動画フレームでは、ノイズの低減処理を行わない。

[0043] なお、ステップS 0 2において、ボディC P U 5 0が、動画データに特定の被写体の顔が存在していないと判断した場合には、ステップS 0 6に進む。ステップS 0 6において、ボディC P U 5 0が、撮影モード切替スイッチ4 4からの入力信号を検出し、ポートレート、子供スナップ、ペットのいずれかの撮影モードであるか否かの判断を行う。ボディC P U 5 0が、ポートレート、子供スナップ、ペットのいずれかの撮影モードであると判断した場合には、ステップS 0 3に進む。

[0044] ステップS 0 6において、ボディC P U 5 0が、風景またはクローズアップの撮影モードであると判断した場合には、ステップS 0 7に進み、ボディC P U 5 0が、V A D処理部5 2において音声区間の境界とすべき周波数の下限閾値を、第1下限閾値 t_1 に設定する。なお、ステップS 0 7において、ボディC P U 5 0は、音声区間V A Dの検出を行わなくても良い。次に、ステップS 0 8に進み、ボディC P U 5 0は、ノイズ低減性能変更部5 5によるノイズ低減係数を、通常の状態（通常レベル低減係数）にする。

[0045] 次に、ステップS 0 9に進み、ボディC P U 5 0が、ノイズを検出しているか否かを判断する。ボディC P U 5 0が、ある動画フレームに対応する音声データMの開始時において、ノイズを検出している場合にはステップS 1 0に進み、その動画フレームにおいて、上述した通常レベル低減係数にて、図3に示す音声データMに対して、ノイズ低減処理を行う。ステップS 0 9において、ボディC P U 5 0が、ある動画フレームに対応する音声データMの開始時において、ノイズを検出していない場合にはステップS 1 1に進み、その動画フレームでは、ノイズの低減処理を行わない。

[0046] このように、例えばステップS 0 3において、音声区間の境界とすべき周波数の下限閾値を第2下限閾値 t_2 に設定することで、人間または動物の音声、確実に拾うことができる。また、ある動画フレームに対応する音声データMの開始時において、そのフレームに対応する音声データMに対して、ボディC P U 5 0が上述した動作（低レベル低減係数にてノイズ低減を行う

か、通常レベル低減係数にてノイズ低減を行うか、ノイズ低減を行わない、のいずれか)を行う。すなわち、低レベル低減係数にてノイズ低減を行う場合に、図3に「弱」で示し、通常レベル低減係数にてノイズ低減を行う場合に、「中」で示し、ノイズ低減を行わない場合に、「なし」で示すように、音声データMに対してノイズ低減処理を行う結果、ボディCPU50は、図3に示すノイズ低減後の音声データM'を生成する(音声データM'は概念的に示している)。

[0047] 具体的には、図3に示すフレーム61に対応する音声データMでは、フレーム61の開始時に、ボディCPU50が特定の被写体の音声を検出しておらず、ノイズも検出していないので、ノイズ低減処理は行わない。フレーム62, 63に対応する音声データMでは、フレーム62, 63の開始時に、ボディCPU50が特定の被写体の音声を検出しているが、ノイズは検出していないので、ノイズ低減処理は行わない。フレーム64に対応する音声データMでは、フレーム64の開始時に、ボディCPU50が特定の被写体の音声を検出しており、しかも、ノイズも検出しているので、ノイズ低減の効果を弱め、特定被写体の音声が悪化することを防止する。

[0048] フレーム65に対応する音声データMでは、フレーム65の開始時に、ボディCPU50が特定の被写体の音声を検出していないが、ノイズを検出しているので、ノイズ低減の効果を通常レベルにして、ノイズ低減処理を行う。フレーム66に対応する音声データMでは、フレーム66の開始時に、ボディCPU50が特定の被写体の音声を検出しておらず、ノイズも検出していないので、ノイズ低減処理は行わない。フレーム67に対応する音声データMでは、フレーム67の開始時に、ボディCPU50が特定の被写体の音声を検出しているが、ノイズは検出していないので、ノイズ低減処理は行わない。

[0049] フレーム68に対応する音声データMでは、フレーム68の開始時に、ボディCPU50が特定の被写体の音声を検出しており、しかも、ノイズも検出しているので、ノイズ低減の効果を弱め、特定被写体の音声が悪化するこ

とを防止する。フレーム69に対応する音声データMでは、フレーム69の開始時に、ボディCPU50が特定の被写体の音声を検出しておらず、ノイズも検出していないので、ノイズ低減処理は行わない。

[0050] 本実施形態のカメラ3およびノイズ低減方法では、撮像素子16が、動画の撮像を行うと共に、マイク43が、動画の撮像中に発生する音Bを、音信号Mに変換する。この音Bには、ノイズNが含まれている場合がある。ノイズ検出部53は、ノイズNが発生しているか否かを検出し、ノイズNが検出された場合に、ノイズ低減処理部54は、音信号Mから、ノイズNに対応するノイズ信号を低減する。

[0051] 一方で、VAD処理部52が、非ノイズ信号を検出する。非ノイズ信号とは、人間または動物の音声、音楽等、少なくとも人間の音声の周波数域に該当する全ての音声信号である。この非ノイズ信号を含む音信号は、音声区間として処理され、非ノイズ信号を含まないデータは、非音声区間として処理される。VAD処理部52は、上述した公知のVADを利用したものである。また、ボディCPU50が、撮影モード切替スイッチ44の出力信号から、特定の被写体を予測し、またはボディCPU50（顔認識処理部51）が、特定の被写体を認識している。

[0052] 本実施形態では、ボディCPU50が、ポートレート、子供スナップ、ペットのいずれかの撮影シーンであると判断すること（ステップS06）により、特定の被写体が音声Hを発すると予測することができる。または、ボディCPU50が、動画データに特定の被写体の顔が存在していることを検出すること（ステップS02）により、特定の被写体の存在を認識することができる。その場合に、ノイズ低減性能変更部55が、ノイズ低減処理部54によるノイズ信号の低減性能を小さくする。すなわち、非音声区間でノイズ信号を検出している場合よりも、音声区間でノイズ信号を検出している場合において、ノイズ低減性能変更部55が、ノイズ低減処理部54によるノイズ信号の低減性能を小さくする。このため、音声区間において記録される非ノイズ信号の劣化を最小限に抑えることが可能となる。このため、人間や動

物の音声を明瞭に記録することができ、動画の鑑賞品質が向上する。

[0053] また、従来は、撮影者がノイズ対策として、動画撮影時に、ノイズ発生源となる機能（ＡＦ等）を使えない状態にすることがあり、撮影の表現の幅が狭くなってしまうことがあったが、本実施形態では、撮影者が、これらの機能を積極的に使用することができ、動画撮影の表現の幅を広くすることができる。

[0054] 本実施形態のプログラムは、予め撮像された動画データに対して、コンピュータに、上述した部を実行させる。また、本実施形態の記録媒体は、予め撮像された動画データに対して、コンピュータに、上述した部を実行させるためのプログラムが記録されている。このため、予め撮像された動画データを、コンピュータ上で、後から編集する際に、音声区間における非ノイズ信号の劣化を最小限に抑えることができる。また、例えば、動画データを撮像したカメラが、顔認識機能等を有していなくても、本実施形態のプログラム、記録媒体によって、音声区間における非ノイズ信号の劣化を最小限に抑え、人間や動物の音声を明瞭に記録することができる。

[0055] ノイズ信号の低減効果の大きさは、ノイズ低減係数に比例する。ボディＣＰＵ５０が、特定の被写体を予測または認識しているか否かに応じて、ノイズ低減係数を、通常レベル低減係数と低レベル低減係数との間で可変させるため、複雑な演算処理なしに、ノイズ信号の低減効果の大きさを変更できる。

[0056] 特に、ボディＣＰＵ５０が特定の被写体を予測または認識している場合には、ノイズ信号の低減効果を小さく（低レベル低減係数）でき、音声区間における非ノイズ信号の劣化を最小限に抑え、人間や動物の音声を明瞭に記録することができる。その一方で、ボディＣＰＵ５０が、特定の被写体を予測または認識していない場合には、ノイズ信号の低減効果を、低レベル低減係数の場合に比べ大きく（通常レベル低減係数）でき、非音声区間において、好適にノイズ信号の低減を行うことができる。

[0057] 本実施形態では、公知の顔認識機能を用いることで、顔認識処理部５１が

、効果的に被写体の顔の存在を認識することができる。顔認識処理部51が、被写体の顔の存在を認識している間は、被写体が発音する可能性が高いので、ノイズ低減性能変更部55が、ノイズ信号の低減性能を小さくすることで、音声区間における非ノイズ信号の劣化を最小限に抑え、人間や動物の音声を明瞭に記録することができる。

[0058] 撮影者が、撮影モードを、ポートレート、子供スナップ、ペット等のいずれか一つに選択して動画の撮影を行っている場合には、特定の被写体が発音する可能性が高い。このため、これらのシーンモードの際に、ボディCPU50が特定の被写体が音声Hを発すると予測し、ノイズ低減性能変更部55が、ノイズ信号の低減性能を小さくする。このようにすることで、音声区間における非ノイズ信号の劣化を最小限に抑え、人間や動物の音声を明瞭に記録することができる。その一方で、撮影者が、撮影モードを、風景、クローズアップ等のいずれか一つに選択して動画の撮影を行っている場合には、被写体判断部50は撮影者が特定の被写体の発音を意図していないと予測する。したがって、これらのシーンモードの際に、ノイズ低減性能変更部55が、ノイズ信号の低減性能を通常の状態にする。したがって、検出したノイズ信号を、効果的に低減することができる。

[0059] ノイズ検出部53は、少なくともオートフォーカスの駆動信号を検出することにより、ノイズNを検出しても良い。また、ノイズ検出部53は、オートフォーカス、手振れ補正、ズーミングの駆動信号の少なくともいずれかを検出することにより、ノイズNを検出しても良い。ノイズ発生源と、ノイズ検出部53とは、直接つながっていても良い。オートフォーカス、手振れ補正、ズーミング等の駆動中には、ノイズ検出部53が、これらの駆動信号を検出するようにしても良い。この場合には、駆動に伴うノイズNを、確実に検出することができる。

[0060] VAD処理部（音声検出部）52は、音信号Mの周波数の下限閾値から上限閾値までの範囲内で、音信号Mから、音声信号を検出している。ボディCPU50（顔認識処理部51）が、特定の被写体を認識している場合、また

は、ボディCPU50が、ポートレート、子供スナップ、ペットのいずれかの撮影シーンであると判断した場合に、音声信号の検出範囲を広くするように、VAD処理部52は下限閾値を下げて、第1下限閾値から第2下限閾値に設定しても良い。また、ボディCPU50（顔認識処理部51）が、特定の被写体を認識していない場合、またはボディCPU50が、撮影モードを、風景、クローズアップ等のいずれかの撮影シーンであると判断した場合に、VAD処理部52は下限閾値を第1下限閾値に設定しても良い。

[0061] 公知のVADを応用して、被写体判断部50、51が、特定の被写体（人間または動物）を予測または認識している場合に、音声信号の検出範囲を広くすることで、人間または動物の音声を、より明瞭に検出することができる。

[0062] なお、図3のフレーム67では、ノイズ低減の処理を行わないように説明を行ったが、フレーム67の途中であっても、ボディCPU50がAF駆動信号を検出したタイミングで、ノイズ低減の処理を行ってもよい。

[0063] [第2実施形態]

第1実施形態では、例えば図3に示すフレーム61のように、ノイズ低減処理を全く行わない場合について説明を行ったが、本実施形態では、図6に示すように、例えばフレーム61でも、AF音などのノイズ（特定ノイズ）以外の一般ノイズ（例えば、車のエンジン音、風切り音等）の低減処理を行う。図1に示すEEPROM46には、特定ノイズ以外の一般ノイズを低減するためのプログラムが、特定ノイズを低減するためのプログラムと共に、予め記録されている。これ以外は、上述した第1実施形態と同様であり、重複する説明を省略する。

[0064] 図6に示す音Bには、一般ノイズが含まれていると考えられる。例えば、フレーム61に対応する音声データMでは、フレーム61の開始時に、ボディCPU50が特定の被写体の音声を検出しておらず、一般ノイズを検出しているので、通常レベル低減係数にて、一般ノイズ低減処理を行う。

[0065] また、例えば、フレーム64に対応する音声データMでは、フレーム64

の開始時に、ボディCPU50が特定の被写体の音声を検出しており、しかも、特定ノイズも検出しているので、特定ノイズ低減の効果を弱め、特定被写体の音声が劣化することを防止する。

[0066] また、例えば、フレーム65の開始時には、ボディCPU50が特定の被写体の音声を検出しておらず、一般ノイズを検出している。さらに、ボディCPU50は、特定ノイズも検出している。この場合には、通常レベル低減係数にて、特定ノイズの低減を行う。

[0067] 本実施形態では、特定ノイズだけでなく、一般ノイズの低減も行うことができる。

[0068] なお、上述した実施形態では、ミラー機構を有するカメラを用いて説明を行ったが、ミラー機構を省いたシステムのカメラにも適用することができる。

[0069] また、上述したノイズ検出部が検出するノイズの対象は、特に限定されず、ノイズ検出部は、手振れ補正レンズ駆動モータ音、車の通過音（騒音）、カメラの操作ボタンの操作音、等を検出することができる。さらに、ノイズ低減のためのプログラムや、音声検出の部も、上述した実施形態に限定されず、一般的なノイズ検出プログラムや一般的な音声検出のためのプログラムを用いることができる。

[0070] [第3実施形態]

以下、図面等を参照して、本発明の第3実施形態について説明する。図7は、第3実施形態のカメラの構成を示すブロック図である。

[0071] 図7に示すように、カメラ100は、レンズ鏡筒110と、レンズ鏡筒110を通過した被写体像を撮像してA/D変換すると共に、画像処理して画像データを生成する画像処理部120と、集音された音情報をA/D変換すると共に、ノイズ低減処理する音情報処理部130と、画像処理部120で得られた画像データ及び音情報処理部130で得られた音声信号を記録する記録部140と、CPU150と、を備える。

[0072] レンズ鏡筒110は、焦点調整レンズ（以下、AF（Auto Focus

s) レンズ、手振れ補正レンズ（以下、VR (Vibration Reduction) レンズ、ズームレンズ、ズームレンズ駆動部、ズームエンコーダ、像ぶれ補正部等を備えるVRユニット111と、AFエンコーダ112と、AF駆動用モータ113と、を備える。

[0073] AFエンコーダ112は、光学系のAFレンズの位置を検出してCPU150に出力する。AF駆動用モータ113には、AFレンズの位置を制御するための駆動制御信号がCPU150から入力され、その駆動制御信号に応じて、AFレンズの位置が制御される。

[0074] CPU150は、設定された撮像条件（例えば、絞り値、露出値等）に応じてレンズ鏡筒110を制御する。CPU150は、ズームレンズ駆動部及びAF駆動用モータ113を駆動する駆動制御信号を生成し、ズームレンズ駆動部及びAF駆動用モータ113に出力する。

[0075] 音情報処理部130は、集音装置であるマイク131と、集音されA/D変換された音情報を処理する音信号処理部132と、ノイズ低減処理部133と、を備える。

[0076] 音信号処理部132は、マイク131により集音した音情報から音声区間を検出する音声区間検出部134と、AF駆動用モータ113の動作情報から動作ノイズの発生するタイミングを検出するノイズタイミング検出部135と、を備える。

[0077] 音声区間検出部134は、マイク131により集音された音情報から、音声信号の含まれる区間（音声区間）とそれ以外の区間（非音声区間）とを、自己相関関数のピーク値に基づいて判別する。音声区間検出部134による音声区間検出の概要を説明すると、次のとおりである。

[0078] 図8は、音声波形である。この音声波形の任意の一部を切り出して自己相関関数を求めると、図9に示す波形となる。この音声波形は、音声、即ち、声帯の振動数に対応した基本周波数及びその倍音に対応した周波数帯域にピークが集中する性質（調波性）を有しており、この調波性を利用して自己相関関数のピーク値の大きさによって、音声であるか非音声であるかを区別

することが可能である。

[0079] 図10A、図10Bは、自己相関関数を利用して音声区間を検出する場合の一例を示す。図10Aは、マイク131からの出力波形であり、その前半部にAFノイズが発生し、後半部に音声とAFノイズとが発生している。図10Aに示すような出力波形に対して自己相関関数を求め、この自己相関関数のピークに閾値を設定して、閾値以上の部分をHighとして示すと、図10Bのような波形が得られる。これによって、出力波形の後半部に音声位置と一致した音声区間があることを検出できる。

[0080] ノイズタイミング検出部135は、AF駆動用モータ113の動作情報から動作ノイズの発生するタイミングを検出する。このノイズタイミング検出部135による動作ノイズの発生タイミングは、CPU150にAF駆動用モータ113に対する駆動制御信号を出力するように指示するAF駆動コマンド及びAFエンコーダ112からの出力を用いて検出（推定）する。

[0081] ノイズタイミング検出部135による動作ノイズの発生タイミング検出の詳細を説明すると、次のとおりである。

図11に示すように、AF駆動コマンドの出力によりAF駆動用モータ113が動作されると、AF駆動コマンドの出力時刻であるAF駆動用モータ113の動作開始時刻 t_1 から動作終了時刻 t_3 まで連続して動作ノイズは発生される。マイク131には、被写体の音声等の記録目的音に動作ノイズが重畳された音情報が集音され、その集音された音情報がマイク131から出力される。

[0082] このとき、AFエンコーダ112からは、AF駆動系のギア列で起きるバックラッシュ等の影響でAF駆動用モータ113の動作開始時刻 t_1 よりも遅れた時刻 t_2 から出力されることがある。そこで、ノイズタイミング検出部135は、AF駆動コマンドの出力時刻 t_1 からAFエンコーダ112の出力停止 t_3 までを動作ノイズの発生タイミングとして検出し、それ以外を非ノイズタイミングとして検出する。

なお、AF動作時においてマイク131から実際に出力される信号は、目

的音に動作ノイズが重畳した信号であるが、説明を簡略にするため、図 1 1 では、動作ノイズのみを示している。

[0083] ノイズ低減処理部 1 3 3 は、図 1 1 に示す動作ノイズのうち、A F 動作開始時及び A F 動作終了時に発生する衝撃音ノイズを低減処理する。ノイズ低減処理部 1 3 3 は、図 1 1 に示す動作ノイズ発生前の窓 X の第 1 周波数スペクトルと、動作ノイズ発生後の窓 Y の第 2 周波数スペクトルと、を取得する。取得した第 1 周波数スペクトルと第 2 周波数スペクトルとを比較し、比較の結果、第 2 周波数スペクトルが第 1 周波数スペクトルより大きい場合、第 2 周波数スペクトルを第 1 周波数スペクトルに置き換えることにより、第 1 のノイズの低減処理を行なう。

[0084] ここで、音声区間検出部 1 3 4 により音声区間であると検出された場合、所定の周波数（例えば、4 0 0 0 H z）までのスペクトルは置き換えずに保存し、また、非音声区間であると検出された場合、それよりも小さい所定の周波数（例えば、5 0 0 H z）までのスペクトルは置き換えずに保存する。すなわち、音声区間と検出された場合の保存する周波数の上限を、例えば、4 0 0 0 H z とし、非音声区間と検出された場合の保存する周波数の上限を、例えば、5 0 0 H z とすることにより、音声区間であると検出された場合、非音声区間であると検出された場合よりも弱い第 1 の衝撃音ノイズ低減処理を行う。

[0085] また、ノイズ低減処理部 1 3 3 は、音声区間検出部 1 3 4 において非音声区間であると検出されて強い衝撃音ノイズ低減処理が行われた場合の周波数スペクトルからノイズを推定し、推定ノイズを更新すると共に、その推定ノイズを用いて、第 1 の衝撃音ノイズ低減処理が行われた周波数スペクトルから減算して周波数スペクトルを生成するスペクトル減算処理（第 2 のノイズ低減処理）を行なう。

[0086] 上記した構成の他に、音情報処理部 1 3 0 には、マイク 1 3 1 から出力される音情報を予め決められた区間毎に分割して窓関数で重み付けする共に、この区間毎の音データをフーリエ変換（F F T : F a s t F o u r i e r

Transform)して周波数領域に変換する処理部を有する。また、FFT処理により周波数領域の振幅情報と位相情報とに分けられ、周波数領域の振幅情報を利用してノイズ低減処理（スペクトル減算処理）が行われたスペクトルに対して、逆フーリエ変換（IFFT: Inverse Fast Fourier Transform）を行なうことにより、ノイズ低減処理後のスペクトル（音情報）を時間領域に変換する処理部を有する。これら処理部については、図示を省略する。

[0087] 更に、ノイズ低減処理部133は、第2のノイズ低減処理（スペクトル減算処理）により、スペクトルが著しく減少した場合やスペクトルが消失した場合においてスペクトルを補正するフロアリング機能を有する。このフロアリングは、ノイズタイミング検出部135により非ノイズタイミングであると検出され、且つ、音声区間検出部134により非音声区間であると検出された場合の音情報を基に生成されたフロアリングスペクトルと第2のノイズ低減処理において減算された後のスペクトルとを比較し、減算後のスペクトルがフロアリングスペクトルを下回っている（スペクトル強度が小さい）場合、フロアリングスペクトルを採用した音情報（スペクトル）を生成し、これをIFFT処理する。

ただし、減算後のスペクトルがフロアリングスペクトルを上回っている（スペクトル強度が大きい）場合は、フロアリング処理を行ってもよいし、また、行なわなくてもよい。

[0088] また、フロアリング機能に用いるフロアリングスペクトルは、ノイズタイミング検出部135により非ノイズタイミングであると検出され、且つ、音声区間検出部134により非音声区間であると検出された場合の音情報を用いて更新する。これにより、フロアリングスペクトルには、動作ノイズスペクトル、音声スペクトルのいずれも含まず、背景音のみが含まれており、フロアリング処理時に音声スペクトルが付加され、ノイズ低減処理後の音情報に本来無い音声を生じることがないようにしている。

[0089] 次に、本実施形態のカメラ100におけるノイズ低減処理動作（ノイズ低

減方法)を、図面に基づいて説明する。図12は、ノイズ低減処理動作のフローを示すフローチャートである。図13は、ノイズ低減処理の対象となる第1の処理対象音の形態を説明する概略図である。

[0090] (第1の処理対象音)

図13に示すように、第1の処理対象音は、区間Aが背景音のみ、区間Bが背景音と音声(目的音)、区間Cが背景音とAFノイズを発生している形態である。図13に示す第1の処理対象音の区間Cにおいてマイク131が集音し出力される音情報からAFノイズを低減処理する動作及びフロアリング更新について説明する。

[0091] (ステップST1)

まず、ノイズタイミング検出部135により、マイク131から出力される音情報に基づいて、ノイズタイミングの検出が開始される。

このときのマイク43によって集音された音情報(スペクトル)を、区間Aについて図14、区間Bについて図15に示す。

[0092] (ステップST2)

続いて、音声区間検出部134により、マイク131から出力される音情報に基づいて、音声区間の検出が開始される。

[0093] (ステップST3)

マイク131から出力される音情報をFFT処理して、周波数領域の振幅情報と位相情報とに分けられる。

[0094] (ステップST4)

次に、ノイズタイミング検出部135によって、動作ノイズの発生タイミングであるか非ノイズタイミングであるか(すなわちAF区間か否か)、が検出(判定)される。

[0095] (ステップST4, YES)

ステップST4において、区間Cは動作ノイズの発生タイミングであると判定され(AF区間, YES)、ステップST5に進む。

(ステップST4, NO)

区間AおよびBは非ノイズタイミングであると判定され、ステップS T 1に進む。

[0096] (ステップS T 5)

ステップS T 5においては、音声区間検出部134によって、音声区間であるか、非音声区間であるかが検出(判定)される。区間Cは、非音声区間であるので(N O)、ステップS T 7に進む。

(ステップS T 7)

ここでは、A F動作開始時及びA F動作終了時が含まれる場合、上限が所定の周波数(例えば、500Hz)までのスペクトルを置き換えずに保存するといった強い衝撃音ノイズ低減処理が行われ、区間Cについて図16のスペクトルを得る。

A F動作開始時及びA F動作終了時が含まれない場合は、衝撃音ノイズが含まれないと判断し、衝撃音ノイズ低減処理を行わない。

[0097] (ステップS T 8)

次いで、ステップS T 7のノイズ低減処理により得られたスペクトル(図16)におけるノイズを推定し、図17に示すような推定ノイズスペクトルをステップS T 9に出力する。

[0098] (ステップS T 9)

続いて、ステップS T 7の衝撃音ノイズ低減処理により得られたスペクトル(図16)からステップS T 8の推定により得られた推定ノイズスペクトル(図17)を減算するスペクトル減算処理(第2のノイズ低減処理)が行なわれ、図18に示すようなスペクトルが得られる。

[0099] (ステップS T 10)

第2のノイズ低減処理(スペクトル減算処理)により、図18のスペクトルが著しく減少したり、消失したりする場合があるので、これに対応するため、図18のスペクトルを補正するフロアリングが行なわれる。

このフロアリングは、図18のスペクトルと基準となるフロアリングスペクトルと、の大きさを比較する。そして、比較の結果、強度の大きいスペク

トルを採用して、図 19 に示すスペクトルを生成する。ここで用いたフロアリングスペクトルは、後述するが、区間 A から求めたフロアリングスペクトルである。

[0100] (ステップ S T 1 1)

ステップ S T 1 1 に戻り、ここでは、音声区間検出部 134 によって、音声区間であるか、非音声区間（背景音のみの区間）であるか、が検出（判定）される。その結果、区間 B は音声区間であると判定され（YES）、ノイズ低減処理、スペクトル減算、フロアリングを行わず、ステップ S T 1 3 に進む。区間 A は非音声区間であると判定され（NO）、ステップ S T 1 2 に進む。

[0101] (ステップ S T 1 2)

ステップ S T 1 2 においては、図 14 に示す背景音のみが発生している区間 A のスペクトルの各周波数における振幅を半減して、図 20 に示すようなフロアリングスペクトルを得る。このフロアリングスペクトル（図 20）を、前述したようにステップ S T 1 0 のフロアリングに用いると共に、このフロアリングスペクトルに更新する。

仮に、区間 B の図 15 に示すスペクトルの各周波数における振幅を半減して求めた図 21 のフロアリングスペクトルを用いてフロアリングした場合、図 22 に示すようなスペクトルとなる。図 22 のスペクトルを区間 C のスペクトルとすると、区間 B（図 15）に含まれる音声のスペクトルの成分（特に f_2 , f_4 ）も含まれることになり、正確な目的音を得ることができない。

しかし、本実施形態によると、フロアリングに用いるフロアリングスペクトル（図 20）には、音声及び動作ノイズのスペクトルが含まれていない。このため、ステップ S T 1 0 のフロアリングにおいて、AF ノイズや音声のスペクトルが付加されてノイズ低減処理後の音情報に本来ない動作ノイズや音声が生じることを防ぐことができる。

[0102] (ステップ S T 1 3)

最後のステップS T 1 3において、ステップS T 3において分けられた位相を用いてI F F T処理を行なうことにより、ノイズ低減処理後のスペクトルを時間領域に変換して記録部1 4 0に出力する。

[0103] (第2の処理対象音)

次に、上述した第1の処理対象音と異なる形態を有する第2の処理対象音を用いた場合のノイズ低減処理動作(ノイズ低減方法)について説明する。なお、ノイズ低減処理動作フローの各ステップは、第1の処理対象音の場合は略同様であるため、主として各ステップにおける処理内容の相違点を中心に説明する。

[0104] 図2 3は、ノイズ低減処理の対象となる第2の処理対象音の形態を説明する概略図である。図2 3に示すように、処理対象音は、区間Dが背景音のみ、区間Eが背景音とA F ノイズ、区間Fが背景音と音声とA F ノイズを発生している形態である。図2 3に示す処理対象音の区間E及び区間Fにおいてマイク1 3 1が集音し出力される音情報からA F ノイズを低減処理する動作及びフロアリング更新について説明する。

[0105] ステップS T 1 からS T 4 までは上述の第1の処理対象音の区間Cと同様であるので省略する。

(ステップS T 5)

ステップS T 5において、区間Fは音声区間であると判定され(Y E S)、ステップS T 6に進む。

(ステップS T 6)

ステップS T 6においては、A F 動作開始時及びA F 動作終了時が含まれる場合、上限が所定の周波数(例えば、4 0 0 0 H z)までのスペクトルを置き換えずに保存するといった弱い第1の衝撃音ノイズ低減処理が行なわれる。

A F 動作開始時及びA F 動作終了時が含まれない場合は、衝撃音ノイズが含まれないと判断し、衝撃音ノイズ低減処理を行わない。

[0106] この第1の衝撃音ノイズ低減処理が行われたスペクトルは、音声スペクト

ル成分 f_2 、 f_4 を含む。このスペクトルは、推定ノイズ更新に使用されず、第2のノイズ低減処理であるスペクトル減算処理を行なうためのステップ S T 9 に進む。

第2の処理対象音の場合、動作ノイズの発生タイミングで且つ非音声区間である区間Eにおいては、図24に示すようなスペクトルが得られ、区間Fにおいては、図26に示すようなスペクトルが得られる。

[0107] そこで、ステップ S T 8 においては、区間Eで得られたスペクトルからノイズを推定し更新する。更新後の推定ノイズは、図25に示すようなスペクトルとなる。

[0108] そして、ステップ S T 9 において、区間Fにおけるスペクトル（図26）から推定ノイズスペクトル（図25）を減算し、更に、ステップ S T 10 においてフロアリングすることにより、図27に示すようなスペクトルを生成する。

なお、第2の処理対象音の場合のフロアリングスペクトルは、背景音のみが発生している区間Dから得る。このフロアリングスペクトルは、第1の処理対象音の場合と同様図14を半減処理した図20のスペクトルを用いる。

[0109] ここで、仮に区間Fのスペクトル（図26）に0.9を乗じた推定ノイズ図28をもとにスペクトル減算を行った場合、図29に示すスペクトルとなる。この場合、 f_2 、 f_4 で示される音声のスペクトルも減算され、正しい音情報を得ることができない。しかし本実施形態によると、図27に示すように音声スペクトルを現存させることができる。

[0110] 以上、本実施形態によると、以下の効果を有する。

（1）マイク131により集音された音情報から音声区間を検出し、音声区間と検出された場合、非音声区間であると検出された場合よりも、弱い第1のノイズ低減処理を行なう。そのため、音声区間、非音声区間の区別なしに、強いノイズ低減処理を行なう場合に比べて、音声及び背景音からなる目的音の特に音声部分の劣化を招くことなく、ノイズを適切に低減することができる。

(2) 第1のノイズ低減処理後に、非音声区間であると判定された場合の音情報からノイズを推定し、この推定されたノイズを減算する第2のノイズ低減処理（スペクトルの減算処理）を行なう。そのため、非音声区間の音情報からノイズを求めているので音声自体を消去することなく、目的音に非常に近い処理音を得ることができる。

(3) カメラ100内の駆動部の動作情報から動作ノイズの発生タイミングを検出し、ノイズ発生タイミングが検出された場合にノイズ低減処理に移行する。そのため、無駄なノイズ低減処理を行わず、必要な時のみ適切且つ合理的にノイズ低減処理を行なうことができる。

(4) 第2のノイズ低減処理（スペクトル減算処理）後の音情報に対してフロアリングを行なうため、スペクトル減算により減少する、あるいは、消滅するおそれがあるスペクトルを補正することができる。これによって、ノイズを低減し過ぎてしまう事態を防ぎ、集音した音情報のうち、目的音に近い音を確保（記録）することができる。

[0111] 以上、説明した実施形態に限定されることなく、以下に示すような種々の変形や変更が可能であり、それらも本発明の範囲内である。

例え、本実施形態では、マイク131により集音された音情報に対して、リアルタイムにノイズ低減処理する構成で説明した。しかし、これに限らず、マイク131により集音された音情報を、バッファメモリ等に一時的に記憶させておき、必要に応じてバッファメモリ等から音情報を読み出してノイズ低減処理する構成であってもよい。この場合は、リアルタイムに処理する際に装置にかかる負荷を軽減することができる。

なお、実施形態及び変形形態は、適宜組み合わせて用いることもできるが、詳細な説明は省略する。また、本発明は以上説明した実施形態によって限定されることはない。

符号の説明

[0112] 3：カメラ1 6：撮像素子 43：マイク 44：撮影モード切替スイッチ 51：顔認識処理部 52：VAD処理部 t1：第1下限閾値 t2：第2下

限閾値 53 : ノイズ検出部 54 : ノイズ除去処理部 55 : ノイズ除去性能変更手段 B : 音信号、100 : 撮像装置、131 : マイク (集音装置)、133 : ノイズ低減処理部、134 : 音声区間検出部、135 : ノイズタイミング検出部、136 : 第 1 のノイズ低減処理部、137 : 第 2 のノイズ低減処理部

請求の範囲

- [請求項1] 動画の撮像を行う動画撮像部と、
前記動画の撮像中に発生する音を音信号に変換する信号変換部と、
特定の被写体を予測または認識する被写体判断部と、
前記動画の撮像中に発生する音に含まれるノイズを検出するノイズ
検出部と、
前記音信号から、ノイズ信号を低減するノイズ低減部と、
前記音信号から、非ノイズ信号を検出する音声検出部と、
前記被写体判断部が、特定の前記被写体を予測または認識している
場合に、前記ノイズ低減部による前記ノイズ信号の低減性能を小さく
するノイズ低減性能変更部とを有する撮像装置。
- [請求項2] 前記ノイズ低減部は、ノイズ低減係数に基づき、前記音信号から、
前記ノイズ信号を低減し、
前記被写体判断部が、特定の前記被写体を予測または認識している
場合に、
前記ノイズ低減性能変更部が、前記ノイズ信号の前記低減性能を小
さくするように、前記ノイズ低減係数を、比較的小さな低レベル低減
係数に設定することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記被写体判断部が、特定の前記被写体を予測または認識してい
ない場合に、
前記ノイズ低減部が、前記ノイズ低減係数を、前記低レベル低減係
数より大きな通常レベル低減係数に設定することを特徴とする請求項
2に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記被写体判断部は、前記動画撮像部が撮像した映像信号に基づき
、前記被写体の顔の存在を認識する顔認識部であることを特徴とする
請求項1～3のいずれかに記載の撮像装置。
- [請求項5] 前記被写体判断部は、予め準備された複数の撮影モードごとに、特
定の前記被写体を予測するシーンモード部であることを特徴とする請

求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の撮像装置。

[請求項6] 前記ノイズ検出部は、少なくともオートフォーカスの駆動信号を検出することにより、前記ノイズを検出することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の撮像装置。

[請求項7] 前記音声検出部は、前記音信号の周波数の下限閾値から上限閾値までの範囲内で、前記音信号から、非ノイズ信号を検出し、

前記被写体判断部が、特定の前記被写体を予測または認識している場合に、

前記非ノイズ信号の検出範囲を広くするように、前記音声検出部は前記下限閾値を下げて、第 1 下限閾値から第 2 下限閾値に設定することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の撮像装置。

[請求項8] 前記被写体判断部が、特定の前記被写体を予測または認識していない場合に、

前記音声検出部は前記下限閾値を前記第 1 下限閾値に設定することを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

[請求項9] 特定の被写体を予測または認識する被写体判断部、

動画の撮像中に発生する音に対応する音信号から、ノイズ信号を低減するノイズ低減部、

前記音信号から、人間または動物の音声信号を検出する音声検出部、および

前記被写体判断部が、特定の前記被写体を予測または認識している場合に、前記ノイズ低減部による前記ノイズ信号の低減性能を小さくするノイズ低減性能変更部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

[請求項10] 特定の被写体を予測または認識する被写体判断部、

動画の撮像中に発生する音に対応する音信号から、ノイズ信号を低減するノイズ低減部、

前記音信号から、人間または動物の音声信号を検出する音声検出部

、および

前記被写体判断部が、特定の前記被写体を予測または認識している場合に、前記ノイズ低減部による前記ノイズ信号の低減性能を小さくするノイズ低減性能変更部としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項11]

動画の撮像を行う工程と、

前記動画の撮像中に発生する音を音信号に変換する工程と、

特定の被写体を予測または認識する工程と、

前記動画の撮像中に発生する音に含まれるノイズを検出する工程と

、

前記音信号から、ノイズ信号を低減する工程と、

前記音信号から、人間または動物の音声信号を検出する工程と、

特定の前記被写体を予測または認識している場合に、前記ノイズ信号の低減性能を小さくする工程とを有するノイズ低減方法。

[請求項12]

集音装置と、

前記集音装置により集音された音情報から音声区間を検出する音声区間検出部と、

前記音声区間検出部の検出結果に基づいて、異なるノイズ低減処理を行うノイズ低減処理部と、を備える撮像装置。

[請求項13]

請求項12に記載の撮像装置であって、

該撮像装置内の駆動部の動作情報から動作ノイズの発生タイミングを検出するノイズタイミング検出部を備え、

前記ノイズ低減処理部は、前記ノイズタイミング検出部の検出結果に基づいて、異なるノイズ低減処理を行うことを特徴とする撮像装置。

[請求項14]

請求項12または13に記載の撮像装置であって、

前記ノイズ低減処理部は、

前記音声区間検出部により音声区間と検出された場合、前記音声区

間検出部において非音声区間であると検出された場合よりも弱い低い第1のノイズ低減処理を行うことを特徴とする撮像装置。

[請求項15] 請求項12から14のいずれか1項に記載の撮像装置であって、
前記ノイズ低減処理部は、
前記音声区間検出部において非音声区間であると判定された場合の音情報からノイズを推定し、該推定されたノイズを、推定ノイズ減算前音情報から減算する第2のノイズ低減処理を行うことを特徴とする撮像装置。

[請求項16] 請求項12から15のいずれか1項に記載の撮像装置であって、
前記ノイズ低減処理部は、
前記音声区間検出部において非音声区間であると判定された場合の音情報からフロアリングスペクトルを求め、該フロアリングスペクトルを用いてフロアリング処理前音情報に対してフロアリング処理することを特徴とする撮像装置。

[請求項17] 請求項12から16のいずれか1項に記載の撮像装置であって、
前記音声区間検出部による音声区間の検出は、音声波形の一部を切り出して自己相関関数を求め、その求めた自己相関関数のピーク値を用いて検出することを特徴とする撮像装置。

[請求項18] 集音された音情報から音声区間を検出し、
音声区間の検出結果に基づいて、異なるノイズ低減処理を行うことを特徴とする撮像装置のノイズ低減方法。

[請求項19] 請求項18に記載のノイズ低減方法であって、
前記撮像装置内の駆動部の動作情報から動作ノイズの発生タイミングを検出し、
動作ノイズの発生タイミングの検出結果に基づいて、異なるノイズ低減処理を行うことを特徴とする撮像装置のノイズ低減方法。

[請求項20] 請求項18または19に記載のノイズ低減方法であって、
音声区間と検出された場合、非音声区間であると検出された場合よ

りも弱い第1のノイズ低減処理を行うことを特徴とする撮像装置のノイズ低減方法。

[請求項21] 請求項18から20のいずれか1項に記載の撮像装置のノイズ低減方法であって、

非音声区間であると判定された場合の音情報からノイズを推定し、該推定されたノイズを、推定ノイズ減算前音情報から減算する第2のノイズ低減処理を行うことを特徴とする撮像装置のノイズ低減方法。

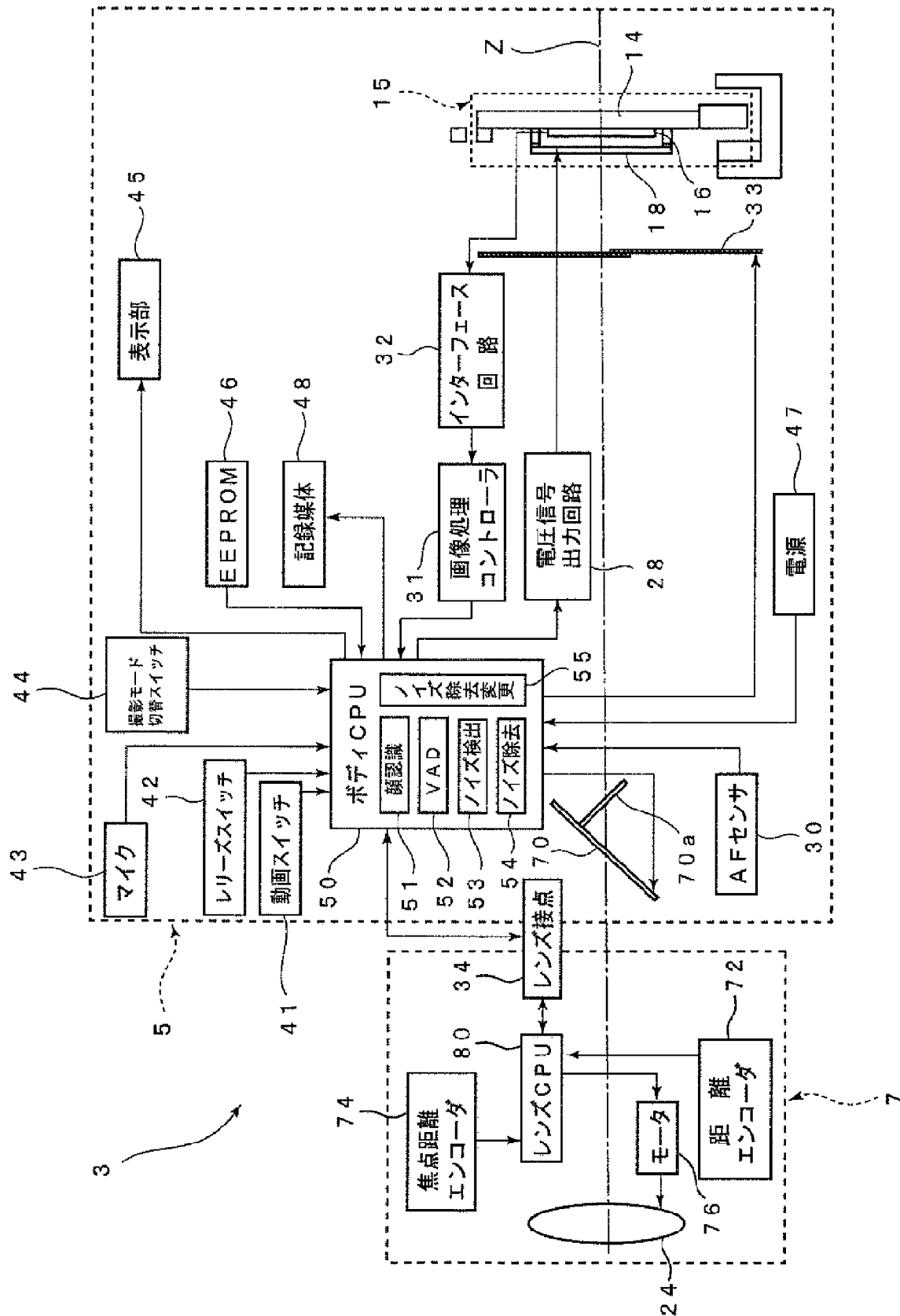
[請求項22] 請求項18から21のいずれか1項に記載のノイズ低減方法であって、

非音声区間であると判定された場合の音情報からフロアリングスペクトルを求め、該フロアリングスペクトルを用いてフロアリング処理前音情報に対してフロアリング処理することを特徴とする撮像装置のノイズ低減方法。

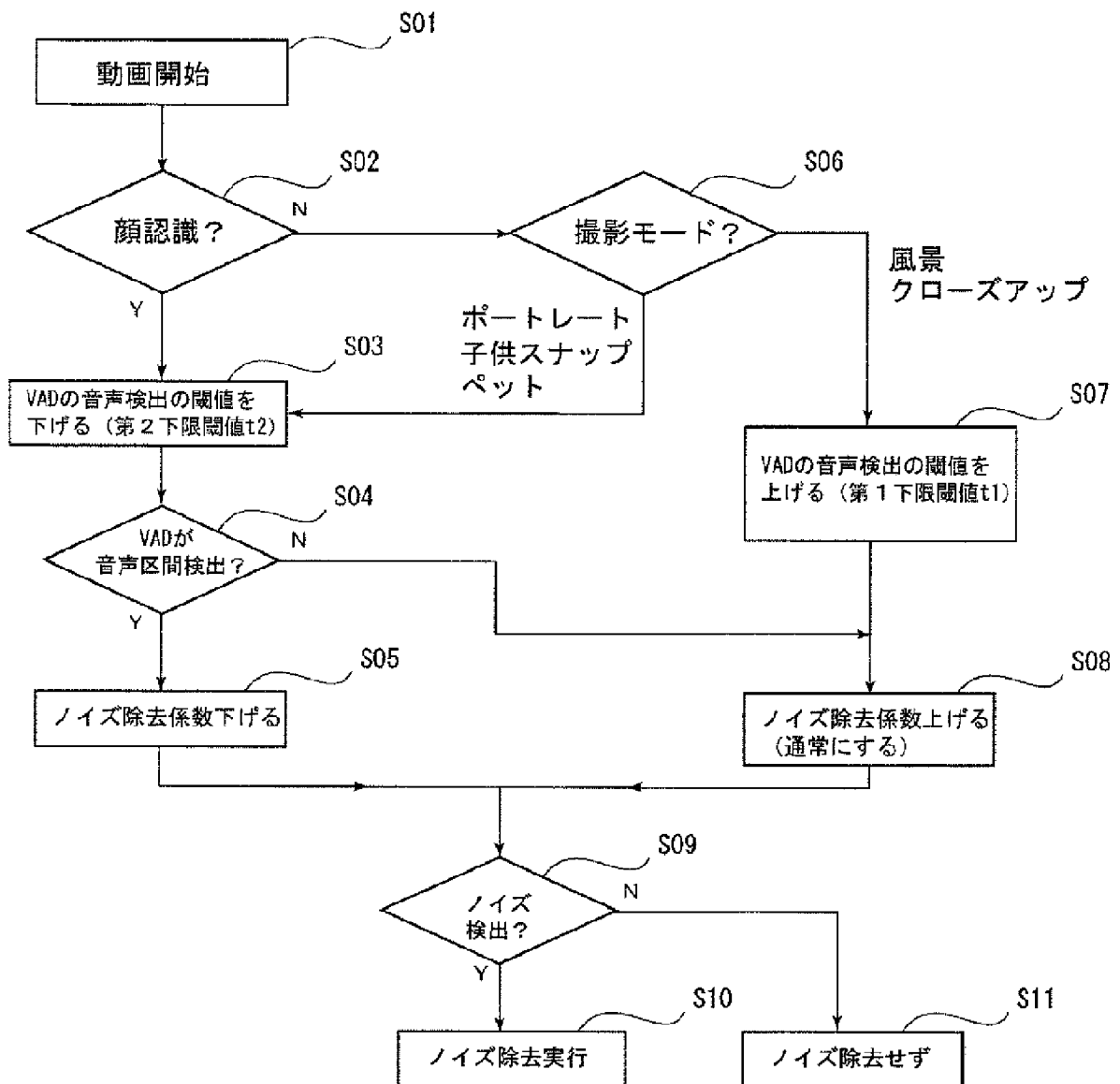
[請求項23] 請求項18から22のいずれか1項に記載のノイズ低減方法であって、

音声区間の検出は、音声波形の一部を切り出して自己相関関数を求め、その求めた自己相関関数のピーク値を用いて検出することを特徴とする撮像装置のノイズ低減方法。

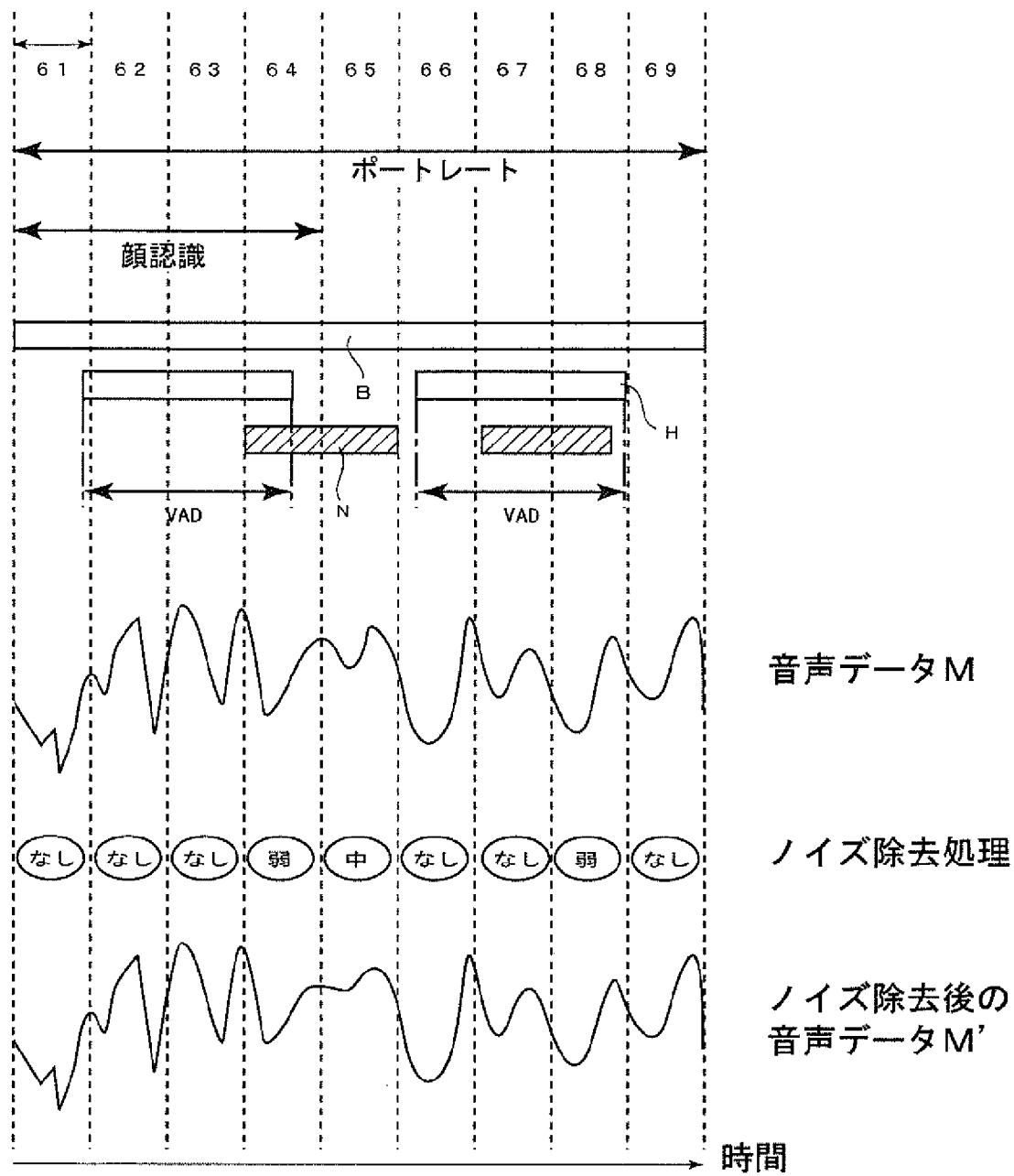
[図1]



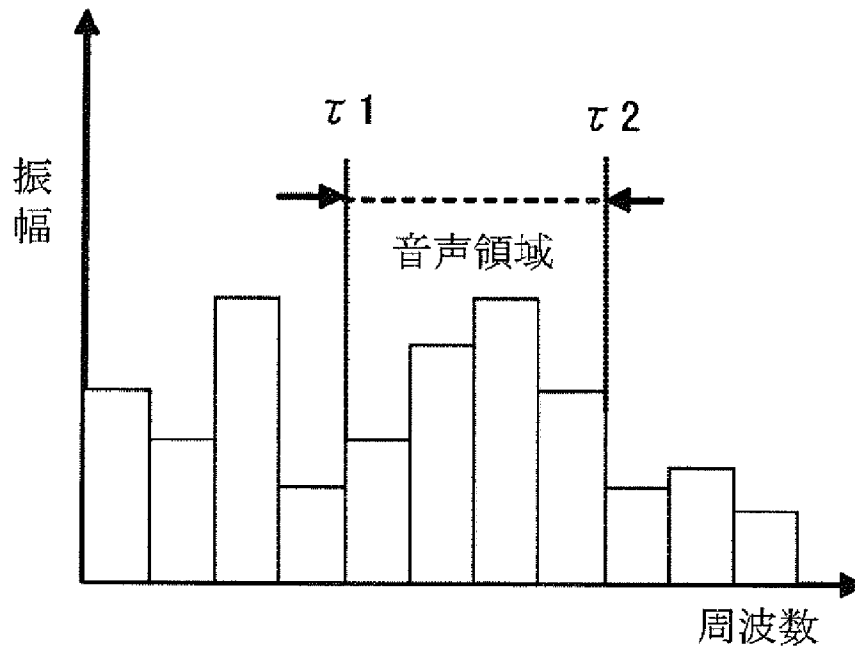
[図2]



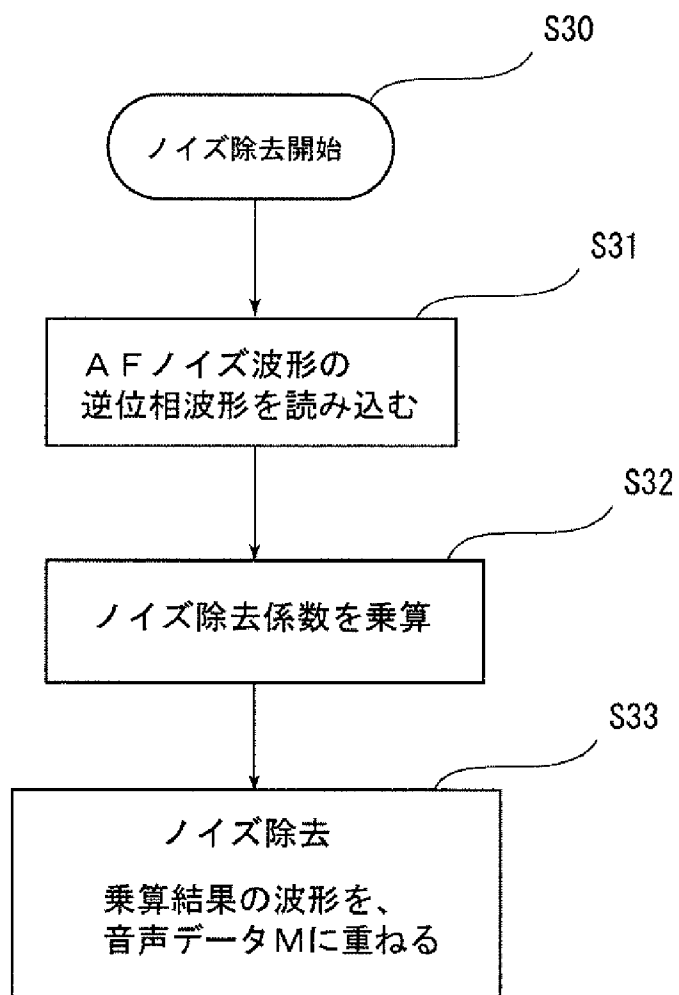
[図3]



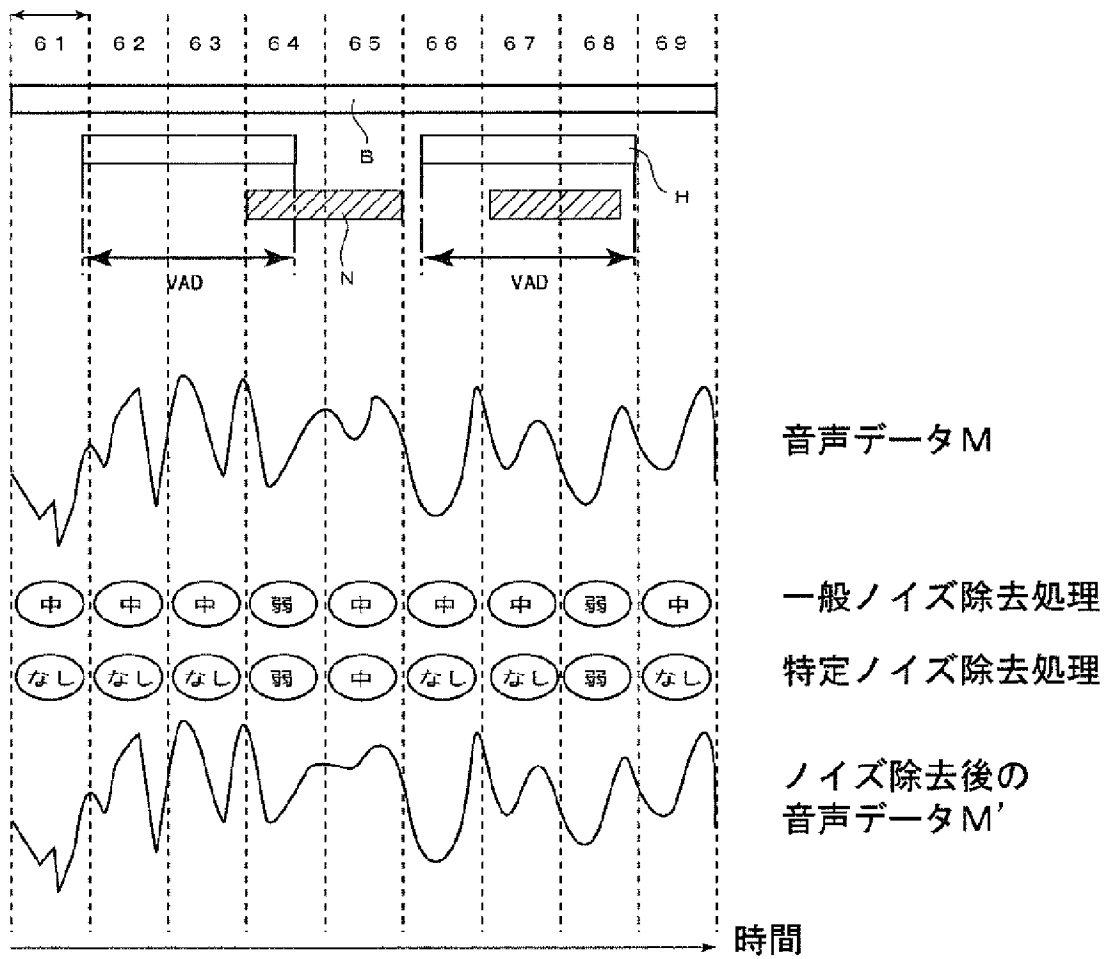
[図4]



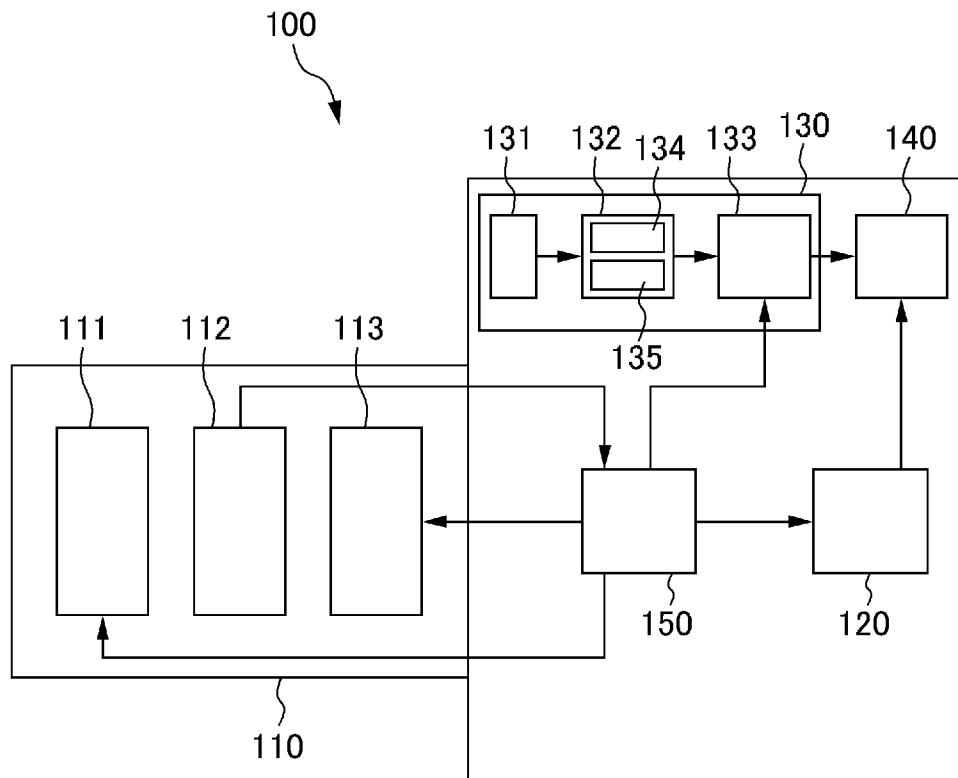
[図5]



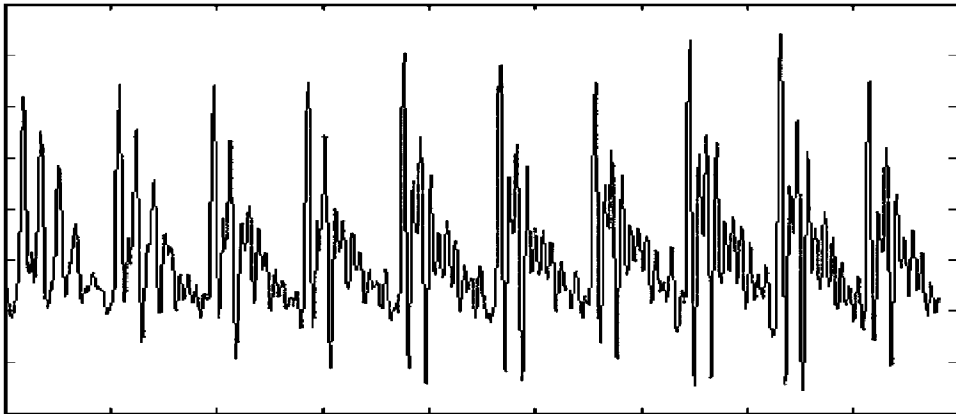
[図6]



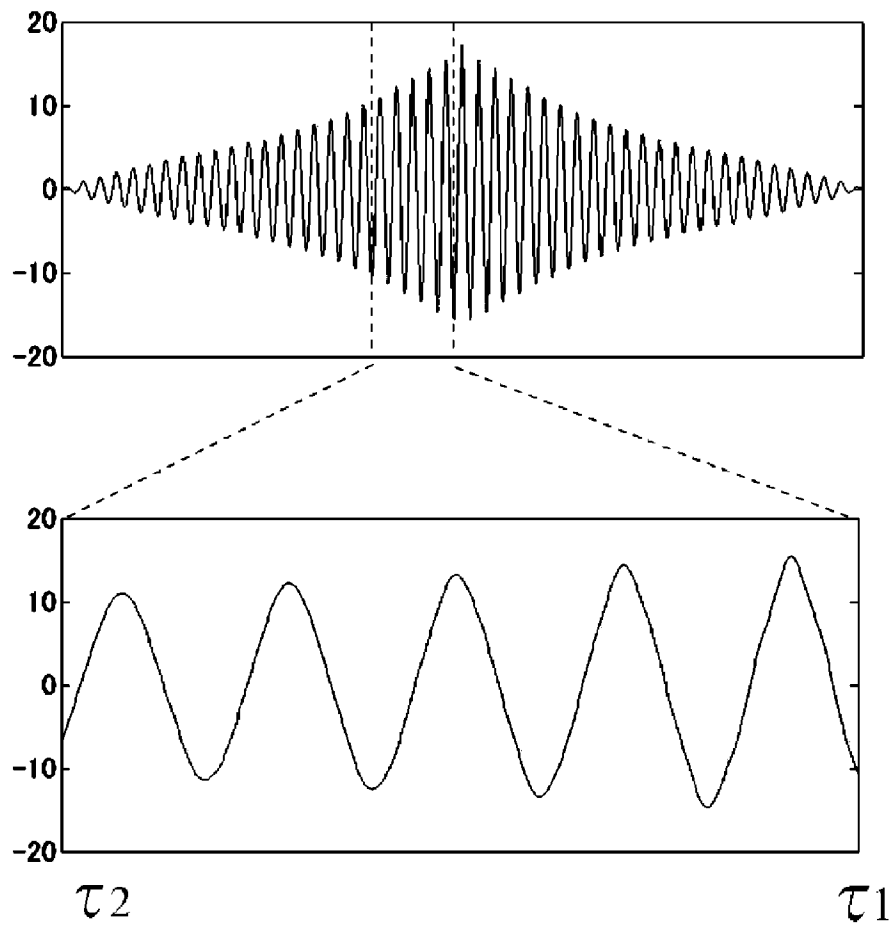
[図7]



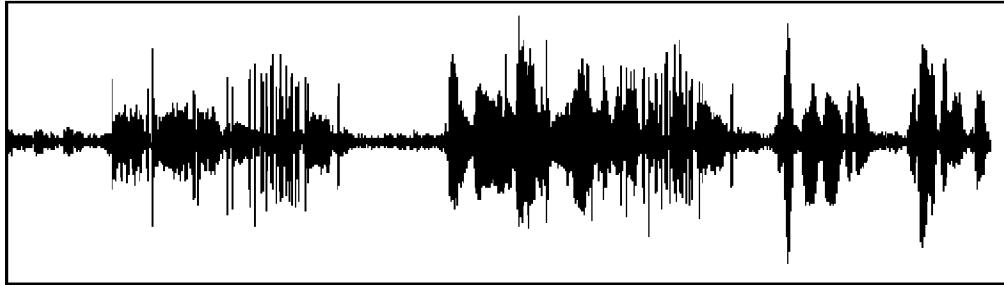
[図8]



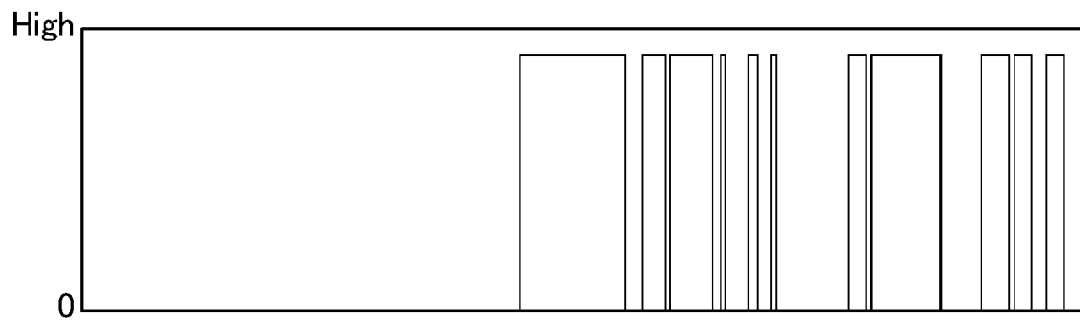
[図9]



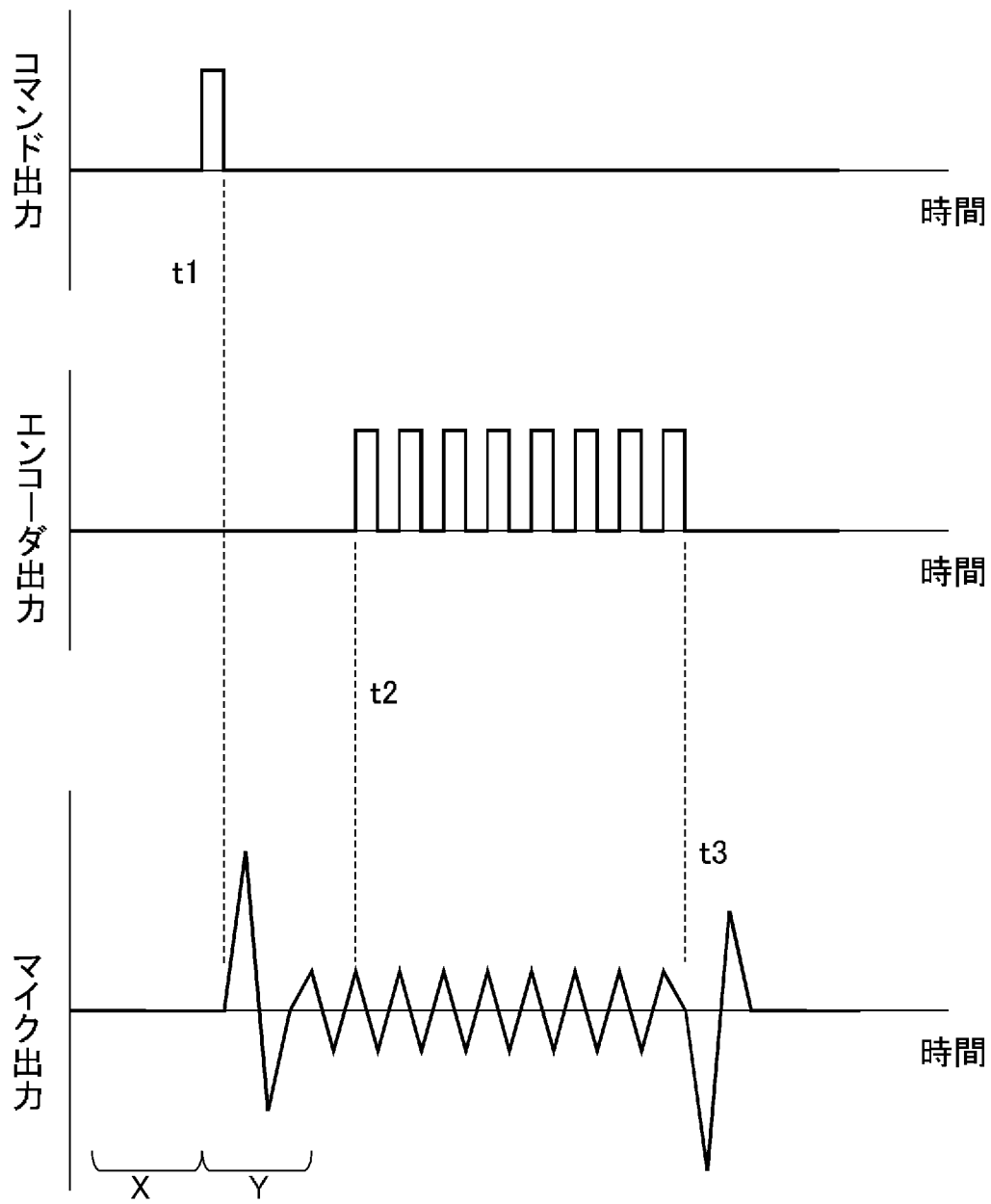
[図10A]



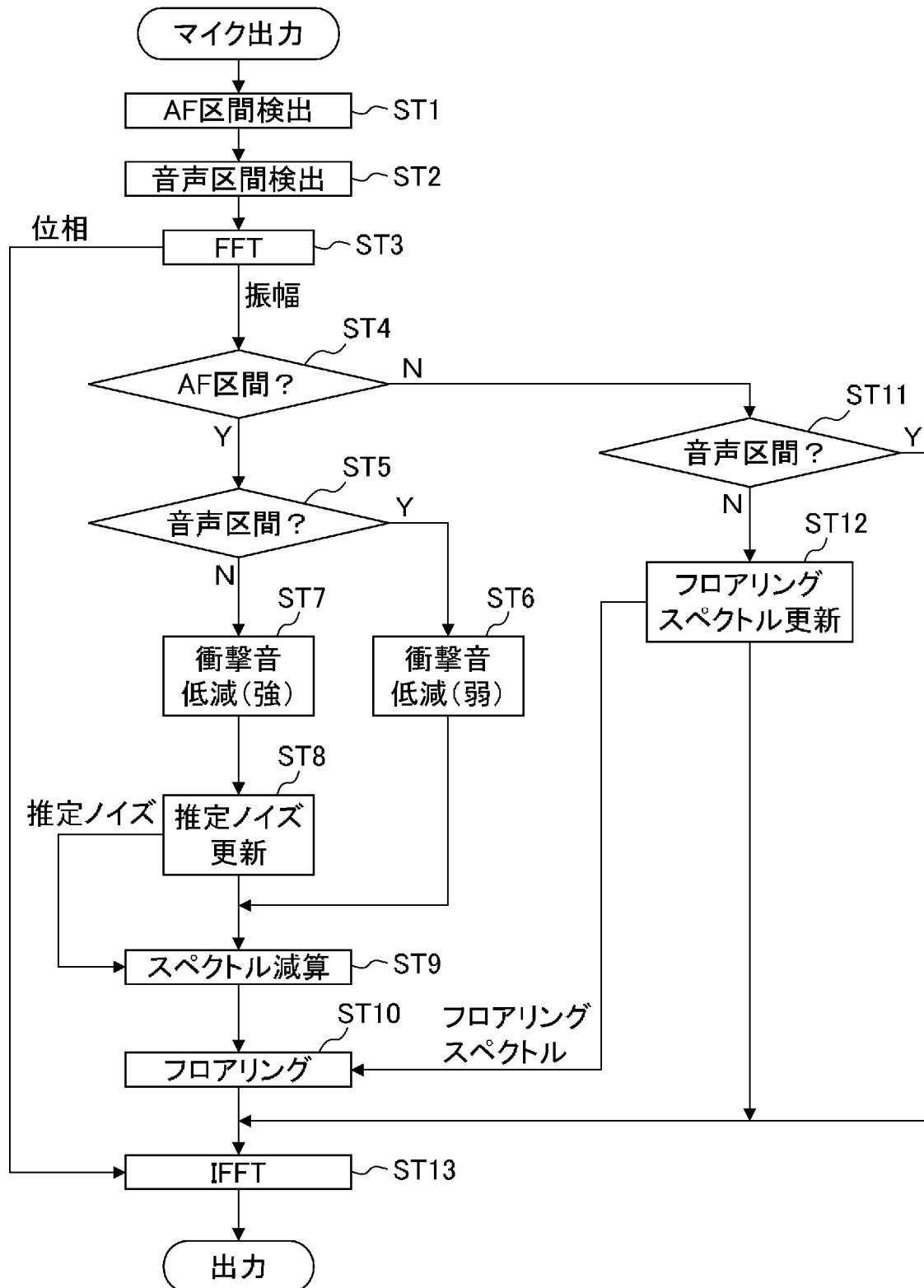
[図10B]



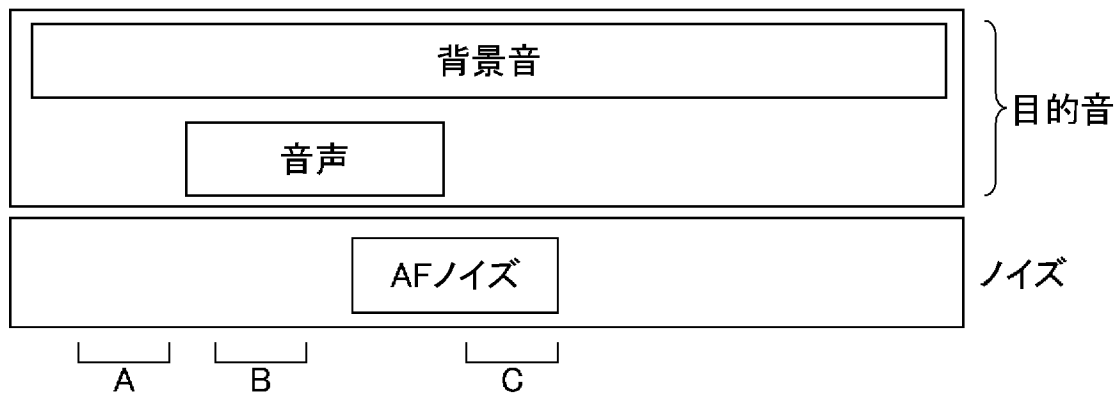
[図11]



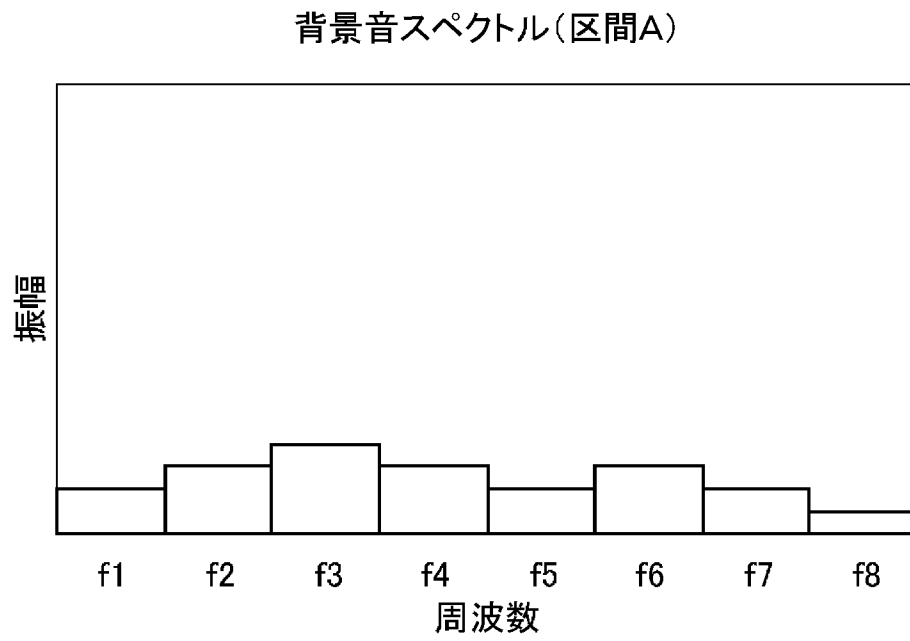
[図12]



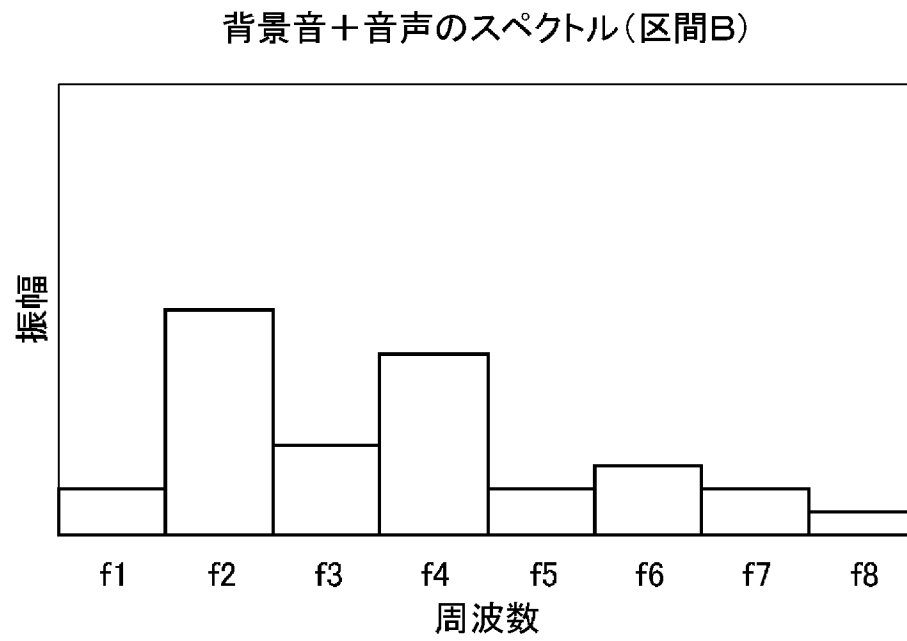
[図13]



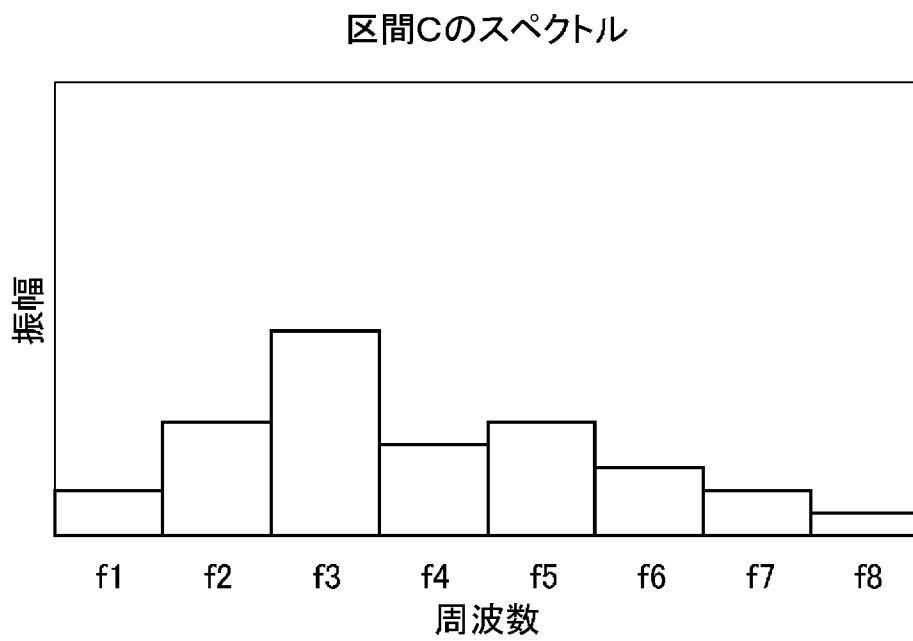
[図14]



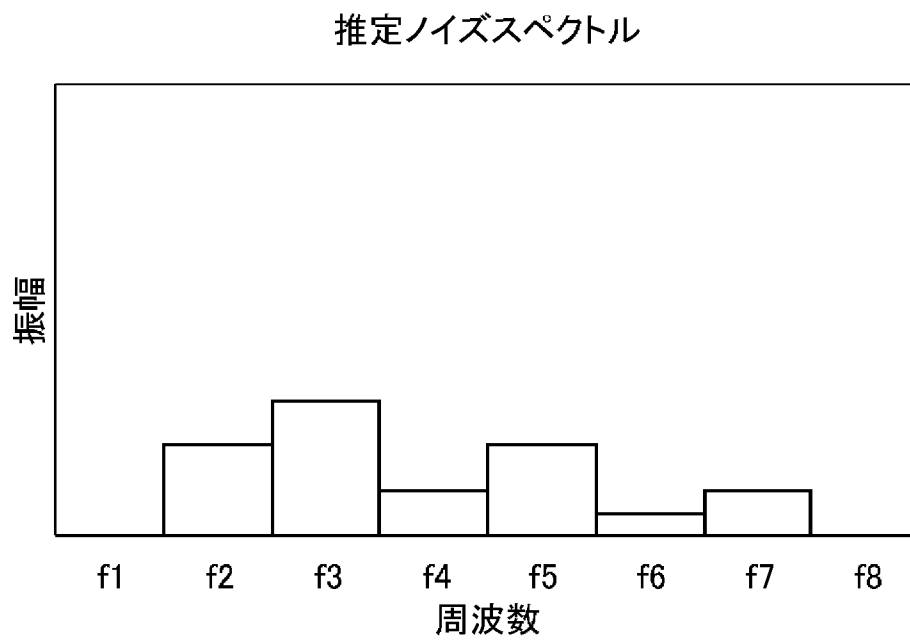
[図15]



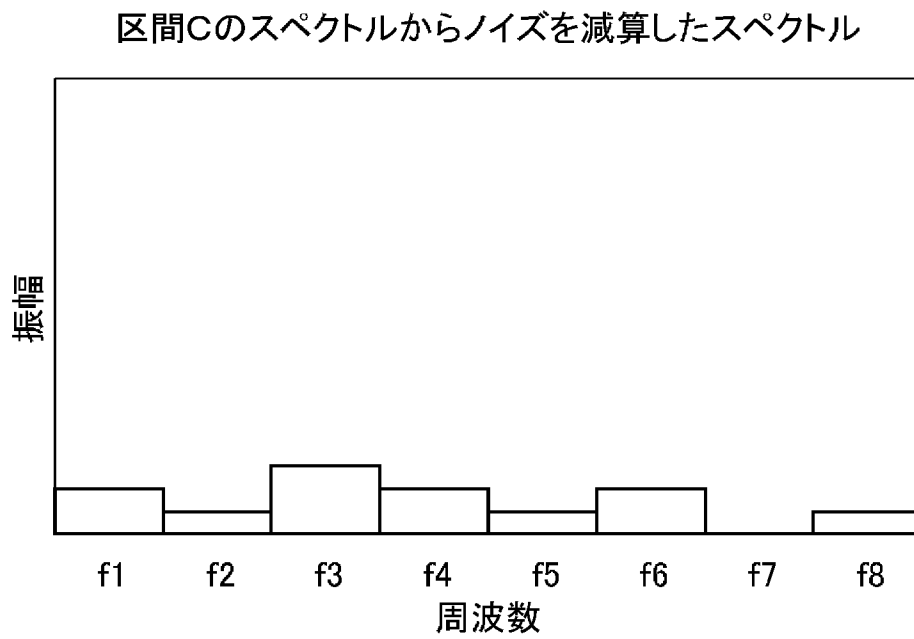
[図16]



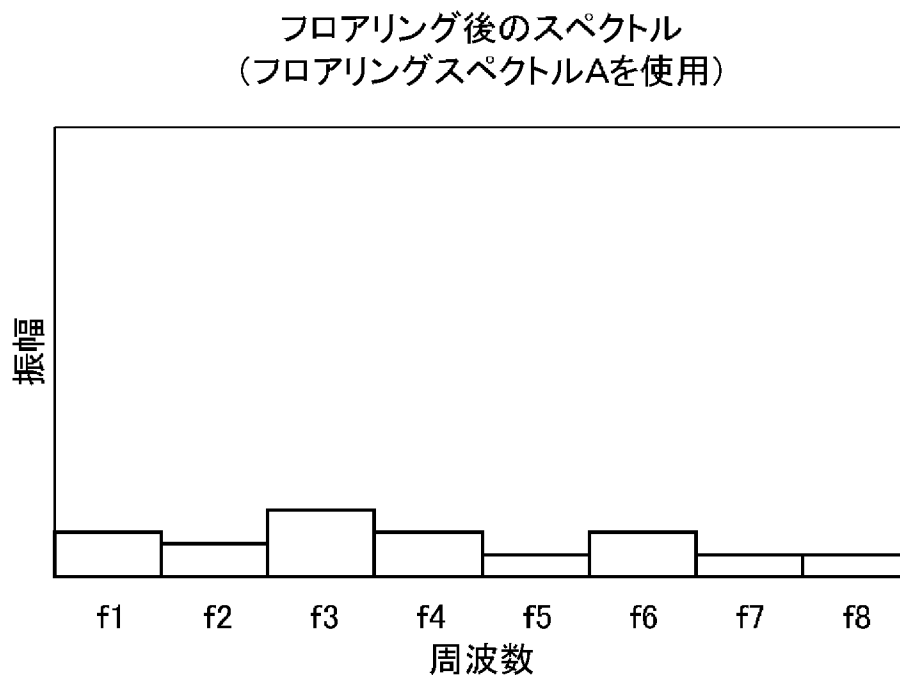
[図17]



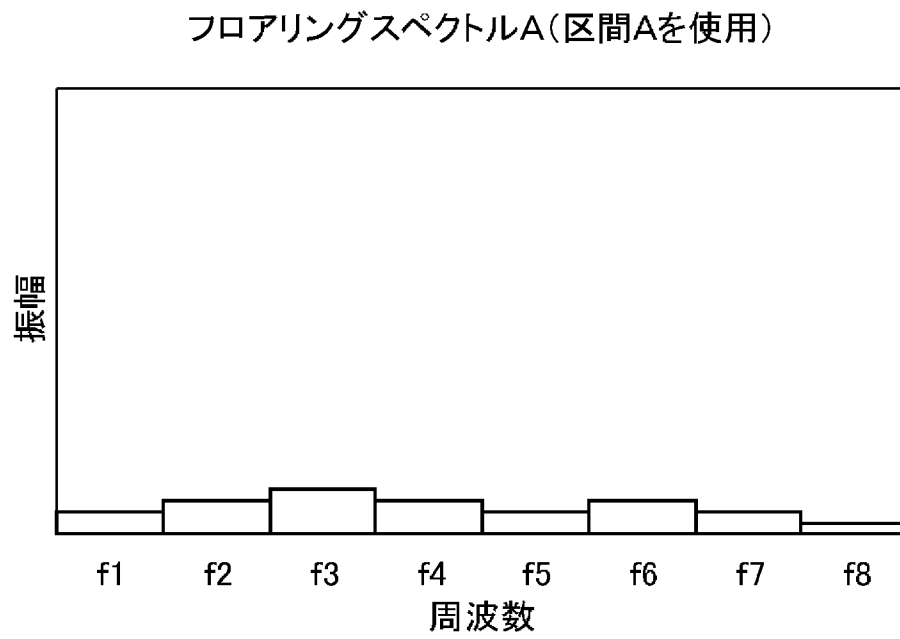
[図18]



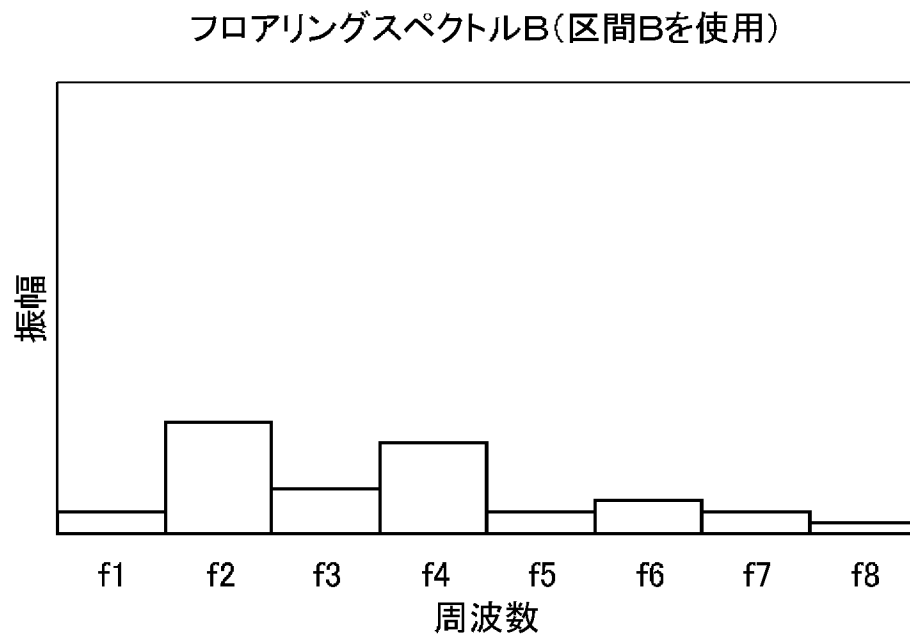
[図19]



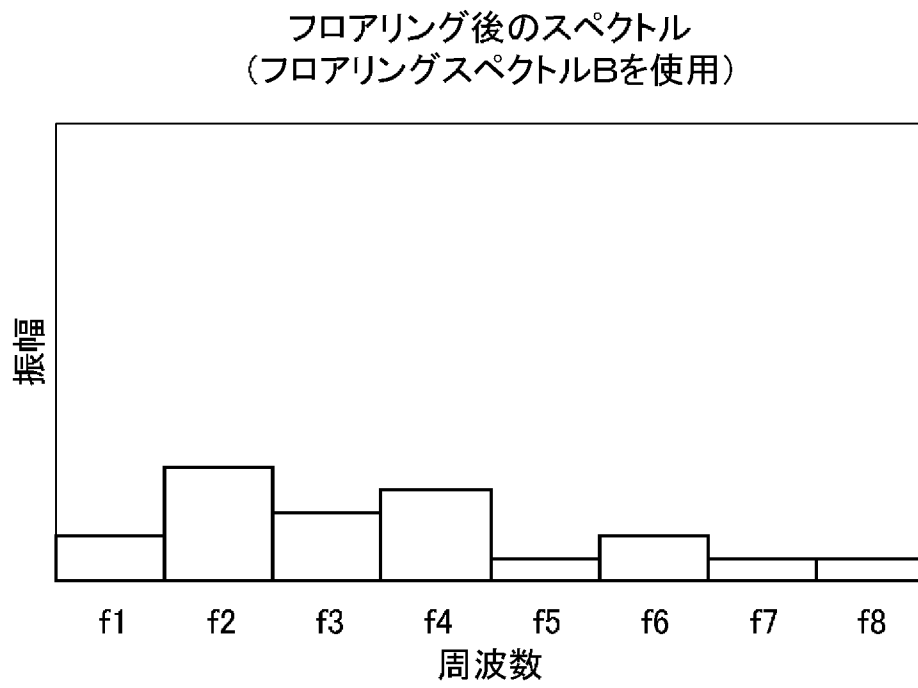
[図20]



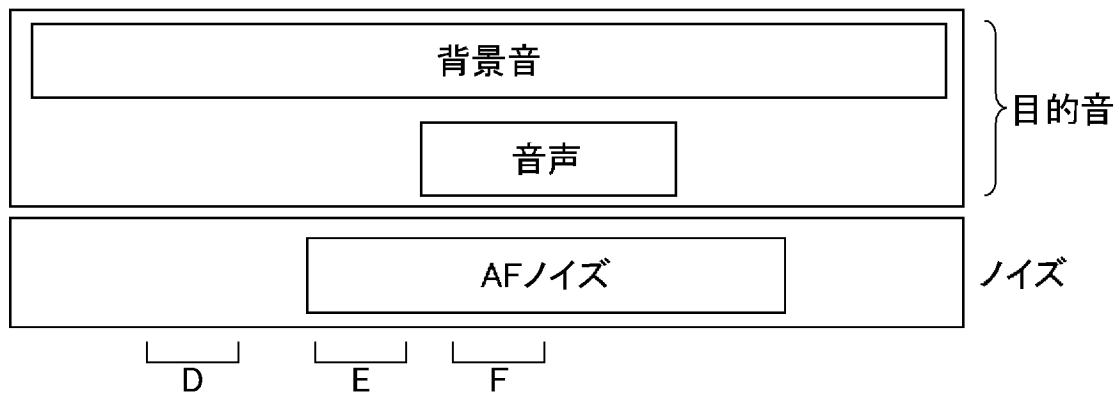
[図21]



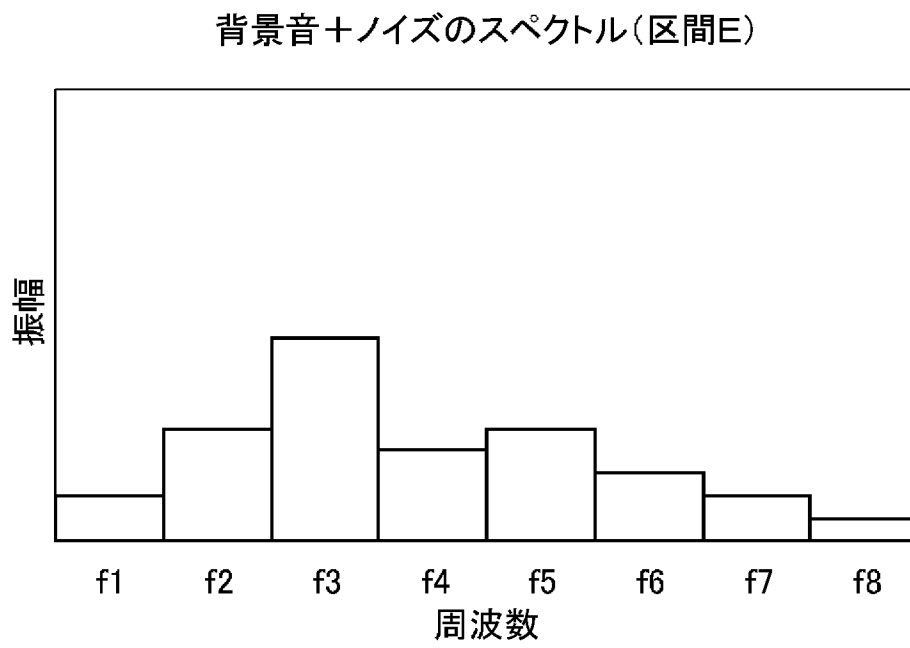
[図22]



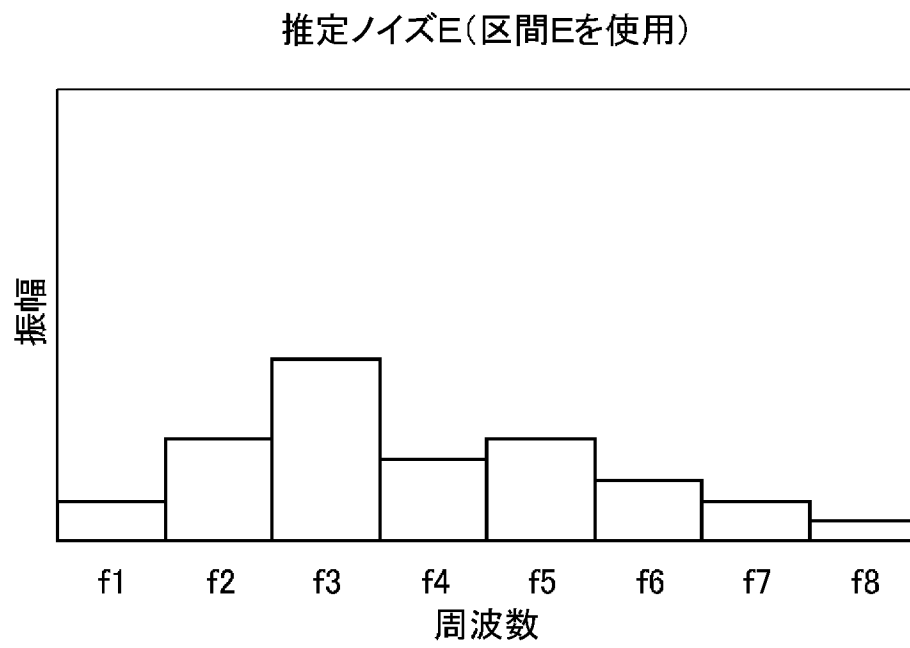
[図23]



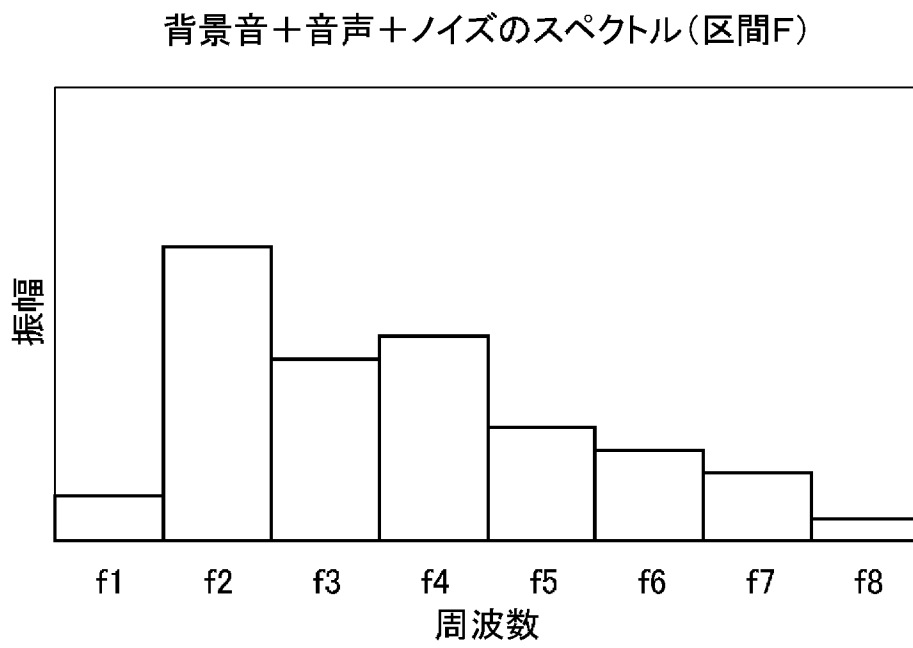
[図24]



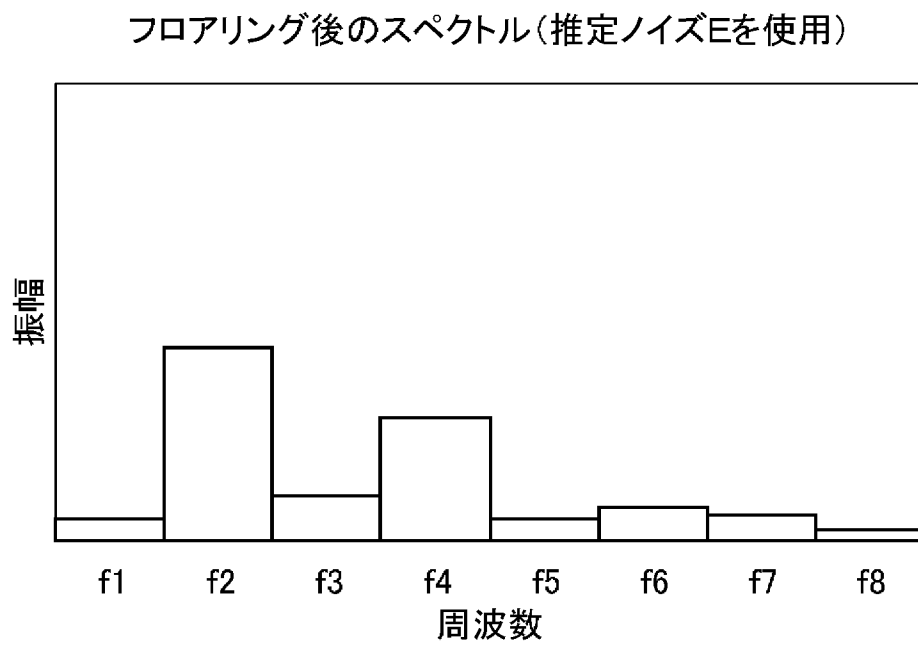
[図25]



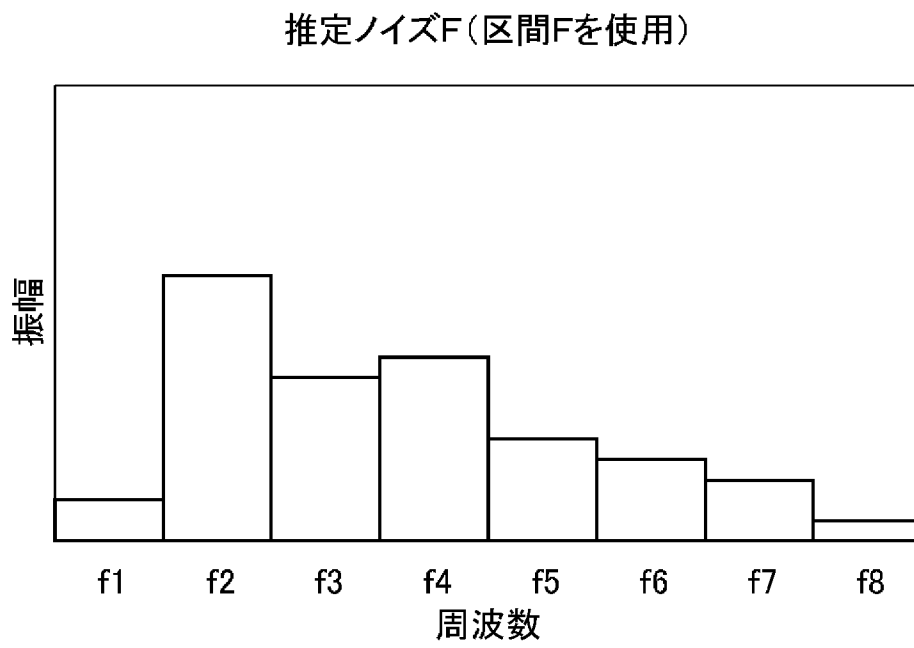
[図26]



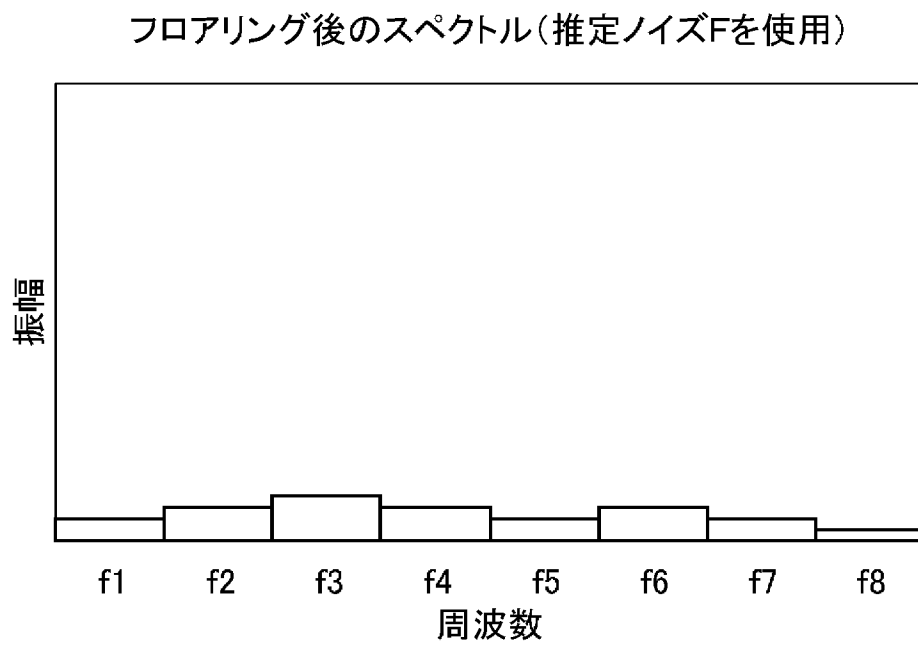
[図27]



[図28]



[図29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/225(2006.01)i, G10L11/00(2006.01)i, G10L21/02(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)

H04N5/225, G10L11/00, G10L21/02

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 Y A	JP 2010-135876 A (Canon Inc.), 17 June 2010 (17.06.2010), paragraphs [0042], [0045], [0057], [0069], [0081] to [0083], [0089], [0091]; fig. 4 (Family: none)	1-4, 6, 9-11 5, 12-23 7, 8
Y A	JP 2006-229401 A (Casio Computer Co., Ltd.), 31 August 2006 (31.08.2006), paragraphs [0081] to [0084] (Family: none)	5 1-4, 6-23
Y A	JP 2010-187363 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 26 August 2010 (26.08.2010), paragraphs [0067], [0106] & US 2010/0185308 A1 & CN 101800919 A	12-23 1-11

☒ 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
12 April, 2012 (12.04.12)

Date of mailing of the international search report
24 April, 2012 (24.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050820

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-252389 A (Casio Computer Co., Ltd.), 16 October 2008 (16.10.2008), paragraphs [0002] to [0007] (Family: none)	16, 22 1-15, 17-21, 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050820

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Although it is considered that, for example, the invention of claim 1 and the invention of claim 12 are common to each other in a point that is relevant to imaging device which performs reduction of noise, said common point is well known. In addition to this, it is not considered that both the inventions have any other invention definition matter which is corresponding to each other.

Accordingly, it is considered that the present application involves the inventions having no same or corresponding special technical feature and does not comply with unity of invention.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N5/225 (2006.01)i, G10L11/00 (2006.01)i, G10L21/02 (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. H04N5/225, G10L11/00, G10L21/02

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

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2010-135876 A (キヤノン株式会社) 2010.06.17, 【0042】【0045】 【0057】【0069】【0081】 - 【0083】【0089】【0091】【図4】他 (ファ ミリーなし)	1-4, 6, 9-11 5, 12-23 7, 8
Y A	JP 2006-229401 A (カシオ計算機株式会社) 2006.08.31, 【0081】 - 【0084】他 (ファミリーなし)	5 1-4, 6-23
Y A	JP 2010-187363 A (三洋電機株式会社) 2010.08.26, 【0067】【0106】 他 & US 2010/0185308 A1 & CN 101800919 A	12-23 1-11

☒ 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 2 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 4 . 2 0 1 2

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)

吉川 康男

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

5 P

4 2 3 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2008-252389 A (カシオ計算機株式会社) 2008.10.16, 【0002】 - 【0007】 他 (ファミリーなし)	16, 22 1-15, 17-21, 2 3

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

例えば請求項1に係る発明と請求項12に係る発明とは、ノイズ低減を行う撮像装置である点において共通すると認めるところ、当該共通点は周知なものである。両発明は、その他の対応する発明特定事項を有するとも認められない。

このように、本願は同一のまたは対応する特別な技術的特徴を有していない発明を含むものであって、発明の単一性を満たすものではないと認める。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。