

(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)



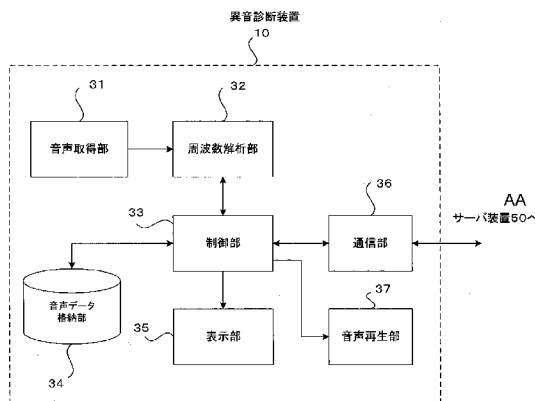
(10) 国際公開番号

WO 2017/104146 A1

- (51) 国際特許分類:
G01H 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/059524
- (22) 国際出願日: 2016年3月24日(24.03.2016)
- (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 2015-243112 2015年12月14日(14.12.2015) JP
- (71) 出願人: 富士ゼロックス株式会社(FUJI XEROX CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1070052 東京都港区赤坂九丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: ミツ橋 智之(MITSUHASHI Tomoyuki); 〒2208668 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内 Kanagawa (JP). 宇高 勉(UDAKA Tsutomu); 〒2208668 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 高松 猛, 外(TAKAMATSU Takeshi et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング9階 航栄特許事務所 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, 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, 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: DIAGNOSTIC DEVICE, DIAGNOSTIC SYSTEM, DIAGNOSTIC METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 診断装置、診断システム、診断方法およびプログラム



- 10 Abnormal sound diagnostic device
31 Sound acquisition unit
32 Frequency analysis unit
33 Control unit
34 Sound data storage unit
35 Display unit
36 Communication unit
37 Sound playback unit
AA To server device 50

(57) Abstract: A sound acquisition unit (31) accepts input of an abnormal sound produced in an image formation device (20) to acquire a sound signal. A frequency analysis unit (32) performs a STFT (short-time Fourier transform) of the acquired sound signal to generate frequency spectrum waveform data. A control unit (33) displays this frequency spectrum waveform on a touch panel, and on the basis of a touch operation by a user, receives a designation of the region containing the signal component of the abnormal sound in the frequency spectrum waveform that is displayed. The frequency analysis unit (32) performs a fast Fourier transform in the time-axis direction with respect to the frequency component included in the designated region. The control unit (33) extracts information of the period and frequency of the abnormal sound from an analysis result of the fast Fourier transform in the frequency analysis unit (32).

(57) 要約: 音声取得部(31)は、画像形成装置(20)において発生した異音の音声を入力して音声信号を取得する。周波数解析部(32)は、取得された音声信号のSTFT(短時間フーリエ変換)を行って、周波数スペクトル波形データを生成する。制御部(33)は、この周波数スペクトル波形をタッチパネル上に表示し、ユーザのタッチ操作に基づいて、表示された周波数スペクトル波形における異音の信号成分が含まれる領域の指定を受け付ける。周波数解析部(32)は、指定された領域に含まれる周波数成分に対して時間

軸方向に高速フーリエ変換を行う。制御部(33)は、周波数解析部(32)における高速フーリエ変換の解析結果から異音の周期および周波数の情報を抽出する。

WO 2017/104146 A1

明 細 書

発明の名称：

診断装置、診断システム、診断方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、診断装置、診断システム、診断方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、画像形成装置の正常時の動作音を記憶しているRAM (Random Access Memory) またはROM (Read Only Memory) と、画像形成装置から発生する動作音を検知するマイクロフォンとを有するシステムが開示されている。このシステムは、RAM またはROM に記憶されている第1の音情報と、マイクロフォンにより検知された第2の音情報と、画像形成装置の動作情報とに基づいて、画像形成装置の異常箇所を特定する。

[0003] 特許文献2には、印刷用紙上に画像を形成する画像形成部と前記印刷用紙を搬送する搬送部とを有する画像処理装置が開示されている。この画像処理装置は、装置内部の音を電気信号に変換する音変換部と、この音変換部が変換した電気信号を解析して周波数ごとの成分を求める音解析部と、この音解析部が求めた周波数ごとの成分を出力する出力部とをさらに備えている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2007-079263号公報

特許文献2：日本国特開2008-290288号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の少なくとも一の実施形態は、音情報を周波数解析することにより得られた、周波数毎の強度分布の時間変化を表した周波数解析結果から、抽

出すべき音の周波数および周期の情報を抽出することができるようにする。

課題を解決するための手段

[0006] [診断装置]

[1] 本発明の少なくとも一の実施形態は、音情報を取得する取得部と、

前記音情報の時間周波数解析を行い、周波数毎の強度分布の時間変化を表す周波数解析結果波形データを生成する第1解析部と、

前記周波数解析結果波形データを表示する表示部と、

表示された前記周波数解析結果波形データから周波数成分を含む領域の指定を受付ける受付部と、

前記領域に含まれる前記周波数成分を解析する第2解析部と、

前記第2解析部による解析結果から前記周波数成分の周期および周波数の情報を抽出する抽出部と、を備えた診断装置である。

[0007] [2] [1]に記載の診断装置において、前記受付部は、予め設定された周波数以下の領域について前記周波数成分を含む前記領域として指定された場合には、当該指定を受付けなくてもよい。

[0008] [3] [1]に記載の診断装置において、前記受付部は、予め設定された周波数以下の領域について前記周波数成分を含む前記領域として指定された場合には、前記第2解析部によって解析しなくてもよい、又は前記第2解析部による解析結果を無視してもよい。

[0009] [4] [1]から[3]のいずれかに記載の診断装置において、前記表示部が、前記第1解析部により生成された前記周波数解析結果波形データをタッチパネル上に表示し、

前記受付部は、前記タッチパネル上における使用者のタッチ操作に基づいて、前記周波数成分を含む前記領域の指定を受付けてもよい。

[0010] [5] [1]から[4]のいずれかに記載の診断装置は、外部装置との間で通信を行う通信部と、

前記抽出部により抽出された前記周波数成分の前記周期および前記周波数

の前記情報を前記通信部を介して前記外部装置に送信する送信部と、

前記第 1 解析部により生成された前記周波数解析結果波形データに対応する周波数解析結果のデータを前記通信部を介して前記外部装置から受信する受信部とをさらに備えていてよく、

前記表示部は、前記第 1 解析部により生成された前記周波数解析結果波形データと、前記受信部により受信された前記周波数解析結果とを表示してもよい。

[0011] [診断システム]

[6] 本発明の少なくとも一の実施形態は、音情報を取得する取得部と、前記音情報の時間周波数解析を行い、周波数毎の強度分布の時間変化を表す周波数解析結果波形データを生成する第 1 解析部と、前記周波数解析結果波形データを表示する表示部と、表示された前記周波数解析結果波形データから周波数成分を含む領域の指定を受付ける受付部と、前記領域に含まれる前記周波数成分を解析する第 2 解析部と、前記第 2 解析部による解析結果から前記周波数成分の周期および周波数の情報を抽出する抽出部と、外部装置との間で通信を行う通信部と、前記抽出部により抽出された前記周波数成分の前記周期および前記周波数の前記情報を前記通信部を介して前記外部装置に送信する第 1 の送信部と、前記第 1 解析部により生成された前記周波数解析結果波形データに対応する周波数解析結果のデータを前記通信部を介して前記外部装置から受信する受信部とを備えた診断装置と、

異音の音情報の周波数解析を行って得られた複数の周波数解析結果のデータを格納する格納部と、前記診断装置から前記周波数成分の前記周期および前記周波数の前記情報を受信した場合、前記格納部に格納されている前記複数の周波数解析結果のデータの中から、受信した前記周波数成分の前記周期および前記周波数の前記情報に対応するものを選択して前記診断装置に送信する第 2 の送信部とを備えたサーバ装置と、を備えた診断システムである。

[0012] [診断方法]

[7] 本発明の少なくとも一の実施形態は、音情報を取得する取得ステ

ップと、

前記音情報の時間周波数解析を行い、周波数毎の強度分布の時間変化を表す周波数解析結果波形データを生成する第１解析ステップと、

前記周波数解析結果波形データを表示する表示ステップと、

表示された前記周波数解析結果波形データから周波数成分を含む領域の指定を受付ける受付ステップと、

前記領域に含まれる前記周波数成分を解析する第２解析ステップと、

前記第２解析ステップにおける解析結果から前記周波数成分の周期および周波数の情報を抽出する抽出ステップと、を備えた診断方法である。

[0013] [プログラム]

[８] 本発明の少なくとも一の実施形態は、音情報を取得する取得ステップと、

前記音情報の時間周波数解析を行い、周波数毎の強度分布の時間変化を表す周波数解析結果波形データを生成する第１解析ステップと、

前記周波数解析結果波形データを表示する表示ステップと、

表示された前記周波数解析結果波形データから周波数成分を含む領域の指定を受付ける受付ステップと、

前記領域に含まれる前記周波数成分を解析する第２解析ステップと、

前記第２解析ステップにおける解析結果から前記周波数成分の周期および周波数の情報を抽出する抽出ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

発明の効果

[0014] [１] に記載の診断装置によれば、音情報を周波数解析することにより得られた周波数毎の強度分布の時間変化を表した周波数解析結果から、抽出すべき音の周波数および周期の情報を抽出することができる。

[0015] [２] に記載の診断装置によれば、予め設定された周波数以下の領域が誤って指定された場合でも、抽出すべき音の周波数および周期の情報の抽出精度が悪化することを防ぐことができる。

- [0016] [3]に記載の診断装置によれば、予め設定された周波数以下の領域が誤って指定された場合でも、抽出すべき音の周波数および周期の情報の抽出精度が悪化することを防ぐことができる。
- [0017] [4]に記載の診断装置によれば、使用者によるタッチ操作で抽出すべき音の周波数成分が含まれる領域の指定を行うことができる。
- [0018] [5]に記載の診断装置によれば、使用者は、取得した音情報の周波数解析結果と、解析対象の装置と同等の装置において外部装置に記録されている音情報の周波数解析結果とを比較して、発生した音の原因を推定することができる。
- [0019] [6]に記載の診断システムによれば、音情報を周波数解析することにより得られた周波数毎の強度分布の時間変化を表した周波数解析結果から、抽出すべき音の周波数および周期の情報を抽出することができる。
- [0020] [7]に記載の診断方法によれば、音情報を周波数解析することにより得られた周波数毎の強度分布の時間変化を表した周波数解析結果から、抽出すべき音の周波数および周期の情報を抽出することができる。
- [0021] [8]に記載のプログラムによれば、音情報を周波数解析することにより得られた周波数毎の強度分布の時間変化を表した周波数解析結果から、抽出すべき音の周波数および周期の情報を抽出することができる。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明の一実施形態の異音診断システムの構成を示すシステム図である。
- [図2]本発明の一実施形態における異音診断装置10のハードウェア構成を示すブロック図である。
- [図3]本発明の一実施形態における異音診断装置10の機能構成を示すブロック図である。
- [図4]本発明の一実施形態におけるサーバ装置50の機能構成を示すブロック図である。
- [図5]図4中の波形データ格納部53に格納される情報の一例を示す図である

。

[図6]本発明の一実施形態の異音診断システムの動作を説明するためのシーケンスチャートである。

[図7]機種名、シリアル番号、動作状態等の各種情報を入力する際の異音診断装置 10 の表示画面例を示す図である。

[図8]S T F T の概念を説明するための図である。

[図9]S T F T により得られた解析結果に基づく周波数スペクトラム波形の画像例を示す図である。

[図10]周波数スペクトル波形をユーザに提示する際に、異音であると推定される領域を指定するようユーザに促すような表示を行った場合の一例を示す図である。

[図11]図 10 の周波数スペクトラム波形の画像例において、ユーザにより選択された選択領域 80 の一例を示す図である。

[図12]高速フーリエ変換の解析結果例を示す図である。

[図13]2つの周波数スペクトル波形が表示された異音診断装置 10 の画面例を示す図である。

[図14]図 13 に示した画面例に対して、異音原因が異なる別の周波数スペクトル波形が表示された場合の画像例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] 次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0024] 図 1 は本発明の一実施形態の異音診断システムの構成を示すシステム図である。

[0025] 本発明の一実施形態の異音診断システムは、図 1 に示されるように、パーソナルコンピュータ、スマートフォン、タブレット端末装置等の携帯可能な異音診断装置 10 と、サーバ装置 50 とから構成されている。

[0026] なお、異音診断装置 10 は、通信ネットワークを介してサーバ装置 50 に接続可能な装置であれば、どのような装置であっても、本発明を適用可能である。ただし、本実施形態では、異音診断装置 10 が、音声信号を取得可能

なマイク等の装置および、タッチ入力可能なタッチパネルを備えたタブレット端末装置の場合を用いて説明する。

[0027] 異音診断装置 10 は、例えば、エンドユーザが使用しているプリンタ等の画像形成装置 20 の保守管理、修理等を行うサービスマン（保守要員）により携帯される。異音診断装置 10 は、画像形成装置 20 において発生した異音（異常音）信号を取得して、取得した異音信号を周波数解析し、サーバ装置 50 から取得した過去の異音信号の周波数解析結果の波形と取得した異音信号の周波数解析結果波形とを表示するために使用される。

[0028] 異音診断装置 10 と、サーバ装置 50 とは、Wi-Fi ルータ等の無線 LAN (Local Area Network) ターミナル 30 や、インターネット通信網 40 を介して接続され情報の送受信を行っている。

[0029] なお、異音診断装置 10 が携帯電話装置やスマートフォン等の場合には、異音診断装置 10 とサーバ装置 50 とを携帯電話回線網を介して接続して、周波数解析結果波形データの送受信を行うようにしてもよい。

[0030] 本実施形態の異音診断システムでは、エンドユーザの場所に設置された対象電子機器である画像形成装置 20 に異音が発生した場合、サービスマンが異音診断装置 10 を携帯して画像形成装置 20 の場所に出向くことが想定されている。そして、このサービスマンが、異音診断装置 10 を用いて発生している異音を録音することにより異音信号を取得して、異音の原因を特定する異音診断を行う。

[0031] なお、画像形成装置 20 にマイク等を設けて録音機能を持たせて、異音が発生した場合にその録音機能により異音を録音させることも技術的には可能である。しかしながら、画像形成装置 20 がエンドユーザのオフィス等に設置される場合、この画像形成装置 20 に音声を録音する機能を設けることはセキュリティ上の理由により実現することが困難である。

[0032] 次に、本実施形態の異音診断システムにおける異音診断装置 10 のハードウェア構成を図 2 に示す。

[0033] 異音診断装置 10 は、図 2 に示されるように、CPU 11、一時的にデー

タを保存可能なメモリ 12、フラッシュメモリ等の記憶装置 13、無線 LAN ターミナル 30 との間で無線通信を行ってデータの送信及び受信を行う無線 LAN インタフェース (IF) 14、タッチセンサ等の入力装置 15、表示装置 16、マイク 17 を有する。これらの構成要素は、制御バス 18 を介して互いに接続されている。

[0034] 本実施形態の異音診断装置 10 では、表示装置 16 上にタッチ位置を検出するためのタッチセンサが入力装置 15 として設けられたタッチパネルが備えられている。このタッチパネルを用いて表示が行われるとともにユーザからの入力が行われる。

[0035] CPU 11 は、メモリ 12 または記憶装置 13 に格納された制御プログラムに基づいて所定の処理を実行して、異音診断装置 10 の動作を制御する。なお、この制御プログラムは、インターネット通信網 40 や携帯電話回線網を介してダウンロードすることにより入手して CPU 11 に提供することも可能であるし、当該プログラムを CD-ROM 等の記憶媒体に格納して CPU 11 に提供することも可能である。

[0036] 本実施形態の異音診断装置 10 は、上記の制御プログラムが実行されることにより以下に説明するような動作を行って、サービスマンが異音の原因を特定する業務の手助けを行う。

[0037] 図 3 は、上記の制御プログラムが実行されることにより実現される異音診断装置 10 の機能構成を示すブロック図である。

[0038] 本実施形態の異音診断装置 10 は、図 3 に示されるように、音声取得部 31 と、周波数解析部 32 と、制御部 33 と、音声データ格納部 34 と、表示部 35 と、通信部 36 と、音声再生部 37 とを備えている。

[0039] 表示部 35 は、制御部 33 による制御に基づいて各種データの表示を行う。通信部 36 は、外部装置であるサーバ装置 50 との間で通信を行う。音声再生部 37 は制御部 33 による制御に基づいて、録音された音声データ等を再生して音声信号に変換する。

[0040] 音声取得部 31 は、解析対象の装置である画像形成装置 20 において発生

した異音の音声を入力して音声信号を取得する。

[0041] なお、本実施形態では、音声取得部 31 が、画像形成装置 20 において発生した異音の音声を入力して音声信号を取得するものとして説明しているが、音声は音の一例であり、音声信号は音情報の一例である。

[0042] 周波数解析部 32 は、音声取得部 31 により取得された音声信号の時間周波数解析（時間依存周波数解析）を行って、取得された異音信号の周波数毎の信号強度分布の時間変化を表す周波数スペクトル波形（周波数解析結果）データを生成する。

[0043] 具体的には、周波数解析部 32 は、音声取得部 31 により取得された音声信号に対して S T F T（Short time Fourier transform：短時間フーリエ変換）を行うことにより周波数スペクトル波形データを生成する。S T F T については後で説明する。

[0044] 制御部 33 は、周波数解析部 32 により得られた周波数スペクトル波形データを音声データとともに音声データ格納部 34 に格納する。そして、制御部 33 は、S T F T の結果により得られた周波数スペクトル波形を、タッチパネルである表示部 35 上に表示する。

[0045] その後、ユーザがタッチパネルである表示部 35 上に表示された周波数スペクトル波形において、異音の信号成分であると推測される領域を指でなぞる等のタッチ操作を行うと、制御部 33 は、このユーザのタッチ操作に基づいて、表示された周波数スペクトル波形における異音の信号成分が含まれる領域の指定を受付ける。

[0046] すると、制御部 33 は、周波数解析部 32 により得られた周波数スペクトル波形データのうち、異音の信号成分が含まれる領域として指定された領域の周波数成分に対して時間軸方向に周波数解析を行う高速フーリエ変換（1 D - F F T（Fast Fourier Transform））の実行を周波数解析部 32 に指示する。そのため、周波数解析部 32 は、指示された領域に含まれる周波数成分に対して時間軸方向に高速フーリエ変換を行う。

[0047] そして、制御部 33 は、周波数解析部 32 における高速フーリエ変換の解

析結果から異音の周期および周波数の情報を抽出する。

[0048] なお、異音が発生していない場合でも予め設定された周波数以下の低周波数の領域には、通常動作音の信号成分が常に含まれている。そのため、制御部 33 は、予め設定された周波数以下の領域については、異音の信号成分が含まれる領域として指定された場合でも、その指定を受付けないようにしても良い。

[0049] また、制御部 33 は、取得した異音の周期および周波数の情報を、画像形成装置 20 の機種名、シリアル番号等の機種情報、画像形成装置 20 の動作状態を示す動作状態情報とともに通信部 36 を介してサーバ装置 50 に送信する。この動作状態情報は、具体的には、カラー印刷なのか白黒印刷なのか、両面印刷なのか片面印刷なのか、動作モードはスキャン、プリント、複写のいずれなのか、使用用紙の種類等の情報を含むことができる。このようにして、制御部 33 は、周波数解析部 32 により得られた周波数スペクトル波形データから得られた情報を、通信部 36 を介してサーバ装置 50 に送信する。

[0050] サーバ装置 50 は、画像形成装置 20 の装置と同等の装置において過去に発生した異音の音声信号の周波数解析を行って得られるスペクトル波形データを、元の音声データ、その音声データが取得された際の装置の動作状態、異音原因、異音への対処方法等の情報とともに格納している。

[0051] サーバ装置 50 は、異音診断装置 10 から送信されてきた異音の周期および周波数の情報から、周波数解析部 32 による周波数解析の結果得られた周波数スペクトル波形データに対応する周波数スペクトル波形（第 2 の周波数解析結果の波形）データを検索する。そしてサーバ装置 50 は、見つかった周波数スペクトル波形データを異音のサンプル波形データとして格納している音声データ等の情報等とともに異音診断装置 10 に送信する。

[0052] この結果、制御部 33 は、周波数解析部 32 による周波数解析の結果得られた周波数スペクトル波形データに対応する周波数スペクトル波形データを通信部 36 を介してサーバ装置 50 から受信する。

- [0053] 制御部 33 は、音声取得部 31 により取得された音声信号の周波数解析を行って得られた周波数スペクトル波形と、サーバ装置 50 から受信したスペクトル波形とを、表示部 35 に並列に表示する。
- [0054] なお、制御部 33 は、サーバ装置 50 から送信されてきた周波数スペクトル波形データが複数存在する場合、複数の周波数スペクトル波形データのうち、周波数解析部 32 の周波数解析によって得られた周波数スペクトル波形データとの類似度が高いものを優先して表示部 35 に表示する。
- [0055] 次に、本実施形態の異音解析システムにおけるサーバ装置 50 の機能構成を図 4 のブロック図を参照して説明する。
- [0056] 本実施形態のサーバ装置 50 は、図 4 に示されるように、通信部 51 と、制御部 52 と、波形データ格納部 53 とを備えている。
- [0057] 波形データ格納部 53 は、解析対象の装置である画像形成装置 20 と同等の装置において過去に発生した異音の音声信号の周波数解析を行って得られる複数の周波数スペクトル波形データを格納する。
- [0058] 具体的には、波形データ格納部 53 は、図 5 に示されるように、予め取得された異音の音声データを時間周波数解析することにより得られた周波数スペクトル波形データと、元となった音声データと、異音の原因と、その対処方法等の情報が機種毎に格納している。
- [0059] そして、制御部 52 は、異音診断装置 10 から異音の周期や周波数の情報を受信した場合、波形データ格納部 53 に格納されている複数の周波数スペクトルの波形データの中から、受信した異音周期や周波数の情報に基づいて、異音診断装置 10 において取得された異音に基づく周波数スペクトルの波形データに類似するものを選択する。そして、制御部 52 は、選択した波形データを通信部 51 を介して異音診断装置 10 に送信する。
- [0060] 次に、本実施形態の異音診断システムの動作を図 6 のシーケンスチャートを参照して説明する。
- [0061] 異音診断装置 10 において異音の原因を特定するための異音診断を行おうとする場合、図 7 に示すような画像が表示されて、機種名、シリアル番号、

動作状態等の各種情報が入力される（ステップS101）。

[0062] 異音診断装置10は、動作モードを音声録音モードにして、画像形成装置20の異音発生個所に近づけられたマイク17により異音の録音を行って、音声データを取得する（ステップS102）。

[0063] 異音診断装置10では、取得された音声データが周波数解析部32においてSTFTが行われることにより、周波数毎の信号強度分布の時間変化を表した周波数スペクトル波形が生成される（ステップS103）。

[0064] STFTは、図8に示されるように、短時間毎にフーリエ変換を行って周波数成分毎の信号強度を時間変化に応じて演算する処理である。そして、図9は、このSTFTにより得られた解析結果を1つの周波数スペクトル波形の画像とした場合の波形例を示す。

[0065] 図9に示した周波数スペクトル波形例では、横軸が時間、縦軸が周波数を表していて、周波数毎の強度は色によって表現されている。なお、図9では、この色の違いをハッチングパターンにより表現している。また、図9は周波数毎の強度が色によって表現される場合を例示しているが、この強度を階調により表現することも可能である。

[0066] この図9の周波数スペクトル波形例では、異音の周波数成分61が特定の周波数に周期的に発生しているのが表示されているのが分かる。なお、この図9に示した周波数スペクトル波形例において、低い周波数成分は通常の動作音であり異音の周波数成分ではない。

[0067] この図9に示したような周波数スペクトル波形が得られると、制御部33は、この周波数スペクトル波形を表示部35に表示する。すると、制御部33は、図10に示すように、表示された周波数スペクトル波形に対して、異音であると推定される領域を指定するようユーザに促すような表示を行う。図10に示した例では、「異音であると思われる領域を指定して下さい。」という文字が表示されて、ユーザに異音であると推定される領域を指定するよう促されているのが分かる。

[0068] そして、このような表示を参照することにより、周波数スペクトル波形を

提示されたユーザが、異音の周波数成分 61 を特定して、例えばタッチパネルを操作することによりこの異音の周波数成分 61 が含まれる領域を選択する。

[0069] 図 11 は、このようにしてユーザにより選択された選択領域 80 の一例を示す。図 11 に示した例では、ユーザが指 70 でタッチパネルを操作することにより、複数の異音の周波数成分 61 を含むような長方形の領域が選択領域 80 として指定されているのが分かる。

[0070] そして、このように選択領域 80 が指定されると、選択領域 80 に含まれる周波数成分に対する高速フーリエ変換（1D-FFT）が周波数解析部 32 により実行される（ステップ S104）。図 12 は、このようにして実行された高速フーリエ変換の解析結果例を示す。

[0071] なお、この図 12 では、高速フーリエ変換を行った周波数成分の信号の周期および周波数が検出されることにより異音の周期および周波数が特定されることになる。なお、異音には倍音成分等が含まれるため、複数の周期が検出される場合があるが最も信号強度が強い周期が異音周期として検出される。

[0072] また、所定の周期以上の長周期の信号成分は通常動作音や不定周期雑音であると考えられるため、このような長周期の信号成分の領域は判定除外領域 62 として、この判定除外領域 62 における解析結果は無視される。あるいは、このような長周期の信号成分の領域について、周波数解析部 32 による解析の対象としなくてもよい。

[0073] さらに、所定の周波数以下の低周波の信号成分についても通常動作音と区別が付かないため、このような低周波の信号成分の領域は判定除外領域 63 として、この判定除外領域 63 における解析結果は無視される。あるいは、このような低周波の信号成分の領域について、周波数解析部 32 による解析の対象としなくてもよい。

[0074] 異音診断装置 10 では、この高速フーリエ変換の解析結果により、異音の周波数および周期の情報を機種情報や動作状態の情報とともにサーバ装置 5

0に送信する（ステップS105）。例えば、異音周波数は4kHz、異音周期は2.0秒というような情報がサーバ装置50に送信される。

[0075] すると、サーバ装置50では、受信した情報に基づいて、波形データ格納部53を検索することにより、受信した情報に対応する周波数スペクトル波形のデータを抽出する（ステップS106）。

[0076] そして、サーバ装置50は、抽出した周波数スペクトル波形データを、元の音声データ、異音原因、その対処方法等の情報とともに異音診断装置10に送信する（ステップS107）。

[0077] すると、異音診断装置10では、サーバ装置50から送信されてきた周波数スペクトル波形データを受信する（ステップS108）。そして、異音診断装置10の制御部33は、受信した周波数スペクトル波形と、STFTで得られた周波数スペクトル波形を表示部35に表示させる（ステップS109）。

[0078] 図13は、このようにして2つの周波数スペクトル波形が表示された異音診断装置10の画面例を示す。

[0079] 図13に示した画面例では、周波数解析部32におけるSTFTにより得られた周波数スペクトル波形が「今回録音した異音の解析結果波形」として表示され、サーバ装置50から送信されてきた周波数スペクトル波形が「過去の異音データ」として「感光体ドラムの摩耗」という異音原因とともに表示されているのが分かる。

[0080] 異音診断を行おうとするサービスマンは、この2つの周波数スペクトル波形を比較して、波形中の異音成分が類似しているか否かを判定することにより異音の原因を特定する。

[0081] また、サーバ装置50から複数の周波数スペクトル波形が送信されてきた場合には、例えば、「過去の異音データ」として表示されている周波数スペクトル波形の画像をタッチ操作により横方向になぞることにより、図14のように別の周波数スペクトル波形が表示される。

[0082] 図14は、異音原因が「駆動系モータの不良」である場合の異音の周波数

スペクトル波形が表示された場合の画像例を示している。

[0083] このように複数の周波数スペクトル波形が送信されてきた場合には、サービスマンは、今回取得した異音の周波数スペクトル波形が、いずれの周波数スペクトル波形とより類似しているかを判定することにより異音の原因を特定する。なお、この異音の原因の特定の際には、単に周波数スペクトル波形の形状や異音成分の周期や周波数等を比較するだけでなく、元の音声データを音声再生部 37 により再生して今回取得した異音とサーバ装置 50 から送信されてきた周波数スペクトル波形に対応した音声とを聴き比べて異音の原因を特定してもよい。

[0084] [変形例]

上記実施形態では、異音診断装置 10 がタブレット端末装置である場合を用いて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の装置を異音診断装置とするような場合でも本発明を適用することができるものである。例えば、画像形成装置 20 の操作パネルが本体から脱着可能な構成であって、サーバ装置 50 と通信可能であり音声信号の取得機能を内蔵しているような構成の場合、この操作パネルを異音診断装置とするようにしても良い。

[0085] また、上記実施形態では、異音診断装置 10 がマイク 17 を内蔵している場合を用いて説明しているが、異音診断装置 10 に音声録音機能が備えられていれば、マイク等の集音装置を外部に接続することにより音声信号の取得部を実現するようにしても良い。

[0086] また、上記実施形態では、異音であると推定される領域の指定がユーザのタッチ操作により行われる場合を用いて説明しているが、本発明はこのような構成に限定されるものではない。この領域の指定をペン入力で行う場合であって、異音であると推定される周波数を数字により直接入力する場合や、マウス操作により領域を指定する場合等の他の方法により異音であると推定される領域を指定する場合でも、本発明は同様に適用可能である。

[0087] さらに、上記実施形態では、異音解析の対象装置が画像形成装置である場合を用いて説明しているが、異音解析の対象となる装置は画像形成装置に限

定されるものではない。周期性を持った異音を発生させる可能性がある装置であれば他の装置を対象としても、本発明は同様に適用可能である。

[0088] 上記では種々の実施の形態を説明したが、これらの実施の形態を組み合わせ構成してもよい。

また、本開示は上記の実施の形態に何ら限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施することができる。

本出願は、2015年12月14日出願の日本特許出願（特願2015-243112）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

[0089]	10	異音診断装置
	11	CPU
	12	メモリ
	13	記憶装置
	14	無線LANインタフェース（IF）
	15	入力装置
	16	表示装置
	17	マイク
	18	制御バス
	20	画像形成装置
	30	無線LANターミナル
	31	音声取得部
	32	周波数解析部
	33	制御部
	34	音声データ格納部
	35	表示部
	36	通信部
	37	音声再生部

- 4 0 インターネット通信網
- 5 0 サーバ装置
- 5 1 通信部
- 5 2 制御部
- 5 3 波形データ格納部
- 6 1 異音の周波数成分
- 6 2、6 3 判定除外領域
- 7 0 指
- 8 0 選択領域

請求の範囲

- [請求項1] 音情報を取得する取得部と、
前記音情報の時間周波数解析を行い、周波数毎の強度分布の時間変化を表す周波数解析結果波形データを生成する第1解析部と、
前記周波数解析結果波形データを表示する表示部と、
表示された前記周波数解析結果波形データから周波数成分を含む領域の指定を受付ける受付部と、
前記領域に含まれる前記周波数成分を解析する第2解析部と、
前記第2解析部による解析結果から前記周波数成分の周期および周波数の情報を抽出する抽出部と、
を備えた診断装置。
- [請求項2] 前記受付部は、予め設定された周波数以下の領域について前記周波数成分を含む前記領域として指定された場合には、当該指定を受付けない請求項1記載の診断装置。
- [請求項3] 前記受付部は、予め設定された周波数以下の領域について前記周波数成分を含む前記領域として指定された場合には、前記第2解析部によって解析しない又は前記第2解析部による解析結果を無視する請求項1記載の診断装置。
- [請求項4] 前記表示部は、前記第1解析部により生成された前記周波数解析結果波形データをタッチパネル上に表示し、
前記受付部は、前記タッチパネル上における使用者のタッチ操作に基づいて、前記周波数成分を含む前記領域の指定を受付ける請求項1から3のいずれか1項記載の診断装置。
- [請求項5] 外部装置との間で通信を行う通信部と、
前記抽出部により抽出された前記周波数成分の前記周期および前記周波数の前記情報を前記通信部を介して前記外部装置に送信する送信部と、
前記第1解析部により生成された前記周波数解析結果波形データに

対応する周波数解析結果のデータを前記通信部を介して前記外部装置から受信する受信部とをさらに備え、

前記表示部は、前記第1解析部により生成された前記周波数解析結果波形データと、前記受信部により受信された前記周波数解析結果とを表示する請求項1から4のいずれか1項記載の診断装置。

[請求項6]

音情報を取得する取得部と、前記音情報の時間周波数解析を行い、周波数毎の強度分布の時間変化を表す周波数解析結果波形データを生成する第1解析部と、前記周波数解析結果波形データを表示する表示部と、表示された前記周波数解析結果波形データから周波数成分を含む領域の指定を受付ける受付部と、前記領域に含まれる前記周波数成分を解析する第2解析部と、前記第2解析部による解析結果から前記周波数成分の周期および周波数の情報を抽出する抽出部と、外部装置との間で通信を行う通信部と、前記抽出部により抽出された前記周波数成分の前記周期および前記周波数の前記情報を前記通信部を介して前記外部装置に送信する第1の送信部と、前記第1解析部により生成された前記周波数解析結果波形データに対応する周波数解析結果のデータを前記通信部を介して前記外部装置から受信する受信部とを備えた診断装置と、

異音の音情報の周波数解析を行って得られた複数の周波数解析結果のデータを格納する格納部と、前記診断装置から前記周波数成分の前記周期および前記周波数の前記情報を受信した場合、前記格納部に格納されている前記複数の周波数解析結果のデータの中から、受信した前記周波数成分の前記周期および前記周波数の前記情報に対応するものを選択して前記診断装置に送信する第2の送信部とを備えたサーバ装置と、

を備えた診断システム。

[請求項7]

音情報を取得する取得ステップと、

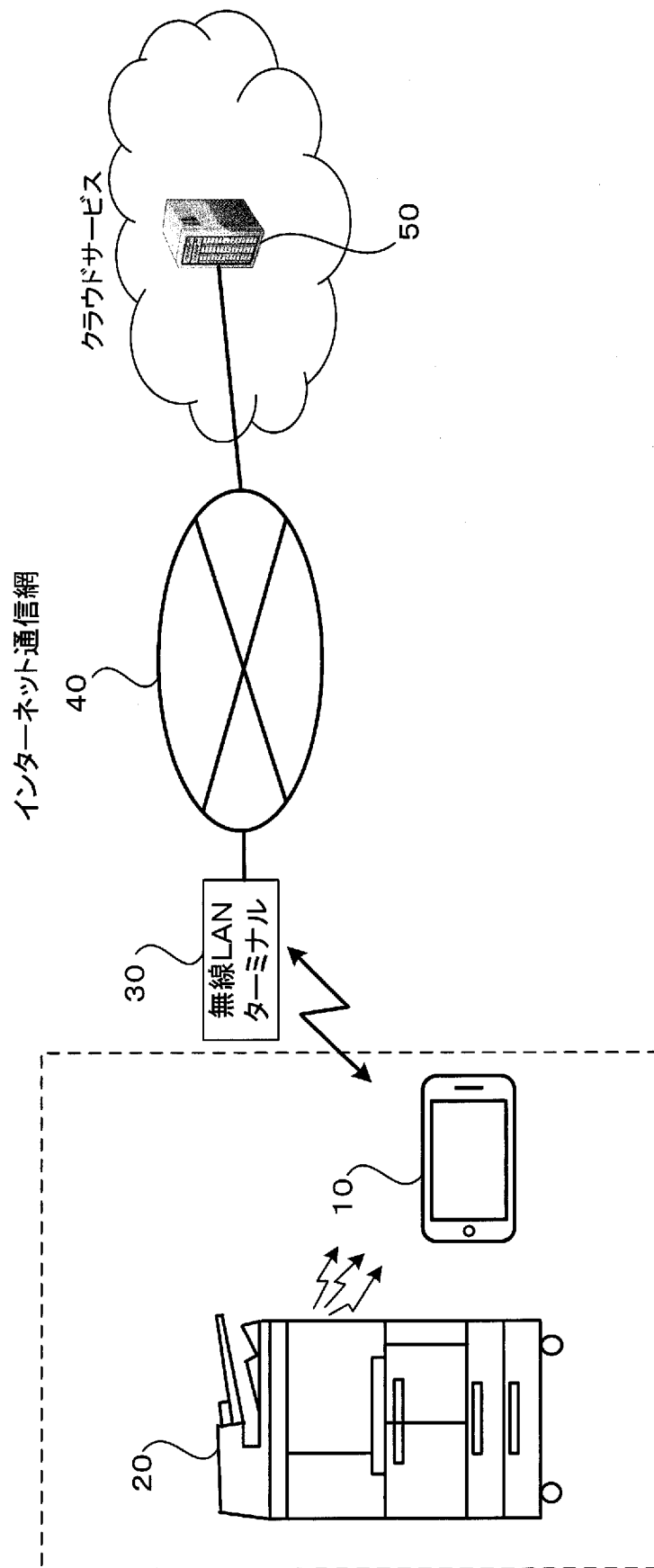
前記音情報の時間周波数解析を行い、周波数毎の強度分布の時間変

化を表す周波数解析結果波形データを生成する第1解析ステップと、
前記周波数解析結果波形データを表示する表示ステップと、
表示された前記周波数解析結果波形データから周波数成分を含む領域の指定を受付ける受付ステップと、
前記領域に含まれる周波数成分を解析する第2解析ステップと、
前記第2解析ステップにおける解析結果から前記周波数成分の周期および周波数の情報を抽出する抽出ステップと、を備えた診断方法。

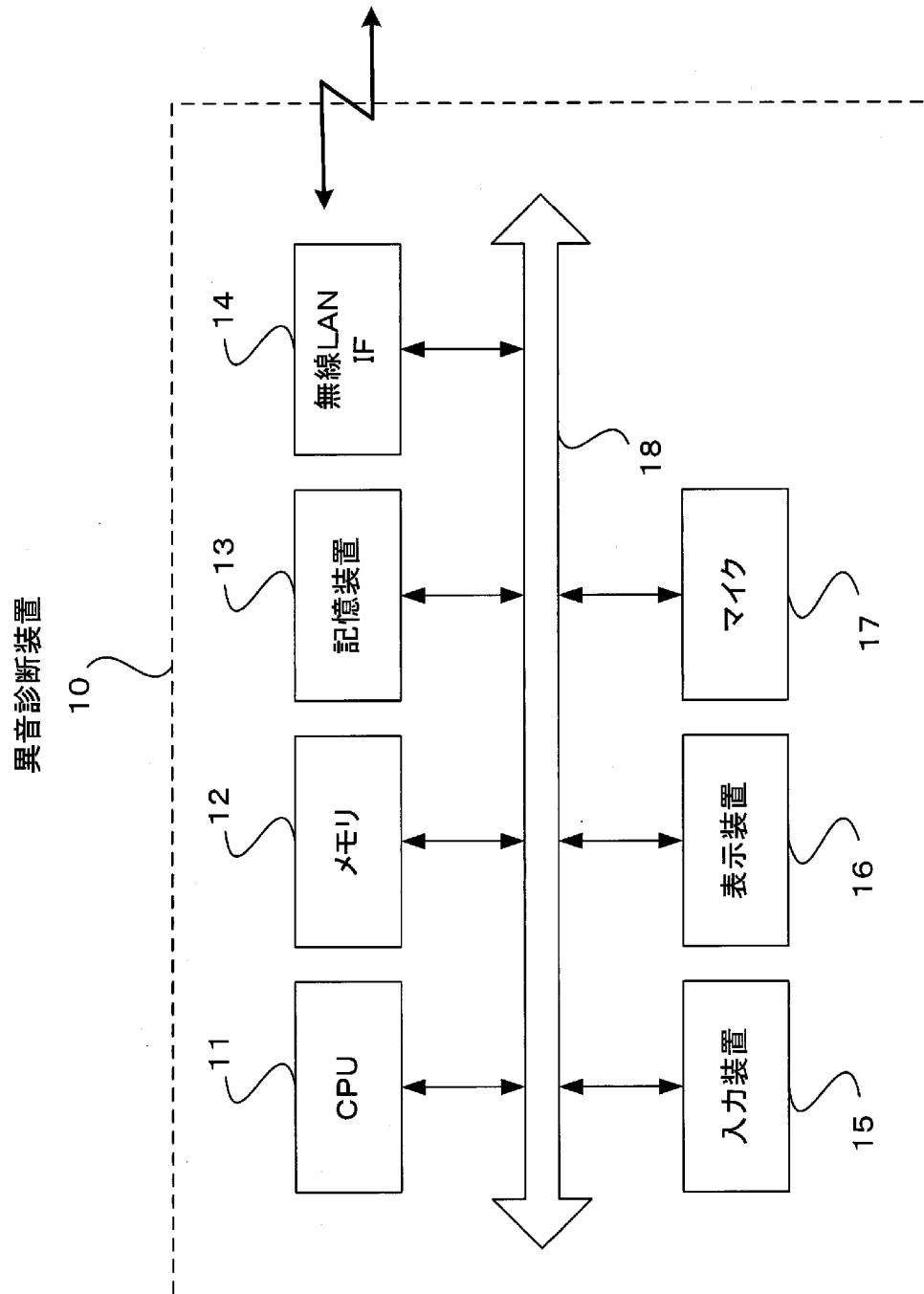
[請求項8]

音情報を取得する取得ステップと、
前記音情報の時間周波数解析を行い、周波数毎の強度分布の時間変化を表す周波数解析結果波形データを生成する第1解析ステップと、
前記周波数解析結果波形データを表示する表示ステップと、
表示された前記周波数解析結果波形データから周波数成分を含む領域の指定を受付ける受付ステップと、
前記領域に含まれる周波数成分を解析する第2解析ステップと、
前記第2解析ステップにおける解析結果から前記周波数成分の周期および周波数の情報を抽出する抽出ステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラム。

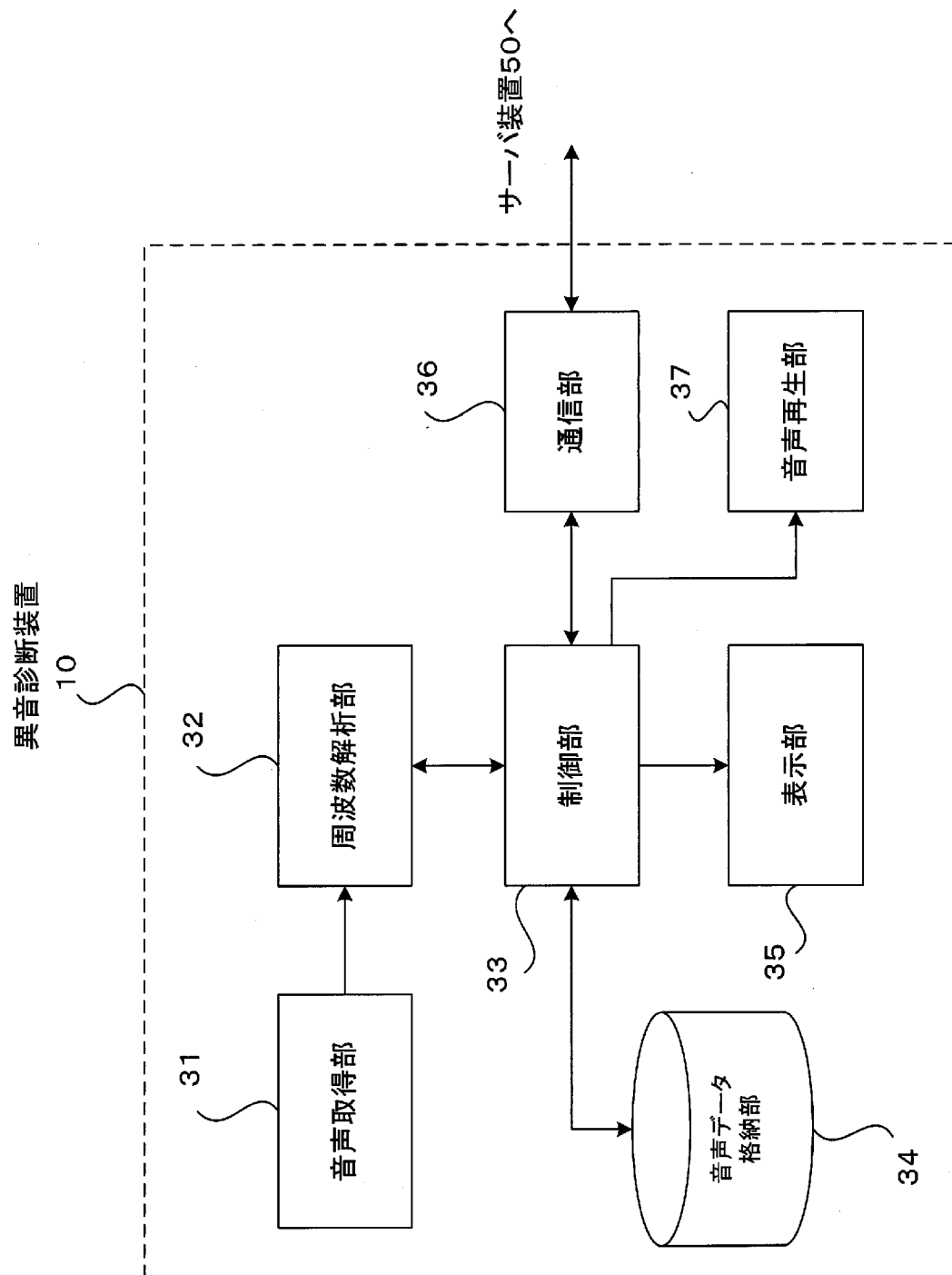
[図1]



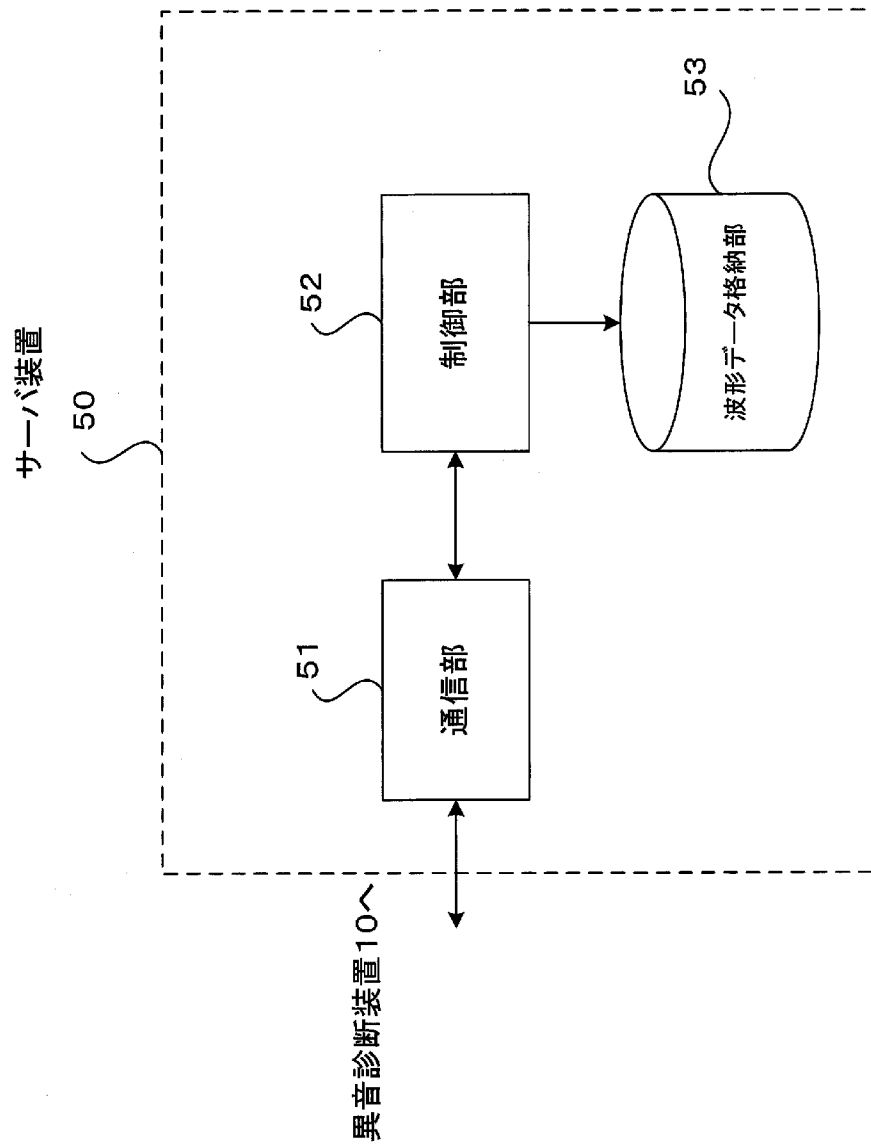
[図2]



[図3]



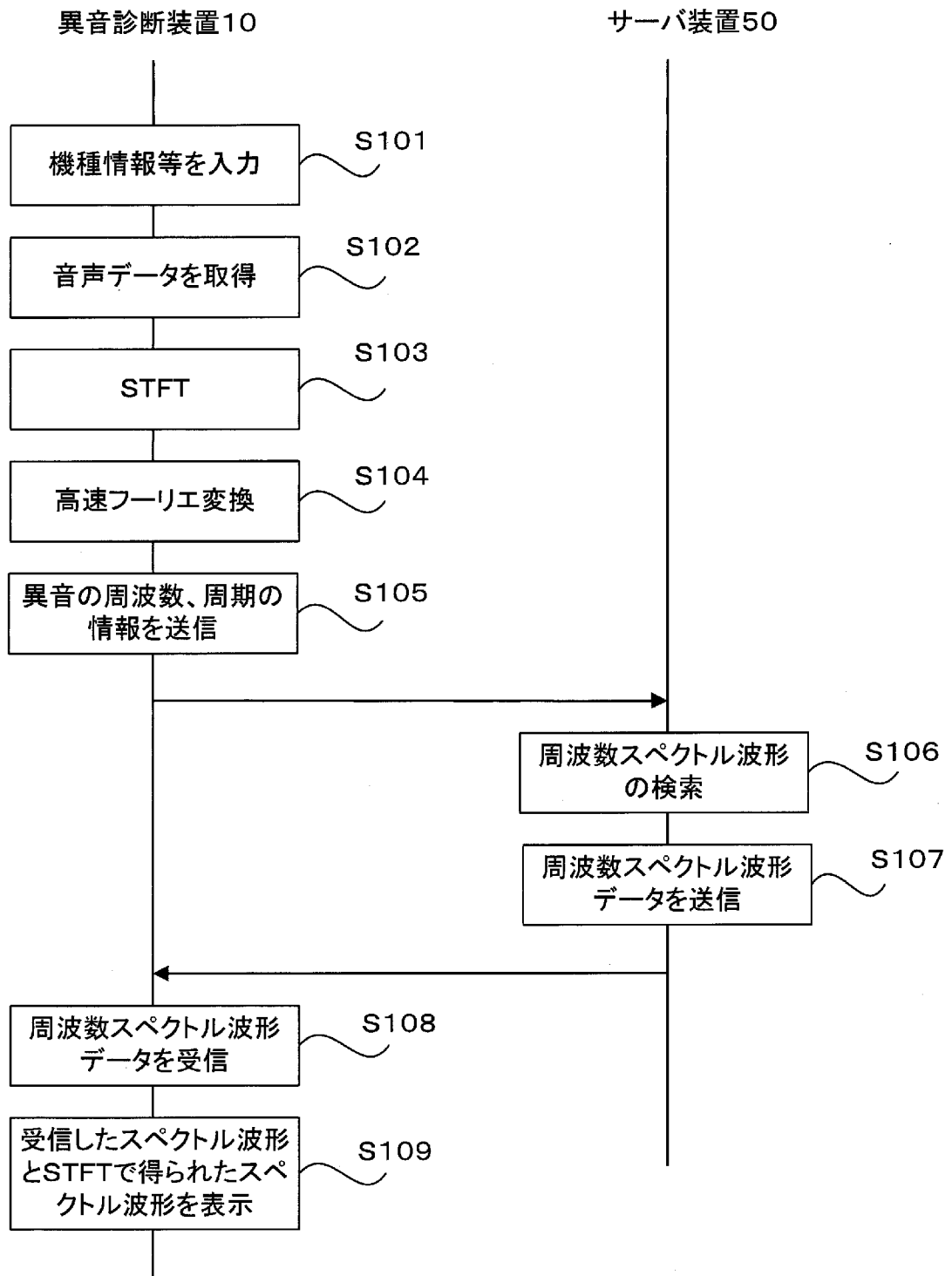
[図4]



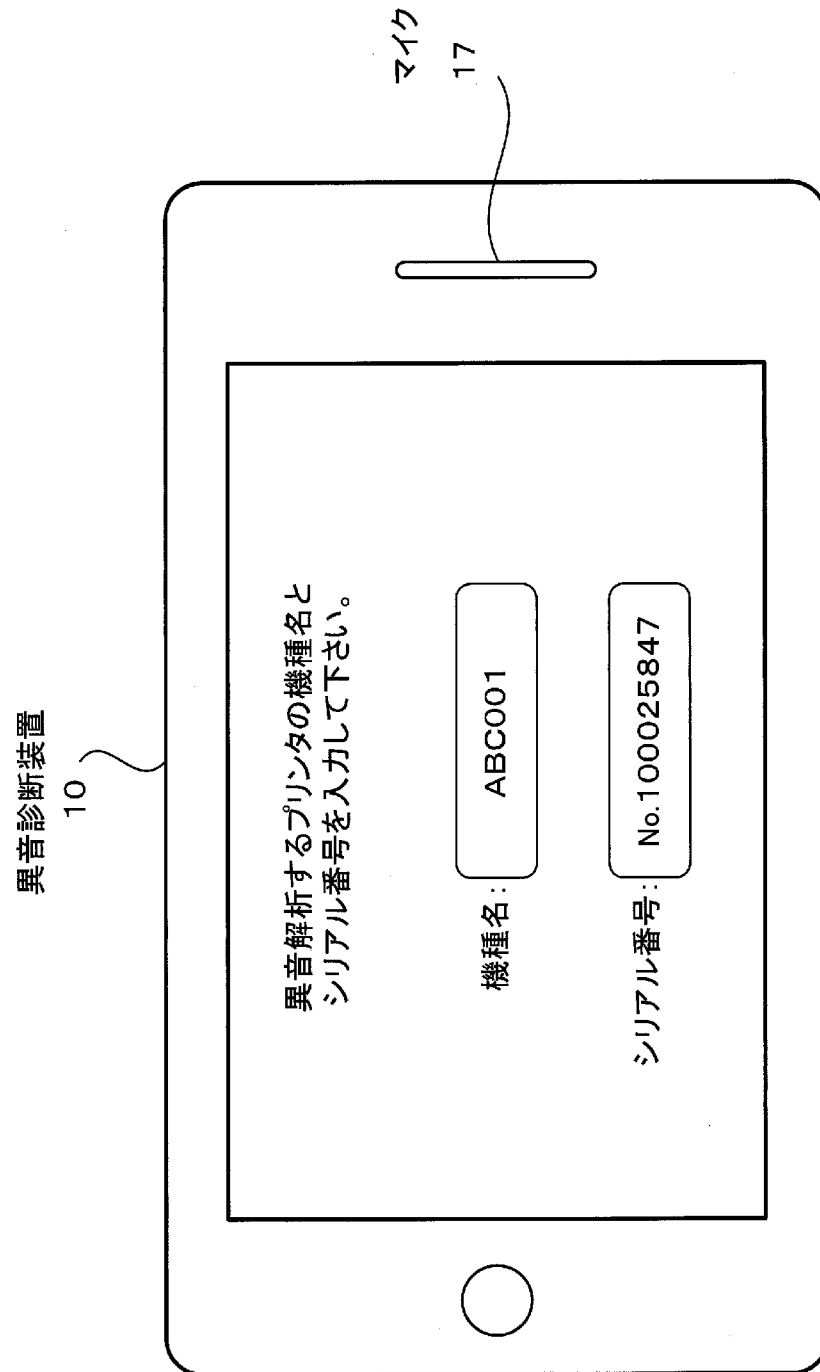
[図5]

機種名:ABC003			
機種名:ABC002			
機種名:ABC001			
周波数解析結果 の波形データ	異音の 音声データ	異音の原因	対処方法
波形データ1	音声データ1	感光体ドラムの摩耗	感光体ドラムの交換
波形データ2	音声データ2	用紙搬送装置の グリス不足	グリス塗布
...	...	...	...
波形データ30	音声データ30	駆動系モータの不良	駆動系モータの交換

[図6]



[図7]



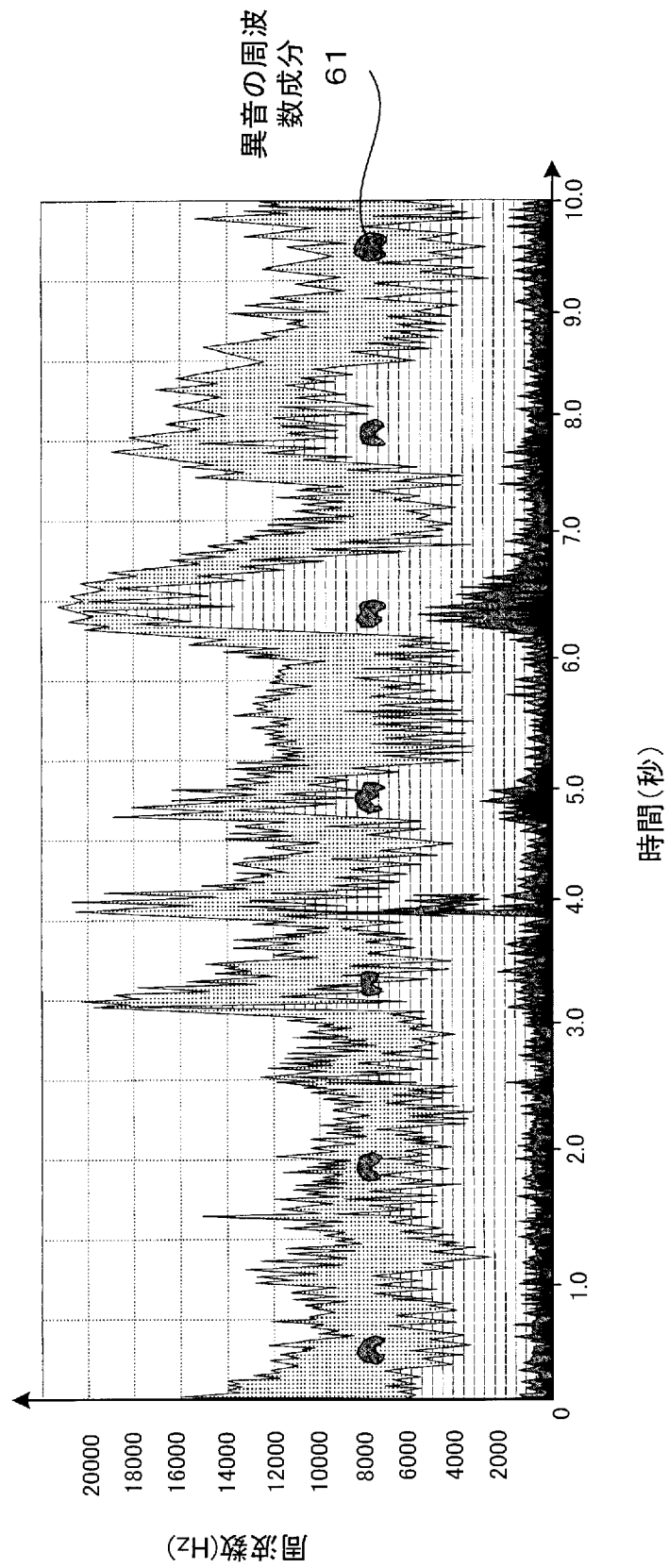
[図8]

STFTの概念の説明

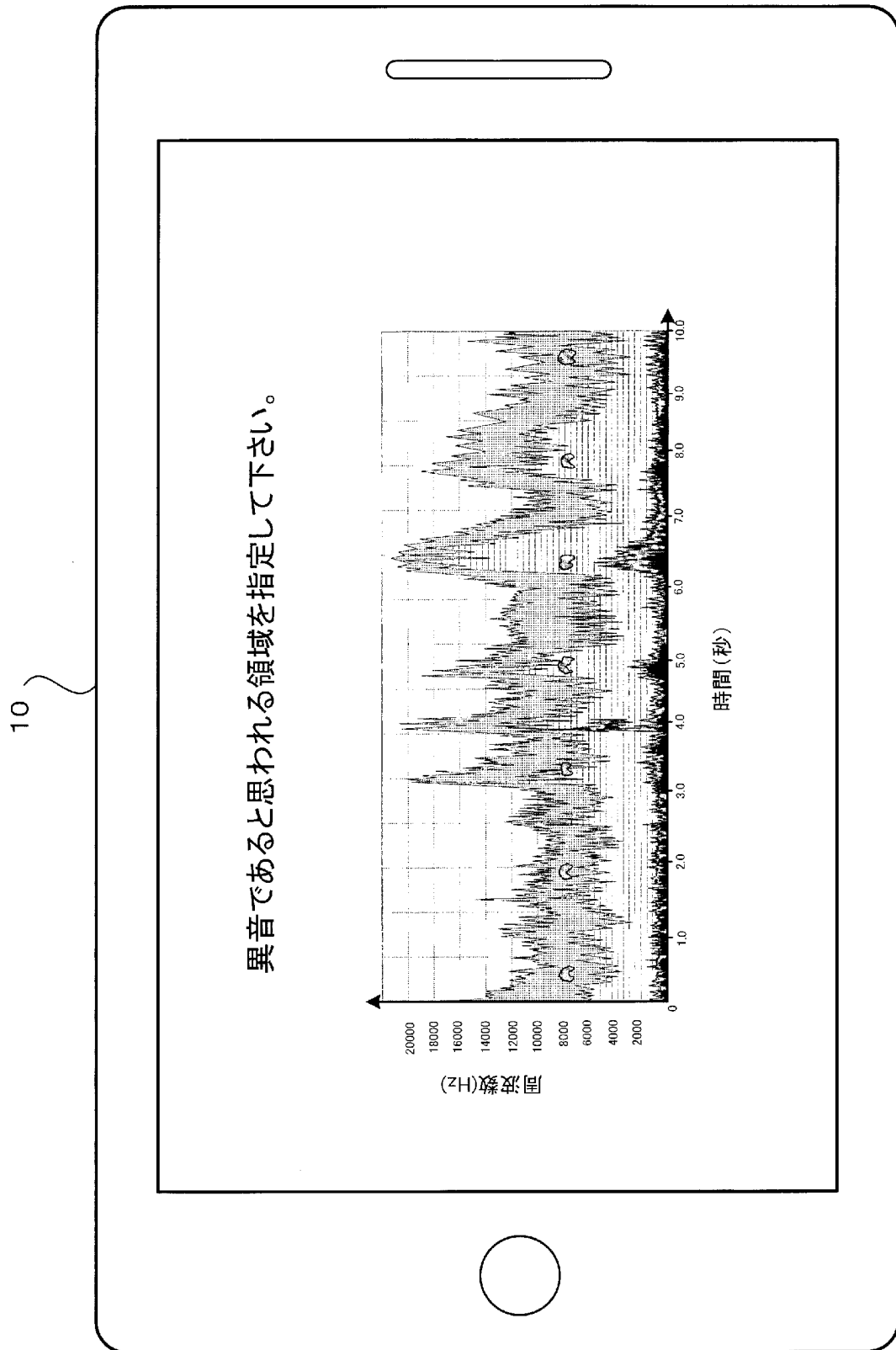


[図9]

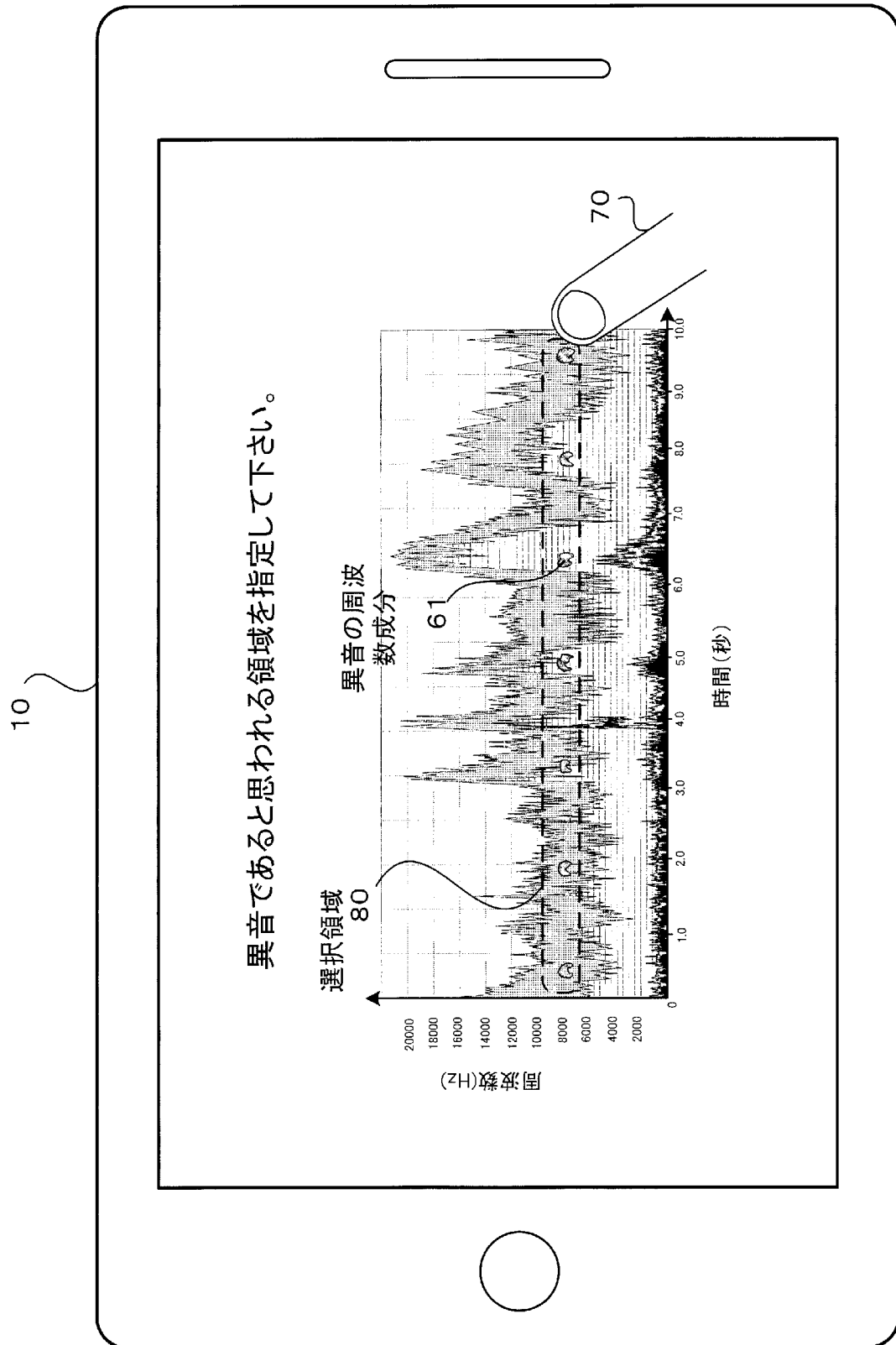
周波数スペクトル波形例



[図10]

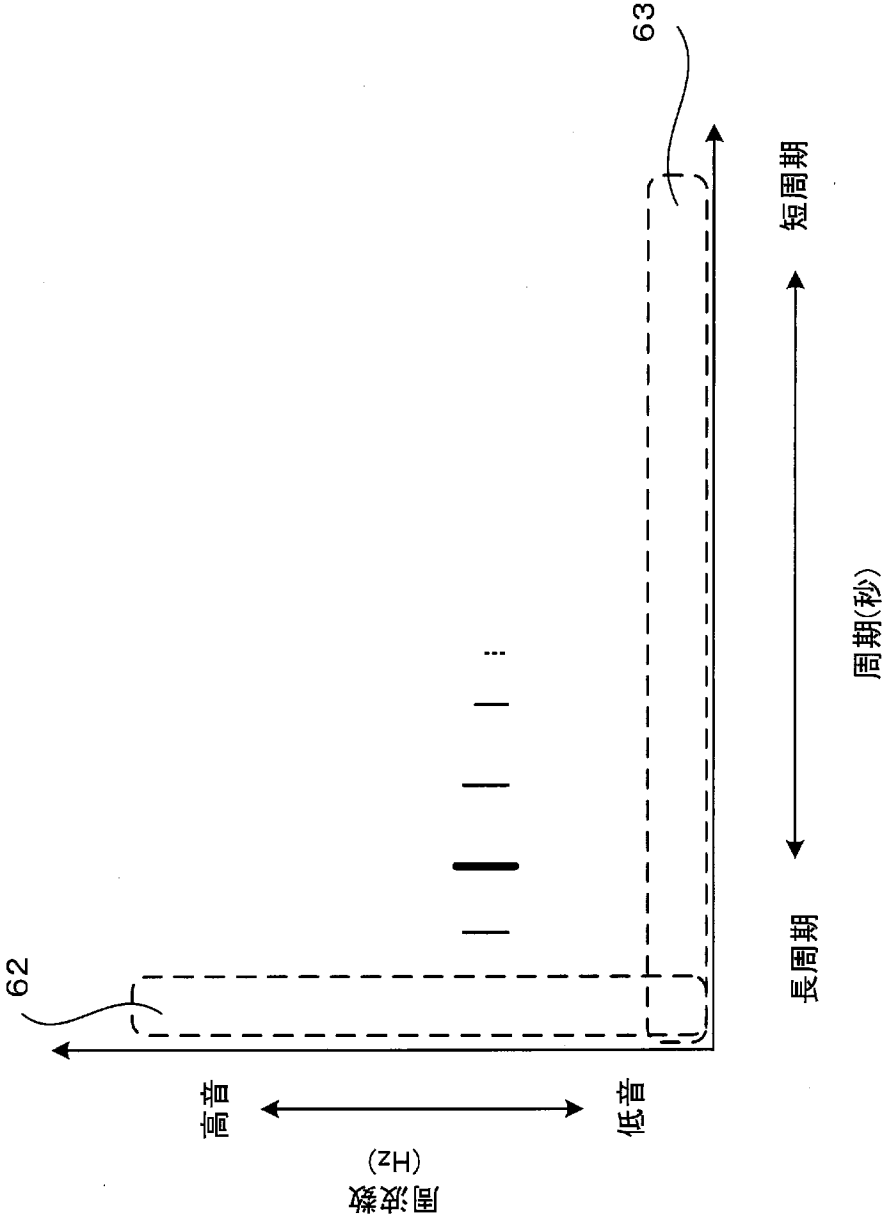


[図11]

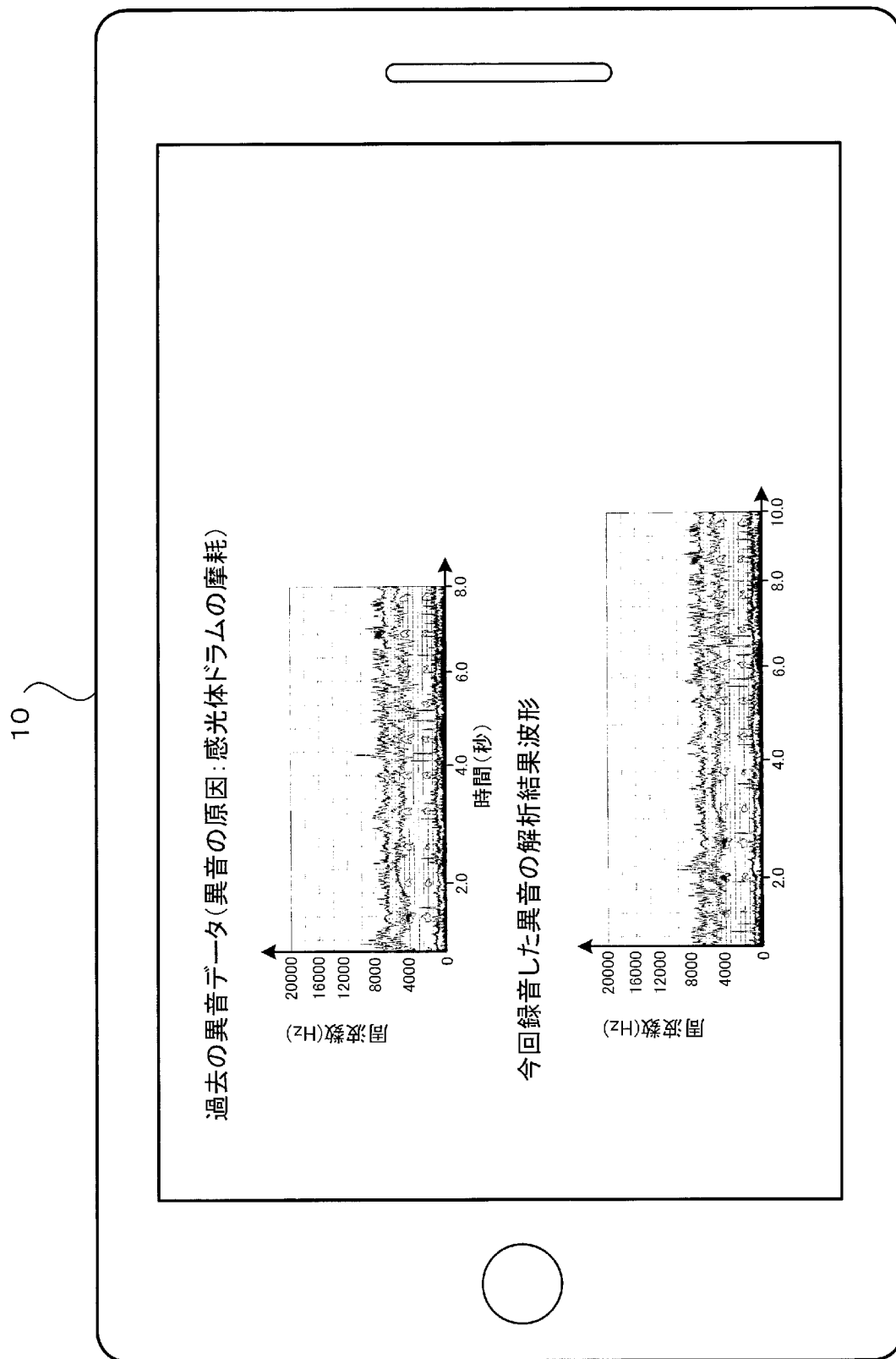


[図12]

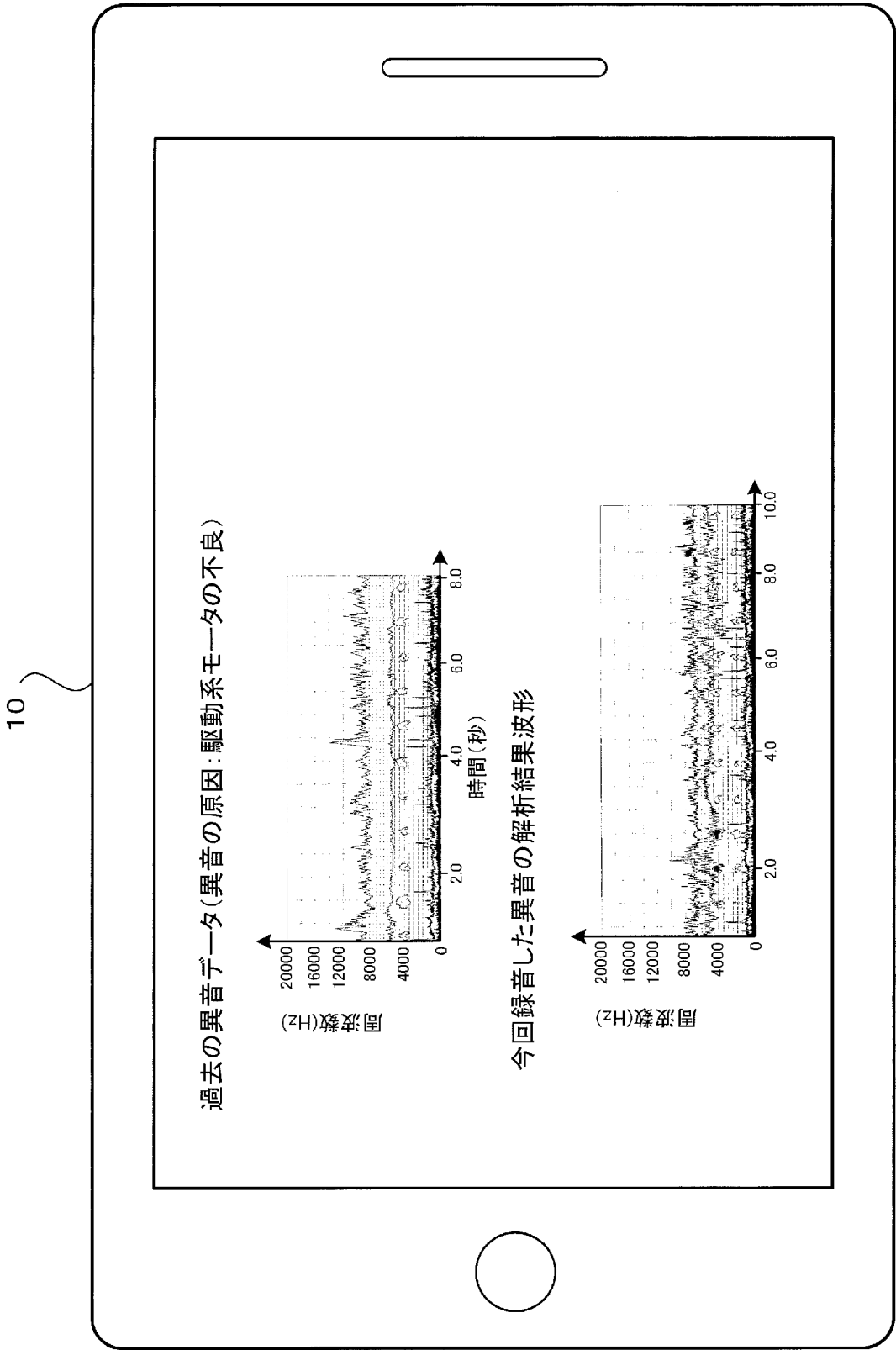
高速フーリエ変換の解析結果例



[図13]



[図14]



別の異音原因の周波数解析結果の波形を表示させた場合

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01H3/00 (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) G01H3/00		
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 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016		
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	JP 10-258974 A (Toshiba Corp.), 29 September 1998 (29.09.1998), 3rd example & US 6199019 B1 example 3 & WO 1998/011417 A1 & CH 693568 A5 & FI 981016 A & HK 1018643 A1 & CN 1207170 A & MY 118297 A	1, 4, 7-8 2-3, 5-6
Y	JP 9-136776 A (Hitachi Building Systems Co., Ltd.), 27 May 1997 (27.05.1997), page 1 (Family: none)	2-3, 5-6
☐ 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 08 June 2016 (08.06.16)		Date of mailing of the international search report 21 June 2016 (21.06.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01H3/00(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. G01H3/00

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	JP 10-258974 A（株式会社東芝）1998.09.29, 第3実施例 & US 6199019 B1, Example 3 & WO 1998/011417 A1 & CH 693568 A5 & FI 981016 A & HK 1018643 A1 & CN 1207170 A & MY 118297 A	1, 4, 7-8 2-3, 5-6
Y	JP 9-136776 A（株式会社日立ビルシステム）1997.05.27, 第1頁（ファミリーなし）	2-3, 5-6

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
08.06.2016国際調査報告の発送日
21.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/JP）
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）

2J 3409

田中 秀直

電話番号 03-3581-1101 内線 3252