

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/036815

発行日 平成25年2月14日 (2013. 2. 14)

(43) 国際公開日 平成23年3月31日 (2011. 3. 31)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
GO1H 3/00 (2006.01) GO1H 3/00 A 2GO64

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

出願番号 特願2011-532889 (P2011-532889)	(71) 出願人 000003078
(21) 国際出願番号 PCT/JP2009/066827	株式会社東芝
(22) 国際出願日 平成21年9月28日 (2009. 9. 28)	東京都港区芝浦一丁目1番1号
(81) 指定国 AP (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (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, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW	(74) 代理人 100108855 弁理士 蔵田 昌俊 (74) 代理人 100159651 弁理士 高倉 成男 (74) 代理人 100091351 弁理士 河野 哲 (74) 代理人 100088683 弁理士 中村 誠 (74) 代理人 100109830 弁理士 福原 淑弘 (74) 代理人 100075672 弁理士 峰 隆司

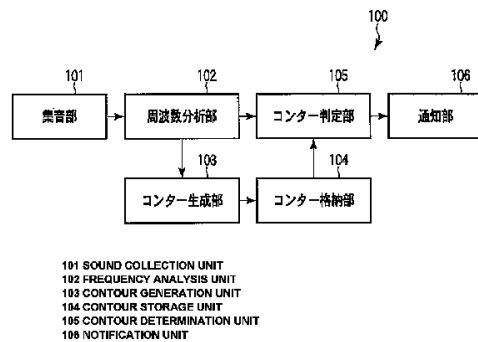
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モニタリング装置

(57) 【要約】

少なくとも1つ以上の機器が存在する測定空間内の環境音を収録する集音部と、前記環境音をサンプリングして周波数分析し、機器の稼働音の周波数成分の中で最も音圧レベルが高い周波数成分を特徴周波数成分として抽出する分析部と、前記特徴周波数成分の音圧レベルに基づいて、音質の違いを判定する指標である音質メトリクスを算出する算出部と、予め機器の稼働状態に応じて算出された基本音質メトリクスの等しい測定点を結んだコンターデータが格納された格納部と、前記格納部に格納されたコンターデータの基本音質メトリクスと前記算出部により算出された音質メトリクスが一致する測定点があるかどうかを判定する判定部と、を具備する。

【図1】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 1 つ以上の機器が存在する測定空間内の環境音を収録する集音部と、
前記環境音をサンプリングして周波数分析し、機器の稼働音の周波数成分の中で最も音圧レベルが高い周波数成分を特徴周波数成分として抽出する分析部と、
前記特徴周波数成分の音圧レベルに基づいて、音質の違いを判定する指標である音質メトリクスを算出する算出部と、
予め機器の稼働状態に応じて算出された基本音質メトリクスの等しい測定点を結んだコンターデータが格納された格納部と、
前記格納部に格納されたコンターデータの基本音質メトリクスと前記算出部により算出された音質メトリクスが一致する測定点があるかどうかを判定する判定部と、を具備することを特徴とするモニタリング装置。

10

【請求項 2】

前記判定部は、前記音質メトリクスの変動が閾値より小さくかつ該音質メトリクスと前記基本音質メトリクスとが一致する場合は、前記機器の稼働状態が正常であると判定し、該音質メトリクスと該基本音質メトリクスとが一致しない場合または該音質メトリクスのレベルの変動が前記閾値以上である場合は、前記機器の稼働状態が異常であると判定し、前記音質メトリクスのレベルが一定時間変化しない場合は、前記機器およびユーザの少なくともどちらか一方が異常であると判定することを特徴とする請求項 1 に記載のモニタリング装置。

20

【請求項 3】

前記音質メトリクスとして、音の大きさを表す指標であるラウドネスと音の甲高さを表す指標であるシャープネスとを算出することを特徴とする請求項 1 に記載のモニタリング装置。

【請求項 4】

前記算出部は、前記音質メトリクスとしてさらに、音の粗さ感を表す指標であるラフネス、音の変動感を表す指標である変動強度、および音の突発性を表す指標であるインパルス性を算出することを特徴とする請求項 3 に記載のモニタリング装置。

【請求項 5】

少なくとも 1 つ以上の機器が存在する測定空間内の環境音を収録する集音部と、
前記環境音をサンプリングして周波数分析し、機器の稼働音の周波数成分の中で最も音圧レベルが高い周波数成分を特徴周波数成分として抽出する分析部と、
予め機器の稼働状態に応じて抽出された基本音圧レベルの等しい測定点を結んだコンターデータが格納された格納部と、
前記格納部に格納されたコンターデータの基本音圧データと前記算出部により算出された音圧データとが一致する測定点があるかどうかを判定する判定部と、を具備することを特徴とするモニタリング装置。

30

【請求項 6】

前記判定部は、前記音圧レベルの変動が閾値より小さくかつ該音圧レベルと前記基本音圧レベルとが一致する場合は、前記機器の稼働状態が正常であると判定し、該音圧レベルと該基本音圧レベルとが一致しない場合または該音圧レベルの変動が前記閾値以上である場合は、前記機器の稼働状態が異常であると判定し、該音圧レベルが一定時間変化しない場合は、前記機器およびユーザの少なくともどちらか一方が異常であると判定することを特徴とする請求項 5 に記載のモニタリング装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、環境計測に関し、特に音響情報をもとにユーザ位置または周囲の状況等を特定するモニタリング装置に関する。

【背景技術】

50

【0002】

音響情報をもとに機器の運転状態を診断する方法としては、例えば、監視対象機器の近傍に設置したマイクロホンからの情報を分析することで診断する方法がある（例えば、特許文献1参照）。また、携帯電話が備えているマイクロホンなど、固定されていない音響センサを用いる方法もある（例えば、特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-279403号公報

【特許文献2】特開2008-33752号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、マイクロホンを固定して設置する場合は、複数台のマイクロホンが必要となる。また、固定されていない音響センサを用いる方法では、検出する異常音は、予め機器に登録されている特定の周波数、例えば火災検知器に接続された非常ベル、侵入センサに接続された警報スピーカ音などしか検出することができない。

【0005】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、ユーザの所有するマイクロホンのみを用いて観測者の周囲で稼働している機器の特定を行い、機器およびユーザが正常状態であるか異常状態であるかを判定することができるモニタリング装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述の課題を解決するため、本発明に係るモニタリング装置は、少なくとも1つ以上の機器が存在する測定空間内の環境音を収録する集音部と、前記環境音をサンプリングして周波数分析し、機器の稼働音の周波数成分の中で最も音圧レベルが高い周波数成分を特徴周波数成分として抽出する分析部と、前記特徴周波数成分の音圧レベルに基づいて、音質の違いを判定する指標である音質メトリクスを算出する算出部と、予め機器の稼働状態に応じて算出された基本音質メトリクスの等しい測定点を結んだコンターデータが格納された格納部と、前記格納部に格納されたコンターデータの基本音質メトリクスと前記算出部により算出された音質メトリクスが一致する測定点があるかどうかを判定する判定部と、を具備することを特徴とする。

30

【0007】

また、本発明に係るモニタリング装置は、少なくとも1つ以上の機器が存在する測定空間内の環境音を収録する集音部と、前記環境音をサンプリングして周波数分析し、機器の稼働音の周波数成分の中で最も音圧レベルが高い周波数成分を特徴周波数成分として抽出する分析部と、予め機器の稼働状態に応じて抽出された基本音圧レベルの等しい測定点を結んだコンターデータが格納された格納部と、前記格納部に格納されたコンターデータの基本音圧データと前記算出部により算出された音圧データとが一致する測定点があるかどうかを判定する判定部と、を具備することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明のモニタリング装置によれば、ユーザの所有するマイクロホンのみを用いて観測者の周囲で稼働している機器の特定を行い、機器およびユーザが正常状態であるか異常状態であるかを判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1の実施形態に係るモニタリング装置の構成を示すブロック図。

【図2】第1の実施形態に係るモニタリング装置の基本データ生成の動作を示すフローチ

50

ャート。

【図3】機器の観測からコンター図生成までの一例を示す図。

【図4】基本データの一例を示す図。

【図5】本実施形態に係るモニタリング装置の観測動作を示すフローチャート。

【図6】観測動作の具体例を示す図。

【図7】第2の実施形態に係るモニタリング装置の構成を示すブロック図。

【図8】第2の実施形態に係るモニタリング装置の基本データ生成の動作を示すフローチャート。

【図9】第2の実施形態に係るモニタリング装置の観測動作を示すフローチャート。

【図10】ヘルスマニタリングの一例を示す図。

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態に係るモニタリング装置について詳細に説明する。なお、以下の実施形態では、同一の番号を付した部分については同様の動作を行うものとして、重ねての説明を省略する。

【0011】

(第1の実施形態)

本実施形態に係るモニタリング装置は、例えば工場やビルで稼働している機器の状態をユーザが移動しながら検査(観測)する際に使用されることを想定している。

【0012】

本実施形態に係るモニタリング装置の構成について図1を参照して詳細に説明する。

本実施形態に係るモニタリング装置100は、集音部101、周波数分析部102、コンター生成部103、コンター格納部104、コンター判定部105、および通知部106を含む。

20

【0013】

集音部101は、測定対象となる機器が存在する環境(測定空間ともいう)において、任意の測定点の環境音をマイクロホンなどの音響センサを用いて収録する。

【0014】

周波数分析部102は、集音部101から環境音を受け取り、環境音の周波数分析を行う。そして、機器ごとの固有の周波数成分である特徴周波数成分を抽出する。

30

【0015】

コンター生成部103は、周波数分析部102から機器ごとの特徴周波数成分を受け取り、特徴周波数の音圧レベルをもとに、機器ごとに単独で稼働しているときの音圧レベルの等しい測定点を結んだコンター図(コンターデータともいう)を生成する。さらに、機器が稼働している場合と機器が停止している場合との全ての組み合わせの音圧レベルのコンター図(以下、基本データともいう)を生成する。基本データについては図4を参照して後述する。

【0016】

コンター格納部104は、コンター生成部103から基本データを受け取り、基本データを格納する。

40

【0017】

コンター判定部105は、周波数分析部102から特徴周波数成分を、コンター格納部104から基本データに含まれるコンター図をそれぞれ受け取り、各特徴周波数成分の音圧レベルと基本データのコンター図中の各特徴周波数成分の音圧レベルとが一致するかどうかを判定して判定結果を算出する。

通知部106は、コンター判定部105から判定結果を受け取り、判定結果をユーザまたは外部の他のシステムへ通知する。

【0018】

次に、本実施形態に係るモニタリング装置の基本データ生成の動作について図2のフローチャートを参照して詳細に説明する。

50

ステップS201では、集音部101が機器ごとに正常に稼働した場合の稼働音を収録する。具体的には、測定空間内に設置されている機器をそれぞれ個別に稼働させたのち、測定空間に設定した任意の測定点において、機器の稼働音を含む環境音を収録する。

【0019】

ステップS202では、周波数分析部102が収録した環境音に対して高速フーリエ変換などの周波数分析を行う。

【0020】

ステップS203では、周波数分析部102が機器ごとの特徴周波数成分を抽出する。機器を個別に稼働させているので、機器固有の稼働音の特徴周波数成分を抽出することができる。

10

【0021】

ステップS204では、コンター生成部103が測定点ごとの特徴周波数成分の音圧レベルに基づいて、機器ごとに単独で稼働させたときの特徴周波数成分の等しい音圧レベルの点をつないだコンター図を生成する。そして、機器ごとのコンター図を重ね合わせ、つまり測定点ごとに全ての特徴周波数成分の音圧レベルの和を求めてコンター図を生成する。

ステップS205では、コンター生成部103で生成したコンター図を基本データとしてコンター格納部104に格納する。以上で本実施形態に係るモニタリング装置の基本データ生成の動作を終了する。

【0022】

20

次に、ステップS201からステップS204までの処理の具体例について図3を参照して詳細に説明する。

ここでは、図3(a)に示すように、測定空間内に機器A、機器B、および機器Cの3つの機器が稼働している状態を想定する。図3(b)には、機器ごとに単独で稼働させたときの環境音を一定間隔でサンプリングしたのち高速フーリエ変換を行った結果である音圧レベルと周波数との関係を示す。図3(b)に示すように、機器ごとに異なる特徴周波数成分を得ることができる。

図3(c)には、機器ごとの特徴周波数成分の音圧レベルをもとに生成したコンター図を示す。特徴周波数成分の音圧レベルの等しい測定点を結ぶことにより、機器A、機器B、および機器Cそれぞれのコンター図を生成することができる。

30

【0023】

ここで、基本データ生成の一例について図4を参照して詳細に説明する。

図4(a)、図4(b)、および図4(c)は、機器A、機器B、および機器Cがそれぞれ単独で稼働している状態のコンター図であり、図3に示す図と同様である。

【0024】

図4(d)、図4(e)、および図4(f)は、機器C、機器B、および機器Aがそれぞれ停止している状態を示している。このときのコンター図は、2つの機器が稼働しているので、それぞれの特徴周波数成分についての和を算出してコンター図を生成する。

具体的に、機器Aの特徴周波数成分が100Hzであり、機器Bの特徴周波数成分が500Hzであり、機器Cの特徴周波数成分が700Hzである場合を想定する。図4(d)の例では、機器Aを単独で稼働させたときの100Hzの周波数成分と、機器Bを単独で稼働させたときの100Hzの成分の和を測定点ごとに計算し、機器Aおよび機器Bの2つの機器を稼働させた場合の機器Aの特徴周波数成分とすればよい。同様に図4(f)の例では、機器Bの特徴周波数成分(500Hz)は、機器Bを単独で稼働させたときの500Hzの周波数成分と、機器Cを単独で稼働させたときの500Hzの成分の和を算出すればよい。

40

【0025】

図4(g)は3つの機器全てを稼働させたときのコンター図であり、図4(d)から図4(f)までの2つの機器が稼働している状態のコンター図と同じ方法で算出することができる。一方、図4(h)はいずれの機器も稼働していない状態を示す。

50

【 0 0 2 6 】

上述のように、基本データとして測定対象となる機器の全ての組み合わせのカウンター図を求めて、予めカウンター格納部 1 0 4 へ格納される。図 4 の例では、機器が 3 つであるため、機器が稼働しているか停止しているかの全ての組み合わせは $2^3 = 8$ 通りとなる。すなわち、測定対象となる機器の数が n 個 (n は任意の正の整数) であるとすれば、 2^n 通りのカウンター図を生成すればよい。

【 0 0 2 7 】

以上の基本データについては、予め別の集音機器などにより測定し、生成し、カウンター格納部に格納しておいてもよい。この場合、モニタリング装置のカウンター生成部を省略することができる。

10

【 0 0 2 8 】

次に、本実施形態に係るモニタリング装置の観測動作について図 5 のフローチャートを参照して詳細に説明する。

ステップ S 5 0 1 およびステップ S 5 0 2 は、ステップ S 2 0 1 およびステップ S 2 0 2 と同様の動作を行う。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 5 0 3 では、周波数分析部 1 0 2 が収録された音から各機器の特徴周波数成分のレベルを抽出する。例えば、図 4 に示す機器の例では、1 0 0 H z、5 0 0 H z、および 7 0 0 H z の特徴周波数成分の音圧レベルを抽出すればよい。また、特徴周波数成分の音圧レベルの変動が閾値以上である場合は、ステップ S 5 0 6 へ進み、算出した音圧レベルが一定時間変化しない場合は、ステップ S 5 0 7 へ進む。それ以外は、ステップ S 5 0 4 へ進む。

20

【 0 0 3 0 】

ステップ S 5 0 4 では、カウンター判定部 1 0 5 が、ステップ S 5 0 3 で抽出した音圧レベルと、カウンター格納部 1 0 4 に格納されるカウンター図の各測定点での特徴周波数成分ごとの音圧レベルと比較する。該当するカウンター図が存在する場合は、ステップ S 5 0 5 へ進み、該当するカウンター図が存在しない場合は、ステップ S 5 0 6 へ進む。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 5 0 5 では、カウンター判定部 1 0 5 が機器の稼働状態を正常状態であると判定する。なお、抽出した音圧レベルと一致する測定点を含むカウンター図が存在すると、測定空間における測定点の位置は既知であるためユーザの位置も識別することができる。

30

【 0 0 3 2 】

ステップ S 5 0 6 では、観測した特徴周波数成分および音圧レベルと同一のカウンター図が存在しないので、いずれかの機器が通常の稼働状態とは異なっていることを示す。よって、カウンター判定部 1 0 5 は機器の稼働状態が異常状態であると判定する。また、特徴周波数成分の音圧レベルの変動が非常に速い場合も、通常の稼働状態では音圧レベルの急激な変動は見られないため、カウンター判定部 1 0 5 は機器の稼働状態が異常状態であると判定する。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 5 0 7 では、カウンター判定部 1 0 5 が算出した音圧レベルが一定時間変化しない場合は、ユーザが何らかの事情でその場に留まっている必要がある状態 (例えば、ユーザに身体的な不調がある、または、ユーザが機器の異常を発見して機器を検査中であるなど) を表すため、機器およびユーザのいずれか一方が異常状態であると判定することができる。

40

【 0 0 3 4 】

本実施形態に係るモニタリング装置の観測動作の具体例について図 6 および図 7 を参照して詳細に説明する。

ユーザが図 6 (a) に示す位置において観測を行うと仮定する。そして、図 6 (a) の位置において環境音を観測し、フーリエ変換を行った結果を図 6 (b) に示す。図 6 (b) に示すような特徴周波数成分と音圧レベルとの関係を得ることができ、機器 A、機器 B

50

、および機器Cの各特徴周波数成分を得ることができる。このような環境音の特徴周波数成分の抽出を周波数分析部102により一定間隔でサンプリングして行うことで、各特徴周波数成分の音圧レベルの変動があるかどうか、または各特徴周波数成分ではない周波数に音圧レベルのピークがあるかどうかを判定することができる。

【0035】

最後に、観測した各特徴周波数成分の音圧レベルと、予めコンター格納部104に格納している基本データに含まれる音圧レベルのコンター図との比較を行い、図6(c)に示すようなコンター図の中に観測した各特徴周波数成分の音圧レベルと一致する測定点があるかどうかを判定する。

【0036】

以上に示した第1の実施形態によれば、機器ごとの稼働音を含む環境音の音圧レベルと、基本データに含まれる音圧レベルのコンター図を比較することにより、機器およびユーザが正常状態であるか異常状態であるかを判定することができる。

【0037】

(第2の実施形態)

本実施形態では、コンター図の生成に用いるパラメータとして、音質メトリクスを使用する点が第1の実施形態とは異なる。音質メトリクスとは、音響心理学の考え方に基いて音質の違いを判定する指標である。具体的には、例えば音の大きさを表す指標であるラウドネス、音の甲高さを表す指標であるシャープネス、音の粗さ感を表す指標であるラフネス、音の変動感を表す指標である変動強度がある。

本実施形態に係るモニタリング装置の構成について図7を参照して詳細に説明する。

本実施形態に係るモニタリング装置700は、集音部101、周波数分析部102、コンター格納部104、コンター判定部105、通知部106、音質メトリクス算出部701、およびコンター生成部702を含む。

集音部101、周波数分析部102、コンター格納部104、コンター判定部105、および通知部106については、第1の実施形態と同様の動作を行うためここでの説明は省略する。

【0038】

音質メトリクス算出部701は、周波数分析部102から測定点における各機器の特徴周波数成分の音圧レベルを受け取り、音質メトリクスを生成する。

【0039】

コンター生成部702は、音質メトリクス算出部701から音質メトリクスを受け取り、第1の実施形態の音圧レベルのコンター図同様、各機器の全ての組み合わせに対する音質メトリクスのコンター図を生成する。ここでは、ラウドネスのコンター図(ラウドネスコンター図ともいう)およびシャープネスのコンター図(シャープネスコンター図ともいう)について、各機器の全ての組み合わせのコンターを生成する。

【0040】

ここで、本実施形態に係るモニタリング装置の基本データ生成の動作について図8のフローチャートを参照して詳細に説明する。

ステップS801からステップS803までの処理は、図2に示すステップS201からステップS203までと同様の処理を行う。

【0041】

ステップS804では、音質メトリクス算出部701が、各機器の特徴周波数成分の音圧レベルに基づいてラウドネスを算出する。ラウドネスは、周波数分析部102が周波数分析した結果をチャートに書き込むことで音圧ごとに算出することができるが、一般的な手法であるためここでの説明は省略する。

【0042】

さらに、機器ごとのラウドネスから、シャープネス、ラフネス、インパルスネス、および変動強度を算出する。シャープネスは、ラウドネスのスペクトルの面積の重心から算出することができるが、一般的な手法を用いればよいのでここでの詳細な説明は省略する

10

20

30

40

50

。ラフネスは、音の大きさまたは周波数について時系列における周期的な変動により算出することができる。変動強度もラフネスと同様の算出方法により求めることができる。ラフネスは70Hz付近の速い変動に敏感な音の粗さを示す指標であり、変動強度は4Hz付近の遅い変動に敏感な変動感を示す指標である。また、インパルスネスは音の突発性を表現したものである。

【0043】

ステップS805では、コンター生成部103が、ステップS204同様に、機器ごとの全ての組み合わせのラウドネスコンター図およびシャープネスコンター図を生成する。

ステップS806では、コンター生成部103が生成したコンターをコンター格納部104に格納する。以上で基本データ生成の動作を終了する。

【0044】

続いて、観測動作について図9のフローチャートを参照して詳細に説明する。

ステップS901およびステップS902の処理は、図8に示すステップS801およびステップS802と同様の処理である。

【0045】

ステップS903では、音質メトリクス算出部701が機器ごとの特徴周波数成分のラウドネスを算出する。観測されたラウドネスのレベルの変動が閾値以上である場合は、ステップS907へ進む。観測されたラウドネスのレベルが一定時間以上変化しない場合は、ステップS908へ進む。それ以外はステップS904へ進む。

【0046】

ステップS904では、音質メトリクス算出部701が機器ごとに算出したラウドネスをもとに、シャープネス、変動強度、インパルスネス、およびラフネスを算出する。シャープネス、変動強度、インパルスネス、およびラフネスのレベルが一定時間以上変化しない場合は、ステップS908へ進む。それ以外は、ステップS905に進む。

【0047】

ステップS905では、コンター判定部105がコンター格納部104に格納されるラウドネスコンター図およびシャープネスコンター図の各測定点でのラウドネスおよびシャープネスと、環境音から算出したラウドネスおよびシャープネスとをそれぞれ比較する。ラウドネスおよびシャープネスが互いに一致する測定点を含むラウドネスコンター図およびシャープネスコンター図が存在する場合は、ステップS906へ進む。

【0048】

ステップS906では、コンター判定部105が機器の稼働状態が正常状態であると判定する。

【0049】

ステップS907では、コンター判定部105が機器の稼働状態が異常状態であると判定する。

【0050】

ステップS908では、ステップS507と同様に、コンター判定部105が機器およびユーザの少なくともいずれか一方が異常状態であると判定する。

【0051】

なお、図9に示す観測動作ではシャープネスコンター図およびラウドネスコンター図のみ用いているが、他の音質メトリクスのコンター図を生成して同様の判定を行ってもよい。例えば、コンター生成部103がラフネスコンター図、変動強度コンター図、およびインパルスネスコンター図を生成し、コンター判定部105においてシャープネスコンター図およびラウドネスコンター図と同様の判定を行う。

【0052】

さらに、本実施形態では、環境音から算出したシャープネスおよびラウドネスと、コンター格納部104に格納されるシャープネスコンター図およびラウドネスコンター図とが一致するかどうかにより機器の稼働状態の判定を行うが、その際に、ラウドネスおよびシ

10

20

30

40

50

ャープネスのレベルを測定することで、より詳細な機器の状態を把握することができる。例えば、ラウドネスが大きくなると機器の稼働状態がアンバランスであると推測でき、シャープネスが大きくなると、高周波成分が増加したことを示すので、機器の軸受け異常、ファンなどの回転部が壁に接触しているといったことが考えられる。さらに、他の音質メトリクスを用いることで、より詳細な機器の状態を把握することもできる。例えば、ラフネスが増加することにより摺動部が不安定な状態にあると推測でき、変動強度が増加することによりモータの回転に異常があると推測できる。さらに、インパルスネスが増加することにより突発的な異常事象が発生したと推測することもできる。

【0053】

ここで、機器およびユーザのヘルスマonitoringの一例について図10を参照して詳細に説明する。

図10(a)は、機器Aが発生する周波数 f_A 成分の音圧レベルのコンターを示す。また、星印はユーザ1001がいる場所を示す。なお、簡単のため、壁の反射等を考慮せずに音圧レベルのコンターを示す。音圧レベルのコンターは、すでに実測および解析で評価済みとする。図10(a)はユーザ1001が機器Aから発生する周波数 f_A 成分の音圧レベル2の音を聴いている様子を示す。

図10(b)は、全ての機器が正常に稼働している場合の機器A、機器B、機器C、および機器Dから発生するそれぞれの特徴周波数成分 f_A 、 f_B 、 f_C 、および f_D の等音圧レベル線を示す。複数の機器の異なる特徴周波数の等音圧レベル線の情報から、ユーザ1001がいる位置を特定することができる。さらに、サンプリング速度を速くすること

【0054】

図10(c)は、機器Aが異常状態の場合である。特定の機器に異常があると、ユーザ1001が他の機器の音圧レベルのコンターと一致する位置に存在しても、異常がある機器に該当する音圧レベルおよび品質メトリクスのみが異なることからその機器が異常であることが特定できる。図10(d)は、ユーザ1001が機器Aのそばにいて正常の場合を示し、図10(e)はユーザ1001が機器Aのそばにいて異常状態の場合である。観測された音圧レベルが一定時間変化しない場合、特定の機器に異常がありユーザ1001がその機器のそばから動けない状態であるか、ユーザ1001に何らかの異常があったと判定することができる。

【0055】

以上に示した第2の実施形態によれば、音質メトリクスにより測定機器の観測を行うことで、機器の異常を発見した場合に、より詳細な異常状態を把握することができる。

【0056】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0057】

本発明に係るモニタリング装置は、例えば工場やビルで稼働している機器の状態をユーザが移動しながら検査(観測)する際に有効である。

【符号の説明】

【0058】

100, 700・・・モニタリング装置、101・・・集音部、102・・・周波数分析部、103, 702・・・コンター生成部、104・・・コンター格納部、105・・・コンター判定部、106・・・通知部、701・・・音質メトリクス算出部、1001・・・ユーザ。

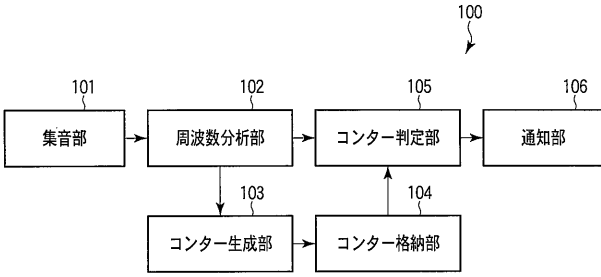
10

20

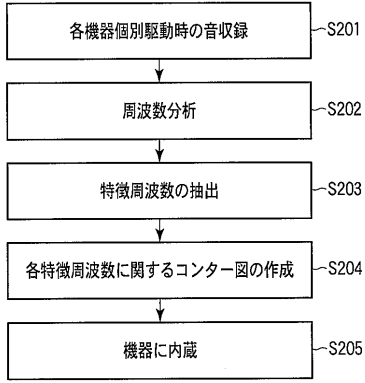
30

40

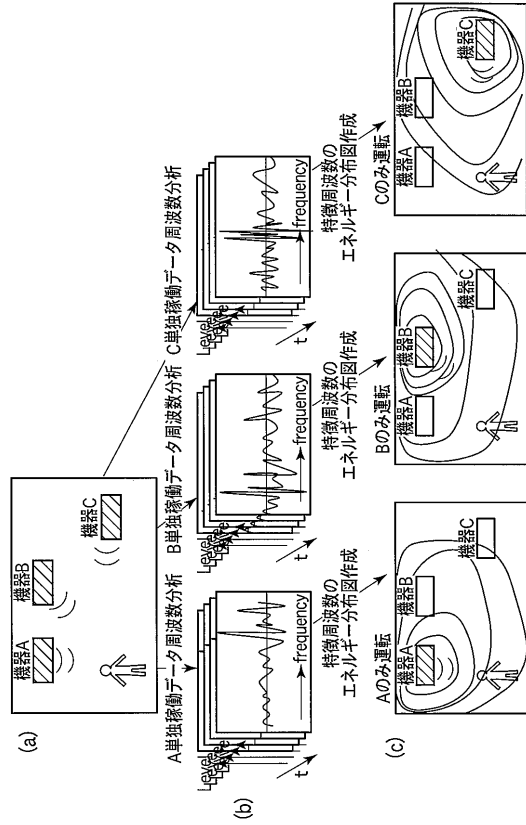
【 図 1 】



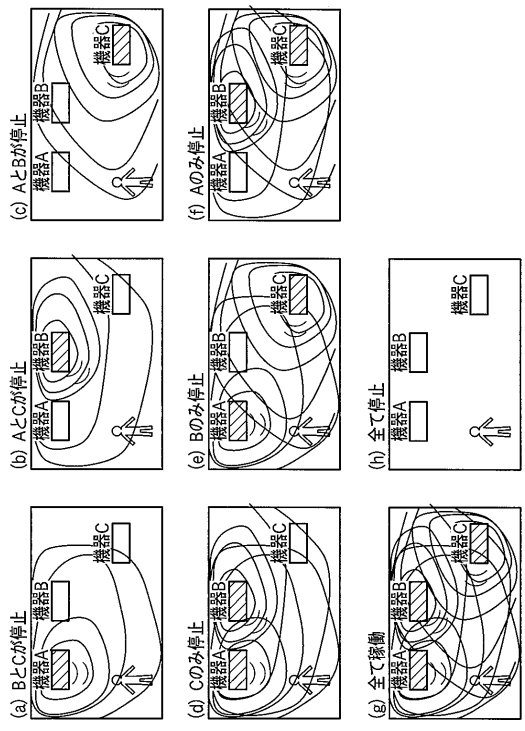
【 図 2 】



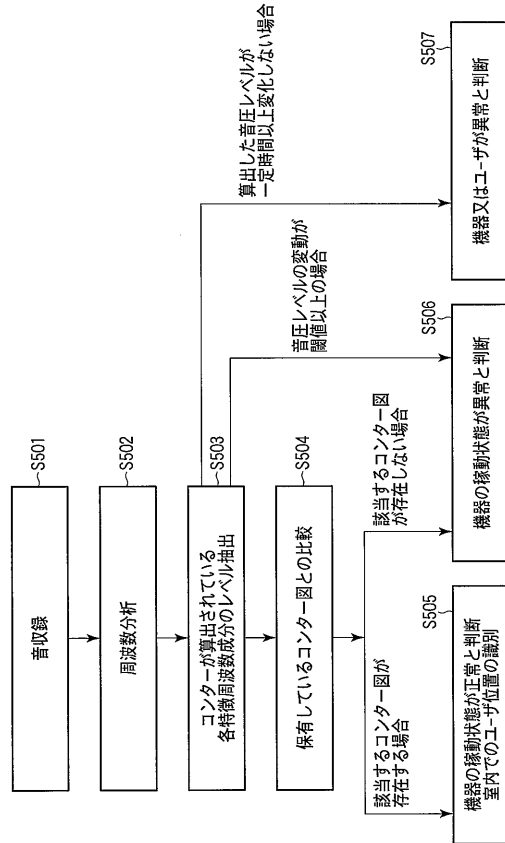
【 図 3 】



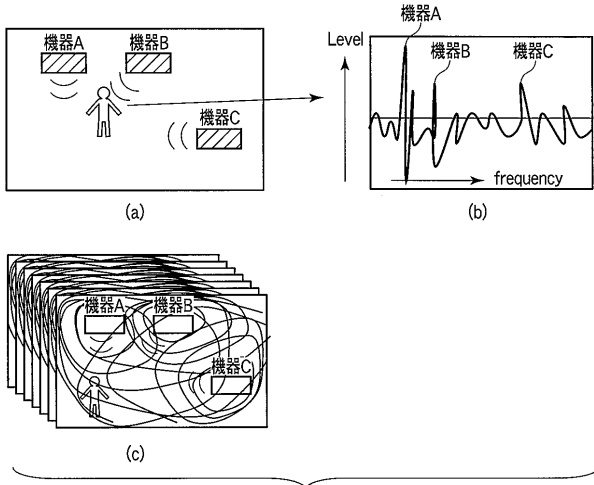
【 図 4 】



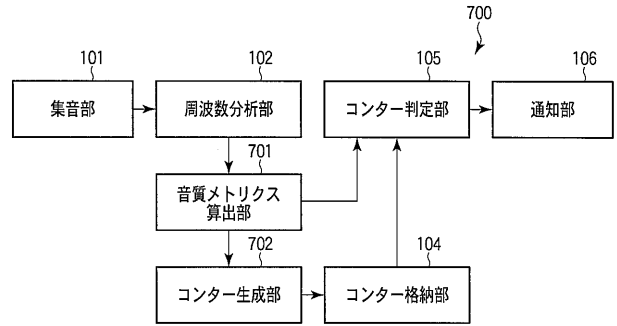
【 図 5 】



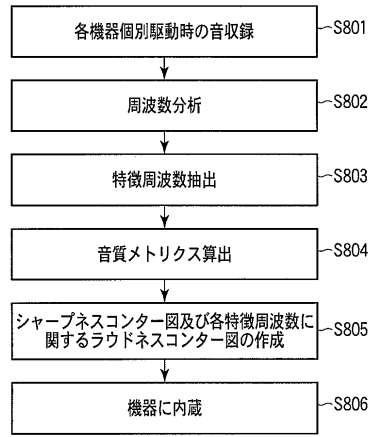
【図6】



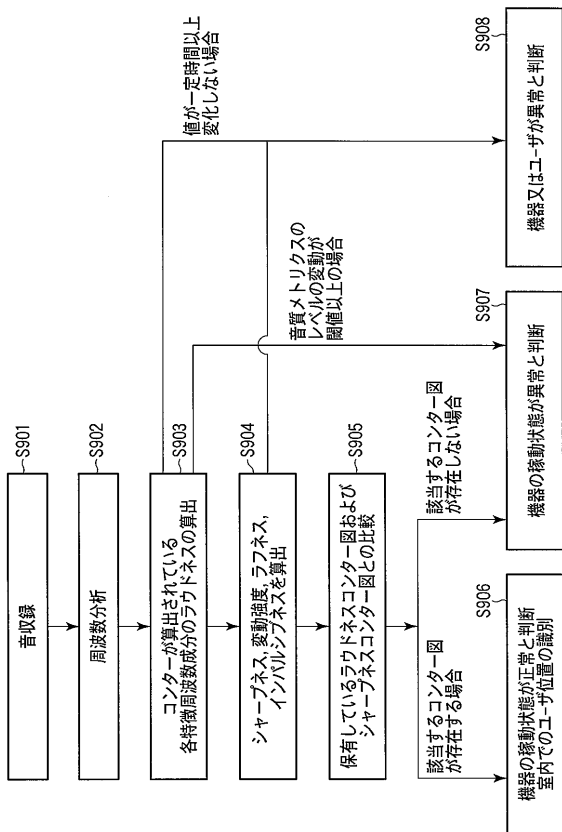
【図7】



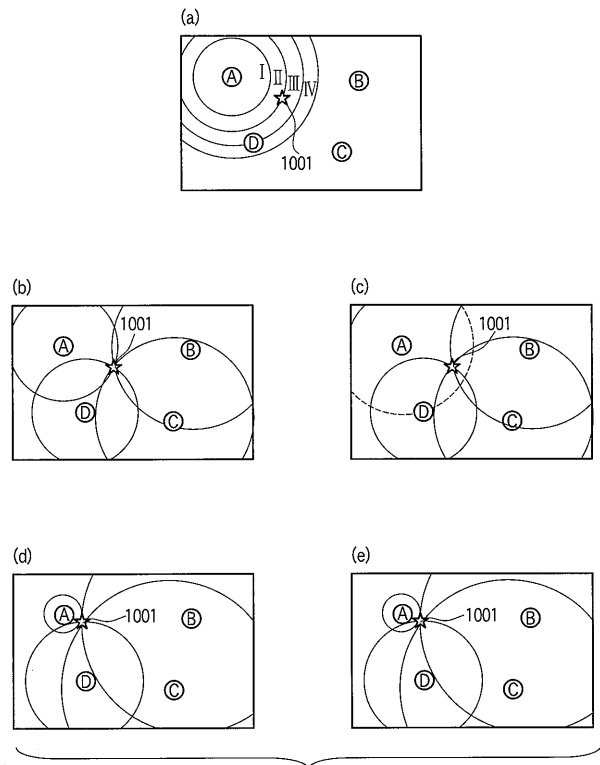
【図8】



【図9】



【図10】



【手続補正書】

【提出日】平成23年1月26日(2011.1.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1つ以上の機器が存在する測定空間内の環境音を収録する集音部と、
前記環境音をサンプリングして周波数分析し、機器の稼働音の周波数成分の中で最も音圧レベルが高い周波数成分を特徴周波数成分として抽出する分析部と、

前記特徴周波数成分の音圧レベルに基づいて、音質の違いを判定する指標である音質メトリクスを算出する算出部と、

予め機器の稼働状態に応じて算出された基本音質メトリクスの等しい測定点を結んだコンターデータが格納された格納部と、

前記格納部に格納されたコンターデータの基本音質メトリクスと前記算出部により算出された音質メトリクスが一致する測定点があるかどうかを判定する判定部と、を具備し、

前記判定部は、前記音質メトリクスの変動が閾値より小さくかつ該音質メトリクスと前記基本音質メトリクスとが一致する場合は、前記機器の稼働状態が正常であると判定し、該音質メトリクスと該基本音質メトリクスとが一致しない場合または該音質メトリクスのレベルの変動が前記閾値以上である場合は、前記機器の稼働状態が異常であると判定し、前記音質メトリクスのレベルが一定時間変化しない場合は、前記機器およびユーザの少なくともどちらか一方が異常であると判定することを特徴とするモニタリング装置。

【請求項2】

(削除)

【請求項3】

前記算出部は、前記音質メトリクスとして、音の大きさを表す指標であるラウドネスと音の甲高さを表す指標であるシャープネスとを算出することを特徴とする請求項1に記載のモニタリング装置。

【請求項4】

前記算出部は、前記音質メトリクスとしてさらに、音の粗さ感を表す指標であるラフネス、音の変動感を表す指標である変動強度、および音の突発性を表す指標であるインパルス性を算出することを特徴とする請求項3に記載のモニタリング装置。

【請求項5】

少なくとも1つ以上の機器が存在する測定空間内の環境音を収録する集音部と、
前記環境音をサンプリングして周波数分析し、機器の稼働音の周波数成分の中で最も音圧レベルが高い周波数成分を特徴周波数成分として抽出する分析部と、

予め機器の稼働状態に応じて抽出された基本音圧レベルの等しい測定点を結んだコンターデータが格納された格納部と、

前記格納部に格納されたコンターデータの基本音圧データと前記算出部により算出された音圧データとが一致する測定点があるかどうかを判定する判定部と、を具備し、

前記判定部は、前記音圧レベルの変動が閾値より小さくかつ該音圧レベルと前記基本音圧レベルとが一致する場合は、前記機器の稼働状態が正常であると判定し、該音圧レベルと該基本音圧レベルとが一致しない場合または該音圧レベルの変動が前記閾値以上である場合は、前記機器の稼働状態が異常であると判定し、該音圧レベルが一定時間変化しない場合は、前記機器およびユーザの少なくともどちらか一方が異常であると判定することを特徴とするモニタリング装置。

【請求項6】

(削除)

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066827

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01H3/04(2006.01) i, G01M19/00(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) G01H3/04, G01M19/00		
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 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009		
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 2002-107223 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 10 April 2002 (10.04.2002), entire text; all drawings (Family: none)	5 1, 3, 4
Y	JP 2008-268176 A (Korea Institute of Machinery & Materials), 06 November 2008 (06.11.2008), claims 1 to 3; paragraphs [0143], [0156]; fig. 7, 11 & US 2008/0260167 A1 & EP 1983316 A2 & KR 10-0838239 B1	1, 3, 4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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	"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
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 01 December, 2009 (01.12.09)	Date of mailing of the international search report 15 December, 2009 (15.12.09)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066827

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 10-288639 A (Toshiba Corp.), 27 October 1998 (27.10.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 11-64089 A (Toshiba Corp.), 05 March 1999 (05.03.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2009/066827									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G01H3/04(2006.01)i, G01M19/00(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. G01H3/04, G01M19/00											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2009年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2009年	日本国実用新案登録公報	1996-2009年	日本国登録実用新案公報	1994-2009年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2009年										
日本国実用新案登録公報	1996-2009年										
日本国登録実用新案公報	1994-2009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 2002-107223 A (石川島播磨重工業株式会社) 2002.04.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5 1, 3, 4									
Y	JP 2008-268176 A (コリア インスティテュート オブ マシナリ ー アンド マテリアルズ) 2008.11.06, 【請求項1】 - 【請求項 3】, 【0143】, 【0156】, 図7, 図11 & US 2008/0260167 A1 & EP 1983316 A2 & KR 10-0838239 B1	1, 3, 4									
<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		の日の後に公表された文献									
「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		「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									
「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		「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									
「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）		「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									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 01.12.2009		国際調査報告の発送日 15.12.2009									
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） ▲高▼見 重雄	2J 9116								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3252									

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2009/066827

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
A	JP 10-288639 A (株式会社東芝) 1998.10.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 11-64089 A (株式会社東芝) 1999.03.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6

フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 穂坂 倫佳
日本国東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 大内 一成
日本国東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 井本 和範
日本国東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 菊池 匡晃
日本国東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 大富 浩一
日本国神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 東芝リサーチ・コンサルティング株式会社内
- Fターム(参考) 2G064 AB15 AB22 CC43 CC53 DD08

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。