

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02006/093152

発行日 平成20年8月7日(2008.8.7)

(43) 国際公開日 平成18年9月8日(2006.9.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G10K 15/00 (2006.01)	G10K 15/00	L 2G064
G01H 3/00 (2006.01)	G01H 3/00	A
G01H 17/00 (2006.01)	G01H 17/00	C

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 32 頁)

出願番号 特願2007-505957 (P2007-505957)	(71) 出願人 000005016 パイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2006/303761	
(22) 国際出願日 平成18年2月28日(2006.2.28)	
(31) 優先権主張番号 特願2005-54526 (P2005-54526)	(74) 代理人 100107331 弁理士 中村 聡延
(32) 優先日 平成17年2月28日(2005.2.28)	(74) 代理人 100104765 弁理士 江上 達夫
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	(72) 発明者 吉野 肇 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内
	(72) 発明者 服部 章 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内
	Fターム(参考) 2G064 AB15 AB18
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 特性測定装置及び特性測定プログラム

(57) 【要約】

特性測定装置は、ある環境において測定対象の特性を測定する各種の測定装置に適用可能であり、当該環境におけるノイズレベルを測定し、得られたノイズレベルに基づいてノイズ状態を判定する。そして、ノイズ状態に基づいて特性の測定回数を決定し、複数回の測定により得られた特性を同期加算して出力する。従って、測定が行われる環境のノイズ状態が良好な場合には最小限の測定回数で測定が完了する。また、環境のノイズ状態が良くない場合には、所望のノイズ状態（例えばS/N）が得られるように複数回測定が行われ、その結果が同期加算される。同期加算を繰り返すことによりノイズの影響が低減されていくので、精度の高い測定結果が得られる。また、測定が行われる環境においては、定常的なノイズの他に、突発的なノイズが発生する場合があります。そのような突発性ノイズが発生すると、測定精度は大きく低下する。そこで、複数回の測定結果の相関が低い場合にはそのような突発性ノイズが発生したと推定し、測定回数を増加させることにより、突発性ノイズの影響を排除することができる。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

測定対象の特性を測定する特性測定装置であって、
前記測定対象に係る環境におけるノイズレベルを測定するノイズレベル測定手段と、
前記ノイズレベルに基づいて、前記環境におけるノイズ状態を判定するノイズ状態判定手段と、
前記ノイズ状態に基づいて測定回数を決定する測定回数決定手段と、
前記測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段と、を備えることを特徴とする特性測定装置。

【請求項 2】

前記環境における前記測定対象の信号レベルを測定する信号レベル測定手段を備え、前記ノイズ状態判定手段は、前記信号レベルと前記ノイズレベルに基づいて前記ノイズ状態を判定することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の特性測定装置。

【請求項 3】

前記ノイズレベル測定手段は、前記測定対象の特性の測定に先立って前記ノイズレベルを測定することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の特性測定装置。

【請求項 4】

前記ノイズレベル測定手段は、前記測定対象の特性の測定中に前記ノイズレベルを測定することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の特性測定装置。

【請求項 5】

前記ノイズレベル測定手段は、前記測定対象の特性の測定に先立って前記ノイズレベルを測定するとともに前記測定対象の特性の測定中に前記ノイズレベルを測定し、
前記ノイズ状態判定手段は、測定された最大のノイズレベルに基づいて前記ノイズ状態を判定することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の特性測定装置。

【請求項 6】

前記測定回数決定手段は、前記ノイズ状態が悪いほど前記測定回数を多くすることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の特性測定装置。

【請求項 7】

複数の前記測定結果の相関を判定する相関判定手段を備え、
前記測定回数決定手段は、前記相関が所定の基準より低い場合に前記測定回数を多くすることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の特性測定装置。

【請求項 8】

測定対象の特性を測定する特性測定装置であって、
複数の測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段と、
複数の前記測定結果の相関を判定する相関判定手段と、
前記相関の判定結果に基づいて、前記測定回数を決定する測定回数決定手段と、を備えることを特徴とする特性測定装置。

【請求項 9】

前記測定対象の特性は、音響特性、光伝達特性、電波伝搬特性、及び、電気回路特性のいずれかであることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の特性測定装置。

【請求項 10】

前記音響特性は、音響空間の信号遅延特性、音圧レベル特性、周波数特性、スピーカ特性のいずれかであることを特徴とする請求の範囲第 9 項に記載の特性測定装置。

【請求項 11】

コンピュータ上で実行され、測定対象の特性を測定するための特性測定プログラムであって、
測定対象に係る環境におけるノイズレベルを測定するノイズレベル測定手段、
前記ノイズレベルに基づいて、前記環境におけるノイズ状態を判定するノイズ状態判定手段、

10

20

30

40

50

前記ノイズ状態に基づいて測定回数を決定する測定回数決定手段、

前記測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段として前記コンピュータを機能させることを特徴とする特性測定プログラム。

【請求項 12】

コンピュータ上で実行され、測定対象の特性を測定するための特性測定プログラムであって、

複数の測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段、

複数の前記測定結果の相関を判定する相関判定手段、

前記相関の判定結果に基づいて、前記測定回数を決定する測定回数決定手段として前記コンピュータを機能させることを特徴とする特性測定プログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ある環境において測定対象の特性を測定する特性測定に関する。

【背景技術】

【0002】

特定の環境において、その環境における様々な測定対象の特性を測定することが行われている。このような特性測定の例としては、ある音響空間における音響特性の測定を行うシステム、ある環境における光や電波の伝搬特性の測定を行うシステムなどが含まれる。

20

【0003】

例えば、複数のスピーカを備えて高品位の音響空間を提供するオーディオシステムでは、臨場感の得られる適切な音響空間を自動的に作り出すことが要求されている。即ち、受聴者自らが適切な音響空間を得ようとしてオーディオシステムを操作しても、複数のスピーカで再生される再生音の位相特性、周波数特性、音圧レベル等を適切に調節することは極めて困難であるため、オーディオシステム側で自動的に音場特性を補正することが要求されている。

【0004】

従来、この種の自動音場補正システムとして、特許文献1に記載されたものが知られている。このシステムでは、複数のチャンネルに対応する信号伝送路毎に、スピーカから出力したテスト信号を集音してその周波数特性を分析し、当該信号伝送路内に配置されたイコライザの係数を設定することにより、各信号伝送路を所望の周波数特性に補正している。

30

【0005】

また、複数のチャンネルに対応する各信号伝送路の信号遅延時間を測定し、各信号伝送路の信号遅延特性を調整することが行われる。従来、信号遅延時間測定では、自動音場補正システム内のプロセッサが測定用パルスを出力すると同時にプロセッサがマイク入力の取り込みを開始する。そして、マイク入力のレベルが、予め決められた所定の閾値を最初に超えた時点までの時間を信号遅延時間と判定する。

40

【0006】

上記のような特性測定においては、同じ測定を複数回行って測定結果を得る手法が知られている。即ち、測定が行われる環境に存在し、測定結果に変動を生じさせる要因、例えば測定環境におけるノイズなどの影響を排除し、測定精度を向上させるために、測定が複数回行われる。この場合の測定回数は、その環境のノイズ状態などに基づいて予め決定された固定回数とされることが一般的であった。

【0007】

【特許文献1】特開2002-330499号公報

【0008】

50

しかし、測定回数を固定にすると、その環境において最悪のノイズ状態（例えばS/N状態）の悪い場合を想定し、かつ、現実的な時間内に測定が完了することを考慮して測定回数を決定せざるを得ない。そのため、実際の環境が最悪のノイズ状態よりも良好である場合であっても、最悪のノイズ状態に対応して決定された測定回数にわたり測定が行われることとなり、測定に必要以上に時間を要してしまうという問題がある。一方、測定時間を短縮するために最悪のノイズ状態より良好なノイズ状態を想定し、測定回数を短く設定した場合、実際の環境におけるノイズ状態がその想定より悪いと、正しい測定結果が得られないという問題がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0009】

本発明が解決しようとする課題には、上記のようなものが一例として挙げられる。本発明は、測定を実施する環境におけるノイズ状態に応じて、必要最小限の測定回数で精度の高い測定結果を得ることが可能な特性測定装置及びプログラムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の好適な実施形態によれば、測定対象の特性を測定する特性測定装置は、前記測定対象に係る環境におけるノイズレベルを測定するノイズレベル測定手段と、前記ノイズレベルに基づいて、前記環境におけるノイズ状態を判定するノイズ状態判定手段と、前記ノイズ状態に基づいて測定回数を決定する測定回数決定手段と、前記測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段と、を備える。

20

【0011】

上記の特性測定装置は、ある環境において測定対象の特性を測定する各種の測定装置に適用可能であり、当該環境におけるノイズレベルを測定し、得られたノイズレベルに基づいてノイズ状態を判定する。そして、ノイズ状態に基づいて特性の測定回数を決定し、複数回の測定により得られた特性を同期加算して出力する。従って、測定が行われる環境のノイズ状態が良好な場合には最小限の測定回数で測定が完了する。また、環境のノイズ状態が良くない場合には、所望のノイズ状態（例えばS/N）が得られるように複数回測定が行われ、その結果が同期加算される。同期加算を繰り返すことによりノイズの影響が低減されていくので、精度の高い測定結果が得られる。

30

【0012】

上記の特性測定装置の一態様は、前記環境における前記測定対象の信号レベルを測定する信号レベル測定手段を備え、前記ノイズ状態判定手段は、前記信号レベルと前記ノイズレベルに基づいて前記ノイズ状態を判定する。この態様では、測定が行われる環境における測定対象の信号レベルを用いてノイズ状態（例えばS/N）が判定されるので、その環境におけるより正確なノイズ状態の判定が可能となる。

【0013】

好適な実施例では、前記ノイズレベル測定手段は、前記測定対象の特性の測定に先立って前記ノイズレベルを測定することができ、または、前記測定対象の特性の測定中に前記ノイズレベルを測定することができる。さらには、前記ノイズレベル測定手段は、前記測定対象の特性の測定に先立って前記ノイズレベルを測定するとともに前記測定対象の特性の測定中に前記ノイズレベルを測定し、前記ノイズ状態判定手段は、測定された最大のノイズレベルに基づいて前記ノイズ状態を判定することができる。

40

【0014】

上記の特性測定装置の他の一態様では、前記測定回数決定手段は、前記ノイズ状態が悪いほど前記測定回数を多くする。よって、同期加算の効果により、測定結果におけるノイズの影響が低減され、精度の高い測定結果が得られる。

【0015】

50

上記の特性測定装置の他の一態様は、複数の前記測定結果の相関を判定する相関判定手段を備え、前記測定回数決定手段は、前記相関が所定の基準より低い場合に前記測定回数を多くする。測定が行われる環境においては、定常的なノイズの他に、突発的なノイズが発生する場合があります、そのような突発性ノイズが発生すると、測定精度は大きく低下する。そこで、複数回の測定結果の相関が低い場合にはそのような突発性ノイズが発生したと推定し、測定回数を増加させることにより、突発性ノイズの影響を排除することができる。

【0016】

本発明の他の実施形態では、測定対象の特性を測定する特性測定装置は、複数の測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段と、複数の前記測定結果の相関を判定する相関判定手段と、前記相関の判定結果に基づいて、前記測定回数を決定する測定回数決定手段と、を備える。

10

【0017】

上記の特性測定装置は、ある環境において測定対象の特性を測定する各種の測定装置に適用可能であり、複数の測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する。当該環境におけるノイズレベルを測定し、得られたノイズレベルに基づいてノイズ状態を判定する。測定が行われる環境においては、定常的なノイズの他に、突発的なノイズが発生する場合があります、そのような突発性ノイズが発生すると、測定精度は大きく低下する。そこで、複数回の測定結果の相関が低い場合にはそのような突発性ノイズが発生したと推定し、測定回数を増加させることにより、突発性ノイズの影響を排除することができる。

20

【0018】

上記の特性測定装置の好適な実施例では、前記測定対象の特性は、音響特性、光伝達特性、電波伝搬特性、及び、電気回路特性のいずれかとすることができる。また、前記音響特性は、音響空間の信号遅延特性、音圧レベル特性、周波数特性、スピーカ特性のいずれかとすることができる。

【0019】

本発明の他の実施形態では、コンピュータ上で実行され、測定対象の特性を測定するための特性測定プログラムは、測定対象に係る環境におけるノイズレベルを測定するノイズレベル測定手段、前記ノイズレベルに基づいて、前記環境におけるノイズ状態を判定するノイズ状態判定手段、前記ノイズ状態に基づいて測定回数を決定する測定回数決定手段、前記測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段として前記コンピュータを機能させる。このプログラムをコンピュータ上で実行することにより、上記の特性測定装置を実現することができる。

30

【0020】

本発明の他の実施形態では、コンピュータ上で実行され、測定対象の特性を測定するための特性測定プログラムは、複数の測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段、複数の前記測定結果の相関を判定する相関判定手段、前記相関の判定結果に基づいて、前記測定回数を決定する測定回数決定手段として前記コンピュータを機能させる。このプログラムをコンピュータ上で実行することにより、上記の特性測定装置を実現することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】信号遅延時間測定のための基本的構成を模式的に示すブロック図である。

【図2】信号遅延時間測定方法を説明するための波形図である。

【図3】信号処理回路の内部構成例を示すブロック図である。

【図4】応答信号の例を示す波形図である。

【図5】信号遅延時間測定処理のフローチャートである。

【図6】図5に示す信号遅延時間処理中の音場判定処理のフローチャートである。

【図7】図6に示す音場判定処理中の音場測定処理のフローチャートである。

50

【図 8】本発明の実施例の自動音場補正システムを備えるオーディオシステムの構成を示すブロック図である。

【図 9】図 8 に示す信号処理回路の内部構成を示すブロック図である。

【図 10】図 9 に示す信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図 11】図 2 に示す係数演算部の構成を示すブロック図である。

【図 12】図 11 に示す周波数特性補正部、チャンネル間レベル補正部及び遅延特性補正部の構成を示すブロック図である。

【図 13】ある音場環境におけるスピーカの配置例を示す図である。

【図 14】自動音場補正処理のメインルーチンを示すフローチャートである。

【図 15】周波数特性補正処理を示すフローチャートである。

10

【図 16】チャンネル間レベル補正処理を示すフローチャートである。

【図 17】遅延補正処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0022】

- 1 音源
- 2 信号処理回路
- 3 測定用信号発生器
- 4 D/A変換器
- 6 スピーカ
- 8 マイクロホン
- 9 増幅器
- 10 A/D変換器
- 251 微分回路
- 252 比較器
- 253 暗騒音測定部
- 254 閾値決定部
- 255 メモリ

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて説明する。以下では、本発明に係る特性測定手法を、音響空間における信号遅延時間測定に適用した場合について説明する。

30

【0024】

[基本原理]

まず、本発明による信号遅延時間測定の基本原理について説明する。図 1 に、信号遅延時間測定のための基本的構成を模式的に示す。図示のように、信号遅延時間測定装置は、信号処理回路 2 と、測定用信号発生器 3 と、D/A変換器 4 と、スピーカ 6 と、マイク 8 と、A/D変換器 10 と、を備える。スピーカ 6 及びマイク 8 は音響空間 260 内に配置される。なお、音響空間 260 としては、例えばリスニングルーム、ホームシアターなどが挙げられる。

【0025】

40

測定用信号発生器 3 は測定用信号 211 としてパルス性の信号（以下、「測定用パルス信号」と呼ぶ。）を発生し、信号処理回路 2 へ供給する。なお、測定用パルス信号はデジタル信号として測定用信号発生器 3 内のメモリなどに記憶しておくことができる。信号処理回路 2 は、測定用パルス信号 211 を D/A変換器 4 へ送る。D/A変換器 4 は測定用パルス信号 211 をアナログの測定用パルス信号 212 に変換し、スピーカ 6 へ供給する。スピーカ 6 は測定用パルス信号 212 に対応する測定用パルス音 35 を測定用信号音として音響空間 260 に出力する。

【0026】

マイク 8 は音響空間 260 で測定用パルス音 35 を集音し、アナログの応答信号 213 として A/D変換器 10 へ送る。この応答信号 213 には、測定用パルス音 35 に対する

50

音響空間 260 の応答成分が含まれている。A/D変換器 10 は応答信号 213 をデジタルの応答信号 214 に変換し、信号処理回路 2 へ供給する。信号処理回路 2 は、応答信号 214 を所定の閾値と比較することにより、音響空間 260 における信号遅延時間 T_d を算出する。

【0027】

図 1 から理解されるように、信号処理回路 2 が測定する信号遅延時間 T_d は、音響空間内における音響遅延時間 T_{sp} と、それ以外の遅延時間（主として遅延時間測定装置内における遅延時間、以下「装置内遅延時間 T_p 」と呼ぶ。）との和である。音響遅延時間 T_{sp} は、音響空間 260 内で測定用パルス音 35 がスピーカ 6 から出力されてから、マイク 8 により受信されるまでの遅延時間である。一方、装置内遅延時間 T_p は、測定用パルス音の出力側の遅延時間 T_{p1} と、応答信号の入力側の遅延時間 T_{p2} とにより構成される。測定用パルス音の出力側の遅延時間 T_{p1} は、測定用パルス音 211 が信号処理回路 2 から D/A 変換器 4 へ伝送される時間、D/A 変換器 4 による変換処理時間などを含んでいる。また、応答信号の入力側の遅延時間 T_{p2} は、マイク 8 で集音された応答信号の A/D 変換器 10 内における変換処理時間、A/D 変換器 10 から信号処理回路 2 への伝送時間などを含んでいる。

10

【0028】

従って、仮に音響遅延時間 T_{sp} がゼロである（即ち、スピーカ 6 とマイク 8 とが接している状態）であったとしても、装置内遅延時間 T_p が存在するため、信号遅延時間 T_d はゼロにはならない。言い換えれば、信号処理回路 2 から測定用パルス信号を出力した時点から、装置内遅延時間 T_p に相当する期間内は、理論上応答信号が信号処理回路 2 に到達することはない。即ち、測定用パルス信号の出力後、この装置内遅延時間 T_p に対応する期間（以下、「未応答期間」と呼ぶ。）内は応答信号が信号処理回路 2 へ到達するはずがない期間である。

20

【0029】

図 2 (a) から図 2 (c) に信号処理回路 2 が受信した応答信号の波形例を示す。図 2 (a) は、信号遅延時間 T_d をゼロと仮定した場合の応答信号波形を示す。横軸は時間を示すが、応答信号 214 がデジタル信号であるのでサンプル数で示してある。縦軸は応答信号のレベルを示す。時刻 0 において信号処理回路 2 が測定用パルス信号を出力し、仮に信号遅延時間 T_d がゼロであるとすると、図 2 (a) に示すように、応答信号は指数関数的に減衰していく波形を示す。

30

【0030】

図 2 (b) は一般的な音響空間の状態、即ち音響空間内においてスピーカとマイクとが数メートル離れている場合の応答信号波形を示す。測定用パルス信号は時刻 0 において信号処理回路 2 から出力される。応答信号は信号遅延時間 T_d で信号処理回路 2 へ入力されている。

【0031】

図 2 (c) は音響空間内でスピーカとマイクを接して配置した場合の応答信号波形を示す。スピーカとマイクが接しているため音響遅延時間 T_{sp} はゼロであり、応答信号の遅延時間は装置内遅延時間 T_p に相当する。図 2 (b) 及び図 2 (c) に示すように、通常の状態における信号遅延時間 T_d は、装置内遅延時間 T_p と音響遅延時間 T_{sp} の和である。また、信号処理回路 2 が測定用パルス信号を出力した時刻 0 から装置内遅延時間 T_p の間は、測定用パルス音の応答が信号処理回路 2 に到達するはずがない未応答期間であることがわかる。

40

【0032】

図 3 に、信号処理回路 2 内の時間遅延測定に関連する構成を示す。信号処理回路 2 は大別して、音場判定処理部 2a と、信号遅延時間測定部 2b とを含む。音場判定処理部 2a は、実際の遅延時間測定に先だって、音響空間のノイズ状態を判定し、遅延時間測定に使用する測定データを取得する部分である。具体的には、音場判定処理部 2a は、音響空間の S/N を測定し、その測定結果に応じて遅延時間測定に使用される測定データの測定回

50

数を決定する。そして、決定された測定回数にわたって同期加算により測定データを取得する。一方、信号遅延時間測定部 2 b は、音場判定処理部 2 a が取得した測定データを使用して、音響空間における信号遅延時間を測定する。

【0033】

図 3 に示すように、音場判定処理部 2 a は、同期加算データバッファ 2 3 1 と、マイク入力バッファ 2 3 2 と、S / N 判定部 2 3 3 と、相関判定部 2 3 4 と、スイッチ 2 3 5 とを含む。A / D 変換器 1 0 から出力される応答信号 2 1 4 は、マイク入力バッファ 2 3 2 に供給される。マイク入力バッファ 2 3 2 は、測定用パルス信号を出力して行われる 1 回の測定により得られた応答信号 2 1 4 を一時的に保存した後、信号 2 1 6 として同期加算データバッファ 2 3 1 へ供給する。同期加算データバッファ 2 3 1 は、複数回の測定により得られた複数の応答信号 2 1 4 を同期加算し、その結果を保存する。

10

【0034】

ここで、「同期加算」とは、複数の信号を、位相情報を保持したまま加算することをいう。複数回の同期加算を行うと、応答信号 2 1 4 に含まれる信号成分は、位相が同一であるので、2 回の測定では 2 倍、3 回の測定では 3 倍、n 回の測定では n 倍というふうに増加していく。これに対し、応答信号 2 1 4 に含まれるノイズ成分も複数回の測定によりその絶対量は増加するものの、2 回の測定では 2 倍、3 回の測定では 3 倍、n 回の測定では n 倍というふうに増加していく。よって、同期加算回数が増えるほど、信号成分の増加分に対するノイズ成分の増加分の比が小さくなるため、S / N が向上する。

【0035】

20

図 4 (a) 及び図 4 (b) に、測定用パルス信号を出力して得られた応答信号 2 1 4 の例を示す。図 4 (a) はある 1 回の測定により得られた応答信号 2 1 4 の波形を示し、図 4 (b) は他の 1 回の測定により得られた応答信号 2 1 4 の波形を示す。図示のように、応答信号 2 1 4 には音響空間に存在する暗騒音 9 2 が含まれている。複数回の測定は、図 1 に示すようにスピーカ 6 及びマイク 8 を固定して行われるので、応答信号 2 1 4 に含まれる測定用パルス信号の応答成分 9 1 (太線) は測定用パルス信号と相関を有し、毎回同じ位相で到来する。これに対し、音響空間に存在する暗騒音 9 2 (細線) は測定用パルス信号とは無相関であるので、基本的に毎回異なる位相で到来する。図 4 (a) 及び図 4 (b) において、測定用パルス信号の応答成分 9 1 は同位相であるが、暗騒音 9 2 は位相が異なっている。従って、複数の応答信号 2 1 4 を n 回同期加算することにより、測定用パルス信号の応答成分 9 1 は n 倍に増加するが、暗騒音 9 2 は位相が異なるので n 倍にしが増加しない。よって、複数回の測定で得られた応答信号 2 1 4 を同期加算することにより、n 倍分 S / N を向上させることができる。理論的には、測定用パルス信号の応答成分 9 1 が測定用パルス信号に対して完全な相関を有し、かつ、暗騒音 9 2 が測定用パルス信号に対して完全に無相関であるとすると、同期加算回数が多いほど S / N は改善する。具体的には、4 回の測定により S / N は 6 d B 向上し、8 回の測定により S / N は 9 d B 向上し、3 2 回の測定により S / N は 1 5 d N 向上する。

30

【0036】

なお、実際の同期加算処理は、例えば以下のように行われる。同期加算回数が n 回である場合、同期加算データバッファ 2 3 1 は、毎回マイク入力バッファ 2 3 2 から取得した応答信号 2 1 4 を $1/n$ したデータを保存する。よって、n 回の測定が完了すると、同期加算データバッファ 2 3 1 内には n 回の同期加算後の応答信号データが保存されていることとなる。なお、同期加算データバッファ 2 3 1 は、毎回 $1/n$ した応答信号データを加算していく代わりに、毎回の応答信号 2 1 4 のデータをそのまま加算していき、n 回の測定が終了した時点で加算結果を $1/n$ する処理を行ってもよい。そして、同期加算データバッファ 2 3 1 は、同期加算後の応答信号データをスイッチ 2 3 5 へ供給する。

40

【0037】

図 3 に戻り、応答信号 2 1 4 は S / N 判定部 2 3 3 にも供給される。S / N 判定部 2 3 3 は、複数回の測定の各回毎に音響空間の S / N を算出し、予め決められた所望の S / N 値と比較する。算出された S / N が所望の S / N 値より大きくなったとき、S / N 判定部

50

233は測定を終了させるとともに、切替信号217によりスイッチ235を閉じ、同期加算データバッファ231内の応答信号データを信号遅延時間測定部2bへ供給する。

【0038】

相関判定部234は、マイク入力バッファ232内に保存されている応答信号を信号218として受け取るとともに、同期加算データバッファ231内に保存されている応答信号を信号219として受け取り、それらの相関を判定する。そして、相関が所定の基準より低い場合には、相関判定部234は測定回数を増加させる。相関判定部234は、応答信号214に含まれる突発性ノイズを検出する役割を有する。図4(c)に突発性ノイズ96を含む応答信号214の波形例を示す。通常、応答信号214では、図4(a)及び図4(b)に示すようにそのレベルが所定の閾値レベルを超えたとき、即ち、図4(c)の波形95が測定用パルス信号の応答成分であると判定される。しかし、図4(c)に示すように、波形95以前にレベルの大きい突発性ノイズ96が存在すると、それを測定用パルス信号の応答成分であると誤判定する可能性がある。そこで、相関判定部234は、毎回の測定で得られる応答信号214と、それ以前に得られた応答信号、即ち同期加算データバッファに格納されている応答信号との相関を判定する。そして、判定された相関が所定の相関基準より小さい場合には、相関判定部234は、図4(c)に例示するような突発性ノイズが発生したと判断し、測定回数を増加させることとする。これにより、同期加算データバッファ内に格納されている同期加算後の応答信号データに対する、突発性ノイズの影響を除去することができる。

10

【0039】

具体的な相関の判定方法の1つは、図4(a)から図4(c)に示すような応答信号214間の相関値を算出し、それを所定の基準相関値と比較する方法が挙げられる。また、他の方法としては、応答信号214に含まれる測定用パルス信号の応答成分95の最大値位置を検出した後、その位置を過去に得られた応答信号に含まれる測定用パルス信号の応答成分95の最大値位置と比較する方法がある。測定パルス用信号の応答成分の最大値位置は、各回の測定においてほぼ同一位置となるはずであり、少なくとも数サンプルの範囲内にあるはずである。これに対し、図4(c)に示すように、突発性ノイズは測定用パルス信号とは無関係に発生する。よって、今回得られた測定用パルス成分の最大値位置が、過去に検出された測定用パルス信号の応答成分の最大値位置から所定サンプル数x以上離れた位置で検出された場合には、それは突発性ノイズであるものと推定し、相関が低いとの結果を出力すればよい。

20

30

【0040】

次に、信号遅延測定部2bについて説明する。スイッチ235を介して同期加算データバッファ231から供給された同期加算後の応答信号データ215は微分回路251に入力される。微分回路251は応答信号データ215を微分して絶対値(ABS)を算出し、比較器252へ供給する。

【0041】

暗騒音測定部253は、後述する暗騒音測定期間 T_m において応答信号214から暗騒音レベルを検出し、その最大レベル値を閾値決定部254へ供給する。閾値決定部254は、暗騒音の最大レベル値より所定値だけ大きい閾値 T_H を決定し、比較器252へ入力する。

40

【0042】

メモリ255は、装置内遅延時間 T_p を記憶しており、この値を比較器252へ入力する。比較器252は、微分回路251から入力された応答信号の微分信号を、閾値決定部254から入力された閾値と比較して信号遅延時間 T_d を算出する。但し、比較器252は、メモリ255から供給された装置内遅延時間 T_p に基づいて、信号処理回路2が測定用信号211を出力した時刻から、上記装置内遅延時間 T_p までの期間である未応答期間では、応答信号の微分値と閾値 T_H との比較処理を行わない。

【0043】

図2(d)から図2(f)に比較器252における比較処理の様子を示す。図2(d)

50

は微分回路 251 から出力される応答信号の微分波形を示す。横軸は時間であり、縦軸は微分値（絶対値：ABS）である。図 2（b）に示す応答信号波形の立上り時間に、その微分波形 70 が現れている。

【0044】

図 2（e）は図 2（d）の波形図に暗騒音の波形例を加えて示したものである。図示のように暗騒音 80 中に閾値 TH を超える暗騒音成分 75 が含まれていると、比較器 252 はこれを応答信号 70 と誤判定する可能性がある。しかし、図 2（e）に示すように、装置内遅延時間 Tp を未応答期間として設定し、未応答期間内では応答信号に対応するパルス 70 が到来するはずはないとして、比較器 252 は比較処理を行わない。よって、未応答期間内において閾値を超える暗騒音成分 75 が含まれていても、それを応答信号であると誤判定することが防止される。

10

【0045】

次に、暗騒音測定部 253 における測定について説明する。上述のように、測定用パルス音を出力した時刻 0 から装置内遅延時間 Tp の間は測定用パルス音の応答が到来するはずのない期間であり、かつ、その直後に応答信号が到来するはずの時間である。よってこの期間は、応答期間の比較処理を実行する直前の暗騒音レベルを取得することができるので、閾値 TH 決定の元になる暗騒音レベルを検出する期間としては非常に好ましいといえる。そこで、暗騒音測定部 253 は、時刻 0 から装置内遅延時間 Tp 内に暗騒音レベルを測定し、閾値決定手段 254 はそれに基づいて、その直後の比較処理において比較器 252 が使用する閾値 TH を決定する。

20

【0046】

具体的には、図 3 に示すように、暗騒音測定部 253 はメモリ 255 から装置内遅延時間 Tp を受け取り、信号処理回路 2 が測定用パルス音信号を出力した時刻 0 から装置内遅延時間 Tp の期間を暗騒音測定期間 Tm として設定する。そして、その暗騒音測定期間 Tm 内に暗騒音を測定し、その最大レベルを閾値決定部 254 へ供給する。これにより、各回の信号遅延時間の測定時における暗騒音レベルに基づいて決定された閾値を使用して、信号遅延時間を正確に測定することが可能となる。

【0047】

次に、信号遅延時間測定処理について説明する。図 5 は信号遅延時間測定処理のフローチャートである。また、図 6 は図 5 に示す信号遅延時間測定処理中の音場判定処理のフローチャートであり、図 7 は図 6 に示す音場判定処理中の音場測定処理のフローチャートである。なお、以下の信号遅延時間測定処理は、主として信号処理回路 2 が他の各構成要素を制御することにより実施される。

30

【0048】

図 5 に示すように、まず、音場判定処理が行われる。音場判定処理においては、まず関数 Repeat_Num[] に系列 [4,4,24] をセットする（ステップ S201）。ここで、関数 Repeat_Num[] は、測定回数を規定する関数である。Repeat_Num[n1,n2,n3] において、n1 は測定の初期設定回数、n2 は 1 次追加回数、n3 は 2 次追加回数を示す。よって、ステップ S201 では、初期設定回数が 4 回、1 次追加回数が 4 回、2 次追加回数が 24 回に設定される。よって、本実施例では、合計測定回数は最大で 32 回となる。

40

【0049】

次に、音響空間 260 において、測定用パルス信号（テスト信号）を発することなく、マイク 8 で暗騒音を測定し、その値をノイズレベル Na とする（ステップ S202）。続いて、Counter_a、Counter_b、Burst の 3 つのカウンタがクリアされる（カウンタ値 = 0 とされる）（ステップ S203）。なお、Counter_a は全測定回数を示す。Counter_b は現在の測定が、上記の初期設定回数、1 次追加回数、2 次追加回数のいずれに含まれているかを示す。具体的には、Counter_b = 0 であれば現在の測定は初期設定回数中の測定であり、Counter_b = 1 であれば現在の測定は 1 次追加回数中の測定であり、Counter_b = 2 であれば現在の測定は 2 次追加設定回数中の測定である。

【0050】

50

次に、同期加算データバッファ231がクリアされる（ステップS204）。そして、音場測定処理が実施される（ステップS205）。

【0051】

音場測定処理の詳細を図7に示す。まず、関数Repeat_Num[Counter_b]が読み出され、測定回数を示す変数Pにセットされる（ステップS301）。これにより変数Pには、初期設定回数「4」がセットされる。次に、Counter_cがクリアされ、Counter_c=0となる（ステップS302）。なお、Counter_cは、初期設定回数、1次追加回数、2次追加回数のうちの現在の回数を示す。

【0052】

こうして、1回目の測定が行われる。具体的には、まずマイク8により音響空間260内の音声の取り込みが開始され、続いて測定用パルス信号がテスト信号として出力される（ステップS303）。これにより、1回目の測定による応答信号が取得され、マイク入力バッファ232に格納される。

10

【0053】

次に、Counter_a=0であるか否かが判定される（ステップS304）。1回目の測定では、Counter_a=0であるので、処理はステップS306へ進む。そして、マイク入力バッファ232に格納されている応答信号から、装置内遅延時間T_p中のノイズレベルN_bが算出される（ステップS306）。前述のように、このノイズレベルN_bは、測定用パルス信号に対する音響空間の応答成分が到来しない未応答期間中のノイズレベルを示す。

20

【0054】

次に、マイク入力バッファ232内の応答信号が同期加算データバッファ231に供給され、同期加算後の応答信号データが格納される（ステップS307）。そして、Counter_a及びCounter_cがそれぞれインクリメントされる（ステップS308、S309）。

【0055】

次に、Counter_cが変数P以上となったか否かが判定される（ステップS310）。これは、初期設定回数の測定（本例では4回）が終了したか否かを判定している。ステップS310がNoの場合、処理はステップS303へ戻り、ステップS303～S310を繰り返す。こうして、初期設定回数の測定が終了すると（ステップS310;Yes）、Counter_bがインクリメントされ（ステップS311）、処理は図6に示す音場判定処理へ戻る。

30

【0056】

なお、ステップS304でCounter_aの値が「0」でないと判定された場合、即ち2回目以降の測定の場合には、過去の応答信号データを用いて前述の相関判定が行われる（ステップS305）。そして、今回の測定で得られた応答信号と過去の応答信号データとの相関が所定基準より低いと判定された場合、フラグBurstに「1」がセットされる。なお、フラグBurstは前述の突発性ノイズの有無を示すフラグであり、突発性ノイズが検出されると「1」にセットされる。

【0057】

図6の音場判定処理に戻り、ステップS206ではノイズレベルN_aとN_bが比較され、大きい方がノイズレベルNとして保存される。なお、ノイズレベルN_aは複数回の音場測定を開始する前の時点で測定されたノイズレベルであり、ノイズレベルN_bは複数回の音場測定中に毎回測定されたノイズレベルである。よって、過去において検出された最大のノイズレベルNを用いて後述のS/Nが算出されることになる。さらに、同期加算データバッファ231内に格納されている応答信号データを用いて信号レベルSが算出される（ステップS207）。この信号レベルSも後述のS/Nの算出に使用される。

40

【0058】

次に、Counter_b=2であるか否かが判定される（ステップS208）。前述のようにCounter_bは現在の測定が初期設定回数中の測定であるか、1次追加回数中の測定であるか、2次追加回数中の測定であることを示しており、Counter_b=2である場合には、それは

50

既に初期設定回数、1次追加回数及び2次追加回数の全ての測定が完了したことを意味している。よって、ステップS208がYesの場合、音場判定処理は終了する。

【0059】

一方、ステップS208がNoの場合、フラグBurst = 1であるか否かが判定される(ステップS209)。ステップS209がYesの場合、それは過去の測定において突発性ノイズが検出されたことを示している。よって、突発性ノイズの影響を除去するために、処理はステップ205へ戻り、音場測定処理を繰り返す。

【0060】

ステップS209がNoの場合、ステップS206で得られたノイズレベルNと、ステップS207で得られた信号レベルSを用いてS/Nが算出され、所望のS/N値の最小値SNrefより大きいかが判定される(ステップS210)。所望のS/N値より大きい場合、それまでの測定により得られた応答信号データは所望のS/N値を満たすものであるため、処理は図5に示す信号遅延時間測定へ戻る(ステップS210:Yes)。一方、所望のS/N値より小さい場合、さらにS/Nを改善すべく処理はステップS205へ戻る。

10

【0061】

こうして、所望のS/Nが得られるまで(ステップS210:Yes)、又は、初期設定回数、1次追加回数及び2次追加回数の全ての測定が完了するまで、音場測定処理が繰り返し実行される。その結果、複数回の測定で応答信号データが同期加算された効果により所望のS/Nが得られるか、又は、最大回数にわたり測定が行われた後で得られた応答信号データに基づいて、その後の信号遅延時間測定が行われることになる。また、測定中に突発性ノイズが検出された場合には、その影響を排除するために、さらに測定が繰り返される。よって、いずれの場合にも、必要最小限の時間で、精度の高い応答信号データを得ることが可能となる。

20

【0062】

さて、こうして音場判定処理が終了すると、処理は図5に示す信号遅延時間測定処理に戻る。そして、音場判定処理により得られた測定データ、即ち、同期加算データバッファ231に格納されている応答信号データを用いて、信号遅延時間測定部2bが前述の方法により遅延時間を判定する(ステップS250)。そして、その結果が保存されるとともに、モニタなどに表示され(ステップS260)、処理は終了する。

30

【0063】

次に、ノイズレベルの測定方法について説明する。上記の実施例では、音場判定処理を実行する前の段階でノイズレベルNaを測定するとともに(ステップS202、以下、「事前測定」とも呼ぶ。)、毎回の音場測定処理において装置内遅延時間Tp中のノイズレベルNbを測定し(ステップS306、以下、「直前測定」とも呼ぶ。)、それらの中の最大値をノイズレベルNとしてS/Nを算出している。しかし、これは必須ではなく、事前測定又は直前測定のいずれか一方のみを採用してもよい。

【0064】

事前測定のみを採用する場合には、ステップS206及びS306の処理を省略すればよい。ノイズレベルNの変動が十分に小さくS/Nが変動しないとみなすことができる場合には、事前測定のみを行うこととしてもよい。この場合、ノイズの状態が最初に確定されるので、信号レベルSを1度測定するのみでS/Nを取得し、測定回数を早い段階で決定することができるという利点がある。

40

【0065】

他方、直前測定のみを採用する場合には、ステップS202及びS206を省略すればよい。図6及び図7の処理から理解されるように、直前測定により得られるノイズレベルNbは、複数回の測定で得られた同期加算後の測定データに基づいて得られるノイズレベルであり、音響空間におけるノイズの影響が低減されている状態のノイズレベルである。よって、事前測定によるノイズレベルNbを使用してS/Nを評価し、測定回数を決定することにより、実際の音響空間のノイズ状態により適合した測定を実施できることとなる

50

。また、直前測定は事前測定より実際の特性測定時に近い時刻で実行されるので、その意味で実際の特性測定時のノイズ状態をより正確に示しており、実際の音響空間のノイズレベルにより適合した測定が実施可能となる。

【 0 0 6 6 】

[自動音場補正システム]

次に、本発明を適用した自動音場補正システムの実施例を図面を参照して説明する。

【 0 0 6 7 】

(I) システム構成

図 8 は、本実施例の自動音場補正システムを備えたオーディオシステムの構成を示すブロック図である。

【 0 0 6 8 】

図 8 において、本オーディオシステム 1 0 0 には、C D (Compact disc) プレーヤや D V D (Digital Video Disc 又は Digital Versatile Disc) プレーヤ等の音源 1 から複数チャンネルの信号伝送路を通じてデジタルオーディオ信号 S FL , S FR , S C , S RL , S RR , S WF , S SBL 及び S SBR が供給される信号処理回路 2 と、測定用信号発生器 3 とが設けられている。

【 0 0 6 9 】

なお、本オーディオシステムは複数チャンネルの信号伝送路を含むが、以下の説明では各チャンネルをそれぞれ「 F L チャンネル」、「 F R チャンネル」などと表現することがある。また、信号及び構成要素の表現において複数チャンネルの全てについて言及する時は参照符号の添え字を省略する場合がある。また、個別チャンネルの信号及び構成要素に言及する時はチャンネルを特定する添え字を参照符号に付す。例えば、「デジタルオーディオ信号 S」と言った場合は全チャンネルのデジタルオーディオ信号 S FL ~ S SBR を意味し、「デジタルオーディオ信号 S FL」と言った場合は F L チャンネルのみのデジタルオーディオ信号を意味するものとする。

【 0 0 7 0 】

更に、オーディオシステム 1 0 0 は、信号処理回路 2 によりチャンネル毎に信号処理されたデジタル出力 D FL ~ D SBR をアナログ信号に変換する D / A 変換器 4 FL ~ 4 SBR と、これらの D / A 変換器 4 FL ~ 4 SBR から出力される各アナログオーディオ信号を増幅する増幅器 5 FL ~ 5 SBR とを備えている。これらの増幅器 5 で増幅した各アナログオーディオ信号 S P FL ~ S P SBR を、図 1 3 に例示するようなりスニングループ 7 等に配置された複数チャンネルのスピーカ 6 FL ~ 6 SBR に供給して鳴動させるようになっている。

【 0 0 7 1 】

また、オーディオシステム 1 0 0 は、受聴位置 R V における再生音を集音するマイクロホン 8 と、マイクロホン 8 から出力される集音信号 S M を増幅する増幅器 9 と、増幅器 9 の出力をデジタルの集音データ D M に変換して信号処理回路 2 に供給する A / D 変換器 1 0 とを備えている。

【 0 0 7 2 】

ここで、オーディオシステム 1 0 0 は、オーディオ周波数帯域のほぼ全域にわたって再生可能な周波数特性を有する全帯域型のスピーカ 6 FL , 6 FR , 6 C , 6 RL , 6 RR と、所謂重低音だけを再生するための周波数特性を有する低域再生専用のスピーカ 6 WF と、受聴者の背後に配置されるサラウンドスピーカ 6 SBL 及び 6 SBR を鳴動させることで、受聴位置 R V における受聴者に対して臨場感のある音響空間を提供する。

【 0 0 7 3 】

各スピーカの配置としては、例えば、図 1 3 に示すように、受聴者が好みに応じて、受聴位置 R V の前方に、左右 2 チャンネルのフロントスピーカ (前方左側スピーカ、前方右側スピーカ) 6 FL , 6 FR とセンタースピーカ 6 C を配置する。また、受聴位置 R V の後方に、左右 2 チャンネルのスピーカ (後方左側スピーカ、後方右側スピーカ) 6 RL , 6 RR と左右 2 チャンネルのサラウンドスピーカ 6 SBL , 6 SBR を配置し、更に、任意の位置に低域再生専用のサブウーハ 6 WF を配置する。オーディオシステム 1 0 0 に備えられた自動音場

10

20

30

40

50

補正システムは、周波数特性、各チャンネルの信号レベル及び信号到達遅延特性を補正したアナログオーディオ信号 S PFL ~ S P SBR をこれら 8 個のスピーカ 6 FL ~ 6 SBR に供給して鳴動させることで、臨場感のある音響空間を実現する。

【 0 0 7 4 】

信号処理回路 2 は、デジタルシグナルプロセッサ (Digital Signal Processor : D S P) 等で形成されており、図 9 に示すように、大別して信号処理部 2 0 と、係数演算部 3 0 とから構成される。信号処理部 2 0 は、C D、D V D、その他の各種音楽ソースを再生する音源 1 から複数チャンネルのデジタルオーディオ信号を受け取り、各チャンネル毎に周波数特性補正、レベル補正及び遅延特性補正を施してデジタル出力信号 D FL ~ D SBR を出力する。

10

【 0 0 7 5 】

係数演算部 3 0 は、マイクロホン 8 で集音された信号をデジタルの集音データ D M とし受け取り、周波数特性補正、レベル補正及び遅延特性補正のための係数信号 S F 1 ~ S F 8、S G 1 ~ S G 8、S D L 1 ~ S D L 8 をそれぞれ生成して信号処理部 2 0 へ供給する。マイクロホン 8 からの集音データ D M に基づいて信号処理部 2 0 が適切な周波数特性補正、レベル補正及び遅延特性補正を行うことにより、各スピーカ 6 から最適な信号が出力される。

【 0 0 7 6 】

信号処理部 2 0 は、図 1 0 に示すようにグラフィックイコライザ G E Q と、チャンネル間アッテネータ A T G 1 ~ A T G 8 と、遅延回路 D L Y 1 ~ D L Y 8 とを備えている。一方、係数演算部 3 0 は、図 1 1 に示すように、システムコントローラ M P U と、周波数特性補正部 1 1 と、チャンネル間レベル補正部 1 2 と、遅延特性補正部 1 3 とを備えている。周波数特性補正部 1 1、チャンネル間レベル補正部 1 2 及び遅延特性補正部 1 3 は D S P を構成している。

20

【 0 0 7 7 】

周波数特性補正部 1 1 がグラフィックイコライザ G E Q の各チャンネルに対応するイコライザ E Q 1 ~ E Q 8 の周波数特性を調整し、チャンネル間レベル補正部 1 2 がチャンネル間アッテネータ A T G 1 ~ A T G 8 の減衰率を調整し、遅延特性補正部 1 3 が遅延回路 D L Y 1 ~ D L Y 8 の遅延時間を調整することで、適切な音場補正を行うように構成されている。

30

【 0 0 7 8 】

ここで、各チャンネルのイコライザ E Q 1 ~ E Q 5、E Q 7 及び E Q 8 は、それぞれ帯域毎に周波数特性補正を行うように構成されている。即ち、オーディオ周波数帯域を例えば 9 つの帯域 (各帯域の中心周波数を $f_1 \sim f_9$ とする。) に分割し、帯域毎にイコライザ E Q の係数を決定して周波数特性補正を行う。なお、イコライザ E Q 6 は、低域の周波数特性を調整するように構成されている。

【 0 0 7 9 】

オーディオシステム 1 0 0 は、動作モードとして自動音場補正モードと音源信号再生モードの 2 つのモードを有する。自動音場補正モードは、音源 1 からの信号再生に先だて行われる調整モードであり、システム 1 0 0 の設置された環境について自動音場補正を行う。その後、音源信号再生モードで C D などの音源 1 からの音響信号が再生される。本発明は、主として自動音場補正モードにおける補正処理に関するものである。

40

【 0 0 8 0 】

図 1 0 を参照すると、F L チャンネルのイコライザ E Q 1 には、音源 1 からのデジタルオーディオ信号 S FL の入力をオン / オフ制御するスイッチ素子 S W 1 2 と、測定用信号発生器 3 からの測定用信号 D N の入力をオン / オフ制御するスイッチ素子 S W 1 1 が接続され、スイッチ素子 S W 1 1 はスイッチ素子 S W N を介して測定用信号発生器 3 に接続されている。

【 0 0 8 1 】

スイッチ素子 S W 1 1、S W 1 2、S W N は、図 1 1 に示すマイクロプロセッサで形成され

50

たシステムコントローラM P Uによって制御され、音源信号再生時には、スイッチ素子S W12がオン（導通）、スイッチ素子S W11とS W Nがオフ（非導通）となり、音場補正時には、スイッチ素子S W12がオフ、スイッチ素子S W11とS W Nがオンとなる。

【0082】

また、イコライザE Q1の出力接点には、チャンネル間アッテネータA T G1が接続され、チャンネル間アッテネータA T G1の出力接点には遅延回路D L Y1が接続されている。そして、遅延回路D L Y1の出力D F Lが、図8中のD / A変換器4 F Lに供給される。

【0083】

他のチャンネルもF Lチャンネルと同様の構成となっており、スイッチ素子S W11に相当するスイッチ素子S W21～S W81と、スイッチ素子S W12に相当するスイッチ素子S W22～S W82が設けられている。そして、これらのスイッチ素子S W21～S W82に続いて、イコライザE Q2～E Q8と、チャンネル間アッテネータA T G2～A T G8と、遅延回路D L Y2～D L Y8が備えられ、遅延回路D L Y2～D L Y8の出力D F R～D S B Rが図8中のD / A変換器4 F R～4 S B Rに供給される。

10

【0084】

更に、各チャンネル間アッテネータA T G1～A T G8は、チャンネル間レベル補正部12からの調整信号S G1～S G8に従って0 d Bからマイナス側の範囲で減衰率を変化させる。また、各チャンネルの遅延回路D L Y1～D L Y8は、位相特性補正部13からの調整信号S D L1～S D L8に従って入力信号の遅延時間を変化させる。

20

【0085】

周波数特性補正部11は、各チャンネルの周波数特性を所望の特性となるように調整する機能を有する。図12(A)に示すように、周波数特性補正部11は、バンドパスフィルタ11a、係数テーブル11b、利得演算部11c、係数決定部11d、及び係数テーブル11eを備えて構成される。

【0086】

バンドパスフィルタ11aは、イコライザE Q1～E Q8に設定されている9個の帯域を通過させる複数の狭帯域デジタルフィルタで構成されており、A / D変換器10からの集音データD Mを周波数f1～f9と中心とする9つの周波数帯域に弁別することにより、各周波数帯域のレベルを示すデータ[P xJ]を利得演算部11cに供給する。なお、バンドパスフィルタ11aの周波数弁別特性は、係数テーブル11bに予め記憶されているフィルタ係数データによって設定される。

30

【0087】

利得演算部11cは、帯域毎のレベルを示すデータ[P xJ]に基づいて、自動音場補正時のイコライザE Q1～E Q8の利得（ゲイン）を周波数帯域毎に演算し、演算した利得データ[G xJ]を係数決定部11dに供給する。即ち、予め既知となっているイコライザE Q1～E Q8の伝達関数にデータ[P xJ]を適用することで、イコライザE Q1～E Q8の周波数帯域毎の利得（ゲイン）を逆算する。

【0088】

係数決定部11dは、図11に示すシステムコントローラM P Uの制御下でイコライザE Q1～E Q8の周波数特性を調節するためのフィルタ係数調整信号S F1～S F8を生成する。（なお、音場補正の際に、受聴者の指示する条件に応じて、フィルタ係数調整信号S F1～S F8を生成するように構成されている。）

40

受聴者が音場補正の条件を指示せず、本音場補正システムに予め設定されている標準の音場補正を行う場合には、利得演算部11cから供給される周波数帯域毎の利得データ[G xJ]によって係数テーブル11eからイコライザE Q1～E Q8の周波数特性を調節するためのフィルタ係数データを読み出し、このフィルタ係数データのフィルタ係数調整信号S F1～S F8によりイコライザE Q1～E Q8の周波数特性を調節する。

【0089】

即ち、係数テーブル11eには、イコライザE Q1～E Q8の周波数特性を様々に調節するためのフィルタ係数データが予めルックアップテーブルとして記憶されており、係数決

50

定部 1 1 d が利得データ [G x J] に対応するフィルタ係数データを読み出し、その読み出したフィルタ係数データをフィルタ係数調整信号 S F 1 ~ S F 8 として各イコライザ E Q 1 ~ E Q 8 に供給することで、チャンネル毎に周波数特性を調整する。

【 0 0 9 0 】

次に、チャンネル間レベル補正部 1 2 について説明する。チャンネル間レベル補正部 1 2 は、各チャンネルを通じて出力される音響信号の音圧レベルを均一にする役割を有する。具体的には、測定用信号発生器 3 から出力される測定用信号（ピンクノイズ）D N によって各スピーカ 6 FL ~ 6 SBR を個別に鳴動させたときに得られる集音データ D M を順に入力し、その集音データ D M に基づいて、受聴位置 R V における各スピーカの再生音のレベルを測定する。

10

【 0 0 9 1 】

チャンネル間レベル補正部 1 2 の概略構成を図 1 2 (B) に示す。A / D 変換器 1 0 から出力される集音データ D M はレベル検出部 1 2 a に入力される。なお、チャンネル間レベル補正部 1 2 は、基本的に各チャンネルの信号の全帯域に対して一律にレベルの減衰処理を行うので帯域分割は不要であり、よって図 1 2 (A) の周波数特性補正部 1 1 に見られるようなバンドパスフィルタを含まない。

【 0 0 9 2 】

レベル検出部 1 2 a は集音データ D M のレベルを検出し、各チャンネルについての出力オーディオ信号レベルが一定となるように利得調整を行う。具体的には、レベル検出部 1 2 a は検出した集音データのレベルと基準レベルとの差を示すレベル調整量を生成し、調整量決定部 1 2 b へ出力する。調整量決定部 1 2 b はレベル検出部 1 2 a から受け取ったレベル調整量に対応する利得調整信号 S G 1 ~ S G 8 を生成して各チャンネル間アッテネータ A T G 1 ~ A T G 8 へ供給する。各チャンネル間アッテネータ A T G 1 ~ A T G 8 は、利得調整信号 S G 1 ~ S G 8 に応じて各チャンネルのオーディオ信号の減衰率を調整する。このチャンネル間レベル補正部 1 2 の減衰率調整により、各チャンネル間のレベル調整（利得調整）が行われ、各チャンネルの出力オーディオ信号レベルが均一となる。

20

【 0 0 9 3 】

遅延特性補正部 1 3 は、各スピーカの位置と受聴位置 R V との間の距離差に起因する信号遅延を調整する、即ち、本来同時に受聴者が聴くべき各スピーカ 6 からの出力信号が受聴位置 R V に到達する時刻がずれることを防止する役割を有する。よって、遅延特性補正部 1 3 は、測定用信号発生器 3 から出力される測定用信号 D N によって各スピーカ 6 を個別に鳴動させたときに得られる集音データ D M に基づいて各チャンネルの遅延特性を測定し、その測定結果に基づいて音響空間の位相特性を補正する。

30

【 0 0 9 4 】

具体的には、図 1 0 に示すスイッチ S W 11 ~ S W 82 を順次切り換えることにより、測定用信号発生器 3 から発生された測定用信号 D N を各チャンネル毎に各スピーカ 6 から出力し、これをマイクロホン 8 により集音して対応する集音データ D M を生成する。測定用信号を例えばインパルスなどのパルス性信号とすると、スピーカ 8 からパルス性の測定用信号を出力した時刻と、それに対応するパルス信号がマイクロホン 8 により受信された時刻との差は、各チャンネルのスピーカ 6 とマイクロホン 8 との距離に比例することになる。よって、測定より得られた各チャンネルの遅延時間のうち、最も遅延量の大きいチャンネルの遅延時間に残りのチャンネルの遅延時間を合わせることにより、各チャンネルのスピーカ 6 と受聴位置 R V との距離差を吸収することができる。よって、各チャンネルのスピーカ 6 から発生する信号間の遅延を等しくすることができ、複数のスピーカ 6 から出力された時間軸上で一致する時刻の音響が同時に受聴位置 R V に到達することになる。

40

【 0 0 9 5 】

図 1 2 (C) に遅延特性補正部 1 3 の構成を示す。遅延量演算部 1 3 a は集音データ D M を受け取り、パルス性測定用信号と集音データとの間のパルス遅延量に基づいて、各チャンネル毎に音場環境による信号遅延量（時間）を演算する。遅延量決定部 1 3 b は遅延量演算部 1 3 a から各チャンネル毎に信号遅延量を受け取り、一時的にメモリ 1 3 c に記憶

50

する。全てのチャンネルについての信号遅延量が演算され、メモリ13cに記憶された状態で、調整量決定部13bは最も大きい信号遅延量を有するチャンネルの再生信号が受聴位置RVに到達するのと同時に他のチャンネルの再生信号が受聴位置RVに到達するように、各チャンネルの調整量を決定し、調整信号SDL1~SDL8を各チャンネルの遅延回路DLY1~DLY8に供給する。各遅延回路DLY1~DLY8は調整信号SDL1~SDL8に応じて遅延量を調整する。こうして、各チャンネルの遅延特性の調整が行われる。なお、上記の例では遅延調整のための測定用信号としてパルス性信号を挙げているが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の測定用信号を用いてもよい。

【0096】

本発明では、遅延量演算部13aは図3に示す各構成要素を備えている。暗騒音測定部253は装置内遅延時間Tpを含む暗騒音測定機関Tm内に暗騒音の最大レベルを測定し、閾値決定部254はその最大レベルに基づいて閾値THを決定する。また、微分回路251は各チャンネルの再生信号を微分して絶対値を算出する。比較器252は未応答期間、即ち測定用信号の出力時刻から装置内遅延時間Tpが経過するまでの期間は比較処理を行わず、未応答期間の経過後に再生信号の絶対値と閾値を比較して信号遅延量Tpを決定する。この処理は各チャンネルについて行われる。

【0097】

(II)自動音場補正

次に、かかる構成を有する自動音場補正システムによる自動音場補正の動作について説明する。

【0098】

まず、オーディオシステム100を使用する環境としては、受聴者が、例えば図13に示したように複数のスピーカ6FL~6SBRをリスニングルーム7等に配置し、図8に示すようにオーディオシステム100に接続する。そして、受聴者がオーディオシステム100に備えられているリモートコントローラ(図示省略)等を利用して自動音場補正開始の指示をすると、システムコントローラMPUがこの指示に従って自動音場補正処理を実行する。

【0099】

次に、本発明の自動音場補正における基本的な原理を説明する。先に述べたように、自動音場補正において行う処理は、各チャンネルの周波数特性補正、音圧レベルの補正及び遅延特性補正がある。自動音場補正処理の概要を図14のフローチャートを参照して説明する。

【0100】

始めに、ステップS10で、周波数特性補正部11がイコライザEQ1~EQ8の周波数特性を調整する処理が行われる。次に、ステップS20のチャンネル間レベル補正処理で、チャンネル間レベル補正部12により、各チャンネルに設けられているチャンネル間アッテネータATG1~ATG8の減衰率を調節する処理が行われる。次に、ステップS30の遅延特性補正処理で、遅延特性補正部13により、全チャンネルの遅延回路DLY1~DLY8の遅延時間を調整する処理が行われる。この順序で本発明による自動音場補正が行われる。

【0101】

次に、各処理段階の動作を順に詳述する。まず、ステップS10の周波数特性補正処理について、図15を参照して説明する。図15は本実施例による周波数特性補正処理のフローチャートである。なお、図15に示す周波数特性補正処理は、各チャンネルの周波数特性補正処理に先だて、各チャンネルの遅延測定を行う。ここで、遅延測定とは、測定用信号を信号処理回路2が出力してから、それに対応する集音データが信号処理回路2に到達するまでの遅延時間Tdを各チャンネル毎に事前に測定する処理である。図15においては、ステップS100~S106がこの遅延測定処理に対応し、ステップS108~S115が実際の周波数特性補正処理に対応している。

【0102】

10

20

30

40

50

図15において、信号処理回路2は、まず複数のチャンネルのうちの1つのチャンネルについて例えばパルス性の遅延測定用信号を出力し、これがスピーカ6から測定用信号音として出力される(ステップS100)。この測定用信号音は、マイクロホン8により集音され、集音データDMが信号処理回路2へ供給される(ステップS102)。信号処理回路2内の周波数特性補正部11は遅延時間Tdを演算し、内部メモリなどに記憶する(ステップS104)。これらステップS100~S104の処理を全てのチャンネルについて行うことにより(ステップS106:Yes)、全てのチャンネルについての遅延時間Tdがメモリに格納されたことになる。こうして、遅延時間測定が完了する。

【0103】

次に、各チャンネルについて、周波数特性補正を行う。即ち、信号処理回路2は1つのチャンネルについてピンクノイズなどの周波数特性測定用信号を出力し、これがスピーカ6から測定用信号音として出力される(ステップS108)。この測定用信号音はマイクロホン8により集音され、集音データが信号処理回路2の周波数特性補正部11内で取得される(ステップS110)。そして、周波数特性補正部11内の利得演算部11cが集音データを分析し、係数決定部11dがイコライザ係数を設定し(ステップS112)、そのイコライザ係数に基づいてイコライザが調整される(ステップS114)。こうして、1つのチャンネルについて、集音データに基づいて周波数特性の補正が完了する。この処理を全てのチャンネルについて行い(ステップS116:Yes)、周波数特性補正処理が終了する。

【0104】

次に、ステップS20のチャンネル間レベル補正処理が行われる。チャンネル間レベル補正処理は、図16に示すフローに従って行われる。なお、チャンネル間レベル補正処理では、先の周波数特性補正処理により設定されたグラフィックイコライザGEQの周波数特性を上記周波数特性補正処理で調整した状態に維持して行う。

【0105】

図10に示す信号処理部20において、まずスイッチSW11をオンにすると同時にスイッチSW1をオフとすることにより、1つのチャンネル(例えばFLチャンネル)に測定用信号DN(ピンクノイズ)が供給され、その測定用信号DNがスピーカ6FLから出力される(ステップS120)。マイクロホン8はその信号を集音し、増幅器9及びA/D変換器10を通じて集音データDMが係数演算部30内のチャンネル間レベル補正部12へ供給される(ステップS122)。チャンネル間レベル補正部12では、レベル検出部12aが集音データDMの音圧レベルを検出し、調整量決定部12bへ送る。調整量決定部12bは、目標レベルテーブル12cに予め設定されている所定の音圧レベルと一致するようにチャンネル間アッテネータATG1の調整信号SG1を生成し、チャンネル間アッテネータATG1へ供給する(ステップS124)。こうして、1つのチャンネルのレベルが所定のレベルと一致するように補正される。この処理を、各チャンネルに対して順に行い、全てのチャンネルについてレベル補正が完了した時点で(ステップS126:Yes)、処理は図14のメインルーチンへ戻る。

【0106】

次に、ステップS30の遅延特性補正処理が図17に示すフローに従って行われる。まず、1つのチャンネル(例えばFLチャンネル)について、SW11をオンにすると同時にSW12をオフとして、測定用信号DNをスピーカ6から出力する(ステップS130)。次に、出力された測定用信号DNをマイクで集音し、集音データDMが係数演算部30内の遅延特性補正部13に入力される(ステップS132)。

【0107】

遅延量演算部13aは、前述のように図3に示す各構成要素を含んでいる。遅延量演算部13a内部では、同期加算データバッファ231内のデータが測定データとして使用され(ステップS132)、暗騒音測定部253が暗騒音レベルを測定する(ステップS134)。この測定は、暗騒音測定期間Tmが終了するまで、即ち測定用パルス信号の出力時刻から、所定の装置内遅延時間Tpを経過するまでの期間にわたり行われる。なお、こ

10

20

30

40

50

の時間は未応答時間にも設定されており、その間は比較器 2 5 2 における比較処理は行われない。

【 0 1 0 8 】

そして、装置内遅延時間 T_p が経過すると (ステップ S 1 3 6 ; Yes)、未応答期間が終了する。よって、閾値決定部 2 5 4 は閾値を決定し (ステップ S 1 3 8)、比較器 2 5 2 は比較処理を実行して信号遅延量 T_d を算出する (ステップ S 1 4 0)。

【 0 1 0 9 】

この処理が他の全てのチャンネルについて実行される。全てのチャンネルについて処理が完了した時点で (ステップ S 1 4 2 : Yes)、メモリ 1 3 c には全てのチャンネルの遅延量が記憶されることになる。次に、係数演算部 1 3 b はメモリ 1 3 c の記憶内容に基づいて、全てのチャンネルのうち最大遅延量を有するチャンネルを基準とし、他の全てのチャンネルの信号が同時に受聴位置 R V に到達するように各チャンネルの遅延回路 D L Y 1 ~ D L Y 8 の係数を決定し、各遅延回路 D L Y に供給する (ステップ S 1 3 8)。これにより、遅延特性補正が完了する。

10

【 0 1 1 0 】

こうして、周波数特性、チャンネル間レベル及び遅延特性が補正され、自動音場補正が完了する。

【 0 1 1 1 】

[変形例]

なお、上記実施例においては本発明に係る信号処理を信号処理回路により実現する例を示したが、その代わりに、同一の信号処理をコンピュータ上で実行されるプログラムとして構成し、コンピュータ上で実行することにより実現することも可能である。この場合、該プログラムは C D - R O M、D V D などの記録媒体の形態で、又はネットワークなどを利用した通信により供給される。コンピュータとしては、例えばパーソナルコンピュータなどを利用することができ、周辺機器として複数のチャンネルに対応するオーディオインターフェース、複数のスピーカ及びマイクなどを接続する。パーソナルコンピュータ上で上記プログラムを実行することにより、コンピュータ内部又は外部に設けた音源を利用して測定用信号を発生し、これをオーディオインターフェース及びスピーカを介して出力し、マイクで集音することにより、コンピュータを使用して、上述の自動音場補正装置を実現することができる。

20

30

【 0 1 1 2 】

また、上記の実施例は、本発明に係る特性測定装置を音場特性を測定する自動音場補正装置に適用したものであったが、本発明による特性測定装置は、他の各種の特性測定に適用することができる。例えば、ある環境における光伝達特性、電波伝搬特性、電気回路特性、自動車の車間距離などの距離測定全般などに適用することができる。また、音響特性に適用する場合には、距離測定、レベル測定、周波数特性測定、定在波測定、スピーカ大小判定測定、スピーカ有無判定測定などに適用することができる。即ち、本発明の特性測定装置は、テスト信号を出力し、その応答を計測することにより測定対象の特性を測定する各種の測定装置に対して適用可能である。

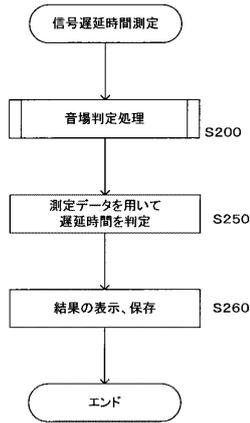
【 産業上の利用可能性 】

40

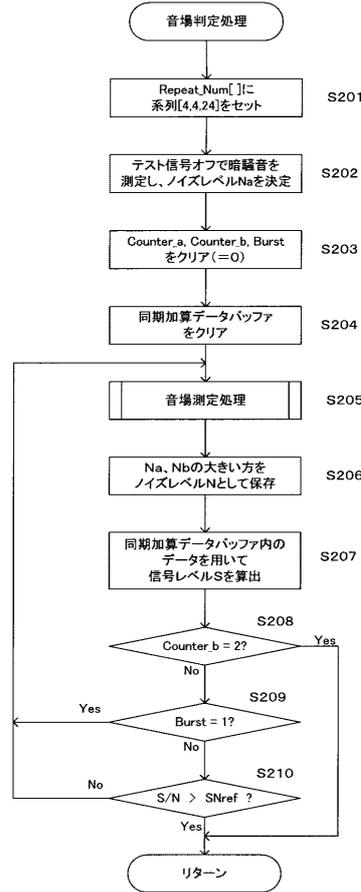
【 0 1 1 3 】

本発明は、複数のスピーカにより音響を再生する環境において使用される音場制御システムに適用することができる。

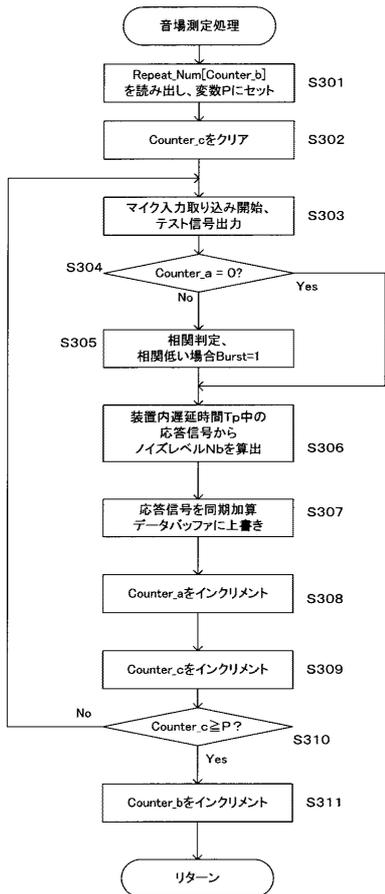
【 図 5 】



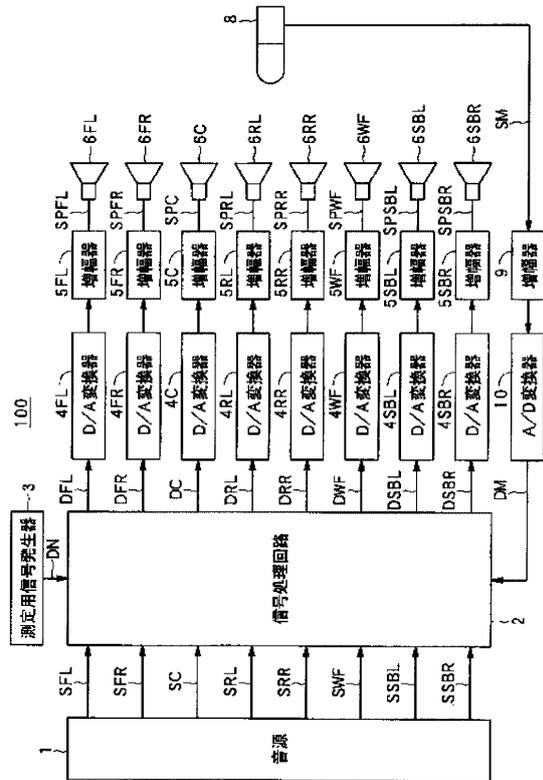
【 図 6 】



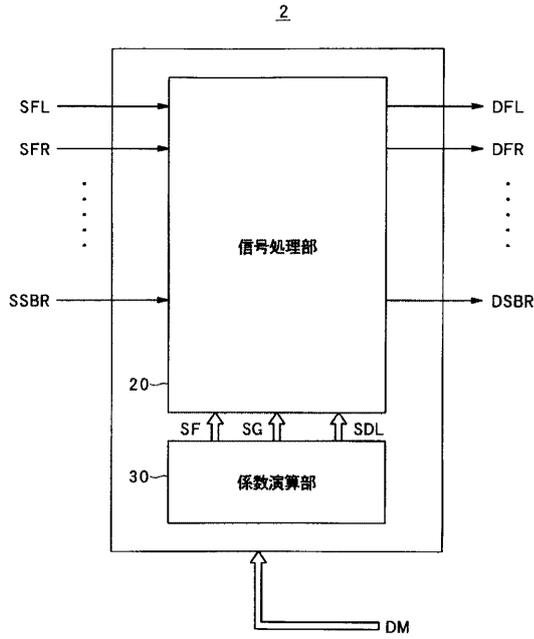
【 図 7 】



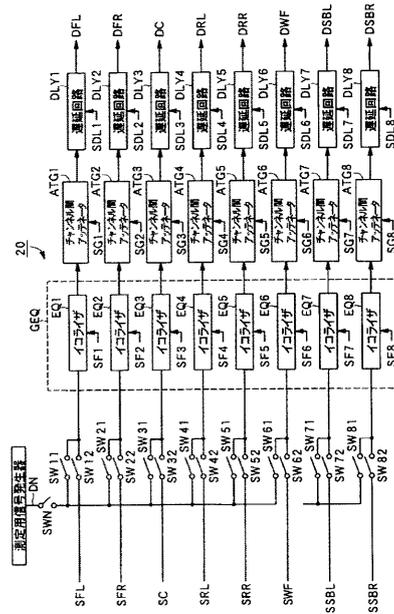
【 図 8 】



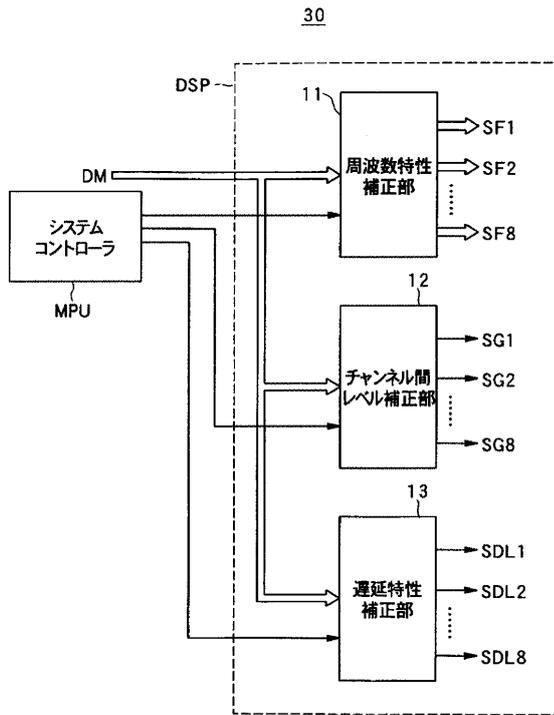
【図9】



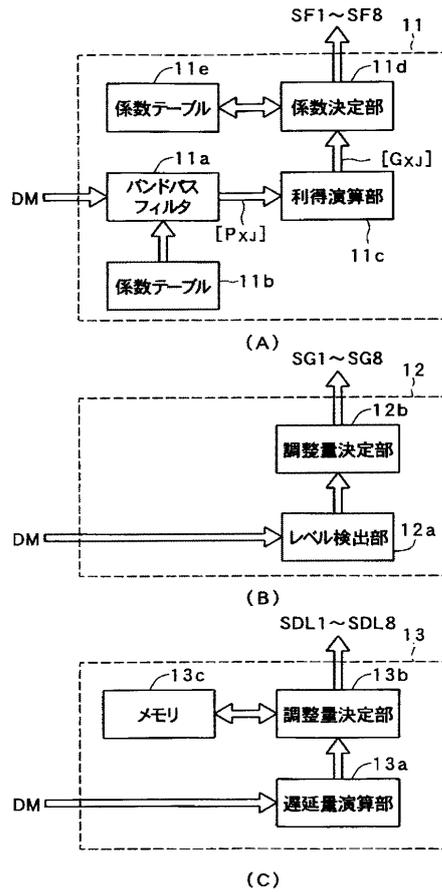
【図10】



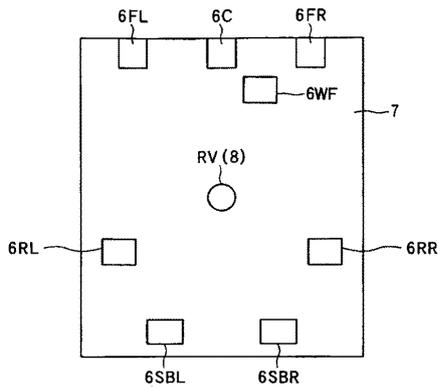
【図11】



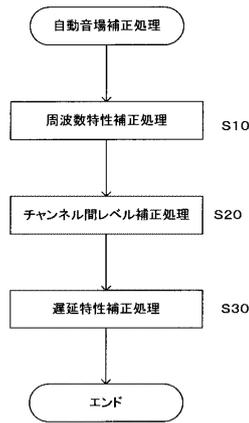
【図12】



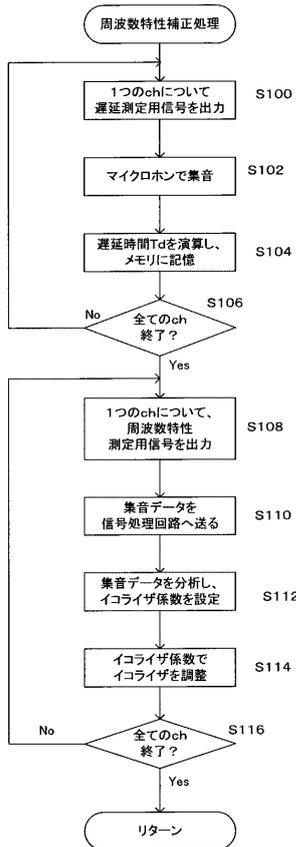
【 図 1 3 】



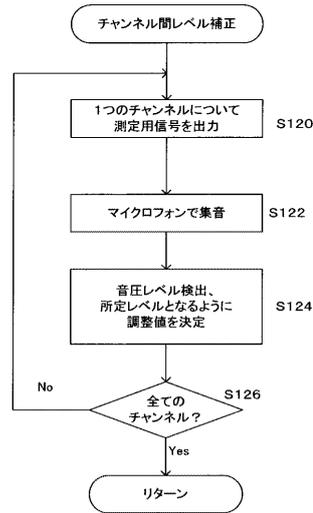
【 図 1 4 】



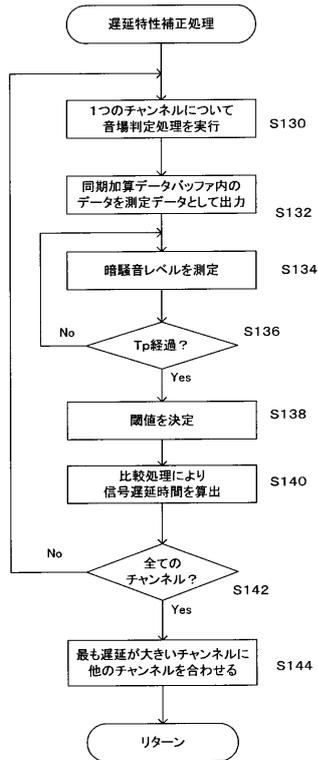
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【図 17】



【手続補正書】

【提出日】平成18年9月27日(2006.9.27)

【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】

【書類名】請求の範囲

【請求項1】 測定対象の特性を測定する特性測定装置であって、
前記測定対象に係る環境におけるノイズレベルを測定するノイズレベル測定手段と、
前記ノイズレベルに基づいて、前記環境におけるノイズ状態を判定するノイズ状態判定手段と、

前記ノイズ状態に基づいて測定回数を決定する測定回数決定手段と、

前記測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段と、を備え、

前記ノイズレベル測定手段は、前記測定対象の特性の測定に先立って前記ノイズレベルを測定するとともに前記測定対象の特性の測定中に前記ノイズレベルを測定し、

前記ノイズ状態判定手段は、測定された最大のノイズレベルに基づいて前記ノイズ状態を判定することを特徴とする特性測定装置。

【請求項2】 前記環境における前記測定対象の信号レベルを測定する信号レベル測定手段を備え、前記ノイズ状態判定手段は、前記信号レベルと前記ノイズレベルに基づいて前記ノイズ状態を判定することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の特性測定装置。

【請求項3】 前記ノイズレベル測定手段は、前記測定対象の特性の測定に先立って前記ノイズレベルを測定することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の特性測定装置。

【請求項4】 前記ノイズレベル測定手段は、前記測定対象の特性の測定中に前記ノイズ

レベルを測定することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の特性測定装置。

【請求項5】(削除)

【請求項6】 前記測定回数決定手段は、前記ノイズ状態が悪いほど前記測定回数を多くすることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の特性測定装置。

【請求項7】 測定対象の特性を測定する特性測定装置であって、
前記測定対象に係る環境におけるノイズレベルを測定するノイズレベル測定手段と、
前記ノイズレベルに基づいて、前記環境におけるノイズ状態を判定するノイズ状態判定手段と、

前記ノイズ状態に基づいて測定回数を決定する測定回数決定手段と、
前記測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段と、

複数の前記測定結果の相関を判定する相関判定手段と、を備え、
前記測定回数決定手段は、前記相関が所定の基準より低い場合に前記測定回数を多くすることを特徴とする特性測定装置。

【請求項8】 測定対象の特性を測定する特性測定装置であって、
複数の測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段と、

複数の前記測定結果の相関を判定する相関判定手段と、
前記相関の判定結果に基づいて、前記測定回数を決定する測定回数決定手段と、を備えることを特徴とする特性測定装置。

【請求項9】 前記測定対象の特性は、音響特性、光伝達特性、電波伝搬特性、及び、電気回路特性のいずれかであることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の特性測定装置。

【請求項10】 前記音響特性は、音響空間の信号遅延特性、音圧レベル特性、周波数特性、スピーカ特性のいずれかであることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の特性測定装置。

【請求項11】 コンピュータ上で実行され、測定対象の特性を測定するための特性測定プログラムであって、

測定対象に係る環境におけるノイズレベルを測定するノイズレベル測定手段、
前記ノイズレベルに基づいて、前記環境におけるノイズ状態を判定するノイズ状態判定手段、

前記ノイズ状態に基づいて測定回数を決定する測定回数決定手段、
前記測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段として前記コンピュータを機能させ、

前記ノイズレベル測定手段は、前記測定対象の特性の測定に先立って前記ノイズレベルを測定するとともに前記測定対象の特性の測定中に前記ノイズレベルを測定し、

前記ノイズ状態判定手段は、測定された最大のノイズレベルに基づいて前記ノイズ状態を判定することを特徴とする特性測定プログラム。

【請求項12】 コンピュータ上で実行され、測定対象の特性を測定するための特性測定プログラムであって、

複数の測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段、

複数の前記測定結果の相関を判定する相関判定手段、
前記相関の判定結果に基づいて、前記測定回数を決定する測定回数決定手段として前記コンピュータを機能させることを特徴とする特性測定プログラム。

【手続補正書】

【提出日】平成19年3月17日(2007.3.17)

【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】

測定対象の特性を測定する特性測定装置であって、
前記測定対象に係る環境におけるノイズレベルを測定するノイズレベル測定手段と、
前記ノイズレベルに基づいて、前記環境におけるノイズ状態を判定するノイズ状態判定手段と、

前記ノイズ状態に基づいて測定回数を決定する測定回数決定手段と、
前記測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段と、を備え、

前記ノイズレベル測定手段は、前記測定対象の特性の測定に先立って前記ノイズレベルを測定するとともに前記測定対象の特性の測定中に前記ノイズレベルを測定し、

前記ノイズ状態判定手段は、測定された最大のノイズレベルに基づいて前記ノイズ状態を判定することを特徴とする特性測定装置。

【請求項 2】

前記環境における前記測定対象の信号レベルを測定する信号レベル測定手段を備え、前記ノイズ状態判定手段は、前記信号レベルと前記ノイズレベルに基づいて前記ノイズ状態を判定することを特徴とする請求項 1 に記載の特性測定装置。

【請求項 3】

前記ノイズレベル測定手段は、前記測定対象の特性の測定に先立って前記ノイズレベルを測定することを特徴とする請求項 1 に記載の特性測定装置。

【請求項 4】

前記ノイズレベル測定手段は、前記測定対象の特性の測定中に前記ノイズレベルを測定することを特徴とする請求項 1 に記載の特性測定装置。

【請求項 5】

前記測定回数決定手段は、前記ノイズ状態が悪いほど前記測定回数を多くすることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の特性測定装置。

【請求項 6】

測定対象の特性を測定する特性測定装置であって、
前記測定対象に係る環境におけるノイズレベルを測定するノイズレベル測定手段と、
前記ノイズレベルに基づいて、前記環境におけるノイズ状態を判定するノイズ状態判定手段と、

前記ノイズ状態に基づいて測定回数を決定する測定回数決定手段と、
前記測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段と、

複数の前記測定結果の相関を判定する相関判定手段と、を備え、
前記測定回数決定手段は、前記相関が所定の基準より低い場合に前記測定回数を多くすることを特徴とする特性測定装置。

【請求項 7】

測定対象の特性を測定する特性測定装置であって、
複数の測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段と、

複数の前記測定結果の相関を判定する相関判定手段と、
前記相関の判定結果に基づいて、前記測定回数を決定する測定回数決定手段と、を備えることを特徴とする特性測定装置。

【請求項 8】

前記測定対象の特性は、音響特性、光伝達特性、電波伝搬特性、及び、電気回路特性のいずれかであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の特性測定装置。

【請求項 9】

前記音響特性は、音響空間の信号遅延特性、音圧レベル特性、周波数特性、スピーカ特

性のいずれかであることを特徴とする請求項 8 に記載の特性測定装置。

【請求項 10】

コンピュータ上で実行され、測定対象の特性を測定するための特性測定プログラムであって、

測定対象に係る環境におけるノイズレベルを測定するノイズレベル測定手段、

前記ノイズレベルに基づいて、前記環境におけるノイズ状態を判定するノイズ状態判定手段、

前記ノイズ状態に基づいて測定回数を決定する測定回数決定手段、

前記測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段として前記コンピュータを機能させ、

前記ノイズレベル測定手段は、前記測定対象の特性の測定に先立って前記ノイズレベルを測定するとともに前記測定対象の特性の測定中に前記ノイズレベルを測定し、

前記ノイズ状態判定手段は、測定された最大のノイズレベルに基づいて前記ノイズ状態を判定することを特徴とする特性測定プログラム。

【請求項 11】

コンピュータ上で実行され、測定対象の特性を測定するための特性測定プログラムであって、

前記測定対象に係る環境におけるノイズレベルを測定するノイズレベル測定手段、

前記ノイズレベルに基づいて、前記環境におけるノイズ状態を判定するノイズ状態判定手段、

前記ノイズ状態に基づいて測定回数を決定する測定回数決定手段、

前記測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段、

複数の前記測定結果の相関を判定する相関判定手段として前記コンピュータを機能させ、

前記測定回数決定手段は、前記相関が所定の基準より低い場合に前記測定回数を多くすることを特徴とする特性測定プログラム。

【請求項 12】

コンピュータ上で実行され、測定対象の特性を測定するための特性測定プログラムであって、

複数の測定回数にわたって前記測定対象の特性を測定し、測定結果を同期加算して出力する特性測定手段、

複数の前記測定結果の相関を判定する相関判定手段、

前記相関の判定結果に基づいて、前記測定回数を決定する測定回数決定手段として前記コンピュータを機能させることを特徴とする特性測定プログラム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2006/303761
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G10K15/00 (2006.01), G10K15/12 (2006.01)		
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) G10K15/00 (2006.01), G10K15/12 (2006.01), G01H17/00 (2006.01), G01R23/16 (2006.01), G01R23/165 (2006.01)		
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 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006		
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.
Y	JP 2002-365320 A (Etani Denki Kabushiki Kaisha), 18 December, 2002 (18.12.02), Par. Nos. [0001] to [0003] (Family: none)	1-4, 6, 9-11
Y	JP 5-99964 A (Yoshichika HIRATA), 23 April, 1993 (23.04.93), Par. Nos. [0001], [0002] (Family: none)	1-4, 6, 9-11
Y	JP 7-222035 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 18 August, 1995 (18.08.95), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-4, 6, 9-11
<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 "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 31 May, 2006 (31.05.06)		Date of mailing of the international search report 06 June, 2006 (06.06.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/303761

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-145793 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 June, 1993 (11.06.93), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-4, 6, 9-11
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 105553/1988 (Laid-open No. 26842/1990) (Mitsubishi Electric Corp.), 21 February, 1990 (21.02.90), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-4, 6, 9-11
Y	JP 54-39119 (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 26 March, 1979 (26.03.79), Full text; Figs. 1 to 7 & US 4209672 A & GB 2001226 A	10
A	JP 6-66853 A (Hiroshi KANAI), 11 March, 1994 (11.03.94), Par. Nos. [0003], [0009], [0019] to [0022] (Family: none)	7, 12
A	JP 2002-330499 A (Pioneer Electronic Corp.), 15 November, 2002 (15.11.02), Full text; Figs. 1 to 13 & US 2002/0159605 A1 & EP 1253805 A2	1-12

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2006/303761									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G10K15/00(2006.01), G10K15/12(2006.01)											
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. G10K15/00(2006.01), G10K15/12(2006.01), G01H17/00 (2006.01), G01R23/16 (2006.01), G01R23/165 (2006.01)											
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>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006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	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2006年										
日本国実用新案登録公報	1996-2006年										
日本国登録実用新案公報	1994-2006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 請求の範囲の番号									
Y	JP 2002-365320 A (エタニ電機株式会社) 2002.12.18, 第1-3段落 (ファミリーなし)	1-4, 6, 9-11									
Y	JP 5-99964 A (平田能陸) 1993.04.23, 第1, 2段落 (ファミリーなし)	1-4, 6, 9-11									
Y	JP 7-222035 A (日本ビクター株式会社) 1995.08.18, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-4, 6, 9-11									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 31.05.2006		国際調査報告の発送日 06.06.2006									
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) 南 義明	5Z 9381								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3541								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 6 / 3 0 3 7 6 1
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 請求の範囲の番号
Y	JP 5-145793 A (松下電器産業株式会社) 1993.06.11, 全文, 第1-3 図 (ファミリーなし)	1-4, 6, 9-11
Y	日本国実用新案登録出願 63-105553 号 (日本国実用新案登録出願公 開 2-26842 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影した マイクロフィルム (三菱電機株式会社) 1990.02.21, 全文, 第1,2 図 (ファミリーなし)	1-4, 6, 9-11
Y	JP 54-39119 (東京芝浦電気株式会社) 1979.03.26, 全文, 第1-7 図, & US 4209672 A, & GB 2001226 A	10
A	JP 6-66853 A (金井浩) 1994.03.11, 第3, 9, 19-22 段落 (ファミリ ーなし)	7, 12
A	JP 2002-330499 A (パイオニア株式会社) 2002.11.15, 全文, 第1-13 図, & US 2002/0159605 A1, & EP 1253805 A2	1-12

フロントページの続き

(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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(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。