

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年1月15日 (15.01.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/008114 A1

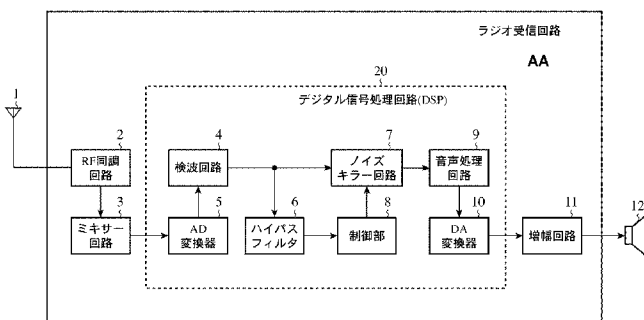
- (51) 国際特許分類: H04B 1/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/000849
- (22) 国際出願日: 2008年4月2日 (02.04.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2007-180011 2007年7月9日 (09.07.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中田和宏 (NAKATA, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 田澤英昭, 外 (TAZAWA, Hideaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 新成特許事務所 山王オフィス Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, UA, UZ, TM, CZ, PL, SK, SI), アフリカ (BF, BI, BJ, BN, CF, CG, CI, DJ, EG, GG, GN, GW, IL, IN, KE, LS, LY, MG, ML, MR, MU, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW), アジア (AF, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW), オセアニア (AU, NZ, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW), ユーロパ (AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW).

[続葉有]

(54) Title: RADIO RECEIVER AND METHOD OF FILTERING NOISE IN THE RECEIVER

(54) 発明の名称: ラジオ受信装置および同装置におけるノイズ除去方法

[図5]



- | | |
|--|-----------------------------|
| AA RADIO RECEIVER CIRCUIT | 6 HIGH PASS FILTER |
| 20 DIGITAL SIGNAL PROCESSING CIRCUIT (DSP) | 7 NOISE KILLER CIRCUIT |
| 2 RF SYNCHRONIZATION CIRCUIT | 8 CONTROL UNIT |
| 3 MIXER CIRCUIT | 9 SPEECH PROCESSING CIRCUIT |
| 4 WAVE DETECTION CIRCUIT | 10 DA CONVERTER |
| 5 AD CONVERTER | 11 AMPLIFYING CIRCUIT |

(57) Abstract: A control unit (8) detects symmetry of an input pulsed noise waveform with respect to a reference value from its Fourier spectrum distribution, and regulates action of a noise filtering circuit such as a noise killer circuit (6) which carries out previous value holding or respective kinds of interpolation processing if symmetrical waves are determined.

(57) 要約: 制御部8は、入力されるパルス性ノイズ波形の基準値に対する対称性を、そのフーリエスペクトル分布から検出し、対称波の場合にノイズキラー回路6等、前値ホールドや各種補間処理を実行するノイズ除去回路の働きを制限する。

WO 2009/008114 A1



KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

ラジオ受信装置および同装置におけるノイズ除去方法

技術分野

[0001] この発明は、ラジオ入力音声信号のパルス性ノイズ成分を除去するノイズ除去回路を備えた、ラジオ受信装置および同装置におけるノイズ除去方法に関するものである。

背景技術

[0002] ラジオ入力音声信号のパルス性ノイズ信号成分を、前値ホールド、もしくは補間処理によって除去するノイズキラー回路（ノイズキャンセラーともいう）が知られている。しかしながら、このノイズキラー回路が過剰に動作すると、逆に、耳障りなバーストノイズが付加されることがある。

この問題を解決するために、従来、入力データ波形の対称性について、ある閾値をもとに検出し、非対称な波形が検出された場合には、そのデータの出力を行わないように制御するノイズ除去方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1：特開昭59-165549号公報

[0004] しかしながら、上記した特許文献1に開示されたノイズ除去方法によれば、基準となるサンプリング周期に同期した対称波形の検出しかできず、また、サンプリング中の値が一定していないとその対称性が検出できないため、パルス性波形の検出には向かない。

したがって、ラジオ受信装置に内蔵されるノイズ除去回路が、パルス性のラジオ入力音声信号波形に対して本来とは異なる信号波形を多少なりとも生成し、耳障りなバーストノイズとして付加する可能性は否定できない。

[0005] この発明は上記した課題を解決するためになされたものであり、ラジオ入力音声信号波形によってはノイズ除去回路の働きを制限することにより、本来とは異なる信号波形を生成してノイズとして付加してしまう可能性のあるノイズ除去回路の適切な制御を実現する、ラジオ受信装置および同装置にお

けるノイズ除去方法を提供することを目的とする。

発明の開示

- [0006] 上記した課題を解決するためにこの発明のラジオ受信装置は、ラジオ入力音声信号のパルス性ノイズ成分を除去するノイズ除去回路を備えたラジオ受信装置であって、前記パルス性ノイズ成分の基準値に対する波形の対称性をフーリエスペクトル分布から判定し、対称波と判定された場合は前記ノイズ除去回路の働きを制限する制御部、を備えたものである。
- [0007] また、この発明のラジオ受信装置におけるノイズ除去方法は、ラジオ入力音声信号のパルス性ノイズ成分を検出フレーム周期分だけサンプリングするステップと、前記検出フレーム周期分のパルス性ノイズ成分のフーリエ級数展開を行ない、高調波毎に相対振幅値を計算するステップと、前記高調波毎の相対振幅値から周波数軸に関する微分係数を算出するステップと、前記算出された微分係数と、基準値とを比較的低い周波数領域において比較し、前記微分係数が前記基準値より小さいと判定された場合、前記パルス性ノイズ成分は非対称波形であると判定して前記ノイズ除去回路によるノイズ除去動作を有効とし、前記微分係数が基準値より大きいと判定された場合、前記パルス性ノイズは対称波形であると判定し、前記ノイズ除去回路の働きを制限するステップと、を有するものである。
- [0008] この発明によれば、ラジオ入力信号波形によってはノイズ除去回路の働きを制限することにより、本来とは異なる信号波形を生成してノイズとして付加してしまう可能性のあるノイズ除去回路の適切な制御を実現するラジオ受信装置および同装置におけるノイズ除去方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1] 波形の対称性とフーリエスペクトルとの関係について説明するために示したグラフである。
- [図2] 波形の対称性とフーリエスペクトルとの関係について説明するために示したグラフである。
- [図3] 波形の対称性とフーリエスペクトルとの関係について説明するために示

したグラフである。

[図4] 波形の対称性とフーリエスペクトルとの関係について説明するために示したグラフである。

[図5] この発明の実施の形態 1 に係るラジオ受信装置の内部構成を示すブロック図である。

[図6] 図 1 に示す制御部の内部構成を機能展開して示したブロック図である。

[図7] この発明の実施の形態 1 に係るラジオ受信装置の動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について、添付の図面に従って説明する。

図 1～図 4 は、波形の対称性とフーリエスペクトルとの関係について説明するために示したグラフである。ここでは、ラジオ音声信号の受信に関し、聴感上、悪影響を与えるパルス性ノイズ（バースト音）の対称性とそのフーリエスペクトルについて考える。

ある検出フレーム周期を 1 とした場合に、この検出フレーム周期に対して $1/50$ の周期を持つ正弦波半周期分の連続バースト波 2 波分（非対称波；Asymmetric wave (2bursts)）と、正弦波 1 周期分のバースト波 1 波（対称波；Symmetric wave）の波形が、それぞれ図 1、図 2 に示されている。図 1、図 2 とともに、縦軸は相対振幅値（Relative Amplitude）、横軸は時間軸（Time）を示す。

[0011] 図 1、図 2 のグラフから明らかなように、対称波、非対称波ともに同じ実効値（相対振幅値）を持つが、これらをフーリエ級数展開することにより、図 3 に示す高調波の係数分布（フーリエスペクトル分布）となって現れる。

図 3 から明らかなように、その高周波の係数分布は、非対称波の方が低い周波数にエネルギーが偏ることが分かる。なお、図 3 中、対称波は□で、非対称波は○で連続してプロットしてある。

[0012] ここで、高い次数の高周波成分は可聴帯域外をカットするローパスフィル

タで除去されるため、聴感上問題にならないが、低い次数の高周波成分は影響を与える。したがって、非対称なラジオ入力音声信号のパルス性ノイズ成分（バースト波）が入力された場合にはノイズ除去回路でこのバースト波を除去する必要があるが、対称なバースト波の場合には特に処理しなくても、聴感上、さほど問題にはならない。

そこで、各高周波の係数の大きさを周波数軸（横軸）に対して微分（ dA/df ）すれば、その波形は図4に示すグラフのようになり、低い周波数領域（この例では50次高調波以下）で正の微分係数を持てば対称波、またはそれに近いと判定できる。なお、図3、図4において、横軸はいずれもN高調波（Nth harmonic）を示し、縦軸は、図3が相対振幅値（Relative Amplitude for Nth harmonic）、図4がその微分値（ dA/df ）を示している。

[0013] 実施の形態1.

上記した波形の対称性とフーリエスペクトルとの関係を想定しながら、図5以降を参照してこの発明の実施の形態1に係るラジオ受信装置の構成、および動作について詳細に説明する。

[0014] ラジオ受信装置は、例えば、図5に示されるように、ラジオアンテナ1と、RF（Radio Frequency）同調回路2と、ミキサ回路3と、検波回路4と、AD（Analog-Digital）変換器5と、ハイパスフィルタ6と、ノイズキラー回路7と、制御部8と、音声処理回路9と、DA（Digital-Analog）変換器10と、増幅回路11とにより構成される。

なお、検波回路4、AD変換器5、ハイパスフィルタ6、ノイズキラー回路7、制御部8、音声処理回路9、DA変換器10は、通常、デジタル信号処理回路（DSP：Digital Signal Processor）20により構成される。

[0015] 上記構成において、ラジオアンテナ1を介して受信された放送信号は、RF同調回路2によりユーザが希望する放送局との同調がとられ、ミキサ回路3により中間周波数（IF）に変換される。AD変換器5は、ミキサ回路3により出力される中間周波数成分をDSP20で処理するためにデジタル信号に変換し、検波回路4へ供給する。

検波回路 4 は、A/D 変換器 5 によりデジタル信号に変換され入力された中間周波数成分から音声信号を生成し、ノイズキラー回路 7、およびハイパスフィルタ 6 へ供給する。ノイズキラー回路 7 は、前値ホールドや補間処理によりノイズを除去するノイズ除去回路であり、ここでノイズ除去された音声信号は音声処理回路 9 に供給される。また、ハイパスフィルタ 6 は、パルス性ノイズのみを通過させるハイパスフィルタであり、その出力は制御部 8 に供給される。

[0016] 制御部 8 は、パルス性ノイズのある基準値（閾値）に関する対称性を検出する対称性波形検出機能を有し、具体的には、パルス性ノイズ成分のある閾値値に対する波形の対称性をフーリエスペクトル分布から判定し、対称波と判定された場合はノイズキラー回路 7 の働きを制限する。このため、制御部 8 は、図 6 にその内部構成が機能展開され示されるように、関数演算部 8 1 と、比較演算部 8 2 とにより構成される。

[0017] 関数演算部 8 1 は、パルス性ノイズ成分を一定の時間間隔でフーリエ級数演算してフーリエスペクトル分布を求める。このため、タイマ部 8 1 0 と、サンプリング部 8 1 1 と、フーリエ級数演算部 8 1 2 とにより構成される。

すなわち、サンプリング部 8 1 1 は、ハイパスフィルタ 6 により供給されるパルス性ノイズをタイマ部 8 1 0 により計時される一定の時間間隔（検出フレーム周期）にしたがいサンプリングしてフーリエ級数演算部 8 1 2 に供給する。フーリエ級数演算部 8 1 2 は、上記一定の時間間隔のパルス性ノイズ成分をフーリエ級数演算して得られる高調波の振幅分布（フーリエスペクトル）を求め、比較演算部 8 2 へ供給する。

[0018] 比較演算部 8 2 は、基準値と、関数演算部 8 1 により求められたフーリエスペクトル分布を微分して得られる波形とを比較し、当該比較結果により対称性の有無を判定してノイズキラー回路 7 の動作を制限する。このため、比較演算部 8 2 は、微分演算部 8 2 1 と、閾値 DB 8 2 2 と、対称性判定部 8 2 3 とにより構成される。

微分演算部 8 2 1 は、関数演算部 8 1 により供給される各周波数の相対振

幅値を微分することにより得られるフーリエスペクトル分布の周波数軸に関する微分係数を算出し、対称性判定部 8 2 3 の一方の比較対象入力として供給する。対称性判定部 8 2 3 の他方の比較対象入力として閾値 DB 8 2 2 から基準値が供給されており、ここで、両入力が比較（閾値判定）され、例えば、微分演算部 8 2 1 により出力される値が基準値以上の場合はノイズキラー回路 7 の働きを制限する。

[0019] 説明を図 5 に戻すと、音声処理回路 9 は、ノイズキラー回路 7 を介して出力される音声信号に、ボリューム、トーンコントロール、ラウドネス等の音声処理を施して DA 変換器 1 0 へ出力する。DA 変換器 1 0 は、デジタル音声信号をアナログ音声信号に変換して増幅回路 1 1 で外部接続されるスピーカ 1 2 を駆動する電力まで増幅してスピーカ 1 2 を駆動する。

[0020] 図 7 は、この発明の実施の形態 1 に係るラジオ受信装置の動作を示すフローチャートである。図 7 は、ラジオ音声入力信号にパルス性のノイズ（バーストノイズ）が混入してノイズキラー回路 7 を制御するに至るこの発明のラジオ受信装置におけるノイズ除去方法の各工程（ステップ S T 7 1 ~ S T 7 6）についても合わせて示している。

以下、図 7 のフローチャートを参照しながら、図 5、図 6 に示すラジオ受信装置の動作について詳細に説明する。

[0021] まず、ハイパスフィルタ 6 を通過できるほどの高い周波数成分を有するパルス性ノイズが制御部 8 に入力されたとする。制御部 8 は、入力されるパルス性ノイズを、関数演算部 8 1 のサンプリング部 8 1 1 で検出フレーム周期だけサンプリングし（ステップ S T 7 1）、フーリエ級数演算部 8 1 2 でその検出フレーム周期におけるフーリエ級数展開を行なう。ここでは、フーリエ級数展開により各高調波の相対振幅値が計算される（ステップ S T 7 2）。

[0022] ここで、フーリエ級数展開により得られる関数は高調波の振幅を表す関数であり、フーリエスペクトル分布を表わしていることは図 3 を用いて説明したとおりである。

関数演算部 8 1 により出力される各高調波の相対振幅値は、比較演算部 8 2 の微分演算部 8 2 1 へ供給され、微分演算部 8 2 1 では、フーリエスペクトル分布の周波数軸に関する微分係数 (d) を算出し、対称性判定部 8 2 3 へ一方の演算入力データとして供給する (ステップ S T 7 3)。

[0023] 対称性判定部 8 2 3 は、比較的低い周波数領域において、微分演算部 8 2 1 により算出された微分係数 (d) と、閾値 DB 8 2 2 に記憶された基準値 (例えば、“0”) と比較する (ステップ S T 7 4)。ここで微分係数が基準値より小さいと判定された場合は (ステップ S T 7 4 “ $d \leq \alpha$ ”)、対称性判定部 8 2 3 は、入力されたパルス性ノイズは非対称波形であると判定し、ノイズキラー回路 7 の動作に制限を与えない (ステップ S T 7 5)。すなわち、ノイズキラー回路 7 は、ラジオ入力音声にノイズ混入があったものと認識して前置ホールドや補間処理によるノイズ除去を行う。

[0024] 一方、微分係数が基準値より大きいと判定された場合は (ステップ S T 7 4 “ $d > \alpha$ ”)、元のパルス性ノイズは対称波形であると判定し、対称性判定部 8 2 3 は、ノイズキラー回路 7 の動作を制限し、あるいは動作を停止させる (ステップ S T 7 6)。

なお、ノイズキラー回路 7 が行なう処理は、元の信号波形を調整する処理であり、多少は本来とは異なる信号波形を付加して聴感上の違和感や新たなノイズを生じさせるため、耳障りな高調波成分が小さい対称波の場合には、ノイズキラー回路 7 の動作を停止させた方が聴感上好ましい。ノイズキラー回路 7 の動作を停止させるためには、例えば、前段にスイッチを設け、検波回路 4 出力を音声処理回路 9 にバイパスさせる等が考えられる。

[0025] 以上説明のようにこの発明の実施の形態 1 に係るラジオ受信装置によれば、制御部 8 が、入力されるパルス性ノイズ波形の基準値に対する対称性を、そのフーリエスペクトル分布から検出し、対称波の場合にノイズキラー回路 7 等、前値ホールドや各種補間処理を実行するノイズ除去回路の働きを制限することにより、本来とは異なる信号波形を付加してしまう可能性があるノイズ除去回路の動作を適切に制御することができるため、聴感上好ましい音

声信号を得ることができる。

[0026] なお、図5に示す制御部8が有する構成ブロックの機能は、全てをハードウェアによって実現しても、あるいはその少なくとも一部をソフトウェアで実現してもよい。例えば、関数演算部81、比較演算部82のそれぞれにおける演算は、ハードウェアで実現してもよく、また、その少なくとも一部を1または複数のプログラムによりコンピュータ上で実現してもよい。

[0027] また、本発明の実施の形態1に係るラジオ受信装置におけるノイズ除去方法は、例えば、図5において、ラジオ入力音声信号のパルス性ノイズ成分を、前置ホールド、もしくは補間処理によって除去するノイズ除去回路（ノイズキラー回路7）を備えたラジオ受信装置におけるノイズ除去方法であって、例えば、図7のフローチャートにおいて、前記ラジオ入力音声信号のパルス性ノイズ成分を検出フレーム周期分だけサンプリングするステップ（ST71）と、前記検出フレーム周期分のパルス性ノイズ成分のフーリエ級数展開を行ない、高調波毎相対振幅値を計算するステップ（ST72）と、前記高調波毎の相対振幅値から周波数軸に関する微分係数を算出するステップ（ST73）と、前記算出された微分係数と、基準値とを比較的低い周波数領域において比較し、前記微分係数が前記基準値より小さいと判定された場合、前記パルス性ノイズ成分は非対称波形であると判定して前記ノイズ除去回路によるノイズ除去動作を有効とし、前記微分係数が基準値より大きいと判定された場合、前記パルス性ノイズは対称波形であると判定し、前記ノイズ除去回路の働きを制限し、つまり、ノイズ除去回路の動作を制限し、もしくは動作を停止させるステップ（ST74～ST76）と、を有するものである。

[0028] この発明のラジオ受信装置におけるノイズ除去方法によれば、ラジオ入力信号波形によってはノイズ除去回路の働きを制限することにより、本来とは異なる信号波形を生成してノイズとして付加してしまう可能性のあるノイズ除去回路の適切な制御を実現することができる。

産業上の利用可能性

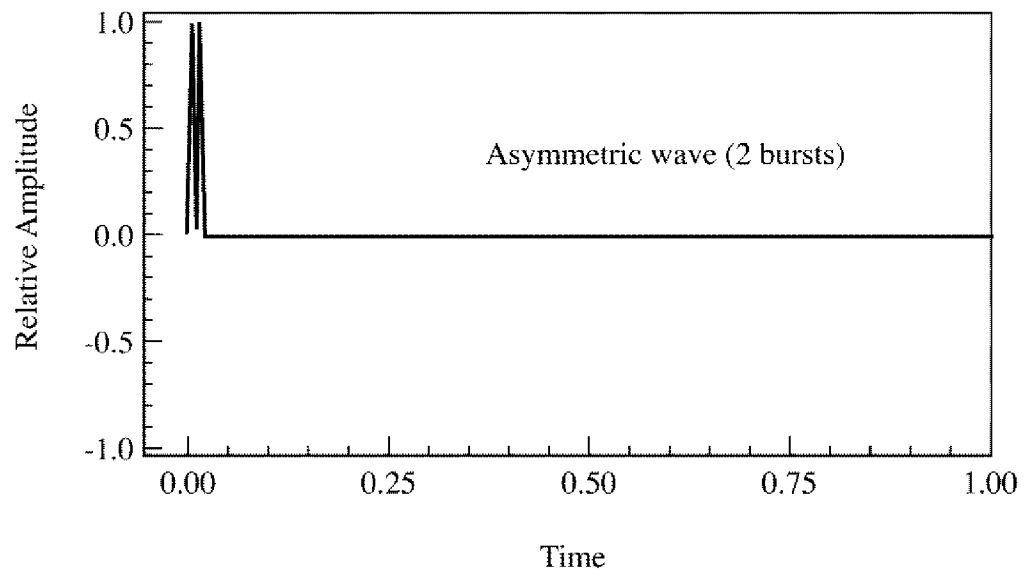
[0029] 以上のように、この発明に係るラジオ受信装置は、ラジオ音声信号を受信する際に入力されたパルス性ノイズ成分が対称の場合ノイズ除去回路の働きを制限して、聴感上好ましい音声信号を得るようにしたので、ノイズ除去回路を備えたラジオ受信装置などに用いるのに適している。

請求の範囲

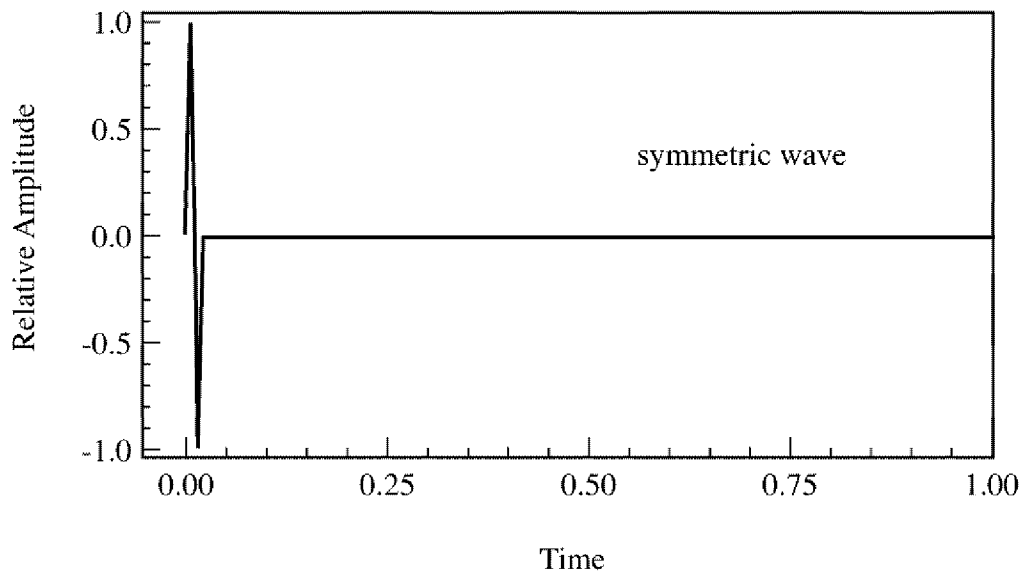
- [1] ラジオ入力音声信号のパルス性ノイズ成分を除去するノイズ除去回路を備えたラジオ受信装置であって、
- 前記パルス性ノイズ成分の基準値に対する波形の対称性をフーリエスペクトル分布から判定し、対称波と判定された場合は前記ノイズ除去回路の働きを制限する制御部、
- を備えたことを特徴とするラジオ受信装置。
- [2] 前記制御部は、
- 前記パルス性ノイズ成分を所定の時間間隔でフーリエ級数展開して高調波の係数分布を求める関数演算部と、
- 前記基準値と、前記関数演算部により求められた高調波の係数分布を微分して得られる微分係数とを比較的低い周波数領域において比較し、当該比較結果により前記パルス性ノイズ成分の波形の対称性の有無を判定して前記ノイズ除去回路を制御する比較演算部と、
- を備えたことを特徴とする請求項1記載のラジオ受信装置。
- [3] ラジオ入力音声信号のパルス性ノイズ成分を除去するノイズ除去回路を備えたラジオ受信装置におけるノイズ除去方法であって、
- 前記ラジオ入力音声信号のパルス性ノイズ成分を検出フレーム周期分だけサンプリングするステップと、
- 前記検出フレーム周期分のパルス性ノイズ成分のフーリエ級数展開を行ない、高調波毎相対振幅値を計算するステップと、
- 前記高調波毎の相対振幅値から周波数軸に関する微分係数を算出するステップと、
- 前記算出された微分係数と、基準値とを比較的低い周波数領域において比較し、前記微分係数が前記基準値より小さいと判定された場合、前記パルス性ノイズ成分は非対称波形であると判定して前記ノイズ除去回路によるノイズ除去動作を有効とし、前記微分係数が基準値より大きいと判定された場合、前記パルス性ノイズは対称波形であると判定し、前記ノイズ除去回路の働

きを制限するステップと、
を有することを特徴とするラジオ受信装置におけるノイズ除去方法。

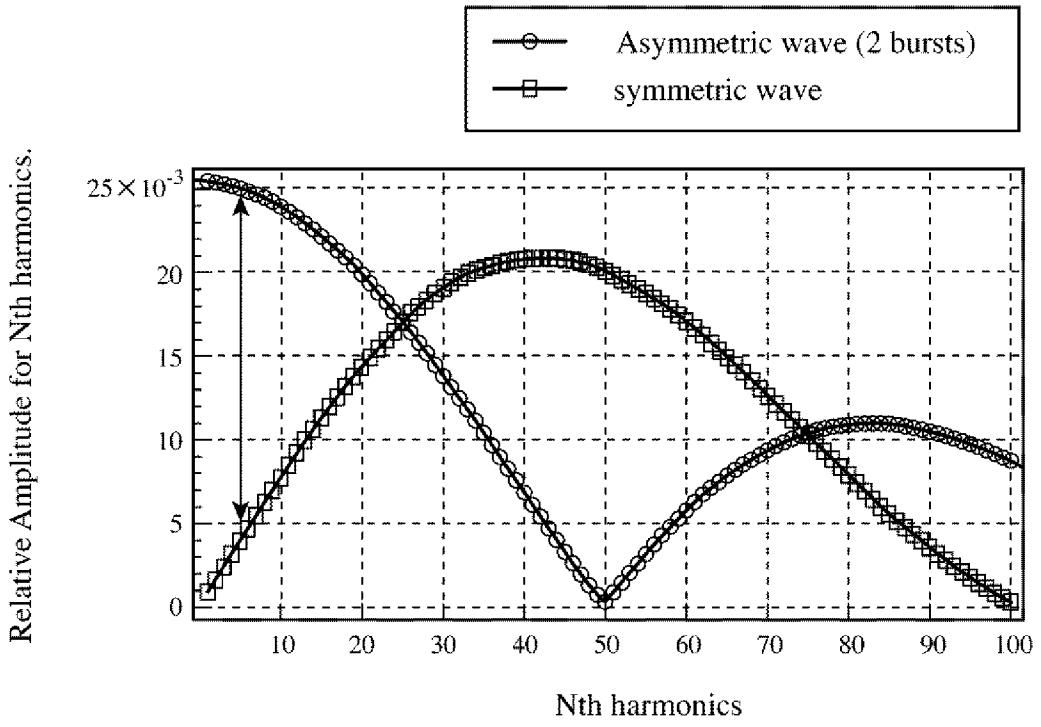
[圖1]



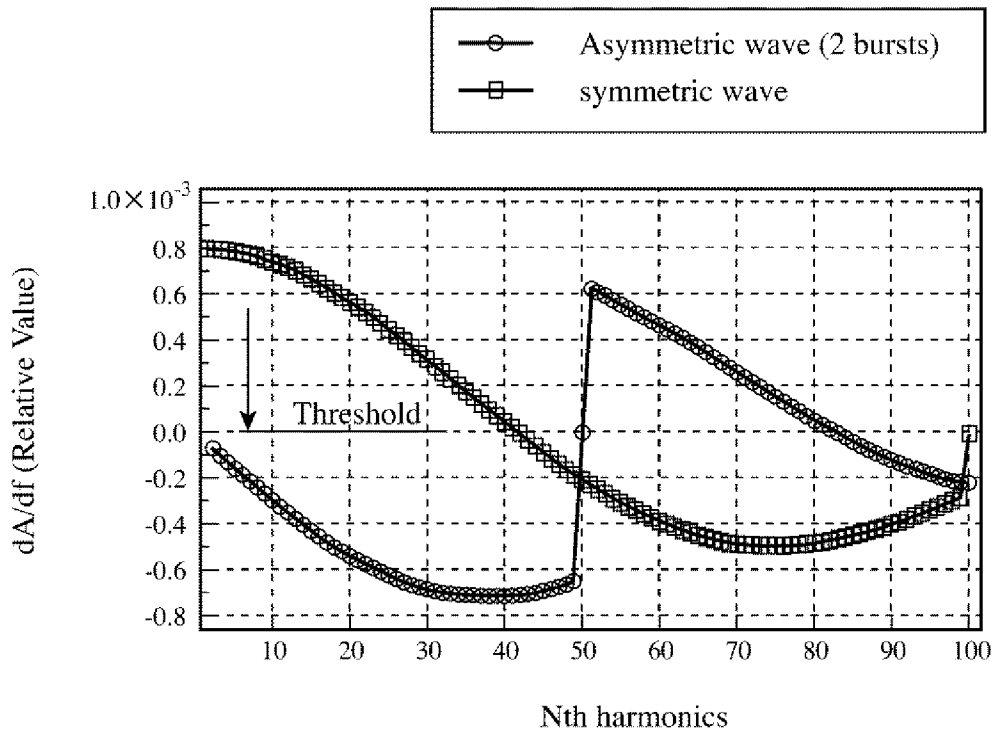
[圖2]



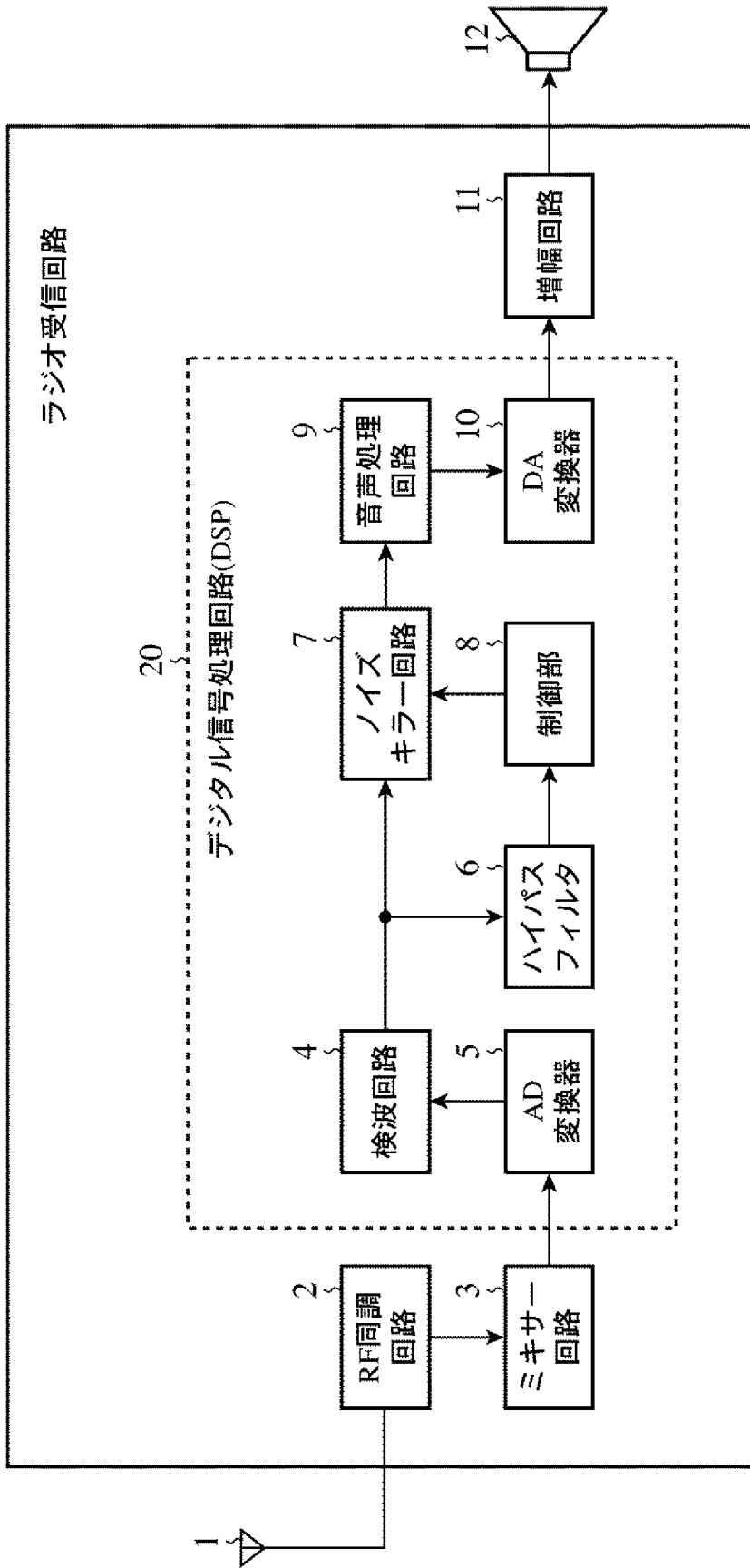
[圖3]



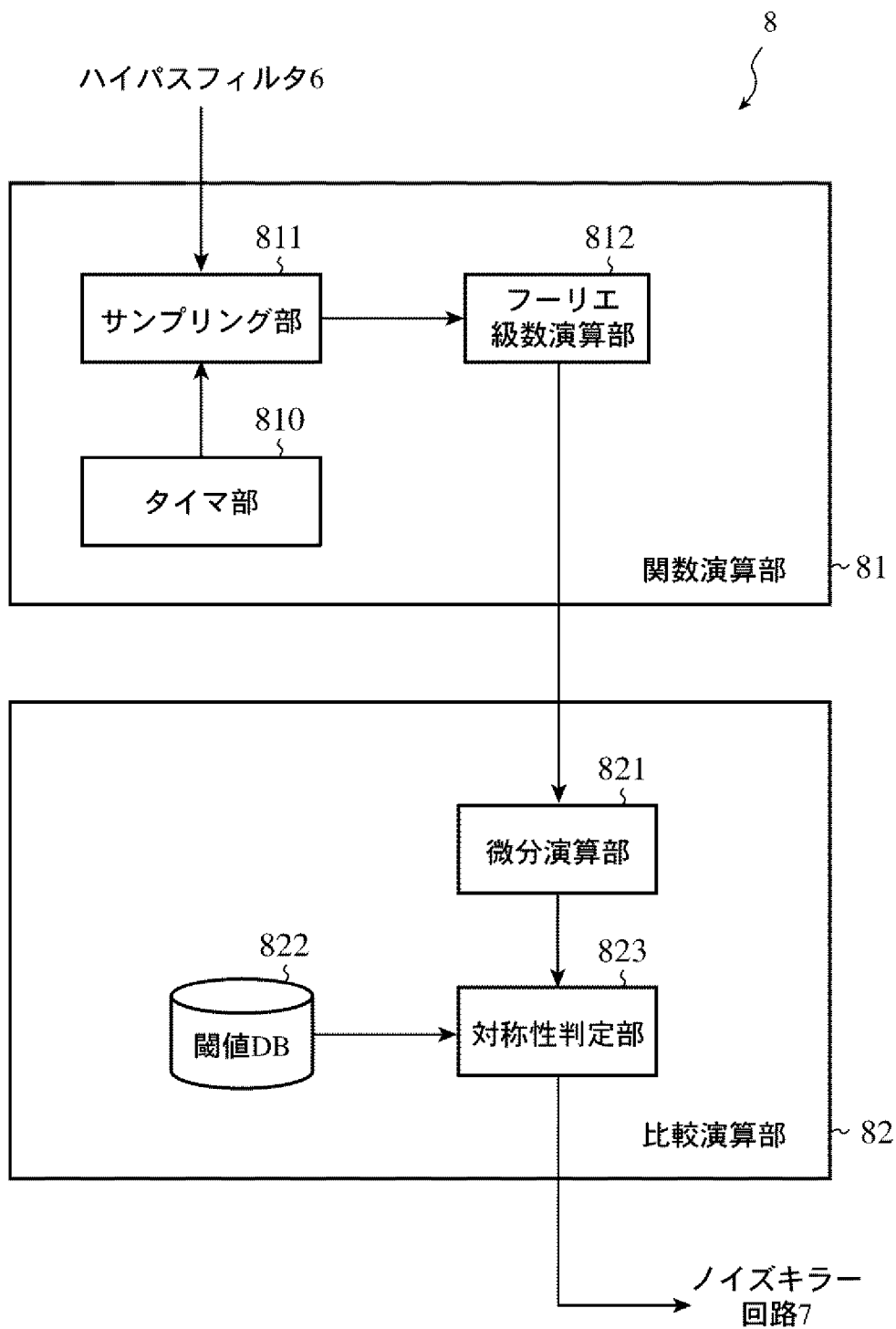
[圖4]



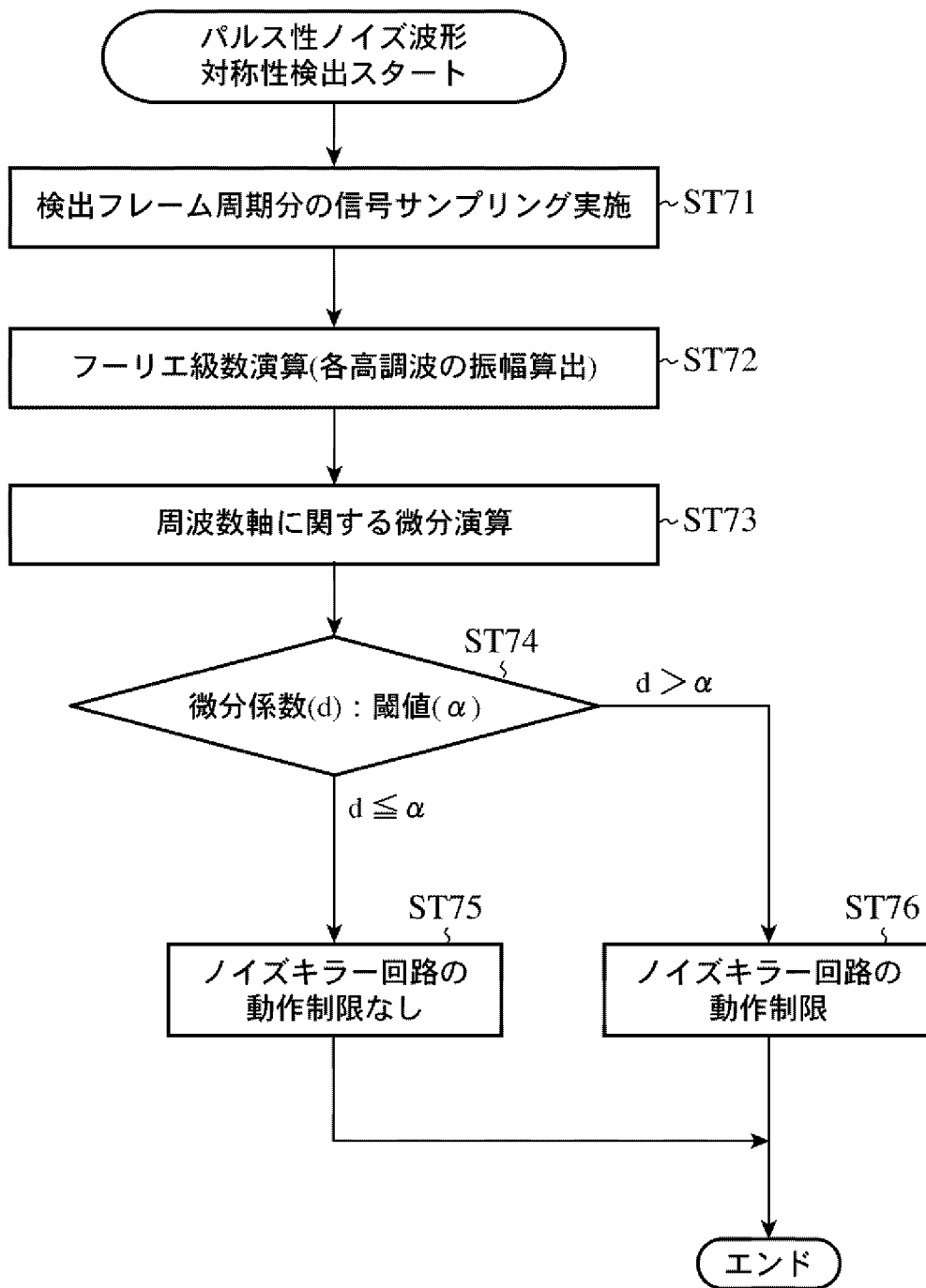
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/000849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04B1/10(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) H04B1/10		
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 1996-2008 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008		
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.
A	JP 2006-319815 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 November, 2006 (24.11.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2001-36422 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 February, 2001 (09.02.01), Full text; all drawings & US 6725027 B1 & EP 1071220 A3 & EP 1071220 A2	1-3
A	JP 2006-67334 A (Fujitsu Ten Ltd.), 09 March, 2006 (09.03.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
<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 06 June, 2008 (06.06.08)		Date of mailing of the international search report 17 June, 2008 (17.06.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/000849

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 2005-197813 A (Pioneer Corp.), 21 July, 2005 (21.07.05), Full text; all drawings & US 2005/0143109 A1 & EP 1548707 A2	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04B1/10(2006.01)i										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04B1/10										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <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>1971-2008年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2008年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2008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	1971-2008年	日本国実用新案登録公報	1996-2008年	日本国登録実用新案公報	1994-2008年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2008年									
日本国実用新案登録公報	1996-2008年									
日本国登録実用新案公報	1994-2008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								
A	JP 2006-319815 A (松下電器産業株式会社) 2006.11.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3								
A	JP 2001-36422 A (三菱電機株式会社) 2001.02.09, 全文, 全図 & US 6725027 B1 & EP 1071220 A3 & EP 1071220 A2	1-3								
A	JP 2006-67334 A (富士通テン株式会社) 2006.03.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3								
A	JP 2005-197813 A (パイオニア株式会社) 2005.07.21, 全文, 全図 & US 2005/0143109 A1 & EP 1548707 A2	1-3								
<input 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 06.06.2008	国際調査報告の発送日 17.06.2008									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 佐藤 敬介 電話番号 03-3581-1101 内線 3576	5W 9196								