

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5000936号
(P5000936)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年5月25日(2012.5.25)

(51) Int.Cl. F I
H04B 1/10 (2006.01) H04B 1/10 M
 H04B 1/10 V

請求項の数 4 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-176713 (P2006-176713) (22) 出願日 平成18年6月27日(2006.6.27) (65) 公開番号 特開2008-10950 (P2008-10950A) (43) 公開日 平成20年1月17日(2008.1.17) 審査請求日 平成21年6月1日(2009.6.1)</p>	<p>(73) 特許権者 311003743 オンセミコンダクター・トレーディング・ リミテッド 英国領バミューダ・エイチエム 11 ハ ミルトン・チャーチストリート2・クラレ ンドンハウス・コーダン サービスズ リミテッド 気付 (74) 代理人 110000176 一色国際特許業務法人 (72) 発明者 齋藤 康二 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三 洋電機株式会社内</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチパスノイズ検出装置及びFM受信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

受信信号を中間周波信号に変換するフロントエンド回路と、
前記中間周波信号を増幅するIF段信号処理回路と、
前記中間周波信号を復調するFM検波回路と、
前記中間周波信号の電界強度に対応する信号を出力するSメータと、
前記Sメータから出力される前記信号に基づいてマルチパスノイズの有無を示す信号で
あるマルチパスノイズ検出信号を出力するマルチパス検出部と、
前記FM検波回路から出力される復調信号に含まれるマルチパスノイズを減衰させるコ
ンポジット段信号処理回路と、
を有し、
前記マルチパス検出部は、
前記Sメータから出力される前記信号を平滑化する平滑化処理部と、
前記信号を遅延させる遅延処理部と、
前記平滑化処理部から出力される信号を増幅する増幅部と、
前記遅延処理部から出力される信号と前記増幅部から出力される信号とを比較して、パ
ルスノイズが存在する期間を示す信号であるパルスノイズ判定信号を出力するパルスノイ
ズ判定部と、
前記遅延処理部から出力される信号について、前記パルスノイズ判定信号によってパル
スノイズを除去する処理を行うノイズキャンセル処理部と

を含み、

前記ノイズキャンセル処理部は、

前記パルスノイズが存在する期間において、前記パルスノイズが存在する期間の前の期間に前記遅延処理部から出力される信号、または前記パルスノイズが存在する期間の後の期間に前記遅延処理部から出力される信号に基づいて、前記遅延処理部から出力される信号を補間すること、

を特徴とするFM受信装置。

【請求項2】

請求項1に記載のFM受信装置であって、

前記平滑化処理部は、前記Sメータから出力される前記信号の移動平均を求めることにより前記信号を平滑化すること

を特徴とするFM受信装置。

【請求項3】

請求項1に記載のFM受信装置であって、

前記平滑化処理部は、前記信号を平滑化するローパスフィルタを含むこと

を特徴とするFM受信装置。

【請求項4】

請求項1～3の何れか一項に記載のFM受信装置であって、

前記復調信号に含まれる主チャンネル信号及び副チャンネル信号を抽出するステレオ復調回路と、

前記主チャンネル信号及び前記副チャンネル信号に基づいて、L信号及びR信号を生成するオーディオ段信号処理回路と

を有し、

前記オーディオ段信号処理回路は、前記主チャンネル信号と前記副チャンネル信号との分離度を変化させるセパレーション処理部、又は、高周波成分を除去することによりS/N比を改善するハイカット処理部のうちの少なくともいずれかの処理部を含むこと

を特徴とするFM受信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、マルチパスノイズ検出装置及びFM受信装置に関し、パルスノイズが存在する場合でもマルチパスノイズのみを確実に検出できるようにするための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

FM受信装置においては、ビルや山などの障害物によって電波が反射することに起因するノイズであるマルチパスノイズが問題となる。このため、従来からマルチパスノイズを除去する様々な仕組みが提案されている（例えば、特許文献1～特許文献3を参照）。

【0003】

図7にマルチパスノイズの除去機能を有するFM受信装置1の一例を示している。同図に示すFM受信装置1は、アンテナ10、同調及び受信信号の高周波増幅を行うとともに受信信号を中間周波信号に変換するフロントエンド回路11（FE回路）、中間周波信号の電界強度に応じてフロントエンド回路11の増幅利得を制御するAGC回路12（AGC：Automatic Gain Control）、中間周波信号を増幅する増幅回路やリミッタ回路を含むIF段信号処理回路13、中間周波信号を復調するFM検波回路14、AGC回路12から出力される中間周波信号に基づいて中間周波信号の電界強度に対応する交流信号（S-AC）及び直流信号（S-DC）を出力するSメータ15、交流信号（S-AC）に基づいてマルチパスノイズの存在有無を示す信号であるマルチパスノイズ検出信号を出力するマルチパスノイズ検出部16、FM検波回路14から出力される復調信号に含まれるマルチパスノイズを減衰させるコンポジット段信号処理回路17、復調信号から主チャンネル信号（L+R）及び副チャンネル信号（L-R）を生成するステレオ復調回路18、中間周

10

20

30

40

50

波信号に含まれるイグニッションノイズやミラーノイズなどのパルスノイズの存在を示す信号であるパルスノイズ検出信号を出力するパルスノイズ検出部 19、パルスノイズ検出信号に基づいて、主チャンネル信号(L+R)及び副チャンネル信号(L-R)からパルスノイズを除去するノイズキャンセラ 20、主チャンネル信号(L+R)及び副チャンネル信号(L-R)からL信号及びR信号を生成するオーディオ段信号処理回路 21、を含んで構成されている。

【0004】

オーディオ段信号処理回路 21 は、Sメータ 15 から出力される直流信号(S-DC)及びマルチパスノイズ検出部 16 から出力されるマルチパスノイズ検出信号に基づいて、主チャンネル信号と副チャンネル信号の分離度を变化させるセパレーション処理を行う、SP処理部 211 (SP: separation) や、高周波成分を除去することによりS/N比を改善することによりマルチパスノイズを除去するハイカット処理部 212 (HC: High Cut) を有している。

10

【0005】

図 8 に DSP (Digital Signal Processor) を用いて実現されるマルチパスノイズ検出部 16 の構成を示している。マルチパスノイズ検出部 16 は、アナログの交流信号(S-AC)をデジタル信号に変換する A/Dコンバータ 160、A/Dコンバータ 160 から出力されるデジタル信号を包絡線検波した信号(以下、エンベロープ信号という。)を出力するエンベロープ検出部 161、エンベロープ信号に含まれるノイズ成分(マルチパスノイズ及びパルスノイズを含む)に対応する周波数帯域の信号を選択するバンドパスフィルタ 162、パルスノイズをキャンセルする処理を行うパルスノイズキャンセル部 163'、パルスノイズキャンセル部 163' から出力される信号について時定数制御を行う時定数制御部 164、を含んで構成されている。

20

【特許文献 1】特開平 2 - 283129 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 36422 号公報

【特許文献 3】特開 2005 - 277565 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

図 9 はマルチパスノイズ及びパルスノイズを含んだ交流信号(S-AC)をマルチパスノイズ検出部 16 に入力した場合にバンドパスフィルタ 162 から出力される信号の波形の一例であり、図 10 は時定数制御部 164 から出力されるマルチパスノイズ検出信号の波形の一例である。このように、図 8 に示すマルチパスノイズ検出部 16 の構成では、図 9 に示すようにマルチパスノイズだけでなくパルスノイズもバンドパスフィルタ 162 を通過してしまうため、図 10 に示すように時定数制御部 164 から出力されるマルチパスノイズ検出信号にパルスノイズの影響が現れてしまうこととなる。

30

【0007】

そしてこのようなパルスノイズの影響を含んだマルチパスノイズ検出信号に基づいて、上述のコンジット段信号処理回路 17 における復調信号に対するマルチパスノイズの減衰処理や、オーディオ段信号処理回路 21 におけるセパレーション処理、ハイカット処理等の雑音除去処理がパルスノイズによっても動作してしまうこととなり、頻繁に雑音除去処理が行われて再生音声等の FM 受信装置 1 の再生信号の品質が著しく低下してしまうことがある。

40

【0008】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたもので、パルスノイズが存在する場合でもマルチパスノイズのみを確実に検出できるようにすることを可能とするマルチパスノイズ検出装置及びこれを用いた FM 受信装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するための本発明のうちの主たる発明は、FM 受信装置であって、受信

50

信号を中間周波信号に変換するフロントエンド回路と、前記中間周波信号を増幅するＩＦ段信号処理回路と、前記中間周波信号を復調するＦＭ検波回路と、前記中間周波信号の電界強度に対応する信号を出力するＳメータと、前記Ｓメータから出力される前記信号に基づいてマルチパスノイズの有無を示す信号であるマルチパスノイズ検出信号を出力するマルチパス検出部と、前記ＦＭ検波回路から出力される復調信号に含まれるマルチパスノイズを減衰させるコンポジット段信号処理回路と、を有し、前記マルチパス検出部は、前記Ｓメータから出力される前記信号を平滑化する平滑化処理部と、前記信号を遅延させる遅延処理部と、前記平滑化処理部から出力される信号を増幅する増幅部と、前記遅延処理部から出力される信号と前記増幅部から出力される信号とを比較して、パルスノイズが存在する期間を示す信号であるパルスノイズ判定信号を出力するパルスノイズ判定部と、前記遅延処理部から出力される信号について、前記パルスノイズ判定信号によってパルスノイズを除去する処理を行うノイズキャンセル処理部とを含み、前記ノイズキャンセル処理部は、前記パルスノイズが存在する期間において、前記パルスノイズが存在する期間の前の期間に前記遅延処理部から出力される信号、または前記パルスノイズが存在する期間の後の期間に前記遅延処理部から出力される信号に基づいて、前記遅延処理部から出力される信号を補間する。

10

【 0 0 1 0 】

パルスノイズのパルス幅はマルチパスノイズのパルス幅に比べて短いことが知られている。このため、これらのノイズに対して平滑化処理を行うとパルスノイズの振幅の方がマルチパスノイズより振幅が大きくなる。本発明のマルチパスノイズ検出装置は、パルスノイズとマルチパスノイズを平滑化した場合の振幅の差を利用してパルスノイズとマルチパスノイズを区別する。すなわち、本発明のマルチパスノイズ検出装置は、パルスノイズを平滑化した信号とマルチパスノイズを平滑化した信号を所定の増幅率で増幅した信号とを比較することによってパルスノイズが存在する期間を示す信号であるパルスノイズ判定信号を生成し、遅延処理部から出力される信号について、パルスノイズ判定信号によってパルスノイズを除去する処理を行った信号を生成する。そしてこのようにして生成された信号に基づいて生成されるマルチパスノイズ検出信号に基づいて雑音除去処理を行うことで、頻繁に雑音除去処理が動作してしまわなくなり、これにより再生信号の品質が著しく低下してしまうのを防ぐことができる。

20

【 発明の効果 】

30

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、パルスノイズが存在する場合でもマルチパスノイズのみを確実に検出することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の一実施形態につき詳細に説明する。図 1 に本発明の一実施形態として説明する Ｆ Ｍ 受信装置 1 の構成を示している。同図に示す Ｆ Ｍ 受信装置 1 は、 Ｆ Ｍ 放送の放送電波等の電波を受信するアンテナ 1 0、同調及び受信信号の高周波増幅を行うとともに受信信号を中間周波数の信号（以下、中間周波信号という。）に変換するフロントエンド回路 1 1（ Ｆ Ｅ 回路）、中間周波信号の電界強度に応じてフロントエンド回路 1 1 における高周波増幅利得を制御する Ａ Ｇ Ｃ 回路 1 2（ Ａ Ｇ Ｃ： Automatic Gain Control）、中間周波信号の増幅を行う増幅回路やリミッタ回路を含む Ｉ Ｆ 段信号処理回路 1 3、中間周波信号を復調する Ｆ Ｍ 検波回路 1 4、 Ａ Ｇ Ｃ 回路 1 2 から出力される中間周波信号に基づいて、中間周波信号の電界強度に対応する交流信号（ Ｓ - Ａ Ｃ ）及び直流信号（ Ｓ - Ｄ Ｃ ）を出力する Ｓ メータ 1 5、交流信号（ Ｓ - Ａ Ｃ ）に基づいてマルチパスノイズの存在有無を示す信号であるマルチパスノイズ検出信号を出力するマルチパスノイズ検出部 1 6（マルチパスノイズ検出装置）、復調信号、マルチパスノイズ検出信号、及び直流信号（ Ｓ - Ｄ Ｃ ）が入力され、 Ｆ Ｍ 検波回路 1 4 から出力される復調信号のうちマルチパスノイズが含まれる期間における信号を減衰させるコンポジット段信号処理回路 1 7、コンポジット段信号処理回路 1 7 から出力される信号についてマトリクス処理を行って主チャンネル信号

40

50

(L + R) 及び副チャンネル信号 (L - R) を出力するステレオ復調回路 18、AGC 回路 12 から出力される中間周波信号に含まれるイグニッションノイズやミラーノイズなどのパルスノイズの存在を示す信号であるパルスノイズ検出部 19、パルスノイズ検出信号に基づいてステレオ復調回路 18 から出力される主チャンネル信号 (L + R) 及び副チャンネル信号 (L - R) に含まれるパルスノイズを除去するノイズキャンセラ 20、主チャンネル信号 (L + R) 及び副チャンネル信号 (L - R) から L 信号及び R 信号を生成するオーディオ段信号処理回路 21 を含んで構成されている。

【0013】

オーディオ段信号処理回路 21 には、Sメータ 15 から出力される直流信号 (S - DC) 及びマルチパスノイズ検出部 16 から出力されるマルチパスノイズ検出信号が入力される。オーディオ段信号処理回路 21 は、これらの信号に基づいて、主チャンネル信号と副チャンネル信号の分離度を変化させるセパレーション処理を行う SP 処理部 211 (SP: separation) や高周波成分を除去することにより S/N 比を改善するハイカット処理を行う HC 処理部 212 (HC: High Cut) を有している。

【0014】

図 2 に DSP (Digital Signal Processor) を用いて実現されるマルチパスノイズ検出部 16 の構成を示している。マルチパスノイズ検出部 16 は、アナログの交流信号 (S - AC) をデジタル信号に変換する A/D コンバータ 160、A/D コンバータ 160 から出力されるデジタル信号を包絡線検波した信号 (以下、エンベローブ信号という。) を出力するエンベローブ検出部 161、エンベローブ信号に含まれているノイズ成分 (マルチパスノイズ及びパルスノイズを含む) に対応する周波数帯域の信号を選択するバンドパスフィルタ 162、後述するパルスノイズキャンセル部 163、パルスノイズキャンセル部 163 から出力される信号に時定数制御を行ってマルチパスノイズ検出信号を生成する時定数制御部 164 を含んで構成されている。

【0015】

図 3 A にパルスノイズキャンセル部 163 の構成を示している。パルスノイズキャンセル部 163 は、後述する平滑化処理部 1632 における処理時間だけエンベローブ信号を遅延させる遅延処理部 1631、エンベローブ信号の移動平均を求めることによりエンベローブ信号を平滑化する平滑化処理部 1632、平滑化処理部 1632 から出力される信号を増幅する増幅部 1633、遅延処理部 1631 から出力される信号と増幅部 1633 から出力される信号とを比較して、遅延処理部 1631 から出力される信号が増幅部 1633 から出力される信号よりも大きい期間にパルスノイズが存在することを示す論理値をとり、上記期間以外の期間においてパルスノイズが存在しないことを示す論理値をとる信号であるパルスノイズ判定信号を出力するパルスノイズ判定部 1634、遅延処理部 1631 から出力される信号についてパルスノイズ判定信号によって特定されるパルスノイズが存在する期間について、当該期間の前又は後の期間における信号波形に基づいて補間することによりパルスノイズを除去する処理を行うノイズキャンセル処理部 1635、を含んで構成されている。なお、上記パルスノイズが存在することを示す論理値は「1」であり、パルスノイズが存在しないことを示す論理値は「0」であるものとする。

【0016】

次に図 3 B 及び図 3 C とともに図 3 A に示すパルスノイズキャンセル部 163 の動作について詳述する。図 3 B はバンドパスフィルタ 162 から出力される信号にパルスノイズが含まれていない場合にパルスノイズキャンセル部 163 の構成要素の各部から出力される信号の波形を模式的に示したものである。同図において、(a) に示す波形は図 3 A に示すバンドパスフィルタ 162 から出力される信号の波形である。(b) に示す波形は (a) に示す波形が入力された場合に遅延処理部 1631 から出力される信号の波形であり、(a) に示す信号を平滑化処理部 1632 における処理時間だけ遅延させた波形になっている。(c) に示す波形は平滑化処理部 1632 から出力される信号の波形であり、(a) に示す信号を平滑化した波形になっている。

【0017】

(d) に示す波形のうち、実線で示した波形は増幅部 1 6 3 3 から出力される信号の波形であり、破線で示す入力波形を所定の増幅率で増幅した波形になっている。(e) に示す波形はパルスノイズ判定部 1 6 3 4 から出力される信号(以下、判定フラグと称する。)の波形である。本例では(b) に示す波形の出力レベルが(d) に示す波形の出力レベル以上となる場合はないので、判定フラグの値(論理値)は常に「0」である。(f) に示す波形はノイズキャンセル処理部 1 6 3 5 から出力される信号の波形であり、ここでは(e) に示す波形より判定フラグの値は常に「0」であるので、ノイズキャンセル処理部 1 6 3 5 による補間が行われず、(b) に示す波形がそのままノイズキャンセル処理部 1 6 3 5 から出力されている。

【0018】

10

図3Cはバンドパスフィルタ 1 6 2 から出力される信号にパルスノイズが含まれている場合にパルスノイズキャンセル部 1 6 3 の構成要素の各部から出力される信号の波形を模式的に示したものである。同図において、(a) に示す波形は図3Aに示すバンドパスフィルタ 1 6 2 から出力される信号の波形である。(b) に示す波形は(a) に示す波形が入力された場合に遅延処理部 1 6 3 1 から出力される信号の波形であり、(a) に示す信号を平滑化処理部 1 6 3 2 における処理時間だけ遅延させた波形になっている。(c) に示す波形は平滑化処理部 1 6 3 2 から出力される信号の波形であり、(a) に示す信号を平滑化した波形になっている。

【0019】

(d) に示す波形のうち実線で示す波形は増幅部 1 6 3 3 から出力される信号の波形であり、破線で示す入力波形が所定の増幅率で増幅されている。(e) に示す波形はパルスノイズ判定部 1 6 3 4 から出力される信号(以下、判定フラグと称する。)の波形である。本例では(b) に示す波形の出力レベルが(d) に示す波形の出力レベル以上となる期間において判定フラグの値(論理値)が常に「1」になっている。(f) に示す波形はノイズキャンセル処理部 1 6 3 5 から出力される信号の波形であり、本例では判定フラグの値が「1」になっている期間についてノイズキャンセル処理部 1 6 3 5 による補間が行われるため、(b) に示す波形からパルスノイズが除去された波形になっている。

20

【0020】

< 処理説明 >

次に、図4A乃至図4Cに示す波形図とともに、図2に示すマルチパスノイズ検出部 1 6 によって行われる処理について説明する。

30

【0021】

図4Aはエンベロープ検出部 1 6 1 にマルチパスノイズ又はパルスノイズを含んだ交流信号(S - AC)が入力された場合にバンドパスフィルタ 1 6 2 から出力される信号の一例である。

【0022】

図4Bは、図4Aに示す信号が入力された場合にパルスノイズキャンセル部 1 6 3 から出力される信号の波形である。また図4Cは、図4Bに示す信号が入力された場合に時定数制御部 1 6 4 から出力される信号(マルチパスノイズ検出信号)の波形である。これらの図に示すように、パルスノイズキャンセル部 1 6 3 によってパルスノイズが減衰されていることがわかる。一方、マルチパスノイズについては、図4Aに示す入力信号の波形と図4Cに示す出力信号の波形との間に殆ど差がみられないことがわかる。

40

【0023】

図5Aは、パルスノイズキャンセル部 1 6 3 にマルチパスノイズのみを含んだ信号が入力された場合に、遅延処理部 1 6 3 1、平滑化処理部 1 6 3 2、及び増幅部 1 6 3 3 のそれぞれから出力される信号の一例である。図5Bは、遅延処理部 1 6 3 1、平滑化処理部 1 6 3 2、及び増幅部 1 6 3 3 のそれぞれから図5Aに示す信号が出力された場合にパルスノイズ判定部 1 6 3 4 から出力されるパルスノイズ判定信号の一例である。図5Bに示すように、パルスノイズキャンセル部 1 6 3 にマルチパスノイズのみを含んだ信号が入力された場合でも、パルスノイズ判定信号は常に「0」、すなわち、パルスノイズが存在し

50

ないことを示す論理値となっている。

【0024】

図6Aは、パルスノイズキャンセル部163にパルスノイズのみを含んだ信号が入力された場合に遅延処理部1631、平滑化処理部1632、及び増幅部1633のそれぞれから出力される信号の一例である。また図6Bは、遅延処理部1631、平滑化処理部1632、及び増幅部1633のそれぞれから図6Aに示す信号が出力された場合にパルスノイズ判定部1634から出力されるパルスノイズ判定信号の一例である。図6Bに示すように、パルスノイズキャンセル部163にパルスノイズのみを含んだ信号が入力された場合、パルスノイズ判定信号はパルスノイズが存在する期間では「1」、すなわち、パルスノイズが存在することを示す論理値になっている。

10

【0025】

このように、パルスノイズキャンセル部163は、パルスノイズが存在する期間についてはパルスノイズが存在することを示す論理値をとり、それ以外の期間ではパルスノイズが存在しないことを示す論理値をとる。またパルスノイズキャンセル部163から出力されるマルチパスノイズ検出信号は、マルチパスノイズが存在する場合でも、パルスノイズが存在しない限り変化しない。そして、ノイズキャンセル処理部1635は、パルスノイズ判定信号に基づいてパルスノイズが存在する期間について補間処理を行いパルスノイズを除去する。これによりパルスノイズキャンセル部163からはパルスノイズが除去されたマルチパスノイズのみを含む信号(図4B)が出力される。

【0026】

20

時定数制御部164は、パルスノイズキャンセル部163から出力される上記信号に対して時定数制御を行って、マルチパスノイズ検出信号を生成する。そしてこのマルチパスノイズ検出信号は、コンポジット段信号処理回路17やオーディオ段信号処理回路21に供給され、コンポジット段信号処理回路17によるマルチパスノイズが含まれる期間における信号を減衰させる処理、オーディオ段信号処理回路21におけるセパレーション処理、及びハイカット処理などの各種雑音除去処理に利用されることになる。

【0027】

以上、本発明の一実施形態につき詳細に説明したが、上述した実施形態の説明は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。例えば、上記平滑化処理部1632は、移動平均を求めるのに代えて、これをローパスフィルタで構成した場合でも同様の効果を得ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の一実施形態によるFM受信装置1の構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態によるマルチパスノイズ検出部16の構成を示す図である。

【図3A】本発明の一実施形態によるパルスノイズキャンセル部163の構成を示す図である。

【図3B】本発明の一実施形態による、入力信号にパルスノイズが含まれていない場合にパルスノイズキャンセル部163の構成要素の各部から出力される信号の波形を模式的に示した図である。

40

【図3C】本発明の一実施形態による、入力信号にパルスノイズが含まれている場合にパルスノイズキャンセル部163の構成要素の各部から出力される信号の波形を模式的に示した図である。

【図4A】本発明の一実施形態によるエンベロープ検出部161に交流信号(S-AC)が入力された場合にバンドパスフィルタ162から出力される信号の一例である。

【図4B】図4Aに示す信号が入力された場合にパルスノイズキャンセル部163から出力される信号の波形である。

【図4C】図4Bに示す信号が入力された場合に時定数制御部164から出力されるマルチパスノイズ検出信号の波形である。

50

【図 5 A】本発明の一実施形態によるパルスノイズキャンセル部 1 6 3 にマルチパスノイズのみを含んだ信号が入力された場合に、遅延処理部 1 6 3 1、平滑化処理部 1 6 3 2、及び増幅部 1 6 3 3 のそれぞれから出力される信号の一例である。

【図 5 B】遅延処理部 1 6 3 1、平滑化処理部 1 6 3 2、及び増幅部 1 6 3 3 のそれぞれから図 5 A に示す信号が出力された場合にパルスノイズ判定部 1 6 3 4 から出力されるパルスノイズ判定信号の一例である。

【図 6 A】本発明の一実施形態によるパルスノイズキャンセル部 1 6 3 にパルスノイズのみを含んだ信号が入力された場合に遅延処理部 1 6 3 1、平滑化処理部 1 6 3 2、及び増幅部 1 6 3 3 のそれぞれから出力される信号の一例である。

【図 6 B】遅延処理部 1 6 3 1、平滑化処理部 1 6 3 2、及び増幅部 1 6 3 3 のそれぞれから図 6 A に示す信号が出力された場合にパルスノイズ判定部 1 6 3 4 から出力されるパルスノイズ判定信号の一例である。

【図 7】マルチパスノイズを除去する仕組みを備えた FM 受信装置 1 の一例である。

【図 8】図 7 の FM 受信装置 1 におけるマルチパスノイズ検出部 1 6 の構成である。

【図 9】バンドパスフィルタ 1 6 2 から出力される波形の一例である。

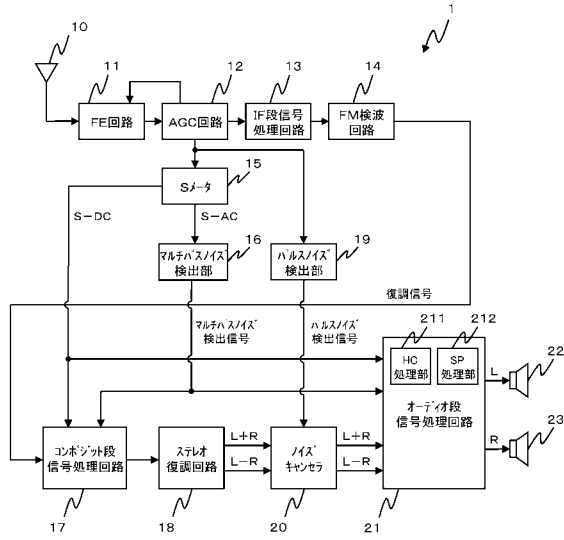
【図 1 0】マルチパスノイズ検出部 1 6 から出力されるマルチパスノイズ検出信号の一例である。

【符号の説明】

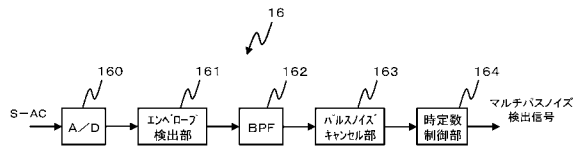
【 0 0 2 9 】

- | | | |
|---------|---------------|----|
| 1 | FM 受信装置 | 20 |
| 1 1 | フロントエンド回路 | |
| 1 2 | AGC 回路 | |
| 1 3 | IF 段信号処理回路 | |
| 1 4 | FM 検波回路 | |
| 1 5 | Sメータ | |
| 1 6 | マルチパスノイズ検出部 | |
| 1 6 1 | エンベロープ検出部 | |
| 1 6 3 | パルスノイズキャンセル部 | |
| 1 6 3 1 | 遅延処理部 | |
| 1 6 3 2 | 平滑化処理部 | 30 |
| 1 6 3 3 | 増幅部 | |
| 1 6 3 4 | パルスノイズ判定部 | |
| 1 6 3 5 | ノイズキャンセル処理部 | |
| 1 7 | コンポジット段信号処理回路 | |
| 1 8 | ステレオ復調回路 | |
| 1 9 | パルスノイズ検出部 | |
| 2 1 | オーディオ段信号処理回路 | |

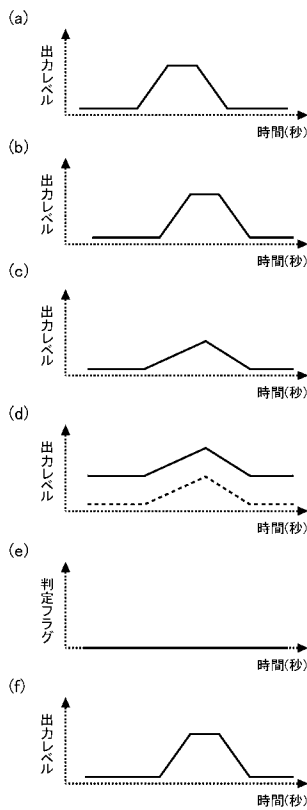
【図1】



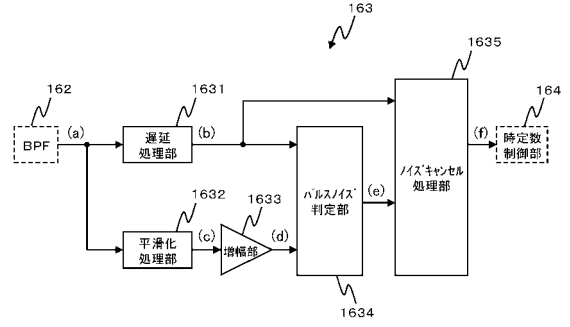
【図2】



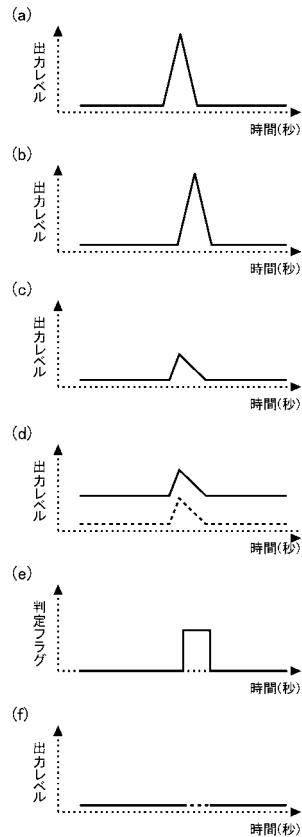
【図3B】



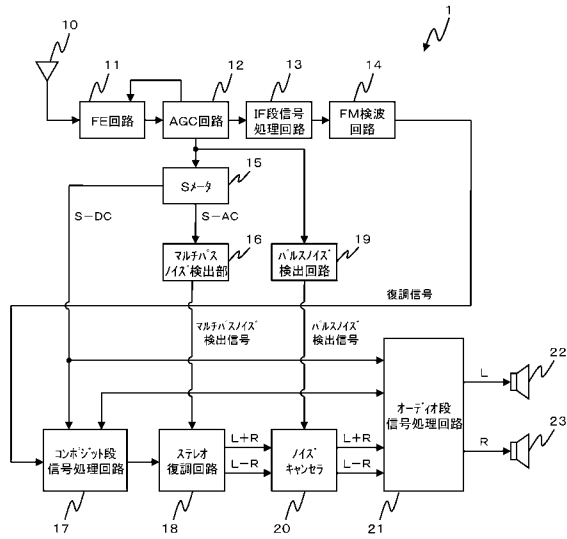
【図3A】



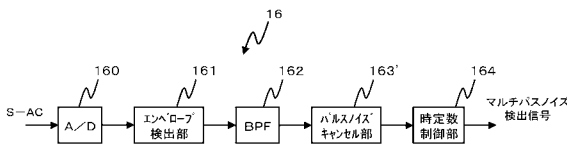
【図3C】



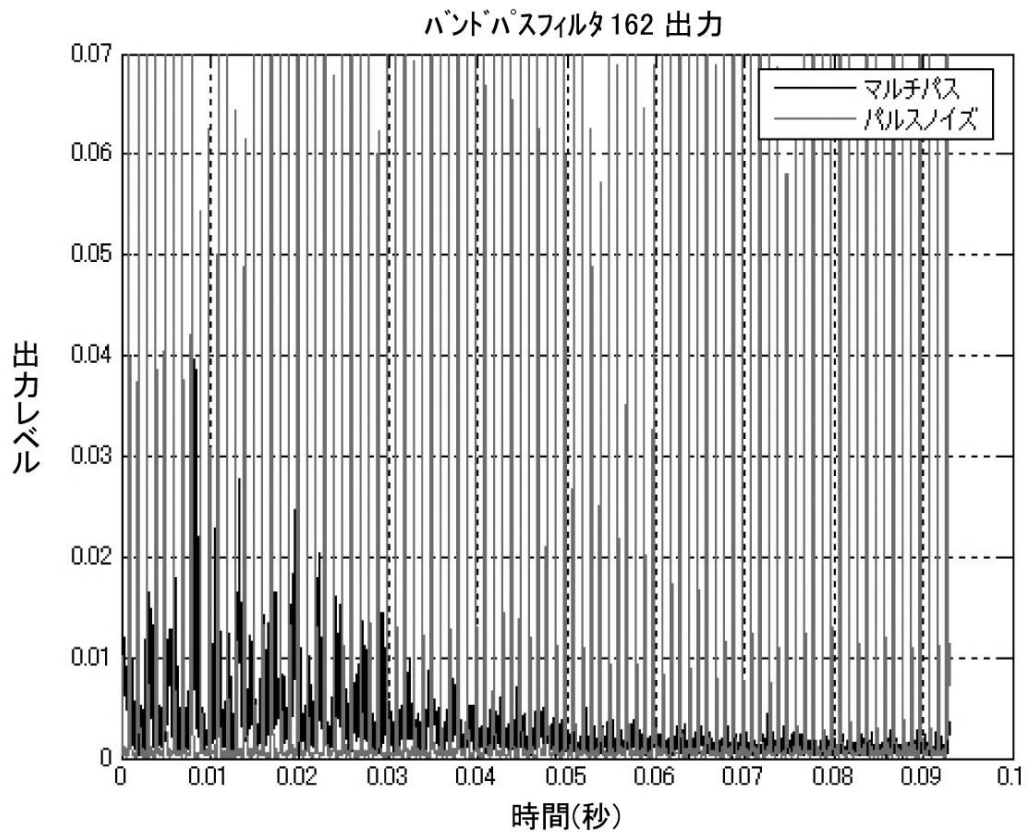
【 図 7 】



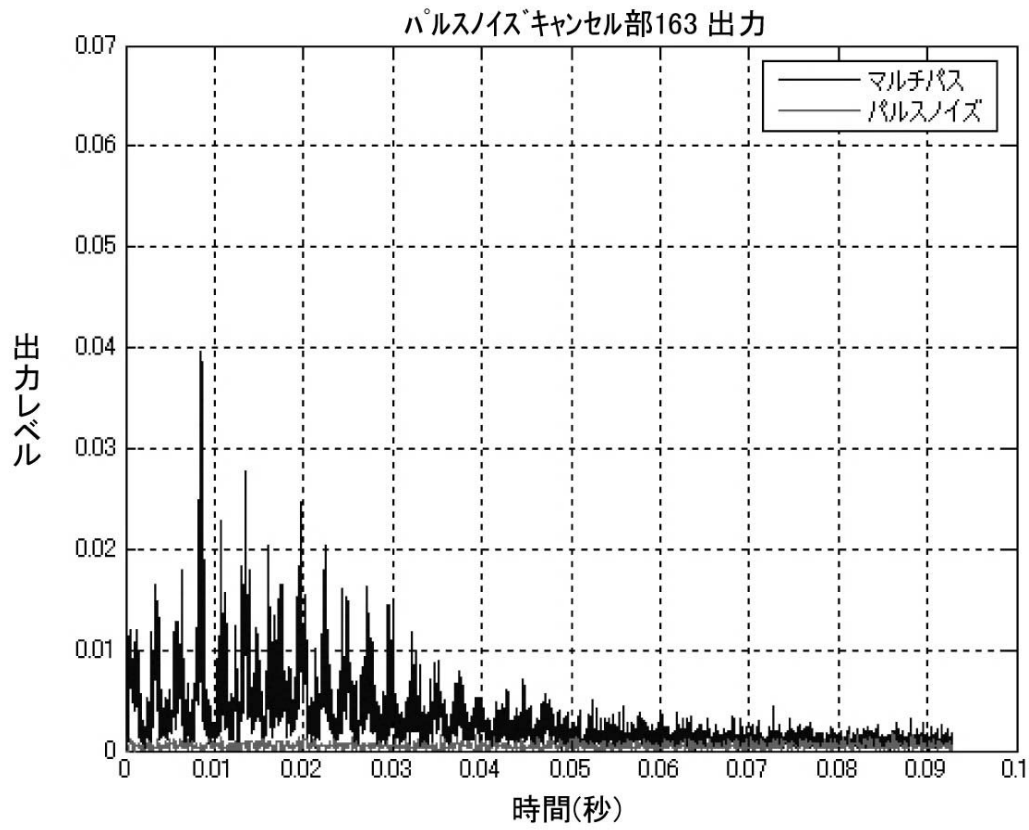
【 図 8 】



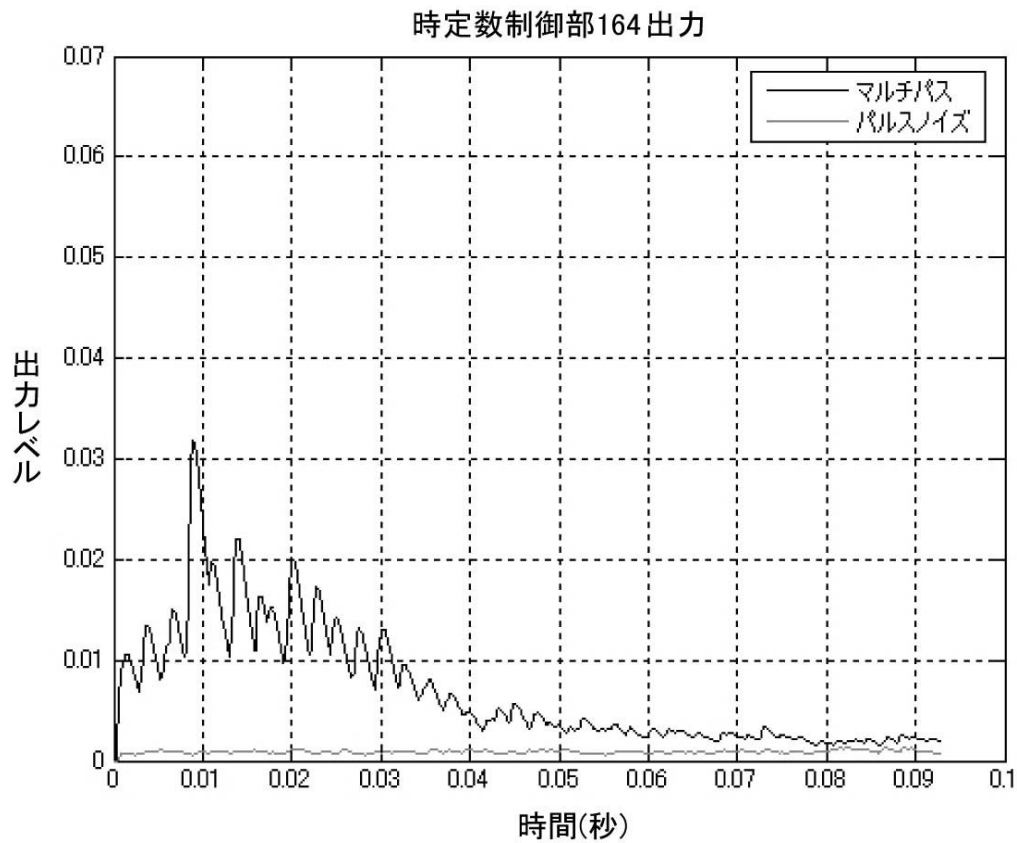
【 図 4 A 】



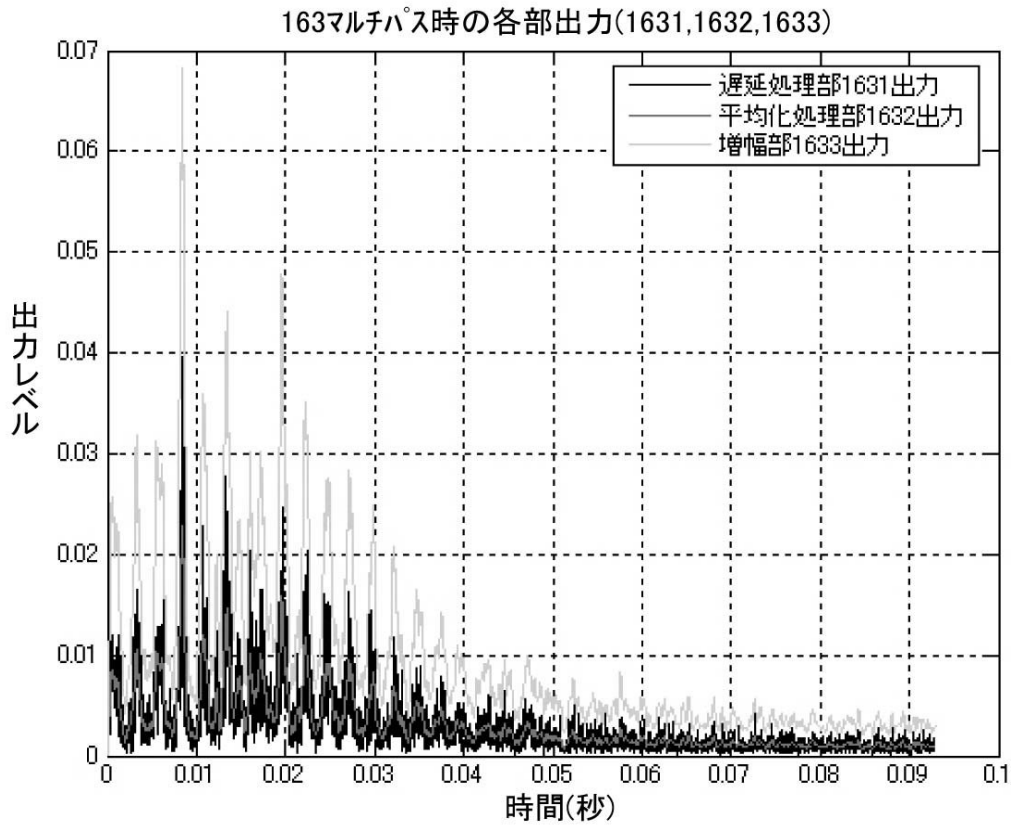
【図4B】



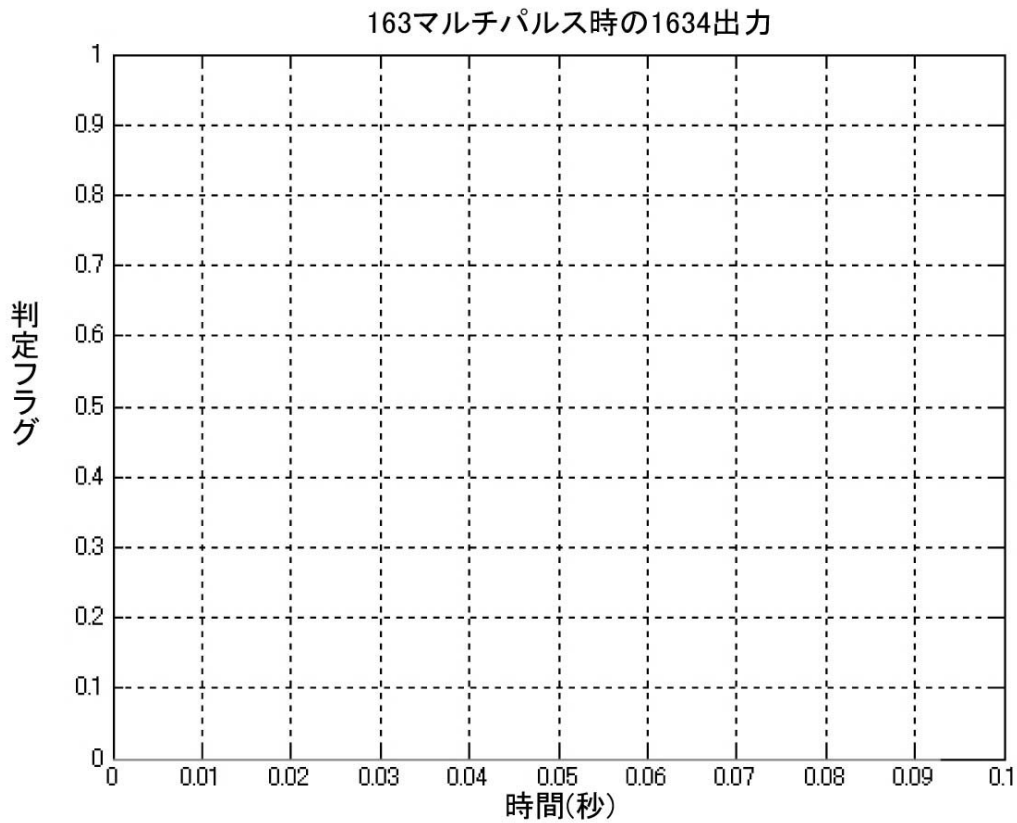
【図4C】



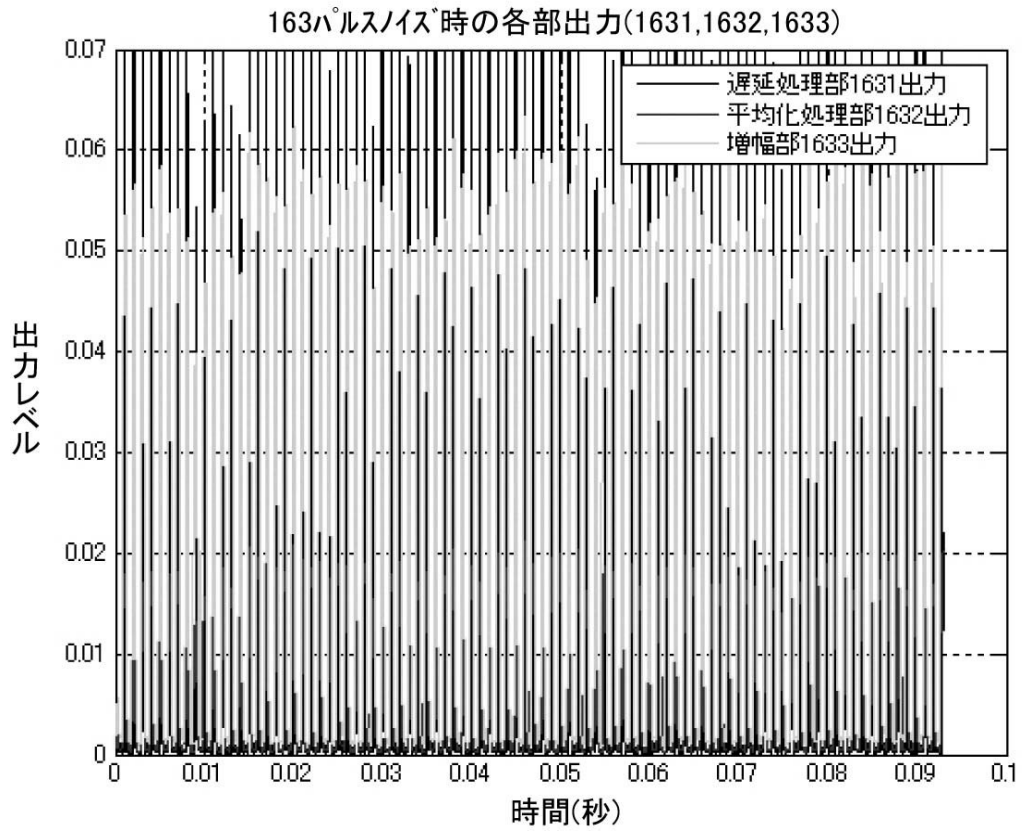
【図5A】



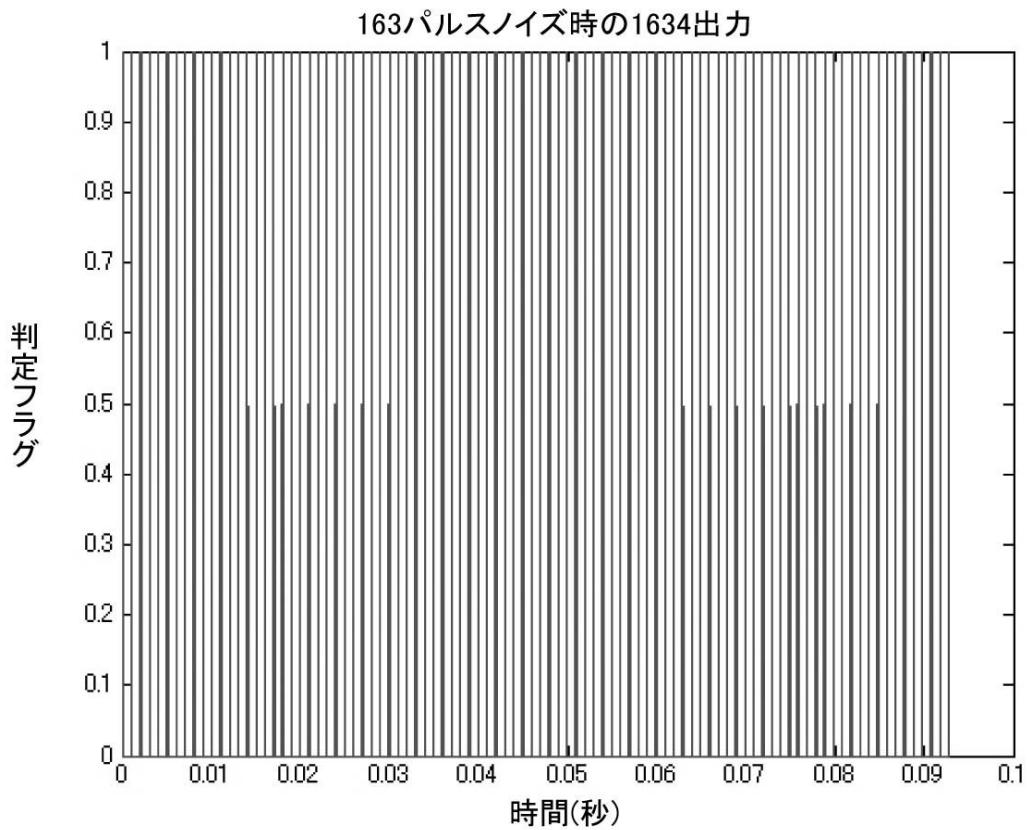
【図5B】



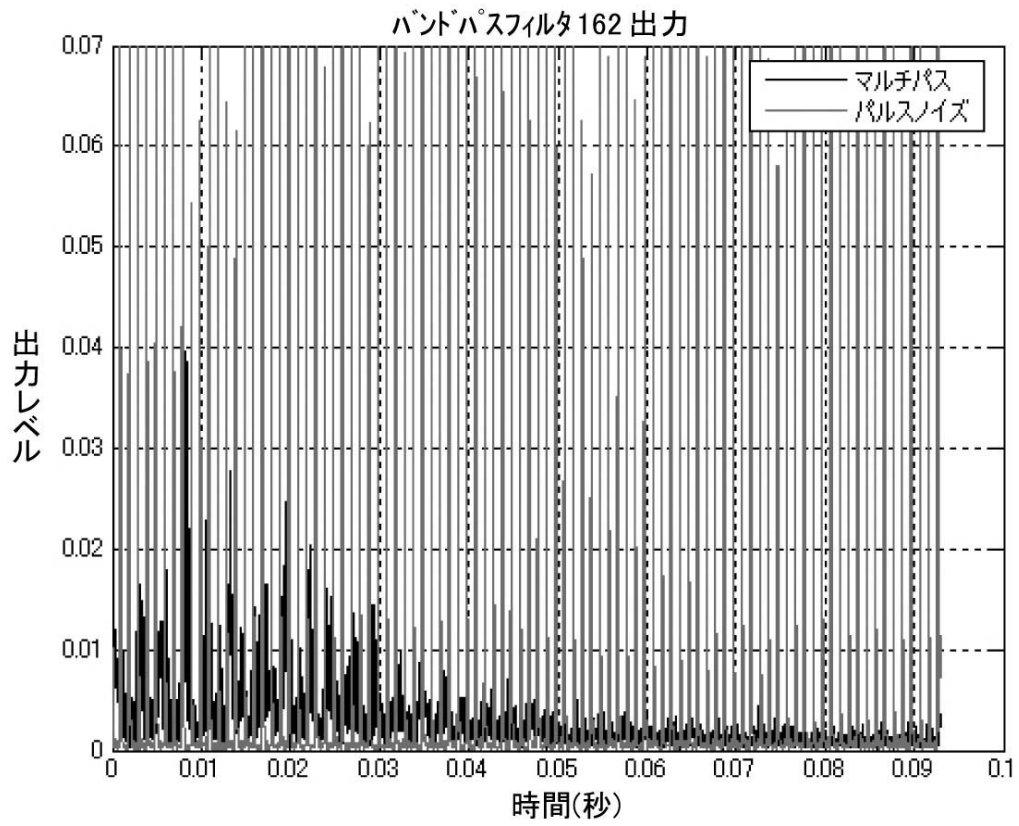
【図6A】



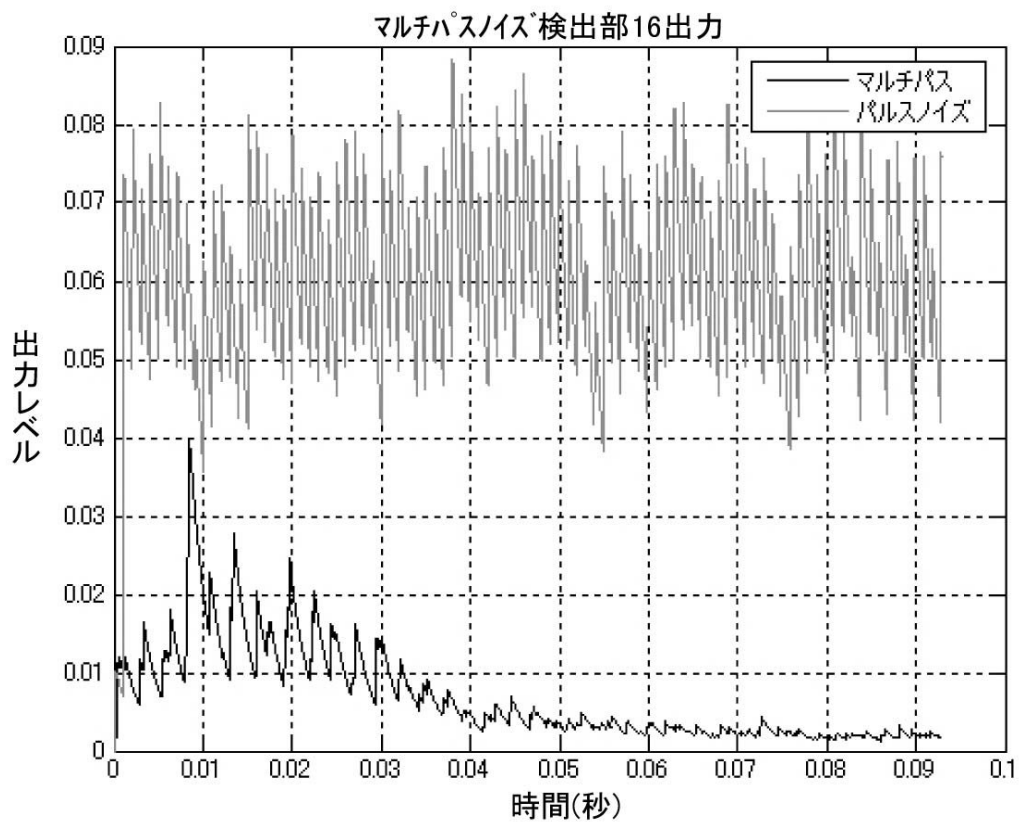
【図6B】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 須藤 雅哉

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ三洋システム内

審査官 石田 昌敏

(56)参考文献 特開平01-109932(JP,A)

特開2006-050008(JP,A)

特開2001-285096(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/10 - 1/14