

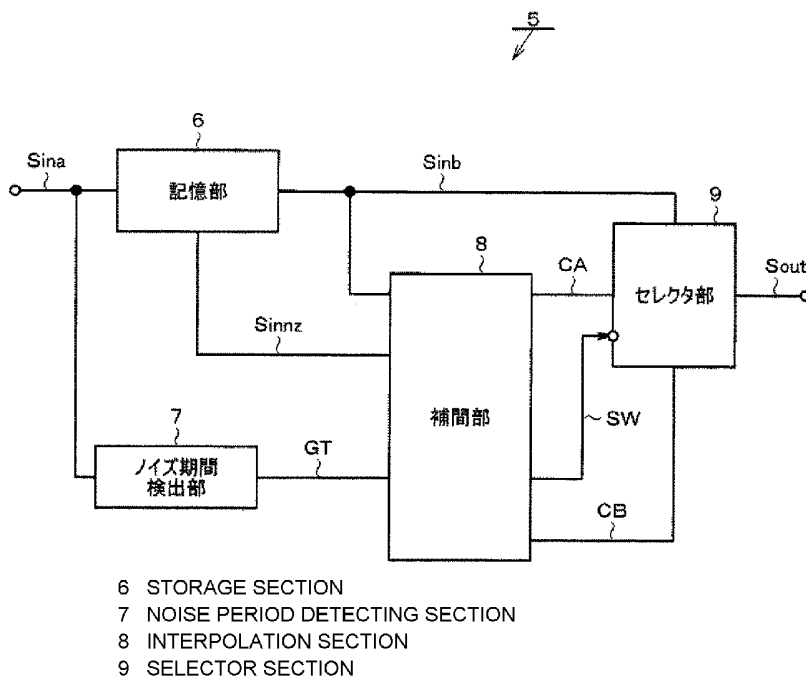


- (51) 国際特許分類:
H04B 1/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/305029
- (22) 国際出願日: 2006年3月14日 (14.03.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-075583 2005年3月16日 (16.03.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒1丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大橋 徹 (OHASHI, Toru) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越工場内 Saitama (JP). 菅野 英之 (KANNO, Hideyuki) [JP/JP]; 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社 川越工場内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 小橋 信淳, 外 (KOBASHI, Nobukiyo et al.); 〒1500022 東京都渋谷区恵比寿南1丁目6番10号 恵比寿MFビル14号館 4階 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: NOISE CANCELLER

(54) 発明の名称: ノイズキャンセラ



(57) Abstract: A noise canceller for removing the noise included in the input signal without providing a noise component inside the noise canceller. The noise canceller has an interpolation section (8) for performing interpolation. The interpolation section (8) sets an interpolation period T_c by detecting a noise inclusion period for which noise is included in the input signal Siza. If the interpolation section (8) judges that the noise is one of a short time within a delay time TD of a storage section (6), the interpolation section (8) generates an interpolation signal CB made to linearly approximate to the input signal Sinb delayed in the storage section (6) within the interpolation period T_c and outputs it as an output signal Sout. If the interpolation section (8) judges that the noise is one of a long time longer than the delay time TD of the storage section

(6), the interpolation section (8) holds the input signal Sinb delayed in the storage section (6) for the period from the start point of the interpolation period T_c until the noise end point is detected on the basis of the detection result GT of a noise detecting section (7), generates an interpolation signal CA of a certain level, outputs it as an output signal Sout, generates an interpolation signal CB made to linearly approximate to the input signal Sinb delayed in the storage section (6) till the end point of the interpolation period T_c , outputs it as an output signal Sout, and outputs as an output signal Sout the input signal Sinb which is the delay output from the storage section (6) for the periods other than the interpolation period.

(57) 要約: 入力信号に混入したノイズを除去する際、内部でノイズ成分を発生することなくノイズ除去を行うノイズキャンセラを提供する。補間処理を行う補間部8を備え、該補間部8が、入力信号Sizaに混入しているノイズのノイズ混入期間を検知して補間期間 T_c を設定する。更に、補間部8が、記憶部6

[続葉有]



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.

- (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, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), 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

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

の遅延時間 T_D 以内の短時間のノイズであると判定すると、補間期間 T_c において記憶部 6 で遅延された入力信号 S_{inb} を直線近似した補間信号 C_B を生成して出力しんごう S_{out} として出力する。更に、補間部 8 が、記憶部 6 の遅延時間 T_D を超えるの長時間のノイズであると判定すると、補間期間 T_c の開始時点からノイズ検出部 7 の検出結果 G_T に基づいてノイズ終了時点が検知されるまでの期間において、記憶部 6 で遅延された入力信号 S_{inb} をホールドして一定レベルの補間信号 C_A を生成して出力信号 S_{out} として出力した後、記憶部 6 で遅延された入力信号 S_{inb} を直線近似した補間信号 C_B を補間期間 T_c の終了時点まで生成して出力信号 S_{out} として出力し、補間期間 T_c 以外の期間では、記憶部 6 の遅延出力である入力信号 S_{inb} を出力信号 S_{out} として出力させる。

明 細 書

ノイズキャンセラ

技術分野

[0001] 本発明は、入力信号に混入したノイズを除去するノイズキャンセラに関する。

背景技術

[0002] 信号処理技術分野では、処理すべき入力信号に混入した外来ノイズを除去することが重要である。

[0003] 例えば、自動車に搭載される車載型の放送受信機等では、イグニッションノイズ等の外来ノイズの影響を受けやすい。そのため、一般に、放送受信機のフロントエンド部で周波数変換される中間周波信号(IF信号)に対して、直ちに検波及び復調等の処理を行わず、中間周波信号に混入している外来ノイズをノイズキャンセラで除去してから、検波及び復調等の処理を行っている。

[0004] 従来、図1(a)に示す直線補間処理を行うノイズキャンセラが知られている。

[0005] 図1(a)のノイズキャンセラ1は、入力信号 S_{in} 中のノイズのノイズ混入期間を検出するノイズ期間検出部2と、補間期間を設定して、入力信号 S_{in} 中のノイズを除去するための補間処理を行う補間処理部3と、補間処理部3が補間処理を行うのに要する遅延時間TD分の入力信号 S_{in} を蓄え、補間処理部3を介して出力させるバッファメモリ4を備えて構成されている。

[0006] すなわち、図1(b)の波形図にて示すように、入力信号 S_{in} にノイズ N_z が混入していないときには、バッファメモリ4に蓄えられている入力信号 S_{in} が補間処理部2を介してそのまま出力され、ノイズ期間検出部2によって時点 t_1 から t_2 までのノイズ混入期間が検出されると、補間処理部3が遅延時間TD後の時点 $(t_1 + TD)$ から時点 $(t_2 + TD)$ まで補間期間を設定し、バッファメモリ4に蓄えられている時点 t_1 での入力信号 S_{in} の信号成分と時点 t_2 での入力信号 S_{in} の信号成分との間を直線近似するための補間信号を生成して、補間期間内で出力する。そして、補間期間が時点 $(t_2 + TD)$ で終了すると、補間処理部2がバッファメモリ4に蓄えられている入力信号 S_{in} に切替えて出力する。これにより、補間処理部2から出力される出力信号 S_{out} は、補間期間以

外の期間では入力信号 S_{in} 、ノイズ混入期間に相当する補間期間では直線近似された補間信号となり、更にバッファメモリ4で補間処理に相当する遅延時間が調整されて、時系列的に合成された波形となることで、入力信号 S_{in} に混入しているノイズ N_z の除去が実現されている。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、上記従来の直線補間処理を行うノイズキャンセラでは、補間信号を生成するために、ノイズの検出時点 t_1 から終了時点 t_2 までのノイズをバッファメモリ4に蓄積する必要があることから、バッファメモリ4の記憶容量を超える長時間のノイズが混入すると、いわゆるオーバーフロー状態となって、図1 (b)に示したノイズ終了時点 t_2 を検出できなくなり、補間処理に悪影響を来して適切な補間信号を生成することが困難となって、ノイズ除去能力を十分発揮できなくなって、ノイズ成分を内部発生してしまう等の問題がある。更に、従来、かかるオーバーフロー状態を回避するために、バッファメモリ4の記憶容量を増やすことが行われているが、回路規模の増大を招来するという問題がある。

[0008] 本発明はこのような従来の問題に鑑みてなされたものであり、入力信号に対する補間処理に際してノイズ除去能力を十分発揮し、かつ回路規模の簡素化を実現するノイズキャンセラ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] 請求項1に記載の発明は、入力信号を所定時間遅延させる記憶手段を介して、前記入力信号に混入しているノイズを除去して出力するノイズキャンセラであって、前記入力信号に混入しているノイズを検出するノイズ検出手段と、前記ノイズ検出手段の検出結果に基づいて補間期間を設定して、前記ノイズが前記記憶手段の遅延時間以内の短時間のノイズであると判定すると、前記補間期間において前記記憶手段で遅延された入力信号を直線近似した補間信号を生成して出力し、前記ノイズが前記記憶手段の遅延時間を超えるの長時間のノイズであると判定すると、前記補間期間の開始時点から前記ノイズ検出手段の検出結果に基づいてノイズ終了時点が検知されるまでの期間において、前記記憶手段で遅延された入力信号をボールドして一定

レベルの補間信号を生成して出力した後、前記記憶手段で遅延された入力信号を直線近似した補間信号を補間期間の終了時点まで生成して出力し、前記補間期間以外の期間では、前記記憶手段の遅延出力である入力信号を出力信号として出力する補間手段と、を具備することを特徴とする。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]従来のノイズキャンセラの構成及び機能を説明するための図である。
- [図2]本発明の実施形態に係るノイズキャンセラの構成を表したブロック図である。
- [図3]図2に示したノイズキャンセラの機能を説明するための波形図である。
- [図4]実施例に係るノイズキャンセラの構成を表したブロック図である。
- [図5]図4に示したノイズキャンセラの動作を説明するための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

- [0011] 本発明の好適な実施形態について図2及び図3を参照して説明する。図2は、本実施形態のノイズキャンセラの構成を表したブロック図である。図3(a)(b)は、ノイズキャンセラの機能を説明するための波形図である。
- [0012] 図2において、このノイズキャンセラ5は、記憶部6と、ノイズ期間検出部7と、補間部8及びセクタ部9を有して構成されている。ただし、記憶部6はノイズキャンセラ5に含めた構成とせず、例えば、ディジタル放送受信機等が検波、復調等を行う際に受信信号等を一時的に格納するために設けられているバッファメモリ等を利用してもよい。
- [0013] 記憶部6は、入力信号 S_{in} をバッファリングし、所定の遅延時間 T_D 遅延させ、その遅延させた入力信号 S_{inb} を出力する。また、補間部8からの要求に応じてバッファリング中の入力信号を参照信号 S_{inrz} として出力する機能を有している。
- [0014] ノイズ期間検出部7は、入力信号 S_{in} に混入しているノイズ N_z を検出し、ノイズ N_z のノイズ開始時点 t_s から終了時点 t_e までのノイズ混入期間を示すゲート信号 GT を出力する。
- [0015] セクタ部9は、補間部8からの切替え制御信号 SW に従って切替え動作する切替え手段であり、記憶部6から出力される入力信号 S_{inb} と、補間部8から出力される補間信号 CA 、 CB を切り替えて出力信号 S_{out} として出力する。

- [0016] 補間部8は、ゲート信号GTに基づいて、入力信号SinaにノイズNzが混入しているか否か判定する。そして、ノイズNzが混入していないと判定すると、切替え制御信号SWによって、セクタ部9を記憶部6側に接続させ、記憶部6の遅延出力である入力信号Sinbを出力信号Soutとして出力させる。
- [0017] 一方、ノイズNzが混入していると判定すると、ノイズ混入期間が記憶部6の遅延時間TDより短いか否か判定する。
- [0018] ノイズ混入期間が遅延時間TDより短い場合には、ノイズ開始時点tsから遅延時間TDだけずれた時点(ts+TD)を補間開始時点、ノイズ終了時点teから遅延時間TDだけずれた時点(te+TD)を補間終了時点とする補間期間Tcを設定する。そして、記憶部6に既に記憶されているノイズ開始時点ts直前での入力信号Sinaとノイズ終了時点te直後での入力信号Sinaを夫々参照信号Sinnzとして取得して、次式(1)で表されるように、両者の参照信号Sinnzの差分に対する補間期間Tcにおける変化率 α を演算し、更に、切替え制御信号SWによってセクタ部9を補間部8側に接続させた後、次式(2)で表されるように、ノイズ開始時点ts直前での入力信号Sinaに相当する参照信号Sinnzを初期値として該変化率 α でレベルが変化する直線近似した補間信号CBを生成し、補間期間Tc内に出力信号Soutとして出力する。
- [0019] [数1]

$$\alpha = \{ \text{Sinnz}(te) - \text{Sinnz}(ts) \} / Tc \quad \cdots (1)$$

[ただし、Sinnz(ts)はノイズ開始時点ts直前での入力信号Sinaに相当する参照信号Sinnzのレベル、Sinnz(te)はノイズ終了時点te直後での入力信号Sinaに相当する参照信号Sinnzのレベル]

- [0020] [数2]

$$CB = \{ \text{Sinnz}(te) - \text{Sinnz}(ts) \} / Tc \quad \cdots (2)$$

[ただし、tは、補間期間Tc内での0から始まる経過時間]

- [0021] したがって、ノイズ混入期間が記憶部6の遅延時間TDより短い場合には、図3(a)に示すように、ノイズ開始時点tsに相当する補間開始時点(ts+TD)から、ノイズ終

了時点 t_e に相当する補間終了時点($t_e + TD$)までの補間期間 T_c において、直線近似した補間信号CBがノイズ N_z に置き換えられるため、ノイズの除去が実現される。

[0022] 更に又、補間部8は、上述のノイズ混入期間が記憶部6の遅延時間 TD より短いかな否か判定した結果、ノイズ混入期間の方が長いと判定すると、記憶部6に既に記憶されているノイズ開始時点 t_s 直前での入力信号 S_{in} を参照信号 S_{innz} として取得し、ゲート信号 GT に基づいてノイズ終了時点 t_e を検知できるまで、その参照信号 S_{innz} のレベルに保持した一定レベルの補間信号CAを出力信号 S_{out} として出力する。

[0023] 更に、ノイズ終了時点 t_e を検知できると、記憶部6に既に記憶されているノイズ終了時点 t_e 直後での入力信号 S_{in} を参照信号 S_{innz} として取得して、その参照信号 S_{innz} と上述の一定レベルの補間信号CAとの差分を演算すると共に、上述の一定レベルの補間信号CAを出力信号 S_{out} として出力することを終了した時点 t_p からノイズ終了時点 t_e に遅延時間 TD を加えた時点($t_e + TD$)までの期間($t_e + TD - t_p$)を演算する。

[0024] 更に、上述の演算した差分に対する期間($t_e + TD - t_p$)における変化率 α を演算して、補間信号CAのレベルを初期値としてその変化率 α で変化する直線近似した補間信号CBを出力信号 S_{out} として、上述の時点 t_p から時点($t_e + TD$)まで出力する。

[0025] すなわち、補間部8は、長時間に亘ってノイズ N_z が混入し、ノイズ混入期間が記憶部6の遅延時間 TD より長いと判定すると、次式(3)で表されるように、一定レベルの補間信号CAを補間期間 T_c の開始時点($t_s + TD$)から時点 t_p まで継続的に出力する。これにより、図3(b)に示すように、補間開始時点($t_s + TD$)から時点 t_p までの前方補間期間 T_{ca} 内では、一定レベルの補間信号CAが出力信号 S_{out} として出力される。

[0026] [数3]

$$CA = S_{innz}(t_s) \quad \dots (3)$$

[0027] そして、次に、時点 t_p から補間期間 T_c の終了時点($t_e + TD$)までの後方補間期間 T_{ca} 内において、次式(4)で表されるように、直線近似した補間信号CBを出力する。

これにより、図3(b)に示すように、前方補間期間 T_{ca} に続く後方補間期間 T_{cb} 内で補間信号CBが出力信号 S_{out} として出力され、補間期間 T_c の終了時点で処理が完了する。

[0028] [数4]

$$CB = CA + \alpha \cdot t \quad \dots(4)$$

[ただし、 t は、時点 t_p から補間期間 T_c の終了時点($t_e + TD$)内での0から始まる経過時間]

[0029] 以上に説明したように、本実施形態のノイズキャンセラ5によれば、入力信号 S_{inA} にノイズ N_z が混入していない場合には、記憶部6から出力されるノイズ N_z の混入していない入力信号 S_{inB} を出力し、短時間のノイズ N_z が混入している場合には、補間期間 T_c において直線近似した補間信号CBを出力し、長時間のノイズ N_z が混入している場合には、ホールドした一定レベルの補間信号CAを継続的に出力した後、直線近似した補間信号CBを出力することで補間期間 T_c において補間するので、ノイズを除去することができる。

[0030] 更に、短時間のノイズ N_z が外部から混入した場合には、図3(a)に示したように、変化率 α でレベルが変化する直線近似した補間信号CBによって補間を行うので、出力信号 S_{out} に高周波数のノイズ成分が内部混入することを未然に防止することができる。

[0031] 更に、長時間のノイズ N_z が混入した場合には、図3(b)に示したように、一定レベルの補間信号CAで補間してから、引き続き、その補間信号CAのレベルを初期値として変化率 α で変化する補間信号CBによって補間するので、出力信号 S_{out} に高周波数のノイズ成分が内部混入することを未然に防止することができる。

[0032] 更に、記憶容量が限られている記憶部6の遅延時間 TD より長時間のノイズ N_z が混入した場合に、そのノイズ N_z の継続時間に応じて、図3(b)に示した前方補間期間 T_{ca} が変化するので、ノイズ N_z の長さにかかわらず、適応的にノイズを除去することができる。すなわち、ノイズ終了時点 t_e が検知できなくとも生成可能な補間信号CAを前方補間期間 T_{ca} 内において出力し、ノイズ終了時点 t_e の直後での入力信号 S_{inA} が記

憶部6に記憶されると、その入力信号Sinaに相当する参照信号Sinnzを用いて直線近似による補間信号CBを生成して出力するので、記憶部6の記憶容量に比して長時間継続するノイズNzに対しても確実にノイズ除去を行うことができる。

[0033] そして、記憶部6の記憶容量に限りがあったとしても、補間処理を行うことができるということは、記憶部6の記憶容量を増加させる必要がなくなり、また、記憶部6の記憶容量を減らすことができることとなり、簡素な構成のノイズキャンセラを提供することができる。

[0034] なお、以上に説明した実施形態のノイズキャンセラ5は、マイクロプロセッサやデジタルシグナルプロセッサ等で構成するいわゆるプログラム構成としてもよいし、ハードウェア構成で実現してもよい。また、ハードウェア構成とする場合には、デジタル回路構成としてもよいし、アナログ回路構成としてもよい。

実施例

[0035] 次に、ラジオ放送を受信する車載型のラジオ放送受信機に設けられるノイズキャンセラの実施例について図4及び図5を参照して説明する。図4は、本実施例のノイズキャンセラの構成を表したブロック図であり、図2と同一又は相当する部分を同一符号で示している。図5は、ノイズキャンセラの動作を説明するためのフローチャートである。

[0036] 図4において、本実施例のノイズキャンセラ5は、コンピュータプログラムに従って実行動作するマイクロプロセッサ(MPU)やデジタルシグナルプロセッサ(DSP)で形成されており、記憶部6と、ノイズ期間検出部7、第1補間処理部8a、第2補間処理部8b、制御部8c及びセレクト部9を有して構成されている。ここで、図2に示した補間部8が、第1補間処理部8aと第2補間処理部8bと制御部8cによって構成されている。

[0037] そして、ラジオ放送受信機に設けられているフロントエンド部FEで検波されたベースバンド信号を入力信号Sinaとして入力し、イグニッションノイズ等の外来ノイズNzを除去して、ノイズ除去後のベースバンド信号である出力信号Soutを復調器側へ出力する。

[0038] すなわち、フロントエンド部FEが、受信アンテナANTに生じる高周波受信信号(RF受信信号)と同調周波数の局発信号とを混合して周波数変換を行うことで中間周波

信号(IF信号)を生成し、その中間周波信号を帯域制限して信号処理可能な振幅レベルに増幅することで、希望信号成分としてのベースバンド信号を発生する。そしてベースバンド信号が、入力信号Sinaとして、ノイズ期間検出部7と記憶部6に供給される。

[0039] 〈記憶部6の構成〉

記憶部6は、入力信号SinaをFIFO(ファーストインファーストアウト)処理によって所定の遅延時間TDで遅延させて出力するバッファメモリ等で形成されており、遅延後の入力信号Sinbをセクタ部9の切替え接点aと第1補間処理部8aに供給する。

[0040] 更に、記憶部6は、第2補間処理部8bからアドレス指定されるFIFO処理中の入力信号を参照信号Sinnzとして第2補間処理部8bに出力する。すなわち、記憶部6はランダムアクセス機能を有している。

[0041] 〈ノイズ期間検出部7の構成〉

ノイズ期間検出部7は、ノイズを検出するための所定の通過周波数域を有するフィルタ7aと、平滑部7bと、レベル検出用の閾値が設定された比較器7cとを有し、入力信号Sinaに混入しているノイズNzを検出し、入力信号Sinaの信号成分からノイズNzに切替わるノイズ開始時点tsとそのノイズNzの終了時点teとを示すゲート信号GTを制御部8cに供給する。したがって、長時間に亘ってノイズNzが混入した場合には、ノイズ開始時点tsと終了時点teとの間隔が長いことを示すゲート信号GT、短時間のノイズNzが混入した場合には、ノイズ開始時点tsと終了時点teとの間隔が短いことを示すゲート信号GTが制御部8cに供給される。

[0042] 〈制御部8cの構成〉

制御部8cは、ゲート信号GTに基づいてノイズ開始時点tsから終了時点teまでの期間をノイズ混入期間として検知し、ノイズ開始時点tsより遅延時間TDだけ経過した時点($ts + TD$)から、終了時点teより遅延時間TDだけ経過した時点($te + TD$)までの期間を補間期間Tcとして設定する。

[0043] 更に、制御部8cは、補間期間Tc以外の期間では、切替え制御信号SWによってセクタ部9を切替え接点aに接続させることにより、記憶部6の遅延出力である、ノイズNzが混入していない入力信号Sinbを出力信号Soutとして出力させる。

- [0044] また、制御部8cは、ゲート信号GTによってノイズ開始時点 t_s を検知すると、ノイズ開始時点 t_s から所定の準備期間(遅延時間TDよりも短い期間)TPR内にノイズ終了時点 t_e を検知できたか否か判定し、そのノイズ終了時点 t_e を検知できたと判定すると、補間期間 T_c の開始時点($t_s + TD$)において、切替え制御信号SWによってセクタ部9を切替え接点cに接続させるのと同時に、第2制御信号CNTbによって第2補間処理部8bを制御して補間信号CBを生成するための補間処理を開始させ、補間期間 T_c の終了時点($t_e + TD$)まで、補間信号CBを出力信号Soutとして出力させる。そして、その補間期間 T_c の終了時点($t_e + TD$)において、切替え制御信号SWによって再びセクタ部9を切替え接点aに接続させ、記憶部6の遅延出力である入力信号Sinbを出力信号Soutとして出力させる。
- [0045] また、制御部8cは、上述のノイズ開始時点 t_s から準備期間TPR内にノイズ終了時点 t_e を検知できたか否か判定した結果、検知できないと判定すると、長時間のノイズNzが混入していると判断して、第1制御信号CNTaによって第1補間処理部8aを制御することにより、補間期間 T_c の開始時点($t_s + TD$)から補間処理を開始させると同時に、切替え制御信号SWによってセクタ部9を切替え接点bに接続させ、第1補間処理部8aで生成される補間信号CAを出力信号Soutとして出力させる。そして、準備期間TPRの整数倍iの準備期間($i \times TPR$)以内に、ノイズ終了時点 t_e を検知すると、そのノイズ終了時点 t_e から遅延時間TD経過した時点 t_p において、第1補間処理部8aに補間処理を終了させる。
- [0046] 更に、制御部8cは、上述の時点 t_p において第1補間処理部8aに補間処理を終了させるのと同時に、切替え制御信号SWによってセクタ部9を切替え接点bに接続させ、更に第2制御信号CNTbによって第2補間処理部8bを制御することにより補間信号CBを生成するための補間処理を開始させ、時点 t_p から補間期間 T_c の終了時点($t_e + TD$)まで、補間信号CBを出力信号Soutとして出力させる。そして、制御部8cは、補間期間 T_c の終了時点($t_e + TD$)において、切替え制御信号SWによって再びセクタ部9を切替え接点aに接続させ、記憶部6の遅延出力である入力信号Sinbを出力信号Soutとして出力させる。
- [0047] すなわち、制御部8cは、入力信号SinaにノイズNzが混入していない場合、すなわ

ち補間期間 T_c 以外の期間では、ノイズの混入していない入力信号 S_{inb} を出力信号 S_{out} として出力させる。また、準備期間 TPR より短い時間のノイズ N_z が混入した場合には、補間期間 T_c において、第2補間処理部8bで生成される補間信号CBを出力信号 S_{out} として出力させる。また、準備期間 TPR より長い時間のノイズ N_z が混入した場合には、補間期間 T_c の開始時点($t_s + TD$)から時点 t_p までの前方補間期間 T_{ca} において、第1補間処理部8aで生成される補間信号CAを出力信号 S_{out} として出力させた後、引き続き時点 t_p から補間期間 T_c の終了時点($t_e + TD$)までの後方補間期間 T_{cb} において、第2補間処理部8bで生成される補間信号CBを出力信号 S_{out} として出力させる。

- [0048] 第1補間処理部8aは、上述したように準備期間 TPR よりも長時間のノイズ N_z が混入した場合に、制御部8cから供給される補間制御信号 CNT_a に従って、補間信号CAを生成して出力する。すなわち、補間制御信号 CNT_a によって、ノイズ開始時点 t_s から遅延時間 TD 経過した時点(すなわち補間期間 T_c の開始時点)が指令されると、第1補間処理部8aは、記憶部6からの入力信号 S_{inb} によって既已取得しているノイズ開始時点 t_s 直前の信号成分のレベルをゲートホールドし、そのホールドした一定レベルの補間信号CAを上述の前方補間期間 T_{ca} の終了時点 t_p まで継続して出力して、処理を完了する。
- [0049] 第2補間処理部8bは、上述したように準備期間 TPR よりも短時間のノイズ N_z が混入した場合に、制御部8cから供給される補間制御信号 CNT_b に従って、補間信号CBを生成して出力する。
- [0050] すなわち、第2補間処理部8bは、準備期間 TPR 内においてノイズ開始時点 t_s とノイズ終了時点 t_e とをゲート信号GTから検知し、既に記憶部6に記憶されているそのノイズ開始時点 t_s 直前での入力信号 S_{ina} とそのノイズ終了時点 t_e 直後での入力信号 S_{in} を夫々参照信号 S_{innz} として取得して、上記式(1)に示したのと同様の演算を行うことによって、両者の参照信号 S_{innz} の差分に対する補間期間 T_c における変化率 α を予め演算しておく。そして、制御部8cから補間制御信号 CNT_a が供給されると、上記式(2)に示したのと同様の演算を行うことによって、ノイズ開始時点 t_s 直前での入力信号 S_{ina} に相当する参照信号 S_{innz} を初期値として該変化率 α でレベルが変化する

直線近似した補間信号CBを生成し、補間期間 T_c 内に出力信号 S_{out} として出力する。

[0051] また、第2補間処理部8bは、上述したように準備期間TPRよりも長時間のノイズ N_z が混入した場合に、第1補間処理部8aが補間処理を行った後、制御部8cから供給される補間制御信号CNTbに従って、後方補間期間 T_{cb} の期間内において、補間信号CBを生成して出力する。すなわち、第2補間処理部8bは、後方補間期間 T_{cb} の開始時点である上述の時点 t_p が補間制御信号CNTbによって指定される以前の前方補間期間 T_{ca} 内において、ノイズ終了時点 t_e をゲート信号GTから検知し、既に記憶部6に記憶されているそのノイズ終了時点 t_e 直後での入力信号 S_{in} を参照信号 S_{innz} として取得する。そして、前方補間期間 T_{ca} 内において第1補間処理部8aが出力している補間信号CAのレベルを制御部8cを介して検知すると共に、その補間信号CAのレベルと、上述の取得した参照信号 S_{innz} のレベルとの差分($S_{innz} - CA$)を予め演算しておく。そして、第2補間処理部8bは、補間制御信号CNTbによって上述の時点 t_p と後方補間期間 T_{cb} が指令されると、予め演算しておいた上述の差分($S_{innz} - CA$)に対する後方補間期間 T_{cb} における変化率 α を演算し、補間信号CAのレベルを時点 t_p における初期値として、上記式(4)で示したのと同様の処理を行うことによって直線近似した補間信号CBを生成して、後方補間期間 T_{cb} 内に出力信号 S_{out} として出力する。

[0052] 次に、かかる構成を有する本実施例のノイズキャンセラ5の動作について、図5のフローチャートを参照して説明する。

[0053] 図5のステップST1において、制御部8cがノイズ開始時点 t_s を検知したか否かを判定し、検知したと判定するまでステップST2においてセレクト部9を切替え接点aに接続させることで、ノイズの混入していない入力信号 S_{inb} を出力信号 S_{out} として出力させる。一方、ノイズ開始時点 t_s を検知したと判定すると、ステップST1からステップST3へ移行する。

[0054] ステップST3では、制御部8cが、ノイズ開始時点 t_s から始まる準備期間TPRの順番 i を0に設定した後、ステップST4に移行する。

[0055] ステップST4では、制御部8cが、ノイズ開始時点 t_s から続く準備期間TPRの間に、

ノイズ終了時点 t_e を検知したか否か判定し、検知したと判定するとステップST5、検知しないと判定するとステップST6へ移行する。

[0056] ステップST5では、制御部8cが切替え制御信号SWによってセクタ部9を切替え接点cに接続させるのと同時に、第2制御信号CNTbによって第2補間処理部8bを制御し、補間期間 T_c の終了時点($t_s + T_D$)までに、補間信号CBを生成させて出力信号Soutとして出力させ、補間期間 T_c の終了時点($t_e + T_D$)においてセクタ部9を切替え接点aに接続させるのと同時に、ステップST1からの処理を繰り返す。以上のステップST3からステップST5までの処理により、短時間のノイズ N_z を補間信号CBに置換えて、ノイズの除去を行っている。

[0057] 次に、上述のステップST6に移行すると、制御部8cが、順番 i を1インクリメントすることで、ノイズ開始時点 t_s から続く第1回目の準備期間TPRを設定し、次のステップST7において、切替え制御信号SWによってセクタ部9を切替え接点bに接続させると同時に、補間制御信号CNTaによって第1補間処理部8aに補間信号CAの生成及び出力を開始させる。そして、ステップST8において、第1回目の準備期間TPR内に、制御部8cがノイズ終了時点 t_e を検知できたか否か判定し、検知できたと判定するとステップST9に移行して、その検知できたと判定した時点 t_p において、切替え制御信号SWによってセクタ部9を切替え接点cに接続させると同時に、補間制御信号CNTbによって第2補間処理部8bに直線近似した補間信号CBの生成及び出力を開始させ、補間期間 T_c の終了時点($t_e + T_D$)まで出力信号Soutとして出力させる。そして、補間期間 T_c の終了時点($t_e + T_D$)で、セクタ部9を切替え接点aに接続させると同時に、ステップST1からの処理を繰り返す。

[0058] 一方、ステップST8において、第1回目の準備期間TPR内に、制御部8cがノイズ終了時点 t_e を検知できないと判定した場合には、制御部8cがステップST6に移行して、順番 i を更にインクリメントすることで、引き続き第2回目の準備期間TPRを設定して、ステップST7の処理を継続することで、第1補間処理部8aの補間信号CAを出力させ、ステップST8においてノイズ終了時点 t_e が検知できるまで、準備期間TPRを順次延長しつつ補間信号CAの出力を継続していき、ノイズ終了時点 t_e が検知できるとステップST9の処理に移行して、第2補間処理部8bで生成される直線近似した補間

信号CBを補間期間 T_c の終了時点($t_e + T_D$)まで出力信号 S_{out} として出力させた後、セレクト部9を切替え接点aに接続させるのと同時に、ステップST1からの処理を繰り返す。

[0059] このように、ステップST6からST9の処理が行われると、ノイズ終了時点 t_e が制御部8cによって検知されるまでは、ノイズ N_z の時間的長さに応じて前方補間期間 T_{ca} が適応的に変わることとなり、その前方補間期間 T_{ca} 内では、一定レベルの補間信号CAが出力信号 S_{out} となって出力され、更に前方補間期間 T_{ca} の終了時点 t_p から続く後方補間期間 T_{cb} の終了時点(すなわち、補間期間 T_c の終了時点)まで、直線近似した補間信号CBによって補間が行われることとなる。

[0060] 以上に説明したように、本実施例のノイズキャンセラ5によれば、ラジオ放送受信機で生成されるベースバンド信号に混入したノイズ N_z を除去することができる。

[0061] 更に、記憶部6の記憶容量に限りがあったとしても、上述の実施形態で説明したのと同様に、補間処理を行うことができることから、記憶部6の記憶容量を増加させる必要がなくなり、また、記憶部6の記憶容量を減らすことができることとなり、簡素な構成のノイズキャンセラを提供することができ、更に、受信機の構成の簡素化にも寄与することができる。特に、簡素な構成とすることが可能であるため、車載型や携帯型の受信機等に適用して優れた効果をもたらすものである。

[0062] なお、図5を参照して説明したように、本実施例のノイズキャンセラ5は、遅延時間 T_D より短い期間を各準備期間TPRに設定し、その各準備期間TPR内にノイズ開始時点 t_s と終了時点 t_e とを共に検知できた場合には短時間のノイズ N_z 、ノイズ開始時点 t_e が検知できない場合には長時間のノイズ N_z と判定して、補間処理の仕様を切り替えることとしているが、変形例として、第1、第2補間処理部8a、8bを高速処理可能な回路などで形成すれば、各準備期間TPRを遅延時間 T_D と等しい期間としてもよい。

請求の範囲

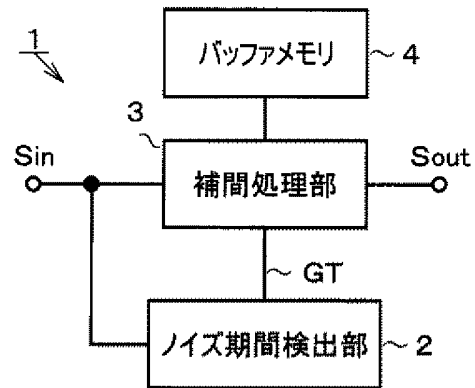
- [1] 入力信号を所定時間遅延させる記憶手段を介して、前記入力信号に混入しているノイズを除去して出力するノイズキャンセラであって、
- 前記入力信号に混入しているノイズを検出するノイズ検出手段と、
- 前記ノイズ検出手段の検出結果に基づいて補間期間を設定して、前記ノイズが前記記憶手段の遅延時間以内の短時間のノイズであると判定すると、前記補間期間において前記記憶手段で遅延された入力信号を直線近似した補間信号を生成して出力し、前記ノイズが前記記憶手段の遅延時間を超えるの長時間のノイズであると判定すると、前記補間期間の開始時点から前記ノイズ検出手段の検出結果に基づいてノイズ終了時点が検知されるまでの期間において、前記記憶手段で遅延された入力信号をボールドして一定レベルの補間信号を生成して出力した後、前記記憶手段で遅延された入力信号を直線近似した補間信号を補間期間の終了時点まで生成して出力し、前記補間期間以外の期間では、前記記憶手段の遅延出力である入力信号を出力信号として出力する補間手段と、
- を具備することを特徴とするノイズキャンセラ。
- [2] 前記記憶手段と前記ノイズ検出手段は、受信機で生成される受信信号を前記入力信号として入力し、
- 前記補間手段は、前記受信機で検出される受信感度信号に基づいて前記入力信号のレベルを判定すること、
- を特徴とする請求項1に記載のノイズキャンセラ。
- [3] 入力信号を所定時間遅延させる記憶手段を介して、前記入力信号に混入しているノイズを除去して出力するノイズキャンセラの処理方法であって、
- 前記入力信号に混入しているノイズを検出するノイズ検出工程と、
- 前記ノイズ検出工程の検出結果に基づいて補間期間を設定して、前記ノイズが前記記憶手段の遅延時間以内の短時間のノイズであると判定すると、前記補間期間において前記記憶手段で遅延された入力信号を直線近似した補間信号を生成して出力し、前記ノイズが前記記憶手段の遅延時間を超えるの長時間のノイズであると判定すると、前記補間期間の開始時点から前記ノイズ検出手段の検出結果に基づいてノ

イズ終了時点が検知されるまでの期間において、前記記憶手段で遅延された入力信号をボールドして一定レベルの補間信号を生成して出力した後、前記記憶手段で遅延された入力信号を直線近似した補間信号を補間期間の終了時点まで生成して出力し、前記補間期間以外の期間では、前記記憶手段の遅延出力である入力信号を出力信号として出力する補間工程と、

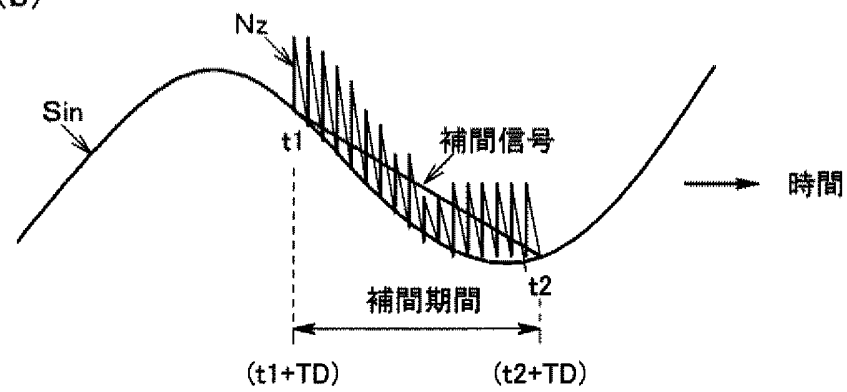
を具備することを特徴とするノイズキャンセラの処理方法。

[図1]

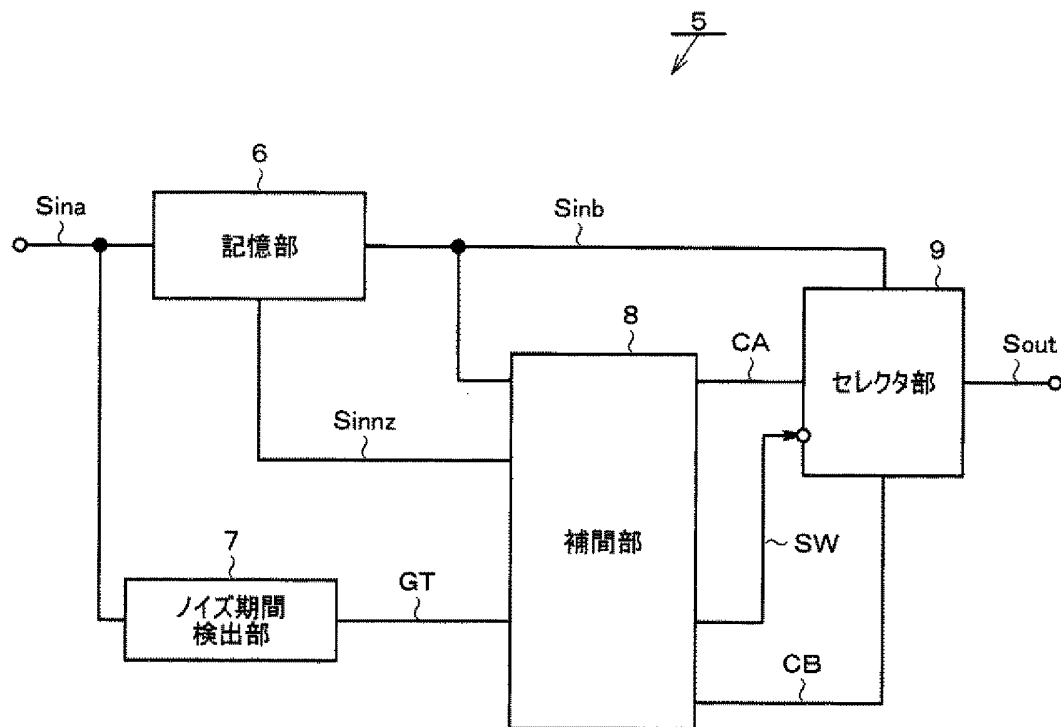
(a)



(b)

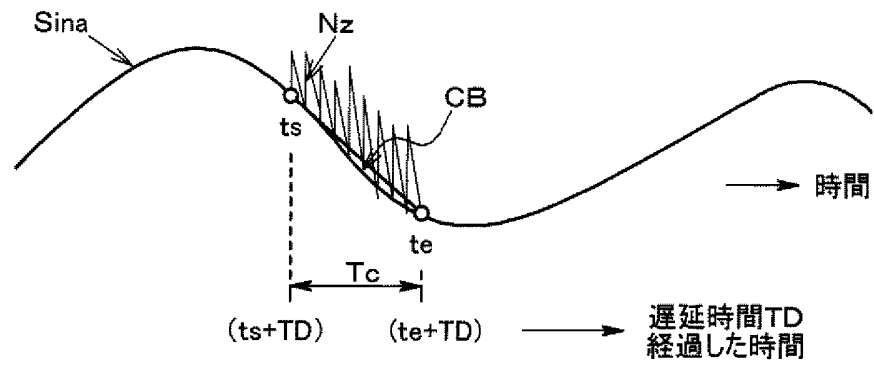
従来技術

[図2]

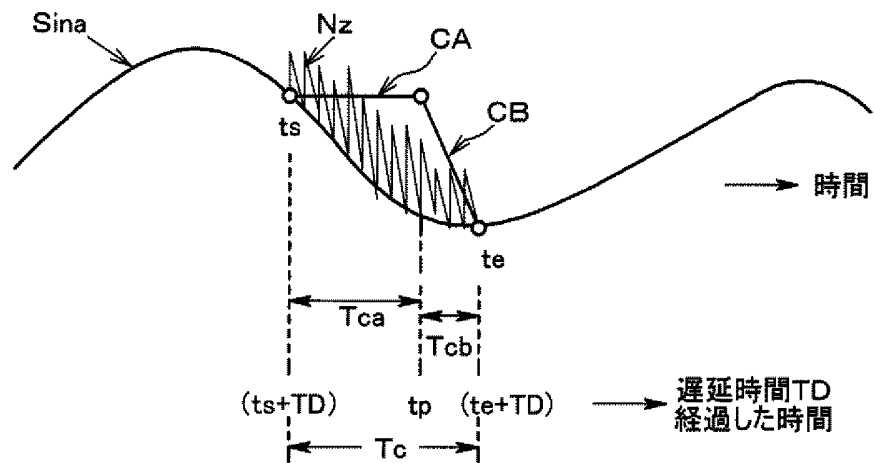


[図3]

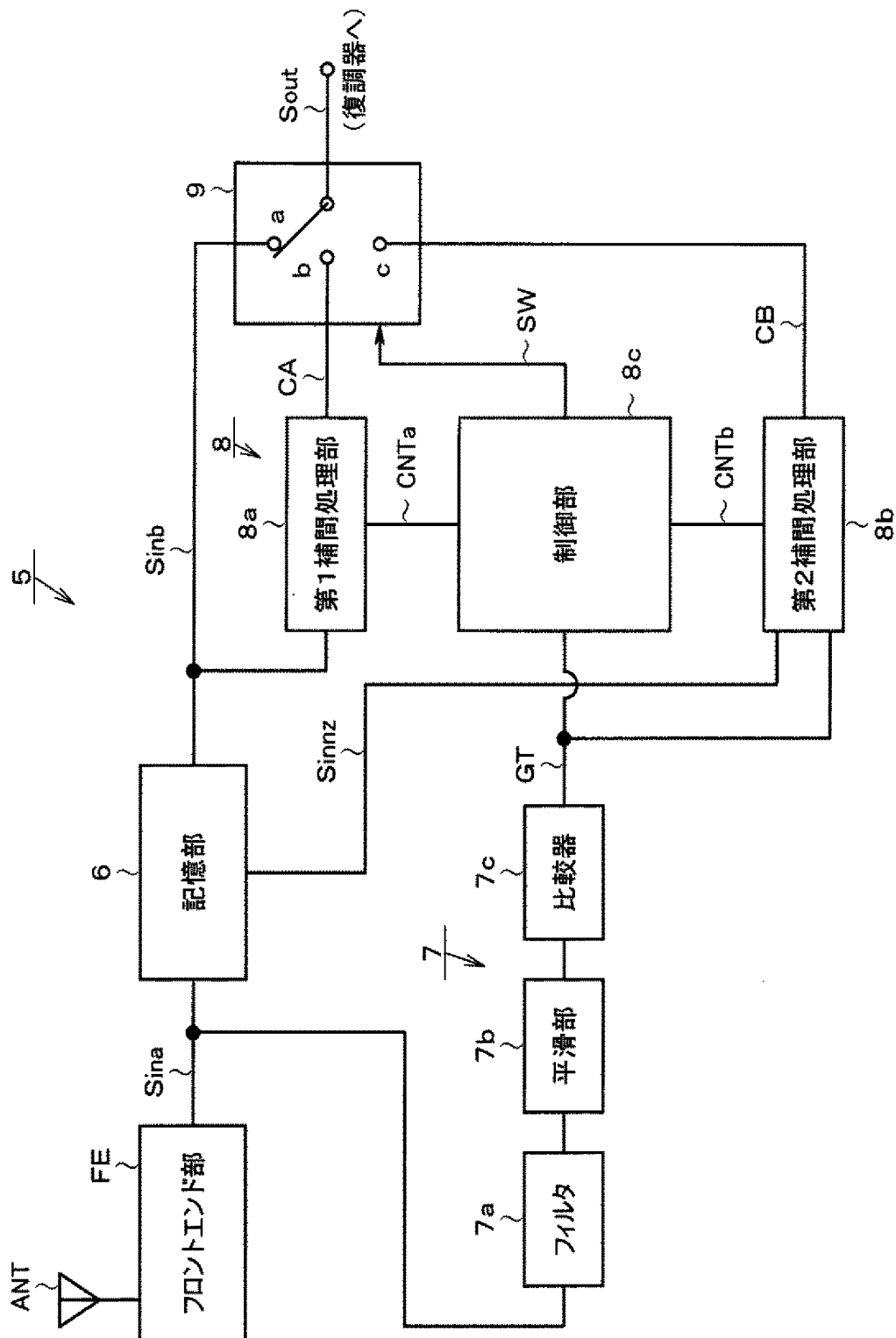
(a)



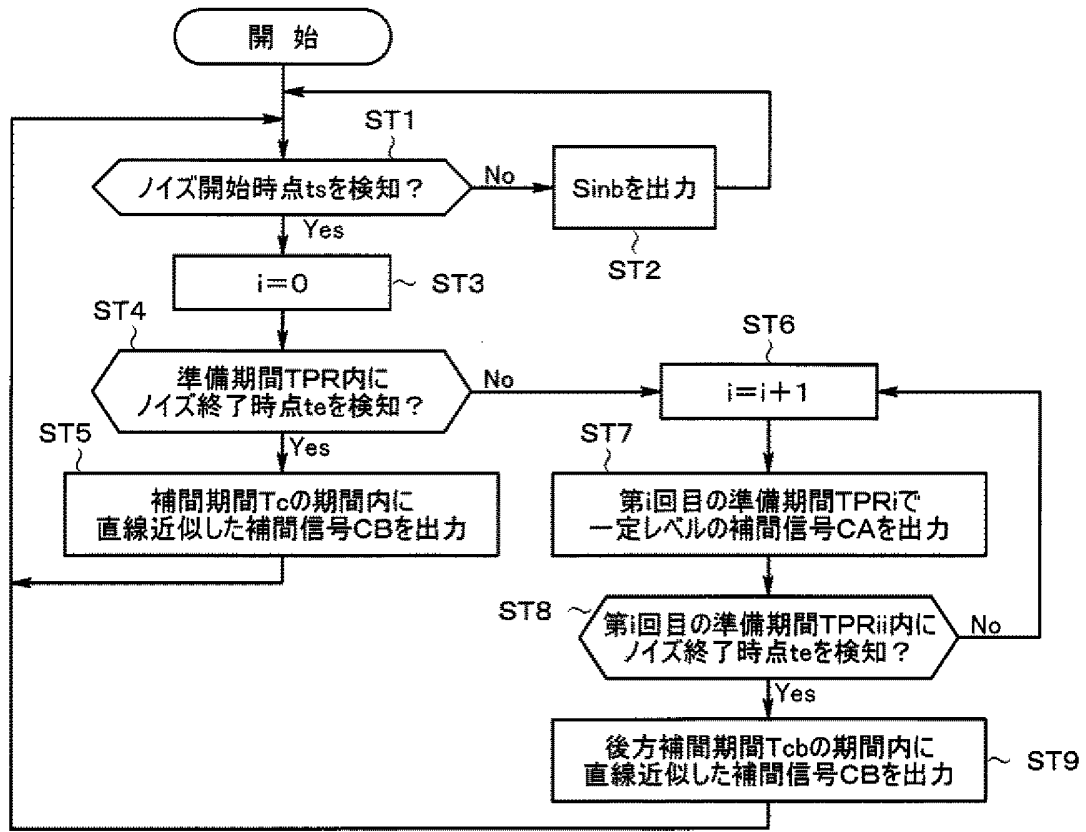
(b)



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/305029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B1/10 (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)

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	1996-2006
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.
A	JP 2004-056173 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 February, 2004 (19.02.04), Full text; Figs. 1 to 15 (Family: none)	1-3
A	JP 2004-187074 A (Pioneer Electronic Corp.), 02 July, 2004 (02.07.04), Full text; Figs. 1 to 7 & EP 1427111 A2 & US 2004/0108906 A1	1-3
A	JP 2003-069435 A (Pioneer Electronic Corp.), 07 March, 2003 (07.03.03), Full text; Figs. 1 to 7 & EP 1286472 A2 & US 2003/0039327 A1	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
27 April, 2006 (27.04.06)

Date of mailing of the international search report
16 May, 2006 (16.05.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/305029

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 2003-069389 A (Pioneer Electronic Corp.), 07 March, 2003 (07.03.03), Full text; Figs. 1 to 7 & EP 1286472 A2 & US 2003/0039327 A1	1-3
A	JP 57-176511 A (Hitachi, Ltd.), 29 October, 1982 (29.10.82), Full text; Figs. 1 to 7 & EP 0044687 A1 & US 4843488 A	1-3
A	JP 61-030183 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 12 February, 1986 (12.02.86), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H04B1/10(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（I P C）） 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 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	
A	J P 2 0 0 4 - 0 5 6 1 7 3 A（三菱電機株式会社） 2004. 02. 19, 全文, 第1-15図（ファミリーなし）	1-3	
A	J P 2 0 0 4 - 1 8 7 0 7 4 A（パイオニア株式会社） 2004. 07. 02, 全文, 第1-7図 & E P 1 4 2 7 1 1 1 A 2 & U S 2 0 0 4 / 0 1 0 8 9 0 6 A 1	1-3	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願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 27. 04. 2006		国際調査報告の発送日 16. 05. 2006	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / 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） 高橋 宣博 電話番号 03-3581-1101 内線 3576	5W 9374

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
A	J P 2 0 0 3 - 0 6 9 4 3 5 A (パイオニア株式会社) 2 0 0 3 . 0 3 . 0 7 , 全文, 第 1 - 7 図 & E P 1 2 8 6 4 7 2 A 2 & U S 2 0 0 3 / 0 0 3 9 3 2 7 A 1	1 - 3
A	J P 2 0 0 3 - 0 6 9 3 8 9 A (パイオニア株式会社) 2 0 0 3 . 0 3 . 0 7 , 全文, 第 1 - 7 図 & E P 1 2 8 6 4 7 2 A 2 & U S 2 0 0 3 / 0 0 3 9 3 2 7 A 1	1 - 3
A	J P 5 7 - 1 7 6 5 1 1 A (株式会社日立製作所) 1 9 8 2 . 1 0 . 2 9 , 全文, 第 1 - 7 図 & E P 0 0 4 4 6 8 7 A 1 & U S 4 8 4 3 4 8 8 A	1 - 3
A	J P 6 1 - 0 3 0 1 8 3 A (三洋電機株式会社) 1 9 8 6 . 0 2 . 1 2 , 全文, 第 1 - 6 図 (ファミリーなし)	1 - 3