

(43) 国際公開日
2006年10月12日 (12.10.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/106967 A1(51) 国際特許分類:
H04B 1/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/306937

(22) 国際出願日: 2006年3月31日 (31.03.2006)

(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2005-101832 2005年3月31日 (31.03.2005) 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).

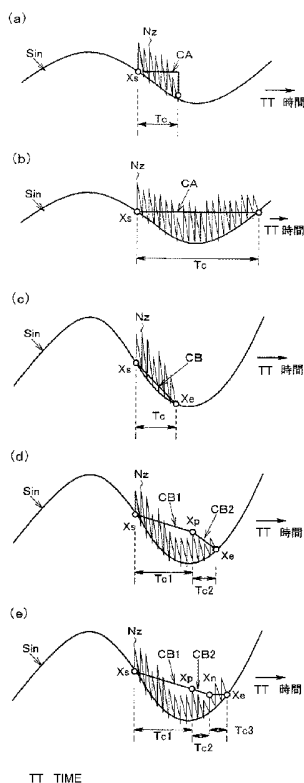
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 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). 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).

[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 comprising an interpolating section (8) which sets an interpolation period T_c for noise removal processing by detecting a period during which noise is mixed into an input signal S_{ina} . When a decision is made that the level of signal component of the input signal S_{ina} is low, an interpolation signal CA is created by gate holding the input signal S_{ina} in the interpolation period T_c and outputted through a selector section (9). When a decision is made that the level of signal component of the input signal S_{ina} is high, the period up to the end of noise mixture is divided into a plurality of subperiods based on a delay time TD , and an interpolation signal CB is created by performing linear approximation on the input signal S_{ina} in each divided interpolation period and outputted through the selector section (9).

(57) 要約:

補間処理を行う補間部8を備え、該補間部8が、入力信号 S_{ina} に混入しているノイズのノイズ混入期間を検知して、ノイズ除去処理のための補間期間 T_c を設定する。入力信号 S_{ina} の信号成分のレベルが小さいと判定すると、補間期間 T_c において、入力信号 S_{ina} をゲートホールディングすることで補間信号 CA を生成し、セレクト部9を介して出力する。入力信号 S_{ina} の信号成分のレベルが大きいと判定すると、ノイズの混入が終了するまでの期間を遅延時間 TD に基づいて複数分割し、各分割補間期間において、入力信号 S_{ina} を直線近似することで補間信号 CB を生成し、セレクト部9を介して出力する。

WO 2006/106967 A1



(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 1 0 号
恵比寿MFビル 1 4 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, 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。

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)に示すゲートホールド回路と呼ばれるノイズキャンセラが一般に知られている。

[0005] このノイズキャンセラは、入力信号 S_{in} に混入しているノイズのノイズ混入期間を検出してゲート信号GTを発生するノイズ期間検出部1と、ゲート信号GTに基づいてノイズ混入期間を補間期間として設定し、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2とを有して構成されている。

[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、補間処理部2を介して入力信号 S_{in} がそのまま出力され、時点 t_1 においてノイズ N_z が混入したことをノイズ期間検出部1が検出すると、補間処理部2が入力信号 S_{in} の信号成分をゲートホールドし、ホールドした一定レベルを補間信号として出力する。更に、ノイズ期間検出部1によってノイズ N_z の終了時点 t_2 が検出されるまでの補間期間において補間処理部2が補間信号を継続的に出力した後、時点 t_2 で入力信号 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、ノイズ混入期間以外の期間では入力信号 S_{in} となり、ノイズ混入期間(補間期間)では一定レベルの補間信号となり、これら入力信号 S_{in} と補間信号とが時

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、上記従来のゲートホールド回路と呼ばれるノイズキャンセラでは、入力信号 S_{in} が大振幅となったときにノイズが混入すると、補間期間での補間信号のレベルも大きくなる。そして、ノイズの終了時点(補間期間の終了時点) t_2 で入力信号 S_{in} に切替えられると、出力信号 S_{out} の波形が急峻且つ大きなレベルで不連続に変化し、高エネルギー且つ高周波数のノイズ成分が生じるという問題がある。
- [0008] また、補間期間を決めるためには、ノイズの検出時点 t_1 から終了時点 t_2 までのノイズを記憶しておくバッファメモリ等をノイズ期間検出部1等に設けておくことが必要となるが、そのバッファメモリの記憶容量を超える長時間のノイズが混入した場合には、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るという問題がある。
- [0009] 更に、かかるオーバーフロー状態を回避するために、バッファメモリの記憶容量を増やすことが考えられるが、回路規模の増大を招来するという問題がある。
- [0010] 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を内部発生することなく、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

- [0011] 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、前記入力信号の前記補間期間直前の信号成分のレベルが所定レベルより小さいと判定すると、前記補間期間において、入力信号をゲートホールドして補間信号を生成し、前記信号レベルが前記所定レベルより大きいと判定すると、前記補間期間において、入力信号を直線近似して補間信

号を生成する補間手段と、前記補間手段によって前記レベルが所定レベルより小さいと判定されると、前記ゲートホールドによる補間信号を前記補間期間に出力し、前記補間手段によって前記レベルが所定レベルより大きいと判定されると、前記直線近似による補間信号を前記補間期間に出力し、前記補間期間以外の期間では、前記記憶手段で遅延された入力信号を出力する切替え手段と、を具備することを特徴とする。

- [0012] 請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のノイズキャンセラであって、前記補間手段は、前記レベルが所定レベルより大きいと判定した際、前記補間期間が前記遅延時間より長いと、前記遅延時間を基準とする複数の分割補間期間の繋がりとして前記補間期間を設定し、前記複数の各分割補間期間において、前記ノイズのレベルの変化に追従する直線近似による補間信号を生成することを特徴とする。

図面の簡単な説明

- [0013] [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]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及び動作を説明するためのタイミングチャートである。
[図4]図3に示したノイズキャンセラの動作を説明するための波形図である。
[図5]他の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。

発明を実施するための最良の形態

- [0014] 本発明の好適な実施形態について図2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。
- [0015] 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。なお、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。
- [0016] 記憶部6は、入力信号S_{in}aをバッファリングして、所定の遅延時間TD遅延させ、その遅延させた入力信号S_{in}b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S_{in}aを参照信号S_{in}nzとして出力する機能を有している。

- [0017] ノイズ期間検出部7は、入力信号Sinaに混入しているノイズNzを検出し、ノイズNzのノイズ開始時点から終了時点までのノイズ混入期間を示すゲート信号GTを出力する。
- [0018] セレクタ部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Sinb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Soutとして出力する。
- [0019] 補間部8は、ゲート信号GTによって、入力信号Sinaに混入しているノイズNzのノイズ混入期間を検知し、そのノイズ混入期間に相当する補間期間Tcを設定する。すなわち、ノイズNzのノイズ開始時点 t_s 、終了時点 t_e で表すと、補間期間Tcの開始時点 t_s を遅延時間TDだけずれた時点 $(t_s + TD)$ 、補間期間Tcの終了時点 t_e を遅延時間TDだけずれた時点 $(t_e + TD)$ とすることで、補間期間Tcを設定する。
- [0020] 更に、補間部8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 での入力信号Sinaを参照信号Sinnzとして取得し、その参照信号Sinnzのレベルを所定閾値THDと比較する。
- [0021] そして、参照信号Sinnzが閾値THDより小さいと判定すると、入力信号Sinaのレベルも小さいと判定し、閾値THDと比較した参照信号Sinnzをゲートホールドし、補間期間Tcの間、そのホールドした一定レベルの補間信号CAをセレクタ部9を介して出力信号Soutとして出力する。
- [0022] 一方、参照信号Sinnzが閾値THDより大きいと判定すると、入力信号Sinaのレベルも大きいと判定し、ゲートホールドを行わず、次に述べる処理を行う。すなわち、ノイズ開始時点 t_s での入力信号Sinaを参照信号Sinnz(t_s)として取得すると共に、ノイズNzの終了時点 t_e での入力信号Sinaを参照信号Sinnz(t_e)として取得し、両者の参照信号Sinnz(t_s)とSinnz(t_e)との差分 $(Sinnz(t_e) - Sinnz(t_s))$ に対する補間期間Tcの変化率 $((Sinnz(t_e) - Sinnz(t_s)) / Tc)$ を演算する。更に、参照信号Sinnz(t_s)のレベルを初期値として該変化率 $(Sinnz(t_e) - Sinnz(t_s)) / Tc$ で変化する補間信号(すなわち、直線近似した補間信号)CBを、補間期間Tcの間、セレクタ部9を介して出力信号Soutとして出力する。
- [0023] また、補間部8は、ノイズNzのノイズ混入期間が記憶部6の遅延時間TDより長く、

そのため、上述の参照信号 $Sinnz(ts)$ と $Sinnz(te)$ が共に記憶部6内にバッファリングされない場合には、ノイズ開始時点 ts 以降に記憶部6に入力されてバッファリングされている、途中時点 tp のノイズに相当する参照信号 $Sinnz(tp)$ を取得する。そして、ノイズ開始時点 ts の参照信号 $Sinnz(ts)$ と途中時点 tp の参照信号 $Sinnz(tp)$ との差分($Sinnz(tp) - Sinnz(ts)$)を演算すると共に、ノイズ開始時点 ts から途中時点 tp までの期間を分割補間期間($tp - ts$)として演算し、更に差分($Sinnz(tp) - Sinnz(ts)$)に対する分割補間期間($tp - ts$)の変化率($(Sinnz(tp) - Sinnz(ts)) / (tp - ts)$)を演算する。そして、参照信号 $Sinnz(ts)$ のレベルを初期値として該変化率($(Sinnz(tp) - Sinnz(ts)) / (tp - ts)$)で変化する補間信号(すなわち、直線近似した補間信号)CBを、セクタ部9を介して出力信号 $Sout$ として出力する。

[0024] 更に、補間部8は、1回目の分割補間期間の終了時点までに、ノイズ終了時点 te に相当する参照信号 $Sinnz(te)$ が取得できた場合、途中時点 tp の参照信号 $Sinnz(tp)$ と終了時点 te の参照信号 $Sinnz(te)$ との差分($Sinnz(te) - Sinnz(tp)$)を演算すると共に、途中時点 tp から終了時点 te までの期間を2回目の分割補間期間($te - tp$)として演算し、更に差分($Sinnz(te) - Sinnz(tp)$)に対する2回目の分割補間期間($te - tp$)の変化率($(Sinnz(te) - Sinnz(tp)) / (te - tp)$)を演算する。そして、参照信号 $Sinnz(tp)$ のレベルを初期値として該変化率($(Sinnz(te) - Sinnz(tp)) / (te - tp)$)で変化する補間信号(すなわち、直線近似した補間信号)CBを、セクタ部9を介して出力信号 $Sout$ として出力する。これにより、ノイズ Nz が遅延時間 TD より長い時間で混入した場合、ノイズ混入期間に相当する全体の補間期間 Tc を複数の分割補間期間で分割することとなり、各々の分割補間期間において、ノイズ Nz のレベルの変化に追従する直線近似による補間信号CBを生成して補間を行う。

[0025] 更に又、補間部8は、2回目以降の分割補間期間内においても、ノイズ終了時点 te に相当する参照信号 $Sinnz$ を取得できない場合には、次の途中時点 tn で混入したノイズに相当する参照信号 $Sinnz(tn)$ を取得する。そして、時点 tp に相当する参照信号 $Sinnz(tp)$ と途中時点 tn に相当する参照信号 $Sinnz(tn)$ との差分($Sinnz(tn) - Sinnz(tp)$)を演算すると共に、時点 tp から途中時点 tn までの期間を分割補間期間($tn - tp$)として演算し、更に差分($Sinnz(tn) - Sinnz(tp)$)に対する分割補間期間($tn - tp$)の変化

率 $((\text{Sinnz}(t_n) - \text{Sinnz}(t_p)) / (t_n - t_p))$ を演算する。そして、途中時点 t_p , t_n の参照信号 $\text{Sinnz}(t_p)$ と $\text{Sinnz}(t_n)$ のレベル間での直線近似による補間信号 CB を生成して出力し、最終的にノイズ終了時点 t_e に相当する参照信号 $\text{Sinnz}(t_e)$ を取得できると、上述した2回目の補間と同様の処理を行って補間処理を完了する。これにより、ノイズ N_z が遅延時間 TD より更に長い時間で混入した場合でも、ノイズ混入期間に相当する全体の補間期間 T_c を複数の分割補間期間で分割することとなり、各々の分割補間期間において、ノイズ N_z のレベルの変化に追従する直線近似による補間信号 CB を生成して補間を行う。

- [0026] 更に、補間部8は、ゲート信号 GT に基づいてノイズ混入期間以外の期間であると判定すると、セクタ部9を切替え制御することで、記憶部6の遅延出力である入力信号 Sinb をセクタ部9を介して出力させる。
- [0027] 以上に述べたように、本実施形態のノイズキャンセラ5は、入力信号 Sina にノイズが混入していない期間(補間期間 T_c 以外の期間)では、記憶部6から出力されるノイズの混入していない入力信号 Sinb を出力し、入力信号 Sina のレベルが小さいときには、補間信号 CA をゲートホールドによって生成して補間期間 T_c に出力し、入力信号 Sina のレベルが大きいときには、1又は複数の直線近似を行って生成する補間信号 CB を補間期間 T_c に出力するので、ノイズを除去することができる。
- [0028] そして更に、本実施形態のノイズキャンセラ5は、ノイズの混入していない入力信号 Sinb と補間信号 CA 又は CB を時間的に合成して出力信号 Sout とするという単純なものではなく、入力信号 Sina のレベルが小さい場合にはゲートホールド、入力信号 Sina のレベルが大きい場合には直線近似によって生成する補間信号で補間する。この結果、入力信号 Sina の振幅が小さいときには、ゲートホールドによる補間信号 CA のレベルも小さくなり、ノイズ混入期間の終了時(別言すれば、補間期間 T_c の終了時)に、補間信号 CA から入力信号へと切り替えが行われても、高エネルギーのノイズ成分を内部発生することを防止することができ、更に、入力信号 Sina の振幅が大きいときには、直線近似による補間信号 CB で補間するので、ノイズ成分を内部発生することを防止することができる。
- [0029] 更に、入力信号のレベルが大きい場合や、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 が混入することとなった場合、上述の分割補間期間を次々と繋げていって補間期間 T_c とし、各分割補間期間期間で直線近似による補間期間信号を生成して補間するので、記憶部6の記憶容量が限られていても、補間処理を行うことができる。

[0030] 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。

[0031] 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たものであるが、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。

[0032] また、本実施形態では、入力信号 S_{ina} のレベルを判定するために、ノイズの混入していない入力信号に相当する参照信号 S_{innz} を用いて判定しているが、他の方法で入力信号 S_{ina} のレベルを判定するようにしてもよい。

実施例 1

[0033] 次に、実施例について図3及び図4を参照して説明する。図3(a)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、図3(b)はノイズキャンセラの動作を説明するためのタイミングチャート、図4はノイズキャンセラの動作を説明するための波形図である。

[0034] 図3(a)において、こ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及びセクタ部9を有して構成されている。ここで、図3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。

[0035] 〈記憶部6の構成〉

記憶部6は、入力信号 S_{ina} 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に供給する。

- [0036] 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に出力し、また、制御部8c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として制御部8c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。

- [0037] 〈ノイズ期間検出部7の構成〉

ノイズ期間検出部7は、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 t_s とそのノイズNzの終了時点 t_e 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 t_s と終了時点 t_e 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 t_s と終了時点 t_e 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。

- [0038] 〈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 t_s から終了時点 t_e 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 t_s より遅延時間TDだけ経過した時点($t_s + TD$)から、終了時点 t_e より遅延時間TDだけ経過した時点($t_e + TD$)までの期間を補間期間Tcとして設定する。

- [0039] 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。

- [0040] 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 での入力信号Sinaに相当する参照信号Sinnzを取得し、その参照信号Sinnzのレベル(振幅)が所定の閾値THDより小さいか否か判定する。ここで、閾値THDは、第1補間処理部8aによって補間処理される入力信号の振幅を考慮して予め決められている。

- [0041] そして、制御部8cは、参照信号Sinnzのレベルが閾値THDより小さいと判定すると、ノイズ開始時点 t_s より遅延時間TD経過後の時点($t_s + TD$)、すなわち補間期間Tc

の開始時点で、切替え制御信号SWによってセクタ部9を切替え接点bに接続させるのと同時に、補間制御信号CNT1によって第1補間処理部8aに補間処理を開始させ、更に補間制御信号CNT1で指定する補間期間Tcの終了時まで、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。

[0042] また、制御部8cは、上述の参照信号Sinnzのレベルが閾値THDより大きいと判定すると、上述の補間期間Tcの開始時点で、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、補間制御信号CNT2によって第2補間処理部8bに補間処理を開始させ、更に補間制御信号CNT2で指定する補間期間Tcの終了時まで、第2補間処理部8bで生成される補間信号CBを出力信号Soutとして出力させる。

[0043] 以上に述べたように制御部8cが第1、第2補間処理部8a、8bとセクタ部9を制御すると、図3(b)に示すように、入力信号Sinaと出力信号Soutとの時間ズレが記憶部6の遅延時間TDに従って設定され、更に、入力信号Sinaにノイズが混入していないときには、入力信号Sina(別言すれば、入力信号Sinb)がそのまま出力信号Soutとして出力される。更に、小さな振幅の入力信号SinaにノイズNzが混入した場合には、補間期間Tc(同図(b)に「 $Tc = Tca$ 」で示す)において、第1補間処理部8aで生成される補間信号CAが出力信号Soutとして出力され、一方、大きな振幅の入力信号SinaにノイズNzが混入した場合には、補間期間Tc(同図(b)に「 $Tc = Tcb$ 」で示す)において、第2補間処理部8bで生成される補間信号CBが出力信号Soutとして出力される。

[0044] そして、セクタ部9が切替えられることで、ノイズNzが混入していない入力信号Sinbと、第1補間処理部8a又は第2補間処理部8bで生成される補間信号CA又はCBとが時系列的に切れ目無く合成されて出力信号Soutとなるので、入力信号SinaからノイズNzを除去した出力信号Soutを生成することができる。

[0045] 〈第1補間処理部8aの構成〉

第1補間処理部8aは、制御部8cから供給される補間制御信号CNT1に従って、補間期間Tc(図3(b)の補間期間Tca)内にゲートホールドによる補間処理を行う。すなわち、上述したように制御部8cが参照信号Sinnzのレベルが小さいと判定して、切替

え制御信号SWと同時に補間制御信号CNT1を出力すると、第1補間処理部8aは、補間期間 T_c の開始時点($t_s + TD$)に inputs した入力信号 S_{in} に相当する参照信号 S_{in_n} 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を上述の補間期間 T_c の間、セクタ部9の切替え接点bに供給する。かかる補間処理により、ノイズ開始時点 t_s での入力信号 S_{in} の信号成分がゲートホールドされることとなり、補間期間 T_c 内において、ノイズ N_z を除去した一定レベルの補間信号CAがセクタ部9の切替え接点bを介して出力信号 S_{out} として出力される。

[0046] すなわち、第1補間処理部8aがゲートホールドによる補間処理を行うと、図4(a)に示すように、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に相当する補間期間 T_c において、ノイズ開始時点 t_s での入力信号 S_{in} の信号成分 X_s をホールドして、補間期間 T_c の終了時点まで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。

このため、ノイズ N_z は一定レベルの補間信号CAに置き換えられることとなり、ノイズ N_z を除去することができる。

[0047] また、図4(b)に示すように、ノイズ N_z が長期間に亘って混入する場合にも、ノイズ N_z は一定レベルの補間信号CAに置き換えられることとなり、ノイズ N_z を除去することができる。

[0048] 〈第2補間処理部8bの構成〉

第2補間処理部8bは、制御部8cから供給される補間制御信号CNT2に従って、補間期間 T_c (図3(b)の補間期間 T_{cb})内に補間処理を行う。ここで、第2補間処理部8bは、ノイズ N_z のノイズ混入期間の長短に応じて、基本補間処理と適応補間処理を切り替えて行う機能を有している。

[0049] [基本補間処理]

まず、基本補間処理について説明する。この基本補間処理は、記憶部6の記憶容量に比して、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が比較的短い場合に行われる。

[0050] すなわち、第2補間処理部8bは、補間制御信号CNT2が供給される以前にゲート信号GTに基づいてノイズ開始時点 t_s を検知し、そのノイズ開始時点 t_s の入力信号 S_{in}

naを参照信号Sinnzとして取得し、その参照信号Sinnzのレベル(以下「初期レベルX_s」という)を保持する。更に、ノイズ開始時点t_sから遅延時間TDよりも短い時間に決められている準備期間TPR内に、ゲート信号GTに基づいてノイズ終了時点t_eを検知し、そのノイズ終了時点t_eの入力信号S_{in}aに相当する参照信号Sinnzを取得し、その参照信号Sinnzのレベル(以下「最終レベルX_e」という)を保持する。

[0051] そして、次式(1)で表されるように、初期レベルX_sと最終レベルX_eとの差に対するノイズ混入期間(t_e−t_s)との変化率αを演算することで、補間制御信号CNT2が供給される前に補間処理の準備をする。

[0052] [数1]

$$\alpha = (X_e - X_s) / (t_e - t_s) \quad \cdots (1)$$

[0053] つまり、ノイズ混入時点t_sの入力信号S_{in}aを参照信号S_{in}z(t_s)として、ノイズ終了時点t_eの入力信号S_{in}aを参照信号S_{in}z(t_e)で表すこととすると、第2補間処理部8bは、次式(2)と等価な演算を行って変化率αを求めることとなる。

[0054] [数2]

$$\begin{aligned} \alpha &= (X_e - X_s) / (t_e - t_s) \\ &= \{ S_{in}z(t_e) - S_{in}z(t_s) \} / (t_e - t_s) \quad \cdots (2) \end{aligned}$$

[0055] 次に、制御部8cから切替え制御信号SWが出力されるのと同時に、補間制御信号CNT2が出力されると、第2補間処理部8bは、補間期間T_cの開始時点(t_s+TD)での初期値を初期レベルX_sに設定し、次式(3)で表されるように、変化率αに従ってレベルが変化する補間信号CBを時間tの経過に従って生成し、補間期間T_cが終了時点(t_e+TD)となるまで出力する。

[0056] [数3]

$$\begin{aligned} CB &= X_s + \alpha \cdot t \\ &(\text{ただし、} t \text{ は } 0 \text{ から始まり補間期間 } T_c \text{ の終了時で終わる}) \quad \cdots (3) \end{aligned}$$

[0057] こうして、第2補間処理部8bが基本補間処理を行うと、ノイズN_zに代えて、一つの直線近似した補間信号CBをセクタ部9を介して出力信号S_{out}として出力することと

なり、ノイズ N_z を除去することができる。

[0058] すなわち、第2補間処理部8bが基本補間処理を行うと、図4(c)に示すように、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に相当する補間期間 T_c において、ノイズ開始時点 t_s の入力信号 S_{in} の信号成分 X_s と補間期間 T_c の終了時点 t_e の信号成分 X_e を直線近似した補間信号 CB によって補間を行うこととなるので、ノイズ N_z はその補間信号 CB に置き換えられることとなり、ノイズ N_z を除去することができる。

[0059] [適応補間処理]

上述したように、基本補間処理は、比較的短時間のノイズ N_z が混入した場合に行われることとなる。つまり、ノイズ開始時点 t_s から終了時点 t_e まで継続するノイズ N_z が、記憶部6の遅延時間 TD より短い場合には、上記式(1)～(3)に基づく基本補間処理が行われるが、ノイズ N_z が長期間に亘って継続して記憶部6の遅延時間 TD を超えるいわゆるオーバーフロー状態となると、ノイズ終了時点 t_e での入力信号 S_{in} の最終レベル X_e を参照信号 S_{innz} として取得できなくなり、上記式(1)に示した変化率 α を演算することができなくなって、上記式(1)～(3)に基づく基本補間処理を行うことができなくなる。

[0060] そこで、第2補間処理部8bは、基本補間処理を開始した後の準備期間 TPR において、上述の初期レベル X_s だけは保持しておき、ノイズ終了時点 t_e での入力信号 S_{in} の最終レベル X_e を参照信号 S_{innz} として取得できないと判断すると、上記式(1)～(3)に基づく補間処理に移行することを止めて、適応補間処理を行う。

[0061] 第2補間処理部8bは適応補間処理に移行すると、準備期間 TPR 内に、記憶部6をアクセスし、ノイズ開始時点 t_s より時間的に後に記憶部6に記憶されているノイズ N_z を有する参照信号 S_{innz} を取得する。ここで、ノイズ開始時点 t_s より時間的に後に記憶部6に記憶されているノイズ N_z を有する参照信号 S_{innz} であればどれでも良いが、本実施形態の第2補間処理部8bは、記憶部6に記憶された最新のノイズ N_z を有する参照信号 S_{innz} を取得している。

[0062] そして、最新のノイズ N_z を有する参照信号 S_{innz} のレベル(すなわち、ノイズ N_z のレベル)を検出して中間レベル X_p とすると共に、最新のノイズ N_z を有する参照信号 S_{innz} が記憶されているアドレス情報に基づいて、その最新のノイズ N_z が入力信号 S_{in}

に実際に混入したノイズ中間時点 t_p を検出して、ノイズ開始時点 t_s より遅延時間 TD 経過後の時点($t_s + TD$)から、ノイズ中間時点 t_p より遅延時間 TD 経過後の時点($t_p + TD$)までの期間を第1補間期間 T_{c1} とする。そして、次式(4)で表されるように、初期レベル X_s と中間レベル X_p との差に対する第1補間期間 T_{c1} との変化率 β を演算することで、補間制御信号 $CNT2$ が供給される前に補間処理の準備をする。

[0063] [数4]

$$\begin{aligned}\beta &= (X_p - X_s) / T_{c1} \\ &= (X_p - X_s) / (t_p - t_s) \quad \cdots (4)\end{aligned}$$

[0064] つまり、ノイズ混入時点 t_s の入力信号 S_{in} を参照信号 $S_{inz}(t_s)$ 、ノイズ中間時点 t_p での入力信号 S_{in} を参照信号 $S_{inz}(t_p)$ で表すこととすると、第2補間処理部8bは、次式(5)と等価な演算を行って変化率 β を求めることとなる。

[0065] [数5]

$$\begin{aligned}\beta &= (X_p - X_s) / T_{c1} \\ &= \{S_{inz}(t_p) - S_{inz}(t_s)\} / (t_p - t_s) \quad \cdots (5)\end{aligned}$$

[0066] 次に、制御部8cから切替え制御信号 SW が出力されるのと同時に、補間制御信号 $CNT2$ が出力されると、第2補間処理部8bは、補間期間 T_c の開始時点($t_s + TD$)での初期値を初期レベル X_s に設定し、次式(6)で表されるように、変化率 β に従ってレベルが変化する補間信号 CB を時間 t の経過に従って生成し、上述の時点($t_s + TD$)から時点($t_p + TD$)までの期間である第1補間期間 T_{c1} 内で出力する。

[0067] [数6]

$$\begin{aligned}CB &= X_s + \beta \cdot t \\ &(\text{ただし、} t \text{ は } 0 \text{ から始まり第1補間期間 } T_{c1} \text{ の終了時で終わる}) \quad \cdots (6)\end{aligned}$$

[0068] このように第1補間期間 T_{c1} 内での補間処理が行われると、図4(d)に示すように、ノイズ開始時点 t_s の入力信号 S_{in} のレベル X_s とノイズ中間時点 t_p のノイズの中間レベル X_p とを結ぶ補間信号 CB (図中、 $CB1$ で示す)が出力信号 S_{out} として出力されるので、第1補間期間 T_{c1} でのノイズ N_z を除去することができる。

[0069] 更に、第2補間処理部8bは、第1補間期間 T_{c1} の期間内に上述の補間信号 CB を

生成するのと平行して、ゲート信号GTからノイズ終了時点 t_e が検知できるか逐一判定する。検知できたと判定すると、次に述べる収束補間処理、検知できない判定すると、延長補間処理を行う。

[0070] [収束補間処理]

収束補間処理は、上述したように、第2補間処理部8bが第1補間期間 T_{c1} の期間内にゲート信号GTからノイズ終了時点 t_e が検知できた場合に行われる。第2補間処理部8bは、ノイズ終了時点 t_e が検知できたと判定して、記憶部6をアクセスし、第1補間期間 T_{c1} 内に記憶部6に既に記憶されたノイズ終了時点 t_e の参照信号 S_{innz} のレベル(最終レベル) X_e を取得する。そして、既に求めておいた上述のノイズ中間時点 t_p より遅延時間TD経過後の時点($t_p + TD$)から、ノイズ終了時点 t_e より遅延時間TD経過後の時点($t_e + TD$)までの期間を第2補間期間 T_{c2} とする。更に、次式(7)で表されるように、中間レベル X_p と最終レベル X_e との差に対する第2補間期間 T_{c2} との変化率 γ を演算する。

[0071] [数7]

$$\begin{aligned} \gamma &= (X_e - X_p) / T_{c2} \\ &= (X_e - X_p) / (t_e - t_p) \quad \dots (7) \end{aligned}$$

[0072] そして、第2補間処理部8bは、第1補間期間 T_{c1} が終了すると、引き続き第2補間期間 T_{c2} を設定し、第2補間期間 T_{c2} の開始時点($t_p + TD$)における初期値を中間レベル X_p にし、次式(8)で表されるように、変化率 γ に従ってレベルが変化する補間信号CBを時間 t の経過に従って生成し、第2補間 T_{c2} の期間内で出力する。

[0073] [数8]

$$\begin{aligned} CB &= X_p + \gamma \cdot t \\ &(\text{ただし、 } t \text{ は } 0 \text{ から始まり第 } 2 \text{ 補間期間 } T_{c2} \text{ の終了時で終わる}) \quad \dots (8) \end{aligned}$$

[0074] こうして、第2補間処理部8bが第1補間期間 T_{c1} と第2補間期間 T_{c2} を設定して適応補間処理を行うと、図4(d)に示すように、第1補間期間 T_{c1} では補間信号CB1による補間が行われ、第2補間期間 T_{c2} では、補間信号CB2による補間が行われ、更に、補間信号CB1とCB2が連続性を持って補間するので、ノイズを内部生成すること

なく、入力信号Sinaに混入した長時間のノイズNzを除去することができる。

[0075] すなわち、適応補間処理では、ノイズ混入期間に相当する全体の補間期間Tcを第1補間期間Tc1と第2補間期間Tc2に時間分割し、第1補間期間Tc1において補間信号CB1による補間を行い、第2補間期間Tc2において収束補間処理を行って補間信号CB2による補間を行うので、記憶部6の記憶容量に比して長時間のノイズNzが混入した場合でも、そのノイズNzを除去することができる。

[0076] [延長補間処理]

延長補間処理は、上述したように、第2補間処理部8bが第1補間期間Tc1の期間内にゲート信号GTからノイズ終了時点teが検知できない場合に行われる。第2補間処理部8bは、ノイズ終了時点teが検知できないと判定すると、ノイズNzを有する最新の入力信号Sinaに相当する参照信号Sinnzを取得し、その参照信号Sinnzのレベルを検出して第2の中間レベルXnとすると共に、最新のノイズNzを有する参照信号Sinnzが記憶されているアドレス情報に基づいて、その最新のノイズNzが入力信号Sinaに実際に混入したノイズ中間時点tnを検出して、ノイズ開始時点tsより遅延時間TD経過後の時点(ts+TD)から、ノイズ中間時点tnより遅延時間TD経過後の時点(tp+TD)までの期間を第2補間期間Tc2とする。そして、上記式(7)(8)中の最終レベルXeの代わりに第2の中間レベルXnに置き換えて、上記式(7)(8)と同様の処理、すなわち、次式(9)(10)で表される処理を行って、第2補間期間Tc2において、補間信号CBを生成して補間処理を行う。

[0077] [数9]

$$\begin{aligned} \gamma &= (X_n - X_p) / T_{c2} \\ &= (X_n - X_p) / (t_n - t_p) \quad \dots (9) \end{aligned}$$

[0078] [数10]

$$\begin{aligned} CB &= X_p + \gamma \cdot t \\ &(\text{ただし、} t \text{ は } 0 \text{ から始まり第 } 2 \text{ 補間期間 } T_{c2} \text{ の終了時で終わる}) \quad \dots (10) \end{aligned}$$

[0079] こうして、第2補間処理部8bが延長補間処理を行うと、第2補間期間Tc2の終了時点に未だノイズNzが残存していても、図4(e)に示すように、ノイズNzに代わる補間信

号CB2によって補間が行われるので、第2補間期間Tc2でのノイズNzを除去することができる。

[0080] そして更に、第2補間処理部8bは、第2補間期間Tc2内に、ゲート信号GTからノイズ終了時点teが検知できると、上述の収束補間処理と同様の処理を行うことで、第2補間期間Tc2に続けて第3補間期間Tc3を設定し、第3補間期間Tc3の終了時まで補間信号CB3を生成して出力し、適応補間処理を完了する。

[0081] また、第2補間期間Tc2内に、ゲート信号GTからノイズ終了時点teが検知できない場合には、ゲート信号GTからノイズ終了時点teが検知できるまで更に上述の延長補間処理を繰り返した後、収束補間処理を行って、適応補間処理を完了する。

[0082] このように、第2補間処理部8bが延長補間処理を行うと、更に長時間に亘って混入するノイズNzを除去することができる。すなわち、ノイズ混入期間に相当する全体の補間期間Tcを第1補間期間Tc1、第2補間期間Tc2、第3補間期間Tc3等の多数の補間期間に時間分割し、最後の補間期間を除く先の複数の補間期間でノイズに追従した補間を行ってから、最後の補間期間で収束補間処理を行うので、記憶部6の記憶容量に比して長時間のノイズNzが混入した場合でも、そのノイズNzを除去することができる。

[0083] 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、入力信号Sinaにノイズが混入していない期間では、その入力信号を出力信号Soutとして出力し、所定の閾値THDより振幅が小さい入力信号Sinaにノイズが混入した場合には、第1補間処理部8aにおいてゲートホールドを行うことで生成される補間信号CAを出力信号Soutとして出力し、所定の閾値THDより振幅が大きい入力信号Sinaにノイズが混入した場合には、第2補間処理部8bにおいて基本補間処理と適応補間処理を行うことで、1又は複数の直線近似による補間信号CBを出力信号Soutとして出力するので、ノイズを除去することができる。

[0084] 更に、本実施例のノイズキャンセラ5は、単に第1、第2補間処理部8a、8bで切り替えて補間を行うというものではなく、入力信号Sinaの振幅が閾値THDより小さいときには第1補間処理部8a、入力信号Sinaの振幅が閾値THDより大きいときには第2補間処理部8bで補間処理を行っている。

- [0085] このため、入力信号Sinaの振幅が閾値THDより小さいときには、第1補間処理部8aで生成される補間信号CAのレベルも小さくなり、ノイズ混入期間の終了時(別言すれば、補間期間Tcの終了時)に、補間信号CAから入力信号へと切り替えが行われても、高エネルギーのノイズ成分を内部発生することを防止することができる。
- [0086] 一方、入力信号Sinaの振幅が閾値THDより大きいときには、第1補間処理部8aから第2補間処理部8bに切り替えることで、上述の高エネルギーのノイズ成分が内部発生することを防止することができる。
- [0087] 更に、基本補間処理と適応補間処理を行うことで、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を可能にしている。
- [0088] 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。

実施例 2

- [0089] 次に、FM放送を受信する車載型のFM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5を参照して説明する。図5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3(a)と同一又は相当する部分を同一符号で示している。
- [0090] 図5において、本実施例のノイズキャンセラ5は、FM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。
- [0091] すなわち、FM受信機のフロントエンド部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。

- [0092] ノイズ期間検出部7は、ハイパスフィルタ7aと平滑回路7bと比較器7cを備えて構成され、入力信号Sinaに混入している外来ノイズをフィルタ7aが通過させ、平滑回路7bが平滑化することで平滑ノイズ成分を生成し、ヒステリシスを有する比較器7aが平滑ノイズ成分のレベルと所定の比較電圧と比較して、平滑ノイズ成分のレベルの方が比較電圧より大きくなる期間をノイズ混入期間として検出して、ゲート信号GTを制御部8cと第2補間処理部8bに供給する。
- [0093] 記憶部6は、入力信号Sinaをバッファリングし所定の遅延時間TD遅延させた入力信号Sinbを出力する。
- [0094] 第1, 第2補間処理部8a, 8bとセクタ部9は、図3(a)に示した第1, 第2補間処理部8a, 8bとセクタ部9と同じ機能を有している。
- [0095] 制御部8cは、図3(a)に示した制御部8cと基本的に同じ機能を有している。ただし、入力信号Sinaを閾値THDと比較して、入力信号Sinaの振幅を判定する代わりに、フロントエンド部FEから出力される受信感度(C/N)を示す受信感度信号CNを入力し、その受信感度信号CNと所定の閾値THDとを比較する構成となっている。そして、制御部8cは、ゲート信号GTに基づいてノイズNzの混入を検知すると、受信感度信号CNが閾値THDより小さい場合には、入力信号Sinaの振幅が小さいと判定して第1補間処理部8aにゲートホールドによる補間処理を行わせ、受信感度信号CNが閾値THDより大きい場合には、入力信号Sinaの振幅が大きいと判定して、第2補間処理部8bに補間処理を行わせる。
- [0096] そして、本実施例のノイズキャンセラ5は、図3(a)に示したノイズキャンセラ5と同様に、制御部8cがセクタ部9の切替え制御と、第1, 第2補間処理部8a, 8bの切り替え制御を行うことで、ベースバンド信号である入力信号Sinaに混入したノイズNzを除去して、そのノイズ除去後の出力信号Soutを復調器等へ供給する。
- [0097] 本実施例のノイズキャンセラ5によれば、ベースバンド信号にノイズが混入していない場合には、そのベースバンド信号を出力信号Soutとして復調器等へ出力し、ノイズが混入した場合には、第1補間処理部8a又は第2補間処理部8bで生成される補間信号CA又はCBを出力信号Soutとして復調器等へ出力するので、ノイズを除去することができる。

- [0098] 更に、受信感度が閾値THDより小さいときには、振幅の小さなベースバンド信号に対する補間処理を第1補間処理部8aで行わせることで、高エネルギーのノイズ成分を内部発生することを防止し、受信感度が閾値THDより大きいときには、第1補間処理部8aから第2補間処理部8bに切り替えることで、上述の高エネルギーのノイズ成分が内部発生することを防止することができる。更に、長時間のノイズが混入した場合に、第2補間処理部8bにおいて、基本補間処理と適応補間処理を行うことで、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を可能にしている。
- [0099] 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、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。

請求の範囲

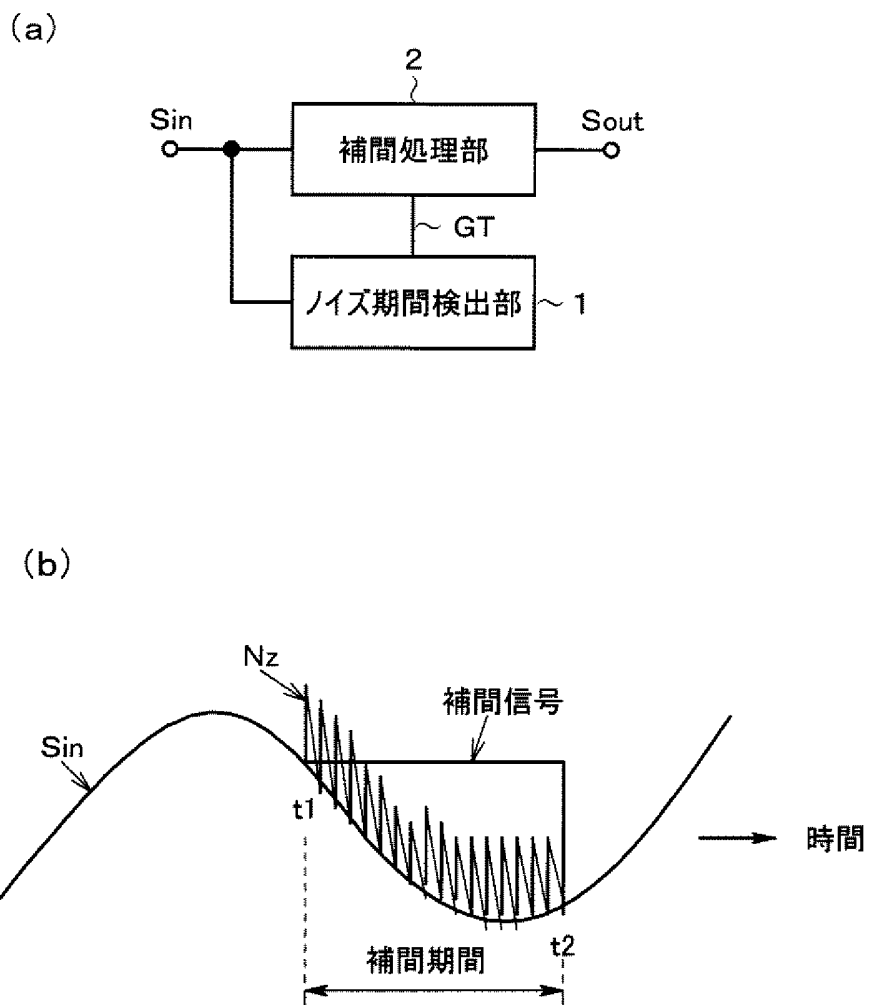
- [1] 入力信号を所定時間遅延させる記憶手段を介して、前記入力信号に混入しているノイズを除去して出力するノイズキャンセラであって、
- 前記入力信号に混入しているノイズを検出するノイズ検出手段と、
- 前記ノイズ検出手段の検出結果に基づいて補間期間を設定し、前記入力信号の前記補間期間直前の信号成分のレベルが所定レベルより小さいと判定すると、前記補間期間において、入力信号をゲートホールドして補間信号を生成し、前記信号レベルが前記所定レベルより大きいと判定すると、前記補間期間において、入力信号を直線近似して補間信号を生成する補間手段と、
- 前記補間手段によって前記レベルが所定レベルより小さいと判定されると、前記ゲートホールドによる補間信号を前記補間期間に出力し、前記補間手段によって前記レベルが所定レベルより大きいと判定されると、前記直線近似による補間信号を前記補間期間に出力し、前記補間期間以外の期間では、前記記憶手段で遅延された入力信号を出力する切替え手段と、
- を具備することを特徴とするノイズキャンセラ。
- [2] 前記補間手段は、前記レベルが所定レベルより大きいと判定した際、前記補間期間が前記遅延時間より長いと、前記遅延時間を基準とする複数の分割補間期間の繋がりと前記補間期間を設定し、前記複数の各分割補間期間において、前記ノイズのレベルの変化に追従する直線近似による補間信号を生成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] 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又は2に記載のノイズキャンセラ。
- [4] 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、前記入力信号の

前記補間期間直前の信号レベルが所定レベルより小さいと判定すると、前記補間期間において、入力信号をゲートホールドして補間信号を生成し、前記信号レベルが前記所定レベルより大きいと判定すると、前記補間期間において、入力信号を直線近似して補間信号を生成する補間工程と、

前記補間工程によって前記レベルが所定レベルより小さいと判定されると、前記ゲートホールドによる補間信号を前記補間期間に出力し、前記補間工程によって前記レベルが所定レベルより大きいと判定されると、前記直線近似による補間信号を前記補間期間に出力し、前記補間期間以外の期間では、前記記憶手段で遅延された入力信号を出力する切替え工程と、

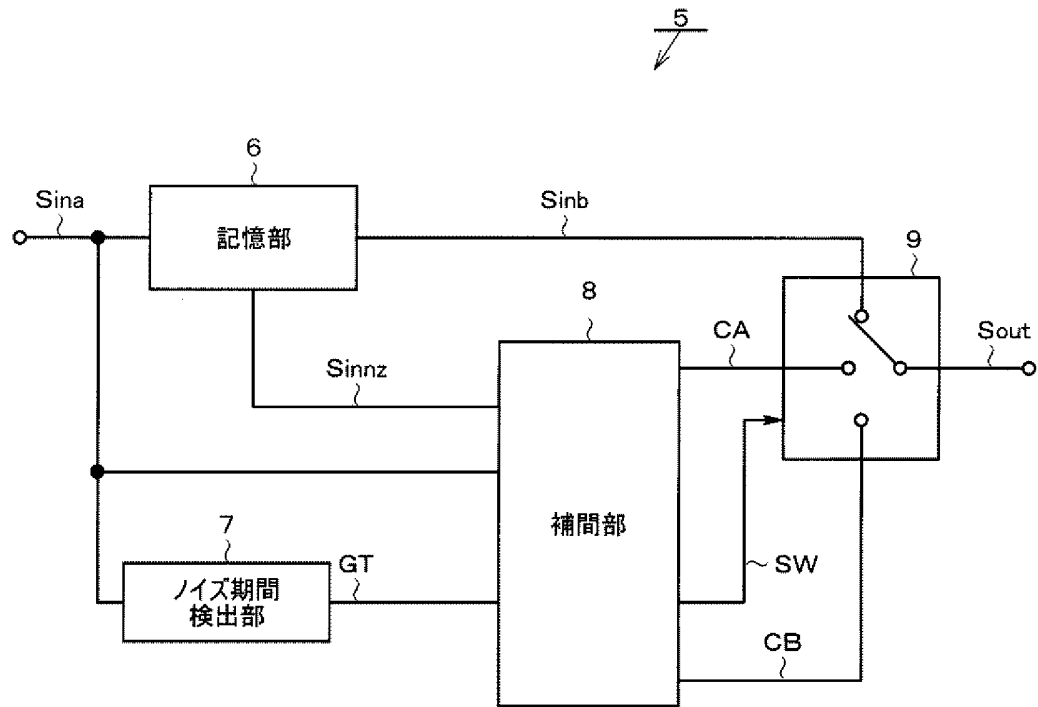
を具備することを特徴とするノイズキャンセラの処理方法。

[図1]

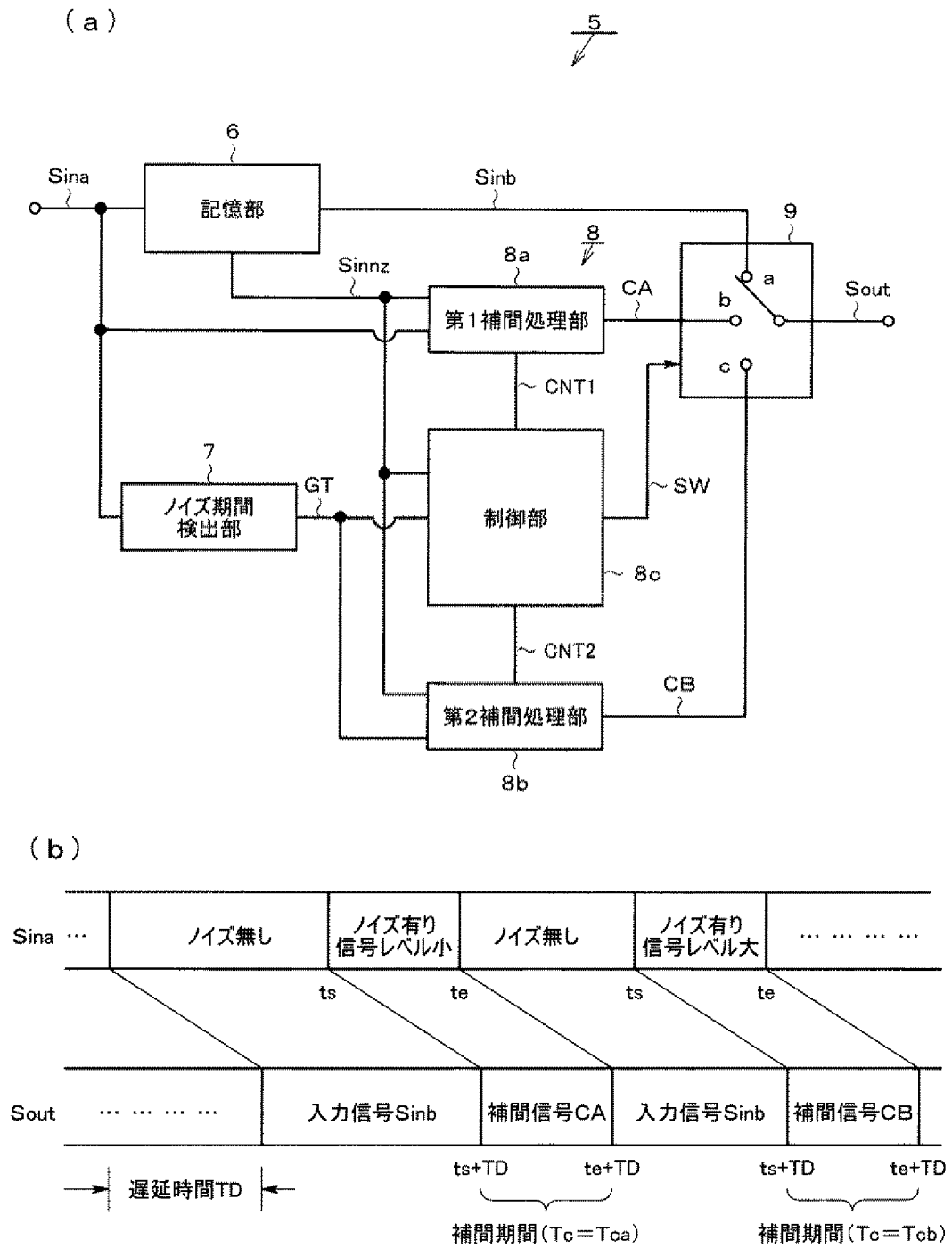


従来技術

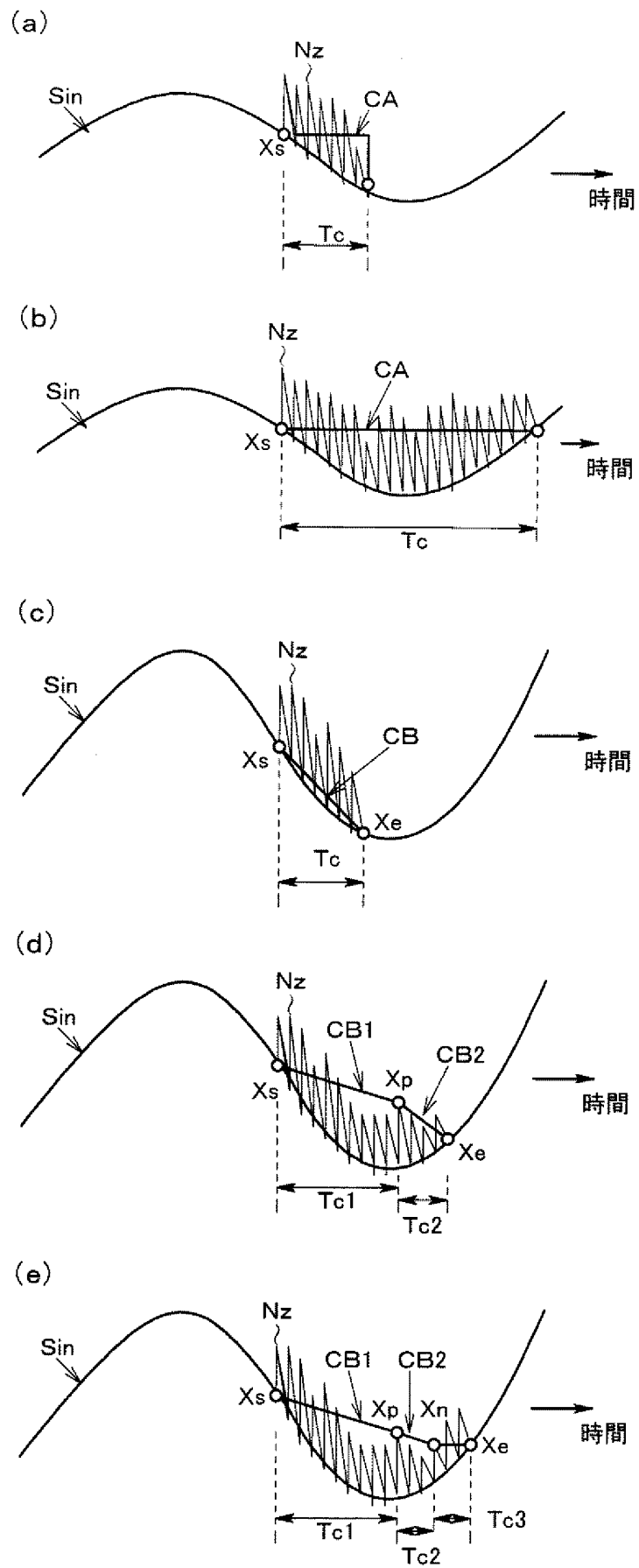
[図2]



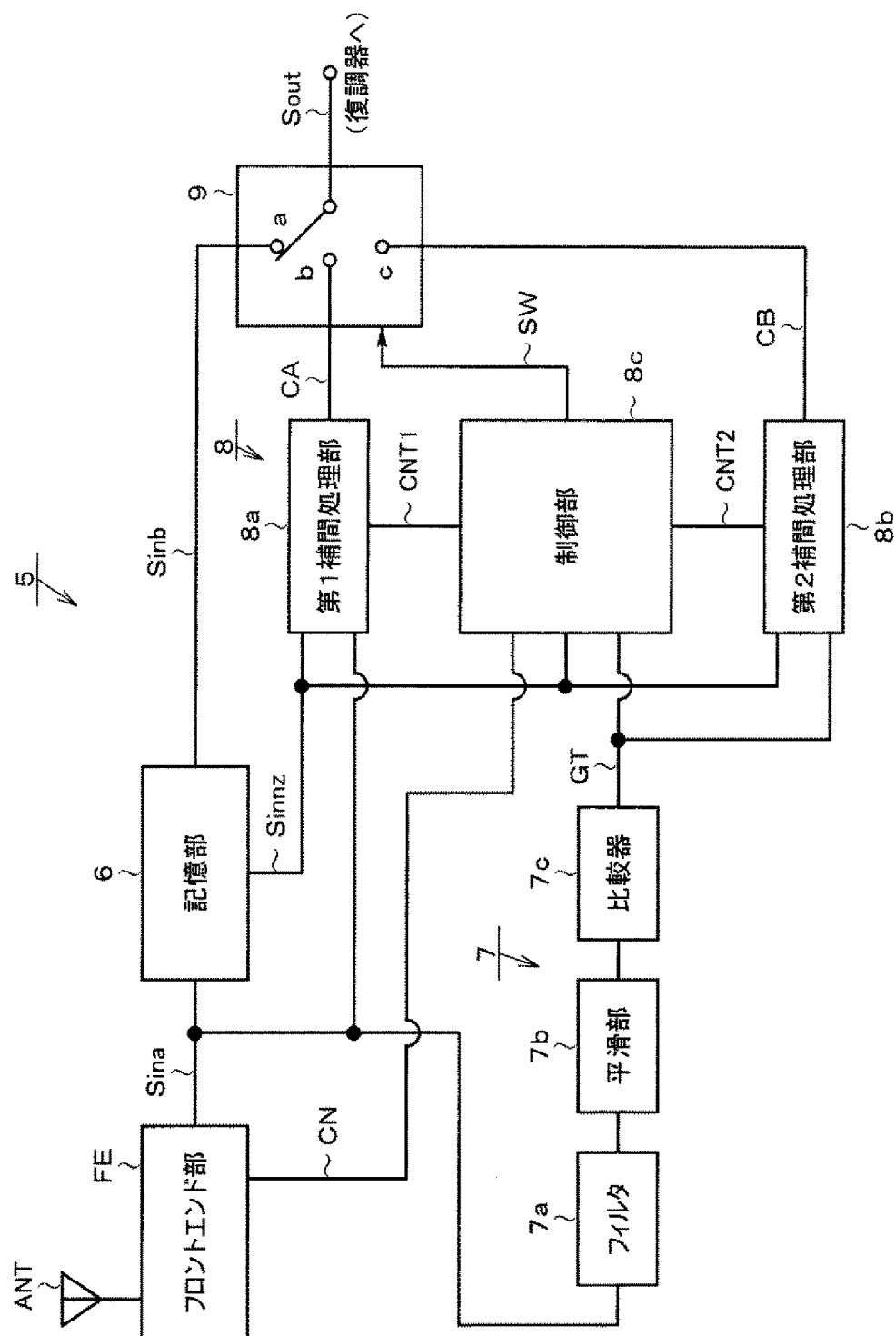
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/306937

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.
Y A	JP 2004-56173 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 February, 2004 (19.02.04), Fig. 1; Claim 1 (Family: none)	1, 3, 4 2
Y A	JP 2001-237725 A (Mitsubishi Electric Corp.), 31 August, 2001 (31.08.01), Par. No. [0011] & US 2001-16475 A1 & EP 1128550 A3	1, 3, 4 2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
02 June, 2006 (02.06.06)

Date of mailing of the international search report
13 June, 2006 (13.06.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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. H04B 1/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 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 A	JP 2004-56173 A, (三菱電機株式会社) 2004.02.19, 第1図、請求項1 (ファミリーなし)	1, 3, 4 2
Y A	JP 2001-237725 A, (三菱電機株式会社) 2001.08.31, 【0011】 &US 2001-16475 A1 &EP 1128550 A3	1, 3, 4 2

☐ 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

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

0 2 . 0 6 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 6 . 2 0 0 6

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

江口 能弘

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 6

5 W

8 1 2 5