



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 ： 音響装置および音響信号の再生方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の音響ソースからの音響信号を得て音声を再生する技術に関する。

背景技術

[0002] 一般に、据え置き型のコンポーネントオーディオや、車載用の音響装置に代表される音響装置は、従来からラジオチューナーやCD (Compact Disc) プレイヤーおよび外部入力端子のAUX (Auxiliary) 入力など複数の音響ソースの再生機能を有している。特に車載用音響装置については、ナビゲーションシステムとの融合でディスプレイが備えられたことにより、DVD (Digital Versatile Disc) プレイヤー、TVチューナなども音響ソースとして加わり、その数も増加傾向にある。

[0003] これらの音響ソース再生時にユーザが聴きたいと思う音量に調整するには、ユーザ自身が音量ボリュームを操作して音量調整を行なう。しかし、複数の音響ソースの中から何れかを選択して再生可能な音響装置において、再生中の音響ソースから別の音響ソースへ切替えを行なうと、音響ソースの特性（たとえば、再生帯域およびアナログ・デジタルの信号の種類など）の差に起因して音量変化が生じる。

[0004] また同一の音響ソース内の切替であってもラジオなどでは電波の変調度の違いなどから音量変化が生じてしまう。さらに、外部音響機器から信号入力する場合は、外部音響機器のボリュームに依存して音量変化が生じる。これに対して、従来技術として音響ソースの切替えを行っても音量変化が生じないように予め各音響ソース間の音量バランスに基づいた音量調整機能が備えられている音響装置がある。

[0005] しかしながら、音量調整のパラメータは設計の段階で決定されており音響

ソースごとの固定値であることから出荷後に変更できない。このような場合に対応して音響装置内に自動利得制御回路（AGC：Auto Gain Control）を設ける技術が、例えば日本国特許出願公開2001-359184号公報（特許文献1）に開示されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に開示されている技術は入力信号における所定の区間の信号レベルの計算結果から制御が必要な利得を算出し、信号レベルを補正する必要があることから、特に楽曲のように音響ソース内での信号レベルの変動が大きい傾向にあるものについては信号レベル値が楽曲の中で大きく変動し、ユーザが音声への違和感を覚える再生音になるという問題があった。また同一音響ソース内で信号レベルの補正を行わない場合は、信号レベルが大きすぎて信号レベルが飽和して異音が生じるおそれがあるという問題があった。

[0007] 本発明は上記課題の少なくとも一部を解決するものであり、ユーザが音声への違和感を覚えないように音響信号のレベル調整を行なう技術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

[0008] 上記課題の少なくとも一つを解決するため、本発明は以下に列挙する態様を採り得る。

（１）：複数の音響ソースのうちから選択された一つの音響ソースの音響信号を再生可能な音響装置であって、

第１の期間分の前記音響信号の信号レベルを平均化して第１の平均信号を生成する第１の平均化手段と、

前記第１の期間よりも短い第２の期間分の前記音響信号の信号レベルを平均化して第２の平均信号を生成する第２の平均化手段と、

前記第１の平均信号および前記第２の平均信号のうち信号レベルのより高い一つの信号を選択する選択手段と、

前記一つの信号の信号レベルが、前記一つの音響ソースに応じて定められた閾値よりも高い場合に、当該一つの信号の信号レベルに基づいて前記音響信号の利得を低下させる利得低下手段と、

前記利得に基づいて、前記音響信号の信号レベルの補正を行なう補正手段と、
を備える音響装置。

[0009] (2) : (1)に記載の音響装置において、

前記一つの信号の信号レベルが前記閾値よりも高い場合は、前記閾値を当該信号レベルで更新する閾値更新手段をさらに備える音響装置。

[0010] (3) : (1)または(2)に記載の音響装置において、

前記選択手段により最初に選択された前記一つの信号の信号レベルに基づいて、前記閾値の初期値を決定する閾値決定手段と、

前記閾値の初期値に基づいて、前記利得の初期値を決定する利得決定手段と、
をさらに備える音響装置。

[0011] (4) : (3)に記載の音響装置において、

前記利得の初期値が前記利得の以前の値と異なる場合に、前記利得を前記以前の値から前記初期値へ徐々に変化させる利得変更手段、
をさらに備え、

前記利得変更手段は、前記利得を第1の速度で上昇させ、前記利得を前記第1の速度よりも速い第2の速度で減少させる音響装置。

[0012] (5) : (4)に記載の音響装置において、

前記利得変更手段は、前記以前の値と前記初期値の差分が大きいほど、より速い速度で前記利得を変化させる音響装置。

[0013] (6) : 複数の音響ソースのうちから選択された一つの音響ソースの音響信号を再生する方法であって、

第1の期間分の前記音響信号の信号レベルを平均化して第1の平均信号を生成し、

前記第 1 の期間よりも短い第 2 の期間分の前記音響信号の信号レベルを平均化して第 2 の平均信号を生成し、

前記第 1 の平均信号および前記第 2 の平均信号のうち信号レベルのより高い一つの信号を選択し、

前記一つの信号の信号レベルが、前記一つの音響ソースに応じて定められた閾値よりも高い場合に、当該一つの信号の信号レベルに基づいて前記音響信号の利得を低下させ、

前記利得に基づいて、前記音響信号の信号レベルの補正を行なう、方法。

発明の効果

[0014] (1) ないし (6) の構成によれば、音響信号の信号レベルが選択中の音響ソースに応じて定められた閾値よりも高い場合に音響信号の利得を低下させるため、利得の頻繁な変化に起因するユーザの音声への違和感を防止しつつ、音響信号のレベルの変動が大きい場合における音響信号の飽和に起因する異音も防止できる。

[0015] また特に (2) の構成によれば、選択手段により選択された信号のレベルが閾値よりも高い場合は、閾値を当該信号のレベルで更新することにより、閾値よりも高い信号レベルを有する音響信号の飽和を防止でき、ユーザへの快適な音声提供が可能となる。

[0016] また特に (3) の構成によれば、閾値の初期値となる信号のレベルに基づいて、前記音響信号の利得の初期値を決定することにより、音響ソースの切替に伴う音響信号のレベルの変化に対してユーザが手動で音量調整する手間を省くことができる。

[0017] また特に (4) の構成によれば、音響信号の飽和の可能性がある場合に素早く音響信号のレベルを下げることもできるとともに、利得を上昇させる場合にはユーザが音量の上昇に対する違和感を感じないようにできる。

[0018] また特に (5) の構成によれば、ユーザが手動で音量調整することなしに、音声を聞きやすい信号レベルに素早く調整することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る音響装置を示すブロック図である。

[図2]図 2 は、図 1 における信号レベル補正部を示すブロック図である。

[図3]図 3 は、異なる計算期間で信号レベルを検出するための回路構成例を示す図である。

[図4]図 4 は、図 3 に示される各回路の信号処理の例を示す図である。

[図5]図 5 は、図 2 に示される信号レベル比較部の信号処理例を示す図である。

[図6]図 6 は、図 2 に示される信号レベル補正部が実行する処理を示すフローチャートである。

[図7]図 7 は、図 6 に示される信号レベル算出処理の詳細を示すフローチャートである。

[図8]図 8 は、図 2 に示される信号レベル補正部が実行する処理の変形例を示すフローチャートである。

[図9]図 9 は、図 8 に示される利得制御処理の詳細を示すフローチャートである。

[図10]図 10 は、本発明の第 2 の実施形態に係る音響装置の信号レベル補正部を示すブロック図である。

[図11]図 11 は、図 10 に示された信号レベル補正部が実行する処理を示すフローチャートである。

[図12]図 12 は、本発明の第 3 の実施形態に係る音響装置の信号レベル補正部を示すブロック図である。

[図13]図 13 は、図 12 に示された信号レベル補正部が実行する処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0020] 以下では、本発明の実施形態について添付の図面を参照して詳細に説明する。

[0021] <第 1 の実施形態>

< 1. 構成 >

< 1-1. 音響装置 >

図 1 に示されるように、本発明の第 1 の実施形態に係る音響装置 1 は、複数の音響ソースのうちから選択された音響ソース（以下、「ソース」とも言う。）の音響信号を再生可能な装置であって、セクタ部 11、信号レベル補正部 12、音量設定部 13、制御部 14、タイマー 15 および記憶部 16 を備えて構成される。セクタ部 11 は、ユーザからのソースの切替操作に応じて各種ソースの切替を行なう。信号レベル補正部 12 は、切替えられたソースの音響信号のレベルに応じて信号レベルの補正を行なう。音量設定部 13 は、ユーザからの操作に応じて音量を設定する。制御部 14 は、音響装置 1 の各部への制御信号を出力する。タイマー 15 は、後述する利得制御までの時間のカウントを行なう。記憶部 16 は、制御部 14 からの指示信号により音声ファイルなどのデータを記憶する。このような構成を備える音響装置 1 によって、所定の信号レベルが所定の音量レベルに対応するように調整された音声情報がスピーカ 21 から出力される。

[0022] セクタ部 11 は、FM・AM のラジオ放送、CD・DVD および AUX などの各種ソースのうち、ユーザの切替部 22 の操作による切替信号を制御部 14 を介して切替制御信号として受信し、所定の音響ソース（本発明における一つの音響ソース）を選択する。選択されたソースの音響信号は信号レベル補正部 12 へ出力される。また切替部 22 の切替信号を受信した制御部 14 からの切替制御信号を受けて、ソースを切替えた後の切替情報を信号レベル補正部 12 へ出力する。

[0023] 信号レベル補正部 12 は、セクタ部 11 から受信するソースの音響信号および音響ソースの切替情報に基づいて、音響信号のレベルの利得を算出し、信号レベルを補正する。

[0024] 信号レベル補正部 12 の詳細な処理動作としては、セクタ部 11 から切替情報を受信していない場合は、選択中の音響ソースの音響信号に基づいて、所定の計算期間分の音響信号レベルを平均化するとともに、所定の計算期

間よりも短い計算期間分の音響信号レベルを平均化し、それぞれ平均化した信号レベルのうち高い信号レベルを選択する。すなわち信号レベル補正部 12 は、本発明における第 1 の平均化手段、第 2 の平均化手段、および選択手段として機能する。

[0025] また信号レベル補正部 12 は、選択された信号レベルが選択中の音響ソースに応じて定められた閾値よりも高い場合に、音響信号の利得を低下させ、その利得に基づいて音響信号のレベルを補正する。なお選択された信号レベルが音響ソースに応じて定められた閾値よりも高い場合は、その閾値を当該信号レベルに更新する。すなわち信号レベル補正部 12 は、本発明における利得低下手段、補正手段、および閾値更新手段として機能する。

[0026] 信号レベル補正部 12 がセクタ部 11 からのソースの切替情報を受信すると、切替により選択されたソースからの音響信号の入力を受け、選択された信号レベルに基づいて、切替により選択された音響ソースに応じた閾値の初期値を設定する。つまり、選択された信号レベルが閾値の初期値となる。このように閾値の初期値となる信号レベルに基づいて、切替後の音響ソースの音響信号の利得の初期値を導出し、この利得の初期値に基づいて、音響信号のレベルを補正する。すなわち信号レベル補正部 12 は、本発明における閾値決定手段および利得決定手段として機能する。これにより、利得の頻繁な変化に起因するユーザの音声への違和感を防止しつつ、音響信号のレベルの変動が大きい場合における音響信号の飽和に起因する異音も防止できる。

[0027] 音量設定部 13 は、信号レベル補正部 12 からの音響信号と、ユーザの音量調整部 23 の操作による制御部 14 からの音量制御信号とを受信して利得を算出し、その利得に基づいて音響信号の信号レベルを調整する。なお音響装置 1 は、音量設定部 13 の設定する音量のレベルと連動した音響効果を備えている。音響効果の例としては、低音を強調した音声情報をスピーカ 21 から出力するラウドネスや、感覚上の音源である音像の配置関係が左右以外にも遠近方向に渡って表現される定位感制御などがある。スピーカ 21 は音響装置 1 で利得制御された音響信号を音声情報として出力する。

[0028] 制御部 14 は、音響装置 1 の各部を制御する信号を出力する。切替部 22 からの切替信号を受信した場合は、セクタ部 11 へ切替制御信号を出力し、音量調整部 23 から音量調整信号を受信した場合は、音量設定部 13 へ音量制御信号を出力する。また音響装置 1 が動作している場合にはタイマー 15 へクロック信号を出力し、記憶部 16 へのデータの読出しおよび書き込みの指示信号を出力する。さらに、制御部 14 は所定のプログラムに基づいて音響装置 1 の各種処理を行なう。

[0029] タイマー 15 は、制御部 14 からのクロック信号と、各種音響ソースの音響信号とを同期させて、利得制御のカウント時間を計測する。

[0030] 記憶部 16 は、主に CD や DVD などの音楽データを記憶する。記憶部 16 は、制御部 14 の指示信号に基づいてデータの読出しおよび書き込みが可能である。また後述するソースごとに予め定められた利得を記憶しておき、ソースの切替に応答して読み出すことができる。

[0031] 切替部 22 は、複数種類のソースのうちユーザが選択したソースに切替えるための操作部であり、切替信号を制御部 14 へ出力する。また切替部 22 はハードスイッチ、タッチパネルおよび回転式の摘みなどで構成される。音量調整部 23 はユーザの操作により音量のレベルを設定するための操作部であり、音量調整信号を制御部 14 へ出力する。また音量調整部 23 はハードスイッチ、タッチパネルおよび回転式の摘みなどで構成される。受信アンテナ 24 は FM ラジオ、AM ラジオおよび DTV (Digital Television) などの放送波を受信するアンテナである。

[0032] < 1-2. 信号レベル補正部 >

図 2 に示されるように、信号レベル補正部 12 は、遅延処理部 120、BPF (Band Pass Filter) 121、信号レベル算出部 122、信号レベル比較部 123、利得算出部 124 およびアンプ 125 を含んで構成されている。遅延処理部 120 は音響信号を遅延させる。BPF 121 は音響信号の所定の周波数帯域成分を通過させるフィルタである。信号レベル算出部 122 は、所定の計算期間分の音響信号レベルを平均化して最も高

い信号レベルを算出する。信号レベル比較部 1 2 3 は、信号レベル算出部 1 2 2 から出力された信号レベルを選択中の音響ソースに応じて定められた閾値と比較して、閾値よりも高い場合に利得算出部 1 2 4 に信号レベルを出力し、音響ソースの切替情報の入力により閾値を音響ソースに応じた初期値に設定する。利得算出部 1 2 4 は、信号レベル比較部 1 2 3 からの信号レベルに基づいて利得を算出する。アンプ 1 2 5 は算出された利得に基づいて音響信号のレベルの補正を行なう。

[0033] セレクタ部 1 1 から出力された音響信号の信号レベルを B P F 1 2 1、信号レベル算出部 1 2 2、信号レベル比較部 1 2 3 および利得算出部 1 2 4 を介した処理により出力される利得情報に基づいて調整するために、遅延処理部 1 2 0 はアンプ 1 2 5 への音響信号の出力を所定時間遅延させる。

[0034] B P F 1 2 1 は、セレクタ部 1 1 から出力された音響信号の音声帯域のみを通過させるフィルタで、たとえば 0. 3 k H z ~ 3. 4 k H z の周波数帯域の信号を通過させ、それ以外の周波数帯域の信号をフィルタリングする。また B P F 1 2 1 を設ける代わりに音響信号のサンプリングを間引く処理を行ってもよい。これにより、信号処理負荷を低減できる。

[0035] 信号レベル算出部 1 2 2 には、B P F 1 2 1 によりフィルタリングされた音響信号が入力される。この音響信号は、複数チャンネルの音響信号であり、たとえばレフトチャンネル (L c h) およびライトチャンネル (R c h) の 2 つのチャンネルの音響信号が入力された場合、L c h および R c h の信号のうち絶対値の最も大きい信号レベルを選択する。そして選択された信号レベルに基づいて計算期間の異なる複数の信号レベルを算出し、この計算期間の異なる複数の信号レベルのうち最も高い信号レベルが選択される。

[0036] なお L c h および R c h の信号のうち絶対値の最も大きい信号レベルを選択する方法に限らず、複数チャンネルの音響信号の情報から 1 つの値を導出できる方法であれば、これ以外の方法を用いてもよい。たとえば、全チャンネルの信号レベルの平均値を算出するような方法である。

[0037] この信号レベル算出部 1 2 2 は第 1 積分回路 2 0 2 a および第 2 積分回路

202bを備えており、これらの積分回路を用いて計算期間の異なる複数の信号レベルから最も高い信号レベルを選択する。この処理の具体例を図3および図4を用いて説明する。

[0038] 図3に示されるこれらの回路は積分回路（以下「回路」とも言う。）である。（a）に示される回路202aでは、LchおよびRchのうち絶対値の最も大きい信号レベルがアンプ2201aを介して所定の利得で増幅される。レベル信号は遅延部2202aにより所定時間遅延された後、アンプ2203aを介して増幅され、加算器2204aにて加算され出力される。

[0039] また（b）に示される回路202bでもレベル信号がアンプ2201bを介して所定の利得で増幅される。レベル信号は遅延部2202bにより所定時間遅延された後、アンプ2203bを介して増幅され、加算器2204bにて加算され出力される。

[0040] ここで2つの積分回路の違いは、回路202aのアンプ2203aと回路202bのアンプ2203bとの増幅率である。つまり、回路202aと回路202bとの時定数がそれぞれ異なり、たとえばアンプ2203aを備えた回路202aは時定数が大きい（計算対象とする期間が長い）回路で構成され、アンプ2203bを備えた回路202bは時定数が小さい（計算対象とする期間が短い）回路で構成されている。

[0041] このように回路202aの計算期間を所定の長さの計算期間（第1の期間）分として信号レベルを算出した場合に、回路202bでは回路202aの計算期間よりも短い計算期間（第2の期間）分の信号レベルが算出されることで、それぞれの回路でLchおよびRchの信号レベルの絶対値の最も高い信号に基づいて異なる計算期間分の音響信号レベルを平均化した信号が得られる。すなわち回路202aおよび回路202bは、それぞれ本発明における第1の平均化手段および第2の平均化手段として機能する。なお上記のように積分回路を2つ設ける以外に3つ以上設けてもよく、たとえば、時定数が小さい（たとえば40 μ s e c）の積分回路を加え、この時定数の小さい積分回路の信号レベルが最も高い場合は、信号の不連続によるノイズとし

て計算結果を利得算出部 124 へ出力しないようにしてもよい。

[0042] また積分回路による積分手段は、一般的に時間区間の計算用バッファを用いて RMS (Root Mean Square) 計算によって算出する方法があるが、RMS の方法では処理負荷や必要となるバッファが大きくなる。そのため、図 3 に示した回路を使用することでバッファの使用量軽減が可能となる。なお上記のように回路 202b は、突発音などの信号変動の大きい箇所における信号レベルを検出する場合に用いられることから、たとえば時定数を 1 サンプリング時間と捉えて、回路 202b の代わりにスルー回路としてもよい。

[0043] 図 4 の (a) および (b) に示されるグラフは、縦軸を信号レベル (単位は v : ボルト)、横軸を時間 (単位は ms : ミリ秒) としている。図 4 の (a) は回路 202a へ入力された Lch および Rch の信号レベルのうち絶対値の最も高い信号 SA (以下、「信号 SA 」とも言う。) であり、所定計算期間 T_a で信号レベルの平均化に供される。具体的には、回路 202a はまず計算期間 T_{a1} で信号 SA のレベルを平均化する。そして回路 202a は、計算期間 T_{a1} と同じ計算期間でかつ計算期間 T_{a1} から 1 サンプリング間隔分ずらした計算期間 T_{a2} で信号 SA のレベルを平均化し、更に計算期間 T_{a1} と同じ計算期間でかつ計算期間 T_{a2} から 1 サンプリング間隔分ずらした計算期間 T_{a3} で信号 SA のレベルを平均化する。このように回路 202a は、1 サンプリング間隔分ずつずらしながら同じ計算期間 (T_a) で信号 SA のレベルを複数回平均化することにより、平均化された所定の計算期間 (T_a) について平均化された音響信号レベルが算出される (本発明における第 1 の平均信号)。

[0044] 図 4 の (b) は、回路 202b へ入力された信号 SA の信号レベルを所定の計算期間 T_b で平均化することを示している。(a) の回路 202a と異なるのは計算期間の長さであり、回路 202b の計算期間 T_b は回路 202a の計算期間 T_a よりも短い。この計算期間 (T_b) に基づき、計算期間 T_{b1} 、 T_{b2} および T_{b3} と 1 サンプリング間隔分ずつずらしながら信号 S

Aの信号レベルを平均化する。つまり、1サンプリング間隔分ずつずらしながら同じ計算期間（ T_b ）で信号S Aの信号レベルを複数回平均化する。これにより、計算期間 T_a よりも短い所定期間（ T_b ）について平均化された音響信号レベルが算出される（本発明における第2の平均信号）。

[0045] そして信号レベル算出部122は本発明における選択手段として機能し、回路202aおよび回路202bのそれぞれにおいて算出された信号レベルを比較してレベルの高い信号（本発明における一つの信号）を選択する。これにより、回路202aからは、信号S Aの変化に対してゆっくりと（遅い速度で）追従する信号が出力され、回路202bからは、信号S Aの変化に対して、素早く（速い速度で）追従する信号が出力される。

[0046] 図2に示されるように、信号レベル比較部123は、信号レベル算出部122で算出された信号レベルと信号レベル比較部123に備えられるメモリ103に記録されている閾値とを比較し、信号レベルの値が閾値よりも高い場合に信号レベルの値を後述する利得算出部124へ出力し、メモリ103に記録されている閾値を信号レベルの値に更新する。ここで、閾値は選択中の音響ソースに応じて定められた閾値である。すなわち信号レベル比較部123は、本発明における閾値更新手段として機能する。

[0047] またセクタ部11からの切替情報が信号レベル比較部123へ入力された場合は、音響ソースが切替えられたことを意味し、メモリ103に記録された切替前の音響ソースに応じて定められた閾値が初期化される。そして切替後に信号レベル算出部122から入力される信号レベルが新たにメモリ103に記録され、切替後の音響ソースに応じた閾値の初期値とされる。この場合において信号レベル比較部123は、本発明における閾値決定手段として機能する。この切替後に信号レベル算出部122から入力され、信号レベル比較部123で算出された信号レベルが利得算出部124へ出力され、切替後の音響ソースの利得の初期値が算出される。この場合において利得算出部124は、本発明における利得決定手段として機能する。

[0048] 図5の（a）および（b）に示されるグラフは、縦軸を信号レベル（単位

は v : ボルト)、横軸を時間 (単位は $msec$: ミリ秒) としている。図 5 の (a) は選択中の音響ソースがソース A の際にセクタ部 11 は信号レベル補正部 12 に信号 S_B を出力し、タイミング T_S において、ソースが A からソース B に切替わったことにより、セクタ部 11 はソース B の信号 S_C を信号レベル補正部 12 へ出力することを示している。

[0049] 図 5 の (b) は積分回路 202a からの出力信号である信号 P_{202a} と、積分回路 202b からの出力信号である信号 P_{202b} とを示している。信号レベル比較部 123 は、ソース A の期間では信号 P_{202b} よりもレベルが高い信号 P_{202a} のレベルとメモリ 103 に記録されている閾値とを比較する。その結果、利得算出部 124 では、信号 P_{202a} レベルとメモリ 103 に記録されている閾値のうちレベルの高い値に基づいて利得が算出され、この算出された利得に基づいて信号のレベルが補正される。図 5 の (b) では、信号 P_{202a} のレベルよりもメモリ 103 に記録されている閾値が高い場合を示しており、利得 $x\text{ dB}$ で信号レベルの補正が行われている。

[0050] そしてソース A からソース B への切替タイミングである T_S でメモリ 103 に記録されている閾値を初期化する。閾値の初期化は、ソース B の切替直後に行われ、所定期間 T_A の間で信号 P_{202b} よりも信号レベルの高い信号 P_{202a} の信号レベルに基づいて、利得算出部 124 により利得 $y\text{ dB}$ が算出される。そしてこの利得 $y\text{ dB}$ に基づいて信号レベルの補正が行われる。このように計算期間の長い (時定数の長い) 積分回路 202a から出力される信号に基づいて利得算出を行なって信号レベルを補正することで、ユーザへ音声の変化に対する違和感を感じさせることなく、信号レベルの調整が可能となる。なお上記の利得算出の基準となった信号レベル (期間 T_A 終了時である利得制御終了時の信号レベル) が音響ソース切替後の閾値の初期値としてメモリ 103 に記録される。

[0051] 次に、期間 T_B の間にメモリ 103 に記録された閾値の初期値よりも高い信号レベルがないため $y\text{ dB}$ の利得を維持する。一方期間 T_C の間では、信号 P_{202b} が信号 P_{202a} のレベルを上回り、信号 P_{202b} のレベル

がメモリ 103 に記録されている閾値の初期値である期間 T A 終了時の信号レベルよりも高いため、期間 T C の信号 P 202 b のうち閾値よりも高い信号レベルに基づいて、利得算出部 124 により y d B よりも低い z d B の利得が算出され、この z d B の利得に基づいて信号レベルが補正される。この場合において利得算出部 124 は、本発明における利得低下手段として機能する。なおこのメモリ 103 の閾値は、期間 T C の信号 P 202 b のうち最も高い信号レベルに更新される。

[0052] なお上記の音響ソースの切替わりのタイミングはユーザが切替部 22 を操作する場合以外に C D や D V D のディスクの変更時や、ラジオ放送時の番組や C M の切替え時としてもよい。また C D や D V D のように切替信号がセレクタ部 11 に入力されてから実際に音響信号が入力されてくるまでに無音区間またはそれに準ずる微小な信号区間が存在するソースで、切替信号がセレクタ部 11 に入力された直後から利得を算出すると過大な利得を計算結果として算出してしまう可能性がある。そのため、利得算出の基準となる信号レベルが所定のレベル以上となった場合に利得算出を行なうようにしてもよい。

[0053] また上記の切替部 22 による閾値の初期値の設定および利得の初期値の設定は、音響ソースの切替以外にも行えるようにしてもよい。つまり、音響装置 1 の記憶部 16 に記録された音楽ファイルや、U S B オーディオなどの音響装置 1 の外部から接続されるデバイスに格納された音楽ファイルなどの場合、ファイルの切替（トラックの切替）ごとにメモリ 103 の閾値を初期化して切替後に再生される音楽ファイルの信号レベルを初期値として設定し、この信号レベルに基づいて利得の初期値を算出してもよい。

[0054] C D や D V D などのトラックの切替と異なり、音響装置 1 内の記憶部 16 に記憶された音楽ファイルや U S B オーディオ内に保存された音楽ファイルのデータは、その音声ファイルデータごとに音声レベルが大きく異なるため、このようなファイルの切替タイミングで利得制御を行なうことでユーザに快適な音声を提供できる。

- [0055] 利得算出部 124 は、利得制御の際の目標とする利得（以下「目標利得」とも言う。）を算出し、この目標利得と現在の利得（以下「現在利得」とも言う。）とを比較する。利得算出部 124 は、現在利得よりも目標利得が大きい場合は現在の利得を上げる処理を行ない、現在の利得よりも目標利得が小さい場合は現在の利得を下げる処理を行なう。このようにして音響信号レベルの利得の値が更新される。すなわち利得算出部 124 は、本発明における利得変更手段として機能する。
- [0056] なお利得算出部 124 は、信号レベル 123 から入力される信号レベルから目標利得へ変更するために、入力された信号レベルとの積が一定値（基準レベル）となるような係数を利得として出力してもよい。例えば、入力レベルを 0.8 V とし、基準レベルが 1.0 V の場合は出力する係数は 1.25 となる。また信号レベルが所定のレベルの範囲にある場合にその範囲に対応する利得を出力するような算出テーブルに基づいて変換してもよい。
- [0057] また利得算出部 124 は、目標利得を算出するために、信号レベルと目標利得との積が予め設定した定数となるようにしてもよいし、入力される信号レベルの大きさをいくつかのレベル範囲に区分し、たとえば信号レベルが所定のレベル範囲に含まれる場合は予め定められた目標利得を出力するような処理としてもよい。
- [0058] なお音響ソースの傾向として音響信号のレベルが低いことが予めわかっている場合は、音響ソースの重み付けを行なってもよい。例えば、CD から A U X への切替により信号レベルが低下することが予めわかっている場合は、予め記憶部 16 に音響ソースごとの利得を記憶しておいて、音響ソースが A U X に切替えられた際にその利得を用いて信号レベルを補正してもよい。
- [0059] アンプ 125 は本発明における補正手段として機能し、利得算出部 124 により算出された利得上昇および利得下降の値に応じて音響信号の信号レベルを補正する。
- [0060] 以上のような処理により信号レベルが閾値を超えない限り利得は変更されないため、利得の頻繁な変化に起因するユーザの音声への違和感を防止でき

る。一方で、信号レベルが閾値を超えたときは、音響信号のレベルの変動が大きい場合において利得を低下させるために生ずる音響信号の飽和に起因する異音も防止できる。また閾値よりも高いレベルの音響信号の場合に音響信号の飽和を防止でき、ユーザへの快適な音声提供が可能となる。さらに、音響ソースの切替に伴う音響信号のレベルの変化に対して、ユーザが手動で音量調整する手間を省くことができる。

[0061] また利得制御における信号レベルの変化への追従速度は、現在の出力音に適用中の利得によって変化させることもできる。たとえばCDの音響信号について平均的な信号レベルを予めメモリ103に記録しておき、その平均的な信号レベルから所定の利得範囲（たとえば±3 dB）の信号レベルの場合は追従速度を通常時よりも遅い速度とする。または信号レベルを変化させないようにすることで信号レベルの変更頻度を抑え、ユーザへの音声の提供を安定させることができる。

[0062] 現在利得と目標利得との差分から信号レベルが飽和しない追従速度を計算し、現在利得が目標利得へ向かって追従している途中に追従速度を変化させてもよい。また放送波の場合に受信感度が所定以上の場合は追従速度を遅くし、受信感度が所定以下の場合は利得制御における信号レベルの変化への追従速度を速くするといった制御を行なってもよい。

[0063] <2. 動作>

以下、信号レベル補正部12が実行する処理について図6を用いて説明する。信号レベル補正部12のBPF121は、セクタ部11から出力された音響信号の音声帯域のみを通過させる（ステップS101）。そして信号レベルうち最も高いレベル値が算出される（ステップS102）。このレベル算出処理については後に図7を用いて詳述する。

[0064] 次に、切替部22から制御部14を経てセクタ部11へ入力される切替制御信号に基づく切替情報を信号レベル補正部12が受信しているか否かが判定される。切替情報を受信している場合（ステップS103がYes）は、信号レベル比較部123のメモリ103に記録されている閾値が初期化さ

れて（ステップS 1 0 4）処理は次のステップS 1 0 5へ進む。

- [0065] なお切替情報を受信していない場合（ステップS 1 0 3がN o）、処理はステップS 1 0 5へ直接進む。そしてステップS 1 0 2において算出された信号のレベルとメモリ 1 0 3の閾値とが比較される。ステップS 1 0 4でメモリ 1 0 3の閾値が初期化されている場合はステップS 1 0 2で算出された信号のレベルが高いため（ステップS 1 0 5がY e s）、メモリ 1 0 3に算出された信号レベルが閾値の初期値として記録され（ステップS 1 0 6）、利得算出部 1 2 4に当該信号レベルが出力される。
- [0066] ステップS 1 0 2で算出された信号のレベルがメモリ 1 0 3に記録されている閾値よりも高い場合（ステップS 1 0 5がY e s）は、ステップS 1 0 2の処理により算出された信号レベルがメモリ 1 0 3に更新記録され（ステップS 1 0 6）、利得算出部 1 2 4に当該信号レベルが出力される。なおステップS 1 0 5において算出された信号のレベルがメモリ 1 0 3の閾値よりも小さい場合（ステップS 1 0 5がN o）は、現在の利得に基づいて信号レベルが補正される（ステップS 1 1 1）。
- [0067] 上記のステップS 1 0 6の処理終了後、算出された信号のレベルに基づいて利得が算出される（ステップS 1 0 7）。そして算出された利得と現在の利得とが比較される（ステップS 1 0 8）。算出された利得よりも現在利得が小さい場合（ステップS 1 0 8がY e s）は利得が上昇され、当該利得が新たな利得として設定される（ステップS 1 0 9）。そして上昇された利得に基づいて信号レベルが補正される（ステップS 1 1 1）。
- [0068] また算出された利得よりも現在利得が大きい場合（ステップS 1 0 8がN o）は利得が下降され、当該利得が新たな利得として設定される（ステップS 1 1 0）。そして下降された利得に基づいて信号レベルが補正される（ステップS 1 1 1）。
- [0069] 以上のような処理により信号レベルが閾値を超えない限り利得は変更されないため、利得の頻繁な変化に起因するユーザの音声への違和感を防止できる。一方で信号レベルが閾値を超えたときは、利得を低下させるため音響信

号のレベルの変動が大きい場合における音響信号の飽和に起因する異音も防止できる。また閾値よりも高いレベルの音響信号の場合に音響信号の飽和を防止でき、ユーザへの快適な音声提供が可能となる。さらに音響ソースの切替に伴う音響信号のレベルの変化に対して、ユーザが手動で音量調整する手間を省くことができる。

[0070] 次に図6のステップS 1 0 2の信号レベル算出処理の詳細について、図7を用いて説明する。

[0071] 信号レベルの算出においては、まず初めにライトチャンネル（R c h）の音響信号の絶対値（音響信号ピーク値）とレフトチャンネル（L c h）の音響信号の絶対値（音響信号ピーク値）とが比較され、L c hよりもR c hの音響信号の絶対値が大きい場合（ステップS 2 0 1がY e s）は、R c hの信号の絶対値が選択される。そして時定数の異なる複数の積分回路にR c hの信号の値が入力される（ステップS 2 0 2）。ここで複数の回路は、時定数が相対的に大きい（計算対象とする期間が相対的に長い）積分回路2 0 2 aと、時定数が相対的に小さい（計算対象とする期間が相対的に短い）積分回路2 0 2 bを含んで構成されている。

[0072] R c hよりもL c hの信号のレベルが高い場合（ステップS 2 0 1がN o）は、時定数の異なる複数の積分回路にL c hの信号の値が入力される（ステップS 2 0 3）。

[0073] そして回路2 0 2 aに入力された信号と回路2 0 2 bに入力された信号のそれぞれ BR> 音響信号レベルが比較される。回路2 0 2 aの信号のレベルが高い場合（ステップS 2 0 4がY e s）は回路2 0 2 aの信号レベルが信号レベル比較部1 2 3に出力され（ステップS 2 0 5）、回路2 0 2 bの信号のレベルが高い場合（ステップS 2 0 4がN o）は回路2 0 2 bの信号レベルが信号レベル比較部1 2 3に出力される（ステップS 2 0 6）。なお複数の積分回路は、上記の2つの積分回路以外に更に時定数の異なる積分回路を設けてもよい。

[0074] <第1の実施の形態の変形例等>

目標利得算出後に現在利得と比較して利得を変更するに際し、音響信号の利得を現在利得から目標利得まで徐々に変化させ、音響信号に時間的不連続が起こらないように1回の更新における利得幅や利得制御における信号レベルの変化への追従速度（次の利得更新を行なうまでの時間間隔）を所定の値に設定するようにしてもよい。たとえば、利得を上昇させる場合の変化速度（本発明における第1の速度）と比較して、利得を減少させる場合の変化速度（本発明における第2の速度）の方を速くすることにより、音響信号の飽和の可能性がある場合に素早く音響信号のレベルを下げることができる。また利得を上昇させる場合の変化速度を利得を上昇させる場合の変化速度よりも遅くすることにより、ユーザに音量の上昇に対する違和感を感じないようにできる。なお上記の説明において「徐々に変化させる」とは、変更前の値と変更後の値の間に少なくとも一つの中間的な値を介在させることを意味する。

[0075] 変更前の利得と変更後の利得との差分が大きいほど、利得の上昇速度を大きくすることも可能である。これにより、ユーザが手動で音量調整することなしに、音声を聞きやすい信号レベルに上昇させることができる。

[0076] 次に、上記の変形例について図8を用いて説明する。図8の処理フローチャートでは、第1の実施の形態を示している図6のステップS108からステップS110までの処理をステップS302の利得制御で置き換えたものである。また処理の開始の際にタイマー15のカウントをスタートする（ステップS301）。それ以外の処理は図6と同じである。

[0077] 図8のステップS302の利得制御の詳細については、図9のフローチャートに示されている。まず最初にステップS401では利得算出部124により算出された算出利得と現在利得とが比較される。そして算出利得が現在利得よりも大きい場合（ステップS401がYes）は算出利得と現在利得の差分が求められ、その差分の値が予め定められた所定の閾値よりも大きければ（ステップS402がYes）利得上昇させる更新間隔（周期）がT1として設定される（ステップS403）。そして図8のステップS301に

においてカウントを開始したタイマー 15 のカウント値が利得上昇に係る更新間隔 T_1 よりも大きい場合（ステップ S 405 が Yes）、利得を上昇される（ステップ S 406）。利得を上昇させた後はタイマー 15 のカウント値がリセットされて（ステップ S 407）処理が終了する。

[0078] タイマー 15 のカウント値が更新間隔 T_1 よりも小さい場合（ステップ S 405 が No）は、タイマー 15 のカウント値が加算されて（ステップ S 408）ステップ S 405 に戻り、タイマー 15 のカウント値と更新間隔 T_1 とを比較する処理が繰り返し行なわれる。

[0079] 算出利得と現在利得の差分の値が閾値よりも小さければ（ステップ S 402 が No）、ステップ S 403 の更新間隔 T_1 よりも長い更新間隔 T_2 が設定され（ステップ S 404）、ステップ S 405 以降の処理は更新間隔 T_2 に基づいて実行される。これにより、算出利得と現在利得との差分が所定の閾値よりも大きい場合は、短い間隔（周期）で利得が上昇されるため、利得上昇速度を上げることができる。また算出利得と現在利得との差分が所定の閾値よりも小さい場合は長い間隔（周期）で利得が上昇されるため、利得上昇速度を下げるることができる。このように利得制御の必要量に応じて信号レベルを補正することで、ユーザへの快適な音声提供が可能となる。

[0080] 算出利得が現在利得よりも小さい場合（ステップ S 401 が No）は算出利得と現在利得の差分が求められ、その差分の値が予め定められた所定の閾値よりも大きければ（ステップ S 409 が Yes）利得を下降させる更新間隔（周期）が T_3 として設定される（ステップ S 410）。そして図 8 のステップ S 301 においてカウントを開始したタイマー 15 のカウント値が更新間隔 T_3 よりも大きい場合（ステップ S 412 が Yes）は、利得が下降される（ステップ S 413）。利得が下降された後はタイマー 15 のカウント値がリセットされ（ステップ S 414）処理が終了する。

[0081] タイマー 15 のカウント値が更新間隔 T_3 よりも小さい場合（ステップ S 412 が No）は、タイマー 15 のカウント値が加算されて（ステップ S 415）ステップ S 412 に戻り、タイマー 15 のカウント値と更新間隔 T_3

とを比較する処理が繰り返し行なわれる。

[0082] 算出利得と現在利得の差分の値が閾値よりも小さければ（ステップS 4 0 9がN o）、ステップS 4 0 3の更新間隔T 3よりも長い更新間隔T 4が設定される（ステップS 4 1 1）。ステップ4 1 2以降の処理は更新間隔T 4に基づいて実行される。これにより、算出利得と現在利得との差分が所定の閾値よりも大きい場合は、短い間隔（周期）で利得が下降されるため、利得下降速度を上げることができる。また算出利得と現在利得との差分が所定の閾値よりも小さい場合は、長い間隔（周期）で利得が下降されるため、利得下降速度を下げるができる。このように利得制御の必要量に応じて信号レベルを補正することで、ユーザへの快適な音声提供が可能となる。

[0083] <第2の実施の形態>

<3-1. 構成>

図10は、本発明の第2の実施形態に係る音響装置における信号レベル補正部を示す。第2の実施形態の信号レベル補正部が図2に示された第1の実施の形態の信号レベル補正部と異なる点は、信号レベル補正部12に算出利得記録部126が新たに設けられ、信号レベル補正部12aとされたことである。なおその他の構成は図2に示された構成と同じである。

[0084] 算出利得記録部126は、音響ソースの切替に伴い切替前のソースの利得が記録される。切替により選択されたソースに対応した利得が算出利得記録部126に記録されている場合は、選択されたソースに対応した利得が読み出される。つまり、切替により選択されたソースが過去に利得算出されたソースであれば、その利得の情報が算出利得記録部126に記憶されており、セクタ部11からの切替情報の入力により選択された音響ソースの音響信号の利得が読み出される。これにより、ソースの切替に伴う利得算出の処理が不要となり、利得算出時間の短縮によるユーザへの最適な音声提供を迅速に行える。

[0085] なお利得が算出利得記録部126に記録されていない場合は、第1の実施形態と同様に利得算出の処理を行なうことで、音響ソースに応じたユーザへ

の最適な音声提供が行える。

[0086] < 3 - 2. 動作 >

図 1 1 は、第 2 の実施形態の信号レベル補正部が実行する処理を示す。図 6 に示された第 1 の実施形態の信号レベル補正部が実行する処理と異なる点は、ステップ S 1 0 4 のメモリ初期化の後の処理にステップ S 5 0 1 からステップ S 5 0 3 の処理が加えられたことである。それ以外の処理は第 1 の実施形態の処理と同じである。

[0087] 切替部 2 2 から制御部 1 4 を経てセクタ部 1 1 への音響ソースの切替信号に基づく切替情報を信号レベル補正部 1 2 が受信している場合（ステップ S 1 0 3 が Y e s）は、信号レベル比較部 1 2 3 のメモリ 1 0 3 に記録されている閾値が初期化される（ステップ S 1 0 4）。

[0088] そして切替前のソースの利得が算出利得記録部 1 2 6 に記録される（ステップ S 5 0 1）。そして切替により選択されたソースである切替後のソースの利得が算出利得記録部 1 2 6 に記録されているか否かが判定される（ステップ S 5 0 2）。切替により選択されたソースの利得が記録されている場合は、切替により選択されたソースの利得が算出利得記録部 1 2 6 から読み出され（ステップ S 5 0 3）、処理は次のステップ S 1 0 8 へ進む。以降の処理は図 6 を参照して説明された処理と同じである。

[0089] 切替により選択されたソースの利得が記録されていない場合（ステップ S 5 0 2 が N o）は、利得算出の処理が実行される（ステップ S 1 0 5）。以降の処理は図 6 を参照して説明した処理と同じである。

[0090] < 実施の形態 3 >

< 4 - 1. 構成 >

図 1 2 は、本発明の第 3 の実施形態に係る音響装置における信号レベル補正部を示す。第 3 の実施形態の信号レベル補正部が図 1 0 に示された第 2 の実施の形態の信号レベル補正部と異なる点は、第 2 の実施形態では B P F 1 2 1、信号レベル算出部 1 2 2、信号レベル比較部 1 2 3 および利得算出部 1 2 4 が各 1 つ設けられているの対し、第 3 の実施形態ではこれらが複数（

本実施の形態では2つ)設けられている点である。

[0091] 追加的に設けられたBPF121b、信号レベル算出部122b(第1積分回路202abおよび第2積分回路202bbを含む)、信号レベル比較部123b(メモリ103bを含む)および利得算出部124bは、音響装置1が放送波を受信している際に切替により選択された音響ソースが放送波に係る音響ソース(例えばAMラジオ、FMラジオおよびDTVなど)以外の音響ソースの場合に、放送波に係る音響ソースの音響信号の利得を算出するものである。これにより、選択中の音響ソースで音声再生されているのと並行して、別のソースの利得算出を予め行なってその利得を記録することができ、音響ソースに応じたユーザにとって最適な音声を迅速に提供できる。

[0092] <4-2. 動作>

図13は、第3の実施形態の信号レベル補正部が実行する処理を示す。図11に示された第2の実施形態の信号レベル補正部が実行する処理と異なる点は、ステップS111の信号レベル補正後ステップS601からステップS607で放送波の利得算出処理が行なわれる点である。それ以外の処理は第2の実施形態の処理と同じである。

[0093] ステップS111で選択中のソースに応じて定められた利得に基づいて信号レベルの補正が行なわれた後、信号レベルの補正に伴う利得算出の計算負荷が所定量以下か否かが判定される(ステップS601)。計算負荷が所定量以下ではない場合(ステップS601がNo)は、処理が終了される。

[0094] 計算負荷が所定量以下の場合(ステップS601がYes)は、受信した放送波に対してステップS101と同じBPF処理が行なわれ(ステップS602)、ステップS102と同じ信号レベル算出が行なわれる(ステップS603)。

[0095] 次に、ステップS603で算出された信号レベルとメモリ103bの閾値との比較が行なわれる(ステップS604)。算出信号レベルがメモリの閾値よりも大きい場合(ステップS604がYes)は、処理が次のステップ

S 6 0 5 へ進み、ステップ S 1 0 6 と同様にメモリ 1 0 3 b に信号レベルが更新記録される（ステップ S 6 0 6）。そしてステップ S 1 0 7 と同様に算出信号レベルに基づいて利得が算出され（ステップ S 6 0 6）、算出された利得が算出利得記録部 1 2 6 に記録される（ステップ S 6 0 7）。

[0096] 算出信号レベルがメモリの閾値よりも小さい場合（ステップ S 6 0 4 が N o）は、メモリ 1 0 3 b の閾値に基づいて利得が算出される（ステップ S 6 0 6）。そして算出された利得が算出利得記録部 1 2 6 に記録される（ステップ S 6 0 7）。

[0097] 以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、この発明は上記実施の形態に限定されるものではなく様々な変形が可能である。

[0098] 各実施例を説明するフローチャートにおける各処理は、便宜上の系列で示しているが、細分化された各処理がマルチタスク制御機能により並列に処理されるものであってもよい。

[0099] 本出願は、2010年4月27日に提出された日本特許出願2010-101784に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の音響ソースのうちから選択された一つの音響ソースの音響信号を再生可能な音響装置であって、
- 第1の期間分の前記音響信号の信号レベルを平均化して第1の平均信号を生成する第1の平均化手段と、
- 前記第1の期間よりも短い第2の期間分の前記音響信号の信号レベルを平均化して第2の平均信号を生成する第2の平均化手段と、
- 前記第1の平均信号および前記第2の平均信号のうち信号レベルのより高い一つの信号を選択する選択手段と、
- 前記一つの信号の信号レベルが、前記一つの音響ソースに応じて定められた閾値よりも高い場合に、当該一つの信号の信号レベルに基づいて前記音響信号の利得を低下させる利得低下手段と、
- 前記利得に基づいて、前記音響信号の信号レベルの補正を行なう補正手段と、
- を備える音響装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の音響装置において、
- 前記一つの信号の信号レベルが前記閾値よりも高い場合は、前記閾値を当該信号レベルで更新する閾値更新手段、
- をさらに備える音響装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の音響装置において、
- 前記選択手段により最初に選択された前記一つの信号の信号レベルに基づいて、前記閾値の初期値を決定する閾値決定手段と、
- 前記閾値の初期値に基づいて、前記利得の初期値を決定する利得決定手段と、
- をさらに備える音響装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の音響装置において、
- 前記利得の初期値が前記利得の以前の値と異なる場合に、前記利得を前記以前の値から前記初期値へ徐々に変化させる利得変更手段、

をさらに備え、

前記利得変更手段は、前記利得を第 1 の速度で上昇させ、前記利得を前記第 1 の速度よりも速い第 2 の速度で減少させる音響装置。

[請求項5] 請求項 4 に記載の音響装置において、

前記利得変更手段は、前記以前の値と前記初期値の差分が大きいほど、より速い速度で前記利得を変化させる音響装置。

[請求項6] 複数の音響ソースのうちから選択された一つの音響ソースの音響信号を再生する方法であって、

第 1 の期間分の前記音響信号の信号レベルを平均化して第 1 の平均信号を生成し、

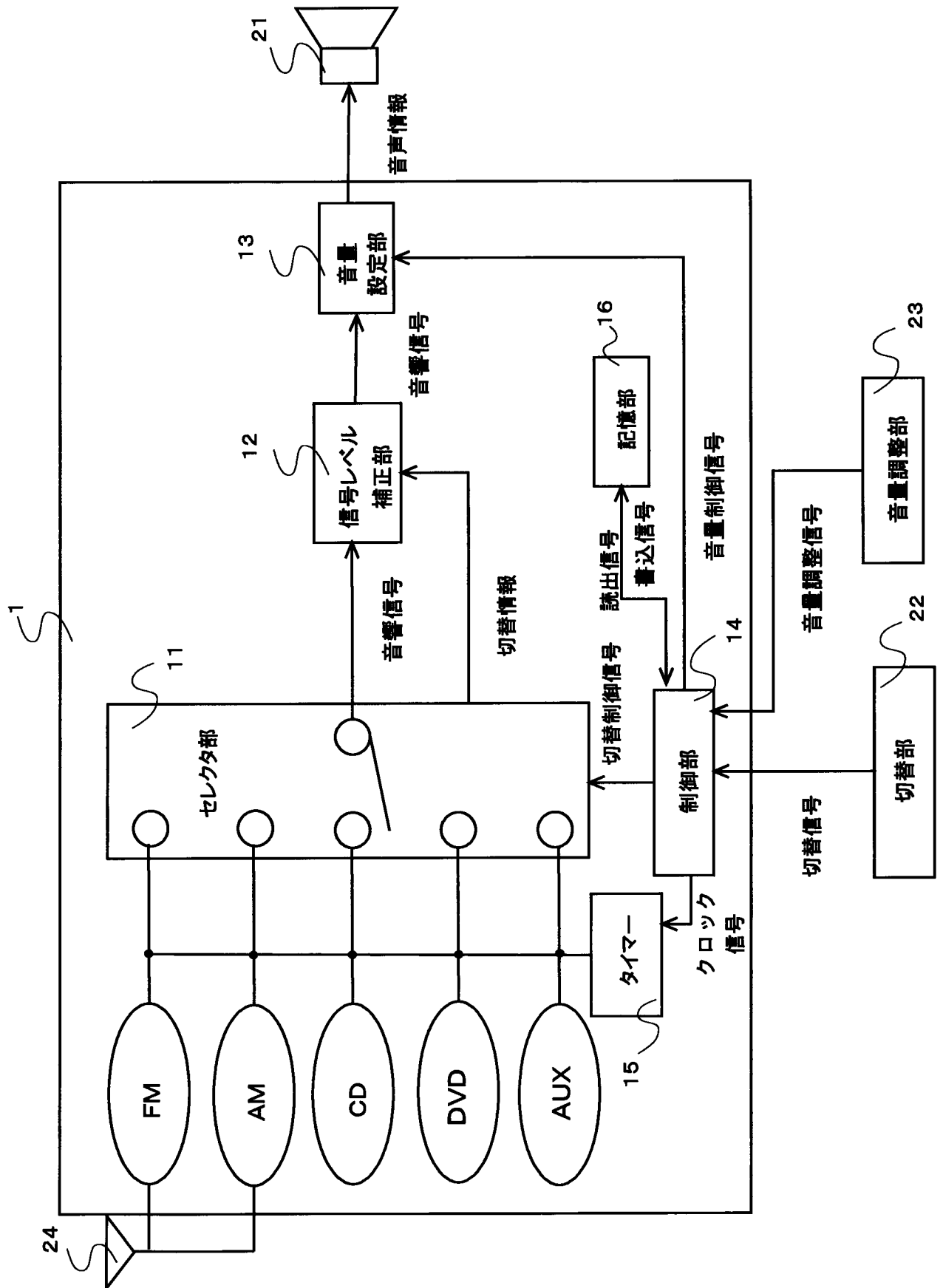
前記第 1 の期間よりも短い第 2 の期間分の前記音響信号の信号レベルを平均化して第 2 の平均信号を生成し、

前記第 1 の平均信号および前記第 2 の平均信号のうち信号レベルのより高い一つの信号を選択し、

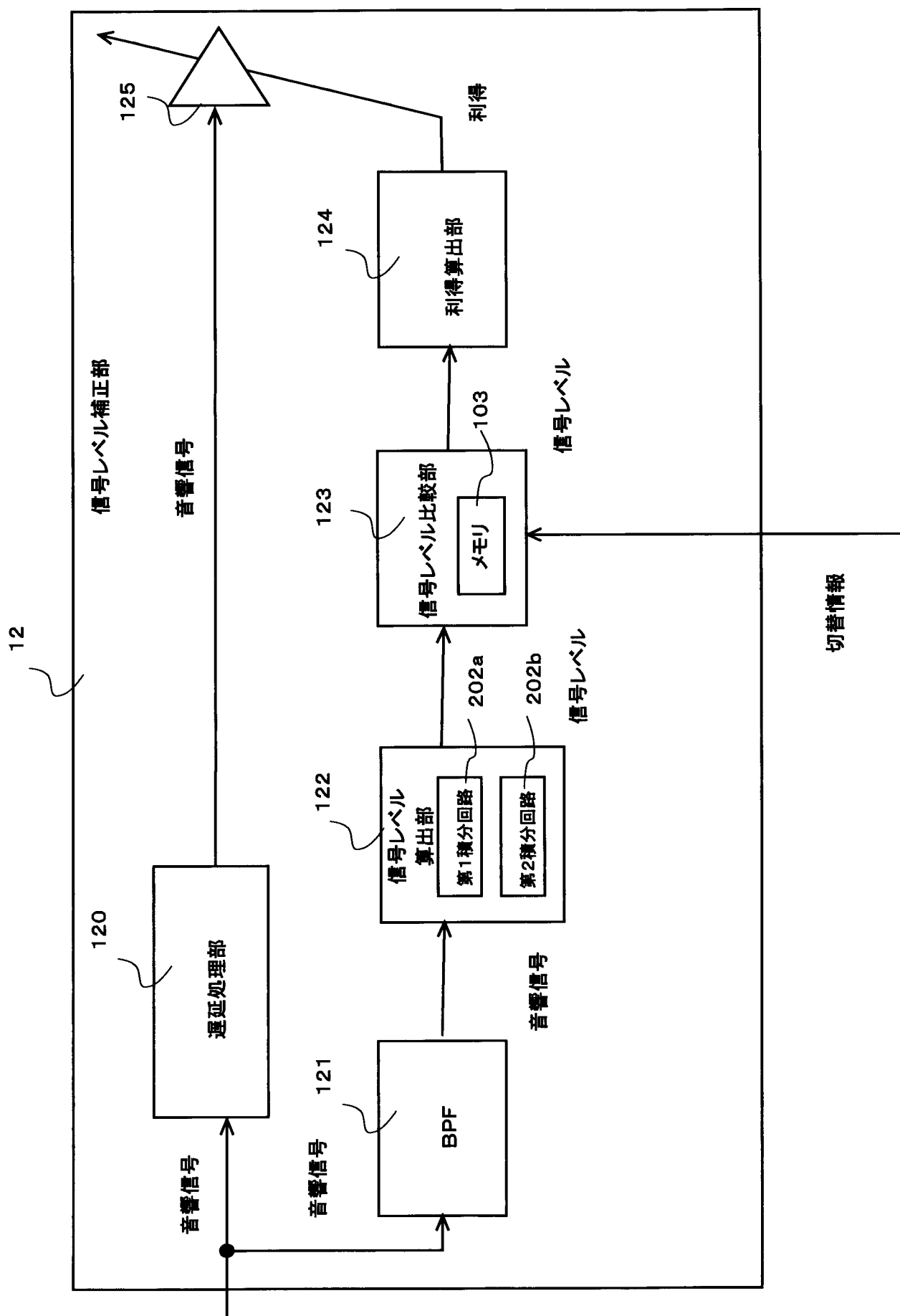
前記一つの信号の信号レベルが、前記一つの音響ソースに応じて定められた閾値よりも高い場合に、当該一つの信号の信号レベルに基づいて前記音響信号の利得を低下させ、

前記利得に基づいて、前記音響信号の信号レベルの補正を行なう、方法。

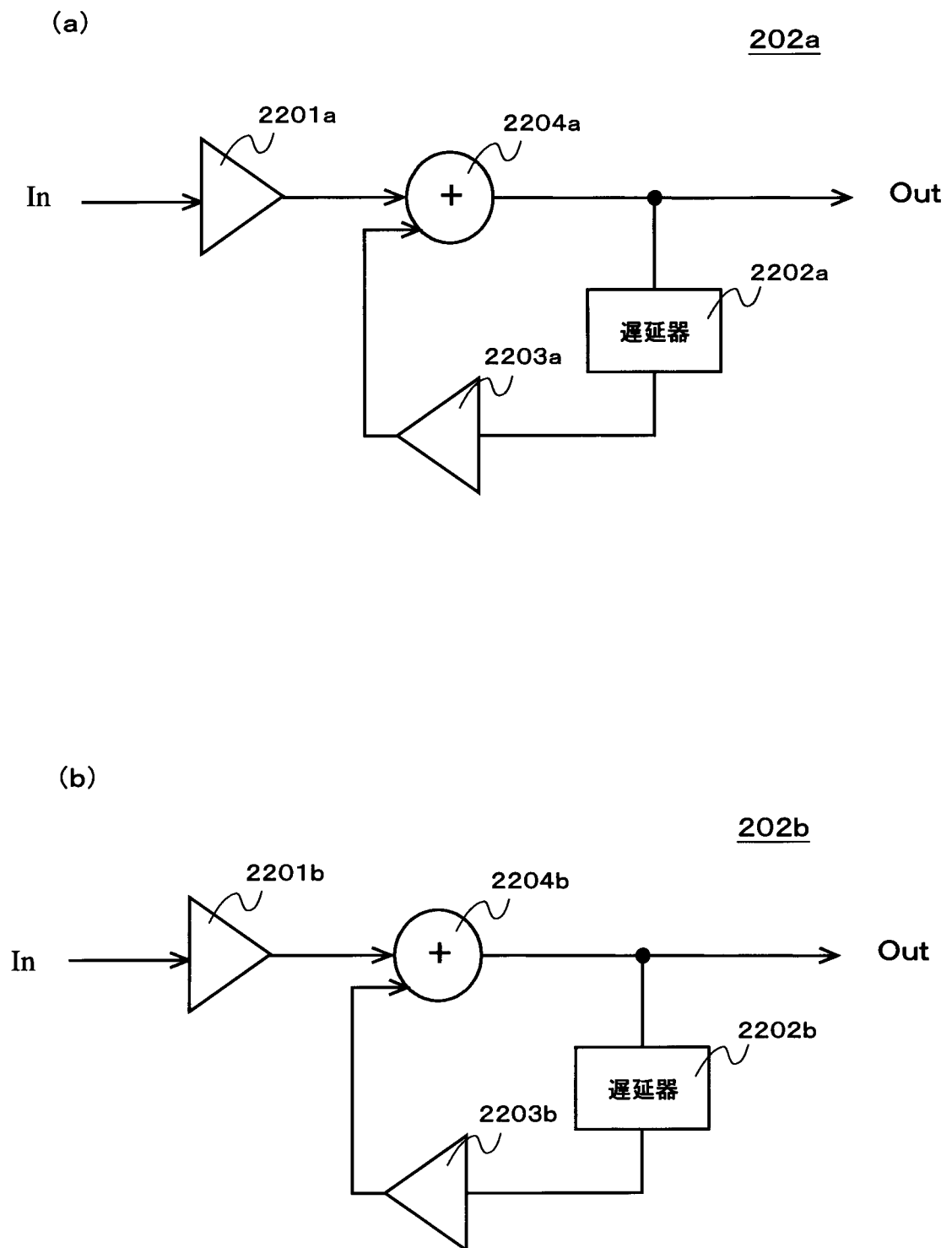
[図1]



[図2]

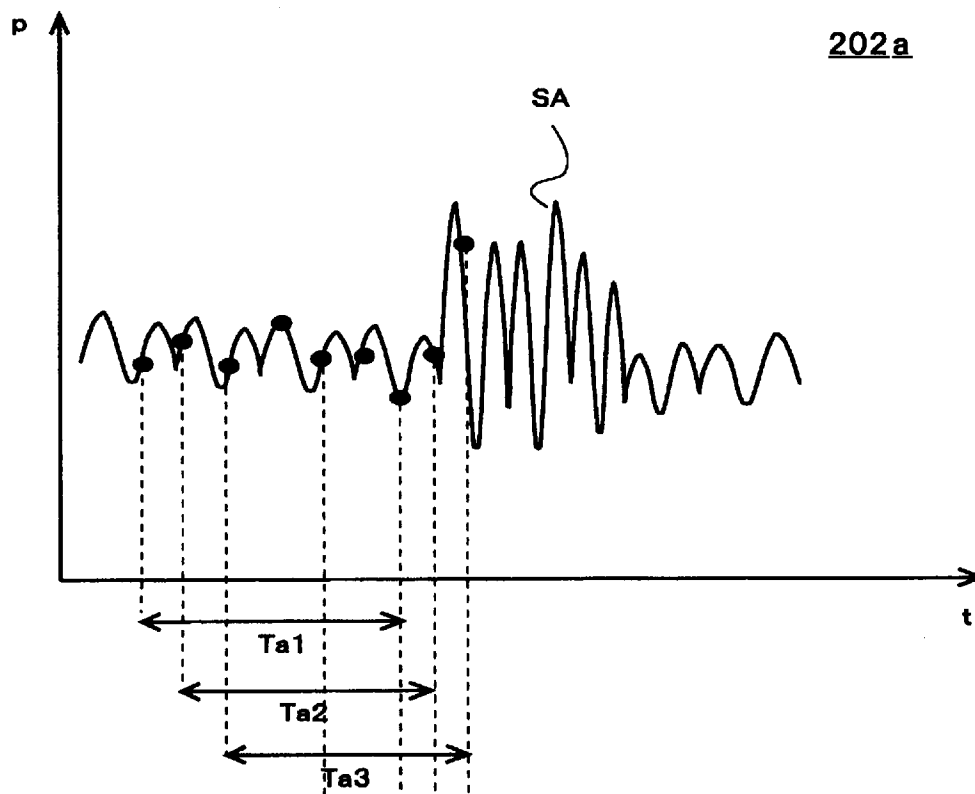


[図3]

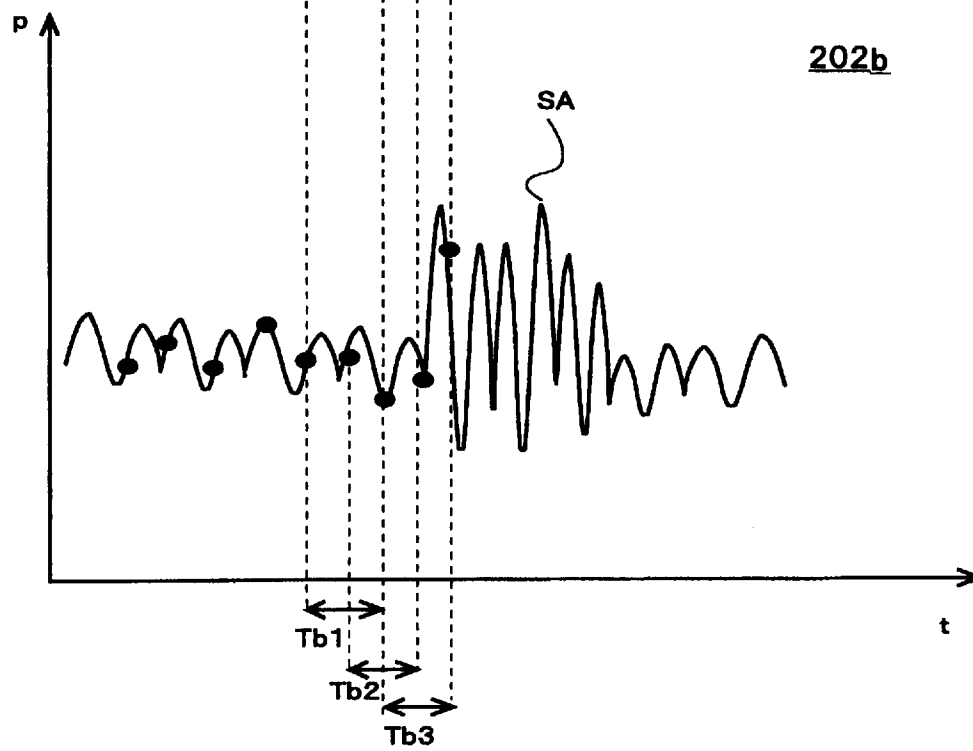


[図4]

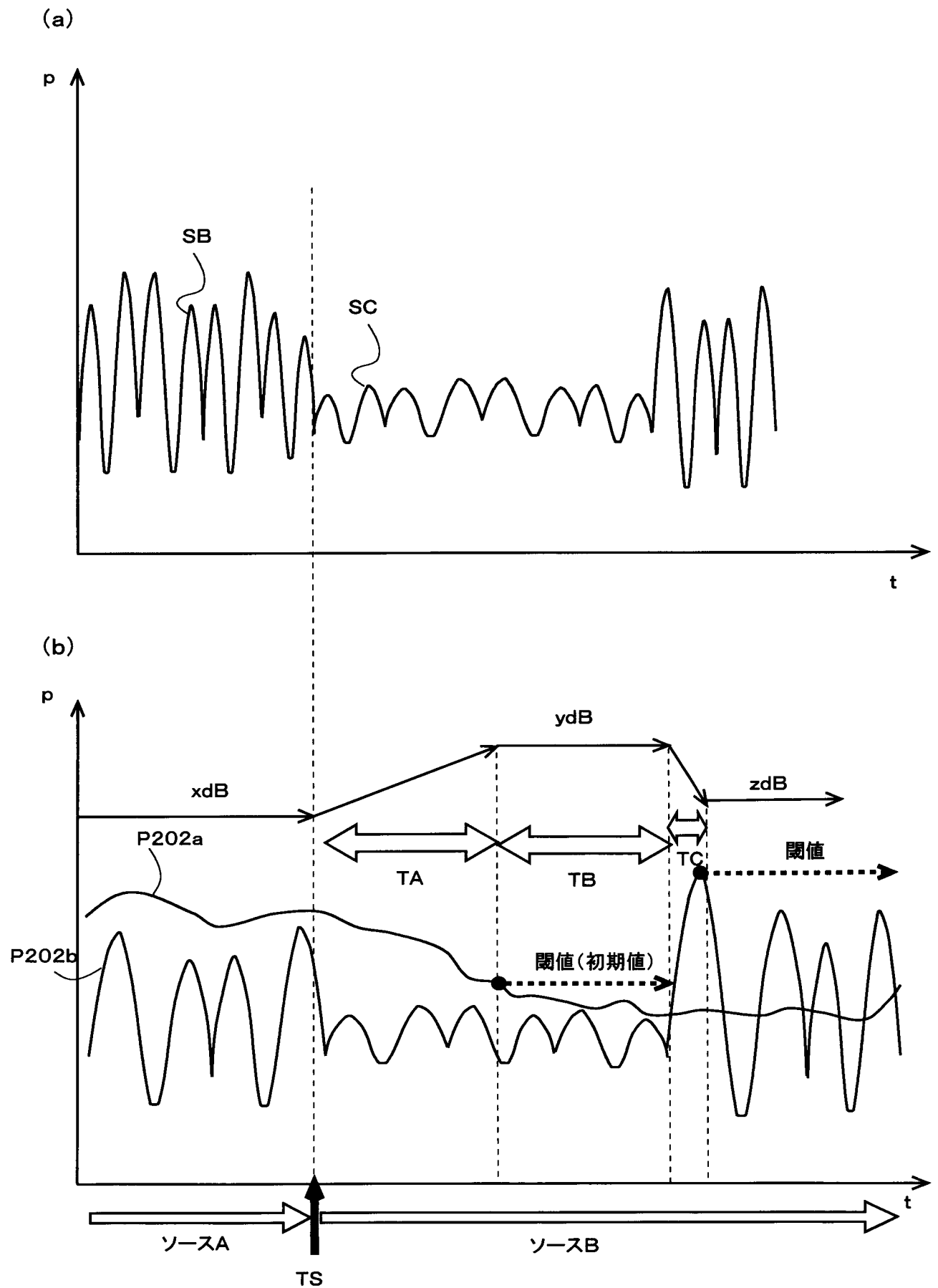
(a)



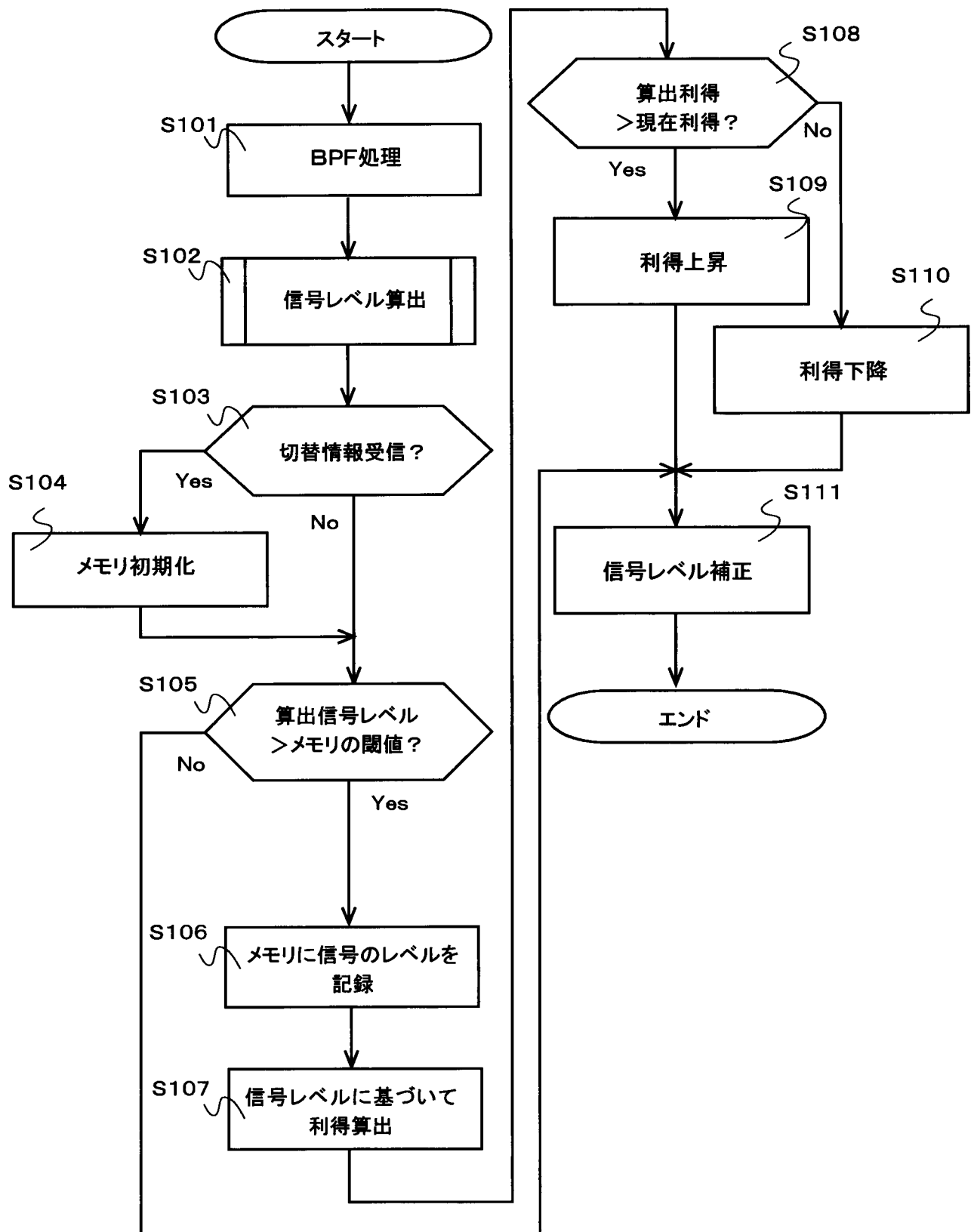
(b)



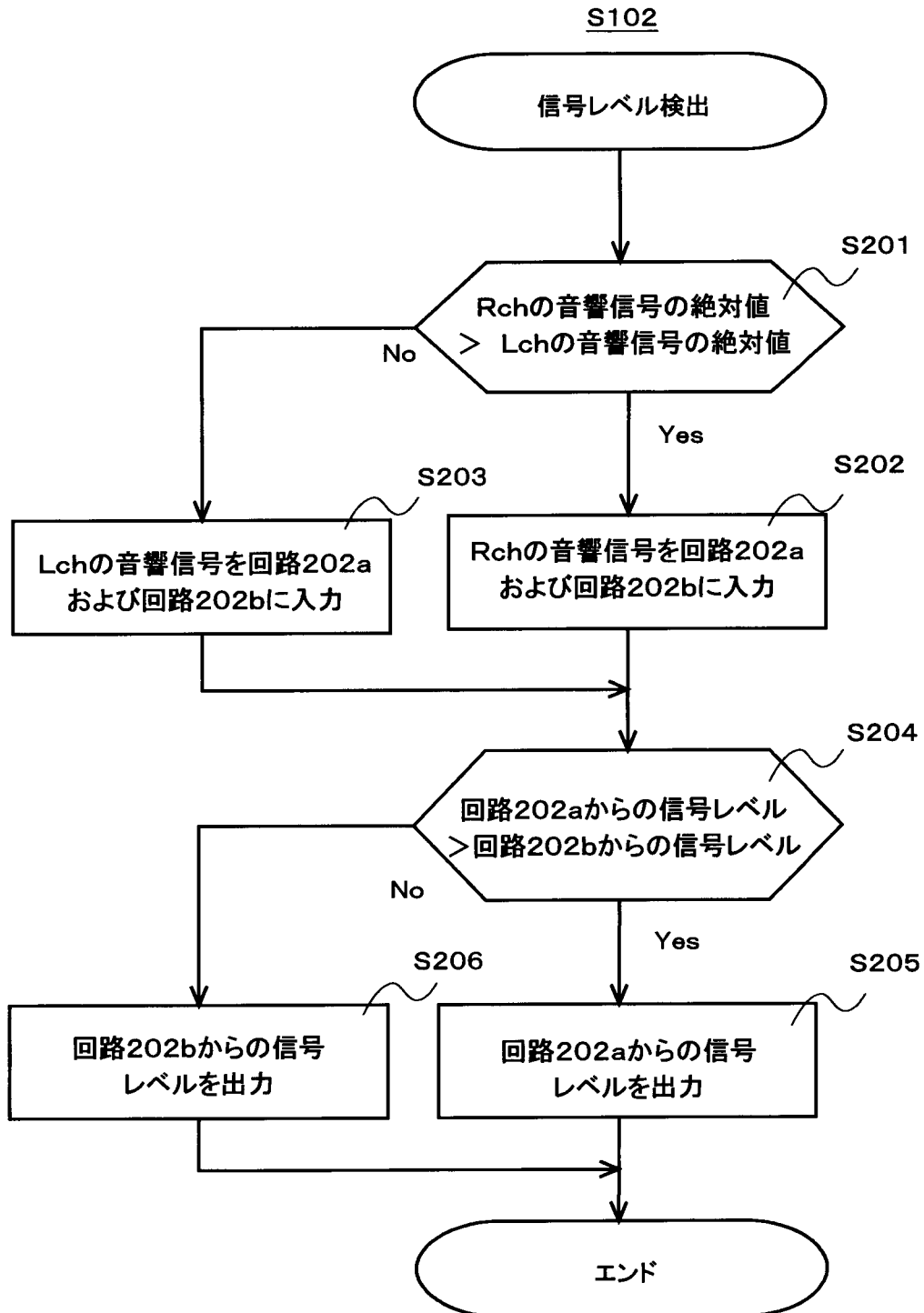
[図5]



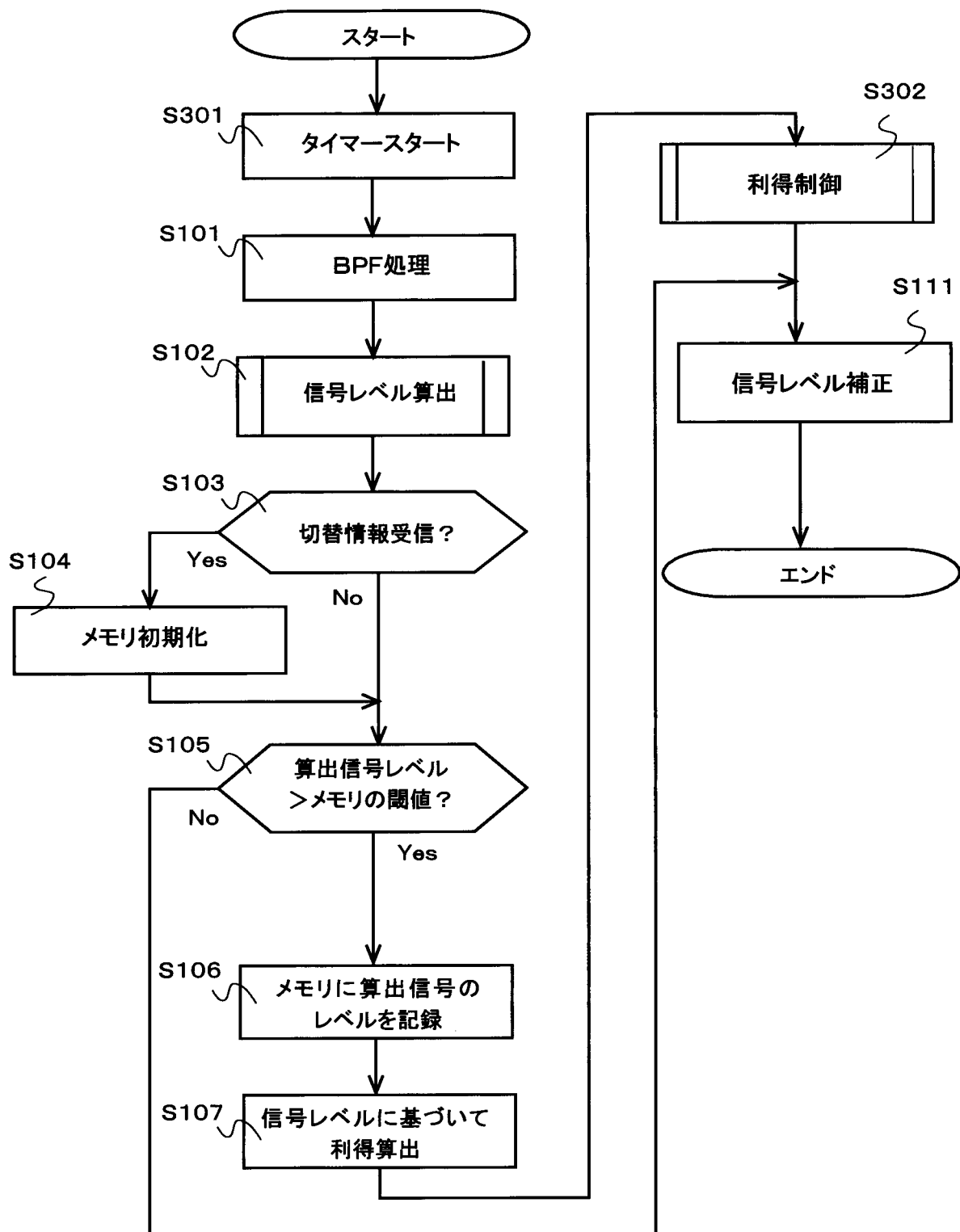
[図6]



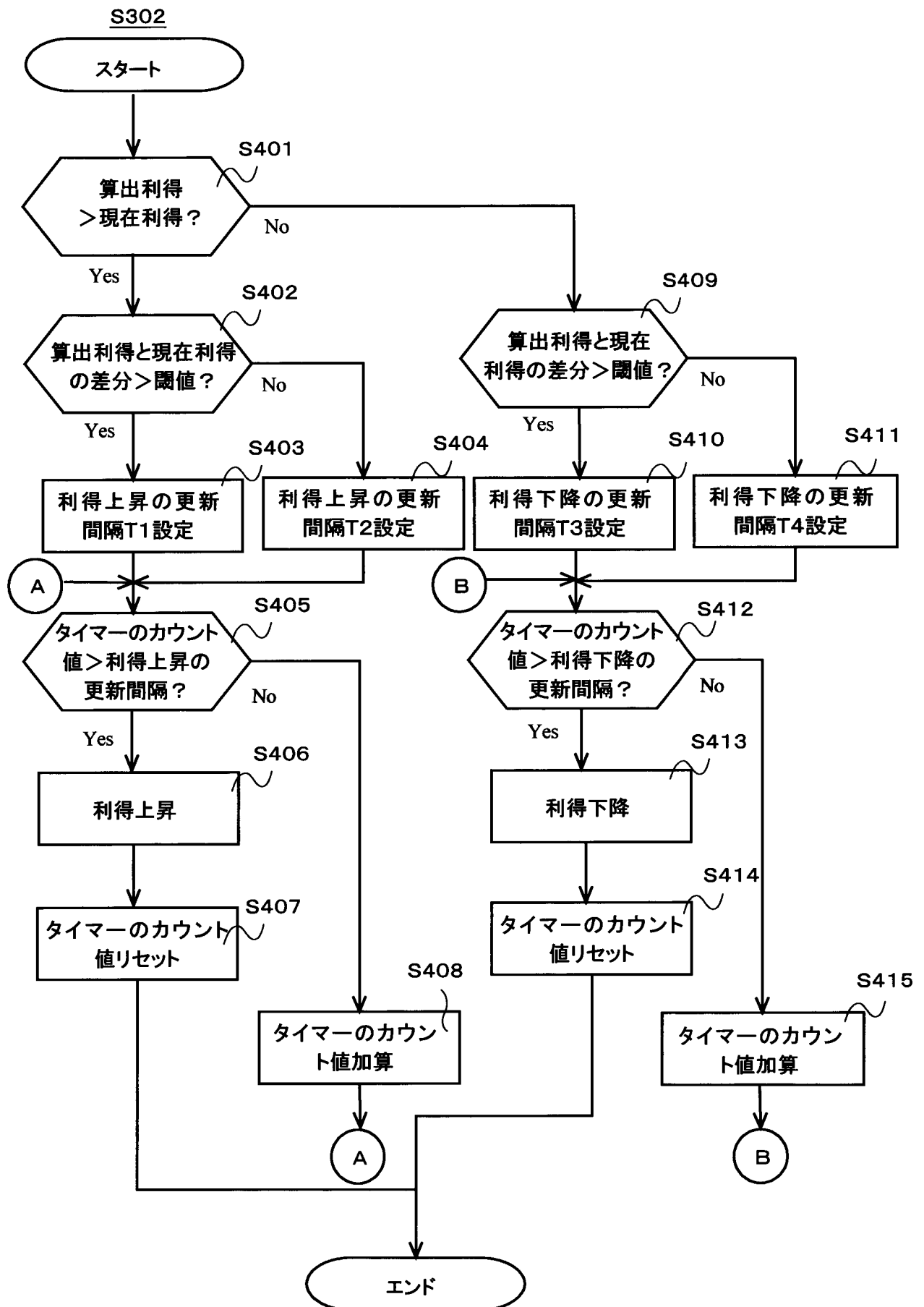
[図7]



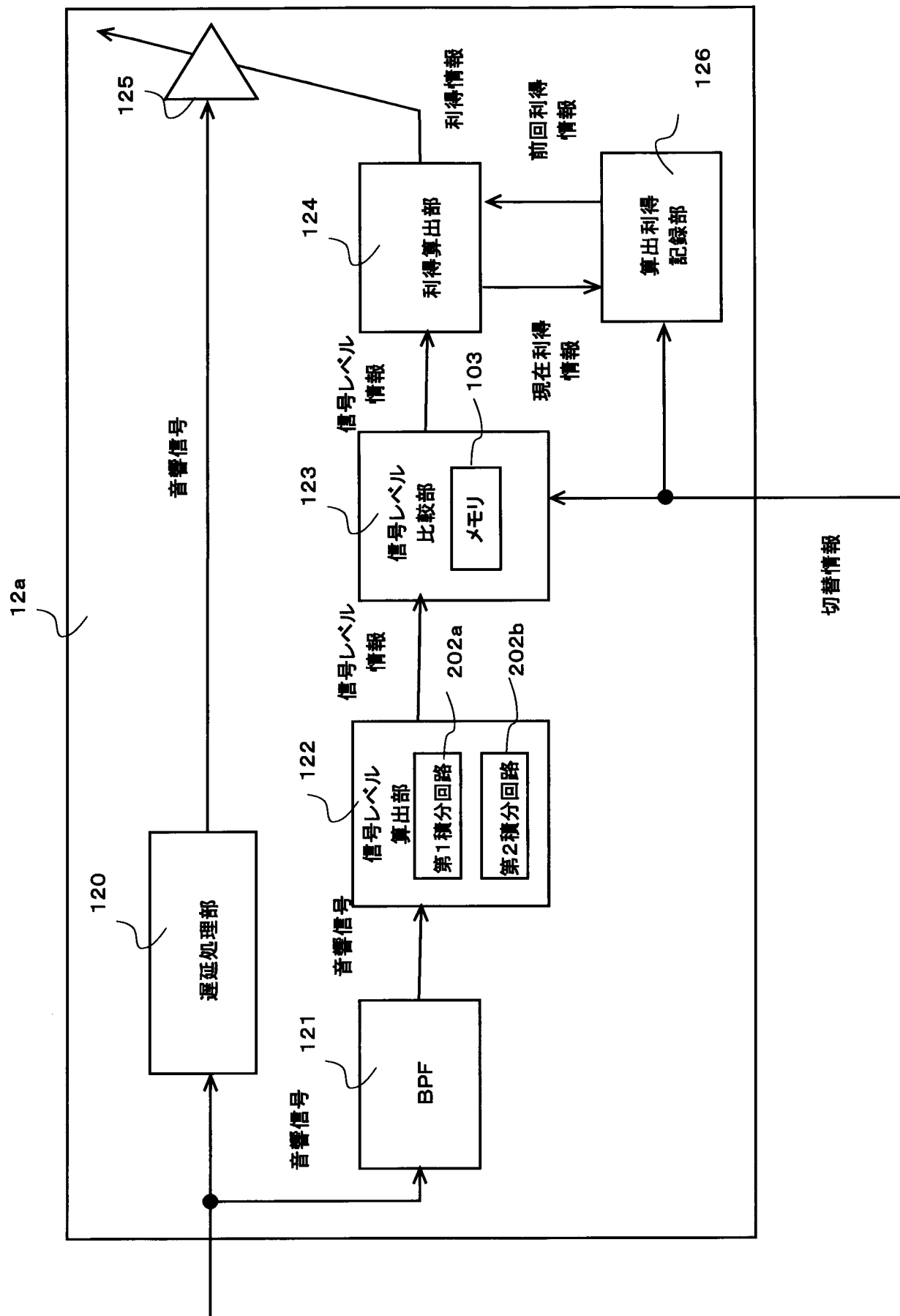
[図8]



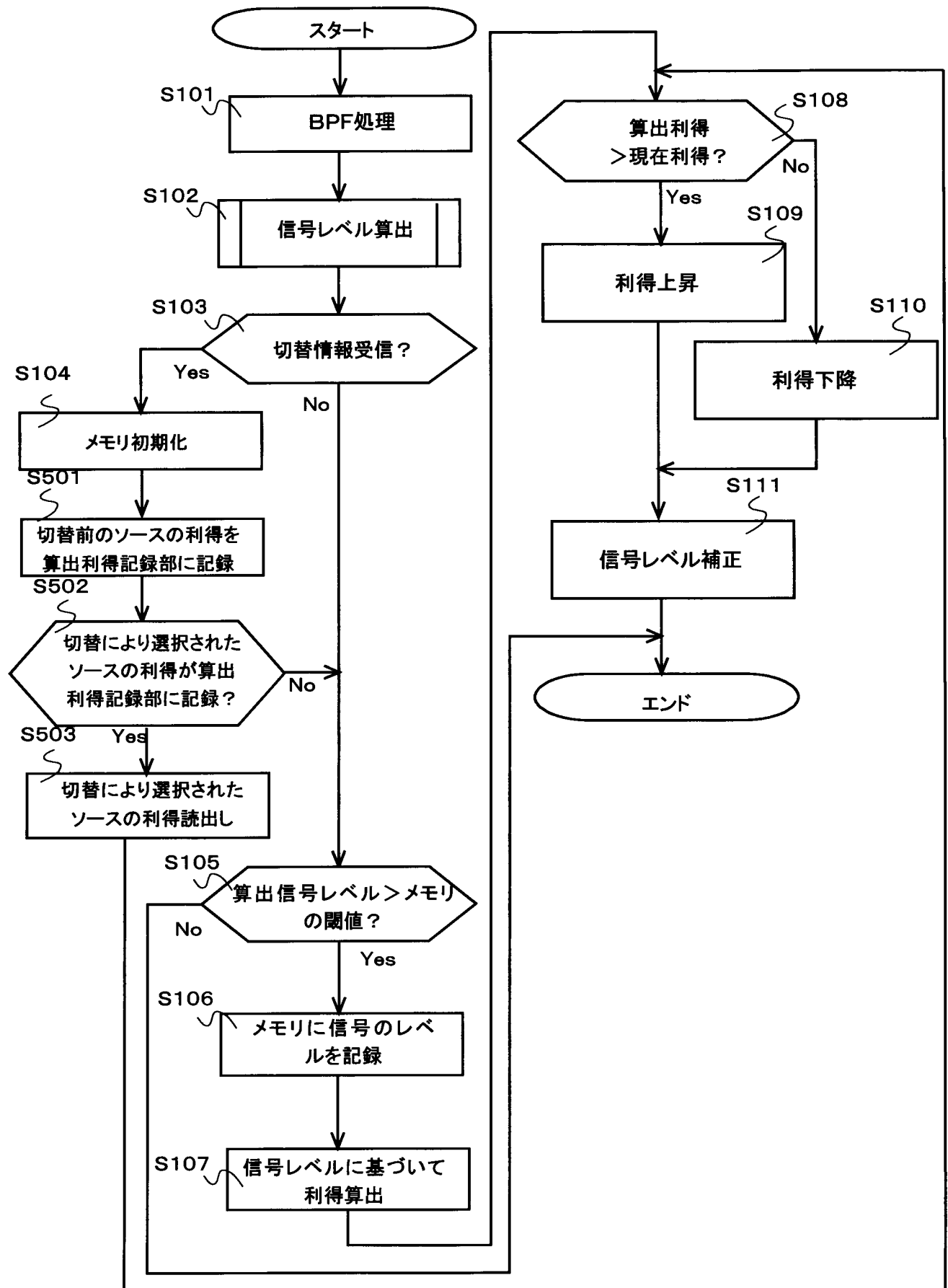
[図9]



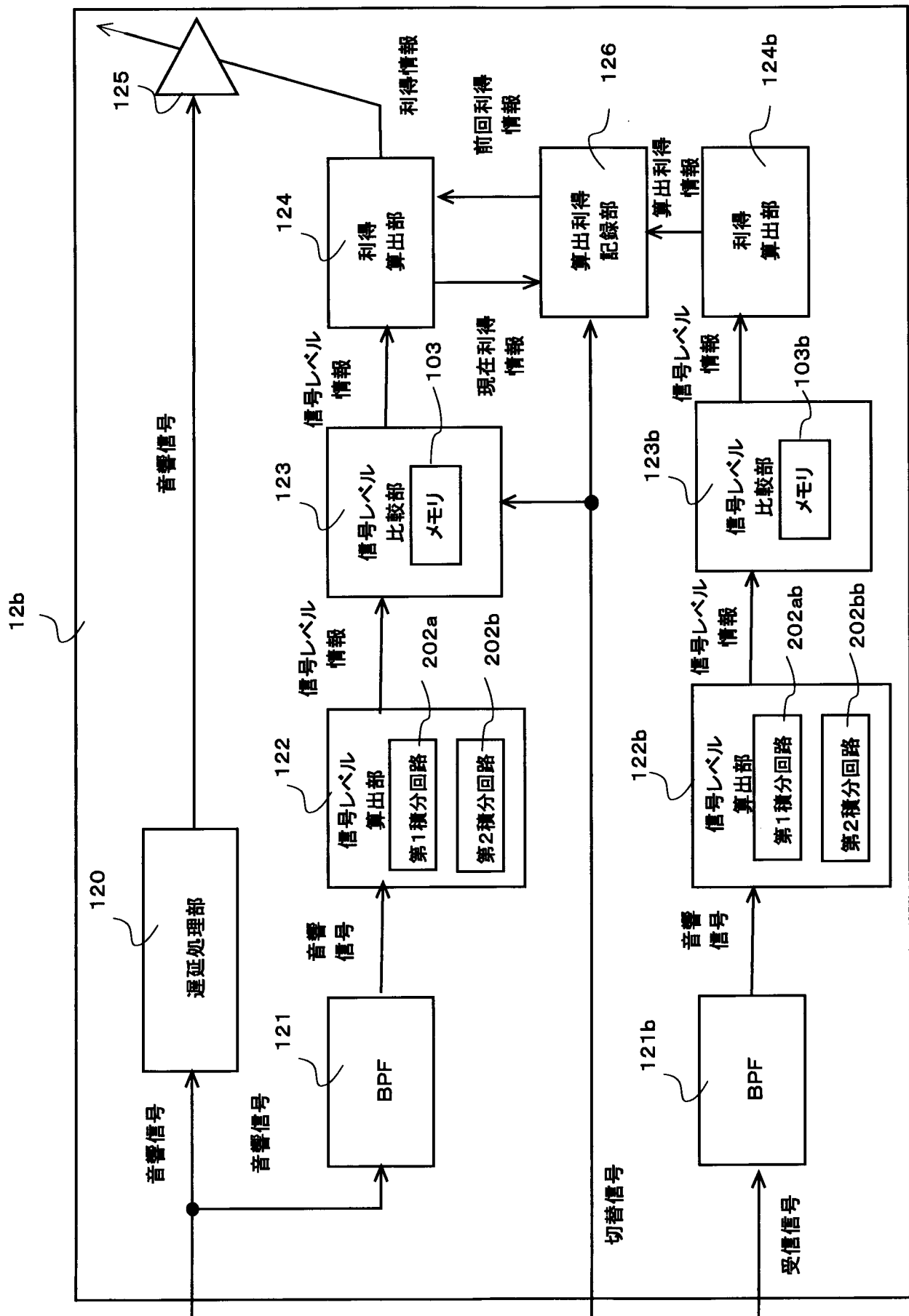
[図10]



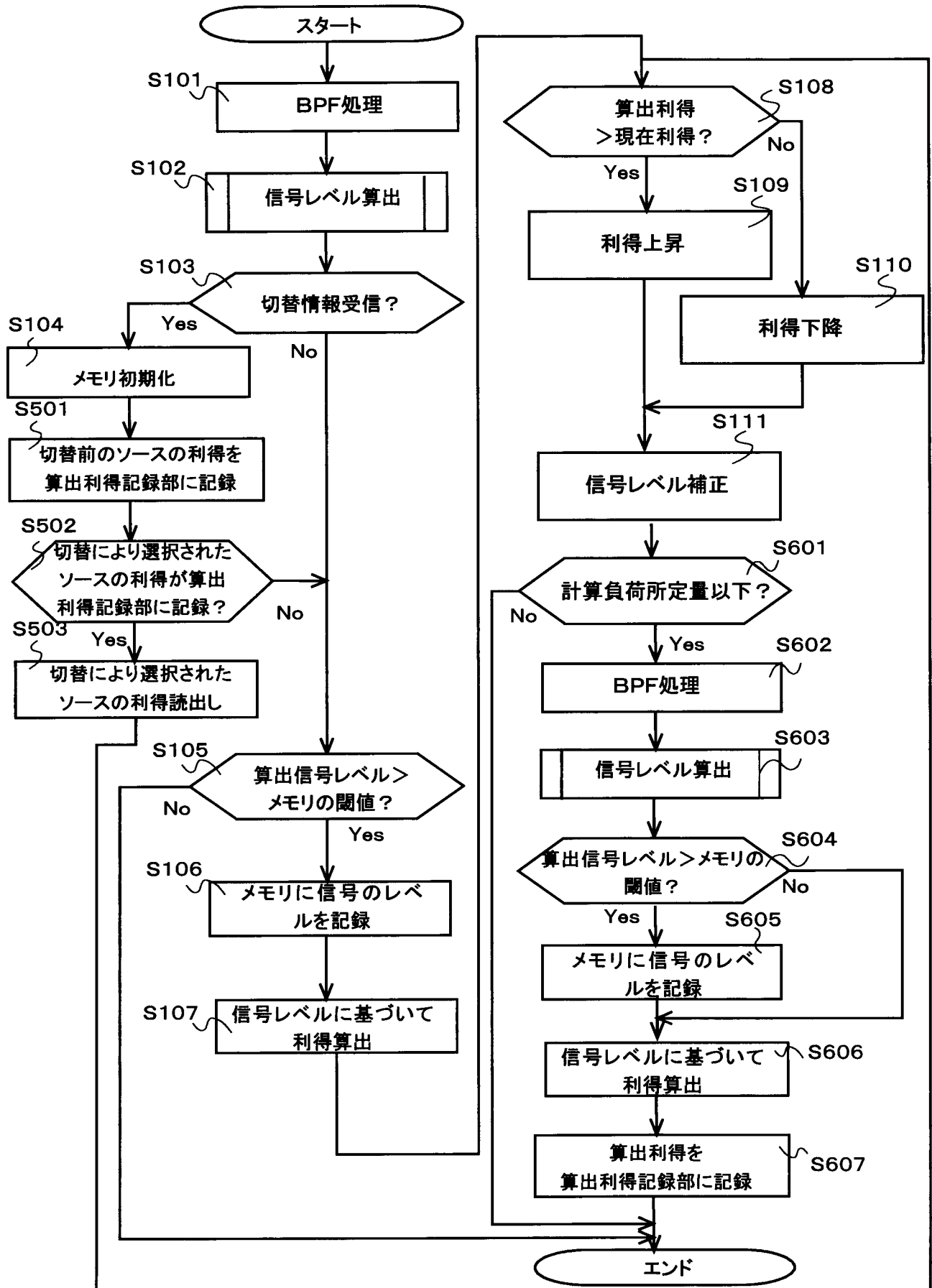
[図11]



[図 12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059617

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03G3/20(2006.01)i, H03G3/30(2006.01)i, H04S7/00(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)

H03G3/20, H03G3/30, H04S7/00

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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 2-188013 A (Alpine Electronics, Inc.), 24 July 1990 (24.07.1990), page 2, upper right column, lines 11 to 18; page 3, upper right column, lines 11 to 19 (Family: none)	1-6
Y	JP 2001-185969 A (Icom Inc.), 06 July 2001 (06.07.2001), paragraphs [0030] to [0032] (Family: none)	1-6
Y	JP 1-17854 Y2 (Sony Corp.), 24 May 1989 (24.05.1989), fig. 5 (Family: none)	4-5



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

04 July, 2011 (04.07.11)

Date of mailing of the international search report

12 July, 2011 (12.07.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/059617

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 2006-238064 A (NEC Corp.), 07 September 2006 (07.09.2006), paragraphs [0007], [0018] & US 2006/0193397 A1 & CN 1825758 A	5
A	JP 2004-260518 A (Alpine Electronics, Inc.), 16 September 2004 (16.09.2004), paragraphs [0008] to [0010] (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H03G3/20(2006.01)i, H03G3/30(2006.01)i, H04S7/00(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（I P C））

Int.Cl. H03G3/20, H03G3/30, H04S7/00

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 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 請求項の番号
Y	JP 2-188013 A（アルパイン株式会社）1990.07.24, 第2頁右上欄第11-18行、第3頁右上欄第11-19行（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2001-185969 A（アイコム株式会社）2001.07.06, 段落0030-0032（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 1-17854 Y2（ソニー株式会社）1989.05.24, 第5図（ファミリーなし）	4-5

☒ 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 4 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 7 . 2 0 1 1

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）

儀 同 孝 信

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

3 5 6 6

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 請求項の番号
Y	JP 2006-238064 A (日本電気株式会社) 2006.09.07, 段落 0 0 0 7 , 0 0 1 8 & US 2006/0193397 A1 & CN 1825758 A	5
A	JP 2004-260518 A (アルパイン株式会社) 2004.09.16, 段落 0 0 0 8 - 0 0 1 0 (ファミリーなし)	1-6