

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年5月24日(24.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/092286 A1

(51) 国際特許分類:

G10K 15/00 (2006.01) H04R 3/02 (2006.01)
H04R 3/00 (2006.01)

県浜松市中区中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社
社内 Shizuoka (JP). 加納 真弥(KANO, masaya);
〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町 1 0 番 1
号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/084368

(22) 国際出願日: 2016年11月18日(18.11.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: ヤマハ株式会社 (YAMAHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町 1 0 番 1 号 Shizuoka (JP).

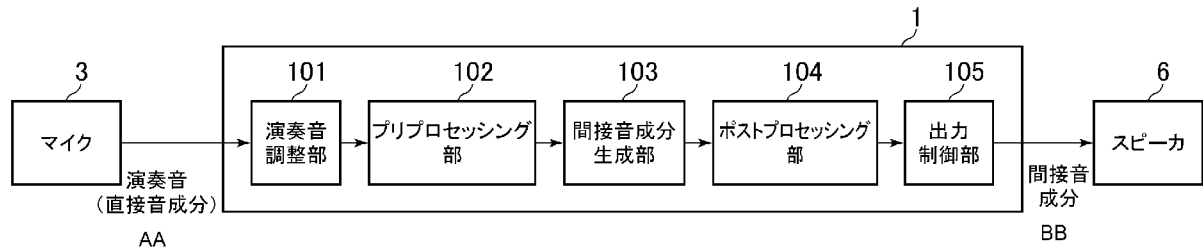
(72) 発明者: 青木良太郎(AOKI, Ryotaro); 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP). 平井 友明(HIRAI, Tomoaki); 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP). 大橋 紀幸(OHASHI, Noriyuki); 〒4308650 静岡

(74) 代理人: 特許業務法人はるか国際特許事務所 (HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1020085 東京都千代田区六番町 3 六番町 S Kビル5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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS,

(54) Title: SOUND PROCESSING DEVICE, SOUND PROCESSING METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 音処理装置、音処理方法、及びプログラム



- 3 Microphone
- 6 Speaker
- 101 Performance sound adjustment unit
- 102 Preprocessing unit
- 103 Indirect sound component generation unit
- 104 Post-processing unit
- 105 Output control unit
- AA Performance sound (direct sound component)
- BB Indirect sound component

(57) Abstract: According to the present invention, an indirect sound component generation unit (103) generates an indirect sound component which corresponds to a performance sound of a user. An output control unit (105) outputs the indirect sound component to an output unit, while restricting the performance sound to be output to the output unit.

(57) 要約: 間接音成分生成部 (103) は、ユーザの演奏音に対応する間接音成分を生成する。出力制御部 (105) は、演奏音を出力部に出力することを制限しつつ、間接音成分を出力部に出力する。

[続葉有]

RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：音処理装置、音処理方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は音処理装置、音処理方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 音楽や映画等のコンテンツを楽しむための装置には、コンテンツの音響信号に対して擬似的に間接音成分（残響成分等）を付加してスピーカから放音させることによってホールの音場を再現する機能を備えたものがある（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-50493号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば、ユーザによって演奏されているアコースティック楽器の楽器音又はユーザの歌唱音に対して擬似的に間接音成分を付加してスピーカから放音させることができれば、ユーザはホール等でアコースティック楽器を演奏したり、歌を歌ったりしている気分を楽しむことができるようになる。しかしながら、この場合、アコースティック楽器から発せられた楽器音（又はユーザ自身から発せられた歌唱音）だけでなく、スピーカから放音された楽器音（又は歌唱音）もユーザに聞こえることになるため、本来の発音位置とは異なる位置から発せられる楽器音（又は歌唱音）が聞こえることにより、ユーザにとって不自然な音となり、ユーザに違和感を与えてしまうおそれがある。

[0005] 本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、ユーザに違和感を与えないように図りつつ、ユーザがホール等でアコースティック楽器を演奏したり、歌を歌ったりしている気分を楽しむことができるようにす

ることが可能な音処理装置、音処理方法、及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明に係る音処理装置は、ユーザの演奏音の入力を受け付ける入力手段と、前記演奏音に対応する間接音成分を生成する生成手段と、前記演奏音を出力手段に出力することを制限しつつ、前記間接音成分を前記出力手段に出力する出力制御手段と、を含む。

[0007] また、本発明に係る音処理方法は、ユーザの演奏音に対応する間接音成分を生成する生成ステップと、前記演奏音を出力手段に出力することを制限しつつ、前記間接音成分を前記出力手段に出力する出力制御ステップと、を含む。

[0008] また、本発明に係るプログラムは、ユーザの演奏音に対応する間接音成分を生成する生成手段、及び、前記演奏音を出力手段に出力することを制限しつつ、前記間接音成分を前記出力手段に出力する出力制御手段、としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。また、本発明に係る情報記憶媒体は、上記プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体である。

[0009] なお、本発明において、「演奏」とは音を出す行為を示し、「演奏」には、楽器を奏でる行為だけでなく、歌を歌う行為も含まれる。すなわち、「演奏音」とは楽器の演奏音だけでなく、歌唱音も含む。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、ユーザに違和感を与えないように図りつつ、ユーザがホール等でアコースティック楽器を演奏したり、歌を歌ったりしている気分を楽しむことができるようにすることが可能になる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施形態に係る音処理装置を備えたシステムの構成を示す図である。

[図2]ユーザの演奏環境の一例を示す図である。

[図3]第1実施形態に係る音処理装置の機能ブロック図である。

[図4]第1実施形態に係る音処理装置で実行される処理を示すフロー図である。

[図5]間接音成分の生成方法の一例について説明するための図である。

[図6]第2実施形態に係る音処理装置の機能ブロック図である。

[図7]第2実施形態に係る音処理装置で実行される処理を示すフロー図である。

[図8]スピーカから放音される音について説明するための図である。

[図9]第3実施形態に係る音処理装置の機能ブロック図である。

[図10]第3実施形態に係る音処理装置で実行される処理を示すフロー図である。

[図11]スピーカから放音される音について説明するための図である。

[図12]第4実施形態に係る音処理装置の機能ブロック図である。

[図13]第4実施形態に係る音処理装置で実行される処理を示すフロー図である。

[図14]第5実施形態に係る音処理装置の機能ブロック図である。

[図15]第5実施形態に係る音処理装置で実行される処理を示すフロー図である。

[図16]第6実施形態に係る音処理装置の機能ブロック図である。

[図17]第6実施形態に係る音処理装置で実行される処理を示すフロー図である。

[図18]第7実施形態に係る音処理装置の機能ブロック図である。

[図19]第7実施形態に係る音処理装置で実行される処理を示すフロー図である。

[図20]第8実施形態に係る音処理装置の機能ブロック図である。

[図21]第8実施形態に係る音処理装置で実行される処理を示すフロー図である。

[図22]第9実施形態に係る音処理装置の機能ブロック図である。

[図23]第9実施形態に係る音処理装置で実行される処理を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態の例を図面に基づいて説明する。

[0013] [第1実施形態] まず、第1実施形態について説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る音処理装置を備えたシステムの構成を示す。図1に示すように、このシステムは、音処理装置1、コンテンツ再生装置2、マイク3、電子楽器4、電気楽器5、スピーカ6（放音手段の一例）、及び表示装置7を含む。なお、コンテンツ再生装置2は、例えば、光学記憶媒体に記憶されたコンテンツ（音楽又は動画等）を再生するものであってもよいし、ネットワークを介して配信されるコンテンツを再生するものであってもよい。

[0014] 音処理装置1は例えばAVレシーバ等である。音処理装置1は、CPU11、メモリ12、入力部13、出力部14、音響信号処理部15、及び映像信号処理部16を含む。

[0015] CPU11は、メモリ12に記憶されたプログラムに基づいて、入力部13、出力部14、音響信号処理部15、及び映像信号処理部16を制御したり、情報処理を実行したりする。図1では省略されているが、ネットワークを介してデータ通信を行うためのネットワークインタフェースが音処理装置1に備えられており、プログラムはネットワークを介してダウンロードされてメモリ12に記憶される。または、メモリカード等の情報記憶媒体からプログラムを読み出すための構成要素が音処理装置1に備えられており、プログラムが情報記憶媒体から読み出されてメモリ12に記憶される。

[0016] 入力部13は、コンテンツ再生装置2からコンテンツデータに基づく音響信号及び映像信号の入力を受け付けることが可能であり、音響信号を音響信号処理部15に供給し、映像信号を映像信号処理部16に供給する。

[0017] また入力部13は、ユーザの演奏音の入力を受け付けることも可能である。なお、「演奏」とは音を出す行為を示し、「演奏」には、楽器を奏でる行為だけでなく、歌を歌う行為も含まれる。このため、「演奏音」には、楽器

の演奏音だけでなく、歌唱音も含まれる。なお以下では、楽器の演奏音のことを便宜上「楽器音」と記載する。

[0018] 例えば、入力部 1 3 はマイク 3 と接続されて、マイク 3 から出力される音響信号の入力を受け付けることが可能であり、当該音響信号を音響信号処理部 1 5 に供給する。マイク 3 は音を收音し、收音された音を音響信号として出力する。マイク 3 は、ユーザによって演奏されるアコースティック楽器の楽器音や、ユーザの歌唱音を音処理装置 1 に入力するために用いられる。

[0019] また例えば、入力部 1 3 はユーザによって演奏される電子楽器 4 又は電気楽器 5 と接続されて、電子楽器 4 又は電気楽器 5 から出力される音響信号の入力を受け付けることも可能であり、当該音響信号を音響信号処理部 1 5 に供給する。

[0020] なお、入力部 1 3 が無線ネットワークインタフェースを含むようにし、音響信号が無線通信を介して入力部 1 3 に入力されるようにしてもよい。すなわち、コンテンツ音や演奏音が無線通信を介して音処理装置 1 に入力されるようにしてもよい。

[0021] 音響信号処理部 1 5 は例えば DSP (Digital Signal Processor) であり、CPU 1 1 からの制御に従って、音響信号に関する処理を実行する。音響信号処理部 1 5 から出力される音響信号は出力部 1 4 を介してスピーカ 6 から放音される。

[0022] 映像信号処理部 1 6 は例えば DSP (Digital Signal Processor) であり、CPU 1 1 からの制御に従って、映像信号に関する処理を実行する。映像信号処理部 1 6 から出力される映像信号は出力部 1 4 を介して表示装置 7 に表示される。

[0023] 第 1 実施形態に係る音処理装置 1 では、自宅等でアコースティック楽器を奏でたり、歌を歌ったりするユーザがホール等で演奏している気分を楽しむことが可能になっている。以下、このような機能を実現するための構成について説明する。なお、図 1 に示したように、音処理装置 1 は、電子楽器 4 又は電気楽器 5 の楽器音の入力を受け付ける機能や、コンテンツ再生装置 2 に

よって再生されたコンテンツをスピーカ 6 や表示装置 7 で出力させる機能を備えているが、これらの機能は第 1 実施形態では必須のものではない。

[0024] 図 2 はユーザの演奏環境の一例を示す。図 2 に示す例では、ユーザ U の目の前にマイク 3 が設置されている。マイク 3 はユーザの演奏音を收音するために用いられる。例えば、ユーザがアコースティック楽器を奏でている場合には、楽器音がマイク 3 によって收音され、入力部 13 に入力される。また例えば、ユーザが歌を歌っている場合には、歌唱音がマイク 3 によって收音され、入力部 13 に入力される。

[0025] また図 2 に示す例では、複数のスピーカ 6 A, 6 B, 6 C, 6 D, 6 E が設置されている。具体的には、ユーザ U の正面にスピーカ 6 A が設置されている。また、ユーザ U から見て左前方、右前方にそれぞれスピーカ 6 B, 6 C が設置され、ユーザ U から見て左後方、右後方にそれぞれスピーカ 6 D, 6 E が設置されている。図 2 に示す例では、5 台のスピーカ 6 A ~ 6 E を設置しているが、4 台以下のスピーカ 6 を設置してもよいし、6 台以上のスピーカ 6 を設置してもよい。例えば、スピーカ 6 B, 6 C のみを設置してもよい。

[0026] 図 3 は、第 1 実施形態に係る音処理装置 1 で実現される機能を示す機能ブロック図である。図 3 に示すように、第 1 実施形態に係る音処理装置 1 は、演奏音調整部 101、プリプロセッシング部 102（第 1 の処理手段の一例）、間接音成分生成部 103、ポストプロセッシング部 104（第 2 の処理手段の一例）、及び出力制御部 105 を含む。これらの機能ブロックは CPU 11 及び音響信号処理部 15 によって実現される。例えば、CPU 11 がプログラムに従って音響信号処理部 15 を制御することによって、上記の機能ブロックが実現される。

[0027] 図 4 は、第 1 実施形態に係る音処理装置 1 で実行される処理を示すフロー図である。以下、図 4 を参照しながら各機能ブロックの機能について説明する。

[0028] まず、演奏音調整部 101 は、マイク 3 から入力された演奏音に対して所

定処理を施すことによって、演奏音を調整する（S10）。例えば、演奏音調整部101は、マイク3におけるハウリングを低減するためのハウリング低減処理を演奏音に対して施す。また例えば、演奏音調整部101はエフェクト処理（例えば、間接音を生成する前に不要な周波数帯域を削除したり、音圧レベルを整えたりする処理等）を演奏音に対して施すようにしてもよい。演奏音調整部101による処理が施された演奏音はプリプロセッシング部102に供給される。

[0029] プリプロセッシング部102は、供給された音（ここでは演奏音）に対して、プリプロセッシングを実行する（S11）。例えば、プリプロセッシング部102は、供給された音に対して、イコライザによる音声調整処理等を施す。プリプロセッシング部102による処理が施された演奏音は間接音成分生成部103に供給される。なお、図3では、演奏音調整部101とプリプロセッシング部102とが別個の機能ブロックとして示されているが、これらは一体的に構成されるようにしてもよい。

[0030] 間接音成分生成部103は演奏音に対応する擬似的な間接音成分を生成する（S12）。すなわち、間接音成分生成部103は、ホール等の音響空間で演奏音が発せられた場合を想定し、その場合に音響空間で発生する間接音成分（残響成分等）を生成する。擬似的な間接音成分を生成する方法としては公知の各種方法を採用することができる。例えば、間接音成分生成部103は、想定する音響空間における間接音（残響音）の発生位置、直接音に対する間接音の遅延時間や、直接音の音圧レベルに対する間接音のレベルの割合等の情報に基づいて、演奏音に対応する擬似的な間接音成分を生成する。

[0031] 例えば、間接音成分生成部103は、供給された音に対応する間接音成分を当該供給された音に対して付加する間接音成分付加部を含んでおり、間接音成分生成部103は演奏音を間接音成分付加部に供給する。そして、間接音成分生成部103は、間接音成分付加部から出力される音（間接音成分が付加された演奏音）から元々の演奏音を除去することによって、間接音成分のみを取得する。

[0032] 図5は間接音成分の生成方法の一例について説明するための図である。図5(A)は演奏音の一例を示す。この演奏音は直接音成分に相当する。例えば、図5(A)に示す演奏音(直接音成分)は第1バッファ及び第2バッファの各々に格納される。間接音成分付加部は、第1バッファに格納された演奏音(直接音成分)に対して、当該演奏音に対応する間接音成分を付加する。ここで、間接音成分を付加する方法として公知の各種方法を採用することができる。この場合、第1バッファには、例えば図5(B)に示すように、演奏音の直接音成分及び間接音成分が格納される。その後、間接音成分生成部103は、第1バッファに格納された演奏音の直接音成分及び間接音成分(図5(B))から、第2バッファに格納された演奏音の直接音成分(図5(A))を減算することによって、図5(C)に示すような間接音成分のみを取得する。

[0033] なお、間接音成分を生成する方法は上記の例に限られない。例えば、図5(A)に示す演奏音(直接音成分)を第1バッファに格納し、当該演奏音(直接音成分)に対応する間接音成分を第2バッファに生成するようにしてもよい。

[0034] 間接音成分生成部103によって生成された間接音成分はポストプロセッシング部104に供給される。ポストプロセッシング部104は、供給された音(ここでは間接音成分)に対して、ポストプロセッシングを実行する(S13)。例えば、ポストプロセッシング部104は、供給された音に対して、スピーカ6の特性に合わせて調整するための処理を施す。ポストプロセッシング部104より処理が施された間接音成分は出力制御部105に供給される。

[0035] 出力制御部105は、供給された間接音成分を出力部14(出力手段の一例)に出力する(S14)。すなわち、出力制御部105は、マイク3から入力された演奏音(アコースティック楽器の楽器音又は歌唱音)を出力部14に出力することを制限しつつ、間接音成分を出力部14に出力する。出力部14に出力された間接音成分はスピーカ6によって放音される。

[0036] ここで、「演奏音を出力部 14 に出力することを制限する」とは、例えば、演奏音を出力部 14 に出力しないようにすることである。すなわち、出力制御部 105 は、マイク 3 から入力された演奏音（直接音成分）を出力部 14 に出力せずに、間接音成分のみを出力部 14 に出力する。言い換えれば、出力制御部 105 は、マイク 3 から入力された演奏音（直接音成分）がスピーカ 6 から放音されないようにし、間接音成分のみがスピーカ 6 から放音されるようにする。

[0037] 「演奏音を出力部 14 に出力することを制限する」とは、例えば、間接音成分に比べてかなり小さい音量で演奏音を放音されるように出力部 14 に出力することであってもよい。すなわち、出力制御部 105 は、マイク 3 から入力された演奏音（直接音成分）を通常の音量に比べてかなり小さい音量（ユーザの耳に聞こえ難い程度に小さい音量）で放音されるように出力部 14 に出力しつつ、間接音成分を通常の音量で出力部 14 に出力するようにしてもよい。言い換えれば、出力制御部 105 は、マイク 3 から入力された演奏音（直接音成分）が通常の音量に比べてかなり小さい音量でスピーカ 6 から放音されるようにし、間接音成分が通常の音量でスピーカ 6 から放音されるようにする。

[0038] なお、スピーカ 6 が音処理装置 1 に内蔵される場合、出力制御部 105 は、供給された間接音成分をスピーカ 6（出力手段の他の一例）に出力することになる。

[0039] 以上に説明した第 1 実施形態に係る音処理装置 1 によれば、ユーザの演奏音（アコースティック楽器の楽器音又は歌唱音）に対応する擬似的な間接音成分（残響成分等）がスピーカ 6 から放音されるため、ユーザはホールや教会等でアコースティック楽器を演奏したり、歌を歌ったりしている気分を楽しむことができる。また、第 1 実施形態に係る音処理装置 1 によれば、ユーザの演奏音（アコースティック楽器の楽器音又は歌唱音）がスピーカ 6 から放音されることが制限されるため、本来の発音位置とは異なる位置から発せられる演奏音が聞こえることに起因する違和感をユーザに与えてしまわない

ように図ることができる。

[0040] [第2実施形態] 次に、第2実施形態について説明する。第2実施形態に係る音処理装置1のハードウェア構成は第1実施形態と同様である。また、ユーザの演奏環境も第1実施形態と基本的に同様である。ただし、第2実施形態では、音処理装置1の入力部13と接続された電子楽器4又は電気楽器5がユーザによって演奏されるため、マイク3は不要である。

[0041] 第2実施形態に係る音処理装置1では、自宅等で電子楽器4又は電気楽器5を演奏しているユーザがホール等で演奏している気分を楽しむことが可能になっている。以下、このような機能を実現するための構成について説明する。なお、図1に示したように、音処理装置1は、コンテンツ再生装置2によって再生されたコンテンツをスピーカ6や表示装置7で出力させる機能を備えているが、これらの機能は第2実施形態では必須のものではない。

[0042] 図6は、第2実施形態に係る音処理装置1で実現される機能を示す機能ブロック図である。図6に示すように、第2実施形態に係る音処理装置1は、演奏音調整部111、プリプロセッシング部112、間接音成分生成部113、ポストプロセッシング部114、及び出力制御部115を含む。これらの機能ブロックはCPU11及び音響信号処理部15によって実現される。例えば、CPU11がプログラムに従って音響信号処理部15を制御することによって、上記の機能ブロックが実現される。

[0043] 図7は、第2実施形態に係る音処理装置1で実行される処理を示すフロー図である。以下、図7を参照しながら各機能ブロックの機能について説明する。

[0044] まず、演奏音調整部111は、電子楽器4又は電気楽器5から入力された演奏音に対して所定処理を施すことによって、演奏音を調整する(S20)。例えば、演奏音調整部111はエフェクト処理(例えば、ギター音に対するディストーション処理等)を演奏音に対して施す。なお、演奏音調整部111では、大きな遅延を発生させるような処理は実行されず、遅延の小さい処理のみが実行される。演奏音調整部111による処理が施された演奏音は

プリプロセッシング部 112 に供給される。

[0045] プリプロセッシング部 112 は、供給された音（ここでは演奏音）に対して、プリプロセッシングを実行する（S21）。また、間接音成分生成部 113 は、演奏音に対応する擬似的な間接音成分を生成する（S22）。そして、ポストプロセッシング部 114 は、供給された音（ここでは間接音成分）に対して、ポストプロセッシングを実行する（S23）。ステップ S21～S23 は第 1 実施形態のステップ S11～S13 と基本的に同様であり、プリプロセッシング部 112、間接音成分生成部 113、及びポストプロセッシング部 114 は第 1 実施形態のプリプロセッシング部 102、間接音成分生成部 103、及びポストプロセッシング部 104 と基本的に同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0046] なお、演奏音調整部 111 による処理が施された演奏音は、経路 119 を介して、出力制御部 115 にも供給される。経路 119 は、プリプロセッシング部 112、間接音成分生成部 113、及びポストプロセッシング部 114 を介さずに出力制御部 115 へと至る経路である。言い換えれば、経路 119 は、プリプロセッシング部 112、間接音成分生成部 113、及びポストプロセッシング部 114 を介して出力制御部 115 へと至る経路に比べて遅延の少ない経路である。例えば、プリプロセッシング部 112、間接音成分生成部 113、及びポストプロセッシング部 114 では、バッファに格納された演奏音に基づいて処理が実行されるが、経路 119 では、演奏音がバッファに格納されることなく、出力制御部 115 まで供給される。

[0047] 出力制御部 115 は、経路 119 を介して供給された演奏音（直接音成分）と、間接音成分生成部 113 によって生成された間接音成分とをミックスし、当該ミックス音を出力部 14 に出力する（S24）。出力部 14 に出力されたミックス音はスピーカ 6 によって放音される。

[0048] 図 8 は、スピーカ 6 から放音される音について説明するための図である。ここでは、図 8（A）に示すように、演奏音 A が入力された後で演奏音 B が入力された場合を想定する。これらの演奏音 A、B は直接音成分に相当する

。この場合、間接音成分生成部 113 では、図 8 (B) に示すように、演奏音 A に対応する間接音成分 A が生成され、当該間接音成分 A が出力制御部 115 に供給される。なお、間接音成分生成部 113 では、上記の間接音成分 A が生成された後で、演奏音 B に対応する間接音成分 B も生成されるが、ここでは省略している。

[0049] プリプロセッシング部 112、間接音成分生成部 113、及びポストプロセッシング部 114 での処理量は大きく、これらの機能ブロックでの処理には時間を要するため、間接音成分 A は、これらの機能ブロックでの処理に要した時間に応じた遅延時間だけ遅延してスピーカ 6 から放音される。これに対して、演奏音 A、B (直接音成分) は、遅延の少ない経路 119 (実質的な遅延の生じない経路) を介してスピーカ 6 から放音される。このため、図 8 (C) に示すように、演奏音 A に対応する間接音成分 A が実際よりも遅延して、演奏音 A よりも後の演奏音 B とミックスされ、当該ミックスされた音がスピーカ 6 から放音される。

[0050] 以上に説明した第 2 実施形態に係る音処理装置 1 によれば、ユーザの演奏音 (電子楽器 4 又は電気楽器 5 の楽器音) に対して擬似的な間接音成分 (残響成分等) が付加されてスピーカ 6 から放音されるため、ユーザはホール等で楽器を演奏している気分を楽しむことができる。また、第 2 実施形態に係る音処理装置 1 によれば、ユーザの演奏音は遅延の小さい経路 119 を介してスピーカ 6 から放音されるため、ユーザによって演奏されてから当該演奏音がスピーカ 6 から放音されるまでの遅延を小さく抑えることができる。その結果、ユーザによって演奏されてから当該演奏音がスピーカ 6 から放音されるまでの遅延が大きいことに起因する違和感にユーザに与えてしまわないように図ることができる。

[0051] なお、第 2 実施形態に係る音処理装置 1 では、ユーザの演奏音に対応する間接音成分が、現実の音響空間で演奏音が発せられた場合に生じる間接音成分に比べて遅れて生じることになるが (図 8 参照)、間接音成分に遅延が多少生じたとしても、それによりユーザに違和感を与える可能性は低いため、

特に問題は生じない。

[0052] [第3実施形態] 次に、第3実施形態について説明する。第3実施形態に係る音処理装置1のハードウェア構成は第1実施形態と同様である。また、ユーザの演奏環境は第2実施形態と同様である。

[0053] 第3実施形態に係る音処理装置1では、自宅等で電子楽器4又は電気楽器5を演奏しているユーザが音楽コンテンツの演奏者の一員となってホール等で演奏している気分を楽しむことが可能になっている。以下、このような機能を実現するための構成について説明する。

[0054] 図9は、第3実施形態に係る音処理装置1で実現される機能を示す機能ブロック図である。図9に示すように、第3実施形態に係る音処理装置1は、演奏音調整部121、プリプロセッシング部122、間接音成分生成部123、ポストプロセッシング部124、出力制御部125、及びコンテンツデコード部126を含む。これらの機能ブロックはCPU11及び音響信号処理部15によって実現される。例えば、CPU11がプログラムに従って音響信号処理部15を制御することによって、上記の機能ブロックが実現される。

[0055] 図10は、第3実施形態に係る音処理装置1で実行される処理を示すフロー図である。以下、図10を参照しながら各機能ブロックの機能について説明する。

[0056] まず、コンテンツデコード部126は、コンテンツ再生装置2から入力されるマルチチャンネルのコンテンツ音をフォーマットデコードすることによって、PCM信号に変換する(S30)。

[0057] また、演奏音調整部121は、電子楽器4又は電気楽器5から入力された演奏音に対して所定処理を施すことによって、演奏音を調整する(S31)。ステップS31は第2実施形態のステップS20と同様であり、演奏音調整部121は第2実施形態の演奏音調整部111と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0058] なお、図10では、便宜上、ステップS30、S31が順番に実行される

ように示されているが、ステップS 3 0, S 3 1は並列的に実行される。

[0059] P C M信号に変換されたコンテンツ音は、A D変換回路によってP C M信号に変換された演奏音とミックスされ（S 3 2）、当該ミックス音がプリプロセッシング部1 2 2に供給される。なお、演奏音は経路1 2 9を介して出力制御部1 2 5にも供給される。経路1 2 9は第2実施形態の経路1 1 9と同様である。

[0060] プリプロセッシング部1 2 2は、上記ミックス音に対して、プリプロセッシングを実行する（S 3 3）。例えば、プリプロセッシング部1 2 2は、上記ミックス音に対して、イコライザによる音声調整処理等を施す。プリプロセッシング部1 2 2による処理が施されたミックス音は間接音成分生成部1 2 3に供給される。

[0061] 間接音成分生成部1 2 3は上記ミックス音に対応する擬似的な間接音成分を生成する（S 3 4）。すなわち、間接音成分生成部1 2 3は、演奏音（直接音成分）とコンテンツ音とに対応する間接音成分を生成する。間接音成分生成部1 2 3は、ホール等の音響空間で上記ミックス音が発せられた場合を想定し、その場合に音響空間で発生する間接音成分（残響成分等）を生成する。擬似的な間接音成分を生成する方法としては公知の各種方法を採用することができる。

[0062] 例えば、間接音成分生成部1 2 3は、第1バッファに格納された上記ミックス音に対して、間接音を付加する処理を施し、その後、第1バッファに格納された音から、第2バッファに格納された元々の上記ミックス音を減算することによって、上記ミックス音に対応する間接音成分を取得する。なお、間接音成分生成部1 2 3は、第1バッファに格納された上記ミックス音に基づいて、間接音を生成する処理を実行することによって、上記ミックス音に対応する間接音を第2バッファに生成することによって、上記ミックス音に対応する間接音成分を取得するようにしてもよい。

[0063] 間接音成分生成部1 2 3によって生成された間接音成分は、コンテンツ音とともに、ポストプロセッシング部1 2 4を経て、出力制御部1 2 5に供給

される。

[0064] ポストプロセッシング部 1 2 4 はポストプロセッシングを実行する (S 3 5)。ステップ S 3 5 は第 1 実施形態のステップ S 1 3 と基本的に同様であり、ポストプロセッシング部 1 2 4 は第 1 実施形態のポストプロセッシング部 1 0 4 と基本的に同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0065] 出力制御部 1 2 5 は、経路 1 2 9 を介して供給された演奏音 (直接音成分) と、ポストプロセッシング部 1 2 4 から供給されるコンテンツ音及び間接音成分とをミックスし、当該ミックス音を出力部 1 4 に出力する (S 3 6)。出力部 1 4 に出力されたミックス音はスピーカ 6 によって放音される。

[0066] 図 1 1 は、スピーカ 6 から放音される音について説明するための図である。ここでは、図 1 1 (A) に示すように、演奏音 A 及びコンテンツ音 A が入力された後で、演奏音 B 及びコンテンツ音 B が入力された場合を想定する。なお、演奏音 A, B は直接音成分に相当する。また図 1 1 では、便宜上、演奏音 A とコンテンツ音 A とを時間的に少しずらして示しているが、演奏音 A とコンテンツ音 A との入力時点は同じであることとする。演奏音 B とコンテンツ音 B とに関しても同様である。

[0067] 図 1 1 (A) に示す例の場合、間接音成分生成部 1 2 3 では、図 1 1 (B) に示すように、演奏音 A とコンテンツ音 A とのミックス音に対応する間接音成分 A が生成され、当該間接音成分 A がコンテンツ音 A とともに出力制御部 1 2 5 に供給される。なお、間接音成分生成部 1 1 3 では、上記の間接音成分 A が生成された後で、演奏音 B とコンテンツ音 B とのミックス音に対応する間接音成分 B も生成されるが、ここでは省略している。

[0068] プリプロセッシング部 1 2 2、間接音成分生成部 1 2 3、及びポストプロセッシング部 1 2 4 での処理量は大きく、これらの機能ブロックでの処理には時間を要するため、間接音成分 A 及びコンテンツ音 A は、これらの機能ブロックでの処理に要した時間に応じた遅延時間だけ遅延してスピーカ 6 から放音される。これに対して、演奏音 A, B (直接音成分) は、遅延の少ない経路 1 2 9 (実質的な遅延の生じない経路) を介してスピーカ 6 から放音さ

れる。このため、図 1 1 (C) に示すように、間接音成分 A が実際よりも遅延して、演奏音 A よりも後の演奏音 B とミックスされ、当該ミックスされた音がスピーカ 6 から放音される。

[0069] 以上に説明した第 3 実施形態に係る音処理装置 1 によれば、ユーザの演奏音（電子楽器 4 又は電気楽器 5 の楽器音）とマルチチャンネルのコンテンツ音とに対して擬似的な間接音成分（残響成分等）が付加されてスピーカ 6 から放音されるため、ユーザは音楽コンテンツの演奏者の一員となってホール等で演奏している気分を楽しむことができる。また、第 3 実施形態に係る音処理装置 1 によれば、ユーザの演奏音は遅延の小さい経路 1 2 9 を介してスピーカ 6 から放音されるため、ユーザによって演奏されてから当該演奏音がスピーカ 6 から放音されるまでの遅延を小さく抑えることができる。その結果、ユーザによって演奏されてから当該演奏音がスピーカ 6 から放音されるまでの遅延が大きいことに起因する違和感にユーザに与えてしまわないように図ることができる。

[0070] [第 4 実施形態] 次に、第 4 実施形態について説明する。第 4 実施形態に係る音処理装置 1 のハードウェア構成は第 1 実施形態と同様である。また、ユーザの演奏環境は第 1 実施形態と同様である。

[0071] 第 4 実施形態に係る音処理装置 1 では、ユーザが音楽コンテンツの演奏者の一員となってホール等で歌を歌ったり、アコースティック楽器を奏でたりしている気分を楽しむことが可能になっている。以下、このような機能を実現するための構成について説明する。

[0072] 図 1 2 は、第 4 実施形態に係る音処理装置 1 で実現される機能を示す機能ブロック図である。図 1 2 に示すように、第 4 実施形態に係る音処理装置 1 は、演奏音調整部 1 3 1、プリプロセッシング部 1 3 2、間接音成分生成部 1 3 3、ポストプロセッシング部 1 3 4、出力制御部 1 3 5、及びコンテンツデコード部 1 3 6 を含む。これらの機能ブロックは CPU 1 1 及び音響信号処理部 1 5 によって実現される。例えば、CPU 1 1 がプログラムに従って音響信号処理部 1 5 を制御することによって、上記の機能ブロックが実現

される。

[0073] 図 13 は、第 4 実施形態に係る音処理装置 1 で実行される処理を示すフロー図である。以下、図 13 を参照しながら各機能ブロックの機能について説明する。

[0074] まず、コンテンツデコード部 136 はコンテンツ再生装置 2 から入力されるマルチチャンネルのコンテンツ音をフォーマットデコードすることによって、PCM 信号に変換する (S40)。ステップ S40 は第 3 実施形態のステップ S30 と基本的に同様であり、コンテンツデコード部 136 は第 3 実施形態のコンテンツデコード部 126 と基本的に同様である。

[0075] ただし、第 4 実施形態のコンテンツデコード部 136 は特定成分除去部 136A を含み、ステップ S40 において、特定成分除去部 136A はコンテンツ音に含まれる特定成分を除去する。具体的には、特定成分除去部 136A は、マイク 3 から入力された演奏音に対応する特定成分をコンテンツ音から除去する。例えば、ユーザの歌唱音がマイク 3 から入力される場合、特定成分除去部 136A はボーカル成分をコンテンツ音から除去する。マルチチャンネルのコンテンツ音ではボーカル成分がセンターチャンネルに含まれていることが多いため、特定成分除去部 136A はセンターチャンネルを除去することによって、ボーカル成分をコンテンツ音から除去する。ボーカル成分をコンテンツ音から除去する方法はこの方法に限られず、公知の各種方法を採用することができる。また例えば、アコースティック楽器の楽器音がマイク 3 から入力される場合、特定成分除去部 136A は、当該アコースティック楽器の楽器音成分をコンテンツ音から除去するようにしてもよい。なお、マイク 3 から入力される演奏音の種類（例えば歌唱音、ギター音、ピアノ音等のいずれであるのか）に関しては、演奏音を解析することによって自動的に判別するようにしてもよいし、ユーザが入力装置を介して指定するようにしてもよい。

[0076] 演奏音調整部 131 は、マイク 3 から入力された演奏音に対して所定処理を施すことによって、演奏音を調整する (S41)。ステップ S41 は第 1

実施形態のステップS 1 0と同様であり、演奏音調整部1 3 1は第1実施形態の演奏音調整部1 0 1と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0077] なお、図1 3では、便宜上、ステップS 4 0, S 4 1が順番に実行されるように示されているが、ステップS 4 0, S 4 1は並列的に実行される。

[0078] P C M信号に変換されたコンテンツ音は、A D変換回路によってP C M信号に変換された演奏音とミックスされ（S 4 2）、当該ミックス音がプリプロセッシング部1 3 2に供給される。そして、当該ミックス音に基づいて、プリプロセッシング部1 3 2、間接音成分生成部1 3 3、及びポストプロセッシング部1 3 4による処理が実行される（S 4 3, S 4 4, S 4 5）。ステップS 4 3～S 4 5は第3実施形態のステップS 3 3～S 3 5と基本的に同様であり、プリプロセッシング部1 3 2、間接音成分生成部1 3 3、及びポストプロセッシング部1 3 4は第3実施形態のプリプロセッシング部1 2 2、間接音成分生成部1 2 3、及びポストプロセッシング部1 2 4と基本的に同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0079] なお、演奏音は経路1 3 9を介して出力制御部1 3 5に供給される。経路1 3 9は第2実施形態の経路1 1 9と同様である。

[0080] 第3実施形態の出力制御部1 2 5と同様に、出力制御部1 3 5は、経路1 3 9を介して供給された演奏音（直接音成分）と、ポストプロセッシング部1 3 4から供給されるコンテンツ音及び間接音成分とをミックスし、当該ミックス音を出力部1 4に出力する（S 4 6）。出力部1 4に出力されたミックス音はスピーカ6によって放音される。

[0081] 以上に説明した第4実施形態に係る音処理装置1によれば、ユーザの演奏音（歌唱音又はアコースティック楽器の楽器音）とマルチチャンネルのコンテンツ音とに対して擬似的な間接音成分（残響成分等）が付加されてスピーカ6から放音されるため、ユーザは音楽コンテンツの演奏者の一員となってホール等で歌を歌ったり、アコースティック楽器を奏でたりしている気分を楽しむことができる。また、第4実施形態に係る音処理装置1によれば、ユーザの演奏音は遅延の小さい経路1 3 9を介してスピーカ6から放音される

ため、ユーザによって演奏されてから当該演奏音がスピーカ 6 から放音されるまでの遅延を小さく抑えることができる。その結果、ユーザによって演奏されてから当該演奏音がスピーカ 6 から放音されるまでの遅延が大きいことに起因する違和感にユーザに与えてしまわないように図ることができる。

[0082] さらに、第 4 実施形態に係る音処理装置 1 によれば、例えば、ユーザが歌を歌っている場合にはコンテンツ音に含まれるボーカル成分が除去されるため、ユーザが音楽コンテンツのボーカルとなってホール等で歌を歌っている気分を楽しむことができる。

[0083] なお、以上では、演奏音とコンテンツ音とをミックスする前に、コンテンツ音のボーカル成分を除去することとして説明したが、コンテンツ音のボーカル成分の除去は、演奏音とコンテンツ音とがミックスされた後で行われてもよい。

[0084] [第 5 実施形態] 次に、第 5 実施形態について説明する。第 5 実施形態に係る音処理装置 1 のハードウェア構成は第 1 実施形態と同様である。また、ユーザの演奏環境は第 1 実施形態又は第 2 実施形態と同様である。

[0085] 第 5 実施形態に係る音処理装置 1 でも、ユーザが音楽コンテンツの演奏者の一員となってホール等で演奏している気分を楽しむことが可能になっている。特に、第 5 実施形態に係る音処理装置 1 では、ユーザの演奏音とコンテンツ音との一体感を感じることが可能になっている。以下、このような機能を実現するための構成について説明する。

[0086] 図 1 4 は、第 5 実施形態に係る音処理装置 1 で実現される機能を示す機能ブロック図である。図 1 4 に示すように、第 5 実施形態に係る音処理装置 1 は、演奏音調整部 1 4 1、プリプロセッシング部 1 4 2、間接音成分生成部 1 4 3、ポストプロセッシング部 1 4 4、出力制御部 1 4 5、コンテンツデコード部 1 4 6、及びコンテンツ音調整部 1 4 7 を含む。これらの機能ブロックは CPU 1 1 及び音響信号処理部 1 5 によって実現される。例えば、CPU 1 1 がプログラムに従って音響信号処理部 1 5 を制御することによって、上記の機能ブロックが実現される。

[0087] 図15は、第5実施形態に係る音処理装置1で実行される処理を示すフロー図である。以下、図15を参照しながら各機能ブロックの機能について説明する。

[0088] まず、コンテンツデコード部146は、コンテンツ再生装置2から入力されるマルチチャンネルのコンテンツ音をフォーマットデコードすることによって、PCM信号に変換する(S50)。ステップS50は第3実施形態のステップS30と基本的に同様であり、コンテンツデコード部146は第3実施形態のコンテンツデコード部126と基本的に同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0089] コンテンツ音調整部147は、演奏音とコンテンツ音との特性を合わせるために、コンテンツ音を調整する(S51)。コンテンツ音調整部147は間接音成分除去部147Aを含む。間接音成分除去部147Aは、演奏音とコンテンツ音との間接音成分の量を合わせるために、コンテンツ音に含まれる間接音成分を除去する。コンテンツ音に含まれる間接音成分を除去する方法としては公知の各種方法を採用することができる。

[0090] 電子楽器4又は電気楽器5から入力される演奏音は直接音成分のみを含み、間接音成分を含んでいないのに対し、コンテンツ音には直接音成分と間接音成分とが含まれている場合がある。このため、例えば、間接音成分除去部147Aはコンテンツ音に含まれる間接音成分を除去して、コンテンツ音の直接音成分のみを出力する。例えば、間接音成分除去部147Aは、コンテンツ音に含まれる間接音成分を特定し、当該特定された間接音成分の音圧レベルを下げることによって、間接音成分を除去する。すなわち、間接音成分除去部147Aは、間接音成分の音圧レベルを零（ほぼ零）まで下げることによって、間接音成分をほぼ完全に除去する。

[0091] なお、間接音成分除去部147Aは、間接音成分の音圧レベルをある程度まで下げることによって、間接音成分をある程度まで除去（低減）するようにしてもよい。すなわち、「間接音成分を除去する」には、間接音成分をほぼ完全に除去することだけでなく、間接音成分をある程度まで除去（低減）

することも含まれる。ここで、「ある程度」とは、間接音成分が残っていたとしてもユーザに違和感を感じさせないような程度である。

[0092] 演奏音調整部 1 3 1 は演奏音を調整する (S 5 2)。ステップ S 5 2 は第 1 実施形態又は第 2 実施形態のステップ S 1 0, 2 0 と同様であり、演奏音調整部 1 4 1 は第 1 実施形態又は第 2 実施形態の演奏音調整部 1 1 0, 1 1 1 と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0093] なお、図 1 5 では、便宜上、ステップ S 5 0, S 5 1 とステップ S 5 2 とが順番に実行されるように示されているが、ステップ S 5 0, S 5 1 とステップ S 5 2 とは並列的に実行される。

[0094] 間接音成分が除去されたコンテンツ音 (直接音成分) は演奏音とミックスされ (S 5 3)、当該ミックス音は、プリプロセッシング部 1 4 2 を経て、間接音成分生成部 1 4 3 に供給される。プリプロセッシング部 1 4 2 は、上記ミックス音に対して、プリプロセッシングを実行する (S 5 4)。ステップ S 5 4 は第 1 実施形態のステップ S 1 1 と同様であり、プリプロセッシング部 1 4 2 は第 1 実施形態のプリプロセッシング部 1 1 2 と同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0095] 間接音成分生成部 1 4 3 は、上記ミックス音 (コンテンツ音の直接音成分と演奏音の直接音成分) に対応する擬似的な間接音成分を生成する (S 5 5)。ステップ S 5 5 は第 3 実施形態のステップ S 3 4 と基本的に同様であり、間接音成分生成部 1 4 3 は第 3 実施形態の間接音成分生成部 1 2 3 と基本的に同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0096] 間接音成分生成部 1 4 3 によって生成された間接音成分は、ポストプロセッシング部 1 4 4 を経て出力制御部 1 4 5 に供給される。ポストプロセッシング部 1 4 4 はポストプロセッシングを実行する (S 5 6)。ステップ S 5 6 は第 1 実施形態のステップ S 1 3 と同様であり、ポストプロセッシング部 1 4 4 は第 1 実施形態のポストプロセッシング部 1 1 4 と同様であるため、ここでは説明を省略する。なお、図 1 4 に示すように、間接音成分が除去されたコンテンツ音 (すなわち、コンテンツ音の直接音成分) も出力制御部 1

４５に供給される。また、演奏音（直接音成分）は経路１４９を介して出力制御部１４５に供給される。経路１４９は第２実施形態の経路１２９と同様である。

[0097] 出力制御部１４５は、経路１４９を介して供給された演奏音（直接音成分）と、コンテンツ音（直接音成分）と、間接音成分生成部１４３によって生成された間接音成分とをミックスし、当該ミックス音を出力部１４に出力する（Ｓ５７）。出力部１４に出力されたミックス音はスピーカ６によって放音される。

[0098] 以上に説明した第５実施形態に係る音処理装置１によれば、ユーザは音楽コンテンツの演奏者の一員となってホール等で演奏している気分を楽しむことができる。また、第５実施形態に係る音処理装置１によれば、ユーザの演奏音とコンテンツ音との間接音成分の量を合わせることが可能になり、その結果、ユーザの演奏音とコンテンツ音との一体感をユーザが十分に感じることが可能になる。

[0099] なお、図１４に示したように、第５実施形態においても、アコースティック楽器の楽器音又は歌唱音がマイク３から入力されるようにしてもよい。ただし、この場合、演奏音に間接音成分が含まれる場合があるため、演奏音調整部１４１では演奏音に含まれる間接音成分を除去するようにしてもよい。

[0100] [第６実施形態] 次に、第６実施形態について説明する。第６実施形態は第５実施形態の変形例である。第６実施形態に係る音処理装置１では、演奏音が入力されている場合にのみコンテンツ音の間接音成分を除去する。

[0101] 図１６は、第６実施形態に係る音処理装置１で実現される機能を示す機能ブロック図であり、図１７は、第６実施形態に係る音処理装置１で実行される処理を示すフロー図である。図１６に示すように、第６実施形態に係る音処理装置１は、演奏音調整部１４１、プリプロセッシング部１４２、間接音成分生成部１４３、ポストプロセッシング部１４４、出力制御部１４５、コンテンツデコード部１４６、コンテンツ音調整部１４７、及び入力検出部１４８を含む。これらの機能ブロックはＣＰＵ１１及び音響信号処理部１５に

よって実現される。例えば、CPU 11がプログラムに従って音響信号処理部 15を制御することによって、上記の機能ブロックが実現される。

[0102] 第6実施形態に係る音処理装置1は入力検出部148を含み、ステップS51の代わりにステップS51A、51Bを含む点で第5実施形態と異なる。以下、第5実施形態との相違点について主に説明する。

[0103] 第6実施形態に係る音処理装置1では、入力検出部148は、電子楽器4、電気楽器5、又はマイク3から演奏音が入力されていることを検出する。間接音成分除去部147Aは、入力検出部148の検出結果に応じて、コンテンツ音に含まれる間接音成分を除去する。具体的には、演奏音が入力されていることが検出されている場合に（S51A：Yes）、間接音成分除去部147Aはコンテンツ音から間接音成分を除去する（S51B）。一方、演奏音が入力されていることが検出されていない場合に（S51A：No）、間接音成分除去部147Aはコンテンツ音から間接音成分を除去しない。なお、図17では省略されているが、この場合、ステップS52、S53も実行されず、プリプロセッシング部142にはコンテンツ音のみが供給され、ステップS57ではコンテンツ音が出力部14に出力される。

[0104] 以上に説明した第6実施形態に係る音処理装置1では、演奏音が入力されている場合に限って、コンテンツ音から間接音成分が除去される。演奏音が入力されていない場合には、演奏音とコンテンツ音とで間接音成分の量を合わせる必要がなく、コンテンツ音から間接音成分を除去する必要がない。この点、第6実施形態に係る音処理装置1によれば、コンテンツ音から間接音成分を除去する必要がない場合には、コンテンツ音から間接音成分を除去する処理が実行されなくなるため、音処理装置1の処理負荷を軽減することが可能になる。

[0105] [第7実施形態] 次に、第7実施形態について説明する。第7実施形態に係る音処理装置1のハードウェア構成は第1実施形態と同様である。また、ユーザの演奏環境は第1実施形態又は第2実施形態と同様である。

[0106] 第5実施形態や第6実施形態では、コンテンツ音の間接音成分の量を演奏

音と合わせるために、コンテンツ音に含まれる間接音成分を除去するのに対し、第7実施形態に係る音処理装置1では、コンテンツ音の間接音成分の量に合わせて、演奏音に間接音成分を付加するようになっている。

[0107] 図18は、第7実施形態に係る音処理装置1で実現される機能を示す機能ブロック図である。図18に示すように、第7実施形態に係る音処理装置1は、演奏音調整部151、プリプロセッシング部152、間接音成分生成部153、ポストプロセッシング部154、出力制御部155、コンテンツデコード部156、及び間接音成分量解析部157を含む。これらの機能ブロックはCPU11及び音響信号処理部15によって実現される。例えば、CPU11がプログラムに従って音響信号処理部15を制御することによって、上記の機能ブロックが実現される。

[0108] 図19は、第7実施形態に係る音処理装置1で実行される処理を示すフロー図である。以下、図19を参照しながら各機能ブロックの機能について説明する。

[0109] まず、コンテンツデコード部156は、コンテンツ再生装置2から入力されるマルチチャンネルのコンテンツ音をフォーマットデコードすることによって、PCM信号に変換する(S60)。ステップS60は第3実施形態のステップS30と基本的に同様であり、コンテンツデコード部156は第3実施形態のコンテンツデコード部126と基本的に同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0110] 間接音成分量解析部157はコンテンツ音に含まれる間接音成分の量を解析する(S61)。例えば、間接音成分量解析部157はコンテンツ音に含まれる間接音成分の数や大きさ(音圧レベル)を解析する。コンテンツ音に含まれる間接音成分の量を解析する方法としては公知の各種方法を採用することができる。

[0111] 演奏音調整部151は演奏音を調整する(S62)。ステップS62は第1実施形態又は第2実施形態のステップS10、S20と基本的に同様であり、演奏音調整部151は第1実施形態又は第2実施形態の演奏音調整部1

01, 111 と基本的に同様である。

[0112] ただし、第7実施形態の演奏音調整部151は、演奏音とコンテンツ音との特性を合わせるために演奏音を調整する役割も果たす。すなわち、演奏音調整部151は間接音成分付加部151Aを含み、ステップS62において、間接音成分付加部151Aは、演奏音に対応する間接音成分を当該演奏音に対して付加する。特に、間接音成分付加部151Aは、演奏音に対して付加する間接音成分の量を、間接音成分量解析部157の解析結果に基づいて設定する。すなわち、間接音成分付加部151Aは、演奏音に対して付加する間接音成分の数や大きさを、コンテンツ音に含まれる間接音成分の数や大きさに合わせて設定する。つまり、間接音成分付加部151Aは、演奏音に対して付加する間接音成分の数や大きさを、コンテンツ音に含まれる間接音成分の数や大きさと同程度に設定する。

[0113] 第7実施形態に係る音処理装置1では、コンテンツ音と、間接音成分付加部151Aによって間接音成分が付加された演奏音とがミックスされ（S63）、当該ミックス音がプリプロセッシング部152に供給される。そして、当該ミックス音に基づいて、プリプロセッシング部152、間接音成分生成部153、及びポストプロセッシング部154による処理が実行される（S64, S65, S66）。ステップS64～S66は第3実施形態のステップS33～S35と基本的に同様であり、プリプロセッシング部152、間接音成分生成部153、及びポストプロセッシング部154は第3実施形態のプリプロセッシング部122、間接音成分生成部123、及びポストプロセッシング部124と基本的に同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0114] なお、間接音成分付加部151Aによって間接音成分が付加された演奏音は、経路159を介して出力制御部155に供給される。経路159は第2実施形態の経路119と同様である。

[0115] 出力制御部155は、コンテンツ音と、間接音成分付加部151Aによって間接音成分が付加された演奏音と、間接音成分生成部153によって生成

された間接音成分とをミックスし、当該ミックス音を出力部 14 に出力する (S67)。出力部 14 に出力されたミックス音はスピーカ 6 によって放音される。

[0116] 以上に説明した第 7 実施形態に係る音処理装置 1 によれば、ユーザは音楽コンテンツの演奏者の一員となってホール等で演奏している気分を楽しむことができる。また、第 7 実施形態に係る音処理装置 1 によれば、ユーザの演奏音とコンテンツ音との間接音成分の量を合わせることが可能になり、その結果、ユーザの演奏音とコンテンツ音との一体感をユーザが十分に感じる事が可能になる。

[0117] なお、図 18 に示したように、第 7 実施形態においても、アコースティック楽器の楽器音又は歌唱音がマイク 3 から入力されるようにしてもよい。ただし、この場合、マイク 3 から含まれる演奏音に間接音成分が予め含まれる場合があるため、演奏音調整部 151 では、演奏音に含まれる間接音成分を一旦除去した後で、間接音成分付加部 151A によって間接音成分を演奏音に対して付加するようにしてもよい。

[0118] [第 8 実施形態] 次に、第 8 実施形態について説明する。第 8 実施形態は第 7 実施形態の変形例である。第 8 実施形態に係る音処理装置 1 では、演奏音への間接音の付加の仕方を当該演奏音の種類に応じて変える。

[0119] 図 20 は、第 8 実施形態に係る音処理装置 1 で実現される機能を示す機能ブロック図であり、図 21 は、第 8 実施形態に係る音処理装置 1 で実行される処理を示すフロー図である。図 20 に示すように、第 8 実施形態に係る音処理装置 1 は、演奏音調整部 151、プリプロセッシング部 152、間接音成分生成部 153、ポストプロセッシング部 154、出力制御部 155、コンテンツデコード部 156、間接音成分量解析部 157、及び演奏音種類特定部 158 を含む。これらの機能ブロックは CPU 11 及び音響信号処理部 15 によって実現される。例えば、CPU 11 がプログラムに従って音響信号処理部 15 を制御することによって、上記の機能ブロックが実現される。

[0120] 第 8 実施形態に係る音処理装置 1 は演奏音種類特定部 158 を含み、ステ

ップS 6 2の代わりにステップS 6 2 A, S 6 2 Bを含む点で第7実施形態と異なる。以下、第7実施形態との相違点について主に説明する。

[0121] 第8実施形態に係る音処理装置1では、演奏音種類特定部158は、入力された演奏音の種類を特定する（ステップS 6 2 A）。例えば、演奏音種類特定部158は、入力された演奏音が楽器音であるか否かを判定する。また、入力された演奏音が楽器音である場合、演奏音種類特定部158は楽器音の種類を特定する。すなわち、演奏音種類特定部158は、入力された演奏音が複数種類の楽器（例えばギター、バイオリン、又はピアノ等）のうちのいずれの音であるのかを特定する。また例えば、演奏音種類特定部158は、入力された演奏音が歌唱音であるか否かを判定する。なお、演奏音の種類を特定する方法としては公知の各種方法を採用することができる。

[0122] また、第8実施形態の間接音成分付加部151Aは、間接音成分量解析部157の解析結果だけでなく、演奏音種類特定部158の特定結果にも基づいて、演奏音に対応する間接音成分を当該演奏音に対して付加する（S 6 2 B）。すなわち、間接音成分付加部151Aは、間接音成分量解析部157の解析結果だけでなく、演奏音種類特定部158の特定結果にも基づいて、演奏音に対して付加する間接音成分を設定する。

[0123] 現実の音響空間における演奏音の放射特性は演奏音の種類ごとに異なるため、間接音成分付加部151Aは、演奏音の種類ごとに異なる放射特性を踏まえて、演奏音に対して付加する間接音成分を設定する。

[0124] 例えば、ギターの楽器音は他の方向に比べて正面方向に放射される傾向があるため、演奏音がギターの楽器音である場合、間接音成分付加部151Aは、正面方向に対応するチャンネルに対して間接音成分（残響成分等）を付加する。または、間接音成分付加部151Aは、正面方向に対応するチャンネルに対して付加する間接音成分の量を、他のチャンネルに対して付加する間接音成分の量よりも大きくする。

[0125] また例えば、バイオリンの楽器音は他の方向に比べて上方向に放射される傾向があるため、演奏音がバイオリンの楽器音である場合、間接音成分付加

部 1 5 1 A は、上方向に対応するチャンネルに対して間接音成分（残響成分等）を付加する。または、間接音成分付加部 1 5 1 A は、上方向に対応するチャンネルに対して付加する間接音成分の量を、他のチャンネルに対して付加する間接音成分の量よりも大きくする。

[0126] また例えば、歌唱音は他の方向に比べて正面方向に放射される傾向があるため、演奏音が歌唱音である場合、間接音成分付加部 1 5 1 A は、正面方向に対応するチャンネルに対して間接音成分（残響成分等）を付加する。または、間接音成分付加部 1 5 1 A は、正面方向に対応するチャンネルに対して付加する間接音成分の量を、他のチャンネルに対して付加する間接音成分の量よりも多くする。

[0127] 以上に説明した第 8 実施形態に係る音処理装置 1 によれば、ユーザの演奏音の放射特性を踏まえて、間接音成分を演奏音に対して付加することが可能になり、より自然な間接音成分を演奏音に対して付加できるようになる。

[0128] [第 9 実施形態] 次に、第 9 実施形態について説明する。第 9 実施形態に係る音処理装置 1 のハードウェア構成は第 1 実施形態と同様である。また、ユーザの演奏環境は第 1 実施形態又は第 2 実施形態と同様である。

[0129] 第 6 実施形態～第 8 実施形態では、演奏音とコンテンツ音とで間接音成分の量を合わせるのに対し、第 9 実施形態に係る音処理装置 1 では、演奏音とコンテンツ音とで音色を合わせるようになっている。

[0130] 図 2 2 は、第 9 実施形態に係る音処理装置 1 で実現される機能を示す機能ブロック図である。図 2 2 に示すように、第 9 実施形態に係る音処理装置 1 は、演奏音調整部 1 6 1、プリプロセッシング部 1 6 2、間接音成分生成部 1 6 3、ポストプロセッシング部 1 6 4、出力制御部 1 6 5、コンテンツデコード部 1 6 6、第 1 音色解析部 1 6 7、及び第 2 音色解析部 1 6 8 を含む。これらの機能ブロックは CPU 1 1 及び音響信号処理部 1 5 によって実現される。例えば、CPU 1 1 がプログラムに従って音響信号処理部 1 5 を制御することによって、上記の機能ブロックが実現される。

[0131] 図 2 3 は、第 9 実施形態に係る音処理装置 1 で実行される処理を示すフロ

一図である。以下、図23を参照しながら各機能ブロックの機能について説明する。

[0132] まず、コンテンツデコード部166は、コンテンツ再生装置2から入力されるマルチチャンネルのコンテンツ音をフォーマットデコードすることによって、PCM信号に変換する(S70)。ステップS70は第3実施形態のステップS30と基本的に同様であり、コンテンツデコード部166は第3実施形態のコンテンツデコード部126と基本的に同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0133] 第2音色解析部168はコンテンツ音の音色を解析する(S71)。例えば、コンテンツ音に複数種類の楽器音が含まれる場合に、第2音色解析部168は、当該複数種類の楽器音のうちの、演奏音に含まれる種類の楽器音を特定し、当該楽器音の音色を解析する。また例えば、演奏音に歌唱音が含まれる場合に、第2音色解析部168はコンテンツ音に含まれる歌唱音の音色を解析する。なお、コンテンツ音に含まれる楽器音又は歌唱音を特定する方法や、楽器音又は歌唱音の音色を解析する方法としては、公知の各種方法を採用することができる。

[0134] 第1音色解析部167は演奏音の音色を解析する(S72)。第1音色解析部167は演奏音に含まれる楽器音又は歌唱音を特定し、当該楽器音又は歌唱音の音色を解析する。演奏音の音色を解析する方法としては公知の各種方法を採用することができる。

[0135] なお、図23では、便宜上、ステップS70、71とステップS72とが順番に実行されるように示されているが、ステップS70、S71とステップS72とは並列的に実行される。

[0136] 演奏音調整部161は演奏音を調整する(S73)。ステップS62は第1実施形態又は第2実施形態のステップS10、S20と基本的に同様であり、演奏音調整部161は第1実施形態又は第2実施形態の演奏音調整部101、111と基本的に同様である。

[0137] ただし、第9実施形態の演奏音調整部161は、演奏音とコンテンツ音と

の特性を合わせるために演奏音を調整する役割も果たす。すなわち、演奏音調整部 1 6 1 は音色調整部 1 6 1 A を含み、ステップ S 7 3 において、音色調整部 1 6 1 A は、第 1 音色解析部 1 6 7 の解析結果と、第 2 音色解析部 1 6 8 の解析結果との比較に基づいて、演奏音の音色を調整する。

[0138] 例えば、演奏音に含まれるバイオリン音（バイオリンの楽器音）の高域成分が多いとの解析結果が第 1 音色解析部 1 6 7 によって得られ、かつ、コンテンツ音に含まれるバイオリン音の高域成分が少ないとの解析結果が第 2 音色解析部 1 6 8 によって得られた場合、音色調整部 1 6 1 A は演奏音に含まれるバイオリン音の高域成分を減少させる。要するに、演奏音に含まれる楽器音の特定帯域成分の量とコンテンツ音に含まれる同種の楽器音の特定帯域成分の量とが異なる場合に、演奏音に含まれる楽器音の特定帯域成分とコンテンツ音に含まれる同種の楽器音の高域成分と同程度に設定すべく、音色調整部 1 6 1 A は演奏音に含まれる楽器音の特定帯域成分を調整する。

[0139] 第 9 実施形態に係る音処理装置 1 では、コンテンツ音と、音色調整部 1 6 1 A によって音色が調整された演奏音とがミックスされ（S 7 4）、当該ミックス音がプリプロセッシング部 1 6 2 に供給される。そして、当該ミックス音に基づいて、プリプロセッシング部 1 6 2、間接音成分生成部 1 6 3、及びポストプロセッシング部 1 6 4 による処理が実行される（S 7 5, S 7 6, S 7 7）。ステップ S 7 5～S 7 7 は第 3 実施形態のステップ S 3 3～S 3 5 と基本的に同様であり、プリプロセッシング部 1 6 2、間接音成分生成部 1 6 3、及びポストプロセッシング部 1 6 4 は第 3 実施形態のプリプロセッシング部 1 2 2、間接音成分生成部 1 2 3、及びポストプロセッシング部 1 2 4 と基本的に同様であるため、ここでは説明を省略する。

[0140] なお、音色調整部 1 6 1 A によって音色が調整された演奏音は、経路 1 6 9 を介して、出力制御部 1 6 5 に供給される。経路 1 6 9 は第 2 実施形態の経路 1 1 9 と同様である。

[0141] 第 3 実施形態の出力制御部 1 2 5 と同様に、出力制御部 1 6 5 は、経路 1 6 9 を介して供給された演奏音（音色調整部 1 6 1 A によって音色が調整さ

れた演奏音)と、ポストプロセッシング部164から供給されるコンテンツ音及び間接音成分とをミックスし、当該ミックス音を出力部14に出力する(S78)。出力部14に出力されたミックス音はスピーカ6によって放音される。

[0142] 以上に説明した第9実施形態に係る音処理装置1によれば、ユーザは音楽コンテンツの演奏者の一員となってホール等で演奏している気分を楽しむことができる。また、第9実施形態に係る音処理装置1によれば、ユーザの演奏音とコンテンツ音との音色を合わせることが可能になり、その結果、ユーザの演奏音とコンテンツ音との一体感をユーザが十分に感じる事が可能になる。

[0143] なお、演奏音の音色を調整する音色調整部161Aの代わりに、コンテンツ音の音色を第1音色解析部167の解析結果と第2音色解析部168の解析結果との比較に基づいて調整する音色調整部を設けるようにしてもよい。

[0144] この音色調整部は、例えば、演奏音に含まれるバイオリン音の高域成分が多いとの解析結果が第1音色解析部167によって得られ、かつ、コンテンツ音に含まれるバイオリン音の高域成分が少ないとの解析結果が第2音色解析部168によって得られた場合に、コンテンツ音に含まれるバイオリン音の高域成分を増加させるようにしてもよい。

[0145] また、この音色調整部は、例えば、演奏音ではバイオリン音(バイオリンの楽器音)の高域成分が多いとの解析結果が第1音色解析部167によって得られ、かつ、コンテンツ音では、バイオリン音とは異なる楽器音であるギター音の高域成分が多いとの解析結果が第2音色解析部168によって得られた場合に、コンテンツ音に含まれるギター音の高域成分を減少させるようにしてもよい。

[0146] なお、演奏音の音色を調整する音色調整部161Aと、コンテンツ音の音色を調整する音色調整部との両方を設けるようにしてもよい。例えば、第1音色解析部167によって、演奏音に含まれるバイオリン音の高域成分が多いとの解析結果が得られ、かつ、第2音色解析部168によって、コンテン

ツ音に含まれるバイオリン音の高域成分が少ないとの解析結果が得られた場合に、演奏音に含まれるバイオリン音の高域成分とコンテンツ音に含まれるバイオリン音の高域成分とを同程度に設定すべく、演奏音に含まれるバイオリン音の高域成分と、演奏音に含まれるバイオリン音の高域成分とをそれぞれ調整するようにしてもよい。

[0147] [変形例] 本発明は以上説明した第 1 実施形態～第 9 実施形態に限定されるものではない。

[0148] 例えば、第 1 実施形態～第 9 実施形態のうちの複数を組み合わせるようにしてもよい。

[0149] また例えば、以上では、音処理装置 1 が A V レシーバであることを前提として説明しており、以上に説明したような機能は A V レシーバを用いて実現することができるが、音処理装置 1 は A V レシーバ以外の装置であってもよく、以上に説明したような機能は A V レシーバ以外の装置によって実現するようにしてもよい。例えば、音処理装置 1 はスピーカに内蔵されるようにしてもよい。また例えば、音処理装置 1 は、デスクトップ型コンピュータ、ラップトップ型コンピュータ、タブレット型コンピュータ、又はスマートフォン等によって実現するようにしてもよい。

[0150] [付記] 以上に説明した実施形態についての記載から把握されるように、本明細書では以下に記載の発明を含む多様な技術的思想が開示されている。

[0151] 本発明に係る音処理装置は、ユーザの演奏音の入力を受け付ける入力手段と、前記演奏音に対応する間接音成分を生成する生成手段と、前記演奏音を出力手段に出力することを制限しつつ、前記間接音成分を前記出力手段に出力する出力制御手段と、を含む。

[0152] また、本発明に係る音処理方法は、ユーザの演奏音に対応する間接音成分を生成する生成ステップと、前記演奏音を出力手段に出力することを制限しつつ、前記間接音成分を前記出力手段に出力する出力制御ステップと、を含む。

[0153] また、本発明に係るプログラムは、ユーザの演奏音に対応する間接音成分

を生成する生成手段、及び、前記演奏音を出力手段に出力することを制限しつつ、前記間接音成分を前記出力手段に出力する出力制御手段、としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。また、第1の発明に係る情報記憶媒体は、上記プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体である。

[0154] 上記発明では、供給された音に対応する間接音成分を前記供給された音に対して付加する付加手段を含み、前記生成手段は、前記演奏音を前記付加手段に供給し、前記付加手段から出力される音から元々の前記演奏音を除去することによって、前記間接音成分を生成するようにしてもよい。

[0155] 上記発明では、供給される音を調整して前記付加手段に供給する第1の処理手段と、前記付加手段から出力される音を放音手段の特性に合わせて調整する第2の処理手段と、を含み、前記演奏音は前記第1の処理手段に供給されるようにしてもよい。

[0156] 上記発明では、前記入力手段は、前記演奏音の入力をマイクロフォンを介して受け付け、前記音処理装置は、入力された前記演奏音に対して、前記マイクロフォンにおけるハウリングを低減するためのハウリング低減処理を施す手段を含み、前記生成手段は、前記ハウリング低減処理が施された前記演奏音に対応する間接音成分を生成するようにしてもよい。

符号の説明

[0157] 1 音処理装置、2 コンテンツ再生装置、3 マイク、4 電子機器、5 電気機器、6, 6A, 6B, 6C, 6D, 6E スピーカ、11 CPU、12 メモリ、13 入力部、14 出力部、15 音信号処理部、16 映像信号処理部、101, 111, 121, 131, 141, 151, 161 演奏音調整部、102, 112, 122, 132, 142, 152, 162 プリプロセッシング部、103, 113, 123, 133, 143, 153, 163 間接音成分生成部、104, 114, 124, 134, 144, 154, 164 ポストプロセッシング部、105, 115, 125, 135, 145, 155, 165 出力制御部、119, 129, 1

3 9, 1 4 9, 1 5 9, 1 6 9 経路、1 2 6, 1 3 6, 1 4 6, 1 5 6, 1 6 6 コンテンツデコード部、1 3 6 A 特定成分除去部、1 4 7 コンテンツ音調整部、1 4 7 A 間接音成分除去部、1 4 8 入力検出部、1 5 1 A 間接音成分付加部、1 5 7 間接音成分解析部、1 5 8 演奏音種類特定部、1 6 1 A 音色調整部、1 6 7 第 1 音色解析部、1 6 8 第 2 音色解析部、U ューザ。

請求の範囲

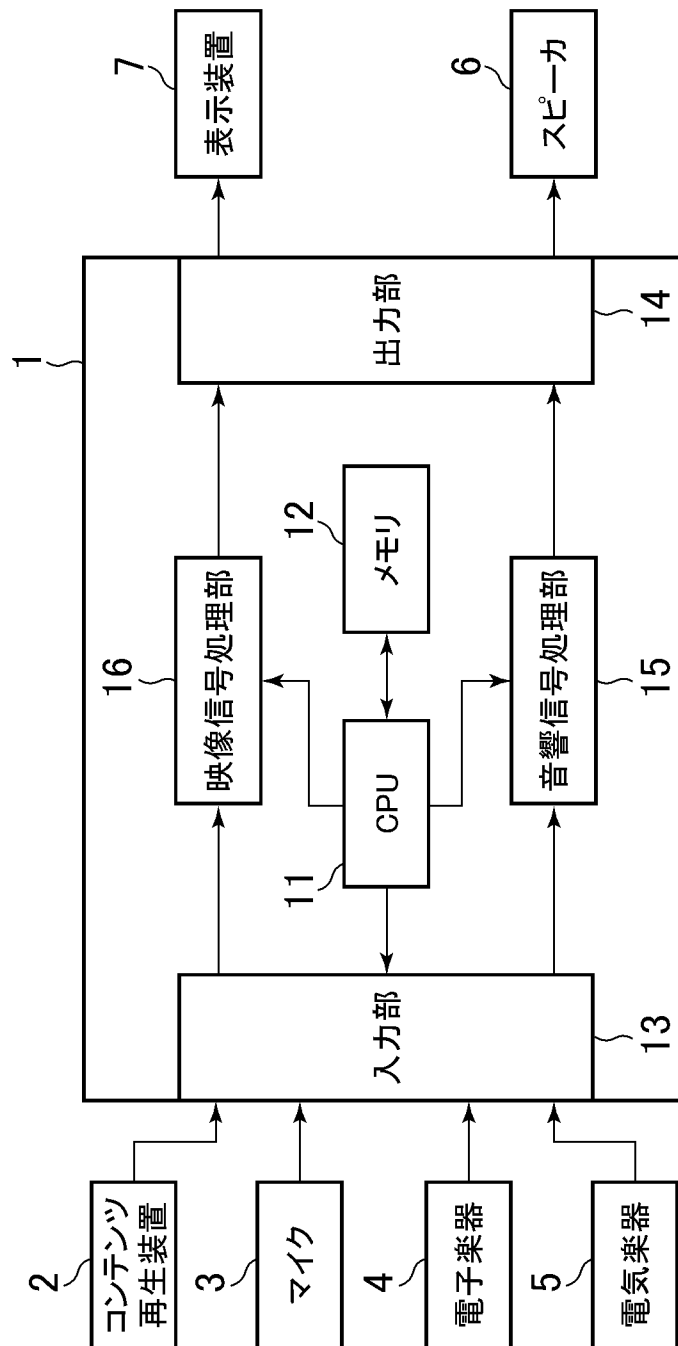
- [請求項1] ユーザの演奏音の入力を受け付ける入力手段と、
前記演奏音に対応する間接音成分を生成する生成手段と、
前記演奏音を出力手段に出力することを制限しつつ、前記間接音成分を前記出力手段に出力する出力制御手段と、
を含むことを特徴とする音処理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の音処理装置において、
供給された音に対応する間接音成分を前記供給された音に対して付加する付加手段を含み、
前記生成手段は、前記演奏音を前記付加手段に供給し、前記付加手段から出力される音から元々の前記演奏音を除去することによって、前記間接音成分を生成する、
ことを特徴とする音処理装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の音処理装置において、
供給される音を調整して前記付加手段に供給する第1の処理手段と、
、
前記付加手段から出力される音を放音手段の特性に合わせて調整する第2の処理手段と、を含み、
前記演奏音は前記第1の処理手段に供給される、
ことを特徴とする音処理装置。
- [請求項4] 請求項1乃至3のいずれかに記載の音処理装置において、
前記入力手段は、前記演奏音の入力をマイクロフォンを介して受け付け、
前記音処理装置は、入力された前記演奏音に対して、前記マイクロフォンにおけるハウリングを低減するためのハウリング低減処理を施す手段を含み、
前記生成手段は、前記ハウリング低減処理が施された前記演奏音に対応する間接音成分を生成する、

ことを特徴とする音処理装置。

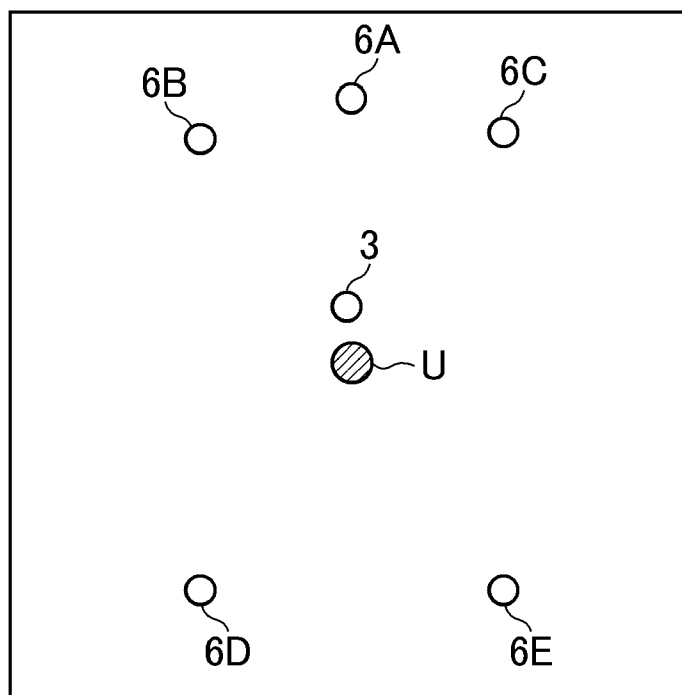
[請求項5] ユーザの演奏音に対応する間接音成分を生成する生成ステップと、
前記演奏音を出力手段に出力することを制限しつつ、前記間接音成分を前記出力手段に出力する出力制御ステップと、
を含むことを特徴とする音処理方法。

[請求項6] ユーザの演奏音に対応する間接音成分を生成する生成手段、及び、
前記演奏音を出力手段に出力することを制限しつつ、前記間接音成分を前記出力手段に出力する出力制御手段、
としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

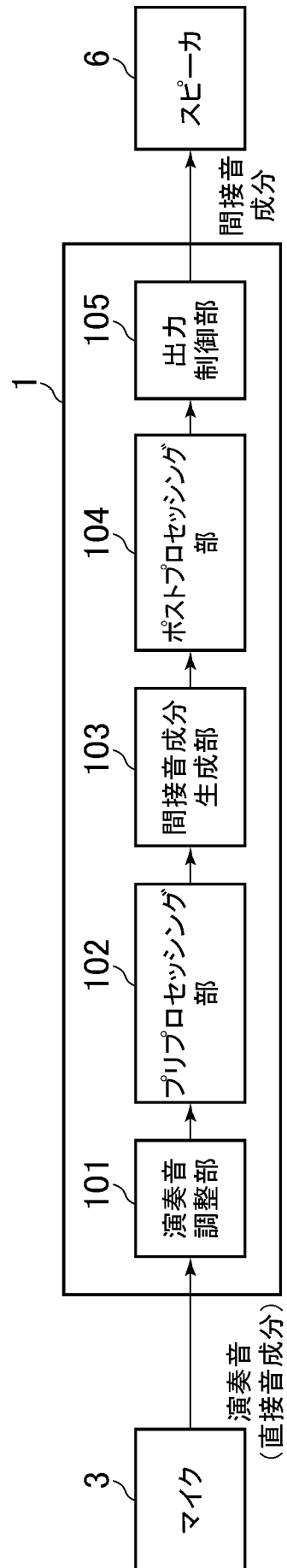
[図1]



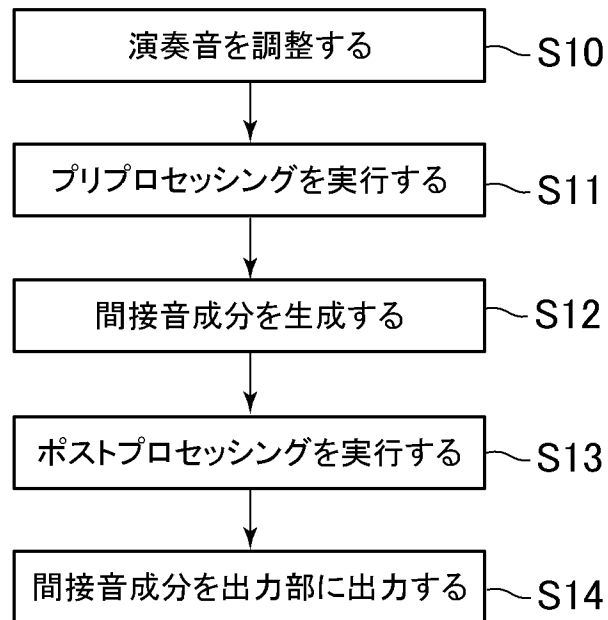
[図2]



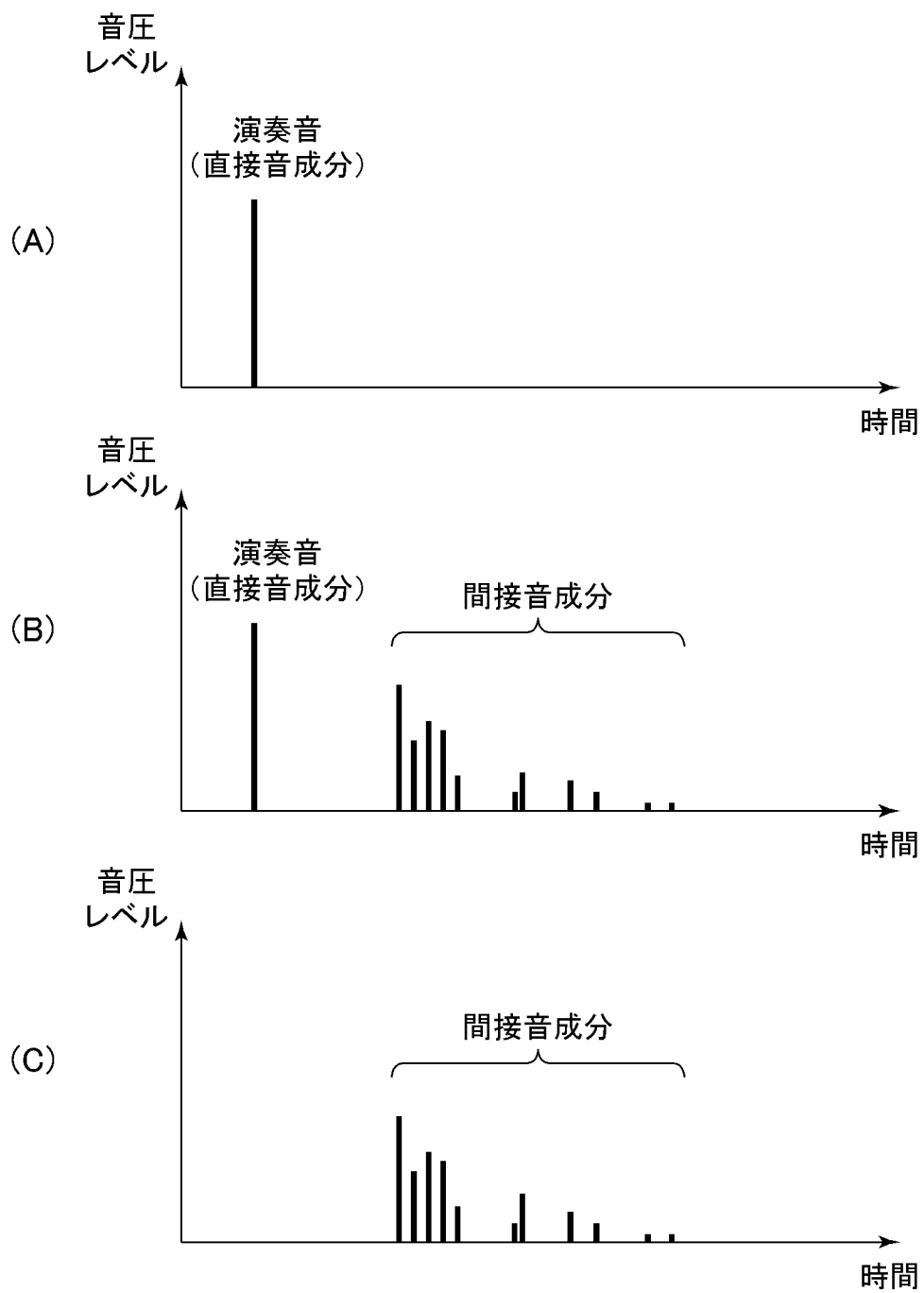
[図3]



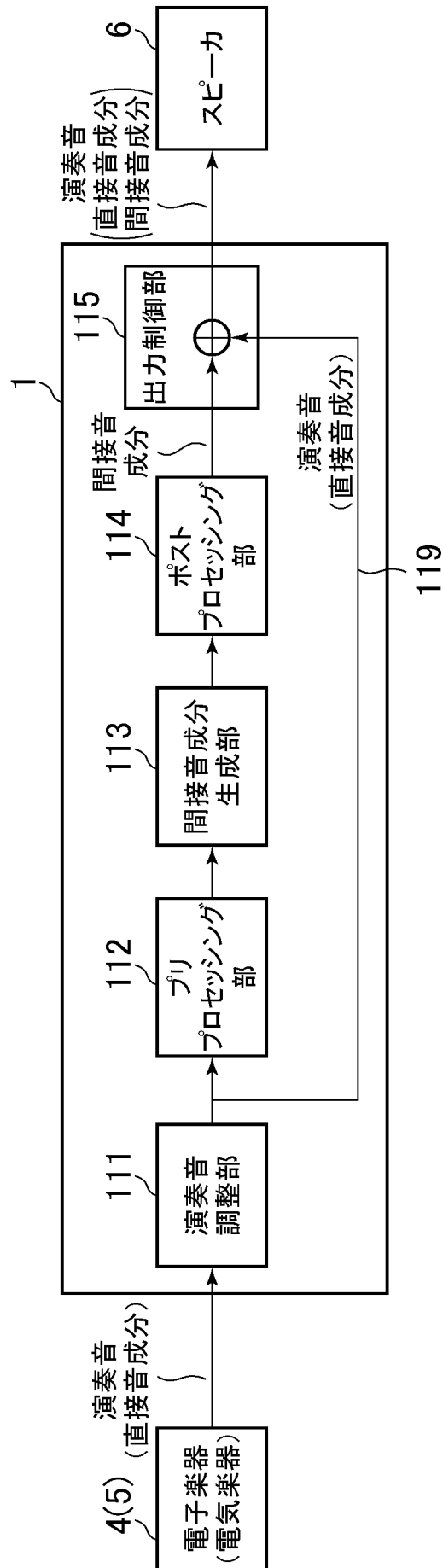
[図4]



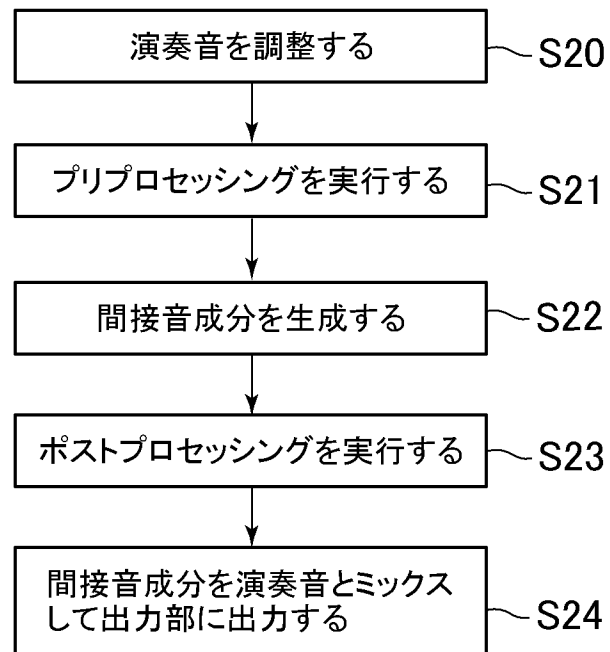
[図5]



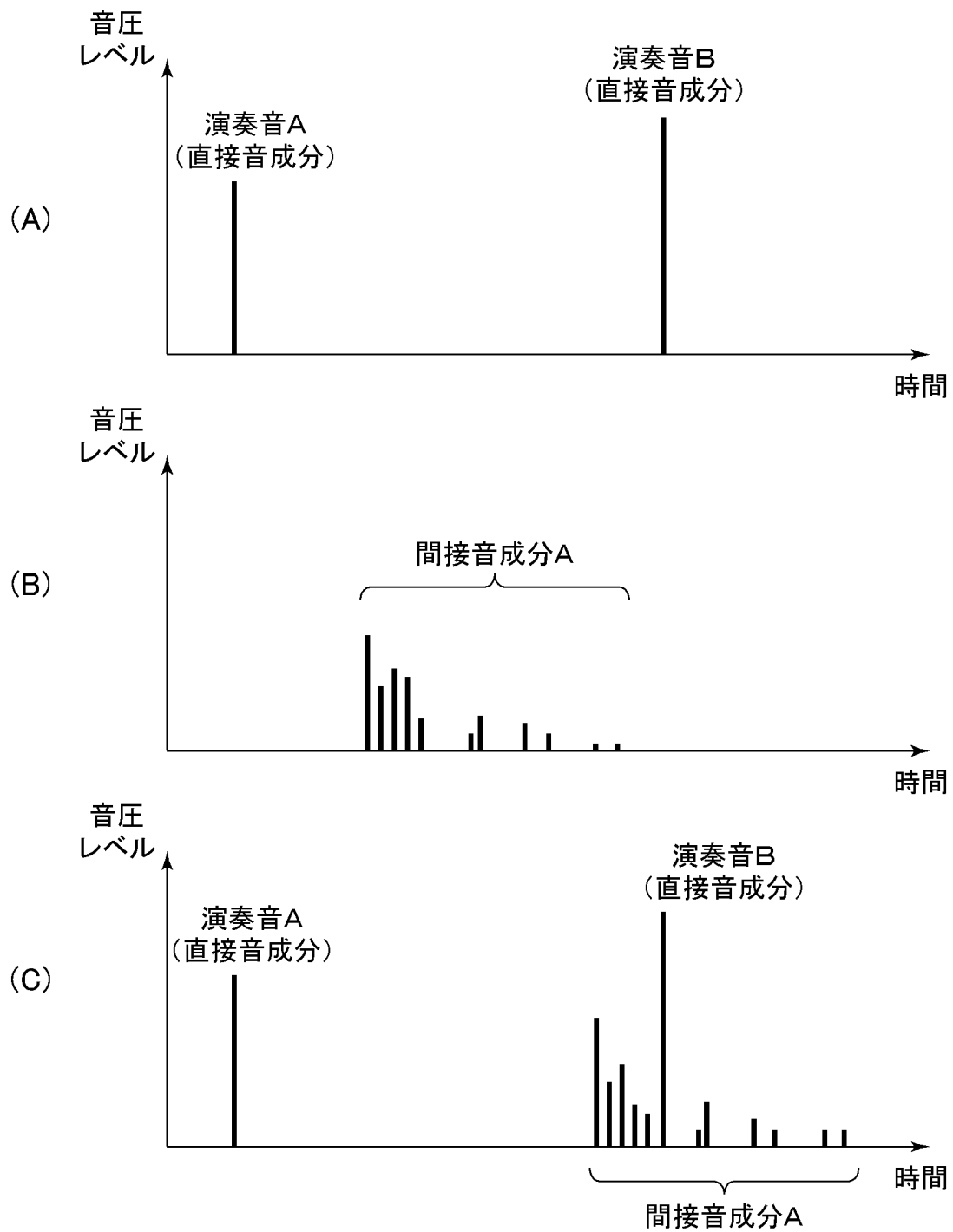
[図6]



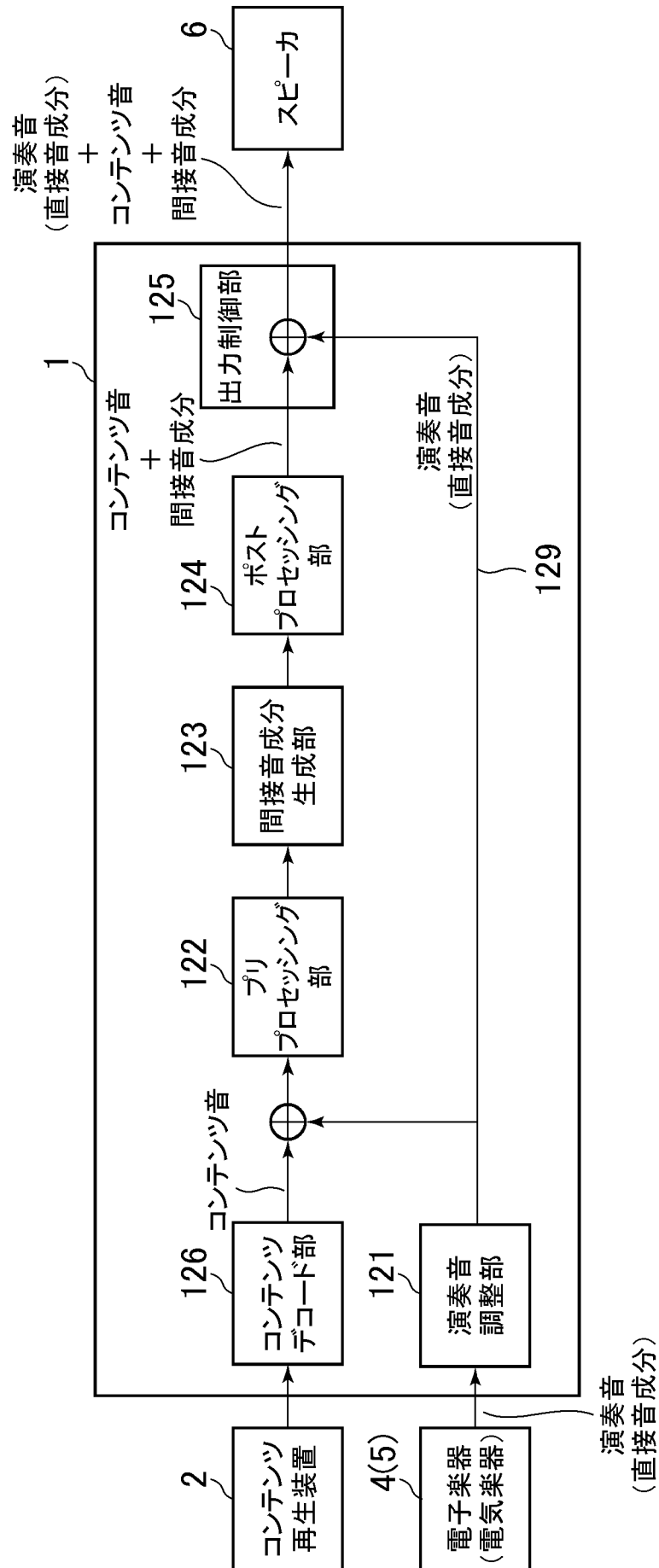
[図7]



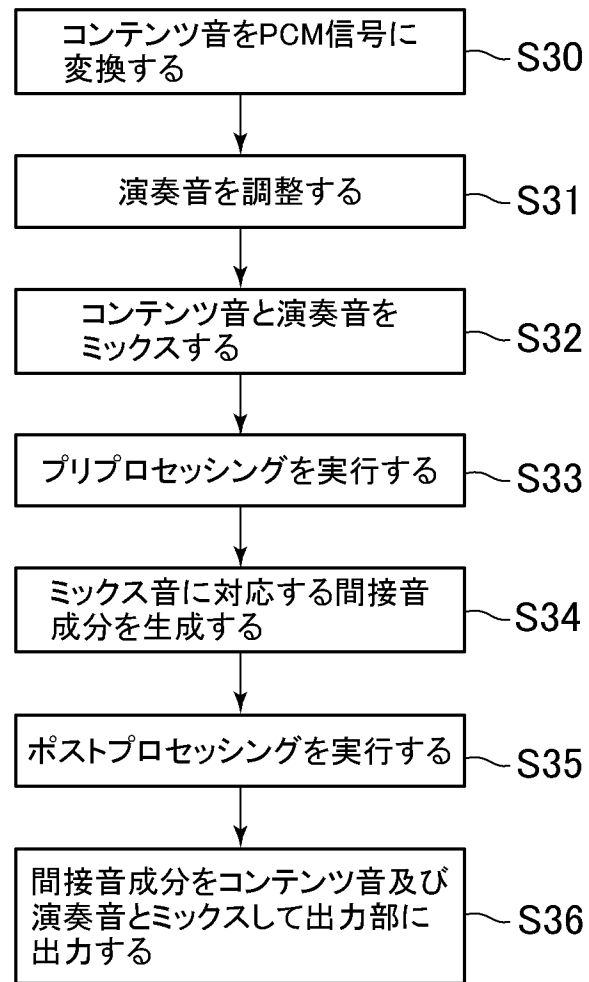
[図8]



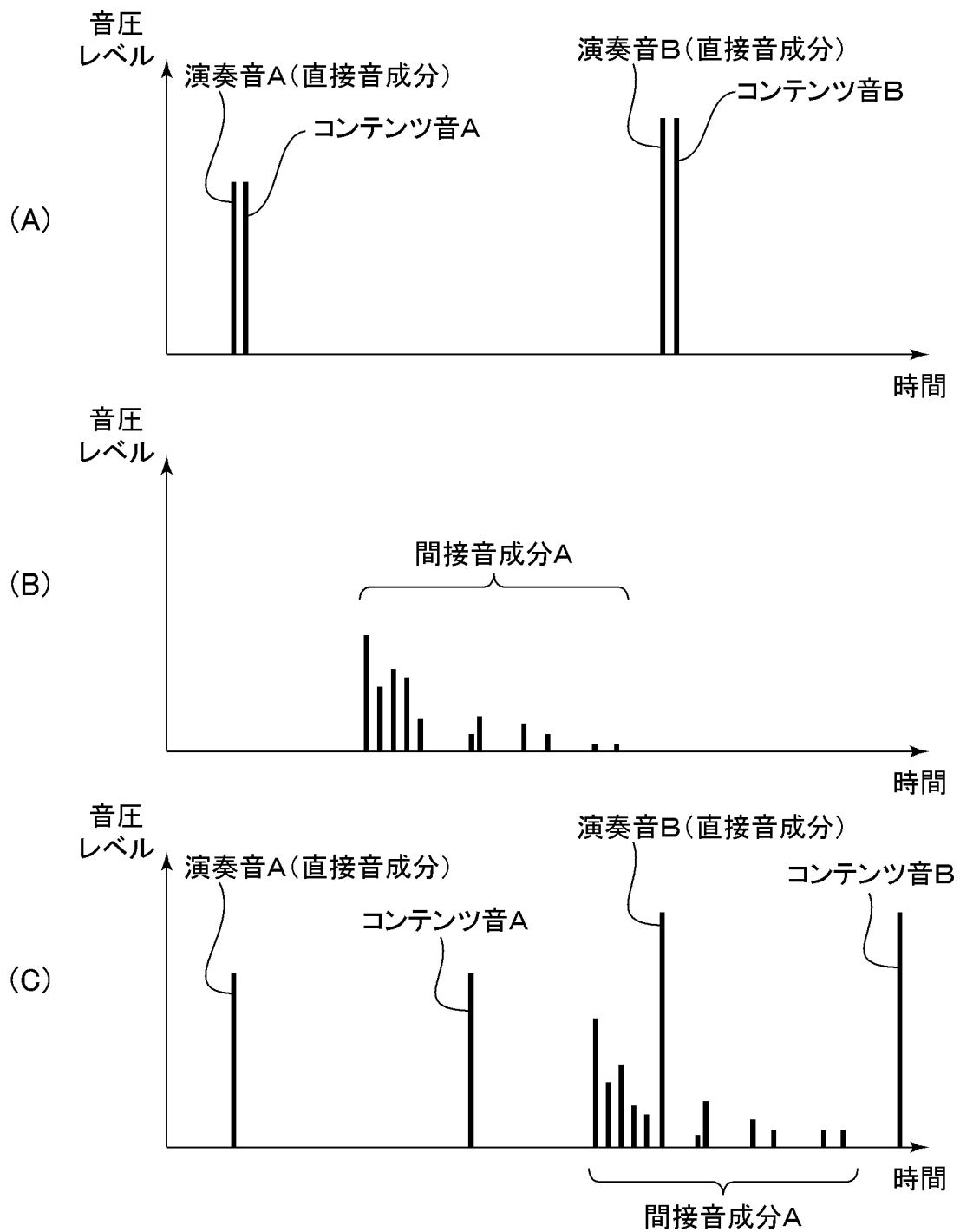
[図9]



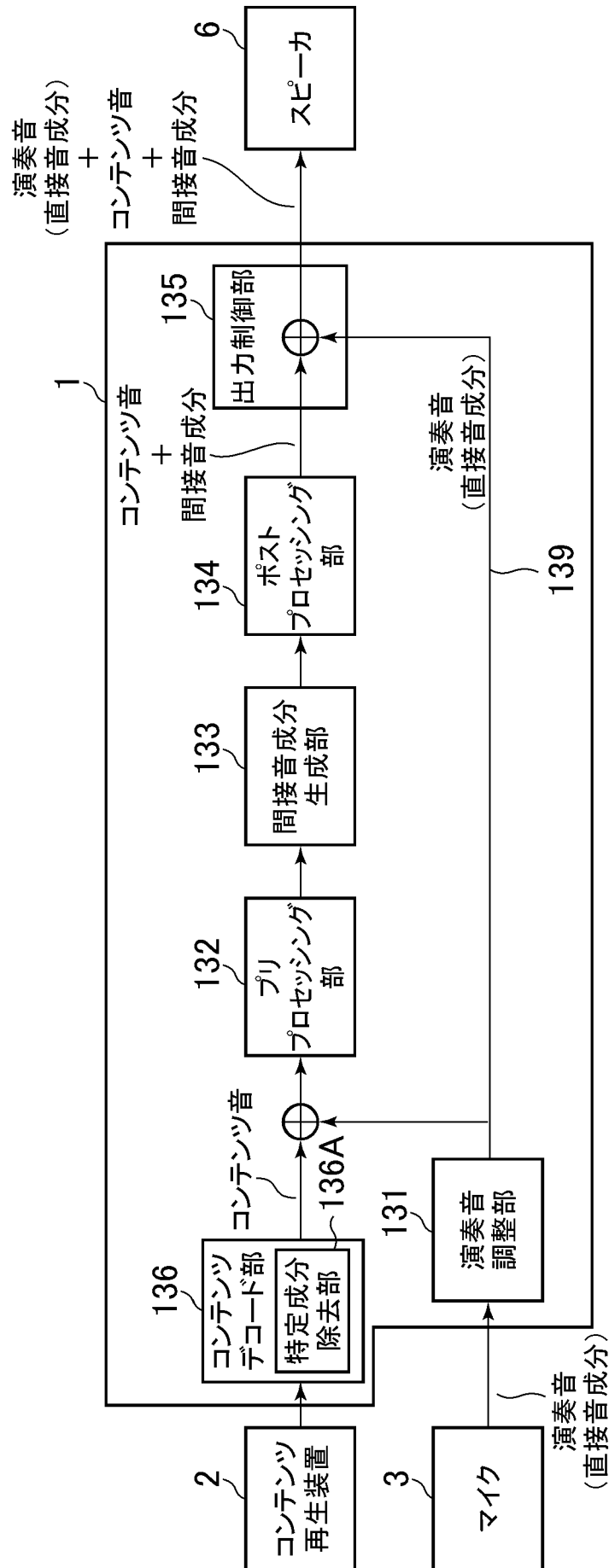
[図10]



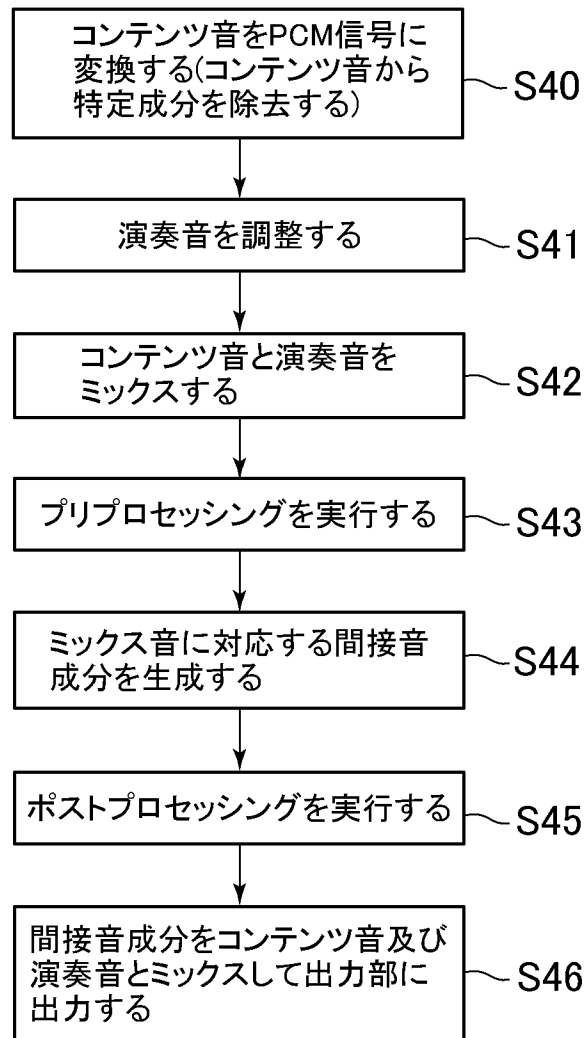
[図11]



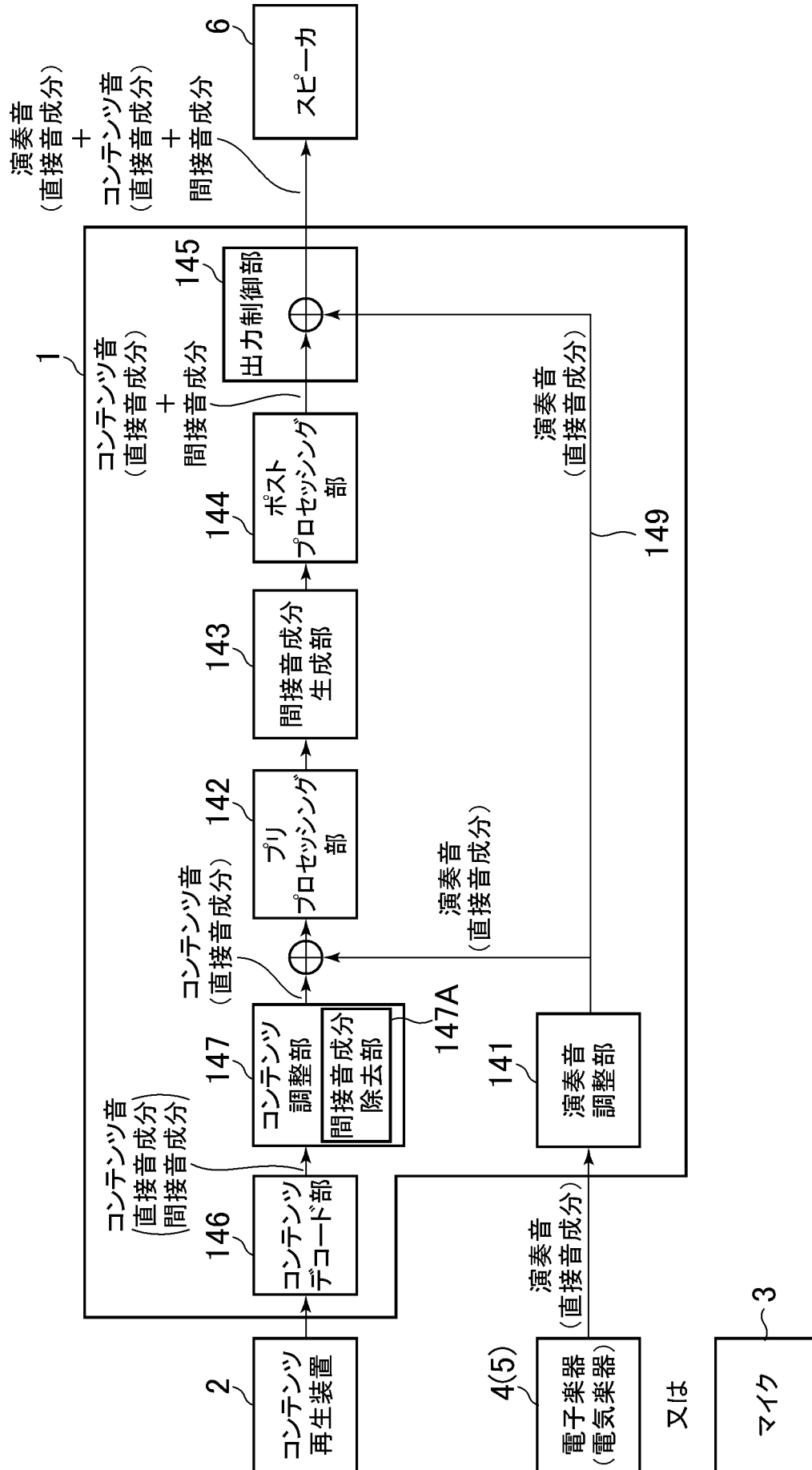
[図12]



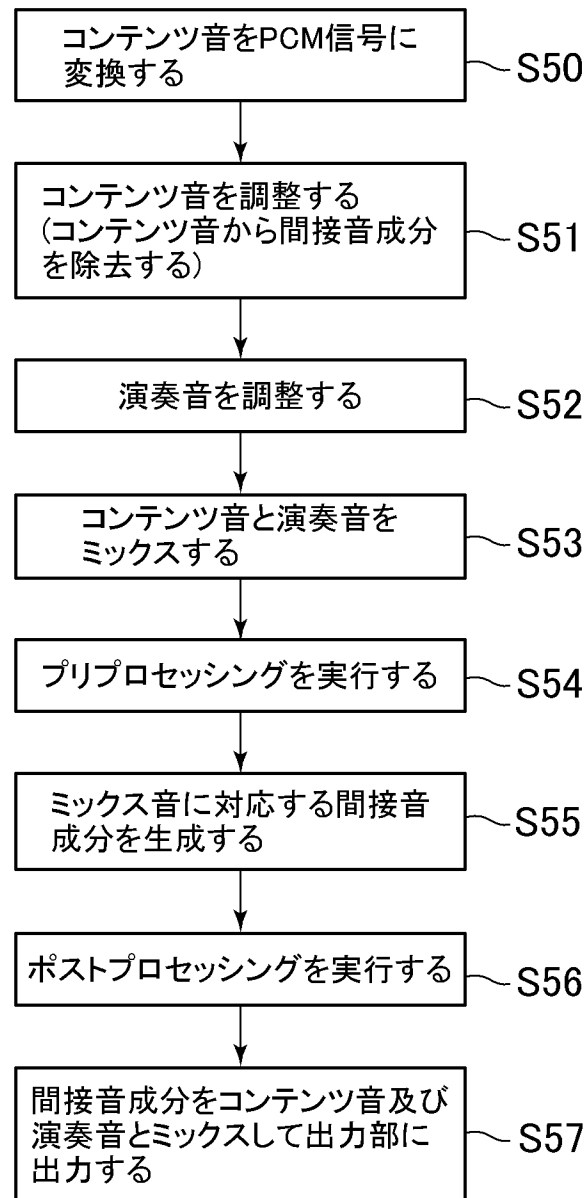
[図13]



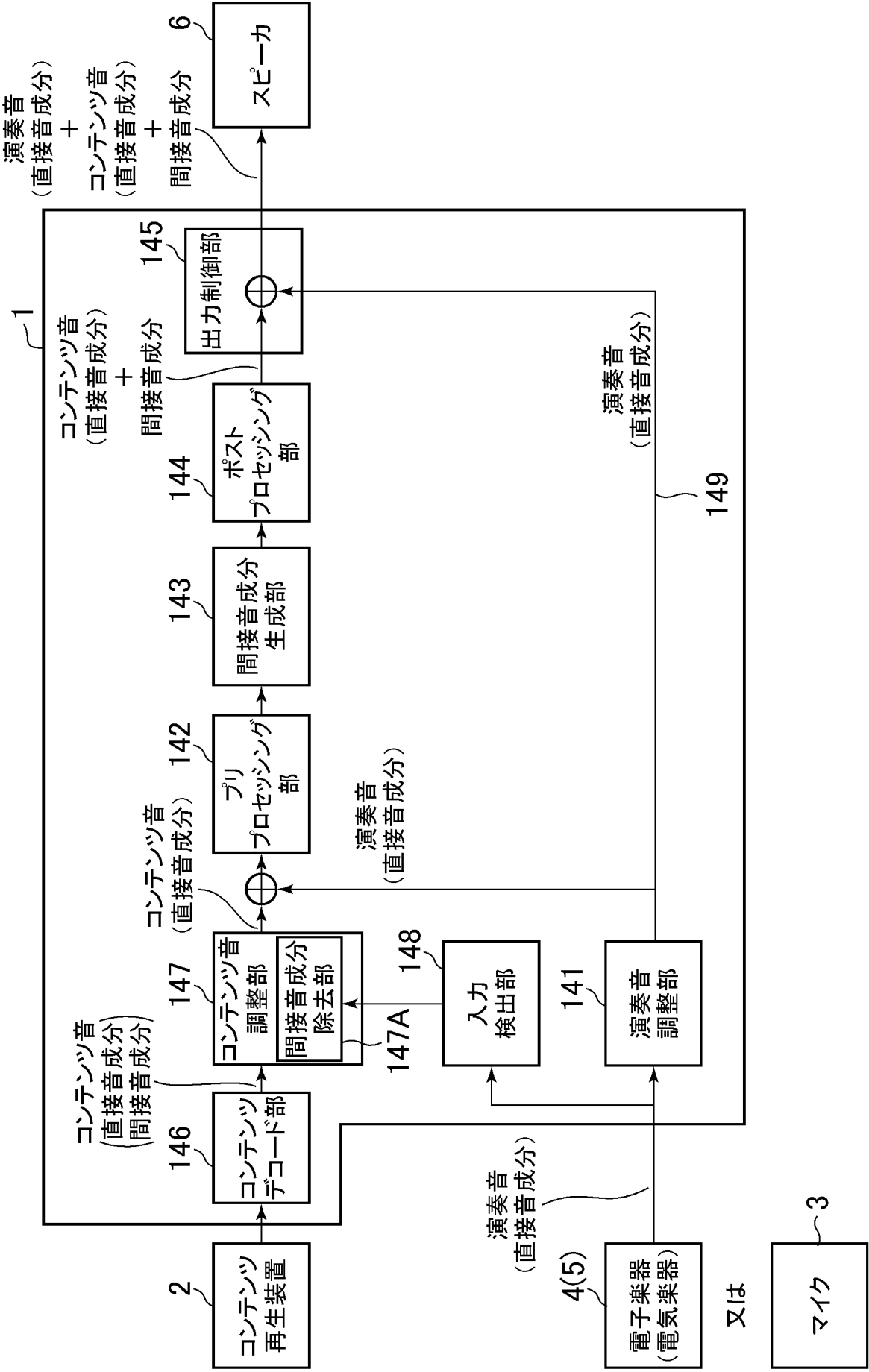
[図14]



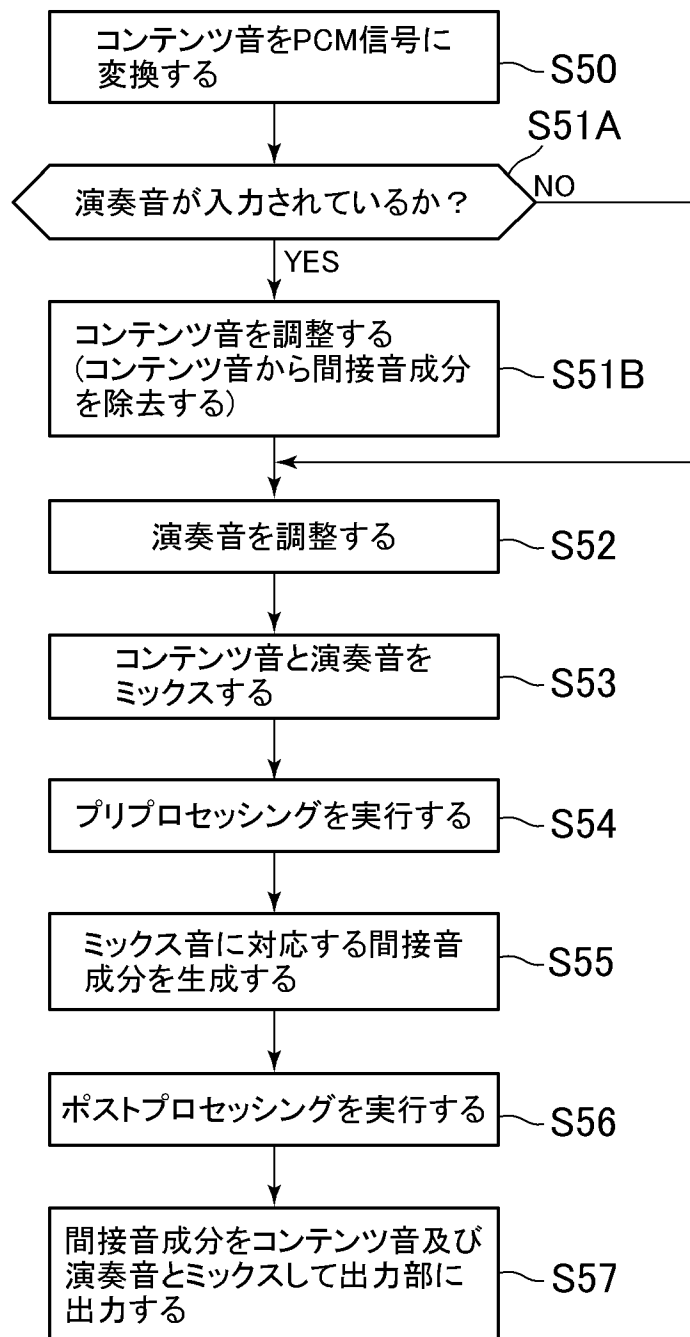
[図15]



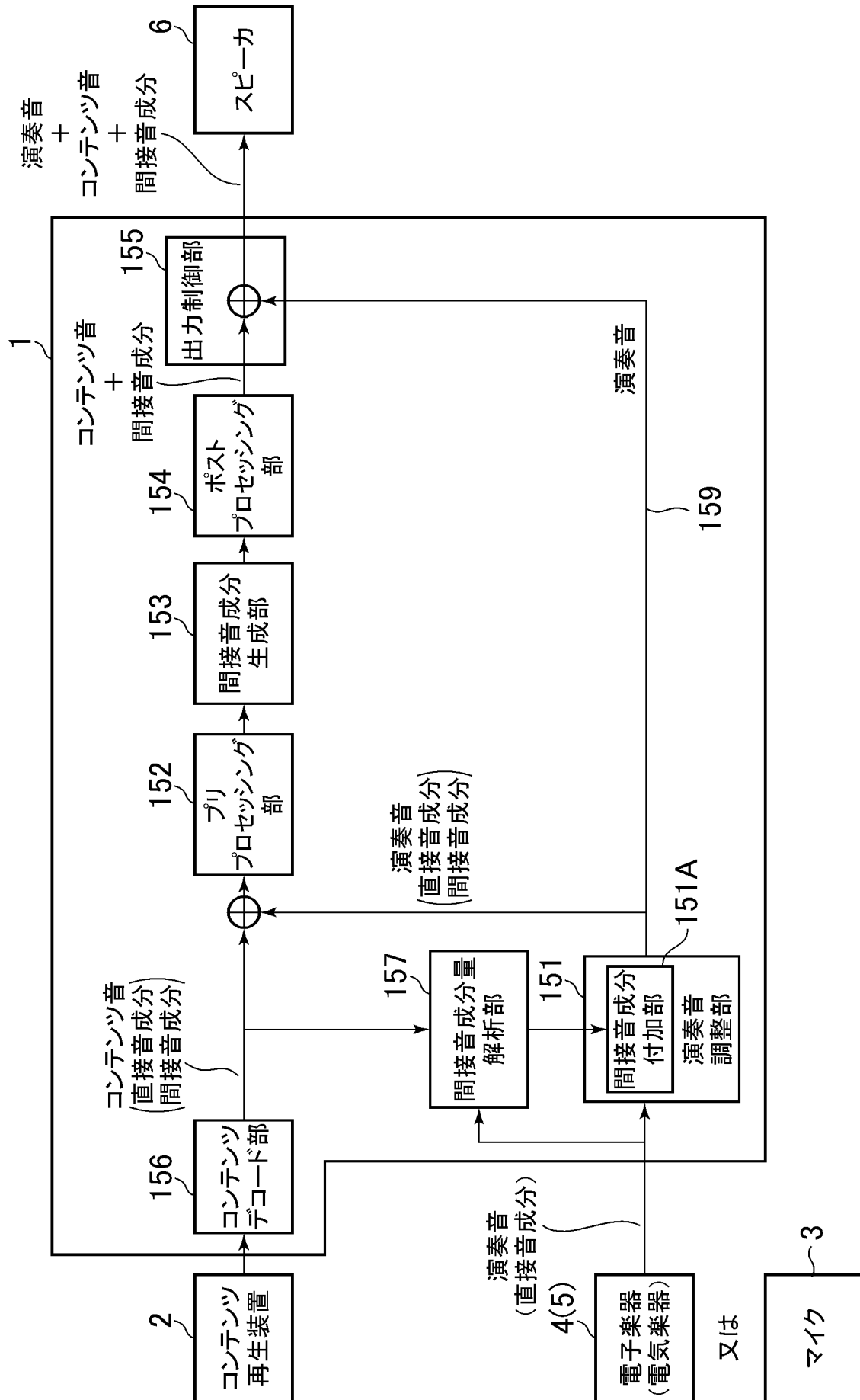
[図16]



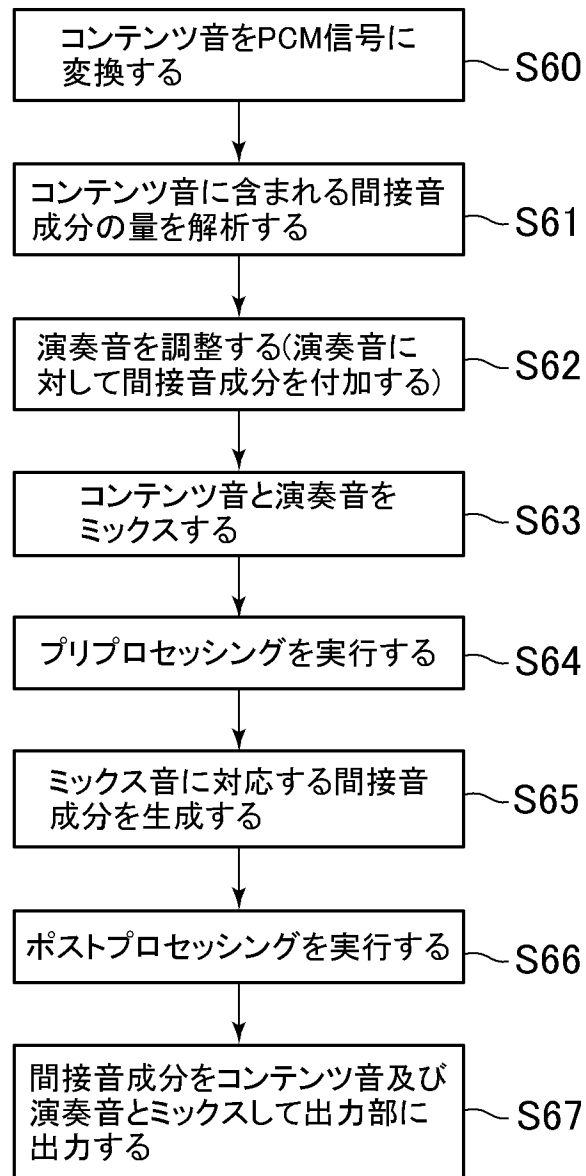
[図17]



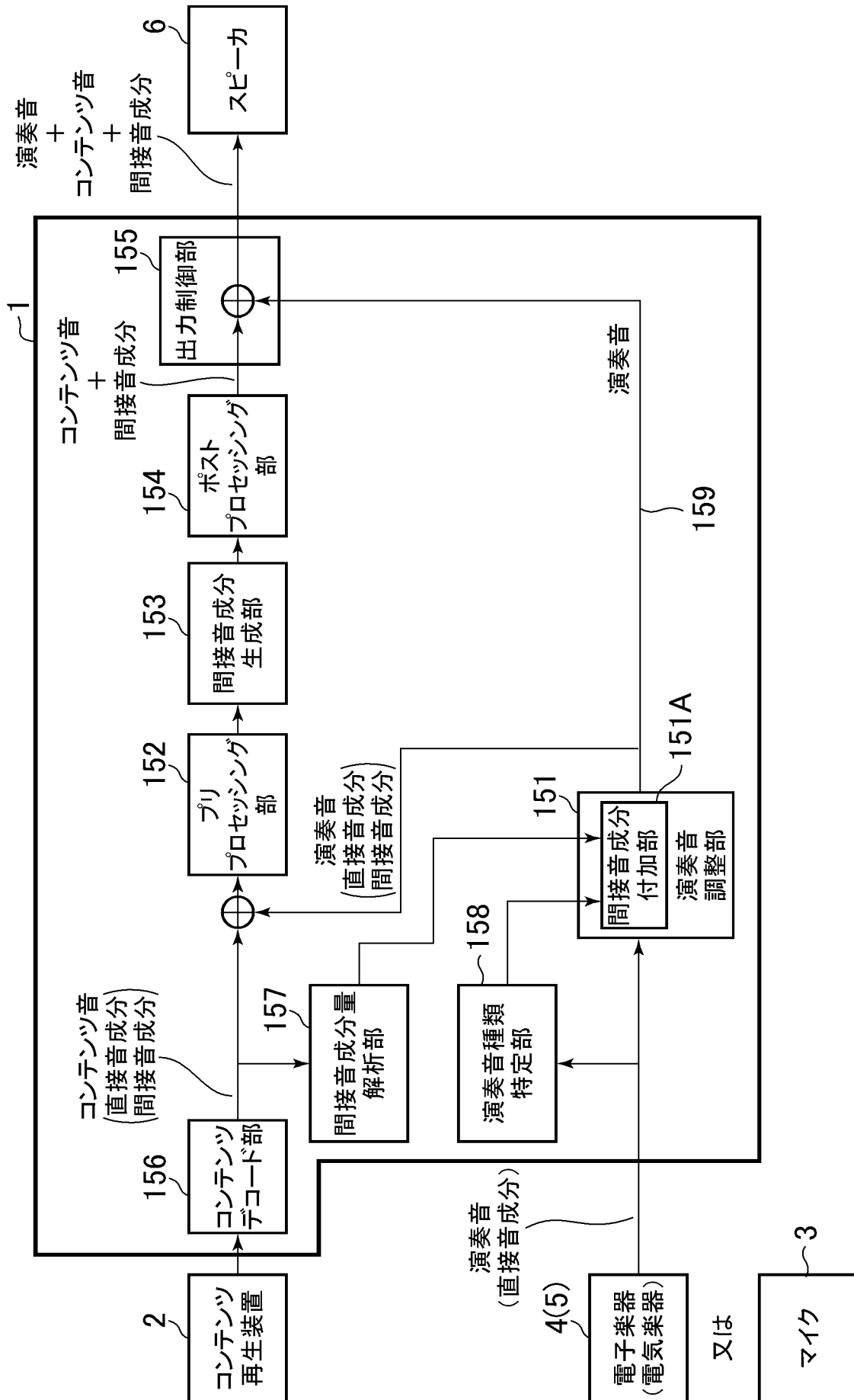
[図18]



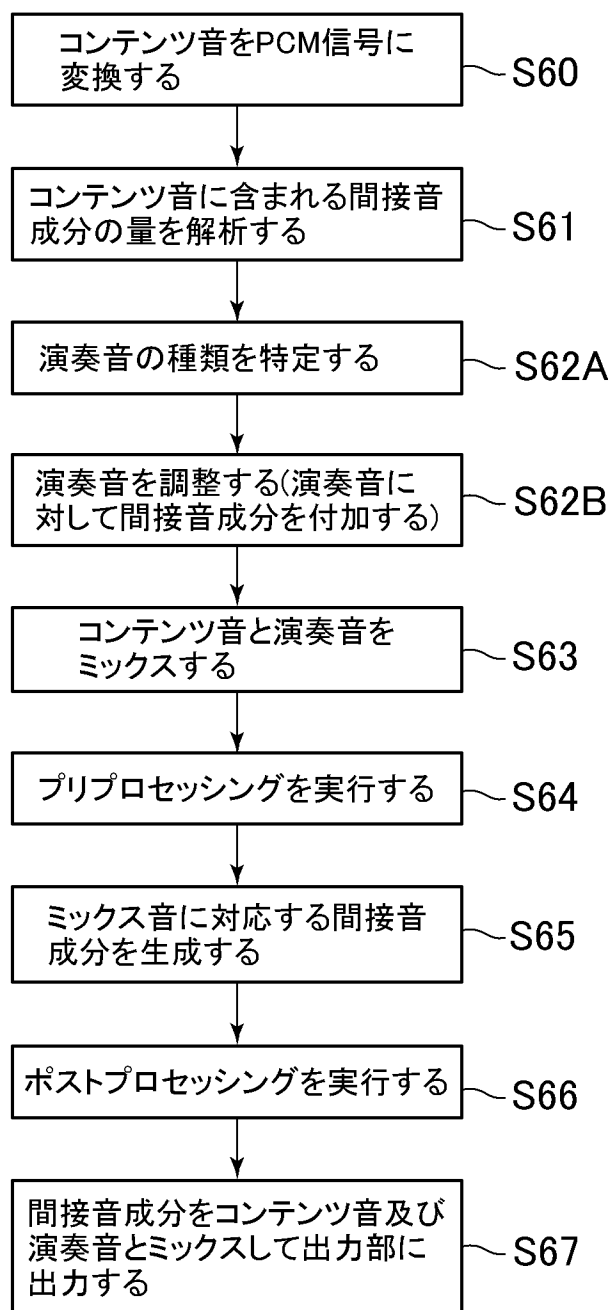
[図19]



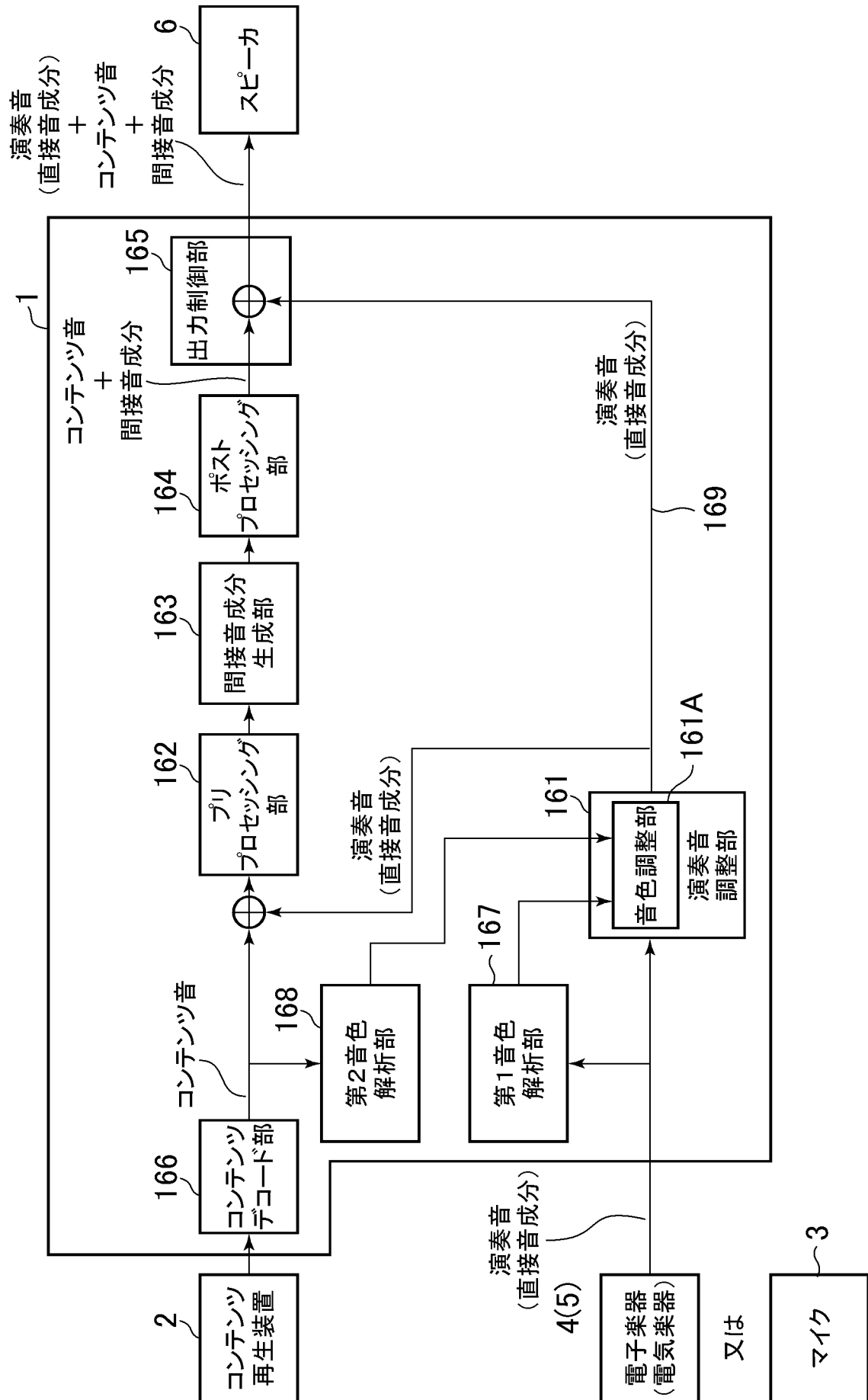
[図20]



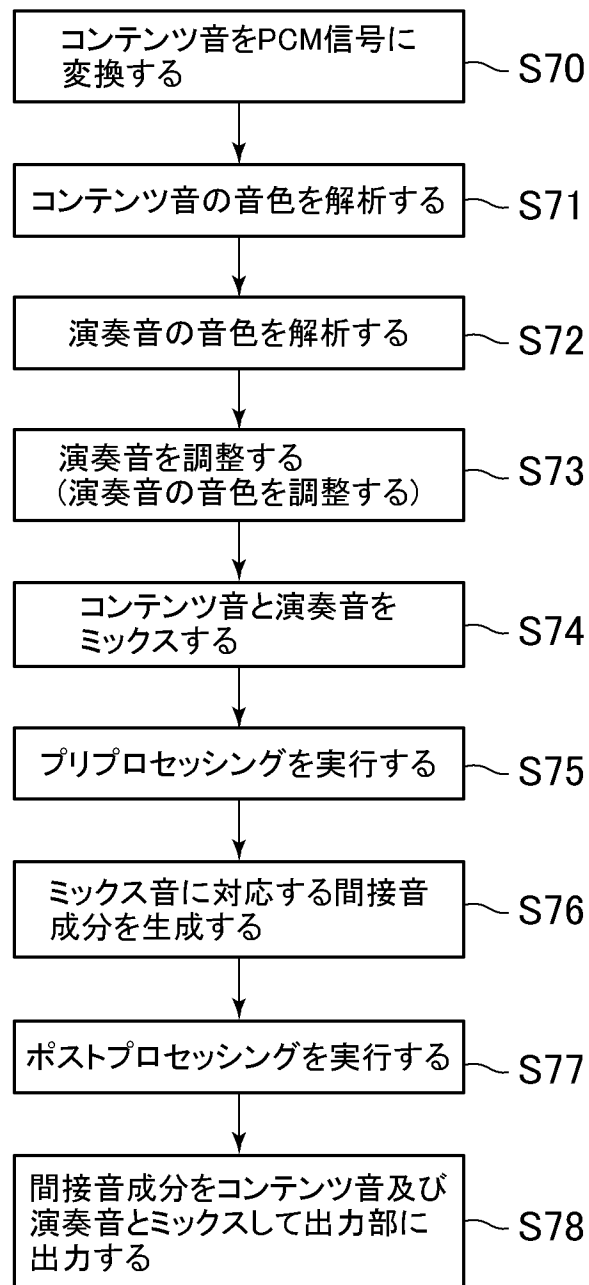
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/084368

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10K15/00(2006.01)i, H04R3/00(2006.01)i, H04R3/02(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)

G10K15/00, H04R3/00, H04R3/02

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X	JP 2010-193105 A (Nihon University), 02 September 2010 (02.09.2010), paragraphs [0027], [0029], [0035], [0036], [0047] & WO 2010/095620 A1	1-6
X	JP 2005-122023 A (Nippon Hoso Kyokai), 12 May 2005 (12.05.2005), fig. 6(b) (Family: none)	1-6
A	JP 2012-168367 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 06 September 2012 (06.09.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☐ 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
20 January 2017 (20.01.17)

Date of mailing of the international search report
31 January 2017 (31.01.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G10K15/00(2006.01)i, H04R3/00(2006.01)i, H04R3/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G10K15/00, H04R3/00, H04R3/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X	JP 2010-193105 A (学校法人日本大学) 2010.09.02, [0027]、[0029]、[0035]、[0036]、[0047] & WO 2010/095620 A1	1-6
X	JP 2005-122023 A (日本放送協会) 2005.05.12, 図6 (b) (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2012-168367 A (日本電信電話株式会社) 2012.09.06, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6

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

20.01.2017

国際調査報告の発送日

31.01.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

富澤 直樹

5 Z

4 1 8 8

電話番号 03-3581-1101 内線 3591