

(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
2014 年 6 月 5 日(05.06.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/083809 A1

- (51) 国際特許分類:
H04R 29/00 (2006.01) B60R 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/006833
- (22) 国際出願日: 2013 年 11 月 21 日(21.11.2013)
- (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 2012-258500 2012 年 11 月 27 日(27.11.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 仲村 健志(NAKAMURA, Kenji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (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,

[続葉有]

(54) Title: ANOMALY DETECTION SYSTEM AND ANOMALY DETECTION DEVICE FOR SPEAKER WIRING

(54) 発明の名称: スピーカ配線の異常検知システムおよび異常検知装置

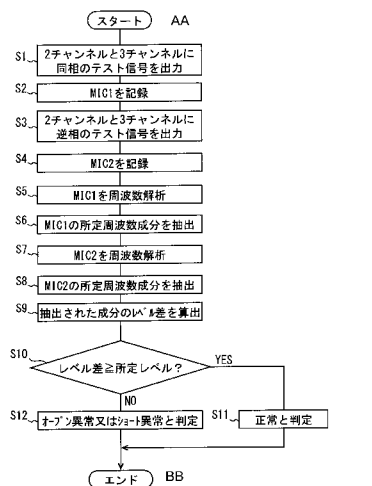


FIG. 3:
S1 Output in-phase test signals to channel 2 and channel 3
S2 Record MIC1
S3 Output antiphase test signals to channel 2 and channel 3
S4 Record MIC2
S5 Perform frequency analysis on MIC1
S6 Extract predetermined frequency component from MIC1
S7 Perform frequency analysis on MIC2
S8 Extract predetermined frequency component from MIC2
S9 Calculate level difference between extracted components
S10 Level difference $\geq$ predetermined level?
S11 Assess as normal
S12 Assess as open fault or short fault
AA Start
BB End

(57) Abstract: A speaker connection assessment unit (5), in a state in which a speaker drive unit (11) outputs in-phase test signals from first and second positive output terminals (O2p and O3p) and outputs in-phase test signals from first and second negative output terminals (O2n and O3n), inputs a first audio signal. The speaker connection assessment unit, in a state in which the speaker drive unit outputs anti-phase test signals from the first and second positive output terminals and outputs anti-phase test signals from the first and second negative output terminals, inputs a second audio signal. The speaker connection assessment unit, on the basis of a difference in levels between the first audio signal and the second audio signal, assesses the connection state of the speaker wiring.

(57) 要約: スピーカ接続判定部 (5) は、スピーカ駆動部 (11) が第1および第2正出力端子 (O2p、O3p) から同相のテスト信号を出力するとともに第1および第2負出力端子 (O2n、O3n) から同相のテスト信号を出力した状態で、第1音信号を入力する。前記スピーカ接続判定部は、前記スピーカ駆動部が前記第1および第2正出力端子から逆相のテスト信号を出力するとともに前記第1および第2負出力端子から逆相のテスト信号を出力した状態で、第2音信号を入力する。前記スピーカ接続判定部は、前記第1音信号および前記第2音信号のレベルの差に基づいて、スピーカ配線の接続状態を判定する。

WO 2014/083809 A1

WO 2014/083809 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

スピーカ配線の異常検知システムおよび異常検知装置

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、2012年11月27日に出願された日本出願番号2012-258500号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、スピーカ配線の異常検知システムおよび異常検知装置に関する。

背景技術

[0003] 一般にオーディオアンプはスピーカを接続して使用する。製造時又はユーザ等がスピーカ配線を誤ってオーディオアンプに取付けてしまう虞があるため、スピーカ駆動集積回路がスピーカ配線のオープン／ショートを検知する機能を備える（例えば、特許文献1参照）。特許文献1記載の技術によれば、外部電源から一方の出力端子に向けて電流を流し込み、当該一方の出力端子に出現する電圧又は電流に基づいて、正常、オープン又はショートのいずれの状態であるかを検出している。

[0004] しかしながら、スピーカ駆動側の出力端子の数がスピーカの設置個数に比較して少ない状態でスピーカ配線が構成されている場合には、前述した従来のスピーカ駆動集積回路の機能を用いてもスピーカ配線のオープン／ショートを検知できない。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-182263号公報（US2011/216920 A1に対応）

発明の概要

[0006] 本開示の目的は、スピーカ駆動側の出力端子の数がスピーカの個数に比較

して少なくとも、オープン又はショートを信頼性良く検知できるようにしたスピーカ配線の異常検知システムおよび異常検知装置を提供することにある。

[0007] 本開示の一態様に係るスピーカ配線の異常検知システムは、第1スピーカと、第2スピーカと、第3スピーカと、スピーカ駆動部と、音信号入力部と、スピーカ接続判定部とを備える。前記第1スピーカは、第1正入力端子と第1負入力端子とを備える。前記第2スピーカは、第2正入力端子と第2負入力端子とを備える。前記第3スピーカは、第3正入力端子と第3負入力端子とを備える。

[0008] 前記スピーカ駆動部は、第1正出力端子と、第1負出力端子と、第2正出力端子と、第2負出力端子とを備える。前記第1正出力端子は前記第1正入力端子に配線により接続される。前記第1負出力端子は前記第1負入力端子に配線により接続される。前記第2正出力端子は前記第2正入力端子に配線により接続される。前記第2負出力端子は前記第2負入力端子に配線により接続される。前記第2正出力端子は前記第3正入力端子に配線により接続される。前記第1負出力端子は前記第3負入力端子に配線により接続される。

[0009] 前記音信号入力部は、前記第1～第3スピーカの出力音を入力する。前記スピーカ接続判定部は、前記第1～第3スピーカと、前記第1正出力端子、前記第1負出力端子、前記第2正出力端子、及び前記第2負出力端子との間の前記配線の接続状態を判定する。

[0010] 前記スピーカ接続判定部は、前記スピーカ駆動部が前記第1正出力端子と前記第2正出力端子から同相のテスト信号を出力するとともに前記第1負出力端子と前記第2負出力端子から同相のテスト信号を出力した状態で、前記音信号入力部を通じて第1音信号を入力する。前記スピーカ接続判定部は、前記スピーカ駆動部が前記第1正出力端子と前記第2正出力端子から逆相のテスト信号を出力するとともに前記第1負出力端子と前記第2負出力端子から逆相のテスト信号を出力した状態で、前記音信号入力部を通じて第2音信

号を入力する。前記スピーカ接続判定部は、前記第 1 音信号および前記第 2 音信号のレベルの差に基づいて、前記接続状態を判定する。

[0011] 前記異常検知システムは、前記第 1 音信号および前記第 2 音信号のレベルの差に基づいて、オープン異常又はショート異常を信頼性良く検知できる。

[0012] 本開示の別の態様に係るスピーカ配線の異常検知装置は、前記スピーカ接続判定部を備える。

図面の簡単な説明

[0013] 本開示における上記あるいは他の目的、構成、利点は、下記の図面を参照しながら、以下の詳細説明から、より明白となる。図面において、

[図1]図 1 は、本開示の第 1 実施形態に係る異常検知システムにおける制御装置とスピーカとの配線の接続状態を示す図である。

[図2]図 2 は、異常検知システムの電氣的構成を示すブロック図である。

[図3]図 3 は、第 1 実施形態に係るサブウーファに関する検査の流れを示すフローチャートである。

[図4]図 4 は、同相または逆相となるテスト信号を出力したときの正常時のマイク入力波形を示す図である。

[図5]図 5 は、同相または逆相となるテスト信号を出力したときのオープン異常時のマイク入力波形を示す図である。

[図6]図 6 は、同相または逆相となるテスト信号を出力したときのショート異常時のマイク入力波形を示す図である。

[図7]図 7 は、本開示の第 2 実施形態に係るサブウーファに関する検査の流れ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

[0014] (第 1 実施形態)

以下、本開示の第 1 実施形態に係るスピーカ配線の異常検知システムについて図 1 ～図 6 を参照しながら説明する。異常検知システムは、例えば自動車 C の内部に搭載したスピーカシステムに適用することができる。

[0015] 図 2 に示すように、自動車 C の車室内には、運転席 A 1、助手席 A 2、後

部座席 A 3 が設置されている。これらの座席 A 1 ～ A 3 を囲うように、例えば 4 つのスピーカ 1 a ～ 1 d が配設されている。

[0016] 1 チャンネルのスピーカ 1 a は、車内の右前に設置されている。2 チャンネルのスピーカ 1 b は、車内の左前に設置されている。3 チャンネルのスピーカ 1 c は、車内の右後に設置されている。4 チャンネルのスピーカ 1 d は、車内の左後に設置されている。

[0017] また、サブウーファ 1 e が車内の前部に設置されている。これらの 4 チャンネル分のスピーカ 1 a ～ 1 d やサブウーファ 1 e が、運転席 A 1、助手席 A 2 および後部座席 A 3 などに音を出力する。また、車室内にはハンズフリー用又は音声認識用のマイク 2 が所定位置（例えば、ヘッドレスト、運転席上方、又はステアリング近辺）に設置されている。

[0018] 制御装置（E C U）3 がスピーカ 1 a ～ 1 d に接続されている。図 2 では理解を容易にするため制御装置 3 を車外に記載している。しかし実際には制御装置 3 は自動車 C 内に搭載されている。制御装置 3 はサブウーファ 1 e にも接続されているが、図 2 では結線を省略している。制御装置 3 はオーディオアンプ機能を備える。

[0019] この制御装置 3 は 1 チャンネル～4 チャンネル用の出力端子 O 1 ～ O 4 と、マイク入力端子 I 1 とを備える。図 1 に示すように、出力端子 O 1 ～ O 4 は、それぞれ、正出力端子 O 1 p ～ O 4 p および負出力端子 O 1 n ～ O 4 n を備えており、これらの端子から差動出力する。

[0020] 図 2 に示すように、出力端子 O 1 はスピーカ 1 a 用に 1 チャンネルが割当てられており、出力端子 O 2 はスピーカ 1 b 用に 2 チャンネルが割当てられている。また、出力端子 O 3 は、スピーカ 1 c 用に 3 チャンネルが割当てられており、出力端子 O 4 は、スピーカ 1 d 用に 4 チャンネルが割当てられている。

[0021] 図 1 に示すように、スピーカ 1 a ～ 1 e はそれぞれ入力端子 S 1 ～ S 5 を備える。これらの入力端子 S 1 ～ S 5 は、それぞれ、正入力端子 S 1 p ～ S 5 p と、負入力端子 S 1 n ～ S 5 n とを備えて差動入力する。

- [0022] スピーカ配線4 a～4 dは、それぞれ、1～4チャンネルのスピーカの入力端子S 1～S 4に接続されている。より具体的には、スピーカ配線4 a～4 dの正側配線4 a p～4 d pは、出力端子O 1～O 4の正出力端子O 1 p～O 4 pと、入力端子S 1～S 4の正入力端子S 1 p～S 4 pとの間を接続する。また、スピーカ配線4 a～4 dの負側配線4 a n～4 d nは、出力端子O 1～O 4の負出力端子O 1 n～O 4 nと、入力端子S 1～S 4の負入力端子S 1 n～S 4 nとの間を接続する。
- [0023] また、スピーカ配線4 eの正側配線4 e pが、3チャンネルの正出力端子O 3 pとサブウーファ1 eの正入力端子S 5 pとの間を接続する。さらに、スピーカ配線4 eの負側配線4 e nは、2チャンネルの負出力端子O 2 nとサブウーファ1 eの負入力端子S 5 nとの間を接続する。
- [0024] 本実施形態の異常検知システムでは、4チャンネル分の出力端子O 1～O 4を用いて当該出力端子の数よりも多いスピーカ1 a～1 eを駆動するようにスピーカ配線4 a～4 eを接続して構成されている。
- [0025] 図2を参照して制御装置3の内部ブロック構成を説明する。制御装置3は、スピーカ接続判定部としてのCPU 5、メモリ6などを備える。また、制御装置3は、音入力処理部9、音出力処理部10、アンプ部11、等のハードウェアブロックを備える。制御回路3のCPU 5はメモリ6に記憶されるプログラムに応じて、外部に接続される各スピーカ1 a～1 eに音信号を出力する機能を備える。
- [0026] 音入力処理部9は、マイク2から音を入力するための機能を備えたハードウェアが構成されるブロックである。音出力処理部10は、各スピーカ1 a～1 eから音を出力するための機能を備えたハードウェアが構成されるブロックを示している。アンプ部11は、例えばD級アンプを用いて音信号を増幅しスピーカ1 a～1 eを駆動する。また、このアンプ部11は、通常、スピーカ1 a～1 eに音信号を出力するが、各チャンネルをテスト時に無効にするため、チャンネル毎に出力インピーダンスをハイインピーダンスにする出力回路を備える。これらは、CPU 5によって実使用状態又は検査状態な

どの各動作状態に応じて適宜切換えることができる。

[0027] スピーカ配線 4 a ~ 4 d の接続状態を検査する検査方法、異常検知方法を以下で説明する。車両メーカーが自動車 C 内にスピーカシステムを構築するとき、自動車 C 内にスピーカ 1 a ~ 1 e および制御装置 3 を設置する。そして、制御装置 3 の出力端子 O 1 ~ O 4 とスピーカ 1 a ~ 1 e との間を、スピーカ配線 4 a ~ 4 e により接続する。その後、検査者がスピーカ配線 4 a ~ 4 e の接続状態の検査を行う。

[0028] 検査者がスピーカ配線 4 a ~ 4 e の接続状態を検査するときには、制御装置 3 にコントローラ・エリア・ネットワーク (CAN) 1 2 を通じて検査装置 1 3 を接続する。検査装置 1 3 は、各種の検査用コマンドを CAN 1 2 を通じて制御装置 3 に送信する。これにより制御装置 3 の CPU 5 により各種の検査が行われる。

[0029] メモリ 6 には予めテスト用の音源データ (テスト信号: 例えば 1 又は複数の単一周波数音) が記憶されている。この音源データは、予めスピーカ 1 a ~ 1 e の音響周波数特性に合わせて用意され、本実施形態において音源データは特にサブウーファ 1 e の音響周波数特性に合わせて調整されている。特にサブウーファ 1 e の周波数特性は可聴音の中でも比較的低い周波数 (例えば < 100 Hz) に合わせて調整されているため、音源データとしては、この周波数特性に合わせた所定周波数 (例えば 70 Hz 程度) の単一周波数音を用意されている。本実施形態では、音源データとして可聴音の中でも比較的 low の周波数音を用いているが、例えば、並列接続対象スピーカがツイータなどの高音用スピーカ (例えば、> 1 kHz) などであるときには、当該対象スピーカの周波数特性に合わせた音源データ (例えば 2 kHz の単一周波数音) を用いると良い。これは、正常時に高音用スピーカから音が大きく出力されやすいためである。

[0030] 音出力処理部 10 は、CPU 5 からの制御信号に応じてメモリ 6 に記憶される基準となる音源データを用い、アンプ部 11 を通じて各スピーカ 1 a ~ 1 e に音信号を出力する。各スピーカ 1 a ~ 1 e は各スピーカ配線 4 a ~ 4

eを通じて与えられる音信号に応じて音出力する。音入力処理部9はスピーカ1a～1eから出力される音を入力して処理し、CPU5などにその処理信号を出力する。

[0031] <1チャンネル、4チャンネルの各スピーカ配線4a、4dの接続適否の検査方法>

図1に示すように、1チャンネルの出力端子O1は直接スピーカ1aの入力端子S1に接続されている。また4チャンネルの出力端子O4は直接スピーカ1dの入力端子S4に接続されている。これらの1チャンネル、4チャンネルは独立で動作するため、一般的なダイアグ機能を用いて検査すると良い。例えば、前述した特許文献1の技術を使用して検査しても良い。本願の特徴には関係しないためその詳細説明を省略する。

[0032] <2チャンネル、3チャンネルの各配線4b、4cの接続適否の検査方法>

アンプ部11の出力はチャンネル毎に分離されている。このため、制御装置3のCPU5が、2チャンネル又は3チャンネルの検査指令を受け付けると、アンプ部11によりテスト信号を出力する対象となるチャンネル以外のチャンネルの出力端子の出力インピーダンスをハイインピーダンスに保持する。

[0033] 例えば、2チャンネルを検査するときには、1、3、4チャンネルのアンプ部11はその出力をハイインピーダンス状態に保持する。このため、たとえばスピーカ配線4eがサブウーファ1eを通じて出力端子O3pに結線されていたとしても、アンプ部11に戻る通電経路が遮断されることになる。したがって、アンプ部11の2チャンネル出力はスピーカ1bとの間で独立接続されることになり、2チャンネルのオープン異常／ショート異常を個別に判断できる。

[0034] また、3チャンネルを検査するときには、1、2、4チャンネルのアンプ部11はその出力をハイインピーダンス状態に保持する。このため、前述と同様に、スピーカ配線4eがサブウーファ1eを通じて出力端子O2nに結

線されていたとしても、アンプ部 1 1 に戻る通電経路が遮断されることになり、3 チャンネルのオープン異常／ショート異常を個別に判断できる。

[0035] <サブウーファ 1 e の状態および当該サブウーファ 1 e に接続される配線の接続適否の検査方法>

以下、サブウーファ 1 e の動作状態、配線 4 e の接続適否の検査方法について図 3 のフローチャートを参照しながら説明する。1, 4 チャンネルには独立して音を出力させることができるため、制御装置 3 の CPU 5 は、これらのアンプ 1 1 の 1, 4 チャンネル出力を無効化する。尚、本実施形態では無効化した形態を示すが、音出力を無効化しなくても良い。そして、制御装置 3 の CPU 5 は、2 チャンネルと 3 チャンネルの出力端子 O 2 及び O 3 のみにテスト信号を出力する。

[0036] 具体的には、まず、制御装置 3 の CPU 5 はアンプ部 1 1 から 2 チャンネルと 3 チャンネルに同相のテスト信号（メモリ 6 に記憶される音源データ）を出力する（S 1）。すると、このテスト信号に応じた音がスピーカ 1 b、1 c、1 e から出力される。

[0037] 図 4（a）は、配線の接続状態が正常である場合の同相出力音とマイク 2 の入力音を示す。スピーカ 1 b、1 c は互いに同相出力するが、マイク 2 にはこれらのスピーカ 1 b、1 c の出力音に応じた音が入力される。また、サブウーファ 1 e の配線 4 e の接続が正常である場合にはサブウーファ 1 e から音出力される。なお、図 4（a）に示すサブウーファ 1 e の出力が他のチャンネルの出力に比較して小さいが、これは各スピーカ 1 b、1 c、1 e の入力インピーダンスの相違に応じている。サブウーファ 1 e の出力が大きければマイク 2 の入力音も大きくなる。

[0038] テスト信号の周波数がサブウーファ 1 e の周波数特性に合わせて調整されていると、この音がさらに大きく出力されることになる。制御装置 3 は、マイク 2 を通じて音入力するとメモリ 6 などにデジタルデータとして記憶する（S 2）。この記憶されるデジタルデータを記録音 M I C 1（第 1 音信号に相当）と称する。

- [0039] そして次に、制御装置 3 の CPU 5 は同相のテスト信号の出力を停止し、アンプ部 1 1 から 2 チャンネルと 3 チャンネルに逆相のテスト信号を出力する (S 3)。すると、このテスト信号に応じた音がスピーカ 1 b, 1 c, 1 e から出力される。
- [0040] 図 4 (b) は、配線の接続状態が正常である場合の逆相出力音とマイク 2 の入力音を示す。スピーカ 1 b, 1 c は互いに逆相出力するが、マイク 2 にはこれらのスピーカ 1 b, 1 c の出力音に応じた音が入力される。しかし、サブウーファ 1 e の入力端子 S 5 p 及び S 5 n には互いに同相となる信号が入力されるため、サブウーファ 1 e のテスト信号の出力は原理的に 0 となりサブウーファ 1 e は原理的に音を出力しない。
- [0041] なお、アンプ部 1 1 の出力特性に応じて各入力端子 S 5 p, S 5 n には DC バイアスレベルが印加されることがあるため、図 4 (b) には微小な DC バイアスレベルを図示しているが、サブウーファ 1 e から音出力されることはない。したがって、図 4 (b) に示すマイク 2 の入力音のレベルは、図 4 (a) に示すマイク 2 の入力音のレベルに比較して小さくなる。
- [0042] 制御装置 3 は、逆相出力状態の音をマイク 2 から音入力するとメモリ 6 などにデジタルデータとして記憶する (S 4)。この記憶されるデジタルデータを記録音 M I C 2 (第 2 音信号に相当) と称する。そして次に、制御装置 3 は逆相のテスト信号の出力を停止し、記録音 M I C 1, M I C 2 について FFT による周波数解析を行い (S 5, S 7)、それぞれの解析結果についてテスト信号に対応した所定周波数成分を抽出する (S 6, S 8)。周波数解析してテスト信号に対応した周波数成分を抽出する理由は、例えば車両 C 内の反響音、外部環境音の影響を極力排除するためである。
- [0043] そして、制御装置 3 の CPU 5 は抽出された成分のレベル差を算出し (S 9)、このレベル差が所定レベル以上であるか否かを判定する (S 10)。レベル差が所定レベル以上であるときには CPU 5 は、接続状態が正常であると判定して、判定結果を出力する (S 11)。レベル差が所定レベル未満のときには、CPU 5 は、オープン異常又はショート異常と判定して、判定

結果を出力する（S 1 2）。

- [0044] 単一周波数音のテスト信号を用いた検査において異常判定が困難な場合、テスト信号の周波数をスイープしたりステップ的に変更したりして複数の周波数のテスト信号を用いて検査すると良い。この場合、検査の信頼性を向上できる。
- [0045] 図5は、同相出力時または逆相出力時において配線のオープン異常を生じているときのマイク2の入力音レベルを示す。図6は、同相出力時または逆相出力時においてショート異常を生じているときのマイク2の入力音のレベルを示す。
- [0046] 例えば、何らかの影響により、スピーカ配線4 e p又は4 e nがサブウーファ1 eと非接続（オープン）になっているときには、サブウーファ1 eの入力端子S 5と出力端子O 2 n又はO 3 pとの間は非接続になる。すると、同相出力時、逆相出力時の何れもサブウーファ1 eから音を出力しなくなるため、マイク2の入力音は同相出力時、逆相出力時を比較してもほぼ変化しない。したがって、図5の（a）、（b）間のレベル差は、図4の（a）、（b）間のレベル差より小さい。
- [0047] また、例えば何らかの影響によりスピーカ配線4 e p及び4 e nが接触して短絡するときには、出力端子O 2 n、O 3 pから見たサブウーファ1 e側の入力インピーダンスが原理的に0となる。このとき、図6に示すように、同相出力時、逆相出力時の何れも電圧がサブウーファ1 eの入力端子S 5に印加されなくなる。前述のオープン異常の時と同様に、サブウーファ1 eから音を出力しなくなるため、マイク2の入力音は同相出力時、逆相出力時を比較してもほぼ変化しない。または同相出力時の方が逆相出力時よりも低くなる。したがって、図6の（a）、（b）間のレベル差は、図4の（a）、（b）間のレベル差より小さい。
- [0048] すなわち、正常な接続状態であればレベル差が所定レベルより大きくなるものの、オープン／ショート異常など何らかの異常を生じたときには、レベル差が所定レベル未満になるため、ステップS 1 2に示したように異常状態

であることを検知できる。

[0049] 検査者はステップS 1 2の出力を検知すると、何らかの配線接続異常（オープン又はショート）を生じていると判断して接続状態を検査し、必要に応じてその結線を確認することができる。そして、検査者が接続異常を発見したときには、接続を正常に戻すことができる。

[0050] 以上説明したように、本実施形態によれば、制御装置3のCPU5は、記録音MIC1と記録音MIC2のレベル差に応じてサブウーファ1eの接続状態の適否を判定し、オープン／ショート異常を検知しているため、当該異常を信頼性良く検知できる。また、制御装置3のCPU5は、周波数解析され抽出されたテスト信号に対応した所定周波数成分のレベル差に基づいてサブウーファ1eの接続状態の適否を判定しオープン／ショート異常を検知しているため、各スピーカ1b～1cの音波の伝搬状態が反射などの影響により変化したとしても当該異常を信頼性良く検知でき、音場環境の変化に対応して柔軟に対応できる。

[0051] テスト信号として、サブウーファ1eの音響周波数特性に合わせた所定周波数を用いると、サブウーファ1eの配線接続が正常であるときには、サブウーファ1eからの音が大きくなるため正常接続時のレベル差が大きくなる。これにより、配線の接続状態の適否を信頼性良く判定できる。

[0052] なお、本実施形態において、スピーカ1bが第1スピーカに対応し、スピーカ1cが第2スピーカに対応し、サブウーファ1eが第3スピーカに対応する。また、マイク2が音信号入力部に対応し、CPU5がスピーカ接続判定部に対応し、アンプ部11がスピーカ駆動部に対応する。

[0053] （第2実施形態）

本開示の第2実施形態に係る異常検知システムの検査の流れについて図7を参照して説明する。本実施形態では、音圧レベルを比較したレベル差に基づいて接続適否を判定している。図7では、図3に示した処理と同一の処理を行う部分に同一ステップ番号を付して説明を省略する。また、図7では、図3に示した処理と類似の処理を行う部分には類似符号を付して説明を行う。

[0054] 同相出力時、逆相出力時におけるマイク2の入力音を記録してそれぞれ記録音M I C 1、M I C 2とした（S 2、S 4）後、制御装置3は、ステップS 9に代わるステップS 9 aにおいて記録音M I C 1の音圧レベルから記録音M I C 2の音圧レベルを減算してこのレベル差を算出する。すなわち、前述実施形態で説明した周波数解析処理を省いてレベル差を算出している。このような処理を行ったとしても前述実施形態と同様にオープン異常／ショート異常を検知できる。本実施形態においても、誤配線を的確に判定できる。

[0055] （他の実施形態）

本開示は、前述実施形態に限定されるものではなく、例えば、以下に示す変形又は拡張が可能である。

[0056] 自動車Cの車室内のシステムに適用した実施形態を示したが、スピーカと制御装置との接続関係が満たされていれば、自動車C内のシステムに限られず、一般的な居宅内に設置するシステムに適用しても良い。

[0057] サブウーファ1 eの入力端子S 5 p，S 5 nが、それぞれ、制御装置3の3チャンネルの正出力端子O 3 pと2チャンネルの負出力端子O 2 nとに接続されている形態を説明したが、入力端子S 5 pが制御装置3の2チャンネルの正出力端子O 2 pに接続され、入力端子S 5 nが3チャンネルの負出力端子O 3 nに接続されている形態に適用しても良い。

請求の範囲

[請求項1]

第1正入力端子（S 2 p）と第1負入力端子（S 2 n）を備える第1スピーカ（1 b）と、

第2正入力端子（S 3 p）と第2負入力端子（S 3 n）を備える第2スピーカ（1 c）と、

第3正入力端子（S 5 p）と第3負入力端子（S 5 n）を備える第3スピーカ（1 e）と、

第1正出力端子（O 2 p）と、第1負出力端子（O 2 n）と、第2正出力端子（O 3 p）と、第2負出力端子（O 3 n）とを備え、前記第1正出力端子が前記第1正入力端子に配線（4 b p）により接続され、前記第1負出力端子が前記第1負入力端子に配線（4 b n）により接続され、前記第2正出力端子が前記第2正入力端子に配線（4 c p）により接続され、前記第2負出力端子が前記第2負入力端子に配線（4 c n）により接続され、前記第2正出力端子が前記第3正入力端子に配線（4 e p）により接続され、前記第1負出力端子が前記第3負入力端子に配線（4 e n）により接続されるスピーカ駆動部（1 1）と、

前記第1～第3スピーカの出力音を入力する音信号入力部（2）と、

前記第1～第3スピーカと、前記第1正出力端子、前記第1負出力端子、前記第2正出力端子、及び前記第2負出力端子との間の前記配線の接続状態を判定するスピーカ接続判定部（5）と、を備え、

前記スピーカ接続判定部は、前記スピーカ駆動部が前記第1正出力端子と前記第2正出力端子から同相のテスト信号を出力するとともに前記第1負出力端子と前記第2負出力端子から同相のテスト信号を出力した状態で、前記音信号入力部を通じて第1音信号を入力し、

前記スピーカ接続判定部は、前記スピーカ駆動部が前記第1正出力端子と前記第2正出力端子から逆相のテスト信号を出力するとともに

前記第 1 負出力端子と前記第 2 負出力端子から逆相のテスト信号を出力した状態で、前記音信号入力部を通じて第 2 音信号を入力し、

前記スピーカ接続判定部は、前記第 1 音信号および前記第 2 音信号のレベルの差に基づいて、前記接続状態を判定するスピーカ配線の異常検知システム。

[請求項2] 前記スピーカ接続判定部が、前記第 1 音信号および前記第 2 音信号が周波数解析されて抽出された前記テスト信号に対応した所定周波数成分のレベル差に基づいて前記接続状態を判定する請求項 1 に記載の異常検知システム。

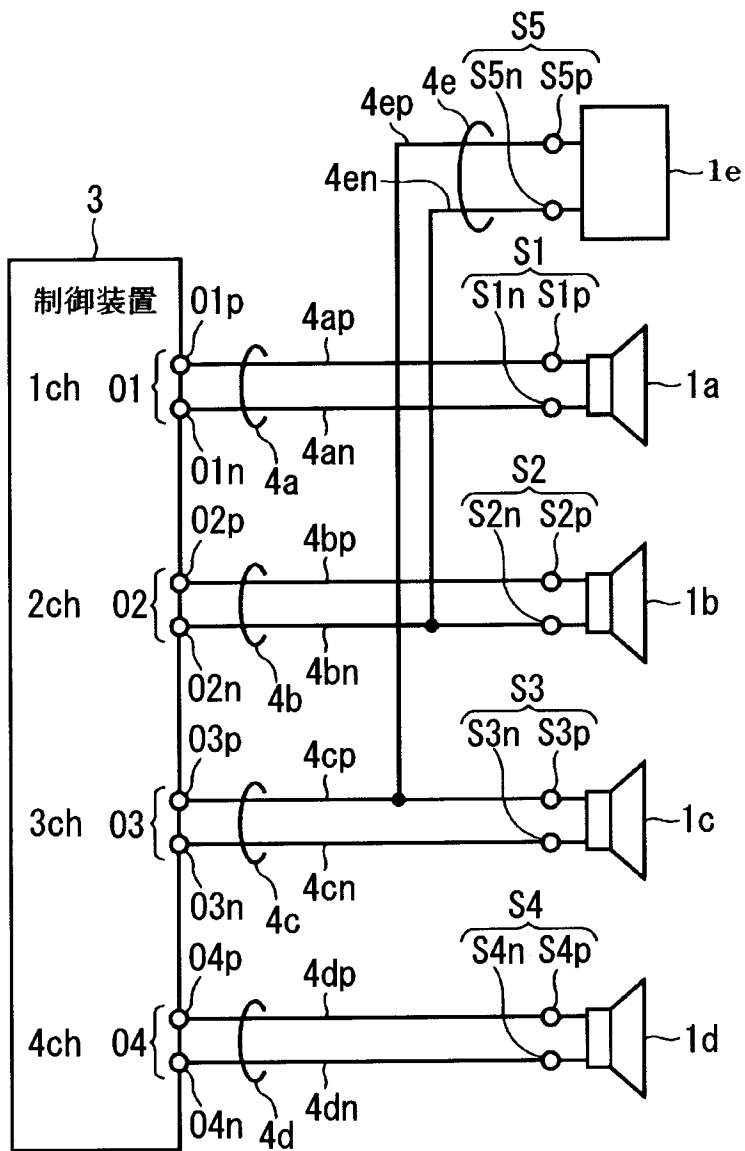
[請求項3] 前記スピーカ接続判定部が、前記第 1 音信号および前記第 2 音信号の音圧レベルの差に基づいて前記接続状態を判定する請求項 1 に記載の異常検知システム。

[請求項4] 前記スピーカ接続判定部が、前記第 3 スピーカの音出力周波数特性に合わせた所定周波数の信号を前記テスト信号として用いる請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の異常検知システム。

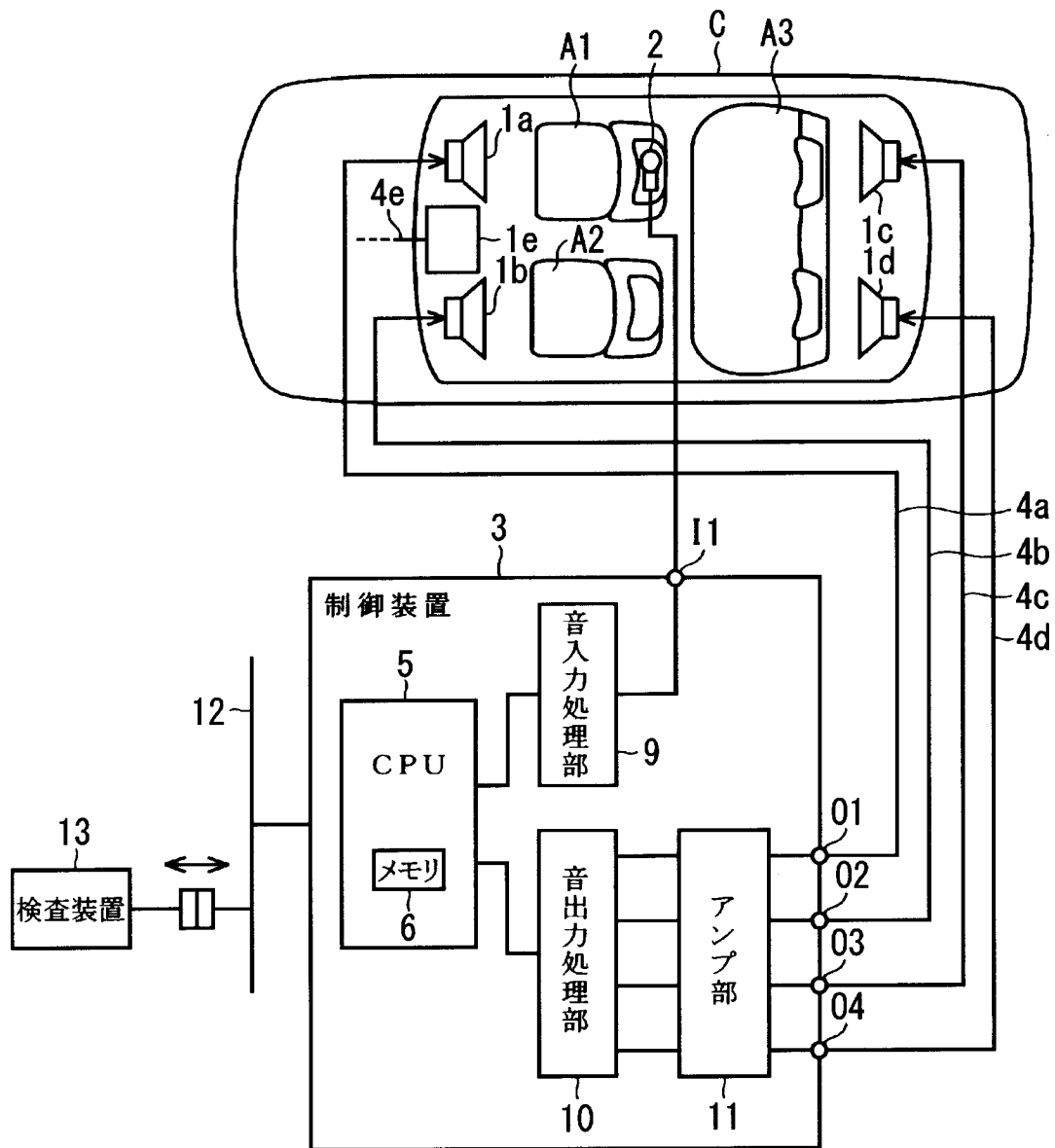
[請求項5] 車両搭載用に構成されている請求項 1 ～ 4 の何れかに記載の異常検知システム。

[請求項6] 請求項 1 ～ 5 の何れかに記載の異常検知システムを構成する前記スピーカ接続判定部を備える異常検知装置。

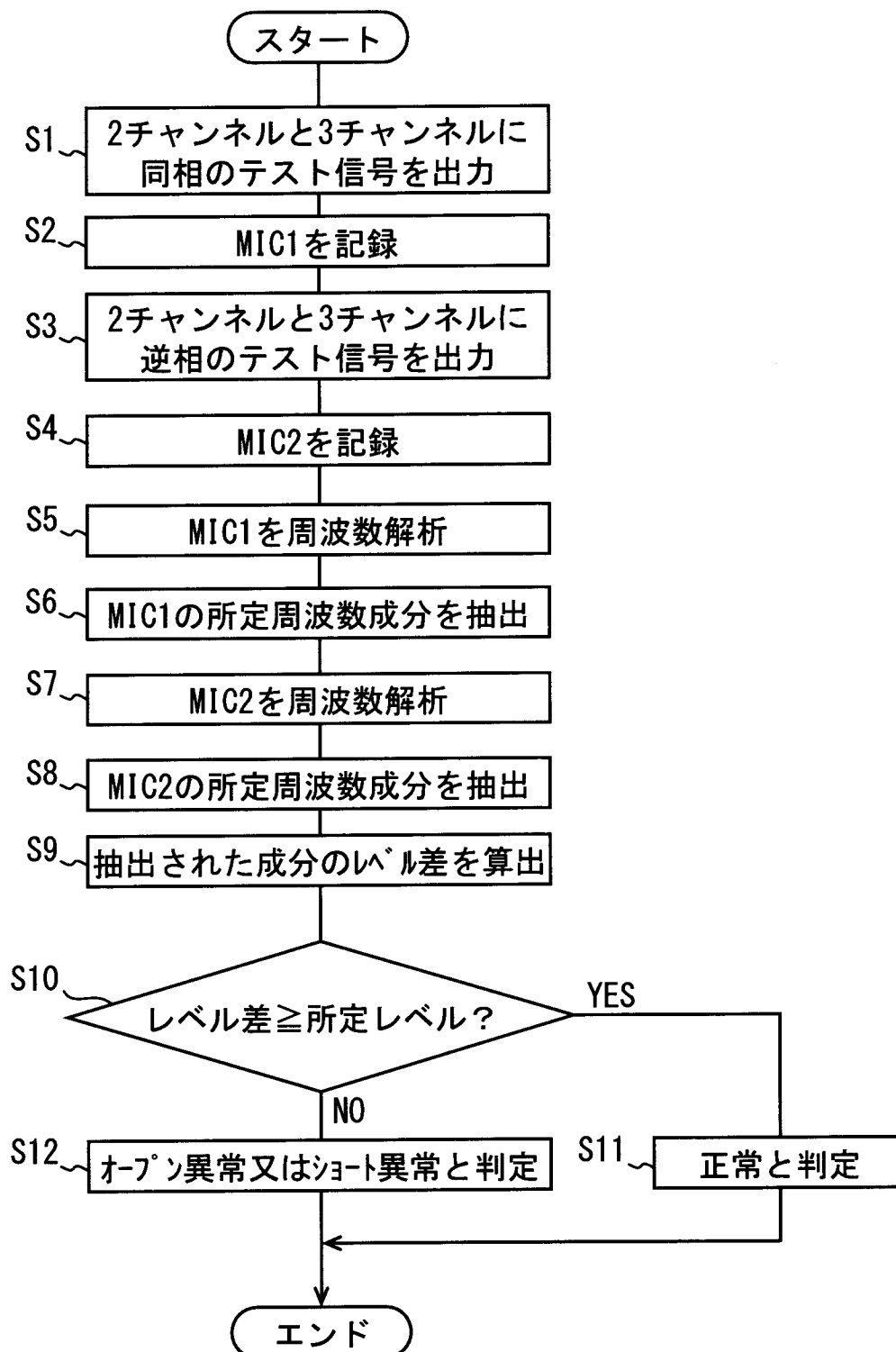
[図1]



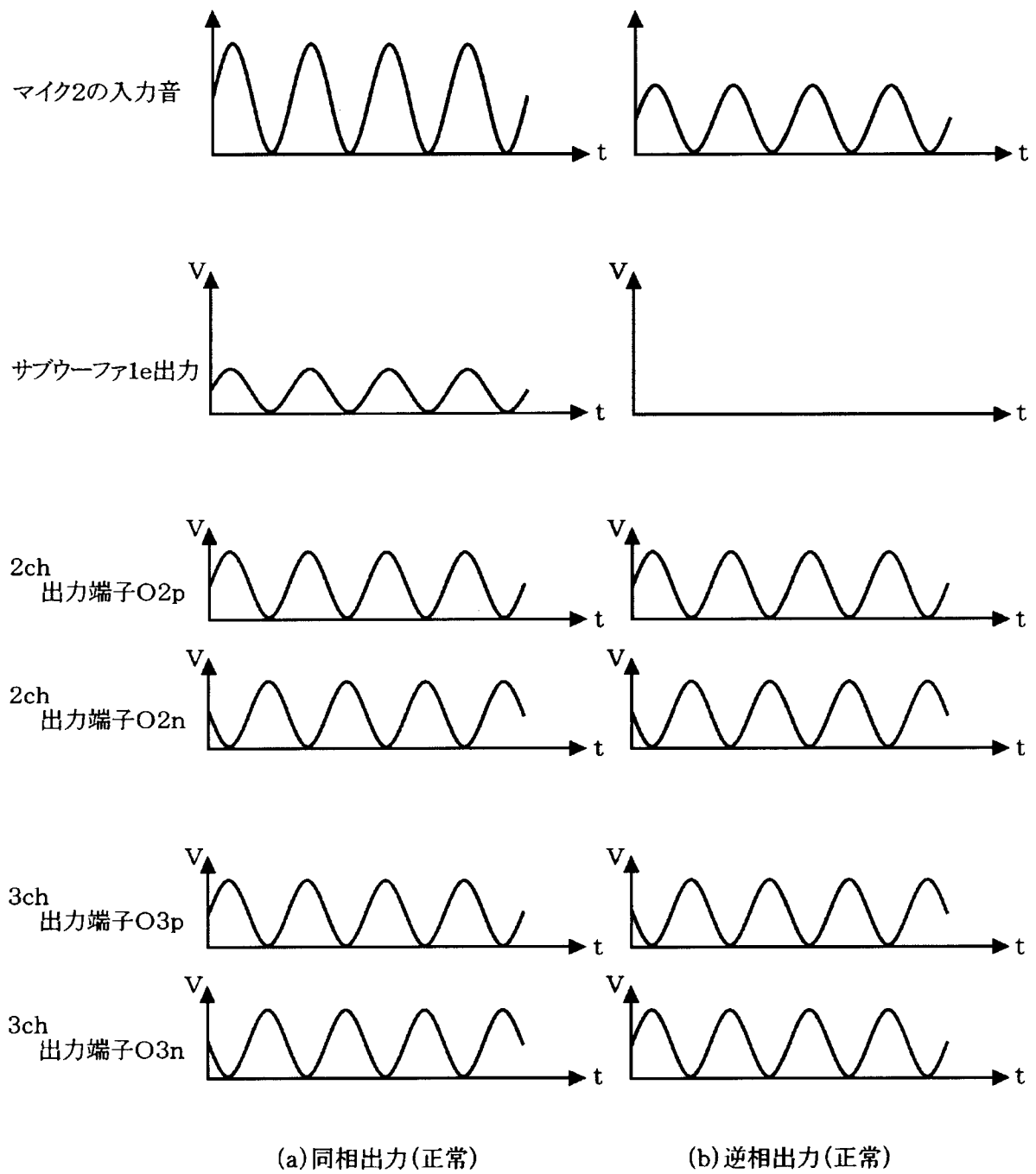
[図2]



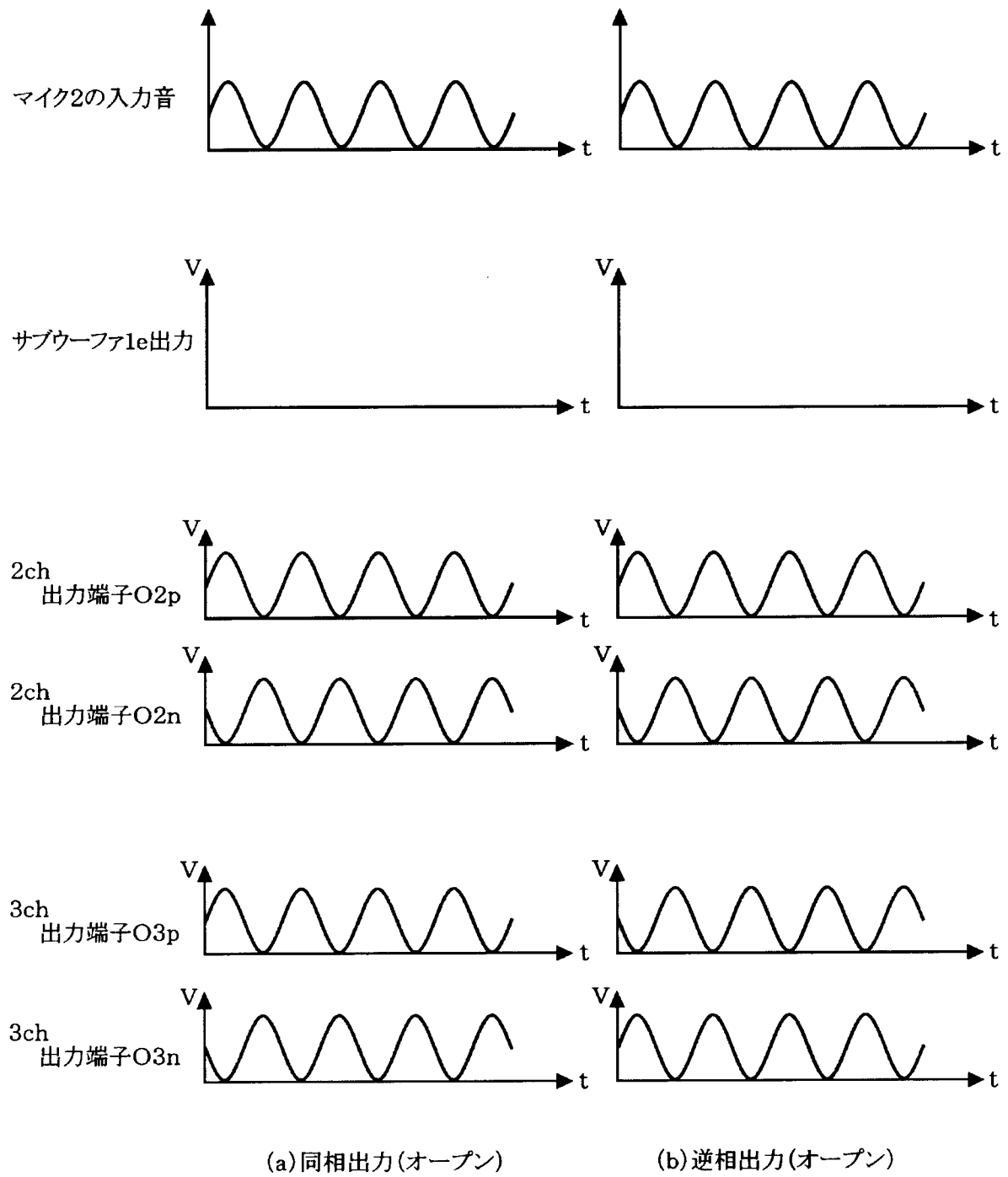
[図3]



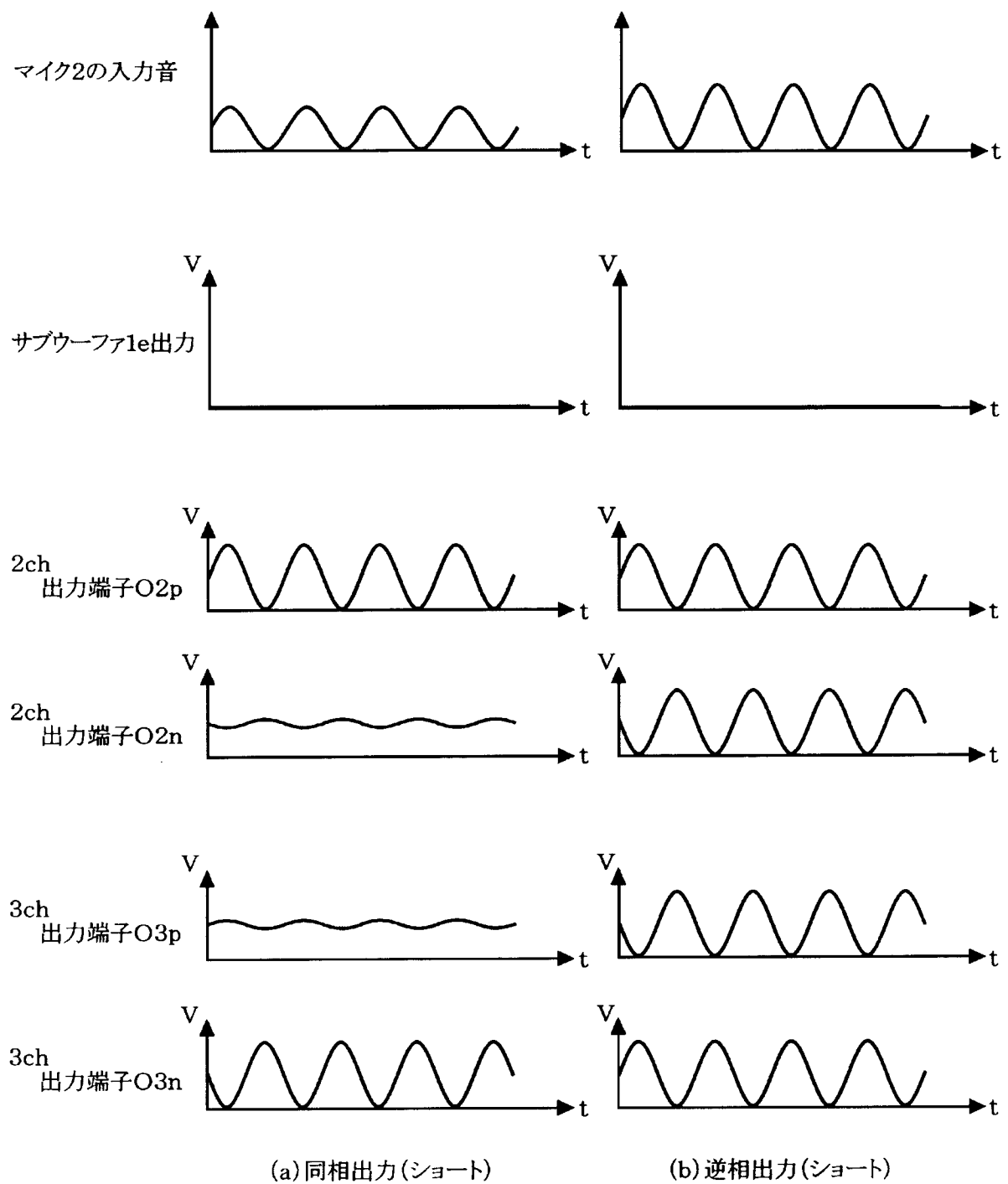
[図4]



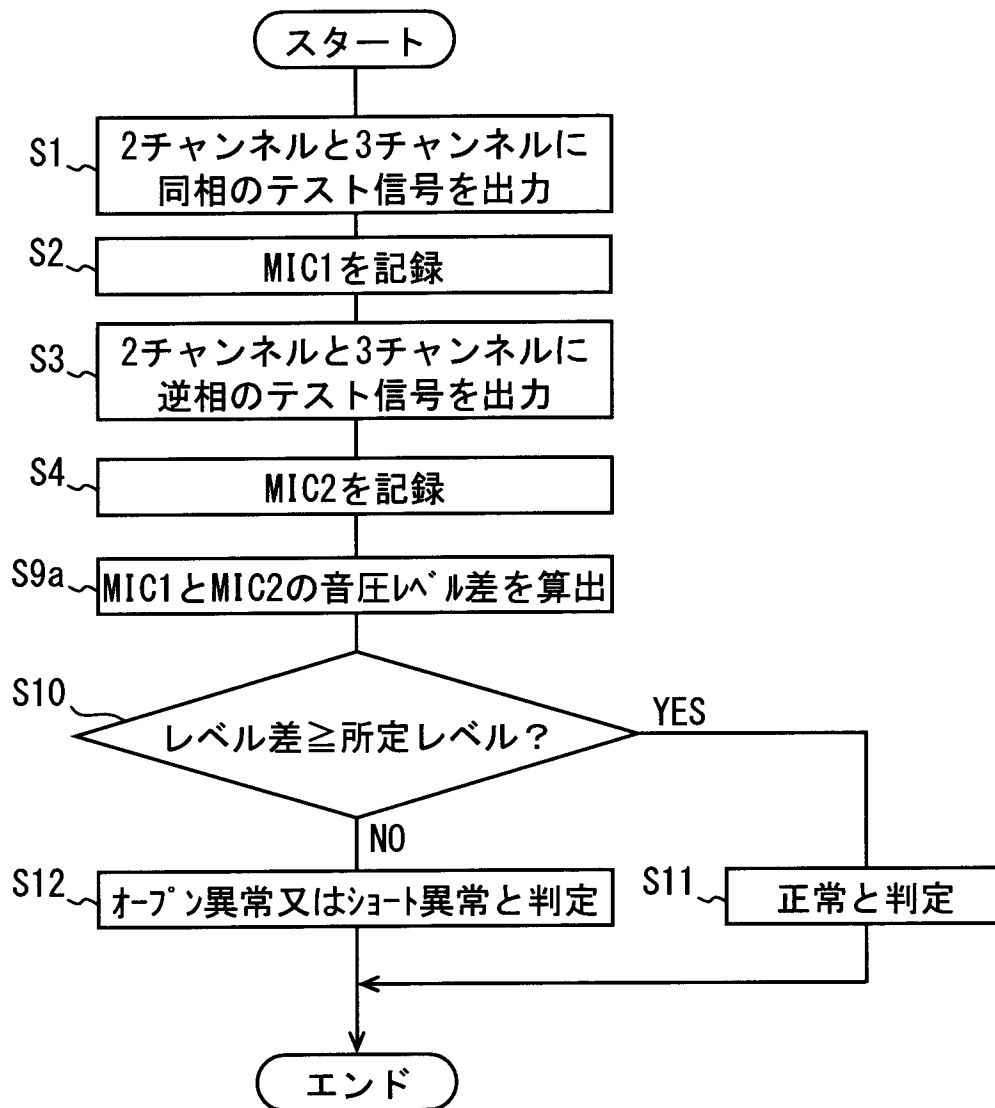
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/006833

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R29/00(2006.01)i, B60R11/02(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)

H04R29/00, B60R11/02

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 89405/1983(Laid-open No. 195897/1984) (Mitsubishi Electric Corp.), 26 December 1984 (26.12.1984), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
Y	JP 2006-279753 A (Yamaha Corp.), 12 October 2006 (12.10.2006), 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
27 December, 2013 (27.12.13)

Date of mailing of the international search report
14 January, 2014 (14.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/006833

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 1-93299 A (Fujitsu Ltd.), 12 April 1989 (12.04.1989), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
Y	JP 2012-29069 A (Alpine Electronics, Inc.), 09 February 2012 (09.02.2012), entire text; all drawings (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04R29/00(2006.01)i, B60R11/02(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（I P C））

Int.Cl. H04R29/00, B60R11/02

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	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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	日本国実用新案登録出願 58-89405 号(日本国実用新案登録出願公開 59-195897 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三菱電機株式会社）1984.12.26, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2006-279753 A（ヤマハ株式会社）2006.10.12, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 1-93299 A（富士通株式会社）1989.04.12, 全文, 全図（ファミ	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

2 7 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 1 . 2 0 1 4

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）

渡邊 正宏

5 Z

4 5 4 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 9 1

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	リーなし) JP 2012-29069 A (アルパイン株式会社) 2012. 02. 09, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	5