

(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
2016 年 10 月 27 日(27.10.2016)



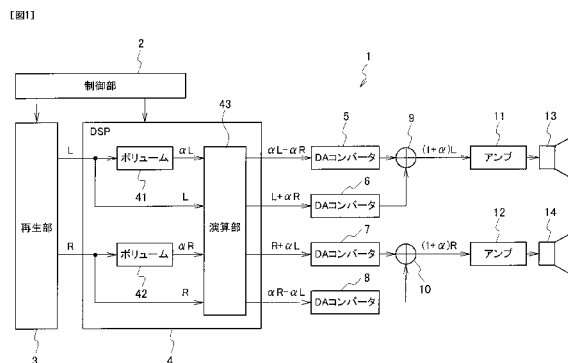
(10) 国際公開番号

WO 2016/170916 A1

- (51) 国際特許分類:
H03G 3/02 (2006.01) *H03M 1/66* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/059648
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 25 日(25.03.2016)
- (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 2015-089031 2015 年 4 月 24 日(24.04.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 JVC ケンウッド (JVC KENWOOD CORPORATION) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 中村 真巳 (NAKAMURA, Masami); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 株式会社 JVC ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー 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, 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SIGNAL PROCESSING DEVICE AND SIGNAL PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 信号処理装置及び信号処理方法



- 2 Control unit
3 Reproduction unit
5, 6, 7, 8 DA converter
11, 12 Amplifier
41, 42 Volume
43 Operation unit

(57) Abstract: A first level conversion unit (41) performs level conversion of a first digital signal (L) into a second digital signal (αL). A second level conversion unit (42) performs level conversion of a third digital signal (R) into a fourth digital signal (αR). An operation unit (43) generates a fifth digital signal ($\alpha L - \alpha R$) obtained by subtracting the fourth digital signal (αR) from the second digital signal (αL), and a sixth digital signal ($L + \alpha R$) obtained by adding the first digital signal (L) and the fourth digital signal (αR). A first DA converter (5) performs DA conversion of the fifth digital signal ($\alpha L - \alpha R$) into a first analog signal ($\alpha L - \alpha R$). A second DA converter (6) performs DA conversion of the sixth digital signal ($L + \alpha R$) into a second analog signal ($L + \alpha R$). An adder (9) adds the first analog signal ($\alpha L - \alpha R$) and the second analog signal ($L + \alpha R$) to thereby generate an analog signal ($(1 + \alpha)L$).

(57) 要約: 第 1 のレベル変換部 (41) は第 1 のデジタル信号 (L) を第 2 のデジタル信号 (αL) にレベル変換する。第 2 のレベル変換部 (42) は第 3 のデジタル信号 (R) を第 4 のデジタル信号 (αR) にレベル変換する。演算部 (43) は第 2 のデジタル信号 (αL) から第 4 のデジタル信号 (αR) が減算された第 5 のデジタル信号 ($\alpha L - \alpha R$)、及び、第 1 のデジタル信号 (L) と第 4 のデジタル信号 (αR) とが加算された第 6 のデジタル信号 ($L + \alpha R$) を生成する。第 1 の DA コンバータ (5) は第 5 のデジタル信号 ($\alpha L - \alpha R$) を第 1 のアナログ信号 ($\alpha L - \alpha R$) に DA 変換する。第 2 の DA コンバータ (6) は第 6 のデジタル信号 ($L + \alpha R$) を第 2 のアナログ信号 ($L + \alpha R$) に DA 変換する。加算器 (9) は第 1 のアナログ信号 ($\alpha L - \alpha R$) と第 2 のアナログ信号 ($L + \alpha R$) とを加算してアナログ信号 ($(1 + \alpha)L$) を生成する。

WO 2016/170916 A1

明 細 書

発明の名称：信号処理装置及び信号処理方法

技術分野

[0001] 本開示は信号処理装置及び信号処理方法に関する。

背景技術

[0002] 信号処理装置の一形態であるオーディオ信号処理装置には、一般的にコンパクトディスク（CD）等のデジタル音源が用いられている。最近では、デジタルオーディオ信号を、DAコンバータによりDA変換（デジタル・アナログ変換）した後に音量調整するのではなく、DA変換する前にデジタルデータ上で音量調整している。

[0003] 特許文献1には、DA変換する前にデジタルデータ上で音量を調整する手段の一例が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-022092号公報

発明の概要

[0005] 一般的に、DA変換する前にデジタルデータ上で音量を調整する場合、オーディオ信号であるデジタルデータを小さくすることで、音量を小さくしている。

[0006] しかしながら、特許文献1に記載されているような従来の信号処理装置では、音量を小さくするほど、下位ビットが失われていくため、ビット分解能が低下する。

[0007] 従って、従来の信号処理装置では、音量を小さくするとビット分解能が低下するため、オーディオ信号のパルス波形が粗くなって音質を悪化させたり、入出力レベルの相関性にずれが生じたりする。

[0008] 実施形態は、音量を小さくした場合においても、従来よりも音質の悪化を抑制し、入出力レベルの相関性を改善することができる信号処理装置及び信

号処理方法を提供することを目的とする。

[0009] 実施形態の第1の態様によれば、第1のデジタル信号を第2のデジタル信号にレベル変換する第1のレベル変換部と、第3のデジタル信号を第4のデジタル信号にレベル変換する第2のレベル変換部と、前記第2のデジタル信号から前記第4のデジタル信号が減算された第5のデジタル信号と、前記第1のデジタル信号と前記第4のデジタル信号とが加算された第6のデジタル信号とを生成する演算部と、前記第5のデジタル信号を第1のアナログ信号にD/A変換する第1のD/Aコンバータと、前記第6のデジタル信号を第2のアナログ信号にD/A変換する第2のD/Aコンバータと、前記第1のアナログ信号と前記第2のアナログ信号とを加算して第3のアナログ信号を生成する加算器とを備えることを特徴とする信号処理装置が提供される。

[0010] 実施形態の第2の態様によれば、第1のデジタル信号を第2のデジタル信号にレベル変換し、第3のデジタル信号を第4のデジタル信号にレベル変換し、前記第2のデジタル信号から前記第4のデジタル信号が減算された第5のデジタル信号と、前記第1のデジタル信号と前記第4のデジタル信号とが加算された第6のデジタル信号とを生成し、前記第5のデジタル信号を第1のアナログ信号にD/A変換し、前記第6のデジタル信号を第2のアナログ信号にD/A変換し、前記第1のアナログ信号と前記第2のアナログ信号とを加算して第3のアナログ信号を生成することを特徴とする信号処理方法が提供される。

[0011] 実施形態の信号処理装置及び信号処理方法によれば、音量を小さくした場合においても、従来よりも音質の悪化を抑制し、入出力レベルの相関性を改善することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、実施形態の信号処理装置を説明するための概念図である。

[図2]図2は、比較例の信号処理装置を説明するための概念図である。

[図3A]図3Aは、比較例の信号処理装置の入出力レベルのシミュレーション結果を示す図である。

[図3B]図3 Bは、比較例の信号処理装置の入出力レベルのシミュレーション結果を示す図である。

[図4A]図4 Aは、実施形態の信号処理装置の入出力レベルのシミュレーション結果を示す図である。

[図4B]図4 Bは、実施形態の信号処理装置の入出力レベルのシミュレーション結果を示す図である。

[図5]図5は、実施例及び比較例の信号処理装置の入出力レベルの相関図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本実施形態では、信号処理装置の一形態として、オーディオ信号処理装置について説明する。

[0014] 図1に示すように、オーディオ信号処理装置1は、制御部2、再生部3、DSP (digital signal processor) 4、DAコンバータ5、6、7、8、加算器9、10、アンプ11、12、及び、スピーカ13、14を備えている。

[0015] 制御部2は、再生部3及びDSP 4を制御する。

[0016] 再生部3は、CD等のデジタル音源からデジタルオーディオ信号をDSP 4へ出力する。デジタルオーディオ信号は、LチャンネルとRチャンネルのステレオ信号である。

[0017] なお、図1中の符号LはLチャンネルのデジタルオーディオ信号（第1のデジタル信号）である。符号RはRチャンネルのデジタルオーディオ信号（第3のデジタル信号）である。以降、Lチャンネルのオーディオ信号をオーディオ信号Lと称し、Rチャンネルのオーディオ信号をオーディオ信号Rと称す。

[0018] DSP 4は、ボリューム41、42と演算部43とを有する。

[0019] ボリューム41には再生部3からオーディオ信号Lが入力される。オーディオ信号Lは、ボリューム41によってデジタルデータ上で音量調整される。具体的には、オーディオ信号Lは、ボリューム41により、所望の音量に

調整するための係数 α が乗算され、オーディオ信号（第2のデジタル信号） αL にレベル変換される。

[0020] 即ち、ボリューム41は、第1のデジタル信号 L を第2のデジタル信号 αL にレベル変換するレベル変換部（第1のレベル変換部）として機能する。

[0021] ボリューム42には再生部3からオーディオ信号 R が入力される。オーディオ信号 R は、ボリューム42によってデジタルデータ上で音量調整される。具体的には、オーディオ信号 R は、ボリューム42により、所望の音量に調整するための係数 α が乗算され、オーディオ信号（第4のデジタル信号） αR にレベル変換される。

[0022] 即ち、ボリューム42は、第3のデジタル信号 R を第4のデジタル信号 αR にレベル変換するレベル変換部（第2のレベル変換部）として機能する。

[0023] なお、係数 α は -1 から $+1$ までの任意の値に設定される。

[0024] 演算部43には、再生部3からオーディオ信号 L 及びオーディオ信号 R が入力される。演算部43には、ボリューム41でレベル変換されたオーディオ信号 αL が入力される。演算部43には、ボリューム42でレベル変換されたオーディオ信号 αR が入力される。

[0025] 演算部43は、オーディオ信号 αL からオーディオ信号 αR が減算されたデジタル信号（第5のデジタル信号） $\alpha L - \alpha R$ を生成し、D/Aコンバータ（第1のD/Aコンバータ）5へ出力する。

[0026] 演算部43は、オーディオ信号 L とオーディオ信号 αR とが加算されたデジタル信号（第6のデジタル信号） $L + \alpha R$ を生成し、D/Aコンバータ（第2のD/Aコンバータ）6へ出力する。

[0027] 演算部43は、オーディオ信号 R とオーディオ信号 αL とが加算されたデジタル信号（第7のデジタル信号） $R + \alpha L$ を生成し、D/Aコンバータ（第3のD/Aコンバータ）7へ出力する。

[0028] 演算部43は、オーディオ信号 αR からオーディオ信号 αL が減算されたデジタル信号（第8のデジタル信号） $\alpha R - \alpha L$ を生成し、D/Aコンバータ（第4のD/Aコンバータ）8へ出力する。

- [0029] D Aコンバータ5は、デジタル信号 $\alpha L - \alpha R$ をD A変換し、アナログ信号（第1のアナログ信号） $\alpha L - \alpha R$ を加算器（第1の加算器）9へ出力する。
- [0030] D Aコンバータ6は、デジタル信号 $L + \alpha R$ をD A変換し、アナログ信号（第2のアナログ信号） $L + \alpha R$ を加算器9へ出力する。
- [0031] D Aコンバータ7は、デジタル信号 $R + \alpha L$ をD A変換し、アナログ信号（第4のアナログ信号） $R + \alpha L$ を加算器（第2の加算器）10へ出力する。
- [0032] D Aコンバータ8は、デジタル信号 $\alpha R - \alpha L$ をD A変換し、アナログ信号（第5のアナログ信号） $\alpha R - \alpha L$ を加算器10へ出力する。便宜上、D Aコンバータ5～8によるD A変換前のデジタル信号とD A変換後のアナログ信号とで同じ符号を用いている。
- [0033] 加算器9は、アナログ信号 $\alpha L - \alpha R$ とアナログ信号 $L + \alpha R$ とを加算してアナログ信号（第3のアナログ信号） $(1 + \alpha) L$ を生成する。アナログ信号 $(1 + \alpha) L$ は、Lチャンネルのオーディオ信号 L_{ch} としてアンプ11へ出力される。
- [0034] オーディオ信号 L_{ch} は、式（1）で表される。
- $$L_{ch} = (\alpha L - \alpha R) + (L + \alpha R) = (1 + \alpha) L \quad \cdots (1)$$
- [0035] 加算器10は、アナログ信号 $R + \alpha L$ とアナログ信号 $\alpha R - \alpha L$ とを加算してアナログ信号（第6のアナログ信号） $(1 + \alpha) R$ を生成する。アナログ信号 $(1 + \alpha) R$ は、Rチャンネルのオーディオ信号 R_{ch} としてアンプ12へ出力される。
- [0036] オーディオ信号 R_{ch} は、式（2）で表される。
- $$R_{ch} = (R + \alpha L) + (\alpha R - \alpha L) = (1 + \alpha) R \quad \cdots (2)$$
- [0037] オーディオ信号 L_{ch} は、アンプ11で増幅されてスピーカ13へ出力される。オーディオ信号 R_{ch} は、アンプ12で増幅されてスピーカ14へ出力される。
- [0038] ここで、図2を用いて、比較例のオーディオ信号処理装置について説明す

る。

[0039] 比較例のオーディオ信号処理装置20は、制御部21、再生部22、DSP23、DAコンバータ24、25、アンプ26、27、及び、スピーカ28、29を備えている。DSP23は、ボリューム31、32を有する。

[0040] 制御部21、再生部22、DSP23、アンプ26、27、スピーカ28、29、及び、ボリューム31、32は、図1の制御部2、再生部3、DSP4、アンプ11、12、スピーカ13、14、及び、ボリューム41、42にそれぞれ対応する。DAコンバータ24は図1のDAコンバータ5またはDAコンバータ6に対応する。DAコンバータ25は図1のDAコンバータ7またはDAコンバータ8に対応する。

[0041] 図1に示す実施形態のオーディオ信号処理装置1は、オーディオ信号L、R、 αL 、 αR を演算部43によってデジタルデータ上で演算処理し、デジタル信号 $\alpha L - \alpha R$ 、 $L + \alpha R$ 、 $R + \alpha L$ 、 $\alpha R - \alpha L$ を生成する。デジタル信号 $\alpha L - \alpha R$ 、 $L + \alpha R$ 、 $R + \alpha L$ 、 $\alpha R - \alpha L$ は、それぞれ対応する第1～第4のDAコンバータ5、6、7、8でDA変換される。

[0042] それに対して、比較例のオーディオ信号処理装置20は、ボリューム31、32によってデジタルデータ上で音量調整された第1及び第2のオーディオ信号 αL 、 αR をDAコンバータ24、25でDA変換する点で実施形態のオーディオ信号処理装置1と相違する。

[0043] 図3A及び図3Bは、比較例のオーディオ信号処理装置20において、DAコンバータ24に入力されるオーディオ信号 αL の入力レベルと、DAコンバータ24から出力されるオーディオ信号Lchの出力レベルのシミュレーション結果を示す図である。

[0044] なお、図3Aは入力レベルが0dB～-68dBの範囲を示している。図3Bは入力レベルが-70dB～-140dBの範囲を示している。

[0045] 図3A及び図3B中の入力レベル(dB)の欄は、図2中のDAコンバータ24に入力されるオーディオ信号 αL の入力レベルを示している。入力レベル(相対値)の欄はオーディオ信号 αL の入力レベルを、入力レベルが0

d Bである状態を1としたときの相対値で示している。

[0046] 出力レベル (d B) の欄は、D Aコンバータ24から出力されるオーディオ信号L c hの出力レベルを示している。誤差の欄は、入力レベルに対する出力レベルの差分を示している。

[0047] 比較例のオーディオ信号処理装置20では、入力レベルが-80 d B以下になると、出力レベルに誤差が生じる。出力レベルの誤差は、入力レベルが小さくなるほど、即ち、音量を小さくするほど、大きくなる。

[0048] 入力レベルが-80 d B以下になると出力レベルに生じる誤差は、主として、D Aコンバータの性能に起因する。即ち、比較例のオーディオ信号処理装置20では、D Aコンバータの性能によって入出力レベルの相関性にずれが生じる。

[0049] 図4 A及び図4 Bは、実施形態のオーディオ信号処理装置1において、演算部43に入力されるオーディオ信号 αL の入力レベルと、D Aコンバータ5, 6に入力されるデジタル信号 $\alpha L - \alpha R$, $L + \alpha R$ の入出力レベルと、加算器9から出力されるオーディオ信号L c hの出力レベルのシミュレーション結果を示す図である。

[0050] なお、図4 Aは入力レベルが0 d B~-68 d Bの範囲を示している。図4 Bは入力レベルが-70 d B~-140 d Bの範囲を示している。

[0051] 図4 A及び図4 B中の入力レベル (d B) の欄は図1中の演算部43に入力されるオーディオ信号 αL の入力レベルを示している。入力レベル (相対値) の欄はオーディオ信号 αL の入力レベルを、入力レベルが0 d Bである状態を1としたときの相対値で示している。

[0052] $\alpha L - \alpha R$ (D A変換前) の欄は、図1中の演算部43から出力されるデジタル信号 $\alpha L - \alpha R$ のD Aコンバータ5での入力レベルを示している。 $\alpha L - \alpha R$ (D A変換後) の欄は、D Aコンバータ5から加算器9へ出力されるアナログ信号 $\alpha L - \alpha R$ の出力レベルを示している。

[0053] $L + \alpha R$ (D A変換前) の欄は、演算部43から出力されるデジタル信号 $L + \alpha R$ のD Aコンバータ6での入力レベルを示している。 $L + \alpha R$ (D A

変換後)の欄は、D Aコンバータ6から加算器9へ出力されるアナログ信号 $L + \alpha R$ の出力レベルを示している。なお、デジタル信号 $L + \alpha R$ はデジタル信号 $L + \alpha R$ よりも0.011 dB分が加算されたレベルになるように設定されている。

[0054] 出力レベルの欄は、加算器9から出力されるオーディオ信号 $L_c h$ の出力レベルを示している。誤差の欄は、入力レベルに対する出力レベルの差分を示している。

[0055] 図3A及び図3Bに示すように、比較例のオーディオ信号処理装置20では、入力レベルが-80 dB以下になると、出力レベルに誤差が生じる。この場合のD Aコンバータ24の入力レベルは0.0001以下である。

[0056] それに対して、図4A及び図4Bに示すように、実施形態のオーディオ信号処理装置1では、入力レベルが-80 dB以下であっても、デジタル信号 $\alpha L - \alpha R$ のD Aコンバータ5への入力レベル、及び、デジタル信号 $L + \alpha R$ のD Aコンバータ6への入力レベルは、いずれも0.0001よりも大きいレベルである。

[0057] 従って、実施形態のオーディオ信号処理装置1によれば、音量を小さくしてもビット分解能の低下を抑制することができ、D Aコンバータ5, 6の性能に影響されず、D Aコンバータ5, 6の入出力レベルの相関性が確保される。

[0058] D Aコンバータ5, 6に対して入力レベルとそれぞれ相関性を有する出力レベルのアナログ信号 $\alpha L - \alpha R$ とアナログ信号 $L + \alpha R$ とが加算器9で加算される。従って、実施形態のオーディオ信号処理装置1では、オーディオ信号の入力レベルと出力レベルとは相関性を有し、誤差が生じない。

[0059] また、D A変換された後にアナログ信号 $\alpha L - \alpha R$ とアナログ信号 $L + \alpha R$ とが加算されるので、D A変換後の変換ノイズや外部ノイズが同相でない場合は6 dB下がり、同相の場合は打ち消すことができる。

[0060] なお、Rチャンネルのオーディオ信号のD A変換についても、上記のLチャンネルのオーディオ信号のD A変換と同様の効果が得られる。

- [0061] 図5は、実施例のオーディオ信号処理装置1及び比較例のオーディオ信号処理装置20におけるオーディオ信号の入出力レベルの相関図である。図5に示すように、比較例のオーディオ信号処理装置20においては、入力レベルと出力レベルとは実線で示すような特性を示す相関性を有する。実施例のオーディオ信号処理装置1においては、入力レベルが -80 dB 以上では比較例のオーディオ信号処理装置20と同様に実線で示すような特性であり、 -80 dB 以下では一点鎖線で示すような特性を示す相関性を有する。
- [0062] 比較例のオーディオ信号処理装置20では、入力レベルが -80 dB 以上では出力レベルが入力レベルと相関性を有するものの、入力レベルが -80 dB 以下では相関性にずれが生じている。
- [0063] それに対して、実施例のオーディオ信号処理装置1では、入力レベルが -80 dB 以下であっても出力レベルは入力レベルと相関性を有している。
- [0064] 従って、実施形態の信号処理装置1及び信号処理方法によれば、音量を小さくした場合に生じるビット分解能の低下を抑制することができるので、従来よりも音質の悪化を抑制し、入力レベルに対する出力レベルの相関性を改善することができる。
- [0065] なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。
- [0066] 例えば、デジタルブロックでクリップする場合は、ボリューム41、42の前段、または演算部43の前段でレベルを $1/2$ 処理することで対応可能である。
- [0067] また、本実施形態では、オーディオ信号Lを第1のデジタル信号、オーディオ信号 αL を第2のデジタル信号、オーディオ信号Rを第3のデジタル信号、オーディオ信号 αR を第4のデジタル信号としたが、LとRとを逆にしてもよい。
- [0068] 即ち、オーディオ信号Rを第1のデジタル信号、オーディオ信号 αR を第2のデジタル信号、オーディオ信号Lを第3のデジタル信号、オーディオ信号 αL を第4のデジタル信号としてもよい。

[0069] この場合、デジタル信号 $\alpha R - \alpha L$ は第5のデジタル信号となる。デジタル信号 $R + \alpha L$ は第6のデジタル信号となる。デジタル信号 $L + \alpha R$ は第7のデジタル信号となる。デジタル信号 $\alpha L - \alpha R$ は第5のデジタル信号となる。

[0070] D Aコンバータ8は第1のD Aコンバータとなる。D Aコンバータ7は第2のD Aコンバータとなる。D Aコンバータ6は第3のD Aコンバータとなる。D Aコンバータ5は第4のD Aコンバータとなる。加算器10は第1の加算器となる。加算器9は第2の加算器となる。

産業上の利用可能性

[0071] 本発明の信号処理装置及び信号処理方法は、デジタル信号（デジタルオーディオ信号）をレベル調整（音量調整）する際に利用できる。

請求の範囲

- [請求項1] 第1のデジタル信号を第2のデジタル信号にレベル変換する第1のレベル変換部と、
- 第3のデジタル信号を第4のデジタル信号にレベル変換する第2のレベル変換部と、
- 前記第2のデジタル信号から前記第4のデジタル信号が減算された第5のデジタル信号と、前記第1のデジタル信号と前記第4のデジタル信号とが加算された第6のデジタル信号とを生成する演算部と、
- 前記第5のデジタル信号を第1のアナログ信号にD A変換する第1のD Aコンバータと、
- 前記第6のデジタル信号を第2のアナログ信号にD A変換する第2のD Aコンバータと、
- 前記第1のアナログ信号と前記第2のアナログ信号とを加算して第3のアナログ信号を生成する第1の加算器と、
- を備えることを特徴とする信号処理装置。
- [請求項2] 第3のD Aコンバータと、
- 第4のD Aコンバータと、
- 第2の加算器と、
- をさらに備え、
- 前記演算部は、前記第2のデジタル信号と前記第3のデジタル信号とが加算された第7のデジタル信号と、前記第4のデジタル信号から前記第2のデジタル信号が減算された第8のデジタル信号とをさらに生成し、
- 前記第3のD Aコンバータは、前記第7のデジタル信号を第4のアナログ信号にD A変換し、
- 前記第4のD Aコンバータは、前記第8のデジタル信号を第5のアナログ信号にD A変換し、
- 前記第2の加算器は、前記第4のアナログ信号と前記第5のアナロ

グ信号とを加算して第6のアナログ信号を生成する

ことを特徴とする請求項1に記載の信号処理装置。

[請求項3]

第1のデジタル信号を第2のデジタル信号にレベル変換し、

第3のデジタル信号を第4のデジタル信号にレベル変換し、

前記第2のデジタル信号から前記第4のデジタル信号が減算された
第5のデジタル信号と、前記第1のデジタル信号と前記第4のデジ
タル信号とを加算された第6のデジタル信号とを生成し、

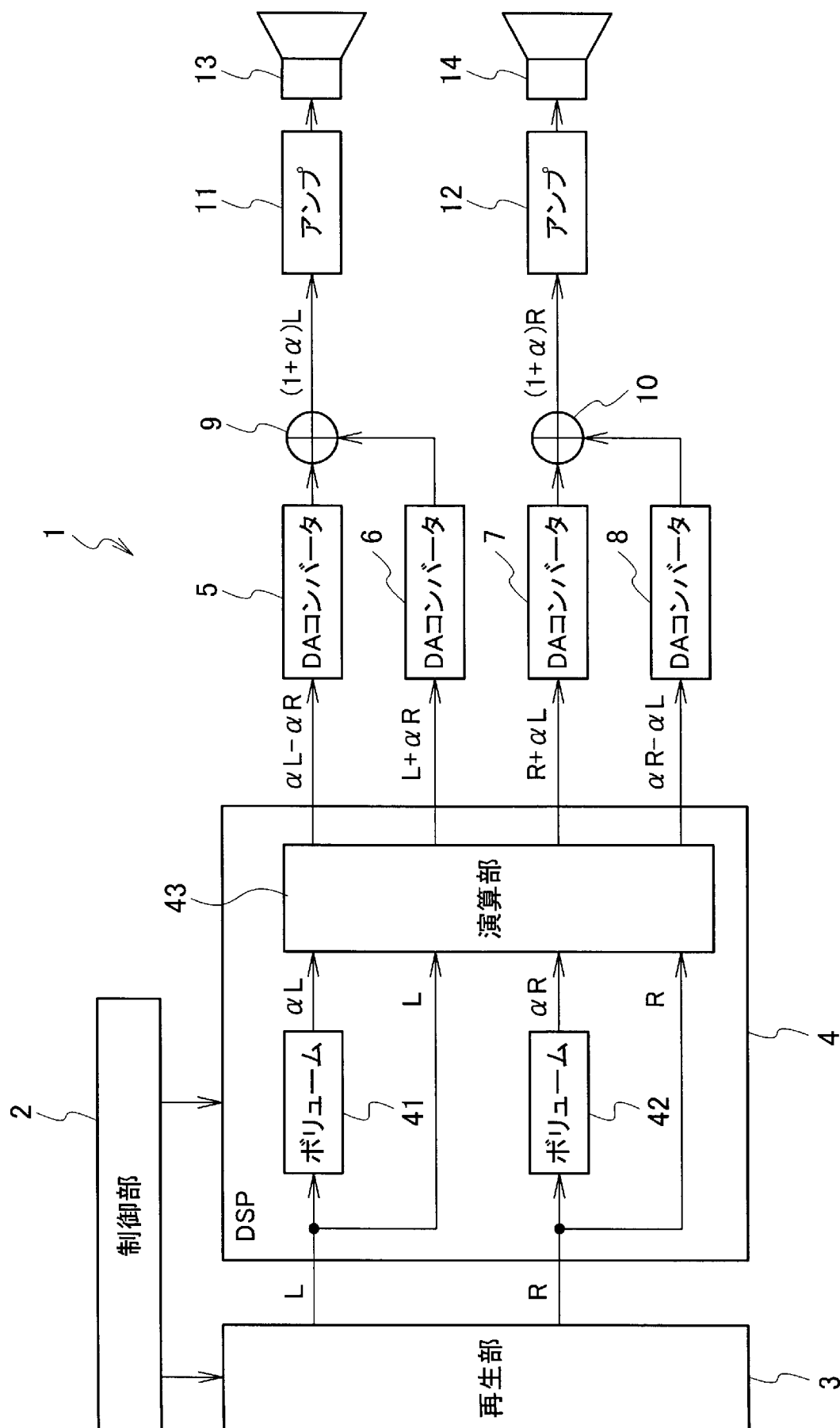
前記第5のデジタル信号を第1のアナログ信号にD/A変換し、

前記第6のデジタル信号を第2のアナログ信号にD/A変換し、

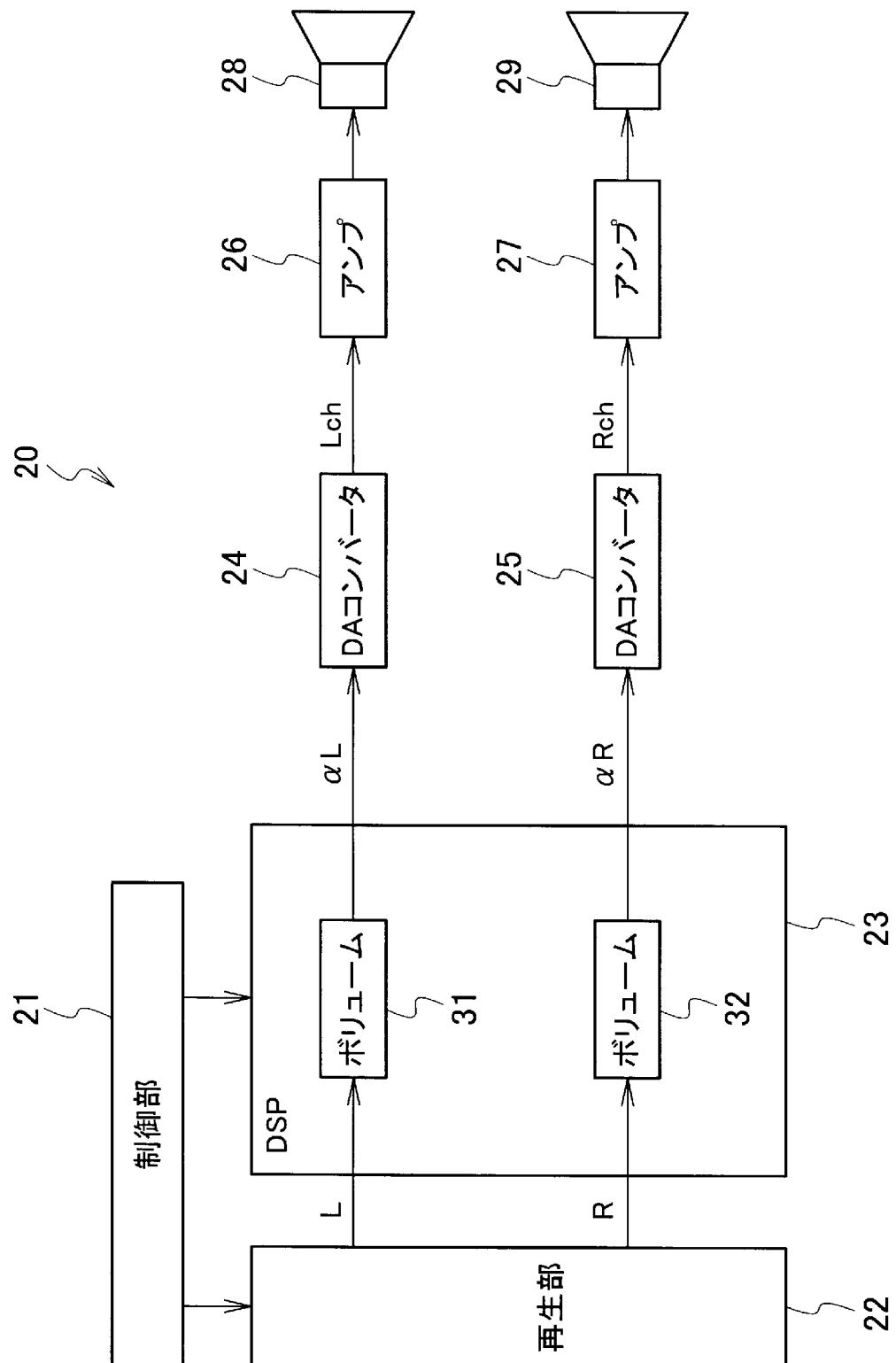
前記第1のアナログ信号と前記第2のアナログ信号とを加算して第
3のアナログ信号を生成する

ことを特徴とする信号処理方法。

[図1]



[図2]



[図3A]

入力レベル		出力レベル (dB)	誤差 (dB)
(dB)	(相対値)		
0.0	1.0000000000000000	0.0	0.0
-2.0	0.7943282347242810	-2.0	0.0
-4.0	0.6309573444801930	-4.0	0.0
-6.0	0.5011872336272720	-6.0	0.0
-8.0	0.3981071705534970	-8.0	0.0
-10.0	0.3162277660168380	-10.0	0.0
-12.0	0.2511886431509580	-12.0	0.0
-14.0	0.1995262314968880	-14.0	0.0
-16.0	0.1584893192461110	-16.0	0.0
-18.0	0.1258925411794170	-18.0	0.0
-20.0	0.1000000000000000	-20.0	0.0
-22.0	0.0794328234724281	-22.0	0.0
-24.0	0.0630957344480193	-24.0	0.0
-26.0	0.0501187233627272	-26.0	0.0
-28.0	0.0398107170553497	-28.0	0.0
-30.0	0.0316227766016838	-30.0	0.0
-32.0	0.0251188643150958	-32.0	0.0
-34.0	0.0199526231496888	-34.0	0.0
-36.0	0.0158489319246111	-36.0	0.0
-38.0	0.0125892541179417	-38.0	0.0
-40.0	0.0100000000000000	-40.0	0.0
-42.0	0.0079432823472428	-42.0	0.0
-44.0	0.0063095734448019	-44.0	0.0
-46.0	0.0050118723362727	-46.0	0.0
-48.0	0.0039810717055350	-48.0	0.0
-50.0	0.0031622776601684	-50.0	0.0
-52.0	0.0025118864315096	-52.0	0.0
-54.0	0.0019952623149689	-54.0	0.0
-56.0	0.0015848931924611	-56.0	0.0
-58.0	0.0012589254117942	-58.0	0.0
-60.0	0.0010000000000000	-60.0	0.0
-62.0	0.0007943282347243	-62.0	0.0
-64.0	0.0006309573444802	-64.0	0.0
-66.0	0.0005011872336273	-66.0	0.0
-68.0	0.0003981071705535	-68.0	0.0

[図3B]

入力レベル		出力レベル (dB)	誤差 (dB)
(dB)	(相対値)		
-70.0	0.0003162277660168	-70.0	0.0
-72.0	0.0002511886431510	-72.0	0.0
-74.0	0.0001995262314969	-74.0	0.0
-76.0	0.0001584893192461	-76.0	0.0
-78.0	0.0001258925411794	-78.0	0.0
-80.0	0.0001000000000000	-80.4	-0.4
-82.0	0.0000794328234724	-82.8	-0.8
-84.0	0.0000630957344480	-85.2	-1.2
-86.0	0.0000501187233627	-87.6	-1.6
-88.0	0.0000398107170553	-90.0	-2.0
-90.0	0.0000316227766017	-92.4	-2.4
-92.0	0.0000251188643151	-94.8	-2.8
-94.0	0.0000199526231497	-97.2	-3.2
-96.0	0.0000158489319246	-99.6	-3.6
-98.0	0.0000125892541179	-102	-4.0
-100.0	0.0000100000000000	-105.4	-5.4
-102.0	0.0000079432823472	-108.8	-6.8
-104.0	0.0000063095734448	-112.2	-8.2
-106.0	0.0000050118723363	-114.2	-8.2
-108.0	0.0000039810717055	-116.2	-8.2
-110.0	0.0000031622776602	-118.2	-8.2
-112.0	0.0000025118864315	-116.2	-4.2
-114.0	0.0000019952623150	-114.2	-0.2
-116.0	0.0000015848931925	-112.2	3.8
-118.0	0.0000012589254118	-110.2	7.8
-120.0	0.0000010000000000	-109.2	10.8
-122.0	0.0000007943282347	-108.2	13.8
-124.0	0.0000006309573445	-108.2	15.8
-126.0	0.0000005011872336	-108.2	17.8
-128.0	0.0000003981071706	-108.2	19.8
-130.0	0.0000003162277660	-108.2	21.8
-132.0	0.0000002511886432	-108.2	23.8
-134.0	0.0000001995262315	-108.2	25.8
-136.0	0.0000001584893192	-108.2	27.8
-138.0	0.0000001258925412	-108.2	29.8
-140.0	0.0000001000000000	-108.2	31.8

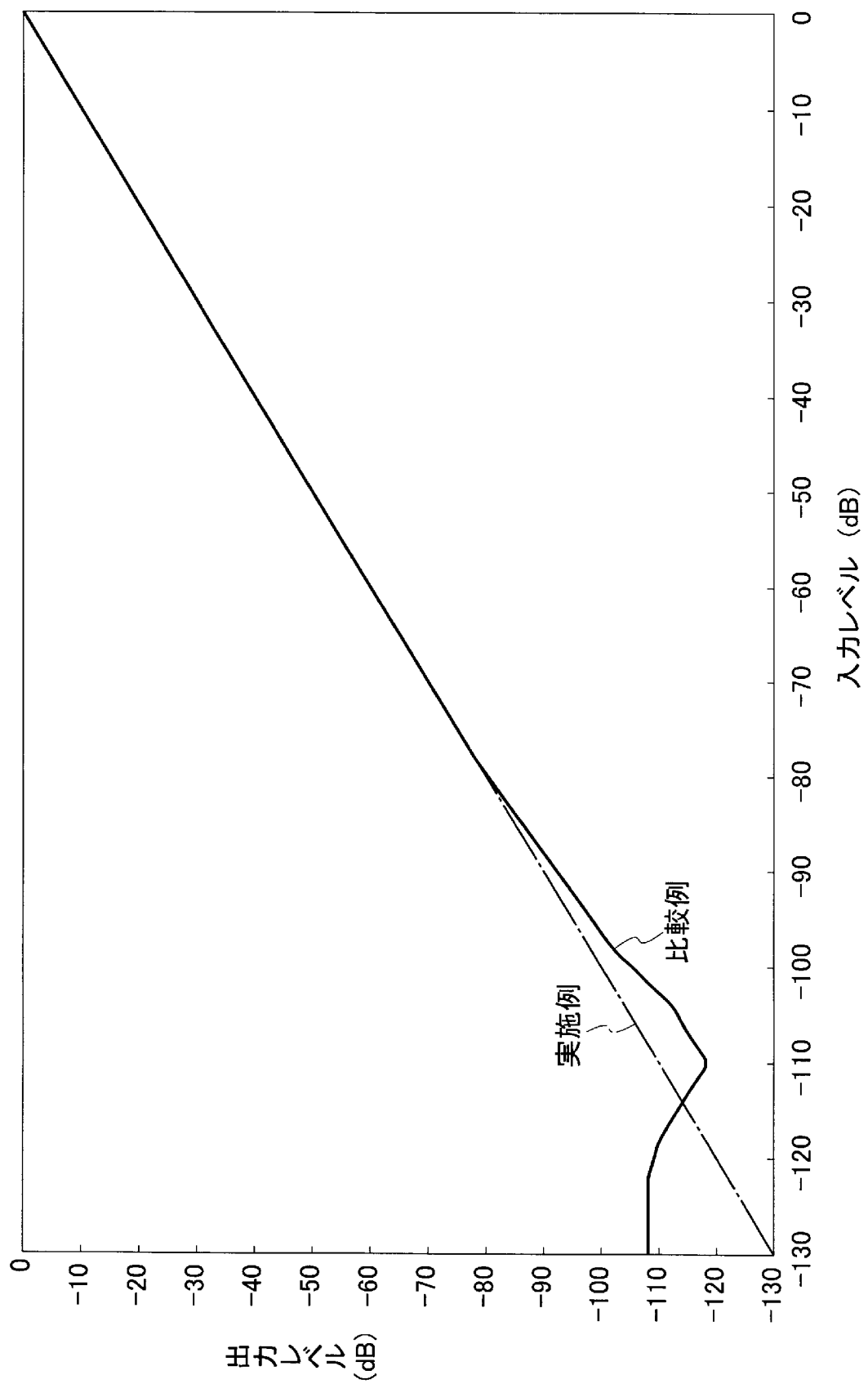
[図4A]

入力レベル		α L - α R		L + α R		出力レベル (dB)	誤差 (dB)
(dB)	(相対値)	(DA変換前)	(DA変換後)	(DA変換前)	(DA変換後)		
0.0	1.0000000000000000	0.494500	0.4945000000000000	0.505500	0.5055000000000000	0.0	0.0
-2.0	0.7943282347242810	0.391664	0.3916641173621410	0.402664	0.4026641173621410	-2.0	0.0
-4.0	0.6309573444801930	0.309979	0.3099786722400970	0.320979	0.3209786722400970	-4.0	0.0
-6.0	0.5011872336272720	0.245094	0.2450936168136360	0.256094	0.2560936168136360	-6.0	0.0
-8.0	0.3981071705534970	0.193554	0.1935535852767490	0.204554	0.2045535852767490	-8.0	0.0
-10.0	0.3162277660168380	0.152614	0.1526138830084190	0.163614	0.1636138830084190	-10.0	0.0
-12.0	0.2511886431509580	0.120094	0.1200943215754790	0.131094	0.1310943215754790	-12.0	0.0
-14.0	0.1995262314968880	0.094263	0.0942631157484439	0.105263	0.1052631157484440	-14.0	0.0
-16.0	0.1584893192461110	0.073745	0.0737446596230556	0.084745	0.0847446596230556	-16.0	0.0
-18.0	0.1258925411794170	0.057446	0.0574462705897083	0.068446	0.0684462705897083	-18.0	0.0
-20.0	0.1000000000000000	0.044500	0.0445000000000000	0.055500	0.0555000000000000	-20.0	0.0
-22.0	0.0794328234724281	0.034216	0.0342164117362140	0.045216	0.0452164117362140	-22.0	0.0
-24.0	0.0630957344480193	0.026048	0.0260478672240097	0.037048	0.0370478672240096	-24.0	0.0
-26.0	0.0501187233627272	0.019559	0.0195593616813636	0.030559	0.0305593616813636	-26.0	0.0
-28.0	0.0398107170553497	0.014405	0.0144053585276749	0.025405	0.0254053585276749	-28.0	0.0
-30.0	0.0316227766016838	0.010311	0.0103113883008419	0.021311	0.0213113883008419	-30.0	0.0
-32.0	0.0251188643150958	0.007059	0.0070594321575479	0.018059	0.0180594321575479	-32.0	0.0
-34.0	0.0199526231496888	0.004476	0.0044763115748444	0.015476	0.0154763115748444	-34.0	0.0
-36.0	0.0158489319246111	0.002424	0.0024244659623056	0.013424	0.0134244659623056	-36.0	0.0
-38.0	0.0125892541179417	0.000795	0.0007946270589708	0.011795	0.0117946270589708	-38.0	0.0
-40.0	0.0100000000000000	-0.000500	-0.0005000000000000	0.010500	0.0105000000000000	-40.0	0.0
-42.0	0.0079432823472428	-0.001530	-0.0015283588263786	0.009472	0.0094716411736214	-42.0	0.0
-44.0	0.0063095734448019	-0.002350	-0.0023452132775990	0.008655	0.0086547867224010	-44.0	0.0
-46.0	0.0050118723362727	-0.002990	-0.0029940638318636	0.008006	0.0080059361681364	-46.0	0.0
-48.0	0.0039810717055350	-0.003510	-0.0035094641472325	0.007491	0.0074905358527675	-48.0	0.0
-50.0	0.0031622776601684	-0.003920	-0.0039188611699158	0.007081	0.0070811388300842	-50.0	0.0
-52.0	0.0025118864315096	-0.004240	-0.0042440567842452	0.006756	0.0067559432157548	-52.0	0.0
-54.0	0.0019952623149689	-0.004500	-0.0045023688425156	0.006498	0.0064976311574844	-54.0	0.0
-56.0	0.0015848931924611	-0.004710	-0.0047075534037694	0.006292	0.0062924465962306	-56.0	0.0
-58.0	0.0012589254117942	-0.004870	-0.0048705372941029	0.006129	0.0061294627058971	-58.0	0.0
-60.0	0.0010000000000000	-0.005000	-0.0050000000000000	0.006000	0.0060000000000000	-60.0	0.0
-62.0	0.0007943282347243	-0.005100	-0.0051028358826379	0.005897	0.0058971641173621	-62.0	0.0
-64.0	0.0006309573444802	-0.005180	-0.0051845213277599	0.005815	0.0058154786722401	-64.0	0.0
-66.0	0.0005011872336273	-0.005250	-0.0052494063831864	0.005751	0.0057505936168136	-66.0	0.0
-68.0	0.0003981071705535	-0.005300	-0.0053009464147232	0.005699	0.0056990535852768	-68.0	0.0

[図4B]

入力レベル		$\alpha L - \alpha R$		$L + \alpha R$		出力レベル (dB)	誤差 (dB)
(dB)	(相対値)	(DA変換前)	(DA変換後)	(DA変換前)	(DA変換後)		
-70	0.0003162277660168	-0.005340	-0.0053418861169916	0.005658	0.0056581138830084	-70.0	0.0
-72	0.0002511886431510	-0.005370	-0.0053744056784245	0.005626	0.0056255943215755	-72.0	0.0
-74	0.0001995262314969	-0.005400	-0.0054002368842516	0.005600	0.0055997631157484	-74.0	0.0
-76	0.0001584893192461	-0.005420	-0.0054207553403769	0.005579	0.0055792446596231	-76.0	0.0
-78	0.0001258925411794	-0.005440	-0.0054370537294103	0.005563	0.0055629462705897	-78.0	0.0
-80	0.0001000000000000	-0.005450	-0.0054500000000000	0.005550	0.0055500000000000	-80.0	0.0
-82	0.0000794328234724	-0.005460	-0.0054602835882638	0.005540	0.0055397164117362	-82.0	0.0
-84	0.0000630957344480	-0.005470	-0.0054684521327760	0.005532	0.0055315478672240	-84.0	0.0
-86	0.0000501187233627	-0.005470	-0.0054749406383186	0.005525	0.0055250593616814	-86.0	0.0
-88	0.0000398107170553	-0.005480	-0.0054800946414723	0.005520	0.0055199053585277	-88.0	0.0
-90	0.0000316227766017	-0.005480	-0.0054841886116992	0.005516	0.0055158113883008	-90.0	0.0
-92	0.0000251188643151	-0.005490	-0.0054874405678425	0.005513	0.0055125594321576	-92.0	0.0
-94	0.0000199526231497	-0.005490	-0.0054900236884252	0.005510	0.0055099763115748	-94.0	0.0
-96	0.0000158489319246	-0.005490	-0.0054920755340377	0.005508	0.0055079244659623	-96.0	0.0
-98	0.0000125892541179	-0.005490	-0.0054937053729410	0.005506	0.0055062946270590	-98.0	0.0
-100	0.0000100000000000	-0.005500	-0.0054950000000000	0.005505	0.0055050000000000	-100.0	0.0
-102	0.0000079432823472	-0.005500	-0.0054960283588264	0.005504	0.0055039716411736	-102.0	0.0
-104	0.0000063095734448	-0.005500	-0.0054968452132776	0.005503	0.0055031547867224	-104.0	0.0
-106	0.0000050118723363	-0.005500	-0.0054974940638319	0.005503	0.0055025059361681	-106.0	0.0
-108	0.0000039810717055	-0.005500	-0.0054980094641472	0.005502	0.0055019905358528	-108.0	0.0
-110	0.0000031622776602	-0.005500	-0.0054984188611699	0.005502	0.0055015811388301	-110.0	0.0
-112	0.0000025118864315	-0.005500	-0.0054987440567842	0.005501	0.0055012559432158	-112.0	0.0
-114	0.0000019952623150	-0.005500	-0.0054990023688425	0.005501	0.0055009976311575	-114.0	0.0
-116	0.0000015848931925	-0.005500	-0.0054992075534038	0.005501	0.0055007924465962	-116.0	0.0
-118	0.0000012589254118	-0.005500	-0.0054993705372941	0.005501	0.0055006294627059	-118.0	0.0
-120	0.0000010000000000	-0.005500	-0.0054995000000000	0.005501	0.0055005000000000	-120.0	0.0
-122	0.0000007943282347	-0.005500	-0.0054996028358826	0.005500	0.0055003971641174	-122.0	0.0
-124	0.0000006309573445	-0.005500	-0.0054996845213278	0.005500	0.0055003154786722	-124.0	0.0
-126	0.0000005011872336	-0.005500	-0.0054997494063832	0.005500	0.0055002505936168	-126.0	0.0
-128	0.0000003981071706	-0.005500	-0.0054998009464147	0.005500	0.0055001990535853	-128.0	0.0
-130	0.0000003162277660	-0.005500	-0.0054998418861170	0.005500	0.0055001581138830	-130.0	0.0
-132	0.0000002511886432	-0.005500	-0.0054998744056784	0.005500	0.0055001255943216	-132.0	0.0
-134	0.0000001995262315	-0.005500	-0.0054999002368842	0.005500	0.0055000997631157	-134.0	0.0
-136	0.0000001584893192	-0.005500	-0.0054999207553404	0.005500	0.0055000792446596	-136.0	0.0
-138	0.0000001258925412	-0.005500	-0.0054999370537294	0.005500	0.0055000629462706	-138.0	0.0
-140	0.0000001000000000	-0.005500	-0.0054999500000000	0.005500	0.0055000500000000	-140.0	0.0

[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059648

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H03G3/02(2006.01) i, H03M1/66(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) H03G3/02, H03M1/66		
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 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-235210 A (Kenwood Corp.), 13 September 2007 (13.09.2007), paragraphs [0006] to [0056]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3
A	JP 1-170119 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 July 1989 (05.07.1989), page 3, upper left column, line 19 to page 4, lower left column, line 13; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3
P, A	JP 2015-216470 A (Onkyo Corp.), 03 December 2015 (03.12.2015), paragraphs [0024] to [0047]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3
☐ 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 28 April 2016 (28.04.16)		Date of mailing of the international search report 17 May 2016 (17.05.16)
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. H03G3/02(2006.01)i, H03M1/66(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. H03G3/02, H03M1/66

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で利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
A	JP 2007-235210 A (株式会社ケンウッド) 2007.09.13, 段落 6-56, 図 1-2 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 1-170119 A (松下電器産業株式会社) 1989.07.05, 第3頁左上欄 第19行-第4頁左下欄第13行, 第1図-第2図 (ファミリーなし)	1-3
P, A	JP 2015-216470 A (オンキヨー株式会社) 2015.12.03, 段落 24-47, 図 1-2 (ファミリーなし)	1-3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日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

28.04.2016

国際調査報告の発送日

17.05.2016

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)

白井 亮

電話番号 03-3581-1101 内線 3576

5W

5888