

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-318120
(P2005-318120A)

(43) 公開日 平成17年11月10日(2005. 11. 10)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04R 5/04	H04R 5/04	5D011
H04S 1/00	H04S 1/00	5D062

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-132001 (P2004-132001)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社
(22) 出願日	平成16年4月27日 (2004. 4. 27)	(74) 代理人	100080034 弁理士 原 謙三
		(74) 代理人	100113701 弁理士 木島 隆一
		(74) 代理人	100116241 弁理士 金子 一郎
		(72) 発明者	上本 健治 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	5D011 AD01 5D062 AA50 CC20

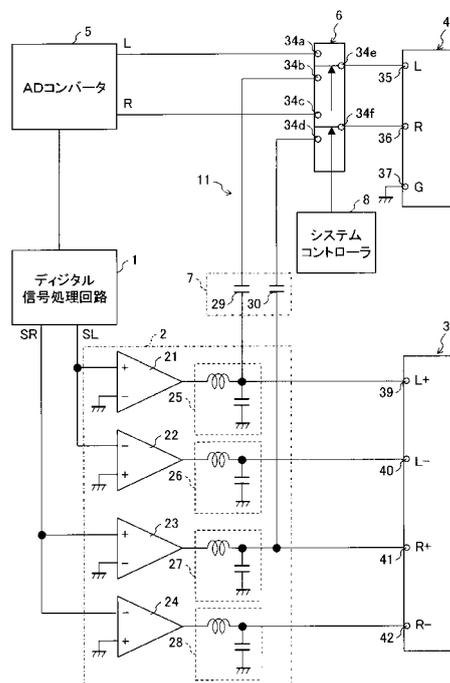
(54) 【発明の名称】 オーディオ機器

(57) 【要約】

【課題】 2チャンネル(ch)ステレオ信号を出力するための端子部を別途設けることなく、2chステレオ平衡信号を2chステレオ信号に変換して出力することができる、低コストで小型のオーディオ機器を提供する。

【解決手段】 2chステレオ信号L・R・Gが外部より入力される一方、オーディオ信号を2値のデジタル信号として表現する2値信号を生成し、該2値信号を、2chステレオ平衡信号L+・L-・R+・R-としてヘッドフォンジャック部3に出力する。2chステレオ平衡信号を2chステレオ信号に変換する変換回路11を具備し、変換回路11にて変換された信号は、信号経路切換部6がライン信号入出力ジャック部4の接続先をADコンバータから変換回路11へと切り換えることで、ライン信号入出力ジャック部4より出力される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 チャンネル信号、第 2 チャンネル信号、及び共通グラウンドよりなる 2 チャンネルステレオ信号が外部より入力される一方、オーディオ信号を 2 値のデジタル信号として表現する 2 値信号を生成し、該 2 値信号を、第 1 チャンネルの正相信号及び逆相信号、第 2 チャンネルの正相信号及び逆相信号よりなる 2 チャンネルステレオ平衡信号としてヘッドフォン用出力部に出力するオーディオ機器において、

上記 2 チャンネルステレオ平衡信号を 2 チャンネルステレオ信号に変換する変換手段と、

外部より上記 2 チャンネルステレオ信号が入力される入力端子部の接続先を、外部より入力された上記 2 チャンネルステレオ信号を処理する処理回路と上記変換手段との間で切り換える切換手段とを備え、

上記入力端子部を、上記変換手段にて変換された 2 チャンネルステレオ信号を外部にも出力する入出力端子部として機能させることを特徴とするオーディオ機器。

【請求項 2】

上記切換手段の切り換え動作を制御する制御手段を有し、

該制御手段は、動作モードに応じて切り換え動作を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のオーディオ機器。

【請求項 3】

上記変換手段は、上記 2 チャンネルステレオ平衡信号のうちの第 1 チャンネルの正相信号及び第 2 チャンネルの正相信号、或いは第 1 チャンネルの逆相信号及び第 2 チャンネルの逆相信号の何れか一方を、上記 2 チャンネルステレオ信号における第 1 チャンネル信号及び第 2 チャンネル信号とすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のオーディオ機器。

【請求項 4】

上記変換手段は、上記 2 チャンネルステレオ信号における第 1 チャンネル信号及び第 2 チャンネル信号として出力される、上記 2 チャンネルステレオ平衡信号における第 1 チャンネルの正相信号及び第 2 チャンネルの正相信号、或いは第 1 チャンネルの逆相信号及び第 2 チャンネルの逆相信号から、直流成分を除去する直流成分除去手段を備えていることを特徴とする請求項 3 に記載のオーディオ機器。

【請求項 5】

上記変換手段は、上記入出力端子部より上記 2 チャンネルステレオ平衡信号における第 1 チャンネルの正相信号及び第 2 チャンネルの正相信号、或いは第 1 チャンネルの逆相信号及び第 2 チャンネルの逆相信号を出力するときに、上記共通グラウンドの電圧を上記 2 チャンネルステレオ平衡信号の直流成分の電圧とするグラウンド電圧調整手段を備えていることを特徴とする請求項 3 に記載のオーディオ機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、デジタルオーディオ信号を録音再生するオーディオ機器に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、ポータブル MD (ミニディスク：商標) 等のデジタル録音再生機器 (オーディオ機器) において、高音質化・省電力化のために、2 値量子化した PWM (Pulse Width Modulation) や PDM (Pulse Density Modulation) 等のデジタルオーディオ信号を、そのままスイッチングアンプで増幅してヘッドフォンに出力するデジタルアンプ搭載機器が増えている。

【0003】

また、更なる高音質化のために、ヘッドフォンの出力を従来の 3 端子 (左チャンネル出力

、右チャンネル出力、及び共通グラウンド)から、平衡出力対応した4端子(左チャンネル正相出力、左チャンネル逆相出力、右チャンネル正相出力、及び右チャンネル逆相出力)とした機器が登場してきている。

【0004】

一般的な4端子出力のデジタルアンプの構成を図6に示す。左チャンネルの2値量子化信号SLは、演算増幅器101の非反転入力端子と演算増幅器102の反転入力端子とに入力される。演算増幅器101の反転入力端子と演算増幅器102の非反転入力端子とは共に接地されている。演算増幅器101の出力端子は、コイル及びコンデンサからなるローパスフィルタ105を介して左チャンネル正相出力端子109に接続されている。演算増幅器102の出力端子は、コイル及びコンデンサからなるローパスフィルタ106を介して左チャンネル逆相出力端子110に接続されている。

10

【0005】

右チャンネルの2値量子化信号SRは、演算増幅器103の非反転入力端子と演算増幅器104の反転入力端子とに入力される。演算増幅器103の反転入力端子と演算増幅器104の非反転入力端子とは共に接地されている。演算増幅器103の出力端子は、コイル及びコンデンサからなるローパスフィルタ107を介して左チャンネル正相出力端子111に接続されている。演算増幅器104の出力端子はコイル及びコンデンサからなるローパスフィルタ108を介して左チャンネル正相出力端子112に接続されている(例えば、特許文献1参照)。

【0006】

このような4端子化されたデジタルアンプにより、電源電圧の変動の影響を受けない高音質のアンプが提供され、市場で高い評価を受けている。

20

【0007】

一方、オーディオ機器の入力信号は、左チャンネル、右チャンネル、及び共通グラウンドからなる2チャンネルステレオ信号の構成が一般的である。そのため、上述の4端子出力信号、つまり2チャンネルステレオ平衡信号 $L^+ \cdot L^- \cdot R^+ \cdot R^-$ を、2チャンネルステレオ信号L・R・G用の入力端子(3端子)を備えた外部機器に入力させる場合には、2チャンネルステレオ平衡信号を2チャンネルステレオ信号に変換する変換装置が必要である。

【0008】

図7に、上記変換装置の一般的な構成を示す。該変換装置では、2チャンネルステレオ平衡信号 $L^+ \cdot L^- \cdot R^+ \cdot R^-$ を入力信号とし、該入力信号のうちの左チャンネル平衡信号 $L^+ \cdot L^-$ の正相側信号 L^+ を左チャンネル出力L、右チャンネル平衡信号 $R^+ \cdot R^-$ の正相側信号 R^+ を右チャンネル出力Rとする。そして、図中に示す抵抗 $R101 \cdot R102 \cdot R103 \cdot R104$ の値を適切な値に設定することで、2チャンネルステレオ平衡信号 $L^+ \cdot L^- \cdot R^+ \cdot R^-$ の和信号を生成して、これを共通グラウンド信号とする。

30

【特許文献1】特開2003-87064号公報(平成15年3月20日公開)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、2チャンネルステレオ平衡信号を2チャンネルステレオ信号用の入力端子を備えた外部機器に入力させるのに、このような変換装置を必要とする従来構成は、機器間の接続作業を複雑にし、誤接続を招く恐れがあると共に、専用の変換装置が必要なために商品のコストアップを招来する。

40

【0010】

そこで、変換装置を不要にすべく、図7の回路をオーディオ機器内に内蔵させることも考えられる。しかしながら、その場合には、2チャンネルステレオ平衡信号と2チャンネルステレオ信号とでは端子数が異なるため、4端子のヘッドフォン端子とは別にさらに3端子のラインアウト端子が必要となり、商品のサイズが大きくなることは避けられない。特にポータブル機器においては、商品サイズの小型化が求められるため、商品競争力の面

50

から専用のラインアウト端子を設けることは困難である。

【0011】

なお、上記特許文献1には、4端子のヘッドフォン端子に3端子ヘッドフォンを接続してもアンプの破壊・大きなクロストークを発生させないための手法が開示されており、一見、該3端子ヘッドフォンとの接続部をラインアウト信号の出力部として利用し、直接外部機器と接続することが可能であるように思える。しかしながら、特許文献1の技術はあくまでヘッドフォンの接続に関するものであり、該3端子ヘッドフォンとの接続部をラインアウト信号の出力部として利用して直接外部機器と接続すると、大きなクロストークが発生して音質を劣化させることとなる。したがって、上記特許文献1においても、4端子出力信号をラインアウト信号として他の機器の3信号からなる入力端子に音質を劣化させることなく接続するには、やはり上記変換装置が必要となる。

10

【0012】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであって、その目的は、2チャンネルステレオ信号を出力するための端子部を別途設けることなく、2チャンネルステレオ平衡信号を2チャンネルステレオ信号に変換して出力することができる、低コストで小型のオーディオ機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明のオーディオ機器は、上記課題を解決するために、第1チャンネル信号、第2チャンネル信号、及び共通グラウンドよりなる2チャンネルステレオ信号が外部より入力される一方、オーディオ信号を2値のデジタル信号として表現する2値信号を生成し、該2値信号を、第1チャンネルの正相信号及び逆相信号、第2チャンネルの正相信号及び逆相信号よりなる2チャンネルステレオ平衡信号としてヘッドフォン用出力部に出力するオーディオ機器において、上記2チャンネルステレオ平衡信号を2チャンネルステレオ信号に変換する変換手段と、外部より上記2チャンネルステレオ信号が入力される入力端子部の接続先を、外部より入力された上記2チャンネルステレオ信号を処理する処理回路と上記変換手段との間で切り換える切換手段とを備え、上記入力端子部を、上記変換手段にて変換された2チャンネルステレオ信号を外部にも出力する入出力端子部として機能させることを特徴としている。

20

【0014】

これによれば、変換手段が2チャンネルステレオ平衡信号を2チャンネルステレオ信号に変換し、変換された2チャンネルステレオ信号は、切換手段にて入出力端子部の接続先が変換手段とされることで、該入出力端子部より外部に出力される。つまり、ここでは、変換された2チャンネルステレオ信号を出力するための端子部として、オーディオ機器に元々備えられている2チャンネルステレオ信号を外部より入力するための端子部を兼用している。

30

【0015】

したがって、2チャンネル平衡信号を2チャンネルステレオ信号に変換する変換手段をオーディオ機器に内蔵させても、2チャンネルステレオ信号を出力するための端子部を別途形成する必要がないので、商品のサイズを大型化してしまうことはない。

40

【0016】

それゆえ、2チャンネルステレオ信号を出力するための端子部を別途設けることなく、2チャンネルステレオ平衡信号を2チャンネルステレオ信号に変換して出力することができる、低コストで小型のオーディオ機器を実現できる。

【0017】

本発明のオーディオ機器では、上記構成に加えて、上記切換手段の切り換え動作を制御する制御手段を有し、該制御手段は、動作モードに応じて切り換え動作を制御することを特徴とすることもできる。

【0018】

これによれば、制御手段が動作モードに応じて、例えば記録時は、上記入出力端子部を

50

外部より入力された上記2チャンネルステレオ信号を処理する処理回路と接続する一方、再生時は、上記入出力端子部を上記変換手段と接続するというように、上記切換手段の切り換え動作を制御するので、自動的に上記入出力端子部の接続先を切り換えることが可能となる。

【0019】

本発明のオーディオ機器では、上記構成に加えて、上記変換手段が、上記2チャンネルステレオ平衡信号のうちの第1チャンネルの正相信号及び第2チャンネルの正相信号、或いは第1チャンネルの逆相信号及び第2チャンネルの逆相信号の何れか一方を、上記2チャンネルステレオ信号の第1チャンネル信号及び第2チャンネル信号とすることを特徴とすることもできる。

10

【0020】

2チャンネルステレオ平衡信号(4端子信号)を2チャンネルステレオ信号(3端子信号)に変換するにおいて、差動増幅で第1チャンネル及び第2チャンネルそれぞれの平衡信号を、グラウンド電圧を基準として演算増幅器で引き算して3端子信号の出力信号を生成する手法が一般的である。しかしながら、このように、2チャンネルステレオ平衡信号のうちの第1チャンネルの正相信号及び第2チャンネルの正相信号、或いは第1チャンネルの逆相信号及び第2チャンネルの逆相信号の何れか一方を、上記2チャンネルステレオ信号の第1チャンネル信号及び第2チャンネル信号とすることで、より小型、より低コストにて変換回路を実現できる。

【0021】

但し、第1チャンネルの正相信号及び第2チャンネルの正相信号、或いは第1チャンネルの逆相信号及び第2チャンネルの逆相信号の何れか一方をそのまま用いると、2チャンネルステレオ平衡信号に含まれた直流成分(DC成分)が外部機器側においてノイズあるいは異常電流等の原因となる。

20

【0022】

そこで、この場合は、上記構成に加えて、上記変換手段が、2チャンネルステレオ信号における第1チャンネル信号及び第2チャンネル信号として出力される、上記2チャンネルステレオ平衡信号における第1チャンネルの正相信号及び第2チャンネルの正相信号、或いは第1チャンネルの逆相信号及び第2チャンネルの逆相信号から、DC成分を除去するDC成分除去手段を備えている構成とすることが好ましい。

30

【0023】

また、DC成分除去手段に代えて、上記変換手段が、入出力端子部より2チャンネルステレオ平衡信号における第1チャンネルの正相信号及び第2チャンネルの正相信号、或いは第1チャンネルの逆相信号及び第2チャンネルの逆相信号を出力するときに、上記共通グラウンドの電圧を上記2チャンネルステレオ平衡信号のDC成分の電圧とするグラウンド電圧調整手段を備えている構成とすることが好ましい。

【0024】

外部機器では、上記入出力端子部より入力される2チャンネルステレオ信号における第1チャンネル信号及び第2チャンネル信号と、基準となる共通グラウンド電圧との差を入力信号として扱うので、グラウンド電圧調整手段にて、共通グラウンドの電圧が2チャンネルステレオ平衡信号のDC成分の電圧とされることで、外部機器側で、ノイズあるいは異常電流等の原因となる上記2チャンネルステレオ平衡信号のDC成分を除去することができる。

40

【発明の効果】**【0025】**

本発明のオーディオ機器は、以上のように、第1チャンネル信号、第2チャンネル信号、及び共通グラウンドよりなる2チャンネルステレオ信号が外部より入力される一方、オーディオ信号を2値のデジタル信号として表現する2値信号を生成し、該2値信号を、第1チャンネルの正相信号及び逆相信号、第2チャンネルの正相信号及び逆相信号よりなる2チャンネルステレオ平衡信号としてヘッドフォン用出力部に出力するオーディオ機器

50

において、上記 2 チャンネルステレオ平衡信号を 2 チャンネルステレオ信号に変換する変換手段と、外部より上記 2 チャンネルステレオ信号が入力される入力端子部の接続先を、外部より入力された上記 2 チャンネルステレオ信号を処理する処理回路と上記変換手段との間で切り換える切換手段とを備え、上記入力端子部を、上記変換手段にて変換された 2 チャンネルステレオ信号を外部にも出力する入出力端子部として機能させることを特徴としている。

【0026】

それゆえ、2 チャンネルステレオ信号を出力するための端子部を別途設けることなく、2 チャンネルステレオ平衡信号を 2 チャンネルステレオ信号に変換して出力することができる、低コストで小型のオーディオ機器を実現できるという効果を奏する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

[第1の実施形態]

本発明にかかる実施の一形態について、図 1、図 2 に基づいて説明すると以下の通りである。

【0028】

図 1 は、第 1 の実施形態であるオーディオ機器の構成図である。オーディオ機器は、デジタル信号処理回路 1 と、平衡信号出力回路 2 と、ヘッドフォンジャック部 3 と、ライン信号入出力ジャック部 4 と、アナログデジタル変換器（以下、A/Dコンバータ）5 と、信号経路切換部 6 と、DC成分除去部 7 と、変換回路 11 と、システムコントローラ 8 とを備えている。

20

【0029】

デジタル信号処理回路 1 は、オーディオ信号を 2 値からなるデジタル信号としての 2 値信号を生成するものである。デジタル信号処理回路 1 から再生時、左チャンネル・右チャンネルそれぞれ 2 値量子化された PWM または PDM のステレオデジタルオーディオ信号 S_L・S_R が出力される。

【0030】

平衡信号出力回路 2 は、上記デジタル信号処理回路 1 から入力されるステレオデジタルオーディオ信号 S_L・S_R を平衡出力するもので、左チャンネル正相デジタル信号出力用演算増幅器 21、左チャンネル逆相デジタル信号出力用演算増幅器 22、右チャンネル正相デジタル信号出力用演算増幅器 23、及び右チャンネル逆相デジタル信号出力用演算増幅器 24 を備えている。

30

【0031】

左チャンネル 2 値量子化信号 S_L は、上記演算増幅器 21 の非反転入力端子と上記演算増幅器 22 の反転入力端子とに入力される。上記演算増幅器 21 の反転入力端子と演算増幅器 22 の非反転入力端子とは接地されている。右チャンネル 2 値量子化信号 S_R は、上記演算増幅器 23 の非反転入力端子と上記演算増幅器 24 の反転入力端子とに入力される。演算増幅器 23 の反転入力端子と演算増幅器 24 の非反転入力端子とは接地されている。

【0032】

また、これら演算増幅器 21 ~ 24 の各出力ラインには、高周波成分を除去して可聴帯域成分のみの信号とするための、コイル及びコンデンサからなるローパスフィルタ 25 ~ 28 が備えられている。演算増幅器 21 の出力ラインにはローパスフィルタ 25 が設けられ、演算増幅器 22 の出力ラインにはローパスフィルタ 26 が、演算増幅器 23 の出力ラインにはローパスフィルタ 27 が、演算増幅器 24 の出力ラインにはローパスフィルタ 28 がそれぞれ設けられている。

40

【0033】

ヘッドフォンジャック部 3 は、ヘッドフォンとの接続を可能とする接続部であり、平衡信号出力回路 2 から出力される平衡信号 L₊・L₋・R₊・R₋ をヘッドフォン出力するためのヘッドフォン用出力端子として、左チャンネル正相信号出力端子 39、左チャンネル

50

ル逆相信号出力端子40、右チャンネル正相信号出力端子41、及び右チャンネル逆相信号出力端子42を備えている。

【0034】

詳細には、上記平衡信号出力回路2におけるローパスフィルタ25の出力が出力端子39に接続され、上記平衡信号出力回路2におけるローパスフィルタ26の出力が出力端子40に接続されている。また、上記平衡信号出力回路2におけるローパスフィルタ27の出力が出力端子41に接続され、上記平衡信号出力回路2におけるローパスフィルタ28の出力が出力端子42に接続されている。

【0035】

ライン信号入出力ジャック部4は、再生時、及び記録時、外部機器と接続される接続部であり、外部信号として左チャンネル(第1チャンネル)、右チャンネル(第2チャンネル)、及び共通グラウンドの2チャンネルステレオ信号が入力される信号入力部(入力端子部)であると共に、上記平衡信号出力回路2から出力される平衡信号 $L+ \cdot L- \cdot R+ \cdot R-$ を、左チャンネル(第1チャンネル)、右チャンネル(第2チャンネル)、及び共通グラウンドの2チャンネルステレオ信号として外部に出力する信号出力部でもあり、いわば信号入出力部(入出力端子部)である。

10

【0036】

変換回路(変換手段)11は、2チャンネルステレオ平衡信号 $L+ \cdot L- \cdot R+ \cdot R-$ を2チャンネルステレオ信号 $L \cdot R \cdot G$ に変換するものである。ここでは、変換回路11は、ローパスフィルタ25から出力される左チャンネル正相出力信号 $L+$ を左チャンネルのラインアウト信号 L とし、ローパスフィルタ27から出力される右チャンネル正相出力信号 $R+$ を右チャンネルのラインアウト信号 R として用いる。なお、正相出力信号に代えて各チャンネルの逆相出力信号(ローパスフィルタ26・28の出力)を用いることももちろん可能である。また、変換回路11は、後述するDC成分除去部7を備えている。

20

【0037】

ライン信号入出力ジャック4は、左チャンネル信号入出力端子35、右チャンネル信号入出力端子36、及び共通グラウンド端子37を備えている。左チャンネル信号入出力端子35は、後述する信号経路切換部6の端子34eと接続され、右チャンネル信号入出力端子36は、信号経路切換部6の端子34fと接続されている。また、共通グラウンド端子37は、回路のグラウンドに接続されている。

30

【0038】

ADコンバータ5は、上記ライン信号入出力ジャック4を介して外部より入力されるアナログ信号を、デジタル信号に変換するものである。

【0039】

信号経路切換部6は、上記ライン信号入出力ジャック部4における上記左チャンネル信号入出力端子35、右チャンネル信号入出力端子36と接続される信号経路を、外部から入力される切換信号により切り換える回路であり(標準ロジックICの74HC4053等)、ここでは、システムコントローラ8から入力される切換信号により制御され、信号経路を切り換える。

【0040】

信号経路切換部6は、端子34eが左チャンネル信号入出力端子35と接続されると共に、端子34fが右チャンネル信号入出力端子36と接続されており、端子34eと接続する端子を、端子34aとするか端子34bとするかで、左チャンネル信号入出力端子35の接続先を、ADコンバータ5の左チャンネル入力端子(図示せず)と平衡信号出力回路2における上記ローパスフィルタ25との間で切り換え、また、端子34fと接続する端子を、端子34cとするか端子34dとするかで、右チャンネル信号入出力端子36の接続先を、ADコンバータ5の右チャンネル入力端子(図示せず)と平衡信号出力回路2における上記ローパスフィルタ27との間で切り換える。

40

【0041】

信号経路切換部6は、再生信号を選択する際は、端子34bと端子34eとを接続させ

50

ると共に端子34dと端子34fとを接続させ、録音信号を選択する際は、端子34aと端子34eとを接続させると共に端子34cと端子34fとを接続させる。

【0042】

DC成分除去部7は、平衡信号出力回路2からの出力である平衡信号 $L + \cdot L - \cdot R + \cdot R -$ を、ラインアウト信号として出力するにあたり、含まれるDC成分を除去するものである。本実施の形態では、信号経路切換部6の切り換え動作によって、ローパスフィルタ25から出力される左チャンネル正相出力信号 $L +$ が左チャンネル信号入出力端子35に与えられ、左チャンネルのラインアウト信号として出力され、また、ローパスフィルタ27から出力される右チャンネル正相出力信号 $R +$ が右チャンネル信号入出力端子36に与えられ、右チャンネルのラインアウト信号として出力される。したがって、DC成分除去部7は、ローパスフィルタ25から出力される左チャンネル正相出力信号 $L +$ 、及びローパスフィルタ27から出力される右チャンネル正相出力信号 $R +$ から、DC成分を除去するようになっている。

10

【0043】

ここで、DC成分除去部7は、上記ローパスフィルタ25と上記信号経路切換部6における上記端子34cとの間に設けられた左チャンネル正相信号のDC成分除去用のコンデンサ29と、上記ローパスフィルタ27と上記信号経路切換部6における上記端子34dとの間に設けられた右チャンネル正相信号のDC成分除去用のコンデンサ30とから構成されている。

【0044】

ローパスフィルタ25～28から出力された平衡信号 $L + \cdot L - \cdot R + \cdot R -$ には、2値化信号の平均電圧に相当する演算増幅器21～24の電源電圧の1/2のDC成分が存在しており、ラインアウト信号にDC成分が含まれると、ノイズあるいは異常電流等の原因となる。そこで、ローパスフィルタ25～28から出力される平衡信号 $L + \cdot L - \cdot R + \cdot R -$ をラインアウト信号として出力するには、平衡信号 $L + \cdot L - \cdot R + \cdot R -$ よりDC成分を除去することが必要となる。

20

【0045】

上記構成のオーディオ機器における再生信号の経路に関して、まず説明する。再生時には、デジタル信号処理回路1から、左チャンネル・右チャンネルそれぞれ2値量子化されたPWMまたはPDMのステレオデジタルオーディオ信号 $S L \cdot S R$ が出力され平衡信号出力回路2へと送られる。

30

【0046】

左チャンネル2値量子化信号 $S L$ は、演算増幅器21の非反転入力端子と演算増幅器22の反転入力端子とに入力され、右チャンネル2値量子化信号 $S R$ は、演算増幅器23の非反転入力端子と演算増幅器24の反転入力端子とに入力される。

【0047】

演算増幅器21からは左チャンネル正相出力信号 $L +$ が出力され、該信号 $L +$ は、ローパスフィルタ25により出力信号の高周波成分を除去されて可聴帯域成分のみの信号となつて、ヘッドホン左チャンネル正相出力端子39へと送られる。演算増幅器22からは左チャンネル逆相出力信号 $L -$ が出力され、該信号 $L -$ は、ローパスフィルタ26により同様に出力信号の高周波成分が除去されて可聴帯域成分のみとなつて、ヘッドホン左チャンネル逆相出力40に送られる。演算増幅器23からは右チャンネル正相出力信号 $R +$ が出力され、該信号 $R +$ は、ローパスフィルタ27により出力信号の高周波成分を除去されて可聴帯域成分のみの信号となつて、ヘッドホン右チャンネル正相出力端子41へと送られる。また、演算増幅器24からは右チャンネル逆相出力信号 $R -$ が出力され、該信号 $R -$ は、ローパスフィルタ28により同様に出力信号の高周波成分が除去されて可聴帯域成分のみとなつて、ヘッドホン右チャンネル逆相出力42に送られる。

40

【0048】

また、平衡信号 $L + \cdot L - \cdot R + \cdot R -$ のうち、ローパスフィルタ25から出力される左チャンネル正相出力信号 $L +$ は、DC成分除去部7におけるコンデンサ29を介して信

50

号経路切換部 6 における上記端子 3 4 b へも送られ、同様に、ローパスフィルタ 2 7 から出力される右チャンネル正相出力信号 R + も、DC 成分除去部 7 におけるコンデンサ 3 0 を介して信号経路切換部 6 における上記端子 3 4 d へ送られる。左チャンネル正相出力信号 L + 及び右チャンネル正相出力信号 R + からは、コンデンサ 2 9 ・ 3 0 を介することで、可聴帯域以下の信号と DC 成分が除去される。

【 0 0 4 9 】

信号経路切換部 6 では、システムコントローラ 8 から入力される切換信号により、端子 3 4 b と端子 3 4 e とが接続され、また、端子 3 4 d と端子 3 4 f とが接続される。これにより、ライン信号入出力ジャック部 4 の端子 3 5 には、可聴帯域以下の信号と DC 成分が除去された左チャンネル正相出力信号 L + が左チャンネルのラインアウト信号として出力され、ライン信号入出力ジャック部 4 の端子 3 6 には、可聴帯域以下の信号と DC 成分が除去された右チャンネル正相出力信号 R + が右チャンネルのラインアウト信号として出力される。ライン信号入出力ジャック部 4 の端子 3 7 はグラウンド電位である。

10

【 0 0 5 0 】

次に、上記構成のオーディオ機器における録音信号の経路について説明する。録音時には、ライン信号入出力ジャック部 4 に接続された外部機器により、共通グラウンド端子 3 7 の電圧を基準電圧として、端子 3 5 に左チャンネルのラインイン信号が入力され、端子 3 6 には、右チャンネルのラインイン信号が入力される。

【 0 0 5 1 】

信号経路切換部 6 では、システムコントローラ 8 から入力される切換信号により、端子 3 4 a と端子 3 4 e とが接続され、端子 3 4 c と端子 3 4 f とが接続される。これにより、各チャンネルラインイン信号は、AD コンバータ 5 に入力されてデジタルオーディオ信号に変換され、デジタル信号処理回路 1 により処理される。

20

【 0 0 5 2 】

なお、ライン信号入出力ジャック部 4 では、ラインインジャックとラインアウトジャックとを兼用しているため、記録時、ライン信号入出力ジャック部 4 がラインインの機能を行うと、録音モニター信号をラインアウトに出力することはできない。そこで、本実施の形態のオーディオ機器では、記録時、再生系の回路を動作させ、ヘッドフォンジャック部 3 にモニター信号を出力させるようになっている。これにより、ヘッドフォンジャック部 3 に接続されるヘッドフォンを用いて録音信号をモニターすることができる。

30

【 0 0 5 3 】

以上のように、上記オーディオ機器は、変換回路 1 1 にて 2 チャンネルステレオ平衡信号 L + ・ L - ・ R + ・ R - を 2 チャンネルステレオ信号 L ・ R ・ G に変換し、信号経路切換部 6 が、外部より 2 チャンネルステレオ信号が入力されるライン信号入出力ジャック部 4 の端子 3 5 ~ 3 7 の接続先を、AD コンバータ 5 とするか、ローパスフィルタ 2 5 ・ 2 7 とするかで切り換えて、ライン信号入出力ジャック部 4 の上記端子 3 5 ~ 3 7 を、変換回路 1 1 にて変換された 2 チャンネルステレオ信号を出力する出力端子部として機能させる。

【 0 0 5 4 】

したがって、チャンネル平衡信号を 2 チャンネルステレオ信号に変換する変換回路 1 1 をオーディオ機器に内蔵させても、2 チャンネルステレオ信号を出力するためだけの端子部を別途形成する必要がないので、商品のサイズを大型化してしまうことはない。

40

【 0 0 5 5 】

それゆえ、2 チャンネルステレオ信号を出力するための端子部を別途設けることなく、2 チャンネルステレオ平衡信号を 2 チャンネルステレオ信号に変換して出力することができる、低コストで小型のオーディオ機器を実現できる。

【 0 0 5 6 】

しかも、ここでは、信号経路切換部 6 の切り換え動作を、システムコントローラ 8 が動作モードに応じて制御する構成としたので、自動的にライン信号入出力ジャック部 4 の接続先を切り換えることが可能となる。

50

【 0 0 5 7 】

また、2チャンネルステレオ平衡信号(4端子信号)を2チャンネルステレオ信号(3端子信号)に変換するにおいては、図2に示すように、差動増幅で第1チャンネル及び第2チャンネルそれぞれの平衡信号を、グラウンド電圧を基準として演算増幅器で引き算して3端子信号の出力信号を生成する手法が一般的である。

【 0 0 5 8 】

しかしながら、ここでは、変換回路11として、上記2チャンネルステレオ平衡信号のうち第1チャンネルの正相信号及び第2チャンネルの正相信号、或いは第1チャンネルの逆相信号及び第2チャンネルの逆相信号の何れか一方を、上記2チャンネルステレオ信号の第1チャンネル信号及び第2チャンネル信号とする構成としたので、より小型、より低コストにて変換回路を実現できる。もちろん、図2に示すような一般的な構成を有する変換回路を具備させた構成も、本発明の範疇に含まれる。

10

【 0 0 5 9 】

[第2の実施形態]

本発明にかかる実施のその他の形態について、図3～図5に基づいて説明すると以下の通りである。なお、説明の便宜上、前述の実施の形態で用いたものと同じ機能を有する部材には同じ参照符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

図3は、第2の実施形態であるオーディオ機器の構成図である。オーディオ機器は、デジタル信号処理回路1と、平衡信号出力回路2と、ヘッドフォンジャック部3と、ライン信号入出力ジャック部4と、A/Dコンバータ5と、システムコントローラ8と、信号経路切換部9と、変換回路12と、基準電圧発生回路10とを備えている。

20

【 0 0 6 1 】

第1の実施形態のオーディオ機器と本実施の形態であるオーディオ機器との構成上の違いは、ラインアウト信号として出力される平衡信号出力回路2からの出力(平衡信号 $L + \cdot L - \cdot R + \cdot R -$)よりDC成分を除去する構成にある。先述したように、ローパスフィルタ25～28から出力された平衡信号 $L + \cdot L - \cdot R + \cdot R -$ には、2値化信号の平均電圧に相当する演算増幅器21～24の電源電圧の1/2のDC成分が存在しており、ラインアウト信号にDC成分が含まれると、ノイズあるいは異常電流等の原因となる。そこで、ローパスフィルタ25～28から出力される平衡信号 $L + \cdot L - \cdot R + \cdot R -$ をラインアウト信号として出力するには、平衡信号 $L + \cdot L - \cdot R + \cdot R -$ よりDC成分を除去することが必要となる。

30

【 0 0 6 2 】

第1の実施形態では、変換回路11にコンデンサよりなるDC成分除去部7を具備させて、DC成分除去部7を用いてDC成分を除去していた。これに対し、本実施の形態では、ラインアウト信号のDC成分に相当する電圧VRを生成する基準電圧発生回路10を備えており、該基準電圧発生回路10の出力を、再生時に、ライン信号入出力ジャック部4の共通グラウンド端子37に出力する構成である(グラウンド電圧調整手段としての機能)。

【 0 0 6 3 】

共通グラウンド端子37に同電圧のDC電圧を出力することで、ライン信号入出力ジャック部4に接続された外部接続機器側において、DC成分をラインアウト信号より除去することができる。つまり、該外部接続機器では、各チャンネルのラインアウト信号と基準となる共通グラウンド電圧の差を入力信号として扱うので、共通グラウンド電圧としてDC電圧を出力することで、結果的にDC成分が除去されることになる。

40

【 0 0 6 4 】

第1の実施形態では、ライン信号入出力ジャック部4の共通グラウンド端子37は回路のグラウンド電位に常時接続されていた。しかしながら、ここでは、再生時に基準電圧発生回路10の出力を共通グラウンド端子37に出力することが必要であるため、信号経路切換部9は、システムコントローラ8から入力される切換信号により、上記ライン信号入

50

出力ジャック部 4 における上記左チャンネル信号入出力端子 3 5 及び右チャンネル信号入出力端子 3 6 と接続される信号経路を切り換えるだけでなく、上記ライン信号入出力ジャック部 4 における共通グラウンド端子 3 7 と接続される信号経路をも切り換えるようになっている。

【0065】

つまり、信号経路切換部 9 は、信号経路切換部 6 と同様に、端子 3 4 e が左チャンネル信号入出力端子 3 5 と接続されると共に、端子 3 4 f が右チャンネル信号入出力端子 3 6 と接続されている。そして、端子 3 4 e と接続する端子を端子 3 4 a とするか端子 3 4 b とするかで、左チャンネル信号入出力端子 3 5 の接続先を、A/Dコンバータ 5 の左チャンネル入力端子（図示せず）と平衡信号出力回路 2 における上記ローパスフィルタ 2 5 との間で切り換え、同様に、端子 3 4 f と接続する端子を端子 3 4 c とするか端子 3 4 d とするかで、右チャンネル信号入出力端子 3 6 の接続先を、A/Dコンバータ 5 の右チャンネル入力端子（図示せず）と平衡信号出力回路 2 における上記ローパスフィルタ 2 7 との間で切り換えるようになっている。但し、端子 3 4 b には、平衡信号出力回路 2 における上記ローパスフィルタ 2 5 の出力が直接接続され、同様に、端子 3 4 d には、平衡信号出力回路 2 における上記ローパスフィルタ 2 7 の出力が直接接続されている。

10

【0066】

そして、ここでは、信号経路切換部 9 は、端子 3 4 i が共通グラウンド端子 3 7 と接続され、端子 3 4 g が回路のグラウンドと、端子 3 4 h が上記基準電圧発生回路 1 0 と接続されており、端子 3 4 i と接続する端子を端子 3 4 g とするか端子 3 4 h とするかで、共通グラウンド端子 3 7 の接続先を、回路のグラウンド電位と電圧 V R との間で切り換える。

20

【0067】

信号経路切換部 9 は、システムコントローラ 8 の制御により、再生信号を選択する際は、端子 3 4 b と端子 3 4 e と、端子 3 4 d と端子 3 4 f と、端子 3 4 h と端子 3 4 i とを接続させ、録音信号を選択する際は、端子 3 4 a と端子 3 4 e と、端子 3 4 c と端子 3 4 f と、端子 3 4 g と端子 3 4 i とを接続させる。

【0068】

したがって、再生時には、端子 3 4 b と端子 3 4 e と、端子 3 4 d と端子 3 4 f と、端子 3 4 h と端子 3 4 i とが接続されるように制御されるため、左チャンネル信号入出力端子 3 5 には左チャンネルのラインアウト信号が出力され、右チャンネル信号入出力端子 3 6 には右チャンネルのラインアウト信号が出力され、共通グラウンド端子 3 7 にはラインアウト信号基準電圧が出力される。

30

【0069】

ここで、上記したラインアウト信号の基準電圧発生回路 1 0 の回路例について説明する。アナログ信号の平衡出力信号においては、正相信号と逆相信号の和信号により DC 成分の電圧を生成することが可能である。また、2 値量子化されたデジタル信号の平衡出力信号においてはデジタルアンプの出力電源電圧の 1 / 2 電圧が上記和信号と同一電圧となるため、この 1 / 2 電圧を用いて生成することも可能である。

【0070】

図 4 に、平衡出力信号の和信号により生成する回路例を示す。端子 5 1 ・ 5 2 ・ 5 3 ・ 5 4 が、該回路の入力である。入力端子 5 1 は、図 3 に示すローパスフィルタ 2 5 の出力に接続され、入力端子 5 2 はローパスフィルタ 2 6 の出力に、入力端子 5 3 はローパスフィルタ 2 7 の出力に、入力端子 5 4 はローパスフィルタ 2 8 の出力にそれぞれ接続される。そして、入力端子 5 1 は抵抗 5 5 を介して出力端子 5 9 に接続され、同様にして、入力端子 5 2 は抵抗 5 6 を介して出力端子 5 9 に接続され、入力端子 5 3 は抵抗 5 7 を介して出力端子 5 9 に接続され、入力端子 5 4 は抵抗 5 8 を介して出力端子 5 9 に接続されている。

40

【0071】

これら抵抗 5 5 ・ 5 6 ・ 5 7 ・ 5 8 は、入力された信号を平均化するための抵抗であり

50

、抵抗値を同じにすることにより、入力端子 5 1 ~ 5 4 から入力される 4 入力信号の和信号を、出力電圧 V_R として出力端子 5 9 に出力できる。

【0072】

また、図 5 に、デジタルアンプ電源電圧の $1/2$ 電圧により生成する回路例を示す。図 5 において、端子 6 1 が該回路の入力である。入力端子 6 1 は、図 3 に示す平衡信号出力回路 2 における演算増幅器 2 1 ~ 2 4 の電源に接続される。そして、入力端子 6 1 は分圧抵抗をなす抵抗 6 2 と抵抗 6 3 を介して接地されており、抵抗 6 2 と抵抗 6 3 との接続点と出力端子 6 4 とが接続されている。これら抵抗 6 2 ・ 6 3 の抵抗値を同じにすることにより、電源電圧の $1/2$ 電圧を出力電圧 V_R として出力端子 6 4 に出力できる。

【0073】

一方、録音時には、ライン信号入出力ジャック部 4 に接続された外部機器により、共通グラウンド端子 3 7 の電圧を基準電圧として、端子 3 5 に左チャンネルのラインイン信号が入力され、端子 3 6 には右チャンネルのラインイン信号が入力される。信号経路切換部 9 は、システムコントローラ 8 により、録音時には、端子 3 4 a と端子 3 4 e と、端子 3 4 c と端子 3 4 f と、端子 3 4 g と端子 3 4 i とが接続されるよう制御されるため、各チャンネルラインイン信号は A/D コンバータ 5 にグラウンド電圧を基準電圧として入力されデジタルオーディオ信号に変換されデジタル信号処理回路 1 により処理される。

【0074】

なお、本実施の形態でも、記録時、再生系の回路を動作させ、ヘッドフォンジャック部 3 にモニター信号を出力させることで、ヘッドフォンジャック部 3 に接続されるヘッドフォンを用いて録音信号をモニターすることができる。

【0075】

なお、本発明は、換言すれば以下のように表現することもできる。つまり、オーディオ信号を 2 値からなるデジタル信号として表現するための 2 値信号を生成する 2 値信号生成手段と、前記 2 値信号を平衡出力する平衡出力手段と、前記平衡信号をヘッドフォン用として出力するためのヘッドフォン用出力端子と、外部信号として Lch , Rch , 共通グラウンドの 2 チャンネルステレオ信号が入力される入力端子と、前記入力端子に入力されたアナログ信号を A/D 変換する A/D 変換手段と、前記オーディオ信号を Lch , Rch , 共通グラウンドの 2 チャンネルステレオ信号として外部に出力する出力端子とを備えるオーディオ機器であって、前記入力端子に入力されたアナログ信号を前記 A/D 変換手段に入力する第 1 の状態と前記平衡信号を前記入力端子から出力する第 2 の状態を切り換える切替え手段を設け、一つの端子を前記入力端子と前記出力端子に共用することを特徴としている。

【0076】

また、前記平衡信号を前記出力端子から出力するとき、前記平衡信号の DC 成分を除去して出力することを特徴とすることもできる。

【0077】

また、前記平衡信号を前記出力端子から出力するとき、前記共通グラウンドの電圧は前記平衡信号の DC 成分であることを特徴とすることもできる。

【0078】

これにより、従来デジタルアンプ搭載の 4 端子ヘッドフォン出力機器に必要であった専用のラインアウト端子、または専用のラインアウト変換装置が必要なくなり、簡単な回路で切換回路を構成できるため、機器の小型化とコストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図 1】本発明の実施の一形態を示すものであり、オーディオ機器の要部構成を示すブロック図である。

【図 2】平衡出力のステレオ 4 端子信号を 3 端子信号に変換するのに用いられる一般的な回路構成を示すブロック図である。

【図 3】本発明の実施のその他の一形態を示すものであり、オーディオ機器の要部構成を

10

20

30

40

50

示すブロック図である。

【図4】図3のオーディオ機器に搭載される基準電圧発生回路の一例を示す回路図である。

【図5】図3のオーディオ機器に搭載される基準電圧発生回路の別の例を示す回路図である。

【図6】一般的な4端子出力のデジタルアンプの構成を示すブロック図である。

【図7】2チャンネルステレオ平衡信号を2チャンネルステレオ信号に変換する変換装置の一般的な構成を示す回路図である。

【符号の説明】

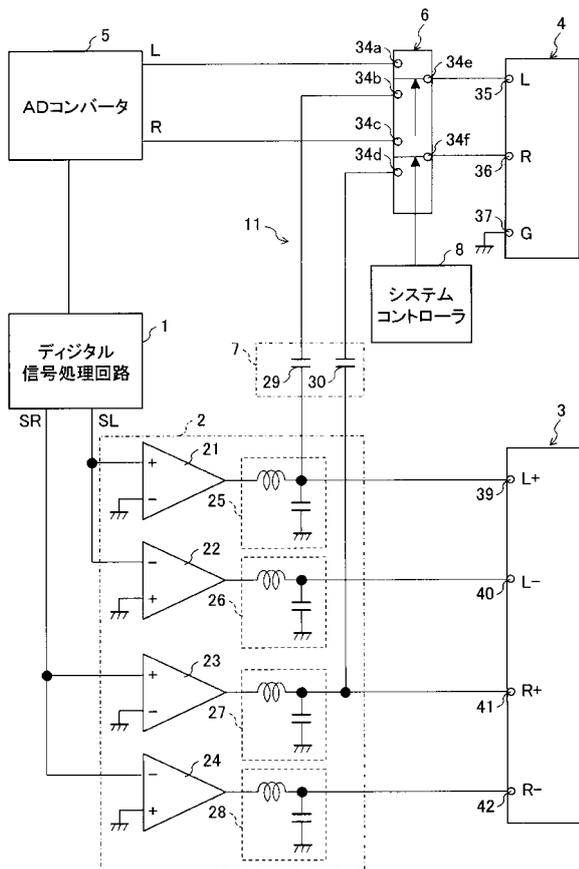
【0080】

- 1 デジタル信号処理回路
- 5 アナログデジタル変換器
- 3 ヘッドフォンジャック部
- 4 ライン信号入出力ジャック部（入出力端子部）
- 6 信号経路切換部（切換手段）
- 7 DC成分除去部（DC成分除去手段）
- 8 システムコントローラ（制御手段）
- 9 信号経路切換部（切換手段、グラウンド電圧調整手段）
- 10 基準電圧発生回路（グラウンド電圧調整手段）
- 11 変換回路（変換手段）
- 12 変換回路（変換手段）

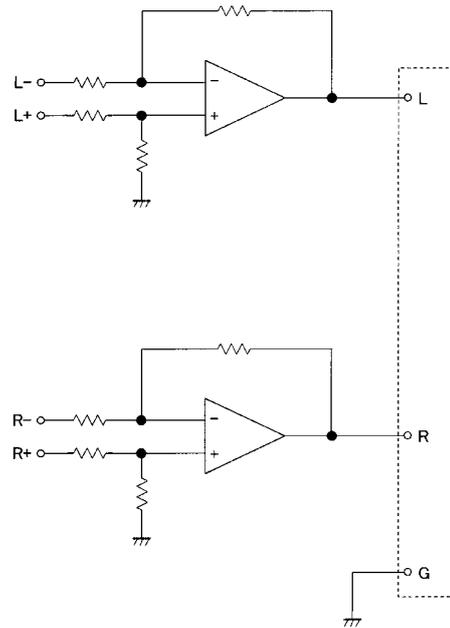
10

20

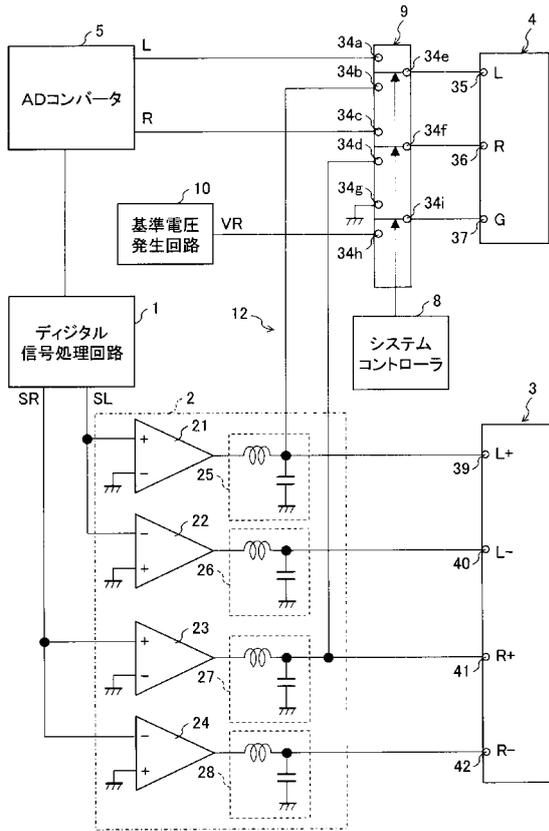
【図1】



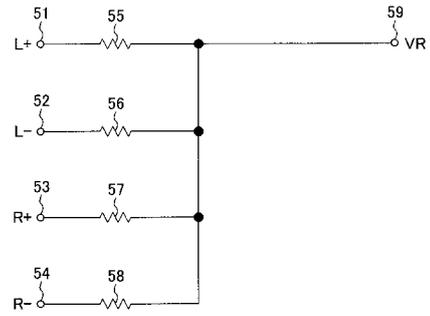
【図2】



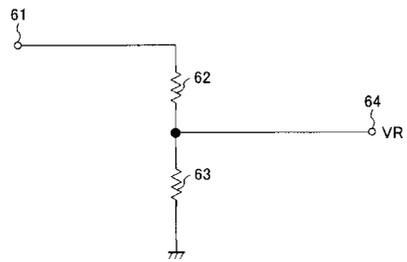
【図3】



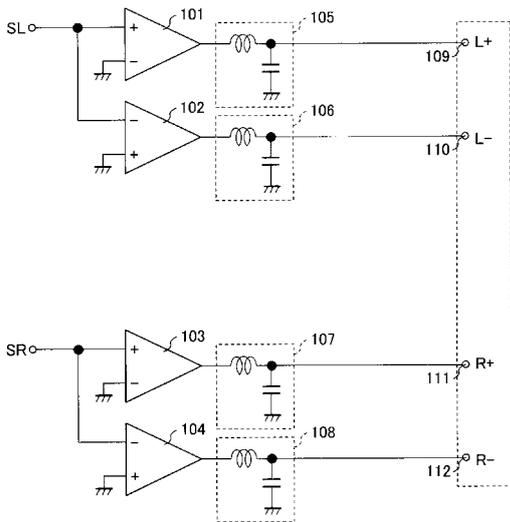
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

