

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6563744号
(P6563744)

(45) 発行日 令和1年8月21日 (2019.8.21)

(24) 登録日 令和1年8月2日 (2019.8.2)

(51) Int. Cl.	F I
H04R 5/02 (2006.01)	H04R 5/02 Z
H04R 3/00 (2006.01)	H04R 3/00 310
H04S 7/00 (2006.01)	H04S 7/00 320
H04R 1/02 (2006.01)	H04S 7/00 370
H04R 1/40 (2006.01)	H04S 7/00 300
請求項の数 9 (全 20 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2015-169502 (P2015-169502)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成27年8月28日 (2015.8.28)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2017-46309 (P2017-46309A)		大阪府堺市堺区匠町1番地
(43) 公開日	平成29年3月2日 (2017.3.2)	(74) 代理人	110000338
審査請求日	平成30年8月6日 (2018.8.6)		特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
		(72) 発明者	服部 永雄
			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
		審査官	鈴木 圭一郎
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 音響装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

3以上のメインスピーカユニットを備え、複数チャンネルの入力信号を再生する音響装置であって、

2以上のサブスピーカユニットを備え、

各前記サブスピーカユニットは、隣り合う2つのメインスピーカユニットの間隙に配され、

前記2以上のサブスピーカユニットは、前記隣り合う2つのメインスピーカユニットそれぞれに対応する出力信号の低周波数成分を含む信号であって、ローパスフィルタを適用することによって高周波数成分を減衰させて得られる信号が再生される第1のサブスピーカユニットを含み、

前記2つのメインスピーカユニットそれぞれにおいては、ハイパスフィルタを適用することによって前記低周波数成分を減衰させて得られる信号が再生されることを特徴とする音響装置。

【請求項2】

前記2以上のサブスピーカユニットは、前記隣り合う2つのメインスピーカユニットの一方のみに対応する出力信号の低周波数成分が増量された信号が再生される第2のサブスピーカユニットを含むことを特徴とする請求項1に記載の音響装置。

【請求項3】

前記2以上のサブスピーカユニットは、前記第1のサブスピーカユニット及び前記第2

のサブスピーカユニットにより構成され、

前記第2のサブスピーカユニットは、1つの前記サブスピーカユニットのみに隣接する前記メインスピーカユニットに隣接することを特徴とする請求項2に記載の音響装置。

【請求項4】

前記メインスピーカユニット及び前記サブスピーカユニットは、表示画面の周縁に配される

ことを特徴とする請求項1から3までの何れか1項に記載の音響装置。

【請求項5】

前記複数チャンネルに、低音効果に対応するチャンネルが含まれ、

前記低音効果に対応するチャンネルが、少なくとも1つのサブスピーカユニットで再生されることを特徴とする請求項1から4までの何れか1項に記載の音響装置。

【請求項6】

前記2つのメインスピーカユニットそれぞれに対応する出力信号は、受聴者の前方音源に対応するチャンネルの入力信号を用いて生成されていることを特徴とする請求項5記載の音響装置。

【請求項7】

前記2つのメインスピーカユニットそれぞれに対応する出力信号は、受聴者の非前方音源に対応するチャンネルの入力信号にさらに基づいて生成されていることを特徴とする請求項6記載の音響装置。

【請求項8】

前記2つのメインスピーカユニットは、前記出力信号に基づいて、定位感を有する非前方音を再生することを特徴とする請求項7記載の音響装置。

【請求項9】

前記複数チャンネルは、三次元マルチチャンネル音響方式に則ったものであることを特徴とする請求項1から4までの何れか1項に記載の音響装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、音響装置、特に多チャンネル音響の再生機能を有する音響装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、多チャンネルで音声を記録し、視聴者の周囲を取り囲むように配置したスピーカから音響を再生することにより高い臨場感を得るような音響装置が一般化している。放送や光ディスク等の記録メディア、ネットワーク等を経由して、5.1chや7.1chの音声を配信するサービスが行われている。これらは、視聴者の周囲を5個や7個のスピーカで取り囲み、後ろなどからも音響再生を行うものである。さらに、上方や下方にもスピーカを設置し、上方や下方からも音響再生を行う、三次元マルチチャンネル音響方式も提案されている。

【0003】

三次元マルチチャンネル音響方式（以下、22.2chと略記）は、図10（a）～（d）および図11に示すように、トップ層9点、ミドル層10点、ボトム層3点、低音2点の音響チャンネルからなる方式で、非特許文献1のARIB STD-B59規格（以下、ARIB規格）に規定されている。22.2chでは、図10・図11に示す、トップ層3点、ミドル層5点、ボトム層3点の、合計11点の音響チャンネルが視聴者の前方にて再生され、特に前方に画像を表示したとき、映像と音像の一致をさせた表現が可能となり、没入感を高めることができる。

【0004】

しかしながら、前方に画像を表示する際、ミドル層に含まれる3つの音響チャンネルFLc・FC・FRcと表示装置の位置関係が問題となる。音響透過型のスクリーンに映像を表示し、スクリーンの背面にこれら3つの音響チャンネルFLc・FC・FRcを再生

10

20

30

40

50

するスピーカユニットを設置する場合は、ARIB規格を満たした音像提示が可能であるが、例えば一般的な液晶ディスプレイは音響透過型ではないため、その背面にスピーカを配置することができず、3つの音響チャンネルFLC・FC・FRcを再生するスピーカを適切な位置に配することができない。

【0005】

これを解決するため、図12に示すように、液晶ディスプレイLCDの周囲を取り囲むように12個のスピーカユニットを配し、ミドル層に含まれる3つの音響チャンネルFLC・FC・FRcを、画面上方および下方に設置したスピーカユニット両方から再生することにより、画面上から音響再生が行われているように知覚させる技術が提案されている（特許文献1および非特許文献2参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2008-109209（2008年5月8日公開）

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】一般社団法人 電波産業会 標準規格 ARIB STD-B59 三次元マルチチャンネル音響方式スタジオ規格標準規格

【非特許文献2】12-Loudspeaker System for Three-Dimensional Sound Integrated with Flat-Panel Display Satoshi Oode, Kentaro Matsui, Satoshi Ooishi, Takehiro Sugimoto, and Yasushige Nakayama, Japan Broadcasting Corporation (NHK) ... NAB Broadcast Engineering Conference Proceedings 2014... 184-189

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

図12の手法によれば、12個のスピーカユニットを用いて前方に配置されたミドル層の音像も再生することができ、受聴者の高さの制約を満たせば前方に関しては11個の音源位置すべてを再現することができる。さらにバーチャルサラウンドの手法を併用すれば、特定の受聴領域で22.2chの音響再生が可能となる。

【0009】

30

しかしながら、これら12個のスピーカユニットをテレビ周辺に取り付ける場合、重量やデザイン等によりスピーカユニットの設置に制約が生じる。重量やデザインの制約から、小口径で軽量のスピーカユニットを選ばざるを得ないが、小口径のスピーカユニットは一般的に発生できる音圧が大口径のものより劣り、かつ低音再生能力に劣る傾向にあるので、音圧、再生帯域ともに不十分となる。

【0010】

さらに前述のバーチャルサラウンドの手法を併用する場合には、再生時に歪が少ないことが求められるが、スピーカユニットを大振幅動作させると歪が増加するため、再生音圧を低減させる必要があり、結果的に十分な音圧で再生することができない。

【0011】

40

小口径のスピーカユニットでも再生帯域を低周波に限定すれば低音再生能力を確保することができるゆえ、これら12個のスピーカユニットを2ウェイ構成等マルチウェイ方式にして、帯域別に専用のスピーカユニットを設けることにより、小口径のスピーカユニットを用いても再生帯域を拡大することができる。しかし、使用するスピーカユニットが増加するうえ、マルチウェイを構成するスピーカユニットごとに音像が分散するという問題が生じる。

【0012】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、小型で軽量のスピーカユニットを用いても必要な音圧と再生帯域を確保しうる音響装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 3 】

表示画面の外側に並ぶ3以上のメインスピーカユニットを備え、複数チャンネルの入力信号を再生する音響装置であって、2以上のサブスピーカユニットを備え、各サブスピーカユニットは、隣り合う2つのメインスピーカユニットの間隙に配され、各サブスピーカユニットでは、隣り合う2つのメインスピーカユニットそれぞれに対応する出力信号の閾値未満の周波数成分から得られる信号が再生されることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明の一態様に係る音響装置では、隣り合う2つのメインスピーカユニットの間隙に、これら2つのメインスピーカユニットそれぞれに対応する出力信号の閾値未満の周波数成分から得られる信号を再生するサブスピーカユニットが設けられているため、メインスピーカユニットに小型軽量のスピーカユニットを用いても必要な音圧・再生帯域を確保し、かつ音像を意図した位置に定位させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 実施形態1の音響装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 実施形態1のスピーカ部の構成を示す正面図である。

【 図 3 】 実施形態1の音響装置の出力チャンネルと、22.2chの音響チャンネルとの関係を示す表である。

【 図 4 】 (a) (b) は、各出力チャンネルのフィルタ方式を示す表である。

【 図 5 】 実施形態2の音響装置の構成を示すブロック図である。

【 図 6 】 実施形態2のスピーカ部の構成を示す正面図である。

【 図 7 】 実施形態2のスピーカ部の別構成を示す正面図である。

【 図 8 】 実施形態2のフィルタ構成を示す模式図である。

【 図 9 】 実施形態2の音響装置の出力チャンネルと、22.2chの音響チャンネルとの関係を示す表である。

【 図 1 0 】 (a) ~ (d) は、22.2chの音源（音響チャンネル）の配置を示す模式図である。

【 図 1 1 】 22.2chの音響チャンネル名およびそのラベルを示す表である。

【 図 1 2 】 非特許文献2に開示された、22.2chの再生手法を示す模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

本発明の実施形態について、図1～図12に基づいて説明すれば以下のとおりである。

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。ただし、この実施形態に記載されている構成は、特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。なお、下記の説明において、「音声」とは、音響製品で取り扱われる音声全般であり、人の声および背景音、楽音を含む。

【 0 0 1 8 】

〔 実施形態1 〕

（ 音響装置の構成 ）

図1 (a) (b) は、実施形態1に係る音響装置の構成を示すブロック図である。図1 (a) に示すように、音響装置20は、入力部21と、信号処理部22と、増幅部23と、スピーカ部25と、入力部21並びに信号処理部22および増幅部23を制御する制御部28とを備えており、外部装置70からの入力信号に信号処理等を施して得られる出力信号を再生することで音声出力を行う。なお、図1 (b) に示すように、信号処理部22は、音量調整部31、パーチャルサラウンド処理部32、ミックス部33、およびフィルタ部34を含む。

【 0 0 1 9 】

図2に示すように、スピーカ部25は、長方形の表示画面60の周囲を取り囲む、12

10

20

30

40

50

個のフルレンジスピーカユニット（メインスピーカユニット）S F 1 ~ S F 1 2 および 1 2 個の低音スピーカユニット（サブスピーカユニット）S L 1 ~ S L 1 2 を備える。なお、フルレンジスピーカユニットは 1 つのスピーカユニットで低音から高音までの再生を行えるように構成されたものであり、低音スピーカユニットは低音を好適に再生できるように構成されたものであって、例えば、低音スピーカユニットの口径は、フルレンジスピーカユニットの口径よりも大きく設計されていたり、低音スピーカユニットの振動板重量が、フルレンジスピーカユニットの振動板重量よりも大きく設計され、結果的にスピーカユニットの最低共振周波数（F 0）が低く設計されていたりするものとする。また、低音スピーカユニットは必ずしも前向きに振動板が設置されている必要はなく、例えば背面向きに振動板を設置し、ダクト等を前向きに設置するような構成でも良い。この場合、低音スピーカユニットとしてより口径の大きなものを用いても、スピーカ部分の前向きの見かけ上の面積を削減することができる。

10

【 0 0 2 0 】

図 2 では、表示画面 6 0 の 4 隅に対応するよう、右回りに、スピーカユニット S F 1、S F 8、S F 1 2、および S F 5 が配される。また、スピーカユニット S F 1 および S F 5 の間隙であり、表示画面 6 0 の 2 長辺の一方の外側となる領域には、スピーカユニット S F 1 側から順に、スピーカユニット S F 2、S F 3、および S F 4 が配され、スピーカユニット S F 8 および S F 1 2 の間隙であり、表示画面 6 0 の 2 長辺の他方の外側となる領域には、スピーカユニット S F 8 側から順に、スピーカユニット S F 9、S F 1 0、および S F 1 1 が配され、また、スピーカユニット S F 1 および S F 8 の間隙であり、表示画面 6 0 の 2 短辺の一方の外側となる領域に、スピーカユニット S F 6 が配され、スピーカユニット S F 5 および S F 8 の間隙であり、表示画面 6 0 の 2 短辺の他方の外側となる領域に、スピーカユニット S F 7 が配される。さらに、隣り合う 2 つのフルレンジスピーカユニットの間に 1 つの低音スピーカユニットが配される。

20

【 0 0 2 1 】

以上により、表示画面 6 0 の周囲には、右回りに、スピーカユニット S F 1（コーナ）、S L 1、S F 2、S L 2、S F 3、S L 3、S F 4、S L 4、S F 5（コーナ）、S L 6、S F 7、S L 8、S F 1 2（コーナ）、S L 1 2、S F 1 1、S L 1 1、S F 1 0、S L 1 0、S F 9、S L 9、S F 8（コーナ）、S L 7、S F 6、S L 5 が配される。なお、低音スピーカユニットは隣り合うフルレンジスピーカユニットの中間に配置されているとよいが、フルレンジスピーカユニットから等距離の位置に 2 個の低音スピーカユニットが配置されていればよく、低音スピーカユニットを必ずしも隣り合うフルレンジスピーカユニットの中間に配置する必要はない。

30

【 0 0 2 2 】

図 1 に戻って、入力部 2 1 は、外部装置 7 0 から有線または無線により入力信号を受け付け、信号処理部 2 2 に出力する。入力信号は、非特許文献 1 の ARIB STD-B59 規格に規定された三次元マルチチャンネル音響方式（以下、2 2 . 2 c h と略記）フォーマットの 2 4 チャンネル（図 1 0 ・図 1 1 参照）のデジタル信号であり、受聴者の頭部よりも上層（トップ層）にあって、頭部から等距離の 9 音源に対応する 9 チャンネルと、受聴者の頭部と同レイヤ（ミドル層）にあって、頭部から等距離の 1 0 音源に対応する 1 0 チャンネルと、受聴者の頭部よりも下層（ボトム層）にあって、頭部から等距離の 3 音源に対応する 3 チャンネルと、低音効果に対応する 2 チャンネルとからなる。

40

【 0 0 2 3 】

2 2 . 2 c h のトップ層にかかる 9 チャンネルは、受聴者の左斜め前上方、正面上方、右斜め前上方およびそれぞれの音源に対応する T p F L、T p F C、T p F R の 3 チャンネルと、受聴者の左上方および右上方それぞれの音源に対応する T p S i L、T p S i R の 2 チャンネルと、受聴者の左斜め後ろ上方、背面上方、および右斜め後ろ上方それぞれの音源に対応する T p B L、T p B C、T p B R の 3 チャンネルと、受聴者の直上の音源に対応する T p C の 1 チャンネルとで構成される。

【 0 0 2 4 】

50

22.2chのミドル層にかかる10チャンネルは、受聴者の左斜め前、左斜め前正面寄り、正面、右斜め前正面寄り、および右斜め前それぞれの音源に対応するFL、FLc、FC、FRc、FRの5チャンネルと、受聴者の左横および右横それぞれの音源に対応するSiL、SiRの2チャンネルと、受聴者の左斜め後ろ、背面、および右斜め後ろそれぞれの音源に対応するBL、BC、BRの3チャンネルとで構成される。

【0025】

22.2chのボトム層にかかる3チャンネルは、受聴者の左斜め前下方、正面下方、および右斜め前下方それぞれの音源に対応するBtFL、BtFC、BtFRで構成される。

【0026】

また低音効果に対応する2チャンネルは、音源位置を特定しない、LFE-1、LFE-2で構成される。

【0027】

22.2chフォーマットの入力信号は、HDMI（登録商標）ケーブルによれば1本で、アナログピンコネクタケーブルによれば24本で伝送できるが、信号伝送の形態は特に問わない。HDMIケーブルを用いる場合は映像信号と音声信号とが重畳されるが、音響装置20では音声信号のみ抽出して用い、映像信号は別途表示装置に接続するものとする。表示装置からHDMIを経由して音声信号のみ受信する構成でも構わない。

【0028】

信号処理部22は、入力部21で受け付けた入力信号（22.2chフォーマットのデジタル信号）を処理し、増幅部23に出力する。具体的には、音量調整部31が入力信号をレベル調整し、前方音源に対応する11チャンネル（図10に示される、TpFL、TpFC、TpFR、FL、FLc、FC、FRc、FR、BtFL、BtFC、BtFR）の前方信号および低音効果に対応する2チャンネル（LFE-1、LFE-2）の低音信号（所定周波数未満の低周波信号）と、周囲音源（非前方音源）に対応する11チャンネル（BL、BR、BC、SiL、SiR、TpC、TpBL、TpBR、TpSiL、TpSiR、TpBC）の周囲信号とに分離し、11チャンネルの前方信号をミックス部33に出力し、11チャンネルの周囲信号をバーチャルサラウンド処理部32に出力する。

【0029】

バーチャルサラウンド処理部32は、11チャンネルの周囲信号に対して、特定の受聴位置に対して実在しないスピーカユニットから発せられているように知覚させるバーチャルサラウンド処理を施し、ミックス部33に出力する。

【0030】

ミックス部33は、11チャンネルの前方信号および2チャンネルの低音信号を、スピーカ部25のスピーカユニット配列（図2参照）に応じてミックスし、さらにバーチャルサラウンド処理が施された11チャンネルの周囲信号を加算することで、スピーカユニット配列（図2のフルレンジスピーカユニットSF1～SF12および低音スピーカユニットSL1～SL12）に応じた24チャンネル（F1～F12およびL1～L12）の出力信号とし、これをフィルタ部34に出力する。

【0031】

フィルタ部34は、出力信号に対して、対応するスピーカユニットに合わせたフィルタ処理を施し、増幅部23に出力する。具体的には、各スピーカユニットに対し、想定された周波数帯域のみ通過するように帯域制限を行う。さらに総合的な周波数特性を調整するよう、各スピーカユニットの再生周波数特性を補正するような処理を行ってもよい。

【0032】

増幅部23は、フィルタ部34でフィルタ処理が施された出力信号を、スピーカユニットの駆動信号に増幅し、スピーカ部25に出力する。

【0033】

スピーカ部25では、増幅部23からの駆動信号によって図2の24個のスピーカユニ

10

20

30

40

50

ット（フルレンジスピーカユニットＳＦ１～ＳＦ１２および低音スピーカユニットＳＬ１～ＳＬ１２）が駆動され、音声出力（再生）が行われる。

【００３４】

制御部２９は、リモートコントローラ８０に対する受聴者の入力を、リモートコントローラ８０からの信号によって受け付け、入力部２１並びに信号処理部２２および増幅部２３の少なくとも１つに制御信号を出力する。受聴者の指示とは、電源のＯＮ／ＯＦＦ、入力切り替え、音量調整、音質切り替え、バーチャルサラウンド処理のＯＮ／ＯＦＦ等である。

【００３５】

（音響装置の動作）

以下に、音響装置の動作を説明する。

【００３６】

受聴者がリモートコントローラ８０に電源ＯＮの入力を行うと、制御部２８はリモートコントローラ８０からの信号を受信し、音響装置２０の起動処理を行う。起動処理は、各部に通電し、動作可能状態となったところで増幅部２３のミュートを解除し、実際に放音可能状態とする処理である。

【００３７】

起動処理が完了すると、入力部２１は、接続された外部装置７０からの入力信号を受け付ける。入力部２１は、複数の入力信号の受け付けが可能であるが、制御部２８からの信号に応じた入力信号（受聴者の選択したもの）を受け付ける。

【００３８】

入力部２１はさまざまな信号フォーマットに対応可能であるが、ここで受け付ける入力信号は、ＨＤＭＩ２．０を用いた２２．２ｃｈフォーマットの音声信号とする。

【００３９】

入力部２１ではそれら音声信号を統一されたデジタル信号にして信号処理部２２に出力する。ここで、統一されたデジタル信号とは、例えば標本化周波数を４８ｋＨｚと規定し、それ以外の入力信号を受け付けた場合は標本化周波数を４８ｋＨｚに変換する処理などを含む。なお、アナログ信号を受け付けた場合もＡＤ変換により同様のフォーマットに変換する。

【００４０】

信号処理部２２では、まず、音量調整部３１にて入力信号の音量調整を行う。音量処理部３１は、入力信号と、制御部２８で設定された設定音量に対応する係数をかけ合わせ、受聴者の設定音量を反映させる。音量調整部３１でレベル調整された入力信号は、前述のとおり、前方に位置する１１個の音源に対応する１１チャンネルの前方信号および低音効果に対応する２チャンネルの低音信号と、周囲に位置する１１個の音源に対応する１１チャンネルの周囲信号とに分離し、１１チャンネルの前方信号をミックス部３３に出力し、１１チャンネルの周囲信号をバーチャルサラウンド処理部３２に出力する。

【００４１】

バーチャルサラウンド処理部３２では、周囲信号に対し、定位処理およびクロストークフィルタ処理を行う。

【００４２】

定位処理では、受聴者位置から見た周囲１１個の音源の、それぞれの位置に対応する信号に、受聴者位置から見た音源位置に対応する頭部伝達関数（ＨＲＴＦ）を畳み込み、左右の耳道への入力に対応する２チャンネルの信号にまとめる。

【００４３】

ＨＲＴＦとは、ある位置から受聴者の耳道に入力されるまでの空間の特性であり、人間の頭部や肩、耳介などの形状により影響を受けた信号を反映させたものである。ＨＲＴＦの畳み込みにより、ある位置から耳道に入力されるまでの空間を通ったのと同様な特性をもたせることができるため、受聴者の耳道にて再生することにより受聴者はあたかもある位置から発せられた音であるかのように知覚する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

ここで、ある位置から発せられた音声は、空間を経由し受聴者の両耳に入るが、ある位置とは別の位置から発せられた音声は、ある位置から発せられた音声とは異なる特性で受聴者の両耳に入るため、これら2つの位置から発せられた音声を組み合わせれば、おおよそ受聴者の片耳にのみ入る音声をそれぞれ生じさせることができる。これらの処理をここではクロストークフィルタ処理と呼ぶ。

【 0 0 4 5 】

そこで、左右の耳道への入力に対応する2チャンネルの信号に対し、実際にバーチャルサラウンド再生に用いられるスピーカユニット数に応じてクロストークフィルタ処理を行う。これにより、特定の位置にいる受聴者の耳元でHRTF処理された音声を再生するのと同様な効果を得て、周囲11個の音源が、あたかもそれぞれ対応する位置にスピーカユニットが実在するかのごとく受聴者に知覚させることができるようになる。

【 0 0 4 6 】

ミックス部33は、11チャンネルの前方信号および2チャンネルの低音信号を、スピーカ部25のスピーカユニット配列(図2参照)に応じてミックスし、さらにバーチャルサラウンド処理が施された11チャンネルの周囲信号を加算することで、スピーカユニット配列(図2のフルレンジスピーカユニットSF1~SF12および低音スピーカユニットSL1~SL12)に応じた24チャンネル(F1~F12およびL1~L12)の出力信号とし、これをフィルタ部34に出力する。

【 0 0 4 7 】

24チャンネルの出力信号(デジタル信号)は、フィルタ部34にてフィルタ処理が施され、さらに増幅部23にてスピーカユニットの駆動信号に増幅され、スピーカ部25に入力される。スピーカ部25にはアナログ信号を入力する必要があるため、増幅部23は、DA変換後に増幅を行う。なお、受け付けたデジタル信号に内部処理を施し、スイッチング動作によって増幅されたアナログ信号を生成するような構成でもよい。

【 0 0 4 8 】

以下に、スピーカ部25について説明する。

【 0 0 4 9 】

スピーカ部25では、図2に示すように、フルレンジスピーカユニットSF1~SF12を表示画面60の周囲に配置している。すなわち、図10の前方11個のチャンネルについて、8個のチャンネル(TpFL, TpFC, TpFR, FL, FR, BtFL, BtFC, BtFR)は、それぞれ対応する位置の実スピーカユニット(SF1, SF3, SF5, SF6, SF7, SF8, SF10, SF12)から再生し、実スピーカユニットが対応付けられない3個のチャンネル(FLc, FC, FRc)については、それぞれ上下の位置にある実スピーカユニット(例えば、FLcについてはスピーカユニットSF2およびSF9)から同じ音圧で再生することにより、上下の実スピーカユニットから等距離の位置で聞くと上下のスピーカユニットを結ぶ直線の中点から音がしているように感じさせることができ、FLc, FC, FRcに関しても画面上の対応位置から音が出ているように感じられる。

【 0 0 5 0 】

フルレンジスピーカユニットは、可聴帯域すべてを1個のスピーカユニットで再生することを目指して設計されているものの、現実的には高域と低域とがトレードオフ関係にあり、一般的に高域特性を充実されると低域特性が劣り、低域特性を充実させると高域特性が劣る傾向にある。また一般的に、スピーカユニットは口径を大きくすると低音再生に有利になるが高音再生に不利になり、口径を小さくするとその逆になる傾向がある。口径が大きいほど大量の空気を動かすことに有利になるゆえ、口径が大きいほど発生させる音圧が高くなる傾向もある。

【 0 0 5 1 】

テレビやその周辺機器として製品を考えると、デザインや重量の制約から小口径のスピーカユニットを選択せざるを得ないのが一般的である。図12の各スピーカユニット(

10

20

30

40

50

Upper L等)においても、製品として許容される幅の制約から小口径のスピーカユニットを使わざるを得ず、これをフルレンジスピーカユニットとすると、低域特性が不利になる。また、高い音圧を発生させようとする、振動板を大きく変位させることとなり、歪の発生につながる。特に、低音を高い音圧で発生させようとする振動板の変位が大きくなり、振動板に許容される変位幅を超え、大きな歪を発生させたり、スピーカユニットを破損したりする。

【0052】

そこで、音響装置20では、フルレンジスピーカユニットを用いても振動板の変位が大きくならないよう、フルレンジスピーカユニットに印加する駆動信号にフィルタをかけ、一定の周波数以下を減衰させたいうで、別途低音スピーカユニットを配置し、低音再生を補助する。このために、スピーカ部25においては、隣り合う2つのフルレンジスピーカユニットの中間に低音スピーカユニットを配置している。

10

【0053】

フルレンジスピーカユニットSF1～SF12に印加する駆動信号には、閾値(例えば、100Hz～400Hzの値)以下の信号を減衰させるようなフィルタをかける。こうすれば、フルレンジスピーカユニットSF1～SF12の振動板の変位を小さくして歪みを抑えることができ、さらに、フルレンジスピーカユニットから発生させる音声に関しては、その音像をフルレンジスピーカユニットに定位させることができる。

【0054】

フルレンジスピーカユニットの駆動信号から減衰された、閾値(例えば、100Hz～400Hzの値)以下の信号は、低音スピーカユニットから再生することにより音圧を補助する。具体的には、フルレンジスピーカユニットに隣接する2個の低音スピーカユニットに対し、フルレンジスピーカユニットに割り当てられた信号に、閾値(例えば、100Hz～400Hzの値)以上の信号を減衰させるフィルタをかけ、印加する。このようにすることにより、フルレンジスピーカユニットの駆動信号で減衰された低音を補うことができる。また、フルレンジスピーカユニットに隣接する2個の低音スピーカユニットが、フルレンジスピーカユニットを挟む形で直線上に等距離で並んでいる場合、2個の低音スピーカユニットから同じ音圧で再生された音は、フルレンジスピーカユニット上に定位するので、結果的に広い帯域で音像をフルレンジスピーカユニット上に定位させた良好な音響再生が可能となる。

20

30

【0055】

これらの処理を、すべてのフルレンジスピーカユニットSF1～SF12に適用する。この際、四隅にあるフルレンジスピーカユニット(SF1, SF5, SF8, SF12)に対しては、直線上に配置された低音スピーカユニットがないが、それぞれのフルレンジスピーカユニット近傍に低音スピーカユニットがあるので、四隅にあるフルレンジスピーカユニットに関する大幅な定位の劣化は感じられない。

【0056】

低音スピーカユニットの配置を、それぞれのフルレンジスピーカユニットから等距離に配置することを保ったうえで、四隅にあるフルレンジスピーカユニットに近づけることにより、音像定位の問題を改善することができる。

40

【0057】

ここでは、フルレンジスピーカユニットおよび低音スピーカユニットの減衰周波数を概ね100Hz～400Hzとしたが、これらは必ずしも一致する必要はない。具体的には、スピーカユニットSF3の駆動信号には150Hzのハイパスフィルタをかけ、スピーカユニットSL2およびSL3には、スピーカユニットSF3の駆動信号に200Hzのローパスフィルタをかけたものを加えてもよい。こうすれば、再生周波数帯域の重複するスピーカユニットSF3、SL2およびSL3が同時に再生されることになり、低域の再生性能を改善することができる。これらフィルタの次数は高くする必要はなく、6dB/oct程度でもよい。それぞれの低音スピーカユニットには、それぞれ別の隣接するフルレンジスピーカユニットからの信号を加算して再生する。

50

【 0 0 5 8 】

なお、一般的な 2 W a y スピーカユニットは、同様に再生帯域を 2 つのスピーカユニットに分割して再生するが、低音再生に有利な低音スピーカユニットに、高音のみ再生する高音用スピーカユニットを加え、その分担の境界は 1 k H z ~ 8 k H z 程度であることが多い。このようなマルチウェイスピーカユニットを用いると、帯域ごとに対応するスピーカユニットに音像が移動してしまう。

【 0 0 5 9 】

実施形態 1 では、図 2 に示す、スピーカ部 2 5 のスピーカユニット配置 (S F 1 ~ S F 1 2、S L 1 ~ S L 1 2) および駆動仕様に合わせ、信号処理部 2 2 内のミックス部 3 3 の係数およびフィルタ部 3 4 の設定を決定する。ミックス部 3 3 の係数の一例を図 3 に、フィルタ部 3 4 の設定の例を図 4 に示す。

10

【 0 0 6 0 】

なお、図 2 のフルレンジスピーカユニット S F 1 ~ S F 1 2 それぞれに対する出力信号のチャンネル (出力チャンネル) を F 1 ~ F 1 2 とし、図 2 の低音スピーカユニット S L 1 ~ S L 1 2 それぞれに対する出力信号のチャンネル (出力チャンネル) を L 1 ~ L 1 2 とし、入力信号は、図 1 0 ・ 1 1 に示す 2 4 個の音響チャンネルとする。

【 0 0 6 1 】

図 3 に示すように、出力チャンネル F 1 では音響チャンネル T p F L を使い、出力チャンネル F 2 では音響チャンネル F L c を使い、出力チャンネル F 3 では音響チャンネル F C および T p F C を使い、出力チャンネル F 4 では音響チャンネル F R c を使い、出力チャンネル F 5 では音響チャンネル T p F R を使い、出力チャンネル F 6 では音響チャンネル F L を使い、出力チャンネル F 7 では音響チャンネル F R を使い、出力チャンネル F 8 では音響チャンネル B t F L を使い、出力チャンネル F 9 では音響チャンネル F L c を使い、出力チャンネル F 1 0 では音響チャンネル F C および B t F C を使い、出力チャンネル F 1 1 では音響チャンネル F R c を使い、出力チャンネル F 1 2 では音響チャンネル B t F R を用いる。

20

【 0 0 6 2 】

また、出力チャンネル L 1 では音響チャンネル L F E - 1、F L c、および T p F L を使い、出力チャンネル L 2 では音響チャンネル F C、L F E - 1、F L c および T p F C を使い、出力チャンネル L 3 では音響チャンネル F C、F R c、L F E - 2 および T p F C を使い、出力チャンネル L 4 では音響チャンネル F R c、L F E - 2、および T p F R を使い、出力チャンネル L 4 では音響チャンネル F R c、L F E - 2、および T p F R を使い、出力チャンネル L 5 では音響チャンネル F L、L F E - 1、および T p F L を使い、出力チャンネル L 6 では音響チャンネル F R、L F E - 2、および T p F R を使い、出力チャンネル L 7 では音響チャンネル F L、L F E - 1、および B t F L を使い、出力チャンネル L 8 では音響チャンネル F R、L F E - 2、および B t F R を使い、出力チャンネル L 9 では音響チャンネル L F E - 1、F L c、および B t F L を使い、出力チャンネル L 1 0 では音響チャンネル F C、L F E - 1、F L c、および B t F C を使い、出力チャンネル L 1 1 では音響チャンネル F C、F R c、L F E - 2、および B t F C を使い、出力チャンネル L 1 2 では音響チャンネル F R c、L F E - 2、および B t F R を用いる。

30

40

【 0 0 6 3 】

ここでは、図 4 (a) (b) に示すように、出力チャンネル F 1 ~ F 1 2 には、カットオフ周波数 1 5 0 H z、フィルタ特性 1 2 d b / o c t の H P F (ハイパスフィルタ) をかけ、出力チャンネル L 1 ~ L 1 2 には、カットオフ周波数 1 2 0 H z (閾値)、フィルタ特性 6 d b / o c t の L P F (ローパスフィルタ) をかけている。

【 0 0 6 4 】

こうすれば、音像定位性能を保ったままで、フルレンジスピーカユニットのみを用いてスピーカ部を構成した時よりも高い音圧を良好な周波数帯域で発生させることができる音響装置を実現できる。また、フルレンジスピーカユニットのみで構成されたものと同じ音

50

圧を発生させた場合、歪を低く抑えることができるので、バーチャルサラウンド技術等を併用した場合、より良好に効果を実現することができる。バーチャルサラウンド処理された信号はフルレンジスピーカユニットのみに供給されると前述の歪を低く抑える効果を良好に発揮できるが、低音スピーカユニットにも供給した場合、低音スピーカユニットの振る舞いが変わる。しかし、バーチャルサラウンド技術で低音を意図したように定位させるのは困難であるのでさほど影響はない。

【 0 0 6 5 】

スピーカ部 2 5 のスピーカユニットと増幅部 2 3 のアンプとを 1 対 1 で対応させる構成にすれば、スピーカユニットに合わせて最適化されたアンプを用いることができる。一般的に低音スピーカユニットは耐入力が大きく、駆動電力も大きなものが要求されるので、

10

【 0 0 6 6 】

また、図 3 では、低音信号に対応する 2 チャンネル (L F E - 1 , L F E - 2) が出力チャンネルに加算され、実際のスピーカユニット配列に合わせて L F E - 1 および L F E - 2 の音像が定義されているため、低音信号のうち比較的周波数が高く、定位に影響がある帯域の信号を良好に再生することができる。その結果、L F E - 1 および L F E - 2 の低音信号を含めて映像と音像の一致を測ることができるので、より没入感の高い映像・音響の提示が可能となる。

20

【 0 0 6 7 】

〔実施形態 2〕

図 5 (a) (b) は、実施形態 2 に係る音響装置の構成を示すブロック図である。図 5 (a) に示すように、音響装置 4 0 は、入力部 4 1 と、信号処理部 4 2 と、増幅部 4 3 と、フィルタ部 4 4 と、スピーカ部 4 5 と、入力部 4 1 並びに信号処理部 4 2 および増幅部 4 3 を制御する制御部 4 8 とを備えており、外部装置 7 0 からの入力信号に信号処理等を施して得られる出力信号を再生することで音声出力を行う。なお、図 5 (b) に示すように、信号処理部 4 2 は、音量調整部 5 1、バーチャルサラウンド処理部 5 2、およびミックス部 5 3 を含む。

【 0 0 6 8 】

図 6 に示すように、スピーカ部 4 5 は、長方形の表示画面 6 0 の上下に配された、1 0 個のフルレンジスピーカユニット S F 1 0 1 ~ S F 1 1 0 および 8 個の低音スピーカユニット S L 1 0 1 ~ S L 1 0 8 からなる。具体的には、表示画面 6 0 の 4 隅に対応するように、右回りに、スピーカユニット S F 1 0 1、S F 1 0 5、S F 1 1 0、および S F 1 0 6 が配される。また、スピーカユニット S F 1 0 1 および S F 1 0 5 の間隙であり、表示画面 6 0 の 2 長辺の一方の外側となる領域には、スピーカユニット S F 1 0 1 側から順に、スピーカユニット S F 1 0 2、S F 1 0 3、および S F 4 が配され、スピーカユニット S F 1 0 6 および S F 1 1 0 の間隙であり、表示画面 6 0 の 2 長辺の他方の外側となる領域には、スピーカユニット S F 1 0 6 側から順に、スピーカユニット S F 1 0 7、S F 1 0 8、および S F 1 0 9 が配され、さらに、隣り合う 2 つのフルレンジスピーカユニットの間に 1 つの低音スピーカユニットが配される。

30

40

【 0 0 6 9 】

以上により、表示画面 6 0 の上側には、左から順に、スピーカユニット S F 1 0 1 (コーナ)、S L 1 0 1、S F 1 0 2、S L 1 0 2、S F 1 0 3、S L 1 0 3、S F 1 0 4、S L 1 0 4、S 1 0 F 5 (コーナ) が配され、表示画面 6 0 の下側には、左から順に、S F 1 0 6 (コーナ)、S L 1 0 5、S F 1 0 7、S L 1 0 6、S F 1 0 8、S L 1 0 7、S F 1 0 9、S L 1 0 8、S F 1 1 0 (コーナ) が配される。

【 0 0 7 0 】

図 5 に戻って、入力部 4 1 は、外部装置 7 0 から有線または無線により入力信号を受け付け、信号処理部 4 2 に出力する。入力信号は、図 1 0 ・図 1 1 に示す、2 2 . 2 c h フォーマット (2 4 チャンネル) のデジタル信号である。

50

【0071】

信号処理部42は、入力部41で受け付けた入力信号(22.2chフォーマットのデジタル信号)を処理し、増幅部43に出力する。具体的には、音量調整部51が入力信号をレベル調整し、前方に位置する音源に対応する11チャンネル(図10に示される、TpFL, TpFC, TpFR, FL, FLc, FC, FRc, FR, BtFL, BtFC, BtFR)の前方信号および低音効果に対応する2チャンネル(LFE-1, LFE-2)の低音信号と、周囲に位置する音源に対応する11チャンネル(BL, BR, BC, SiL, SiR, TpC, TpBL, TpBR, TpSiL, TpSiR, TpBC)の周囲信号とに分離し、11チャンネルの前方信号をミックス部53に出力し、11チャンネルの周囲信号をバーチャルサラウンド処理部52に出力する。

10

【0072】

バーチャルサラウンド処理部52は、11チャンネルの周囲信号に対して、特定の受聴位置に対して実在しないスピーカユニットから発せられているように知覚させるバーチャルサラウンド処理を施し、ミックス部53に出力する。

【0073】

ミックス部53は、11チャンネルの前方信号および2チャンネルの低音信号を、スピーカユニット配列に応じてミックスし(後述)、さらにバーチャルサラウンド処理が施された11チャンネルの周囲信号を加算することで、スピーカユニット配列(図2のフルレンジスピーカユニットSF1~SF10)に応じた10チャンネル(F101~F110)の出力信号とし、これを増幅部43に出力する。

20

【0074】

実施形態2では、図6等を示す、スピーカ部45のスピーカユニット配置(SF101~SF1)および駆動仕様に合わせ、信号処理部42内のミックス部53の係数を決定する。ミックス部53の係数の一例を図9に示す。

【0075】

なお、図6のフルレンジスピーカユニットSF101~SF110それぞれに対する出力信号のチャンネル(出力チャンネル)をF1~F10とし、入力信号は、図10・11に示す24個の音響チャンネルとする。

【0076】

図9に示すように、出力チャンネルF101では、音響チャンネルFL、LFE-1、TpFLを用い、出力チャンネルF102では、音響チャンネルLFE-1およびFLcを用い、出力チャンネルF103では、音響チャンネルFC、LFE-1、LFE-2、およびTpFCを用い、出力チャンネルF104では、音響チャンネルFRc、およびLFE-2を用い、出力チャンネルF105では、音響チャンネルFR、LFE-2、およびTpFRを用い、出力チャンネルF106では、音響チャンネルFL、LFE-1、およびBtFLを用い、出力チャンネルF107では、音響チャンネルLFE-1、およびFLcを用い、出力チャンネルF108では、音響チャンネルFC、LFE-1、LFE-2、およびBtFCを用い、出力チャンネルF109では、音響チャンネルFRc、およびLFE-2を用い、出力チャンネルF110では、音響チャンネルFR、LFE-2、およびBtFRを用いる。

30

40

【0077】

増幅部43は、信号処理部42からの10チャンネルの出力信号を、スピーカユニットの駆動信号に増幅し、フィルタ部44に出力する。

【0078】

フィルタ部44は、増幅部43からの10チャンネルの駆動信号に、コイル、コンデンサ、および抵抗を含むフィルタ(後述)によるフィルタ処理を施すことで18チャンネルの駆動信号を生成し、スピーカ部45に出力する。

【0079】

スピーカ部45では、フィルタ部44からの18チャンネルの駆動信号によって図6の18個のスピーカユニット(フルレンジスピーカユニットSF101~SF110および

50

低音スピーカユニット S L 1 0 1 ~ S L 1 0 8) が駆動され、音声出力が行われる。

【 0 0 8 0 】

制御部 4 8 は、リモートコントローラ 8 0 に対する受聴者の入力を、リモートコントローラ 8 0 からの信号によって受け付け、入力部 4 1 並びに信号処理部 4 2 および増幅部 4 3 の少なくとも 1 つに制御信号を出力する。受聴者の指示とは、電源の O N / O F F 、入力切り替え、音量調整、音質切り替え、バーチャルサラウンド処理の O N / O F F 等である。

【 0 0 8 1 】

スピーカ部 4 5 は、図 6 のように構成されるが、フルレンジスピーカユニット S F 1 0 1 ~ S F 1 0 5 および低音スピーカユニット S L 1 0 1 ~ S L 1 0 4 が設けられた筐体 4 5 x と、フルレンジスピーカユニット S F 1 0 6 ~ S F 1 1 0 および低音スピーカユニット S L 1 0 5 ~ S L 1 0 8 が設けられた筐体 4 5 y とは、分割されていてもよいし、図 7 のように、表示画面 6 0 を取り囲むように一体化されていてもよい。低音スピーカユニットは隣り合う 2 つのフルレンジスピーカユニットの中間に配置されているとよいが、フルレンジスピーカユニットから等距離の位置に 2 個の低音スピーカユニットが配置されていればよく、必ずしも中間位置でなくても良い。

【 0 0 8 2 】

スピーカ部 4 5 では、図 6 ・ 図 7 に示すように、フルレンジスピーカユニット S F 1 ~ S F 1 0 を表示画面 6 0 の上下に配置している。すなわち、図 1 0 の前方 1 1 個のチャンネルについて、6 個のチャンネル (T p F L , T p F C , T p F R , B t F L , B t F C , B t F R) は、それぞれ対応する位置の実スピーカユニット (S F 1 0 1 , S F 1 0 3 , S F 1 0 5 , S F 1 0 6 , S F 1 0 8 , S F 1 1 0) から再生し、実スピーカユニットが対応付けられない 5 個のチャンネル (F L , F L c , F C , F R c , F R) については、それぞれ上下の位置にある実スピーカユニット (例えば、F L についてはスピーカユニット S F 1 0 1 および S F 1 0 6) から同じ音圧で再生することにより、上下の実スピーカユニットから等距離の位置で聞くと上下のスピーカユニットを結ぶ直線の中点から音がしているように感じさせることができ、F L , F L c , F C , F R c , F R に関しても画面上の対応位置から音が出ているように感じられる。

【 0 0 8 3 】

なお、図 6 の配置では、4 隅のフルレンジスピーカユニットの低音部分を補う低音スピーカユニットが 1 つずつになってしまうので、あらかじめ対応する出力チャンネルの低音を補ってよくよい。具体的には、信号処理部 4 2 内にイコライザを新たに設け、当該出力チャンネルの低音を増量することで低音の音圧不足を防ぐことができる。

【 0 0 8 4 】

図 8 は、実施形態 2 における、増幅部、フィルタ部、およびスピーカ部の構成例を示す模式図である。図 8 に示すように、実施形態 2 では、チャンネル F i (i = 1 0 1 , 1 0 3 , 1 0 6 , 1 0 8) の入力端子をアンプ B i の入力端子に接続し、アンプ B i の出力端子を、コンデンサ C i を介してスピーカユニット S F i のプラス入力端子に接続するとともに、コイル L i を介してスピーカユニット S L i のプラス入力端子に接続する。また、チャンネル F (i + 1) の入力端子をインバータ I V を介してアンプ B (i + 1) の入力端子に接続し、アンプ B (i + 1) の出力端子を、コンデンサ C (i + 1) を介してスピーカユニット S F (i + 1) のマイナス入力端子に接続するとともに、スピーカユニット S L i のマイナス入力端子に接続する。なお、各アンプは G N D 基準で動作させ、スピーカユニット S F i のマイナス入力端子およびスピーカユニット S F (i + 1) のプラス入力端子を G N D に接続する。インバータ I V は、インバータの接続されたアンプの出力が、インバータを接続しない場合の出力と比較して、位相が G N D 基準で逆相になるように動作する。

【 0 0 8 5 】

また、チャンネル F j (j = 1 0 2 , 1 0 4 , 1 0 7 , 1 0 9) の入力端子をインバータ I V を介してアンプ B j の入力端子に接続し、アンプ B j の出力端子を、コンデンサ C

10

20

30

40

50

j を介してスピーカユニット S F j のマイナス入力端子に接続するとともに、コイル L j を介してスピーカユニット S L j のマイナス入力端子に接続する。また、チャンネル F (j + 1) の入力端子をアンプ B (j + 1) の入力端子に接続し、アンプ B (j + 1) の出力端子を、コンデンサ C (j + 1) を介してスピーカユニット S F (j + 1) のプラス入力端子に接続するとともに、スピーカユニット S L j のプラス入力端子に接続する。なお、各アンプは G N D 基準で動作させ、スピーカユニット S F j のプラス入力端子およびスピーカユニット S F (j + 1) のマイナス入力端子を G N D に接続する。

【 0 0 8 6 】

こうすれば、低音スピーカユニットを、隣り合うフルレンジスピーカユニットそれぞれの加算信号で駆動することができる。

10

【 0 0 8 7 】

フィルタ部 4 4 は、受動素子のみで構成されたフィルタであり、一般的にスピーカユニットネットワークとも呼ばれる。図 8 では 1 次フィルタで構成されているが、何次のフィルタを構成しても良い。フルレンジスピーカユニットを接続するハイパスフィルタ部分のみ 2 次としてもよい。この場合、低音信号によるフルレンジスピーカユニットの振幅増加を効果的に抑えられる。なお、図 8 中に抵抗を図示していないが、スピーカユニットの能率調整に抵抗を用いることができるのは言うまでもない。スピーカユニットの入力電圧に対する出力音圧をを調整する目的でスピーカユニットのインピーダンスを調整することも有効である。

【 0 0 8 8 】

20

音響装置 4 0 によれば、信号処理部 4 2 から増幅部 4 3 までの処理チャンネルを削減したうえでフルレンジスピーカユニットの振幅を抑圧し、歪の小さな音響装置を実現することができる。

【 0 0 8 9 】

〔実施形態 3〕

実施形態 2 で示したスピーカ部 4 5 (図 6 ・ 図 7 参照) を、実施形態 1 で示した信号処理部 2 2 および増幅部 2 3 を用いて駆動することもできる。その場合、4 隅のフルレンジスピーカユニットに対する低音スピーカユニットが 1 つである問題に対しては、ミックス部 3 3 の混合比を変えることにより解決することができる。

【 0 0 9 0 】

30

また、実施形態 1 で示したスピーカ部 2 5 を、実施形態 2 で示した増幅部 4 3 およびフィルタ部 4 4 を用いて駆動することもできる。その場合、実施形態 2 で示したような 4 隅のフルレンジスピーカユニットに対する低音スピーカユニットが 1 つであるという問題が生じない。

【 0 0 9 1 】

〔まとめ〕

以上のように、本発明の態様 1 に係る音響装置は、表示画面の外側に並ぶ 3 以上のメインスピーカユニット (フルレンジスピーカユニット S F 1 ~ S F 3 等) を備え、複数チャンネルの入力信号を再生する音響装置 (2 0 ・ 4 0) であって、2 以上のサブスピーカユニット (低音スピーカユニット S L 1 ~ S L 2 等) を備え、各サブスピーカユニットは、隣り合う 2 つのメインスピーカユニットの間隙に配され、各サブスピーカユニットでは、隣り合う 2 つのメインスピーカユニットそれぞれに対応する出力信号の閾値未満の周波数成分から得られる信号が再生される構成である。

40

【 0 0 9 2 】

前記構成によれば、隣り合う 2 つのメインスピーカユニットの間隙に、これら 2 つのメインスピーカユニットそれぞれに対応する出力信号の閾値未満の周波数成分から得られる信号を再生するサブスピーカユニットが設けられているため、メインスピーカユニットに小型軽量のスピーカユニットを用いても必要な音圧・再生帯域を確保し、かつ音像を意図した位置に定位させることができる。

【 0 0 9 3 】

50

本発明の態様 2 に係る音響装置は、前記態様 1 において、前記 2 つのメインスピーカユニットそれぞれにおいては、対応する出力信号から前記閾値あるいは別の閾値未満の周波数成分を減衰させて得られる信号が再生される構成である。

【 0 0 9 4 】

前記構成によれば、メインスピーカユニットのストロークを抑え、歪を低減することができる。

【 0 0 9 5 】

本発明の態様 3 に係る音響装置は、前記態様 1 において、前記複数チャンネルの入力信号に、所定周波数未満の低周波信号（L F E - 1 等）が含まれ、前記低周波信号が、少なくとも 1 つのサブスピーカユニットで再生される構成である。

10

【 0 0 9 6 】

前記構成によれば、低周波入力信号を適正に再生し、低音領域を充実させることができる。

【 0 0 9 7 】

本発明の態様 4 に係る音響装置は、前記態様 1 において、前記 2 つのメインスピーカユニットそれぞれに対応する出力信号は、受聴者の前方音源に対応するチャンネル（F L 等）の入力信号を用いて生成されている構成である。

【 0 0 9 8 】

受聴者の前方の音源についてのチャンネルが 3 以上ある場合には、態様 1 に係る音響装置が好適である。

20

【 0 0 9 9 】

本発明の態様 5 に係る音響装置は、前記態様 1 において、前記 2 つのメインスピーカユニットそれぞれに対応する出力信号は、受聴者の非前方音源（B L 等）に対応するチャンネルの入力信号に所定の処理を施した信号をさらに用いて生成されている構成である。

【 0 1 0 0 】

前記構成によれば、メインスピーカでの歪みが抑えられるため、バーチャルサラウンドを適正に実現することができる。

【 0 1 0 1 】

本発明の態様 6 に係る音響装置は、前記態様 5 において、前記所定の信号処理が頭部伝達関数に基づいている構成である。

30

【 0 1 0 2 】

前記構成によれば、バーチャルサラウンドをより適正に実現することができる。

【 0 1 0 3 】

本発明の態様 7 に係る音響装置は、前記態様 1 において、前記複数チャンネルは、三次元マルチチャンネル音響方式（2 2 . 2 c h ）に則ったものである構成である。

【 0 1 0 4 】

受聴者の前方の音源についてのチャンネルが 3 以上ある三次元マルチチャンネル音響方式については、態様 1 に係る音響装置が好適である。

【 0 1 0 5 】

本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、上記実施の形態を技術常識に基づいて適宜変更したものやそれらを組み合わせて得られるものも本発明の実施の形態に含まれる。

40

【符号の説明】

【 0 1 0 6 】

2 0 音響装置

2 1 ・ 4 1 入力部

2 2 信号処理部

2 3 ・ 4 3 増幅部

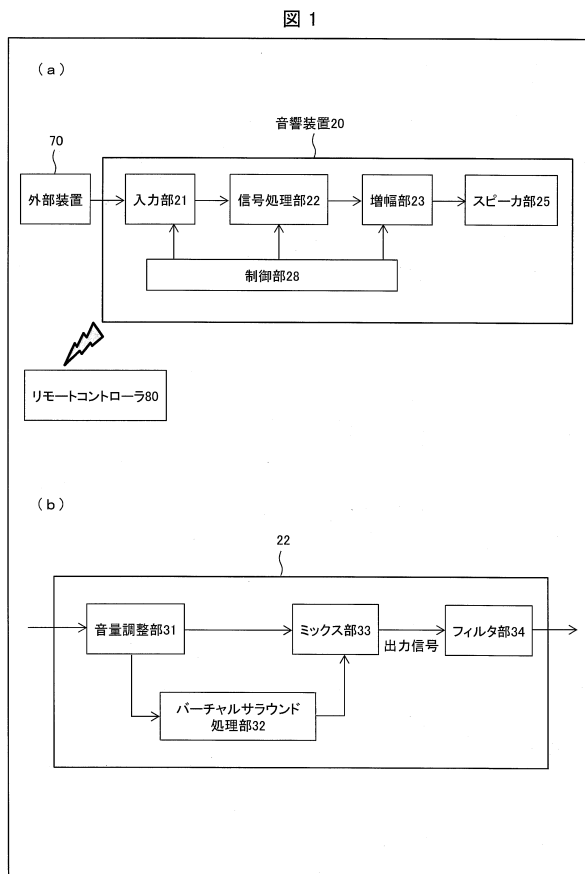
2 5 ・ 4 5 スピーカ部

3 1 ・ 5 1 音量調整部

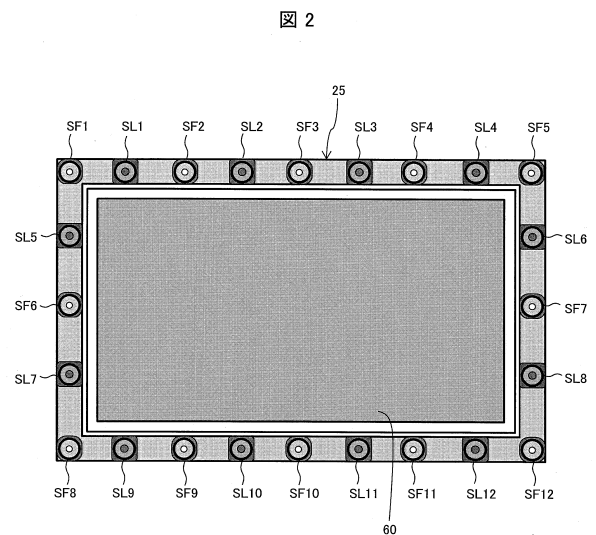
50

3 2 ・ 5 2 バーチャルサラウンド処理部
 3 3 ・ 5 3 ミックス部
 3 4 ・ 4 4 フィルタ部
 S F 1 ～ S F 1 2 フルレンジスピーカユニット
 S F 1 0 1 ～ S F 1 1 0 フルレンジスピーカユニット
 S L 1 ～ S L 1 2 低音スピーカユニット
 S L 1 0 1 ～ S L 1 0 8 低音スピーカユニット

【図 1】



【図 2】



【図 3】

図 3

	出力チャンネル(単位[db])											
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
FL						-3						
FR							-3					
FC			-6							-6		
LFE-1												
BL												
BR												
FLc		-6								-6		
FRc			-6								-6	
BC												
LFE-2												
SiL												
SiR												
TPFL	-3											
TPFR												
TPFC			-3									
TPC												
TPBL												
TPBR												
TPSiL												
TPSiR												
TPBC												
BtFC												
BtFL												
BtFR												

【図 4】

図 4

(a)

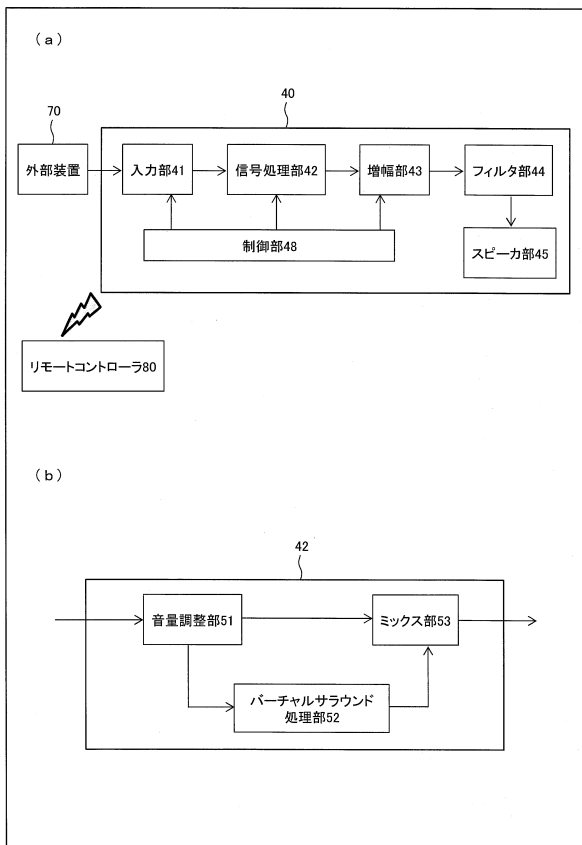
出力チャンネル	フィルタ種別	フィルタ特性	カットオフ 周波数
F1	HPF	12dB/oct	150Hz
F2	HPF	12dB/oct	150Hz
F3	HPF	12dB/oct	150Hz
F4	HPF	12dB/oct	150Hz
F5	HPF	12dB/oct	150Hz
F6	HPF	12dB/oct	150Hz
F7	HPF	12dB/oct	150Hz
F8	HPF	12dB/oct	150Hz
F9	HPF	12dB/oct	150Hz
F10	HPF	12dB/oct	150Hz
F11	HPF	12dB/oct	150Hz
F12	HPF	12dB/oct	150Hz

(b)

出力チャンネル	フィルタ種別	フィルタ特性	カットオフ 周波数
L1	LPF	6dB/oct	120Hz
L2	LPF	6dB/oct	120Hz
L3	LPF	6dB/oct	120Hz
L4	LPF	6dB/oct	120Hz
L5	LPF	6dB/oct	120Hz
L6	LPF	6dB/oct	120Hz
L7	LPF	6dB/oct	120Hz
L8	LPF	6dB/oct	120Hz
L9	LPF	6dB/oct	120Hz
L10	LPF	6dB/oct	120Hz
L11	LPF	6dB/oct	120Hz
L12	LPF	6dB/oct	120Hz

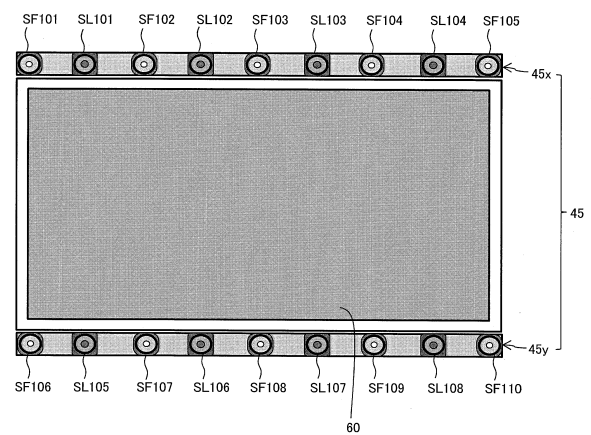
【図 5】

図 5



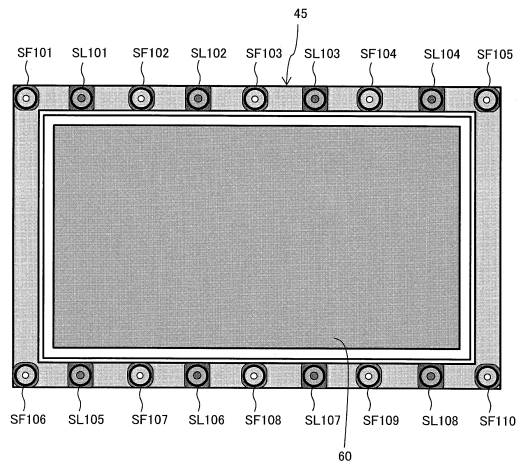
【図 6】

図 6



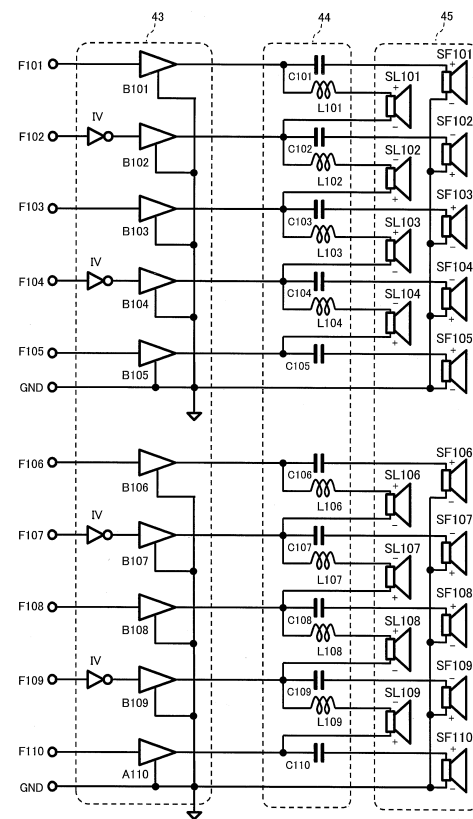
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



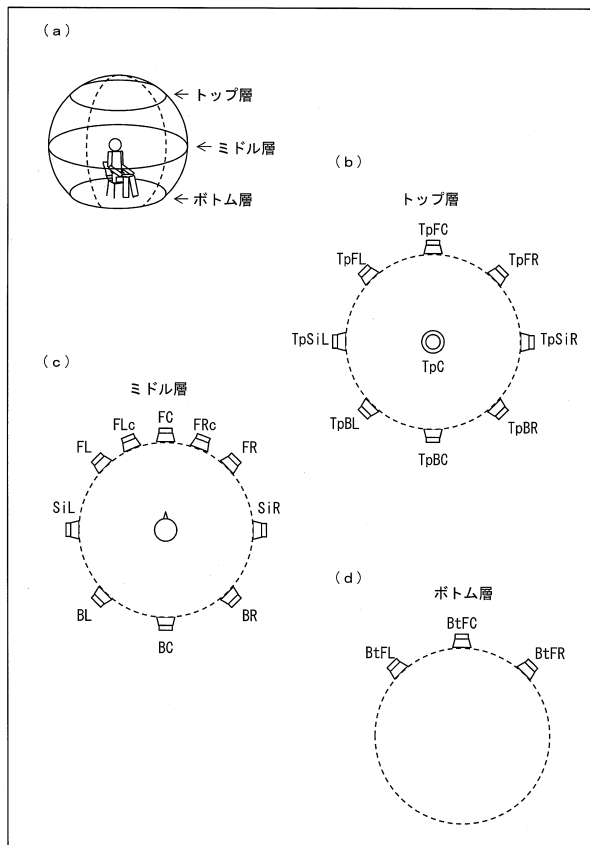
【図 9】

図 9

出力チャンネル(単位[db])										
	F101	F102	F103	F104	F105	F106	F107	F108	F109	F110
FL	-6					-6				
FR						-6				-6
FC			-6					-6		
LFE-1	-10	-10	-16			-10	-10	-16		
BL										
BR										
FLc		-6						-6		
FRc				-6					-6	
BC										
LFE-2			-16	-10	-10			-16	-10	-10
SiL										
SiR										
TpFL	-3									
TpFR						-3				
TpFC			-3							
TpC										
TpBL										
TpBR										
TpSiL										
TpSiR										
TpBC										
BtFC								-3		
BtFL									-3	
BtFR										-3

【図 10】

図 10



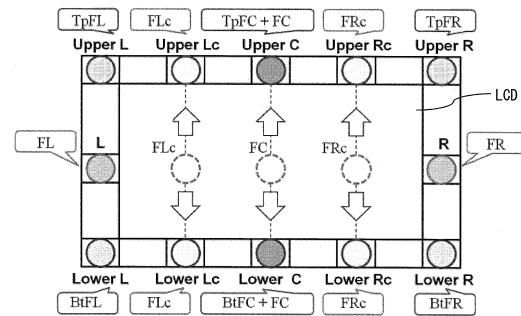
【図 11】

図 11

チャンネル番号	音響チャンネルラベル	音響チャンネル名
1	FL	Front Left
2	FR	Front Right
3	FC	Front Centre
4	LFE-1	Low Frequency Effects-1
5	BL	Back Left
6	BR	Back Right
7	FLc	Front Left centre
8	FRc	Front Right centre
9	BC	Back Centre
10	LFE-2	Low Frequency Effects-2
11	SIL	Side Left
12	SIR	Side Right
13	TpFL	Top Front Left
14	TpFR	Top Front Right
15	TpFC	Top Front Centre
16	TpC	Top Centre
17	TpBL	Top Back Left
18	TpBR	Top Back Right
19	TpSIL	Top Side Left
20	TpSIR	Top Side Right
21	TpBC	Top Back Centre
22	BiFC	Bottom Front Centre
23	BiFL	Bottom Front Left
24	BiFR	Bottom Front Right

【図 12】

図 12



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 R 1/02 1 0 2 Z
H 0 4 R 1/40 3 1 0

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 0 1 9 3 3 4 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 1 0 8 1 6 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 7 2 7 0 7 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 4 5 2 8 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 8 6 0 8 7 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 5 1 6 4 3 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 1 1 1 3 3 6 (U S , A 1)
国際公開第 2 0 1 5 / 1 8 5 7 2 7 (W O , A 2)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 R 1 / 0 0 - 1 / 4 0
H 0 4 R 3 / 0 0 - 3 / 1 4
H 0 4 S 7 / 0 0