

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4297077号
(P4297077)

(45) 発行日 平成21年7月15日(2009.7.15)

(24) 登録日 平成21年4月24日(2009.4.24)

(51) Int.Cl. F I
H04S 5/02 (2006.01) H04S 5/02 G

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2005-125064 (P2005-125064)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成17年4月22日(2005.4.22)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2006-304068 (P2006-304068A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成18年11月2日(2006.11.2)	(74) 代理人	100082762
審査請求日	平成18年11月28日(2006.11.28)		弁理士 杉浦 正知
		(72) 発明者	中野 健司
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		審査官	井出 和水

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 仮想音像定位処理装置、仮想音像定位処理方法およびプログラム並びに音響信号再生方式

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

聴取者の前方左右に配置された一对の主スピーカ、および当該一对の主スピーカのそれぞれに近接配置された副スピーカにより、後方左右チャンネルの音響信号を再生して聴取者の後方左右の所定の位置に音像を定位させる仮想音像定位処理装置であって、

上記聴取者の後方左右の所定の位置から上記聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理と遅延処理とを、上記後方左右チャンネルの音響信号に施して主信号を出力し、上記主信号を上記一对の主スピーカにより再生して上記聴取者の後方左右の所定の位置に音像定位させる仮想音像処理部と、

上記聴取者の後方左の所定の位置から上記聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理を、上記後方左チャンネルの音響信号に施して左副信号を出力し、上記一对の主スピーカのうち左主スピーカと当該左主スピーカに近接配置された左副スピーカとにより再生して上記聴取者の後方左の所定の位置に音像定位させる左補助信号生成部と、

上記聴取者の後方右の所定の位置から上記聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理を、上記後方右チャンネルの音響信号に施して右副信号を出力し、上記一对の主スピーカのうち右主スピーカと当該右主スピーカに近接配置された右副スピーカとにより再生して上記聴取者の後方右の所定の位置に音像定位させる右補助信号生成部と、

上記左補助信号生成部および上記右補助信号生成部で生成される上記左補助信号および上記右補助信号のそれぞれの高域を制限するフィルタ部とを備え、

上記遅延処理は、上記高域が制限された上記左補助信号および上記右補助信号に対し、

10

20

上記主信号を先行音効果が生じる範囲内で遅延させて出力させる処理である仮想音像定位処理装置。

【請求項2】

聴取者の前方左右に配置された一对の主スピーカ、および当該一对の主スピーカのそれぞれに近接配置された副スピーカにより、後方左右チャンネルの音響信号を再生して聴取者の後方左右の所定の位置に音像を定位させる仮想音像定位処理方法であって、

上記聴取者の後方左右の所定の位置から上記聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理と遅延処理とを、上記後方左右チャンネルの音響信号に施して主信号を出力し、上記主信号を上記一对の主スピーカにより再生して上記聴取者の後方左右の所定の位置に音像定位させる仮想音像処理ステップと、

10

上記聴取者の後方左の所定の位置から上記聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理とを、上記後方左チャンネルの音響信号に施して左副信号を出力し、上記一对の主スピーカのうち左主スピーカと当該左主スピーカに近接配置された左副スピーカとにより再生して上記聴取者の後方左の所定の位置に音像定位させる左補助信号生成ステップと、

上記聴取者の後方右の所定の位置から上記聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理を、上記後方右チャンネルの音響信号に施して右副信号を出力し、上記一对の主スピーカのうち右主スピーカと当該右主スピーカに近接配置された右副スピーカとにより再生して上記聴取者の後方右の所定の位置に音像定位させる右補助信号生成ステップと、

20

上記左補助信号生成ステップおよび上記右補助信号生成ステップで生成される上記左補助信号および上記右補助信号のそれぞれの高域をフィルタ部によって制限するステップとを有し、

上記遅延処理は、上記高域が制限された上記左補助信号および上記右補助信号に対し、上記主信号を先行音効果が生じる範囲内で遅延させて出力させる処理である仮想音像定位処理方法。

【請求項3】

聴取者の前方左右に配置された一对の主スピーカ、および当該一对の主スピーカのそれぞれに近接配置された副スピーカにより、後方左右チャンネルの音響信号を再生して聴取者の後方左右の所定の位置に音像を定位させる仮想音像定位処理方法であって、

30

上記聴取者の後方左右の所定の位置から上記聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理と遅延処理とを、上記後方左右チャンネルの音響信号に施して主信号を出力し、上記主信号を上記一对の主スピーカにより再生して上記聴取者の後方左右の所定の位置に音像定位させる仮想音像処理ステップと、

上記聴取者の後方左の所定の位置から上記聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理とを、上記後方左チャンネルの音響信号に施して左副信号を出力し、上記一对の主スピーカのうち左主スピーカと当該左主スピーカに近接配置された左副スピーカとにより再生して上記聴取者の後方左の所定の位置に音像定位させる左補助信号生成ステップと、

上記聴取者の後方右の所定の位置から上記聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理を、上記後方右チャンネルの音響信号に施して右副信号を出力し、上記一对の主スピーカのうち右主スピーカと当該右主スピーカに近接配置された右副スピーカとにより再生して上記聴取者の後方右の所定の位置に音像定位させる右補助信号生成ステップと、

40

上記左補助信号生成ステップおよび上記右補助信号生成ステップで生成される上記左補助信号および上記右補助信号のそれぞれの高域をフィルタ部によって制限するステップとを有し、

上記遅延処理は、上記高域が制限された上記左補助信号および上記右補助信号に対し、上記主信号を先行音効果が生じる範囲内で遅延させて出力させる処理である仮想音像定位処理方法をコンピュータに実行させるプログラム。

50

【請求項4】

聴取者の前方左右に配置された一对の主スピーカ、および当該一对の主スピーカのそれぞれに近接配置された副スピーカにより、後方左右チャンネルの音響信号を再生して聴取者の後方左右の所定の位置に音像を定位させる音響信号再生方式であって、

上記聴取者の後方左右の所定の位置から上記聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理と遅延処理とを、上記後方左右チャンネルの音響信号に施して主信号を出力し、上記主信号を上記一对の主スピーカにより再生して上記聴取者の後方左右の所定の位置に音像定位させ、

上記聴取者の後方左の所定の位置から上記聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理とを、上記後方左チャンネルの音響信号に施して左副信号を出力し、上記一对の主スピーカのうち左主スピーカと当該左主スピーカに近接配置された左副スピーカとにより再生して上記聴取者の後方左の所定の位置に音像定位させ、

上記聴取者の後方右の所定の位置から上記聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理を、上記後方右チャンネルの音響信号に施して右副信号を出力し、上記一对の主スピーカのうち右主スピーカと当該右主スピーカに近接配置された右副スピーカとにより再生して上記聴取者の後方右の所定の位置に音像定位させ、

上記左補助信号および上記右補助信号のそれぞれの高域をフィルタ部によって制限し、上記遅延処理によって、上記高域が制限された上記左補助信号および上記右補助信号に対し、上記主信号を先行音効果が生じる範囲内で遅延させて出力させることで音響再生を行う音響再生方式。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば、聴取位置が変更されても、聴取者が立体音響効果を得ることができる仮想音像定位処理装置、仮想音像定位処理方法およびプログラム並びに音響信号再生方式に関する。

【背景技術】

【0002】

音声を立体的に再生する立体音響再生では、複数のチャンネルが用いられることがある。特に、3チャンネル以上をマルチチャンネルと称することがある。マルチチャンネルの代表的な例として、5.1チャンネル方式が広く知られている。5.1チャンネルとは、聴取者に対して前方中央チャンネル(C)、前方左右チャンネル(L/R)、後方左右チャンネル(SL/SR)と低域効果(LFE(Low Frequency Effect))の補助チャンネル(SW)からなるチャンネル構成を意味する。5.1チャンネルでは、それぞれのチャンネルに対応するスピーカを聴取者の周囲の所定の位置に配置することで、例えばコンサートホールや映画館にいるような臨場感あるサラウンド再生音を聴取者に提供することができる。

【0003】

このような5.1チャンネルに代表されるマルチチャンネルオーディオ(またはマルチチャンネルオーディオビジュアル)のソースとしては、例えば、DVD(Digital Versatile Disc)オーディオ、DVDビデオ、スーパーオーディオCDなどのパッケージメディアが存在する。また、今後広く普及すると考えられるBS(Broadcasting Satellite)/CS(Communication Satellite)デジタル放送や地上波デジタル放送の音声信号フォーマットにおいても、最大音声チャンネル数として5.1チャンネルが規定されている。

【0004】

ところで、上述したように5.1チャンネル方式で音声を聴取する場合、聴取者の周囲には各チャンネルに対応する少なくとも6つのスピーカを配置する必要があるため、スピーカを配置することが可能な空間が必要とされる。したがって、6つのスピーカを配置する空間を確保できない場合は、5.1チャンネル方式で音声を聴取することができない。

【0005】

10

20

30

40

50

さらに、近年、聴取者の後方側中央にもスピーカを配置する6.1チャンネルや聴取者の側方から後方にかけて6台のスピーカを配置する9.1チャンネルも提案されているが、その場合はより多くのスピーカを配置することが可能な空間の確保が必要となる。

【0006】

また、マルチチャンネルを利用した音響再生システムでは、より良好な再生環境を得るために各スピーカが配置される位置に留意しなくてはならない。例えば、5.1チャンネルでは、聴取者を中心とした円弧状に存在する正面のCスピーカから左右の開き角がそれぞれ30度の位置にL/Rスピーカ、左右の開き角が110度±10度の位置にSLスピーカ、SRスピーカを配置することが推奨されている。例えば、オーディオの聴取時毎にSLスピーカ、SRスピーカを配置するような聴取スタイルでは、SLおよびSRスピーカを上述した推奨位置に常に配置することは困難である。

10

【0007】

そこで、聴取者の前方のL/Rスピーカの2チャンネルを用いて、聴取者の周囲のスピーカが存在しない方向からも音が出ているような3次元的な立体音響効果（以下、3次元音響効果と称する）を聴取者に感じさせるバーチャルサラウンドシステムが提案されている。バーチャルサラウンドシステムは、例えば、L/Rスピーカから聴取者の両耳への頭部伝達関数および任意の位置からの聴取者の両耳への頭部伝達関数を求め、頭部伝達関数を用いたマトリクス演算をLスピーカおよびRスピーカから出力される信号に施すことで実現される。バーチャルサラウンドシステムでは、聴取者に対して前方左右に配置されたLスピーカおよびRスピーカだけにより、聴取者の周囲の所定の位置に音像を定位させることができる。

20

【0008】

下記特許文献1には、聴取者の聴取位置を限定せず、臨場感ある音響再生を行う音場信号再生装置に関する発明が記載されている。

【0009】

【特許文献1】特開平6-178395号公報

【0010】

また、下記特許文献2には、実際にスピーカが配置されている位置に音像があるのではなく、その位置とは異なる位置に音像があるように聴取者に意識させる音響再生方式および音声信号処理装置に関する発明が記載されている。

30

【0011】

【特許文献2】特開平10-224900号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

上述したようにバーチャルサウンドシステムでは、LスピーカおよびRスピーカの2チャンネルで3次元音響再生を実現することができる。このとき、LスピーカおよびRスピーカの配置する位置は、聴取者から見て開き角が数十度から60度程度の位置にすることが推奨される。

【0013】

40

しかしながら、2チャンネル再生では、L/Rスピーカが推奨される位置に配置されたとしても、視聴者にとっての最適聴取範囲（以下、適宜、スイートスポットと称する）は狭い範囲となってしまう。この傾向は、L/Rスピーカの開き角が大きくなるほど強くなる。従って、聴取位置がずれてしまったり、複数の聴取者がいる場合は、スイートスポットから外れてしまい、3次元音響効果を十分に得ることができない問題点があった。また、スイートスポットから外れると、本来、聴取者が感じる音像の定位感がずれてしまい、聴取者が違和感を感じかねないという問題点があった。

【0014】

したがって、この発明の目的は、聴取位置がずれた場合や、聴取者が複数いる場合などでも、聴取者が3次元音響効果を得ることができるようにした仮想音像定位処理装置、仮

50

想音像定位処理方法およびプログラム並びに音響信号再生方式を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上述した課題を解決するために、第1の発明は、聴取者の前方左右に配置された一対の主スピーカ、および当該一対の主スピーカのそれぞれに近接配置された副スピーカにより、後方左右チャンネルの音響信号を再生して聴取者の後方左右の所定の位置に音像を定位させる仮想音像定位処理装置であって、

聴取者の後方左右の所定の位置から聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理と遅延処理とを、後方左右チャンネルの音響信号に施して主信号を出力し、主信号を一対の主スピーカにより再生して聴取者の後方左右の所定の位置に音像定位させる仮想音像処理部と、

10

聴取者の後方左の所定の位置から聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理を、後方左チャンネルの音響信号に施して左副信号を出力し、一対の主スピーカのうち左主スピーカと当該左主スピーカに近接配置された左副スピーカとにより再生して聴取者の後方左の所定の位置に音像定位させる左補助信号生成部と、

聴取者の後方右の所定の位置から聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理を、後方右チャンネルの音響信号に施して右副信号を出力し、一対の主スピーカのうち右主スピーカと当該右主スピーカに近接配置された右副スピーカとにより再生して聴取者の後方右の所定の位置に音像定位させる右補助信号生成部と、

左補助信号生成部および右補助信号生成部で生成される左補助信号および右補助信号のそれぞれの高域を制限するフィルタ部とを備え、

20

遅延処理は、高域が制限された左補助信号および右補助信号に対し、主信号を先行音効果が生じる範囲内で遅延させて出力させる処理である仮想音像定位処理装置である。

【0016】

第2の発明は、聴取者の前方左右に配置された一対の主スピーカ、および当該一対の主スピーカのそれぞれに近接配置された副スピーカにより、後方左右チャンネルの音響信号を再生して聴取者の後方左右の所定の位置に音像を定位させる仮想音像定位処理方法であって、

聴取者の後方左右の所定の位置から聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理と遅延処理とを、後方左右チャンネルの音響信号に施して主信号を出力し、主信号を一対の主スピーカにより再生して聴取者の後方左右の所定の位置に音像定位させる仮想音像処理ステップと、

30

聴取者の後方左の所定の位置から聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理とを、後方左チャンネルの音響信号に施して左副信号を出力し、一対の主スピーカのうち左主スピーカと当該左主スピーカに近接配置された左副スピーカとにより再生して聴取者の後方左の所定の位置に音像定位させる左補助信号生成ステップと、

聴取者の後方右の所定の位置から聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理を、後方右チャンネルの音響信号に施して右副信号を出力し、一対の主スピーカのうち右主スピーカと当該右主スピーカに近接配置された右副スピーカとにより再生して聴取者の後方右の所定の位置に音像定位させる右補助信号生成ステップと、

40

左補助信号生成ステップおよび右補助信号生成ステップで生成される左補助信号および右補助信号のそれぞれの高域をフィルタ部によって制限するステップとを有し、

遅延処理は、高域が制限された左補助信号および右補助信号に対し、主信号を先行音効果が生じる範囲内で遅延させて出力させる処理である仮想音像定位処理方法である。

【0017】

第3の発明は、聴取者の前方左右に配置された一対の主スピーカ、および当該一対の主スピーカのそれぞれに近接配置された副スピーカにより、後方左右チャンネルの音響信号を再生して聴取者の後方左右の所定の位置に音像を定位させる仮想音像定位処理方法であって、

聴取者の後方左右の所定の位置から聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像

50

定位処理と遅延処理とを、後方左右チャンネルの音響信号に施して主信号を出力し、主信号を一对の主スピーカにより再生して聴取者の後方左右の所定の位置に音像定位させる仮想音像処理ステップと、

聴取者の後方左の所定の位置から聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理とを、後方左チャンネルの音響信号に施して左副信号を出力し、一对の主スピーカのうち左主スピーカと当該左主スピーカに近接配置された左副スピーカとにより再生して聴取者の後方左の所定の位置に音像定位させる左補助信号生成ステップと、

聴取者の後方右の所定の位置から聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理を、後方右チャンネルの音響信号に施して右副信号を出力し、一对の主スピーカのうち右主スピーカと当該右主スピーカに近接配置された右副スピーカとにより再生して聴取者の後方右の所定の位置に音像定位させる右補助信号生成ステップと、

左補助信号生成ステップおよび右補助信号生成ステップで生成される左補助信号および右補助信号のそれぞれの高域をフィルタ部によって制限するステップとを有し、

遅延処理は、高域が制限された左補助信号および右補助信号に対し、主信号を先行音効果が生じる範囲内で遅延させて出力させる処理である仮想音像定位処理方法をコンピュータに実行させるプログラムである。

【0018】

第4の発明は、聴取者の前方左右に配置された一对の主スピーカ、および当該一对の主スピーカのそれぞれに近接配置された副スピーカにより、後方左右チャンネルの音響信号を再生して聴取者の後方左右の所定の位置に音像を定位させる音響信号再生方式であって

聴取者の後方左右の所定の位置から聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理と遅延処理とを、後方左右チャンネルの音響信号に施して主信号を出力し、主信号を一对の主スピーカにより再生して聴取者の後方左右の所定の位置に音像定位させ、

聴取者の後方左の所定の位置から聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理とを、後方左チャンネルの音響信号に施して左副信号を出力し、一对の主スピーカのうち左主スピーカと当該左主スピーカに近接配置された左副スピーカとにより再生して聴取者の後方左の所定の位置に音像定位させ、

聴取者の後方右の所定の位置から聴取者の両耳までの音響伝達関数に基づく仮想音像定位処理を、後方右チャンネルの音響信号に施して右副信号を出力し、一对の主スピーカのうち右主スピーカと当該右主スピーカに近接配置された右副スピーカとにより再生して聴取者の後方右の所定の位置に音像定位させ、

左補助信号および右補助信号のそれぞれの高域をフィルタ部によって制限し、

遅延処理によって、高域が制限された左補助信号および右補助信号に対し、主信号を先行音効果が生じる範囲内で遅延させて出力させることで音響再生を行う音響再生方式である。

【発明の効果】

【0026】

この発明によれば、特に、聴取者の前方左右に配置されたスピーカにより実現されるバーチャルサラウンドシステムにおけるスイートスポットの拡大を図ることができる。従って、聴取位置がずれた場合や、聴取者が複数いる場合などでも、聴取者は3次元音響効果を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、図面を参照しながらこの発明の第1の実施形態について説明する。なお、この明細書では、主として聴取者に対して実際にスピーカ等の音源がない位置に音像を意識させる処理を仮想音像定位処理と称する。また、この明細書では、音源の音響信号から生成され、聴取位置の周囲の所定の位置に音像を定位させる音響信号を主信号と称し、音源の特定の音響信号（例えばSL/SR用の音響信号）から生成され、聴取位置の周囲の所定の位置に音像を定位させる音響信号を補助信号と称する。

【 0 0 2 8 】

図 1 において破線 B L 1 で囲まれた箇所は、この発明の第 1 の実施形態における仮想音響定位処理 1 の構成の一例を示す。仮想音響定位処理装置 1 の構成の概略を説明すると、仮想音響定位処理装置 1 には、破線 B L 2 で囲まれた主信号処理部 2、補助信号を生成する補助信号生成部 1 2 ~ 補助信号生成部 1 5、加算器 2 6 ~ 加算器 3 1 が含まれる。

【 0 0 2 9 】

また、仮想音響定位処理装置 1 には、音響信号 S 1 が供給される第 1 の出力端子である出力端子 4 1、音響信号 S 2 が供給される第 2 の出力端子である出力端子 4 2、音響信号 S 3 が供給される第 3 の出力端子である出力端子 4 3、音響信号 S 4 が供給される第 4 の出力端子である出力端子 4 4 が含まれる。

10

【 0 0 3 0 】

各出力端子から出力される音響信号は、例えば、スピーカなどの音声出力部へと供給される。例えば、出力端子 4 1 から出力される音響信号は、第 1 の音声出力部であるスピーカ 5 1 に供給される。出力端子 4 2 から出力される音響信号は、第 2 の音声出力部であるスピーカ 5 2 に供給される。出力端子 4 3 から出力される音響信号は、第 3 の音声出力部であるスピーカ 5 3 に供給される。出力端子 4 4 から出力される音響信号は、第 4 の音声出力部であるスピーカ 5 4 に供給される。

【 0 0 3 1 】

なお、この第 1 の実施形態では、スピーカ 5 1 およびスピーカ 5 2 は、聴取者の前方左右に配置される。また、スピーカ 5 1 とスピーカ 5 3 およびスピーカ 5 2 とスピーカ 5 4 は、互いに近接した位置に配置される。近接した位置とは、互いのスピーカが、例えば、水平軸上に 1 0 c m 程度の離れた位置にあることをいう。このとき、例えば、スピーカ 5 1 とスピーカ 5 3 とが同一の筐体に収納されて一体とされても良いし、別々の独立したスピーカとされても良い。

20

【 0 0 3 2 】

この仮想音響定位処理装置 1 を用いた音響再生システムの概略を説明する。仮想音響定位処理装置 1 に対して、例えば、図示しない D V D 再生装置などの音響信号源から、5 . 1 チャンネルの音響信号が入力される。すなわち、フロント右チャンネル用の音響信号が入力端子 F R に、センターチャンネル用の音響信号が入力端子 C に、フロント左チャンネル用の音響信号が入力端子 F L に、リア右チャンネル用の音響信号が入力端子 S R に、リア左チャンネル用の音響信号が入力端子 S L へと入力される。また、低域専用のチャンネル用の音響信号は、図示しない入力端子 S W に入力される、以下の説明では低域専用のチャンネル用の音響信号についての説明は省略する。また、説明を簡単にするため、映像信号系の信号処理についての説明は省略する。

30

【 0 0 3 3 】

それぞれの入力端子に入力された音響信号に対して、仮想音響定位処理装置 1 において後述する信号処理が行われることで上述した音響信号 S 1 ~ 音響信号 S 4 が生成され、出力端子 4 1 ~ 出力端子 4 4 へと供給される。

【 0 0 3 4 】

それぞれの出力端子から出力される音響信号は、各出力端子と接続されたスピーカ 5 1 ~ スピーカ 5 4 に供給され、各スピーカから放音が行われる。なお、出力端子と音声出力部、例えば、出力端子 4 1 とスピーカ 5 1 は、有線を用いて接続されても良いし、出力端子 4 1 から出力される音響信号をアナログまたはデジタル変調し、スピーカ 5 1 に送信するようにしても良い。

40

【 0 0 3 5 】

この発明の第 1 の実施形態における仮想音響定位処理装置 1 について詳細に説明する。はじめに、仮想音響定位処理装置 1 内の主信号処理部 2 の一例について説明する。主信号処理部 2 により第 1 の主信号である音響信号 S 1 8 を含む音響信号および第 2 の主信号である音響信号 S 1 9 を含む音響信号が生成される。

【 0 0 3 6 】

50

図2は、この発明の第1の実施形態における主信号処理部2の構成の一例を示す。図2に示すように、主信号処理部2に対して、入力端子FRからは音響信号S13が、入力端子Cからは音響信号S14が、入力端子FLからは音響信号S15が、入力端子SRから音響信号S11が、入力端子SLからは音響信号S12がそれぞれ供給される。

【0037】

音響信号S13はアンプ3を介して加算器22に供給される。音響信号S14はアンプ4を介した後に分割されて、一方の音響信号は加算器22に、他方の音響信号が加算器23に供給される。音響信号S15は、アンプ5を介して加算器23に供給される。

【0038】

加算器22では音響信号S13と音響信号S14とが合成されることで音響信号S16が生成される。生成された音響信号S16は、加算器24に供給される。一方、加算器23では音響信号S14と音響信号S15とが合成されることで音響信号S17が生成される。生成された音響信号S17は、加算器25に供給される。

【0039】

音響信号S11および音響信号S12は、破線BL3で囲まれた仮想画像信号処理部11に供給される。音響信号S11は、遅延器73で所定の時間、遅延されてフィルタ処理部81に供給される。音響信号S12も同様に遅延器74で所定の時間、遅延されてフィルタ処理部81に供給される。このとき遅延される所定の時間は、例えば、数ミリsec程度である。この遅延器73、遅延器74による遅延の作用は後述する。

【0040】

フィルタ処理部81におけるフィルタ処理により、音響信号S18および音響信号S19が生成される。音響信号S18は加算器24に供給され、音響信号S19は加算器25に供給される。

【0041】

ここで、フィルタ処理部81における処理の一例を説明する。フィルタ処理部81における処理には、図3に示すように聴取空間の正面からの開き角 θ_1 である仮想スピーカ位置101から音声を放音させた場合の、聴取者201の左耳202までの音響伝達関数 H_{1L} および聴取者201の右耳203までの音響伝達関数 H_{1R} が必要となる。同様に、開き角が θ_2 である仮想スピーカ位置102から音声を放音させた場合の聴取者201の左耳202までの音響伝達関数 H_{2L} および右耳203までの音響伝達関数 H_{2R} とが必要となる。

【0042】

上述したような音響伝達関数は、例えば、次のようにして求めることができる。図3に示した仮想スピーカ位置101、102に実際にスピーカを設置し、設置された各スピーカからインパルス音などのテスト信号を発生させる。このテスト信号に対する、聴取者201の位置に配置したダミーヘッドの左右の耳元でのインパルス応答を測定することで音響伝達関数を求めることができる。即ち、聴取者の耳元で測定したインパルス応答が、テスト信号を発生させたスピーカ位置から聴取者の耳元までの音響伝達関数に相当する。このようにして求められた音響伝達関数に基づいて、フィルタ処理部81において処理が行われる。

【0043】

図4は、仮想画像信号処理部11内のフィルタ処理部81の構成の一例を示す。フィルタ処理部81は、いわゆるパイノール化処理に用いられるフィルタ82、フィルタ83、フィルタ84およびフィルタ85と、加算器86および加算器87を備える。

【0044】

フィルタ82～フィルタ85は、例えば、FIR (Finite Impulse Response) フィルタにより構成される。図4に示すように、フィルタ82～フィルタ85のフィルタ係数には上述した音響伝達関数 H_{1L} 、 H_{1R} 、 H_{2R} 、 H_{2L} に基づくフィルタ係数が用いられる。

【0045】

10

20

30

40

50

遅延器 73 によって所定の時間、遅延処理が施された音響信号 S 1 1 はフィルタ 8 4 およびフィルタ 8 5 に供給される。また、音響信号 S 1 2 は、フィルタ 8 2 およびフィルタ 8 3 に供給される。

【 0 0 4 6 】

フィルタ 8 4 およびフィルタ 8 5 では、音響伝達関数 H_{2R} および音響伝達関数 H_{2L} に基づいて音響信号 S 1 1 が変換される。また、フィルタ 8 2 およびフィルタ 8 4 では、音響伝達関数 H_{1R} および音響伝達関数 H_{1L} に基づいて音響信号 S 1 2 が変換される。

【 0 0 4 7 】

フィルタ 8 3 およびフィルタ 8 4 から出力された音響信号は、加算器 8 6 によって合成され、音響信号 S 1 8 が生成される。また、フィルタ 8 2 およびフィルタ 8 5 から出力された音響信号は、加算器 8 7 によって合成され、音響信号 S 1 9 が生成される。なお、生成された音響信号 S 1 8 および音響信号 S 1 9 に対して、さらにスピーカ再生時に生じるクロストークをキャンセルする処理が施されるが、このクロストークキャンセル処理および上述のバイノーラル化処理を含む仮想音像信号処理については、例えば特許文献 2 などに記載されるのでここでは説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

このようにして生成された音響信号 S 1 8 が、例えば、聴取者に対して右前方のスピーカから放音されたとすると聴取者は図 3 におけるスピーカ 1 0 2、すなわち聴取者の右側後方に音像が定位するように聴感することができる。同様に、音響信号 S 1 9 が、例えば、聴取者に対して左前方のスピーカから放音されたとすると聴取者は図 3 におけるスピーカ 1 0 1、すなわち聴取者の左側後方に音像が定位するように聴感することができる。

【 0 0 4 9 】

フィルタ処理部 8 1 から出力された音響信号 S 1 8 は、音響信号 S 1 6 と加算器 2 4 において合成される。加算器 2 4 における合成処理により音響信号 S 5 1 が生成される。生成された音響信号 S 5 1 が、加算器 2 4 から出力される。また、フィルタ処理部 8 1 から出力された音響信号 S 1 9 は、音響信号 S 1 7 と加算器 2 5 において合成される。加算器 2 5 における合成処理により音響信号 S 5 2 が生成される。生成された音響信号 S 5 2 が、加算器 2 5 から出力される。

【 0 0 5 0 】

再び、図 1 に戻り説明する。この発明の第 1 の実施形態における仮想音像定位処理装置 1 では、さらに補助信号を生成する補助信号生成部 1 2 ~ 補助信号生成部 1 5 とが備えられる。

【 0 0 5 1 】

図 5 は、第 1 の補助信号生成部である補助信号生成部 1 2 の構成の一例を示す。補助信号生成部 1 2 の入力端子 1 1 2 には、入力端子 S R から供給される音響信号 S 1 1 が入力される。入力された音響信号 S 1 1 は分割され、フィルタ 1 1 3 およびフィルタ 1 1 5 に供給される。フィルタ 1 1 3 およびフィルタ 1 1 5 は、例えば、FIR フィルタで構成される。

【 0 0 5 2 】

フィルタ 1 1 3 におけるフィルタのフィルタ係数には、聴取者の右後方、例えば、図 3 で示した仮想スピーカ位置 1 0 2 の近傍の位置から発生させたインパルス音などのテスト信号に対して、聴取者の位置に設置したダミーヘッドの右耳のインパルス応答を測定して求めることができる音響伝達関数が用いられる。

【 0 0 5 3 】

また、フィルタ 1 1 5 におけるフィルタのフィルタ係数には、聴取者の右後方、例えば、図 3 で示した仮想スピーカ位置 1 0 2 の近傍の位置から発生させたインパルス音などのテスト信号に対して、聴取者の位置に設置したダミーヘッドの左耳のインパルス応答を測定して求めることができる音響伝達関数が用いられる。

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

フィルタ 1 1 3 におけるフィルタ処理において音響信号 S 2 2 1 が生成される。音響信号 S 2 2 1 は、帯域制限フィルタ 1 1 4 に供給され、帯域制限の処理を受ける。すなわち、音響信号 S 2 2 1 は、所定の帯域、例えば 3 k H z (キロヘルツ) 以下の帯域に制限される。

【 0 0 5 5 】

帯域制限フィルタ 1 1 4 において処理された音響信号は、第 1 の補助信号としての音響信号 S 2 1 として補助信号生成部 1 2 から出力される。

【 0 0 5 6 】

また、フィルタ 1 1 5 でフィルタ処理が行われ、音響信号 S 2 2 2 が生成される。音響信号 S 2 2 2 は、帯域制限フィルタ 1 1 6 で、所定の帯域、例えば 3 k H z 以下の帯域に制限される。帯域制限フィルタ 1 1 6 において処理された音響信号は、第 2 の補助信号である音響信号 S 2 2 として補助信号生成部 1 2 から出力される。

10

【 0 0 5 7 】

なお、帯域制限フィルタ 1 1 4 および帯域制限フィルタ 1 1 6 から出力される音響信号 S 2 1 および音響信号 S 2 2 に対して、さらにスピーカ再生時に生じるクロストークをキャンセルする処理が施されるが、このクロストークキャンセル処理および上述のバイノーラル化処理を含む仮想音像信号処理については、例えば特許文献 2 に記載されるのでここでは説明を省略する。他の補助信号生成部の説明においても、クロストークキャンセル処理等に関する説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

20

音響信号 S 2 1 は、加算器 2 8 に供給される。また、音響信号 S 2 2 は、加算器 2 7 に供給される。加算器 2 7 では、音響信号 S 5 1 と音響信号 S 2 2 が合成されて音響信号 S 3 2 が生成される。生成された音響信号 S 3 2 が、加算器 2 7 から出力される。

【 0 0 5 9 】

第 2 の補助信号生成部である補助信号生成部 1 3 は、例えば、補助信号生成部 1 2 と同様の構成とされ、同様の処理が行われる。すなわち、補助信号生成部 1 3 の図示しない入力端子には、音響信号 S 1 1 が供給される。音響信号 S 1 1 は分割され、それぞれの音響信号にフィルタ処理および帯域制限処理が行われる。フィルタ処理、帯域制限処理、クロストークキャンセル処理により、第 3 の補助信号である音響信号 S 2 3 および第 4 の補助信号である音響信号 S 2 4 が生成される。そして、補助信号生成部 1 3 から、音響信号 S 2 3 および音響信号 S 2 4 が出力される。

30

【 0 0 6 0 】

音響信号 S 2 3 は、加算器 2 6 に供給される。また、音響信号 S 2 4 は加算器 3 1 に供給される。加算器 2 6 において音響信号 S 5 2 と音響信号 S 2 3 が合成されることで、音響信号 S 3 1 が生成される。生成された音響信号 S 3 1 が加算器 3 0 に供給される。

【 0 0 6 1 】

次に、この発明の第 1 の実施形態における第 3 の補助信号生成部である補助信号生成部 1 4 について説明する。補助信号生成部 1 4 の構成は、例えば、補助信号生成部 1 2 と同様の構成とされ、同様の処理が行われる。すなわち、補助信号生成部 1 4 は、フィルタおよび帯域制限フィルタを含む構成とされる。

40

【 0 0 6 2 】

補助信号生成部 1 4 の入力端子には、音響信号 S 1 2 が供給される。音響信号 S 1 2 は分割され、それぞれの音響信号にフィルタ処理および帯域制限処理が行われる。フィルタ処理、帯域制限処理、クロストークキャンセル処理により、第 5 の補助信号である音響信号 S 2 5 および第 6 の音響信号 S 2 6 が生成される。生成された音響信号 S 2 5 および音響信号 S 2 6 が補助信号生成部 1 4 から出力される。

【 0 0 6 3 】

なお、補助信号生成部 1 4 における一方のフィルタ (図示しない) のフィルタ係数には、聴取者の左後方、例えば、図 3 で示した仮想スピーカ位置 1 0 1 の近傍の位置から発生させたインパルス音などのテスト信号に対して、聴取者の位置に設置したダミーヘッドの

50

右耳のインパルス応答を測定して求めることができる音響伝達関数が用いられる。

【0064】

また、補助信号生成部14における他方のフィルタ(図示しない)のフィルタ係数には、聴取者の左後方、例えば、図3で示した仮想スピーカ位置101の近傍の位置から発生させたインパルス音などのテスト信号に対して、聴取者の位置に設置したダミーヘッドの左耳のインパルス応答を測定して求めることができる音響伝達関数が用いられる。

【0065】

また、補助信号生成部14における帯域制限処理では、帯域制限フィルタに供給されたそれぞれの音響信号を、所定の帯域、例えば3kHz以下の帯域に制限する処理が行われる。

【0066】

補助信号生成部14から出力される音響信号S25は、加算器28に供給される。加算器28では、音響信号S21と音響信号S25が合成されることで、音響信号S3が生成される。生成された音響信号S3が加算器28から出力されて、出力端子43に供給される。

【0067】

また、補助信号生成部14から出力される音響信号S26は、加算器29に供給される。加算器29において、音響信号S26と音響信号S32とが合成されて音響信号S1が生成される。生成された音響信号S1が、出力端子41に供給される。

【0068】

この発明の第1の実施形態における第4の補助信号生成部である補助信号生成部15の構成および行われる処理は、補助信号生成部14と同様であるため重複した説明は省略する。補助信号生成部15で生成された音響信号は、第7の補助信号である音響信号S27および第8の補助信号である音響信号S28として出力される。

【0069】

音響信号S27は、加算器30に供給される。加算器30において、音響信号S31と音響信号S27が合成され、音響信号S2が生成される。生成された音響信号S2が、出力端子42に供給される。

【0070】

音響信号S28は、加算器31に供給される。加算器31において、音響信号S24と音響信号S28が合成され、音響信号S4が生成される。生成された音響信号S4が、出力端子44に供給される。

【0071】

このようにして出力端子41～出力端子44には、音響信号S1～音響信号S4が供給され、各出力端子と接続されたスピーカ51～スピーカ54からの放音が行われる。

【0072】

なお、上述した仮想音像定位処理装置1は、例えば、以下のように変形することができる。音響信号S16と音響信号S18がそれぞれ別の出力端子に供給されるようにしても良い。同様に、音響信号S17と音響信号S19がそれぞれ別の出力端子に供給されるようにしても良い。例えば、音響信号S16は出力端子41に供給され、音響信号S18は出力端子43に供給されるようにしても良い。また、音響信号S17は出力端子42に供給され、音響信号S19は出力端子44に供給されるようにしても良い。

【0073】

次に、図6を用いて、仮想音像定位処理装置1を使用した場合の作用を説明する。スピーカ51およびスピーカ52から放音される音響信号S1および音響信号S2には、第1および第2の主信号である音響信号S18、音響信号S19が含まれる。ここで、音響信号S18および音響信号S19に対しては、主信号処理部2において遅延器73、遅延器74による遅延処理が行われている。従って、スピーカ51からは音響信号S1に含まれる補助信号S22および補助信号S26が先行して放音され、スピーカ52からは音響信号S2に含まれる補助信号S23および補助信号S27が先行して放音される。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

また、スピーカ 5 3 およびスピーカ 5 4 からは複数の補助信号が含まれる音響信号 S 3 および音響信号 S 4 が放音される。

【 0 0 7 5 】

そして遅延処理が施された音響信号 S 1 8 および音響信号 S 1 9 を含む音響信号 S 1 および音響信号 S 2 が、所定の時間、遅れて放音される。

【 0 0 7 6 】

まず、聴取者 3 0 1 が中央の A の位置にいるとき、複数の補助信号が含まれる音響信号がスピーカ 5 1 ~ スピーカ 5 4 から放音されることで、聴取者 3 0 1 は左後方位置 V S 1 および右後方位置 V S 2 の位置に音像が定位したと感じる。

10

【 0 0 7 7 】

所定の時間遅れて、音響信号 S 1 8 および音響信号 S 1 9 を含む音響信号 S 1 および音響信号 S 2 がスピーカ 5 1 およびスピーカ 5 2 から放音される。なお、音響信号 S 1 8 および音響信号 S 1 9 を含む音響信号 S 1 および音響信号 S 2 が放音されることで、左後方位置 V S 1、右後方位置 V S 2 とほぼ同様の位置に音像が定位する。

【 0 0 7 8 】

次に、聴取者 3 0 1 が左の B の位置に移動した場合を説明する。従来は、聴取者 3 0 1 が B の位置に移動することでスイートスポットから外れ、聴取者 3 0 1 が感じる音像の定位感が大きくずれてしまい、聴取者 3 0 1 が違和感を感じるがあった。

【 0 0 7 9 】

20

しかしながら、今回の発明では聴取者 3 0 1 が感じる音像の定位感の変化を少なくすることができる。すなわち、聴取者 3 0 1 が感じる音像の定位感は、先行音効果によって形成された音像に対するものである。さらに、この音像は複数の補助信号によって構成されており、これらの補助信号はそれぞれの補助信号生成部において、所定の帯域、例えば、3 k H z 以下の帯域に制限されている。

【 0 0 8 0 】

一般に、聴取者が移動することで感じる音像の定位感のずれは、低音域の音響信号のほうが高音域の音響信号に比べてロバスタ性が高い傾向にある。従って、先行音効果により、低音域の複数の補助信号によって音像が形成されるため、聴取者 3 0 1 の位置が、例えば、中央の A の位置に対して左の B の位置や右の C の位置に変化しても聴取者が感じる音像の定位感の変化を小さくすることができる。

30

【 0 0 8 1 】

さらに、この発明の第 1 の実施形態における仮想音像定位処理装置 1 では、スピーカ 5 1 ~ スピーカ 5 4 のそれぞれのスピーカから放音される補助信号は、右後方および左後方の音像の定位に寄与する。従って、聴取者 3 0 1 の聴取位置がずれても安定した音像の定位感を得ることができる。言い換えれば、従来に比べスイートスポットの拡大が図られ、聴取者の聴取位置がずれた場合や、複数の聴取者がいる場合でも立体音響効果を得ることが可能となる。

【 0 0 8 2 】

次に、この発明の仮想音像定位処理装置の第 2 の実施形態について説明する。なお、以下の説明は、上述した第 1 の実施形態における仮想音像定位処理装置 1 と同様の構成とされている箇所については、適宜、同じ番号を付与する。

40

【 0 0 8 3 】

図 7 は、この発明の第 2 の実施形態における仮想音像定位処理装置 6 の構成の一例を示す。破線 B L 6 で囲まれた仮想音像定位処理装置 6 は、主信号処理部 2、補助信号生成部 1 2 1、補助信号生成部 1 2 2、加算器 1 2 3 および加算器 1 2 4 を含む構成とされる。

【 0 0 8 4 】

また、仮想音像定位処理装置 6 は、音響信号が供給される第 1 の出力端子 1 4 1、第 2 の出力端子 1 4 2、第 3 の出力端子 1 4 3 および第 4 の出力端子 1 4 4 を含む構成とされる。出力端子 1 4 1 は、第 1 の音声出力部であるスピーカ 1 5 1 と接続される。出力端子

50

142は、第2の音声出力部であるスピーカ152と接続される。出力端子143は、第3の音声出力部であるスピーカ153と接続される。出力端子144は、第4の音声出力部であるスピーカ154と接続される。なお、接続の形態は、有線、無線であるかは問わない。

【0085】

スピーカ151およびスピーカ152は、聴取者に対して前方左右に配置される。スピーカ151およびスピーカ153は近接した位置に配置される。また、スピーカ152およびスピーカ154も近接した位置に配置される。近接した位置とは、互いのスピーカが、例えば、水平軸上に10cm程度の離れた位置にあることをいう。このとき、例えば、スピーカ151とスピーカ153とが同一の筐体に収納されて一体とされても良いし、別々の独立したスピーカとされても良い。

10

【0086】

仮想音像定位処理装置6は、第1の実施形態で説明した仮想音像定位処理装置1とは異なり、補助信号生成部が2つとされる。従って、回路構成の規模を小型化することができる。なお、仮想音像定位処理装置6における主信号処理部2の構成および主信号処理部2で行われる処理は、第1の実施形態で説明した主信号処理部2と同様なので重複した説明を省略する。また、仮想音像定位処理装置6の入力端子に入力される音響信号についても、第1の実施形態と同様の音響信号として説明する。

【0087】

入力された音響信号S11～音響信号S15は、主信号処理部2において所定の信号処理、加算処理等が行われ、第1の主信号である音響信号S18を含む音響信号S51および第2の主信号である音響信号S19を含む音響信号S52が生成される。音響信号S51は、加算器123に供給される。また、音響信号S52は、加算器124に供給される。また、入力端子SRに入力された音響信号S11は、第1の補助信号生成部である補助信号生成部121に供給される。

20

【0088】

図8は、この発明の第2の実施形態における補助信号生成部121の構成の一例を示す。補助信号生成部121の入力端子212に供給された音響信号S11は分割され、フィルタ213およびフィルタ215に供給され、それぞれの音響信号に対してフィルタ処理が行われる。

30

【0089】

フィルタ213のフィルタ係数には、聴取者の右後方の位置から発生させたインパルス音などのテスト音に対して、聴取者の位置に設置したダミーヘッドの右耳のインパルス応答を測定して求めることができる音響伝達関数が用いられる。また、フィルタ215のフィルタ係数には、例えば、聴取者の右後方の位置から発生させたインパルス音などのテスト信号に対して、聴取者の位置に設置したダミーヘッドの左耳のインパルス応答を測定して求めることができる音響伝達関数が用いられる。

【0090】

フィルタ213の出力である音響信号S321は帯域制限フィルタ214に供給される。帯域制限フィルタ214によって、音響信号S321は、所定の帯域、例えば3kHz以下の所定の帯域に制限される。帯域制限フィルタ214において、第1の補助信号である音響信号S31が生成される。

40

【0091】

また、フィルタ215の出力である音響信号S322は帯域制限フィルタ216に供給される。帯域制限フィルタ216によって、音響信号S322は、所定の帯域、例えば3kHz以下の所定の帯域に制限される。帯域制限フィルタ216において、第2の補助信号である音響信号S32が生成される。

【0092】

生成された音響信号S31および音響信号S32に対して、さらにスピーカの再生時に生じるクロストークをキャンセルする処理が施されるが、このクロストークキャンセル処

50

理およびバイノーラル化処理を含む仮想音響信号処理については、例えば特許文献2などに記載されているのでここでは説明を省略する。補助信号生成部122から出力される音響信号S33および音響信号S34に対するクロストークキャンセル処理等の説明も同様に省略する。

【0093】

生成された音響信号S31および音響信号S32が補助信号生成部121から出力される。音響信号S31は、出力端子143に供給される。また、音響信号S32は、加算器123に供給される。加算器123では、音響信号S51と音響信号S32が合成されて、音響信号S41が生成される。生成された音響信号S41は、出力端子141に供給される。

10

【0094】

次に、第2の補助信号生成部である補助信号生成部122について説明する。補助信号生成部122の構成および行われる処理は、補助信号生成部121と同様とされるため重複した説明は省略する。但し、補助信号生成部122におけるそれぞれのフィルタのフィルタ係数には、例えば、聴取者の左後方の位置から発生させたインパルス音などのテスト音に対して、聴取者の位置に設置したダミーヘッドの右耳および左耳のインパルス応答を測定して求めることができる音響伝達関数が用いられる。

【0095】

補助信号生成部122における処理によって、第3の補助信号である音響信号S33および第4の補助信号である音響信号S34が生成される。補助信号生成部122から出力された音響信号S33は、加算器124に供給される。加算器124では、音響信号S52と音響信号S33が合成されて、音響信号S42が生成される。生成された音響信号S42が、出力端子142に供給される。

20

【0096】

また、補助信号生成部122から出力された音響信号S34は、出力端子144に供給される。

【0097】

このようにして、出力端子141～出力端子144に対して、所定の音響信号が供給され、それぞれの出力端子と接続されたスピーカ151～スピーカ154からの放音が行われる。

30

【0098】

なお、上述した仮想音響定位処理装置6は、例えば、以下のように変形することができる。音響信号S16と音響信号S18はそれぞれ別の出力端子に供給されるようにしても良い。同様に、音響信号S17と音響信号S19はそれぞれ別の出力端子に供給されるようにしても良い。例えば、音響信号S16は出力端子141に供給され、音響信号S18は出力端子143に供給されるようにしても良い。また、音響信号S17は出力端子142に供給され、音響信号S19は出力端子144に供給されるようにしても良い。

【0099】

図9は、仮想音響定位処理装置6を用いた場合の主たる作用を説明する図である。仮想音響定位処理装置6の主たる作用は、仮想音響定位処理装置6と略同じである。すなわち、スピーカ151～スピーカ154から放音される複数の補助信号を含む音響信号が放音されることで、音響VS1および音響VS2が定位する。また、補助信号の帯域は、上述したように低域側に制限されていることから、聴取者301がBやCに示す位置に移動しても聴取者が感じる音響の定位感のずれは小さくなり、聴取者は立体音響効果を得ることができる。

40

【0100】

但し、例えば、スピーカ154に供給される音響信号には音響を聴取者の右後方に定位させる信号は含まれない。従って、例えば、聴取者301がAの位置からBの位置にずれたときの右後方の音響の定位感のずれは第1の実施形態で説明した仮想音響定位処理装置1よりも大きくなり得る。しかしながら、この第2の実施形態で説明した仮想音響定位処

50

理装置6では、簡易な回路構成によりスイートスポットの拡大を図ることができるという利点がある。

【0101】

この発明は、この発明の要旨を逸脱しない範囲内でさまざまな変形や応用が可能であり、上述した一実施形態に限定されることはない。例えば、互いに近接するスピーカ51とスピーカ53から放射される再生音の方向が平行または平行以外になるようにスピーカを配置しても良い。また、スピーカの指向性と聴取者の位置を考慮して、それぞれの補助信号生成部におけるフィルタのフィルタ係数を設定しても良い。

【0102】

また、上述した第1および第2の実施形態は、音源の音響信号が5.1チャンネルの信号として説明したが、勿論、他の方式の音源の音響信号に対してもこの発明を適用できる。音源の音源信号に応じて補助信号生成部を複数、備えるようにしても良い。

10

【0103】

また、この明細書では、仮想音像定位処理装置の機能を構成を用いて説明したが、方法として実現することもできる。さらに、この明細書で説明した仮想音像定位処理装置の各ブロックにおいて行われる処理は、例えば、プログラムなどのコンピュータソフトウェアとして実現することができる。この場合、各ブロックにおける処理は、一連の処理を構成するステップとして機能する。

【0104】

また、この発明による仮想音像定位処理装置により処理された音響信号をスピーカに供給し、スピーカから放音されることで、音響信号信号再生方式を実現することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】この発明の第1の実施形態における仮想音像定位処理装置の一例を示すブロック図である。

【図2】この発明の第1の実施形態における主信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図3】音響伝達関数を求めるために参照する略線図である。

【図4】この発明の第1の実施形態におけるフィルタ処理部の構成の一例を示すブロック図である。

30

【図5】この発明の第1の実施形態における補助信号生成部の構成の一例を示すブロック図である。

【図6】この発明の第1の実施形態における仮想音像定位処理装置の使用時の一例を示す略線図である。

【図7】この発明の第2の実施形態における仮想音像定位処理装置の一例を示すブロック図である。

【図8】この発明の第2の実施形態における補助信号生成部の一例を示すブロック図である。

【図9】この発明の第2の実施形態における仮想音像定位処理装置の使用時の一例を示す略線図である。

40

【符号の説明】

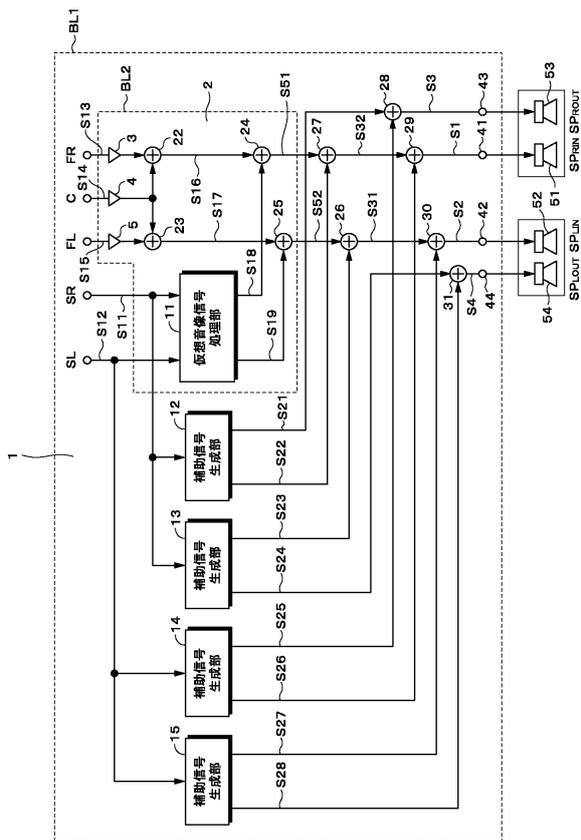
【0106】

- 1 仮想音像定位処理装置
- 2 主信号処理部
- 12、13 補助信号生成部
- 14、15 補助信号生成部
- 26、27、28 加算器
- 29、30、31 加算器
- 41、42 出力端子
- 43、44 出力端子

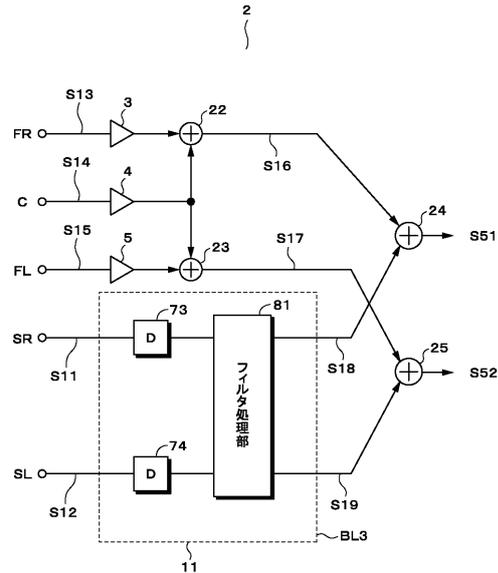
50

- 5 1、5 2 スピーカ
- 5 3、5 4 スピーカ
- 1 2 1 補助信号生成部
- 1 2 2 補助信号生成部
- 1 2 3、1 2 4 加算器
- 1 4 1、1 4 2 出力端子
- 1 4 3、1 4 4 出力端子
- 1 5 1、1 5 2 スピーカ
- 1 5 3、1 5 4 スピーカ

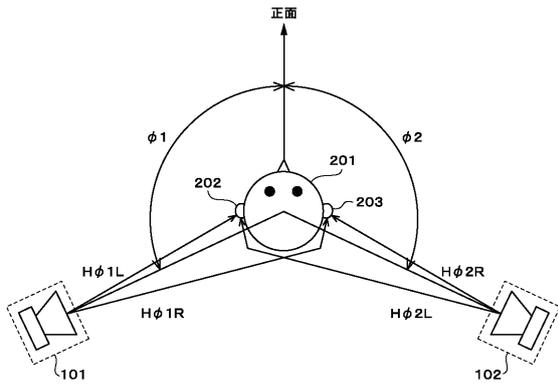
【図 1】



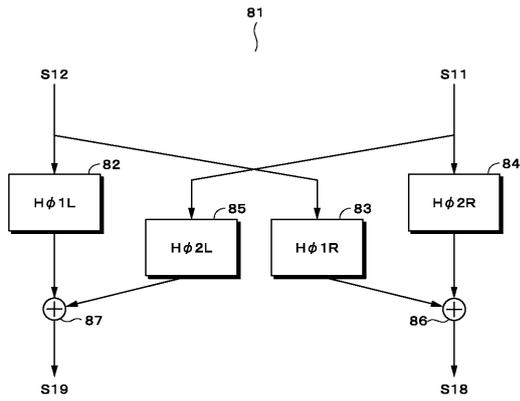
【図 2】



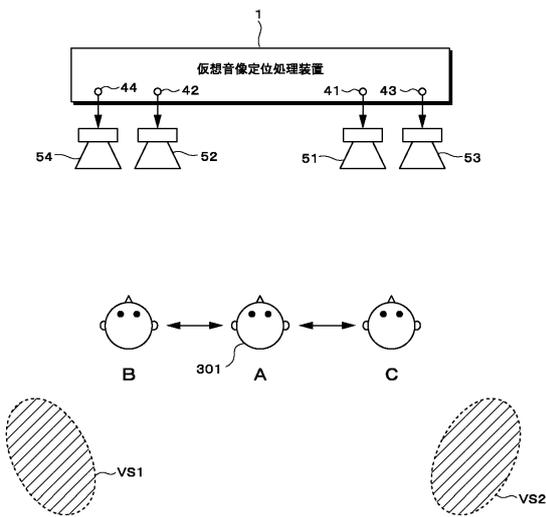
【図3】



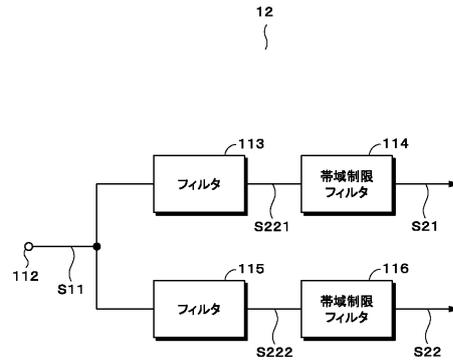
【図4】



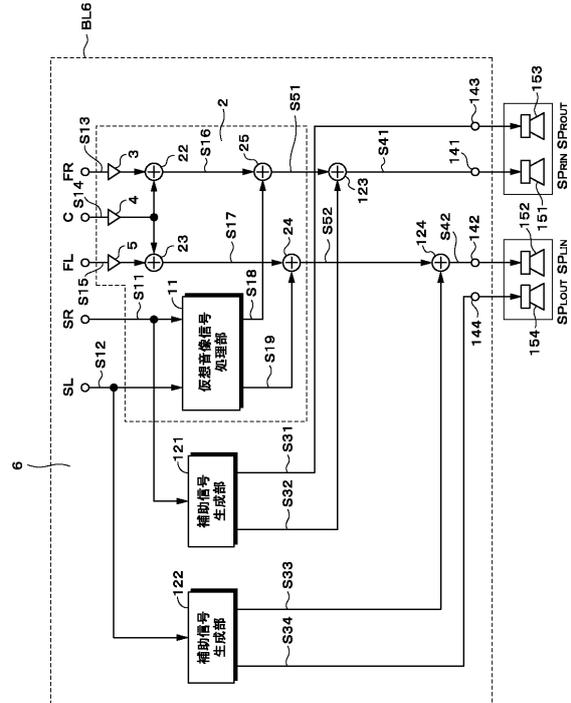
【図6】



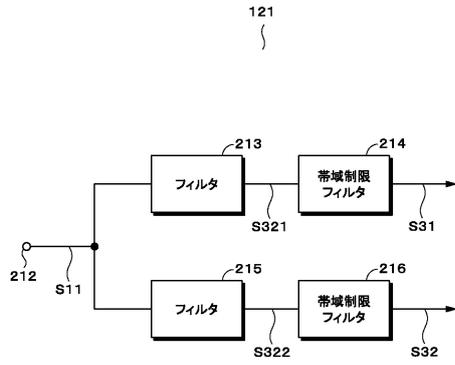
【図5】



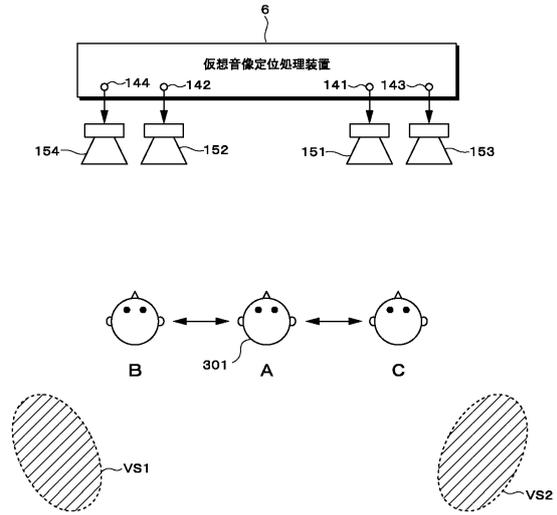
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05 - 102063 (JP, A)
特開平10 - 224900 (JP, A)
特開2000 - 078700 (JP, A)
特開2000 - 059897 (JP, A)
特開2004 - 266692 (JP, A)
特開平10 - 257600 (JP, A)
特表2004 - 525571 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04S 1/00 - H04S 7/00