

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-537407

(P2008-537407A)

(43) 公表日 平成20年9月11日(2008.9.11)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
H04R 3/12	(2006.01)	H04R 3/12		Z		5D020
H04S 5/02	(2006.01)	H04S 5/02		K		5D062

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2008-506603 (P2008-506603)
 (86) (22) 出願日 平成18年4月11日 (2006.4.11)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年12月12日 (2007.12.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/013509
 (87) 国際公開番号 W02006/113231
 (87) 国際公開日 平成18年10月26日 (2006.10.26)
 (31) 優先権主張番号 11/104,746
 (32) 優先日 平成17年4月13日 (2005.4.13)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

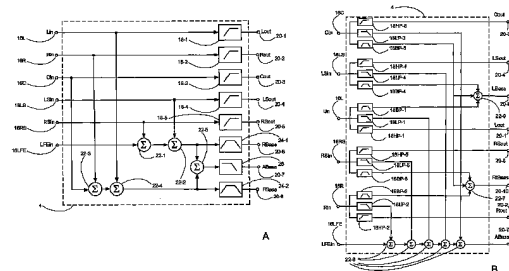
(71) 出願人 591009509
 ボーズ・コーポレーション
 BOSE CORPORATION
 アメリカ合衆国マサチューセッツ州017
 01, フラミンガム, ザ・マウンテン (番地なし)
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチチャンネル低音管理

(57) 【要約】

マルチチャンネルオーディオシステムであって、第1の複数のチャンネルの第1のスペクトル帯域を結合して第1の低音オーディオ信号ストリームを提供する第1の結合回路部と、第2の複数のチャンネルの第1のスペクトル帯域を結合して第2の低音オーディオ信号ストリームを提供する第2の結合回路部と、第1の複数のチャンネル及び第2の複数のチャンネルの第2のスペクトル帯域を結合して第3の低音オーディオ信号ストリームを提供する第3の結合回路部であって、第2のスペクトル帯域は、第1のスペクトル帯域よりも低い周波数を含む、第3の結合回路部とを備える、マルチチャンネルオーディオシステム。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の入力チャンネルを有するオーディオシステムにおいて、オーディオ信号を処理する方法であって、

第 1 のスペクトル帯域の周波数を含む第 1 の低音オーディオ信号ストリームを提供する、前記複数のチャンネルの第 1 のグループの第 1 の結合処理と、

前記第 1 のスペクトル帯域の周波数を含む第 2 の低音オーディオ信号ストリームを提供する、前記複数のチャンネルの第 2 のグループの第 2 の結合処理と、

第 2 のスペクトル帯域の周波数を含む第 3 の低音オーディオ信号ストリームを提供する、前記複数のチャンネルの第 3 の結合処理であって、前記第 2 のスペクトル帯域は、前記第 1 のスペクトル帯域よりも低い周波数を含む、第 3 の結合処理と、を含む方法。

10

【請求項 2】

前記第 1 の結合処理は、前方チャンネルを結合することを含み、前記第 2 の結合処理は、後方チャンネルを結合することを含む、請求項 1 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

【請求項 3】

前記第 1 の結合処理は、左半球チャンネルを結合することを含み、前記第 2 の結合処理は、右半球チャンネルを結合することを含む、請求項 1 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

20

【請求項 4】

前記第 1 の結合処理は、マルチチャンネルオーディオシステムの第 1 の隣接する指向性チャンネルを結合することを含み、前記第 2 の結合処理は、前記マルチチャンネルオーディオシステムの第 2 の隣接するチャンネルを結合することを含む、請求項 1 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

【請求項 5】

前記第 1 の低音オーディオ信号ストリームを第 1 のフルレンジラウドスピーカへ送信して、前記第 1 の低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーへ変換すること、及び

前記第 2 の低音オーディオ信号ストリームを第 2 のフルレンジラウドスピーカへ送信して、前記第 2 の低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーへ変換すること、をさらに含む、請求項 1 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

30

【請求項 6】

前記第 3 の低音オーディオ信号ストリームをウーファラウドスピーカ又はサブウーファラウドスピーカへ送信して、前記第 3 の低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーへ変換することをさらに含む、請求項 1 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

【請求項 7】

前記第 2 の低音オーディオ信号ストリームと前記第 3 の低音オーディオ信号ストリームとを結合して、結合された低音オーディオ信号ストリームを提供することをさらに含む、請求項 1 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

40

【請求項 8】

前記結合されたオーディオ信号ストリームを第 1 のフルレンジラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換することをさらに含む、請求項 7 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

【請求項 9】

前記結合されたオーディオ信号をウーファラウドスピーカ又はサブウーファラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換することをさらに含む、請求項 7 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

50

【請求項 10】

前記第 1 の低音オーディオ信号ストリームの第 1 のラウドスピーカへの第 1 の送信と、前記第 2 の低音オーディオ信号ストリームの第 2 のラウドスピーカへの第 2 の送信と、前記第 3 の低音オーディオ信号ストリームの第 3 のラウドスピーカへの第 3 の送信とをさらに含む、請求項 1 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

【請求項 11】

前記第 1 の低音オーディオストリームと前記第 2 の低音オーディオ信号ストリームと前記第 3 の低音オーディオ信号ストリームとを結合して、結合された低音オーディオ信号ストリームを提供すること、及び前記結合された低音オーディオ信号ストリームを前記第 3 のラウドスピーカに送信して、前記結合された低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーに変換することをさらに含む、請求項 10 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

10

【請求項 12】

前記結合は、前記第 1 のオーディオ信号ストリーム及び前記第 3 の低音信号ストリームをスケーリングすることを含む、請求項 11 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

【請求項 13】

前記第 1 の結合処理は、前記複数のチャンネルの前記第 1 のグループを結合して、第 1 の結合された信号を生成すること、及び該結合された信号を帯域通過フィルタでフィルタリングすることを含む、請求項 1 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

【請求項 14】

前記フィルタリングは、前記第 1 の結合されたオーディオ信号を、300 Hz 未満の上側折点周波数を有する帯域通過フィルタでフィルタリングすることを含む、請求項 13 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

20

【請求項 15】

前記第 3 の結合処理は、前記複数のチャンネルを結合することであって、それによって、結合された信号を生成すること、及び該結合された信号を、約 80 Hz よりも大きな周波数を減衰させるフィルタでフィルタリングすることを含む、請求項 1 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

【請求項 16】

前記フィルタリングは、低域通過フィルタでフィルタリングすることを含む、請求項 15 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

30

【請求項 17】

前記フィルタリングは、帯域通過フィルタでフィルタリングすることを含む、請求項 15 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

【請求項 18】

第 1 の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する、前記複数のチャンネルの前記第 1 のグループにおける 1 つのチャンネルの第 1 のフィルタリングと、

第 2 の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する、前記複数のチャンネルの前記第 1 のグループにおける別のチャンネルの第 2 のフィルタリングと、

第 3 の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する、前記複数のチャンネルの前記第 2 のグループにおける 1 つのチャンネルの第 3 のフィルタリングと、

第 4 の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する、前記複数のチャンネルの前記第 2 のグループにおける別のチャンネルの第 4 のフィルタリングと、

をさらに含む、請求項 1 に記載のオーディオ信号を処理する方法。

40

【請求項 19】

前記第 1 の高周波数オーディオ信号ストリームを第 1 のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換すること、

前記第 2 の高周波数オーディオ信号ストリームを第 2 のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換すること、

前記第 3 の高周波数オーディオ信号ストリームを第 3 のラウドスピーカへ送信して、音

50

響エネルギーへ変換すること、

前記第4の高周波数オーディオ信号ストリームを第4のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換すること、

前記第1の低音オーディオ信号ストリームを前記第1のラウドスピーカ及び前記第2のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換すること、並びに

前記第2の低音オーディオ信号ストリームを前記第3のラウドスピーカ及び前記第4のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換すること、

をさらに含む、請求項18に記載のオーディオ信号を処理する方法。

【請求項20】

前記第3の低音オーディオ信号ストリームをウーファオーディオラウドスピーカ又はサブウーファオーディオラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換することをさらに含む、請求項19に記載のオーディオ信号を処理する方法。

【請求項21】

前記複数の入力チャンネルの少なくとも1つの前記フィルタリングは、前記入力チャンネル信号を高域通過フィルタでフィルタリングすることを含む、請求項18に記載のオーディオ信号を処理する方法。

【請求項22】

前記結合処理は、

前記複数の入力チャンネルをフィルタリングして、該複数のチャンネルのそれぞれについて高周波数スペクトル部、低周波数スペクトル部、及び極低周波数スペクトル部を提供すること、

前記複数のスペクトル部の第1のサブセットの前記低周波数部を結合して、第1の結合された低周波数オーディオ信号ストリームを提供すること、

前記複数のスペクトル部の第2のサブセットの前記低周波数部を結合して、第2の結合された低周波数オーディオ信号ストリームを提供し、前記第1のサブセット及び前記第2のサブセットは同一ではない、こと、及び

前記複数の入力チャンネルの前記極低周波数部を結合して、極低周波数信号ストリームを提供すること、

を含む、請求項1に記載のオーディオ信号を処理する方法。

【請求項23】

マルチチャンネルオーディオシステムであって、

第1の複数のチャンネルの第1のスペクトル帯域を結合して第1の低音オーディオ信号ストリームを提供する第1の結合回路部と、

第2の複数のチャンネルの前記第1のスペクトル帯域を結合して第2の低音オーディオ信号ストリームを提供する第2の結合回路部と、

前記第1の複数のチャンネル及び前記第2の複数のチャンネルの第2のスペクトル帯域を結合して第3の低音オーディオ信号ストリームを提供する第3の結合回路部であって、前記第2のスペクトル帯域は、前記第1のスペクトル帯域よりも低い周波数を含む、第3の結合回路部と、

を備えるマルチチャンネルオーディオシステム。

【請求項24】

前記第1の結合回路部は、前方チャンネルを結合する構成要素を備え、前記第2の結合回路部は、後方チャンネルを結合する構成要素を備える、請求項23に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

【請求項25】

前記第1の結合回路部は、左半球のチャンネルを結合する構成要素を備え、前記第2の結合回路部は、右半球のチャンネルを結合する構成要素を備える、請求項23に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

【請求項26】

前記第1の低音オーディオ信号ストリームを第1のフルレンジラウドスピーカへ送信し

10

20

30

40

50

て、前記第 1 の低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーへ変換する、第 1 の送信回路部と、

前記第 2 の低音オーディオ信号ストリームを第 2 のフルレンジラウドスピーカへ送信して、前記第 2 の低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーへ変換する、第 2 の送信回路部と、

をさらに備える、請求項 23 に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

【請求項 27】

前記第 3 の低音オーディオ信号ストリームをウーファラウドスピーカ又はサブウーファラウドスピーカへ送信して、前記第 3 の低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーへ変換する、第 3 の送信回路部をさらに備える、請求項 23 に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

10

【請求項 28】

前記第 2 の低音オーディオ信号ストリームと前記第 3 の低音オーディオ信号ストリームとを結合して、結合された低音オーディオ信号ストリームを提供する第 4 の結合回路部をさらに備える、請求項 23 に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

【請求項 29】

前記結合されたオーディオ信号ストリームを第 1 のフルレンジラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換する、第 4 の送信回路部をさらに備える、請求項 28 に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

【請求項 30】

20

前記結合されたオーディオ信号をウーファラウドスピーカ又はサブウーファラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換する、第 5 の送信回路部をさらに備える、請求項 28 に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

【請求項 31】

前記第 1 の低音オーディオ信号ストリームを第 1 のラウドスピーカへ送信する第 1 の送信回路部と、前記第 2 の低音オーディオ信号ストリームを第 2 のラウドスピーカへ送信する第 2 の送信回路部と、前記第 3 の低音オーディオ信号ストリームを第 3 のラウドスピーカへ送信する第 3 の送信回路部とをさらに備える、請求項 23 に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

【請求項 32】

30

前記第 2 のオーディオ信号ストリームを前記第 3 のラウドスピーカへ送信する送信回路部、前記第 1 のオーディオ信号ストリームを前記低音オーディオ信号ストリームと結合して、結合されたオーディオ信号ストリームを提供する結合回路部、及び該結合されたオーディオ信号ストリームを前記第 3 のラウドスピーカへ送信することをさらに備える、請求項 31 に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

【請求項 33】

前記結合回路部は、前記第 1 のオーディオ信号ストリーム及び前記第 3 の低音信号ストリームをスケーリングするスケーラを備える、請求項 32 に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

【請求項 34】

40

前記第 1 の結合回路部は、前記第 1 の複数のチャンネルを結合して第 1 の結合された信号を生成すると共に、該結合された信号を帯域通過フィルタでフィルタリングする回路部を備える、請求項 23 に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

【請求項 35】

前記フィルタリング回路部は、300Hz 未満の上側折点周波数を有する帯域通過フィルタを備える、請求項 34 に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

【請求項 36】

前記第 3 の結合回路部は、前記複数のチャンネルを結合して結合された信号を生成すると共に、前記第 2 の結合された信号を低域通過フィルタでフィルタリングする回路部を備える、請求項 23 に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

50

【請求項 37】

前記第1の複数のチャンネルの1つをフィルタリングして第1の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する第1の高域通過フィルタと、

前記第1の複数のチャンネルの別のものをフィルタリングして第2の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する第2の高域通過フィルタと、

前記第2の複数のチャンネルの1つをフィルタリングして第3の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する第3の高域通過フィルタと、

前記第2の複数のチャンネルの別のものをフィルタリングして第4の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する第4の高域通過フィルタと、

をさらに備える、請求項23に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

10

【請求項 38】

前記第1の高周波数オーディオ信号ストリームを第1のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換する、第1の送信回路部と、

前記第2の高周波数オーディオ信号ストリームを第2のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換する、第2の送信回路部と、

前記第3の高周波数オーディオ信号ストリームを第3のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換する、第3の送信回路部と、

前記第4の高周波数オーディオ信号ストリームを第4のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換する、第4の送信回路部と、

前記第1の低音オーディオ信号ストリームを前記第1のラウドスピーカ及び前記第2のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換する、第5の送信回路部と、

20

前記第2の低音オーディオ信号ストリームを前記第3のラウドスピーカ及び前記第4のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換する、第6の送信回路部と、

をさらに備える、請求項37に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

【請求項 39】

前記第3の低音オーディオ信号ストリームをウーファオーディオラウドスピーカ又はサブウーファオーディオラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換する、第7の送信回路部をさらに備える、請求項38に記載のマルチチャンネルオーディオシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、マルチチャンネルオーディオシステムの低音部の管理に関する。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0002】

本発明の一態様、すなわち複数の入力チャンネルを有するオーディオシステムにおいて、オーディオ信号を処理する方法は、第1のスペクトル帯域の周波数を含む第1の低音オーディオ信号ストリームを提供する、複数のチャンネルの第1のグループの第1の結合処理と、第1のスペクトル帯域の周波数を含む第2の低音オーディオ信号ストリームを提供する、複数のチャンネルの第2のグループの第2の結合処理と、第2のスペクトル帯域の周波数を含む第3の低音オーディオ信号ストリームを提供する、複数のチャンネルの第3の結合処理であって、第2のスペクトル帯域は、第1のスペクトル帯域よりも低い周波数を含む、第3の結合処理とを含む。

40

【0003】

第1の結合処理は、前方チャンネルを結合することを含むことができ、第2の結合処理は、後方チャンネルを結合することを含むことができる。

第1の結合処理は、左半球チャンネルを結合することを含むことができ、第2の結合処理は、右半球チャンネルを結合することを含むことができる。

【0004】

第1の結合処理は、マルチチャンネルオーディオシステムの第1の隣接する指向性チャ

50

ンネルを結合することを含むことができ、第2の結合処理は、マルチチャンネルオーディオシステムの第2の隣接するチャンネルを結合することを含むことができる。

【0005】

オーディオ信号を処理する方法は、第1の低音オーディオ信号ストリームを第1のフルレンジラウドスピーカへ送信して、第1の低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーへ変換すること、及び第2の低音オーディオ信号ストリームを第2のフルレンジラウドスピーカへ送信して、第2の低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーへ変換することを含むことができる。

【0006】

オーディオ信号を処理する方法は、第3の低音オーディオ信号ストリームをウーファラウドスピーカ又はサブウーファラウドスピーカへ送信して、第3の低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーへ変換することをさらに含むことができる。

【0007】

オーディオ信号を処理する方法は、第2の低音オーディオ信号ストリームと第3の低音オーディオ信号ストリームとを結合して、結合された低音オーディオ信号ストリームを提供することをさらに含むことができる。

【0008】

オーディオ信号を処理する方法は、結合されたオーディオ信号ストリームを第1のフルレンジラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換することをさらに含むことができる。

【0009】

オーディオ信号を処理する方法は、結合されたオーディオ信号をウーファラウドスピーカ又はサブウーファラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換することをさらに含むことができる。

【0010】

オーディオ信号を処理する方法は、第1の低音オーディオ信号ストリームの第1のラウドスピーカへの第1の送信と、第2の低音オーディオ信号ストリームの第2のラウドスピーカへの第2の送信と、第3の低音オーディオ信号ストリームの第3のラウドスピーカへの第3の送信とをさらに含むことができる。

【0011】

オーディオ信号を処理する方法は、第1の低音オーディオストリームと第2の低音オーディオ信号ストリームと第3の低音オーディオ信号ストリームとを結合して、結合された低音オーディオ信号ストリームを提供すること、及び結合された低音オーディオ信号ストリームを第3のラウドスピーカに送信して、結合された低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーに変換することをさらに含むことができる。

【0012】

結合は、第1のオーディオ信号ストリーム及び第3の低音信号ストリームをスケーリングすることを含むことができる。

第1の結合処理は、複数のチャンネルの第1のグループを結合して、第1の結合された信号を生成すること、及び結合された信号を帯域通過フィルタでフィルタリングすることを含むことができる。

【0013】

フィルタリングは、第1の結合されたオーディオ信号を、300Hz未満の上側折点周波数を有する帯域通過フィルタでフィルタリングすることを含むことができる。

第3の結合処理は、複数のチャンネルを結合して、結合された信号を作成すること、及び結合された信号を、約80Hzよりも大きな周波数を減衰させるフィルタでフィルタリングすることを含むことができる。

【0014】

フィルタリングは、低域通過フィルタでフィルタリングすることを含むことができる。

フィルタリングは、帯域通過フィルタでフィルタリングすることを含むことができる。

10

20

30

40

50

オーディオ信号を処理する方法は、第1の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する、複数のチャンネルの第1のグループにおける1つのチャンネルの第1のフィルタリングと、第2の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する、複数のチャンネルの第1のグループにおける別のチャンネルの第2のフィルタリングと、第3の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する、複数のチャンネルの第2のグループにおける1つのチャンネルの第3のフィルタリングと、第4の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する、複数のチャンネルの第2のグループにおける別のチャンネルの第4のフィルタリングとをさらに含むことができる。

【0015】

方法は、第1の高周波数オーディオ信号ストリームを第1のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換すること、第2の高周波数オーディオ信号ストリームを第2のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換すること、第3の高周波数オーディオ信号ストリームを第3のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換すること、第4の高周波数オーディオ信号ストリームを第4のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換すること、第1の低音オーディオ信号ストリームを第1のラウドスピーカ及び第2のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換すること、並びに第2の低音オーディオ信号ストリームを第3のラウドスピーカ及び第4のラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換することをさらに含むことができる。

【0016】

方法は、第3の低音オーディオ信号ストリームをウーファオーディオラウドスピーカ又はサブウーファオーディオラウドスピーカへ送信して、音響エネルギーへ変換することをさらに含むことができる。

【0017】

複数の入力チャンネルの少なくとも1つのフィルタリングは、入力チャンネル信号を高域通過フィルタでフィルタリングすることを含むことができる。

結合処理は、複数の入力チャンネルをフィルタリングして、複数のチャンネルのそれぞれについて高周波数スペクトル部、低周波数スペクトル部、及び極低周波数スペクトル部を提供すること、複数のスペクトル部の第1のサブセットの低周波数部を結合して、第1の結合された低周波数オーディオ信号ストリームを提供すること、複数のスペクトル部の第2のサブセットの低周波数部を結合して、第2の結合された低周波数オーディオ信号ストリームを提供し、第1のサブセット及び第2のサブセットは同一ではない、こと、及び複数の入力チャンネルの極低周波数部を結合して、極低周波数信号ストリームを提供することを含むことができる。

【0018】

本発明の別の態様において、マルチチャンネルオーディオシステムは、第1の複数のチャンネルの第1のスペクトル帯域を結合して第1の低音オーディオ信号ストリームを提供する第1の結合回路部と、第2の複数のチャンネルの第1のスペクトル帯域を結合して第2の低音オーディオ信号ストリームを提供する第2の結合回路部と、第1の複数のチャンネル及び第2の複数のチャンネルの第2のスペクトル帯域を結合して第3の低音オーディオ信号ストリームを提供する第3の結合回路部であって、第2のスペクトル帯域は、第1のスペクトル帯域よりも低い周波数を含む、第3の結合回路部とを備えることができる。

【0019】

第1の結合回路部は、前方チャンネルを結合する構成要素を備えることができ、第2の結合回路部は、後方チャンネルを結合する構成要素を備えることができる。

第1の結合回路部は、左半球のチャンネルを結合する構成要素を備えることができ、第2の結合回路部は、右半球のチャンネルを結合する構成要素を備えることができる。

【0020】

マルチチャンネルオーディオシステムは、第1の低音オーディオ信号ストリームを第1のフルレンジラウドスピーカへ送信し、それによって、第1の低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーへ変換する、第1の送信回路部と、第2の低音オーディオ

信号ストリームを第2のフルレンジラウドスピーカへ送信し、それによって、第2の低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーへ変換する、第2の送信回路部とをさらに備えることができる。

【0021】

マルチチャンネルオーディオシステムは、第3の低音オーディオ信号ストリームをウーファラウドスピーカ又はサブウーファラウドスピーカへ送信し、それによって、第3の低音オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーへ変換する、第3の送信回路部を備えることができる。

【0022】

マルチチャンネルオーディオシステムは、第2の低音オーディオ信号ストリームと第3の低音オーディオ信号ストリームとを結合して、結合された低音オーディオ信号ストリームを提供する第4の結合回路部を備えることができる。

10

【0023】

マルチチャンネルオーディオシステムは、結合されたオーディオ信号ストリームを第1のフルレンジラウドスピーカへ送信し、それによって、音響エネルギーへ変換する、第4の送信回路部を備えることができる。

【0024】

マルチチャンネルオーディオシステムは、結合されたオーディオ信号をウーファラウドスピーカ又はサブウーファラウドスピーカへ送信し、それによって、音響エネルギーへ変換する、第5の送信回路部を備えることができる。

20

【0025】

マルチチャンネルオーディオシステムは、第1の低音オーディオ信号ストリームを第1のラウドスピーカへ送信する第1の送信回路部と、第2の低音オーディオ信号ストリームを第2のラウドスピーカへ送信する第2の送信回路部と、第3の低音オーディオ信号ストリームを第3のラウドスピーカへ送信する第3の送信回路部とを備えることができる。

【0026】

マルチチャンネルオーディオシステムは、第2のオーディオ信号ストリームを第3のラウドスピーカへ送信する送信回路部、第1のオーディオ信号ストリームを低音オーディオ信号ストリームと結合して、結合されたオーディオ信号ストリームを提供する結合回路部、及び結合されたオーディオ信号ストリームを第3のラウドスピーカへ送信することを備えることができる。

30

【0027】

マルチチャンネルオーディオシステムは、第1のオーディオ信号ストリーム及び第3の低音信号ストリームをスケーリングするスケーラを備える回路部を含むことができる。

第1の結合回路部は、第1の複数のチャンネルを結合して第1の結合された信号を生成すると共に、結合された信号を帯域通過フィルタでフィルタリングする回路部を備えることができる。

【0028】

フィルタリング回路部は、300Hz未満の上側折点周波数を有する帯域通過フィルタを備えることができる。

40

第3の結合回路部は、複数のチャンネルを結合して結合された信号を生成すると共に、第2の結合された信号を低域通過フィルタでフィルタリングする回路部を備えることができる。

【0029】

マルチチャンネルオーディオシステムは、第1の複数のチャンネルの1つをフィルタリングして第1の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する第1の高域通過フィルタと、第1の複数のチャンネルの別のものをフィルタリングして第2の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する第2の高域通過フィルタと、第2の複数のチャンネルの1つをフィルタリングして第3の高周波数オーディオ信号ストリームを提供する第3の高域通過フィルタと、第2の複数のチャンネルの別のものをフィルタリングして第4の高周波数オー

50

オーディオ信号ストリームを提供する第4の高域通過フィルタとをさらに備えることができる。

【0030】

マルチチャンネルオーディオシステムは、第1の高周波数オーディオ信号ストリームを第1のラウドスピーカへ送信し、それによって、音響エネルギーへ変換する、第1の送信回路部と、第2の高周波数オーディオ信号ストリームを第2のラウドスピーカへ送信し、それによって、音響エネルギーへ変換する、第2の送信回路部と、第3の高周波数オーディオ信号ストリームを第3のラウドスピーカへ送信し、それによって、音響エネルギーへ変換する、第3の送信回路部と、第4の高周波数オーディオ信号ストリームを第4のラウドスピーカへ送信し、それによって、音響エネルギーへ変換する、第4の送信回路部と、第1の低音オーディオ信号ストリームを第1のラウドスピーカ及び第2のラウドスピーカへ送信し、それによって、音響エネルギーへ変換する、第5の送信回路部と、第2の低音オーディオ信号ストリームを第3のラウドスピーカ及び第4のラウドスピーカへ送信し、それによって、音響エネルギーへ変換する、第6の送信回路部とをさらに備えることができる。

10

【0031】

マルチチャンネルオーディオシステムは、第3の低音オーディオ信号ストリームをウーファオーディオラウドスピーカ又はサブウーファオーディオラウドスピーカへ送信し、それによって、音響エネルギーへ変換する、第7の送信回路部をさらに備えることができる。

20

【0032】

他の特徴は、以下の説明及び特許請求の範囲から明らかになるであろう。本明細書で説明するオーディオシステムは、図面を参照することによって最も良く理解されるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

図面に示す構成要素は、別段の指定がない限り、ブロック図におけるディスクリート構成要素として示され、「回路部」と呼ばれるが、これらの構成要素は、ソフトウェア命令を実行するマイクロプロセッサとして実施することができる。ソフトウェア命令には、デジタル信号処理(DSP)命令が含まれ得る。別段の指定がない限り、信号線は、ディスクリートアナログ信号線として、オーディオ信号の別個のストリームを処理する適切な信号処理を有する単一のディスクリートデジタル信号線として、又はワイヤレス通信システムの構成要素として実施することができる。信号線が単一のディスクリート信号線として実施される場合、構成要素の入力端子及び出力端子の個数及び性質は、単一の入力端子及び出力端子として実施することができる。別段の言及がない限り、オーディオ信号は、デジタル形式で符号化することもできるし、アナログ形式で符号化することもできる。

30

【0034】

用語の表記を簡単にするために、「チャンネルx」は、「チャンネルxに対応するオーディオ信号」の代わりに使用される場合がある。たとえば、「チャンネルLinは、高域通過フィルタリングされる」は、チャンネルLinに対応するオーディオ信号が高域通過フィルタリングされることを意味する。

40

【0035】

一般に、本明細書は、方向性(指向性)チャンネルのスペクトル帯域を結合して複数の低音ストリームを形成するように構成されるオーディオシステムを説明する。これらの複数の低音ストリームのそれぞれは、2つ以上の入力チャンネルのスペクトル帯域の線形結合とすることができる。

【0036】

オーディオスペクトルは、周波数帯域に分割される。低音周波数帯域は、低周波数帯域及び極低周波数帯域の2つの周波数帯域に分割される。すべての指向性チャンネル、及び、低音効果(low frequency effects)チャンネルからの極低周波数帯域は、存在する場

50

合には、結合されて、単一のモノラル極低周波数帯域オーディオ信号ストリームが提供される。指向性チャンネルのサブセットを結合したものからの低周波数帯域は、結合されて、低音域オーディオ信号ストリームが提供される。低音域オーディオ信号ストリームは、高周波数音響エネルギーよりも特定性の低い (less specific) エリアを源とするように意図され、且つ、極低周波数低音音響エネルギーよりも特定性の高い (more specific) エリアを源とするように意図された低音音響エネルギーを表す指向性入力チャンネルのサブセットの結合である。

【0037】

従来のオーディオシステムは、通常、指向性チャンネルの低音スペクトル部を結合して、単一のモノラル低音信号（低音効果チャンネルが存在する場合、このチャンネルと結合される場合もある）を提供し、且つ、入力チャンネルに対応するディスクリットな高周波数指向性出力チャンネルを提供するように構成されるか、又は、指向性入力チャンネルに対応するフルレンジ出力チャンネルを提供するように構成される。

【0038】

本明細書によるオーディオシステムは、従来のオーディオシステムを上回る利点を有する。極低周波数オーディオ信号ストリームは、その信号によってオーバーロード（過負荷）になるいかなるラウドスピーカにもルーティングされないが、その極低周波数オーディオ信号ストリームを再生できるシステムのラウドスピーカにはルーティングすることができる。極低周波数スペクトル部は、そのスペクトル部にとって、方向性を維持する利点はほとんどないが、極低周波数を放射するのに特に適した単一のラウドスピーカによって放射することができる。これによって、完全なシステムのヘッドルームが最大にされ、ラウドスピーカの能力の選択における大きな柔軟性が可能になる。指向性チャンネルの高周波数スペクトル部は、好都合な場所に配置された小さなラウドスピーカによって放射することができる一方、低周波数スペクトル部は、或る方向性を維持するラウドスピーカによって放射することができる。

【0039】

次に、図面、より詳細には図1を参照すると、オーディオシステムのブロック図が示されている。nチャンネルオーディオ信号ソース（源）2が、信号線6によってソース信号処理回路部4に通信結合されている。ソース信号処理回路部4は、信号線10によってルーティング／ミキシング／スケーリング回路部8に通信結合されている。ルーティング／ミキシング／スケーリング回路部8は、信号線14によって再生システム12の構成要素に結合されている。

【0040】

nチャンネルオーディオ信号ソース2は、CDプレイヤー若しくはDVDプレイヤー又はラジオチューナ等、オーディオ信号の従来のソースとすることができる。以下の例では、5.1（すなわち、n=5.1である。ここで、「.1」は、限られた帯域幅の低音効果チャンネルを指す）チャンネルソースを使用する。オーディオ信号ソースは、6つ以上の指向性チャンネルを有することができ（すなわち、n=6.1、7.1、…）、低音効果チャンネルを有しない場合がある（すなわち、n=5、6、7、…）。5チャンネルシステム又は5.1チャンネルシステムの5つの指向性チャンネルは、通常、左チャンネル、右チャンネル、中央チャンネル、左サラウンドチャンネル、及び右サラウンドチャンネルを含む。以下では、左チャンネル、右チャンネル、及び中央チャンネルを「前方」チャンネルと呼ぶ場合がある一方、右サラウンドチャンネル及び左サラウンドチャンネルを「後方」チャンネルと呼ぶ場合がある。6つ以上のチャンネルを有するシステムでは、通常の聴取ロケーションに対して前方半球のソースを表すように意図されたチャンネルは、「前方」チャンネルとみなすことができ、通常の聴取位置（ロケーション）に対して後方半球のソースを表すように意図されたチャンネルは、「後方」位置とみなすことができる。通常の聴取位置の直接左のチャンネル又は直接右のチャンネルを表すように意図されたチャンネルは、前方チャンネル、後方チャンネル、前方チャンネル及び後方チャンネルの双方のいずれかとみなすこともできるし、前方チャンネルでもなく後方チャンネルでもないもの

とみなすこともできる。通常の聴取ロケーションに対して左半球のソースを表すように意図されたチャンネルは、「左半球」チャンネルとみなすことができ、通常の聴取位置に対して右半球のソースを表すように意図されたチャンネルは、「右半球」チャンネルとみなすことができる。中央チャンネル又は中央サラウンドチャンネルは、左半球チャンネル又は右半球チャンネルとみなすこともできるし、双方の半球とみなすこともできるし、いずれの半球でもないともみなすこともできる。

【0041】

ソース信号処理回路部4は、オーディオ信号ソースからのnチャンネルを入力信号として受け取り、それらの信号を処理し、そして、再生システム12に適した方向性及びスペクトル内容を有するオーディオ信号のストリームを出力として提供する。このオーディオ信号のストリームには、低音周波数レンジのオーディオ信号の複数のストリームが含まれる。低音オーディオ信号ストリームの個数及び性質は、低音音響エネルギーを放射するスピーカの個数、能力、及びロケーションに依存する。ソース信号処理回路部4は、図2A及び図2Bの解説でより詳細に説明することにする。ルーティング／ミキシング／スケーリング回路部8は、ソース信号処理回路部4からのオーディオ信号の複数のストリームを入力として受け取り、再生システム12のそれぞれの構成要素に適したオーディオ信号のストリームを出力する。ルーティング／ミキシング／スケーリング回路部8は、以下でより詳細に解説することにする。再生システム12は、電気音響変換器、増幅器、イコライザ、コンプレッサ、クリッパ、及び、オーディオ信号の音響エネルギーへの変換に一般に関連する同様の構成要素を含む。電気音響変換器の組み合わせの例は、以下の図4A～図4E及び図5の解説で説明することにする。

【0042】

図2Aは、ソース信号処理回路部4の一実施態様をより詳細に示している。ソース信号処理回路部は、オーディオ信号ソース2のnチャンネル（それぞれ、Lin、Rin、Cin、LSin、RSin、及びLFEinのラベルが付けられている）に対応する6つの入力端子16L、16R、16C、16LS、16RS、及び16LFEを有する。

【0043】

チャンネルLinは、高域通過フィルタ18-1によって高域通過フィルタリングされ、出力端子20-1において出力オーディオストリームLoutを提供する。チャンネルRinは、高域通過フィルタ18-2によって高域通過フィルタリングされ、出力端子20-2において出力オーディオストリームRoutを提供する。チャンネルCinは、高域通過フィルタ18-3によって高域通過フィルタリングされ、出力端子20-3において出力オーディオストリームCoutを提供する。チャンネルLSinは、高域通過フィルタ18-4によって高域通過フィルタリングされ、出力端子20-4において出力オーディオストリームLSoutを提供する。チャンネルRSinは、高域通過フィルタ18-5によって高域通過フィルタリングされ、出力端子20-5において出力オーディオストリームRSoutを提供する。チャンネルLFEinは、加算器22-1においてチャンネルRSinと結合され、加算器22-2においてチャンネルLSinと結合され、そして、帯域通過フィルタ24-1において帯域通過フィルタリングされ、出力端子20-6において出力後方低音オーディオストリームRBassを提供する。チャンネルCinは、加算器22-3においてチャンネルRinと結合され、加算器22-4においてチャンネルLinと結合され、そして、帯域通過フィルタ24-2において帯域通過フィルタリングされ、出力端子20-8において出力前方低音オーディオストリームFBassを提供する。明確にするために、加算器22-1及び22-2は、一対の加算器として示され、加算器22-3及び22-4は、一対の加算器として示されている。これらの一対の加算器のそれぞれは、複数の入力端子を有する単一の加算器として実施することもできる。加算器22-2及び22-4からの出力信号は、加算器22-5において結合され、低域通過フィルタ26において低域通過フィルタリングされて、出力端子20-7において全低域オーディオストリームABassを提供する。加算器22-1～22-5は、2000年12月12日に出願された「Phase Shifting Audio Signal Combining」と題する

10

20

30

40

50

米国特許出願第09/735123号に記載されている低音信号結合技法を組み込むことができる。加算器並びに低域通過フィルタ、高域通過フィルタ、及び帯域通過フィルタの他の多くの組み合わせを使用して、信号の異なる組み合わせを含むオーディオ信号ストリームを生成することができる。たとえば、R B a s s 信号は、帯域通過されたL S i n 及びR S i n を含むことができる（ただし、L F E i n を含まない）。入力信号の具体的な組み合わせ及び適用されるフィルタは、再生システム12の構成要素の個数、ロケーション、周波数レンジ能力に依存し、以下で解説することにする。

【0044】

図2Bは、ソース信号処理回路部4の別の実施態様を示している。図2Bの実施態様では、指向性入力チャンネルL i n、R i n、C i n、L S i n、及びR S i nは、高域通過フィルタ18HP-1~18HP-5によってそれぞれフィルタリングされて、それぞれ出力端子20-1~20-5において出力オーディオストリームL o u t、R o u t、C o u t、L S o u t、及びR S o u tを提供する。これらの指向性チャンネルは、帯域通過フィルタ18BP-1~18BP-5によってもそれぞれフィルタリングされ、低域通過フィルタ18LP-1~18LP-5によってもそれぞれフィルタリングされる。帯域通過されたL信号、LS信号、及びC信号は、加算器22-9において結合されて、出力端子20-9において左低音出力オーディオストリームL t B a s sを提供する。帯域通過されたR信号、RS信号、及びC信号は、加算器22-7において結合されて、出力端子20-10において出力オーディオストリームR t B a s sを提供する。低域通過されたL信号、R信号、C信号、LS信号、RS信号、及びLFE信号は、加算器22-8において結合されて、出力端子20-7においてA B a s sオーディオ信号ストリームを提供する。加算器22-8は、図示するように複数の加算器とすることもできるし、複数の入力端子を有する1つ又は2つ以上の加算器を含むこともできる。図2Bの実施態様は、複数の低音ストリームが、前方チャンネル及び後方チャンネルの結合である必要はなく、左チャンネル及び右チャンネルの結合であってもよいことを示している。また、図2A及び図2Bの実施態様は、フィルタリングを結合前に行うこともできるし、結合後に行うこともできることを示している。

【0045】

図2A及び図2Bの実施態様は、より複雑な配置で結合することができる。たとえば、7. 1チャンネルシステム又は8. 1チャンネルシステムの入力チャンネルは、フィルタリング及び結合されて、左前方低音オーディオ信号ストリーム、右前方低音オーディオ信号ストリーム、左後方低音オーディオ信号ストリーム、及び右後方低音オーディオ信号ストリームを提供することができる。図2Aと同様に、どの複数の加算器も、複数の入力端子を有する単一の加算器によって実施することができる。

【0046】

図3は、図2A及び図2Bのフィルタのクロスオーバー特性を示している。曲線28は、図2Aの低域通過フィルタ26の周波数応答又は図2Bの18LP-1~18LP-5のうちの1つ若しくは2つ以上の周波数応答を表すことができる。曲線30-1は、図2Aの帯域通過フィルタ24-2の周波数応答又は図2Bの18BP-1~18BP-5のうちの1つ若しくは2つ以上の周波数応答を表すことができる。曲線30-2は、図2Aの帯域通過フィルタ24-1の周波数応答又は図2Bの帯域通過フィルタ18L-1~18LP-5のうちの1つ若しくは2つ以上の周波数応答を表すことができる。曲線32-1は、図2Aの高域通過フィルタ18-1、18-2、及び18-3の周波数応答、又は、図2Bの高域通過フィルタ18HP-1~18HP-5の一部若しくは全部の周波数応答を表すことができる。曲線32-2は、図2Aの高域通過フィルタ18-4及び18-5の周波数応答、又は、図2Bの高域通過フィルタ18HP-1~18HP-5の一部若しくは全部の周波数応答を表すことができる。通常、低域通過フィルタ26と帯域通過フィルタ24-1との間のクロスオーバー周波数1fは、低域通過フィルタ26と帯域通過フィルタ24-2との間のクロスオーバー周波数1fと同じである。帯域通過フィルタ24-1と高域通過フィルタ18-1、18-2、及び18-3との間のクロスオーバー周波数h f

1 は、帯域通過フィルタ 24-2 と高域通過フィルタ 18-4 及び 18-5 との間のクロスオーバー周波数 $h f 2$ と同じ場合もあるし、異なる場合もある。いくつかの実施態様では、高域通過フィルタ 18-4 の周波数応答は、高域通過フィルタ 18-5 の周波数応答と異なる場合があり、その結果、高域通過フィルタ 18-4 及び 18-5 と帯域通過フィルタ 24-1 との間のクロスオーバー周波数は異なる。同様に、高域通過フィルタ 18-1 の周波数応答、高域通過フィルタ 18-2 の周波数応答、及び高域通過フィルタ 18-3 の周波数応答も異なる場合があり、その結果、帯域通過フィルタ 24-2 と高域通過フィルタ 18-1、18-2、及び 18-3 との間のクロスオーバー周波数は異なる。一実施態様では、クロスオーバー周波数 $1 f$ は 80 Hz であり、クロスオーバー周波数 $h f 1$ 及び $h f 2$ は 300 Hz 未満であり、たとえば 200 Hz である。本明細書では、 $1 f$ 未満の周波数を「極低周波数」と呼ぶ場合があり、 $1 f$ よりも大きい $h f 1$ 及び $h f 2$ 未満の周波数を「低周波数」と呼ぶ場合がある。

10

【0047】

他の実施態様では、低域通過フィルタ 26 は、低周波数雑音信号をフィルタリングするように設定された低周波数ブレイクポイント（折点）を有する帯域通過フィルタとすることができ、同様に、高域通過フィルタ 18-1～18-5 のうちの 1 つ又は 2 つ以上も、高周波数雑音をフィルタリングする帯域通過フィルタとすることができる。これらのフィルタのいずれも、たとえば、音響ドライバと、適切な周波数で音響ロールオフ（acoustic roll off）を引き起こすように設計されたラウドスピーカ筐体とを有するラウドスピーカへ出力信号ストリームを放射することにより、音響フィルタとして実施することができる。また、フィルタリングは、能動素子又は受動素子のいずれかで電氣的に行うこともできる。

20

【0048】

図 2 A の出力端子 20-1～20-7 及び図 2 B の出力端子 20-1～20-10 は、ルーティング／ミキシング／スケーリング回路部 8 によってミキシング及びルーティングされ、音響信号のストリームとして再生システム 12 へ出力される。

【0049】

図 4 A を参照すると、図 1 の 1 つの例示的な再生システム 12 が示されている。増幅器、イコライザ、コンプレッサ、クリップ等のラウドスピーカ以外の構成要素は、この図には示されていない。再生システムは、目的の聴取位置において、聴取者 36 の左前方、右前方、及び中央前方にそれぞれ配置されたフルレンジラウドスピーカ 34 L、34 R、34 C を含む。また、再生システムは、聴取者 36 の左後方及び右後方にそれぞれ配置されたフルレンジラウドスピーカ 34 L S 及び 34 R S も含む。さらに、再生システムは、この例では聴取者 36 の後方である好都合なロケーションに配置されたサブウーファ 38 も含む。サブウーファ 38 のロケーションは、他のラウドスピーカのロケーションほど重要ではない。図 1 のルーティング／ミキシング／スケーリング回路部 8 は、オーディオ信号ストリーム $F B a s s$ 及び $L o u t$ 並びに任意選択的にオーディオ信号ストリーム $A B a s s$ をラウドスピーカ 34 L へ送信し、オーディオ信号ストリーム $F B a s s$ 及び $C o u t$ 並びに任意選択的にオーディオ信号ストリーム $A B a s s$ をラウドスピーカ 34 C へ送信し、オーディオ信号ストリーム $F B a s s$ 及び $R o u t$ 並びに任意選択的にオーディオストリーム $A B a s s$ をラウドスピーカ 34 R へ送信し、オーディオ信号ストリーム $R B a s s$ 及び $L S o u t$ 並びに任意選択的にオーディオストリーム $A B a s s$ をラウドスピーカ 34 L S へ送信し、オーディオ信号ストリーム $R B a s s$ 及び $R S o u t$ 並びに任意選択的にオーディオストリーム $A B a s s$ をラウドスピーカ 34 R S へ送信し、且つ、オーディオストリーム $A B a s s$ 、並びに、任意選択的に、サブウーファのロケーション及び他の基準に応じてオーディオストリーム $R B a s s$ 若しくはオーディオストリーム $F B a s s$ 又は双方をサブウーファ 38 へ送信するように構成されている。ラウドスピーカ 34 L～34 R S 及びサブウーファ 38 は、オーディオ信号ストリームを、そのオーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーに変換する。オーディオストリーム $A B a s s$ が、6 つのすべてのラウドスピーカによって放射される場合、聴取者 36 のロケーション

30

40

50

における周波数応答は、A B a s s オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーを、他のオーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーよりも多く含むことができる。図1のルーティング／ミキシング／スケーリング回路部8が、ラウドスピーカに送信されたA B a s s オーディオストリームの振幅を減衰して（すなわち、倍率 <1 によってスケーリングする）、A B a s s オーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーの、他のオーディオ信号ストリームに対応する音響エネルギーとの適切なバランスを得ることが望ましい場合がある。

【0050】

図4Bを参照すると、図1の別の例示的な再生システム12が示されている。この再生システムは、制限されたレンジのラウドスピーカ（ツィータ、ツイドラー（twiddler）、若しくはミッドレンジラウドスピーカ、又はそれらの組み合わせ等）40L、40C、及び40Rを含み、ラウドスピーカ40L、40C、及び40Rは、意図された聴取位置における聴取者36の左前方、中央前方、及び右前方にそれぞれ配置され、また、再生システムは、制限されたレンジのラウドスピーカ40LS、40RSを含み、ラウドスピーカ40LS、40RSは、聴取者36の左後方及び右後方にそれぞれ配置されている。これらのラウドスピーカは、適切なクロスオーバー回路部（図示せず）を有する、異なる周波数レンジで動作する2つ以上の音響ドライバ（たとえば、ミッドレンジ音響ドライバ及びツィータ）を有することができる。加えて、前方サブウーファ42Fは、聴取者36の前方の好都合なロケーションに配置され、後方サブウーファ42Rは、聴取者36の後方の好都合なロケーションに配置される。サブウーファも、2つ以上の音響ドライバを有することができる。図1のルーティング／ミキシング／スケーリング回路部8は、ラウドスピーカ40Lへ音響ストリームLoutを送信し、ラウドスピーカ40Cへ音響ストリームCoutを送信し、ラウドスピーカ40RへRoutを送信し、ラウドスピーカ40LSへ音響ストリームLSoutを送信し、且つ、ラウドスピーカ40RSへ音響ストリームRSoutを送信するように構成されている。加えて、図1のルーティング／ミキシング／スケーリング回路部8は、後方サブウーファ42Rへオーディオ信号ストリームRBassを送信し、且つ、前方サブウーファ42Fへオーディオ信号ストリームFBassを送信するように構成されている。また、図1のルーティング／ミキシング／スケーリング回路部8は、前方サブウーファ42F及び後方サブウーファ42Rの一方又は双方へ信号ストリームABassを送信するようにも構成されている。図4Aの例と同様に、図1のルーティング／ミキシング／スケーリング回路部8は、オーディオ信号ストリームをスケーリングして、いくつかのオーディオストリームに対応する音響エネルギーの適切なバランスを得るように構成することができる。

【0051】

他の再生システムは、図4A及び図4Bのシステムの実施態様の態様を組み合わせることによって構築することができる。たとえば、図4Cの再生システムは、図4Aのフルレンジラウドスピーカ34Cが、制限されたレンジのラウドスピーカ40Cに取り替えられていることを除いて、図4Aの再生システムと同様である。図1のルーティング／ミキシング／スケーリング回路部8は、制限されたレンジのラウドスピーカ40Cへオーディオ信号ストリームCoutを送信するように構成されている。これまでの図のシステムと同様に、図1のルーティング／ミキシング／スケーリング回路部8は、オーディオ信号ストリームをスケーリングして、いくつかのオーディオストリームに対応する音響エネルギーの適切なバランスを得るように構成することができる。

【0052】

図4Dは、図2Bの回路部と共に使用されるように設計された別の例示的な再生システム12を示している。図1のルーティング／ミキシング／スケーリング回路部8は、制限されたレンジのラウドスピーカ34Lへオーディオ信号ストリームLoutを送信し、制限されたレンジのラウドスピーカ40Cへオーディオ信号ストリームCoutを送信し、制限されたレンジのラウドスピーカ34Rへオーディオ信号ストリームRoutを送信し、制限されたレンジのラウドスピーカ34LSへオーディオ信号ストリームLSoutを

送信し、制限されたレンジのラウドスピーカ 3 4 R S へオーディオ信号ストリーム R S o u t を送信し、左サブウーファ 3 8 L へオーディオ信号ストリーム A B a s s 及び L t B a s s を送信し、且つ、右サブウーファ 3 8 R へオーディオ信号ストリーム A B a s s 及び R t B a s s を送信するように構成されている。

【0053】

図 4 E は、さらに別の例示的な再生システム 1 2 を示している。図 4 E では、チャンネル L o u t、R o u t、C o u t、L S o u t、及び R S o u t は、制限されたレンジのラウドスピーカ 3 4 L、3 4 R、4 0 C、3 4 L S、及び 3 4 R S へそれぞれ送信される。L 入力チャンネル、C 入力チャンネル、及び R 入力チャンネルの低周波数は、結合されて、前方低音オーディオ信号ストリーム F B a s s を提供するようにされている。この前方低音オーディオ信号ストリーム F B a s s は、前方低音ラウドスピーカ 3 7 F へ送信される。C 入力チャンネル、L 入力チャンネル、及び L S 入力チャンネルの低周波数は、結合されて、左低音オーディオ信号ストリーム L t B a s s を提供するようにされている。この左低音オーディオ信号ストリーム L t B a s s は、左低音ラウドスピーカ 3 7 L へ送信される。L S 入力チャンネル及び R S 入力チャンネルの低周波数は、結合されて、後方低音オーディオ信号ストリーム R B a s s を提供するようにされている。この後方低音オーディオ信号ストリーム R B a s s は、後方低音ラウドスピーカ 3 7 R へ送信される。C チャンネル、R チャンネル、及び R S チャンネルの低周波数は、結合されて、右低音オーディオ信号ストリーム R t B a s s を提供するようにされている。この右低音オーディオ信号ストリーム R t B a s s は、右低音ラウドスピーカ 3 7 R t へ送信される。入力チャンネルの極低周波数は、結合されて、オーディオ信号ストリーム A B a s s を提供するようにされている。このオーディオ信号ストリーム A B a s s は、サブウーファ 3 8 へ送信される。図 4 E の実施態様は、任意の 2 つ以上の隣接するチャンネルを結合して低「ゾーン (zone)」を形成できること、チャンネルを 2 つ以上のゾーンに含めることができること、すなわち、換言すれば、ゾーンはオーバーラップできること、及び低音オーディオ信号ストリームは専用ラウドスピーカによって放射できることを示している。

【0054】

図 4 A ~ 図 4 E の実施態様の態様を結合して、他の多くの構成を形成することができる。サブウーファがある場合、信号 A B a s s は、そのサブウーファへ送信される。A B a s s オーディオストリームのみがサブウーファ 3 8 へ送信される図 4 A ~ 図 4 E の実施態様又は変形のいずれにおいても、サブウーファ 3 8 等のサブウーファの配置は任意である。サブウーファ (複数可) の配置に応じて、追加された適切な低音信号をサブウーファへ送信することができる。たとえば、図 4 D では、サブウーファ 3 8 L 及び 3 8 R が聴取者のそれぞれ左及び右に配置され、左低周波数信号 L t B a s s は、左サブウーファ 3 8 L へ送信され、右低周波数信号 R t B a s s は、右サブウーファ 3 8 R へ送信される。

【0055】

次に図 5 を参照すると、車両の乗員室用に設計された図 1 の再生システム 1 2 が示されている。本発明によるオーディオシステムは、設置できるラウドスピーカのタイプに対する制限及びラウドスピーカを設置できる場所の制限のために、車両の室内に特に好都合である。図 5 の再生システムでは、中央前方ラウドスピーカ 4 4 F C は、計器パネルの横方向中央近くに配置された制限されたレンジのスピーカである。左前方ラウドスピーカ 4 6 F L 及び右前方ラウドスピーカ 4 6 F R は、それぞれ左フロントドア及び右フロントドアに設置されたフルレンジラウドスピーカである。左中間ラウドスピーカ 4 6 I L 及び右中間ラウドスピーカ 4 6 I R は、前部座席の乗員ロケーションの後方と後部座席の乗員ロケーションの前方との中間ロケーションにおいて、それぞれ左リアドア及び右リアドアに設置されたフルレンジラウドスピーカである。左後部ラウドスピーカ 4 6 B L 及び右後部ラウドスピーカ 4 6 B R は、車両の後部において、荷物棚のそれぞれ左及び右に設置されたフルレンジラウドスピーカである。ウーファ 4 8 は、荷物棚内又は座席のうちの 1 つの下部等の好都合なロケーションに設置される。他の車両構成では、他のロケーションにラウドスピーカが存在する場合もあり、また、シート列が追加されている場合もある。

【0056】

図6は、図5の再生システムと共に使用されるように設計されたルーティング／ミキシング／スケーリング回路部を示している。ルーティング／ミキシング／スケーリング回路部は、図7に示すように、オーディオ信号ストリームを図5の再生システムのラウドスピーカへ送信するように構成されている。

【0057】

本発明によるラウドスピーカシステムは、より良い前方／後方分離を提供し、且つ、低音エネルギーの向上されたバランスを提供し、特に車両オーディオシステムにおいて、広範囲の、ラウドスピーカの周波数レンジ及び配置を可能にするので、従来のラウドスピーカシステムを上回る有利な点を有する。

10

【0058】

当業者は、今や、本発明の概念から逸脱することなく、本明細書に開示した特定の装置及び技法を種々利用でき、且つ、当該装置及び当該技法を発展させることができることは明らかである。その結果、本発明は、本明細書に開示したあらゆる新規な特徴及び特徴の新規な組み合わせを包含するものと解釈すべきであり、特許請求の範囲の趣旨及び範囲によってのみ限定されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】マルチチャンネルオーディオシステムのブロック図である。

【図2A】構成要素のうちの1つをより詳細に示す、図1のマルチチャンネルオーディオシステムの一部のブロック図である。

20

【図2B】構成要素のうちの1つをより詳細に示す、図1のマルチチャンネルオーディオシステムの一部のブロック図である。

【図3】図1、図2A、及び図2Bの構成要素のうちのいくつかの周波数応答を示す曲線を示す図である。

【図4A】オーディオシステムの代替的な実施態様の図式図である。

【図4B】オーディオシステムの代替的な実施態様の図式図である。

【図4C】オーディオシステムの代替的な実施態様の図式図である。

【図4D】オーディオシステムの代替的な実施態様の図式図である。

【図4E】オーディオシステムの代替的な実施態様の図式図である。

30

【図5】車両の乗員室に実施されたオーディオシステムの図式図である。

【図6】構成要素のうちの1つをより詳細に示す、図1のオーディオシステムのブロック図である。

【図7】オーディオシステムの一実施態様におけるそれぞれのラウドスピーカへ送信されるオーディオ信号ストリームの内容を示す図表である。

【図 2 A】

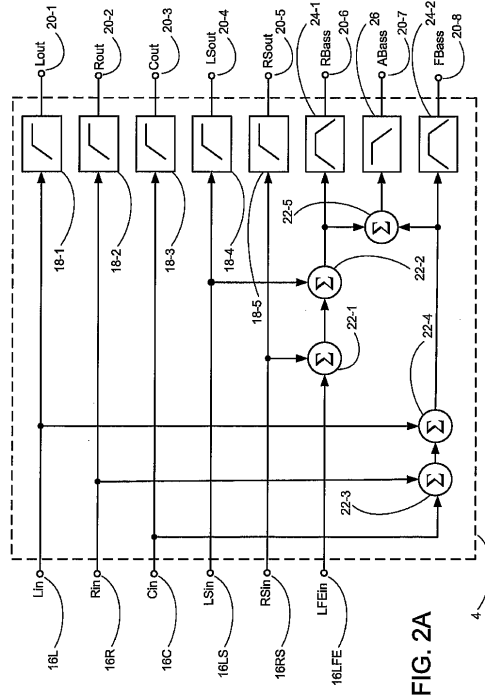


FIG. 2A

【図 3】

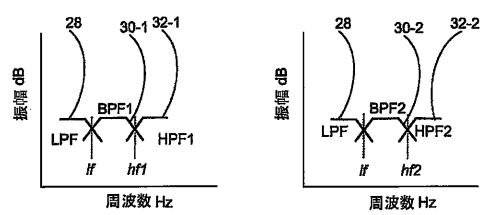


FIG. 2B

【図 4 A】

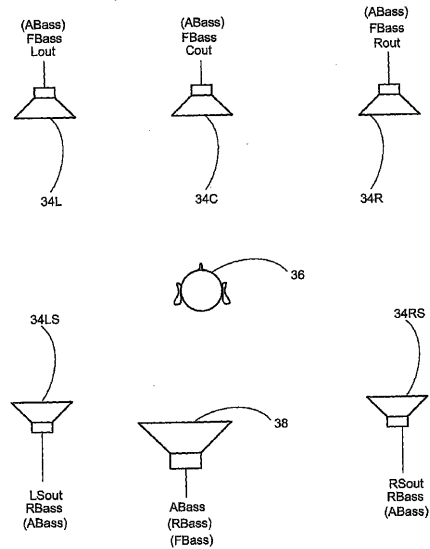


FIG. 4A

【図 4 B】

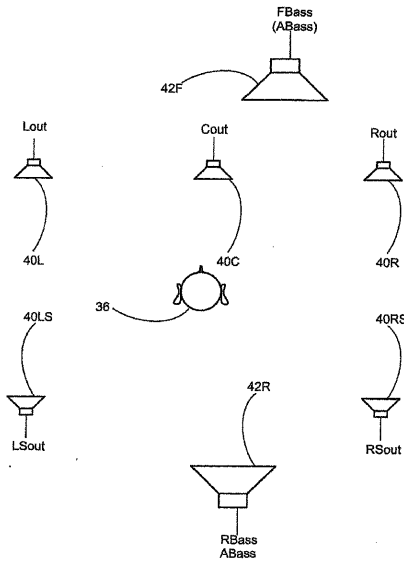


FIG. 4B

【図 4 C】

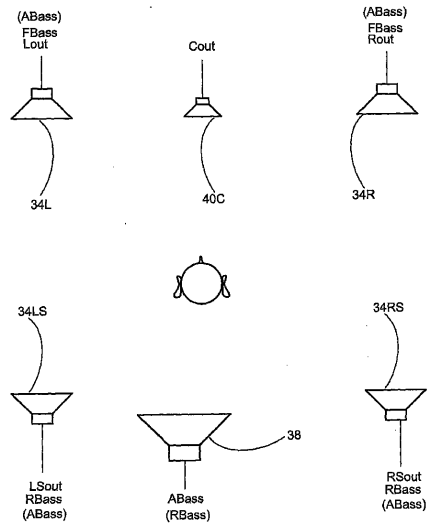


FIG. 4C

【図 4 D】

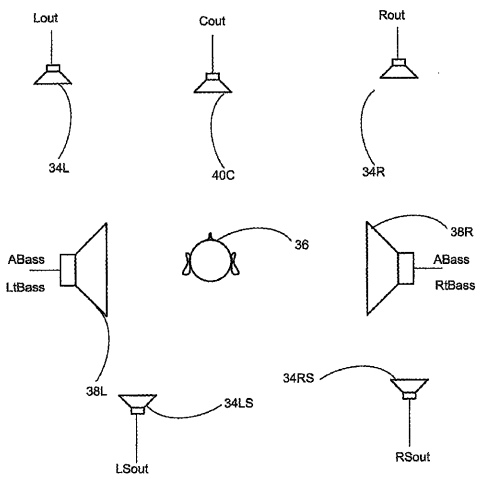


FIG. 4D

【図 4 E】

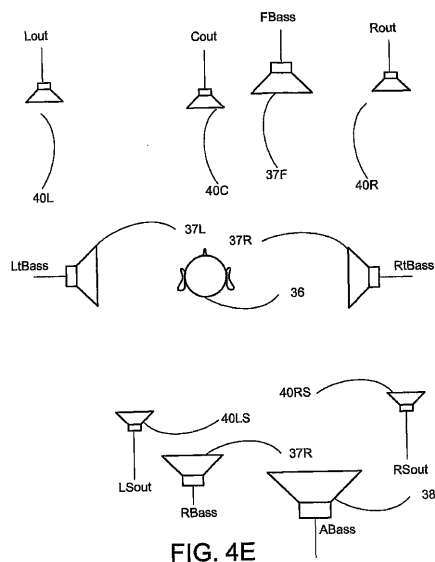


FIG. 4E

【図 5】

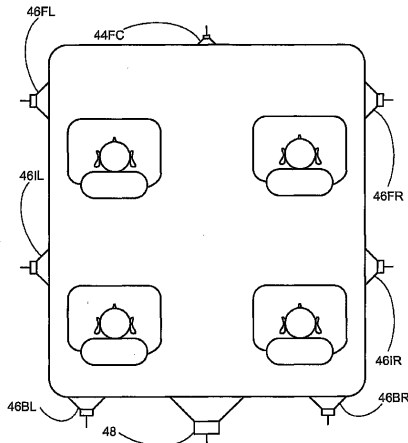


FIG. 5

【図 6】

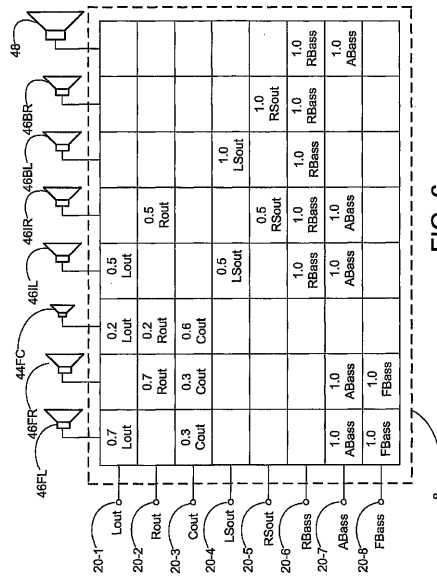


FIG. 6

【図 7】

ラウドスピーカ	オーディオ信号ストリーム
46FL	0.7 Lout + 0.3 Cout + 1.0 ABass + 1.0 FBass
46FR	0.7 Rout + 0.3 Cout + 1.0 ABass + 1.0 FBass
44FC	0.2 Lout + 0.2 Rout + 0.6 Cout
46IL	0.5 Lout + 0.5 LSout + 1.0 RBass + 1.0 ABass
46IR	0.5 Rout + 0.5 RSout + 1.0 RBass + 1.0 ABass
46BL	1.0 LSout + 1.0 RBass
46BR	1.0 RSout + 1.0 RBass
48	1.0 RBass + 1.0 ABass

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2006/013509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04S3/02		
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) H04S		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/004537 A (HARMAN INTERNATIONAL INDUSTRIES, INCORPORATED; EID, BRADLEY, F; NITZPO) 13 January 2005 (2005-01-13) paragraphs [0001], [0007], [0010] - [0015], [0045] - [0059]; figures 1-4	1-39
A	WO 02/065815 A (LUCASFILM LTD; THX LTD) 22 August 2002 (2002-08-22) paragraphs [0092], [0102], [0103] ----- -/-	1-39
☒ 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 document 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. 'G' document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
18 August 2006		25/08/2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Fobel, O

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2006/013509

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	"BASS HANDLING IN SPATIAL REPRODUCTION THE ROLE OF MULTIPLE LOW-FREQUENCY SIGNALS" JOURNAL OF THE AUDIO ENGINEERING SOCIETY, AUDIO ENGINEERING SOCIETY, NEW YORK, NY, US, vol. 52, no. 9, September 2004 (2004-09), pages 962-964,966, XP008065935 ISSN: 1549-4950 the whole document	1-39
A	US 5 764 777 A (GOLDFARB ET AL) 9 June 1998 (1998-06-09) column 4, lines 35-39 column 5, lines 17-23 column 7, line 65 - column 8, line 15 column 8, lines 49-56 column 9, lines 6-14,55-64 column 10, lines 2-13,34-65; figures 2,2A	1-39
A	US 6 332 026 B1 (KUUSAMA JUHA ET AL) 18 December 2001 (2001-12-18) column 2, lines 1-5,14-17,44-64; figures	1-39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2006/013509

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005004537	A	13-01-2005	CA 2496474 A1	13-01-2005
			CN 1701635 A	23-11-2005
			EP 1547439 A2	29-06-2005
WO 02065815	A	22-08-2002	CA 2449410 A1	22-08-2002
			EP 1360874 A2	12-11-2003
			JP 2004521541 T	15-07-2004
US 5764777	A	09-06-1998	AU 713105 B2	25-11-1999
			AU 5666396 A	07-11-1996
			BR 9608061 A	10-08-1999
			CA 2218608 A1	24-10-1996
			EP 0872154 A1	21-10-1998
			IL 117973 A	11-04-1999
			JP 11504176 T	06-04-1999
			WO 9633591 A1	24-10-1996
			US 6075868 A	13-06-2000
US 6332026	B1	18-12-2001	AU 3772297 A	25-02-1998
			FI 972221 A	07-02-1998
			WO 9806239 A1	12-02-1998

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100075270

弁理士 小林 泰

(74)代理人 100080137

弁理士 千葉 昭男

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100087424

弁理士 大塚 就彦

(72)発明者 キム, ウォンタク

アメリカ合衆国マサチューセッツ州02138, ケンブリッジ, フェイヤーウェザー・ストリート
187

(72)発明者 ニコルス, ジョージ

アメリカ合衆国マサチューセッツ州01701-9168, フラミンガム, ザ・マウンテン, ボーズ・コーポレーション気付

(72)発明者 トリオ, ガイ・エイ

アメリカ合衆国マサチューセッツ州01721, アッシュランド, ミーティングハウス・パス 1
8

Fターム(参考) 5D020 AD02

5D062 BB10