

明 細 書

発明の名称： サウンドゾーニングシステム

技術分野

[0001] 本発明は、サウンドゾーニングシステムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、照明エリアを区分した区分領域が人間の滞在する滞在領域かそうでない非滞在領域かを判定でき、判定した領域毎に異なる照明制御を行える照明制御装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-109876号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、複数のスピーカ装置から出力されるサウンドコンテンツによって空間を複数のゾーンに分けるゾーニングにおいて、複数のスピーカ装置の指向性によっては、空間をゾーニングすることが容易ではない。

[0005] そこで、本発明は、空間を容易にゾーニングすることができるサウンドゾーニングシステムを提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様に係るサウンドゾーニングシステムは、空間を前記空間においてどのようなサウンドコンテンツが聞こえるかに応じた複数のゾーンに分けるサウンドゾーニングシステムであって、前記複数のゾーンのうち第1ゾーンを形成するための第1グループに属する複数の第1スピーカ装置と、前記複数の第1スピーカ装置を制御し、前記第1ゾーンを形成させる制御装置とを備え、前記複数の第1スピーカ装置のそれぞれは、3kHz以上5kHz以下の周波数の音に対して、45度以下の指向性を有する。

発明の効果

[0007] 本発明のサウンドゾーニングシステムは、空間を容易にゾーニングすることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、実施の形態に係るサウンドゾーニングシステムを示す図である。

[図2]図2は、図1のサウンドゾーニングシステムの第1スピーカ装置を示す図である。

[図3]図3は、図2のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線断面図である。

[図4]図4は、図1のサウンドゾーニングシステムの機能構成を示すブロック図である。

[図5]図5は、比較例に係るスピーカ装置から出力された音の指向性の一例を示すグラフである。

[図6]図6は、図1のサウンドゾーニングシステムの第1スピーカ装置から出力された音の指向性の一例を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0010] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置、接続形態、ステップ、および、ステップの順序等は、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0011] なお、各図は模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略または簡略化される場合がある。

[0012] (実施の形態)

図1は、実施の形態に係るサウンドゾーニングシステム1を示す図である

。図1を参照して、サウンドゾーニングシステム1について説明する。

[0013] 図1に示すように、サウンドゾーニングシステム1は、空間100を空間100においてどのようなサウンドコンテンツが聞こえるかに応じた複数のゾーンに分けるシステムである。言い換えると、サウンドゾーニングシステム1は、どのようなジャンルの音が聞こえるかをゾーンごとに統一することで、空間100に複数のゾーンを形成するシステムである。サウンドゾーニングシステム1は、複数の第1スピーカ装置10と、複数の第2スピーカ装置60とを備えている。

[0014] 複数の第1スピーカ装置10は、複数のゾーンのうち第1ゾーン101を形成するための第1グループに属している。複数の第1スピーカ装置10のそれぞれは、3kHz以上5kHz以下の周波数の音に対して、45度以下の指向性を有している。つまり、複数の第1スピーカ装置10のそれぞれは、当該第1スピーカ装置10から出力された3kHz以上5kHz以下の周波数の音について、当該音の音圧が最大値になる方向から当該最大値に対して10dB小さくなる方向までの角度が45度になるという性質を有している。たとえば、第1スピーカ装置10から出力された3kHz以上5kHz以下の周波数の音の音圧が最大値になる方向を0度としたとき、当該音圧が最大値に対して10dB小さくなる方向の角度が-45度および45度となる。つまり、このとき、0度を中心とする90度の範囲よりも外側の範囲では、当該音圧が最大値よりも10dB以上小さくなる。等ラウドネス曲線からもわかるように、4kHz周辺の周波数の音は人の耳に聞こえやすい。つまり、複数の第1スピーカ装置10のそれぞれは、人の耳に聞こえやすい周波数の音に対して、45度以下の指向性を有している。

[0015] 複数の第1スピーカ装置10は、空間100の天井つまり上方に固定されており、空間100に向かって音を出力する。なお、たとえば、複数の第1スピーカ装置10は、空間100の床つまり下方に設置されていてもよいし、空間100の壁つまり側方に設置されていてもよいし、天井と床と壁とに設置されていてもよいし、ダクトレール（図示せず）に摺動可能に取り付け

られていてもよい。

[0016] 複数の第1スピーカ装置10のそれぞれは、音を出力することによって、サウンドコンテンツを再生する。たとえば、複数の第1スピーカ装置10から同様のジャンルのサウンドコンテンツが再生されることによって、第1ゾーン101が形成される。

[0017] 複数の第2スピーカ装置60は、複数のゾーンのうち第1ゾーン101と隣り合う第2ゾーン102を形成するための第2グループに属している。複数の第2スピーカ装置60のそれぞれは、3kHz以上5kHz以下の周波数の音に対して、45度以下の指向性を有している。つまり、複数の第2スピーカ装置60のそれぞれは、当該第2スピーカ装置60から出力された3kHz以上5kHz以下の周波数の音について、当該音の音圧が最大値になる方向から当該最大値に対して10dB小さくなる方向までの角度が45度になるという性質を有している。たとえば、第2スピーカ装置60から出力された3kHz以上5kHz以下の周波数の音の音圧が最大値になる方向を0度としたとき、当該音圧が最大値に対して10dB小さくなる方向の角度が-45度および45度となる。つまり、このとき、0度を中心とする90度の範囲よりも外側の範囲では、当該音圧が最大値よりも10dB以上小さくなる。つまり、複数の第2スピーカ装置60のそれぞれも、複数の第1スピーカ装置10と同様、人の耳に聞こえやすい周波数の音に対して、45度以下の指向性を有している。

[0018] 複数の第2スピーカ装置60は、空間100の天井つまり上方に固定されており、空間100に向かって音を出力する。なお、たとえば、複数の第2スピーカ装置60は、空間100の床つまり下方に設置されていてもよいし、空間100の壁つまり側方に設置されていてもよいし、天井と床と壁とに設置されていてもよいし、ダクトレール（図示せず）に摺動可能に取り付けられていてもよい。

[0019] 複数の第2スピーカ装置60のそれぞれは、音を出力することによって、サウンドコンテンツを再生する。たとえば、複数の第2スピーカ装置60が

ら同様のジャンルのサウンドコンテンツが再生されることによって、第2ゾーン102が形成される。

[0020] たとえば、図1では、天井に設置された複数の第1スピーカ装置10および複数の第2スピーカ装置60のうち、複数の第1スピーカ装置10は、ジャズ（より詳細には、ジャズに分類されるサウンドコンテンツ）を再生し、複数の第2スピーカ装置60は、自然環境音（より詳細には、自然環境音に分類されるサウンドコンテンツ）を再生する。この結果、空間100には、ジャズが聞こえる第1ゾーン101と、自然環境音が聞こえる第2ゾーン102とが形成される。自然環境音は、たとえば、野鳥のさえずりの音、および流水音等である。なお、図1では、複数のゾーンのうちの第1ゾーン101と第2ゾーン102との仮想的な境界線を破線で示している。

[0021] ここで、サウンドゾーニングシステム1によって得られるゾーニング効果について説明する。ゾーニング効果とは、たとえば、空間の認知上の区切れ感を意味し、複数の空間が互いに異なる空間であるとユーザが認知しやすい効果を含み得る。また、ゾーニング効果は、ユーザによる認知をもって、ゾーニングの意図通りにユーザの行動または動線の変化を促しやすくする効果を含み得る。たとえば、任意の空間について、ユーザが集中力を要する作業を行いやすい空間となることを意図してゾーニングをした、と仮定する。この場合、当該空間を見たユーザが、集中力を要する作業を行うことを主目的として当該空間を使用すれば、ゾーニング効果が発揮されたと言える。

[0022] また、ゾーニング効果は、ユーザが実際にゾーニングされた空間を利用した場合に、ユーザの主観的な効果・実感、または生理・心理・生体的作用がゾーニングの主旨に応じた傾向を示す効果を含み得る。たとえば、任意の空間について、集中力を要する作業を行いやすい空間となることを意図してゾーニングを行い、当該空間をユーザが利用した、と仮定する。この場合、ユーザが当該空間を利用することで集中できたという実感を得たり、心理・生体作用としてユーザが集中をしていたことを示唆する指標・データが得られたりすれば、ゾーニング効果が発揮されたといえる。

- [0023] 上述のようにサウンドゾーニングシステム１によれば、什器または家具を用いることなく空間をゾーニングすることが可能である。このため、空間の意匠性を高めやすく、かつ、制御装置７０の制御により瞬時にオフィスのレイアウトを変化させることができる。たとえば、ゾーニングによれば、各空間におけるサウンドコンテンツの変更はたとえば数秒で完了し、結果としてオフィスのレイアウトを数秒で変更することが可能である。什器または家具を人力で移動させることでオフィスのレイアウトを変更する場合であれば、６０分、数時間、または一日、場合によっては数日を要する。この点から、上記の制御装置７０の制御によるゾーニングは、極めて顕著な効果を奏し得る。
- [0024] また、ゾーニングによれば、従来の什器または家具の配置を変更することによるオフィスのレイアウトの変更と比較して、時間ごと、日ごと、または月ごと等の短周期でオフィスのレイアウトを変化させることが可能である。
- [0025] 図２は、図１のサウンドゾーニングシステム１の第１スピーカ装置１０を示す図である。図２の（ａ）は、第１スピーカ装置１０の正面図であり、図２の（ｂ）は、第１スピーカ装置１０の側面図である。図３は、図２のⅠ－Ⅰ－ⅠⅠ線断面図である。図２および図３を参照して、第１スピーカ装置１０について説明する。
- [0026] 図２および図３に示すように、第１スピーカ装置１０は、スピーカユニット１２と、ホーン５０とを備えている。
- [0027] スピーカユニット１２は、スピーカ１６と、取付部１８と、吊り下げ部２０と、再生制御部２２とを有している。
- [0028] スピーカ１６は、音を出力するスピーカであり、磁気回路２４と、ボイスコイル体２６と、ダンパ２８と、振動板３０と、第１フレーム３２と、第２フレーム３４とを有している。スピーカ１６は、振動板３０が振動することによって、前方（Ｘ軸方向プラス側）に向かって音を出力する。スピーカ１６は、複数のネジ２３によって、取付部１８に取り付けられている。
- [0029] 磁気回路２４は、マグネット３６と、プレート３８と、ヨーク４０とを有

しており、磁束を発生させる。マグネット 36 は、着磁された永久磁石である。プレート 38 は、円板状であり、マグネット 36 の前面に設置されている。ヨーク 40 は、有底円筒状であり、マグネット 36 およびプレート 38 を収容し、マグネット 36 の背面に接続されている。たとえば、プレート 38 およびヨーク 40 は、鉄等の強磁性体で形成されている。磁気回路 24 は、プレート 38 とヨーク 40 との間に磁気ギャップを形成している。

[0030] ボイスコイル体 26 は、円筒状のボビンと、ボビンに巻回されるコイルとを含んで構成されている。ボイスコイル体 26 の一端部は、磁気回路 24 によって形成される磁気ギャップ内に配置されており、ボイスコイル体 26 の他端部は、振動板 30 に接続されている。ボイスコイル体 26 は、ボイスコイル体 26 に音信号が入力されると、磁気回路 24 により発生する磁束との作用によって、前後方向に振動する。

[0031] ダンパ 28 は、ボイスコイル体 26 と第 1 フレーム 32 とに接続されており、ボイスコイル体 26 を前後方向に振動可能に支持している。

[0032] 振動板 30 は、前方に向かって漸次幅広となるコーン形状を有しており、ボイスコイル体 26 と第 1 フレーム 32 とに接続されている。振動板 30 は、再生制御部 22 からの音信号に基づいて振動し、前方に向かって音を出力する。具体的には、振動板 30 は、再生制御部 22 からの音信号に基づいてボイスコイル体 26 が振動することによって振動する。振動板 30 は、再生制御部 22 が音信号の周波数特性を変化させた場合、再生制御部 22 によって周波数特性が変化した当該音信号に基づいて振動する。このように、スピーカ 16 には、再生制御部 22 によって信号処理された音信号が入力され、スピーカ 16 は、入力された音信号に基づいて音を出力する。

[0033] 第 1 フレーム 32 は、略筒状であり、ヨーク 40 と第 2 フレーム 34 とに接続されており、ヨーク 40 と第 2 フレーム 34 との位置関係を固定する部材である。

[0034] 第 2 フレーム 34 は、略円板状であり、第 1 フレーム 32 に接続されている。第 2 フレーム 34 は、複数のネジ 23 によってホーン 50 とともに取付

部 18 に取り付けられている。第 2 フレーム 34 が取付部 18 に取り付けられることによって、スピーカ 16 が取付部 18 に取り付けられる。

[0035] 取付部 18 は、吊り下げ部 20 の下端部に回動可能に取り付けられている（図 2 の（b）の矢印 Y 参照）。取付部 18 には、スピーカ 16 とともに、ホーン 50 が着脱可能に取り付けられる。具体的には、取付部 18 は、複数のネジ穴 42 を有しており、複数のネジ 23 によって、スピーカ 16 とともに、ホーン 50 が着脱可能に取り付けられる。ネジ 23 を締め付けることによって、スピーカ 16 とホーン 50 とを、取付部 18 に取り付けことができ、ネジ 23 をネジ穴 42 から取り外すことによって、スピーカ 16 とホーン 50 とを、取付部 18 から取り外すことができる。

[0036] 吊り下げ部 20 は、スピーカ 16 等を天井に吊り下げるための部材であり、たとえば、天井のレール（図示せず）等に摺動可能に支持される。

[0037] 再生制御部 22 は、振動板 30 を振動させる音信号の制御等を行う。たとえば、音信号は、記憶部 54（後述）に予め記憶されている。また、たとえば、音信号は、スピーカ 16 から音を出力する際に制御装置 70（後述）から再生制御部 22 に入力され、再生制御部 22 は、制御装置 70 から入力された音信号に基づいて、振動板 30 を振動させる。たとえば、制御装置 70 から入力された音信号は記憶部 54 に記憶される。再生制御部 22 は、吊り下げ部 20 を構成する筐体内に收容されている。たとえば、再生制御部 22 は、マイクロコンピュータまたはプロセッサ等によって構成される。

[0038] ホーン 50 は、スピーカ 16 から出力された音を補正するホーンである。具体的には、ホーン 50 は、スピーカ 16 から出力されかつ 3 kHz 以上 5 kHz 以下の周波数の音に対する指向性を 45 度以下に補正する。ホーン 50 は、筒状であり、前後方向に開口し、スピーカ 16 の前方側の空間を囲むように、取付部 18 に取り付けられている。ホーン 50 は、前方に向かって漸次幅広となる内面を有している。スピーカ 16 から出力された音は、ホーン 50 内を通して外部に放出される。ホーン 50 が取付部 18 に取り付けられた状態において、ホーン 50 の軸方向は、前後方向と一致する。言い換え

ると、ホーン５０の軸方向は、ホーン５０が取付部１８に取り付けられた状態において、前後方向と一致する方向である。

[0039] 複数の第１スピーカ装置１０のそれぞれは、上述した構成を有している。

また、複数の第２スピーカ装置６０のそれぞれは、上述した第１スピーカ装置１０と同様の構成を有しているため、上述した第１スピーカ装置１０の説明を参照することにより、複数の第２スピーカ装置６０の詳細な説明を省略する。

[0040] 図４は、図１のサウンドゾーニングシステム１の機能構成を示すブロック図である。図４を参照して、サウンドゾーニングシステム１の機能構成について説明する。

[0041] 図４に示すように、サウンドゾーニングシステム１は、制御装置７０と、無線通信装置８０とをさらに備えている。

[0042] 制御装置７０は、複数の第１スピーカ装置１０のそれぞれと無線通信を行うことにより、複数の第１スピーカ装置１０を制御し、第１ゾーン１０１を形成させる。たとえば、制御装置７０は、複数の第１スピーカ装置１０に同一のサウンドコンテンツを同期再生させて、第１ゾーン１０１を形成させる。つまり、たとえば、制御装置７０は、複数の第１スピーカ装置１０から同一の音を同じタイミングで出力させて、第１ゾーン１０１を形成させる。なお、たとえば、制御装置７０は、複数の第１スピーカ装置１０が設置されている場所等に応じて、複数の第１スピーカ装置１０から同一の音を異なるタイミングで出力させてもよい。また、たとえば、制御装置７０は、様々な音が混じる自然環境音を再生する場合等には、複数の第１スピーカ装置１０から異なる音を出力させてもよい。具体的には、たとえば、一方の第１スピーカ装置１０からは鳥のさえずりの音を出力させ、他方の第１スピーカ装置１０からは流水音を出力させてもよい。

[0043] また、制御装置７０は、複数の第２スピーカ装置６０のそれぞれとたとえば無線通信を行うことにより、複数の第２スピーカ装置６０を制御し、第２ゾーン１０２を形成させてもよい。たとえば、制御装置７０は、複数の第２

スピーカ装置60に同一のサウンドコンテンツを同期再生させて、第2ゾーン102を形成させる。つまり、たとえば、制御装置70は、複数の第2スピーカ装置60から同一の音を同じタイミングで出力させて、第2ゾーン102を形成させる。なお、たとえば、制御装置70は、複数の第2スピーカ装置60が設置されている場所等に応じて、複数の第2スピーカ装置60から同一の音を異なるタイミングで出力させてもよい。また、たとえば、制御装置70は、様々な音が混じる自然環境音を再生する場合等には、複数の第2スピーカ装置60から異なる音を出力させてもよい。具体的には、たとえば、一方の第2スピーカ装置60からは鳥のさえずりの音を出力させ、他方の第2スピーカ装置60からは流水音を出力させてもよい。

[0044] 上述したように、たとえば、複数の第1スピーカ装置10によって再生されるサウンドコンテンツと、複数の第2スピーカ装置60によって再生されるサウンドコンテンツとは、異なるコンテンツである。

[0045] また、たとえば、制御装置70は、所定の周波数成分をカットした音信号に基づいて、複数の第1スピーカ装置10および複数の第2スピーカ装置60にサウンドコンテンツを再生させてもよい。この場合、ホーン50により指向性を45度以下に補正される3kHz以上5kHz以下の周波数以外の周波数の音が指向性をもたず出力されることを抑制し、さらに第1スピーカ装置10および第2スピーカ装置60の指向性を高めることが可能となる。

[0046] 制御装置70は、通信部72と、制御部74と、記憶部76とを有している。

[0047] 通信部72は、制御装置70が複数の第1スピーカ装置10のそれぞれと無線通信装置80を介して無線通信を行うための通信回路である。また、通信部72は、制御装置70が複数の第2スピーカ装置60のそれぞれと無線通信装置80を介して無線通信を行うための通信回路である。通信部72は、具体的には、無線LAN (Local Area Network) 等の通信規格に対応する無線通信回路である。

[0048] 制御部74は、複数の第1スピーカ装置10および複数の第2スピーカ装

置60を制御するための情報処理を行う。制御部74は、具体的には、マイクロコンピュータまたはプロセッサによって実現される。制御部74の機能は、たとえば、制御部74を構成するマイクロコンピュータまたはプロセッサが記憶部76に記憶されたコンピュータプログラムを実行することにより実現される。

[0049] 記憶部76は、上記情報処理に必要な情報（たとえば、複数の第1スピーカ装置10がどのグループに属するかを示す管理情報、および複数の第2スピーカ装置60がどのグループに属するかを示す管理情報）、および、上記コンピュータプログラム等が記憶される記憶装置である。記憶部76は、たとえば、半導体メモリによって実現されてもよい。

[0050] 無線通信装置80は、制御装置70と複数の第1スピーカ装置10との無線通信に使用される中継装置であるとともに、制御装置70と複数の第2スピーカ装置60との無線通信に使用される中継装置であり、具体的には、無線LAN（Local Area Network）ルータである。制御装置70は、無線通信装置80を介して複数の第1スピーカ装置10および複数の第2スピーカ装置60と無線通信を行うことができる。なお、この実施の形態では、制御装置70が複数の第1スピーカ装置10および複数の第2スピーカ装置60と無線通信を行う際に無線通信装置80が使用されることの説明が適宜省略される。

[0051] 第1スピーカ装置10は、上述したように、サウンドコンテンツを再生する。第1スピーカ装置10は、通信部52と、記憶部54とをさらに有している。

[0052] スピーカ16は、記憶部54に記憶されたサウンドコンテンツ（MP3ファイルまたはAAC（Advanced Audio Coding）ファイル等の音信号）を当該サウンドコンテンツの再生音（音波）に変換して出力するトランスデューサである。言い換えれば、スピーカ16は、サウンドコンテンツを再生する。スピーカ16は、たとえば、指向性スピーカであるが、一般的なスピーカであってもよい。

- [0053] 通信部 52 は、第 1 スピーカ装置 10 が制御装置 70、他の第 1 スピーカ装置 10、または複数の第 2 スピーカ装置 60 と無線通信装置 80 を介して無線通信を行うための通信回路である。通信部 52 は、具体的には、無線 LAN 等の通信規格に対応する無線通信回路である。
- [0054] 再生制御部 22 は、サウンドコンテンツの再生に関連する情報処理を行う。再生制御部 22 は、具体的には、マイクロコンピュータまたはプロセッサによって実現される。再生制御部 22 の機能は、たとえば、再生制御部 22 を構成するマイクロコンピュータまたはプロセッサが記憶部 54 に記憶されたコンピュータプログラムを実行することにより実現される。
- [0055] 記憶部 54 は、上記コンピュータプログラム等が記憶される記憶装置である。記憶部 54 は、たとえば、半導体メモリによって実現される。
- [0056] なお、第 1 スピーカ装置 10 の記憶部 54 には、第 1 ゾーン 101 を形成するために再生される複数の第 1 サウンドコンテンツ（図 1 の例ではジャズ）、複数の第 1 サウンドコンテンツの再生順序を示す第 1 プレイリストがあらかじめ記憶される。これにより、複数の第 1 スピーカ装置 10 は、第 1 ゾーン 101 を形成するための第 1 サウンドコンテンツを再生することができる。なお、第 1 プレイリストは、制御装置 70 の記憶部 76 に記憶されていてもよい。
- [0057] 第 2 スピーカ装置 60 は、第 1 スピーカ装置 10 と同様の構成を有しているため、上述した第 1 スピーカ装置 10 の説明を参照することにより、複数の第 2 スピーカ装置 60 の詳細な説明を省略する。
- [0058] なお、第 2 スピーカ装置 60 の記憶部 54 には、第 2 ゾーン 102 を形成するために再生される複数の第 2 サウンドコンテンツ（図 1 の例では自然環境音）、および、複数の第 2 サウンドコンテンツの再生順序を示す第 2 プレイリストがあらかじめ記憶される。これにより、複数の第 2 スピーカ装置 60 は、第 2 ゾーン 102 を形成するための第 2 サウンドコンテンツを再生することができる。なお、第 2 プレイリストは、制御装置 70 の記憶部 76 に記憶されていてもよい。

[0059] 図5は、比較例に係るスピーカ装置から出力された音の指向性の一例を示すグラフである。図6は、図1のサウンドゾーニングシステム1の第1スピーカ装置10から出力された音の指向性の一例を示すグラフである。比較例に係るスピーカ装置は、第1スピーカ装置10におけるホーン50が取り付けられていない構成と同様の構成を有しているため、比較例に係るスピーカ装置の詳細な説明を省略する。

[0060] 図5に示すように、比較例に係るスピーカ装置から出力された500Hz以上の周波数の音について、音圧が最大値になる方向の角度を0度としたとき、-45度および45度の方向における音圧は、最大値に対して10dB小さくなっていない。つまり、比較例に係るスピーカ装置は、500Hz以上の周波数の音に対して、45度以下の指向性を有していないことがわかる。

[0061] 一方、図6に示すように、第1スピーカ装置10から出力された4kHz以上の周波数の音について、音圧が最大値になる方向の角度を0度としたとき、-45度および45度の方向における音圧は、最大値に対して10dB以上小さくなっている。つまり、複数の第1スピーカ装置10のそれぞれは、4kHz以上の周波数の音に対して、45度以下の指向性を有していることがわかる。

[0062] 以上、実施の形態に係るサウンドゾーニングシステム1について説明した。

[0063] 実施の形態に係るサウンドゾーニングシステム1は、空間100を空間100においてどのようなサウンドコンテンツが聞こえるかに応じた複数のゾーンに分けるサウンドゾーニングシステムであって、複数のゾーンのうち第1ゾーン101を形成するための第1グループに属する複数の第1スピーカ装置10と、複数の第1スピーカ装置10を制御し、第1ゾーン101を形成させる制御装置70とを備え、複数の第1スピーカ装置10のそれぞれは、3kHz以上5kHz以下の周波数の音に対して、45度以下の指向性を有する。

- [0064] これによれば、複数の第1スピーカ装置10のそれぞれは、3kHz以上5kHz以下の周波数の音に対して、45度以下の指向性を有するので、人の耳に聞こえやすい音を所望の場所に向けて出力しやすくなり、空間100を容易にゾーニングすることができる。
- [0065] また、実施の形態に係るサウンドゾーニングシステム1において、複数の第1スピーカ装置10のそれぞれは、音を出力するスピーカ16と、スピーカ16から出力されかつ3kHz以上5kHz以下の周波数の音に対する指向性を45度以下に補正するホーン50を有する。
- [0066] これによれば、ホーン50によって、スピーカ16から出力されかつ3kHz以上5kHz以下の周波数の音に対する指向性を45度以下に容易に補正できるので、人の耳に聞こえやすい音を所望の場所に向けてさらに出力しやすくなり、空間100をさらに容易にゾーニングできる。
- [0067] また、実施の形態に係るサウンドゾーニングシステム1において、制御装置70は、複数の第1スピーカ装置10に同一のコンテンツを同期再生させて、第1ゾーン101を形成させる。
- [0068] これによれば、複数の第1スピーカ装置10に同一のコンテンツを同期再生させることによって第1ゾーン101をさらに容易に形成でき、空間100をさらに容易にゾーニングできる。
- [0069] また、実施の形態に係るサウンドゾーニングシステム1において、複数のゾーンのうち第1ゾーン101と隣り合う第2ゾーン102を形成するための第2グループに属する複数の第2スピーカ装置60をさらに備え、複数の第2スピーカ装置60のそれぞれは、3kHz以上5kHz以下の周波数の音に対して、45度以下の指向性を有する。
- [0070] これによれば、複数の第1スピーカ装置10から出力された3kHz以上5kHz以下の周波数の音と、複数の第2スピーカ装置60から出力された3kHz以上5kHz以下の周波数の音が、緩衝することを抑制できるので、第1ゾーン101および第2ゾーン102を容易に形成でき、空間100をさらに容易にゾーニングできる。

[0071] また、実施の形態に係るサウンドゾーニングシステム1において、複数の第1スピーカ装置10は、空間100の天井に固定される。

[0072] これによれば、複数の第1スピーカ装置10の下方に第1ゾーン101を容易に形成できるので、空間100をさらに容易にゾーニングできる。

[0073] (その他の実施の形態)

以上、実施の形態について説明したが、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではない。

[0074] 上記の実施の形態では、サウンドゾーニングシステム1が、ホーン50を有する場合について説明したが、これに限定されない。たとえば、サウンドゾーニングシステムは、ホーンを有しておらず、複数の第1スピーカ装置から出力される音を電子的に補正することによって、3kHz以上5kHz以下の周波数の音に対して、45度以下の指向性を有するように構成されていてもよい。複数の第2スピーカ装置についても同様である。

[0075] また、たとえば、ホーンを有していない第1スピーカ装置とホーンを有していない第2スピーカ装置とを並べて設置し、第1スピーカ装置および第2スピーカ装置から同位相の音を出力させることによって、第1スピーカ装置から出力される3kHz以上5kHz以下の周波数の音と第2スピーカ装置から出力される3kHz以上5kHz以下の周波数の音とを相殺させるようにしてもよい。このようにして、当該周波数の音の広がりを抑制することによって、第1スピーカ装置および第2スピーカ装置のそれぞれが、3kHz以上5kHz以下の周波数の音に対して、45度以下の指向性を有するようにしてもよい。このように、位相アレイ方式を用いて、第1スピーカ装置および第2スピーカ装置のそれぞれが、3kHz以上5kHz以下の周波数の音に対して、45度以下の指向性を有するようにしてもよい。

[0076] また、上記の実施の形態では、無線通信装置80により、制御装置70と複数の第1スピーカ装置10と複数の第2スピーカ装置60との局所通信ネットワークが構成された。しかしながら、制御装置70と複数の第1スピーカ装置10と複数の第2スピーカ装置60とがBluetooth（登録商標

) meshに基づいて局所通信ネットワークを構成するような場合、無線通信装置80を省略することもできる。

[0077] また、たとえば、制御装置70は、第1スピーカ装置10としての機能を有してもよいし、第2スピーカ装置60としての機能を有してもよい。言い換えれば、複数の第1スピーカ装置10の1つが制御装置70としての機能を有してもよいし、複数の第2スピーカ装置60の1つが制御装置70としての機能を有してもよい。

[0078] また、上記の実施の形態では、サウンドゾーニングシステム1は、オフィス等の空間100において使用されると説明された。しかしながら、サウンドゾーニングシステム1は、飲食店、学校、介護施設、または、娯楽施設等の空間100で使用されてもよい。

[0079] また、たとえば、上記の実施の形態において、サウンドゾーニングシステムは、複数の装置によって実現されたが、単一の装置として実現されてもよい。たとえば、サウンドゾーニングシステムは、制御装置または第1スピーカ装置に相当する単一の装置として実現されてもよい。サウンドゾーニングシステムが複数の装置によって実現される場合、サウンドゾーニングシステムが備える構成要素（特に、機能的な構成要素）は、複数の装置にどのように振り分けられてもよい。

[0080] また、上記の実施の形態における情報の伝達経路については一例であり、特に限定されるものではない。上記の実施の形態において2つの装置が通信により情報の送受信を行う場合、2つの装置間には図示されない中継装置が介在してもよい。

[0081] また、上記の実施の形態において、特定の処理部が実行する処理を別の処理部が実行してもよい。また、複数の処理の順序が変更されてもよいし、複数の処理が並行して実行されてもよい。

[0082] また、上記の実施の形態において、各構成要素は、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPUまたはプロセッサ等のプログラム実行部が、ハードディスクま

たは半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

[0083] また、各構成要素は、ハードウェアによって実現されてもよい。たとえば、各構成要素は、回路（または集積回路）でもよい。これらの回路は、全体として1つの回路を構成してもよいし、それぞれ別々の回路でもよい。また、これらの回路は、それぞれ、汎用的な回路でもよいし、専用の回路でもよい。

[0084] また、本発明の全般的または具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭ等の記録媒体で実現されてもよい。また、本発明の全般的または具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0085] たとえば、本発明は、サウンドゾーニングシステム等のコンピュータによって実行される方法として実現されてもよいし、このような方法をコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現されてもよい。本発明は、このようなプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な非一時的な記録媒体として実現されてもよい。

[0086] その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態、または、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることによって実現される形態も本発明に含まれる。

符号の説明

[0087]

1	サウンドゾーニングシステム
10	第1スピーカ装置
16	スピーカ
50	ホーン
60	第2スピーカ装置
70	制御装置