

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-109340

(P2006-109340A)

(43) 公開日 平成18年4月20日(2006.4.20)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)	
HO4R	3/02	(2006.01)	HO4R	3/02	5D018
HO4R	1/34	(2006.01)	HO4R	1/34	5D020
HO4R	1/40	(2006.01)	HO4R	1/40	320A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-296327 (P2004-296327)  
 (22) 出願日 平成16年10月8日 (2004.10.8)

(71) 出願人 000004075  
 ヤマハ株式会社  
 静岡県浜松市中沢町10番1号  
 (74) 代理人 100098084  
 弁理士 川▲崎▼ 研二  
 (72) 発明者 棚瀬 廉人  
 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株  
 式会社内  
 (72) 発明者 園田 真也  
 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株  
 式会社内  
 Fターム(参考) 5D018 AF14 AF22  
 5D020 CC06

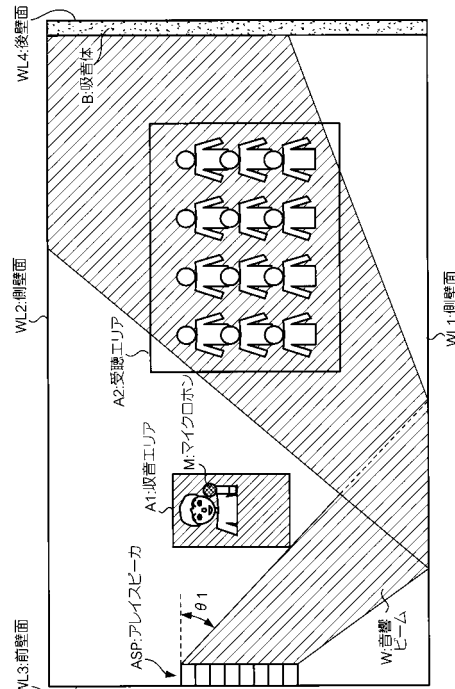
(54) 【発明の名称】 音響システム

(57) 【要約】

【課題】 従来よりも簡易な構成で音響エコーやハウリングを防止する。

【解決手段】 話者の音声はマイクロホンMによって收音され、收音された音声がアレイスピーカASPから音響ビームWとして放射される。このときの放射方向は、話者が存在し得る收音エリアA1以外の方向、ここでは側壁面WL1, WL2の方向である。音響ビームWは側壁面WL1, WL2で反射され、受聴エリアA2に到達する。受聴エリアA2に到達したあとの音響ビームは、後壁面に設けられた音響吸音体Bによって吸音される。このように、アレイスピーカASPから放射された音響ビームはマイクロホンMによって收音されることはない。音響エコーやハウリングがほとんど発生しない。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

音声を收音する收音手段と、  
前記收音手段が存在し得る收音エリアに向かう方向以外の方向に対して、前記收音手段によって收音された音声を指向性音波として放射する放音手段と、  
前記放音手段によって放射される指向性音波を受聴エリアに向けて反射する音響反射体と  
を備えた音響システム。

**【請求項 2】**

音声を收音する收音手段と、  
前記收音手段によって收音された音声を指向性音波として放射する放音手段と、  
前記放音手段によって放射される指向性音波を受聴エリアに向けて反射する音響反射体と、  
前記收音手段の位置を検出する位置検出手段と、  
前記放音手段から、前記位置検出手段が検出した收音手段の位置に向かう方向以外の方向に前記指向性音波を放射させる制御手段と  
を備えた音響システム。

10

**【請求項 3】**

前記受聴エリア内の音声を收音する第 2 の收音手段と、  
前記第 2 の收音手段の位置を検出する第 2 の位置検出手段とを備え、  
前記制御手段は、前記位置検出手段が検出した位置に向かう方向以外の方向であって、  
かつ、前記第 2 の位置検出手段が検出した位置に向かう方向以外の方向に対して、前記放音手段から前記指向性音波を放射させる請求項 2 記載の音響システム。

20

**【請求項 4】**

音響吸音体を備え、  
前記音響反射体は、反射した指向性音波が前記收音エリアを通過することなく前記音響吸音体に到達する方向に反射面を向けて配置されている請求項 1 または 2 記載の音響システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

30

**【0001】**

本発明は、いわゆる音響結合によって生じる音響エコーやハウリングを防止するための技術に関する。

**【背景技術】****【0002】**

スピーカからの放音とマイクロホンによる收音との音響結合によって、音響エコーや、ある特定の周波数における発振現象（ハウリング）が発生することがある。従来から、この種の問題を解決するための様々なエコーキャンセラ技術が提案されている。典型的なエコーキャンセラ技術では、まず、音響結合による伝達関数（インパルス応答）を求めておき、その伝達関数をフィルタの係数として受信入力信号から疑似エコーを生成する。次いで、スピーカからマイクロホンまでの音響結合によって回り込んでくるエコー信号を含む送信出力信号から、既に生成しておいた疑似エコーを引算することで、エコー信号のみを消去する。

40

**【0003】**

上記のエコーキャンセラ技術では、伝達関数を常に一定とみなしているが、実際の音響空間の特性は様々な要因によって変化する。例えば室温の変化に応じて音速も変化するが、これによって伝達関数が変わってしまうことが知られている。そこで、特許文献 1 は、メインスピーカからのインパルス応答に、制御用スピーカからのインパルス応答を音響結合させることで、伝達関数の変化に耐え得ることが可能な技術を提案している。

**【0004】**

50

先に述べた典型的なエコーキャンセラ技術は、マイクロホンで収録した音声信号からエコー信号を後から消去する方法であるのに対し、特許文献1に記載された技術は、要するに、スピーカから放音する時点からエコーが発生しないように音響結合そのものを制御するという発想である。ただし、これを実現するには、例えば適応フィルタを用いてインパルス応答を求めるなどの複雑な演算を行わなければならない、エコーキャンセラ装置の構成や処理が複雑化してしまうという問題がある。

【特許文献1】特開平5-007170号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明はこのような背景に鑑みてなされたものであり、その目的は、従来よりも簡易な構成で音響エコーやハウリングの発生を防止することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した問題を解決するため、本発明は、音声を収録する収録手段と、前記収録手段が存在し得る収録エリアに向かう方向以外の方向に対して、前記収録手段によって収録された音声を指向性音波として放射する放音手段と、前記放音手段によって放射される指向性音波を受聴エリアに向けて反射する音響反射体とを備えた音響システムを提供する。この音響システムによれば、収録手段によって収録された音声を、収録手段が存在し得る収録エリアに向かう方向以外の方向に指向性音波として放射する。つまり、指向性音波は収録手段によって収録されることがないので、音響エコーやハウリングの発生を抑えることができる。

【0007】

また、本発明は、音声を収録する収録手段と、前記収録手段によって収録された音声を指向性音波として放射する放音手段と、前記放音手段によって放射される指向性音波を受聴エリアに向けて反射する音響反射体と、前記収録手段の位置を検出する位置検出手段と、前記放音手段から、前記位置検出手段が検出した収録手段の位置に向かう方向以外の方向に前記指向性音波を放射させる制御手段とを備えた音響システムを提供する。この音響システムによれば、収録手段によって収録された音声を、収録手段の位置に向かう方向以外の方向に指向性音波として放射する。つまり、指向性音波は収録手段によって収録されることがないので、音響エコーやハウリングの発生を抑えることができる。また、収録手段の位置を検出するので、話者が収録手段を携帯乃至装着して音声を発しながら動き回ったとしても、音響エコーやハウリングの発生を抑えることができる。

【0008】

この発明において、前記受聴エリア内の音声を収録する第2の収録手段と、前記第2の収録手段の位置を検出する第2の位置検出手段とを備え、前記制御手段は、前記位置検出手段が検出した位置に向かう方向以外の方向であって、かつ、前記第2の位置検出手段が検出した位置に向かう方向以外の方向に対して、前記放音手段から前記指向性音波を放射させるようにしてもよい。この音響システムによれば、指向性音波が収録手段によって収録されることがないだけでなく、第2の収録手段によって収録されることがない。よって、放音手段と第2の収録手段との音響結合によって生じ得る音響エコーやハウリングの発生をも抑えることができる。

【0009】

また、別の好ましい態様においては、音響吸音体を備え、前記音響反射体は、反射した指向性音波が前記収録エリアを通過することなく前記音響吸音体に到達する方向に反射面を向けて配置されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明を実施するための最良の形態では、放音手段として、いわゆるアレイスピーカを用いる。アレイスピーカとは、複数のスピーカユニットを列方向或いは面状に配列したス

10

20

30

40

50

ピーカシステムのことである。このアレイスピーカでは、各スピーカユニットに供給するオーディオ信号の遅延時間を適切にコントロールすることで、指向性を有する音波（音響ビーム）を所望の方向に放射することができる。つまり、各々のスピーカユニット自体の向きを変えることなく、音響ビームの方向を自在に変化させることができる、という点がアレイスピーカの最大の特徴である。

#### 【0011】

そこで、実施形態の詳細に入る前に、このアレイスピーカの原理について簡単に説明しておく。図1は、2つのスピーカユニットSP1, SP2によって構成されたアレイスピーカASPの電気的構成を示す図である。図1においては、スピーカユニットSP1, SP2の中心軸Y1, Y2は平行であり、かつ、スピーカユニットSP1, SP2のコーン（振動板）が中心軸Y1, Y2の方向に等しい位置となるように配置されているものとする。また、中心軸Y1と中心軸Y2との間隔を「a」とし、中心軸Y1, Y2から音波の放射方向Y11, Y22への角度（以下、放射角という）を「 $\theta$ 」とする。受信点が十分に遠いと仮定すると、スピーカユニットSP1から放射方向Y11に放射された音波と、スピーカユニットSP2から放射方向Y22に放射された音波との行路差は、 $a \cdot \sin \theta$ となる。なお、放射角 $\theta$ は、中心軸Y1, Y2から反時計回りを正とし、時計回りを負とするので、 $-180^\circ \leq \theta < 180^\circ$ となる。

10

#### 【0012】

オーディオ信号は、入力端子Tinから遅延回路DL1, DL2を介してスピーカユニットSP1, SP2に供給される。なお、本実施形態における「オーディオ信号」とは、音声を時間軸上の波形で表した信号である。遅延回路DL1, DL2では、オーディオ信号に対して遅延時間D1, D2（ $D2 > D1$ ）分の遅延処理が施される。従って、スピーカユニットSP1から放射される音波と、スピーカユニットSP2から放射される音波との間には、時間差（ $D2 - D1$ ）が生じることになる。このような両音波の時間差のほかに、放射方向Y11, Y22の行路差があるから、受聴エリアの位置に応じて両音波の位相関係が異なることになる。例えば、ある受聴エリアにおいては両音波が同相となって加算され、音量が2倍となる。また、ある受聴エリアにおいては両音波が逆相となって相殺され、音量が0となる。従って、各々の遅延回路DL1, DL2における遅延量を適切にコントロールすれば、アレイスピーカASPから放射される音波に所望の指向性を持たせることができる。もちろん、スピーカユニットの数が増えてもその原理は同じである。なお、遅延処理に代えて、オーディオ信号の位相のシフト（移相）やレベルの調整を行っても、音波に指向性を持たせることが可能である。

20

30

#### 【0013】

また、図1では、オーディオ信号のチャンネル数を1つとしていたが、チャンネル数をもっと多くしてもよい。また、各チャンネルのオーディオ信号に対して適切な遅延量で遅延処理を施した後に、これら遅延処理が施されたオーディオ信号を加算して各スピーカユニットから放射すれば、チャンネル別の音響ビームをそれぞれ異なる方向に放射することが可能となる。

#### 【0014】

以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。

40

##### (1) 第1実施形態

図2は、第1実施形態に係る音響システムを講演会場に適用した場合の構成を示す平面図である。收音手段であるマイクロホンMは、話者によって携帯されたり、話者の衣服に装着されたり、或いは、図示せぬマイクスタンドによって支持されている。話者の音声はこのマイクロホンMによって收音され、收音された音声のアレイスピーカASPから音響ビームWとして放射される。放射された音響ビームWは音響空間（講演会場）の側壁面WL1, WL2によって反射され、受聴者に到達することになる。つまり、側壁面WL1, WL2は音響反射体として機能する。受聴者に到達したあとの音響ビームは、後壁面WL4に設けられた音響吸音体Bによって吸音される。

#### 【0015】

50

図2に示す收音エリアA1は、マイクロホンMが存在し得るエリアである。例えば話者がマイクロホンを持ちステージ上を歩きながら講演することが許されている場合には、そのステージの占有領域が收音エリアA1に相当することになる。また、マイクロホンMがマイクスタンドによって固定されているような場合には、そのマイクロホンMが固定されている位置が收音エリアA1となる。一方、受聴エリアA2は、受聴者が存在し得るエリアであり、例えば受聴者が着席する客席エリアなどに相当する。アレイスピーカASPは、話者の背後の前壁面WL3に沿って設けられている。ここで、「話者の背後」とは、收音エリアA1の位置から見て、受聴エリアA2に向かう方向とは反対側の方向を意味している。なお、アレイスピーカASPと、收音エリアA1と、受聴エリアA2との間には、それぞれ十分な間隔が確保されているものとする。

10

## 【0016】

アレイスピーカASPは、水平方向に一列に配列された8個のスピーカユニットSP1～SP8によって構成されている。図3は、アレイスピーカASPとその周辺装置の電氣的構成を示すブロック図である。オーディオ信号は、メイン制御部CUから入力端子Tin、遅延回路DL1～DL8およびレベル制御回路W1～W8を通じてスピーカユニットSP1～SP8に供給される。遅延回路DL1～DL8は、入力されたオーディオ信号の遅延ないし位相のシフト(移相)を行う。レベル制御回路W1～W8は、入力されたオーディオ信号のレベルを減衰ないし増幅する。遅延回路DL1～DL8およびレベル制御回路W1～W8の動作パラメータは、メイン制御部CUから供給される制御信号によって設定される。制御部CUは、CPUや各種メモリを備えており、操作部UIに接続されている。

音響システムのオペレータは、操作部UIを操作することにより、遅延回路DL1～DL8およびレベル制御回路W1～W8に設定すべき動作パラメータを指定することができる。例えば遅延回路DL1～DL8による遅延時間を適切に設定すれば、アレイスピーカASPから任意の放射角で音響ビームを放射させることができる。

20

## 【0017】

收音エリアA1と受聴エリアA2とアレイスピーカASPとの位置関係は、講演会場の設営時に予め特定しておくことが可能である。よって、この位置関係から、音響ビームWがどのような行路で講演会場内(音響空間)を進行していくかということを事前に求めておくことができる。図2の例では、アレイスピーカASPから放射角 $\theta_1$ で音響ビームWを放射すれば、その音響ビームWは側壁面WL1の方向に進み、その壁面WL1で反射してから受聴エリアA2に到達する。つまり、收音エリアA1を避けて、受聴エリアA2のみ音響ビームWを到達させることができる。受聴エリアA2に到達したあとの音響ビームWは音響吸音体Bによって吸音される。なお、アレイスピーカASPから、側壁面WL1だけに向かう音響ビームWを放射するだけでなく、側壁面WL2に向かう音響ビームをも放射するようにしてもよいが、図2では、説明を簡略化するために、側壁面WL2に向かう音響ビームの図示を省略している。

30

## 【0018】

上述した第1実施形態によれば、アレイスピーカASPから收音エリアA1以外の方向に音響ビームWを放射し、その音響ビームWを音響空間の壁面で反射して受聴エリアA2に到達させることができる。つまり、アレイスピーカASPから放射された音響ビームはマイクロホンMによって收音されることはないので、音響エコーやハウリングがほとんど発生しない。なお、アレイスピーカASPから放射される音響ビームは極めて指向性が強いとはいっても、多少のサイドローブ(漏れ音)が発生するから、そのサイドローブが收音エリアA1に届いてしまう虞はある。ただし、このサイドローブの音量は非常に小さく、エコーやハウリングが発生するほどのレベルではない。

40

## 【0019】

また、第1実施形態では、話者の背後にアレイスピーカASPを設置しているが、このような設置位置とすることで、次のようなメリットがある。まず、話者の背後は比較的スペースには余裕がある場合が多いから、アレイスピーカASPの設置スペースをわざわざ確保するような煩雑さが無い。また、従来製品としては、話者の演台前面(受聴エリアに

50

向かう面)にスピーカを設けたものもあるが、スピーカの位置が比較的低くなってしまうために、受聴エリアの後方に音声が届きにくいという問題が指摘されている。これに対し、話者の背後にアレイスピーカASPを設置する場合には、その設置位置は高さの制約をあまり受けないので、比較的高い位置にアレイスピーカASPを設置することができ、受聴エリアの全域に音声を到達させやすくなる。さらに、第1実施形態では、話者の背後のアレイスピーカASPと音響吸音体Bによって受聴エリアを挟みこむような配置となっているが、これは、例えば天井にスピーカを分散配置した音響システムに比べて、床面での音響反射が少ないので、SN比が向上するというメリットがある。

【0020】

(2)第2実施形態

上述した第1実施形態では、話者(マイクロホン)が移動可能な最大範囲を收音エリアとしていた。しかし、收音エリアのサイズが非常に大きい場合(例えばステージが広い場合)や、收音エリアとアレイスピーカとの間に十分な間隔を確保できないような場合(例えばステージの奥行きが狭い場合)には、音響ビームをマイクロホン以外の方向に放射するといっても、その放射方向が極めて限定されてしまい、その結果、音響ビームを受聴エリアの全域に到達させることができない虞がある。そこで、次に説明する第2実施形態では、話者(マイクロホン)の位置をその都度検出し、検出した位置に応じてアレイスピーカから放射する音響ビームの放射方向を適宜決定する。このようにすれば、ステージが広い場合やステージの奥行きが狭い場合であっても、音響ビームを、マイクロホン以外の方向に放射しつつ、受聴エリアの全域に到達させることができる。

【0021】

図4は、第2実施形態に係る音響システムを講演会場に適用した場合の構成を示す平面図である。図4において、図1と共通する構成には同一の符号を付している。この第2実施形態においても、第1実施形態と同様に、話者の音声はマイクロホンMによって收音され、收音された音声はアレイスピーカASPから音響ビームWとして放射される。放射された音響ビームWは、講演会場の側壁面WL1, WL2によって反射され、受聴エリアA2に到達することになる。受聴エリアA2に到達したあとの音響ビームは、後壁面WL4に設けられた音響吸音体Bによって吸音される。

【0022】

マイクロホンMには、特定周波数の無線信号を発信する発信装置S0が取り付けられている。一方、前壁面WL3には、その無線信号を受信する受信装置S1, S2, S3が設けられている。これら発信装置S0及び受信装置S1, S2, S3は、マイクロホンMの位置を検出する位置検出手段である。発信装置S0からは定期的に無線信号が発信されており、受信装置S1~S3はそれを受信する。このとき、マイクロホンMの位置によって、発信装置S0及び受信装置S1間の距離と、発信装置S0及び受信装置S2間の距離と、発信装置S0及び受信装置S3間の距離が変わる。よって、発信装置S0から同時刻に発信された無線信号を受信装置S1, S2, S3のそれぞれが受信した時刻が異なることになる。これらの時刻の差と、受信装置S1, S2, S3の設置位置の間隔と、空気中の無線信号の伝播速度とを用いて、三角法で計算すると、受信装置S1, S2, S3に対する発信装置S0の位置を特定することができる。

【0023】

図5は、第2実施形態におけるアレイスピーカASPとその周辺装置の電氣的構成を示すブロック図である。メイン制御部CUは、受信装置S1~S3に接続されており、受信装置S1~S3が無線信号を受信した時刻の差を用いて、上述したような手法で発信装置S0の位置を特定する。発信装置S0の位置(マイクロホンMの位置)を特定すると、メイン制御部CUは、マイクロホンMを避けることが可能な放射角を算出する。そして、この放射角を実現するべく、メイン制御部CUは、遅延回路DL1~DL8およびレベル制御回路W1~W8に適切な動作パラメータを設定する。これにより、アレイスピーカASPからはマイクロホンMを避けるような放射角で音響ビームWを放射させることができる。

10

20

30

40

50

## 【0024】

このようにマイクロホンMの位置に応じてアレイスピーカ の放射角を変更することで、例えば図4のように、話者が受聴エリアA2に向かって右側(紙面下方)にいる場合には、アレイスピーカASPから放射角  $\theta_2$  ( $\theta_2 < 0$ )で放射された音響ビームW3は、側壁面WL1で反射されてから受聴エリアA2に到達する。また、放射角  $\theta_3$  ( $\theta_3 > 0$ )で放射された音響ビームW2は、側壁面WL2で反射されてから受聴エリアA2に到達する。いずれの音響ビームW2, W3も、マイクロホンMの位置に到達することはない。よって、音響エコーやハウリングは起こり得ない。

## 【0025】

これに対し、図6に示すように、話者が受聴エリアに向かって左側(紙面上方)にいる場合には、アレイスピーカASPから放射角  $\theta_2'$  ( $\theta_2' < 0$ )で放射された音響ビームW3'は、側壁面WL1で反射してから受聴エリアA2に到達する。また、放射角  $\theta_3'$  ( $\theta_3' > 0$ )で放射された音響ビームW2'は、側壁面WL2で反射されてから受聴エリアA2に到達する。いずれの音響ビームW2', W3'も、マイクロホンMの位置に到達することはない。よって、音響エコーやハウリングは起こり得ない。

## 【0026】

以上説明した本発明の実施形態は次のように変形してもよい。

例えば、質疑応答形式のような講演の場合、話者だけではなく、受聴者自身が話者になることがある。このような場合、その受聴者が持つマイクロホンに音響ビームが到達してしまうと、音響エコーやハウリングが生じ得る。そこで、第2実施形態で説明したようなマイクロホンの位置に応じて音響ビームの放射方向を変化させる技術を適用して、この問題を解決するようにしてもよい。具体的には、図7に示すように、受聴者専用のマイクロホンM1(第2の收音手段)に特定周波数の無線信号を発信する発信装置S4を取り付けておき、後壁面WL4には、その無線信号を受信する受信装置S5~S7を設けておく。発信装置S4からは定期的に無線信号が発信され、受信装置S5~S7はそれを受信する。つまり、これら発信装置S4及び受信装置S5~S7は、受聴エリア内のマイクロホンM1の位置を検出する第2の位置検出手段である。メイン制御部CUは、第2実施形態で説明したのと同様の原理で、発信装置S0の位置(マイクロホンMの位置)のほか、発信装置S4の位置(マイクロホンM1の位置)をも特定し、マイクロホンM, M1を避けることが可能な放射角 を算出する。そして、メイン制御部CUは、遅延回路DL1~DL8およびレベル制御回路W1~W8に適切な動作パラメータを設定し、これにより、アレイスピーカASPからは、マイクロホンM, M1を避けるような放射角 で音響ビームが放射される。このようにすれば、図7に示した音響ビームW4, W5のように、いずれもマイクロホンM, M1の位置に到達することはない。

## 【0027】

また、音響反射体としては、音響空間の壁面を用いるのではなく、その天井面を用いてもよいし、床面を用いてもよい。或いは、反射専用のビーム反射装置を用いるようにしてもよい。図8は、第1実施形態及び第2実施形態に適用し得るビーム反射装置100の一例を示す斜視図である。ビーム反射装置100は、例えばパラボラ形状や半円形状の反射体10と、この反射体10の下部から鉛直下方に伸びるシャフト20と、シャフト20を支持する基部30とを有している。基部30にはモータ40が内蔵されており、このモータ40の回転によってシャフト20が矢印b方向に回動させられる。シャフト20と反射体10は固定されているので、このシャフト20の回動に伴って、反射体10もシャフト20の軸方向を中心として、矢印c方向に首を振るよう回動する。つまり、モータ40は、反射体(反射面)の向きを変える反射面駆動手段として機能する。反射体10の回動量を適切に調整すれば、その反射体10がちょうど受聴エリアの方向に向くようにすることができる。反射体10の回動量は、例えば、ビーム反射装置100に設けられた操作つまみを操作して指定してもよいし、ビーム反射装置100に通信ケーブルを介して接続された操作盤を操作して指定してもよい。この操作に応じて、モータ40は指定された量でシャフトを回動する。また、反射体10は、その凹面を反射面として利用するだけではな

10

20

30

40

50

く、その裏面（凸面）を反射面として利用することもできる。音響ビームを凹面で反射した場合には、音響ビームは空間内を収束しながら受聴エリアに向かって進行する。これに対し、凸面で反射した場合には、凹面とは逆に、反射後の音響ビームが空間内を拡散しながら進行する。このような拡散反射方式は、例えばパーティ会場などで多数のリスナが動き回っていて各リスナの位置を特定し得ないような場合に便利である。また、円柱形状や角柱形状或いは八ニカム形状の空洞を多数連ねてなる再放射体を、本発明の音響反射体として利用してもよい。

#### 【0028】

マイクロホンの位置検出手段は上述したものに限らず、周知の位置検出技術であれば、どのようなものでも適用可能である。また、アレイスピーカASPの設置位置は、必ずしも話者の背後に限定されず、話者の上方の天井面であってもよいし、話者の側方の壁面であってもよい。また、放音手段としてアレイスピーカを用いていたが、第1実施形態のように、放射角を事前に決定し得るのであれば、アレイスピーカに代えて、指向性音波を放射することが可能な指向性スピーカを用いてもよい。ただし、第2実施形態のように、話者の位置を検出し、その話者を避けるために指向性音波の放射角を変えるような場合には、アレイスピーカを用いることが望ましい。なお、遅延回路DL1～DL8およびレベル制御回路W1～W8は、DSPにより構成することができる。この場合は、端子Tinからのオーディオ信号をA/D変換してからDSPに供給し、DSPからの信号をD/A変換してからスピーカユニットSP1～SP8に供給すればよい。

10

#### 【図面の簡単な説明】

20

#### 【0029】

【図1】アレイスピーカが音響ビームを放射するための原理を説明する図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る音響システムを講演会場に適用した場合の全体構成を示す図である。

【図3】第1実施形態におけるアレイスピーカとその周辺装置の電気的構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る音響システムを講演会場に適用した場合の全体構成を示す図である。

【図5】第2実施形態におけるアレイスピーカとその周辺装置の電気的構成を示すブロック図である。

30

【図6】本発明の第2実施形態に係る音響システムを講演会場に適用した場合の全体構成を示す図である。

【図7】第2実施形態における変形例を示す図である。

【図8】第1実施形態及び第2実施形態に適用し得るビーム反射装置の一例を示す斜視図である。

#### 【符号の説明】

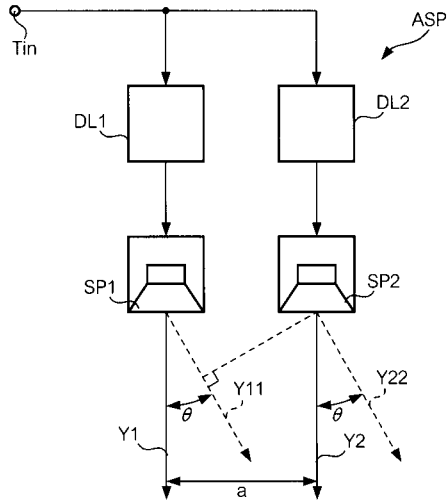
#### 【0030】

A1・・・收音エリア、A2・・・受聴エリア、M、M1・・・マイクロホン、ASP・・・アレイスピーカ、SP1～SP8・・・スピーカユニット、W1～W8・・・レベル制御回路、DL1～DL8・・・遅延回路、CU・・・メイン制御部、UI・・・操作部、WL1、WL2・・・側壁面、B・・・音響吸音体、S0・・・発信装置、S1、S2、S3・・・受信装置。

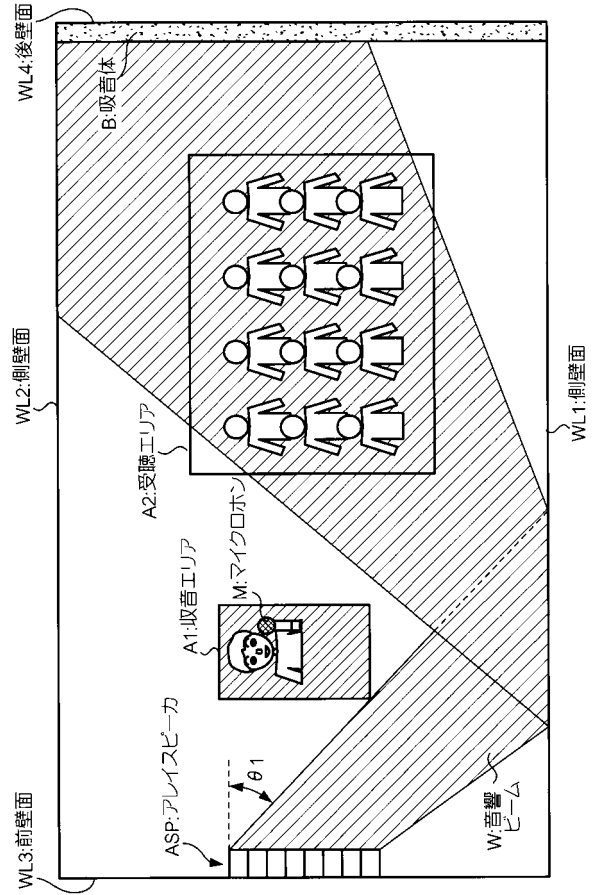
40



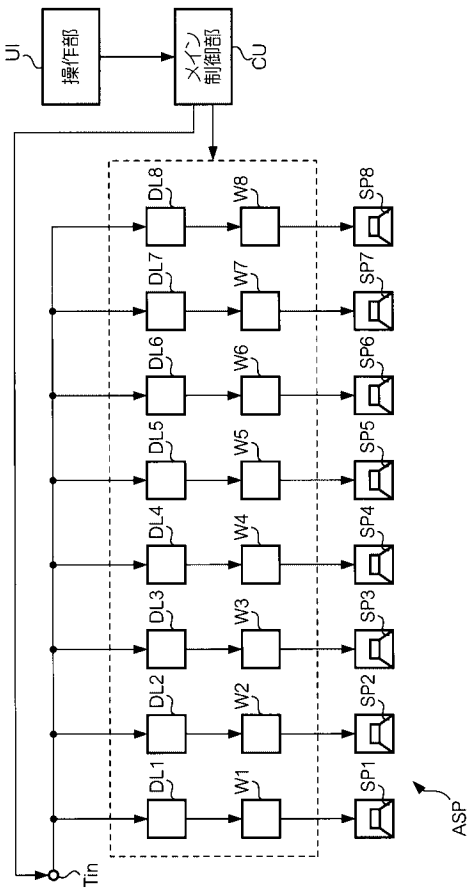
【 図 1 】



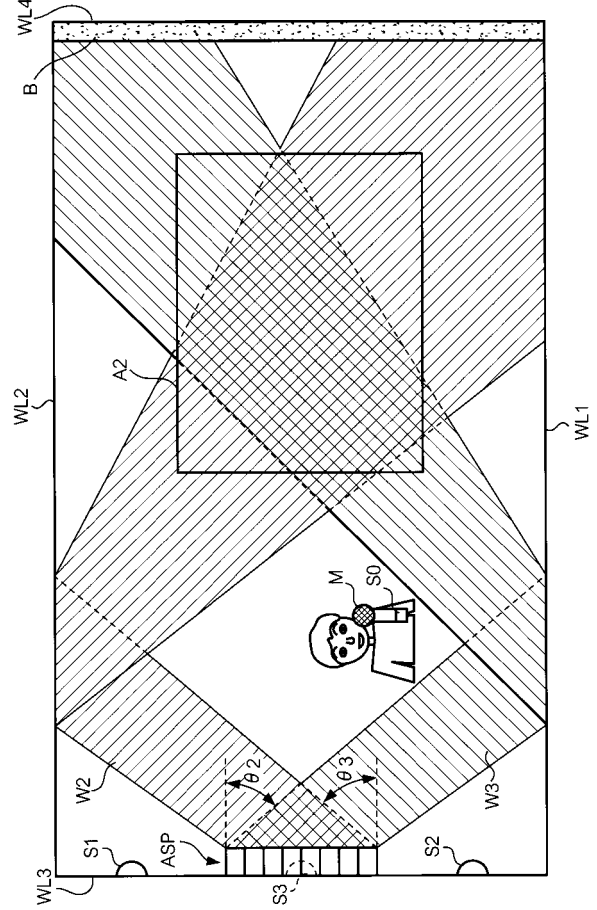
【 図 2 】



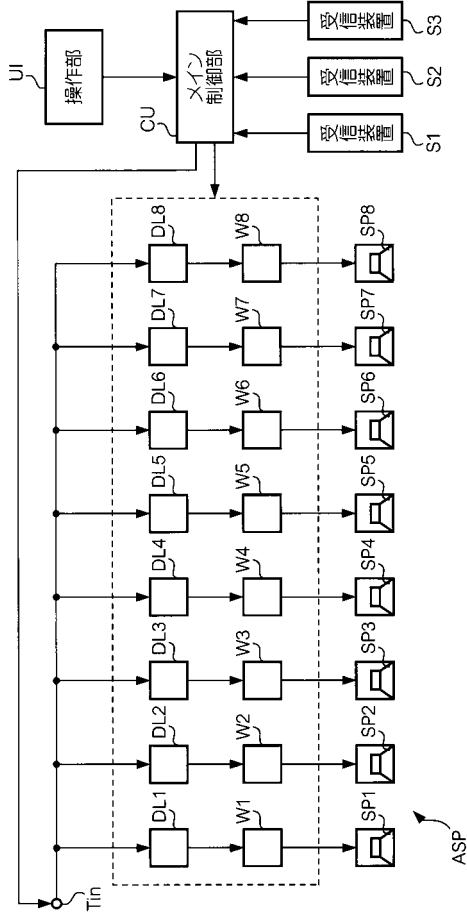
【 図 3 】



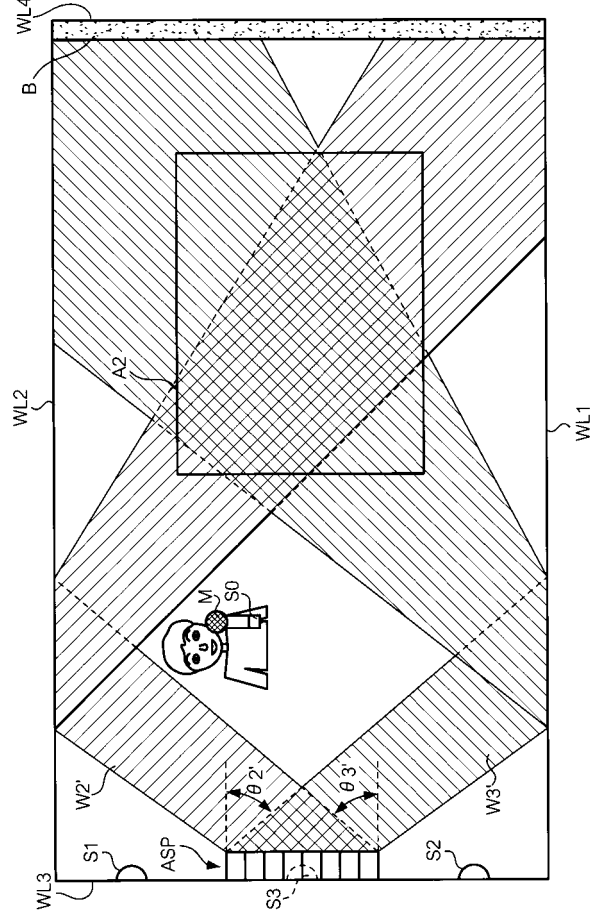
【 図 4 】



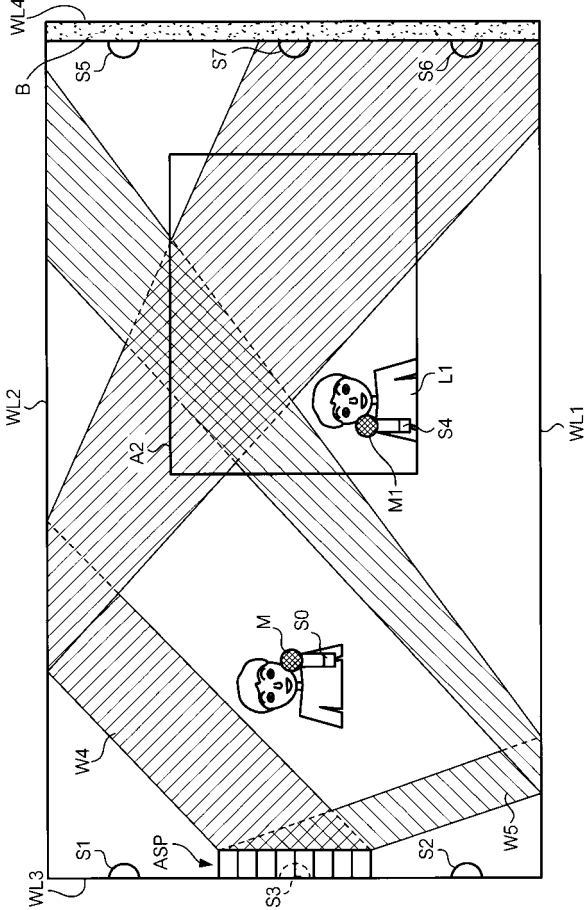
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

