

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4752403号
(P4752403)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(51) Int.Cl.	F I	
HO4R 3/02 (2006.01)	HO4R 3/02	
HO4R 3/00 (2006.01)	HO4R 3/00	310
HO4R 1/02 (2006.01)	HO4R 3/00	320
HO4R 1/40 (2006.01)	HO4R 1/02	102A
	HO4R 1/40	310
請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2005-258073 (P2005-258073)	(73) 特許権者	00004075
(22) 出願日	平成17年9月6日(2005.9.6)		ヤマハ株式会社
(65) 公開番号	特開2007-74255 (P2007-74255A)		静岡県浜松市中区中沢町10番1号
(43) 公開日	平成19年3月22日(2007.3.22)	(74) 代理人	100106459
審査請求日	平成20年7月22日(2008.7.22)		弁理士 高橋 英生
		(74) 代理人	100102635
			弁理士 浅見 保男
		(74) 代理人	100105500
			弁理士 武山 吉孝
		(74) 代理人	100103735
			弁理士 鈴木 隆盛
		(74) 代理人	100118821
			弁理士 祖父江 栄一
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 拡声システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

天井に等間隔に分散配置された複数のマイクロフォン及び複数のスピーカと、
前記複数のマイクロフォンからの入力信号に基づいて音源位置を検出する音源位置検出手段と、

前記音源位置検出手段により音源位置であるとされたマイクロフォンからの入力信号を、
該マイクロフォンと各スピーカとの間の距離に応じたゲインで前記複数のスピーカに出力するスピーカ出力調整部とを有する拡声システムであって、

前記スピーカは、そのスピーカから放射された音が床面で反射して前記マイクロフォンに直接入力することがないように、その指向性の方向がそのスピーカと隣接する他のスピーカとを結んだ直線の中点の直下に対応する床面上の点となるようになされていることを特徴とする拡声システム。

【請求項2】

前記スピーカは、その指向性の方向がそのスピーカと隣接する他のスピーカとを結んだ直線の中点の直下に対応する床面上の点となるように、前記天井に所定の角度をもって設置されていることを特徴とする請求項1記載の拡声システム。

【請求項3】

前記スピーカはスピーカアレイであり、その指向性の方向がそのスピーカと隣接する他のスピーカとを結んだ直線の中点の直下に対応する床面上の点となるように、その指向性を制御する指向性制御手段が設けられていることを特徴とする請求項1記載の拡声システム

ム。

【請求項 4】

前記指向性制御手段は、前記スピーカの指向性の方向をそのスピーカと隣接する他のスピーカとを結んだ直線の中点の直下に対応する床面上の点となるようにその指向性を制御するときに、前記隣接する他のスピーカとして、前記音源位置検出手段により検出された音源位置から遠くなる方向に隣接するスピーカを選択して、前記スピーカの指向性を制御するものであることを特徴とする請求項 3 記載の拡声システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホールや会議室などに使用される拡声システムに関する。

【背景技術】

【0002】

話者と聴衆が同じ室内に存在しており、その会場の広さがある程度以上であって肉声だけでは話者の発話内容が十分に聞き取れない場合には、拡声が必要となる。

拡声を行なう場合、明りょうな音を收音するために、通常は、固定のマイクロフォンが設置されており、その位置で話者が音声を発するか、もしくは、話者がマイクロフォンを持ち歩くことが必要であった。そして、質疑応答のとき等、話者が変わる場合には、質問者が固定マイクロフォンの位置まで移動するか、もしくは、マイクロフォンを移動させる必要があった。

【0003】

特許文献 1 には、固定マイクで收音された音声を天井に分散配置されたスピーカを用いて拡声するシステムにおいて、スピーカの音量をマイクロフォンに近づくにしたがって小さくなるように設定して肉声とスピーカの拡声音との合成音量を平均化するようにした寺院用音響システムが記載されている。

【特許文献 1】特開平 9 - 6 5 4 7 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述のように、従来の拡声システムにおいては、話者が固定マイクロフォンの位置まで移動したり、あるいは、マイクロフォンを話者の位置まで移動させたりすることが必要であった。

また、講演者と質問者が存在する場合等には、同一会場内で同時に 2 系統以上のマイクを使用することがある。このような場合には、同時発話者分のマイクロフォンが必要となり、また、話者が変わるたびにマイクロフォンを持って回る必要がある。

そこで、天井にマイクロフォンとスピーカを配置し、天井に配置されたマイクロフォンにより話者の発話を收音し、同じく天井に配置されたスピーカから拡声することによりハンズフリーの拡声システムを実現することが考えられる。

この場合に、マイクロフォンとスピーカ間の回り込み量を低減するために、マイクロフォンとスピーカの挟指向性を図ることが考えられるが、そのときにスピーカから放射された音が床面で反射し、マイクロフォンに收音されてしまう場合がある。

【0005】

図 6 を参照して、天井にマイクロフォンとスピーカが配置された拡声システムにおける床面反射について説明する。

この図において、話者の発話はその近傍のマイクロフォン MICd により收音され、所定のレベルで天井に配置されたスピーカ SPa、SPb などから放射される。この音声が床面で反射され、図示するように、マイクロフォン MICa に收音されて、話者の近傍のスピーカ SPc から放射される。この音声が床面で反射され話者の近傍の MICd に入力されることにより、閉ループが形成され、ハウリングが発生してしまうという問題がある。

このように、マイクロフォンとスピーカ間の回り込み量を低減するためにマイクロフォ

10

20

30

40

50

ンとスピーカの挟指向性化しても、今度は床面での反射による回り込み量が大きくなるという不都合が生じる。

このような不都合を防止するためには、床面の吸音性を高めるためにじゅうたんなどのなるべく毛足の長いものを敷くことが効果的であるが、通常の会議室などでは、コスト面の問題もあり、そのような施工はされないのが通常である。

また、マイクロフォンとして特定方向の音のみ集音するようにしたバウンダリマイクなどを用いることも考えられるが、天井に配置したマイクロフォンにより所定のエリアに存在する話し手の音声を收音するには感度が悪く利用することができない。

【0006】

そこで、本発明は、天井に話者の発話を收音するマイクロフォンと音声を拡声するスピーカとを配置した拡声システムにおいて、前記スピーカから放射された音が床面で反射して前記マイクロフォンに直接入力されることを防止することができる拡声システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の拡声システムは、天井に等間隔に分散配置された複数のマイクロフォン及び複数のスピーカと、前記複数のマイクロフォンからの入力信号に基づいて音源位置を検出する音源位置検出手段と、前記音源位置検出手段により音源位置であるとされたマイクロフォンからの入力信号を、該マイクロフォンと各スピーカとの間の距離に応じたゲインで前記複数のスピーカに出力するスピーカ出力調整部とを有する拡声システムであって、前記スピーカは、そのスピーカから放射された音が床面で反射して前記マイクロフォンに直接入力することがないように、その指向性の方向がそのスピーカと隣接する他のスピーカとを結んだ直線の中点の直下に対応する床面上の点となるようになされている。

そして、前記スピーカは、その指向性の方向がそのスピーカと隣接する他のスピーカとを結んだ直線の中点の直下に対応する床面上の点となるように、前記天井に所定の角度をもって設置されている。

また、前記スピーカはスピーカアレイであり、その指向性の方向がそのスピーカと隣接する他のスピーカとを結んだ直線の中点の直下に対応する床面上の点となるように、その指向性を制御する指向性制御手段が設けられている。

さらに、前記指向性制御手段は、前記スピーカの指向性の方向をそのスピーカと隣接する他のスピーカとを結んだ直線の中点の直下に対応する床面上の点となるようにその指向性を制御するときに、前記隣接する他のスピーカとして、前記音源位置検出手段により検出された音源位置から遠くなる方向に隣接するスピーカを選択して、前記スピーカの指向性を制御するようになされている。

【発明の効果】

【0009】

このような本発明の拡声システムによれば、天井に配置されたスピーカから放射された音が床面で反射して天井に配置されたマイクロフォンに直接入力されることがないようになされているので、床面の吸音性を高める素材を使用することなく、床面反射によるマイクロフォンへの回り込み量を少なくすることができ、ハウリングの発生を防止することができる。

また、スピーカアレイを用い、その指向性の方向を、スピーカから放射された音声が床面で反射してマイクロフォンに直接入力されることがない方向であって、かつ、音源位置から遠くなる方向に制御するようになされた本発明の拡声システムによれば、さらに、より自然な拡声が可能となるという効果を奏することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図1は、本発明の拡声システムの一実施の形態の構成を示すブロック図である。

この図において、1は本発明の拡声システムが設備される部屋の天井に分散配置された

10

20

30

40

50

複数（ m 個）のマイクロフォン、5は同じく天井に分散配置された複数（ n 個）のスピーカである。ここで、各マイクロフォン1（MIC1～MIC m ）はそれぞれの近傍のエリアにおける音のみを收音するように制限された指向性を有しており、天井に分散配置された m 個のマイクロフォン1で全室内をカバーするようになされている。

同様に、各スピーカ5（SP1～SP n ）もそれぞれの近傍エリアにのみ拡声するように制限された指向性を有するものとされており、天井に分散配置された n 個のスピーカ5で全室内をカバーすることができるようになされている。ここで、本実施の形態においては、前記複数のスピーカ5（SP1～SP n ）は、天井への取り付け角度を調整して、床面で一次反射された音が直接前記マイクロフォンへ直接入力されることがないようになされている。この取り付け角度や方向などについては後述する。

なお、前記複数のマイクロフォン1の配置間隔及び前記複数のスピーカ5の配置間隔は、それぞれの指向性や天井高に応じて決定される。ただし、マイクロフォンとスピーカの間隔はなるべく離れた位置になるように配置することが望ましい。

【0011】

2は、前記複数のマイクロフォンMIC1～MIC m からの入力信号のレベルを監視して話者の位置を検知するとともに、入力切替部3及びスピーカ出力調整部4への制御信号を出力する音源位置検出部、3は前記音源位置検出部2からの信号に基づいて話者が位置する場所に対応するマイクロフォンMIC i から入力される信号を選択する入力切替部、4は該入力切替部3で選択された入力信号に対して前記複数のスピーカ5にそれぞれ対応したレベル制御及びディレイ制御を行って前記複数のスピーカ5（SP1～SP n ）に出力するスピーカ出力調整部である。

【0012】

前記音源位置検出部2は、前記複数のマイクロフォンMIC1～MIC m からの入力信号をモニタし、所定レベル以上の入力信号のうち最も入力信号レベルの高いマイクMIC i を音源位置（話者の位置）であると判定する。なお、話者が発話を停止し、所定レベル以上の入力信号を有するマイクロフォンがないときには、音源位置がないものと判定する。

また、前記音源位置検出部2は、音源位置であると判定されたマイクMIC i からの入力信号を前記複数のスピーカ5（SP1～SP n ）から拡声して出力するときに、室内のどの位置においても聴取位置の高さにおける音圧レベルが均一となるように、前記各スピーカSP1～SP n から出力する音声に対する出力レベルと遅延時間（ディレイ）を設定するための制御信号を前記スピーカ出力調整部4に出力する。

ここで、前記各スピーカからの出力信号レベルについては、話者からの直接音とそのスピーカからの拡声音の和が室内のどの位置でも一定となるようにスピーカの出力レベルを決定する。すなわち、直接音の距離減衰を補うように、音源位置から遠い位置にあるスピーカの出力レベルを制御するものであり、音源位置（マイクロフォンの位置）と各スピーカとの距離に基づいて演算により各スピーカの出力レベルを求めても良いし、予め各音源位置ごとに各スピーカに対応する出力レベルを記録したテーブルを作成しておき、該テーブルを参照することにより各スピーカから出力する音声の出力レベルを決定するようによい。

また、前記ディレイ量は、音源位置から発せられる直接音が各スピーカ位置に到達するのに要する時間に対応する遅延時間をそれぞれのスピーカから出力される拡声信号に付与するものであり、音源位置（マイクロフォンの位置）と各スピーカとの距離に基づいて算出するようによいし、予め各音源位置ごとに各スピーカまでの遅延時間を記録したテーブルを作成しておき、該テーブルを参照することによりディレイ量を決定するようによい。

【0013】

前記入力切替部3は、前記音源位置検出部2からの出力信号（音源位置であると検知されたマイクロフォンMIC i を指定する信号）に基づいて、そのマイクロフォンMIC i からの入力信号を選択して、スピーカ出力調整部4に出力する。

前記スピーカ出力調整部4は、前記入力切替部3により選択された入力信号に対して、

10

20

30

40

50

前記音源位置検出部 2 から供給される制御信号に基づいて、前記複数のスピーカ 5 に出力する音声信号の出力レベル及びディレイ量を各スピーカごとに設定する。

ここで、話者が発話を停止したときは、前記音源位置検出部 2 から音源位置を指定する信号が出力されなくなり、前記入力切替部 3 は入力信号を前記スピーカ出力調整部 4 に出力しない。

そして、他の話者が発話を開始したときは、前記音源位置検出部 2 は、該新しく発話を開始した話者の近傍のマイクロフォンMICjを音源位置であると判定し、該マイクロフォンを識別する信号を前記入力切替部 3 に出力する。これにより、今度は、マイクロフォンMICjからの入力信号が前記スピーカ出力調整部 4 に供給され、該マイクロフォンMICjが音源位置であるときの出力レベル及びディレイを施された拡声信号が各スピーカ 5 から出力されることとなる。

10

【 0 0 1 4 】

なお、複数の話者が同時に発声しており、音源が複数ある場合には、同時に複数系統の拡声を行うようにすることもできる。以下、2系統の拡声を行う場合について説明する。複数のマイクロフォンMIC1~MICmからの入力信号をモニタし、所定レベル以上の入力信号が2本のマイクMICi、MICjにある場合に、この2本のマイクMICi、MICjに音源が位置すると判定し、MICi、MICjをオンとする(MICi、MICjからの信号を選択する)。また、MICi付近にいた話者が発話を停止し、MICiに所定レベル以上の入力信号がなくなった場合は、その位置の音源がなくなったものと判断し、MICiをオフとする。さらに、音源がなくなったと判断された後に、他のマイクロフォンMICkに所定レベル以上の入力信号があった場合には、そのマイクに音源位置が移動又は新たな音源が発生したと判定し、新たにMICkをオンとする。複数の音源がある場合は、該複数の音源位置に対応するマイクロフォンごとに、上述した1系統の場合と同様に、室内のどの位置においても音圧レベルが均一となるように各スピーカの出力レベルとディレイ量を制御して拡声を行う。この場合には、前記入力切替部 3 において、複数(例えば、2個)のマイクロフォンからの入力信号を選択し、複数系統の入力信号を処理することのできる前記スピーカ出力調整部 4 において、それぞれの入力信号に対して、各スピーカに出力する信号のレベルとディレイ量を制御し、両系統の出力信号を加算して各スピーカに出力すればよい。

20

【 0 0 1 5 】

前述のように、本発明においては、前記複数のスピーカ 5 (SP1~SPn) から放射された音が床面で一次反射して前記マイクロフォン 1 に直接入力されることがないようになされており、この実施の形態においては、前記各スピーカSP1~SPnを天井に取り付ける角度を調整することにより所期の効果を奏するようにしている。

30

図 2 を参照して、各スピーカSP1~SPnの取り付け角度について説明する。

図 2 の (a) は本実施の形態の拡声システムが設置されている会議室の平面図であり、図示するように、この実施の形態では、複数のマイクロフォンMIC1~MICmとスピーカSP1~SPnが天井に等間隔で分散配置されている。この場合、各スピーカSP1~SPnは、そのスピーカと隣接するスピーカとを結んだ直線の中点の直下に対応する床面上の点に指向性の中心が向くような角度をもって前記天井に取り付けられている。すなわち、図中のスピーカ 2 1 を例にとると、該スピーカ 2 1 と隣接するスピーカ 2 2、2 3、2 4 又は 2 5 とを結ぶ直線の中点の直下に対応する床面上の点 2 6、2 7、2 8 又は 2 9 のうちのいずれかが指向角の中心となるような角度をもって前記天井に取り付けられている。

40

【 0 0 1 6 】

図 2 の (b) は、上述のように各スピーカの指向性の方向を隣接するスピーカとの中点の直下に対応する床面上に点としたときの床面からの反射の様子を示す図である。この図に示すように、スピーカSPaから放射された音は、隣接するスピーカSPbとの中点の直下の点 A で反射されるため、マイクMICaに直接入力されることがなく、同様に、スピーカSPcから放射された音もマイクMICdに直接入力されることがない。したがって、床面反射による回り込み量を少なくすることができ、ハウリングを抑止することができる。

【 0 0 1 7 】

50

なお、上述した実施の形態においては、複数のマイクロフォンと複数のスピーカが天井に等間隔で分散配置されており、各スピーカを隣接するスピーカとの中点の直下に対応する床面上の点に指向性の方向が向くように取り付けていたが、これに限られることはなく、スピーカから放射された音が床面反射によりマイクロフォンに直接入力することがない指向性の方向となるような角度であればよい。

また、スピーカの天井への取り付け角度により指向性の方向を調整するのではなく、他の手段、例えば、スピーカの指向性の方向を制御する装置などを使用するようにしてもよい。

さらに、前記複数のマイクロフォンと複数のスピーカを天井に等間隔に配置せず、スピーカの取り付け角度などを調整しなくても、スピーカから放射される音が床面反射によりマイクロフォンに直接入力することがない位置にスピーカを配置するようにしてもよい。

【0018】

次に、本発明の他の実施の形態について説明する。この実施の形態は、前述した複数のスピーカ5 (SP1~SPn) のそれぞれを複数のスピーカユニットを有するスピーカアレイにより構成し、該スピーカアレイの指向性を制御する指向性制御手段を有するものである。

図3は、本発明の拡声システムのスピーカアレイを使用した実施の形態の構成を示す図である。なお、この実施の形態の拡声システムは、2系統までの入力信号を処理することができるようになされている。図3において、前記図1と同一の構成要素には同一の番号を付して説明を省略する。ただし、前記複数のスピーカSP1~SPnは、それぞれが複数(p個)のスピーカユニットを有するスピーカアレイとされている。

【0019】

前述のように天井に分散配置された複数のマイクロフォンMIC1~MICmで收音された入力信号は、それぞれ、ヘッドアンプ群11で増幅された後、A/D変換部12でデジタルデータに変換される。A/D変換部12から出力された各マイクロフォンからの入力信号は、前記音源位置検出部2に入力されるとともに、入力切替部3に供給される。

前述のように、前記音源位置検出部2は、所定レベル以上の入力信号のうち、最も入力信号のレベルの高いマイクロフォンの近傍のエリア(そのマイクロフォンにより集音される範囲内)に話者が存在しているものと判断し、そのマイクロフォンMICiの位置を音源位置であると判定し、音源位置であると判定されたマイクロフォンMICiを指定する情報を入力切替部3に出力するとともに、後述する出力レベル/ディレイ設定部13, 15に対して、そのマイクロフォンが音源位置である場合に各スピーカアレイSP1~SPnから出力する信号のレベル及びディレイ量を制御する制御信号を出力する。さらに、後述する指向性制御部14, 16に対して、各スピーカアレイSP1~SPnの指向性を制御するための制御信号を出力する。

【0020】

前記入力切替部3は、#1及び#2で示す2系統の出力を有し、前記音源位置検出部2により音源位置であると判定されたマイクロフォンからの入力信号を2つの出力のうちいずれかに選択的に接続する。例えば、最初に検知された音源位置に対応するマイクロフォンからの入力信号を第1の出力#1に接続し、次に検知された音源位置のマイクロフォンからの入力信号を第2の出力#2に接続する。このように、2つの音源位置からの入力を処理することができるようになされている。

13は、前記入力切替部3の第1の系統の出力#1を介して供給される入力信号に対して、分散配置された複数のスピーカアレイSP1~SPnごとに出力レベルの制御及び遅延時間制御を施す出力レベル/ディレイ設定部であり、各スピーカアレイ対応に個々に出力レベル/ディレイ設定回路13-1~13-nが設けられている。この出力レベル/ディレイ設定部13において、前記音源位置検出部2からの制御信号に基づいて、第1の系統の出力#1として選択された音源位置と各スピーカアレイSP1~SPnとの距離に応じた出力レベルの制御及び遅延時間の制御が行われる。

【0021】

また、14は、前記出力レベル/ディレイ設定部13の出力に対して、各スピーカアレ

10

20

30

40

50

イSP1～SPnごとにその指向性を制御するための指向性制御部であり、各スピーカアレイ対応にそれぞれの指向性制御回路14-1～14-nが設けられている。

同様に、15及び16は、それぞれ、第2の系統の出力#2に対する出力レベル/ディレイ設定部及び指向性制御部である。図示するように出力レベル/ディレイ設定部15は各スピーカアレイ対応に出力レベル/ディレイ設定回路15-1～15-nを有しており、指向性制御部16も同様に各スピーカアレイSP1～SPnごとにその指向性を制御するための指向性制御回路16-1～16-nを有している。

17は、前記指向性制御部14及び16からの各スピーカアレイ対応の出力信号をそれぞれ加算するミキサであり、各スピーカアレイ対応の加算器17-1, 17-2, ..., 17-nから構成されている。また、18は、前記ミキサ17の各加算器17-1～17-nからの各スピーカアレイSP1～SPnへの出力信号を増幅するパワーアンプ群である。

【0022】

図4は、前記指向性制御部14におけるスピーカアレイSPiに対応する指向性制御回路14-i、及び、前記ミキサ17に含まれているスピーカアレイSPiに対応する加算器17-i ($i = 1 \sim n$)の構成を示す図である。なお、前記指向性制御回路16-iも指向性制御回路14-iと同一の構成とされている。

図4に示すように、指向性制御回路14-iは、当該スピーカアレイSPiに含まれる複数(p個)のスピーカユニットSPi1～SPipに対して重みを付加するためのレベル制御回路19-i1～19-ip及び指向性を制御するため各スピーカユニットSPi1～SPipに付与するディレイ量を制御するディレイ制御回路20-i1～20-ipを有している。

各レベル制御回路19-i1～19-ip及び各ディレイ制御回路20-i1～20-ipに設定されるパラメータは、そのスピーカアレイSPiから放射される音が床面で反射して、その近傍のマイクロフォン1に直接入力することがないように指向性となるパラメータが設定されている。例えば、前記図2の場合と同様に、隣接するスピーカアレイと結ぶ直線の中点の直下に対応する床面上の点に指向性の方向が向けられるような値とされている。なお、このパラメータは固定的に設定されていてもよいし、前記音源位置検出部2から供給するようにしてもよい。

【0023】

図示するように、加算器17-iは、スピーカアレイSPiに含まれる各スピーカユニットSPi1～SPiに対応したp個の加算器を有している。

前記指向性制御回路14-iの各ディレイ制御回路20-i1～20-ipの出力は、加算器17-i中のそれぞれのスピーカユニットに対応する加算器に供給され、第2の系統の出力#2に対応する指向性制御回路16-iからの各スピーカユニットSPi1～SPip対応の出力と加算される。

加算器17-iの各加算器から出力されるスピーカアレイSPiを構成する各スピーカユニットSPi1～SPipへの信号は、それぞれに対応して設けられたパワーアンプ(PA)を介してそれぞれのスピーカユニットSPi1～SPipに供給される。

これにより、室内のどの位置においても、均一のレベルで高品質に、話者による発音を聴取できるとともに、床面からの反射音が天井に配置されたマイクロフォンに直接入力されることが防止される。

【0024】

次に、前記スピーカアレイの指向性を前記音源位置検出部2で検出された音源位置に応じて制御することにより、より自然な拡声をすることができるようにした実施の形態について説明する。

この実施の形態においては、前記スピーカアレイの指向性の方向を、隣接するスピーカアレイのうち、前記音源位置検出部2で検出された音源位置から遠いほうに位置するスピーカアレイと結んだ直線の中点の直下に対応する床面上の点に向くように、制御するようにされている。この場合には天井に配置されたスピーカから放射される音声が話者の存在する方向から到来することとなるため、より自然に話者の発話を聴取することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

図5は、この実施の形態における各スピーカアレイの指向性の方向を示す図である。

前記音源位置検出部2で検出された音源位置が、図中に示すマイク31であるとする。このとき、各スピーカアレイは、そのスピーカと、隣接するスピーカアレイのうち前記マイク31から遠い方向に位置するスピーカアレイとを結んだ直線の midpoint の直下に対応する床面上の点に指向性の方向が向くように制御される。例えば、図示するスピーカアレイ32は床面上の点33の方向に指向性が制御され、スピーカアレイ34は床面上の点35の方向に指向性が制御され、スピーカアレイ36は床面上の点37の方向に指向性が制御される。すまわち、前記音源位置検出部2は、前記指向性制御部14の各指向性制御回路14-1~14-nに対し、第1の系統の出力として検出された音源位置から遠い位置にある隣接するスピーカアレイとの間の前記床面上の点に対応する指向性制御信号を供給し、前記指向性制御部16の各指向性制御回路16-1~16-nに対し、第2の系統の出力として検出された音源位置から遠い位置にある隣接するスピーカアレイとの間の前記床面上の点に対応する指向性制御信号を供給する。

これにより、各スピーカアレイから放射される拡声信号は、話者の存在する場所の方向からの音声となり、自然な聴取が可能となる。

【 0 0 2 6 】

なお、上述した各実施の形態においては複数のマイクと複数のスピーカがともに同一の天井に分散配置された場合について説明したが、本発明は、マイクとスピーカが天井に配置されている場合であれば、同様に適用することができる。

例えば、場所Aと場所Bとを結ぶ遠隔地会議システムなどにおいて、場所Aと場所Bのそれぞれの天井にマイクとスピーカとが配置されている場合に、それぞれの天井のスピーカから放射された音声の床面反射がそれぞれの天井に設置されたマイクロフォンに直接入力することがないように、天井に設置されたスピーカの指向性の方向を制御する。これにより、場所Aでの発話が場所Bのスピーカから放射され、床面反射によって場所Bの天井マイクに回り込み、場所Aのスピーカから放射されて床面反射により場所Aのマイクロフォンに入力されるという閉ループが形成されてハウリングが発生するのを防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【図1】本発明の拡声システムの一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の拡声システムの一実施の形態におけるスピーカの指向性の制御について説明するための図であり、(a)はスピーカの指向性の方向について説明するための図、(b)は本発明における床面反射について説明するための図である。

【図3】本発明の拡声システムの他の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図4】指向性制御回路の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明のさらに他の実施の形態における指向性の制御について説明するための図である。

【図6】天井にマイクロフォンとスピーカが配置された拡声システムにおける床面反射について説明するための図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 8 】

1：マイクロフォン群、2：音源位置検出部、3：入力切替部、4：スピーカ出力調整部、5：スピーカ群、11：ヘッドアンプ群、12：A/D変換部、13, 15：出力レベル/ディレイ設定部、13-1~13-n, 15-1~15-n：出力レベル/ディレイ設定回路、14, 16：指向性制御部、14-1~14-n, 16-1~16-n：指向性制御回路、17：ミキサ、17-1~17-n：加算器、18：パワーアンプ群、19：レベル設定部、19-i1~19-ip：レベル設定回路、20：ディレイ設定部、20-i1~20-ip：ディレイ設定回路

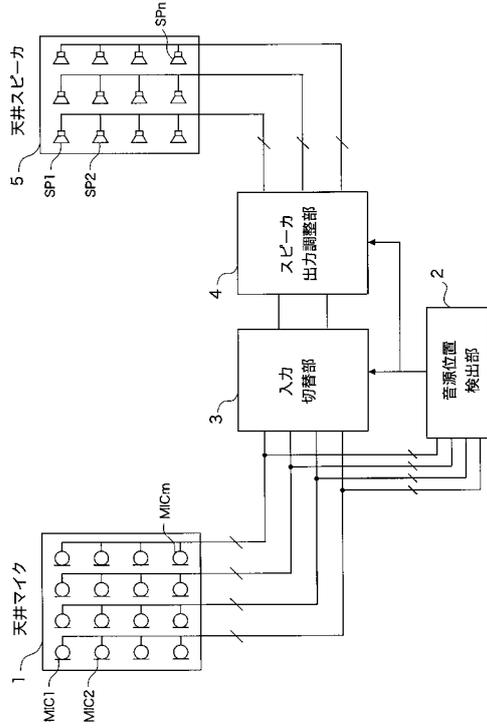
10

20

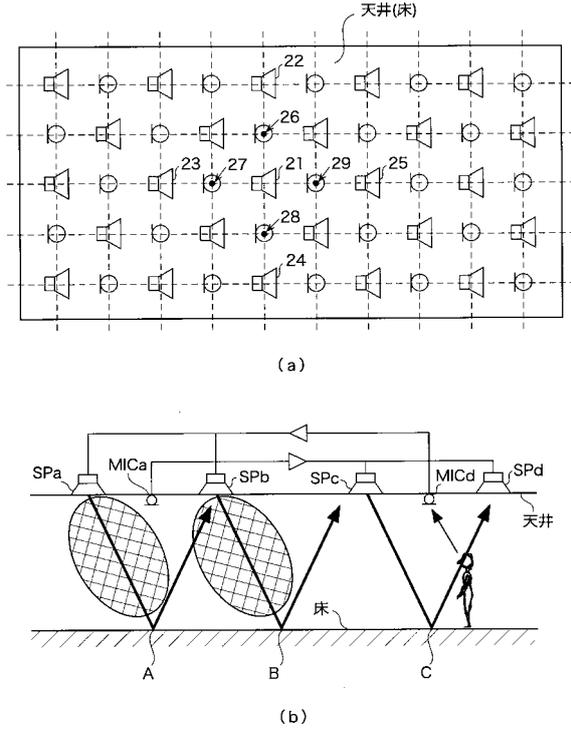
30

40

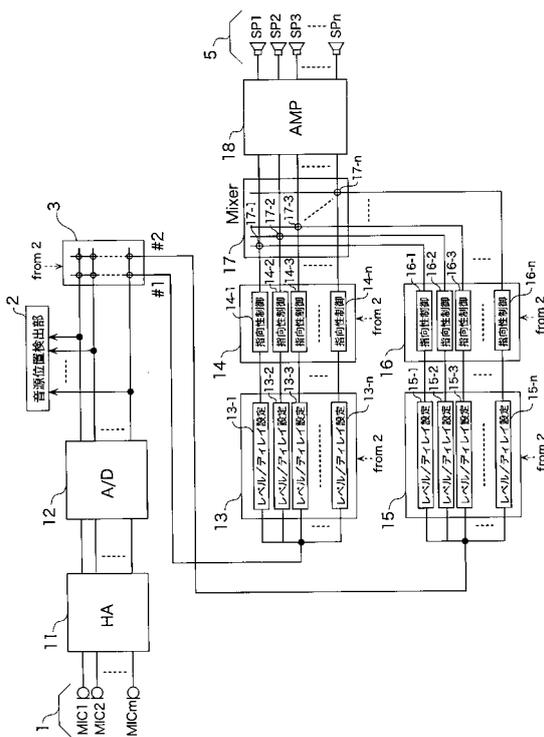
【図1】



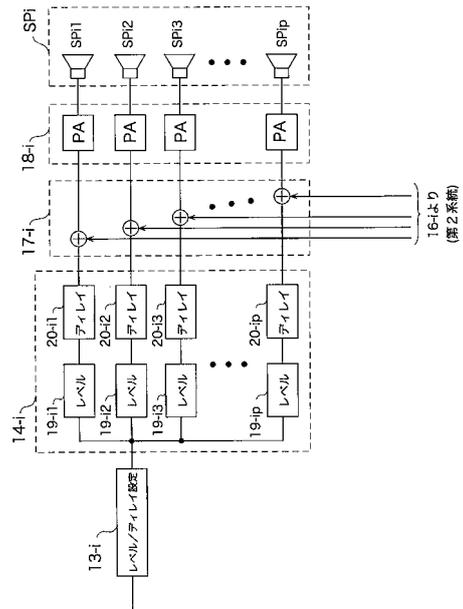
【図2】



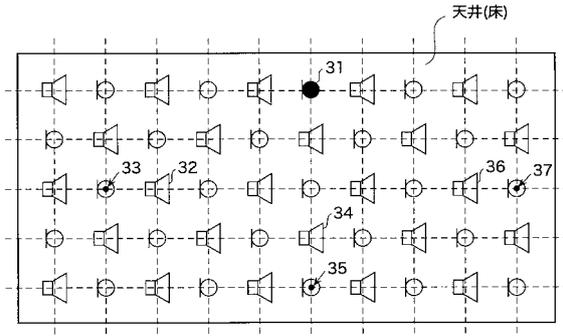
【図3】



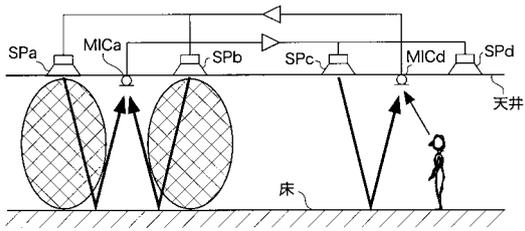
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

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

(72)発明者 三木 晃
静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

審査官 鈴木 圭一郎

(56)参考文献 特公昭55-024319(JP,B1)
特許第3205625(JP,B2)
特開平10-247089(JP,A)
特開平09-284408(JP,A)
特開2003-250192(JP,A)
特開平06-284493(JP,A)
特開2004-106658(JP,A)
特開平05-041897(JP,A)
特開2000-338982(JP,A)
特開平01-300472(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 4 R 3 / 0 0 - 3 / 1 2
H 0 4 R 1 / 0 2
H 0 4 R 1 / 4 0