

(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2008-288785

(P2008-288785A)

(43) 公開日 平成20年11月27日(2008.11.27)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)
HO4M	3/56	(2006.01)	HO4M 3/56 C	5C164
HO4N	7/15	(2006.01)	HO4N 7/15 630Z	5D020
HO4R	3/02	(2006.01)	HO4R 3/02	5K027
HO4M	1/60	(2006.01)	HO4M 1/60 C	5K046
HO3H	17/06	(2006.01)	HO3H 17/06 633Z	5K201

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-130589 (P2007-130589)
 (22) 出願日 平成19年5月16日 (2007.5.16)

(71) 出願人 00004075
 ヤマハ株式会社
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
 (74) 代理人 100084548
 弁理士 小森 久夫
 (72) 発明者 石橋 利晃
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
 ヤマハ株式会社内
 (72) 発明者 田中 良
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
 ヤマハ株式会社内
 Fターム(参考) 5C164 FA10 VA06S VA09P
 5D020 CC01
 5K027 AA07 BB03 DD10 DD11 HH01
 HH29

最終頁に続く

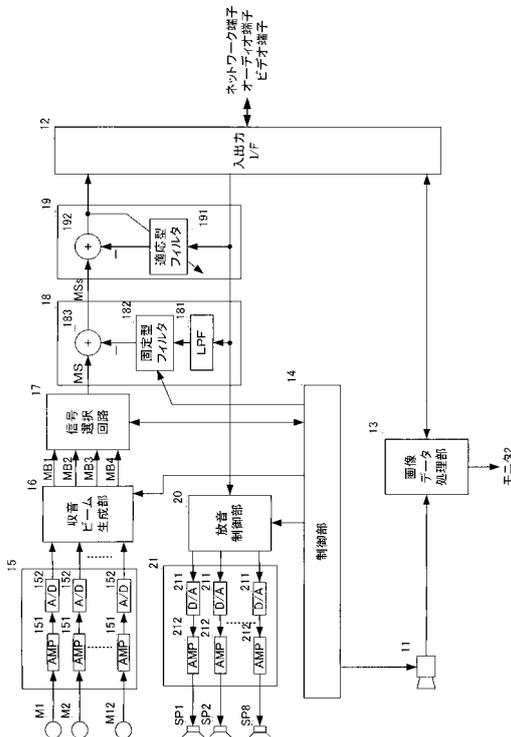
(54) 【発明の名称】 テレビ会議装置

(57) 【要約】

【課題】エコーキャンセラの処理負担を抑えたテレビ会議装置であって、モニター付近にスピーカ、マイク、およびカメラを近接して設置したテレビ会議装置を提供する。

【解決手段】エコーキャンセラ19の前段に予備フィルタ部18を設ける。予備フィルタ部18は、LPF181、固定型フィルタ182、およびポストプロセッサ183を備えている。制御部14は、信号選択回路17が選択した收音ビーム信号に対応するフィルタ係数を固定型フィルタ182に設定する。このフィルタ係数はスピーカからマイクに回り込む音響伝達系の伝達関数を擬似したものである。スピーカに入力される音声信号(入力音声信号)のうち、低周波数帯域(例えば1kHz以下)の成分が固定型フィルタ182に入力され、擬似信号が生成される。ポストプロセッサ183でこの擬似信号(回り込み成分)が除去され、補正收音ビーム信号MSsが生成される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

映像を撮影するカメラ、音声を放音する放音部、および音声を收音する收音部を近接する位置に備えたテレビ会議装置であって、

前記收音部が收音した音声信号を信号処理し、收音信号を出力する收音信号処理部と、外部から入力された入力信号を信号処理し、前記放音部に入力する入力信号処理部と、前記入力信号を所定のフィルタ係数でフィルタリングする固定フィルタと、

前記放音部から前記收音部に至る音響伝達系の伝達関数を擬似した擬似フィルタ係数を記録し、擬似フィルタ係数を前記固定フィルタのフィルタ係数として設定するフィルタ係数設定部と、

前記收音信号から前記固定フィルタの出力信号を減算し、補正收音信号を生成するポストプロセッサと、

前記入力信号を適応型フィルタで処理した擬似エコー信号を、前記ポストプロセッサが生成した補正收音信号から減算する適応型エコーキャンセラと、

を備えたテレビ会議装置。

【請求項 2】

前記收音部は、複数のマイクを配列してなるマイクアレイからなり、

前記收音信号処理部は、前記複数のマイクが收音した音声信号を遅延処理して合成することにより、複数方向に收音指向性を有する複数の收音ビームを生成する收音ビーム生成回路と、前記複数の收音ビーム信号の音量レベルから話者方位を検出し、当該話者方位の收音ビーム信号を前記收音信号として出力する信号選択回路と、からなり、

前記フィルタ係数設定部は、前記收音ビーム生成回路が生成する收音ビーム信号の收音指向方向に対応する複数のフィルタ係数を記録し、

前記信号選択回路が選択した收音ビーム信号に対応するフィルタ係数を前記擬似フィルタ係数として前記固定フィルタに設定する請求項 1 に記載のテレビ会議装置。

【請求項 3】

前記固定フィルタの前段に設けられ、前記入力信号の所定周波数帯域のみを通過させるバンドパスフィルタを備えた請求項 1、または請求項 2 に記載のテレビ会議装置。

【請求項 4】

前記バンドパスフィルタは、1 kHz 未満を通過帯域とするローパスフィルタである請求項 3 に記載のテレビ会議装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、モニタ付近にスピーカ、マイク、およびカメラを近接して設置したテレビ会議装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、遠隔地において通信会議を行う通信会議装置が普及している。通信会議装置は、マイクで收音した音声を相手側に送信し、相手側から音声を受信する。また、最近では映像データを送受信するテレビ会議装置が普及している（例えば特許文献 1 参照）。特許文献 1 の装置では、会議室全体の撮影映像と、発言者をズームアップした撮影映像と、を切り換えて送信することができる。

【0003】

テレビ会議では、各会議参加者は相手の映像が映し出されているモニタの方向を見ながら会話することが自然である。したがって、スピーカ、およびカメラをモニタ付近に設置することが一般的である。

【特許文献 1】特開平 2 - 202275 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

しかし、特許文献 1 の装置では、話者の位置を特定するために、各話者の位置にマイクを設置していた。この場合、話者の人数分のマイクを設置しなければならず、コストがかかり、汎用性に乏しいものであった。

【 0 0 0 5 】

一方、指向性マイクをモニタ付近に設置することも考えられるが、スピーカとマイクが近接するので、回り込み音声が大きくなり、エコーキャンセラの処理負荷が大きくなってしまう。

【 0 0 0 6 】

この発明は、モニタ付近にスピーカ、マイク、およびカメラを近接して設置したテレビ会議装置であって、エコーキャンセラの処理負担を抑えたテレビ会議装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

この発明のテレビ会議装置は、映像を撮影するカメラ、音声を放音する放音部、および音声を收音する收音部を近接する位置に備えたテレビ会議装置であって、前記收音部が收音した音声信号を信号処理し、收音信号を出力する收音信号処理部と、外部から入力された入力信号を信号処理し、前記放音部に入力する入力信号処理部と、前記入力信号を所定のフィルタ係数でフィルタリングする固定フィルタと、前記放音部から前記收音部に至る音響伝達系の伝達関数を擬似した擬似フィルタ係数を記録し、擬似フィルタ係数を前記固定フィルタのフィルタ係数として設定するフィルタ係数設定部と、前記收音信号から前記固定フィルタの出力信号を減算し、補正收音信号を生成するポストプロセッサと、前記入力信号を適応型フィルタで処理した擬似エコー信号を、前記ポストプロセッサが生成した補正收音信号から減算する適応型エコーキャンセラと、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

この構成では、適応型エコーキャンセラの前段に、所定周波数帯域の回り込み成分を除去する予備フィルタ部（固定フィルタ、ポストプロセッサ）を設ける。フィルタ係数は放音部から收音部に至る音響伝達系の伝達関数を想定し、予め設定しておく。收音指向性の変化による影響を受けにくい回り込み成分を適応型エコーキャンセラの前段で除去しておくことで、モニタ付近にスピーカ、マイク、およびカメラを近接設置しても、適応型エコーキャンセラの処理負担を抑えることができる。特に、低周波数帯域において顕著な効果を有する。

【 0 0 0 9 】

この発明は、さらに、前記收音部は、複数のマイクを配列してなるマイクアレイからなり、前記收音信号処理部は、前記複数のマイクが收音した音声信号を遅延処理して合成することにより、複数方向に收音指向性を有する複数の收音ビームを生成する收音ビーム生成回路と、前記複数の收音ビーム信号の音量レベルから話者方位を検出し、当該話者方位の收音ビーム信号を前記收音信号として出力する信号選択回路と、からなり、前記フィルタ係数設定部は、前記收音ビーム生成回路が生成する收音ビーム信号の收音指向方向に対応する複数のフィルタ係数を記録し、前記信号選択回路が選択した收音ビーム信号に対応するフィルタ係数を前記擬似フィルタ係数として前記固定フィルタに設定することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

この構成では、收音部は複数のマイクを配列してなるマイクアレイからなる。各マイクの收音した音声信号を遅延して合成することにより、所定方向に強い指向性を有した收音ビーム信号を複数形成する。これら複数の收音ビーム信号のレベルを比較し、最も高いレベルの收音ビーム信号を話者方位とする。フィルタ係数設定部は、各收音ビーム信号に対応するフィルタ係数を複数記憶しており、リアルタイムに擬似フィルタ係数を変更する。

【 0 0 1 1 】

この発明は、さらに、前記固定フィルタの前段に設けられ、前記入力信号の所定周波数

10

20

30

40

50

帯域のみを通過させるバンドパスフィルタを備えたことを特徴とする。

【0012】

この構成では、予備フィルタ部としてさらにバンドパスフィルタを設ける。これにより、所定周波数帯域の回り込み信号をエコーキャンセラの前段で除去する。

【0013】

この発明は、さらに、前記バンドパスフィルタは、1kHz未満を通過帯域とするローパスフィルタであることを特徴とする。

【0014】

この構成では、バンドパスフィルタは1kHz未満を通過帯域とし、固定フィルタとボストプロセッサでは低周波数帯域の回り込み成分のみを除去する。高周波数帯域(1kHz以上)は、收音指向性の方向により回り込みのレベルが大きく異なるため、低周波数帯域のみを予め除去する。

10

【発明の効果】

【0015】

この発明によれば、收音指向性の変化による影響を受けにくい回り込み成分を予備的に除去するフィルタを設けることで、モニタ付近にスピーカ、マイク、およびカメラを近接設置しても、適応型エコーキャンセラの処理負担を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図面を参照して、本発明の実施形態に係るテレビ会議装置について説明する。

20

図1は、テレビ会議装置の外観図であり、図2は、テレビ会議装置の構成を示すブロック図である。テレビ会議装置は、スピーカSP1~SP8、マイクM1~M12、およびカメラ11を備えており、これらが近接して一体型の筐体としてモニタ2の上に設置されている。

【0017】

スピーカSP1~SP8は、直線状に配列されてスピーカアレイを構成する。マイクM1~M12も直線状に配列されてマイクアレイを構成する。なお、本実施形態では、スピーカの個数を8個、マイクの個数を12個とする例を示すが、配列個数はこの例に限定するものではない。また、スピーカ、マイクの配列間隔は等間隔でなくともよい。

【0018】

図2に示すように、テレビ会議装置は、上記スピーカSP1~SP8、マイクM1~M12、およびカメラ11に加え、入出力I/F12、画像データ処理部13、制御部14、A/D変換部15、收音ビーム生成部16、信号選択回路17、予備フィルタ部18、エコーキャンセラ19、放音制御部20、およびD/A変換部21を備えている。

30

【0019】

制御部14は、カメラ11、收音ビーム生成部16、信号選択回路17、予備フィルタ部18、および放音制御部20に接続されており、テレビ会議装置を統括的に制御する。例えばリモコン(図示せず)から入力されるユーザの操作に応じて、カメラ11の撮影範囲を設定したり、收音レベル、放音レベル等をコントロールする。また、後述する予備フィルタ部18の固定型フィルタ182のフィルタ係数を設定する。制御部14は、この固定型フィルタ182のフィルタ係数を複数記録したメモリを内蔵している。

40

【0020】

入出力I/F12は、ネットワーク端子、オーディオ端子、ビデオ端子に接続されている。入出力I/F12は、これらの端子を介して相手先テレビ会議装置と音声、および映像を送受信する。ネットワーク端子を介して送受信する場合、ネットワーク通信データ形式からなる音声、および映像の各データを受信する。受信した映像データは画像データ処理部13に出力される。受信した音声データは、デジタル音声信号に変換されてエコーキャンセラ19、予備フィルタ部18、および放音制御部20に出力される。

【0021】

また、入出力I/F12は、画像データ処理部13から入力される映像データをネット

50

ワーク通信データ形式で相手先テレビ会議装置に送信し、エコーキャンセラ 19 から入力されるデジタル音声信号をネットワーク通信データ形式で相手先テレビ会議装置に送信する。

【0022】

カメラ 11 は、自装置の前に居る会議者が含まれる範囲を撮像して、映像信号を画像データ処理部 13 に出力する。カメラ 11 がパン、チルト、ズーム機能を搭載している場合、撮影範囲は制御部 14 によって設定される。その他、撮影設定（コントラスト等）も制御部 14 によって設定される。

【0023】

画像データ処理部 13 は、カメラ 11 から入力された映像信号を映像データ（圧縮データ）に変換し、これを入出力 I/F 12 に出力する。また、入出力 I/F 12 から入力された映像データをデコードして、映像信号としてモニタ 2 に出力する。

【0024】

マイクアレイの各マイク M1 ~ M12 は、自装置の前に居る会議者（話者）の発声を收音して收音音声信号を生成する。

A/D変換部 15 は、各マイク M1 ~ M12 にそれぞれ対応して收音アンプ 151、A/D変換器 152 を備えている。收音アンプ 151 は、收音音声信号を増幅し、A/D変換器 152 は、増幅された收音音声信号をデジタル音声信号に変換して、收音ビーム生成部 16 に出力する。

【0025】

收音ビーム生成部 16 は、A/D変換部 15 から入力された各デジタル音声信号に対して所定の遅延処理を行った後合成し、特定の領域から到来する音声を強調した信号である收音ビーム信号 MB1 ~ MB4 を生成する。收音ビーム信号 MB1 ~ MB4 は、図 3 に示すように、マイク M1 ~ M12 が設置された長尺面側で当該長尺面に沿ってそれぞれに異なる所定幅の領域が收音ビーム領域（收音ビーム信号によって強調される特定の空間、方向）として設定されている。なお、收音ビームの数、領域の位置はこの例に限るものではない。制御部 14 が各デジタル音声信号の遅延量をコントロールすることで、收音ビーム領域を変更することができる。

【0026】

信号選択回路 17 は、收音ビーム信号 MB1 ~ MB4 のうち最もレベルの高い信号を選択し、その收音ビーム信号をメイン收音ビーム信号 MS として予備フィルタ部 18 に出力する。また、選択した收音ビーム信号を制御部 14 に通知する。

【0027】

図 4 は、信号選択回路 17 の主要構成を示すブロック図である。

信号選択回路 17 は、BPF（バンドパスフィルタ）171、全波整流回路 172、ピーク検出回路 173、レベル比較器 174、および信号選択回路 175 を備えている。

【0028】

BPF 171 は、人の音声の主成分帯域を通過帯域とするバンドパスフィルタであり、收音ビーム信号 MB1 ~ MB4 を帯域通過フィルタ処理して、全波整流回路 172 に出力する。全波整流回路 172 は、收音ビーム信号 MB1 ~ MB4 を全波整流（絶対値化）し、ピーク検出回路 173 は、全波整流された收音ビーム信号 MB1 ~ MB4 のピーク検出を行い、ピーク値データ Ps1 ~ Ps4 を出力する。レベル比較器 174 は、ピーク値データ Ps1 ~ Ps4 を比較して、最も高いレベルのピーク値データ Ps に対応する收音ビーム信号を選択する選択指示データを信号選択回路 175 に与える。また、レベル比較器 174 は、最も高いレベルのピーク値データ Ps に対応する收音ビーム信号を選択する選択指示データを制御部 14 にも与える。信号選択回路 175 は、選択指示データが示す收音ビーム信号を選択し、メイン收音ビーム信号 MS として予備フィルタ部 18 に出力する。

これは、発話者が存在する收音領域に対応する收音ビーム信号の信号レベルが他の領域に対応する收音ビーム信号の信号レベルよりも高いことを利用している。

10

20

30

40

50

【0029】

制御部14は、レベル比較器174から入力した選択指示データに基づいて、カメラ11の撮影設定を変更する。例えば、選択された収音ビーム信号の対応する領域の映像を撮影するように、カメラ11のパン、チルト、ズームを設定する。また、制御部14は、選択指示データに基づいて、予備フィルタ部18における固定型フィルタ182のフィルタ係数を設定する。

【0030】

予備フィルタ部18は、LPF（ローパスフィルタ）181、固定型フィルタ182、およびポストプロセッサ183を備えている。LPF181は、低周波数帯域（例えば1kHz以下）を通過帯域とするローパスフィルタであり、エコーキャンセラ19から入力される信号、すなわち他の装置から入力される入力音声信号を低域通過フィルタ処理して、固定型フィルタ182に出力する。

【0031】

固定型フィルタ182は、FIRフィルタであり、フィルタ係数は制御部14により設定される。制御部14は、スピーカ（SP1～SP8）からマイク（M1～M12）に至る音響伝達経路を擬似したフィルタ係数を設定する。フィルタ係数の詳細は図5を用いて後述する。固定型フィルタ182は、LPF181で低周波数帯域に帯域制限された入力音声信号をフィルタリングし、スピーカからマイクに至る回り込み音声を擬似した擬似信号を生成する。なお、固定型フィルタ182において、LPF181の機能を実現してもよい。

【0032】

予備フィルタ部18は、この擬似信号をポストプロセッサ183でメイン収音ビーム信号MSから減算することで、低周波数帯域の回り込み成分を除去した補正収音ビーム信号MSsを生成する。

【0033】

エコーキャンセラ19は、適応型フィルタ191とポストプロセッサ192とを備えている。適応型フィルタ191は、入力音声信号に基づいて、スピーカアレイからマイクアレイに回り込む回帰音声信号を擬似した擬似回帰音信号を生成する。ポストプロセッサ192は、予備フィルタ部18から出力される補正収音ビーム信号MSsから擬似回帰音信号を減算して、出力音声信号として入出力I/F12に出力する。これによりエコー成分を消去する。また、出力音声信号は適応型フィルタ191に輸入され、適応型フィルタ191は、入力された出力音声信号に基づいてエコー成分を消去するようにフィルタ係数を更新する。

【0034】

放音制御部20は、入力音声信号に所定の遅延処理を行い、D/A変換部21における各D/Aコンバータ211に輸入する。各D/Aコンバータ211は、入力された音声信号をアナログ音声信号に変換し、AMP212に輸入する。AMP212は、アナログ音声信号を増幅してスピーカSP1～SP8に輸入し、スピーカSP1～SP8は、音声を放音する。

【0035】

放音制御部20は、スピーカアレイの各スピーカに輸入する音声信号に遅延処理を行うことで、所定方向に強い指向性を有する放音ビームを形成することができる。また、所定位置に焦点を結ぶように放音ビームを形成することもできる。各スピーカは、焦点との実距離がそれぞれ異なるが、これらのスピーカを焦点から等距離に配列したようなタイミングで放音されるように音声信号を遅延すればよい。

【0036】

次に、図5は、回り込み信号のレベルを示す図である。同図(A)に示すグラフの横軸は周波数、縦軸はレベルを示す。同図(A)は、テレビ会議装置のスピーカアレイを用いて、前方の所定位置（同図Bに示す点）に焦点を結ぶ放音ビーム（ホワイトノイズ）を出力した場合のマイクアレイの収音レベル（メイン収音ビーム信号のレベル）を示している

10

20

30

40

50

。同図(B)は、テレビ会議装置を上面側から見た場合のテレビ会議装置の收音方向、および放音の焦点位置を示している。同図(B)において、テレビ会議装置の中心位置を原点とし、紙面右側をX方向、左側を-X方向、上側を-Y方向、下側をY方向とする。また、X軸を0°とし、Y軸を90°とする。

【0037】

スピーカアレイから放音される音声(ホワイトノイズ)は、地点A(0, 42)に焦点を結ぶ。この地点A(0, 42)は、テレビ会議装置の中心位置からY方向に42cmの地点を示す。同図(A)は、この地点Aに焦点を結ぶ放音ビームを出力しているときに、收音ビームを0°、30°、60°の方向に向けた場合の收音信号レベルを示している。同図(A)に示すように、どの角度についても300~400Hz付近で回り込みレベルが最大となる。また、1kHz以上の帯域は角度によって周波数特性が大きく異なる。このため、予備フィルタ部18では、LPF181により1kHz以上をカットし、固定型フィルタ182では1kHz未満の帯域のみフィルタ係数を設定する。

10

【0038】

制御部14は、收音ビームの角度毎にフィルタ係数を記録している。すなわち、收音ビーム信号MB1~MB4毎に、それぞれの收音角度に応じたフィルタ係数を記録している。フィルタ係数は、図5(A)に示した周波数特性の様に、回り込み音声を擬似した特性となる。

【0039】

制御部14は、信号選択回路17のレベル比較器174から入力した選択指示データに基づいて、選択された收音ビーム信号に対応するフィルタ係数を固定型フィルタ182に設定する。これにより、補正收音ビーム信号MSsは、メイン收音ビーム信号MSから低周波数帯域(1kHz未満)の回り込み成分が低減された信号となる。したがって、エコーキャンセラ19では、回り込み成分が相対的に小さくなり、処理負担が減少する。

20

【0040】

また、制御部14は、固定型フィルタ182に、予め定めた単一のフィルタ係数を設定しておいてもよい。例えば、図5(A)に示したグラフのうち、收音ビームが30°の方向である場合の周波数特性に対応したフィルタ係数を設定すればよい。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】テレビ会議装置の外観図である。

30

【図2】テレビ会議装置の構成を示すブロック図である。

【図3】テレビ会議装置により形成される收音ビーム領域を示す図である。

【図4】図2に示す信号選択回路17の構成を示すブロック図である。

【図5】回り込み信号のレベルを示す図である。

【符号の説明】

【0042】

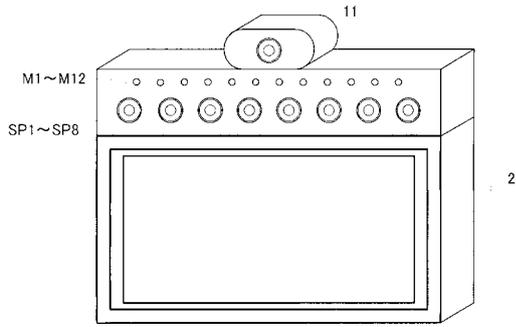
11 - カメラ

SP1~SP8 - スピーカ

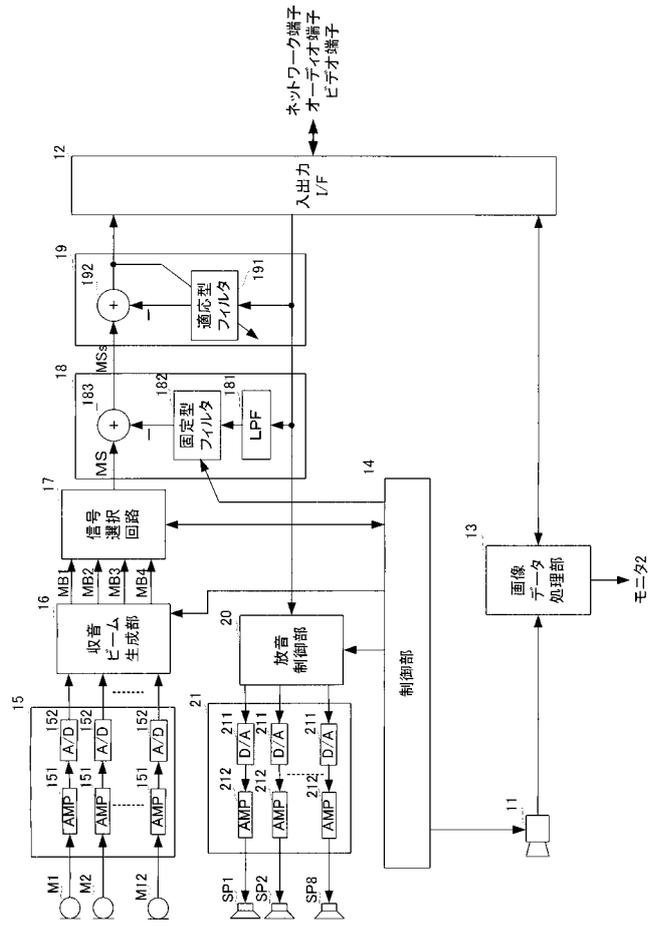
M1~M12 - マイク

40

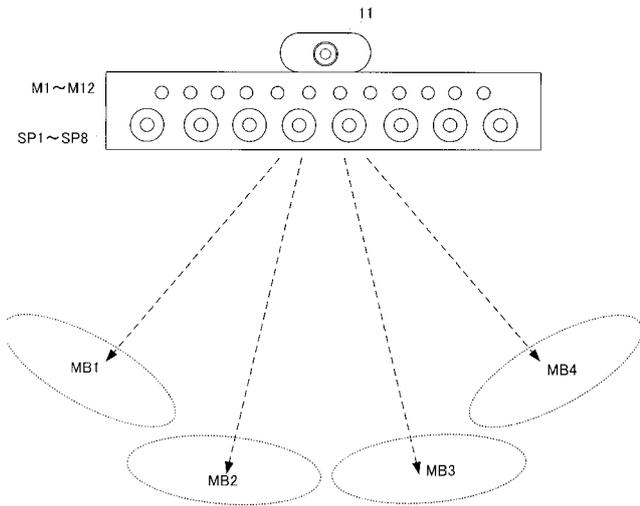
【 図 1 】



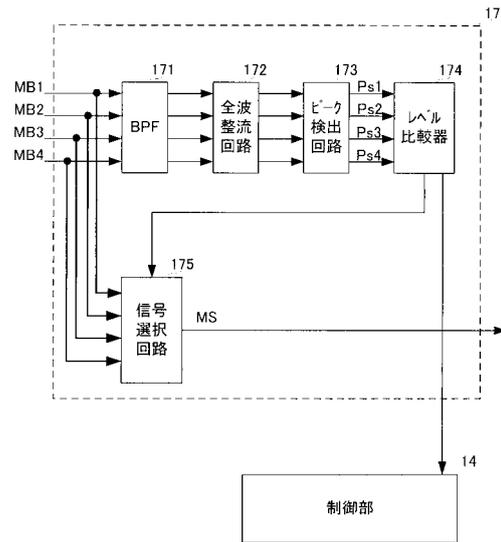
【 図 2 】



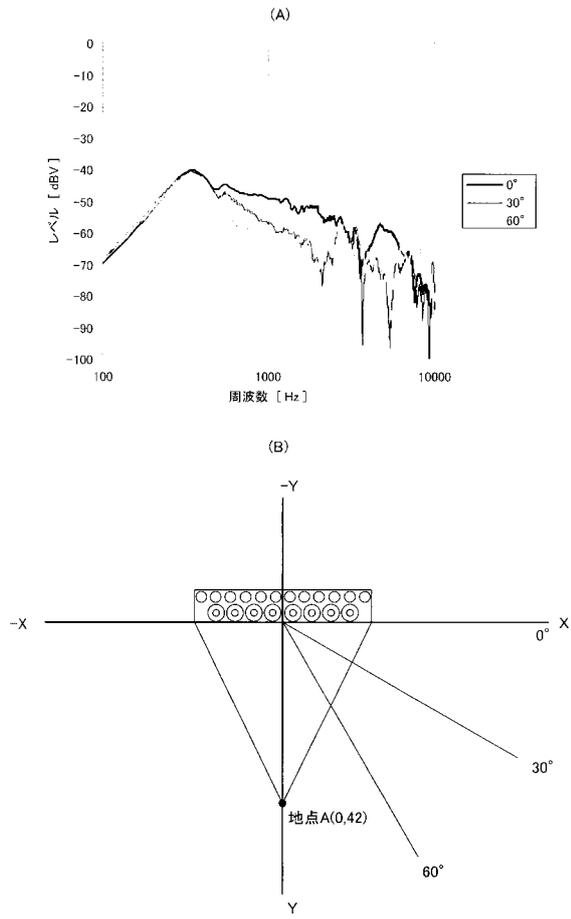
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H 0 4 B 3/23 (2006.01)

F I

H 0 4 B 3/23

テーマコード(参考)

Fターム(参考) 5K046 BB01 HH56 HH60

5K201 ED00 EE19 EE20 EF03 EF07