(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7306765号
(P7306765)

(45)発行日　令和5年7月11日(2023.7.11)

(24)登録日　令和5年7月3日(2023.7.3)

(51)国際特許分類		FI		
H04N	*7/15 (2006.01)*	H04N	7/15	
H04N	*7/14 (2006.01)*	H04N	7/14	120
H04M	*3/56 (2006.01)*	H04M	3/56	C
H04L	*67/131 (2022.01)*	H04L	67/131	
G06F	*3/0346(2013.01)*	G06F	3/0346	422

請求項の数　10　（全42頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2022-528302(P2022-528302)
(86)(22)出願日　令和4年1月18日(2022.1.18)
(86)国際出願番号　PCT/JP2022/001637
(87)国際公開番号　WO2022/154128
(87)国際公開日　令和4年7月21日(2022.7.21)
審査請求日　令和4年5月23日(2022.5.23)
(31)優先権主張番号　特願2021-5996(P2021-5996)
(32)優先日　令和3年1月18日(2021.1.18)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　521026655
金井 克治
神奈川県横浜市鶴見区北寺尾五丁目８番
１５－６号
(74)代理人　100120075
弁理士　大山 浩明
(72)発明者　金井 克治
神奈川県横浜市鶴見区北寺尾五丁目８番
１５－６号
審査官　鈴木 隆夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　コミュニケーション装置及びコミュニケーションプログラム並びに記憶媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の参加者の映像を端末装置に表示させるコミュニケーション装置であって、

前記複数の参加者のそれぞれについて異なる向きの顔の映像を含む複数の映像を取得する取得部と、

前記取得部で取得された前記顔の映像から少なくとも前記参加者の一人の顔の動きを検知する動き検知部と、

前記動き検知部で検知された前記参加者の顔の動きに応じて他の参加者の顔の向きの映像を選定する映像選定部と、

前記映像選定部で選定された映像から少なくとも前記他の参加者の顔の映像を前記端末装置に表示させるための映像を生成する映像生成部と、

前記複数の参加者を配置する仮想会議室と、前記仮想会議室における前記複数の参加者の位置とを記憶する仮想会議室記憶部と、を備え、

前記映像選定部は、前記動き検知部で検知された前記参加者の顔の動きに応じて前記仮想会議室の表示範囲を選定し、

前記映像生成部は、前記仮想会議室における前記参加者の位置に応じてその参加者を表示する位置を特定した映像と、前記複数の参加者のうち前記表示範囲に含まれる前記参加者を前記端末装置に表示させるための映像と、を生成する

コミュニケーション装置。

【請求項２】

前記映像選定部は、前記仮想会議室における前記参加者の位置に応じた顔の向きの映像を選定する
請求項１に記載のコミュニケーション装置。
【請求項３】
前記動き検知部は、前記取得部で取得された前記顔の映像から少なくとも前記参加者の一人の顔の向きが正面、右向き、左向きのいずれかであるかを検知し、
前記映像選定部は、前記動き検知部で検知された前記参加者の顔の向きが正面の場合は、前記仮想会議室の表示範囲にその参加者の右側と左側に位置する前記他の参加者の映像を含まないようにし、前記動き検知部で検知された前記参加者の顔の向きが右向きの場合は、前記仮想会議室の表示範囲にその参加者の右側に位置する前記他の参加者の映像を含むようにし、前記動き検知部で検知された前記参加者の顔の向きが左向きの場合は、その参加者の左側に位置する前記他の参加者の映像を含むようにする
請求項２に記載のコミュニケーション装置。
【請求項４】
前記仮想会議室での前記参加者の位置が変わると、
前記映像選定部は、その変わった位置に応じた前記顔の向きの映像を選定し、
前記映像生成部は、その変わった位置に応じてその参加者を表示する位置を特定した映像を生成する
請求項１から請求項３の何れかに記載のコミュニケーション装置。
【請求項５】
前記動き検知部で検知された前記参加者の顔の動きに応じて前記他の参加者の音声を選定する音声選定部と、
前記音声選定部で選定された音声に基づいて前記他の参加者の音声を前記端末装置から出力させるための音声を生成する音声生成部と、を備える
請求項１から請求項４の何れかに記載のコミュニケーション装置。
【請求項６】
前記取得部は、前記複数の参加者のそれぞれについて異なる向きの顔の映像と異なる向きの周囲の映像を取得し、
前記映像選定部は、前記動き検知部で検知された前記参加者の顔の動きに応じて前記他の参加者の前記顔の向きの映像と前記周囲の映像を選定し、
前記映像生成部は、前記映像選定部で選定された映像から少なくとも前記他の参加者の前記顔の映像と前記周囲の映像を前記端末装置に表示させるための映像を生成する
請求項１から請求項５の何れかに記載のコミュニケーション装置。
【請求項７】
前記動き検知部は、前記参加者の顔の動きとして顔の移動と顔の向きを検知し、
前記映像選定部は、前記顔の移動に応じて前記周囲の映像を選定し、前記顔の向きに応じて前記周囲の映像の表示範囲を選定し、
前記映像生成部は、前記映像選定部で選定された表示範囲で前記周囲の映像を前記端末装置に表示させるための映像を生成する
請求項６に記載のコミュニケーション装置。
【請求項８】
前記複数の参加者を配置する仮想会議室と、
前記仮想会議室における前記複数の参加者の位置と前記周囲の映像の位置と、
を記憶する仮想会議室記憶部を備え、
前記映像選定部は、前記参加者の顔の動きに応じて選定した前記周囲の映像の向きに合わせて前記参加者の表示位置を変える
請求項７に記載のコミュニケーション装置。
【請求項９】
コミュニケーション装置が行うビデオ処理をコンピュータに実行させるコミュニケーションプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、

前記コミュニケーション装置は、
複数の参加者を配置する仮想会議室と、前記仮想会議室における前記複数の参加者の位置とを記憶する仮想会議室記憶部を備え、
前記ビデオ処理は、
複数の参加者のそれぞれについて異なる向きの顔の映像を含む複数の映像を取得するステップと、
取得された前記顔の映像から少なくとも前記参加者の一人の顔の動きを検知するステップと、
検知された前記参加者の顔の動きに応じて、他の参加者の顔の向きの映像と、前記仮想会議室の表示範囲と、を選定するステップと、
選定された映像から少なくとも前記他の参加者の顔の映像を端末装置に表示させるための映像を生成するステップと、を含み、
前記端末装置に表示させるための映像は、前記仮想会議室における前記参加者の位置に応じてその参加者を表示する位置を特定した映像と、前記複数の参加者のうち前記表示範囲に含まれる前記参加者を前記端末装置に表示させるための映像と、を含む
を含む記憶媒体。
【請求項１０】
コミュニケーション装置が行うビデオ処理をコンピュータに実行させるコミュニケーションプログラムであって、
前記コミュニケーション装置は、
複数の参加者を配置する仮想会議室と、前記仮想会議室における前記複数の参加者の位置と、を記憶する仮想会議室記憶部を備え、
前記ビデオ処理は、
複数の参加者のそれぞれについて異なる向きの顔の映像を含む複数の映像を取得するステップと、
取得された前記顔の映像から少なくとも前記参加者の一人の顔の動きを検知するステップと、
検知された前記参加者の顔の動きに応じて、他の参加者の顔の向きの映像と、前記仮想会議室の表示範囲と、を選定するステップと、
選定された映像から少なくとも前記他の参加者の顔の映像を端末装置に表示させるための映像を生成するステップと、を含み、
前記端末装置に表示させるための映像は、前記仮想会議室における前記参加者の位置に応じてその参加者を表示する位置を特定した映像と、前記複数の参加者のうち前記表示範囲に含まれる前記参加者を前記端末装置に表示させるための映像と、を含む
コミュニケーションプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、他の地点にいる参加者を画面に表示させてビデオ会議や会話を行うためのコミュニケーション装置等に関する。
【背景技術】
【０００２】
この種のコミュニケーション装置としては、複数の端末装置をネットワークで接続し、端末装置に設置した撮像装置からの参加者の映像を各端末装置の表示画面に表示させて会議を行うビデオ会議装置がある。従来のビデオ会議装置は、例えば特許文献１の図１に示すように端末装置の表示画面に複数の参加者の正面顔を格子状に整列させて表示していた。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特開２０１７－００５６１６公報

特開２００１－１３６５０１公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、特許文献１のように単に正面顔を列挙して表示する装置では、実際の会議室や会場にいるように顔を動かして見たいところだけ見たりすることもできないので、その場にいるような臨場感をなかなか得られない。また例えば特許文献２に示すように複数の撮像装置を用いれば横顔を撮像して表示させることはできる。ところが、特許文献１や特許文献２のような技術では専ら対話相手を推定して視線を一致させることを目的としているため、例えば顔を動かして相手の横顔をのぞき込んだり、プレゼンテーションを見ながら隣の人に話しかけたり、他の参加者を見渡したりするように必ずしも視線を一致させなくてよい動きまでは想定されていない。したがって、実際の会議室や会場にいるような臨場感までは伝わりにくい。
【０００５】
このような事情を考慮して、本発明は、自分の顔の動きに応じて見え方やその周囲の見え方を変えることで、まるでその場にいるような臨場感を得られるコミュニケーション装置等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】
【０００６】
上記課題を解決するために、本発明の装置は、複数の参加者の映像を端末装置に表示させるコミュニケーション装置であって、複数の参加者のそれぞれについて異なる向きの顔の映像を含む複数の映像を取得する取得部と、取得部で取得された顔の映像から少なくとも参加者の一人の顔の動きを検知する動き検知部と、動き検知部で検知された参加者の顔の動きに応じて他の参加者の顔の向きの映像を選定する映像選定部と、映像選定部で選定された映像から少なくとも他の参加者の顔の映像を端末装置に表示させるための映像を生成する映像生成部と、を備える。本態様のコミュニケーション装置によれば、自分の顔の動きに応じて他の参加者の見え方を変えることができるので、まるでその場にいるような臨場感を得られる。
【０００７】
本発明の好適な態様において、複数の参加者を配置する仮想会議室と、仮想会議室における複数の参加者の位置と、を記憶する仮想会議室記憶部を備え、映像生成部は、仮想会議室における参加者の位置に応じてその参加者を表示する位置を特定した映像を生成する。本態様によれば、仮想会議室の参加者の位置に応じてその参加者を表示する位置が特定されるので、他の参加者の位置がまるで実際の会議室の位置にいるような見え方でビデオ会議や会話を行うことができる。
【０００８】
本発明の好適な態様において、映像選定部は、仮想会議室における参加者の位置に応じた顔の向きの映像を選定する。本態様によれば、例えば自分の横にいる参加者は横顔の映像を表示できるようになるので、他の参加者の見え方がまるで実際の会議室にいるような見え方でビデオ会議や会話を行うことができる。
【０００９】
本発明の好適な態様において、映像選定部は、動き検知部で検知された参加者の顔の動きに応じて仮想会議室の表示範囲を選定し、映像生成部は、複数の参加者のうち表示範囲に含まれる参加者を端末装置に表示させるための映像を生成する。本態様によれば、自分の顔を動かすことにより、仮想会議室のうち見たい範囲を表示させることができる。例えばテーブルの右側にいる参加者だけを見たい場合には顔を右に動かせば、自分の右側の参加者だけが見えるようにできる。また実際の会議室でその参加者の近くに行って会話するように、会話する参加者の方に顔を動かせばその参加者だけを表示させその参加者とだけ会話をすることもできる。これにより、まるで実際の会議室で会話をしているような臨場感を得られる。

【００１０】
本発明の好適な態様において、動き検知部は、取得部で取得された顔の映像から少なくとも参加者の一人の顔の向きが正面、右向き、左向きのいずれかであるかを検知し、映像選定部は、動き検知部で検知された参加者の顔の向きが正面の場合は、仮想会議室の表示範囲にその参加者の右側と左側に位置する他の参加者の映像を含まないようにし、動き検知部で検知された参加者の顔の向きが右向きの場合は、仮想会議室の表示範囲にその参加者の右側に位置する他の参加者の映像を含むようにし、動き検知部で検知された参加者の顔の向きが左向きの場合は、その参加者の左側に位置する他の参加者の映像を含むようにする。本態様によれば、自分の右側の参加者と会話する場合は右を向き、自分の左側の参加者と会話する場合は左を向けばよいので、まるで会議室で隣の参加者と会話する場合のような臨場感を得られる。また自分の右側に複数の参加者がいればそれを見たいときには右を向けばよく、自分の左側に複数の参加者がいればそれを見たいときには左を向けばよいので、まるで実際の会議室で顔の向きを変えた場合のような臨場感を得られる。
【００１１】
本発明の好適な態様において、仮想会議室での参加者の位置が変わると、映像選定部は、その変わった位置に応じた顔の向きの映像を選定し、映像生成部は、その変わった位置に応じてその参加者を表示する位置を特定した映像を生成する。本態様によれば、仮想会議室において席を移動することでも、実際の会議室と同じような見え方をビデオ会議や会話でも実現できるので、臨場感を高めることができる。
【００１２】
本発明の好適な態様において、動き検知部で検知された参加者の顔の動きに応じて他の参加者の音声を選定する音声選定部と、音声選定部で選定された音声に基づいて他の参加者の音声を端末装置から出力させるための音声を生成する音声生成部とを備える。本態様によれば、映像に合わせて音声についても参加者の顔の動きに応じた音声を選定できる。例えば顔の動きに応じて映像が表示される参加者のみの音声を選定して出力させることができる。
【００１３】
本発明の好適な態様において、取得部は、複数の参加者のそれぞれについて異なる向きの顔の映像と異なる向きの周囲の映像を取得し、映像選定部は、動き検知部で検知された参加者の顔の動きに応じて他の参加者の顔の向きの映像と周囲の映像を選定し、映像生成部は、映像選定部で選定された映像から少なくとも他の参加者の顔の映像と周囲の映像を端末装置に表示させるための映像を生成する。本態様によれば、異なる向きの顔の映像と異なる向きの周囲の映像から、参加者の顔の動きに応じて他の参加者の顔の向きの映像と周囲の映像を選定するので、顔を動かせばその顔の動きに連動して周囲の映像も動いて表示される。これにより、顔を動かすだけで見えない部分も見えるように周囲の映像を動かすことができるので、まるでその場にいるような臨場感を体験できる。
【００１４】
本発明の好適な態様において、動き検知部は、参加者の顔の動きとして顔の移動と顔の向きを検知し、映像選定部は、顔の移動に応じて周囲の映像を選定し、顔の向きに応じて周囲の映像の表示範囲を選定し、映像生成部は、映像選定部で選定された表示範囲で周囲の映像を端末装置に表示させるための映像を生成する。本態様によれば、参加者の顔の移動に応じて周囲の映像を選定し、顔の向きに応じて周囲の映像の表示範囲を選定するので、顔を動かせばその顔の動きに連動して周囲の映像の表示範囲も変えられる。これにより、顔を動かすだけで見えない部分も見えるように周囲の映像の表示範囲を変えることができるので、まるでその場にいるような臨場感を体験できる。
【００１５】
本発明の好適な態様において、複数の参加者を配置する仮想会議室と、仮想会議室における複数の参加者の位置と周囲の映像の位置と、を記憶する仮想会議室記憶部を備え、映像選定部は、参加者の顔の動きに応じて選定した周囲の映像の向きに合わせて参加者の表示位置を変える。本態様によれば、参加者の顔の動きに応じて選定した周囲の映像の向き

に合わせて参加者の表示位置を変えることで、その表示位置から周囲の映像を見ているように表示できるので、まるでその場にいるような臨場感のある体験が可能となる。

【００１６】

本発明の好適な態様において、本発明の記憶媒体は、コミュニケーション装置が行うビデオ処理をコンピュータに実行させるコミュニケーションプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体であって、ビデオ処理は、複数の参加者のそれぞれについて異なる向きの顔の映像を含む複数の映像を取得するステップと、取得された顔の映像から少なくとも参加者の一人の顔の動きを検知するステップと、検知された参加者の顔の動きに応じて他の参加者の顔の向きの映像を選定するステップと、選定された映像から少なくとも他の参加者の顔の映像を端末装置に表示させるための映像を生成するステップと、を含む。本態様の記憶媒体のプログラムをコンピュータで読み取って実行させることでビデオ処理を実行でき、コンピュータをコミュニケーション装置として機能させることができる。

【００１７】

上記課題を解決するために、本発明のプログラムは、コミュニケーション装置が行うビデオ処理をコンピュータに実行させるコミュニケーションプログラムであって、ビデオ処理は、複数の参加者のそれぞれについて異なる向きの顔の映像を含む複数の映像を取得するステップと、取得された顔の映像から少なくとも参加者の一人の顔の動きを検知するステップと、検知された参加者の顔の動きに応じて他の参加者の顔の向きの映像を選定するステップと、選定された映像から少なくとも他の参加者の顔の映像を端末装置に表示させるための映像を生成するステップと、を含む。本態様のプログラムを実行することでビデオ処理を実行でき、コンピュータをコミュニケーション装置として機能させることができる。

【発明の効果】

【００１８】

本発明によれば、自分の顔の動きに応じて他の参加者の見え方やその周囲の見え方を変えることで、まるでその場にいるような臨場感でビデオ会議や会話を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】本発明の第１実施形態に係るビデオ会議システムの構成を示す図である。
【図２】ビデオ会議装置（コミュニケーション装置）と端末装置のブロック図である。
【図３】図２の仮想会議室構成情報の具体例を示す図である。
【図４】図２の参加者情報の具体例を示す図である。
【図５】図２の仮想会議室表示情報の具体例を示す図である。
【図６】ビデオ会議システム（参加者２人）の概略構成を示す図である。
【図７】図６の端末装置を正面から見た概略図である。
【図８】図６の端末装置を上から見た図であり撮像装置からの映像例を示す図である。
【図９】図６の端末装置を左から見た図であり撮像装置からの映像例を示す図である。
【図１０】ビデオ会議処理の具体例を示すフローチャートである。
【図１１】図１０に示すビデオ処理の具体例を示すフローチャートである。
【図１２】顔の動きなしを検知した場合の作用説明図である。
【図１３】顔の動きありを検知した場合の作用説明図である。
【図１４】第２実施形態のビデオ会議システム（参加者４人）の概略構成を示す図である。
【図１５】第２実施形態の仮想会議室表示情報の具体例を示す図である。
【図１６】参加者Ａからの見え方と他の参加者の撮像装置との関係を示す図である。
【図１７】参加者Ｂからの見え方と他の参加者の撮像装置との関係を示す図である。
【図１８】第２実施形態のビデオ処理の具体例を示すフローチャートである。
【図１９】第２実施形態における顔の動きありを検知した場合の作用説明図である。
【図２０】図１９における仮想会議室表示情報の具体例を示す図である。
【図２１】第３実施形態のビデオ処理の具体例を示すフローチャートである。

【図２２】第３実施形態における仮想会議室表示情報の具体例を示す図である。
【図２３】図２２の仮想会議室表示情報による参加者Ａからの見え方を示す図である。
【図２４】顔の向きが左に動いた場合の仮想会議室表示情報を示す図である。
【図２５】図２４の仮想会議室表示情報による参加者Ａからの見え方を示す図である。
【図２６】顔の向きが右に動いた場合の仮想会議室表示情報を示す図である。
【図２７】図２６の仮想会議室表示情報による参加者Ａからの見え方を示す図である。
【図２８】第１変形例に係る仮想会議室表示情報の具体例を示す図である。
【図２９】参加者Ｄの席移動後の参加者Ａからの見え方を示す図である。
【図３０】参加者Ｄの席移動前の参加者Ｄからの見え方を示す図である。
【図３１】参加者Ｄの席移動後の参加者Ｄからの見え方を示す図である。
【図３２】第２変形例に係る仮想会議室表示情報の具体例を示す図である。
【図３３】図３２の仮想会議室表示情報による参加者Ａ１からの見え方を示す図である。
【図３４】第４実施形態のコミュニケーションシステムの概略構成を示す図である。
【図３５】図３４の端末装置を正面から見た概略図である。
【図３６】図３４の端末装置を上から見た図であり各撮像装置からの周囲映像の具体例を示す図である。
【図３７】第４実施形態のコミュニケーション装置と端末装置のブロック図である。
【図３８】図３６の仮想会議室構成情報の具体例を示す図である。
【図３９】図３６の参加者情報の具体例を示す図である。
【図４０】図３６の仮想会議室表示情報の具体例を示す図である。
【図４１】参加者Ｂの撮像装置２４ｇからの映像例を示す図であり、（ａ）は全方位映像、（ｂ）は全方位映像から生成される出力映像である。
【図４２】参加者Ａが正面から顔を動かさずに見える表示画像を示す図である。
【図４３】参加者Ｂの撮像装置２４ｆからの映像例を示す図であり、（ａ）は全方位映像、（ｂ）は全方位映像から生成される出力映像である。
【図４４】参加者Ａが顔を左に動かして見える表示画像を示す図である。
【図４５】参加者Ｂの撮像装置２４ｅからの映像例を示す図であり、（ａ）は全方位映像、（ｂ）は全方位映像から生成される出力映像である。
【図４６】参加者Ａが顔を右に動かして見える表示画像を示す図である。
【図４７】参加者Ａが左に顔を向けた場合の表示範囲の変化を示す図である。
【図４８】参加者Ａが左に顔を向けて見える表示画像を示す図である。
【図４９】参加者Ａが右に顔を向けた場合の表示範囲の変化を示す図である。
【図５０】参加者Ａが右に顔を向けて見える表示画像を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００２０】
＜第１実施形態＞
以下、本発明の第１実施形態について図面を参照しながら説明する。第１実施形態では本発明のコミュニケーション装置の例示としてのビデオ会議装置１０を備えるビデオ会議システム１００（コミュニケーションシステム）を例に挙げる。図１は、第１実施形態に係るビデオ会議システム１００の構成を示す図である。図１のビデオ会議システム１００は、ビデオ会議装置１０と端末装置２０とを備える。
【００２１】
ビデオ会議システム１００は、複数の参加者を端末装置２０の画面に表示させてビデオ会議（Ｗｅｂ会議、テレビ会議）を行うものである。本実施形態のビデオ会議装置１０は、自分の顔の動きに応じて（自分の顔の動きに連動して）、他の参加者の見え方を変えて画面に表示する。自分の顔の動き（顔の移動や顔の向きなど）に連動して他の参加者の見え方が変わるので、まるでその場にいるような臨場感のある会議ができる。
【００２２】
第１実施形態のビデオ会議装置１０は、端末装置２０をクライアントとするサーバコンピュータで構成する場合を例示する。ビデオ会議装置１０は、複数台で分散処理するよう

に構成してもよく、また１台のサーバ装置に設けられた複数の仮想マシンによって構成してもよい。また、ビデオ会議装置１０は、パーソナルコンピュータで構成してもよく、クラウドサーバで構成してもよい。ビデオ会議装置１０と端末装置２０とはインターネットなどのネットワークＮを介して互いに通信可能に構成されている。

【００２３】

端末装置２０は、ユーザによって利用される情報処理装置である。端末装置２０は、例えばスマートフォン、タブレット、ＰＤＡ（Ｐｅｒｓｏｎａｌ Ｄｉｇｉｔａｌ Ａｓｓｉｓｔａｎｔ）などの携帯端末や、デスクトップ型パーソナルコンピュータ、ノート型パーソナルコンピュータなどである。ネットワークＮには２つの端末装置２０が接続される場合を例示しているが、３つ以上の端末装置２０が接続されていてもよい。各端末装置２０はそれぞれ別々の地点で参加者に使用されるが、同じ地点で他の参加者が使用するものを含んでいてもよい。

【００２４】

図２は、図１のビデオ会議装置１０（コミュニケーション装置）と端末装置２０の具体的構成例を示すブロック図である。図２に示すようにビデオ会議装置１０は、通信部１１と制御部１２と記憶部１４とを備える。通信部１１と制御部１２と記憶部１４とは、それぞれバスライン１０Ｌに接続され、相互に情報（データ）のやり取りが可能である。

【００２５】

通信部１１は、ネットワークＮと有線又は無線で接続され、端末装置２０との間で情報（データ）の送受信を行う。通信部１１は、インターネットやイントラネットの通信インターフェースとして機能し、例えばＴＣＰ／ＩＰを用いた通信などが可能である。

【００２６】

制御部１２は、ビデオ会議装置１０全体を統括的に制御する。制御部１２は、ＭＰＵ（Ｍｉｃｒｏ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）などの集積回路で構成される。制御部１２は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）を備える。制御部１２は、必要なプログラムをＲＯＭにロードし、ＲＡＭを作業領域としてそのプログラムを実行することで、各種の処理（ビデオ会議処理など）を行う。

【００２７】

記憶部１４は、制御部１２で実行される各種プログラムやこれらのプログラムによって使用されるデータなどを記憶するコンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。記憶部１４は、ハードディスク、光ディスク、磁気ディスクなどの記憶装置で構成される。記憶部１４の構成はこれらに限られず、記憶部１４をＲＡＭやフラッシュメモリなどの半導体メモリなどで構成してもよい。例えば記憶部１４をＳＳＤ（Ｓｏｌｉｄ Ｓｔａｔｅ Ｄｒｉｖｅ）で構成することもできる。

【００２８】

記憶部１４は、プログラム記憶部１５、データ記憶部１６、仮想会議室記憶部１８などを備える。プログラム記憶部１５は、制御部１２で実行される各種プログラムを記憶する。制御部１２は、プログラム記憶部１５から必要なプログラムを読み出して各種の処理を実行する。

【００２９】

データ記憶部１６には、例えばユーザ情報１６１などが記憶される。ユーザ情報１６１には、予め登録されているユーザＩＤ、会社名、氏名などが含まれる。なお、ユーザ情報１６１はこれに限られない。

【００３０】

仮想会議室記憶部１８には、予め設定される仮想会議室の構成や仮想会議室での参加者の位置情報などが記憶される。具体的には仮想会議室記憶部１８には、仮想会議室構成情報１８１、参加者情報１８２、仮想会議室表示情報１８３などが記憶される。その他、仮想会議室記憶部１８には、仮想会議室で表示する会議室構成要素として例えばテーブル１８３ｃ、ホワイトボード１８３ｄなどの画像データが記憶される。このホワイトボード１

８３ｄには、プレゼンテーション用の画像や動画も表示できる。なお、本明細書において仮想会議室は仮想会話室としてもよい。

【００３１】

仮想会議室構成情報１８１には、各端末装置２０に表示する参加者の映像を配置するための仮想会議室の構成情報であり、例えば図３に示すようなデータテーブルからなる。具体的には仮想会議室の種類、収容人数、テーブル１８３ｃの有無、ホワイトボード１８３ｄの有無、参加者を表示できる縦列数や横列数などである。本実施形態では、参加者の収容人数や参加者を配置する列数、テーブル１８３ｃの表示の有無などが異なる複数の仮想会議室の構成情報が記憶される。

【００３２】

図３では、小会議室Ｒ１、中会議室Ｒ２、大会議室Ｒ３、対面会議室Ｒ４などを例示している。小会議室Ｒ１、中会議室Ｒ２、大会議室Ｒ３は収容人数が異なり、対面会議室Ｒ４と他の会議室とでは参加者の見え方が異なる。例えば小会議室Ｒ１、中会議室Ｒ２、大会議室Ｒ３では、後述する図６に示すようにテーブル１８３ｂに周りに自分と他の参加者の映像が枠にはめ込まれて表示される。テーブル１８３ｂを表示しないようにすることもできる。２人の対面会議室Ｒ４では、テーブル１８３ｂも自分も表示されず、相手の映像だけが表示される。なお、仮想会議室は図示したものに限らない。また仮想会議室は予め設定されているものだけでなく、仮想会議室の種類、収容人数、テーブル１８３ｃの有無、ホワイトボード１８３ｄの有無、参加者を表示できる縦列数や横列数などをユーザが変更したり設定したりできるようにしてもよい。

【００３３】

参加者情報１８２には、会議に参加する参加者の情報が記憶され、例えば図４に示すようなデータテーブルで構成される。具体的には参加者情報１８２としては、参加者が参加する会議室ＩＤ、ユーザＩＤ、地点、入室の有無、退室の有無、仮想会議室上の参加者の位置（横列ｙ０１、縦列ｔ０１など）、参加者の顔の動き、映像データの数、音声データの種類などの情報が挙げられる。映像データや音声データは端末装置２０から受信するデータであり、映像データの数は例えば正面、右側、左側、下側であれば４つである。端末装置２０から受信する音声データの種類はステレオ音声である。参加者情報１８２は上述したものに限られず、例えばＩＰアドレス、スクリーンショット画像などを記憶してもよい。

【００３４】

仮想会議室表示情報１８３は、各参加者が入室する仮想会議室の表示情報である。例えば図５に示すように仮想会議室表示情報１８３には、各参加者を配置する列や各参加者の位置（参加者の映像をはめ込む枠の位置）、テーブル１８３ｃやホワイトボード１８３ｄなどの会議要素の位置、仮想会議室の表示範囲１８３ｂなどが含まれる。仮想会議室表示情報１８３は、図３の仮想会議室構成情報１８１の仮想会議室の種類毎に設けられる。どの仮想会議室を利用するかは、ホストとなる参加者が予め設定できるようになっている。

【００３５】

図５は、図３の小会議室Ｒ１の仮想会議室を参加者Ａ、Ｂの２人が利用する場合を例示する。図５に示すように外枠１８３ａが仮想会議室全体を示す。その内側の太枠が表示範囲１８３ｂを示す。図３の小会議室Ｒ１は収容人数が２人、テーブルあり、横列数２つ、縦列数２つである。図５では、中央にテーブル１８３ｃを配置する。テーブル１８３ｃの下側の列が横列ｙ０１、テーブル１８３ｃの上側の列が横列ｙ０２に相当する。テーブル１８３ｃの左側の列が縦列ｔ０１に相当し、テーブル１８３ｃの右側の列が縦列ｔ０２に相当する。なお、図５に示すテーブル１８３ｃ、ホワイトボード１８３ｄ、縦列、横列などの位置は予め設定されているものを利用してもよく、ホストとなる参加者が位置を変えて利用するようにしてもよい。

【００３６】

図５の横列ｙ０１に配置されるＡ枠、横列ｙ０２に配置されるＢ枠には各参加者の映像をはめ込むことができる。例えば後述する図６は、小会議室Ｒ１を利用してＡ枠には参加

者Ａの映像がはめ込まれ、Ｂ枠に参加者Ｂの映像がはめ込まれる場合を例示する。なお、端末装置２０の表示には、仮想会議室を平面で表示するか、立体で表示するかを予め選択可能である。平面表示が選択された場合は図５の表示範囲１８３ｂがそのまま表示画面２５２に表示され、立体表示が選択された場合は図６のようにテーブル１８３ｃなどが立体的に表示される。図５では参加者が配置される列とテーブル１８３ｃを含めた範囲が表示範囲１８３ｂとなる。図５ではホワイトボード１８３ｄは表示範囲１８３ｂに含まれていないため、表示されない。もし表示する場合には、最初から又は会議中にホワイトボード１８３ｄも含むように表示範囲１８３ｂを調整することができる。

【００３７】

図２の制御部１２は、取得部１２１、動き検知部１２２、映像選定部１２３、映像生成部１２４、音声選定部１２５、音声生成部１２６、出力部１２７を備える。これら制御部１２の各構成要素は、物理的な回路で構成してもよく、ＣＰＵが実行可能なプログラムで構成してもよい。制御部１２の構成は、図２に示す構成に限られない。

【００３８】

取得部１２１は、通信部１１を介して端末装置２０毎に撮像装置２４で撮像された参加者の複数の映像データと音声データを受信する。具体的には取得部１２１は各参加者の異なる向き（例えば正面、右側、左側、上側、下側など）の顔の映像を含む映像データとステレオの音声データ（左側音声、右側音声）を受信する。取得部１２１はどの撮像装置２４で撮像された映像かは問わないが、正面の顔の映像の他に、もし自分を見る相手がその場にいたら相手が顔を動かしたときに見えるべき自分の顔の映像（右側、左側、上側、下側のいずれかなど）も入力される。例えば顔を左右に動かして他の参加者の映像を変える場合には、顔の右側からの映像（右顔映像）と左側からの映像（左顔映像）が入力される。

【００３９】

動き検知部１２２は、取得部１２１で取得された映像データから参加者の顔の動きを検知する。動き検知部１２２は、参加者の顔の動きがあるか否かも検知する。ここでの「顔の動き」としては、顔の移動（顔の位置の変化）と顔の回転（顔の向きの変化）が挙げられる。動き検知部１２２は、例えば横方向（左右方向）、縦方向（上下方向）、前後方向などの顔の移動（顔の位置の変化）を検知できる。その他、動き検知部１２２は、右向き、左向き、上向き、下向きなどの顔の回転（顔の向きの変化）も検知できるようにしてもよい。第１実施形態の動き検知部１２２は、顔の動きありを検知した場合は、横方向（右方向、左方向）と縦方向（上方向、下方向）のどの方向に顔が移動したかも検知する。

【００４０】

動き検知部１２２は、顔の正面の映像から顔の動きを検知してもよく、他の向きの映像（右向きの顔の映像や左向きの顔の映像）から顔の動きを検知してもよい。例えば顔の正面の映像から顔の部分を認識し、顔の向き（鼻の向きでもよい）をベクトル化して、そのベクトルの位置の変化から顔の移動（顔の位置の変化）を検知し、そのベクトルの角度の変化から顔の回転（顔の向きの変化）を検知してもよい。この場合、例えば撮像装置２４の映像からの顔の動きをＡＩ（人工知能）などで機械学習させた学習済モデルや既存の学習済モデルを用いて、撮像装置２４の映像から顔の動きを検知するようにしてもよい。顔の動きの検知は上記の方法に限られず、顔の映像から検知できるものであれば、どのような方法で検知してもよい。

【００４１】

映像選定部１２３は、参加者毎に取得部１２１で取得した異なる向きの顔の映像から、動き検知部１２２で検知された顔の動きに応じて、端末装置２０に表示する他の参加者の映像を選定する。例えば実際の会議では対面する相手がいる場合、自分の顔を左に動かせば、相手の顔の右側が見えるはずである。そこで、例えば動き検知部１２２が参加者の左方向への顔の移動（左移動）を検知した場合、映像選定部１２３はその参加者の対面位置に表示する他の参加者の映像として、取得部１２１で取得された異なる向きの顔の映像（正面、右側、左側、上側、下側など）から顔の右側の映像を選定する。映像生成部１２４は映像選定部１２３で選定した各参加者の顔の映像を、仮想会議室の所定の位置（顔映像

枠の位置）にはめ込んで、テーブルなどの画像と合成した出力映像を生成する。これにより、実際の会議で自分が顔を動かしたときと同じように他の参加者の映像を見ることができる。

【００４２】

音声選定部１２５は、動き検知部１２２で検知された参加者の顔の動きに応じて他の参加者の音声を選定する。例えば実際の会議では左側にいる参加者に顔を動かして話しかける場合は左側の方が強く聞こえるはずである。そこで、例えば動き検知部１２２が参加者の左への顔の動きを検知した場合には、その参加者の左側に表示する他の参加者の音声として、取得部１２１で取得されたステレオの音声データのうち左側音声を選定する。音声生成部１２６は左右の音声や全体の音量を調整した出力音声を生成する。上記のように動き検知部１２２が参加者の左への顔の動きを検知した場合は、その参加者の左側に表示する他の参加者の音声については、左側音声の音量を右側音声よりも大きめにした出力音声を生成する。

【００４３】

出力部１２７は、映像生成部１２４で生成された出力映像と音声生成部１２６で生成された出力音声とを動画データ（ビデオデータ）として通信部１１に出力する。なお、制御部１２は、動き検知部１２２検知された顔の動きなどを図４の参加者情報１８２に記憶し更新する。映像選定部１２３や音声選定部１２５は、参加者情報１８２の顔の動きに基づいて映像や音声を選定するようにしてもよい。

【００４４】

出力部１２７からの出力映像及び出力音声は動画データとして通信部１１を介して端末装置２０に送信される。端末装置２０は、受信した出力映像を表示装置２５の表示画面２５２に表示し、出力音声をスピーカ２７から出力する。なお、出力映像と出力音声はＷｅｂの動画データであってもよい。この場合、ビデオ会議装置１０は、出力映像と出力音声を動画データとしてＷｅｂに表示させて、端末装置２０はそのＷｅｂから動画データを受信してブラウザに表示する。

【００４５】

次に、端末装置２０の構成例について図２を参照しながら説明する。図２に示す端末装置２０は、通信部２１、制御部２２、記憶部２３、撮像装置２４，表示装置２５、マイク２６、スピーカ２７、入力装置２８を備える。これらはそれぞれバスライン２０Ｌに接続され、相互に情報（データ）のやり取りが可能である。

【００４６】

通信部２１は、ネットワークＮと有線又は無線で接続され、ビデオ会議装置１０との間で情報（データ）の送受信を行う。通信部２１は、インターネットやイントラネットの通信インターフェースとして機能し、例えばＴＣＰ／ＩＰを用いた通信などが可能である。

【００４７】

制御部２２は、端末装置２０全体を統括的に制御する。制御部２２は、ＭＰＵ（Ｍｉｃｒｏ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）などの集積回路で構成される。制御部２２は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）を備える。制御部２２は、必要なプログラムをＲＯＭにロードし、ＲＡＭを作業領域としてそのプログラムを実行することで、各種の処理を行う。

【００４８】

記憶部２３は、制御部２２で実行される各種プログラムやこれらのプログラムによって使用されるデータを記憶する記憶媒体の例示である。記憶部２３は、ハードディスク、光ディスク、磁気ディスクなどの記憶装置で構成される。記憶部２３の構成はこれらに限られず、記憶部２３をＲＡＭやフラッシュメモリなどの半導体メモリで構成してもよい。例えば記憶部２３をＳＳＤ（Ｓｏｌｉｄ Ｓｔａｔｅ Ｄｒｉｖｅ）で構成することもできる。

【００４９】

撮像装置２４は、参加者の顔を異なる方向から撮影する複数のカメラである。撮像装置

２４は、２つでも３つでもよく、４つ以上でもよい。本実施形態の撮像装置２４は、端末装置２０の左右に２つ、上下に２つの合計４つで構成した場合を例示する。詳細は後述する。撮像装置２４は、端末装置２０に内蔵されるカメラでもよく、外付けのカメラでもよい。またＣＣＤ（Ｃｈａｒｇｅ Ｃｏｕｐｌｅｄ Ｄｅｖｉｃｅ）カメラ、Ｗｅｂカメラ、ＩｏＴカメラなど映像を出力できるものであればどのようなカメラであってもよい。

【００５０】

表示装置２５は、液晶ディスプレイや有機ＥＬディスプレイなどであり、制御部２２からの指示に従って各種情報を表示する。制御部２２は、ビデオ会議装置１０から通信部２１を介して受信した動画データを表示装置２５の表示画面２５２に表示させる。

【００５１】

マイク２６は、参加者の音声を取り込むステレオマイクである。マイク２６は端末装置２０に内蔵されるマイクでもよく、外付けのマイクでもよい。スピーカ２７は、ステレオスピーカであり、制御部２２からの指示に従って各種の音声や音楽を出力する。スピーカ２７は端末装置２０に内蔵されるスピーカでもよく、外付けのスピーカでもよい。

【００５２】

入力装置２８は、キーボードやマウスなどであり、ユーザからの操作入力を受け付けて操作内容に対応した制御信号を制御部２２へ送信する。入力装置２８は表示装置２５に設けられたタッチパネルであってもよい。本発明ではマウスやキーボードを使わなくても、顔の動きにより表示画面２５２の他の参加者の見え方を変えられる。

【００５３】

図６は、参加者が２人の場合のビデオ会議システム１００の概略構成を示す図である。図６のビデオ会議システム１００は、ビデオ会議装置１０を構成するサーバに、参加者Ａの端末装置２０Ａと参加者Ｂの端末装置２０ＢとがネットワークＮで接続されて構成される。端末装置２０Ａ、２０Ｂは同様の構成であるため、同様の機能を有する要素は同様の符号を付して説明する。

【００５４】

図６の端末装置２０Ａ、２０Ｂは、本体２０ａと表示装置２５を一体にしたパーソナルコンピュータである。表示装置２５の前面下方には中央にマイク２６、左右にスピーカ２７が設けられている。表示装置２５の背面には本体２０ａが設けられている。本体２０ａには、通信部２１、制御部２２、記憶部２３などが内蔵されている。表示装置２５の外周には４つの撮像装置２４ａ、２４ｂ、２４ｃ、２４ｄが設けられている。４つの撮像装置２４ａ、２４ｂ、２４ｃ、２４ｄはそれぞれ異なる向きの顔の映像を含む映像を取得するためのものであり、本体２０ａに接続されて通信部２１から映像を送信できるようになっている。なお、４つの撮像装置２４ａ、２４ｂ、２４ｃ、２４ｄはそれぞれ向きが異なるため、顔だけでなく背景も異なって見える。そのため、どの映像が選定されて表示されるかによって背景も変わるので、より臨場感を高めることができる。

【００５５】

なお、撮像装置２４（２４ａ、２４ｂ、２４ｃ、２４ｄ）は必ずしも表示装置２５に設置されていなくてもよく、異なる向きの顔の映像を含む映像データを取得できれば壁や机などどのような場所に設置されていてもよい。また撮像装置２４は必ずしも端末装置２０Ａ、２０Ｂに電気的に接続されていなくてもよい。撮像装置２４は、異なる向きの顔の映像を含む映像データがネットワークＮを介してビデオ会議装置１０に送信される構成であれば、ＣＣＤカメラ、Ｗｅｂカメラ、ＩｏＴカメラなど、どのような撮像装置２４を用いてもよい。また、撮像装置２４の数も４つに限られない。

【００５６】

ここで撮像装置２４ａ、２４ｂ、２４ｃ、２４ｄの設置位置と映像例を図７乃至図９を参照しながら説明する。図７は図６の端末装置２０Ｂの正面から見た図であり撮像装置の位置を示す図である。図８は図７の端末装置２０Ｂを上から見た図であり撮像装置２４からの映像例を示す図である。図９は図７の端末装置２０Ｂを左から見た図であり撮像装置２４からの映像例を示す図である。端末装置２０Ａも同様の構成であるため、ここでは端

末装置２０Ｂを代表して説明する。

【００５７】

図７に示すように撮像装置２４ａは表示装置２５の右側面に配置される右側撮像装置（第１撮像装置）であり、図８に示すように参加者Ａの顔の右側を撮像する。撮像装置２４ａは表示装置２５の縦方向に沿った回転軸２４４ａを中心に左右に回動自在に支持部２４２ａに支持される。撮像装置２４ａを左右に回動することで顔の右側の撮像角度を調整できる。図７に示すように撮像装置２４ｂは表示装置２５の左側面に配置される左側撮像装置（第２撮像装置）であり、図８に示すように参加者Ａの顔の左側を映像する。撮像装置２４ｂは表示装置２５の縦方向に沿った回転軸２４４ｂを中心に左右に回動自在に支持部２４２ｂに支持される。撮像装置２４ｂを左右に回動することで顔の左側の撮像角度を調整できる。

【００５８】

図７に示すように撮像装置２４ｃは表示装置２５の上側面に配置される中央撮像装置（第３撮像装置）であり、図８及び図９に示すように参加者Ａの顔の正面を映像する。撮像装置２４ｃは表示装置２５の横方向に沿った回転軸２４４ｃを中心に上下に回動自在に支持部２４２ｃに支持される。撮像装置２４ｃを上下に回動することで顔の正面の撮像角度を調整できる。ここでは撮像装置２４ｃで顔の正面を撮像する場合を例示するが、撮像装置２４ｃの撮像角度を変えて顔の上側を撮像するようにしてもよい。図７に示すように撮像装置２４ｄは表示装置２５の下側面に配置される下側撮像装置（第４撮像装置）であり、図９に示すように参加者Ａの顔の下側を映像する。撮像装置２４ｄは表示装置２５の横方向に沿った回転軸２４４ｄを中心に上下に回動自在に支持部２４２ｄに支持される。撮像装置２４ｄを上下に回動することで顔の下側の撮像角度を調整できる。

【００５９】

ところで、ビデオ会議装置１０などのコミュニケーション装置は、端末装置２０に設置した撮像装置２４からの参加者の映像を各端末装置２０の表示装置２５の表示画面２５２に表示させて会議や会話を行うことができるようになっている。この場合、例えば端末装置２０の表示装置２５の表示画面２５２に複数の参加者の正面顔を格子状に整列させて表示することもできる。

【００６０】

しかしながら、単に正面顔を列挙して表示するだけでは、実際の会議室や会場にいるように顔を動かして見たいところだけ見たりすることもできないので、その場にいるような臨場感をなかなか得られない。また複数の撮像装置を用いれば横顔を撮像して表示させることはできる。ところが、単に対話相手を推定して視線を一致させるだけでは、顔を動かして相手の横顔をのぞき込んだり、プレゼンテーションを見ながら隣の人に話しかけたり、他の参加者を見渡したりする動きには対応できない。したがって、実際の会議室や会場にいるような臨場感までは伝わりにくい。

【００６１】

さらにＶＲ（Ｖｉｒｔｕａｌ　Ｒｅａｌｉｔｙ）会議によれば見たいところが見えるので臨場感を得ることも可能と考えられる。ところが、ＶＲ会議ではヘッドマウントディスプレイ（ＶＲゴーグルなど）が必要になり、これを装着しながら会議をするのは煩わしい。また大量の通信データが必要になるので、すべての参加者に高スペックの端末装置２０や通信環境がないと、音声が途切れたり画面がフリーズしたりしてスムーズに会議や会話を行えないという問題もある。

【００６２】

本実施形態のビデオ会議装置１０によれば、自分の顔の動きに応じて他の参加者の見え方を変えることができるようにすることで、ＶＲを使わなくてもまるでその場にいるような臨場感を得ることができる。

【００６３】

以下、このようなビデオ会議装置１０が行うビデオ会議処理について図面を参照しながら説明する。図１０はビデオ会議処理の具体例を示すフローチャートである。図１０のビ

デオ会議処理は、制御部１２（取得部１２１、動き検知部１２２、映像選定部１２３、映像生成部１２４、音声選定部１２５、音声生成部１２６、出力部１２７など）によってプログラム記憶部１５から必要なプログラムが読み出されて実行される。

【００６４】

このビデオ会議処理によって、ビデオ会議装置１０にネットワークで接続された複数の参加者の各端末装置２０でＷｅｂ会議を行う場合を例示する。ビデオ会議装置１０は、各参加者の端末装置２０から、予め設定された仮想会議室への入室要求を受信することにより、Ｗｅｂ会議を行うことができるようになる。

【００６５】

以下では、図６に示す２人の参加者でビデオ会議や会話を行う場合を例に挙げながらビデオ会議処理について説明する。図１２は顔の動きなし検知した場合の作用説明図であり、図１３は顔の動きありを検知した場合の作用説明図である。図６では仮想会議室としてテーブル１８３ｃと自分を表示する小会議室Ｒ１（図３参照）の場合を例示したが、図１２及び図１３ではテーブル１８３ｃと自分を表示せず、相手のみを表示する対面会議室Ｒ４（図３参照）の場合を例示する。図１２及び図１３の参加者Ａの表示画面２５２には参加者Ｂのみが表示され、参加者Ｂの表示画面２５２には参加者Ａのみが表示される。なお、テーブル１８３ｃやホワイトボード１８３ｄなどの表示は会議中に切り替えることもできる。

【００６６】

先ず制御部１２は、図１０のステップＳ１１０にて端末装置２０から入室要求を受信したか否かを判断し、入力要求を受信したと判断するとステップＳ１２０にて入室処理を行う。具体的にはユーザからのビデオ会議システム１００へのログインと、仮想会議室への入室要求を受け付ける。ビデオ会議装置１０のサーバ上に設けられた仮想会議室に入室することにより既に入室している他の端末装置２０との間で双方向のＷｅｂ会議を行うことができるようになる。ここでの仮想会議室は、ホストとなる参加者により予め図３の中から選ばれた会議室である。

【００６７】

仮想会議室への入室を受け付けると、制御部１２はユーザを参加者として登録し、図４に示す参加者情報を記憶し、ステップＳ１３０にて映像及び音声の取得を開始してステップＳ１４０のビデオ処理を実行する。ビデオ処理では、参加者の顔の動きを検知し、顔の動きに応じて他の参加者の撮像装置からの映像と音声を選定して動画データを生成する。ビデオ処理の詳細は後述する。

【００６８】

続いて、ステップＳ１５０にて制御部１２は端末装置２０から退室要求を受信したか否かを判断する。退室要求を受信しない間は、ステップＳ１３０及びステップＳＳ１４０の処理を繰り返す。制御部１２は、端末装置２０から退室要求を受信したと判断すると、ステップＳ１６０にてその退室要求のあった端末装置２０からの映像と音声の取得を終了しその参加者をログアウトする。他の端末装置２０については、ステップＳ１３０及びステップＳ１４０の処理を続行する。そしてすべての端末装置２０から退室要求があって映像と音声の取得を終了すると、一連のビデオ会議処理を終了する。

【００６９】

次に、図１０のステップＳ１４０のビデオ処理について図１１を参照しながら詳細に説明する。図１１は図１０に示すビデオ処理の具体例を示すフローチャートである。このビデオ処理は、本発明のコミュニケーションプログラムの例示である。本実施形態のビデオ処理は、先ず図１１に示すステップＳ１４２にて制御部１２は取得部１２１にて取得した複数の映像のうち少なくとも１つの映像から参加者の顔の動きを検知する。

【００７０】

具体的には取得部１２１が撮像装置２４による参加者Ａ、Ｂのそれぞれの端末装置２０Ａ、２０Ｂからすべての撮像装置２４ａ、２４ｂ、２４ｃ、２４ｄからの４つの映像（異なる向きの顔の映像）を参加者Ａ、Ｂ毎に取得する。参加者Ａ、Ｂ毎に、取得した４つの

映像のうち少なくとも１つの映像から動き検知部１２２が参加者Ａ、Ｂの顔の動きを検知する。例えば撮像装置２４ｃによる正面の顔の映像から顔の動きを検知する。

【００７１】

本実施形態の動き検知部１２２が検知する顔の動きは、視線の動きや顔の向きではなく、横方向（右方向や左方向）又は縦方向（上方向や下方向）などの顔の移動である。例えば図１３は、動き検知部１２２が参加者Ａの顔の動きあり（左方向への顔の移動）を検知した場合であり、参加者Ｂについては顔の動きなしを検知した場合である。

【００７２】

制御部１２は、ステップＳ１４２にて顔の動きが検知されると、ステップＳ１４４にて顔の動きに応じて他の参加者の４つの映像から１つの映像と音声を選定し、ステップＳ１４６にて選定した映像と音声から出力映像と出力音声を生成し、ステップＳ１４８にて出力映像と出力音声を動画データとして出力する。

【００７３】

なお、動き検知部１２２は、顔の動いた距離が所定の距離以上のときに顔の動きありを検知し、顔が動いたとしても顔の動いた距離が所定の距離よりも小さい場合は顔の動きなしを検知するようにしてもよい。これによれば、顔が多少動いただけでは映像が変わらないようにできる。顔の動きを検知するための所定の距離を調整することで、顔の微妙な動きによって映像の変化が頻繁になり過ぎないように調整したり、意図して顔を動かしたときだけ映像が変化するように調整したりできる。

【００７４】

具体的には図１２に示すように顔の動きが検知されていない間は、ステップＳ１４４にて参加者Ａ、Ｂはともに撮像装置２４ｃからの顔の正面の映像（撮像装置２４ｃの映像）が映像選定部１２３により選定され、参加者Ａ、Ｂはともにマイク２６から左右の音声が音声選定部１２５により選定される。ステップＳ１４６にて映像生成部１２４は選定された映像から出力映像を生成し、音声生成部１２６は選定された音声から出力音声を生成する。ステップＳ１４８にて出力部１２７は生成された出力映像と出力音声を画像データとして出力する。

【００７５】

こうして、参加者Ａの表示画面２５２には、参加者Ｂの顔の正面の映像（撮像装置２４ｃの映像）が表示され、左右の音声がそのまま出力される。参加者Ｂの表示画面２５２には、参加者Ａの顔の正面の映像（撮像装置２４ｃの映像）が表示され、左右の音声がそのまま出力される。

【００７６】

そして会議中に図１２に示すような参加者Ａの左方向へ顔の動きがあると、ステップＳ１４４にて参加者Ａの左方向への顔の動きが検知され、ステップＳ１４６にて他の参加者Ｂについては顔の右側の映像（撮像装置２４ａの映像）が映像選定部１２３により選定され、マイク２６から右の音声が音声選定部１２５により選定される。ステップＳ１４６にて映像生成部１２４は選定された映像から顔の右側の出力映像を生成する。音声生成部１２６は参加者Ａの端末装置２０Ａに出力する参加者Ｂからの音声は、選定された音声から右の方が左よりも強くなる出力音声を生成する。このとき、図１３に示すように参加者Ｂからは参加者Ａが右に動いたように見えるので、参加者Ｂの端末装置２０Ｂに出力する参加者Ａからの音声は右の方が左より強くなるような出力音声を生成する。ステップＳ１４８にて出力部１２７は生成された出力映像と出力音声を画像データとして出力する。

【００７７】

こうして、参加者Ａの表示画面２５２には、参加者Ｂの顔の右側の映像（撮像装置２４ａの映像）が表示され、右の方が左よりも強い音声が出力される。参加者Ｂの端末装置２０Ｂの表示画面２５２には、参加者Ａの顔の正面の映像（撮像装置２４ｃの映像）が表示され、左右の音声がそのまま出力される。そして、参加者Ａの右方向へ顔の動きを検知すると、参加者Ａの表示画面２５２には、参加者Ｂの顔の左側の映像（撮像装置２４ｂの映像）が表示され、右の方が左よりも強い音声が出力される。これに対して、参加者Ｂの表

示画面２５２には、参加者Ａの顔の正面の映像（撮像装置２４ｃの映像）が右にずれて表示され、右の方が左よりも強い音声が出力される。

【００７８】

このような本実施形態によれば、例えば参加者Ａの顔の動きに応じて他の参加者Ｂの映像を、参加者Ａが動いた方の撮像装置の映像に切り替えることにより、実際の会議室でまるでその方向に動いたときのように参加者Ｂの横顔が見える。このように、自分の顔の動きに応じて他の参加者の見え方を変えることができるので、まるでその場にいるような臨場感を得ることができる。また顔の動きや撮像装置２４の角度によっては、視線も合わせることもできるので、会話もしやすくなる。

【００７９】

＜第２実施形態＞

本発明の第２実施形態について説明する。以下に例示する各形態において実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。第１実施形態では、表示画面２５２に対する「顔の動き」に応じて他の参加者の映像を切り替える場合を例示したが、第２実施形態では、仮想会議室での「顔の位置」に応じて他の参加者の映像を切り替える場合や、「顔の動き」に応じて仮想会議室の表示範囲１８３ｂを変える場合を例示する。なお、第２実施形態のビデオ会議装置１０の構成は、第１実施形態と同様のためその詳細な説明を省略する。

【００８０】

図１４は、第２実施形態のビデオ会議システム１００の概略構成を示す図であり、参加者４人の場合である。図１４のビデオ会議システム１００は、ビデオ会議装置１０を構成するサーバに、参加者Ａの端末装置２０Ａと参加者Ｂの端末装置２０Ｂと参加者Ｃの端末装置２０Ｃと参加者Ｄの端末装置２０ＤとがネットワークＮで接続されて構成される。端末装置２０Ａ、２０Ｂ、２０Ｃ、２０Ｄはいずれも図６と同様の構成であるため、詳細な説明を省略する。

【００８１】

図１５は、第２実施形態の仮想会議室表示情報１８３の具体例を示す図であり、図３の中会議室Ｒ２の仮想会議室を利用する場合の例示である。図１５のＡ枠～Ｄ枠には各参加者の映像をはめ込むことができる。図１４の構成では横列ｙ０１に配置されるＡ枠には参加者Ａの映像がはめ込まれ、横列０２に配置されるＢ枠に参加者Ｂの映像がはめ込まれ、縦列ｔ０１に配置されるＣ枠には参加者Ｃの映像がはめ込まれ、縦列ｔ０２に配置されるＤ枠に参加者Ｄの映像がはめ込まれる。図１４では、図１５の表示範囲１８３ｂを立体表示した場合である。図５では参加者Ａ～Ｄが配置される列とテーブル１８３ｃを含めた範囲が表示範囲１８３ｂとなる。図１５でも図５と同様にホワイトボード１８３ｄは表示範囲１８３ｂに含まれていないため、表示されない。

【００８２】

図１５の仮想会議室での各参加者Ａ～Ｄの位置に応じて、各参加者Ａ～Ｄの表示画面２５２に表示される位置と顔の向きが異なる。具体的には各参加者の表示画面２５２には、実際の会議室の場合とほぼ同様の顔の位置と顔の向きで表示される。図１６は参加者Ａの表示画面２５２での見え方と他の参加者の撮像装置との関係を示す図である。図１７は参加者Ｂの表示画面２５２での見え方と他の参加者の撮像装置との関係を示す図である。

【００８３】

各参加者Ａ～Ｄの位置については、図１５の仮想会議室において自分をテーブル１８３ｃの手前に配置したときに奥側、右側、左側に見える位置と同じ位置に他の参加者が配置される。例えば図１６に示すように参加者Ａの表示画面２５２では、テーブル１８３ｃに対して自分（参加者Ａ）は手前に、参加者Ｂは奥側に、参加者Ｃは左側に、参加者Ｄは右側にそれぞれ表示される。他方、図１７に示すように参加者Ｂの表示画面２５２では、テーブル１８３ｃに対して参加者Ｂ（自分）は手前に、参加者Ａは奥側に、参加者Ｄは左側に、参加者Ｃは右側にそれぞれ表示される。

【００８４】

各参加者Ａ～Ｄの顔の向きについては、図１５の仮想会議室において自分をテーブル１８３ｃの手前に配置したときに奥側、右側、左側から見える顔の向きと同じになるように他の参加者の顔の向きの映像を表示する。例えば図１６に示すように参加者Ａの表示画面２５２では、参加者Ａ（自分）と参加者Ｂについては撮像装置２４ｃからの顔の正面の映像が表示され、参加者Ｃについては撮像装置２４ａからの顔の右側の映像が表示され、参加者Ｄについては撮像装置２４ｂからの顔の左側の映像が表示される。他方、図１７に示すように参加者Ｂの表示画面２５２では、参加者Ｂ（自分）と参加者Ａについては撮像装置２４ｃからの顔の正面の映像が表示されるのに対して、参加者Ｃについては撮像装置２４ｂからの顔の左側の映像が表示され、参加者Ｄについては撮像装置２４ａからの顔の右側の映像が表示される。

【００８５】

このように図１６と図１７とでは参加者Ｃ、Ｄの位置と顔の向きが左右逆になっていることが分かる。このように第２実施形態によれば、仮想会議室において自分が手前にいると仮定した場合の他の参加者Ａ～Ｄの位置と顔の向きに合うように撮像装置の映像を切り替えて各参加者Ａ～Ｄの表示画面２５２に表示する。これにより、各参加者Ａ～Ｄの表示画面２５２には実際の会議室の場合と同様の位置と向きで表示することができる。したがって、まるでその会議室にいるかのような臨場感でＷｅｂ会議を行うことができる。

【００８６】

図１８は、第２実施形態のビデオ処理の具体例を示すフローチャートであり、図１０に示すビデオ処理の変形例である。図１８のビデオ処理では参加者の顔の動き（顔の移動）に応じて表示範囲１８３ｂを変えことができる。図１９は第２実施形態における顔の動きを検知した場合の作用説明図であり、図２０はそのときの仮想会議室表示情報１８３の具体例を示す図である。

【００８７】

第２実施形態のビデオ処理は、先ず図１８に示すステップＳ２４２にて制御部１２は、取得部１２１で取得した映像から少なくとも一人の参加者の顔の動きを検知する。具体的には動き検知部１２２が、取得部１２１で参加者毎に取得された４つの映像のうち少なくとも１つの映像（例えば正面の顔の映像）からその参加者の顔の動きを検知する。なお、ステップＳ２４２については図１１のステップＳ１４２と同様なので詳細な説明を省略する。制御部１２は、ステップＳ２４２にて顔の動きが検知されると、ステップＳ２４４にて顔の動きに応じて他の参加者の映像と音声を選定する。

【００８８】

第２実施形態のステップＳ２４４では、映像については顔の動きに応じて表示範囲１８３ｂが映像選定部１２３により選定される。例えば図１９に示すように参加者Ａが左に顔を動かした場合、図２０に示すように顔の動きと同じ向き（左側）にずらした表示範囲１８３ｂ’が映像選定部１２３により選定される。もし参加者Ａが右に顔を動かした場合は右にずらした表示範囲（図示しない）が選定される。また参加者Ａが上に顔を動かした場合は上にずらした表示範囲（図示しない）が選定され、参加者Ａが下に顔を動かした場合は下にずらした表示範囲（図示しない）が選定される。音声については、表示範囲１８３ｂ’に含まれる参加者Ｂ、Ｃの音声が音声選定部１２５で選定され、表示範囲１８３ｂ’に含まれない参加者Ｄの音声は音声選定部１２５で選定されない。

【００８９】

制御部１２はステップＳ２４６にて、選定した表示範囲１８３ｂで映像と音声から出力映像と出力音声を生成し、ステップＳ２４８にて出力映像と出力音声を動画データとして出力する。これにより、図１９に示すように参加者Ａの顔の動きに応じて表示画面２５２には図２０の表示範囲１８３ｂ’が反映されて表示される。

【００９０】

図２０では顔の動きを検知する前の表示範囲１８３ｂを点線で示す。表示範囲１８３ｂ’は表示範囲１８３ｂと比較して参加者Ａ～Ｃが右側に寄って含まれている。しかも表示範囲１８３ｂには参加者Ｄが含まれるのに対して、表示範囲１８３ｂ’には参加者Ｄが含まれ

ない。これにより参加者Ａは顔を動かすことで表示画面２５２に特定の参加者Ｄを見えなくさせることができる。しかも表示範囲１８３ｂ’に含まれない参加者Ｄの音声は音声選定部１２５で選定されないので、参加者Ａの端末装置２０では聞こえなくなる。

【００９１】

このように第２実施形態では、表示画面２５２に対する顔の動きに応じて表示範囲１８３ｂを変えることができる。これにより、顔を動かすことで話したい参加者とだけ会話することもできる。なお、図１９及び図２０では、表示画面２５２に対して左に顔を動かすことで表示範囲１８３ｂを左にずらす場合を例示したが、これに限られず、表示画面２５２に対して左右（水平方向）や上下（垂直方向）に動かすことで表示範囲１８３ｂも左右や上下にずらすことができる。具体的には、右に顔を動かすことで表示範囲１８３ｂを右にずらすことができる。さらに上に顔を動かすことで表示範囲１８３ｂを上にずらすこともできる。下に顔を動かすことで表示範囲１８３ｂを下にずらすこともできる。

【００９２】

また、顔が動く距離に応じて表示範囲１８３ｂのずらし量を変えることができる。例えば顔を大きく動かすほど表示範囲１８３ｂのずらし量を大きくする。これにより、表示範囲１８３ｂを参加者の視野と捉えれば、参加者は顔の動きに応じた見え方ができるので、まるで実際の会議室にいるような臨場感を得ることができる。

【００９３】

このような第２実施形態によれば、仮想会議室における参加者の位置に応じてその参加者を表示する位置を特定した映像が生成されるので、他の参加者の位置がまるで実際の会議室の位置にいるような見え方でビデオ会議や会話を行うことができる。また、仮想会議室における参加者の位置に応じてその参加者の映像を選定するので、例えば自分の横にいる参加者は横顔の映像を表示できるようになる。これにより、他の参加者の見え方がまるで実際の会議室にいるような見え方でビデオ会議や会話を行うことができる。

【００９４】

また、第２実施形態では、参加者の顔の動きに応じて仮想会議室の表示範囲１８３ｂを選定し、複数の参加者のうち表示範囲１８３ｂに含まれる参加者を端末装置２０に表示させるための映像を生成できる。これによれば、自分の顔を動かすことにより、仮想会議室のうち見たい範囲を表示させることができる。例えばテーブル１８３ｃの右側にいる参加者だけを見たい場合には顔を右に動かせば右側の参加者だけが見えるようにできる。また実際の会議室でその参加者の近くに行って会話するように、会話する参加者の方に顔を動かせばその参加者だけを表示させその参加者とだけ会話をすることもできる。このように、まるで実際の会議室で会話をしているような臨場感を得られる。

【００９５】

＜第３実施形態＞

本発明の第３実施形態について説明する。第１実施形態及び第２実施形態の動き検知部１２２では「顔の動き」として「顔の移動」（表示画面２５２に対する横方向や縦方向の動き）を検知する場合を例示したが、これに限られない。第３実施形態の動き検知部１２２では、「顔の動き」として「顔の向き」を検知し、顔の向きに応じて仮想会議室上の参加者の見え方を変える場合を例示する。なお、第３実施形態のビデオ会議装置１０の構成は、第１実施形態と同様のためその詳細な説明を省略する。第３実施形態のビデオ会議システム１００は、第２実施形態と同様に参加者４人の場合（図１４）を例に挙げて説明する。

【００９６】

図２１は第３実施形態のビデオ処理の具体例を示すフローチャートであり、図１１に示すビデオ処理の他の変形例である。第３実施形態のビデオ処理は、先ず図２１に示すステップＳ３４２にて制御部１２は取得した映像から参加者の顔の向きを検知する。制御部１２は、ステップＳ３４２にて顔の向きが検知されると、ステップＳ３４４にて顔の向きに応じて他の参加者の映像と音声を選定する。制御部１２はステップＳ３４６にて選定した表示範囲１８３ｂで映像と音声から出力映像と出力音声を生成し、ステップＳ３４８にて

出力映像と出力音声を動画データとして出力する。

【００９７】

このような図２１のビデオ処理では参加者の顔の動き（顔の向き）に応じて表示範囲１８３ｂを変えることで、仮想会議室表示情報１８３での「同列」の参加者の見え方を変えることができる。以下、図２２乃至図２７を参照しながら具体的に説明する。図２２は第３実施形態における仮想会議室表示情報１８３の具体例を示す図である。図２３は図２２の仮想会議室表示情報１８３による参加者Ａからの見え方を示す図である。図２４は顔の向きが正面から左に動いた場合の仮想会議室表示情報１８３を示す図であり、図２５は図２４の仮想会議室表示情報１８３による参加者Ａからの見え方を示す図である。図２６は顔の向きが正面から右に動いた場合の仮想会議室表示情報１８３を示す図であり、図２７は図２６の仮想会議室表示情報１８３による参加者Ａからの見え方を示す図である。

【００９８】

図２２によれば、参加者Ｃと参加者Ｄは参加者Ａと同列（横列ｙ０１）であり、参加者Ａの左側に参加者Ｃが配置され、参加者Ａの右側に参加者Ｄが配置されている。第３実施形態では、顔の向きを変えたときだけ同列の参加者を表示することができる。すなわち、図２２に示すように参加者Ａの顔の向きが正面を向いているときには、図２２の表示範囲１８３ｂとなり、同列の参加者Ｃ、Ｄは表示されず音声も出ない。図２５に示すように動き検知部１２２が参加者Ａの左向きへの顔の向きを検知すると、図２４の仮想会議室表示情報１８３により同列の左側の参加者Ｃのみが表示され、参加者Ｃの音声が出力される。他方、図２７に示すように動き検知部１２２が参加者Ａの右向きへの顔の向きを検知すると、図２６の表示範囲１８３ｂにより同列の右側の参加者Ｄのみが表示され、参加者Ｄの音声が出力される。

【００９９】

このように第３実施形態では、参加者Ａが正面を向いているとき、顔の動きが検知されなければ、参加者Ｃ，Ｄは表示されず、参加者Ｂのみとの会話が可能である。これに対して、参加者Ａが左を向くと参加者Ｃと会話できるようになり、参加者Ａが右を向くと参加者Ｄと会話できるようになる。これにより、実施の会議室において必要なときだけ同列の参加者に話しかける場合をＷｅｂ会議上で実現できる。

【０１００】

例えば実際の会議室では、自社の参加者と他社の参加者で交渉会議を行う場合、テーブルを挟んで手前側の列に自社の参加者が並び、テーブルの奥側の列に他社の参加者が並ぶことがある。この場合、他社の参加者との交渉をしている間は、自社の参加者と話をする必要がない。自社の参加者は必要なときだけ話しかけたいことがある。第３実施形態では、このようなシチュエーションも実現できる。すなわち、顔の向きを変えることで自社の参加者を表示させて会話することができるようになる。このように、第３実施形態においてもまるで実際の会議室のような臨場感を体験できる。

【０１０１】

以上のように第３実施形態によれば、動き検知部１２２は、取得部１２１にて取得された４つの映像のうち少なくとも１つの映像から参加者の顔の向きが正面、右向き、左向きのいずれかであるかを検知できる。映像選定部１２３は、検知された顔の向きが正面の場合は、右側と左側に位置する参加者の映像を含まない仮想会議室の表示範囲１８３ｂを選定し、検知された顔の向きが右向きの場合は、右側に位置する参加者の映像を含む仮想会議室の表示範囲１８３ｂを選定し、検知された顔の向きが左向きの場合は、左側に位置する参加者の映像を含む仮想会議室の表示範囲１８３ｂを選定することができる。

【０１０２】

これにより、右側の参加者と会話する場合は右側を向き、左側の参加者と会話する場合は左側を向けばよいので、まるで会議室で隣の参加者と会話する場合のような臨場感を得ることができる。また自分の右側に複数の参加者がいればそれを見たいときには右を向けばよく、自分の左側に複数の参加者がいればそれを見たいときには左を向けばよいので、まるで実際の会議室で顔の向きを変えた場合のような臨場感を得られる。なお、第３実施

形態では、参加者Ａ（自分）の左側と右側に参加者が一人ずつの場合を例示したが、これに限られない。例えば自分の左側と右側に参加者が複数の場合にも適用できる。この場合、右側を向けば自分の右側にいるすべての参加者が見えるようになり、左側を向けば自分の左側にいるすべての参加者が見えるようになる。

【０１０３】

＜第１実施形態乃至第３実施形態の変形例＞

（１）第１実施形態乃至第３実施形態では、仮想会議室表示情報１８３において参加者の位置（席）が予め設定される場合を例示したが、これに限られない。会議中に仮想会議室表示情報１８３の参加者の位置（席）を変えられるようにしてもよい。例えば図２８は第１変形例に係る仮想会議室表示情報１８３の具体例を示す図であり、図１５の縦列ｔ０２の参加者Ｄを横列ｙ０２に位置（席）を移動した場合である。図２９は参加者Ｄの席移動後の参加者Ａからの見え方を示す図である。図３０は参加者Ｄの席移動前の参加者Ｄからの見え方を示す図であり、図３１は参加者Ｄの席移動後の参加者Ｄからの見え方を示す図である。

【０１０４】

図２９に示すように参加者Ｄの席の移動は参加者Ａから見れば、テーブル１８３ｃの右側から奥側の参加者Ｃの隣に移って見えるので、移動したことが一目で分かる。参加者Ｄから見れば席移動前は図３０に示すようにテーブル１８３ｃの奥側に参加者Ｃが見えたのに対して、席を移動することで図３１に示すようにテーブル１８３ｃの奥側には参加者Ａが見えるようになる。このような第１変形例によれば、仮想会議室表示情報１８３において席を移動することでも、実際の会議室と同じような見え方をビデオ会議でも実現できるので、臨場感を高めることができる。

【０１０５】

（２）上記第１実施形態では参加者２人の場合、第２実施形態及び第３実施形態では参加者４人の場合を例示したが、これに限られない。多数の参加者を表示して会議を行う場合であってもよい。例えば図３２は第２変形例に係る仮想会議室表示情報１８３の具体例を示す図であり、図３の大会議室Ｒ３の表示範囲（参加者１６人の場合）を例示する。図３３は図３２の仮想会議室表示情報１８３による参加者Ａ１からの見え方を示す図である。図３２では、横列ｙ０１に参加者３人（Ａ２、Ａ１、Ａ３）、横列ｙ０２に参加者４人（Ｂ１、Ｂ２、Ｂ３、Ｂ４）、縦列ｔ０１に参加者４人（Ｃ１、Ｃ２、Ｃ３、Ｃ４）、縦列ｔ０２に参加者４人（Ｄ１、Ｄ２、Ｄ３、Ｄ４）、プレゼンターとしての参加者１人（Ａ４）が配置されている。図３３に示すように参加者Ａ１の表示画面２５２には、図３２の仮想会議室表示情報１８３の配置の通り、実際の会議室のようにテーブル１８３ｃの手前には参加者３人（Ａ２、Ａ１、Ａ３）の正面顔の映像が並び、テーブル１８３ｃの奥側には参加者４人（Ｂ１、Ｂ２、Ｂ３、Ｂ４）の正面顔の映像が並んで見える。またテーブル１８３ｃの左側には参加者４人（Ｃ１、Ｃ２、Ｃ３、Ｃ４）の右顔の映像が並び、テーブル１８３ｃの右側には参加者４人（Ｄ１、Ｄ２、Ｄ３、Ｄ４）の左顔の映像が並んで見える。さらに表示画面２５２の右上にはプレゼンターとしての参加者Ａ４の映像が見えるので、この参加者Ａ４がプレゼンテーションを行っていることが一目でわかる。なお、図３２及び図３３に示すようにホワイトボード１８３ｄはテーブル１８３ｃ上に表示してもよい。この場合、ホワイトボード１８３ｄの向きは、どの参加者からも同じように見えるように調整可能である。

【０１０６】

図３２ではプレゼンターの列ｐ０１（発言領域の列の例示）を他の横列ｙ０１、ｙ０２や縦列ｔ０１、ｔ０２とは別に設けている。このような発言領域に参加者を表示する列ｐ０１を設け、この列ｐ０１に参加者が移動して発言することで、誰が発言しているかが分かりやすくなる。図３２では参加者Ａ４がプレゼンターであり、参加者Ａ４は横列ｙ０１からプレゼンターの列ｐ０１に席を移動した場合を例示している。図３２ではプレゼンターの列ｐ０１（発言領域の列）は１人分であるが、２人分以上あってもよい。２人以上でプレゼンテーションを行う場合もあるからである。このように、参加者が多数であっても

、プレゼンターの列ｐ０１（発言領域の列）に移動してプレゼンテーションや発言を行うことで、誰がプレゼンテーションを行っているのか、誰が発言しているのかなどが一目で分かり、実際の会議室で参加者の前に出てプレゼンテーションをしたり発言したりする場合に近い見え方にすることができるので、より臨場感を高めることができる。

【０１０７】

＜第４実施形態＞

本発明の第４実施形態について説明する。第１実施形態乃至第３実施形態とその変形例では、撮像装置２４から参加者の異なる向きの顔の映像を取得することで、参加者の顔の動きに応じて他の参加者の「顔の映像」を変えられる場合を例示した。第４実施形態では、撮像装置２４として全方位（３６０度）カメラを用いて異なる向きの全方位映像を取得することで、参加者の顔の動きに応じて他の参加者の「周囲の映像」も変えられる場合を例示する。ここでの「周囲の映像」としては、参加者の背景映像だけでなく、前方映像、右側映像、左側映像などの映像も含まれる。第４実施形態では、そのような周囲の映像の見え方も参加者の顔の動きに応じて変えられることで、より臨場感のある体験が可能となる。

【０１０８】

従来は、例えばビデオ会議で商品開発会議などを行う場合、テーブルに置かれた試作品の映像を別の方向から見たいとき、その場にいる参加者にカメラに映るようにその試作品を動かしてもらったり、カメラの方を動かしてもらったりしないと見ることができなかった。ところが、見たい方向に試作品を向けてもらったり、見たい方向にカメラを動かしてもらったりすることは意外と難しい。従来のビデオ会議では、映像を見ている参加者がその場にいる他の参加者に、そこではなくてもっと右とか、もっと左とか伝えても上手く伝わらず、なかなか見たい映像が見られないというもどかしさがあった。

【０１０９】

この点、第４実施形態によれば、その場にいる参加者に試作品やカメラを動かしてもらわなくても、映像を見ている参加者が見たい方向に顔を動かすだけで、試作品の映像を含む周囲の映像を見たい方向に切り替えることができ、その周囲の映像を動かしたりすることもできる。これによれば、商品開発会議だけでなく、建設現場で建設物の映像を見ながら現場監督と遠隔で会話したい場合、ショールームで商品を見ながら店員と会話したい場合など、様々な場面で利用できる。しかも、映像を見ている参加者が見たい方向に顔を動かすだけで、建設物の映像や商品の映像を含む周囲の映像の見え方を変えられるので、まるでその場にいるような臨場感でコミュニケーションを円滑に行うことができる。

【０１１０】

このような第４実施形態のコミュニケーションシステム１００について図３４及び図３５を参照しながら詳細に説明する。図３４は、第４実施形態のコミュニケーションシステム１０１の概略構成を示す図である。図３５は、図３４の端末装置２０Ｂを正面から見た概略図であり、撮像装置の設置位置の具体例を示す図である。図３４のコミュニケーションシステム１０１は、コミュニケーション装置１１を構成するサーバに、参加者Ａの端末装置２０Ａと参加者Ｂの端末装置２０ＢとがネットワークＮで接続されて構成される。端末装置２０Ａ、２０Ｂは図６とほぼ同様の構成であるため、同様の機能を有する要素は同様の符号を付して説明する。

【０１１１】

図３４は、撮像装置２４の前方の参加者Ａ、Ｂの顔の映像だけでなく、撮像装置２４の後方にある構造物３０の映像まで端末装置２０Ａ、２０Ｂに表示させる場合の例示である。第１実施形態乃至第３実施形態の撮像装置２４は、端末装置２０を見ている参加者の方に向いている内側カメラなので、その撮像装置２４の後方にあるものまでは撮影できない。そこで、図３４では、撮像装置２４に全方位カメラを適用することで、参加者の顔の映像だけでなく、構造体Ｔの映像も含む周囲の映像も端末装置２０Ａ、２０Ｂで見られるようにしたものである。以下、このような撮像装置２４について具体的に説明する。

【０１１２】

図３４の端末装置２０Ａ、２０Ｂにはそれぞれ、全方位カメラで構成される撮像装置２４（撮像装置２４ｅ、２４ｆ、２４ｇ）が設けられている。撮像装置２４ｅ、２４ｆ、２４ｇは、後述する図４１などに示すような参加者の異なる向きの顔の映像と異なる向きの周囲の映像を含む全方位映像を撮像する。ここでの「周囲の映像」は参加者の顔の映像を含む水平３６０度の全方位映像であり、例えば参加者の背景の映像、正面の映像、右側の映像、左側の映像なども含まれる。

【０１１３】

撮像装置２４（２４ｅ、２４ｆ、２４ｇ）は必ずしも表示装置２５に設置されていなくてもよく、異なる向きの顔の映像と異なる向きの周囲の映像を含む映像データを取得できれば壁や机などどのような場所に設置されていてもよい。また撮像装置２４は必ずしも端末装置２０Ａ、２０Ｂに電気的に接続されていなくてもよい。撮像装置２４は、異なる向きの顔の映像と異なる向きの周囲の映像を含む映像データがネットワークＮを介してコミュニケーション装置１１に送信される構成であれば、どのような構成であってもよい。

【０１１４】

なお、撮像装置２４は、必ずしも全方位（３６０度）の映像を撮像できるカメラでなくてもよい。例えば所定の角度以上の映像を撮像できる広角カメラでもよい。撮像装置２４は２つの広角カメラを内側カメラと外側カメラに組み合わせて全方位映像を撮像できるようにした構成でもよく、スマートフォンなどの内側カメラと外側カメラを撮像装置２４として用いてもよい。第４実施形態では、例えば図３６に示すように外側カメラ２４６と内側カメラ２４７とで全方位映像を撮像できる撮像装置２４を例示している。これによれば、内側カメラ２４７から参加者の顔の映像や背景の映像を取得でき、外側カメラ２４６から参加者の前方の映像を取得できる。また、撮像装置２４は、１つの魚眼レンズや凸面鏡を備えるカメラであってもよい。撮像装置２４の向きも図示したものに限られない。参加者の顔の映像と周囲の映像を撮像できれば、レンズを上向きに設定しても、下向きに設置してもよい。例えば全方位レンズをマウントした撮像装置であれば、レンズが上向きになるように配置してもよい。また、図３４の撮像装置２４の数も３つに限られない。

【０１１５】

ここで撮像装置２４ｅ、２４ｆ、２４ｇの設置位置と映像例を図３５及び図３６を参照しながら説明する。図３５は、図３４の端末装置を正面から見た概略図であり、撮像装置の設置位置の具体例を示す図である。図３６は、図３４の端末装置２０Ｂを上から見た図であり、各撮像装置２４ｅ、２４ｆ、２４ｇからの周囲映像の具体例を示す図である。端末装置２０Ａも同様の構成であるため、ここでは端末装置２０Ｂを代表して説明する。

【０１１６】

図３５に示すように撮像装置２４ｅ、２４ｆ、２４ｇは表示装置２５の上部に並べて配置される。図３６に示すように撮像装置２４ｇは表示装置２５の上部中央に配置される中央撮像装置（第３撮像装置）である。撮像装置２４ｇは後述の図４１（ａ）のような水平３６０度の全方位映像４１ｇを撮像できる。全方位映像４１ｇには、図８に示すような参加者Ｂの顔の正面の映像と、図３６に示すような構造物３０の正面の映像４０ｇとが含まれる。

【０１１７】

図３６に示すように撮像装置２４ｅは、表示装置２５の上部に撮像装置２４ｇよりも右寄りに離間して配置される右側撮像装置（第１撮像装置）である。撮像装置２４ｅは後述する図４５（ａ）に示すような水平３６０度の全方位映像４１ｅを撮像できる。全方位映像４１ｅには、図８に示すような参加者Ｂの顔の右側の映像と、図３６に示すような構造物３０の正面右寄りからの映像４０ｅとが含まれる。

【０１１８】

図３６に示すように撮像装置２４ｆは、表示装置２５の上部に撮像装置２４ｇよりも左寄りに離間して配置される左側撮像装置（第２撮像装置）である。撮像装置２４ｆは後述する図４３（ａ）に示すような水平３６０度の全方位映像４１ｆを撮像できる。全方位映像４１ｆには、図８に示すような参加者Ｂの顔の左側の映像と、図３６に示すような構造

物３０の正面左寄りからの映像４０ｆとが含まれる。このように、撮像装置２４ｅ、２４ｆ、２４ｇによれば、向きの異なる周囲の映像（正面、右寄り、左寄りなど）を撮像できる。

【０１１９】

図３６に示すように構造物３０は、例えば基板３１上に複数の物体３２、３４、３６、３８を配置してなる。物体３２は直方体、物体３４は四角錐、物体３６は六角柱、物体３８は四角柱である。物体３２と物体３４は基板３１の略正面中央に配置され、物体３４は物体３２の後ろ側に配置されている。物体３２を正面に見て、正面右側（向かって右側）に物体３６が配置され、正面左側（向かって左側）に物体３８が配置されている。

【０１２０】

ところで、図３６の正面の映像４０ｇによれば、物体３４は物体３２に隠れて先端の三角形の部分しか見えないことが分かる。これでは、物体３４の形状も分からない。正面の映像４０ｇだけを見れば、物体３４は三角板状で物体３２の上に配置されているようにも見える。

【０１２１】

これに対して、正面右寄りにずれた位置からの映像４０ｅでは物体３４の右側まで見えるようになり、正面左寄りにずれた位置からの映像４０ｆでは物体３４の左側まで見えるようになる。これによれば、物体３４は物体３２とは別体で後ろに配置されていること、三角板状ではなく、角錐であることも分かる。このように、本実施形態によれば、正面とは異なる向きの映像を含む全方位映像から、正面右寄りの映像や正面左寄りの映像も取得できるので、正面の映像だけからでは分からなかったことも分かるようになる。

【０１２２】

図３４の映像４０ｅ、４０ｆ、４０ｇはそれぞれ、撮像装置２４ｅ、２４ｆ、２４ｇの全方位映像から構造物３０を含む表示範囲の映像を切り出して展開した展開映像である。第４実施形態では、全方位映像から切り出す表示範囲を参加者の「顔の動き」に応じて変えることができるところに大きな特徴がある。

【０１２３】

以下、このような第４実施形態に係るコミュニケーションシステム１０１の構成について図３７乃至図４０を参照しながら説明する。図３７は、第４実施形態のコミュニケーションシステム１０１のブロック図であり、コミュニケーション装置１１と端末装置２０の具体的構成例を示す。図３７の端末装置２０の構成は図２とほぼ同様であるため、その詳細な説明を省略する。図３７のコミュニケーション装置１１の構成は図２のビデオ会議装置１０と同様の構成については同様の符号を付して詳細な説明を省略する。

【０１２４】

図３７のコミュニケーション装置１１は、映像選定部１２３Ａ、映像生成部１２４Ａ、音選定部１２５Ａ、音生成部１２６Ａを備える。映像選定部１２３Ａは、顔映像選定部１２３ａと周囲映像選定部１２３ｂを備える。顔映像選定部１２３ａは、動き検知部１２２で検知された参加者の「顔の動き」に応じて他の参加者の「顔の映像」を選定する。周囲映像選定部１２３ｂは、動き検知部１２２で検知された参加者の「顔の動き」に応じて「周囲の映像」を選定する。

【０１２５】

映像生成部１２４Ａは、顔映像生成部１２４ａと周囲映像生成部１２４ｂを備える。顔映像生成部１２４ａは、顔映像選定部１２３ａで選定された顔の映像から端末装置２０に表示する参加者の映像を生成する。周囲映像生成部１２４ｂは、周囲映像選定部１２３ｂで選定された周囲の映像から端末装置２０に表示する周囲の映像を生成する。このように、映像選定部１２３Ａと映像生成部１２４Ａは「顔の映像」の選定と生成だけでなく、「周囲の映像」の選定と生成もできる。

【０１２６】

音選定部１２５Ａは、音声選定部１２５ａと周囲音選定部１２５ｂとを備える。音声選定部１２５ａは、動き検知部１２２で検知された参加者の「顔の動き」に応じて他の参加

者の音声を選定する。周囲音生成部１２６ｂは、動き検知部１２２で検知された参加者の「顔の動き」に応じて周囲の音を選定する。

【０１２７】

音生成部１２６Ａは、音声生成部１２６ａと周囲音生成部１２６ｂを備える。音声生成部１２６ａは、音声選定部１２５ａで選定された音声から端末装置２０で出力する音声を生成する。周囲音生成部１２６ｂは、周囲音選定部１２５ｂで選定された周囲の音から端末装置２０で出力する周囲の音を生成する。このように、音選定部１２５Ａと音生成部１２６Ａは「音声」の選定と生成だけでなく、「周囲の音」の選定と生成もできる。なお、この場合、取得部１２１は、別々のマイク２６から音声と周囲の音を取得してもよく、また１つのマイク２６の入力音から音声と周囲の音を切り離して取得するようにしてもよい。また、周囲音選定部１２５ｂと周囲音生成部１２６ｂは必ずしも設けなくてもよい。その場合、端末装置２０から音声だけを出力してもよく、周囲の音が入ったままの音声を端末装置２０から出力してもよい。

【０１２８】

図３８のデータテーブルは、参加者の映像と周囲の映像とを仮想会議室を利用して端末装置２０に表示させるための仮想会議室構成情報１８１であり、図３に対応する。図３８の仮想会議室構成情報１８１が図３と異なるのは、テーブルやボードの代わりに顔映像、周囲映像の項目を入れたことである。なお、図３８の項目は図示したものに限られず、テーブルやボードの項目を入れるようにしてもよい。図３８によれば、例えば小会議室Ｒ１では、参加者の顔映像あり、周囲映像ありなので、顔映像と周囲映像を含む表示範囲を設定する。図３９のデータテーブルは、参加者情報１８２であり、図４に対応する。本実施形で受信する映像データは、撮像装置２４ｅ、２４ｆ、２４ｇからの３つの全方位映像である。

【０１２９】

図４０の仮想会議室表示情報１８３は、各参加者が入室する仮想会議室の表示情報である。例えば図４０の仮想会議室表示情報１８３には、各参加者を配置する列や各参加者の位置（参加者の映像をはめ込む顔映像枠の位置）の他、周囲の映像をはめ込む周囲映像枠ｒ０１の位置、仮想会議室の表示範囲１８３ｂなどが含まれる。仮想会議室表示情報１８３は、図３８の仮想会議室構成情報１８１の仮想会議室の種類毎に設けられる。どの仮想会議室を利用するかは、ホストとなる参加者が予め設定できるようになっている。

【０１３０】

図４０は、図３８の小会議室Ｒ１の仮想会議室を参加者Ａ、Ｂの２人が利用する場合を例示する。図４０に示すように外枠１８３ａが仮想会議室全体を示す。その内側の太枠が表示範囲１８３ｂを示す。図３８の小会議室Ｒ１は収容人数が２人、顔映像あり、周囲映像あり、横列数１つである。図４０では、ほぼ全面に周囲映像枠ｒ０１を配置し、その下辺りに参加者Ａの顔映像枠ｙＡと参加者Ｂの顔映像枠ｙＢを含む横列ｙ０１を配置する。なお、仮想会議室表示情報１８３の構成は図示したものに限られない。

【０１３１】

第４実施形態のコミュニケーション装置１１も図１０と同様のビデオ会議処理を行う。図１０のステップＳ１４０のビデオ処理について、図１１を参照しながら説明する。図１１は図１０に示すビデオ処理の具体例を示すフローチャートである。このビデオ処理は、本発明のコミュニケーションプログラムの例示である。第４実施形態のビデオ処理でも、ステップＳ１４２～ステップＳ１４８まで同様の処理が行われる。第４実施形態のビデオ処理が第１実施形態と異なるのは、ステップＳ１４４とステップＳ１４６にて検知した参加者の顔の動きに応じて、他の参加者の顔の映像と音声を選定するだけでなく、周囲の映像と周囲の音も選定して出力映像と出力音声を生成する点である。

【０１３２】

以下、第４実施形態の図１１のビデオ処理を図４１乃至図４６の具体例を挙げながら詳細に説明する。ここでは、参加者Ａ、Ｂの顔の映像と参加者Ｂの前方にある構造物３０の映像を端末装置２０Ａ、２０Ｂで共有して表示させる場合を例示する。図４１乃至図４６

は、参加者Ａの顔の動きに応じて参加者Ｂの映像と構造物３０の映像が変わる様子を説明するための図である。図４１及び図４２は参加者Ａの顔の動きなしを検知した場合であり、図４３及び図４４は参加者Ａが左方向への顔の移動を検知した場合であり、図４５及び図４６は参加者Ａが右方向への顔の移動を検知した場合である。図４１（ａ）、図４３（ａ）、図４５（ａ）は参加者Ｂの端末装置２０Ｂからの全方位映像である。図４１（ｂ）、図４３（ｂ）、図４５（ｂ）は全方位映像から生成した出力映像である。図４２は、参加者Ａが正面から顔を動かさずに見える表示画像を示す図である。図４４は、参加者Ａが顔を左に動かして見える表示画像を示す図である。図４６は、参加者Ａが顔を右に動かして見える表示画像を示す図である。

【０１３３】

本実施形態のビデオ処理は、先ず図１１に示すステップＳ１４２にて制御部１２は取得部１２１にて取得した複数の映像のうち少なくとも１つの映像から参加者の顔の動きを検知する。具体的には取得部１２１が撮像装置２４による参加者Ａ、Ｂのそれぞれの端末装置２０Ａ、２０Ｂからすべての撮像装置２４ｅ、２４ｆ、２４ｇからの３つの全方位映像（異なる向きの周囲の映像）を参加者Ａ、Ｂ毎に取得する。

【０１３４】

例えば参加者Ｂの撮像装置２４ｇからは図４１（ａ）に示すような構造物３０の正面映像と参加者Ｂの正面顔映像を含む全方位映像を取得する。参加者Ｂの撮像装置２４ｆからは図４３（ａ）に示すような構造物３０の正面左寄り映像と参加者Ｂの左顔映像を含む全方位映像を取得する。参加者Ｂの撮像装置２４ｅからは図４５（ａ）に示すような構造物３０の正面右寄り映像と参加者Ｂの右顔映像を含む全方位映像を取得する。参加者Ａの撮像装置２４ｅ、２４ｆ、２４ｇからも顔の映像と周囲の映像を含む全方位映像を取得する。

【０１３５】

参加者Ａ、Ｂ毎に、取得した３つの全方位映像のうち少なくとも１つから参加者の顔映像を認識し、その顔の映像から動き検知部１２２が参加者Ａ、Ｂの顔の動きを検知する。例えば図４１（ａ）の全方位映像に含まれる参加者Ｂの顔の映像から顔の動きを検知する。この場合、顔の動きの検知には、必ずしも全方位映像を利用しなくてもよく、その参加者の顔の映像を展開した映像を利用してもよい。

【０１３６】

本実施形態の動き検知部１２２が検知する顔の動きは、右方向や左方向への顔の移動と、左向きや右向きなど顔の向きの変化である。制御部１２は、ステップＳ１４２にて顔の動きが検知されると、ステップＳ１４４にて顔の動きに応じて他の参加者の３つの全方位映像から１つの映像と音声を選定し、ステップＳ１４６にて選定した全方位映像と音声から出力映像と出力音声を生成し、ステップＳ１４８にて出力映像と出力音声を動画データとして出力する。

【０１３７】

具体的には動き検知部１２２が図４２に示すように参加者Ａの顔の動きなしを検知した場合、映像選定部１２３Ａが図４１（ａ）に示す参加者Ｂの撮像装置２４ｇからの全方位映像４１ｇを選定する。具体的には顔の映像については、顔映像選定部１２３ａが図４１（ａ）に示す全方位映像４１ｇから参加者Ｂの顔映像の表示範囲４２ｇを選定し、顔映像生成部１２４ａが表示範囲４２ｇを切り出して図４１（ｂ）に示すように参加者Ｂの顔映像を展開する。周囲の映像については、周囲映像選定部１２３ｂが図４１（ａ）に示す全方位映像４１ｇから構造物３０の映像を含む周囲映像の表示範囲４３ｇを選定し、周囲映像生成部１２４ｂがその表示範囲４３ｇを切り出して図４１（ｂ）に示すように構造物３０の映像を含む周囲映像を矩形に展開する。参加者Ａの顔映像も同様に参加者Ａの撮像装置２４ｇからの全方位映像４１ｇから切り出されて矩形に展開される。

【０１３８】

映像生成部１２４Ａは、図４０の仮想会議室表示情報１８３に基づいて、上述のように展開された参加者Ａの顔映像と参加者Ｂの顔映像と構造物３０の映像を含む周囲映像とから出力映像を生成する。具体的には映像生成部１２４Ａは、構造物３０の映像を含む周囲

映像を図４０の周囲映像枠ｒ０１にはめ込み、参加者Ａの顔映像を横列ｙ０１の参加者Ａの顔映像枠にはめ込み、参加者Ｂの顔映像を横列ｙ０１の参加者Ｂの顔映像枠にはめ込む。こうして、映像生成部１２４Ａは、図４１（ａ）の全方位映像４１ｇから図４１（ｂ）の出力映像を生成する。参加者Ａ、Ｂの音声と周囲音はともに音声選定部１２５ａと周囲音選定部１２５ｂでマイク２６から左右の音声と周囲音が選定され、音声生成部１２６ａと周囲音生成部１２６ｂは選定された音声と周囲音から出力音声を生成する。出力部１２７は、図４１（ｂ）の出力映像と出力音声を画像データとして出力する。

【０１３９】

すると、図４２に示すように参加者Ａの表示画面２５２には、参加者Ｂの顔の正面の映像と構造物３０の正面の映像が表示され、左右の音声がそのまま出力される。参加者Ｂの表示画面２５２にも同様の映像が表示される。このように第４実施形態では、参加者の顔の映像だけでなく、その周囲の映像も表示させることができる。これにより、参加者は、周囲の映像を見ながら会話をすることができる。

【０１４０】

ところが、図４２の構造物３０の正面の映像では、物体３４が物体３２に隠れて見えない。そこで、図４４に示すように参加者Ａが左に顔を動かすと、その顔の動きが動き検知部１２２で検知され、上記と同様の処理で図４３（ａ）の全方位映像４１ｆから参加者Ｂの顔映像と周囲映像の表示範囲４３ｆが選定され矩形に展開されて、図４３（ｂ）の出力画像と出力音声が生成され、画像データとして出力される。そうすると、図４４に示すように参加者Ａの表示画面２５２には、構造物３０の正面左寄りの映像が表示される。これにより、正面の映像では物体３２に隠れて見えなかった物体３４が見えるようになる。すなわち、顔を左に動かせば正面左寄りから構造物３０の映像が見えるので、まるでその場にいるような臨場感のある体験が可能となる。

【０１４１】

この場合、参加者Ａの左への顔の動きに連動して、図４３（ｂ）に示すように参加者Ａの表示位置を左に動かすようにしてもよい。これにより、例えば図４４のように参加者Ａが正面左寄りから構造物３０を見ているような映像にできる。また図４３（ｂ）に示すように参加者Ｂは顔の左側の映像になるので、まるで参加者Ａの方を向いて会話しているように見える。このように参加者の顔の動きに応じて選定した周囲の映像の向きに合わせてその参加者の表示位置を変えることで、その表示位置から周囲の映像を見ているように表示できる。これにより、まるでその場にいるような臨場感のある体験が可能となる。

【０１４２】

これに対して、図４６に示すように参加者Ａが右に顔を動かすと、その顔の動きが動き検知部１２２で検知され、上記と同様の処理で図４５（ａ）の全方位映像４１ｅから参加者Ｂの顔映像と周囲映像の表示範囲４３ｅが選定され矩形に展開されて、図４５（ｂ）の出力画像と出力音声が生成され、画像データとして出力される。そうすると、図４６に示すように参加者Ａの表示画面２５２には、構造物３０の正面右寄りの映像が表示される。これによっても、正面の映像では物体３２に隠れて見えなかった物体３４が見えるようになる。すなわち、顔を右に動かせば正面右寄りから構造物３０の映像が見えるので、まるでその場にいるような臨場感のある体験が可能となる。

【０１４３】

この場合、参加者Ａの右への顔の動きに連動して、図４５（ｂ）に示すように参加者Ａの表示位置を右に配置するようにしてもよい。これにより、例えば図４６のように参加者Ａが正面右寄りから構造物３０を見ているような映像にできる。また図４５（ｂ）に示すように参加者Ｂは顔の右側の映像になるので、まるで参加者Ａの方を向いて会話しているように見える。このように参加者の顔の動きに応じて選定した周囲の映像の向きに合わせてその参加者の表示位置を変えることで、その表示位置から周囲の映像を見ているように表示できる。これにより、まるでその場にいるような臨場感のある体験が可能となる。

【０１４４】

ところで、図４２に示す構造物３０の正面の映像では、物体３８が一部しか見えないの

で、どのような形状かよく分からない。そこで、物体３８は正面右寄りにあるので、図４５に示すように参加者Ａは顔を移動させずに左に顔を向ける。すると、その顔の動きが動き検知部１２２で検知され、上記と同様の処理で図４７（ａ）の全方位映像４１ｇから図４７（ｂ）の出力画像と出力音声が生成され、画像データとして出力される。このとき、参加者Ａの顔の向きに応じて図４７（ａ）の表示範囲４３ｇが左に動く。そうすると、図４８に示すように参加者Ａの表示画面２５２には、構造物３０の全体が左に移動した映像が表示される。これにより、正面の映像では一部しか見えなった物体３８の全体が見えるようになる。すなわち、顔を左に向けば構造物３０の左側の映像が見えるようになるので、まるでその場にいるような臨場感のある体験が可能となる。

【０１４５】

また、図４２に示す構造物３０の正面の映像では、物体３６が一部しか見えないので、どのような形状かよく分からない。そこで、物体３６は正面右寄りにあるので、図５０に示すように参加者Ａは顔を移動させずに右に顔を向ける。すると、その顔の動きが動き検知部１２２で検知され、上記と同様の処理で図４９（ａ）の全方位映像４１ｇから図４９（ｂ）の出力画像と出力音声が生成され、画像データとして出力される。このとき、参加者Ａの顔の向きに応じて図４９（ａ）の表示範囲４３ｇが右に動く。そうすると、図５０に示すように参加者Ａの表示画面２５２には、構造物３０の全体が右に移動した映像が表示される。これにより、正面の映像では一部しか見えなった物体３６の全体が見えるようになる。すなわち、顔を右に向けば構造物３０の右側の映像が見えるようになるので、まるでその場にいるような臨場感のある体験が可能となる。

【０１４６】

＜その他の変形例＞

本発明は、上述した各実施形態に限定されず、例えば以降に説明する各種の応用・変形が可能である。また、これらの変形の態様および上述した各実施形態及びその変形例は、任意に選択された一または複数を適宜組み合わせることも可能である。また当業者であれば、請求の範囲に記載された範疇内において、各種の別の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【０１４７】

（１）上記第１実施形態乃至第４実施形態とその変形例において、取得部１２１で取得した撮像装置２４からの映像（顔映像や周囲映像を含む）や、音声（周囲音は、記憶部１４に記憶しておくことができる。取得部１２１から取得する撮像装置２４からの映像は、リアルタイムで取得する場合に限られず、上記記憶部１４に記憶しておいた映像を取得するようにしてもよい。これによれば、例えば当日ビデオ会議に出席できなくなった参加者が記憶部１４に記憶しておいた映像や音声などを利用して、当日と同じ顔映像と周囲映像でビデオ会議を体験できる。この場合もリアルタイム映像の場合と同様に、参加者の顔の動きに応じて顔の映像や周囲の映像を変えることができるので、見たい時間にまるでその場にいるような体験が可能となる。

【０１４８】

（２）上記第１実施形態乃至第４実施形態とその変形例では、動き検知部１２２が参加者の顔の動きとして、左右方向や上下方向の顔の動きを検知する場合を例示したが、前後方向の顔の動きも検知できるようにしてもよい。例えば顔のベクトルの位置と撮像装置２４との距離の変化に基づいて前後方向の顔の動きを検知してもよい。これによれば、例えば参加者が端末装置２０の表示画面２５に近づいて、動き検知部１２２が前方向の顔の動きを検知すると。顔の映像や周囲の映像を拡大するようにすることもできるようになる。例えば周囲の映像に映ってる物体に小さくて読めない文字があるときに、表示画面２５に顔を近づければ映像が拡大され、その文字が大きく見えて読めるようになる。逆に表示画面２５から顔を遠ざければ、表示画面２５の映像が縮小されるようにしてもよい。例えば映像が大きくて物体の一部しか見えない場合に、表示画面２５から顔を遠ざければ映像が縮小され、その物体の全体が見えるようになる。これにより、まるで実物を見ているかのよ

うな臨場感を体験できる。

【０１４９】

（３）上記第１実施形態乃至第３実施形態とその変形例では、内容を分かりやすくするため、顔の映像のみを表示した図面を用いて説明したが、これに限られない。例えば第４実施形態のように顔だけでなく上半身も含めた映像であってもよい。ビデオ会議装置１０が上半身と顔を含む映像を受信する場合には、その映像から顔の部分を認識して顔の動きを検知するようにしてもよい。例えばＡＩ（人工知能）などで機械学習させた学習済モデルや既存の学習済モデルを用いて、映像から顔の部分の認識や顔の動きを検知する。

【０１５０】

（４）上記実施形態及び上記変形例では、本発明のコミュニケーション装置をビデオ会議装置１０に適用した場合を例示したが、これに限られない。例えばＷｅｂ会議装置、テレビ会議装置、テレビ電話装置、オンライン会議装置、テレビ通話装置、ビデオ通話装置など様々なコミュニケーション装置に適用可能である。また、本発明の用途についても会議用に限られず、展示会会場、介護施設、病院施設、実家などと自宅の間や、介護施設同士、病院同士などにおける会話や対話など、様々なシチュエーションでのコミュニケーションに利用できる。

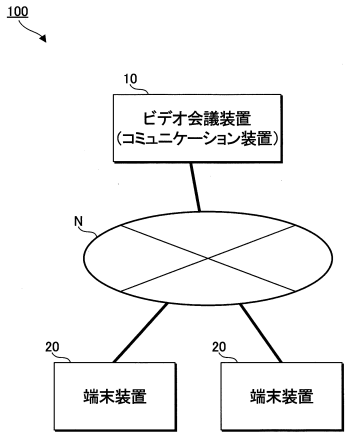
【符号の説明】

【０１５１】

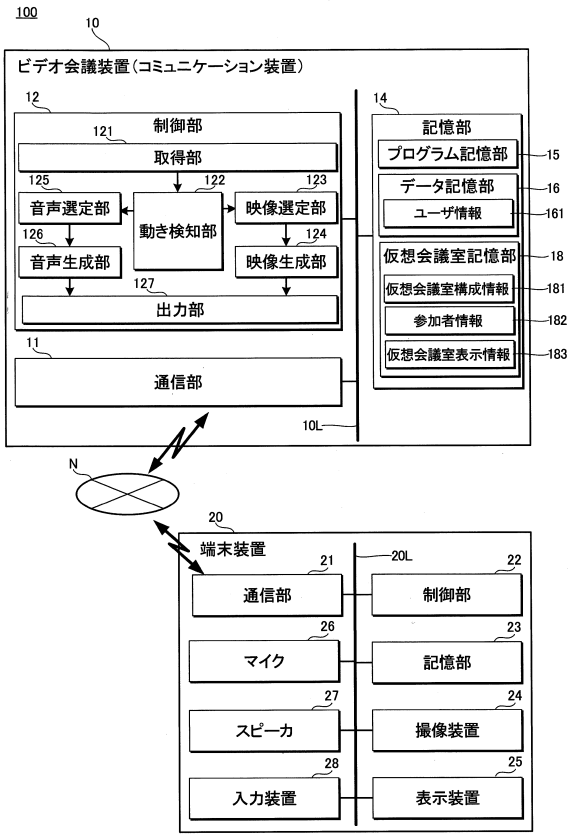
１００…ビデオ会議システム（コミュニケーションシステム）、１０…ビデオ会議装置（コミュニケーション装置）、１１…通信部、１２…制御部、１２１…取得部、１２２…検知部、１２３（１２３Ａ）…映像選定部、１２３ａ…顔映像選定部、１２３ｂ…周囲映像選定部、１２４（１２４Ａ）…映像生成部、１２４ａ…顔映生成定部、１２４ｂ…周囲映像生成部、１２５Ａ…音選定部、１２５（１２５ａ）…音声選定部、１２５ｂ…周囲音選定部、１２６Ａ…音生成部、１２６（１２６ａ）…音声生成部、１２６ｂ…周囲音生成部、１２７…出力部、１４…記憶部、１５…プログラム記憶部、１６…データ記憶部、１６１…ユーザ情報、１８…仮想会議室記憶部、１８１…仮想会議室構成情報、１８２…参加者情報、１８３…仮想会議室表示情報、１８３ａ…外枠、１８３ｂ…表示範囲、１８３ｃ…テーブル、１８３ｄ…ホワイトボード、２０（２０Ａ、２０Ｂ、２０Ｃ、２０Ｄ）…端末装置、２０ａ…本体、２０Ｌ…バスライン、２１…通信部、２２…制御部、２３…記憶部、２４（２４ａ、２４ｂ、２４ｃ、２４ｄ）…撮像装置、２４ａ、２４ｅ…第１撮像装置（右側撮像装置）、２４ｂ、２４ｆ…第２撮像装置（左側撮像装置）、２４ｃ、２４ｇ…第３撮像装置（中央撮像装置）、２４ｄ…第４撮像装置（下側撮像装置）、２４２ａ、２４２ｂ、２４２ｃ、２４２ｄ…支持部、２４４ａ、２４４ｂ、２４４ｃ、２４４ｄ…回転軸、２４６…外側カメラ、２４７…内側カメラ、２５…表示装置、２５２…表示画面、２６…マイク、２７…スピーカ、２８…入力装置、４０ｅ、４０ｆ、４０ｇ…映像、４１ｅ、４１ｆ、４１ｇ…全方位映像、４２ｅ、４２ｆ、４２ｇ…顔映像の表示範囲、４３ｅ、４３ｆ、４３ｇ…周囲映像の表示範囲、ｔ０１…縦列、ｔ０２…縦列、ｙ０１…横列、ｙ０２…横列、Ａ～Ｄ…参加者、Ｎ…ネットワーク、Ｒ１…小会議室、Ｒ２…中会議室、Ｒ３…大会議室、Ｒ４…対面会議室。

【図面】

【図１】



【図２】



【図３】

181

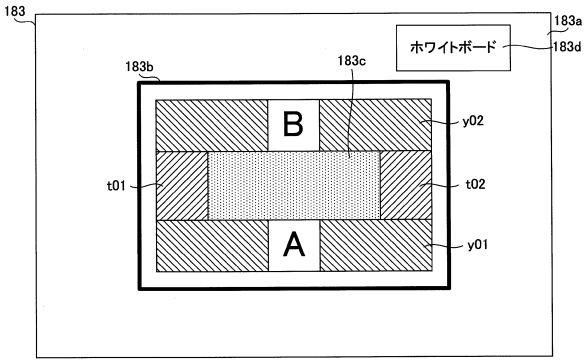
仮想会議室情報						
会議室ID	種類	収容人数	テーブル	ボード	横列数	縦列数
R1	小会議室	2	あり	なし	2	2
R2	中会議室	4	あり	あり	2	2
R3	大会議室	16	あり	あり	2	2
R4	対面会議室	2	なし	なし	2	2

【図４】

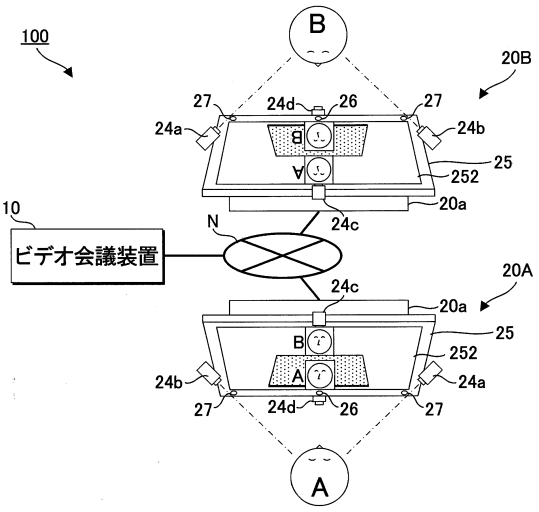
182

参加者情報							
会議室ID	ユーザID	地点	入退室	位置	顔の動き	映像データ	音声データ
R1	A01	東京	入室	y01	左移動	4つ	ステレオ
R1	B01	神奈川	入室	y02	なし	4つ	ステレオ
R4	C01	大坂	入室	t01	なし	4つ	ステレオ

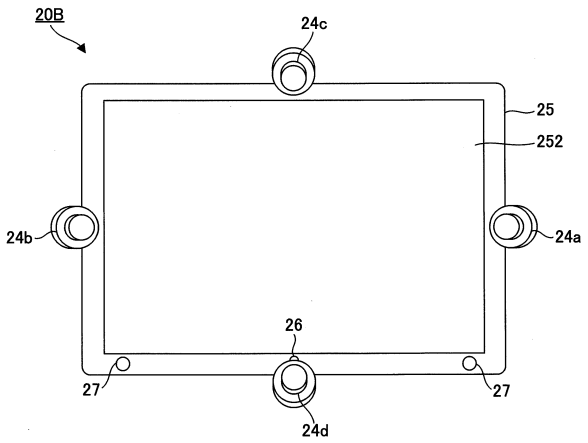
【図５】


183
183a
183b
183c
183d
ホワイトボード
B
A
y02
y01
t01
t02

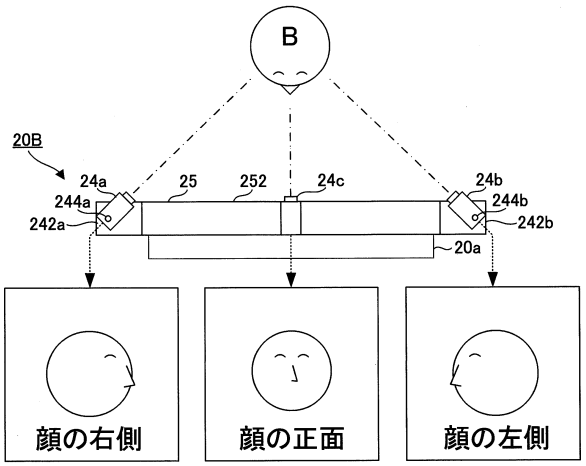
【図６】


100
B
20B
27
24d
26
24a
24b
25
252
20a
10
ビデオ会議装置
N
24c
20A
A

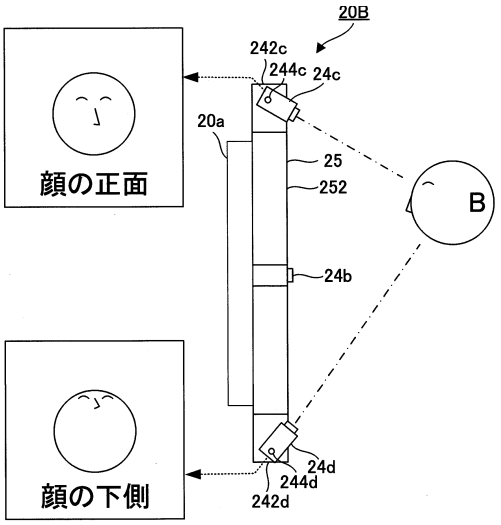
【図７】


20B
24c
25
252
24b
24a
26
27
24d

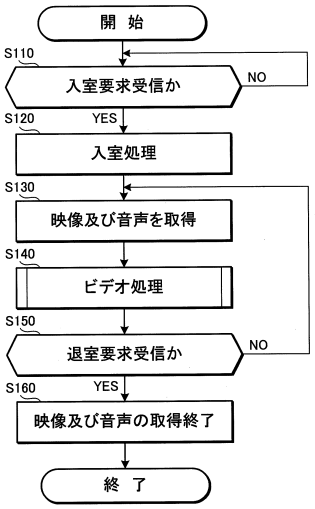
【図８】


B
20B
24a
25
252
24c
24b
244a
244b
242a
242b
20a
顔の右側
顔の正面
顔の左側

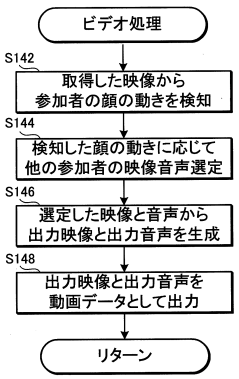
【図９】



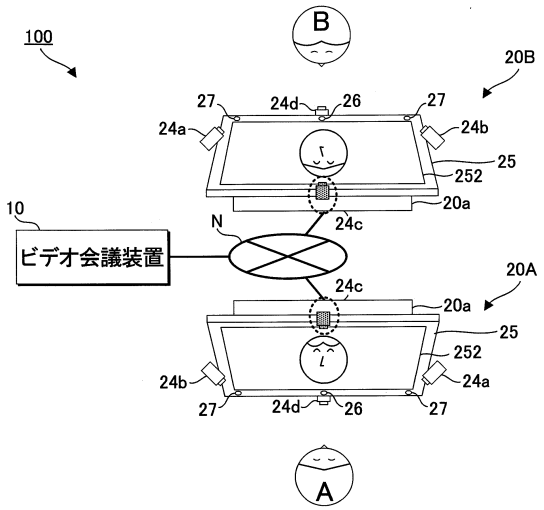
【図１０】



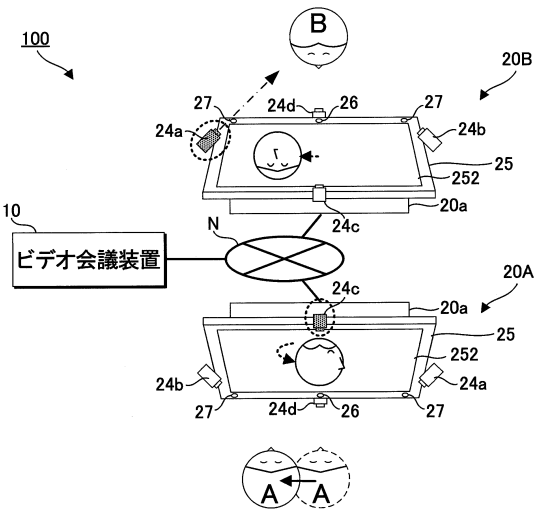
【図１１】



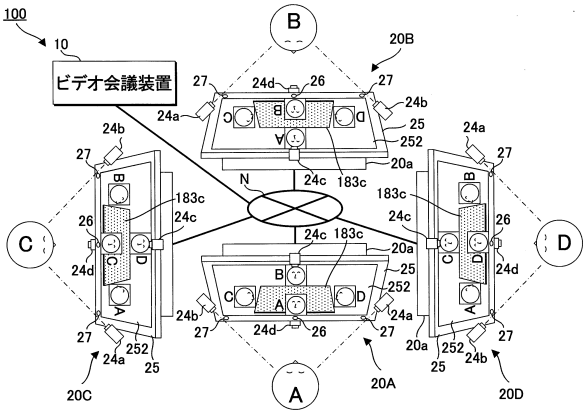
【図１２】



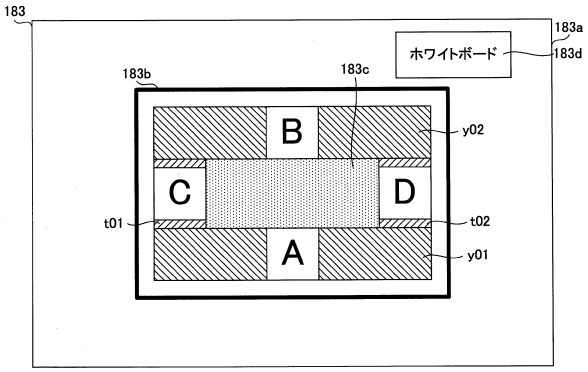
【図１３】



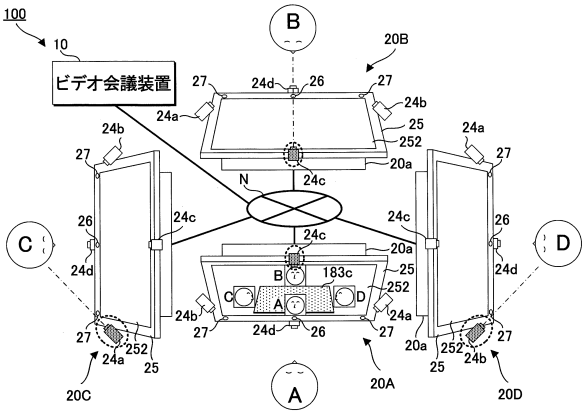
【図１４】



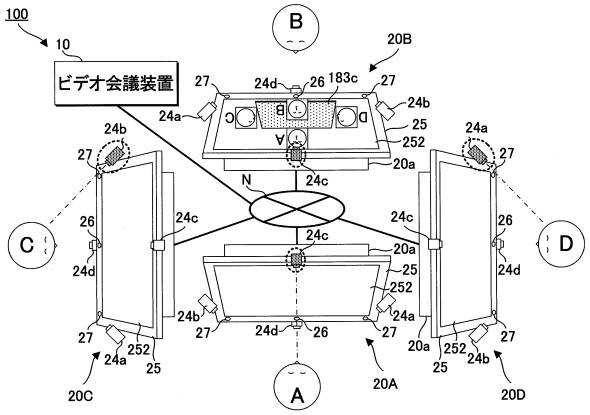
【図１５】



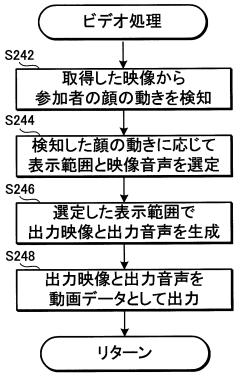
【図１６】



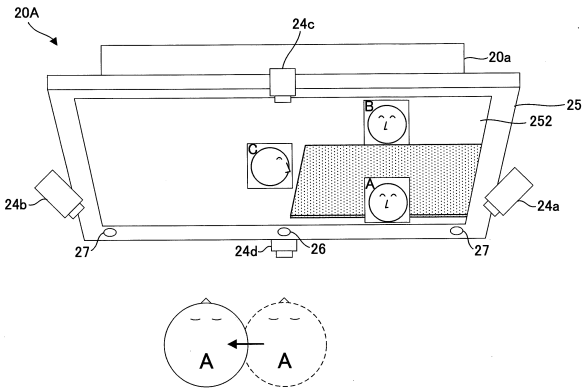
【図１７】



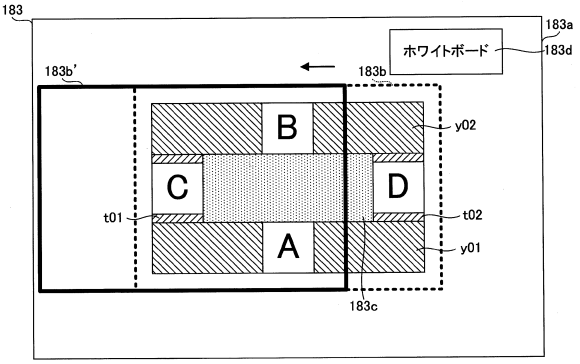
【図１８】



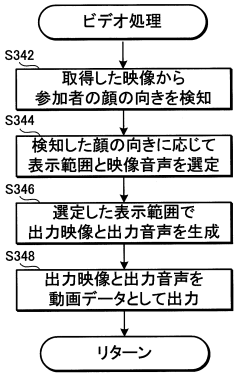
【図１９】



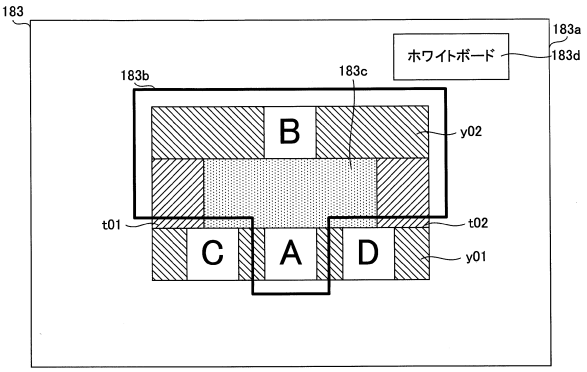
【図２０】



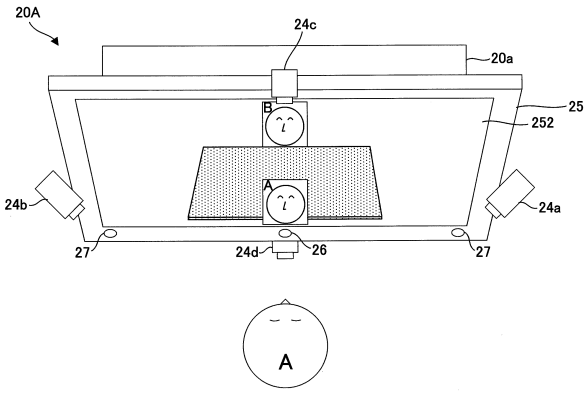
【図２１】



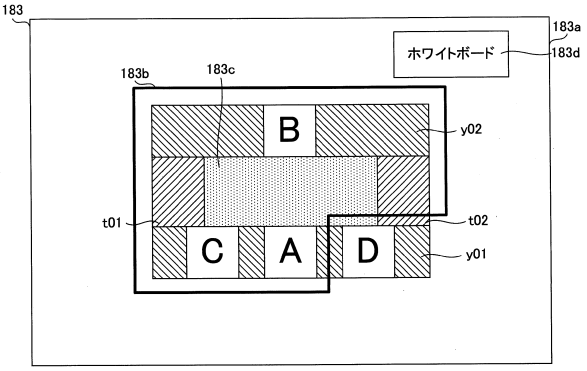
【図２２】



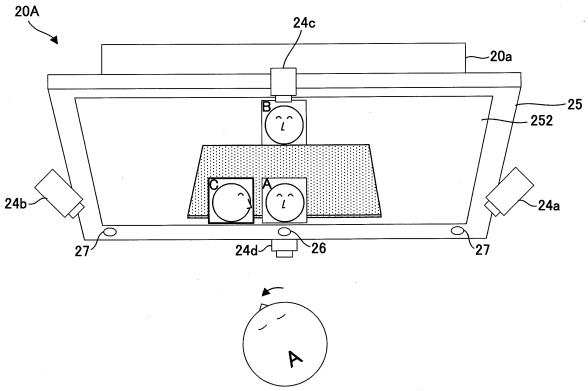
【図２３】



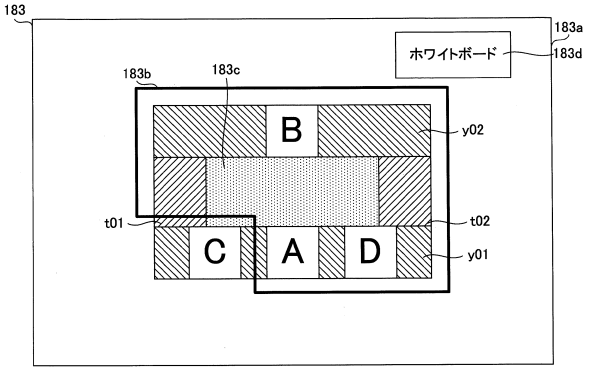
【図２４】



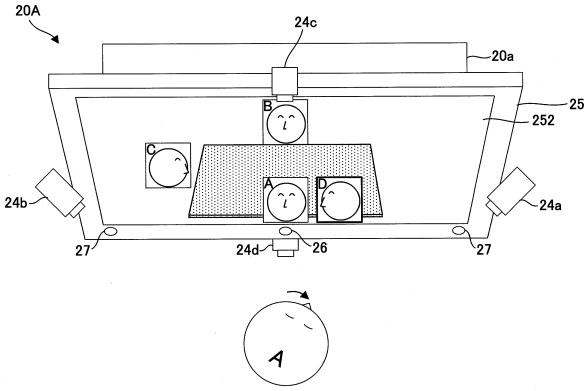
【図２５】



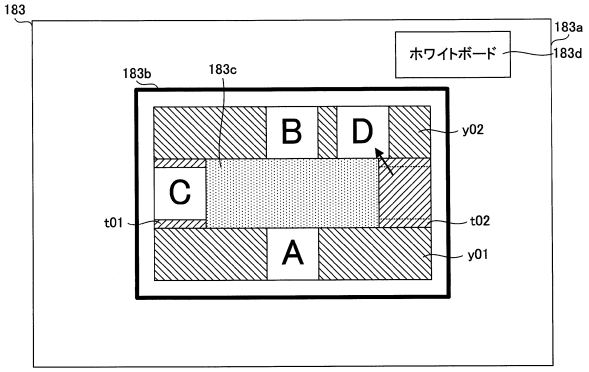
【図２６】



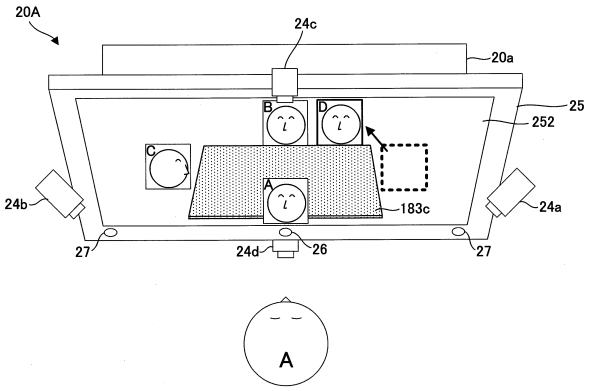
【図２７】



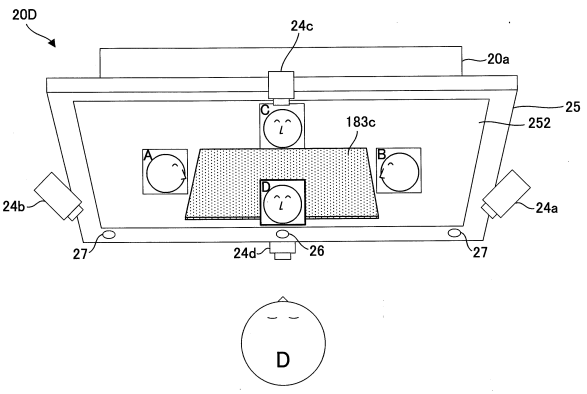
【図２８】



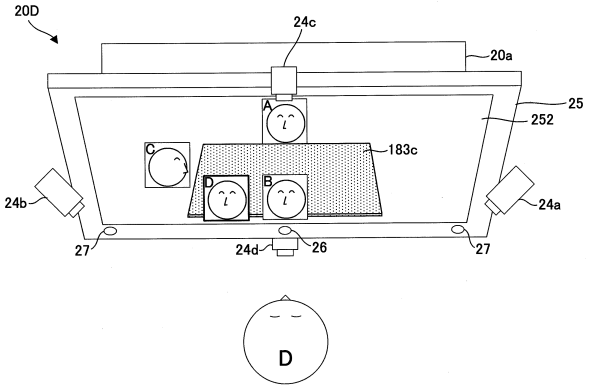
【図２９】



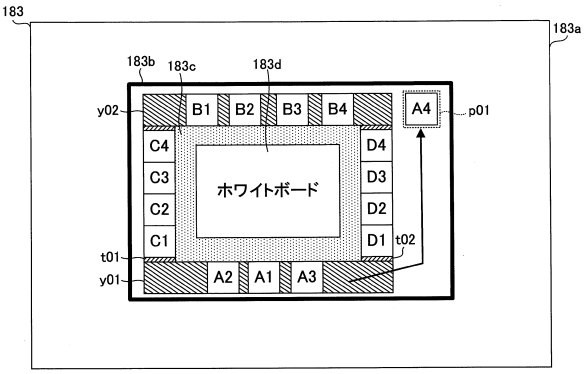
【図３０】



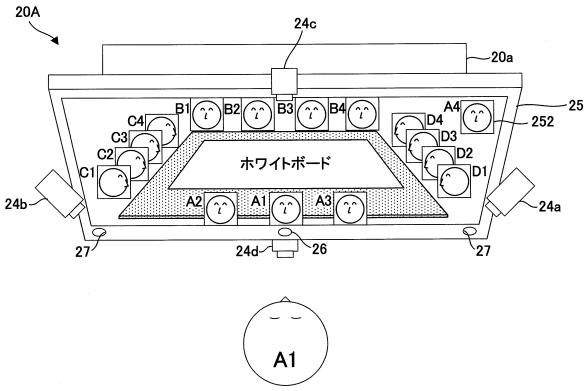
【図３１】



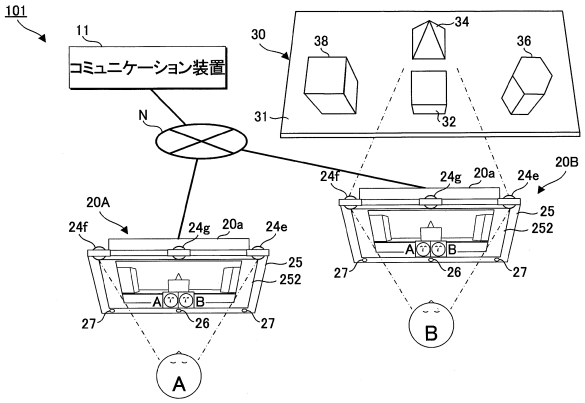
【図３２】



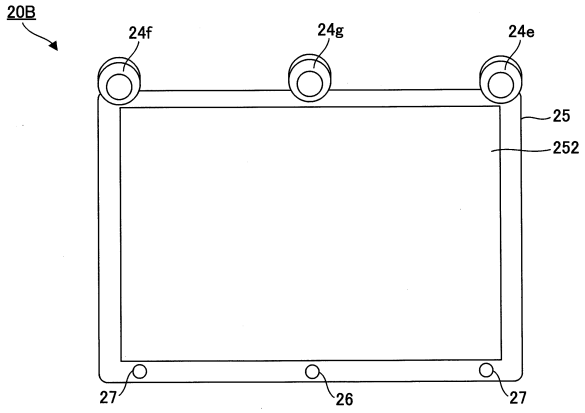
【図３３】



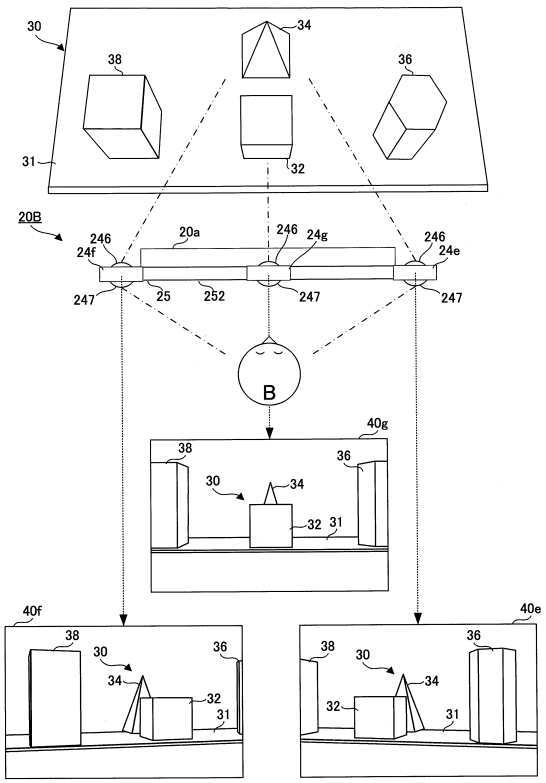
【図３４】



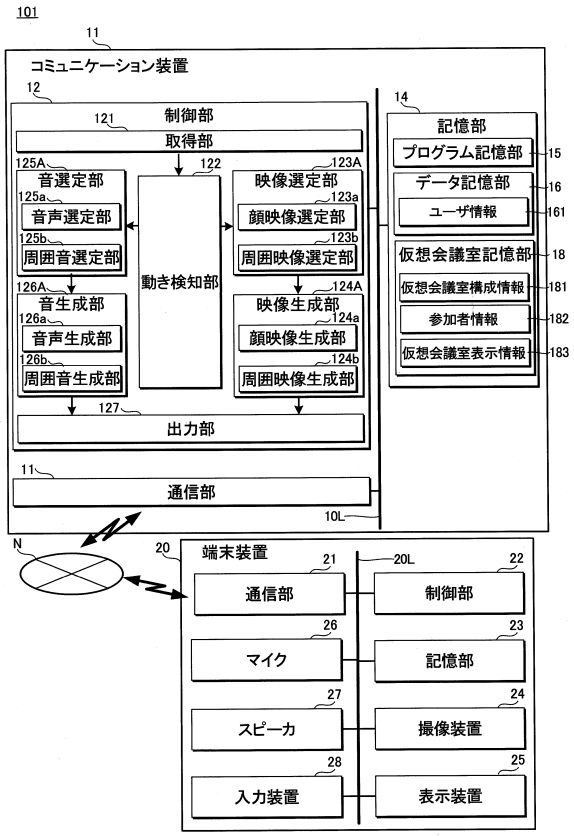
【図３５】



【図３６】



【図３７】



【図３８】

181

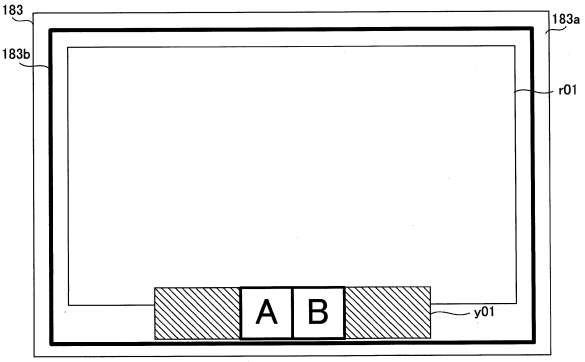
仮想会議室情報						
会議室ID	種類	収容人数	顔映像	周囲映像	横列数	縦列数
R1	小会議室	2	あり	あり	1	0
R2	中会議室	4	あり	あり	2	2
R3	大会議室	16	あり	あり	2	2
R4	対面会議室	2	あり	なし	2	2

【図３９】

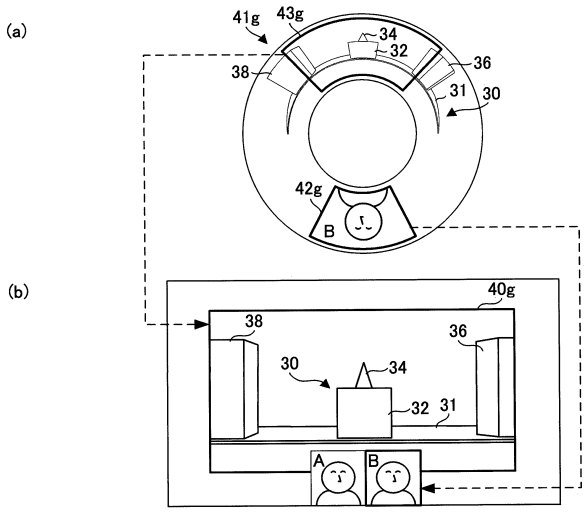
182

参加者情報							
会議室ID	ユーザID	地点	入退室	位置	顔の動き	映像データ	音声データ
R1	A01	東京	入室	y01	左移動	3つ	ステレオ
R1	B01	神奈川	入室	y01	なし	3つ	ステレオ
R4	C01	大坂	入室	t01	なし	3つ	ステレオ

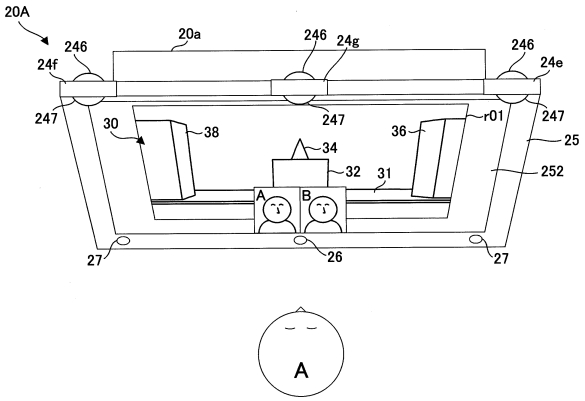
【図４０】



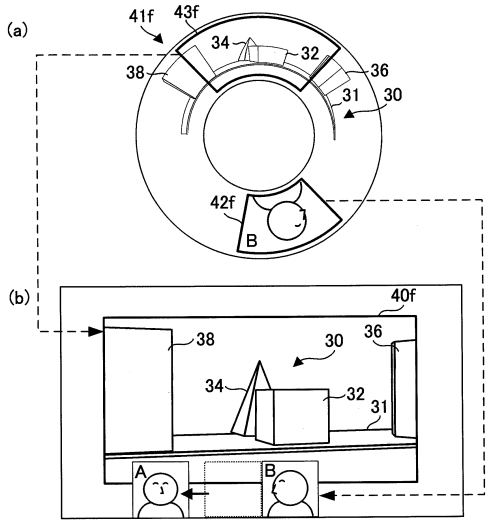
【図４１】



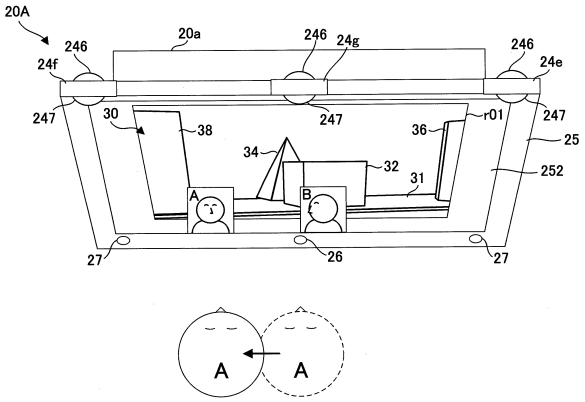
【図４２】



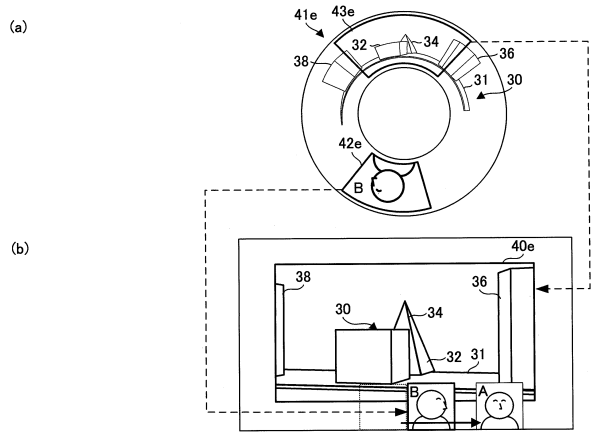
【図４３】



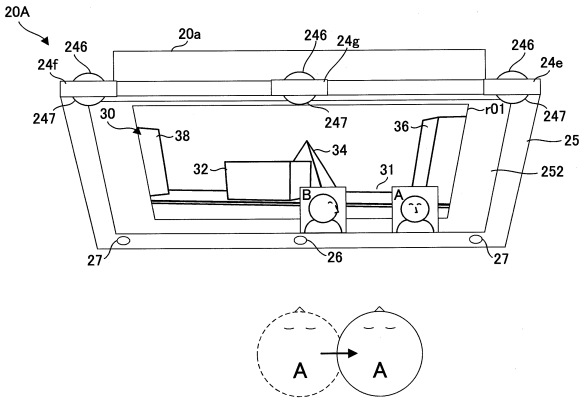
【図４４】



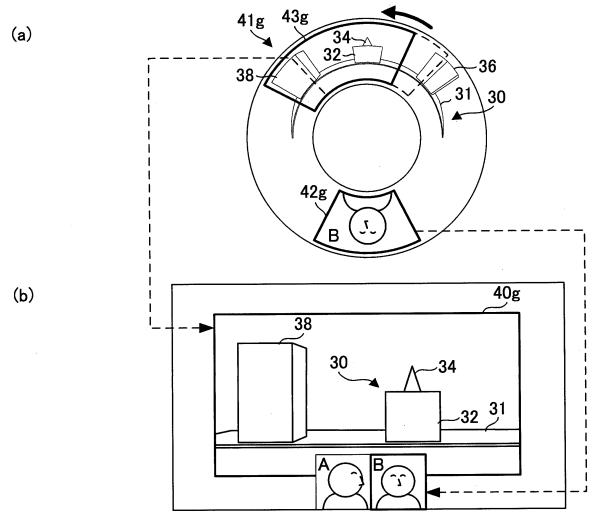
【図４５】



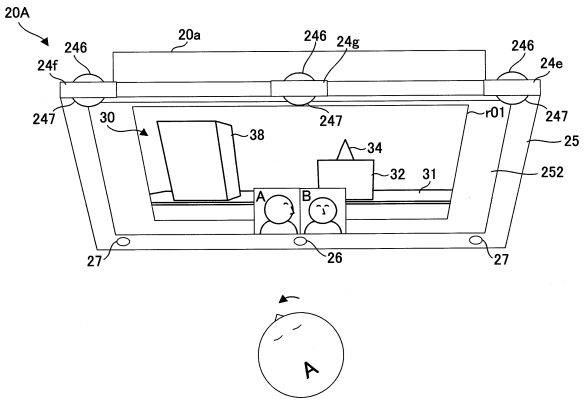
【図４６】



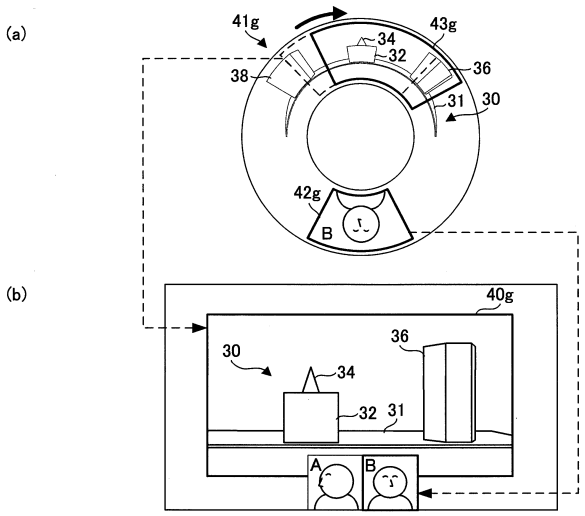
【図４７】



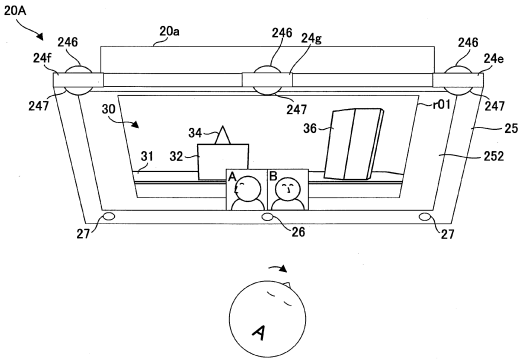
【図４８】



【図４９】


(a)
41g
43g
34
32
36
38
31
30
42g
B
(b)
40g
36
30
34
32
31
A
B

【図５０】


20A
20a
246
24f
24g
24e
247
30
34
36
r01
25
31
32
252
A
B
27
26

フロントページの続き

(51)国際特許分類　　ＦＩ
Ｇ０６Ｆ　3/01 (2006.01)　　Ｇ０６Ｆ　3/01　５７０

(56)参考文献　特開２０１８－０５０１５６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１６５８３１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－１９２６８６（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１７７９４９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０４Ｎ　７／１４－７／１７３
Ｈ０４Ｎ　２１／００－２１／８５８
Ｈ０４Ｍ　３／５６
Ｈ０４Ｌ　６７／１３１
Ｇ０６Ｆ　３／０３４６
Ｇ０６Ｆ　３／０１