

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4517716号
(P4517716)

(45) 発行日 平成22年8月4日(2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月28日(2010.5.28)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 7/15 (2006.01)

H O 4 N 7/15 6 3 0 Z

H O 4 N 5/232 (2006.01)

H O 4 N 5/232 Z

請求項の数 15 (全 45 頁)

(21) 出願番号 特願2004-139441 (P2004-139441)
(22) 出願日 平成16年5月10日(2004.5.10)
(65) 公開番号 特開2005-323139 (P2005-323139A)
(43) 公開日 平成17年11月17日(2005.11.17)
審査請求日 平成19年5月7日(2007.5.7)

(73) 特許権者 000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂九丁目7番3号
(74) 代理人 100087480
弁理士 片山 修平
(74) 代理人 100098497
弁理士 片寄 恭三
(72) 発明者 平田 和貴
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー
ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
(72) 発明者 宮崎 淳
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー
ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
審査官 曾我 亮司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 会議記録装置、会議記録方法、設計方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の撮影手段と、

前記複数の撮影手段の撮影領域を表す撮影領域情報に基づいて、前記複数の撮影手段により撮影対象を撮影するための新たな撮影領域を表す撮影領域情報を、前記複数の撮影手段ごとに生成する生成手段と、

前記生成手段が生成した前記複数の撮影手段の撮影領域情報を用いて前記複数の撮影手段の撮影領域を制御する制御手段とを有し、

前記生成手段は、前記複数の撮影手段の相互の撮影領域の重なりを表す関数の逆数と第1の係数との積の値と、撮影手段で撮影される人物領域の画素数を、当該撮影手段で撮影される撮影領域の全画素で除算した商を前記複数の撮影手段でそれぞれ求めて、求めた商の和に第2の係数を積算した積算値との和が最大となるように、前記複数の撮影手段それぞれの撮影領域を表す新たな撮影領域情報を生成することを特徴とする会議記録装置。

【請求項2】

複数の撮影手段と、複数の照明手段と、

前記複数の撮影手段の撮影領域を表す撮影領域情報と、前記複数の照明手段の照明領域を表す照明領域情報とに基づいて、前記複数の照明手段により撮影対象を照明するための新たな照明領域を表す照明領域情報を、前記複数の照明手段ごとに生成する生成手段と、

前記生成手段が生成した前記複数の照明手段の照明領域情報を用いて前記複数の照明手段の照明領域を制御する制御手段とを有し、

10

20

前記生成手段は、前記複数の照明手段の相互の照明領域の重なりを表す関数の逆数と第3の係数との積の値と、各撮影手段で撮影される人物領域と各照明手段で照明される照明領域との重なりとの和を表す関数に第4の係数を積算した積算値との和が最大となるように、前記複数の照明手段それぞれの新たな照明領域を示す照明領域情報を生成することを特徴とする会議記録装置。

【請求項3】

複数の撮影手段と、複数の音響収録手段と、

前記複数の撮影手段の撮影領域を表す撮影領域情報と、前記複数の音響収録手段が音響情報を収録する音響収録領域を表す音響収録領域情報とに基づいて、前記複数の音響収録手段により撮影対象の音声を収録するための新たな音響収録領域を表す音響収録領域情報を、前記複数の音響収録手段ごとに生成する生成手段と、

10

前記生成手段が生成した前記複数の音響収録手段の音響収録領域情報を用いて前記複数の音響収録手段の音響収録領域を制御する制御手段とを有し、

前記生成手段は、前記複数の音響収録手段の相互の音響収録領域の重なりを表す関数の逆数と第5の係数との積の値と、各撮影手段で撮影される人物領域と各音響収録手段の音響情報の収録が可能な音響収録領域との重なりとの和を表す関数に第6の係数を積算した積算値との和が最大となるように、前記複数の音響収録手段それぞれの新たな音響収録領域を表す音響収録領域情報を生成することを特徴とする会議記録装置。

【請求項4】

前記会議記録装置は更に、

20

複数の照明手段を有し、

前記生成手段は、前記複数の照明手段がそれぞれ有する照明領域を表現する照明領域情報に基づき、前記複数の照明手段により撮影対象を照明するための新たな照明領域を表現する照明領域情報を生成し、

前記制御手段は、前記生成手段が生成した各照明領域情報を用いて前記各照明手段の照明領域を制御することを特徴とする請求項1記載の会議記録装置。

【請求項5】

前記会議記録装置は更に、

複数の音響収録手段を有し、

前記生成手段は、前記複数の音響収録手段のそれぞれが有する音響収録領域に基づき、前記複数の音響収録手段により音響情報を収録するための新たな音響収録領域を表現する音響収録領域情報を生成し、

30

前記制御手段は、前記各音響収録領域情報を用いて前記各音響収録手段の音響収録領域を制御することを特徴とする請求項1または請求項4記載の会議記録装置。

【請求項6】

前記生成手段は、前記各撮影手段、前記各照明手段および前記各音響収録手段をそれぞれ時間的に排他制御するように前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報および前記音響収録領域情報を生成することを特徴とする請求項5記載の会議記録装置。

【請求項7】

前記生成手段は、前記各撮影手段で撮影した映像を用いて前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報または前記各音響収録領域情報を生成することを特徴とする請求項5又は6に記載の会議記録装置。

40

【請求項8】

前記生成手段は、前記撮影手段で撮影された映像中の人物が存在する領域に基づいて前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報または前記各音響収録領域情報を生成することを特徴とする請求項7記載の会議記録装置。

【請求項9】

前記生成手段は、前記撮影手段で撮影された映像中の人物相互の見詰め合いまたは人物のホワイトボードへの凝視を検出し、該検出結果を用いて前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報または前記各音響収録領域情報を生成することを特徴とする請求項7記載の会

50

議記録装置。

【請求項 1 0】

前記生成手段は、前記各音響収録手段で収録した音響情報を用いて前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報または前記各音響収録領域情報を生成することを特徴とする請求項 7 から請求項 9 のいずれか一項に記載の会議記録装置。

【請求項 1 1】

前記生成手段は、前記音響収録手段で収録した音響情報を用いて推定された音源位置から前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報または前記各音響収録領域情報を生成することを特徴とする請求項 1 0 記載の会議記録装置。

【請求項 1 2】

前記生成手段は、前記各撮影手段の位置情報、前記照明手段の位置情報または前記音響収録手段の位置情報を用いて、前記撮影領域情報、前記照明領域情報または前記音響収録領域情報を生成することを特徴とする請求項 7 から請求項 1 1 のいずれか一項に記載の会議記録装置。

【請求項 1 3】

前記生成手段は、第 1 の時点における前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報および前記各音響収録領域情報を用いて、第 1 の時点の次の第 2 の時点の前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報または前記各音響収録領域情報を生成することを特徴とする請求項 7 から請求項 1 2 のいずれか一項に記載の会議記録装置。

【請求項 1 4】

前記会議記録装置は更に、前記各生成手段が生成した撮影領域情報、照明領域情報または音響収録領域情報を他の生成手段との間で送受信する通信手段を有することを特徴とする請求項 7 から請求項 1 2 のいずれか一項に記載の会議記録装置。

【請求項 1 5】

コンピュータに、

複数の撮影手段の撮影領域を表す撮影領域情報に基づいて、前記複数の撮影手段により撮影対象を撮影するための新たな撮影領域を表す撮影領域情報を、前記複数の撮影手段ごとに生成するステップと、

生成した前記複数の撮影手段ごとの撮影領域情報を用いて前記複数の撮影手段の撮影領域を制御するステップとを実行させるプログラムであって、

前記撮影領域情報を前記複数の撮影手段ごとに生成するステップは、前記複数の撮影手段の相互の撮影領域の重なりを表す関数の逆数と第 1 の係数との積の値と、撮影手段で撮影される人物領域の画素数を、当該撮影手段で撮影される撮影領域の全画素で除算した商を前記複数の撮影手段でそれぞれ求めて、求めた商の和に第 2 の係数を積算した積算値との和が最大となるように、前記複数の撮影手段それぞれの撮影領域を表す新たな撮影領域情報を生成するステップであることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、会議記録装置、会議記録方法、設計方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、テレビ会議等の会議をビデオで撮影し、撮影された会議映像を利用する会議記録において、撮影される会議映像の品質を良好に維持するために、会議参加者の位置ないし音源位置を推定することによってカメラを制御するなどの方法が採られていた。具体的には、カメラ等を制御する装置や方法、あるいは会議で用いる什器や部屋の設計に関する従来技術には以下のようなものがある。

【0 0 0 3】

特許文献 1 記載の装置では、マイクロホン・アレーの各マイクに入力された音声信号の位相をシフトさせて合成することにより話者を特定し、不特定多数が参加する会議のカメ

10

20

30

40

50

ラとマイクの制御を行うというものである。

【 0 0 0 4 】

特許文献 2 記載の装置は、複数のカメラ・アングルに対するアングル制御情報が複数のマイクに関連付けられて記憶された記憶装置を有し、使用されたマイクに関連したアングル制御情報に基づいてカメラ・アングルの制御を行うというものである。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開平 1 0 - 1 4 5 7 6 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 1 7 1 4 9 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献 1 記載の装置は、テレビ会議において、音声データ等から音源を推定し、参加者の位置を推定することによってカメラ等を制御することを可能にするというものであるが、複数のカメラや複数の照明を会議の撮影用に用いた場合、撮影条件や照明条件等に重複が生じ、冗長性の少ない会議情報を捕捉することができないという問題がある。

【 0 0 0 7 】

また特許文献 2 記載の装置では、使用されたマイクに関連してカメラ・アングルを制御できるものの、会議室の環境は変化するため、マイクに関連付けるという固定的な制御では撮影条件等に重複が生じ、冗長性の少ない会議情報を捕捉することができないという問題がある。

20

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、冗長性の少ない会議情報を捕捉できる会議記録装置、会議記録方法、設計方法またはプログラム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 9 】

上記課題を解決するために、本発明は、請求項 1 に記載のように、複数の撮影手段と、前記複数の撮影手段の撮影領域を表す撮影領域情報に基づいて、前記複数の撮影手段により撮影対象を撮影するための新たな撮影領域を表す撮影領域情報を、前記複数の撮影手段ごとに生成する生成手段と、前記生成手段が生成した前記複数の撮影手段の撮影領域情報を用いて前記複数の撮影手段の撮影領域を制御する制御手段とを有し、前記生成手段は、前記複数の撮影手段の相互の撮影領域の重なりを表す関数の逆数と第 1 の係数との積の値と、撮影手段で撮影される人物領域の画素数を、当該撮影手段で撮影される撮影領域の全画素で除算した商を前記複数の撮影手段でそれぞれ求めて、求めた商の和に第 2 の係数を積算した積算値との和が最大となるように、前記複数の撮影手段それぞれの撮影領域を表す新たな撮影領域情報を生成することを特徴とする。

30

請求項 1 記載の発明によれば、各撮影手段の撮影領域の重なりが少なくなり、人物を撮影した人物領域の大きさができるだけ大きくなるように複数の撮影手段を制御することができる。

40

【 0 0 1 0 】

本発明は、請求項 2 に記載のように、複数の撮影手段と、複数の照明手段と、前記複数の撮影手段の撮影領域を表す撮影領域情報と、前記複数の照明手段の照明領域を表す照明領域情報とに基づいて、前記複数の照明手段により撮影対象を照明するための新たな照明領域を表す照明領域情報を、前記複数の照明手段ごとに生成する生成手段と、前記生成手段が生成した前記複数の照明手段の照明領域情報を用いて前記複数の照明手段の照明領域を制御する制御手段とを有し、前記生成手段は、前記複数の照明手段の相互の照明領域の重なりを表す関数の逆数と第 3 の係数との積の値と、各撮影手段で撮影される人物領域と各照明手段で照明される照明領域との重なりを和を表す関数に第 4 の係数を積算した積算値との和が最大となるように、前記複数の照明手段それぞれの新たな照明領域を示す照明

50

領域情報を生成することを特徴とする。

請求項 2 記載の発明によれば、各照明手段で照明される照明領域の重なりが少なくなり、照明領域に、人物が撮影された人物領域を含む照明手段の数ができるだけ多くなるように複数の照明手段を制御することができる。

【 0 0 1 1 】

本発明は、請求項 3 記載のように、複数の撮影手段と、複数の音響収録手段と、前記複数の撮影手段の撮影領域を表す撮影領域情報と、前記複数の音響収録手段が音響情報を収録する音響収録領域を表す音響収録領域情報とに基づいて、前記複数の音響収録手段により撮影対象の音声を収録するための新たな音響収録領域を表す音響収録領域情報を、前記複数の音響収録手段ごとに生成する生成手段と、前記生成手段が生成した前記複数の音響収録手段の音響収録領域情報を用いて前記複数の音響収録手段の音響収録領域を制御する制御手段とを有し、前記生成手段は、前記複数の音響収録手段の相互の音響収録領域の重なりを表す関数の逆数と第 5 の係数との積の値と、各撮影手段で撮影される人物領域と各音響収録手段の音響情報の収録が可能な音響収録領域との重なりとの和を表す関数に第 6 の係数を積算した積算値との和が最大となるように、前記複数の音響収録手段それぞれの新たな音響収録領域を表す音響収録領域情報を生成することを特徴とする。

10

請求項 3 記載の発明によれば、各音響収録手段が音響情報を収録可能な音響収録領域の重なりが少なく、音声収録領域に、人物が撮影された人物領域を含む音声収録手段の数が多くなるように複数の音声収録手段を制御することができる。

【 0 0 1 2 】

20

本発明は、請求項 4 に記載のように、請求項 1 記載の会議記録装置において、更に、複数の照明手段を有し、前記生成手段は、前記複数の照明手段がそれぞれ有する照明領域を表現する照明領域情報に基づき、前記複数の照明手段により撮影対象を照明するための新たな照明領域を表現する照明領域情報を生成し、前記制御手段は、前記生成手段が生成した各照明領域情報を用いて前記各照明手段の照明領域を制御することを特徴とする。請求項 4 記載の発明によれば、各照明手段が撮影対象を協調して照明するように各照明手段の照明領域を表現する照明領域情報を生成し、各照明領域情報を用いて各照明手段の照明領域を制御するので、冗長性の少ない複数の照明が可能となる。

【 0 0 1 3 】

本発明は、請求項 5 に記載のように、請求項 1 または請求項 4 記載の会議記録装置において、更に、複数の音響収録手段を有し、前記生成手段は、前記複数の音響収録手段のそれぞれが有する音響収録領域に基づき、前記複数の音響収録手段により音響情報を収録するための新たな音響収録領域を表現する音響収録領域情報を生成し、前記制御手段は、前記各音響収録領域情報を用いて前記各音響収録手段の音響収録領域を制御することを特徴とする。請求項 5 記載の発明によれば、各音響収録手段が協調して音響情報を収録するように各音響収録手段の音響収録領域を表現する音響収録領域情報を生成し、各音響収録領域情報を用いて各音響収録手段の音響収録領域を制御するので、冗長性の少ない複数の音響情報の収録が可能となる。

30

【 0 0 1 4 】

本発明は、請求項 6 に記載のように、請求項 5 記載の会議記録装置において、前記生成手段は、前記各撮影手段、前記各照明手段および前記各音響収録手段をそれぞれ時間的に排他制御するように前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報および前記音響収録領域情報を生成することを特徴とする。請求項 6 記載の発明によれば、時間的な排他制御が可能となり、全体の制御が容易となる。制御中以外のものを固定することで時間的な排他制御が可能となる。

40

【 0 0 1 9 】

本発明は、請求項 7 に記載のように、請求項 5 又は 6 に記載の会議記録装置において、前記生成手段は、前記各撮影手段で撮影した映像を用いて前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報または前記各音響収録領域情報を生成することを特徴とする。請求項 7 記載の発明によれば、各撮影手段で撮影された映像を用いて会議室内の事情を考慮した撮影領域

50

情報、照明領域情報または音声領域情報を生成できる。

【 0 0 2 0 】

本発明は、請求項 8 に記載のように、請求項 7 記載の会議記録装置において、前記生成手段は、前記撮影手段で撮影された映像中の人物が存在する領域に基づいて前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報または前記各音響収録領域情報を生成することを特徴とする。請求項 8 記載の発明によれば、人物の存在を考慮した空間的な排他制御が可能となる。これにより冗長性の少ない映像が得られる。

【 0 0 2 1 】

本発明は、請求項 9 に記載のように、請求項 7 記載の会議記録装置において、前記生成手段は、前記撮影手段で撮影された映像中の人物相互の見詰め合いまたは人物のホワイトボードへの凝視を検出し、該検出結果を用いて前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報または前記各音響収録領域情報を生成することを特徴とする。請求項 9 記載の発明によれば、人物相互の見詰め合いまたは人物のホワイトボードへの凝視を含んだ映像を取得することができる。

10

【 0 0 2 2 】

本発明は、請求項 10 に記載のように、請求項 7 から請求項 9 のいずれか一項に記載の会議記録装置において、前記生成手段は、前記各音響収録手段で収録した音響情報を用いて前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報または前記各音響収録領域情報を生成することを特徴とする。請求項 10 記載の発明によれば、音響収録手段で収録した音響情報を考慮した撮影領域情報、照明音響収録領域情報を生成できる。

20

【 0 0 2 3 】

本発明は、請求項 11 に記載のように、請求項 10 記載の会議記録装置において、前記生成手段は、前記音響収録手段で収録した音響情報を用いて推定された音源位置から前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報または前記各音響収録領域情報を生成することを特徴とする。請求項 11 記載の発明によれば、音源位置から人物の存在を検出し、人物の存在を考慮した空間的な排他制御が可能となる。これにより冗長性の少ない映像が得られる。

【 0 0 2 6 】

本発明は、請求項 12 に記載のように、請求項 7 から請求項 11 のいずれか一項に記載の会議記録装置において、前記生成手段は、前記各撮影手段の位置情報、前記照明手段の位置情報または前記音響収録手段の位置情報を用いて、前記撮影領域情報、前記照明領域情報または前記音響収録領域情報を生成することを特徴とする。請求項 12 記載の発明によれば、各撮影手段の位置情報、照明手段の位置情報または音響収録手段の位置情報を考慮した妥当な撮影領域情報、照明領域情報または音響収録領域情報の生成が可能となる。

30

【 0 0 2 7 】

本発明は、請求項 13 に記載のように、請求項 7 から請求項 12 のいずれか一項に記載の会議記録装置において、前記生成手段は、第 1 の時点における前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報および前記各音響収録領域情報を用いて、第 1 の時点の次の第 2 の時点の前記各撮影領域情報、前記各照明領域情報または前記各音響収録領域情報を生成することを特徴とする。請求項 13 記載の発明によれば、第 2 の時点の撮影領域情報、照明領域情報または音響領域情報は、第 1 の時点の撮影領域情報、照明領域情報または音響領域情報により決定される。

40

【 0 0 3 4 】

本発明は、請求項 14 に記載のように、請求項 7 から請求項 12 のいずれか一項に記載の会議記録装置において、前記会議記録装置は更に、前記各生成手段が生成した撮影領域情報、照明領域情報または音響収録領域情報を他の生成手段との間で送受信する通信手段を有することを特徴とする。請求項 14 記載の発明によれば、通信手段により各生成手段が生成した撮影領域情報、照明領域情報または音響収録領域情報を他の生成手段との間で送受信できる。

【 0 0 4 0 】

50

本発明は、請求項 15 に記載のように、コンピュータに、複数の撮影手段の撮影領域を表す撮影領域情報に基づいて、前記複数の撮影手段により撮影対象を撮影するための新たな撮影領域を表す撮影領域情報を、前記複数の撮影手段ごとに生成するステップと、生成した前記複数の撮影手段ごとの撮影領域情報を用いて前記複数の撮影手段の撮影領域を制御するステップとを実行させるプログラムであって、前記撮影領域情報を前記複数の撮影手段ごとに生成するステップは、前記複数の撮影手段の相互の撮影領域の重なりを表す関数の逆数と第 1 の係数との積の値と、撮影手段で撮影される人物領域の画素数を、当該撮影手段で撮影される撮影領域の全画素で除算した商を前記複数の撮影手段でそれぞれ求めて、求めた商の和に第 2 の係数を積算した積算値との和が最大となるように、前記複数の撮影手段それぞれの撮影領域を表す新たな撮影領域情報を生成するステップであることを特徴とする。

10

請求項 15 記載の発明によれば、各撮影手段の撮影領域の重なりが少なくなり、人物を撮影した人物領域の大きさができるだけ大きくなるように複数の撮影手段を制御するプログラムを提供することができる。

【発明の効果】

【0048】

本発明によれば、冗長性の少ない会議情報を捕捉できる会議記録装置、会議記録方法、設計方法またはプログラムを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0049】

20

以下、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明する。

【実施例 1】

【0050】

図 1 は実施例 1 に係る会議記録装置の構成例を示すブロック図である。図 1 に示すように、会議記録装置 1 は撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 から構成される。撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 は、複数設けられている。

【0051】

各撮影装置 2 は、各撮影装置の撮影領域情報、各照明装置の照明領域情報、各音響収録装置の音響領域情報を参照し、各撮影装置が撮影対象を協調して撮影するように各撮影装置の撮影領域を表現する撮影領域情報を生成し、各撮影領域情報を用いて撮影領域を制御する。また各照明装置 3 は、各撮影装置の撮影領域情報、各照明装置の照明領域情報、各音響収録装置の音響領域情報を参照し、各照明装置が撮影対象を協調して照明するように各照明装置の照明領域を表現する照明領域情報を生成し、各照明領域情報を用いて照明領域を制御する。また各音響収録装置 4 は、各撮影装置の撮影領域情報、各照明装置の照明領域情報、各音響収録装置の音響領域情報を参照し、各音響収録装置が協調して音響情報を収録するように各音響収録装置の音響収録領域を表現する音響収録領域情報を生成し、各音響収録領域情報を用いて音響収録領域を制御する。これにより空間的または、時間的な排他制御が可能となる。次に撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 について説明する。

30

【0052】

40

図 2 は、撮影装置 2 の構成例を示すブロック図である。撮影装置 2 は、制御部 5、撮影部 6、視聴覚データ記録部 7、表示部 8、通信部 9、撮影領域情報入力部 10、生成部 11、撮影領域情報記憶部 12、通信部 13、14 および 15、参加者情報入力部 16、参加者情報記憶部 17、駆動部 18、什器情報入力部 19、什器情報記憶部 20、環境情報入力部 21、環境情報記憶部 22 およびデータ処理部 23 から構成される。これらは、撮影装置 2 の内部のネットワーク、回線または回路等を介して相互に接続される。なお、他の撮影装置も同様の構成であるため説明は省略する。

【0053】

撮影装置 2 は、撮影装置の撮影領域情報、各照明装置の照明領域情報、各音響収録装置の音響領域情報を参照し、各撮影装置が撮影対象を協調して撮影するように撮影領域を表

50

現する撮影領域情報を生成し、この撮影領域情報を用いて撮影領域を制御する。制御部 5 は、撮影装置 2 全体を制御する。制御部 5 は、C P U (Central Processing Unit) およびメモリー等から構成される。撮影部 6 は、会議を撮影し、撮影した視聴覚データを記憶部 7 に出力する。撮影部 6 は、ビデオ・カメラ等から構成される。以下では視聴覚データは動画データを含むものとする。記憶部 7 は、撮影部 6 から入力された視聴覚データを記録する。記録部 7 に記録された視聴覚データは、制御部 5 の制御に応じて、表示部 8、通信部 9 またはデータ処理部 2 3 に出力される。記憶部 7 は、例えばメモリーから構成される。なお、以下他の記憶部も同様にメモリーから構成される。表示部 8 は、記録部 7 から入力された視聴覚データを利用者に表示する。表示部 8 は、例えばディスプレイから構成される。

10

【 0 0 5 4 】

通信部 9 は、記録部 7 から入力された視聴覚データを制御部 5 の制御に応じて外部機器に伝送する。通信部 1 3 は、例えば L A N アダプター等から構成される。なお、通信部 1 3 を構成する L A N アダプターは、有線または無線の通信機器を用いて構成することができる。以下他の通信部も同様に L A N アダプター等から構成される。

【 0 0 5 5 】

撮影領域情報入力部 1 0 は、撮影装置 2 に固有な撮影領域を表現する光軸ないし立体角等の撮影領域情報を入力するためのものである。撮影領域情報入力部 1 0 は、例えばキーボード、グラフィカル・ユーザー・インターフェース等から構成される。なお、以下において入力部は、同様に例えばキーボード、グラフィカル・ユーザー・インターフェース等から構成される。撮影領域情報入力部 1 0 を介して初期の撮影領域情報を入力してもよい。生成部 1 1 は、撮影領域情報入力部 1 0 から入力された撮影領域情報を処理し、処理の結果、更新した撮影領域情報を記憶部 1 2 に格納する。この生成部 1 1 は、例えば C P U およびメモリー等から構成される。記憶部 1 2 は、撮影領域情報を記憶し、制御部 5 の制御に応じて、撮影領域情報を通信部 1 3 に出力する。

20

【 0 0 5 6 】

通信部 1 3 は、撮影領域情報を他の撮影装置 2、照明装置 3 または音響収録装置 4 に送信する。通信部 1 3 は、他の撮影装置 2 から送信された撮影領域情報を受信し、生成部 1 1 に出力する。通信部 1 4 は、照明装置 3 から送信された照明領域情報を受信し、生成部 1 1 に出力する。通信部 1 5 は、音響収録装置から送信された照明領域情報を受信し、生成部 1 1 に出力する。参加者情報入力部 1 6 は、会議参加者の位置、会議参加者の姿勢、会議参加者の頭部の位置および方向、会議参加者の可視聴範囲、会議参加者の可動範囲等会議参加者の関連情報を会議参加者関連情報として入力するものである。これにより参加者の状態を考慮した制御が可能となる。

30

【 0 0 5 7 】

記憶部 1 7 は、参加者情報入力部 1 6 から入力された会議参加者関連情報を記憶する。記憶部 1 7 に記憶された会議参加者関連情報は、制御部 5 の制御に応じて、生成部 1 1 に出力される。

【 0 0 5 8 】

什器情報入力部 1 9 は、会議参加者に共有されるテーブルもしくはホワイトボードまたは会議参加者によって使用される椅子等什器の位置、向き、大きさ、形状、色ないし領域等の什器情報を入力するものである。これらの情報を用いることで、会議室内の什器を考慮した制御が可能となる。記憶部 2 0 は、什器情報を記憶する。記憶部 2 0 に記憶された什器情報は、制御部 5 の制御に応じて、生成部 1 1 に出力される。環境情報入力部 2 1 は、会議が開催される場所の大きさ、形状、色、可視光等の電磁波ないし音波の反射率、什器のアフォーダンスに関する情報等の会議環境情報を入力するものである。記憶部 2 2 は、環境情報入力部 2 1 から入力された会議環境情報を記憶するものである。記憶部 2 2 に記憶された会議環境情報は、制御部 5 の制御に応じて、生成部 1 1 に出力される。

40

【 0 0 5 9 】

データ処理部 2 3 は、記憶部 7 から入力された聴覚データを処理する。視聴覚データの

50

処理結果は、制御部 5 の制御に応じて生成部 1 1 に出力される。データ処理部 2 3 は、CPU およびメモリ等から構成される。

【0060】

生成部 1 1 は、記憶部 1 2 から入力された撮影領域情報、通信部 1 3 から入力された他の撮影装置の撮影領域情報、通信部 1 4 から入力された照明装置 3 の照明領域情報、通信部 1 5 から入力された音響収録装置 4 の音響収録領域情報、記憶部 1 7 から入力された会議参加者関連情報、記憶部 2 0 から入力された什器情報、記憶部 2 2 から入力された会議環境情報、データ処理部 2 3 から入力された視聴覚データ処理結果等に基づいて、各撮影装置 2 が撮影対象を協調して撮影するように新たな撮影領域情報を生成し、この撮影領域情報を記憶部 1 2 に格納する。

10

【0061】

駆動部 1 8 は、ビデオ・カメラのパン、チルト、ズームを行うモーター等および撮影装置 2 を移動させるためのモーター等から構成される。この駆動部 1 8 は、ビデオ・カメラのパン、チルト、ズーム制御および撮影装置 2 の移動を行うことで、撮影装置の撮影領域を変更する。したがって制御部 5 は、記憶部 1 2 に記憶された撮影領域情報を用いて駆動部 1 8 を介して撮影部 6 の撮影領域を制御する。各撮影装置 2 が、撮影対象を協調して撮影するように制御されているので、冗長性の少ない複数の映像を得ることができる。

【0062】

次に照明装置 3 について説明する。図 3 は、照明装置 3 の構成例を示すブロック図である。照明装置 3 は、制御部 2 4、照明部 2 5、照明領域情報入力部 2 6、生成部 2 7、照明領域情報記憶部 2 8、通信部 2 9、3 0 および 3 1、駆動部 3 2、データ処理部 3 3、参加者情報入力部 1 6、参加者情報記憶部 1 7、什器情報入力部 1 9、什器情報記憶部 2 0、環境情報入力部 2 1 および環境情報記憶部 2 2 から構成される。これらは、照明装置 3 の内部のネットワーク、回線または回路等を介して相互に接続されている。なお各照明装置 3 は、同様の構成であるため他の照明装置 3 についての説明は省略する。照明装置 3 は、各撮影装置の撮影領域情報、各照明装置の照明領域情報、各音響収録装置の音響領域情報を参照し、各照明装置が撮影対象を協調して照明するように各照明装置の照明領域を表現する照明領域情報を生成し、この照明領域情報を用いて照明領域を制御する。制御部 2 4 は、照明装置 3 全体を制御するものである。制御部 2 4 は、CPU およびメモリ等から構成される。照明部 2 5 は、ランプないし蛍光灯および反射板等から構成され、会議室中の会議参加者や什器等を照明する。

20

30

【0063】

照明領域情報入力部 2 6 は、当該照明装置 3 に対応する固有の照明領域を表現する立体角等の照明領域情報を入力するものである。この照明領域情報入力部 2 6 を介して初期の照明領域情報を入力してもよい。生成部 2 7 は、照明領域情報入力部 2 6 から入力された照明領域情報を処理して、記憶部 2 8 に格納する。記憶部 2 8 は、生成部 2 7 から入力された照明領域情報を記憶する。通信部 2 9 は、記憶部 2 8 から入力された照明領域情報を他の照明装置 3、撮影装置 2 または、音響収録装置 4 に送信する。

【0064】

通信部 2 9 は、他の照明装置 3 から送信された照明領域情報を受信し、生成部 2 7 に出力する。通信部 3 0 は、撮影装置 2 から送信された撮影領域情報を受信し、生成部 2 7 に出力する。通信部 3 1 は、音響収録装置 4 から送信された照明領域情報を受信し、生成部 2 7 に出力する。

40

【0065】

参加者情報入力部 1 6 は、会議参加者の位置、会議参加者の姿勢、会議参加者の頭部の位置および方向、会議参加者の可視聴範囲、会議参加者の可動範囲等会議参加者の関連情報を会議参加者関連情報として入力するものである。これにより参加者の状態を考慮した制御が可能となる。記憶部 1 7 は、入力された会議参加者関連情報を記憶する。記憶部 1 7 に記憶された会議参加者関連情報は、制御部 2 4 の制御に応じて、生成部 2 7 に出力される。

50

【 0 0 6 6 】

什器情報入力部 1 9 は、会議参加者に共有されるテーブルもしくはホワイトボードまたは会議参加者によって使用される椅子等什器の位置、向き、大きさ、形状、色ないし領域等の什器情報を入力するものである。これにより什器を考慮した制御が可能となる。記憶部 2 0 は、什器情報入力部 1 9 から入力された什器情報を記憶する。什器情報は、制御部 2 4 の制御に応じて什器情報を生成部 2 7 に出力する。

【 0 0 6 7 】

環境情報入力部 2 1 は、会議が開催される場所の大きさ、形状、色、可視光等の電磁波ないし音波の反射率、什器のアフォーダンスに関する情報等の会議環境情報を入力するものである。これにより会議環境を考慮した制御が可能となる。記憶部 2 2 は、環境情報入力部 2 1 から入力された会議環境情報を記憶する。この会議環境情報は、制御部 2 4 の制御に応じて、生成部 2 7 に出力される。データ処理部 3 3 は、照明に関するデータを処理し、処理結果を制御部 2 4 の制御に応じて、生成部 2 7 に出力する。

【 0 0 6 8 】

生成部 2 7 は、記憶部 2 8 から入力された照明領域情報、通信部 2 9 から入力された他の照明装置 3 の照明領域情報、通信部 3 0 から入力された撮影装置 2 の撮影領域情報、通信部 3 1 から入力された音響収録装置 4 の音響収録領域情報、記憶部 1 7 から入力された会議参加者関連情報、記憶部 2 0 から入力された什器情報、記憶部 2 2 から入力された会議環境情報、またはデータ処理部 3 3 から入力された照明データ処理結果等に基づいて、各撮影装置 2 が撮影対象を協調して照明するように照明領域情報を生成し、この照明領域情報を記憶部 2 8 に格納する。

【 0 0 6 9 】

駆動部 3 2 は、ライトないし蛍光灯のパン、チルトを行うモーター等および照明装置 3 を移動させるためのモーター等から構成される。駆動部 3 2 は、ライトないし蛍光灯のパン、チルト制御および照明装置 3 の移動を行い、照明装置 3 の照明領域を制御する。したがって制御部 2 4 は、記憶部 2 8 に記憶された照明領域情報を用いて駆動部 3 2 を介して照明部 2 5 の撮影領域を制御する。各照明装置 3 が、撮影対象を協調して照明するように制御されているので、冗長性の少ない複数の照明が可能となる。

【 0 0 7 0 】

次に音響収録装置 4 について説明する。図 4 は、音響収録装置 4 の構成例を示すブロック図である。音響収録装置 4 は、制御部 3 4、音響収録部 3 5、視聴覚データ記録部 3 6、提示部 3 7、通信部 3 8、音響収録領域入力部 3 9、生成部 4 0、音響収録領域情報記憶部 4 1、通信部 4 2、4 3 および 4 4、駆動部 4 5、データ処理部 4 6、参加者情報入力部 1 6、参加者情報記憶部 1 7、什器情報入力部 1 9、什器情報記憶部 2 0、環境情報入力部 2 1 および環境情報記憶部 2 2 から構成される。これらは、音響収録装置 4 の内部のネットワーク、回線または回路等を介して相互に接続されている。なお他の音響収録装置 4 も同様の構成であるため説明を省略する。

【 0 0 7 1 】

各音響収録装置 4 は、各撮影装置の撮影領域情報、各照明装置の照明領域情報、各音響収録装置の音響領域情報を参照し、各音響収録装置が協調して音響情報を収録するように各音響収録装置の音響収録領域を表現する音響収録領域情報を生成し、この音響収録領域情報を用いて音響収録領域を制御する。制御部 3 4 は、音響収録装置 4 全体を制御する。この制御部 3 4 は、CPU およびメモリー等から構成される。音響収録部 3 5 は、会議参加者により発話される音響、会議の場で発生する音等の視聴覚データを収録する。視聴覚データは、音響データを含む。音響収録部 3 5 は、マイク、アンプ、音響データのモニター用のスピーカーないしヘッドホン等から構成される。

【 0 0 7 2 】

記録部 3 6 は、音響収録部 3 5 から入力された視聴覚データを記憶する。記録部 3 6 に記録された視聴覚データは、制御部 3 4 の制御に応じて、提示部 3 7、通信部 3 8 およびデータ処理部 4 6 に出力される。提示部 3 7 は、記録部 3 6 から入力した視聴覚データを

利用者に提示する。提示部 3 7 は、スピーカー等から構成される。通信部 3 8 は、制御部 3 4 の制御に応じて、記録部 3 6 から入力された視聴覚データを外部機器に伝送する。

【 0 0 7 3 】

音響収録領域入力部 3 9 は、音響収録装置 4 に固有な音響収録領域を表現する立体角等の音響収録領域情報を入力する。この音響収録領域入力部 3 9 を介して初期の音響収録領域情報を入力する。生成部 4 0 は、音響収録領域入力部 3 9 から入力された音響収録領域情報を処理し、処理した音響収録領域情報を記憶部 4 1 に出力する。生成部 4 0 は、CPU およびメモリー等から構成される。記憶部 4 1 は、生成部 4 0 から入力された音響収録領域情報を記憶するものである。記憶部 4 1 に記憶された音響収録領域情報は、制御部 3 4 の制御に応じて通信部 4 2 に出力される。

10

【 0 0 7 4 】

通信部 4 2 は、記憶部 4 1 から入力された音響収録領域情報を撮影装置 2、照明装置 3 または、他の音響収録装置 4 に送信する。また通信部 4 2 は、他の音響収録装置 4 から送信された音響収録領域情報を受信し、生成部 4 0 に出力する。通信部 4 3 は、撮影装置 2 から送信された撮影領域情報を受信し、生成部 4 0 に出力する。通信部 4 4 は、照明装置 3 から送信された照明領域情報を受信し、生成部 4 0 に出力する。

【 0 0 7 5 】

参加者情報入力部 1 6 は、会議参加者の位置、会議参加者の姿勢、会議参加者の頭部の位置および方向、会議参加者の可視聴範囲、会議参加者の可動範囲等会議参加者の関連情報を会議参加者関連情報として入力するものである。これにより参加者の状態を考慮した制御が可能となる。記憶部 1 7 は、参加者情報入力部 1 6 から入力された会議参加者関連情報を記憶する。記憶部 1 7 に記録された会議参加者関連情報は、制御部 3 4 の制御に応じて、生成部 4 0 に出力する。

20

【 0 0 7 6 】

什器情報入力部 1 9 は、会議参加者に共有されるテーブル、ホワイトボードまたは会議参加者によって使用される椅子等什器の位置、向き、大きさ、形状、色または領域等の什器情報を入力するものである。これにより什器を考慮した制御が可能となる。記憶部 2 0 は、什器情報入力部 1 9 から入力された什器情報を記憶する。記憶部 2 0 に記憶された什器情報は、制御部 3 4 の制御に応じて生成部 4 0 に出力される。

【 0 0 7 7 】

30

環境情報入力部 2 1 は、会議が開催される場所の大きさ、形状、色、可視光等の電磁波ないし音波の反射率、什器のアフォーダンスに関する情報等の会議環境情報を入力するものである。これにより会議室の環境を考慮した制御が可能となる。記憶部 2 2 は、環境情報入力部 2 1 から入力された会議環境情報を記憶する。記憶部 2 2 に記憶された会議環境情報は、制御部 3 4 の制御に応じて、生成部 4 0 に出力される。データ処理部 4 6 は、記録部 3 6 から入力された視聴覚データを処理し、制御部 3 4 の制御に応じて、視聴覚データの処理結果を生成部 4 0 に出力する。

【 0 0 7 8 】

また生成部 4 0 は、記憶部 4 1 から入力された音響収録領域情報、通信部 4 2 から入力された他の音響収録装置 4 の音響収録領域情報、通信部 4 3 から入力された撮影装置 2 の撮影領域情報、通信部 4 4 から入力された照明装置 3 の照明領域情報、記憶部 1 7 から入力された会議参加者関連情報、記憶部 2 0 から入力された什器情報、記憶部 2 2 から入力された会議環境情報、またはデータ処理部 4 6 から入力された視聴覚データ処理結果等に基づいて、各音響収録装置 4 が協調して音響情報を収録するように音響収録領域情報を生成し、この音響収録領域情報を記憶部 4 1 に格納する。

40

【 0 0 7 9 】

駆動部 4 5 は、マイクの方法や角度の制御を行うモーター等および音響収録装置 4 を移動させるためのモーター等から構成される。駆動部 4 5 は、マイクの位置および角度制御および音響収録部 4 の移動を行うことで、音響収録部 4 の音響収録範囲を変更する。したがって制御部 3 4 は、記憶部 4 1 に記憶された音響収録領域情報を用いて駆動部 4 5 を介

50

して音響収録部 35 の音響収録領域を制御する。各音響収録装置 4 が、協調して音響情報を収録するように制御されるので、冗長性の少ない複数の視聴覚データないし音響データあるいは音声データの収録が可能となる。

【0080】

次に撮影領域情報を表現するデータについて説明する。図 5 は、撮影領域情報に関するパラメータ説明する図である。図 5 において、撮影装置 2 は、三次元空間上の点 P の位置に配置されているものとする。また撮影装置 2 の撮影方向上の点 Q と点 P とを結ぶ直線 P Q と X Y 平面上の点 P と交差する X Y 平面に対する法線（直線 P Z ）とのなす角度を T とする。また撮影対象は、点 Q に位置するものとする。点 Q を X Y 平面上に射影した点を点 U とする。直線 P U と X 軸とのなす角度を V とする。点 P を中心とした単位球と直線 P Q の交点を含む円錐を考え、当該円錐に関連する立体角を W と表現するものとする。また直線 P Q 間の距離を R で表現するものとする。

10

【0081】

撮影領域情報は、上記の点 P の座標 (X , Y , Z)、法線となす角度 T、直線 P U と X 軸とのなす角度 V、立体角 W、対象までの距離 R および撮影装置 2 ないしカメラの仕様並びに各パラメータを特定した時刻 t で表現することができる。ここで、直線 P U と X 軸とのなす角度 V を便宜的に方位角と呼ぶことにする。なお、照明領域および音響収録領域についても撮影領域情報を同様に表現されるので説明を省略する。

【0082】

図 6 は、撮影領域情報記憶部 12 で保持される撮影領域情報を表現する撮影領域情報テーブル 47 を示す図である。この撮影領域情報テーブル 47 は、記憶部 12 に格納されている。撮影領域情報テーブル 47 は、生成部 11 により書き換えられる。撮影領域情報テーブル 47 は、撮影装置識別子 47 a、座標 47 b、法線となす角度 47 c、方位角 47 d、立体角 47 e、距離 47 f、カメラ仕様 47 g および時刻 47 h を含む。

20

【0083】

図 6 に示すように、第 1 の撮影装置において、撮影装置識別子 47 a は「CAM 0」、座標 47 b 「(0 , 0 , 0)」、法線となす角度 47 c は「T = 45 °」、方位角 47 d は「V = 10 °」、立体角 47 e 「W = 1」、距離 47 f 「R = 1」、カメラ仕様 47 g 「パン・チルト・ズーム可能カメラ A」および時刻 47 h 「1」を含む。

【0084】

また第 2 の撮影装置において、撮影装置識別子 47 a は「CAM 1」、座標 47 b 「(0 , 1 , 0)」、法線となす角度 47 c は「T = 60 °」、方位角 47 d は「V = 2 °」、立体角 47 e 「W = 2」、距離 47 f 「R = 2」、カメラ仕様 47 g 「パン・チルト・ズーム可能カメラ B」および時刻 47 h 「2」を含む。また、第 3 の撮影装置において、撮影装置識別子 47 a は「CAM 2」、座標 47 b 「(1 , 1 , 0)」、法線となす角度 47 c は「T = 70 °」、方位角 47 d は「V = 3 °」、立体角 47 e 「W = 3」、距離 47 f 「R = 2」、カメラ仕様 47 g 「パン・チルト・ズーム可能カメラ C」および時刻 47 h 「3」を含む。

30

【0085】

次に照明領域情報を表現するデータについて説明する。照明領域情報は撮影領域情報と同様に、照明装置 3 の座標 (X ' , Y ' , Z ')、法線となす角度 T '、方位角 V '、立体角 W '、距離 R ' および照明装置 3 ないしライトの仕様並びに各パラメータを特定した時刻 t ' で表現することができる。

40

【0086】

図 7 は、照明領域情報記憶部 28 に記憶される照明領域情報を表現する照明領域情報テーブル 48 を示す図である。この照明領域情報テーブル 48 は、記憶部 28 に格納されている。この照明領域情報テーブル 48 は、生成部 27 により書き換えられる。照明領域情報テーブル 48 は、照明装置識別子 48 a、座標 48 b、法線となす角度 48 c、方位角 48 d、立体角 48 e、距離 48 f、ライト仕様 48 g および時刻 48 h を含む。

【0087】

50

図7に示すように、第1の照明装置は、照明装置識別子48a「LIGHT0」、座標48b「(0, 0, 1)」、法線とのなす角度48c「 $T' = 45^\circ$ 」、方位角48d「 $V' = 11^\circ$ 」、立体角48e「 $W' = 1$ 」、距離48f「 $R' = 1$ 」、ライト仕様48g「照明A」および時刻48h「4」を含む。また第2の照明装置は、照明装置識別子48a「LIGHT1」、座標48b「(0, 1, 1)」、法線とのなす角度48c「 $T' = 60^\circ$ 」、方位角48d「 $V' = 3^\circ$ 」、立体角48e「 $W' = 2$ 」、距離48f「 $R' = 2$ 」、ライト仕様48g「照明B」および時刻48h「5」を含む。

【0088】

次に音響収録領域情報を表現するデータについて説明する。音響収録領域情報は、撮影領域情報と同様に、音響収録装置4の座標(X', Y', Z')、法線となす角度

10

【0089】

音響収録領域情報テーブル49は、記憶部41に格納されている。音響収録領域情報テーブル49は、生成部40により書き換えられる。音響収録領域情報テーブル49は、音響収録装置識別子49a、座標49b、法線とのなす角度49c、方位角49d、立体角49e、距離49f、マイク仕様49gおよび時刻49hで構成される。図8に示すように、第1の音響収録装置は、音響収録装置識別子49a「MIC0」、座標49b「(0, 0, 0)」、法線とのなす角度49c「 $T' = 45^\circ$ 」、方位角49d「 $V' = 1^\circ$ 」、立体角49e「 $W' = 1$ 」、距離49f「 $R' = 1$ 」、マイク仕様49g「マイクA」および時刻49h「6」を含む。また第2の音響収録装置は、音響収録装置識別子49a「MIC1」、座標49b「(0, 0, 1)」、法線とのなす角度49c「 $T' = 60^\circ$ 」、方位角49d「 $V' = 3^\circ$ 」、立体角49e「 $W' = 2$ 」、距離49f「 $R' = 2$ 」、マイク仕様49g「マイクB」および時刻49h「7」を含む。

20

【0090】

ここで、法線とのなす角度49c、方位角49d、立体角49e等は、従来技術の音源位置定位方法を利用することによって特定することができる。例えば音源位置定位方法の一つとして中島らの「音圧差情報負荷による音源定位システムの性能改善」, 電子情報通信学会論文誌VOL. J87-D-II No.3, 2004, pp.919-922を利用することができる。上記生成部11、27および40は、各撮影装置2の位置情報(座標47b)、照明装置3の位置情報(座標48b)または音響収録装置4の位置情報(座標48b)を用いて、撮影領域情報、照明領域情報または音響収録領域情報を生成する。

30

【0091】

次に、撮影装置2における撮影手続きについて説明する。図9は、撮影装置2における撮影手続きを示すフローチャートである。図9に示すように、撮影手続きは撮影装置初期化ステップS1、視聴覚データ取得ステップS2、撮影領域情報生成・更新ステップS3、撮影領域情報伝送ステップS4および撮影装置駆動ステップS5を含む。ステップS1で、撮影装置2の制御部5は、撮影装置2の各部を初期化する。ステップS2で、撮影部6は、会議を撮影し、撮影した動画データないし視聴覚データを記憶部7に出力する。一方、記憶部7は、制御部5の制御に応じて、視聴覚データを表示部8、視聴覚データ通信部9または視聴覚データ処理部23に出力する。

40

【0092】

ステップS3で、生成部11は、記憶部12から入力された更新前の撮影領域情報、通信部13から入力された他の照明装置の撮影領域情報、通信部14から入力された照明装置の照明領域情報、通信部15から入力された音響収録装置の音響収録領域情報、記憶部17から入力された会議参加者関連情報、記憶部20から入力された什器情報、記憶部22から入力された会議環境情報、または視聴覚データ処理部23から入力された視聴覚データ処理結果等に基づいて、各撮影装置2が撮影対象を協調して撮影するように新たな撮

50

影領域情報を生成する。

【0093】

生成部11は、生成した撮影領域情報を記憶部12に格納する。これにより図6に示した撮影領域情報テーブル47の内容が更新される。さらに記憶部12は、制御部5の制御に応じて保持した撮影領域情報を通信部13に出力する。なお、各撮影装置2で撮影した視聴覚データから人の特徴量に基づいて人が存在する領域を抽出し、当該抽出された領域情報から撮影領域情報を生成するようにしてもよい。また照明装置3または音響収録装置4でも、上記人が存在する領域を用いて、照明領域情報または音響収録領域情報を生成するようにしてもよい。

【0094】

この人の特徴量に基づいて人が存在する領域を抽出する方法として、従来技術である井出らの「ニュース映像における人物の分離による背景の場面推定」、電子情報通信学会論文誌D-II Vol. J84-D-II No.8 pp.1856-1863 2001年8月、に記載されている「顔領域を基準として人物領域を決定するテンプレート」等を応用することができる。つまり、撮影対象を人物であるとした場合、当該顔領域を基準として人物領域を決定するテンプレート等を用いて人物領域を特定することにより、人物領域に対応する立体角Wを特定することができる。生成部11は、撮影装置2の撮影部6で撮影した視聴覚データを基に立体角Wを特定し、記憶部12内の撮影領域情報テーブル47に格納する。

【0095】

また法線とのなす角Tや方位角Vなどはカメラなどの撮影部6から特定することができる。また対象となる人物までの距離Rは従来のステレオ視によるいわゆる距離画像などを用いて特定することができる。ステレオ視による距離画像の取得方法としては佐川らの「複数視点からの距離画像を用いた高速表面再構築法-ロボット用実時間空間再構成の研究(その5)-」,第17回日本ロボット学会学術講演会(1999年9月)などを用いることができる。生成部11は、法線とのなす角Tや方位角Vなどはカメラなどの撮影部6から特定し、記憶部12内の撮影領域情報テーブル47に格納する。

【0096】

次に、撮影領域情報生成部11の手続きについて補足説明する。生成部11は、各撮影装置2が会議記録として必要十分な視聴覚データないし映像データを記録可能なように自己の撮影装置2の初期の(もしくは前回ないし過去の)撮影領域情報および他の撮影装置2の撮影領域情報等に基づいて、新たな撮影領域情報を生成する。撮影領域情報の演算方法として、各撮影装置2の撮影領域が可能な限り重ならないように、すなわち全体の視聴覚データに内容的な冗長性が小さくなるように撮影領域情報を生成する。

【0097】

また撮影領域情報の演算方法として、各撮影装置2の撮影領域において、前述の方法によって特定した人物領域が最大となるように撮影領域情報を演算処理するとよい。そこで、撮影領域情報の演算方法を決定するための評価関数として、冗長性を表現する関数の逆数と各撮影装置2における人物領域を表現する関数とで構成される評価関数を定義する。生成部11は、当該評価関数を用いて、当該評価関数が最大となるように撮影領域情報を演算する。

【0098】

例えば時刻tにおける撮影装置2相互の撮影領域の重なりを $OverlapBtwnCamAndCam(t)$ として冗長性を表現するものとする、その逆数は $1 / OverlapBtwnCamAndCam(t)$ となる。また撮影装置2を番号付けし、その指標ないし番号をiとし、時刻tにおけるi番目の撮影装置2の画面の全画素数を $PixelsOfCamera(t, i)$ で表現し、時刻tにおけるi番目の撮影装置2に撮影されている人物領域を $PixelsOfFigure(t, i)$ で表現したとすると、時刻tにおける撮影装置2における人物領域の有効度を表現する関数を $PixelsOfFigure(t, i) / PixelsOfCamera(t, i)$ の総和として定義することができる。そこで、撮影領域情報の演算方法を決定するための評価関数 $E_{camera}(t)$ を式1のように定義することができる。

【0099】

【数 1】

$$E_{camera}(t) = a \frac{1}{OverlapBtwnCamAndCam(t)} + b \sum_{i=1}^{imax} \frac{wPixelsOfFigure(t,i)}{PixelsOfCamera(t,i)}$$

ここで、式1中の a、b および w は係数であり、i m a x は撮影装置 2 の総数である。また生成部 11 は、通信部 14 から入力された照明領域情報、通信部 15 から入力された音響収録領域情報、記憶部 17 から入力された会議参加者関連情報、記憶部 20 から入力された什器情報および記憶部 22 から入力された会議環境情報を利用して別の評価関数を定義しないし、その結果に基づいて撮影領域情報を変更することもできる。

【0100】

10

例えば通信部 14 から入力した照明領域情報に基づいて、時刻 t における i 番目の撮影装置 2 の撮影領域と j 番目の照明装置 3 の照明領域の相互の重なりを表現する $OverlapBtwnCamAndLight(t, i, j)$ を定義することができる。同様に、通信部 15 から入力された音響収録領域情報に基づいて、時刻 t における i 番目の撮影装置 2 の撮影領域と k 番目の音響収録装置 4 の音響収録領域の相互の重なりを表現する $OverlapBtwnCamAndMic(t, i, k)$ を定義することができる。

【0101】

前述の撮影領域に関する評価関数 $E_{camera}(t)$ およびこれらの $OverlapBtwnCamAndLight(t, i, j)$ および $OverlapBtwnCamAndMic(t, i, k)$ を用いて式 2 のように撮影領域に関する第二の評価関数 $E_{camera2}(t)$ を定義することができる。

20

【0102】

【数 2】

$$E_{camera2}(t) = E_{camera}(t) + c \sum_{j=1}^{jmax} \sum_{i=1}^{imax} OverlapBtwnCamAndLight(t,i,j) + d \sum_{k=1}^{kmax} \sum_{i=1}^{imax} OverlapBtwnCamAndMic(t,i,k)$$

ここで、式 2 中の c および d は係数であり、j は j 番目の照明装置 3 を表現する指標であり、j m a x は照明装置 3 の総数を表現する。また k は k 番目の音響収録装置 4 を表現する指標であり、k m a x は音響収録装置 4 の総数を表現する。また記憶部 17 から入力された会議参加者関連情報の内容に基づいて式1中の係数 w を制御することができる。

30

【0103】

例えば、いわゆる R F I D (Radio Frequency Identification) や人事情報データベース等を用いて会議参加者の役職など会議における会議参加者の重要度が特定できた場合、その会議参加者の重要度に応じて、係数 w を制御することができる。具体的には、取締役社長の場合に w を 100 とし、技術執行役員の場合に w を 90 とし、部門長の場合に w を 80 などと指定することができる。人事情報データベースに社員番号が識別子として入力されており、社員番号ごとに役職が記録されているとし、さらに R F I D が社員番号を記録し、そのデータを送受信する場合、R F I D を持つ社員が会議に参加し、R F I D のデータ受信によって社員番号が特定され、そのデータを受信した時刻 t が特定できる。

40

【0104】

一方、撮影装置 2 は、会議室の場所、あるいは R F I D のデータ受信の電波強度あるいは撮影装置 2 が撮影した画像の顔認識処理と人事情報データベースの参照等から特定できる。特定された社員番号から係る人事データベースの検索によって会議参加者の役職を特定することができる。この特定された役職に基づいて会議参加者に対応する係数 w を特定することができる。さらに、生成部 11 は、記憶部 20 から入力した什器情報および記憶部 22 から入力された会議環境情報を利用して撮影領域を演算するための評価関数を定義することができる。

【0105】

記憶部 20 から入力された什器情報に基づいて、時刻 t における i 番目の撮影装置 2 の

50

撮影領域とm番目の什器の什器領域の相互の重なりを表現するOverlapBtwnCamAndFur1(t, i, m)を定義することができる。また記憶部20から入力された什器情報に基づいて、時刻tにおけるi番目の撮影装置2の撮影領域とn番目の什器の什器領域の相互の重なりを表現するOverlapBtwnCamAndFur2(t, i, n)を定義することができる。

【0106】

また記憶部22から入力された会議環境情報に基づいて、時刻tにおけるi番目の撮影装置2の撮影領域と会議環境情報から導出されたo番目の注目領域の相互の重なりを表現するOverlapBtwnCamAndAttention(t, i, o)を定義することができる。前述の撮影領域に関する第二の評価関数Ecamera2(t)および当該OverlapBtwnCamAndFur1(t, i, m)、OverlapBtwnCamAndFur2(t, i, n)およびOverlapBtwnCamAndAttention(t, i, o)を用いて式3のよう

10

【0107】

【数3】

$$\begin{aligned}
 Ecamera3(t) = & Ecamera2(t) + e \sum_{m=1}^{mmax} \sum_{i=1}^{imax} OverlapBtwnCamAndFur1(t, i, m) \\
 & + f \sum_{n=1}^{nmax} \sum_{i=1}^{imax} \frac{1}{OverlapBtwnCamAndFur2(t, i, n)} \\
 & + g \sum_{o=1}^{omax} \sum_{i=1}^{imax} OverlapBtwnCamAndAttention(t, i, o)
 \end{aligned}$$

20

ここで、e、fおよびgは係数であり、mはm番目のテーブル等の什器を表現する指標であり、nはn番目の椅子等の什器を表現する指標であり、oはo番目の注目領域を表現する指標であり、mmaxはテーブル等の什器の総数であり、nmaxは椅子等の什器の総数であり、omaxはホワイトボードやプロジェクターのスクリーンなどの注目すべき領域(注目領域と称する)の総数である。ここで、テーブル等の什器の表面は視聴覚データないし映像データとして記録したい場合が予想され、撮影領域に関する第三の評価関数Ecamera3(t)の一部がOverlapBtwnCamAndFur1(t, i, m)として表現されている。

【0108】

一方、椅子等の什器は、視聴覚データないし映像データとして記録したくない場合が予想され、撮影領域に関する第三の評価関数Ecamera3(t)の一部がOverlapBtwnCamAndFur2(t, i, m)の逆数として表現されている。

30

【0109】

また、生成部11は、会議参加者相互の見詰め合いまたは会議参加者のホワイトボードへの凝視を撮影可能とするように撮影領域情報を生成する。なお、従来技術を応用することによって、会議参加者相互の見詰め合いまたは会議参加者のホワイトボードへの凝視の特定することができる。例えば、三宅らの「顔の向きに依存しない特徴量を用いた注視判定方法」、電子情報通信学会論文誌VOL. J86-D-II, No. 12, DECEMBER. 2003, pp1737-1744では顔面の定められた位置に左右一対のマークを貼付して、画像処理を行うことによって黒目変位量を計測し、その計測結果に基づき注視しているか否かを判定することができる。

【0110】

40

この技術を応用し、ホワイトボードもしくは会議参加者に対する凝視を判定することができると考えられる。三宅らの提案する方法では「左右一対のマークを貼付する」必要があるが、本発明ではそれらのマークの代わりに、画像処理によって左右の「目頭」を特定することによって、その左右の目頭の中点を利用して黒目変位量を計測し、その黒目変位量に基づいて凝視方向を特定することを提案する。具体的には、三宅らの論文で明らかに従来技術で、目頭を含む二値化した画像を取得することは容易である。

【0111】

また左右の目を含む(外接する)長方形を特定することも可能である。これらのことを前提にすると左右の目を含む長方形の領域を特定した後に、それらの左右の目に対応する二つの長方形の互いの長方形の近い辺から目の領域ないし画素を探索することによって目頭

50

に対応する部分(画素)を特定することが可能である。そこで、左右の目頭の領域が特定されると左右の目頭の中点を特定することができる。これ以後の処理は三宅らの方法と同様に、黒目変位量を計測することができる。左右目頭間の中点と計測された黒目変位量に基づいて対象となる会議参加者の注視方向ないし凝視方向を特定することができる。特定の時間単位、例えば一秒毎に注視方向を特定し、その方向が変化しているか否かを判定することによって、注視ないし凝視しているか否かを判定することが可能である。

【 0 1 1 2 】

さらに、撮影装置 2 の位置などの撮影領域情報と前述の会議参加者の注視方向から新たな撮影領域情報を生成することができる。つまり、現時点で、撮影領域として会議参加者が特定されていると仮定した場合、撮影領域情報には、撮影装置 2 の位置(X, Y, Z)、法線とのなす角度 T、方位角 V、立体角 W および会議参加者との距離 R が特定されており、さらに前述の方法によって会議参加者の注視方向が特定されるので、会議室が壁などで囲まれている、会議参加者がホワイトボードなどを注視しているとき、会議参加者が注視している新たな撮影領域を特定することができる。

【 0 1 1 3 】

また大野らの「ヒューマンインタフェースとしての視線測定技術とその応用」、計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会(SI2002), p.117-118.を応用することによって視線を計測することができる。これらの計測した視線の結果と従来の顔認識技術を用いて会議参加者同士の「見詰め合い」や「凝視」を特定することができる。

【 0 1 1 4 】

具体的には、図 10 に示すようにある時刻 t において会議参加者の顔領域Face(t)に、注視点AttentionPoint(t)が含まれるか否かを判定し、見詰め合いを特定することができる。図 10 は見詰め合いにおける顔領域と注視点を示す図である。例えばある会議において参加者 A と参加者 B が参加している場合、見詰め合い条件1として、会議参加者 A の顔領域Face_A(t)に、会議参加者 B の注視点AttnionPoint_B(t)が含まれ、かつ、見詰め合い条件 2 として、会議参加者 B の顔領域Face_B(t)に、会議参加者 A の注視点AttentionPoint_A(t)が含まれていて、かつ、ある所要時間の閾値以上に見詰め合い条件 1 および見詰め合い条件 3 が成立するとき、参加者 A および参加者 B は見詰め合っていると特定することができる。

【 0 1 1 5 】

ここで参加者 B の代わりに注目すべき領域(注目領域)を定義し、その注目領域内に参加者 A の注視点が同様に含まれるか否かを判定することによって凝視を特定することができる。さらに視線計測技術および顔認識技術に加えて、音声認識技術を利用することによって会議参加者が「議論」している時間帯を特定することができる。具体的には、無音区間が所定の既定時間以内であり、かつ、発話者が交代されている時間帯を議論と定義することができる。議論部分以外の発話区間を「独り言」と定義することができる。なお、これらの処理は、視聴覚データ処理部 23、生成部 11 により行われる。

【 0 1 1 6 】

図 9 に戻り、ステップ S 4 で、駆動部 18 は、制御部 5 の制御に応じて、ビデオ・カメラのパン、チルト、ズーム制御および撮影部 6 の移動を行う。これにより撮影部 6 の撮影領域が制御できる。ステップ S 5 で、通信部 13 は、記憶部 12 から入力された撮影領域情報を他の撮影装置 2 の通信部 13 に送信する。また通信部 13 は、他の撮影装置 2 の通信部 13 から送信された撮影領域情報を受信し、生成部 11 に出力する。生成部 11 は、次の時点の撮影領域情報を生成し、記憶部 12 に格納する。

【 0 1 1 7 】

次に、照明装置 3 における照明手続きについて説明する。図 11 は、照明装置 3 における照明手続きを示すフローチャートである。図 11 に示すように、照明手続きは、照明装置初期化ステップ S 11、照明データ取得ステップ S 12、照明領域情報生成・更新ステップ S 13、照明領域情報伝送ステップ S 14 および照明装置駆動ステップ S 15 を含む。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 8 】

ステップ S 1 1 で、制御部 2 4 は、照明装置 3 の各部を初期化する。ステップ S 1 2 で、照明データ処理部 3 3 は、照明に関するデータを処理し、処理した照明データの処理結果を生成部 2 7 に出力する。ステップ S 1 3 で、生成部 2 7 は、記憶部 2 8 から入力された照明領域情報、通信部 2 9 から入力された照明領域情報、報通信部 3 0 から入力された撮影領域情報、通信部 3 1 から入力された音響収録領域情報、記憶部 1 7 から入力された会議参加者関連情報、記憶部 2 0 から入力された什器情報、記憶部 2 2 から入力された会議環境情報、照明データ処理部 3 3 から入力された照明データ処理結果等に基づいて、各照明装置が撮影対象を協調して照明するように新たな照明領域情報を生成する。

【 0 1 1 9 】

生成部 2 7 は、生成した照明領域情報を記憶部 2 8 に格納する。これにより、図 7 で示した照明領域情報テーブル 4 8 が書き換えられる。制御部 2 4 の制御に応じて記憶部 2 8 に記憶された照明領域情報は、通信部 2 9 に出力される。なお、生成部 2 7 は、撮影装置 2 から撮影された視聴覚データから人の特徴量に基づいて人が撮影されている領域を抽出し、当該抽出された領域情報から照明領域情報を生成するようにしてもよい。係る人の特徴量に基づいて人が撮影されている領域を抽出する方法として、前述と同様に、従来技術である井出らの「ニュース映像における人物の分離による背景の場面推定」、電子情報通信学会論文誌 D-II Vol. J84-D-II No.8 pp.1856-1863 2001年8月、に記載されている「顔領域を基準として人物領域を決定するテンプレート」等を応用することができる。

【 0 1 2 0 】

次に照明領域情報生成部 2 7 の手続きについて補足説明する。生成部 2 7 は、各照明装置 3 が会議記録として必要十分な視聴覚データないし映像データを記録可能なように自己の照明装置 3 の初期の(もしくは前回ないし過去の)照明領域情報および他の照明装置 3 の照明領域情報等に基づいて、新たな照明領域情報を生成する。照明領域情報の演算方法として、各照明装置 3 の照明領域が可能な限り重ならないように、すなわち全体の視聴覚データにおける照明としての内容的な冗長性が小さくなるように照明領域情報を演算処理するように設定できる。

【 0 1 2 1 】

また照明領域情報の演算方法として、各照明装置 3 の照明領域において、前述の方法によって特定した人物領域が最大となるように照明領域情報を演算処理するように設定することができる。そこで、照明領域情報の演算方法を決定するための評価関数として、冗長性を表現する関数の逆数と各照明装置 3 における人物領域を表現する関数とで構成される評価関数を定義することができる。生成部 2 7 は、当該評価関数を用いて、当該評価関数が最大となるように照明領域情報を演算する。

【 0 1 2 2 】

ここで、照明領域は、次のように定義する。まず、照明領域を定義すべき照明装置 3 を暗室の三次元空間上の原点に配置し、その暗室の空間を単位距離、例えば、1センチメートルを一辺とする立方体で仮想的に分割し、その分割された立方体の頂点に位置する点に照度計ないし輝度計を配置し、照度もしくは輝度を計測するものとする。照度計としては、テックジャム社製デジタル照度計 EL-1000 など一般的な照度計を用いることができる。一方、輝度計としては、テブコン社製分光放射計 SR-3 など一般的な輝度計を用いることができる。また輝度計から計測される輝度の代替として、ビデオ・カメラ等で撮影した画像の平均輝度を輝度値として用いることもできる。

【 0 1 2 3 】

次に照度ないし輝度の閾値を定義する。続いて、その照度の閾値ないし輝度の閾値に一致する領域を上記のように計測した照度または輝度に対応させることによって照明領域を定義する。例えば、時刻 t における照明装置 3 相互の照明領域の重なりを $OverlapBtwLightAndLight(t)$ として冗長性を表現するものとする、その逆数は、 $1/OverlapBtwLightAndLight(t)$ となる。

【 0 1 2 4 】

また照明装置 3 を番号付けし、その指標ないし番号を j とし、時刻 t における j 番目の照明装置 3 に対応する照明領域を $\text{SpaceOfLight}(t, j)$ で表現し、時刻 t における i 番目の撮影装置 2 に撮影されている人物領域を $\text{SpaceOfFigure}(t, i)$ で表現したとすると、時刻 t における照明装置 3 における人物領域に対する照明の有効度を表現する関数を $\text{SpaceOfLight}(t, j) \cap \text{SpaceOfFigure}(t, i)$ の総和として定義することができる。ここで、 $\cap$ は空間的な重なりを意味するものとする。そこで、照明領域情報の演算方法を決定するための評価関数 $\text{Elight}(t)$ を式 4 のように定義することができる。

【 0 1 2 5 】

【数 4】

$$\begin{aligned} \text{Elight}(t) = & a' \frac{1}{\text{OverlapBtwnLightAndLight}(t)} \\ & + b' \sum_{i=1}^{i_{\max}} \sum_{j=1}^{j_{\max}} w' (\text{SpaceOfLight}(t, j) \cap \text{SpaceOfFigure}(t, i)) \end{aligned}$$

10

ここで、式 4 中の a' 、 b' および w' は係数であり、 $j_{\max}$ は照明装置 3 の総数である。

【 0 1 2 6 】

また生成部 27 は、通信部 30 から入力された撮影領域情報、通信部 31 から入力された音響収録領域情報、記憶部 17 から入力された会議参加者関連情報、記憶部 20 から入力された什器情報および記憶部 22 から入力された会議環境情報を利用して別の評価関数を定義し、その結果に基づいて照明領域情報を変更することもできる。例えば、通信部 30 から入力した撮影領域情報に基づいて、時刻 t における j 番目の照明装置 3 の照明領域と i 番目の撮影装置 2 の撮影領域の相互の重なりを表現する $\text{OverlapBtwnLightAndCam}(t, j, i)$ を定義することができる。

20

【 0 1 2 7 】

同様に通信部 31 から入力した音響収録領域情報に基づいて、時刻 t における j 番目の照明装置 3 の照明領域と k 番目の音響収録装置 4 の音響収録領域の相互の重なりを表現する $\text{OverlapBtwnLightAndMic}(t, j, k)$ を定義することができる。前述の照明領域に関する評価関数 $\text{Elight}(t)$ およびこれらの $\text{OverlapBtwnLightAndCam}(t, j, i)$ および $\text{OverlapBtwnLightAndMic}(t, j, k)$ を用いて式 5 のように照明領域に関する第二の評価関数 $\text{Elight2}(t)$ を定義することができる。

30

【 0 1 2 8 】

【数 5】

$$\begin{aligned} \text{Elight2}(t) = & \text{Elight}(t) + c' \sum_{i=1}^{i_{\max}} \sum_{j=1}^{j_{\max}} \text{OverlapBtwnLightAndCam}(t, j, i) \\ & + d' \sum_{k=1}^{k_{\max}} \sum_{j=1}^{j_{\max}} \text{OverlapBtwnLightAndMic}(t, j, k) \end{aligned}$$

ここで、式 5 中の c' および d' は係数であり、 i は i 番目の撮影装置 2 を表現する指標であり、 $i_{\max}$ は撮影装置 2 の総数を表現する。また k は k 番目の音響収録装置 4 を表現する指標であり、 $k_{\max}$ は音響収録装置 4 の総数を表現する。また前述の撮影領域情報生成・更新ステップ S3 と同様に、記憶部 17 から入力された会議参加者関連情報の内容に基づいて式 4 中の係数 w' を制御することができる。

40

【 0 1 2 9 】

例えばいわゆる R F I D や人事情報データベース等を用いて会議参加者の役職など会議における会議参加者の重要度が特定できた場合、その会議参加者の重要度に応じて、係数 w' を制御することができる。具体的には、取締役社長の場合に w' を 100 とし、技術執行役員の場合に w' を 90 とし、部門長の場合に w' を 80 などと指定することができる。さらに生成部 27 は、記憶部 20 から入力した什器情報および記憶部 22 から入力した会議環境情報を利用して撮影領域を演算するための評価関数を定義することができる。

50

【 0 1 3 0 】

記憶部 2 0 から入力された什器情報に基づいて、時刻 t における j 番目の照明装置 3 の照明領域と m 番目の什器の什器領域の相互の重なりを表現する $OverlapBtwnLightAndFur1(t, j, m)$ を定義することができる。また記憶部 2 0 から入力された什器情報に基づいて、時刻 t における j 番目の照明装置 3 の照明領域と n 番目の什器の什器領域の相互の重なりを表現する $OverlapBtwnLightAndFur2(t, j, n)$ を定義することができる。

【 0 1 3 1 】

また記憶部 2 2 から入力された会議環境情報に基づいて、時刻 t における j 番目の照明装置 3 の照明領域と会議環境情報から導出された o 番目の注目領域の相互の重なりを表現する $OverlapBtwnLightAndAttention(t, j, o)$ を定義することができる。前述の照明領域に関する第二の評価関数 $Elight2(t)$ および当該 $OverlapBtwnLightAndFur1(t, j, m)$ 、 $OverlapBtwnLightAndFur2(t, j, n)$ および $OverlapBtwnLightAndAttention(t, j, o)$ を用いて式 6 のように照明領域に関する第三の評価関数 $Elight3(t)$ を定義することができる。

【 0 1 3 2 】

【 数 6 】

$$\begin{aligned}
 Elight3(t) = & Elight2(t) + e' \sum_{m=1}^{mmax} \sum_{j=1}^{jmax} OverlapBtwnLightAndFur1(t, j, m) \\
 & + f' \sum_{n=1}^{nmax} \sum_{j=1}^{jmax} \frac{1}{OverlapBtwnLightAndFur2(t, j, n)} \\
 & + g' \sum_{o=1}^{omax} \sum_{j=1}^{jmax} OverlapBtwnLightAndAttention(t, j, o)
 \end{aligned}$$

ここで、 e' 、 f' および g' は係数であり、 m は m 番目のテーブル等の什器を表現する指標であり、 n は n 番目の椅子等の什器を表現する指標であり、 o は o 番目の注目領域を表現する指標であり、 $mmax$ はテーブル等の什器の総数であり、 $nmax$ は椅子等の什器の総数であり、 $omax$ はホワイトボードやプロジェクターのスクリーンなどの注目すべき領域(注目領域)の総数である。

【 0 1 3 3 】

ここで、テーブル等の什器の表面は視聴覚データないし映像データとして記録したい場合が予想され、照明領域に関する第三の評価関数 $Elight3(t)$ の一部が $OverlapBtwnLightAndFur1(t, j, m)$ として表現されている。一方、椅子等の什器は視聴覚データないし映像データとして記録したくない場合が予想され、照明領域に関する第三の評価関数 $Elight3(t)$ の一部が $OverlapBtwnLightAndFur2(t, j, m)$ の逆数として表現されている。これらの処理は主に生成部 2 7 により行われる。

【 0 1 3 4 】

ステップ S 1 4 で、駆動部 3 2 は、制御部 2 4 の制御に応じて、ライトないし蛍光灯のパン、チルト制御および照明部 2 5 の移動を行う。これにより照明部 2 5 の照明領域が制御される。ステップ S 1 5 で、通信部 2 9 は、記憶部 2 8 から入力された照明領域情報を他の照明装置 3 の通信部 2 9 に送信する。また通信部 2 9 は、他の照明装置 3 の通信部 2 9 から送信された照明領域情報を受信し、生成部 2 7 に出力する。生成部 1 1 は、次の時点の照明領域情報を生成する。

【 0 1 3 5 】

次に、音響収録装置 4 における音響収録手続きについて説明する。図 1 2 は、音響収録装置 4 における音響収録手続きを示すフローチャートである。図 1 2 に示すように、音響収録手続きは、音響収録装置初期化ステップ S 2 1、視聴覚データ取得ステップ S 2 2、音響収録領域情報生成・更新ステップ S 2 3、音響収録領域情報伝送ステップ S 2 4 および音響収録装置駆動ステップ S 2 5 を含む。

【 0 1 3 6 】

ステップ S 2 1 で、音響収録装置 4 の制御部 3 4 は、音響収録装置 4 の各部を初期化す

10

20

30

40

50

る。ステップS22で、音響収録部35は、会議参加者により発話される音声、会議の場で発生する音等の音響データを含む視聴覚データを収録し、収録した視聴覚データを記録部36に出力する。一方、記録部36は、制御部34の制御に応じて、視聴覚データを視聴覚データ提示部37、通信部38および視聴覚データ処理部46に出力する。

【0137】

ステップS23で、生成部11は、記憶部41から入力された音響収録領域情報、通信部42から入力された音響収録領域情報、通信部43から入力された撮影領域情報、通信部44から入力された照明領域情報、記憶部17から入力された会議参加者関連情報、記憶部20から入力された什器情報、記憶部22から入力された会議環境情報、視聴覚データ処理部46から入力された視聴覚データ処理結果に基づいて各音響収録装置が協調して視聴覚データないし音響データもしくは音声データを収録するように新たな音響収録領域情報を生成し、この音響収録領域情報を記憶部41に格納する。これにより、図8で示した音響収録領域情報テーブル49の内容が書き換えられる。記憶部41に記憶された音響収録領域情報は、制御部34の制御に応じて、通信部42に出力される。

【0138】

なお、撮影装置2から撮影された視聴覚データから人の特徴量に基づいて人が撮影されている領域を抽出し、当該抽出された領域情報から音響収録領域情報を生成するようにしてもよい。係る人の特徴量に基づいて人が撮影されている領域を抽出する方法として、前述と同様に、従来技術である井出らの「ニュース映像における人物の分離による背景の場面推定」, 電子情報通信学会論文誌D-II Vol. J84-D-II No.8 pp.1856-1863 2001年8月, に記載されている「顔領域を基準として人物領域を決定するテンプレート」等を応用することができる。

【0139】

次に生成部40の手続きについて補足説明する。生成部40は、各音響収録装置4が会議記録として必要十分な視聴覚データないし音声データを記録可能なように自己の音響収録装置4の初期の(もしくは前回ないし過去の)音響収録領域情報および他の音響収録装置4の音響収録領域情報等に基づいて、新たな音響収録領域情報を演算する。音響収録領域情報の演算方法として、各音響収録装置4の音響収録領域が可能な限り重ならないように、すなわち全体の視聴覚データにおける音声としての内容的な冗長性が小さくなるように音響収録領域情報を演算処理するように設定することができる。

【0140】

また音響収録領域情報の演算方法として、各音響収録装置4の音響収録領域において、前述の方法によって特定した人物領域が最大となるように音響収録領域情報を演算処理するように設定することができる。そこで、音響領域情報の演算方法を決定するための評価関数として、冗長性を表現する関数の逆数と各音響収録装置4における人物領域を表現する関数とで構成される評価関数を定義することができる。生成部40は、当該評価関数を用いて、当該評価関数が最大となるように音響収録領域情報を演算することができる。

【0141】

ここで、音響収録領域は、マイクロフォンあるいはマイクのいわゆる指向性パターンあるいは感度特性を空間的に表現したものとする。例えば時刻 t における音響収録装置4相互の音響収録領域の重なりを $OverlapBtwnMicAndMic(t)$ として冗長性を表現するものとする、その逆数は、 $1/OverlapBtwnMicAndMic(t)$ となる。また音響収録装置4を番号付けし、その指標ないし番号を k とし、時刻 t における k 番目の音響収録装置4に対応する音響収録領域を $SpaceOfMic(t, k)$ で表現し、時刻 t における i 番目の撮影装置2に撮影されている人物領域を $SpaceOfFigure(t, i)$ で表現したとすると、時刻 t における音響収録装置4における人物領域に対する音響収録の有効度を表現する関数を $SpaceOfMic(t, k) \cap SpaceOfFigure(t, i)$ の総和として定義することができる。ここで、 $\cap$ は空間的な重なりを意味するものとする。そこで、音響収録領域情報の演算方法を決定するための評価関数 $Emic(t)$ を式7のように定義することができる。

【0142】

【数 7】

$$Emic(t) = a'' \frac{1}{OverlapBtwnMicAndMic(t)} + b'' \sum_{i=1}^{imax} \sum_{k=1}^{kmax} w'' (SpaceOfMic(t, k) \cap SpaceOfFigure(t, i))$$

ここで、式 7 中の a'' 、 b'' および w'' は係数であり、 $kmax$ は音響収録装置 4 の総数である。

【0143】

また生成部 40 は、通信部 43 から入力された撮影領域情報、通信部 44 から入力された照明領域情報、記憶部 17 から入力された会議参加者関連情報、記憶部 20 から入力された什器情報および記憶部 22 から入力された会議環境情報を利用して別の評価関数を定義ないし、その結果に基づいて照明領域情報を変更することもできる。

10

【0144】

例えば通信部 43 から入力した撮影領域情報に基づいて、時刻 t における k 番目の音響収録装置 4 の音響収録領域と i 番目の撮影装置 2 の撮影領域の相互の重なりを表現する $OverlapBtwnMicAndCam(t, k, i)$ を定義することができる。同様に、通信部 44 から入力した照明領域情報に基づいて、時刻 t における k 番目の音響収録装置 4 の音響収録領域と j 番目の照明装置 3 の照明領域の相互の重なりを表現する $OverlapBtwnMicAndLight(t, k, j)$ を定義することができる。

20

【0145】

前述の音響収録領域に関する評価関数 $Emic(t)$ およびこれらの $OverlapBtwnMicAndCam(t, k, i)$ および $OverlapBtwnMicAndLight(t, k, j)$ を用いて式 8 のように音響収録領域に関する第二の評価関数 $Emic2(t)$ を定義することができる。

【0146】

【数 8】

$$Emic2(t) = Emic(t) + c'' \sum_{i=1}^{imax} \sum_{k=1}^{kmax} OverlapBtwnMicAndCam(t, k, i) + d'' \sum_{j=1}^{jmax} \sum_{k=1}^{kmax} OverlapBtwnMicAndLight(t, k, j)$$

30

ここで、式 8 中の c'' および d'' は係数であり、 i は i 番目の撮影装置 2 を表現する指標であり、 $imax$ は撮影装置 2 の総数を表現する。また j は j 番目の照明装置 3 を表現する指標であり、 $jmax$ は照明装置 3 の総数を表現する。

【0147】

またステップ S3 やステップ S8 と同様に、参加者情報入力部 17 から入力された会議参加者関連情報の内容に基づいて式 7 中の係数 w'' を制御することができる。例えばいわゆる R F I D や人事情報データベース等を用いて会議参加者の役職など会議における会議参加者の重要度が特定できた場合、その会議参加者の重要度に応じて、 w'' を制御することができる。具体的には、取締役社長の場合に w'' を 100 とし、技術執行役員の場合に w'' を 90 とし、部門長の場合に w'' を 80 などと指定することができる。さらに生成部 40 は、記憶部 20 から入力した什器情報および記憶部 22 から入力した会議環境情報を利用して撮影領域を演算するための評価関数を定義することができる。

40

【0148】

記憶部 22 から入力された会議環境情報に基づいて、時刻 t における k 番目の音響収録装置 4 の音響収録領域と会議環境情報から導出された o 番目の注目領域の相互の重なりを表現する $OverlapBtwnMicAndAttention(t, k, o)$ を定義することができる。記憶部 22 から入力された会議環境情報に基づいて、時刻 t における k 番目の音響収録装置 4 の音響収録領域と会議環境情報から導出された p 番目の音響的な妨害領域の相互の重なりを表現する $OverlapBtwnMicAndObstacle(t, k, o)$ を定義することができる。

50

【 0 1 4 9 】

前述の音響収録領域に関する第二の評価関数 $Emic2(t)$ および当該 $OverlapBtwnMicAndAttention(t, k, o)$ および $OverlapBtwnMicAndObstacle(t, k, p)$ を用いて式9のように音響収録領域に関する第三の評価関数 $Emic3(t)$ を定義することができる。

【 0 1 5 0 】

【 数 9 】

$$Emic3(t) = Emic2(t) + g'' \sum_{o=1}^{omax} \sum_{k=1}^{kmax} OverlapBtwnMicAndAttention(t, k, o) + h'' \sum_{n=1}^{nmax} \sum_{k=1}^{kmax} \frac{1}{OverlapBtwnMicAndObstacle(t, k, p)}$$
10

ここで、 g'' および h'' は係数であり、 o は o 番目の注目領域を表現する指標であり、 p は p 番目の音響的な妨害領域を表現する指標であり、 $omax$ はスピーカーなどの音響的に注目すべき領域(注目領域)の総数である。また $pmax$ は、プロジェクターなどの雑音源となり音響収録を避けるべき音響的な妨害領域の総数である。ここで、スピーカーなどは視聴覚データないし音声データとして記録したい場合が予想され、音響収録領域に関する第三の評価関数 $Emic3(t)$ の一部が $OverlapBtwnMicAndAttention(t, k, o)$ として表現されている。一方、プロジェクター等の雑音源は視聴覚データないし音声データとして記録したくない場合が予想され、音響収録領域に関する第三の評価関数 $Emic3(t)$ の一部が $OverlapBtwnMicAndObstacle(t, k, p)$ の逆数として表現されている。これらの処理は生成部40、処理部46等により行われる。

20

【 0 1 5 1 】

図12に戻り、ステップS24で、駆動部45は、制御部34の制御に応じて、マイク的位置および角度制御および音響収録部35の移動を行う。これにより音響収録部35の音響収録範囲が制御される。ステップS25で、通信部42は、記憶部41から入力された音響収録領域情報を他の音響収録装置4の通信部42に送信する。また通信部42は、他の音響収録装置4の通信部42から送信された音響収録領域情報を受信し、生成部40に出力する。生成部27は、次の時点の音響収録領域情報を生成する。

【 0 1 5 2 】

図13は、本発明の会議記録を会議室の一例を示す平面図である。ここで、会議室50には、会議用のテーブル51、椅子52aおよび52b並びにホワイトボード53が備わっているものとする。また会議室50には二個の撮影装置2aおよび2b、二個の照明装置3aおよび3b、ならびに二個の音響収録装置4aおよび4bが備わっているものとする。

30

【 0 1 5 3 】

ステップS3における生成部11の撮影領域情報の処理においては、各撮影装置の生成部11は、三次元空間上の異なる空間を撮影するように撮影領域情報を生成することができる。例えば、図13における撮影装置2aおよび2bは、それぞれ立体角に対応する円錐の平面への射影54a、54bに対応する領域を撮影するように撮影領域情報を生成する。

40

【 0 1 5 4 】

同様に、ステップS13における生成部27の照明領域情報の処理においては、各照明装置の生成部27は、三次元空間上の異なる空間を照明するように照明領域情報を生成する。例えば、図13における照明装置3aおよび3bは、それぞれ立体角に対応する円錐の平面への射影55a、55bに対応する領域を照明するように照明領域情報を生成する。

【 0 1 5 5 】

同様に、ステップS23における生成部40の音響収録領域情報の処理においては、各音響収録装置の生成部40が三次元空間上の異なる空間で発生する視聴覚データを音響収録するように音響収録領域情報を生成する。例えば、図13における音響収録装置4aお

50

よび 4 b は、それぞれ立体角に対応する円錐の平面への射影 5 6 a、5 6 b に対応する領域からの視聴覚データを音響収録するように音響収録領域情報を生成する。

【 0 1 5 6 】

次に撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 の時間的な制御方法について説明する。ここで、図 6 の撮影領域情報テーブル 4 7 のように、撮影装置 2 は、三台の撮影装置 2 がそれぞれ C A M 0、C A M 1 および C A M 2 として撮影装置識別子 4 7 a で識別されている。また図 7 の照明領域情報テーブル 4 8 のように、照明装置 3 は、二台の照明装置 3 がそれぞれ L I G H T 0 および L I G H T 1 として照明装置識別子 4 8 a で識別されている。また図 8 の音響収録領域情報テーブル 4 9 のように、音響収録装置 4 は、二台の音響収録装置 4 がそれぞれ M I C 0 および M I C 1 の音響収録装置識別子 4 9 a で識別されている。

10

【 0 1 5 7 】

図 1 4 は、タイムスロットと各装置の制御の割り当てを示す図である。そこで、撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 の制御を行う場合、時間が既定の単位時間、例えば、1 0 0 ミリ秒ごとにタイムスロットとして区切られ、図 1 4 のように各タイムスロットが t s 1、t s 2、t s 3、... t s 1 1 のように識別されているものとする。撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 の制御はタイムスロットを単位として時間的に排他的に制御されるものとする。すなわち、タイムスロット t s 1 において、C A M 0 の撮影装置 2 の制御ないしパンやチルトなど状態の変更を行っている場合には、他の C A M 1 および C A M 2 の撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 の状態を固定する。

20

【 0 1 5 8 】

続くタイムスロット t s 2 において、C A M 1 の撮影装置 2 の制御ないしパンやチルトなど状態の変更を行っている場合には、他の C A M 0 および C A M 2 の撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 の状態を固定する。以下同様に、それぞれのタイムスロットを各撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 に割り当てて時間的に排他制御する。

【 0 1 5 9 】

ここで、撮影装置 2 は、撮影領域情報伝送ステップ S 5 において、前記のタイムスロットに対応する撮影装置 2 を制御した時刻等の撮影領域情報を更新し、他の撮影装置 2 等に撮影領域情報を伝送する。同様に、照明装置 3 は、ステップ S 1 5 において、前記のタイムスロットに対応する照明装置 3 を制御した時刻等の照明領域情報を更新し、他の照明装置 3 等に照明領域情報を伝送する。同様に音響収録装置 4 は、ステップ S 2 5 において、前記のタイムスロットに対応する音響収録装置 4 を制御した時刻等の音響収録領域情報を更新し、他の音響収録装置 4 等に音響収録領域情報を伝送する。これにより各撮影装置 2、各照明装置 3 および各音響収録装置 4 をそれぞれ時間的に排他制御することができる。

30

【 0 1 6 0 】

なお、実施例 1 では制御部 5、2 4 および 3 4 が各撮影装置 2、各照明装置 3 および各音響収録装置 4 のそれぞれに対応して設けられている例について説明したが、会議記録装置 1 に 1 つの制御部を設けて、この 1 つ制御部で全ての撮影装置 2、照明装置 3、音響収録装置 4 を制御してもよい。また実施例 1 では生成部 1 1、2 7 および 4 0 が各各撮影装置 2、各照明装置 3 および各音響収録装置 4 のそれぞれに対応して設けられている例について説明したが、会議記録装置 1 に生成部を 1 つ設けて、この 1 つの生成部で全ての撮影領域情報、照明領域情報、音響収録領域情報を生成するようにしてもよい。

40

【 実施例 2 】

【 0 1 6 1 】

次に、実施例 2 について説明する。撮影装置 2 の撮影領域、照明装置 3 の照明領域および音響収録装置 4 の音響収録領域を立方体でモデル化し、当該立方体のモデルを用いて撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 を制御する場合について説明する。まず会議室が図 1 5 のように、一辺が既定の単位長である立方体で分割されているとする。例えば、会議室 5 0 が図 1 5 のように 1 8 個の立方体で分割されたものとみなすことにする。ここで、図 1 5 は、会議室 5 0 を立方体で分割した図である。次にこの分割された各立方体

50

に対して識別子を割り当てる。例えば各立方体をBOX 1からBOX 18までのように識別子を定義したとする。続いて、各撮影装置2、照明装置3および音響収録装置4を相異なる立方体を担当する撮影領域、照明領域または音響収録領域として割り当てる。

【0162】

このように会議室50を分割された立方体としてモデリングないし表現し、対応する撮影領域、照明領域ないし音響収録領域を割り当てることにより簡単に複数の撮影装置2、照明装置3および音響収録装置4を空間的に排他制御することができる。また撮影装置2の撮影領域、照明装置3の照明領域および音響収録装置4の音響収録領域は、会議室を上から見下ろした平面図上の扇型の形状もしくは三角形としてモデリングないし表現し、複数の撮影装置2、照明装置3および音響収録装置4を制御することも可能である。

10

【0163】

図16は、実施例2に係る会議記録装置101のブロック図である。会議記録装置101は、撮影装置2の撮影領域、照明装置3の照明領域および音響収録装置4の音響収録領域を扇型としてモデリングないし表現し、複数の撮影装置2、照明装置3および音響収録装置4を制御する。図16に示すように、会議記録装置101は、複数の撮影装置2、複数の照明装置3、複数の音響収録装置4、制御部102および表示部103を含む。撮影装置2、照明装置3および音響収録装置4は、実施例1と同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0164】

制御部102は、撮影装置2の撮影領域、照明装置3の照明領域および音響収録装置4の音響収録領域を扇型としてモデリングないし表現し、複数の撮影装置2、照明装置3および音響収録装置4を制御するためのグラフィカル・ユーザ・インタフェースを表示部103に表示する。この制御部102は、CPU等から構成される。

20

【0165】

図17は、このグラフィカル・ユーザ・インタフェース70を示す。表示部103は、このグラフィカル・ユーザ・インタフェース70を表示する。図17に示すように、グラフィカル・ユーザ・インタフェース70は、作業領域71、会議室アイコン室72aおよび会議室アイコン72b、什器アイコン73、撮影装置アイコン74、照明装置アイコン75、音響収録装置アイコン76、什器レイヤー・ボタン77、撮影装置レイヤー・ボタン78、照明装置レイヤー・ボタン79および音響収録装置レイヤー・ボタン80から構成される。

30

【0166】

会議室アイコン72aおよび72bは、会議室を設定する。什器アイコン73は、什器を設定するものである。撮影装置アイコン74は、撮影装置を設定するものである。照明装置アイコン75は、照明装置を設定するものである。音響収録装置アイコン76は、音響収録装置を設定するものである。作業領域71は、これらのアイコンをドラッグ・アンド・ドロップして作業するための領域である。この作業領域は、各アイコンを二次元的または三次元の空間で表現する。

【0167】

図18は、当該グラフィカル・ユーザ・インタフェースの利用手続きを示す。グラフィカル・ユーザ・インタフェース70の利用手続きは、図18に示すように、会議室設定ステップS31、什器設定ステップS32、撮影装置設定ステップS33、照明装置設定ステップS34および音響収録装置設定ステップS35を含む。ステップS31で、利用者はグラフィカル・ユーザ・インタフェース70の会議室アイコン72aあるいは会議室アイコン72bを作業領域71にいわゆるドラッグ・アンド・ドロップして会議室を設定する。ここで、会議室アイコン72aおよび会議室アイコン72bは、会議室の場所や形状や大きさを表現するものとする。会議室アイコンは、二つに限らず必要な数だけ、グラフィカル・ユーザ・インタフェース70上に配置することができる。

40

【0168】

ステップS32で、利用者は、什器レイヤー・ボタン77を選択し、作業領域71に什

50

器アイコン 73 をドラッグ・アンド・ドロップして配置する。ここで、作業領域は、それぞれ透明な基準となる会議室レイヤー、什器レイヤー、撮影装置レイヤー、照明装置レイヤーおよび音響収録装置レイヤーから構成されているものとする。会議室レイヤーは、既定のレイヤーである。利用者は、什器レイヤー・ボタン 77 を選択することによって、什器レイヤーに什器アイコン 73 を配置できるようになる。また利用者は、什器アイコン 73 の属性を設定することによって、テーブルまたは椅子などを図的に識別できるようになる。また利用者は什器アイコン 73 の属性をメニューやダイアログ等を使用して設定することによって、その作業領域 71 での大きさや形状や色などを設定することができる。ここで、利用者は、什器アイコン 73 を必要な数だけ作業領域 71 にドラッグ・アンド・ドロップして配置することが可能である。

10

【0169】

ステップ S33 で、利用者は、撮影装置レイヤー・ボタン 78 を選択し、作業領域 71 に撮影装置アイコン 74 をドラッグ・アンド・ドロップして配置する。利用者は撮影装置レイヤー・ボタン 78 を選択することによって、撮影装置レイヤーに撮影装置アイコン 74 を配置できるようになる。さらに図 19 に示すように、利用者は撮影領域を表現する扇型の属性アイコン 81 を操作することによって撮影領域を設定することができる。

【0170】

図 19 は、作業領域における作業画面を示す図である。利用者は、撮影装置アイコン 74 を必要な数だけ作業領域 71 にドラッグ・アンド・ドロップして配置することが可能である。ステップ S34 で、利用者は、照明装置レイヤー・ボタン 79 を選択し、作業領域 71 に照明装置アイコン 75 をドラッグ・アンド・ドロップして配置する。利用者は、照明装置レイヤー・ボタン 79 を選択することによって、照明装置レイヤーに照明装置アイコン 79 を配置できるようになる。さらに図 19 に示すように、利用者は、照明領域を表現する扇型の属性アイコン 82 を操作することによって照明領域を設定することができる。ここで、利用者は、照明装置アイコン 75 を必要な数だけ作業領域 71 にドラッグ・アンド・ドロップして配置することが可能である。

20

【0171】

ステップ S35 で、利用者は、音響収録装置レイヤー・ボタン 80 を選択し、作業領域 71 に音響収録装置アイコン 76 をドラッグ・アンド・ドロップして配置する。利用者は、音響収録装置レイヤー・ボタン 80 を選択することによって、音響収録装置レイヤーに音響収録装置アイコン 76 を配置できるようになる。さらに、図 19 に示すように、利用者は、音響収録領域を表現する扇型の属性アイコン 83 を操作することによって音響収録領域を設定することができる。ここで、利用者は、音響収録装置アイコン 76 を必要な数だけ作業領域 71 にドラッグ・アンド・ドロップして配置することが可能である。

30

【0172】

制御部 102 は、グラフィカル・ユーザ・インタフェース 70 を介して入力された情報を撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 に送る。各撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 は、グラフィカル・ユーザ・インタフェース 70 を介して入力された情報を、図 2 から図 4 に示した撮影領域情報入力部 10、参加者情報入力部 16、什器情報入力部 19、環境情報入力部 21、照明領域情報入力部 26 および音響収録領域情報入力部 39 を介して受け付ける。撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 の各生成部 11、27、40 は、制御部 102 から入力された情報に応じて上述した撮影領域情報、照明領域情報、音響収録情報が生成される。これにより、グラフィカル・ユーザ・インタフェース 70 の操作に応じた撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 の制御が可能となる。

40

【0173】

また上記のようにグラフィカル・ユーザ・インタフェース 70 を使って設定した情報を会議記録設定ファイルとして記録し、次の会議の準備時に、当該会議記録設定ファイルを参照することによって再利用することもできる。また撮影装置 2 の撮影領域、照明装置 3 の照明領域および音響収録装置 4 の音響収録領域を円錐ないしコーン等の三次元的な立

50

体としてモデリングないし表現し、複数の撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 を制御することも可能である。

【0174】

図 20 は、三次元設計作業領域における作業画面を示す。前述で説明したような二次元的な作業領域 71 における二次元的な属性アイコンの指定による制御ではなく、図 20 に示すように三次元的な撮影領域、照明領域、音響収録領域等の設定が可能な三次元設計作業領域 84 を使って利用者は、円錐として表現される三次元的な撮影領域、照明領域あるいは音響収録領域を示す属性アイコン 85 を配置することによって、複数の撮影装置 2、照明装置 3 および音響収録装置 4 を制御することができる。

【0175】

10

図 20 においては、利用者は、三次元設計作業領域 84 に対して、三つの撮影装置アイコン 74 を配置し、それぞれの撮影装置アイコン 74 に対応する撮影装置 2 に対して属性アイコン 85 を設定することによって撮影領域を設定する。これにより撮影装置アイコン 74 に対応する撮影装置 2 を制御することができる。また図示は省略するが、同様に利用者は、三次元設計作業領域 84 に対して、照明アイコンを配置し、それぞれの照明装置アイコンに対応する撮影装置 2 に対して属性アイコンを設定することによって照明領域を設定する。これにより照明装置アイコンに対応する照明装置 3 を制御することができる。

【0176】

また同様に利用者は、三次元設計作業領域 84 に対して、音響収録アイコンを配置し、それぞれの音響収録アイコンに対応する音響収録装置 4 に対して属性アイコンを設定することによって音響収録領域を設定する。これにより音響収録装置アイコンに対応する音響収録装置 4 を制御することができる。

20

【実施例 3】

【0177】

次に実施例 3 について説明する。次に実施例 3 に係る設計装置について説明する。図 21 は、実施例 3 の設計装置の一例を示すブロック・ダイアグラムである。設計装置 201 は、制御部 202、演算部 203、設計データ記憶部 204、表示部 205、撮影領域情報入力部 206、撮影領域情報記憶部 207、照明領域情報入力部 208、照明領域情報記憶部 209、音響収録領域情報入力部 210、音響収録領域情報記憶部 211、参加者情報入力部 212、参加者情報記憶部 213、什器情報入力部 214、什器情報記憶部 215、環境情報入力部 216 および環境情報記憶部 217 を含む。

30

【0178】

設計装置 201 は、会議室、ホワイトボードまたはテーブル、椅子もしくは投影用スクリーンを含む什器等の設計対象を設計するものである。制御部 202 は、設計装置 201 全体を制御する。制御部 202 は、会議室、ホワイトボードまたはテーブル、椅子もしくは投影用スクリーンを含む什器等の設計対象を設計するためのグラフィカル・ユーザ・インタフェースを表示部 205 に表示する。表示部 205 は、設計対象を設計するためのグラフィカル・ユーザ・インタフェースと、設計された設計対象を表示するものである。

【0179】

図 22 にこのグラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 の表示例を示す。このグラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 は、撮影領域情報入力部 206、照明領域情報入力部 208、音響収録領域情報入力部 210、参加者情報入力部 212、什器情報入力部 214、環境情報入力部 216 として機能する。なお、これら入力部にグラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 以外のキーボード等を併用するようにしてもよい。各入力部から入力された情報はそれぞれ撮影領域情報記憶部 207、照明領域情報記憶部 209、音響収録領域情報記憶部 211、参加者情報記憶部 213、什器情報記憶部 215、環境情報記憶部 217 に記憶される。

40

【0180】

演算部 203 は、記憶部 207 から入力された撮影領域情報、記憶部 209 から入力された照明領域情報、記憶部 211 から入力された音響収録領域情報、記憶部 213 から入

50

力された会議参加者関連情報、記憶部 215 から入力された什器情報および記憶部 217 から入力された会議環境情報に基づいて、設計対象を設計する。設計された設計対象のデータは記憶部 204 に格納する。表示部 205 は、記憶部 204 から入力された設計データを利用者に表示する。表示部 61 は、一般的なディスプレイ等から構成されている。

【0181】

次にテーブル設計データを撮影領域情報および参加者関連情報から設計する方法について説明する。図 22 は、テーブルを設計する場合に使用するグラフィカル・ユーザ・インタフェースの一例である。図 22 に示すように、グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 は、作業領域 71、会議室アイコン 72a および会議室アイコン 72b、什器アイコン 73、撮影装置アイコン 74、照明装置アイコン 75、音響収録装置アイコン 76、什器レイヤー・ボタン 77、撮影装置レイヤー・ボタン 78、照明装置レイヤー・ボタン 79、音響収録装置レイヤー・ボタン 80、会議参加者アイコン 87a および 87b、備品アイコン 88、会議参加者レイヤー・ボタン 89 並びに備品レイヤー・ボタン 90 を含む。

10

【0182】

実施例 2 において説明したグラフィカル・ユーザ・インタフェース 70 に対して、会議参加者アイコン 87a および 87b、備品アイコン 88、会議参加者レイヤー・ボタン 89 並びに備品レイヤー・ボタン 90 が追加されている。利用者は、グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 の作業領域 71 に対して、会議室アイコン 72a および 72b、什器アイコン 73、撮影装置アイコン 74、照明装置アイコン 75、音響収録装置アイコン 76、会議参加者アイコン 87a および 87b、備品アイコン 88 を配置し、それらのアイコンに関連する属性を設定することによって、テーブル設計データを設定することができる。

20

【0183】

グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 における作業領域 71 は、会議室レイヤーを基準とし、すなわち、既定のレイヤーとし、それぞれ透明にすることが可能な撮影装置レイヤー、照明装置レイヤー、音響収録装置レイヤー、会議参加者レイヤーおよび備品レイヤーから構成されている。

【0184】

次にグラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 を用いたテーブル設計データを撮影領域情報等から設定する手順について説明する。図 23 は、グラフィカル・ユーザ・インタフェースの利用手続きを示すフローチャートである。グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 の利用手続きは、会議室設定ステップ S41、什器設定ステップ S42、撮影装置設定ステップ S43、照明装置設定ステップ S44、音響収録設定ステップ S45、会議参加者設定ステップ S46 および備品設定ステップ S47 を含む。

30

【0185】

図 23 は、グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 の利用手続きを示すフローチャートは図 18 のグラフィカル・ユーザ・インタフェースの利用手続きを示すフローチャートに対して、会議参加者ステップ S46 および備品設定ステップ S47 が追加されている。なお、ステップ S42 では什器として椅子のみをここでは設定するものとする。

40

【0186】

ステップ S41 で、利用者はグラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 の会議室アイコン 72a あるいは会議室アイコン 72b を作業領域 71 にいわゆるドラッグ・アンド・ドロップする。ここで、会議室アイコン 72a および会議室アイコン 72b は会議室の場所や形状や大きさを表現するものとする。会議室アイコンは二つに限らず必要なだけ、グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 上に配置することができる。グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 から入力された会議室に関する情報は、環境情報入力部 216 から記憶部 217 に格納される。環境情報入力部 216 からは、会議が開催される場所の大きさ、形状、色、可視光等の電磁波ないし音波の反射率、什器のアフォーダンスに関する情報等の会議環境情報が入力できる。

50

【 0 1 8 7 】

ステップ S 4 2 で、利用者は什器レイヤー・ボタン 7 7 を選択し、作業領域 7 1 に什器アイコン 7 3 をドラッグ・アンド・ドロップして配置する。ここで、作業領域はそれぞれ透明な基準となる会議室レイヤー、什器レイヤー、撮影装置レイヤー、照明装置レイヤーおよび音響収録装置レイヤーから構成されているものとする。会議室レイヤーは既定のレイヤーである。利用者は什器レイヤー・ボタン 7 7 を選択することによって、什器レイヤーに什器アイコン 7 3 を配置できるようになる。また利用者は什器アイコン 7 3 の属性を設定することによって、テーブルまたは椅子などを図的に識別できるようになる。

【 0 1 8 8 】

また、利用者は、什器アイコン 7 3 の属性をメニューやダイアログ等を使用して設定することによって、その作業領域 7 1 での大きさや形状や色などを設定することができる。ここで、利用者は、什器アイコン 7 3 を必要な数だけ作業領域 7 1 にドラッグ・アンド・ドロップして配置することが可能である。グラフィカル・ユーザ・インタフェース 8 6 から入力された什器に関する情報は、什器情報入力部 2 1 4 から記憶部 2 1 5 に格納される。

10

【 0 1 8 9 】

ステップ S 4 3 で、利用者は、撮影装置レイヤー・ボタン 7 8 を選択し、作業領域 7 1 に撮影装置アイコン 7 4 をドラッグ・アンド・ドロップして配置する。利用者は撮影装置レイヤー・ボタン 7 4 を選択することによって、撮影装置レイヤーに撮影装置アイコン 7 4 を配置できるようになる。さらに図 1 9 に示したように、利用者は、撮影領域を表現する扇型の属性アイコン 8 1 を操作することによって撮影領域を設定することができる。

20

【 0 1 9 0 】

利用者は、撮影装置アイコン 7 4 を必要な数だけ作業領域 7 1 にドラッグ・アンド・ドロップして配置することが可能である。グラフィカル・ユーザ・インタフェース 8 6 から入力された撮影装置または撮影領域に関する情報は撮影領域情報入力部 2 0 6 から記憶部 2 0 7 に格納される。

【 0 1 9 1 】

ステップ S 4 4 で、利用者は、照明装置レイヤー・ボタン 7 9 を選択し、作業領域 7 1 に照明装置アイコン 7 5 をドラッグ・アンド・ドロップして配置する。利用者は照明装置レイヤー・ボタン 7 9 を選択することによって、照明装置レイヤーに照明装置アイコン 7 9 を配置できるようになる。さらに図 1 9 に示したように、利用者は、照明領域を表現する扇型の属性アイコン 8 2 を操作することによって照明領域を設定することができる。ここで、利用者は照明装置アイコン 7 5 を必要な数だけ作業領域 7 1 にドラッグ・アンド・ドロップして配置することが可能である。グラフィカル・ユーザ・インタフェース 8 6 から入力された照明装置または照明領域に関する情報は照明領域情報入力部 2 1 0 から記憶部 2 0 9 に格納される。

30

【 0 1 9 2 】

ステップ S 4 5 で、利用者は音響収録装置レイヤー・ボタン 8 0 を選択し、作業領域 7 1 に音響収録装置アイコン 7 6 をドラッグ・アンド・ドロップして配置する。利用者は音響収録装置レイヤー・ボタン 8 0 を選択することによって、音響収録装置レイヤーに音響収録装置アイコン 7 6 を配置できるようになる。グラフィカル・ユーザ・インタフェース 8 6 から入力された音響収録装置または音響収録領域に関する情報は音響収録領域情報入力部 2 1 0 から記憶部 2 1 1 に格納される。

40

【 0 1 9 3 】

ステップ S 4 6 で、利用者はグラフィカル・ユーザ・インタフェース 8 6 の作業領域 7 1 に対して、会議参加者アイコン 8 7 a および 8 7 b を配置することによって会議参加者の情報を設定することができる。なお、利用者は、会議参加者レイヤー・ボタン 8 9 を選択することによって、作業領域 7 1 の会議参加者レイヤーに対して会議参加者アイコン 8 7 a および 8 7 b を設定することが可能となる。利用者は会議参加者に対応する数だけ作業領域 7 1 に対して会議参加者アイコンを配置することができる。ここでは、仮に会議参加

50

者が二名であるとし、会議参加者アイコン 8 7 a および 8 7 b を作業領域 7 1 に配置するものとする。

【 0 1 9 4 】

また会議参加者の属性として、会議参加者の位置、会議参加者の見る範囲、会議参加者の姿勢、会議参加者の可視聴範囲、会議参加者の可動範囲等の会議参加者関連情報を属性アイコンを使用して設定することができる。グラフィカル・ユーザ・インタフェース 8 6 から入力された参加者に関する情報は、参加者情報入力部 2 1 2 から記憶部 2 1 3 に格納される。

【 0 1 9 5 】

次に、ステップ S 4 7 で、利用者はグラフィカル・ユーザ・インタフェース 8 6 の作業領域 7 1 に対して、備品アイコン 8 6 を配置することによって備品の情報を設定することができる。なお、利用者は備品レイヤー・ボタン 9 0 を選択することによって、作業領域 7 1 の備品レイヤーに対して備品アイコン 8 8 を設定することが可能となる。利用者はホワイトボード、プロジェクターやプロジェクター用スクリーンなどの備品を必要な数だけ作業領域 7 1 に備品アイコン 8 8 を配置することができる。グラフィカル・ユーザ・インタフェース 8 6 から入力された備品に関する情報は、環境情報入力部 2 1 6 から記憶部 2 1 7 に格納される。

【 0 1 9 6 】

演算部 2 0 3 は、制御部 2 0 2 の制御下、記憶部 2 0 7 から入力された撮影領域情報、記憶部 2 0 9 から入力された照明領域情報、記憶部 2 1 1 から入力された音響収録領域情報、記憶部 2 1 3 から入力された会議参加者関連情報、記憶部 2 1 5 から入力された什器情報および記憶部 2 1 7 から入力された会議環境情報に基づいて、設計対象であるテーブルを設計する。設計された設計対象のデータは、記憶部 2 0 4 に格納される。表示部 2 0 5 は、記憶部 2 0 4 から入力された設計データを利用者に表示する。

【 0 1 9 7 】

前述のグラフィカル・ユーザ・インタフェースの利用手続きによって、作業領域 7 1 に対して図 1 3 に示したテーブル 5 1 を除いて図 1 3 のように椅子 5 2 a および 5 2 b、撮影装置 2 a および 2 b、照明装置 3 a および 3 b、音響収録装置 4 a および 4 B 並びにホワイトボード 5 3 が配置されているものとする。会議参加者が二名の場合を想定して説明する。会議参加者は、椅子 5 2 a および 5 2 b にそれぞれ着席するものとする。また図 2 4 における撮影装置 2 a および 2 b は、各会議参加者のジェスチャーや姿勢を捕捉できるように、それぞれ立体角に対応する円錐の平面への射影 5 4 a および 5 4 b に対応する領域を撮影するものとする。

【 0 1 9 8 】

図 2 4 には会議参加者が他の会議参加者(相手)とホワイトボード 5 3 を見る範囲の立体角に対応する円錐の平面への射影 6 2 a および 6 2 b に対応する領域が扇形で示されている。ここで、会議参加者が他の会議参加者(相手)とホワイトボード 5 3 を見る範囲の立体角に対応する円錐の平面への射影 6 2 a および 6 2 b は、ステップ S 4 6 で、会議参加者アイコン 8 7 a および 8 7 b の属性ないし属性アイコンとして設定することができる。

【 0 1 9 9 】

また会議参加者の属性として、「会議参加者の見る範囲」の他にも、会議参加者の位置、会議参加者の姿勢、会議参加者の可視聴範囲、会議参加者の可動範囲等の会議参加者関連情報を属性アイコンを使用して設定することができる。なお、上記のように設定した会議参加者の見る範囲は、会議参加者の頭部の位置および方向とみなすことができる。テーブル上部の領域 6 3 は、上述の射影 5 4 a、5 4 b、6 2 a および 6 2 b の平面図上で、扇形の領域の重なる領域 6 3 を含むように設計することができる。またこのように定義されたテーブル上部の領域 6 3 を包含するようにテーブルを設定することができる。

【 0 2 0 0 】

設定されたテーブルに対して、テーブルを表現する什器アイコン 7 3 を利用者に提示することができる。なお、利用者に提示されるテーブルの形状は、一種類以上の基本形状の

10

20

30

40

50

テーブルの中から最適なテーブルを選んで表示するようにしてもよい。テーブルの基本形状は、三角形または四角形または六角形のテーブルであると良い。

【0201】

一方、利用者は提示されたテーブルを表現する什器アイコン73に対して、テーブルの属性を表現する色ないし分光分布並びに反射率または透過率等をメニューあるいはダイアログ等を使用して設定することができる。また什器アイコン73の属性として係る什器の什器のアフォーダンスに関する情報をメニューあるいはダイアログ等を用いて設定することができる。ここで、例えば、図25のような半径50センチメートルの円の一部分が欠けた三日月形のテーブルがある場合、円周側には三人の参加者が座ることが可能で、あるいはテーブルによって自然に促され、一方、欠けた側には、二人の会議参加者が座ることが可能である、あるいは、テーブルによって自然に促されているというようなアフォーダンスに関する情報をテーブルの属性情報として設定することができる。

10

【0202】

以上のようなテーブルの設定方法と同様な方法で他の椅子などの什器あるいは会議室を設計することができる。また会議室設計においては、会議室の床や壁あるいは天井の属性として、利用者がメニューやダイアログなどの特定のグラフィカル・ユーザ・インタフェースを使用することによって、会議が開催される場所の大きさ、形状、色ないし分光分布、可視光等の電磁波ないし音波の反射率または透過率を設定することができる。

【0203】

次に、会議室の設計について説明する。図26は、グラフィカル・ユーザ・インタフェース86の作業領域71における会議室アイコン72bの操作画面を示す図である。図27は、床プロパティ情報ダイアログボックス301を示す図である。図28は、壁プロパティ情報ダイアログボックス304を示す図である。前述したように、ステップS41において、利用者は、会議室アイコン72bを作業領域71にドラッグ・アンド・ドロップする。

20

【0204】

次に、利用者は、ドラッグ・アンド・ドロップした会議室アイコン72bの大きさないしサイズを変更することにより、会議室の大きさを指定することができる。また、会議室アイコン72bを作業領域71にドラッグ・アンド・ドロップすることで、グラフィカル・ユーザ・インタフェース86の所定の領域に、図27に示す床プロパティ情報ダイアログボックス301および図28に示す壁プロパティ情報ダイアログボックス304が表示される。次に、利用者は床プロパティ情報ダイアログボックス301および壁プロパティ情報ダイアログボックス304を用いて会議室の詳細な情報を指定することができる。床プロパティ情報ダイアログボックス301は会議室の床の詳細な属性情報を入力するために使用される。

30

【0205】

図27に示すように、床プロパティ情報ダイアログボックス301は、素材フィールド302a、色フィールド302bおよび仕様フィールド302c並びに色確認ビュー303から構成される。図27では、床の素材として「カーペット」が指定され、床の色として「グレイ」が指定され、床の仕様として「カーペットA」が指定されていることを示す。色確認ビュー303は、床の色を利用者に提示する。ここで、色確認ビュー303で利用者に提示する床の色は、前述の照明領域情報などからコンピューター・グラフィックスのレイトレーシング手法などを利用してシミュレーションすることによって設定することができる。

40

【0206】

また、壁プロパティ情報ダイアログボックス304は会議室の壁の詳細な属性情報を入力するために使用される。図28に示すように、壁プロパティ情報ダイアログボックス304は、素材フィールド305a、色フィールド305bおよび仕様フィールド305c並びに色確認ビュー306から構成される。図28では、壁の素材として「コンクリート」が指定され、壁の色として「白」が指定され、壁の仕様として「壁A」が指定されてい

50

ることを示す。色確認ビュー 306 は、壁の色を利用者に提示する。

【0207】

ここで、色確認ビュー 306 で利用者に提示する壁の色は、前述の照明領域情報などからコンピューター・グラフィックスのレイトレーシング手法などを利用してシミュレーションすることによって設定することができる。グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 から入力された会議室に関する情報は、環境情報入力部 216 から記憶部 217 に格納される。なお、上述したように利用者が所定の操作を行うことで、各記憶部に情報が入力される。

【0208】

演算部 203 は、制御部 202 の制御下、記憶部 207 から入力された撮影領域情報、記憶部 209 から入力された照明領域情報、記憶部 211 から入力された音響収録領域情報、記憶部 213 から入力された会議参加者関連情報、記憶部 215 から入力された什器情報および記憶部 217 から入力された会議環境情報等に基づいて、設計対象である会議室を設計する。設計された設計対象の会議室のデータは、記憶部 204 に格納される。表示部 205 は、記憶部 204 から入力された設計データを利用者に表示する。以上のように利用者は、グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 の作業領域 71 における会議室アイコン 72b 等を操作することによって会議室を設計することができる。

【0209】

また、テーブルや椅子の設計は次のように行うことができる。図 29 は、グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 の作業領域 71 における什器アイコン 73a および 73b の操作画面を示す図である。図 30 は、什器プロパティ情報ダイアログボックス 307 を示す図である。図 31 は、什器プロパティ情報ダイアログボックス 308 を示す図である。グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 の作業領域 71 に什器アイコン 73 をドラッグ・アンド・ドロップすることで、図 30 に示す什器プロパティ情報ダイアログボックス 307 および図 31 に示す什器プロパティ情報ダイアログボックス 308 がグラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 内の所定の領域に表示される。

【0210】

また、前述したように、ステップ S42 において、利用者は、什器アイコンを作業領域 71 にドラッグ・アンド・ドロップする。これにより、図 29 に示すように、作業領域 71 内に什器アイコン 73a および 73b が配置される。什器アイコン 73a はテーブルを表すアイコンである。什器アイコン 73b は椅子を表すアイコンである。利用者は、什器アイコン 73a および 73b の位置とサイズないし大きさを変更することによってテーブルや椅子の什器の位置とサイズないし大きさを指定することができる。次に、利用者は、什器プロパティ情報ダイアログボックス 307 または 308 を用いて什器の詳細な情報を指定する。

【0211】

図 30 に示すように、什器プロパティダイアログボックス 307 は、素材フィールド 308a、色フィールド 308b、仕様フィールド 308c および種類フィールド 308d 並びに色確認ビュー 309 から構成される。図 30 では、什器の種類として、「テーブル」が指定され、什器の素材として「木」が指定され、什器の色として「アイボリー」が指定され、什器の仕様として「テーブル A」が指定されていることを示す。また、色確認ビュー 309 は、利用者に什器の色を提示する。会議室の壁や床と同様に、照明領域情報などからコンピューター・グラフィックスのレイトレーシング手法などを利用してシミュレーションすることによって色確認ビュー 309 に提示する色を設定することができる。なお、什器プロパティ情報ダイアログボックス 307 を用いて他の反射率等の什器に関する属性情報を指定することもできる。

【0212】

図 31 に示すように、什器プロパティダイアログボックス 308 は、素材フィールド 311a、色フィールド 311b、仕様フィールド 311c および種類フィールド 311d 並びに色確認ビュー 312 から構成される。図 31 では、什器の種類として、「椅子」が

10

20

30

40

50

指定され、什器の素材として「木」が指定され、什器の色として「ブルー」が指定され、什器の仕様として「椅子A」が指定されていることを示す。また、色確認ビュー312は、利用者に什器の色を提示する。会議室の壁や床と同様に、照明領域情報などからコンピューター・グラフィックスのレイトレーシング手法などを利用してシミュレーションすることによって色確認ビュー312に提示する色を設定することができる。なお、什器プロパティ情報ダイアログボックス308を用いて他の反射率等の什器に関する属性情報を指定することもできる。

【0213】

グラフィカル・ユーザ・インタフェース86から入力された什器に関する情報は、什器情報入力部214から記憶部215に格納される。なお、上述したユーザーの操作により各記憶部に所定の情報が入力される。演算部203は、制御部202の制御下、記憶部207から入力された撮影領域情報、記憶部209から入力された照明領域情報、記憶部211から入力された音響収録領域情報、記憶部213から入力された会議参加者関連情報、記憶部215から入力された什器情報および記憶部217から入力された会議環境情報等に基づいて、設計対象であるテーブルや椅子を含む什器を設計する。設計された設計対象のデータは、記憶部204に格納される。表示部205は、記憶部204から入力された設計データを利用者に表示する。以上のように利用者は、グラフィカル・ユーザ・インタフェース86の作業領域71における什器アイコン73aおよび73b等によってテーブルや椅子を含む什器を設計することができる。

【0214】

また、ホワイトボード等の備品は次のように設計することができる。図32は、グラフィカル・ユーザ・インタフェース86の作業領域71における備品アイコン88aの操作画面を示す図である。前述したように、ステップS47において、利用者は、備品アイコン88を作業領域71にドラッグ・アンド・ドロップする。これにより、備品アイコン88aが作業領域71内に表示される。次に、利用者は、ドラッグ・アンド・ドロップした備品アイコン88aの位置および大きさを任意のサイズに変更することにより、備品の位置とサイズを指定することができる。また、備品アイコン88を作業領域71内にドラッグ・アンド・ドロップすることで、グラフィカル・ユーザ・インタフェース86内の所定の領域に備品プロパティ情報ダイアログボックス313が表示される。

【0215】

図33は、備品プロパティ情報ダイアログボックス313を示す図である。利用者は、備品プロパティ情報ダイアログボックス313を用いて備品の詳細な情報を指定することができる。備品プロパティ情報ダイアログボックス313は備品の詳細な属性情報を入力するために使用される。図33に示すように、備品プロパティ情報ダイアログボックス313は、素材フィールド314a、色フィールド314b、仕様フィールド314c、種類フィールド314dおよび高さフィールド314eおよび色確認ビュー315から構成される。

【0216】

図33では、備品の種類として「ホワイトボード」が指定され、備品の素材として「鉄ほか」が指定され、備品の色として「ホワイト」が指定され、備品の仕様として「ホワイトボードA」が指定され、備品の高さとして「100センチメートル」が指定されていることを示す。色確認ビュー315は、備品の色を利用者に提示する。ここで、色確認ビュー315で利用者に提示する備品の色は、前述の照明領域情報などからコンピューター・グラフィックスのレイトレーシング手法などを利用してシミュレーションすることによって設定することができる。

【0217】

グラフィカル・ユーザ・インタフェース86から入力された備品に関する情報は、環境情報入力部216から記憶部217に格納される。なお、上述したユーザーの操作により各記憶部に所定の情報が入力される。演算部203は、制御部202の制御下、記憶部207から入力された撮影領域情報、記憶部209から入力された照明領域情報、記憶部2

1 1 から入力された音響収録領域情報、記憶部 2 1 3 から入力された会議参加者関連情報、記憶部 2 1 5 から入力された什器情報および記憶部 2 1 7 から入力された会議環境情報等に基づいて、設計対象であるホワイトボードを設計する。設計された設計対象のデータは、記憶部 2 0 4 に格納される。表示部 2 0 5 は、記憶部 2 0 4 から入力された設計データを利用者に表示する。以上のように利用者は、グラフィカル・ユーザ・インタフェース 8 6 の作業領域 7 1 における備品アイコン 8 8 a 等を実操作することによってホワイトボードを設計することができる。

【0 2 1 8】

なお、会議記録装置、会議記録方法、設計装置または設計方法は、例えば、CPU、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)等を用いて実現され、プログラムをハードディスク装置や、CD-ROM、DVDまたはフレキシブルディスクなどの可搬型記憶媒体等からインストールし、または通信回路からダウンロードし、CPUがこのプログラムを実行することで、各ステップが実現される。ここでCPUが実行するステップは以下の通りである。

【0 2 1 9】

会議記録プログラムは、複数の撮影手段が撮影対象を協調して撮影するように該各撮影手段の撮影領域を表現する撮影領域情報を生成する生成ステップ、複数の照明手段が撮影対象を協調して照明するように該各照明手段の照明領域を表現する照明領域情報を生成する生成ステップ、複数の音響収録手段が協調して音響情報を収録するように該各音響収録手段の音響収録領域を表現する音響収録領域情報を生成する生成ステップ、前記各生成ステップで生成した各撮影領域情報、各照明領域情報および各音響収録領域情報を用いて前記各撮影手段の撮影領域、前記各照明手段の照明領域および前記各音響収録手段の音響収録領域を制御する制御ステップをCPUに実行させる。これにより冗長性の少ない複数の映像を得ることができる。

【0 2 2 0】

また設計プログラムは、グラフィカル・ユーザ・インタフェース内の作業領域にドラッグ・アンド・ドロップされた会議室アイコンに応じて会議室の情報を設定するステップ、前記作業領域にドラッグ・アンド・ドロップされた什器アイコンに応じて什器の情報を設定するステップ、前記作業領域にドラッグ・アンド・ドロップされた撮影装置アイコンに応じて撮影装置の情報を設定するステップ、前記作業領域にドラッグ・アンド・ドロップされた会議参加者アイコンに応じて会議参加者の情報を設定するステップ、所定の属性アイコンの操作に応じて参加者の属性情報を設定するステップ、前記設定された情報に応じて設計対象を設計する設計ステップ、前記設計ステップで設計された設計対象を表示するステップをCPUに実行させる。これにより設定された情報に応じて設計対象を設計し、これを表示させることができる。

【0 2 2 1】

なお撮影装置 2、生成部 1 1、2 7 および 4 0、制御部 5、2 4 および 3 4、照明装置 3、音響収録装置 4、通信部 1 3、1 4、1 5、2 9、3 0、3 1、4 2、4 3 および 4 4、駆動部 1 8、2 1、および 4 5 は、特許請求の範囲における撮影手段、生成手段、制御手段、照明手段、音響手段、通信手段、駆動手段にそれぞれ対応する。

【0 2 2 2】

以上本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明は係る特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形、変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0 2 2 3】

【図 1】実施例 1 に係るシステムの全体構成図である。

【図 2】撮影装置 2 の構成例を示すブロック図である。

【図 3】照明装置 3 の構成例を示すブロック図である。

【図 4】音響収録装置 4 の構成例を示すブロック図である。

【図 5】撮影領域情報に関するパラメータ説明する図である。

【図 6】撮影領域情報記憶部 12 で保持される撮影領域情報を表現する撮影領域情報テーブル 47 を示す図である。

【図 7】照明領域情報記憶部 28 に記憶される照明領域情報を表現する照明領域情報テーブル 48 を示す図である。

【図 8】音響収録領域情報記憶部 41 で保持される音響収録領域情報を表現する音響収録領域情報テーブル 49 を示す図である。

【図 9】撮影装置 2 における撮影手続きを示すフローチャートである。

【図 10】見詰め合いにおける顔領域と注視点を示す図である。

【図 11】照明装置 3 における照明手続きを示すフローチャートである。

10

【図 12】音響収録装置 4 における音響収録手続きを示すフローチャートである。

【図 13】本発明の会議記録を会議室の一例を示す平面図である。

【図 14】タイムスロットと各装置の制御の割り当てを示す図である。

【図 15】会議室 50 を立方体で分割した図である。

【図 16】実施例 2 に係る会議記録装置 101 のブロック図である。

【図 17】このグラフィカル・ユーザ・インタフェース 70 を示す図である。

【図 18】グラフィカル・ユーザ・インタフェースの利用手続きを示す図である。

【図 19】作業領域における作業画面を示す図である。

【図 20】三次元設計用作業領域における作業画面を示す図である。

【図 21】実施例 3 の設計装置の一例を示すブロック・ダイアグラムである。

20

【図 22】グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 の表示例を示す図である。

【図 23】グラフィカル・ユーザ・インタフェースの利用手続きを示すフローチャートである。

【図 24】テーブル設計方法を説明する図である。

【図 25】テーブル設計方法を説明する図である。

【図 26】グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 の作業領域 71 における会議室アイコン 72b の操作画面を示す図である。

【図 27】床プロパティ情報ダイアログボックス 301 を示す図である。

【図 28】壁プロパティ情報ダイアログボックス 304 を示す図である。

【図 29】グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 の作業領域 71 における什器アイコン 73a および 73b の操作画面を示す図である。

30

【図 30】什器プロパティ情報ダイアログボックス 307 を示す図である。

【図 31】什器プロパティ情報ダイアログボックス 308 を示す図である。

【図 32】グラフィカル・ユーザ・インタフェース 86 の作業領域 71 における備品アイコン 88a の操作画面を示す図である。

【図 33】備品プロパティ情報ダイアログボックス 313 を示す図である。

【符号の説明】

【0224】

1 会議記録装置

2 撮影装置

3 照明装置

4 音響収録装置

5、24、34 制御部

6 撮影部

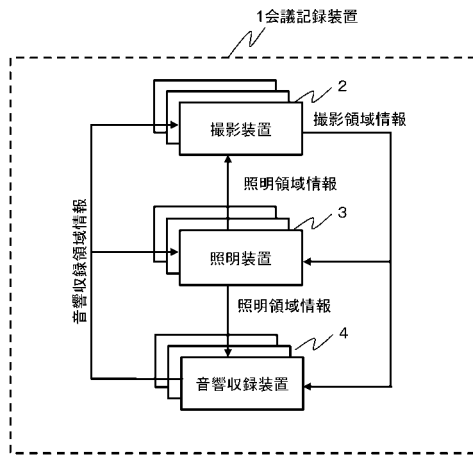
11、27、40 生成部

25 照明部

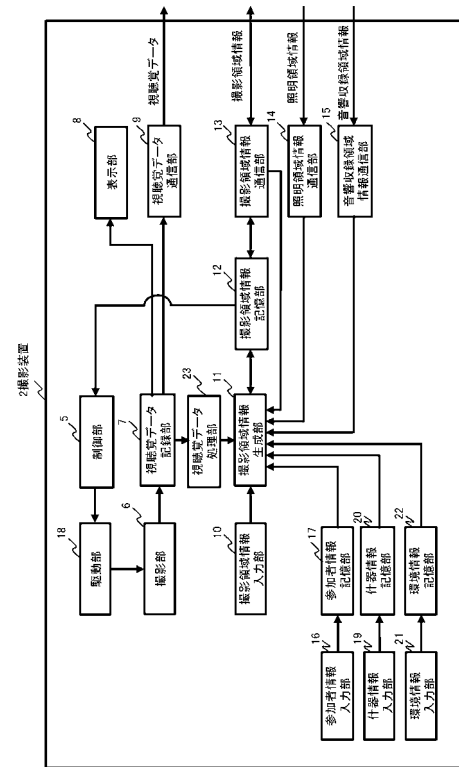
45 音響収録部

40

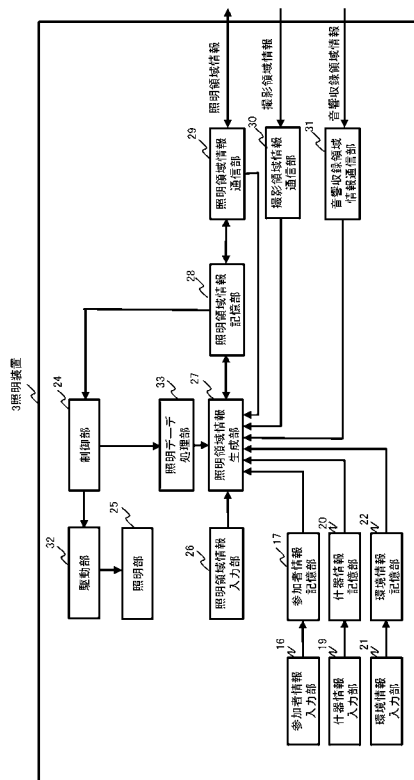
【 図 1 】



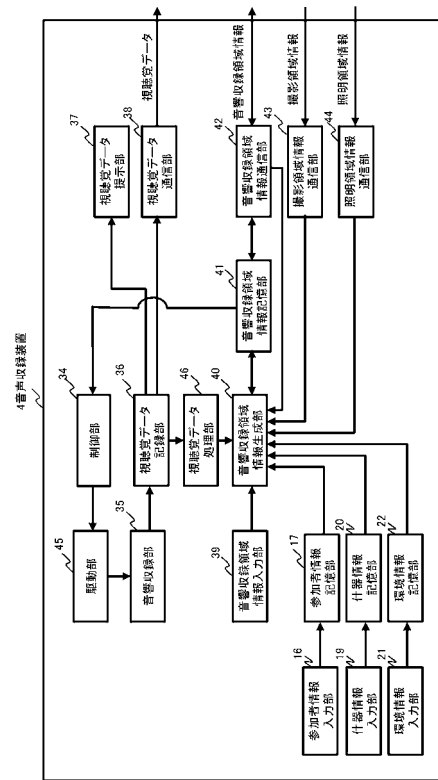
【 図 2 】



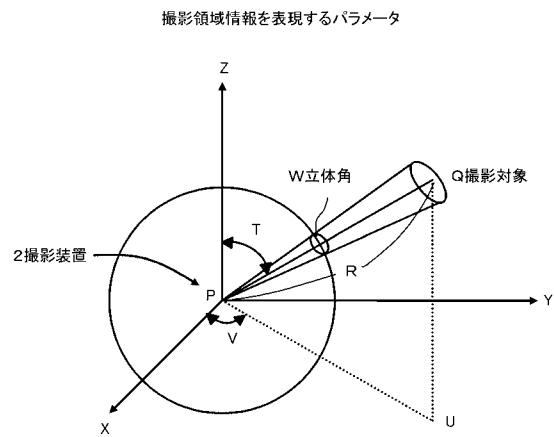
【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】



【図 6】

47撮影領域情報テーブル

47a 撮影装置 識別子	47b 座標	47c 法線との なす角度	47d 方位角	47e 立体角	47f 距離	47g カメラ仕様	47h 時刻
CAM0	(0,0,0)	45	10	1	1	パン・チルト・ズーム可能カメラA	1
CAM1	(0,1,0)	60	2	2	2	パン・チルト・ズーム可能カメラB	2
CAM2	(1,1,0)	70	3	3	2	パン・チルト・ズーム可能カメラC	3

【図 7】

48照明領域情報テーブル

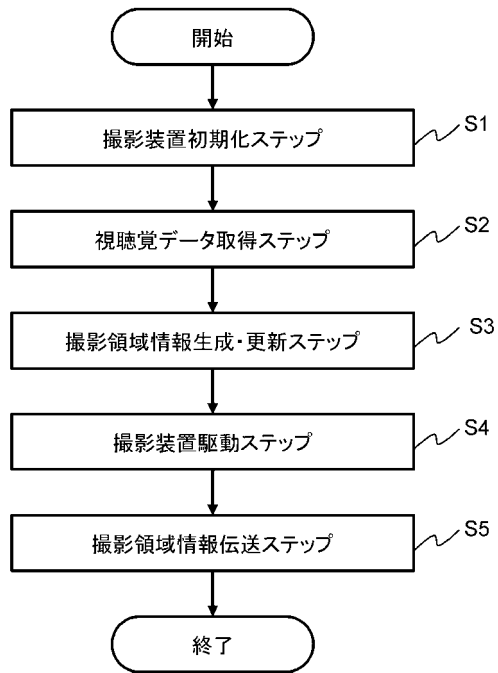
48a 照明装置 識別子	48b 座標	48c 法線との なす角度	48d 方位角	48e 立体角	48f 距離	48g ライト仕様	48h 時刻
LIGHT0	(0,0,1)	45	11	1	1	照明A	4
LIGHT1	(0,1,1)	60	3	2	2	照明B	5

【図 8】

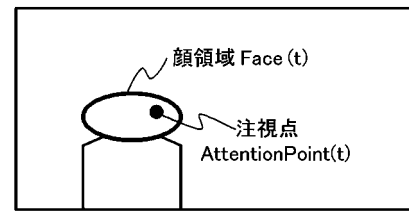
49音響収録領域情報テーブル

49a 音響収録装 置識別子	49b 座標	49c 法線との なす角度	49d 方位角	49e 立体角	49f 距離	49g マイク仕様	49h 時刻
MIC0	(0,0,0)	45	11	1	1	マイクA	6
MIC1	(0,0,1)	60	3	2	2	マイクB	7

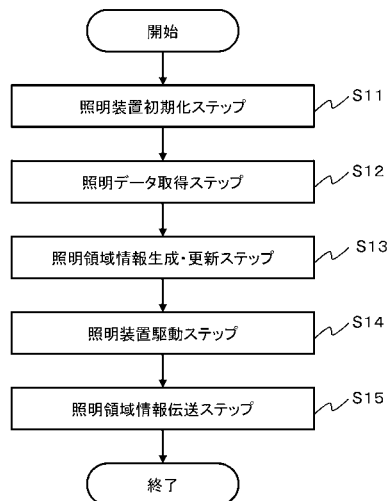
【図 9】



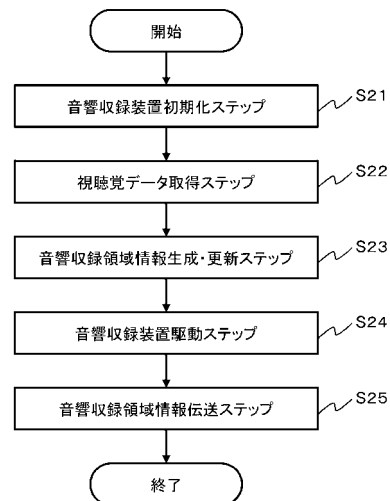
【図 10】



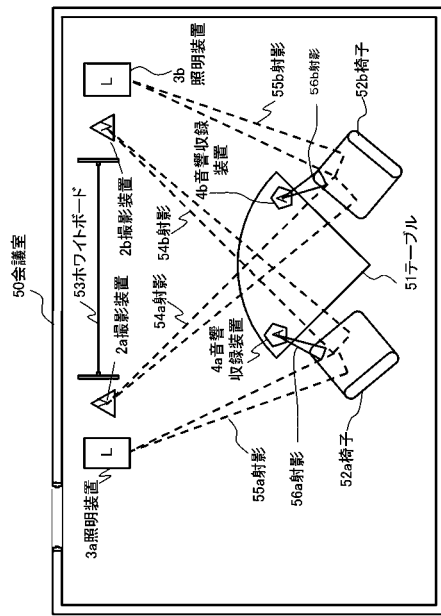
【図 11】



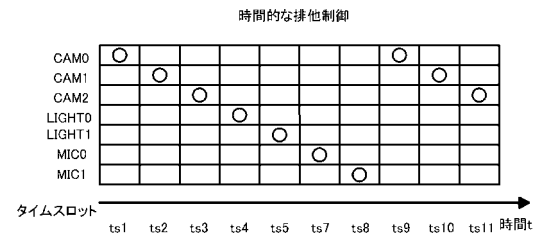
【図 12】



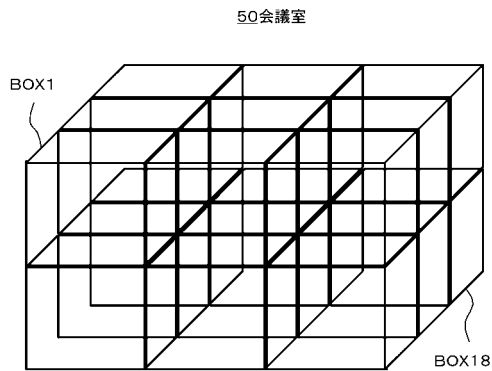
【図 13】



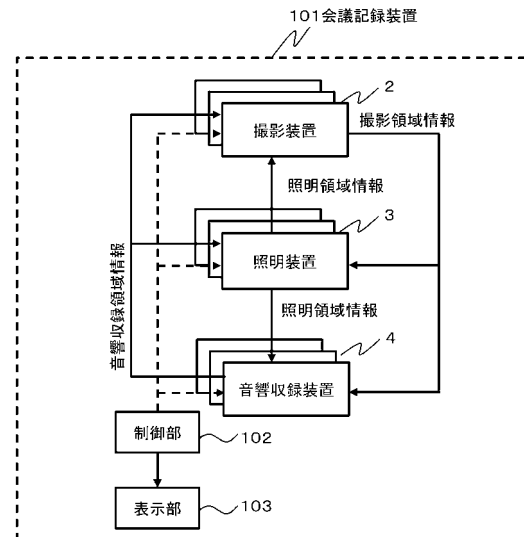
【図 14】



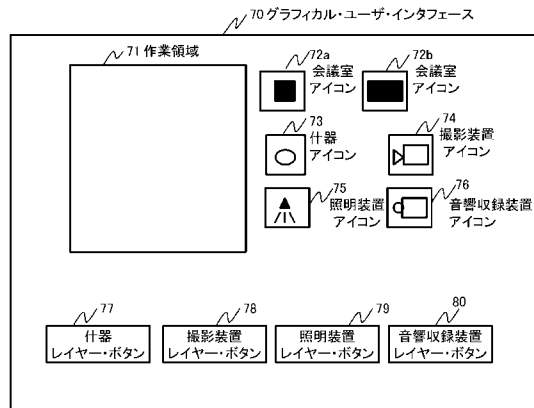
【図 15】



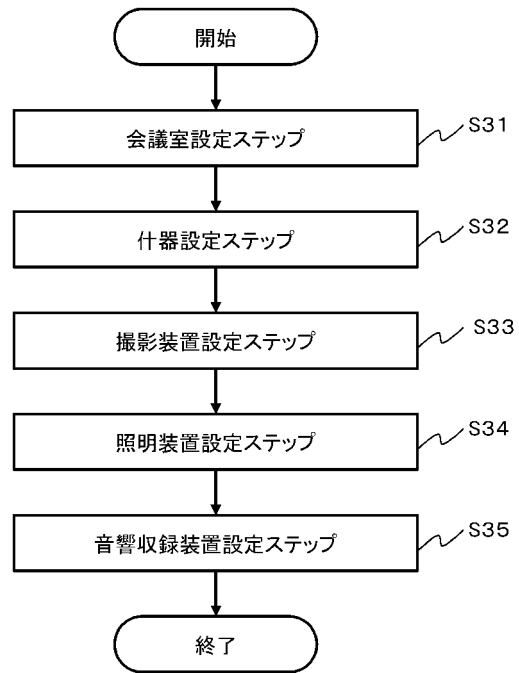
【図 16】



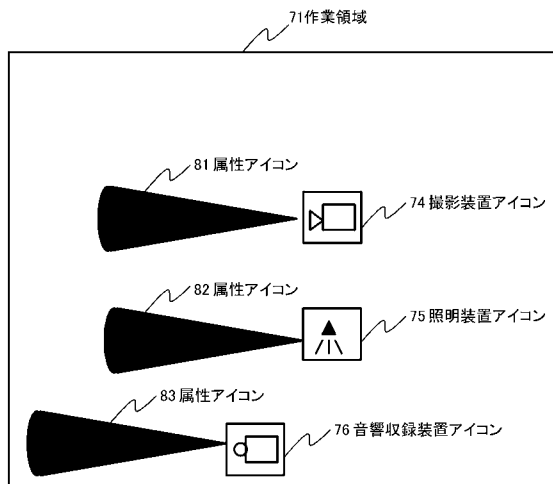
【図 17】



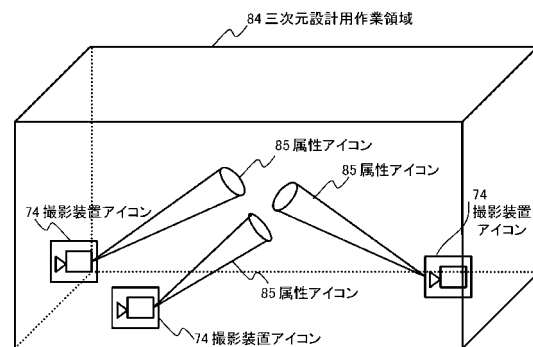
【図 18】



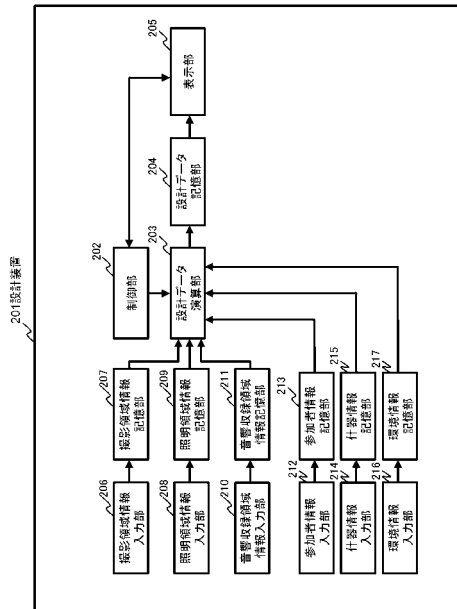
【図 19】



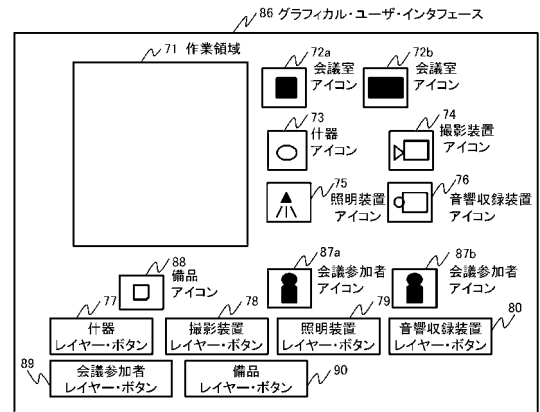
【図 20】



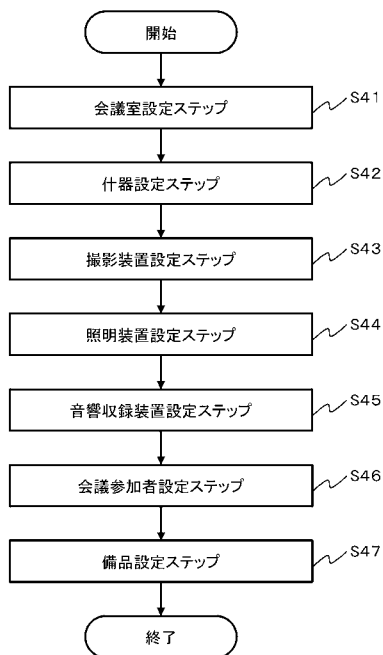
【図 2 1】



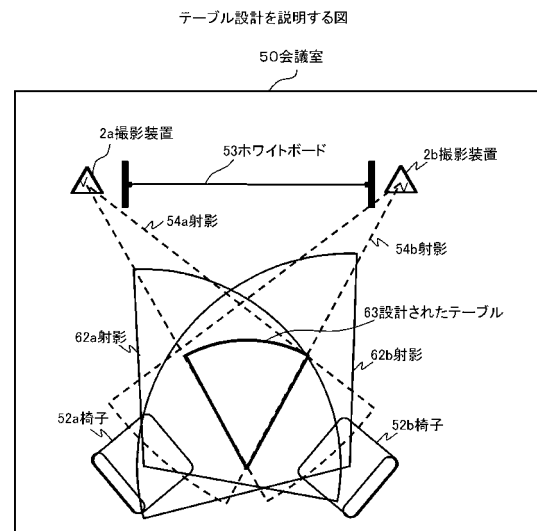
【図 2 2】



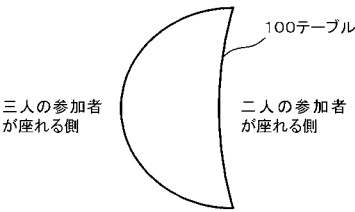
【図 2 3】



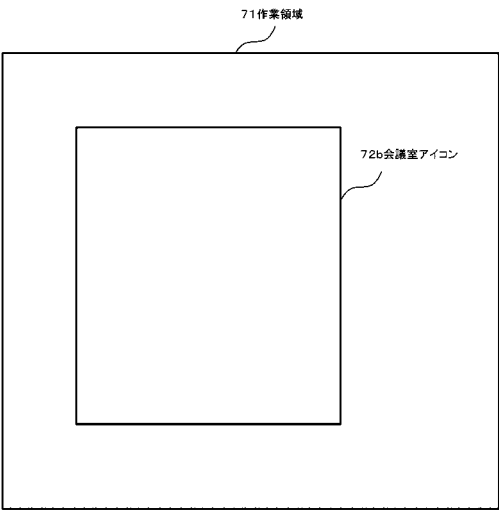
【図 2 4】



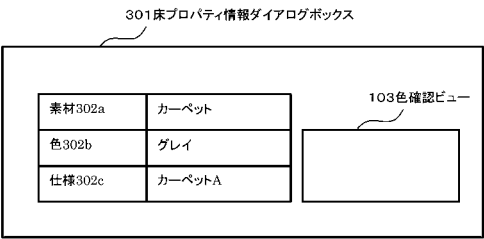
【図 2 5】



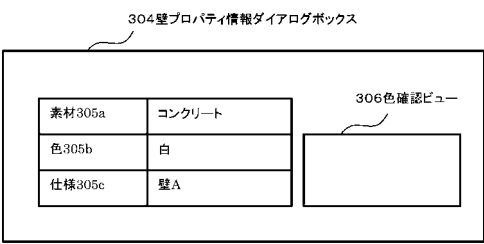
【図 2 6】



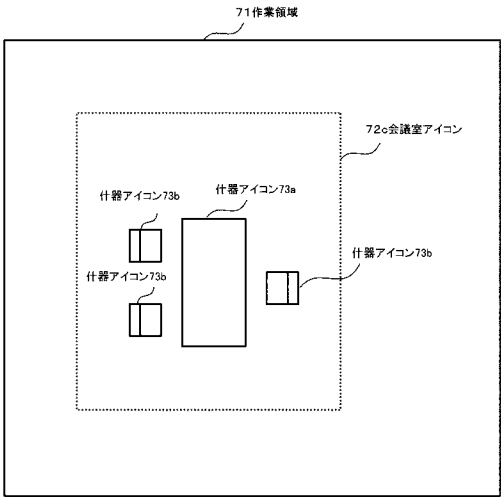
【図 2 7】



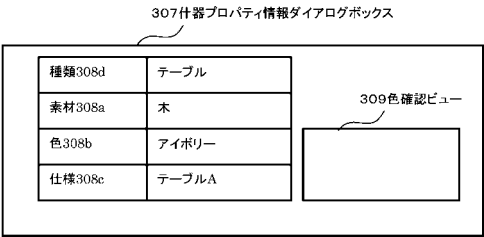
【図 2 8】



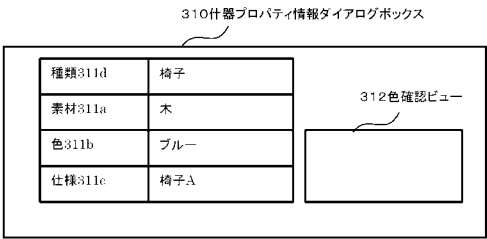
【図 29】



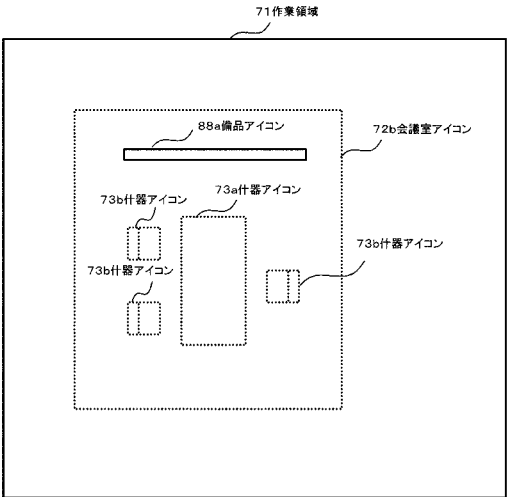
【図 30】



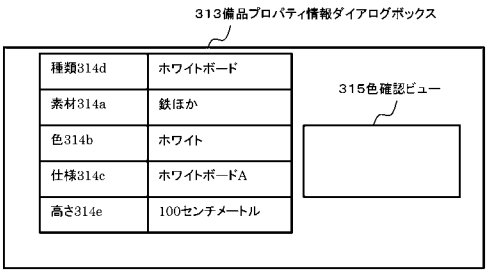
【図 31】



【図 32】



【図 33】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05-328343(JP,A)
特開平10-145763(JP,A)
特開平10-191296(JP,A)
特開2004-118314(JP,A)
特開2000-244884(JP,A)
特開2001-128057(JP,A)
特開2003-215665(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222 - 5/257、 7/10、
7/14 - 7/173、 7/20 - 7/22