

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7377971号  
(P7377971)

(45)発行日 令和5年11月10日(2023.11.10)

(24)登録日 令和5年11月1日(2023.11.1)

(51)国際特許分類 F I  
G 0 6 T 7/00 (2017.01) G 0 6 T 7/00 6 6 0 A

請求項の数 21 (全25頁)

(21)出願番号	特願2022-524441(P2022-524441)	(73)特許権者	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目2番30号
(86)(22)出願日	令和3年5月14日(2021.5.14)	(74)代理人	100083116 弁理士 松浦 憲三
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/018436	(74)代理人	100170069 弁理士 大原 一樹
(87)国際公開番号	WO2021/235355	(74)代理人	100128635 弁理士 松村 潔
(87)国際公開日	令和3年11月25日(2021.11.25)	(74)代理人	100140992 弁理士 松浦 憲政
審査請求日	令和5年1月31日(2023.1.31)	(72)発明者	牧野 研司 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目32 4番地 富士フイルム株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2020-89729(P2020-89729)	(72)発明者	寺田 昌弘
(32)優先日	令和2年5月22日(2020.5.22)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像データ処理装置及び画像データ処理システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の撮影装置から得られる、撮影範囲の少なくとも一部が重複した画像データを処理する画像データ処理装置であって、

プロセッサを備え、

前記プロセッサは、

前記画像データごとに、前記画像データが表す画像内の人物の顔を検出し、検出した前記顔に基づいて、前記人物の人物属性を認識する処理と、

前記画像データごとに、認識された前記人物属性を前記画像データが表す画像内での前記人物の位置に対応させて記録したマップデータを生成する処理と、

複数の前記マップデータ間で重複する前記人物の前記人物属性を補間する処理と、  
前記人物属性の情報を他の前記マップデータで補間できない場合に、属性の情報の経時変化が類似する他の前記人物属性の情報で補間する処理と、

補間後の複数の前記マップデータを合成した合成マップデータを生成する処理と、

を実行する、

画像データ処理装置。

【請求項2】

前記プロセッサは、前記合成マップデータからヒートマップを生成する処理を更に実行する、

請求項1に記載の画像データ処理装置。

## 【請求項 3】

前記プロセッサは、生成した前記ヒートマップをディスプレイに表示する処理を更に実行する、

請求項 2 に記載の画像データ処理装置。

## 【請求項 4】

前記プロセッサは、生成した前記ヒートマップを外部に出力する処理を更に実行する、

請求項 2 又は 3 に記載の画像データ処理装置。

## 【請求項 5】

前記プロセッサは、複数の前記マップデータ間で重複する前記人物の前記人物属性を照合し、一の前記マップデータで欠損している前記人物の前記人物属性を他の一の前記マップデータにある前記人物の前記人物属性で補間する、

10

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像データ処理装置。

## 【請求項 6】

前記プロセッサは、前記人物の前記人物属性を認識する際、認識精度を併せて算出する、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の画像データ処理装置。

## 【請求項 7】

前記プロセッサは、相対的に認識精度の低い前記人物の前記人物属性を相対的に認識精度の高い前記人物の前記人物属性で置き換えて、重複する前記人物の前記人物属性を補間する、

請求項 6 に記載の画像データ処理装置。

20

## 【請求項 8】

前記プロセッサは、認識精度に応じた重みを付与して、各前記人物の前記人物属性の平均を算出し、算出した平均で置き替えて、重複する前記人物の前記人物属性を補間する、

請求項 6 に記載の画像データ処理装置。

## 【請求項 9】

前記プロセッサは、複数の認識精度を有し、第 1 閾値以上の認識精度を有する前記人物の前記人物属性の情報を採用して、重複する前記人物の前記人物属性を補間する、

請求項 6 から 8 のいずれか 1 項に記載の画像データ処理装置。

## 【請求項 10】

前記プロセッサは、補間後の前記マップデータにおいて、第 2 閾値以下の認識精度の前記人物属性の情報を除外する処理を更に実行する、

30

請求項 6 から 9 のいずれか 1 項に記載の画像データ処理装置。

## 【請求項 11】

前記プロセッサは、複数の前記マップデータ間で重複する前記人物を特定する処理を更に実行する、

請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の画像データ処理装置。

## 【請求項 12】

前記プロセッサは、前記マップデータにおける前記人物の配置関係に基づいて、複数の前記マップデータ間で重複する前記人物を特定する、

請求項 11 に記載の画像データ処理装置。

40

## 【請求項 13】

前記プロセッサは、前記マップデータにおける各位置の前記人物の前記人物属性に基づいて、複数の前記マップデータ間で重複する前記人物を特定する、

請求項 11 に記載の画像データ処理装置。

## 【請求項 14】

前記プロセッサは、前記人物の顔に基づいて、性別、年齢及び感情の少なくとも一つを、前記人物属性として認識する、

請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の画像データ処理装置。

## 【請求項 15】

前記プロセッサは、複数の前記撮影装置に対し、前記撮影範囲が重複する領域を互いに

50

異なる条件で撮影するよう指示する、

請求項 1 から 1.4 のいずれか 1 項に記載の画像データ処理装置。

【請求項 16】

前記プロセッサは、複数の前記撮影装置に対し、前記撮影範囲が重複する領域を互いに異なる方向から撮影するよう指示する、

請求項 1.5 に記載の画像データ処理装置。

【請求項 17】

前記プロセッサは、複数の前記撮影装置に対し、前記撮影範囲が重複する領域を互いに異なる露出で撮影するよう指示する、

請求項 1.5 又は 1.6 に記載の画像データ処理装置。

10

【請求項 18】

撮影範囲の少なくとも一部が重複した複数の撮影装置と、

複数の前記撮影装置から得られる画像データを処理する画像データ処理装置と、

を備えた画像データ処理システムであって、

前記画像データ処理装置は、

プロセッサを備え、

前記プロセッサは、

前記画像データごとに、前記画像データが表す画像内の人物の顔を検出し、検出した前記顔に基づいて、前記人物の人物属性を認識する処理と、

前記画像データごとに、認識された前記人物属性を前記画像データが表す画像内での前記人物の位置に対応させて記録したマップデータを生成する処理と、

20

複数の前記マップデータ間で重複する前記人物の前記人物属性を補間する処理と、  
前記人物属性の情報を他の前記マップデータで補間できない場合に、属性の情報の経時変化が類似する他の前記人物属性の情報で補間する処理と、

補間後の複数の前記マップデータを合成した合成マップデータを生成する処理と、

を実行する、

画像データ処理システム。

【請求項 19】

複数の前記撮影装置は、前記撮影範囲が重複する領域を互いに異なる条件で撮影する、

請求項 1.8 に記載の画像データ処理システム。

30

【請求項 20】

複数の前記撮影装置は、前記撮影範囲が重複する領域を互いに異なる方向から撮影する、  
請求項 1.9 に記載の画像データ処理システム。

【請求項 21】

複数の前記撮影装置は、前記撮影範囲が重複する領域を互いに異なる露出で撮影する、

請求項 1.9 又は 2.0 に記載の画像データ処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データ処理装置及び画像データ処理システムに係り、特に複数の撮影装置から得られる画像データを処理する画像データ処理装置及び画像データ処理システムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、複数の観客が存在する領域を撮影し、画像認識によって各観客の表情などの情報を取得し、取得した情報を各観客の位置の情報に関連付けて記録する技術が記載されている。

【0003】

特許文献 2 には、画像データを解析して得られた情報を色分け等により視覚化し、三次元で表現された画像データに重畳して表示する技術が記載されている。

50

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0004】

【文献】特開2016-147011号公報

【文献】特開2017-182681号公報

## 【発明の概要】

【0005】

本開示の技術に係る1つの実施形態は、特定の領域内にいる人物の人物属性の情報を高精度に取得できる画像データ処理装置及び画像データ処理システムを提供する。

## 【課題を解決するための手段】

【0006】

(1)複数の撮影装置から得られる、撮影範囲の少なくとも一部が重複した画像データを処理する画像データ処理装置であって、プロセッサを備え、プロセッサは、画像データごとに、画像データが表す画像内の人物の顔を検出し、検出した顔に基づいて、人物の人物属性を認識する処理と、画像データごとに、認識された人物属性を画像データが表す画像内での人物の位置に対応させて記録したマップデータを生成する処理と、複数のマップデータ間で重複する人物の人物属性を補間する処理と、補間後の複数のマップデータを合成した合成マップデータを生成する処理と、を実行する、画像データ処理装置。

【0007】

(2)プロセッサは、合成マップデータからヒートマップを生成する処理を更に実行する、(1)の画像データ処理装置。

【0008】

(3)プロセッサは、生成したヒートマップをディスプレイに表示する処理を更に実行する、(2)の画像データ処理装置。

【0009】

(4)プロセッサは、生成したヒートマップを外部に出力する処理を更に実行する、(2)又は(3)の画像データ処理装置。

【0010】

(5)プロセッサは、複数のマップデータ間で重複する人物の人物属性を照合し、一のマップデータで欠損している人物の人物属性を他の一のマップデータにある人物の人物属性で補間する、(1)から(4)のいずれか一の画像データ処理装置。

【0011】

(6)プロセッサは、人物の人物属性を認識する際、認識精度を併せて算出する、(1)から(5)のいずれか一の画像データ処理装置。

【0012】

(7)プロセッサは、相対的に認識精度の低い人物の人物属性を相対的に認識精度の高い人物の人物属性で置き換えて、重複する人物の人物属性を補間する、(6)の画像データ処理装置。

【0013】

(8)プロセッサは、認識精度に応じた重みを付与して、各人物の人物属性の平均を算出し、算出した平均で置き替えて、重複する人物の人物属性を補間する、(6)の画像データ処理装置。

【0014】

(9)プロセッサは、複数の認識精度を有し、第1閾値以上の認識精度を有する人物の人物属性の情報を採用して、重複する人物の人物属性を補間する、(6)から(8)のいずれか一の画像データ処理装置。

【0015】

(10)プロセッサは、補間後のマップデータにおいて、第2閾値以下の認識精度の人物属性の情報を除外する処理を更に実行する、(6)から(9)のいずれか一の画像データ処理装置。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 6 】

( 1 1 ) プロセッサは、人物属性の情報を他のマップデータで補間できない場合、属性の情報の経時変化が類似する他の人物属性の情報で補間する、( 1 ) から ( 9 ) のいずれか一の画像データ処理装置。

## 【 0 0 1 7 】

( 1 2 ) プロセッサは、複数のマップデータ間で重複する人物を特定する処理を更に実行する、( 1 ) から ( 1 1 ) のいずれか一の画像データ処理装置。

## 【 0 0 1 8 】

( 1 3 ) プロセッサは、マップデータにおける人物の配置関係に基づいて、複数のマップデータ間で重複する人物を特定する、( 1 2 ) の画像データ処理装置。

10

## 【 0 0 1 9 】

( 1 4 ) プロセッサは、マップデータにおける各位置の人物の人物属性に基づいて、複数のマップデータ間で重複する人物を特定する、( 1 2 ) の画像データ処理装置。

## 【 0 0 2 0 】

( 1 5 ) プロセッサは、人物の顔に基づいて、性別、年齢及び感情の少なくとも一つを、人物属性として認識する、( 1 ) から ( 1 4 ) のいずれか一の画像データ処理装置。

## 【 0 0 2 1 】

( 1 6 ) プロセッサは、複数の撮影装置に対し、撮影範囲が重複する領域を互いに異なる条件で撮影するよう指示する、( 1 ) から ( 1 5 ) のいずれか一の画像データ処理装置。

## 【 0 0 2 2 】

( 1 7 ) プロセッサは、複数の撮影装置に対し、撮影範囲が重複する領域を互いに異なる方向から撮影するよう指示する、( 1 6 ) の画像データ処理装置。

20

## 【 0 0 2 3 】

( 1 8 ) プロセッサは、複数の撮影装置に対し、撮影範囲が重複する領域を互いに異なる露出で撮影するよう指示する、( 1 6 ) 又は ( 1 7 ) の画像データ処理装置。

## 【 0 0 2 4 】

( 1 9 ) 撮影範囲の少なくとも一部が重複した複数の撮影装置と、複数の撮影装置から得られる画像データを処理する画像データ処理装置と、を備えた画像データ処理システムであって、画像データ処理装置は、プロセッサを備え、プロセッサは、画像データごとに、画像データが表す画像内の人物の顔を検出し、検出した顔に基づいて、人物の人物属性を認識する処理と、画像データごとに、認識された人物属性を画像データが表す画像内での人物の位置に対応させて記録したマップデータを生成する処理と、複数のマップデータ間で重複する人物の人物属性を補間する処理と、補間後の複数のマップデータを合成した合成マップデータを生成する処理と、を実行する、画像データ処理システム。

30

## 【 0 0 2 5 】

( 2 0 ) 複数の撮影装置は、撮影範囲が重複する領域を互いに異なる条件で撮影する、( 1 9 ) の画像データ処理システム。

## 【 0 0 2 6 】

( 2 1 ) 複数の撮影装置は、撮影範囲が重複する領域を互いに異なる方向から撮影する、( 2 0 ) の画像データ処理システム。

40

## 【 0 0 2 7 】

( 2 2 ) 複数の撮影装置は、撮影範囲が重複する領域を互いに異なる露出で撮影する、( 2 0 ) 又は ( 2 1 ) の画像データ処理システム。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 画像データ処理システムの概略構成を示す図

【 図 2 】 観覧エリアの分割の一例を示す図

【 図 3 】 領域の撮影の概念図

【 図 4 】 画像データ処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図

【 図 5 】 画像データ処理装置が実現する機能のブロック図

50

【図 6】マップデータ処理部が有する機能のブロック図

【図 7】顔の検出の概念図

【図 8】マップデータ処理部が有する機能のブロック図

【図 9】マップデータの生成の概念図

【図 10】マップデータの一例を示す図

【図 11】データベースの一例を示す図

【図 12】顔の検出の概念図

【図 13】顔の検出の概念図

【図 14】盛り上がり度のヒートマップの一例を示す図

【図 15】盛り上がり度の表示形態の一例を示す図

10

【図 16】画像データ処理システムにおける画像データの処理手順を示すフローチャート

【図 17】観客を撮影する方法の他の一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。

【0030】

コンサート、スポーツ等のイベントにおいて、イベント開催中の全時間を通じて、会場内の全観客の感情情報等を計測し、収集することにより、さまざまな情報の分析が可能となる。たとえば、コンサートなどにおいては、収集した全観客の感情情報から曲ごとの観客の盛り上がり度合いなどを分析できる。また、各観客の感情情報を各観客の位置の情報

20

に関連付けて記録することにより、会場内での盛り上がり状態の分布なども分析できる。更には、盛り上がり度の分布の中心を特定することにより、盛り上げ役となっている観客などの特定も可能になる。

【0031】

各観客の感情情報等の計測には、たとえば、画像認識の技術を利用できる。すなわち、各観客を撮影した画像から画像認識により各観客の感情等を推定する。その主な手法は、画像から検出した顔の表情の分析である。

【0032】

しかしながら、画像認識により会場内の全観客の感情情報等を漏れなく計測することは難しい。障害物（たとえば、応援旗、前を横切る別の観客、自身又は近くの観客の手、飲食物、カメラ等）で顔が隠れたり、観客が顔を背けたり、画像内にフレア及びノイズ又はゴースト（太陽光、反射、フラッシュ等）が発生することにより顔を検出できない場合などが想定されるためである。

30

【0033】

本実施の形態では、画像認識により観客の感情情報等を計測する場合において、イベント開催中の全時間を通じて、会場内の全観客の感情情報等を漏れなく高精度に計測できるシステムを提供する。

【0034】

[システム構成]

ここでは、コンサート等のイベント会場で会場内の全観客の感情情報等を計測し、収集する場合を例に説明する。

40

【0035】

図 1 は、本実施の形態の画像データ処理システムの概略構成を示す図である。

【0036】

同図に示すように、本実施の形態の画像データ処理システム 1 は、イベント会場内の全観客を撮影する観客撮影装置 10 と、観客撮影装置 10 で撮影された画像データを処理する画像データ処理装置 100 と、を備える。

【0037】

イベント会場 2 は、パフォーマー 3 がショーを披露するステージ 4 と、観客 P がショーを観覧する観覧エリア V と、を有する。観覧エリア V には、座席 5 が規則的に配置される

50

。観客 P は、座席 5 に座ってショーを観覧する。座席 5 の位置は固定である。

【 0 0 3 8 】

[ 観客撮影装置 ]

観客撮影装置 1 0 は、複数台のカメラ C で構成される。カメラ C は、動画の撮影機能を備えたデジタルカメラである。カメラ C は、撮影装置の一例である。観客 P は、撮影装置で撮影される人物の一例である。

【 0 0 3 9 】

観客撮影装置 1 0 は、観覧エリア V を複数の領域に分割し、各領域を複数台のカメラ C で多方向から撮影する。

【 0 0 4 0 】

図 2 は、観覧エリアの分割の一例を示す図である。同図に示すように、本例では、観覧エリア V を 6 つの領域 V 1 ~ V 6 に分割している。各領域 V 1 ~ V 6 を個別に複数台のカメラで多方向から撮影する。

【 0 0 4 1 】

図 3 は、領域の撮影の概念図である。同図は、領域 V 1 を撮影する場合の例を示している。

【 0 0 4 2 】

同図に示すように、本実施の形態では、1 つの領域 V 1 を 6 台のカメラ C 1 ~ C 6 で撮影する。各カメラ C 1 ~ C 6 は、あらかじめ定められた位置から領域 V 1 を撮影する。すなわち、定点位置で領域 V 1 を撮影する。各カメラ C 1 ~ C 6 は、たとえば、リモコン雲台（電動雲台）に設置されて、撮影方向の調整が可能に構成される。

【 0 0 4 3 】

第 1 のカメラ C 1 は、領域 V 1 を正面から撮影する。第 2 のカメラ C 2 は、領域 V 1 を正面斜め上側から撮影する。第 3 のカメラ C 3 は、領域 V 1 を右側から撮影する。第 4 のカメラ C 4 は、領域 V 1 を右斜め上側から撮影する。第 5 のカメラ C 5 は、領域 V 1 を左側から撮影する。第 6 のカメラ C 6 は、領域 V 1 を左斜め上側から撮影する。各カメラ C 1 ~ C 6 は、同じフレームレートで撮影し、かつ、同期して撮影する。

【 0 0 4 4 】

各カメラ C 1 ~ C 6 の撮影範囲 R 1 ~ R 6 は、領域 V 1 をカバーするように設定される。したがって、各カメラ C 1 ~ C 6 の撮影範囲 R 1 ~ R 6 は互いに重複する。また、各カメラ C 1 ~ C 6 は、撮影した画像内で各観客がほぼ同じサイズで撮影されるように設定される。

【 0 0 4 5 】

このように、対象とする領域を複数台のカメラで多方向から撮影することにより、領域内の各観客の顔の撮影漏れを効果的に抑制できる。たとえば、障害物などにより、一のカメラで撮影できない場合があっても、他のカメラで撮影できることがあるため、撮影漏れを効果的に抑制できる。

【 0 0 4 6 】

他の領域 V 2 ~ V 6 についても同様に複数台のカメラで複数方向から撮影する。したがって、分割した領域の数だけカメラが用意される。

【 0 0 4 7 】

各カメラ C で撮影される画像は、少なくとも撮影対象とする領域の全観客の顔の表情を認識できることが要求される。すなわち、画像認識による表情分析が可能な解像度を有することが必要とされる。したがって、観客撮影装置 1 0 を構成するカメラ C には、高い解像度を有するものを使用することが好ましい。

【 0 0 4 8 】

各カメラ C で撮影された画像データは、画像データ処理装置 1 0 0 に送信される。各カメラ C から送信される画像データには、各カメラ C の識別情報及び各カメラの撮影条件の情報等が含まれる。各カメラ C の撮影条件の情報には、カメラの設置位置の情報、撮影方向の情報及び撮影日時の情報等が含まれる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 9 】

## 〔 画像データ処理装置 〕

画像データ処理装置 100 は、観客撮影装置 10 の各カメラ C から送信される画像データを処理し、画像データごとに画像内の各観客の感情情報等を計測する。また、画像データ処理装置 100 は、計測した各観客の感情情報等を画像内での各観客の位置の情報に関連付けて記録したマップデータを画像データごとに生成する。更に、画像データ処理装置 100 は、各画像データから生成したマップデータを相互に補間する。また、画像データ処理装置 100 は、補間後のマップデータを合成し、会場全体のマップデータを表す合成マップデータを生成する。画像データの処理は、フレームごとに行われる。

## 【 0 0 5 0 】

また、画像データ処理装置 100 は、必要に応じて、合成マップデータを可視化する処理を行う。具体的には、合成マップデータからヒートマップを生成する。

## 【 0 0 5 1 】

図 4 は、画像データ処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

## 【 0 0 5 2 】

画像データ処理装置 100 は、CPU (Central Processing Unit) 101、ROM (Read Only Memory) 102、RAM (Random Access Memory) 103、HDD (Hard Disk Drive) 104、操作部 105、表示部 106 及び入出力インターフェース (interface, I/F) 107 等を備えたコンピュータで構成される。CPU 101 は、プロセッサの一例である。操作部 105 は、たとえば、キーボード、マウス、タッチパネル等で構成される。表示部 106 は、たとえば、液晶ディスプレイ (Liquid Crystal Display)、有機 EL ディスプレイ (Organic Electroluminescence display, Organic Light Emitting Diode display) 等で構成される。

## 【 0 0 5 3 】

観客撮影装置 10 の各カメラ C で撮影された画像データは、入出力インターフェース 107 を介して、画像データ処理装置 100 に入力される。

## 【 0 0 5 4 】

図 5 は、画像データ処理装置が実現する機能のブロック図である。

## 【 0 0 5 5 】

同図に示すように、画像データ処理装置 100 は、主として、撮影制御部 110、マップデータ処理部 120、マップデータ補間部 130、マップデータ合成部 140、データ処理部 150、ヒートマップ生成部 160、表示制御部 170 及び出力制御部 180 等の機能を有する。各部の機能は、CPU 101 が所定のプログラムを実行することにより実現される。CPU 101 が実行するプログラムは、ROM 103 又は HDD 104 に格納される。なお、プログラムは、ROM 103 又は HDD 104 以外にも、フラッシュメモリ (Flash Memory) 又は SSD (Solid State Disk) 等に格納されることもある。

## 【 0 0 5 6 】

撮影制御部 110 は、操作部 105 からの操作入力に応じて、観客撮影装置 10 の動作を制御する。観客撮影装置 10 を構成する各カメラ C は、撮影制御部 110 からの指示に応じて撮影を実施する。撮影制御部 110 が行う制御には、各カメラ C の露出の制御、撮影方向の制御等が含まれる。

## 【 0 0 5 7 】

マップデータ処理部 120 は、観客撮影装置 10 の各カメラ C で撮影された画像データからマップデータを生成する。マップデータの生成は、画像データごとに行われる。

## 【 0 0 5 8 】

図 6 は、マップデータ処理部が有する機能のブロック図である。

## 【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

同図に示すように、マップデータ処理部 120 は、主として、撮影情報取得部 120 A、顔検出部 120 B、人物属性認識部 120 C 及びマップ生成部 120 D 等の機能を有する。

【0060】

撮影情報取得部 120 A は、画像データから撮影情報を取得する。具体的には、画像データに含まれるカメラの識別情報及びカメラの撮影条件の情報等を取得する。この情報を取得することにより、画像データを撮影したカメラを特定でき、かつ、どの領域をどの位置からどの方向で撮影したかを特定できる。また、撮影した日時を特定できる。特定した情報は、マップ生成部 120 D に出力される。

【0061】

顔検出部 120 B は、画像データを解析し、画像データが表す画像中に存在する人物（観客）の顔を検出する。図 7 は、顔の検出の概念図である。顔検出部 120 B は、位置を特定して顔を検出する。顔の位置は、画像  $I_m$  内での座標位置  $(x, y)$  で特定される。顔検出部 120 B は、たとえば、検出した顔を矩形の枠  $F$  で囲い、その枠  $F$  の中心座標を求めて、顔の位置を特定する。

【0062】

なお、画像から人物の顔を検出する技術については、公知の技術であるので、その詳細についての説明は省略する。

【0063】

顔の検出は、たとえば、画像  $I_m$  の左上から右下に向かって順に走査することにより行われる。検出された顔は、検出順にナンバリングされる。

【0064】

人物属性認識部 120 C は、顔検出部 120 B で検出された人物（観客）の顔の画像に基づいて、当該人物の人物属性を認識する。

【0065】

図 8 は、人物属性認識部による人物属性の認識処理の概念図である。

【0066】

本実施の形態では、人物属性として、年齢、性別及び感情を認識する。画像から年齢、性別及び感情等を認識する技術については、公知の技術を採用できる。たとえば、機械学習、深層学習等により生成した画像認識モデルを用いて、認識する手法を採用できる。

【0067】

感情については、たとえば、顔の表情から認識する。本実施の形態では、顔の表情を「真顔」、「喜び」、「怒り」、「嫌悪」、「驚き」、「怖れ」及び「悲しみ」の 7 種類に分類し、それぞれの度合いを求めて、感情を認識する。「喜び」、「怒り」、「嫌悪」、「驚き」、「怖れ」及び「悲しみ」の表情は、それぞれ「喜び」、「怒り」、「嫌悪」、「驚き」、「怖れ」及び「悲しみ」の感情に対応する。「真顔」は、無表情であり、特定の感情がない状態に対応する。

【0068】

感情の認識結果としては、各感情の度合い（感情らしさ）を数値化したスコア（感情スコア）が出力される。感情スコアは、たとえば、最大値を 100 として出力される。本実施の形態では、各感情のスコアの合計が 100 となるように出力される。

【0069】

年齢については、特定の年齢を認識するのではなく、年代を認識する構成とすることもできる。たとえば、10代未満、10代、20代、...等である。本実施の形態では、顔の画像から年代を認識する。性別については、顔の画像から男女の別を認識する。

【0070】

マップ生成部 120 D は、撮影情報取得部 120 A で取得した撮影情報、及び、人物属性認識部 120 C で認識した人物属性に基づいて、マップデータを生成する。

【0071】

マップデータは、各観客の人物属性の情報を画像内での各観客の顔の情報に関連付けて

10

20

30

40

50

記録したものである。観客の位置は、たとえば、観客の顔の座標位置で特定される。

【 0 0 7 2 】

マップデータは、画像データごとに生成される。また、マップデータには、その元となった画像データの撮影情報が付加される。すなわち、画像データを撮影したカメラの識別情報及びカメラの撮影条件の情報等が付加される。これにより、どの領域におけるマップデータかを特定できる。また、何時の時点でのマップデータかを特定できる。

【 0 0 7 3 】

図 9 は、マップデータの生成の概念図である。同図は、領域 V 1 を第 1 のカメラ C 1 で撮影して得られた画像データからマップデータを生成する場合の例を示している。

【 0 0 7 4 】

同図に示すように、マップデータは、画像内での各観客の位置に関連付けて、当該観客の人物属性の情報が記録される。

【 0 0 7 5 】

図 1 0 は、マップデータの一例を示す図である。

【 0 0 7 6 】

同図に示すように、画像内から顔が検出された観客ごとに、その座標位置の情報、認識した人物属性の情報が記録される。このようなマップデータが画像データごとに生成される。

【 0 0 7 7 】

マップ生成部 1 2 0 D で生成されたマップデータは、データベース ( d a t a b a s e ) 2 0 0 に記録される。

【 0 0 7 8 】

図 1 1 は、データベースの一例を示す図である。

【 0 0 7 9 】

マップデータは、その生成元となるカメラ C 1 ~ C 6 の情報に関連付けられて、時系列順にデータベースに記録される。また、各カメラ C 1 ~ C 6 の情報は、対象とする領域 V 1 ~ V 6 の情報に関連付けられて、マップデータに記録される。

【 0 0 8 0 】

データベース 2 0 0 は、イベント単位で全カメラから生成されるマップデータを管理する。データベース 2 0 0 には、この他、マップデータ補間部 1 3 0 で補間されたマップデータ、及び、補間後のマップデータから生成した合成マップデータ、合成マップデータを処理して得たデータ、及び、合成マップデータを処理して得たデータから生成したヒートマップ等も記録される。データベース 2 0 0 は、たとえば、H D D 1 0 4 に保存される。

【 0 0 8 1 】

マップデータ補間部 1 3 0 は、同じ観客の人物属性の情報を重複して有するマップデータ間で各観客の人物属性の情報を補間する。

【 0 0 8 2 】

生成元となった画像データの撮影範囲が重複しているマップデータ同士は、撮影範囲が重複する領域において、同じ観客の人物属性の情報を有する。

【 0 0 8 3 】

各マップデータは、必ずしもすべての観客の人物属性の情報が得られているとは限らない。その生成元となる画像データにおいて、顔が検出できない場合、顔から人物属性を認識できない場合等があるからである。

【 0 0 8 4 】

本実施の形態の画像データ処理システムでは、重複した領域を複数のカメラで多方向から撮影している。このため、たとえば、一のカメラである観客の顔を撮影できていなくても、他の一のカメラで撮影できている場合がある。

【 0 0 8 5 】

本実施の形態の画像データ処理システムでは、同じ観客の人物属性の情報を重複して有するマップデータ間で各観客の人物属性の情報を補間する。これにより、高精度なマップ

10

20

30

40

50

データを生成する。

【 0 0 8 6 】

以下、マップデータ補間部 1 3 0 で行われるマップデータの補間処理について説明する。

【 0 0 8 7 】

図 1 2 及び図 1 3 は、顔の検出結果の一例を示す図である。図 1 2 は、領域 V 1 を第 1 のカメラ C 1 で撮影した場合に得られる画像から顔を検出した場合の一例を示している。図 1 3 は、領域 V 1 を第 2 のカメラ C 2 で撮影した場合に得られる画像から顔を検出した場合の一例を示している。図 1 2 及び図 1 3 において、白塗りの円は、画像中から顔が検出できた観客の位置を示している。一方、黒塗りの円は、画像中から顔が検出できなかった観客の位置を示している。

10

【 0 0 8 8 】

第 1 のカメラ C 1 で撮影した画像から生成されるマップデータを第 1 のマップデータ、第 2 のカメラ C 2 で撮影した画像から生成されるマップデータを第 2 のマップデータとする。

【 0 0 8 9 】

図 1 2 に示すように、第 1 のカメラ C 1 で撮影した画像からは、観客 P 3 4、P 5 5、P 8 4 及び P 8 9 の顔が検出できていない。したがって、この場合、第 1 のマップデータでは、観客 P 3 4、P 5 5、P 8 4 及び P 8 9 の人物属性の情報が欠損する。

【 0 0 9 0 】

一方、図 1 3 に示すように、第 2 のカメラ C 2 で撮影した画像からは、観客 P 3 4、P 5 5、P 8 4 及び P 8 9 の顔が検出できている。したがって、第 2 のマップデータには、これらの観客 P 3 4、P 5 5、P 8 4 及び P 8 9 の人物属性の情報が存在する。この場合、第 1 のマップデータで欠損している観客の情報を第 2 のマップデータで補間できる。すなわち、第 1 のマップデータで欠損している観客 P 3 4、P 5 5、P 8 4 及び P 8 9 の人物属性の情報を第 2 のマップデータの情報で補間できる。

20

【 0 0 9 1 】

同様に、図 1 3 に示すように、第 2 のカメラ C 2 で撮影した画像からは、観客 P 2 9、P 4 7、P 6 2 及び P 8 6 の顔が検出できていない。したがって、この場合、第 2 のマップデータでは、観客 P 2 9、P 4 7、P 6 2 及び P 8 6 の人物属性の情報が欠損する。

【 0 0 9 2 】

一方、図 1 2 に示すように、第 1 のカメラ C 1 で撮影した画像からは、観客 P 2 9、P 4 7、P 6 2 及び P 8 6 の顔が検出できている。したがって、第 1 のマップデータには、これらの観客 P 2 9、P 4 7、P 6 2 及び P 8 6 の人物属性の情報が存在する。この場合、第 2 のマップデータで欠損している観客の情報を第 1 のマップデータで補間できる。すなわち、第 2 のマップデータで欠損している観客 P 2 9、P 4 7、P 6 2 及び P 8 6 の人物属性の情報を、第 1 のマップデータの情報で補間できる。

30

【 0 0 9 3 】

このように、重複した領域を有する画像から生成されるマップデータは、画像が重複する領域において同じ観客の人物属性の情報を有する。したがって、欠損している場合は相互に補間できる。

40

【 0 0 9 4 】

なお、上記の例では、2 つのマップデータ間で不足する観客の人物属性の情報を互いに補間する例で説明したが、同じ観客の人物属性の情報を重複して有するマップデータ間で各観客の人物属性の情報を補間する。

【 0 0 9 5 】

補間の処理は、まず、同じ観客の人物属性の情報を重複して有するマップデータ間でデータを照合し、各マップデータで欠損している観客の人物属性の情報を特定する。欠損している観客の人物属性の情報があるマップデータについては、他のマップデータの対応する観客の人物属性の情報で補間する。同じ観客の人物属性の情報が複数のマップデータに存在する場合は、たとえば、認識精度の高い人物属性の情報を採用する。

50

## 【0096】

データを照合する際は、各観客の配置関係に基づいて、データのマッチングが行われる。すなわち、画像内での各観客の配置パターンから重複する観客を特定する。この他、各位置の観客の人物属性の情報に基づいて、データのマッチングを行うこともできる。

## 【0097】

マップデータ補間部130で補間処理が施されたマップデータは、データベース200に記録される(図11参照)。

## 【0098】

マップデータ合成部140は、補間後のマップデータを合成し、1つの合成マップデータを生成する。この合成マップデータは、会場内の全観客の人物属性の情報が、各観客の顔の位置に関連付けて記録されたマップデータとなる。

10

## 【0099】

合成マップデータは、同じ撮影タイミングのマップデータから生成される。したがって、合成マップデータは、時系列順に順次生成される。

## 【0100】

合成の際は、カメラの情報が利用される。すなわち、マップデータは、カメラで撮影された画像から生成され、各カメラは、あらかじめ定められた領域をあらかじめ定められた条件(位置及び方向)で撮影するので、その情報を利用することで、容易に合成することができる。

## 【0101】

また、合成は、マップデータの生成元となった画像データを利用して行うこともできる。すなわち、画像データとマップデータは対応しているので、画像データを合成することで、マップデータも合成することができる。画像データの合成は、たとえば、パノラマ合成などの手法を採用できる。

20

## 【0102】

このように、本実施の形態の画像データ処理システム1では、複数のマップデータを生成し、生成した複数のマップデータから1つの合成マップデータを生成する。これにより、大きなイベント会場であっても、全観客の人物属性の情報を記録した1つのマップデータを容易に生成できる。また、小さなイベント会場であっても、会場全体を1台のカメラで撮影して、マップデータを生成する場合に比べて、効率よく会場全体のマップデータを生成できる。すなわち、複数の領域に分けて処理するので、分散処理が可能になり、効率よく会場全体のマップデータを生成できる。

30

## 【0103】

生成された合成マップデータは、生成元のマップデータに関連付けられて、データベース200に記録される(図11参照)。

## 【0104】

データ処理部150は、合成マップデータを処理して、会場内の各観客に関するデータを生成する。どのようなデータを生成するかについては、ユーザの設定による。たとえば、各観客の感情の状態を示すデータを生成したり、特定の感情の感情量を示すデータを生成したり、盛り上がり度を示すデータを生成したりする。

40

## 【0105】

感情の状態のデータは、たとえば、感情の認識結果から最もスコアの高い感情を抽出して取得する。たとえば、ある観客の感情の認識結果(スコア)が、真顔:12、喜び:75、怒り:0、嫌悪:0、驚き:10、恐れ:3、悲しみ:0の場合、感情の状態は喜びとなる。

## 【0106】

特定の感情の感情量を示すデータとは、特定の感情の感情レベル、あるいは、特定の感情の振幅の大きさ等を数値化したデータである。

## 【0107】

感情レベルのデータは、感情のスコアから求める。たとえば、喜びの感情レベルのデー

50

タは、喜びのスコアから取得する。また、たとえば、喜びと驚きの感情レベルのデータは、喜びと驚きのスコアの和を求めて取得する。この場合、各感情に対し、重みを付与して感情レベルのデータを算出してもよい。すなわち、各感情のスコアに、あらかじめ定めた係数を掛け合わせて、和を算出する構成としてもよい。

【0108】

感情の振幅のデータは、たとえば、あらかじめ定められた時間間隔で感情のスコアの差を算出して取得する。たとえば、喜びの感情の振幅については、あらかじめ定めた時間間隔で喜びのスコアの差を算出して取得する。また、たとえば、喜びと悲しみの感情の振幅については、あらかじめ定めた時間間隔で喜びのスコアと悲しみのスコアとの差（たとえば、時刻  $t$  における喜びのスコアと、時刻  $t + \Delta t$  における悲しみのスコアとの差）を算出して取得する。

10

【0109】

感情量に関して、どの感情を検出対象とするかは、イベントの種類による。たとえば、コンサートでは、主に喜びの感情レベルの大きさが観客の満足度に繋がると考えられる。したがって、コンサートの場合は、喜びの感情レベルが検出対象とされる。一方、スポーツ観戦では、主に感情の振幅の大きさ（たとえば、喜びと悲しみの感情の振幅の大きさ）が、観客の満足度に繋がると考えられる。したがって、スポーツ観戦の場合は、感情の振幅の大きさが検出対象とされる。

【0110】

盛り上がり度は、各観客の盛り上がり度の度を数値で表したものである。盛り上がり度は、あらかじめ定められた演算式を用いて、感情のスコアから算出する。演算式  $F_n$  は、たとえば、真顔の感情のスコアを  $S_1$ 、喜びの感情のスコアを  $S_2$ 、怒りの感情のスコアを  $S_3$ 、嫌悪の感情のスコアを  $S_4$ 、驚きの感情のスコアを  $S_5$ 、恐れ of 感情のスコアを  $S_6$ 、悲しみの感情のスコアを  $S_7$  とした場合、 $F_n = (a \times S_1) + (b \times S_2) + (c \times S_3) + (d \times S_4) + (e \times S_5) + (f \times S_6) + (g \times S_7)$  で定義される。 $a \sim g$  は、各感情に対し、イベントごとに定められる重みの係数である。すなわち、 $a$  は真顔の感情に対する係数、 $b$  は喜びの感情に対する係数、 $c$  は怒りの感情に対する係数、 $d$  は嫌悪の感情に対する係数、 $e$  は驚きの感情に対する係数、 $f$  は恐れ of 感情に対する係数、 $g$  は悲しみの感情に対する係数である。たとえば、コンサートなどであれば、喜びの感情に対する係数  $a$  に高い重みが付与される。

20

30

【0111】

上記の各データは、データ処理部 150 が生成するデータの一例である。データ処理部 150 は、操作部 105 を介して入力されたユーザからの指示に基づいて、データを生成する。ユーザは、たとえば、あらかじめ用意された項目の中から選択して、生成するデータを指示する。

【0112】

データ処理部 150 で処理されたデータ（処理データ）は、処理元の合成マップデータに関連付けられて、データベース 200 に記録される（図 11 参照）。

【0113】

ヒートマップ生成部 160 は、データ処理部 150 で処理されたデータからヒートマップを生成する。本実施の形態の画像データ処理装置 100 で生成するヒートマップは、会場内の各位置の観客のデータを色又は色の濃淡で表示したものである。たとえば、感情量のヒートマップは、各位置の観客の感情量の値を色又は色の濃淡で表示して生成される。また、盛り上がり度のヒートマップは、各位置の観客の盛り上がり度の値を色又は色の濃淡で表示して生成される。

40

【0114】

図 14 は、盛り上がり度のヒートマップの一例を示す図である。

【0115】

同図は、イベント会場の座席図を利用してヒートマップを生成している。座席図は、イベント会場における座席の配置を平面展開して示した図である。座席の位置は各観客の位

50

置に対応する。座席図における各座席の位置は、合成マップデータにおける各観客の座標位置に一対一に対応させることができる。したがって、各座席の位置に各観客の盛り上がり度の値を色又は色の濃淡で表示することにより、盛り上がり度のヒートマップを生成できる。

【 0 1 1 6 】

図 1 5 は、盛り上がり度の表示形態の一例を示す図である。同図は、盛り上がり度を濃淡で表現する場合の例を示している。算出可能な範囲内で、盛り上がり度が複数の区分に区分けされる。区分けされた区分ごとに表示する濃度が定められる。同図は、盛り上がり度が 1 から 1 0 0 の数値で算出される場合の例を示しており、かつ、1 0 区分に分けて表示する場合の例を示している。また、盛り上がり度が高くなるに従って表示される濃度が高くなる場合の例を示している。

10

【 0 1 1 7 】

ヒートマップ生成部 1 6 0 で生成されたヒートマップのデータは、生成元のデータに関連付けられて、データベース 2 0 0 に記録される（図 1 1 参照）。

【 0 1 1 8 】

表示制御部 1 7 0 は、操作部 1 0 5 を介して入力されたユーザからの表示の指示に応じて、データ処理部 1 5 0 で生成されたデータを表示部 1 0 6 に表示する。また、ヒートマップ生成部 1 6 0 で生成されたヒートマップを表示部 1 0 6 に表示する。

【 0 1 1 9 】

出力制御部 1 8 0 は、操作部 1 0 5 を介して入力されたユーザからの出力の指示に応じて、データ処理部 1 5 0 で生成されたデータを外部機器 3 0 0 に出力する。また、ヒートマップ生成部 1 6 0 で生成されたヒートマップのデータを外部機器 3 0 0 に出力する。

20

【 0 1 2 0 】

[ 作用 ]

図 1 6 は、本実施の形態の画像データ処理システムにおける画像データの処理手順を示すフローチャートである。

【 0 1 2 1 】

まず、観客撮影装置 1 0 の各カメラ C で会場内の各領域 V 1 ~ V 6 を撮影する（ステップ S 1）。各領域 V 1 ~ V 2 は、複数台のカメラによって、多方向から撮影される。

【 0 1 2 2 】

画像データ処理装置 1 0 0 は、各カメラ C で撮影された画像データを入力する（ステップ S 2）。各カメラ C の画像データは、イベントの終了後にまとめて入力する。なお、リアルタイムに入力する構成とすることもできる。

30

【 0 1 2 3 】

画像データ処理装置 1 0 0 は、入力された各カメラ C の画像データを個別に処理し、各画像データが表す画像から画像内の各観客の顔を検出する（ステップ S 3）。

【 0 1 2 4 】

画像データ処理装置 1 0 0 は、検出された顔から各観客の人物属性を認識する（ステップ S 4）。

【 0 1 2 5 】

画像データ処理装置 1 0 0 は、各画像データにおける各観客の人物属性の認識結果に基づいて、画像データごとにマップデータを生成する（ステップ S 5）。マップデータは、各観客の人物属性の情報を画像内での各観客の位置の情報に対応づけて記録することにより生成される。

40

【 0 1 2 6 】

ここで生成されるマップデータは、必ずしもすべての観客の人物属性が記録されているとは限らない。障害物で顔が隠れる場合などもあり、必ずしもすべて時間ですべての観客の人物属性を認識できるとは限らない。

【 0 1 2 7 】

このため、画像データ処理装置 1 0 0 は、各画像データからマップデータを生成後、重

50

複する領域を有するマップデータ間でデータを補間する（ステップS6）。すなわち、一のマップデータにおいて欠損等している観客の人物属性の情報を他の一のマップデータに記録されている情報を利用して補間する。これにより、マップデータで生じるデータの欠損を抑制できる。

【0128】

画像データ処理装置100は、補間後のマップデータを合成し、会場全体のマップデータを表す合成マップデータを生成する（ステップS7）。

【0129】

画像データ処理装置100は、合成マップデータを処理し、ユーザから指示されたデータを生成する（ステップS8）。たとえば、各観客の感情量のデータ、盛り上がり度のデータ等を生成する。

10

【0130】

画像データ処理装置100は、ユーザからの指示に応じて、生成されたデータからヒートマップを生成する（ステップS9）。

【0131】

画像データ処理装置100は、ユーザからの指示に応じて、生成されたヒートマップを表示部106に表示、又は、外部機器300に出力する（ステップS10）。

【0132】

以上説明したように、本実施の形態の画像データ処理システム1によれば、会場内の全観客の人物属性の情報を含んだマップデータが合成して生成される。これにより、大きな会場のマップデータを生成する場合であっても、正確なマップデータを効率よく生成できる。また、一度に全観客のマップデータを生成する場合に比して、処理負荷を軽減できる。

20

【0133】

また、各マップデータは、少なくとも一部に重複した観客の人物属性の情報を有するため、一のマップデータで欠損する情報を他の一のマップデータで補間できる。これにより、各マップデータにおいて、各観客の人物属性の情報を漏れなく収集できる。

【0134】

[変形例]

(1) 撮影手法

上記実施の形態では、会場の観覧エリアを複数の領域に分割し、各領域を複数台のカメラで複数方向から撮影する構成としているが、会場内の観客を撮影する方法は、これに限定されるものではない。各観客が少なくとも2台以上のカメラで撮影される構成であればよい。これにより、補間が可能になる。

30

【0135】

図17は、観客を撮影する方法の他の一例を示す図である。

【0136】

同図において、枠W1~W3は、カメラによる撮影範囲を示している。同図に示すように、本例では、領域Vcにおいて、少なくとも一部が重複するように、各カメラの撮影範囲が設定されている。また、領域Vcにおいて、各観客が少なくとも2台以上のカメラで撮影されるように、各カメラの撮影範囲が設定されている。

40

【0137】

各カメラは、撮影範囲が重複する領域を異なる条件で撮影することが好ましい。たとえば、上記実施の形態でしたように、撮影範囲が重複する領域を互いに異なる方向から撮影するように構成する。これにより、一のカメラで撮影する画像において、観客の顔が障害物等で隠れた場合であっても、他の一のカメラで撮影することが可能になる。

【0138】

また、重複する領域を異なる露出で撮影するように構成することもできる。この場合、ほぼ同一方向から撮影する構成とすることもできる。重複する領域を異なる露出で撮影することにより、たとえば、一のカメラで撮影する画像において、画像内にフレア及び/又はゴースト（太陽光、反射、フラッシュ等）が発生することにより、顔を検出できない事

50

態が生じて、他の一のカメラで撮影した画像から検出することが可能になる。

【0139】

露出は、たとえば、絞り値、シャッタースピード又は感度を変えて調整する他、NDフィルタ(Neutral Density Filter)等の光学フィルタを用いて調整する方法等も採用できる。

【0140】

(2) 撮影画像

上記実施の形態では、動画を撮影し、フレーム単位で処理する場合を例に説明したが、静止画を撮影し、処理する場合にも本発明は適用できる。

【0141】

また、動画には、あらかじめ定められた時間間隔で連続的に静止画を撮影し、処理する場合も含まれる。たとえば、インターバル撮影、タイムラプス撮影などを行って処理する場合も含まれる。

【0142】

(3) 人物属性

上記実施の形態では、顔から認識する人物属性として、各観客の年齢、性別及び感情を認識する場合を例に説明したが、顔から認識する人物属性は、これに限定されるものではない。この他、たとえば、観客個人を識別する個人識別情報等を含めることができる。すなわち、個人認識した情報を含めることができる。個人識別情報の認識は、たとえば、顔画像と個人識別情報とが関連付けて記憶された顔認識データベースを使用して行う。具体的には、検出した顔の画像と、顔認識データベースに格納された顔画像との照合処理を行ない、一致した顔画像に対応する個人識別情報を顔認識データベースから取得することにより行う。個人識別情報には、観客の年齢、性別等の情報を関連づけることができる。したがって、個人識別情報を認識する場合には、年齢及び性別等の認識は不要となる。

【0143】

(4) マップデータの補間処理

マップデータの補間は、同じ人物の人物属性の情報を相互に有するマップデータ間で行われる。このようなマップデータは、重複した撮影範囲を有する画像データから生成されるマップデータである。

【0144】

マップデータの補間は、一のマップデータで欠損している人物の人物属性の情報を他のマップデータで補間することを基本とする。また、欠損していない場合であっても、次のように、各人物の人物属性の情報を補間することができる。

【0145】

(a) 認識精度の高い人物属性の情報を採用する

同じ人物の人物属性の情報が複数のマップデータに存在する場合において、相対的に認識精度の低い人物属性の情報を相対的に認識精度の高い人物属性の情報で置き替えて、各人物の人物属性の情報を補間する。より具体的には、認識精度の最も高い人物属性の情報を採用する。この場合、認識精度の最も高い人物属性の情報を有するマップデータ以外のマップデータの情報がすべて書き換えられる。

【0146】

この場合、人物属性認識部120Cは、人物属性の認識に併せて、その認識精度を算出する。認識精度(信頼度、評価値などともいう)を算出するアルゴリズムは、画像認識において一般的に知られているアルゴリズムを採用できる。

【0147】

(b) 各マップデータ間で同じ人物の人物属性の平均をとる

同じ人物の人物属性の情報を有するマップデータ間で同じ人物の人物属性の平均を求めることにより、該当する人物の人物属性を求める。この場合、求めた平均で各マップデータの情報が置き換えられる。

【0148】

10

20

30

40

50

(c) 認識精度に応じた重み付き平均をとる

同じ人物の人物属性の平均を求める際、人物属性の認識精度に応じた重みを付けて、平均を算出する。認識精度の高い人物属性ほど大きな重みを付ける。

【0149】

上記各手法は、一のマップデータで欠損している人物の人物属性の情報を他のマップデータで補間する場合についても採用できる。すなわち、一のマップデータで欠損している人物の人物属性の情報を有するマップデータが複数存在する場合にも採用できる。

【0150】

なお、認識精度の低い人物属性については、採用すると、却ってマップデータの信頼性が低下する事態が生じ得る。このため、補間する場合は、閾値以上の認識精度を有する人物属性の情報のみを採用することが好ましい。閾値は、ユーザが設定できるようにすることが好ましい。この閾値は第1閾値の一例である。

10

【0151】

(5) 補間方法の選択

どのような手法でマップデータを補間するかは、ユーザが任意に選択できるようにしてもよい。この場合、たとえば、実行可能な補間方法を表示部106に表示し、操作部105を介して、ユーザに選択させる方法を採用できる。

【0152】

また、補間方法の選択を切り換えるたびにヒートマップを生成し、生成したヒートマップを表示部に表示する構成とすることもできる。これにより、好ましい補間方法を容易に選択できる。

20

【0153】

また、画像データ処理装置100が、自動で最適な補間方法を判別し、選択する方法を採用することもできる。自動で補間方法を判別する方法としては、以下の方法が考えられる。

【0154】

(a) 全体を含む指定時間及び/又は指定領域で抽出した人物の人物属性の数が最大となる補間方法を選択する。

【0155】

(b) 全体を含む指定時間及び/又は指定領域で抽出した人物の人物属性の認識精度の平均が最大になる補間方法を選択する。

30

【0156】

(c) 全体を含む指定時間及び/又は指定領域で抽出した人物の人物属性の認識精度のバラツキが最小になる補間方法を選択する。

【0157】

(d) 指定した人物の人物属性をすべて抽出できる補間方法を選択する。

【0158】

(e) 指定した人物の人物属性の認識精度の平均が最大になる補間方法を選択する。

【0159】

(f) 指定した人物の人物属性の認識精度のバラツキが最小になる補間方法を選択する。

40

【0160】

時間の指定、領域の指定及び人物の指定は、操作部105を介して、ユーザが行う。

【0161】

(6) どのマップデータからも補間できない場合の処理

観客をどのカメラからも撮影できない事態も生じうる。この場合、該当する時間において、該当する人物の属性情報が欠損する。特定の時間帯である人物の人物属性が欠損した場合、次の手法で当該人物の人物属性の情報を補間する。

【0162】

まず、全観客の人物属性の経時変化を求める。次に、特定の時間帯で人物属性の情報が欠損している人物を特定する。次に、当該人物の人物属性の経時変化が類似する人物を特

50

定する。特定した人物の人物属性の情報を用いて、欠損した時間帯の人物属性の情報を補間する。

#### 【0163】

本手法は、人物属性として感情を認識する場合に有効である。すなわち、欠損する感情の情報を類似する感情変化を有する人物の情報で補間する。感情に関して、似た反応を示すと考えられるからである。

#### 【0164】

##### (7) 補間後のマップデータの修正

補間したマップデータについては、更に修正して用いることができる。たとえば、イベントの全開催時間を通じて、人物属性の認識精度が低い人物について、マップデータから除外する。これにより、補完後のマップデータの信頼度を向上できる。この処理は、たとえば、次のように実施する。

#### 【0165】

まず、イベントの全開催時間を通じた全人物の人物属性の認識精度を求める。次に、認識精度が規定値以下となった時間の合計が規定時間以上の人物を特定する。特定した人物の人物属性の情報を補完後のマップデータから除外する。規定値は、第2 閾値の一例である。

#### 【0166】

##### (8) マップデータ間で重複する人物を特定する方法

マップデータを補間する際、マップデータ間で重複する人物を特定する必要がある。この場合、マップデータに記録された各人物の位置情報を利用して、重複する人物を特定できる。すなわち、各マップデータに記録されている各人物の位置情報から各人物の配置関係(配置パターン)を特定できるので、配置関係から重複する人物を特定できる。同様に、各位置の人物属性の情報からも重複する人物を特定できる。すなわち、人物属性のパターンから重複する人物を特定できる。

#### 【0167】

また、合成マップデータを生成する際も、各マップデータ間で重複する人物を特定することにより、マップデータ単体で合成処理を行うことができる。すなわち、カメラの配置位置等の情報を用いずに、合成処理を行うことができる。

#### 【0168】

##### (9) ヒートマップ

上記実施の形態では、イベント会場の座席図を利用してヒートマップを生成しているが、ヒートマップの形態は、これに限定されるものではない。合成マップデータから生成した各位置における観客のデータを色又は色の濃淡で表示したものであればよい。

#### 【0169】

また、ヒートマップの表示形態としては、必ずしも全体を表示させる必要はなく、領域ごとに表示させる形態としてもよい。また、ヒートマップを実際の映像に重ね合わせて表示してもよい。

#### 【0170】

##### (10) 画像データ処理装置の構成

画像データ処理装置において、各種処理を実行する処理部(`processing unit`)のハードウェア的な構造は、各種のプロセッサ(`processor`)で実現される。各種のプロセッサには、プログラムを実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサであるCPU及び/又はGPU(`Graphic Processing Unit`)、FPGA(`Field Programmable Gate Array`)などの製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス(`Programmable Logic Device, PLD`)、ASIC(`Application Specific Integrated Circuit`)などの特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路などが含まれる。プログラムは、ソフトウェアと同義である。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 7 1 】

1つの処理部は、これら各種のプロセッサのうちの1つで構成されていてもよいし、同種又は異種の2つ以上のプロセッサで構成されてもよい。たとえば、1つの処理部は、複数のFPGA、或いは、CPUとFPGAの組み合わせによって構成されてもよい。また、複数の処理部を1つのプロセッサで構成してもよい。複数の処理部を1つのプロセッサで構成する例としては、第1に、クライアントやサーバなどのコンピュータに代表されるように、1つ以上のCPUとソフトウェアの組合せで1つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第2に、システムオンチップ(System on Chip, SoC)などに代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を1つのIC(Integrated Circuit)チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサを1つ以上用いて構成される。

10

## 【符号の説明】

## 【 0 1 7 2 】

1 画像データ処理システム

2 イベント会場

3 パフォーマー

4 ステージ

6 座席

10 観客撮影装置

20

100 画像データ処理装置

101 CPU

103 ROM

104 HDD

105 操作部

106 表示部

107 入出力インターフェース

110 撮影制御部

120 マップデータ処理部

120A 撮影情報取得部

30

120B 顔検出部

120C 人物属性認識部

120D マップ生成部

130 マップデータ補間部

140 マップデータ合成部

150 データ処理部

160 ヒートマップ生成部

170 表示制御部

180 出力制御部

200 データベース

40

300 外部機器

C カメラ

C1 第1のカメラ

C2 第2のカメラ

C3 第3のカメラ

C4 第4のカメラ

C5 第5のカメラ

C6 第6のカメラ

F 検出した顔を囲う枠

Im 画像

50

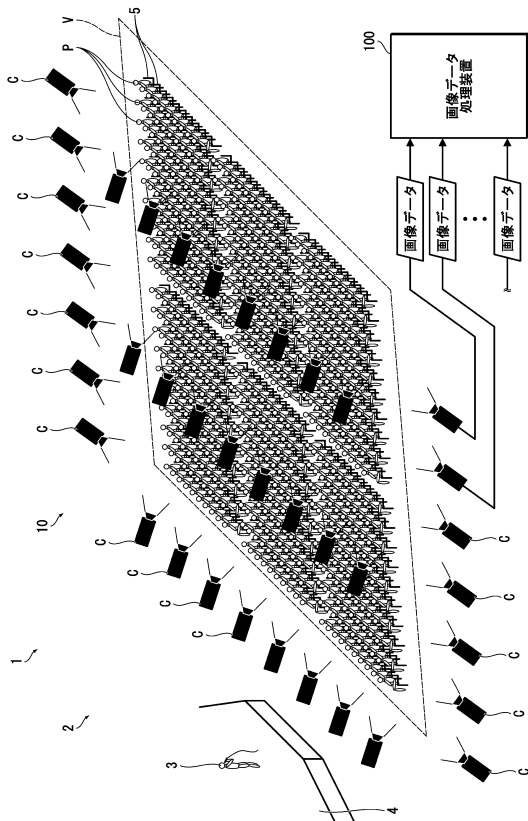
- P 観客
- P 2 9 観客
- P 3 4 観客
- P 4 7 観客
- P 5 5 観客
- P 6 2 観客
- P 8 4 観客
- R 1 第1のカメラの撮影範囲
- R 2 第2のカメラの撮影範囲
- R 3 第3のカメラの撮影範囲
- R 4 第4のカメラの撮影範囲
- R 5 第5のカメラの撮影範囲
- R 6 第6のカメラの撮影範囲
- V 観覧エリア
- V 1 観覧エリアを分割した領域
- V 2 観覧エリアを分割した領域
- V 3 観覧エリアを分割した領域
- V 4 観覧エリアを分割した領域
- V 5 観覧エリアを分割した領域
- V 6 観覧エリアを分割した領域
- V c 観覧エリアを分割した領域
- W 1 撮影範囲を示す枠
- W 2 撮影範囲を示す枠
- W 3 撮影範囲を示す枠
- S 1 ~ S 10 画像データ処理システムにおける画像データの処理手順

10

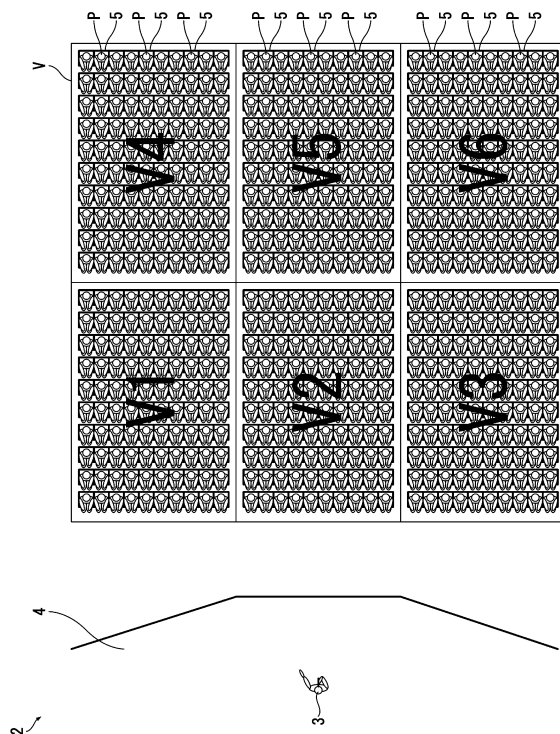
20

【図面】

【図1】



【図2】

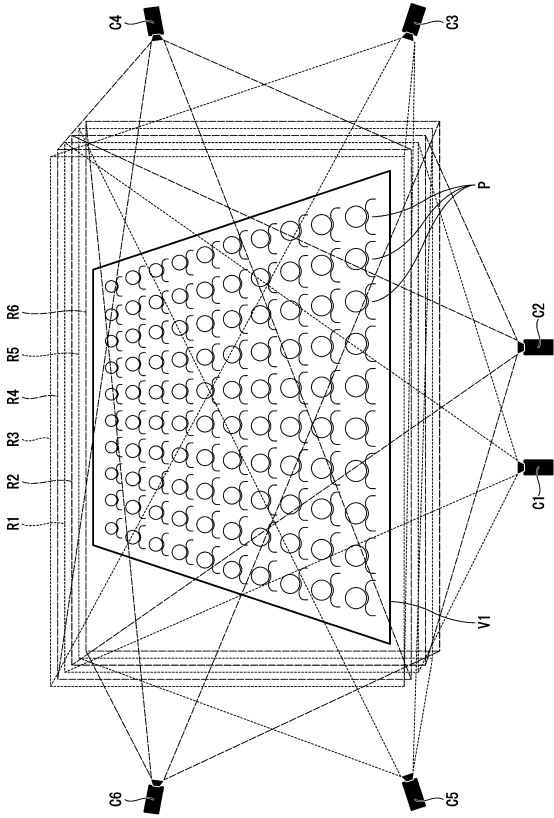


30

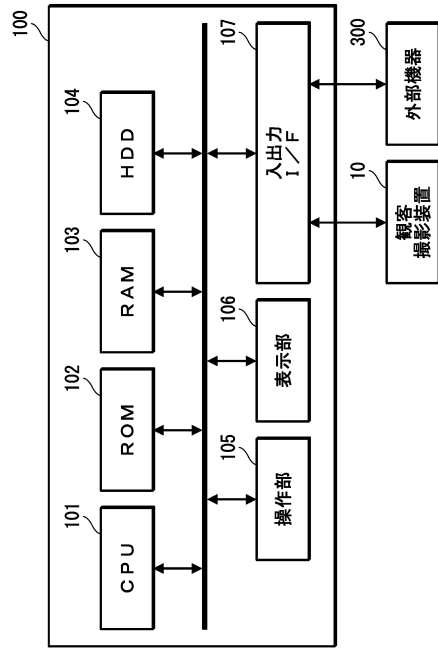
40

50

【図3】



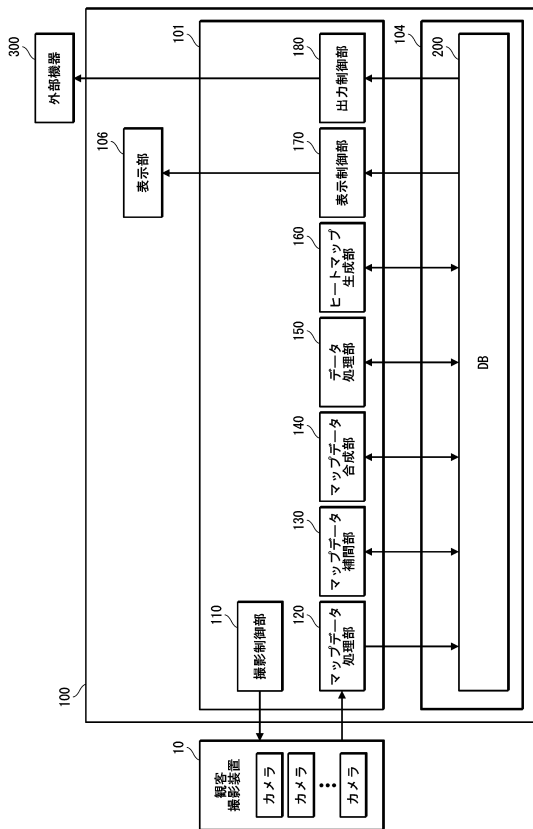
【図4】



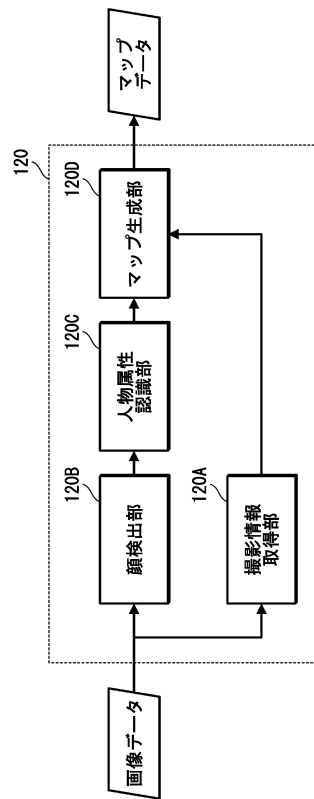
10

20

【図5】



【図6】

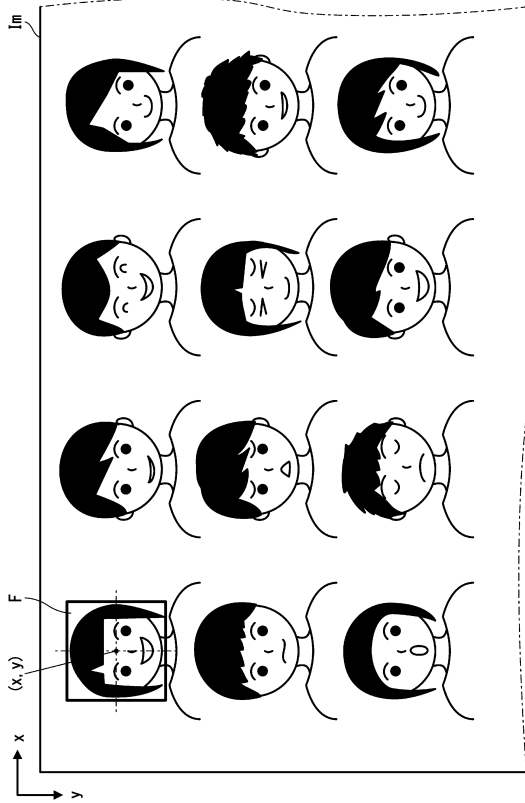


30

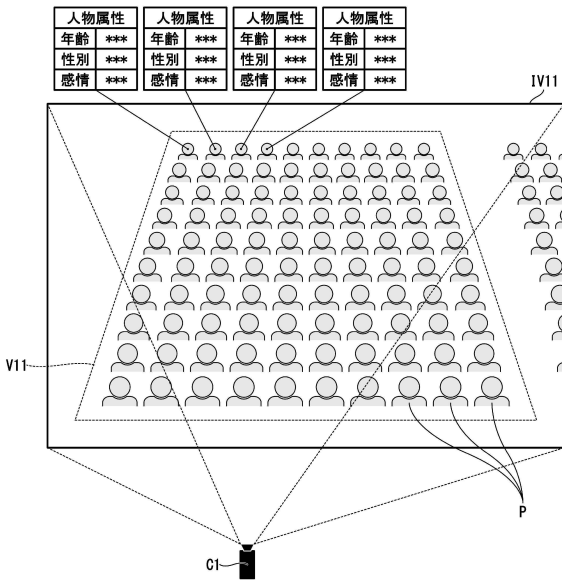
40

50

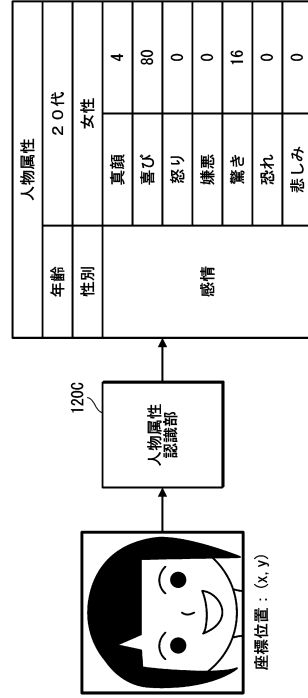
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】

座標位置 (x, y)	人物属性									
	年齢	性別	真顔	喜び	怒り	嫌悪	驚き	恐れ	悲しみ	感情
1 (100, 100)	20代	女性	12	75	0	0	10	3	0	0
2 (200, 100)	20代	男性	21	65	0	0	9	1	4	0
3 (300, 100)	20代	男性	10	81	0	0	9	0	0	0
4 (400, 100)	30代	女性	11	73	0	0	10	6	0	0
5 (500, 100)	30代	女性	27	71	0	1	1	0	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n (i, j)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

10

20

30

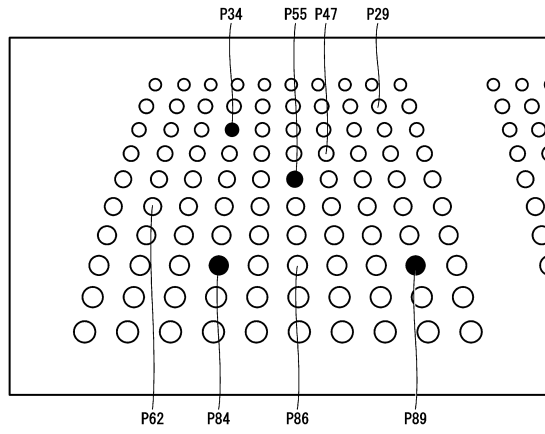
40

50

【図 1 1】

観測カメラ	マップデータ		補間後のマップデータ	合成マップデータ		観測データ		ヒートマップ	
	1	2		1	2	1	2	1	2
V1	V1-C1	V1-C1-1	V1-C1-n	V1-C1-1	V1-C1-n	MD1	MD2	AD1	AD2
	V1-C2	V1-C2-1	V1-C2-n	V1-C2-1	V1-C2-n				
	V1-C3	V1-C3-1	V1-C3-n	V1-C3-1	V1-C3-n				
	V1-C4	V1-C4-1	V1-C4-n	V1-C4-1	V1-C4-n				
	V1-C5	V1-C5-1	V1-C5-n	V1-C5-1	V1-C5-n				
	V1-C6	V1-C6-1	V1-C6-n	V1-C6-1	V1-C6-n				
V2	V2-C1	V2-C1-1	V2-C1-n	V2-C1-1	V2-C1-n	MH	HM2	ADh	HM1
	V2-C2	V2-C2-1	V2-C2-n	V2-C2-1	V2-C2-n				
	V2-C3	V2-C3-1	V2-C3-n	V2-C3-1	V2-C3-n				
	V2-C4	V2-C4-1	V2-C4-n	V2-C4-1	V2-C4-n				
	V2-C5	V2-C5-1	V2-C5-n	V2-C5-1	V2-C5-n				
	V2-C6	V2-C6-1	V2-C6-n	V2-C6-1	V2-C6-n				
V6	V6-C1	V6-C1-1	V6-C1-n	V6-C1-1	V6-C1-n	MH	HM2	ADh	HM1
	V6-C2	V6-C2-1	V6-C2-n	V6-C2-1	V6-C2-n				
	V6-C3	V6-C3-1	V6-C3-n	V6-C3-1	V6-C3-n				
	V6-C4	V6-C4-1	V6-C4-n	V6-C4-1	V6-C4-n				
	V6-C5	V6-C5-1	V6-C5-n	V6-C5-1	V6-C5-n				
	V6-C6	V6-C6-1	V6-C6-n	V6-C6-1	V6-C6-n				

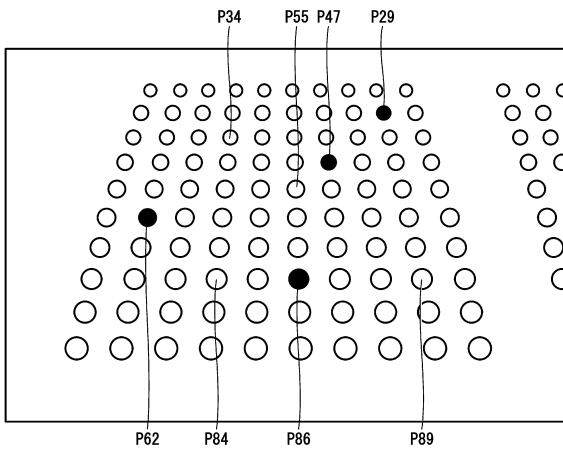
【図 1 2】



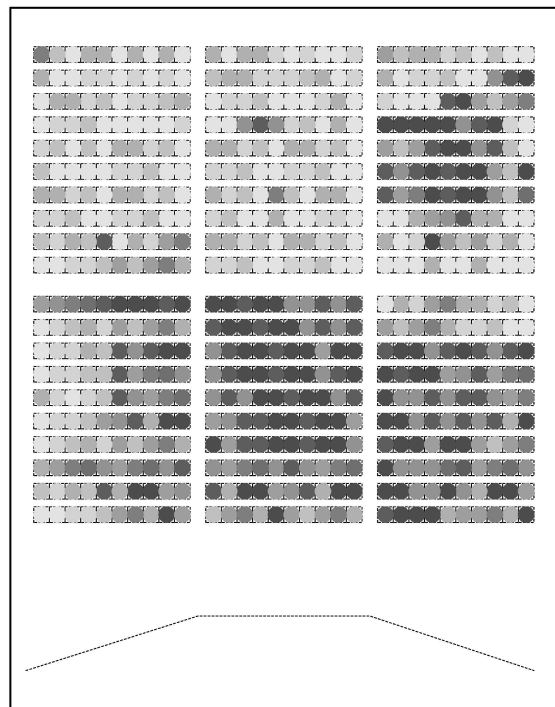
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



30

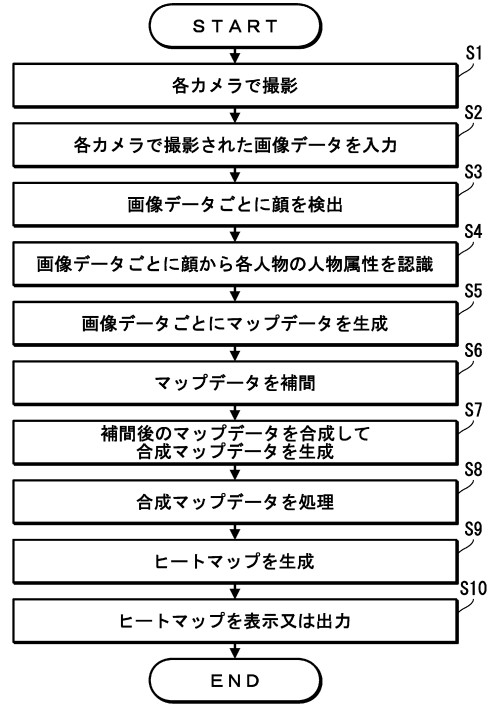
40

50

【図 15】

91-100	●
81-90	●
71-80	●
61-70	●
51-60	●
41-50	●
31-40	●
21-30	●
11-20	●
1-10	●
盛り上がり度	表示

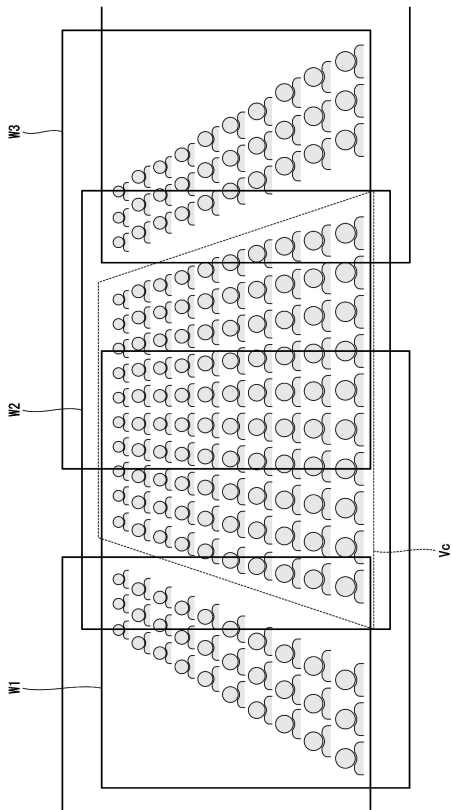
【図 16】



10

20

【図 17】



30

40

50

## フロントページの続き

- 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内  
(72)発明者 林 大輔  
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内  
(72)発明者 江郷 俊太  
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内  
審査官 広 島 明芳  
(56)参考文献 特開2016-100033(JP,A)  
特開2019-197353(JP,A)  
特開2015-125731(JP,A)  
国際公開第2016/035632(WO,A1)  
特開2016-57701(JP,A)  
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G06T 7/00 - 7/90