

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年2月2日(02.02.2017)

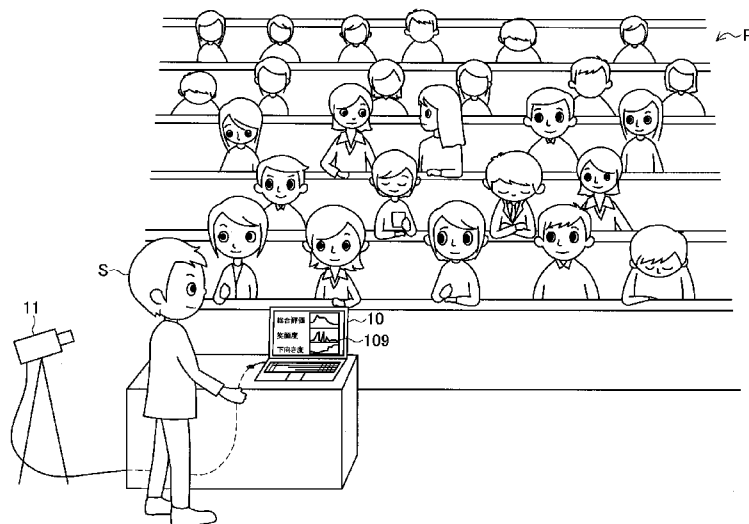


(10) 国際公開番号
WO 2017/018012 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/20 (2006.01) G06T 7/60 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/062972
 - (22) 国際出願日: 2016年4月26日(26.04.2016)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2015-148201 2015年7月28日(28.07.2015) JP
 - (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 岩波 宏 (IWANAMI, Hiroshi); 〒1050014 東京都港区芝2-30-11 芝コトブキビル 3B クウジツ株式会社内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 亀谷 美明, 外 (KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷3-1-3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: INFORMATION PROCESSING SYSTEM, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 情報処理システム、情報処理方法、および記録媒体



(57) Abstract: [Problem] To provide an information processing system, an information processing method, and a storage medium, which enable more accurate calculation of the evaluation of a subject, in accordance with viewers' faces that are oriented substantially downward. [Solution] An information processing system is provided with the following: a smiling-face degree detection unit for detecting the degree of smiling faces among viewers who are viewing a subject; a face orientation detection unit for detecting a degree of downward-oriented faces indicating the degree to which the faces of viewers are oriented substantially downward; and an evaluation calculation unit for calculating the evaluation of the subject in accordance with the smiling-face degree and the degree of downward-oriented faces.

(57) 要約: 【課題】 観察者の略下向き方向の顔に応じて対象への評価をより正確に算出することが可能な情報処理システム、情報処理方法、および記録媒体を提供する。 【解決手段】 対象を観察する観察者の笑顔度を検出する笑顔度検出部と、前記観察者の顔が略下方向を向いている度合を示す下向き度を検出する顔向き検出部と、前記笑顔度と前記下向き度に応じて、前記対象に対する評価を算出する評価算出部と、を備える、情報処理システム。



WO 2017/018012 A1

明 細 書

発明の名称： 情報処理システム、情報処理方法、および記録媒体
技術分野

[0001] 本開示は、情報処理システム、情報処理方法、および記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 従来、講演会の話者、大学の先生、塾の講師、お笑い芸人などに対して、聴衆がどのくらい興味を持って見たり聞いたりしているのかといった事を把握したい場面は数多くある。例えば、講演会の話者が講演においてどの程度聴衆の注目を集めることが出来たかを知りたい場合や、塾の講師の評価を行う際に、どの程度の生徒が講師の話に興味を持って聞いていたかを評価材料として用いたい場合等が想定される。また、人の評価に限られず、テレビやデジタルサイネージに表示されたコンテンツの評価を行う際にも、どの程度の聴衆が興味を持って聞いたり見たりしていたかを把握したい場合がある。

[0003] このような評価に関する技術として、例えば特許文献1には、コンテンツを視聴する視聴ユーザの視線に基づく注目度の評価値と、その時の表情の評価値（笑顔レベル）の少なくとも一方に基づいて満足度を算出し、コンテンツを評価することで、満足度の高いシーンのみを再生したり、コンテンツ推薦を行ったりするシステムが記載される。

[0004] また、特許文献2には、舞台などを動画撮影すると共に来場者の表情を撮影し、笑顔の男性と女性の数を30秒毎にインデックスとして保存することで、女性の評価が高かった時間帯の画像のみを抜き出してダイジェスト再生可能なシステムが記載されている。

[0005] また、特許文献3には、記録中の動画像の所定時間間隔毎にユーザのお気に入り度合を入力し、お気に入り度が高い部分と、その動画像から検出された人物の笑顔が含まれる時点の前後部分とを動画像の中から抽出して再生するシステムが記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2009-267445号公報
特許文献2：特開2007-104091号公報
特許文献3：特開2013-214985号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、上記いずれの特許文献も、視聴しているユーザが笑顔か否かを主な評価基準として動画のダイジェスト再生やシーン再生を行っており、対象へのユーザの興味を正確には把握しきれてはいなかった。特に講習会や講義等に対して実際に聴衆がどの程度注目していたか、また、どの程度好意的に受け取られたかは、聴衆に対する直接のアンケートや口頭での質問によって調査するしか方法がなかった。
- [0008] そこで、本開示では、観察者の略下向き方向の顔に応じて対象への評価をより正確に算出することが可能な情報処理システム、情報処理方法、および記録媒体を提案する。

課題を解決するための手段

- [0009] 本開示によれば、対象を観察する観察者の笑顔度を検出する笑顔度検出部と、前記観察者の顔が略下方向を向いている度合を示す下向き度を検出する顔向き検出部と、前記笑顔度と前記下向き度に応じて、前記対象に対する評価を算出する評価算出部と、を備える、情報処理システムを提案する。
- [0010] 本開示によれば、プロセッサが、対象を観察する観察者の笑顔度を検出することと、前記観察者の顔が略下方向を向いている度合を示す下向き度を検出することと、前記笑顔度と前記下向き度に応じて、前記対象に対する評価を算出することと、を含む、情報処理方法を提案する。
- [0011] 本開示によれば、コンピュータを、対象を観察する観察者の笑顔度を検出する笑顔度検出部と、前記観察者の顔が略下方向を向いている度合を示す下向き度を検出する顔向き検出部と、前記笑顔度と前記下向き度に応じて、前

記対象に対する評価を算出する評価算出部と、として機能させるプログラムが記録された、記録媒体を提案する。

発明の効果

[0012] 以上説明したように本開示によれば、観察者の略下向き方向の顔に応じて対象への評価をより正確に算出することが可能となる。

[0013] なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本開示の一実施形態による情報処理システムの概要について説明する図である。

[図2]本実施形態による情報処理装置の構成例を示すブロック図である。

[図3]本実施形態による情報処理装置の機能構成例を示すブロック図である。

[図4]本実施形態による顔検出について説明する図である。

[図5]本実施形態による顔の向き（角度）について説明する図である。

[図6]本実施形態による情報処理システムの動作処理を示すフローチャートである。

[図7]本実施形態による評価値の表示例を示す図である。

[図8]本実施形態による複数対象の評価比較を行う情報処理システムの概要について説明する図である。

[図9]本実施形態による複数対象の評価比較における表示例を示す図である。

[図10]本実施形態による評価対象がコンテンツの場合における情報処理システムの概要について説明する図である。

[図11]本実施形態による評価対象がコンテンツの場合における評価の表示例を示す図である。

[図12]本実施形態によるウェアラブルカメラの一例について説明する図である。

[図13]本実施形態によるカメラにより撮像された画像を用いてユーザの顔の

下向き度を検出する場合について説明する図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0016] また、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 本開示の一実施形態による情報処理システムの概要
2. 構成
3. 動作処理
4. 表示例
5. 補足
6. まとめ

[0017] <<1. 本開示の一実施形態による情報処理システムの概要>>

図1は、本開示の一実施形態による情報処理システムの概要について説明する図である。図1に示すように、本実施形態による情報処理システムは、対象Sを観察する聴衆Pの対象Sに対する評価を算出し、例えばリアルタイムに評価結果を情報処理装置10の表示デバイス109に表示し、対象Sにフィードバックすることが可能となる。聴衆Pの対象Sに対する評価は、例えば聴衆Pをカメラ11で撮像した撮像画像の解析に基づいて行われ得る。

[0018] より具体的には、本実施形態による情報処理システムは、図1に示すような講習会や講義等を行っている講師（対象S）、または動画やゲーム等のコンテンツを視聴している聴衆Pの評価をより正確に、精度良く行うことを可能とする。

[0019] 通常、人は興味を持っている対象を注視して観察するため、興味の度合いに比例して対象に注目する時間が必然的に長くなる。例えば講演会であれば、顔を講演者の方に向ける時間の割合が大きくなり、また、対象を好意的に捉えている場合は笑顔になる割合が増える。

- [0020] しかしながら、講師の話やコンテンツに興味があるからこそ、聴衆は近くの席の人とその内容について多少議論したり、その内容に関して自身で考え込んでいたりする場合もある。この時、ユーザの視線や顔の向きは横や上を向くことになる。したがって、対象に対する注視時間（顔が正面を向いている時間）や笑顔度のみに基づいて対象への評価を算出すると、実際は対象に興味を持っているかもしれない横向きや上向きの状態が考慮されないため、算出された評価が正確とは言えない。
- [0021] 一方、対象への興味が無いユーザが横や上を向いている場合も想定され、横や上を向いているユーザの対象への興味の有無は不明瞭な部分もある。
- [0022] ここで、下を向いて居眠りをしたり、下を向いてスマートフォンを操作したりしているユーザについては、対象への興味が無いことが実際のアンケートや経験、実感上、明らかとなった。下を向いていることが対象に興味が無いということに直結することが明白になったため、本実施形態では、聴衆の笑顔度に加えて、顔（または視線）が略下方向を向いている度合いを示す下向き度を考慮することで、聴衆の対象への評価をより正確に、精度良く算出することが可能となる。
- [0023] すなわち、本実施形態による情報処理システムでは、例えば聴衆Pをカメラ11で撮像した撮像画像を解析して顔検出を行い、略下向き方向の顔の数の割合、または下向き角度を下向き度として算出し、対象Sの評価の一つとして提示する。また、本実施形態による情報処理システムは、撮像画像を解析して検出した聴衆Pの笑顔度も評価の一つとして提示し得る。さらに、情報処理システムは、算出した下向き度および笑顔度に基づく総合評価を算出して提示することも可能である。
- [0024] このような各評価値の算出および提示は、図1に示すようにリアルタイムに行われてもよい。
- [0025] 以上説明した本開示の一実施形態による情報処理システムの具体的な構成例および動作処理について、以下説明する。
- [0026] <<2. 構成>>

<2-1. ハードウェア構成>

図2は、第1の実施形態による情報処理装置10のハードウェア構成例を示すブロック図である。図2に示すように、情報処理装置10は、制御部101、画像入力処理部102、入力デバイス103、入力処理部104、カレンダー・タイマー部105、記憶部106、外部記憶部107、表示処理部108、および表示デバイス109を有する。ここで情報処理装置10は、例えば図1に示すようなPC（パーソナルコンピュータ）により実現されるが、本実施形態による情報処理装置10はこれに限定されず、例えばスマートフォン、携帯電話端末、タブレット端末、ウェアラブル装置、ゲーム機、音楽プレーヤー等により実現されてもよい。また、情報処理装置10は、入力デバイス103および／または表示デバイス109が別体であって、情報処理装置10と有線／無線により接続される構成であってもよい。

[0027] 制御部101は、演算処理装置および制御装置として機能し、各種プログラムに従って情報処理装置10内の動作全般を制御する。制御部101は、例えばCPU（Central Processing Unit）、マイクロプロセッサ等の電子回路によって実現される。本実施形態の制御部101の具体的な機能については、図3を参照して後述する。

[0028] 記憶部106は、制御部101の処理に用いられるプログラムや演算パラメータ等を記憶するROM（Read Only Memory）、及び適宜変化するパラメータ等を一時記憶するRAM（Random Access Memory）により実現される。

[0029] 外部記憶部107は、例えばカメラ11により撮像された画像や各種コンテンツを格納するHDD（Hard Disc Drive）、またはSSD（Solid State Drive）等の記憶媒体である。

[0030] 画像入力処理部102は、カメラ11により撮像された撮像画像の各種処理を行い、整えた画像情報を制御部101に出力する。例えば画像入力処理部102は、撮像画像の変換、調整、ノイズ除去、エッジ検出（画像の強調）等を行い得る。カメラ11は、聴衆全体の多数の顔を撮像し、撮像画像を

情報処理装置 10 に有線／無線により送信する。例えばカメラ 11 は、据え置きカメラにより実現される。また、カメラ 11 は外部装置に限定されず、情報処理装置 10 に含まれる構成であってもよい。

[0031] 入力デバイス 103 は、キーボード、マウス、タッチパネル、スイッチ、またはボタン等により実現され、ユーザによる操作入力を検出し、検出した入力信号を入力処理部 104 に出力する。また、入力デバイス 103 は、マイクロホンにより実現されてもよい。

[0032] 入力処理部 104 は、入力デバイス 103 から入力された入力信号の各種処理を行い、整えた入力情報を制御部 101 に出力する。例えば入力処理部 104 は、入力信号の変換、ノイズ除去、波形処理等を行い得る。

[0033] カレンダー・タイマー部 105 は、時間の計測を行い、計時情報を制御部 101 に出力する。

[0034] 表示処理部 108 は、制御部 101 から出力された情報を表示デバイス 109 に出力するための各種処理を行う。例えば表示処理部 108 は、出力情報の変換、輝度調整、画面生成等を行い得る。

[0035] 表示デバイス 109 は、出力装置の一例であって、液晶ディスプレイ (LCD: Liquid Crystal Display) 装置、有機 EL (OLED: Organic Light Emitting Diode) ディ스플레이装置などの表示装置により実現される。例えば表示デバイス 109 は、制御部 101 により算出され、表示処理部 108 によりグラフに変換された、対象に対する聴衆の評価を表示する。

[0036] 以上、本実施形態による情報処理装置 10 のハードウェア構成例について説明した。なお情報処理装置 10 の構成は図 2 に示す例に限定されず、さらにネットワーク I/F を有していてもよい。

[0037] <2-2. 機能構成例>

図 3 は、第 1 の実施形態による情報処理装置 10 の機能構成例を示すブロック図である。図示された例では、説明の都合上、制御部 101 の各機能に加えて、画像入力処理部 102 および表示処理部 108 を機能構成として示

す。

- [0038] 情報処理装置10は、図3に示すように、顔検出部1011、笑顔度検出部1012、顔の向き検出部1013、および総合評価部1014として機能する。これらの機能は、制御部101の機能として実現され得る。
- [0039] 顔検出部1011は、画像入力処理部10から出力された撮像画像を解析し、顔検出を行う。顔検出のアルゴリズムは特に限定せず、既存の手法を用い得る。これにより、例えば図4に示すように、撮像画像200から顔画像201~208を検出することが可能となる。
- [0040] 笑顔度検出部1012は、顔検出部1011により検出された顔に対して顔認識を行い、各々の顔の笑顔度を検出する。顔認識のアルゴリズムは特に限定せず、既存の手法を用い得る。笑顔度検出部1012は、例えば笑顔のサンプルを機械学習した検出器を用いて、笑顔度 sm を0~100の値で出力する。笑顔度 sm の出力値はこれに限定されず、マイナス評価を含めてもよい。例えば怒り顔や困り顔等の嫌悪を示す顔は、-100~0の笑顔度で示され得る。この場合、笑顔度0を「真顔」、「無表情」として定義してもよい。
- [0041] このようにして、撮像画像200に含まれる各々の顔の笑顔度が検出され得る。ここで、撮像画像200の中には、図4に示すように複数の顔が含まれるため、笑顔度検出部1012は、ある瞬間の各人の笑顔度の合計を全体の人数で割った平均値（画面単位の笑顔度 SM ）を、笑顔度の評価結果として出力する。笑顔度の評価結果は、表示処理部108および総合評価部1014に出力される。
- [0042] なお笑顔度の評価結果はこれに限定されず、例えば笑顔度検出部1012は、閾値（例えば50%）を設け、笑顔度が閾値を上回る場合に笑顔としてカウントし、笑顔の人の人数（または割合）を笑顔度の評価結果として出力してもよい。すなわち、例えば笑顔度検出部1012は、笑顔度0~49は笑顔としてカウントせず、笑顔度50~100を笑顔としてカウントする。
- [0043] 顔の向き検出部1013は、顔検出部1011により検出された顔に対して顔認識を行い、各々の顔の下向き度を検出する。顔認識のアルゴリズムは

特に限定せず、既存の手法を用い得る。顔の向き検出部1013は、例えば機械学習した検出器を用いて、正面顔を基準としてPitch方向に回転角度を得る。ここで、図5に、顔の向き（角度）について説明する図を示す。図5に示すように、顔の向きとは、例えば3軸方向の回転による顔210の向きのことで、それぞれの軸方向ごとにロール（Roll）、ピッチ（Pitch）、ヨー（Yaw）の3種類がある。顔の向き検出部1013は、略下向き方向（右下、左下等の斜め下も含む）の角度を、正面顔を基準（0度）としてPitch方向に例えば-60度程度まで検出し得る。そして、顔の向き検出部1013は、正面（0度）～下向き（-60度）を、0～100に正規化して下向き度ddを取得する。

[0044] なお下向き度の評価結果はこれに限定されず、例えば顔の向き検出部1013は、下向きの人数（例えば所定の閾値を超える下向き角度の人数）をカウントし、下向き顔の人の人数（または割合）を下向き度の評価結果として出力してもよい。

[0045] このようにして、撮像画像200に含まれる各々の顔の下向き度が検出され得る。ここで、撮像画像200の中には、図4に示すように複数の顔が含まれるため、顔の向き検出部1013は、ある瞬間の各人の下向き度の合計を全体の人数で割った平均値（画面単位の下向き度DD）を、下向き度の評価結果として出力する。下向き度の評価結果は、表示処理部108および総合評価部1014に出力される。

[0046] 総合評価部1014は、笑顔度SMと下向き度DDに基づいて、総合評価を算出する。例えば総合評価部1014は、正面かつ笑顔の場合に評価が高くなることから、下記式1により総合評価値を算出する。算出された総合評価結果は、表示処理部108に出力される。

[0047] [数1]

$$\text{総合評価値} = (\text{画面単位の}) \text{笑顔度 SM} \times \{100 - (\text{画面単位の}) \text{下向き度 DD}\} \cdots \text{式 1}$$

[0048] 以上説明したように、画面単位の笑顔度SM（評価値の一例）、下向き度DD（評価値の一例）、および総合評価値（評価値の一例）が算出され、各々表示処理部108に出力される。表示処理部108は、各評価値を例えば時系

列のグラフで表す画面を生成し、表示デバイス109に出力する。

[0049] <<3. 動作処理>>

続いて、本実施形態による情報処理システムの動作処理について図6を参照して説明する。図6は、本実施形態による情報処理システムの動作処理を示すフローチャートである。

[0050] 図6に示すように、まず、情報処理装置10は、カメラ11により撮像された聴衆の撮像画像を画像入力処理部102で取り込む（ステップS103）。

[0051] 次に、制御部101は、顔検出部1011により画像内の顔検出を行い、画像中の顔の数 n を取得する（ステップS106）。

[0052] 次いで、制御部101は、笑顔度検出部1012により、顔検出部1011で検出された各顔の笑顔度 sm （例えば0～100）を検出する（ステップS109）。

[0053] 次に、制御部101は、顔の向き検出部1013により、顔検出部1011で検出された各顔の下向き度 dd （例えば0～100）を検出する（ステップS112）。

[0054] 次いで、制御部101は、笑顔度検出部1012により画面全体の平均の笑顔度 SM 、また、顔の向き検出部1013により画面全体の平均の下向き度の値 DD を算出する（ステップS115）。具体的には、例えば下記式2、式3により各々算出される。

[0055] [数2]

$$\text{画面単位的笑顔度} SM = (\sum^n sm) / n \quad \dots \text{式2}$$

[0056] [数3]

$$\text{画面単位の下向き度} DD = (\sum^n dd) / n \quad \dots \text{式3}$$

[0057] 次に、制御部101は、総合評価部1014により、上記算出された笑顔度 SM と下向き度 DD を用いて総合評価値を算出する（ステップS118）。総

合評価値は、例えば上記式 1 により算出される。

[0058] そして、情報処理装置 10 の表示処理部 108 は、笑顔度、下向き度、および総合評価値のグラフを表示デバイス 109 に表示する（ステップ S 121）。

[0059] 以上、本実施形態の動作処理について具体的に説明した。続いて、表示処理部 108 による評価値の表示例について図 7～図 9 を参照して説明する。

[0060] <<4. 表示例>>

図 7 は、本実施形態による評価値の表示例を示す図である。図示された例では、画面 220 に、総合評価、笑顔度、下向き度が各々折れ線グラフで表示されている。各折れ線グラフは、カメラ 11 で聴衆を撮像した撮像画像の時系列で表示され得る。図 6 に示す動作処理が実時間で行われている場合、対象 S は、図 1 に示すように講義等を行いながら、刻々と変化する現在の各評価値を折れ線グラフで確認することができる。グラフは折れ線グラフに限らず、散布図や棒グラフ等であってもよい。

[0061] なお評価値の算出は実時間に限定されず、聴衆を撮像した過去の撮像画像に基づいて行われる場合も当然想定される。この場合、表示処理部 108 は、例えば対象 S の講義内容のシーンと時刻で紐付けて、シーン毎や進行項目毎の評価値を表示することも可能である。また、表示処理部 108 は、対象 S の講義内容の動画を再生すると共に図 7 に示すような各評価値のグラフを表示してもよい。

[0062] また、表示処理部 108 は、笑顔度および下向き度が人数（または全体に対する割合）で出力されている場合、これらの人数（割合）を時系列のグラフ（例えば棒グラフ等）で表示してもよい。

[0063] （複数対象の評価）

次に、本実施形態の他の表示例として、複数対象の評価値を並べて表示することが挙げられる。例えば本実施形態による情報処理システムは、図 8 に示すように、複数の対象 S 1、S 2、S 3 の講義等における各聴衆の様子を、各々カメラ 11 A、11 B、11 C で撮像し、情報処理装置 10 により各

対象に対する評価を算出し得る。

[0064] 情報処理装置 10 は、複数の対象 S 1、S 2、S 3 の評価をリアルタイムに算出して評価者に提示してもよいし、過去の講義における聴衆の撮像画像に基づいて算出して提示してもよい。図 8 に示す例ではカメラ 11 を複数有しているが、本実施形態はこれに限定されず、単数であってもよい。例えば同じ教室で複数の講師が順次講義を行い、後から各講師の評価を行う場合であれば、教室に据え置きした単数のカメラ 11 により各講師の講義における聴衆の撮像を順次撮像することが可能である。

[0065] 図 9 は、本実施形態による複数対象の評価比較における表示例を示す図である。図示された例では、画面 230 に、講師 A（対象 S 1）、講師 B（対象 S 2）、講師 C（対象 S 3）の総合評価、笑顔度、および下向き度が各々グラフで並列に表示されている。笑顔度が高く下向き度が低いことが高評価となるため、図 9 の例では、講師 B の評価が最も高く、次いで講師 A が高く、講師 C の評価が最も低いことが分かる。

[0066] <<5. 補足>>

<5-1. 評価対象がコンテンツの場合>

以上、本実施形態による情報処理システムについて具体的に説明した。上述した実施形態では、対象 S が講師等の人間の場合における評価システムについて説明したが、本実施形態はこれに限定されず、例えば表示装置で再生される動画、ゲーム等のコンテンツ（物）の評価（視聴率調査）に適用することも可能である。以下、図 10 および図 11 を参照して説明する。

[0067] 図 10 は、評価対象がコンテンツの場合における情報処理システムの概要について説明する図である。本実施形態による情報処理システムは、図 10 に示すように、例えば駅や建物の中にデジタルサイネージ 13 が設置され、デジタルサイネージ 13 で再生されているコンテンツに対する聴衆 P の評価を行うことが可能である。

[0068] 具体的には、情報処理装置 10 により、聴衆 P をカメラ 11 で撮像した撮像画像に基づいて笑顔度、下向き度、および総合評価の算出を行う。情報処

理装置 10 の構成は、図 2 および図 3 を参照して説明した上記実施形態と同様であるため、ここでの説明は省略する。かかるコンテンツの評価処理は、実時間で行ってもよいし、過去の撮像画像に基づいて行ってもよい。図 10 に示す例では、デジタルサイネージ 13 でコンテンツを再生しつつ、カメラ 11 で撮像した聴衆 P の撮像画像に基づいて情報処理装置 10 が評価値を実時間で算出し、表示部に表示し得る。

[0069] このようなコンテンツを対象とした場合の評価値の表示例について、図 11 を参照して説明する。図 11 は、評価対象がコンテンツの場合における評価の表示例を示す図である。図示された例では、画面 240 に、コンテンツ A、コンテンツ B、およびコンテンツ C の各評価（総合評価、笑顔度、および下向き度）が並べて表示されている。各評価は、例えばコンテンツ A、コンテンツ B、コンテンツ C を見ていた聴衆の撮像画像（過去の撮像画像）を用いて算出され得る。笑顔度が高く下向き度が低いことが高評価となるため、図 11 の例では、コンテンツ B の評価が最も高く、次いでコンテンツ A が高く、コンテンツ C の評価が最も低いことが分かる。

[0070] ここでは一例としてデジタルサイネージ 13 でコンテンツが再生される場合について説明したが、本実施形態はこれに限定されず、例えばテレビでコンテンツ（テレビ番組等）が再生される場合についても同様に評価（視聴率調査）可能である。

[0071] <5-2. ウェアラブルカメラを用いた場合>

上記実施形態では、聴衆 P を撮像する撮像装置として、据え置きカメラ 11 を用いているが、本実施形態はこれに限定されない。例えば聴衆 P に各々装着されたウェアラブル型のカメラを用いてもよい。以下、図 12 および図 13 を参照して説明する。

[0072] 図 12 は、ウェアラブルカメラの一例について説明する図である。図 12 に示すように、例えばウェアラブルカメラは、ストラップ型（図 12 左側に示す図参照）やヘルメット型（図 12 右側に示す図参照）により実現され得る。

- [0073] ストラップ型カメラは、ユーザ（観察者）の表情を撮像するカメラ11-1aと、ユーザの顔の角度を検知するセンサ14aと、ユーザの顔の角度算出を補助するため対象を撮像するカメラ11-2aを有する。カメラ11-1aはユーザの顔に向けて設置され、センサ14は例えばカメラ11-1aの取付け部に設けられる。また、カメラ11-2aは、ユーザの視線方向に向けて設置される。また、ヘルメット型カメラも、同様に、ユーザ（観察者）の表情を撮像するカメラ11-1bと、ユーザの顔の角度を検知するセンサ14bと、ユーザの顔の角度算出を補助するため対象を撮像するカメラ11-2bを有する。
- [0074] 情報処理装置10（不図示）は、聴衆Pに各々装着されたカメラ11-1、11-2、およびセンサ14により取得されたデータに基づいて、対象に対する評価を算出する。
- [0075] ここで、ユーザの笑顔度は、カメラ11-1により撮像された画像に基づいて、笑顔度検出部1012により検出され得る。
- [0076] また、ユーザの下向き度は、センサ14により検知されたセンサデータに基づいて、顔の向き検出部1013により検出され得る。センサ14は、例えば地磁気センサ、ジャイロセンサ、または傾斜センサであって、顔（頭部）の向き（Yaw）と傾き（Pitch）を検知できる。また、ユーザの下向き度は、さらにカメラ11-2により撮像された画像を補助的に使用して検出されてもよい。図13は、カメラ11-2により撮像された画像を用いてユーザの顔の下向き度を検出する場合について説明する図である。図13左に図示される画像40はユーザ（観察者）の顔が正面（対象と正対の方向）を向いている場合の撮像画像例であって、図13右に図示される画像41はユーザの顔の向きが下向きになった場合の撮像画像例である。
- [0077] 画像40に示すように、ユーザ（観察者）の顔の向きが評価対象と正対していれば、評価対象の顔の中心は、画面の中心位置（ $x=50$ 、 $y=50$ ）に捉えられる。一方、ユーザ（観察者）の顔の向きが正面から外れた場合、画像41に示すように、評価対象の顔の中心は、画面の中心位置からズレる。した

がって、顔の向き検出部1013は、カメラ11-2による撮像画像の中心（例えば $x=50$ 、 $y=50$ ）と、評価対象の顔の中心とのズレ d を、例えば0~100に正規化し、ユーザの顔の下向き度を検出することが可能である。評価対象の顔の中心とのズレ d は、例えば下記式4により算出される。この場合、ズレ d は、0~7071の値で出力され得る。

[0078] [数4]

$$d = \sqrt{(x - 50)^2 + (y - 50)^2} \dots \text{式 4}$$

[0079] <<6. まとめ>>

上述したように、本開示の実施形態による情報処理システムでは、観察者の略下向き方向の顔に応じて対象への評価をより正確に算出することが可能となる。

[0080] 本実施形態では、実際の調査結果から、対象に興味の無い場合は、居眠りをしたり、スマートフォンを操作したり等、顔が下向きになることが多いが、上や横を向く動作については、例えば対象に興味があるからこそ考え込んでいることもあり、対象に興味が無いということと相関が高いとは言えない。また、上や横を向いている時間はそれほど長く継続することが無い（例えば、1分、3分程度）が、下を向いている時間は、継続して5分、10分続く場合がある。このような結果から、顔が下を向いていることと対象に興味が無いこととの相関が高いと言え、本実施形態では、聴衆の興味が無いことを「顔の下向き度」で評価することで、より正確に、精度良く対象の評価を行うことができる。

[0081] また、聴衆が30人、50人と多数の場合、撮像画像から各人の視線検出を行うことは（カメラ画像の解像度の問題上）困難であって、コストや処理負担が大きくなってしまいが、本実施形態では、顔の向きという、視線検出に比較すると数段容易に把握が可能であるため、コストや処理負担の点からも、視線方向や注視時間等に基づいて対象の評価を行うよりも有用である。

[0082] また、本実施形態では、顔の下向き度（ネガティブ要素）に加えて笑顔度

(ポジティブ要素)も用いて総合評価値を得るため、評価の概要を捉えやすくなる。

[0083] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本技術はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0084] 例えば、上述した情報処理装置10に内蔵されるCPU、ROM、およびRAM等のハードウェアに、情報処理装置10の機能を発揮させるためのコンピュータプログラムも作成可能である。また、当該コンピュータプログラムを記憶させたコンピュータ読み取り可能な記憶媒体も提供される。

[0085] また、顔の下向き度は、聴衆全体の肌色の面積や、頭頂部の見える割合（下向きの場合は正面から聴衆を撮像すると頭頂部が見える）に基づいて検出されてもよい。

[0086] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0087] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

対象を観察する観察者の笑顔度を検出する笑顔度検出部と、
前記観察者の顔が略下方向を向いている度合を示す下向き度を検出する顔向き検出部と、

前記笑顔度と前記下向き度に応じて、前記対象に対する評価を算出する評価算出部と、

を備える、情報処理システム。

(2)

前記評価算出部は、前記笑顔度と前記下向き度に応じた総合評価値を演算する、前記（１）に記載の情報処理システム。

（３）

前記顔向き検出部は、撮像部により撮像された動画像に含まれる複数の観察者の顔画像のそれぞれの下向き度を実時間で演算可能である、前記（１）または（２）に記載の情報処理システム。

（４）

前記下向き度は、前記複数の観察者の中で下向きと判定された人数の割合である、前記（３）に記載の情報処理システム。

（５）

前記情報処理システムは、前記複数の観察者を撮像する前記撮像部を有する据え置き撮像装置をさらに備える、前記（３）または（４）に記載の情報処理システム。

（６）

前記顔向き検出部は、前記観察者に取り付けられたセンサで検出されたセンシングデータに基づいて前記笑顔度および下向き度を検出する、前記（１）または（２）に記載の情報処理システム。

（７）

前記情報処理システムは、前記評価算出部により算出された評価を表示する表示制御部をさらに備える、前記（１）～（６）のいずれか１項に記載の情報処理装置。

（８）

前記表示制御部は、複数の対象に対する評価を並べて表示する、前記（７）に記載の情報処理装置。

（９）

前記情報処理システムは、制御部を備え、

前記笑顔度検出部、前記顔向き検出部、および前記評価算出部は、前記制御部の機能として実現される、前記（１）～（６）のいずれか１項に記載の

情報処理システム。

(10)

プロセッサが、

対象を観察する観察者の笑顔度を検出することと、

前記観察者の顔が略下方向を向いている度合を示す下向き度を検出することと、

前記笑顔度と前記下向き度に応じて、前記対象に対する評価を算出することと、

を含む、情報処理方法。

(11)

コンピュータを、

対象を観察する観察者の笑顔度を検出する笑顔度検出部と、

前記観察者の顔が略下方向を向いている度合を示す下向き度を検出する顔向き検出部と、

前記笑顔度と前記下向き度に応じて、前記対象に対する評価を算出する評価算出部と、

として機能させるプログラムが記録された、記録媒体。

符号の説明

- [0088] 10 情報処理装置
- 101 制御部
 - 1011 顔検出部
 - 1012 笑顔度検出部
 - 1013 顔の向き検出部
 - 1014 総合評価部
 - 102 画像入力処理部
 - 103 入力デバイス
 - 104 入力処理部
 - 105 カレンダー・タイマー部

- 106 記憶部
- 107 外部記憶部
- 108 表示処理部
- 109 表示デバイス
- 11 カメラ
- 13 デジタルサイネージ
- 14 センサ

請求の範囲

- [請求項1] 対象を観察する観察者の笑顔度を検出する笑顔度検出部と、
前記観察者の顔が略下方向を向いている度合を示す下向き度を検出する顔向き検出部と、
前記笑顔度と前記下向き度に応じて、前記対象に対する評価を算出する評価算出部と、
を備える、情報処理システム。
- [請求項2] 前記評価算出部は、前記笑顔度と前記下向き度に応じた総合評価値を演算する、請求項1に記載の情報処理システム。
- [請求項3] 前記顔向き検出部は、撮像部により撮像された動画像に含まれる複数の観察者の顔画像のそれぞれの下向き度を実時間で演算可能である、請求項1に記載の情報処理システム。
- [請求項4] 前記下向き度は、前記複数の観察者の中で下向きと判定された人数の割合である、請求項3に記載の情報処理システム。
- [請求項5] 前記情報処理システムは、前記複数の観察者を撮像する前記撮像部を有する据え置き撮像装置をさらに備える、請求項3に記載の情報処理システム。
- [請求項6] 前記顔向き検出部は、前記観察者に取り付けられたセンサで検出されたセンシングデータに基づいて前記笑顔度および下向き度を検出する、請求項1に記載の情報処理システム。
- [請求項7] 前記情報処理システムは、前記評価算出部により算出された評価を表示する表示制御部をさらに備える、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項8] 前記表示制御部は、複数の対象に対する評価を並べて表示する、請求項7に記載の情報処理装置。
- [請求項9] 前記情報処理システムは、制御部を備え、
前記笑顔度検出部、前記顔向き検出部、および前記評価算出部は、前記制御部の機能として実現される、請求項1に記載の情報処理シス

テム。

[請求項10]

プロセッサが、

対象を観察する観察者の笑顔度を検出することと、

前記観察者の顔が略下方向を向いている度合を示す下向き度を検出することと、

前記笑顔度と前記下向き度に応じて、前記対象に対する評価を算出することと、

を含む、情報処理方法。

[請求項11]

コンピュータを、

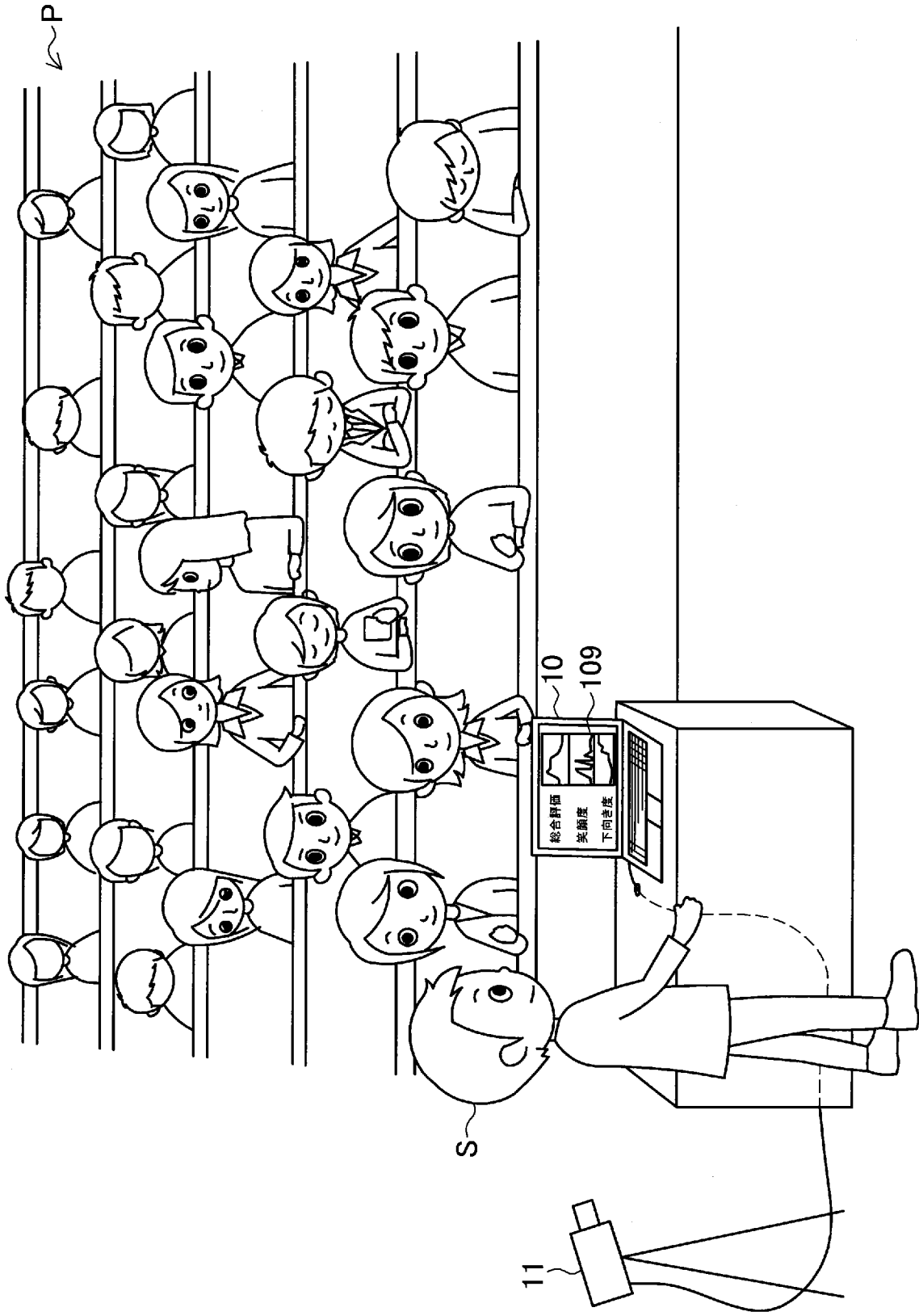
対象を観察する観察者の笑顔度を検出する笑顔度検出部と、

前記観察者の顔が略下方向を向いている度合を示す下向き度を検出する顔向き検出部と、

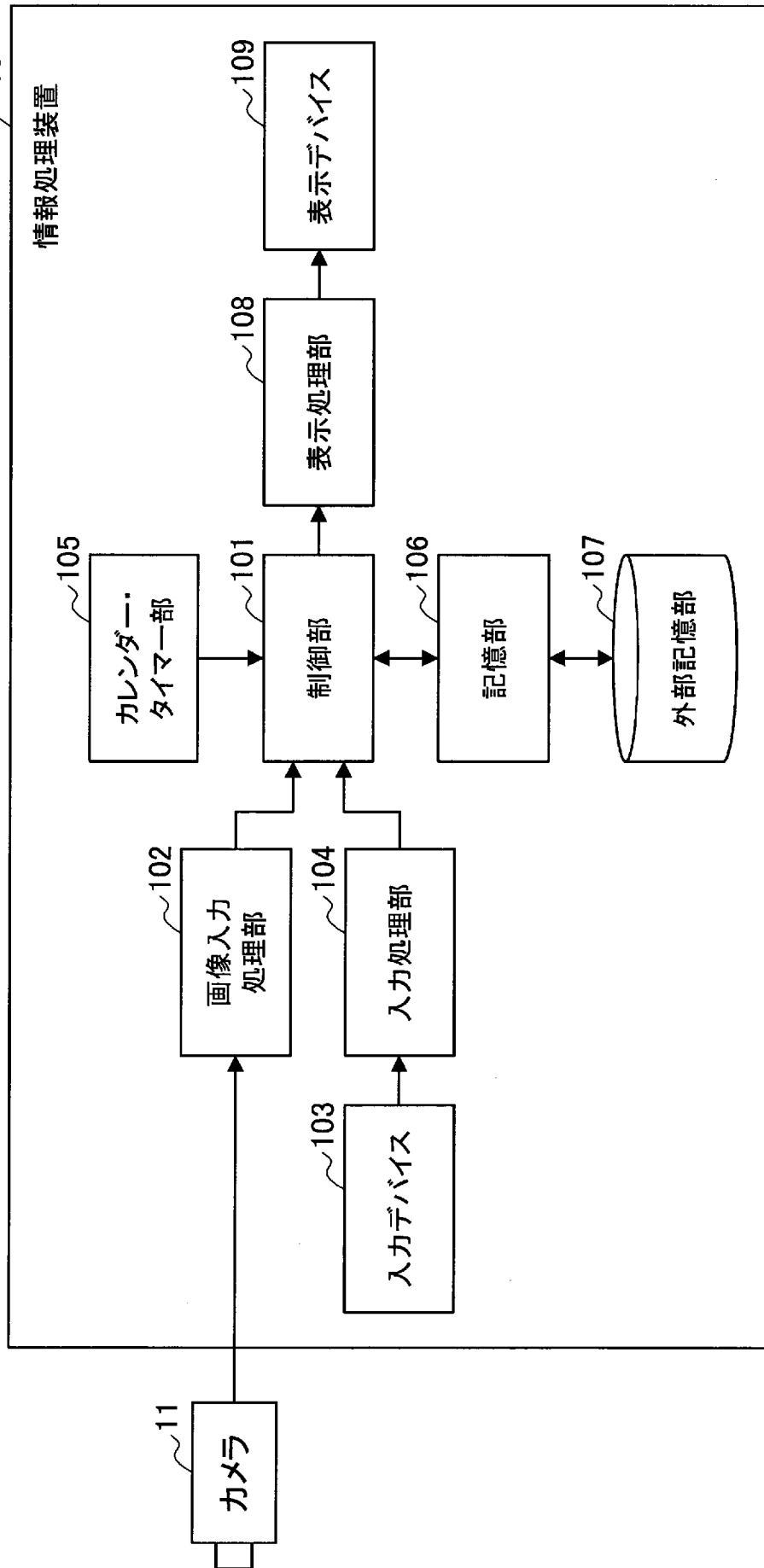
前記笑顔度と前記下向き度に応じて、前記対象に対する評価を算出する評価算出部と、

として機能させるプログラムが記録された、記録媒体。

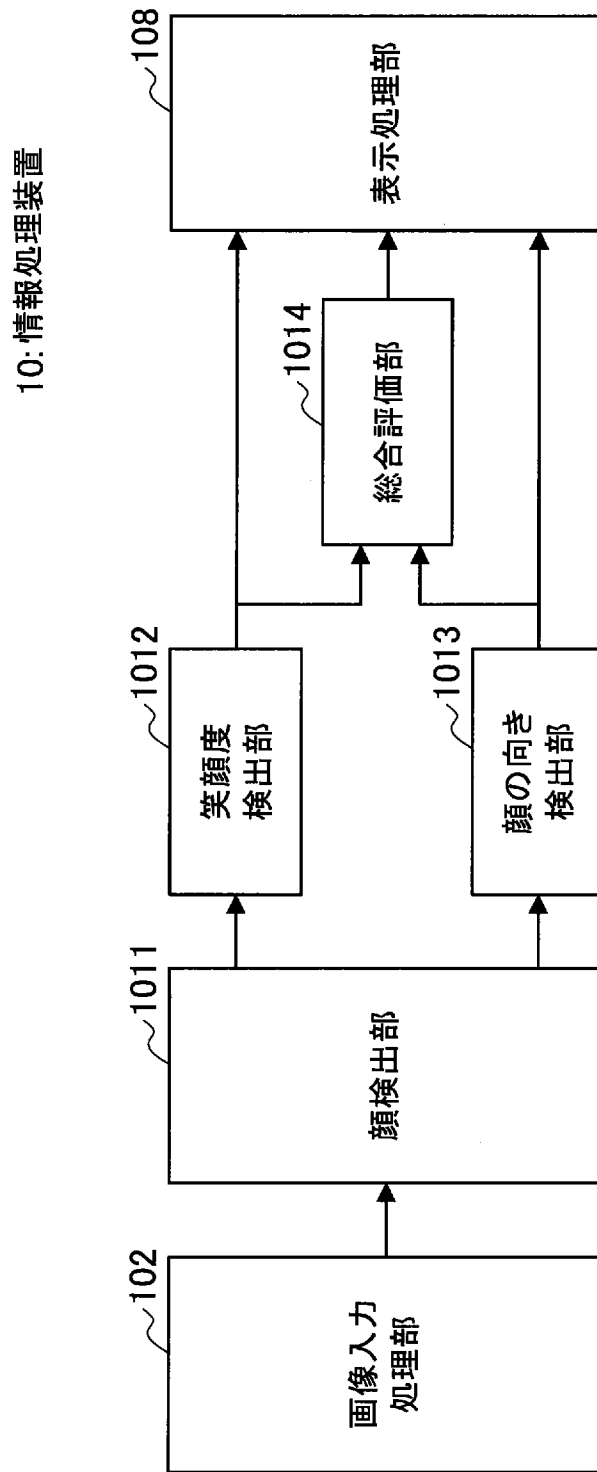
[図1]



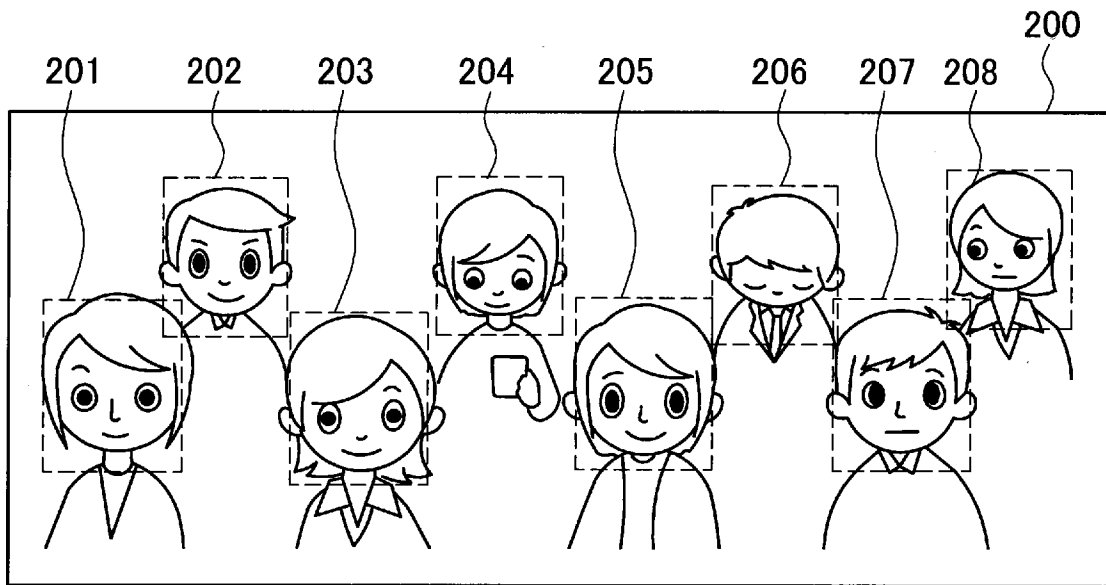
[図2]



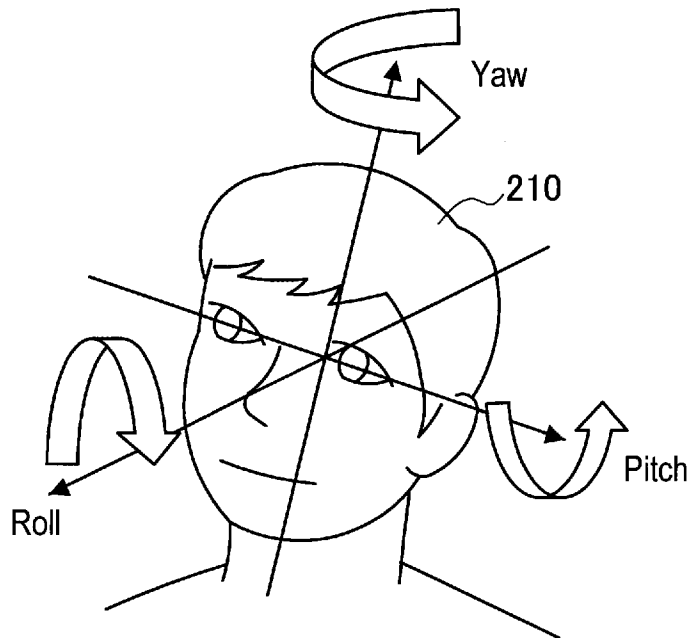
[図3]



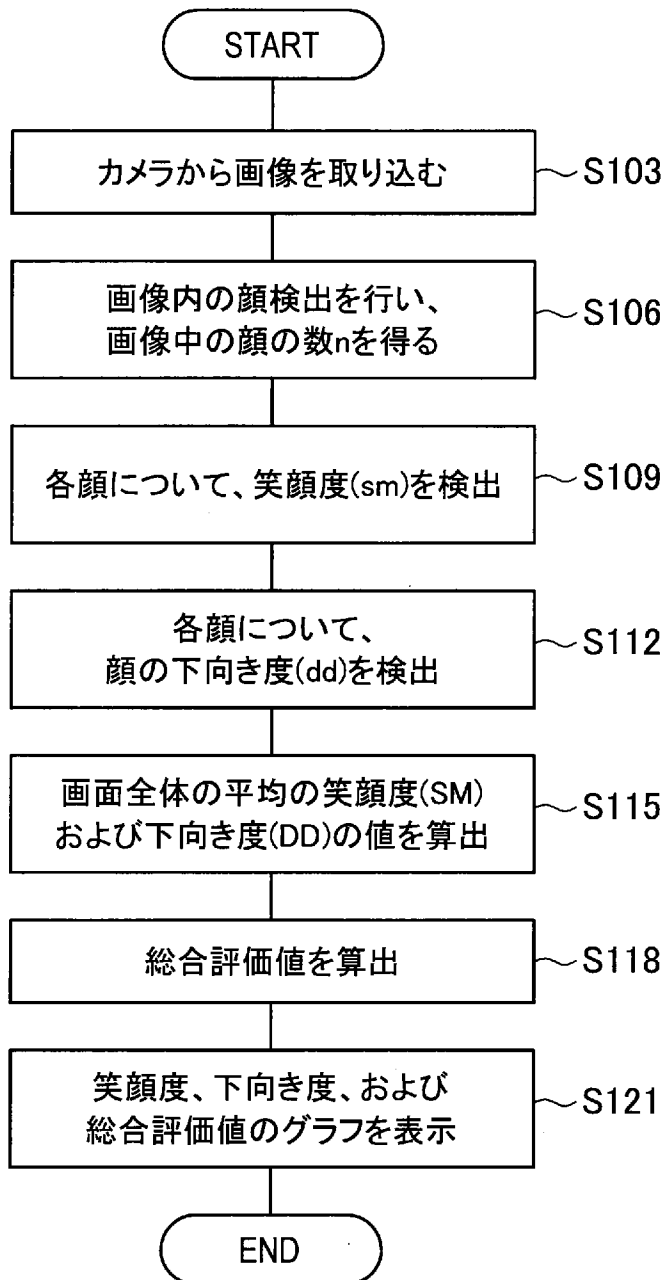
[図4]



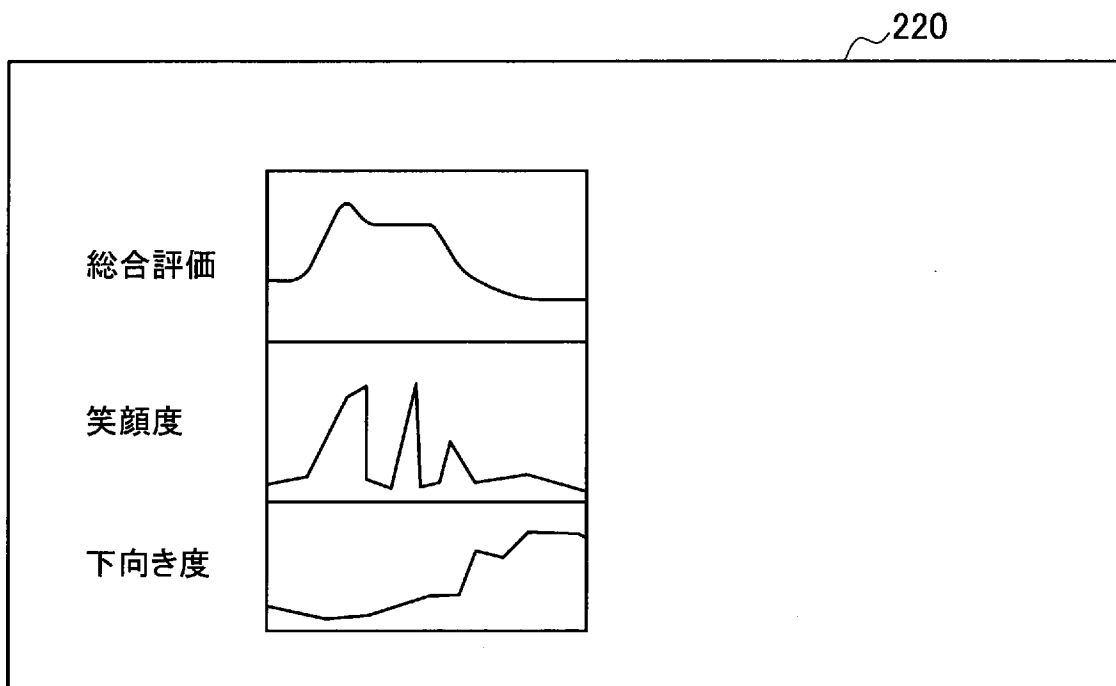
[図5]



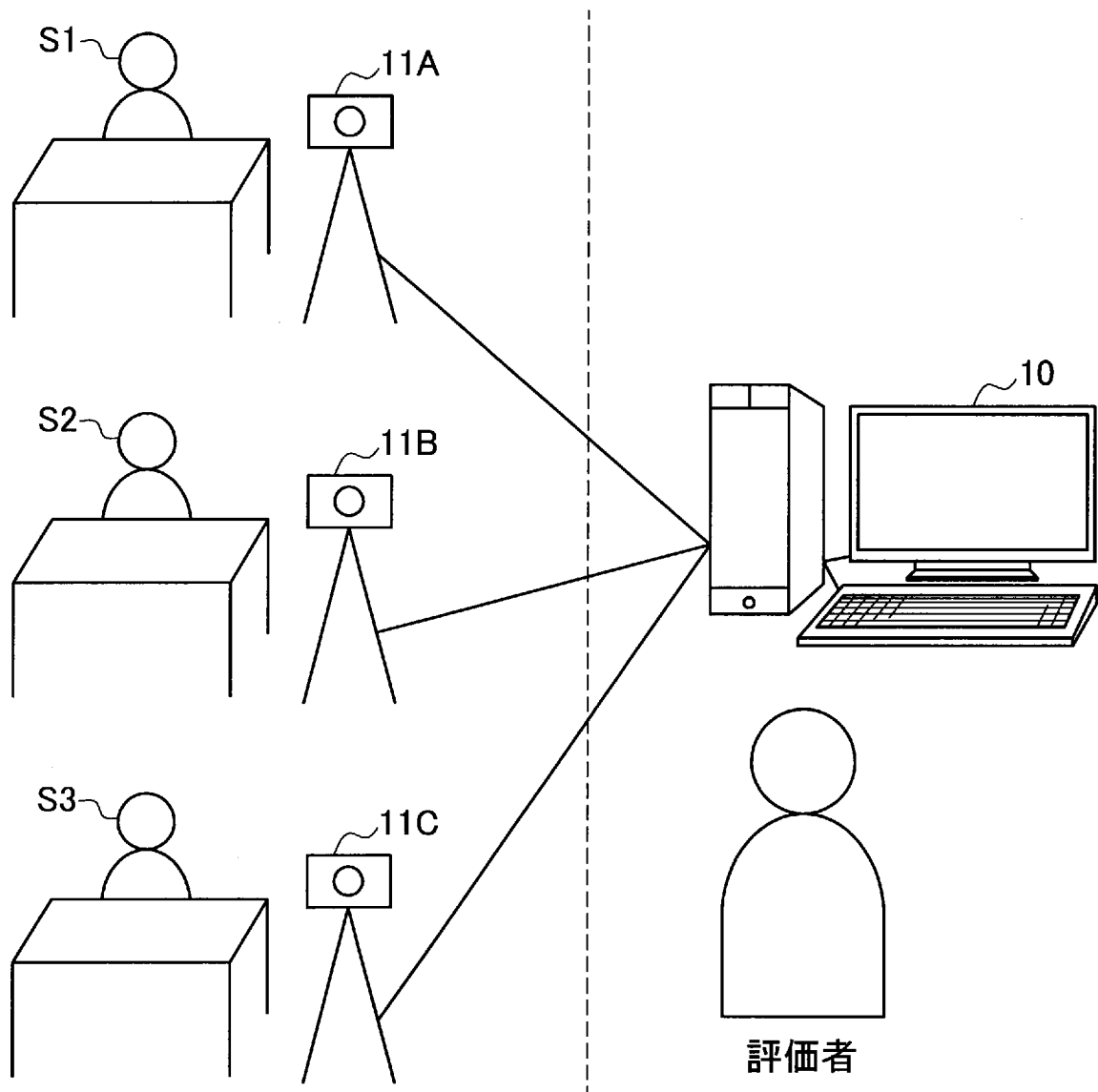
[図6]



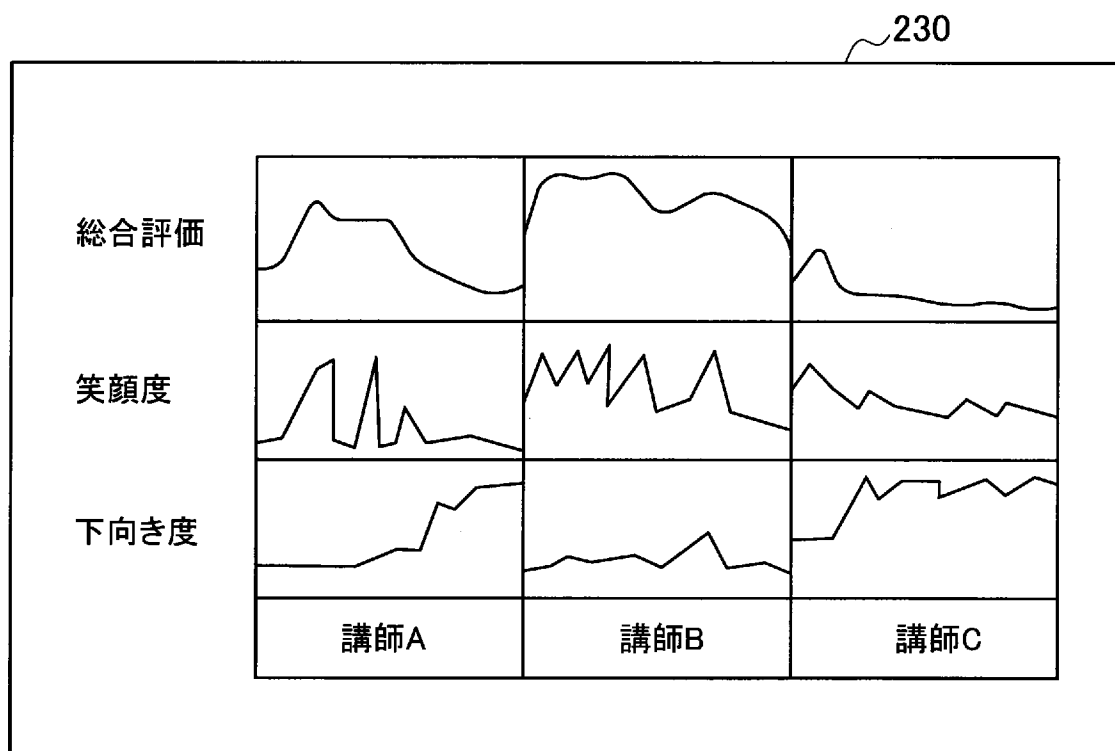
[図7]



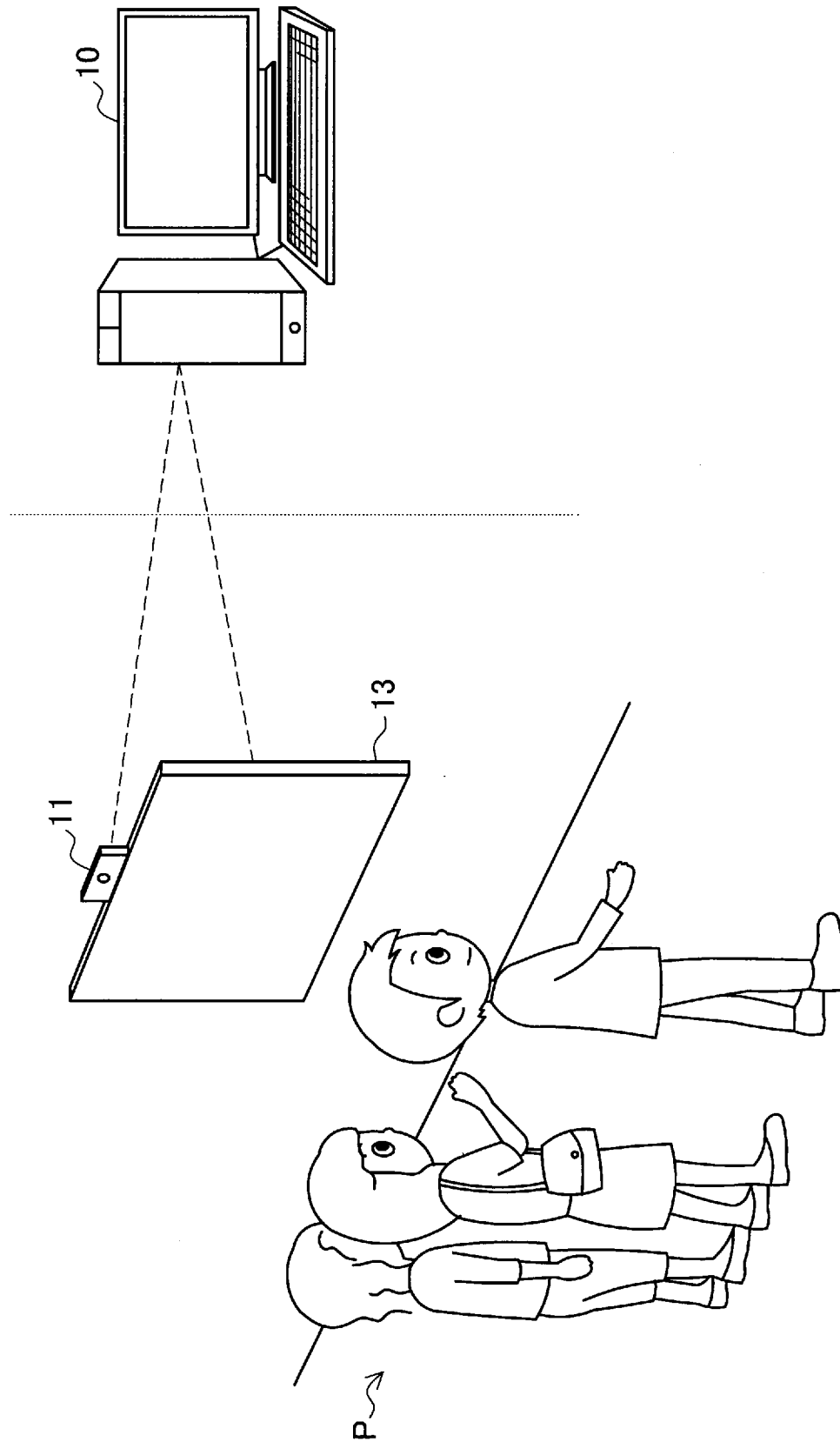
[図8]



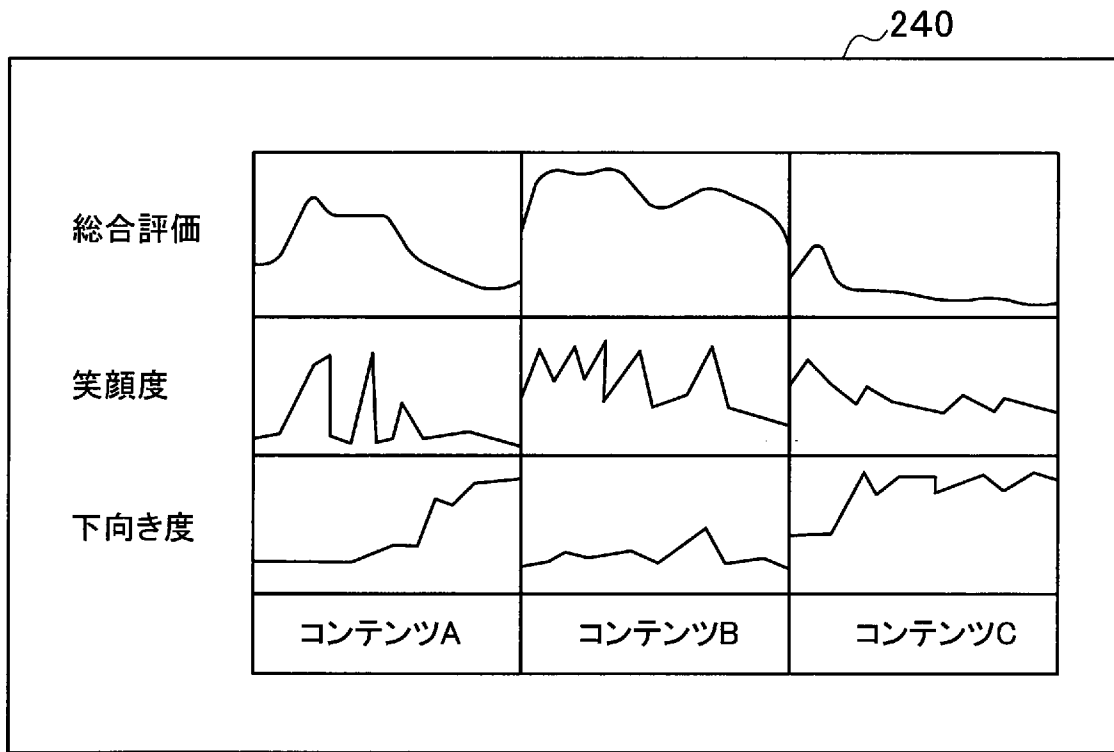
[図9]



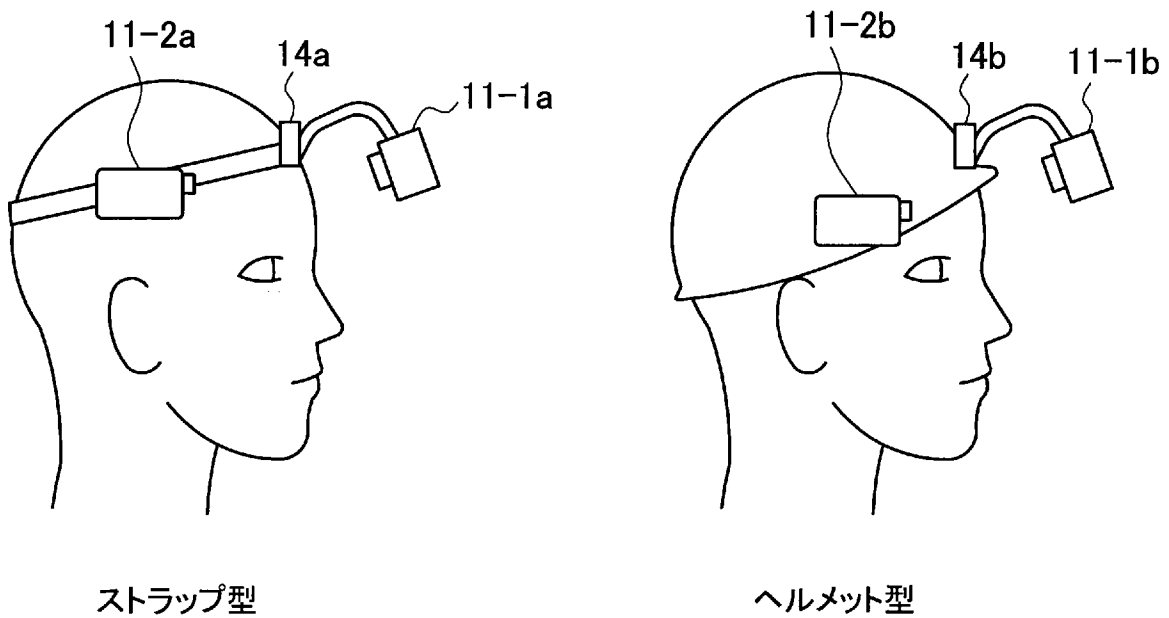
[図10]



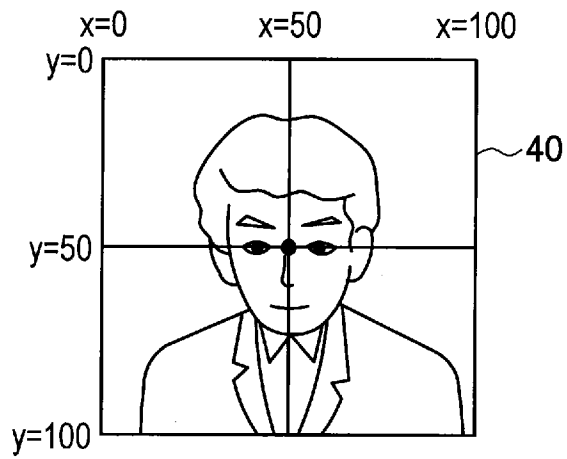
[図11]



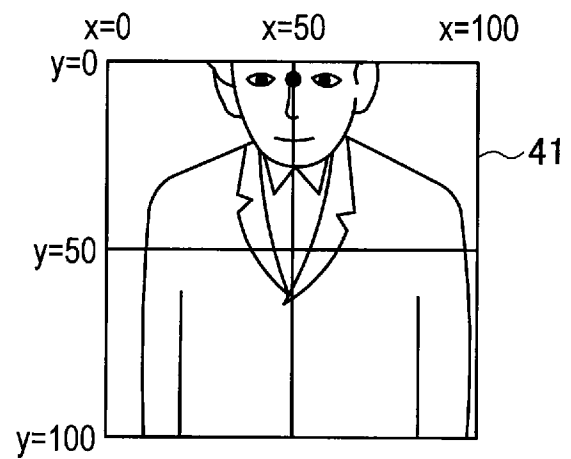
[図12]



[図13]



顔が正面を向いている場合

顔の向きが正面から
外れた(下向きになった)
場合

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/062972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06T7/20(2006.01)i, G06T7/60(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06T7/20, G06T7/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/039062 A1 (Osaka Kyoiku University), 21 March 2013 (21.03.2013), paragraphs [0080] to [0092], [0114]; fig. 4 to 7 (Family: none)	1-11
Y	JP 2006-330464 A (Fujifilm Holdings Corp.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraphs [0019] to [0024]; fig. 3 (Family: none)	1-11
Y	JP 2009-89077 A (Fujifilm Corp.), 23 April 2009 (23.04.2009), paragraph [0128] & US 2009/0087099 A1 paragraph [0146] & CN 101419666 A	2

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 21 June 2016 (21.06.16)	Date of mailing of the international search report 05 July 2016 (05.07.16)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/062972

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-97668 A (Fujifilm Corp.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraphs [0025] to [0036] (Family: none)	3-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06T7/20(2006.01)i, G06T7/60(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06T7/20, G06T7/60											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2016年										
日本国実用新案登録公報	1996-2016年										
日本国登録実用新案公報	1994-2016年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y	WO 2013/039062 A1 (国立大学法人大阪教育大学) 2013.03.21, 段落 [0080] - [0092], [0114], [図4] - [図7] (ファミリーなし)	1-11									
Y	JP 2006-330464 A (富士フイルムホールディングス株式会社) 2006.12.07, 段落 [0019] - [0024], [図3] (ファミリーなし)	1-11									
☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。		☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 21.06.2016		国際調査報告の発送日 05.07.2016									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 佐藤 実	5H 3247								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3531								

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-89077 A (富士フイルム株式会社) 2009.04.23, 段落 [0 1 2 8] & US 2009/0087099 A1, 段落 [0 1 4 6] & CN 101419666 A	2
Y	JP 2007-97668 A (富士フイルム株式会社) 2007.04.19, 段落 [0 0 2 5] - [0 0 3 6] (ファミリーなし)	3 - 5