

(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
2021年9月30日(30.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/192907 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01) *G03B 17/18* (2021.01)
G03B 15/00 (2021.01) *H04N 5/225* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/008568

(22) 国際出願日: 2021年3月4日(04.03.2021)

(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 2020-053976 2020年3月25日(25.03.2020) JP

(71) 出願人: N E C ソ リ ュ ー シ ョ ン イ ノ ベ ー タ 株式会社 (NEC SOLUTION INNOVATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒1368627 東京都江東区新木場一丁目18番7号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 寺 島 宏 紀 (TERASHIMA, Hiroki); 〒1368627 東京都江東区新木場一丁目18

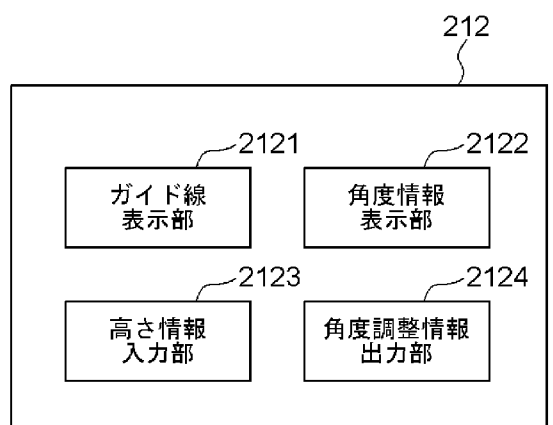
番7号 N E C ソ リ ュ ー シ ョ ン イ ノ ベ ー タ 株式会社内 Tokyo (JP). 永井 克幸 (NAGAI, Katsuyuki); 〒1368627 東京都江東区新木場一丁目18番7号 N E C ソ リ ュ ー シ ョ ン イ ノ ベ ー タ 株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 馬場 資博, 外 (BABA, Motohiro et al.); 〒3500046 埼玉県川越市菅原町25番地1 石井ビル2階 Saitama (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: OUTPUT METHOD

(54) 発明の名称: 出力方法



2121 Guide line display unit
2122 Angle information display unit
2123 Height information input unit
2124 Angle adjustment information output unit

(57) Abstract: An information processing device 600 comprises a detection unit 621 for detecting an inclination of the information processing device 600, and an output unit 622 for outputting information corresponding to the inclination of the information processing device 600 detected by the detection unit 621, the information varying depending on the manner in which the information processing device 600 is inclined.

(57) 要約: 情報処理装置600は、情報処理装置600の傾きを検出する検出部621と、情報処理装置600の傾き方に応じて異なる、検出部621が検出した情報処理装置600の傾きに応じた情報を出力する出力部622と、を有する。

[続葉有]



WO 2021/192907 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

明 細 書

発明の名称： 出力方法

技術分野

[0001] 本発明は、出力方法、情報処理装置、記録媒体に関する。

背景技術

[0002] データに基づいてユーザの歩行分析を行うことが知られている。

[0003] 人物の歩行分析について記載された文献として、例えば、特許文献1がある。特許文献1には、デプスセンサから2種類の画像データを取得するデータ取得部と、データ取得部が取得した画像データに基づいて骨格情報を作成する骨格情報作成部と、骨格情報作成部が作成した骨格情報を補正する補正処理部と、補正後の骨格情報を用いてユーザの歩行を分析する分析処理部と、を有する歩行分析装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2017／170832号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載されている技術では、デプスセンサ（3Dセンサ）を用いることが必須となるが、デプスセンサなどの3Dセンサを用いずに、カメラが取得した画像データに基づいて歩行分析を行いたいというニーズがある。

[0006] 画像データに基づいて歩行分析を行う際に分析の精度を上げるためには、出来る限りカメラが傾いていない状態で画像データを撮影するなど、画像データ撮影時の撮影条件を出来る限り揃えることが望ましい。この際、撮影状況などによっては、カメラ画面などを確認することが出来ず、傾きの修正を行うことが難しかった。

[0007] このように、カメラなどの装置の傾きの修正を行うことが難しい場合があ

る、という課題が生じていた。

[0008] そこで、本発明の目的は、装置の傾きの修正を行うことが難しい場合がある、という課題を解決する出力方法、情報処理装置、記録媒体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] かかる目的を達成するため本開示の一形態である出力方法は、
情報処理装置が、
情報処理装置の傾きを検出し、
情報処理装置の傾き方に応じて異なる、情報処理装置の傾きに応じた情報を出力する
という構成をとる。

[0010] また、本開示の他の形態である情報処理装置は、
情報処理装置の傾きを検出する検出部と、
情報処理装置の傾き方に応じて異なる、前記検出部が検出した情報処理装置の傾きに応じた情報を出力する出力部と、
を有する
という構成をとる。

[0011] また、本開示の他の形態である記録媒体は、
情報処理装置に、
情報処理装置の傾きを検出する検出部と、
情報処理装置の傾き方に応じて異なる、前記検出部が検出した情報処理装置の傾きに応じた情報を出力する出力部と、
を実現するためのプログラムを記録した、コンピュータが読み取り可能な記録媒体である。

発明の効果

[0012] 上述したような各構成によると、装置の傾きの修正を容易に行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本開示の第1の実施形態における歩行姿勢測定システムの構成例を示す図である。

[図2]手前奥方向の歩行姿勢を撮影する際の一例を示す図である。

[図3]左右方向の歩行姿勢を撮影する際の一例を示す図である。

[図4]図1で示すスマートフォンの構成例を示すブロック図である。

[図5]図4で示す撮影補助部の構成例を示すブロック図である。

[図6]横持ち時の撮影補助表示例を示す図である。

[図7]縦持ち時の撮影補助表示例を示す図である。

[図8]図5で示す角度調整情報出力部の動作例を示す図である。

[図9]図1で示す歩行姿勢測定装置の構成例を示すブロック図である。

[図10]図9で示す骨格情報の一例を示す図である。

[図11]図9で示す測定結果情報の一例を示す図である。

[図12]実測値算出部の処理を説明するための図である。

[図13]実測値算出部の処理を説明するための図である。

[図14]実測値算出部の処理を説明するための図である。

[図15]実測値算出部の処理を説明するための図である。

[図16]実測値算出部の処理を説明するための図である。

[図17]実測値算出部の処理を説明するための図である。

[図18]実測値算出部の処理を説明するための図である。

[図19]実測値算出部の処理を説明するための図である。

[図20]スマートフォンにおける撮影補助部の動作例を示すフローチャートである。

[図21]歩行姿勢測定装置の動作例を示すフローチャートである。

[図22]実測値情報を算出する処理の一例を示すフローチャートである。

[図23]本開示の第2の実施形態における歩行姿勢測定装置の追跡例を説明するための図である。

[図24]本開示の第2の実施形態における歩行姿勢測定装置の構成例を示すブロック図である。

[図25]図24で示す追跡部の構成例を示す図である。

[図26]図25で示す内包図形生成部が生成する図形の一例を示す図である。

[図27]図25で示す内包図形生成部が生成する図形の一例を示す図である。

[図28]追跡部の動作例を示すフローチャートである。

[図29]本開示の第3の実施形態における撮影装置が有するハードウェア構成の一例を示す図である。

[図30]撮影装置の構成例を示すブロック図である。

[図31]本開示の第4の実施形態における情報処理装置の構成例を示すブロック図である。

[図32]本開示の第5の実施形態における情報処理装置の構成例を示すブロック図である。

[図33]本開示の第6の実施形態における追跡装置の構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0014] [第1の実施形態]

本開示の第1の実施形態について、図1から図22までを参照して説明する。図1は、歩行姿勢測定システム100の構成例を示す図である。図2は、手前奥方向の歩行姿勢を撮影する際の一例を示す図である。図3は、左右方向の歩行姿勢を撮影する際の一例を示す図である。図4は、スマートフォン200の構成例を示すブロック図である。図5は、撮影補助部212の構成例を示すブロック図である。図6は、横持ち時の撮影補助表示例を示す図である。図7は、縦持ち時の撮影補助表示例を示す図である。図8は、角度調整情報出力部2124の動作例を示す図である。図9は、歩行姿勢測定装置300の構成例を示すブロック図である。図10は、骨格情報334の一例を示す図である。図11は、測定結果情報336の一例を示す図である。図12は、実測値算出部343の処理を説明するための図である。図13から図19までは、実測値算出部343の処理を説明するための図である。図20は、スマートフォン200における撮影補助部212の動作例を示すフ

ローチャートである。図 2 1 は、歩行姿勢測定装置 3 0 0 の動作例を示すフローチャートである。図 2 2 は、実測値情報 3 3 5 を算出する処理の一例を示すフローチャートである。

[0015] 本開示の第 1 の実施形態においては、スマートフォン 2 0 0 などの撮影装置を用いて取得した動画に基づいて、人物の歩行姿勢を測定する歩行姿勢測定システム 1 0 0 について説明する。歩行姿勢測定システム 1 0 0 では、スマートフォン 2 0 0 を用いて、画像の手前奥方向に人物が歩く様子を示す動画（つまり、複数の画像データ）と、画像の左右方向に人物が歩く様子を示す動画と、を撮影する。そして、歩行姿勢測定システム 1 0 0 は、撮影により取得した動画である複数の画像データに基づいて、歩幅、歩行速度、歩行時の頭などのブレに応じた直進性、などの歩行姿勢を測定する。また、歩行姿勢測定システム 1 0 0 は、後述するように、スマートフォン 2 0 0 を用いて画像データを取得する際に撮影条件を出来る限り揃えるための仕組みや画像データから実測値を測定するための仕組みなどを含んでいる。

[0016] 図 1 は、歩行姿勢測定システム 1 0 0 の構成例を示している。図 1 を参照すると、歩行姿勢測定システム 1 0 0 は、例えば、スマートフォン 2 0 0 と、歩行姿勢測定装置 3 0 0 と、を有している。図 1 で示すように、スマートフォン 2 0 0 と歩行姿勢測定装置 3 0 0 とは、例えば、無線、または、有線により、互いに通信可能なよう接続されている。

[0017] スマートフォン 2 0 0 は、人物が歩く様子を撮影する撮影装置として機能する。スマートフォン 2 0 0 は、カメラ機能、画面表示を行うタッチパネル 2 0 1、GPS センサや加速度センサなどの各種センサ、などの一般的な機能を有するスマートフォンであって構わない。

[0018] 本実施形態の場合、図 2 で示すように、スマートフォン 2 0 0 を縦向きで持った状態（縦持ちした状態）で、画面奥から手前など人物が手前奥方向に歩く様子を撮影者が撮影する。換言すると、矩形形状を有するスマートフォン 2 0 0 のうち短辺が地面と水平になる縦持ちをした状態で、人物が手前奥方向に歩く様子を撮影者が撮影する。また、図 3 で示すように、スマートフ

オン２００を横向きで持った状態（横持ちした状態）で、画面左から右など人物が左右方向に歩く様子を撮影者が撮影する。換言すると、スマートフォン２００のうち長辺が地面と水平になる横持ちをした状態で、人物が手前奥方向に歩く様子を撮影者が撮影する。このように、歩行姿勢測定システム１００においては、スマートフォン２００の向きに応じた種類の動画（複数の画像データ）を撮影者が撮影する。なお、人物が手前奥方向に歩く様子と人物が左右方向に歩く様子とは、例えば、１台のスマートフォン２００を用いて２回に分けて撮影しても構わないし、２台のスマートフォン２００を用いて同時に撮影しても構わない。

[0019] 図４は、スマートフォン２００の本実施形態において特徴的な構成例を示している。図４を参照すると、スマートフォン２００は、スマートフォン２００の向き（縦向き、横向き）を検出するための加速度センサやジャイロセンサなどのスマートフォンとして一般的な構成に加えて、測定用動作撮影部２１０を有している。また、図４で示すように、測定用動作撮影部２１０は、画像データ撮影部２１１と、撮影補助部２１２と、を含んでいる。

[0020] 例えば、スマートフォン２００は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）などの演算装置と記憶装置とを有している。スマートフォン２００は、例えば、記憶装置に格納されたプログラムを演算装置が実行することで、上述した処理部を実現する。

[0021] 測定用動作撮影部２１０は、撮影者のスマートフォン２００に対する操作に応じて、本実施形態における測定用動作である、人物が歩く様子を撮影する。また、測定用動作撮影部２１０は、撮影を行う際に出来る限り同じ条件で撮影可能なよう、撮影を補助するための機能を含んでいる。例えば、測定用動作撮影部２１０は、人物が歩く様子を撮影するためのカメラ操作機能を有するとともに、人物が歩く様子を撮影する際に、歩く方向、角度、画面に映る大きさ、などの撮影条件を出来る限り揃えるためのガイド機能を有する撮影用アプリである。上述したように、測定用動作撮影部２１０は、画像データ撮影部２１１と、撮影補助部２１２と、を含んでいる。

- [0022] 画像データ撮影部 211 は、スマートフォン 200 が有するカメラを利用して人物を撮影することで、動画（複数の画像データ）を取得する。また、画像データ撮影部 211 は、当該画像データ撮影部 211 が撮影した動画（画像データ）に、画像データの取得日時を示す情報や、後述する撮影補助部 212 が取得した情報などを対応づけることが出来る。
- [0023] 撮影補助部 212 は、画像データ撮影部 211 が画像データを取得する際に撮影条件を出来る限り揃えるための補助を行う。図 5 は、撮影補助部 212 に含まれる構成の一例を示している。図 5 を参照すると、撮影補助部 212 は、例えば、ガイド線表示部 2121 と、角度情報表示部 2122 と、高さ情報入力部 2123 と、角度調整情報出力部 2124 と、を含んでいる。
- [0024] ガイド線表示部 2121 は、人物を撮影する際に人物の足の位置など人物が歩く位置の目安となるガイド線 2011 をタッチパネル 201 上に表示する。タッチパネル 201 上に表示されるガイド線 2011 に出来る限り沿うように人物が歩くことで、当該人物が歩く様子を撮影した際に、歩く方向、角度、画面に映る大きさ、などを揃えることが出来る。なお、ガイド線 2011 が示す位置と一致するように、現実世界において目印などを置き、目印を利用して人物が歩くようにしても構わない。
- [0025] 本実施形態の場合、ガイド線表示部 2121 は、スマートフォン 200 が縦持ちであるか横持ちであるか否かに応じて、異なるガイド線 2011 をタッチパネル 201 上に表示する。例えば、加速度センサなどから取得した情報に基づいてスマートフォン 200 が横持ちであると判断される場合、ガイド線表示部 2121 は、図 6 で示すように、画面の左右方向に歩く人物を撮影するためのガイド線 2011 をタッチパネル 201 上に表示する。換言すると、ガイド線表示部 2121 は、左右方向に歩く人物をガイドするためのガイド線 2011 をタッチパネル 201 上に表示する。図 6 を参照すると、スマートフォン 200 が有するカメラが撮影している領域である撮影領域がタッチパネル 201 上に表示されているとともに、ガイド線 2011 が表示されていることが分かる。また、加速度センサなどから取得した情報に基づ

いてスマートフォン200が縦持ちであると判断される場合、ガイド線表示部2121は、図7で示すように、画面の手前奥方向に歩く人物を撮影するためのガイド線2011をタッチパネル201上に表示する。換言すると、ガイド線表示部2121は、手前奥方向に歩く人物をガイドするためのガイド線2011をタッチパネル201上に表示する。

[0026] なお、ガイド線表示部2121がガイド線2011を表示する位置は、例えば、予め定められている。例えば、スマートフォン200が横持ちである場合、ガイド線表示部2121は、図6で示すように、撮影領域の中央より下方（例えば、下半分の領域の真ん中程度）にガイド線2011を表示する。また、例えば、スマートフォン200が縦持ちである場合、ガイド線表示部2121は、図7で示すように、撮影領域の中央にガイド線2011を表示する。ガイド線表示部2121がガイド線2011を表示する位置は、上記例示した以外であっても構わない。

[0027] 角度情報表示部2122は、スマートフォン200が有する加速度センサやジャイロセンサなどから左右方向の傾きや手前奥方向の傾きなどスマートフォン200の角度を示す情報を取得する。そして、角度情報表示部2122は、取得した情報を、スマートフォン200の角度を示す角度情報2012としてタッチパネル201上に表示する。人物が歩行する様子を撮影する際には、スマートフォン200が出来る限り傾いていない状態で、撮影することが望ましい。角度情報表示部2122により角度情報2012をタッチパネル201上に表示することで、撮影者が人物の歩く様子を撮影する際にスマートフォン200の角度を修正することが可能となり、スマートフォン200が傾いていない望ましい状態で人物が歩く様子を撮影することが可能となる。

[0028] 本実施形態の場合、角度情報表示部2122は、左右方向の傾きを示す情報と、手前奥方向の傾きを示す情報と、をタッチパネル201上に表示する。換言すると、角度情報表示部2122は、水平方向と垂直方向のスマートフォン200の傾きを示す情報を表示する。例えば、図6、図7で示すよう

に、角度情報表示部 2 1 2 2 は、角度情報 2 0 1 2 をタッチパネル 2 0 1 上の所定位置に表示する。なお、角度情報表示部 2 1 2 2 による角度情報 2 0 1 2 の表示は、スマートフォン 2 0 0 を縦持ちした際と横持ちした際とで、表示位置が変わるものの表示内容は同様のもの（傾きに応じた表示）であって構わない。

[0029] 高さ情報入力部 2 1 2 3 は、スマートフォン 2 0 0 の地面からの高さ h を示す高さ情報の入力を人物から受け付けて、入力された高さ h を表示する高さ表示部 2 0 1 3 をタッチパネル 2 0 1 上に表示する。高さ情報入力部 2 1 2 3 により入力を受け付けた高さ h は、歩行姿勢測定装置 3 0 0 が実測値 W を算出する際に活用することが出来る。

[0030] 図 6、図 7 で示すように、高さ情報入力部 2 1 2 3 は、タッチパネル 2 0 1 上の所定位置に高さ表示部 2 0 1 3 を表示する。そして、高さ情報入力部 2 1 2 3 は、例えば、スマートフォン 2 0 0 を操作する人物が高さ表示部 2 0 1 3 をタッチすることにより、高さ h を示す情報の入力を人物から受け付ける。その後、高さ情報入力部 2 1 2 3 は、受け付けた高さ h を示す情報を高さ表示部 2 0 1 3 に表示する。高さ情報入力部 2 1 2 3 による高さ表示部 2 0 1 3 の表示は、スマートフォン 2 0 0 を縦持ちした際と横持ちした際とで、表示位置が変わるものの表示内容は同様のものであって構わない。

[0031] 角度調整情報出力部 2 1 2 4 は、スマートフォン 2 0 0 の傾きを調整するための情報を出力する。例えば、角度調整情報出力部 2 1 2 4 は、スマートフォン 2 0 0 の傾き方に応じて異なる、スマートフォン 2 0 0 の傾きにに応じた情報を出力する。具体的には、例えば、角度調整情報出力部 2 1 2 4 は、スマートフォン 2 0 0 の傾きを調整するための情報として、スマートフォン 2 0 0 の傾きに依拠して調整された音を出力する。

[0032] 図 8 は、角度調整情報出力部 2 1 2 4 による処理の一例を示している。図 8 を参照すると、例えば、角度調整情報出力部 2 1 2 4 は、スマートフォン 2 0 0 の左右方向の傾きに依拠して音の長さを調整した音を出力するとともに、スマートフォン 2 0 0 の手前奥方向の傾きに依拠して音程を調整した音を出

力する。このように、角度調整情報出力部 2124 は、スマートフォン 200 の傾き方に応じて異なる調整を行う。例えば、図 8 を参照すると、角度調整情報出力部 2124 は、スマートフォン 200 が左方向に傾けば傾くほど、1 音の長さが短くなるように、音の長さを調整する。また、角度調整情報出力部 2124 は、スマートフォン 200 が右方向に傾けば傾くほど、1 音の長さが長くなるように、音の長さを調整する。また、角度調整情報出力部 2124 は、スマートフォン 200 が手前（例えば、撮影者側）方向に傾けば傾くほど、音程が下がるように、音程を調整する。また、角度調整情報出力部 2124 は、スマートフォン 200 が奥（例えば、撮影者とは反対側）方向に傾けば傾くほど、音程が上がるように、音程を調整する。

[0033] 上記のような構成によると、スマートフォン 200 がいずれかの方向に傾いている場合、角度調整情報出力部 2124 は、傾き方に応じて音の長さや音程のうちの少なくとも一方の調整を行うことで、2 種類の音を出力する。一方、スマートフォン 200 が傾いていない場合、音の長さや音程の調整が行われないため、角度調整情報出力部 2124 は、1 種類の音を出力することになる。このように、角度調整情報出力部 2124 が調整した音を出力するよう構成することで、例えば、撮影者がタッチパネル 201 を見るのが難しい状況であったとしても、容易にスマートフォン 200 の角度調整を行うことが出来る。

[0034] なお、角度調整情報出力部 2124 が出力する、スマートフォン 200 の傾きを調整するための情報は、必ずしも音である場合に限定されない。例えば、角度調整情報出力部 2124 は、音の代わりに、ライトを光らせたり、スマートフォン 200 を振動させたりしても構わない。例えば、角度調整情報出力部 2124 は、正しい角度である傾きのない角度に近づいた際にライトを光らせる、スマートフォン 200 を振動させる、などの処理を行うよう構成しても構わない。なお、角度調整情報出力部 2124 は、左右方向の傾きに依って音を出力するとともに手前奥方向の傾きに依ってライトを光らせる、左右方向の傾きに依って音の出力とライトを光らせる処理とを行う、な

ど、様々な組み合わせで、上述した処理を組み合わせても構わない。

[0035] 以上が、本実施形態に特徴的なスマートフォン200の構成例である。

[0036] 歩行姿勢測定装置300は、スマートフォン200が撮影した動画（つまり、複数の画像データ）に基づいて、歩幅、歩行速度、直進性、などの歩行姿勢を測定するサーバ装置である。図9は、歩行姿勢測定装置300の構成例を示している。図9を参照すると、歩行姿勢測定装置300は、主な構成要素として、例えば、画面表示部310と、通信I/F部320と、記憶部330と、演算処理部340と、を有している。

[0037] 画面表示部310は、タッチパネルや液晶ディスプレイなどの画面表示装置からなる。画面表示部310は、演算処理部340からの指示に応じて、画像情報333、骨格情報334、測定結果情報336、画像情報333に含まれる画像データに骨格情報334が示す骨格の位置の表示を重畳したもの、などを表示することが出来る。

[0038] 通信I/F部320は、データ通信回路からなる。通信I/F部320は、通信回線を介して接続された外部装置やスマートフォン200などとの間でデータ通信を行う。

[0039] 記憶部330は、ハードディスクやメモリなどの記憶装置である。記憶部330は、演算処理部340における各種処理に必要な処理情報やプログラム337を記憶する。プログラム337は、演算処理部340に読み込まれて実行されることにより各種処理部を実現する。プログラム337は、通信I/F部320などのデータ入出力機能を介して外部装置や記録媒体から予め読み込まれ、記憶部330に保存されている。記憶部330で記憶される主な情報としては、例えば、学習済みモデル331、カメラ設定情報332、画像情報333、骨格情報334、実測値情報335、測定結果情報336などがある。

[0040] 学習済みモデル331は、骨格認識部342が骨格認識を行う際に用いる、学習済みのモデルである。学習済みモデル331は、例えば、外部装置などにおいて、骨格座標が入った画像データなどの教師データを用いた機械学

習を行うことにより予め生成されており、通信 I / F 部 320 などを介して外部装置などから取得され、記憶部 330 に格納されている。

[0041] なお、学習済みモデル 331 は、追加の教師データを用いた再学習処理などにより更新されても構わない。

[0042] カメラ設定情報 332 は、人物の歩行をスマートフォン 200 が撮影する際に使用する、スマートフォン 200 が有するカメラのパラメータを示す情報を含んでいる。カメラ設定情報 332 には、例えば、カメラの垂直視野角 θ 、水平視野角 ϕ を示す情報が含まれている。

[0043] カメラ設定情報 332 は、例えば、通信 I / F 部 320 を介してスマートフォン 200 などから予め取得され、記憶部 330 に格納されている。カメラ設定情報 332 は、スマートフォン 200 から画像データを取得する際に、画像データとともにスマートフォン 200 から取得して記憶部 330 に格納されても構わない。

[0044] 画像情報 333 は、スマートフォン 200 が有するカメラが取得した画像データ（動画）を含んでいる。画像情報 333 においては、例えば、動画となる単位ごとに、画像データと、画像データをスマートフォン 200 が取得した日時を示す情報と、高さ情報入力部 2123 により入力された高さを示す情報と、などが対応づけられている。また、画像情報 333 においては、人物が左右方向に歩く動画と、人物が手前奥方向に歩く動画と、が対応づけられている。後述するように、測定部 344 は、人物が左右方向に歩く動画と人物が手前奥方向に歩く動画とからそれぞれ対応する歩行姿勢測定を行うことになる。

[0045] 骨格情報 334 は、骨格認識部 342 により認識された人物の各部位の座標を示す情報を含んでいる。図 10 は、骨格情報 334 の一例を示している。図 10 を参照すると、骨格情報 334 では、例えば、認識対象となる人物ごとに、時間と、各部位の位置情報と、が対応づけられている。時間は、動画撮影開始からの経過時間や動画を撮影した時刻などを示している。また、各部位の位置情報は、骨盤の位置など、画像データ中における各部位の座標

を示す情報を含んでいる。

[0046] なお、各部位の位置情報に含まれる部位は、学習済みモデル 331 に応じたものである。例えば、図 10 では、骨盤、背骨中央、……、が例示されている。各部位の位置情報には、例えば、右肩、……、左ひじ、……、右ひざ、……、など、30 か所程度の部位を含むことが出来る（例示した以外でも構わない）。各部位の位置情報に含まれる部位は、図 10 など例示した以外であっても構わない。

[0047] 実測値情報 335 は、実測値算出部 343 により算出される実測値 W を示す情報を含んでいる。例えば、実測値情報 335 では、実測値 W と、基準線や画像データの識別情報などと、が対応づけられている。実測値情報 335 は、歩幅などを示す情報を含んでいても構わない。実測値算出部 343 の処理についての詳細な説明は、後述する。

[0048] 測定結果情報 336 は、測定部 344 が測定した歩行姿勢測定の結果を示している。図 11 は、測定結果情報 336 の一例を示している。図 11 を参照すると、測定結果情報 336 では、測定対象となる人物ごとに、例えば、時間と、歩行速度と、歩幅と、直進性と、……、とが対応づけられている。ここで、時間は、動画撮影開始からの経過時間や動画を撮影した時刻などを示している。また、歩行速度は、人物が歩行する速度を示している。また、歩幅は、人物が歩く際の右足と左足のつまさき間（または、かかと間）の長さを示している。また、直進性は、人物が歩く際の頭やからだの揺れ具合やブレ具合を示している。なお、測定結果情報 336 には、一步にかかる時間を示すピッチなどを示す情報を含んでも構わない。

[0049] ここで、測定結果情報 336 に含まれる各種情報のうち、歩行速度や歩幅は、人物が左右方向に歩く動画（画像データ）に基づいて実測値算出部 343 や測定部 344 が測定する情報である。また、測定結果情報 336 に含まれる各種情報のうち、直進性は、人物が手前奥方向に歩く動画（画像データ）に基づいて測定部 344 が測定する情報である。例えば、以上のように、測定結果情報 336 には、人物が左右方向に歩く動画に基づいて測定部 34

4 が測定する情報と、人物が手前奥方向に歩く動画に基づいて測定部 3 4 4 が測定する情報と、が含まれている。

[0050] 演算処理部 3 4 0 は、MPU などのマイクロプロセッサとその周辺回路を有する。演算処理部 3 4 0 は、記憶部 3 3 0 からプログラム 3 3 7 を読み込んで実行することにより、上記ハードウェアとプログラム 3 3 7 とを協働させて各種処理部を実現する。演算処理部 3 4 0 で実現される主な処理部としては、例えば、画像取得部 3 4 1 と、骨格認識部 3 4 2 と、実測値算出部 3 4 3 と、測定部 3 4 4 と、出力部 3 4 5 と、がある。

[0051] 画像取得部 3 4 1 は、通信 I / F 部 3 2 0 を介して、スマートフォン 2 0 0 から当該スマートフォン 2 0 0 が取得した動画（複数の画像データ）を取得する。そして、画像取得部 3 4 1 は、取得した画像データを、例えば画像データの取得日時や高さを示す情報などに対応付けて、画像情報 3 3 3 として記憶部 3 3 0 に格納する。

[0052] 本実施形態の場合、画像取得部 3 4 1 は、スマートフォン 2 0 0 から、人物が左右方向に歩く動画（画像データ）と、人物が手前奥方向に歩く動画（画像データ）とを対応付けて、または、対応付けが可能なよう取得する。そして、画像取得部 3 4 1 は、取得した 2 種類の動画を対応付けて、画像情報 3 3 3 として記憶部 3 3 0 に格納する。

[0053] 骨格認識部 3 4 2 は、学習済みモデル 3 3 1 を用いて、画像データ中において歩行姿勢測定の対象となる人物の骨格を認識する。例えば、骨格認識部 3 4 2 は、背骨上部、右肩、左肩、右ひじ、左ひじ、右手首、左手首、右手、左手、……、などの各部位を認識する。また、骨格認識部 3 4 2 は、認識した各部位の画面データにおける座標を算出する。そして、骨格認識部 3 4 2 は、認識・算出した結果を、人物を識別するための識別情報などに対応付けることにより、人物ごとに、骨格情報 3 3 4 として記憶部 3 3 0 に格納する。

[0054] なお、骨格認識部 3 4 2 が認識する部位は、学習済みモデル 3 3 1（学習済みモデル 3 3 1 を学習する際に用いられた教師データ）に応じたものとな

る。そのため、骨格認識部 342 は、学習済みモデル 331 に応じて、上記例示した以外の部位を認識しても構わない。

[0055] 実測値算出部 343 は、スマートフォン 200 が有するカメラの床面からの高さ h 、スマートフォン 200 が有するカメラの垂直視野角 θ 、水平視野角 ϕ 、画面上において任意の高さをとる基準線の画面半分からの割合 α 、に基づいて、基準線の画面端から端までの実測値 W を算出する。また、実測値算出部 343 は、算出した実測値 W を用いて、人物の歩幅などを算出することが出来る。そして、実測値算出部 343 は、算出した実測値 W などを実測値情報 335 として記憶部 330 に格納する。なお、実測値算出部 343 は、実測値 W を算出する処理を、動画における 1 フレームごと（つまり、画像データごと）に行うことが出来る。

[0056] 一般に、スマートフォン 200 が有するカメラなど奥行きの値が取得できない画像データからは、画面上の平面位置しか取得できず、現実世界での実際の長さなどが直ちにわかるわけではない。実測値算出部 343 は、上述した各種値を用いることで、実際の長さ（つまり、現実世界での長さ）である実測値 W を算出することを可能とする。

[0057] 図 12 は、実測値算出部 343 が実測値 W を算出する際に用いる数式を示している。図 12 で示すように、実測値算出部 343 は、数 1 で示す式を解くことで実測値 W を算出する。つまり、実測値算出部 343 は、スマートフォン 200 が有するカメラの床面からの高さ h と、スマートフォン 200 が有するカメラのパラメータと、実測値 W を算出する基準線の画面半分からの割合 α と、に基づいて、実測値 W を算出する。

[数1]

$$W = 2 \times h \times \frac{\tan\left(\frac{\psi}{2}\right)}{\tan\left(\frac{\theta \times \alpha}{2}\right)}$$

ここで、実測値 W は、例えば、画像データにおける基準線の画面端から端ま

での実際の長さを示している。また、 h はカメラ（スマートフォン200）の床面からの高さである。高さ h の値は、高さ情報入力部2123を用いて画像データ取得の際に撮影者により入力されている。また、 θ は垂直視野角であり、 ϕ は水平視野角である。 α は、画面上における任意の高さの基準線の画面半分からの割合である。

[0058] 以下、図13から図18までを参照して、数1についてより詳細に説明する。

[0059] 例えば、図13で示すように、高さ h に位置するスマートフォン200が有するカメラを用いて、画面上における任意の高さである基準線上の人物を撮影したとする。この場合において、図14で示すように、高さ h に位置するスマートフォン200の位置を原点 O とする。また、スマートフォン200から垂直に床方向におろした際の床との接点を点 G とし、人物の位置を点 P とする。また、原点 O と点 P とを結んだ線と地面（または地面と水平な線）とが形成する角を角度 ϕ とする。

[0060] 上述した場合において、点 G から点 P までの距離 d とすると、図15で示すように、数2より数3となる。

[数2]

$$\tan \phi = \frac{h}{d}$$

[数3]

$$d = \frac{h}{\tan \phi}$$

[0061] また、図16で示すように、角度 ϕ は任意の点 P の画面上の位置の割合により、垂直視野角 θ とすると、数4となる。

[数4]

$$\phi = \left(\frac{\theta}{2} \right) \times \alpha$$

[0062] また、図14で示す場面を真上から見ると図17で示すようになる。図1

7では、点Pを通る任意の画面上の高さの線のうちの一方の端部を点Qとしている。この場合、図18で示すように、点Pと点Qとの間の幅を幅wとすると、数5より数6となる。また、数3、数4より数7なので、数7を数6に代入すると、数8となる。

[数5]

$$\tan\left(\frac{\psi}{2}\right) = \frac{w}{d}$$

[数6]

$$w = d \tan\left(\frac{\psi}{2}\right)$$

[数7]

$$d = \frac{h}{\tan\left(\alpha\left(\frac{\theta}{2}\right)\right)}$$

[数8]

$$w = h \left(\frac{\tan\left(\frac{\psi}{2}\right)}{\tan\left(\frac{\theta \times \alpha}{2}\right)} \right)$$

[0063] 以上より、スマートフォン200から距離d地点での画面横端いっぱいの長さである実測値Wは、2wであるため、上述した数8を2倍して、上述した数1となる。以上より、数1を計算することで、実測値Wを算出することが出来ることが分かる。

[0064] なお、割合 α の算出元になる、画面上の任意の高さとなる基準線は、例えば、画像データにおける人物の足の位置などに基づいて特定することが出来る。つまり、実測値算出部343は、画像データ中の人物の足の位置に基づいて基準線を特定した後、割合 α を算出する処理を行うことが出来る。例えば、実測値算出部343は、人物の左右の足のY座標の平均値、いずれかの

足のY座標、などを通る傾き0の線を基準線とすることが出来る（例示した以外であっても構わない）。なお、実測値算出部343による上記処理は、例えば、1フレームごと（つまり、画像データごと）に行って構わない。また、基準線の画面上の高さは、ガイド線表示部2121が表示するガイド線2011の位置などに応じて予め定められていても構わない。

[0065] また、実測値算出部343は、算出した実測値Wに基づいて、歩幅などを算出することが出来る。例えば、図19で示すような、人物が左右方向に歩く動画に含まれる、歩いている最中の前後に足が開いている画像データと、算出した実測値Wと、画像データの解像度と、に基づいて、実測値算出部343は、歩幅を算出することが出来る。具体的には、例えば、画像データの解像度を 1920×1080 とすると、基準線上の1ピクセル当たりの実測値kは、 $k = W / 1920$ となる。そのため、例えば、図19で示す画像データ中の左右の足の（例えば骨格認識部342が認識したつまさき部分の）x座標の値の差が100ピクセルであった場合、実測値算出部343は、 $100 \times k$ を算出することで実際の歩幅を算出することが出来る。このように、実測値算出部343は、算出した実測値Wと解像度とピクセル数とに基づいて、歩幅を算出することが出来る。

[0066] 例えば、以上のように、実測値算出部343は、基準線の画面端から端までの長さ実測値Wを算出したり、実測値Wに基づいて人物の歩幅を算出したりすることが出来る。

[0067] 測定部344は、実測値算出部343による算出結果と、骨格認識部342による認識の結果となどを用いて、人物の歩行姿勢を測定する。そして、測定部344は、測定した結果などを測定結果情報336として記憶部330に格納する。

[0068] 上述したように、測定部344は、人物が左右方向に歩く動画に基づく測定と、人物が手前奥方向に歩く動画に基づく測定と、を行うことが出来る。例えば、測定部344は、人物が左右方向に歩く動画（画像データ）に基づいて、歩行速度やピッチなどを算出することが出来る。例えば、測定部34

4 は、骨格認識部 3 4 2 が認識した部位のフレーム間の移動距離などを算出するとともに、算出した移動距離と各フレーム（画像データ）の時間とに基づいて歩行速度を算出することが出来る。測定部 3 4 4 は、歩行速度を算出する際、歩幅などの実測値算出部 3 4 3 による算出結果を用いても構わない。また、測定部 3 4 4 は、人物が手前奥方向に歩く動画（画像データ）に基づいて、直進性などを算出することが出来る。例えば、測定部 3 4 4 は、骨格認識部 3 4 2 が認識した頭部の座標の揺れなどに基づいて、直進性を算出することが出来る。

[0069] なお、測定部 3 4 4 は、上記例示した以外の測定を行うよう構成しても構わない。

[0070] 出力部 3 4 5 は、骨格情報 3 3 4、実測値情報 3 3 5、測定結果情報 3 3 6、画像情報 3 3 3 に含まれる動画に骨格情報 3 3 4 を重畳したもの、などを出力することが出来る。例えば、出力部 3 4 5 による出力は、上記各情報を画面表示部 3 1 0 に表示したり、通信 I / F 部 3 2 0 を介して接続された外部装置に対して送信したりすることで行われる。

[0071] 以上が、歩行姿勢測定装置 3 0 0 の構成例である。

[0072] 続いて、図 2 0 から図 2 2 までを参照して、歩行姿勢測定システム 1 0 0 の動作例について説明する。まず、図 2 0 を参照して、角度調整情報出力部 2 1 2 4 の動作例について説明する。

[0073] 図 2 0 は、角度調整情報出力部 2 1 2 4 の動作例を示している。図 2 0 を参照すると、角度調整情報出力部 2 1 2 4 は、スマートフォン 2 0 0 が手前奥方向に傾いている場合（ステップ S 1 0 1、Y e s）、傾きに応じて音程を補正する（ステップ S 1 0 2）。つまり、角度調整情報出力部 2 1 2 4 は、スマートフォン 2 0 0 が手前または奥方向に傾けば傾くほど、音程をより大きく補正する。そして、角度調整情報出力部 2 1 2 4 は、補正後の音を出力する（ステップ S 1 0 3）。

[0074] また、角度調整情報出力部 2 1 2 4 は、スマートフォン 2 0 0 が左右方向に傾いている場合（ステップ S 1 0 4、Y e s）、傾きに応じて音の長さを

補正する（ステップS 1 0 2）。つまり、角度調整情報出力部 2 1 2 4 は、スマートフォン 2 0 0 が左または右方向に傾けば傾くほど、音の長さをより大きく補正する。そして、角度調整情報出力部 2 1 2 4 は、補正後の音を出力する（ステップS 1 0 3）。

[0075] 角度調整情報出力部 2 1 2 4 による音の出力は、終了の条件を満たすことにより（ステップS 1 0 7、Y e s）、終了する。なお、終了の条件は、例えば、動画の撮影が始まった、動画の撮影が終了した、スマートフォン 2 0 0 の傾きがなくなり音が一致してから所定時間経過した、人物により出力停止処理が行われた、などがありうる。終了の条件は上記例示した以外であっても構わない。

[0076] 以上が、角度調整情報出力部 2 1 2 4 の動作例である。続いて、図 2 1 を参照して、歩行姿勢測定装置 3 0 0 の全体的な動作の一例について説明する。図 2 1 は、歩行姿勢測定装置 3 0 0 の全体的な動作例を示している。図 2 1 を参照すると、画像取得部 3 4 1 は、通信 I / F 部 3 2 0 を介して、スマートフォン 2 0 0 から当該スマートフォン 2 0 0 が取得した動画（複数の画像データ）を取得する（ステップS 2 0 1）。本実施形態の場合、画像取得部 3 4 1 は、スマートフォン 2 0 0 から、人物が左右方向に歩く動画（画像データ）と、人物が手前奥方向に歩く動画（画像データ）とを対応付けて、または、対応付けが可能なよう取得する。

[0077] 骨格認識部 3 4 2 は、学習済みモデル 3 3 1 を用いて、画像データ中において歩行姿勢測定の対象となる人物の骨格を認識する（ステップS 2 0 2）。

[0078] 測定部 3 4 4 は、実測値情報 3 3 5 が示す実測値Wなどを取得する（ステップS 2 0 3）。なお、実測値情報 3 3 5 が示す実測値Wは、例えば、実測値算出部 3 4 3 により予め算出されていても構わないし、例えば、骨格認識部 3 4 2 により骨格認識処理と並行して、または、骨格認識部 3 4 2 による認識処理の後に、実測値算出部 3 4 3 により算出されても構わない。

[0079] 測定部 3 4 4 は、実測値算出部 3 4 3 による算出結果などを用いて、人物

の歩行姿勢を測定する（ステップS204）。例えば、測定部344は、人物が左右方向に歩く動画に基づく測定と、人物が手前奥方向に歩く動画に基づく測定と、を行う。

[0080] 出力部345は、骨格情報334、実測値情報335、測定結果情報336、画像情報333に含まれる動画に骨格情報334を重畳したもの、などを出力する（ステップS205）。

[0081] 以上が、歩行姿勢測定装置300の全体的な動作の一例である。続いて、図22を参照して、実測値算出部343が実測値Wを算出する処理の一例について説明する。

[0082] 図22を参照すると、実測値算出部343は、画像情報333に含まれる、高さ情報入力部2123により入力された高さを示す情報を取得する。また、実測値算出部343は、カメラ設定情報332を参照して、カメラの垂直視野角 θ や水平視野角 ϕ を示す情報を取得する（ステップS301）。

[0083] 実測値算出部343は、実測値Wを算出する基準線を決定するとともに、割合 α を算出する（ステップS302）。例えば、実測値算出部343は、画像データにおける人物の足の位置などに基づいて基準線を特定する。また、実測値算出部343は、特定した基準線に基づいて、基準線の画面半分からの割合 α を算出する。

[0084] 実測値算出部343は、高さ h 、垂直視野角 θ 、水平視野角 ϕ 、割合 α 、に基づいて、実測値Wを算出する（ステップS303）。例えば、実測値算出部343は、上述した数1で示す式を解くことで、実測値Wを算出する。そして、実測値算出部343は、算出した実測値Wを実測値情報335として記憶部330に格納する。

[0085] また、実測値算出部343は、画像データ中の左右の足の（例えばつまさきの） x 座標の値の差をとる。そして、 x 座標の値の差と、実測値Wと、解像度と、に基づいて、歩幅を算出する（ステップS304）。

[0086] 以上が、実測値算出部343の処理例である。

[0087] 以上のように、歩行姿勢測定装置300は、骨格認識部342と、測定部

３４４と、を有している。このような構成によると、測定部３４４は、骨格認識部３４２による骨格認識の結果に基づいて、歩行姿勢を測定することが出来る。その結果、デプスセンサなどを用いなくても、スマートフォン２００が有するカメラなどを用いて取得した画像データに基づいて、測定部３４４は、歩行姿勢を測定することが出来る。

[0088] また、歩行姿勢測定装置３００は、画像の手前奥方向に人物が歩く様子を示す動画と、画像の左右方向に人物が歩く様子を示す動画と、を取得するよう構成されている。このような構成によると、測定部３４４は、画像の手前奥方向に人物が歩く様子を示す動画に基づく測定を行うとともに、画像の左右方向に人物が歩く様子を示す動画に基づく測定を行うことが出来る。その結果、デプスセンサなどを用いなくても、スマートフォン２００が有するカメラなどを用いて取得した画像データに基づいて、測定部３４４は、１つの動画からでは難しい様々な歩行姿勢を測定することが出来る。

[0089] また、歩行姿勢測定装置３００は、実測値算出部３４３を有している。このような構成によると、実測値算出部３４３は、実測値を算出することが出来る。その結果、スマートフォン２００が有するカメラを用いて撮影した動画に基づいて歩幅などを算出することが可能となる。これにより、歩行姿勢測定装置３００は、スマートフォン２００が有するカメラを用いて撮影した動画に基づいて、正確な歩行姿勢を測定することが出来る。

[0090] また、スマートフォン２００は、撮影補助部２１２を有している。このような構成によると、スマートフォン２００は、撮影補助部２１２による補助のもと、画像の手前奥方向に人物が歩く様子を示す動画と、画像の左右方向に人物が歩く様子を示す動画と、を取得することが出来る。その結果、スマートフォン２００は、撮影条件を出来る限り近づけた状態で、上記２種類の動画を取得することが出来る。これにより、２種類の動画を用いた測定を行う場合に、測定部３４４による測定の精度を向上させることが出来る。また、上記のような構成によると、異なるタイミングで動画を取得する際の撮影条件も揃えることが出来る。つまり、様々なタイミングで取得した同方向の

画像データを撮影する際の撮影条件も揃えることが出来る。その結果、同方向の画像データ同士を精度よく比較することが可能となり、分析の精度を上げることが可能となる。

[0091] また、撮影補助部 212 は、角度調整情報出力部 2124 を有している。このような構成によると、角度調整情報出力部 2124 は、スマートフォン 200 の傾きを調整するための音などの情報を出力することが出来る。その結果、スマートフォン 200 の画面を見ることが難しい状態などにおいても、容易にスマートフォン 200 の角度調整を行うことが出来る。これにより、撮影条件を揃えることが容易となり、測定部 344 による測定の精度を容易に向上させることが出来る。

[0092] なお、本実施形態においては、撮影装置としてスマートフォン 200 を使用する場合について例示した。しかしながら、スマートフォン 200 以外の撮影装置を用いて動画を取得しても構わない。つまり、歩行姿勢測定システム 100 が有する撮影装置は、スマートフォン 200 である場合に限定されない。

[0093] また、本実施形態においては、歩行姿勢測定装置 300 としての機能を 1 台の情報処理装置により実現する場合について例示した。しかしながら、歩行姿勢測定装置 300 としての機能は、例えば、ネットワークを介して接続された複数台の情報処理装置により実現されても構わない。換言すると、歩行姿勢測定装置 300 としての機能は、1 台の情報処理装置で実現される場合に限定されず、例えば、クラウド上などで実現されても構わない。

[0094] また、撮影補助部 212 は、図 5 で例示した複数の機能すべてを有しても構わないし、図 5 で例示した機能のうちのいくつか（少なくとも 1 つ）を有しても構わない。例えば、撮影補助部 212 は、角度情報表示部 2122 による角度情報 2012 の表示を行わずに、角度調整情報出力部 2124 としての機能のみを有しても構わない。

[0095] また、本実施形態で説明した撮影補助部 212 による補助機能は、歩行姿勢測定システム 100 以外のシステムに適用されても構わない。撮影補助部

212による補助機能は、画像データを取得する際に撮影条件を出来る限り揃えることが必要な様々な場面に適用されて構わない。同様に、実測値算出部343による実測値Wの算出処理も、歩行姿勢測定システム100以外のシステムに適用されても構わない。実測値算出部343による実測値Wの算出処理は、画像データに基づいて実測値を算出する様々な場面に適用することが出来る。

[0096] [第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態について、図23から図28までを参照して説明する。図23は、歩行姿勢測定装置300の追跡例を説明するための図である。図24は、第2の実施形態における歩行姿勢測定装置300の構成例を示すブロック図である。図25は、追跡部346の構成例を示す図である。図26、図27は、内包図形生成部3461が生成する図形の一例を示す図である。図28は、追跡部346の動作例を示すフローチャートである。

[0097] 本開示の第2の実施形態においては、第1の実施形態で説明した歩行姿勢測定装置300の変形例について説明する。例えば、図23で示すように、画像データ内において複数の人物が存在する場合、フレーム間で同一人物の追跡をきちんと行わないと、フレーム間の移動距離を使用する歩行速度の算出などを正確に行うことが出来なくなる。そこで、本実施形態の場合、第1の実施形態で説明した歩行姿勢測定装置300が有する構成に加えて、追跡部346を有している。追跡部346は、骨格認識部342による認識の結果に基づく追跡を行うよう構成されている。

[0098] 図24は、第2の実施形態における歩行姿勢測定装置300の構成例を示している。図24を参照すると、歩行姿勢測定装置300は、第1の実施形態で説明した構成に加えて、追跡部346を有している。以下、本実施形態に特徴的な構成について説明する。

[0099] 追跡部346は、骨格認識部342による認識の結果に基づく、人物の追跡を行う。例えば、追跡部346は、認識した人物に対して認識番号を割り

振ることで人物の追跡を行う。つまり、追跡部 3 4 6 は、1 フレーム前の画像データと現フレームの画像データとで、同一であると判断した人物に対して同一の認識番号を振り分けることで、人物の追跡を行う。図 2 5 は、追跡部 3 4 6 のより詳細な構成例を示している。図 2 5 を参照すると、追跡部 3 4 6 は、例えば、内包図形生成部 3 4 6 1 と、平均骨格座標算出部 3 4 6 2 と、比較追跡部 3 4 6 3 と、を含んでいる。

[0100] 内包図形生成部 3 4 6 1 は、骨格認識部 3 4 2 が認識したすべての部位の座標（骨格情報 3 3 4 に含まれる座標）を内包する図形を人物ごとに生成する。例えば、内包図形生成部 3 4 6 1 は、すべての座標を内包する、最小の、凸包、矩形、円のうちのいずれかを生成する。また、内包図形生成部 3 4 6 1 は、生成した図形の面積を算出する。

[0101] 例えば、内包図形生成部 3 4 6 1 は、内包図形の生成、面積の算出処理を、各フレームの画像データに対して行う。また、1 フレームの画像データ内に複数の人物が含まれる場合、内包図形生成部 3 4 6 1 は、内包図形の生成、面積の算出処理を、画像データ内に含まれる複数の人物それぞれに対して行う。

[0102] 図 2 6 は、画面手前奥方向に歩く人の座標を内包する図形の一例を示している。図 2 6 で示すように、内包図形生成部 3 4 6 1 は、すべての座標を内包する、最小の凸包、矩形、円のうちのいずれかを生成することが出来る。また、図 2 7 は、画面左右方向に歩く人の座標を内包する図形の一例を示している。図 2 7 で示す場合も図 2 6 で示す場合と同様に、内包図形生成部 3 4 6 1 は、すべての座標を内包する、最小の凸包、矩形、円のうちのいずれかを生成することが出来る。

[0103] なお、内包図形生成部 3 4 6 1 が凸包、矩形、円のうちのいずれの図形を生成するかは、例えば、予め定められている。例えば、内包図形生成部 3 4 6 1 は、座標を内包する図形として、円を生成するよう定められている。

[0104] 平均骨格座標算出部 3 4 6 2 は、骨格認識部 3 4 2 が認識したすべての部位の座標（骨格情報 3 3 4 に含まれる座標）の平均値を人物ごとに算出する

。これにより、平均骨格座標算出部 3 4 6 2 は、骨格認識部 3 4 2 が認識した人物の各部位の座標に基づいて、平均骨格座標を算出する。

[0105] 内包図形生成部 3 4 6 1 の場合と同様に、平均骨格座標算出部 3 4 6 2 は、平均骨格座標の算出処理を、各フレームの画像データに対して行う。また、1 フレームの画像データ内に複数の人物が含まれる場合、平均骨格座標算出部 3 4 6 2 は、平均骨格座標の算出処理を、画像データ内に含まれる複数の人物それぞれに対して行う。

[0106] 比較追跡部 3 4 6 3 は、内包図形生成部 3 4 6 1 が算出した内包図形の面積と平均骨格座標算出部 3 4 6 2 が算出した平均骨格座標とに基づいて、人物の追跡を行う。例えば、比較追跡部 3 4 6 3 は、現フレームにおいて算出した追跡対象の人物に対応する面積と、1 フレーム前において算出した面積と、の間に比較を行う。また、比較追跡部 3 4 6 3 は、上記比較の結果に応じて、追跡対象の人物に対応する平均骨格座標と、1 フレーム前において算出した平均骨格座標と、の間の比較を行う。

[0107] 具体的には、例えば、1 フレーム前における各人に対応する面積のうち、現フレームにおける追跡対象の人物に対応する面積との差が第 1 許容値以内に属する面積が 1 つである場合、比較追跡部 3 4 6 3 は、面積の差が第 1 許容値以内に属する 1 フレーム前の人物と現フレームの人物とが同一人物であると判断する。その結果、比較追跡部 3 4 6 3 は、例えば、同一であると判断した 1 フレーム前の人物に対応する認識番号を今フレームの人物に対応する認識番号とする。

[0108] また、追跡対象の面積との差が第 1 許容値以内である面積が 1 フレーム前において複数算出されていた場合、比較追跡部 3 4 6 3 は、追跡対象の人物における平均骨格座標と、面積の差が第 1 許容値以内であった 1 フレーム前の人物における平均骨格座標と、の比較を行う。そして、比較追跡部 3 4 6 3 は、平均骨格座標の差が第 2 許容値以内に属する 1 フレーム前の人物と現フレームの人物とが同一人物であると判断する。その結果、比較追跡部 3 4 6 3 は、例えば、同一人物であると判断した 1 フレーム前の人物に対応する

認識番号を今フレームの人物に対応する認識番号とする。なお、平均骨格座標の差が第2許容値以内に属する人物が複数存在する場合、比較追跡部3463は、平均骨格座標の差が第2許容値に最も近い人物を同一の人物と判断することが出来る。平均骨格座標の差が第2許容値以内に属する人物が複数存在する場合、比較追跡部3463は、エラーと判断するなど上記例示した以外の処理を行うよう構成しても構わない。

[0109] また、追跡対象の面積との差が第1許容値以内である面積が1フレーム前において一つも算出されていなかった場合、また、平均骨格座標の差が第2許容値以内に属する1フレーム前の人物が存在しなかった場合、比較追跡部3463は、追跡対象の人物を新規に認識した人物であると判断する。この場合、比較追跡部3463は、新たに認識した人物に対して新たな認識番号を割り振ることになる。

[0110] なお、比較追跡部3463は、第1許容値として、過去数フレームにおいて同一人物であると判断された人物に対応する面積の増減速度などに基づいて推定される推定面積値などを用いることが出来る。第1許容値は、予め定められたものであっても構わない。

[0111] また、比較追跡部3463は、第2許容値として、過去数フレームにおいて同一人物であると判断された人物に対応する平均骨格座標の移動速度から推測される推測座標値などを用いることが出来る。第2許容値は、第1許容値と同様に、予め定められたものであっても構わない。

[0112] 以上が、追跡部346の構成例である。続いて、図28を参照して、追跡部346の動作例について説明する。

[0113] 図28を参照すると、内包図形生成部3461は、骨格認識部342が認識したすべての部位の座標（骨格情報334に含まれる座標）を内包する図形を人物ごとに生成する。また、内包図形生成部3461は、生成した図形の面積を算出する（ステップS401）。

[0114] 平均骨格座標算出部3462は、骨格認識部342が認識したすべての部位の座標（骨格情報334に含まれる座標）の平均値を人物ごとに算出する

ことで、平均骨格座標を算出する（ステップS402）。

[0115] 比較追跡部3463は、現フレームにおいて算出した追跡対象の人物に対応する面積と、1フレーム前において算出した面積と、の間で比較を行う（ステップS403）。

[0116] 1フレーム前における各人の面積のうち、現フレームにおける追跡対象の人物に対応する面積との差が第1許容値以内に属する面積が1つである場合（ステップS403、1）、比較追跡部3463は、面積の差が第1許容値以内に属する1フレーム前の人物と現フレームの人物とが同一人物であると判断する（ステップS404）。その結果、比較追跡部3463は、例えば、1フレーム前の人物に対応する認識番号を今フレームの認識番号とする。

[0117] また、追跡対象の面積との差が第1許容値以内である面積が1フレーム前において複数算出されていた場合（ステップS403、複数）、比較追跡部3463は、追跡対象の人物における平均骨格座標と、面積の差が第1許容値以内であった1フレーム前の人物における平均骨格座標と、の比較を行う（ステップS405）。そして、追跡対象の平均骨格座標との差が第2許容値以内である人物が1フレーム前に存在する場合（ステップS405、Yes）、比較追跡部3463は、1フレーム前の人物と追跡対象の人物とが同一人物であると判断する（ステップS404）。なお、追跡対象の平均骨格座標との差が第2許容値以内である人物が1フレーム前に複数存在する場合、比較追跡部3463は、例えば、差が第2許容値に最も近い人物を同一人物であると判断することが出来る。また、追跡対象の平均骨格座標との差が第2許容値以内である人物が1フレーム前に存在しない場合（ステップS405、No）、比較追跡部3463は、追跡対象の人物を新規に認識した人物であると判断する（ステップS406）。この場合、比較追跡部3463は、新たに認識した人物に対して新たな認識番号を割り振ることになる。

[0118] また、追跡対象の面積との差が第1許容値以内である面積が1フレーム前において1つも算出されていなかった場合（ステップS403、0）、比較追跡部3463は、追跡対象の人物を新規に認識した人物であると判断する

(ステップS406)。この場合、比較追跡部3463は、新たに認識した人物に対して新たな認識番号を割り振ることになる。

[0119] 以上が追跡部346の動作例である。

[0120] 以上のように、本実施形態における歩行姿勢測定装置300の場合、追跡部346を有している。このような構成により、追跡部346は、骨格認識部342による認識の結果に基づいて、同一人物の追跡を行うことが出来る。その結果、歩行速度を誤って算出することなどを抑制することが可能となり、歩行姿勢測定の精度を向上させることが可能となる。

[0121] なお、本実施形態においては、内包図形生成部3461が生成した内包図形の面積を算出する場合について例示した。しかしながら、内包図形生成部3461は、生成した内包図形に基づく面積以外の値を算出するよう構成しても構わない。例えば、内包図形生成部3461は、生成した内包図形の高さや直径などを面積の代わりに算出しても構わない。この場合、比較追跡部3463は、内包図形生成部3461が生成した図形に基づいて算出した高さなどの値を、面積の代わりに比較することになる。

[0122] また、内包図形生成部3461は、すべての座標に内包する図形を生成するとした。しかしながら、内包図形生成部3461は、例えば、人物の上半身に相当する座標に内包する図形を生成するなど、骨格認識部342が認識した座標の一部を内包する図形を生成するよう構成しても構わない。また、平均骨格座標算出部3462も、人物の上半身に相当する座標の平均座標など、骨格認識部342が認識した座標の一部に基づいて平均座標を算出しても構わない。

[0123] また、比較追跡部3463は、内包図形生成部3461が生成した内包図形に基づく値の比較と、平均骨格座標の比較と、のうちのいずれか一方のみを行うよう構成しても構わない。

[0124] また、本実施形態で説明した骨格認識部342による認識の結果を用いた追跡は、歩行姿勢を測定する場面以外において人物の追跡を行う場合に適用しても構わない。つまり、追跡部346としての機能は、歩行姿勢測定装置

300以外の人物追跡が必要な装置に適用されても構わない。このように、本実施形態で説明した、骨格情報を用いた人物の追跡方法は、歩行姿勢の測定を行う場合に限定されず様々な場面に活用することが出来る。

[0125] そのほか、本実施形態の場合も、第1の実施形態と同様に、様々な変形例を採用して構わない。

[0126] [第3の実施形態]

次に、本発明の第3の実施形態について、図29、図30を参照して説明する。図29、図30は、撮影装置400の構成例を示している。

[0127] 撮影装置400は、人物が歩行する様子を撮影する。図29は、撮影装置400のハードウェア構成例を示している。図29を参照すると、撮影装置400は、撮影を行うためのカメラなどの他、一例として、以下のようなハードウェア構成を有している。

- ・CPU (Central Processing Unit) 401 (演算装置)

- ・ROM (Read Only Memory) 402 (記憶装置)

- ・RAM (Random Access Memory) 403 (記憶装置)

- ・RAM 403にロードされるプログラム群404

- ・プログラム群404を格納する記憶装置405

- ・情報処理装置外部の記録媒体410の読み書きを行うドライブ装置406

- ・情報処理装置外部の通信ネットワーク411と接続する通信インタフェース407

- ・データの入出力を行う入出力インタフェース408

- ・各構成要素を接続するバス409

[0128] また、撮影装置400は、プログラム群404をCPU 401が取得して当該CPU 401が実行することで、図30に示す検出部421、表示部422としての機能を実現することが出来る。なお、プログラム群404は、

例えば、予め記憶装置４０５やＲＯＭ４０２に格納されており、必要に応じてＣＰＵ４０１がＲＡＭ４０３などにロードして実行する。また、プログラム群４０４は、通信ネットワーク４１１を介してＣＰＵ４０１に供給されてもよいし、予め記録媒体４１０に格納されており、ドライブ装置４０６が該プログラムを読み出してＣＰＵ４０１に供給してもよい。

[0129] なお、図２９は、撮影装置４００のハードウェア構成例を示している。撮影装置４００のハードウェア構成は上述した場合に限定されない。例えば、撮影装置４００は、ドライブ装置４０６を有さないなど、上述した構成の一部から構成されてもよい。

[0130] 検出部４２１は、撮影装置４００の向きを検出する。例えば、検出部４２１は、撮影装置４００が縦向きであるか、または、横向きであるかを検出する。

[0131] 表示部４２２は、人物が歩く位置を示すガイド線を画面表示部上に表示する。例えば、表示部４２２は、検出部４２１が検出した撮影装置４００の向きに応じて異なるガイド線を表示する。

[0132] このように、撮影装置４００は、検出部４２１と、表示部４２２と、を有している。このような構成により、表示部４２２は、検出部４２１が検出した撮影装置４００の向きに応じて異なるガイド線を表示することが出来る。その結果、撮影装置４００の向きに応じた画像データを取得する際に、それぞれに応じた適切な補助を行うことが可能となる。その結果、複数の画像データを取得する際に、撮影条件を出来る限り揃えることが可能となる。

[0133] なお、上述した撮影装置４００は、当該撮影装置４００に所定のプログラムが組み込まれることで実現できる。具体的に、本発明の他の形態であるプログラムは、撮影装置４００に、撮影装置の向きを検出する検出部４２１と、人物が歩く位置を示すガイド線を画面表示部上に表示する表示部４２２と、を実現させ、表示部４２２は、検出部４２１が検出した撮影装置の向きに応じて異なる前記ガイド線を表示するプログラムである。

[0134] また、上述した撮影装置４００により実行されるガイド方法は、人物が歩

行する様子を撮影する撮影装置４００が、撮影装置の向きを検出し、人物が歩く位置を示すガイド線を画面表示部上に表示し、ガイド線を画面表示部上に表示する際には、検出した撮影装置の向きに応じて異なるガイド線を表示する、という方法である。

[0135] 上述した構成を有する、プログラム、又は、ガイド方法、の発明であっても、上述した撮影装置４００と同様の作用・効果を有するために、上述した本発明の目的を達成することが出来る。

[0136] [第４の実施形態]

次に、本発明の第４の実施形態について、図３１を参照して説明する。図３１は、

情報処理装置５００の構成例を示している。

[0137] 情報処理装置５００は、例えば、図２９を参照して説明した撮影装置４００のハードウェア構成と同様の構成を有している。また、情報処理装置５００は、当該情報処理装置５００が有するプログラム群をＣＰＵが取得して当該ＣＰＵが実行することで、図３１に示す算出部５２１としての機能を実現することが出来る。

[0138] 算出部５２１は、画像データを取得する撮影装置のパラメータと、画像データを取得する際の撮影装置の高さを示す情報と、に基づいて、画像データ中の所定位置における実際の長さを算出する。

[0139] このように、情報処理装置５００は、算出部５２１を有している。このような構成により、算出部５２１は、各種情報に基づいて、画像データ中の所定位置における実際の長さを算出することが出来る。その結果、スマートフォンなどの撮影装置が取得した画像データに基づいて、実際の長さを用いた分析などを行うことが可能となる。

[0140] なお、上述した情報処理装置５００は、当該情報処理装置５００に所定のプログラムが組み込まれることで実現できる。具体的に、本発明の他の形態であるプログラムは、情報処理装置５００に、画像データを取得する撮影装置のパラメータと、画像データを取得する際の撮影装置の高さを示す情報と

、に基づいて、画像データ中の所定位置における実際の長さを算出する算出部521を実現するためのプログラムである。

[0141] また、上述した情報処理装置500により実行される算出方法は、情報処理装置500が、画像データを取得する撮影装置のパラメータと、画像データを取得する際の撮影装置の高さを示す情報とを取得し、取得した情報に基づいて、画像データ中の所定位置における実際の長さを算出する、という方法である。

[0142] 上述した構成を有する、プログラム、又は、算出方法、の発明であっても、上述した情報処理装置500と同様の作用・効果を有するために、上述した本発明の目的を達成することが出来る。

[0143] [第5の実施形態]

次に、本発明の第5の実施形態について、図32を参照して説明する。図32は、情報処理装置600の構成例を示している。

[0144] 情報処理装置600は、例えば、図29を参照して説明した撮影装置400のハードウェア構成と同様の構成を有している。また、情報処理装置600は、当該情報処理装置600が有するプログラム群をCPUが取得して当該CPUが実行することで、図32に示す検出部621、出力部622としての機能を実現することが出来る。

[0145] 検出部621は、情報処理装置の傾きを検出する。

[0146] 出力部622は、情報処理装置の傾き方に応じて異なる、検出部621が検出した情報処理装置の傾きに応じた情報を出力する。

[0147] このように、情報処理装置600は、検出部621と出力部622とを有している。このような構成によると、出力部622は、検出部621が検出した情報処理装置の傾きに応じた情報を出力することが出来る。その結果、情報処理装置600を操作する操作者が出力された情報に応じて傾きの修正を行うことが可能となる。

[0148] なお、上述した情報処理装置600は、当該情報処理装置600に所定のプログラムが組み込まれることで実現できる。具体的に、本発明の他の形態

であるプログラムは、情報処理装置 600 に、情報処理装置 600 の傾きを検出する検出部 621 と、情報処理装置 600 の傾き方に応じて異なる、検出部 621 が検出した情報処理装置 600 の傾きに応じた情報を出力する出力部 622 と、を実現するためのプログラムである。

[0149] また、上述した情報処理装置 600 により実行される算出方法は、情報処理装置 600 が、情報処理装置 600 の傾きを検出し、情報処理装置の傾き方に応じて異なる、検出した情報処理装置の傾きに応じた情報を出力する、という方法である。

[0150] 上述した構成を有する、プログラム、又は、出力方法、の発明であっても、上述した情報処理装置 600 と同様の作用・効果を有するために、上述した本発明の目的を達成することが出来る。

[0151] [第 6 の実施形態]

次に、本発明の第 6 の実施形態について、図 33 を参照して説明する。図 33 は、追跡装置 700 の構成例を示している。

[0152] 追跡装置 700 は、例えば、図 29 を参照して説明した撮影装置 400 のハードウェア構成と同様の構成を有している。また、追跡装置 700 は、当該追跡装置 700 が有するプログラム群を CPU が取得して当該 CPU が実行することで、図 33 に示す取得部 721、追跡部 722 としての機能を実現することが出来る。

[0153] 取得部 721 は、画像データ中の人物の骨格を認識することにより認識した人物の複数の部位を示す情報を取得する。

[0154] 追跡部 722 は、取得部 721 が取得した情報に基づいて、複数の画像データ間における同一人物の追跡を行う。

[0155] このように、追跡装置 700 は、取得部 721 と追跡部 722 とを有している。このような構成により、追跡部 722 は、取得部 721 が取得した部位を示す情報に基づく追跡を行うことが出来る。これにより、容易な追跡を実現することが可能となる。

[0156] なお、上述した追跡装置 700 は、当該追跡装置 700 に所定のプログラ

ムが組み込まれることで実現できる。具体的に、本発明の他の形態であるプログラムは、追跡装置 700 に、画像データ中の人物の骨格を認識することにより認識した人物の複数の部位を示す情報を取得する取得部 721 と、取得部 721 が取得した情報に基づいて、複数の画像データ間における同一人物の追跡を行う追跡部 722 と、を実現するためのプログラムである。

[0157] また、上述した追跡装置 700 により実行される追跡方法は、追跡装置 700 が、画像データ中の人物の骨格を認識することにより認識した人物の複数の部位を示す情報を取得し、取得した情報に基づいて、複数の画像データ間における同一人物の追跡を行う、という方法である。

[0158] 上述した構成を有する、プログラム、又は、追跡方法、の発明であっても、上述した追跡装置 700 と同様の作用・効果を有するために、上述した本発明の目的を達成することが出来る。

[0159] <付記>

上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうる。以下、本発明におけるガイド方法などの概略を説明する。但し、本発明は、以下の構成に限定されない。

[0160] (付記 1)

人物が歩行する様子を撮影する撮影装置が、
撮影装置の向きを検出し、
人物が歩く位置を示すガイド線を画面表示部上に表示し、
前記ガイド線を画面表示部上に表示する際には、検出した撮影装置の向きに応じて異なる前記ガイド線を表示する
ガイド方法。

(付記 2)

付記 1 に記載のガイド方法であって、
撮影装置が縦向きであるか、または、横向きであるかに応じて、異なる前記ガイド線を表示する
ガイド方法。

(付記 3)

付記 1 または付記 2 に記載のガイド方法であって、
撮影装置が縦向きである場合、画面手前奥方向に歩く人物をガイドするための前記ガイド線を表示する
ガイド方法。

(付記 4)

付記 1 から付記 3 までのいずれか 1 項に記載のガイド方法であって、
撮影装置が横向きである場合、画面左右方向に歩く人物をガイドするためのガイド線を表示する
ガイド方法。

(付記 5)

付記 1 から付記 4 までのいずれか 1 項に記載のガイド方法であって、
撮影装置の傾きを検出して、検出した傾きを示す情報を画面表示部上に表示する
ガイド方法。

(付記 6)

付記 1 から付記 5 までのいずれか 1 項に記載のガイド方法であって、
撮影装置の傾きを検出して、検出した傾きに応じた情報を出力する
ガイド方法。

(付記 7)

付記 6 に記載のガイド方法であって、
左右方向の傾きと、手前奥方向の傾きと、を検出して、左右方向の傾きを検出した際と手前奥方向の傾きを検出した際とで異なる情報を出力する
ガイド方法。

(付記 8)

付記 6 または付記 7 に記載のガイド方法であって、
左右方向の傾きを検出した際と手前奥方向の傾きを検出した際とで異なる方法で調整した音を出力する

ガイド方法。

(付記 9)

人物が歩行する様子を撮影する撮影装置であって、

撮影装置の向きを検出する検出部と、

人物が歩く位置を示すガイド線を画面表示部上に表示する表示部と、

を有し、

前記表示部は、前記検出部が検出した撮影装置の向きに応じて異なる前記ガイド線を表示する

撮影装置。

(付記 10)

人物が歩行する様子を撮影する撮影装置に、

撮影装置の向きを検出する検出部と、

人物が歩く位置を示すガイド線を画面表示部上に表示する表示部と、

を実現させ、

前記表示部は、前記検出部が検出した撮影装置の向きに応じて異なる前記ガイド線を表示する

プログラム。

(付記 11)

情報処理装置が、

画像データを取得する撮影装置のパラメータと、画像データを取得する際の撮影装置の高さを示す情報とを取得し、取得した情報に基づいて、画像データ中の所定位置における実際の長さを算出する

算出方法。

(付記 12)

付記 11 に記載の算出方法であって、

所定の基準に基づいて長さを算出する基準線を決定し、決定した基準線の画像データ端から端までの実際の長さを算出する

算出方法。

(付記 1 3)

付記 1 2 に記載の算出方法であって、
画像データ中の人物の足の位置に基づいて前記基準線を決定する
算出方法。

(付記 1 4)

付記 1 2 または付記 1 3 に記載の算出方法であって、
画像データが示す画面上における前記基準線の位置の画面半分からの割合
を算出し、算出した割合と、前記パラメータと、前記高さと、に基づいて、
前記基準線の実際の長さを算出する
算出方法。

(付記 1 5)

付記 1 1 から付記 1 4 までのいずれか 1 項に記載の算出方法であって、
前記パラメータは、撮影装置の垂直視野角と水平視野角を示す情報を含ん
でいる
算出方法。

(付記 1 6)

付記 1 1 から付記 1 5 までのいずれか 1 項に記載の算出方法であって、
撮影装置の垂直視野角 θ と、水平視野角 ϕ と、画面上において定められる
基準線の位置の画面半分からの割合 α と、高さ h と、を用いる数式 1 に基づ
いて、実際の長さ W を算出する
算出方法。

(付記 1 7)

付記 1 1 から付記 1 6 までのいずれか 1 項に記載の算出方法であって、
算出した長さと、画像データの解像度と、に基づいて、人物の歩幅を算出
する
算出方法。

(付記 1 8)

付記 1 7 に記載の算出方法であって、

画像データにおける人物の左右の足の間のピクセル数を取得し、
算出した長さ、画像データの解像度と、取得したピクセル数と、に基づいて、人物の歩幅を算出する
算出方法。

(付記 19)

画像データを取得する撮影装置のパラメータと、画像データを取得する際の撮影装置の高さを示す情報と、に基づいて、画像データ中の所定位置における実際の長さを算出する算出部を有する
情報処理装置。

(付記 20)

情報処理装置に、
画像データを取得する撮影装置のパラメータと、画像データを取得する際の撮影装置の高さを示す情報と、に基づいて、画像データ中の所定位置における実際の長さを算出する算出部を実現するためのプログラム。

(付記 21)

情報処理装置が、
情報処理装置の傾きを検出し、
情報処理装置の傾き方に応じて異なる、情報処理装置の傾きに応じた情報を出力する
出力方法。

(付記 22)

付記 21 に記載の出力方法であって、
情報処理装置の左右方向の傾きと、手前奥方向の傾きと、を検出し、
左右方向の傾きを検出した際と手前奥方向の傾きを検出した際とで異なる情報を出力する
出力方法。

(付記 23)

付記 21 または付記 22 に記載の出力方法であって、

左右方向の傾きを検出した際と手前奥方向の傾きを検出した際とで異なる方法で調整した音を出力する

出力方法。

(付記 2 4)

付記 2 3 に記載の出力方法であって、

左右方向の傾きを検出した際に音程と音の長さのうちのいずれかを調整した音を出力し、手前奥方向の傾きを検出した際に音程と音の長さのうち左右方向の傾きを検出した際とは異なる方法で調整した音を出力する

出力方法。

(付記 2 5)

付記 2 1 から付記 2 4 までのいずれか 1 項に記載の出力方法であって、

情報処理装置が傾いている場合に 2 種類の音を出力し、

情報処理装置が傾いていない場合に 1 種類の音を出力する

出力方法。

(付記 2 6)

付記 1 から付記 2 5 までのいずれか 1 項に記載の出力方法であって、

情報処理装置の傾きを示す情報を画面表示部に表示する

出力方法。

(付記 2 7)

情報処理装置の傾きを検出する検出部と、

情報処理装置の傾き方に応じて異なる、前記検出部が検出した情報処理装置の傾きに応じた情報を出力する出力部と、

を有する

情報処理装置。

(付記 2 8)

付記 2 7 に記載の情報処理装置であって、

前記検出部は、情報処理装置の左右方向の傾きと、手前奥方向の傾きと、を検出し、

前記出力部は、前記検出部が左右方向の傾きを検出した際と手前奥方向の傾きを検出した際とで異なる情報を出力する

情報処理装置。

(付記 29)

情報処理装置に、

情報処理装置の傾きを検出する検出部と、

情報処理装置の傾き方に応じて異なる、前記検出部が検出した情報処理装置の傾きに応じた情報を出力する出力部と、

を実現するためのプログラム。

(付記 30)

付記 29 に記載のプログラムであって、

前記検出部は、情報処理装置の左右方向の傾きと、手前奥方向の傾きと、を検出し、

前記出力部は、前記検出部が左右方向の傾きを検出した際と手前奥方向の傾きを検出した際とで異なる情報を出力する

プログラム。

(付記 31)

情報処理装置が、

画像データ中の人物の骨格を認識することにより認識した人物の複数の部位を示す情報を取得し、

取得した情報に基づいて、複数の画像データ間における同一人物の追跡を行う

追跡方法。

(付記 32)

付記 31 に記載の追跡方法であって、

認識した部位のうちの少なくとも一部を内包する内包図形を生成し、

生成した前記内包図形に応じた値に基づいて同一人物の追跡を行う

追跡方法。

(付記 3 3)

付記 3 2 に記載の追跡方法であって、
画像データ間における、前記内包図形に応じた値の差に基づいて、同一人物の追跡を行う
追跡方法。

(付記 3 4)

付記 3 3 に記載の追跡方法であって、
追跡対象の前記内包図形に応じた値と、追跡対象が属する画像データとは異なる画像データに含まれる人物に対応する前記内包図形に応じた値と、の間の差が所定値以内となる数が 1 つであった場合、差が所定値以内となる人物を追跡対象の人物と同一人物であると判断する
追跡方法。

(付記 3 5)

付記 3 4 に記載の追跡方法であって、
前記所定値は、複数の画像データ間における前記内包図形に応じた値の変化具合に応じて定められる
追跡方法。

(付記 3 6)

付記 3 1 から付記 3 5 までのいずれか 1 項に記載の追跡方法であって、
認識した部位の座標のうちの少なくとも一部の部位の座標の平均値を算出し、
算出した結果に基づいて同一人物の追跡を行う
追跡方法。

(付記 3 7)

付記 3 6 に記載の追跡方法であって、
画像データ間における、前記平均値の差に基づいて、同一人物の追跡を行う
追跡方法。

(付記 3 8)

付記 3 6 または付記 3 7 に記載の追跡方法であって、

追跡対象の前記平均値と、追跡対象が属する画像データとは異なる画像データに含まれる人物に対応する前記平均値と、の間の差に基づいて同一人物の追跡を行う

追跡方法。

(付記 3 9)

画像データ中の人物の骨格を認識することにより認識した人物の複数の部位を示す情報を取得する取得部と、

前記取得部が取得した情報に基づいて、複数の画像データ間における同一人物の追跡を行う追跡部と、

を有する

追跡装置。

(付記 4 0)

追跡装置に、

画像データ中の人物の骨格を認識することにより認識した人物の複数の部位を示す情報を取得する取得部と、

前記取得部が取得した情報に基づいて、複数の画像データ間における同一人物の追跡を行う追跡部と、

を実現するためのプログラム。

[0161] なお、上記各実施形態及び付記において記載したプログラムは、記憶装置に記憶されていたり、コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録されていたりする。例えば、記録媒体は、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク、及び、半導体メモリ等の可搬性を有する媒体である。

[0162] 以上、上記各実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の範囲内で当業者が理解しうる様々な変更をすることが出来る。

[0163] なお、本発明は、日本国にて 2020 年 3 月 25 日に特許出願された特願

2020-053976の特許出願に基づく優先権主張の利益を享受するものであり、当該特許出願に記載された内容は、全て本明細書に含まれるものとする。

符号の説明

- [0164] 100 歩行姿勢測定システム
- 200 スマートフォン
 - 210 測定用動作撮影部
 - 211 画像データ撮影部
 - 212 撮影補助部
 - 2121 ガイド線表示部
 - 2122 角度情報表示部
 - 2123 高さ情報入力部
 - 2124 角度調整情報出力部
 - 201 タッチパネル
 - 2011 ガイド線
 - 2012 角度情報
 - 2013 高さ表示部
 - 300 歩行姿勢測定装置
 - 310 画面表示部
 - 320 通信 I/F 部
 - 330 記憶部
 - 331 学習済みモデル
 - 332 カメラ設定情報
 - 333 画像情報
 - 334 骨格情報
 - 335 実測値情報
 - 336 測定結果情報
 - 337 プログラム

- 3 4 0 演算処理部
- 3 4 1 画像取得部
- 3 4 2 骨格認識部
- 3 4 3 実測値算出部
- 3 4 4 測定部
- 3 4 5 出力部
- 3 4 6 追跡部
- 3 4 6 1 内包図形生成部
- 3 4 6 2 平均骨格座標算出部
- 3 4 6 3 比較追跡部
- 4 0 0 撮影装置
- 4 0 1 C P U
- 4 0 2 R O M
- 4 0 3 R A M
- 4 0 4 プログラム群
- 4 0 5 記憶装置
- 4 0 6 ドライブ装置
- 4 0 7 通信インタフェース
- 4 0 8 入出力インタフェース
- 4 0 9 バス
- 4 1 0 記録媒体
- 4 1 1 通信ネットワーク
- 4 2 1 検出部
- 4 2 2 表示部
- 5 0 0 情報処理装置
- 5 2 1 算出部
- 6 0 0 情報処理装置
- 6 2 1 検出部

6 2 2 出力部
7 0 0 追跡装置
7 2 1 取得部
7 2 2 追跡部

請求の範囲

- [請求項1] 情報処理装置が、
 情報処理装置の傾きを検出し、
 情報処理装置の傾き方に応じて異なる、情報処理装置の傾きに応じた情報を出力する
 出力方法。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の出力方法であって、
 情報処理装置の左右方向の傾きと、手前奥方向の傾きと、を検出し、
 、
 左右方向の傾きを検出した際と手前奥方向の傾きを検出した際とで異なる情報を出力する
 出力方法。
- [請求項3] 請求項 1 または請求項 2 に記載の出力方法であって、
 左右方向の傾きを検出した際と手前奥方向の傾きを検出した際とで異なる方法で調整した音を出力する
 出力方法。
- [請求項4] 請求項 3 に記載の出力方法であって、
 左右方向の傾きを検出した際に音程と音の長さのうちのいずれかを調整した音を出力し、手前奥方向の傾きを検出した際に音程と音の長さのうちの左右方向の傾きを検出した際とは異なる方法で調整した音を出力する
 出力方法。
- [請求項5] 請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の出力方法であって、
 情報処理装置が傾いている場合に 2 種類の音を出力し、
 情報処理装置が傾いていない場合に 1 種類の音を出力する
 出力方法。
- [請求項6] 請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の出力方法であって、

て、

情報処理装置の傾きを示す情報を画面表示部に表示する
出力方法。

[請求項7]

情報処理装置の傾きを検出する検出部と、
情報処理装置の傾き方に応じて異なる、前記検出部が検出した情報
処理装置の傾きに応じた情報を出力する出力部と、
を有する
情報処理装置。

[請求項8]

請求項7に記載の情報処理装置であって、
前記検出部は、情報処理装置の左右方向の傾きと、手前奥方向の傾
きと、を検出し、
前記出力部は、前記検出部が左右方向の傾きを検出した際と手前奥
方向の傾きを検出した際とで異なる情報を出力する
情報処理装置。

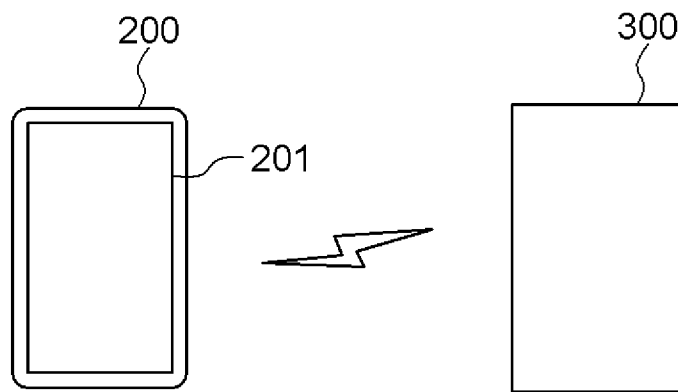
[請求項9]

情報処理装置に、
情報処理装置の傾きを検出する検出部と、
情報処理装置の傾き方に応じて異なる、前記検出部が検出した情報
処理装置の傾きに応じた情報を出力する出力部と、
を実現するためのプログラムを記録した、コンピュータが読み取り
可能な記録媒体。

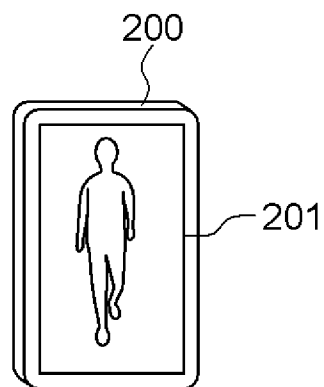
[請求項10]

請求項9に記載のプログラムを記録した、コンピュータが読み取り
可能な記録媒体であって、
前記検出部は、情報処理装置の左右方向の傾きと、手前奥方向の傾
きと、を検出し、
前記出力部は、前記検出部が左右方向の傾きを検出した際と手前奥
方向の傾きを検出した際とで異なる情報を出力する
プログラムを記録した、コンピュータが読み取り可能な記録媒体。

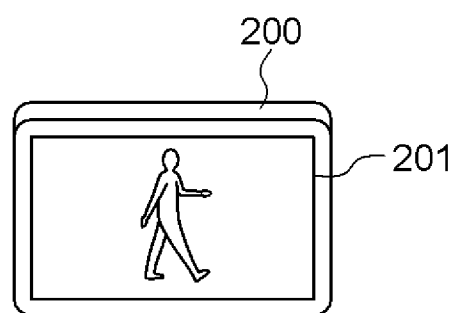
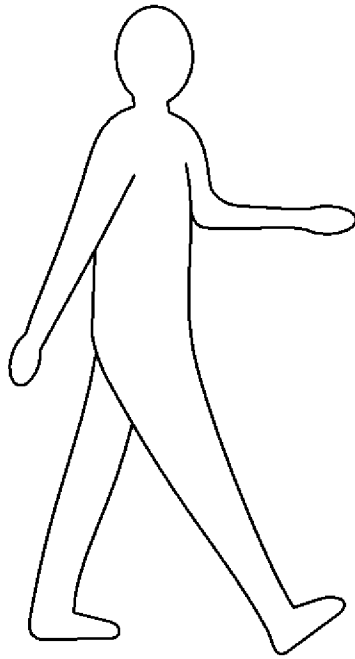
[図1]

100 歩行姿勢測定システム

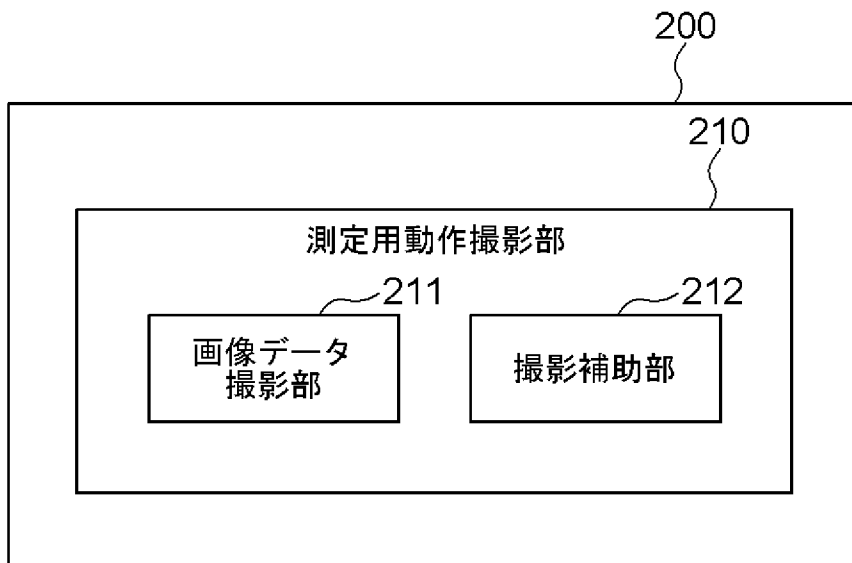
[図2]



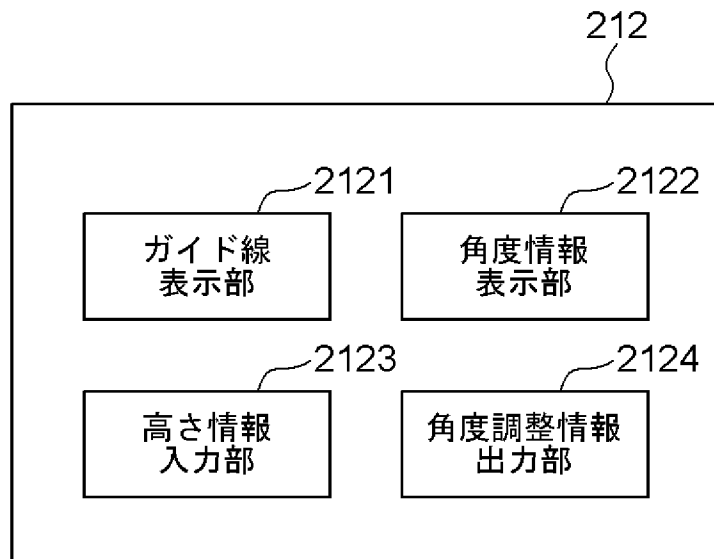
[図3]



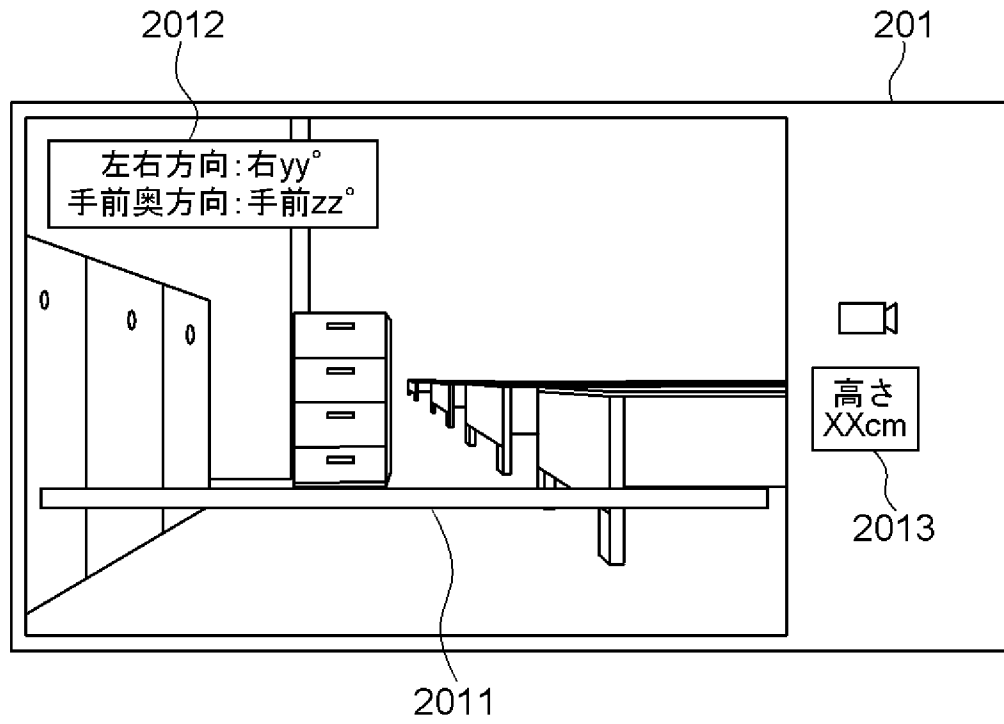
[図4]



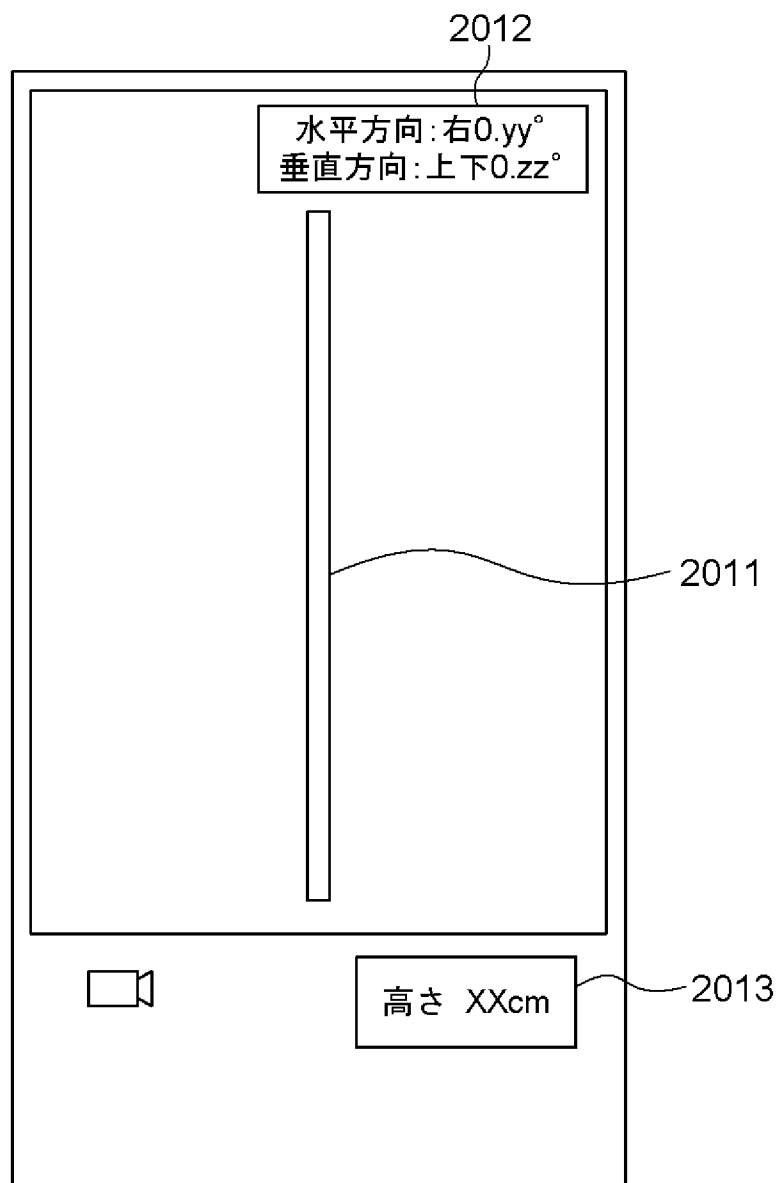
[図5]



[図6]



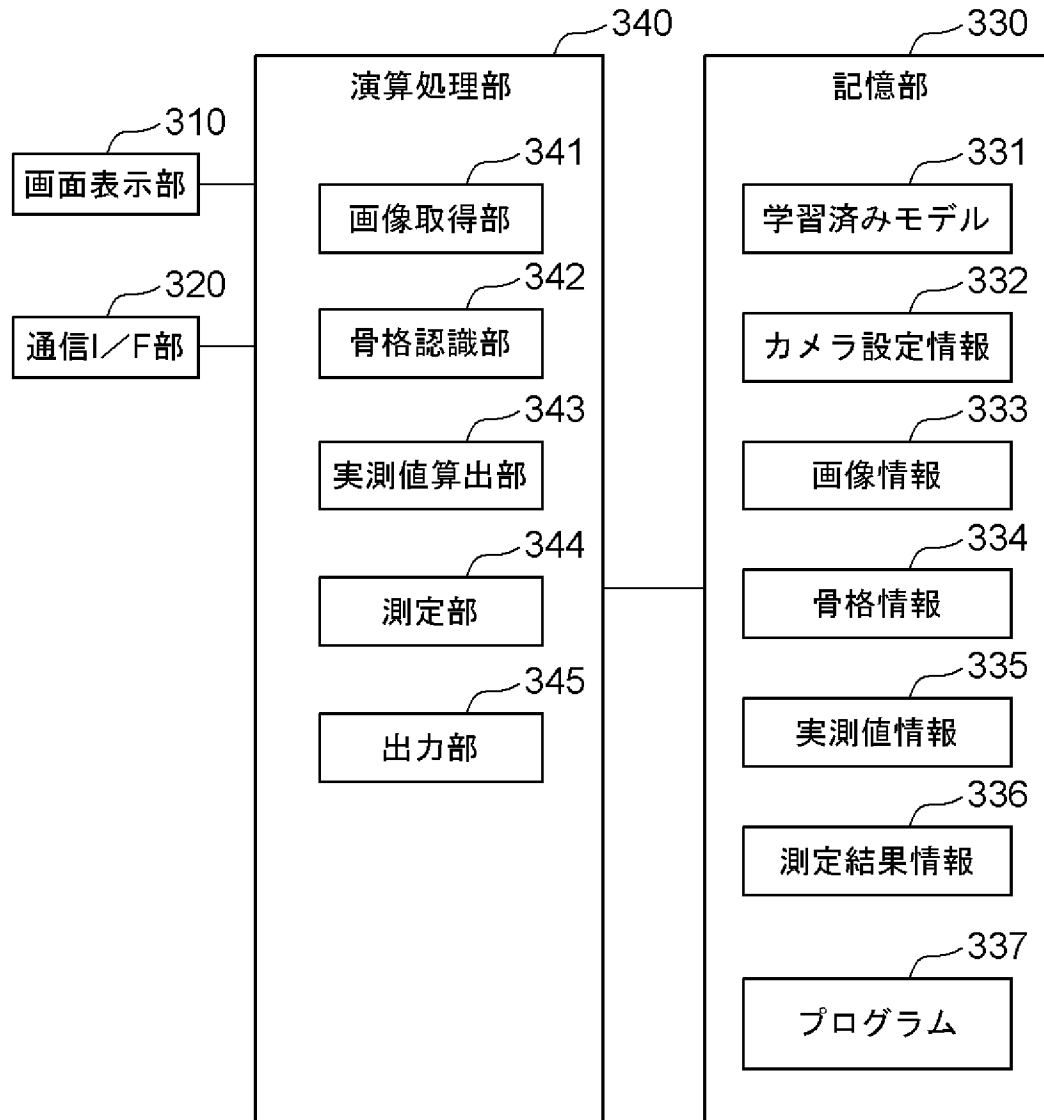
[図7]



[図8]

左右	左	1音の長さを短くする
	右	1音の長さを長くする
手前奥	手前	音程が下がる
	奥	音程が上がる

[図9]

300 歩行姿勢測定装置

[図10]

時間	各部位の位置情報
$\alpha \alpha \alpha$	骨盤(xx,yy)、背骨中央(XX,YY)、.....
⋮	⋮

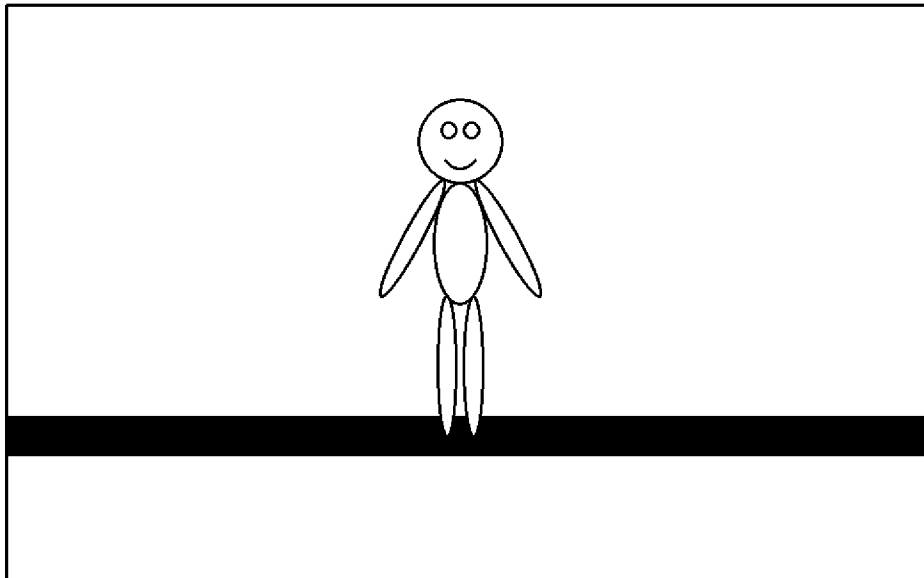
[図11]

時間	歩行速度	歩幅	直進性
$\alpha \ \alpha \ \alpha$	XXXXX	YYYYY	ZZZZZ
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

[図12]

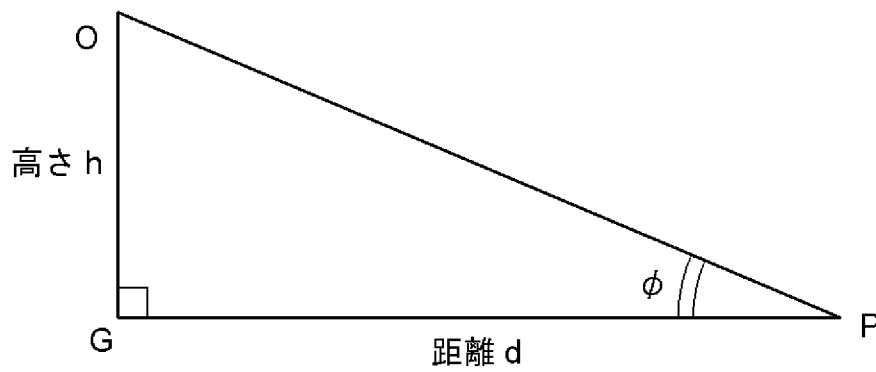
$$W=2 * h * \frac{\tan \left(\frac{\psi}{2} \right)}{\tan \left(\frac{\theta * \alpha}{2} \right)}$$

[図13]



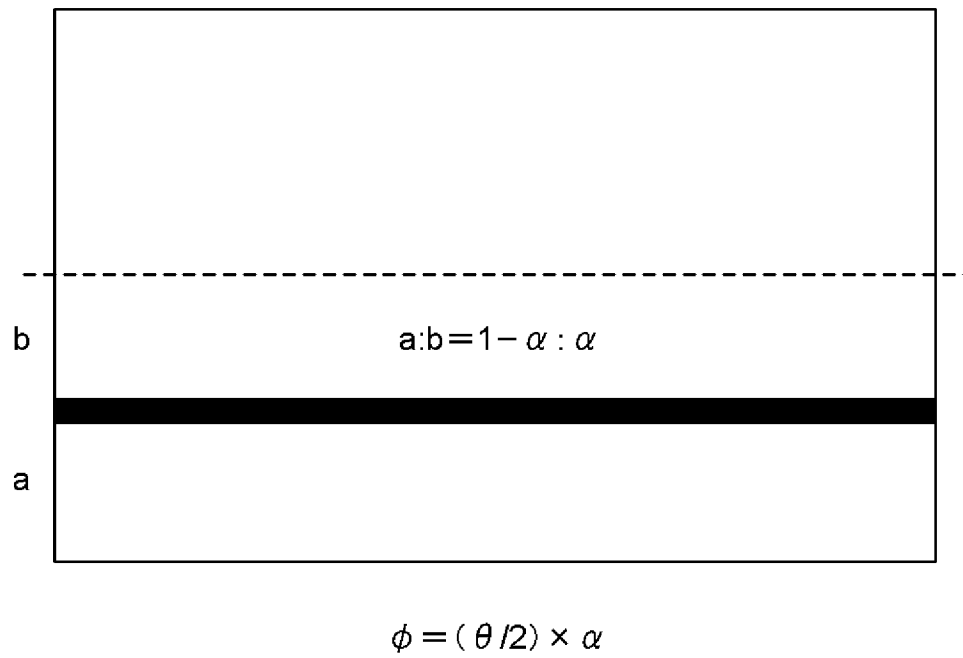
[図15]

カメラから垂直に床に下した点Gから任意の点Pまでの距離dとすると

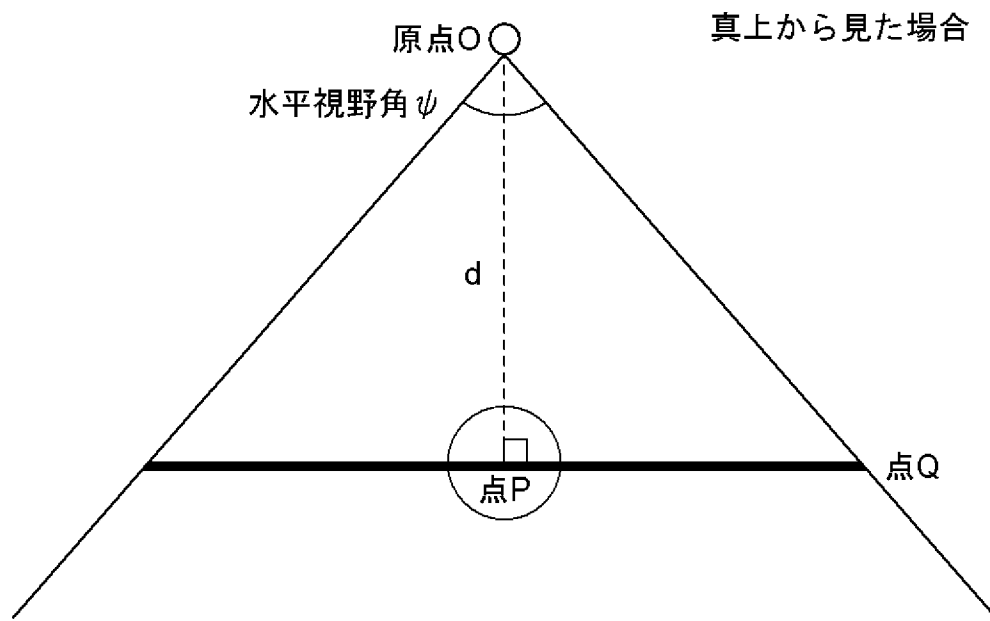


$$\tan \phi = h/d \text{ より } d = h/\tan \phi$$

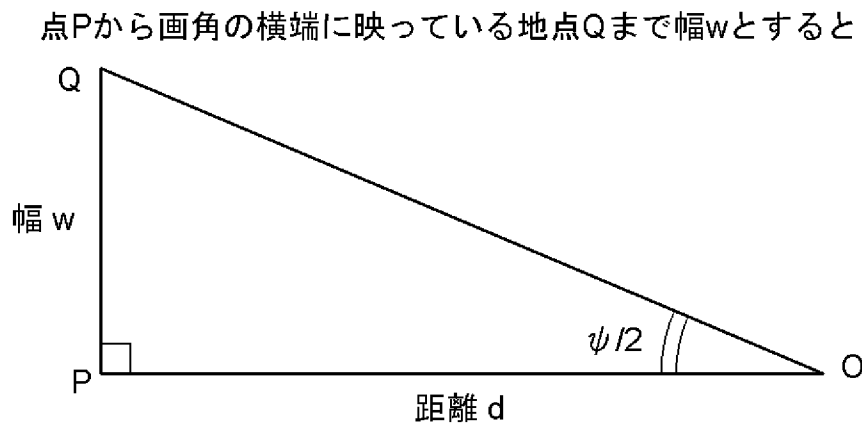
[図16]



[図17]



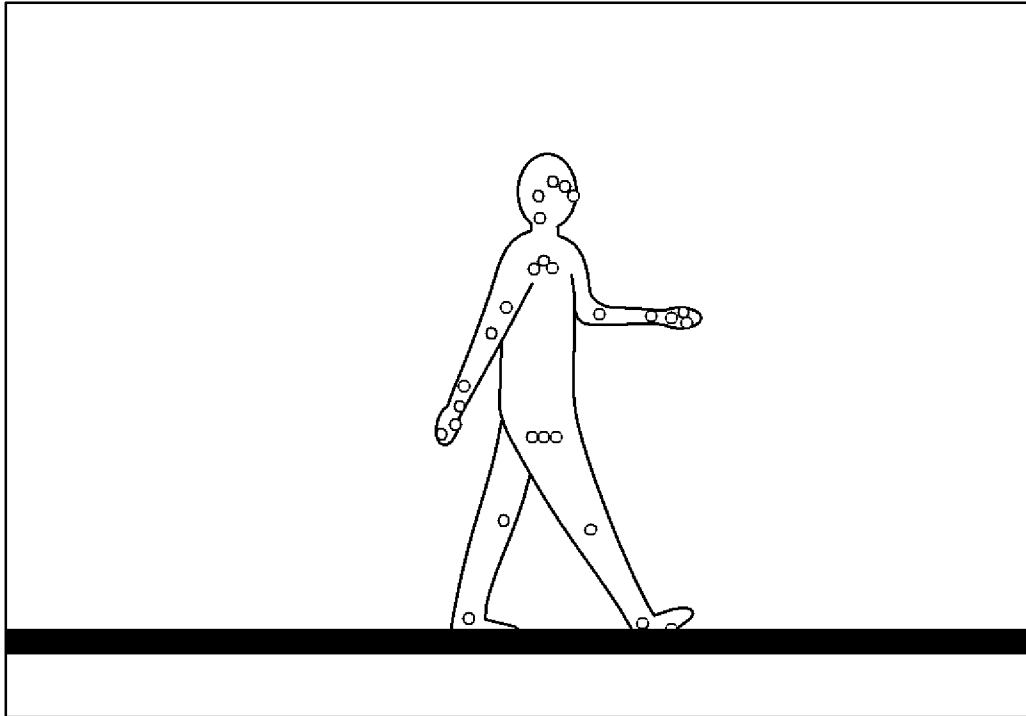
[図18]



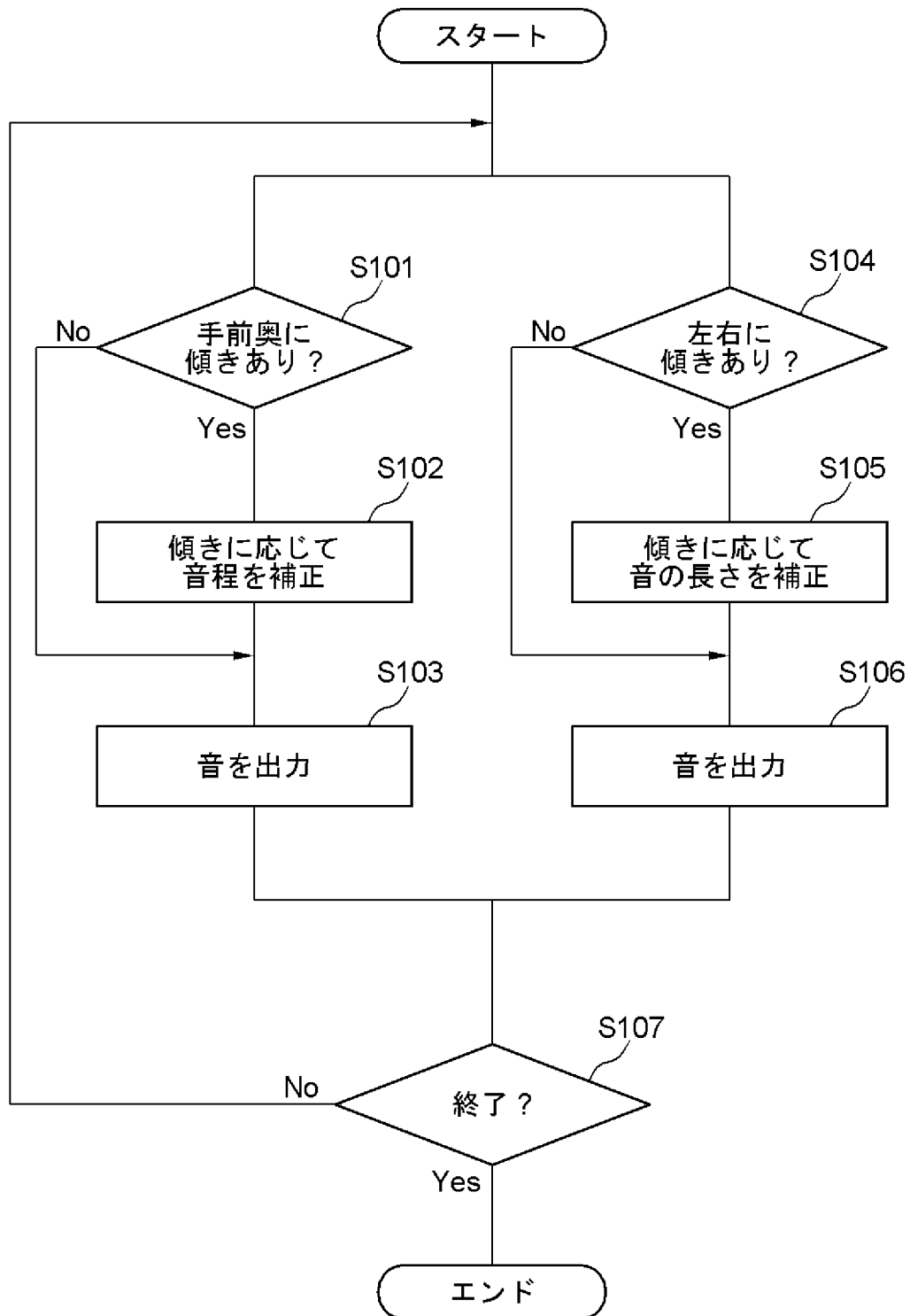
$$\tan(\psi/2) = w/d \text{ より } w = d \tan(\psi/2)$$

$$d = h / \tan(\alpha(\theta/2)) \text{ なので } w = h (\tan(\psi/2) / \tan(\alpha(\theta/2)))$$

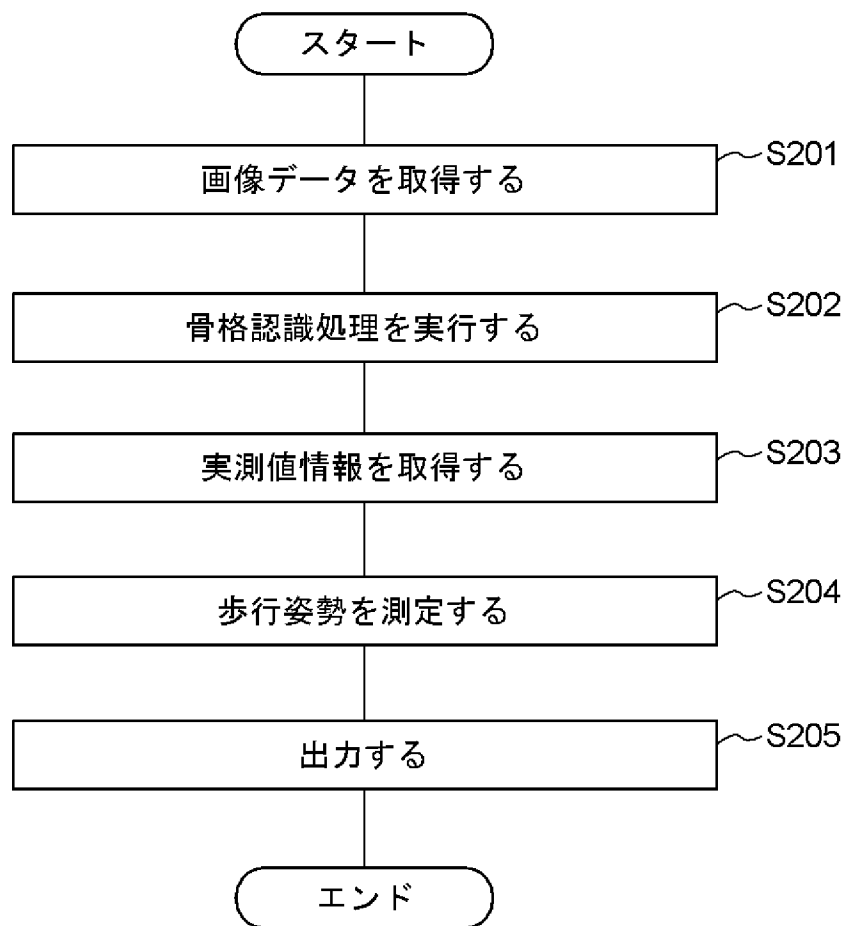
[図19]



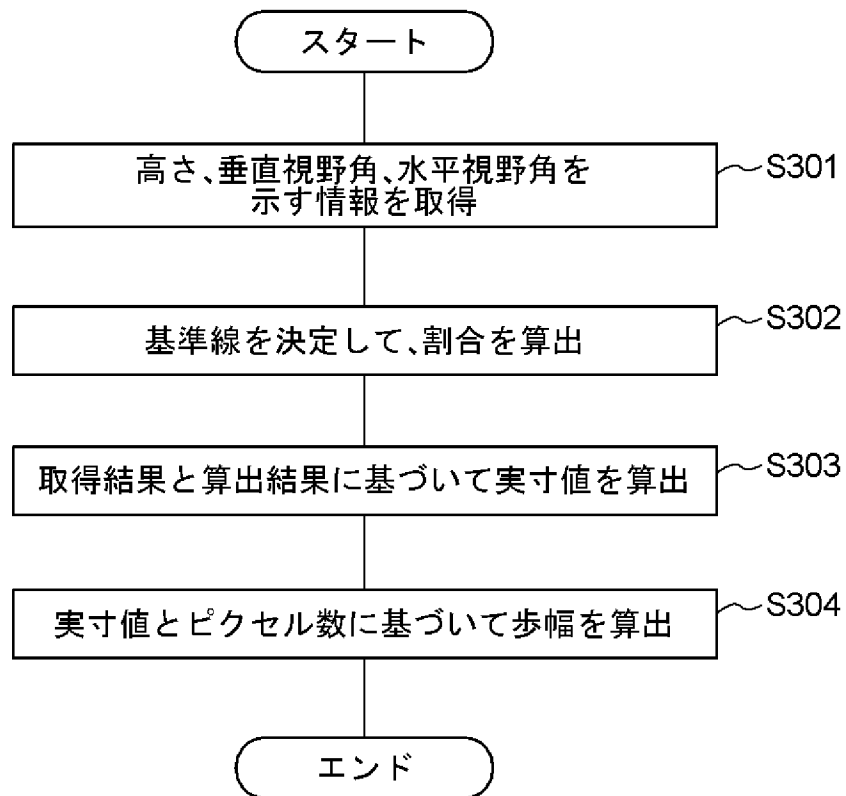
[図20]



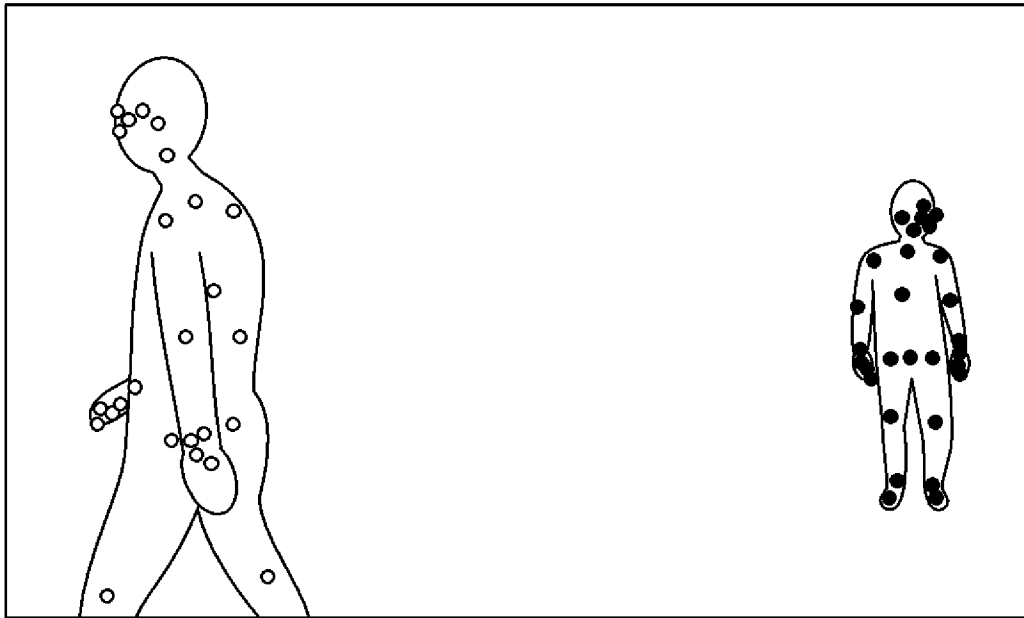
[図21]



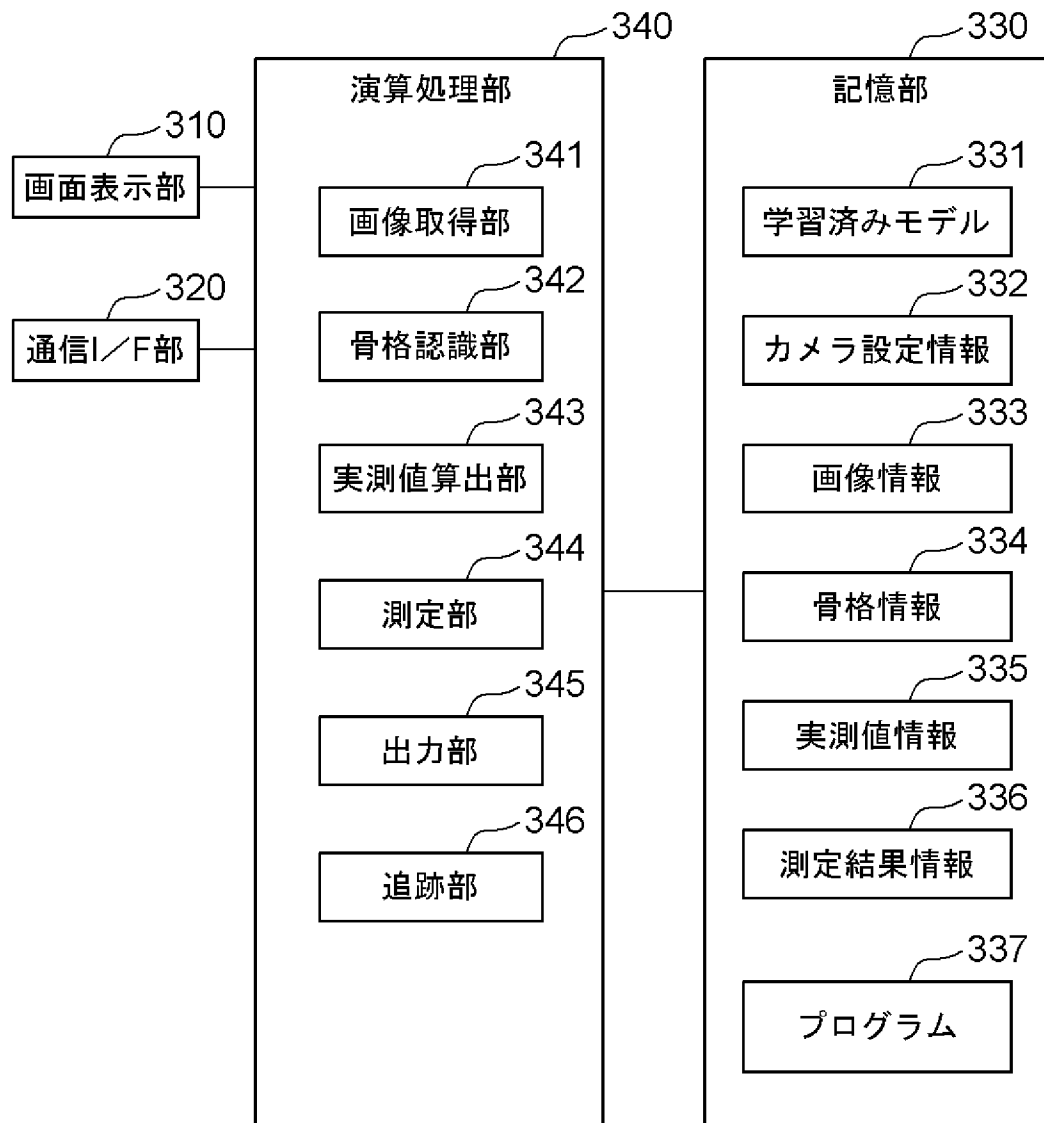
[図22]



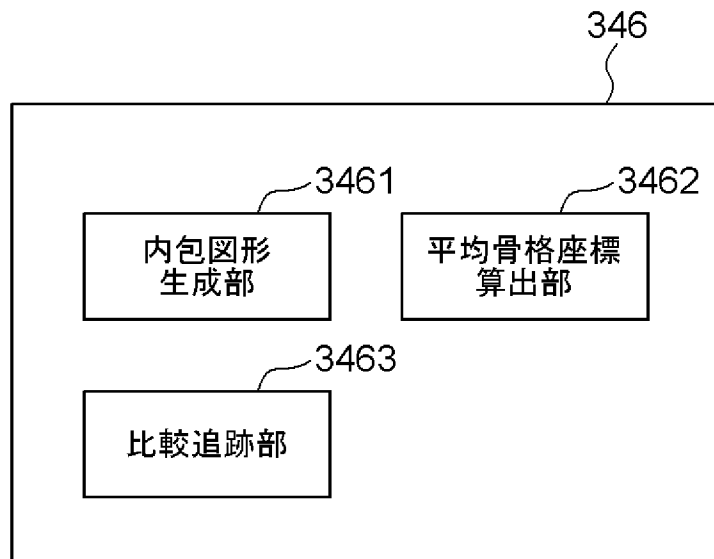
[図23]



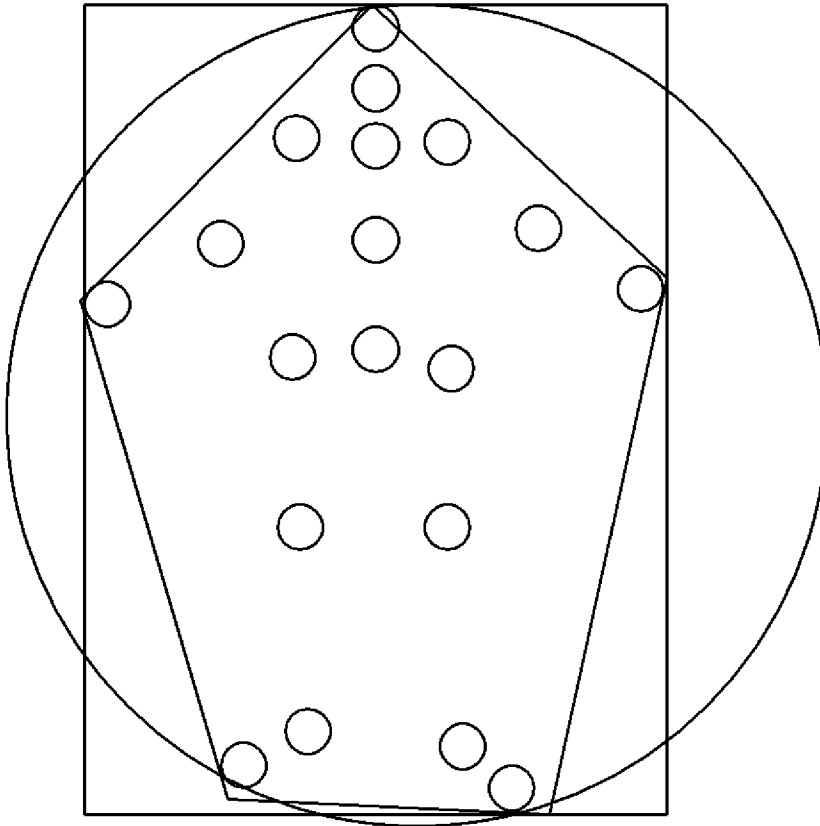
[図24]

300 歩行姿勢測定装置

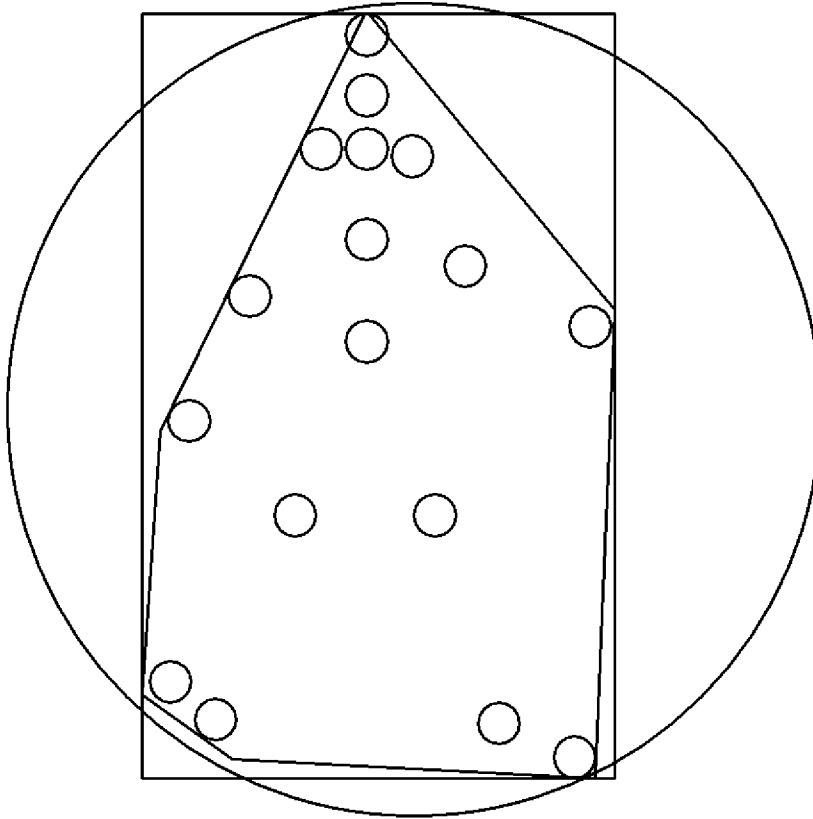
[図25]



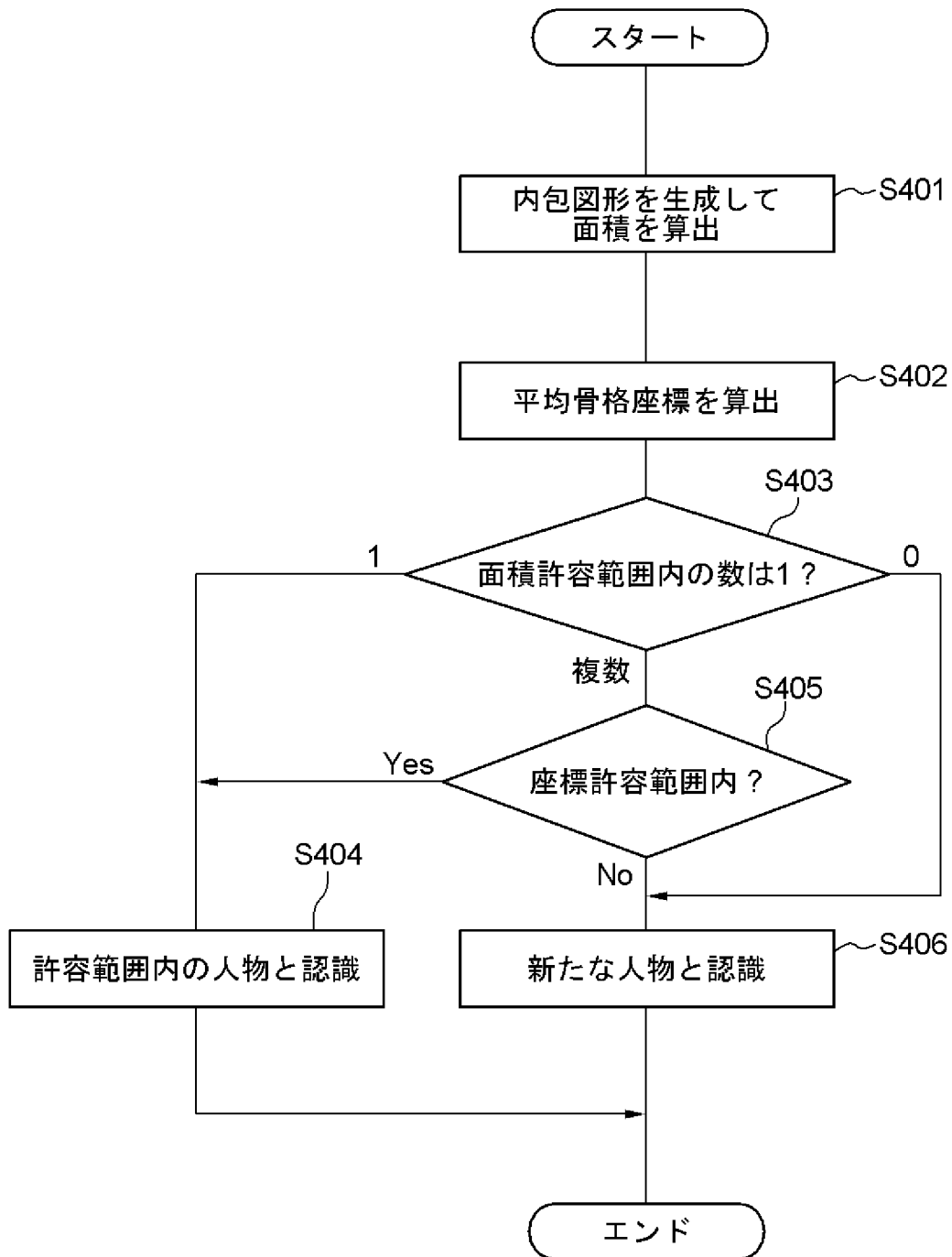
[図26]



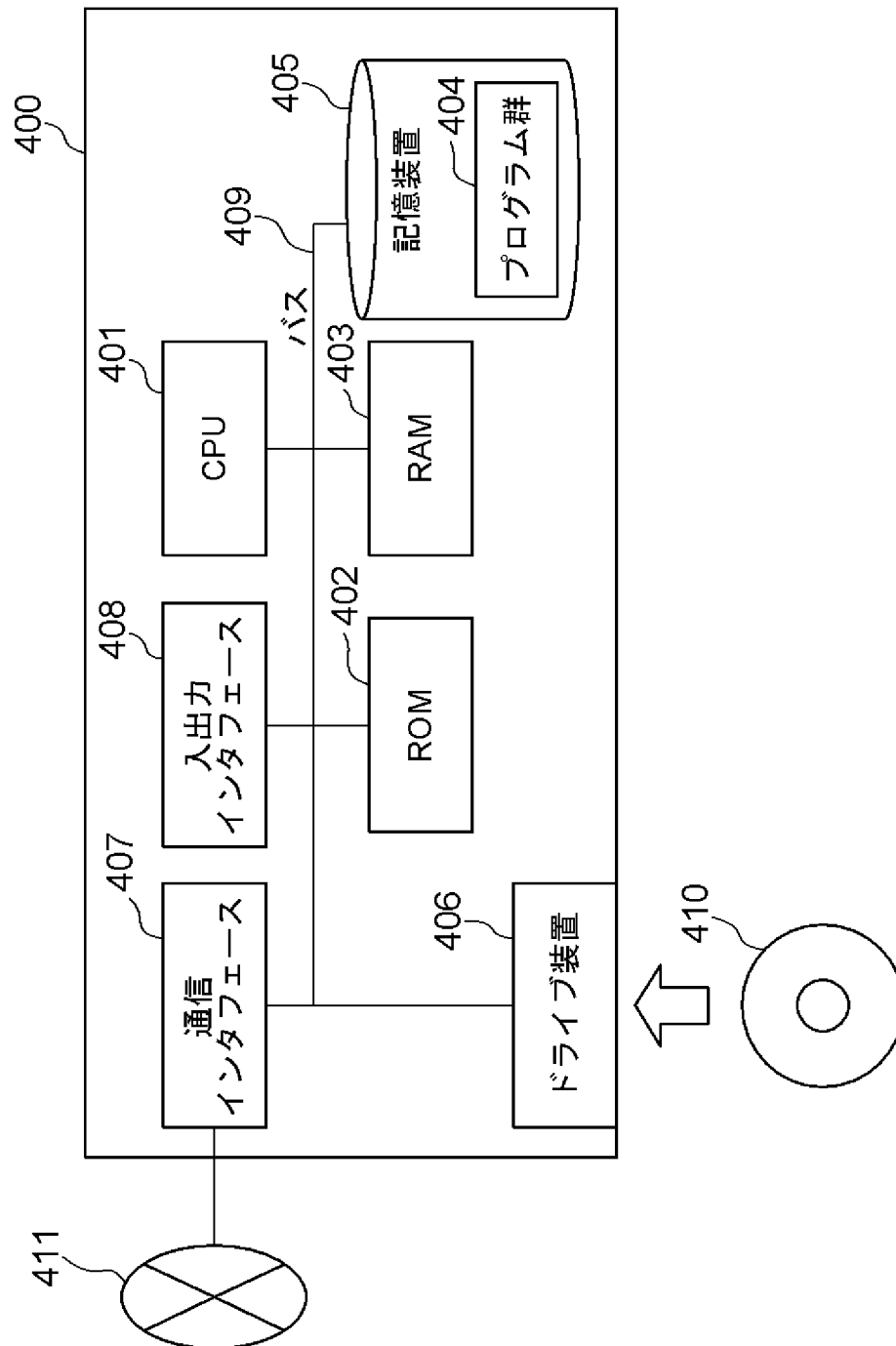
[図27]



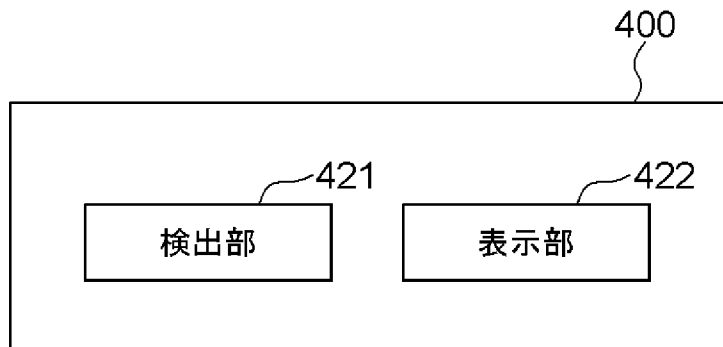
[図28]



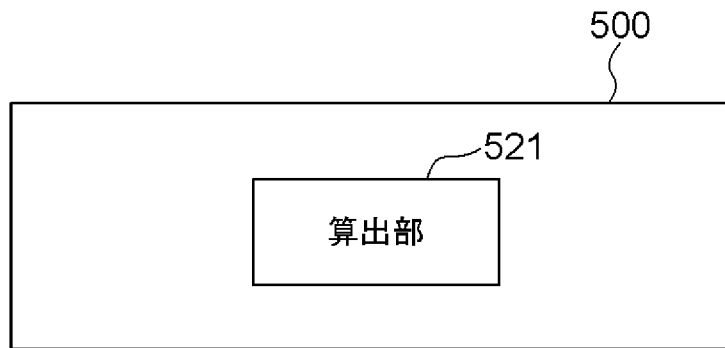
[図29]



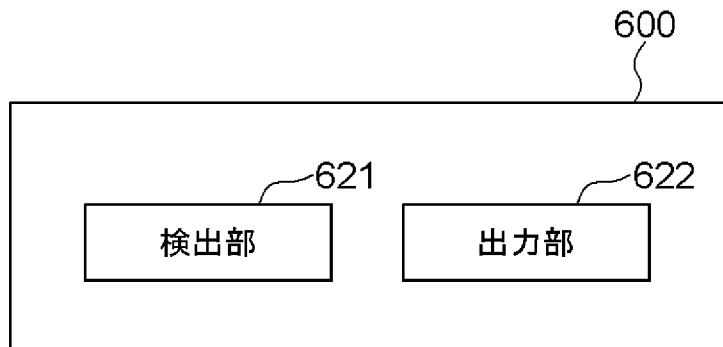
[図30]



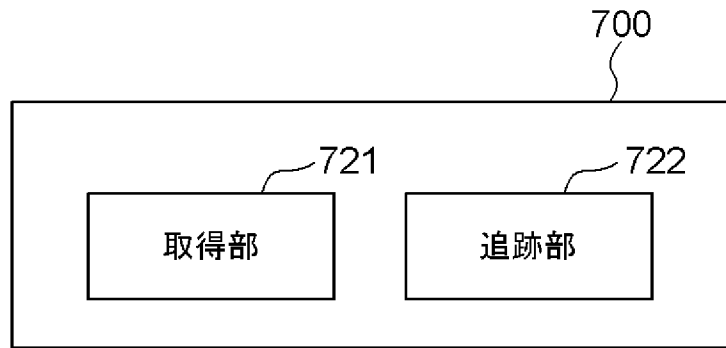
[図31]



[図32]



[図33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/008568

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/232(2006.01)i; G03B 15/00(2021.01)i; G03B 17/18(2021.01)i; H04N 5/225(2006.01)i

FI: H04N5/232 220; G03B15/00 P; G03B17/18 Z; H04N5/225 000; H04N5/232 939

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)

H04N5/232; G03B15/00; G03B17/18; H04N5/225

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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.
X	JP 2019-54378 A (CANON INC.) 04 April 2019 (2019-04-04) paragraph [0049], fig. 4	1-2, 6-10
Y		3-5
Y	JP 2018-74439 A (CANON INC.) 10 May 2018 (2018-05-10) paragraphs [0048]-[0049]	3-5

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

* Special categories of cited documents:	"I" 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
27 May 2021 (27.05.2021)

Date of mailing of the international search report
08 June 2021 (08.06.2021)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

aINTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/008568

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-54378 A	04 Apr. 2019	(Family: none)	
JP 2018-74439 A	10 May 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 5/232(2006.01)i; G03B 15/00(2021.01)i; G03B 17/18(2021.01)i; H04N 5/225(2006.01)i FI: H04N5/232 220; G03B15/00 P; G03B17/18 Z; H04N5/225 000; H04N5/232 939														
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）） H04N5/232; G03B15/00; G03B17/18; H04N5/225														
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 border="0"> <tr> <td>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>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021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	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2021年													
日本国実用新案登録公報	1996-2021年													
日本国登録実用新案公報	1994-2021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												
X	JP 2019-54378 A（キヤノン株式会社）04.04.2019（2019-04-04） 段落0049, 図4	1-2, 6-10												
Y		3-5												
Y	JP 2018-74439 A（キヤノン株式会社）10.05.2018（2018-05-10） 段落0048-0049	3-5												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 27.05.2021	国際調査報告の発送日 08.06.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 佐藤 直樹 5P 9562 電話番号 03-3581-1101 内線 3581													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/008568

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-54378	A	04.04.2019	(ファミリーなし)	
JP	2018-74439	A	10.05.2018	(ファミリーなし)	