

(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
2024年2月8日(08.02.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/029411 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 7/20 (2017.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/027284

(22) 国際出願日: 2023年7月25日(25.07.2023)

(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 2022-124302 2022年8月3日(03.08.2022) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).

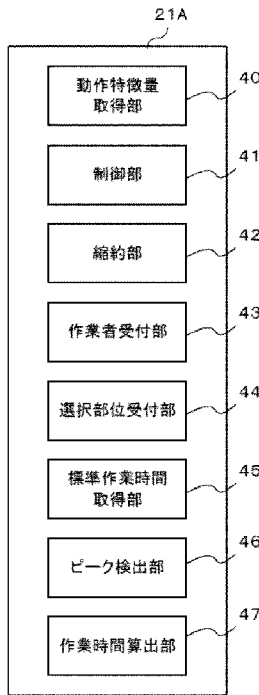
(72) 発明者: 西行 健太 (NISHIYUKI, Kenta); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人太陽国際特許事務所(TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: WORK FEATURE AMOUNT DISPLAY DEVICE, WORK FEATURE AMOUNT DISPLAY METHOD, AND WORK FEATURE AMOUNT DISPLAY PROGRAM

(54) 発明の名称: 作業特徴量表示装置、作業特徴量表示方法、及び作業特徴量表示プログラム



- 40 Motion feature amount acquisition unit
41 Control unit
42 Contraction unit
43 Worker reception unit
44 Selected body part reception unit
45 Standard work time acquisition unit
46 Peak detection unit
47 Work time calculation unit

(57) Abstract: This work feature amount display device comprises: a feature amount acquisition unit that acquires the feature amount for each body part of a worker when the worker carries out a series of predetermined work; and a control unit that controls a display unit to display the feature amount of a selected body part selected from among the body parts of the worker.

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 作業特微量表示装置は、作業者が予め定めた一連の作業を行ったときの前記作業者の部位毎の特微量を取得する特微量取得部と、前記作業者の各部位の中から選択された選択部位の特微量が表示部に表示されるように制御する制御部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

作業特徴量表示装置、作業特徴量表示方法、及び作業特徴量表示プログラム

技術分野

[0001] 開示の技術は、作業特徴量表示装置、作業特徴量表示方法、及び作業特徴量表示プログラムに関する。

背景技術

[0002] 特開２０２２－０７７８７０号公報には、特定の動作を行う人物が撮影された第１の動画像を再生表示し、再生表示された前記第１の動画像のフレーム上に、前記特定の動作に関連する位置を指示する指示入力を再生表示中に受け付ける入力受け付け部と、第２の動画像に含まれる１以上の特徴点を含む第２特徴点群と、前記第１の動画像に含まれる２以上の特徴点を含む第１特徴点群との間における特徴量の比較結果に基づいて、前記第１の動画像と前記第２の動画像との類似度を算出し、算出された前記類似度に基づいて前記第２の動画像に前記特定の動作が含まれるか否かを判定する判定部であって、前記類似度の算出の際、前記第１特徴点群のうち前記指示入力による指示位置に近い特徴点ほど特徴量の比較結果に対して大きな重みを付与する前記判定部と、を有する動作認識システムが開示されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 上記特開２０２２－０７７８７０号公報記載には、人物の動作を認識する処理において、ユーザーが指定した特定の動作に関連する箇所の重みを大きくすることで高精度に動作認識を行う技術が開示されている。

[0004] しかしながら、上記特開２０２２－０７７８７０号公報記載の技術では、動作認識に知見のないユーザーが精度向上に寄与する適切な箇所を指定することが難しく、作業の動作解析に用いるのは困難である、という問題があっ

た。

[0005] 開示の技術は、上記の点に鑑みてなされたものであり、作業の動作解析に適した作業者の特徴量を選択して表示することができる作業特徴量表示装置、作業特徴量表示方法、及び作業特徴量表示プログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 開示の第1態様は、作業特徴量表示装置であって、作業者が予め定めた一連の作業を行ったときの前記作業者の部位毎の特徴量を取得する特徴量取得部と、前記作業者の各部位の中から選択された選択部位の特徴量が表示部に表示されるように制御する制御部と、を備える。

[0007] 開示の第2態様は、上記第1態様において、前記特徴量を一次元の系列データに縮約する縮約部を備え、前記制御部は、前記系列データが前記表示部に表示されるように制御する。

[0008] 開示の第3態様は、上記第1態様又は第2態様において、前記作業者を受け付ける作業者受付部を備える。

[0009] 開示の第4態様は、上記第1～第3態様の何れかの態様において、前記選択部位を受け付ける選択部位受付部を備える。

[0010] 開示の第5態様は、上記第1～第3態様の何れかの態様において、前記一連の作業の標準作業時間を取得する標準作業時間取得部と、前記部位毎に、前記特徴量のピークの位置を検出するピーク検出部と、前記部位毎に、検出した各ピークの間隔に基づいて、前記一連の作業の作業時間を算出する作業時間算出部と、を備え、前記制御部は、前記標準作業時間と、前記作業時間と、の差が最も小さくなる選択部位の特徴量が前記表示部に表示されるように制御する。

[0011] 開示の第6態様は、上記第5態様において、前記作業時間算出部は、検出した各ピークの間隔の中央値を前記作業時間とする。

[0012] 開示の第7態様は、作業特徴量表示方法であって、コンピュータが、作業者が予め定めた一連の作業を行ったときの前記作業者の部位毎の特徴量を取

得し、前記作業者の各部位の中から選択された選択部位の特徴量が表示部に表示されるように制御することを含む処理を実行する。

[0013] 開示の第8態様は、作業特徴量表示プログラムであって、コンピュータに、作業者が予め定めた一連の作業を行ったときの前記作業者の部位毎の特徴量を取得し、前記作業者の各部位の中から選択された選択部位の特徴量が表示部に表示されるように制御することを含む処理を実行させる。

発明の効果

[0014] 開示の技術によれば、作業の動作解析に適した作業者の特徴量を選択して表示することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]作業特徴量表示システムの構成図である。

[図2]作業特徴量表示装置のハードウェア構成を示す構成図である。

[図3]作業特徴量表示装置の機能ブロック図である。

[図4]表示画面の一例を示す図である。

[図5]表示画面の一例を示す図である。

[図6]表示画面の一例を示す図である。

[図7]始点の推定について説明するための図である。

[図8]作業特徴量表示処理のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本開示の実施形態の一例を、図面を参照しつつ説明する。なお、各図面において同一又は等価な構成要素及び部分には同一の参照符号を付与している。また、図面の寸法比率は、説明の都合上誇張されている場合があり、実際の比率とは異なる場合がある。

[0017] 図1は、作業特徴量表示システム10の構成を示す。作業特徴量表示システム10は、作業特徴量表示装置20及びカメラ30を備える。

[0018] 作業特徴量表示装置20は、カメラ30で撮影された動画像に基づいて算出した動作特徴量を表示する装置である。

[0019] 作業者Wは、一例として作業台TBに載置された作業の対象物Mを取り出

して、作業スペースSで予め定めた一連の作業を行う。作業者Wが行う一連の作業は、例えば部品の把持、運搬、組み立て、検査、ドライバによるねじ締め、及びラベル貼り等、1つの作業周期に多様な動作が含まれる作業である。

[0020] カメラ30は、例えばRGBのカラー動画像を撮影可能な撮影装置である。カメラ30は、作業者Wの動き及び作業台TB全体を認識しやすい位置に設置される。

[0021] また、本実施形態では、カメラ30が1台の場合について説明するが、複数台のカメラ30を設けた構成としてもよい。

[0022] 図2は、本実施形態に係る作業特徴量表示装置20のハードウェア構成を示すブロック図である。図2に示すように、作業特徴量表示装置20は、コントローラ21を備える。コントローラ21は、一般的なコンピュータを含む装置で構成される。

[0023] 図2に示すように、コントローラ21は、CPU (Central Processing Unit) 21A、ROM (Read Only Memory) 21B、RAM (Random Access Memory) 21C、及び入出力インターフェース (I/O) 21Dを備える。そして、CPU 21A、ROM 21B、RAM 21C、及びI/O 21Dがバス21Eを介して各々接続されている。バス21Eは、コントロールバス、アドレスバス、及びデータバスを含む。

[0024] また、I/O 21Dには、操作部22、表示部23、通信部24、及び記憶部25が接続されている。

[0025] 操作部22は、例えばマウス及びキーボードを含んで構成される。

[0026] 表示部23は、例えば液晶ディスプレイ等で構成される。

[0027] 通信部24は、カメラ30等の外部装置とデータ通信を行うためのインターフェースである。

[0028] 記憶部25は、ハードディスク等の不揮発性の外部記憶装置で構成される。図2に示すように、記憶部25は、作業特徴量表示プログラム25A及び

動作特徴量データベース25B等を記憶する。

[0029] CPU21Aは、コンピュータの一例である。ここでいうコンピュータとは、広義的なプロセッサを指し、汎用的なプロセッサ（例えば、CPU）、又は、専用のプロセッサ（例えば、GPU: Graphics Processing Unit、ASIC: Application Specific Integrated Circuit、FPGA: Field Programmable Gate Array、プログラマブル論理デバイス、等）を含むものである。

[0030] なお、作業特徴量表示プログラム25Aは、不揮発性の非遷移的（non-transitory）記録媒体に記憶して、又はネットワークを介して配布して、作業特徴量表示装置20に適宜インストールすることで実現してもよい。

[0031] 不揮発性の非遷移的記録媒体の例としては、CD-ROM（Compact Disc Read Only Memory）、光磁気ディスク、HDD（ハードディスクドライブ）、DVD-ROM（Digital Versatile Disc Read Only Memory）、フラッシュメモリ、メモリカード等が想定される。

[0032] 図3は、作業特徴量表示装置20のCPU21Aの機能構成を示すブロック図である。図3に示すように、CPU21Aは、機能的には、動作特徴量取得部40、制御部41、縮約部42、作業受付け部43、選択部位受付け部44、標準作業時間取得部45、ピーク検出部46、及び作業時間算出部47の各機能部を備える。

[0033] CPU21Aは、記憶部25に記憶された作業特徴量表示プログラム25Aを読み込んで実行することにより図3に示す各機能部として機能する。

[0034] 動作特徴量取得部40は、作業受付け部43が予め定めた一連の作業を行ったときの作業受付け部43の部位毎の動作特徴量を、記憶部25に予め記憶された動作特徴量データベース25Bから読み出すことにより取得する。動作特徴量データベース25Bは、部位毎の動作特徴量を作業受付け部43毎に記憶したデータベースで

ある。

[0035] 動作特徴量は、例えば作業者Wが予め定めた一連の作業を行った様子をカメラ30によって撮影された動画像に基づいて、動作ベクトル系列として算出することができる。なお、カメラ30に代えて、モーションセンサ等を用いて作業者Wの動作特徴量を取得してもよい。ここで、作業者Wの部位とは、作業者Wの骨格を構成する関節を含む部位であり、例えば作業者Wの顔、首、肩、肘、手首、腰、膝、及び足首等である。

[0036] 動作ベクトル系列の算出では、背景及び作業者Wの服装等に影響を受けないようにするため、動画像に基づいて作業者Wの姿勢の推定を行い、推定した姿勢を骨格系列に変換する。

[0037] 作業者Wの姿勢を推定し、推定した姿勢を骨格系列に変換する手法としては、下記参考文献1に記載されたOpenPoseと呼ばれる公知の手法を用いることができる。骨格系列は、作業者Wの体の部位及び関節等の特徴点の座標と、特徴点の身体部位を表すラベルと、を含む時系列のデータである。例えば特徴点は、作業者Wの目及び鼻等の顔、首、肩、肘、手首、腰、膝、及び足首等の関節等を含む。

[0038] OpenPoseでは、動画像を入力とし、骨格系列を出力とする学習モデルを、多数の動画像を教師データとして学習した学習済みモデルを用いる。このような学習済みモデルを得る学習方法としては、例えばCNN (Convolutional Neural Networks) 等の公知の方法が用いられる。

[0039] (参考文献1) "OpenPose: Realtime Multi-Person 2D Pose Estimation using Part Affinity Fields", Zhe Cao, Student Member, IEEE, Gines Hidalgo, Student Member, IEEE, Tomas Simon, Shih-En Wei, and Yaser Sheikh, IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE.

[0040] ここで、工場の作業において、体型の異なる様々な作業者が作業を行うため、体型の違いによる影響が大きい。体型の違いに影響を受けることがないように、本実施形態では、下記参考文献2に記載されたMotionRet

a r g e t i n g と呼ばれる手法を用いて、動画像から得られた骨格系列を、動作特徴量を表す動作ベクトル系列に変換する。

[0041] (参考文献2) K. Aberman, R. Wu, D. Lischinski, B. Chen, and D. Cohen-Or, "Learning character-agnostic motion for motion retargeting in 2d," TOG, vol.38, no.4, p.75, 2019.

[0042] M o t i o n R e t a r g e t i n g では、骨格系列を入力として、エンコーダーを用いて、動作、体型、カメラ視点の3つの成分の特徴ベクトルを出力するが、本実施形態では、一例として体型及びカメラ視点の影響を少なくするため、動作成分の特徴ベクトルのみを用いる。

[0043] なお、姿勢推定のノイズの影響を除くため、動作ベクトル系列への変換を行う前に、骨格系列に対して、時系列の補間処理、時系列平滑化、及び下半身の補間処理の3つの前処理を行ってもよい。

[0044] 時系列の補間処理では、姿勢推定に失敗している関節点があれば、1つ前のフレームの関節点をコピーする。時系列平滑化では、姿勢推定のノイズを除去するため、系列データに対してガウシアンフィルタで平滑化を行う。本実施形態で用いる O p e n P o s e では、人物の上半身だけでなく、下半身の姿勢も推定する。工場における作業の場合、机上の作業台で作業することが多いため、下半身が机で遮蔽され、下半身の関節点が欠損することが多い。M o t i o n R e t a r g e t i n g のような動作特徴量を抽出するエンコーダーは、人物の全身の骨格系列を入力とするため、下半身の関節点が欠損している場合は、動作成分の特徴ベクトルを適切に出力することができない場合がある。そのため、下半身の補間処理を行ってもよい。具体的には、下半身の補間処理として、人物の胴体の長さに比例する長さで両膝及び両足の少なくとも一方の関節点を補間してもよい。

[0045] このようにして算出された各部位の動作特徴量は、作業毎に動作特徴量データベース25Bとして記憶部25に予め記憶される、

[0046] 制御部41は、作業者Wの各部位の中から選択された選択部位の動作特徴量が表示部23に表示されるように制御する。

- [0047] 縮約部 4 2 は、動作特徴量取得部 4 0 が取得した動作特徴量を一次元の系列データに縮約する。この場合、制御部 4 1 は、縮約された一次元の系列データが表示部 2 3 に表示されるように制御する。なお、縮約方法は、種々公知の手法を用いることができる。
- [0048] 作業受付け部 4 3 は、複数の作業員の中から動作特徴量を表示する作業員を受け付ける。
- [0049] 選択部位受付け部 4 4 は、作業員の各部位の中から選択された選択部位を受け付ける。
- [0050] 図 4 には、表示部 2 3 に表示される動作特徴量の表示画面の一例を示す。図 4 に示す表示画面 D は、複数の作業員の中から動作特徴量を表示する作業員を受け付けるためのプルダウンメニュー M 1、作業員の各部位の中から動作特徴量を表示する選択部位を受け付けるためのプルダウンメニュー M 2、作業員の部位に付与された部位番号を確認するための表示領域 R 1、縮約された一次元の系列データをグラフとして表示するための表示領域 R 2 を含む。
- [0051] ユーザーは、プルダウンメニュー M 1 を開くことにより、動作特徴量データベース 2 5 B に動作特徴量が格納されている複数の作業員の中から所望の作業員を選択することができる。図 4 の例では、作業員 I D が「A__0 2」の作業員が選択された状態を示している。
- [0052] また、ユーザーは、プルダウンメニュー M 2 を開くことにより、プルダウンメニュー M 1 で選択された作業員の各部位の動作特徴量の中から所望の部位を選択することができる。表示領域 R 1 には、作業員の部位に予め付与された部位番号が表示されている。ユーザーは、表示領域 R 1 を参照して、所望の部位番号をプルダウンメニュー M 2 から選択する。図 4 の例では、部位番号の集合で表される「5, 6, 7」が選択された状態、すなわち左腕が選択された状態を示している。なお、部位番号の集合は、複数の部位番号で構成されてもよいし、単一の部位番号で構成されてもよい。また、プルダウンメニュー M 2 には、予め定めた部位番号の集合が複数種類表示され

るが、ユーザーが任意の部位番号を直接入力できるようにしてもよい。

[0053] プルダウンメニューM1から作業者が選択され、プルダウンメニューM2から部位が選択されると、選択された作業者の部位の動作特徴量を一次元に縮約した系列データが表示領域R2にグラフGとして表示される。グラフGの横軸は時間、縦軸は一次元の動作特徴量である。

[0054] これにより、ユーザーは、選択した部位の動作特徴量の周期性が高いか低いかを確認することができる。

[0055] 例えば図5の例では、部位番号として[2, 3, 4, 5, 6, 7]が選択されている。すなわち、右腕及び左腕が選択されている。そして、表示領域R2のグラフGを見ると、動作特徴量のピークの間隔のばらつきが比較的小さいことが確認できる。従って、ユーザーは、作業者「A__02」の作業を解析する上で、[2, 3, 4, 5, 6, 7]で表される部位の動作特徴量が適していることを把握することができる。

[0056] 一方、図6の例では、部位番号として[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]が選択されている。そして、表示領域R2のグラフを見ると、動作特徴量のピークの間隔のばらつきが比較的大きいことが確認できる。従って、ユーザーは、作業者「A__02」の作業を解析する上で、[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]で表される部位の動作特徴量が適していないことを把握することができる。

[0057] また、ユーザーがプルダウンメニューM2から部位を選択するのではなく、図7に示すように、自動ボタンBが押下された場合には、作業の解析に適した部位を自動で選択し、選択した部位の動作特徴量が表示領域R2に表示されるようにしてもよい。

[0058] この場合、標準作業時間取得部45は、一連の作業の標準作業時間を例えば記憶部25から読み出すことにより取得する。標準作業時間は、例えば標準的な作業者が一連の作業を行った場合の作業時間を計測することにより得ることができ、予め記憶部25に記憶しておく。なお、表示画面Dにおいて、ユーザーに標準作業時間を入力させることにより標準作業時間を取得して

もよい。

[0059] そして、ピーク検出部46は、部位毎に、動作特徴量のピークの位置を検出する。なお、ピークの検出方法は、種々公知の手法を用いることができる。図7にピークの位置の検出例を示す。図7の例では、ピークP1～P6が検出されている。

[0060] 作業時間算出部47は、部位毎に、検出した各ピークの間隔に基づいて、一連の作業の作業時間を算出する。このとき、作業時間算出部47は、検出した各ピークの間隔の中央値を作業時間としてもよい。例えば、図7の例において、ピークP1～P7の出現時刻が[100, 950, 1300, 1800, 2650, 3500]であった場合、隣接する各ピークの間隔は、[850, 350, 500, 850, 850]となる。この場合、隣接する各ピークの間隔の中央値は「850」となり、これが一連の作業の1周期分の作業時間となる。このように、隣接する各ピークの間隔の中央値を作業時間とすることにより、図7に示すピークP3のようにノイズであるピークの影響を排除して精度良く作業時間を算出することができる。

[0061] そして、制御部41は、標準作業時間取得部45が取得した標準作業時間と、作業時間算出部47が算出した作業時間と、の差が最も小さくなる選択部位の動作特徴量が表示領域R2に表示されるように制御する。このとき、選択部位の部位番号をプルダウンメニューM2に表示させたり、表示領域R1において選択部位の部位番号の色を他の部位番号と異ならせたりする等の強調表示を行うことにより、選択部位がどの部位であるのかが把握できるようにする。これにより、ユーザーは、プルダウンメニューM2から様々な部位を選択してグラフGを表示させ、作業の解析に適した動作特徴量か否かを判断する必要がある。このため、ユーザーは、速やかに作業の解析に適した部位を把握することができる。

[0062] 次に、作業特徴量表示装置20のCPU21Aで実行される作業特徴量表示処理について、図8に示すフローチャートを参照して説明する。なお、図8に示す作業特徴量表示処理は、繰り返し実行される。

- [0063] ステップS 1 0 0では、CPU 2 1 Aが、プルダウンメニューM 1から作業者が選択されたか否かを判定する。そして、作業者が選択された場合はステップS 1 0 1へ移行し、作業者が選択されていない場合は、作業者が選択されるまで待機する。
- [0064] ステップS 1 0 1では、CPU 2 1 Aが、プルダウンメニューM 2から部位が選択されたか否かを判定する。そして、部位が選択された場合はステップS 1 0 2へ移行し、部位が選択されていない場合は、ステップS 1 0 5へ移行する。
- [0065] ステップS 1 0 2では、CPU 2 1 Aが、ステップS 1 0 0で選択した作業者の、ステップS 1 0 1で選択した部位の動作特徴量を動作特徴量データベース2 5 Bから読み出すことにより取得する。
- [0066] ステップS 1 0 3では、CPU 2 1 Aが、ステップS 1 0 2で取得した動作特徴量を一次元の動作特徴量に縮約する。
- [0067] ステップS 1 0 4では、CPU 2 1 Aが、ステップS 1 0 8で一次元に縮約した動作特徴量を表示画面Dの表示領域R 2にグラフGとして表示する。
- [0068] このように、ユーザーは、作業者及び部位を選択することで、動作特徴量を表示領域R 2に表示させることができ、選択した部位の動作特徴量の周期性を確認することで作業の解析に適しているか否かを判断することができる。
- [0069] ステップS 1 0 5では、CPU 2 1 Aが、自動ボタンBが押下されたか否かを判定する。そして、自動ボタンBが押下された場合はステップS 1 0 6へ移行し、自動ボタンBが押下されていない場合はステップS 1 0 1へ移行する。
- [0070] ステップS 1 0 6では、CPU 2 1 Aが、一連の作業の標準作業時間を記憶部2 5から読み出すことにより取得する。
- [0071] ステップS 1 0 7では、CPU 2 1 Aが、部位毎に、動作特徴量のピークの位置を検出する。具体的には、ステップS 1 0 0で選択された作業者の部位毎に、動作特徴量を動作特徴量データベース2 5 Bから読み出し、一次元

の動作特徴量に縮約し、縮約した動作特徴量に基づいてピークの位置を検出する。

[0072] ステップS108では、CPU21Aが、ステップS100で選択された作業者の部位毎に、ステップS107で検出した各ピークの間隔に基づいて、一連の作業の作業時間を算出する。

[0073] ステップS109では、CPU21Aが、ステップS104で取得した標準作業時間と、ステップS106で算出した部位毎の作業時間と、を各々比較する。そして、ステップS104で取得した標準作業時間と、ステップS106で算出した作業時間と、の差が最も小さくなる選択部位の動作特徴量を表示領域R2に表示させる。

[0074] これにより、ユーザーは、自ら様々な部位を選択して動作特徴量を表示させ、周期性を確認する必要がなく、速やかに作業の解析に適した部位を把握することができる。

[0075] このように、本実施形態では、作業者が予め定めた一連の作業を行ったときの作業者の部位毎の動作特徴量のうち、作業者の各部位の中から選択された選択部位の動作特徴量が表示部23に表示されるように制御する。これにより、作業の動作解析に適した作業者の動作特徴量を表示することができる。

[0076] なお、上記実施形態は、本開示の構成例を例示的に説明するものに過ぎない。本開示は上記の具体的な形態には限定されることはなく、その技術的思想の範囲内で種々の変形が可能である。

[0077] 例えば、上記実施形態では、作業者が作業をしている様子を撮影した動画像に基づいて算出された動作特徴量を一次元の動作特徴量に縮約して表示する場合について説明したが、これに限られない。例えば作業者が作業している場所に設置されたマイクで録音された音を動作特徴量としてもよい。作業者が操作する機械の操作音等から作業の周期性を把握することが可能な場合があるからである。また、前述したように、モーションセンサ等の加速度センサにより検出された加速度データ等を動作特徴量としてもよい。また、こ

これらの動作特徴量を組み合わせた動作特徴量を用いても良い。

[0078] また、上記実施形態では、作業者の各部位の中から選択された選択部位の動作特徴量が表示部23に表示されるように制御する場合について説明したが、動作特徴量に限らず、他の特徴量が表示部23に表示されるように制御してもよい。例えば、作業者の骨格座標系列又は骨格座標の速度ベクトル系列等の他の特徴量が表示部23に表示されるように制御してもよい。この場合、動作特徴量、骨格座標系列、及び骨格座標の速度ベクトル系列の中から、表示部23に表示させる特徴量をユーザーが選択できるようにしてもよい。

[0079] また、上記実施形態でCPUがソフトウェア（プログラム）を読み込んで実行した作業特徴量表示処理を、CPU以外の各種のプロセッサが実行してもよい。この場合のプロセッサとしては、FPGA（Field-Programmable Gate Array）等の製造後に回路構成を変更可能なPLD（Programmable Logic Device）、及びASIC（Application Specific Integrated Circuit）等の認識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等が例示される。また、作業特徴量表示処理を、これらの各種のプロセッサのうちの1つで実行してもよいし、同種又は異種の2つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のFPGA、及びCPUとFPGAとの組み合わせ等）で実行してもよい。また、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路である。

[0080] なお、日本国特許出願第2022-124302号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。また、本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 作業者が予め定めた一連の作業を行ったときの前記作業者の部位毎の特徴量を取得する特徴量取得部と、
前記作業者の各部位の中から選択された選択部位の特徴量が表示部に表示されるように制御する制御部と、
を備えた作業特徴量表示装置。
- [請求項2] 前記特徴量を一次元の系列データに縮約する縮約部を備え、
前記制御部は、前記系列データが前記表示部に表示されるように制御する
請求項1記載の作業特徴量表示装置。
- [請求項3] 前記作業者を受け付ける作業者受付部
を備えた請求項1記載の作業特徴量表示装置。
- [請求項4] 前記選択部位を受け付ける選択部位受付部
を備えた請求項1～3の何れか1項に記載の作業特徴量表示装置。
- [請求項5] 前記一連の作業の標準作業時間を取得する標準作業時間取得部と、
前記部位毎に、前記特徴量のピークの位置を検出するピーク検出部と、
前記部位毎に、検出した各ピークの間隔に基づいて、前記一連の作業の作業時間を算出する作業時間算出部と、
を備え、
前記制御部は、
前記標準作業時間と、前記作業時間と、の差が最も小さくなる選択部位の特徴量が前記表示部に表示されるように制御する
請求項1～3の何れか1項に記載の作業特徴量表示装置。
- [請求項6] 前記作業時間算出部は、検出した各ピークの間隔の中央値を前記作業時間とする
請求項5記載の作業特徴量表示装置。
- [請求項7] コンピュータが、

作業者が予め定めた一連の作業を行ったときの前記作業者の部位毎の特徴量を取得し、

前記作業者の各部位の中から選択された選択部位の特徴量が表示部に表示されるように制御する

ことを含む処理を実行する作業特徴量表示方法。

[請求項8]

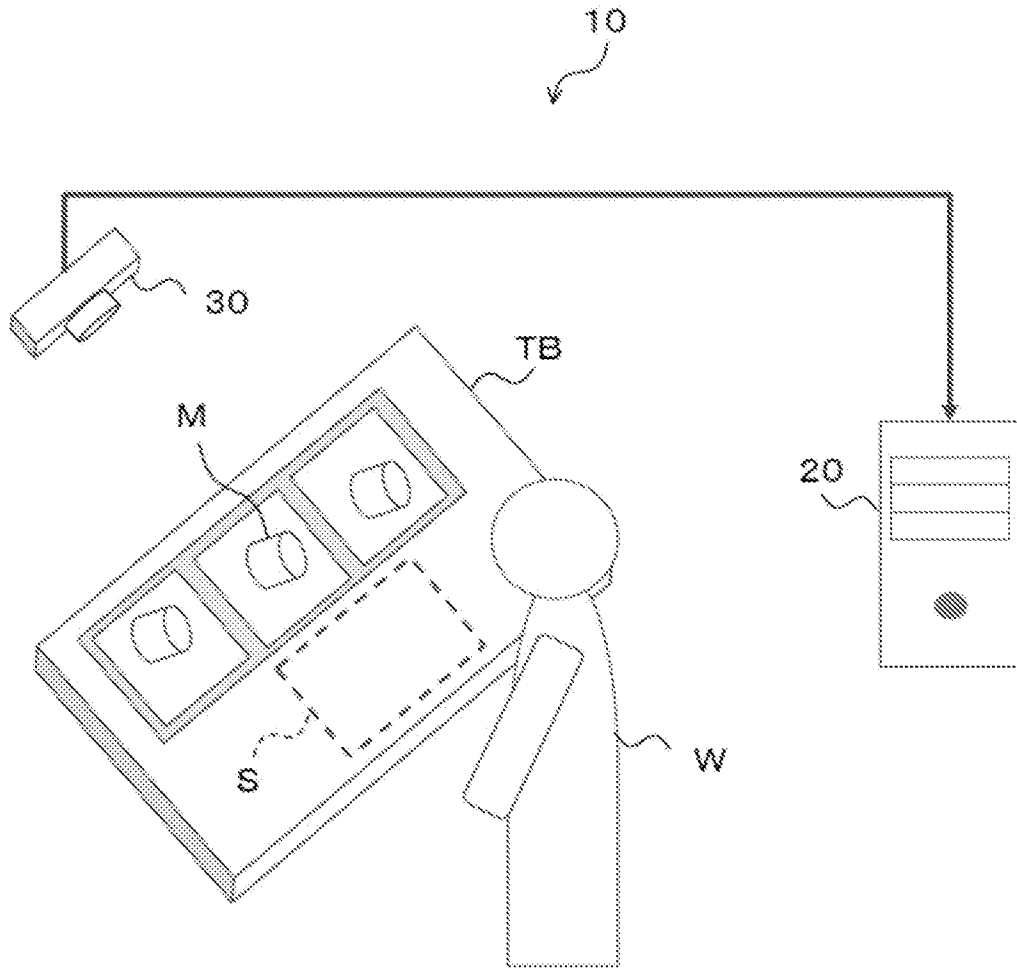
コンピュータに、

作業者が予め定めた一連の作業を行ったときの前記作業者の部位毎の特徴量を取得し、

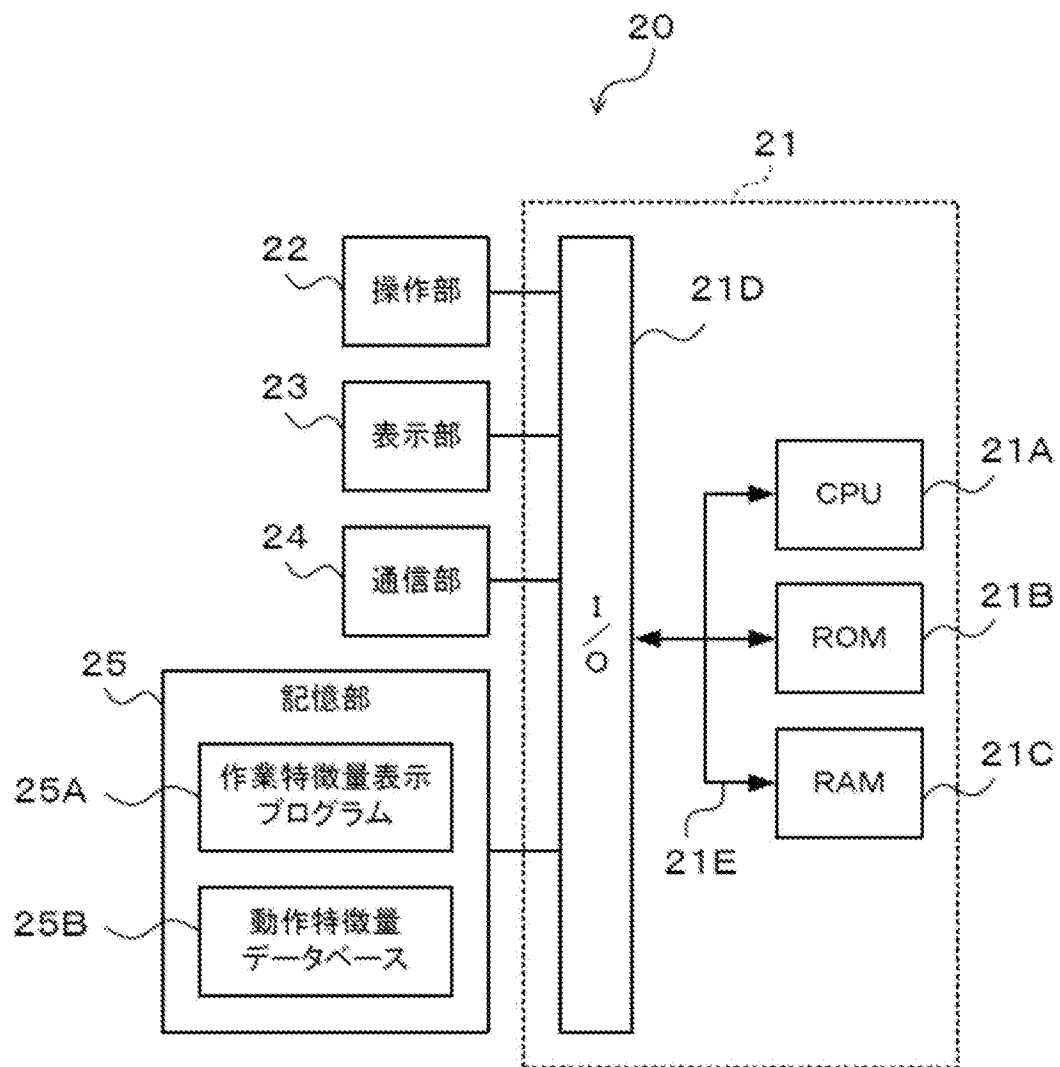
前記作業者の各部位の中から選択された選択部位の特徴量が表示部に表示されるように制御する

ことを含む処理を実行させる作業特徴量表示プログラム。

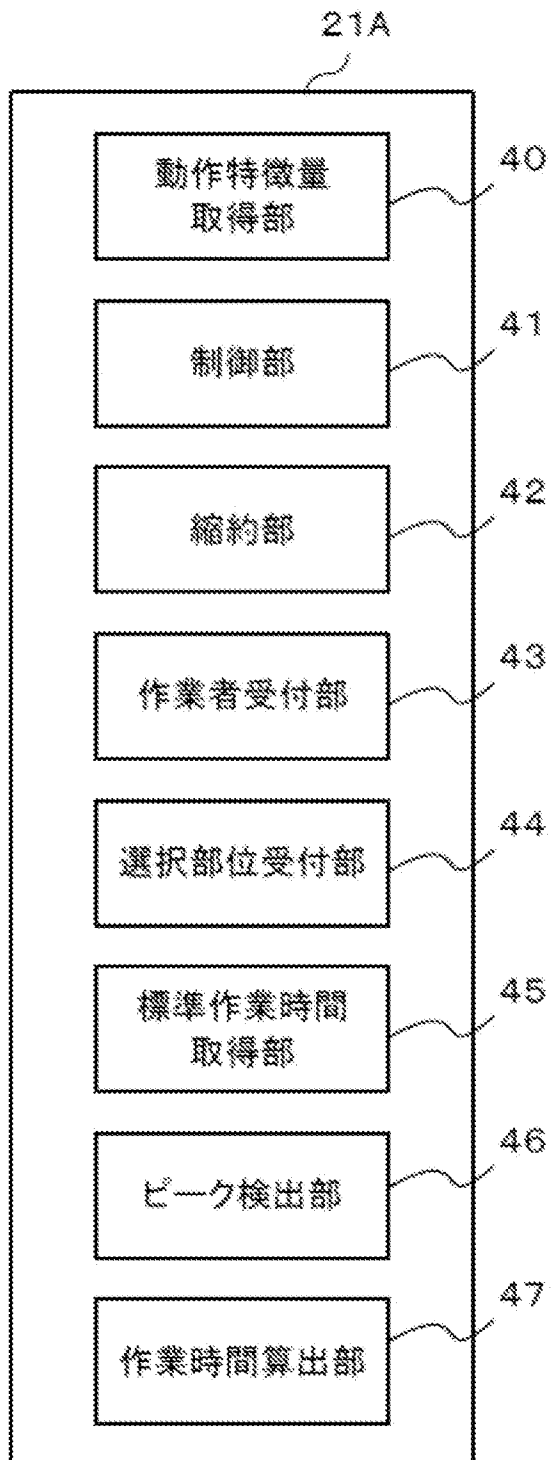
[図1]



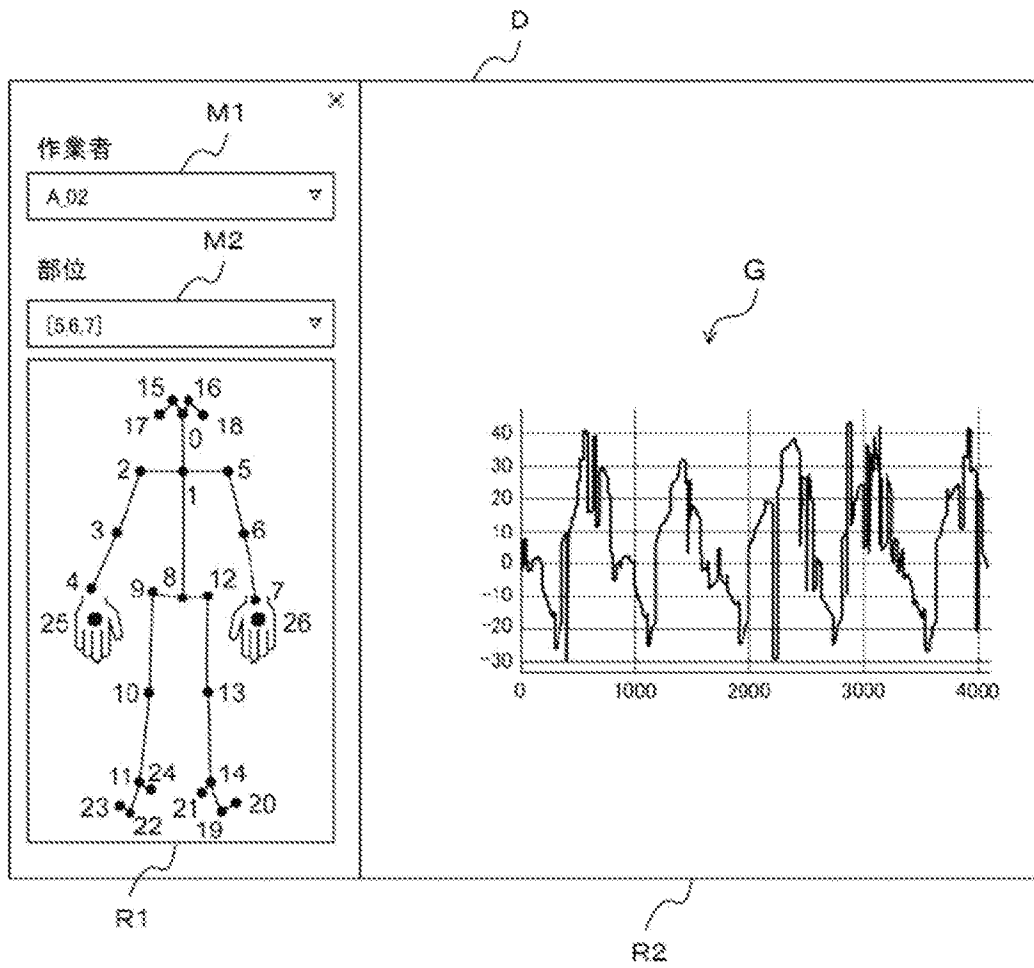
[図2]



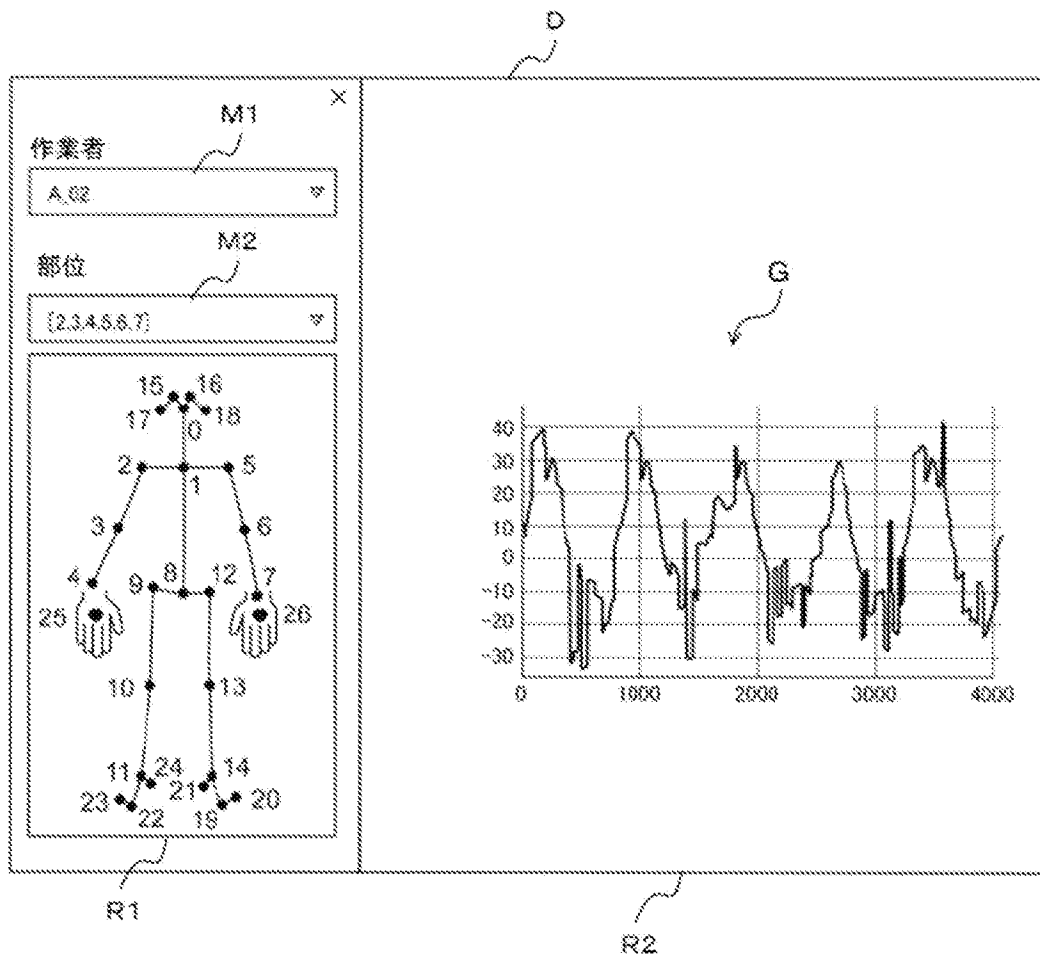
[図3]



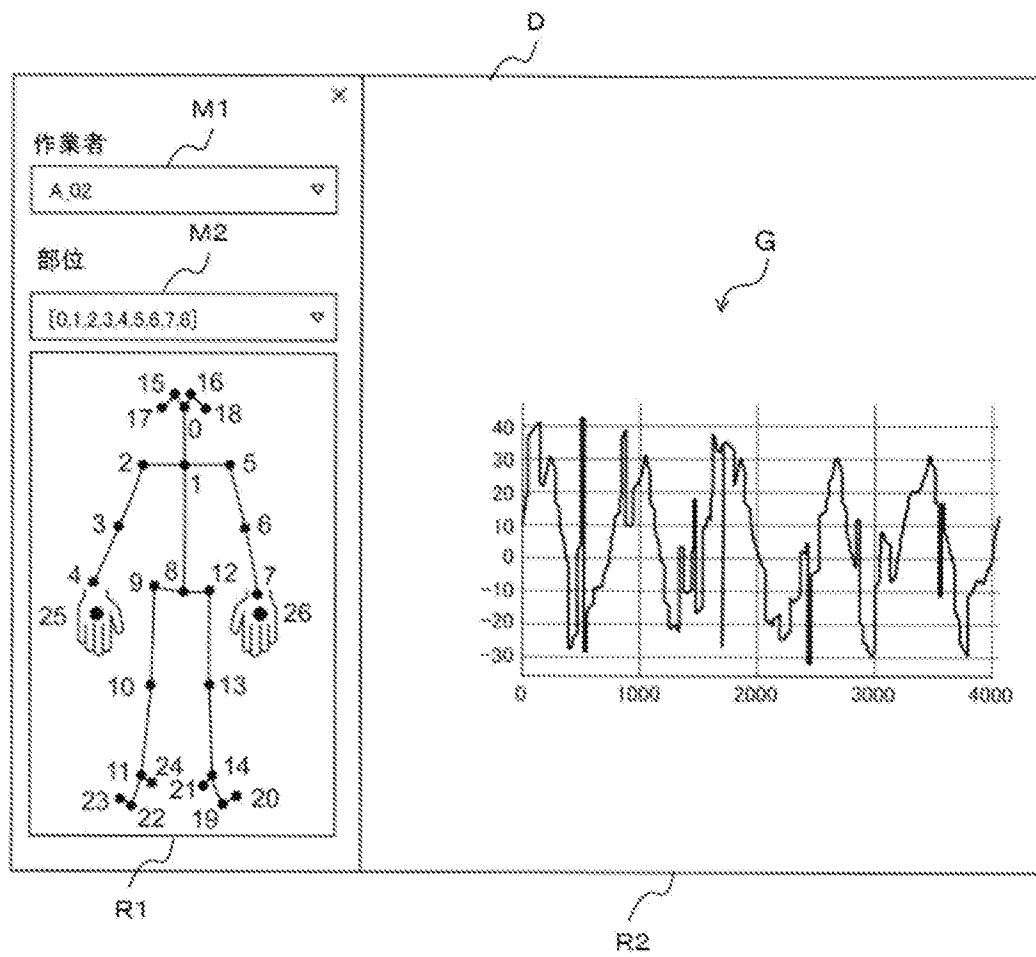
[図4]



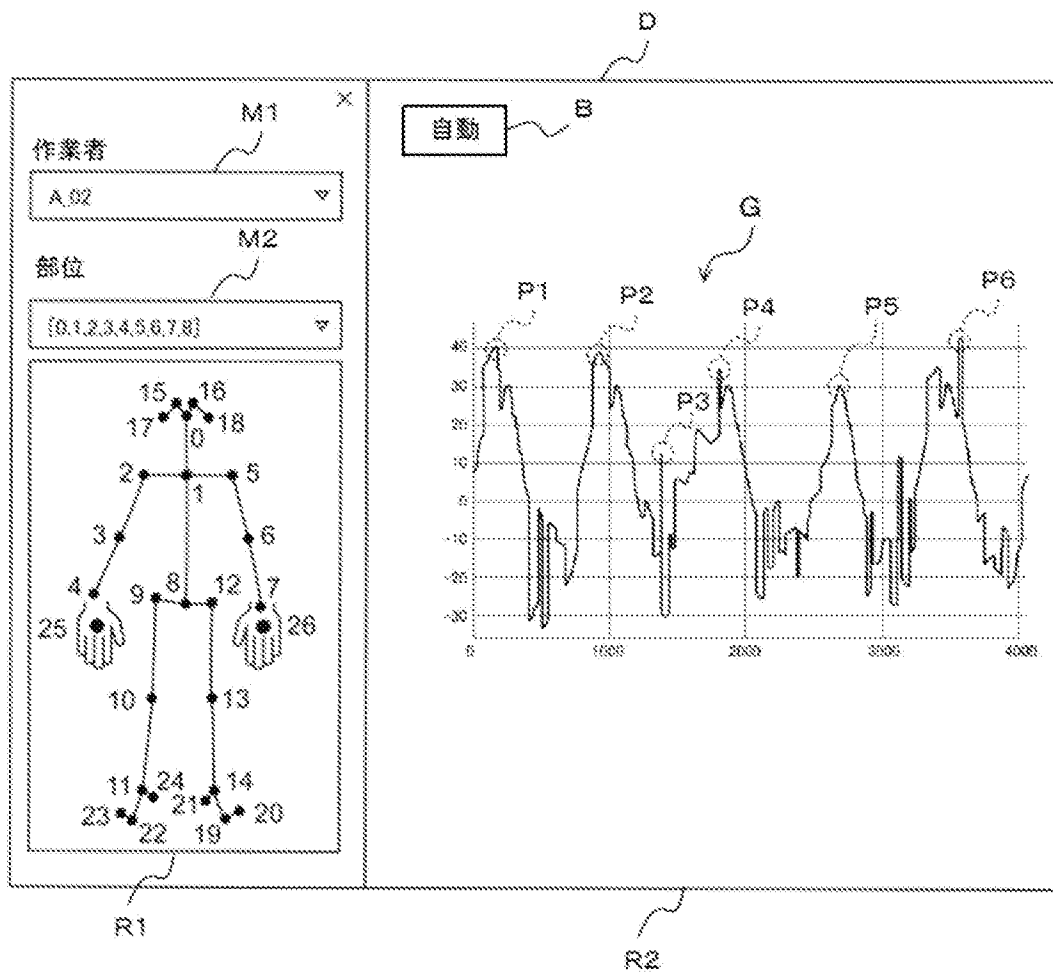
[図5]



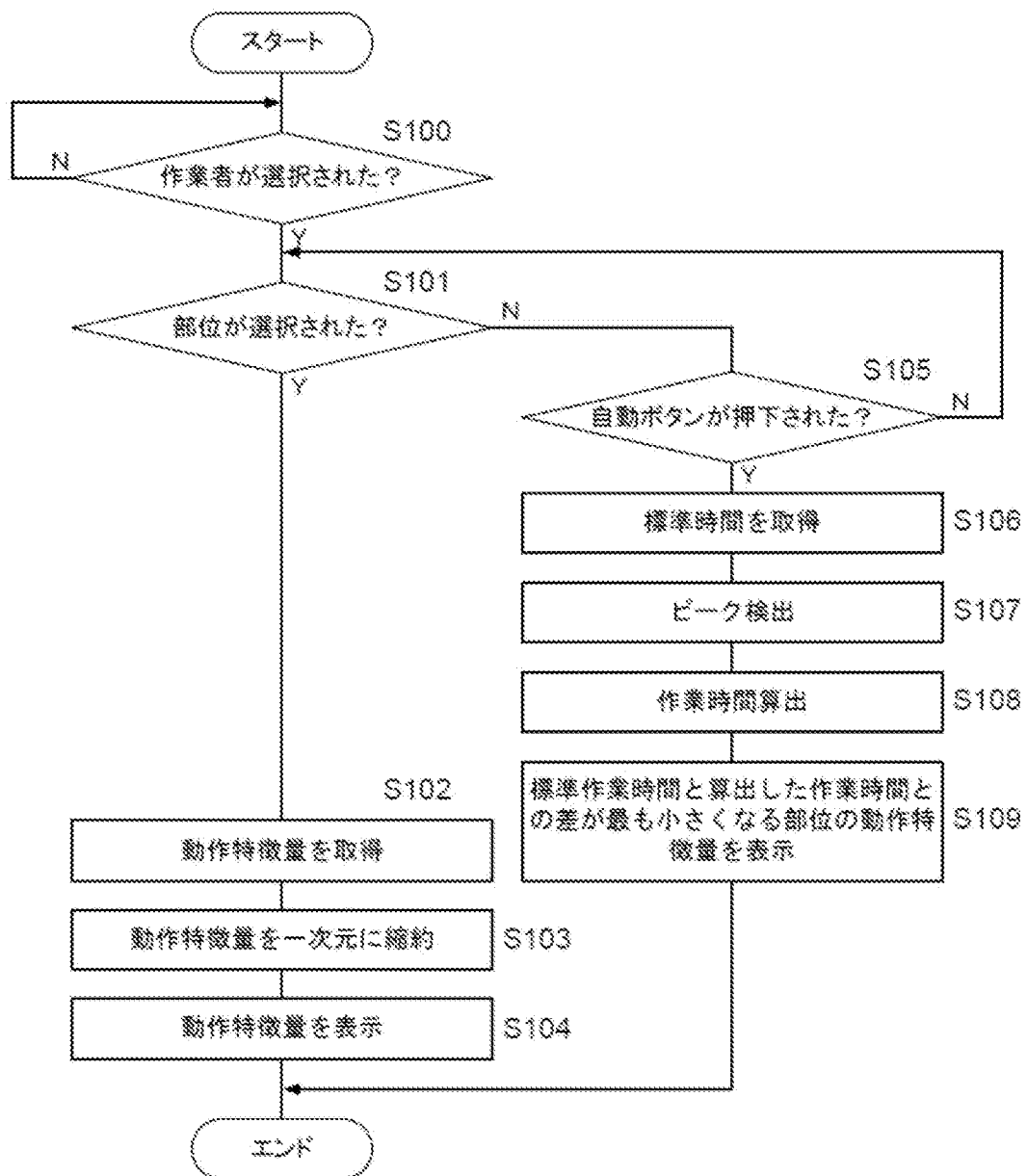
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/027284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06T 7/20**(2017.01)i

FI: G06T7/20 300Z

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

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2020-13341 A (KONICA MINOLTA INC) 23 January 2020 (2020-01-23)	1-4, 7-8
A	paragraphs [0040], [0047], [0053], fig. 7	5-6
Y	WO 2021/131552 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 01 July 2021 (2021-07-01)	1-4, 7-8
A	paragraphs [0107]-[0108], [0111], fig. 10	5-6
A	JP 2021-174059 A (OMRON CORPORATION) 01 November 2021 (2021-11-01)	1-8
A	paragraphs [0036]-[0038]	1-8
A	JP 2019-125023 A (OMRON CORPORATION) 25 July 2019 (2019-07-25)	1-8
A	paragraphs [0164], [0169]-[0171], fig. 18	

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

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “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)
 “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

“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
 “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
 “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
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 September 2023

Date of mailing of the international search report

12 September 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/027284

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-13341	A	23 January 2020	(Family: none)	
WO	2021/131552	A1	01 July 2021	US 2023/0044842 A1	
				paragraphs [0120]-[0121], [0124], fig. 10	
				CN 114846514 A	
JP	2021-174059	A	01 November 2021	US 2023/0101893 A1	
				paragraphs [0026]-[0028]	
				WO 2021/215129 A1	
				CN 115244578 A	
JP	2019-125023	A	25 July 2019	WO 2019/138877 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06T 7/20(2017.01)i FI: G06T7/20 300Z		
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）） G06T7/20		
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 A	JP 2020-13341 A（コニカミノルタ株式会社）23.01.2020（2020-01-23） 段落[0040],[0047],[0053], 図7	1-4, 7-8 5-6
Y A	WO 2021/131552 A1（パナソニックIPマネジメント株式会社）01.07.2021（2021-07-01） 段落[0107]-[0108],[0111], 図10	1-4, 7-8 5-6
A	JP 2021-174059 A（オムロン株式会社）01.11.2021（2021-11-01） 段落[0036]-[0038]	1-8
A	JP 2019-125023 A（オムロン株式会社）25.07.2019（2019-07-25） 段落[0164],[0169]-[0171], 図18	1-8
☐ 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、一般的な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 “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 01.09.2023		国際調査報告の発送日 12.09.2023
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） 千葉 久博 5H 3991 電話番号 03-3581-1101 内線 3531

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/JP2023/027284

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-13341	A	23.01.2020	(ファミリーなし)	
WO	2021/131552	A1	01.07.2021	US 2023/0044842 A1	
				段落[0120]-[0121], [0124], 図10	
				CN 114846514 A	
JP	2021-174059	A	01.11.2021	US 2023/0101893 A1	
				段落[0026]-[0028]	
				WO 2021/215129 A1	
				CN 115244578 A	
JP	2019-125023	A	25.07.2019	WO 2019/138877 A1	