

(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
2015年12月17日(17.12.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/190042 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/11 (2006.01) G06Q 50/22 (2012.01)
A61B 5/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/002578
- (22) 国際出願日: 2015年5月22日(22.05.2015)
- (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 2014-122297 2014年6月13日(13.06.2014) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 清水 紀芳 (SHIMIZU, Noriyoshi). 藤田 智彦 (FUJITA, Tomohiko). 天沼 はるか (AMANUMA, Haruka). 中村 透 (NAKAMURA,

Toru). 堀内 隆博 (HEIUCHI, Takahiro). 松村 吉浩 (MATSUMURA, Yoshihiro). 西山 高史 (NISHIYAMA, Takashi). 柏木 正徳 (KASHIWAGI, Masanori). 上垣 百合子 (UEGAKI, Yuriko). 仲島 了治 (NAKAJIMA, Ryoji).

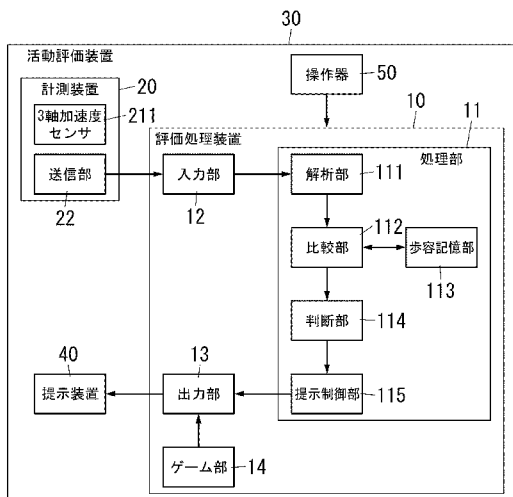
(74) 代理人: 西川 恵清, 外 (NISHIKAWA, Yoshikiyo et al.); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田1丁目12番17号梅田スクエアビル9階 北斗特許事務所 Osaka (JP).

(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, 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.

[続葉有]

(54) Title: ACTIVITY EVALUATION DEVICE, EVALUATION PROCESSING DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 活動評価装置、評価処理装置、プログラム



(57) Abstract: The present invention makes it possible for users who lack any specialized knowledge to use presented information. An activity evaluation device (20) and a processing device (30) is provided with a measurement device (20) and a processing unit (11). The measurement device (20) measures the physical activity or the mental activity of a user. Using the output from the measurement device (20), the processing unit (11) generates evaluation information relating to the physical activity or the mental activity of the user, and generates presented information that is presented to the user on the basis of the evaluation information.

(57) 要約: 専門知識を持たない利用者自身が提示情報を利用できるようにする。活動評価装置(30)は、計測装置(20)と処理部(11)とを備える。計測装置(20)は、利用者の身体活動または精神活動を計測する。処理部(11)は、計測装置(20)の出力を用いて利用者の身体活動または精神活動に関する評価情報を生成し、かつ評価情報に基づいて利用者に提示する提示情報を生成する。

- 10 Evaluation processing device
- 11 Processing unit
- 12 Input unit
- 13 Output unit
- 14 Game unit
- 20 Measurement device
- 22 Transmitter
- 30 Activity evaluation device
- 40 Presentation device
- 50 Actuator
- 111 Analyzer
- 112 Comparison unit
- 113 Gait memory unit
- 114 Determination unit
- 115 Presentation control unit
- 211 Tri-axial acceleration sensor

WO 2015/190042 A1



(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：活動評価装置、評価処理装置、プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、一般に活動評価装置、評価処理装置、プログラムであって、より詳細には利用者の活動を評価する活動評価装置、この活動評価装置に用いる評価処理装置、コンピュータをこの評価処理装置として機能させるためのプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、利用者の活動を評価する技術が種々提案されている。たとえば、文献1「日本国特許公開番号2014-33739」では、利用者の身体に装着した加速度センサの出力を用いて利用者の歩容を推定することが記載され、さらに、リハビリテーションにおいて、歩容の差異を評価することが提案されている。また、文献1には、計測した歩容を参照用の歩容と比較することが記載されている。

[0003] しかしながら、文献1に記載された技術は、リハビリテーションの担当者などの専門家が利用することを想定した技術であり、活動した利用者自身が結果を利用することは難しい。

発明の概要

[0004] 本発明は、活動した利用者自身が、活動に対する評価結果を知ることができるようにした活動評価装置を提供することを目的とする。さらに、本発明は、この活動評価装置に用いる評価処理装置を提供し、コンピュータをこの評価処理装置として機能させるためのプログラムを提供することを目的とする。

[0005] 本発明に係る活動評価装置は、利用者の身体活動または精神活動を計測する計測装置と、前記計測装置の出力を用いて前記利用者の身体活動または精神活動に関する評価情報を生成し、かつ前記評価情報に基づいて前記利用者に提示する提示情報を生成する処理部とを備えることを特徴とする。

[0006] 本発明に係る評価処理装置は、利用者の身体活動または精神活動を計測する計測装置の出力を受け取る入力部と、前記入力部に入力された前記計測装置の出力を用いて前記利用者の身体活動または精神活動に関する評価情報を生成し、かつ前記評価情報に基づいて前記利用者に提示する提示情報を生成する処理部とを備えることを特徴とする。

[0007] 本発明に係るプログラムは、コンピュータを、評価処理装置として機能させることを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態1における活動評価装置の構成を示すブロック図である。

[図2]実施形態1における計測装置の使用例を示す斜視図である。

[図3]図3A～3Cは、実施形態1に用いるアバターの表示例を示す図である。

[図4]実施形態1における提示装置への表示例を示す図である。

[図5]実施形態2における活動評価装置の構成を示すブロック図である。

[図6]図6Aは実施形態2の睡眠センサから出力される体動に関する振動成分を示し、図6Bは体動に関する振動成分に応じた睡眠深度の時間変化を示し、図6Cは理想的な睡眠深度の時間変化を示す図である。

[図7]図7A～図7Cは、実施形態2における提示装置への表示例を示す図である。

[図8]図8A～図8Dは、実施形態2における提示装置への表示例を示す図である。

[図9]実施形態3における活動評価装置の構成を示すブロック図である。

[図10]実施形態4における活動評価装置の構成を示すブロック図である。

[図11]実施形態4における提示装置への表示例を示す図である。

[図12]実施形態4における提示装置への表示例を示す図である。

[図13]実施形態4における提示装置への表示例を示す図である。

[図14]実施形態4における提示装置への表示例を示す図である。

[図15]実施形態4における提示装置への表示例を示す図である。

[図16]実施形態4における提示装置への表示例を示す図である。

[図17]実施形態5における活動評価装置の構成を示すブロック図である。

[図18]実施形態5に用いる計測装置を示す概略構成図である。

[図19]実施形態5における瞳孔径の時間変化を示す図である。

[図20]実施形態6における提示装置の使用例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

- [0009] 以下に説明する活動評価装置30は、図1に示すように、計測装置20と評価処理装置10とを備える。評価処理装置10は、プログラムに従って動作するデバイスを備える。この種のデバイスは、メモリをプロセッサと一体に備えるマイコン (Microcontroller) のほか、メモリがプロセッサとは別に設けられるCPU (Central Processing Unit) などから選択される。このデバイスは、評価処理装置10において処理部11を構成する。また、評価処理装置10は、利用者の身体活動または精神活動を計測する計測装置20からの出力を受け取るためにインターフェイス部として機能するデバイスを備える。このデバイスは、計測装置20の出力を受け取る入力部12を構成する。
- [0010] 評価処理装置10は、汎用のパーソナルコンピュータで以下に説明するプログラムを実行することによって実現することが可能である。また、電子ゲーム用のゲーム機、スマートフォン、タブレット端末などの製品は、プログラムに従って動作するデバイスを備えているから、この種の製品を評価処理装置10として用いてもよい。
- [0011] この種の製品を評価処理装置10として用いた場合、パーソナルコンピュータを用いる場合よりも、取り出してから使用可能になるまでの時間を短縮できる可能性がある。また、後述するように、この種の製品が内蔵しているセンサを用いて利用者の活動を計測できる場合があるから、これらの製品で動作するプログラムを提供すれば、活動評価装置30を簡単に構築することができる。
- [0012] 評価処理装置10は、提示装置40に提示情報を出力する出力部13を備

える。提示装置40は、たとえば動画像を表示することが可能なディスプレイ装置が用いられる。提示装置40は、ディスプレイ装置ではなく音声を出力する構成であってもよい。提示装置40がディスプレイ装置である場合、提示装置40に提示される提示情報の形式として、利用者のアバターを含む場合がある。利用者のアバターが提示装置40に表示されると、利用者は、自身に関する評価を客観的に知ることが可能になる。

[0013] 以上のように、活動評価装置30は、計測装置20と処理部11とを備える。計測装置20は、利用者の身体活動または精神活動を計測する。処理部11は、計測装置20の出力を用いて利用者の身体活動または精神活動に関する評価情報を生成し、かつ評価情報に基づいて利用者に提示する提示情報を生成する。

[0014] また、評価処理装置10は、入力部12と処理部11とを備える。入力部12は、利用者の身体活動または精神活動を計測する計測装置20の出力を受け取る。処理部11は、入力部12に入力された計測装置20の出力を用いて利用者の身体活動または精神活動に関する評価情報を生成する。さらに、処理部11は、評価情報に基づいて利用者に提示する提示情報を生成する。

[0015] 評価処理装置10および活動評価装置30は、利用者の身体活動または精神活動を評価し、評価に応じた提示情報を生成するから、利用者は自身の身体活動または精神活動に関する客観的な評価を知ることができる。

[0016] 以下に説明する構成例では、計測装置20が評価処理装置10とは別体に設けられている場合を例として説明する。ただし、ゲーム機、スマートフォン、タブレット端末などから選択される製品が評価処理装置10として用いられる場合、計測装置20は評価処理装置10と一体に設けられる場合もある。

[0017] (実施形態1)

本実施形態は、図1のように、計測装置20の出力を用いて利用者の身体活動の一種である歩容を評価し、評価の結果を利用者に提示する活動評価装

置30について説明する。計測装置20は、利用者の身体に装着される3軸加速度センサ211を備える。3軸加速度センサ211は、互いに直交する3方向の加速度を計測することが可能である。なお、計測装置20は、3軸加速度センサ211に加えてジャイロセンサを備えていてもよい。

[0018] 本実施形態において、計測装置20を構成する3軸加速度センサ211は、図2のように利用者M1の腰または腹に巻くベルト201に取り付けたケース200に収納される。ケース200には、3軸加速度センサ211の出力を、評価処理装置10に通知するために、送信部22も収納される。送信部22は、評価処理装置10の入力部12と有線で接続される構成を採用することが可能であるが、入力部12との間で電波を伝送媒体とする無線通信を行う構成であることが望ましい。

[0019] 計測装置20は、利用者の腰部または腹部において左右方向の中央付近に装着されることが望ましい。ただし、計測装置20が、歩数計と同様に、ポケットあるいは靴に入れる構成であっても、3軸加速度センサ211の出力に含まれる成分を分析することにより、腰部または腹部における左右方向の中央付近に計測装置20を装着した場合と同様の解析が可能である。

[0020] 評価処理装置10に設けられた処理部11は、計測装置20から入力部12が受け取った3軸加速度センサ211の出力を用いて利用者の歩容を解析する。処理部11は、3軸加速度センサ211から出力される軸ごとの信号から特徴量を抽出する解析部111を備える。解析部111は、軸ごとの信号について着目する周波数の信号を抽出する。

[0021] たとえば、歩行の速度に相当する周波数の範囲である信号成分は、歩行に伴う腰部の前後、左右、上下の動きを表しており、脚の運びと体幹の動きとを反映している。また、この成分よりも高い周波数の信号成分の一部は、歩行に伴って屈伸される関節の動きを反映する成分を含む。

[0022] さらに、複数の信号成分を組み合わせると、体幹の傾きなどの成分を検出することが可能である。たとえば、歩行に伴う腰部の前後の動きと左右の動きとを2軸に持つ2次元平面に、2軸の信号成分を組み合わせるとプロットす

ると、リサージュ図形に似た形式の図形が得られる。この図形の特徴量を抽出すれば、歩行時に左右の重心移動が均衡しているか不均衡であるかを判断することが可能である。

[0023] 処理部 11 は、解析部 111 が抽出した特徴量を、既知の歩容における特徴量と照合する比較部 112 を備える。既知の歩容における特徴量は、歩容記憶部 113 にあらかじめ格納されている。歩容記憶部 113 は、歩容だけでなく、年齢層、性別、職業などの項目で分類された特徴量を記憶しており、操作器 50 を用いて項目が指示されると、該当する項目の特徴量が選択される。評価処理装置 10 が、ゲーム機、スマートフォン、タブレット端末などから選択される製品で構成される場合、操作器 50 は、この種の製品に付設されたタッチパネルで実現される。

[0024] 歩容記憶部 113 に格納された歩容の分類には、ゆっくりと地面を踏みつける歩容（擬態語で言えば、のっしのっし）、裸足で歩くような歩容（擬態語で言えば、ぺたぺた）などがある。歩容の分類は、これらの 2 例のほか、ひたひた、ぱたぱた、すたすたなどと形容される歩容を含んでいてもよい。ひたひたで形容される歩容とは、地面をすり歩くような歩容であり、ぱたぱたで形容される歩容とは、軽く音を立てて歩くような歩容である。また、すたすたで形容される歩容とは、急いで歩くような歩容である。歩容記憶部 113 は、複数の歩容のそれぞれに一つ一つに対応する特徴量を記憶している。

[0025] 歩容記憶部 113 に格納された歩容を分類する項目のうちの職業は、トップモデル、忍者、武士、力士のように、特徴的な歩容の種別に名称を付与するために、分類の項目に含めている。これらの名称を用いて歩容記憶部 113 に格納されている歩容の特徴量を選択した場合、利用者の歩容の特徴量と、これらの名称で選択した歩容の特徴量とを比較することが可能になる。すなわち、比較部 112 は、解析部 111 が抽出した利用者の歩容に関する特徴量を、歩容記憶部 113 から選択した歩容の特徴量と比較する。

[0026] ところで、処理部 11 は判断部 114 を備え、判断部 114 は、操作器 50 からの指示に応じて、利用者の歩容の種類を判別する第 1 の動作と、利用

者の歩容と歩容記憶部 1 1 3 から選択した歩容との相違の程度を評価する第 2 の動作とを選択する。

[0027] 第 1 の動作では、判断部 1 1 4 は、解析部 1 1 1 が抽出した特徴量を、歩容記憶部 1 1 3 に記憶されている複数種類の歩容の特徴量と比較するように比較部 1 1 2 に指示する。ここに、解析部 1 1 1 が抽出した特徴量は、原則として、歩容記憶部 1 1 3 が記憶しているすべての歩容の特徴量と比較される。

[0028] 判断部 1 1 4 は、歩容記憶部 1 1 3 に格納された歩容の特徴量のうち、解析部 1 1 1 が抽出した歩容の特徴量との類似度がもっとも高い歩容を抽出する。類似度の評価は、ユークリッド距離あるいはマハラビノス距離などを用いて行う。すなわち、判断部 1 1 4 は、利用者の歩容が、歩容記憶部 1 1 3 に記憶されている歩容の種類の中のどれに近いかという評価情報を生成する。判断部 1 1 4 から出力された評価情報は、提示制御部 1 1 5 に入力され、提示装置 4 0 に提示する提示情報が生成される。この提示情報は、出力部 1 3 を通して提示装置 4 0 に提示される。

[0029] 提示情報は、単に歩容の種類の名称を提示するだけでなく、提示装置 4 0 の画面に表示する利用者のアバターが、利用者の歩容を模擬するように生成されることが望ましい。つまり、提示制御部 1 1 5 は、判断部 1 1 4 が判断した歩容を、提示装置 4 0 の画面に利用者のアバターによる動画として表示させるための提示情報を生成する。このように第 1 の動作では、利用者がアバターを通して自身の歩容を確認することができる。また、歩容の種類に関して、年齢と性別とを提示すれば、利用者の歩容に対応した年齢や性別と実年齢や性別との差異が生じると、利用者が歩行練習を行う動機付けになる。

[0030] 一方、第 2 の動作では、判断部 1 1 4 は、解析部 1 1 1 が抽出した特徴量と、操作器 5 0 を用いて歩容記憶部 1 1 3 から選択された 1 種類の歩容の特徴量と比較するように比較部 1 1 2 に指示する。判断部 1 1 4 は、比較部 1 1 2 が比較した歩容の特徴量について類似度を評価情報として求める。提示

制御部 115 は、評価情報から提示装置 40 に提示する提示情報を生成する。また、提示情報は、利用者の歩容を模擬させる利用者のアバターと、歩容記憶部 113 から選択した歩容を模擬するダミーのアバターとを並べて提示するように生成される。

[0031] 第2の動作では、操作器 50 から職業を指定できるようにしておけば、利用者は、様々な職業の歩容を選択することが可能になり、自身の歩容と選択した職業の歩容とを比較することが可能になる。たとえば、トップモデルの歩容と利用者の歩容とを提示装置 40 において比較可能に提示すれば、利用者がトップモデルの歩容を真似するように練習することが可能になる。ここで、判断部 114 は、歩容の類似度を評価した評価情報を生成しているから、類似度を評価情報として提示装置 40 の画面に表示することが望ましい。利用者は、操作器 50 から選択した職業の歩容との類似度を確認することができ、より類似度を高めるように歩容の工夫をすることで、エンターテインメント性を持たせながら、利用者に歩行練習を行わせることが可能になる。

[0032] なお、提示装置 40 は、利用者が歩行している間に見ることができるよう、比較的大型の画面を備えたテレビジョン受像機のようなディスプレイ装置を採用することが望ましい。また、提示装置 40 は、画面が小型であれば、腕時計型のディスプレイ装置、スマートフォン、タブレット端末などから選択してもよい。

[0033] 上述した構成例において、判断部 114 は、利用者の歩容と歩容記憶部 113 が記憶している理想的な歩容との類似度を評価している。これに対して、判断部 114 は、歩容記憶部 113 が記憶している理想的な歩容に対する利用者の歩容の相違の程度を評価してもよい。

[0034] たとえば、利用者の年齢と性別とを操作器 50 から入力することによって、該当する歩容の特徴量を、歩容記憶部 113 から選択すればよい。この構成では、判断部 114 は、歩容記憶部 113 から選択した特徴量と、利用者から得られた実際の特徴量との相違の程度を表す評価情報を生成する。相違の程度を表す評価情報は、上述した類似度を用いればよい。ただし、類似度

の評価に用いる値を、相違の程度の評価情報に用いる。言い換えると、類似度が低い場合に、相違の程度が大きいことになる。類似度と相違の程度とはどちらを評価情報に用いてもよい。

[0035] ところで、理想的な歩容が設定され、理想的な歩容と利用者の歩容とが相違している場合に、判断部 114 は、利用者の健康度に関する指標となる評価情報を生成してもよい。たとえば、上述のようにリサージュ図形に似た形式の図形を生成し、この図形の特徴量に着目すると、利用者の左右の重心移動が均衡しているか不均衡であるかを判断することができる。また、計測装置 20 に 3 軸加速度センサ 211 を用いているから、重心移動だけではなく、左右の足の移動時間、左右の足の踏み込む力、歩幅なども推定することが可能である。さらに、これらの情報について、時間経過に伴う推移を求めると、利用者の持久力に関する情報が得られる。

[0036] この種の情報を組み合わせると、利用者の歩容の健全性、利用者の体力のレベルなどの指標が得られる。すなわち、判断部 114 は、利用者に関して、歩容の健全性、体力のレベルなどを示す指標を求める。以下では、これらの指標を健康度という。ここに、健康度は、歩容の健全性、体力のレベルを用いて判断部 114 が数値と状態とで表すことを想定する。

[0037] 判断部 114 が健康度を求める場合、提示制御部 115 は、提示装置 40 に提示するアバターを、健康度に見合う姿勢で表現するように提示情報を生成することが望ましい。図 3A~図 3C は健康度に対応したアバター A1 の姿勢の例であって、図 3A は健康度の数値が所定の基準値以上である場合、図 3B は健康度の状態において腰が悪い場合、図 3C は健康度が所定の基準値未満である場合の例を示している。なお、図 3A に対応する基準値と図 3C に対応する基準値とは異なってもよい。図 3 に示す姿勢は一例であり、また、健康度に関する区分も 3 種類に限らない。

[0038] このようにアバター A1 の姿勢によって健康度を表すと、健康度が数値で表される場合よりも、利用者に対して直感的な刺激を与えることができる。すなわち、利用者は、健康度を意識しやすくなる。また、アバター A1 を用

いて健康度を利用者に提示し、利用者はゲーム感覚で健康管理を行うから、健康管理に対する利用者のモチベーションの向上につながる。

[0039] ここに、複数台の活動評価装置30が、インターネットあるいは移動体通信網のような電気通信回線を通して通信するように構成されている場合、他の利用者の健康度をアバターA1の姿勢で確認することが可能になる。

[0040] たとえば、家族の構成員がそれぞれ活動評価装置30を保有し、家族の構成員が保有する活動評価装置30の間で相互に通信を行うことを可能にしておけば、他の家族のアバターを確認することが可能になる。したがって、利用者が自身の健康度を確認するだけでなく、同居する家族、遠方に住む家族、高齢者の家族などについて健康度を確認することが可能になる。このように他の利用者の健康度を確認すれば、他人の健康度を思いやることにつながり、また、家族の見守りにも用いることができる。

[0041] また、医者あるいは健康に関する助言者などが、評価処理装置10から出力される提示情報を受け取る提示装置40を保有し、評価処理装置10の利用者に関する健康管理に利用してもよい。

[0042] 計測装置20の出力には、筋力の状態および関節の状態に関する情報も含まれるから、判断部114は、これらの情報から健康度に関する評価情報を抽出することが望ましい。また、3軸加速度センサ211の出力だけではなく、操作器50を用いて利用者の身長、体重などの情報を申告させることが望ましい。これらの情報が得られている場合、提示制御部115は、利用者の健康の状態に適した食事内容あるいは食事のレシピを提示情報として生成する構成であってもよい。

[0043] 提示制御部115が生成する提示情報は、評価処理装置10が個々に保有していてもよいが、この種の情報は複数の評価処理装置10で共有することが可能である。そのため、提示制御部115は、インターネットのような電気通信回線を通して、健康の状態に適した食事内容あるいは食事のレシピを、ウェブサーバから取得することが望ましい。ウェブサーバは、単独のコンピュータではなく複数台のコンピュータで構成されていてもよく、また、ク

ラウドコンピューティングシステムであってもよい。

[0044] ところで、本実施形態は、歩行練習あるいは歩容の真似をする練習のために用いることが可能である。したがって、このような練習のエンターテインメント性をより向上させるために、練習に対して様々な報酬を与えてもよい。

[0045] この種の報酬としては、たとえば、仮想空間で使用可能なポイントの付与、仮想空間で行動可能な範囲の拡張、他ゲームにおいて優位性を向上させるツールの付与などがある。たとえば、利用者のアバターが仮想空間の住人である場合に、仮想空間での商品あるいはサービスと交換できるポイントを、健康度の向上に伴って付与すればよい。一例として、仮想空間におけるアバターの住居、あるいは仮想空間におけるアバターのファッションなどに関する商品またはサービスが、ポイントと交換できる場合、ポイントを貯めることは健康度を向上させる動機付けになる。

[0046] たとえば、ある健康度に対して100ポイントを付与し、住居に取り付けるポストを2000ポイントなどに設定する。また、ファッションに関しては、スカートを500ポイント、ジャケットを800ポイント、髪型をショートカットにするサービスを500ポイントなどに設定する。

[0047] 仮想空間で商品あるいはサービスを受けるのに必要なポイントと、健康度に応じたポイントの付与との関係は適切に設定されている必要がある。つまり、健康度を向上させる努力の程度と、商品あるいはサービスに対する欲求の程度とを適切に整合させると、利用者に健康度を向上させるためのモチベーションを維持させることが可能になる。

[0048] また、筋力が衰えた利用者あるいは膝関節が不調である利用者などは、仮想空間において行動できる範囲を狭くしておき、健康度の向上に伴って仮想空間において行動できる範囲を広げるようにしてもよい。この場合、現状の行動範囲に対して外側である仮想空間に関する情報を利用者に意識付けするように、現状の行動範囲に対して外側である仮想空間に関する情報を提示情報に含めておくことが望ましい。

- [0049] たとえば、仮想空間において、現状の行動範囲の外側に存在する店舗の看板などを提示情報に含めておくと、利用者に対して該当する店舗への誘導が行われ、結果として現状の行動範囲の外側に行動範囲を広げる動機付けになる。このように、健康度の向上に伴って仮想空間における行動範囲が広がることにより、より健康度を高めようとしてモチベーションが高まることになる。
- [0050] ポイントは、健康度が向上した程度に応じて定めることが可能であるが、健康度を向上させる運動を行うように指示し、指示した内容の達成時に所定のポイントを付与するか、あるいは、指示した内容の達成度に応じてポイントを付与してもよい。たとえば、3 km以上のランニングという指示を与え、この運動を利用者が達成したときに、200ポイントを利用者に付与すればよい。
- [0051] なお、ランニングした距離を利用者が申告する構成であると、運動をしたことが証明されないから、運動の内容は、計測装置20の出力を用いて定量的に評価されることが望ましい。また、指示した運動が達成されていない場合でも、達成度に応じた割合でポイントが付与されるようにしてもよい。
- [0052] 上述した動作は、アバターの行動する仮想空間に健康度を関連付けている。これに対して、提示制御部115は、ポイントの積算値に関する順位を提示装置40に示すように提示情報を生成することが可能である。また、対戦型ゲームにおいて、戦闘能力を向上させるためにポイントを使用したり、戦闘能力を向上させる武器とポイントを交換できるようにしてもよい。ここに戦闘能力は、攻撃力と防御力とのどちらであってもよい。なお、ゲームの規則および内容は、ゲーム部14において定められている。したがって、ゲームにおいて使用されるキャラクタ、キャラクタの動きなどはゲーム部14に定められる。
- [0053] ポイントの積算値の順位を提示情報とする場合、活動評価装置30は、インターネットのような電気通信回線を通してサーバと通信するように構成され、サーバにおいてポイントの積算値に関する順位が求められる。また、ポ

イントの積算値は、期限を定めなければ活動評価装置30を使用している時間が長いほど大きくなる可能性があるから、過去の所定期間（たとえば、3ヶ月、6ヶ月などから選択される）における順位を示すことが望ましい。

[0054] 対戦型ゲームに関連付けてポイントを使用する場合、ポイントと交換する戦闘能力はポイントに応じて加減することが望ましい。たとえば、ポイントを武器と交換する場合に、武器が剣である場合に200ポイントと交換し、武器が盾である場合に500ポイントと交換するなど定める。この場合、剣よりも盾のほうが戦闘能力は高いことになる。

[0055] 利用者の歩行動作を関連付けるゲームは、対戦型ゲームに限らない。たとえば、提示装置40の画面上でボードゲームを模擬するようなゲームに歩行動作を関連付けるようにしてもよい。図4に示す構成例は、提示装置40の画面にマス目LTが表示され、利用者が所定歩数の歩行を行うと、1マス進むことができるように構成されている。利用者の向きも考慮され、利用者が向きを変えると、該当する向きのマス目に進むことができる。

[0056] 提示装置40の画面には、利用者のアバターA1（あるいは、適宜のキャラクタでもよい）も表示され、アバターA1は利用者の歩容に合わせて動作する。つまり、利用者が低速で歩けばアバターA1も低速で進む動作を行い、利用者が走ればアバターA1も走る動作を行う。マス目LTには、アバターA1の現在位置（P1）とゴールの位置（P2）とが示されている。利用者は、現在位置（P1）からゴールの位置（P2）に移動するように歩行を行うことによって、ゲームが成立する。

[0057] なお、本実施形態の構成において、利用者が歩行を行うことは、必ずしも歩行によって前進することを意味しておらず、同じ位置で足踏みを行うことも歩行に含まれる。また、提示装置40が可搬型である場合、利用者は、屋外などで実際に歩行を行ってもよいのはもちろんのことである。

[0058] なお、ゲーム機あるいはスマートフォンが3軸加速度センサを内蔵している場合、この種の製品に内蔵された3軸加速度センサを、歩容の検出のために用いてもよい。つまり、この種の製品において、評価処理装置10として

機能させるプログラム（スマートフォンであれば、いわゆるアプリ）を実行させ、製品に内蔵されている3軸加速度センサの出力を分析するように構成することが可能である。

[0059] 3軸加速度センサを内蔵しているゲーム機あるいはスマートフォンを評価処理装置10として用いる場合、利用者の腰または腹に巻くベルトに、ゲーム機あるいはスマートフォンを固定する取付具が設けられる。したがって、このようなベルトと、上述したプログラムとを提供することによって、ゲーム機あるいはスマートフォンを評価処理装置10として用いることが可能になる。

[0060] 上述した活動評価装置30では、計測装置20は、利用者の身体に装着される3軸加速度センサ211を備える。また、処理部11は、3軸加速度センサ211の出力を用いて利用者の歩容に関する評価情報を生成する。したがって、利用者は、自身の歩容に関する評価を客観的に知ることができる。

[0061] （実施形態2）

本実施形態では、図5に示すように、計測装置20が睡眠センサ212を備え、計測装置20の出力が評価処理装置10に与えられる。睡眠センサ212は、たとえば3軸加速度センサが用いられる。この構成では、計測装置20は寝具の上に置かれ、利用者の体動による振動成分が抽出される。この振動が解析されることにより利用者の睡眠状態が推定される。

[0062] 本実施形態の計測装置20は利用者が身につけて持ち運ぶように構成されていることが望ましい。この構成では、計測装置20は、利用者の活動時における活動量の計測にも利用可能になる。そのため、本実施形態の計測装置20は、実施形態1と同様に、腰に巻くベルト201に取り付けられるケース200（図2参照）を備えるか、あるいは、腕時計型のケース200、ペンダント型のケース200などを用いることも可能である。

[0063] 睡眠センサ212から出力される利用者の体動に関する振動成分は、たとえば図6Aに示すように、振幅が比較的大きい期間と振幅が比較的小さい期間とを含んでいる。一般に、睡眠が深くなると体動が減少し、睡眠が浅くな

ると体動が増加することが知られている。このことから、図6Aのような体動の振動成分を用いると、睡眠深度の時間変化は図6Bのようになることが推定される。

[0064] 本実施形態の処理部11は、計測装置20から出力された振動成分の振幅を抽出し、入眠から起床までの時間経過と振動成分の振幅とに基づいて睡眠深度を推定する解析部116を備える。入眠は、就床してから睡眠深度が最初に極大になった時点を意味し、起床は睡眠深度が最後に極小になる時点を意味する。

[0065] 処理部11は、解析部116が推定した利用者の睡眠深度の時間変化を、図6Cに示す理想的な睡眠深度の時間変化と比較する比較部117を備える。比較部117は、利用者の睡眠深度の時間変化と理想的な睡眠深度の時間変化との相関係数を求め、相関係数を点数化する機能を有する。この点数を「睡眠点数」と呼ぶ。また、比較部117は、就床から入眠までの時間および起床時の睡眠深度の立ち上がり特性についても、利用者の睡眠深度の時間変化と理想的な睡眠深度の時間変化との比較によって点数化する。

[0066] これらの点数を、それぞれ「寝付き点数」「寝起き点数」と呼ぶ。睡眠点数、寝付き点数、寝起き点数は、いずれも100点満点であり、高得点であるほど睡眠の質がよいことを表す。たとえば、睡眠点数は85点、寝付き点数は60点、寝起き点数は45点などと計算される。これらの点数は評価情報として生成される。

[0067] 比較部117が生成した評価情報は、提示制御部118に与えられ、出力部13を通して提示装置40に提示される。上述した構成では、評価情報は、睡眠点数、寝付き点数、寝起き点数として数値化されているから、提示制御部118は、これらの数値を提示情報として提示装置40に提示する。

[0068] ところで、評価処理装置10は、処理部11が求めた点数をサーバに送信するための通信部15を備える。比較部117が求めた点数は、インターネットあるいは移動体電話網のような電気通信回線を通してサーバに送信される。サーバは、実施形態1と同様に、1台のコンピュータで構成されるとは

限らず、複数台のコンピュータで構成されていてもよく、また、クラウドコンピューティングシステムであってもよい。

[0069] サーバは、複数台の評価処理装置 10 から点数を受け取り、受け取った睡眠点数と寝付き点数と寝起き点数とのそれぞれを高得点から降順に並べ、表 1 のように、順位を付与する。表 1 では、参加者全員の点数を用いて順位を付与しているが、参加者のクラスタリングを行って複数のグループに分け、グループ内で順位を付与してもよい。クラスタリングを行う場合、点数だけではなく、年齢層、性別などの他の属性も用いることが望ましい。

[0070] [表1]

	睡眠点数	寝付き点数	寝起き点数
点数	85点	60点	45点
順位 (583人中)	43位	95位	432位

[0071] 上述したように、解析部 116 は、計測装置 20 が出力した振動成分を解析するから、睡眠深度の時間変化を推定するだけではなく、寝返り、いびきなどの情報も抽出することが可能である。解析部 116 が抽出したこれらの情報を評価情報に用いることによって、利用者の睡眠状態を利用者に知らせることが可能になる。この種の情報を評価情報に用いる場合、提示制御部 118 は、睡眠状態を表すアバター A1 (あるいは、キャラクタ) を生成し、評価情報に応じてアバター A1 の姿勢が変わるように提示情報を生成する。

[0072] たとえば、図 7A は、睡眠深度が深い状態、図 7B は、いびきをかいている状態、図 7C は、睡眠深度が浅く、寝返りをうっている状態を表す。これらの状態は、睡眠中の時間経過に伴って変化するから、提示制御部 118 は、アバター A1 の動作を動画で表現する。つまり、利用者は、睡眠中の時刻と睡眠状態との関係を知ることが可能になる。この動画は、操作器 50 を操作することにより、再生方法を変化させることが可能である。操作器 50 は、たとえば、0.8 倍速再生、1.3 倍速再生、早送りなどを選択することが可能である。

- [0073] このように、アバター A 1 を用いて利用者の睡眠状態を表すことによって、利用者は時間経過に伴う睡眠状態の変化を認識することが可能になる。とくに、利用者が睡眠状態を認識することによって、睡眠時無呼吸症候群の可能性を知り、また、いびきをかいている状態を家族に見せられることによって、いびきが家族の迷惑になっていることを知ることになる。
- [0074] また、寝返りは、ノンレム睡眠からレム睡眠に移行する期間、あるいはレム睡眠からノンレム睡眠に移行する期間に生じることが知られている。したがって、寝返りが生じている時間帯を抽出することにより、睡眠の質の評価に利用することができる。
- [0075] ところで、本実施形態で用いている計測装置 20 の睡眠センサ 212 は、上述のように、活動量の計測にも用いることが可能である。解析部 116 は、計測装置 20 の出力に基づいて、睡眠量と活動量とを推定する機能も有する。解析部 116 は、睡眠量については睡眠時間と睡眠深度とをパラメータに用いて算出する。また、活動量については、加速度の積算値に基づいて算出する。
- [0076] 比較部 117 は、睡眠量と活動量とをそれぞれについて設定された所定の基準値と比較する。また、比較部 117 は、睡眠量と活動量とがともに基準値以上であると健康、睡眠量と活動量とがともに基準値未満であると不健康と評価し、さらに、活動量が基準値以上であっても睡眠量が基準値未満であると睡眠不足と評価する。なお、活動量は過剰であると睡眠を妨げる可能性があるから、活動量には上限を設定しておくことが望ましい。さらに、活動量が大きくなる時間帯も睡眠の質に影響するから、活動量の時間変化も睡眠の評価に用いることが望ましい。
- [0077] 提示制御部 118 は、比較部 117 の評価結果を用いて、図 8 のように、利用者のアバター A 1（または、適宜のキャラクタ）を用いた提示情報を生成し、この提示情報を提示装置 40 に提示する。図 8 A は初期状態、図 8 B は健康状態、図 8 C は不健康状態、図 8 D は睡眠不足状態を示す。図示する表示例は、一例であって、分類の種類、表示の形態は適宜に変更することが

可能である。

[0078] また、処理部 11 はサーバと通信するから、提示制御部 118 が生成したアバター A1（あるいは、比較部 117 の評価結果）をサーバに送信することにより、活動評価装置 30 を利用する複数人でアバター A1 を見ることが可能になる。たとえば、遠隔地に住む高齢者の家族について、アバター A1 によって健康状態を見守るという用途に利用することができる。

[0079] 本実施形態は、利用者の睡眠状態を計測する目的で計測装置 20 を利用するから、計測装置 20 は加速度以外の情報を用いて睡眠状態を推定する構成であってもよい。加速度以外の情報を用いて睡眠状態を推定する技術としては、寝具に圧力センサが設けられ利用者の体動が計測される構成、利用者の睡眠中の動画を撮像するカメラが用いられ利用者の動きが計測される構成などを計測装置 20 として採用可能である。また、利用者の睡眠中の呼吸音などから睡眠状態を推定する技術を計測装置 20 に採用してもよい。

[0080] 本実施形態の活動評価装置 30 において、計測装置 20 は、利用者の睡眠状態を計測する睡眠センサ 212 を備える。また、処理部 11 は、睡眠センサ 212 の出力を用いて利用者の睡眠の質に関する評価情報を生成する。この構成によれば、利用者は自身の睡眠の状態を客観的に知ることができる。

[0081] 他の構成および動作は実施形態 1 と同様であり、実施形態 1 と同符号を付した構成は、同様の機能を有する。

[0082] （実施形態 3）

本実施形態の活動評価装置 30 は、計測装置 20 の出力を用いて利用者の集中度を評価し、集中度の低下が検出されたときに、利用者の集中度を回復（つまり、リフレッシュ）させる構成を有する。すなわち、本実施形態の計測装置 20 は、利用者の精神活動を計測する。

[0083] 集中度を計測するには、利用者を撮像するカメラの画像から特徴量を抽出する技術、利用者の脳活動を監視する技術などが考えられるが、本実施形態では、利用者の体動と呼吸を監視することによって利用者の集中度の変化を検出する技術を用いる。すなわち、計測装置 20 は、図 9 に示すように、利

用者の体動と呼吸を監視する3軸加速度センサ213を備える。

[0084] また、計測装置20は、利用者の体動および呼吸を監視するために、利用者の胴部に取り付けられるように構成されている。すなわち、実施形態1と同様に利用者の腰部に装着する構成、あるいは利用者の胸部に装着する構成などが採用される。

[0085] 一般に、利用者が集中しているときは、体動（とくに、体幹部の動き）が小さくなり、利用者が集中していないときは、体動が大きくなることが知られている。ただし、利用者の覚醒度が低下しても（つまり、眠くなっても）体幹部の動きは小さくなるから、集中している状態と覚醒度が低下している状態とを区別しなければならない。

[0086] そのため、利用者の呼吸についても併せて監視している。利用者の覚醒度が低下している状態では、呼吸のリズムが規則的になるのに対して、利用者の覚醒度が高い状態では、呼吸のリズムが不規則であることが知られている。すなわち、利用者の体動に加えて呼吸を監視することによって、利用者が集中している状態か、集中していない状態かを判別することが可能になる。なお、ここでは集中度が低下した状態は、疲労度が高まった状態と解釈する。

[0087] 計測装置20の出力は、図9に示すように、入力部12を通して処理部11に与えられる。処理部11は、3軸加速度センサ213が出力した振動成分から利用者の体動と呼吸とに対応する成分を分離する解析部161を備える。さらに、処理部11は、解析部161により分離された体動の成分と呼吸の成分とを用いて利用者が集中している状態か否かを判定する判断部162を備える。

[0088] 判断部162は、上述したように、体動の程度と呼吸のリズムとについて判定を行う。すなわち、判断部162は、呼吸のリズムが不規則であると判定される期間で、体動の振幅が所定の基準値よりも小さい状態から大きい状態に移行し、この状態が所定時間に亘って継続すると集中度が高い状態から、集中度が低下した状態に移行したと判定する。この判定結果が、利用者の

精神活動に関する評価情報になる。

[0089] 処理部 1 1 に設けられた提示制御部 1 6 3 は、利用者の集中度が低下したことを示す評価情報を判断部 1 6 2 から受け取ると、利用者をリフレッシュさせるための提示情報を生成する。提示装置 4 0 は、視覚刺激、聴覚刺激、嗅覚刺激、冷刺激などを提供する装置が用いられる。

[0090] たとえば、視覚刺激を与えるには、調光および調色が可能な照明装置を提示装置 4 0 として用いればよい。集中度が低下した状態に対して、提示情報は、照度を低下させ、かつ緑、青、紫のように神経を沈静化するような色調を実現するように生成される。また、提示情報は、この状態で所定時間が経過した後に、照度を高め、赤、黄のように神経を興奮させるような色調を実現するように生成される。照明装置を提示装置 4 0 として用いる場合、出力部 1 3 は照明装置を制御するリモコン装置と同様の光ワイヤレス信号を出力するように構成される。

[0091] また、視覚刺激は、テレビジョン受像機、パーソナルコンピュータのディスプレイ装置、映像を投影するプロジェクタのように、映像を表示する装置によって与えることも可能である。この場合、提示情報は、照明装置を制御する場合と同様に、利用者をリラックスさせた後に神経を興奮させるように映像を表示するように生成される。あるいはまた、集中度が低下した利用者を別室に誘導する場合、提示情報は、別室において利用者に若干のストレスを与えるような映像を表示するように生成される。ストレスを与える映像は、スキーで滑降するかのような映像、ジェットコースターに乗っているかのような映像など、アドレナリンが分泌されるような映像を意味する。

[0092] 視覚刺激を利用者に与えるには、簡易型プラネタリウムを提示装置 4 0 として用いてもよい。簡易型プラネタリウムには、星空を投影する機能に加えて、静止画あるいは動画の投影が可能な構成も知られており、この種の提示装置 4 0 を用いると、リフレッシュ効果が期待できる。

[0093] 聴覚刺激、嗅覚刺激、冷刺激は、単独で用いることが可能であるが、他の刺激と組み合わせるとより効果が高まる。

[0094] 上述した活動評価装置 30 では、計測装置 20 は、利用者の身体に装着される 3 軸加速度センサ 213 を備える。処理部 11 は、3 軸加速度センサ 213 の出力を用いて利用者の集中度または疲労度に関する評価情報を生成する。この構成によれば、利用者は、精神活動である集中度または疲労度を客観的に知ることができる。

[0095] 他の構成および動作は実施形態 1 と同様であり、実施形態 1 と同符号を付した構成は同様の機能を有する。

[0096] (実施形態 4)

本実施形態の活動評価装置 30 は、精神活動としての感情の状態を推定するように構成される。計測装置 20 は、図 10 に示すように、脳活動センサ 214 を備える。脳活動センサ 214 は、利用者の頭部に巻き付ける構成あるいは被せる構成であって、脳の電気活動を検出する電極を備える構成が採用されるか、脳の血流を計測する構成が採用される。

[0097] 本実施形態において、感情の状態は、快適の程度と覚醒の程度とを組み合わせることによって分類される。感情の状態は、たとえば表 2 のように分類される。

[0098] [表 2]

		不快	快
覚醒の程度	高	心配、怒り、動転	驚き、興奮、幸福、やる気、喜び
	低	不愉快、悲しみ、憂鬱、退屈、たるみ	満足、気楽、リラックス、飽き

[0099] 感情の状態を表 2 に示すように分類するために、処理部 11 は、脳活動センサ 214 の出力を用いて、快適の程度と、覚醒の程度とを推定する。すなわち、処理部 11 は、入力部 12 を通して受け取った脳活動センサ 214 の出力から脳活動に関する複数種類の生理指標を抽出する解析部 164 を備える。生理指標は、脳の部位ごとに脳活動の状態として抽出される。

[0100] 解析部 164 が抽出した生理指標は、処理部 11 に設けられた推定部 16

5に与えられる。推定部165は、処理部11に設けられた状態記憶部166が記憶しているデータと、解析部164が抽出した複数種類の生理指標とを対照し、利用者の快適の程度および覚醒の程度を推定する。状態記憶部166は、快適の程度および覚醒の程度と、生理指標との対応関係を記憶している。したがって、推定部165は、解析部164が抽出した生理指標と状態記憶部166が記憶しているデータとを用いて利用者の快適の程度および覚醒の程度を評価情報として推定する。

[0101] 推定部165が推定した利用者に関する快適の程度および覚醒の程度は、処理部11に設けられた提示制御部167に与えられる。提示制御部167は、図11に示すように、快適の程度と覚醒の程度とから2軸を持つ平面上に、推定部165が推定した快適の程度と覚醒の程度との組み合わせをプロットした提示情報を生成する。プロットした位置は、平面上に黒丸印で表してある。平面上には、感情の状態が示されており、プロットされた位置と、感情の状態との位置関係によって、利用者の感情の状態が示されることになる。

[0102] 図11に示す例では、3人の利用者に関して快適の程度と覚醒の程度との組み合わせをプロットしている。このように複数人について快適の程度と覚醒の程度との組み合わせを同じ平面上にプロットするために、提示制御部167は、1人ずつの感情の状態を記憶しておき、複数人の感情の状態を同時に表示する機能を有している。なお、処理部11が、複数台の計測装置20の出力を受け取り、個々の計測装置20の出力に対応する感情の状態を推定するように構成されていてもよい。この構成を採用しても複数人の感情の状態を同じ平面上に同時に表示することが可能になる。

[0103] 処理部11は、利用者の顔の画像を登録する機能を有していてもよい。この場合、処理部11は、利用者の平時における顔の画像を用いて、利用者の感情の状態に応じた表情を自動的に生成する機能を有していることが望ましい。たとえば、処理部11は、利用者の顔の画像から所定の部位に関する寸法を抽出し、抽出した寸法の間接関係を感情の状態に応じて調節する画像処理を

行うことで、感情の状態に対応する表情を生成する。

[0104] 提示制御部167は、提示装置40において感情の状態を表す平面を表示する画面に、感情の状態に応じた表情を表示させる。ただし、提示制御部167は、感情の状態を表す平面を表示する画面と、感情の状態に応じた表情を表示する画面とを別画面とするように提示情報を生成してもよい。

[0105] 本実施形態は、脳活動センサ214の出力を用いて感情の状態を推定するから、様々な人の感情の状態を推定することによって、実施形態3のように、集中度あるいは疲労度に関連付けることが可能であるほか、ゲーム感覚で利用することも可能である。たとえば、家族、友人、同僚のような関係の人について、感情の状態を比較すれば、話題を提供するコミュニケーションツールとして利用することが可能である。

[0106] ところで、学習あるいは仕事などの知的作業に対するやる気も感情の状態として表すことが可能である。表2および図11では、やる気を、快適の程度が比較的高く、覚醒の程度が高い状態に位置付けている。やる気が、快適の程度と覚醒の程度との組み合わせで定量的に表されるから、処理部11は、快適の程度と覚醒の程度とをパラメータとしてやる気の程度を求める。たとえば、図12に示す例では、覚醒度（覚醒の程度）が73%、快適度（快適の程度）が88%と表され、両者をパラメータとして、やる気の程度を78%と求めている。

[0107] 図13では、推定したやる気の程度を提示装置40の画面に表示した例を示している。このように、やる気を定量化しているから、やる気の程度に対して閾値を設定することができる。図示例において、閾値は50%などに設定されており、やる気が41%に低下しているから、やる気を向上させるためのプログラムが提示装置40に示されている。すなわち、図示例では、やる気を向上させるプログラムの種類として、「音楽」「映像」「瞑想」「お楽しみ」を選択するためのアイコンC1～C4が示されている。利用者は所望のアイコンC1～C4のうち利用者が所望する1つのアイコンを選択すると、やる気を向上させる所望のプログラムを選択することができる。なお、

瞑想が選択されると、たとえば、呼吸誘導のリズム音が出力される。

[0108] また、図示する画面では、時間の設定が可能になっている。時間は、アイコンC1～C4のうち選択したアイコンに応じたプログラムを利用する時間であって、プログラムを使用する時間、あるいはプログラムを終了させる時刻のいずれかを設定することが可能になっている。やる気を向上させるプログラムの種類を選択し、選択したプログラムを利用する時間を設定した後にスタート鈕Bsを操作すると、該当するプログラムの種類の中で、利用する時間に応じた内容が選択される。

[0109] やる気を向上させるプログラムを実行した場合、やる気が向上したか否かを検証してもよい。提示装置40において、やる気の向上を検証する画面は、たとえば、図14のように構成される。図示する画面は、プログラムを実行した後に求めたやる気の程度を上部に示し、プログラムの実行前後におけるやる気の程度の変化を下部に示している。ここに、処理部11は、やる気の変化の程度を評価する機能を有する。

[0110] たとえば、処理部11は、やる気の程度が20%上昇した場合、あるいはやる気の程度が80%以上になった場合などの条件を設定し、この条件が満たされると、利用者の脳に対する報酬を与える情報を提示装置40の画面に表示する。この情報は、たとえば、利用者を賞賛するような言葉や図形で示せばよい。また、やる気の程度が上昇した場合に、たとえば、図15に示すように、上昇の程度が高い順、あるいは、プログラムの実行後におけるやる気の程度が高い順に、ランキングを表示するようにしてもよい。

[0111] この種の情報を提示装置40に提示することによって、利用者のモチベーションを高めることが可能になり、やる気を向上させるプログラムを実行する動機付けになる。また、処理部11は、利用者が実行したプログラムごとに、やる気の上昇の程度を記録し、記録したデータを分析することによって、利用者にとってやる気の上昇の程度が高いプログラムを抽出してもよい。この構成では、該当する利用者にとって、やる気の上昇の程度が高いプログラムを優先的に提示することが可能になる。

- [0112] 上述した構成例では、覚醒の程度と快適の程度とをパラメータとして、やる気の程度を求めた。これに対して、脳活動センサ214の出力から求められる生理指標に基づいて、覚醒の程度、快適の程度ではない、他のパラメータを推定すれば、他のパラメータを用いてやる気の程度を求めることが可能である。たとえば、3種類以上のパラメータを用いてやる気の程度を求めることも可能である。
- [0113] また、処理部11は、脳活動センサ214から出力される生理指標に基づいて、覚醒の程度、快適の程度ではなく、ストレスの程度を推定してもよい。この場合、状態記憶部166は、解析部164が抽出した生理指標とストレスの程度とを対応付けたデータを記憶する。推定部165は、解析部164が抽出した生理指標と、状態記憶部166が記憶しているデータとを対照し、利用者のストレスの程度を推定する。
- [0114] このように利用者のストレスの程度を推定した場合、提示制御部167は、たとえば、ストレスの程度を表す表情が提示装置40の画面に表示されるように提示情報を生成すればよい。図16に示す例は、このような提示情報により提示装置40に表示される表情である。図示例では、利用者のアバター、または適宜のキャラクタであるが、利用者の顔を写した写真を用い、画像処理によって種々の表情を生成してもよい。
- [0115] 本実施形態の活動評価装置30では、計測装置20は、利用者の脳活動を計測する脳活動センサ214を備える。処理部11は、脳活動センサ214の出力を用いて快適の程度と覚醒の程度とに関する評価情報を生成し、評価情報である快適の程度と覚醒の程度とを組み合わせることにより、利用者の感情の状態を提示情報として生成する。この構成によれば、利用者は、精神活動である脳活動に基づいて自身の感情の状態を客観的に知ることができる。
- [0116] 他の構成および動作は実施形態1と同様であり、実施形態1と同符号を付した構成は同様の機能を有する。
- [0117] (実施形態5)

本実施形態は、図 17 に示すように、利用者の目に関する生理指標を計測するセンサ 215 を計測装置 20 が備え、評価処理装置 10 は、目に関する生理指標を用いて、利用者の疲労度と、脳機能の老化度とに関する評価情報を生成する。疲労度は、脳と目との両方の疲労度を含む。

[0118] センサ 215 は、ヘッドマウントディスプレイのように眼鏡型に形成されており、図 17, 18 に示すように、利用者に映像を提示する表示装置 23 と、利用者の目 E1 を撮像するカメラ 24 とを備える。この構成では、表示装置 23 の表示内容と、カメラ 24 が撮像する利用者の目 E1 の状態とを用いることにより、処理部 11 は、利用者の疲労度と老化度とに関する評価情報を生成することが可能になる。

[0119] 本実施形態では、表示装置 23 に指標を表示し、処理部 11 は、カメラ 24 が撮像した画像を用いて利用者の瞳孔径のような目に関する情報を抽出する画像処理部 171 を備える。本実施形態において、瞳孔径は、瞳孔の左右方向の幅寸法を用いる。また、処理部 11 は、表示装置 23 に映像を表示するための映像情報を生成する映像制御部 172 を備える。

[0120] 図示する処理部 11 は、映像制御部 172 が所定の明るさの指標を表示装置 23 に提示したときに、画像処理部 171 が計測した瞳孔径の変化を観測する解析部 173 を備えている。解析部 173 は、図 19 に示すような瞳孔径の時間変化を用いて、瞳孔の収縮率（縮瞳率）、収縮の速度あるいは加速度、瞳孔の位置のゆらぎなどの情報を抽出する。図 19 において、時間 T1 は、指標を提示している期間を表す。

[0121] 処理部 11 は、比較部 174 と状態記憶部 175 とを備える。状態記憶部 175 は、縮瞳率、収縮の速度あるいは加速度、瞳孔の位置の揺らぎなどと、疲労度および老化度を対応付けたデータを記憶している。比較部 174 は、解析部 173 が求めた縮瞳率、収縮の速度あるいは加速度、瞳孔の位置の揺らぎなどの情報を、状態記憶部 175 が記憶するデータと対照し、疲労度および老化度を推定する。

[0122] 比較部 174 が推定した疲労度および老化度は、実施形態 1 において健康

度を示したアバター A 1（図 3 参照）と同様に、アバターあるいは適宜のキャラクタを用いて提示装置 4 0 に提示される。すなわち、提示制御部 1 7 6 は、疲労度および老化度に応じた姿勢のアバター（あるいはキャラクタ）を提示できるように提示情報を生成する。なお、疲労度と老化度とは、一方のみを推定するようにしてもよい。また、提示制御部 1 7 6 は、疲労度に応じて、食事内容あるいは食事のレシピを提示情報として生成する機能を有していてもよい。

[0123] 上述した構成例では、所定の明るさの指標を表示装置 2 3 に提示したときの瞳孔径の変化を用いて疲労度および老化度を抽出している。しかしながら、表示装置 2 3 に表示する映像は、所定の明るさの指標に限らず、様々なパターンが採用可能であり、また、表示する時間、明るさも適宜に設定することが可能である。また、カメラ 2 4 で撮像した画像を用いて抽出する目に関する情報は、瞳孔径に限らず、視線の方向、瞬目などの情報も併せて抽出すれば、利用者の疲労度および老化度の推定を、より精度よく行うことが可能になる。

[0124] また、本実施形態において眼鏡型のセンサ 2 1 5 を用いている。しかしながら、人の目との相対位置を固定できる場合には、表示装置 2 3 とカメラ 2 4 とは、スマートフォン、タブレット端末、ゲーム機などから選択される装置に付属する表示装置およびカメラを流用することが可能である。

[0125] 本実施形態の活動評価装置 3 0 では、計測装置 2 0 は、利用者の目に関する生理指標を計測するセンサ 2 1 5 を備える。処理部 1 1 は、センサ 2 1 5 の出力を用いて利用者の疲労度および老化度に関する評価情報を生成する。この構成によれば、利用者は、疲労度および老化度を客観的に知ることができる。

[0126] 他の構成および動作は実施形態 1 と同様であり、実施形態 1 と同符号を付した構成は同様の機能を有する。

[0127] （実施形態 6）

実施形態 3 において、テレビジョン受像機、ディスプレイ装置、プロジェ

クタのような提示装置40を用いて集中度を回復させる映像を表示する例を示した。本実施形態では、図20に示すように、利用者M1の頭部に装着されるヘッドマウントディスプレイ41と、利用者M1が手に持っている状態で手が引っ張られる感覚を付与する感覚提示装置42とを提示装置40に用いる例を説明する。

[0128] ヘッドマウントディスプレイ41は透視型を想定している。つまり、ヘッドマウントディスプレイ41は、提示装置40に表示された画像が見えるだけでなく、ヘッドマウントディスプレイ41を通して周囲も見えるように構成されている。一方、感覚提示装置42は、仮想的に力覚を与える錘を備えたアクチュエータを内蔵している。

[0129] 処理部11は、動物を散歩させる状態を、ヘッドマウントディスプレイ41と感覚提示装置42とによって模擬するための提示情報を生成する。すなわち、ヘッドマウントディスプレイ41に仮想の動物A2の姿を表示し、ヘッドマウントディスプレイ41に表示されている仮想の動物A2の動きに応じて感覚提示装置42に引っ張られている力覚が生じるように、提示情報が生成される。

[0130] 上述した提示装置40および提示情報によって、動物を散歩させる状態を模擬すれば、エンターテインメント性を付与して、利用者M1に運動を実施させることが可能になる。たとえば、睡眠状態の改善のために利用者の活動量を増加させることが望ましい場合、あるいはリフレッシュのために体を動かすことが望ましい場合に、本実施形態を採用することができる。

[0131] 本実施形態では、ペットを散歩させる状態を模擬するから、利用者が単独で散歩するよりも、散歩に対するモチベーションを高めることになる。散歩させる動物の種類は、任意に選択することができ、ライオンのように一般には飼うことができない動物でも散歩させることが可能であり、また、時に応じて散歩させる動物を変更することも可能である。仮想的な動物であるから、サイズ、性格なども選択可能である。たとえば、サイズが大きい動物であれば、感覚提示装置42から伝達される力覚を大きくするように提示情報が

生成される。また、性格がおとなしければ、ゆっくりと引っ張られるように提示情報が生成され、活発な性格であれば、勢いよく引っ張られるように提示情報が生成される。

[0132] さらに、他の利用者の活動評価装置 30 と無線通信によって、相互に他の利用者が散歩させている動物を見ることができるようになれば、よりエンターテインメント性を高めることができる。また、複数人の利用者が、専用の施設で仮想的な散歩を行うように本実施形態の活動評価装置 30 を利用してもよい。本実施形態は、上述した実施形態と適宜に組み合わせて利用すればよい。

[0133] 本実施形態の活動評価装置 30 では、処理部 11 は、利用者 M1 の頭部に装着されるヘッドマウントディスプレイ 41 に表示する画像を提示情報として生成する。ここで、提示情報は散歩させる動物を模擬するための画像である。処理部 11 は、ヘッドマウントディスプレイ 41 と感覚提示装置 42 とを用いて動物を散歩させる状態を模擬する。この構成によれば、利用者は動物の散歩を仮想的に行うことが可能になり、利用者のリフレッシュに寄与する。

[0134] 他の構成および動作は上述した実施形態と同様であり、上述した実施形態と同符号を付した構成は同様の機能を有する。

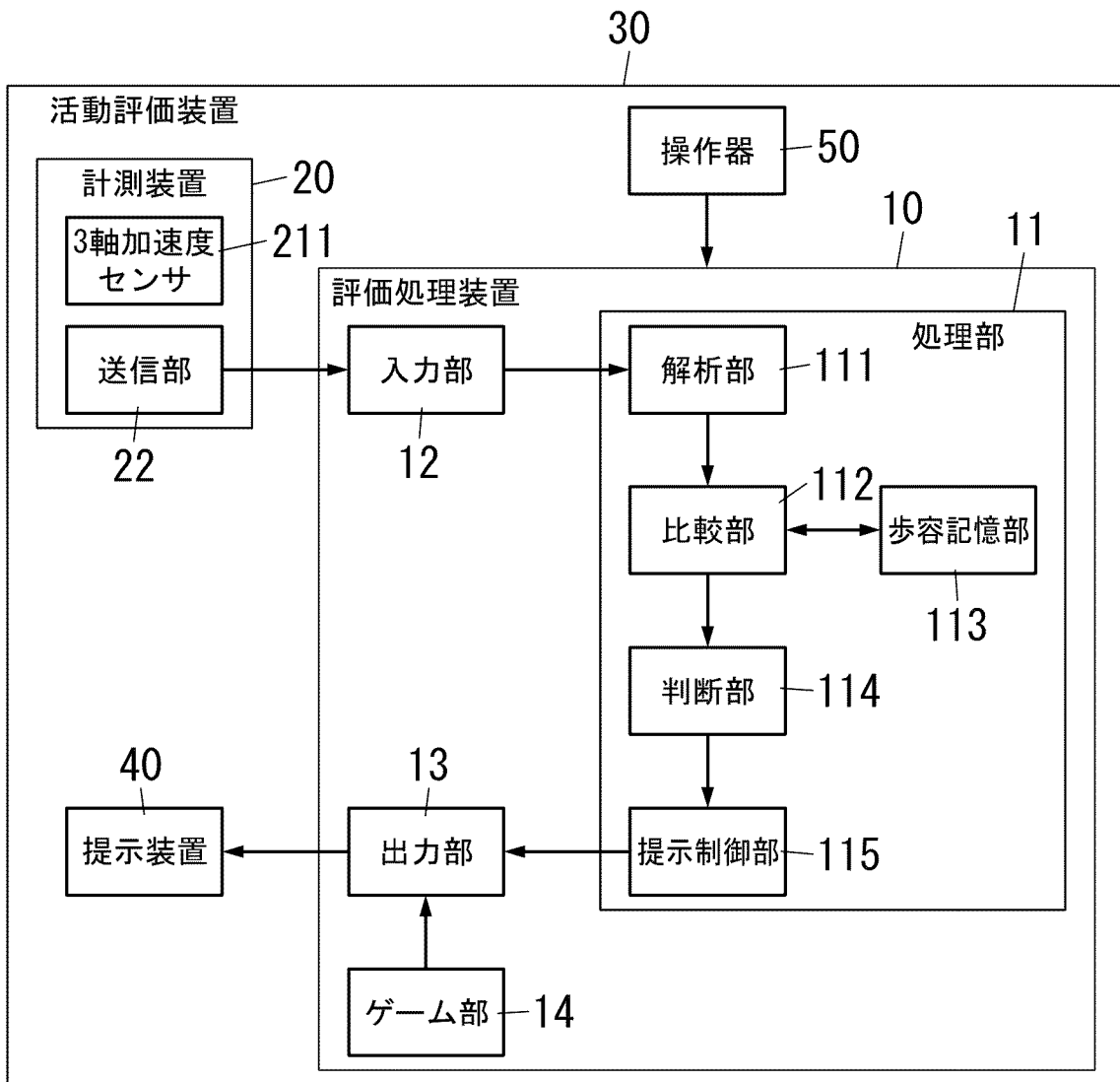
[0135] なお、上述した実施形態は本発明の一例である。このため、本発明は、上述の実施形態に限定されることはなく、この実施形態以外であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることはもちろんのことである。

請求の範囲

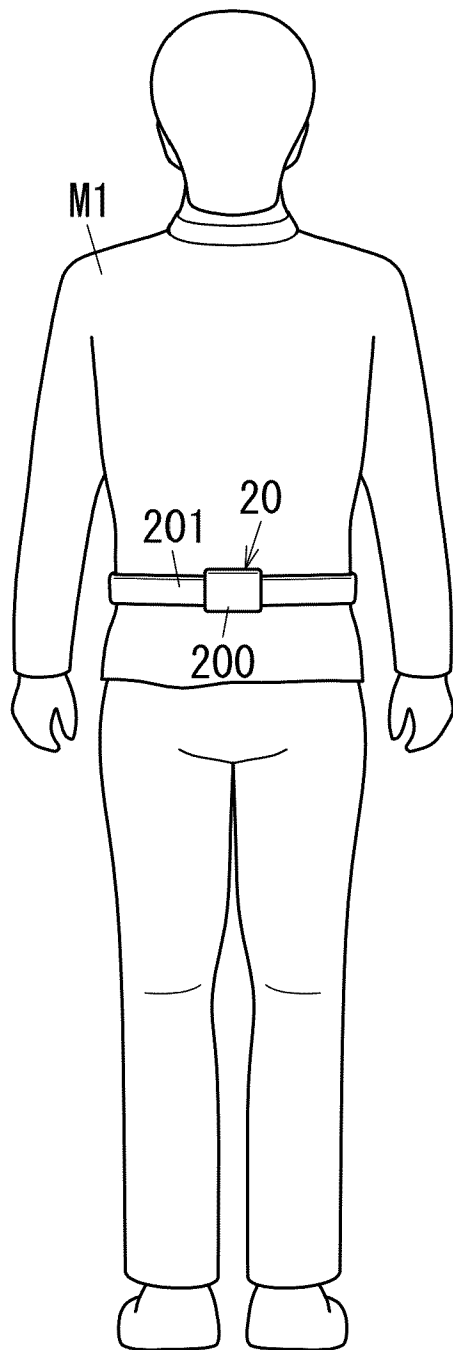
- [請求項1] 利用者の身体活動または精神活動を計測する計測装置と、
 前記計測装置の出力を用いて前記利用者の身体活動または精神活動
 に関する評価情報を生成し、かつ前記評価情報に基づいて前記利用者
 に提示する提示情報を生成する処理部とを備える
 ことを特徴とする活動評価装置。
- [請求項2] 前記計測装置は、前記利用者の身体に装着される3軸加速度センサ
 を備え、
 前記処理部は、前記3軸加速度センサの出力を用いて前記利用者の
 歩容に関する前記評価情報を生成する
 請求項1記載の活動評価装置。
- [請求項3] 前記計測装置は、前記利用者の睡眠状態を計測する睡眠センサを備
 え、
 前記処理部は、前記睡眠センサの出力を用いて前記利用者の睡眠の
 質に関する前記評価情報を生成する
 請求項1記載の活動評価装置。
- [請求項4] 前記計測装置は、前記利用者の身体に装着される3軸加速度センサ
 を備え、
 前記処理部は、前記3軸加速度センサの出力を用いて前記利用者の
 集中度または疲労度に関する前記評価情報を生成する
 請求項1記載の活動評価装置。
- [請求項5] 前記計測装置は、前記利用者の脳活動を計測する脳活動センサを備
 え、
 前記処理部は、前記脳活動センサの出力を用いて快適の程度と覚醒
 の程度とに関する前記評価情報を生成し、前記評価情報である快適の
 程度と覚醒の程度とを組み合わせることにより、前記利用者の感情の
 状態を前記提示情報として生成する
 請求項1記載の活動評価装置。

- [請求項6] 前記計測装置は、前記利用者の目に関する生理指標を計測するセンサを備え、
- 前記処理部は、前記センサの出力を用いて前記利用者の疲労度または老化度に関する前記評価情報を生成する
- 請求項1記載の活動評価装置。
- [請求項7] 前記処理部は、前記利用者の頭部に装着されるヘッドマウントディスプレイに表示する画像であって散歩させる動物を模擬するための画像を前記提示情報として生成し、前記ヘッドマウントディスプレイと前記利用者が手に持っている状態で手が引っ張られる感覚を付与する感覚提示装置とを用いて前記動物を散歩させる状態を模擬する
- 請求項1記載の活動評価装置。
- [請求項8] 利用者の身体活動または精神活動を計測する計測装置の出力を受け取る入力部と、
- 前記入力部に入力された前記計測装置の出力を用いて前記利用者の身体活動または精神活動に関する評価情報を生成し、かつ前記評価情報に基づいて前記利用者に提示する提示情報を生成する処理部とを備える
- ことを特徴とする評価処理装置。
- [請求項9] コンピュータを、請求項8記載の評価処理装置として機能させるためのプログラム。

[図1]

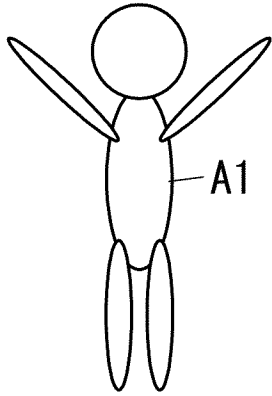


[図2]

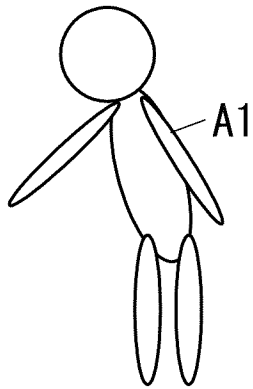


[図3]

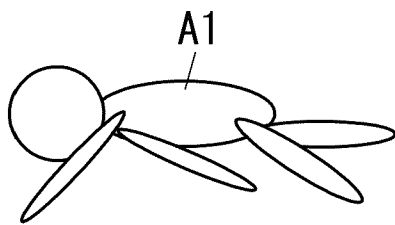
A



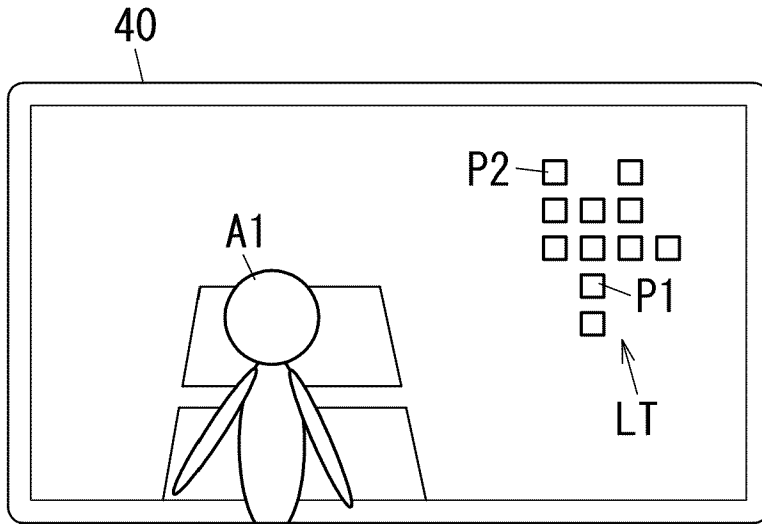
B



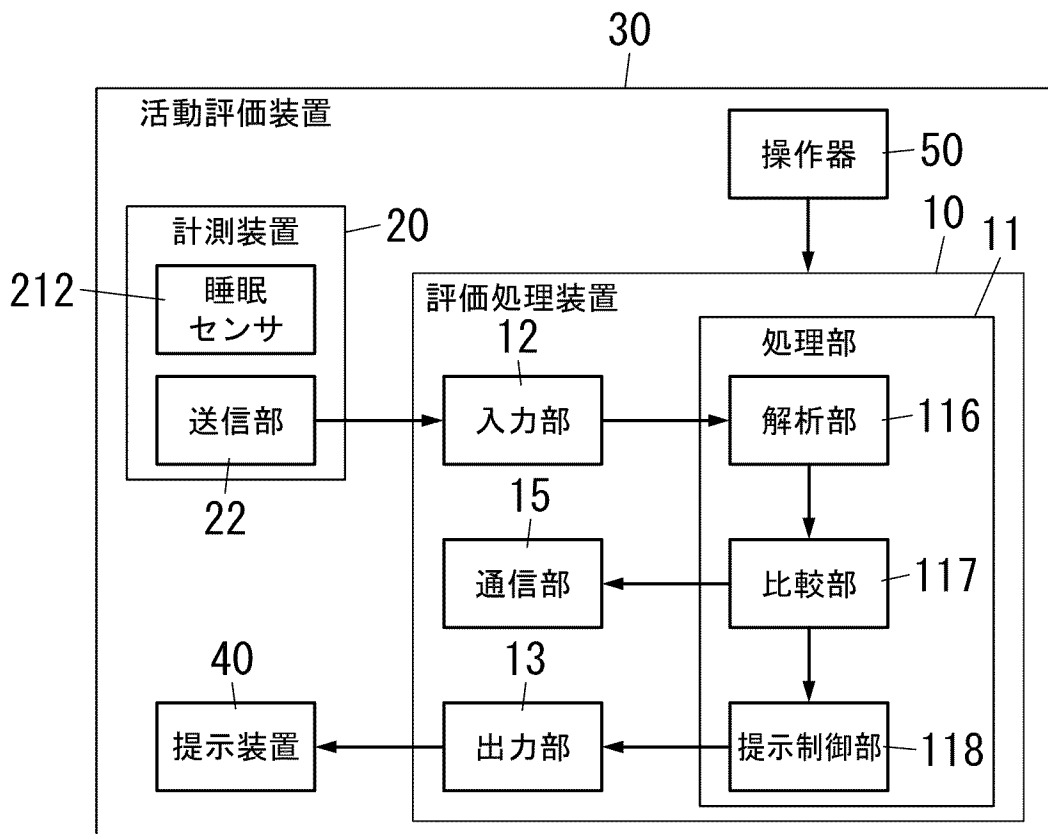
C



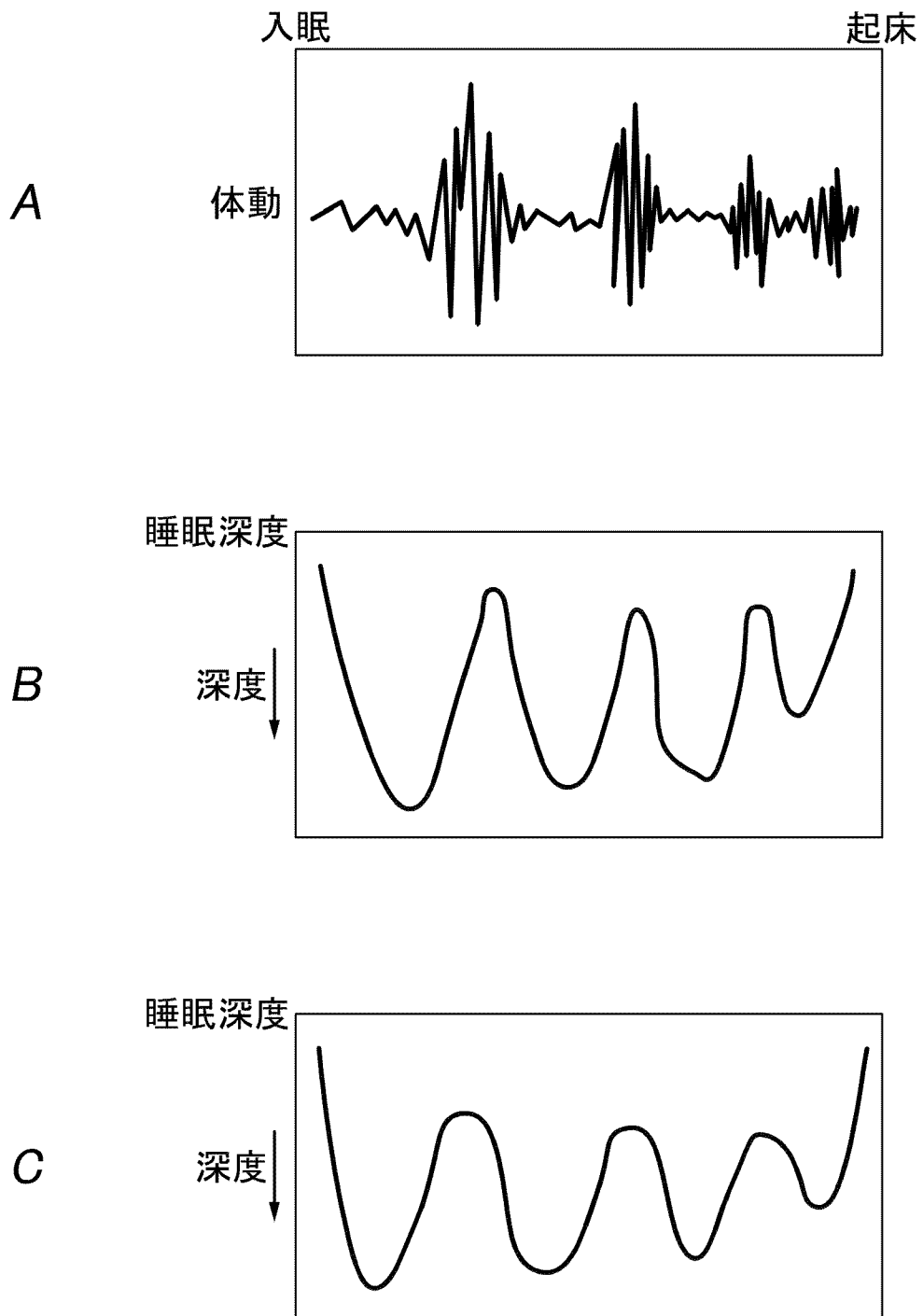
[図4]



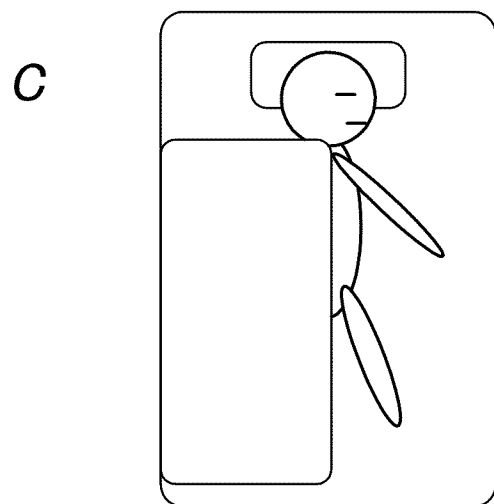
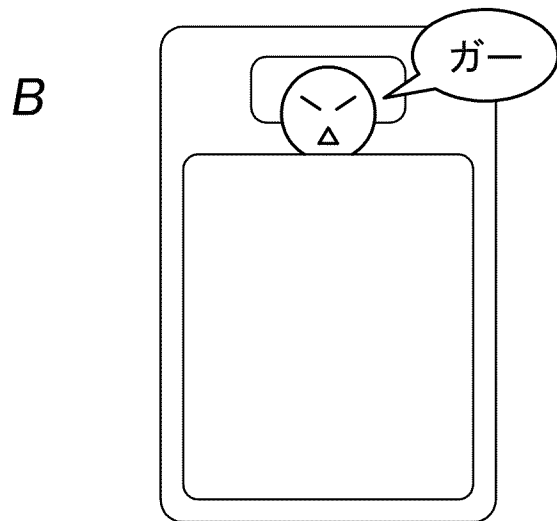
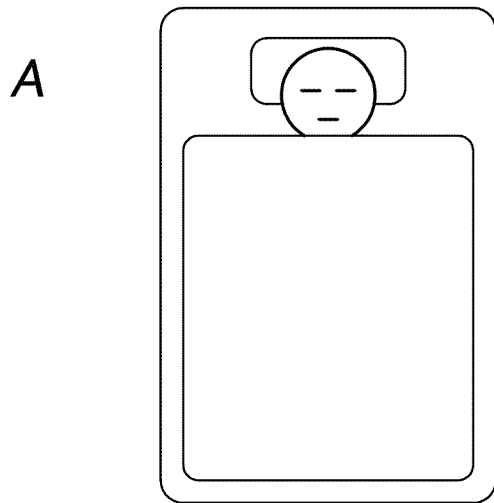
[図5]



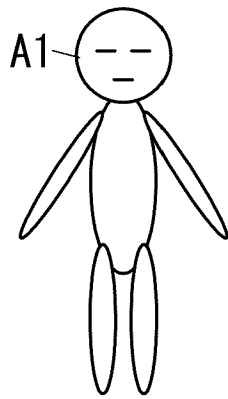
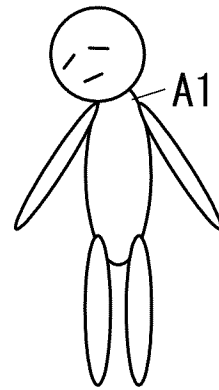
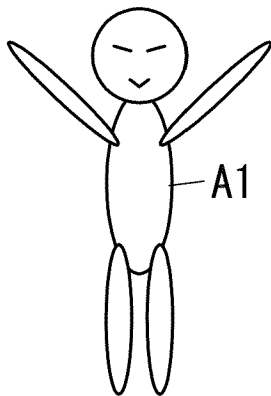
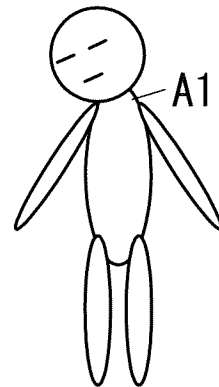
[図6]



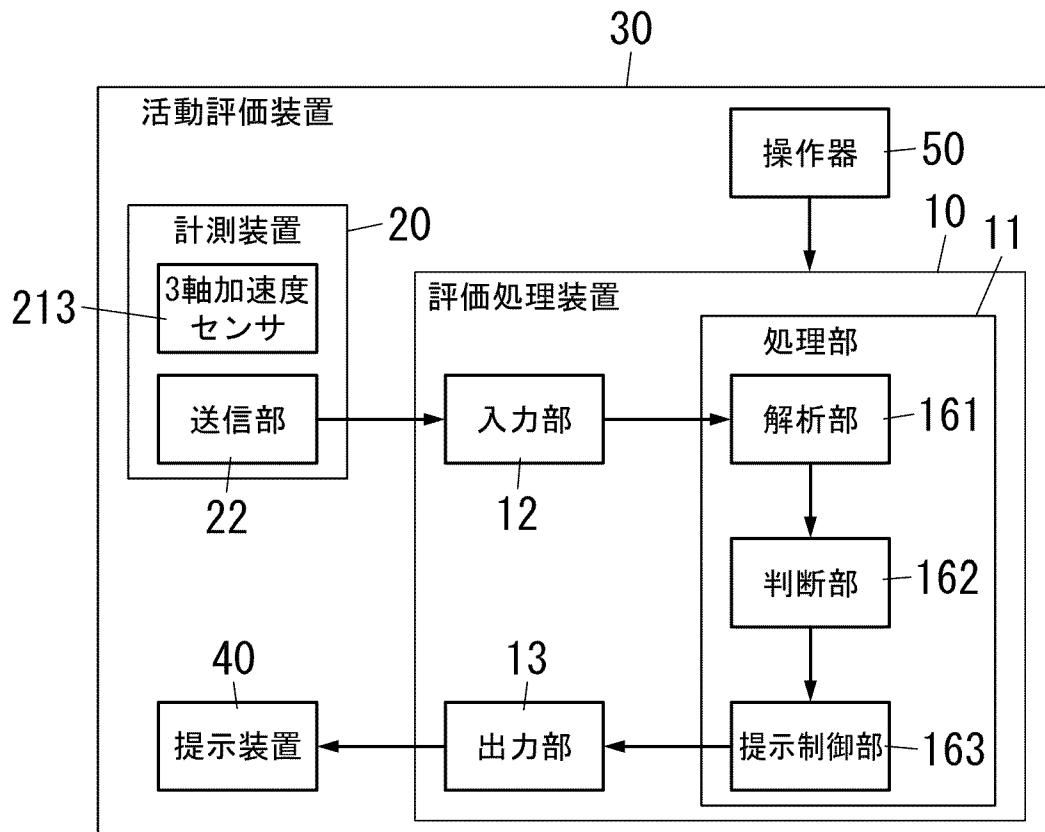
[図7]



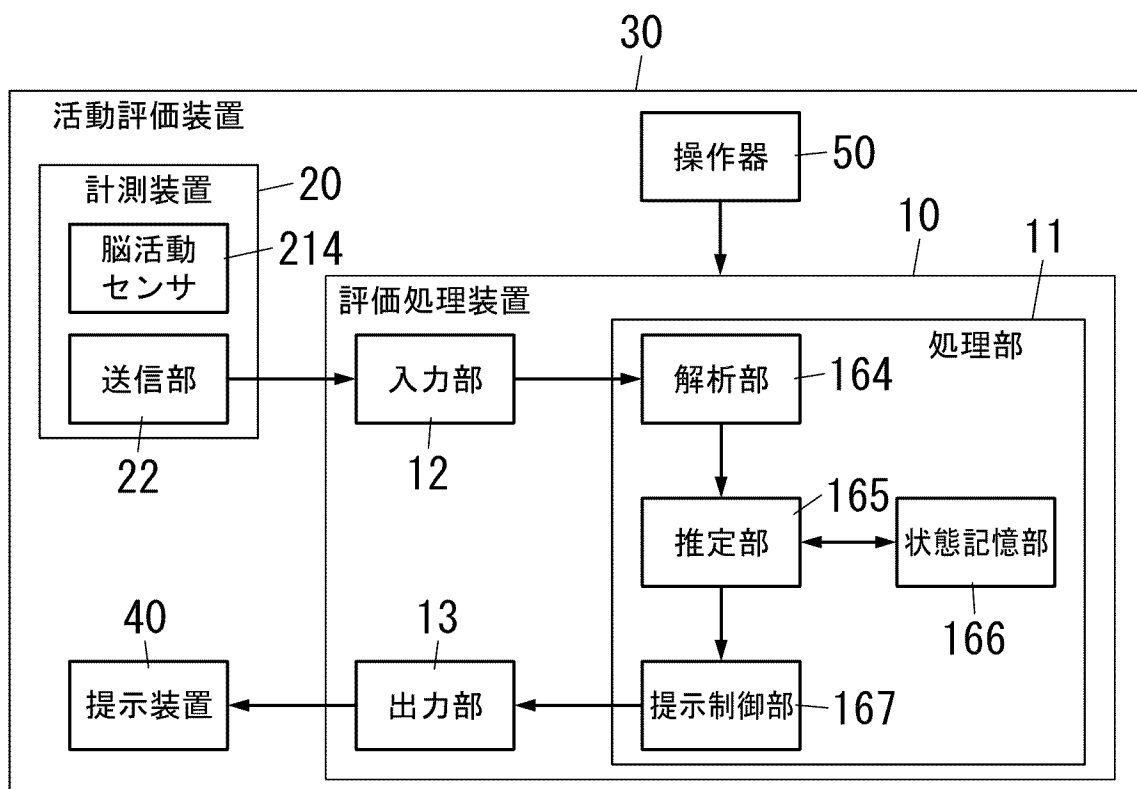
[図8]

A*C**B**D*

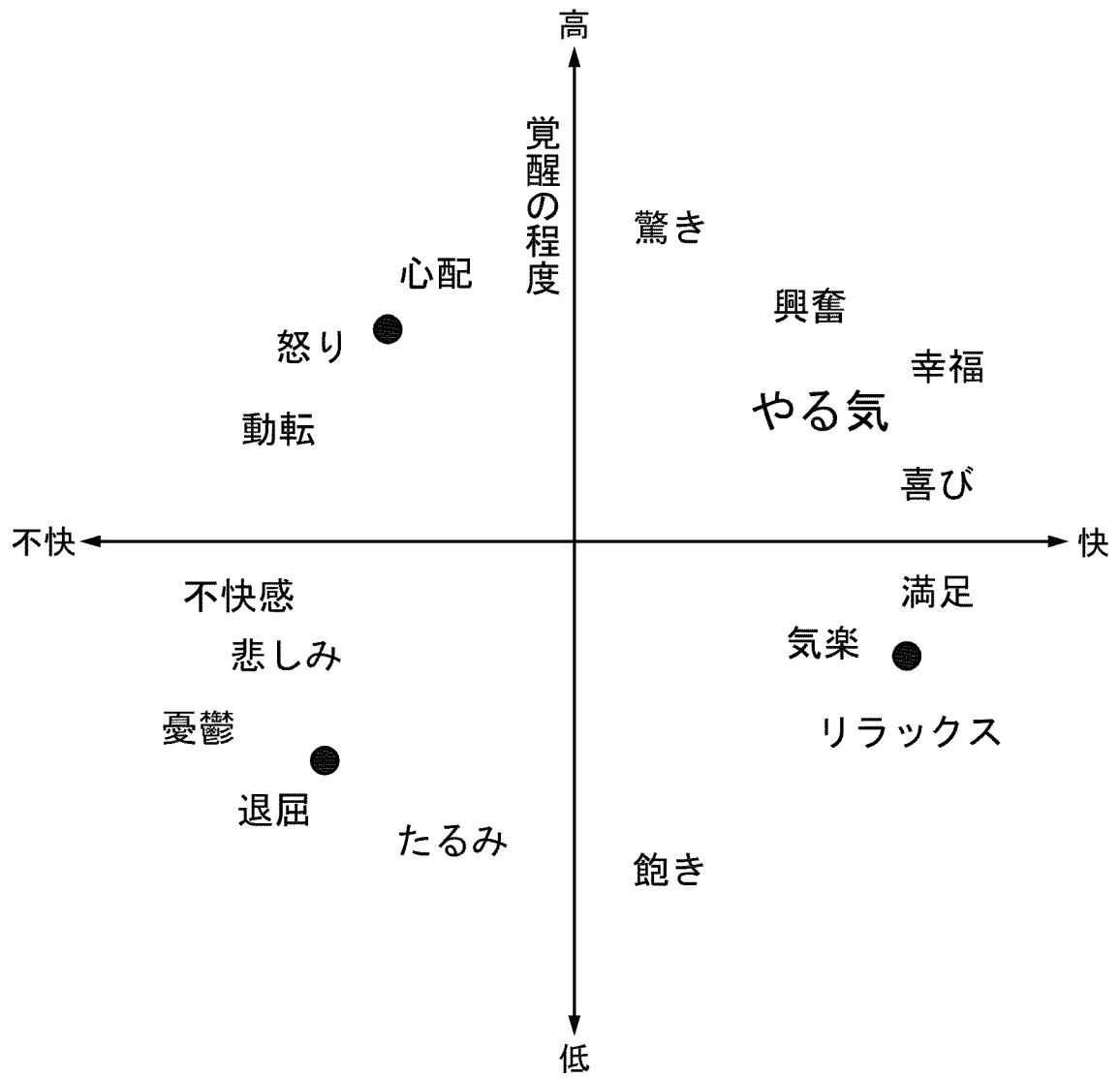
[図9]



[図10]

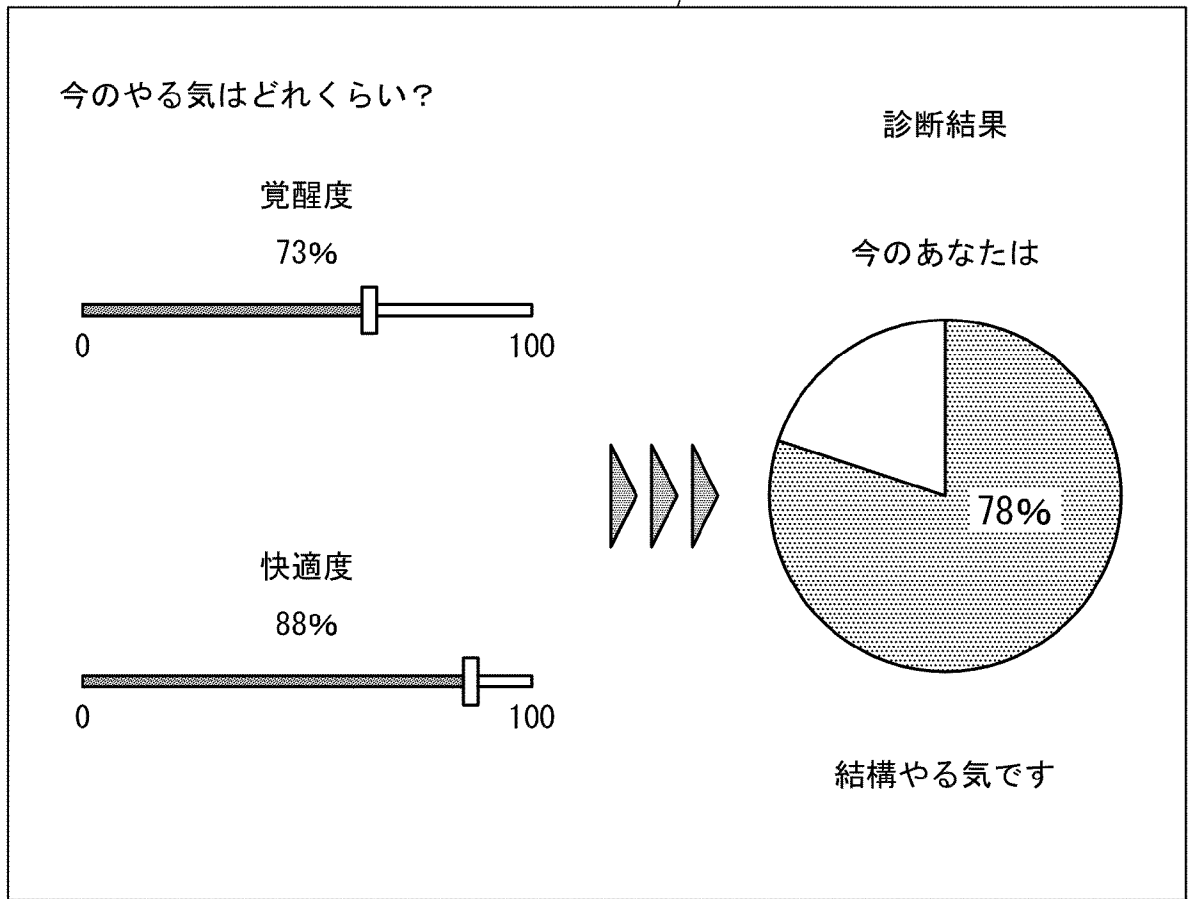


[図11]

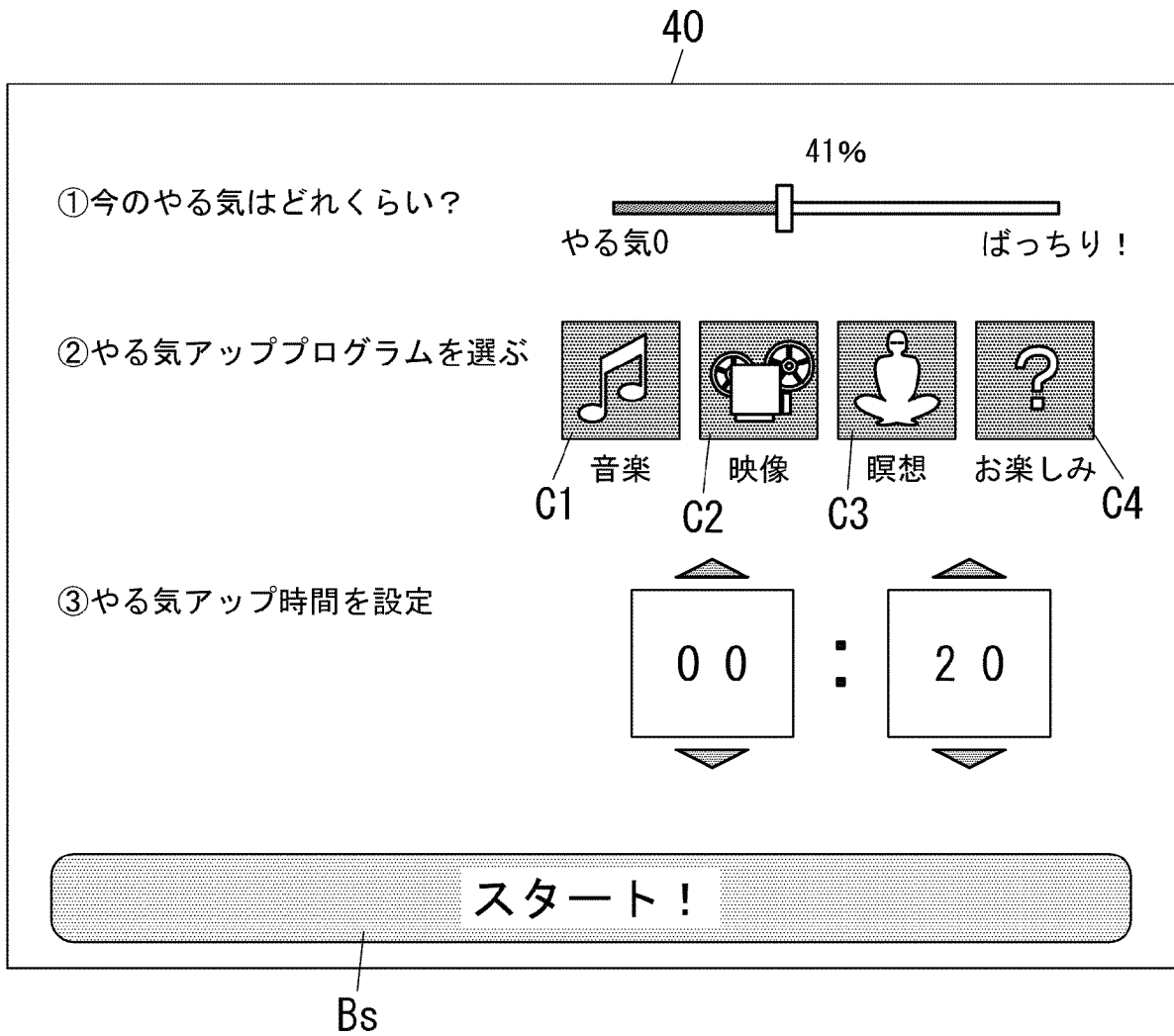


[図12]

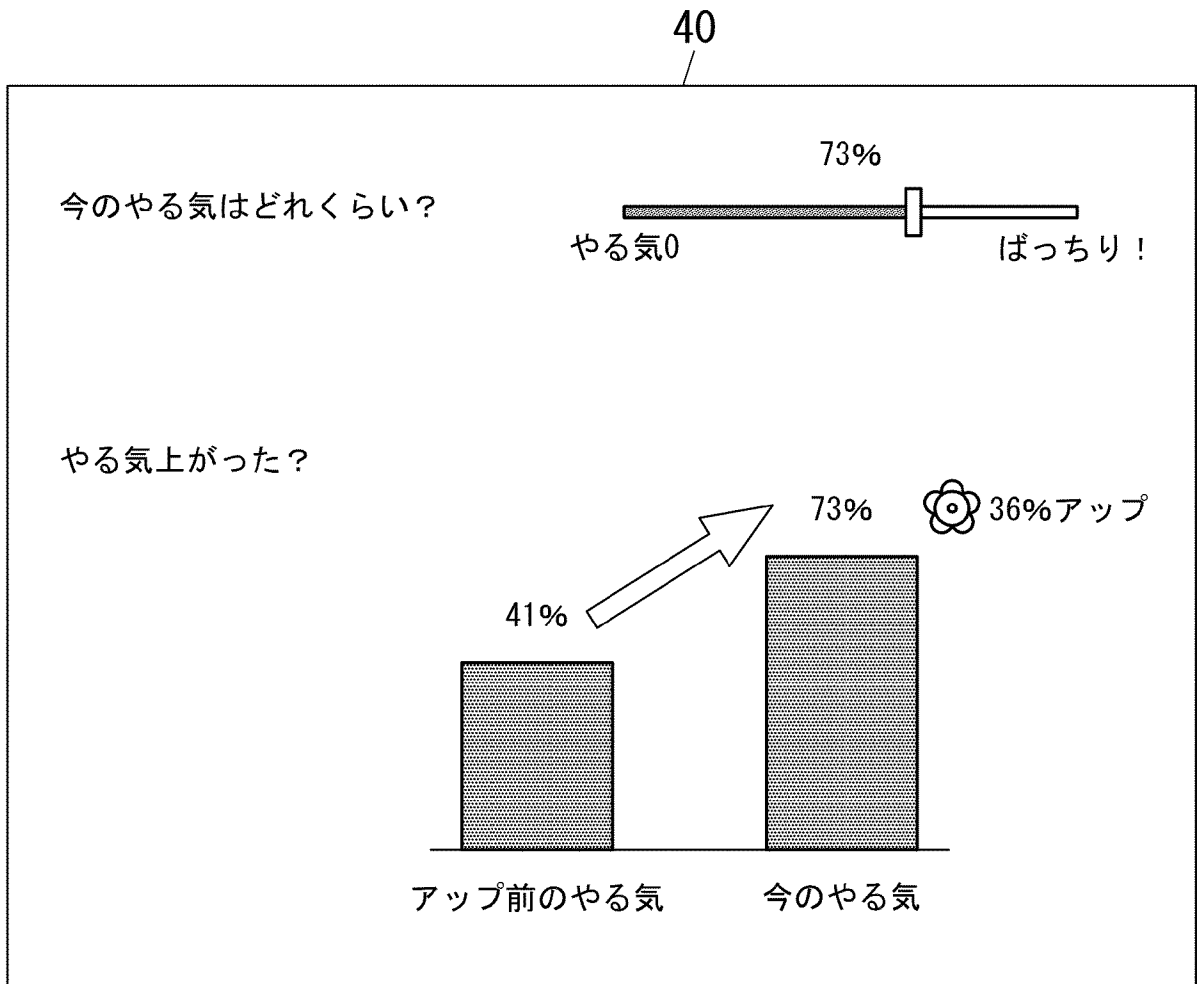
40



[図13]



[図14]



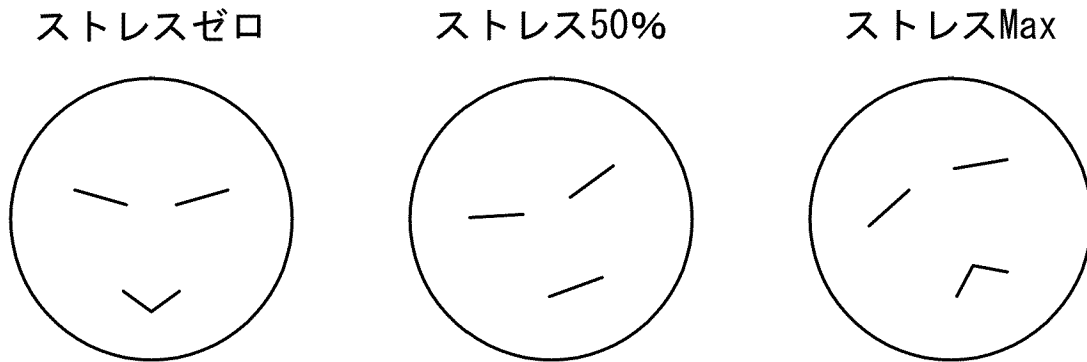
[図15]

40

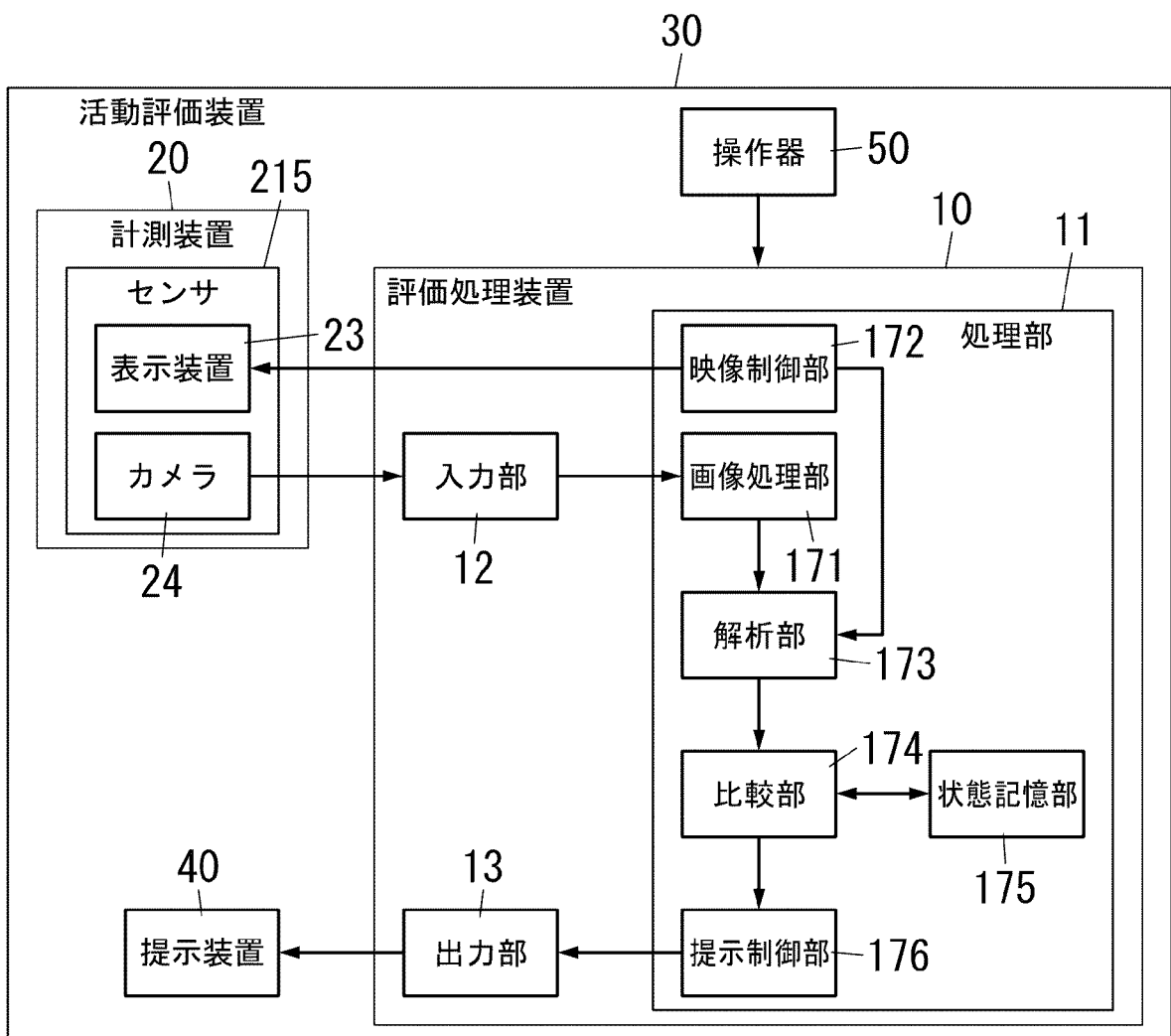
やる気アップランキング

上昇率		やる気レベル	
1	44%	1	98%
2	38%	2	96%
3	37%	3	91%
4	36%	4	83%
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

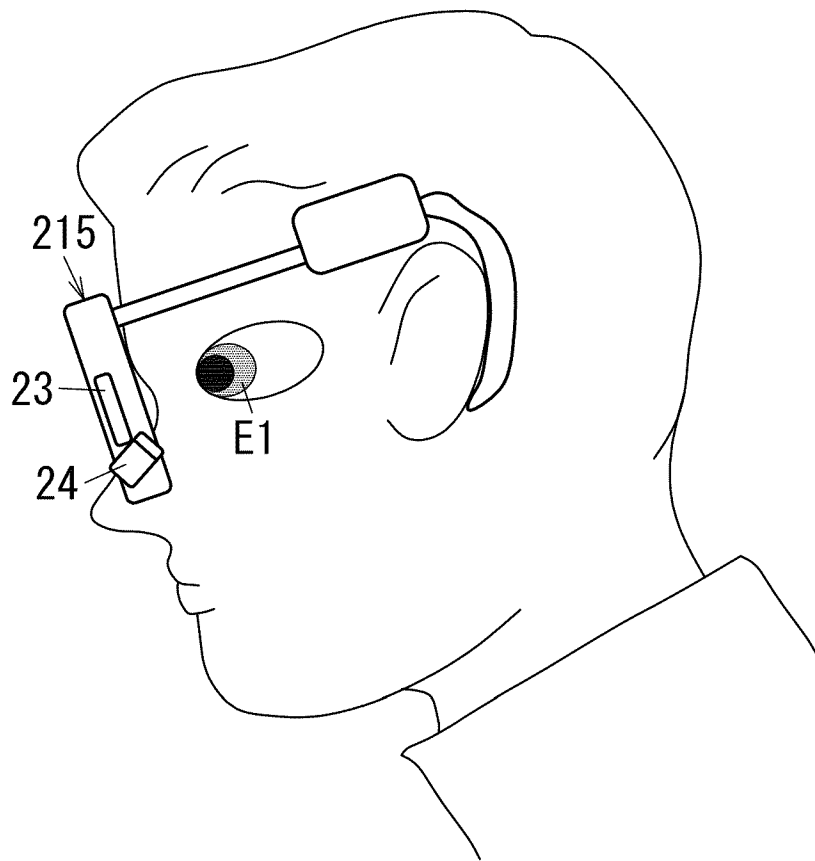
[図16]



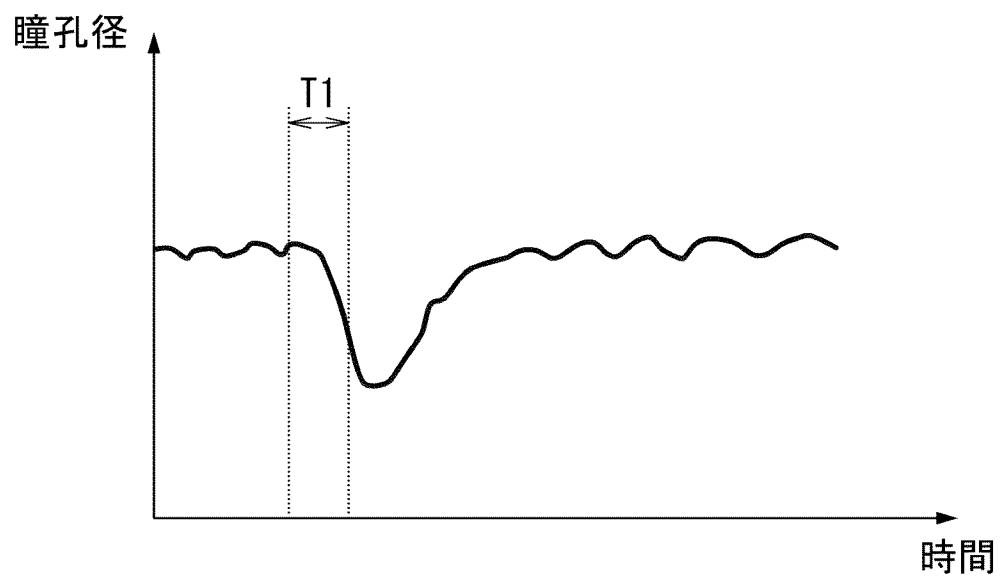
[図17]



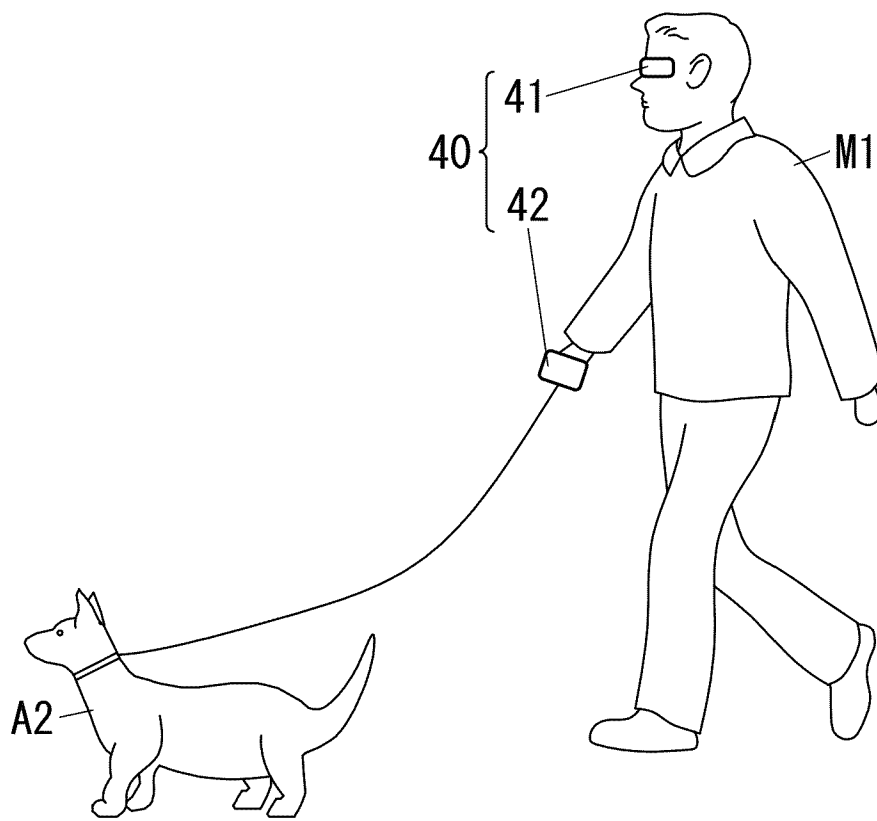
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/002578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B5/11(2006.01)i, A61B5/16(2006.01)i, G06Q50/22(2012.01)n

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)
A61B5/11, A61B5/16, G06Q50/22

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 Y	JP 2012-024449 A (Omron Healthcare Co., Ltd.), 09 February 2012 (09.02.2012), entire text; all drawings & US 2013/0123669 A1 & WO 2012/014714 A1 & CN 103025241 A	1-4, 7-9 5, 6
Y	JP 2013-027570 A (Panasonic Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0029], [0030] (Family: none)	5
Y	JP 2012-050759 A (Hitachi, Ltd.), 15 March 2012 (15.03.2012), paragraph [0007] (Family: none)	6

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 03 August 2015 (03.08.15)	Date of mailing of the international search report 11 August 2015 (11.08.15)
--	---

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

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. A61B5/11(2006.01)i, A61B5/16(2006.01)i, G06Q50/22(2012.01)n

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. A61B5/11, A61B5/16, G06Q50/22

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 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 Y	JP 2012-024449 A（オムロンヘルスケア株式会社）2012.02.09, 全文、全図 & US 2013/0123669 A1 & WO 2012/014714 A1 & CN 103025241 A	1-4, 7-9 5, 6
Y	JP 2013-027570 A（パナソニック株式会社）2013.02.07, 段落0029, 0030（ファミリーなし）	5
Y	JP 2012-050759 A（株式会社日立製作所）2012.03.15, 段落0007（ファミリーなし）	6

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 03.08.2015	国際調査報告の発送日 11.08.2015
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） 九鬼 一慶 電話番号 03-3581-1101 内線 3292