(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
2022年5月27日(27.05.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/107582 A1

(51) 国際特許分類:
G09G 5/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/040244

(22) 国際出願日： 2021年11月1日(01.11.2021)

(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 2020-191693 2020年11月18日(18.11.2020) JP

(71) 出願人：ソニーグループ株式会社(**SONY GROUP CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者：笠 原 俊 一 (**KASAHARA, Shunichi**); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニーグループ株式会社内 Tokyo (JP).

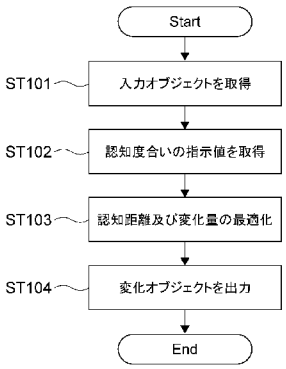
(74) 代理人：特 許 業 務 法 人 南 青 山 国 際 特 許 事 務 所 (**MINAMI AOYAMA PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS**); 〒1070052 東京都港区赤坂７－５－４７ Ｕ＆Ｍ赤坂ビル２Ｆ Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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,

(54) **Title:** INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM, AND METHOD FOR GENERATING MODEL

(54) 発明の名称： 情 報 処 理 装 置、 情 報 処 理 方 法、 コ ン ピ ュ ー タ が 読 み 取 り 可 能 な 記録媒体、及びモデルの生成方法

[図9]



ST101 Acquire input object
ST102 Acquire indication value of recognition degree
ST103 Optimize recognition distance and change amount
ST104 Output changed object

(57) **Abstract:** An information processing device according to an embodiment of the present technology is provided with an acquisition unit and an output unit. The acquisition unit acquires data relating to an input object that is a visual object. The output unit outputs, on the basis of a model representing the relation between a distance in a latent space relating to

WO 2022/107582 A1

［続葉有］

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, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

the visual object and a recognition degree of the change of the visual object according to the distance, data relating to at least one changed object obtained by changing the input object in the latent space according to indication information including an indication value relating to the recognition degree and/or a recognition parameter indicating the recognition degree of the change from the input object to a reference object corresponding to the input object.

(57) 要約:本技術の一形態に係る情報処理装置は、取得部、及び出力部を具備する。前記取得部は、視覚オブジェクトである入力オブジェクトに関するデータを取得する。前記出力部は、前記視覚オブジェクトに関する潜在空間での距離と当該距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いとの関係を表すモデルに基づいて、前記認知度合いに関する指示値を含む指示情報に応じて前記潜在空間において前記入力オブジェクトを変化させた少なくとも1つの変化オブジェクトに関するデータ、又は、前記入力オブジェクトから前記入力オブジェクトに対応する参照オブジェクトへの変化に対する前記認知度合いを表す認知パラメータの少なくとも一方を出力する。

明　細　書

発明の名称 ：

情報処理装置、情報処理方法、コンピュータが読み取り可能な記録媒体、及びモデルの生成方法

技術分野

[0001]　本技術は、表示内容が変化するコンテンツの生成に適用可能な情報処理装置、情情報処理方法、コンピュータが読み取り可能な記録媒体、及びモデルの生成方法に関する。

背景技術

[0002]　従来、ディスプレイ等に表示される表示物を変化させる技術が開発されている。例えば特許文献１には、遠隔コミュニケーションを行う際に、コミュニケーション相手に表示される表示オブジェクトを変化させる方法が記載されている。この方法では、例えば自分のいる空間を撮影した撮影画像が表示オブジェクトとして相手側に表示される。この時、相手が表示オブジェクトを注視いていない場合に、表示オブジェクトの外観が補正される。これにより、相手に悟られずに自分のいる空間や自分自身を装飾することが可能となっている（特許文献１の明細書段落［００２５］［００５４］［００５８］図６等）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第２０１９／１７６２３６号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　このように、ユーザが見ていないタイミングで表示物を補正するような場合であっても、表示物の変化の度合いによっては補正したこと自体が目立ってしまう可能性がある。このため、ユーザに気付かれないように表示内容が

変化するコンテンツを実現することが可能な技術が求められている。

[0005] 以上のような事情に鑑み、本技術の目的は、ユーザに気付かれないように表示内容が変化するコンテンツを実現する情報処理装置、情情報処理方法、コンピュータが読み取り可能な記録媒体、及びモデルの生成方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本技術の一形態に係る情報処理装置は、取得部、及び出力部を具備する。

前記取得部は、視覚オブジェクトである入力オブジェクトに関するデータを取得する。

前記出力部は、前記視覚オブジェクトに関する潜在空間での距離と当該距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いとの関係を表すモデルに基づいて、前記認知度合いに関する指示値を含む指示情報に応じて前記潜在空間において前記入力オブジェクトを変化させた少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータ、又は、前記入力オブジェクトから前記入力オブジェクトに対応する参照オブジェクトへの変化に対する前記認知度合いを表す認知パラメータの少なくとも一方を出力する。

[0007] この情報処理装置では、視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いを潜在空間での距離と対応づけたモデルを使って、変化オブジェクトに関するデータ又は認知パラメータが出力される。変化オブジェクトは、認知度合いの指示情報に応じて入力オブジェクトを変化させたオブジェクトである。また認知パラメータは、入力オブジェクトから参照オブジェクトへの変化の認知度合いを表す値である。これらの変化オブジェクトに関するデータや認知パラメータを用いることで、ユーザに気付かれないように表示内容が変化するコンテンツを実現することが可能となる。

[0008] 前記指示値は、前記認知度合いの閾値であってもよい。この場合、前記少なくとも１つの変化オブジェクトは、前記入力オブジェクトに代えて所定の順番で切り換えて表示されるオブジェクトであってもよい。また、前記出力

部は、前記変化オブジェクトを切り換えて表示することで生じる視覚的な変化に対する前記認知度合いが前記認知度合いの閾値を超えないように、前記変化オブジェクトを切り換えて表示することで生じる視覚的な変化の変化量に対応する前記潜在空間での距離を設定する。

[0009] 前記出力部は、前記変化オブジェクトを切り換えて表示することで生じる視覚的な変化に対する前記認知度合いが前記認知度合いの閾値を超えない範囲で、前記変化量に対応する前記潜在空間での距離を最大値に設定してもよい。

[0010] 前記所定の順番は、前記入力オブジェクトと前記変化オブジェクトとの前記潜在空間での距離が近い順番であってもよい。

[0011] 前記出力部は、前記潜在空間において前記入力オブジェクトを前記入力オブジェクトに対応する参照オブジェクトに近づくように変化させた前記少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータを出力してもよい。

[0012] 前記指示情報は、前記入力オブジェクトを変化させる前記潜在空間での変化方向を指示する情報を含んでもよい。この場合、前記出力部は、前記潜在空間での変化方向に沿って前記入力オブジェクトを変化させた前記少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータを出力してもよい。

[0013] 前記潜在空間は、前記視覚オブジェクトに関する少なくとも１つの特徴量により構成される特徴量空間であってもよい。この場合、前記指示情報は、前記特徴量の少なくとも１つにより前記変化方向を指示する情報であってもよい。

[0014] 前記情報処理装置は、さらに、前記入力オブジェクト及び前記少なくとも１つの変化オブジェクトのうち表示対象となる対象オブジェクトを表示するように表示装置を制御し、前記対象オブジェクトを見るユーザに対して視覚的な変化盲を発生させる状態を検出し、前記視覚的な変化盲が発生したタイミングに合わせて、前記対象オブジェクトを次の表示対象となる前記変化オブジェクトに変化させるように前記表示装置を制御する表示制御部を具備してもよい。

[0015] 前記視覚的な変化盲を発生させる状態は、前記ユーザが目を閉じた状態、前記対象オブジェクトの表示が阻害された状態、及び前記対象オブジェクトの表示パラメータが変化している状態の少なくとも１つを含んでもよい。

[0016] 前記出力部は、前記認知パラメータとして、前記入力オブジェクトを前記参照オブジェクトに変化させることで生じる全体の視覚的な変化に対する変化検出率を出力してもよい。

[0017] 前記出力部は、前記入力オブジェクトを前記参照オブジェクトに一度に変化させる第１の変化処理に伴う視覚的な変化に対する第１の変化検出率を出力してもよい。

[0018] 前記出力部は、前記入力オブジェクトを前記参照オブジェクトに複数回に分けて変化させる複数の分割変化処理を含む第２の変化処理に伴う視覚的な変化に対する第２の変化検出率を出力してもよい。

[0019] 前記出力部は、前記複数の分割変化処理の各々に伴う視覚的な変化に対する分割変化検出率を乗算することで、前記第２の変化検出率を算出してもよい。

[0020] 前記取得部は、前記第２の変化検出率の閾値を取得し、

前記出力部は、前記第２の変化検出率が前記第２の変化検出率の閾値以下となるように、前記複数の分割変化処理の回数及び前記複数の分割変化処理の各々における変化量を設定してもよい。

[0021] 前記参照オブジェクトは、ユーザが入力したオブジェクト、又は前記ユーザが入力した変化量に応じて前記入力オブジェクトを変化させたオブジェクトのいずれか一方であってもよい。

[0022] 前記モデルは、前記潜在空間内の互いに異なる変化方向の各々における前記潜在空間での距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する前記認知度合いを示す複数のグラフデータを含んでもよい。

[0023] 前記複数のグラフデータは、人間の特性ごとに生成されたデータを含んでもよい。この場合、前記出力部は、前記複数のグラフデータからユーザの特性と一致するデータを選択してもよい。

[0024] 本技術の一形態に係る情報処理方法は、コンピュータシステムにより実行される情報処理方法であって、視覚オブジェクトである入力オブジェクトに関するデータを取得することを含む。

前記視覚オブジェクトに関する潜在空間での距離と当該距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いとの関係を表すモデルに基づいて、前記認知度合いに関する指示値を含む指示情報に応じて前記潜在空間において前記入力オブジェクトを変化させた少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータ、又は、前記入力オブジェクトから前記入力オブジェクトに対応する参照オブジェクトへの変化に対する前記認知度合いを表す認知パラメータの少なくとも一方が出力される。

[0025] 本技術の一形態に係るコンピュータが読み取り可能な記録媒体は、コンピュータシステムに以下のステップを実行させるプログラムを記録する。

視覚オブジェクトである入力オブジェクトに関するデータを取得するステップ。

前記視覚オブジェクトに関する潜在空間での距離と当該距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いとの関係を表すモデルに基づいて、前記認知度合いに関する指示値を含む指示情報に応じて前記潜在空間において前記入力オブジェクトを変化させた少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータ、又は、前記入力オブジェクトから前記入力オブジェクトに対応する参照オブジェクトへの変化に対する前記認知度合いを表す認知パラメータの少なくとも一方を出力するステップ。

[0026] 本技術の一形態に係るモデルの生成方法は、コンピュータシステムにより実行されるモデルの生成方法であって、視覚オブジェクトに関する潜在空間内の異なる点で表される第１の視覚オブジェクト及び第２の視覚オブジェクトの各々に関するデータを生成することを含む。

前記第１及び前記第２の視覚オブジェクトの間の認知的な違いの有無又は前記認知的な違いの度合いを試験者に判定させるテストの判定結果と、前記第１及び前記第２の視覚オブジェクトを表す点の前記潜在空間での距離とを

対応付けたデータが取得される。

前記取得されたデータに基づいて、前記潜在空間での距離と当該距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いとの関係を表すモデルが生成される。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本技術の一実施形態に係るコンテンツ生成システムの概要を示す模式図である。

[図2]コンテンツ生成システムの構成例を示すブロック図である。

[図3]変化盲について説明するための模式図である。

[図4]視覚オブジェクトに関する潜在空間の一例を示す模式図である。

[図5]潜在認知スケールの生成方法について説明するための模式図である。

[図6]潜在認知スケールを構成するグラフの一例を示す模式図である。

[図7]変化方向の異なるスケールグラフの一例を示す模式図である。

[図8]潜在空間における変化方向の一例を示す模式図である。

[図9]変化オブジェクト出力処理の一例を示すフローチャートである。

[図10]変化オブジェクト出力処理について説明するための模式図である。

[図11]認知パラメータ出力処理の一例を示すフローチャートである。

[図12]認知パラメータ出力処理について説明するための模式図である。

[図13]認知パラメータ出力処理の他の一例を示す模式図である。

[図14]コンテンツ生成システムを適用したオーサリングツールを用いて生成されたコンテンツの一例を示す模式図である。

[図15]オーサリングツールの設計画面の一例を示す模式図である。

[図16]コンテンツ生成システムを適用した映像通信ツールの使用例を示す模式図である。

[図17]顔情報の補正に関する設定画面の一例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本技術に係る実施形態を、図面を参照しながら説明する。

[0029] [視覚コンテンツ生成システムの構成]

図１は、本技術の一実施形態に係るコンテンツ生成システムの概要を示す模式図である。コンテンツ生成システム１００は、ユーザ１に様々な視覚情報を提示する視覚コンテンツ１０を生成するシステムである。

視覚コンテンツ１０には、ユーザ１が目で見ることができる視覚オブジェクト２が含まれる。例えば、写真、グラフィックス、文字、図面といった目で見ることができるオブジェクトは、視覚オブジェクト２となる。視覚コンテンツ１０は、これらの視覚オブジェクト２を組み合わせて構成される。

図１に示す例では、視覚オブジェクト２として、人物画像及び文字を含む視覚コンテンツ１０がディスプレイ２０に表示されている。

[0030] 本実施形態では、コンテンツ生成システム１００により、表示内容である視覚オブジェクト２が変化する視覚コンテンツ１０が生成される。

図１の下側には、視覚オブジェクト２が変化する様子が模式的に図示されている。

まず、視覚オブジェクト２である入力オブジェクト３（女性の人物画像）が表示される。ここで、入力オブジェクト３とは、コンテンツ生成システム１００が行う処理の対象となる視覚オブジェクト２のことである。ここでは、入力オブジェクト３を視覚的に変化させる処理が行われる。

入力オブジェクト３が表示された後、入力オブジェクト３を変化させた少なくとも１つの変化オブジェクト４が、入力オブジェクト３に代えて所定の順番で切り替えて表示される。

そして入力オブジェクト３が表示されていた部分には、最終的に入力オブジェクト３に対応する参照オブジェクト５（男性の人物画像）が表示される。

[0031] 各オブジェクトの表示の切り替えは、例えばユーザ１が視覚的な変化を認知することが難しくなる視覚的な変化盲が発生したタイミングで行われる。これによりユーザ１に気付かれないように表示内容を変化させることが可能である。視覚的な変化盲については、後で詳しく説明する。

[0032] 入力オブジェクト３を変化させた各変化オブジェクト４に関するデータは

、視覚オブジェクト２に関する潜在空間を利用して出力される。

ここで潜在空間とは、例えば視覚オブジェクト２を表現する多数の潜在変数により構成される高次元ベクトル空間である。潜在空間内の各点は、潜在変数が異なる視覚オブジェクト２に対応する。

変化オブジェクト４に関するデータの出力には、入力オブジェクト３を表すこと、すなわち入力オブジェクト３に対応する点を設定することが可能な潜在空間が用いられる。

例えば同様のモチーフ（人物、風景、食べ物等）を表す画像（視覚オブジェクト２）について学習することで各モチーフに対応する潜在空間を構成することができる。この場合、入力オブジェクト３のモチーフに対応する潜在空間を利用して変化オブジェクト４に関するデータが出力される。

図１に示す例では、例えば人物画像に関する潜在空間が用いられる。

なお、必ずしもモチーフごとにわけて潜在空間を構成する必要はなく、例えば画像全般を表すことが可能な汎用的な潜在空間等が用いられてもよい。

また、視覚オブジェクト２の種類（写真、グラフィックス、文字、図面等）に応じた潜在空間が用いられてもよいし、各種類を包含する潜在空間が用いられてもよい。

[0033] 例えば、潜在空間内で入力オブジェクト３に対応する点を移動ことで入力オブジェクト３が変化する。その変化量は入力オブジェクト３に対応する点を移動した距離となる。従って、変化オブジェクト４を切り換えて表示することで生じる視覚的な変化の変化量（すなわち切り替えの前後での視覚的な変化の変化量）は、潜在空間での距離として表すことが可能である。

[0034] コンテンツ生成システム１００では、視覚オブジェクト２に関する潜在空間での距離と当該距離に応じた視覚オブジェクト２の変化に対する認知度合いとの関係を表すモデルを用いて、視覚コンテンツが生成される。

このモデルは、視覚オブジェクト２に関する潜在空間での距離を用いて視覚オブジェクト２の視覚的な変化に対する認知度合いを規定したスケールであると言える。以下では、このモデルのことを、潜在認知スケール（Latent

Cognitive Scale）と記載する。

潜在認知スケールを用いることで、オブジェクトの切り替えによる視覚的な変化に対する認知度合いが制御された変化オブジェクト４に関するデータを出力することや、オブジェクトの切り替えによる視覚的な変化に対する認知度合いを予測するといったことが可能となる。

潜在空間、及び潜在認知スケールについては、後に詳しく説明する。

[0035] 図２は、コンテンツ生成システムの構成例を示すブロック図である。

コンテンツ生成システム１００は、ディスプレイ２０、操作入力部２１、撮影部２２、通信部２３、記憶部２４、及びコントローラ２５を有する。

[0036] ディスプレイ２０は、画像を表示する表示装置である。ディスプレイ２０には、後述するコントローラ２５により生成されたコンテンツ画面のデータが入力される。ここで、コンテンツ画面とは、視覚コンテンツ１０を表示する画面である。コンテンツ画面には、様々な視覚オブジェクト２が含まれる。以下では、コンテンツ画面（ディスプレイ２０）に表示される視覚オブジェクト２を表示オブジェクトと記載する。

ディスプレイ２０としては、例えば液晶表示素子を備えるＬＣＤ（Liquid Crystal Display）や、有機ＥＬディスプレイ等が用いられる。この他、ディスプレイ２０の具体的な構成は限定されない。本実施形態では、ディスプレイ２０は、表示装置に相当する。

[0037] 操作入力部２１は、ユーザ１の操作入力を受け付ける入力デバイスである。ユーザ１は、操作入力部２１を操作して、コンテンツ画面を操作することや、各種のデータを入力することが可能である。

操作入力部２１としては、例えばマウス、キーボード等が用いられる。この他、タッチパネルや、視線入力デバイス等が用いられてもよい。

[0038] 撮影部２２は、ユーザ１を撮影するカメラである。撮影部２２は、例えばディスプレイ２０の外縁部に設けられる。あるいは、ディスプレイ２０とは別に、単体のデバイスとして構成された撮影部２２が用いられてもよい。この場合、撮影部２２は、ユーザ１を正面から撮影可能な位置に設けられる。

撮影部２２としては、ＣＭＯＳやＣＣＤ等のイメージセンサを備えたデジタルカメラが用いられる。

[0039] 通信部２３は、他のデバイスとの間で、ネットワーク通信や近距離無線通信等を実行するためのモジュールである。通信部２３としては、例えばＷｉＦｉ等の無線ＬＡＮモジュールや、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）等の通信モジュールが設けられる。この他、有線接続による通信が可能な通信モジュール等が設けられてもよい。

[0040] 記憶部２４は、不揮発性の記憶デバイスである。記憶部２４としては、例えばＳＳＤ（Solid State Drive）等の固体素子を用いた記録媒体や、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）等の磁気記録媒体が用いられる。この他、記憶部２４として用いられる記録媒体の種類等は限定されず、例えば非一時的にデータを記録する任意の記録媒体が用いられてよい。

記憶部２４には、本実施形態に係る制御プログラムが記憶される。制御プログラムは、例えばコンテンツ生成システム１００全体の動作を制御するプログラムである。

また記憶部２４には、視覚コンテンツを構成する各種の視覚オブジェクト２のデータ、及び上記した潜在認知スケールのデータが記憶される。この他、記憶部２４に記憶される情報は限定されない。

本実施形態では、記憶部２４は、プログラムが記録されているコンピュータが読み取り可能な記録媒体に相当する。また制御プログラムは、記録媒体に記録されたプログラムに相当する。

[0041] コントローラ２５は、コンテンツ生成システム１００の動作を制御する。コントローラ２５は、例えばＣＰＵやメモリ（ＲＡＭ、ＲＯＭ）等のコンピュータに必要なハードウェア構成を有する。ＣＰＵが記憶部２４に記憶されている制御プログラムをＲＡＭにロードして実行することにより、種々の処理が実行される。コントローラ２５は、本実施形態に係る情報処理装置に相当する。

[0042] コントローラ２５として、例えばＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Arr

ay）等のＰＬＤ(Programmable Logic Device)、その他ＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）等のデバイスが用いられてもよい。また例えばＧＰＵ（Graphics Processing Unit）等のプロセッサがコントローラ２５として用いられてもよい。

[0043] 本実施形態では、コントローラ２５のＣＰＵが本実施形態に係るプログラム（制御プログラム）を実行することで、機能ブロックとして、データ取得部２６、オブジェクト処理部２７、及び表示制御部２８が実現される。そしてこれらの機能ブロックにより、本実施形態に係る情報処理方法が実行される。なお各機能ブロックを実現するために、ＩＣ（集積回路）等の専用のハードウェアが適宜用いられてもよい。

[0044] データ取得部２６は、視覚コンテンツ１０を生成するために必要な各種のデータを取得する。例えば、記憶部２４に記憶されたデータや設定値等が読み込まれる。また例えば、ユーザ１が操作入力部２１を使用してコンテンツ画面等で入力したデータや設定値等が読み込まれる。また例えば、通信部２３が接続するネットワークを介して他のデバイスから視覚コンテンツ１０を生成するためのデータ値等が読み込まれてもよい。

[0045] 本実施形態では、データ取得部２６は、視覚オブジェクト２である入力オブジェクト３に関するデータを取得する。入力オブジェクト３に関するデータとは、入力オブジェクト３を表すことが可能なデータ（画像データ等）である。図１に示すように、入力オブジェクト３は、変化オブジェクトの元となるオブジェクト（初期オブジェクト）である。

例えば、記憶部２４に記憶された視覚オブジェクト２、ユーザ１が入力した視覚オブジェクト２、あるいは他のデバイスで生成された視覚オブジェクト２のデータ等が入力オブジェクト３に関するデータとして読み込まれる。

また、データ取得部２６では、入力オブジェクト３に対応する参照オブジェクト５に関するデータが取得される。参照オブジェクト５は、入力オブジェクト３を変化させて最終的に表示されるオブジェクト（最終オブジェクト）である。参照オブジェクト５に関するデータとは、参照オブジェクト５を

表すことが可能なデータ（画像データ等）である。なお、参照オブジェクト５を設定せずに入力オブジェクト３を変化させる場合もある。

[0046] またデータ取得部２６は、視覚コンテンツ１０を生成するための指示情報を取得する。

本実施形態では、指示情報には、視覚オブジェクト２の変化に対する認知度合いに関する指示値が含まれる。これは、視覚オブジェクト２の変化がユーザ１に認知される度合いを指示するパラメータである。認知度合いに関する指示値は、例えば視覚オブジェクト２の変化の検出率（ディテクションレート）や、視覚オブジェクト２の変化の隠蔽率（ステルスレート）として設定される。例えば検出率が高いほど（あるいは隠蔽率が低いほど）、視覚オブジェクト２の変化がユーザ１に気付かれやすくなる。

[0047] また、指示情報には、入力オブジェクト３を変化させる変化方向を指示する情報等が含まれる。変化方向は、例えば潜在空間でのベクトルとして指定される。あるいは、参照オブジェクト５が用いられる場合には、潜在空間において入力オブジェクト３から参照オブジェクト５に向かう方向が変化方向となる。この場合、参照オブジェクト５の情報が変化方向を指示する情報となる。

指示情報としては、典型的にはユーザ１が設定した値が適宜読み込まれる。あるいは、予め設定されたデフォルト値が指示情報として読み込まれてもよい。

本実施形態では、データ取得部２６は、取得部に相当する。

[0048] オブジェクト処理部２７は、潜在認知スケールに基づいて、認知度合いに関する指示値を含む指示情報に応じて潜在空間において入力オブジェクトを変化させた少なくとも１つの変化オブジェクト４に関するデータを出力する。変化オブジェクト４に関するデータとは、変化オブジェクト４を表すことが可能なデータ（画像データ等）である。

入力オブジェクト３を変化させる方向は、指示情報として取得された方向である。また、各変化オブジェクト４の変化量は、変化オブジェクト４を切

り換えて表示することで生じる視覚的な変化に対する認知度合いが、指示情報（指示値）が示す条件を満たすように、潜在認知スケールに基づいて設定される。

[0049] またオブジェクト処理部２７は、潜在認知スケールに基づいて、入力オブジェクト３から入力オブジェクト３に対応する参照オブジェクト５への変化に対する認知度合いを表す認知パラメータを出力する。ここで、入力オブジェクト３から参照オブジェクト５への変化とは、入力オブジェクト３が最終的に参照オブジェクト５に変化する全体の過程における視覚的な変化を意味する。従って、認知パラメータは、例えば入力オブジェクト３が参照オブジェクト５に変化したことをユーザ１が気付く度合い（あるいはユーザ１が気付かない度合い）を表すパラメータであると言える。

[0050] 本実施形態では、変化オブジェクト４に関するデータを算出して出力する処理、及び、認知パラメータを算出して出力する処理の両方が行われる。なおコンテンツの生成に用いるツールによっては、どちらか一方の処理が行われるような場合もあり得る。

以下では、変化オブジェクト４に関するデータ及び認知パラメータを出力する処理を、それぞれ変化オブジェクト出力処理及び認知パラメータ出力処理と記載する場合がある。

本実施形態では、オブジェクト処理部２７は、出力部に相当する。

[0051] 表示制御部２８は、ディスプレイ２０による表示を制御する。具体的には、表示制御部２８は、ディスプレイ２０に表示されるコンテンツ画面（視覚コンテンツ１０）を生成し、その表示内容を変化させる。

表示内容を変化させる処理では、表示制御部２８により、入力オブジェクト３及び少なくとも１つの変化オブジェクト４のうち表示対象となる対象オブジェクトを表示するようにディスプレイ２０が制御される。具体的には、対象オブジェクトを含むコンテンツ画面が生成されディスプレイ２０に出力される。

[0052] また表示制御部２８は、対象オブジェクトを見るユーザ１に対して視覚的

な変化盲を発生させる状態が検出される。そして、視覚的な変化盲が発生したタイミングに合わせて、対象オブジェクトを次の表示対象となる変化オブジェクト４に変化させるようにディスプレイ２０が制御される。すなわち、次に表示するべき変化オブジェクト４を含むコンテンツ画面が生成され、視覚的な変化盲が発生したタイミングでディスプレイ２０に出力される。

[0053] ここで、視覚的な変化盲とは、特定の条件化で人間が視覚的に認知する対象の変化に気付かない（あるいは気付きにくい）という人間の特性である。従って、ユーザ１に対して視覚的な変化盲を発生させる状態とは、対象オブジェクトが変化した前後で、その変化に気付きにくいような状態であると言える。

この特性を利用することで、ユーザ１が画面内の変化に気付きにくい状態で、対象オブジェクト（入力オブジェクト３又は変化オブジェクト４）の表示の切り替えが可能となる。

[0054] 視覚的な変化盲を発生させる状態は、例えばユーザ１が目を閉じた状態である。ここでは、図２に示す表示制御部２８により、ユーザ１を撮影した画像から、ユーザ１が瞬きをした瞬間や、ユーザ１が完全に目を閉じた状態が検出される。そしてユーザ１が目を閉じているタイミングで、視覚コンテンツ１０に含まれる各視覚オブジェクト２が段階的に切り替えられる。従って、例えばユーザ１が瞬き行う度に、記事の内容は段階的に変化し、最終的に別の記事に入れ替わる。

[0055] なお視覚的な変化盲を発生させる状態として、他の状態が用いられてもよい。

例えば、視覚的な変化盲を発生させる状態として、対象オブジェクトの表示が阻害された状態が用いられてもよい。この場合、例えば他のウィンドウ等に遮られることで見えなくなっている視覚オブジェクト２が検出され、検出された視覚オブジェクト２が段階的に切り替えられる。

[0056] また例えば、視覚的な変化盲を発生させる状態として、対象オブジェクトの表示パラメータが変化している状態が用いられてもよい。例えばユーザ１

がスクロールやズーム等の操作を行うことで、表示位置や表示サイズ等の表示パラメータが変化している視覚オブジェクト２が検出され、検出された視覚オブジェクト２が段階的に切り替えられる。

[0057] 図３は、変化盲について説明するための模式図である。

図３Ａは、ユーザ１が視覚オブジェクト２を注視した状態で、視覚オブジェクト２が変化する様子が模式的に図示されている。ここでは、図３Ａの上側に示すように、視覚オブジェクト２として、サイコロ３０の画像を変化させる。サイコロ３０は、図中の左側にある左側面と、右側にある右側面と、左右の側面に接続する上面が見えるように描画されている。

変化前のサイコロ３０の画像では、左側面に２つの点が描画され、右側面に３つの点が描画されている。変化後のサイコロ３０の画像では、左側面に３つの点が描画され、右側面に２つの点が描画されており、変化前とは反対の位置関係となっている。

[0058] 図３Ａでは、ユーザ１がサイコロ３０の画像を注視した状態で、サイコロ３０の画像が切り替えられる。この場合、ユーザ１は、左側面において、２つの点の間に新たに点が加えられるという変化を視認することになる。またユーザ１は、右側面において、３つの点のうち中央の点が消失するという変化を視認することになる。各面に点が追加される、あるいは消失するといった状態は、視覚的な過渡状態（visual transient)として知覚されることになる。

[0059] このように、視覚情報（視覚オブジェクト２）を更新する場合、画像が変化すると視覚的変化情報３１（視覚的な過渡状態）が発生し、必ずユーザ１の注意を引いてしまう。この結果、視覚オブジェクト２が変化したことに、ユーザ１が気付きやすい状況が生まれる。

そこで、視覚的変化情報３１を発生しないようにする装置や視覚変化を用いることで、ユーザ１に視覚的な過渡状態等の変化を知覚させることなく、視覚変化を発生させることが可能である。視覚的変化情報３１を抑制する方法として、ユーザ１に生じる視覚的な変化盲を利用する方法が挙げられる。

[0060] 図３Ｂは、ユーザ１に対して視覚的な変化盲が発生するように、視覚オブジェクト２を変化させる様子が模式的に図示されている。ここでは、図３Ａと同様に、サイコロ３０の側面に描画された点が変化するものとする。

まず変化前のサイコロ３０の画像が表示される。次にサイコロ３０が描画されていないブランク画像３２が一定時間表示される。その後、左側面及び右側面の点の数を変化させた変化後のサイコロ３０の画像が描画される。

これにより、ユーザ１は、図３Ａに示すような視覚的な過渡状態を知覚することはなくなる。この結果、視覚的変化情報３１は発生しない。

[0061] 図３Ｃは、視覚オブジェクト２の変化に対するユーザ１の認知過程を説明するための模式図である。本開示において、視覚オブジェクト２の変化を認知すること（視覚的変化認知）は、例えば変化前及び変化後の視覚オブジェクト２をそれぞれ認知し、認知した結果を較べることで視覚オブジェクト２の変化にユーザ１が気付くことを意味する。これは、例えばサイコロ３０の点の追加や消失（視覚的な過渡状態）を目で見ることで、画像の変化を知覚すること（視覚的運動知覚）とは異なる。

[0062] まず変化前の視覚オブジェクト２がユーザ１により認知され、視覚オブジェクト２についての各種の情報がユーザ１の脳内で生成される。この時生成される情報としては、視覚オブジェクト２のイメージとなる視覚的な短期記憶（Visual Short Term Memory）、視覚オブジェクト２をユーザ１の知識と関連づけた意味記憶（Semantic Memory）、視覚オブジェクト２に対する視覚的な印象（Impression）、及び視覚オブジェクト２の目立ち度合い等を表す誘目性（Saliency）等の情報が挙げられる。

[0063] 次に、変化前の視覚オブジェクト２がブランク画像３２に切り替わり、一定時間後に変化後の視覚オブジェクト２が表示される。この場合、ユーザ１は、変化前の視覚オブジェクト２を認知した際に生成された短期記憶等の情報に基づいて、現在表示されている変化後の視覚オブジェクト２が、変化前の視覚オブジェクト２と同一であるか否かを判断することになる。

このため、ユーザ１が視覚オブジェクト２の変化に気がつくのは、視覚的

な印象や記憶との認知的比較において顕著な差分を認知できるときのみになる。これが視覚的な変化盲を発生させる要因となる。

[0064] 視覚的な変化盲を利用することで、視覚的な注意を過度に誘引しないように各種の情報を提示することが可能となる。また、ユーザ１の興味や理解度にあわせて、提示する情報の粒度を調整するといったことも可能である。

また、写真やビデオ通話等の視覚オブジェクト２を無自覚に補正する（暗黙的に補正する）ことも可能である。これにより、既に表示されている視覚情報を無自覚に変更することや、オンライン会話者に提示する顔の画像等を相手に気付かれないように変更するといったことも可能である。

[0065] 一方で、このような無自覚な視覚情報の変更を実現するためには、視覚情報についてのユーザ１の認知レベルでの比較（視覚認知比較）において、視覚情報を変更する前後での視覚的な変化をユーザ１がどのように認知するかを推定することが重要となる。例えば、変化盲を利用して視覚情報を変化させた場合であっても、視覚情報の変化量が十分に大きい場合等には、その変化にユーザ１が気付く可能性が高くなる。

[0066] このため、本実施形態では、視覚情報（視覚オブジェクト２）の変化量を適切に設定するために、視覚情報を構成する画素値レベルの情報ではなく、視覚的な印象や高次の視覚的なコンテキストといった、人間の視覚的な認知空間における距離概念を導入する。

ここで視覚的な認知空間とは、例えば人間が視覚的に認知した対象を比較する際に用いる空間である。例えば、認知空間では、比較される対象間の距離が小さいほど、各対象は似ていると判断される。逆に、対象間の距離が大きいほど、各対象は似ていないと判断される。

本開示では、視覚的な認知空間での距離を、認知距離と記載する。

[0067] 認知距離は、例えば比較される対象間の違いを人間が認知できる度合いとして表現することが可能である。本実施形態では、認知距離（視覚的な変化の認知度合い）を定量的に扱うスケールとして、認知距離を潜在空間での距離を用いて規定した潜在認知スケールが用いられる。

以下では、潜在空間の特性について説明する。

[0068] 図４は、視覚オブジェクトに関する潜在空間の一例を示す模式図である。

潜在空間４０は、潜在変数を用いて視覚オブジェクト２を表す空間である。図４には、潜在空間４０が視覚オブジェクト２に対応する点の集合として模式的に図示されている。

潜在空間４０は、典型的には、多数の視覚オブジェクト２のデータセットを用いて機械学習を行うことで構成される。ここで用いられるデータセットは、例えば同じモチーフの視覚オブジェクトのデータ（例えば人物の画像、動物の画像、植物の画像、風景の画像、食べ物の画像等）のセットである。

例えば、機械学習を用いてデータセット内の視覚オブジェクト２の各々についての潜在変数が抽出される。このように抽出された潜在変数に基づいて、潜在空間４０が構成される。

[0069] 例えば、複数の潜在変数の値を指定することで、潜在空間４０内の点を指定することが可能である。この潜在空間４０内の点（複数の潜在変数の値のセット）により、１つの視覚オブジェクト２が表される。

潜在空間４０において２つの視覚オブジェクト２の距離が近いほど、各視覚オブジェクト２は似ていることになる。

また、データセットに含まれていない視覚オブジェクト２については、例えばその視覚オブジェクト２の潜在変数を抽出することで、潜在空間４０での点（潜在空間４０での位置）が算出される。これにより、例えば入力オブジェクト３や参照オブジェクト５（図１参照）といったデータセットに無い視覚オブジェクト２を潜在空間４０に配置することができる。

[0070] 入力オブジェクト３（あるいは参照オブジェクト５）を潜在空間４０に配置することで、入力オブジェクト３を変化させるモーフィング処理が可能となる。このモーフィング処理により、少なくとも１つの変化オブジェクト４に関するデータが算出される。

本実施形態では、図２に示すオブジェクト処理部２７により、モーフィング処理が実行され、変化オブジェクト４に関するデータが算出される。

[0071] 図４には、入力オブジェクト３を参照オブジェクト５に近づくように変化させた４つの変化オブジェクト４が図示されている。以下では、入力オブジェクト３に対応する点をＰｓと記載し、参照オブジェクト５に対応する点をＰｆと記載し、４つの変化オブジェクト４に対応する点をＰ１～Ｐ４と記載する。

ここでは、入力オブジェクト３（Ｐｓ）から参照オブジェクト５（Ｐｆ）に向かう方向が、入力オブジェクト３を変化させる変化方向４１となる。

また点Ｐ１～Ｐ４は、点Ｐｓと点Ｐｆとの間の直線上にこの順番で設定される。すなわち、点Ｐ１が表す変化オブジェクト４が、最も入力オブジェクト３に近く、点Ｐ４が表す変化オブジェクト４が最も参照オブジェクト５に近くなる。

[0072] なお、参照オブジェクト５が用いられない場合には、潜在空間４０での変化方向４１を指示する情報に基づいて、変化方向４１が適宜設定される。そして潜在空間４０での変化方向４１に沿って入力オブジェクト３を変化させた少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータが出力される。これにより、入力オブジェクト３を所望の方向に変化させることが可能となる。

なお、変化方向４１は、上記したように参照オブジェクト５に近づく方向でもよいし、ユーザ１が設定した方向でもよい。またデフォルトの変化方向４１等が設定されてもよい。

[0073] また、図１を参照して説明したように、視覚コンテンツ１０を表示する場合には、変化オブジェクト４が入力オブジェクト３に代えて所定の順番で切り換えて表示される。この順番は、典型的には、入力オブジェクト３と変化オブジェクト４との潜在空間４０での距離が近い順番である。すなわち、入力オブジェクト３に似ている順に変化オブジェクト４が表示される。

例えば図４に示す例では、点Ｐ１～Ｐ４が表す変化オブジェクト４がこの順番で表示されることになる。これにより、例えば入力オブジェクト３を目標となる参照オブジェクト５に向けて段階的に変化させることが可能となる。

[0074] このように、オブジェクト処理部２７では、潜在空間４０での変化方向４１における変化量（潜在空間での距離）や変化回数を設定することで、変化オブジェクト４に関するデータが算出される。この変化量や変化回数は、潜在認知スケールに基づいて設定される。

以下では、潜在認知スケールを生成する方法について具体的に説明する。

[0075] 図５は、潜在認知スケールの生成方法について説明するための模式図である。

潜在認知スケールは、２つの視覚オブジェクト２の画像が認知レベルで同一であるか否かを人間に判定させる認知実験を行い、その判定結果と２つの視覚オブジェクト２の潜在空間での距離とを対応付けることで生成される。この認知実験は、２つの視覚オブジェクト２の間の人間の認知距離を調べる実験であると言える。

具体的には、人間の試験者に対して、潜在空間４０における互いに異なる２点が表す視覚オブジェクト２が、図３Ａに示すような視覚的変化情報３１が発生しないような状態で表示される。そして、視覚オブジェクト２の変化に対する試験者の認知的な検出率が測定される。

[0076] 図５Ａ及び図５Ｂには、認知実験に用いるテスト画面３４の一例が図示されている。テスト画面３４には、２×２の格子状に配置された４つの視覚オブジェクト２（１から４の番号が振られた視覚オブジェクト２）が表示される。

ここでは、視覚オブジェクト２として人物の顔を撮影した画像が用いられる。従って図５Ａ及び図５Ｂに示す認知実験は、人間の顔に関する潜在認知スケールを生成するための実験となる。

[0077] 認知実験では、まず変化前のテスト画面３４（図中左側のテスト画面３４）が表示される。次に変化前のテスト画面３４全体がブランク画像３２に切り替えられる。ブランク画像３２は、一定時間（例えば１００ｍｓ等）表示される。次に、ブランク画像３２が変化後のテスト画面３４に切り替えられる。

これは、テスト画面３４での変化に対してユーザ１に視覚的な変化盲を発生させる表示方法である。これにより、視覚的変化情報３１を発生させることなく画像の変化を提示することが可能となる。

[0078] テスト画面３４では、ブランク画像３２の表示の前後で、４つの視覚オブジェクト２の内、１つの視覚オブジェクト２だけが変化する。以下では、ブランク画像３２の表示の前後で変化する視覚オブジェクト２をテストオブジェクト６と記載する。また変化前及び変化後のテストオブジェクト６を、テストオブジェクト６ａ及び６ｂと記載する。

なお他の３つの視覚オブジェクト２は、ブランク画像３２の前後で変化しないダミーオブジェクト７である。

図５Ａ及び図５Ｂでは、テスト画面３４の左下に配置される視覚オブジェクト２（３番目の視覚オブジェクト２）がテストオブジェクト６である。

本実施形態では、テストオブジェクト６ａは、第１の視覚オブジェクトに相当し、テストオブジェクト６ｂは第２の視覚オブジェクト２に相当する。

[0079] 図５Ａに示す例では、テストオブジェクト６ａ及び６ｂの潜在空間４０での距離が比較的小さい。従って、テストオブジェクト６ａ及び６ｂは似たような画像として認知される可能性がある。この場合、テストオブジェクト６の変化が検出されない可能性がある。

図５Ｂに示す例では、テストオブジェクト６ａ及び６ｂの潜在空間４０での距離が比較的大きい。従って、テストオブジェクト６ａ及び６ｂは互いに別の画像として認知される可能性が高い。この場合、テストオブジェクト６の変化が検出される可能性が高くなると考えられる。

[0080] この認知実験では、試験者により、テスト画面３４において変化したと思われる視覚オブジェクト２（テストオブジェクト６）の番号が選択される。この判定作業は、テストオブジェクト６を変化させる変化量（テストオブジェクト６ａ及び６ｂの潜在空間４０での距離）や変化方向４１を、様々な値に変更して行われる。

従って、この認知実験は、テストオブジェクト６ａ及び６ｂの間の認知的

な違いの有無を試験者に判定させるテストであると言える。

このような認知実験が、複数の試験者を対象として行われる。この結果、潜在空間４０での変化方向４１ごとに、その変化方向４１での距離に応じた視覚的な変化に対する人間の認知的な検出率（判定作業の正答率）が算出される。

[0081] 以下では、テストオブジェクト６の視覚的な変化に対する認知的な検出率を、単に変化検出率と記載する。変化検出率は、視覚的な変化に対する認知度合いを表し、視覚的な認知空間における距離（認知距離）に相当する。例えば、変化検出率が高ければ認知距離は大きく、変化検出率が低ければ認知距離は小さい。

本実施形態では、このように算出された変化検出率と、テストオブジェクト６ａ及び６ｂの潜在空間４０での距離との対応関係をモデル化することで、潜在認知スケールが生成される。なお、モデル化には、例えば実験データを近似する近似曲線や、実験データを補間する数値補間等が適宜用いられてよい。

[0082] 潜在認知スケール４５を生成する方法は、図５を参照して説明した方法に限定されず、様々な方法が用いられてよい。

例えば、テストオブジェクト６ａと同時に、テストオブジェクト６ｂ及びテストオブジェクト６ｃを表示して、テストオブジェクト６ａに近いオブジェクトを試験者に判定させるといった認知実験が行われてもよい。これは、認知的な違いの度合いを直接判定する実験であると言える。

テストオブジェクト６ｂ及び６ｃは、例えばテストオブジェクト６ａを互いに異なる変化量で同じ変化方向４１に変化させたオブジェクトである。このうち、テストオブジェクト６ｂは、テストオブジェクト６ｃよりもテストオブジェクト６ａに近いオブジェクトに設定される。すなわちテストオブジェクト６ｂが解答オブジェクトであり、テストオブジェクト６ｃは、比較用のオブジェクトとなる。

[0083] この認知実験の正答率が高い場合、潜在空間４０でのテストオブジェクト

６ａ及び６ｂの距離（変化量）が適正に認知可能であるものとして、その距離に対する認知度合い（認知距離）が大きく設定される。逆に正答率が低い場合、テストオブジェクト６ａ及び６ｂの距離に対する認知度合いが小さく設定される。

従って、この認知実験は、テストオブジェクト６ａ及び６ｂの間の認知的な違いの度合いを試験者に判定させるテストであると言える。

[0084] このように、潜在認知スケール４５の生成方法には、以下の手順が含まれる。

まず、視覚オブジェクト２に関する潜在空間４０内の異なる点で表されるテストオブジェクト６ａ及びテストオブジェクト６ｂの各々に関するデータが生成される。

次に、テストオブジェクト６ａ及び６ｂの間に認知的な違いの有無を試験者に判定させる認知実験が実行される。あるいは、テストオブジェクト６ａ及び６ｂの間の認知的な違いの度合いを試験者に判定させる認知実験が行われる。

次に、認知実験の判定結果と、テストオブジェクト６ａ及び６ｂを表す点の潜在空間４０での距離とを対応付けたデータが取得される。

そして、取得されたデータに基づいて、潜在空間４０での距離と当該距離に応じた視覚オブジェクト２の変化に対する認知度合いとの関係を表す潜在認知スケール４５が生成される。

[0085] 図６は、潜在認知スケールを構成するグラフの一例を示す模式図である。図６には、潜在認知スケール４５を構成する模式的なグラフが図示されている。グラフの横軸は、潜在空間４０での距離（Distance in the Latent Space）であり、縦軸は、テストオブジェクト６の視覚的な変化に対する変化検出率（Detection Rate）である。

以下では、潜在空間４０での距離と変化検出率とのグラフをスケールグラフ４６と記載する。スケールグラフ４６は、潜在空間４０での距離に応じた視覚オブジェクト２の変化に対する認知度合いを示すグラフデータである。

スケールグラフ４６のデータ形式は限定されされない。スケールグラフ４６は、例えばグラフを構成するデータ点の集合として記録されてもよい。また例えば、グラフの形状が近似曲線等のモデルで表される場合には、そのモデルの変数の組合せがスケールグラフ４６として記録される。あるいは、データ点と変数の組合せとの両方が記録されてもよい。

[0086] 図６に示すスケールグラフ４６は、潜在空間４０での点Ｐ０を起点にして、１つの変化方向４１に対する変化検出率をプロットしたものである。

スケールグラフ４６の起点となる点Ｑ０は、例えば図５に示す変化前のテストオブジェクト６ａに対応する点である。例えば点Ｑ０からの距離が比較的近い点（例えばＱ１）では、変化量が小さいために変化検出率は小さい。逆に点Ｑ０からの距離が十分に離れている点（例えばＱ４）では、変化量も十分に大きいため変化検出率は高くなる。

またスケールグラフ４６には、変化検出率が急激に増加する区間（例えば点Ｑ２及びＱ３の間の区間）が存在する。この区間では、例えば点Ｑ０に対応する視覚オブジェクト２に対する認知的な差異が大きくなると考えられる。このように、変化検出率は、潜在空間４０での距離に対して非線形に変化することが考えられる。

[0087] 図７は、変化方向４１の異なるスケールグラフの一例を示す模式図である。

上記したように、潜在認知スケール４５を生成する際には、複数の変化方向４１が設定され、各変化方向４１に関するスケールグラフ４６がそれぞれ算出される。

従って、潜在認知スケール４５には、潜在空間４０内の互いに異なる変化方向４１の各々における潜在空間４０での距離に応じた視覚オブジェクト２の変化に対する認知度合いを示す複数のグラフデータ（スケールグラフ４６）が含まれる。

図７には、潜在空間４０における変化方向４１と、各変化方向４１に対応するスケールグラフ４６が模式的に図示されている。

[0088] 例えば、異なる変化方向４１に沿って、同じ視覚オブジェクト２を変化させたとする。この場合、変化オブジェクト４の変化の様子は、変化方向４１によって異なる。例えば、人物の画像で構成される潜在空間４０には、図７に示すように、年齢が変化する変化方向４１や、性別が変化する変化方向４１等が存在する。

[0089] 図８は、潜在空間４０における変化方向４１の一例を示す模式図である。図８には、潜在空間４０において、男性の顔が含まれる領域４２ａと女性の顔が含まれる領域４２ｂとが模式的に図示されている。例えば領域４２ａ及び領域４２ｂの境界（図中の点線）を超えて視覚オブジェクト２を変化させた場合、男性の画像は女性の画像に変化し、逆に女性の画像は男性の画像に変化することになる。

[0090] このように、領域４２ａ及び領域４２ｂの境界を越えて視覚オブジェクト２を変化させる変化方向４１は、人物の性別を変化させる方向となる。

この他にも、例えば年齢が増加（減少）する変化方向４１や、目の開き具合が変化する変化方向４１、髪の長さや色が変化する変化方向４１、あるいはこれらを組み合わせた変化方向４１といった、意味的な特性の異なる様々な変化方向４１を潜在空間４０に設定することが可能である。

このように、変化方向４１は、視覚情報の様々な高次の意味的特性を変化させる軸であると言える。このような意味的特性よって潜在認知スケール４５の特性が異なる。すなわち、変化方向４１ごとに、スケールグラフ４６の形状が異なる。

[0091] 潜在認知スケール４５を生成するために用いる潜在空間４０としては、視覚オブジェクト２に関する少なくとも１つの特徴量により構成される特徴量空間を用いることが可能である。

特徴量空間は、例えば潜在変数として各種の特徴量が設定された高次元ベクトル空間である。すなわち、特徴量空間は、潜在変数の各々の意味的特性が明示された潜在空間４０であるとも言える。なお、単一の特徴量だけを用いて特徴量空間が構成されてもよい。これは、一つの特徴に沿って視覚オブ

ジェクト２を並べた１次元データとなる。

[0092] 例えば、処理対象として入力される入力オブジェクトが、人物を撮影した画像である場合、変化方向４１は、人物の外見的な特徴を示す特徴量に沿った方向に設定される。人物の外見的な特徴を示す特徴量としては、例えば性別、年齢、目の開き具合、髪の長さ等を表す特徴量が挙げられる。

このように、特徴量空間を用いた場合には、必要な特徴量を選択することで、分かりやすい変化方向４１を容易に設定することが可能となる。

[0093] また、潜在認知スケール４５は、想定するユーザ１に合った特性となるように構成される。

例えば、認知距離（変化検出率）は、性別や年齢等のユーザ１の特性によって異なることが考えられる。このため、例えば男性（あるいは女性）の試験者を対象にした認知実験や、年齢層を分けて分類した試験者を対象にした認知実験等を行うことで、ユーザのプロファイルに応じた、潜在認知スケール４５（スケールグラフ４６）を構成することが可能となる。

このように、潜在認知スケール４５を構成する複数のスケールグラフ４６には、人間の特性ごとに生成されたデータが含まれてもよい。この場合、複数のスケールグラフ４６からユーザ１の特性と一致するデータが選択されて用いられる。これにより、想定するユーザ１に合った視覚コンテンツ１０を適正に生成することが可能となる。

[0094] 以上のように、潜在認知スケール４５は、潜在空間４０と人間の変化認知特性を対応付けることで、潜在空間４０での距離を、人間の認知距離（変化検出率）として使用可能にしたモデルである。潜在認知スケール４５を用いることで、無自覚的に視覚オブジェクト２を変更する際にどの程度の変化を設定するべきかの設計指針を算出することが可能である。

[0095] 潜在認知スケール４５（スケールグラフ４６）を用いることで、２つの視覚オブジェクト２を入力として、各視覚オブジェクト２の認知距離を出力するような距離計算関数を構成することが可能である。

距離計算関数では、例えば２つの視覚オブジェクト２をつなぐ変化方向４

１が算出される。そして、その変化方向４１に対応するスケールグラフ４６が選択され、選択されたスケールグラフ４６上での各視覚オブジェクト２の位置が算出される。そして各視覚オブジェクト２の位置における変化検出率の差分が、各視覚オブジェクト２間の認知距離として出力される。

本実施形態では、このような距離計算関数が図２を参照して説明したオブジェクト処理部２７に実装される。

[0096] 距離計算関数の適用例としては、視覚オブジェクト２を変化させる際の変化量を設定するツールが挙げられる。このツールでは、例えば急峻に認知距離（変化検出率）が変化する区間において、視覚オブジェクト２の変化量が小さい値に設定される。これにより、視覚的な変化が認知されることを抑制することが可能である。

また、スケールグラフ４６の線形・非線形特性に応じて、視覚オブジェクト２の変化を複数回に分割するツール等が実現されてもよい。この場合、変化を複数回に分割することによる変化検出のリスクを確率的に推定するといったことが可能である。

以下では、潜在認知スケール４５を用いた処理について、具体的に説明する。

[0097] 図９は、変化オブジェクト出力処理の一例を示すフローチャートである。図１０は、変化オブジェクト出力処理について説明するための模式図である。

本実施形態では、潜在認知スケール４５に基づいて、入力オブジェクト３を変化させた少なくとも１つの変化オブジェクト４に関するデータを出力する変化オブジェクト出力処理が実行される。

この処理では、まずデータ取得部２６により、入力オブジェクト３が取得される（ステップ１０１）。例えば、入力オブジェクト３となる視覚オブジェクト２のデータが記憶部２４や他のデバイス等から適宜読み込まれる。

[0098] 次に、データ取得部２６により、視覚オブジェクト２の変化に対する認知度合いに関する指示値が読み込まれる（ステップ１０２）。例えば、ユーザ

１が入力した指示値や、記憶部２４に記憶された指示値が適宜読み込まれる。

本実施形態では、認知度合いの指示値は、認知度合いの閾値Δである。閾値Δは、例えば変化オブジェクト４を切り換えて表示することで生じる視覚的な変化に対する変化検出率の閾値として表される。

またステップ１０２では、視覚オブジェクト２を変化させる変化方向４１を指示する情報が読み込まれる。

[0099] 次に、オブジェクト処理部２７により、認知距離及び変化量を最適化する計算（最適化計算）が実行される（ステップ１０３）。ここで変化量とは、変化オブジェクト４を切り換えて表示することで生じる視覚的な変化の変化量である。これは、各変化オブジェクト４と、各変化オブジェクト４の直前に表示されているオブジェクト（入力オブジェクト３や直前に表示されている変化オブジェクト４）との間の変化量である。

[0100] 以下では、図１０を参照して最適化計算について説明する。最適化計算では、まず潜在空間４０での入力オブジェクト３の位置（Ｐｓ）が算出される。また入力オブジェクト３の変化方向４１に対応するスケールグラフ４６が選択される。

そして、選択されたスケールグラフ４６に基づいて、認知度合い（変化検出率）の閾値Δに応じて各変化オブジェクト４に設定する変化量が設定される。

[0101] 例えばスケールグラフ４６において、入力オブジェクト３の位置Ｐｓにおける変化検出率は、Ｄｓである。この場合、入力オブジェクト３の変化検出率ＤｓにΔを加えた値（Ｄｓ＋Δ）よりも、変化検出率が小さくなる範囲で、入力オブジェクト３の次に表示される変化オブジェクト４の位置Ｐ１が設定される。これはＰ１の変化オブジェクト４の変化量となる距離（Ｐ１－Ｐｓ）を設定することになる。

またＰ１の変化オブジェクト４の次に表示される変化オブジェクト４の位置Ｐ２が設定される。この場合、位置Ｐ１における変化検出率Ｄ１にΔを加

えた値（Ｄ１＋Δ）よりも変化検出率が小さくなる範囲で、位置Ｐ２が設定される。

Ｐ２以降の点についても同様に算出される。

[0102] このように、本実施形態では、変化オブジェクト４を切り換えて表示することで生じる視覚的な変化に対する認知度合いが認知度合いの閾値Δを超えないように、変化オブジェクト４を切り換えて表示することで生じる視覚的な変化の変化量に対応する潜在空間４０での距離が設定される。

これにより、変化オブジェクト４を切り換える度に生じる視覚的な変化がユーザ１に検出されるリスクを、閾値以下に抑えることが可能となる。

[0103] また本実施形態では、変化オブジェクト４を切り換えて表示することで生じる視覚的な変化に対する認知度合いが認知度合いの閾値Δを超えない範囲で、変化量に対応する潜在空間４０での距離が最大値に設定される。

すなわち、入力オブジェクト３の次に表示される変化オブジェクト４の位置Ｐ１は、Ｄ１＝Ｄｓ＋Δとなる位置に設定される。また次に表示される変化オブジェクト４の位置Ｐ２は、Ｄ２＝Ｄ１＋Δとなる位置に設定される。

これにより、変化オブジェクト４の視覚的な変化の検出リスクを抑制したまま、変化オブジェクト４を大きく変化させることが可能となる。これにより、必要な変化の回数が減少し、検出リスクを十分に下げることが可能となる。

[0104] 図９に戻り、最適化処理の処理結果を用いて、変化オブジェクト４に関するデータが出力される（ステップ１０４）。例えば、変化オブジェクト４の位置Ｐ１、Ｐ２・・・での潜在変数から、各点に対応する変化オブジェクト４に関するデータがそれぞれ出力される。

例えば、入力オブジェクト３を変化させる回数が設定されている場合には、その回数分の変化オブジェクト４に関するデータが算出される。

[0105] また最終的な変化対象となる参照オブジェクト５が設定されている場合には、潜在空間４０において入力オブジェクト３を入力オブジェクト３に対応する参照オブジェクト５に近づくように変化させた少なくとも１つの変化オ

ブジェクト４に関するデータが出力される（図４等参照）。

これにより、ユーザ１が気付かないうちに入力オブジェクト３を参照オブジェクト５に切り替えて表示するといったことが可能となる。

[0106] 図１１は、認知パラメータ出力処理の一例を示すフローチャートである。図１２は、認知パラメータ出力処理について説明するための模式図である。

本実施形態では、潜在認知スケール４５に基づいて、入力オブジェクト３から参照オブジェクト５への変化に対する認知度合いを表す認知パラメータＣを出力する認知パラメータ出力処理が実行される。

[0107] 認知パラメータＣとしては、典型的には、入力オブジェクト３を参照オブジェクト５に変化させることで生じる全体の視覚的な変化に対する変化検出率が出力される。

ここで、全体の視覚的な変化に対する変化検出率とは、入力オブジェクト３を参照オブジェクト５に変化させる過程において、参照オブジェクト５が表示されるまでに生じる視覚的な変化に対する変化検出率である。

[0108] 例えば、入力オブジェクト３が参照オブジェクト５に直接変化する場合と、入力オブジェクト３が変化オブジェクト４を介して段階的に参照オブジェクト５に変化する場合とでは、全体の変化検出率が異なる。このような変化過程の全体での変化検出率が認知パラメータＣとして出力される。

[0109] 以下では、入力オブジェクト３を参照オブジェクト５に一度に変化させる変化処理（以下第１の変化処理と記載する）を想定した、認知パラメータＣの算出方法について説明する。

認知パラメータ出力処理では、まずデータ取得部２６により、入力オブジェクト３及び参照オブジェクト５が取得される（ステップ２０１及び２０２）。例えば、入力オブジェクト３及び参照オブジェクト５となる視覚オブジェクト２のデータが記憶部２４や他のデバイス等から適宜読み込まれる。

[0110] 次に、オブジェクト処理部２７により、入力オブジェクト３及び参照オブジェクト５の間の認知距離を算出する処理（認知距離計算）が実行される（ステップ２０３）。

以下では、図１２を参照して認知距離計算について説明する。認知距離計算では、まず潜在空間４０での入力オブジェクト３の位置（Ｐｓ）及び参照オブジェクト５の位置（Ｐｆ）がそれぞれ算出される。また入力オブジェクト３の変化方向４１、すなわちＰｓからＰｆに向かう方向に対応するスケールグラフ４６が選択される。

そして、選択されたスケールグラフ４６に基づいて、入力オブジェクト３及び参照オブジェクト５の間の認知距離が算出される。

[0111] 図１２に示す例では、スケールグラフ４６における、入力オブジェクト３及び参照オブジェクト５の変化検出率Ｄｓ及びＤｆの差分が、認知距離として算出される。すなわち、参照オブジェクト５の変化検出率Ｄｆと入力オブジェクト３の変化検出率Ｄｓとの差分（Ｄｆ－Ｄｓ）が算出される。これは、入力オブジェクト３を参照オブジェクト５に直接変化させた場合の変化検出率であり、入力オブジェクト３及び参照オブジェクト５の間の認知距離に対応する。

[0112] 図１１に戻り、認知距離計算の処理結果を用いて、認知度合いに関する認知パラメータＣが出力される（ステップ２０４）。ここでは、認知パラメータＣとして、入力オブジェクト３を参照オブジェクト５に直接変化させた第１の変化処理における第１の変化検出率が出力される。この場合、入力オブジェクト３及び参照オブジェクト５の変化検出率の差分（Ｄｆ－Ｄｓ）がそのまま第１の変化検出率として用いられる。従って、認知パラメータＣは、Ｃ＝Ｄｆ－Ｄｓとなる。

[0113] このように、オブジェクト処理部２７では、入力オブジェクト３を参照オブジェクト５に一度に変化させる第１の変化処理に伴う視覚的な変化に対する第１の変化検出率が出力される。これにより、入力オブジェクト３を直接参照オブジェクト５に変化させた場合に、その変化にユーザ１が気付く割合を推定することが可能となる。

また認知パラメータＣとして出力された第１の変化検出率は、入力オブジェクト３と参照オブジェクト５との認知距離を表すパラメータとして用いる

ことも可能である。

[0114] 図１３は、認知パラメータ出力処理の他の一例を示す模式図である。ここでは、入力オブジェクト３を参照オブジェクト５に複数回にわけて変化させる変化処理（以下第２の変化処理と記載する）を想定した、認知パラメータＣの算出方法について説明する。

第２の変化処理には、入力オブジェクト３を参照オブジェクト５に複数回にわけて変化させる複数の分割変化処理が含まれる。例えば、図１３Ａでは、点Ｐ１に対応する変化オブジェクト４を経由した２回の分割変化処理により、入力オブジェクト３が参照オブジェクト５に変化する。また図１３Ｂでは、点Ｐ１’～Ｐ３’に対応する３つの変化オブジェクト４を経由した４回の分割変化処理により、入力オブジェクト３が参照オブジェクト５に変化する。

[0115] このように第２の変化処理が想定される場合、認知パラメータ出力処理では、認知パラメータＣとして、第２の変化処理に伴う視覚的な変化に対する第２の変化検出率が出力される。従って、第２の変化検出率は、複数の分割変化処理が完了して最終的に参照オブジェクト５が表示されるまでに、視覚的な変化が検出される割合である。

[0116] 第２の変化検出率は、複数の分割変化処理における変化検出率である分割変化検出率の積として表すことが可能である。従って第２の変化検出率を出力する場合には、まず各分割変化処理についての分割変化検出率が算出される。

具体的には、各分割変化処理において、変化後のオブジェクトの位置におけるスケールグラフ４６の値と、変化前のオブジェクトの位置におけるスケールグラフ４６の値との差分が算出される。この変化の前後におけるスケールグラフの値の差分が、各分割変化処理についての分割変化検出率となる。この分割変化検出率は、

[0117] 次に、分割変化処理ごとの分割変化検出率を積算することで、第２の変化検出率が算出される。このように、本実施形態では、複数の分割変化処理の

各々に伴う視覚的な変化に対する分割変化検出率を乗算することで、第２の変化検出率が算出される。

例えば図１３Ａに示す例では、１度目の分割変化検出率と、２度目の分割変化検出率との積が、全体の変化検出率（第２の変化検出率）となる。同様に、図１３Ｂに示す例では、１度目～４度目の分割変化検出率の積が、第２の変化検出率となる。

このように算出された第２の変化検出率が、認知パラメータＣとして用いられる。これにより、入力オブジェクト３を段階的に変化させた場合に、ユーザ１に気付かれることなく参照オブジェクト５までの変化を成功させる割合（隠蔽成功率）等を推定することが可能となる。なお、認知パラメータＣとして、隠蔽成功率が直接算出されてもよい。この場合、隠蔽成功率は、例えば変化検出率と反比例する関数として構成される。

[0118] このように、第２の変化処理では、変化オブジェクト４を経由して入力オブジェクト３が変化するため、例えば第１の変化処理と較べて、１度の視覚的な変化が気付かれる割合は低下する。一方で視覚的な変化が発生する回数は増加するため、変化回数が多すぎる場合等には。視覚的な変化に気付かれる可能性も出てくる。

[0119] そこで、本実施形態では、変化回数や変化量が異なる値に設定された第２の変化処理について、各々の処理における全体の検出率（第２の変化検出率）がそれぞれ出力される。そして、出力結果を比較することで、全体として視覚的な変化を十分に隠蔽することが可能な（例えば第２の変化検出率が閾値以下となるような）第２の変化処理が設計される（図１３を参照）。

[0120] ［適用例：オーサリングツール］

図１４は、コンテンツ生成システム１００を適用したオーサリングツールを用いて生成されたコンテンツの一例を示す模式図である。オーサリングツールとは、例えば画像等の視覚オブジェクト２を含む視覚コンテンツ１０を設計、編集するためのアプリケーションである。

図１４に示す視覚コンテンツ１０は、コンテンツ生成システム１００を適

用したオーサリングツールを用いて生成されたものであり、ユーザ１に気付かれることなく表示内容が変化するように設計されている。ここでは視覚コンテンツ１０として、写真と文字で構成された記事を例に挙げて説明する。

[0121] 図１４の左側の図は、表示内容を変化させる前の視覚コンテンツ１０である。また図１４の右側の図は、表示内容が完全に変化した後の視覚コンテンツ１０である。変化前の視覚コンテンツ１０と変化後の視覚コンテンツ１０とでは、記事の内容（写真及び文章）が完全に異なる。

この視覚コンテンツ１０では、ユーザ１に対して視覚的な変化盲が発生したタイミングで、各記事の内容が段階的に変化する第２の変化処理が実行される。具体的には、ユーザ１が目を閉じた状態が検出され、そのタイミングで各記事の内容が段階的切り替えられる。

[0122] なお記事に含まれる各視覚オブジェクト２を変化させる回数はそれぞれ個別に設定される。従って、例えば記事内の視覚オブジェクト２である風景の画像、人物の画像、及び料理の画像は、各画像に設定された変化回数だけ切り替えられ、それぞれ別の風景、人物、及び料理を表示する画像に更新される。

各視覚オブジェクト２の変化回数や変化量は、オーサリングツールの設計画面で設定される。

[0123] 図１５は、オーサリングツールの設計画面の一例を示す模式図である。図１５には、図１４に示す視覚コンテンツ１０を設計する際に用いられる設計画面５０が図示されている。設計画面５０には、コンテンツ入力領域５１ａ及び５１ｂと、閾値設定欄５２と、解析結果表示領域５３とが設けられる。

[0124] コンテンツ入力領域５１ａ及び５１ｂは、変化前及び変化後の視覚コンテンツ１０を入力する領域である。コンテンツ入力領域５１ａ及び５１ｂには、ユーザ１が入力した変化前及び変化後の視覚コンテンツ１０が表示される。

例えば、コンテンツ入力領域５１ａに入力された視覚コンテンツ１０に含まれる各視覚オブジェクト２は、入力オブジェクト３となる。また、コンテ

ンツ入力領域５１ｂに入力された視覚コンテンツ１０に含まれる視覚オブジェクト２は、各入力オブジェクト３に対応する参照オブジェクト５となる。

このように、図１５に示す例では、参照オブジェクト５は、ユーザ１が入力したオブジェクトである。

[0125] 以下では、変化前の視覚コンテンツ１０に含まれる風景の画像、人物の画像、及び料理の画像を、それぞれ入力画像１３ａ、入力画像１３ｂ、及び入力画像１３ｃと記載する。入力画像１３ａ～１３ｃは、入力オブジェクト３である。また変化後の視覚コンテンツ１０に含まれる風景の画像、人物の画像、及び料理の画像を、それぞれ参照画像１５ａ、参照画像１５ｂ、及び参照画像１５ｃと記載する。参照画像１５ａ～１５ｃは、参照オブジェクト５である。

[0126] 閾値設定欄５２は、視覚コンテンツ１０を複数回にわけて変化させる第２の変化処理についての閾値を入力する欄である。ここでは、第２の変化処理に伴う視覚的な変化に対する第２の変化検出率の閾値が設定される。この閾値は、各入力オブジェクト３をそれぞれに対応する参照オブジェクト５に段階的に変化させた場合に、最終的に参照オブジェクト５が表示されるまでの変化検出率の閾値である。

図１５に示す例では、閾値設定欄５２として閾値を設定するためのインジケータが表示される。この他、閾値の数値を直接入力する閾値設定欄５２が設けられてもよい。

[0127] 解析結果表示領域５３は、オーサリングツールによる各視覚オブジェクト２についての解析結果が表示される領域である。ここでは、変化前及び変化後の視覚コンテンツ１０に含まれる風景の画像（入力画像１３ａ及び参照画像１５ａ）、人物の画像（入力画像１３ｂ及び参照画像１５ｂ）、料理の画像（入力画像１３ｃ及び参照画像１５ｃ）に関する解析結果がそれぞれ表示される。これにより、ユーザ１は解析結果を確認しながら、視覚コンテンツ１０を設計することが可能となる。

[0128] 解析結果には、入力オブジェクト３を参照オブジェクト５に一度に変化さ

せる第１の変化処理に伴う第１の変化検出率が含まれる。これは、入力オブジェクト３を直接参照オブジェクト５に変化させた場合の変化検出率であり、例えば図１２等を参照して説明した方法により算出される。設定画面６０では、現在の変化検出率（Current Risk of Detection）として第１の変化検出率が表示される。

[0129] また解析結果には、入力オブジェクト３を参照オブジェクト５に複数回にわけて変化させる第２の変化処理の処理回数（変化回数）が含まれる。後述するように、オーサリングツールでは、第２の変化処理に関する最適化処理が実行される。この最適化処理により最適な処理回数が算出される。設定画面６０では、最適な変化ステップの回数（Preferable Number of change steps）として処理回数が表示される。

[0130] また解析結果には、第２の変化処理に伴う視覚的な変化に対する第２の変化検出率が含まれる。これは、入力オブジェクト３を最適化された第２の変化処理により複数回に分けて参照オブジェクト５に変化させた場合の変化検出率である。第２の変化検出率は、例えば図１３等を参照して説明した方法により算出される。設定画面６０では、期待される変化検出率（Expected Risk of Detection）として第２の変化検出率が表示される。

[0131] この他、解析結果には、第２の変化処理に関する最適化処理により算出された変化量が含まれる。これは、第２の変化処理として実行される複数の分割変化処理の各々における変化量であり、変化オブジェクト４に関するデータを算出するための潜在空間での距離である。変化量の情報は、設定画面６０には提示されないが、変化オブジェクト４に関するデータを算出する際に用いられる。

[0132] 以下では、第２の変化処理に関する最適化処理について説明する。

最適化処理では、データ取得部２６により、閾値設定欄５２に入力された第２の変化検出率の閾値が取得される。そしてオブジェクト処理部２７により、第２の変化検出率が第２の変化検出率の閾値以下となるように、複数の分割変化処理の回数及び複数の分割変化処理の各々における変化量が設定さ

れる。

[0133] 例えば最適化処理では、まず第２の変化処理の変化回数が１回に設定される。そして変化回数＝１という条件の下で、潜在認知スケール４５に基づいて、第２の変化検出率が最も低くなるような第２の変化処理、すなわち分割処理における変化量が算出される。

次に、変化回数＝１での第２の変化検出率が閾値以下となっているか否かが判定される。第２の変化検出率が閾値以下であると判定された場合、変化回数＝１の最適化された第２の変化処理が採用される。

[0134] 一方で、第２の変化検出率が閾値よりも大きいと判定された場合、変化回数を２に設定して、変化回数＝２という条件の下で、第２の変化検出率が最も低くなるような第２の変化処理が算出される。この時の第２の変化検出率が、閾値判定される。

このような処理が、第２の変化検出率が閾値以下となるまで繰り返される。

これにより、変化回数を最小限にしつつ、第２の変化処理全体での変化検出率が、閾値以下となる処理を算出することが可能となる。これにより、少ない変化回数で、ユーザ１に気付かれることなく変化する視覚コンテンツ１０を実現することが可能となる。

[0135] ユーザ１が各解析結果を確認し、変化回数等が適正であると判断された場合には、最適化処理で算出された変化量及び変化回数を用いて変化オブジェクト４に関するデータが算出される。算出された変化オブジェクト４に関するデータは、例えば視覚コンテンツ１０のデータとして記憶され、視覚コンテンツ１０を表示する際に用いられる。

[0136] ［適用例：映像通信ツール］

図１６は、コンテンツ生成システム１００を適用した映像通信ツールの使用例を示す模式図である。映像通信ツールは、例えばオンラインミーティング等に用いられるコミュニケーションツールである。例えば映像通信ツールを使用することで、ユーザ１は、遠隔地にいる他のユーザ（通信相手）に、

ユーザ１自身を撮影した映像を送信することが可能である。

[0137] 映像通信ツールでは、ユーザ１を撮影した映像が補正され、補正された映像が通信相手に送信される。このツールでは、例えば顔色、年齢、髪型、化粧といった外見的な特性が補正される。もちろん、補正の内容は限定されず、適宜設定することが可能である。

また補正された映像を切り替えるタイミングは、補正された映像を見る通信相手に視覚的な変化盲等が発生したタイミング等である。

[0138] さらに映像通信ツールは、このような外見的な補正を設定する際のガイド機能を備える。ガイド機能を用いることで、ユーザ１は、オンラインコミュニケーションにおいて、自分の顔情報（映像）に補正を加える場合の指針を得ることが可能である。具体的には、補正による変化が通信相手に認知されないように映像を変化させるための指針となる認知パラメータが提示される。

[0139] 図１７は、顔情報の補正に関する設定画面の一例を示す模式図である。図１７には、ユーザ１の顔の映像（顔情報）を補正するための設定画面６０の一例が図示されている。ここでは、顔情報が補正する処理が

設定画面６０には、元画像表示領域６１と、補正画像表示領域６２と、パラメータ設定欄６３と、検出リスク表示領域６４とが設けられる。

[0140] 元画像表示領域６１は、例えばユーザ１を撮影した映像からキャプチャされた元画像１６が表示される領域である。元画像１６は補正されていない画像であり、現在のユーザ１の状態を表す画像である。

ここでは、ユーザ１の顔を撮影した元画像１６が、入力オブジェクト３となる。

[0141] 補正画像表示領域６２は、元画像１６を補正した補正画像１７が表示される領域である。補正画像１７は、後述する補正パラメータとして設定される変化方向及び変化量に基づいて、元画像１６を補正した画像である。補正画像１７は、潜在空間４０において元画像１６を変化させるモーフィング処理により算出される。

ここでは、ユーザ１の顔を補正した補正画像１７が、入力オブジェクト３である元画像１６に対応する参照オブジェクト５となる。このように、映像通信ツールでは、参照オブジェクト５は、ユーザ１が入力した変化方向及び変化量に応じて入力オブジェクトを変化させたオブジェクトである。

[0142] パラメータ設定欄６３は、元画像１６の補正に関する各種のパラメータを設定する欄である。パラメータ設定欄６３では、補正パラメータ（Good looking value）と、隠蔽率と、変化回数とが設定される。

ユーザ１は、パラメータ設定欄６３に設けられたスライダーを動かすことで、各パラメータをそれぞれ設定することが可能である。

[0143] 補正パラメータは、元画像１６を変化させる変化方向４１（補正方向）と、変化量（補正量）とを指定するパラメータである。元画像１６を変化させる変化方向４１は、例えば潜在空間４０において、顔の輪郭が細くなる、あるいは年齢が若くなるといった方向に設定される。またスライダーが示す値が元画像１６の変化量となる。

[0144] 例えば潜在空間４０として特徴量空間が設定されている場合には、顔の輪郭に対応する特徴量や年齢に対応する特徴量に対応する軸が変化方向４１に指定される。また複数の特徴量を組み合わせて変化方向４１が設定されてもよい。

この場合、変化方向４１に関する指示情報は、特徴量の少なくとも１つにより変化方向４１を指示する情報となる。特徴量を利用することで、変化方向４１を容易に設定することが可能となる。

[0145] 隠蔽率は、元画像１６の補正において画像を切り替える際に生じる変化が隠蔽される度合いを表すパラメータである。すなわち隠蔽率は、画像の切り替えに伴う視覚的な変化が気付かれない度合いを表していると言える。

例えば視覚的な変化が大きいほど隠蔽率は小さくなり、視覚的な変化が小さいほど隠蔽率は大きくなる。これは、変化検出率とは逆の関係となっている。

[0146] 変化回数は、元画像１６を補正画像１７に補正するまでに行われる表示の

切り替えの回数である。例えば変化回数が１回である場合、元画像１６を一度に補正画像１７に変化させる第１の変化処理が実行される。また変化回数が複数回である場合、元画像１６を複数回に分けて補正画像１７に変化させる第２の変化処理が実行される。

[0147] 検出リスク表示領域６４は、パラメータ設定欄６３に設定された値を用いて、元画像１６を補正画像１７に変化させた場合に、その補正が検出される検出リスクを表示する領域である。検出リスクは、例えば参照オブジェクト５である補正画像１７が表示されるまでの全体の変化検出率により表される。

[0148] 映像通信ツールでは、オブジェクト処理部２７により検出リスクが算出される。

例えば、変化回数が１に設定された場合、補正処理は第１の変化処理となる。この場合、第１の変化検出率が検出リスクとして算出される（図１２等参照）。

また例えば、変化回数が複数に設定された場合、補正処理は変化オブジェクトを経由して段階的に変化する第２の変化処理となる。この場合、隠蔽率及び変化回数に応じた第２の変化処理が適宜設定され、第２の変化検出率が検出リスクとして算出される（図１３等参照）。

算出された検出リスクは、検出リスク表示領域６４に表示される。

[0149] このように、検出リスクを表示することで、設定された補正の内容が通信相手に気付かれるやすいか否かといった情報をユーザ１に伝えることが可能である。また、ユーザは、変化量を抑える、あるいは、変化回数を増やすといった対策により、より検出リスクの低い補正を設定することが可能となる。

ユーザ１が検出リスクを確認して了解した場合には、パラメータ設定欄６３に設定された内容でユーザ１を撮影した映像を補正する補正処理が実行され、段階的に補正された映像が通信相手に適宜送信される。

[0150] 以上、本実施形態に係るコントローラ２５では、視覚オブジェクト２の変

化に対する認知度合いを潜在空間４０での距離と対応づけた潜在認知スケール４５を使って、変化オブジェクト４に関するデータ又は認知パラメータが出力される。変化オブジェクト４は、認知度合いの指示情報に応じて入力オブジェクト３を変化させたオブジェクトである。また認知パラメータは、入力オブジェクト３から参照オブジェクト５への変化の認知度合いを表す値である。これらの変化オブジェクト４に関するデータや認知パラメータを用いることで、ユーザに気付かれないように表示内容が変化するコンテンツを実現することが可能となる。

[0151] ＜その他の実施形態＞

本技術は、以上説明した実施形態に限定されず、他の種々の実施形態を実現することができる。

[0152] 上記の実施形態では、主に視覚オブジェクトとして人間の顔画像が用いられる場合について説明した。本技術は、顔画像のみならず、一般物体の映像、ＣＧ（Computer Graphics）、ロゴマーク等のグラフィクスにも適用することが可能である。この場合、処理対象が属する視覚オブジェクトに関する潜在空間が構成され、その潜在空間における潜在認知スケールが構成される。これにより、各種の視覚オブジェクトについて、変化に気付きにくい変化オブジェクトを生成することや、認知距離を表すパラメータ等を提示することが可能となる。

[0153] 上記の実施形態では、主に変化オブジェクトに関するデータを出力する処理を伴うアプリケーションツール（オーサリングツールや映像通信ツール）について説明した。これに限定されず、例えば変化オブジェクトに関するデータを出力しないようなアプリケーションツール等が構成されてもよい。例えば、潜在認知スケールに基づいて、２つの画像間の認知距離（２つの画像の切り換えに伴う変化の認知度合い）を出力するツール等が構成されてもよい。

[0154] このようなツールを用いることで、例えば人に気付かれずに画像を差し替える際に、差し替える画像を選択するための支援が可能となる。これにより

、例えばテレビやインターネットで行う広告等の表示内容を、気付かれないように補正するといったことが可能となる。

また認知距離を出力するツールを用いることで、例えば、画像と認知距離とを関連付けた機械学習用のデータセット等を容易に構築することが可能となる。

[0155] 近年では、深層学習等を用いた様々な視覚的補正ツールが提案されている。このようなツールに本技術を適用することで、視覚的補正がどの程度人間に認知される可能性があるかといったことを学習した学習モデルを構築することが可能である。これにより、例えば、顔の形状を変更する、人種やジェンダーを変える、見た目の年齢を更新するといった視覚的補正について、それらの補正による変化がどの程度認知されるかといった情報を精度よく提供することが可能となる。

[0156] 上記ではユーザにより操作されるコンテンツ生成システムのコンピュータにより、本技術に係る情報処理方法が実行される場合を説明した。しかしながらコンテンツ生成システムに搭載されたコンピュータとネットワーク等を介して通信可能な他のコンピュータとにより、本技術に係る情報処理方法、及びプログラムが実行されてもよい。

[0157] すなわち本技術に係る情報処理方法、及びプログラムは、単体のコンピュータにより構成されたコンピュータシステムのみならず、複数のコンピュータが連動して動作するコンピュータシステムにおいても実行可能である。なお本開示において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、１つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている１つの装置は、いずれもシステムである。

[0158] コンピュータシステムによる本技術に係る情報処理方法、及びプログラムの実行は、例えば入力オブジェクトの取得する処理及び変化オブジェクトや認知パラメータを算出する処理が、単体のコンピュータにより実行される場

合、及び各処理が異なるコンピュータにより実行される場合の両方を含む。また所定のコンピュータによる各処理の実行は、当該処理の一部または全部を他のコンピュータに実行させその結果を取得することを含む。

[0159] すなわち本技術に係る情報処理方法及びプログラムは、１つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成にも適用することが可能である。

[0160] 以上説明した本技術に係る特徴部分のうち、少なくとも２つの特徴部分を組み合わせることも可能である。すなわち各実施形態で説明した種々の特徴部分は、各実施形態の区別なく、任意に組み合わされてもよい。また上記で記載した種々の効果は、あくまで例示であって限定されるものではなく、また他の効果が発揮されてもよい。

[0161] 本開示において、「同じ」「等しい」「直交」等は、「実質的に同じ」「実質的に等しい」「実質的に直交」等を含む概念とする。例えば「完全に同じ」「完全に等しい」「完全に直交」等を基準とした所定の範囲（例えば±１０％の範囲）に含まれる状態も含まれる。

[0162] なお、本技術は以下のような構成も採ることができる。

（１）視覚オブジェクトである入力オブジェクトに関するデータを取得する取得部と、

前記視覚オブジェクトに関する潜在空間での距離と当該距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いとの関係を表すモデルに基づいて、前記認知度合いに関する指示値を含む指示情報に応じて前記潜在空間において前記入力オブジェクトを変化させた少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータ、又は、前記入力オブジェクトから前記入力オブジェクトに対応する参照オブジェクトへの変化に対する前記認知度合いを表す認知パラメータの少なくとも一方を出力する出力部と

を具備する情報処理装置。

（２）（１）に記載の情報処理装置であって、

前記指示値は、前記認知度合いの閾値であり、

前記少なくとも１つの変化オブジェクトは、前記入力オブジェクトに代えて所定の順番で切り換えて表示されるオブジェクトであり、

前記出力部は、前記変化オブジェクトを切り換えて表示することで生じる視覚的な変化に対する前記認知度合いが前記認知度合いの閾値を超えないように、前記変化オブジェクトを切り換えて表示することで生じる視覚的な変化の変化量に対応する前記潜在空間での距離を設定する

情報処理装置。

（３）（２）に記載の情報処理装置であって、

前記出力部は、前記変化オブジェクトを切り換えて表示することで生じる視覚的な変化に対する前記認知度合いが前記認知度合いの閾値を超えない範囲で、前記変化量に対応する前記潜在空間での距離を最大値に設定する

情報処理装置。

（４）（２）又は（３）に記載の情報処理装置であって、

前記所定の順番は、前記入力オブジェクトと前記変化オブジェクトとの前記潜在空間での距離が近い順番である

情報処理装置。

（５）（２）から（４）のうちいずれか１つに記載の情報処理装置であって、

前記出力部は、前記潜在空間において前記入力オブジェクトを前記入力オブジェクトに対応する参照オブジェクトに近づくように変化させた前記少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータを算出する

情報処理装置。

（６）（２）から（５）のうちいずれか１つに記載の情報処理装置であって、

前記指示情報は、前記入力オブジェクトを変化させる前記潜在空間での変化方向を指示する情報を含み、

前記出力部は、前記潜在空間での変化方向に沿って前記入力オブジェクトを変化させた前記少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータを算出

する

情報処理装置。

（７）（６）に記載の情報処理装置であって、

前記潜在空間は、前記視覚オブジェクトに関する少なくとも１つの特徴量により構成される特徴量空間であり、

前記指示情報は、前記特徴量の少なくとも１つにより前記変化方向を指示する情報である

情報処理装置。

（８）（２）から（７）のうちいずれか１つに記載の情報処理装置であって、さらに、

前記入力オブジェクト及び前記少なくとも１つの変化オブジェクトのうち表示対象となる対象オブジェクトを表示するように表示装置を制御し、前記対象オブジェクトを見るユーザに対して視覚的な変化盲を発生させる状態を検出し、前記視覚的な変化盲が発生したタイミングに合わせて、前記対象オブジェクトを次の表示対象となる前記変化オブジェクトに変化させるように前記表示装置を制御する表示制御部を具備する

情報処理装置。

（９）（８）に記載の情報処理装置であって、

前記視覚的な変化盲を発生させる状態は、前記ユーザが目を閉じた状態、前記対象オブジェクトの表示が阻害された状態、及び前記対象オブジェクトの表示パラメータが変化している状態の少なくとも１つを含む

情報処理装置。

（１０）（１）から（９）のうちいずれか１つに記載の情報処理装置であって、

前記出力部は、前記認知パラメータとして、前記入力オブジェクトを前記参照オブジェクトに変化させることで生じる全体の視覚的な変化に対する変化検出率を出力する

情報処理装置。

（１１）（１０）に記載の情報処理装置であって、

前記出力部は、前記入力オブジェクトを前記参照オブジェクトに一度に変化させる第１の変化処理に伴う視覚的な変化に対する第１の変化検出率を出力する

情報処理装置。

（１２）（１０）又は（１１）に記載の情報処理装置であって、

前記出力部は、前記入力オブジェクトを前記参照オブジェクトに複数回に分けて変化させる複数の分割変化処理を含む第２の変化処理に伴う視覚的な変化に対する第２の変化検出率を出力する

情報処理装置。

（１３）（１２）に記載の情報処理装置であって、

前記出力部は、前記複数の分割変化処理の各々に伴う視覚的な変化に対する分割変化検出率を乗算することで、前記第２の変化検出率を算出する

情報処理装置。

（１４）（１２）又は（１３）のうちいずれか１つに記載の情報処理装置であって、

前記取得部は、前記第２の変化検出率の閾値を取得し、

前記出力部は、前記第２の変化検出率が前記第２の変化検出率の閾値以下となるように、前記複数の分割変化処理の回数及び前記複数の分割変化処理の各々における変化量を設定する

情報処理装置。

（１５）（１０）から（１４）のうちいずれか１つに記載の情報処理装置であって、

前記参照オブジェクトは、ユーザが入力したオブジェクト、又は前記ユーザが入力した変化量に応じて前記入力オブジェクトを変化させたオブジェクトのいずれか一方である

情報処理装置。

（１６）（１）から（１５）のうちいずれか１つに記載の情報処理装置であ

って、

前記モデルは、前記潜在空間内の互いに異なる変化方向の各々における前記潜在空間での距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する前記認知度合いを示す複数のグラフデータを含む

情報処理装置。

（１７）（１６）に記載の情報処理装置であって、

前記複数のグラフデータは、人間の特性ごとに生成されたデータを含み、

前記出力部は、前記複数のグラフデータからユーザの特性と一致するデータを選択する

情報処理装置。

（１８）視覚オブジェクトである入力オブジェクトに関するデータを取得し、

前記視覚オブジェクトに関する潜在空間での距離と当該距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いとの関係を表すモデルに基づいて、前記認知度合いに関する指示値を含む指示情報に応じて前記潜在空間において前記入力オブジェクトを変化させた少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータ、又は、前記入力オブジェクトから前記入力オブジェクトに対応する参照オブジェクトへの変化に対する前記認知度合いを表す認知パラメータの少なくとも一方を出力する

ことをコンピュータシステムが実行する情報処理方法。

（１９）視覚オブジェクトである入力オブジェクトに関するデータを取得するステップと、

前記視覚オブジェクトに関する潜在空間での距離と当該距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いとの関係を表すモデルに基づいて、前記認知度合いに関する指示値を含む指示情報に応じて前記潜在空間において前記入力オブジェクトを変化させた少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータ、又は、前記入力オブジェクトから前記入力オブジェクトに対応する参照オブジェクトへの変化に対する前記認知度合いを表す認知パ

ラメータの少なくとも一方を出力するステップ

を実行させるプログラムが記録されているコンピュータが読み取り可能な記録媒体。

（２０）視覚オブジェクトに関する潜在空間内の異なる点で表される第１の視覚オブジェクト及び第２の視覚オブジェクトの各々に関するデータを生成し、

前記第１及び前記第２の視覚オブジェクトの間の認知的な違いの有無又は前記認知的な違いの度合いを試験者に判定させるテストの判定結果と、前記第１及び前記第２の視覚オブジェクトを表す点の前記潜在空間での距離とを対応付けたデータを取得し、

前記取得されたデータに基づいて、前記潜在空間での距離と当該距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いとの関係を表すモデルを生成する

モデルの生成方法。

符号の説明

[0163] １…ユーザ

２…視覚オブジェクト

３…入力オブジェクト

４…変化オブジェクト

５…参照オブジェクト

６ａ～６ｃ…テストオブジェクト

１０…視覚コンテンツ

２０…ディスプレイ

２４…記憶部

２５…コントローラ

２６…データ取得部

２７…オブジェクト処理部

２８…表示制御部

４０…潜在空間

４１…変化方向

４５…潜在認知スケール

４６…スケールグラフ

１００…コンテンツ生成システム

請求の範囲

[請求項1] 視覚オブジェクトである入力オブジェクトに関するデータを取得する取得部と、

前記視覚オブジェクトに関する潜在空間での距離と当該距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いとの関係を表すモデルに基づいて、前記認知度合いに関する指示値を含む指示情報に応じて前記潜在空間において前記入力オブジェクトを変化させた少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータ、又は、前記入力オブジェクトから前記入力オブジェクトに対応する参照オブジェクトへの変化に対する前記認知度合いを表す認知パラメータの少なくとも一方を出力する出力部と

を具備する情報処理装置。

[請求項2] 請求項１に記載の情報処理装置であって、

前記指示値は、前記認知度合いの閾値であり、

前記少なくとも１つの変化オブジェクトは、前記入力オブジェクトに代えて所定の順番で切り換えて表示されるオブジェクトであり、

前記出力部は、前記変化オブジェクトを切り換えて表示することで生じる視覚的な変化に対する前記認知度合いが前記認知度合いの閾値を超えないように、前記変化オブジェクトを切り換えて表示することで生じる視覚的な変化の変化量に対応する前記潜在空間での距離を設定する

情報処理装置。

[請求項3] 請求項２に記載の情報処理装置であって、

前記出力部は、前記変化オブジェクトを切り換えて表示することで生じる視覚的な変化に対する前記認知度合いが前記認知度合いの閾値を超えない範囲で、前記変化量に対応する前記潜在空間での距離を最大値に設定する

情報処理装置。

[請求項4] 請求項２に記載の情報処理装置であって、

前記所定の順番は、前記入力オブジェクトと前記変化オブジェクトとの前記潜在空間での距離が近い順番である

情報処理装置。

[請求項5] 請求項２に記載の情報処理装置であって、

前記出力部は、前記潜在空間において前記入力オブジェクトを前記入力オブジェクトに対応する参照オブジェクトに近づくように変化させた前記少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータを出力する

情報処理装置。

[請求項6] 請求項２に記載の情報処理装置であって、

前記指示情報は、前記入力オブジェクトを変化させる前記潜在空間での変化方向を指示する情報を含み、

前記出力部は、前記潜在空間での変化方向に沿って前記入力オブジェクトを変化させた前記少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータを出力する

情報処理装置。

[請求項7] 請求項６に記載の情報処理装置であって、

前記潜在空間は、前記視覚オブジェクトに関する少なくとも１つの特徴量により構成される特徴量空間であり、

前記指示情報は、前記特徴量の少なくとも１つにより前記変化方向を指示する情報である

情報処理装置。

[請求項8] 請求項２に記載の情報処理装置であって、さらに、

前記入力オブジェクト及び前記少なくとも１つの変化オブジェクトのうち表示対象となる対象オブジェクトを表示するように表示装置を制御し、前記対象オブジェクトを見るユーザに対して視覚的な変化盲を発生させる状態を検出し、前記視覚的な変化盲が発生したタイミン

グに合わせて、前記対象オブジェクトを次の表示対象となる前記変化オブジェクトに変化させるように前記表示装置を制御する表示制御部を具備する

情報処理装置。

[請求項9] 請求項８に記載の情報処理装置であって、

前記視覚的な変化盲を発生させる状態は、前記ユーザが目を閉じた状態、前記対象オブジェクトの表示が阻害された状態、及び前記対象オブジェクトの表示パラメータが変化している状態の少なくとも１つを含む

情報処理装置。

[請求項10] 請求項１に記載の情報処理装置であって、

前記出力部は、前記認知パラメータとして、前記入力オブジェクトを前記参照オブジェクトに変化させることで生じる全体の視覚的な変化に対する変化検出率を出力する

情報処理装置。

[請求項11] 請求項１０に記載の情報処理装置であって、

前記出力部は、前記入力オブジェクトを前記参照オブジェクトに一度に変化させる第１の変化処理に伴う視覚的な変化に対する第１の変化検出率を出力する

情報処理装置。

[請求項12] 請求項１０に記載の情報処理装置であって、

前記出力部は、前記入力オブジェクトを前記参照オブジェクトに複数回に分けて変化させる複数の分割変化処理を含む第２の変化処理に伴う視覚的な変化に対する第２の変化検出率を出力する

情報処理装置。

[請求項13] 請求項１２に記載の情報処理装置であって、

前記出力部は、前記複数の分割変化処理の各々に伴う視覚的な変化に対する分割変化検出率を乗算することで、前記第２の変化検出率を

算出する

情報処理装置。

[請求項14] 請求項１２に記載の情報処理装置であって、

前記取得部は、前記第２の変化検出率の閾値を取得し、

前記出力部は、前記第２の変化検出率が前記第２の変化検出率の閾値以下となるように、前記複数の分割変化処理の回数及び前記複数の分割変化処理の各々における変化量を設定する

情報処理装置。

[請求項15] 請求項１０に記載の情報処理装置であって、

前記参照オブジェクトは、ユーザが入力したオブジェクト、又は前記ユーザが入力した変化量に応じて前記入力オブジェクトを変化させたオブジェクトのいずれか一方である

情報処理装置。

[請求項16] 請求項１に記載の情報処理装置であって、

前記モデルは、前記潜在空間内の互いに異なる変化方向の各々における前記潜在空間での距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する前記認知度合いを示す複数のグラフデータを含む

情報処理装置。

[請求項17] 請求項１６に記載の情報処理装置であって、

前記複数のグラフデータは、人間の特性ごとに生成されたデータを含み、

前記出力部は、前記複数のグラフデータからユーザの特性と一致するデータを選択する

情報処理装置。

[請求項18] 視覚オブジェクトである入力オブジェクトに関するデータを取得し、

前記視覚オブジェクトに関する潜在空間での距離と当該距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いとの関係を表すモ

デルに基づいて、前記認知度合いに関する指示値を含む指示情報に応じて前記潜在空間において前記入力オブジェクトを変化させた少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータ、又は、前記入力オブジェクトから前記入力オブジェクトに対応する参照オブジェクトへの変化に対する前記認知度合いを表す認知パラメータの少なくとも一方を出力する

ことをコンピュータシステムが実行する情報処理方法。

[請求項19] 視覚オブジェクトである入力オブジェクトに関するデータを取得するステップと、

前記視覚オブジェクトに関する潜在空間での距離と当該距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いとの関係を表すモデルに基づいて、前記認知度合いに関する指示値を含む指示情報に応じて前記潜在空間において前記入力オブジェクトを変化させた少なくとも１つの変化オブジェクトに関するデータ、又は、前記入力オブジェクトから前記入力オブジェクトに対応する参照オブジェクトへの変化に対する前記認知度合いを表す認知パラメータの少なくとも一方を出力するステップ

を実行させるプログラムが記録されているコンピュータが読み取り可能な記録媒体。

[請求項20] 視覚オブジェクトに関する潜在空間内の異なる点で表される第１の視覚オブジェクト及び第２の視覚オブジェクトの各々に関するデータを生成し、

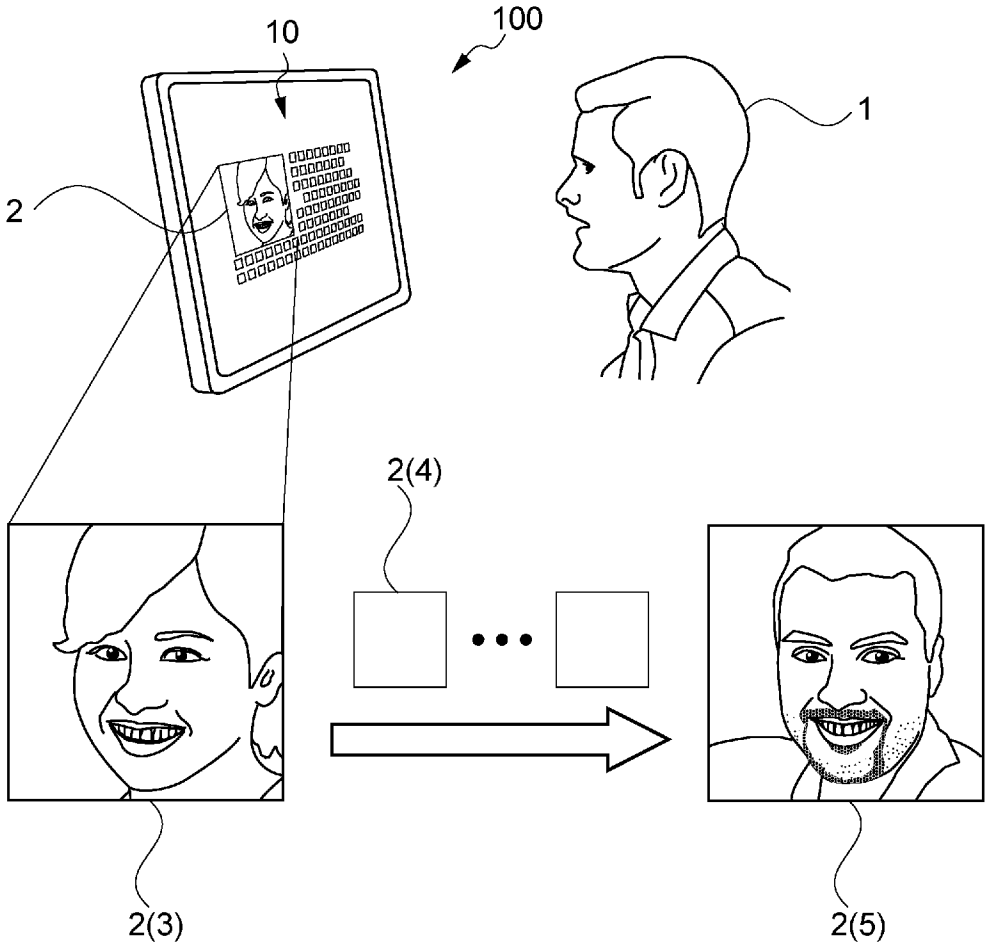
前記第１及び前記第２の視覚オブジェクトの間の認知的な違いの有無又は前記認知的な違いの度合いを試験者に判定させるテストの判定結果と、前記第１及び前記第２の視覚オブジェクトを表す点の前記潜在空間での距離とを対応付けたデータを取得し、

前記取得されたデータに基づいて、前記潜在空間での距離と当該距離に応じた前記視覚オブジェクトの変化に対する認知度合いとの関係

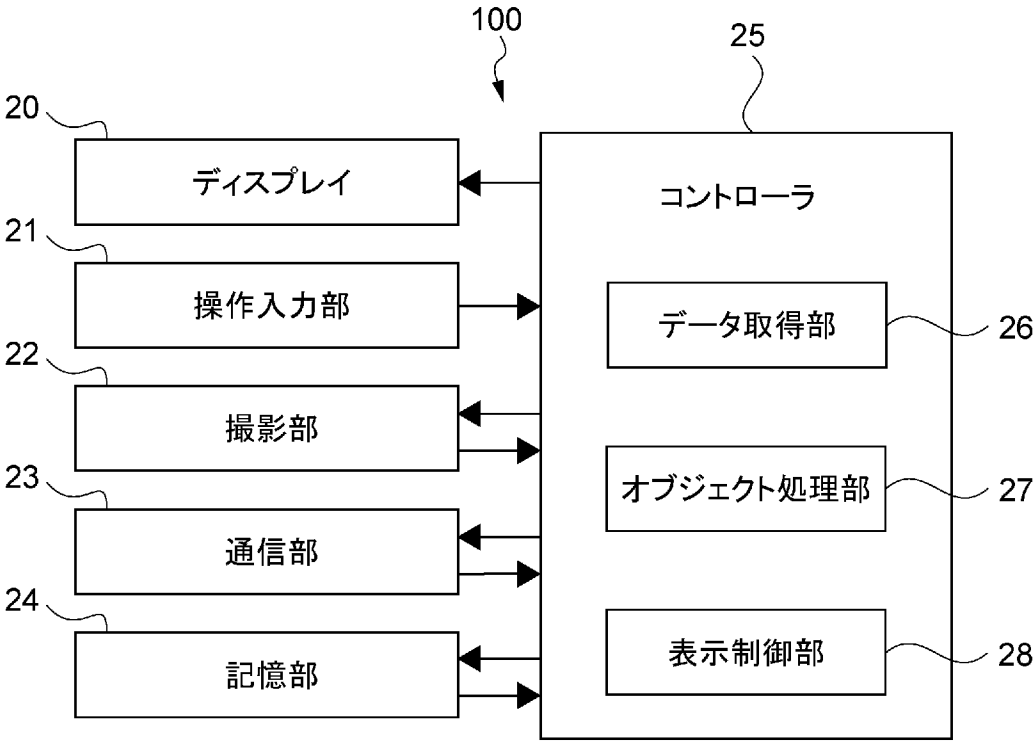
を表すモデルを生成する

モデルの生成方法。

[図1]

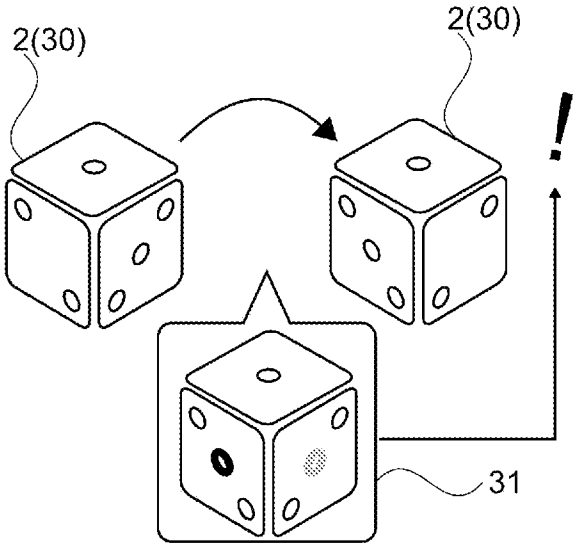

10
100
1
2
2(4)
2(3)
2(5)

[図2]

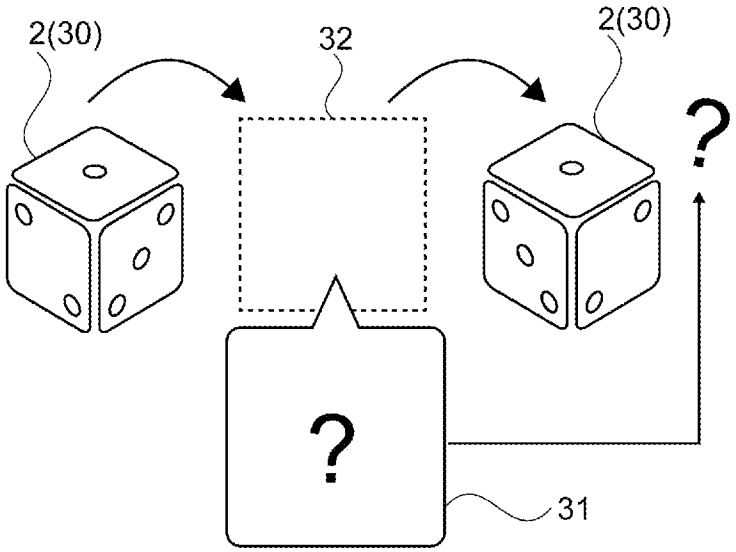

100
25
20
ディスプレイ
21
操作入力部
22
撮影部
23
通信部
24
記憶部
コントローラ
データ取得部
26
オブジェクト処理部
27
表示制御部
28

[図3]

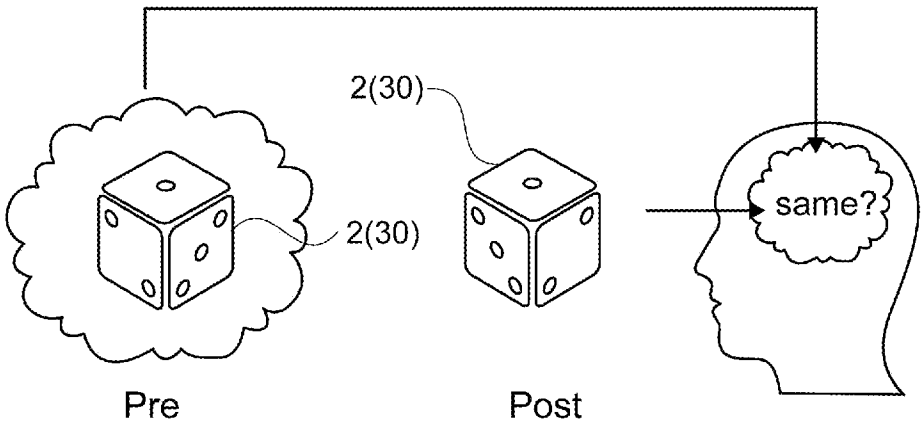
A



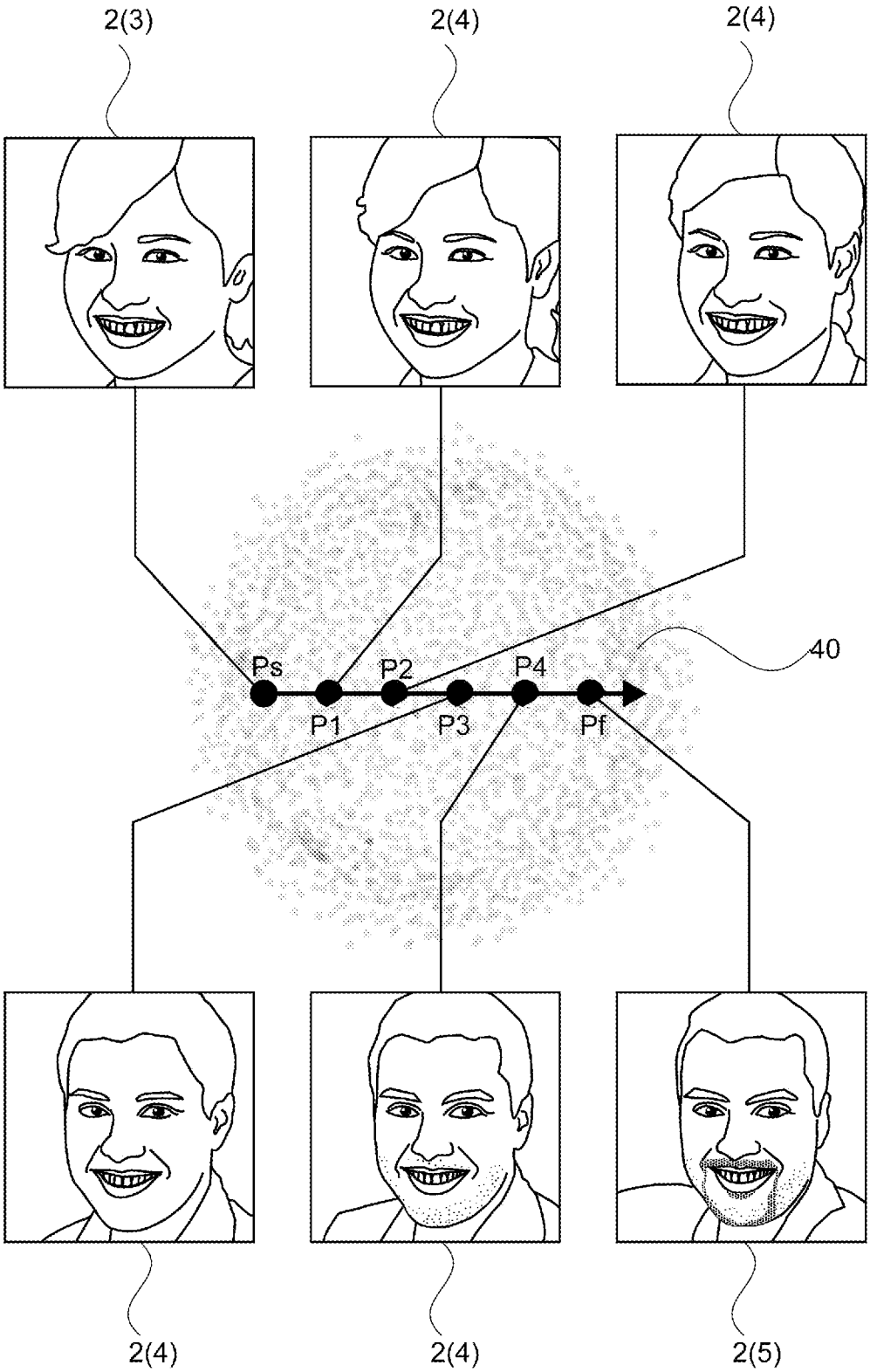
B



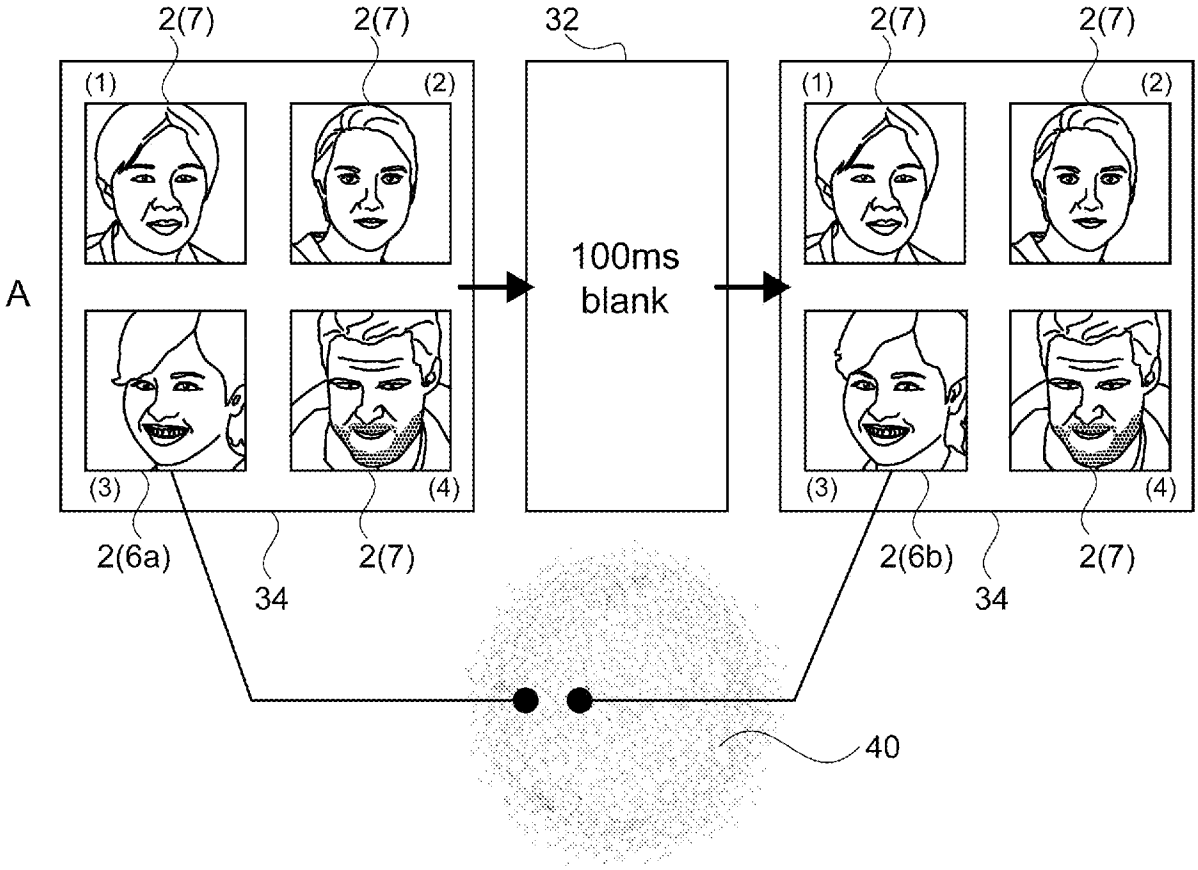
C

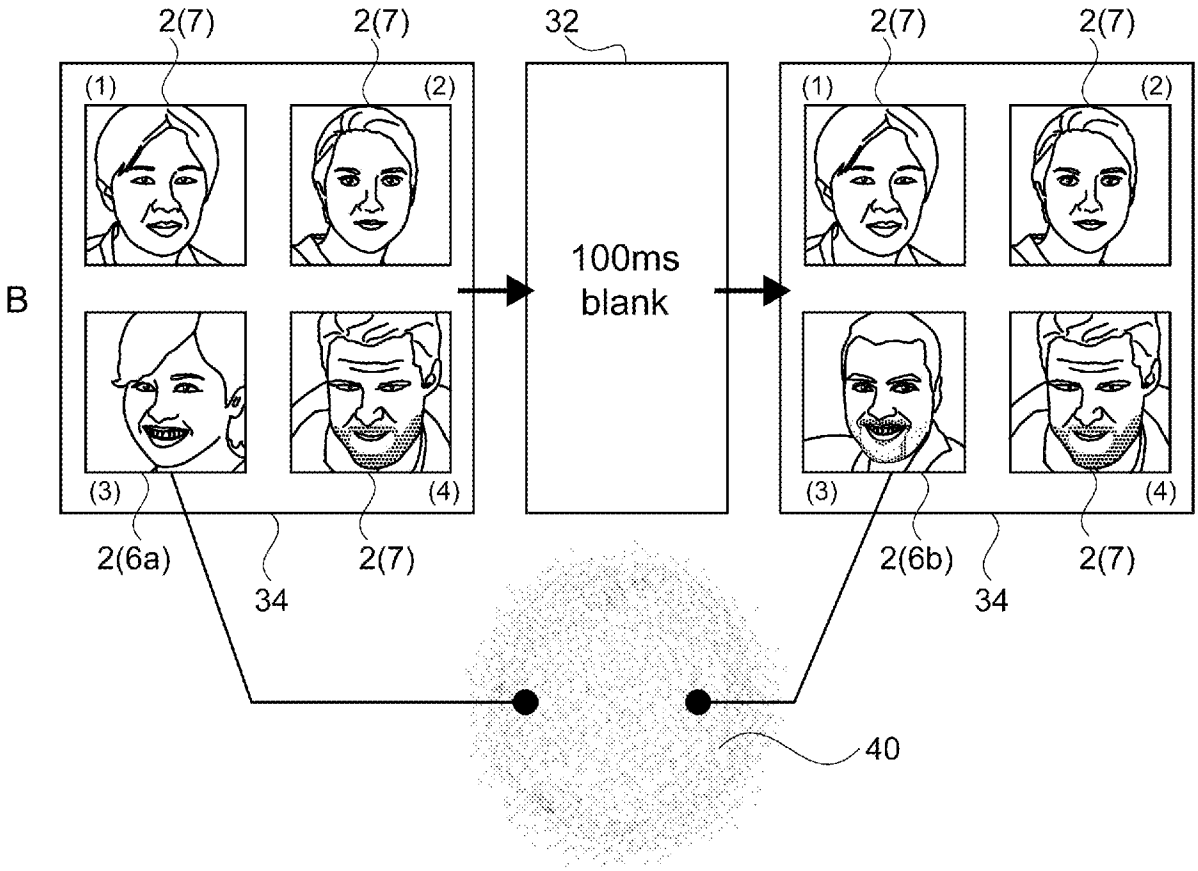


[図4]

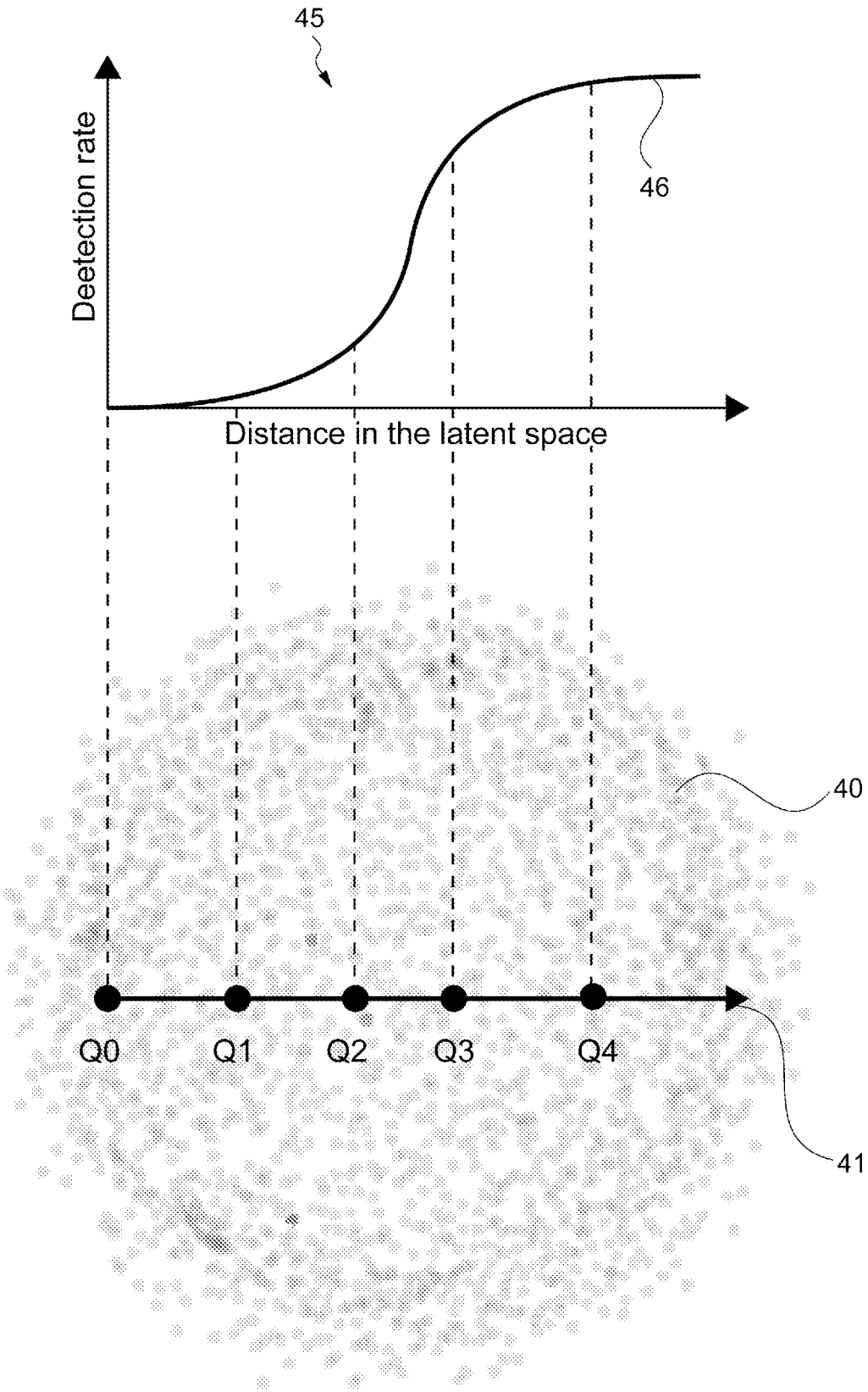


[図5]

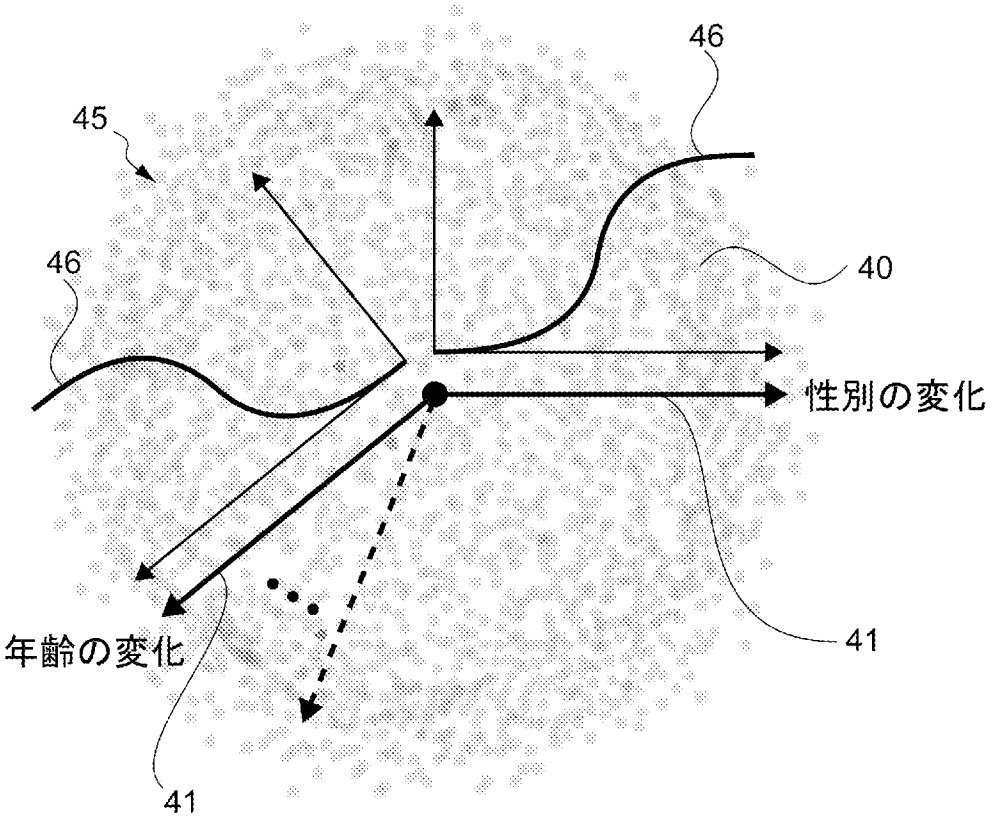

A
2(7)
2(7)
32
2(7)
2(7)
(1)
(2)
(3)
(4)
100ms
blank
2(6a)
34
2(7)
2(6b)
34
2(7)
40


B
2(7)
2(7)
32
2(7)
2(7)
(1)
(2)
(3)
(4)
100ms
blank
2(6a)
34
2(7)
2(6b)
34
2(7)
40

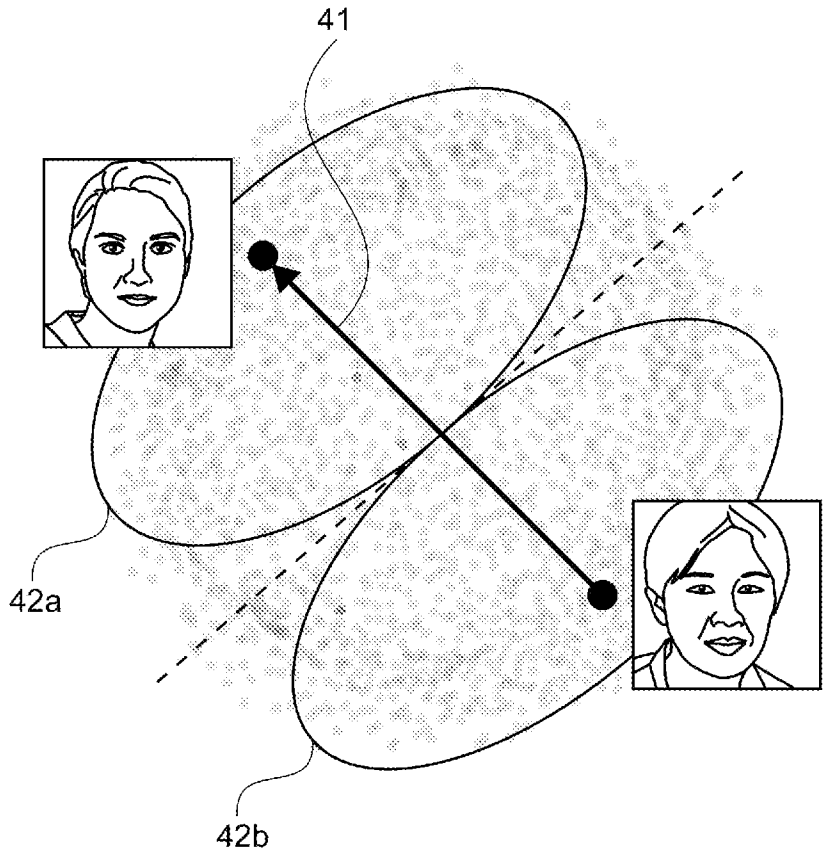
[図6]


45
Deetection rate
46
Distance in the latent space
40
Q0
Q1
Q2
Q3
Q4
41

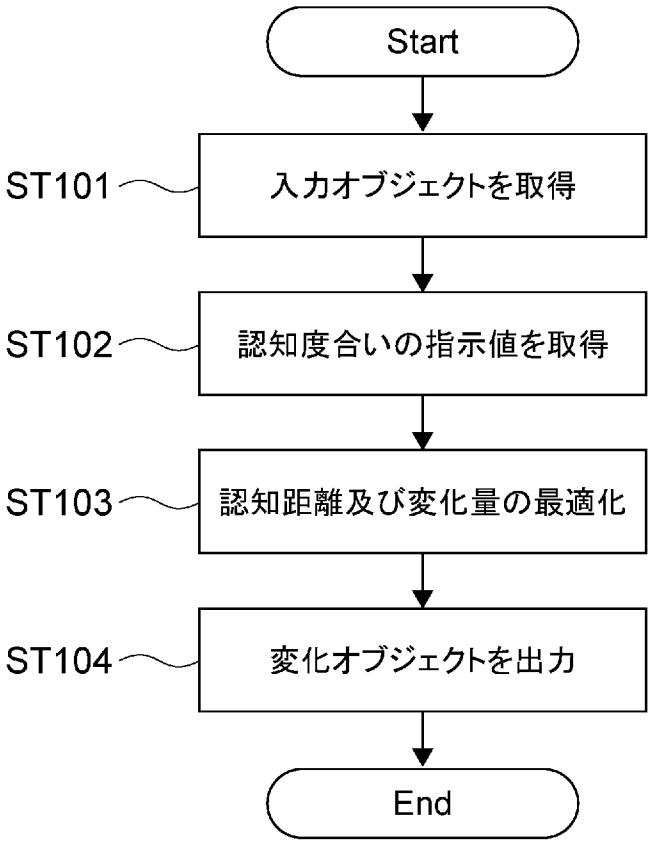
[図7]



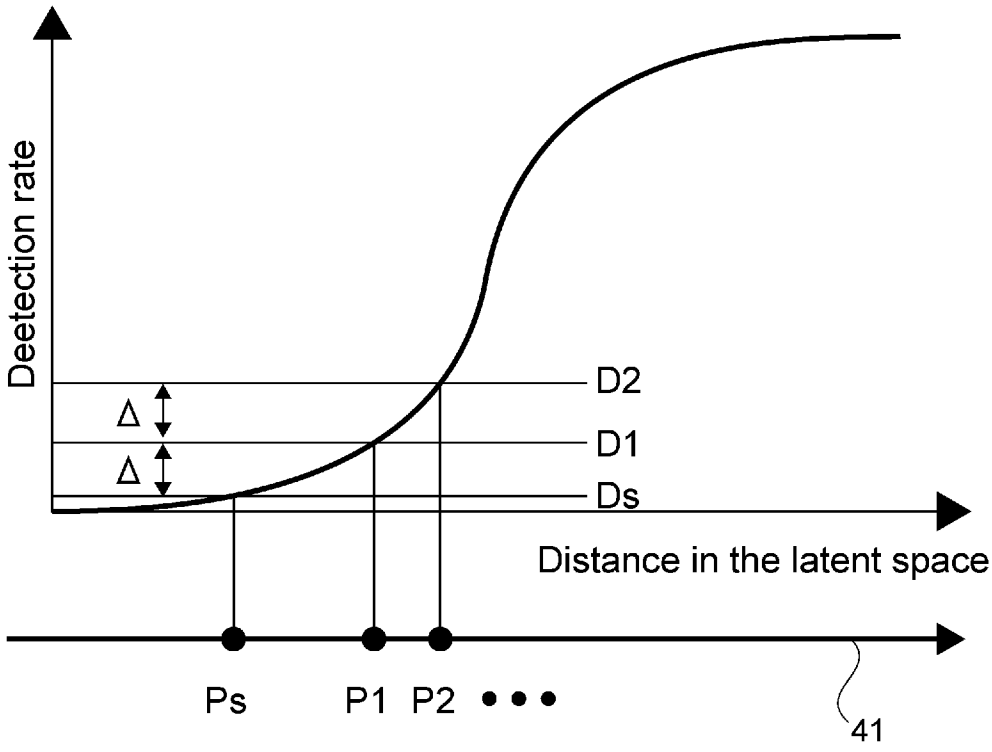
[図8]



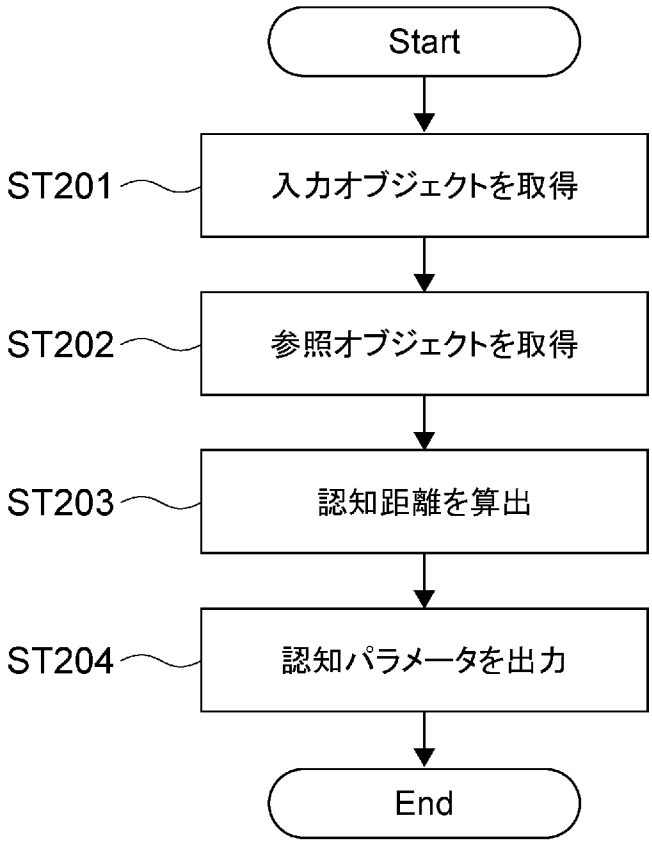
[図9]


Start
ST101
入力オブジェクトを取得
ST102
認知度合いの指示値を取得
ST103
認知距離及び変化量の最適化
ST104
変化オブジェクトを出力
End

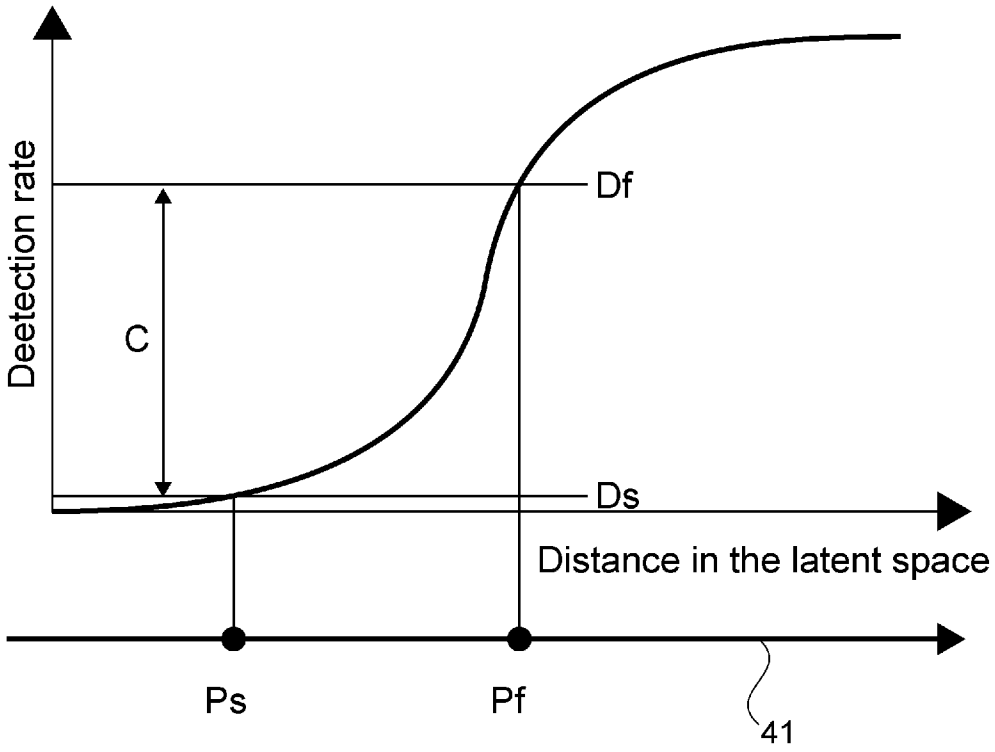
[図10]


Deetection rate
D2
D1
Ds
Δ
Δ
Distance in the latent space
Ps
P1
P2
41

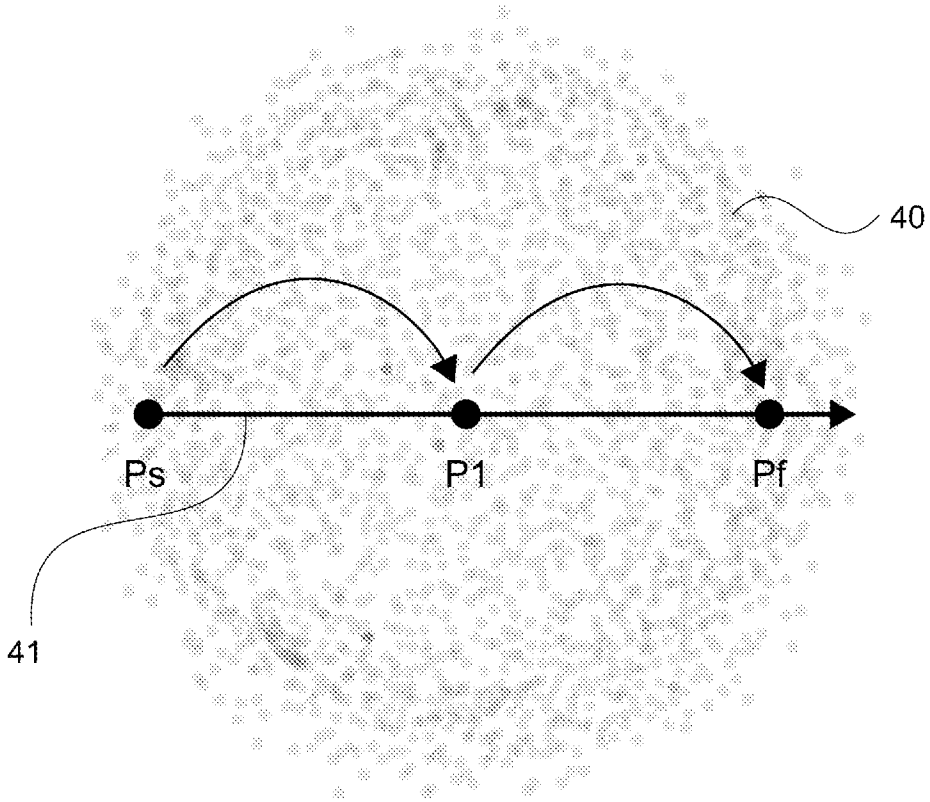
[図11]

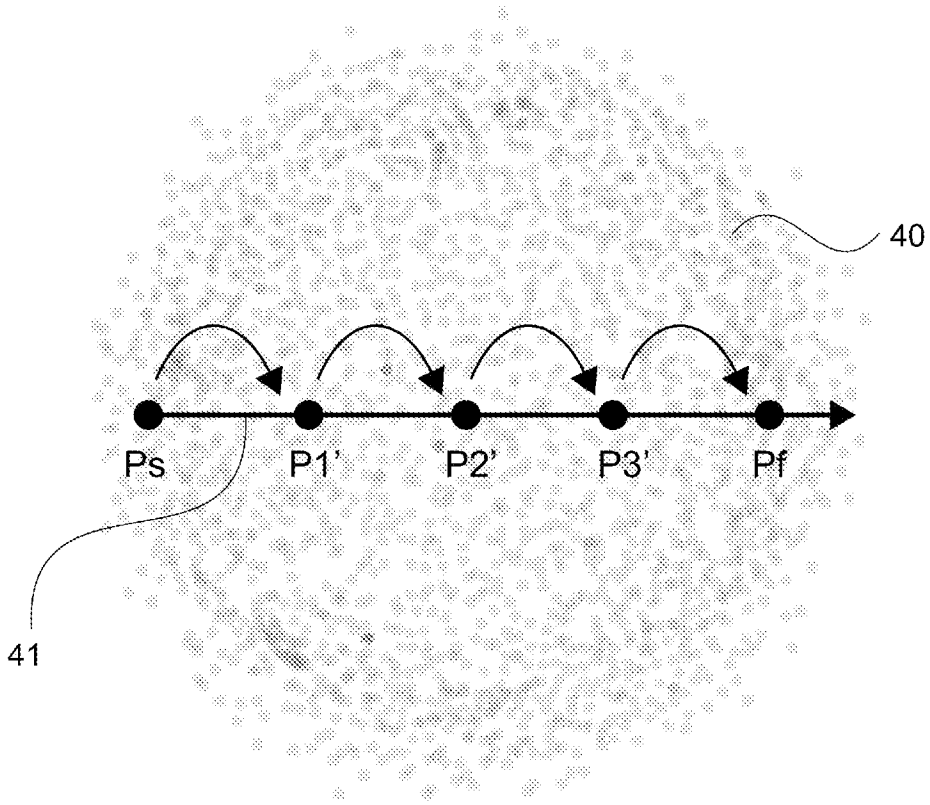

Start
ST201
入力オブジェクトを取得
ST202
参照オブジェクトを取得
ST203
認知距離を算出
ST204
認知パラメータを出力
End

[図12]

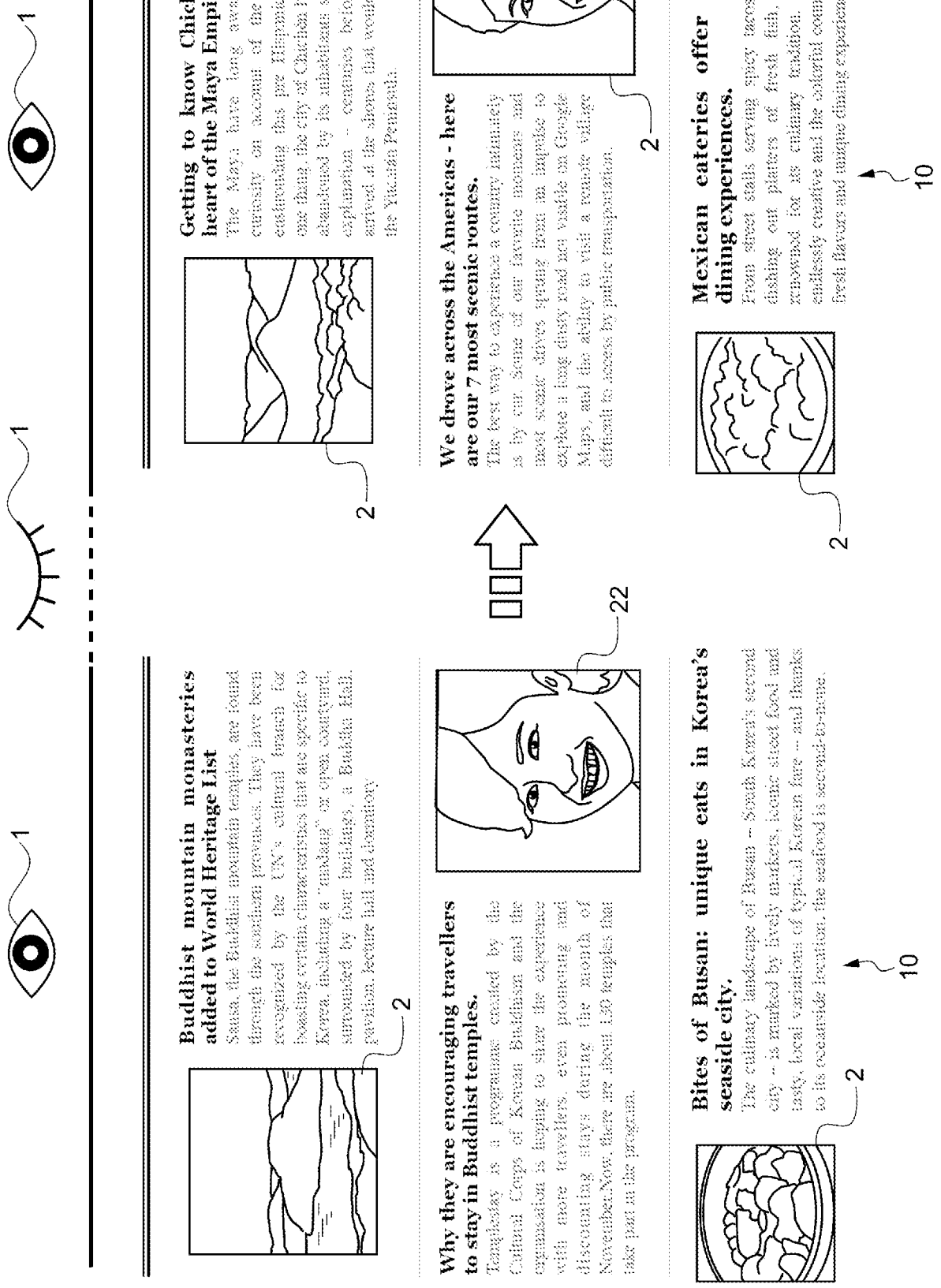

Deetection rate
Df
C
Ds
Distance in the latent space
Ps
Pf
41

[図13]

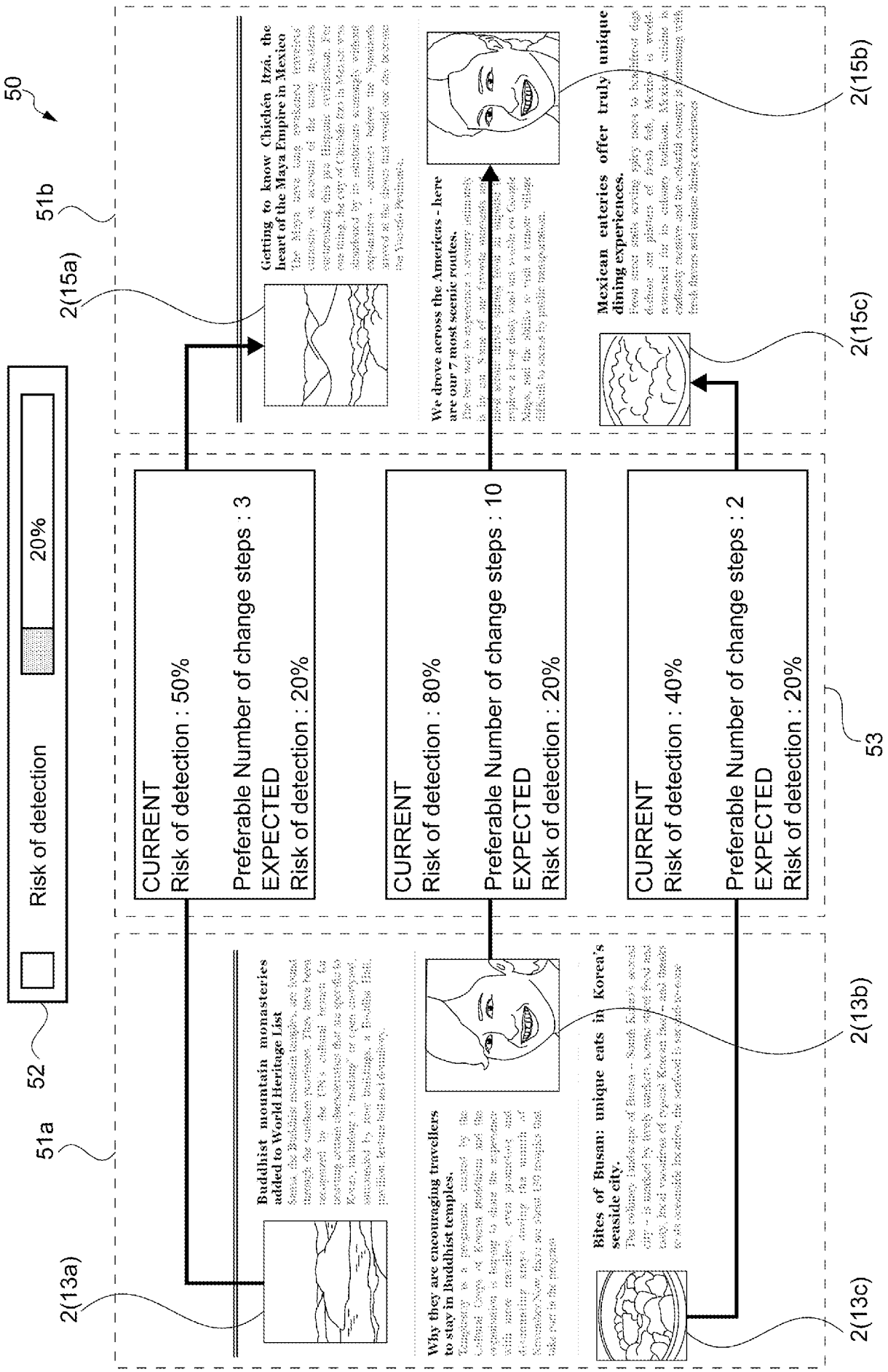




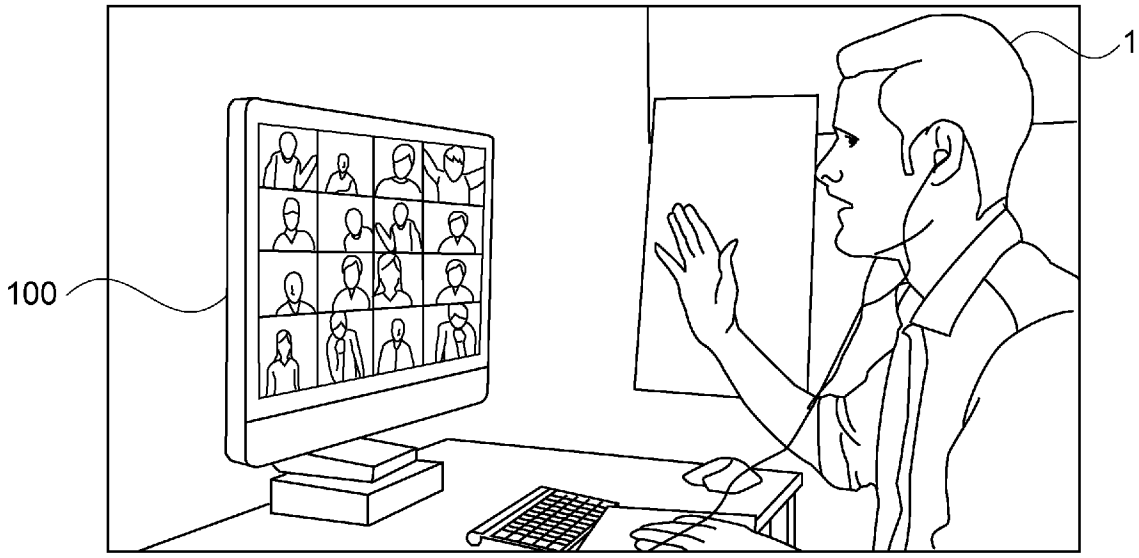
[図14]


1
1
1
Buddhist mountain monasteries added to World Heritage List
Sansa, the Buddhist mountain temples, are found through the southern provinces. They have been recognized by the UN's cultural branch for hosting certain characteristics that are specific to Korea, including a "madang" or open courtyard, surrounded by four buildings, a Buddha Hall, pavilion, lecture hall and dormitory.
2
Why they are encouraging travellers to stay in Buddhist temples.
Templestay is a programme created by the Cultural Corps of Korean Buddhism and the organisation is hoping to share the experience with more travellers, even promoting and discounting stays during the month of November.Now, there are about 130 temples that take part in the program.
22
Getting to know Chichén Itzá, the heart of the Maya Empire in Mexico
The Mayx have long weekend travelers' curiosity on account of the many mysteries surrounding the pre Hispanic civilization. For one thing, the city of Chichén Itzá in Mexico was abandoned by its inhabitant seemingly without explanation – centuries before the Spaniards arrived at the shores that would one day become the Yucatan Peninsula.
2
We drove across the Americas - here are our 7 most scenic routes.
The best way to experience a country intimately is by car. Some of our favorite moments and most scenic drives spring from an impulse to explore a long dusty road not visible on Google Maps, and the ability to visit a remote village difficult to access by public transportation.
2
Bites of Busan: unique eats in Korea's seaside city.
The culinary landscape of Busan – South Korea's second city – is marked by lively markets, iconic street food and tasty, local variations of typical Korean fare – and thanks to its oceanside location, the seafood is second-to-none.
2
10
Mexican eateries offer truly unique dining experiences.
From street stalls serving spicy tacos to beachfront dips dishing out platters of fresh fish, Mexico is world-renowned for its culinary tradition. Mexican cuisine is endlessly creative and the colorful country is brimming with fresh flavors and unique dining experiences.
2
10

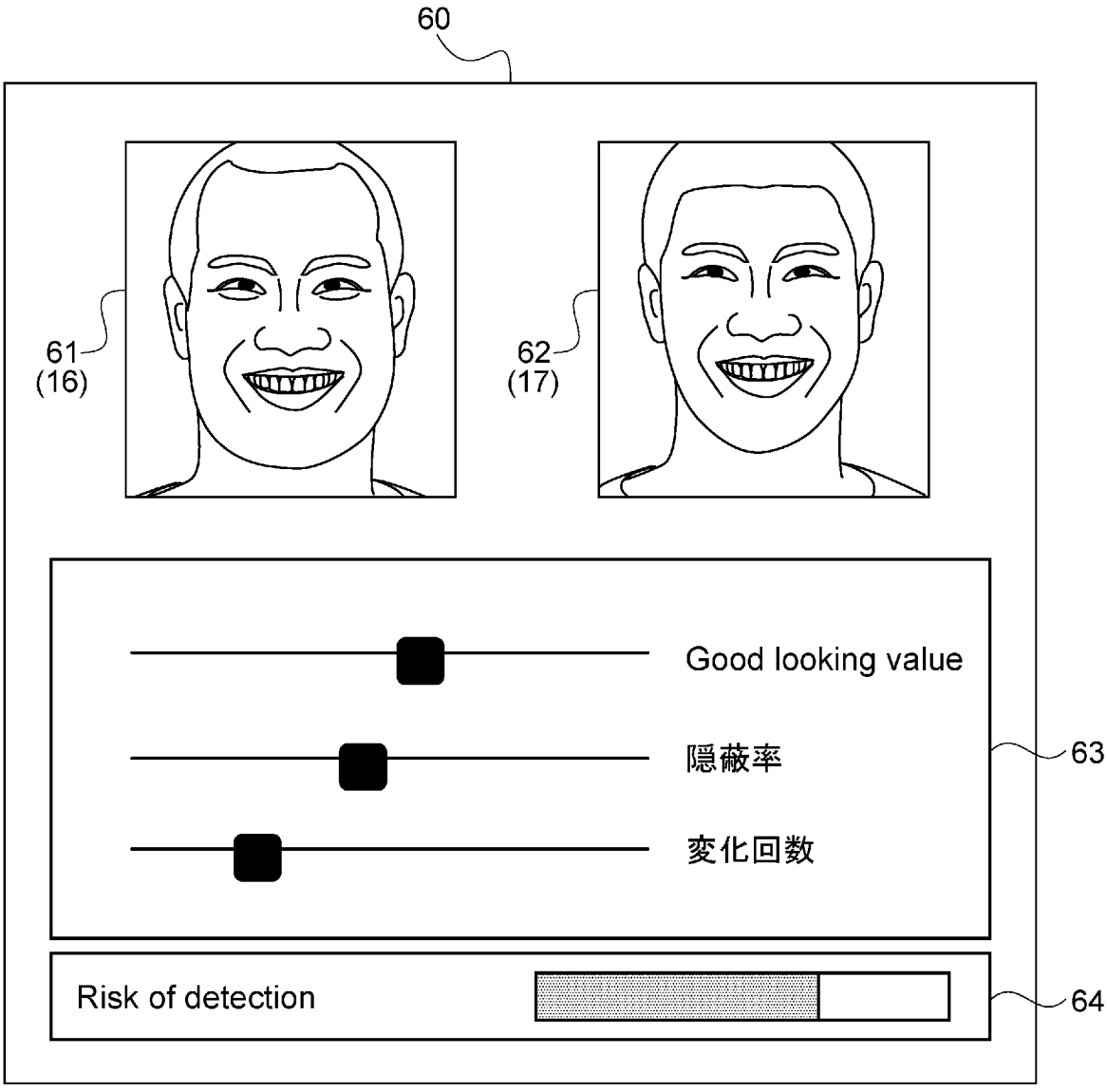
[図15]


50
51a
51b
52
53
Risk of detection
20%
2(13a)
2(13b)
2(13c)
2(15a)
2(15b)
2(15c)
Buddhist mountain monasteries added to World Heritage List
Why they are encouraging travellers to stay in Buddhist temples.
Bites of Busan: unique eats in Korea's seaside city.
Getting to know Chichén Itzá, the heart of the Maya Empire in Mexico
We drove across the Americas - here are our 7 most scenic routes.
Mexican eateries offer truly unique dining experiences.
CURRENT
Risk of detection : 50%
Preferable Number of change steps : 3
EXPECTED
Risk of detection : 20%
CURRENT
Risk of detection : 80%
Preferable Number of change steps : 10
EXPECTED
Risk of detection : 20%
CURRENT
Risk of detection : 40%
Preferable Number of change steps : 2
EXPECTED
Risk of detection : 20%

[図16]


1
100

[図17]


60
61
(16)
62
(17)
Good looking value
隠蔽率
変化回数
63
Risk of detection
64

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/040244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 5/00(2006.01)i
FI: G09G5/00 530T; G09G5/00 550C

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)

G09G5/00

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.
Y	US 2019/0116290 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 18 April 2019 (2019-04-18) paragraphs [0055]-[0122], fig. 1-8	1-20
Y	JP 2003-529171 A (HOURPLACE LLC.) 30 September 2003 (2003-09-30) paragraphs [0022]-[0055], fig. 1-5	1-20
Y	WO 2019/176236 A1 (SONY CORP.) 19 September 2019 (2019-09-19) paragraphs [0057]-[0071], fig. 6	8-9, 17
Y	JP 2014-164213 A (SEIKO EPSON CORP.) 08 September 2014 (2014-09-08) paragraphs [0043]-[0051], fig. 11, 12	9
Y	US 2010/0215289 A1 (NEUROFOCUS, INC.) 26 August 2010 (2010-08-26) paragraph [0025]	17
A	JP 2000-113207 A (RICOH CO., LTD.) 21 April 2000 (2000-04-21) entire text, all drawings	1-20
A	US 2016/0004903 A1 (SHUSTER, Gary S.) 07 January 2016 (2016-01-07) entire text, all drawings	1-20

☐ 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	Date of mailing of the international search report
24 November 2021	**21 December 2021**
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/JP2021/040244

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2019/0116290 A1	18 April 2019	EP 3471060 A1 CN 109684853 A	
JP 2003-529171 A	30 September 2003	US 2002/0191113 A1 paragraphs [0034]-[0069], fig. 1-5 WO 2001/074055 A1 CA 2404292 A	
WO 2019/176236 A1	19 September 2019	US 2020/0410960 A1 paragraphs [0080]-[0096], fig. 6	
JP 2014-164213 A	08 September 2014	(Family: none)	
US 2010/0215289 A1	26 August 2010	(Family: none)	
JP 2000-113207 A	21 April 2000	(Family: none)	
US 2016/0004903 A1	07 January 2016	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/040244

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G09G 5/00(2006.01)i
FI: G09G5/00 530T; G09G5/00 550C

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））

G09G5/00

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	１９７１－２０２１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
Y	US 2019/0116290 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 18.04.2019 (2019-04-18) [0055]-[0122],Figs.1-8	1-20
Y	JP 2003-529171 A (アワープレイス エルエルシー) 30.09.2003 (2003-09-30) [0022]-[0055],[図1]-[図5]	1-20
Y	WO 2019/176236 A1 (ソニー株式会社) 19.09.2019 (2019-09-19) [0057]-[0071],[図６]	8-9,17
Y	JP 2014-164213 A (セイコーエプソン株式会社) 08.09.2014 (2014-09-08) [0043]-[0051],[図11]-[図12]	9
Y	US 2010/0215289 A1 (NEUROFOCUS, INC.) 26.08.2010 (2010-08-26) [0025]	17
A	JP 2000-113207 A (株式会社リコー) 21.04.2000 (2000-04-21) 全文，全図	1-20
A	US 2016/0004903 A1 (SHUSTER GARY S.) 07.01.2016 (2016-01-07) 全文，全図	1-20

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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	国際調査報告の発送日
24.11.2021	21.12.2021

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）
西島　篤宏 2I 9308
電話番号 03-3581-1101 内線 3273

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/JP2021/040244

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2019/0116290 A1	18.04.2019	EP 3471060 A1 CN 109684853 A	
JP 2003-529171 A	30.09.2003	US 2002/0191113 A1 [0034]-[0069],図1-図5 WO 2001/074055 A1 CA 2404292 A	
WO 2019/176236 A1	19.09.2019	US 2020/0410960 A1 [0080]-[0096],図6	
JP 2014-164213 A	08.09.2014	（ファミリーなし）	
US 2010/0215289 A1	26.08.2010	（ファミリーなし）	
JP 2000-113207 A	21.04.2000	（ファミリーなし）	
US 2016/0004903 A1	07.01.2016	（ファミリーなし）	