

(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  
2023年3月16日(16.03.2023)



(10) 国際公開番号

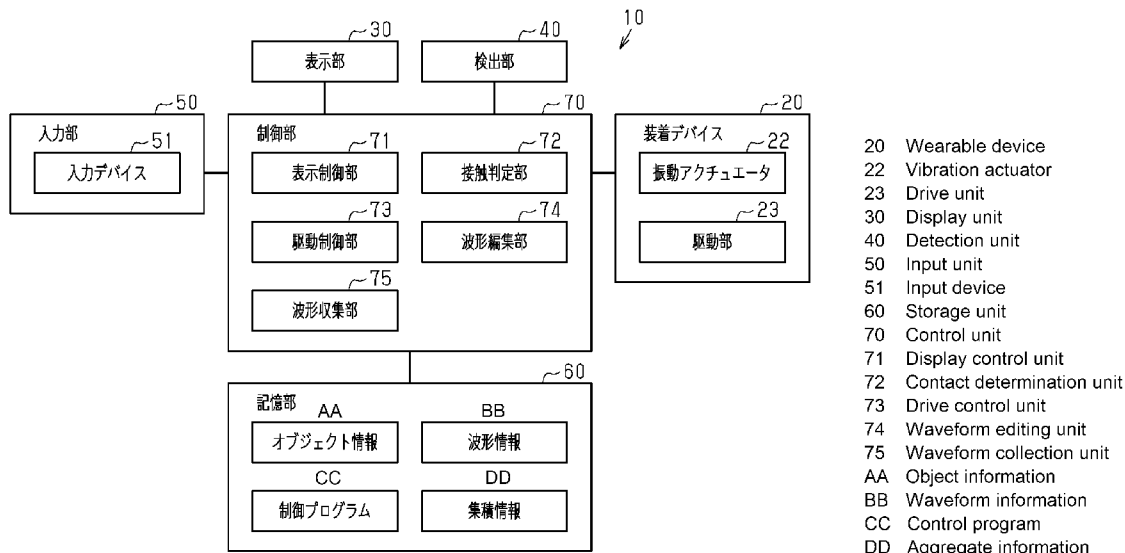
WO 2023/037463 A1

- (51) 国際特許分類:  
G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/033087
- (22) 国際出願日: 2021年9月9日(09.09.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 豊田合成株式会社 (TOYODA GOSEI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4528564 愛知県清須市春日長畑1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 藤原 武史 (FUJIWARA Takeshi); 〒4528564 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内 Aichi (JP). 米原 悠二 (YONEHARA Yuji); 〒4528564 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内 Aichi (JP). 黒木 帝聡 (KUROGI Tadatoshi); 〒4528564 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: TACTILE PRESENTATION DEVICE

(54) 発明の名称: 触感提示装置

[図1]



(57) Abstract: A tactile presentation device (10) is provided with: a display unit (30) that displays an object; a storage unit (60) that stores waveform information representing a tactile sensation of the object; a vibration actuator (22) worn by a user; and a waveform editing unit (74) that edits the waveform information. The vibration actuator (22) vibrates on the basis of the waveform information when the object is contacted by the pad of the user's finger (A), which is the target portion of the user where the tactile sensation is presented by the vibration actuator (22). The waveform editing unit (74) updates the waveform information stored in the storage unit (60), on the basis of an operation associated with the completion of editing.

WO 2023/037463 A1

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))

---

(57) 要約: 触感提示装置 (10) は、オブジェクトを表示する表示部 (30) と、オブジェクトの触感を表現する波形情報を記憶する記憶部 (60) と、ユーザーに装着される振動アクチュエータ (22) と、波形情報を編集する波形編集部 (74) とを備えている。振動アクチュエータ (22) は、ユーザーにおける振動アクチュエータ (22) による触感提示の対象部位である指 (A) の腹とオブジェクトとが接触した場合に、波形情報に基づいて振動する。波形編集部 (74) は、編集完了に対応付けられた操作に基づいて記憶部 (60) に記憶されている波形情報を更新する。

## 明 細 書

**発明の名称**： 触感提示装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、触感提示装置に関する。

### 背景技術

[0002] 相互作用コンピュータアプリケーション、遠隔ロボット工学、娯楽、医療等の技術分野において、ユーザーに対して触感をフィードバックする触感提示装置を適用する研究が進められている。触感提示装置は、ユーザーに対して振動などの刺激を付与することによって任意の触感を認識させる。

[0003] 触感提示装置からユーザーに提示される触感は、ユーザーの持つ触感のイメージとの乖離が小さくする必要がある。特許文献1には、上記乖離を小さくする方法として、表現したい触感を文字やオブジェクトなどの視覚的な情報で表現することにより、その触感を実際に体感する以外の方法で共有する方法が開示されている。例えば、触感を考えるクリエイターと、制御信号を作成する再現者との間で、上記方法による触感の共有を行いながら、再現者は、クリエイターの意図に応じた触感を再現するための制御信号を作成する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2021-26618号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 自身が持つ触感のイメージを、文字やオブジェクトなどの視覚的な情報で正確に表現することは難しい。そのため、視覚的な情報から作成された触感の制御信号を、イメージした触感に近づけるように更に編集する作業が必要になる。特許文献1の技術は、触感の制御信号を編集する作業について改善の余地があった。

## 課題を解決するための手段

- [0006] 上記課題を解決する触感提示装置は、オブジェクトを表示する表示部と、前記オブジェクトの触感を表現する波形情報を記憶する記憶部と、振動に基づく触感をユーザーに提示する振動アクチュエータと、前記波形情報を編集する波形編集部とを備え、前記振動アクチュエータは、ユーザーにおける前記振動アクチュエータによる触感提示の対象部位と前記オブジェクトとが接触した場合に、前記波形情報に基づいて振動し、前記波形編集部は、編集完了の操作に基づいて前記記憶部に記憶されている前記波形情報を更新する。
- [0007] 上記構成によれば、ユーザーは、表示部により表示されているオブジェクトから得られる視覚情報からイメージする触感と比較しながら、オブジェクトの触感を表現する波形情報を編集できる。これにより、ユーザーは、視覚と触覚とを連携させた波形情報の編集を本能的及び直感的に行うことができる。脳科学の分野においては、視覚と触覚の処理は不可分の領域で行われていると考えられている。そのため、視覚と触覚とを連携させながら波形情報を編集できることは、ユーザーがイメージする触感に一致する触感を表現するための波形情報の作成に極めて有効である。
- [0008] 上記触感提示装置の一態様は、前記オブジェクトの外観を変更する表示制御部を備え、前記記憶部には、前記オブジェクトの外観ごとに独立した前記波形情報が記憶されている。
- [0009] 上記触感提示装置の一態様の前記記憶部には、更新された前記波形情報と予め設定されたプリセット波形情報との差分に関する差分情報を集積した集積情報、又は更新された前記波形情報を集積した集積情報が記憶される。
- [0010] 上記触感提示装置の一態様の前記表示部は、前記オブジェクトを表示する画面上に、前記波形情報を編集するための編集アイコンを表示し、前記波形編集部は、前記編集アイコンに対する操作に基づいて前記波形情報を編集する。
- [0011] 上記触感提示装置の一態様の前記表示部は、提示された触感に対するユーザーのコメントを入力及び保存するためのコメント処理部を備える。

## 図面の簡単な説明

[0012] [図1]触感提示装置のブロック図である。

[図2]触感提示装置の装着デバイス、表示部、入力デバイスを示す平面図である。

[図3]図2の3-3線断面図である。

## 発明を実施するための形態

[0013] 以下、触感提示装置の一実施形態について説明する。

[0014] 図1～3に示すように、触感提示装置10は、装着デバイス20、表示部30、検出部40、入力部50、記憶部60、及び制御部70を備えている。

[0015] (装着デバイス)

図1及び図3に示すように、装着デバイス20は、ユーザーの手の指先に装着して用いられ、指の腹を触感提示の対象部位とする触感提示用のデバイスである。装着デバイス20は、ユーザーの指Aに巻き付けて装着可能なバンド状の基部21を備えている。基部21は、湾曲可能かつ面方向に伸縮可能な軟質材料により構成されている。基部21を構成する軟質材料としては、例えば、シリコンやウレタン等のエラストマー、ストレッチ生地が挙げられる。

[0016] 基部21の内面には、振動アクチュエータ22が配置されている。振動アクチュエータ22は、例えば、シート状の誘電エラストマーアクチュエータ(DEA: Dielectric Elastomer Actuator)である。また、図示を省略しているが、基部21の内面又は外面には、基部21を指Aに巻き付けた状態で保持するための保持部が設けられている。保持部は、特に限定されるものではなく、面ファスナー等のバンド状の部材の保持に用いられる公知の構成を用いることができる。

[0017] DEAは、誘電エラストマーからなるシート状の誘電層と、誘電層の厚さ方向の両側に配置された電極層としての正極電極及び負極電極とが複数積層された多層構造体である。DEAの最外層には絶縁層が積層されている。D

E Aでは、正極電極と負極電極との間に直流電圧が印加されると、印加電圧の大きさに応じて、誘電層が厚さ方向に圧縮されるとともに誘電層の面に沿った方向であるD E Aの面方向に伸長するように変形する。D E Aは、D E Aの伸縮に基づく振動等を触感としてユーザーに認識させる。

[0018] 誘電層を構成する誘電エラストマーは特に限定されるものではなく、公知のD E Aに用いられる誘電エラストマーを用いることができる。上記誘電エラストマーとしては、例えば、架橋されたポリロタキサン、シリコンエラストマー、アクリルエラストマー、ウレタンエラストマーが挙げられる。これら誘電エラストマーのうちの一つを用いてもよいし、複数種を併用してもよい。誘電層の厚さは、例えば、20～200  $\mu\text{m}$ である。

[0019] 正極電極及び負極電極を構成する材料としては、例えば、導電エラストマー、カーボンナノチューブ、ケッチェンブラック（登録商標）、金属蒸着膜が挙げられる。上記導電エラストマーとしては、例えば、絶縁性高分子及び導電性フィラーを含有する導電エラストマーが挙げられる。

[0020] 上記絶縁性高分子としては、例えば、架橋されたポリロタキサン、シリコンエラストマー、アクリルエラストマー、ウレタンエラストマーが挙げられる。これら絶縁性高分子のうちの一つを用いてもよいし、複数種を併用してもよい。上記導電性フィラーとしては、例えば、カーボンナノチューブ、ケッチェンブラック（登録商標）、カーボンブラック、銅や銀等の金属粒子が挙げられる。これら導電性フィラーのうちの一つを用いてもよいし、複数種を併用してもよい。正極電極及び負極電極の厚さは、例えば、1～100  $\mu\text{m}$ である。

[0021] 絶縁層を構成する絶縁エラストマーは特に限定されるものではなく、公知のD E Aの絶縁部分に用いられる公知の絶縁エラストマーを用いることができる。上記絶縁エラストマーとしては、例えば、架橋されたポリロタキサン、シリコンエラストマー、アクリルエラストマー、ウレタンエラストマーが挙げられる。これら絶縁エラストマーのうちの一つを用いてもよいし、複数種を併用してもよい。絶縁層の厚さは、例えば、10～100  $\mu\text{m}$ である

。また、DEA全体の厚さは、柔軟性及び強度の確保の観点から、例えば、0.3～3mmであることが好ましい。

[0022] また、図1に示すように、装着デバイス20は、バッテリー等の電源（図示略）から振動アクチュエータ22の正極電極及び負極電極により構成される一対の電極の間に電圧を印加する駆動部23を備えている。

[0023] （表示部）

図1～3に示すように、表示部30は、ユーザーが視認可能なオブジェクトを表示する表示デバイスである。表示部30により表示されるオブジェクトの画像は、二次元画像であってもよいし、ホログラフィー等の三次元画像であってもよい。表示部30としては、例えば、ヘッドマウントディスプレイ、ARグラス等の頭部装着型の表示デバイス、タブレット端末及び携帯端末のディスプレイや設置型のディスプレイ等の頭部非装着型の表示デバイス、並びに空間や物体に映像を結像させるプロジェクターが挙げられる。図2及び図3は、一例として、表示部30がタブレット端末のディスプレイである場合を図示している。

[0024] 表示部30に表示されるオブジェクトは、装着デバイス20を通じて触感を表現したい物体である。上記オブジェクトとしては、例えば、人やペット等の動物、野菜や果物等の食品、家具や機械等の無生物が挙げられる。本実施形態では、一例として、人の顔をオブジェクトとした場合について説明する。

[0025] 図2に示すように、表示部30は、オブジェクトとともに後述する波形編集に用いる編集アイコン31を表示する。編集アイコン31は、オブジェクトと同一の画面上に表示される。また、編集アイコン31は、少なくとも一部がオブジェクトに重なる位置に表示されることが好ましい。

[0026] （検出部）

図1及び図3に示すように、検出部40は、装着デバイス20による触感提示の対象部位である指Aの腹の位置を検出する。検出部40としては、例えば、光学式、機械式、磁気式等の従来公知のモーションキャプチャ装置、

表示部30の表示面に搭載されるタッチパネル等の接触センサが挙げられる。また、表示部30が頭部装着型の表示デバイスである場合、頭部装着型の表示デバイスにより取得される指Aの座標（XYZ座標）の移動計算情報に基づいて指Aの腹の位置を検出してもよい。この場合、頭部装着型の表示デバイスが検出部40になる。

[0027] （入力部）

図1及び図2に示すように、入力部50は、操作者からの操作指示等を受け付ける。入力部50としては、例えば、キーボード、タッチパネル、マウスが挙げられる。また、本実施形態の入力部50は、専用の外部機器により構成される入力デバイス51を備えている。入力デバイス51は、表示部30に表示されるオブジェクトの外観を変化させるスライダー52、及び後述する波形編集に用いる編集ボタン53を備えている。

[0028] （記憶部）

図1に示すように、記憶部60には、オブジェクト情報、波形情報、制御プログラム、及び集積情報が記憶されている。記憶部60は、例えば、不揮発性メモリである。

[0029] オブジェクト情報は、表示部30に表示されるオブジェクトの画像データである。オブジェクト情報は、同一のオブジェクトについて、外観が異なる複数の画像データを含む。外観が異なる複数の画像データとしては、例えば、経年変化の前後の画像データ、特定の処理を行う前後の画像データが挙げられる。経年変化の前後の画像データとしては、例えば、同一人物の少年期、青年期、壮年期、中年期、高齢期の各画像データのように加齢により外観が異なる画像データが挙げられる。また、オブジェクトが果実などの食品である場合、成熟度合の異なる画像データが挙げられる。オブジェクトが家具や機械等の無生物である場合、経年変化により素材感が異なる画像データが挙げられる。特定の処理を行う前後の画像データとしては、例えば、化粧品の使用前の肌の画像データと、化粧品の使用を一定期間、継続した後の肌の画像データとが挙げられる。また、特定の処理を行う前後の画像データとし



ては、表面を湿らせる処理の前後の画像データが挙げられる。以下では、オブジェクト情報を構成する複数の画像データが、加齢により外観が異なる同一人物の画像データである場合について説明する。

[0030] 波形情報は、表示部30に表示されたオブジェクトの触感を表現するように振動アクチュエータ22を駆動するための電圧波形である。波形情報は、外観が異なる画像データのそれぞれについて、画像中における触感が異なることが想定される部位ごとにそれぞれ独立して設定される。各波形情報は、対応する外観の画像データと、その外観の画像データにおける対応する部位との両方に紐づけて記憶部60に記憶されている。例えば、少年期、壮年期、高齢期の各画像データに対して、頬に対応する波形情報、額に対応する波形情報、顎に対応する波形情報がそれぞれ設定されている。

[0031] また、各波形情報は、XY方向波形情報と、Z方向波形情報を含む。XY方向波形情報は、表示部30に表示されたオブジェクトの表面に接触している指Aを、当該表面に沿って移動させた場合の触感を表現する波形データである。XY方向波形情報は、例えば、表面の粗さを含む触感を表現するように振動アクチュエータ22を駆動する電圧波形である。

[0032] Z方向波形情報は、表示部30に表示されたオブジェクトの表面に指Aを押し込む、又は表面から指Aを離れさせるように移動させた場合の触感を表現する波形データである。Z方向波形情報は、例えば、表面の硬さ又は粘性を含む触感を表現するように振動アクチュエータ22を駆動する電圧波形である。

[0033] なお、記憶部60に記憶されている各波形情報は、ユーザーによる編集が行われる前の状態においては、予め設定されたプリセット波形情報であり、ユーザーによる編集が行われた後は、編集後の波形情報に更新される。波形情報の編集及び更新については後述する。

[0034] (制御部)

制御部70は、表示制御部71、接触判定部72、駆動制御部73、波形編集部74、及び波形収集部75を備える。制御部70は、1) コンピュー

タプログラム（ソフトウェア）に従って動作する1つ以上のプロセッサ、2）各種処理のうち少なくとも一部の処理を実行する特定用途向け集積回路（ASIC）等の1つ以上の専用のハードウェア回路、或いは3）それらの組み合わせ、を含む回路（circuitry）として構成し得る。プロセッサは、例えば、CPUを含む。

[0035] 表示制御部71は、入力部50に対するユーザーの操作に基づいて、表示部30にオブジェクトの画像を表示させる処理を実行する。当該処理は、記憶部60に記憶されている制御プログラムを用いて実行される。また、表示制御部71は、入力デバイス51のスライダー52を移動させるユーザーの操作に基づいて、表示部30に表示されているオブジェクトの画像の外観を変更する処理を実行する。

[0036] 接触判定部72は、検出部40の検出結果に基づいて、装着デバイス20による触感提示の対象部位である指Aの腹が、表示部30に表示されているオブジェクトに接触しているか否かを判定する処理を実行する。また、接触判定部72は、検出部40の検出結果に基づいて、オブジェクトにおけるユーザーの指Aの腹が触れている部位を判定する処理、及びオブジェクトに接触しているユーザーの指Aの移動方向を判定する処理を実行する。これらの各処理は、記憶部60に記憶されている制御プログラムを用いて実行される。上記移動方向は、オブジェクトの表面に沿った方向であるXY方向、オブジェクトの表面に直交する方向であるZ方向、及びその両方である。

[0037] 駆動制御部73は、接触判定部72の判定結果に基づいて、オブジェクトの画像におけるユーザーの指Aの腹が触れている部位、及びユーザーの指Aの移動方向に対応する波形情報を記憶部60から取得する。次いで、駆動制御部73は、取得した波形情報に基づく波形の電圧が振動アクチュエータ22に印加されるように駆動部23を制御する処理を実行する。これらの各処理は、記憶部60に記憶されている制御プログラムを用いて実行される。

[0038] 波形編集部74は、記憶部60に記憶されている波形情報の編集及び更新を行う。波形編集部74は、振動アクチュエータ22を駆動する処理が実行

された場合、振動アクチュエータ 22 の駆動に用いられた波形情報を複製した編集用波形情報を作成する。波形編集部 74 は、入力部 50 に対するユーザーの操作に基づいて編集用波形情報を編集するとともに、編集された編集用波形情報によって記憶部 60 に記憶されている波形情報を更新する。

[0039] 入力部 50 に対する操作として、ユーザーが、表示部 30 に表示されている編集アイコン 31 又は入力デバイス 51 の編集ボタン 53 における左ボタン（滑らか）又は右ボタン（粗い）を操作したとする。この場合、波形編集部 74 は、ユーザーの操作に基づいて、XY 方向波形情報を複製した編集用波形情報を変更する。例えば、左ボタン（滑らか）が操作された場合には、より滑らかな触感を付与する電圧波形となるように周波数を高くし、右ボタン（粗い）が操作された場合には、より粗い触感を付与する電圧波形となるように周波数を低くする。周波数を変化させる度合は、例えば、左ボタン（滑らか）又は右ボタン（粗い）に対する操作回数又は長押し的时间に応じて段階的に大きくする。

[0040] ユーザーが、表示部 30 に表示されている編集アイコン 31 又は入力デバイス 51 の編集ボタン 53 における上ボタン（硬い）又は下ボタン（柔らかい）を操作したとする。この場合、波形編集部 74 は、ユーザーの操作に基づいて、Z 方向波形情報の電圧波形を複製した編集用波形情報を変更する。例えば、上ボタン（硬い）が操作された場合には、波形編集部 74 は、より硬い触感を付与する電圧波形となるように電圧の立ち上がりの傾きを大きくする。また、下ボタン（柔らかい）が操作された場合には、波形編集部 74 は、より柔らかい触感を付与する電圧波形となるように電圧の立ち上がりの傾きを小さくする。電圧の立ち上がりの傾きを変化させる度合は、例えば、上ボタン（硬い）又は下ボタン（柔らかい）に対する操作回数又は長押し的时间に応じて段階的に大きくする。

[0041] ユーザーが、表示部 30 に表示されている編集アイコン 31 又は入力デバイス 51 の編集ボタン 53 における中央ボタン（OK）を操作したとする。この場合、波形編集部 74 は、変更した編集用波形情報を用いて、記憶部 6

0に記憶されている波形情報を更新し、編集用波形情報を削除する。本実施形態においては、中央ボタン（OK）の操作が編集完了の操作に該当する。

[0042] なお、波形情報の編集途中、即ち、編集用波形情報が作成されている状態において、当該編集用波形情報に対応する部分をユーザーが触れる動作が行われた場合、駆動制御部73は、編集用波形情報を用いて駆動部23を制御して振動アクチュエータ22を駆動する。これらの各処理は、記憶部60に記憶されている制御プログラムを用いて実行される。

[0043] 波形収集部75は、記憶部60に記憶されている波形情報が更新されるごとに、更新後の波形情報とプリセット波形情報との差分に関する差分情報を求め、求めた差分情報を、記憶部60の集積情報として集積して記憶する。波形収集部75による各処理は、記憶部60に記憶されている制御プログラムを用いて実行される。

[0044] 次に、本実施形態の触感提示装置10を用いて、振動アクチュエータ22を動作させるための電圧波形を、ユーザーが持つ触感のイメージに近い触感を提示するものとなるように編集する方法について説明する。

[0045] まず、ユーザーは、入力部50又は入力デバイス51を操作して、任意のオブジェクトの画像を表示部30に表示させる。また、ユーザーは、振動アクチュエータ22が指Aの腹に位置するようにして、装着デバイス20を指Aに装着する。次に、ユーザーは、装着デバイス20を装着した指Aの腹を、表示部30により表示されているオブジェクトの特定部位に接触させるとともに、接触した指Aをオブジェクトの表面に沿ったXY方向、及びオブジェクトの表面に直交するZ方向に移動させる。以下、この動作を接触動作と記載する。

[0046] このとき、検出部40の検出結果及び接触判定部72の判定結果に基づいて、オブジェクトにおけるユーザーの指Aの腹が触れている部位、及びユーザーの指Aの移動方向に対応する波形情報に基づく波形の電圧が振動アクチュエータ22に印加される。これにより、振動アクチュエータ22が振動し、ユーザーの指Aに対して、振動アクチュエータ22の振動に基づく触感が

提示される。

[0047] ここで、ユーザーは、表示部30により表示されているオブジェクトの画像から自身がイメージする触感と、振動アクチュエータ22の振動に基づいて提示された触感とを比較する。そして、ユーザーは、イメージする触感と提示された触感とのずれを解消するように、上ボタン（硬い）、下ボタン（柔らかい）、左ボタン（滑らか）、及び右ボタン（粗い）を操作して編集用波形情報を調整する操作を行う。以下、この操作を調整操作と記載する。

[0048] 調整操作後、ユーザーが接触動作を再度行くと、調整された編集用波形情報に基づく触感がユーザーに提示される。その後、ユーザーは、イメージする触感と提示された触感とを再度比較する。このように、ユーザーは、調整操作、接触動作、及びイメージする触感と提示された触感との比較を繰り返し実施する。そして、イメージする触感と提示された触感とが一致したところで、ユーザーは、中央ボタン（OK）を操作して、編集用波形情報を用いて記憶部60に記憶されている波形情報を更新する。

[0049] ユーザーは、上記の一連の調整作業を、表示部30により表示されているオブジェクトの画像の部位ごとに実施する。そして、ユーザーは、入力デバイス51のスライダー52を操作して表示部30により表示されているオブジェクトの外観を変更し、変更後のオブジェクトの画像に対して同様の調整作業を実施する。これにより、表示部30により表示されているオブジェクトについて、視覚情報からイメージする触感により近い触感を提示するように振動アクチュエータ22を駆動するための波形情報が得られる。

[0050] 本実施形態の触感提示装置10を用いた波形情報の編集は、例えば、化粧品の使用前後の触感の変化を伝える際に用いる触感サンプルの作成、VR技術により作成されたオブジェクトに付与されるテクスチャの要素として用いられる触感の作成に適用できる。

[0051] 次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。

[0052] （1）触感提示装置10は、オブジェクトを表示する表示部30と、オブジェクトの触感を表現する波形情報を記憶する記憶部60と、ユーザーに装

着される振動アクチュエータ 22 と、波形情報を編集する波形編集部 74 とを備えている。振動アクチュエータ 22 は、ユーザーにおける振動アクチュエータ 22 による触感提示の対象部位である指 A の腹とオブジェクトとが接触した場合に、波形情報に基づいて振動する。波形編集部 74 は、編集完了に対応付けられた操作に基づいて記憶部 60 に記憶されている波形情報を更新する。

[0053] 上記構成によれば、ユーザーは、表示部 30 により表示されているオブジェクトから得られる視覚情報からイメージする触感と比較しながら、オブジェクトの触感を表現する波形情報を編集できる。これにより、ユーザーは、視覚と触覚とを連携させた波形情報の編集を本能的及び直感的に行うことができる。脳科学の分野において、視覚と触覚の処理は不可分の領域で行われていると考えられている。そのため、視覚と触覚とを連携させながら波形情報を編集できることは、ユーザーがイメージする触感に一致する触感を表現するための波形情報の作成に極めて有効である。

[0054] (2) 波形情報の編集途中において、駆動制御部 73 は、編集中の編集用波形情報に基づいて振動アクチュエータ 22 を駆動する。

[0055] 上記構成によれば、編集用波形情報を変更した場合に、変更後の編集用波形情報の保存等の操作を行わずとも、振動アクチュエータ 22 の振動により提示される触感が変更後の編集用波形情報に基づく触感に切り替わる。これにより、編集用波形情報を編集しながら、特定の触感を提示させるように振動アクチュエータ 22 を振動させる波形情報を探索する作業をより滑らかに行うことができる。

[0056] (3) 触感提示装置 10 は、表示部 30 により表示されるオブジェクトの外観を変更する表示制御部 71 を備えている。記憶部 60 には、オブジェクトの外観ごとに独立した波形情報が記憶されている。

[0057] 上記構成によれば、オブジェクトの外観を異ならせる前後の状態をユーザーに連続して見せることができる。これにより、視覚情報からユーザーがイメージする触感が具体化される。例えば、ユーザーは、青年期の画像データ

の人物の触感の波形情報を編集する際に、少年期の画像データを見て少年期の触感をイメージする。その後、ユーザーは、青年期の画像データを見て青年期の触感をイメージすると、少年期の触感のイメージが比較対象となることにより、青年期の触感をより具体的にイメージできる。視覚情報からユーザーがイメージする触感が具体的なものであるほど、編集して得られる波形情報は、ユーザーがイメージする触感に近い触感を表現できるデータになる。

- [0058] (4) 記憶部60には、更新された波形情報と予め設定されたプリセット波形情報との差分に関する差分情報を集積した集積情報が記憶される。
- [0059] 視覚情報からユーザーがイメージする触感には個人差がある。視覚情報からユーザーがイメージする触感が異なると、編集される波形情報も異なるものになる。そのため、複数の異なるユーザーに波形編集を行わせることにより集積された集積情報は、上記個人差を示す情報の集まりになる。こうした集積情報は、例えば、大多数に受け入れられる汎用的な波形情報のレンジを探索する場合、及び上記個人差を定量分析する場合に有用なデータとして利用できる。特に、上記(3)の構成と組み合わせた場合、表示制御部71による画面遷移は、波形情報及び波形情報の個人差を集積及び定量分析するのに好ましい画面遷移として利用できる。
- [0060] (5) 表示部30は、オブジェクトを表示する画面上に、波形情報を編集するための編集アイコン31を表示する。波形編集部74は、編集アイコン31に対する操作に基づいて波形情報を編集する。
- [0061] 上記構成によれば、ユーザーは、波形情報を編集するための操作を直感的に行うことができる。
- [0062] (6) 触感提示装置10は、波形編集に用いる編集ボタン53を有する入力デバイス51を備えている。
- [0063] 上記構成によれば、ユーザーは、装着デバイス20が装着されている手とは反対の手で入力デバイス51を介した波形情報の編集を行うことができる。そのため、ユーザーは、装着デバイス20を装着した手による接触動作と

、入力デバイス51による波形情報の編集を滑らかに行うことができる。

[0064] なお、本実施形態は、以下のように変更して実施することができる。本実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

[0065] ・装着デバイス20による触感提示の対象部位は、指の腹に限定されるものではなく、例えば、掌などの他の部位としてもよい。

[0066] ・装着デバイス20の基部21の構成は特に限定されるものではなく、振動アクチュエータ22を触感提示の対象部位に接触させた状態を保持できる構成であればよい。

[0067] ・振動アクチュエータ22は、ユーザーに装着される構成に限定されない。例えば、表示部30におけるオブジェクトを表示する画面の背面側に配置される構成であってもよい。振動アクチュエータ22を備える表示部30としては、例えば、スマートフォンやタブレット端末などのタッチインターフェースを備える既知の表示装置が挙げられる。この場合、上記表示装置を触感提示装置10として適用する。この場合、ユーザーの操作に基づいて、上述した画面遷移が表示装置の画面上で実施される。そして、振動アクチュエータ22の振動が、表示装置の画面を介して、画面に触れたユーザーに伝わることにより、当該振動に基づく触感がユーザーに提示される。

[0068] ・提示された触感に対するユーザーのコメントを入力及び保存するためのコメント処理部を設けてもよい。コメント処理部は、ユーザーのコメントを入力するための入力アイコンを表示部30に表示させる。ユーザーは、入力アイコンを操作することにより、提示された触感に対するコメントを自由に入力できる。例えば、ユーザーは、提示された触感が自身の持つ触感のイメージに近い場合、入力アイコンに「いいね」や、「好みの触感だ」等と入力する。また、ユーザーは、提示された触感を別物Aと認識した場合、入力アイコンに「この触感は別物Aである」と入力する。

[0069] また、コメント処理部は、入力されたコメントを記憶部60に記憶させる。コメント処理部は、入力されたコメントをコメント情報として記憶部60



に保存する、又は、入力されたコメントに基づいて記憶部60のコメント情報を編集する。このコメント情報は、提示された触感に抱くユーザーの詳細な心理情報であるため、提示された触感の定性的な評価情報として有用である。したがって、コメント処理部を設けることにより、提示された触感に対応する波形情報に関して、編集アイコン31に基づく定量的な評価情報に加えて、定性的な評価情報を取得できる。なお、ユーザーによるコメントの入力方法は特に限定されるものではない。上記入力方法としては、例えば、テキストで入力する文字入力、音声入力、画像認識による入力、予め設定された選択肢からの選択による入力が挙げられる。

- [0070] ・振動アクチュエータ22はDEAに限定されるものではなく、触感提示装置に用いられる公知の振動アクチュエータであってもよい。公知の振動アクチュエータとしては、例えば、イオン交換ポリマーメタル複合体（IPMC : Ionic Polymer Metal Composite）等の他の電場応答性高分子アクチュエータ（EPA : Electroactive Polymer Actuator）、偏心モータ、リニア共振アクチュエータ、ボイスコイルアクチュエータ、 piezoアクチュエータが挙げられる。
- [0071] ・記憶部60に記憶されている波形情報を複製した編集用波形情報を編集する構成に代えて、記憶部60に記憶されている波形情報を直接、編集して更新する構成としてもよい。
- [0072] ・集積情報は、更新された波形情報そのものを集積した集積情報であってもよい。
- [0073] ・触感提示装置10と、サーバに備えられる記憶部又はクラウド上の記憶部とを備える触感提示システムとし、集積情報をサーバに備えられる記憶部又はクラウド上の記憶部に記憶させる構成としてもよい。この場合、触感提示装置10は、集積情報を送信する送信部（送信回路）を備える。
- [0074] ・波形情報は、XY方向波形情報及びZ方向波形情報のいずれか一方のみを含むものであってもよい。
- [0075] ・オブジェクトが表示される画面上における編集アイコン31の表示位置

を変更してもよい。また、編集アイコン 3 1 及び入力デバイス 5 1 の編集ボタン 5 3 の一方を省略してもよい。

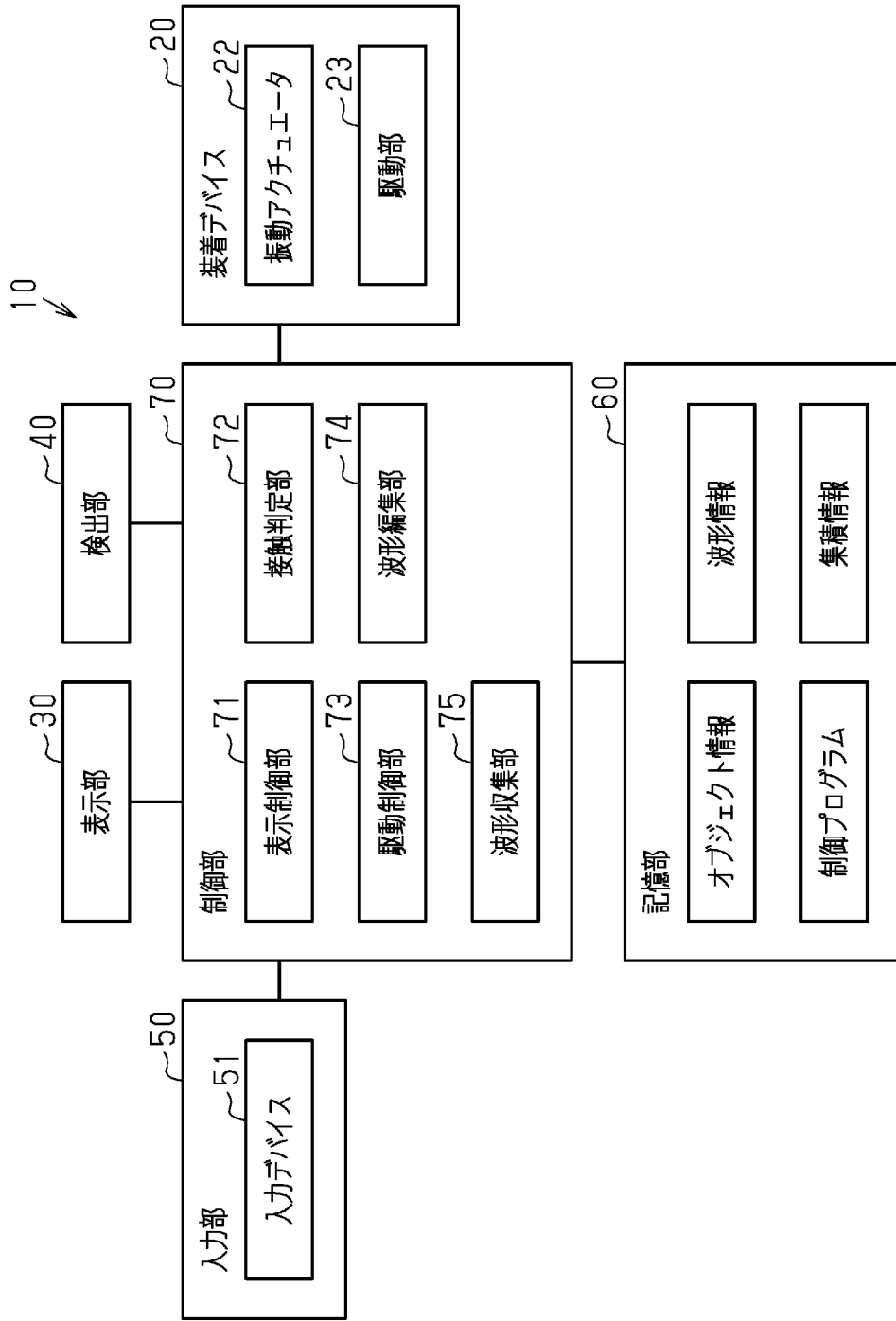
[0076] ・オブジェクトが表示される画面上に、表示部 3 0 に表示されるオブジェクトの外観を変化させる外観操作アイコンを表示してもよい。この場合、入力デバイス 5 1 を省略することもできる。

## 請求の範囲

- [請求項1] オブジェクトを表示する表示部と、  
前記オブジェクトの触感を表現する波形情報を記憶する記憶部と、  
振動に基づく触感をユーザーに提示する振動アクチュエータと、  
前記波形情報を編集する波形編集部とを備え、  
前記振動アクチュエータは、ユーザーにおける前記振動アクチュエータによる触感提示の対象部位と前記オブジェクトとが接触した場合に、前記波形情報に基づいて振動し、  
前記波形編集部は、編集完了に対応付けられた操作に基づいて前記記憶部に記憶されている前記波形情報を更新する触感提示装置。
- [請求項2] 前記オブジェクトの外観を変更する表示制御部を備え、  
前記記憶部には、前記オブジェクトの外観ごとに独立した前記波形情報が記憶されている請求項1に記載の触感提示装置。
- [請求項3] 前記記憶部には、更新された前記波形情報と予め設定されたプリセット波形情報との差分に関する差分情報を集積した集積情報、又は更新された前記波形情報を集積した集積情報が記憶される請求項1又は請求項2に記載の触感提示装置。
- [請求項4] 前記表示部は、前記オブジェクトを表示する画面上に、前記波形情報を編集するための編集アイコンを表示し、  
前記波形編集部は、前記編集アイコンに対する操作に基づいて前記波形情報を編集する請求項1～3のいずれか一項に記載の触感提示装置。
- [請求項5] 提示された触感に対するユーザーのコメントを入力及び保存するためのコメント処理部を備える請求項1～4のいずれか一項に記載の触感提示装置。

[図1]

図1



[図2]

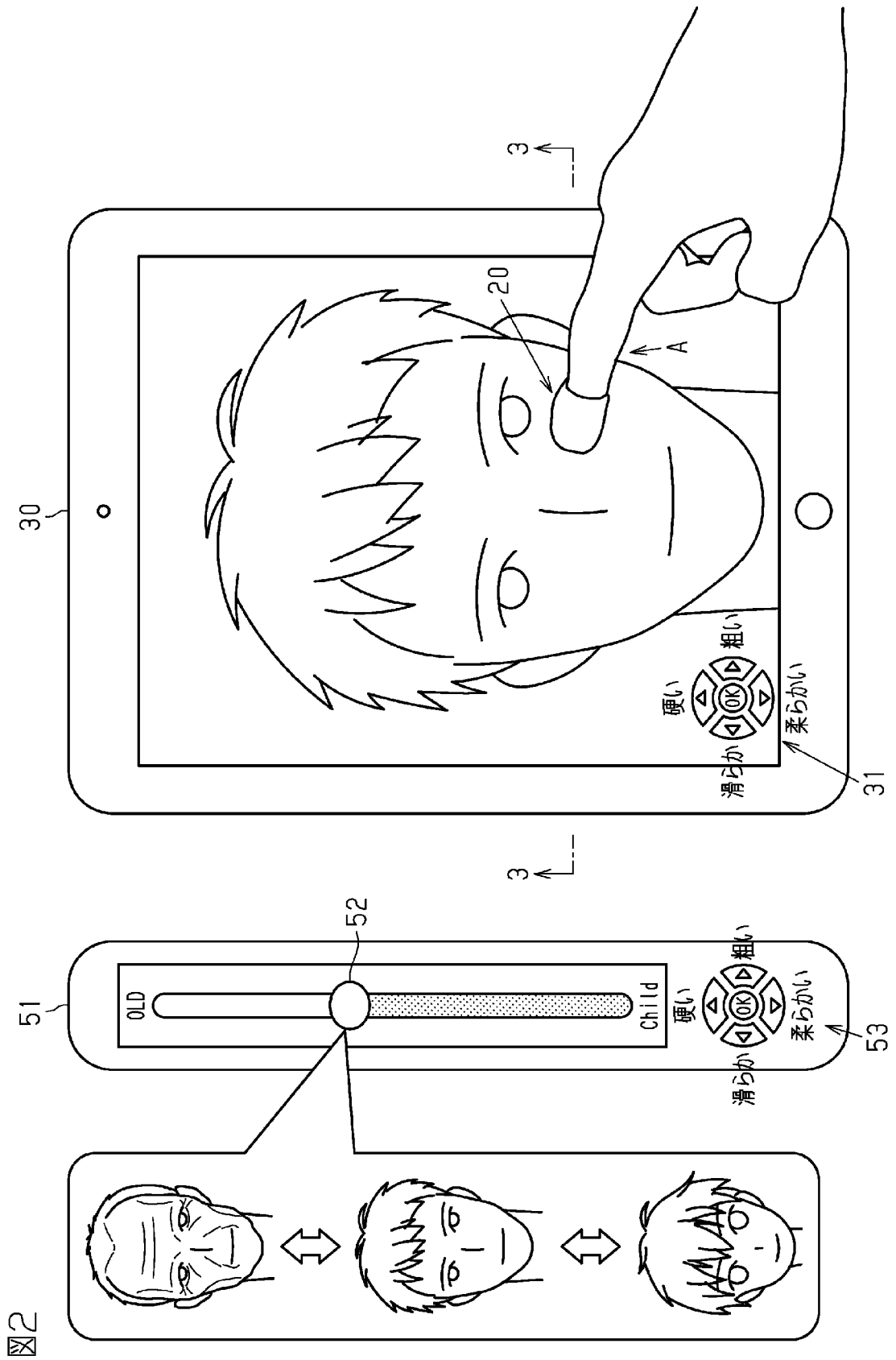
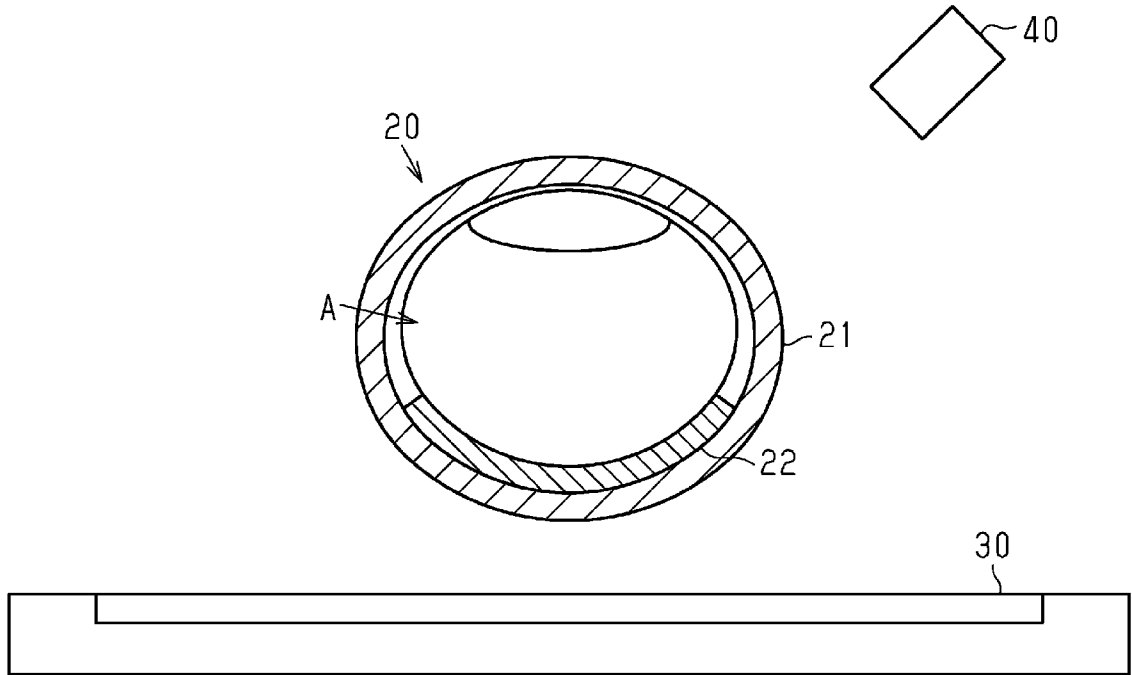


図2

[図3]

図3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/033087

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<p><b>G06F 3/01</b>(2006.01)i  FI: G06F3/01 560</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06F3/01		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/186847 A1 (FUJITSU LIMITED) 19 December 2013 (2013-12-19) paragraphs [0028]-[0109], fig. 5-18	1-4
Y	paragraphs [0028]-[0109], fig. 5-18	5
Y	WO 2021/145454 A1 (SONY GROUP CORP ) 22 July 2021 (2021-07-22) paragraphs [0069]-[0070], fig. 11	5
A	JP 2017-138996 A (IMMERSSION CORP) 10 August 2017 (2017-08-10) entire text, all drawings	1-5
A	WO 2020/255644 A1 (TOYODA GOSEI KK) 24 December 2020 (2020-12-24) entire text, all drawings	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>29 September 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>12 October 2021</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2021/033087</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2013/186847 A1	19 December 2013	(Family: none)	
WO 2021/145454 A1	22 July 2021	(Family: none)	
JP 2017-138996 A	10 August 2017	US 2010/0231550 A1 entire text, all drawings CN 105353877 A KR 10-2016-0110547 A	
WO 2020/255644 A1	24 December 2020	(Family: none)	



A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06F 3/01(2006.01)i FI: G06F3/01 560		
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）） G06F3/01 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
X	WO 2013/186847 A1（富士通株式会社）19.12.2013（2013 - 12 - 19） 段落[0028]-[0109], 図5-18	1-4
Y	段落[0028]-[0109], 図5-18	5
Y	WO 2021/145454 A1（ソニー株式会社）22.07.2021（2021 - 07 - 22） 段落[0069]-[0070], 図11	5
A	JP 2017-138996 A（イマージョン コーポレーション）10.08.2017（2017 - 08 - 10） 全文全図	1-5
A	WO 2020/255644 A1（豊田合成株式会社）24.12.2020（2020 - 12 - 24） 全文全図	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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	
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの		
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）		
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
29.09.2021	12.10.2021	
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）  木村 慎太郎 5E 1205  電話番号 03-3581-1101 内線 3521	

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/JP2021/033087

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2013/186847 A1	19.12.2013	(ファミリーなし)	
WO 2021/145454 A1	22.07.2021	(ファミリーなし)	
JP 2017-138996 A	10.08.2017	US 2010/0231550 A1 全文全図 CN 105353877 A KR 10-2016-0110547 A	
WO 2020/255644 A1	24.12.2020	(ファミリーなし)	