

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2021年4月22日(22.04.2021)



(10) 国際公開番号

**WO 2021/075118 A1**

(51) 国際特許分類:

<i>G09G 5/00</i> (2006.01)	<i>H04N 5/74</i> (2006.01)
<i>G09G 5/36</i> (2006.01)	<i>G02B 30/00</i> (2020.01)
<i>H04R 1/40</i> (2006.01)	<i>G06F 3/01</i> (2006.01)
<i>H04R 3/00</i> (2006.01)	<i>G06F 3/0484</i> (2013.01)
<i>G03B 21/14</i> (2006.01)	<i>G06F 3/0488</i> (2013.01)
<i>G06T 7/70</i> (2017.01)	<i>G06F 3/16</i> (2006.01)

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

(72) 発明者: 小俣 貴宣 (OMATA Takanobu); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 小池 薫 (KOIKE Kaoru); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 宮川 祐一 (MIYAGAWA Yuichi); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 伊沢 久隆 (IZAWA Hisataka); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 清水 至 (SHIMIZU

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/028273

(22) 国際出願日: 2020年7月21日(21.07.2020)

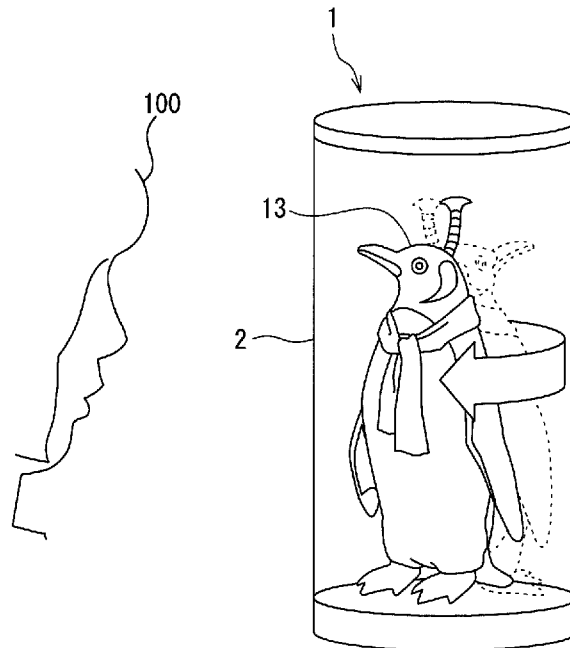
(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願 2019-188504 2019年10月15日(15.10.2019) JP

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 画像表示装置



(57) Abstract: The present invention provides an image display device capable of automatically turning the front of a three-dimensional object represented by a three-dimensional image toward a user. This image display device is provided with: a display unit that displays a three-dimensional image in which a three-dimensional object seems to be present in a space partitioned by a member constituting an outer surface so that the three-dimensional image can be visually recognized from a plurality of directions therearound; a direction estimation unit that estimates a direction in which the user is present when viewed from the display unit; and a display control unit that turns the front of the three-dimensional object displayed by the display unit in the direction in which the user is present and which has been estimated by the



WO 2021/075118 A1

Itaru); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番  
1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 田中 秀 ▲ てつ ▼, 外 (TANAKA  
Hidetetsu et al.); 〒1056032 東京都港区虎ノ門四  
丁目 3 番 1 号 城山トラストタワー 3 2 階 特許  
業務法人日栄国際特許事務所 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,  
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))

---

direction estimation unit.

(57) 要約: 三次元画像が現す三次元オブジェクトの正面を自動的にユーザに向けることが可能な画像表示装置を提供する。外面を構成する部材で区切られた空間内に三次元オブジェクトが存在するように見える三次元画像を周囲の複数方向から視認できるように表示する表示部と、表示部から見てユーザが存在する方向を推定する方向推定部と、方向推定部で推定したユーザが存在する方向に、表示部が表示している三次元オブジェクトの正面を向けさせる表示制御部とを備えるようにした。

## 明 細 書

**発明の名称**：画像表示装置

**技術分野**

[0001] 本技術は、画像表示装置に関する。

**背景技術**

[0002] 従来、円筒状の台座の上側に、円筒状のスクリーン及び略円板状のミラーが積層され、台座の中心に、光軸を鉛直上方に向けて、RGBの各色に対応したレーザ光を走査するカラープロジェクタが配置された画像表示装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の画像表示装置では、カラープロジェクタがレーザ光を鉛直上方に向けて放射状に出射し、出射したレーザ光が反射ミラーでスクリーンの全周に向けて放射状に反射される。そして、レーザ光が全周に反射されたスクリーンによって、スクリーンで区切られた空間内に周囲の複数方向から三次元オブジェクトを視認できる三次元画像が表示される。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：国際公開第2018/163945号

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] しかし、特許文献1に記載の画像表示装置では、三次元オブジェクトの正面がユーザと異なる方向に向けられ、三次元オブジェクトの側面等がユーザに向けられている場合、ユーザが三次元オブジェクトから得られる情報が少なくなったり、ユーザが三次元オブジェクトの魅力を感じ難くなったりする可能性があった。

本開示は、三次元画像が現す三次元オブジェクトの正面を自動的にユーザに向けることが可能な画像表示装置を提供することを目的とする。

**課題を解決するための手段**

[0005] 本開示の画像表示装置は、(a) 外面を構成する部材で区切られた空間内に三次元オブジェクトが存在するように見える三次元画像を周囲の複数方向から視認できるように表示する表示部と、(b) 表示部から見てユーザが存在する方向を推定する方向推定部と、(c) 方向推定部で推定したユーザが存在する方向に、表示部が表示している三次元オブジェクトの正面を向けさせる表示制御部とを備える。

[0006] また、本開示の画像表示装置は、(a) 外面を構成する部材で区切られた空間内に三次元オブジェクトが存在するように見える三次元画像を周囲の複数方向から視認できるように表示する表示部と、(b) 表示部の外面に設けられたタッチパネルを備え、(c) タッチパネルにフリック操作が行われている場合には、フリック操作の向きに、表示部が表示している三次元オブジェクトを回転させる表示制御部とを備える。

### 図面の簡単な説明

[0007] [図1]第1の実施形態に係る画像表示装置の全体構成を示す図である。

[図2]三次元画像を表示させた画像表示装置を示す図である。

[図3]各カメラの撮像範囲を示す図である。

[図4]コントローラの内部構成を示す図である。

[図5]制御処理の処理内容を示すフローチャートである。

[図6]画像表示装置の動作を示す図である。

[図7]第2の実施形態に係るコントローラの内部構成を示す図である。

[図8]制御処理の処理内容を示すフローチャートである。

[図9]第3の実施形態に係る制御処理の処理内容を示すフローチャートである。

[図10]第4の実施形態に係るコントローラの内部構成を示す図である。

[図11]制御処理の処理内容を示すフローチャートである。

[図12]画像表示装置の動作を示す図である。

[図13]第5の実施形態に係る画像表示装置の全体構成を示す図である。

[図14]コントローラの内部構成を示す図である。

- [図15]制御処理の処理内容を示すフローチャートである。
- [図16]各マイクの集音範囲を示す図である。
- [図17]第1の変形例に係る画像表示装置の全体構成を示す図である。
- [図18]各測距センサの測定範囲を示す図である。
- [図19]制御処理の処理内容を示すフローチャートである。
- [図20]制御処理の処理内容を示すフローチャートである。
- [図21]第2の変形例に係る画像処理装置の動作を示す図である。
- [図22]コントローラの内部構成を示す図である。
- [図23]制御処理の処理内容を示すフローチャートである。
- [図24]コントローラの内部構成を示す図である。
- [図25]制御処理の処理内容を示すフローチャートである。
- [図26]制御処理の処理内容を示すフローチャートである。
- [図27]コントローラの内部構成を示す図である。
- [図28]制御処理の処理内容を示すフローチャートである。
- [図29]第3の変形例に係る制御処理の処理内容を示すフローチャートである。
- 。

### 発明を実施するための形態

[0008] 以下に、本開示の実施形態に係る画像表示装置の一例を、図1～図29を参照しながら説明する。本開示の実施形態は以下の順序で説明する。なお、本開示は以下の例に限定されるものではない。また、本明細書に記載された効果は例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

。

- [0009] 1. 第1の実施形態：画像表示装置
- 1-1 画像表示装置の全体の構成
  - 1-2 制御処理の内容
2. 第2の実施形態：画像表示装置
- 2-1 要部の構成
3. 第3の実施形態：画像表示装置

- 3-1 要部の構成
- 4. 第4の実施形態：画像表示装置
  - 4-1 要部の構成
- 5. 第5の実施形態：画像表示装置
  - 5-1 要部の構成
- 6. 変形例
  - 6-1 第1の変形例
  - 6-2 第2の変形例
  - 6-3 第3の変形例
  - 6-4 その他の変形例

[0010] 〈1. 第1の実施形態〉

[1-1 画像表示装置の全体の構成]

本開示の第1の実施形態に係る画像表示装置について説明する。第1の実施形態に係る画像表示装置1は、周囲の複数方向から三次元画像を視認可能な表示装置である。画像表示装置1の大きさは、図6に示すようにユーザが片手で持てる程度に小型のものとする。

図1に示すように、第1の実施形態の画像表示装置1は、表示部2と、タッチパネル3と、複数のカメラ4と、コントローラ5とを備えている。図1では、表示部2の台座6の内部の構成を視認できるように、台座6の一部が破断して示されている。

[0011] 表示部2は、上面が開口され下面が塞がれた円筒状の台座6の上側に、円筒状のスクリーン7、及び略円板状の反射ミラー8がこの順に積層されて形成されている。

台座6の内部の中心には、光軸9を鉛直上方に向けた出射部10が配置されている。出射部10としては、例えば、RGBの各色に対応したレーザ光（以下、「画像光11」とも呼ぶ）を走査して各画素を表示するカラープロジェクタを採用できる。そして、出射部10は、コントローラ5からの信号に従って、三次元画像を構成するための画像光11を上方に向けて放射状に

出射し、出射した画像光 11 を反射ミラー 8 でスクリーン 7 に反射させる。三次元画像としては、例えば、スクリーン 7 で区切られた空間 12 内に三次元オブジェクト 13 (図 2 参照) が存在するように見える画像を採用することができる。

[0012] スクリーン 7 としては、例えば、入射した画像光 11 を拡散して出射することで、三次元画像が表示されるホログラムスクリーンを採用できる。例えば、国際公開 2018/163945 号に記載されているような、スクリーン 7 を透視可能な透過型ホログラムを採用できる。透過型ホログラムによれば、図 2 に示すように、三次元画像が現す三次元オブジェクト 13 が表示されていない箇所から画像表示装置 1 の裏側を見ることができ、スクリーン 7 を透明なガラス等の容器のように感じさせることができる。図 2 では、三次元オブジェクト 13 として、殿様ペンギンのキャラクターを用いた場合を例示している。

反射ミラー 8 としては、出射部 10 から出射された画像光 11 を反射する反射面を下方に有するミラーを採用できる。そして、反射ミラー 8 は、出射部 10 から上方に向けて放射状に出射された画像光 11 を、スクリーン 7 の全周に向けて放射状に反射する。

[0013] 以上の構成を有する表示部 2 では、コントローラ 5 からの信号に従い、図 1 に示すように、出射部 10 が画像光 11 を上方に向けて放射状に出射し、出射した画像光 11 が反射ミラー 8 でスクリーン 7 の全周に向けて放射状に反射される。そして、画像光 11 が全周に反射されたスクリーン 7 によって、図 2 に示すように、スクリーン 7 で区切られた空間 12 内に三次元オブジェクト 13 が存在するように見える三次元画像が、周囲の複数方向から視認できるように表示される。その際、スクリーン 7 を透明なガラス等の容器のように感じさせることで、容器に三次元オブジェクト 13 が収容されているように見せることができる。これにより、HMD (Head Mounted Display) 等の特別なデバイスが必要なく、デバイス装着の煩わしさを感じさせずに、三次元画像を見せることができる。

なお、第1の実施形態では、空間12として、円筒状のスクリーン7で区切られた空間を用いる例を示したが、他の構成を採用することもできる。空間12は、外側に凸の外表面を構成する部材で区切られた空間であればよく、例えば、半円筒状のスクリーン7で区切られた空間でもよいし、四角筒状のスクリーン7で区切られた空間であってもよい。

[0014] タッチパネル3は、スクリーン7の外周面の全周に設けられ、手指等の接触の有無及び接触位置の座標を検出する。タッチパネル3の検出結果はコントローラ5に出力される。

複数のカメラ4のそれぞれは、台座6の側壁部に等間隔に配置され、表示部2の周囲の画像の動画を撮影する。カメラ4としては、例えば、CCDカメラ、CMOSカメラを採用できる。動画のデータのそれぞれは、コントローラ5に出力される。図1～図3では、レンズの光軸を互いに90°ずつ異ならせた4台のカメラ4を用いて、表示部2の周囲360°を撮影する場合を例示している。また、図3中において、領域A<sub>1</sub>は第1のカメラ4（図3では「4<sub>1</sub>」とも記す）の撮影範囲、領域A<sub>2</sub>は第2のカメラ4（図3では「4<sub>2</sub>」とも記す）の撮影範囲、領域A<sub>3</sub>は第3のカメラ4（図3では「4<sub>3</sub>」とも記す）の撮影範囲、領域A<sub>4</sub>は第4のカメラ4（図3では「4<sub>4</sub>」とも記す）の撮影範囲である。

[0015] コントローラ5は、台座6の内部に配置され、図4に示すように、記憶装置14及びプロセッサ15等のハードウェア資源を備えている。

記憶装置14は、プロセッサ15で実行可能な画像表示装置1の制御プログラムを記憶している。また記憶装置14は、制御プログラムの実行に必要な各種データを記憶する。

プロセッサ15は、記憶装置14に記憶されている制御プログラムに従って、表示制御部16、目位置検出部17及び方向推定部18を実現する。そして、表示制御部16、目位置検出部17及び方向推定部18により、カメラ4から出力される動画のデータに基づき、画像光11を制御する信号を射出部10に出力して、三次元画像が現す三次元オブジェクト13の正面の向

きを変化させる制御処理を実行する。三次元オブジェクト13の正面は、画像表示装置1の製造時に予め設定される。例えば、最も情報が豊富な面とする。

[0016] [1-2 制御処理の内容]

次に、プロセッサ15で実現される表示制御部16、目位置検出部17及び方向推定部18が実行する制御処理について説明する。制御処理は、画像表示装置1の図示しない電源スイッチがオン状態にされると実行される。

図5に示すように、まず、ステップS101では、表示制御部16が、表示部2に三次元画像を表示させる画像光11を出射させる信号を出射部10に出力する。その際、例えば、三次元オブジェクト13がキャラクターである場合には、キャラクターが何らかのアクションを行う三次元画像を表示させる。また、例えば、三次元オブジェクト13が手術が行われる臓器である場合には、臓器がリアルに表現された三次元画像を表示させる。

また、例えば、表示制御部16が、タッチパネル3から出力される検出結果を取得し、取得した検出結果に基づきタッチパネル3へのフリック操作の有無を検出し、フリック操作があると判定した場合には、フリック操作の向きに三次元オブジェクト13を回転させる三次元画像を表示させる構成としてもよい。回転速度は、例えば、フリック操作時の手指の加速度や速度が速ければ速くし、遅ければ遅くしてもよい。フリック操作によって三次元オブジェクト13を回転させる場合、三次元オブジェクト13の回転中に回転方向と同方向へのフリック操作があったと判定した場合には、三次元オブジェクト13の回転を加速させる。一方、三次元オブジェクト13の回転中に回転方向と逆方向へのフリック操作があったと判定した場合には、三次元オブジェクト13の回転を減速させる、または三次元オブジェクト13を逆回転させる。また、三次元オブジェクト13の回転中にフリック操作が行われなかった場合には、三次元オブジェクト13の回転を徐々に減衰させる。また、三次元オブジェクト13の回転中に手指を左右に動かさない単なるタッチ操作があったと判定した場合には、三次元オブジェクト13の回転にブレー

キをかける。これにより、ユーザは、タッチパネル3にフリック操作を行うことで、三次元オブジェクト13を回転させて、三次元オブジェクト13の正面を所望の方向へ向けることができる。

[0017] 続いてステップS102では、目位置検出部17が、表示部2の周囲に存在する人の目の位置を検出する。具体的には、まず、複数のカメラ4のそれぞれから出力される動画のデータを取得する。続いて、取得したデータ、つまり、表示部2の周囲の撮影結果それぞれに基づき、表示部2の周囲に存在する人の目の位置を検出する。目の位置の検出方法としては、例えば、動画のデータにパターンマッチング等を行う方法を採用できる。

続いてステップS103に移行して、方向推定部18が、表示部2から見てユーザが存在する方向を推定する。具体的には、ステップS102で目の位置を検出した方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力する。

[0018] 続いてステップS104に移行して、表示制御部16が、三次元画像が現す三次元オブジェクト13の正面を自動的にユーザに向けるかを判定する。具体的には、ステップS103で推定したユーザが存在する方向と、三次元画像が現す三次元オブジェクト13の正面の方向との角度差が予め定められた所定値より大きいかを判定する。所定値としては、例えば1~5°を採用できる。そして、角度差が所定値以下であると判定した場合には、三次元オブジェクト13の正面が既にユーザに向いていると判定し、三次元オブジェクト13の正面を自動的にユーザに向けないと判定して（No）、ステップS101に戻る。一方、角度差が所定値より大きいと判定した場合には、三次元オブジェクト13の正面が未だユーザに向いていないと判定し、三次元オブジェクト13の正面を自動的にユーザに向けると判定して（Yes）、ステップS105に移行する。

[0019] ステップS105では、表示制御部16が、三次元画像が現す三次元オブジェクト13を回転させるための信号を出射部10に出力する。具体的には、まず、ステップS103で推定したユーザが存在する方向に、表示部2が表示している三次元オブジェクト13の正面を向けさせる三次元画像の画像

データを順次作成する。画像データとしては、例えば、三次元オブジェクト 13 を回転させることで、三次元画像が現す三次元オブジェクト 13 の正面の向きを変更させる画像データを用いる。三次元オブジェクト 13 の回転は、出射部 10 の光軸 9、つまり、スクリーン 7 の中心軸を回転軸として一定速度で行われる。また、回転方向は、三次元オブジェクト 13 の回転量が最小となるように決定される。

[0020] また同時に、表示制御部 16 が、作成した画像データを画像光 11 のデータに順次変換し、変換して得たデータが示す画像光 11 を照射させる信号を出射部 10 に順次出力する。このような、三次元画像の画像データの作成→画像光 11 のデータへの変換→出射部 10 への信号の出力のフローは、三次元オブジェクト 13 の正面がユーザが存在する方向に向くまで繰り返され、三次元オブジェクト 13 の正面がユーザが存在する方向に向くと、ステップ S101 に戻る。これにより、画像表示装置 1 の表示部 2 では、図 6 に示すように、三次元画像が現す三次元オブジェクト 13 が徐々に回転し、三次元オブジェクト 13 の正面がユーザ 100 の方向に徐々に向けられる。図 6 では、点線で記した殿様ペンギンが回転前の三次元オブジェクト 13 を表し、実線で記した殿様ペンギンが回転後の三次元オブジェクト 13 を表し、矢印が三次元オブジェクト 13 の回転方向を表している。

[0021] 以上説明したように、本開示の第 1 の実施形態に係る画像表示装置 1 では、表示部 2 から見てユーザが存在する方向を推定し、その推定した方向に、表示部 2 が表示している三次元オブジェクト 13 の正面を向けるようにした。それゆえ、三次元オブジェクト 13 の正面をユーザに向けることができる。そのため、例えば、三次元オブジェクト 13 がキャラクターであり、三次元オブジェクト 13 の正面がキャラクターの顔である場合には、キャラクターの顔をユーザに見せることができ、ユーザにキャラクターの魅力を十分に感じさせることができる。また、例えば、三次元オブジェクト 13 が手術の対象となる臓器であり、三次元オブジェクトの正面が臓器の炎症部位である場合には、炎症部位をユーザ（例えば出術の執刀者）に見せることができ、

ユーザに多くの情報を与えることができる。

[0022] また、本開示の第1の実施形態に係る画像表示装置1では、表示部2の周囲に存在する人の目の位置を検出し、目の位置が検出された方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力するようにした。それゆえ、三次元オブジェクト13の正面を、三次元オブジェクト13を見ている人に向けることができる。

また、本開示の第1の実施形態に係る画像表示装置1では、表示部2の周囲の画像をカメラ4で撮影し、その撮影結果に基づき、人の目の位置を検出するようにしたため、表示部2の周囲から人の目を容易に検出でき、ユーザが存在する方向を容易に推定できる。

[0023] また、本開示の第1の実施形態に係る画像表示装置1では、三次元オブジェクト13を回転させることで、表示部2が表示している三次元オブジェクト13の正面の向きを変更させるようにした。それゆえ、例えば、三次元オブジェクト13の向きを瞬時に切り替える方法と異なり、三次元オブジェクト13の回転を見せることにより、ユーザは、三次元オブジェクト13の正面をユーザ側に向かせたいというユーザの意図を画像表示装置1が認識していることを把握することができ、不安なく操作を進めることができる。

[0024] また、本開示の第1の実施形態に係る画像表示装置1では、三次元オブジェクト13の回転量が最小となるように三次元オブジェクト13の回転方向を決定するようにした。それゆえ、三次元オブジェクト13の正面がユーザが存在する方向に向くまでに要する時間を短縮することができ、回転時間が長くなることを防止することができる。

[0025] また、本開示の第1の実施形態に係る画像表示装置1では、タッチパネル3にフリック操作が行われている場合には、フリック操作の向きに表示部2が表示している三次元オブジェクト13を回転させるようにした。それゆえ、ユーザは、タッチパネル3にフリック操作を行うことで、三次元オブジェクト13を回転させて、三次元オブジェクト13の正面を所望の方向へ向けることができる。

[0026] 〈2. 第2の実施形態：画像表示装置〉

[2-1 要部の構成]

次に、本開示の第2の実施形態に係る画像表示装置について説明する。第2の実施形態の画像表示装置の全体構成は、図1と同様であるから図示を省略する。

第2の実施形態の画像表示装置1は、ユーザが予め登録された手指のジェスチャーを行った場合に、三次元オブジェクト13の正面をユーザが存在する方向に向ける点が、第1の実施形態と異なっている。具体的には、第2の実施形態では、図7に示すように、目位置検出部17に代えて手指位置検出部19を実現する構成となっている。また、図8に示すように、図5に示した制御処理のステップS102、S103及びS104に代えてステップS201、S202及びS203を備える構成となっている。

[0027] ステップS201では、手指位置検出部19が、表示部2の周囲に存在する人の手指の位置を検出する。具体的には、まず、複数のカメラ4のそれぞれから出力される動画のデータを取得する。続いて、取得したデータ、つまり、表示部2の周囲の撮影結果それぞれに基づき、表示部2の周囲に存在する人の手指の位置を検出する。手指の検出方法としては、動画のデータにパターンマッチング等を行う方法を採用することができる。

続いてステップS202に移行して、方向推定部18が、表示部2から見てユーザが存在する方向を推定する。具体的には、ステップS201で手指の位置を検出した方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力する。

続いてステップS203に移行して、表示制御部16が、三次元画像が現す三次元オブジェクト13の正面を自動的にユーザに向けるかを判定する。具体的には、ステップS201で検出された手指の位置の軌跡が予め登録された手指のジェスチャーを示すものであるかを判定する。手指のジェスチャーとしては、例えば、手を画像表示装置1の方向に向けた状態にして、手を叩く動作、両手を振る動作、片手を振る動作を採用することができる。そし

て、表示制御部16が、検出された手指の位置の軌跡が予め登録されたジェスチャーを示すものではないと判定した場合には、三次元オブジェクト13の正面を自動的にユーザに向けないと判定して（No）ステップS101に戻る。一方、予め登録されたジェスチャーを示すものであると判定した場合には、三次元オブジェクト13の正面を自動的にユーザに向けると判定して（Yes）、ステップS105に移行する。

[0028] 以上説明したように、本開示の第2の実施形態に係る画像表示装置1では、表示部2の周囲に存在する人の手指を検出し、手指の位置が検出された方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力するようにした。それゆえ、例えば、三次元オブジェクト13に手指のジェスチャーが行われたときに、三次元オブジェクト13の正面を手指のジェスチャーを行った人に向けることができる。

また、本開示の第2の実施形態に係る画像表示装置1では、表示部2の周囲をカメラ4で撮影し、その撮影結果に基づき手指の位置を検出するようにしたため、表示部2の周囲から手指の位置を容易に検出でき、ユーザが存在する方向を容易に推定できる。

[0029] 〈3. 第3の実施形態：画像表示装置〉

[3-1 要部の構成]

次に、本開示の第3の実施形態に係る画像表示装置について説明する。第3の実施形態の画像表示装置の全体構成は、図1と同様であるから図示を省略する。

第3の実施形態の画像表示装置1は、ユーザがタッチパネル3にフリック操作を行った場合に、三次元オブジェクト13の正面をユーザが存在する方向に向ける点が、第1の実施形態と異なっている。具体的には、第3の実施形態では、図9に示すように、図5に示した制御処理のステップS102、S103及びS104に代えてステップS301、S302及びS303を備える構成となっている。

[0030] ステップS301では、表示制御部16が、表示制御部16が、三次元画

像が現す三次元オブジェクト13の正面を自動的にユーザに向けるかを判定する。具体的には、まずタッチパネル3から出力される検出結果を取得する。続いて、取得した検出結果（手指等の接触の有無の情報）に基づき、タッチパネル3へ手指が接触しているかを判定する。そして、タッチパネル3へ手指が接触していないと判定した場合には、三次元オブジェクト13の正面を自動的にユーザに向けないと判定して（No）、ステップS101に戻る。一方、タッチパネル3へ手指が接触していると判定した場合には、三次元オブジェクト13の正面を自動的にユーザに向けると判定して（Yes）、ステップS302に移行する。

ステップS302では、方向推定部18が、タッチパネル3のうちの手指による操作があった位置を検出する。具体的には、ステップS301でタッチパネル3から取得した検出結果から手指等の接触位置の座標の情報を取得する。

続いてステップS303に移行して、方向推定部18が、表示部2から見てユーザが存在する方向を推定する。具体的には、ステップS302で検出したタッチパネル3上の位置の法線方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力する。

[0031] 以上説明したように、本開示の第3の実施形態に係る画像表示装置1では、タッチパネル3のうちの、手指による操作があった位置を検出し、検出された位置の法線方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力するようにした。それゆえ、例えば、タッチパネル3にフリック操作が行われたときに、フリック操作の向きに三次元オブジェクト13を回転させるとともに、その回転を、三次元オブジェクト13の正面をフリック操作を行った人に向けた状態で止めることができる。

なお、本開示の第3の実施形態に係る画像表示装置1では、三次元オブジェクト13の正面がユーザが存在する方向と異なる方向を向いている状態が所定時間以上継続しているかを判定し、所定時間以上継続していると判定した場合に、三次元画像が現す三次元オブジェクト13の正面を自動的にユー

ザが存在する方向に向ける構成としてもよい。

[0032] 〈4. 第4の実施形態：画像表示装置〉

[4-1 要部の構成]

次に、本開示の第4の実施形態に係る画像表示装置について説明する。第4の実施形態の画像表示装置の全体構成は、図1と同様であるから図示を省略する。

第4の実施形態の画像表示装置1は、ユーザが表示部2を把持した場合に、三次元オブジェクト13の正面をユーザが存在する方向に向ける点が、第1の実施形態と異なっている。具体的には、第4の実施形態では、図10に示すように、目位置検出部17に代えて把持判定部20及び把持位置検出部21を実現する構成となっている。また、図11に示すように、図5に示した制御処理のステップS102及びS103に代えてステップS401及びS402を備える構成となっている。

[0033] ステップS401では、把持判定部20が、表示部2が把持されているかを判定する。具体的には、まず、タッチパネル3から出力される検出結果を取得する。続いて、取得した検出結果（手指等の接触位置の座標の情報）に基づき、タッチパネル3に複数本的手指が接触しているかを判定する。そして、タッチパネル3に複数本的手指が接触していないと判定した場合には、表示部2が把持されていないと判定して（No）、ステップS101に戻る。一方、タッチパネル3に複数本的手指が接触していると判定した場合には、表示部2が把持されていると判定して（Yes）、ステップS402に移行する。

ステップS402では、把持位置検出部21が、表示部2を把持している手指の位置を検出する。具体的には、ステップS401でタッチパネル3から取得した検出結果に基づき、タッチパネル3に接触している手指の位置を検出し、検出した手指の位置を、表示部2を把持している手指の位置とする。手指の位置は、例えば、タッチパネル3から出力される複数の座標を含む手のひら状の領域によって表される。

続いてステップS403に移行して、方向推定部18が、表示部2を把持している手指の位置の検出結果に基づき、表示部2から見てユーザが存在する方向を推定する。具体的には、ステップS402で検出した領域から最も遠いタッチパネル3上の位置の法線方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力する。

[0034] 以上説明したように、本開示の第4の実施形態に係る画像表示装置1では、表示部2が把持されているかを判定し、表示部2が把持されていると判定した場合に、表示部2を把持している手指の位置を検出し、その検出結果に基づき、ユーザが存在する方向を推定するようにした。ここで、例えば、図12に示すように、ユーザ100は、表示部2を把持し、把持した表示部2を眺める場合、ユーザ100の顔と対向する部分と反対側の部分を把持すると考えられる。それゆえ、手指の位置に基づくことで、ユーザ100の顔の位置を推定することができ、三次元オブジェクト13の正面をユーザに向けることができる。

また、本開示の第4の実施形態に係る画像表示装置1では、タッチパネル3の検出結果に基づき、表示部2を把持している手指の位置を検出するようにしたため、表示部2を把持している手指の位置を容易に検出でき、ユーザ100の方向を容易に推定できる。

[0035] 〈5. 第5の実施形態：画像表示装置〉

[5-1 要部の構成]

次に、本開示の第5の実施形態に係る画像表示装置について説明する。第5の実施形態の画像表示装置の全体構成は、図1と同様であるから図示を省略する。

第5の実施形態の画像表示装置1は、ユーザが予め登録された音を発した場合に、三次元オブジェクト13の正面をユーザが存在する方向に向ける点が、第1の実施形態と異なっている。具体的には、第5の実施形態では、図13に示すように、カメラ4に代えてマイク22を備える構成となっている。また、図14に示すように、目位置検出部17に代えて音発生位置検出部

23を実現する構成となっている。また、図15に示すように、図5に示した制御処理のステップS102、S103及びS104に代えてステップS501、S502及びS503を備える構成となっている。

[0036] マイク22のそれぞれは、台座6の側壁部に等間隔に配置され、表示部2の周囲の音を取得する。マイク22としては、例えば、指向性の高いマイクを採用できる。音のデータのそれぞれは、コントローラ5に出力される。図13及び図16では、指向方向を互いに90°ずつ異ならせた4台のマイク22を用いて、表示部2の周囲360°で集音を行う場合を例示している。図16中において、領域B<sub>1</sub>は第1のマイク22（図16では「22<sub>1</sub>」とも記す）の集音範囲、領域B<sub>2</sub>は第2のマイク22（図16では「22<sub>2</sub>」とも記す）の集音範囲、領域B<sub>3</sub>は第3のマイク22（図16では「22<sub>3</sub>」とも記す）の集音範囲、領域B<sub>4</sub>は第4のマイク22（図16では「22<sub>4</sub>」とも記す）の集音範囲である。

なお、本開示の第5の実施形態に係る画像表示装置1では、複数のマイク22を用いる例を示したが、他の構成を採用することもできる。例えば、マイク22を1つだけ備え、マイク22を動かしてドップラー効果を利用して音源を特定する構成としてもよい。

[0037] ステップS501では、音発生位置検出部23が、表示部2の周囲で発生した音の発生位置を検出する。具体的には、まず複数のマイク22のそれぞれから出力される音のデータを取得する。続いて、取得したデータ、つまり表示部2の周囲の集音結果それぞれに基づき、表示部2の周囲で発生した音の発生位置を検出する。音の発生位置の検出方法としては、例えば、特開2016-5181号公報に記載の方法を採用できる。特開2016-5181号公報には、各マイク22の振幅比を算出し、各マイク22の指向特性と、音源及びマイク22間の距離による減衰とを反映した、音源位置情報に規定されているマイク出力比のうちから、算出した振幅比に最も近いマイク出力比を選択し、音源位置情報を参照して、選択したマイク出力比に対応する音源位置を取得する方法が記載されている。

続いてステップS502に移行して、方向推定部18が、ユーザが存在する方向を推定する。具体的には、ステップS501で音の発生位置を検出した方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力する。

[0038] 続いてステップS503に移行して、表示制御部16が、三次元画像が現す三次元オブジェクト13の正面を自動的にユーザに向けるかを判定する。具体的には、ステップS501で取得された音が予め登録された音を含むものであるかを判定する。予め登録された音としては、例えば、画像表示装置1の名前を呼びかける声、表示部2に表示されている三次元オブジェクト13の名前を呼びかける声、手を叩いた音が挙げられる。そして、表示制御部16が、取得された音が予め登録された音を含まないと判定した場合には、三次元オブジェクト13の正面を自動的にユーザに向けないと判定して（No）ステップS101に戻る。一方、予め登録された音を含むと判定した場合には、三次元オブジェクト13の正面を自動的にユーザに向けると判定して（Yes）ステップS105に移行する。

[0039] 以上説明したように、本開示の第5の実施形態に係る画像表示装置1では、表示部2の周囲で発生した音の発生位置を検出し、音の発生位置が検出された方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力するようにした。それゆえ、例えば、三次元オブジェクト13に呼びかけ等が行われたときに、その呼びかけ等を行った人に、三次元オブジェクト13の正面を向けることができる。

また、本開示の第5の実施形態に係る画像表示装置1では、表示部2の周囲の音をマイク22で取得し、その取得結果に基づき、音の発生位置を検出するようにした。それゆえ、三次元オブジェクト13に呼びかけて音を発生している人の位置を高精度に検出できる。また、マイク22の数を増やすことで、ユーザの位置をより高精度に検出できる。

[0040] また、本開示の第5の実施形態に係る画像表示装置1では、マイク22で取得された音が予め登録された音を含むものであるかを判定し、予め登録された音を含むものであると判定した場合に、推定したユーザが存在する方向

に、表示部2が表示している三次元オブジェクト13の正面を向けさせるようにした。それゆえ、例えば、三次元オブジェクト13に名前を呼びかける声等を予め登録された音として用いることで、会話等の他の声が呼びかける声と誤認識されることを防止することができ、三次元オブジェクト13の正面が呼びかけを行っていない人に向けられるのを防止することができる。

[0041] 〈6. 変形例〉

[6-1 第1の変形例]

なお、本開示の第1及び第2の実施形態に係る画像表示装置1では、ユーザの目の位置や手指の位置を検出するためにカメラ4を用いる例を示したが、他の構成を採用することもできる。例えば、図17に示すように、測距センサ24を用いる構成としてもよい。

測距センサ24のそれぞれは、台座6の側壁部に等間隔に配置され、検出結果から表示部2の周囲の人の目の位置を検出できるように、表示部2の周囲にある物体の表面の複数点までの距離を測定する。測距センサ24としては、例えば、TOF (Time Of Flight)カメラ、Structure Beamセンサを採用することができる。距離のデータのそれぞれは、コントローラ5に出力される。図17及び図18では、レンズの光軸を互いに90°ずつ異ならせた4台の測距センサ24を用いて、表示部2の周囲360°で測距を行う場合を例示している。また図18中、領域C<sub>1</sub>は第1の測距センサ24（図18では「24<sub>1</sub>」とも記す）の測距範囲、領域C<sub>2</sub>は第2の測距センサ24（図18では「24<sub>2</sub>」とも記す）の測距範囲、領域C<sub>3</sub>は第3の測距センサ24（図18では「24<sub>3</sub>」とも記す）の測距範囲、領域C<sub>4</sub>は第4の測距センサ24（図18では「24<sub>4</sub>」とも記す）の測距範囲である。

[0042] 測距センサ24を用いる構成を第1の実施形態に適用する場合には、図19に示すように、図5に示した制御処理のステップS102に代えてS601を設けた構成とする。

ステップS601では、目位置検出部17が、表示部2の周囲に存在する人の目の位置を検出する。具体的には、まず、複数の測距センサ24のそれ

それぞれから出力される距離のデータを取得する。続いて、取得したデータ、つまり、表示部2の周囲の測距結果それぞれに基づき、表示部2の周囲に存在する人の目の位置を検出する。目の位置の検出方法としては、例えば、距離のデータから求まる凹凸情報を解析等する方法を採用できる。

このように、本変形例に係る画像表示装置1では、表示部2の周囲にある物体の表面の複数点までの距離を測距センサ24で測定し、その測定結果に基づき、人の目の位置を検出するようにする。それゆえ、例えば、カメラ4を用いた場合と同様、表示部2の周囲から人の目を容易に検出でき、ユーザが存在する方向を容易に推定することができる。

[0043] なお、測距センサ24を用いる構成を第1の実施形態に適用する例を示したが、例えば第2の実施形態に適用することもできる。第2の実施形態に適用する場合、図20に示すように、画像処理のステップS201に代えてS701が設けられた構成としてもよい。

ステップS701では、手指位置検出部19が、表示部2の周囲に存在する人の手指の位置を検出する。具体的には、まず、複数の測距センサ24のそれぞれから出力される距離のデータを取得する。続いて、取得したデータ、つまり、表示部2の周囲の測距結果それぞれに基づき、表示部2の周囲に存在する人の手指の位置を検出する。手指の検出方法としては、距離のデータから求まる凹凸情報を解析等する方法を採用することができる。

このように、本変形例に係る画像表示装置1では、表示部2の周囲にある物体の表面の複数点までの距離を測距センサ24で測定し、その測定結果に基づき、人の手指の位置を検出するようにする。それゆえ、例えば、カメラ4を用いた場合と同様、表示部2の周囲から人の手指を容易に検出でき、ユーザが存在する方向を容易に推定することができる。

[0044] [6-2 第2の変形例]

また、本開示の第1～第5の実施形態に係る画像表示装置1では、画像表示装置1をユーザが片手で持ち上げられる程度の小型のものとする例を示したが、他の構成を採用することもできる。例えば、図21に示すように、背

丈程度の大型のものとしてもよい。

画像表示装置 1 を大型のものとする場合、表示部 2 の周囲に複数人が存在するかを判定し、その複数人のうちから、画像表示装置 1 のユーザ、つまり、三次元画像が現す三次元オブジェクト 1 3 の正面が向けられる人を決定する構成としてもよい。このような構成を第 1 の実施形態に適用する場合には、例えば、図 2 2 に示すように、プロセッサ 1 5 が、記憶装置 1 4 に記憶されている制御プログラムに従って、表示制御部 1 6、目位置検出部 1 7 及び方向推定部 1 8 に加えて、複数人判定部 2 5 及びユーザ設定部 2 6 を実現する構成としてもよい。また、図 2 3 に示すように、図 5 に示した制御処理のステップ S 1 0 3 に代えてステップ S 8 0 1、S 8 0 2 及び S 8 0 3 が設けられた構成としてもよい。

[0045] ステップ S 8 0 1 では、複数人判定部 2 5 が、表示部 2 の周囲に複数人が存在するかを判定する。具体的には、ステップ S 1 0 2 で複数人分の目が検出されたかを判定する。そして、複数人分の目が検出されたと判定した場合には、表示部 2 の周囲に複数人が存在すると判定して (Y e s)、ステップ S 8 0 2 に移行する。一方、1 人分の目しか検出されなかったと判定した場合には、表示部 2 の周囲に 1 人しかいないと判定して (N o)、ステップ S 8 0 3 に移行する。

ステップ S 8 0 2 では、ユーザ設定部 2 6 が、表示部 2 の周囲に存在する複数人のうち三次元オブジェクト 1 3 への関心度が最も高い人を、ステップ S 8 0 3 で方向が検出されるユーザ、つまり、三次元オブジェクト 1 3 の正面が向けられるユーザと判断した後、ステップ S 8 0 3 に移行する。三次元オブジェクト 1 3 への関心度が最も高い人を検出する方法としては、例えば、複数人のうちから三次元オブジェクト 1 3 を最も長く見ている人を検出し、検出した人を関心度が最も高い人と判断する方法を採用できる。三次元オブジェクト 1 3 を見ている時間としては、例えば、ステップ S 1 0 2 で目の位置が検出されている連続時間を採用することができる。即ち、直前まで三次元オブジェクト 1 3 を長時間連続して見ている人であっても、現在三次元

オブジェクト13から目を逸してる人は、三次元オブジェクト13を最も長く見ている人として検出されない。

ステップS803では、方向推定部18が、表示部2から見てユーザが存在する方向を推定する。具体的には、ステップS102で目の位置を検出した方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力する。なお、ステップS801の判定が「Yes」となり、ステップS802で複数人のうちからユーザが決定された場合には、ユーザに決定された人の目の位置が検出された方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力する。

[0046] このように、本変形例に係る画像表示装置1では、目位置検出部17で複数人分の目が検出されたかを判定し、複数人分の目が検出されたと判定した場合に、複数人のうち三次元オブジェクト13への関心度が最も高い人をユーザと判断するようにした。それゆえ、複数人が三次元オブジェクト13を見ているときに、三次元オブジェクト13への関心度が最も高い人に三次元オブジェクト13の正面を向けることができる。

また、本変形例に係る画像表示装置1では、表示部2の周囲に存在する複数人のうち三次元オブジェクト13を最も長く見ている人を検出し、検出した人を関心度が最も高い人と判断するようにした。それゆえ、複数人が三次元オブジェクト13を見ているときに、三次元オブジェクト13を最も長時間見ていた人に三次元オブジェクト13の正面を向けることができる。また、ある人に三次元オブジェクト13の正面を向けていたときに、その人が他の方向を向いたりその場を立ち去ったりした場合その時点で三次元オブジェクト13を最も長く見ている別の人に三次元オブジェクト13の正面を向けることができる。

[0047] なお、上記変形例の構成、つまり、表示部2の周囲を複数人が囲んでいるかを判定し、その複数人のうちから、画像表示装置1のユーザを決定する構成を第1の実施形態に適用する例を示したが、例えば、第2、第3及び第5の実施形態に適用することもできる。

第3の実施形態に適用する場合、例えば、図24に示すように、プロセッ

サ 1 5 が、記憶装置 1 4 に記憶されている制御プログラムに従って、表示制御部 1 6、手指位置検出部 1 9、方向推定部 1 8に加えて、複数人判定部 2 5 及びユーザ設定部 2 6 を実現する構成としてもよい。また、図 2 5 に示すように、図 9 に示した制御処理のステップ S 3 0 3 に代えてステップ S 9 0 1、S 9 0 2 及び S 9 0 3 が設けられた構成としてもよい。

[0048] ステップ S 9 0 1 では、複数人判定部 2 5 が、タッチパネル 3 に複数人がフリック操作を行っているかを判定する。具体的には、まず、タッチパネル 3 から出力される検出結果（手指などの接触位置の座標の情報）を取得する。続いて、取得した検出結果に基づき、タッチパネル 3 の複数箇所でのフリック操作が検出されたかを判定する。そして、複数箇所でのフリック操作が検出されたと判定した場合には、タッチパネル 3 に複数人がフリック操作を行っているとして（Yes）、ステップ S 9 0 2 に移行する。一方、1 箇所でのフリック操作が検出されなかったと判定した場合には、タッチパネル 3 をフリック操作している人が 1 人しかいないと判定して（No）、ステップ S 9 0 3 に移行する。

[0049] ステップ S 9 0 2 では、ユーザ設定部 2 6 が、タッチパネル 3 をフリック操作している複数人のうち三次元オブジェクト 1 3 への関心度が最も高い人を、ステップ S 9 0 3 で方向が検出されるユーザ、つまり、三次元オブジェクト 1 3 の正面が向けられるユーザと判断した後、ステップ S 9 0 3 に移行する。三次元オブジェクト 1 3 への関心度が最も高い人を検出する方法としては、例えば、複数人のうちからフリック操作の速さが最も速い人を検出し、検出した人を関心度が最も高い人と判断する方法を採用することができる。フリック操作の速さとしては、例えば、手指の加速度、速度を採用することができる。

ステップ S 9 0 3 では、方向推定部 1 8 が、表示部 2 から見てユーザが存在する方向を推定する。具体的には、ステップ S 3 0 2 で検出したタッチパネル 3 上の位置の法線方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力する。なお、ステップ S 9 0 1 の判定が「Yes」となり、ステップ S 9 0

2で複数人のうちからユーザが決定された場合には、ユーザに決定された人が接触したタッチパネル3上の位置の法線方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力する。

[0050] このように、本変形例に係る画像表示装置1では、複数人がフリック操作を行っているかを判定し、複数人がフリック操作を行っているとは判定した場合に、複数人のうち三次元オブジェクト13への関心度が最も高い人をユーザと判断するようにした。それゆえ、複数人が三次元オブジェクト13を自身の側へ向けようとしているときに三次元オブジェクト13への関心度が最も高い人に三次元オブジェクト13の正面を向けることができる。

また、本変形例に係る画像表示装置1では、フリック操作の速さが最も速い人を検出し、検出した人を関心度が最も高い人と判断するようにした。それゆえ、複数人が三次元オブジェクト13を自身の側へ向けているときに、フリック操作が速い人に三次元オブジェクト13の正面を向けることができる。

[0051] また、第3の実施形態に適用する他の構成としては、例えば、図24に示す構成を実現するとともに、図26に示すように、図9に示した制御処理のステップS303に代えてステップS1001、S1002及びS1003が設けられた構成としてもよい。

ステップS1001では、複数人判定部25が、上記したステップS901と同様の手順により、タッチパネル3に複数人がフリック操作を行っているかを判定する。そして、タッチパネル3に複数人がフリック操作を行っているとは判定した場合には（Yes）、ステップS1002に移行する。一方、タッチパネル3をフリック操作している人が1人しかいないと判定した場合には（No）、ステップS1004に移行する。

[0052] ステップS1002では、表示制御部16が、タッチパネル3にフリック操作を行っている各人のフリック操作の速さの合計値に応じた速さで三次元オブジェクト13を回転させる。具体的には、まずタッチパネル3から取得した検出結果（手指等の接触位置の座標の情報）に基づき、タッチパネル3

の複数箇所のそれぞれで行われたフリック操作の速さを検出する。フリック操作の速さは、例えば、平面視で時計回りを正值、反時計回りを負値とする。続いて、検出した速さを合計し、合計値に応じた速さで三次元オブジェクト13を回転させる三次元画像の画像データを順次作成する。その際、三次元オブジェクト13の回転中にフリック操作が停止された場合には、三次元オブジェクト13の回転を徐々に減衰させる三次元画像の画像データを順次作成する。また、三次元オブジェクト13の回転中に手指を左右に動かさない単なるタッチ操作があったと判定した場合には、三次元オブジェクト13の回転にブレーキをかける三次元画像の画像データを順次作成する。

また同時に、作成した画像データを画像光11のデータに順次変換し、変換して得たデータが示す画像光11を照射させる信号を出射部10に順次出力する。このような、三次元画像の画像データの作成→画像光11のデータへの変換→出射部10への信号の出力のフローは、フリック操作による三次元オブジェクト13の回転が停止されるまで繰り返され、三次元オブジェクト13の回転が停止されると、ステップS1003に移行する。

[0053] ステップS1003では、ユーザ設定部26が、タッチパネル3をフリック操作している複数人のうち三次元オブジェクト13の正面に最も近い人を、ステップS1004で方向が検出されるユーザ、つまり、三次元オブジェクト13の正面が向けられるユーザに設定した後、ステップS1004に移行する。三次元オブジェクト13の正面に最も近い人を検出する方法としては、例えば平面視で、光軸9から三次元オブジェクト13の正面の方向に伸ばした直線と、光軸9からフリック操作をしている人に伸ばした直線とのなす狭角が最も小さい人を検出する方法を採用できる。

ステップS1004では、方向推定部18が、表示部2から見てユーザが存在する方向を推定する。具体的には、ステップS302で検出したタッチパネル3上の位置の法線方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力する。なお、ステップS1001の判定が「Yes」となり、ステップS1003で複数人のうちからユーザが決定された場合には、ユーザに決定さ

れた人が接触したタッチパネル3上の位置の法線方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力する。

[0054] このように、本変形例に係る画像表示装置1では、タッチパネル3に複数人がフリック操作を行っているとは判定した場合には、各人のフリック操作の速さの合計値に応じた速さで三次元オブジェクト13を回転させるようにした。そして、フリック操作による三次元オブジェクト13の回転が停止されると、複数人のうち三次元オブジェクト13の正面に最も近い人を、ユーザとするようにした。ここで、例えば、ある人Aがタッチパネル3にフリック操作を行うことで、三次元オブジェクト13を回転させて、三次元オブジェクト13の正面を別の人Bが存在する方向に向いたときに回転を止める場合、ある人Aは、おおよその位置で三次元オブジェクト13の回転を止めるだけで、三次元オブジェクト13の正面を別の人Bに向けることができ、比較的容易に操作を行うことができる。

[0055] 第5の実施形態に適用する場合、例えば図27に示すように、プロセッサ15が、記憶装置14に記憶されている制御プログラムに従って、表示制御部16、音発生位置検出部23及び方向推定部18に加えて複数人判定部25及びユーザ設定部26を実現する構成としてもよい。また図28に示すように、図15に示した制御処理のステップS502に代えてステップS1101、S1102及びS1103が設けられた構成としてもよい。

[0056] ステップS1101では、複数人判定部25が、表示部2の周囲に複数人が存在するかを判定する。具体的には、ステップS501で複数人分の音を取得されたかを判定する。そして、複数人分の音を取得されたとは判定した場合には、表示部2の周囲に複数人が存在すると判定して（Yes）、ステップS1102に移行する。一方、1人分の音しか取得されなかったとは判定した場合には、表示部2の周囲に1人しかいないと判定して（No）、ステップS1103に移行する。

ステップS1102では、ユーザ設定部26が、表示部2の周囲に存在する複数人のうち三次元オブジェクト13への関心度が最も高い人を、ステッ

プS 1 1 0 3で方向が検出されるユーザ、つまり三次元オブジェクト13の正面が向けられるユーザと判断した後、ステップS 1 1 0 3に移行する。三次元オブジェクト13への関心度が最も高い人を検出する方法としては、例えば、予め登録された音を最も長く発している人を検出し、検出した人を関心度が最も高い人と判断する方法を採用できる。予め登録された音を発している時間としては、例えば、ステップS 5 0 1で音が検出されている連続時間を採用できる。また、関心度が最も高い人を検出する他の方法としては、例えば、予め登録された音を最後に発した人を検出し、検出した人を関心度が最も高い人と判断する方法を採用できる。

ステップS 1 1 0 3では、方向推定部18が、表示部2から見てユーザが存在する方向を推定する。具体的には、ステップS 5 0 1で音の発生位置を検出した方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力する。なお、ステップS 1 1 0 1の判定が「Y e s」となり、ステップS 1 1 0 2で複数人のうちからユーザが決定された場合には、ユーザに決定された人が発している音の発生位置を検出した方向を、ユーザが存在する方向の推定結果として出力する。

[0057] このように、本変形例に係る画像表示装置1では、マイク22で複数人分の音を取得されたかを判定し、複数人分の音を取得されたと判定した場合に、複数人のうち三次元オブジェクト13への関心度が最も高い人をユーザとするようにした。それゆえ、例えば、複数人が三次元オブジェクト13に呼びかけ等を行っているときに、三次元オブジェクト13への関心度が最も高い人に三次元オブジェクト13の正面を向けることができる。

また、本変形例に係る画像表示装置1では、複数人のうち、予め登録された音を最も長く発している人を検出し、検出した人を関心度が最も高い人と判断するようにした。それゆえ、例えば、複数人が三次元オブジェクト13に呼びかけを行っているときに、呼びかけを最も長時間行っている人に三次元オブジェクト13の正面を向けることができる。

また、本変形例に係る画像表示装置1では、複数人のうち、予め登録され

た音を最後に発した人を検出し、検出した人を関心度が最も高い人と判断するようにした。それゆえ、例えば、ある人Aが三次元オブジェクト13に呼びかける等して、ある人Aに三次元オブジェクト13の正面が向けられていたときに、ある人Aが呼びかけを止めた場合、その時点で三次元オブジェクト13に呼びかけを行っている別の人Bに三次元オブジェクト13の正面を向けることができる。

[0058] [6-3 第3の変形例]

また、本開示の第1～第5の実施形態に係る画像表示装置1では、三次元オブジェクト13の正面をユーザに自動的に向けるものとする例を示したが、他の構成を採用することもできる。例えば、図29に示すように、三次元オブジェクト13の正面をユーザに自動的に向けた後、ユーザから発せられる言葉に従って、三次元オブジェクト13の正面を所定方向に回転させる構成としてもよい。このような構成を第5の実施形態に適用する場合には、例えば、図29に示すように、図15に示した制御処理のステップS105の後に、ステップS1201が設けられた構成としてもよい。

[0059] ステップS1201では、表示制御部16が、ユーザが発した音のうちに三次元オブジェクト13の正面を所定方向に向けさせる言葉（以下、「方向指示」とも呼ぶ）が含まれているかを判定する。方向指示としては、例えば、「左を向いて」、「右を向いて」を採用できる。具体的には、まず、複数のマイク22のそれぞれから出力される音のデータを取得する。続いて、取得したデータが示す音が方向指示を含むものであるかを判定する。

そして、表示制御部16が、複数のマイク22それぞれから取得された音が方向指示を含まないと判定した場合には、ステップS101に戻る。一方、取得された音が方向指示を含むと判定した場合には、まず、ユーザから見て方向指示が示す方向（左方向、右方向）に、表示部2が表示している三次元オブジェクト13の正面が向くように三次元オブジェクト13を回転させる三次元画像の画像データを順次作成する。また同時に、作成した画像データを画像光11のデータに順次変換し、変換して得たデータが示す画像光1

1を照射させる信号を出射部10に順次出力する。このような、三次元画像の画像データの作成→画像光11のデータへの変換→出射部10への信号の出力のフローは、三次元オブジェクト13の正面が方向指示が示す方向に向いて回転が停止されるまで繰り返され、三次元オブジェクト13の回転が停止されると、ステップS101に移行する。

[0060] このように、本変形例に係る画像表示装置1では、三次元オブジェクト13の正面がユーザに向けられた後、ユーザが発した音のうちに三次元オブジェクト13の正面を所定方向に向けさせる言葉（方向指示）が含まれているかを判定し、そのような言葉（方向指示）が含まれていると判定した場合に、表示部2が表示している三次元オブジェクト13の正面をユーザから見て所定方向へ向けさせるようにした。それゆえ、例えば、複数人が三次元オブジェクト13を見ているときに、ある人Aが別の人Bの方向を伝えることで、別の人Bに三次元オブジェクト13の正面を向けることができる。

なお、本変形例では、三次元オブジェクト13の正面を所定方向に向けさせる方向指示として「左を向いて」「右を向いて」等、方向を直接的に示す言葉を用いる例を示したが、他の構成を採用することもできる。例えば、「Bちゃんの方を向いて」等、人の名前を示す言葉を用いてもよい。人の名前を示す言葉を用いる場合、人の名前と顔画像とを予め登録しておき、ユーザが発した声のうちに人の名前が含まれていると判定した場合に、カメラ4から取得される撮像結果と予め登録した顔画像とに基づき、名前の人の位置を検出し、検出した位置の方向に、三次元オブジェクト13の正面を向ける構成としてもよい。

[0061] [6-4 その他の変形例]

(1) また、第1～第5の実施形態に係る画像表示装置1では、台座6の内部にコントローラ5を配置して、コントローラ5を表示部2と一体とする例を示したが、他の構成を採用することもできる。例えば、表示部2の外部にコントローラ5を配置して、コントローラ5を表示部2と別体としてもよい。コントローラ5を表示部2と別体とする場合、コントローラ5を大型化す

ることができ、複雑な三次元画像を表示することができる。

(2) また、第1～第5の実施形態に係る画像表示装置1では、円筒状のスクリーン7に画像光11を照射して三次元画像を表示する例を示したが、他の構成を採用することもできる。例えば、立方体の各面に液晶ディスプレイが配置された装置を用いて三次元画像を表示する構成としてもよい。

(3) また、第1～第5の実施形態に係る画像表示装置1では、表示部2として、三次元画像を表示部2の周囲360°から視認可能なものを用いる例を示したが他の構成を採用することもできる。例えば、三次元画像を視認可能な角度範囲が360°よりも狭いものを用いる構成としてもよい。

(4) また、第1～第5の実施形態に記載したような、三次元オブジェクト13の正面を向けることを要求する各種の行為（呼びかけ、ジェスチャー、視線）が複数人によって行われた場合、優先度が最も高い行為を行った人をユーザに決定し、決定されたユーザが存在する方向に、三次元画像が現す三次元オブジェクト13の正面を向ける構成としてもよい。優先度は、例えば、画像表示装置1の名前や三次元オブジェクト13の名前の呼びかけを行った人>手指のジェスチャーを行った人>単に見ただけの人、の順とする。

[0062] なお、本技術は、以下のような構成を取ることができる。

(1)

外面を構成する部材で区切られた空間内に三次元オブジェクトが存在するように見える三次元画像を周囲の複数方向から視認できるように表示する表示部と、

前記表示部から見てユーザが存在する方向を推定する方向推定部と、

前記方向推定部で推定した前記ユーザが存在する方向に、前記表示部が表示している前記三次元オブジェクトの正面を向けさせる表示制御部とを備える

画像表示装置。

(2)

前記表示部の周囲に存在する人の目の位置を検出する目位置検出部を備え

、

前記方向推定部は、前記目の位置が検出された方向を、前記ユーザが存在する方向の推定結果として出力する

前記（１）に記載の画像表示装置。

（３）

前記表示部の周囲を撮影するカメラを備え、

前記目位置検出部は、前記表示部の周囲の撮影結果に基づき、前記目の位置を検出する

前記（２）に記載の画像表示装置。

（４）

前記表示部の周囲にある物体の表面の複数点までの距離を測定する測距センサを備え、

前記目位置検出部は、前記距離の測定結果に基づき、前記目の位置を検出する

前記（３）に記載の画像表示装置。

（５）

前記目位置検出部で複数人分の目が検出されたかを判定する複数人判定部と、

複数人分の目が検出されたと判定した場合に、前記複数人のうち前記三次元オブジェクトへの関心度が最も高い人を前記ユーザと判断するユーザ設定部とを備える

前記（２）から（４）の何れかに記載の画像表示装置。

（６）

前記ユーザ設定部は、前記複数人のうち前記三次元オブジェクトを最も長く見ている人を検出し、検出した人を前記関心度が最も高い人と判断する

前記（５）に記載の画像表示装置。

（７）

前記表示部の周囲に存在する人の手指の位置を検出する手指位置検出部を備え、

前記方向推定部は、前記手指の位置が検出された方向を、前記ユーザが存在する方向の推定結果として出力する

前記（１）に記載の画像表示装置。

（８）

前記表示部の周囲を撮影するカメラを備え、

前記手指位置検出部は、前記表示部の周囲の撮影結果に基づき、前記手指の位置を検出する

前記（７）に記載の画像表示装置。

（９）

前記表示部の周囲にある物体の表面の複数点までの距離を測定する測距センサを備え、

前記手指位置検出部は、前記距離の測定結果に基づき、前記手指の位置を検出する

前記（７）に記載の画像表示装置。

（１０）

前記表示部が把持されているかを判定する把持判定部と、

前記表示部が把持されていると判定した場合に、前記表示部を把持している手指の位置を検出する把持位置検出部とを備え、

前記方向推定部は、前記表示部を把持している手指の位置の検出結果に基づき、前記ユーザが存在する方向を推定する

前記（１）に記載の画像表示装置。

（１１）

前記表示部の前記外面に設けられたタッチパネルを備え、

前記把持位置検出部は、前記タッチパネルの検出結果に基づき、前記表示部を把持している手指の位置を検出する

前記（１０）に記載の画像表示装置。

(12)

前記表示部の前記外面に設けられたタッチパネルを備え、

前記方向推定部は、前記タッチパネルのうちの、手指による操作があった位置を検出し、検出された位置の法線方向を、前記ユーザが存在する方向の推定結果として出力する

前記(1)に記載の画像表示装置。

(13)

前記表示部の周囲で発生した音の発生位置を検出する音発生位置検出部を備え、

前記方向推定部は、前記音の発生位置が検出された方向を、前記ユーザが存在する方向の推定結果として出力する

前記(1)に記載の画像表示装置。

(14)

前記表示部の周囲の音を取得するマイクを備え、

前記音発生位置検出部は、前記音の取得結果に基づき、前記音の発生位置を検出する

前記(13)に記載の画像表示装置。

(15)

前記表示制御部は、前記マイクで取得された音が予め登録された音を含むものであるかを判定し、前記予め登録された音を含むものであると判定した場合に、前記方向推定部で推定した前記ユーザが存在する方向に、前記表示部が表示している前記三次元オブジェクトの正面を向けさせる

前記(14)に記載の画像表示装置。

(16)

前記マイクで複数人分の音を取得されたかを判定する複数人判定部と、

複数人分の音を取得されたと判定した場合に、前記複数人のうち前記三次元オブジェクトへの関心度が最も高い人を前記ユーザと判断するユーザ設定部とを備える

前記（１５）に記載の画像表示装置。

（１７）

前記ユーザ設定部は、前記複数人のうち前記予め登録された音を最も長く発している人を検出し、検出した人を前記関心度が最も高い人と判断する

前記（１６）に記載の画像表示装置。

（１８）

前記ユーザ設定部は、前記複数人のうち前記予め登録された音を最後に発した人を検出し、検出した人を前記関心度が最も高い人と判断する

前記（１６）に記載の画像表示装置。

（１９）

前記表示制御部は、前記三次元オブジェクトの正面が前記ユーザに向けられた後、前記ユーザが発した音のうちに前記三次元オブジェクトの正面を所定方向に向けさせる言葉が含まれているかを判定し、当該言葉が含まれていると判定した場合に、前記表示部が表示している前記三次元オブジェクトの正面を前記ユーザから見て所定方向へ向けさせる

前記（１３）から（１８）の何れかに記載の画像表示装置。

（２０）

前記表示制御部は、前記三次元オブジェクトを回転させることで、前記表示部に前記三次元オブジェクトの正面の向きを変更させる

前記（１）から（１９）の何れかに記載の画像表示装置。

（２１）

前記表示制御部は、前記三次元オブジェクトの回転量が最小となるように、前記三次元オブジェクトの回転方向を決定する

前記（２０）に記載の画像表示装置。

（２２）

前記表示部の前記外面に設けられたタッチパネルと、

前記タッチパネルに複数人がフリック操作を行っているかを判定する複数人判定部と、

複数人がフリック操作を行っているとは判定した場合には、前記複数人のうち前記三次元オブジェクトへの関心度が最も高い人をユーザと判断するユーザ設定部とを備える

前記（１）に記載の画像表示装置。

（２３）

前記ユーザ設定部は、前記複数人のうち前記フリック操作の速さが最も速い人を検出し、検出した人を前記関心度が最も高い人と判断する

前記（２２）に記載の画像表示装置。

（２４）

前記表示部の前記外面に設けられたタッチパネルを備え、

前記表示制御部は、複数人が前記タッチパネルにフリック操作を行っている場合には、各人の前記フリック操作の速さの合計値に応じた速さで前記三次元オブジェクトを回転させ、

更に、前記フリック操作による前記三次元オブジェクトの回転が停止されると、前記複数人のうち前記三次元オブジェクトの正面に最も近い人を、前記ユーザとするユーザ設定部を備える

前記（１）に記載の画像表示装置。

（２５）

外面を構成する部材で区切られた空間内に三次元オブジェクトが存在するように見える三次元画像を周囲の複数方向から視認できるように表示する表示部と、

前記表示部の前記外面に設けられたタッチパネルと、

前記タッチパネルにフリック操作が行われている場合には、前記フリック操作の向きに、前記表示部が表示している前記三次元オブジェクトを回転させる表示制御部とを備える

画像表示装置。

## 符号の説明

[0063] 1…画像表示装置、2…表示部、3…タッチパネル、4…カメラ、5…コ

ントローラ、6…台座、7…スクリーン、8…反射ミラー、9…光軸、10…出射部、11…画像光、12…空間、13…三次元オブジェクト、14…記憶装置、15…プロセッサ、16…表示制御部、17…目位置検出部、18…方向推定部、19…手指位置検出部、20…把持判定部、21…把持位置検出部、22…マイク、23…音発生位置検出部、24…測距センサ、25…複数人判定部、26…ユーザ設定部、100…ユーザ

## 請求の範囲

- [請求項1] 外面を構成する部材で区切られた空間内に三次元オブジェクトが存在するように見える三次元画像を周囲の複数方向から視認できるように表示する表示部と、  
前記表示部から見てユーザが存在する方向を推定する方向推定部と、  
前記方向推定部で推定した前記ユーザが存在する方向に、前記表示部が表示している前記三次元オブジェクトの正面を向けさせる表示制御部とを備える  
画像表示装置。
- [請求項2] 前記表示部の周囲に存在する人の目の位置を検出する目位置検出部を備え、  
前記方向推定部は、前記目の位置が検出された方向を、前記ユーザが存在する方向の推定結果として出力する  
請求項1に記載の画像表示装置。
- [請求項3] 前記表示部の周囲を撮影するカメラを備え、  
前記目位置検出部は、前記表示部の周囲の撮影結果に基づき、前記目の位置を検出する  
請求項2に記載の画像表示装置。
- [請求項4] 前記表示部の周囲にある物体の表面の複数点までの距離を測定する測距センサを備え、  
前記目位置検出部は、前記距離の測定結果に基づき、前記目の位置を検出する  
請求項2に記載の画像表示装置。
- [請求項5] 前記目位置検出部で複数人分の目が検出されたかを判定する複数人判定部と、  
複数人分の目が検出されたと判定した場合に、前記複数人のうち前記三次元オブジェクトへの関心度が最も高い人を前記ユーザと判断す

るユーザ設定部とを備える

請求項 2 に記載の画像表示装置。

[請求項6] 前記ユーザ設定部は、前記複数人のうち前記三次元オブジェクトを最も長く見ている人を検出し、検出した人を前記関心度が最も高い人と判断する

請求項 5 に記載の画像表示装置。

[請求項7] 前記表示部の周囲に存在する人の手指の位置を検出する手指位置検出部を備え、

前記方向推定部は、前記手指の位置が検出された方向を、前記ユーザが存在する方向の推定結果として出力する

請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項8] 前記表示部の周囲を撮影するカメラを備え、

前記手指位置検出部は、前記表示部の周囲の撮影結果に基づき、前記手指の位置を検出する

請求項 7 に記載の画像表示装置。

[請求項9] 前記表示部の周囲にある物体の表面の複数点までの距離を測定する測距センサを備え、

前記手指位置検出部は、前記距離の測定結果に基づき、前記手指の位置を検出する

請求項 7 に記載の画像表示装置。

[請求項10] 前記表示部が把持されているかを判定する把持判定部と、

前記表示部が把持されていると判定した場合に、前記表示部を把持している手指の位置を検出する把持位置検出部とを備え、

前記方向推定部は、前記表示部を把持している手指の位置の検出結果に基づき、前記ユーザが存在する方向を推定する

請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項11] 前記表示部の前記外面に設けられたタッチパネルを備え、

前記把持位置検出部は、前記タッチパネルの検出結果に基づき、前

記表示部を把持している手指の位置を検出する

請求項 10 に記載の画像表示装置。

[請求項12]

前記表示部の前記外面に設けられたタッチパネルを備え、

前記方向推定部は、前記タッチパネルのうちの、手指による操作があった位置を検出し、検出された位置の法線方向を、前記ユーザが存在する方向の推定結果として出力する

請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項13]

前記表示部の周囲で発生した音の発生位置を検出する音発生位置検出部を備え、

前記方向推定部は、前記音の発生位置が検出された方向を、前記ユーザが存在する方向の推定結果として出力する

請求項 1 に記載の画像表示装置。

[請求項14]

前記表示部の周囲の音を取得するマイクを備え、

前記音発生位置検出部は、前記音の取得結果に基づき、前記音の発生位置を検出する

請求項 13 に記載の画像表示装置。

[請求項15]

前記表示制御部は、前記マイクで取得された音が予め登録された音を含むものであるかを判定し、前記予め登録された音を含むものであると判定した場合に、前記方向推定部で推定した前記ユーザが存在する方向に、前記表示部が表示している前記三次元オブジェクトの正面を向けさせる

請求項 14 に記載の画像表示装置。

[請求項16]

前記マイクで複数人分の音が取得されたかを判定する複数人判定部と、

複数人分の音が取得されたと判定した場合に、前記複数人のうち前記三次元オブジェクトへの関心度が最も高い人を前記ユーザと判断するユーザ設定部とを備える

請求項 15 に記載の画像表示装置。

- [請求項17] 前記ユーザ設定部は、前記複数人のうち前記予め登録された音を最も長く発している人を検出し、検出した人を前記関心度が最も高い人と判断する  
請求項16に記載の画像表示装置。
- [請求項18] 前記ユーザ設定部は、前記複数人のうち前記予め登録された音を最後に発した人を検出し、検出した人を前記関心度が最も高い人と判断する  
請求項16に記載の画像表示装置。
- [請求項19] 前記表示制御部は、前記三次元オブジェクトの正面が前記ユーザに向けられた後、前記ユーザが発した音のうちに前記三次元オブジェクトの正面を所定方向に向けさせる言葉が含まれているかを判定し、当該言葉が含まれていると判定した場合に、前記表示部が表示している前記三次元オブジェクトの正面を前記ユーザから見て所定方向へ向けさせる  
請求項13に記載の画像表示装置。
- [請求項20] 前記表示制御部は、前記三次元オブジェクトを回転させることで、前記表示部に前記三次元オブジェクトの正面の向きを変更させる  
請求項1に記載の画像表示装置。
- [請求項21] 前記表示制御部は、前記三次元オブジェクトの回転量が最小となるように、前記三次元オブジェクトの回転方向を決定する  
請求項20に記載の画像表示装置。
- [請求項22] 前記表示部の前記外面に設けられたタッチパネルと、  
前記タッチパネルに複数人がフリック操作を行っているかを判定する複数人判定部と、  
複数人がフリック操作を行っていると判定した場合には、前記複数人のうち前記三次元オブジェクトへの関心度が最も高い人をユーザと判断するユーザ設定部とを備える  
請求項1に記載の画像表示装置。

[請求項23] 前記ユーザ設定部は、前記複数人のうち前記フリック操作の速さが最も速い人を検出し、検出した人を前記関心度が最も高い人と判断する

請求項 2 2 に記載の画像表示装置。

[請求項24] 前記表示部の前記外面に設けられたタッチパネルを備え、  
前記表示制御部は、複数人が前記タッチパネルにフリック操作を行っている場合には、各人の前記フリック操作の速さの合計値に応じた速さで前記三次元オブジェクトを回転させ、

更に、前記フリック操作による前記三次元オブジェクトの回転が停止されると、前記複数人のうち前記三次元オブジェクトの正面に最も近い人を、前記ユーザとするユーザ設定部を備える

請求項 1 に記載の画像表示装置。

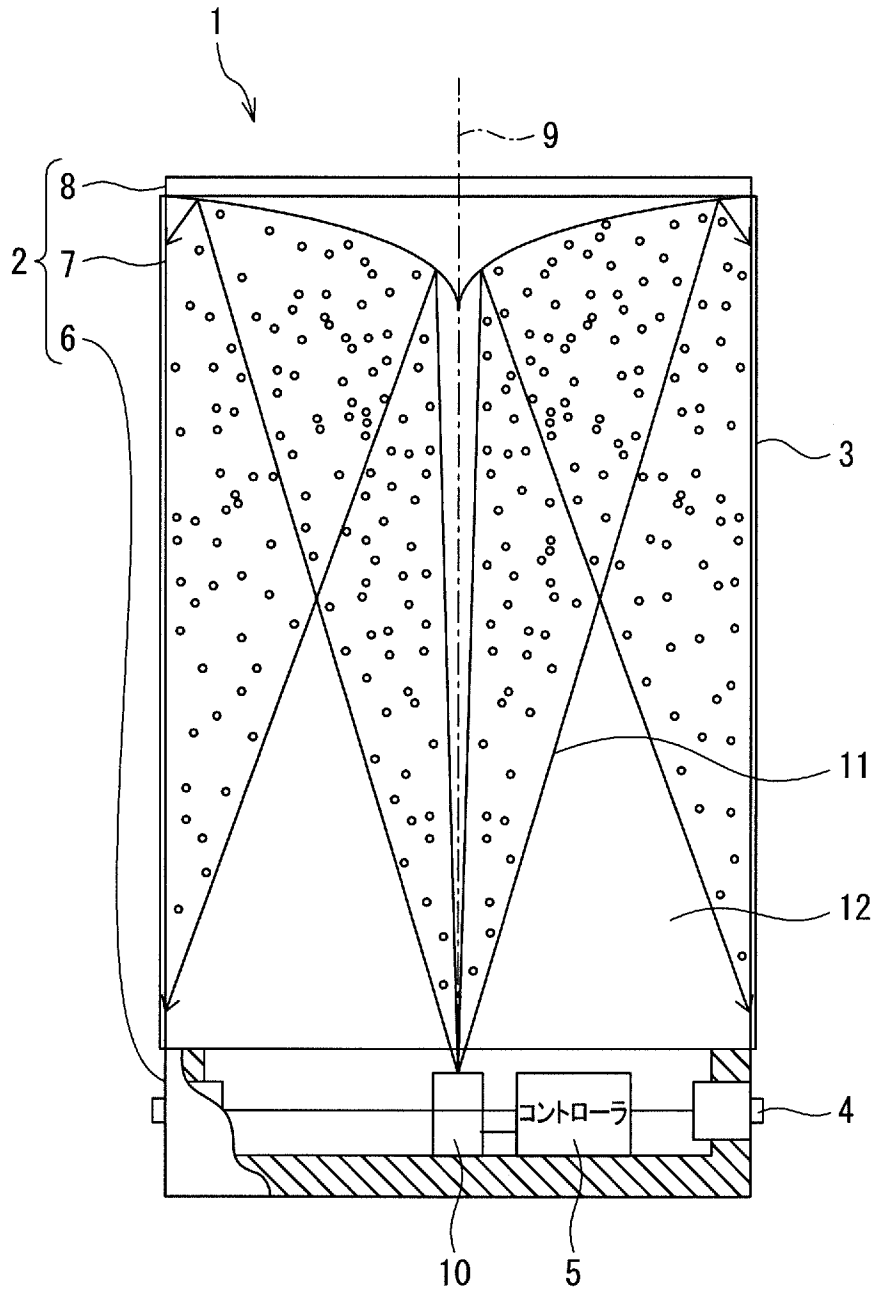
[請求項25] 外面を構成する部材で区切られた空間内に三次元オブジェクトが存在するように見える三次元画像を周囲の複数方向から視認できるように表示する表示部と、

前記表示部の前記外面に設けられたタッチパネルと、

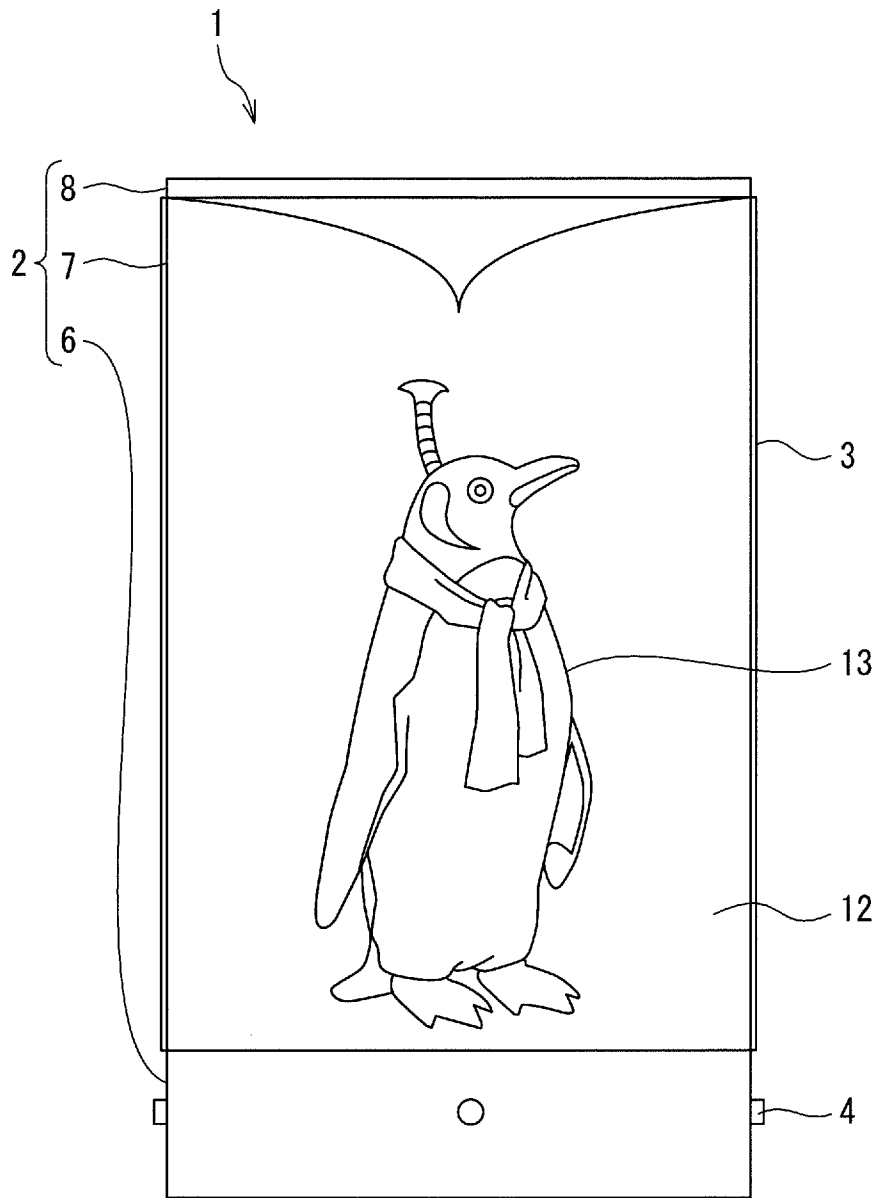
前記タッチパネルにフリック操作が行われている場合には、前記フリック操作の向きに、前記表示部が表示している前記三次元オブジェクトを回転させる表示制御部とを備える

画像表示装置。

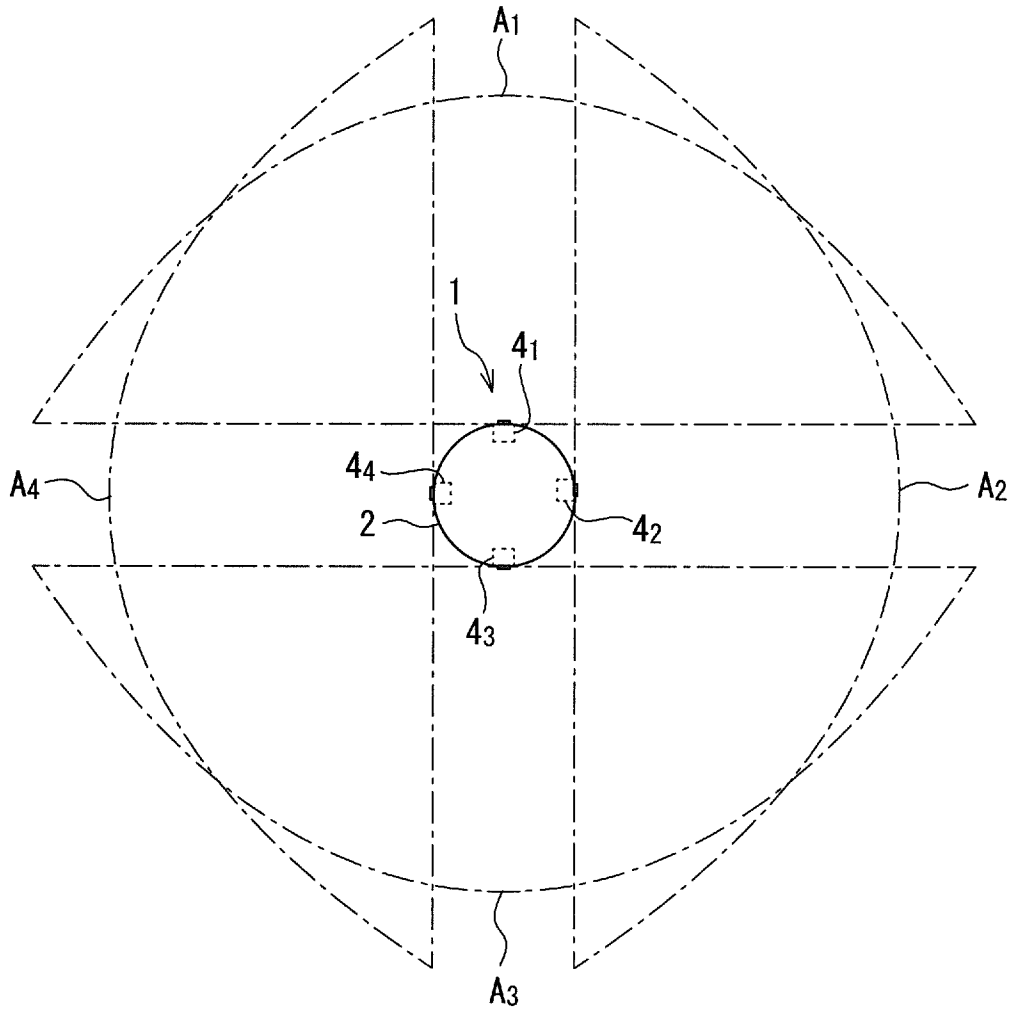
[図1]



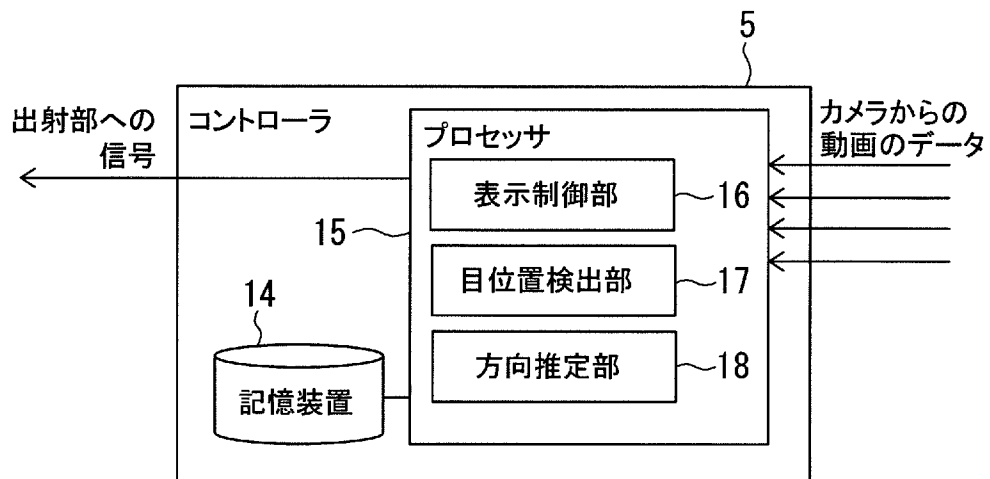
[図2]



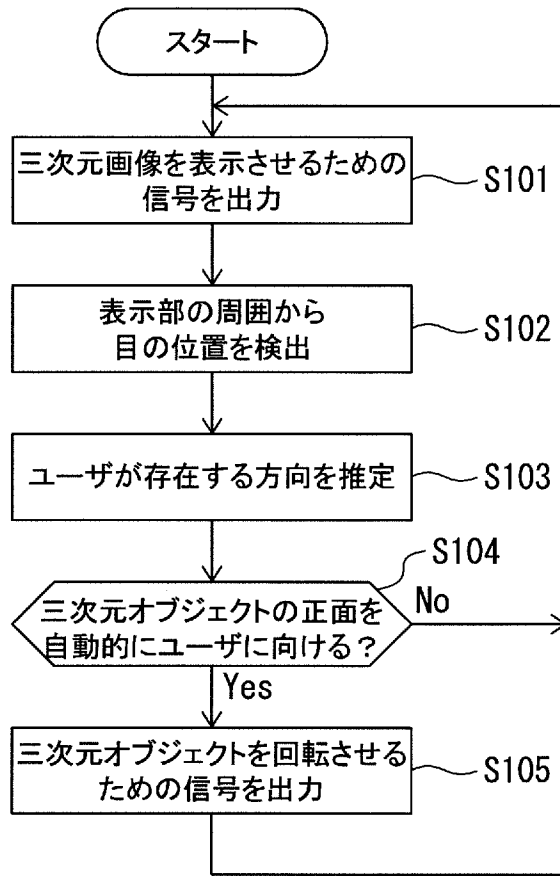
[図3]



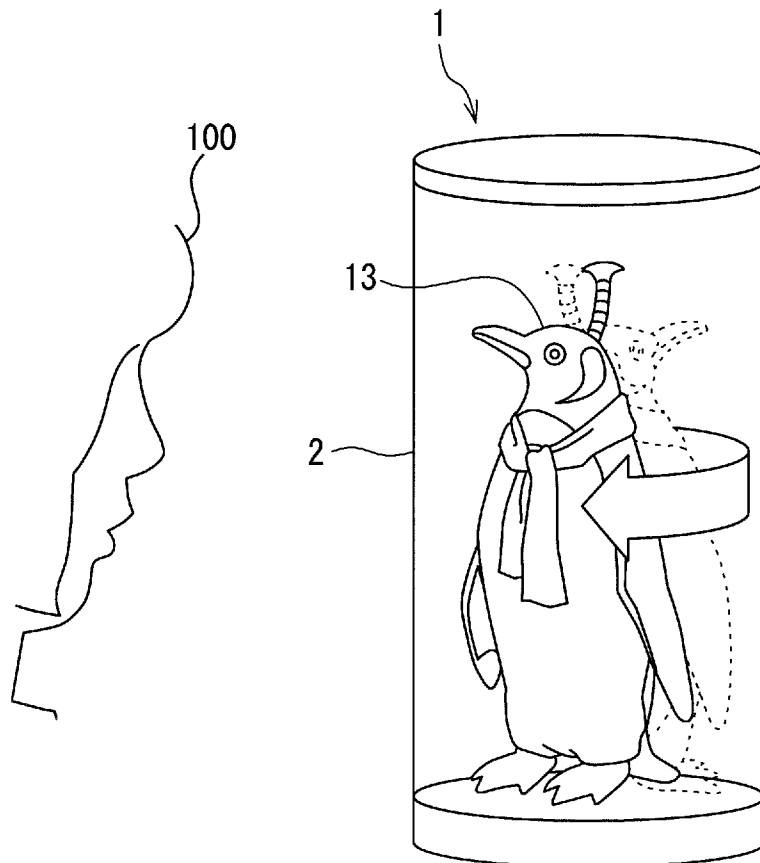
[図4]



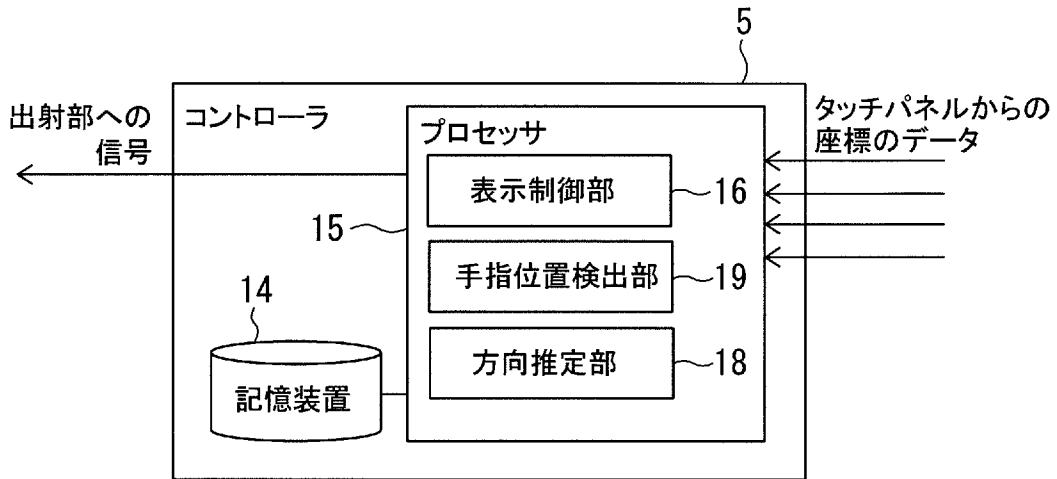
[図5]



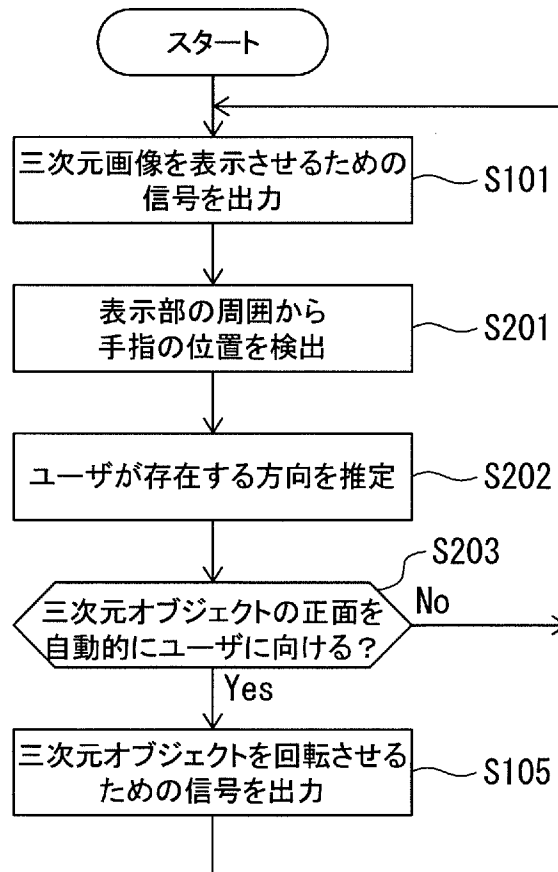
[図6]



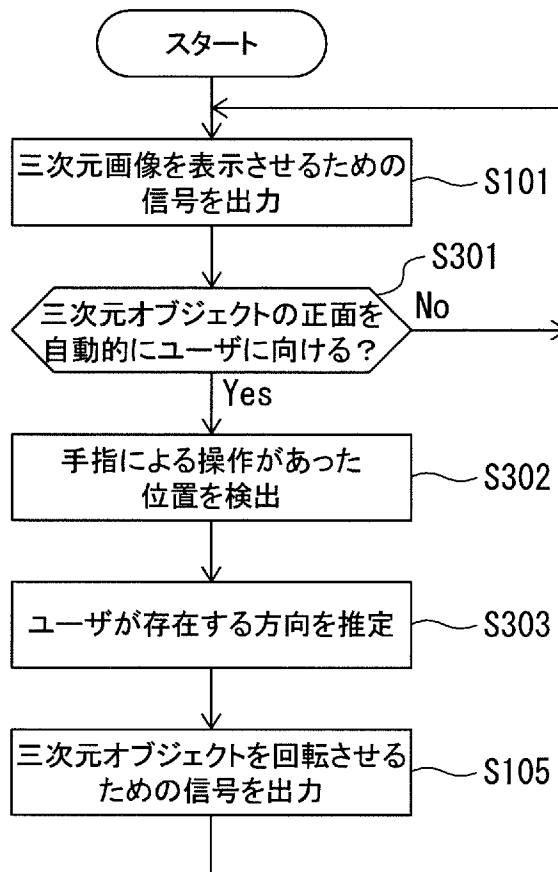
[図7]



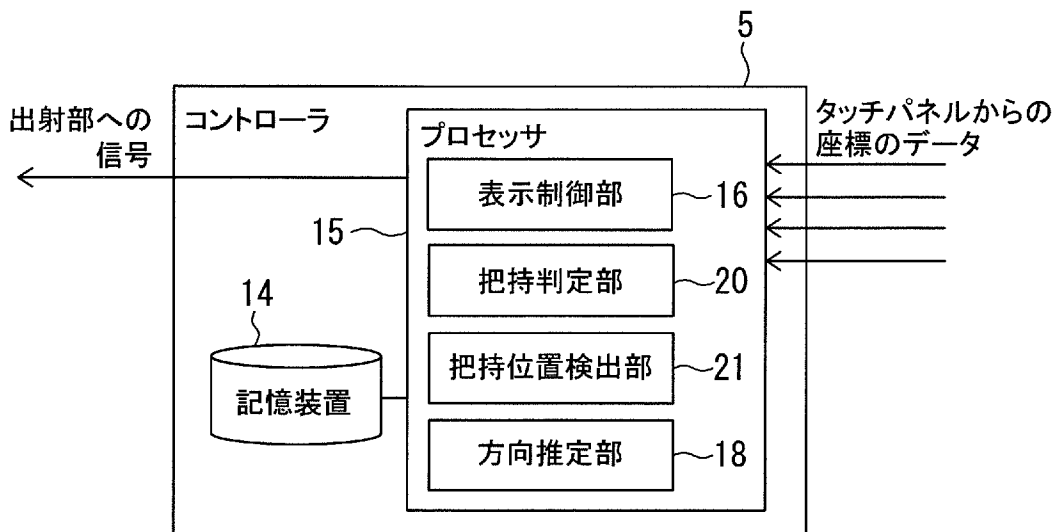
[図8]



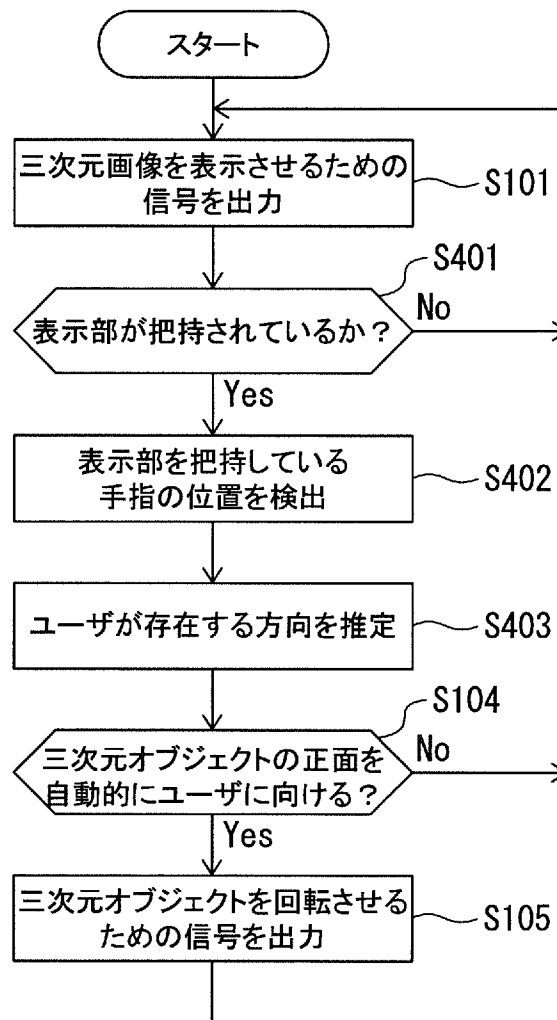
[図9]



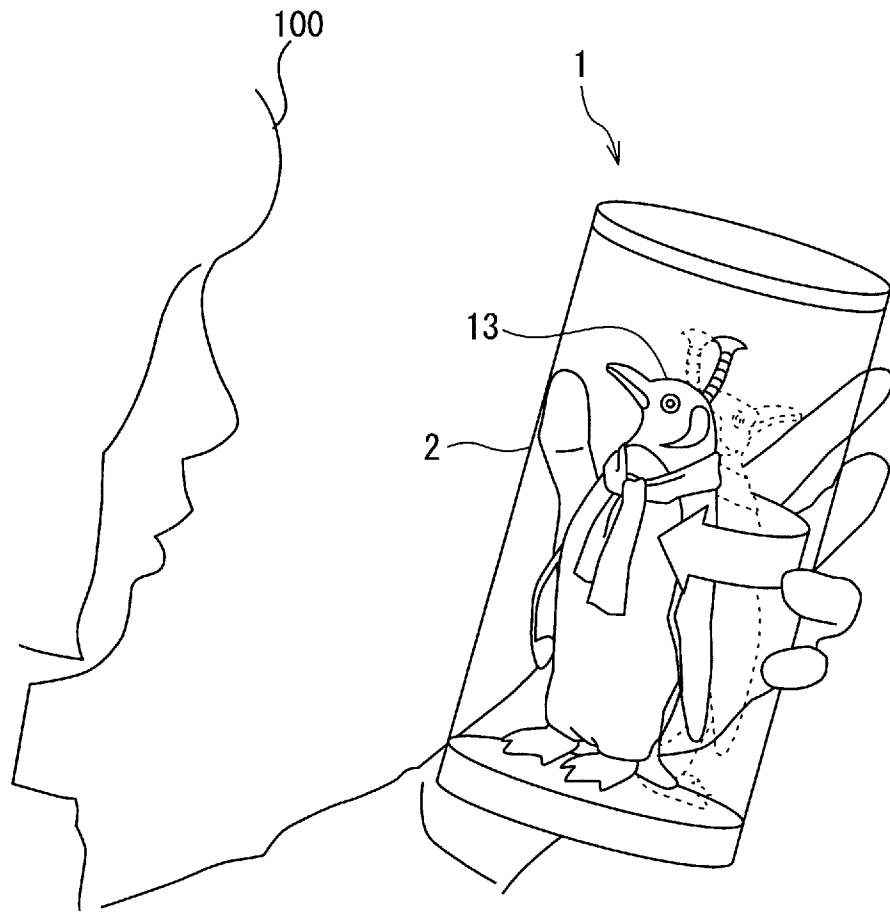
[図10]



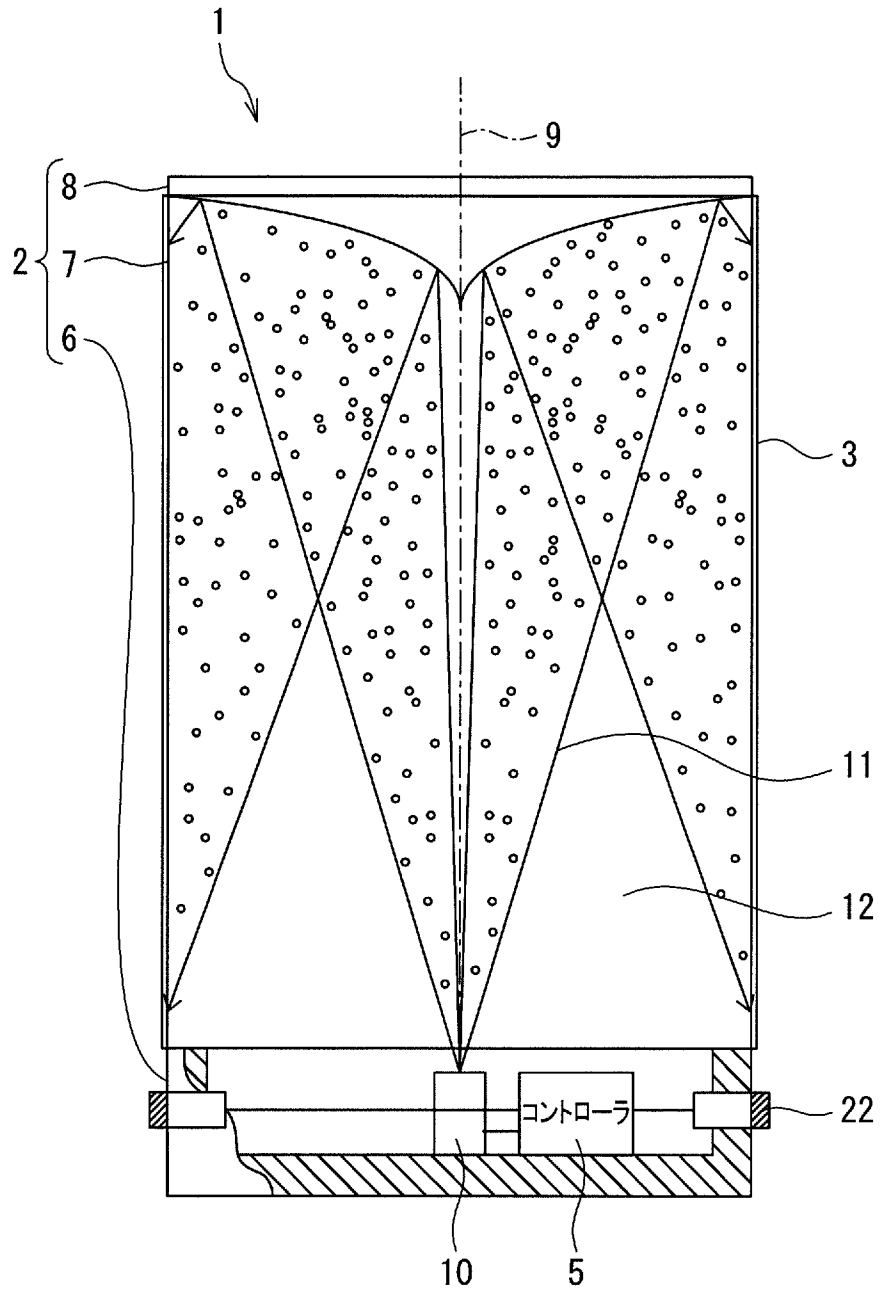
[図11]



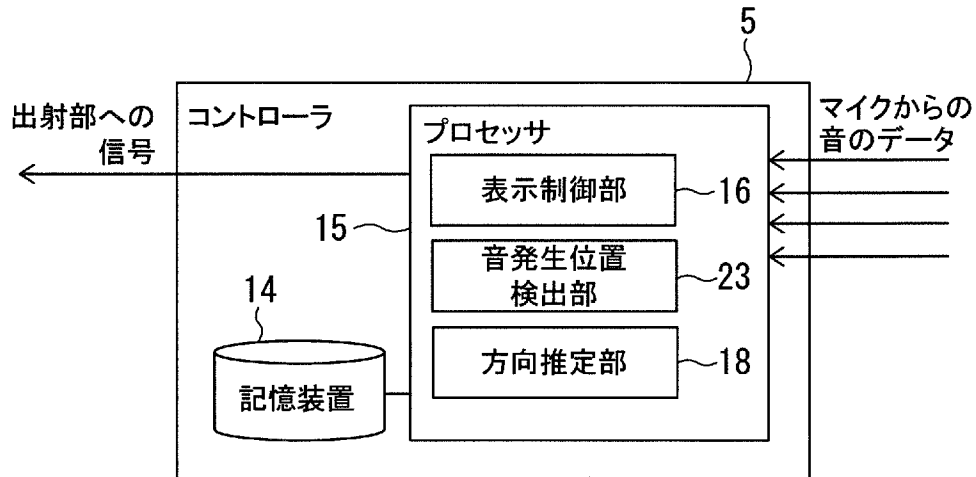
[図12]



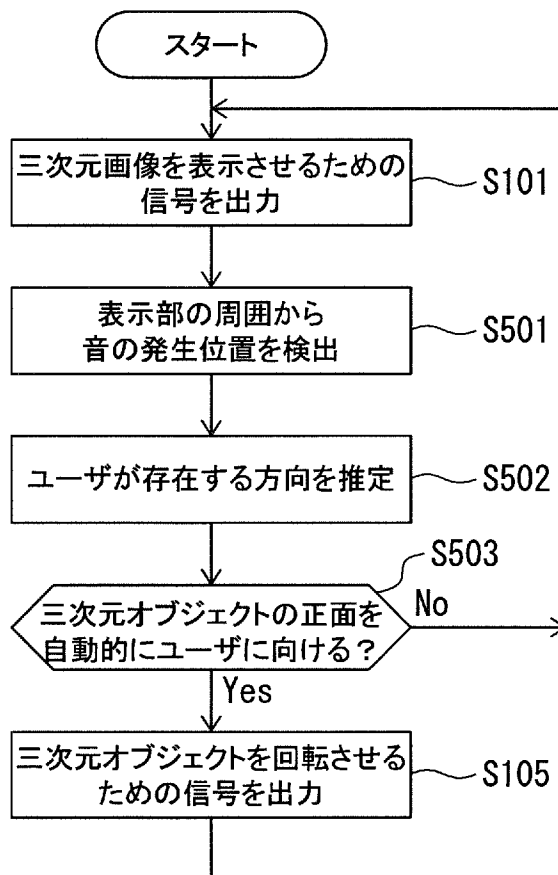
[図13]



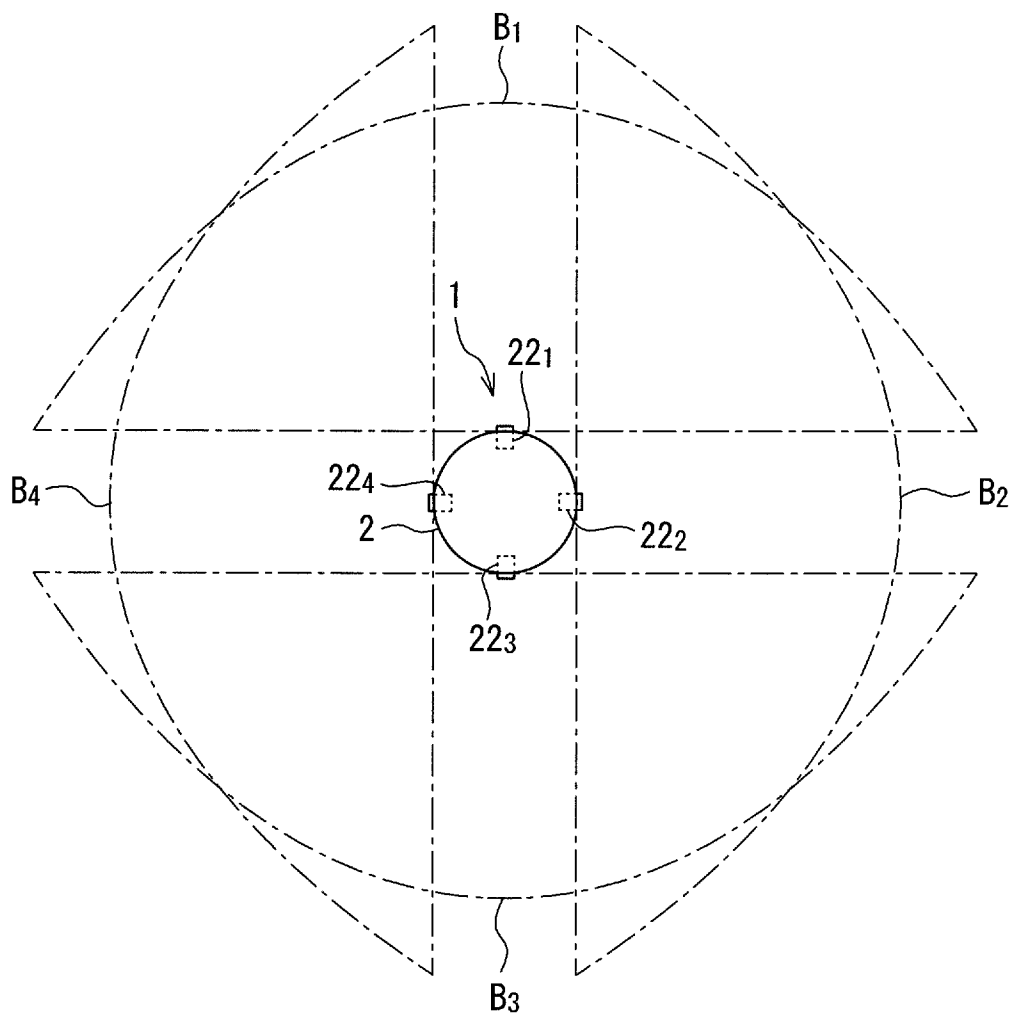
[図14]



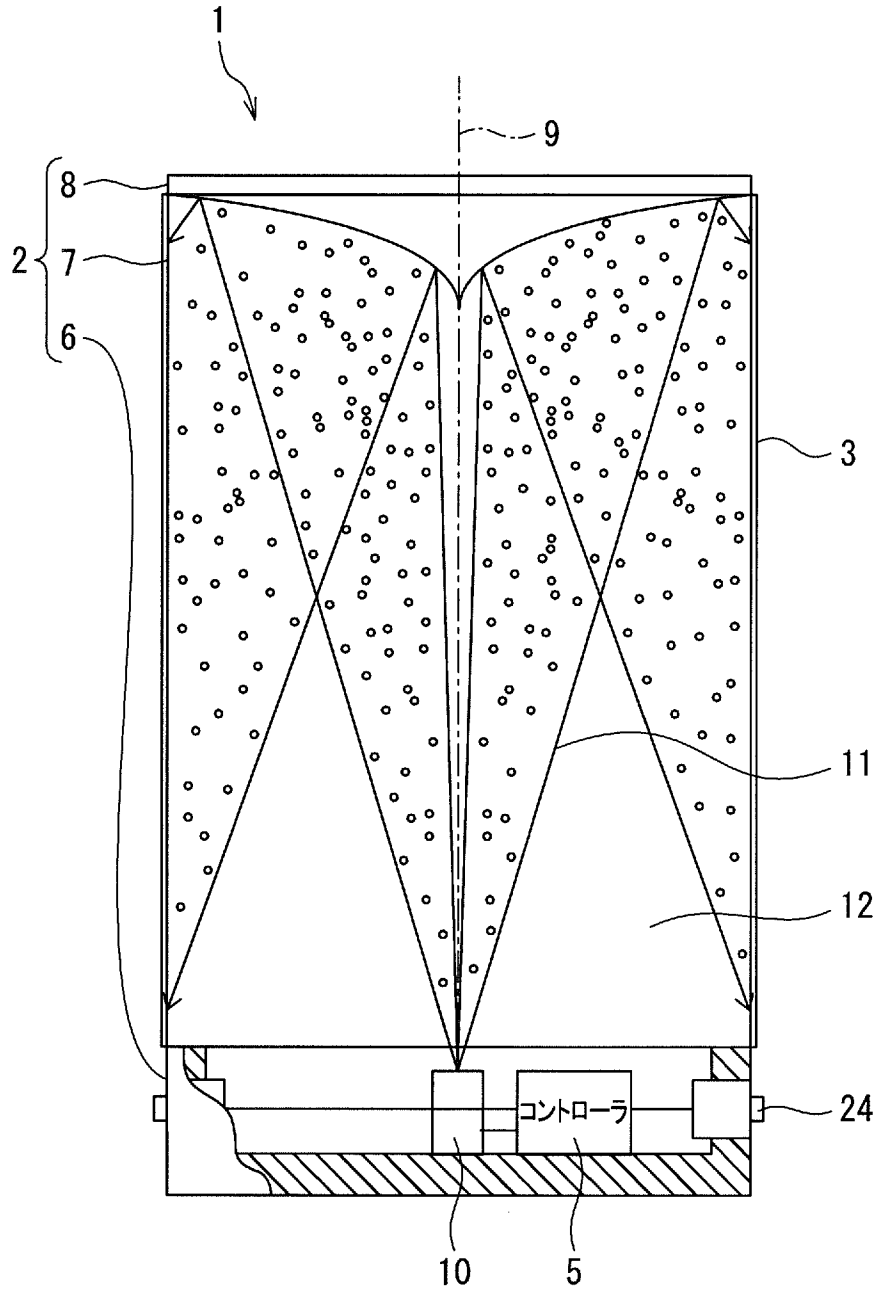
[図15]



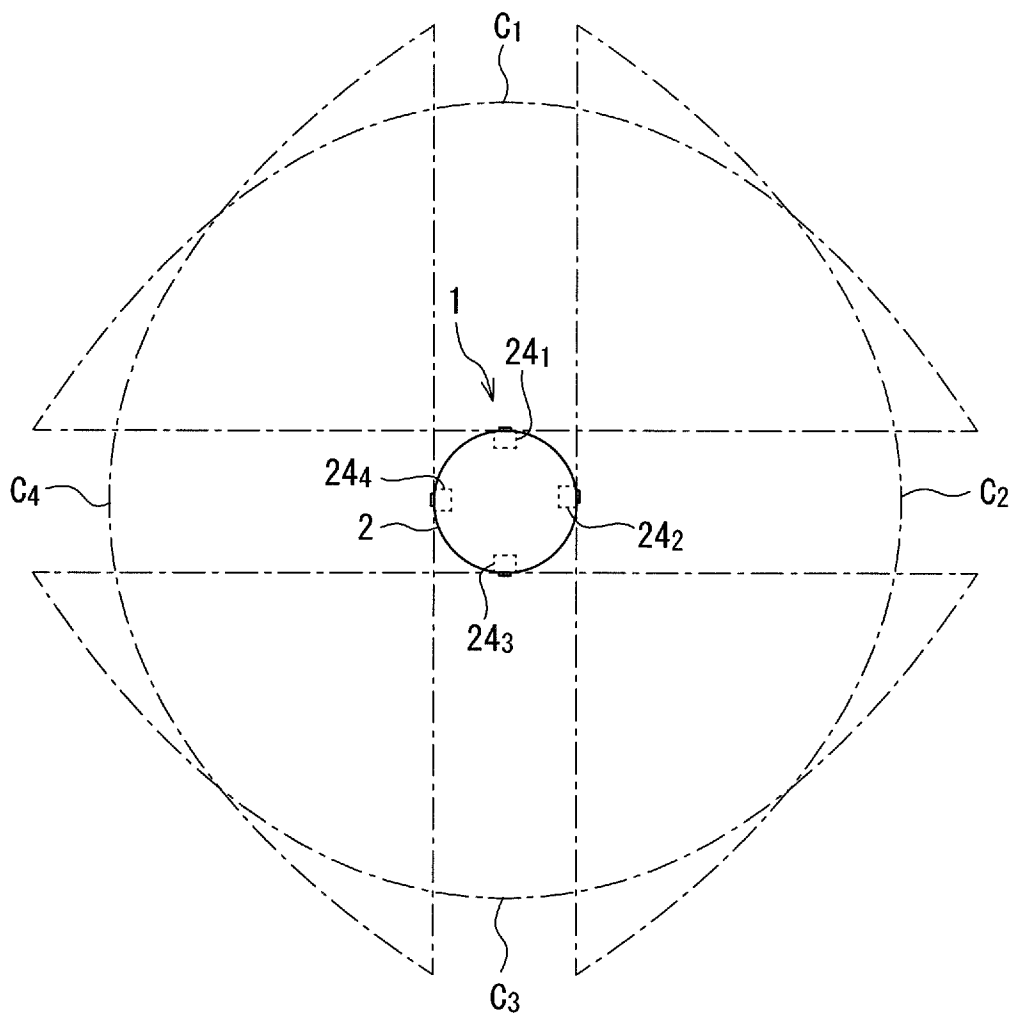
[図16]



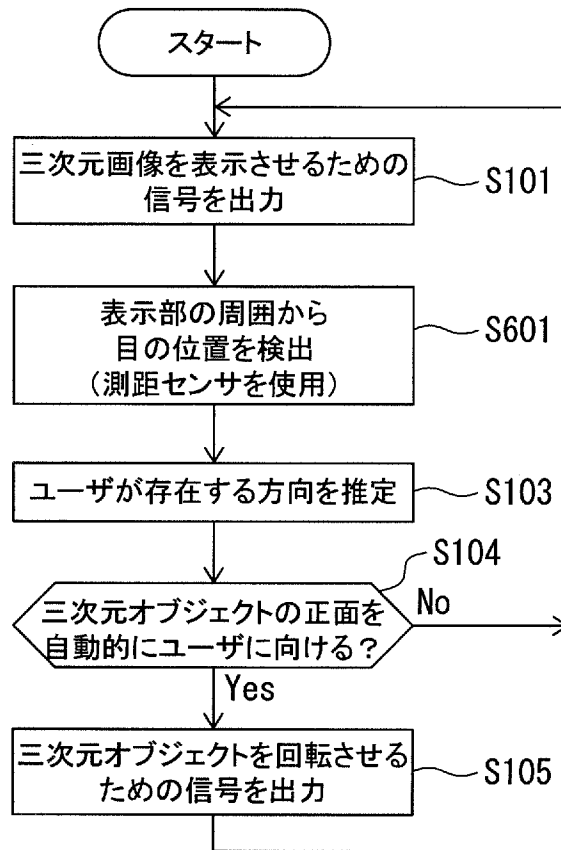
[図17]



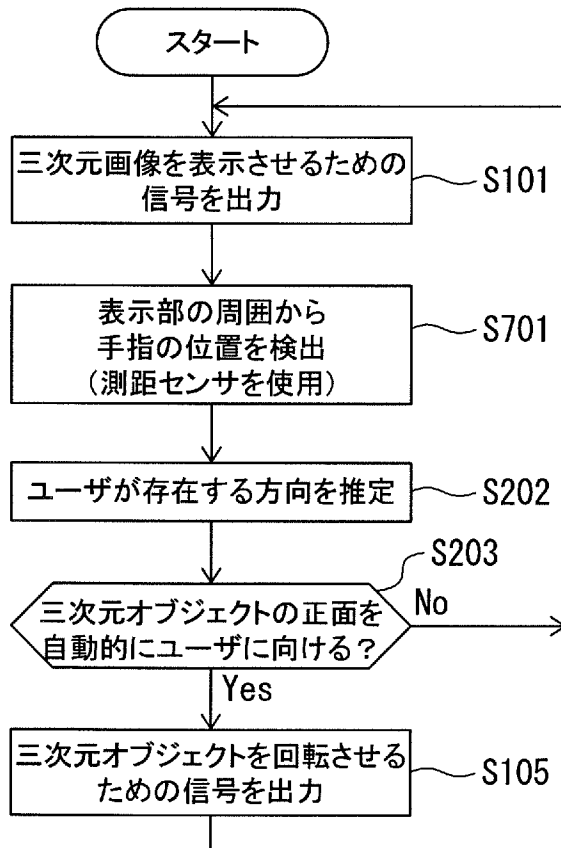
[図18]



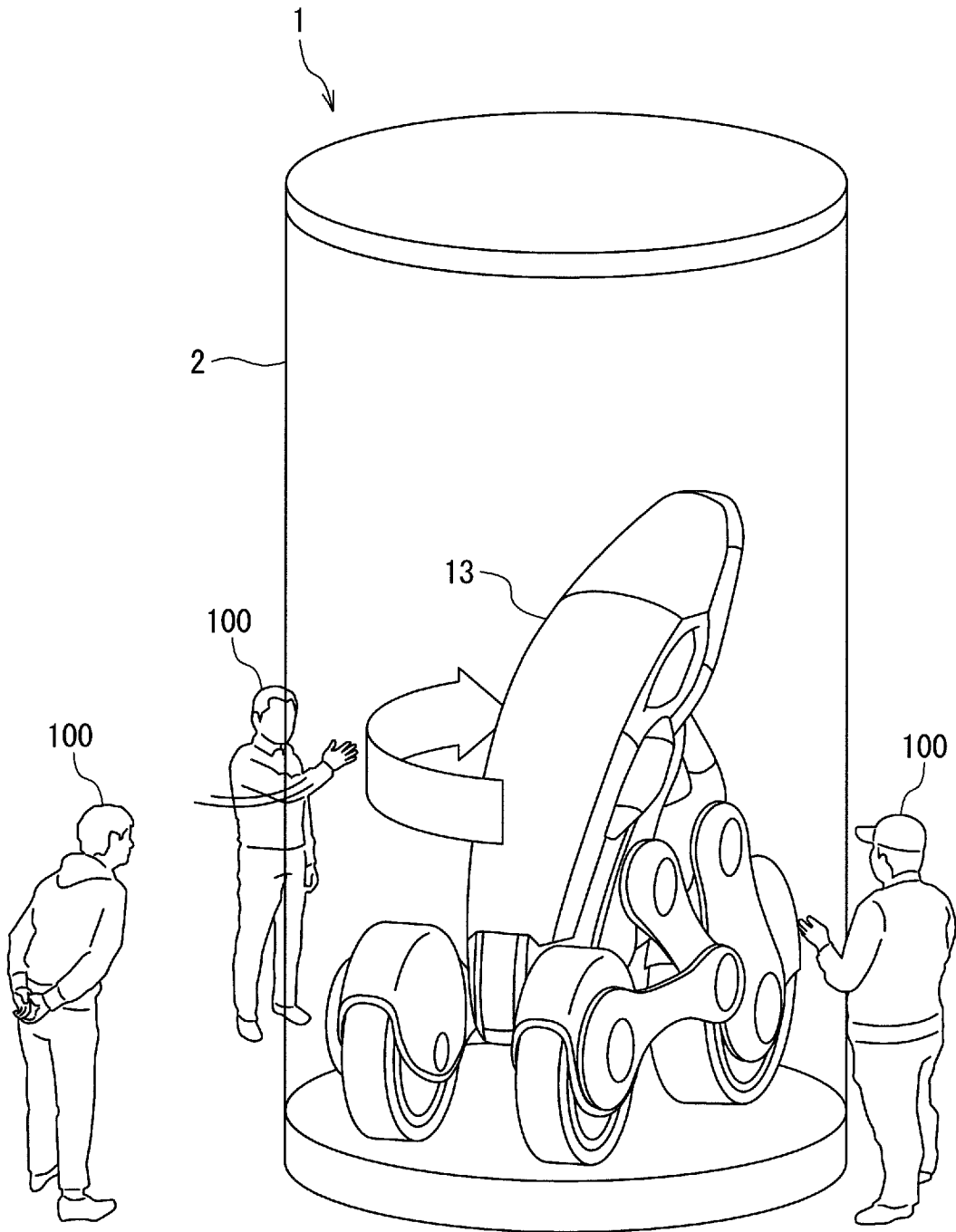
[図19]



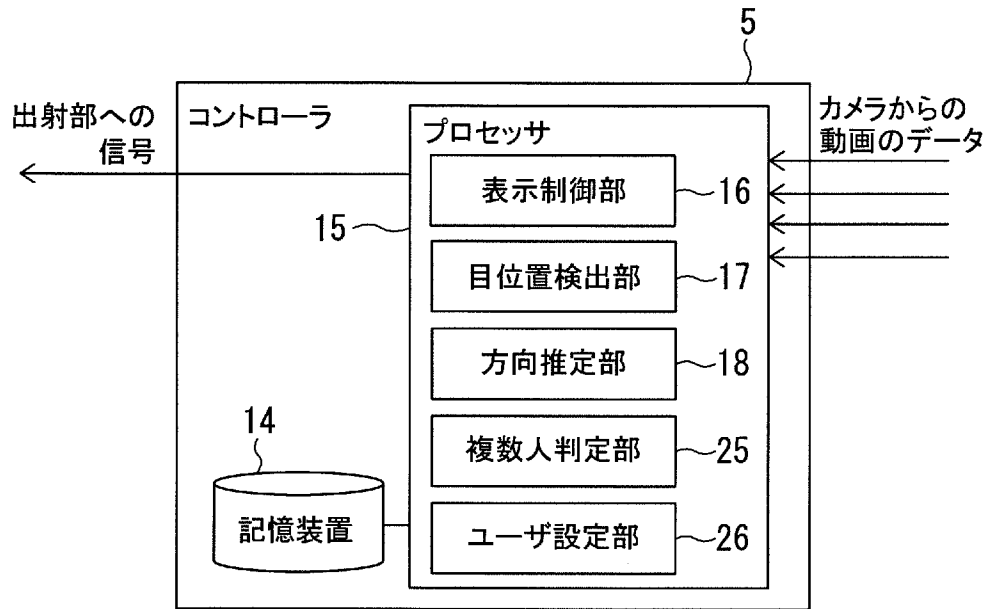
[図20]



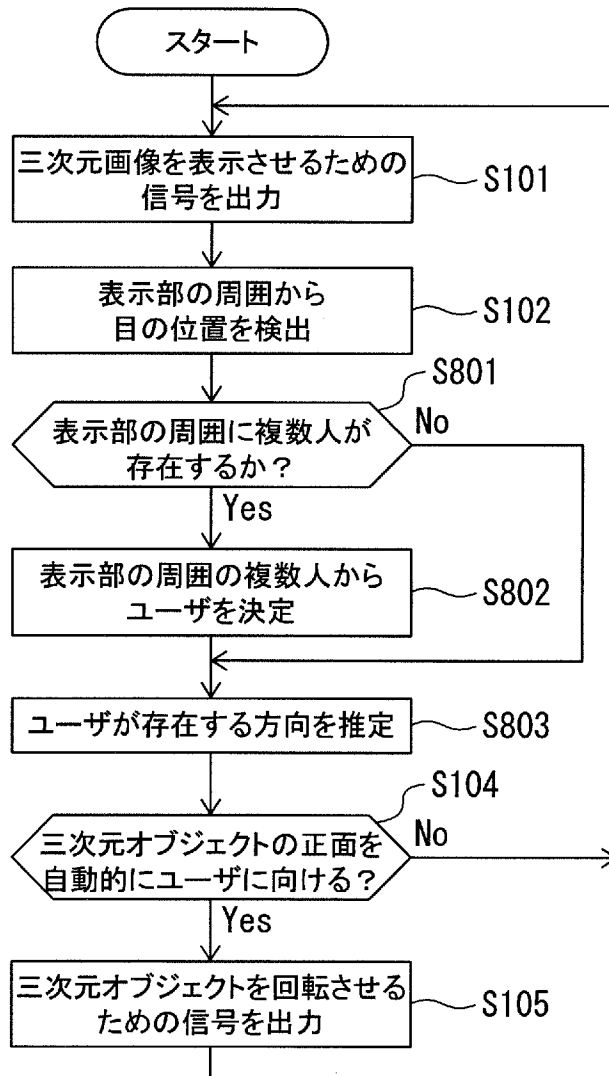
[図21]



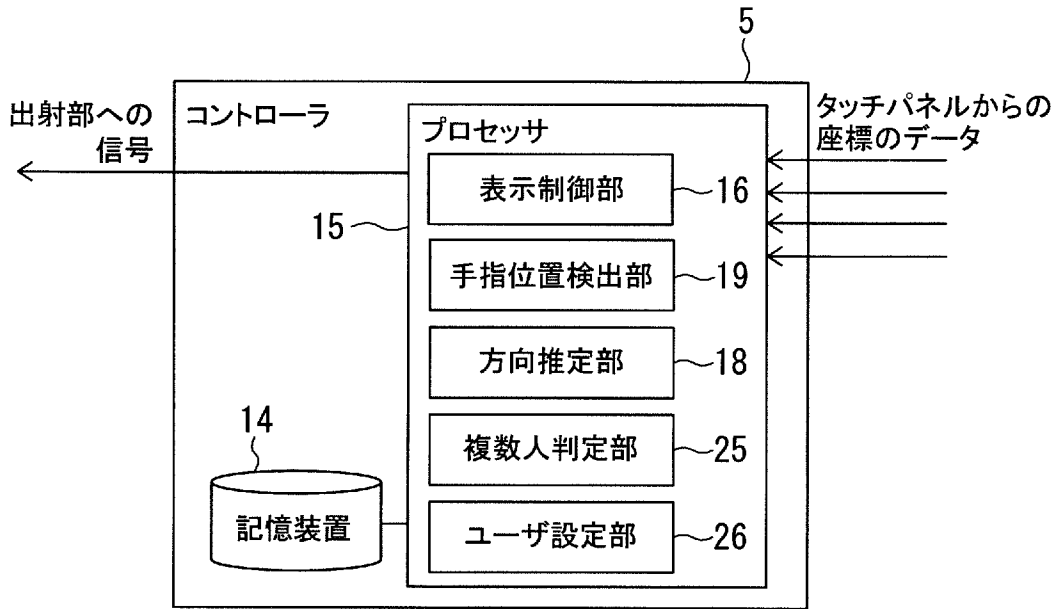
[図22]



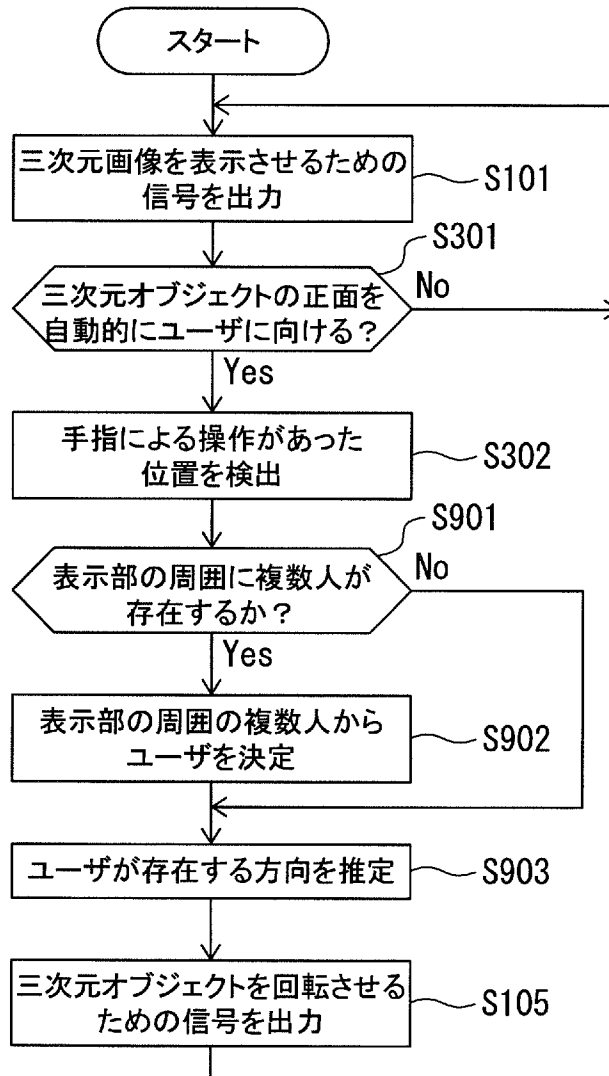
[図23]



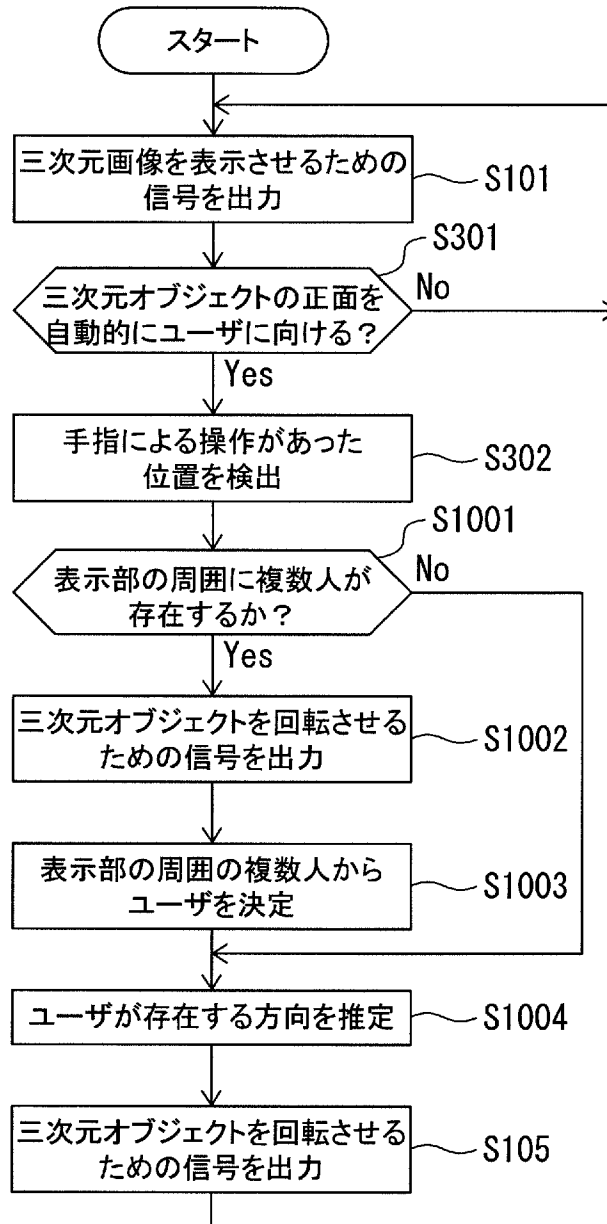
[図24]



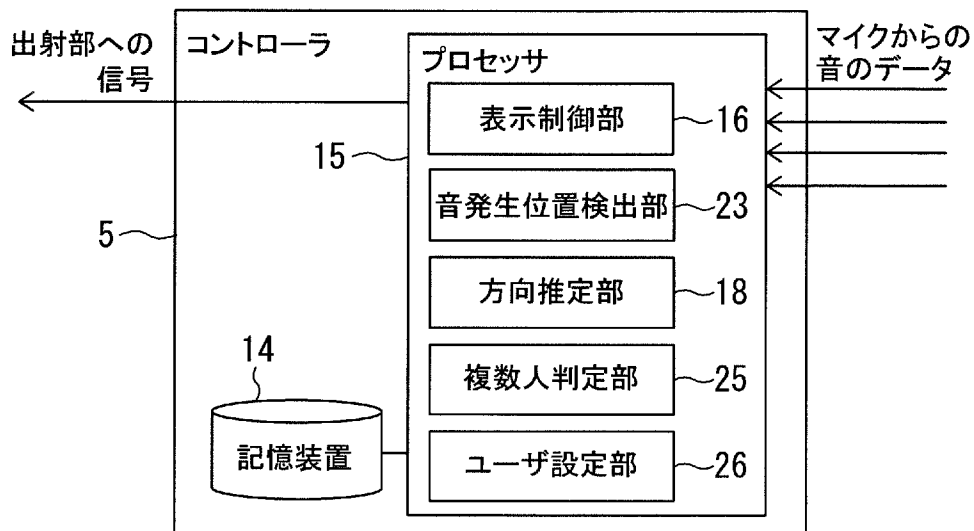
[図25]



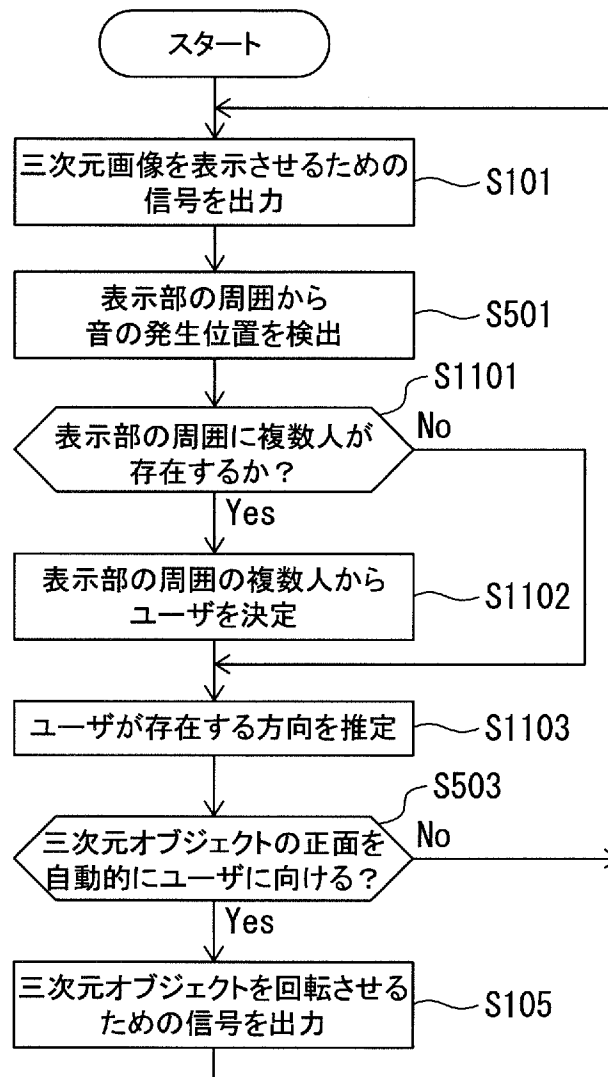
[図26]



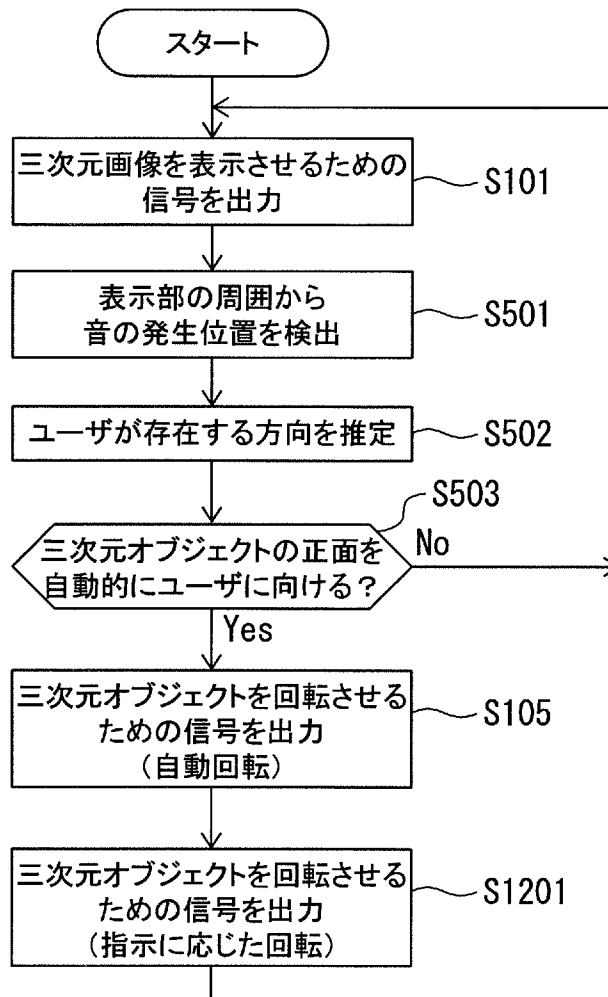
[図27]



[図28]



[図29]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/028273

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
Int.Cl. G09G5/00(2006.01)i, G09G5/36(2006.01)i, H04R1/40(2006.01)i, H04R3/00(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, G06T7/70(2017.01)i, H04N5/74(2006.01)i, G02B30/00(2020.01)i, G06F3/01(2006.01)i, G06F3/0484(2013.01)i, G06F3/0488(2013.01)i, G06F3/16(2006.01)i FI: G06F3/0484150, G06T7/70Z, G03B21/14Z, G09G5/36510V, G09G5/00550C, G09G5/36520K, G09G5/00550B, G09G5/36530Y, G09G5/00510H, G02B30/00, G06F3/16650, G06F3/16620, H04N5/74A, H04N5/74C, H04R1/40320A, H04R3/00320, G06F3/01510, G06F3/0488 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. G09G5/00, G09G5/36, H04R1/40, H04R3/00, G03B21/14, G06T7/70, H04N5/74, G02B30/00, G06F3/01, G06F3/0484, G06F3/0488, G06F3/16		
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	1971-2020	
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020	
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) IEEE Xplore		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2019-135827 A (DISNEY ENTERPRISES INC.) 15 August 2019 (2019-08-15), paragraphs [0002], [0003], [0007]-[0010], [0016]-[0020], [0032], [0034], [0038], [0039], fig. 1A-2B	1-25
Y	JP 2015-232633 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 24 December 2015 (2015-12-24), paragraphs [0020]-[0043], fig. 1-7	1-25
Y	JP 2006-189962 A (JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY AGENCY) 20 July 2006 (2006-07-20), paragraphs [0002]-[0033], fig. 1-6	1-25
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> 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 20 October 2020	Date of mailing of the international search report 27 October 2020	
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/028273

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2019-95523 A (FUJI SOFT INC.) 20 June 2019 (2019-06-20), paragraphs [0002], [0010], [0057]-[0062], fig. 3, 4	1-25
Y	JP 2010-82714 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD.) 15 April 2010 (2010-04-15), paragraphs [0040]-[0042], [0046], fig. 4	1-25
Y	JP 2013-105084 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 30 May 2013 (2013-05-30), paragraphs [0029], [0030], fig. 9	7-9
Y	JP 2018-84908 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 31 May 2018 (2018-05-31), paragraphs [0055]-[0095], fig. 8-14	10-12, 22-25
Y	JP 2019-139170 A (GATEBOX INC.) 22 August 2019 (2019-08-22), paragraphs [0006], [0316]	19

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

International application No.

PCT/JP2020/028273

JP 2019-135827 A	15 August 2019	US 2019/0243153 A1 paragraphs [0001], [0002], [0014]-[0017], [0023]-[0027], [0039], [0041], [0045], [0046], fig. 1A-2B US 2019/0324284 A1 EP 3522143 A1 CN 110119232 A
JP 2015-232633 A	24 December 2015	US 2015/0355471 A1 paragraphs [0084]-[0135], fig. 1-7 CN 105278112 A
JP 2006-189962 A	20 July 2006	US 2008/0043014 A1 paragraphs [0002]-[0042], fig. 1-6 WO 2006/070499 A1 CA 2599833 A1
JP 2019-95523 A	20 June 2019	(Family: none)
JP 2010-82714 A	15 April 2010	(Family: none)
JP 2013-105084 A	30 May 2013	(Family: none)
JP 2018-84908 A	31 May 2018	US 2018/0144721 A1 paragraphs [0079]-[0131], fig. 8-14 CN 108089794 A
JP 2019-139170 A	22 August 2019	(Family: none)

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>G09G 5/00(2006.01)i; G09G 5/36(2006.01)i; H04R 1/40(2006.01)i; H04R 3/00(2006.01)i;                  G03B 21/14(2006.01)i; G06T 7/70(2017.01)i; H04N 5/74(2006.01)i; G02B 30/00(2020.01)i;                  G06F 3/01(2006.01)i; G06F 3/0484(2013.01)i; G06F 3/0488(2013.01)i; G06F 3/16(2006.01)i                  FI: G06F3/0484 150; G06T7/70 Z; G03B21/14 Z; G09G5/36 510V; G09G5/00 550C; G09G5/36 520K; G09G5/00                  550B; G09G5/36 530Y; G09G5/00 510H; G02B30/00; G06F3/16 650; G06F3/16 620; H04N5/74 A; H04N5/74                  C; H04R1/40 320A; H04R3/00 320; G06F3/01 510; G06F3/0488</p>																																
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>G09G5/00; G09G5/36; H04R1/40; H04R3/00; G03B21/14; G06T7/70; H04N5/74; G02B30/00; G06F3/01;                  G06F3/0484; G06F3/0488; G06F3/16</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> <p>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）</p> <p>IEEE Xplore</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年																						
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																															
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年																															
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年																															
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年																															
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2019-135827 A（ディズニー エンタープライゼス インコーポレイテッド） 15.08.2019（2019 - 08 - 15） 段落[0002] - [0003], [0007] - [0010], [0016] - [0020], [0032], [0034], [0038] - [0039], 図1A - 2B</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2015-232633 A（セイコーエプソン株式会社）24.12.2015（2015 - 12 - 24） 段落[0020] - [0043], 図1 - 7</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2006-189962 A（独立行政法人科学技術振興機構）20.07.2006（2006 - 07 - 20） 段落[0002] - [0033], 図1 - 6</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2019-95523 A（富士ソフト株式会社）20.06.2019（2019 - 06 - 20） 段落[0002], [0010], [0057] - [0062], 図3 - 4</td> <td>1-25</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2010-82714 A（三菱重工株式会社）15.04.2010（2010 - 04 - 15） 段落[0040] - [0042], [0046], 図4</td> <td>1-25</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" 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。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>"&amp;" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			引用文献の カテゴリー*	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	JP 2019-135827 A（ディズニー エンタープライゼス インコーポレイテッド） 15.08.2019（2019 - 08 - 15） 段落[0002] - [0003], [0007] - [0010], [0016] - [0020], [0032], [0034], [0038] - [0039], 図1A - 2B	1-25	Y	JP 2015-232633 A（セイコーエプソン株式会社）24.12.2015（2015 - 12 - 24） 段落[0020] - [0043], 図1 - 7	1-25	Y	JP 2006-189962 A（独立行政法人科学技術振興機構）20.07.2006（2006 - 07 - 20） 段落[0002] - [0033], 図1 - 6	1-25	Y	JP 2019-95523 A（富士ソフト株式会社）20.06.2019（2019 - 06 - 20） 段落[0002], [0010], [0057] - [0062], 図3 - 4	1-25	Y	JP 2010-82714 A（三菱重工株式会社）15.04.2010（2010 - 04 - 15） 段落[0040] - [0042], [0046], 図4	1-25	* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	"&" 同一パテントファミリー文献	"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
引用文献の カテゴリー*	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	JP 2019-135827 A（ディズニー エンタープライゼス インコーポレイテッド） 15.08.2019（2019 - 08 - 15） 段落[0002] - [0003], [0007] - [0010], [0016] - [0020], [0032], [0034], [0038] - [0039], 図1A - 2B	1-25																														
Y	JP 2015-232633 A（セイコーエプソン株式会社）24.12.2015（2015 - 12 - 24） 段落[0020] - [0043], 図1 - 7	1-25																														
Y	JP 2006-189962 A（独立行政法人科学技術振興機構）20.07.2006（2006 - 07 - 20） 段落[0002] - [0033], 図1 - 6	1-25																														
Y	JP 2019-95523 A（富士ソフト株式会社）20.06.2019（2019 - 06 - 20） 段落[0002], [0010], [0057] - [0062], 図3 - 4	1-25																														
Y	JP 2010-82714 A（三菱重工株式会社）15.04.2010（2010 - 04 - 15） 段落[0040] - [0042], [0046], 図4	1-25																														
* 引用文献のカテゴリー	"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの																															
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの																															
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの																															
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	"&" 同一パテントファミリー文献																															
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献																																
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献																																
国際調査を完了した日	20.10.2020	国際調査報告の発送日	27.10.2020																													
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）	菅原 浩二 5E 9460																													
		電話番号 03-3581-1101 内線 3521																														

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	JP 2013-105084 A (三菱電機株式会社) 30.05.2013 (2013 - 05 - 30) 段落[0029] - [0030], 図9	7-9
Y	JP 2018-84908 A (富士ゼロックス株式会社) 31.05.2018 (2018 - 05 - 31) 段落[0055] - [0095], 図8 - 14	10-12, 22-25
Y	JP 2019-139170 A (Gatebox株式会社) 22.08.2019 (2019 - 08 - 22) 段落[0006], [0316]	19

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/JP2020/028273

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-135827 A	15.08.2019	US 2019/0243153 A1 段落[0001] - [0002], [0014] - [0017], [0023] - [0027], [0039], [0041], [0045] - [0046], 図1A - 2B US 2019/0324284 A1 EP 3522143 A1 CN 110119232 A	
JP 2015-232633 A	24.12.2015	US 2015/0355471 A1 段落[0084] - [00135], 図 1 - 7 CN 105278112 A	
JP 2006-189962 A	20.07.2006	US 2008/0043014 A1 段落[0002] - [0042], 図1 - 6 WO 2006/070499 A1 CA 2599833 A1	
JP 2019-95523 A	20.06.2019	(ファミリーなし)	
JP 2010-82714 A	15.04.2010	(ファミリーなし)	
JP 2013-105084 A	30.05.2013	(ファミリーなし)	
JP 2018-84908 A	31.05.2018	US 2018/0144721 A1 段落[0079] - [0131], 図8 - 14 CN 108089794 A	
JP 2019-139170 A	22.08.2019	(ファミリーなし)	