

(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
2010年4月15日(15.04.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/041557 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 17/40 (2006.01) G06F 3/048 (2006.01)
A63F 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/066602
- (22) 国際出願日: 2009年9月25日(25.09.2009)
- (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 2008-260979 2008年10月7日(07.10.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社コナミデジタルエンタテインメント (Konami Digital Entertainment Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒1078324 東京都港区赤坂九丁目7番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 曲淵 俊太 (MAGARIFUCHI Shunta) [JP/JP]; 〒1078324 東京都

港区赤坂九丁目7番2号 株式会社コナミデジタルエンタテインメント内 Tokyo (JP).

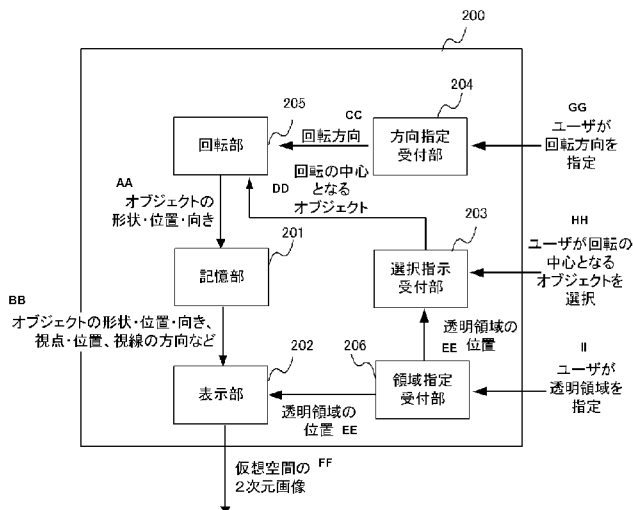
- (74) 代理人: 石井 裕一郎 (ISHII Yuichiro); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地 協販ビル 3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY DEVICE, DISPLAY METHOD, INFORMATION RECORDING MEDIUM, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 表示装置、表示方法、情報記録媒体、ならびに、プログラム

[図3]



(57) Abstract: A user can easily observe details of a target object among objects arranged in a virtual space. A display unit (202) displays an image of objects arranged in a virtual space and projected to a transparent region in a plane of a predetermined shape on which the user pays attention, at a position on a screen corresponding to the transparent region. A selection specification reception unit (203) receives a specification input to select one of the displayed objects. A direction specification reception unit (204) receives an input specifying the movement direction of a viewpoint arranged in the virtual space. A rotation unit (205) rotates the objects in the virtual space around the selected object in accordance with the specified direction. An image showing the state in the virtual space is displayed at the position on the screen corresponding to the transparent region as if the viewpoint were shifted in the direction specified by the user.

(57) 要約:

[続葉有]

- 205 ROTATION UNIT
- 201 STORAGE UNIT
- 202 DISPLAY UNIT
- 203 SELECTION SPECIFICATION RECEPTION UNIT
- 204 DIRECTION SPECIFICATION RECEPTION UNIT
- 206 REGION SPECIFICATION RECEPTION UNIT
- AA OBJECT SHAPE, POSITION, DIRECTION
- BB OBJECT SHAPE, POSITION, DIRECTION; VIEWPOINT, POSITION; EYESHOT DIRECTION
- CC ROTATION DIRECTION
- DD OBJECT AROUND WHICH THE ROTATION IS TO BE PERFORMED
- EE POSITION OF TRANSPARENT REGION
- FF 2D IMAGE OF VIRTUAL SPACE
- GG USER SPECIFIES ROTATION DIRECTION
- HH USER SELECTS OBJECT AS THE CENTER OF ROTATION
- II USER SPECIFIES TRANSPARENT REGION

WO 2010/041557 A1



(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

仮想空間内に配置されたオブジェクトのうち、ユーザが注目するオブジェクトの詳細を容易に観察できるようにする。表示部 (202) は、仮想空間に配置されるオブジェクトを所定形状の面におけるユーザの注目する透明領域部分に投影した画像を、画面上の透明領域に対応する位置に表示する。選択指示受付部 (203) は、表示されたオブジェクトのうちから 1 つを選択する指示入力を受け付け、方向指定受付部 (204) は、仮想空間に配置される視点の移動方向を指定する入力を受け付ける。回転部 (205) は、選択されたオブジェクトを中心に、仮想空間内のオブジェクトを指定方向に基づいて回転させる。画面上の透明領域に対応する位置にはユーザによって指定された方向に視点移動したかのように、仮想空間内の様子を示す画像が表示される。

明 細 書

発明の名称：

表示装置、表示方法、情報記録媒体、ならびに、プログラム

技術分野

[0001] 仮想空間内に配置されたオブジェクトのうち、ユーザが注目するオブジェクトの詳細を容易に観察できるようにするのに好適な表示装置、表示方法、情報記録媒体、ならびにプログラムに関する。

背景技術

[0002] 仮想空間内に配置された敵キャラクタや爆弾や罠などのオブジェクトをゲーム画面に表示する際に、これらのオブジェクトを拡大して表示し、その詳細をユーザが観察できるようにする技術が、例えば、特許文献1に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-095347号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、オブジェクトを拡大して表示するだけでは、そのオブジェクトの裏側などの様子を観察することはできない。したがって、画面に描画されていないオブジェクトの外観をユーザに見易く提示したいという要望が強い。

[0005] 本発明はこのような課題を解決するものであり、仮想空間内に配置されたオブジェクトのうち、ユーザが注目するオブジェクトの詳細を容易に観察できるようにするのに好適な表示装置、表示方法、情報記録媒体、ならびにプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明の第1の観点に係る表示装置は、記憶部と、表示部と、選択指示受付部と、方向指定受付部と、回転部と、を備える。

記憶部は、仮想空間内に配置されるオブジェクトの位置および向きと、視点の位置と、所定の大きさの投影面の位置および向きと、を記憶する。ここで、仮想空間とは、例えば、ゲームの舞台となる3次元仮想空間を指す。また、オブジェクトとは、一般的には、ゲームのキャラクタや背景を指す。典型的には、オブジェクトの情報、視点の情報、投影面の情報がカートリッジ等に記憶される。

表示部は、視点により、オブジェクトを、投影面に透視投影した画像を生成して表示する。ここで、表示部は、投影面に投影される仮想空間を表示するため、仮想空間を見る窓の役割を果たす。ユーザは、タッチパネルなどに表示されたオブジェクトのうちから、いずれかをタッチするなどして選択する。また、ユーザは、視点の移動方向を、タッチパネルに触れた指等を当該移動方向に移動させることにより、指定してもよい。

選択指示受付部は、生成された画像に含まれるオブジェクト（以下、可視オブジェクトという）から、いずれかを選択する旨を指示する選択指示入力を受け付ける。選択指示受付部は、表示部に表示されたオブジェクトのうちから1つ、ユーザが選択したいオブジェクトを、例えば、タッチパネル又は操作キーの押下を検知することにより受け付ける。仮想空間内におけるオブジェクトのそれぞれが可視オブジェクトとなり得る。

方向指定受付部は、仮想空間において視点を移動しようとする方向を指定する方向指定入力を受け付ける。方向指定受付部は、仮想空間内に配置された視点を移動させる方向を指定する方向指定入力を、例えば、ユーザによるタッチパネル又は操作キーの押下を検知することにより受け付ける。

回転部は、選択された可視オブジェクトを中心に、視点と投影面とを、仮想空間に配置されるオブジェクトに対して、指定された方向に相対的に回転させる。回転部は、ユーザの選択した可視オブジェクトを中心に、ユーザの

指定した方向に応じて、仮想空間を回転しているかのように見せるために、仮想空間と視点とを、指定された方向に相対的に回転させる。即ち、ユーザによって選択された可視オブジェクトを中心に、仮想空間自体を回転させるようにするか、あるいは、視点と投影面とを当該可視オブジェクトの周りを移動させる。または、この両方を同時に行ってもよい。なお、可視オブジェクトの中心とは、例えば、オブジェクトの重心でもよいし、ユーザがオブジェクトをタッチした位置でもよい。このように、本発明によれば、ユーザは、注目するオブジェクトの詳細を様々な角度から観察することができる。

[0007] 上記目的を達成するため、本発明の他の観点に係る表示装置は、記憶部と、表示部と、選択指示受付部と、方向指定受付部と、回転部と、を備える。

記憶部は、仮想空間内に配置されるオブジェクトの位置および向きと、視点の位置と、透明領域と不透明領域とを有する所定形状の面の位置および向きと、を記憶する。

表示部は、オブジェクトの位置と視点の位置とを結ぶ線分が透明領域を通過するオブジェクト（以下、可視オブジェクトという）を、当該線分と当該透明領域との交点に投影した画像を生成して表示する。

選択指示受付部は、可視オブジェクトから、いずれかを選択する旨を指示する選択指示入力を受け付ける。

方向指定受付部は、仮想空間において視点を移動しようとする方向を指定する方向指定入力を受け付ける。

回転部は、選択されたオブジェクトを中心に、指定された方向に応じて仮想空間に配置されるオブジェクトの位置および向きを回転させる。

[0008] ここで、所定形状の面は、投影面に相当し、視点と仮想空間の間に配置される。表示部は、所定形状の面越しに、視点の位置から仮想空間を見たときの様子のうち、当該透明領域に投影された部分を表示する。即ち、透明領域は、仮想空間を見る窓のような役割を果たす。

[0009] ユーザは、タッチパネルなどに表示されたオブジェクトのうちから、いずれかをタッチするなどして選択する。また、ユーザは、視点の移動方向を、

タッチパネルに触れた指等を当該移動方向に移動させることにより、指定してもよい。回転部は、視点が移動しているかのように見せるために、選択されたオブジェクトを中心（例えば、オブジェクトの重心、或いは、ユーザがオブジェクトをタッチした位置、など）に、指定された方向に基づいて仮想空間に配置されるオブジェクトの位置や向きを回転させる。なお、後述するように、仮想空間内のすべてのオブジェクトを回転するようにしても、あるいは、一部（即ち、可視オブジェクト）を回転するようにしてもよい。

[0010] このように、本発明によれば、選択されたオブジェクトを中心に、指定された方向に基づいて仮想空間に配置されるオブジェクトの位置や向きが回転されることで、ユーザは、注目するオブジェクトの詳細を様々な角度から観察することができる。

[0011] また、表示装置において、回転部が、位置および向きを回転させるオブジェクトは、可視オブジェクトである、ようにしてもよい。

[0012] 即ち、回転部は仮想空間内のオブジェクトをすべて回転させるのではなく、回転前に透明領域に投影された可視オブジェクトを抽出し、当該可視オブジェクトのみを回転させるようにしてもよい。これにより、回転させるオブジェクトの数を減らすことができ、計算負荷を軽減することが可能となる。

[0013] また、表示装置において、回転部は、可視オブジェクト以外のオブジェクト（以下、不可視オブジェクトという）の位置および向きを回転させるとすると、当該不可視オブジェクトと視点との距離が、当該可視オブジェクトと当該視点との距離より短く、当該不可視オブジェクトと当該視点とを結ぶ線分が、透明領域を通過してしまう場合、回転を中止する、ようにしてもよい。

[0014] 即ち、本発明によれば、当該選択されたオブジェクトを中心として、指定された方向に基づいて仮想空間に配置されるオブジェクトが回転されるが、回転後に、回転以前には表示されていないオブジェクトが、当該所定形状の面の透明領域に投影されて表示され、可視オブジェクトを隠してしまう場合がある。可視オブジェクトは、ユーザが注目したいオブジェクトであるため

、可視オブジェクトが隠れてしまうことは望ましくない。

[0015] したがって、回転部は、指定方向に基づいてオブジェクトを回転した場合に透明領域に投影されるオブジェクトのうち、いずれかの不可視オブジェクトと視点との距離が、いずれかの可視オブジェクトと視点との距離より短くなるような場合、回転を中止する。不可視オブジェクトが、可視オブジェクトを隠すのを防ぐためである。これにより、選択されたオブジェクトが回転したときにも、当該オブジェクトが隠れてしまう状況が起きないようにすることが可能となる。

[0016] また、表示装置は、所定形状の面において、透明領域と不透明領域とを指定する領域指定入力を受け付ける領域指定受付部をさらに備えるようにしてもよい。

[0017] 即ち、仮想空間内において、注目したい部分を指定できるように、ユーザは所定形状の面に構成される透明領域の位置を指定できるようにしてもよい。典型的には、透明領域の位置は、例えば、タッチペンやマウスなどの入力装置を用いて、閉じた領域が得られるように、丸で囲んで指定する。回転して表示される領域を小さく指定すれば、現在注目しているオブジェクトがより判別しやすくなる。さらに、回転表示される面積を狭く取ることで、所謂3D酔い（3Dのゲーム画面を回転又は激しく動かした際、画面を見ているユーザが、一時的に気分が悪くなる症状）を減らすことも可能となる。

[0018] また、表示部は、位置および向きが回転されたオブジェクトの位置と視点の位置とを結ぶ線分が透明領域を通過するオブジェクトを、当該線分と当該透明領域との交点に投影し、回転が行われる以前のオブジェクトの位置と当該視点の位置とを結ぶ線分が不透明領域を通過するオブジェクトを、当該線分と当該不透明領域との交点に投影して、画像を生成する、ようにしてもよい。

[0019] 即ち、表示部は、オブジェクトの回転が行われる以前の仮想空間の様子が、所定形状の面の不透明領域部分に投影された画像と、オブジェクトの回転が行われた後の仮想空間の様子が、所定形状の面の透明領域部分に投影され

た画像と、からなる画像を生成してもよい。これにより、例えば、現在注目している部分と、そうでない部分の両方が表示され、注目していない部分を少し見たいというようなユーザの要望にも対応できる。また、注目している部分のみが回転されて、他の部分は変化しない画像が生成されるため、注目部分が浮き出ているかのような効果を得られ、当該注目部分をさらに判別しやすくなる。

[0020] また、領域指定受付部は、受け付けた透明領域が、所定の面積以上である場合、領域指定入力を受け付けない、ようにしてもよい。

即ち、領域指定受付部は、所定の面積より小さい領域を、透明領域としてユーザに指定させるようにする。これにより、例えば、可視オブジェクトのみを回転させる場合は、計算量を減らすことが可能となる。また、3D酔いを予防するための面積を予め設定しておくことも可能となる。

[0021] また、領域指定受付部は、領域指定入力を受け付けると、可視オブジェクトの数が所定の数以上となる場合、当該領域指定入力を受け付けないようにしてもよい。

即ち、領域指定受付部は、可視オブジェクトの数が所定の数より少なくなるように、ユーザが透明領域を指定した場合において、当該領域指定を受け付ける。これにより、透明領域の面積を制限する場合と同様に、可視オブジェクトのみを回転させる場合は、計算量を減らすことが可能となる。また、3D酔いを予防するための面積を予め設定しておくことも可能となる。

[0022] また、本発明の他の観点に係る表示方法は、記憶部と、表示部と、選択指示受付部と、方向指定受付部と、回転部と、を備える表示装置による表示方法であって、表示工程と、選択指示受付工程と、方向指定受付工程と、回転工程と、を備える。

記憶部には、仮想空間内に配置されるオブジェクトの位置および向きと、視点の位置と、所定の大きさの投影面の位置および向きと、が記憶される。

表示工程では、表示部が、視点により、オブジェクトを、投影面に透視投影した画像を生成して表示する。

選択指示受付工程では、選択指示受付部が、生成された画像に含まれるオブジェクト（以下、可視オブジェクトという）から、いずれかを選択する旨を指示する選択指示入力を受け付ける。

方向指定受付工程では、方向指定受付部が、仮想空間において視点を移動しようとする方向を指定する方向指定入力を受け付ける。

回転工程では、回転部が、選択された可視オブジェクトを中心に、視点と投影面とを、仮想空間に配置されるオブジェクトに対して、指定された方向に相対的に回転させる。

[0023] また、本発明の他の観点に係る表示方法は、記憶部と、表示部と、選択指示受付部と、方向指定受付部と、回転部と、を備える表示装置による表示方法であって、表示工程と、選択指示受付工程と、方向指定受付工程と、回転工程と、を備える。

記憶部には、仮想空間内に配置されるオブジェクトの位置および向きと、視点の位置と、透明領域と不透明領域とを有する所定形状の面の位置および向きと、が記憶される。

表示工程では、表示部が、オブジェクトの位置と視点の位置とを結ぶ線分が透明領域を通過するオブジェクト（以下、可視オブジェクトという）を、当該線分と当該透明領域との交点に投影した画像を生成して表示する。

選択指示受付工程では、選択指示受付部が、可視オブジェクトから、いずれかを選択する旨を指示する選択指示入力を受け付ける。

方向指定受付工程では、方向指定受付部が、仮想空間において視点を移動しようとする方向を指定する方向指定入力を受け付ける。

回転工程では、回転部が、選択された可視オブジェクトを中心に、指定された方向に応じて仮想空間に配置されるオブジェクトの位置および向きを回転させる。

[0024] また、本発明の他の観点に係るプログラムは、コンピュータを、上記の表示装置として機能させるように構成する。

[0025] また、本発明のプログラムは、コンパクトディスク、フレキシブルディスク

ク、ハードディスク、光磁気ディスク、デジタルビデオディスク、磁気テープ、半導体メモリ等のコンピュータ読取可能な情報記録媒体に記録することができる。上記プログラムは、当該プログラムが実行されるコンピュータとは独立して、コンピュータ通信網を介して配布・販売することができる。また、上記情報記録媒体は、当該コンピュータとは独立して配布・販売することができる。

発明の効果

[0026] 本発明に係る表示装置によれば、仮想空間内に配置されたオブジェクトのうち、ユーザが注目するオブジェクトの詳細を容易に観察できるようにするのに好適な表示装置、表示方法、情報記録媒体、ならびにプログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の表示装置が実現される典型的な携帯型ゲーム機の概要構成を示す図である。

[図2]本発明の表示装置が実現される典型的な携帯型ゲーム機の外観図を示す図である。

[図3]表示装置の機能的構成を説明するための図である。

[図4]仮想空間の構成の例を示す図である。

[図5]表示装置が受け付ける入力の状態遷移図である。

[図6]表示処理を説明するためのフロー図である。

[図7A]仮想空間の様子を所定形状の面に投影した様子を示す図である。

[図7B]仮想空間の様子を所定形状の面に投影した結果、生成される画像の例を示す図である。

[図8A]回転前に表示された画像上で、透明領域内のオブジェクトが選択され、視点の移動方向が指定された例を示す図である。

[図8B]指定された視点の移動方向に対して、回転部がオブジェクトを回転する軸と方向を求める方法の一例を示す図である。

[図9]図8Aに示される視点の移動方向に基づいてオブジェクトが回転された

際に、表示される画像の例を示す図である。

[図10A]変形例において、回転前に表示される画像の例を示す図である。

[図10B]変形例において、透明領域内のオブジェクトが選択され、視点の移動方向が指定された例を示す図である。

[図10C]変形例において、回転部によって指定された移動方向にオブジェクトを回転した後に、表示される画像の例を示す図である。

[図11A]仮想空間の構成の例を示す図である。

[図11B]図11Aを軸1001に対して、右周りに回転させた後の仮想空間の様子を示す図である。

[図11C]図11Bを投影させた結果を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0028] 以下に本発明の実施の形態を説明する。以下では、理解を容易にするため、携帯型ゲーム機に本発明が適用される実施の形態を説明するが、各種のコンピュータ、PDA、携帯電話などにおいても同様に本発明を適用することができる。すなわち、以下に説明する実施の形態は説明のためのものであり、本願発明の範囲を制限するものではない。したがって、当業者であればこれらの各要素もしくは全要素をこれと等しいものに置換した実施形態を採用することが可能であるが、これらの実施の形態も本発明の範囲に含まれる。

実施例 1

- [0029] 図1は、本発明の実施形態に係る表示装置が実現される典型的な携帯型ゲーム機の概要構成を示す模式図である。以下、本図を参照して説明する。
- [0030] 携帯型ゲーム機1は、処理制御部10と、コネクタ11と、カートリッジ12と、無線通信部13と、通信コントローラ14と、サウンドアンプ15と、スピーカ16と、操作キー17と、第1の表示部18と、第2の表示部19と、タッチパネル20と、を備える。
- [0031] 処理制御部10は、CPU (Central Processing Unit) コア10aと、画像処理部10bと、VRAM (Video Random Access Memory) 10cと、WRAM (Work RAM) 10dと、LCD (Liquid Crystal Display) コントロ

ーラ 10 e と、タッチパネルコントローラ 10 f と、を備える。

[0032] CPUコア 10 a は、携帯型ゲーム機 1 全体の動作を制御し、各構成要素と接続され制御信号やデータをやりとりする。具体的には、カートリッジ 1 2 がコネクタ 1 1 に装着された状態で、カートリッジ 1 2 内の ROM (Read Only Memory) 1 2 a に記憶されたプログラムやデータを読み出して、所定の処理を実行する。

[0033] 画像処理部 10 b は、カートリッジ 1 2 内の ROM 1 2 a から読み出されたデータや、CPUコア 10 a にて処理されたデータを加工処理した後、これを VRAM 10 c に格納する。

[0034] VRAM 10 c は、表示用の情報を記憶するフレームメモリであり、画像処理部 10 b 等により加工された画像情報を記憶する。

WRAM 10 d は、CPUコア 10 a がプログラムに従った各種処理を実行する際に必要となるワークデータ等を記憶する。

[0035] LCDコントローラ 10 e は、第 1 の表示部 1 8 および、第 2 の表示部 1 9 を制御し、所定の表示用画像を表示させる。例えば、LCDコントローラ 10 e は、VRAM 10 c に記憶された画像情報を、所定の同期タイミングで表示信号に変換し、第 1 の表示部 1 8 に出力する。また、LCDコントローラ 10 e は、第 2 の表示部 1 9 に所定の指示アイコン等を表示する。

[0036] タッチパネルコントローラ 10 f は、タッチペンやユーザの指によるタッチパネル 2 0 への接触（タッチ）を検出する。例えば、第 2 の表示部 1 9 に所定の指示アイコン等が表示されている状態で、タッチパネル 2 0 上の接触およびその位置等を検出する。

[0037] コネクタ 1 1 は、カートリッジ 1 2 と脱着自在に接続可能な端子であり、カートリッジ 1 2 が接続された際に、カートリッジ 1 2 との間で所定のデータを送受信する。

[0038] カートリッジ 1 2 は、ROM 1 2 a と、RAM (Random Access Memory) 1 2 b と、を備える。

ROM 1 2 a には、ゲームを実現するためのプログラムとゲームに付随

する画像データや音声データ等が記録される。

RAM 12bには、ゲームの進行状況等を示す種々のデータが記憶される。

[0039] 無線通信部13は、他の携帯型ゲーム機1の無線通信部13との間で、無線通信を行うユニットであり、図示せぬアンテナ（内蔵アンテナ等）を介して所定のデータを送受信する。

なお、無線通信部13は、所定のアクセスポイントとの間で、無線LAN通信を行うこともできる。また、無線通信部13には、固有のMAC（Media Access Control）アドレスが採番されている。

[0040] 通信コントローラ14は、無線通信部13を制御し、所定のプロトコルに沿って、処理制御部10と他の携帯型ゲーム機1の処理制御部10との間で行われる通信の仲立ちをする。

[0041] サウンドアンプ15は、処理制御部10にて生成された音声信号を増幅し、スピーカ16に供給する。

スピーカ16は、例えば、ステレオスピーカ等からなり、サウンドアンプ15にて増幅された音声信号に従って、所定の楽曲音や効果音等を出力する。

[0042] 操作キー17は、携帯型ゲーム機1に適宜配置された複数のキースイッチ等からなり、ユーザの操作に従って、所定の指示入力を受け付ける。

[0043] 第1の表示部18および、第2の表示部19は、LCD等からなり、LCDコントローラ10eに制御され、ゲーム画像等を適宜表示する。

なお、第2の表示部19は、タッチパネル20の接触によりユーザから操作指示を入力させるための指示アイコン等を表示する。

[0044] タッチパネル20は、第2の表示部19の前面に重畳して配置され、タッチペンやユーザの指の接触による入力を受け付ける。

タッチパネル20は、例えば、感圧式のタッチセンサパネル等からなり、ユーザの指等の圧力を検出し、接触状態および、接触状態から非接触状態への移行等を検出する。なお、タッチパネル20は、他に静電容量の変化等か

ら、ユーザの指等の接触を検出してもよい。

[0045] 図2に、携帯型ゲーム機1の外観図を示す。

[0046] なお、本実施の形態に係る表示装置は、上述した典型的な携帯型ゲーム機1上に実現されるが、一般的なコンピュータやゲーム装置上に実現することもできる。一般的なコンピュータやゲーム装置は、上記携帯型ゲーム機1と同様に、CPUコアや、VRAM、WRAM、を備える。また、通信部として、例えば、LAN (Local Area Network) を構成する際に用いられる10BASE-T/100BASE-Tなどの規格に準拠するNIC (Network Interface Controller)、記憶装置としてハードディスクを有する他、DVD-ROMや、光磁気ディスク、等が利用できるようになっている。また、入力装置として、タッチパネルの代わりに、キーボードやマウスなどを利用する。そして、プログラムをインストールした後に、そのプログラムを実行させると、表示装置として機能させることができる。

[0047] なお、以下では、注記しない限り、本実施の形態に係る表示装置は、図1に示した携帯型ゲーム機1により説明を加える。表示装置は、必要に応じて適宜一般的なコンピュータや、ゲーム装置の要素に置換することができ、これらの実施の形態も本発明の範囲に含まれる。

[0048] 以下、表示装置200の構成について図3を参照して説明する。

本実施の形態に係る表示装置200は、記憶部201、表示部202、選択指示受付部203、方向指定受付部204、回転部205、領域指定受付部206、などを備える。

[0049] ここで、記憶部201は、例えば、ゲームの舞台となる3次元仮想空間についての情報を記憶する。この仮想空間内には、例えば、図4に示すように、オブジェクト (例えば、401A、401B、401Cなど)、仮想空間を見る視点410 (即ちカメラ)、透明領域420Aと不透明領域420Bとを有する所定形状の面420などが配置される。

[0050] 所定形状の面420は、仮想空間が投影される投影面に相当する。本実施の形態では、平面により構成されるが、形状はこれに限るものではない。所

定形状の面420は、典型的には、視点410と、仮想空間内のオブジェクト（例えば、401A、401B、401Cなど）との間に配置される。そして、視線の方向415の向きは、所定形状の面420の中心を通り、所定形状の面420と垂直に交わるベクトルの向きと一致する。

[0051] なお、所定形状の面420に配置される透明領域420A、および不透明領域420Bの境界は一致しており、後述するように、ユーザにより指定可能である。

[0052] 仮想空間内に配置される、オブジェクトの形状、位置および向きと、視点の位置と、所定形状の面420の位置および向きなどのデータは、カートリッジ12内のROM 12aに予め記憶される。処理制御部10は適宜カートリッジ12からこれらのデータを読み出してWRAM 10d等に記憶する。回転部205は、ユーザからの指示に応じて、オブジェクトの形状、位置や向きのデータを更新する。処理制御部10とコネクタ11とカートリッジ12が協働して、記憶部201として機能する。

[0053] 表示部202は、後述の領域指定受付部206によって、透明領域を指定する入力を受け付けられた場合、次のような所定形状の面420と同じ大きさの画像を生成する。即ち、生成する画像のうち、所定形状の面420の透明領域に対応する位置には、所定形状の面420の透明領域に投影された仮想空間の画像の透明領域の部分を描画する。また、生成する画像のうち、透明領域以外の領域（即ち、不透明領域）に対応する位置には、暗闇を表現する所定の色（例えば黒）を描画した画像を生成する。そして、表示部202は、生成した画像を、第2の表示部19（又は第1の表示部18）に表示する。即ち、所定形状の面420は、投影面に相当すると述べたが、本実施の形態において、実際に投影面として機能するのは、所定形状の面420のうち、透明領域である。なお、所定形状の面420の全体を透明領域とすることも可能である。処理制御部10と第2の表示部19（又は第1の表示部18）が協働して動作することにより、表示部202として機能する。

[0054] 選択指示受付部203は、表示部202に表示されたオブジェクト（以下

、可視オブジェクトと呼ぶ)のうちから、1つを選択する旨を指示する選択指示入力を受け付ける。ユーザは、例えば、選択したいオブジェクトが表示されるタッチパネル20の位置に接触(タッチ)して、表示部202に表示されたオブジェクトの1つを選択することができる。あるいは、これに同等な操作を、操作キー17を押下することで行い、オブジェクトを選択してもよい。受け付けられた選択オブジェクトは、例えば、WRAM 10dなどに一時記憶される。処理制御部10、操作キー17、タッチパネル20、などが協働して、選択指示受付部203として機能する。

[0055] 方向指定受付部204は、仮想空間内に配置された視点を、当該仮想空間において移動させる方向を指定する方向指定入力をユーザから受け付ける。ユーザは、例えば所定の方向に対応する操作キー17を押下して、あるいはタッチパネル20を押下しながら移動させることで、方向を指定することができる。処理制御部10と操作キー17とタッチパネル20が協働して動作することにより、方向指定受付部204として機能する。

[0056] 回転部205は、選択指示受付部203によって受け付けられたオブジェクトを中心に、方向指定受付部204によって受け付けられた方向に当該視点が動いて見えるように、仮想空間内のオブジェクトを回転させる。即ち、指定された方向とは逆向きに当該仮想空間に配置されるオブジェクトの位置および向きを回転させ、記憶部201に記憶されたオブジェクトの位置や向きを更新する。処理制御部10が回転部205として機能する。

[0057] 領域指定受付部206は、当該所定形状の面420において、当該透明領域と当該不透明領域とを指定する領域指定入力を受け付ける。ユーザは、例えば、閉じた領域が得られるように、タッチパネル20上でタッチペンを押下しながら移動させて領域の境界となるラインを描き、透明領域の位置と形状を指定することができる。あるいは、ユーザは、これに同等な操作を、操作キー17を押下することで行い、透明領域を指定してもよい。受け付けられた指定領域は、例えば、WRAM 10dなどに一時記憶される。処理制御部10と操作キー17とタッチパネル20が協働して動作することにより、

領域指定受付部 206 として機能する。

- [0058] 以下に本実施の形態に係る表示装置 200 の動作処理について説明する。
- [0059] 本実施の形態においては、例えば暗闇の中で、何かを探さなくてはならないシーンのあるゲームを実行する場合を例に説明する。当該ゲームでは、ユーザは、透明領域を指定すると、当該指定された領域内のみが懐中電灯で照らされたかのように表示される。
- [0060] さらに、ユーザが、透明領域に表示されたオブジェクトのうち 1 つを選択し、視点を移動する方向を指定する入力を行うと、表示装置 200 は、当該オブジェクトを中心に、指定された方向に基づいて仮想空間内のオブジェクトを回転する。そして、回転後の仮想空間の様子を示す画像を、当該領域に表示する。ユーザは、様々な角度から指定した透明領域に表示される仮想空間をみることで、探し物を行う。
- [0061] なお、本実施の形態において、ユーザから受け付けられる入力の状態の遷移を、図 5 にまとめる。何も受け付けられていない初期状態（状態 A）において、透明領域の指定を受け付けることができる（状態 B）。次いで、回転の中心となるオブジェクトの選択指示を受け付け（状態 C）、その後、視点の移動方向の指定を受け付ける（状態 D）。このように、移動方向の指示は、回転の中心となるオブジェクトが選択されていなければ受け付けられず、また、回転の中心となるオブジェクトの選択は、透明領域が指定されていなければ受け付けられない。
- [0062] なお、状態 B、C、D において、所定のキーを入力して、指定された透明領域を解除（状態 E）（即ち、WRAM 10d から削除）することもできる。オブジェクトの選択指示が受け付けられた状態で、透明領域の解除が指定された場合（状態 C→E への遷移）、解除された領域内に、回転の中心となるように選択されているオブジェクトがあるため、当該オブジェクトの選択も WRAM 10d から削除して解除する。
- [0063] また、指定された透明領域は、領域の境界部分をドラッグするなどして形状を変更できるほか（状態 B→B への遷移）、オブジェクトの選択指示が受

け付けられた状態で、指定された透明領域内の別のオブジェクトを選択する指示を受け付けることも可能である（状態C→Cへの遷移）。あるいは、視点の移動方向の指定を行った後、さらに移動方向を指定してもよい（状態D→Dへの遷移）。

[0064] 図6に示す表示処理は、本実施形態の表示装置200の各部が協働して、所定のタイミングで定期的に繰り返し実行する処理である。上述したように遷移する受付状態に応じて、表示装置200の行う表示処理について、図6を参照して、次に説明する。まず、状態A、即ち、ユーザが透明領域の指定や、オブジェクトの選択などを行っていない初期状態における場合について示す。

[0065] 処理制御部10は、まず、視点の移動方向を指定する入力があったか否かを判断する（ステップS101）。即ち、WRAM10dなどを参照して、視点の移動方向を指定する入力が記憶されているか否かを判断する。初期状態においては、方向を指定する入力はないと判断され（ステップS101；N）、処理はステップS103へと進む。

[0066] 次いで、表示部202は、透明領域に投影された仮想空間の様子を、フレームメモリ（VRAM10c）に記憶する（ステップS103）。即ち、表示部202は視点の位置、所定形状の面420の位置および向き、オブジェクトの形状、位置、および向きを、記憶部201を参照して取得する。そして、取得した情報に基づいて、所定形状の面420に、仮想空間内のオブジェクトを投影した画像を生成する。そのうちの、透明領域の位置（WRAM10dを参照して取得）に対応する画像を、当該透明領域に対応するフレームメモリ（VRAM10c）の位置に記憶する。ただし、初期状態においては、透明領域は指定されていないため、フレームメモリには画像データは記憶されない。

[0067] 続いて、表示部202は、フレームメモリの、不透明領域に対応する位置に、所定の色（例えば、黒）を示すデータを書き込む（ステップS104）。初期状態においては、不透明領域のみが存在するため、この時点では、一

面黒く塗りつぶされた画像がフレームメモリ内に記憶される。

- [0068] 表示部202は、フレームメモリの内容を、所定のタイミングで、第1または、第2の表示部(18、19)に転送して、表示する(ステップS105)。したがって、初期状態においては、一面黒い画像が、第1または、第2の表示部(18、19)に表示される。そして、表示処理は終了する。
- [0069] 次に、状態B、即ち、ユーザが透明領域を指定した場合の表示処理について説明する。ユーザは、透明領域を指定する入力を、操作キー17を操作したりタッチパネル20に接触したりして行う。そして、領域指定受付部206が、当該入力によって指定された透明領域の位置や形状を受け付け、WRAM10dなどに一時的に記憶する。
- [0070] ユーザが、透明領域を指定した状態で、ステップS101が実行されると、処理制御部10により、視点の移動の方向指定はまだ入力されていないと判断され(ステップS101; N)、ステップS103からステップS105が実行される。
- [0071] 上記に説明したように、ステップS103からステップS105を実行することで、表示される画像のうち、仮想空間が、透明領域に対応する位置に投影され、それ以外の部分は黒く描画される画像が表示部202によって表示される。
- [0072] 例えば、図4に示す仮想空間を透明領域420Aに投影した様子を、図7Aに示す。図7Aに示すように、透明領域に投影されるのは、オブジェクト401Aおよび、オブジェクト401Bの一部であり、その他は不透明領域に投影される。よって、図7Bに示すように、オブジェクト401Aの投影された像401A'および、オブジェクト401Bの投影された像401B'の一部が、画面の透明領域に対応する部分に表示され、画面の不透明領域に対応する部分は、黒く表示される。このように、ユーザによって指定された透明領域には、懐中電灯で照らされたかのように、仮想空間の一部が表示される。
- [0073] 本実施の形態では、図7Bに示すように、各オブジェクトを一点透視法で

透視投影し、視点から遠くにあるオブジェクトは小さく、近くにあるオブジェクトは大きく投影される。ただし、一点透視法の代わりに、平行投影を採用することもできる。なお、表示部 202 はオブジェクト毎に、例えば Z バッファ法（3次元グラフィックスにおいて、視線の手前にある物体で隠される物体や面を検出し、描画を行わない処理、すなわち隠面消去を行う方法の一つ。画面を構成する各画素に、色情報に加えて奥行きに関する情報を持たせ、画面に描画する際は同じ座標の画素の奥行情報を比較し、最も手前にあるオブジェクトのみを画面に書き込む手法。）などを用いて陰面処理を行って仮想空間の画像を描画する。

[0074] このように、表示部 202 は、画像を生成する毎に画面上の透明領域に対応する領域の画像と、不透明領域に対応する領域の画像を描画するため、ユーザにより領域の形状の変更が指定された場合においても、当該変更を反映することができる。

[0075] 続いて、透明領域が選択された状態で、ユーザが、表示されたオブジェクトのうちから 1 つを選択する指示を入力し、さらに、視点の移動方向を指定する入力を行った場合を考える（状態 B → C → D の遷移）。

[0076] 即ち、ユーザは、当該領域内に表示された、いずれかのオブジェクトの位置を接触する。選択指示受付部 203 は、当該接触が行われた座標値を含む領域に投影されるオブジェクトを特定し、当該特定されたオブジェクトが選択されたものとして受け付ける（状態 C）。

[0077] 例えば、選択指示受付部 203 は、オブジェクトが投影される位置の各画素に対応して、当該位置に投影されたオブジェクトを特定する情報を記憶する配列を WRAM 10d に記憶させてもよい。なお、画面が 480 × 640 ドットとすると、当該配列は、480 行 640 列の 2 次元で、対応する画素にオブジェクトが表示される場合はオブジェクトを特定する情報（例えばオブジェクト ID）を、表示されない場合は 0 を格納する配列であってもよい。そして、検出された座標値に対応付けて記憶されるオブジェクトを特定する情報を抽出し、当該抽出した情報によって特定されるオブジェクトを、選

択されたオブジェクトとして特定してもよい。選択指示受付部203は、選択されたオブジェクトを特定する情報を、後の処理で利用するため、WRAM 10dなどに一時的に記憶する。

[0078] なお、当然ながら、検出座標が、指定された透明領域内でない場合、選択指示受付部203は、当該選択指示入力を受け付けないようにすればよい。

[0079] また、視点の移動方向は、例えば、ユーザが、タッチパネル20に接触しながら、指定する方向に移動して指定される。接触しながらの移動では、方向指定受付部204は、連続して接触座標を検出する。方向指定受付部204は、連続されて検出された座標値のうち、前回の座標値と、今回の座標値を比較して、タッチの移動した距離や方向を算出する。移動した距離が所定の距離以上の場合、方向指定受付部204は、ユーザによる操作を方向指定入力であるとして受け付け、移動方向と距離をWRAM 10dなどに一時的に記憶する（状態D）。

[0080] あるいは、上下左右の方向を示す操作キー17を操作（押下）して、方向指定を行ってもよい。この場合、方向指定受付部204は、押下された操作キー17の種類と、その押下された時間によって、視点の移動方向と移動距離を算出するようにすればよい。

[0081] このように、ユーザが、表示されたオブジェクトのうちから1つを選択する指示を入力し、さらに、視点の移動方向を指定する入力を行った状態で、ステップS101が実行されると、処理制御部10は、視点の移動方向を指定する入力があったと判断する（ステップS101；Y）。そして、処理はステップS102へ進められる。

[0082] 続いて、回転部205が、選択されたオブジェクトを、WRAM 10dから取得し、当該オブジェクトを中心（例えば、当該オブジェクトの重心など）に、指定された方向に基づいて、仮想空間に配置されるオブジェクトを回転させる（ステップS102）。即ち、受け付けられた指定方向とは逆の方向に、仮想空間内のオブジェクトを、移動距離に応じた角度だけ回転させる。

- [0083] そして、ステップS 1 0 3からステップS 1 0 5を実行して、上述と同様の手順で所定形状の面4 2 0の透明領域に投影された仮想空間の画像を表示する。
- [0084] 例えば、図8 Aは、透明領域4 2 0 A内のオブジェクト4 0 1 Aが選択され、視点の移動方向として、方向7 1 0が指定された場合を示す。回転部2 0 5は、図8 Bに示すように、視点とオブジェクト4 0 1 Aの中心を通るベクトル7 2 0、および、方向7 1 0とに垂直であり、かつ、オブジェクト4 0 1 Aの中心を通る軸7 3 0を求める。回転部2 0 5は、この軸7 3 0に対して、方向7 1 0とは逆向き（即ち、図8 Bでは左回転）に、移動距離に応じた角度だけ仮想空間内のオブジェクトを回転させる。回転後に画面に表示される画像の例を、図9に示す。
- [0085] 例えば、記憶部2 0 1には、移動距離に応じた回転角度を定義するテーブルを備えるようにして、回転部2 0 5は、当該テーブルを参照して回転角度を決定してもよい。このように回転部2 0 5が仮想空間内のオブジェクトを回転させることにより、ユーザによって指定された透明領域内に対応する画面上の領域には、ユーザによって指定された方向に視点移動したかのように、仮想空間内の様子を示す画像が表示される（図9参照）。
- [0086] ユーザは、さらに視点の移動方向を指定して、オブジェクトをさらに回転させてもよい（状態D→Dの遷移）。あるいは、透明領域の指定を解除させてもよい（状態B、C、Dのいずれかから、状態Eへの遷移）。本実施の形態においては、仮想空間の一部を回転させて観察しているかのように見せるために、透明領域の指定が解除された場合には、回転部2 0 5によって回転が行われる前の状態に仮想空間を戻す。よって、回転部2 0 5は、回転を行う前に、その時点の仮想空間内の状態（オブジェクトの位置や向き）を、W R A M 1 0 dに退避させておく。そして、透明領域の解除が行われた際に、退避させた仮想空間の状態を、現在の仮想空間の状態としてロードする。
- [0087] 次に透明領域が指定され、オブジェクトの選択指示、および視点の移動方向がユーザにより入力された場合、回転部2 0 5は、ロードされた状態から

、オブジェクトを回転させる。

[0088] 以上説明したように、本実施の形態においては、表示装置200は、オブジェクトの回転が行われた後の仮想空間の様子が、所定形状の面420における、ユーザの注目する透明領域部分に投影された画像を、画面上の透明領域に対応する位置に表示する。

したがって、本実施の形態によれば、仮想空間内に配置されたオブジェクトのうち、ユーザが注目するオブジェクトの詳細を容易に観察できる。

[0089] 以上、本実施の形態について説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されず、種々の変形及び応用が可能である。また、上述した実施例の各構成要素を自由に組み合わせることも可能である。

[0090] 例えば、上記実施の形態では、指定されたオブジェクトを中心に、仮想空間に配置された全てのオブジェクトを回転させた。そうではなく、透明領域指定後の、回転を一度でも開始する以前に透明領域に投影されるオブジェクト（以下、原可視オブジェクトと呼ぶ）のみを、ステップS102で回転させて透明領域に描画するようにしてもよい。これにより回転させるオブジェクトが少なくなり、描画処理を軽減することができる。

[0091] また、本発明は、暗闇の中で探し物をするゲーム以外にも、例えば、ゲーム画面に表示された一部分を詳細に調べるような場合についても、適用することができる。

[0092] 例えば、ゲーム画像上に表示されている一部分を調べるために、ユーザが当該部分を囲むように、透明領域を指定し、続いて、回転の中心となるオブジェクト、および、視点の移動方向を指定すると、画面に表示される当該透明領域に対応する部分には、上述のように、指定された透明領域に投影された指定された方向に応じて回転されたオブジェクトを表示する。一方、画面に表示される不透明領域に対応する部分には、領域が指定された時点の当該不透明領域に投影された仮想空間の様子を表示してもよい。

[0093] これを実現するために、例えば、表示部は、領域が指定された時点（且つ回転が行われる前）における、仮想空間の状態を所定形状の面に投影した画

像を生成する。そして、表示部は、上述するステップS104において、当該生成した画像のうち、不透明領域に一致する部分を、フレームメモリの不透明領域に一致する位置に書き込めばよい。

[0094] 例えば、図7Aに示す仮想空間を投影して、図10Aに示すような画像が表示されている状態で、図10Bに示すような入力をユーザが行なった場合について説明する。即ち、ユーザは、透明領域420Aを指定し、回転の中心となるオブジェクトとしてオブジェクト401Aを選択し、視点を移動する方向として、方向710を指定する。この結果、図10Cに示すように、透明領域には、オブジェクト401Aを中心に回転された後の様子が表示される。一方、不透明領域には、透明領域を指定した時点において、不透明領域に表示されたものと同じ画像が表示される。

[0095] このように、現在注目している部分以外も同時に表示することで、注目していない部分を見たいというようなユーザの要望にも対応できる。また、注目している指定領域部分のみが回転されて、他の部分は変化しない画像が生成されるため、注目部分が浮き出ているかのような効果を得られ、当該注目部分をさらに判別し易くなる。

[0096] このほかにも、本発明を、例えば、事件の謎を解き明かすような推理ゲームに用いることができる。不透明領域に表示される画像を、現在の状況を示す現場写真の画像とする。そして、透明領域には、過去の状況を示す現場写真の画像を投影する。これにより、ユーザが現場写真の任意の場所（透明領域）を指定すると、表示装置はその部分だけまるで“時空に穴を掘った”かのように演出しながら現場付近の過去の画像を、現在の画像に部分的に合成した画像を表示する。ユーザは、どこに注目したいか、どこに注目すべきか、を考えながら、過去の現場付近の様子を回転しながら表示させ、現在と過去の現場の相違を探さねばならず、推理力が試される。このように、ユーザに対してより考えさせるゲーム、頭を使わせるゲームを創出することができる。

[0097] また、上記実施の形態においては、回転部が仮想空間に配置されるオブジ

ェクトを回転できる角度について制限を与えなかった。しかし、例えば、指定された方向に基づいて、回転部が仮想空間内のオブジェクトを回転した際に、透明領域の指定直後（且つ回転が行われる以前）に当該透明領域に表示されていなかったオブジェクト（以下、原不可視オブジェクトと呼ぶ）のいずれかが、原可視オブジェクトと所定形状の面との間に配置されてしまうことがある。この結果、原可視オブジェクトが原不可視オブジェクトによって隠れてしまう。原可視オブジェクトは、ユーザが注目しているオブジェクトであるため、原不可視オブジェクトに隠されてしまうのは望ましくない。

[0098] したがって、回転部は、全てのオブジェクトに対して、まず試回転を行う。そして、試回転後の視点と原不可視オブジェクトとを結ぶいずれかの線分が、透明領域を通過する場合（即ち、原不可視オブジェクトが透明領域に投影される場合）、次の判定を行う。即ち、試回転後の、透明領域を通過する、視点と原不可視オブジェクトとを結ぶ線分のそれぞれの長さを、視点と原可視オブジェクトとのそれぞれの距離と比較して短いかなかを判定する。

短いものがある場合は、原不可視オブジェクトのいずれかが原可視オブジェクトのいずれかより視点に近い位置にあり、原不可視オブジェクトが原可視オブジェクトを隠す可能性がある。よって、回転部は、全てのオブジェクトの試回転を確定せずにオブジェクトの位置や向きを試回転を始める前の状態に戻す。あるいは、試回転を始める前の状態に戻すのではなく、当該視点と原不可視オブジェクトとの距離のいずれかが、視点と原可視オブジェクトとの距離より短くなる直前の位置で、試回転を確定してもよい。一方、短いものがない場合、回転部は、試回転を確定させる。

[0099] 例えば、図 1 1 A に示すように配置されたオブジェクトが、ユーザにより指定された視点の移動方向に基づいて、回転部によって、軸 1 0 0 1 の周りを右周りに回転された場合について説明する。

[0100] 図 1 1 A に示されるように、オブジェクト 4 0 1 C は、透明領域 4 2 0 A の指定直後において当該透明領域 4 2 0 A に投影されない、原不可視オブジェクトである。一方、オブジェクト 4 0 1 A および 4 0 1 B は当該指定直後

の透明領域401Aに投影される、原可視オブジェクトである。

- [0101] 図11Aから、図11Bのようなオブジェクトの配置が、試回転により得られた場合、原不可視オブジェクト401Cは、透明領域420Bに投影される位置に移動する。この状態で仮想空間の様子を所定形状の面420の透明領域420Aに投影すれば、図11Cのような画像が得られる。即ち、原不可視オブジェクト401Cの投影された像401C'が、原可視オブジェクト401Aの投影された像401A'を一部隠してしまう。
- [0102] 回転部は、このような状況を防ぐために、原不可視オブジェクトと視点との距離（例えば、距離1012）を、原不可視オブジェクトと視点との距離（例えば、距離1011）と比較する。
- [0103] 図11Bでは、距離1012は距離1011より短いため、回転部は、試回転を確定せずにとりやめる。
- [0104] これにより、投影されたオブジェクトの重なりなどを求めずとも、簡易に原可視オブジェクトが隠れないように表示することが可能となる。
- [0105] また、透明領域として指定できる所定形状の面420内における面積の大きさを制限してもよい。例えば、透明領域が指定された際に、領域指定受付部は、当該透明領域の、最大の横幅、および縦幅のそれぞれを求め、当該最大横幅、および、最大縦幅のいずれかが、記憶部などに記憶される所定の閾値以下でない場合、領域指定を受け付けないようにしてもよい。
- [0106] これにより、例えば、原可視オブジェクトのみを回転させる変形例においては、原可視オブジェクトの数が増えることを防ぎ、回転処理に係る計算量を抑えることが可能となる。また、原可視オブジェクトのみを回転させるのではなく、仮想空間内の全オブジェクトを回転させる場合についても、回転表示される領域が小さくなるため、所謂3D酔いを防止することもできる。あるいは、同様の効果を得るために、原可視オブジェクトの数が増える場合、領域指定受付部は、領域指定を受け付けないようにしてもよい。
- [0107] また、上記実施の形態においては、仮想空間内のオブジェクトを回転させ

て、視点が移動したかのような画像が、画面の透明領域に対応する位置に表示される。そうではなく、回転させる際に許容される計算精度などに応じて、ユーザによって指定される方向に、視点自体（および所定形状の面）の位置を移動させるようにしてもよい。或いは、オブジェクトの回転と、視点の移動の両方を行ってもよい。

[0108] なお、本願については、日本国特許願 特願 2008-260979号を基礎とする優先権を主張し、当該基礎出願の内容をすべて本願にとりこむものとする。

産業上の利用可能性

[0109] 以上説明したように、本発明によれば、仮想空間内に配置されたオブジェクトのうち、ユーザが注目するオブジェクトの詳細を容易に観察できるようにするために好適な表示装置、表示方法、情報記録媒体、ならびにプログラムを提供することができる。

符号の説明

- [0110] 1 携帯型ゲーム機
- 10 処理制御部
- 11 コネクタ
- 12 カートリッジ
- 13 無線通信部
- 14 通信コントローラ
- 15 サウンドアンプ
- 16 スピーカ
- 17 操作キー
- 18 第1の表示部
- 19 第2の表示部
- 20 タッチパネル
- 200 表示装置
- 201 記憶部

- 2 0 2 表示部
- 2 0 3 選択指示受付部
- 2 0 4 方向指定受付部
- 2 0 5 回転部
- 2 0 6 領域指定受付部

請求の範囲

- [請求項1] 仮想空間内に配置されるオブジェクトの位置および向きと、視点の位置と、所定の大きさの投影面の位置および向きと、を記憶する記憶部（201）、
- 前記視点により、前記オブジェクトを、前記投影面に透視投影した画像を生成して表示する表示部（202）、
- 前記生成された画像に含まれるオブジェクト（以下、可視オブジェクトという）から、いずれかを選択する旨を指示する選択指示入力を受け付ける選択指示受付部（203）、
- 前記仮想空間において前記視点を移動しようとする方向を指定する方向指定入力を受け付ける方向指定受付部（204）、
- 前記選択された可視オブジェクトを中心に、前記視点と前記投影面とを、前記仮想空間に配置されるオブジェクトに対して、前記指定された方向に相対的に回転させる回転部（205）、
- を備えることを特徴とする表示装置（200）。
- [請求項2] 仮想空間内に配置されるオブジェクトの位置および向きと、視点の位置と、透明領域と不透明領域とを有する所定形状の面の位置および向きと、を記憶する記憶部（201）、
- 前記オブジェクトの位置と前記視点の位置とを結ぶ線分が前記透明領域を通過するオブジェクト（以下、可視オブジェクトという）を、当該線分と当該透明領域との交点に投影した画像を生成して表示する表示部（202）、
- 前記可視オブジェクトから、いずれかを選択する旨を指示する選択指示入力を受け付ける選択指示受付部（203）、
- 前記仮想空間において前記視点を移動しようとする方向を指定する方向指定入力を受け付ける方向指定受付部（204）、
- 前記選択された可視オブジェクトを中心に、前記指定された方向に応じて前記仮想空間に配置されるオブジェクトの位置および向きを回

転させる回転部（205）、

を備えることを特徴とする表示装置（200）。

[請求項3]

請求項2に記載の表示装置（200）であって、

前記回転部（205）が、位置および向きを回転させるオブジェクトは、前記可視オブジェクトである、

ことを特徴とする表示装置（200）。

[請求項4]

請求項2に記載の表示装置（200）であって、

前記回転部（205）は、前記可視オブジェクト以外のオブジェクト（以下、不可視オブジェクトという）の位置および向きを回転させるとすると、当該不可視オブジェクトと前記視点との距離が、当該可視オブジェクトと当該視点との距離より短く、当該不可視オブジェクトと当該視点とを結ぶ線分が、前記透明領域を通過してしまう場合、前記回転を中止する、

ことを特徴とする表示装置（200）。

[請求項5]

請求項2に記載の表示装置（200）であって、

前記所定形状の面において、前記透明領域と前記不透明領域とを指定する領域指定入力を受け付ける領域指定受付部（206）

をさらに備え、

前記表示部（202）は、前記位置および向きが回転されたオブジェクトの位置と前記視点の位置とを結ぶ線分が前記透明領域を通過するオブジェクトを、当該線分と当該透明領域との交点に投影し、前記回転が行われる以前のオブジェクトの位置と前記視点の位置とを結ぶ線分が前記不透明領域を通過するオブジェクトを、当該線分と当該不透明領域との交点に投影して、前記画像を生成する、

ことを特徴とする表示装置（200）。

[請求項6]

請求項5に記載の表示装置（200）であって、

前記領域指定受付部（206）は、前記受け付けた透明領域が、所定の面積以上である場合、前記領域指定入力を受け付けない、

ことを特徴とする表示装置（200）。

[請求項7]

請求項5に記載の表示装置（200）であって、

前記領域指定受付部（206）は、前記領域指定入力を受け付けると、前記可視オブジェクトの数が所定の数以上となる場合、当該領域指定入力を受け付けない、

ことを特徴とする表示装置（200）。

[請求項8]

記憶部（201）と、表示部（202）と、選択指示受付部（203）と、方向指定受付部（204）と、回転部（205）と、を備える表示装置（200）による表示方法であって、

前記記憶部（201）は、仮想空間内に配置されるオブジェクトの位置および向きと、視点の位置と、所定の大きさの投影面の位置および向きと、を記憶しており、

前記表示方法は、

前記表示部（202）が、前記視点により、前記オブジェクトを、前記投影面に透視投影した画像を生成して表示する表示工程、

前記選択指示受付部（203）が、前記生成された画像に含まれるオブジェクト（以下、可視オブジェクトという）から、いずれかを選択する旨を指示する選択指示入力を受け付ける選択指示受付工程、

前記方向指定受付部（204）が、前記仮想空間において前記視点を移動しようとする方向を指定する方向指定入力を受け付ける方向指定受付工程、

前記回転部（205）が、前記選択された可視オブジェクトを中心に、前記視点と前記投影面とを、前記仮想空間に配置されるオブジェクトに対して、前記指定された方向に相対的に回転させる回転工程、

を備えることを特徴とする表示方法。

[請求項9]

記憶部（201）と、表示部（202）と、選択指示受付部（203）と、方向指定受付部（204）と、回転部（205）と、を備える表示装置（200）による表示方法であって、

前記記憶部（201）は、仮想空間内に配置されるオブジェクトの位置および向きと、視点の位置と、透明領域と不透明領域とを有する所定形状の面の位置および向きと、を記憶しており、

前記表示方法は、

前記表示部（202）が、前記オブジェクトの位置と前記視点の位置とを結ぶ線分が前記透明領域を通過するオブジェクト（以下、可視オブジェクトという）を、当該線分と当該透明領域との交点に投影した画像を生成して表示する表示工程、

前記選択指示受付部（203）が、前記可視オブジェクトから、いずれかを選択する旨を指示する選択指示入力を受け付ける選択指示受付工程、

前記方向指定受付部（204）が、前記仮想空間において前記視点を移動しようとする方向を指定する方向指定入力を受け付ける方向指定受付工程、

前記回転部（205）が、前記選択された可視オブジェクトを中心に、前記指定された方向に応じて前記仮想空間に配置されるオブジェクトの位置および向きを回転させる回転工程、

を備えることを特徴とする表示方法。

[請求項10]

コンピュータを、

仮想空間内に配置されるオブジェクトの位置および向きと、視点の位置と、所定の大きさの投影面の位置および向きと、を記憶する記憶部（201）、

前記視点により、前記オブジェクトを、前記投影面に透視投影した画像を生成して表示する表示部（202）、

前記生成された画像に含まれるオブジェクト（以下、可視オブジェクトという）から、いずれかを選択する旨を指示する選択指示入力を受け付ける選択指示受付部（203）、

前記仮想空間において前記視点を移動しようとする方向を指定する

方向指定入力を受け付ける方向指定受付部（204）、

前記選択された可視オブジェクトを中心に、前記視点と前記投影面とを、前記仮想空間に配置されるオブジェクトに対して、前記指定された方向に相対的に回転させる回転部（205）、

として機能させるプログラムを記録することを特徴とする、コンピュータ読み取り可能な情報記録媒体。

[請求項11]

コンピュータを、

仮想空間内に配置されるオブジェクトの位置および向きと、視点の位置と、透明領域と不透明領域とを有する所定形状の面の位置および向きと、を記憶する記憶部（201）、

前記オブジェクトの位置と前記視点の位置とを結ぶ線分が前記透明領域を通過するオブジェクト（以下、可視オブジェクトという）を、当該線分と当該透明領域との交点に投影した画像を生成して表示する表示部（202）、

前記可視オブジェクトから、いずれかを選択する旨を指示する選択指示入力を受け付ける選択指示受付部（203）、

前記仮想空間において前記視点を移動しようとする方向を指定する方向指定入力を受け付ける方向指定受付部（204）、

前記選択された可視オブジェクトを中心に、前記指定された方向に応じて前記仮想空間に配置されるオブジェクトの位置および向きを回転させる回転部（205）、

として機能させるプログラムを記録することを特徴とする、コンピュータ読み取り可能な情報記録媒体。

[請求項12]

コンピュータを、

仮想空間内に配置されるオブジェクトの位置および向きと、視点の位置と、所定の大きさの投影面の位置および向きと、を記憶する記憶部（201）、

前記視点により、前記オブジェクトを、前記投影面に透視投影した

画像を生成して表示する表示部（202）、

前記生成された画像に含まれるオブジェクト（以下、可視オブジェクトという）から、いずれかを選択する旨を指示する選択指示入力を受け付ける選択指示受付部（203）、

前記仮想空間において前記視点を移動しようとする方向を指定する方向指定入力を受け付ける方向指定受付部（204）、

前記選択された可視オブジェクトを中心に、前記視点と前記投影面とを、前記仮想空間に配置されるオブジェクトに対して、前記指定された方向に相対的に回転させる回転部（205）、

として機能させることを特徴とするプログラム。

[請求項13]

コンピュータを、

仮想空間内に配置されるオブジェクトの位置および向きと、視点の位置と、透明領域と不透明領域とを有する所定形状の面の位置および向きと、を記憶する記憶部（201）、

前記オブジェクトの位置と前記視点の位置とを結ぶ線分が前記透明領域を通過するオブジェクト（以下、可視オブジェクトという）を、当該線分と当該透明領域との交点に投影した画像を生成して表示する表示部（202）、

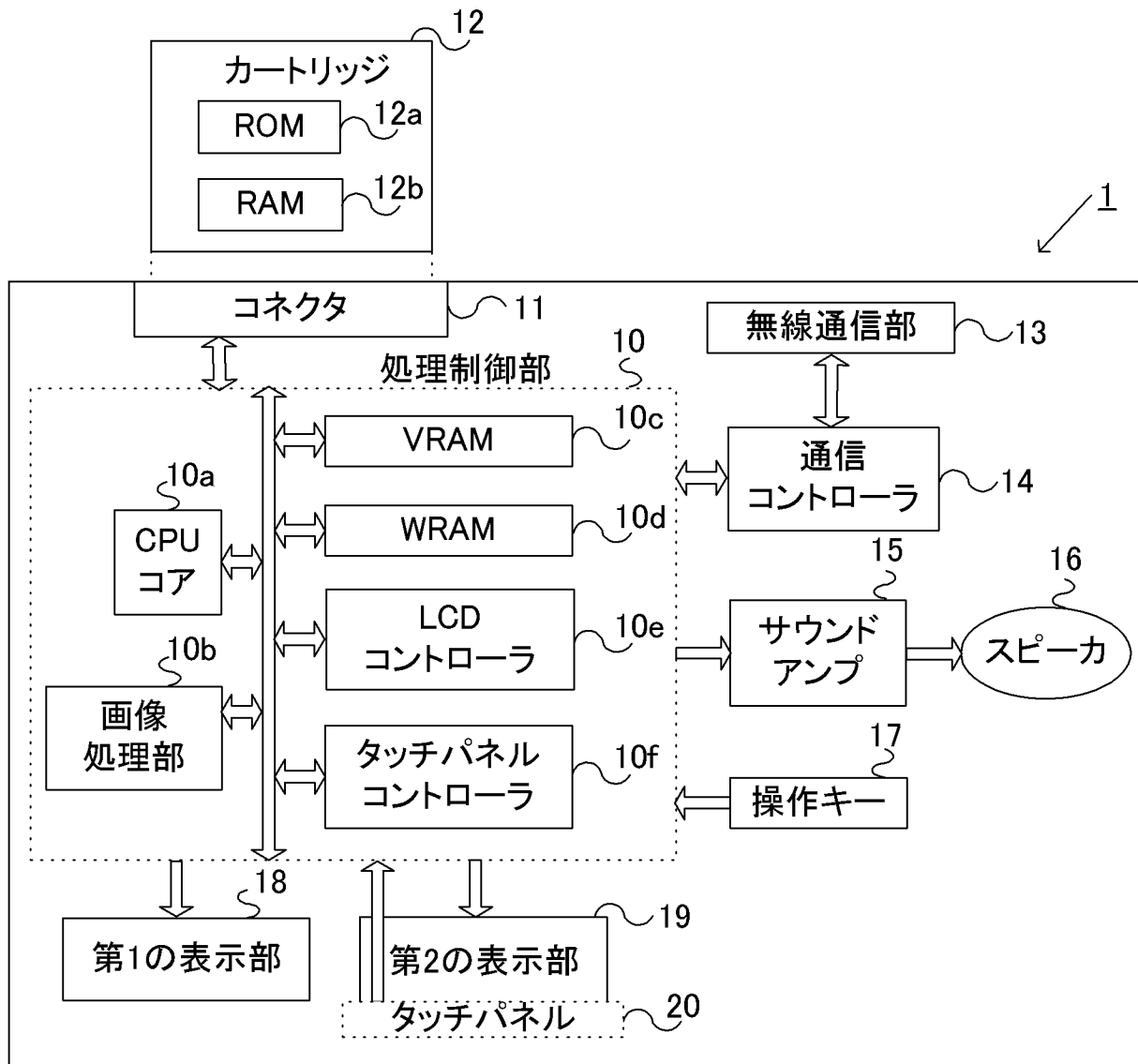
前記可視オブジェクトから、いずれかを選択する旨を指示する選択指示入力を受け付ける選択指示受付部（203）、

前記仮想空間において前記視点を移動しようとする方向を指定する方向指定入力を受け付ける方向指定受付部（204）、

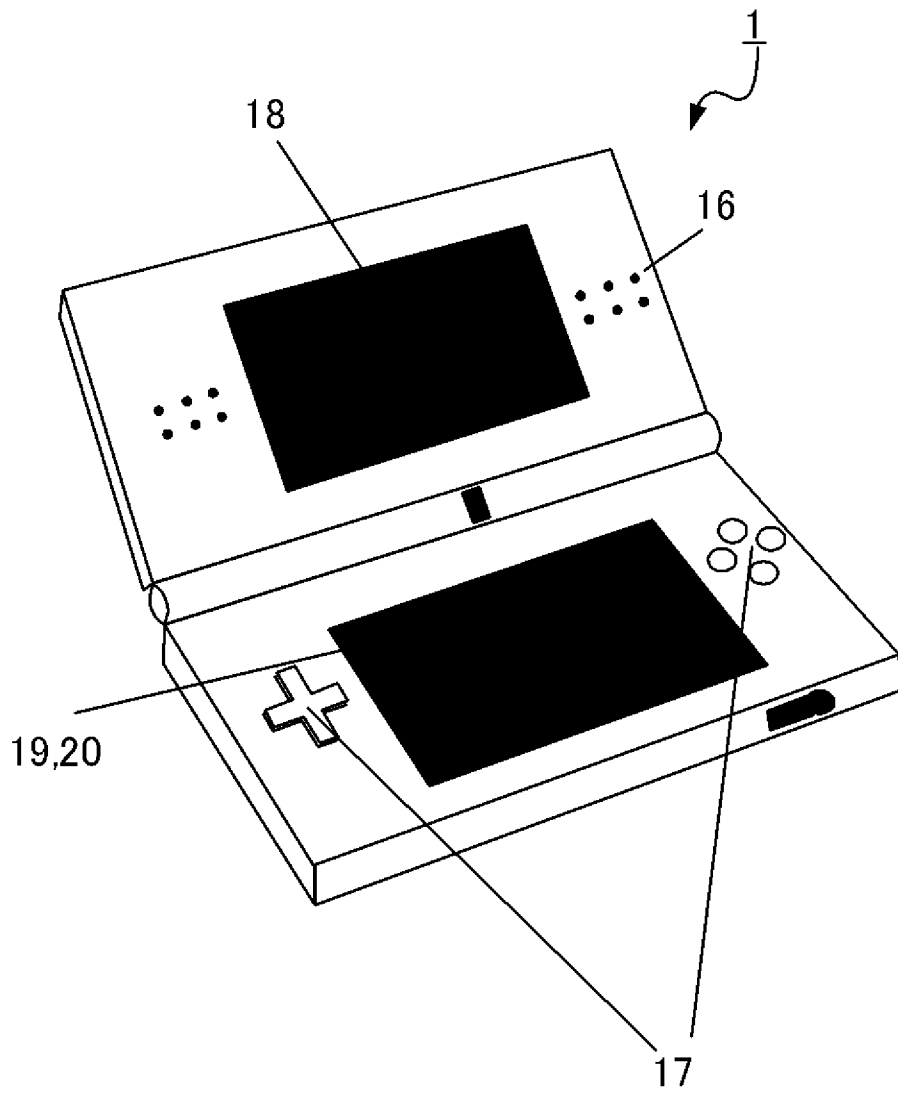
前記選択された可視オブジェクトを中心に、前記指定された方向に応じて前記仮想空間に配置されるオブジェクトの位置および向きを回転させる回転部（205）、

として機能させることを特徴とするプログラム。

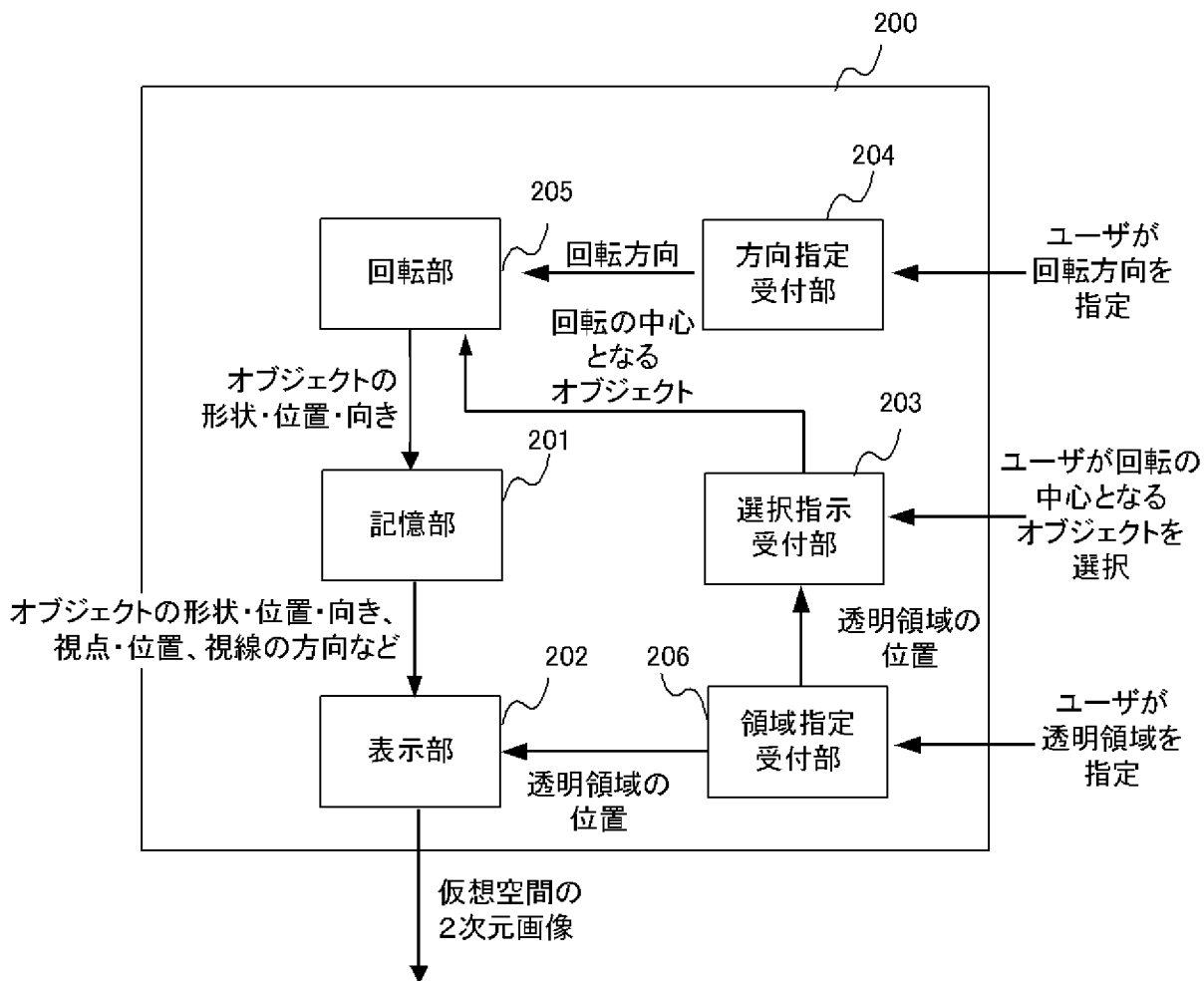
[図1]



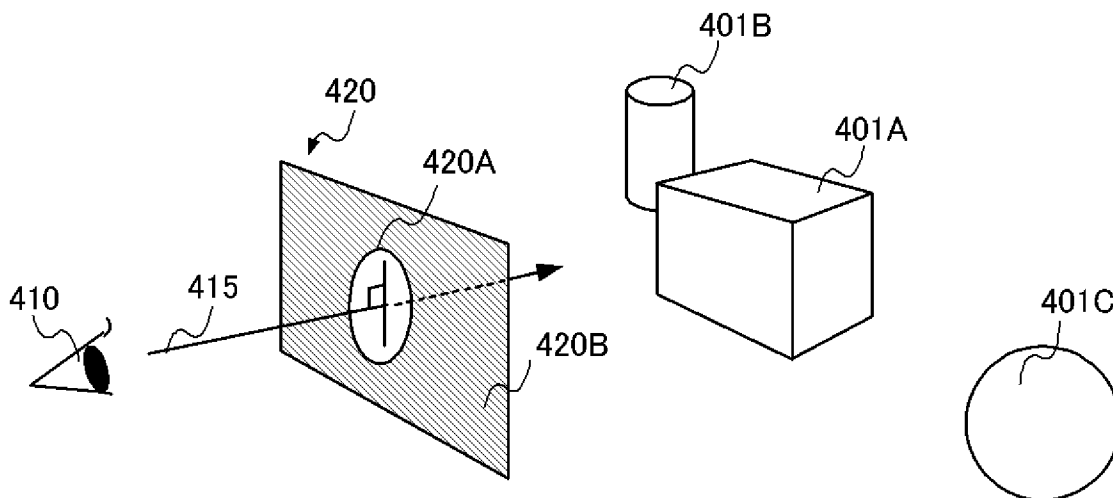
[図2]



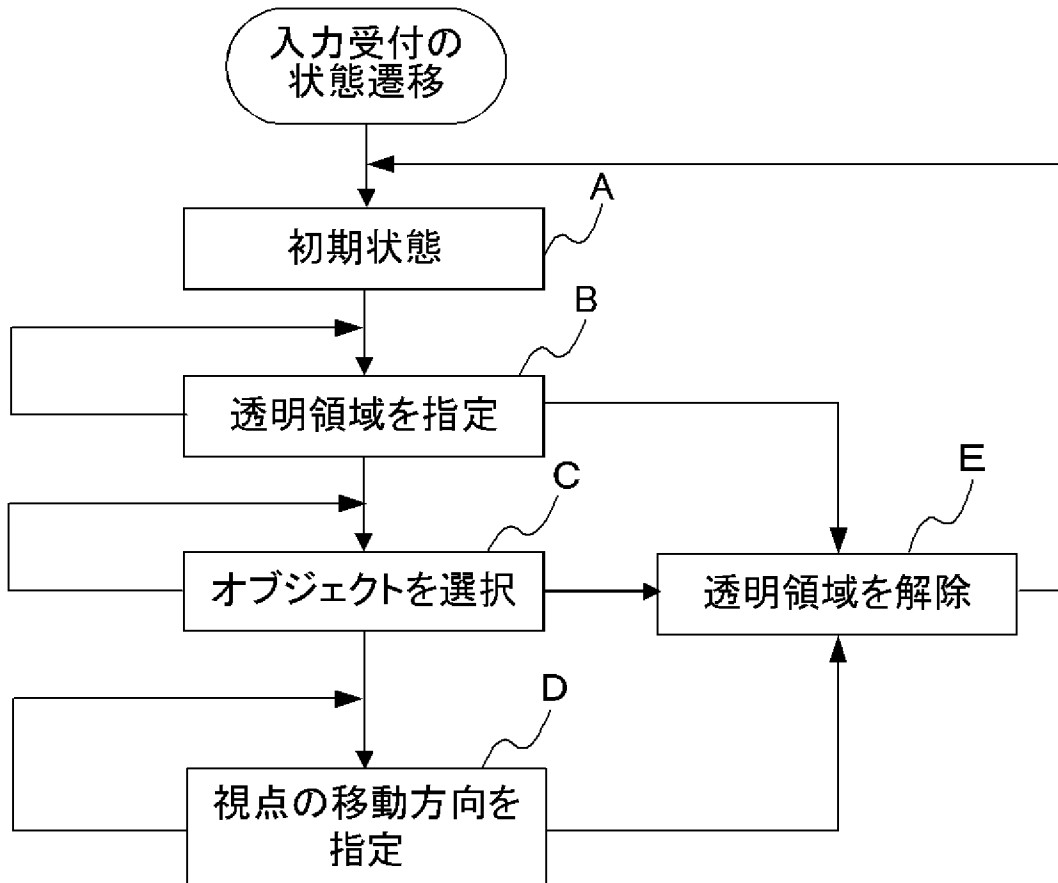
[図3]



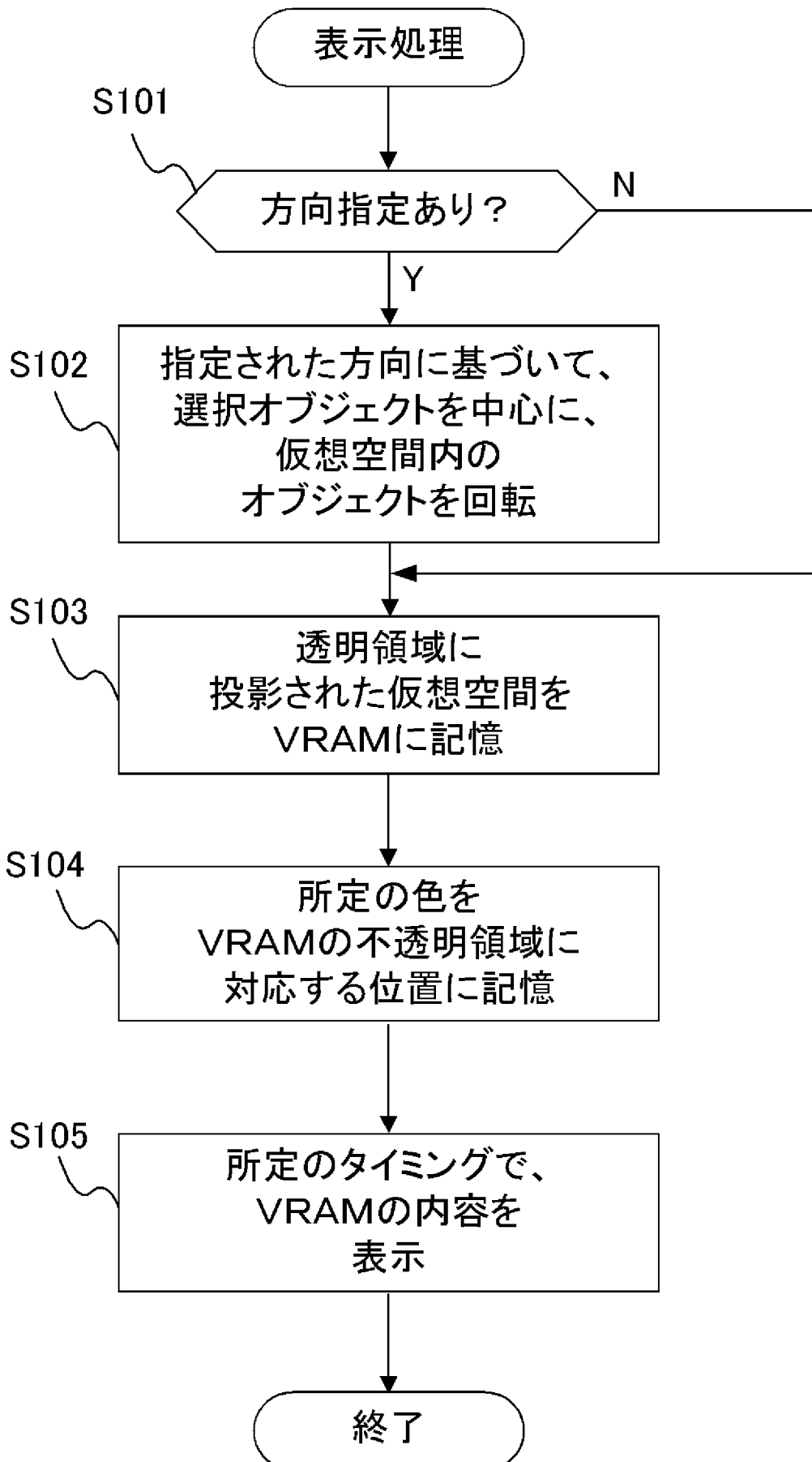
[図4]



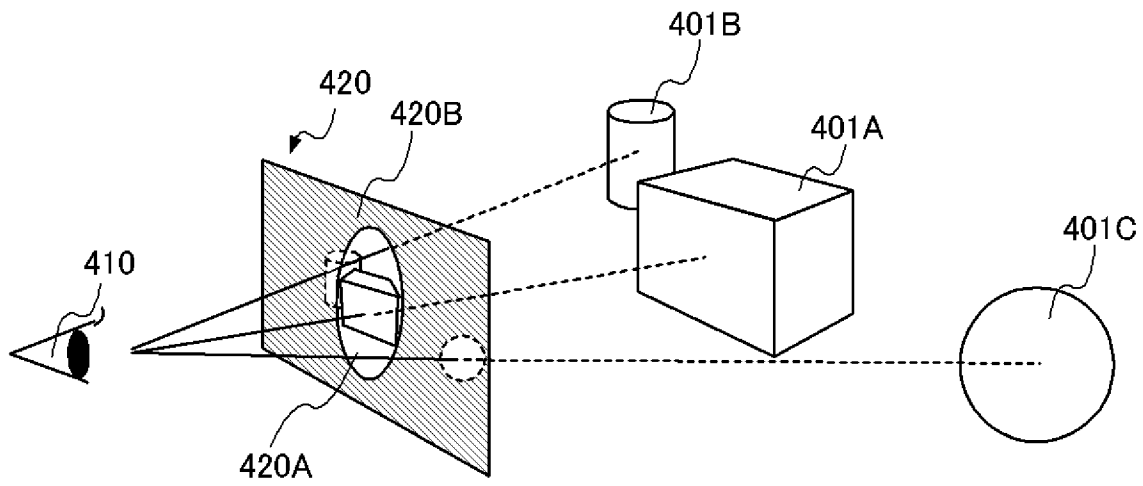
[図5]



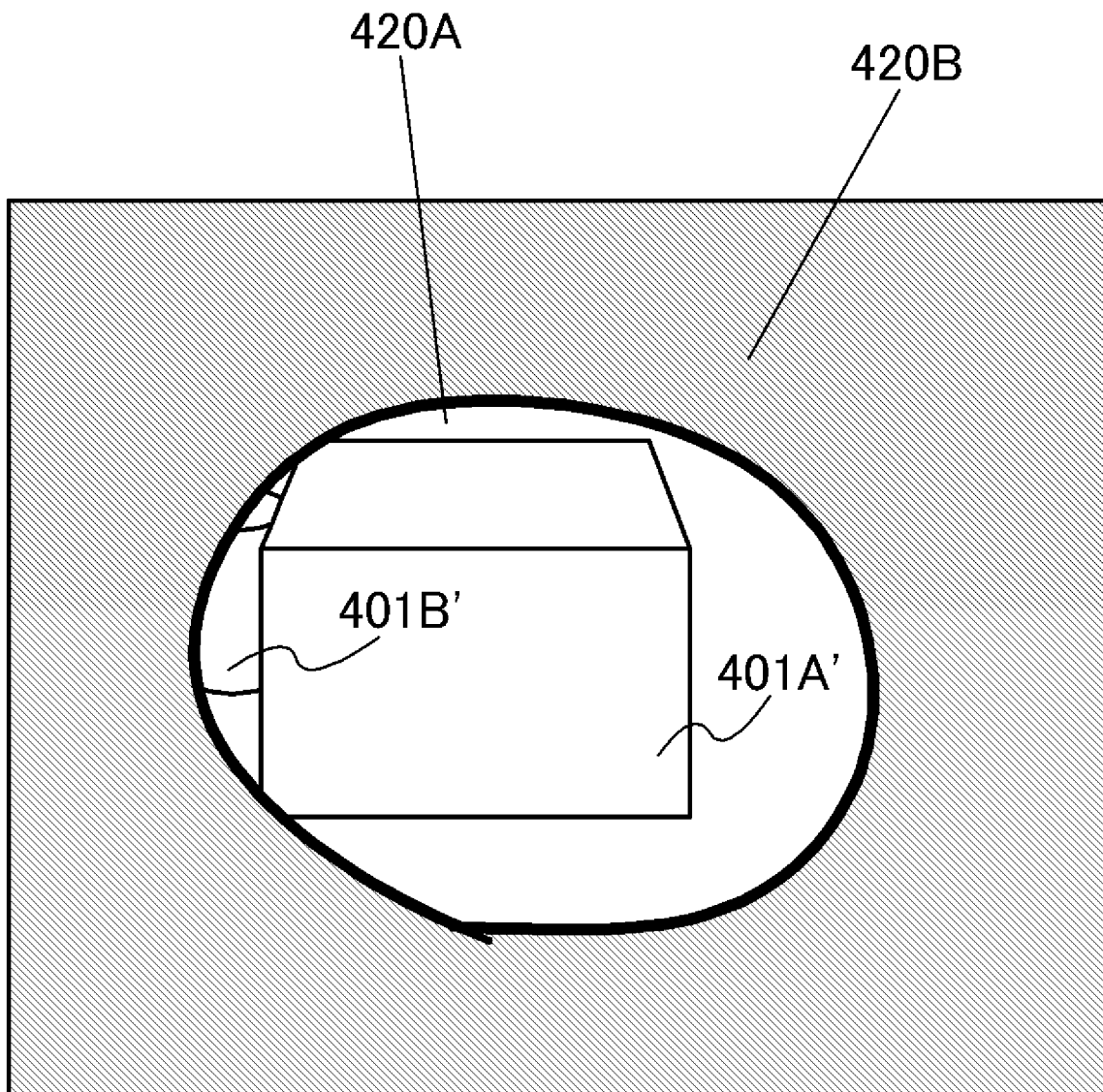
[図6]



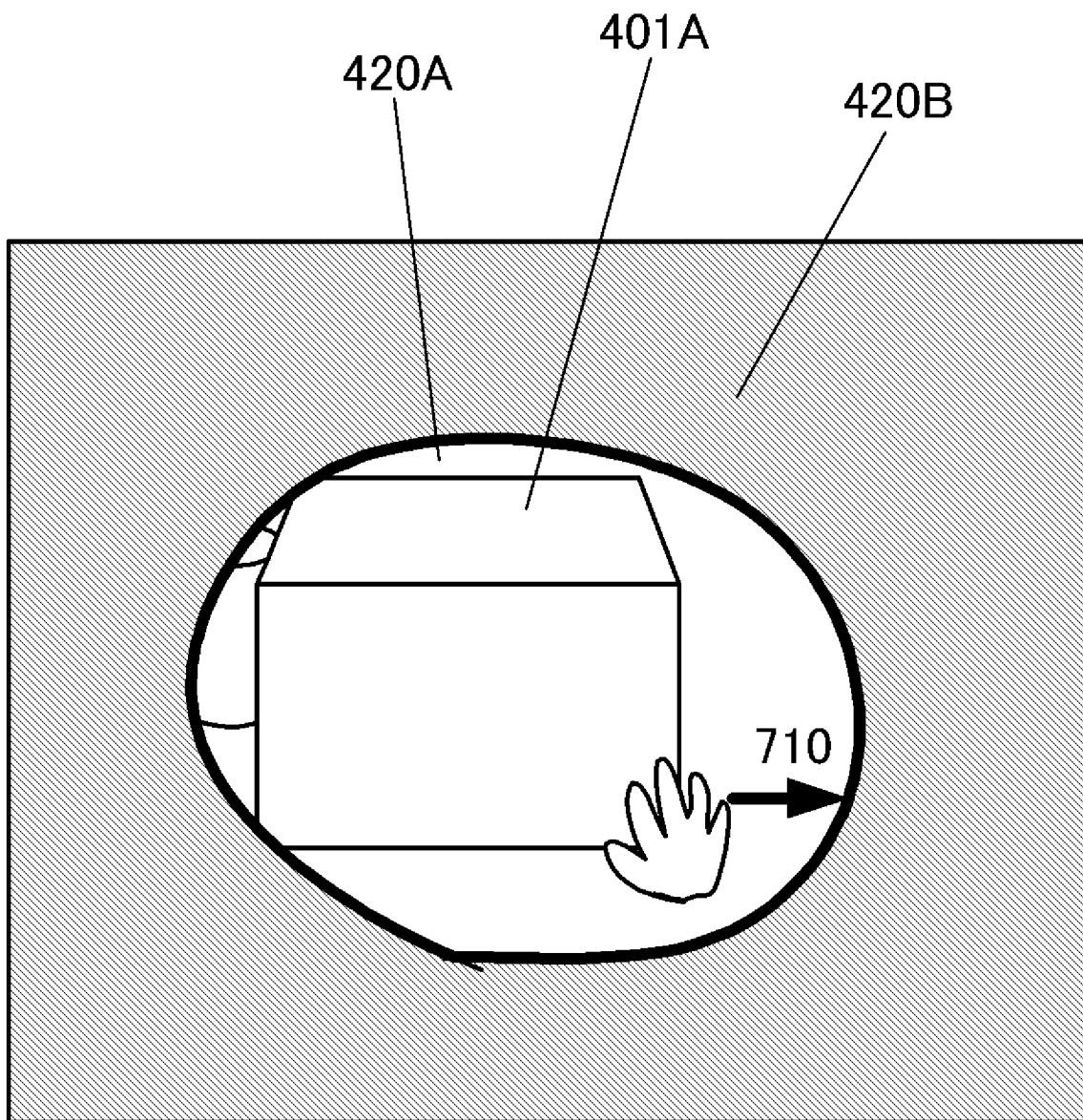
[図7A]



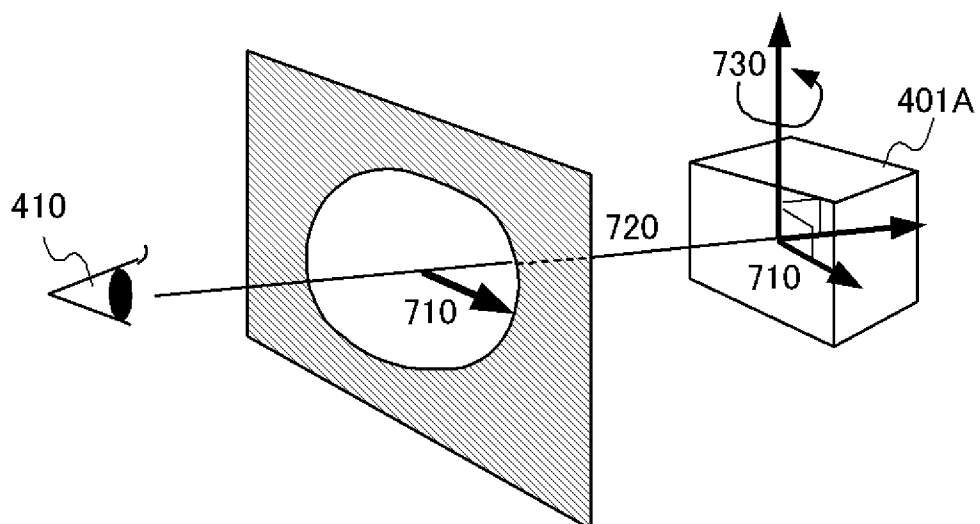
[図7B]



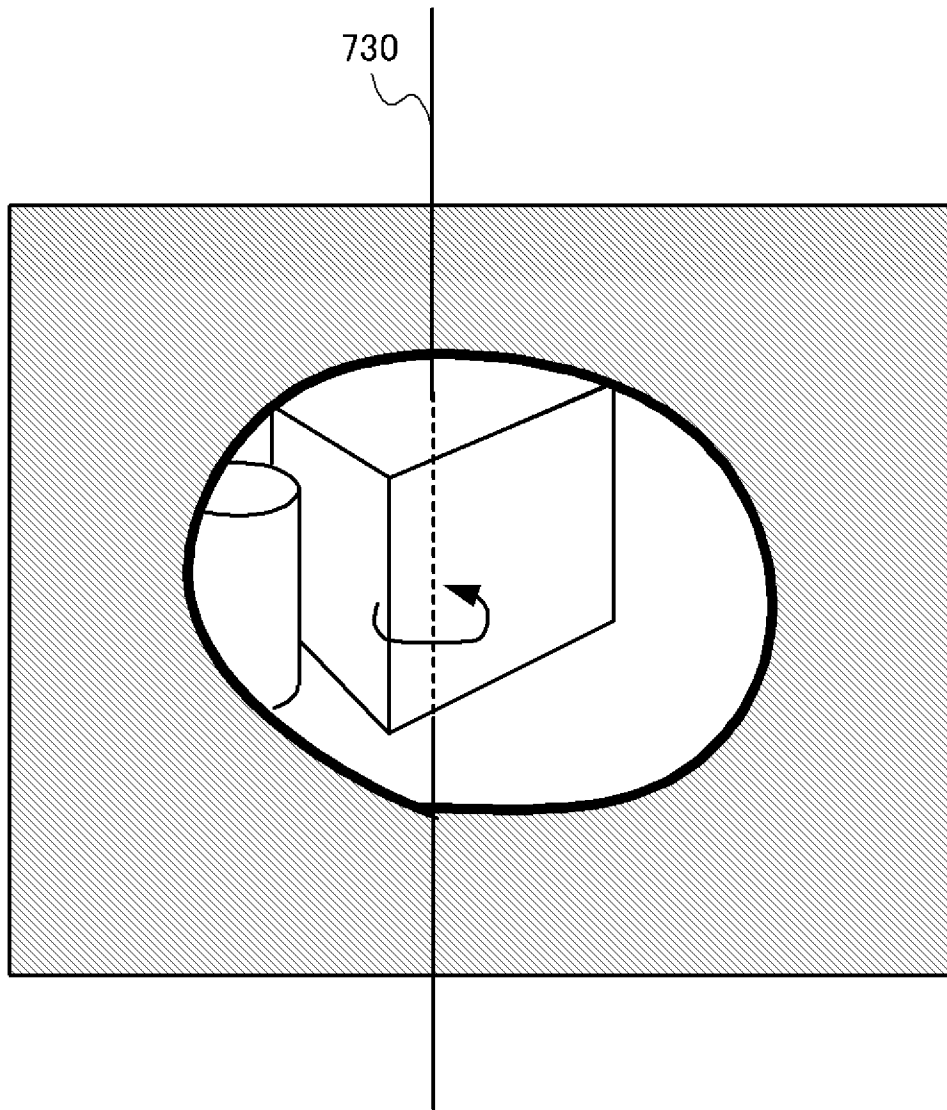
[図8A]



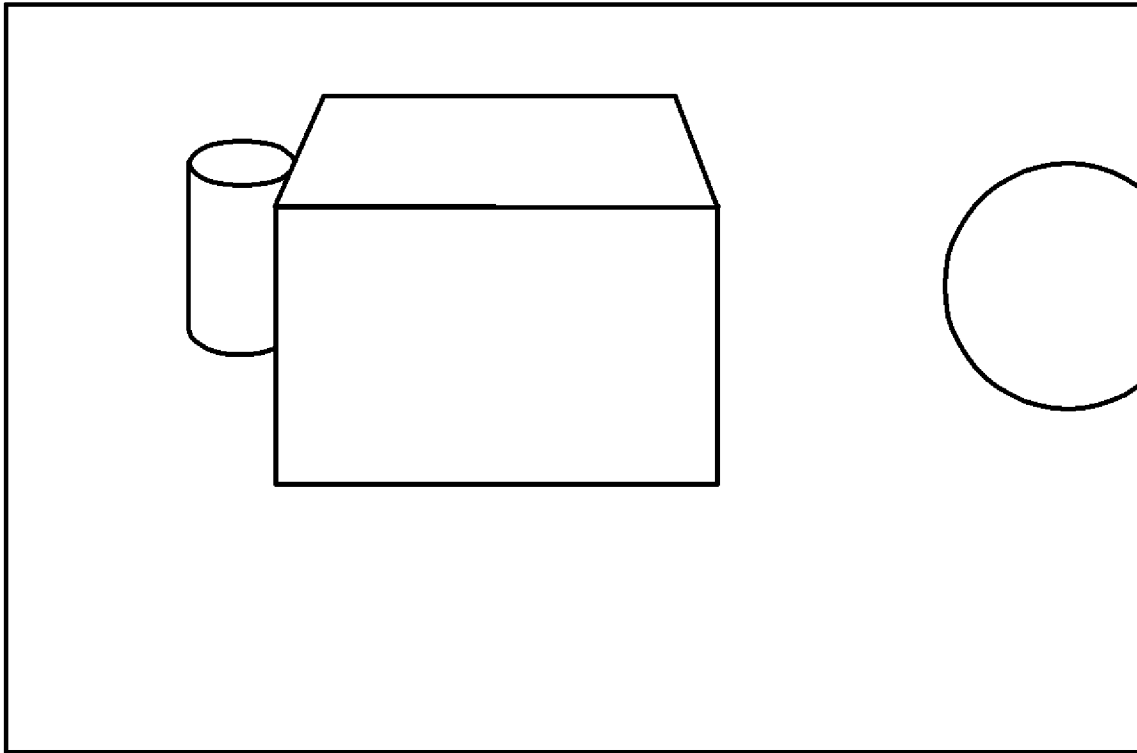
[図8B]



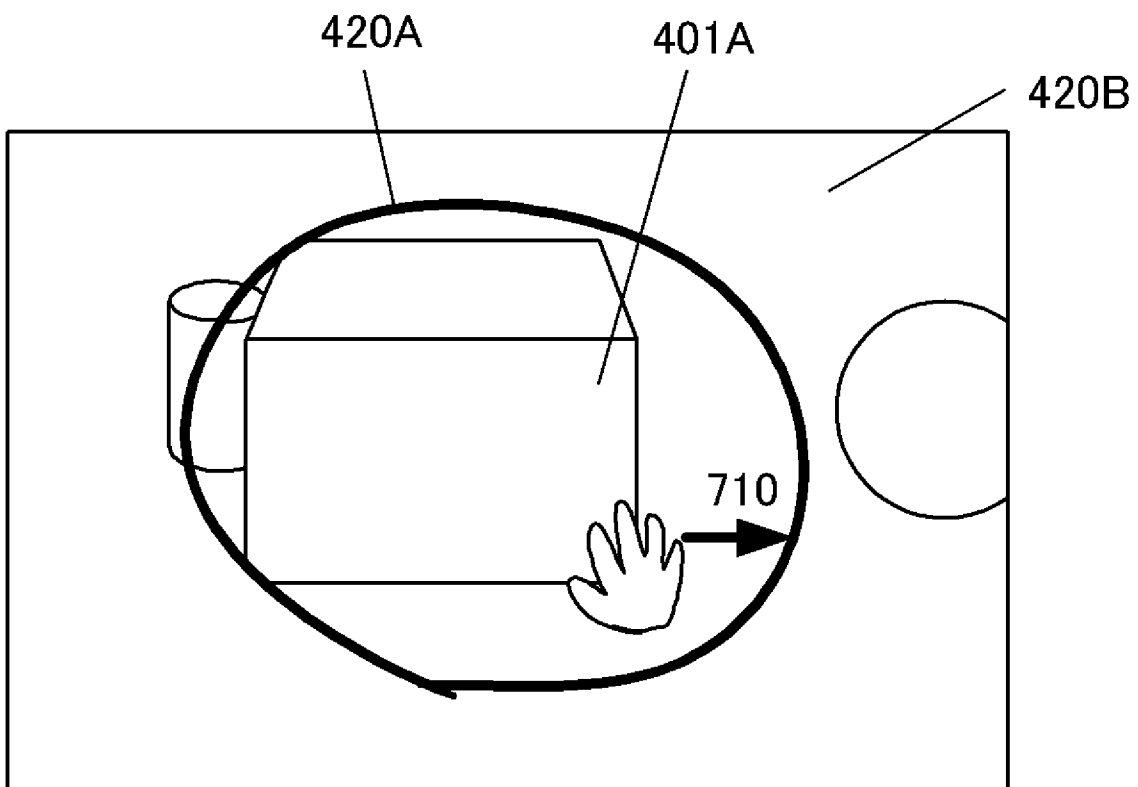
[図9]



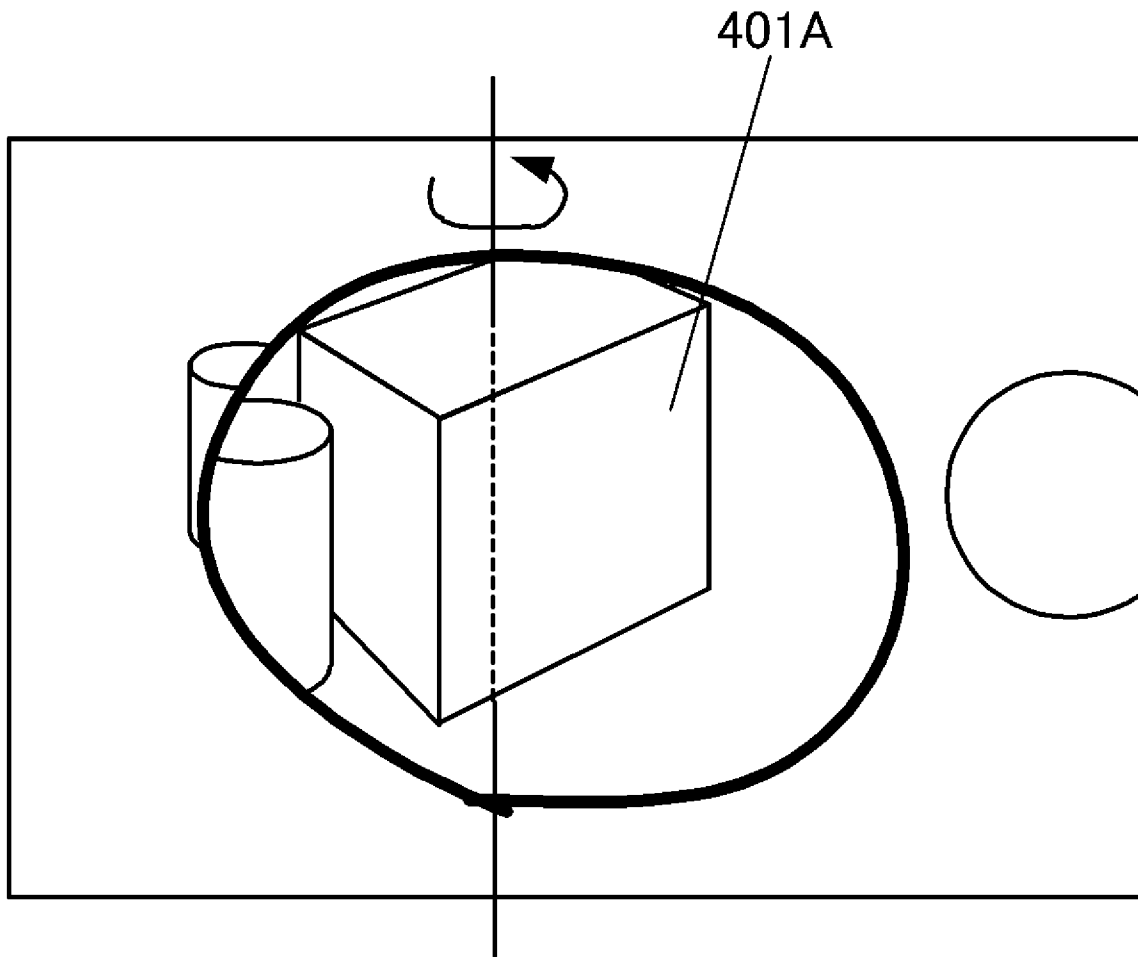
[図10A]



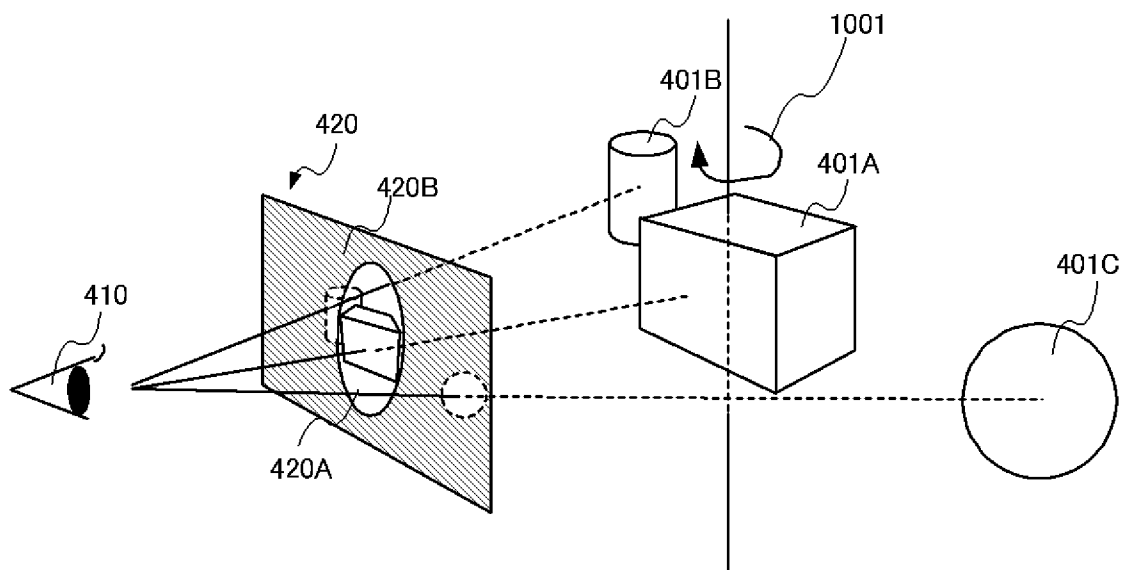
[図10B]



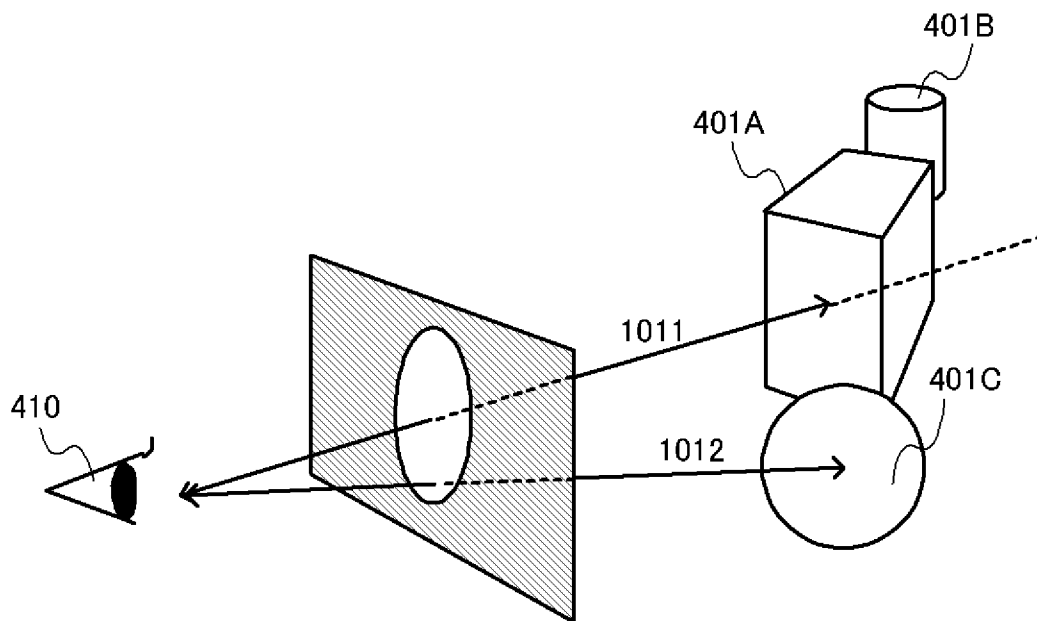
[図10C]



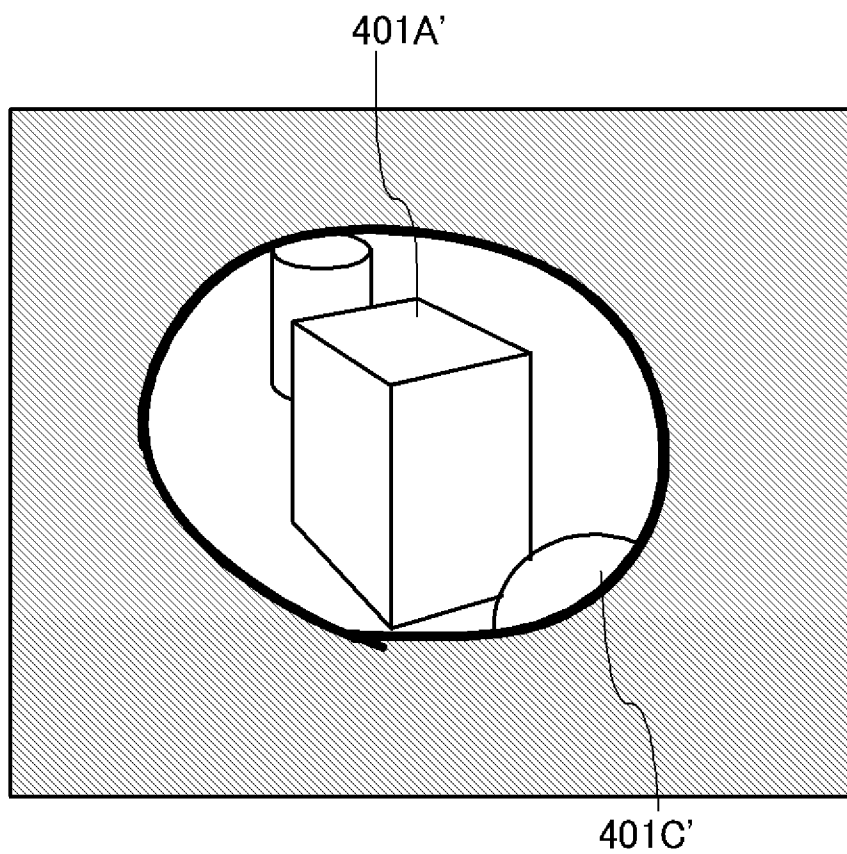
[図11A]



[図11B]



[図11C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06T17/40 (2006.01) i, A63F13/00 (2006.01) i, G06F3/048 (2006.01) i		
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) G06T17/40-17/50		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 6-111001 A (Toshiba Corp.), 22 April 1994 (22.04.1994), paragraphs [0001], [0002], [0008] (Family: none)	1, 8, 10, 12 2, 3, 9, 11, 13 4-7
Y	JP 2007-42077 A (Ricoh Co., Ltd.), 15 February 2007 (15.02.2007), paragraph [0001]; the item of "claim 1" & US 2007/008621 A1 & EP 1742181 A2	2, 3, 9, 11, 13
A	JP 7-225859 A (Toshiba Corp.), 22 August 1995 (22.08.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 13 October, 2009 (13.10.09)		Date of mailing of the international search report 27 October, 2009 (27.10.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06T17/40(2006.01)i, A63F13/00(2006.01)i, G06F3/048(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06T17/40-17/50		
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 1971-2009年 日本国実用新案登録公報 1996-2009年 日本国登録実用新案公報 1994-2009年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 6-111001 A (株式会社東芝) 1994.04.22, 段落【0001】、段落【0002】、 段落【0008】 (ファミリーなし)	1, 8, 10, 12 2, 3, 9, 11, 13 4-7
Y	JP 2007-42077 A (株式会社リコー) 2007.02.15, 段落【0001】、 【請求項1】の項 & US 2007/008621 A1 & EP 1742181 A2	2, 3, 9, 11, 13
A	JP 7-225859 A (株式会社東芝) 1995.08.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-13
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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 「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「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 13.10.2009	国際調査報告の発送日 27.10.2009	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 伊知地 和之 電話番号 03-3581-1101 内線 3531	5H 9291