

(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
2016年4月28日(28.04.2016)



(10) 国際公開番号

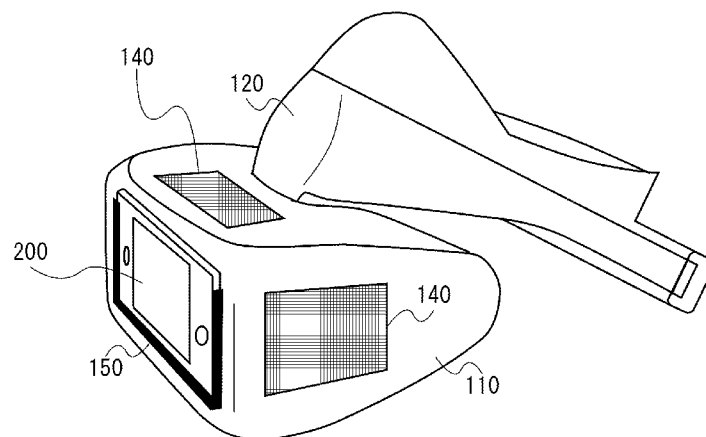
WO 2016/063801 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 3/048 (2013.01) G06F 3/01 (2006.01)
A63F 13/213 (2014.01) G06F 3/0488 (2013.01)
A63F 13/25 (2014.01) G09G 5/00 (2006.01)
A63F 13/426 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/079276
- (22) 国際出願日: 2015年10月16日(16.10.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-215565 2014年10月22日(22.10.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント (SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC.) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 栗原 洋輔 (KURIHARA, Yosuke); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 森下賢樹 (MORISHITA Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-11-12 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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), ユーロパ (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).

[続葉有]

(54) Title: HEAD MOUNTED DISPLAY, MOBILE INFORMATION TERMINAL, IMAGE PROCESSING DEVICE, DISPLAY CONTROL PROGRAM, AND DISPLAY CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: ヘッドマウントディスプレイ、携帯情報端末、画像処理装置、表示制御プログラム、表示制御方法、及び表示システム



100

(57) Abstract: Provided is a head mounted display 100 which is wearable on the head of a user, wherein the head mounted display is equipped with: a display device that is disposed on a surface on the inside of the head mounted display 100 when the head mounted display is worn on the user's head; a touch pad 140 that is disposed on a surface on the outside of the head mounted display 100 when the head mounted display is worn on the user's head, and that is capable of detecting contact with or proximity to a part of the user's body; and a display control unit that acquires image data generated on the basis of input information detected by the touch pad 140 and indicating the occurrence of contact with or proximity to the part of the user's body, and that displays the acquired image data on the display device.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/063801 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

ヘッドマウントディスプレイ 100 は、ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイであって、ヘッドマウントディスプレイ 100 がユーザの頭部に装着されたときに内側となる面に設けられた表示装置と、ヘッドマウントディスプレイ 100 がユーザの頭部に装着されたときに外側となる面に設けられた、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能なタッチパッド 140 と、タッチパッド 140 により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報に基づいて生成される画像のデータを取得し、取得した画像のデータを表示装置に表示する表示制御部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

ヘッドマウントディスプレイ、携帯情報端末、画像処理装置、表示制御プログラム、表示制御方法、及び表示システム

技術分野

[0001] 本発明は、表示制御技術に関し、とくに、ヘッドマウントディスプレイ、表示制御プログラム、表示制御方法、及び表示システムに関する。

背景技術

[0002] ゲーム機に接続されたヘッドマウントディスプレイを頭部に装着して、ヘッドマウントディスプレイに表示された画面を見ながら、コントローラなどを操作してゲームプレイすることが行われている。ゲーム機に接続された通常の据え置き型のディスプレイでは、ディスプレイの画面の外側にもユーザの視野範囲が広がっているため、ディスプレイの画面に集中できなかったり、ゲームへの没入感に欠けたりすることがある。その点、ヘッドマウントディスプレイを装着すると、ヘッドマウントディスプレイに表示される映像以外はユーザは見ないため、映像世界への没入感が高まり、ゲームのエンタテインメント性を一層高める効果がある。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 本発明者は、より多くのユーザ層がヘッドマウントディスプレイを用いたゲームを楽しむことができるようにするためには、よりユーザフレンドリーな入力技術が必要であると認識した。

課題を解決するための手段

[0004] 上記課題を解決するために、本発明のある態様のヘッドマウントディスプレイは、ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイであって、ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに内側となる面に設けられた表示装置と、ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に

装着されたときに外側となる面に設けられた、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能な入力装置と、入力装置により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報に基づいて生成される画像のデータを取得し、取得した画像のデータを表示装置に表示する表示制御部と、を備える。

[0005] 本発明の別の態様は、表示制御方法である。この方法は、取得部が、ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに外側となる面に設けられた、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能な入力装置により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報に基づいて生成される画像のデータを取得するステップと、表示制御部が、取得部が取得した画像のデータを、ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに内側となる面に設けられた表示装置に表示するステップと、を備える。

[0006] 本発明のさらに別の態様は、表示システムである。この表示システムは、ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイと、ヘッドマウントディスプレイに表示させる画像を生成する画像処理装置と、を備える。ヘッドマウントディスプレイは、ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに内側となる面に設けられた表示装置と、ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに外側となる面に設けられた、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能な入力装置と、入力装置により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報に基づいて生成される画像のデータを画像処理装置から取得し、取得した画像のデータを表示装置に表示する表示制御部と、を備える。画像処理装置は、入力情報を取得し、入力情報に基づいて、画像のデータを生成する画像生成部を備える。

[0007] 本発明のさらに別の態様は、ヘッドマウントディスプレイである。このヘッドマウントディスプレイは、ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイであって、ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着さ

れたときに内側となる面に設けられた表示装置と、ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに外側となる面に装着される、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能な入力装置により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報に基づいて生成された画像のデータを取得し、取得した画像のデータを表示装置に表示する表示制御部と、を備える。

[0008] 本発明のさらに別の態様は、携帯情報端末である。この携帯情報端末は、ユーザが携帯可能な携帯情報端末であって、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能な入力装置と、ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときにヘッドマウントディスプレイの外側となる面に携帯情報端末が装着されたときに、入力装置により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報を、入力情報に基づいてヘッドマウントディスプレイに表示する画像を生成する装置に送信する通信部と、を備える。

[0009] 本発明のさらに別の態様は、画像処理装置である。この装置は、ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときにヘッドマウントディスプレイの外側となる面に装着された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能な入力装置により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報を受信する受信部と、受信部により受信された入力情報に基づいて、ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときにヘッドマウントディスプレイの内側となる面に設けられた表示装置に表示すべき画像のデータを生成する生成部と、生成部により生成された画像のデータをヘッドマウントディスプレイに送信する送信部と、を備える。

[0010] なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、ヘッドマウントディスプレイのユーザの利便性を向上さ

せることができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]実施の形態に係るゲームシステムの使用環境を示す図である。
- [図2]実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイの外観図である。
- [図3]ゲーム装置の機能構成図である。
- [図4]ヘッドマウントディスプレイの機能構成図である。
- [図5]ヘッドマウントディスプレイの制御部の機能構成図である。
- [図6]携帯情報端末の機能構成図である。
- [図7]ヘッドマウントディスプレイの表示装置に表示される画像の例を示す図である。
- [図8]ヘッドマウントディスプレイの表示装置に表示される画像の例を示す図である。
- [図9]携帯情報端末のタッチパネルを示す図である。
- [図10]ヘッドマウントディスプレイの表示装置に表示される画像の例を示す図である。
- [図11]ヘッドマウントディスプレイの表示装置に表示される画像の例を示す図である。
- [図12]携帯情報端末のタッチパネルを示す図である。
- [図13]ヘッドマウントディスプレイの表示装置に表示される画像の例を示す図である。
- [図14]ヘッドマウントディスプレイの表示装置に表示される画像の例を示す図である。
- [図15]携帯情報端末のタッチパネルを示す図である。
- [図16]ヘッドマウントディスプレイの表示装置に表示される画像の例を示す図である。
- [図17]ヘッドマウントディスプレイの表示装置に表示される画像の例を示す図である。
- [図18]ヘッドマウントディスプレイの表示装置に表示される画像の例を示す

図である。

[図19]携帯情報端末のタッチパネルを示す図である。

[図20]携帯情報端末のタッチパネルを示す図である。

[図21]ヘッドマウントディスプレイの表示装置に表示される画像の例を示す図である。

[図22]携帯情報端末のタッチパネルを示す図である。

[図23]ヘッドマウントディスプレイの表示装置に表示される画像の例を示す図である。

[図24]携帯情報端末のタッチパネルに表示される画像の例を示す図である。

[図25]携帯情報端末のタッチパネルに表示される画像の例を示す図である。

[図26]携帯情報端末のタッチパネルに表示される画像の例を示す図である。

[図27]携帯情報端末のタッチパネルに表示される画像の例を示す図である。

[図28]ヘッドマウントディスプレイの表示装置に表示される画像の例を示す図である。

[図29]ヘッドマウントディスプレイの表示装置の表示領域と、タッチパネル及びタッチパッドの入力領域との対応関係を示す図である。

[図30]ヘッドマウントディスプレイの表示装置に表示される画像の例を示す図である。

[図31]実施の形態に係る表示制御方法の手順を示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0013] ヘッドマウントディスプレイ（HMD）を用いた表示システムについて説明する。ヘッドマウントディスプレイは、ユーザの両眼を覆うようにユーザの頭部に装着して、ユーザの眼前に設けられた表示画面に表示される静止画や動画などを鑑賞するための表示装置である。ヘッドマウントディスプレイに表示される対象は、映画やテレビ番組などのコンテンツであってもよいが、本実施の形態では、ゲームの画像を表示するための表示装置としてヘッドマウントディスプレイが用いられる例について説明する。

[0014] 図1は、実施の形態に係るゲームシステム1の使用環境を示す。ゲームシ

ステム１は、ゲームプログラムを実行するゲーム装置１０と、ユーザの指示をゲーム装置１０に入力するための入力デバイス２０と、ユーザの周囲の実空間を撮像する撮像装置１４と、ゲーム装置１０により生成されるゲーム画像を表示するヘッドマウントディスプレイ１００とを備える。

[0015] 本実施の形態では、ヘッドマウントディスプレイ１００を装着したときにユーザの外側となる面に、ユーザによるタッチ入力を受け付けるための入力装置が設けられる。この入力装置に対する入力のみにより操作可能なゲームを実行する場合は、入力デバイス２０は用いられなくてもよい。ヘッドマウントディスプレイ１００を装着したとき、ユーザは周囲の状況を視認することができなくなるため、ヘッドマウントディスプレイ１００を装着した後に入力デバイス２０などの入力機器を探すことが困難である。また、入力デバイス２０などの入力機器を大きく動かしたりすると周囲の障害物などにぶつかってしまうこともありうる。しかし、本実施の形態では、タッチ入力を受付可能な入力装置のみで入力を受け付けることもできるので、入力デバイス２０を探す必要も振り回す必要もない。また、後述するように、タッチ入力を用いた直感的な入力インタフェースにより操作を行うことができるので、ゲームに慣れていないユーザでも使いやすいユーザフレンドリーな入力インタフェースを提供することができる。

[0016] この入力装置と入力デバイス２０の双方により操作指示を受け付けるゲームを実行する場合は、例えば図１に示すように、右手で入力デバイス２０を把持して操作しつつ、左手でヘッドマウントディスプレイ１００の外面に設けられた入力装置に対する入力を行ってもよい。

[0017] ゲーム装置１０は、入力デバイス２０又はヘッドマウントディスプレイ１００の外面に設けられた入力装置に対する指示入力に基づいてゲームプログラムを実行して、ゲームプログラムの処理結果を示す画像信号を生成し、生成した画像信号をヘッドマウントディスプレイ１００に伝送する。

[0018] ヘッドマウントディスプレイ１００は、ゲーム装置１０において生成された画像信号を受けて、ゲーム画像を表示する。また、ヘッドマウントディス

プレイ１００の外面に設けられた入力装置に対するユーザのタッチ入力に関する情報をゲーム装置１０へ伝送する。ヘッドマウントディスプレイ１００は、ゲーム装置１０に有線ケーブルで接続されてもよく、また無線ＬＡＮ（Local Area Network）などにより無線接続されてもよい。

[0019] ゲーム画像は、表示装置１２に出力されてもよい。表示装置１２は、ディスプレイおよびスピーカを有するテレビであってもよいし、コンピュータディスプレイなどであってもよい。

[0020] 入力デバイス２０は、ユーザによる指示入力をゲーム装置１０に伝送する機能を持ち、本実施例ではゲーム装置１０との間で無線通信可能な無線コントローラとして構成される。入力デバイス２０とゲーム装置１０は、Bluetooth（登録商標）（ブルートゥース）プロトコルを用いて無線接続を確立してもよい。なお入力デバイス２０は、無線コントローラに限らず、ゲーム装置１０とケーブルを介して接続される有線コントローラであってもよい。

[0021] 入力デバイス２０はバッテリーにより駆動され、ゲームを進行させる操作指示を行うための複数のボタンを有して構成される。ユーザが入力デバイス２０のボタンを操作すると、その操作指示が無線通信によりゲーム装置１０に送信される。

[0022] 撮像装置１４は、ＣＣＤ撮像素子またはＣＭＯＳ撮像素子などから構成されるビデオカメラであり、実空間を所定の周期で撮像して、周期ごとのフレーム画像を生成する。撮像装置１４は、ＵＳＢ（Universal Serial Bus）あるいはその他のインタフェースを介してゲーム装置１０と接続する。撮像装置１４により撮像された画像は、ゲーム装置１０において、入力デバイス２０及びヘッドマウントディスプレイ１００の位置及び姿勢を導出するために用いられる。撮像装置１４は、距離を取得可能な測距カメラ又はステレオカメラであってもよい。この場合、撮像装置１４により、撮像装置１４と入力デバイス２０又はヘッドマウントディスプレイ１００などとの間の距離を取得することができる。

[0023] 本実施例のゲームシステム１において、入力デバイス２０は複数色で発光

可能に構成された発光体を有する。ゲーム中、発光体はゲーム装置１０から指示された色で発光し、撮像装置１４により撮像される。撮像装置１４は入力デバイス２０を撮像し、フレーム画像を生成してゲーム装置１０に供給する。ゲーム装置１０はフレーム画像を取得して、フレーム画像における発光体の画像の位置および大きさから、実空間における発光体の位置情報を導出する。ゲーム装置１０は、位置情報をゲームの操作指示として取り扱い、プレイヤーキャラクタの動作を制御するなど、ゲームの処理に反映させる。本実施例のゲーム装置１０は、入力デバイス２０のボタンなどの操作入力だけでなく、取得した発光体画像の位置情報も用いてゲームアプリケーションを処理する機能をもつ。

[0024] また、入力デバイス２０は加速度センサおよびジャイロセンサを有する。センサの検出値は、所定周期でゲーム装置１０に送信され、ゲーム装置１０は、センサの検出値を取得して、実空間における入力デバイス２０の姿勢情報を取得する。ゲーム装置１０は、姿勢情報をゲームの操作指示として取り扱い、ゲームの処理に反映させる。

[0025] 図２は、実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイ１００の外観図である。ヘッドマウントディスプレイ１００は、本体部１１０、頭部接触部１２０、タッチパッド１４０、及び端末装着部１５０を含む。

[0026] ヘッドマウントディスプレイ１００に内蔵または外付けされたＧＰＳ（Global Positioning System）などの位置センサによりユーザの位置情報を計測することができる。また、ヘッドマウントディスプレイ１００に内蔵または外付けされた姿勢センサによりヘッドマウントディスプレイ１００を装着したユーザの頭部の向きや傾きといった姿勢情報を計測することができる。

[0027] 本体部１１０には、ディスプレイ、位置情報取得センサ、姿勢センサ、通信装置などが含まれる。頭部接触部１２０には、ユーザの体温、脈拍、血液成分、発汗、脳波、脳血流などの生体情報を計測することのできる生体情報取得センサが含まれる。

[0028] ヘッドマウントディスプレイ１００の外面には、ユーザによるタッチ入力

を受け付けるための入力装置が設けられる。入力装置は、ヘッドマウントディスプレイ１００に予め備え付けられた、表示装置が併設されないタッチパッドであってもよいし、表示装置が併設されたタッチパネルであってもよい。また、入力装置として機能するタッチパッド又はタッチパネルを備えたスマートフォンなどの外部装置がヘッドマウントディスプレイ１００に着脱自在に接続されてもよい。本実施の形態においては、本体部１１０の上面及び側面にタッチパッド１４０が設けられ、本体部１１０の前面に設けられた端末装着部１５０に携帯情報端末２００が着脱自在に接続される。

[0029] 側頭部に設けられたタッチパッド１４０は、マトリクス・スイッチ方式、抵抗膜方式、表面弾性波方式、赤外線方式、電磁誘導方式、静電容量方式など、任意の方式のタッチパッドであってもよい。タッチパッド１４０は、ユーザの指などが表面に接触したときに入力を検知する接触式のタッチパッドであってもよいし、ユーザの指などが表面に近接したときにも入力を検知可能な非接触式のタッチパッドであってもよい。タッチパッド１４０は、表面に対する押圧の圧力を検知可能な感圧センサを備えてもよいし、入力を検知した領域の面積、電圧値、静電容量などに基づいて入力の強度を算出してもよい。タッチパッド１４０は、入力を検知した位置の座標を出力する。

[0030] 前頭部には、携帯情報端末２００を着脱自在に装着するための端末装着部１５０が設けられており、ユーザの携帯情報端末２００を装着可能である。携帯情報端末２００が装着される場合は、携帯情報端末２００が入力装置として機能する。また、携帯情報端末２００の表示装置にヘッドマウントディスプレイ１００が生成した画像又はヘッドマウントディスプレイ１００に関する情報などを表示可能である。

[0031] ヘッドマウントディスプレイ１００には、さらに、ユーザの目を撮影するカメラが設けられてもよい。ヘッドマウントディスプレイ１００に搭載されたカメラにより、ユーザの視線、瞳孔の動き、瞬きなどを検出することができる。

[0032] 本実施の形態においては、ヘッドマウントディスプレイ１００について説

明するが、本実施の形態の表示制御方法は、狭義のヘッドマウントディスプレイ１００に限らず、めがね、めがね型ディスプレイ、めがね型カメラ、ヘッドフォン、ヘッドセット（マイクつきヘッドフォン）、イヤホン、イヤリング、耳かけカメラ、帽子、カメラつき帽子、ヘアバンドなどを装着した場合にも適用することができる。

[0033] 図３は、ゲーム装置１０の機能構成図である。ゲーム装置１０は、通信部３０２、制御部３１０、及びデータ保持部３６０を備える。制御部３１０は、入力情報受信部３１１、入力位置調整部３１２、HMD画像データ生成部３１３、HMD画像データ送信部３１４、タッチパネル表示情報生成部３１５、タッチパネル表示情報送信部３１６、HMD表示情報受信部３１７、撮像画像解析部３１８、及びゲーム制御部３１９を備える。

[0034] 通信部３０２は、ヘッドマウントディスプレイ１００、携帯情報端末２００、入力デバイス２０、撮像装置１４、表示装置１２などとの間の通信を制御する。データ保持部３６０は、ゲーム装置１０において実行されるゲームのプログラムデータや、ゲームプログラムが使用する各種のデータなどを保持する。

[0035] 入力情報受信部３１１は、ヘッドマウントディスプレイ１００及び携帯情報端末２００が受け付けたユーザによるタッチ入力情報をヘッドマウントディスプレイ１００及び携帯情報端末２００からそれぞれ受信する。入力情報受信部３１１は、更に、ヘッドマウントディスプレイ１００の位置及び姿勢に関する情報をヘッドマウントディスプレイ１００から受信する。入力デバイス２０が用いられる場合は、入力情報受信部３１１は、入力デバイス２０が受け付けたボタンなどの入力の情報を入力デバイス２０から受信する。

[0036] 入力位置調整部３１２は、入力情報受信部３１１が受信した入力情報におけるタッチ入力の位置を、ヘッドマウントディスプレイ１００に表示される画像の位置に対応付ける。本実施の形態では、異なる位置に配置された複数のタッチパッド１４０及び携帯情報端末２００のタッチパネルによりユーザのタッチ入力を受け付けるので、それぞれのタッチ領域を表示される画像の

領域に対応付ける必要がある。入力位置調整部 312 の機能の詳細については後述する。

[0037] ゲーム制御部 319 は、ゲームプログラムを実行し、入力情報受信部 311 が受信したユーザによる指示入力に基づいてゲームを進行させる。

[0038] HMD 画像データ生成部 313 は、ゲーム制御部 319 により制御されるゲームの画像を生成する。HMD 画像データ送信部 314 は、HMD 画像データ生成部 313 が生成した画像データをヘッドマウントディスプレイ 100 に送信する。

[0039] タッチパネル表示情報生成部 315 は、ゲーム制御部 319 により制御されるゲームに関する情報で、携帯情報端末 200 のタッチパネルに表示すべき情報を生成する。携帯情報端末 200 のタッチパネルは、ゲーム中に、ヘッドマウントディスプレイ 100 を装着しているユーザは見ることができないが、ユーザの周囲にいる他の人に向けた情報を表示することができる。タッチパネル表示情報送信部 316 は、タッチパネル表示情報生成部 315 が生成した表示情報を携帯情報端末 200 に送信する。

[0040] HMD 表示情報受信部 317 は、携帯情報端末 200 から、ヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置に表示すべき情報を受信する。HMD 表示情報受信部 317 が受信した表示情報は、HMD 画像データ生成部 313 により、ヘッドマウントディスプレイ 100 に表示される画像に含められる。これにより、ゲーム中であっても、携帯情報端末 200 から送信される表示情報をヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置に表示し、ユーザに視認させることができる。

[0041] 撮像画像解析部 318 は、撮像装置 14 が撮像した画像を取得し、取得した画像を解析して、ヘッドマウントディスプレイ 100 及び入力デバイス 20 の位置及び姿勢を算出する。ゲーム制御部 319 は、入力デバイス 20 の位置及び姿勢をユーザによる指示として取得し、ゲームの進行に反映させる。HMD 画像データ生成部 313 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 の位置及び姿勢に基づいて、ゲームの画像を生成するときに使用する視点位置

及び視線方向を制御する。

[0042] 図4は、ヘッドマウントディスプレイ100の機能構成図である。ヘッドマウントディスプレイ100は、入力インタフェース22、出力インタフェース30、バックライト32、通信制御部40、ネットワークアダプタ42、アンテナ44、記憶部50、GPSユニット60、無線ユニット62、姿勢センサ64、外部入出力端子インタフェース70、外部メモリ72、時計部80、表示装置90、タッチパッド140、及び制御部160を備える。これらの機能ブロックも、ハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろな形で実現できる。

[0043] 制御部160は、画像信号、センサ信号などの信号や、命令やデータを処理して出力するメインプロセッサである。入力インタフェース22は、タッチパッド140及びタッチパッドコントローラから操作信号や設定信号を受け付け、制御部160に供給する。出力インタフェース30は、制御部160から画像信号を受け取り、表示装置90に表示させる。バックライト32は、表示装置90を構成する液晶ディスプレイにバックライトを供給する。

[0044] 通信制御部40は、ネットワークアダプタ42またはアンテナ44を介して、有線または無線通信により、制御部160から入力されるデータを外部に送信する。通信制御部40は、また、ネットワークアダプタ42またはアンテナ44を介して、有線または無線通信により、外部からデータを受信し、制御部160に出力する。

[0045] 記憶部50は、制御部160が処理するデータやパラメータ、操作信号などを一時的に記憶する。

[0046] GPSユニット60は、制御部160からの操作信号にしたがって、GPS衛星から位置情報を受信して制御部160に供給する。無線ユニット62は、制御部160からの操作信号にしたがって、無線基地局から位置情報を受信して制御部160に供給する。

[0047] 姿勢センサ64は、ヘッドマウントディスプレイ100の本体部110の向きや傾きなどの姿勢情報を検出する。姿勢センサ64は、ジャイロセンサ

、加速度センサ、角加速度センサなどを適宜組み合わせて実現される。

[0048] 外部入出力端子インタフェース 70 は、USB (Universal Serial Bus) コントローラなどの周辺機器を接続するためのインタフェースである。外部メモリ 72 は、フラッシュメモリなどの外部メモリである。

[0049] 時計部 80 は、制御部 160 からの設定信号によって時間情報を設定し、時間データを制御部 160 に供給する。

[0050] 図 5 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 の制御部 160 の機能構成図である。制御部 160 は、タッチ入力受付部 161、入力位置調整部 162、入力情報送信部 163、HMD 画像データ受信部 164、及び HMD 表示制御部 165 を備える。

[0051] タッチ入力受付部 161 は、タッチパッド 140 から入力信号を受け付ける。入力位置調整部 162 は、タッチ入力受付部 161 が受け付けた入力的位置を、表示装置 90 に表示される画像のうちタッチパッド 140 の入力領域が割り当てられた領域の位置に対応付ける。入力情報送信部 163 は、入力位置調整部 162 により調整されたタッチ入力的位置を示す情報をゲーム装置 10 に送信する。

[0052] HMD 画像データ受信部 164 は、表示装置 90 に表示すべき画像のデータをゲーム装置 10 から受信する。HMD 表示制御部 165 は、HMD 画像データ受信部 164 が受信した画像データを表示装置 90 に表示する。

[0053] 図 6 は、携帯情報端末 200 の機能構成図である。携帯情報端末 200 は、ボタン 261、通信部 202、制御部 210、データ保持部 260、及びタッチパネル 262 を備える。制御部 210 は、タッチ入力受付部 211、入力位置調整部 212、入力情報送信部 213、タッチパネル表示情報受信部 214、タッチパネル表示制御部 215、HMD 表示情報生成部 216、及び HMD 表示情報送信部 217 を備える。これらの機能ブロックも、ハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろな形で実現できる。

[0054] 通信部 202 は、ゲーム装置 10 との間の通信を制御する。データ保持部

260は、携帯情報端末200において実行されるアプリケーションのプログラムデータやアプリケーションが使用するデータなどを格納する。タッチパネル262は、制御部210により生成された画像を表示するとともに、ユーザによるタッチ入力を検知する。

[0055] 制御部210は、タッチパネル262に対するタッチ入力を、ゲーム装置10により実行され、ヘッドマウントディスプレイ100に画像が表示されるゲームに対する入力として受け付けるための連携アプリケーションを実行する。

[0056] タッチ入力受付部211は、タッチパネル262から入力信号を受け付ける。入力位置調整部212は、タッチ入力受付部211が受け付けた入力の位置を、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示される画像のうちタッチパネル262の入力領域が割り当てられた領域の位置に対応付ける。タッチパネル262の入力領域が割り当てられた領域に関する情報は、連携アプリケーションの起動時などに、ヘッドマウントディスプレイ100又はゲーム装置10から予め取得される。入力情報送信部213は、入力位置調整部212により調整されたタッチ入力の位置を示す情報をゲーム装置10に送信する。

[0057] タッチパネル表示情報受信部214は、タッチパネル262に表示すべき情報をゲーム装置10から受信する。タッチパネル表示制御部215は、タッチパネル表示情報受信部214が受信した情報をタッチパネル262に表示する。

[0058] HMD表示情報生成部216は、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置に表示すべき情報を生成する。HMD表示情報生成部216は、携帯情報端末200において実行される他のアプリケーションから各種の通知情報を取得して、所定の条件にしたがって通知情報から表示情報を生成する。例えば、携帯情報端末200のメール送受信アプリケーションがメールを受信したときに、メールのタイトル、本文の冒頭の所定数の文字列、送信者などの情報を抽出し、表示情報を生成してもよい。HMD表示情報送信部21

7は、HMD表示情報生成部216が生成した表示情報をゲーム装置10に送信する。なお、本実施の形態では、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置に表示すべき情報は、いったんゲーム装置10に送信され、ゲーム装置10により画像データが生成されるが、別の例では、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置に表示すべき情報は、直接ヘッドマウントディスプレイ100に送信され、ヘッドマウントディスプレイ100のHMD表示制御部165により表示装置90に表示されてもよい。

[0059] 図7は、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示される画像の例を示す。ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90には、ゲーム装置10により制御されるゲームの画像が表示される。

[0060] 図8は、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示される画像の例を示す。図7に示したゲームの状況において、突然周囲が暗転し、暗闇に包まれてしまったとする。ゲーム装置10のHMD画像データ生成部313は、真っ暗なゲーム画像を生成し、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90には、真っ暗なゲーム画像が表示される。

[0061] 図9は、携帯情報端末200のタッチパネル262を示す。図9の例では、ゲーム装置10のタッチパネル表示情報生成部315は、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示する画像と同じ画像をタッチパネル262に表示するための情報を生成し、携帯情報端末200のタッチパネル表示制御部215は、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示される画像と同じ画像をタッチパネル262に表示する。ここで、タッチパネル262の任意の位置において下方向のフリック入力を行うことにより暗視ゴーグルを装着し、上方向にフリック入力を行うことにより暗視ゴーグルを外す機能が設けられているとする。タッチパネル262においてユーザが下方向にフリック入力を行うと、入力情報送信部213は、下方向にフリック入力が行われたことを示す情報をゲーム装置10に送信する。

[0062] 図10は、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示される画像の例を示す。図9に示したように、ユーザがタッチパネル262に対

して下方向にフリック入力を行ったとき、ゲーム装置１０のゲーム制御部３１９は、タッチパネル２６２において下方向にフリック入力が行われたことを示す情報を取得すると、暗視ゴーグルが装着されたものとして、HMD画像データ生成部３１３に暗視画像の生成を指示する。HMD画像データ生成部３１３は暗視画像を生成し、図１０に示すように、ヘッドマウントディスプレイ１００の表示装置９０には暗視画像が表示される。このように、ユーザが実際にゴーグルを上下に脱着する動きと、タッチパネル２６２に対して上下にフリック入力を行う動きが対応しているので、直感的に分かりやすいユーザフレンドリーな操作体系を提供することができる。

[0063] 図１１は、ヘッドマウントディスプレイ１００の表示装置９０に表示される画像の例を示す。ヘッドマウントディスプレイ１００の表示装置９０には、視界に曇り４０２が生じているゲームの画像が表示されている。

[0064] 図１２は、携帯情報端末２００のタッチパネル２６２を示す。タッチパネル２６２の任意の位置において任意の方向にスワイプ入力を行うことにより、スワイプした位置に表示されている曇り４０２を除去する機能が設けられているとする。タッチパネル２６２においてユーザがスワイプ入力を行うと、入力情報送信部２１３は、スワイプされた位置を示す情報をゲーム装置１０に送信する。

[0065] 図１３は、ヘッドマウントディスプレイ１００の表示装置９０に表示される画像の例を示す。図１２に示したように、ユーザがタッチパネル２６２に対してスワイプ入力を行ったとき、ゲーム装置１０のゲーム制御部３１９は、スワイプ入力が行われた位置に表示されている曇り４０２を除去する。HMD画像データ生成部３１３は、図１３に示すように、除去された曇り４０２をゲーム画像から消去する。なお、図１２において、ユーザはタッチパネル２６２に表示されたゲーム画像の右側の領域においてスワイプ入力を行っているが、ユーザから見ると画面の左側の領域に対応するので、ゲーム制御部３１９は、ゲーム画像の左側の領域に表示されていた曇り４０２を消去している。また、ヘッドマウントディスプレイ１００に表示されるゲーム画像

と同じ画像をタッチパネル 262 に表示すると、タッチパネル 262 を見ている人からすれば、ユーザがゲーム画像の右側の領域においてスワイプ入力を行ったのに、ゲーム画像の左側の領域に表示されていた曇り 402 が消去されることになって違和感を与えてしまうので、タッチパネル 262 には、ヘッドマウントディスプレイ 100 に表示されるゲーム画像を左右反転させた鏡像画像を表示している。

[0066] 図 14 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置 90 に表示される画像の例を示す。ヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置 90 には、視界にクモ 404 が張り付いているゲームの画像が表示されている。

[0067] 図 15 は、携帯情報端末 200 のタッチパネル 262 を示す。タッチパネル 262 の任意の位置において任意の方向に繰り返しスワイプ入力を行うことにより、スワイプした位置に表示されているクモ 404 を取り払う機能が設けられているとする。タッチパネル 262 においてユーザが所定回数以上スワイプ入力が行われると、入力情報送信部 213 は、スワイプされた位置と回数を示す情報をゲーム装置 10 に送信する。別の例では、入力情報送信部 213 は、スワイプ入力を受け付けるたびにスワイプされた位置を示す情報をゲーム装置 10 に送信し、ゲーム装置 10 のゲーム制御部 319 が、ユーザが所定回数以上スワイプ入力を行ったか否かを判定してもよい。

[0068] 図 16 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置 90 に表示される画像の例を示す。図 15 に示したように、ユーザがタッチパネル 262 に対して所定回数以上スワイプ入力を行ったとき、ゲーム装置 10 のゲーム制御部 319 は、スワイプ入力が所定回数以上行われた位置に表示されているクモ 404 を除去する。HMD 画像データ生成部 313 は、図 16 に示すように、除去されたクモ 404 をゲーム画像から消去する。

[0069] 図 17 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置 90 に表示される画像の例を示す。ヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置 90 には、ゲームフィールドにフラッシュバン（閃光音響手榴弾）406 が配置されたゲームの画像が表示されている。

[0070] 図18は、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示される画像の例を示す。図17に示したゲームの状況において、フラッシュバン406が爆発するための所定の条件が満たされると、ゲーム制御部319は、フラッシュバン406を爆発させる。HMD画像データ生成部313は、フラッシュバン406の爆発により閃光が発生したゲーム画像を生成し、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90には、閃光408が表示される。

[0071] ここで、閃光408が発生したときに、ユーザが両眼を手で覆うようにしてタッチパネル262にタッチすると、閃光408の消失とともに再び周囲のゲームフィールドが表示されるが、ユーザが両眼を手で覆うようにしてタッチパネル262にタッチしないと、閃光408により目がくらんで、閃光408が消失しても所定時間は真っ白なゲーム画像が表示され、周囲のゲームフィールドが表示されないものとする。

[0072] 図19は、携帯情報端末200のタッチパネル262を示す。タッチパネル262の右半分の領域と左半分の領域のそれぞれにおいて、手の平をタッチパネル262に接触させることにより、両眼を覆い隠して閃光408から守る機能が設けられる。タッチパネル262に対してタッチ入力が行われると、入力情報送信部213は、タッチされた複数の位置を示す情報をゲーム装置10に送信する。ゲーム制御部319は、爆発の瞬間に、タッチパネル262の右半分の領域と左半分の領域のそれぞれにおいて、手の平がタッチされたことを示す所定の条件に合致したタッチ入力が行われたか否かを判定し、行われていた場合は、HMD画像データ生成部313に、閃光408の消失とともに再び周囲のゲームフィールドを表示させ、行われていなかった場合は、閃光408が消失しても所定時間は真っ白なゲーム画像が表示させる。

[0073] 図20は、携帯情報端末200のタッチパネル262を示す。図20に示すように、ユーザが左右のいずれかの目の目元付近において、指でピースサインを作り、人差し指と中指でタッチパネル262にタッチすると、ユーザ

が操作するプレイヤーズキャラクタ又は一人称視点のゲームにおける仮想的なユーザ自身の目からビームが発射されるものとする。

[0074] 図21は、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示される画像の例を示す。タッチパネル262の所定の範囲の領域内において、2点で同時にタッチ入力を行うことにより、ビームを発射する機能が設けられる。タッチパネル262に対してタッチ入力が行われると、入力情報送信部213は、タッチされた複数の位置を示す情報をゲーム装置10に送信する。ゲーム制御部319は、所定の範囲内において同時に2点のタッチ入力が行われたか否かを判定し、行われていた場合は、HMD画像データ生成部313に、ビーム410が発射される様子を表示させ、行われていなかった場合は、ビーム410を発射させない。ビーム410が発射された場合、ゲーム制御部319は、ビーム410の経路を算出し、経路上にオブジェクトが存在する場合は、オブジェクトにビーム410が当たった場合の処理を実行する。

[0075] 図22は、携帯情報端末200のタッチパネル262を示す。図22に示すように、ユーザがタッチパネル262の任意の位置において、指で所定時間以上タッチ入力を行うと、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示されるゲーム画像の対応する位置に、指の画像が表示されるものとする。

[0076] 図23は、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示される画像の例を示す。タッチパネル262の任意の位置において、所定時間以上又は所定値以上の圧力でタッチ入力を行うことにより、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示される仮想世界の画像にユーザの指が奥から入り込んでくるような映像効果を表示する機能が設けられる。タッチパネル262に対してタッチ入力が行われると、入力情報送信部213は、タッチされた複数の位置と時間又は圧力を示す情報をゲーム装置10に送信する。ゲーム制御部319は、所定時間以上又は所定値以上の圧力でタッチ入力が行われたか否かを判定し、行われていた場合は、HMD画像データ

生成部 313 に、タッチ入力が行われた位置にユーザの指 412 を表示させ、行われていなかった場合は、指 412 を表示させない。タッチ入力が行われた時間が長いほど、又は、圧力が大きいほど、指がより手前に入り込んでくる様子を表示してもよい。

[0077] このように、現実世界においてユーザが頭部付近で手を使って行うアクションに対応する入力をタッチパネル 262 に対して行ったときに、そのアクションにより現実世界において発生すべき結果を表示に反映させるので、直感的に分かりやすく、操作しやすいユーザインタフェースを提供することができる。

[0078] 上記の例では、携帯情報端末 200 のタッチパネル 262 に、ヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置 90 に表示される画像と同じ画像が表示される。これにより、周囲の人もユーザが実行しているゲームを見て楽しむことができる。例えば子が実行しているゲームを親が把握したい場合などにも有効である。また、表示装置 12 にゲームの画像を表示しなくても周囲の人がゲームの画像を見ることができるので、表示装置 12 を他の用途に用いることができる。

[0079] タッチパネル 262 には表示装置 90 に表示される画像とは異なる画像が表示されてもよい。タッチパネル 262 に表示される内容は、ヘッドマウントディスプレイ 100、携帯情報端末 200、又はゲーム装置 10 を介してユーザによる指示を受け付けることにより決定されてもよいし、ヘッドマウントディスプレイ 100、携帯情報端末 200、又はゲーム装置 10 により自動的に決定されてもよい。

[0080] 図 24 は、携帯情報端末 200 のタッチパネル 262 に表示される画像の例を示す。図 24 の例では、ゲーム制御部 319 により制御されるゲームの状況を示す情報がタッチパネル 262 に表示される。ゲーム装置 10 のタッチパネル表示情報生成部 315 は、ゲーム制御部 319 により制御されるゲームの状況を示す情報を取得して表示情報を生成する。タッチパネル 262 には、ゲームの状況が「ボスと対戦中」である旨と、ゲームの状況をより詳

細に示す敵キャラクタの残りの体力値と、周囲の人に対するユーザからのメッセージとが表示されている。

[0081] 図25は、携帯情報端末200のタッチパネル262に表示される画像の例を示す。図25の例でも、ゲーム制御部319により制御されるゲームの状況を示す情報がタッチパネル262に表示される。ゲーム装置10のタッチパネル表示情報生成部315は、ゲーム制御部319により制御されるゲームの状況を示す情報を取得して表示情報を生成する。タッチパネル262には、ゲームの状況が「ムービー鑑賞中」である旨と、ゲームの状況をより詳細に示すムービーシーンの残りの秒数と、周囲の人に対するユーザからのメッセージとが表示されている。

[0082] 図26は、携帯情報端末200のタッチパネル262に表示される画像の例を示す。図25の例でも、ゲーム制御部319により制御されるゲームの状況を示す情報がタッチパネル262に表示される。ゲーム装置10のタッチパネル表示情報生成部315は、ゲーム制御部319により制御されるゲームの状況を示す情報を取得して表示情報を生成する。タッチパネル262には、ゲームのプレイ時間と、次のセーブポイントまでに要する時間の目安とが表示されている。例えば、親が子のゲームのプレイ時間を制限したい場合などにも有効である。

[0083] このように、ヘッドマウントディスプレイ100のユーザが実行しているゲームや視聴している動画像などの状況を示す情報をタッチパネル262に表示することにより、周囲の人がユーザの状況を把握することができるので、ユーザに話しかける場合などには、話しかけても問題のない状況を選んで話しかけることができる。したがって、ユーザが中断されたくない状況で中断させられる事態を低減することができ、ユーザはより効果的に没入感を得ることができる。

[0084] 図27は、携帯情報端末200のタッチパネル262に表示される画像の例を示す。図27の例では、撮像画像解析部318がヘッドマウントディスプレイ100の位置及び姿勢を解析するためのマーカとなる画像がタッチパ

ネル 262 に表示される。これにより、ヘッドマウントディスプレイ 100 の位置及び姿勢を解析する際の精度を向上させることができる。複数の位置に設けられた複数のタッチパネルに異なるマーカを表示させると更に効果的である。なお、タッチパネル 262 に表示させるマーカとなる画像は、バーコードなどの任意の図形であってもよいし、キャラクタなどの画像であってもよい。また、人物やキャラクタなどの顔の目の周囲の部分を表示させ、ユーザがキャラクタのお面をかぶっているようにしてもよい。これにより、周囲の人も楽しませることができる。

[0085] 図 28 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置 90 に表示される画像の例を示す。ゲーム中に、携帯情報端末 200 のメールアプリケーションがメールを受信したとき、HMD 表示情報生成部 216 は、受信したメールに関する情報を取得して、ヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置 90 に表示すべき情報を生成する。ゲーム装置 10 の HMD 表示情報受信部 317 が、携帯情報端末 200 からヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置 90 に表示すべき情報を受信すると、HMD 画像データ生成部 313 は、受信した情報を含む画像データを生成する。図 28 の例では、ヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置 90 に、携帯情報端末 200 が受信したメールの送信者と、タイトルと、本文の冒頭の内容とが、画面下部の表示領域 502 に表示される。

[0086] ヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置 90 に表示すべき情報の設定は、携帯情報端末 200 のタッチパネル 262 を介して事前にユーザから受け付けてもよい。これにより、ユーザは、ヘッドマウントディスプレイ 100 の使用中も、携帯情報端末 200 に関する必要な情報を見ることができ、必要であればヘッドマウントディスプレイ 100 の視聴を中断して携帯情報端末 200 を使用することができる。このとき、携帯情報端末 200 のタッチパネル 262 にはヘッドマウントディスプレイ 100 の表示装置 90 に表示した情報を表示しなくてもよい。これにより、周囲の人にユーザの情報が見られてしまうことを防ぐことができる。

- [0087] 携帯情報端末200から受信した情報を表示する表示領域502は、ゲームの状況に応じて位置や大きさなどが決定されてもよいし、ユーザから設定を受け付けてもよい。表示すべき画像の縦横比と表示装置90の表示領域の縦横比が一致していないために、画面の上下又は左右に画像が表示されない領域が残っている場合、その領域を表示領域502としてもよい。
- [0088] ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90を視聴しながら、携帯情報端末200を操作可能としてもよい。入力デバイス20など、ゲーム装置10の入力機能を用いて操作を行う場合、ゲーム装置10は、入力デバイス20などから受け付けた指示入力を携帯情報端末200に送信し、携帯情報端末200の連携アプリケーションが操作対象となるアプリケーション、例えばメールアプリケーションに受信した指示入力を伝達する。タッチパッド140など、ヘッドマウントディスプレイ100の入力機能を用いて操作を行う場合、ヘッドマウントディスプレイ100は、タッチパッド140などから受け付けた指示入力を直接、又はゲーム装置10を介して、携帯情報端末200に送信する。携帯情報端末200のタッチパネル262を用いて操作を行う場合、操作対象となるアプリケーションが直接、又は、連携アプリケーションを介して、指示入力を受け付ける。
- [0089] 図29は、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90の表示領域と、タッチパネル262及びタッチパッド140の入力領域との対応関係を示す。前述したように、本実施の形態では、複数のタッチパネル262及びタッチパッド140が設けられているので、ゲーム装置10の入力位置調整部312は、それぞれのタッチパネル262及びタッチパッド140に対する入力の位置を、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示される画像における位置に対応付ける。図29の例では、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示される画像のうち、領域aは携帯情報端末200のタッチパネル262に、領域bはヘッドマウントディスプレイ100の上面に設けられたタッチパッド140に、領域cはヘッドマウントディスプレイ100の左側頭部に設けられたタッチパッド140に、領域

dはヘッドマウントディスプレイ100の右側頭部に設けられたタッチパッド140に対応付けられる。このとき、ユーザの視界と実際のタッチパネル262及びタッチパッド140の設置位置とができる限り同じになるようにすることが望ましい。これにより、ユーザが身体感覚と視覚との間の矛盾を感じることなく操作することが可能なユーザインタフェースを提供することができる。

[0090] それぞれの表示領域とタッチパネル262又はタッチパッド140の入力領域との大きさや形状などが異なる場合、タッチパネル262の場合は携帯情報端末200の入力位置調整部212が、タッチパッド140の場合はヘッドマウントディスプレイ100の入力位置調整部162が、それぞれ、実際の入力位置を、割り当てられた入力領域における入力位置に対応付ける。

[0091] 図30は、ヘッドマウントディスプレイ100の表示装置90に表示される画像の例を示す。ゲーム装置10の入力位置調整部312は、入力情報受信部311が入力情報を受信したとき、調整した位置に入力位置を示すマーカ504を表示するとともに、入力を受け付けたタッチパネル262又はタッチパッド140に対応する領域の枠506を表示する。これにより、タッチパネル262及びタッチパッド140が複数設けられる場合であっても、ユーザが所望の位置に対して入力するためにはいずれのタッチパネル262又はタッチパッド140をタッチすればよいのかを分かりやすく示すことができる。また、そのタッチパネル262又はタッチパッド140のうちどの辺りをタッチすればよいのかを分かりやすく示すことができる。

[0092] 図31は、実施の形態に係る表示制御方法の手順を示すシーケンス図である。ゲーム装置10のゲーム制御部319がゲームを制御し(S100)、HMD画像データ生成部313がヘッドマウントディスプレイ100に表示させる画像データを生成する(S102)。HMD画像データ送信部314が画像データをヘッドマウントディスプレイ100に送信し(S104)、ヘッドマウントディスプレイ100のHMD表示制御部165が画像データを表示装置90に表示する(S106)。

- [0093] ゲーム装置１０のタッチパネル表示情報生成部３１５は、ゲームの状況などを携帯情報端末２００のタッチパネル２６２に表示させるための情報を生成し（Ｓ１０８）、タッチパネル表示情報送信部３１６が表示情報を携帯情報端末２００に送信する（Ｓ１１０）。携帯情報端末２００のタッチパネル表示制御部２１５は、表示情報をタッチパネル２６２に表示する（Ｓ１１２）。
- [0094] 携帯情報端末２００のタッチパネル２６２に対してユーザがタッチ入力を行うと、タッチ入力受付部２１１が入力を受け付け（Ｓ１２０）、入力位置調整部２１２がタッチ入力の位置を調整し、入力情報送信部２１３が入力情報をゲーム装置１０に送信する（Ｓ１２４）。ヘッドマウントディスプレイ１００のタッチパッド１４０に対してユーザがタッチ入力を行うと、タッチ入力受付部１６１が入力を受け付け（Ｓ１２２）、入力位置調整部１６２がタッチ入力の位置を調整し、入力情報送信部１６３が入力情報をゲーム装置１０に送信する（Ｓ１２６）。ゲーム装置１０の入力情報受信部３１１が携帯情報端末２００又はヘッドマウントディスプレイ１００から入力情報を受信すると、入力位置調整部３１２がタッチ入力の位置を調整し、ゲーム制御部３１９がタッチ入力をゲーム制御に反映させ（Ｓ１２８）、Ｓ１００に戻る。
- [0095] 携帯情報端末２００がメールを受信するなどして、ＨＭＤ表示情報生成部２１６がヘッドマウントディスプレイ１００に表示すべき情報を生成すると（Ｓ１４０）、ＨＭＤ表示情報送信部２１７が表示情報をゲーム装置１０に送信する（Ｓ１４２）。ゲーム装置１０のＨＭＤ表示情報受信部３１７が携帯情報端末２００から表示情報を受信すると、ＨＭＤ画像データ生成部３１３が表示情報を表示に反映させ（Ｓ１４４）、Ｓ１０２に戻る。
- [0096] 以上、本発明を実施例をもとに説明した。この実施例は例示であり、その各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

- [0097] 上記の例では、ヘッドマウントディスプレイ１００の表示装置９０に単眼視用の画像が表示されたが、別の例では、両眼立体視用の画像が表示されてもよい。この場合、携帯情報端末２００のタッチパネル２６２にも両眼立体視用の画像が表示されてもよいし、タッチパネル２６２には単眼視用の画像が表示されてもよい。
- [0098] 上記の例では、ゲーム装置１０がゲームを制御し、ヘッドマウントディスプレイ１００の表示装置９０に表示する画像データを生成したが、別の例では、ゲームを制御し、画像データを生成するための構成がヘッドマウントディスプレイ１００に設けられてもよい。この場合、ゲーム装置１０は設けられなくてもよく、携帯情報端末２００とヘッドマウントディスプレイ１００はゲーム装置１０を介さずに直接通信してもよい。
- [0099] 上記の例では、ゲームシステムにおいてヘッドマウントディスプレイ１００が利用されたが、実施の形態で説明した技術は、ゲーム以外のコンテンツなどを表示する場合にも利用可能である。ゲームコントローラなどの専用の入力装置を持たない表示システムにおいても、実施の形態に係るヘッドマウントディスプレイ１００によれば、タッチパッドや携帯情報端末のタッチパネルなどを介して、容易にユーザの指示を入力することができる。

符号の説明

- [0100] １０ ゲーム装置、９０ 表示装置、１００ ヘッドマウントディスプレイ、１４０ タッチパッド、１６１ タッチ入力受付部、１６２ 入力位置調整部、１６３ 入力情報送信部、１６４ HMD画像データ受信部、１６５ HMD表示制御部、２００ 携帯情報端末、２１１ タッチ入力受付部、２１２ 入力位置調整部、２１３ 入力情報送信部、２１４ タッチパネル表示情報受信部、２１５ タッチパネル表示制御部、２１６ HMD表示情報生成部、２１７ HMD表示情報送信部、２６２ タッチパネル、３１１ 入力情報受信部、３１２ 入力位置調整部、３１３ HMD画像データ生成部、３１４ HMD画像データ送信部、３１５ タッチパネル表示情報生成部、３１６ タッチパネル表示情報送信部、３１７ HMD表示情報受

信部、319 ゲーム制御部。

産業上の利用可能性

[0101] 本発明は、ヘッドマウントディスプレイに利用可能である。

請求の範囲

- [請求項1] ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイであって、
前記ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに内側となる面に設けられた表示装置と、
前記ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに外側となる面に設けられた、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能な入力装置と、
前記入力装置により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報に基づいて生成される画像のデータを取得し、取得した画像のデータを前記表示装置に表示する表示制御部と、
を備えることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項2] 複数の前記入力装置を備え、
少なくとも1つの前記入力装置の入力領域に、前記画像を複数に分割した領域のいずれかが対応付けられることを特徴とする請求項1に記載のヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項3] 前記入力装置は、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能なタッチパッドと、前記タッチパッドに併設された表示パネルとを含むタッチパネルであり、
前記表示パネルに、前記表示装置に表示される画像に関連する画像が表示されることを特徴とする請求項1又は2に記載のヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項4] 前記入力装置は、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能なタッチパッドと、前記タッチパッドに併設された表示パネルとを含むタッチパネルと、処理装置とを備えた携帯情報端末であり、
前記処理装置により実行されるアプリケーションに関する情報を前記表示装置に表示可能であることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項5] 前記画像は、現実世界においてユーザが頭部付近で手を用いて行う

アクションに対応する入力を前記入力装置に対して行ったときに、そのアクションにより現実世界において発生すべき結果を反映させて生成されることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイ。

[請求項6]

コンピュータを、

ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに外側となる面に設けられた、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能な入力装置により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報に基づいて生成される画像のデータを取得する取得部、

前記取得部が取得した画像のデータを、前記ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに内側となる面に設けられた表示装置に表示する表示制御部、

として機能させるための表示制御プログラム。

[請求項7]

取得部が、ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに外側となる面に設けられた、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能な入力装置により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報に基づいて生成される画像のデータを取得するステップと、

表示制御部が、前記取得部が取得した画像のデータを、前記ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに内側となる面に設けられた表示装置に表示するステップと、

を備えることを特徴とする表示制御方法。

[請求項8]

請求項 6 に記載の表示制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項9]

ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイと、

前記ヘッドマウントディスプレイに表示させる画像を生成する画像処理装置と、

を備え、

前記ヘッドマウントディスプレイは、

前記ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに内側となる面に設けられた表示装置と、

前記ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに外側となる面に設けられた、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能な入力装置と、

前記入力装置により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報に基づいて生成される画像のデータを前記画像処理装置から取得し、取得した画像のデータを前記表示装置に表示する表示制御部と、

を備え、

前記画像処理装置は、

前記入力情報を取得し、前記入力情報に基づいて、前記画像のデータを生成する画像生成部を備えることを特徴とする表示システム。

[請求項10]

ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイであって、

前記ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに内側となる面に設けられた表示装置と、

前記ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに外側となる面に装着される、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能な入力装置により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報に基づいて生成された画像のデータを取得し、取得した画像のデータを前記表示装置に表示する表示制御部と、

を備えることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

[請求項11]

ユーザが携帯可能な携帯情報端末であって、

ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能な入力装置と

、

ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに前記ヘッドマウントディスプレイの外側となる面に前記携帯情報端末が装着されたときに、前記入力装置により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報を、前記入力情報に基づいて前記ヘッドマウントディスプレイに表示する画像を生成する装置に送信する通信部と、

を備えることを特徴とする携帯情報端末。

[請求項12]

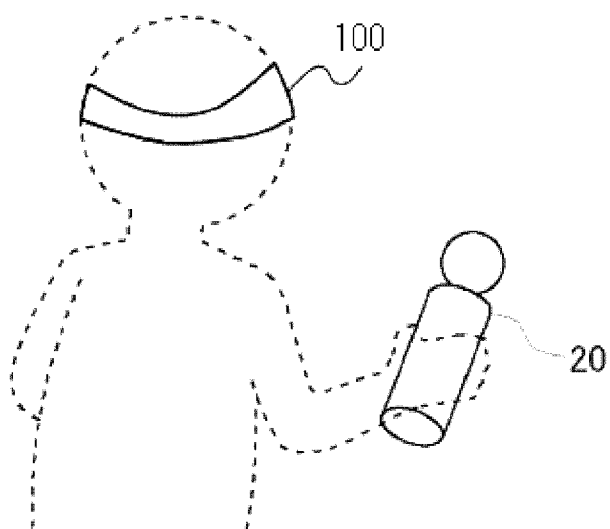
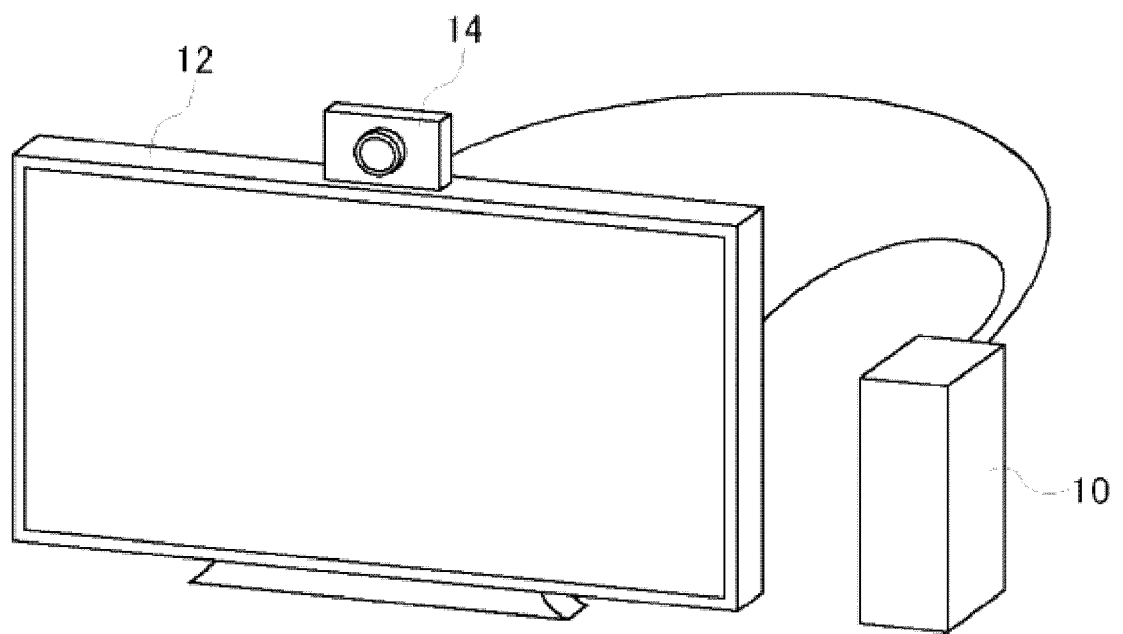
ユーザの頭部に装着可能なヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに前記ヘッドマウントディスプレイの外側となる面に装着された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを検知可能な入力装置により検知された、ユーザの体の一部が接触又は近接したことを示す入力情報を受信する受信部と、

前記受信部により受信された前記入力情報に基づいて、前記ヘッドマウントディスプレイがユーザの頭部に装着されたときに前記ヘッドマウントディスプレイの内側となる面に設けられた表示装置に表示すべき画像のデータを生成する生成部と、

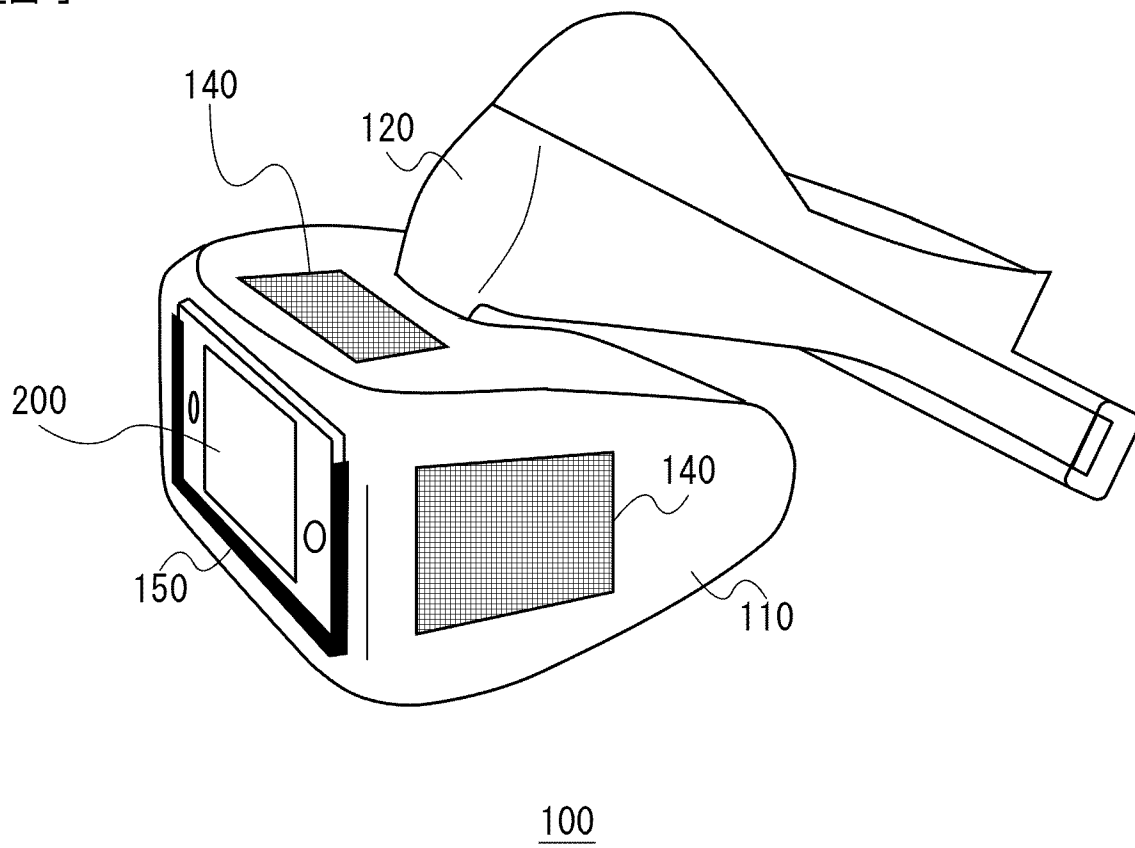
前記生成部により生成された画像のデータを前記ヘッドマウントディスプレイに送信する送信部と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

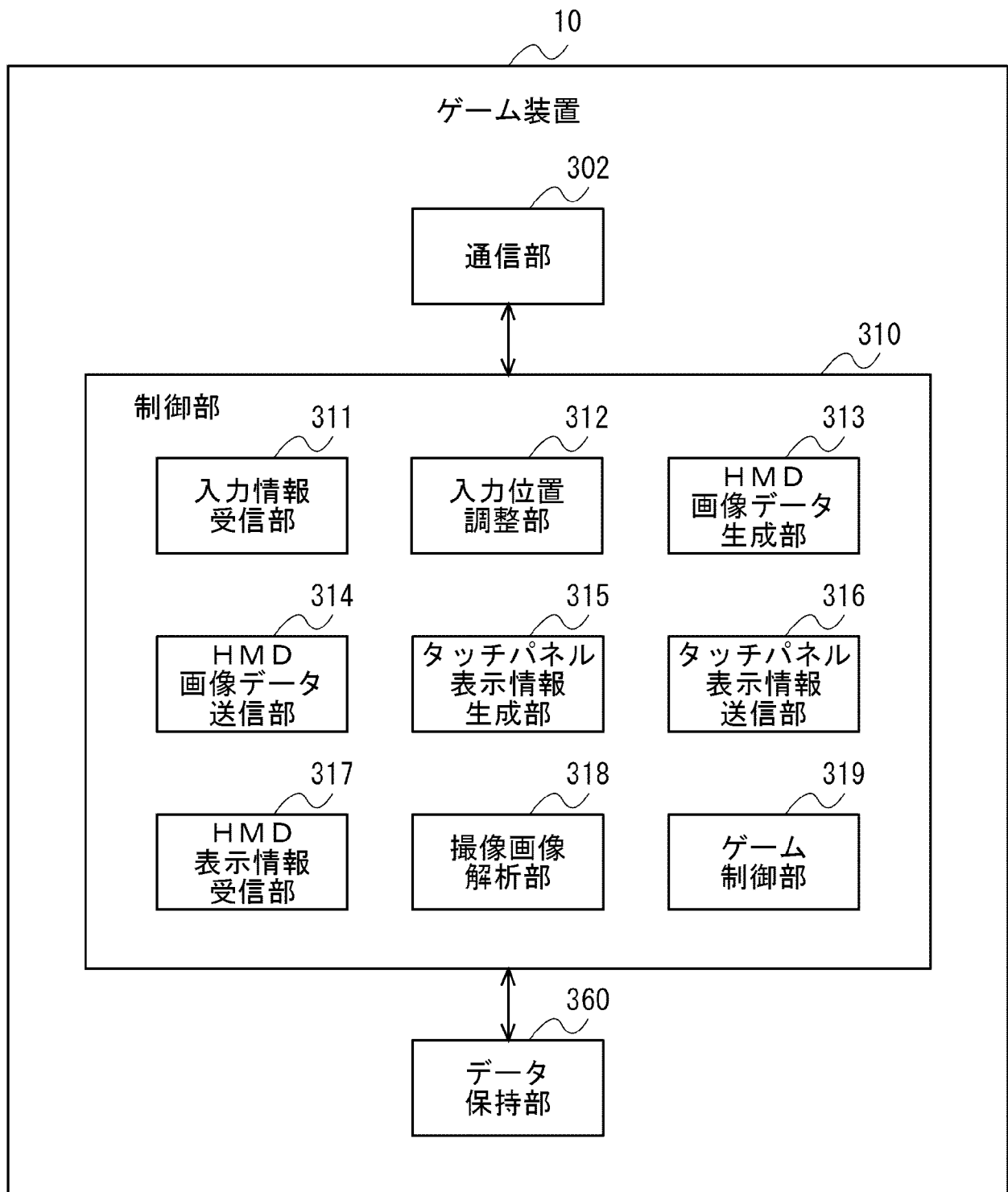
[図1]



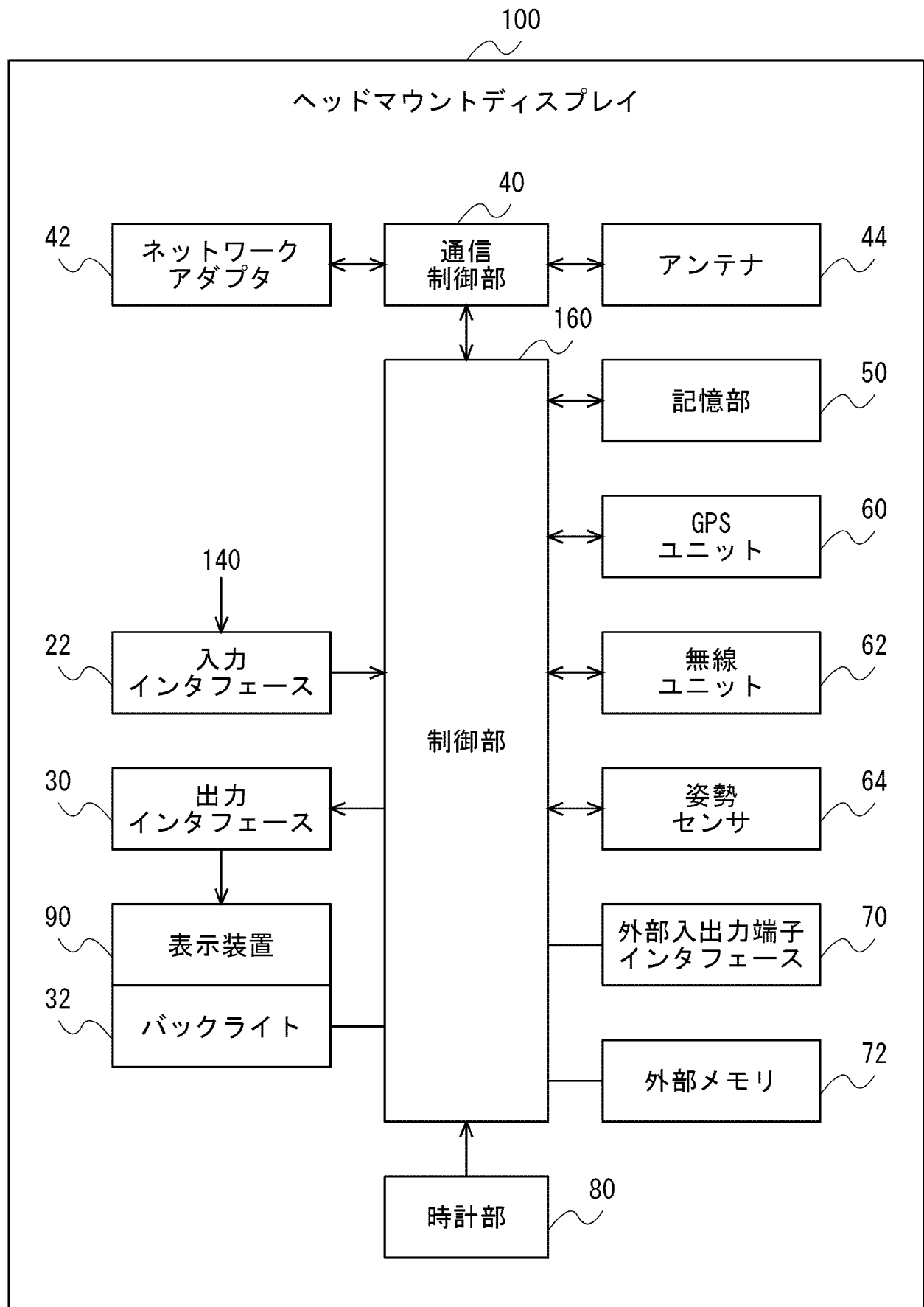
[図2]



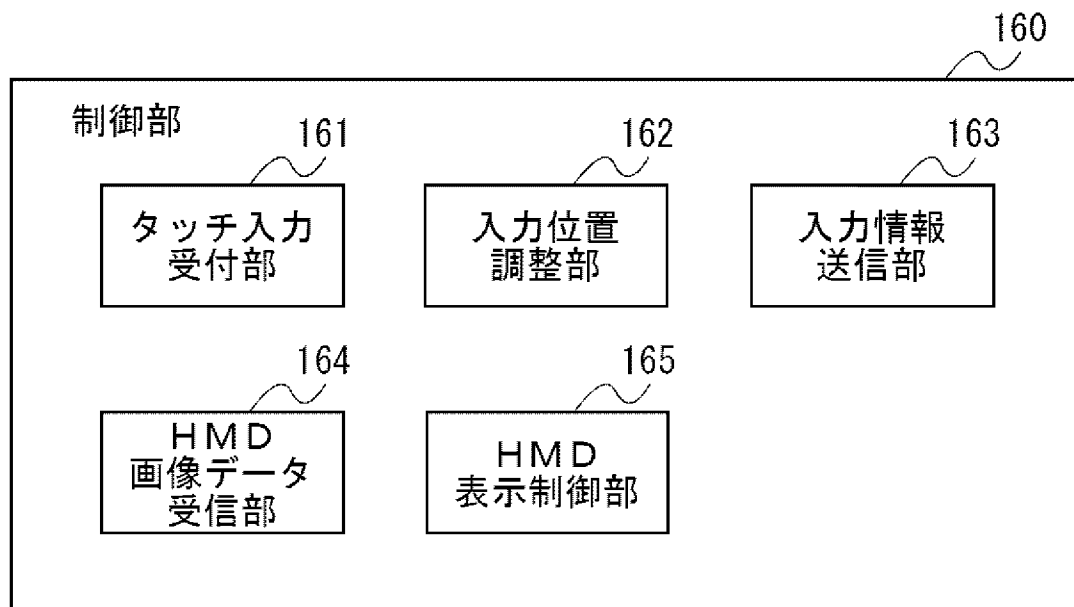
[図3]



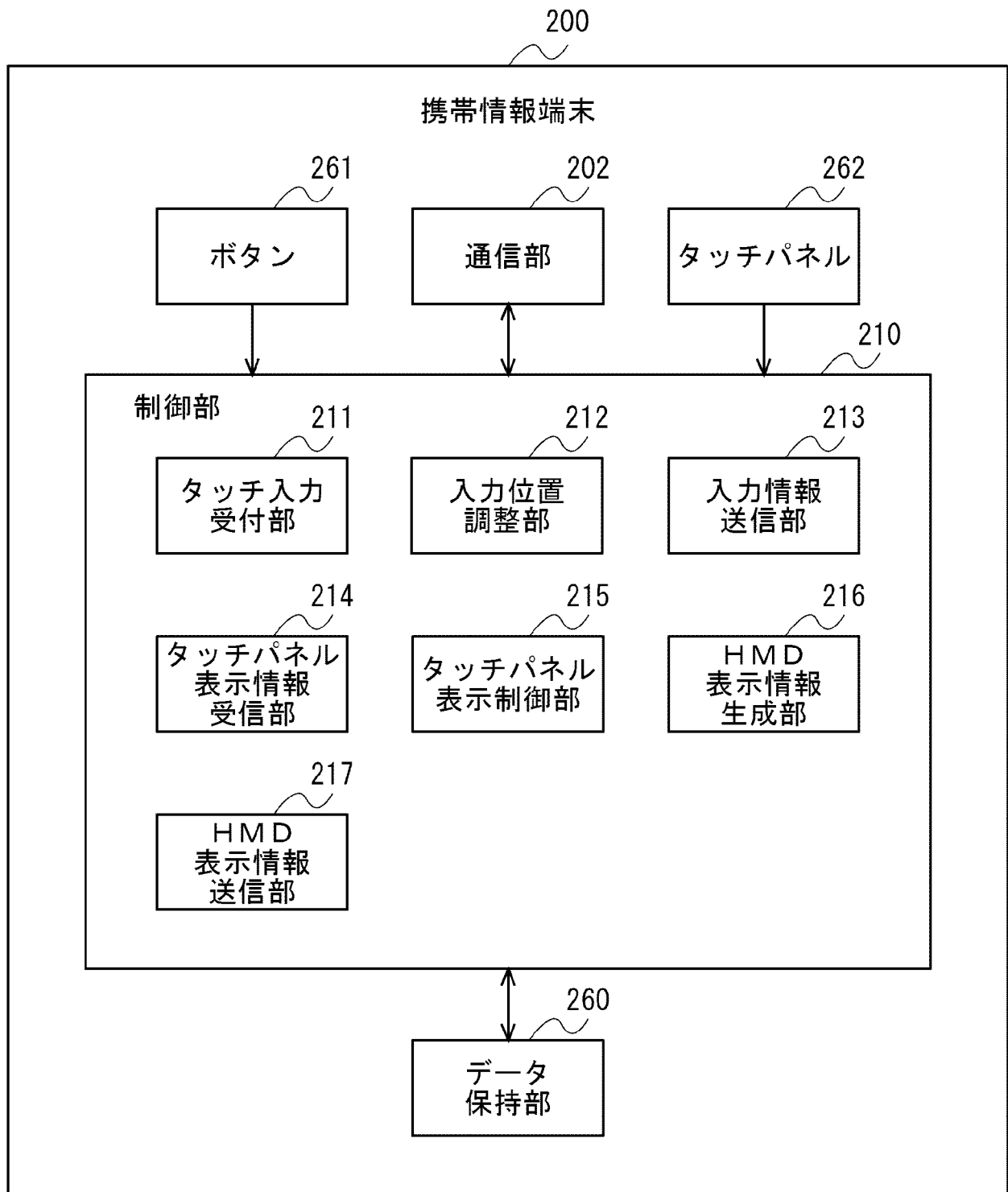
[図4]



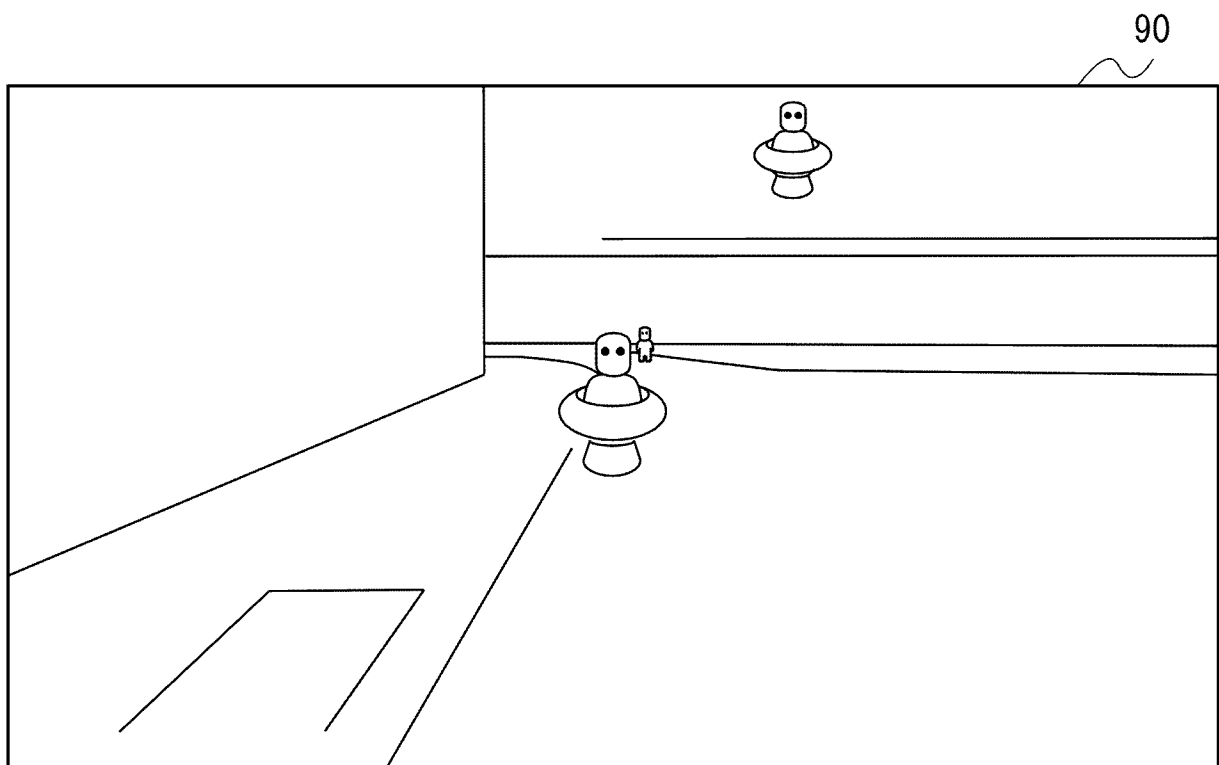
[図5]



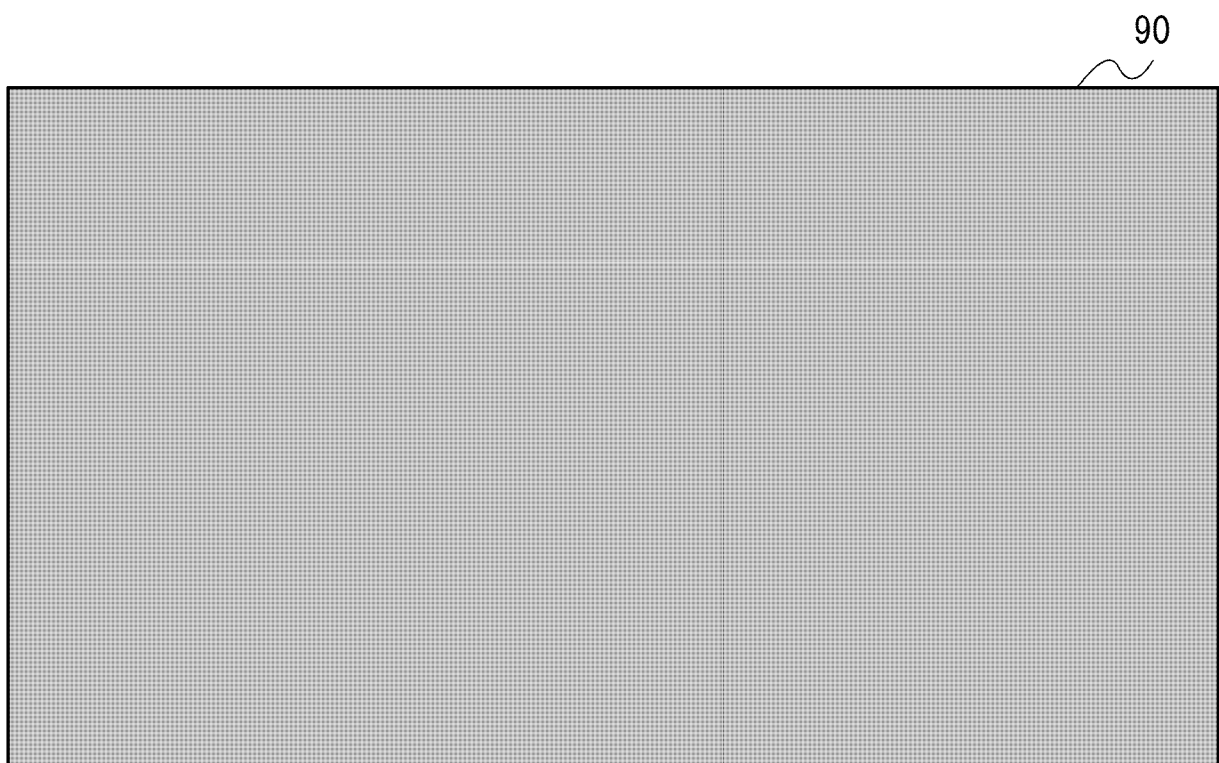
[図6]



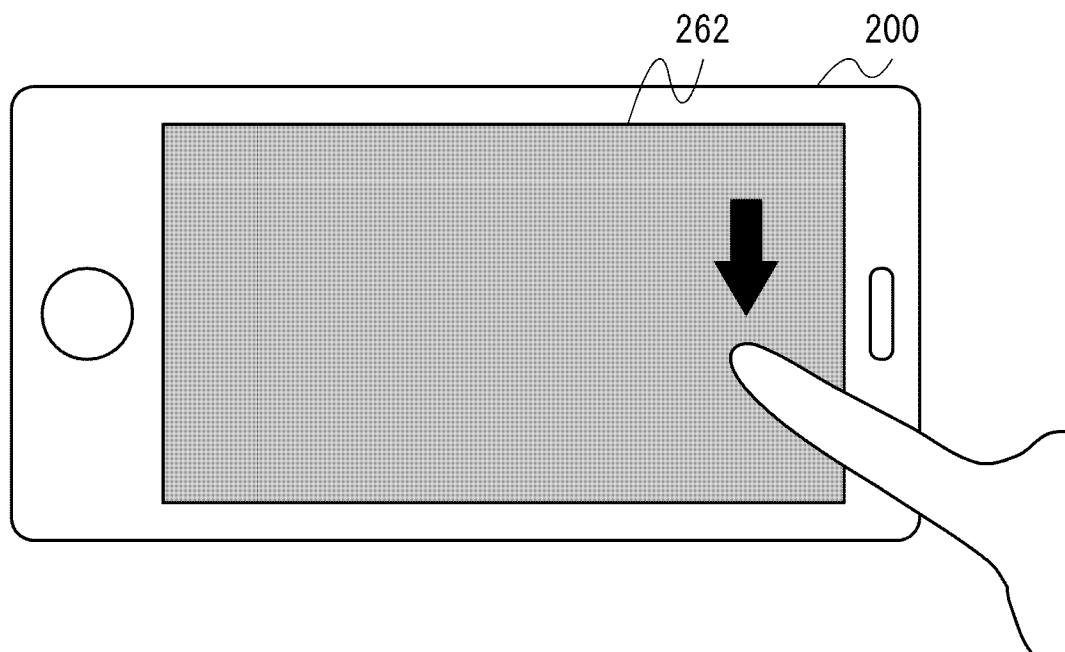
[図7]



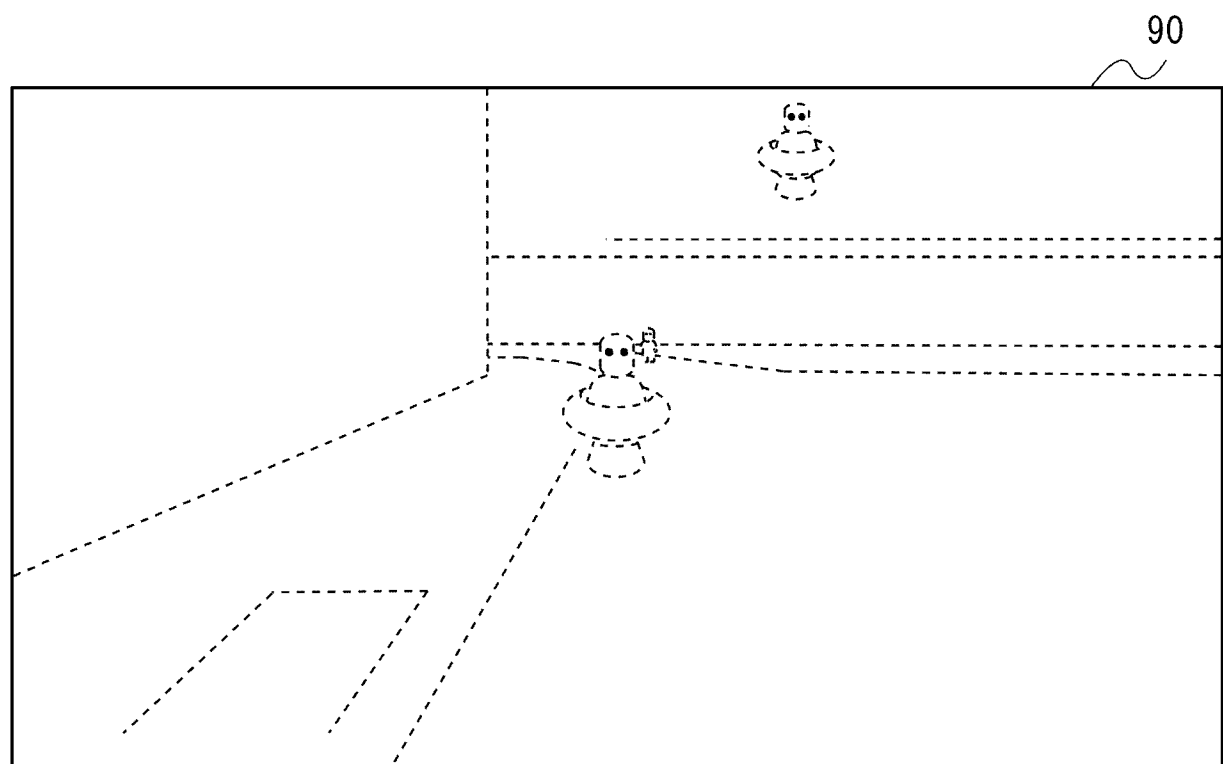
[図8]



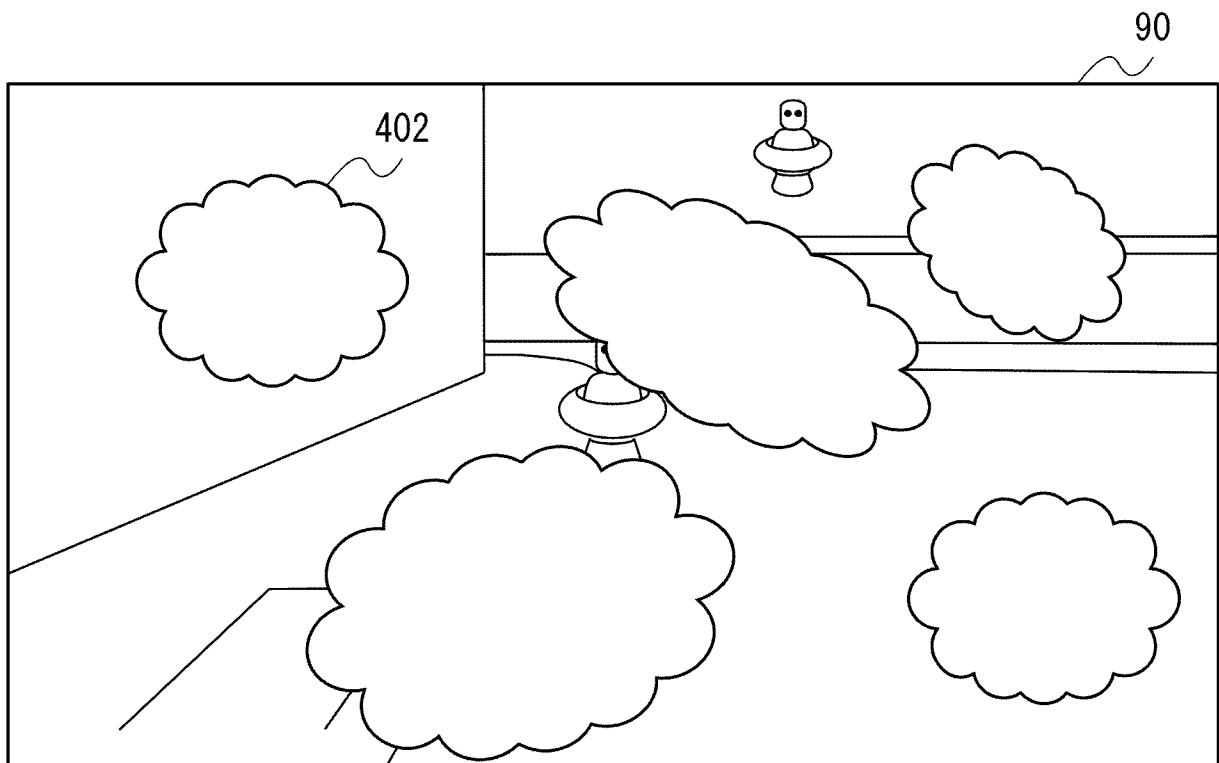
[図9]



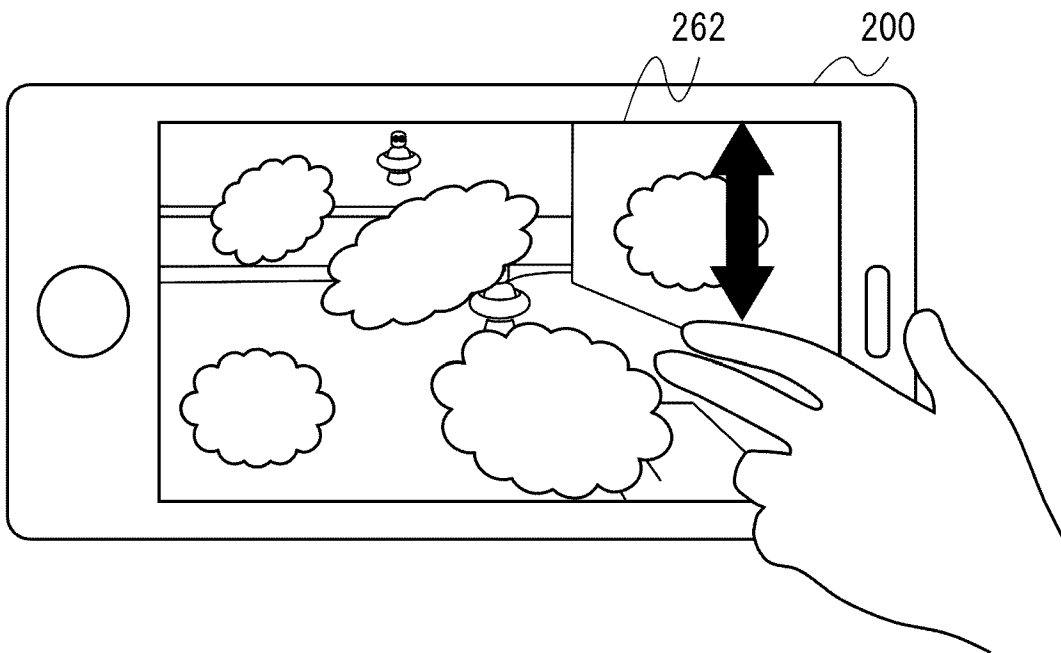
[図10]



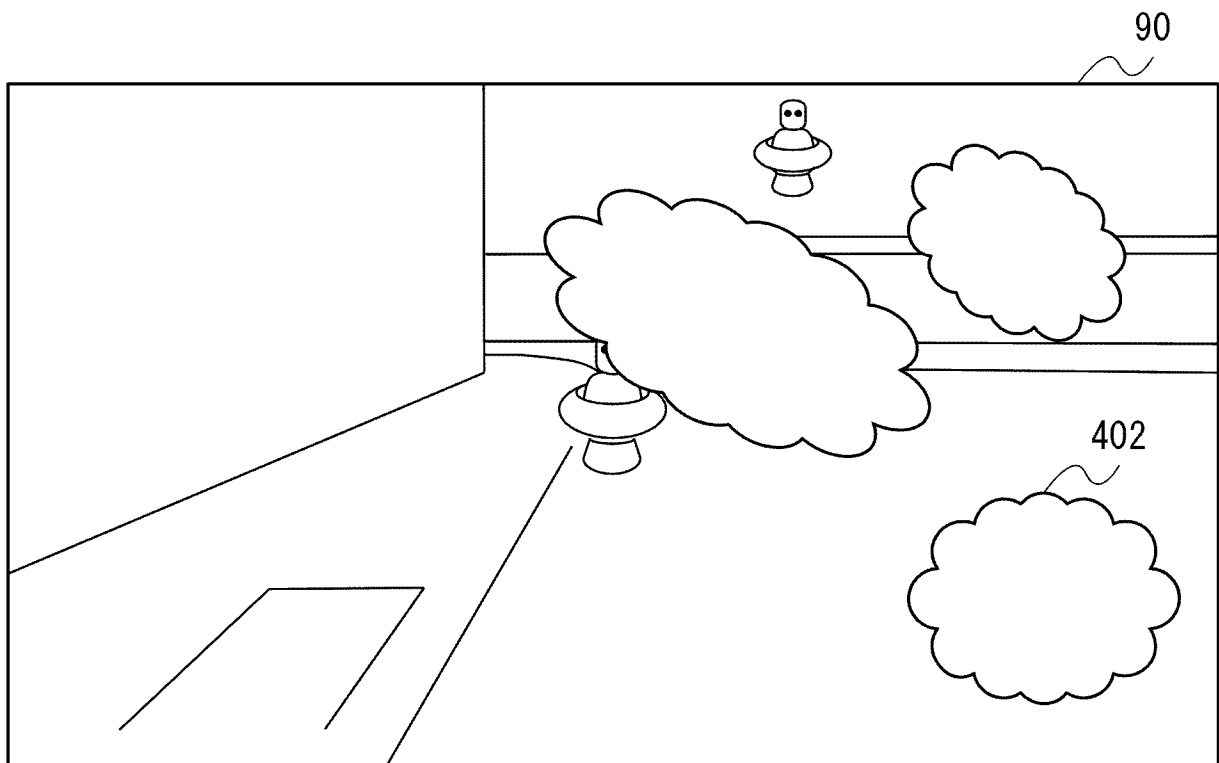
[図11]



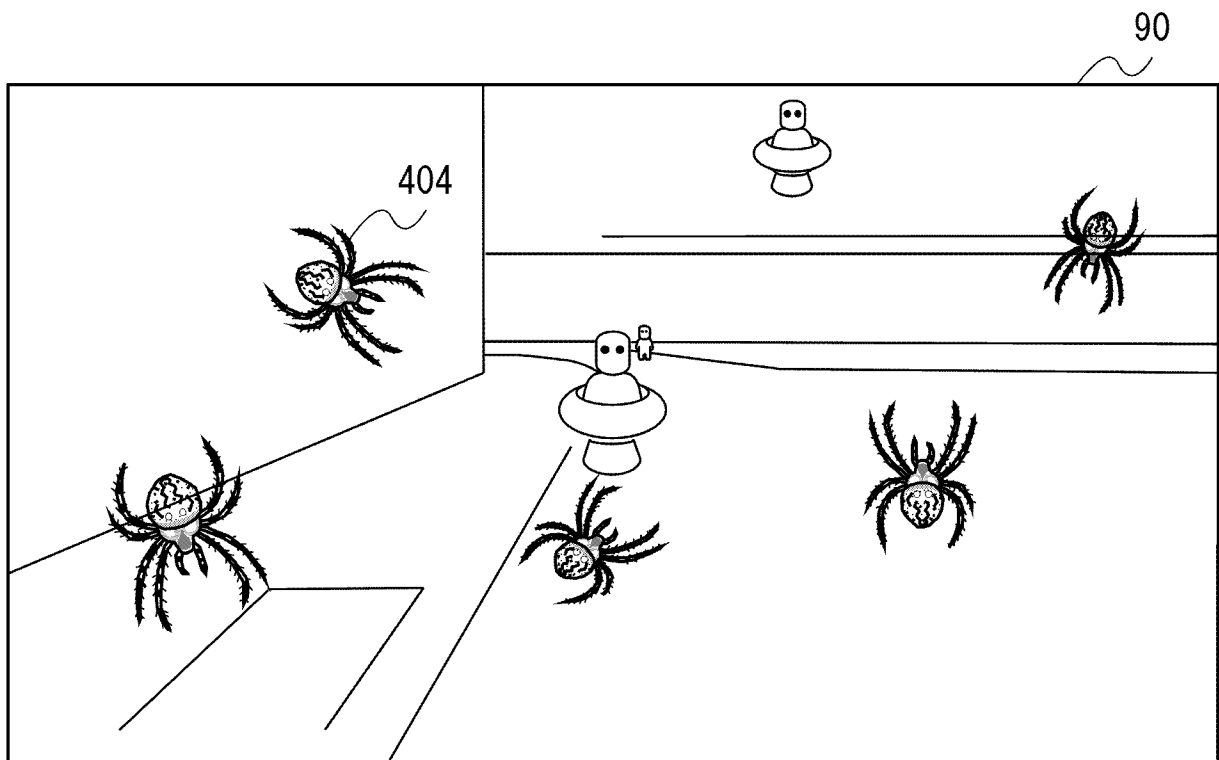
[図12]



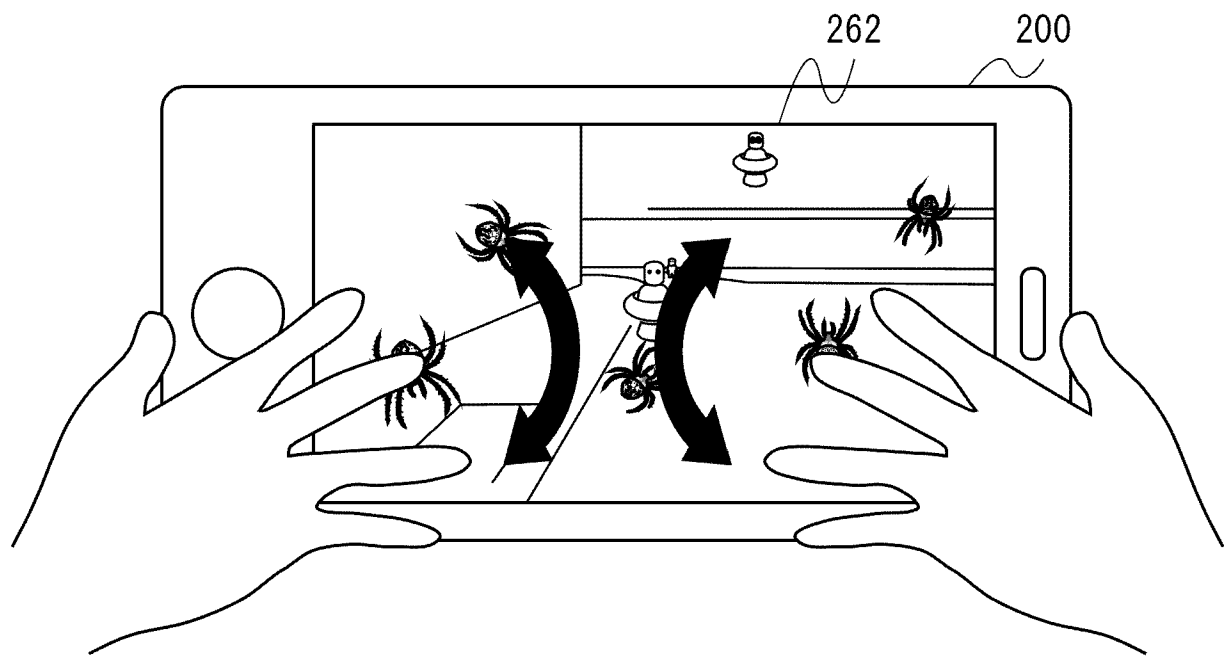
[図13]



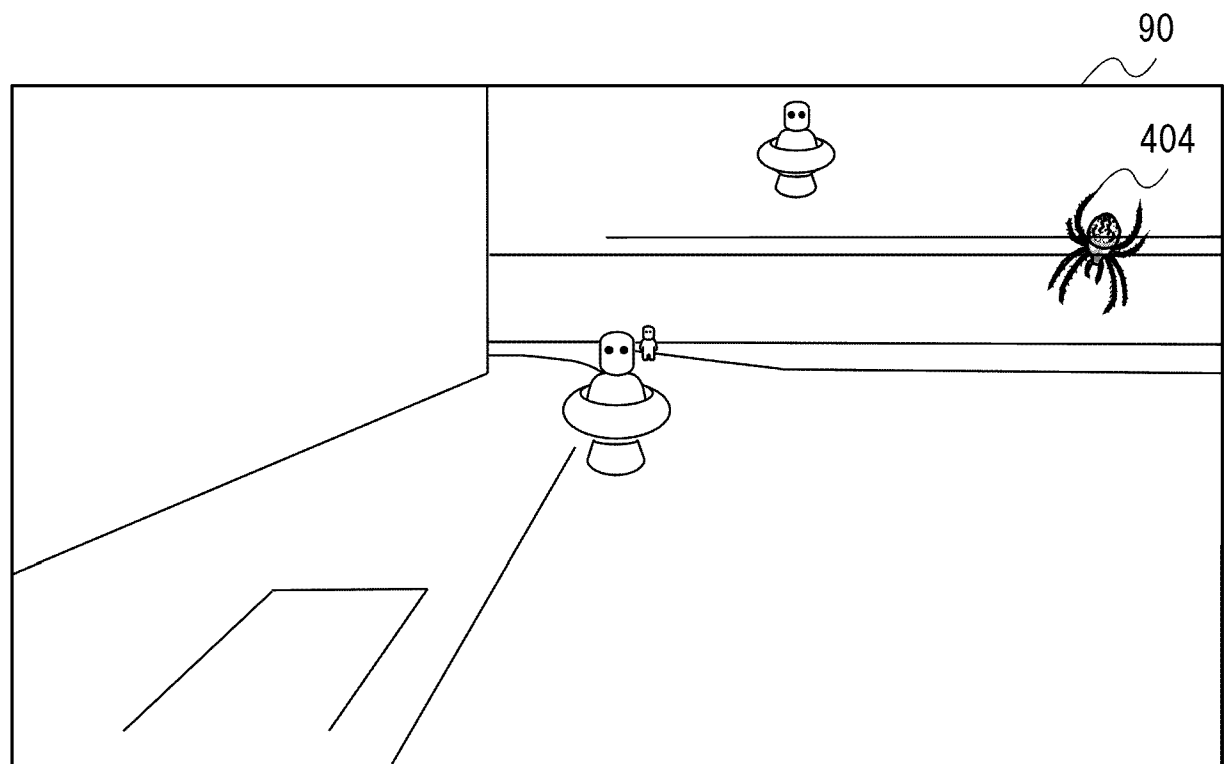
[図14]



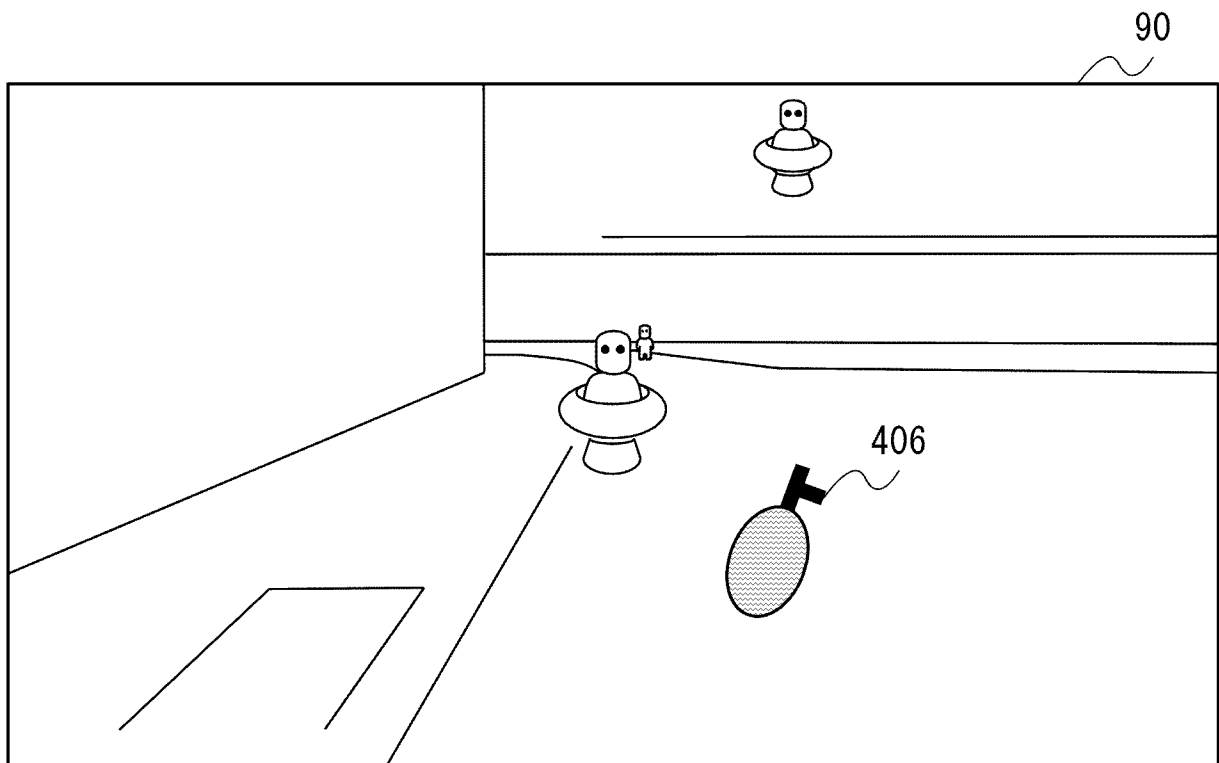
[図15]



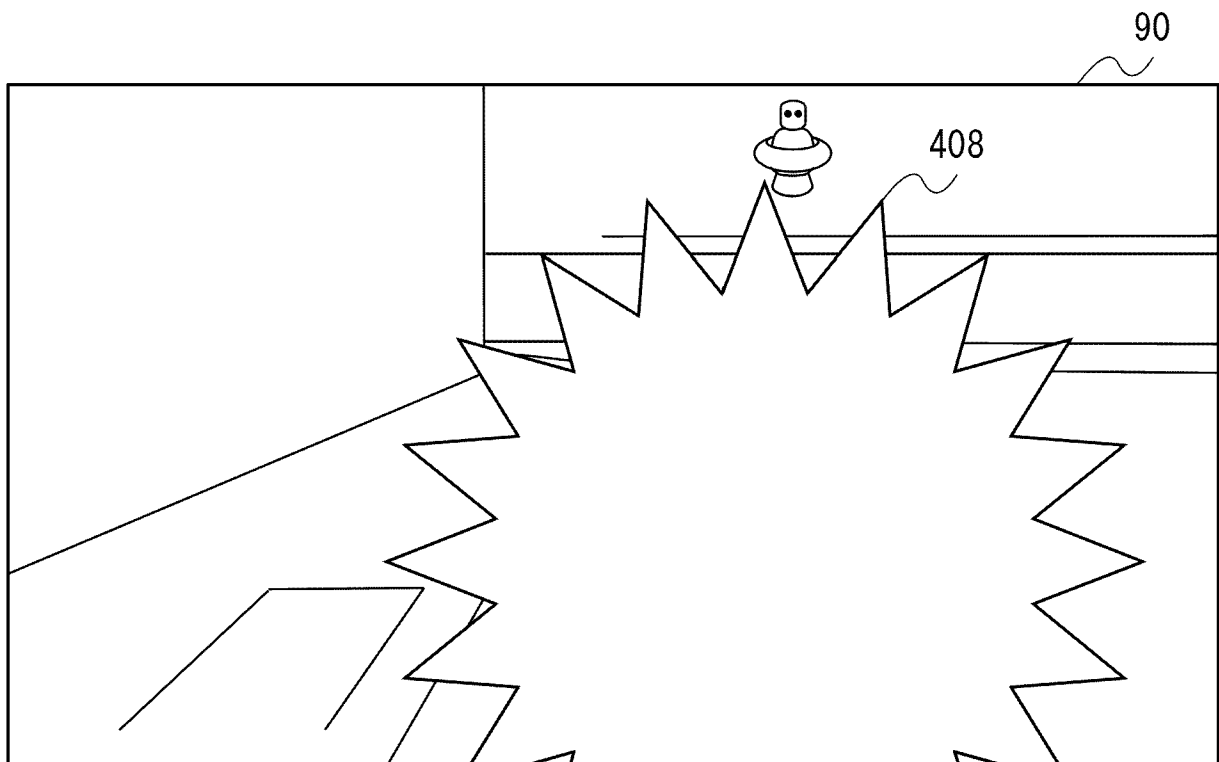
[図16]



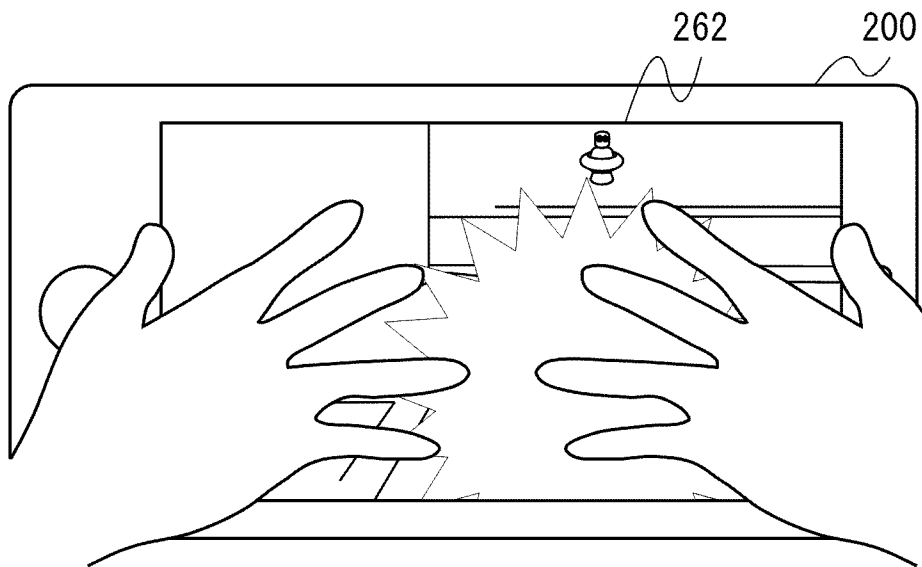
[図17]



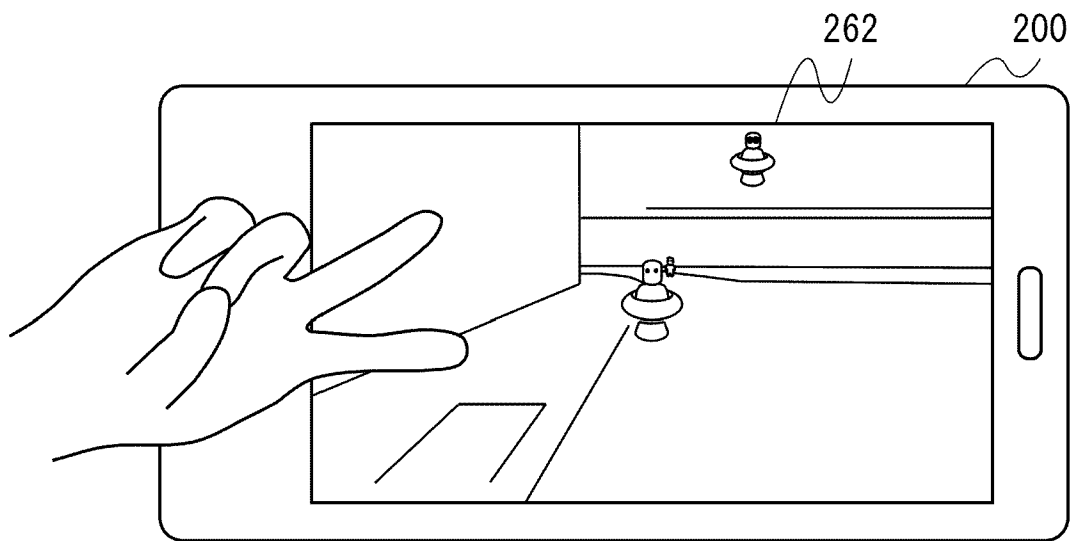
[図18]



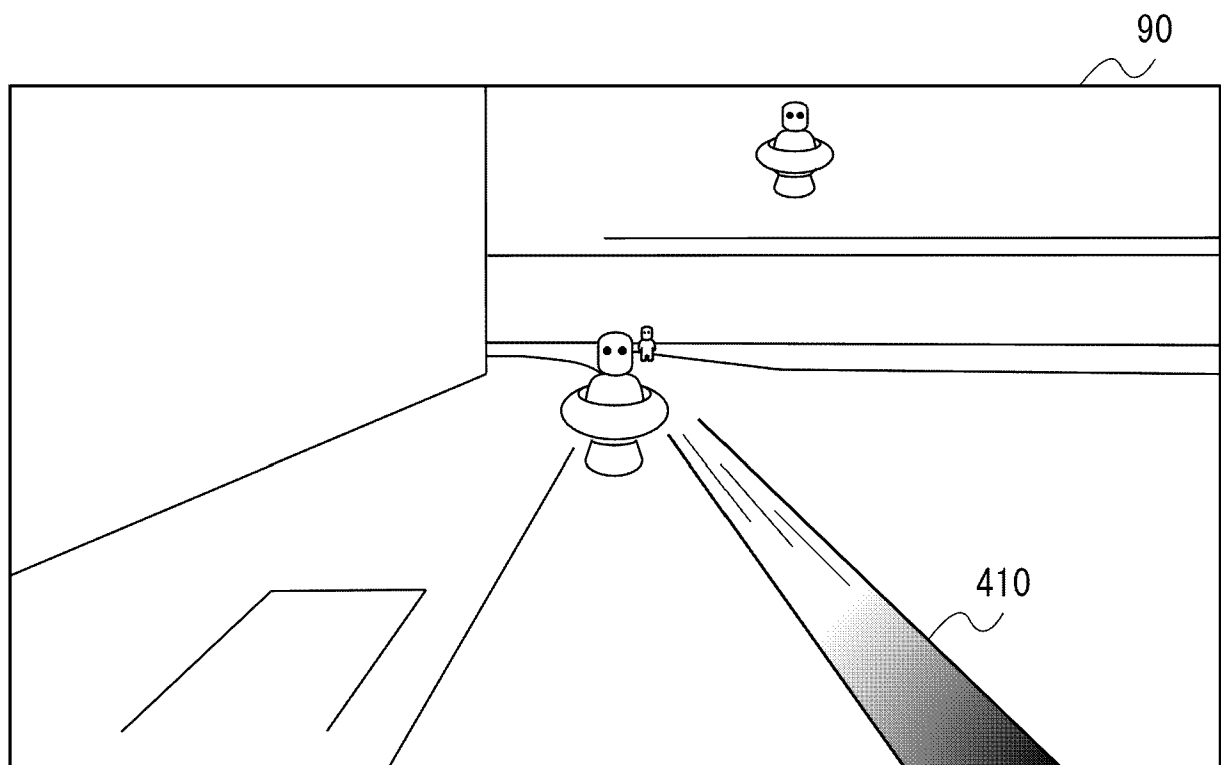
[図19]



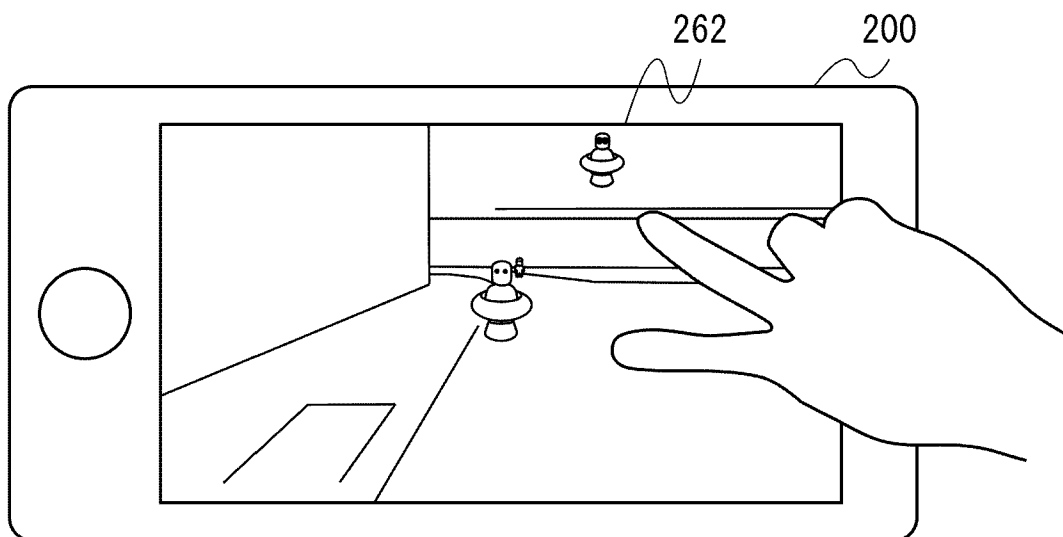
[図20]



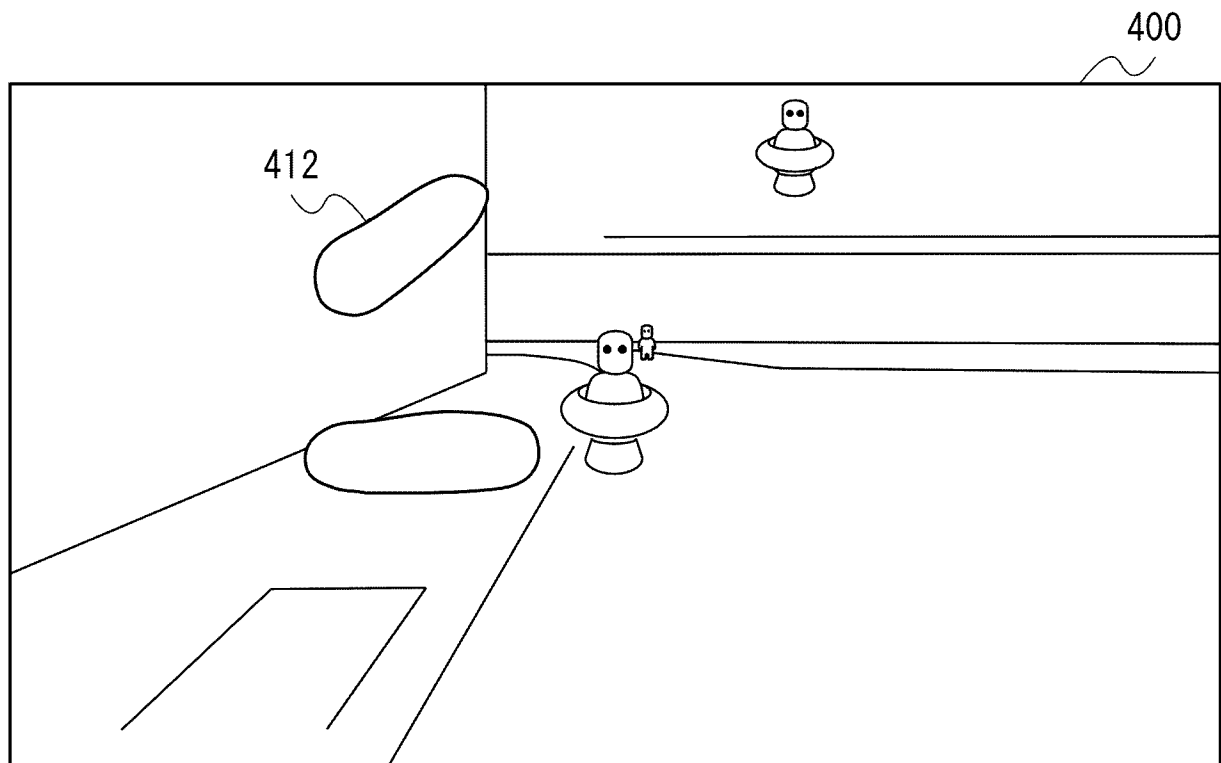
[図21]



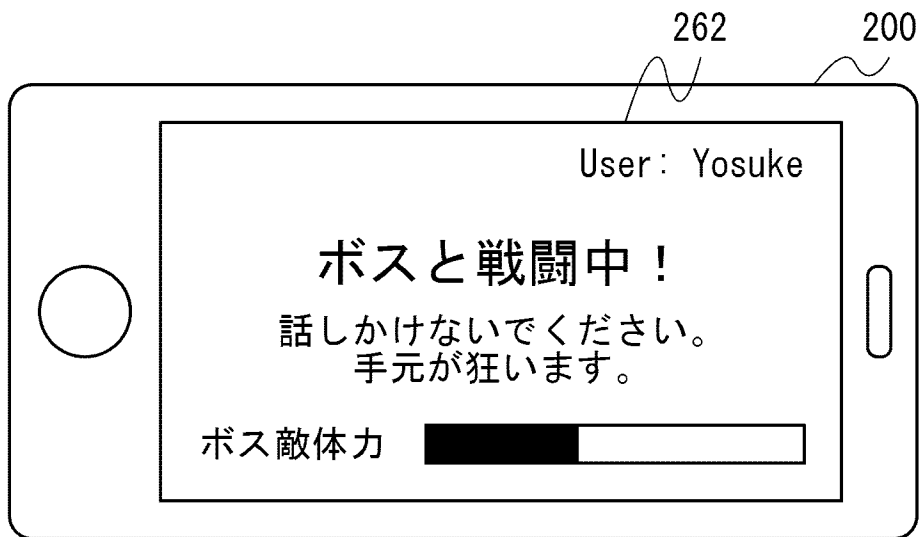
[図22]



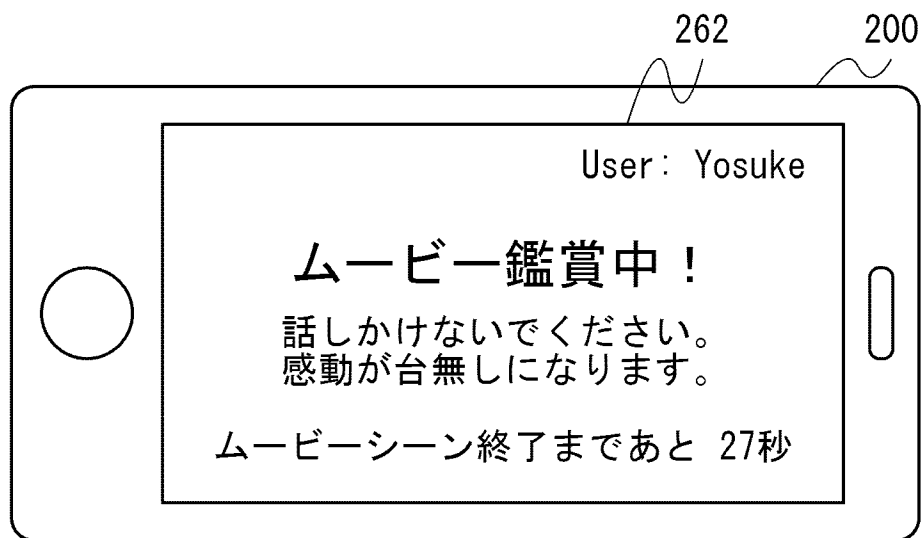
[図23]



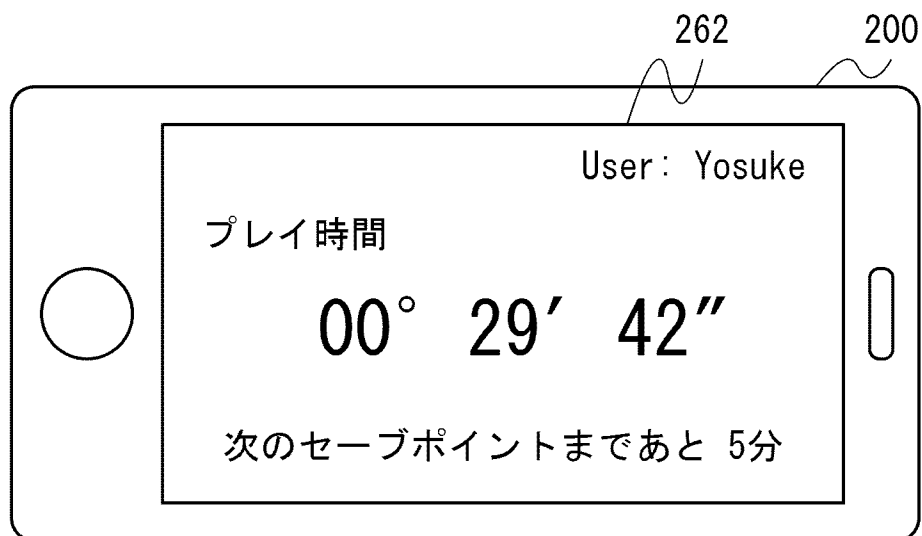
[図24]



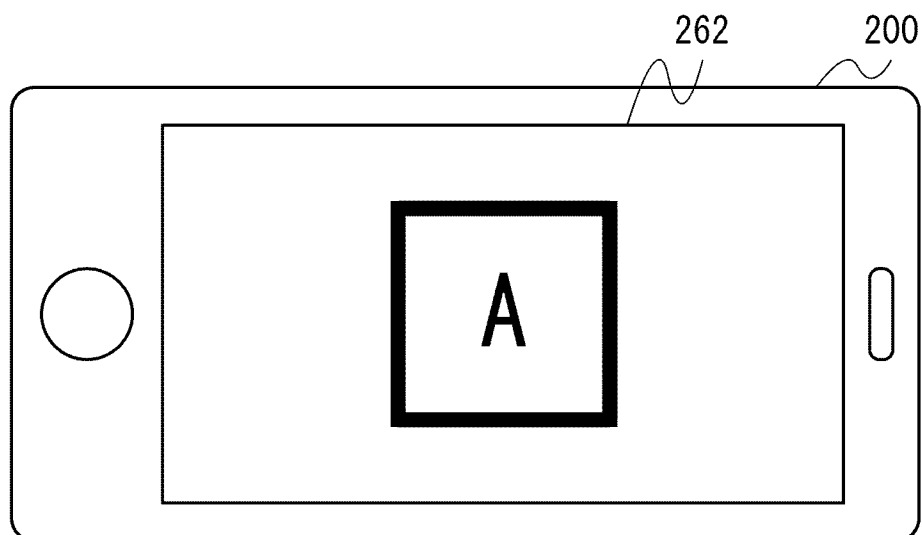
[図25]



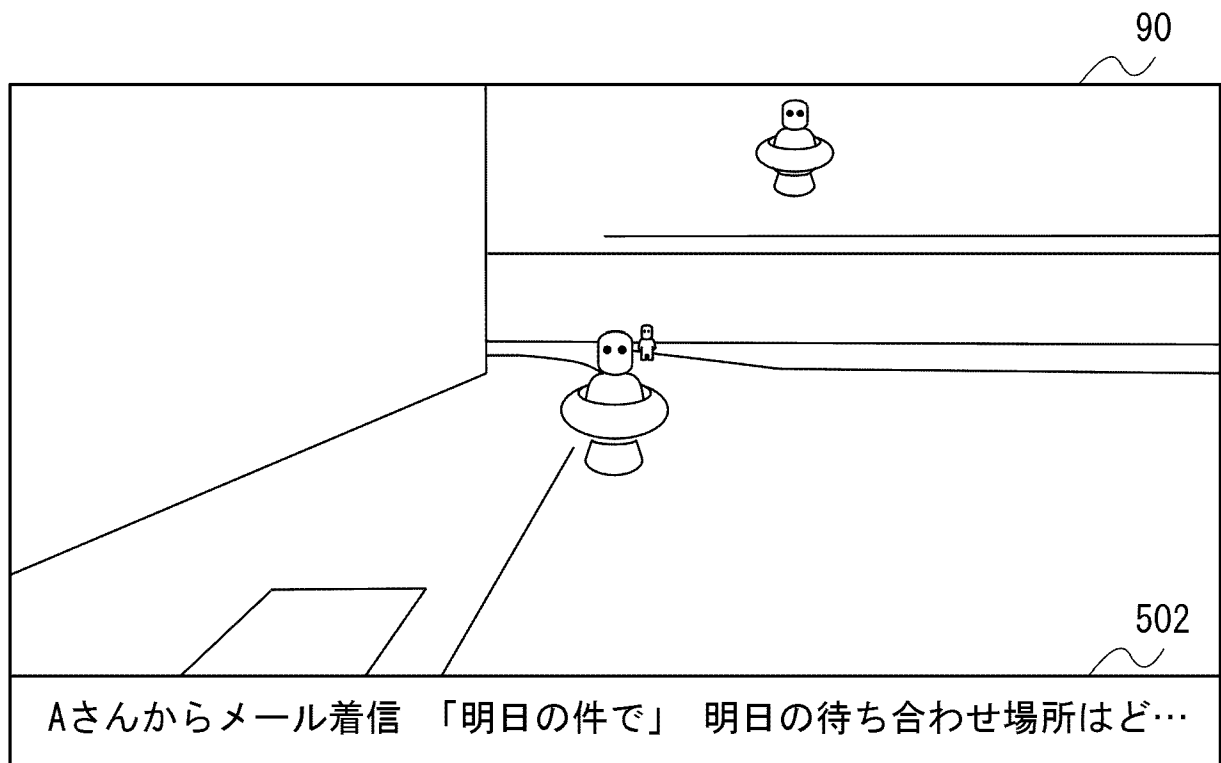
[図26]



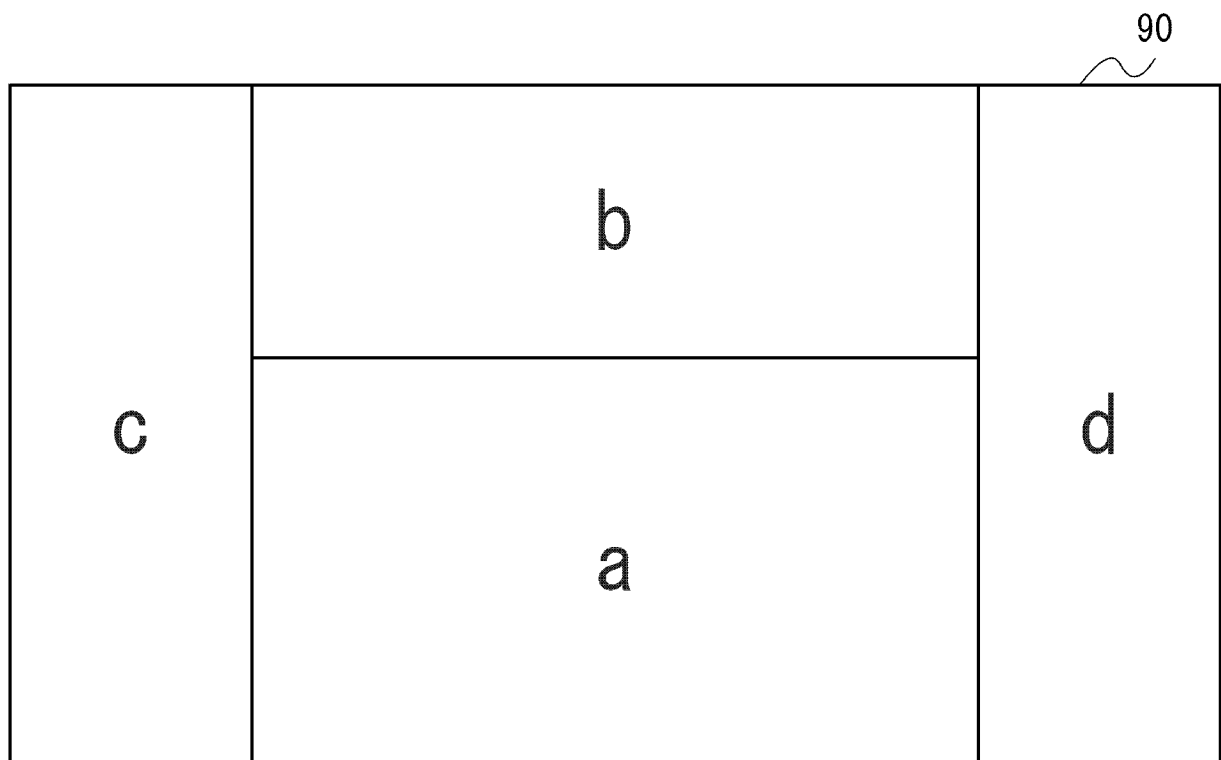
[図27]



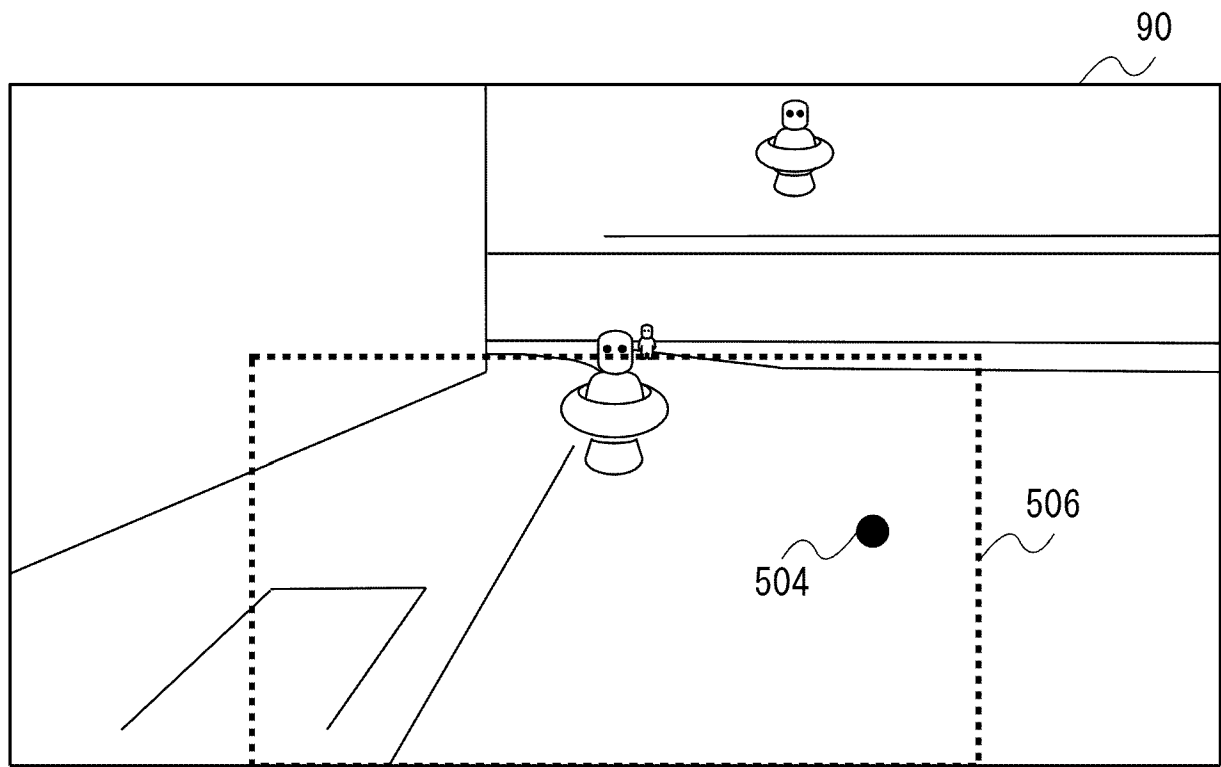
[図28]



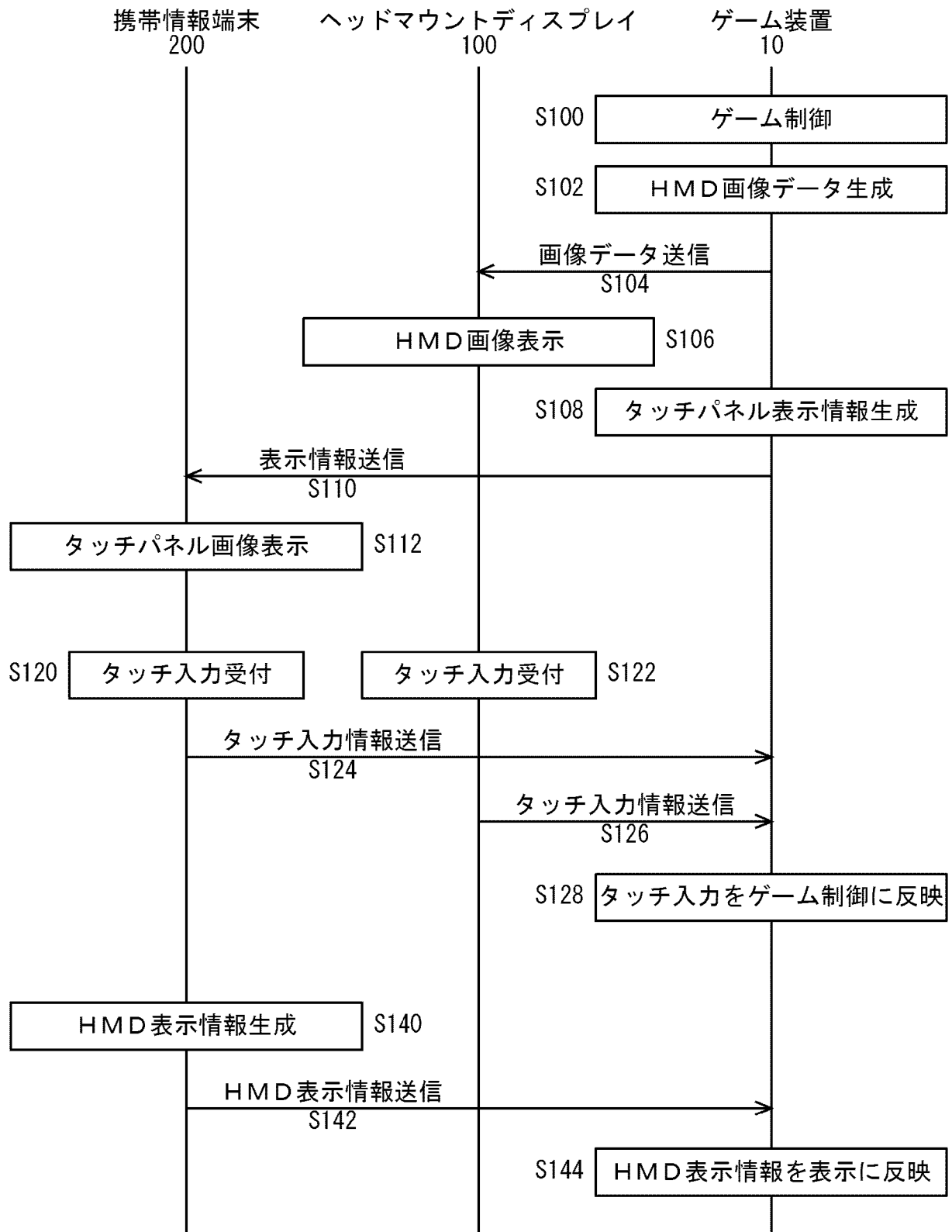
[図29]



[図30]



[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/079276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F3/048(2013.01)i, A63F13/213(2014.01)i, A63F13/25(2014.01)i, A63F13/426(2014.01)i, G06F3/01(2006.01)i, G06F3/0488(2013.01)i, G09G5/00(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)

G06F3/048, A63F13/213, A63F13/25, A63F13/426, G06F3/01, G06F3/0488, G09G5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2014-145734 A (Nikon Corp.), 14 August 2014 (14.08.2014), paragraphs [0012] to [0022]; fig. 1 (Family: none)	1, 3, 4, 6-12 2, 5
X	JP 2007-310599 A (Nikon Corp.), 29 November 2007 (29.11.2007), paragraphs [0024] to [0030]; fig. 1 (Family: none)	1, 6-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 November 2015 (10.11.15)

Date of mailing of the international search report
17 November 2015 (17.11.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/079276

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-528871 A (Empire Technology Development LLC), 11 July 2013 (11.07.2013), paragraphs [0014] to [0021]; fig. 2 & US 2012/0056847 A1 paragraphs [0024] to [0029]; fig. 2 & WO 2012/011893 A1 & CN 102893236 A & KR 10-2013-0029070 A	1, 6-12
X	JP 2014-071812 A (Sony Corp.), 21 April 2014 (21.04.2014), paragraph [0014]; fig. 8 & US 2015/0143283 A1 paragraph [0044]; fig. 8 & WO 2014/054211 A1 & EP 2904470 A1 & CN 104662492 A	1, 6-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F3/048(2013.01)i, A63F13/213(2014.01)i, A63F13/25(2014.01)i, A63F13/426(2014.01)i, G06F3/01(2006.01)i, G06F3/0488(2013.01)i, G09G5/00(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（I P C））

Int.Cl. G06F3/048, A63F13/213, A63F13/25, A63F13/426, G06F3/01, G06F3/0488, G09G5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 A	JP 2014-145734 A（株式会社ニコン）2014.08.14, [0012]-[0022], 第1図（ファミリーなし）	1, 3, 4, 6-12 2, 5
X	JP 2007-310599 A（株式会社ニコン）2007.11.29, [0024]-[0030], 第1図（ファミリーなし）	1, 6-12
X	JP 2013-528871 A（エンパイア テクノロジー ディベロップメン ト エルエルシー）2013.07.11, [0014]-[0021], 第2図 & US 2012/0056847 A1 [0024]-[0029], Fig.2 & WO 2012/011893 A1 & CN	1, 6-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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

1 0 . 1 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 1 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

▲高▼瀬 健太郎

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 2 1

5 E

3 8 6 5

C (続き) . 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	102893236 A & KR 10-2013-0029070 A JP 2014-071812 A (ソニー株式会社) 2014.04.21, [0014], 第8図 & US 2015/0143283 A1 [0044], Fig. 8 & WO 2014/054211 A1 & EP 2904470 A1 & CN 104662492 A	1, 6-12