

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6362631号
(P6362631)

(45) 発行日 平成30年7月25日(2018.7.25)

(24) 登録日 平成30年7月6日(2018.7.6)

(51) Int.Cl.

F 1

G 06 T 19/00 (2011.01)
G 06 F 3/01 (2006.01)G 06 T 19/00 600
G 06 F 3/01 570

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-6653 (P2016-6653)
(22) 出願日	平成28年1月15日 (2016.1.15)
(65) 公開番号	特開2017-126302 (P2017-126302A)
(43) 公開日	平成29年7月20日 (2017.7.20)
審査請求日	平成30年2月22日 (2018.2.22)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	515029190 株式会社m e l e a p 東京都港区芝公園四丁目1番4号
(74) 代理人	100091292 弁理士 増田 達哉
(74) 代理人	100091627 弁理士 朝比 一夫
(72) 発明者	福田 浩士 東京都世田谷区奥沢3丁目34番地16号 株式会社m e l e a p内
(72) 発明者	新木 仁士 東京都世田谷区奥沢3丁目34番地16号 株式会社m e l e a p内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像表示システム、画像表示システムの制御方法、画像配信システムおよびヘッドマウントディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

現実世界を撮像する撮像部と、前記撮像部によって撮像された現実世界の映像情報に仮想世界の映像情報を融合させて表示する画像表示部と、を有する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を装着する装着者の体の動きを動作情報として検出する動作情報検出部と、

前記装着者の位置情報を検出する位置情報検出部と、を有し、

前記動作情報および前記位置情報に基づいて前記仮想世界の映像情報を制御するよう構成され、

前記位置情報検出部は、空間に配置されたマーカーを前記撮像部によって画像認識することで、前記装着者の位置情報を取得し、取得した前記位置情報に基づいて、前記装着者に対応した仮想物体を前記装着者に追従させ、前記仮想物体を用いて前記装着者との衝突判定を行うことを特徴とする画像表示システム。

【請求項 2】

前記位置情報検出部は、前記装着者の三次元の位置情報を得ることができる請求項1に記載の画像表示システム。

【請求項 3】

前記動作情報検出部は、前記装着者に装着されるモーションセンサーを有している請求項1または2に記載の画像表示システム。

【請求項 4】

前記モーションセンサーは、前記装着者の腕に装着される請求項3に記載の画像表示システム。

【請求項 5】

前記ヘッドマウントディスプレイは、前記撮像部および前記画像表示部を備えた携帯端末と、前記装着者の頭部に装着され、前記携帯端末を着脱可能なフレームと、を有している請求項1ないし4のいずれか1項に記載の画像表示システム。

【請求項 6】

前記装着者を含む領域を撮像する撮像装置と、

前記撮像装置により撮像された現実世界の映像情報と、前記ヘッドマウントディスプレイに表示される前記仮想世界の映像情報を前記撮像装置の視点から見たときの映像情報と、を融合させた画像を表示する画像表示装置と、を有している請求項1ないし5のいずれか1項に記載の画像表示システム。 10

【請求項 7】

現実世界を撮像する撮像部と、前記撮像部によって撮像された現実世界の映像情報に仮想世界の映像情報を融合させて表示する画像表示部と、を有する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を装着する装着者の体の動きを動作情報として検出する動作情報検出部と、

前記装着者の位置情報を検出する位置情報検出部と、を有する画像表示システムについて、 20

前記動作情報および前記位置情報に基づいて前記仮想世界の映像情報を制御するよう構成され、

前記位置情報検出部は、空間に配置されたマーカーを前記撮像部によって画像認識することで、前記装着者の位置情報を取得し、取得した前記位置情報に基づいて、前記装着者に対応した仮想物体を前記装着者に追従させ、前記仮想物体を用いて前記装着者との衝突判定を行うことを特徴とする画像表示システムの制御方法。

【請求項 8】

前記画像表示システムは、

前記装着者を含む領域を撮像する撮像装置と、

映像情報を表示する画像表示装置と、を有し、 30

前記画像表示装置に、前記撮像装置によって撮像された現実世界の映像情報と、前記ヘッドマウントディスプレイに表示される前記仮想世界の映像情報を前記撮像装置の視点から見たときの映像情報と、を融合させた画像を表示する請求項7に記載の画像表示システムの制御方法。

【請求項 9】

現実世界を撮像する撮像部と、前記撮像部によって撮像された現実世界の映像情報に仮想世界の映像情報を融合させて表示する画像表示部と、を有する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を装着する装着者の体の動きを動作情報として検出する動作情報検出部と、 40

前記装着者の位置情報を検出する位置情報検出部と、

前記装着者を含む領域を撮像する撮像装置と、を有し、

前記動作情報および前記位置情報に基づいて前記仮想世界の映像情報を制御するよう構成された画像表示システムを用いた画像配信システムであって、

前記位置情報検出部は、空間に配置されたマーカーを前記撮像部によって画像認識することで、前記装着者の位置情報を取得し、取得した前記位置情報に基づいて、前記装着者に対応した仮想物体を前記装着者に追従させ、前記仮想物体を用いて前記装着者との衝突判定を行い、

前記撮像装置によって撮像された現実世界の映像情報と、前記ヘッドマウントディスプレイ 50

レイに表示される前記仮想世界の映像情報を前記撮像装置の視点から見たときの映像情報と、を融合させた画像情報を配信することを特徴とする画像配信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示システム、画像表示システムの制御方法、画像配信システムおよびヘッドマウントディスプレイに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、現実世界の映像情報に仮想世界の映像情報を実時間で融合させることのできる装置として、ヘッドマウントディスプレイ（HMD）が知られている（例えば、特許文献1参照）。しかしながら、特許文献1のヘッドマウントディスプレイでは、仮想世界の映像情報を表示することができても、その映像情報を、例えばヘッドマウントディスプレイの装着者の動き（特に、手や足の動き）に合わせて変化させることができず、没入感（臨場感）を高めることが困難であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-226110号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、装着者の位置と動きに応じてヘッドマウントディスプレイに表示する映像情報を制御することのできる画像表示システムおよび画像表示システムの制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

このような目的は、下記の本発明により達成される。

【0006】

(1) 現実世界を撮像する撮像部と、前記撮像部によって撮像された現実世界の映像情報に仮想世界の映像情報を融合させて表示する画像表示部と、を有する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を装着する装着者の体の動きを動作情報をとして検出する動作情報検出部と、

前記装着者の位置情報を検出する位置情報検出部と、を有し、

前記動作情報および前記位置情報に基づいて前記仮想世界の映像情報を制御することを特徴とする画像表示システム。

【0007】

(2) 前記位置情報検出部は、空間に配置されたマーカーを前記撮像部によって画像認識することで、前記装着者の位置情報を得ることができる上記(1)に記載の画像表示システム。

【0008】

(3) 前記位置情報検出部は、前記装着者の三次元の位置情報を得ることができる上記(1)または(2)に記載の画像表示システム。

【0009】

(4) 前記動作情報検出部は、前記装着者に装着されるモーションセンサーを有している上記(1)ないし(3)のいずれかに記載の画像表示システム。

【0010】

(5) 前記モーションセンサーは、前記装着者の腕に装着される上記(4)に記載の画像表示システム。

10

20

30

40

50

【0011】

(6) 前記ヘッドマウントディスプレイは、前記撮像部および前記画像表示部を備えた携帯端末と、前記装着者の頭部に装着され、前記携帯端末を着脱可能なフレームと、を有している上記(1)ないし(5)のいずれかに記載の画像表示システム。

【0012】

(7) 前記装着者を含む領域を撮像する撮像装置と、

前記撮像装置により撮像された現実世界の映像情報と、前記ヘッドマウントディスプレイに表示される前記仮想世界の映像情報を前記撮像装置の視点から見たときの映像情報と、を融合させた画像を表示する画像表示装置と、を有している上記(1)ないし(6)のいずれかに記載の画像表示システム。

10

【0013】

(8) 現実世界を撮像する撮像部と、前記撮像部によって撮像された現実世界の映像情報に仮想世界の映像情報を融合させて表示する画像表示部と、を有する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を装着する装着者の体の動きを動作情報として検出する動作情報検出部と、

前記装着者の位置情報を検出する位置情報検出部と、を有する画像表示システムについて、

前記動作情報および前記位置情報に基づいて前記仮想世界の映像情報を制御することを特徴とする画像表示システムの制御方法。

20

【0014】

(9) 前記画像表示システムは、

前記装着者を含む領域を撮像する撮像装置と、

映像情報を表示する画像表示装置と、を有し、

前記画像表示装置に、前記撮像装置によって撮像された現実世界の映像情報と、前記ヘッドマウントディスプレイに表示される前記仮想世界の映像情報を前記撮像装置の視点から見たときの映像情報と、を融合させた画像を表示する上記(8)に記載の画像表示システムの制御方法。

【0015】

(10) 現実世界を撮像する撮像部と、前記撮像部によって撮像された現実世界の映像情報に仮想世界の映像情報を融合させて表示する画像表示部と、を有する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を装着する装着者の体の動きを動作情報として検出する動作情報検出部と、

前記装着者の位置情報を検出する位置情報検出部と、

前記装着者を含む領域を撮像する撮像装置と、を有し、

前記動作情報および前記位置情報に基づいて前記仮想世界の映像情報を制御するように構成された画像表示システムについて、

前記撮像装置によって撮像された現実世界の映像情報と、前記ヘッドマウントディスプレイに表示される前記仮想世界の映像情報を前記撮像装置の視点から見たときの映像情報と、を融合させた画像情報を配信することを特徴とする画像配信システム。

30

【0016】

(11) 画像表示部を備える携帯端末を着脱可能に支持するフレームを有するヘッドマウントディスプレイであって、

前記フレームは、装着者に装着された装着状態において、

前記装着者の眼前に位置し、前記画像表示部を前記装着者の眼側に向かた姿勢で前記携帯端末を着脱可能に支持する支持部と、

現実世界を目視可能な窓部と、を有し、

前記窓部は、前記装着状態において、

少なくとも、前記支持部に装着された前記携帯端末と前記装着者の眼との間に位置する

40

50

空間の前記装着者の足元側と、前記空間の前記装着者の側方側と、に配置されていることを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、装着者の位置と動きに応じてヘッドマウントディスプレイに表示される仮想世界の映像情報を制御することができるため、利便性を高めることができる。また、装着者の体験している仮想映像を第3者から見た映像として配信することができ、第3者も一緒に仮想映像を体験することができる。また、高い安全性を発揮する子のできるヘッドマウントディスプレイを提供することもできる。

【図面の簡単な説明】

10

【0018】

【図1】本発明の画像表示システムおよび画像表示システムの制御方法を適用したゲームシステムの第1実施形態を示す構成図である。

【図2】ヘッドマウントディスプレイに表示されるAR視野の一例を示す図である。

【図3】ヘッドマウントディスプレイに表示されるAR視野の一例を示す図である。

【図4】マーカーの配置の変形例を示す図である。

【図5】ヘッドマウントディスプレイを示す斜視図である。

【図6】携帯端末の画面に表示される画像の一例を示す図である。

【図7】図1に示すゲームシステムのブロック図である。

【図8】本発明の画像表示システムおよび画像表示システムの制御方法を適用したゲームシステムの第2実施形態を示す構成図である。

20

【図9】図8に示すゲームシステムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の画像表示システムおよび画像表示システムの制御方法を添付図面に示す実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0020】

<第1実施形態>

まず、本発明の第1実施形態に係る画像表示システムおよび画像表示システムの制御方法について説明する。

30

【0021】

図1は、本発明の画像表示システムおよび画像表示システムの制御方法を適用したゲームシステムの第1実施形態を示す構成図である。図2および図3は、それぞれ、ヘッドマウントディスプレイに表示されるAR視野の一例を示す図である。図4は、マーカーの配置の変形例を示す図である。図5は、ヘッドマウントディスプレイを示す斜視図である。図6は、携帯端末の画面に表示される画像の一例を示す図である。図7は、図1に示すゲームシステムのブロック図である。なお、説明の便宜上、図2、図3および図6では、説明の便宜上、現実世界の映像情報の図示を省略している。

【0022】

本発明の画像表示システムおよび画像表示システムの制御方法を適用したゲームシステム100は、図1に示すように、主に、フィールドFに設置されるマーカー200と、プレーヤー(装着者)Pが装着するヘッドマウントディスプレイ300およびモーションセンサー(動作情報検出部)400と、プレーヤーPを撮影するカメラ(撮像装置)500と、カメラ500で撮影した映像を表示するディスプレイ(画像表示装置)600と、サーバー700と、を有している。

40

【0023】

このようなゲームシステム100では、ヘッドマウントディスプレイ300に現実世界の映像情報に仮想世界の映像情報を融合した映像が表示され、仮想世界の映像情報がプレーヤーPの位置(位置情報)や動き(動作情報)に応じて変化するようになっている。すなわち、ゲームシステム100は、プレーヤーPの位置や動きに基づいて仮想世界の映像

50

情報を制御するように構成されている。そのため、ゲームシステム100によれば、プレーヤーPに体感型のAR(拡張現実)を提供することができる。

【0024】

次に、ゲームシステム100を用いて行われるゲームの一例を説明する。このゲームは、モンスターMと戦う対戦型のゲームであり、図2に示すAR視野(プレーヤーPから見える画像)のように、ヘッドマウントディスプレイ300を装着したプレーヤーPの眼前(現実世界の映像情報中)にCG(computer graphics)で生成されたモンスターM(仮想世界の映像情報)が出現する。プレーヤーPは、自らの体を動かすことで、その動きに対応したコマンド(命令)を発動することができ、コマンドを屈指してモンスターMと戦い、モンスターMの体力を0にすることで勝利することができる。10

戦いの最中は、図3に示すAR視野のように、プレーヤーPおよびモンスターMの攻撃や、プレーヤーPおよびモンスターMの体力等がCGによって映像化され、これにより、モンスターMとの戦いに臨場感が与えられている。なお、前記コマンドとしては特に限定されず、ゲーム内容によっても異なるが、例えば、攻撃(必殺技、攻撃魔法等)、防御(ガード、回避、回復魔法等)、武器の切り替え等が挙げられる。20

【0025】

また、プレーヤーPとモンスターMの戦いは、カメラ500を用いて、カメラ500の視点から映像化され、図1に示すように、その映像がディスプレイ600に表示されるようになっている。そのため、プレーヤーP以外の者(観客)も、プレーヤーPとモンスターMとの戦いを観戦することができ、プレーヤーPと観客との一体感を強めることができる。なお、ディスプレイ600に表示される映像は、インターネットを経由して、遠隔地に配信されるようになっていてもよい。20

【0026】

以下、ゲームシステム100が有する各部について順に説明する。

[サーバー]

サーバー700は、ゲームシステム100のゲームエンジンであり、ゲームシステム100のゲーム内容を実行する機能を有している。また、サーバー700は、ヘッドマウントディスプレイ300およびカメラ500と接続されており、これらの間で情報の送受信が可能となっている。なお、サーバー700との接続方法としては、有線、無線を問わないが、本実施形態ではWi-Fi(登録商標)により接続されている。30

【0027】

なお、本実施形態では、サーバー700がフィールドFの傍に配置されている所謂「物理サーバー」であるが、サーバー700としては、クラウドサーバー(web上のサーバー)に代表される所謂「仮想サーバー」であってもよい。

【0028】

[マーカー]

マーカー200は、図1に示すように、フィールドFの端に位置しており、ほぼ鉛直な1つの面(例えば、部屋の壁面や部屋内に設置された衝立等)に配置されている。このマーカー200は、所定のパターンを有しており、このパターンをヘッドマウントディスプレイ300に設けられたカメラで画像認識することで、ヘッドマウントディスプレイ300(プレーヤーP)の三次元の位置情報(位置および姿勢に関する情報)を取得することができる。40

【0029】

なお、マーカー200としては、ヘッドマウントディスプレイ300のカメラ312で画像認識することができれば、そのパターンや配置等について特に限定されず、目的に合わせて適宜選択することができる。例えば、図4に示すように、床面に配置してもよいし、向きの異なる2つ以上の面(壁面、床面、天井面)に跨って配置してもよい。また、マーカー200としては、造形物、置物等の立体物を利用した立体マーカーであってもよい。また、例えば、室内で遊ぶ場合等には、部屋の形状自体(特に、柱、窓等の構造物、絵画、照明等のインテリア等の画像認識し易い特徴的な部分)をマーカー200として利用50

してもよい。この場合は、部屋の形状を事前にスキャンしておき、そのデータをマーカーとして用いればよい。そのため、マーカーを準備する必要がない点で有利である。

【0030】

[モーションセンサー]

モーションセンサー400は、プレーヤーPの腕に装着され、腕の動きを検出できるようになっている。このようなモーションセンサー400には加速度を検出する加速度センサー410と、角速度を検出する角速度センサー420と、が内蔵されており、加速度センサー410および角速度センサー420からの検出信号（動作情報）は、ヘッドマウントディスプレイ300に送信される。モーションセンサー400とヘッドマウントディスプレイ300との接続方法としては、有線、無線を問わないが、本実施形態ではBue 10 tooth（登録商標）により接続されている。

【0031】

なお、モーションセンサー400の構成としては、腕の動きを検出できれば特に限定されず、例えば、筋電位を検出できる筋電位センサーをさらに有し、この筋電位センサーによって、プレーヤーPの手が握りしめられているのかや、指の動き（例えば、グー、チョキ、パー）や、手首の動き（手首の曲げ伸ばし、捩り）を検出できるようになっていてよい。このように、指の動きを検出することができれば、前述したコマンドをより多彩に用意することができ、より緻密な戦いが可能となる。また、本実施形態ではモーションセンサー400を腕に装着しているが、モーションセンサー400の装着箇所としては腕に限定されず、例えば、脚、胴体、頭等であってもよい。また、例えば、モーションセンサー400を腕と脚の両方に装着し、腕と脚の動きをそれぞれ検出できるようになっていてよい。また、モーションセンサー400は、プレーヤーPの体に装着されなくてもよく、例えば、プレーヤーPが把持する道具（例えば、武器に見立てた剣や弓）や、装着する付属物等にモーションセンサー400が組み込まれていてよい。

【0032】

また、本実施形態では、動作情報検出部としてモーションセンサーを用いているが、動作情報検出部としては、プレーヤーPの動きを検出することができれば、モーションセンサーに限定されない。例えば、カメラを用いた画像認識でプレーヤーPの動きを検出する構成であってもよい。また、動作情報検出部としては、例えば、赤外線深度センサーを用い、この赤外線深度センサーの距離情報からプレーヤーPを認識し、プレーヤーPの体の動きを検出する構成であってもよい。

【0033】

[ヘッドマウントディスプレイ]

ヘッドマウントディスプレイ300は、図5に示すように、携帯端末310と、携帯端末310を着脱可能なフレーム320と、を有している。

【0034】

携帯端末310は、一方の面（表面）に配置された画面（画像表示部）311と、他方の面（背面）に配置され、画面311とは反対側の現実世界を撮像するカメラ（撮像部）312と、を有している。このような携帯端末310としては特に限定されないが、例えば、スマートフォン、タブレット端末等を用いることができる。また、プレーヤーPが所有するスマートフォン等を携帯端末310として用いることができる。そのため、利便性の高いヘッドマウントディスプレイ300となる。

【0035】

一方、フレーム320は、フレーム本体330と、フレーム本体330をプレーヤーPの頭部に固定するバンド340と、を有している。また、フレーム本体330は、プレーヤーPの眼を覆う箱状をなし、頭部に装着した状態で、プレーヤーPの眼前に位置する前面部331と、上方に位置する上面部332と、下方（携帯端末310とプレーヤーPの眼との間に位置する空間Sに対してプレーヤーPの足元側）に位置する下面部333と、側方（空間Sに対してプレーヤーの左右両側）に位置する側面部334、335と、眼と前面部331との間（空間S内）に位置するレンズ部336と、を有している。また、フ

10

20

30

40

50

レーム本体330の頭部と接する部分には、例えば、スポンジ等で構成された緩衝部337が設けられている。

【0036】

また、前面部331には携帯端末310を装着するスロット部（支持部）350と、携帯端末310をスロット部350に固定するロック機構360と、が設けられている。

【0037】

スロット部350は、携帯端末310を着脱可能に支持することができる。このようなスロット部350は、前面部331の側方に設けられたスロット口351を有し、このスロット口351からスロット部350内に携帯端末310を挿入できるようになっている。また、スロット部350にはカメラ312での撮像を許容するための窓部352が設けられており、本実施形態の窓部352は、開口で構成されている。このようなスロット部350には、携帯端末310が、画面311をプレーヤーPの眼側に向か、カメラ312をプレーヤーPの前方側に向けた状態で装着される。10

【0038】

一方、ロック機構360は、ロック板361を回動させることでスロット口351を開閉することができ、スロット口351を開くことでスロット部350への携帯端末310の挿入が可能となり、スロット口351を閉じることでスロット部350に携帯端末310を固定することができる。また、側面部335に設けられたネジ362にロック板361に設けられた溝361aを挿入し、ネジ362を締め付けることで、スロット口351が閉じた状態を維持することができる。20

【0039】

また、上面部332は、実質的に光を透過せず、外光（特に、太陽光や天井照明光）を遮断するシェードとして機能する。このような上面部332を設けることで、携帯端末310の画面311に表示される画像を視認し易くなる。一方、下面部333および側面部334、335は、それぞれ光を透過する窓部を有し、装着状態においても窓部を介して下方および側方から外界（現実世界）を視認（目視）できるようになっている。そのため、装着時の安全性が向上する。なお、本実施形態では、下面部333の窓部は、実質的に無色透明の板部材333aで構成されており、側面部334、335の窓部は、開口（貫通孔）334a、335aで構成されている。ただし、窓部の構成としては、特に限定されず、例えば、下面部333、側面部334、335の窓部を全て開口で構成してもよいし、無色透明の板部材で構成してもよい。また、無色透明の板部材に替えて、ミラー部材（明るい側（外側）からは鏡に見え、暗い側（プレーヤーP側）からは奥が透けて見える部材）を用いてもよい。30

【0040】

また、レンズ部336は、プレーヤーPの左眼用のレンズ336Lと、右眼用のレンズ336Rと、を有している。このようなレンズ部336によって、携帯端末310の画面311を拡大して表示することが可能となる。

【0041】

このようなヘッドマウントディスプレイ300では、カメラ312で撮影した現実世界の映像情報が画面311に表示されるようになっており、プレーヤーPは、前方に広がる現実世界を画面311に表示された映像によって視認することができる。また、画面311には、上述した現実世界の映像情報に実時間で融合させて、仮想世界の映像情報（前述したモンスターMやコマンド）が表示されるようになっている。これにより、ヘッドマウントディスプレイ300によってARを実現することができる。40

【0042】

本実施形態では、図6に示すように、画面311を左眼用の画像領域311Lと右眼用の画像領域311Rとに分割し、これら画像領域311L、311Rに視差のない同じ画像を表示することで、映像を2D平面視画像としてプレーヤーPに提供している。ただし、例えば、画像領域311L、311Rに視差のあるステレオ画像を表示することで、仮想世界の映像情報を3D立体視画像としてもよい。また、例えば、携帯端末310がカメ50

ラ 3 1 2 からの映像情報から疑似的な 3 D 立体視画像を生成できる場合やカメラ 3 1 2 がステレオカメラで構成され 3 D 立体視撮像が可能となっている場合には、さらに現実世界の映像情報をステレオ画像として表示することで、 3 D 立体視画像としてもよい。

【 0 0 4 3 】

ここで、携帯端末 3 1 0 は、図 7 に示すように、動作判定部 3 1 3 と、位置判定部（位置情報検出部）3 1 4 と、映像情報生成部 3 1 5 と、を有している。

【 0 0 4 4 】

動作判定部 3 1 3 は、モーションセンサー 4 0 0 からの検出信号（動作情報）を受信し、受信した検出信号からプレーヤー P の腕の動きを検出する。また、動作判定部 3 1 3 は、検出した腕の動きが予め登録されている腕の動きと一致しているか否かを判定し、一致していれば、その腕の動きに対応したコマンド（命令）を選択する。例えば、動作判定部 3 1 3 には、両腕を顔の前でクロスさせる動きが「防御」であり、腕を前方に素早く突き出す動きが「攻撃」であり、腕を素早く揺さぶる動きが「武器の切り替え」であること等、複数のコマンドが登録されており、検出した腕の動きが「防御」のコマンドと一致する場合には「防御」を選択する。10

【 0 0 4 5 】

位置判定部 3 1 4 は、カメラ 3 1 2 を用いてマーカー 2 0 0 を画像認識し、マーカー 2 0 0 を基準としたカメラ 3 1 2 の位置座標を取得する。具体的には、マーカー 2 0 0 の画像データが事前に携帯端末 3 1 0 に登録されており、位置判定部 3 1 4 は、登録された前記画像データと、カメラ 3 1 2 で捉えたマーカー 2 0 0 の画像（大きさ、傾き等）を比較し、マーカー位置を起点にプレーヤー P（カメラ 3 1 2）の位置情報を計算する。これにより、プレーヤー P の三次元の位置情報が得られる。ここで、事前に携帯端末 3 1 0 に登録されたマーカー 2 0 0 は、フィールド情報（フィールド F の位置、形状、大きさ等）に対して現実に即した大きさおよび位置に設定されているため、プレーヤー P（カメラ 3 1 2）の位置情報をより正確に取得することができる。さらに、位置判定部 3 1 4 は、プレーヤー P の位置情報に基づいて、例えば、技（魔法）の発射位置の判定や、技の衝突判定（相手の技が当たったかどうかの判定）をリアルタイムに行う。また、位置判定部 3 1 4 は、例えば、プレーヤー P に対応した仮想物体をプレーヤー P に追従させて、この仮想物体を用いて技とプレーヤー P との衝突判定を行っている。そのため、より精度のよい衝突判定を行うことができる。なお、前記仮想物体は、色を持たない透明に設定されており、20
画面 3 1 1 上においてプレーヤー P に視認されないようになっている。30

【 0 0 4 6 】

なお、位置判定部 3 1 4 としては、少なくとも、プレーヤー P の二次元の位置座標を取得するようになっていればよい。

【 0 0 4 7 】

映像情報生成部 3 1 5 は、サーバー 7 0 0 から受信したゲーム情報、動作判定部 3 1 3 での判定結果および位置判定部 3 1 4 が取得した位置情報に基づいて、画面 3 1 1 に表示させる仮想世界の映像情報（モンスター M、技、魔法等）を生成し、生成した映像情報を現実世界の映像情報と実時間で融合させて画面 3 1 1 に表示する。40

【 0 0 4 8 】

また、画面 3 1 1 に表示する映像は、携帯端末 3 1 0 やサーバー 7 0 0 に保存され、プレーヤー P がゲーム終了後に確認することができるようになっている。また、前記映像が、リアルタイムでディスプレイ 6 0 0 に表示されるようになっていてもよいし、サーバー 7 0 0 からインターネットを介して遠隔地のユーザー（携帯端末、パーソナルコンピューター等）へ配信可能になっていてもよい。なお、この映像は、ディスプレイ 6 0 0 用およびユーザー用に適宜変換されることが好ましく、例えば、ディスプレイ 6 0 0 用の映像においては、2 画面に分割して表示する必要がないため、1 画面で表示される 2 D 平面視画像または 3 D 立体視画像とすることが好ましい。

【 0 0 4 9 】

以上、ヘッドマウントディスプレイ 3 0 0 について説明したが、ヘッドマウントディス50

プレイ300の構成としては、上述のような機能を有していれば、特に限定されない。例えば、フレーム本体330では、上面部332、下面部333および側面部334、335が平らな板状をなしており、互いにほぼ直角に接続されているが、それぞれ湾曲しており、全体としてオーバル状に接続されたような形状となっていてもよい。また、上面部332、下面部333および側面部334、335の接続部（角部）が面取りされて湾曲形状となっている。また、例えば、本実施形態では、携帯端末310を利用した構成となっているが、携帯端末を利用しない構成であってもよい。すなわち、ヘッドマウントディスプレイ300として、フレーム本体330に画像表示機能が備わっている、光学透過型またはビデオ透過型のヘッドマウントディスプレイを用いてもよい。

【0050】

10

[カメラ]

カメラ500は、フィールドF外に固定配置されており、フィールドFの全域を撮像可能となっている。また、カメラ500は、サーバー700から送信されるプレーヤーPの位置情報やプレーヤーPが選択したコマンド（攻撃、防御等）の種類等の各種情報に基づいて、ヘッドマウントディスプレイ300に表示されている仮想世界の映像情報（すなわち、プレーヤーPが体験している仮想世界の映像情報）をカメラ500の視点に置き換えた映像情報を生成する。そして、生成した映像情報をカメラ500で撮影している現実世界の映像情報と実時間で融合させて観客用映像を生成し、この観客用映像をディスプレイ600に表示する。

【0051】

20

なお、上記のように生成された観客用映像は、サーバー700に保存され、プレーヤーPがゲーム終了後に確認することができるようになっている。また、観客用映像は、サーバー700からインターネットを介して遠隔地の端末（ユーザー）へ配信可能にもなっている。そのため、遠隔地においても、プレーヤーPのプレーを見ることができ、一緒にゲームを体験することができる。

【0052】

30

このようなカメラ500としては特に限定されないが、例えば、カメラ機能付きの携帯端末（スマートフォン、タブレット端末）を用いている。このような携帯端末を用いることで、例えば、前述した携帯端末310と同様にして、携帯端末内で仮想世界の映像情報を生成することができ、サーバー700との通信も容易に行うことができるため、装置構成が簡単なものとなる。また、カメラ500としては、例えば、デジタルスチールカメラ、デジタルビデオカメラ等（以下「デジタルカメラ」と言う）を用いることもできる。この場合は、デジタルカメラをパーソナルコンピューターと接続し、パーソナルコンピューターによって上述のような仮想世界の映像情報の生成やサーバー700との通信を行えばよい。デジタルカメラを用いることで、例えば、携帯端末と比較して高解像度、高フレーム数での撮影が可能となる場合もあり、画質を高めることができる。

【0053】

なお、本実施形態では、カメラ500をフィールドF外に配置しているが、カメラ500の配置としては、これに限定されず、例えば、フィールドF内に配置してもよいし、例えば、天井から吊り下げる等することで、フィールドF上（フィールドの上空）に配置してもよい。また、本実施形態では、カメラ500を固定しているが、カメラ500を移動可能としてもよい。カメラ500を移動可能とすると、例えば、プレーヤーPの移動に追従する映像を撮影することもでき、ディスプレイ600に表示される映像がより臨場感の高いものとなる。

40

【0054】

[ディスプレイ]

ディスプレイ600は、観客（プレーヤーP以外の者）用のディスプレイであって、例えば、フィールドFの近傍に設けられている。前述したように、このディスプレイ600には、観客用映像（カメラ500で撮影された現実世界の映像情報と、ヘッドマウントディスプレイ300に表示される仮想世界の映像情報をカメラ500の視点に置き換えた映

50

像情報と、を融合させた映像)が表示されるようになっている。このようなディスプレイ600を配置することで、プレーヤーPが体験しているARを観客も体験できるようになり、ゲームの臨場感が増す。

【0055】

なお、ディスプレイ600に表示される画像としては、2D平面視画像であってもよいし、3D立体視画像であってもよいが、本実施形態では2D平面視画像が表示されるようになっている。

【0056】

また、ディスプレイ600としては、画像を表示できれば特に限定されず、例えば、プロジェクトを用いてスクリーンや壁面に画像を投影する構成とすることができる。また、ディスプレイ600として、観客の携帯端末(スマートフォン、タブレット端末等)を用いてもよく、この場合は、サーバー700から各観客の携帯端末へ映像を配信すればよい。

10

【0057】

以上、ゲームシステム100について説明した。なお、本実施形態では、プレーヤーPが1名である場合について説明したが、プレーヤーPの数として特に限定されず、2名以上であってもよく、2名以上のプレーヤーPが互いに協力してモンスターMと戦ってよい。この場合、各プレーヤーPが装着するヘッドマウントディスプレイ300(携帯端末310)は、他のプレーヤーPに関する各種情報(位置情報、動作情報等)を受信することができるようになっており、各プレーヤーPが装着するヘッドマウントディスプレイ300にはモンスターMや自らが選択したコマンドの他、他のプレーヤーPが選択したコマンドも映像として表示されるようになっている。

20

【0058】

<第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態に係る画像表示システムおよび画像表示システムの制御方法について説明する。

【0059】

図8は、本発明の画像表示システムおよび画像表示システムの制御方法を適用したゲームシステムの第2実施形態を示す構成図である。図9は、図8に示すゲームシステムのブロック図である。

30

【0060】

以下、本発明の第2実施形態に係る画像表示システムおよび画像表示システムの制御方法について、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項については、その説明を省略する。

【0061】

第2実施形態に係る画像表示システムおよび画像表示システムの制御方法は、行うゲーム内容が異なること以外は、前述した第1実施形態とほぼ同様である。なお、前述した実施形態と同様の構成には、同一符号を付してある。

【0062】

本実施形態のゲームシステム100は、図8および図9に示すように、主に、フィールドFに設置される一対のマーカー200A、200Bと、第1プレーヤーP1が装着するヘッドマウントディスプレイ300Aおよびモーションセンサー400Aと、第2プレーヤーP2が装着するヘッドマウントディスプレイ300Bおよびモーションセンサー400Bと、第1、第2プレーヤーP1、P2を撮影するカメラ500と、カメラ500で撮影した映像を表示するディスプレイ600と、サーバー700と、を有している。

40

【0063】

本実施形態のゲームシステム100を用いて行われるゲームは、第1プレーヤーP1と第2プレーヤーP2とが対戦する対戦型のゲームである。第1プレーヤーP1と第2プレーヤーP2は、互いに向かい合って位置し、自らの体を動かすことでコマンドを発動して相手プレーヤーを攻撃したり、相手プレーヤーからの攻撃を防いだりして、互いに戦うこ

50

とができる。各プレーヤー P 1、P 2 が発動したコマンドは、C G によって映像化されて互いのヘッドマウントディスプレイ 300 A、300 B に表示される。また、第 1 プレーヤー P 1 と第 2 プレーヤー P 2 の戦いは、カメラ 500 によって映像化され、その映像がディスプレイ 600 に表示される。

【 0 0 6 4 】

[マーカー]

マーカー 200 A、200 B は、フィールド F の両端に位置し、互いに向かい合って配置されている。また、マーカー 200 A は、第 1 プレーヤー P 1 の正面（第 2 プレーヤー P 2 の背後）に設置され、第 1 プレーヤー P 1 の位置情報を取得するためのマーカーとして用いられる。反対に、マーカー 200 B は、第 2 プレーヤー P 2 の正面（第 1 プレーヤー P 1 の背後）に設置され、第 2 プレーヤー P 2 の位置情報を取得するためのマーカーとして用いられる。なお、マーカー 200 A、200 B は、前述した第 1 実施形態で説明したマーカー 200 と同様の構成である。また、マーカー 200 A、200 B の配置としては、第 1、第 2 プレーヤー P 1、P 2 の位置情報を取得することができれば、上記の配置に限定されない（例えば、図 4 参照）。 10

【 0 0 6 5 】

[モーションセンサー]

モーションセンサー 400 A は、第 1 プレーヤー P 1 の腕に装着され、モーションセンサー 400 A の検出信号は、第 1 プレーヤー P 1 が装着するヘッドマウントディスプレイ 300 A に送信される。また、モーションセンサー 400 B は、第 2 プレーヤー P 2 の腕に装着され、モーションセンサー 400 B の検出信号は、第 2 プレーヤー P 2 が装着するヘッドマウントディスプレイ 300 B に送信される。なお、モーションセンサー 400 A、400 B は、前述した第 1 実施形態で説明したモーションセンサー 400 と同様の構成である。 20

【 0 0 6 6 】

[ヘッドマウントディスプレイ]

ヘッドマウントディスプレイ 300 A は、マーカー 200 A を画像認識することで、第 1 プレーヤー P 1 の位置情報を取得する。また、ヘッドマウントディスプレイ 300 A は、モーションセンサー 400 A からの検出信号に基づいて第 1 プレーヤー P 1 の腕の動きを検出し、検出した腕の動きに対応したコマンドを選択する。そして、ヘッドマウントディスプレイ 300 A は、第 1 プレーヤー P 1 の位置情報、第 1 プレーヤー P 1 が選択したコマンド、サーバー 700 から受信した各種情報（ゲーム情報、第 2 プレーヤー P 2 の位置情報、第 2 プレーヤー P 2 が選択したコマンド等）に基づいて仮想世界の映像情報を生成し、生成した映像情報を現実世界の映像情報と実時間で融合させて表示する。 30

【 0 0 6 7 】

一方、ヘッドマウントディスプレイ 300 B は、マーカー 200 B を画像認識することで、第 2 プレーヤー P 2 の位置情報を取得する。また、ヘッドマウントディスプレイ 300 B は、モーションセンサー 400 B からの検出信号に基づいて第 2 プレーヤー P 2 の腕の動きを検出し、検出した腕の動きに対応したコマンドを選択する。そして、ヘッドマウントディスプレイ 300 B は、第 2 プレーヤー P 2 の位置情報、第 2 プレーヤー P 2 が選択したコマンド、サーバー 700 から受信した各種情報（ゲーム情報、第 1 プレーヤー P 1 の位置情報、第 1 プレーヤー P 1 が選択したコマンド等）に基づいて仮想世界の映像情報を生成し、生成した映像情報を現実世界の映像情報と実時間で融合させて表示する。 40

【 0 0 6 8 】

このようなヘッドマウントディスプレイ 300 A、300 B は、前述した第 1 実施形態で説明したヘッドマウントディスプレイ 300 と同様の構成である。

【 0 0 6 9 】

以上、第 2 実施形態について説明した。なお、本実施形態では、1 対 1 の対戦形式のゲームシステム 100 について説明したが、プレーヤーの数としては、特に限定されず、例えば、2 対 2、3 対 3 等、複数人対複数人であってもよい。 50

【0070】

以上、本発明の画像表示システム、画像表示システムの制御方法、画像配信システムおよびヘッドマウントディスプレイを図示の各実施形態に基づいて説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置換することができる。また、他の任意の構成物が付加されていてもよい。また、各実施形態を適宜組み合わせてもよい。

【0071】

また、前述した実施形態では、画像表示システム、画像表示システムの制御方法、画像配信システムおよびヘッドマウントディスプレイをゲームシステムに適用した構成について説明したが、画像表示システムおよび画像表示システムの制御方法を適用する分野はゲームに限定されず、例えば、家電、車、飛行機等の設計シミュレーションに適用してもよい。

10

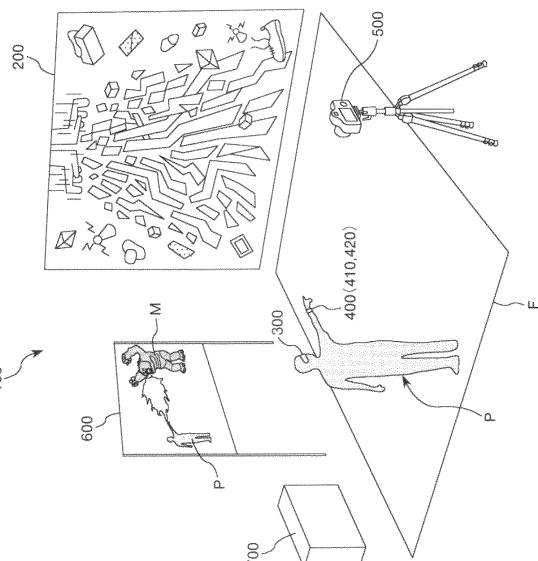
【符号の説明】

【0072】

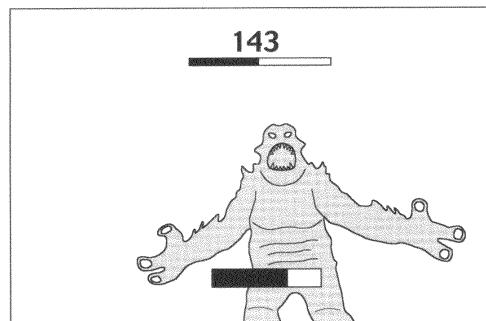
100...ゲームシステム、200、200A、200B...マーカー、300、300A
 、300B...ヘッドマウントディスプレイ、310...携帯端末、311...画面、311L
 、311R...画像領域、312...カメラ、313...動作判定部、314...位置判定部、3
 15...映像情報生成部、320...フレーム、330...フレーム本体、331...前面部、3
 32...上面部、333...下面部、333a...板部材、334、335...側面部、334a
 、335a...開口、336...レンズ部、336L、336R...レンズ、337...緩衝部、
 340...バンド、350...スロット部、351...スロット口、352...窓部、360...口
 ツク機構、361...ロック板、361a...溝、362...ネジ、400、400A、400
 B...モーションセンサー、410...加速度センサー、420...角速度センサー、500...
 カメラ、600...ディスプレイ、700...サーバー、F...フィールド、M...モンスター、
 P...プレーヤー、P1...第1プレーヤー、P2...第2プレーヤー、S...空間

20

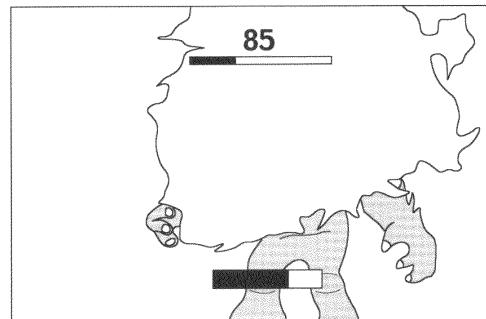
【図1】



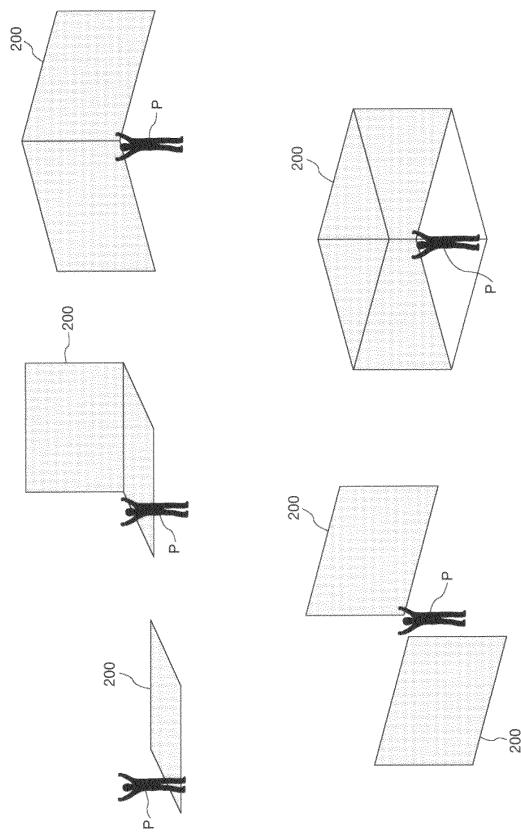
【図2】



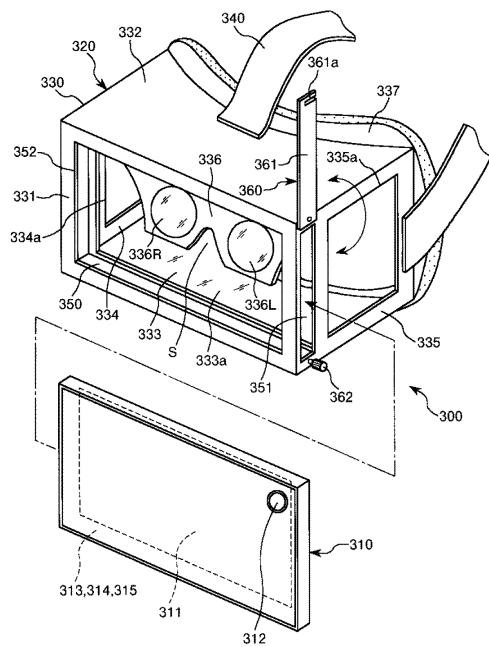
【図3】



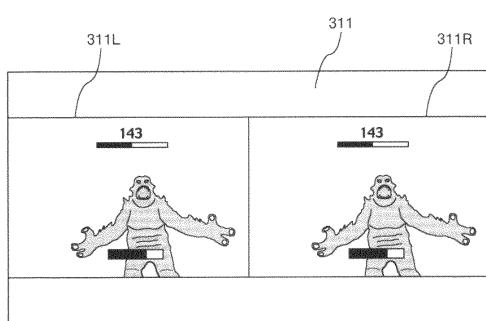
【 図 4 】



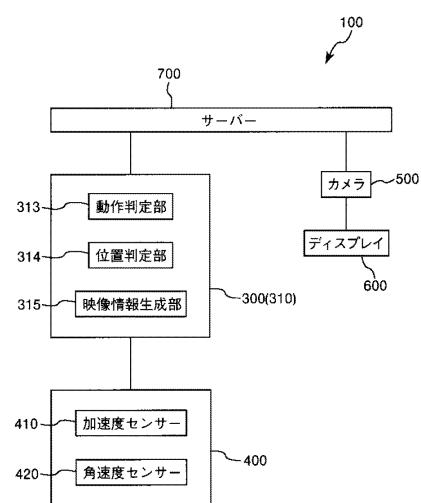
【 図 5 】



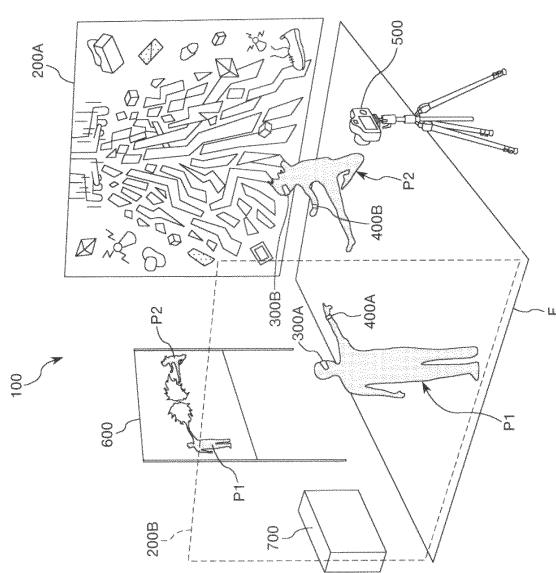
【図6】



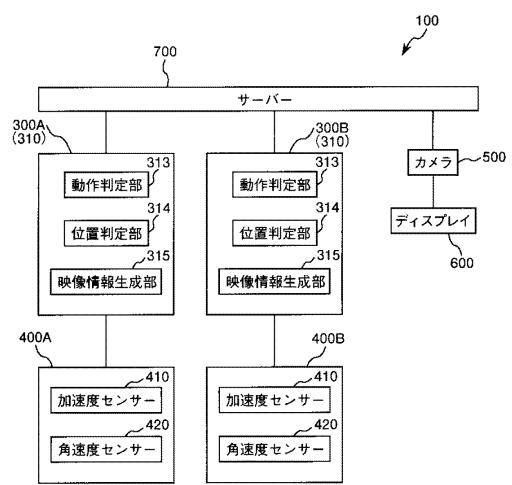
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 本木 卓磨

東京都世田谷区奥沢3丁目34番地16号 株式会社m e l e a p内

(72)発明者 太田 直樹

東京都世田谷区奥沢3丁目34番地16号 株式会社m e l e a p内

(72)発明者 竹内 強

東京都世田谷区奥沢3丁目34番地16号 株式会社m e l e a p内

審査官 村松 貴士

(56)参考文献 特開2000-353248(JP,A)

特開2015-049548(JP,A)

特開2004-038470(JP,A)

特開2010-257081(JP,A)

“[検証]子どもの頃に夢見た“魔法”が放てる！AR技術を駆使したテクノスポーツ「HADO」体験レポ”，TIME & SPACE by KDDI [online]，2015年3月26日，[平成28年4月1日検索]，インターネット<URL: <http://time-space.kddi.com/digicul-column/suguyaru/20150326/index.html>>

田邊佳介，“ついに実現、「かめはめ波」が撃てる新ゲーム”，東洋経済ONLINE [online]，2015年4月10日，[平成28年4月1日検索]，インターネット<URL: <http://toyokeizai.net/articles/-/65790>>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 T 19 / 00

G 06 F 3 / 01

G 06 F 3 / 048 - 3 / 0489