

(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
2018年9月27日(27.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/173159 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 19/00 (2011.01) G02B 27/02 (2006.01)

京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/011474

(74) 代理人: 青稜特許業務法人 (SEIRYO I.P.C.);
〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目
24番2号 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2017年3月22日(22.03.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: マクセル株式会社 (MAXELL, LTD.)
[JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 Kyoto (JP).

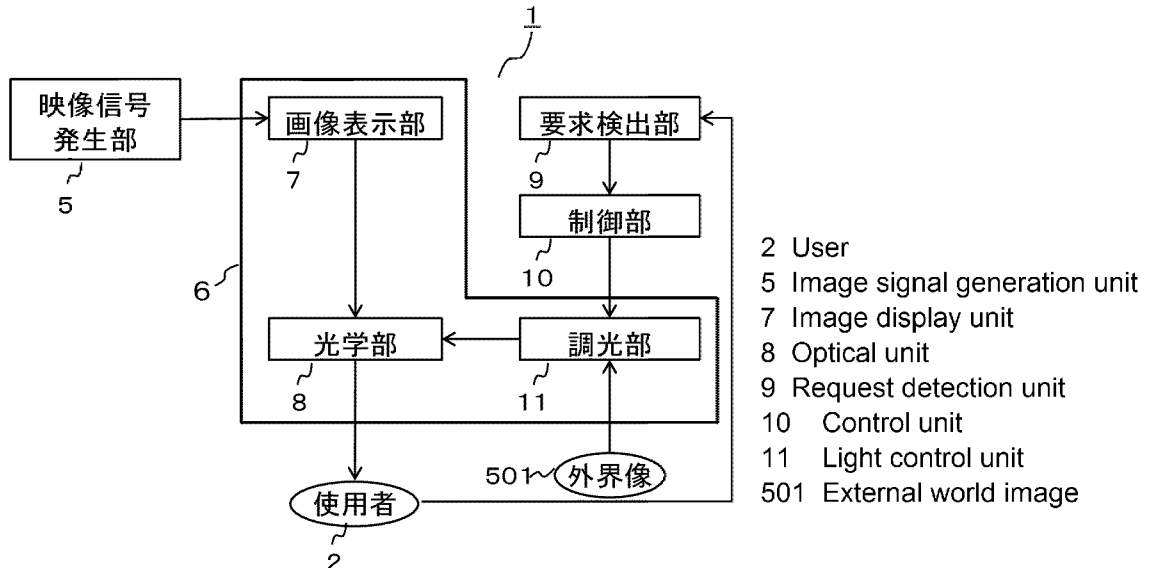
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

(72) 発明者: 松下 真弓 (MATSUSHITA Mayumi);
〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
嶋田 堅一 (SHIMADA Kenichi); 〒1008280 東

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 映像表示装置

図2



(57) **Abstract:** The present invention addresses the problem that, when a user of a non-transmissive head-mounted image display device removes the device from his/her head to obtain external world information, the user's sense of immersion is significantly impaired. The present invention solves this problem by providing a head-mounted image display device that is equipped with: an image display unit for displaying contents; and a request detection unit for detecting a request for acquisition of an external world image, wherein the request detection unit is configured to detect a request for acquisition of an external world image upon detection of a user's movement or upon receipt of an input to the image display device, and then to perform display by superimposing the contents on the external image.

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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 外界情報を入手するために非透過型の頭部装着型映像表示装置を頭部から外すと、使用者の没入感が大きく損なわれてしまうという課題があった。上記課題を解決するために、頭部に装着する映像表示装置であって、コンテンツを表示する画像表示部と、外界像の取得要求を検出する要求検出部とを備え、要求検出部は、使用者の動作の検出、または、映像表示装置への入力を契機として外界像の取得要求を検出し、コンテンツと外界像を重畳表示する構成とする。

明 細 書

発明の名称：映像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、頭部に装着する映像表示装置及びその操作方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、個人で大画面による映像を楽しむことのできるヘッドマウントディスプレイ（以下、HMDという）が知られている。これは、例えばヘッドバンド等により使用者の頭部に固定した上で、使用者の左右の眼球を含む顔面の一部を覆うように装着して用いる非透過型の頭部装着型映像表示装置である。HMDの筐体内には、供給される映像信号を画像に変換するための液晶表示素子などの画像表示素子や、画像表示素子により変換された画像を使用者の左右の眼球に導く光路を形成するための反射鏡やレンズなどの光学部品などが設けられている。

[0003] HMDは以上のように構成されるので、小型で可搬性を有し、使用者は希望する場所に容易に持ち運び、映像を楽しむことができる。また非透過型のHMDは、外界像を遮断して使用者の周囲360°方向に映像を表示することができるため、使用者は様々な方向を向いて映像を楽しむことができ、高い没入感を得て、臨場感の溢れる体験をすることができる。

[0004] 例えば、今後普及が見込まれている自動運転車では、エンターテインメントを楽しむ乗員が増えることが予想されている。以上のことから、非透過型のHMDは、移動体内等でエンターテインメントを楽しむために好適な映像表示装置であり、今後ますます需要が見込まれている。

[0005] 本技術分野の背景技術として、特開2015-191124号公報（特許文献1）がある。特許文献1では、表示部に映像コンテンツが表示されている間に物体の接近が検出された場合、撮像部が撮像した外部映像と映像コンテンツとの両方を視認可能とするべく外部映像と映像コンテンツとを重畳させた重畳画像を表示部に表示させる表示制御部を備える非透過型HMDが開

示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2015-191124号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1は、物体の接近が検出された場合に外部映像と映像コンテンツとを重畳させるが、ユーザの意志により希望する外界情報を得る点については考慮されていない。

[0008] 非透過型HMDは、使用者の周囲の外界情報を遮断してコンテンツの臨場感を高めるものであり、高い没入感を得ることができる映像表示装置である。言い換えると、コンテンツを視聴している間に希望する外界情報を入手することはできず、外界情報を入手するためにはHMDを外す必要がある。しかしながらHMDを外すと、没入感が大きく損なわれてしまうという課題がある。

[0009] 本発明は、上記背景技術及び課題に鑑みて為されたものであって、非透過型HMDによるコンテンツの没入感を大きく損なうことなく、希望する外界情報を得るための技術を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、その一例を挙げるならば、頭部に装着する映像表示装置であって、コンテンツを表示する画像表示部と、外界像の取得要求を検出する要求検出部とを備え、要求検出部は、使用者の動作の検出、または、映像表示装置への入力を契機として外界像の取得要求を検出し、コンテンツと外界像を重畳表示する構成とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、非透過型HMDによるコンテンツの没入感をできるだけ損なわずに、外界情報を入手できる頭部装着型映像表示装置を提供すること

ができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]非透過型の頭部装着型映像表示装置を使用者が装着した状態を示す図である。

[図2]実施例1における映像表示装置の構成ブロック図である。

[図3]実施例1における重畳表示のフローチャートである。

[図4]実施例1における映像表示装置の構成を説明する図である。

[図5]実施例1における映像表示装置の別の構成を説明する図である。

[図6]実施例1における映像表示装置の別の構成を説明する図である。

[図7]実施例1の構成による効果を示す説明図である。

[図8]実施例1における使用者が重畳開始の要求信号を送信する動作を示す図である。

[図9]実施例1における使用者が重畳比率を制御する動作を示す図である。

[図10]実施例1における使用者が重畳終了の要求信号を送信する動作を説明する図である。

[図11]実施例2における外界像の一部を重畳表示するフローチャートである。

[図12]実施例2における映像表示装置の構成を説明する図である。

[図13]実施例2の構成による効果を示す説明図である。

[図14]実施例2における特定の外界像の指定方法を示す図である。

[図15]実施例2における使用者の視界に登録エリアが収まっていない場合の案内画面例である。

[図16]実施例3における任意の外界像の指定方法を示す図である。

[図17]実施例3における映像表示装置の構成ブロック図である。

[図18]実施例3におけるコンテンツ画面表示から外界像表示への切替えのフローチャートである。

[図19]実施例3の構成による効果を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施例に係わる頭部装着型映像表示装置（以降、単に映像表示装置と省略する）について、図面を参照しながら説明する。

実施例 1

[0014] 図 1 は、非透過型の映像表示装置 1 を使用者 2 が装着した状態を示す図である。ここで、非透過型とは、コンテンツを視聴している時に外界像を遮断している構成のものを言い、いわゆる拡張現実（AR: Augmented Reality）で用いられる、眼前に装着できる透過型のディスプレイに装着者の見ている対象物に関連する文字や画像などを重ね合わせて表示することで関連情報を提供するシステムとは異なる。また、外界像とは直接光を言い、カメラの撮像画像でも良い。

[0015] 図 1 において、映像表示装置 1 は使用者 2 の頭部にヘッドバンド 3 等で固定されて使用者 2 の左右の眼球を含む顔面の一部を覆うように装着して用いられ、使用者 2 は大画面によるコンテンツ画像を個人で楽しむことができる。4 はイヤホンである。

[0016] 図 2 は、本実施例における映像表示装置の構成ブロック図である。図 2 において、映像表示装置 1 は、主として、映像信号発生部 5 と、映像表示部 6 とから構成される。映像信号発生部 5 は、例えば、画像情報が記録された DVD（登録商標）や Blu-ray Disc（登録商標）等の記録媒体を再生するためのプレーヤであったり、またはインターネット接続して画像情報に基づく映像信号を入手する構成であり、映像再生指令に応じて画像情報に基づく映像信号（コンテンツ）を発生して、映像表示部 6 に供給される。

[0017] 映像表示部 6 は、筐体にヘッドバンド等が取り付けられたゴーグルタイプの表示装置であり、ヘッドバンドによって筐体使用者 2 の左右の眼球を含む顔面の一部を覆うように装着される。

[0018] 映像表示部 6 は、映像信号発生部 5 から供給される映像信号を例えば液晶表示素子からなる画像表示部 7 に供給し、画像表示部 7 により画像に変換して当該画像に基づく映像を生成する。この映像を使用者 2 の眼球に導くために、レンズ等から構成される光学部 8 が配置されていても良い。

[0019] 一方、外界像501は調光部11によって光学部8に入力され、その光学濃度は、制御部10によって制御される調光部11が調整する。制御部10は、要求検出部9が使用者2から外界像501の取得要求を検出した場合に制御される。

[0020] 以上の構成によって、コンテンツを視聴中の使用者2が、外界情報を入手希望の場合に、コンテンツ画像と外界像501を重畳表示させることによって、没入感をできるだけ損なわずに、外界情報を入手することができる。

[0021] 次に図3を用いて、本実施例における重畳表示のフローチャートを説明する。コンテンツの再生中に（ステップ100）外界情報を入手したくなった使用者2は、後述する方法で映像表示装置1に重畳開始の要求信号を送信する。要求検出部9が要求信号を検出したら（ステップ101）、制御部10が調光部11を制御し、コンテンツ画像と外界像501を重畳表示する（ステップ102）。その後、使用者2が重畳表示を終了してコンテンツ画像に戻りたい場合には、後述する方法で映像表示装置1に重畳終了の要求信号を送信する。要求検出部9が要求信号を検出したら（ステップ103）、制御部10が調光部11を制御して重畳を終了し（ステップ104）、コンテンツ画像のみを表示する（ステップ105）。

[0022] 次に図4を用いて、本実施例における映像表示装置1の構成を説明する。図4は、映像表示装置1を装着した使用者2において、この使用者2の一方の眼球付近を表した断面図である。コンテンツ画像である映像信号が画像表示部7に入力されて映像が生成され、調光部11により反射されて使用者2の眼球に投射される一方、外界像が使用者2の眼球に導かれ、コンテンツ画像と外界像の重畳比率が調光部11で制御される。調光部11は例えば、可変型のND（Neutral Density）フィルタや、あるいはエレクトロクロミック材料やガスクロミック材料のように透過率を電氣的に制御できる材料などから構成される。本構成によれば、画像表示部7の輝度調整や調光部11の制御により明るさを調整したコンテンツ画像と、調光部11の制御により明るさを調整した外界像501とを重畳表示することができる。

。

[0023] なお調光部 11 は、外界像 501 を 100%透過するように初期設定しておく。これにより、使用者 2 が映像表示装置 1 を装着しているときに、万が一電源が落ちたり壊れたりした場合にも、使用者 2 は映像表示装置 1 を通して外界像 501 を観察することができ、安全性を確保することができる。

[0024] 図 5 は、本実施例における映像表示装置 1 の別の構成を説明する図である。図 5 において、透過型の画像表示部 7 と外界像との間に調光部 11 を配置する。画像表示部 7 は例えば透明有機 EL ディスプレイ等から構成される。本構成によれば、画像表示部 7 の輝度調整により明るさを調整したコンテンツ画像と、調光部 11 の制御により明るさを調整した外界像 501 とを重畳表示することができる。

[0025] 図 6 は、本実施例における映像表示装置 1 のさらに別の構成を説明する図である。図 6 において、映像表示装置 1 が備えるカメラ等の撮像部 13 で撮影された外界像 501 は、映像出力部 14 で出力された後、画像処理部 15 で光学濃度の調整などの画像処理を施され、映像入力部 16 により画像表示部 7 に入力される。一方、映像信号発生部 5 から供給された映像信号は画像表示部 7 に入力される。以上の構成により、コンテンツ画像上に、撮像部 13 で取得し画像処理部 15 で光学濃度を調整した外界像 501 が重畳され、使用者 2 の眼球に導かれる。なお図示はしないが、使用者 2 の眼球に導くための光学部 8 を備えていても良い。

[0026] 次に図 7 を用いて、本実施例の構成による効果を説明する。図 7 (A) は使用者 2 が視聴中のコンテンツ画面 500、図 7 (B) は使用者 2 の眼前に広がる外界像 501 である。図 4～図 6 の構成により、使用者 2 は図 7 (C) に示すように、コンテンツ画面 500 と外界像 501 が重畳表示された重畳画面 502 を視聴することができる。ここで、各映像の光学濃度を薄くして重畳しているので、説明のためそれぞれの映像を破線で示している。なお、コンテンツ画面 500 と外界像 501 の重畳比率は、使用者 2 が任意に調整することができる。重畳比率の調整方法については後述する。

[0027] 次に図8を用いて、コンテンツ画面500を視聴中の使用者2が、重畳開始の要求信号を送信する動作について説明する。図8（A）は使用者2が腕を伸ばして、図8（B）は使用者2が頭を左右に動かして、それぞれ任意の物体等を探そうとしている動作を示している。また、図8（C）は使用者2が映像表示装置1の画面をタッチしている動作、図8（D）は映像表示装置1を叩いている動作、図8（E）は映像表示装置1を取り外そうとしている動作を示している。

[0028] 映像表示装置1に備え付けられている要求検出部9は、例えばジャイロセンサ、加速度センサ、圧電センサ、タッチセンサ、感圧センサ、カメラ、マイクロホンのいずれか1つまたはそれらの組合せから構成されており、要求検出部9が図8（A）、（B）を例とするような使用者2の動作や、図8（C）～（E）を例とするような使用者2による映像表示装置1への入力を検出したら、これを使用者2からの重畳開始の要求信号と判断し、コンテンツ画面500と外界像501との重畳表示を開始するものとする。

[0029] ここで、使用者2にはそのつもりが無いのに、たまたま取った動作が要求検出部9によって重畳開始の要求信号と誤判断される場合がある。これを防止するため、映像表示装置1を使用する際の初期設定時に、予め使用者2の各種動作を登録しておき、略同じ動作が検出されたら重畳開始の要求信号であると判断しても良い。

[0030] または、映像表示装置1に重畳モードを搭載しておき、使用者2が重畳モードを設定した後、要求検出部9が上記動作を検出したら重畳表示し、重畳モード以外のモードでは上記動作を検出しても重畳表示しないような構成としても良い。重畳モードは画面上の操作で設定しても良いし、物理的にスイッチを配置して設定しても良い。

[0031] あるいは、映像表示装置1にマイクロホンのような音声検出部を備え付けておき、初期設定時に使用者2の音声を登録し、以降の操作は、使用者2が口頭指示することによって実施されるような構成としても良い。

[0032] 以上のような方法で、使用者2から要求信号を検出した映像表示装置1は

、調光部 11 を制御し、コンテンツ画面 500 と外界像 501 を重畳表示する。

[0033] コンテンツ画面 500 と外界像 501 の重畳比率は、使用者 2 が任意に調整することができる。次に図 9 を用いて、使用者 2 が重畳比率を調整する動作について説明する。重畳比率が高いほど、外界像 501 の光学濃度が濃く表示されてコンテンツ画面 500 は薄く表示されるものとする。またはその逆の構成としても良い。

[0034] 図 9 (A) は使用者 2 が映像表示装置 1 の画面をタッチしている様子を、また、図 9 (B) は画面を上下にスワイプしている様子を示している。このタッチの強弱や、上下または左右へのスワイプにより、重畳比率を調整することができる。また、図 9 (C) は映像表示装置 1 の画面前方において使用者 2 が指を上下に動かすジェスチャーをしている様子を示している。このようなジェスチャーなどの動作でも重畳比率を調整できる。

[0035] この際、画面を指定秒数ロングタップするか、または映像表示装置 1 に備え付けられているカメラ等の撮像部で指を指定秒数検出すると、図 9 (D) に示すように画面端に重畳比率の調整バー 51 が表示されるように構成しておくことで、誤作動を防止できる。

[0036] 重畳比率は、重畳表示画面を見ながら適宜調整しても良いし、初期設定時に予め調整しておいても良い。

[0037] さらに他の調整方法としては、図 9 (E) に示すように、映像表示装置 1 に物理的なつまみ 17 を配置し、使用者 2 がつまみ 17 を調整することで重畳比率を調整しても良い。

[0038] あるいは使用者 2 が音声指示しても良い。この場合は映像表示装置 1 の初期設定時に使用者 2 の音声を登録しておくことで誤作動を防止する。

[0039] または、重畳開始の要求信号を送信するときの使用者 2 の動作の速さを検出し、動作が速ければ速いほど、重畳比率を高くするような設定をしても良い。具体的には、図 8 (A) に示したように、使用者 2 が腕を伸ばして何かを探そうとする動作をする場合に、腕を伸ばす速さが速ければ速いほど重畳

比率を高くして外界像を濃く表示しても良い。この場合は、前述したように映像表示装置 1 に重畳モードを搭載しておき、使用者 2 が重畳モードを設定した後に検出された動作に対して機能するように設定しておくことで、誤作動を防止する。

[0040] 次に図 10 を用いて、重畳画面を視聴中の使用者 2 が、重畳終了の要求信号を送信する動作について説明する。使用者 2 が任意の物体を探している状態を想定する。具体的には、図 10 においては、使用者 2 がドリンク 54 を取りたい場合を想定しており、映像表示装置 1 に備え付けられたカメラ等の撮像部で、ドリンク 54 と使用者 2 の手指 52 が重なったことを検出したら、あるいは両者の方向ベクトルが共に変化したことを検出したら、あるいは両者の方向ベクトルが一致したことを検出したら、使用者 2 はドリンク 54 を確保できたと判断して、使用者 2 は早くコンテンツの視聴に戻ることでコンテンツの没入感を大きく損なうことなくコンテンツの視聴を継続できるので、これを重畳終了の要求信号と判断して、外界像 501 を遮断し、コンテンツ画面 500 のみの表示に切替える。

[0041] または、図 8 で説明した使用者 2 の各種動作に対する終了の動作や、使用者 2 による映像表示装置 1 への入力が中断されたことを検出したら、これを使用者 2 からの重畳終了の要求信号と判断して外界像 501 を遮断し、コンテンツ画面 500 のみの表示に切替えても良い。

[0042] または、映像表示装置 1 に備え付けられたマイクロホン等の検出部で、使用者 2 の音声指示を検出しても良いし、使用者 2 が物理ボタンを OFF した場合に重畳を終了してコンテンツ画面 500 を再生するように設定しても良い。

[0043] この場合、使用者 2 の意図に反して重畳が終了してしまうような誤作動を防止する方法としては、映像表示装置 1 を叩くなどして誤作動していることを知らせたり、初期設定時に登録した使用者 2 の音声を認識させ、音声指示をしたり、使用者 2 の特殊動作を初期設定時に登録しておくなどの方法がある。

[0044] 以上のように、本発明によれば、非透過型HMDによるコンテンツの没入感をできるだけ損なわずに、希望の外界情報を入手できる頭部装着型映像表示装置を提供することができる。

実施例 2

[0045] 実施例 1 が、映像表示装置 1 の画面全体に外界像 501 を重畳表示する構成であったのに対し、本実施例では、映像表示装置 1 の画面に外界像 501 の一部を重畳表示する場合の例について説明する。

[0046] 図 11 を用いて、本実施例における映像表示装置 1 の画面に外界像 501 の一部を重畳表示する場合のフローチャートを説明する。重畳する外界像 501 のエリアの選択方法は 2 通りあり、1 つ目は常に特定のエリアや物体とする場合、2 つ目は使用者 2 がその時々で任意のエリアや物体を指示する場合、である。

[0047] まず特定のエリアや物体を選択する場合のフローチャートを説明する。図 11 において、使用者 2 が映像表示装置 1 を装着したら（ステップ 200）、初期設定を開始する（ステップ 201）。ステップ 201 では、使用者 2 の初期姿勢を検出し、これを基準座標として登録する（ステップ 202）。本装置は頭部に装着して使用する映像表示装置 1 であるため、使用者 2 の姿勢とは主に頭部の向きを意味する。重畳する外界像が常に固定である場合は、登録要としてそのエリアや物体を登録するステップに進む（ステップ 203、204、205）。使用者 2 は、後述する方法でエリアや物体を指定（ステップ 204）し、映像表示装置に登録する（ステップ 205）。以降、登録したエリアや物体を、登録エリアと呼ぶ。以上で初期設定を終了し、コンテンツ画像を再生する（ステップ 206）。

[0048] コンテンツ画像の視聴中に外界情報を入手したくなった使用者 2 は、映像表示装置 1 に重畳開始の要求信号を送信する（ステップ 207）。使用者 2 からの要求信号を検出した映像表示装置 1 は、再度使用者 2 の姿勢を検出し（ステップ 208）、初期設定時に登録した基準座標との差分から、登録エリアの座標を算出し（ステップ 209）、現在の使用者の視界に登録エリア

が収まっているか否かを判断する（ステップ210）。収まっていない場合は、後述する案内を画面に表示する（ステップ211）。収まっている場合は、制御部10が、該当座標に相当する調光部11を制御し（ステップ212）、コンテンツ画像と外界像501を重畳表示させる（ステップ213）。

[0049] 次に外界情報を遮断したくなった使用者2は、重畳終了の要求信号を映像表示装置1に送信する（ステップ214）。使用者2からの要求信号を検出した映像表示装置1は、制御部10によって調光部11を制御し、外界像501を遮断してコンテンツ画面500を表示する（ステップ215）。

[0050] 続いて、任意のエリアや物体を選択する場合のフローチャートを説明する。図11において、使用者2が映像表示装置1を装着したら、ステップ203において登録不要と判断してステップ216に進み、コンテンツを再生する。コンテンツ画像の視聴中に、外界情報を入手したくなった使用者2は、映像表示装置1に重畳開始の要求信号を送信する（ステップ217）。使用者2からの要求信号を検出した映像表示装置1は、後述する方法で、使用者2からエリアや物体の指定を受信し（ステップ218）、その場所に応じて制御部10が調光部11を制御し（ステップ212）、コンテンツ画像と外界像501を重畳表示させる（ステップ213）。その後のフローチャートは、前述の通りである。

[0051] 次に図12を用いて、本実施例における映像表示装置1の構成を説明する。図12は、映像表示装置1を装着した使用者2において、この使用者2の一方の眼球付近を表した断面図である。映像信号が画像表示部7に入力されて映像が生成され、使用者2の眼球に表示される一方、外界像が使用者2の眼球に導かれ、コンテンツ画像と外界像501の光学濃度は調光部11で制御される。ここで、調光部11を複数の調光部18～24から構成することで、部分的に光学濃度を制御することができる。

[0052] なお、本実施例における映像表示装置1の別の構成として、図6に示した構成であっても良い。この場合、撮像した画像の一部を抜き出し、画像処理

で光学濃度を調整して画像表示部 7 に入力する。または、撮像した画像の光学濃度を場所によって変化させ、画像表示部 7 に入力する。

[0053] 次に図 1 3 を用いて、本実施例の構成による効果を説明する。図 1 3 (A) は使用者 2 が視聴中のコンテンツ画面 5 0 0、図 1 3 (B) は使用者 2 の眼前に広がる外界像 5 0 1 である。図 1 2 や図 6 の構成により、使用者 2 は図 1 3 (C) に示すように、コンテンツ画像に外界像 5 0 1 の一部が重畳表示された重畳画面 5 0 2 を視聴することができる。すなわち、例えば、外界像 5 0 1 のドリンク 5 4 のみが重畳表示される。ここで、重畳する外界像 5 0 1 は、後述する方法によって、使用者 2 が指定することができる。また、コンテンツ画像と外界像 5 0 1 の重畳比率は、実施例 1 と同様に、使用者 2 が任意に調整することができる。

[0054] 次に図 1 4 を用いて、重畳する外界像 5 0 1 の指定方法、特に、特定のエリアや物体の指定方法を説明する。この操作は前述した通り、映像表示装置 1 の初期設定時に行うものとする。なお調光部 1 1 の初期状態は、実施例 1 に記載した通り、外界像 5 0 1 を 1 0 0 % 透過するように設定しておくため、使用者 2 が映像表示装置 1 を装着すると、使用者 2 の眼前の外界像 5 0 1 が表示される。

[0055] 図 1 4 において、図 1 4 (A) は、映像表示装置 1 を装着している使用者 2 を真上から観察した図である。使用者 2 は自分の手指を使って、映像表示装置 1 を通して見ている外界像 5 0 1 をタッチしようとしている。図 1 4 (B) は、使用者 2 が映像表示装置 1 の画面を通して見ている外界像 5 0 1 と、その特定の場所をタッチしようとしている自分の手指 5 2 を示している。使用者 2 によって指し示されたエリアや物体は、映像表示装置 1 が備えるカメラ等の撮像部 1 3 によって認識される。このときの使用者 2 の姿勢を検出し、使用者 2 の座標に対する該当エリアや物体の座標を算出することで、重畳したいエリアを指定し、登録する。あるいは撮像部 1 3 による画像認識によって指定、登録しても良い。

[0056] また、使用者 2 の手指で指し示す以外にも、図 1 4 (C) に示すように、

映像表示装置 1 の画面に表示させたウィンドウ 29 を動かして、指定したいエリアや物体（登録エリア）25 をウィンドウ 29 内に収め、それらを登録するように構成しても良い。なおこの際、映像表示装置 1 の画面には圧電センサを配置しておき、画面に表示されているウィンドウ 29 を使用者 2 がタッチやスワイプ、ピンチすることで、選択、移動、拡大・縮小の操作が行えるように構成しても良い。

[0057] あるいは図示はしないが、使用者 2 が自動車内で本映像表示装置 1 を使用する場合、例えばドリンクホルダ等に検出部が搭載されている自動車であれば、その検出部が検出した情報を、本映像表示装置 1 に転送し、ドリンクが存在することを検出してドリンクが存在する場合にはそのエリアを登録するように構成しても良い。

[0058] 以上のような初期設定を行うことで、特定のエリアや物体を指定し、登録する。但しここで、使用者 2 の姿勢によっては、指定したい登録エリア 25 が常に使用者 2 の視界に入るとは限らない。このため、要求検出部 9 が使用者 2 から重畳開始の要求信号を受信したら、使用者 2 の姿勢を検出し、その姿勢から使用者 2 の視界および登録エリア 25 の座標を算出し、視界に収まっているかどうかを確認する。収まっている場合は、登録エリア 25 に相当する調光部 11 を制御して重畳表示を開始するが、収まっていない場合は、使用者 2 に対して登録エリア 25 の場所を示すような案内を画面に表示する。図 15 に、使用者 2 の視界に登録エリア 25 が収まっていない場合に、使用者 2 に対して、左を向くよう案内する案内表示 27 の画面例を示す。

[0059] また、使用者 2 の視界から登録エリア 25 が大きく外れている等、登録エリア 25 をなかなか探せないことを検出したら、探しやすいように一旦外界像 501 を画面全体に重畳表示しても良い。その後、使用者 2 が適切な方向を向く等して登録エリア 25 が使用者 2 の視界に納まったら、再度外界像 501 の一部を重畳表示する。

[0060] 次に図 16 を用いて、任意のエリアや物体の指定方法を説明する。この操作は前述した通り、要求検出部 9 が、使用者 2 から重畳開始の要求信号を受

信した後に行われる。

[0061] 図16(A)に示すように、コンテンツ画面500を視聴中の使用者2が、映像表示装置1の画面の任意の場所を自分の手指52等で指し示すと、映像表示装置1の画面にウィンドウ29が表示され、そのエリアの光学濃度が調整されて、外界像501の指定したいエリアや物体（登録エリア）25がコンテンツ画像と重畳表示される。ウィンドウ29は、使用者2がタッチやスワイプ、ピンチすることで、選択、移動、拡大・縮小の操作が行えるように構成しても良い。

[0062] あるいは、図16(B)に示すように、使用者2が外界像501を確認したい方向に自分の腕や手指等を伸ばすことで重畳エリアを指定しても良い。この場合、使用者2の体の一部（手指52）を映像表示装置1に備え付けられているカメラ等の撮像部13で検出したら、その部位の座標を取得し、それに相当する調光部11の光学濃度を制御部10で制御して、コンテンツ画像に重畳表示させる。なおこの際、重畳表示されているエリアが分かり易いように、ウィンドウ29を表示させても良いし、表示させなくても良い。表示させない場合は、没入感をより高めることができる。

[0063] なおこの指定方法において、一定時間が経過しても使用者2から重畳終了の要求信号が検出されない場合は、時間が経過するごとに、調光部11の光学濃度を制御する範囲すなわち重畳エリアを広げても良い。

[0064] 以上のように、本実施例によれば、映像表示装置の画面に外界像の一部を重畳表示することで、希望の外界情報を特定しやすくなり、非透過型HMDによるコンテンツの没入感をできるだけ損なわずに、外界情報をより簡単に入手できる頭部装着型映像表示装置を提供することができる。

実施例 3

[0065] 実施例1および実施例2は使用者からの要求を検出して調光部を制御する例であったのに対し、本実施例では使用者以外から要求を検出する場合の例について説明する。

[0066] 例えば、本実施例における映像表示装置を自動車等の移動体の乗員が使用

している場合、移動体が目的地に到着したら、使用者は降車するために映像表示装置を外すか、またはコンテンツ画面を外界像に切替える必要がある。いずれにせよ、コンテンツ画面に没入している使用者にとって、自分の意志ではなくコンテンツ画面から外界像に突然視界が切替わることは負担であり、使用者を驚かせてしまう可能性がある。場合によっては使用者が認識違いを起こし、外界像を見ているのかコンテンツ画面を見ているのか分からないという危険な状態になることも想定される。

[0067] 使用者のこうした違和感を低減するため、使用者以外の要求を契機としてコンテンツ画面から外界像へ切替える場合は、映像に先行して音声を徐々に切替え、その後、外界像を重畳して映像を徐々に切替える。

[0068] 図17は、本実施例における映像表示装置1の構成ブロック図である。図17において、切替え要求検出部30において、映像表示装置1に備え付けられているカメラ13やマイクロホン31等の検出部や、GPS32等の車載センサから切替え要求を検出したら、音声制御部33、映像制御部40がそれぞれ音声、映像を制御する。音声制御部33は、マイクロホン31からの外部音声38と映像信号発生部5からのコンテンツ音声の音量比を徐々に変化させ、イヤホン等から構成される音声出力部34によって音声を使用者2の耳に届ける。一方、映像制御部40は、調光部11を制御して映像信号発生部5からのコンテンツ映像と外界像の重畳比率を徐々に変化させ、映像を使用者2の目に届ける。なお、図2における使用者からの要求による切替えを併用し、切替え要求検出部30が使用者からの要求を検出するようにしても良い。

[0069] 図18は、本実施例におけるコンテンツ画面表示から外界像表示への切替えのフローチャートである。図18において、コンテンツ画像の再生中（ステップ300）に、使用者以外から切替え要求を検出したら（ステップ301）、コンテンツ音声の音量が最小になるまでコンテンツ音声と外部音声の音量を徐々に変化させる（ステップ302）。こうして外部音声の音量の割合が100%になったら（ステップ303）、次にコンテンツ画像と外界像

の映像を調光制御して重畳表示する（ステップ３０４）。こうしてコンテンツ画像の重畳比率が０％になるまで調光部を制御し（３０５）、外界像に１００％切替わったら、処理を終了する（３０６）。

[0070] 図１９は、本実施例の構成による効果を示す図である。図１９（Ａ）に示すように、使用者２にはコンテンツ画面５００およびコンテンツ音声３５が入力されており、所謂没入状態であるとする。ここで例えば車載ＧＰＳ３７等のセンサから、コンテンツ画面５００を外界像５０１に切替える要求を検出したら、図１９（Ｂ）に示すように、コンテンツ音声３５の音量を徐々に小さくし、外部音声３８を拾うマイクロホンからの音量を徐々に大きくしていく。音声を外部音声３８に切替えた後、図１９（Ｃ）に示すようにコンテンツ画像と外界像５０１を重畳表示させる。徐々に外界像５０１の重畳比率を高くしていき、図１９（Ｄ）に示すように完全に外界像５０１が表示されたところで切替え終了である。

[0071] なおコンテンツ画面５００を外界像５０１に切替えた後、使用者２が再度そのコンテンツ画像を視聴する際に、視聴を中断した箇所に容易に戻れるような構成としても良い。例えば、外界像５０１に切替えた際にコンテンツ画面５００が自動的に停止されるよう、映像信号発生部５を制御しても良いし、切替えた後もコンテンツ画像は再生されたままではあるものの、切替え時点での再生箇所をメモリしておき、戻れるようにしておいても良い。

[0072] 以上に述べたように、使用者２に入力される情報量の変化をできるだけ小さくしながら、コンテンツ画面５００から外界像５０１に切替えることで、使用者２の違和感を低減することが可能である。

[0073] 本発明は上記の実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の

追加・削除・置換をすることが可能である。

- [0074] また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。

符号の説明

- [0075] 1…映像表示装置、2…使用者、3…ヘッドバンド、4…イヤホン、5…映像信号発生部、6…映像表示部、7…画像表示部、8…光学部、9…要求検出部、10…制御部、11、18～24…調光部、13…撮像部（カメラ）、14…映像出力部、15…画像処理部、16…映像入力部、17…ツマミ、25…指定したいエリアや物体（登録エリア）、27…案内表示、29…ウィンドウ、30…切替え要求検出部、31…マイクロホン、32…GPS、33…音声制御部、34…音声出力部、35…コンテンツ音声、38…外部音声、40…映像制御部、500…コンテンツ画面、501…外界像、502…重畳画面

請求の範囲

- [請求項1] 頭部に装着する映像表示装置であって、
コンテンツを表示する画像表示部と、
外界像の取得要求を検出する要求検出部と、を備え、
前記要求検出部は、使用者の動作の検出、または、前記映像表示装置
への入力を契機として前記外界像の取得要求を検出し、前記コンテン
ツと前記外界像を重畳表示することを特徴とする映像表示装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の映像表示装置であって、
前記コンテンツと前記外界像の重畳比率は任意に変化させることがで
きることを特徴とする映像表示装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の映像表示装置であって、
前記コンテンツと前記外界像のそれぞれの映像を調光するための調光
部と、
該調光部を制御するための制御部と、を備え、
前記コンテンツと前記外界像の重畳比率は、前記制御部が前記調光部
を制御して変化させることを特徴とする映像表示装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の映像表示装置であって、
前記調光部の初期状態は、前記外界像を100%透過するように設定
されることを特徴とする映像表示装置。
- [請求項5] 請求項3に記載の映像表示装置であって、
前記調光部に入射した前記外界像は前記調光部を透過し、
前記画像表示部からのコンテンツ画像は前記調光部によって反射され
ることを特徴とする映像表示装置。
- [請求項6] 請求項3に記載の映像表示装置であって、
前記調光部に入射した前記外界像は前記調光部を透過し、
前記画像表示部からのコンテンツ画像は前記調光部を透過すること
を特徴とする映像表示装置。
- [請求項7] 請求項3に記載の映像表示装置であって、

撮像部を備え、

該撮像部で撮像した映像を画像処理して前記画像表示部からのコンテンツ画像に重畳させることを特徴とする映像表示装置。

[請求項8] 請求項3に記載の映像表示装置であって、

タッチセンサを備え、

前記要求検出部は、前記タッチセンサの入力を契機として前記外界像の取得要求を検出することを特徴とする映像表示装置。

[請求項9] 請求項3に記載の映像表示装置であって、

前記要求検出部は、使用者の動作の検出、または、前記映像表示装置への入力を契機として前記コンテンツと前記外界像の重畳表示の終了の要求信号を検出し、前記コンテンツと前記外界像の重畳表示を終了することを特徴とする映像表示装置。

[請求項10] 請求項3に記載の映像表示装置であって、

前記調光部は電気制御によって、その透過率および反射率を制御できることを特徴とする映像表示装置。

[請求項11] 請求項1に記載の映像表示装置であって、

前記重畳表示は、前記コンテンツに前記外界像の一部を重畳表示することを特徴とする映像表示装置。

[請求項12] 請求項11に記載の映像表示装置であって、

前記コンテンツと前記外界像のそれぞれの映像を調光するための調光部と、

該調光部を制御するための制御部と、を備え、

前記調光部は複数の調光部から構成され、各調光部はその透過率および反射率を個別に制御でき、

前記コンテンツと前記外界像の重畳比率は、前記制御部が前記調光部を制御して変化させることを特徴とする映像表示装置。

[請求項13] 請求項12に記載の映像表示装置であって、

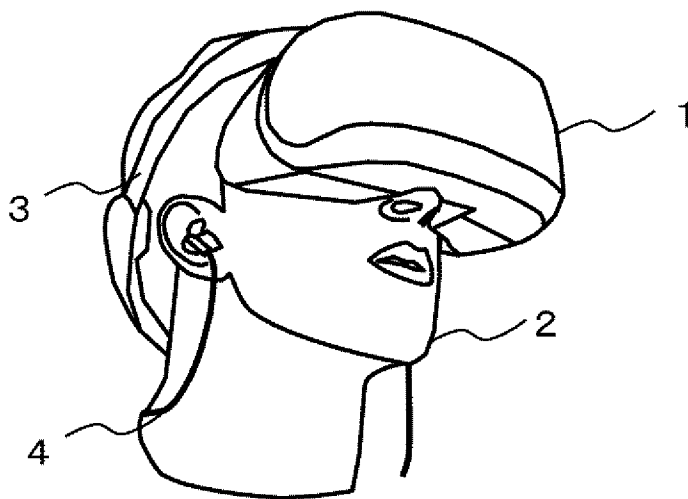
前記重畳表示する前記外界像は、使用者によって指定されることを特

徴とする映像表示装置。

- [請求項14] 請求項12に記載の映像表示装置であって、
前記重畳表示する前記外界像の座標は、使用者の姿勢との相関関係から算出されることを特徴とする映像表示装置。
- [請求項15] 請求項13に記載の映像表示装置であって、
撮像部を備え、
前記重畳表示する前記外界像は、前記撮像部で画像認識されることを特徴とする映像表示装置。
- [請求項16] 頭部に装着する映像表示装置であって、
コンテンツを表示する画像表示部と、
外界像への切替え要求を検出する切替え検出部と、を備え、
前記切替え検出部で切替え要求を検出したら、前記コンテンツの表示を前記外界像に切替えることを特徴とする映像表示装置。
- [請求項17] 請求項16に記載の映像表示装置であって、
前記コンテンツから前記外界像への切替えは、映像に先行して音声を切替えることを特徴とする映像表示装置。
- [請求項18] 請求項17に記載の映像表示装置であって、
前記音声は前記コンテンツの音量を徐々に小さくし、前記外界像の音量を徐々に大きくしていくことを特徴とする映像表示装置。
- [請求項19] 請求項17に記載の映像表示装置であって、
前記映像は前記コンテンツに前記外界像を重畳表示し、その重畳比率を徐々に高くしていくことを特徴とする映像表示装置。
- [請求項20] 頭部に装着しコンテンツを表示する映像表示装置の映像表示方法であって、
前記映像表示装置の使用者の動作の検出、または、前記映像表示装置への入力を契機として前記コンテンツと外界像を重畳表示することを特徴とする映像表示方法。

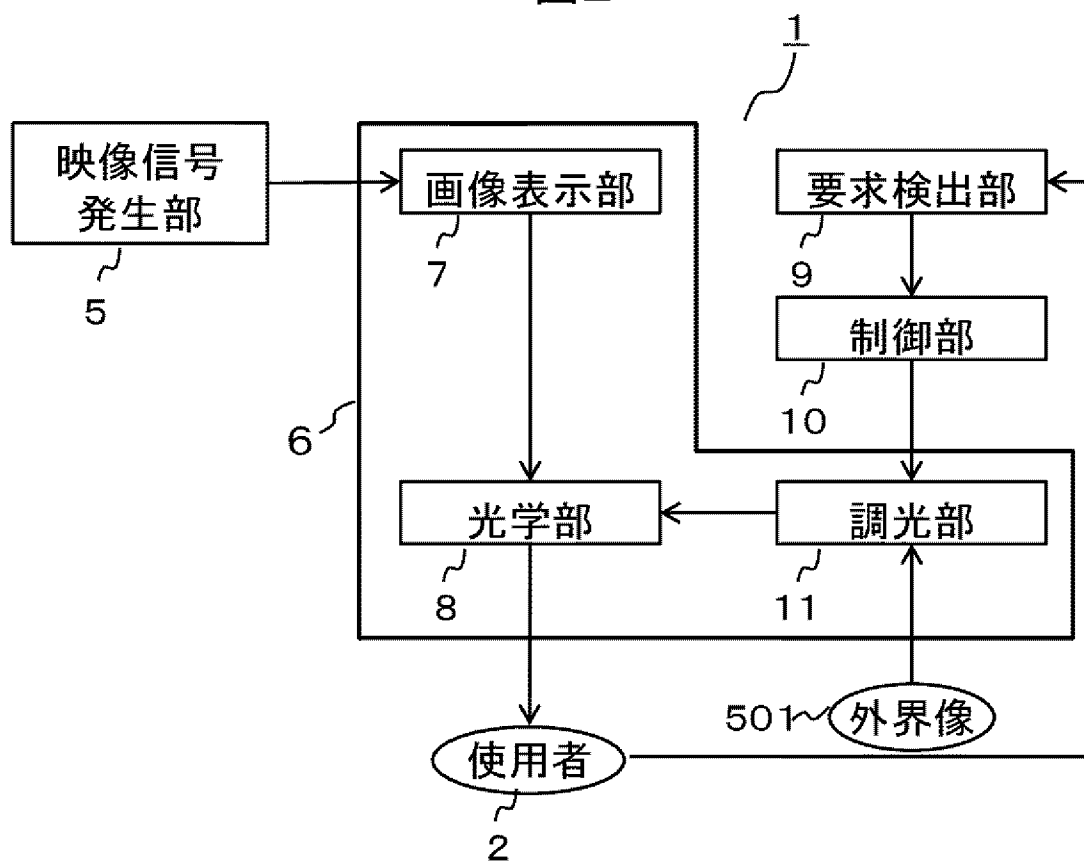
[図1]

図1



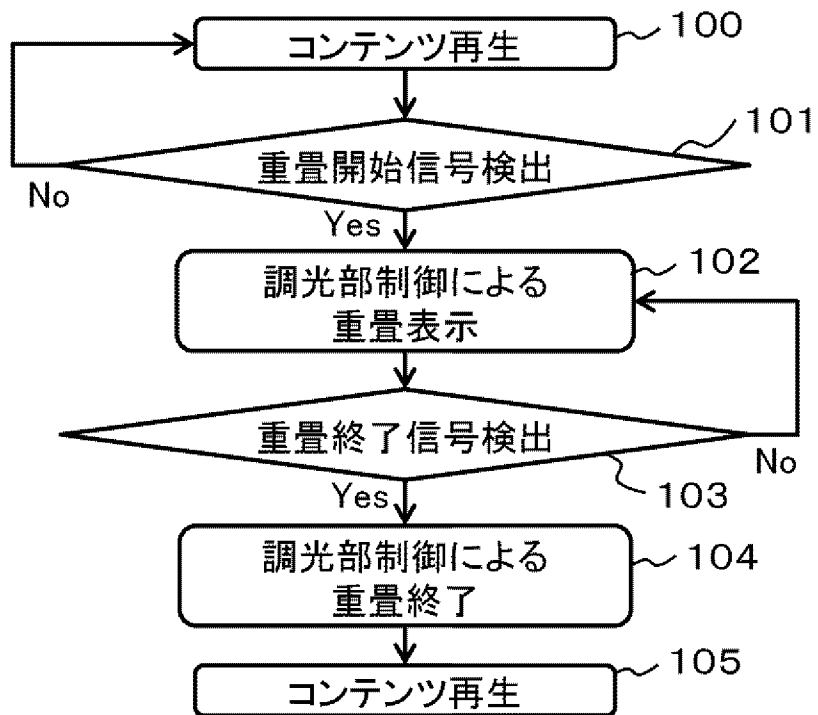
[図2]

図2



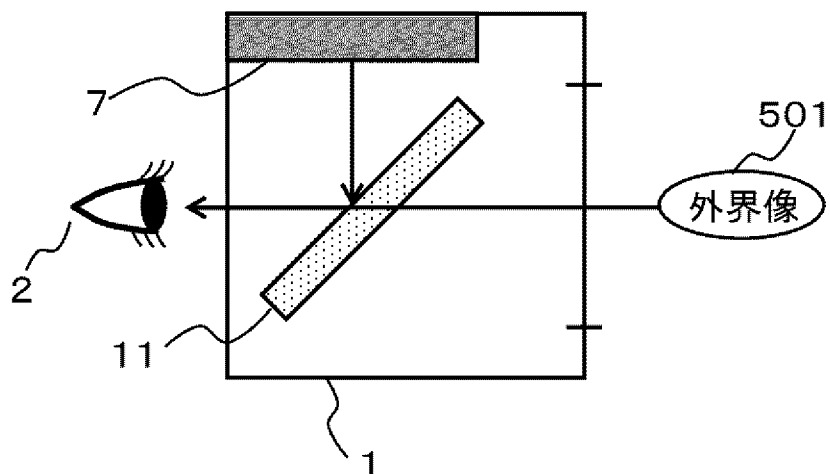
[図3]

図3



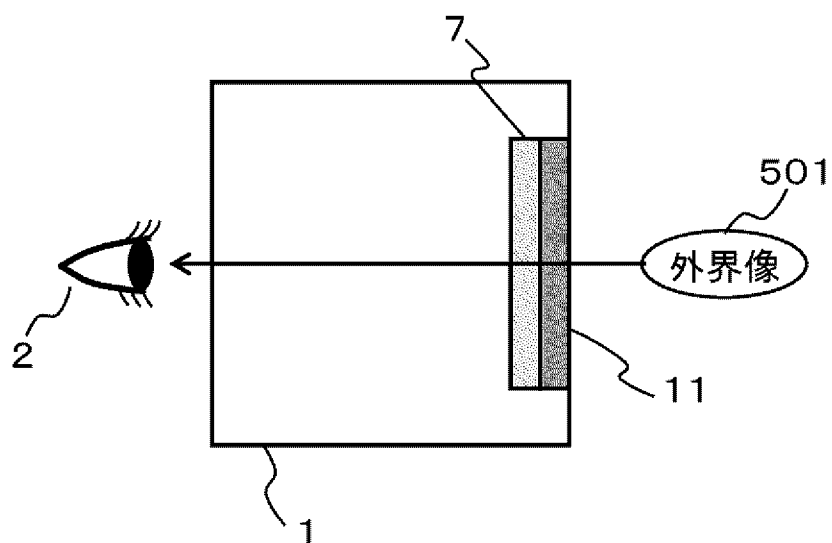
[図4]

図4



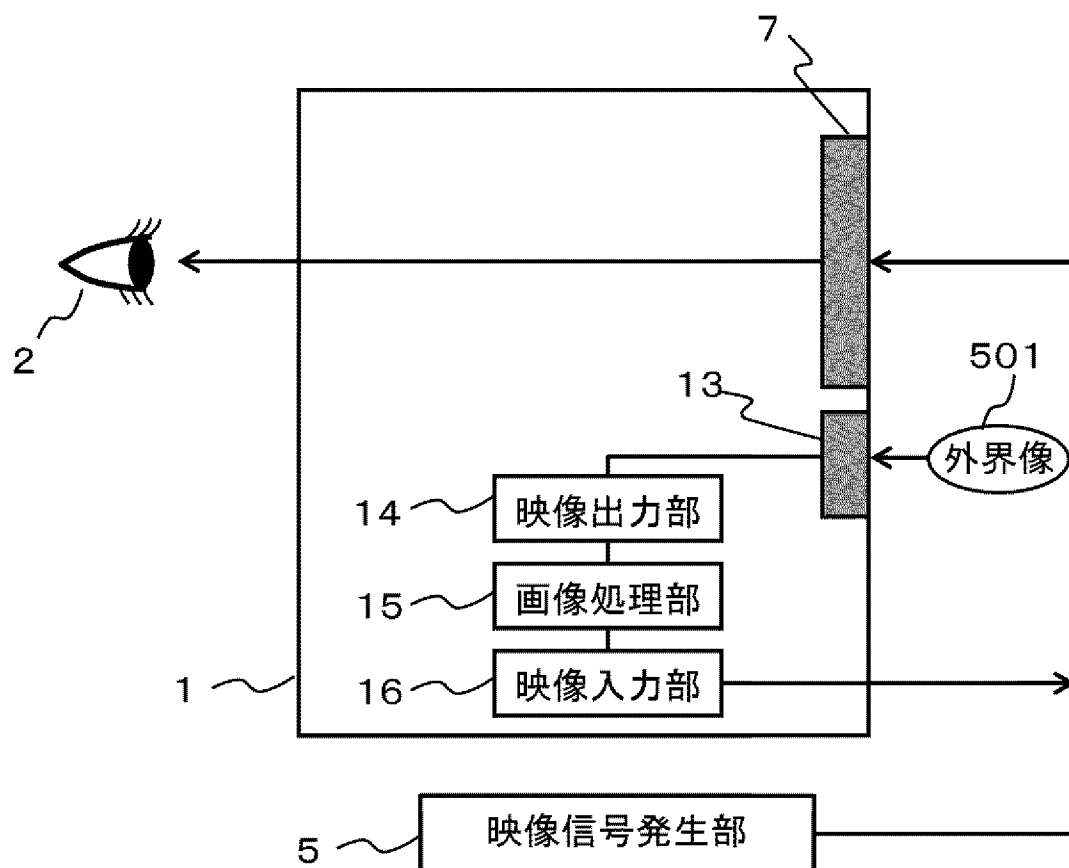
[図5]

図5



[図6]

図6

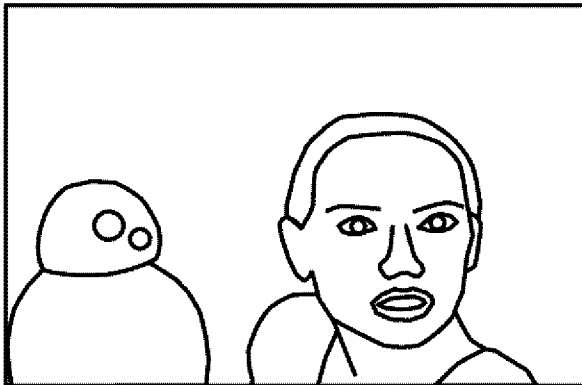


[図7]

図7

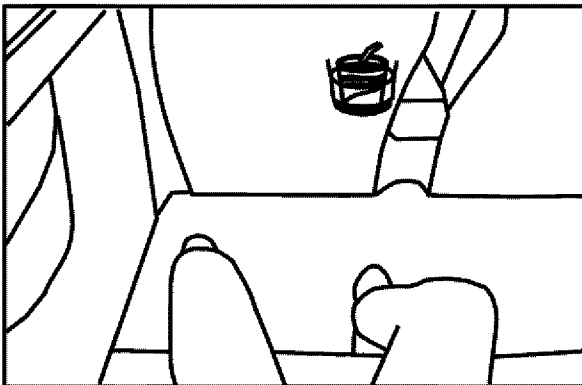
500

(A)



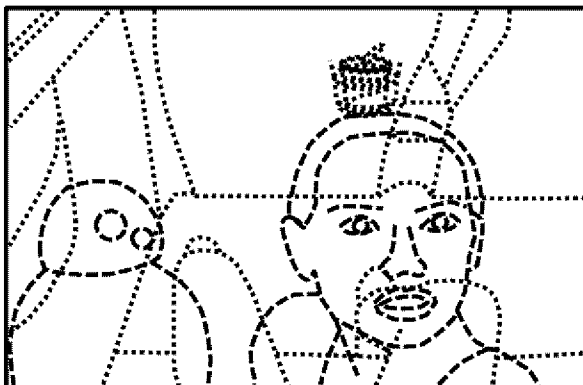
501

(B)



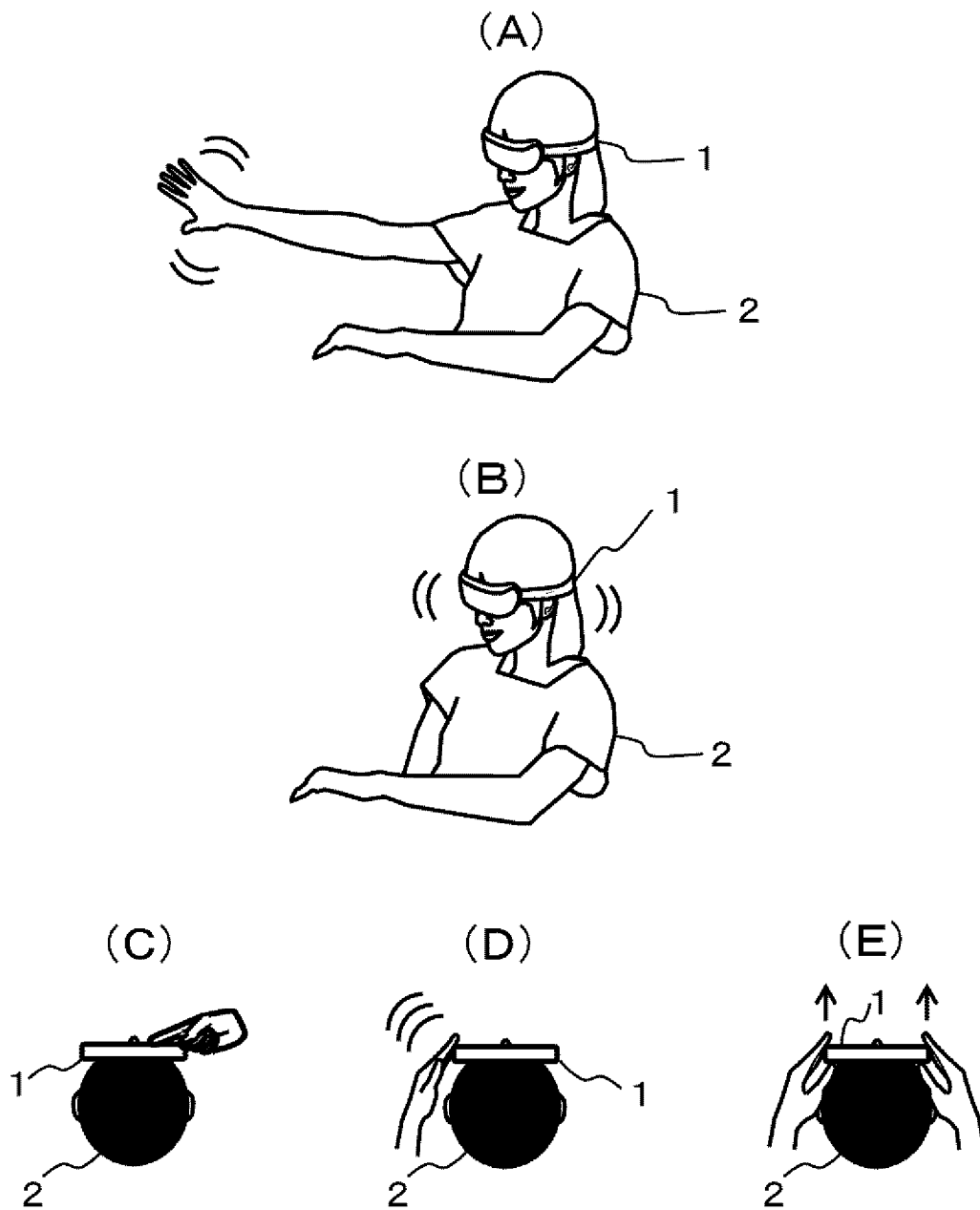
502

(C)



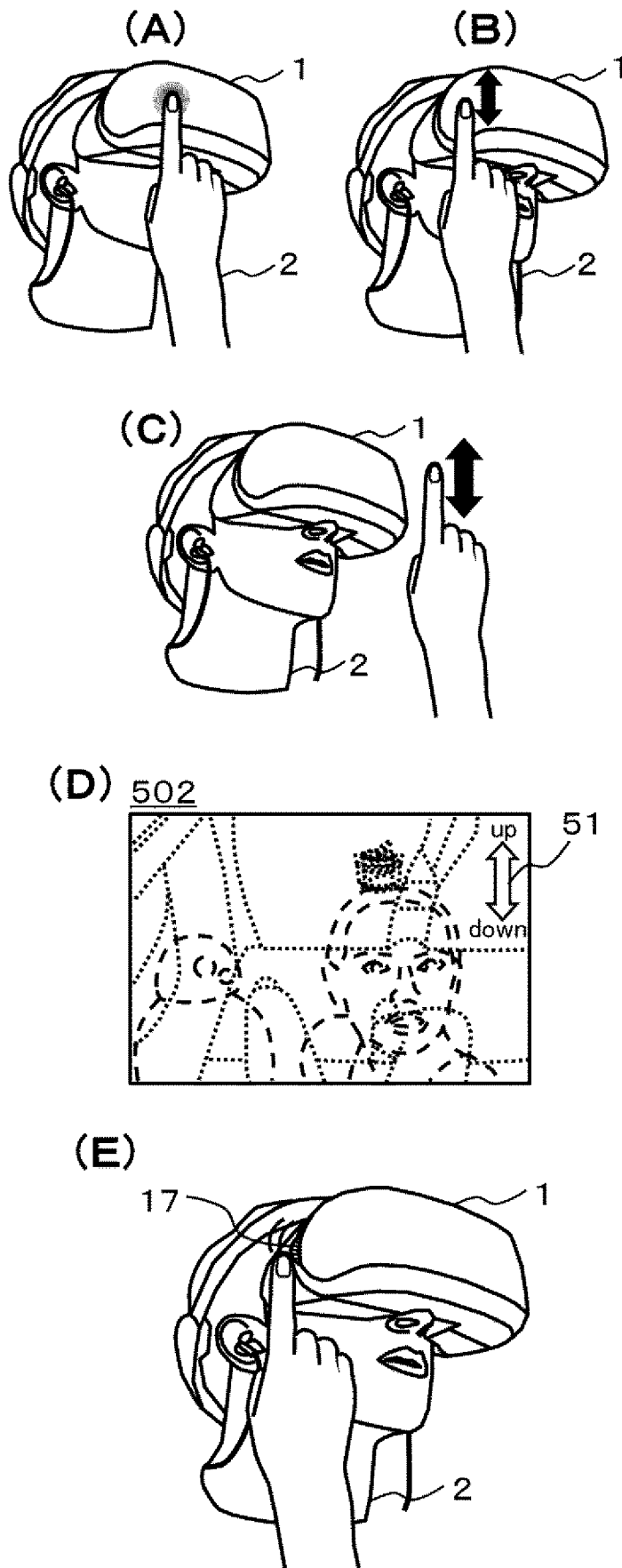
[図8]

図8



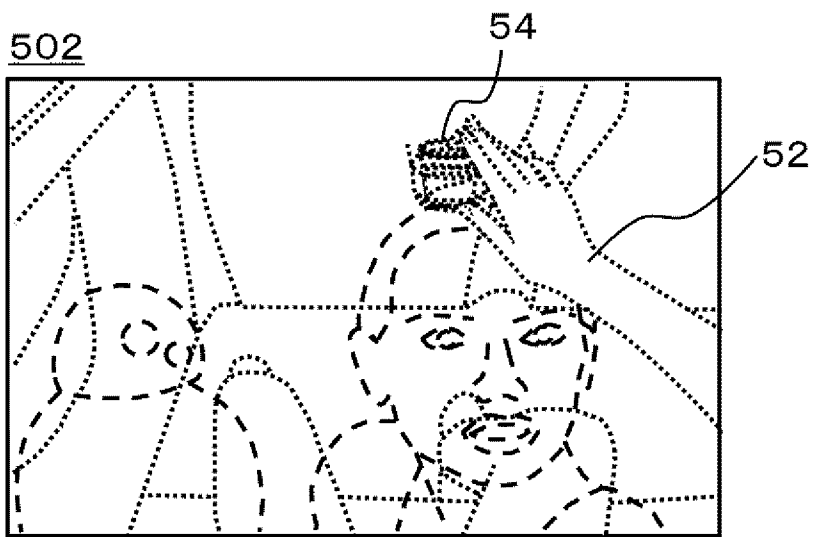
[図9]

図9



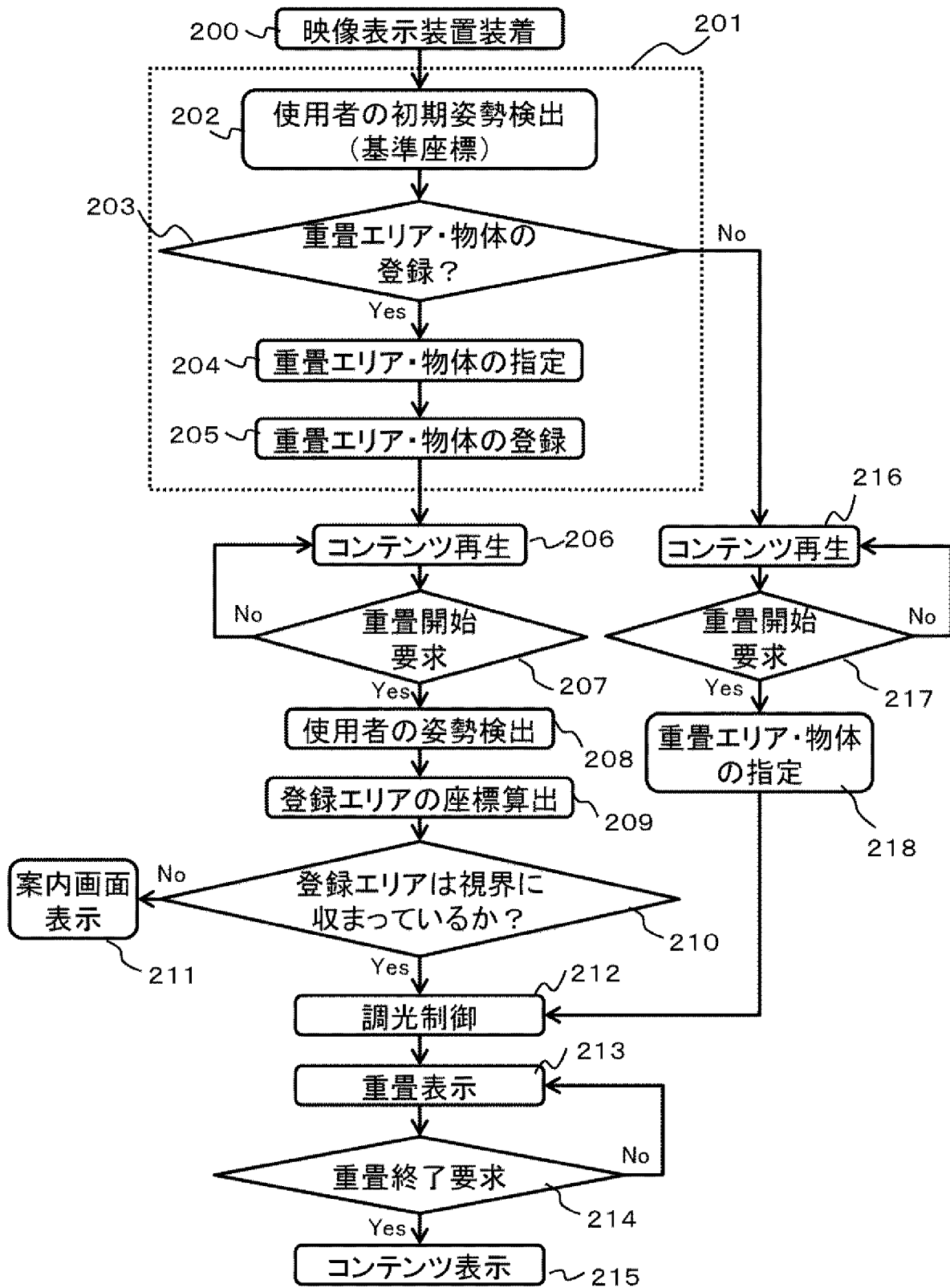
[図10]

図10



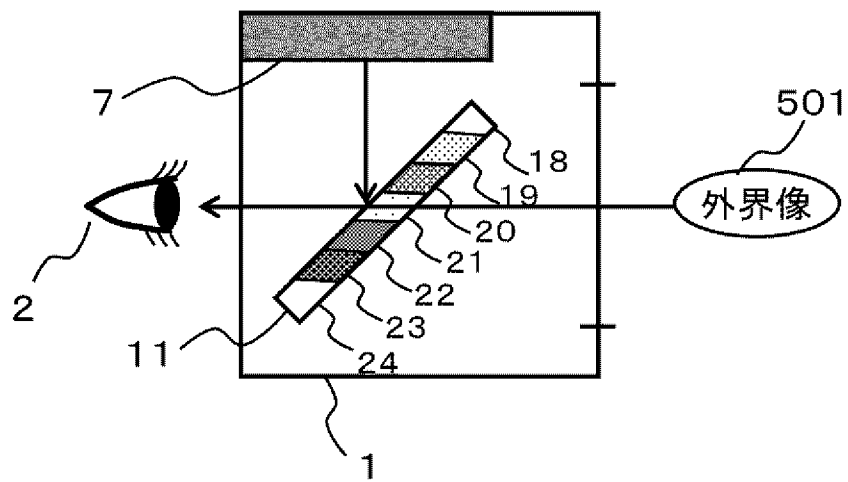
[図11]

図11



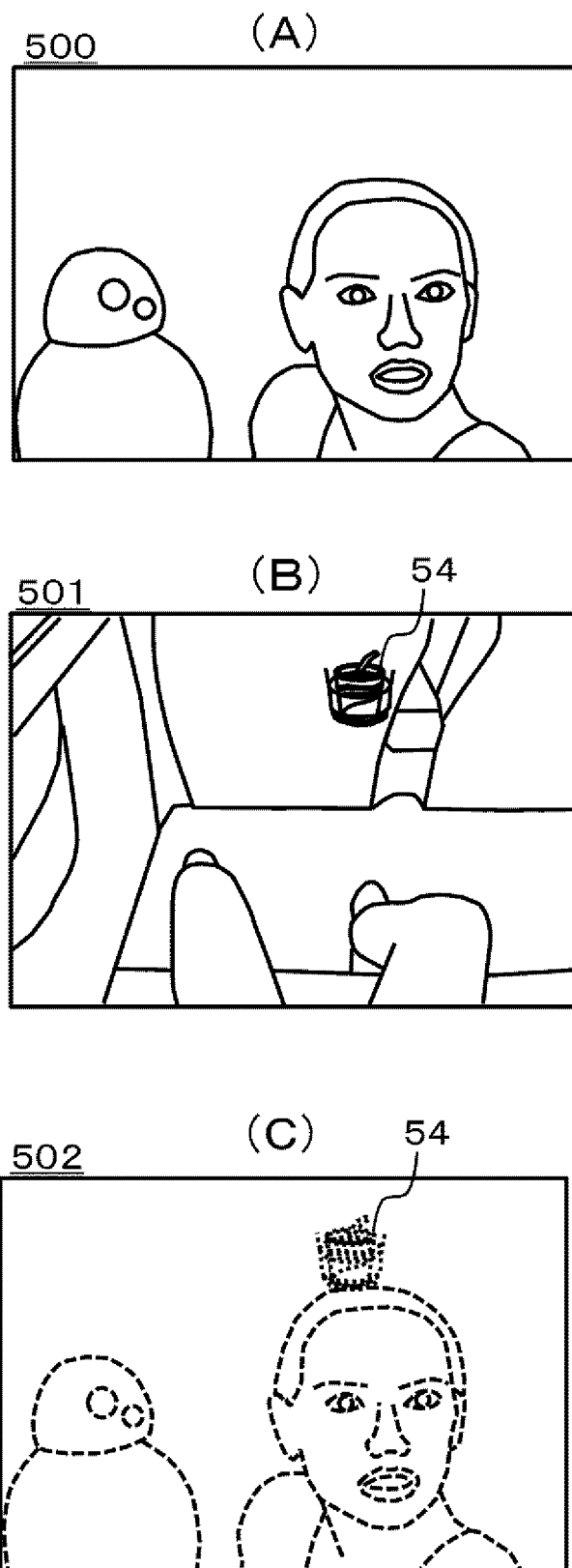
[図12]

図12



[図13]

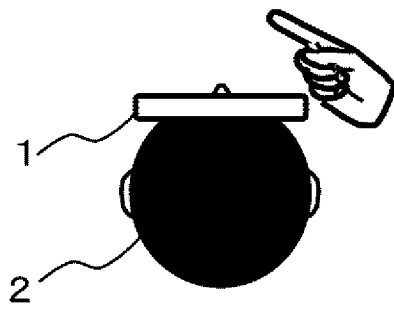
図13



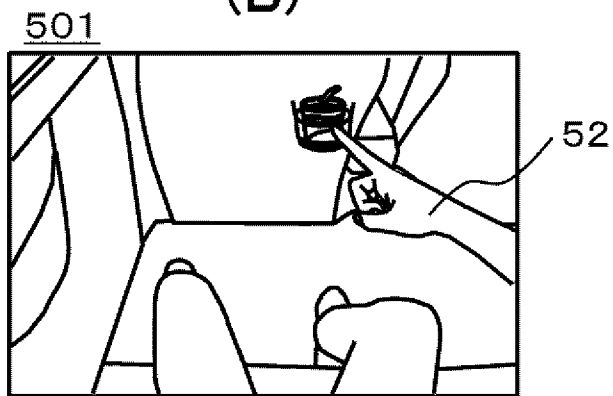
[図14]

図14

(A)



(B)

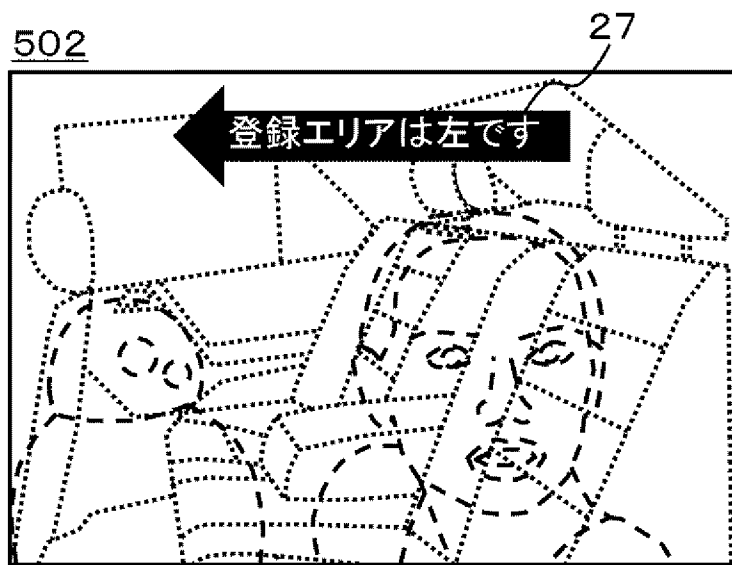


(C)



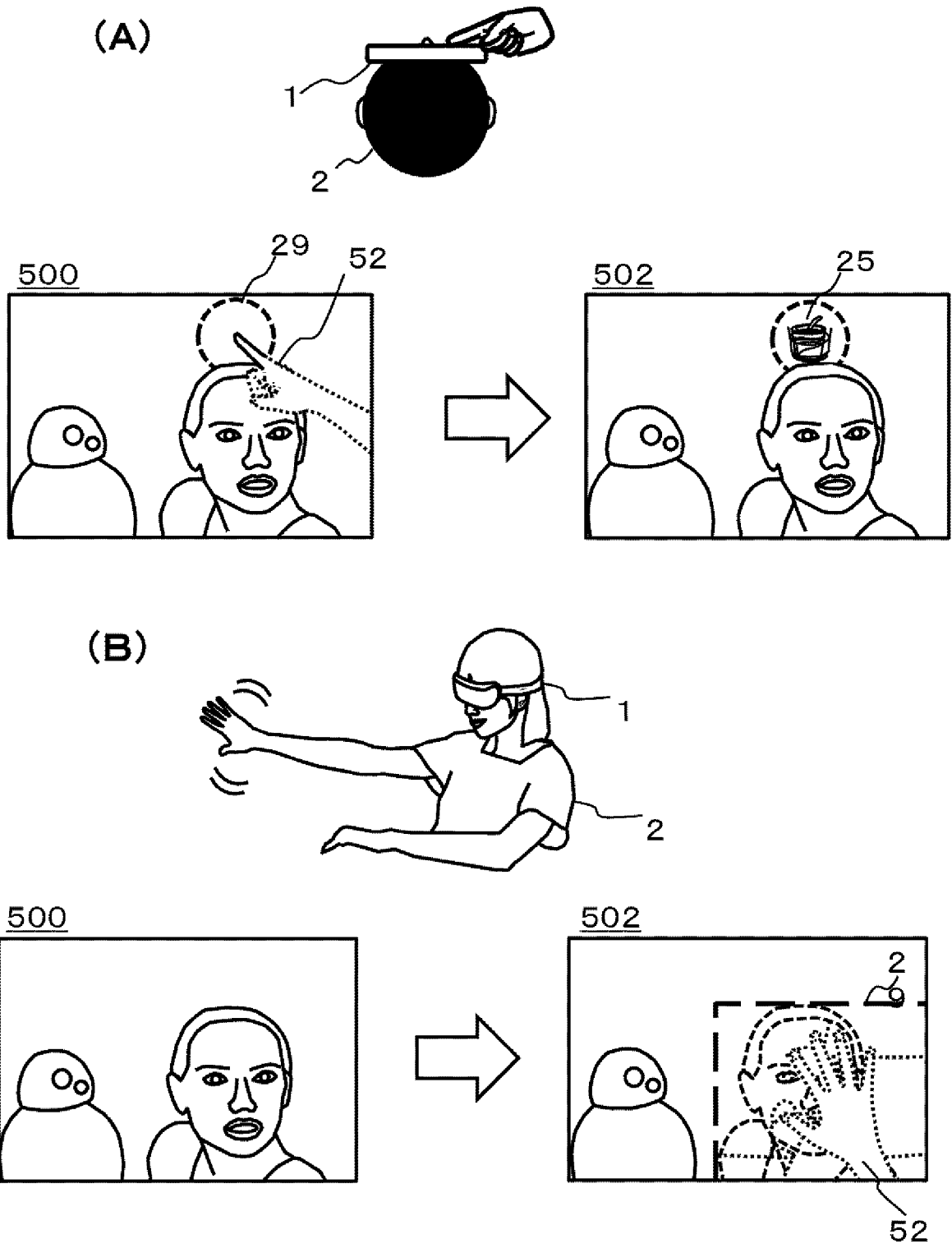
[図15]

図15

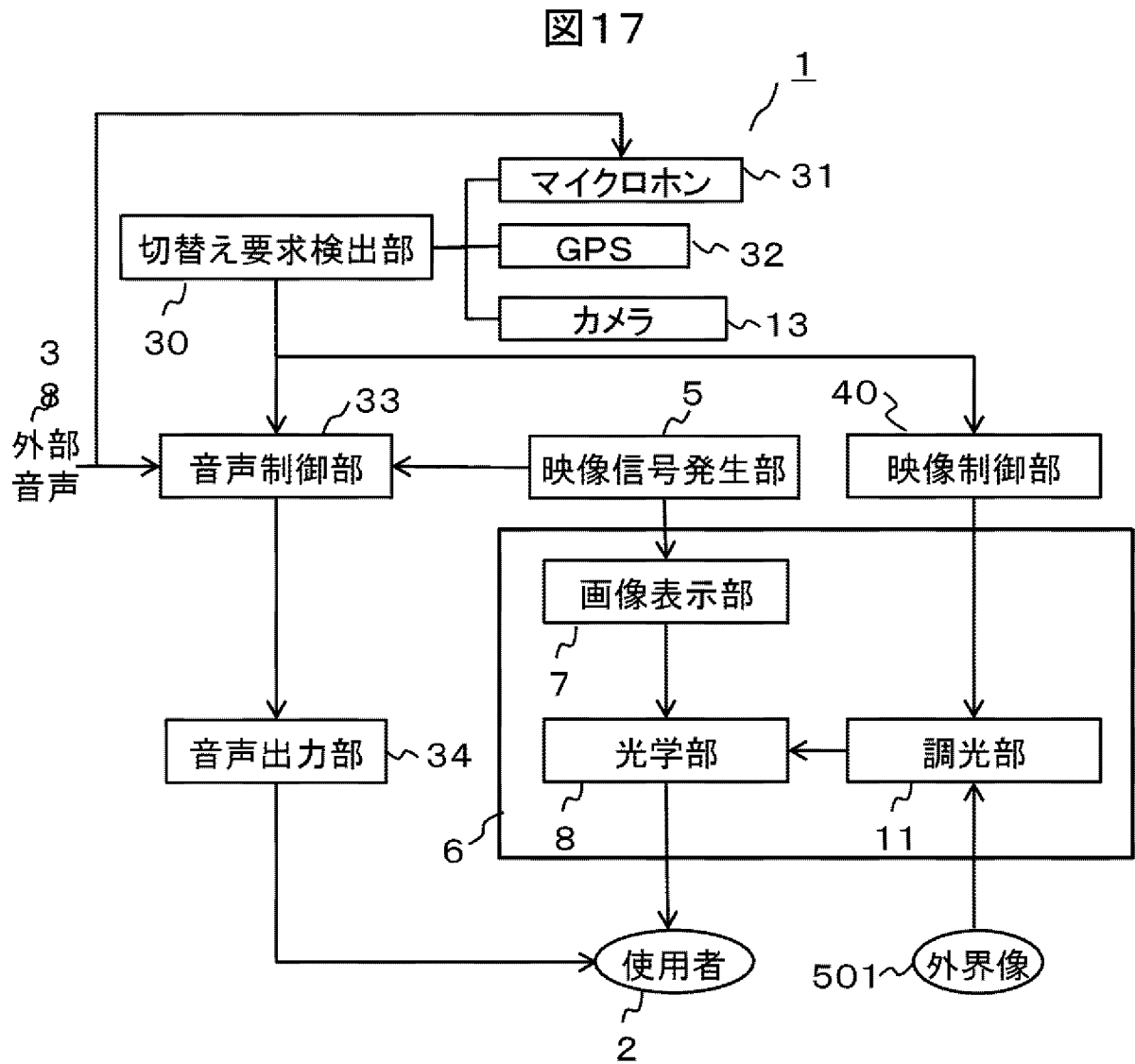


[図16]

図16

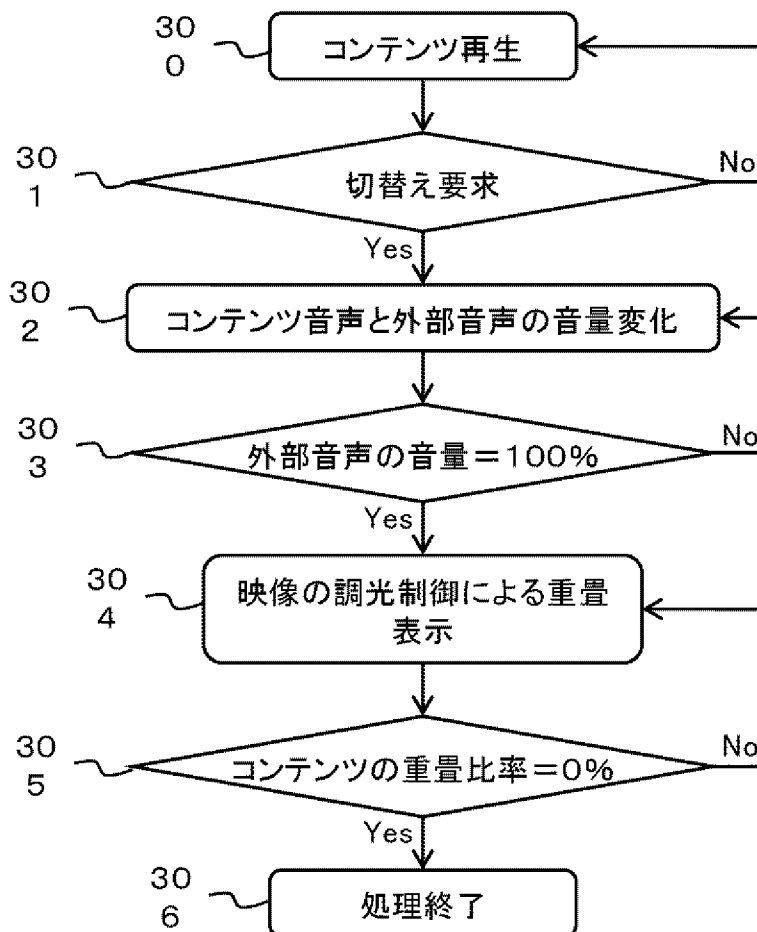


[図17]



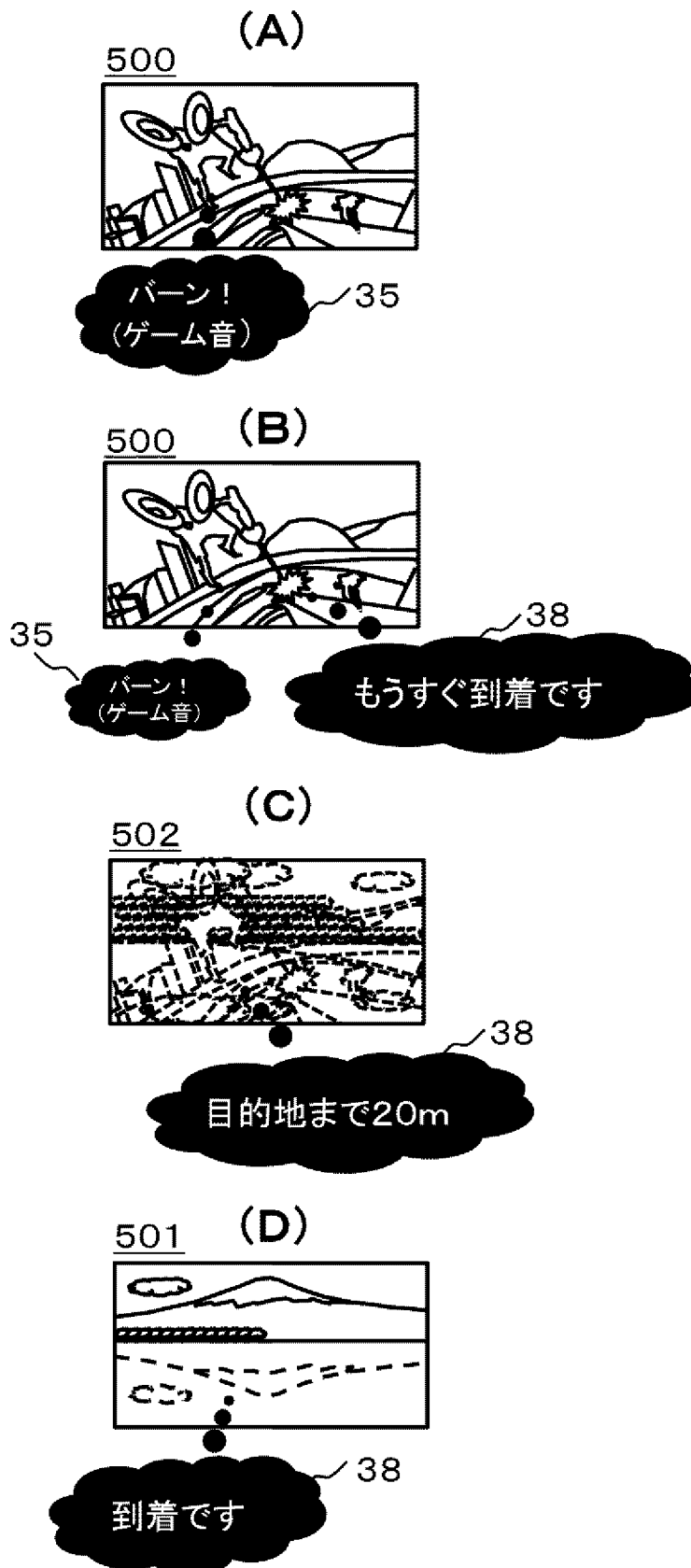
[図18]

図18



[図19]

図19



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T19/00(2011.01)i, G02B27/02(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)

G06T19/00, G02B27/02, H04N5/64, G09G3/20

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 8-328512 A (Canon Inc.), 13 December 1996 (13.12.1996), abstract; paragraphs [0001] to [0021]; all drawings (Family: none)	1-7, 9-14, 20 8, 15-19
Y	JP 2013-150118 A (Sony Corp.), 01 August 2013 (01.08.2013), abstract; paragraphs [0054] to [0055]; fig. 5 to 8 & US 2013/0181888 A1 abstract; paragraphs [0077] to [0078]; fig. 5A, 5B, 6, 7, 8 & CN 103217791 A	8

☒ 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
15 May 2017 (15.05.17)

Date of mailing of the international search report
23 May 2017 (23.05.17)

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/JP2017/011474

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-532178 A (Sony Interactive Entertainment Inc.), 13 October 2016 (13.10.2016), abstract; fig. 3B, 3C, 4B, 4C & US 2014/0364212 A1 & US 2016/0214015 A1 & WO 2014/197337 A1 abstract; fig. 3B, 3C, 4B, 4C	15-19
A	JP 2012-203128 A (Seiko Epson Corp.), 22 October 2012 (22.10.2012), abstract; fig. 8 & US 2012/0242560 A1 abstract; fig. 17A, 17B & US 2015/0097873 A1 & US 2016/0070108 A1	1-20
A	JP 2014-186089 A (Seiko Epson Corp.), 02 October 2014 (02.10.2014), abstract; fig. 7, 8 & US 2014/0285403 A1 abstract; fig. 7A, 7B, 8A, 8B	1-20
A	JP 2015-64868 A (Canon Marketing Japan Inc.), 09 April 2015 (09.04.2015), abstract; fig. 5, 6 (Family: none)	14-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06T19/00(2011.01)i, G02B27/02(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. G06T19/00, G02B27/02, H04N5/64, G09G3/20

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 8-328512 A (キヤノン株式会社) 1996. 12. 13, 要約、段落 0001-0021、全図 (ファミリーなし)	1-7, 9-14, 20
Y		8, 15-19
Y	JP 2013-150118 A (ソニー株式会社) 2013. 08. 01, 要約、段落 0054-0055、図 5-8 & US 2013/0181888 A1 Abstract, [0077]-[0078], Fig. 5A, 5B, 6, 7, 8 & CN 103217791 A	8

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

15.05.2017

国際調査報告の発送日

23.05.2017

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)

真木 健彦

5H

9569

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

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
Y	JP 2016-532178 A (株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント) 2016. 10. 13, 要約、図 3B, 3C, 4B, 4C & US 2014/0364212 A1 & US 2016/0214015 A1 & WO 2014/197337 A1 Abstract, Fig. 3B, 3C, 4B, 4C	15-19
A	JP 2012-203128 A (セイコーエプソン株式会社) 2012. 10. 22, 要約、図 8 & US 2012/0242560 A1 Abstract, Fig. 17A, 17B & US 2015/0097873 A1 & US 2016/0070108 A1	1-20
A	JP 2014-186089 A (セイコーエプソン株式会社) 2014. 10. 02, 要約、図 7, 8 & US 2014/0285403 A1 Abstract, Fig. 7A, 7B, 8A, 8B	1-20
A	JP 2015-64868 A (キヤノンマーケティングジャパン株式会社) 2015. 04. 09, 要約、図 5, 6 (ファミリーなし)	14-15