

(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
2020年8月6日(06.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/157979 A1

(51) 国際特許分類:

G09G 5/00 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) G09G 5/10 (2006.01)
G09G 3/34 (2006.01) H04N 5/64 (2006.01)

社 ソニー・インタラクティブ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 - 1 1 - 1 2 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/003738

(22) 国際出願日: 2019年2月1日(01.02.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

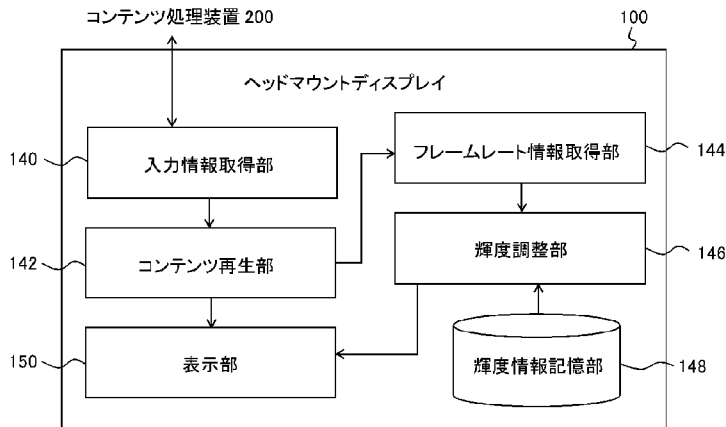
(71) 出願人: 株式会社 ソニー・インタラクティブエンタテインメント (SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC.) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 大場 章 男 (OHBA Akio); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号株式会社

(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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: HEAD MOUNT DISPLAY AND IMAGE DISPLAY METHOD

(54) 発明の名称: ヘッドマウントディスプレイおよび画像表示方法



100 Head mount display
140 Input information acquisition unit
142 Content reproduction unit
144 Frame rate information acquisition unit
146 Luminance adjustment unit
148 Luminance information storage unit
150 Display unit
200 Content processing device

(57) Abstract: A head mount display 100, wherein an input information acquisition unit 140 accepts the selection of a content from a user. A frame rate information acquisition unit 144 acquires information pertaining to the frame rate of the content, and a luminance adjustment unit 146 determines display luminance in accordance with the frame rate. A content reproduction unit 142 reproduces the image of the content, and a display unit 150 displays the image with the determined luminance.

(57) 要約: ヘッドマウントディスプレイ 100 において入力情報取得部 140 はユーザよりコンテンツの選択を受け付ける。フレームレート情報取得部 144 はコンテンツのフレームレートに係る情報を取得し、輝度調整部 146 は当該フレームレートに応じて表示輝度を決定する。コンテンツ再生部 142 はコンテンツの画像を再生し、表示部 150 は決定された輝度で画像を表示する。

[続葉有]

(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))

明 細 書

発明の名称：ヘッドマウントディスプレイおよび画像表示方法 技術分野

[0001] 本発明は、コンテンツの画像を表示するヘッドマウントディスプレイおよびその画像表示方法に関する。

背景技術

[0002] 画像処理技術やネットワークの充実化により、表示の規模や場所によらず画像表示を伴う様々なコンテンツを楽しめるようになってきた。例えばユーザが頭部に装着することにより眼前に画像を表示させるヘッドマウントディスプレイによれば、顔の向きに応じた視野で立体的に画像を見ることができ、あたかも画像世界に入り込んだような感覚を得ることができる。電子ゲームやVR（Virtual Reality）、AR（Augmented Reality）などのコンテンツを、ヘッドマウントディスプレイに表示することを踏まえて作成することにより、鑑賞者はより臨場感のある画像体験を享受できる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] ヘッドマウントディスプレイは上記のようなコンテンツに限らず、静止画、映画、テレビ番組、ホームビデオ映像など、様々な種類のコンテンツを鑑賞するのに用いることができる。しかしながらそのようにヘッドマウントディスプレイを前提としないコンテンツをヘッドマウントディスプレイで見ることにより、元のコンテンツの印象が変化してしまったり、映像酔いが生じたりするなどのミスマッチが発生することがある。

[0004] 本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、ヘッドマウントディスプレイにより様々なコンテンツを良好に見せることのできる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明のある態様はヘッドマウントディスプレイに関する。このヘッドマ

ウントディスプレイは、表示対象の動画像のデータに与えられているフレームレートに係る情報を取得するフレームレート情報取得部と、フレームレートに応じて、表示輝度を決定づけるパラメータを決定する輝度調整部と、パラメータに基づく表示輝度で動画像を表示させる表示部と、を備えたことを特徴とする。

[0006] 本発明の別の態様は画像表示方法に関する。この画像表示方法は、表示対象の動画像のデータに与えられているフレームレートに係る情報を取得するステップと、フレームレートに応じて、表示輝度を決定づけるパラメータを決定するステップと、パラメータに基づく表示輝度で動画像を表示させるステップと、を含むことを特徴とする。

[0007] 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

[0008] 本発明によると、ヘッドマウントディスプレイにより様々なコンテンツを良好に見せることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施の形態におけるヘッドマウントディスプレイの外観を例示する図である。

[図2]本実施の形態におけるヘッドマウントディスプレイの回路構成を示す図である。

[図3]本実施の形態におけるコンテンツ処理システムの構成を例示する図である。

[図4]光刺激の輝度範囲と視細胞の活動域の関係を示す図である。

[図5]本実施の形態におけるヘッドマウントディスプレイの機能ブロックの構成を示す図である。

[図6]トーンマッピングに用いられるトーンカーブを例示する図である。

[図7]本実施の形態において輝度情報記憶部に格納する輝度情報のデータ構造を例示する図である。

[図8]本実施の形態におけるヘッドマウントディスプレイが、フレームレートに対応する輝度で画像を表示する処理手順を示すフローチャートである。

[図9]本実施の形態において、コンテンツのフレームレートに応じて表示輝度とともに表示領域の面積を調整する様子を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 図1は、本実施の形態におけるヘッドマウントディスプレイの外観を例示している。ヘッドマウントディスプレイ100は、本体部110、前頭部接触部120、および側頭部接触部130を含む。ヘッドマウントディスプレイ100は、ユーザの頭部に装着してディスプレイに表示される静止画や動画などを鑑賞し、ヘッドホンから出力される音声や音楽などを聴くための表示装置である。本体部110は、ヘッドマウントディスプレイ100を装着した状態においてユーザの目を覆う形状を有し、内部には目に正対するように表示パネルを備える。

[0011] 表示パネルとユーザの目の間には、表示された画像が拡大され広い視野で見えるようにする接眼レンズを設けてよい。ヘッドマウントディスプレイ100にはさらに、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回転角や傾きといった姿勢情報を計測するモーションセンサが内蔵されていてよい。これにより、ユーザの頭部の動きに応じた視野の画像を表示でき、あたかも表示世界に没入したような感覚を与えることができる。

[0012] 図2は、ヘッドマウントディスプレイ100の回路構成を示している。制御部10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20は、ユーザからの操作信号や設定信号を受け付け、制御部10に供給する。出力インタフェース30は、制御部10から画像信号を受け取り、ディスプレイに表示させる。バックライト32は、液晶ディスプレイにバックライトを供給する。ただし有機ELディスプレイなどディスプレイの構造によってはバックライト32を省略できる。

[0013] 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 10 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 10 に出力する。記憶部 50 は、制御部 10 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。

[0014] モーションセンサ 64 は、ヘッドマウントディスプレイ 100 の本体部 110 の回転角や傾きなどの姿勢情報を検出する。モーションセンサ 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。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。

[0015] 図 3 は、本実施の形態におけるコンテンツ処理システムの構成を例示している。ヘッドマウントディスプレイ 100 は、無線通信または USB などの周辺機器を接続するインタフェース 300 でコンテンツ処理装置 200 に接続される。コンテンツ処理装置 200 は、さらにネットワークを介して図示しないサーバに接続されてもよい。あるいはコンテンツ処理装置 200 の代わりにサーバがヘッドマウントディスプレイ 100 に接続されてもよい。コンテンツ処理装置 200 はゲーム装置、パーソナルコンピュータ、携帯端末などのいずれでもよい。またコンテンツ処理装置 200 とヘッドマウントディスプレイ 100 とを一体的に構成してもよい。

[0016] コンテンツ処理装置 200 またはヘッドマウントディスプレイ 100 で処理され表示されるコンテンツの種類は、静止画、映画、ホームビデオ映像、テレビ番組、電子ゲーム、VR、AR など様々に考えられる。ここで、動画像に本来与えられているフレームレートはコンテンツによって異なっている。例えば映画は 24 fps (フレーム毎秒)、テレビ番組は 30 fps (プログレッシブ) または 60 fps (インターレース)、電子ゲームは 60 fps、VR は 60 ~ 120 fps で生成されたり記録されたりしているのが一般的である。

[0017] このように本来のフレームレートが異なっても、一般には表示装置の性能を最大限に利用すべく、できるだけ高いフレームレートで表示されるように内部で調整がなされる。これは、表示のフレームレートが高いほど、画像が高精細に視認されるという人の視覚特性に依る。一方、本発明者は、人の視細胞が、時間分解能が異なる錐体細胞と桿体細胞からなり、光刺激の輝度によってその活動域が異なることに着目した。

[0018] 図4は、光刺激の輝度範囲と視細胞の活動域の関係を示している（例えば”Chapter 16: Human eye sensitivity and photometric quantities”、[online]、[平成31年1月31日検索]、インターネット<URL: <https://www.ece.rpi.edu/~schubert/Light-Emitting-Diodes-dot-org/Sample-Chapter.pdf>>参照）。図示するように、 10^{-2} (cd/m^2) 程度以下の光刺激では桿体細胞のみが活動し、 10^2 (cd/m^2) 程度以上の光刺激では錐体細胞のみが活動する。その中間の輝度範囲では桿体細胞と錐体細胞の双方が活動する。

[0019] 一般に、主に桿体細胞のみが活動するときの視覚を暗所視、錐体細胞のみが活動するときの視覚を明所視、双方が活動するときの視覚を薄明視と呼ぶ。また錐体細胞は、桿体細胞と比較し光刺激に対する感度が低い一方、時間分解能が高いことが判明している（橘木修志、河村悟、「暗所視と明所視の分子メカニズム ?桿体と錐体の光応答特性を決める仕組みの探索?」、比較生理生化学、2017年、第34巻、第3号、p. 70-79参照）。上述のようにできるだけ高いフレームレートで表示した画像を、錐体細胞の高い時間分解能で視認させることにより、画像を高精細に感じさせることができる。

[0020] 換言すれば、表示のフレームレートをできるだけ高くしておけば、光刺激の輝度がどの範囲にあっても像の動きの滑らかさや精細さは保証される。このことは、室内の照明の具合など外界光によって光刺激の輝度範囲が大幅に変化し得る一般的なモニター、テレビ受像器、携帯端末など平板型のディスプレイでの鑑賞時には特に重要となる。一方、図1に示したような外界光を

遮断するヘッドマウントディスプレイの場合、光刺激は表示パネルの発光によってのみもたらされる。

[0021] 本実施の形態ではこれを利用し、コンテンツに応じて明示的に表示輝度を調整する。すなわち光刺激の輝度範囲を調整することにより視覚の時間分解能を制御する。例えば映画など低いフレームレートで製作されたコンテンツは、表示輝度を抑えることにより薄明視の状態とする。これにより視覚の時間分解能が低下するため、元の低いフレームレートのまま見せても、動きが滑らかに見えないなどの違和感を与えることなく、制作者が意図した映像の情緒や世界観を再現することができる。特に映画の場合、映画館で鑑賞しているような状態を作り出すことができる。

[0022] 図5は、本実施の形態におけるヘッドマウントディスプレイ100の機能ブロックの構成を示している。なお同図で示した機能のうち少なくとも一部を、コンテンツ処理装置200に実装してもよい。あるいは、図示する機能のうち少なくとも一部を、ネットワークを介してヘッドマウントディスプレイ100またはコンテンツ処理装置200に接続されたサーバに実装してもよい。

[0023] 同図はヘッドマウントディスプレイ100が有する機能のうち、主にコンテンツの画像を表示する機能に着目したブロック図を描いている。これらの機能ブロックは、ハードウェア的には、図2に示した制御部10、記憶部50、出力インタフェース30、バックライト32などの構成で実現でき、ソフトウェア的には、記録媒体などから記憶部50にロードした、データ入力機能、データ保持機能、画像処理機能、表示制御機能などの諸機能を発揮するプログラムで実現される。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、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ことは当業者には理解されるところであり、いずれかに限定されるものではない。

[0024] ヘッドマウントディスプレイ100は、コンテンツ再生に必要な入力情報を取得する入力情報取得部140、コンテンツの再生処理を実施するコンテ

ンツ再生部 142、コンテンツのフレームレートに係る情報を取得するフレームレート情報取得部 144、コンテンツのフレームレートに応じて表示の輝度レンジを決定する輝度調整部 146、フレームレートと表示時の輝度を対応づけた設定情報を格納する輝度情報記憶部 148、および、決定された輝度レンジでコンテンツの画像を表示する表示部 150を備える。

[0025] 入力情報取得部 140は図2の入力インタフェース20、制御部10などで実現され、再生するコンテンツの選択や再生中のコンテンツに対する操作など、ユーザによる入力情報を取得する。モーションセンサ64を利用し、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動きによる操作を可能としてもよい。なおそのようなユーザの操作内容を示す情報を一旦、コンテンツ処理装置200に送信し、それに応じて生成された画像のデータをコンテンツ処理装置200から取得してもよい。

[0026] コンテンツ再生部 142は図2の制御部10、記憶部50などで実現され、コンテンツの画像データを再生する。例えば写真や映画などコンテンツデータとして事前に取得済みのものを、ユーザの選択操作に応じて復号伸張し表示用のデータとする。この場合、コンテンツ再生部 142には、圧縮符号化されたコンテンツデータを格納する記憶部が含まれる。あるいはコンテンツ再生部 142は、コンテンツ処理装置200または図示しないサーバから転送されるデータを逐次再生してもよい。

[0027] 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の伝送経路やデータの変換には一般的な技術のいずれを採用してもよい。フレームレート情報取得部 144は図2の制御部10、記憶部50などで実現され、コンテンツのフレームレートに係る情報を取得する。例えばコンテンツデータに付加されているメタデータにフレームレートが含まれていればそれを読み出す。あるいは映画などコンテンツのカテゴリによって標準的なフレームレートが決まっている場合、書誌情報などからコンテンツのカテゴリを取得することによりフレームレートを特定する。この場合、フレームレート情報取得部 144は、コンテンツのカテゴリとフレームレートを対応づけたデータを内

部に保持する。

[0028] 輝度調整部 146 は図 2 の制御部 10、記憶部 50 などを実現され、コンテンツのフレームレートに対応するように表示輝度あるいはそのレンジを決定する。上述のとおり光刺激が少ないほど、時間分解能が低い桿体細胞が活発化することに鑑み、定性的にはフレームレートが低いコンテンツほど輝度を低下させる。輝度情報記憶部 148 は図 2 の記憶部 50 で実現され、コンテンツのフレームレートと、表示輝度あるいはそのレンジを対応づけた設定情報を格納する。

[0029] 表示部 150 は図 2 の制御部 10、出力インタフェース 30、バックライト 32 などを実現され、コンテンツ再生部 142 が再生した画像データを電気信号に変換し、表示パネルの素子を駆動させることにより画像を表示させる。ここで表示のフレームレートはコンテンツの画像に元から与えられているフレームレートとし、フレーム間の内挿などは実施しなくてよい。ただし表示のフレームレートを必ずコンテンツのフレームレートと同一にする趣旨ではなく、場合によっては内挿などによりフレームレートを上げてよい。この場合も表示輝度の調整により視覚的な時間分解能、ひいては認識上のフレームレートを制御できるため、同様の効果が得られる。

[0030] また表示部 150 は、輝度調整部 146 の決定に従いバックライトの輝度を調整する。バックライトを用いないディスプレイの場合、表示部 150 は、元の画像の画素値が表す輝度を表示輝度に変換する際、あるいはそれを電圧に変換する際などに、輝度調整部 146 の決定に従う調整を行う。一般に、元の画像で画素値として表される輝度は、人の視覚特性や表示装置の輝度特性などに応じて変換され、最終的に電圧に変換される。例えば各色 16 ビットで表された画像を 8 ビットの表示装置に表示させる場合、人の視覚特性に応じたトーンマッピングによる階調圧縮がなされる。

[0031] 図 6 は、トーンマッピングに用いられる変換関数すなわちトーンカーブを例示している。同図は代表的なトーンカーブである Reinhard 関数を示しており、低輝度領域から高輝度側へ向かうほど階調の幅を抑えることにより、見

た目の印象を大きく変えることなく階調を圧縮できる。図では変換後の輝度のレンジを0から1.0までの値で正規化して示している。表示部150は例えば、1.0に対応づける輝度の実値を、コンテンツのフレームレートが低いほど低く設定して輝度を変換する。

[0032] これにより、色のバランスへの影響を抑えつつ、全体的な輝度レンジを低減させることができる。あるいは表示部150は、フレームレートが低いほどガンマ値を増加させてガンマ補正を実施することにより、平均輝度を抑えるようにしてもよい。その他、ディスプレイに流す電流の振幅を調整したり印加電圧のパルス幅を変調させたりするなど、表示画像の輝度を調整する手法のいずれを採用してもよい。

[0033] 図7は、輝度情報記憶部148に格納する輝度情報のデータ構造を例示している。この例で輝度情報テーブル160は、フレームレート欄162と表示輝度欄164で構成される。フレームレート欄162には、コンテンツのフレームレートの範囲を格納し、表示輝度欄164には、各フレームレートの範囲のコンテンツを表示する際の輝度に係る設定を格納する。図示する表示輝度欄164では、出力可能な輝度の最大値を100%としたときの、表示時の輝度の上限を百分率で示している。

[0034] すなわちフレームレートが31~240fpsのコンテンツは100%の輝度で表示するのに対し、1~30fpsのコンテンツは最大でも50%の輝度で表示する。輝度調整部146は輝度情報テーブル160を参照し、再生対象のコンテンツに対応する表示輝度の比率を取得する。すると表示部150は、それに応じた比率でバックライト32の輝度を調整するか、輝度変換時の関数を調整することにより、表示時の輝度レンジを制御する。

[0035] ただし図示する輝度情報テーブルは一例に過ぎず、輝度レンジを調整できれば設定するパラメータは限定されない。例えば表示輝度欄164として、トーンカーブやガンマ値を対応づけてもよい。またフレームレートの範囲は3つ以上でもよい。あるいは表示輝度を決定づける関数を、フレームレートを変数とする数式で表してもよい。

[0036] さらに、各コンテンツの表示内容によって厳密に表示輝度を調整してもよい。すなわち表示輝度の上限を制御する手法では、コンテンツ全編が暗い映像の場合に、必要以上に輝度が抑えられてしまうことが考えられる。したがって、個々のコンテンツが表す実際の輝度の最大値あるいは平均値を、フレームレートに対応するように制御してもよい。同様の理由により、バックライト32の輝度、トーンカーブ、ガンマ値などの設定を、コンテンツのシーンによって異ならせてもよい。

[0037] 次に、以上の構成によって実現できるヘッドマウントディスプレイの動作について説明する。図8は、ヘッドマウントディスプレイ100がフレームレートに対応する輝度で画像を表示する処理手順を示すフローチャートである。まず入力情報取得部140は、処理対象のコンテンツの選択操作をユーザより受け付ける（S10）。この処理は例えば、ヘッドマウントディスプレイ100を装着したユーザが、コンテンツのリストとともに表示されたカーソルを、頭部の動きによって動かすなどの手段により実現してもよい。

[0038] 次にコンテンツ再生部142は、選択されたコンテンツのデータを、記憶部から読み出すなどして取得する（S12）。ただし上述のとおり、コンテンツのデータあるいは表示画像のデータを、コンテンツ処理装置200や図示しないサーバなどから取得してもよい。この場合、コンテンツの選択操作や当該コンテンツに対する入力操作に係る情報は、ヘッドマウントディスプレイ100からそれらの装置に送信する。

[0039] 次にフレームレート情報取得部144は、コンテンツのデータに付加されているメタデータを読み出すなどして、フレームレートを特定する（S14）。すると輝度調整部146は、特定されたフレームレートに基づき輝度情報記憶部148を参照し、表示輝度あるいはそのレンジを決定する（S16）。ただし上述のとおり、トーンカーブやガンマ値などを決定することにより、間接的に輝度のレンジを決定してもよい。表示部150は、コンテンツ再生部142が再生したコンテンツの画像を、バックライト32や輝度変換関数を調整することにより、決定された輝度レンジで表示する（S18）。

- [0040] ユーザによって表示を終了させる操作がなされたり、コンテンツ自体が終了したりすることがなければ表示を継続する（S20のN、S18）。表示を終了させる必要が生じたら全処理を終了させる（S20のY）。このようにフレームレートに応じて輝度を調整することにより、低フレームレートのコンテンツをそのまま表示しても違和感なく、本来の画像世界を表現できる。さらに、映画など元来は暗い室内で離れた位置から鑑賞することを前提とした画像を目の前に表示することにより光刺激が過剰になり、映像酔いをしたり眼精疲労が生じたりするのを抑える効果もある。
- [0041] ここで映像酔いや眼精疲労をさらに軽減させるため、フレームレートに応じて画像の表示領域の面積を変化させてもよい。図9は、コンテンツのフレームレートに応じて、表示輝度とともに表示領域の面積を調整する様子を模式的に示している。図の（a）、（b）はいずれも、鑑賞者が視認する画像を例示している。ただし実際には、左目用の画像と右目用の画像を表示パネルの左右の領域にそれぞれ表示させることにより立体視させてもよい。（a）は例えば、電子ゲームやVR体験のために生成された、フレームレートが60fps以上の画像である。
- [0042] これに対し（b）は、例えばフレームレートが24fpsの映画である。これまで述べたように（b）の画像は（a）の画像より表示輝度を低減させ、例えば薄明視の状態とする。さらに（b）は、ヘッドマウントディスプレイ100の表示パネルにおける画像の表示領域を（a）より狭める。これにより過剰な光刺激を抑えられるうえ、画像に写っている像が単位時間に動く範囲が限定的となり、それを追う眼球の動きが緩やかになる結果、映像酔いや眼精疲労を抑えられる。
- [0043] このように表示領域を調整する場合は、図7に示した輝度情報テーブル160に、表示パネルの面積に対する表示領域の面積割合などを示した欄をさらに対応づける。あるいは輝度と同様に、表示領域の面積割合を、フレームレートを変数とした数式などで表してもよい。なお場合によっては表示輝度を調整せずに、表示領域の面積のみを調整するようにしても、映像酔いや眼

精疲労を軽減する効果は得られる。

[0044] 以上述べた本実施の形態によれば、ヘッドマウントディスプレイにおいて、コンテンツに本来与えられているフレームレートで画像を表示させるとともに、当該フレームレートに応じて表示輝度を調整する。例えば映画など本来低いフレームレートで鑑賞することを前提として制作されたコンテンツの輝度を、高いフレームレートで制作された電子ゲームなどより抑えて表示させる。

[0045] これにより視覚の時間分解能を低減させ、低いフレームレートでも違和感なく、元のコンテンツの世界観を維持した画像表現をヘッドマウントディスプレイで実現できる。またヘッドマウントディスプレイの性能に合わせてフレームを内挿する処理を省略できるため、処理の負荷や消費電力を軽減できる。さらに過剰な光刺激を抑えることができるため、映像酔いや眼精疲労の軽減にも効果を奏する。この効果は、表示領域の面積を調整することによりさらに顕著になる。これらの構成により、元からヘッドマウントディスプレイに表示させることを意図して制作されるような、臨場感が求められるコンテンツとは異なるアプローチで、コンテンツが本来有する特性を活かした表示を実現できる。

[0046] 以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。上記実施の形態は例示であり、それら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例が可能なこと、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。

符号の説明

[0047] 10 制御部、 20 入力インタフェース、 30 出力インタフェース、 32 バックライト、 50 記憶部、 100 ヘッドマウントディスプレイ、 140 入力情報取得部、 142 コンテンツ再生部、 144 フレームレート情報取得部、 146 輝度調整部、 148 輝度情報記憶部、 150 表示部、 200 コンテンツ処理装置。

産業上の利用可能性

[0048] 以上のように本発明は、ヘッドマウントディスプレイや、それを含むコンテンツ処理システムなどに利用可能である。

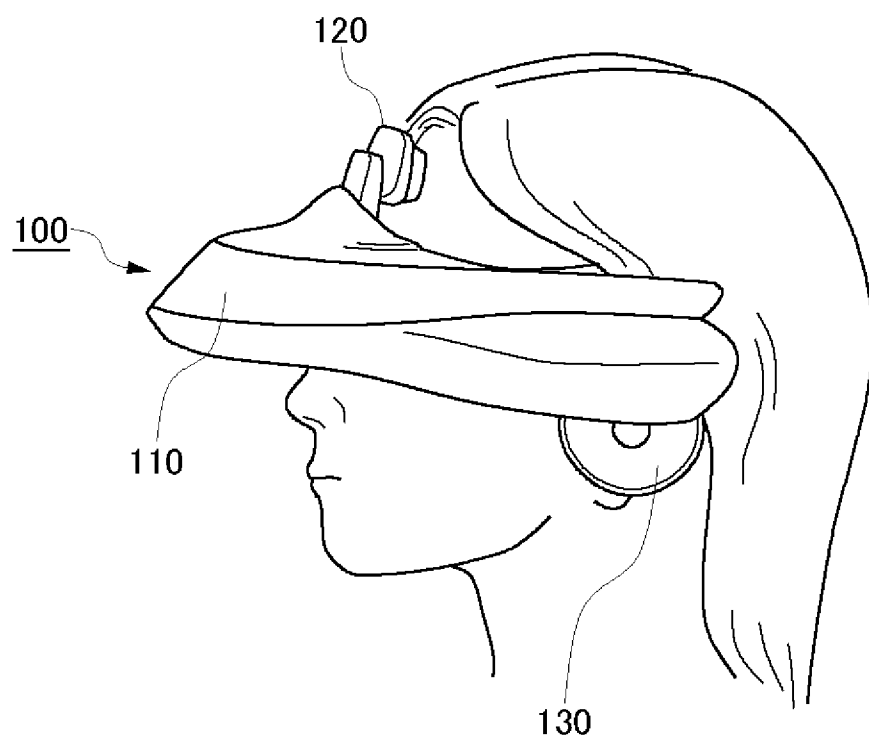
請求の範囲

- [請求項1] 表示対象の動画像のデータに与えられているフレームレートに係る情報を取得するフレームレート情報取得部と、
- 前記フレームレートに応じて、表示輝度を決定づけるパラメータを決定する輝度調整部と、
- 前記パラメータに基づく表示輝度で前記動画像を表示させる表示部と、
- を備えた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] 前記表示部は、前記フレームレートで動画像を表示させ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] 前記フレームレート情報取得部は、前記動画像が表すコンテンツのカテゴリを取得し、それに対応づけられたフレームレートを特定することを特徴とする請求項1または2に記載のヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項4] 前記フレームレート情報取得部は、前記動画像のデータに付加されたメタデータを読み出すことにより、前記フレームレートを取得することを特徴とする請求項1または2に記載のヘッドマウントディスプレイ。
- [請求項5] 前記表示部は、前記パラメータに基づき液晶ディスプレイのバックライトの輝度を調整す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] 前記表示部は、前記動画像の画素が表す輝度を前記パラメータに基づき変換したうえ表示させ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7] 前記表示部は、前記フレームレートに応じて、表示パネルにおける表示領域の面積を調整したうえ前記動画像を表示させることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載のヘッドマウントディスプレイ。

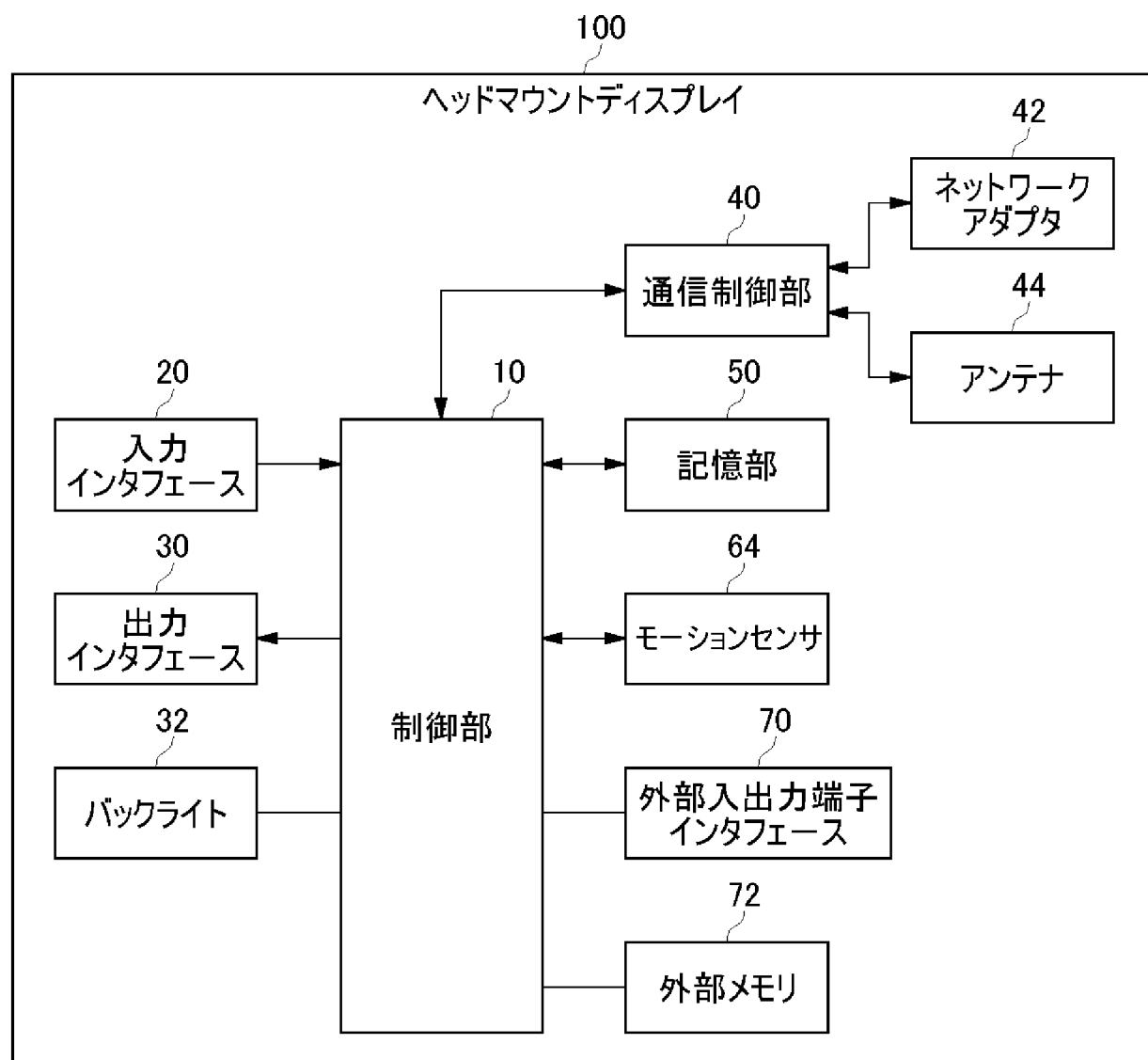
[請求項8] 表示対象の動画像のデータに与えられているフレームレートに係る情報を取得するステップと、
 前記フレームレートに応じて、表示輝度を決定づけるパラメータを決定するステップと、
 前記パラメータに基づく表示輝度で前記動画像を表示させるステップと、
 を含むことを特徴とする、ヘッドマウントディスプレイによる画像表示方法。

[請求項9] ヘッドマウントディスプレイが備えるコンピュータに、
 表示対象の動画像のデータに与えられているフレームレートに係る情報を取得する機能と、
 前記フレームレートに応じて、表示輝度を決定づけるパラメータを決定する機能と、
 前記パラメータに基づく表示輝度で前記動画像を表示させる機能と、
 、
 を実現させることを特徴とするコンピュータプログラム。

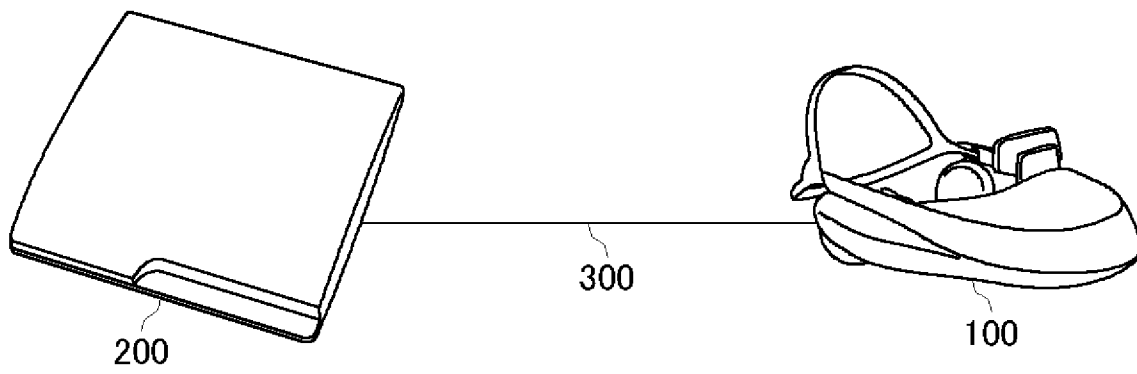
[図1]



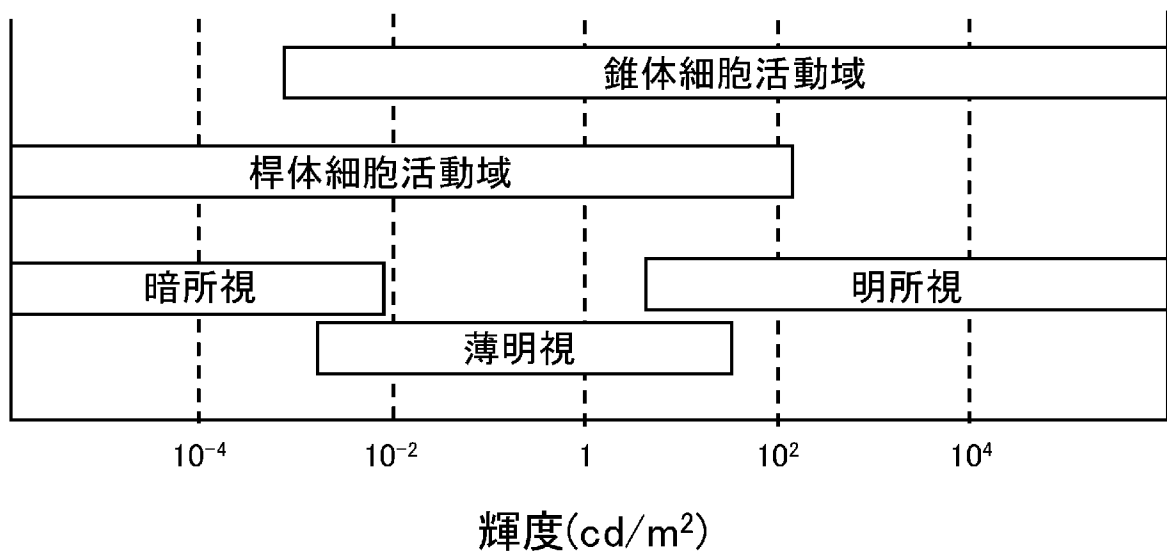
[図2]



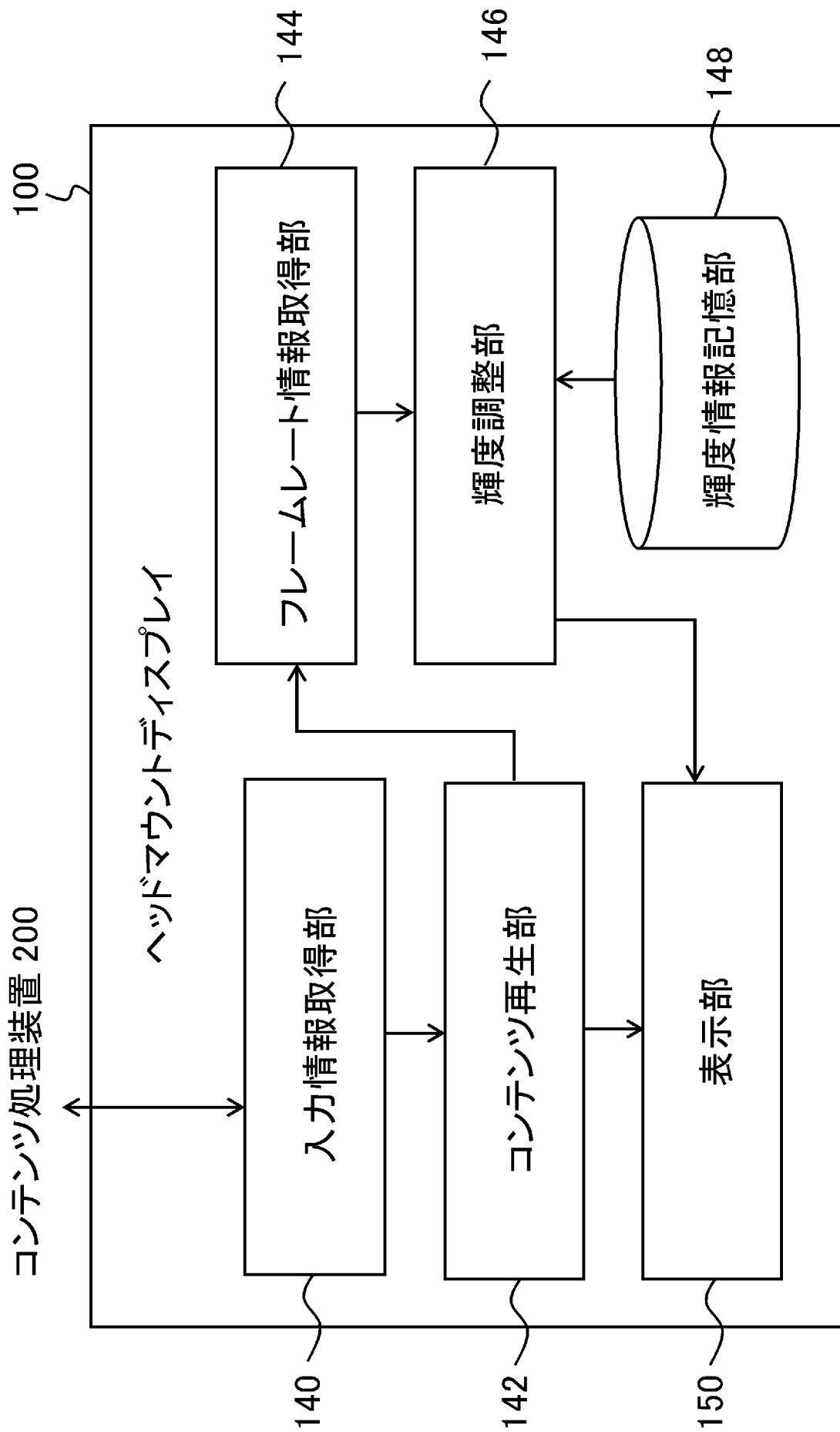
[図3]



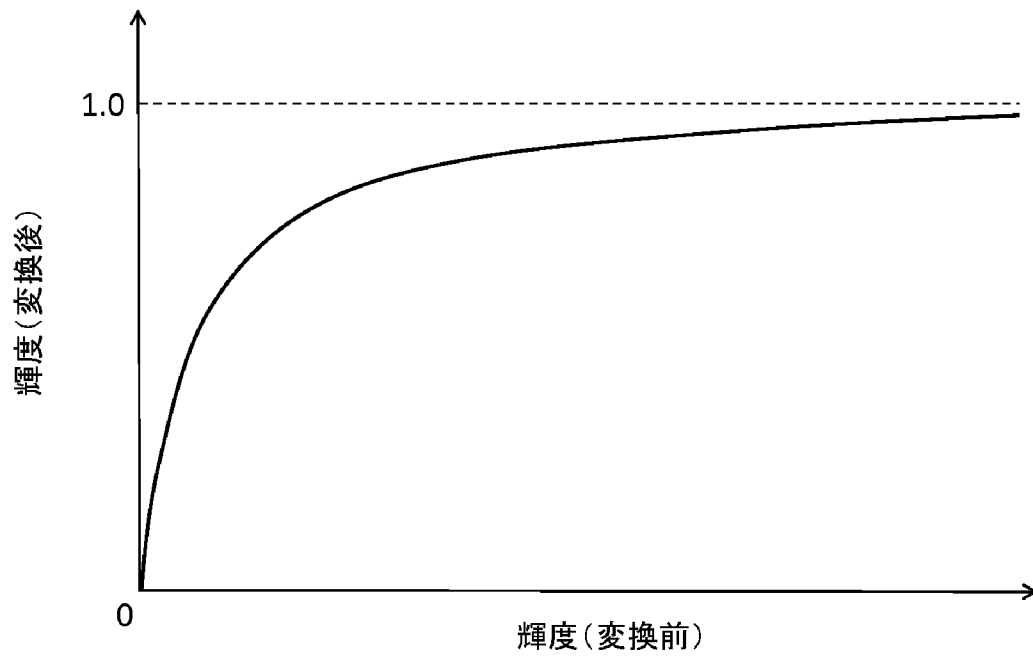
[図4]



[図5]



[図6]

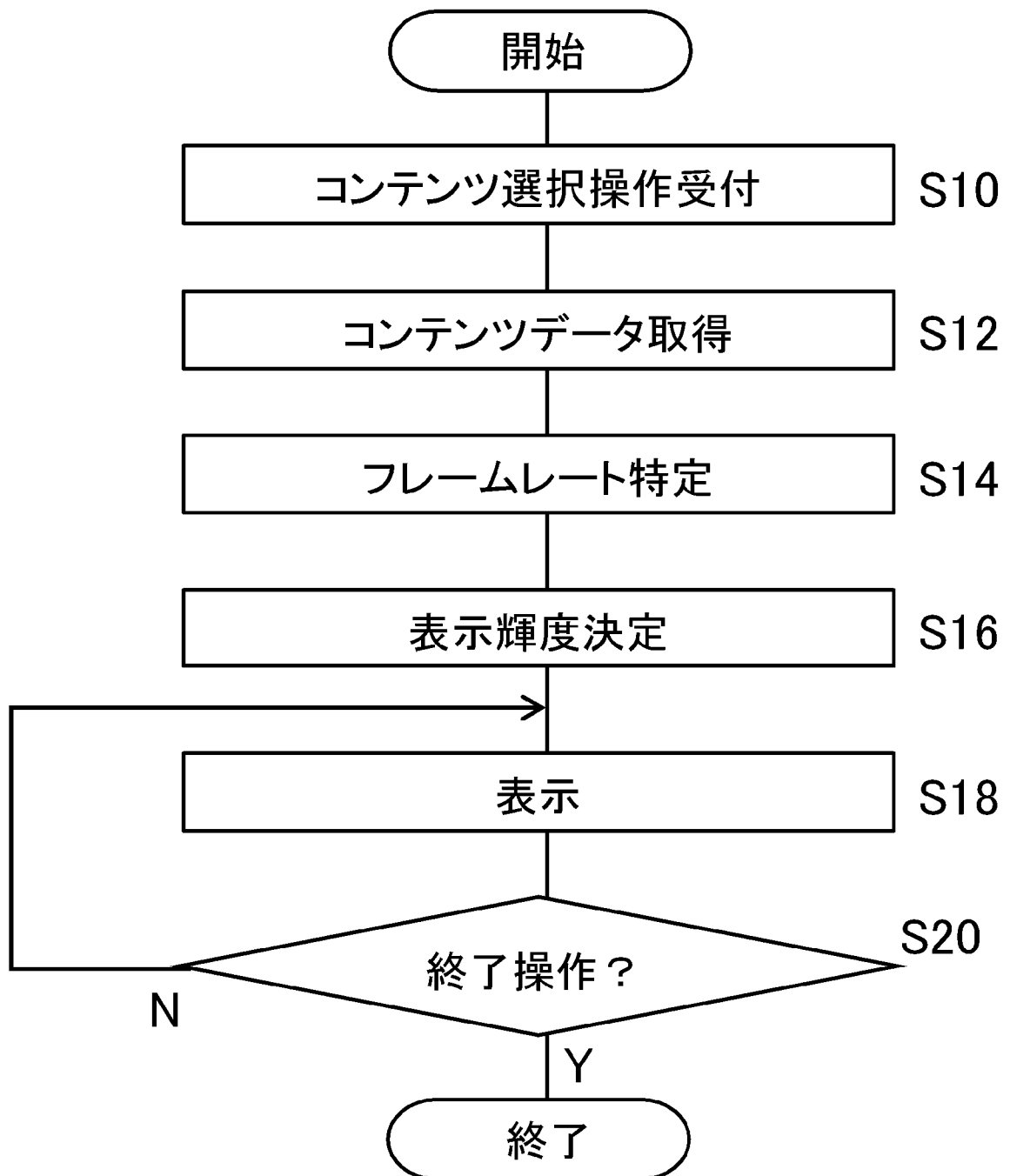


[図7]

162		164	
フレームレート		表示輝度	
1-30 (fps)		50 (%)	
31-240 (fps)		100 (%)	

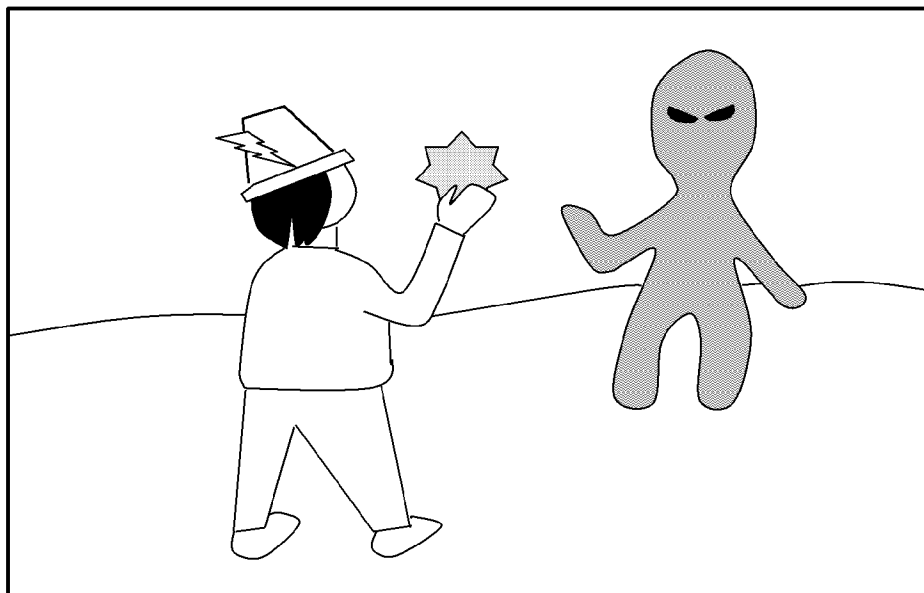
160

[図8]

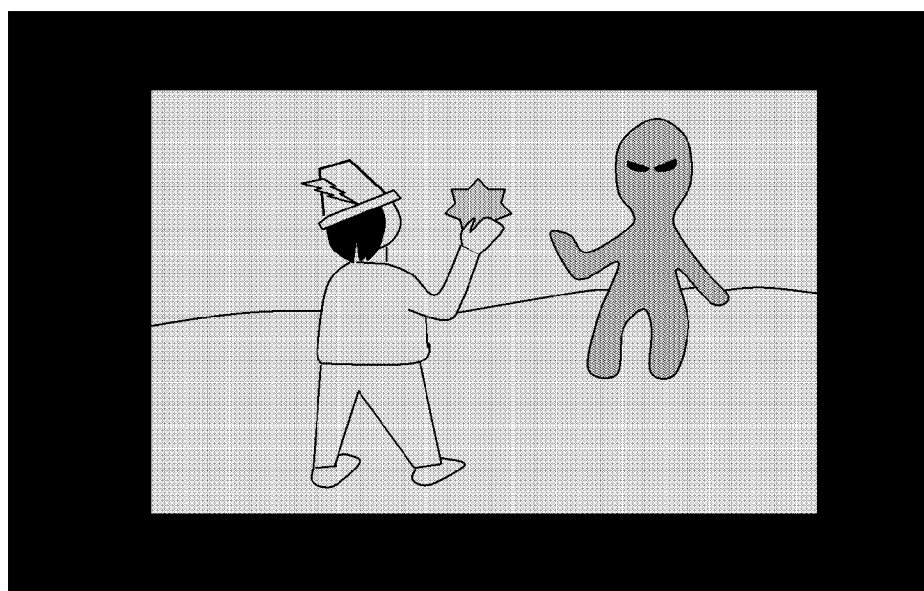


[図9]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/003738

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G09G5/00 (2006.01) i, G09G3/20 (2006.01) i, G09G3/34 (2006.01) i, G09G3/36 (2006.01) i, G09G5/10 (2006.01) i, H04N5/64 (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)

Int. Cl. G09G5/00, G09G3/20, G09G3/34, G09G3/36, G09G5/10, H04N5/64

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
Y	WO 2009/066465 A1 (PANASONIC CORP.) 28 May 2009, paragraphs [0001]-[0004], [0312]-[0318], fig. 1A-1B & US 2010/0103077 A1, paragraphs [0001]-[0004], [0473]-[0479], fig. 1A-1B & CN 101589328 A	1-9
Y	JP 2009-122367 A (SHARP CORP.) 04 June 2009, paragraphs [0031]-[0067], fig. 3 (Family: none)	1-9
Y	JP 2011-242711 A (SEIKO EPSON CORP.) 01 December 2011, paragraph [0073] & US 2011/0286050 A1, paragraph [0131]	7
A	US 2018/0341811 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 29 November 2018, paragraph [0067] & WO 2018/217008 A1	1-9



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
29.03.2019

Date of mailing of the international search report
09.04.2019

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 REPORTInternational application No.
PCT/JP2019/003738

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-94954 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 18 May 2015, entire text, all drawings & US 2015/0130823 A1, entire text, all drawings & KR 10-2015-0055503 A	1-9
A	WO 2016/194232 A1 (HITACHI MAXELL, LTD.) 08 December 2016, entire text, all drawings & US 2018/0184042 A1, entire text, all drawings & CN 107836020 A	1-9
A	JP 2017-211431 A (STANLEY ELECTRIC CO., LTD.) 30 November 2017, entire text, all drawings (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G09G5/00(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i, G09G5/10(2006.01)i, H04N5/64(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. G09G5/00, G09G3/20, G09G3/34, G09G3/36, G09G5/10, H04N5/64

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
Y	WO 2009/066465 A1 (パナソニック株式会社) 2009.05.28, 段落 [0001] - [0004], [0312] - [0318], [図1A] - [図1B] & US 2010/0103077 A1, [0001]-[0004], [0473]-[0479], 図1A-図1B & CN 101589328 A	1-9
Y	JP 2009-122367 A (シャープ株式会社) 2009.06.04, 段落 [0031] - [0067], [図3] (ファミリーなし)	1-9

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

29.03.2019

国際調査報告の発送日

09.04.2019

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)

西島 篤宏

21

9308

電話番号 03-3581-1101 内線 3273

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 2011-242711 A (セイコーエプソン株式会社) 2011. 12. 01, 段落 [0073] & US 2011/0286050 A1, [0131]	7
A	US 2018/0341811 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018. 11. 29, 段落 [0067] & WO 2018/217008 A1	1-9
A	JP 2015-94954 A (三星電子株式会社) 2015. 05. 18, 全文, 全図 & US 2015/0130823 A1, 全文, 全図 & KR 10-2015-0055503 A	1-9
A	WO 2016/194232 A1 (日立マクセル株式会社) 2016. 12. 08, 全文, 全図 & US 2018/0184042 A1, 全文, 全図 & CN 107836020 A	1-9
A	JP 2017-211431 A (スタンレー電気株式会社) 2017. 11. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	7