

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7323633号

(P7323633)

(45)発行日 令和5年8月8日(2023.8.8)

(24)登録日 令和5年7月31日(2023.7.31)

(51)国際特許分類

F I

G 0 9 G 5/00 (2006.01)

G 0 9 G 5/00 5 1 0 G

G 0 9 G 5/10 (2006.01)

G 0 9 G 5/00 5 1 0 V

G 0 9 G 5/12 (2006.01)

G 0 9 G 5/00 5 3 0 T

G 0 9 G 5/36 (2006.01)

G 0 9 G 5/10 D

G 0 9 G 5/12

請求項の数 10 (全32頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-557718(P2021-557718)

(86)(22)出願日 令和2年3月27日(2020.3.27)

(65)公表番号 特表2022-528082(P2022-528082 A)

(43)公表日 令和4年6月8日(2022.6.8)

(86)国際出願番号 PCT/CN2020/081584

(87)国際公開番号 WO2020/200067

(87)国際公開日 令和2年10月8日(2020.10.8)

審査請求日 令和3年10月1日(2021.10.1)

(31)優先権主張番号 201910252501.1

(32)優先日 平成31年3月29日(2019.3.29)

(33)優先権主張国・地域又は機関
中国(CN)

前置審査

(73)特許権者 503433420

華為技術有限公司

HUAWEI TECHNOLOGIES
CO., LTD.

中華人民共和国 5 1 8 1 2 9 広東省深

▲チェン▼市龍崗区坂田 華為総部▲ベ
ン▼公楼Huawei Administrat
ion Building, Banti
an, Longgang Distri
ct, Shenzhen, Guang
dong 5 1 8 1 2 9, P.R. C
hina

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ヘッドマウント型ディスプレイのための画像表示方法及びデバイス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヘッドマウント型ディスプレイのための画像表示方法であり、前記ヘッドマウント型ディスプレイは、第1表示画面と第2表示画面とを含み、前記ヘッドマウント型ディスプレイは、プリセットの表示フレームレートに従ってリアルタイムに画像を取得し、左目画像と右目画像とをフレームごとに表示する、画像表示方法であって、

第*i*表示サイクルの第1期間*S*1に、前記ヘッドマウント型ディスプレイにより、第1画像の第*i*フレームを前記第1表示画面に表示するステップであり、ここで*i*は正の整数である、表示するステップと、

前記第1画像の前記第*i*フレームを表示することを停止した後に、前記第*i*表示サイクルの第2期間*S*2に、前記ヘッドマウント型ディスプレイにより、第2画像の第*i*フレームを前記第2表示画面に表示するステップであって、前記第2期間*S*2は前記第1期間*S*1の終了後直ちに始まる、ステップと、を備え、

前記第2期間*S*2の後に、前記第*i*表示サイクルの第3期間*S*3に、前記第1表示画面と前記第2表示画面とに画像が表示されず、そして前記第1期間*S*1と、前記第2期間*S*2と、前記第3期間*S*3との合計は、前記フレームレートの逆数である前記第*i*表示サイクル以下である、画像表示方法。

【請求項 2】

前記ヘッドマウント型ディスプレイは、拡張現実、AR、ヘッドマウント型ディスプレイ、仮想現実、VR、ヘッドマウント型ディスプレイ、又は混合現実、MR、ヘッドマウ

10

20

ント型ディスプレイである、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記第 i 表示サイクルに、前記第 1 期間 S_1 は前記第 2 期間 S_2 と隣接し、前記第 1 期間 S_1 と、前記第 2 期間 S_2 と、前記第 3 期間 S_3 との合計は、前記表示サイクルに等しい、請求項 1 又は 2 記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 期間 S_1 と前記第 2 期間 S_2 とは、等しいか、又は等しくない、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

プリセットの表示フレームレートに従ってリアルタイムに画像を取得し、左目画像と右目画像とをフレームごとに表示するように構成されたヘッドマウント型ディスプレイであって、

10

画像を表示するように構成されている第 1 表示画面及び第 2 表示画面と、

1 つ以上のプロセッサと、メモリと、1 つ以上のコンピュータプログラムとを備え、1 つ以上の前記コンピュータプログラムは前記メモリに記憶され、1 つ以上の前記コンピュータプログラムは命令を含み、前記命令が前記プロセッサによって実行された場合に、ヘッドマウント型ディスプレイは、下記のステップを実行することが可能にされ、ステップは、

第 i 表示サイクルの第 1 期間 S_1 に、第 1 画像の第 i フレームを前記第 1 表示画面に表示するステップであり、ここで i は正の整数である、表示するステップと、

20

前記第 1 画像の前記第 i フレームを表示することを停止した後に、前記第 i 表示サイクルの第 2 期間 S_2 に、第 2 画像の第 i フレームを前記第 2 表示画面に表示するステップであって、前記第 2 期間 S_2 は前記第 1 期間 S_1 の終了後直ちに始まる、ステップとであり、

前記第 2 期間 S_2 の後に、前記第 i 表示サイクルの第 3 期間 S_3 に、前記第 1 表示画面と前記第 2 表示画面とに画像が表示されず、そして前記第 1 期間 S_1 と、前記第 2 期間 S_2 と、前記第 3 期間 S_3 との合計は、前記フレームレートの逆数である前記第 i 表示サイクル以下である、ヘッドマウント型ディスプレイ。

【請求項 6】

ヘッドマウント型ディスプレイは、拡張現実、AR、ヘッドマウント型ディスプレイ、仮想現実、VR、ヘッドマウント型ディスプレイ、又は混合現実、MR、ヘッドマウント型ディスプレイである、請求項 5 記載のヘッドマウント型ディスプレイ。

30

【請求項 7】

前記第 1 期間 S_1 は前記第 2 期間 S_2 と隣接し、前記第 1 期間 S_1 と、前記第 2 期間 S_2 と、前記第 3 期間 S_3 との合計は、前記表示サイクルに等しい、請求項 5 又は 6 記載のヘッドマウント型ディスプレイ。

【請求項 8】

前記第 1 期間 S_1 と前記第 2 期間 S_2 とは、等しいか、又は等しくない、請求項 5 ないし 7 のいずれか 1 項に記載のヘッドマウント型ディスプレイ。

【請求項 9】

コンピュータ命令を備えるコンピュータ記憶媒体であって、前記コンピュータ命令がヘッドマウント型ディスプレイで実行された場合に、前記ヘッドマウント型ディスプレイは、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示方法を実行することが可能にされる、コンピュータ記憶媒体。

40

【請求項 10】

コンピュータプログラム製品であって、コンピュータプログラム製品がコンピュータで実行された場合に、前記コンピュータは、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示方法を実行することが可能にされる、コンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本出願は、「IMAGE DISPLAY METHOD AND DEVICE FOR HEAD MOUNTED DISPLAY」と題し、2019年3月29日に中国国家知的所有権庁に出願された中国特許出願第201910252501.1号の利益を主張し、これは全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

本出願の実施形態は、表示技術の分野に関し、特に、ヘッドマウント型ディスプレイのための画像表示方法及びデバイスに関する。

【背景技術】

【0003】

電子デバイスは、ディスプレイによってユーザにテキストやグラフィックスなどの画像情報を提示し、ユーザのためにピクチャーを表示したりビデオを再生したり、ゲームではユーザと対話したりなどすることができる。例えば、拡張現実(augmented reality, AR)/仮想現実(virtual reality, VR)ヘッドマウント型ディスプレイ(head mounted display, HMD)は、表示画面を通してユーザに画像が提示でき、ユーザに没入体験を与える。

【発明の概要】

【0004】

本出願の実施形態は、画像を表示する場合に電子デバイスのピーク電流を低減するために、ヘッドマウント型ディスプレイのための画像表示方法及びデバイスを提供する。

【0005】

前述の目的を達成するために、本出願の実施形態は、以下の技術的解決策を使用する。

【0006】

一つの態様では、本出願の実施形態は、ヘッドマウント型ディスプレイのための画像表示方法を提供する。ヘッドマウント型ディスプレイは、第1表示画面と第2表示画面とを含む。方法は、第*i*表示サイクルの第1期間*S*₁に、ヘッドマウント型ディスプレイが、第1画像の第*i*フレームを第1表示画面に表示するステップであり、ここで*i*は正の整数である、表示するステップと；第1画像の第*i*フレームを表示することを停止した後に、第*i*表示サイクルの第2期間*S*₂に、ヘッドマウント型ディスプレイが、第2画像の第*i*フレームを第2表示画面に表示するステップとを備え；第2期間*S*₂の後に、第*i*表示サイクルの第3期間*S*₃に、第1表示画面と第2表示画面とに画像が表示されず、そして第1期間*S*₁と、第2期間*S*₂と、第3期間*S*₃との合計は、表示サイクル以下である。

【0007】

この解決策では、同一の表示サイクルに、第1表示画面と第2表示画面との表示時間は互いに食い違えることができ、それによって、ヘッドマウント型ディスプレイのピーク電流を低減する。異なる表示サイクルの間では、画像が、一期間の間隔で表示でき、それによって、人間の目の残光効果によって引き起こされるスミア及びぼけのような問題を回避し、ユーザの体験を向上させる。

【0008】

可能な設計では、ヘッドマウント型ディスプレイは、拡張現実ARヘッドマウント型ディスプレイ、仮想現実VRヘッドマウント型ディスプレイ、又は混合現実(mixed reality, MR)ヘッドマウント型ディスプレイであってよい。

【0009】

別の可能な設計では、第*i*表示サイクルに、第1期間*S*₁は第2期間*S*₂と隣接し、第1期間*S*₁と、第2期間*S*₂と、第3期間*S*₃との合計は、表示サイクルに等しい。

【0010】

換言すれば、同一の表示サイクルに、ヘッドマウント型ディスプレイは、第1画像を表示することを停止した後に第2画像を表示することを開始し、それにより、ユーザが、第1画像と第2画像との非同期表示、画面のちらつき、又は実際の状況との不適合を知覚する確率、又は、例えばめまいのような不快さを感じる確率を、最小化する。

【0011】

別の可能な設計では、第 1 期間 S 1 と第 2 期間 S 2 とは、第 4 期間 S 4 によって隔てられる。

【 0 0 1 2 】

第 4 期間 S 4 は、一般に短く、例えば、2 ms 以下であってよいので、ユーザが第 1 画像と第 2 画像との非同期表示、画面のちらつき、実際の状況との不適合などを知覚することが容易でなくなり、ユーザにとってめまいなどの不快感が可能な限り回避される。

【 0 0 1 3 】

別の可能な設計では、第 1 期間 S 1 と第 2 期間 S 2 とは、等しくてよく、又は等しくなくてよい。

【 0 0 1 4 】

換言すれば、同一の表示サイクルに、第 1 画像の表示継続時間と第 2 画像の表示継続時間とは、同一であってよく、又は異なってよい。

【 0 0 1 5 】

別の可能な設計では、第 1 表示画面と第 2 表示画面とは、それぞれ、ユーザの左目で見するために使用される画像と、ユーザの右目で見するために使用される画像とを表示する。

【 0 0 1 6 】

別の態様では、本出願の実施形態は、ヘッドマウント型ディスプレイのための画像表示方法を提供する。ヘッドマウント型ディスプレイは、第 1 表示画面と第 2 表示画面とを含む。方法は、第 i 表示サイクルの第 1 期間 S 1 に、ヘッドマウント型ディスプレイが、第 1 画像の第 i フレームを第 1 表示画面に表示するステップであり、ここで i は正の整数であり、第 1 期間 S 1 は、表示サイクルよりも小さい、表示するステップと；第 1 画像の第 i フレームを表示することを停止した後に、第 $(i + 1)$ 表示サイクルの第 2 期間 S 2 に、ヘッドマウント型ディスプレイが、第 2 画像の第 i フレームを第 2 表示画面に表示するステップとを備え；第 2 期間 S 2 は、表示サイクルよりも小さく、第 2 期間と第 1 期間とは、等しくてよく、又は等しくなくてよい。

【 0 0 1 7 】

この解決策では、第 1 表示画面と第 2 表示画面とは、異なる表示サイクル間の間隔で第 1 画像及び第 2 画像を表示することができる。即ち、2 つの表示画面の表示時間は互いに食い違えることができ、それによって、ヘッドマウント型ディスプレイのピーク電流を低減し、さらに、人間の目の残光効果によって引き起こされるスミア及びぼけのような問題を回避し、ユーザの体験を向上させる。

【 0 0 1 8 】

さらに別の態様では、本出願の一実施形態は、画像表示装置を提供する。装置は、ヘッドマウント型ディスプレイに含まれ、上記いずれかの態様及び可能な設計のうちの任意の 1 つに従った方法でヘッドマウント型ディスプレイの動作を実施する機能を有する。この機能は、ハードウェアによって実施されてよいし、対応するソフトウェアを実行することでハードウェアによって実施されてよい。ハードウェア又はソフトウェアは、機能に対応する少なくとも 1 つのモジュール又はユニット、例えば、ディスプレイモジュール又はユニット、及び処理停止モジュール又はユニットを含む。

【 0 0 1 9 】

別の態様では、本出願の実施形態は、画像を表示するように構成されている第 1 表示画面及び第 2 表示画面と、1 つ以上のプロセッサと、1 つ以上のメモリと、1 つ以上のコンピュータプログラムとを備えてよいヘッドマウント型ディスプレイを提供する。1 つ以上のコンピュータプログラムはメモリに記憶され、1 つ以上のコンピュータプログラムは命令を含む。命令がプロセッサによって実行された場合に、ヘッドマウント型ディスプレイは、前述の態様の任意の可能な設計での画像表示方法を実行することが可能にされる。

【 0 0 2 0 】

さらに別の態様では、本出願の実施形態は、コンピュータ命令を備えるコンピュータ記憶媒体を提供する。コンピュータ命令がヘッドマウント型ディスプレイで実行された場合に、ヘッドマウント型ディスプレイは、前述の態様の任意の可能な設計での画像表示方法

10

20

30

40

50

を実行することが可能にされる。

【0021】

別の態様では、本出願の実施形態は、画像を表示するように構成されている第1表示画面及び第2表示画面と、1つ以上のプロセッサと、1つ以上のメモリと、1つ以上のコンピュータプログラムとを備えてよい電子デバイスを提供する。1つ以上のコンピュータプログラムはメモリに記憶され、1つ以上のコンピュータプログラムは命令を含む。命令がプロセッサによって実行された場合に、電子デバイスは、前述の態様の任意の可能な設計での画像表示方法を実行することが可能にされる。

【0022】

さらに別の態様では、本出願の実施形態は、コンピュータプログラム製品を提供する。コンピュータプログラム製品がコンピュータで実行された場合に、コンピュータは、前述の態様の任意の可能な設計での画像表示方法を実行することが可能にされる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】 現行の技術による画像表示時間と電流との間の対応の概略図である。

【図2】 現行の技術による画像表示時間と電流との間の別の対応の概略図である。

【図3】 本出願の実施形態によるヘッドマウント型ディスプレイの概略構造図である。

【図4】 本出願の実施形態による電流の電源関係の概略図である。

【図5A】 本出願の実施形態による画像表示時間と電流との間の対応の概略図である。

【図5B】 本出願の実施形態による画像表示時間と電流との間の別の対応の概略図である。

【図5C】 本出願の実施形態による画像表示時間と電流との間の別の対応の概略図である。

【図6】 本出願の実施形態による左目画像と右目画像との概略図である。

【図7】 本出願の実施形態による画像表示時間と電流との間の別の対応の概略図である。

【図8】 本出願の実施形態による左目画像と右目画像との別の概略図である。

【図9】 本出願の実施形態による表示時間のシーケンス図である。

【図10】 本出願の実施形態による画像表示時間と電流との間の別の対応の概略図である。

【図11】 本出願の実施形態による画像表示時間と電流との間の別の対応の概略図である。

【図12】 本出願の実施形態による画像表示時間と電流との間の別の対応の概略図である。

【図13】 本出願の実施形態によるプロンプトの概略図である。

【図14】 本出願の実施形態による別のプロンプトの概略図である。

【図15】 本出願の実施形態による画像表示方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下は、本出願の実施形態での添付図面を参照して、本出願の実施形態の中の技術的解決策を説明する。本出願の実施形態の説明では、「/」とは、特に断らない限り、「又は」を意味する。例えば、A / B は、A 又は B を表してよい。本明細書では、「及び / 又は」とは、関連する物体を記述するための関連関係のみを意味し、3つの関係が存在し得ることを表す。例えば、A 及び / 又は B は、次の3つの場合、即ち A のみが存在する場合、A と B の両方が存在する場合、B のみが存在する場合を表してよい。また、本出願の実施形態の説明では、「複数の」とは、2つ又は2つよりも多いことを意味する。

【0025】

AR は、現実のシーンに仮想の物体を重畳し、現実のシーンに仮想及び現実の融合と相互作用とを実施できる技術である。AR は、コンピュータなどの科学及び技術を使用して、現実世界の特定の時間・空間領域では経験しにくい現実情報（視覚情報、音、味覚、触覚など）をシミュレーション及び重畳し、人の感覚で知覚される現実世界に仮想情報を適用することで、現実を越えた感覚体験を実現することができる。現実環境と仮想の物体とは、共存のためにリアルタイムで同一のピクチャー又は空間に重畳される。

【0026】

AR は、現実のシーンに基づく内容付加であり、現実世界と仮想性との情報統合であり、リアルタイム対話性を有し、三次元スケール空間に仮想の物体を付加及び配置する。例

10

20

30

40

50

えば、テレビやコンピュータ等の他の表示デバイスで再生されるワールドカップの球技試合を、ユーザがARデバイスを使用して観察する場合に、現場で球技試合を見る雰囲気や感覚を、拡張現実技術を使用して実現することができる。

【0027】

VRでは、コンピュータシミュレーションを使用して三次元空間で仮想世界を生成し、視覚、聴覚、触覚、力などの感覚のシミュレーションをユーザに提供することで、環境の中にいるかのように三次元空間で体験することをユーザに可能にする。VRは、身体の動きと視聴覚とを通じて、ユーザと複数の方向で相互作用を行う。

【0028】

VRは、シミュレートされた環境、知覚、自然な能力、検知デバイスなどを含んでよい。シミュレートされた環境は、コンピュータで生成され、リアルタイム、動的で、三次元の現実的な画像である。この知覚というのは、ユーザが持つ知覚をVRが持っていることを意味する。コンピュータグラフィックス技術を使用して生成される視覚的な知覚に加えて、聴覚、触覚、力覚、運動覚などの知覚も含まれ、嗅覚、味覚なども含まれる。これは多重知覚とも呼ばれる。自然な能力とは、頭部の旋回、眼球運動、身振り、又は人の他の人間的な行動又は動きを指す。コンピュータは、参加者の行動に適したデータを処理し、リアルタイムでユーザの入力に応答し、ユーザの5つの感覚器官にそれぞれに応答をフィードバックする。検知デバイスは、三次元相互作用デバイスである。検知デバイスは、ユーザの頭部の動きを追跡し、記録されたデータに基づいてVRデバイスによって投影された画像を移動させることができ、画像が頭部の動きの位置と合致するようにできる。ユーザの頭部が左、右、上、又は下を見ると、ユーザは、ヘッドマウント型ディスプレイでこれらの方向にシーンが見られる。さらに検知デバイスは、VRデバイスによって投影された画像が眼球運動と合致するように、眼球運動が追跡できる。

【0029】

VRデバイスは、VRメガネ、VRヘルメット、VRポータブルシネマ等とも呼ばれる。VRデバイスは、画像ベースレンダリング(Image Based Rendering, IBR)に基づいて未知の角度を持つ画像が生成でき、次に変換、補間、変形などの処理を行うことにより、異なる視角を持つ一連のシーン画像が取得できる。一連の画像の更新速度は、リフレッシュレート(又はフレームレート)と称してよい。リフレッシュレートを高くすることで、遅延を短縮する。応答性がさらに大きい体験をユーザはすることができる。

【0030】

VRデバイスは、特定の視野(field of view, FOV)を有する。視野は、VRデバイスの視覚領域(又は視野)の程度である。視野が大きいほど、仮想現実体験にユーザがより深く没頭していることを示している。仮想現実体験では、ユーザはさらに、ワイヤードグローブとしても知られる、精密センサで覆われたデータグローブを着用してよい。データグローブを使用することにより、ユーザは仮想シーン内の物体を握る、移動する、及び回転することなどの動作を行ってよい。

【0031】

MRは拡張現実と拡張仮想とを含む。現実のシーンに仮想シーン情報を提示することにより、現実世界、仮想世界、及びユーザの間の対話型フィードバック情報ループが設定され、ユーザ体験の本当の感覚を高める。

【0032】

AR/VR/MRデバイスは、一般に、ヘッドマウント型ディスプレイ(head mounted display, HMD)であってよい。HMDは、ゲームの遊戯、仮想シネマ、仮想コンサート、仮想スポーツゲーム、仮想ツアー、又はビデオの再生など、様々なシーンで使用されてよい。例えば、仮想シネマシーンでは、HMDは、映画の効果がシミュレートでき、HMDの視野は、ユーザの頭部が旋回するにつれて変化する。例えば、ユーザが前方を見ているときに、再生中の映画のピクチャーが見られる。ユーザが頭部を上げると、映画館の屋根がHMDの視野内に見られる。ユーザが頭部を左に回すと、左

10

20

30

40

50

側の座席と座席の観客とがHMDの視野内に見られる。別の例として、射撃ゲームシーンでは、ユーザが頭部を巡回させた場合に、HMDは、他の方向に戦闘状況を表示することができる。ユーザがゲームの中で武器を持っている場合に、ユーザがトリガを実際に引っ張ると、HMDは、武器から発射された弾丸のピクチャーなどを表示することができる。

【0033】

HMDは、分割型、一体型、及びモバイル端末型のような複数の型を含んでよい。

【0034】

分割型HMDは、外部デバイスから拡張現実／仮想現実／混合現実アプリケーションデータを受信するために、コンピュータ又は携帯電話などの外部デバイスに接続されてよい。アプリケーションデータは、画像データを含んでよく、オーディオデータなどをさらに含んでよい。分割型HMDは、画像を表示し、アプリケーションデータに従ってオーディオ信号を再生し、ユーザに没入的な体験を提供する。

【0035】

一体型HMDは、内部プロセッサを使用して、拡張現実／仮想現実／混合現実アプリケーションデータを生成し、画像を表示し、オーディオ信号を再生することができ、ユーザに没入体験を与える。

【0036】

モバイル端末HMDは、HMDに挿入された携帯電話のようなモバイルデバイスを有し、モバイルデバイスを使用して拡張現実／仮想現実／混合現実アプリケーションデータを生成し、画像を表示し、オーディオ信号を再生することができ、ユーザに没入体験を与える。

【0037】

一般に、HMDの表示画面は、左目で見た画像（左目画像と呼ぶ）と右目で見た画像（右目画像と呼ぶ）とを表示する左表示画面と右表示画面とをそれぞれ含んでよい。脳では、ユーザは、見た左目画像と見た右目画像とを融合させて、立体画像が形成できる。

【0038】

現在、図1に示すHMD画像表示技術の解決策では、HMDは、第1表示画面及び第2表示画面、又は左表示画面及び右表示画面と呼ばれるものを含んでよい。左表示画面及び右表示画面は、それぞれユーザの2つの眼球に対応し、それぞれ、ユーザの左目で見るために使用される画像（即ち、左目画像）と、ユーザの右目で見るために使用される画像（即ち、右目画像）とを表示する。ユーザがHMDを使用すると、HMDは、プリセットの表示フレームレート f に従ってリアルタイムに画像を取得し、左目画像と右目画像とをフレームごとに表示してよい。例えば、プリセットの表示フレームレート f は、 60fps （フレーム／秒）、 90fps 、 120fps 等としてよい。図1は、説明のために f が 60fps である例を使用する。

【0039】

HMDは、単位時間内に左目画像の f 個のフレームと右目画像の f 個のフレームとを取得してよく、各表示サイクル T に左目画像の1つのフレームと右目画像の1つのフレームとを表示してよい。表示サイクルは表示フレームレートの逆数、即ち $T = 1/f$ であってよい。HMDは、第 i （ i は正の整数）表示サイクルで、左目画像の第 i フレーム（即ち、左目画像での画像の第 i フレーム）を左表示画面に表示し、同時に右目画像の第 i フレーム（即ち、右目画像での画像の第 i フレーム）を右表示画面に表示してよい。画像の2つのフレームは、脳によって行われる情報統合の対象となり、融合されて立体画像を形成する。さらに、第 i 表示サイクルに、左目画像の第 i フレームと右目画像の第 i フレームとをそれぞれ2つの表示画面に表示した後、HMDは、第 $(i+1)$ 表示サイクルに、左目画像の第 $(i+1)$ フレームと右目画像の第 $(i+1)$ フレームとを表示する。さらに、画像の各フレームの表示継続時間は、表示サイクルである。言い換えれば、各表示サイクルに、HMDの2つの表示画面は常に画像を表示しているものである。

【0040】

図1に示す解決策では、人間の目の残光効果（又は視覚持続現象と呼ばれる）により、

隣接して表示されている画像の2つのフレームのピクチャーを切り替えると、切り替え前のピクチャーは視覚的残留物となり、切り替え前後のピクチャーが重畳される。ユーザが見たピクチャーにスミア及びぼけなどの現象が発生し、ユーザの体験に影響を与える。例えば、人間の眼は、隣接して表示される左目画像の第1フレーム（即ち、左目画像での画像の第1フレーム）と左目画像の第2フレーム（即ち、左目画像での画像の第2フレーム）とを重畳し、隣接して表示される右目画像の第1フレーム（即ち、右目画像での画像の第1フレーム）と右目画像の第2フレーム（即ち、右目画像での画像の第2フレーム）とを重畳する。

【0041】

図2は、HMDによって画像を表示するための別の技術的解決策を示す。図1に示される技術的解決策と比較して、プリセットの表示フレームレート f が変わらない（例えば、依然として 60fps ）場合に、HMDは、左目画像の各フレームと右目画像の各フレームとの表示継続時間を短縮してよい。このようにして、左目画像の第 i フレームと右目画像の第 i フレームとの表示が停止した後に、左目画像の第 $(i+1)$ フレームと右目画像の第 $(i+1)$ フレームとの表示が開始される前に、左表示画面も右表示画面も画像を表示しない期間が生じる。あるいは、左目画像の第 i フレームと右目画像の第 i フレームとを表示するのを停止した後の期間に、左目画像の第 $(i+1)$ フレームと右目画像の第 $(i+1)$ フレームとの表示が開始される前に、HMDは全黒フレームを挿入する。言い換えれば、HMDはインパルス表示を行う。

【0042】

図1及び図2に示す表示の解決策では、左表示画面と右表示画面とが同時に画像を表示する場合には、HMDは左表示画面と右表示画面とに同時に電力を供給する必要がある。HMDの電源電流は、左表示画面の電源電流と右表示画面の電源電流とを重畳した後の電流よりも大きい。従って、HMDのピーク電流は比較的大きい。

【0043】

HMDのピーク電流が比較的大きい場合に、一連の問題が発生する可能性がある。例えば、HMDの電源（HMD内の電池、又はHMDに接続された外部デバイスなど）は、HMDに電力を供給するのに十分な電流を供給せず、これは、左表示画面及び右表示画面の輝度に関するピーク電流要件を満たすことができない。その結果、左表示画面と右表示画面とがちらつき、ユーザの使用に影響を与える。別の例では、ピーク電流が比較的大きい場合に、HMD内のチップ、電池、抵抗、及びキャパシタのようなコンポーネントは容易に損傷され、その結果、HMDのシステム信頼性が比較的低くなり、コンポーネントの選択が困難になる。

【0044】

本出願の一実施形態は、HMD画像表示方法を提供し、これはAR/VR/MR電子デバイスに適用されてよい。電子デバイスは、複数の表示画面を含んでよく、異なる表示画面の表示時間が互いに食い違ってよく、これにより、複数の表示画面が配置された表示システムのために、同じ瞬間に電子デバイスによって提供される電流の大きさを低減し、電子デバイスのピーク電流を低減する。これは、表示画面がちらつきを生じることなく安定して表示することができるように、電源上の電子デバイスの電流要求を低減することができ、さらに、電子デバイス内のチップ、電池、抵抗、及びコンデンサのようなコンポーネントに対する損傷の確率を低下させることができ、それによって、システムの信頼性を向上させ、コンポーネントの選択範囲を広げる。電子デバイスの異なる表示画面は、同一の画像内容又は異なる画像内容を表示することができるが、これは本出願のこの実施形態では限定されない。

【0045】

電子デバイスは、ヘッドマウント型電子デバイスであってよい。ユーザは、VR、AR及びMRのような異なる効果を達成するために、ヘッドマウント型電子デバイスを装着してよい。例えば、ヘッドマウント型電子デバイスは、HMDであってよく、例えば、メガネ、ヘルメット又はゴーグルであってよい。その代わりに、ヘッドマウント型電子デバイ

10

20

30

40

50

スは、複数の表示画面を含む別のデバイスであってよい。電子デバイスの特定のタイプは、本出願のこの実施形態では限定されない。

【 0 0 4 6 】

例えば、ヘッドマウント型電子デバイスが H M D である場合に、H M D は、左表示画面と右表示画面とを含んでよい。左表示画面は左目画像を表示してよく、右表示画面は右目画像を表示してよい。図 1 又は図 2 に示す表示の解決策とは異なり、本出願のこの実施形態で提供される表示方法によれば、左表示画面及び右表示画面の表示時間を互いに食い違わせて、H M D のピーク電流を減少させてよい。これは、左表示画面及び右表示画面が、ちらつきを生じずに、安定して表示を行うことができるように、電源での H M D の電流要求を小さくでき、さらに、H M D 内のチップ、電池、抵抗、及びキャパシタのようなコンポーネントの損傷の確率を小さくでき、それによって、システムの信頼性を向上させ、コンポーネントの選択範囲を広げることができる。

10

【 0 0 4 7 】

また、外部デバイスが H M D に電力を供給するように構成されている場合には、外部デバイスの出力電圧が一定であることを前提として、H M D のピーク電流を小さくすることで、外部デバイスと H M D との接続線をさらに延長することができ、これにより、H M D を使用する際に、ユーザが一層広い範囲で移動できる。これは、ユーザの体験を向上させる。

【 0 0 4 8 】

また、人間の目で知覚される表示画面の輝度は、表示画面の発光時間と発光強度に関係し、発光強度は電源電流の大きさと正の相関を示す。図 2 に示す表示の解決策では、左表示画面と右表示画面との表示継続時間が短くなり、即ち、単位時間内の発光時間が短くなる。人間の目によって知覚される表示画面の比較的高い輝度を維持するために、左表示画面と右表示画面との電源電流を増加させ、左表示画面及び右表示画面の発光強度を増加させる必要がある。表示画面の電源電流を大きくすると、H M D のピーク電流が大きくなる。

20

【 0 0 4 9 】

一方では、図 2 に示す表示の解決策とは異なり、本出願のこの実施形態で提供される表示方法によれば、左表示画面と右表示画面との表示時間は互いに食い違わされ、電子デバイスの表示時間は比較的に長い。電子デバイスの最大電源電流が不変のままの場合に、本出願のこの実施形態で提供される方法は、ユーザがさらに高い輝度を感じることを可能にする。

30

【 0 0 5 0 】

他方では、H M D の定格電流が一定である場合に、本出願のこの実施形態で提供される表示方法によれば、H M D のピーク電流は比較的小さくてよい。H M D の電源電流が定格電流未満であることを前提として、電源電流を増加させることで表示画面の輝度をさらに増加させることができ、それによってユーザの視覚体験を向上させることができる。

【 0 0 5 1 】

例えば、H M D の定格電流は 2 . 5 A である。既存の表示の解決策では、左表示画面の電源電流は 1 A であり、右表示画面の電源電流は 1 A であり、他のシステムコンポーネントの動作を維持するために使用されるシステム電流は 0 . 5 A であり、H M D のピーク電流は 2 . 5 A である。本出願のこの実施形態で提供される表示の解決策では、左表示画面の電源電流は 1 A であり、右表示画面の電源電流は 1 A であり、左表示画面と右表示画面とは表示のために互いに食い違わされ、システム電流は 0 . 5 A である。この場合に、H M D のピーク電流は 1 A である。左表示画面と右表示画面との表示輝度は、既存の表示の解決策での表示輝度と一致している。

40

【 0 0 5 2 】

表示輝度を改善するために、本出願のこの実施形態では、左表示画面及び右表示画面の電源電流を増加させてよい。例えば、左表示画面の電源電流は 1 . 5 A であり、右表示画面の電源電流は 1 . 5 A であり、システム電流は 0 . 5 A であり、左表示画面と右表示画面とは、表示のために互いに食い違わされる。H M D のピーク電流は 2 . 0 A であり、2

50

． 0 A のピーク電流は定格電流 2 . 5 A よりも小さい。換言すれば、H M D のシステム安定性を確保しつつ、表示画面の表示輝度をさらに増加させてよい。

【 0 0 5 3 】

例えば、図 3 は、本出願の一実施形態による H M D 3 0 0 の概略構造図である。H M D 3 0 0 がユーザの頭部に装着されると、ユーザの目には、H M D 3 0 0 の表示画面上に提示された画像が見える。

【 0 0 5 4 】

本出願のこの実施形態では、電子デバイスが H M D である例が説明のために使用されることが理解可能である。しかしながら、本出願のこの実施形態は、H M D に限定されない。これに代えて、電子デバイスは、他のデバイスであってよい。

10

【 0 0 5 5 】

図 3 に示すように、H M D 3 0 0 は、表示画面 3 0 1 と、プロセッサ 3 0 2 と、メモリ 3 0 3 と、センサモジュール 3 0 4 と、カメラ 3 0 5 と、通信モジュール 3 0 6 と、スピーカ 3 0 7 と、マイクロホン 3 0 8 と、電源 3 0 9 と、入出力インターフェース 3 1 0 と、キー 3 1 1 などを含んでよい。

【 0 0 5 6 】

本出願のこの実施形態に例示された構造は、H M D に対する特定の制限を構成しないことが理解可能である。H M D は、図 3 に示されているものよりも多い又は少ないコンポーネントを有してよく、2 つ以上のコンポーネントを組み合わせると、又は異なるコンポーネント構成を有してよい。例えば、H M D 3 0 0 はさらに、表示ランプ及びモータのよ

うなコンポーネントを含んでよい。図 3 に示すコンポーネントは、1 つ以上の信号処理又は特定用途向け集積回路を含むハードウェア、ソフトウェア、又はハードウェアとソフトウェアの組み合わせで実現してよい。

20

【 0 0 5 7 】

ユーザの 2 つの眼球にそれぞれ対応する 2 つの表示画面 3 0 1 が、含まれてよい。2 つの表示画面は、独立して内容を表示してよい。2 つの表示画面に異なる画像が表示されてよく、画像の立体感を向上させる。2 つの表示画面は、左目画像を表示する左表示画面 3 0 1 1 と、右目画像を表示する右表示画面 3 0 1 2 とを含んでよい。左表示画面 3 0 1 1 に表示された画像と右表示画面 3 0 1 2 に表示された画像とはパララックスを有する可能性があり、ユーザの脳は両眼の画像を統合し、空間感覚を有する立体視覚効果を達成することができ

る。表示画面が透明である場合に、ユーザの目は、表示画面によって物理的な物体が見られ、又はユーザの目は、表示画面によって、他の表示装置により表示された画像が見られる。

30

【 0 0 5 8 】

表示画面 3 0 1 は、液晶ディスプレイ (l i q u i d c r y s t a l d i s p l a y , L C D) , 有機発光ダイオード (o r g a n i c l i g h t - e m i t t i n g d i o d e , O L E D) , アクティブマトリックス有機発光ダイオード (a c t i v e - m a t r i x o r g a n i c l i g h t e m i t t i n g d i o d e , A M O L E D) , フレックス発光ダイオード (f l e x l i g h t - e m i t t i n g d i o d e , F L E D) , M i n i l e d , M i c r o L e d , M i c r o - o L e d , 量子ドット発光ダイオード (q u a n t u m d o t l i g h t e m i t t i n g d i o d e s , Q L E D) などであってよい。

40

【 0 0 5 9 】

プロセッサ 3 0 2 は、アプリケーションプログラムコードを実行して、H M D 3 0 0 の種々の機能的アプリケーションとデータ処理とを実施してよい。例えば、左表示画面 3 0 1 1 と右表示画面 3 0 1 2 との表示機会と表示継続時間とは、個別に制御される。その代わりに、拡張現実 / 仮想現実 / 混合現実の画像データ、オーディオデータなどは、センサモジュール 3 0 4 によって検出されたユーザの頭部の旋回、眼球運動、又は他の身体の動きに

応答して生成される。

【 0 0 6 0 】

50

プロセッサ 302 は、1 つ以上の処理ユニットを含んでよい。例えば、プロセッサ 302 は、アプリケーションプロセッサ (application processor, AP)、モデムプロセッサ、グラフィックス処理ユニット (graphic processing unit, GPU)、画像信号プロセッサ (image signal processor, ISP)、ビデオ処理ユニット (video processing unit, VPU) コントローラ、メモリ、ビデオコーデック、デジタル信号プロセッサ (digital signal processor, DSP)、ベースバンドプロセッサ、及び / 又はニューラルネットワーク処理ユニット (neural-network processing unit, NPU) を含んでよい。異なる処理ユニットは、独立したコンポーネントであってよく、又は 1 つ以上のプロセッサに統合されてよい。

10

【0061】

さらにメモリが、命令及びデータを記憶するためにプロセッサ 302 内に配置されてよい。いくつかの実施形態では、プロセッサ 302 内のメモリはキャッシュメモリである。メモリは、プロセッサ 302 が使用したばかりの、又は周期的に使用した命令又はデータを記憶してよい。プロセッサ 302 が再度命令又はデータを使用する必要がある場合に、命令又はデータをメモリから直接呼び出してよい。これは、繰り返されるアクセスを回避し、プロセッサ 302 の待ち時間を短縮し、それによって、システムの効率を改善する。

【0062】

いくつかの実施形態では、プロセッサ 302 は、1 つ以上のインターフェースを含んでよい。インターフェースは、インターインテグレートド回路 (inter-integrated circuit, I2C) インターフェース、汎用非同期受信機 / 送信機 (universal asynchronous receiver/transmitter, UART) インターフェース、モバイルインダストリプロセッサインターフェース (mobile industry processor interface, MIPI)、汎用入出力 (general-purpose input/output, GPIO) インターフェース、加入者識別モジュール (subscriber identity module, SIM) インターフェース、汎用シリアルバス (universal serial bus, USB) インターフェース、シリアル周辺インターフェース (serial peripheral interface, SPI) インターフェース、及び / 又はこれらに類するものを含んでよい。

20

30

【0063】

I2C インターフェースは、シリアルデータライン (serial data line, SDA) とシリアルクロックライン (serial clock line, SCL) を含む双方向同期シリアルバスである。いくつかの実施形態では、プロセッサ 302 は、複数のセットの I2C バスを含んでよい。プロセッサ 302 は、異なる I2C バスインターフェースを使用して、電池、カメラ 305 等にそれぞれに結合されてよい。SPI インターフェースは、プロセッサとセンサとの間の接続に使用してよい。

【0064】

UART インターフェースは、非同期通信に使用されるユニバーサルシリアルデータバスである。バスは、双方向通信バスであってよい。バスは、送信されるべきデータをシリアル通信とパラレル通信との間で切り替える。いくつかの実施形態では、UART インターフェースは、通常、プロセッサ 302 を通信モジュール 306 に接続するように構成されている。例えば、プロセッサ 302 は、UART インターフェースを介して通信モジュール 306 内のブルートゥースモジュールと通信し、ブルートゥース機能を実施する。

40

【0065】

MIPI インターフェースは、プロセッサ 302 を表示画面 301 及びカメラ 305 などの周辺コンポーネントに接続するように、構成されてよい。MIPI インターフェースは、カメラシリアルインターフェース (camera serial interface, CSI)、ディスプレイシリアルインターフェース (display serial interface, DSI) などを含む。いくつかの実施形態では、プロセッサ 30

50

2 は、HMD 300 の写真撮影機能を実現するために、C S I インターフェースを介してカメラ 305 と通信する。プロセッサ 302 は、HMD 300 の表示機能を実現するために、D S I インターフェースを介して表示画面 301 と通信する。

【0066】

G P I O インターフェースは、ソフトウェアによって構成されてよい。G P I O インターフェースは、制御信号として構成されてよいし、データ信号として構成されてよい。いくつかの実施形態では、G P I O インターフェースは、カメラ 305 と、表示画面 301 と、通信モジュール 306 と、センサモジュール 304 と、マイクロホン 308 など、プロセッサ 302 を接続するように構成されてよい。これに代えて G P I O インターフェースは、I 2 C インターフェース、I 2 S インターフェース、U A R T インターフェース、M I P I インターフェースなどとして構成されてよい。

10

【0067】

U S B インターフェースは、U S B 標準仕様に準拠したインターフェースであり、具体的には、M i n i U S B インターフェース、M i c r o U S B インターフェース、U S B T y p e C インターフェースなどであってよい。U S B インターフェースは、HMD 300 を充電するための充電器を接続するように構成することができ、又は HMD 300 と周辺デバイスとの間でデータを送信するように構成してよい。これに代えて、イヤホンを接続してイヤホンによってオーディオを再生するように、U S B インターフェースを構成してよい。このインターフェースは、他の電子デバイス、例えば携帯電話に接続するようにさらに構成してよい。U S B インターフェースは、U S B 3 . 0 で、信号伝送用の高速表示ポート (d i s p l a y p o r t , D P) と互換性があり、高速のオーディオ及びビデオデータが伝送できる。

20

【0068】

本出願の実施形態に示されるモジュール間のインターフェース接続関係は、単なる説明のための例であり、HMD 300 の構造に対する制限を構成しないことが理解可能である。本出願のいくつかの他の実施形態では、HMD 300 は、代替的に、前述の実施形態のものとは異なるインターフェース接続モードを使用してよく、又は複数のインターフェース接続モードの組み合わせを使用してよい。

【0069】

いくつかの実施形態では、ヒト脳ニューロン間の伝達モードなどの生物学的ニューラルネットワークの構造を参照することによって、N P U は入力情報の迅速な処理ができ、さらに連続的な自己学習ができる。N P U は、HMD 300 のインテリジェント認知、例えば、画像認識、顔認識、音声認識、及びテキスト理解などの応用を実施してよい。

30

【0070】

HMD 300 は、G P U、表示画面 301、アプリケーションプロセッサなどによって表示機能を実現してよい。G P U は画像処理マイクロプロセッサであり、表示画面 301 とアプリケーションプロセッサとに接続されている。G P U は、数学的及び幾何学的計算を実行するように構成され、グラフィックスレンダリングに使用される。プロセッサ 302 は、表示情報を生成又は変更するプログラム命令を実行する 1 つ以上の G P U を含んでよい。

40

【0071】

HMD 300 は、さらに、I S P、カメラ、ビデオコーデック、G P U、表示画面 301、アプリケーションプロセッサなどによって、撮影機能を実現してよい。

【0072】

メモリ 303 は、アプリケーションプログラムコード、例えば、左表示画面と右表示画面との表示機会及び表示継続時間をそれぞれに制御するために使用されるアプリケーションプログラムコード、又は拡張現実 / 仮想現実 / 混合現実の画像データ、オーディオデータ等を生成するために使用されるアプリケーションプログラムコードを記憶するように構成してよい。メモリ 303 は、プログラム記憶領域とデータ記憶領域とを含んでよい。プログラム記憶領域は、オペレーティングシステムと、少なくとも 1 つの機能 (例えば、音

50

声再生機能及び画像再生機能)によって必要とされるアプリケーションプログラムなどを記憶してよい。データ記憶領域は、HMD 300を使用するプロセスで作成されたデータ(オーディオデータ及びアドレスブックなど)などを記憶してよい。さらに、メモリ 303は、高速ランダムアクセスメモリを含んでよく、さらに、少なくとも1つの磁気ディスク記憶デバイス、フラッシュメモリデバイス、及びユニバーサルフラッシュ記憶装置(universal flash storage, UFS)などの不揮発性メモリを含んでよい。

【0073】

センサモジュール 304は、加速度センサ、ジャイロ스코プ、及び地磁気センサなどの慣性センサを含んでよく、頭部の動きを捕捉するように構成されてよい。センサモジュール 304は、さらに、奥行きセンサ、ジャイロ스코プ、加速度計、磁力計、近接センサ、赤外線カメラ、赤外線センサなどのモーションキャプチャセンサを含んでよい。センサモジュール 304は、ユーザの左、右、前、又は後への動き、手を出す動き、手を振る動き、握る動きなどを捕捉するように構成されてよい。これに加えて、カメラ、赤外線センサ等は、ユーザの眼球をさらに追跡してよい。センサモジュール 304は、さらに別のタイプのセンサ、例えば、摩耗検出のための光学近接センサ、タッチパネルのための容量センサ、周囲光センサ、音検出器などを含んでよい。

10

【0074】

光学的近接センサは、例えば、発光ダイオード(LED)と、光検出器、例えば、フォトダイオードとを含んでよい。発光ダイオードは、赤外線発光ダイオードであってよい。HMD 300は、発光ダイオードを使用して赤外線を放射する。HMD 300は、フォトダイオードを使用して近くの物体の赤外線反射光を検出する。十分な反射光が検出されると、HMD 300の近くに物体が存在すると判断してよい。不十分な反射光が検出されると、HMD 300は、HMD 300の近くに物体が存在しないと判断してよい。HMD 300は、動作コマンドにジェスチャー動作を関連付ける目的を達成するために、光近接センサを使用して、HMD 300の特定位置でのジェスチャー動作を検出してよい。

20

【0075】

距離センサは、距離を測定するように構成されている。HMD 300は、赤外線又はレーザを使用して距離を測定してよい。いくつかの実施形態では、HMD 300は、高速な焦点合わせを達成するために、距離を測定するために距離センサを使用してよい。

30

【0076】

ジャイロ스코プセンサは、HMD 300の運動姿勢を判定するように構成してよい。いくつかの実施形態では、ジャイロ스코プセンサは、3つの軸(即ち、x、y、及びz軸)を中心とするHMD 300の角速度を判定するように構成してよい。さらにジャイロ스코プセンサは、ナビゲーション及び体性感覚ゲームシーンに使用してよい。

【0077】

周囲光センサは、周囲光の輝度を感知するように構成されている。HMD 300は、周囲光の感知された輝度に基づいて、表示画面 301の輝度を適応的に調整してよい。周囲光センサは、さらに、撮影中にホワイトバランスを自動的に調整するように構成されてよい。

40

【0078】

加速度センサは、種々の方向(一般に3軸)でのHMD 300の加速度の大きさを検出してよい。HMD 300が静止している場合に、重力の値と方向とが検出されてよい。加速度センサは、さらに、HMDの姿勢を識別するように構成されてよく、歩数計などの用途に使用されてよい。

【0079】

温度センサは、温度を検出するように構成されている。いくつかの実施形態では、HMD 300は、温度センサによって検出された温度を使用して、温度処理方針を実行する。例えば、温度センサによって報告された温度が閾値を越えると、HMD 300は、電力消費を低減して熱保護を実施するために、温度センサ近傍に配置されたプロセッサの性能を

50

下げる。いくつかの他の実施形態では、温度が別の閾値より低い場合に、HMD 300は、低温によって引き起こされるHMD 300の異常なシャットダウンを回避するために、電池を加熱する。いくつかの他の実施形態では、温度がさらに別の閾値よりも低い場合に、HMD 300は、電池の出力電圧を上昇させ、低温によって引き起こされる異常なシャットダウンを回避する。

【0080】

カメラ305は、HMD 300の側面に取り付けられてよく、又は、2つの表示画面の間のHMD 300上の位置に取り付けられてよい。カメラ305は、リアルタイムでユーザの視野内の画像とビデオとを捕捉するように構成されてよい。HMD 300は、捕捉されたリアルタイム画像とビデオとに基づいて仮想画像を生成し、表示画面301によって仮想画像を表示する。

10

【0081】

プロセッサ302は、カメラ305によって取り込まれた静止画又はビデオ画像に基づいて、センサモジュール304によって得られたデータ（例えば、輝度及び音声などのデータ）と組み合わせて、表示画面301上に表示すべき仮想画像を決定してよく、実世界の物体に仮想画像を重畳する。

【0082】

デジタル信号プロセッサは、デジタル信号を処理するように構成されている。デジタル画像信号を処理することに加えて、デジタル信号プロセッサは、別のデジタル信号をさらに処理してよい。例えば、HMD 300が周波数を選択すると、デジタル信号プロセッサは、周波数信号に対してフーリエ変換などを実行するように構成されている。

20

【0083】

ビデオコーデックは、デジタルビデオを圧縮又は解凍するように構成されている。HMD 300は、1つ以上のビデオコーデックをサポートしてよい。このようにして、HMD 300は、複数の符号化フォーマット、例えば、ムービングピクチャーエクスパートグループ（moving picture experts group, MPEG）- 1, MPEG - 2, MPEG - 3, 及びMPEG - 4などで、ビデオを再生又は記録してよい。

【0084】

いくつかの実施形態では、HMD 300は、眼追跡（eye tracking）を実施してよい。例えば、赤外線デバイス（赤外線エミッタなど）及び画像取得デバイス（カメラ305など）は、眼球注視方向を検出するように構成されてよい。

30

【0085】

これに加えて、さらに、HMD 300は、無線通信機能を有してよい。通信モジュール306は、無線通信モジュールと移動通信モジュールとを含んでよい。無線通信機能は、アンテナ（図示せず）、移動通信モジュール（図示せず）、モデムプロセッサ（図示せず）、ベースバンドプロセッサ（図示せず）などを使用して実現してよい。

【0086】

アンテナは、電磁波信号を送受信するように構成されている。HMD 300は、複数のアンテナを含んでよい。各アンテナは、1つ以上の通信周波数帯域をカバーするように構成されてよい。異なるアンテナをさらに多重化して、アンテナの利用を向上させることができる。例えば、アンテナ1は、無線ローカルエリアネットワークのダイバーシティアンテナとして多重化されてよい。いくつかの他の実施形態では、アンテナは、同調スイッチと組み合わせて使用されてよい。

40

【0087】

移動通信モジュールは、HMD 300に適用される2G / 3G / 4G / 5Gなどを含む無線通信の解決策を、提供してよい。移動通信モジュールは、少なくとも1つのフィルタと、少なくとも1つのスイッチと、少なくとも1つの電力増幅器と、少なくとも1つの低雑音増幅器（low noise amplifier, LNA）などを含んでよい。移動通信モジュールは、アンテナを介して電磁波を受信し、受信電磁波にフィルタリング及び増幅などの処理を行い、処理された電磁波をモデムプロセッサに送信して復調してよい

50

。移動通信モジュールは、モデムプロセッサによって変調される信号をさらに増幅してよい。信号は電磁波に変換され、アンテナによって放射される。いくつかの実施形態では、移動通信モジュールの少なくともいくつかの機能モジュールは、プロセッサ 302 内に配置されてよい。いくつかの実施形態では、移動通信モジュールの少なくとも一部の機能モジュールと、プロセッサ 302 の少なくとも一部のモジュールとは、同一デバイス内に配置されてよい。いくつかの実施形態では、HMD 300 は、移動通信モジュールを使用して、外部デバイスから、拡張現実 / 仮想現実 / 混合現実の画像データ、音声データなどを取得してよい。

【0088】

モデムプロセッサは、変調器と復調器とを含んでよい。変調器は、送信されるべき低周波数ベースバンド信号を中周波数及び高周波数信号に変調するように構成されている。復調器は、受信された電磁波信号を低周波ベースバンド信号に復調するように構成されている。次に、復調器は、復調によって得られた低周波ベースバンド信号を、処理のためにベースバンドプロセッサに伝送する。ベースバンドプロセッサによって処理された後、低周波ベースバンド信号はアプリケーションプロセッサに転送される。アプリケーションプロセッサは、オーディオデバイス（スピーカー等に限らない）を使用して音声信号を出力したり、表示画面 301 を使用して画像やビデオを表示したりする。いくつかの実施形態では、モデムプロセッサは、スタンドアロンデバイスであってよい。いくつかの他の実施形態では、モデムプロセッサは、プロセッサ 302 から独立していてよく、移動通信モジュール又は別の機能モジュールと同じデバイス内に構成されてよい。

【0089】

HMD 300 に適用される無線ローカルエリアネットワーク（wireless local area networks, WLAN）（ワイヤレスフィデリティ（wireless fidelity, Wi-Fi）ネットワークなど）、ブルートゥース（Bluetooth, BT）、グローバルナビゲーション衛星システム（global navigation satellite system, GNSS）、周波数変調（frequency modulation, FM）、ニアフィールド通信（near field communication, NFC）、赤外線（infrared, IR）などを含む無線通信の解決策を、無線通信モジュールは提供してよい。無線通信モジュールは、少なくとも1つの通信処理モジュールを統合する1つ以上のデバイスであってよい。無線通信モジュールは、アンテナを介して電磁波を受信し、電磁波信号に対して周波数変調及びフィルタリングの処理を行い、処理された信号をプロセッサ 302 に伝送する。無線通信モジュールは、さらに、プロセッサ 302 から送信されるべき信号を受領し、その信号に対して周波数変調及び増幅を行ってよい。信号は電磁波に変換され、アンテナによって放射される。いくつかの実施形態では、HMD 300 は、無線通信モジュールを使用して、外部デバイスから、拡張現実 / 仮想現実 / 混合現実の画像データ、オーディオデータなどを得てよい。

【0090】

いくつかの実施形態では、HMD 300 のアンテナは、移動通信モジュールに結合されるので、HMD 300 は、無線通信技術を使用して、ネットワーク及び他のデバイスと通信することができる。無線通信技術は、移動通信用グローバルシステム（global system for mobile communications, GSM）、一般パケット無線サービス（general packet radio service, GPRS）、符号分割多元接続（code division multiple access, CDMA）、広帯域符号分割多元接続（wideband code division multiple access, WCDMA）、時分割符号分割多元接続（time-division code division multiple access, TD-SCDMA）、ロングタームエボリューション（long term evolution, LTE）、BT、GNSS、WLAN、NFC、FM、及び / 又は IR 技術を含んでよい。GNSS は、全地球測位システム（global position

ning system, GPS)、全地球航法衛星システム(global navigation satellite system, GLONASS)、北道航法衛星システム(beidou navigation satellite system, BDS)、準天頂衛星システム(quasi-zenith satellite system, QZSS)、及び/又は衛星ベースの増強システム(satellite based augmentation system, SBAS)を含んでよい。

【0091】

HMD300は、スピーカ307と、マイクロホン308と、オーディオモジュールと、イヤホンジャックと、アプリケーションプロセッサなどを使用して、オーディオ機能、例えば、音楽の再生及び録音を実現してよい。

10

【0092】

オーディオモジュールは、デジタルオーディオ情報を、出力のためにアナログオーディオ信号に変換するように構成され、さらに、アナログオーディオ入力をデジタルオーディオ信号に変換するように構成されている。オーディオモジュールは、さらに、オーディオ信号を符号化及び復号化するように構成されてよい。いくつかの実施形態では、オーディオモジュールは、プロセッサ302内に構成されてよいし、オーディオモジュールの機能モジュールのいくつかは、プロセッサ302内に構成されてよい。

【0093】

スピーカ307は、「ホーン」又は「電話受話器」とも呼ばれ、オーディオ電気信号を音声信号に変換するように構成されている。HMD300は、スピーカを通して音楽を聴くことができ、又はハンズフリーの通話を聴くことができる。

20

【0094】

「マイク」とも呼ばれるマイクロホン308は、音声信号を電気信号に変換するように構成されている。HMD300は、少なくとも1つのマイクロホン308を備えてよい。いくつかの他の実施形態では、HMD300は、2つのマイクロホン308を備えることができ、これは、音声信号を収集することに加えて、ノイズ低減機能を実現してよい。これに代えて、いくつかの他の実施形態では、HMD300は、3つ、4つ、又はそれ以上のマイクロホン308を備えて、音声信号収集、ノイズ低減、音源認識、方向記録などの機能を実現してよい。

【0095】

30

イヤホンジャックは、有線イヤホンを接続するように設定されている。イヤホンジャックは、USBインターフェースであってよく、又は3.5mmオープン移動体HMDプラットフォーム(open mobile terminal platform, OMTF)標準インターフェース、又は米国セルラー通信業界協会(cellular telecommunications industry association of the USA, CTIA)標準インターフェースであってよい。

【0096】

いくつかの実施形態では、HMD300は、音検出器を含んでよい。音検出器は、携帯型電子デバイスを制御するために使用される声信号を、検出及び処理してよい。例えば、音検出器はマイクロホン308を含むことができ、その結果、HMD300は、マイクロホン308を使用して、音を電気信号に変換してよい。音検出器は、その後、電気信号を処理し、信号をHMD300のコマンドとして認識してよい。プロセッサ302は、マイクロホン308から声信号を受領するように構成されてよい。声信号を受領した後、プロセッサ302は音検出器を動作させて音声コマンドを認識してよい。例えば、音声命令を受領したとき、HMD300は、記憶されたユーザ連絡先リストで連絡先を取得してよく、その結果、HMD300は、連絡先の電話番号を自動的にダイヤルしてよい。

40

【0097】

電源309は、HMD300に含まれるコンポーネントに電力を供給するように構成され、例えば、左表示画面3011と右表示画面3012とに電力を供給するように構成されている。いくつかの実施形態では、電源309は、再充電可能な電池などの電池を含ん

50

でよい。

【 0 0 9 8 】

HMD 3 0 0 は、さらに入出力インターフェース 3 1 0 を含んでよく、これは、他の装置を適切なコンポーネントを介して HMD 3 0 0 に接続してよい。このコンポーネントは、例えば、オーディオ / ビデオジャック、及びデータコネクタを含んでよい。いくつかの実施形態では、HMD 3 0 0 が入力 / 出力インターフェース 3 1 0 を介して他の電子デバイス（例えば、携帯電話又はコンピュータ）に電氣的に接続された後、他の電子デバイスは、HMD 3 0 0 の電源 3 0 9 に電力を供給してよい。いくつかの他の実施形態では、HMD 3 0 0 が入力 / 出力インターフェース 3 1 0 を介して他の電子デバイス（例えば、携帯電話又はコンピュータ）に電氣的に接続された後、HMD 3 0 0 は、別の電子デバイスから、拡張現実 / 仮想現実 / 混合現実の画像データ、オーディオデータなどをさらに取得してよい。入出力インターフェース 3 1 0 はさらに、適切なコンポーネントを介して、別の装置を HMD 3 0 0 に接続してよい。例えば、コンポーネントは、オーディオ / ビデオジャック、データコネクタなどを含んでよい。

10

【 0 0 9 9 】

いくつかの実施形態では、HMD 3 0 0 はさらに、1つ以上のキー 3 1 1 を含んでよい。これらのキーは、HMD を制御し、ユーザに HMD 3 0 0 にアクセスする機能を提供してよい。キーは、ボタン、スイッチ、ダイヤル、及びタッチ又は近接タッチセンシングデバイス（例えば、タッチセンサ）の形態をとってよい。例えば、ユーザは、ボタンを押すことによって、HMD 3 0 0 の表示画面 3 0 1 を開くことができる。キーは、電源投入キー、ボリュームキーなどを含んでよい。キーは、物理的キー又はタッチキーであってよい。HMD 3 0 0 は、キー入力を受領し、HMD 3 0 0 のユーザ設定と機能制御とに関連するキー信号入力を生成してよい。

20

【 0 1 0 0 】

電子デバイスが図 3 に示す HMD 3 0 0 である場合に、HMD 3 0 0 の左表示画面 3 0 1 1 と右表示画面 3 0 1 2 との表示時間を互いに食い違わせることは、HMD 3 0 0 のピーク電流を減少させる可能性がある。例えば、HMD 3 0 0 の表示画面 3 0 1 が LCD 表示画面であり、プロセッサ 3 0 2 が MCU である場合に、図 4 の破線は、内部制御命令と HMD 3 0 0 のデータ情報との間の相互作用関係を示し、図 4 の実線は、現在の電源関係を示す。LCD 表示画面はコンポーネント、例えば、左表示画面 3 0 1 1 の液晶と、右表示画面 3 0 1 2 の液晶と、左表示画面 3 0 1 1 のバックライト光源と、右表示画面 3 0 1 2 のバックライト光源と、カバーガラスなどを含んでよい。

30

【 0 1 0 1 】

HMD 3 0 0 の表示画面 3 0 1 が LCD 表示画面である場合に、HMD 3 0 0 は、コンポーネント、例えば、左表示画面 3 0 1 1 の液晶と右表示画面 3 0 1 2 の液晶とを駆動するように構成された LCD ドライバチップ、バックライトモジュール 1、及びバックライトモジュール 2 などを含んでよい。バックライトモジュール 1 は、バックライト駆動チップ 1 と、左表示画面 3 0 1 1 のバックライト光源とを含んでよい。バックライト駆動チップ 1 は、点灯させるように左表示画面 3 0 1 1 のバックライト光源を駆動し、左表示画面 3 0 1 1 のバックライト光源が点灯する際に、左表示画面 3 0 1 1 のバックライト光源に電力を供給するように構成されている。バックライトモジュール 2 は、バックライト駆動チップ 2 と、右表示画面 3 0 1 2 のバックライト光源とを含んでよい。バックライト駆動チップ 2 は、点灯させるように右表示画面 3 0 1 2 のバックライト光源を駆動し、右表示画面 3 0 1 2 のバックライト光源が点灯する際に、右表示画面 3 0 1 2 のバックライト光源に電力を供給するように構成されている。

40

【 0 1 0 2 】

図 4 から分かるように、HMD 3 0 0 の電源電流は、HMD 3 0 0 の電池、及び / 又は携帯電話又はコンピュータのような外部電子デバイスから来る。HMD 3 0 0 の電源電流は、LCD ドライバチップ、バックライトモジュール 1、バックライトモジュール 2、及び MCU などのコンポーネントに電力を供給することができる。LCD ドライバチップと

50

MCUとの正常動作に必要な電源電流は、非常に小さい。左表示画面3011のバックライト光源が点灯しない場合に、バックライトモジュール1内のバックライト駆動チップ1に要求される電源電流は比較的小さい。左表示画面3011のバックライト光源が点灯されて左目画像を表示する場合に、左表示画面3011のバックライト光源にバックライト駆動チップ1で供給される電流は比較的大きく、即ち、バックライトモジュール1によって要求される電源電流は比較的大きい。同様に、右表示画面3012のバックライト光源が点灯しない場合に、バックライトモジュール2内のバックライト駆動チップ2に要求される電源電流は比較的小さい。右表示画面3012のバックライト光源が点灯されて右目画像を表示する場合に、右表示画面3012のバックライト光源にバックライト駆動チップ2で供給される電流は比較的大きく、即ち、バックライトモジュール2によって要求される電源電流は比較的大きい。

10

【0103】

換言すれば、HMD300のピーク電流は、主に、左表示画面3011のバックライト光源と右表示画面3012のバックライト光源との電源電流に影響され、即ち、主に、バックライトモジュール1とバックライトモジュール2との電源電流に影響される。MCUは、左表示画面3011の表示時間と右表示画面3012の表示時間とを互いに食い違いうように、制御してよく、これにより、左表示画面3011のバックライト光源と右表示画面3012のバックライト光源との電源供給時間を、互いに食い違いうように制御し、HMD300のピーク電流を低減する。例えば、異なるタイマ又はカウンタ（例えば、レジスタを使用して実施されてよい）を使用して、バックライト駆動チップ1が左表示画面3011のバックライト光源を駆動して点灯する時間と、バックライト駆動チップ2が右表示画面3012のバックライト光源を駆動して点灯する時間とを、MCUはそれぞれに制御してよく、これにより、左表示画面3011のバックライト光源と右表示画面3012のバックライト光源との電源供給時間が互いに食い違わされる。

20

【0104】

MCUは、携帯電話やコンピュータなどの外部電子デバイスから画像データを取得するか、自ら画像データを生成し、その画像データをLCDドライバチップに書き込む。MCUはLCDドライバチップを制御し、画像データに応じて液晶を反転駆動する。MCUは、対応する機会に左表示画面3011のバックライト光源となるバックライト駆動チップ1を制御し、これにより左表示画面3011のバックライト光源を点灯させて左目画像を表示する。これに加えて、MCUは、対応する機会に右表示画面3012のバックライト光源となるバックライト駆動チップ2を制御し、これにより右表示画面3012のバックライト光源を点灯させて右目画像を表示する。

30

【0105】

左表示画面3011が画像を表示しない場合に、左表示画面3011のバックライト光源は給電されず、左表示画面3011のバックライト光源は点灯しない。バックライト駆動チップ1は、電源が供給された状態であってよいし、又は電源が供給されない状態であってよい。左表示画面3011の液晶は、反転されてよく、又は反転されなくてよい。右表示画面3012の液晶は、反転されてよく、又は反転されなくてよい。左表示画面3011が左目画像を表示すると、左表示画面3011の液晶が反転する。バックライト駆動チップ1は、給電される。左表示画面3011のバックライト光源は、給電され、左表示画面3011のバックライト光源が点灯する。右表示画面3012の液晶は、反転されてよく、又は反転されなくてよい。

40

【0106】

右表示画面3012が画像を表示しない場合に、右表示画面3012のバックライト光源は給電されず、右表示画面3012のバックライト光源は点灯しない。バックライト駆動チップ2は、電源が供給された状態であってよいし、又は電源が供給されない状態であってよい。右表示画面3012の液晶は、反転されてよく、又は反転されなくてよい。左表示画面3011の液晶は、反転されてよく、又は反転されなくてよい。右表示画面3012が右目画像を表示すると、右表示画面3012の液晶が反転する。バックライト駆動

50

チップ 2 は、給電される。右表示画面 3 0 1 2 のバックライト光源は給電され、右表示画面 3 0 1 2 のバックライト光源は点灯する。左表示画面 3 0 1 1 の液晶は、反転されてよく、又は反転されなくてよい。

【 0 1 0 7 】

図 4 は、説明のために、HMD 3 0 0 が LCD 表示画面となる例を使用していることに留意するものとする。HMD 3 0 0 が MicroLED 表示画面又は OLED 表示画面である場合に、HMD 3 0 0 は、左目画像を表示するのに左表示画面 3 0 1 1 を駆動するように構成された表示ドライバモジュール 1 と、右目画像を表示するのに右表示画面 3 0 1 2 を駆動するように構成された表示ドライバモジュール 2 とを含んでよい。HMD 3 0 0 のピーク電流は、主に、表示ドライバモジュール 1 と表示ドライバモジュール 2 との電源電流に影響される。互いに食い違わされるべき左表示画面 3 0 1 1 の表示時間と右表示画面 3 0 1 2 の表示時間とを制御することによって、MCU は、互いに食い違わされるべき表示ドライバモジュール 1 と表示ドライバモジュール 2 との電源供給時間を制御することができ、それによって、HMD 3 0 0 のピーク電流を低減する。

10

【 0 1 0 8 】

電子デバイスが図 3 及び図 4 に示された HMD であり、HMD が左表示画面及び右表示画面を含む例を使用して、以下に、本出願のこの実施形態で提供される表示方法を説明する。

【 0 1 0 9 】

図 5 A ~ 図 5 C は、本出願の一実施形態による表示方法の概略図である。図 5 A ~ 図 5 C に示すように、ユーザが HMD を使用する場合に、HMD は、左目画像の第 1 フレームと右目画像の第 1 フレームとをそれぞれに取得してよい。

20

【 0 1 1 0 】

分割型 HMD では、外部デバイスから送信された画像データを、プリセットの表示フレームレート f に応じて、コンピュータや携帯電話等の外部デバイスとの有線接続又は無線接続により受信してよい。例えば、いくつかの実施形態では、外部デバイスによって送信された左目画像の第 1 フレーム（即ち、左目画像の第 1 フレーム）のデータと、右目画像の第 1 フレーム（即ち、右目画像の第 1 フレーム）のデータとを、HMD はそれぞれに受信してよい。いくつかの他の実施形態では、HMD は、外部デバイスによって送信された第 1 画像データを受信し、左目画像の第 1 フレームのデータと、右目画像の第 1 フレームのデータとをそれぞれに第 1 画像データから取得してよい。一体型 HMD では、左目画像の各フレームのデータと右目画像の各フレームのデータとは、プリセットの表示フレームレート f に従って、一体型 HMD のプロセッサを使用して生成してよい。モバイル端末 HMD では、左目画像の各フレームのデータと右目画像の各フレームのデータとを、プリセットの表示フレームレート f に従って、HMD 内のモバイルデバイスを使用して生成してよい。

30

【 0 1 1 1 】

図 5 C に示すように、HMD は、左目画像の第 1 フレームのデータを取得した後、左目画像の第 1 フレームのデータをバッファに書き込んでよい。右目画像の第 1 フレームのデータを取得した後、HMD は、右目画像の第 1 フレームのデータをバッファに書き込んでよい。

40

【 0 1 1 2 】

図 5 C に示すように、瞬間 t_1 に、HMD は、左目画像の第 1 フレームを左表示画面に表示してよい。HMD が左表示画面に左目画像の第 1 フレームを表示する場合に、HMD は右表示画面に画像を表示しない。HMD は、左表示画面に画像を表示するためののみ電力を供給してよい。例えば、左目画像の第 1 フレームは、図 6 の画像 6 0 1 であってよい。

【 0 1 1 3 】

瞬間 t_1 と瞬間 t_2 との間の継続時間 T_1 に、HMD は、左表示画面上に左目画像の第 1 フレームを連続的に表示する。瞬間 t_2 に、HMD は左目画像の第 1 フレームを左表示画面に表示することを停止する。 T_1 は、例えば、2 ms のプリセット継続時間である。

50

一実施形態では、図 5 C に示すように、瞬間 t_2 の後、HMD は、右目画像の第 1 フレームを右表示画面上に直ちに表示することが可能であり、それにより、ユーザが、左目画像と右目画像との非同期表示、画面のちらつき、又は実際の状況との不適合を知覚する確率、又は、例えばめまいのような不快さを感じる確率を、最小化する。

【0114】

別の実施形態では、図 7 を参照すると、瞬間 t_2 の後、瞬間 t_2 から継続時間 T_2 だけ隔たった瞬間 t_3 に、HMD は、右目画像の第 1 フレームを右表示画面に表示してよい。 T_2 はプリセット継続時間であり、一般に短く、例えば、2 ms 以下であってよい。左目画像の第 1 フレームと右目画像の第 1 フレームとが継続時間 T_2 の間隔で表示される場合に、ユーザが左目画像と右目画像との非同期表示、画面のちらつき、実際の状況との不適合などを知覚することが容易でなくなり、ユーザにとってめまいなどの不快感が可能な限り回避される。例えば、右目画像の第 1 フレームは、図 6 の画像 602 であってよい。ユーザの左目から見た画像 601 とユーザの右目から見た画像 602 との比較により、左目から見た画像の視野は、右目から見えない画像の視野とは異なることが分かる。

【0115】

右目画像の第 1 フレームが継続時間 T_3 だけ連続して表示された後に瞬間 t_4 に、即ち、瞬間 t_2 の後の瞬間 t_4 に、HMD は、右目画像の第 1 フレームを表示することを停止してよい。 T_3 はプリセット継続時間であり、例えば、2 ms であってよい。従って、HMD は、左表示画面又は右表示画面のいずれにも画像を表示しない。 T_3 と T_1 とは、同一であってよく、又は異なってよい。即ち、HMD によって左目画像の第 1 フレームを連続的に表示するための時間と、HMD によって右目画像の第 1 フレームを連続的に表示するための時間は、同一であってよく、又は異なってよい。

【0116】

このようにして、HMD は、左目画像の第 1 フレームの表示が停止した後にのみ、右目画像の第 1 フレームの表示を開始する。言い換えれば、左目画像の第 1 フレームと右目画像の第 1 フレームとの表示時間が互いに食い違わされているか、又は左目画像の第 1 フレームと右目画像の第 1 フレームとの表示時間が重複 / 一致 / 交差していない。HMD は、HMD のピーク電流が低減できるように、左表示画面の画像ディスプレイ又は右表示画面の画像ディスプレイに同じ瞬間に電力を供給するだけでよい。

【0117】

次に、HMD は、左目画像の第 2 フレームのデータと右目画像の第 2 フレームのデータとをそれぞれに取得し、表示バッファにデータを書き込んでよい。

【0118】

本出願のこの実施形態では、画像の異なるフレームのピクチャーは、ユーザの使用プロセスの進行（例えば、ゲームの進行）と、ユーザの頭部、眼球、手等の動きとに伴って変化することに留意するものとする。例えば HMD が、図 8 に示すように、左目画像の第 1 フレームと右目画像の第 1 フレームとを表示した後、ユーザが頭部を少し右に回すと、HMD によってシミュレートされた人の視野は、ユーザの頭部の旋回によって変化する。即ち、ユーザの頭部の旋回の運動に応答して、HMD によって得られた左目画像の第 2 フレームと右目画像の第 2 フレームとが、呼応して変化する。

【0119】

瞬間 t_4 から継続時間 T_4 によって隔てられた瞬間 t_1' 、即ち、瞬間 t_1 から継続時間 T によって隔てられた瞬間 t_1' に、HMD は左表示画面上に左目画像の第 2 フレームを表示してよい。 T_4 は、プリセット継続時間であってよい。つまり、右目画像の第 1 フレームと左目画像の第 2 フレームとの表示時間もまた、互いに食い違わされる。第 1 表示サイクル T の継続時間内では、HMD は左目画像の第 1 フレームと右目画像の第 1 フレームとの表示を互いに食い違わせてよい。また、右目画像の第 1 フレームと左目画像の第 2 フレームとの表示時間は、継続時間 T_4 によって隔てられ、即ち、画像の 2 つの隣接するフレームが一期間の間隔で表示されることにより、人間の目の残光効果によるスミア及びぼけなどの問題を回避し、ユーザの体験を向上させる。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 0 】

次に、第 1 表示サイクル T の場合と同様に、第 2 表示サイクル T に、即ち、図 5 C 又は図 7 に示すように瞬間 t_1 後の継続時間 T 内で、HMD は、左目画像の第 1 フレームと右目画像の第 1 フレームとの表示機会と同様の表示機会に、前述の間隔 T_1 , T_3 , T_4 又は T_2 に従って左目画像の第 2 フレームと右目画像の第 2 フレームとの表示を、互いに食い違わせてよく、これにより、HMD のピーク電流を低減する。例えば、左目画像の第 2 フレームは図 8 の画像 8 0 1 であってよく、右目画像の第 2 フレームは図 8 の画像 8 0 2 であってよい。

【 0 1 2 1 】

例えば、図 5 C に示す表示プロセスを使用する場合に、HMD の表示効果については、図 9 を参照するものとする。

【 0 1 2 2 】

そして、第 1 表示サイクル T の場合と同様に、後続の表示サイクル T に、HMD は、前述の間隔 T_1 , T_3 , T_4 又は T_2 に従って、左目画像の後続のフレームと右目画像の後続のフレームとの表示を、左目画像の第 1 フレームと右目画像の第 1 フレームとの表示機会と同様の表示機会に食い違わせてよい。

【 0 1 2 3 】

T_1 と T_3 との合計は、表示サイクル T より小さい。 T_2 が存在する場合には、 T_1 , T_2 及び T_3 の和が T より小さくなる。言い換えれば、HMD は、プリセットの表示フレームレート f に応じて、各表示サイクル T に、左目画像の 1 つのフレームと右目画像の 1 つのフレームとをそれぞれに表示してよい。これに加えて、各表示サイクル T には、左表示画面も右表示画面も画像を表示しない期間がある。期間は、図 5 C での T_4 を含んでよいし、図 7 での T_2 及び T_4 を含んでよい。このようにして、HMD は、左表示画面及び右表示画面の表示時間を互いに食い違わせてよい。 T_1 , T_3 及び T_4 の合計は T に等しくてよい。 T_2 が存在する場合に、 T_1 , T_2 , T_3 及び T_4 の合計は T に等しくてよい。

【 0 1 2 4 】

このように、HMD の画像の各フレームに対して、左目画像と右目画像との表示時間が互いに食い違わされてよい。隣接する 2 フレームの画像では、右目画像の前のフレームと左目画像の次のフレームとの表示時間もまた、互いに食い違わされてよい。従って、HMD は、左表示画面又は右表示画面の画像表示のために同時に電流を供給する必要があるだけであり、その結果、左目画像を表示する際に左表示画面をサポートし、又は右目画像を表示する際に右表示画面をサポートし、これにより、HMD のピーク電流を低減する。

【 0 1 2 5 】

上述の実施形態は、各表示サイクル T に、最初に左目画像を表示し、次いで右目画像を表示する例を使用して説明している。他の実施形態では、前述の実施形態で説明した左目画像と右目画像との表示機会は、互いに交換されてよい。即ち、図 1 0 又は図 1 1 を参照すると、HMD は、各表示サイクル T に、最初に右目画像を表示し、次いで左目画像を表示してよい。

【 0 1 2 6 】

このように、HMD の各表示サイクルに、右目画像と左目画像との表示時間が、互いに食い違わされてよい。また、左目画像の前のフレームと右目画像の次のフレームとの表示時間が、互いに食い違わされてよい。従って、HMD は、右目画像を表示する際に右表示画面をサポートするか、左目画像を表示する際に左表示画面をサポートするために、右表示画面又は左表示画面の画像表示のための電流を、同じ瞬間に供給することのみが必要であり、これにより、HMD のピーク電流を低減する。

【 0 1 2 7 】

さらに、図 5 C、図 7、図 1 0、又は図 1 1 の破線包絡線で表された電流曲線から、HMD の電源電流は、1 つの表示サイクル T に 2 つのピーク電流を有してよいことが分かる。即ち、それぞれ、左表示画面が左目画像を表示する期間と、右表示画面が右目画像を表示する期間とに対応する。さらに、図 5 C、図 7、図 1 0、又は図 1 1 の破線包絡線で表

10

20

30

40

50

される電流曲線と、図 1 の破線包絡線で表される電流曲線とを比較することにより、本出願のこの実施形態で提供される表示の解決策によれば、HMD のピーク電流が大幅に低減できることが分かる。

【0128】

以上の説明は、1つの表示サイクルTに、左目画像の表示と右目画像の表示とが互いに食い違わされた例を使用して、行っている。別の実施形態では、HMDは、プリセットの表示フレームレートfに従って、異なる表示サイクルTに左目画像と右目画像とを交互に表示してよい。例えば、図12を参照すると、表示フレームレートfは120fpsであり、HMDは、第1表示サイクルTに左目画像の第1フレームを左表示画面に表示すること、第2表示サイクルTに右目画像の第2フレームを右表示画面に表示すること、第3表示サイクルTに左目画像の第3フレームを左表示画面に表示すること、...、第120表示サイクルTに右目画像の第120フレームを右表示画面に表示することの順に、表示を行ってよい。図12に示す左目画像の表示継続時間T5と、右目画像の表示継続時間T6とは、同一であってよく、又は異なっていてよい。また、画像の第i(iは正の整数)フレームの表示を停止する瞬間と、画像の第(i+1)フレームの表示を開始する瞬間との間の時間差は、前述のT2であってよい。これにより、ユーザが左目画像と右目画像との非同期表示、画面のちらつき、実際の状況との不適合などを知覚することが容易でなくなり、ユーザにとってめまいなどの不快感が可能な限り回避される。

10

【0129】

いくつかの他の実施形態では、ピーク電流が定格電流未満であることを決定するとき、HMDは、音声、振動を使用して、又は図13に示される表示プロンプト情報などを使用して、表示輝度を増加させるかどうかをユーザに促してよい。ユーザが表示輝度を増加させることを選択する動作を検出した後、HMDは、表示画面の電源電流を増加させてよく、これにより、表示画面の表示輝度を増加させ、HMDのピーク電流が定格電流以下であることを確実にする。

20

【0130】

いくつかの他の具体例では、HMDは、異なる表示の解決策の間で切り替えてよい。例えば、デフォルトでは、HMDは、図2に示す解決策を使用して表示してよい。ピーク電流が定格電流より大きい場合に、HMDは、音声、振動、図14に示された表示プロンプト情報等を使用して、ユーザに表示の解決策を切り替えるかどうかを促してよい。ユーザが表示の解決策を切り替えることを選択する操作を検出した後、HMDは、本出願のこの実施形態で提供されるピーク電流を低減するために、表示の解決策を使用して画像を表示してよい。別の例では、HMDが初めて又は毎回電源オンされた後、ユーザは、音声、ジェスチャー操作などを使用して使用すべき表示の解決策を選択してよく、HMDは、ユーザの選択に従って、画像表示のために対応する解決策(例えば、図2、図5C、図7、図10、図11又は図12に示される表示の解決策)を使用する。

30

【0131】

さらに、上記説明は、電子デバイスがHMDである例を使用して与えられるものである。電子デバイスが2つの表示画面を含む別のデバイスである場合に、別のデバイスは、本出願のこの実施形態で提供される表示方法を使用して、ピーク電流を低減することもできる。例えば、他のデバイスは携帯電話であってよい。携帯電話には、2つの表示画面がある。携帯電話は、携帯電話のピーク電流を低減するために、2つの表示画面の表示時間を互いに食い違わせてよい。

40

【0132】

さらに、上記説明は、電子デバイスが2つの表示画面を含む例を使用して与えられる。電子デバイスがM(Mは2より大きい整数)個の表示画面を含む場合に、本出願のこの実施形態で提供される表示方法もまた、ピーク電流を低減するために使用されてよい。例えば、M個の表示画面は、表示画面の複数のグループを含んでよく、表示画面の各グループは、少なくとも1つの表示画面を含んでよく、表示画面の1つのグループの表示時間と表示画面の他のグループの表示時間とが、互いに食い違ってよく、これにより、電子デバイ

50

スのピーク電流を低減する。

【0133】

例えば、電子デバイスは9つの表示画面を含み、これらは、3つのグループに分類されてよい。各グループは、3つの表示画面を含む。解決策では、表示画面のグループの表示時間は、互いに食い違わされている。別の解決法では、表示画面の第1グループと表示画面の第2グループとが同時に表示される。表示画面の第1グループと表示画面の第2グループとの表示時間が、表示画面の第3グループの表示時間から食い違わされて表示される。

【0134】

さらに、本出願の別の実施形態では、電子デバイスが初めて又は毎回、又は電子デバイスの使用インターフェース上で電源がオンにされた場合に、電子デバイスの異なる表示画面の表示を、相互に食い違わせて行うことができることをユーザに促すために、電子デバイスはプロンプト情報を表示してよい。それによって、電子デバイスのピーク電流を低減し、電子デバイスのシステム安定性を向上させる。これに代えて、電子デバイスの説明文書又は開発文書のような文書が、電子デバイスの異なる表示画面を、相互に食い違わせて表示することができることを示してよい。それによって電子デバイスのピーク電流を低減し、電子デバイスのシステム安定性を向上させる。

【0135】

前述の実施形態及び対応する添付図面を参照すると、本出願の別の実施形態は、ヘッドマウント型ディスプレイのための画像表示方法を提供する。本方法は、図3に示す構造を有するヘッドマウント型ディスプレイ上で実施してよい。例えば、ヘッドマウント型ディスプレイは、拡張現実AR/VR/MRヘッドマウント型ディスプレイなどであってよい。ヘッドマウント型ディスプレイは、第1表示画面と第2表示画面とを含んでよい。ヘッドマウント型ディスプレイは、各表示サイクルに、第1表示画面と第2表示画面とに、第1画像と第2画像とを相互に食い違わせて表示してよい。図15を参照すると、本方法は、以下のステップを含んでよい。

【0136】

1501。第*i*表示サイクルの第1期間*S*1に、ヘッドマウント型ディスプレイは、第1画像の第*i*フレームを第1表示画面に表示する。ここで*i*は正の整数である。

【0137】

例えば、第1表示画面は、前述の実施形態で説明した左表示画面であってよく、第2表示画面は、前述の実施形態で説明した右表示画面であってよい。表示サイクル*T*に、第1期間*S*1は、図5C、図7、図10、又は図11に示す*T*1であってよい。

【0138】

1502。第1画像の第*i*フレームを表示することを停止した後に、第*i*表示サイクルの第2期間*S*2に、ヘッドマウント型ディスプレイは、第2画像の第*i*フレームを第2表示画面に表示する。

【0139】

ヘッドマウント型ディスプレイは、第1期間の後、即ち第1画像の第*i*フレームを表示することを停止した後に、第2画像の第*i*フレームを表示する。例えば、第1画像の第*i*フレームは、前述の実施形態で説明した左目画像の第*i*フレームであってよく、第2画像の第*i*フレームは、前述の実施形態で説明した右目画像の第*i*フレームであってよい。この場合に、図5C又は図7に示す表示時間と電流との間の対応図を参照するものとする。あるいは、第1画像の第*i*フレームは、前述の実施形態で説明した右目画像の第*i*フレームであってよく、第2画像の第*i*フレームは、前述の実施形態で説明した左目画像の第*i*フレームであってよい。この場合に、図10又は図11に示す表示時間と電流との間の対応図を参照するものとする。換言すれば、各表示サイクル*T*に、ヘッドマウント型ディスプレイは、第1画像と第2画像とを互いに食い違わせて表示し、第1画像と第2画像とを左表示画面と右表示画面に同時には表示しないので、これにより、ヘッドマウント型ディスプレイのピーク電流を低減することができる。

【0140】

10

20

30

40

50

第 1 期間 S_1 と第 2 期間 S_2 とは、等しくてよく、又は等しくなくてよい。換言すれば、同一の表示サイクル T に、第 1 画像の表示継続時間と第 2 画像の表示継続時間とは、同一であってよく、又は異なってよい。第 1 画像の表示継続時間が第 2 画像の表示継続時間と異なる場合に、2 つの表示継続時間の間の差は比較的小さい。例えば、その差は 2 ms 未満であってよい。

【 0 1 4 1 】

また、第 2 期間の後に、第 i 表示サイクルの第 3 期間 S_3 に、第 1 表示画面と第 2 表示画面とに画像が表示されず、そして第 1 期間 S_1 と、第 2 期間 S_2 と、第 3 期間 S_3 との合計は、表示サイクル以下である。換言すれば、ヘッドマウント型ディスプレイは、第 2 画像の第 i フレームを表示することを停止し、一期間の後にのみ、第 1 画像の第 $(i + 1)$ フレームを表示する。従って、画像の 2 つの隣接するフレームが、一期間の間隔で表示でき、それによって、人間の目の残光効果によって生じるスミア及びぼけのような問題を回避し、ユーザの体験を向上させる。

10

【 0 1 4 2 】

例えば、第 2 期間 S_2 は、図 5 C , 図 7 , 図 1 0 , 又は図 1 1 に示す T_3 であってよく、第 3 期間 S_3 は、図 5 C , 図 7 , 図 1 0 , 又は図 1 1 に示す T_4 であってよい。 T_1 , T_3 及び T_4 の合計は、 T 以下である。

【 0 1 4 3 】

ステップ 1 5 0 1 及び 1 5 0 2 で説明した解決策では、同一の表示サイクルに、第 1 表示画面と第 2 表示画面とは、互いに食い違わせた方式で画像が表示でき、それによって、ヘッドマウント型ディスプレイのピーク電流の低減ができる。異なる表示サイクルの間では、2 つの隣接する画像が、一期間の間隔で表示され、それによって、人間の目の残光効果によって引き起こされるスミア及びぼけのような問題を回避し、ユーザの体験を向上させることができる。

20

【 0 1 4 4 】

いくつかの実施形態では、第 i 表示サイクルに、第 1 期間 S_1 は第 2 期間 S_2 と隣接し、第 1 期間 S_1 と、第 2 期間 S_2 と、第 3 期間 S_3 との合計は、表示サイクルに等しい。言い換えれば、第 1 期間 S_1 と第 2 期間 S_2 の間には時間間隔がない。同一の表示サイクルに、第 1 表示画面上の画像を表示することを停止した後、ヘッドマウント型ディスプレイは、第 2 表示画面上に画像を表示し始める。即ち、 T_1 、 T_3 、 T_4 の和が T に等しい。これにより、ユーザが、第 1 画像と第 2 画像との非同期表示、画面のちらつき、実際の状況との不適合を知覚したり、めまいなどの不快感を感じたりする確率が最小化できる。例えば、この場合に、図 5 C 又は図 1 0 に示す表示時間と電流との間の対応図を参照するものとする。

30

【 0 1 4 5 】

いくつかの他の実施形態では、第 1 期間 S_1 と第 2 期間 S_2 とは、第 4 期間 S_4 によって隔てられている。同一の表示サイクルに、ヘッドマウント型ディスプレイは、第 1 表示画面上の画像の表示を停止し、第 4 期間 S_4 の後にのみ、第 2 表示画面上の画像の表示を開始する。第 4 期間 S_4 は、一般に短く、例えば、 2 ms 以下であってよいので、ユーザが左目画像と右目画像との非同期表示、画面のちらつき、実際の状況との不適合などを知覚することが容易でなくなり、ユーザにとってめまいなどの不快感が可能な限り回避される。例えば、第 4 期間 S_4 は、図 7 又は図 1 1 に示す T_2 であってよい。この場合に、図 7 又は図 1 1 に示す表示時間と電流との間の対応図を参照するものとする。

40

【 0 1 4 6 】

本出願の別の実施形態は、画像を表示するように構成されている第 1 表示画面及び第 2 表示画面と、1 つ以上のプロセッサと、1 つ以上のメモリと、1 つ以上のコンピュータプログラムとを備えてよい電子デバイスを提供する。1 つ以上のコンピュータプログラムはメモリに記憶され、1 つ以上のコンピュータプログラムは命令を含む。命令がプロセッサによって実行された場合に、電子デバイスは、前述の実施形態での画像表示方法を実行することが可能にされる。例えば、電子デバイスは、AR / VR / MR ヘッドマウント型デ

50

ディスプレイであってよい。

【0147】

例えば、電子デバイスが図3に示すヘッドマウント型ディスプレイである場合に、電子デバイス内のプロセッサは図3のプロセッサ302であってよく、電子デバイス内のメモリは図3のメモリ303であってよい。電子デバイスの第1表示画面は、図3の左表示画面3011であってよく、電子デバイスの第2表示画面は、図3の右表示画面3012であってよい。1つ以上のコンピュータプログラムはメモリ303に記憶され、1つ以上のコンピュータプログラムは命令を含む。命令がプロセッサ302によって実行されると、ヘッドマウント型電子デバイスは、前述の実施形態での画像表示方法を実行することが可能にされる。

10

【0148】

本出願の一実施形態は、コンピュータ記憶媒体をさらに提供する。コンピュータ記憶媒体は、コンピュータ命令を記憶し、コンピュータ命令がヘッドマウント型ディスプレイ上で実行される場合に、前述の実施形態での画像表示方法を実施するために、前述の関連するステップを、ヘッドマウント型ディスプレイが実行することが可能にされる。

【0149】

本出願の一実施形態は、さらに、コンピュータプログラム製品を提供する。コンピュータプログラム製品がコンピュータ上で実行される場合に、前述の実施形態での画像表示方法を実施するために、前述の関連するステップを、コンピュータが実行することが可能にされる。

20

【0150】

さらに、本出願の一実施形態は、装置をさらに提供する。装置は、特に、チップ、コンポーネント、又はモジュールであってよい。装置は、互いに接続されたプロセッサとメモリとを含んでよい。メモリは、コンピュータ実行可能な命令を記憶するように構成されている。装置が動作すると、プロセッサは、メモリに記憶されたコンピュータ実行可能な命令を実行することができ、その結果、装置は、前述の方法の実施形態での画像表示方法を実行する。

【0151】

本出願の実施形態で提供されるヘッドマウント型ディスプレイ、コンピュータ記憶媒体、及びコンピュータプログラム製品又はチップは、全て、上記に提供された関連する方法を実施するように構成されている。従って、ヘッドマウント型ディスプレイ、コンピュータ記憶媒体、及びコンピュータプログラム製品又はチップによって達成できる有益な効果については、上述の対応する方法の有益な効果を参照するものとする。詳細は、ここでは再度説明しない。

30

【0152】

実施の上述した記載は、簡便で簡潔な説明のために、上記機能モジュールの分割を例示のために行っていることを、当業者が明確に理解することを可能にする。実際の応用では、上述の機能を異なるモジュールに割り当て、要件に従って実現してよい。即ち、装置の内部構造を異なる機能モジュールに分割し、上述の機能の全部又は一部を実現する。

【0153】

本出願で提供されるいくつかの実施形態では、開示された装置及び方法は、他の方法で実施することができ、記載された装置の実施形態は実施例に過ぎないことが理解されるものとする。例えば、モジュール又はユニットの分割は、単に論理機能分割であってよく、実際の実施では別の分割であってよい。例えば、複数のユニット又はコンポーネントは、他の装置に組み合わせられ又は一体化されてよく、又は、いくつかの特徴は無視されてよく、又は実行されなくてよい。これに加えて、表示又は説明された相互結合、直接結合、又は通信接続は、いくつかのインターフェースを使用して実施されてよい。装置又はユニット間の間接的な結合又は通信接続は、電子的、機械的、又は他の形態で実施されてよい。

40

【0154】

別個の部分として記載されるユニットは、物理的に分離されてよく、又は分離されなく

50

てよく、また、ユニットとして表示される部分は、1つ又はそれ以上の物理的ユニットであってよく、1箇所に配置されてよく、又は異なる場所に分散されてよい。ユニットの一部又は全ては、実施形態の解決策の目的を達成するために、実際の要件に基づいて選択されてよい。

【0155】

さらに、本出願の実施形態での機能ユニットは、1つの処理ユニットに統合されてよく、又は各ユニットは、物理的に単独で存在してよく、又は2つ以上のユニットが、1つのユニットに統合されてよい。統合ユニットは、ハードウェアの形態で実施されてよく、又はソフトウェア機能ユニットの形態で実施されてよい。

【0156】

統合されたユニットがソフトウェア機能ユニットの形態で実施され、独立した製品として販売又は使用される場合に、統合されたユニットは可読な記憶媒体に記憶されてよい。このような理解に基づいて、本出願の技術的解決策は、本質的に、又は現行の技術に寄与する部分、又は技術的解決策の全部又は一部を、ソフトウェア製品の形態で実施してよい。ソフトウェア製品は、記憶媒体に記憶されている。本出願の実施形態に記載された方法のステップの全て又は一部を実行するように、デバイス(シングルチップマイクロコンピュータ、チップなどであってよい)又はプロセッサ(processor)に指示するためのいくつかの命令を、ソフトウェア製品は含む。前述の記憶媒体は、プログラムコードを記憶することができる任意の媒体、例えば、USBフラッシュドライブ、リムーバブルハードディスク、読み出し専用メモリ(read only memory, ROM)、ランダムアクセスメモリ(random access memory, RAM)、磁気ディスク、又は光ディスクを含む。

10

20

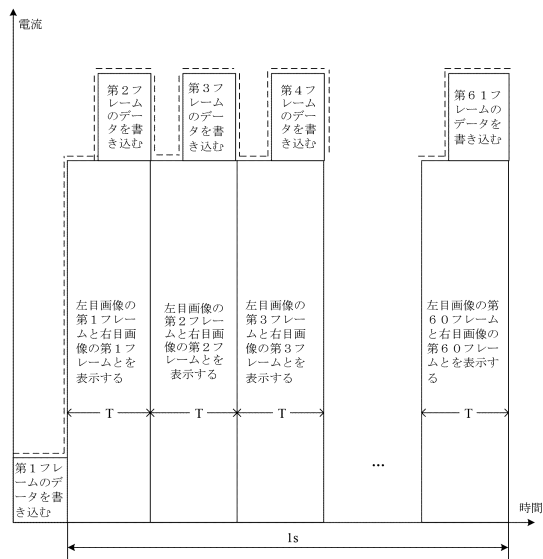
30

40

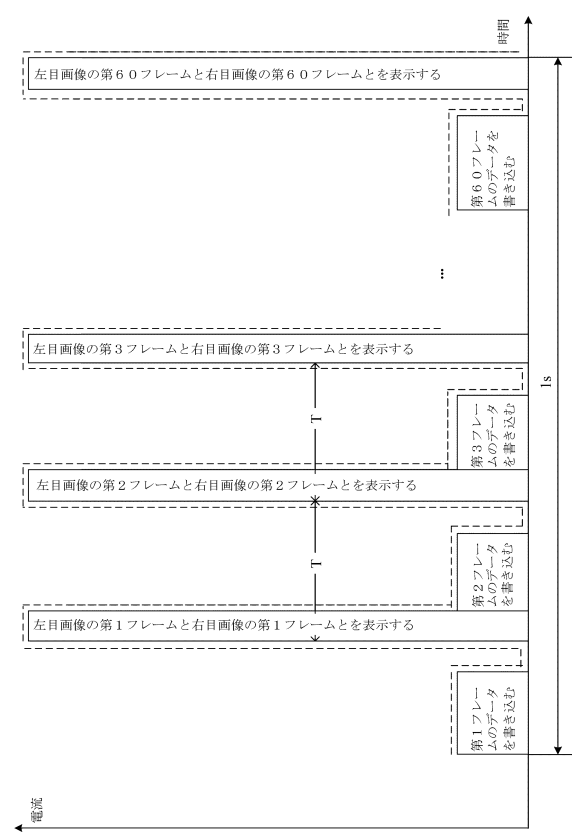
50

【図面】

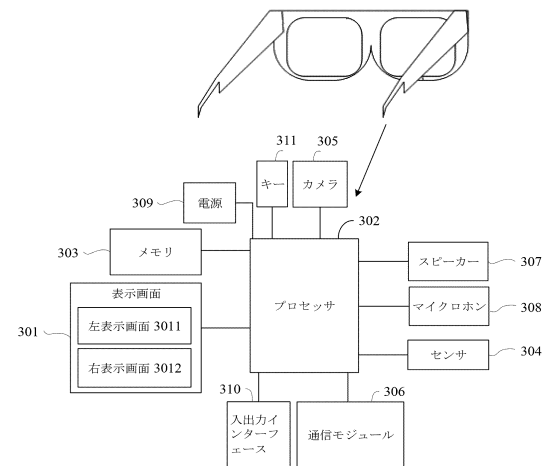
【図 1】



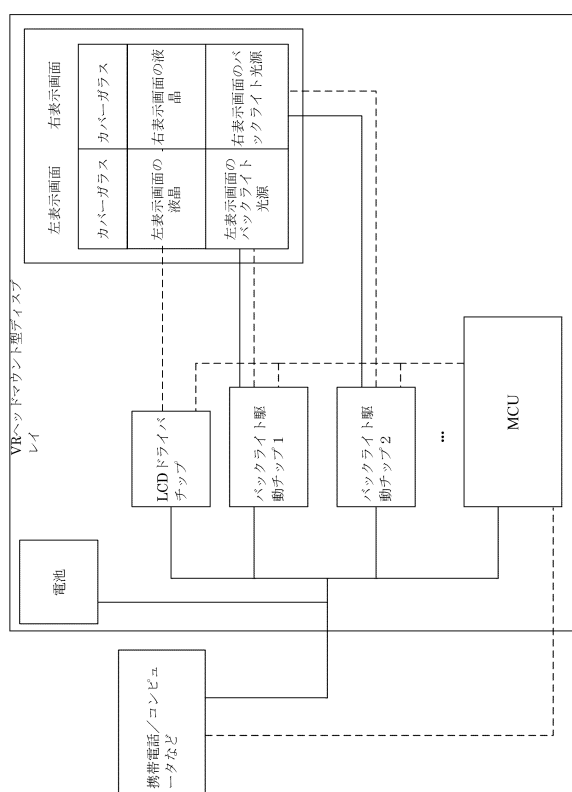
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

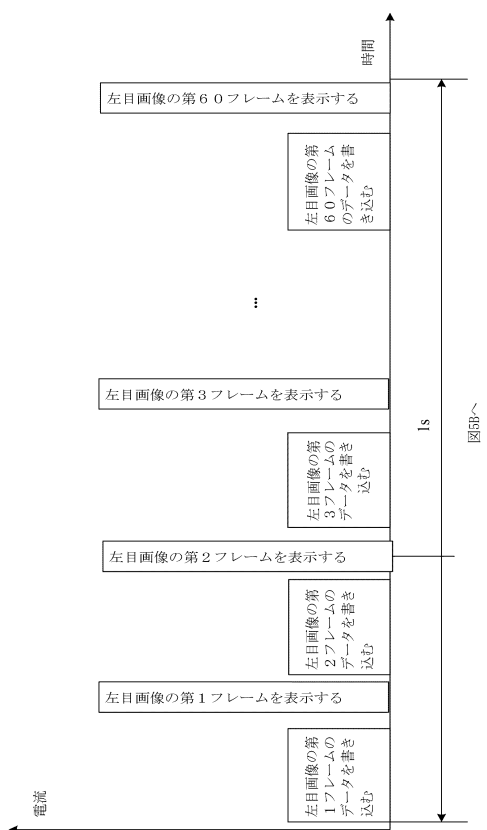
20

30

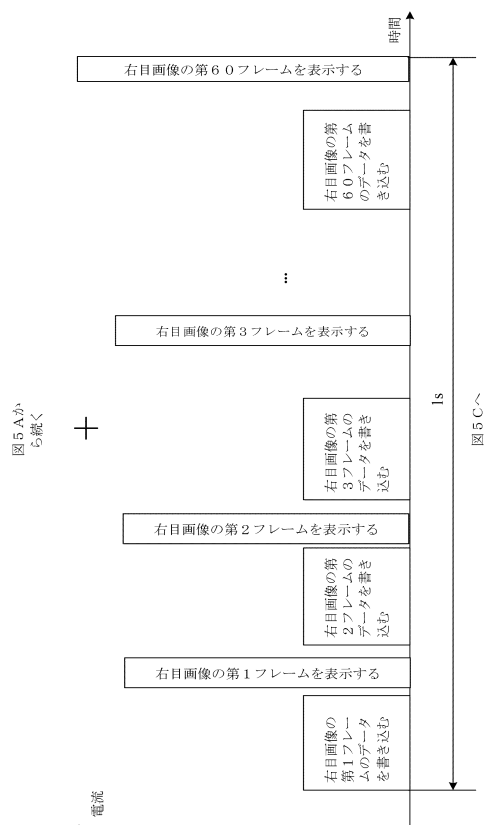
40

50

【 図 5 A 】



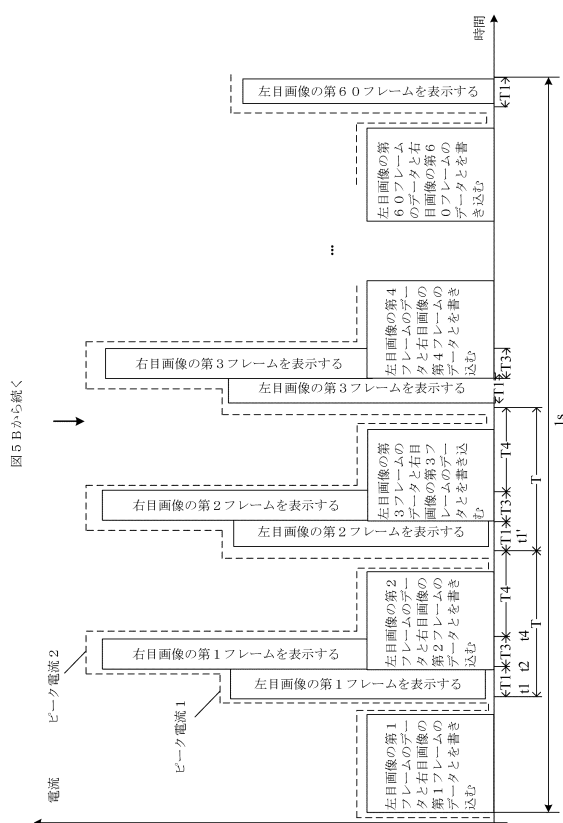
【 図 5 B 】



10

20

【 図 5 C 】



【 図 6 】

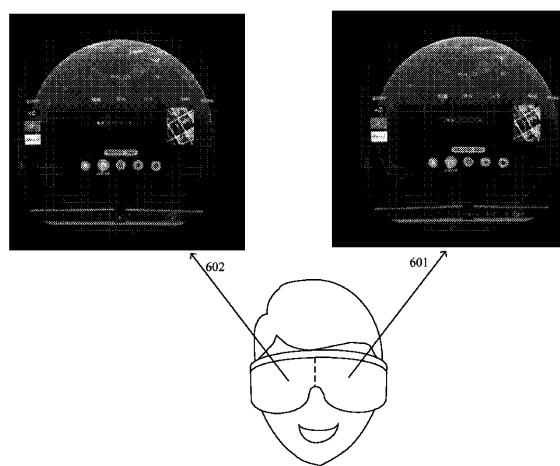
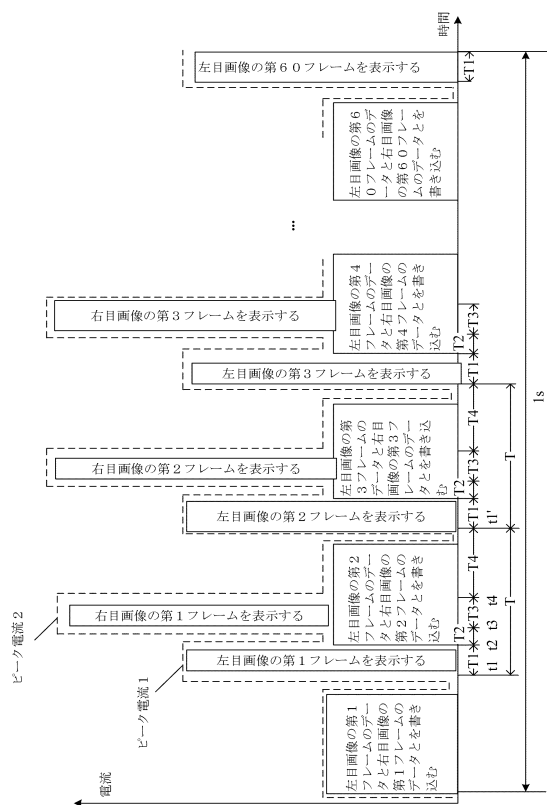


图 6

30

40

【圖 7】



【图 8】

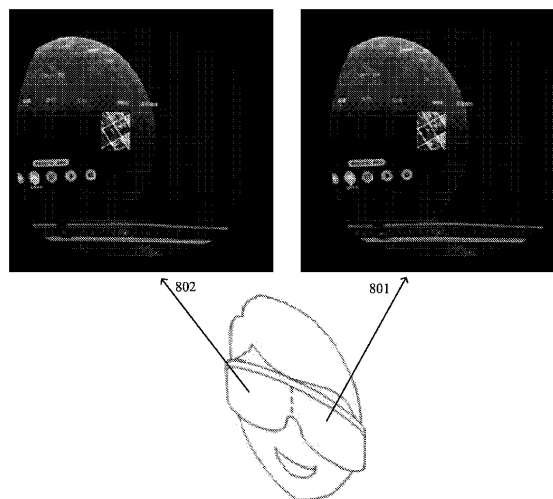
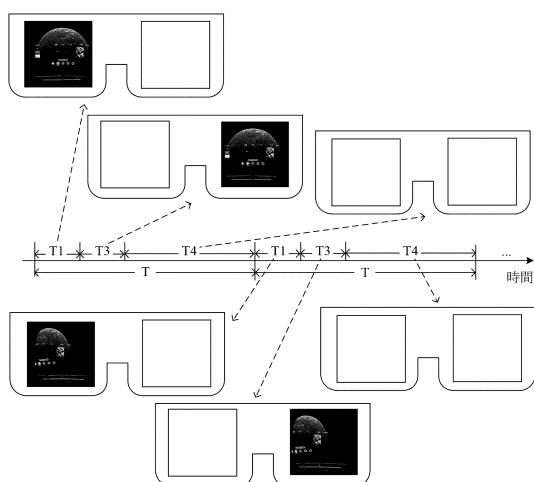


图 8

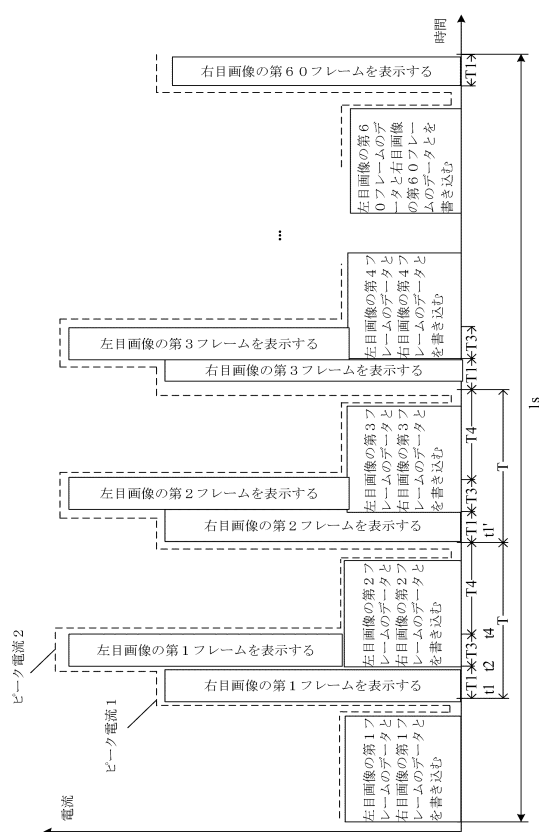
10

20

【 図 9 】



【 図 1 0 】

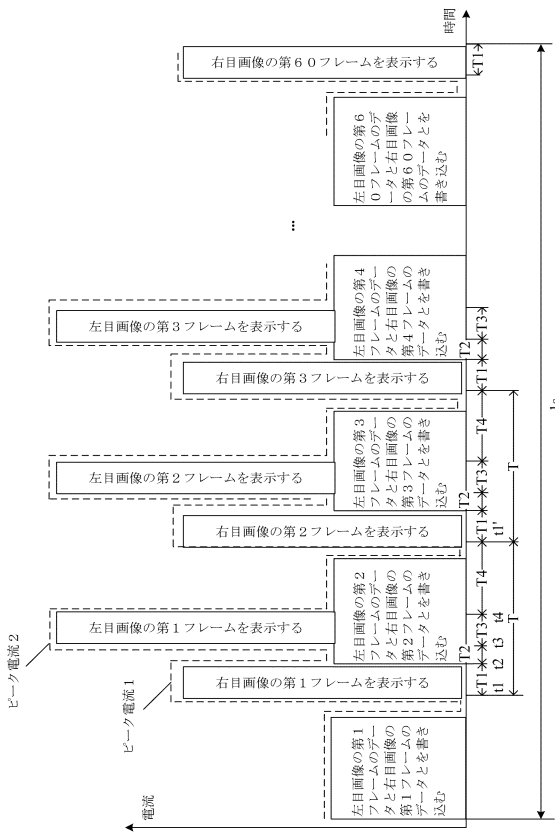


30

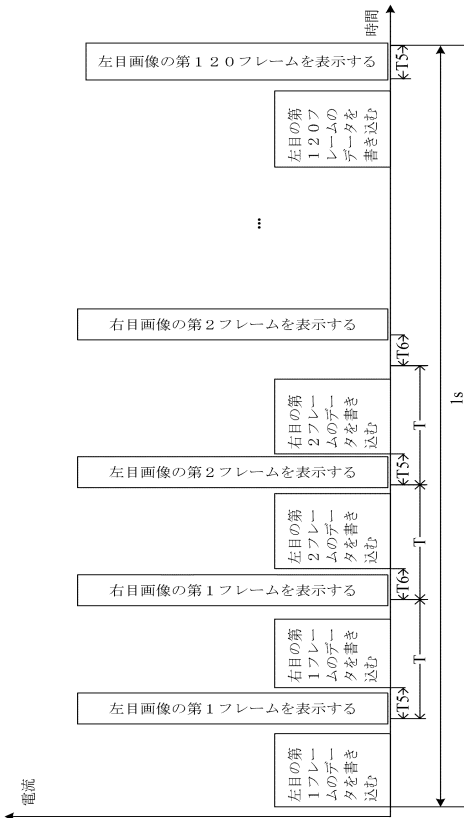
40

50

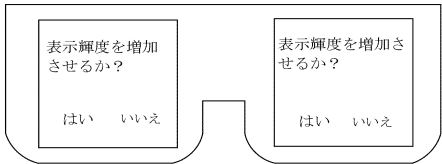
【図 1 1】



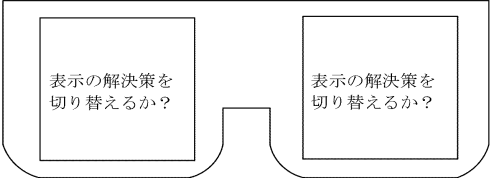
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

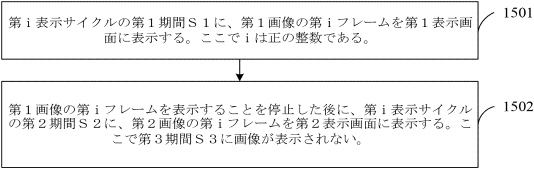
20

30

40

50

【図 15】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
G 0 9 G 5/36 5 0 0

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74)代理人 100135079

弁理士 宮崎 修

(72)発明者 ワン, シシエン

中国 5 1 8 1 2 9 グァンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホァウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング

(72)発明者 ジャン, ユイチャオ

中国 5 1 8 1 2 9 グァンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホァウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング

(72)発明者 ユアン, ハイリン

中国 5 1 8 1 2 9 グァンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホァウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング

(72)発明者 チェン, ジエン

中国 5 1 8 1 2 9 グァンドン シェンチェン ロンガン・ディストリクト バンティエン ホァウ
エイ・アドミニストレーション・ビルディング

審査官 橋本 直明

(56)参考文献 特表 2 0 1 7 - 5 2 8 9 3 5 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 1 9 5 8 9 4 (J P , A)

特表 2 0 1 6 - 5 0 9 2 4 5 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 8 / 0 5 5 8 9 9 (W O , A 1)

特開 2 0 1 2 - 1 9 1 5 8 8 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 3 4 8 3 2 7 (U S , A 1)

中国特許出願公開第 1 0 9 2 5 6 0 8 9 (C N , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

G 0 9 G 5 / 0 0

G 0 9 G 5 / 1 0

G 0 9 G 5 / 1 2

G 0 9 G 5 / 3 6