

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-141446

(P2010-141446A)

(43) 公開日 平成22年6月24日(2010.6.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 13/04 (2006.01)	HO4N 13/04	2H059
GO2B 27/02 (2006.01)	GO2B 27/02 Z	2H199
GO2B 27/22 (2006.01)	GO2B 27/22	5C061
HO4N 5/64 (2006.01)	HO4N 5/64 511A	
GO3B 35/20 (2006.01)	GO3B 35/20	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-313794 (P2008-313794)
 (22) 出願日 平成20年12月10日 (2008.12.10)

(71) 出願人 000005267
 ブラザー工業株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 (74) 代理人 100135448
 弁理士 北川 泰隆
 (74) 代理人 100104178
 弁理士 山本 尚
 (72) 発明者 佐藤 知裕
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 ブラザー工業株式会社内
 Fターム(参考) 2H059 AA24 AA35 AA38
 2H199 BA05 BA07 CA42 CA88 CA97
 5C061 AA01 AB12 AB14 AB18

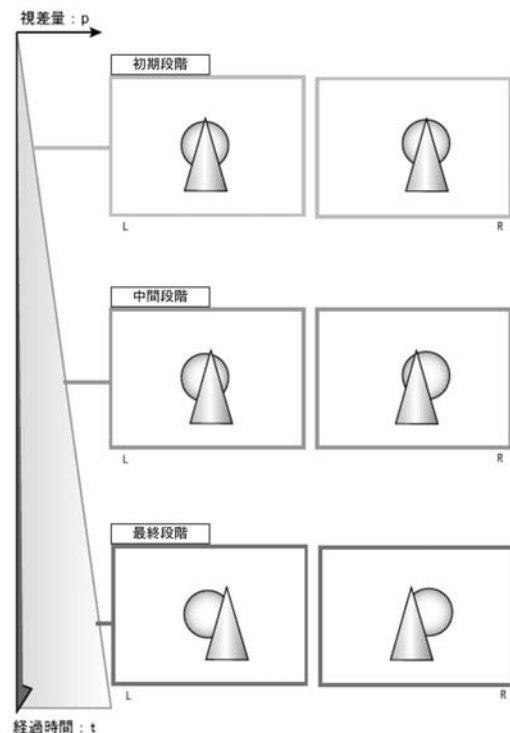
(54) 【発明の名称】 ヘッドマウントディスプレイ及びヘッドマウントディスプレイにおける画像提示方法

(57) 【要約】

【課題】 立体画像を利用者が認識可能なヘッドマウントディスプレイを装着し、視差を有する画像が左右の両眼各々に提示された所定の期間に、利用者が感じることのある違和感を抑制可能なヘッドマウントディスプレイを提供することを目的とする。

【解決手段】 制御ボックスとヘッドマウントディスプレイ本体によって構成されるヘッドマウントディスプレイは、視差を有する右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像各々を、利用者の右眼及び左眼各々に提示するにあたり、視差の量が、3次元データで与えられる立体を表現できる正規の視差より小さい視差量である右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像を初期段階で提示し、その後、中間段階から最終段階へと、徐々に視差量を大きくした右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像を提示することとしたものである。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

利用者の右眼及び左眼各々に、視差を有する右眼用画像及び左眼用画像各々を視認可能に提示し、前記利用者に立体画像を認識させるヘッドマウントディスプレイであって、

所定の画像を示す 3 次元データを記憶する画像記憶手段と、

前記画像記憶手段が記憶する 3 次元データから、前記 3 次元データで与えられる立体を表現できる正規の視差である第 1 視差量を有する第 1 右眼用画像及び第 1 左眼用画像を生成する生成手段と、

前記利用者の右眼に、前記生成手段により生成された右眼用画像を提示する右眼用画像提示手段と、

前記利用者の左眼に、前記生成手段により生成された左眼用画像を提示する左眼用画像提示手段と、

前記右眼用画像提示手段による前記右眼用画像の提示と、前記左眼用画像提示手段による前記左眼用画像の提示と、を制御する画像提示制御手段と、を備え、

前記生成手段は、前記視差の量が前記第 1 視差量より小さい第 2 視差量である第 2 右眼用画像及び第 2 左眼用画像を生成し、

前記画像提示制御手段は、前記第 2 右眼用画像及び前記第 2 左眼用画像を提示した場合に前記第 1 右眼用画像及び前記第 1 左眼用画像の提示を制御することを特徴とするヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 2】

前記生成手段は、前記視差の量が、前記第 1 視差量より小さく、前記第 2 視差量より大きい第 3 視差量の第 3 右眼用画像及び第 3 左眼用画像を生成し、

前記画像提示制御手段は、前記第 2 右眼用画像及び前記第 2 左眼用画像を提示した場合に前記第 3 右眼用画像及び前記第 3 左眼用画像の提示を制御するとともに、前記第 3 右眼用画像及び前記第 3 左眼用画像を提示した場合に前記第 1 右眼用画像及び前記第 1 左眼用画像の提示を制御す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】

前記生成手段は、前記画像記憶手段が記憶する 3 次元データを用いて、初期提示画像を生成し、

前記右眼用画像提示手段及び前記左眼用画像提示手段各々は、前記利用者の右眼及び左眼各々に前記初期提示画像を提示し、

前記画像提示制御手段は、前記右眼用画像提示手段及び前記左眼用画像提示手段による前記初期提示画像の提示を制御するとともに、前記初期提示画像の提示を条件として、前記右眼用画像提示手段による前記第 2 右眼用画像の提示と、前記左眼用画像提示手段による前記第 2 左眼用画像の提示と、を制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 4】

前記第 2 右眼用画像及び前記第 2 左眼用画像を提示する時間を示す提示時間を取得する提示時間取得手段を備え、

前記画像提示制御手段は、前記右眼用画像提示手段による前記第 2 右眼用画像の提示と、前記左眼用画像提示手段による前記第 2 左眼用画像の提示と、が前記提示時間取得手段が取得した提示時間なされた場合に、前記右眼用画像提示手段による前記第 1 右眼用画像の提示と、前記左眼用画像提示手段による前記第 1 左眼用画像の提示と、を制御することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載のヘッドマウントディスプレイ。

【請求項 5】

利用者の右眼及び左眼各々に、視差を有する右眼用画像及び左眼用画像各々を視認可能に提示し、前記利用者に立体画像を認識させることができるヘッドマウントディスプレイにおける画像提示方法であって、

所定の画像を示す 3 次元データから、前記視差の量が前記 3 次元データで与えられる立

10

20

30

40

50

体を表現できる正規の視差である第1視差量より小さい第2視差量である第2右眼用画像及び第2左眼用画像と、前記第1視差量である第1右眼用画像及び第1左眼用画像と、を生成する生成ステップと、

前記生成ステップにより生成された、前記第2右眼用画像の右眼用画像提示手段からの提示と、前記第2左眼用画像の左眼用画像提示手段からの提示と、を実行する第1提示ステップと、

前記第1提示ステップを実行した後、前記生成ステップにより生成された、前記第1右眼用画像の前記右眼用画像提示手段からの提示と、前記第1左眼用画像の前記左眼用画像提示手段からの提示と、を実行する第2提示ステップと、を含むことを特徴とする画像提示方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、利用者の右眼及び左眼各々に、視差を有する右眼用画像及び左眼用画像各々を視認可能に提示し、利用者に立体画像を認識させることができるヘッドマウントディスプレイに関するものである。

【背景技術】

【0002】

利用者の右眼及び左眼各々に、視差を有する右眼用画像及び左眼用画像各々を視認可能に提示し、利用者に立体画像を認識させることができるヘッドマウントディスプレイに関する技術が提案されている。例えば、利用者が、立体画像を長時間視認しても疲れのないヘッドマウントディスプレイとして、右眼用画像の垂直方向の中心線と、左眼用画像の垂直方向の中心線との間に0度より大きく3度以下の範囲の逆八の字型の相対的な傾きを付与する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

20

【特許文献1】特開平8-160353号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、左右両眼に異なる画像、具体的には視差を有する右眼用画像及び左眼用画像各々が、右眼及び左眼各々に提示されるような状態は人工的に作り出された状態である。ここで、利用者は、このような人工的な状態を日常的に経験することが少ないため、人工的な状態に順応するには負荷を生じる。そのため、利用者は、視差を有する画像が左右の眼各々に提示された直後の所定の期間、焦点と視差による遠近感の矛盾等に基づく違和感を感じることもある。

30

【0004】

本発明は、立体画像を利用者が認識可能なヘッドマウントディスプレイを装着し、視差を有する画像が左右の両眼各々に提示された所定の期間に、利用者が感じることのある違和感を抑制可能なヘッドマウントディスプレイを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記従来課題に鑑みなされた本発明のヘッドマウントディスプレイは、視差を有する右眼用画像及び左眼用画像各々を、利用者の右眼及び左眼各々に提示するにあたり、視差の量が、所定の画像を示す3次元データで与えられる立体を表現できる正規の視差である第1視差量より小さい第2視差量である第2右眼用画像及び第2左眼用画像を提示し、前記第2右眼用画像及び第2左眼用画像を提示した場合に、第1視差量である第1右眼用画像及び第1左眼用画像を提示することとしたものである。

40

【0006】

本発明を反映した第1の課題解決手段は、利用者の右眼及び左眼各々に、視差を有する右眼用画像及び左眼用画像各々を視認可能に提示し、前記利用者に立体画像を認識させるヘッドマウントディスプレイであって、所定の画像を示す3次元データを記憶する画像記

50

憶手段と、前記画像記憶手段が記憶する3次元データから、前記3次元データで与えられる立体を表現できる正規の視差である第1視差量を有する第1右眼用画像及び第1左眼用画像を生成する生成手段と、前記利用者の右眼に、前記生成手段により生成された右眼用画像を提示する右眼用画像提示手段と、前記利用者の左眼に、前記生成手段により生成された左眼用画像を提示する左眼用画像提示手段と、前記右眼用画像提示手段による前記右眼用画像の提示と、前記左眼用画像提示手段による前記左眼用画像の提示と、を制御する画像提示制御手段と、を備え、前記生成手段は、前記視差の量が前記第1視差量より小さい第2視差量である第2右眼用画像及び第2左眼用画像を生成し、前記画像提示制御手段は、前記第2右眼用画像及び前記第2左眼用画像を提示した場合に前記第1右眼用画像及び前記第1左眼用画像の提示を制御することを特徴とするヘッドマウントディスプレイである。

10

【0007】

これによれば、利用者の右眼及び左眼各々に、正規の視差である第1視差量より小さい第2視差量である第2右眼用画像及び第2左眼用画像が提示された上で、第1視差量を有する第1右眼用画像及び第1左眼用画像各々が提示される。すなわち、ヘッドマウントディスプレイの利用者は、立体感（奥行感）の小さな画像を認識した上で、3次元データで与えられる立体感を有する画像を認識することができる。そのため、焦点と視差による遠近感の矛盾等を緩和することができる。なお、ヘッドマウントディスプレイは、必ずしも1つの装置である必要はなく、例えば、2つの装置による構成であってもよい。例えば、画像記憶手段と、生成手段と、画像提示制御手段と、を別の装置が備える構成とし、ヘッドマウントディスプレイ本体と所定の信号ケーブルで接続した構成とすることもできる。

20

【0008】

本発明を反映した第2の課題解決手段は、第1の課題解決手段のヘッドマウントディスプレイであって、前記生成手段は、前記視差の量が、前記第1視差量より小さく、前記第2視差量より大きい第3視差量の第3右眼用画像及び第3左眼用画像を生成し、前記画像提示制御手段は、前記第2右眼用画像及び前記第2左眼用画像を提示した場合に前記第3右眼用画像及び前記第3左眼用画像の提示を制御するとともに、前記第3右眼用画像及び前記第3左眼用画像を提示した場合に前記第1右眼用画像及び前記第1左眼用画像の提示を制御することを特徴とする。

30

【0009】

これによれば、利用者の右眼及び左眼各々に、正規の視差である第1視差量より小さな第2視差量である第2右眼用画像及び第2左眼用画像と、第1視差量より小さく、第2視差量より大きい第3視差量の第3右眼用画像及び第3左眼用画像と、が順次提示された上で、第1視差量を有する第1右眼用画像及び第1左眼用画像が提示される。すなわち、利用者は、立体感（奥行感）の小さな画像から、徐々に（段階的）に大きくした画像を認識し、最終的に3次元データで与えられる立体感を有する画像を認識することができる。

40

【0010】

本発明を反映した第3の課題解決手段は、第1又は第2の課題解決手段のヘッドマウントディスプレイであって、前記生成手段は、前記画像記憶手段が記憶する3次元データを用いて、初期提示画像を生成し、前記右眼用画像提示手段及び前記左眼用画像提示手段各々は、前記利用者の右眼及び左眼各々に前記初期提示画像を提示し、前記画像提示制御手段は、前記右眼用画像提示手段及び前記左眼用画像提示手段による前記初期提示画像の提示を制御するとともに、前記初期提示画像の提示を条件として、前記右眼用画像提示手段による前記第2右眼用画像の提示と、前記左眼用画像提示手段による前記第2左眼用画像の提示と、を制御することを特徴とする。

【0011】

これによれば、初期提示画像、すなわち、視差を有さない（無視差）同一の画像が、右眼用画像提示手段及び左眼用画像提示手段各々から利用者の右眼及び左眼各々に提示される。そのため、利用者は、平面的な画像から徐々に（段階的）に立体感のある画像を認識することができる。

50

【0012】

第4の課題解決手段は、第1乃至第3の課題解決手段のいずれか1つのヘッドマウントディスプレイであって、前記第2右眼用画像及び前記第2左眼用画像を提示する時間を示す提示時間を取得する提示時間取得手段を備え、前記画像提示制御手段は、前記右眼用画像提示手段による前記第2右眼用画像の提示と、前記左眼用画像提示手段による前記第2左眼用画像の提示と、が前記提示時間取得手段が取得した提示時間なされた場合に、前記右眼用画像提示手段による前記第1右眼用画像の提示と、前記左眼用画像提示手段による前記第1左眼用画像の提示と、を制御することを特徴とする。

【0013】

これによれば、正規の視差である第1視差量より小さな第2視差量の右眼用画像及び左眼用画像各々が、提示時間の間、利用者の右眼及び左眼各々に提示される。そのため、利用者は、提示時間の間、3次元データで与えられる立体感より小さな立体感を有する画像を認識することができる。

10

【0014】

第5の課題解決手段は、利用者の右眼及び左眼各々に、視差を有する右眼用画像及び左眼用画像各々を視認可能に提示し、前記利用者に立体画像を認識させることができるヘッドマウントディスプレイにおける画像提示方法であって、所定の画像を示す3次元データから、前記視差の量が前記3次元データで与えられる立体を表現できる正規の視差である第1視差量より小さい第2視差量である第2右眼用画像及び第2左眼用画像と、前記第1視差量である第1右眼用画像及び第1左眼用画像と、を生成する生成ステップと、前記生成ステップにより生成された、前記第2右眼用画像の右眼用画像提示手段からの提示と、前記第2左眼用画像の左眼用画像提示手段からの提示と、を実行する第1提示ステップと、前記第1提示ステップを実行した後、前記生成ステップにより生成された、前記第1右眼用画像の前記右眼用画像提示手段からの提示と、前記第1左眼用画像の前記左眼用画像提示手段からの提示と、を実行する第2提示ステップと、を含むことを特徴とする画像提示方法である。これによれば、上記第1の課題解決手段と同様の優れた機能(作用)を得ることができる。

20

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、立体画像を利用者が認識可能なヘッドマウントディスプレイを装着し、視差を有する画像が左右の両眼各々に提示された所定の期間に、利用者が感じることのある違和感を抑制可能なヘッドマウントディスプレイを得ることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明を反映した上記課題解決手段を実施するための実施形態について、図面を用いて以下に詳細に説明する。なお、上記課題解決手段は以下に記載の構成に限定されるものではなく、同一の技術的思想において種々の構成を採用することができる。例えば、以下の説明では、ヘッドマウントディスプレイ本体と、ヘッドマウントディスプレイ本体にコンテンツ画像を提供する制御ボックスと、を接続して構成されたヘッドマウントディスプレイを例に説明するが、これら各装置を一体の装置として構成することもできる。なお、以下の説明において、ヘッドマウントディスプレイ本体を、単にヘッドマウントディスプレイ(Head Mounted Display/以下、「HMD」という。)という。

40

【0017】

(制御ボックス及びヘッドマウントディスプレイの概要)

図1に制御ボックス及びヘッドマウントディスプレイの概要を示す。ヘッドマウントディスプレイ200は、制御ボックス100に接続され、制御ボックス100から、右眼用コンテンツ画像(右眼用画像)及び左眼用コンテンツ画像(左眼用画像)の提供を受け、これらを、HMD200を装着している利用者の左右両眼各々に各コンテンツ画像を提示する。

【0018】

50

まず、制御ボックス100の概要を説明する。なお、制御ボックス100は、例えば、利用者の腰等に取り付け、利用される。制御ボックス100は、自装置の制御を司るCPU102と、各種プログラムを記憶するROM104と、作業領域としてのRAM106と、奥行情報を含む3次元のコンテンツデータ1082を記憶する記憶部108と、を備える。また、制御ボックス100は、コンテンツデータ1082をレンダリングし、これにより得られた右眼用コンテンツ画像を含む右眼用画像信号を出力する右眼用画像出力インターフェース(以下、「I/F」という。)110Aと、同じくコンテンツデータ1082をレンダリングし、得られた左眼用コンテンツ画像を含む左眼用画像信号を出力する左眼用画像出力I/F110Bと、利用者からの指示を受け付ける操作部112と、を備える。なお、記憶部108は、例えば、ハードディスクにより構成されている。また、操作部112は、例えば、キーにより構成され、コンテンツデータ1082の再生開始及び再生終了の指示を受け付ける。

10

20

30

40

50

【0019】

CPU102は、ROM104に記憶されているコンテンツデータ1082をレンダリングするためのプログラムをRAM106上で実行することで、右眼用及び左眼用の各コンテンツ画像を取得する。そして、ROM104に記憶されている右眼用画像出力I/F110A及び左眼用画像出力I/F110Bを制御するためのプログラムをRAM106上で実行し、右眼用及び左眼用の各コンテンツ画像を含むコンテンツ画像信号各々を、各画像出力I/F110A, 110BからHMD200に出力する。したがって、CPU102が、例えば、コンテンツデータ1082を用い、ROM104に記憶されたプログラムをRAM106上で実行することにより、各種機能手段(例えば、生成手段、画像提示制御手段)が構成される。

【0020】

次に、HMD200の概要を説明する。HMD200は、制御ボックス100から出力される右眼用コンテンツ画像信号及び左眼用コンテンツ画像信号の入力を各々受け付け、これら左右両眼各々用のコンテンツ画像信号から、左眼用及び右眼用画像表示部204A, 204Bの表示特性に合わせて右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像を表示するための所定の処理を実行する画像情報処理部202を備える。また、HMD200は、HMD200を装着している利用者の右眼300Aに提示するために、画像情報処理部202からの右眼用コンテンツ画像を表示する右眼用画像表示部204Aと、利用者の左眼300Bに提示するために、画像情報処理部202からの左眼用コンテンツ画像を表示する左眼用画像表示部204Bと、を備える。さらに、HMD200は、右眼用画像表示部204Aに表示された右眼用コンテンツ画像と、左眼用画像表示部204Bに表示された左眼用コンテンツ画像と、を利用者の左右両眼300A, 300B各々に提示するにあたり、各コンテンツ画像を拡大する接眼レンズ206A, 206Bを備える。ここで、右眼用画像表示部204A及び左眼用画像表示部204Bは、液晶ディスプレイによって構成されている。

【0021】

なお、本実施形態においてHMD200は、上記の構成を採用したが、これ以外の構成とすることもできる。例えば、取得したコンテンツ画像信号に応じた光線を2次元方向に走査し、その走査された光線を利用者の左右両眼300A, 300B各々に導き、左右両眼300A, 300Bの網膜上にコンテンツ画像を形成する網膜走査型のディスプレイを用いて、右眼用画像表示部204A及び左眼用画像表示部204Bを構成することもできる。また、有機EL(Organic Electroluminescence)ディスプレイを用いた構成とすることもできる。

【0022】

(コンテンツ画像の提示の概要)

本実施形態の具体的な処理フローの説明に先立ち、まず、制御ボックス及びヘッドマウントディスプレイによって実現されるコンテンツ画像の提示、具体的には、コンテンツデータの再生開始後の所定の期間になされるコンテンツ画像の提示の概要を図2~図4に基

づき説明する。なお、図2等において、初期段階、中間段階及び最終段階各々は、再生開始後の「所定の期間」における各段階を示す。また、図2及び図3の各段階において、左右並列に描画した図（球及び円錐を含む部分）各々の内、右側に描画された図（図2において「R」と記載した側の図）は、右眼用画像表示部204A（図1参照。以下、同じ。）によって提示（表示）され、利用者の右眼300A（図1参照。以下、同じ。）が視認する右眼用コンテンツ画像を示す。これに対し、左側に描画された図（図2において「L」と記載した側の図）は、左眼用画像表示部204B（図1参照。以下、同じ。）によって提示（表示）され、利用者の左眼300B（図1参照。以下、同じ。）が視認する左眼用コンテンツ画像を示す。

【0023】

図2は、視差の量と再生開始後の経過時間との関係を示す図である。まず、コンテンツ画像に含まれる球及び円錐ともに無限遠点にある状態において、球及び円錐各々を視認する左右両眼300A, 300B各々の視線は、互いに平行となる。視線が平行な状態において、左右両眼300A, 300B各々に視認される右眼用画像及び左眼用画像は、同一の画像、換言すれば、無視差の画像である。本実施形態の構成は、再生開始時に、この無視差のコンテンツ画像（初期提示画像）を提示する。

【0024】

初期段階は、再生開始後、若干の時間が経過した時点までの段階（期間）を示し、初期段階において提示される右眼用コンテンツ画像と左眼用コンテンツ画像の間には僅かな視差が設けられているものの、両者は略同一（後述する中間及び最終段階と比較し、視差の量が小さい）である。このような関係にある右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像各々を、左右両眼300A, 300B各々で視認した利用者は、立体感のない略平面的な像（球（円）と、球に重なった円錐（三角形）からなる像）を認識する。

【0025】

そして、初期段階以降、中間段階から最終段階へと時間の経過にともない、右眼用コンテンツ画像と左眼用コンテンツ画像との視差の量は徐々に大きくなる。そして、最終的に3次元で示されるコンテンツデータ1082によって与えられる立体（立体画像）を表現できる正規の視差量を有する右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像が、右眼用画像表示部204A及び左眼用画像表示部204B各々から提示（各々に表示）される。

【0026】

なお、再生開始時に提示される右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像は、初期段階で例示したものと略同一であり、また、最終的に提示される右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像は、最終段階で例示したものと略同一であるため、その描画は省略する。また、図2は、視差の量が時間経過にともないリニアに変化（増加）するような記載（図2の記載において左側に描画した視差の量と経過時間の関係を示すグラフ参照）となっているが、実際には所定量毎に段階的に変化する。

【0027】

図3は、図2に示す各段階における右眼用コンテンツ画像と左眼用コンテンツ画像が有する視差（視差の量）について説明する図である。初期段階で右眼用画像表示部204A及び左眼用画像表示部204B各々から提示される右眼用コンテンツ画像と左眼用コンテンツ画像は、球及び円錐がともに視点から遠く的位置にある状態で、左右両眼300A, 300B各々に視認される画像各々である。初期段階において、球及び円錐に対する右眼300Aの視線各々のなす角度1は、後述する中間段階（角度2）及び最終段階（角度3）と比較し、小さくなっている。同じく、球及び円錐に対する左眼300Bの視線各々のなす角度1'（角度1に等しい）は、後述する中間段階（角度2'）及び最終段階（角度3'）の場合と比較し、小さくなっている。

【0028】

中間段階において、球及び円錐に対する右眼300Aの視線各々のなす角度2は、前述したとおり、初期段階における角度1より大きくなっている（角度1 < 角度2）。これに対し、後述する最終段階（3）と比較し、小さくなっている。球及び円錐に対

10

20

30

40

50

する左眼 300B の視線各々のなす角度 $2'$ (角度 2 に等しい) についても、初期段階 (角度 $1'$) 及び最終段階 (角度 $3'$) との比較において角度 2 と同じ関係である。

【0029】

最終段階において、球及び円錐に対する右眼 300A の視線各々のなす角度 3 は、前述したとおり、初期段階 (角度 1) 及び中間段階 (角度 2) より大きくなっている (角度 1 , $2 < 角度 3$)。球及び円錐に対する左眼 300B の視線各々のなす角度 $3'$ (角度 3 に等しい) についても、初期段階 (角度 $1'$) 及び中間段階 (角度 $2'$) との比較において角度 3 と同じ関係である。

【0030】

したがって、本実施形態の構成によれば、開始直後から最終状態に至る各段階において、球及び円錐に対する右眼 300A の視線各々のなす角度及び左眼 300B の視線各々のなす角度は、徐々に増加 (大きく) なる。換言すれば、開始直後から最終状態に至る各段階において、時間の経過にともない、右眼用コンテンツ画像と左眼用コンテンツ画像との視差の量は徐々に大きくなる。なお、角度 1 と角度 $1'$ とを加算した角度、角度 2 と角度 $2'$ とを加算した角度及び角度 3 と角度 $3'$ とを加算した角度各々は、両眼視差の量 (大きさ) に等しい。

【0031】

図 4 は、視差と左右の視点 (左右両眼 300A, 300B の位置) との関係を示すものである。具体的には、視差の量の変化を視点位置の変化に基づき説明したものである。なお、図 4 において、図 2 及び図 3 における初期段階での左右の視点の組合せについては、その描画を省略する。ここで、上述したとおり開始時に提示される初期提示画像は左右両眼 300A, 300B において同一であるため、開始時において左右の視点は同一の位置となる。本実施形態の構成は、左右の視点を基準とすれば、この開始時以降、中間段階から最終段階へと時間の経過にともない、左右の視点を徐々に (段階的) に離す方向に移動させていることに等しく、これによって、右眼用コンテンツ画像と左眼用コンテンツ画像との視差の量を徐々に大きくするものである。そして、最終的に 3 次元で示されるコンテンツデータ 1082 によって与えられる立体を表現できる正規の視差量を有する右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像が、右眼用画像表示部 204A 及び左眼用画像表示部 204B 各々から提示 (各々に表示) される。

【0032】

(制御ボックスにおいて実行される処理)

図 5 は、制御ボックス 100 の CPU 102 が ROM 104 に記憶されたプログラム、例えば、レンダリング処理用のプログラムと、左右両眼用の各画像出力 I/F 110A, 110B を制御するプログラムと、を実行することで行われる処理フローを示したものである。まず、CPU 102 は、利用者が操作部 112 を介して再生開始の指示を入力したとき、再生開始の指示を取得する。そして、記憶部 108 に記憶されたコンテンツデータ 1082 を、RAM 106 上に読み込み (S100)、処理を S102 に移行する。S102 で CPU 102 は、左右両眼 300A, 300B の視点位置を決定する。なお、視点位置については、上述した図 4 のとおりであり、具体的には、左右両眼 300A, 300B の間隔がこれに該当する。例えば、再生開始時であれば、視点位置は図 4 に記載の「再生開始」の位置となる。

【0033】

そして、CPU 102 は、S102 で決定した視点位置において右眼 300A 及び左眼 300B で視認される右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像を、RAM 106 上に読み込んだ 3 次元のコンテンツデータに対してレンダリング処理を実行し、生成する (S104)。ここで、S104 で生成される各コンテンツ画像は、2 次元の画像である。例えば 3 次元のコンテンツデータには球および円錐の 3 次元座標等の 3 次元データが格納されており、図 4 のように視点位置を設定してその視点から右眼及び左眼で球および円錐を見たときの右眼用画像及び左眼用画像が、この 3 次元データと視点位置を基にそれぞ

10

20

30

40

50

れ描画される。左右の視点位置を再生開始、中間段階、最終段階と互いに離れるよう順次移動させて、その都度、3次元データと移動させた視点位置を基に左眼用画像及び右眼用画像を描画（レンダリング）することにより、同一の3次元コンテンツデータから、視差量の異なる左眼用画像及び右眼用画像を次々と生成することができる。

【0034】

S104を実行した後、CPU102は、右眼用画像出力I/F110Aを制御し、S104で生成した右眼用コンテンツ画像を含む右眼用コンテンツ画像信号を出力するとともに、左眼用画像出力I/F110Bを制御し、S104で生成した左眼用コンテンツ画像を出力する（S106）。なお、S106での各出力は、所定の時間（期間）継続して実行される。そして、S108でCPU102は、S102で決定した右眼300A及び左眼300Bの視点位置が、予め設定された基準視点位置に到達しているか否かを判断する。

10

【0035】

ここで、基準視点位置は、HMD200を装着する利用者に、どの程度の立体感を認識させるかという観点に基づき予め決定され、コンテンツデータ1082の製作者によって、コンテンツデータ1082に予め設定されている。すなわち、コンテンツデータ1082によって与えられる立体を表現できる正規の視差の量を得るための視点の位置をいう。なお、基準視点位置は、コンテンツデータ1082毎に設定される。基準視点位置が離れる（増加する）にしたがい、右眼300Aで視認される右眼用コンテンツ画像と、左眼300Bで視認される左眼用コンテンツ画像との視差の量も大きくなる。

20

【0036】

S108の判断の結果、S102で決定した左右両眼300A、300Bの視点位置が、基準視点位置に到達していない場合（S108：No）、CPU102は、S102で決定した視点位置を所定量（開始時から最終までを、何段階に分割するかに基づき決定される。何段階とするかについては、予め設定されている。）、離す方向に移動させ（左右両眼300A、300Bの間隔を広くする）、処理をS104に移行する。なお、S110から移行した場合のS104において、CPU102は、S110で移動し、S102で新たに決定した視点位置において右眼300A及び左眼300Bで視認される右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像を生成する。

【0037】

これに対し、S108で、S102で決定した左右両眼300A、300Bの視点位置が基準視点位置に到達している場合（S108：Yes）、CPU102は処理をS112に移行する。S112でCPU102は、操作部112を介して利用者がコンテンツデータ1082の再生終了を入力するまで、又は、コンテンツデータ1082の再生が終了するまで、S102で決定した視点位置（基準視点位置）において左右両眼300A、300B各々で視認される右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像各々を、コンテンツデータ1082をレンダリングして生成する。そして、生成した右眼用コンテンツ画像を含む右眼用コンテンツ画像信号を右眼用画像出力I/F110Aから出力し、左眼用コンテンツ画像を含む左眼用コンテンツ画像信号を左眼用画像出力I/F110Bから出力し続ける（S112）。

30

40

【0038】

なお、右眼用コンテンツ画像信号及び左眼用コンテンツ画像信号を受信したHMD200の画像情報処理部202は、右眼用コンテンツ画像信号に含まれる右眼用コンテンツ画像を右眼用画像表示部204Aに表示し、左眼用コンテンツ画像信号に含まれる左眼用コンテンツ画像を左眼用画像表示部204Bに表示する。これにより、左右両眼300A、300B各々に右眼用及び左眼用コンテンツ画像各々が提示され、利用者は、右眼用及び左眼用コンテンツ画像各々を視認し、所定のコンテンツ画像を認識する。

【0039】

（実施形態の構成に基づく有利な効果）

上記実施形態の制御ボックス100とHMD200とによる構成によれば、コンテンツ

50

データ1082の再生開始時において、無視差の初期提示画像が利用者の左右両眼300A, 300Bに提示され、その後、徐々に(段階的)に視差の量を増加させた右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像が提示される。そのため、HMD200を装着した利用者の視覚と認知の順応速度に合わせた右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像の提示が可能となり、利用者がHMD200によるコンテンツ画像の視認開始後、所定の期間に感じる違和感を抑制することができる。

【0040】

(変形例)

上記説明した制御ボックスにおいて実行される処理を、次のような構成とすることもできる。以下、その概略を説明する。図6(a)及び(b)は、変形例各々において用いられるテーブルを示す図である。このテーブルは、例えば、記憶部108に記憶される。図6(a)に示すテーブルには、利用者を識別する識別子と、識別子に対応付けて所定の視差の量の右眼用コンテンツ画像及び左眼用コンテンツ画像が提示される提示時間とが登録されている。先ず、図6(a)のテーブルを採用する構成について説明する。なお、制御ボックスにおいて実行させる処理は、上述した図5による処理に準じた処理となる。以下では図5の各ステップの番号に基づき説明する。

10

【0041】

処理の開始にあたりCPU102は、HMD200を装着している利用者を識別する識別子を記憶し、利用者が所有する、例えば、ICカード等から識別子を、図1には描画していないI/Fを介して取得し、RAM106上に記憶する。そして、S100~S104の処理を実行した後、処理をS106に移行する。

20

【0042】

S106でCPU102は、処理の開始に際し取得し、RAM106に記憶した識別子に対応付けて、図6(a)のテーブルに記憶された提示時間を読み出し、読み出した提示時間の間、S104で生成した右眼用コンテンツ画像を含む右眼用画像信号と、左眼用コンテンツ画像を含む左眼用画像信号とを、右眼用画像出力I/F110A及び左眼用画像出力I/F110B各々から継続して出力する(S106)。なお、以降の処理については、上述したとおりであり、説明を省略する。

【0043】

次に、図6(b)のテーブルを採用する構成について説明する。図6(b)に示すテーブルには、利用者を識別する識別子と、識別子に対応付けて再生開始後(無視差のコンテンツ画像が提示後)、正規の視差のコンテンツ画像を提示するまでの総合時間とが登録されている。図6(b)のテーブルを採用する構成においてCPU102は、総合時間から図6(a)のテーブルに登録された提示時間と同一の時間を算出する。以下、提示時間の算出について説明する。

30

【0044】

例えば、識別子に対応付けて再生開始後(無視差のコンテンツ画像が提示後)、正規の視差のコンテンツ画像を提示するまでを4段階(開始時、第2回、第3回及び第4回)、換言すれば、無視差の初期提示画像の提示、正規の視差の1/4(4分の1)の視差の量の右眼及び左眼用コンテンツ画像各々の提示、正規の視差の1/2の視差の量の右眼及び左眼用コンテンツ画像各々の提示、及び正規の視差の3/4の視差の量の右眼及び左眼用コンテンツ画像各々の提示を経て、正規の視差の右眼及び左眼用コンテンツ画像各々の提示を行う場合、CPU102は、所定のタイミング(例えば、S106実行に合わせて)で、図6(b)のテーブルから、取得した識別子に対応付けて登録された総合時間を読み出すとともに、この総合時間を「4(4段階)」で除し、提示時間を算出し(図6(b)の場合、図6(a)と同一の提示時間が算出)、これを取得する。なお、CPU102は、かかる処理の他、例えば、図6(a)のテーブルを採用した場合と同一の処理を実行する。これについての詳細は省略する。

40

【0045】

以上、変形例について説明したが、変形例に基づく構成によれば、次に記載の有利な効

50

果を得ることができる。すなわち、変形例の構成では、HMD 200を利用する利用者に応じた処理を実行することができる。開始後、所定の期間に利用者が感じる違和感は、個人によってばらつきがあるため、このような場合に適切に対処することができる。例えば、HMD 200によるコンテンツ画像の視認及び認識に慣れている利用者であれば、提示時間を短縮することができる。

【0046】

なお、HMD 200を取り外した後、短時間の間に、再度、HMD 200を装着したような場合、詳細には、予め設定された期間内に、先に取得した識別子と同一の識別子を再度取得した場合、提示時間を短くするような構成とすることもできる。HMD 200を装着していたため、視差あるコンテンツ画像の提示に対し、素早く順応することができるためである。

10

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の実施形態における制御ボックス及びヘッドマウントディスプレイを示す図

【図2】本発明の実施形態において提示されるコンテンツ画像と経過時間との関係を示す図

【図3】本発明の実施形態において提示されるコンテンツ画像の視差を示す図

【図4】本発明の実施形態において提示されるコンテンツ画像の視差と視点位置の関係を示す図

20

【図5】本発明の実施形態における制御ボックスにおいて実行される処理のフローを示す図

【図6】(a)及び(b)は、本発明の実施形態の変形例において用いられるテーブルを示す図

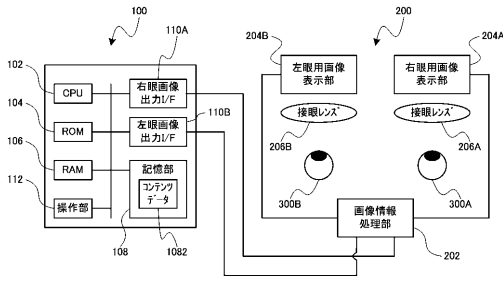
【符号の説明】

【0048】

- 100 制御ボックス
- 102 CPU
- 104 ROM
- 106 RAM
- 108 記憶部
- 1082 コンテンツデータ
- 200 ヘッドマウントディスプレイ(HMD)
- 202 画像情報処理部
- 204A 右眼用画像表示部
- 204B 左眼用画像表示部

30

【図1】



【図6】

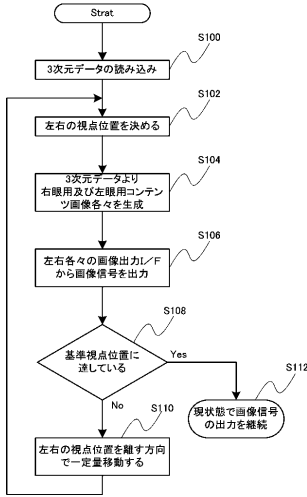
(a)

識別子	AAA	BBB	CCC	DDD
提示時間(sec)	0.5	1.0	1.5	2.0

(b)

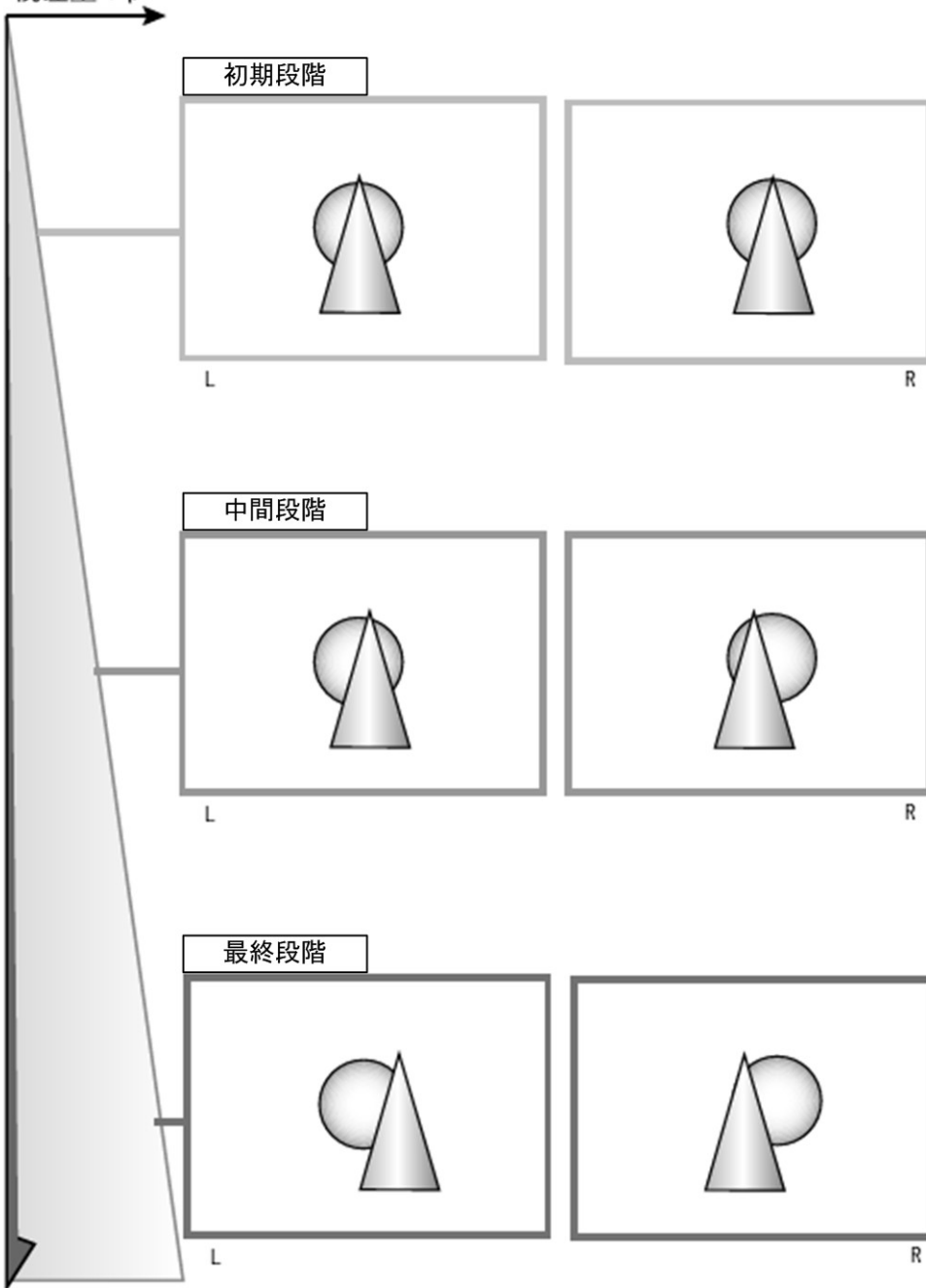
識別子	AAA	BBB	CCC	DDD
総合時間(sec)	2.0	4.0	6.0	8.0

【図5】



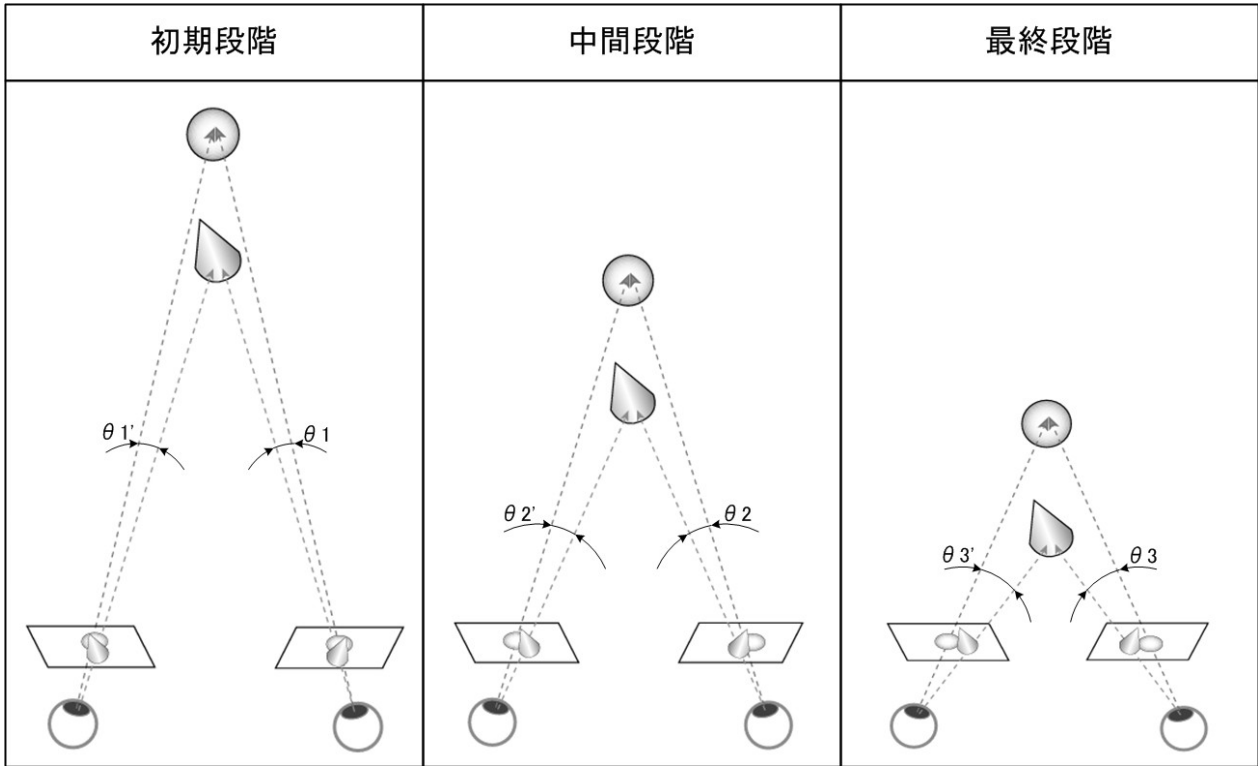
【圖 2】

視差量： p



經過時間： t

【 図 3 】



【 図 4 】

