

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-514004

(P2013-514004A)

(43) 公表日 平成25年4月22日(2013.4.22)

(51) Int.Cl.  
H04N 13/02 (2006.01)F I  
H04N 13/02テーマコード (参考)  
5C061

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2012-543149 (P2012-543149)  
 (86) (22) 出願日 平成22年11月30日 (2010.11.30)  
 (85) 翻訳文提出日 平成24年8月2日 (2012.8.2)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/058412  
 (87) 国際公開番号 W02011/071721  
 (87) 国際公開日 平成23年6月16日 (2011.6.16)  
 (31) 優先権主張番号 12/636,570  
 (32) 優先日 平成21年12月11日 (2009.12.11)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 512153371  
 エコスター テクノロジーズ エル.エル.  
 .シー.  
 アメリカ合衆国、80112 コロラド州  
 、イーグルウッド、90 インバーネス  
 サークル イースト  
 (74) 代理人 100104411  
 弁理士 矢口 太郎  
 (74) 代理人 100142789  
 弁理士 柳 順一郎  
 (72) 発明者 ケネディ、ジョン ティー.  
 アメリカ合衆国、80210 コロラド州  
 、デンバー、1264 サウス コロナ  
 ストリート  
 Fターム(参考) 5C061 AB02 AB08 AB10  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 近位および遠位に焦点が合わされた画像を用いた3次元記録表示システム

## (57) 【要約】

【解決手段】 2次元表示スクリーン上に特別なフィルタやオーバーレイを使用したり、アイウェアを使用することなく、当該表示スクリーン上に3次元画像を提供する方法と装置。異なる焦点を有する画像がピクチャとして表示され、当該ピクチャが高速で切替えられることにより、ヒトの眼は自動的に連続した各ピクチャに焦点を合わせるように調節される。各ピクチャは連続して提供されるので、視聴者は表示装置が異なる奥行き平面で画像を表示していると認識する。奥行き平面の数は実施形態間で異なる。

【選択図】 図1A

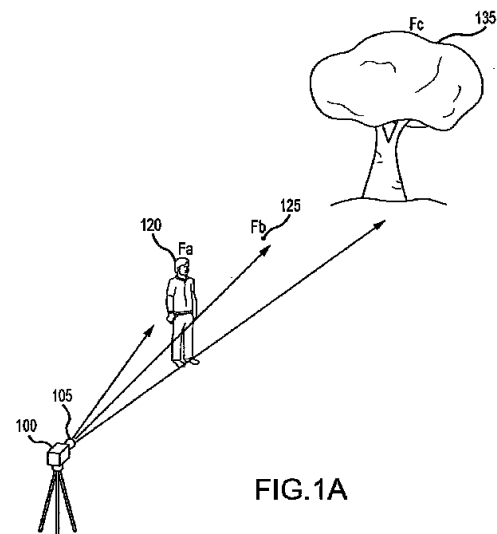


FIG.1A

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

出力ストリームを生成する方法であって、  
第 1 の焦点に焦点を合わせる工程と、  
前記第 1 の焦点に対応する第 1 の被写界深度を有する第 1 のフレームをキャプチャする工程と、  
前記第 1 の被写界深度とは異なる第 2 の被写界深度を有する、少なくとも一つの第 2 の連続した画像をキャプチャする工程と、  
前記第 1 フレームの後に前記第 2 の連続した画像の少なくとも一部を配置する工程と、  
を有し、  
前記第 1 フレームおよび前記第 2 の連続した画像は出力ストリームを形成する、  
ことを特徴とする方法。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の方法において、  
前記第 2 の連続した画像をキャプチャする工程は、第 2 の焦点に焦点を合わせている間に前記第 2 フレームをキャプチャする工程を有し、  
前記第 1 焦点に焦点を合わせる工程は、画像キャプチャ装置の口径を設定する工程を有し、  
前記第 2 焦点に焦点を合わせる工程は、前記画像キャプチャ装置の口径を変化させる工程を有する  
ことを特徴とする方法。

20

**【請求項 3】**

請求項 2 記載の方法において、  
第 1 の連続した画像をキャプチャする工程は時刻 T 1 で実行され、  
前記第 2 の連続した画像をキャプチャする工程は時刻 T 2 で実行される  
ことを特徴とする方法。

**【請求項 4】**

請求項 3 記載の方法において、さらに  
前記第 1 焦点に再度焦点を合わせる工程と、  
前記第 1 の被写界深度を有する第 3 の連続した画像をキャプチャする工程と、  
を有することを特徴とする方法。

30

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の方法において、前記第 1 焦点に再度焦点を合わせる工程は、前記時刻 T 2 後に実行されることを特徴とする方法。

**【請求項 6】**

請求項 1 記載の方法において、  
前記第 2 の連続した画像をキャプチャする工程は、第 2 の焦点で焦点を合わせている間に第 2 フレームをキャプチャする工程を有し、  
前記第 1 の焦点に焦点を合わせる工程は、第 1 の時刻で動的に画像キャプチャ装置の焦点を再度合わせる工程を有し、  
第 2 焦点に焦点を合わせる工程は、第 2 の時刻で動的に前記画像キャプチャ装置の焦点を再度合わせる工程を有する  
ことを特徴とする方法。

40

**【請求項 7】**

請求項 1 記載の方法において、さらに、  
少なくとも前記第 1 および第 2 のフレームの明度を変更する工程を有することを特徴とする方法。

**【請求項 8】**

請求項 1 記載の方法において、第 1 の画像とは異なる焦点距離で第 2 画像がキャプチャされることを特徴とする方法。

50

**【請求項 9】**

出力ストリームを生成する方法であって、

第 1 の焦点に焦点を合わせる工程と、

前記第 1 の焦点に対応する第 1 の奥行き平面を有する第 1 フレームをキャプチャする工程と、

前記第 1 の被写界深度とは異なる第 2 の被写界深度を有する、少なくとも一つの第 2 の画像をキャプチャする工程と、

前記第 1 の画像フレームの第 1 部分の後に第 2 の連続した画像の少なくとも一部を配置する工程と、

前記第 2 の連続した画像の少なくとも一部分の後に第 1 の連続した画像の第 2 の部分を配置する工程と、

前記第 1 の画像フレームおよび前記第 2 の画像フレームを一群にグループ化する工程と

、  
前記ピクチャ群を圧縮して出力ストリームを形成する工程と  
を有することを特徴とする方法。

**【請求項 10】**

請求項 9 記載の方法において、

前記ピクチャ群を圧縮して出力ストリームを形成する工程は、

前記第 1 フレームと前記第 2 の連続した画像との間に配置される少なくとも一つの P フレームを生成する工程を有し、

前記少なくとも一つの P フレームは、前記第 1 フレームと前記第 2 の連続した画像のうち少なくとも一つとの間の被写界深度をの変化に基づいて暗号化される

ことを特徴とする方法。

**【請求項 11】**

3 次元画像をシミュレートする出力ストリームを処理する方法であって、

前記出力ストリームを受信する工程と、

前記出力ストリーム内の、第 1 の被写界深度に対応する第 1 の画像を表示する工程と、

第 1 の移行時間後に、前記出力ストリーム内の、第 2 の被写界深度に対応する第 2 画像を表示する工程と、

第 2 の移行時間の後に、前記出力ストリーム内の、前記第 1 の被写界深度に対応する第 3 の画像を表示する工程とを有し、

前記第 1 および第 2 の移行時間により、前記第 1 および第 2 の被写界深度の間でヒトの眼は再度焦点に合せることが可能となり、それによって、視聴者は 3 次元画像を認識することを特徴とする方法。

**【請求項 12】**

請求項 11 に記載の方法において、前記第 1 および第 2 の移行時間は 25 分の 1 秒より短いことを特徴とする方法。

**【請求項 13】**

請求項 11 に記載の方法において、前記出力ストリームは 1 秒あたり少なくとも 60 画像を含んでいることを特徴とする方法。

**【請求項 14】**

請求項 11 に記載の方法において、さらに、

前記第 1 画像と前記第 2 画像との間に少なくとも一つの圧縮されたフレームを表示する工程を有することを特徴とする方法。

**【請求項 15】**

請求項 14 に記載の方法において、前記少なくとも一つの圧縮されたフレームは前記第 1 の被写界深度と前記第 2 の被写界深度との間の変化を滑らかにすることを特徴とする方法。

**【請求項 16】**

請求項 15 に記載の方法において、第 1、第 2 および第 3 画像を表示する工程は、少な

10

20

30

40

50

くとも60Hzのリフレッシュレートを有するテレビ受像機によって実行されることを特徴とする方法。

【請求項17】

多数の連続した画像をキャプチャする装置であって、  
第1の画像キャプチャ要素と、  
第2の画像キャプチャ要素と、  
前記第1の画像キャプチャ要素と光学的に結合される第1レンズと、  
前記第2の画像キャプチャ要素と光学的に結合される第2レンズと、  
少なくとも前記第1の画像キャプチャ要素および前記第2の画像キャプチャ要素を包囲するハウジングと、

10

を有し、  
前記第1および第2の画像キャプチャ要素は、実質的に同時に第1および第2の画像をキャプチャし、  
前記第1および第2の画像は結合されて、可変被写界深度を有する画像を生成することを特徴とする装置。

【請求項18】

請求項19に記載の装置において、さらに、  
第1レンズと第2レンズの間に位置する移行点を有し、  
当該装置は、移行点が中心になるように第1画像キャプチャ要素を通した画像を調節するように作動することを特徴とする装置。

20

【請求項19】

出力ストリームを生成する方法であって、  
第1の画像をキャプチャする工程と、  
第2の画像をキャプチャする工程と、  
第3の画像をキャプチャする工程と、  
少なくとも前記第2の画像の一部の明度を変化させる工程と、  
前記第1、第2および第3の画像を一群のピクチャにグループ化する工程と  
を有し、  
前記第1および第3の画像は、第1の焦点および第1の焦点距離のうち少なくとも一つを共有し、  
前記第2の画像は、第2の焦点および第2の焦点距離のうちの少なくとも一つを有し、  
前記ピクチャ群は表示されたときに、3次元画像をシミュレートすることを特徴とする方法。

30

【請求項20】

請求項19に記載の方法において、前記第2の画像の少なくとも一部分の明度は、前記第2の画像内の被写体を強調することを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

特許協力条約に基づく本特許出願は、2009年12月11日付けで出願された、「Three-Dimensional Recording and Display System Using Near- and Distal-Focused Images（近位および遠位に焦点が合わされた画像を用いた3次元記録表示装置）」と題する米国特許出願第12/636,570号に対して優先権を主張し、その内容は、この参照により本明細書に全て組み込まれる。

【0002】

本技術分野は、3次元画像をシミュレートできる表示システムや方法論に関し、より具体的には、近位および遠位に焦点が合わされた画像を用いることによって、3次元画像をシミュレートできる表示システムや方法論に関する。さらに、画像キャプチャ装置または

50

システムにおける適応性のある開口および／または焦点設定を用いることで３次元画像をシミュレートできる表示システムや方法論に関する。

【背景技術】

【０００３】

よく知られた２次元表示形式のテレビジョン受像機は、１９３０年代から存在しており、早期に具体化されたものは１８００年代後半から存在している。映画は、もっと長い期間存在している。それらの始まりから多くの前進があるにもかかわらず、テレビ受像機やフィルム技術は概して２次元表示に閉じ込められている。

【０００４】

近代技術においては、特殊眼鏡を使用することによって、平坦な２次元表面（例えばテレビ受像機や映写幕）に３次元表示をシミュレートする試みも見られる。３次元表示をシミュレートする他の試みは、表示面や表示装置にオーバーレイを配置することに依存する。さらに、別の試みでは表示装置と一体化された特殊スクリーンが必要となる。家庭においてテレビ受像機、映写機、およびその他のビデオ表示装置は急増しているため、多くの消費者は、３次元シミュレートされた番組を見るために新しい装置を購入するを躊躇すると考えられる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００５】

一の実施形態は、出力ストリームを生成する方法の形態を採り、当該方法は、第１の焦点に焦点を合わせる工程と、前記第１の焦点に対応する第１の被写界深度を有する第１の連続した画像をキャプチャする工程と、第２の焦点に焦点を合わせる工程と、前記第１の被写界深度とは異なる第２被写界深度を有し、且つ前記第２焦点に対応する第２被写界深度を有する第２の連続した画像をキャプチャする工程と、前記第１の連続した画像の第１の部分の後に、前記第２の連続した画像の少なくとも一部分を配置する工程と、前記第２の連続した画像の少なくとも一部分の後に、前記第１の連続した画像の第２の部分の部分を配置する工程とを含み、前記第１の連続した画像の第１部分と、前記第２の連続した画像の少なくとも一部分と、前記第１の連続した画像の第２部分とは出力ストリームを形成するものである。

【０００６】

別の実施形態は、出力ストリームを生成する方法の形態を採り、当該方法は、口径および第１の焦点に焦点が合わされた少なくとも一つのレンズを有する画像キャプチャ装置の焦点を合わせる工程と、前記第１の焦点において第１の被写界深度を有する場面の第１画像をキャプチャする工程と、前記画像キャプチャ装置の口径を第１の口径から少なくとも一つの第２の口径に調節する工程と、少なくとも一つの第２の口径のそれぞれに対して前記第１の焦点における場面の第２画像を少なくとも一つキャプチャする工程とを含み、前記第１の口径と少なくとも一つの第２の口径により、第１焦点に対応する多数の被写界深度における場面がキャプチャされるものである。

【０００７】

他の実施形態は、出力ストリームを表示する方法の形態を採り、当該方法は、前記出力ストリームを受信する工程と、前記出力ストリーム内の第１の被写界深度に対応する第１の画像を表示する工程と、第１の移行時間後に、前記出力ストリーム内の、第２の被写界深度に対応する第２の画像を表示する工程と、第２移行時間後に、前記出力ストリーム内の、前記第１の被写界深度に対応する第３の画像を表示する工程とを有し、前記第１および第２の移行時間により、前記第１および第２の被写界深度の間でヒトの眼は再度焦点を合わせることが可能となる。

【０００８】

さらに他の実施形態は、多数の連続した画像をキャプチャする装置の形態を採り、当該装置は、第１の画像キャプチャ要素と、第２の画像キャプチャ要素と、前記第１の画像キャプチャ要素と光学的に結合される第１レンズと、前記第２画像キャプチャ要素と光学的

10

20

30

40

50

に結合される第 2 レンズと、少なくとも第 1 の画像キャプチャ要素および第 2 の画像キャプチャ要素を包囲するハウジングとを含むものである。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1 A】図 1 A は、あるサンプルの状況の画像をキャプチャするためのシステムの一例を図示する。

【図 1 B】図 1 B は、一緒に撮られ、ピクチャや「GOP」の集合を形成するフレーム群を示している。

【図 2】図 2 は、図 1 A の実施形態によって行われる工程を表したフローチャートである。

【図 3】図 3 は、異なる奥行き平面での多数の連続した画像をキャプチャするために用いられるカメラ 300 の別の実施形態を示している。

【図 4】図 4 は、エンドユーザが見るために出力ストリーム 400 の送信を可能にする一般化された状況を示している。

【図 5】図 5 は、3 次元画像をシミュレートするために表示装置に連続して表示される 3 枚のピクチャを示している。

【発明を実施するための形態】

【0010】

#### I. 序論および定義

概して、本明細書に記載される実施形態は、さらに以下に定義されるように、テレビ受像機、コンピュータモニタ、ヘッドアップ表示装置、映画館のスクリーン、ビデオ眼鏡、といった表示装置上にシミュレートされた 3 次元ピクチャを提供する。少なくとも一実施形態において、任意の時点における所定のシーンの多数の画像キャプチャを提示することによって（以下、各画像キャプチャを「フレーム」、所定の時点におけるシーンの画像キャプチャの集合を「ピクチャ」とする）、シミュレートされた 3 次元画像が生成される。上記各フレームは、焦点、明度および / または任意の焦点における被写界深度において前後のフレームとは異なり、また、上記各ピクチャは、ピクチャの総フレームの観点からみると、時間、焦点距離、明度、被写界深度、動きの有無などにおいて前後のピクチャとは異なる。さらに、ある場面がキャプチャされた各画像、および、そのようなキャプチャに対応するピクチャとフレームは、焦点距離、認識された視野角（例えば、所定の基準位置の左または右）、高さ（例えば、所定の基準平面の上または下）などによって、場面の描写全体を通して変わる。

【0011】

所定のピクチャに対する各フレームは、1 若しくはそれ以上のピクチャの提示と共に、任意の連続性、任意の周期および任意の継続時間で提供される。前述のフレーム対フレームおよび / またはピクチャ対ピクチャにおいて実現されたように、焦点、明度、被写界深度および / または動きの有無によって、所定の場面描写における変化が生じる。このような変化に対してヒトの眼が自動的に調整されることが望ましく、その結果、対応するヒトの脳が異なる詳細度および / または動きのレベルで所定の画像および / または所定の場面を知覚して、ヒトの脳のにおいて、所定の画像および / または場面の 3 次元に認識された視界となる。

【0012】

ピクチャと当該ピクチャに対応するフレームが提示されると、画像を表示するのと同様に、動画ビデオの場合には対応する動きを含んでいるのと同様に、視聴者は、表示装置が異なる被写界深度の画像（本明細書では「奥行き平面」と呼ぶ）を表示していると認識する。奥行き平面の数は、実施形態間で異なるし、ピクチャ間での動きの有無によって異なる。また、前述の動きが存在する場合は、連続したピクチャ間における、視覚的に認識可能な画像要素における変化率は異なる。

【0013】

概観を続けると、適切に構成された画像キャプチャ装置（以下「カメラ」）は、異なる

10

20

30

40

50

焦点、明度および／または被写界深度の場面の画像（静止画または動画）をキャプチャする。例えば、カメラは、第１の被写界深度で画像を撮影もしくはキャプチャし、そして同時または連続的に第２の被写界深度で画像をキャプチャする。通常、各焦点は、それぞれ対応する奥行き平面に位置する。そのような対応する奥行き平面における画像キャプチャは、フレーム毎および／またはピクチャ毎に行うことができる。また、所望される場合、当該画像キャプチャにより場面における動きの有無が決定される。

【００１４】

例を続けると、前景が第１フレーム群の焦点にあり、背景が第２フレーム群の焦点にあるように、画像がキャプチャされる。したがって、平面的な配置ではないが、多数の被写体が単一の奥行き平面の焦点にあるように見られることになる。

10

【００１５】

第１と第２のフレーム群は交互配置されて、表示装置上に表示される出力ストリームを形成する。このように、前記表示装置は、出力ストリームを表示するとき、焦点の変化により異なる奥行き平面を有する、静止画または動画のフレームおよび／またはピクチャを表示する。実際には、２つのフレーム群、ピクチャ群および／または画像群を有する出力ストリームにおいては、当該ストリームは第１と第２の焦点の間で異なり、それによって、３次元画像の錯覚を生み出す。いくつかの実施形態においては、中間フレームを挿入して前記出力表示に含め、第１と第２のフレーム群の間の移行を滑らかにする、もしくは、ピクチャ間および／または画像間の移行を滑らかにする。

【００１６】

20

出力ストリームを生成するためにキャプチャまたは交互配置されたフレーム群の数（例えば、焦点の数）によって、前述の画像の３次元性が制限されることが認識されるべきである。したがって、異なる焦点、明度および／または被写界深度でより多くのフレームがキャプチャされればされるほど、表示装置上で実現される３次元効果の精度が増すことになる。また、一つの場面の画像キャプチャからの多数の画像および／またはピクチャが一緒に表示されるように出力ストリームが構成されることも認識されるべきである。すなわち、連続したピクチャ中の一つのピクチャのみが特定のピクチャ群によってもたらされるという要件があるわけではない。これらの概念は、より詳しく以下で述べられる。

【００１７】

30

本明細書で使用される「表示装置」という用語は、一般にテレビ受像機、プロジェクター、コンピュータ・ディスプレイ、モバイル装置の表示面、ヘッドアップ表示機、ビデオ眼鏡といった、視覚情報を表示することができる任意の電子機器を指す。「カメラ」は、静止画像および／またはビデオ画像をキャプチャできる任意の装置を包含し、そのような画像は、１若しくはそれ以上のフレームを有する１若しくはそれ以上のピクチャを含んでいる。画像はデジタルまたはアナログの領域でキャプチャされ、視聴者に対する表示のために適切なフォーマットに変換される。上述したように、「フレーム」は、フレーム、フィールド、あるいはそれらに限らず、単一の画像やビデオを指す。多数のフレームは、動画シーケンスや、所定時間継続する静止画像（つまりピクチャ）を生成するために合成される。多数のピクチャは「映画」を生成するために合成される。本明細書の目的において「映画」は静止画と動画の両方を含む。

40

【００１８】

本明細書で使用される「出力ストリーム」は、それぞれ異なる奥行き平面、焦点、および／または明度に対応する、多数のフレーム群および／またはピクチャ群から生成される任意の視覚データを含む。したがって、表示前に、デジタル化され、多重化され、あるいは処理される場合もあるが、通常、出力ストリームは、最終的には所定の形式の表示装置上に表示されることを意図している。異なる実施形態において、アナログ・フィルムおよびデジタル・データの両方が出力ストリームとなる。

【００１９】

ＩＩ．ヒトの眼と表示装置の特徴

50

一般に、ヒトの眼は、両眼転導、順応、縮瞳 / 散瞳として知られている、相互に連結した動きを通して、その焦点を制御する。これらの3つの動きが協働することにより、特定の距離における特定の物体に眼の焦点を合わせられ、眼の焦点が決定される。本明細書に記載された実施形態は、眼の焦点を合わせる動き、および再度焦点を合わせる動きを利用して、2次元の表示装置に示された画像の操作を介し、3次元的な視覚経験をシミュレートする。

#### 【0020】

「両眼転導」は両眼が反対方向に同時に動くことをいい、両眼視を提供するために生じる。輻輳は、眼の現在の焦点深度より近い物体を見るための、両眼が互いの方向へ近づく動きのことであり、開散は、さらに遠くの物体を見るために両眼が互いに離れる動きのことである。一般に、物体を見るとき、ヒトの眼は垂直軸の周りを回転して網膜の中心に物体を維持する。したがって、輻輳は通常、両眼が互いに近づく方向に回転することであり、開散は両眼が互いに離れる方向に回転することである。

10

#### 【0021】

「順応」は、それぞれの眼のレンズの曲率を変化することにより眼の焦点を再度合わせる動作のことである。眼の毛様体筋は、レンズに圧力を加えたりレンズを弛緩させたりするように作用し、それによって、遠位から近位までの眼の焦点の変化が促進される。通常、両眼転導によって順応がなされ、その逆もまた同様に行われる。

#### 【0022】

眼中の瞳の収縮は縮瞳と呼ばれ、瞳の拡張は散瞳と呼ばれる。眼に入る光量を制御することに加えて、縮瞳 / 散瞳の作用によって眼の焦点合わせが促進される。つまるところ、瞳の収縮や拡大は、瞳孔を変化させるように作用する。瞳孔が変化すると、眼の被写界深度は同様に变化する。

20

#### 【0023】

考察を続けると、10度にわたる両眼転導は、200ミリ秒未満の反応時間の後、約40ミリ秒生じる。同様に、順応は、350ミリ秒の反応時間の後、約560～640ミリ秒で生じる。眼の動きの速さおよび上述の反応時間は、視覚刺激の性質に応じて、個々人によって異なることに注目されたい。例えば、サッカーが起こる場合、(例えば、反応時間が縮小されて)順応がより素早く始まる場合もある。それ故、これらの数値は説明のためにのみ用いられる。

30

#### 【0024】

一般に、現在の表示装置は様々なリフレッシュレートで動作する。NTSCビデオ規格に準拠する表示装置は毎秒およそ30フィールドの約60Hz信号で出力する。PALビデオ規格に準拠する表示装置は、毎秒25のフィールドが交差する50Hzのリフレッシュレートを用いる。ほとんどの映写機は、毎秒24フレームを表示する。対照的に、デジタル出力ストリームを受け入れる表示装置の多くは、より高いフレームレートで動作する。例えば、LCDコンピュータモニタはしばしば60+Hzのリフレッシュレートを有し、リフレッシュごとに一つのフレームを表示する。さらに、LEDモニタは、一般にリフレッシュレートが最低240Hzであり、2000Hzもの高いリフレッシュレートを有することが可能である。表示装置は、さらに速いリフレッシュレートで動作して、毎秒当

40

#### 【0025】

III. 異なる奥行き平面を有する画像のキャプチャ

図1Aは、サンプル環境における画像をキャプチャするシステムの一例を図示する。カメラ100は、調節可能な口径を有するレンズ105を含む。前記口径を調節すると、前記カメラ100の焦点が合わされる奥行き平面が変化する。したがって、前記カメラ100は、焦点F<sub>a</sub>120でヒトに対して、焦点F<sub>c</sub>135で木に対して、それらの中間の任意の場所に焦点を合わせることができる。前記カメラ100は、口径が撮影時刻T<sub>1</sub>において奥行き平面にヒトが配置されるように設定されるレンズ105を有する。前記口径は、撮影時刻T<sub>2</sub>において奥行き平面に木があるように調節される。前記口径、ヒトと木の

50



間の距離、その他の要因によって、ヒトは木を含む奥行き平面の外に存在する場合もある。時刻 T 3 で、前記カメラは、前記焦点 F a で確立された奥行き平面に戻る。したがって、前記レンズ 105 の口径は、撮影されてる焦点が移行するように、画像をキャプチャしている間、好ましいレートと周期で変化する。このように、多数のフレーム群は、それぞれ異なる有効被写界深度の距離で、且つそれぞれ異なる奥行き平面で高速キャプチャされる。口径を変化させることによって異なる奥行き平面を生成することに加え、異なる奥行き平面で画像をキャプチャするために、前記口径を維持した状態で前記カメラ 100 の焦点を変化させることができる。

#### 【0026】

例えば、時刻 T 1 と T 2 との間で、焦点 F a 120 から焦点 F b 125 まで移行する場合、図 1 B に示されるように、平面 F A 1 と F A 2 のような中間の奥行き平面のフレームを前記カメラ 100 はキャプチャする。これらのフレームは、ピクチャ P 2 のようなピクチャにグループ化される。これらの中間の奥行き平面の数は変わる可能性があり、各々は通常は一意的なフレーム群に相当し、当該フレーム群は、焦点 F a と F b で得られたものに加えて、ピクチャ P 3 のようなピクチャとしてグループ化される。さらに、焦点 F a 120 よりも前記カメラ 100 に近い焦点 F o でフレーム群が撮影され、ピクチャ P 1 としてグループ化される。もしくは、追加の奥行き平面上で定義される、追加のフレーム群やピクチャ群を提供するために、焦点 F c 135 よりもカメラから遠位でフレーム群が撮影される。この例の目的のために、焦点 F a と F c との間にある焦点 F b 125 で定義される奥行き平面で第 3 フレーム群をカメラがキャプチャするとみなす。

#### 【0027】

さらに図 1 B で示されるように、フレーム群（例えば F O , F O 1 A , F O 2 A および F A ）を含むピクチャ（例えば P 1 ）が他のピクチャ（例えば P 2 と P 3 ）とさらにグループ化され、ピクチャ群 " G O P "（例えば G O P 1 A ）を提供する。さらに、 G O P は連続するピクチャ群（例えば G O P 1 # ）と結合され、 G O P 間の動きを補正する情報を提供する。一実施形態においては、妥当な画質で映画が提供されている間に、毎秒あたり最適な G O P の数が提供され、動画や 3 D 画像の生成が実現される。

#### 【0028】

前記カメラ 100 は移動しているわけではなく、前記レンズ 105 の口径、サイズを調節しているだけなので、両ピクチャ群におけるキャプチャされた画像内の被写体や画像の配置は略同一であるということに留意されたい。この例では、焦点が合わされる被写体は変化するが、それらの被写体がキャプチャされた画像内にあるかどうかについては変化しない。仮に被写体が動いたり、カメラ 100 が動いたりする場合は、各ピクチャ群における画像も変化することになる。

#### 【0029】

時刻 T 1 と T 2 の間の経過時間は時刻 T 2 と T 3 の間の経過時間と同一である必要はないということにも留意されたい。つまり、前記カメラ 100 の焦点は、ある焦点よりも長い時間、特定の焦点に合わせられる場合もある。同様に、前記カメラが、一つの奥行き平面で撮影するために、別の奥行き平面よりも長い時間が配分される場合もある。同様に、前記カメラは、任意の好ましいシーケンスでフレーム、ピクチャおよび G O P を繰り返すように構成され、特定の 3 D、および望ましい動画特性を有する画像の生成を実現する。例として、前記カメラは、焦点 F a 120 で第 1 のピクチャ群における 2 つの画像を撮影し、次に、焦点 F b 125 で第 2 ピクチャ群における 3 つの画像を撮影し、要求される間はこの比率を継続する。同一の比率を含め、他の画像キャプチャの比率が使用されてもよいことも理解されたい。一般に、ある画像群に関連する比率の割合が高くなればなるほど、以下に説明する 3 次元効果において奥行き平面がより強調される。

#### 【0030】

図 2 は、図 1 A のカメラ 100 によって、あるいは別の実施形態で行われる工程を示すフローチャートである。最初に、工程 200 では、各フレーム群に対する絞り設定が行われる。この工程は、例えば、カメラの操作者によって実行される。各フレーム群を生成す

10

20

30

40

50

るために用いられる絞り設定を特定することにより奥行き平面が定義され、カメラの操作者は手動でカメラの絞りを調節する必要がなくなる。カメラ 100 が特定の絞り設定を維持する時間の長さも工程 200 で特定されることを理解されたい。したがって、望ましい場合は、特定のタイミング・スキームに従って、カメラがレンズ口径を調節する。

【0031】

工程 205 では、前記カメラ 100 は第 1 の絞り設定で画像をキャプチャし、それによって、第 1 の連続したフレーム群の少なくとも一部を生成する。

【0032】

工程 210 では、前記カメラが第 1 の奥行き平面で画像をキャプチャする時間間隔が経過したかどうか決定される。図 1A の例においては、この時間間隔は時刻 T1 と T2 の間の時間である。図 2 に戻り、工程 210 でチェックされる時間は、工程 200 の間に設定される。この時間が経過していない場合、工程 205 に戻る。特定の実施形態では、キャプチャされるフレームの数が時間の代わりに設定される。

10

【0033】

工程 210 において適切な時間が経過したと判断された場合、工程 215 が実行される。工程 215 では、レンズ 105 の口径は、第 2 の奥行き平面にカメラの焦点が合うように調節される（例えば、奥行き平面は図 1A の焦点 Fb125 によって決定される）。次に、前記カメラ 100 は、工程 215 の一部として第 2 の連続したフレーム群の少なくとも一部をキャプチャする。

【0034】

工程 220 では、第 2 の時間間隔が経過したかどうか決定される。工程 200 で再度特定される、この第 2 の時間間隔は、前記カメラ 100 が第 2 の奥行き平面の画像をキャプチャする時間の長さを表している。工程 210 と同様に、時間経過に変えて一定のフレーム数が特定されてもよい。この第 2 の時間間隔が経過していない場合、工程 215 で画像をキャプチャし続けることになる。

20

【0035】

一方、第 2 の時間間隔が経過した場合、工程 225 が実行され、画像キャプチャシーケンスが完了したか否かが決定される。完了していない場合、工程 205 に戻る。完了した場合は工程 230 が実行される。

【0036】

工程 230 では、それぞれの連続したフレーム群を格納する（単にフィルムに基づいたカメラではないと仮定した場合）。必ずしも必要ではないが、通常、それぞれの連続したフレーム群は別々に格納される。任意の数のフレームが個別に、あるいはフレーム群、ピクチャ群、GOP 群もしくはそれ以外の形態で格納されることが考えられる。それぞれの連続したフレーム群を別々に格納することにより、所定の場面を再撮影して特定の奥行き平面で追加のフレームを取得する必要なく、エディターや他のコンテンツ作成者が特定のシミュレートされた 3 次元効果を選択あるいは生成することができる。各シリーズ中の各フレームは、エディターや他のコンテンツ作成者がシミュレートされた 3 次元効果を確立するときに容易にフレームを相互参照できるように、タイムスタンプでタグ付される。

30

【0037】

カメラやカメラ制御装置に工程を実行させるようにプログラムする代わりに操作者が前述の工程を手動で実行する場合もあることに留意されたい。そのような場合、操作者は、工程 200 を不要であるとして省くことができる。また、計算装置のような、外付けの制御装置が、図 2 に示された方法を実行するように提供されてもよいことにも留意されたい。前記外付けの制御装置は、前記カメラ 100 と電氣的に接続され、前述の機能を実行する。

40

【0038】

図 2 では、第 1 および第 2 の連続したフレーム群に関して、例えば 2 つの奥行き平面に関して説明してきた。3 つ以上の奥行き平面が、場合によっては、個別の連続したフレーム群、ピクチャ群および GOP 群とともに、定義されキャプチャされることを理解された

50

い。そのような場合、第3、第4、・・・第Nの時間間隔および/または絞り設定が決定され、工程215～220の工程と類似する工程が対応するフレーム群の各々に対して実行される。通常は、反復工程が全て完了した後に、工程225が実行される。しかしながら、より複雑な絞り設定およびタイミング設定が作成されて、当該反復工程の順序が変更される場合もあることを理解されたい。

#### 【0039】

さらに、多数の絞り設定を使用して、例えば2つの主要な奥行き平面の間の中間の奥行き平面を決定してもよい。図1Aに手短かに戻ると、焦点Fbにより定義された奥行き平面は、そのような中間の奥行き平面の一つである。以下に説明するように、これらの中間フィールドでキャプチャされた連続したピクチャ群を使用して、出力ストリームを生成する際に2つの主要な奥行き平面の間の補間、あるいは移行が行われる。

10

#### 【0040】

特定の実施形態においては、一連のフレーム群をキャプチャするときに、出力ストリームの再生スピードを考慮することは有用である。例えば、全ての連続したフレーム群がキャプチャされる全体的な速さは、NTSCに準拠した表示装置の再生レートに一致するように、60Hzであってもよい。別の実施形態では、フィルムまたはPAL表示装置の表示能力にそれぞれ一致するように、24または50といった、毎秒あたりのフレーム数が異なるものをキャプチャする。これらの実施形態では、前記カメラ100は様々な奥行き平面で十分高速にキャプチャのサイクルを繰り返し、連続したフレーム群の各々が少なくとも適切なレートでキャプチャされることを確実にする。例えば、カメラが、その絞り設定を毎秒400回(任意の数を使用)変更することができ、3つの別個の奥行き平面があるとし、第1と第2の奥行き平面より2倍長く第3の奥行き平面でキャプチャされているとする(例えばa1-1-2のタイミング)。そのような例において、前記カメラは、第1と第2の連続したフレーム群を100Hzで、第3の連続したフレーム群を200Hzでキャプチャし、必要に応じて60Hzの出力に一致するようにフレームレートを下げる。別の実施形態では、再生レートの倍数か分数でフレームをキャプチャして、引き下げ変換の必要性を最小化または除去する。

20

#### 【0041】

他の実施形態では、連続したフレーム群のそれぞれは、可変レートでキャプチャされてもよい。例えば、連続したフレーム群から生成される出力ストリームがテレビ受像機で再生される場合、再生スピードは毎秒あたり約60フィールド、または60Hzであると推定される。前記カメラは、各絞り設定でキャプチャされるフレーム数を示す、工程200で特定されるタイミングで、全ての奥行き平面にわたり毎秒60フレーム未満のフレーム数でキャプチャするように設定されてもよい。

30

#### 【0042】

一般に、連続したフレーム群それぞれの画像キャプチャレートを毎秒約16フレームより大きい値に維持することは有用であり、これは、フレーム間の移行を滑らかにするためのモーション・ブラー(motion blur)技術を用いた映画、テレビ番組および他のコンテンツにおけるフリッカーやジャーキネス(jerkiness)をヒトの眼が認識する際のしきい値に近い。

40

#### 【0043】

##### IV. 他の実施形態

図3は、異なる奥行き平面を有する多数の連続した画像群をキャプチャするために使用されるカメラ300の代替実施形態を示している。図1Aに示されるカメラ100とは異なり、このカメラ300は、多数のレンズアレイ305、310、315を含んでいる。それぞれのレンズアレイの口径は独立的に設定されているため、各レンズは異なる焦点120、125、135に合わされて、連続したピクチャ群を異なる奥行き平面でキャプチャする。前記レンズアレイは、従来のフィルム、あるいはデジタル形式により画像キャプチャを行うことを理解されたい。したがって、電荷結合素子の画像センサや他の適切なデジタルセンサなど、前記レンズアレイは各々、別個のデジタルカメラ要素と結合される。

50

## 【 0 0 4 4 】

工程においては、前記カメラ 3 0 0 は、図 1 A の前記カメラ 1 0 0 と同様に動作する。異なる絞り設定を有する多数のレンズ 3 0 5、3 1 0、3 1 5 を含んでいるため、前記カメラは、異なる焦点距離を切り換えることなく、連続したフレーム群それぞれを同時にキャプチャする。したがって、図 2 に提示された工程は、図 3 のカメラ 3 0 0 によっては実行されない。例えば、工程 2 1 0 と工程 2 2 0 は実行されない。同様に、工程 2 0 0 では、タイミング情報は提供されない。

## 【 0 0 4 5 】

各レンズ 3 0 5、3 1 0、3 1 5 は、前記カメラ 3 0 0 面上の midpoint から等距離に配置されることを理解されたい。したがって、各レンズを通してキャプチャされる連続したフレーム群は互いにわずかにずれているが、個々のフレームの共通点への移行は、容易に実行される。これは、既知の値に基づいた単純な X - Y 座標のシフトを通して行われるか、もしくはより複雑な移行は前記レンズ間の異なる角度による画像の変化により行われる。

## 【 0 0 4 6 】

## V . 出力ストリームの生成と送信

様々な連続したフレーム群が一旦キャプチャされると、それらは一つの出力ストリームに結合され、両眼視を通して得られるような 3 次元的な視界をシミュレートする。本明細書において出力ストリームを生成する工程を説明する。

## 【 0 0 4 7 】

はじめに、カメラが、好ましいシーケンスで、それぞれの連続したフレーム群をキャプチャした場合、エディターによる介入は必要ではない。代わりに、様々な連続したフレーム群、ピクチャ群および / または GOP 群の最終シーケンスが既にキャプチャされており、以下に説明するように、前記カメラ 1 0 0 によりキャプチャされるデータは圧縮されて送信されてもよい。これは、特に、スポーツイベントのような、ライブもしくはライブに近い実況において有利であり、そのような実況はキャプチャされ、シミュレートされた 3 次元効果が殆どあるいは全く遅延なく提供される。

## 【 0 0 4 8 】

図 2 の工程 2 3 0 で説明したように、前記カメラ 1 0 0 は、連続したフレーム群を個別に格納したと仮定すると、エディターや他のコンテンツ作成者は様々な連続したフレーム群を利用して、コンテンツストリームを生成することができる。簡略化のために、「エディター」という用語を本明細書中で使用するが、当該用語は、異なる奥行き平面、焦点、明度、動き補正の程度および / または前述したものの組み合わせにおける、多数の連続したフレーム群、ピクチャ群、GOP 群から、手動、半自動および / または自動で出力ストリームを生成する、任意のヒト、事業体、装置またはシステムを包含するように意図される。前記エディターは、キャプチャされたフレーム群、ピクチャ群および / または GOP 群を精査し、前記出力ストリームの各セグメントに含まれるべき異なる奥行き平面の数を選択する。

## 【 0 0 4 9 】

また、エディターは、連続したフレーム群、ピクチャ群および / または GOP 群が表示される長さ、または別の連続したフレーム群に移行する前に、所定の連続したフレーム群内に表示される画像の数を選択する。本質的に、前記エディターは、要求に応じて、各奥行き平面から取得された画像を関連付ける。特定の実施形態においては、前記エディターは、2 5 分の 1 秒以内に連続したフレーム群の各々に戻るよう出力ストリームを生成してもよい。ヒトの視覚システムでは通常、約 2 5 分の 1 秒間残像が残るので、この時間以内の連続したフレーム群の間の移行、つまり各奥行き平面間の移行により、それぞれの平面で残像の錯覚が促される。これは、同様に、視聴者により体験される 3 次元の錯覚を高めるものである。

## 【 0 0 5 0 】

この過程の間、前記エディターは、毎秒あたり特定のフレーム数など、連続したフレーム群の各々が最低限の表示レートを確実に維持することを望むかもしれない。それにより

10

20

30

40

50

、表示レートが最低限維持されない場合、単一の奥行き平面を示す連続したフレームおよび／またはピクチャの移行時の間、またはフレームおよび／またはピクチャの移行時の間に生じる可能性のあるフリッカーが、生成される出力ストリームから最小限になるかあるいは除去される。しかしながら、任意の単一のフレーム群および／またはピクチャ群から取得され、連続して表示される画像の数に上限や下限はない。一般に、連続したフレーム群および／またはピクチャ群から画像が毎秒あたり多く表示されればされるほど、シミュレートされた3次元の視界において対応する奥行き平面がより強調される。

#### 【0051】

一実施形態において、一旦、前記エディターにより画像を好ましい出力ストリームに構築されると、当該画像は圧縮される。他の実施形態においては、フレーム、ピクチャおよび／またはGOPはカメラにより圧縮され、解凍され、画像編集のために必要に応じて、圧縮されたフレーム、ピクチャ、GOPおよび／または映画を供給するために再度圧縮される。一般に、出力ストリーム中の個々のフレームやフィールドは、任意の標準圧縮技術によって圧縮される。例えば、出力ストリームは、Iフレーム、PフレームおよびBフレームに分離され、PフレームとBフレームは基準Iフレームから変更されたデータのみを符号化する。Iフレーム、PフレームおよびBフレームの使用は周知であり、特にMPEG-1とMPEG-2のビデオコーディングと圧縮に関してよく知られている。同様に、出力ストリームは、H.265/MPEG-4コーデックに準拠して、各フレーム内でマクロブロックにセグメント化されるか、あるいは各フレーム内でスライスに分割される。システム特性の要求に応じて、フレーム、ピクチャおよび／またはGOPのレベルで圧縮が行われてもよい。

#### 【0052】

圧縮の間、同一の連続したフレーム群内の画像の間を補間するだけでなく、連続したフレーム群、または奥行き平面の間の変化を補正する、Pフレーム（またはマクロブロック、あるいはスライス）および／またはBフレーム（またはマクロブロック、あるいはスライス）が決定されてもよい。したがって、連続したフレーム群が圧縮されることにより、当該フレームに表示される被写体の動作が生成されるように、圧縮により、前記出力ストリームに隣接するが、異なる奥行き平面を表示するフレームのデータサイズが縮小される。例えば、図1Bを参照すると、フレームF0はIフレームとして符号化され、フレームFAはBフレームとして符号化され、フレームF01AおよびF02AはPフレームとして符号化される。同様に、ピクチャP1は、ピクチャP2からP3に関してさらに圧縮され、GOP1Aは（GOPの）Iフレームを表し、GOP1#は（GOPの）Bフレームを表す。当業者であれば、情報の損失を伴わない、もしくはほとんど情報の損失を伴わないフレーム、ピクチャ、GOPのデータ圧縮は、映画全体を通してフレーム（例えば、ピクチャP2とP3の両方でFBが生じる）、ピクチャおよび／またはGOPの繰り返しにより実現される。したがって、出力ストリームが異なる連続したフレーム群からの画像間を高速移動するとき、異なる奥行き平面または焦点に起因する画像の変化に基づき既知の技術に従って画像が圧縮される。

#### 【0053】

必要または要求に応じて、ピクチャおよび／またはGOPの間、もしくはフレームの間でさえ、奥行き平面および／または焦点の変化が生じ、特定のシミュレートされた3次元効果が実現される。

#### 【0054】

本明細書で記載されるように、出力ストリームもしくは映画は、多数の連続したフレーム群、ピクチャ群および／またはGOP群を含み、それぞれは視聴者に動きを伝える。エディターやコンテンツ提供者が、出力ストリームにおけるフリッカーや画像の乱れ、ぎこちない動きの影響を回避したい場合、出力ストリームが、標準のテレビ受像機、フィルムもしくは他の視聴覚信号よりも高いフレームレートを有することが有利である。それ故、いくつかの出力ストリームは、インタレース方式でない毎秒60フレームから毎秒2000フレームもの高いレートまでの範囲で符号化される。出力ストリームのフレームレート

を増やすことによって、望ましくない表示効果を誘発することなしに多数のフレーム群、ピクチャ群、GOP群からの画像や、多数の奥行き平面を示す画像を使用することができ、これは、出力ストリームをネットワークに伝送するために要求されるバンド幅を増やすかもしれないが、(上述した)圧縮は全体的なバンド幅を減らすことになる。

#### 【0055】

出力ストリームの圧縮は選択的であることに留意されたい。同様に、出力ストリームは、標準または従来の2次元の表示装置に表示されるように構成され、それによって、表示装置に3次元画像をシミュレートするように構成されることにも留意されたい。ピクチャおよび/またはGOPは、受信機により復号化され、上記の方式で表示装置に表示される、単一の出力ストリームを生成するために使用される。したがって、本明細書に記載された実施形態を実施するために多数の出力ストリームを必ずしも必要としないことが理解されるべきである。

#### 【0056】

被写界深度が変化するピクチャは、カメラ100の口径の変化に基づいてキャプチャされる(フレームが生成される)のみでなく、動的にカメラの焦点を移動させることによってキャプチャされる(フレームが生成される)。このように、被写界深度は、レンズの口径が変化しなくとも、焦点に応じて変わる。例えば、カメラに向かって動いている被写体を追跡する場合、カメラの焦点は当該被写体に維持されている場合もある。したがって、被写体が動くにつれて、カメラの焦点と共に被写界深度は変化する。同様に、第1のピクチャは、車と背景の両方を維持する広い焦点を有しており、一方、第2のピクチャは、より車に焦点が絞られているため、背景が焦点外となる。これらの画像は同じ焦点(例えば車に)を有しているかもしれないが、被写界深度は異なる。

#### 【0057】

これらの異なる被写界深度および/または焦点を有するピクチャをキャプチャすることにより、口径の変化によって達成される可変の焦点に関連して上記で説明した出力ストリームと同様に、出力ストリームを生成することができる。異なる焦点と絞り設定を有するピクチャの組み合わせを使用して、出力ストリームを生成することができることを理解されたい。

#### 【0058】

図4は、エンドユーザによる閲覧のために出力ストリーム400の送信を許可する一般化された環境を示す。前記出力ストリーム400は、一旦圧縮、デジタル化、多重化され、および/またはそうでなければ構成されて、コンテンツ提供者405から受信機410にネットワーク415を介して送信される。ネットワークは、衛星システム、ケーブルシステム、インターネット、あらゆる他の有線、無線もしくはハイブリットネットワークなどの任意の適切なタイプのネットワークである。前記コンテンツ提供者405は、特定の実施形態では、ネットワーク415を制御するが、他の実施形態では制御を行わない。したがって、例えば、前記コンテンツ提供者は独占的な衛星システムを介して出力ストリームを送信する衛星事業者であってよい。別の実施形態において、前記コンテンツ提供者405は、インターネットを介してストリームを送信するサーバであってよい。他のオプションとして、本明細書で説明する出力ストリームは、ブルーレイディスク、デジタル多用途ディスクなどの記憶媒体上で符号化される。

#### 【0059】

前記受信機410は、出力ストリーム400を受信、認識および/または処理するように構成された任意のタイプの装置であってよい。例えば、前記受信機は、セットトップ・ボックス、ケーブル・ボックス、コンピュータ、携帯情報端末や携帯電話を含む携帯装置などであってよい。通常、前記受信機は、表示装置420と接続されるか一体化される。

#### 【0060】

##### VI. 出力ストリームの表示と視界

前記受信機410は、前記出力ストリーム400を復号化し、エンドユーザによる閲覧のために、前記出力ストリーム400を表示装置420に送信する。表示される出力スト

10

20

30

40

50

リームは異なる奥行き平面の画像間をシフトする。前記出力ストリームが前述のようにシフトすると、エンドユーザは、両眼転導および／または順応を通して眼の焦点を再度合わせ、焦点の変化に適応する。以下により詳細に説明するように、表示された出力ストリームの全体あるいは一部の明度を変化させることにより同様の再焦点効果の実現される。

#### 【0061】

奥行き平面の間を十分に早くシフトさせることにより、ユーザの眼は両眼視で行われるように、多数の奥行き平面を同時に認識する。同様に、これにより、前記表示装置420の2次元表面上で3次元像がシミュレートされる。前記出力ストリームにより提示される異なる奥行き平面に対してエンドユーザの眼が40ミリ秒程度で素早く適応する限り、ユーザの脳は様々な奥行き平面が同時に見えるという誤った認識を行うため、奥行きの錯覚が生じる。

10

#### 【0062】

##### 明度

可変奥行き平面を有するフレームは実質的に同じ画像を表示するが、当該画像のうち異なる要素に焦点が合わされていることを理解されたい。これは、前記表示装置420上に3次元効果を生成することを支援する。例えば、図5は、表示装置420に連続して表示される3つのフレーム510、520、530を示している。各フレームは、実質的に同じ要素（この例ではヒト500および木505）を表している。ヒトと木は異なるフレーム群でキャプチャされ、異なる奥行き平面にある。一般に、前記画像510は、図1Aの焦点F a 120に対応し、画像520は焦点F c 135に対応し、画像530は焦点F b 125に対応する。

20

#### 【0063】

時刻T aでは画像510が表示される。この画像では、前記ヒト500には焦点が合わされているが、前記木505には焦点が合わされていない。時刻T bでは、画像520が表示装置420に表示される。前記画像520が中間の焦点F bに相当する場合、前記ヒト500および前記木505の両方に焦点が合わされる。次に、時刻T cでは、画像530がエンドユーザに表示され、ヒトではなく木に焦点が合わされるので、焦点F cに対応している。

#### 【0064】

前記ヒトおよび前記木は3つの画像全ての中で同じ大きさに見えるが、被写界深度が変化するので、3次元の錯覚がエンドユーザにより体験される。

30

#### 【0065】

画像間の移行をより滑らかにするために、Pフレーム515および／またはBフレーム517が前記第1の画像510と前記第2の画像520との間に表示されることに留意されたい。同様に、Pフレーム525および／またはBフレーム527は、前記第2の画像520と前記第3の画像530との間の移行を促進する。各一对の画像間で一つのPフレームと一つのBフレームのみが示されているが、必要もしくは要求に応じていずれのフレームの形式においても複数のフレームが使用されてもよい。

#### 【0066】

また、前記受信機410の復号速度と前記表示装置420のリフレッシュレートが十分である限り、標準の受信機410および表示装置420が出力ストリーム400の復号化および表示に使用できることに注目されたい。

40

#### 【0067】

##### V I I . 明度調節

特定の実施形態において、表示装置の表示データは、異なる焦点深度を有するフレーム、および／または口径の変化を含むだけでなく、可変明度を含む。表示ストリーム（例えば、受信機による出力ストリームを処理することにより生成されるデータストリーム）は、選択的にフレーム毎に表示装置の明度を変更する命令を含むことがある。明度の変化により、ヒトの瞳は収縮したり拡張したりするので、明度の変化が、本明細書に記載された3次元効果を高めたり促進したりするために用いられることがある。

50

## 【 0 0 6 8 】

一般に、現代の表示装置は、ユーザの命令や周囲の光条件に応答して明度を変化させることができる。いくつかの実施形態においては、周囲の光の変化やユーザ入力とは関係なく、出力ストリームの一部として明度を調節する命令を含む。このように、追加の視覚効果が達成されたり、前述の視覚効果が増強される。

## 【 0 0 6 9 】

そのような明度の変化は画像全体に対して行われるか、若しくはピクセル毎に行われる。例えば、後者は、視聴者が焦点を合わせるべき表示上の特定の要素や被写体をさらに強調するために有用である。明度の変化は、フレーム内の特定のピクセルの協調、または非強調を行うためにデジタル的に生成されるか、若しくは動的な照明および/またはフィルタリングの使用を通じてアナログ的に生成される。

10

## 【 0 0 7 0 】

## V I I . 結 論

焦点の変化、口径の変化、明度変化、被写界深度の変更などを使って、3次元効果を生成、増強、促進、またはシミュレートする実施形態について説明してきた。任意の若しくはこれら全ての方法が、従来の2次元表示装置に表示される、シミュレートされた3次元画像を生成、および/または増強するために一緒に用いられることを理解されたい。したがって、例えば、特定の実施形態では、異なる被写界深度、焦点、明度が全て一緒に作用するフレームおよび/またはGOPを含む出力ストリームが生成および/または処理され、それにより、ヒトの眼には3次元画像を認識しているという錯覚が生じる。前記出力ストリームを構成するために用いられる(同様に、従来の2次元表示装置上で表示する表示ストリームを生成するための出力ストリームを使用するために)用いられる厳密な技術は実施形態により異なる。

20

## 【 0 0 7 1 】

前述の記載では特定のシステム、実施形態、および方法について説明してきたが、本文書を一読した当業者であれば、代替実施形態を想到することが可能であることを理解されたい。例えば、十分に遠い多数の奥行き平面を有する出力ストリームを生成する際、個々のカメラが各奥行き平面をキャプチャするために用いられ、単に互いに接近して配置されてもよい。そのような実施形態においては、各カメラによりキャプチャされた各画像は、共通の原点に対して変換される。また、さらに別の実施形態では、図3のカメラ300は、各レンズ305、310、315を通して、最終の出力ストリームに示された視界より広い視界をキャプチャし、連続したピクチャ群の非重複部分はクロップされる。

30



【図 1 A】

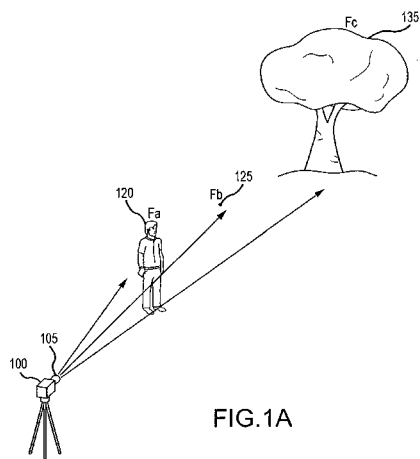
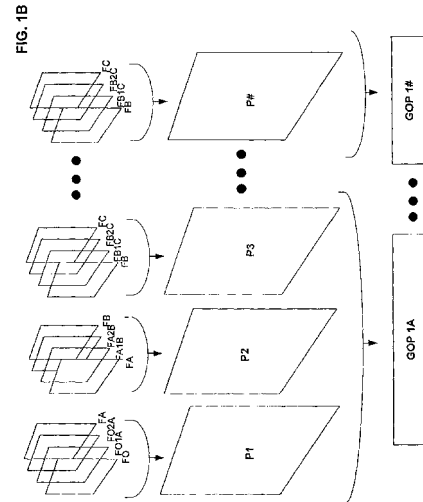


FIG. 1A

【図 1 B】



【図 2】

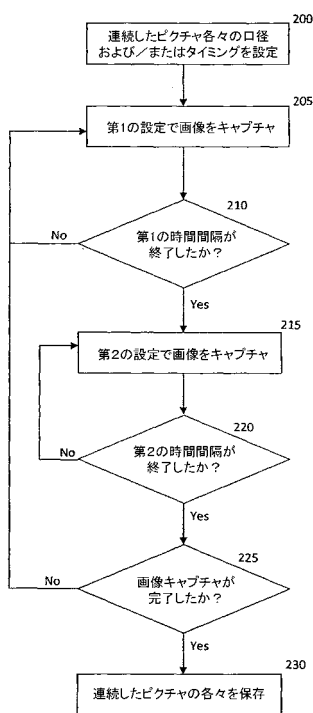


Fig. 2

【図 3】

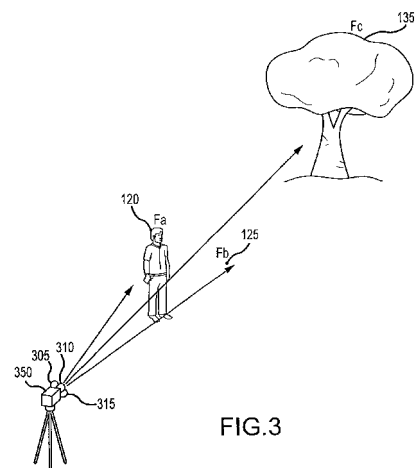


FIG. 3

【図 4】

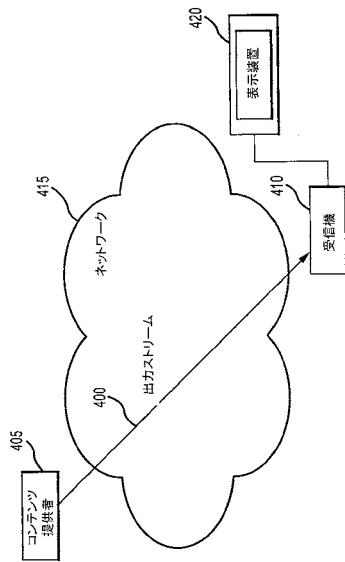


FIG.4

【図 5】

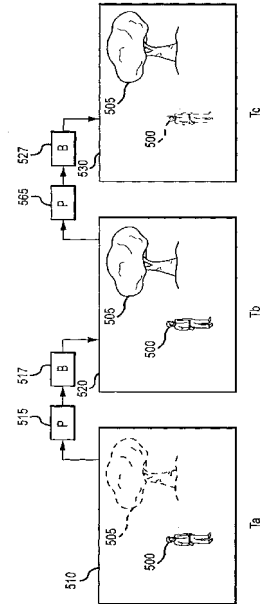


FIG.5

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2010/058412

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. H04N13/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EP0-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	YALE FILM STUDIES: "Yale Film Studies - Part 3: Cinematography - Racking Focus", <a href="http://classes.yale.edu/film-analysis/index.htm">http://classes.yale.edu/film-analysis/index.htm</a> 29 January 2008 (2008-01-29), XP002625028, Retrieved from the Internet: URL: <a href="http://web.archive.org/web/20080129153502/http://classes.yale.edu/film-analysis/index.htm">http://web.archive.org/web/20080129153502/http://classes.yale.edu/film-analysis/index.htm</a> [retrieved on 2011-02-25]	1,3-6,8, 11-16
Y	* paragraph: "Racking Focus" * ----- -/--	2,7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 document 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		Date of mailing of the international search report
25 February 2011		07/06/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Mikulastik, Patrick

1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2010/058412

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>Authors: ilya80, jogiba, falconeye at PENTAXforums: "Discussion at PENTAXforums - Controlling aperture while filming", PENTAXforums</p> <p>24 September 2009 (2009-09-24), XP002625029, Retrieved from the Internet: URL: <a href="http://www.pentaxforums.com/forums/pentax-video-forum/74044-aperture-control-during-video-shooting-k-x.html">http://www.pentaxforums.com/forums/pentax-video-forum/74044-aperture-control-during-video-shooting-k-x.html</a> [retrieved on 2011-02-25] * comments of ilya80, jogiba and falconeye *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	2,7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2010/058412

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
  
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
  
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:  
1-8, 11-16

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US2010/ 058412

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-8, 11-16

Depth of field  
---

2. claims: 9, 10

Compression  
---

3. claims: 17, 18

Multi lens camera  
---

4. claims: 19, 20

Editing brightness  
---

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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