

(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2010-513962

(P2010-513962A)

(43) 公表日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
<b>G03H 1/22</b>	<b>(2006.01)</b>	G03H 1/22	2H059
<b>G03H 1/32</b>	<b>(2006.01)</b>	G03H 1/32	2K008
<b>G03B 35/18</b>	<b>(2006.01)</b>	G03B 35/18	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 22 頁)

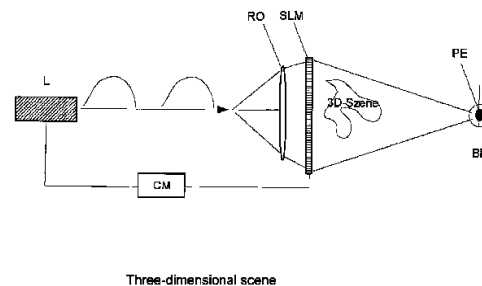
(21) 出願番号	特願2009-541955 (P2009-541955)	(71) 出願人	507230267 シーリアル テクノロジーズ ソシエテ アノニム SEEREAL TECHNOLOGIE S. S. A. ルクセンブルグ大公国 ムンスバッハ エ ルー 5365, パルク ダクティヴィテ シルダール, 6 ビー
(86) (22) 出願日	平成19年12月4日 (2007.12.4)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(85) 翻訳文提出日	平成21年8月7日 (2009.8.7)	(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/063246	(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(87) 国際公開番号	W02008/074628		
(87) 国際公開日	平成20年6月26日 (2008.6.26)		
(31) 優先権主張番号	102006062376.2		
(32) 優先日	平成18年12月19日 (2006.12.19)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペックルを減少する方法及び装置

## (57) 【要約】

本発明は、三次元ホログラフィック再構成のスペックルパターンの低減のための方法に関する。この方法によれば、その中へ三次元シーンのホログラムがコード化されるコントローラブルな光変調器 (ISLM) がコヒーレント光で照射され、再構成レンズ (RO) が変調された光を目の位置 (PE) へ変換し、再構成空間において三次元シーンを再構成し、制御手段 (CM) はその照明を制御する。本発明の目的は、三次元シーンの再構成のはいだに生じるスペックルパターンが低減されるホログラフィック再構成装置を提供することにある。他の目的は、通常の画像リフレッシュレートを有するキャリア媒体を用いて、ほぼリアルタイムな方法を提供することにある。この目的のために、制御手段 (7) は少なくとも一つの特性に関してコヒーレント光を操作する。例えば、異なる波長を有する複数の複素波面が光変調器を通り、エンコードされたホログラムで変調され、再構成レンズを通して目の位置へ変換され、再構成空間の同じ位置に同じ三次元シーンの複数の再構成を生成する。ここで、再構成は異なるスペックルパターンを有し、三次元シ



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ホログラフィックディスプレイデバイスにおいて生成される 3 次元のホログラフィック再構成においてスペックルを減少する方法であって、

3 D シーンのホログラムがエンコードされた、コントローラブルな光変調器が、十分にコヒーレントな光で照明され、

空間的に変調された光が、再構成空間を通して光再構成システムによって目の位置へ変換され、ここで前記目の位置は前記光再構成システムの後方焦点面に位置しており、前記光再構成システムは再構成空間において 3 D シーンを再構成し、

前記照明は制御手段によって制御され、

前記制御手段 (C M) は、異なる波長をもつ複数の複素波面が前記光変調器を通過してエンコードされたホログラム値で変調され、変調された複素波面は前記光再構成システム (R O) によって前記目の位置 (P E) に変換され、前記再構成空間の同じ位置にわずかに異なるスペックルパターンをもつ 3 D シーンの複数の再構成を生成し、前記複数の再構成が前記目の位置 (P E) から平均化されてスペックルが減少された単一の前記 3 D シーンの再構成 (R E) となるように、前記コヒーレント光の少なくとも一つの特性に作用することを特徴とするスペックルを減少する方法。

## 【請求項 2】

照明手段 (L) は、制御手段 (C M) により制御されて、前記光再構成システム (R O) と前記光変調器 (S L M) とを照明するために、わずかつ異なる波長をもつ高速ペースのコヒーレントな光のパルス列を生成し、

前記高速ペースの光のパルス列は前記光変調器 (S L M) を通過し、そこで、前記光のパルスの複素波面が前記エンコードされたホログラム値で変調され、

変調された複素波面の高速ペースの列が前記再構成空間の前記目の位置 (P E) に変換され、同じ 3 D シーンの複数の再構成が、前記再構成空間の同じ位置に高速ペースで次々と生成される、請求項 1 に記載のスペックルを減少する方法。

## 【請求項 3】

いくつかのわずかに異なる波長をもつ複素波面が同時に、光再構成システム (R O) と光変調器 (S L M) とを照明するように、前記制御手段 (C M) によって作用される、複数の照明手段 (L 1、... L n) が同時にコヒーレント光を放出し、

わずかに異なる波長をもつ前記複素波面は同時に前記光変調器 (S L M) を通過し、ここで、それらは前記エンコードされたホログラム値で変調され、

複数の変調された複素波面は同時に、前記再構成空間における前記目の位置 (P E) へ変換され、前記再構成空間における同じ位置に前記同じ 3 D シーンの複数の再構成を同時に生成し、オーバーラップさせる、請求項 1 に記載のスペックルを減少する方法。

## 【請求項 4】

前記照明手段 (L 1、... L n) の各々の前記コヒーレント光は、投影手段 (A M) の個別の光学投影系 (A O) により別々の光ファイバへ向かい、その後、前記光再構成システム (R O) と前記光変調器 (S L M) とを照明するために、単一の光ファイバ (L L F) において統合される、請求項 3 に記載のスペックルを減少する方法。

## 【請求項 5】

前記異なる波長は、前記制御手段 (C M) による所定の方法で、或いは、所定の制限の範囲におけるランダムな変動にさらすという方法により、変化される請求項 2 及び 3 に記載のスペックルを減少する方法。

## 【請求項 6】

請求項 2 に記載の方法を実施するためのホログラフィックディスプレイデバイスであって、

光再構成システム (R O) と光変調器 (S L M) とを照明するために、わずかに異なる波長をもつコヒーレント光の高速ペースのパルス列を放出する照明手段 (L) と、

変調された複素波面の高速ペースの列を再構成空間における目の位置 (P E) に変換し

10

20

30

40

50

、光再構成空間に同じ 3 D シーンの複数の再構成を高速ペースで次から次へと生成する光再構成システム ( R O ) と、

3 D シーンのプログラムがエンコードされている、光変調器 ( S L M ) の形態のエンコーディング手段と、

前記照明手段 ( L ) と、前記エンコーディング手段と、前記光再構成システム ( R O ) とを制御する制御手段 ( C M ) と、

が光の進行方向に提供されていることを特徴とするホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 7】

レーザ又は L E D が、前記光変調器 ( S L M ) を照明するために、選択的に提供される請求項 6 に記載のホログラフィックディスプレイデバイス。

10

【請求項 8】

請求項 3 に記載の方法を実施するためのホログラフィックディスプレイデバイスであって、

わずかに異なる波長のコヒーレント光を同時に放出し、光再構成システム ( R O ) と光変調器 ( S L M ) とを同時に照明する複数の照明手段 ( L 1 , ... L n ) と、

複数の変調された複素波面を再構成空間の目の位置 ( P E ) に同時に変換し、再構成空間の同じ位置に前記同じ 3 D シーンの複数の再構成を同時に生成しオーバーラップさせる光再構成手段 ( R O ) と、

3 D シーンのプログラムがエンコードされた、光変調器 ( S L M ) の形態のエンコーディング手段と、

20

少なくとも一つの次元に隣接して配置された複数の光投影系を備え、前記照明手段 ( L 1 , ... L n ) の前記コヒーレント光を複数の光ファイバへ投影する投影手段 ( A M ) と、

前記照明手段 ( L 1 , ... L n ) と前記エンコーディング手段と前記光再構成システム ( R O ) とを制御する制御手段 ( C M ) と、

が光の進行方向に提供されていることを特徴とするホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 9】

前記照明手段 ( L ; L 1 , ... L n ) は、空間的な合成配列で配置され、わずかに異なる波長をもつコヒーレント光を同時に放出する、請求項 9 に記載のホログラフィックディスプレイデバイス。

30

【請求項 10】

照明手段 ( L ; L 1 , ... L n ) としてレーザが用いられる、請求項 8 に記載のホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 11】

前記波長の変更は数ナノメートルの範囲である、請求項 6 及び 8 に記載のホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 12】

前記光コンポーネントは、ダイレクトビューディスプレイまたは投影ディスプレイのいずれかに適用可能である、請求項 6 及び 8 に記載のホログラフィックディスプレイデバイス。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、3次元シーンの3次元ホログラフィック再構成における斑点或いは染みのようなパターン(以下、スペクルパターンという)を減少する方法に関する。また、その方法を実施するのに使用されるホログラフィックディスプレイ装置に関する。

【0002】

本発明は、3次元シーンの複合波面を、ホログラフィの支援により記録し、再構成することを可能にする方法とともに適用され得る。好ましくは、これらは、ホログラフィック

50

ディスプレイ装置においてリアルタイムに或いは、ほぼリアルタイムにレーザ光を用いて実行される。ここで、再構成は仮想の観察ウインドウから見る事ができる。

【背景技術】

【0003】

ホログラフィは、3次元オブジェクト或いは動きのある3Dシーンを記録することを可能にし、また、波動光学的手法を用いて光学的に描写することを可能にする。3Dシーンは、キャリア媒体として機能する光変調器上にエンコードされる。干渉を生成することが可能な光波による照明によって、エンコードされた3Dシーンの各位置は、互いに干渉する光波の起点を形成し、結果的な光波面として、空間内の実オブジェクトから進む光によって生成されたかのような3Dシーンを空間的に再構成する。オブジェクト或いは3Dシーンのホログラフィック再構成は、好ましくは、投影装置及び/又は光再構成システムの支援で、キャリア媒体を十分にコヒーレントな光で照射することにより実現される。

10

【0004】

本明細書において、3Dシーンは観察ウインドウを有するホログラフィックディスプレイ装置において再構成される。ここで、観察ウインドウは、再構成空間における再構成手段の後ろ側焦点面内に配置された複素波面 (complex-valued wave front) の周期の間隔における可視領域である。3Dシーンの再構成は、観察者の左目及び/又は右目によって観察ウインドウから見る事ができる。表示手段の前方にある観察ウインドウのサイズは、少なくとも瞳の大きさを有するように決定される。

【0005】

20

波動光学の観点から見ると、観察ウインドウは、キャリア媒体にエンコードされたホログラムの直接または逆フーリエ変換またはフレネル変換のいずれかによって、または、再構成空間においてキャリア媒体上にエンコードされた波面のイメージによって表される。ここで、観察ウインドウは周期的な再構成の1つの回折次数のみを備える。可視領域として用いられる1つの回折次数内で、観察ウインドウ内への他の回折次数のクロストークが防止されるように、ホログラムまたは波面は3Dシーンから計算される。そのようなクロストークは、一般に、光変調を用いる場合に、再構成において発生する。高次の回折次数を抑制する構成または方法と連動して、3Dシーンは、多重プロセスにおいて、クロストーク無しに、観察者の右眼及び左眼に連続的に提示され得る。更に、複数の人に提供することを目的とする多重化プロセスは、それによってのみ可能となる。

30

【0006】

3Dシーンのホログラム及び複素波面のためのキャリア或いは記録媒体は、LCDやLCOSなどのような空間的な光変調器を含む。これらは、入射光の位相及び/又は振幅を変調する。キャリア媒体のリフレッシュ周期は、動きのある3Dシーンを再構成することができるよう十分に高速でなければならない。

キャリア媒体上の規則正しいパターンに配置された画素へエンコードされる値は、実際のオブジェクトを起源としたものとする事もできるし、或いはコンピュータ合成ホログラム (CGH: computer-generated hologram) とする事もできる。

【0007】

40

観察者は、キャリア媒体を直接に見ることによって3Dシーンの再構成を観察することができる。本明細書において、この構成をダイレクトビュー表示と称する。或いは、観察者は、キャリア媒体にエンコードされた値のイメージ又は変換 (transform) が投影されるスクリーンを見ることができる。本明細書において、この構成は投影表示と称する。

投影表示におけるスクリーンとダイレクトビュー表示におけるキャリア媒体の両方を総称して、以下ではスクリーンと称する。

【0008】

離散的な記録に起因して、及び、偏向の影響のせいで、ホログラムの再構成は波面の再構成の1つの時間間隔内においてのみ可能である。ここで、この時間間隔はキャリア媒体の解像度によって定まるものである。再構成は、典型的には、隣接する時間間隔に対して不揃いを示しながら、繰り返される。

50

## 【 0 0 0 9 】

スペックルパターン或いは粒状として知られているパターンの乱れは、光変調器を照明するためのコヒーレントなレーザ光を使用するときに発生する。スペックルは、粒状の干渉パターンとして説明され得る。これは、統計的に不揃いに分配された位相差を有する複数の光波の干渉により生成される。

## 【 0 0 1 0 】

ホログラムの再構成は、スペックルパターンによって悪影響を受ける。3Dシーンはキャリア媒体に離散的にしか記録することができないため、3Dシーンはホログラム計算のために離散的にスキャンされる。キャリア媒体に適切な方法で3Dシーンを記録するエンコード方法は、スキャンポイントの位置においてスキャンされたオブジェクトと十分に一致する再構成を可能にする。物理的再構成は、スキャンポイント間においても連続的な階調となる。オブジェクトにおける光度勾配からの逸脱は、スキャンポイント間で発生し、再構成は、その品質を低下させる、スペックルパターンを露呈する。これは、特に、ランダムなオブジェクトポイントの位相でホログラムを計算するときに発生するが、それは、ある他の理由のために利点となる。

## 【 0 0 1 1 】

3Dシーンの再構成におけるスペックルパターンの低減は、時間的及び/又は空間的な平均化により実現される。ここで、再構成は、外部のキャリアメディア上にエンコードされた3Dシーンの値から、或いは、他の適切な方法で計算されたホログラム値から生成される。観察者の目は、常に提示されている複数の再構成を平均化しており、この障害のはっきりとした減少に帰結する。

## 【 0 0 1 2 】

DE 1 9 5 4 1 0 7 1 A 1によれば、ホログラムをチェックするときに粒状性を平均化するために回転する長方形のガラス板が光路上に置かれる。ガラス板が検出器の周期に適應する周期で回転するため、スペックルはもはや邪魔をしなくなる。しかしながら、そのような方法は、2次元の、平面的なスペックルパターンの減少に適用され得るのみであり、拡散スクリーンがスペックルパターンの面に配置されなければならない。

3Dシーンのスペックルパターンを減少するための時間的な平均化に関して知られている方法では、所定数の異なるランダムな位相で3Dシーンが計算され、ホログラムのそれぞれが、速いペースで次から次へとキャリア媒体上に描かれる。ホログラムの表示においては、多数回のホログラム計算のために計算負荷が非常に増加し、キャリア媒体のリフレッシュ頻度が非常に増加してしまう。これらは好ましくないことである。

## 【 0 0 1 3 】

空間的な平均化に関しては、一般に、次のものが文献から知られている。すなわち、キャリア媒体を複数の独立したセクションに分割し、同じオブジェクトから算出されるが異なるオブジェクト位相を有するサブホログラムを、隣から隣へと、及び/又は下へ下へと繰り返し描いていく。観察者の目は、フーリエ変換またはフレネル変換で生成された、計算されたサブホログラムの個々の再構成の異なるスペックルパターンを平均化する。それにより、スペックルパターンが弱められたように見える。

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 1 4 】

しかしながら、この方法は、本出願人によるDE 1 0 3 5 3 4 3 9 A 1（本願はこの出願をベースとしている）に記載された観察ウインドウを用いるホログラフィックディスプレイには適用できない。例えば3Dシーンのような、オブジェクトの回折画像の複素配光は、観察ウインドウにおいて計算される。個々のオブジェクト平面の、3Dシーンが仮想的にスライスされる変換は、これを達成するために、観察ウインドウにおいて実現され、追加される。変換は、スライスされたオブジェクト平面と観察ウインドウを備える平面との間の光の光学的な伝播と一致する。この方法は、各オブジェクトのポイントが、このポイントの再構成のための情報が書き込まれる画面上の限定されローカライズされたセクシ

10

20

30

40

50

ョンに割り当てられるという効果を有する。

スクリーン上において、隣り合う及び／又は下へ並ぶ、３Ｄシーンから計算された複数のサブプログラムのエンコードは、従来技術において示唆されるように、オブジェクトポイントに対応するプログラム値がスクリーン上の異なるセクションにおいて繰り返されるという効果を有する。これは、観察ウインドウから再構成された３Ｄシーンを可視にするこの原理に関して可能ではない。また、サブプログラムの空間的な繰り返しには、各個別サブプログラムの解像度がキャリア媒体において減少するという不具合がある。

【００１５】

本発明の目的は、仮想的な観察ウインドウを用いるホログラフィックディスプレイ装置において３Ｄシーンを再構成するときに発生するスペックルパターンを大きく減少すること、そして、一般的なりフレッシュ頻度を有するキャリア媒体が使用可能でありながらほぼリアルタイムな方法を提供することにある。

【００１６】

本発明は、３Ｄシーンのホログラムがエンコードされた、コントローラブルな光変調器が十分にコヒーレントな光で照明され、光再構成システムが変調された光を観察ウインドウ又は再構成空間における視点位置に変換して再構成空間に３Ｄシーンを再構成し、そして、制御手段によって照明が制御される方法に基づいている。

本発明が基礎としている、３Ｄシーンを再構成するための観察ウインドウは、エンコードされたホログラムの複素波面の、異なる光拡散が生成される再構成空間における位置としての視点位置と一致しているとみなすことができる。再構成された３Ｄシーンを見ることができるようにするために、観察者の目はその視点位置になければならない。

【課題を解決するための手段】

【００１７】

本発明によれば、以下の方法により目的が達成される。すなわち、異なる波長をもつ複数の複素波面が光変調器を通過してエンコードされたホログラム値で変調され、変調された複素波面は前記光再構成システム（ＲＯ）によって目の位置（ＰＥ）に変換され、再構成空間の同じ位置にわずかに異なるスペックルパターンをもって３Ｄシーンの複数の再構成を生成し、複数の再構成が目の位置（ＰＥ）から平均化されて３Ｄシーンのスペックルが減少された単一の再構成（ＲＥ）となるように、制御手段がコヒーレント光の少なくとも一つの特性に作用する。

光の波長に作用することにより、わずかに変更されたスペックルパターンをもつ、同一の３Ｄシーンの複数のわずかに変更された再構成が生成され得る。

【００１８】

請求項２に記載された方法の一実施形態によれば、以下のステップが実行される。すなわち、

照明手段（Ｌ）が、制御手段（ＣＭ）により制御されて、光再構成システム（ＲＯ）と光変調器（ＳＬＭ）とを照明するために、わずかな異なる波長をもつ高速ペースのコヒーレントな光のパルス列を生成し、

高速ペースの光のパルス列は光変調器（ＳＬＭ）を通過し、そこで、光のパルスの複素波面がエンコードされたホログラム値で変調され、

変調された複素波面の高速ペースの列が再構成空間の目の位置（ＰＥ）に変換され、同じ３Ｄシーンの複数の再構成を、再構成空間の同じ位置に高速なペースで次々と生成する。

【００１９】

請求項３において記載されたような、本発明の更なる実施形態によれば、上記の代わりに以下に示すような処理ステップを有し、上記と同じ結果を得ることができる。すなわち、

複数の照明手段が同時にコヒーレント光を放出し、それらは、いくつかのわずかに異なる波長をもつ複素波面が同時に、光再構成システムと光変調器とを照明するように、制御手段によって作用され、

10

20

30

40

50

わずかに異なる波長をもつ複素波面は同時に光変調器を通過し、ここで、それらはエンコードされたホログラム値で変調され、

複数の変調された複素波面は同時に、再構成空間における目の位置へ変換され、再構成空間における同じ位置に同じ3Dシーンの複数の再構成を同時に生成し、オーバーラップさせる。

【0020】

照明手段として、好ましくはレーザが用いられ、この照明手段のコヒーレント光が、個別の光投影系によって個別の光ファイバへ投影されるようにレーザは空間的に交互に配置され、その後、同時に光再構成システムと光変調器とを照明するために単一の光ファイバへ統合される。これは、光変調器を同時に照明するためのわずかに異なる波長をもつコヒーレント光を提供する照明手段を簡単な方法で提供する。

10

本発明の方法は、観察者の右目と左目に個別に、例えば交互に、適用することが可能である。

【0021】

上述した異なる波長は、定義された方法で、或いは制御手段により所与の制限内のランダムな変動にさらすことで変更される。

【0022】

請求項2に従った方法を実施するためのホログラフィックディスプレイデバイスでは、光再構成システムと光変調器とを照明するために、わずかに異なる波長をもつコヒーレント光のパルスを高速ペースで次々と放出する照明手段と、

20

高速ペースの変調された複素波面の高速ペースの列を再構成空間における目の位置に変換し、光再構成空間の同じ位置に同じ3Dシーンの複数の再構成を高速ペースで次から次へと生成する光再構成システムと、

3Dシーンのホログラムがエンコードされている、光変調器(SLM)の形態のエンコーディング手段と、

上記照明手段と、上記エンコーディング手段と、上記光再構成システムとを制御する制御手段と、

が光の進行方向に並べられる。

【0023】

請求項9によれば、本発明による、方法を実施するためのホログラフィックディスプレイデバイスでは、光の進行方向において次々と以下の構成が並ぶ。すなわち、

30

わずかに異なる波長のコヒーレント光を同時に放出し、光再構成システムと光変調器とを同時に照明する複数の照明手段と、

ホログラムの複数の変調された複素波面を再構成空間の目の位置に同時に変換し、再構成空間の同じ位置に同じ3Dシーンの複数の再構成を同時に生成しオーバーラップさせる光再構成手段と、

3Dシーンのホログラムがエンコードされた、光変調器の形態のエンコーディング手段と、

少なくとも一つの次元に隣接して配置された複数の光投影系を備え、照明手段のコヒーレント光を複数の光ファイバへ投影する投影手段と、

40

照明手段とエンコーディング手段と光再構成システムとを制御する制御手段である。

【0024】

本発明の本質的な特徴は、数ナノメートルの範囲での波長のわずかな変更である。そのような波長の変更は、再構成空間において、変更されたスペックルパターンをもつ同一の3Dシーンのわずかに変更された複数の再構成を生成するのに十分である。観察者の個々の目は、目の位置からまたは観察ウィンドウからスペックルパターンを平均化し、元の3Dシーンの、スペックルが低減された、単一の再構成を見る。

スペックルパターンを減少するホログラフィックディスプレイデバイスは、例えば、ホログラフィックディスプレイである。

観察ウィンドウを持つホログラフィックディスプレイは、ホログラフィック再構成の波

50

長依存性においては、一般的なフーリエホログラム、或いは、フレネルホログラムとは実質的に異なる。

【 0 0 2 5 】

フーリエホログラムの平面再構成において、光の波長が変化すると再構成のサイズは異なる。波長が大きければ大きいほど、再構成の全体は大きくなる。個々のオブジェクトポイントは、小さい波長における再構成に対して、側面に沿って移動する。複数の波長を混ぜると、オブジェクトポイント相互の変位がスペックルのサイズよりも大きい場合、スペックルは減少する。

【 0 0 2 6 】

観察ウインドウを有するホログラフィックディスプレイデバイスにおいて、ホログラムのフーリエ平面に存在するのはこの観察ウインドウである。波長の変化は、観察ウインドウのサイズの変化に帰結する。

まず、これは以下の効果を有する。瞳が最大波長の観察ウインドウの端に位置する場合、観察者は当該波長の再構成のみしか見ることができない。瞳が最小波長の観察ウインドウ内に位置する場合、彼はすべての波長の再構成を見ることができる。

しかしながら、通常のフーリエホログラムまたはフレネルホログラムとは対照的に、三次元シーンの再構成されたオブジェクトポイントの横方向位置は波長に依存して変化することはない。

個々のオブジェクトポイントは、ホログラムにおけるレンズとしてエンコードされる。波長はこのコードにおいて考慮される。ある波長である焦点距離をもつエンコードされたレンズは、波長に対して反比例してその焦点距離を変化させる。波長における変化は、こうして、再構成されたオブジェクトポイントの深さにおける変化となる。

異なる波長を用いたスペックルの低減は、こうして、波長の変化に応じて再構成の深さを変化させるという方法によって、観察ウインドウをもつホログラフィックディスプレイデバイスにおいて実現される。

特に、瞳が観察ウインドウ内を動いた場合、深さの波長依存した変化は、観察ウインドウの中心の外側における視差効果 (parallax effect) となる。観察者は、目の位置から、異なる波長の再構成を並べて見ることになる。

スペックルは、この視差が少なくともスペックルの大きさを有する場合、特に低減される。異なる波長を用いたスペックルの低減は、こうして、観察ウインドウの中央から短部へ向かって改善される。

【 0 0 2 7 】

上述したスペックル低減効果は、一般的なフーリエホログラムにおける効果よりも小さい。波長の変化は、数ナノメートルの範囲でなければならない。典型的なサイズは、10または20ナノメートルである。

【 0 0 2 8 】

通常のフーリエホログラムにおいて、知覚できるほどにぼけた再構成の原因となるのに十分な、すなわち品質を劣化させるのに十分な大きな波長範囲は、観察ウインドウを持つホログラフィックディスプレイデバイスにおいてスペックルパターンが低減された良質な再構成の原因となり得る。

【 0 0 2 9 】

個々のディスプレイコンポーネント、特に光学コンポーネントを適切に設計することにより、ディスプレイは投影ディスプレイまたはダイレクトビューディスプレイのいずれかとして実現さ得る。

レーザとLEDの両方が、本発明の種々の実施形態において、照明手段として使用され得る。LEDのような生来的に広帯域の光源は、そのスペクトラムにより、すでにスペックルパターンを低減することを支援している。しかし、レーザは点光源として近似され得るという利点、より高いパフォーマンスを提供するという利点を有する。

【 0 0 3 0 】

本発明の更なる利点は、従来とは対照的に、ホログラムは一度だけエンコードされれば

10

20

30

40

50



良いということであり、そして、複数回にわたって計算される必要がなく計算時間を低減するということである。

本発明は、添付の図面に関連して実施形態により以下で詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の第1実施形態によるホログラフィックダイレクトビュー表示の模式図である。

【図2】本発明の第2実施形態によるホログラフィックダイレクトビュー表示の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

個々の図面およびこれに付随する記載において、同様の参照番号は同様のコンポーネントを示す。

【0033】

本発明が基礎とする、3Dシーンを再構成するための観察ウインドウは、視点位置を持つ可視領域と一致する。この視点位置は、エンコードされたホログラムの複素波面の複数の輝度分散(intensity distribution)が、高速ペースで、或いは同時に、次々と変換されていく再構成空間における位置を表す。ここで、上記輝度分散はわずかに異なる波長を有する。観察者が再構成された3Dシーンを観察可能とするために、観察者の一つの目はこの視点位置に置かれなければならない。

【0034】

図1は、ホログラフィックダイレクトビューディスプレイの第1の可能な実施形態を、模式的に簡素化して示した図である。レーザの形態の照明手段L、変換レンズの形態の光再構成システムRO、及び画素で構成された光変調器SLMが、光の進行方向に、順に配置されている。3Dシーンの再構成は光変調器SLMと視点位置PEとの間に延びる、円錐形状の再構成空間に描画される。3Dシーンの再構成は、この視点位置PEにおいて観察者により全体を見ることができる。ここで、視点位置PEは、変換レンズの後方焦点面に存在する。照明と、その光が通る光学的経路におけるコンポーネントは、制御手段CMによって制御される。

【0035】

光変調器LSMとその手前にある変換レンズは、制御手段CMによって外部的に制御されるレーザによって、十分にコヒーレントな光で照明される。光の進行する方向は、矢印で示されている。レーザを高速にオン、オフすることにより、制御手段CMは、ハイペースな、コヒーレントな光パルス列を生成する。ここで、各パルスは複素波面を表し、各光パルスは異なる波長を有する。光パルスは、図1において、矢印線上の多重強度のカーブにより示されている。

個々の、わずかに異なる光パルスの波長は、制御手段CMにおけるそれぞれにプログラムされた命令により、或いは与えられた制限内のランダムな揺らぎ(fluctuation)にさらされることにより、定義された方法で変更することができる。波長の変更は、後続の再構成とそれぞれのスペックルパターンが平均化されるときに大きな違いをもたないように、数ナノメートルの範囲で実現されることが好ましい。

高速ペースの光パルスの列は、光変調器SLMにおいて3Dシーンのエンコードされたホログラム値で変調され、光変調器SLMの手前に配置された変換レンズの後方焦点面BEに、高速ペースで、次々と変換されていく。変換レンズは、また、光再構成システムROを表している。光再構成システムROの後方焦点面BEは、視点位置PEが常時位置する再構成空間に存在する。

変調された、複素波面は、再構成空間において同じ場所でわずかに異なるスペックルパターンとともに、高速ペースで、次々と同じ3Dシーンの複数の再構成を生成する。再構成は、視点位置PEから観察者の目により、平均化されたスペックルパターンをもつ単一の3Dシーンの再構成として知覚される。

10

20

30

40

50

高速ペースの光パルス列が生成されるが、同じホログラムが一般的なりフレッシュ頻度をもつ光変調器上で表示可能であることが好ましい。したがって、ホログラム計算は、このリフレッシュ頻度で実現できれば良い。

【 0 0 3 6 】

図 1 による実施形態は、別の大きな利点を有する。すなわち、いかなる付加的なコンポーネントを必要とすることなく、スペックルパターンの発生を減らすために 3 D シーンの再構成の数を自由に増やすことができることである。

【 0 0 3 7 】

図 2 は、ホログラフィックダイレクトビューディスプレイの第 2 の可能な実施形態を模式的にかつ簡素化して示す図である。並列に配置された 3 つのレーザの形態としての照明手段 L 1 , L 2 , L 3 と、隣接して配置された 3 つの一次元の光学的投影システム A O としての投影手段 A M、変換レンズの形態としての光学的再構成システム R O と、画素化された光変調器 S L M とが、光の進行方向に従って順に配置されている。本実施形態では、目によって平均化されるべく、3 つのわずかに異なるスペックルパターンを有する 3 つのわずかに異なる再構成を生成可能となっている。より多くの再構成を生成し、平均化によるスペックルの減少をより改善するために、レーザの数とそれぞれの光学的投影システムの数に自由増加させても良いことはいうまでもない。

【 0 0 3 8 】

3 D シーンの再構成は、光変調器 S L M と視点位置 P E との間に延びる円錐形状の再構成空間において表現される。3 D シーンの再構成は、変換レンズの後方焦点面に位置する視点位置 P E における観察者の目から全体が可視となる。照明と、その光が通過する光経路にあるコンポーネントは、制御手段 C M によって制御される。

【 0 0 3 9 】

制御手段 C M におけるプログラムによって開始され、わずかに異なる波長を持つ 3 つのレーザは十分にコヒーレントな光を放出する。放出された光は、例えば、対応する光学投影システムにより光ファイバへと投影される。レーザと光学投影システム A O の両方は、一つの次元内に隣接して配置される。或いは、レーザが多数ある場合には、コンポジットコンポーネントとしてそれらを 2 次元に配置することも可能である。二次元のコンポジットコンポーネントの二次元投影のために適切な投影手段は、好ましくは、マトリクスレンズアレイとして形成される。

光ファイバの光は、単一の光ファイバ L L F において統合され、制御手段 C M におけるプログラムによって制御されて、3 つのわずかに異なる波長を持つ光による合成光を変換レンズと光変調器 S L M に照射する。変換レンズは異なる波長を持つ光を、その後方焦点面 B E、すなわち、視点位置 P E に変換する。観察者の目がこの位置におかれると、変換レンズの支援で、同時に 3 つの 3 D シーンの再構成を生成するように、異なる波長を持つ 3 つの複素波面が同時に提供される。わずかに異なるスペックルパターンを持つ 3 つの再構成が同時に生成され、再構成空間の同じ位置にオーバーラップされるので、目はこれら再構成を平均化し、減少されたスペックルパターンをもつ単一の 3 D シーンの再構成を知覚することになる。

【 0 0 4 0 】

図 2 に従った方法に対して、一般的なりフレッシュ頻度を有する光変調器が使用可能である。ホログラム計算は、この周波数で実現されればよい。

【 0 0 4 1 】

好ましくは、フーリエ変換が本発明の方法において使用される。なぜなら、プログラムにより実施が容易であり、光学システムにおいて非常に精度良く実現できるからである。

【 0 0 4 2 】

ホログラムは、3 D シーンの再構成が、スクリーンの前方及び / 又は後方において可視となるように、図 1 と図 2 において変化させてエンコードされても良い。ここで、光変調器 S L M は、同時にスクリーンの機能を満たす。

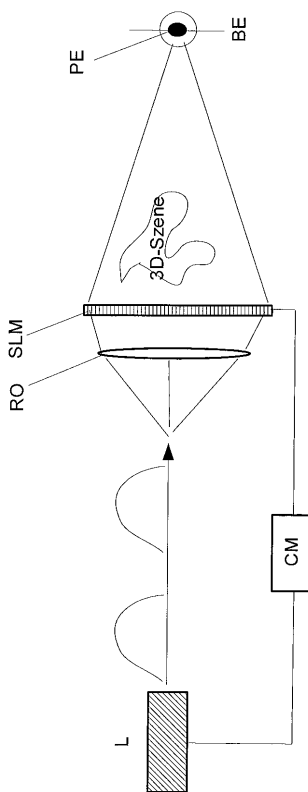
【 0 0 4 3 】

図 1、図 2 において、観察者の目の位置情報は、位置検出システム（不図示）により検出され、制御手段 C M によって処理される。ここでは詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 4 】

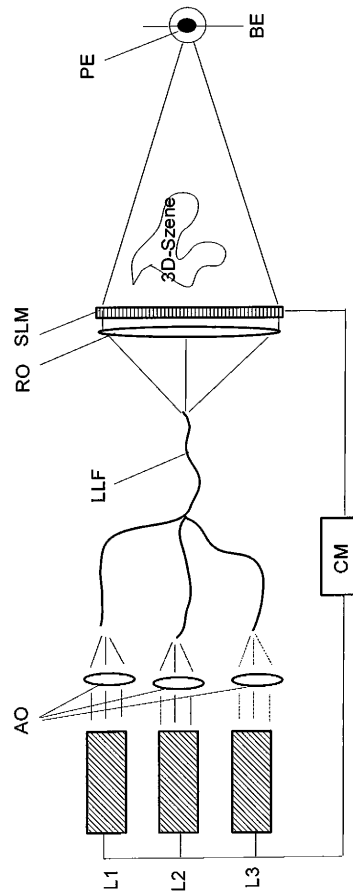
以上実施形態で説明したように、本発明に従ったホログラフィックダイレクトビューディスプレイにおける 3 D シーンの再構成におけるスペックルの低減のための方法は、ホログラフィック投影ディスプレイに適用することができる。

【 図 1 】



Figur 1

【 図 2 】



Figur 2

## 【手続補正書】

【提出日】平成20年10月9日(2008.10.9)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ホログラフィックディスプレイデバイスにおいて生成される 3 次元のホログラフィック再構成においてスペckルを減少する方法であって、

3 D シーンのホログラムがコントローラブルな光変調器にエンコードされ、十分にコヒーレントな光で照明され、

光再構成システムが、前記光変調器によって空間的に変調された前記光を後方焦点面に変換し、再構成空間において 3 D シーンを再構成し、観察ウインドウは前記後方焦点面に形成され、

制御手段は前記照明を制御し、

前記制御手段 ( C M ) が、同じ 3 D シーンのわずかに異なる波長をもつ複数の変調された複素波面が前記光変調器 ( S L M ) から出力されるように前記光変調器 ( S L M ) の照明を制御し、前記光再構成システム ( R O ) は前記波面を前記後方焦点面に変換し、前記波面はそこで重畳され、前記再構成空間において各複素波面から同じ 3 D シーンの再構成を生成し、個々の再構成は異なる、波長依存の深さを持つことを特徴とするスペckルを減少する方法。

## 【請求項 2】

照明手段 ( L ) が、制御手段 ( C M ) により制御されて、前記光再構成システム ( R O ) と前記光変調器 ( S L M ) とを照明するために、わずかな異なる波長をもつ高速ペースのコヒーレントな光のパルス列を生成し、

前記高速ペースの光のパルス列は前記光変調器 ( S L M ) において前記エンコードされたホログラム値で変調され、

前記光再構成システム ( R O ) が、前記光パルスの変調された複素波面の前記高速ペースの列を後方焦点面に変換し、そこで複素波面は重畳され、前記再構成空間において、同じ 3 D シーンの異なる深さをもつ複数の再構成を次々と高速ペースで生成する、請求項 1 に記載のスペckルを減少する方法。

## 【請求項 3】

複数の照明手段 ( L 1 、 ... L n ) が前記制御手段 ( C M ) によって制御され、わずかに異なる波長をもつ複数のコヒーレントな波面を同時に放出し、前記光再構成システム ( R O ) と前記光変調器 ( S L M ) とを同時に照明し、

わずかに異なる波長をもつ前記波面は、前記光変調器 ( S L M ) において前記エンコードされたホログラム値で同時に変調され、

前記光再構成システム ( R O ) は、複数の変調された複素波面を同時に前記後方焦点面に変換し、そこで複素波面は重畳され、前記再構成空間において前記同じ 3 D シーンの異なる深さを持つ複数の再構成を同時に生成する、請求項 1 に記載のスペckルを減少する方法。

## 【請求項 4】

前記照明手段 ( L 1 、 ... L n ) の各々の前記コヒーレント光は、投影手段 ( A O ) の個別の光学投影系により別々の光ファイバへ向かい、その後、前記光再構成システム ( R O ) と前記光変調器 ( S L M ) とを照明するために、単一の光ファイバ ( L L F ) において統合される、請求項 3 に記載のスペckルを減少する方法。

## 【請求項 5】

前記異なる波長は、前記制御手段 ( C M ) による所定の方法で、或いは、所定の制限の

範囲におけるランダムな変動にさらすという方法により、変化される請求項 2 及び 3 に記載のスペックルを減少する方法。

【請求項 6】

請求項 2 に記載の方法を実施するためのホログラフィックディスプレイデバイスであって、

3 D シーンのホログラムがエンコードされている、光変調器 ( S L M ) の形態のエンコーディング手段と、

光再構成システム ( R O ) と前記光変調器 ( S L M ) とを照明するために、わずかに異なる波長をもつコヒーレント光の、波面における、高速ペースのパルス列を放出する照明手段 ( L ) と、

変調された複素波面の高速ペースの列を前記後方焦点面に変換し、そこで複素波面は重畳され、前記光再構成空間に同じ 3 D シーンの異なる深さをもつ複数の再構成を高速ペースで次から次へと生成する光再構成システム ( R O ) と、

前記照明手段 ( L ) と、前記エンコーディング手段と、前記光再構成システム ( R O ) とを制御する制御手段 ( C M ) と、

が光の進行方向に提供されていることを特徴とするホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 7】

前記変調手段 ( S L M ) のための前記照明手段 ( L ) は、レーザ又は L E D である請求項 6 に記載のホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 8】

請求項 3 に記載の方法を実施するためのホログラフィックディスプレイデバイスであって、

3 D シーンのホログラムがエンコードされた、光変調器 ( S L M ) の形態のエンコーディング手段と、

わずかに異なる波長のコヒーレント光を同時に放出し、光再構成システム ( R O ) と前記光変調器 ( S L M ) とを同時に照明する複数の照明手段 ( L 1 、 ... L n ) と、

少なくとも一つの次元に隣接して配置された複数の光投影系 ( A O ) を備え、前記照明手段 ( L 1 , ... L n ) の前記コヒーレント光を複数の光ファイバへ投影する投影手段と、これに続いて前記光再構成システム ( R O ) は複数の変調された複素波面を同時に前記後方焦点面に変換し、そこで複素波面は重畳され、前記再構成空間において前記同じ 3 D シーンの異なる深さを持つ複数の再構成を同時に生成し、

前記照明手段 ( L 1 , ... L n ) と前記エンコーディング手段と前記光再構成システム ( R O ) とを制御する制御手段 ( C M ) と、

が光の進行方向に提供されていることを特徴とするホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 9】

前記照明手段 ( L ; L 1 , ... L n ) は、空間的な合成配列で配置され、わずかに異なる波長をもつコヒーレント光を同時に放出する、請求項 8 に記載のホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 10】

前記波長の変更は数ナノメートルの範囲である、請求項 6 及び 8 に記載のホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 11】

観察者の目の位置 ( P E ) は前記光再構成システム ( R O ) の前記後方焦点面にある請求項 6 及び 8 に記載のホログラフィックディスプレイ。

【請求項 12】

前記光コンポーネントは、ダイレクトビューディスプレイまたは投影ディスプレイのいずれかを実現するように変更される、請求項 6 乃至 11 のいずれか 1 項に記載のホログラフィックディスプレイデバイス。

## 【手続補正書】

【提出日】平成21年8月18日(2009.8.18)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ホログラフィックディスプレイデバイスにおいて生成される 3 次元のホログラフィック再構成においてスペックルを減少する方法であって、

3 D シーンのホログラムがコントローラブルな光変調器にエンコードされ、十分にコヒーレントな光で照明され、

光再構成システムが、前記光変調器によって空間的に変調された前記光を後方焦点面に変換し、再構成空間において 3 D シーンを再構成し、観察ウインドウは前記後方焦点面に形成され、

制御手段は前記照明を制御し、

前記制御手段 ( C M ) が、同じ 3 D シーンのわずかに異なる波長をもつ複数の変調された複素波面が前記光変調器 ( S L M ) から出力されるように前記光変調器 ( S L M ) の照明を制御し、前記光再構成システム ( R O ) は前記波面を前記後方焦点面に変換し、前記波面はそこで重畳され、前記再構成空間において各複素波面から同じ 3 D シーンの再構成を生成し、個々の再構成は異なる、波長依存の深さを持つことを特徴とするスペックルを減少する方法。

## 【請求項 2】

照明手段 ( L ) が、制御手段 ( C M ) により制御されて、前記光再構成システム ( R O ) と前記光変調器 ( S L M ) とを照明するために、わずかな異なる波長をもつ高速ペースのコヒーレントな光のパルス列を生成し、

前記高速ペースの光のパルス列は前記光変調器 ( S L M ) において前記エンコードされたホログラム値で変調され、

前記光再構成システム ( R O ) が、前記光パルスの変調された複素波面の前記高速ペースの列を後方焦点面に変換し、そこで複素波面は重畳され、前記再構成空間において、同じ 3 D シーンの異なる深さをもつ複数の再構成を次々と高速ペースで生成する、請求項 1 に記載のスペックルを減少する方法。

## 【請求項 3】

複数の照明手段 ( L 1 、 ... L n ) が前記制御手段 ( C M ) によって制御され、わずかに異なる波長をもつ複数のコヒーレントな波面を同時に放出し、前記光再構成システム ( R O ) と前記光変調器 ( S L M ) とを同時に照明し、

わずかに異なる波長をもつ前記波面は、前記光変調器 ( S L M ) において前記エンコードされたホログラム値で同時に変調され、

前記光再構成システム ( R O ) は、複数の変調された複素波面を同時に前記後方焦点面に変換し、そこで複素波面は重畳され、前記再構成空間において前記同じ 3 D シーンの異なる深さを持つ複数の再構成を同時に生成する、請求項 1 に記載のスペックルを減少する方法。

## 【請求項 4】

前記照明手段 ( L 1 、 ... L n ) の各々の前記コヒーレント光は、投影手段 ( A O ) の個別の光学投影系により別々の光ファイバへ向かい、その後、前記光再構成システム ( R O ) と前記光変調器 ( S L M ) とを照明するために、単一の光ファイバ ( L L F ) において統合される、請求項 3 に記載のスペックルを減少する方法。

## 【請求項 5】

前記異なる波長は、前記制御手段 ( C M ) による所定の方法で、或いは、所定の制限の

範囲におけるランダムな変動にさらすという方法により、変化される請求項 2 または 3 に記載のスペックルを減少する方法。

【請求項 6】

請求項 2 に記載の方法を実施するためのホログラフィックディスプレイデバイスであって、

3 D シーンのホログラムがエンコードされている、光変調器 ( S L M ) の形態のエンコーディング手段と、

光再構成システム ( R O ) と前記光変調器 ( S L M ) とを照明するために、わずかに異なる波長をもつコヒーレント光の、波面における、高速ペースのパルス列を放出する照明手段 ( L ) と、

変調された複素波面の高速ペースの列を前記後方焦点面に変換し、そこで複素波面は重畳され、前記光再構成空間に同じ 3 D シーンの異なる深さをもつ複数の再構成を高速ペースで次から次へと生成する光再構成システム ( R O ) と、

前記照明手段 ( L ) と、前記エンコーディング手段と、前記光再構成システム ( R O ) とを制御する制御手段 ( C M ) と、

が光の進行方向に提供されていることを特徴とするホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 7】

前記光変調器 ( S L M ) のための前記照明手段 ( L ) は、レーザ又は L E D である請求項 6 に記載のホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 8】

請求項 3 に記載の方法を実施するためのホログラフィックディスプレイデバイスであって、

3 D シーンのホログラムがエンコードされた、光変調器 ( S L M ) の形態のエンコーディング手段と、

わずかに異なる波長のコヒーレント光を同時に放出し、光再構成システム ( R O ) と前記光変調器 ( S L M ) とを同時に照明する複数の照明手段 ( L 1 、 ... L n ) と、

少なくとも一つの次元に隣接して配置された複数の光投影系 ( A O ) を備え、前記照明手段 ( L 1 , ... L n ) の前記コヒーレント光を複数の光ファイバへ投影する投影手段と、これに続いて前記光再構成システム ( R O ) は複数の変調された複素波面を同時に前記後方焦点面に変換し、そこで複素波面は重畳され、前記再構成空間において前記同じ 3 D シーンの異なる深さを持つ複数の再構成を同時に生成し、

前記照明手段 ( L 1 , ... L n ) と前記エンコーディング手段と前記光再構成システム ( R O ) とを制御する制御手段 ( C M ) と、

が光の進行方向に提供されていることを特徴とするホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 9】

前記照明手段 ( L ; L 1 , ... L n ) は、空間的な合成配列で配置され、わずかに異なる波長をもつコヒーレント光を同時に放出する、請求項 8 に記載のホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 10】

前記波長の変更は数ナノメートルの範囲である、または、観察者の目の位置 ( P E ) は前記光再構成システム ( R O ) の前記後方焦点面にある請求項 6 または 8 に記載のホログラフィックディスプレイデバイス。

【請求項 11】

前記光コンポーネントは、ダイレクトビューディスプレイまたは投影ディスプレイのいずれかを実現するように変更される、請求項 6 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のホログラフィックディスプレイデバイスを備えたホログラフィックディスプレイ。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/063246

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. G03H1/22 G03H1/32		
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) G03H		
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) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2006/119920 A (SEEREA TECHNOLOGIES GMBH [DE]; SCHWERTNER ARMIN [DE]; HAEUSSLER RALF) 16 November 2006 (2006-11-16) the whole document	1-12
Y	DE 101 37 832 A1 (TESA AG [DE]; EML EUROP MEDIA LAB GMBH [DE] TESA SCRIBOS GMBH [DE]) 5 December 2002 (2002-12-05) paragraphs [0009], [0010] paragraphs [0024] - [0026] paragraph [0031]; figures 1-3	1-12
Y	DE 197 04 741 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 20 August 1998 (1998-08-20) column 2, line 23 - line 46 column 3, line 53 - line 66 column 4, line 54 - line 66	1,2,5-7, 11,12
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" 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
20 Februar 2008		29/02/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Wahl, Martin

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

of 1 of 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/063246

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 95/20811 A (SDL INC [US]) 3 August 1995 (1995-08-03) page 10, line 29 - line 33 page 16, line 30 - page 18, line 23; figures 5,9,10 -----	1,3,4

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/063246

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006119920	A	16-11-2006	CA 2606571 A1	16-11-2006
			EP 1776614 A1	25-04-2007
			US 2006250671 A1	09-11-2006
DE 10137832	A1	05-12-2002	NONE	
DE 19704741	A1	20-08-1998	WO 9835246 A1	13-08-1998
			EP 0958515 A1	24-11-1999
			JP 2001510587 T	31-07-2001
			US 6268941 B1	31-07-2001
WO 9520811	A	03-08-1995	EP 0742940 A1	20-11-1996
			JP 9508476 T	26-08-1997

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/063246

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. G03H1/22 G03H1/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
G03H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2006/119920 A (SEEREAL TECHNOLOGIES GMBH [DE]; SCHWERTNER ARMIN [DE]; HAEUSSLER RALF) 16. November 2006 (2006-11-16) das ganze Dokument	1-12
Y	DE 101 37 832 A1 (TESA AG [DE]; EML EUROP MEDIA LAB GMBH [DE] TESA SCRIBOS GMBH [DE]) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) Absätze [0009], [0010] Absätze [0024] - [0026] Absatz [0031]; Abbildungen 1-3	1-12
Y	DE 197 04 741 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 20. August 1998 (1998-08-20) Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 46 Spalte 3, Zeile 53 - Zeile 66 Spalte 4, Zeile 54 - Zeile 66	1,2,5-7, 11,12
-/--		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Februar 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/02/2008

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wahl, Martin

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/063246

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 95/20811 A (SDL INC [US]) 3. August 1995 (1995-08-03) Seite 10, Zeile 29 - Zeile 33 Seite 16, Zeile 30 - Seite 18, Zeile 23; Abbildungen 5,9,10 -----	1,3,4

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/063246

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006119920 A	16-11-2006	CA 2606571 A1	16-11-2006
		EP 1776614 A1	25-04-2007
		US 2006250671 A1	09-11-2006
DE 10137832 A1	05-12-2002	KEINE	
DE 19704741 A1	20-08-1998	WO 9835246 A1	13-08-1998
		EP 0958515 A1	24-11-1999
		JP 2001510587 T	31-07-2001
		US 6268941 B1	31-07-2001
WO 9520811 A	03-08-1995	EP 0742940 A1	20-11-1996
		JP 9508476 T	26-08-1997

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100116894

弁理士 木村 秀二

(74)代理人 100130409

弁理士 下山 治

(74)代理人 100148345

弁理士 駒木 寛隆

(72)発明者 ライスター, ノルベルト

ドイツ国 ドレスデン 0 1 2 7 9, ヘルマンシュテッター シュトラーセ 2 3

Fターム(参考) 2H059 AA35 AA38 AC04

2K008 AA08 CC01 CC03 EE01 HH01 HH21 HH26

## 【要約の続き】

ーンのスペックルが減少された単一の再構成として平均化される。