

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】令和1年9月12日(2019.9.12)

【公表番号】特表2018-537877(P2018-537877A)

【公表日】平成30年12月20日(2018.12.20)

【年通号数】公開・登録公報2018-049

【出願番号】特願2018-513441(P2018-513441)

【国際特許分類】

H 04 N 5/225 (2006.01)

H 04 N 13/161 (2018.01)

H 04 N 13/232 (2018.01)

G 06 T 5/50 (2006.01)

H 04 N 5/232 (2006.01)

【F I】

H 04 N 5/225 4 1 0

H 04 N 13/161

H 04 N 13/232

G 06 T 5/50

H 04 N 5/232

【手続補正書】

【提出日】令和1年7月30日(2019.7.30)

【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】

ライトフィールドコンテンツをエンコードする方法において、

- 前記ライトフィールドコンテンツと関連付けられた光線の組について、前記ライトフィールドコンテンツの2プレーンパラメータ化から光線毎に4つの座標を取得することと、

- 前記組からのそれぞれの光線について、第1の2D光線図内のポイントを定義する、前記2プレーンパラメータ化で使用される2つのプレーンに対して垂直であるプレーン上への前記組からの前記光線の投影に対応する、前記4つの座標からの2つの座標を取得することと、

- 前記第1の2D光線図内の対象のラインを供給する前記第1の2D光線図に対して離散ラドン変換を適用することと、

- 前記対象のラインを、エンコードされた対象のラインにエンコードすることと、

- 前記エンコードされた対象のラインを保存することと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記対象のラインの前記エンコードは、プレゼンハムアルゴリズムを適用することを更に含む、請求項1に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

【請求項3】

第1のプレーン及び第2のプレーンと呼称される、前記2プレーンパラメータ化で使用される前記2つのプレーンは、矩形要素を含む離散化されたプレーンであり、前記第1のプレーン内の矩形要素の長辺の最大値は、

【数1】

$$\frac{z_f - z_1}{f} p$$

に等しく、ここで、 z_f は、ピクセルピッチ p を有するカメラ装置に含まれるセンサアレイの深度値であり、 f は、前記カメラ装置の焦点距離であり、及び z_1 は、前記第1のプレーンと関連付けられた第1の深度値であり、前記第2のプレーン内の矩形要素の長辺の最大値は、

【数2】

$$\frac{z_f - z_2}{f} p$$

に等しく、ここで、 z_2 は、前記第2の第1のプレーンと関連付けられた第2の深度値である、請求項1又は2に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

【請求項4】

前記保存は、前記第1の2D光線図内の第1のエンコードされた対象のラインに属する少なくとも1つの第1のポイント

【数3】

$$((x_1^q, x_2^q), (y_1^q, y_2^q))$$

について、

- 第2の2D光線図内の第2のエンコードされた対象のラインに属する少なくとも第2のポイントと関連付けられた光線の放射輝度を保存することであって、前記第2のエンコードされた対象のラインは、前記第1のエンコードされた対象のラインと同じスロープを有する、保存すること、及び光線の存在を示す第1の追加情報を保存すること、並びに/又は

- 光線が、前記第2のエンコードされた対象のラインに属する少なくとも第3のポイントと関連付けられていないことを示す第2の追加情報を保存すること

を含む、請求項1～3のいずれか一項に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

【請求項5】

前記第1及び/又は第2の追加情報はビットであり、前記光線の放射輝度は3バイト値によってエンコードされる、請求項4に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

【請求項6】

投影の少なくとも1つの中心の座標及び前記投影の少なくとも1つの中心と関連付けられた半径を推定することを更に含み、前記推定は、

- 前記第1の2D光線図内の対象のラインの少なくとも1つのスロープパラメータ m 及び太さパラメータ

【数4】

$$d_{max_x}, d_{min_x}$$

を取得することであって、前記対象のラインは、投影の中心 x_3, y_3, z_3 及び半径 A と関連付けられる、取得することと、

- 前記少なくとも1つのスロープパラメータ m 及び前記太さパラメータ

【数5】

$$d_{max_x}, d_{min_x}$$

から前記投影の中心の座標 x_3, y_3, z_3 及び前記半径 A を推定することとを含む、請求項1～5のいずれか一項に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

【請求項7】

第1のプレーン及び第2のプレーンと呼称される、前記2プレーンパラメータ化で使用される前記2つのプレーンは、それぞれ第1の深度値 z_1 及び第2の深度値 z_2 と関連付けられ、前記推定は、

【数6】

$$z_3 = \frac{mz_1 - z_2}{m-1},$$

$$k = \frac{z_2 - z_1}{z_3 - z_1} \text{ における } A = \frac{d_{max_x} - d_{min_x}}{2k}, x_3 = A \frac{d_{max_x} + d_{min_x}}{d_{max_x} - d_{min_x}} \text{ 及び } y_3 = A \frac{d_{max_y} + d_{min_y}}{d_{max_y} - d_{min_y}}$$

を取得することを含む、請求項6に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

【請求項8】

前記エンコードされた対象のラインの前記保存は、エンコードされた対象のラインと関連付けられたスロープを保存することと、前記第1の2D光線図内のエンコードされた対象のラインに属するそれぞれのポイントについて、第2の2D光線図に属するポイントの組を保存することと、前記第1の2D光線図内の処理済みのエンコードされた対象のラインと関連付けられたスロープが、前記第1の2D光線図内の他のエンコードされた対象のラインと関連付けられた別のスロープよりも大きい場合、前記第1の2D光線図内のポイントが、前記処理済みのエンコードされた対象のラインと前記他のエンコードされた対象のラインとの間の交差に属する際に、前記第2の2D光線図に属する前記ポイントの組の前記保存を回避することとを更に含む、請求項1～7のいずれか一項に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

【請求項9】

前記回避は、閉塞を示す情報を保存することを更に含む、請求項8に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

【請求項10】

前記情報はヌル値である、請求項9に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

【請求項11】

コンピュータによって実行されると、ライトフィールドコンテンツをエンコードする方法を実装するためのコンピュータ実行可能命令の組を含むコンピュータプログラムを保存するコンピュータ可読且つ非一時的記憶媒体であって、前記命令は、実行されると、請求項1～10のいずれか一項に記載の方法を実行するように前記コンピュータを構成する命令を含む、コンピュータ可読且つ非一時的記憶媒体。

【請求項12】

ライトフィールドコンテンツをエンコードする電子装置において、メモリと、前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサとを含み、前記少なくとも1つのプロセッサは、

- 前記ライトフィールドコンテンツと関連付けられた光線の組について、前記ライトフィールドコンテンツの2プレーンパラメータ化から光線毎に4つの座標を取得することと、
 - 前記組からのそれぞれの光線について、第1の2D光線図内のポイントを定義する、前記2プレーンパラメータ化で使用される2つのプレーンに対して垂直であるプレーン上への前記組からの前記光線の投影に対応する、前記4つの座標からの2つの座標を取得することと、
 - 前記第1の2D光線図内の対象のラインを供給する前記第1の2D光線図に対して離散ラドン変換を適用することと、
 - 前記対象のラインをエンコードすることと、
 - 前記エンコードされた対象のラインを保存することと
- を行うように構成されることを特徴とする電子装置。

【請求項 1 3】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、プレゼンハムアルゴリズムによって前記対象のラインをエンコードするように更に構成される、請求項 1 2 に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする電子装置。

【請求項 1 4】

第 1 のプレーン及び第 2 のプレーンと呼称される、前記 2 プレーンパラメータ化で使用される前記 2 つのプレーンは、矩形要素を含む離散化されたプレーンであり、前記第 1 のプレーン内の矩形要素の長辺の最大値は、

【数 7】

$$\frac{z_f - z_1}{f} p$$

に等しく、ここで、 z_f は、ピクセルピッチ p を有するカメラ装置に含まれるセンサアレイの深度値であり、 f は、前記カメラ装置の焦点距離であり、及び z_1 は、前記第 1 のプレーンと関連付けられた第 1 の深度値であり、前記第 2 のプレーン内の矩形要素の長辺の最大値は、

【数 8】

$$\frac{z_f - z_2}{f} p$$

に等しく、ここで、 z_2 は、第 2 の第 1 のプレーンと関連付けられた第 2 の深度値である、請求項 1 2 又は 1 3 に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする電子装置。

【請求項 1 5】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 1 の 2 D 光線図内の第 1 のエンコードされた対象のラインに属する少なくとも 1 つの第 1 のポイント

【数 9】

$$((x_1^q, x_2^q), (y_1^q, y_2^q))$$

について、

- 第 2 の 2 D 光線図内の第 2 のエンコードされた対象のラインに属する少なくとも第 2 のポイントと関連付けられた光線の放射輝度を保存することであって、前記第 2 のエンコードされた対象のラインは、前記第 1 のエンコードされた対象のラインと同じスロープを有する、保存すること、及び光線の存在を示す第 1 の追加情報を保存すること、並びに / 又は

- 光線が、前記第 2 のエンコードされた対象のラインに属する少なくとも第 3 のポイントと関連付けられていないことを示す第 2 の追加情報を保存すること

を行うように更に構成される、請求項 1 2 ~ 1 4 のいずれか一項に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする電子装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 5 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 5 1】

本開示の一実施形態では、図 3 4 に描かれる電子装置は、画像（従来の 2 D 画像又はライトフィールドのサンプリング）をキャプチャするように構成されたカメラ装置に含むことができる。これらの画像は、1 つ又は複数のメモリユニット上に保存される。従って、これらの画像は、ビットストリームデータ（即ち、ビットのシーケンス）と見なすことができる。また、ビットストリームは、バイトストリーム上で変換されることが可能であり、且つこの逆も真であることは明らかである。

上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限ら

れない。

(付記1)

ライトフィールドコンテンツをエンコードする方法において、

- 前記ライトフィールドコンテンツと関連付けられた光線の組(401)について、前記ライトフィールドコンテンツの2プレーン(402、403)パラメータ化から光線毎に4つの座標を取得すること(2000)と、

- 前記組からのそれぞれの光線について、第1の2D光線図((x_1, x_2) , (y_1, y_2))内のポイントを定義する、前記2プレーンパラメータ化で使用される2つのプレーンに対して垂直であるプレーン(404、405、P)上への前記組からの前記光線の投影に対応する、前記4つの座標からの2つの座標を取得すること(2001)と、

- 前記第1の2D光線図内の対象のラインを供給する前記第1の2D光線図((x_1, x_2) , (y_1, y_2))に対して離散ラドン変換を適用すること(2002)と、

- 前記対象のラインを、エンコードされた対象のラインにエンコードすること(2003)と、

- 前記エンコードされた対象のラインを保存すること(2004)とを含むことを特徴とする方法。

(付記2)

前記対象のラインの前記エンコード(2003)は、プレゼンハムアルゴリズムを適用することを更に含む、付記1に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

。

(付記3)

第1のプレーン及び第2のプレーンと呼称される、前記2プレーンパラメータ化で使用される前記2つのプレーンは、矩形要素($x_1, y_1; x_2, y_2$)を含む離散化されたプレーン(275、276)であり、前記第1のプレーン内の矩形要素の長辺の最大値は、

【数1】

$$\frac{z_f - z_1}{f} p$$

に等しく、ここで、 z_f は、ピクセルピッチpを有するカメラ装置に含まれるセンサアレイの深度値であり、fは、前記カメラ装置の焦点距離であり、及び z_1 は、前記第1のプレーンと関連付けられた第1の深度値であり、前記第2のプレーン内の矩形要素の長辺の最大値は、

【数2】

$$\frac{z_f - z_2}{f} p$$

に等しく、ここで、 z_2 は、前記第2の第1のプレーンと関連付けられた第2の深度値である、付記1又は2に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

(付記4)

前記保存(2004)は、前記第1の2D光線図内の第1のエンコードされた対象のラインに属する少なくとも1つの第1のポイント

【数3】

$$((x_1^q, x_2^q), (y_1^q, y_2^q))$$

について、

- 第2の2D光線図((x_1, x_2) , (y_1, y_2))内の第2のエンコードされた対象のラインに属する少なくとも第2のポイント($(y_1, y_2); (x_1, x_2)$)と関連付けられた光線の放射輝度を保存することであって、前記第2のエンコードされた対象のラインは、前記第1のエンコードされた対象のラインと同じスロープを有する、保存すること、及び光線の存在を示す第1の追加情報を保存すること、並びに/又は

- 光線が、前記第2のエンコードされた対象のラインに属する少なくとも第3のポイ

ント((y_1 , y_2) ; (x_1 , x_2)) と関連付けられていないことを示す第 2 の追加情報を保存すること

を含む、付記 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

(付記 5)

前記第 1 及び / 又は第 2 の追加情報はビットであり、前記光線の放射輝度は 3 バイト値によってエンコードされる、付記 4 に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

(付記 6)

投影の少なくとも 1 つの中心の座標及び前記投影の少なくとも 1 つの中心と関連付けられた半径を推定することを更に含み、前記推定は、

- 前記第 1 の 2 D 光線図内の対象のラインの少なくとも 1 つのスロープパラメータ m 及び太さパラメータ

【数 4】

d_{max_x}, d_{min_x}

を取得することであって、前記対象のラインは、投影の中心 x_3 , y_3 , z_3 及び半径 A と関連付けられる、取得することと、

- 前記少なくとも 1 つのスロープパラメータ m 及び前記太さパラメータ

【数 5】

d_{max_x}, d_{min_x}

から前記投影の中心の座標 x_3 , y_3 , z_3 及び前記半径 A を推定することと

を含む、付記 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

(付記 7)

第 1 のプレーン及び第 2 のプレーンと呼称される、前記 2 プレーンパラメータ化で使用される前記 2 つのプレーンは、それぞれ第 1 の深度値 z_1 及び第 2 の深度値 z_2 と関連付けられ、前記推定は、

【数 6】

$$z_3 = \frac{mz_1 - z_2}{m-1},$$

$$k = \frac{z_2 - z_1}{z_3 - z_1} \text{ における } A = \frac{d_{max_x} - d_{min_x}}{2k}, x_3 = A \frac{d_{max_x} + d_{min_x}}{d_{max_x} - d_{min_x}} \text{ 及び } y_3 = A \frac{d_{max_y} + d_{min_y}}{d_{max_y} - d_{min_y}}$$

を取得することを含む、付記 6 に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

(付記 8)

前記エンコードされた対象のラインの前記保存 (2004) は、エンコードされた対象のラインと関連付けられたスロープを保存することと、前記第 1 の 2 D 光線図内のエンコードされた対象のラインに属するそれぞれのポイントについて、第 2 の 2 D 光線図に属するポイントの組を保存することと、前記第 1 の 2 D 光線図内の処理済みのエンコードされた対象のラインと関連付けられたスロープが、前記第 1 の 2 D 光線図内の他のエンコードされた対象のラインと関連付けられた別のスロープよりも大きい場合、前記第 1 の 2 D 光線図内のポイントが、前記処理済みのエンコードされた対象のラインと前記他のエンコードされた対象のラインとの間の交差に属する際に、前記第 2 の 2 D 光線図に属する前記ポイントの組の前記保存を回避することとを更に含む、付記 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。

(付記 9)

前記回避は、閉塞を示す情報を保存することを更に含む、付記 8 に記載のライトフィー

ルドコンテンツをエンコードする方法。(付記 10)前記情報はヌル値である、付記 9 に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする方法。(付記 11)コンピュータによって実行されると、ライトフィールドコンテンツをエンコードする方法を実装するためのコンピュータ実行可能命令の組を含むコンピュータプログラムを保存するコンピュータ可読且つ非一時的記憶媒体であって、前記命令は、実行されると、付記 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の方法を実行するように前記コンピュータを構成する命令を含む、コンピュータ可読且つ非一時的記憶媒体。(付記 12)ライトフィールドコンテンツをエンコードする電子装置において、メモリと、前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサとを含み、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、- 前記ライトフィールドコンテンツと関連付けられた光線 (401) の組について、前記ライトフィールドコンテンツの 2 プレーン (402, 403) パラメータ化から光線毎に 4 つの座標を取得すること (2000) と、- 前記組からのそれぞれの光線について、第 1 の 2D 光線図 ((x₁, x₂), (y₁, y₂)) 内のポイントを定義する、前記 2 プレーンパラメータ化で使用される 2 つのプレーンに対して垂直であるプレーン (404, 405, P) 上への前記組からの前記光線の投影に対応する、前記 4 つの座標からの 2 つの座標を取得すること (2001) と、- 前記第 1 の 2D 光線図内の対象のラインを供給する前記第 1 の 2D 光線図 ((x₁, x₂), (y₁, y₂)) に対して離散ラドン変換を適用すること (2002) と、- 前記対象のラインをエンコードすること (2003) と、- 前記エンコードされた対象のラインを保存すること (2004) とを行うように構成されることを特徴とする電子装置。(付記 13)前記少なくとも 1 つのプロセッサは、プレゼンハムアルゴリズムによって前記対象のラインをエンコードするように更に構成される、付記 12 に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする電子装置。(付記 14)第 1 のプレーン及び第 2 のプレーンと呼称される、前記 2 プレーンパラメータ化で使用される前記 2 つのプレーンは、矩形要素 (x₁, y₁; x₂, y₂) を含む離散化されたプレーン (275, 276) であり、前記第 1 のプレーン内の矩形要素の長辺の最大値は、【数 7】

$$\frac{z_f - z_1}{f} p$$

に等しく、ここで、z_f は、ピクセルピッチ p を有するカメラ装置に含まれるセンサアレイの深度値であり、f は、前記カメラ装置の焦点距離であり、及び z₁ は、前記第 1 のプレーンと関連付けられた第 1 の深度値であり、前記第 2 のプレーン内の矩形要素の長辺の最大値は、【数 8】

$$\frac{z_f - z_2}{f} p$$

に等しく、ここで、z₂ は、第 2 の第 1 のプレーンと関連付けられた第 2 の深度値である、付記 12 又は 13 に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする電子装置。(付記 15)前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記第 1 の 2D 光線図内の第 1 のエンコードされ

た対象のラインに属する少なくとも1つの第1のポイント

【数9】

$((x_1^q, x_2^q), (y_1^q, y_2^q))$

について、

- 第2の2D光線図((x₁, x₂) , (y₁, y₂))内の第2のエンコードされた対象のラインに属する少なくとも第2のポイント((y₁, y₂) ; (x₁, x₂))と関連付けられた光線の放射輝度を保存することであって、前記第2のエンコードされた対象のラインは、前記第1のエンコードされた対象のラインと同じスロープを有する、保存すること、及び光線の存在を示す第1の追加情報を保存すること、並びに / 又は

- 光線が、前記第2のエンコードされた対象のラインに属する少なくとも第3のポイント((y₁, y₂) ; (x₁, x₂))と関連付けられていないことを示す第2の追加情報を保存すること

を行うように更に構成される、付記12～14のいずれか一項に記載のライトフィールドコンテンツをエンコードする電子装置。