

【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 0 4 N 5/225 (2006.01)

H 0 4 N 13/161 (2018.01)

H 0 4 N 13/232 (2018.01)

G 0 6 T 5/50 (2006.01)

H 0 4 N 5/232 (2006.01)

【 F I 】

H 0 4 N 5/225 4 1 0

H 0 4 N 13/161

H 0 4 N 13/232

G 0 6 T 5/50

H 0 4 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 2 D 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する 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 2 D 光線図内の対象のラインを供給する前記第 1 の 2 D 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、ブ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する前記 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 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 3】

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

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 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、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 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、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 2 D 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 2 D 光線図内の対象のラインを供給する前記第 1 の 2 D 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 13】

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、プレゼンサ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 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。

【請求項 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する前記 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_1 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 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。

【請求項 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 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。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0251

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0251】

本開示の一実施形態では、図 34 に描かれる電子装置は、画像（従来の 2D 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 2 D 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 2 D 光線図内の対象のラインを供給する前記第 1 の 2 D 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 (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 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 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 2】

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

に等しく、ここで、z₂ 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 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 3】

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

について、

- 第 2 の 2 D 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 $((y_1, y_2); (x_1, x_2))$ 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する前記 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み、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み、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する前記 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 2 D 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

を行うように更に構成される、付記 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。