

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6441581号  
(P6441581)

(45) 発行日 平成30年12月19日(2018.12.19)

(24) 登録日 平成30年11月30日(2018.11.30)

(51) Int.Cl.

F 1

GO 1 B	11/26	(2006.01)	GO 1 B	11/26	H
GO 1 B	11/16	(2006.01)	GO 1 B	11/16	H
HO 4 N	5/70	(2006.01)	HO 4 N	5/70	B
GO 9 G	5/00	(2006.01)	GO 9 G	5/00	550 C
GO 9 F	9/30	(2006.01)	GO 9 F	9/30	308 Z

請求項の数 19 外国語出願 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2014-75286(P2014-75286)

(22) 出願日

平成26年4月1日(2014.4.1)

(65) 公開番号

特開2014-232100(P2014-232100A)

(43) 公開日

平成26年12月11日(2014.12.11)

審査請求日

平成29年3月31日(2017.3.31)

(31) 優先権主張番号

14/229, 668

(32) 優先日

平成26年3月28日(2014.3.28)

(33) 優先権主張国

米国(US)

(31) 優先権主張番号

61/807, 669

(32) 優先日

平成25年4月2日(2013.4.2)

(33) 優先権主張国

米国(US)

(73) 特許権者

512187343

三星ディスプレイ株式會社

Samsung Display Co., Ltd.

大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路1

(74) 代理人

100121382

弁理士 山下 託嗣

(72) 発明者

ウェイ, シヨン

アメリカ合衆国, 95112 カリフォルニア, サン ジョセ, デブコン ドライブ  
217

審査官 小野寺 麻美子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】フレキシブルディスプレイの曲げモーションに対する光検出

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

フレキシブルディスプレイの検出デバイスであつて、

イメージをキャプチャするように構成されたイメージセンサ「A」及びイメージセンサ「B」と、

前記イメージセンサによってキャプチャされた前記イメージをプロセシングするように構成されたプロセッサと、

前記プロセッサによって実行されるとき、前記イメージを比較することによって前記フレキシブルディスプレイの前面平面の曲げ角度を計算する命令が保存されたメモリと、  
を含み、

前記プロセッサは、

いずれもが前記イメージセンサ「A」によってキャプチャされ、第1時間にキャプチャされたファースト - イン - タイムイメージのイメージセンサ A イメージ及び前記第1時間より後の第2時間にキャプチャされたセカンド - イン - タイムイメージのイメージセンサ A イメージ、並びに、いずれもが前記イメージセンサ「B」によってキャプチャされ、前記第1時間にキャプチャされたファースト - イン - タイムイメージのイメージセンサ B イメージ及び前記第2時間にキャプチャされたセカンド - イン - タイムイメージのイメージセンサ B イメージのいずれにも共通に発見される複数の特有の特徴を位置確認し、

前記セカンド - イン - タイムイメージそれぞれでの前記特有の特徴それぞれに対する第2座標のセットをマーキングし、

10

20

前記ファースト - イン - タイムイメージそれぞれでの前記特有の特徴それぞれに対する第1座標のセットをマーキングすることによって、

前記ファースト - イン - タイムイメージを前記セカンド - イン - タイムイメージと比較するように構成される、検出デバイス。

#### 【請求項2】

いざれもが前記イメージセンサ「A」によってキャプチャされる前記ファースト - イン - タイムイメージのイメージセンサAイメージ及び前記セカンド - イン - タイムイメージのイメージセンサAイメージ、並びに、いざれもが前記イメージセンサ「B」によってキャプチャされる前記ファースト - イン - タイムイメージのイメージセンサBイメージ及び前記セカンド - イン - タイムイメージのイメージセンサBイメージを保持するように構成されるバッファをさらに含む、請求項1に記載の検出デバイス。

10

#### 【請求項3】

フレキシブルディスプレイの検出デバイスであって、  
イメージをキャプチャするように構成されたイメージセンサ「A」及びイメージセンサ「B」と、

前記イメージセンサによってキャプチャされた前記イメージをプロセシングするように構成されたプロセッサと、

前記プロセッサによって実行されるとき、前記イメージを比較することによって前記フレキシブルディスプレイの前面平面の曲げ角度を計算する命令が保存されたメモリと、  
を含み、

20

前記イメージセンサは前記フレキシブルディスプレイの周縁部に位置する、検出デバイス。

#### 【請求項4】

算出ユニットをさらに含み、

この算出ユニットは、

前記イメージセンサAイメージの前記特有の特徴のそれぞれに対して、前記イメージセンサAイメージの前記第1座標セットのうちの一つから前記イメージセンサAイメージの第2座標の対応するセットまでの第1距離及び方向に対応する第1イメージセンサモーションベクトルを計算し、

前記イメージセンサBイメージの前記特有の特徴のそれぞれに対して、前記イメージセンサBイメージの前記第1座標セットのうちの一つから前記イメージセンサBイメージの第2座標の対応するセットまでの第2距離及び方向に対応する第2イメージセンサモーションベクトルを計算するように構成された、請求項1または2に記載の検出デバイス。

30

#### 【請求項5】

前記算出ユニットは、さらに、

前記第1イメージセンサモーションベクトルのベスト - フィット (best-fit) に対応する最小平均二乗誤差 (M M S E) を有する第1イメージセンサM M S Eモーションベクトルを計算し、

前記第2イメージセンサモーションベクトルのベスト - フィットに対応する最小平均二乗誤差 (M M S E) を有する第2イメージセンサM M S Eモーションベクトルを計算するように構成された、請求項4に記載の検出デバイス。

40

#### 【請求項6】

前記第1イメージセンサM M S Eモーションベクトル及び前記第2イメージセンサM M S Eモーションベクトルを受信し、

前記第1イメージセンサM M S Eモーションベクトル及び前記第2イメージセンサM M S Eモーションベクトルの算術平均を計算し、

前記算術平均を前記第1イメージセンサM M S Eモーションベクトルから減算して第1イメージセンサ差動モーションベクトルを生成し、

前記算術平均を前記第2イメージセンサM M S Eモーションベクトルから減算して第2イメージセンサ差動モーションベクトルを生成するように構成された算術ユニットをさら

50

に含む、請求項5に記載の検出デバイス。

**【請求項7】**

前記差動モーションベクトルの生成は、前記特有の特徴に対応した周囲領域に対する前記イメージセンサの共通移動を無効(negate)にする、請求項6に記載の検出デバイス。

**【請求項8】**

前記算術ユニットから前記差動モーションベクトルを受信し、  
前記各差動モーションベクトルの長さに対応するピクセルの数を測定し；  
前記測定されたピクセルの数を、前記フレキシブルディスプレイの前面の法線に対する  
、前記各イメージセンサからの視線についての対応する偏向角度に変換し、  
前記偏向角度を時間の関数としてマッピングし、  
前記偏向角度を前記フレキシブルディスプレイの前面平面の曲げ角度に変換するように構成された幾何学的ユニットをさらに含む、請求項6に記載の検出デバイス。  
10

**【請求項9】**

前記プロセッサによって実行されるとき、メモリに保存された命令は、前記プロセッサが前記曲げ角度の結果としての情報をプロセシングするようにし、

前記角度は、X軸に対して測定されたX軸角度、及びY軸に対して測定されたY軸角度に対応する、請求項8に記載の検出デバイス。

**【請求項10】**

検出デバイスであって、  
イメージをキャプチャするように構成された一つ以上のイメージセンサと、  
前記一つ以上のイメージセンサによってそれぞれキャプチャされた前記イメージを分析  
することによって、フレキシブルディスプレイの曲げまたは移動を検出するように構成さ  
れたプロセッサと、  
20

前記一つ以上のイメージセンサによってそれぞれ第1時間にキャプチャされたファースト・イン・タイムイメージを保存し、前記第1時間より後の第2時間に前記一つ以上のイメージセンサによってそれぞれキャプチャされたセカンド・イン・タイムイメージを保存するバッファとを含み、

前記プロセッサは、前記一つ以上のイメージセンサによって得られたイメージについて  
、同一のイメージセンサによってキャプチャされた、対応するセカンド・イン・タイムイ  
メージと、前記ファースト・イン・タイムイメージとを比較して、前記一つ以上のイメ  
ージセンサがレファレンスポイントに対して移動した角度を決定することによって、前記検  
出された曲げの程度を計算するように構成される検出デバイス。  
30

**【請求項11】**

フレキシブルディスプレイの前方のイメージを複数のイメージセンサによりキャプチャ  
することで、フレキシブルディスプレイの曲げを検出する方法であって、

複数のイメージセンサを用いて、第1時間にそれぞれ複数のファースト・イン・タイム  
イメージをキャプチャする段階と、

前記複数のイメージセンサを用いて、前記第1時間より後の第2時間にそれぞれ複数の  
セカンド・イン・タイムイメージをキャプチャする段階と、  
40

前記ファースト・イン・タイムイメージを、対応するイメージセンサによる前記セカンド・イン・タイムイメージと比較する段階と、  
を含む、曲げの検出方法。

**【請求項12】**

前記セカンド・イン・タイムイメージに対する前記ファースト・イン・タイムイメージの前記比較により、前記第1時間から前記第2時間までに前記複数のイメージセンサのうちの一つから前記フレキシブルディスプレイのレファレンスポイントへの視線に生ずる変化に対応する角度を決定する段階と、

前記視線に生ずる変化に対応する偏向角度を計算する段階と、をさらに含む、請求項1  
1に記載の曲げの検出方法。  
50

**【請求項 13】**

寿命ストレス診断 (l i f e t i m e s t r e s s d i a g n o s t i c s) を決定するために、経時に複数の、計算された偏向角度をマッピングする段階をさらに含む、請求項1\_2に記載の曲げの検出方法。

**【請求項 14】**

前記フレキシブルディスプレイが前記フレキシブルディスプレイの前面法線に対して曲がる程度に対応する曲げ角度に、前記偏向角度を変換する段階をさらに含む、請求項1\_3に記載の曲げの検出方法。

**【請求項 15】**

前記ファースト - イン - タイムイメージを前記セカンド - イン - タイムイメージと比較する段階は、プロセッサを用いて、メモリに保存された命令を実行する段階を含む、請求項1\_1に記載の曲げの検出方法。 10

**【請求項 16】**

前記ファースト - イン - タイムイメージを前記セカンド - イン - タイムイメージと比較する段階は、

前記ファースト - イン - タイムイメージ及び前記セカンド - イン - タイムイメージから共通に発見される一つ以上の特有の特徴を位置確認する段階と、

前記セカンド - イン - タイムイメージにおける前記一つ以上の特有の特徴のそれぞれに対する第2座標のセットをマーキングする段階と、

前記ファースト - イン - タイムイメージにおける前記一つ以上の特有の特徴のそれぞれに対する第1座標のセットをマーキングする段階と、 20

前記各イメージセンサによるイメージにおける前記特有の特徴のそれぞれに対して、前記第1座標の各セットと前記第2座標の各セットとの間の距離に対応するモーションベクトルを計算する段階と、

を含む、請求項1\_5に記載の曲げの検出方法。

**【請求項 17】**

複数のモーションベクトルが計算され、

前記ファースト - イン - タイムイメージを前記セカンド - イン - タイムイメージと比較する段階は、前記各イメージセンサに対して、前記モーションベクトルのベスト - フィットベクトルを示す最小平均二乗誤差 (M M S E) を有するものとしてのM M S Eモーションベクトルを計算する段階をさらに含む、請求項1\_6に記載の曲げの検出方法。 30

**【請求項 18】**

前記ファースト - イン - タイムイメージを前記セカンド - イン - タイムイメージと比較する段階は、

全ての前記M M S Eモーションベクトルについての算術平均を計算する段階と、

前記算術平均を、それぞれの前記M M S Eモーションベクトルから減算して、前記各イメージセンサに対する差動モーションベクトルを生成し、前記イメージセンサの共通移動を無効にする段階と、をさらに含む、請求項1\_7に記載の曲げの検出方法。

**【請求項 19】**

前記各差動モーションベクトルの長さに対応する一つ以上の軸でピクセルの数を測定し、 40

前記各イメージセンサの視野における角度あたりの前記ピクセルの数に基づいて、前記一つ以上の軸におけるピクセルの数を、前記各イメージセンサからの視線についての一つ以上の偏向角度に変換し、

前記偏向角度を時間の関数としてマッピングし、

前記フレキシブルディスプレイの前面平面に対する前記フレキシブルディスプレイの曲げの程度に対応する曲げ角度に、前記偏向角度を変換することによって、

前記フレキシブルディスプレイの前記前面平面についての一つ以上の曲げ角度を計算する段階をさらに含む、請求項1\_8に記載の曲げの検出方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】****【0001】****関連出願に対する相互参照**

本特許出願は、全体の内容が参考でここに統合されるOptical Detection of Bending Motions of Flexible Display名称で、2013年4月2日付けで出願された米国仮出願第61/807、669号に対する優先権を主張して、その利益を請求する。

**【0002】**

本発明の実施形態の様態は、一般にフレキシブルディスプレイの曲げモーションの検出、及び時間による曲げ角度の測定に関するものである。 10

**【背景技術】****【0003】**

フレキシブル有機発光ダイオードディスプレイのようなフレキシブルディスプレイは、ディスプレイ技術で次世代の先端分野である。フレキシブルディスプレイの新しいフォーム - ファクタ (form-factor) は、ねじれベース (twist-based) のユーザ入力のような多数の新たな使用の場合及びアプリケーションを生成する。しかし、このような動作を効率的に行うためには、ディスプレイの曲げまたはねじれの範囲、量、及び / または程度を計算するのが、フレキシブルディスプレイのシステムに対して有用である。また、ベンディング量に対する情報はフレキシブルディスプレイの寿命ストレス診断 (life-time stress diagnostics) のために活用可能である。 20

**【発明の概要】****【課題を解決するための手段】****【0004】**

フレキシブルディスプレイのX軸及びY軸によるベンディング量を測定するために、デバイスは、フレキシブルディスプレイのレファレンス条件（例えば、フレキシブルディスプレイのレファレンス条件は、フレキシブルディスプレイが扁平であるか、または曲がらない場合である）と、フレキシブルディスプレイの動的条件（例えば、フレキシブルディスプレイが曲がったり屈曲したとき）の間の区別ファクタを識別することもできる。本発明の例示的な実施例は、フレキシブルディスプレイが扁平であるか、または曲がらない状態としてレファレンス条件を称するが、本発明の他の実施例は、レファレンス条件はフレキシブルディスプレイが曲がる場合であることを許す。したがって、レファレンス条件及び動的条件は、2つの条件のうちの一つが曲がらない状況を含む、フレキシブルディスプレイが異なっているように曲がる任意の2つの条件であってもよい。動的条件からレファレンス条件を区別するために考慮しうる可能なファクタは、例えば、フレキシブルディスプレイのコンポーネントが受ける機械的ストレス、フレキシブルディスプレイの表面圧力、ジャイロスコープを用いたモーションの検出、フレキシブルディスプレイの一つ以上の部分の加速度の測定値、及び / またはフレキシブルディスプレイによる光吸収またはそれによって認知された光における変化を含むこともできる。 30

**【0005】**

上述した技術は、フレキシブルディスプレイの曲げの程度を測定できるフレキシブルディスプレイを提供する。 40

**【0006】**

本発明の実施例は、フレキシブルディスプレイ内に、またはその近くに内蔵された検出デバイスの一部として多重のイメージセンサを活用する。フレキシブルディスプレイが曲がるとき、イメージセンサの可視線 (lines of sight) が変化する。周囲環境のイメージをキャプチャするためにイメージセンサを用いることによって、そして検出デバイスのプロセッサ / コンピューティングデバイスを用いて時間を通じてイメージの特有な特徴を比較することによって、本発明の実施例のシステムはイメージセンサの可視線における角度変化を測定することができ、その後にフレキシブルディスプレイの変化す 50

る形状を外挿、推定( extrapolate)することができる。

【0007】

本発明の一実施例によれば、フレキシブルディスプレイの検出デバイスが提供されて、この検出デバイスは、イメージをキャプチャするように構成されたイメージセンサ「A」及び「B」と、イメージセンサによってキャプチャされたイメージをプロセシングするように構成されたプロセッサと、プロセッサによって実行されるとき、イメージを比較することによってフレキシブルディスプレイの曲げ角度を計算する命令が保存されたメモリと、を含む。

【0008】

検出デバイスは、イメージセンサによってキャプチャされたイメージを保存するように構成され、第1時間にキャプチャされたイメージのファースト・イン・タイムイメージ(first - in - time images)及び第1時間以後の第2時間でキャプチャされたイメージのセカンド・イン・タイムイメージ(second - in - time images)をプロセッサに提供するように構成されたバッファをさらに含むこともでき、プロセッサは、メモリにおける命令を実行することによって、曲げ角を計算するために、ファースト・イン・タイムイメージをセカンド・イン・タイムイメージと比較するようさら構成されることもできる。

10

【0009】

プロセッサは、イメージセンサ「A」によって全てキャプチャされるファースト・イン・タイムイメージのイメージ・センサ・Aイメージ及びセカンド・イン・タイムイメージのイメージ・センサ・Aイメージそれぞれと、イメージセンサ「B」によって全てキャプチャされるファースト・イン・タイムイメージのイメージ・センサ・Bイメージ及びセカンド・イン・タイムイメージのイメージ・センサ・Bイメージそれぞれから、共通で発見される特有な特徴を位置確認して、セカンド・イン・タイムイメージそれぞれに対する特有な特徴の第2座標のセットをマーキングし、ファースト・イン・タイムイメージそれぞれに対する特有な特徴の第1座標のセットをマーキングし、イメージ・センサ・Aイメージの第1座標のセットからイメージ・センサ・Aイメージの第2座標のセットまでの第1距離及び方向に対応する第1ベクトルを計算し、イメージ・センサ・Bイメージの第1座標のセットからイメージ・センサ・Bイメージの第2座標のセットまでの第2距離及び方向に対応する第2ベクトルを計算することによって、ファースト・イン・タイムイメージをセカンド・イン・タイムイメージと比較するように構成されることもできる。

20

【0010】

座標それぞれはX-Y座標系に対応することもできる。

【0011】

プロセッサは、イメージセンサ「A」によって全てキャプチャされるファースト・イン・タイムイメージのイメージ・センサ・Aイメージ及びセカンド・イン・タイムイメージのイメージ・センサ・Aイメージそれぞれと、イメージセンサ「B」によって全てキャプチャされるファースト・イン・タイムイメージのイメージ・センサ・Bイメージ及びセカンド・イン・タイムイメージのイメージ・センサ・Bイメージそれぞれから、共通で発見される複数の特有な特徴を位置確認して、セカンド・イン・タイムイメージそれぞれにおける特有な特徴それぞれに第2座標のセットをマーキングし、ファースト・イン・タイムイメージそれぞれにおける特有な特徴それぞれに対する第1座標のセットをマーキングし、イメージ・センサ・Aイメージの特有な特徴それぞれに対して、イメージ・センサ・Aイメージの第1座標のセットのうちの一つからイメージ・センサ・Aイメージの第2座標の対応するセットまでの第1距離及び方向に対応する第1イメージセンサモーションベクトルを計算し、イメージ・センサ・Bイメージの特有な特徴それぞれに対して、イメージ・センサ・Bイメージの第1座標のセットのうちの一つからイメージ・センサ・Bイメージの第2座標の対応するセットまでの第2距離及び方向に対応する第2イメージセンサモーションベクトルを計算し、第1イメージセンサモーションベクトルの二次ベスト・フィット(quadratic best-fit)に対応する最小平均二乗誤差(MMSE)40

40

50

) を有する第 1 イメージセンサ M M S E モーションベクトルを計算し、第 2 イメージセンサモーションベクトルの二次ベスト - フィットに対応する最小平均二乗誤差を有する第 2 イメージセンサ M M S E モーションベクトルを計算することによって、ファースト - イン - タイムイメージをセカンド - イン - タイムイメージと比較するように構成されてもよい。

#### 【 0 0 1 2 】

検出デバイスは、第 1 イメージセンサ M M S E モーションベクトル及び第 2 イメージセンサ M M S E モーションベクトルを受信し、第 1 イメージセンサ M M S E モーションベクトル及び第 2 イメージセンサ M M S E モーションベクトルの算術平均を計算し、第 1 イメージセンサ M M S E モーションベクトルから算術平均を減算して第 1 イメージセンサ差動モーションベクトルを生成し、第 2 イメージセンサ M M S E モーションベクトルから算術平均を減算して第 2 イメージセンサ差動モーションベクトルを生成するように構成された算術ユニットをさらに含むことができる。 10

#### 【 0 0 1 3 】

差動モーションベクトルを生成することは、特有の特徴に対応する周囲領域に関するイメージセンサの共通移動を無効にすることもできる。共通移動は、例えば、フレキシブルディスプレイの側面移動 (l a t e r a l m o v e m e n t) を含むこともできる。

#### 【 0 0 1 4 】

検出デバイスは、算術ユニットから差動モーションベクトルを受信して、差動モーションベクトルそれぞれの長さに対応するピクセルの数を測定、測定されたピクセルの数をフレキシブルディスプレイの前面法線 (f r o n t - s u r f a c e n o r m a l) に関してイメージセンサそれぞれの可視線の偏向の対応する角度で変換し、偏向の角度を時間の関数としてマッピングするように構成された幾何学的ユニットをさらに含むことができる。幾何学的ユニットは、時間の関数としてフレキシブルディスプレイの X 軸及び Y 軸に沿った曲げの角度を獲得することにおいて、フレキシブルディスプレイの前面平面上の偏向の角度の投影 (p r o j e c t i o n) を計算することもできる。 20

#### 【 0 0 1 5 】

プロセッサによって実行されるとき、メモリに保存された命令は、マッピングされた角度の結果として情報をプロセッサによってプロセシングすることもでき、角度は X 軸に関して測定された X 角度及び Y 軸に関して測定された Y 角度に対応することもできる。 30

#### 【 0 0 1 6 】

イメージセンサはフレキシブルディスプレイの周りに位置することもできる。

#### 【 0 0 1 7 】

本発明の他の実施例によれば、イメージをキャプチャするように構成された一つ以上のイメージセンサを含む検出デバイスが提供され、ここで、検出デバイスは一つ以上のイメージセンサによってキャプチャされたイメージを分析することによって、フレキシブルディスプレイの曲げまたは移動を検出するように構成される。

#### 【 0 0 1 8 】

検出デバイスは、第 1 時間にキャプチャされたイメージのファースト - イン - タイムイメージを保存し、第 1 時間以後の第 2 時間でキャプチャされたイメージのセカンド - イン - タイムイメージを保存し、イメージセンサのうちの一つ以上のものがレファレンスポイントに関して移動した角度を決定するために、イメージセンサのうちの同一のイメージセンサによってキャプチャされたセカンド - イン - タイムイメージのうちのそれぞれのセカンド - イン - タイムイメージにファースト - イン - タイムイメージを比較することによって、検出された曲げの程度を計算するように構成されることもできる。 40

#### 【 0 0 1 9 】

本発明の他の実施例によれば、フレキシブルディスプレイの曲げを検出する方法が提供され、この方法は、複数のイメージセンサを用いて第 1 時間に複数のファースト - イン - タイムイメージをキャプチャする段階と、複数のイメージセンサを用いて第 2 時間に複数のセカンド - イン - タイムイメージをキャプチャする段階 - 第 2 時間は第 1 時間以後であ 50

る - と、ファースト - イン - タイムイメージをイメージセンサのうちの対応するイメージセンサのセカンド - イン - タイムイメージと比較する段階と、を含む。

#### 【0020】

ファースト - イン - タイムイメージをセカンド - イン - タイムイメージと比較する段階は、メモリに保存された命令を、プロセッサを用いて実行する段階を含むことができる。

#### 【0021】

方法は、セカンド - イン - タイムイメージに対するファースト - イン - タイムイメージの比較によって、第1時間から第2時間までフレキシブルディスプレイのレファレンスポイントに対するイメージセンサのうちの一つの可視線における変化に対応する角度を決定する段階と、可視線における変化に対応するフレキシブルディスプレイの曲げ角度を計算する段階と、をさらに含むことができる。10

#### 【0022】

方法は、寿命ストレス診断を決定するために、時間を通じて複数の計算された曲げ角度をマッピングする段階をさらに含むことができる。

#### 【0023】

ファースト - イン - タイムイメージをセカンド - イン - タイムイメージと比較する段階は、ファースト - イン - タイムイメージ及びセカンド - イン - タイムイメージで共通に発見される一つ以上の特有の特徴を位置確認する段階と、セカンド - イン - タイムイメージにおける一つ以上の特有の特徴それぞれに対する第2座標のセットをマーキングする段階と、ファースト - イン - タイムイメージにおける一つ以上の特有の特徴それぞれに対する第1座標のセットをマーキングする段階と、イメージセンサそれぞれのイメージの特有の特徴それぞれに対して、第1座標の各セットと第2座標の各セットの間の距離に対応するモーションベクトルを計算する段階と、を含むことができる。20

#### 【0024】

複数のモーションベクトルが計算されることもでき、ファースト - イン - タイムイメージをセカンド - イン - タイムイメージと比較する段階は、イメージセンサそれぞれに対して、モーションベクトルの二次ベスト - フィットを示す最小平均二乗誤差 (M M S E) を有するM M S Eモーションベクトルを計算する段階をさらに含むことができる。

#### 【0025】

ファースト - イン - タイムイメージをセカンド - イン - タイムイメージと比較する段階は、M M S Eモーションベクトルの全ての算術平均を計算する段階と、イメージセンサそれぞれに対する差動モーションベクトルを生成するために、M M S Eモーションベクトルそれぞれから算術平均を減算してイメージセンサの共通移動を無効にする段階と、をさらに含むことができる。30

#### 【0026】

方法は、差動モーションベクトルそれぞれの長さに対応する一つ以上の軸でピクセルの数を測定し、一つ以上の軸におけるピクセルの数を、イメージセンサそれぞれの視野角度毎にピクセル数に基づいて偏向の一つ以上の角度に変換し、偏向の角度を時間の関数としてマッピングすることによって、フレキシブルディスプレイの前面法線に関してイメージセンサの可視線における偏向の一つ以上の角度を計算する段階をさらに含むことができる。方法は、時間の関数としてフレキシブルディスプレイのX軸及びY軸による曲げの角度を獲得することにおいて、フレキシブルディスプレイの前面平面上の偏向角度の投影 (projection) を計算することもできる。40

#### 【発明の効果】

#### 【0027】

したがって、本発明の種々の実施例は、フレキシブルディスプレイのX軸及びY軸に沿った曲げ量（例えば、X次元の曲げ及びY次元の曲げ）を測定することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0028】

【図1】本発明の実施例による、フレキシブルディスプレイの検出デバイスの多様なコン50

ポーネントを示すブロック図である。

【図2a】本発明の実施例による扁平で曲がらない状態で示されたフレキシブルディスプレイを示す概念図であり、ここで、客体の多様なイメージが検出デバイスの対応するイメージセンサによってキャプチャされる。

【図2b】本発明の実施例による曲がって湾曲した状態で示されたフレキシブルディスプレイを示す概念図であり、ここで、客体の多様なイメージが検出システムの対応するイメージセンサによってキャプチャされる。

【図3】本発明の実施例による、3個の異なる時間で一対のイメージセンサそれぞれによってキャプチャされたイメージ、及びイメージの情報がフレキシブルディスプレイの曲げ角度を計算するために検出デバイスの多様なコンポーネントによってどのように使用されるのかを示す。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0029】

以下、当業者が本発明の実施例を行うように、本発明の例示的な実施例が添付した図面を参照して詳細に説明する。図面及び説明は制約的なものというよりは、事実上例示的なものとして見なされなければならない。同一の参照符号が明細書の全般にわたって同一のエレメントを示している。

##### 【0030】

当業者が実現するとき、説明した実施例は本発明の思想または範囲を全て逸脱しないで多様な方式に変更されることがある。つまり、本発明の説明した実施例は異なる形態で実施されることもでき、ここに説明した実施例に制限されるものとして解釈されてはならない。むしろ、これら実施例は、本開示物が完全でかつ完ぺきなものであり、例示的な実施例の範囲を当業者に完全に伝達するように提供される。

##### 【0031】

図面において、サイズは例示の明確化のために誇張されることがある。エレメントが2つのエレメントの「間」にあるとき、これは2つのエレメントの間の唯一のエレメントであることもあり、または一つ以上の介在するエレメントが存在しうることである。同一の参照符号は全般的に同一のエレメントを称する。

##### 【0032】

また、第1エレメントが第2エレメントにカップリングされたことと説明されるとき、第1エレメントは第2エレメントに直接的にカップリングされるか、または一つ以上の他のエレメントを通じて第2エレメントに間接的にカップリングされることもある。また、本発明の完ぺきな理解にために必須的でないエレメントのうちの一部が明確化のために省略される。また、同一の参照符号は全般的に同一のエレメントを称する。

##### 【0033】

また、本発明の実施例を説明するとき「することもできる」の使用は、「本発明の一つ以上の実施例」を称する。類似する方式として、本発明の実施例を説明するとき「例えば」、「のような」、及び「例を挙げると」のような例示的な言葉の使用は、リストされた対応するアイテムそれぞれに対する「本発明の一つ以上の実施例」を称する。また、本発明の実施例を説明するとき「または」のような代案の言葉の使用は、リストされた各対応するアイテムに対する「本発明の一つ以上の実施例」を称するが、「及び／または」はリストされた対応するアイテムのうちの一つ以上のものの全ての組み合わせに対する「本発明の一つ以上の実施例」を称する。

##### 【0034】

上述のように、フレキシブルディスプレイにおける検出デバイスは、レファレンス条件を動的条件と比較することによって、フレキシブルディスプレイが曲がる方向を含んで、フレキシブルディスプレイが曲がる程度を計算したり推定することができる。本発明の実施例は周囲環境をイメージングすることによって動的条件からレファレンス条件を区別する。

##### 【0035】

10

20

30

40

50

つまり、本発明の実施例は、フレキシブルディスプレイが第1条件（例えば、レファレンス条件）にある間に、フレキシブルディスプレイ近くの環境（例えば、周囲環境）を視覚的に検出した後、第1条件に後続する第2条件（例えば、動的条件）の間に、フレキシブルディスプレイ近くの環境を視覚的に検出した後、フレキシブルディスプレイのX軸及びY軸に沿った曲がり量を計算するために相異なる検出結果を比較する。環境の視覚的検出はイメージセンサによってキャプチャされた環境の特有な特徴を検出することによって行われることもできる。

#### 【0036】

本発明の実施例のデバイスのフレキシブルディスプレイの曲げ角度（例えば、フレキシブルディスプレイのディスプレイスクリーンまたは前面平面の曲げ角度）を検出することによって、曲げの程度に関する情報は検出デバイスがアクションを取るように用いることができる。10

#### 【0037】

例えば、曲げの程度を検出するときに、検出デバイスは、グレア（g l a r e）を相殺するためにディスプレイの輝度を調節することができる。他の例として、フレキシブルディスプレイが大略的な回数で曲がるか、または特定程度で大略的な回数で曲がった以降に、フレキシブルディスプレイの発光エレメントは平均的に低下することもでき、低下したピクセルが低下していないピクセルと同一の輝度の光を発光するようにするためにには、異なる量の電流が要求されることもできる。フレキシブルディスプレイの曲げに関する情報をトラッキングして保存することによって、（例えば、さらに高い程度に低下したピクセルを有することと予想されるフレキシブルディスプレイの領域に、さらに大きい電流を提供することによって）ストレスを受けた領域を補償するための補償方式が導入されることがある。したがって、本発明の実施例による検出デバイスは寿命ストレス診断をしてよい。20

#### 【0038】

したがって、モーションベース（motion-based）またはツイストベース（twist-based）のコマンドが本実施例の検出デバイスによって測定されることができ、これはユーザがこのようなコマンドを使用することによって、フレキシブルディスプレイ上に提供された情報と相互作用（やりとり）できるようになる。このような相互作用は、電子ブックまたは記事でページを前進させること、以前のウェップページに戻ること、またはフレキシブルディスプレイ上に現れたビデオゲームに対応する多様なユーザコマンドを含むこともできる。30

#### 【0039】

したがって、本発明の実施例は周囲環境をイメージングすることによって、フレキシブルディスプレイの曲げの位置、程度、量、及び／または方向を測定することができる。

#### 【0040】

図1は、本発明の実施例による、フレキシブルディスプレイの検出デバイスの多様なコンポーネントを示すブロック図である。本発明の実施例において、検出デバイスはフレキシブルディスプレイ内に常駐することもでき、フレキシブルディスプレイの多様な回路及び／または内部コンポーネントと集積されてもよく、集積されなくてもよい。図1を参照すれば、本実施例の検出デバイス11は次のコンポーネントを含む：40

1) フレキシブルディスプレイ10内に内蔵されることもでき、周囲環境のイメージ14をそれぞれキャプチャする一つ以上のイメージセンサ12（例えば、各イメージセンサ12は環境の一部を取得したイメージをキャプチャすることができる）。本実施例において、イメージセンサ12は正規間隔で分離され、フレキシブルディスプレイ10の周りに沿って内蔵されるが、イメージセンサ12は本発明の他の実施例では異なるように位置することができる。

#### 【0041】

2) 多様なイメージを保存するためのバッファ16。本実施例を説明するための目的で、第1時間で（例えば、時間t=0で）取得されたイメージ14はイメージ14t0（図50

2 a 参照) であり、後の第 2 時間で(例えば、時間  $t = 1$  で) 取得されたイメージはイメージ 1 4  $t 1$  (図 2 b 参照) である。キャプチャされたイメージ 1 4 は人間 1 7 であってもよい。例えば、図 2 a 及び図 2 b に示されているように、イメージ 1 4 はイメージセンサ 1 2 の正面にある人間 1 7 であり、他の実施例がレファレンスポイントとして他の構造等及びイメージを使用することもできるが、イメージ 1 4 はまた、周囲環境のレファレンスポイント(例えば、客体 1 7 の目)として検出デバイス 1 1 によって使用されたランドマーク / 特有の特徴 1 8 を含む。;

3 ) 各イメージセンサ 1 2 に対する第 1 及び第 2 時間のイメージ 1 4 それぞれに存在する一つ以上の特有の特徴 1 8 を識別して、特有の特徴 1 8 、各イメージセンサ 1 2 、及び各時間に対して、X - Y 座標 2 0 (図 3 参照) の対応するセットをマーキングするプロセッサ 1 9 。プロセッサ 1 9 は、また、イメージセンサ 1 2 それぞれに対する各特有の特徴 1 8 に対するモーションベクトル 2 2 を計算するために使用され、モーションベクトル 2 2 は、ファースト - イン - タイムイメージ 1 4  $t 0$  の X - Y 座標 2 0 のそれぞれの座標と、セカンド - イン - タイムイメージ 1 4  $t 1$  の X - Y 座標 2 0 の座標との間の距離に対応する。追加的に、プロセッサ 1 9 は、計算されたモーションベクトル 2 2 の全てのベスト - フィットベクトル(例えば、二次ベスト - フィットベクトル)を示すために、最小平均二乗誤差(M M S E)を有する M M S E モーションベクトル 2 4 を計算するために使用される。;

4 ) イメージセンサ 1 2 から計算された M M S E モーションベクトル 2 4 の全ての算術平均を計算し、M M S E モーションベクトル 2 4 それぞれから算術平均を減算して(例えば、2つの時間の間の特有の特徴 1 8 に対して一括的に移動するイメージセンサ 1 2 の全ての影響を除去するために) ファースト - イン - タイムイメージ 1 4  $t 0$  がキャプチャされた時間と、セカンド - イン - タイムイメージ 1 4  $t 1$  がキャプチャされた時間との間のフレキシブルディスプレイの任意の側面移動を無効にし、M M S E モーションベクトル 2 4 それぞれに対する差動モーションベクトル 2 5 を生成するための算術ユニット 2 6 ; 及び

5 ) 客体 / 環境 1 7 の特有の特徴 1 8 が、対応するファースト - イン - タイムイメージ 1 4  $t 0$  から、対応するセカンド - イン - タイムイメージ 1 4  $t 1$  に移動したピクセルの数に対応する、イメージセンサ 1 2 の視野の角度当りのピクセルの数に基づいた、差動モーションベクトル 2 5 の X 及び Y 軸のピクセルの数を測定し、差動モーションベクトル 2 5 の X 及び Y 軸におけるピクセルの数を、曲がらないフレキシブルディスプレイ 1 0 の前面平面 1 5 に垂直な前面法線 1 6 に関してイメージセンサ 1 2 の偏向角度(例えば、図 3 に示された角度  $A_y 1$  、  $A_y 2$  、  $B_y 1$  、及び  $B_y 2$  )に変換し(図 3 参照)、偏向角度を時間の関数として、対応するイメージセンサ 1 2 の位置にマッピングするための幾何学的ユニット 2 8 (説明の便宜のために、イメージセンサは多重の方向で偏向を受けることができるが、図 3 は一方向の偏向のみを示すということに留意する)。本実施例において、計算された角度がフレキシブルディスプレイ 1 0 の前面法線に関するイメージセンサ 1 2 の可視線における変化に対応するが、ディスプレイのレファレンスポイントに関するイメージセンサ 1 2 の可視線における変化に対応する角度、またはイメージセンサ 1 2 のうちの他のイメージセンサに関するイメージセンサ 1 2 のうちの一つのイメージセンサの可視線における変化に対応する角度のような他の角度が、本発明の他の実施例によって計算されることもできる。

#### 【 0 0 4 2 】

本実施例においては、プロセッサ 1 9 が算術ユニット 2 6 及び幾何学的ユニット 2 8 から個別的にリストされたが、本発明の他の実施例においては、算術ユニット及び幾何学的ユニットはプロセッサの一部またはサブユニットとして考慮されてもよい。また、本発明の実施例の検出デバイス 1 1 のプロセッサ及び他の多様なコンポーネントは、プロセッサ、算術ユニット、幾何学的ユニットなどによって実行される命令またはソフトウェアコードを有するメモリを使用することによって動作することもできる。

#### 【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

偏向角度（例えば、図3に示された角度 $A_{y1}$ 、 $A_{y2}$ 、 $B_{y1}$ 、及び $B_{y2}$ ）は、イメージセンサ12の可視線に関するフレキシブルディスプレイ10の曲げを示す。したがって、十分な数のイメージセンサ12及び十分な数の適切にキャプチャされたイメージ14で、本発明の実施例は時間を通じてフレキシブルディスプレイ10の変化する形状を測定したり推定することができる。

#### 【0044】

図2aは、本発明の実施例による扁平で曲がらない状態で示されたフレキシブルディスプレイ10を示す概念図であり、ここで、客体／環境のイメージが検出デバイス11の対応するイメージセンサによって検出される。図2bは、図2aに示された実施例による曲がって／屈曲した状態で示されたフレキシブルディスプレイ10を示す概念図であり、ここで、客体／環境のイメージが検出デバイス11の対応するイメージセンサによって検出される。本実施例の説明において、本実施例のフレキシブルディスプレイの扁平で曲がらない状態がレファレンス条件として言及され、本発明のフレキシブルディスプレイの曲げ状態が動的条件として言及される。10

#### 【0045】

図2aを参照すれば、フレキシブルディスプレイ10が平らな状態（例えば、レファレンス条件）にあるとき、フレキシブルディスプレイ10で曲げ角度はない。つまり、フレキシブルディスプレイの前面法線16に関するイメージセンサ12の可視線における偏向角度（例えば、図3に示された角度 $A_{y1}$ 、 $A_{y2}$ 、 $B_{y1}$ 、及び $B_{y2}$ ）はほぼ0度と同一である。本実施例において、偏向角度は、イメージセンサ12のそれぞれの可視線と、曲がらないフレキシブルディスプレイ10の前面法線16との間で形成されて、偏向角度はフレキシブルディスプレイ10が扁平で曲がらない状態にあるときほぼ0度である。本実施例を説明するために、平らな状態のフレキシブルディスプレイ10は、ファースト・イン・タイムイメージ14t0をキャプチャするイメージセンサ12の例を提供する。また、図2a及び図2bのイメージセンサ12は、客体17に最も近接したフレキシブルディスプレイ10の側面上に位置する（例えば、イメージセンサ12は参照文字12の多様なバージョンによって参照される地点の他の側面の直上にある）。20

#### 【0046】

フレキシブルディスプレイ10が平らな状態にあり、イメージセンサ12それぞれの可視線が互いに実質的に平行であるため、イメージセンサ12と客体17との間に十分な距離があるとき、イメージセンサ12によってキャプチャされた客体17の多様なイメージ14は相対的に同一である。つまり、イメージ14それぞれのフレーム内の客体のイメージの位置は、イメージセンサ12それぞれに対して相対的に同一である。また、一つ以上の特有の特徴18（例えば、客体17の目）は、イメージセンサ12によってキャプチャされたイメージ14それぞれに対応するほぼ同一のX及びY座標20に位置する。本発明の本実施例が座標20をマッピングするためにX-Y座標系を使用するが、本発明の他の実施例は、例えば、デカルト座標系、または極座標系のような他の座標系を使用してもよい。

#### 【0047】

図2a及び図2bに示されているように、本実施例において、フレキシブルディスプレイ10は12個のイメージセンサ12を含む。したがって、12個のイメージ14がイメージセンサ12それぞれによってキャプチャされたイメージ14それぞれの表現を提供するため、12個のイメージセンサ12の配列と類似する配列に示されている。本実施例が12個のイメージセンサ12を示すが、本発明の他の実施例はたった一つのイメージセンサまたは12個より多いイメージセンサを含むこともできる。また、本実施例が長方形フレキシブルディスプレイ10を示すが、フレキシブルディスプレイ10の形状はこれに制限されず、他の実施例のフレキシブルディスプレイは他の適した形状を有することもできる。

#### 【0048】

本実施例において、イメージセンサ12はフレキシブルディスプレイ10の周りに、ま50

たはその近くにあることが示されている。本発明の他の実施例が周囲に / 周囲の近くにイメージセンサ 12 を有することによって、異なるように位置する（例えば、イメージセンサ 12 はフレキシブルディスプレイ 10 のスクリーン内にあり得る）イメージセンサ 12 を含むことともできるが、フレキシブルディスプレイ 10 における曲げはフレキシブルディスプレイ 10 の中心からの距離によってイメージセンサ 12 の可視線のさらに大きい変化を発生させて、フレキシブルディスプレイ 10 の曲げ角度のさらに正確な計算を可能にする。つまり、イメージセンサ 12 の隣接したイメージセンサの間の空間的分離が大きいほど、曲げ角度検出の分解能が大きい。

#### 【0049】

客体 17 は、ファースト - イン - タイムイメージ 14t0 それぞれ及びセカンド - イン - タイムイメージ 14t1 それぞれから発見される特有の特徴 18 を含み、特有の特徴 18 の位置は、曲げ角度（例えば、図 3 に示されたフレキシブルディスプレイの Y 軸による偏向角度  $A_y_1$ 、 $A_y_2$ 、 $B_y_1$ 、及び  $B_y_2$ ）の相対的变化を決定するために比較される。10

#### 【0050】

また、分析されるランドマークまたは特有の特徴 18 は、ファースト - イン - タイムイメージ 14t0 の時間（例えば、図 3 で時間  $t = 0$ ）、及びセカンド - イン - タイムイメージ 14t1 の時間（例えば、図 3 で時間  $t = 1$ ）両方で、イメージセンサ 12 によって可視的でなければならない。本実施例において、曲げ角度のさらに正確な計算は、イメージセンサ 12 のうちの異なるイメージセンサが共通の特有な特徴 / 特徴のセットとして異なるランドマーク / 特有の特徴 18 を分析するときに計算におけるエラーが発生し得るため、特有の特徴 18 がイメージセンサ 12 それぞれに対するイメージ 14 それぞれに存在する場合に達成される。20

#### 【0051】

また、各イメージセンサ 12 は 2 次元平面で測定する（つまり、各イメージセンサ 12 自体が、深さを正確に測定できない 3 次元環境を表現する 2 次元イメージ 14 をキャプチャする）。したがって、共通レファレンスポイント（例えば、分析された特有の特徴 18）が、一括的にキャプチャされたイメージ 14 に 3 次元の意味を付与することができる。

#### 【0052】

また、当業者にとって公知になっているように、公式及びアルゴリズムは計算されたベクトルを角度に変換するために使用されてもよい。このような公式及びアルゴリズムはイメージセンサ 12 によってキャプチャされたイメージ 14 を変換して、特有の特徴 18 からイメージセンサ 12 までの距離に対応する情報を生成するために本発明の実施例で使用されることができる。30

#### 【0053】

図 2b を参照すれば、本実施例のフレキシブルディスプレイ 10 は、本実施例を説明するために動的条件と言及される曲げ状態で示されている。フレキシブルディスプレイ 10 が曲げ状態にあるとき、イメージセンサ 12 の多様な可視線は平らな状態（図 3）でのフレキシブルディスプレイ 10 の前面法線 16 に対する角度（例えば、計算された角度 に 40 対応する角度）を形成することもできる。

#### 【0054】

イメージセンサ 12 のうち、他のイメージセンサに対するイメージセンサ 12 のうちの異なるイメージセンサの可視線は、フレキシブルディスプレイ 10 の曲げ位置に対応する。可視線における相対的な変化によって、客体 17 に対して可視線が変化したイメージセンサ 12 のうちのイメージセンサは、レファレンス条件に対応するイメージ 14（例えば、図 2a に示されたイメージ 14t0）と比較するとき、イメージ 14 のフレームに異なるように位置したこととして客体 17 を認知する。

#### 【0055】

例えば、図 2b において、フレキシブルディスプレイ 10 の上部左側コーナ 10a 及び下部左側コーナ 10b は、客体 17 から離れて曲がったものとして示されている（例えば50

、上部及び下部左側コーナ 10 a 及び 10 b は、曲がらない状態でのディスプレイ 10 の前面平面 15 に垂直な前面法線 16 に対してプルバック (pull back) されている)。

#### 【0056】

したがって、上部左側及び下部左側コーナ 10 a 及び 10 b の近くにそれぞれ位置するイメージセンサ 12 a 及び 12 b によってキャプチャされたセカンド - イン - タイムイメージ 14 t 1 は、これらイメージセンサ 12 a 及び 12 b によってキャプチャされたファースト - イン - タイムイメージ 14 t 0 と比較するととき、下部右側コーナ及び上部右側コーナそれぞれに向かって移動することとして認知される。同様に、上部左側及び下部左側コーナ 10 a 及び 10 b の近くのイメージセンサ 12 a 及び 12 b のすぐ右側にそれぞれ位置するイメージセンサ 12 i 及び 12 j は、上部左側及び下部左側コーナ 10 a 及び 10 b の近くのイメージセンサ 12 a 及び 12 b によってキャプチャされたイメージ 14 の客体 17 ほど多くではないが、これらイメージセンサ 12 によってキャプチャされたファースト - イン - タイムイメージ 14 t 0 と比較すれば、イメージ 14 の下部右側コーナ及び上部右側コーナそれぞれに向かって移動することとしてそれぞれのイメージ 14 の客体 17 をまた認知する。これは、フレキシブルディスプレイ 10 の前面法線 16 からの偏向角度がフレキシブルディスプレイ 10 の中心から遠いイメージセンサ 12 に対して大きいためである。10

#### 【0057】

つまり、キャプチャされたイメージ 14 において、客体 17 の座標における変化の不一致は、曲がったフレキシブルディスプレイ 10 の末端でのイメージセンサ 12 (例えば、上部左側及び下部左側コーナ 10 a 及び 10 b の近くのイメージセンサ 12 ) が、ディスプレイ 10 の中心が (図 2 a 及び図 2 b に示されているように) 客体 17 に対して移動しないか、または傾かないと仮定するとき、ディスプレイ 10 の中心にさらに近接したイメージセンサ 12 (例えば、上部左側及び下部左側コーナ 10 a 及び 10 b の近くのイメージセンサ 12 の直ちに右側のイメージセンサ 12 ) よりは、可視線の角度においてさらに大きい変化を有するという事実による。20

#### 【0058】

例えば、上部中間イメージセンサ 12 e 、底部中間イメージセンサ 12 f 、左側中間イメージセンサ 12 g 、及び右側中間イメージセンサ 12 h それぞれに対応するイメージ 14 における客体 17 は、図 2 a 及び図 2 b 両方でキャプチャされたイメージ 14 の中心に示されて、ディスプレイ 10 のコーナが図 2 b で曲がっているが、フレキシブルディスプレイ 10 の側面は相対的に曲がっていないということを示す。したがって、イメージセンサ 12 e 、 12 f 、 12 g 、及び 12 h の可視線は、図 2 a に対応する時間  $t = 0$  から図 2 b に対応する時間  $t = 1$  まで比較的変化しない。30

#### 【0059】

上部左側コーナ 10 a 及び下部左側コーナ 10 b とは異なって、フレキシブルディスプレイ 10 の上部右側コーナ 10 c 及び下部右側コーナ 10 d は客体 17 に向かって曲がる。したがって、上部右側及び下部右側コーナ 10 c 及び 10 d の近くにそれぞれ位置するイメージセンサ 12 c 及び 12 d によってキャプチャされたセカンド - イン - タイムイメージ 14 t 1 における客体 17 は、これらイメージセンサ 12 によってキャプチャされたファースト - イン - タイムイメージ 14 t 0 と比較するととき、それぞれ、上側及び右側に移動し、下側及び右側に移動する。フレキシブルディスプレイ 10 の上部右側及び下部右側コーナ 10 c 及び 10 d の近くのイメージセンサ 12 の直ちに左側にそれぞれ位置するイメージセンサ 12 k 及び 12 l によってキャプチャされたセカンド - イン - タイムイメージ 14 t 1 は、コーナ 10 c 及び 10 d でイメージセンサによってキャプチャされたイメージ 14 と比較するととき、さらに少ない程度であるが、以前にキャプチャされたイメージ 14 0 t 0 (例えば、時間上、先にキャプチャされたイメージまたはファースト - イン - タイムイメージ) と比較するととき類似するように移動する。40

#### 【0060】

50

ファースト - イン - タイム及びセカンド - イン - タイムイメージ 14 がイメージセンサ 12 によってキャプチャされると、本実施例の検出デバイス 11 のバッファ 16 は、プロセッサ 19 によるプロセシングのために、ファースト - イン - タイム及びセカンド - イン - タイムイメージ 14 を保存する。プロセッサ 19 は、イメージセンサ 12 それぞれに対するファースト - イン - タイム及びセカンド - イン - タイムイメージ 14 をプロセシングすることができる。しかし、便宜のために、本実施例のプロセッサ 19 によるプロセシングはイメージセンサのうちの 2 つ(つまり、図 3 のイメージセンサ 12A 及び 12B) に関して説明される。

#### 【0061】

図 3 は、3 つの時間(例えば、ファースト - イン - タイムイメージ、セカンド - イン - タイムイメージ、サード - イン - タイムイメージにそれぞれ対応する時間  $t = 0$ 、 $t = 1$ 、及び  $t = 2$ ) におけるイメージのキャプチャリングを説明し、時間  $t = 0$  でキャプチャされたイメージ 14 を時間  $t = 1$  でキャプチャされたイメージ 14 と比較するとき、そして時間  $t = 1$  でキャプチャされたイメージ 14 を時間  $t = 2$  でキャプチャされたイメージ 14 と比較するときプロセッサ 19、算術ユニット 26、及び幾何学的ユニット 28 によって行われたアクションを説明する。したがって、図 3 は本発明の実施例により、イメージ 14 の情報がフレキシブルディスプレイ 10 の偏向角度  $\theta$  を計算するためにどのように使用されるかを示す。

#### 【0062】

本実施例を説明するために、イメージ 14A0 は、時間  $t = 0$  でイメージセンサ 12A によってキャプチャされたイメージを称し、イメージ 14B0 は、時間  $t = 0$  でイメージセンサ 12B によってキャプチャされたイメージを称し、イメージ 14A1 は、時間  $t = 1$  でイメージセンサ 12A によってキャプチャされたイメージを称し、イメージ 14B1 は時間  $t = 1$  でイメージセンサ 12B によってキャプチャされたイメージを称し、イメージ 14A2 は、時間  $t = 2$  でイメージセンサ 12A によってキャプチャされたイメージを称し、イメージ 14B2 は時間  $t = 2$  でイメージセンサ 12B によってキャプチャされたイメージを称する。

#### 【0063】

バッファ 16 が多様なイメージ 14 をキャプチャした以降に、プロセッサ 19 は十分な特有の特徴 18 が現在及びファースト - イン - タイムイメージ 14 それぞれでキャプチャされ、イメージセンサ 12 それぞれによってキャプチャされた環境及び/または客体 17 で発見されるかを決定する。本実施例のプロセッサ 19 は、当業者にとって公知の方法のうちのいずれか一つによって特有の特徴 18 を検出することができる。例えば、本実施例のプロセッサ 19 にはイメージ認識ソフトウェアが搭載されることもできる。つまり、プロセッサ 19 はイメージ認識に対応し、プロセッサ 19 にカップリングされたメモリに保存されたソフトウェア命令及び/またはコンピュータコードのセットをプロセシングすることもできる。イメージ認識ソフトウェアは(客体 17、または客体 17 の特有の特徴 18 のような)ランドマークと隣接する領域の間のコントラスト(例えば、カラーコントラスト)を検出しようとすることもでき、そして/または特有の特徴 18 を取り囲んでいる領域を検出しようとすることもできる。例えば、人間の顔のイメージをキャプチャリングすれば、人の目はそれ以外の人の顔と比較するとき、さらに高いコントラストを有して、人の目を客体 17 の効果的な特有の特徴 18 にする。イメージ認識の他の方法は、レファレンスポイント/特有の特徴 18 のカラーでのコントラストを使用する。特有の特徴のカラー及び相対的な位置が変化しないことを仮定すれば、ソフトウェアはこれをランドマーク/レファレンスポイント/特有の特徴 18 として認識することができる。

#### 【0064】

プロセッサ 19 がキャプチャされたイメージ 14 において、環境及び/または客体 17 の特有の特徴を識別すれば、プロセッサは X-Y 座標値 20(例えば、X 及び Y 座標のセット)を現在及びファースト - イン - タイムイメージ 14 両方のフレームにおける特有の特徴 18 の位置に割り当てる。本実施例において、X-Y 座標値 20 はイメージセンサ 1

10

20

30

40

50

2 によってキャプチャされた特有の特徴 18 の位置に対応する（例えば、イメージセンサ 12 によってキャプチャされたイメージ 14 がディスプレイされた場合に、座標値 20 はディスプレイの中心に関する特有の特徴 18 の座標関係に対応する。図 3 を参照して本実施例を説明することにおいて、多様な時間で多様なイメージセンサ 12 によってキャプチャされた多様な座標 20 は、多様なイメージ 14 A 0、14 A 1、及び 14 A 2（例えば、イメージセンサ A イメージ）及び 14 B 0、14 B 1、及び 14 B 2（例えば、イメージセンサ B イメージ）の説明と類似する方式で説明される。つまり、座標値 20 A 0 はイメージ 14 A 0 の特有の特徴 18 の座標値に対応し、座標値 20 B 2 はイメージ 14 B 2 の特有の特徴 18 の座標値に対応する。

## 【0065】

10

プロセッサがファースト - イン - タイム及びセカンド - イン - タイムイメージ 14 の特有の特徴 18 の多様な X - Y 座標値 20 を割り当てれば、プロセッサは、イメージセンサ 12 それぞれによってキャプチャされたファースト - イン - タイムイメージ 14 における特有の特徴 18 の X - Y 座標値 20 と、イメージセンサ 12 のうちの同一のイメージセンサによってキャプチャされたセカンド - イン - タイムイメージ 14 における特有の特徴 18 の X - Y 座標値 20 との間の差に対応するモーションベクトル 22 を計算する。相異なるモーションベクトル 22 は、一つの時間から次の時間への異なる座標値 20 の変化に対応する。本実施例の説明において、モーションベクトル 22 B 0 - 1 は、座標値 20 B 0 及び 20 B 1 の間の距離に対応し、これは時間  $t = 0$  及び  $t = 1$  それぞれでイメージセンサ 12 B によってキャプチャされた特有の特徴 18 B 0 乃至 18 B 1 の位置での変化に対応する。

20

## 【0066】

本実施例において、プロセッサ 19 は、ファースト - イン - タイム及びセカンド - イン - タイムイメージ 14 それぞれでイメージセンサ 12 それぞれによってキャプチャされた 2 つの特有の特徴 18（例えば、客体 17 の目 18）を識別したので、2 つのモーションベクトル 22 が各イメージセンサ 12 に対して計算される（例えば、特有の特徴 18 として左眼の認知された移動に対応する第 1 モーションベクトルまたは左側モーションベクトル 22、及び他の特有の特徴 18 として右眼の認知された移動に対応する第 2 モーションベクトルまたは右側モーションベクトル 22）。

## 【0067】

30

プロセッサ 19 が、ファースト - イン - タイムイメージに対応する以前の X - Y 座標 20 A 0、20 B 0 とセカンド - イン - タイムイメージに対応する現在の X - Y 座標 20 A 1、20 B 1 のうちのそれぞれの X - Y 座標の間の差からモーションベクトル 22（例えば、イメージセンサ「A」12 A に対するイメージセンサ A モーションベクトル 22 A 0 - 1、及びイメージセンサ「B」12 B に対するイメージセンサ B モーションベクトル 22 B 0 - 1）を計算すれば、プロセッサ 19 は、各単一イメージセンサ 12 に対するモーションベクトル 22（例えば、イメージセンサ 12 B によってキャプチャされたイメージ 14 B 0 及び 14 B 1 における特有のイメージ 18 それぞれに対応する 2 つのモーションベクトル 22 B 0 - 1 のベスト - フィット（例えば、二次ベスト - フィット）に対応するイメージセンサ B 最小平均二乗誤差（MMSE）モーションベクトル 24 B 0 - 1、及び同様に計算されたイメージセンサ A 最小平均二乗誤差（MMSE）モーションベクトル 24 A 0 - 1）の全てのベスト - フィット（例えば、二次ベスト - フィット）に対応する最小平均二乗誤差（MMSE）モーションベクトル 24 を計算する。MMSE モーションベクトル 24 を計算することによって、プロセッサ 19 は、特有の特徴 18 を有する客体 17 についてイメージセンサ 12 の相対的モーションをさらに正確に計算することができる。

40

## 【0068】

本実施例において、2 つの特有の特徴 18 が互いに同一の距離を移動したので、それぞれの時間及びイメージセンサ 12 の左側及び右側モーションベクトル 22 は同一であり、これによって同一の平均を有する。したがって、対応する MMSE モーションベクトル 2

50

4は左側及び右側モーションベクトル22それぞれに対して同一である。

【0069】

しかし、本発明の他の実施例において、異なるようにサイジングされたモーションベクトル22は、異なるように計算されたMMS Eモーションベクトル24を発生させることもできる。例えば、本実施例において、客体17がファースト・イン・タイムである以前時間( $t = 0$ )からセカンド・イン・タイムの現在時間( $t = 1$ )までイメージセンサ12に関してその頭を回転した場合に、2つの目/特有の特徴18に対応する2つのモーションベクトル22B0-1は同一でないこともあり、対応するMMS Eモーションベクトル24B0-1は2つの別個のモーションベクトル22B0-1のベスト・フィット(例えば、二次ベストフィット)に対応する。

10

【0070】

複数のモーションベクトル22が本実施例の説明された例で分析されるが、本発明の他の実施例においては、各イメージセンサ12は、イメージセンサ12の可視線がファースト・イン・タイムイメージ14からセカンド・イン・タイムイメージ14まで客体17の特有の特徴18に関して変化した程度に順次に対応する単一モーションベクトル22に対応することもできる(例えば、2つの代わりに、単一の特有の特徴18が分析されることもできる)。このような実施例において、MMS Eモーションベクトル24はモーションベクトル22と同一である。

【0071】

本発明が説明したMMS Eモーションベクトル24を計算することに制限されないことにまた留意しなければならない。本発明の他の実施例は、モーションベクトル22のような多重のベクトルを一つのベクトルに組み合わせるために一つ以上の他の推定方法を使用することもできる。このような推定方法は、例えば、当業者が理解する通り、平均化、最小変動推定、及び線状回帰(linear regression)を含むこともできる。

20

【0072】

プロセッサ19がMMS Eモーションベクトル24を計算すれば、MMS Eモーションベクトル24それぞれに関する情報/データが算術ユニット26に伝達される。その後、算術ユニット26は、分析されたイメージセンサ12の全てのMMS Eモーションベクトル24の算術平均を計算する。その後、算術ユニット26はMMS Eモーションベクトル24の算術平均を減算して、客体17の特有の特徴18に対するフレキシブルディスプレイ10の側面移動を無効にして、MMS Eモーションベクトル24それぞれに対する差動モーションベクトル25を生成する。

30

【0073】

本実施例の算術ユニット26がMMS Eモーションベクトル24の算術平均を計算するが、本発明の他の実施例は、側面移動を除去するか、または無効にする他の方法を活用することもできる。このような方法は当業者にとって公知のような、切り捨て(truncation)(つまり、2つのデータセットの間で共通値を除去すること)、または微分(つまり、2つのデータセットの導関数を取ること)を含むこともできるが、これに制限されない。

40

【0074】

全てのMMS Eモーションベクトル24の算術平均は、客体17の特有の特徴18に関するイメージセンサ12の共通モーション(例えば、側面モーション)に対応する。例えば、全体フレキシブルディスプレイ10が、また、左側に水平移動するか、または回転しながら、フレキシブルディスプレイ10がファースト・イン・タイム/以前時間からセカンド・イン・タイム/現在時間まで(例えば、 $t = 0$ から $t = 1$ まで)曲がった場合に、イメージセンサ12によってキャプチャされたセカンド・イン・タイムイメージ14の特有の特徴18は、フレキシブルディスプレイ10が左側に水平移動せずに維持される場合に、特有の特徴18が認知されるであろうよりも、イメージ14のさらに右側にプロセッサによって認知される。全てのイメージセンサ12に対するMMS Eモーションベクトル

50

24の算術平均を計算し、MMS E モーションベクトル24の算術平均をMMS E モーションベクトル24それから減算することによって、算術ユニット26は以前時間から現在時間までの共通モーション（例えば、側面モーション）を無効にすることができる。

#### 【0075】

例えば、図3から分かるように、MMS E モーションベクトル24 A0 - 1及び24 B0 - 1は、対応する差動モーションベクトル25 A0 - 1（例えば、第1イメージセンサ差動モーションベクトル）及び25 B0 - 1（例えば、第2イメージセンサ差動モーションベクトル）より大きい量のpositive x - 値を有する。これはMMS E モーションベクトル24 A0 - 1及び24 B0 - 1両方が垂直鎖線の右側にある（例えば、X - Yグラフの第2象限及び第3象限それぞれにある）MMS E モーションベクトル24 A0 - 1及び24 B0 - 1によって説明される。つまり、MMS E モーションベクトル24 A0 - 1及び24 B0 - 1は、イメージセンサ12両方によってキャプチャされた特有の特徴18が、時間t = 0から時間t = 1までのイメージ14でこれらの比較モーションに対する右側コンポーネントを有するという事実により、対応する差動モーションベクトル25 A0 - 1及び25 B0 - 1よりさらに右側をポインティングする。イメージセンサ12 A及び12 Bの両方が経験する認知された右側モーションのコンポーネントを除去することによって、算術ユニット26は差動モーションベクトル25を計算するとき、モーションの共通コンポーネントを無効にすることができる、ディスプレイ10の前面法線に対するイメージセンサ12の曲げ角度における変化をさらに正確に計算することができる。

#### 【0076】

図3から分かるように、時間t = 1から時間t = 2までの時間における変化に対応するMMS E モーションベクトル24 A1 - 2及び24 B1 - 2と、対応する差動モーションベクトル25 A1 - 2及び25 B1 - 2は、それぞれ同一である。これは、時間t = 1から時間t = 2までのイメージセンサ12によってキャプチャされた特有の特徴18のモーションの共通コンポーネントの不足による。算術ユニット26によって除去されるモーションの共通コンポーネントがないため、MMS E モーションベクトル24の算術平均は0(nil)であり、差動モーションベクトル25はそれらに対応するMMS E モーションベクトル24それぞれと同一である。

#### 【0077】

算術ユニット26が特有の特徴18に対するフレキシブルディスプレイ10の共通移動を無効にするためにMMS E モーションベクトル24の平均を用いた以降に、差動モーションベクトル25に対応する情報（つまり、MMS E モーションベクトル24の平均をMMS E モーションベクトル24それから減算することによって発生したベクトル25）が幾何学的ユニット28に伝送される。

#### 【0078】

その後、幾何学的ユニット28は差動モーションベクトルの長さを決定するために差動モーションベクトル25 A0 - 1、25 B0 - 1、25 A1 - 2、及び25 B1 - 2それぞれのX軸及びY軸でピクセルの数を測定する。イメージセンサ12の視野の角度ごとに測定されたピクセルの数に基づいて、幾何学的ユニット28は、その後、時間シーケンスそれに対して、ディスプレイの前面法線16に対するイメージセンサ12 A及び12 Bそれぞれに対する偏向角度 $A_y_1$ 、 $A_y_2$ 、 $B_y_1$ 、及び $B_y_2$ （例えば、イメージセンサ12 Bに対する対応する時間シーケンスに対する $B_y_1$ 及び $B_y_2$ をまた計算しながら、時間t = 0からt = 1までのイメージセンサ12 Aの角度 $A_y_1$ での相対的な変化及び、時間t = 1からt = 2までのイメージセンサ12 Aの角度 $A_y_2$ での相対的な変化）を計算する。曲げの個別角度は、前面法線16に対する偏向角度をフレキシブルディスプレイの前面平面上に投影し、イメージセンサ12の曲げのX角度を得るためにX軸に沿って、そしてイメージセンサ12の曲げのY角度を得るためにY軸に沿って、偏向角度の部分を決定することによって計算されることもできる。図3に示した本実施例において、イメージセンサ12 A及び12 Bがt = 0からt = 1までX軸に沿った偏向を受けるが、対応する偏向角度 $A_x_1$ 及び $B_x_1$ は、これらの計算のための方法が

10

20

30

40

50

上述したことと類似しており、当業者が理解するはずなので議論しない。

### 【0079】

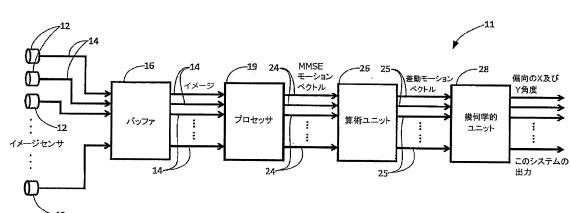
多様な時間に対する多様な偏向角度及び／または曲げの角度を計算した以降に、幾何学的ユニット28は角度を時間の関数としてこれらの対応するイメージセンサ12の位置にマッピングする。複数のイメージセンサ12それぞれに対するこれら計算を完了することによって、デバイスは時間を通じてディスプレイの変化する形状を測定でき、これはディスプレイの曲げの方向及び角度に関係する。

### 【0080】

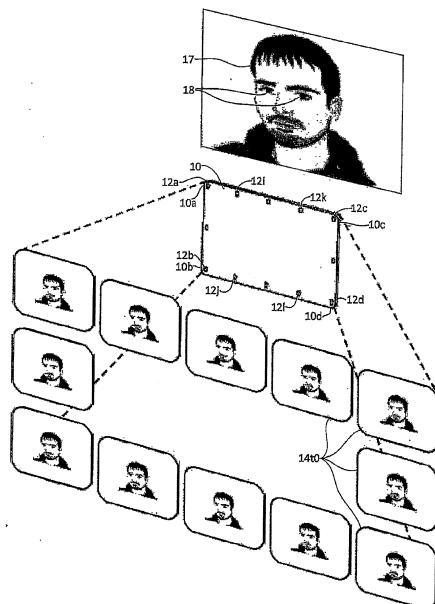
例示的な実施例を本願で議論しており、特定の用語が利用されたが、これらは単に一般に説明的な概念として使用されて解釈されなければならない、制限を目的で使用されたり解釈されなければならない。一部の場合において、本出願の出願時に当業者に明らかのように、特定の実施例と関連して説明した特性、特徴及び／またはエレメントは単独でまたは具体的に異なるように示さなければ、他の実施例と関連して説明した特性、特徴及び／またはエレメントと組み合わせて使用されることもできる。したがって、当業者は形態及び細部事項での多様な変更が、下記の特許請求の範囲及びこれらの等価物で説明した通り本発明の思想及び範囲を逸脱せずに行われることもできるということを了承するはずである。

10

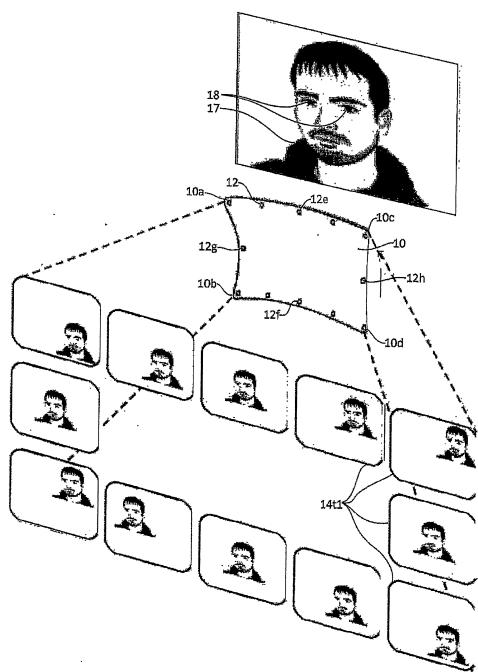
【図1】



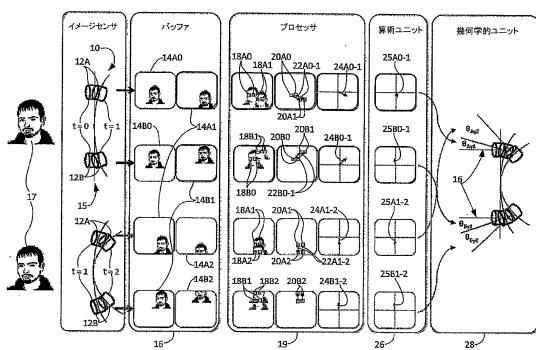
【図2a】



【図2b】



【 四 3 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 9 F 9/30 3 7 3

(56)参考文献 特開2005-249432(JP,A)  
米国特許出願公開第2012/0235893(US,A1)  
特開2011-095370(JP,A)  
特表2012-532804(JP,A)  
特開2003-130642(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 1 B	1 1 / 0 0	-	G 0 1 B	1 1 / 3 0
G 0 6 T	1 / 0 0	-	G 0 6 T	1 / 4 0
G 0 6 T	3 / 0 0	-	G 0 6 T	5 / 5 0
G 0 6 T	9 / 0 0	-	G 0 6 T	9 / 4 0
G 0 9 F	9 / 3 0	-	G 0 9 F	9 / 4 6
G 0 9 G	5 / 0 0	-	G 0 9 G	5 / 4 0
H 0 4 N	5 / 6 6	-	H 0 4 N	5 / 7 4