

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7214643号
(P7214643)

(45)発行日 令和5年1月30日(2023.1.30)

(24)登録日 令和5年1月20日(2023.1.20)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 B 5/00 (2021.01)

G 0 3 B 5/00 J

G 0 3 B 15/00 (2021.01)

G 0 3 B 5/00 K

G 0 3 B 19/07 (2021.01)

G 0 3 B 15/00 H

G 0 3 B 35/10 (2021.01)

G 0 3 B 15/00 W

G 0 3 B 37/00 (2021.01)

G 0 3 B 19/07

請求項の数 22 (全39頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-548902(P2019-548902)

(86)(22)出願日 平成30年3月1日(2018.3.1)

(65)公表番号 特表2020-510875(P2020-510875
A)

(43)公表日 令和2年4月9日(2020.4.9)

(86)国際出願番号 PCT/EP2018/054997

(87)国際公開番号 WO2018/162304

(87)国際公開日 平成30年9月13日(2018.9.13)

審査請求日 令和1年10月30日(2019.10.30)

審判番号 不服2021-16649(P2021-16649/J
1)

審判請求日 令和3年12月3日(2021.12.3)

(31)優先権主張番号 102017204035.1

(32)優先日 平成29年3月10日(2017.3.10)

(33)優先権主張国・地域又は機関

最終頁に続く

(73)特許権者 500341779

フラウンホーファー・ゲゼルシャフト・
ツール・フェルデルング・デル・アング
ヴァンテン・フォルシュング・アインゲ
トラーゲネル・フェラインドイツ連邦共和国, 8 0 6 8 6 ミュン
ヘン, ハンザシュトラッセ 2 7 ツェー

(74)代理人 100085660

弁理士 鈴木 均

(72)発明者 ヴィッパーマン, フランク
ドイツ連邦共和国 9 8 6 1 7 マイニン
ゲン ベルリナー シュトラッセ 5 7(72)発明者 ドゥバッレ, ジャック
ドイツ連邦共和国 0 7 7 4 5 イェーナ
ブーハアー シュトラッセ 1 2 C

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多開口撮像装置、撮像システム、および多開口撮像装置を利用可能にする方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

全視野を捕捉するように構成された多開口撮像装置（10、10'、20、30、40）であって、

画像センサ（12）と、

複数の光学チャネルを有する光学チャネル（16a～16h）のアレイ（14）であって、各光学チャネル（16a～16h）が前記全視野（70）の部分視野（72a～72d）を前記画像センサ（12）の画像センサ領域（24a～24h）に投影する光学部品（17）を含むアレイ（14）と、

前記光学チャネル（16a～16h）の光路（26a～26h）を偏向させるビーム偏向手段（18）と、

前記画像センサ（12）、前記アレイ（14）、および前記ビーム偏向手段（18）の間に第1の相対運動（34、39a）を生成することにより前記画像センサ（12）によって捕捉された画像の第1の画像軸（28）に沿った揺れに対する光学画像安定化のための、また、前記画像センサ（12）、前記アレイ（14）および前記ビーム偏向手段（18）の間に第2の相対運動（38、39b）を生成することにより第2の垂直画像軸（32）に沿った揺れに対する光学画像安定化のための光学画像安定化装置（22）と、

前記第1の画像軸（28）および前記第2の垂直画像軸（32）に沿った電子画像安定化のための電子画像安定化装置（41）と、を備え、

前記光学画像安定化装置（22）は、第1の部分視野の画像に対する前記光学画像安定

10

20

化が可能な限り正確になるように前記光学画像安定化を実行するように構成されており、

前記電子画像安定化装置（４１）は、前記光学画像安定化装置により前記光学画像安定化が実行されたことにより得られた画像に基づいて第２の部分視野の画像を安定化するように構成される多開口撮像装置。

【請求項２】

前記光学画像安定化装置（２２）は、前記複数の光学チャネルの１つとしての基準チャネルの撮像された部分視野の画像を安定化するように構成され、

前記電子画像安定化装置（４１）は、チャネル個別の方法での画像特徴の動きの評価により、前記基準チャネルとは異なる光学チャネルに対してのみチャネル個別の方法で電子画像安定化を実行するように構成され、

前記多開口撮像装置は、前記基準チャネルとは異なるチャネルでのみ電子画像安定化のために構成されている請求項１に記載の多開口撮像装置。

【請求項３】

前記光学画像安定化装置（２２）は、前記光学チャネル（１６ａ～１６ｄ）の基準チャネルの撮像された部分視野（７２ａ～７２ｄ）の画像を安定させるように構成され、

前記電子画像安定化装置（４１）は、前記基準チャネルとは異なる光学チャネル（１６ａ～１６ｈ）に対してのみ互いに異なるチャネル個別の方法で電子画像安定化を実行するように構成され、

前記多開口撮像装置は、前記基準チャネルとは異なるチャネルでのみ電子画像安定化のために構成されている請求項１または請求項２に記載の多開口撮像装置。

【請求項４】

前記電子画像安定化装置（４１）は、チャネル個別の撮像誤差（ z ）を修正するために、各光学チャネル（１６ａ～１６ｈ）に対してチャネル個別の方法での画像特徴の動きの評価により、電子画像安定化を実行するように構成されている、請求項１～請求項３のいずれか一項に記載の多開口撮像装置。

【請求項５】

前記電子画像安定化装置（４１）は、チャネル個別の撮像誤差（ z ）を修正するために、各光学チャネル（１６ａ～１６ｈ）に対して互いに異なるチャネル個別の方法により、電子画像安定化を実行するように構成されている、請求項１～請求項４のいずれか一項に記載の多開口撮像装置。

【請求項６】

前記チャネル個別の電子画像安定化は、前記部分視野の画像における画像特徴の動作のチャネル個別の画像評価によって実行される、請求項４または請求項５に記載の多開口撮像装置。

【請求項７】

前記電子画像安定化装置（４１）は、前記光学チャネルにおける光学部品のそれぞれの焦点距離と、前記画像センサ（１２）、前記アレイ（１４）、および前記ビーム偏向手段（１８）の間の前記相対運動との関数としての前記チャネル個別の撮像誤差を表す所定の機能的接続に従って、各チャネルにおいて前記チャネル個別の電子画像安定化を実行するように構成される、請求項４～請求項６のいずれか一項に記載の多開口撮像装置。

【請求項８】

前記機能的接続は線形関数である、請求項７に記載の多開口撮像装置。

【請求項９】

前記光学画像安定化装置（２２）は、前記ビーム偏向手段の回転運動に基づいて、前記画像軸の１つに沿って前記光学画像安定化を提供するように構成されており、前記機能的接続は、前記画像軸に沿った前記電子画像安定化の範囲に前記ビーム偏向手段（１８）の回転運動の回転角度を関連付けする角度関数である、請求項７または請求項８に記載の多開口撮像装置。

【請求項１０】

前記電子画像安定化装置（４１）は、第１の部分視野の第１の部分画像および第２の部

10

20

30

40

50

分視野の第 2 の部分画像において、マッチング特徴を識別して、前記第 1 の部分画像および前記第 2 の部分画像における特徴の動きの比較に基づいて前記電子画像安定化を提供するように構成されている、請求項 4 ～ 請求項 9 のいずれか一項に記載の多開口撮像装置。

【請求項 1 1】

前記電子画像安定化装置 (4 1) は、第 1 の時点における第 1 の部分視野 (7 2 a ～ 7 2 d) の第 1 の部分画像と、第 2 の時点における前記第 1 の部分視野の前記第 1 の部分画像とが一致する特徴を識別して、前記第 1 の部分画像内における前記特徴の動きの比較に基づいて前記電子画像安定化を提供するように構成されている、請求項 4 ～ 請求項 1 0 のいずれか一項に記載の多開口撮像装置。

【請求項 1 2】

異なる光学チャネル (1 6 a ～ 1 6 h) において光学部品 (6 4 a ～ 6 4 d) の焦点距離が異なり、ビーム偏向手段 (1 8) の動きによって前記画像センサ領域 (2 4 a ～ 2 4 h) 上における前記投影の異なる変化が生じ、前記電子画像安定化装置 (4 1) は、画像特徴の動きのチャネル個別の画像評価を含むチャネル個別の電子画像安定化により、前記投影における前記異なる変化間の差を補償するように構成される、請求項 1 ～ 請求項 1 1 のいずれか一項に記載の多開口撮像装置。

【請求項 1 3】

特定の光学チャネル (1 6 a) に関連付けられた光学部品 (6 4 a) と、前記特定の光学チャネル (1 6 a) とは別個の光学チャネル (1 6 b) に関連付けられた光学部品 (6 4 b) とが光学特性の値の 1 0 % 以下の許容範囲で少なくとも 1 つの同じ光学特性を含むように同じ方法で形成されている、請求項 1 ～ 請求項 1 2 のいずれか一項に記載の多開口撮像装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 の相対運動 (3 4、3 9 a) は、前記画像センサ (1 2) と前記アレイ (1 4) との間の並進相対運動 (3 4)、前記画像センサ (1 2) と前記ビーム偏向手段 (1 8) との間の並進相対運動 (3 9 a)、および前記アレイ (1 4) と前記ビーム偏向手段 (1 8) との間の並進相対運動 (3 9 a) のうちの少なくとも 1 つを含み、前記第 2 の相対運動 (3 8、3 9 b) は、前記ビーム偏向手段 (1 8) の回転運動 (3 8)、前記画像センサ (1 2) と前記アレイ (1 4) との間の並進相対運動、および前記アレイ (1 4) と前記ビーム偏向手段 (1 8) との間の並進相対運動 (3 9 b) のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 ～ 請求項 1 3 のいずれか一項に記載の多開口撮像装置。

【請求項 1 5】

前記光学画像安定化装置 (2 2) は、少なくとも 1 つのアクチュエータ (3 6、3 7、4 2) を含むとともに、直方体 (5 5) の側面にまたがる 2 つの平面 (5 2 a、5 2 b) の間に少なくとも部分的に配置されるように配置されており、前記直方体の前記側面は、互いに平行に、また前記アレイ (1 4) に沿って光学チャネル (1 6 a ～ 1 6 h) はアレイ (1 4) に配置され、および前記画像センサ (1 2) と前記光学部品 (6 4 a ～ 6 4 h) との間に配置された部分の前記光学チャネル (1 6 a ～ 1 6 h) の前記光路の線の一部とのライン延長方向 (3 5、6 5、z) に平行に配向されるとともに、最小容積を有しつつ前記画像センサ (1 2) および前記アレイ (1 4) を含む、

請求項 1 ～ 請求項 1 4 のいずれか一項に記載の多開口撮像装置。

【請求項 1 6】

前記光学画像安定化装置 (2 2) は、前記平面 (5 2 a、5 2 b) の間の領域から前記光学画像安定化装置の延長部の 5 0 % 以下だけ延びる、請求項 1 5 に記載の多開口撮像装置。

【請求項 1 7】

前記ビーム偏向手段 (1 8) は、第 1 の主面 (1 7 4 a) と第 2 の主面 (1 7 4 b) とを備え、第 1 の動作状態において、前記第 1 の主面 (1 7 4 a) により前記光学チャネル (1 6 a ～ 1 6 h) の光路を前記多開口撮像装置の第 1 の視線方向に向け、および第 2 の動作状態において、前記第 2 の主面 (1 7 4 b) により前記光学チャネル (1 6 a ～ 1 6

10

20

30

40

50

h) の光路を前記多開口撮像装置の第 2 の視線方向に向けるように構成されている、請求項 1 ～請求項 16 のいずれか一項に記載の多開口撮像装置。

【請求項 18】

前記第 1 の主面 (174a) および前記第 2 の主面 (174b) は、 60° 以下の角度 (δ) で互いに傾斜するように配置されている、請求項 17 に記載の多開口撮像装置。

【請求項 19】

回転運動 (38) によって前記第 1 の動作状態および前記第 2 の動作状態の間の切り替えを実行するように構成されており、前記回転運動中において、前記第 1 の主面の第 1 の表面法線 (51a) および前記第 2 の主面の第 2 表面法線 (51b) は、画像センサ (12) に向かう方向に対して少なくとも 10° の角度 (γ_1 、 γ_2) を有している、請求項 17 または請求項 18 に記載の多開口撮像装置。

10

【請求項 20】

センサからセンサ信号を受信し、前記多開口撮像装置と対象物との相対運動に相関する情報に関して前記センサ信号を評価するとともに、前記情報を使用して前記光学画像安定化装置 (22) または前記電子画像安定化装置 (41) の制御を実行するように構成されている、請求項 1 ～請求項 19 のいずれか一項に記載の多開口撮像装置。

【請求項 21】

請求項 1 ～請求項 20 のいずれか一項に記載の第 1 および第 2 の多開口撮像装置 (10、10'、20、30、40) を有し、

前記全視野 (70) を、少なくとも部分的に立体的に捕捉するように構成された、第 1 および第 2 の多開口撮像装置を有する撮像システム (60、80)。

20

【請求項 22】

全視野を捕捉するように構成された多開口撮像装置 (10、10'、20、30、40) を提供する方法 (1100) であって、

画像センサを提供する (1110) ことと、

各光学チャネルが前記画像センサの画像センサ領域に前記全視野の部分視野を投影するための光学部品を含むようにして光学チャネルのアレイを提供する (1120) ことと、

前記光学チャネルの光路を偏向するためのビーム偏向手段を配置する (1130) ことと、

前記画像センサ、前記アレイおよび前記ビーム偏向手段間の第 1 の相対運動を生成することにより、第 1 の画像軸に沿った揺れに対する光学画像安定化を、前記画像センサ、前記アレイおよび前記ビーム偏向手段間の第 2 の相対運動を生成することにより第 2 の垂直画像軸に沿った揺れに対する光学画像安定化をもたらしために光学画像安定化装置を配置する (1140) ことと、

30

前記第 1 の画像軸および前記第 2 の垂直画像軸に沿った電子画像安定化のための電子画像安定化装置を配置する (1150) ことと、を含み、

前記光学画像安定化装置 (22) は、第 1 の部分視野の画像に対する前記光学画像安定化が可能な限り正確になるように前記光学画像安定化を実行するように構成されており、

前記電子画像安定化装置 (41) は、前記光学画像安定化装置により前記光学画像安定化が実行されたことにより得られた画像に基づいて第 2 の部分視野の画像を安定化するように構成される方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多開口撮像装置、撮像システム、および多開口撮像装置を提供する方法に関する。本発明はさらに、線形チャネル配置および小さいまたは非常に小さいサイズを有する多開口撮像システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来のカメラには、物体視野全体を撮像する撮像チャネルがある。

50

カメラには、光学式手振れ補正機能を実現するために、対物レンズとイメージセンサ間の相対的な横方向の２次元変位を可能にする適応コンポーネントがある。

【０００３】

線形チャネル配置を有する多開口撮像システムは、それぞれが物体の一部のみを捕捉し、偏向ミラーを含むいくつかの撮像チャネルで構成されている。

コンパクトな実現を可能にする、オブジェクト領域または視野のマルチチャネルキャプチャのコンセプトを持つことが望ましい。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

したがって、本発明の目的は、コンパクトな実現を可能にする、すなわち小さな設置スペースを有する、高画質の多開口撮像装置および多開口撮像装置を提供する方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

この目的は、独立特許請求項の主題によって解決される。

本発明の１つの発見は、上記の目的は、多開口撮像装置により捕捉された画像の光学画像安定化が、画像センサ、アレイ間の相対的な動きにより得られるという事実により解決されることを認識したことであり、既存のコンポーネントを使用できるように、光学チャネルとビーム偏向手段とを追加することにより、コンパクトな構造が可能になり、高画質が実現する。

光学チャネル間の偏差は、電子画像安定化装置によってさらにバランスが取られるため、チャネル全体の光学画像安定化は、光学チャネル間で異なる電子補正によって改善される。

【０００６】

一実施形態によれば、多開口撮像装置は、画像センサ、光学チャネルのアレイ、ビーム偏向手段、および光学画像安定化装置を含む。

光学チャネルのアレイの各光学チャネルは、画像センサの画像センサ領域に全視野の部分視野を投影するための光学部品を含む。

【０００７】

ビーム偏向手段は、光学チャネルの光路を偏向するように構成される。

光学画像安定化装置は、画像センサ、アレイ、ビーム偏向手段間の第１の相対移動を生成することにより、第１の画像軸に沿った画像安定化を提供し、画像センサ、アレイ、ビーム偏向手段間の第２の相対移動を生成することにより、第２の画像軸に沿った画像安定化を提供する。

多開口撮像装置は、第１の画像軸および第２の画像軸に沿ったアレイの第１の光学チャネルの画像安定化のための電子画像安定化装置を含む。

【０００８】

さらなる実施形態は、撮像システムおよび多開口撮像装置を提供する方法に関する。

さらに有利な実装は、従属特許請求項の主題である。

【０００９】

本発明の好ましい実施形態は、添付の図面を参照して続いて説明される。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１a】一実施形態による多開口撮像装置の概略図を示す。

【図１b】アクチュエータが画像センサに接続されている、一実施形態による多開口撮像装置の概略図を示す。

【図２a】実施形態によるさらなる多開口撮像装置の概略側面断面図を示す。

【図２b】図２aの多開口撮像装置の概略側面断面図を示す。

【図３】一実施形態による、ビーム偏向手段がさまざまなビーム偏向要素を含む、多開口

10

20

30

40

50

撮像装置の概略上面図を示す。

【図 4 a】一実施形態による、単一ライン方式で配置された光学チャネルを有する多開口撮像装置の概略斜視図を示す。

【図 4 b】例えば、本明細書に記載の多開口撮像装置で捕捉され得るような、実施形態による全視野の概略図を示す。

【図 4 c】図 4 a の多開口撮像装置の概略斜視図を示し、光学画像安定化と電子画像安定化の組み合わせの有利な実施を説明する基礎として使用される。

【図 5 a】一実施形態によるファセットのアレイとして形成されるビーム偏向手段の概略図を示す。

【図 5 b】一実施形態によるビーム偏向手段の概略図を示し、図 5 a の図と比較して、ファセットは異なるソートを含む。

【図 6 a】実施形態によるビーム偏向手段の有利な実装を示す図である。

【図 6 b】実施形態によるビーム偏向手段の有利な実装を示す図である。

【図 6 c】実施形態によるビーム偏向手段の有利な実装を示す図である。

【図 6 d】実施形態によるビーム偏向手段の有利な実装を示す図である。

【図 6 e】実施形態によるビーム偏向手段の有利な実装を示す図である。

【図 6 f】実施形態によるビーム偏向手段の有利な実装を示す図である。

【図 7】一実施形態による撮像システムの概略斜視図を示す。

【図 8】一実施形態による、2つの多開口撮像装置を含む携帯機器の概略斜視図を示す。

【図 9】相互画像センサ、相互アレイおよび相互ビーム偏向ユニットを有する第 1 の多開口撮像装置および第 2 の多開口撮像装置を含む概略構造を示す図である。

【図 10 a】一実施形態による電子画像安定化装置の実装の概略図を示す。

【図 10 b】一実施形態による電子画像安定化装置の実装の概略図を示す。

【図 10 c】一実施形態による電子画像安定化装置の実装の概略図を示す。

【図 10 d】一実施形態による電子画像安定化装置の実装の概略図を示す。

【図 10 e】一実施形態による電子画像安定化装置の実装の概略図を示す。

【図 11】多開口撮像装置を提供する実施形態による方法の概略図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施形態を、図面を参照して詳細に説明する前に、同一の、機能的に同一の、および機能的に同一の要素、目的および／または構造が異なる参照番号で提供されるから、異なる実施形態におけるこれらの要素の説明は、交換可能であり、および／または相互に適用可能であることに留意されたい。

【0012】

図 1 a は、一実施形態による多開口撮像装置 10 の概略図を示す。

多開口撮像装置 10 は、画像センサ 12、光学チャネル 16 a ～ 16 h のアレイ 14、ビーム偏向手段 18、および光学画像安定化装置 22 を備えている。

各光学チャネル 16 a ～ 16 h は、画像センサ 12 の画像センサ領域 24 a ～ 24 h に全視野の部分視野を投影するための光学系 64 a ～ 64 h を含む。

【0013】

光学チャネルは、光路の進行として理解できる。

光路は、例えば散乱または集中によって、アレイ 14 に配置された光学系 64 a ～ 64 h の影響を受けてもよい。

【0014】

個々の光学チャネルはそれぞれ完全な結像光学系を形成し、それぞれ少なくとも 1 つの光学部品、または屈折、回折またはハイブリッドレンズなどの光学系を含み、多開口撮像装置で完全に取り込まれた物体全体の部分を結像できる。

これは、光学系 64 a ～ 64 h の 1 つ、いくつかまたはすべてが光学素子の組み合わせであってもよいことを意味する。

開口絞りは、光学チャネルの 1 つ、いくつか、またはすべてに対して配置されてもよい。

10

20

30

40

50

【0015】

例えば、画像センサ領域24a～24hはそれぞれ、対応する画素アレイを含むチップで形成されてもよく、画像センサ領域は、相互回路基板または相互フレックスボードなどの相互基盤または相互回路キャリアに搭載されてもよい。

あるいは、画像センサ領域24a～24hは、それぞれ、画像センサ領域24a～24hを横切って連続的に延びる相互画素アレイの一部から形成されてもよく、相互画素アレイは、例えば、単一のチップ上に形成される。

【0016】

例えば、画像センサ領域24a～24hにおいて、相互の画素アレイの画素値のみが読み出される。

これらの代替案のさまざまな組み合わせも明らかに可能であり、例えば、2つ以上のチャンネル用のチップと、他のチャンネル用のさらなるチップなどが存在する。

【0017】

例えば、画像センサ12のいくつかのチップの場合、これらは、1つまたはいくつかの回路基板または回路キャリアに、例えば、すべて一緒にまたはグループなどで取り付けることができる。

さらに、複数の個別の画素フィールドを含む単一のチップを使用する解決策も可能である。

別の実施形態は、個々の画素フィールドを順に含むいくつかのチップを含む。

【0018】

ビーム偏向手段18は、光学チャネル16a～16hの光路26を偏向するように構成される。

画像安定化装置22は、画像センサ12、アレイ14および偏向手段18の間の相対運動に基づいて、第1の画像軸28および第2の画像軸32に沿った光学画像安定化を可能にするように構成される。

第1の画像軸28および第2の画像軸32は、画像センサ領域24a～24hおよび／または画像センサ12の配置または向きによって影響を受ける場合がある。

【0019】

一実施形態によれば、画像軸28および画像軸32は、互いに垂直に配置され、および／または画像センサ領域24a～24dの画素の延在方向と一致する。

代替的または追加的に、画像軸28および画像軸32は、部分視野または全視野がサンプリングまたはキャプチャされる方向を示してもよい。

簡単に言えば、画像軸28および32は、多開口撮像装置10によって捕捉された画像におけるそれぞれ第1の方向および第2の方向であり得る。例えば、画像軸28および32は、互いに対して $\neq 0^\circ$ の角度を備え、例えば、空間内で同じものが互いに垂直に配置される。

【0020】

光学画像安定化は、部分的な視野または全視野が取り込まれる取込処理中に、視野が取り込まれる物体領域に対して多開口撮像装置10が移動する場合に有利であり得る。

光学画像安定化装置22は、画像の揺れを低減または防止するために、この動きを少なくとも部分的に打ち消すように構成されてもよい。

【0021】

画像軸28に沿った光学画像安定化のために、光学画像安定化装置22は、画像センサ12、アレイ14、およびビーム偏向手段18の間に第1の相対運動34を生成するように構成され得る。

画像軸32に沿った光学画像安定化のために、光学画像安定化装置22は、画像センサ12、アレイ14、およびビーム偏向手段18の間に第2の相対運動を生成するように構成される。

【0022】

第1の相対運動34に対して、光学画像安定化装置22は、アレイ14および／または

10

20

30

40

50

画像センサ 12 を画像軸 28 に沿って変位させることにより相対運動 34 を生成するアクチュエータ 36 および／またはアクチュエータ 37 を含み得る。

言い換えれば、アクチュエータ 36 は、同じようにアレイ 14 を並進移動または移動させるように示されているが、さらなる実施形態によると、アクチュエータ 36 は、代替的または追加的に画像センサ 12 に接続され、画像センサ 12 をアレイ 14 に対して移動させる。

【0023】

代替的または追加的に、光学画像安定化装置は、画像軸 28 に沿ってビーム偏向手段 18 の並進運動 39 a を生成するように構成されたアクチュエータ 42 を含み得る。

この場合、光学画像安定化装置 22 は、画像センサ 12、アレイ 14、およびビーム偏向手段 18 の間に相対運動 34 が生成されるように、アクチュエータ 36、37 および／または 42 の運動を実行するように構成される。

このことは、図 1 a では相対運動 34 がアレイ 14 に示されているが、代替的または追加的に、他の構成要素を動かすことができることを意味する。

【0024】

相対運動 34 は、ライン延長方向 35 に平行に、光路 26 に垂直に実行されてもよい。

しかしながら、例えば、さらなる成分に関して画像センサ 12 の電氣的相互接続に可能な限り少ない力を加えるか、または全く加えないために、画像センサ 12 に対して並進的に移動するアレイ 14 を設定することが有利な場合がある。

【0025】

第 2 の相対運動を生成するために、光学画像安定化装置 22 は、ビーム偏向手段 18 の回転運動 38 を生成または可能にするように、および／または画像センサ 12 とアレイ 14 との間に画像軸 32 に沿った並進的な相対運動を提供し、および／またはアレイ 14 とビーム偏向手段 18 との間に並進的な相対運動を提供するように構成されてもよく、アクチュエータ 36、37 および／または 42 は、この目的のために配置されてもよい。

【0026】

回転運動 38 を生成するために、光学画像安定化装置 22 は、例えば、回転運動 38 を生成するように構成されたアクチュエータ 42 を含む場合がある。

あるいは、光学画像安定化装置 22 は、アクチュエータ 42 を用いて画像軸 32 に沿った並進運動 39 b を生成するように構成されてもよい。

【0027】

第 1 の相対運動 34 および／または 39 a に基づいて、それに平行な画像方向に沿って、例えば画像軸 28 に沿ってまたは反対に、光学画像安定化を得ることができる。

第 2 の相対運動 38 および／または 39 b に基づいて、画像センサ 12 の主側面内の回転運動 38 の回転軸 44 に垂直に配置された画像方向に沿って、例えば画像軸 32 に沿って、光学画像安定化を得ることができる。

【0028】

主側面は、他の側面と比較して大きなまたは最大の寸法を含む側面であると理解されてもよい。

代替的または追加的に、図 3 に関連して説明したような、多開口撮像装置の焦点を変更するように構成された集束手段を配置してもよい。

【0029】

光学画像安定化を得るために、並進的な相対運動として第 1 の相対運動および第 2 の相対運動を制御するように光学安定化装置 22 を実装することは可能であるが、回転運動 38 として第 2 の相対運動を実装することが有利な場合があるため、第 2 の画像軸 32 に沿ったコンポーネントの並進運動は回避され得る。

この方向は、いくつかの実施形態によれば、可能な限り小さく保たれるべき多開口撮像装置 10 の厚さ方向と平行であってもよい。

そのような目的は、回転運動によって達成され得る。

【0030】

10

20

30

40

50

簡単に言えば、相対運動 3 4 に垂直な並進運動の代わりに、回転運動 3 8 を使用して、第 2 の画像軸 3 2 に沿った光学画像安定化を得ることができる。

これにより、相対運動 3 4 に垂直な並進相対運動を可能にするための設置スペースを節約することができる。

【0031】

例えば、並進相対運動は、装置が薄い厚さで、すなわち、薄い方法で実装され得るように、装置の厚さ方向に対して垂直に配置され得る。これらは、フラットハウジングで実装できるため、モバイルデバイスの分野で特に有利である。

【0032】

多開口撮像装置 1 0 は、画像センサ領域 2 4 a ~ 2 4 h に投影される部分画像を電子的に安定させるように、すなわち画像データを操作するように構成された電子画像安定化装置 4 1 を備えている。

この目的のために、電子振動低減 (e - VR)、Coolpix S4、Anti-Shake-DSP および／または Advanced Shake Reduction (ASR) など、さまざまな方法を個別にまたは組み合わせて用いることができる。

電子画像安定化装置 4 1 は、アレイ 1 4 の第 1 の光学チャネル 1 6 a ~ 1 6 h の画像センサ領域 2 4 a ~ 2 4 h の第 1 の部分画像を第 1 の程度まで安定させるように構成される。

【0033】

さらに、電子画像安定化装置 4 1 は、アレイ 1 4 の第 2 の光学チャネル 1 6 a ~ 1 6 h の画像センサ領域 2 4 a ~ 2 4 h の第 2 の部分画像を、例えばチャネル個別の方法により、第 1 の範囲とは異なる第 2 の範囲にさらに安定させるように構成され得る。

この場合、範囲は、第 1 の画像軸 2 8 および第 2 の画像軸 3 2 に沿って実行される画像補正に関するものであり、この場合、画像軸などの周りの回転も含まれる。

【0034】

実施において、電子画像安定化装置 4 1 は、各光学チャネルに対して、すなわち、画像センサ領域 2 4 a ~ 2 4 h の部分画像のそれぞれに対して、チャネル個別に電子画像安定化を実行するように構成される。

これにより、第 1 および第 2 の光学チャネル 1 6 a ~ 1 6 h について、異なる収差またはチャネル固有の収差さえも補正することができる。

【0035】

光学チャネルの光学部品 6 4 a ~ 6 4 h は、それぞれ異なる光学特性を備えてもよい。

例えば、異なる公差を製造することにより異なる光学特性が得られるため、光学系 6 4 a ~ 6 4 h は、焦点距離、視野角、光学直径などの 1 つまたはいくつかの光学特性に関して、公差範囲内で互いに最大 ± 1 0 %、最大 ± 5 %、または最大 ± 3 % 異なる。

【0036】

製造に関連する方法において異なる光学部品 6 4 a ~ 6 4 h の光学特性の文脈では、画像センサ 1 2、それぞれの光学チャネルの光学部品 6 4 a ~ 6 4 h およびビーム偏向手段 1 8 の間の相対運動による光学画像安定化により、画像センサ領域 2 4 a ~ 2 4 d 内の画像が異なる方法で変化するという事実がもたらされることが認識された。

これは、少なくとも部分的には、すべての光学チャネルに対して同じ方法で、つまりチャネル全体で実行される光学画像安定化を達成するための機械的動きにより、光学部品 6 4 a ~ 6 4 h を介して光路の異なる変化をもたらすという事実による。

【0037】

ここで、異なる光学特性は、画像センサ領域 2 4 a ~ 2 4 h の画像に異なる影響を及ぼし、チャネル個別にさえ影響を与える。

換言すれば、ビーム偏向ユニットおよび／またはアレイおよび／またはすべてのチャネルに同じように影響する画像センサの間の相対運動におけるチャネル個別の異なる画像変位は、特にチャネルの異なる焦点距離に起因する。

このことは、光学画像安定化と組み合わされた電子画像安定化により低減、すなわち、少なくとも部分的にバランスが取れるか、または補償され場合がある。

10

20

30

40

50

これは、焦点距離の光学特性に基づいて強調される。

【0038】

同じ合計視野に向けられた光学系の光学焦点距離の2つの異なる値により、光学画像安定化に照らした相対的な動きは、光軸の視野軸および／または視野方向が同様に変更される。

しかしながら、光学系64a～64hの焦点距離が異なるため、画像センサ領域24a～24hの部分画像は異なって移動し、部分画像を結合するとき、すなわちステッチを実行するとき、高い計算努力または収差さえももたらす場合もある。

【0039】

例えば、アレイ14は、光学チャネル16a～16hが延びるキャリア47を含んでもよい。

10

このために、例えば、キャリア47は不透明になるように構成されてもよく、光学チャネル16a～16h用の透明な領域を含んでもよい。

【0040】

透明領域の内側または透明領域および／または透明領域の端部領域に、光学チャネル16a～16hの光学系64a～64hを配置することができる。

代替的または追加的に、キャリア47は透明になるように形成されてもよく、例えば、ポリマー材料および／またはガラス材料を含んでもよい。

画像センサのそれぞれの画像センサ領域24a～24h上の全視野のそれぞれの部分視野の投影に影響を与える光学系（レンズ）64a～64hは、キャリア47の表面に配置することができる。

20

【0041】

例えば、アクチュエータ36および／または42は、空気圧アクチュエータ、油圧アクチュエータ、圧電アクチュエータ、直流モータ、ステッピングモータ、熱作動アクチュエータ、静電アクチュエータ、電歪アクチュエータ、磁歪アクチュエータまたは可動コイルドライブとして形成されてもよい。

【0042】

例えば、ビーム偏向手段18は、少なくとも領域で反射するように形成されてもよい。

例えば、ビーム偏向手段18は、偏向された光路が異なる角度を含み、全視野の異なる部分視野を捕捉するように光路26を偏向するように構成されたビュー領域またはビーム偏向要素46a～46dを含んでもよい。

30

異なる角度は、ビーム偏向手段18および／または光学チャネル16a～16hの光学系64a～64hによって生成され得る。

【0043】

例えば、領域46a～46dは、ファセットミラーのファセットとして形成され得る。

ファセットは、アレイ14に対して異なる傾斜を備えてもよい。

【0044】

これにより、異なるように配置された部分視野に向けて光路26を偏向、影響、駆動、および／または散乱させることができる。

あるいは、ビーム偏向手段18は、片側または両側で反射するように構成された表面、例えば鏡として構成されてもよい。

40

この表面は、平面になるように、または部分または平面が連続的に湾曲するように、および／または部分または平面が不連続に湾曲するように形成されてもよい。

光路26の偏向は、代替的または追加的に、光学チャネル16a～16hの光学系64a～64hによって得ることができる。

【0045】

言い換えれば、光学画像安定化のための相対的な動きは、マルチ開口カメラのすべてのチャネルで同じ機械的偏向を引き起こす。

【0046】

ただし、光学画像安定化の実際の作用メカニズムを定義する取得画像の変位は、各チャ

50

ネルの結像光学系の焦点距離にさらに依存する。

したがって、同じ方法ですべてのチャンネルに対して全体的に実行される光学画像安定化に加えて、チャンネル個別の電子画像安定化が導入されることが認識されている。

【0047】

ビーム偏向手段は、視線方向の偏向と光学画像安定化との両方に用いられる場合がある。

ビーム偏向手段は、すべてのチャンネルの領域を横切る平面であってもよく、連続または不連続プロファイルを含んでもよく、および／または部分的に平面、すなわちファセットであってもよく、個々の連続または不連続プロファイル間の遷移は、反射率を低減するための局所マスキングをさらに含んでもよく、運動によって誘発されるおよび／または熱的に誘発される収差が最小限になるように、収差を低減し、および／または構造の硬化を可能にするために機械的構造を含んでもよい。

10

【0048】

ビーム偏向手段の第1の位置と第2の位置との間の切り替えは、並進的に回転軸44に沿って起こり得る。

回転軸44に沿った移動は、連続的または非連続的な方法、例えば、双安定または多安定な方法で実行されてもよい。

このことは、例えば、ビーム偏向手段18が移動する位置離散位置として理解することができる。

【0049】

例えば、単安定、双安定、または多安定の位置は、アクチュエータ42または別のアクチュエータをステップモータとして実装することにより得られてもよい。

20

例えば、ビーム偏向手段18が2つの位置の間で前後に移動するように構成されている場合、例えば、位置の1つはアクチュエータのアイドル位置であってもよく、またはそれに基づいてもよい。

【0050】

例えば、アクチュエータは、それぞれの他の位置に到達すると反力を加えるばね力に関して並進運動を実行するように構成され、アクチュエータの力を除去するとビーム偏向手段をその開始位置に戻す。

これは、局所的な力の最小値を含まない力線図の領域でも安定した位置が得られることを意味する。例えば、これは最大の力である場合がある。

30

【0051】

代替的または追加的に、ビーム偏向手段18と隣接するハウジングまたは基板との間の磁力または機械的力に基づいて、安定した位置を得ることができる。

これは、アクチュエータ42または他のアクチュエータが、ビーム偏向手段を双安定位置または多安定位置に移動させるために、ビーム偏向手段を並進移動するように構成され得ることを意味する。

代替的に、位置の双安定配置のために単純な機械的停止が提供されてもよく、それは、定義された端位置で位置切り替えが行われる2つの端位置を定義する。

【0052】

図1bは、一実施形態による多開口撮像装置10'の概略図を示す。多開口撮像装置10'に関して、多開口撮像装置10'は、アクチュエータ36が画像センサ12に機械的に接続され、画像センサ12をアレイ14に対して移動させるように構成される点で修正される。

40

相対運動34は、ライン延長方向35に平行に、光路26に垂直に実行されてもよい。

【0053】

図2aは、一実施形態による多開口撮像装置20の概略側面断面図を示す。

例えば、多開口撮像装置20は、アクチュエータ36および／または42が、直方体55の側面53aおよび53bが広がる2つの平面52aおよび平面52bの間に少なくとも部分的に配置されるように、アクチュエータ36および／または42が配置されるように、多開口撮像装置10を修正してもよい。

【0054】

50

直方体 5 5 の側面 5 3 a および 5 3 b は、互いに平行に、およびアレイのライン延長方向および画像センサとビーム偏向手段との間の光学チャネルの光路の一部の方向に平行に向けられてもよい。

直方体 5 5 の体積は最小限であり、画像センサ 1 2、アレイ 1 4、およびビーム偏向手段 1 8、ならびにそれらの動作上の動きを依然として含む。

【 0 0 5 5 】

アレイ 1 4 の光学チャネルは、各光学チャネルに対して同じになるように形成されてもよいし、異なってもよい光学系 6 4 を含む。

多開口撮像装置の容積は、平面 5 2 a と平面 5 2 b との間の低いまたは最小の設置スペースを含み得る。

多開口撮像装置の設置スペースは、平面 5 2 a および／または 5 2 b の側面または延長方向に沿って大きくてもよいし、任意に大きくてもよい。

【 0 0 5 6 】

例えば、仮想直方体の体積は、画像センサ 1 2、単一ラインアレイ 1 4、およびビーム偏向手段の配置によって影響を受け、本明細書に記載の実施形態によるこれらの構成要素の配置は、平面に垂直な方向に沿ったこれらのコンポーネントの設置スペース、したがって、平面 5 2 a と平面 5 2 b との間の距離が低くなるか最小になるように実行され得る。

特に、携帯電話やタブレットなどのモバイルアプリケーションの分野では、多開口撮像装置を可能な限り薄く実装することが望まれる。

【 0 0 5 7 】

構成要素の他の配置に関して、仮想直方体の他の側面の体積および／または距離を増加させることができる。

仮想直方体 5 5 は点線で示されている。

平面 5 2 a および 5 2 b は、仮想直方体 5 5 の 2 つの側面を含むことができ、またはそれによって広がることができる。

多開口撮像装置 2 0 の厚さ方向 5 7 は、平面 5 2 a および／または 5 2 b に垂直であり、および／または y 方向に平行であるように配置され得る。

【 0 0 5 8 】

画像センサ 1 2、アレイ 1 4、およびビーム偏向手段 1 8 は、厚さ方向 5 7 に沿った平面 5 2 a と 5 2 b との間の垂直距離が最小になるように配置することができ、これは単純化の理由から直方体の高さと呼ぶことができるが、制限効果はなく、体積の小型化、すなわち直方体の他の寸法は省略されてもよい。

方向 5 7 に沿った直方体 5 5 の膨張は最小であり、撮像チャネルの光学部品、すなわちアレイ 1 4、画像センサ 1 2 およびビーム偏向手段 1 8 の方向 5 7 に沿った膨張により本質的に事前に定義され得る。

【 0 0 5 9 】

多開口撮像装置の容積は、平面 5 2 a と平面 5 2 b との間の低いまたは最小の設置スペースを含み得る。

多開口撮像装置の設置スペースは、平面 5 2 a および／または 5 2 b の側面または延長方向に沿って大きくてもよいし、任意に大きくてもよい。

【 0 0 6 0 】

例えば、仮想直方体の体積は、画像センサ 1 2、単一ラインアレイ 1 4、およびビーム偏向手段の配置によって影響を受け、本明細書に記載の実施形態によるこれらの構成要素の配置は、平面に垂直な方向に沿ったこれらのコンポーネントの設置スペース、したがって、平面 5 2 a と平面 5 2 b との間の距離が低くなるか最小になるように実行され得る。

構成要素の他の配置に関して、仮想直方体の他の側面の体積および／または距離を増加させることができる。

【 0 0 6 1 】

多開口撮像装置のアクチュエータ、例えば、アクチュエータ 3 6 および／または 4 2 は、方向 5 7 に平行な寸法または拡張部を備えてもよい。

10

20

30

40

50

アクチュエータの寸法の５０％以下、３０％以下、または１０％以下の割合は、平面５２ａと５２ｂの間の領域から始まり、平面５２ａおよび／または５２ｂを超えて延びてもよいし、または上記領域外に延びてもよい。

これは、アクチュエータが平面５２ａおよび／または平面５２ｂをわずかに超えて延びることを意味する。

【００６２】

実施形態によれば、アクチュエータは、平面５２ａおよび平面５２ｂを越えて延びない。

この場合、厚さ方向または方向５７に沿った多開口撮像装置１０の拡張がアクチュエータによって増加しないことが有利である。

【００６３】

画像安定化装置２２および／またはアクチュエータ３６および／または４２は、厚さ方向５７に平行な寸法または拡張部を含み得る。

寸法の５０％以下、３０％以下、または１０％以下の割合は、平面５２ａと平面５２ｂの間の領域から始まり、平面５２ａおよび／または平面５２ｂを超えて延びるか、または例えば、アクチュエータ４２のオフセット配置を示すアクチュエータ４２'に対して示されるような領域外に延びてもよい。

このことは、アクチュエータ３６および／または４２が、わずかな方法でしか平面５２ａおよび／または平面５２ｂを超えて延びないことを意味する。

【００６４】

実施形態によれば、アクチュエータ３６および／または４２は、平面５２ａおよび平面５２ｂを越えて延びない。

この場合、厚さ方向５７に沿った多開口撮像装置２０の拡張は、アクチュエータ３６および／または４２によって増大しないことが有利である。

【００６５】

より明確にするために、本明細書では上、下、左、右、前または後ろなどの用語を使用しているが、これらは限定的な効果を持つことを意図していない。

これらの用語は、空間内の回転または傾斜に基づいて相互に交換可能であることが理解される。

例えば、画像センサ１２からビーム偏向手段１８に向かって、ｘ方向は前方または前方であると理解することができる。

例えば、正のｙ方向は上にあると理解される場合がある。

画像センサ１２、アレイ１４、および／またはビーム偏向手段１８から離れたまたは離開した正または負のｚ方向に沿った領域は、それぞれの構成要素の隣にあると理解することができる。

【００６６】

簡単に言えば、画像安定化装置は、少なくとも１つのアクチュエータ３６および／または４２を含み得る。

少なくとも１つのアクチュエータ３６および／または４２は、それぞれ平面４８内または平面５２ａと平面５２ｂとの間に配置されてもよい。

【００６７】

言い換えれば、アクチュエータ３６および／または４２は、画像センサ１２、アレイ１４および／またはビーム偏向手段１８の前、後ろまたは隣に配置されてもよい。

実施形態によれば、アクチュエータ３６および４２は、平面５２ａと５２ｂとの間の領域の外側に配置され、最大範囲は５０％、３０％または１０％である。

これは、平面４８に垂直な厚さ方向５７に沿った少なくとも１つのアクチュエータ３６および／または画像安定化装置２２が、平面、または最大寸法５２ａ～５２ｂの間の領域外に、厚さ方向５７に沿った画像安定化装置のアクチュエータ３６および／または４２の寸法の５０％以下だけ延びることを意味する。

これにより、厚さ方向５７に沿った多開口撮像装置２０の小寸法化が可能になる。

【００６８】

10

20

30

40

50

図 2 b は、多開口撮像装置 20 の概略側面断面図を示し、光路 26 および 26' は、多開口撮像装置 20 の異なる視野方向を示す。

多開口撮像装置は、ビーム偏向手段 18 の異なる主面が交互にアレイ 14 に面して配置されるように、角度 α だけビーム偏向手段の傾斜を変更するように構成されてもよい。

【0069】

多開口撮像装置 20 は、回転軸 44 の周りでビーム偏向手段 18 を傾けるように構成されたアクチュエータを含み得る。

例えば、アクチュエータは、ビーム偏向手段 18 を、アレイ 14 の光学チャネルの光路 26 を正の y 方向に偏向させる第 1 の位置にビーム偏向手段 18 を移動させるように構成され得る。

このために、第 1 の位置では、ビーム偏向手段 18 は、例えば、 $> 0^\circ$ および $< 90^\circ$ 、少なくとも 10° かつ 80° 以下、または少なくとも 30° かつ 50° 以下、例えば 45° 、の角度 α を含み得る。

【0070】

アクチュエータは、光路 26' およびビーム偏向手段 18 の点線図によって示されているように、ビーム偏向手段 18 がアレイ 14 の光学チャネルの光路を負の y 方向に偏向するように、回転軸 44 の周りの第 2 の位置でビーム偏向手段を偏向するように構成されてもよい。

例えば、ビーム偏向手段 18 は、第 1 の位置で第 1 の光路 26 または光路 26' がそれぞれ偏向または反射されるように、両側で反射するように構成されてもよい。

【0071】

有利な実施形態によれば、多開口撮像装置 20 は、2 つの位置の間で、補助側がアレイ 14 に関連付けられるが、主面がアレイ 14 に完全に面することは回避される向きで、第 1 の位置と第 2 の位置との間でスイッチを実行するように構成されている。

これは、回転運動による第 1 および第 2 の動作状態または位置の間の切り替え中に、第 1 の主側の表面法線 51a および第 2 の主側の第 2 の表面法線 51b が各時点において、画像センサに向かう方向に対して少なくとも 10° の角度 γ_1 および γ_2 、および該当する場合は画像センサ 12 の表面法線に平行な角度を含むことも理解され得る。

このようにして、角度 γ_1 および γ_2 の一方が 0° または 180° であることを回避することができ、これは、厚さ方向に沿ったビーム偏向手段 18 の大きなまたはほぼ最大の広がりを示し得る。

【0072】

図 3 は、一実施形態による多開口撮像装置 30 の概略上面図を示す。

多開口撮像装置 10 および／または 20 と比較して、多開口撮像装置 30 は、多開口撮像装置 30 が多開口撮像装置 30 の焦点を変更するように構成された集束手段 54 を含むように修正され得る。

これは、距離 56' によって示されるように、画像センサ 12 とアレイ 14 との間の可変距離 56 に基づいて実行され得る。

【0073】

集束手段 54 は、作動時に、変形されるように、および／または画像センサ 12 とアレイ 14 との間に相対運動を提供するように構成されるアクチュエータ 58 を含み得る。

これは、アクチュエータ 58 が画像センサ 12 に対して正および／または負の x 方向に沿ってアレイ 14 を変位させるように構成される多開口撮像装置 30 について例示的に示される。

【0074】

例えば、アレイ 14 は、アクチュエータ 58 の作動に基づいて、正または負の x 方向に沿って移動し、本質的に正および／または負の z 方向に沿って動かないままであるように片側で支持され得る。

例えば、アクチュエータ 36 の作動に基づいて、光学画像安定化のための正および／または負の z 方向に沿った追加の動きが得られ得る。

10

20

30

40

50

【0075】

さらなる実施形態によれば、アクチュエータ58および／または集束手段54は、アレイ14に対する画像センサ12の並進変位に基づいて、x軸に沿った画像センサ12とアレイ14との間の相対運動を得るように構成される。

さらなる実施形態によれば、画像センサ12およびアレイ14を移動させることができる。

さらなる実施形態によれば、集束手段54は、少なくとも1つのさらなるアクチュエータを備えてもよい。

【0076】

例えば、第1のアクチュエータおよび第2のアクチュエータは、アレイ14の2つの対向する領域に配置されるから、アクチュエータの作動時には、可動アレイ14の（代替的にまたは付加的に画像センサ12に対する）支持の必要性が低減される。

さらに、アクチュエータ58またはさらなるアクチュエータは、単一ラインアレイ14とビーム偏向手段18との間の距離を本質的に維持するように、または追加のアクチュエータを使用しない場合でも、単一ラインアレイ14のような範囲まで、偏向手段18を正確に一定に、すなわちビームを移動するように構成され得る。

【0077】

集束手段54は、画像センサ12の表面法線に沿った画像センサ12とアレイ14との間の相対的並進運動（集束運動）によるオートフォーカス機能を可能にするように構成され得る。

この場合、ビーム偏向手段18は、アクチュエータ42またはさらなるアクチュエータの対応する建設的实施または使用により、集束運動と同時に移動することができる。

これは、アレイ14とビーム偏向手段との間の距離が変わらないままであること、および／またはビーム偏向手段18が集束運動と同じまたは同等の程度に同時または時間オフセット方式で移動し、したがって、少なくとも、多開口撮像装置によって視野をキャプチャする時点では、距離は、フォーカスを変更する前の距離と比較して変化しないことを意味する。

【0078】

これは、ビーム偏向手段18がアクチュエータ42と一緒に、すなわち同時に移動し、アレイ14とビーム偏向手段との間の距離が一定のままであるか、または補償されるように実行され得る。

これは、アレイ14とビーム偏向手段18との間の距離が変化しないままであり得ること、および／またはビーム偏向手段18が、同時または時間オフセット方式で、集束運動と同じまたは匹敵する程度に動かされてもよく、したがって、少なくとも多開口撮像装置によって視野を捕捉する時点で、アレイ14とビーム偏向手段18との間の距離は、焦点を変更する前の距離と比較して変化しないことを意味する。

あるいは、ビーム偏向手段18は、アイドル状態であってもよく、オートフォーカス動作から除外されてもよい。

【0079】

例えば、アクチュエータ58は、曲げ棒（例えば、バイモルフ、トリモルフなど）などの圧電アクチュエータとして実装されてもよい。

代替的または追加的に、集束手段54は、可動コイルドライブ、空気圧アクチュエータ、油圧アクチュエータ、直流モータ、ステッピングモータ、熱的に作動するアクチュエータまたは曲げバー、静電アクチュエータ、電歪および／または磁歪ドライブを含んでもよい。

【0080】

画像安定化装置および平面48および／または平面52aと52bとの間の領域におけるその配置に関連して説明したように、集束手段54の少なくとも1つのアクチュエータ58は、平面52aおよび平面52bの間に少なくとも部分的に配置され得る。

代替的または追加的に、少なくとも1つのアクチュエータ58は、画像センサ12、ア

10

20

30

40

50

レイ 1 4 およびビーム偏向手段 1 8 が配置される平面に配置されてもよい。

例えば、画像センサ 1 2、アレイ 1 4、およびビーム偏向手段 1 8 が配置される平面 4 8 に垂直な厚さ方向 5 7 に沿った集束手段 5 4 のアクチュエータ 5 8 は、平面 5 2 a および 5 2 b の間の領域から厚さ方向 5 7 に沿った集束手段 5 4 のアクチュエータ 5 8 の寸法の 5 0 % 以下延びることができる。

【 0 0 8 1 】

実施形態によれば、アクチュエータは、平面 5 2 a と 5 2 b との間の領域から 3 0 % 以下だけ延びている。

別の実施形態によれば、アクチュエータ 5 4 は、1 0 % 以下だけ領域から伸びるか、または領域の完全に内側に位置する。これは、厚さ方向 5 7 に沿って、集束手段 5 4 のための追加の設置スペースの必要性がないことを意味しており、有利である。

例えば、アレイ 1 4 が、そこに配置されたレンズ 6 4 a ~ 6 4 d を有する透明基板（キャリア）6 2 を含む場合、アレイ 1 4 の寸法、および該当する場合、厚さ方向 5 7 に沿った多開口撮像装置 3 0 の寸法は小さくてもよいし、または最小であってもよい。

【 0 0 8 2 】

図 2 a を参照すると、これは、直方体 5 5 が方向 5 7 に沿って小さな厚さを含むこと、または厚さが基板 6 2 の影響を受けないことを示す場合がある。

基板 6 2 は、個々の光学チャネルでの画像化に使用される光路を通過させることができる。

【 0 0 8 3 】

多開口撮像装置の光学チャネルは、ビーム偏向手段 1 8 と画像センサ 1 2 との間で基板 6 2 を横断してもよい。

例えば、レンズ 6 4 a ~ 6 4 d は液体レンズであってもよく、すなわち、アクチュエータはレンズ 6 4 a ~ 6 4 d を駆動するように構成されてもよい。液体レンズは、屈折力、したがって局所長さと画像位置とを調整し、チャネルごとに個別に変更するように構成できる。

【 0 0 8 4 】

図 4 a は、一実施形態による多開口撮像装置 4 0 の概略斜視図を示す。

例えば、多開口撮像装置 1 0 と比較して、アレイ 1 4 は単一ライン方式で構成されており、これは、すべての光学チャネル 1 6 a ~ 1 6 d がアレイ 1 4 のライン延長方向に沿って単一ラインで配置され得ることを意味する。単一行という用語は、さらに行がないことを示す場合もある。

【 0 0 8 5 】

アレイ 1 4 の単一ラインの実施により、アレイの、そして場合によっては、厚さ方向 5 7 に沿った多開口撮像装置 4 0 の小寸法化が可能になる。

光学画像安定化装置は、共にアクチュエータ 3 6 を形成するアクチュエータ 3 6 a および 3 6 b を含み、このことは、本明細書に記載のアクチュエータがいくつかのアクチュエータまたは制御要素によって実装され、および／またはいくつかのアクチュエータが相互アクチュエータに組み合わされることを意味する。

【 0 0 8 6 】

多開口撮像装置 4 0 は、ビーム偏向手段 1 8 に基づいて、異なる方向の視野を捕捉するように構成されてもよい。

例えば、ビーム偏向手段は、第 1 の位置 P o s 1 および第 2 の位置 P o s 2 を含んでもよい。

並進運動または回転運動に基づいて、ビーム偏向手段は、第 1 の位置 P o s 1 と第 2 の位置 P o s 2 との間で切り替え可能であってもよい。

【 0 0 8 7 】

例えば、ビーム偏向手段 1 8 は、例えば並進運動 6 6 によって示されるように、並進様式で単一ラインアレイ 1 4 のライン延長方向 z に沿って移動されてもよい。

例えば、並進運動 6 6 は、アレイ 1 4 の少なくとも 1 つのラインが配置されるライン延

10

20

30

40

50

長方向 65 に本質的に平行に配置されてもよい。

例えば、並進運動は、多開口撮像装置 40 の異なる視野方向を得るために、光学チャネル 16a ~ 16d の光学系の前に異なるファセットを配置するために使用されてもよい。

【0088】

ビーム偏向手段 18 は、第 1 の位置 Pos1 において、光路 26a ~ 26d を第 1 の方向、例えば少なくとも部分的に正の y 方向に偏向するように構成されてもよい。

ビーム偏向手段 18 は、第 2 の位置 Pos2 において、光路 26a ~ 26d、すなわち、各光学チャネル 16a ~ 16d の光路を異なる方向、例えば少なくとも部分的に負の y 方向に沿って導くように構成されてもよい。

【0089】

例えば、アクチュエータ 42 は、移動方向 66 に沿ったビーム偏向手段 18 の移動に基づいて、ビーム偏向手段 18 を第 1 の位置 Pos1 から第 2 の位置 Pos2 に移動するように構成されてもよい。

アクチュエータ 42 は、移動方向 66 に沿った並進運動を回転運動 38 と重複させるように構成されてもよい。

【0090】

あるいは、多開口撮像装置 40 は、移動方向 66 に沿ってまたはそれに反対にビーム偏向手段を移動させるように構成されたさらなるアクチュエータを含んでもよい。

【0091】

図 2b に関連して説明されるように、アクチュエータ 42 は、ビーム偏向手段 18 の回転に基づいてビーム偏向手段 18 の第 1 および／または第 2 の位置を取得するように構成されてもよい。

第 1 の位置 Pos1 と第 2 の位置 Pos2 との間の動きは、位置を切り替えるための回転運動と、方向 66 に沿った並進運動の両方のために、回転運動 38 と重なってもよい。

【0092】

図 4b は、例えば、前述のような多開口撮像装置、例えば、多開口撮像装置 10、20、30、または 40 で捕捉され得るような、全視野 70 の概略図を示しており、多開口撮像装置 10 は、全視野 70 をより多数または少数の部分視野 72a ~ 72d に細分することができる。

【0093】

多開口撮像装置の光学チャネルの光路は、異なる部分視野 72a ~ 72d に向けられてもよく、部分視野 72a ~ 72d は各光学チャネルに関連付けられてもよい。

例えば、個々の部分画像を全体画像に結合できるようにするために、部分視野 72a ~ 72d は互いに重なり合う。

多開口撮像装置が 4 つとは異なるいくつかの光学チャネルを含む場合、全視野 70 は 4 つとは異なるいくつかの部分視野を含んでもよい。

【0094】

代替的または追加的に、少なくとも 1 つの部分視野 72a ~ 72d は、3 次元オブジェクトデータを取り込むことができるようにするために、ステレオカメラ、トリオカメラ、カルテットカメラを実装するため多数のモジュールの第 2 または多数の光学チャネル（多開口撮像装置）によって取り込まれてもよい。

【0095】

モジュールは、個別にまたはリンクされたシステムとして実装されてもよく、多開口撮像装置のハウジング内の任意の場所に配置されてもよい。

ステレオカメラ、トリオカメラ、カルテットカメラを一緒に形成するさまざまなモジュールの画像は、画素の端数だけずらされ、超解像の方法を実装するように構成される。

【0096】

多数の光学チャネルおよび／または多数の多開口撮像装置および／または多数の部分視野は、例えば任意であり、少なくとも 2 つ、少なくとも 3 つ、少なくとも 4 つ、少なくとも 10、少なくとも 20、またはそれ以上の任意の値であってもよい。

10

20

30

40

50

さらなるラインの光学チャネルはまた、それぞれの重複する部分領域を捕捉し、全体の視野を一緒にカバーしてもよい。

これにより、部分的に重なり合い、部分的なグループ化で全視野をカバーするチャネルで構成されるアレイカメラのステレオ構造、トリオ構造、カルテット構造などを取得できる。

【0097】

図4cは、多開口撮像装置40の概略斜視図であり、これに基づいて、光学画像安定化と電子画像安定化の組み合わせの有利な実施が説明される。

【0098】

光学画像安定化装置22はアクチュエータ36a、36bおよび42を含み、アクチュエータ36aおよび36bは、アレイ14をライン延長方向65に沿って変位させることにより、画像センサ領域24a~24dの部分視野の画像の光学画像安定化を得るように構成される。さらに、例えば、光学画像安定化装置は、回転運動38によって画像軸32に沿って光学画像安定化を得るように構成される。

【0099】

例えば、アレイ14の光学系64a~64dは、10%以下、5%以下または3%以下の許容範囲内で互いに異なる焦点距離 $f_1 \sim f_4$ を含む。

チャネル全体の回転運動38は、異なる焦点距離 $f_1 \sim f_4$ とともに、画像センサ領域24a~24d内の画像の異なる変位691~694をもたらす。

【0100】

これは、光学画像安定化装置22が、少なくとも1つ、いくつかの、またはすべての画像が理論的な収差のない状態から逸脱するように、チャネル全体の回転運動38により画像に異なる効果をもたらすことを意味する。

しかし、光学画像安定化装置22は、すべての画像の偏差を全体的に最小化するように構成することができ、これにより、画像のそれぞれに収差が生じるという事実につながり得る。

【0101】

あるいは、光学画像安定化装置22は、画像センサ領域22の1つで参照画像を選択し、参照画像または参照チャネルの画像が可能な限り正確になるようなアクチュエータ42の制御を実行するように構成されてもよく、収差なしとも呼ばれる。

このことは、チャネル全体の光学画像安定化により、影響を受ける画像の方向に対してチャネルを収差のない状態に保ち、他のチャネルは異なる焦点距離 $f_1 \sim f_4$ によりこの参照画像から逸脱することを意味する。

【0102】

つまり、機械的に実現された光学画像安定化装置を使用してチャネルを補正するが、これはすべてのチャネルに対して同じ効果を有するが、すべてのチャネルを安定に保つわけではない。

これらの追加チャネルは、電子画像安定化装置でさらに修正される。

【0103】

電子画像安定化装置41は、画像センサ12、アレイ14、およびビーム偏向手段18の間の相対運動に依存する決定された機能的接続に従って、各チャネルでチャネル個別の電子画像安定化を実行するように構成されてもよい。

電子画像安定化装置41は、各画像を個別に安定させるように構成されてもよい。

このため、電子画像安定化装置41は、画像の光学的品質を向上させるために、グローバル値、例えばカメラの動きなどを用いてもよい。

【0104】

電子画像安定化装置41が光学画像安定化装置22の基準画像から開始する電子画像補正を実行するように構成されている場合、特に有利である。

異なる焦点距離は、光学画像安定化による画像の異なる変化の間の機能的接続を、好ましくは線形の形、例えば、次の形で提供し得る：

10

20

30

40

50

収差 = $f(f_i, \text{相対運動})$ 、

【0105】

つまり、収差は、焦点距離または焦点距離の差および視線方向の変更または光学画像安定化の実行された相対運動の関数として、基準チャネルに対して全体的に、または基準チャネルに対して示される。

【0106】

電子画像安定化装置 41 は、画像センサ 12、アレイ 14、およびビーム偏向手段 18 の間の範囲または相対運動を、焦点距離 $f_1 \sim f_4$ または基準チャネルに対する焦点距離の差と結び付けて、実行される電子画像安定化に関する信頼できる情報を得ることができるとともに、機能的な接続を作成し、および／またはそれを使用することができる。

10

光学特性および／または機能的接続に必要なデータは、較正中に取得できる。

別の画像に対する 1 つの画像の変位を決定するための画像の互いの位置合わせは、部分的な視野の画像内の一致する特徴、例えばエッジの進行、物体のサイズなどを決定することによって行うこともできる。

【0107】

例えば、これは、第 1 の画像および第 2 の画像における特徴の動きの比較に基づいて電子画像安定化を提供するようにさらに構成され得る電子画像センサ 41 によって識別され得る。

したがって、チャネル個別の電子画像安定化は、画像詳細の動きのチャネル個別画像評価によって実行され得る。

20

【0108】

異なる画像での比較の代わりに、またはそれに加えて、特に時間的に離れた 2 つの取込画像またはフレームに関して、同じ画像で特徴の比較を実行することもできる。

光学画像安定化装置 41 は、第 1 の時点および第 2 の時点に対応する部分画像内の一致する特徴を識別し、第 1 の画像内の特徴の動きの比較に基づいて電子画像安定化を提供するように構成されてもよい。

例えば、上記比較は、相対運動によって特徴が変位され、少なくとも部分的に収差を補正するために画像が後方に変位される変位を示してもよい。

【0109】

光学画像安定化装置は、画像センサ領域 24 a 内の画像などの基準チャネルの撮像された部分視野の画像を安定させるために使用されてもよい。

30

例えば、電子画像安定化装置 41 は、チャネル個別の方法で画像センサ領域 24 b、24 c、および 24 d に投影する基準チャネルとは異なる光学チャネルに対して画像安定化を実行するように構成される。

【0110】

多開口撮像装置は、光学的に排他的に基準チャネルを安定化するように構成されてもよい。

これは、実装において、機械的に達成された光学画像安定化のみを用いることにより、参照チャネルで十分に良好な画像安定化が達成され得ることを意味する。

【0111】

40

他のチャネルについては、焦点距離の違いによる不十分な光学画像安定化の上述の効果を部分的または全体的に補償するために、電子画像安定化がさらに実行され、電子安定化は各チャネルで個別に実行される。

【0112】

さらなる実施形態によれば、多開口撮像装置の各チャネルが個々の電子画像安定化を含むことがさらに可能である。

多開口撮像装置の各チャネルに対して個別に実行される電子画像安定化は、個々のチャネルで実現される画像変位間の決定された機能的接続が用いるように実行されてもよい。

【0113】

例えば、チャネルの方向 32 に沿った変位は、別の画像の方向 32 に沿った変位の 1 .

50

1 倍、1.007 倍、1.3 倍または 2 倍または 5 倍である。

さらに、このチャンネル個別の機能的接続は、ビーム偏向ユニットおよび／またはアレイおよび／または画像センサ間の相対運動に依存する場合があります、線形でも、画像方向に沿った電子画像安定化の範囲に対するビーム偏向手段の回転角を投影する角度関数に対応してもよい。同じ値または異なる値を用いて、方向 28 に対して同一の接続を実現できる。

【0114】

すべての実施形態について、実現された相対運動は、ジャイロスコープなどの対応する追加のセンサによって取り込まれてもよく、または 1 つ、いくつかまたはすべてのチャンネルの取込画像データから導出されてもよい。

このデータまたは情報は、光学画像安定化および／または電子的画像安定化に使用することができ、このことは、例えば、多開口撮像装置が、センサからセンサ信号を受信し、多開口撮像装置と対象物との間の相対的な動きと相関する情報と比較してセンサ信号を評価するとともに、この情報を使用して光学画像安定化および／または電子画像安定化装置の制御を実行するように構成されることを意味する。

【0115】

光学画像安定化装置は、方向 28 および方向 32 に沿った安定化のためのさまざまな構成要素、例えばアレイ 14 およびビーム偏向手段の回転 38 の移動によって画像軸 28 および画像軸 32 に沿った光学画像安定化を得るように構成されてもよい。

どちらの場合でも、光学系 64 a～64 d の違いが影響する。

電子画像安定化に関する以前の議論は、両方の相対的な動きに対して実施されてもよい。

特に、方向 28 および方向 32 を別々に見ることにより、方向 28 および方向 32 に沿った光学系 64 a～64 d 間のさまざまな偏差を考慮することが可能になる。

【0116】

本明細書で説明される実施形態は、画像センサ領域 24 a～24 d 内の部分画像に対して相互画像軸 28 および／または 32 を用いることができる。

あるいは、方向が異なる場合があります、相互に変換される場合がある。

【0117】

図 5 a は、ファセット 46 a～46 h のアレイとして形成されるビーム偏向手段 18 の概略図を示す。例えば、ビーム偏向手段 18 が第 1 の位置に配置される場合、それぞれ番号 1、2、3 および 4 で示されるファセット 46 a～46 d は、第 1 の方向に 4 つの光学チャンネルの光路を偏向してもよい。

【0118】

ビーム偏向手段 18 が第 2 の位置を含む場合、各光学チャンネルの光路は、番号 1'、2'、3' および 4' でそれぞれ示されるように、ファセット 46 e～46 h に基づいて第 2 の方向に偏向されてもよい。

【0119】

例えば、ファセット 46 a～46 d および 46 e～46 h は、ブロックに配置されていると呼ばれる場合がある。

ライン延長方向 65 に沿った光学チャンネルの数の延長長さに本質的に対応する距離 88 は、並進方向 66 に沿ったビーム偏向手段 18 の並進運動のためにカバーされてもよい。

【0120】

図 4 a の実施形態によれば、例えば、これは、ライン延長方向 65 に沿った 4 つの光学チャンネルの拡大である。

さらなる実施形態によれば、ビーム偏向要素の数は、複数の光学チャンネルと異なってもよい。

少なくとも 2 つの光学チャンネルの光路を偏向するために、少なくとも 1 つのビーム偏向要素をビーム偏向手段の位置に構成または配置することができる。

【0121】

図 5 b は、ビーム偏向手段 18 の概略図を示しており、ファセット 46 a～46 g は、図 5 a の図と比較して異なる順序を含む。

10

20

30

40

50

【0122】

図5bに示されるビーム偏向手段は、順序1、1'、2、2'、3、3'、4および4'によって示されるように、各光学チャネルに対する光学チャネル46a～46gの交互配置を含む。

これにより、ビーム偏向手段18が第1の位置と第2の位置との間で切り替えられるためにそれに沿って移動される距離88'が可能になる。

図5aの距離88と比較して、距離88'は小さくてもよい。

例えば、距離88'は、アレイ14の2つの隣接する光学チャネル間の距離に本質的に相当してもよい。

【0123】

例えば、2つの光学チャネルは、移動方向65に沿ったファセットの寸法に少なくとも本質的に対応する互いに対する距離またはギャップを含んでもよい。

距離88'は、例えば、少なくとも2つの光学チャネルの光路を偏向するためにビーム偏向要素がビーム偏向手段の位置に構成または配置される場合、これとは異なってもよい。

【0124】

ビーム偏向手段18の有利な実施形態は、図6a～図6fに基づいて説明される。

実装は、個別にまたは任意の組み合わせで実行できる多くの利点を示すが、これらは限定的な効果を持つことを意図したものではない。

【0125】

図6aは、本明細書に記載のビーム偏向手段におけるビーム偏向領域46の1つとして使用され得るビーム偏向要素172の概略側面断面図を示す。

【0126】

ビーム偏向要素172は、光学チャネル16a～16dの1つ、複数、またはすべてに対して動作可能であってもよく、多角形の鎖状の断面を備えてもよい。

三角形の断面が示されているが、他の多角形でもよい。

代替的または追加的に、断面は少なくとも1つの曲面を備えてもよく、収差を回避するために、特に反射面において少なくとも部分的に平面構成が有利であり得る。

【0127】

2つの主側面174aおよび174bは、角度 δ だけ互いに向かって傾斜していてもよい。

角度 δ は、 $1^\circ \sim 89^\circ$ の間の値を含むことができ、好ましくは $5^\circ \sim 60^\circ$ の間の値を含み、特に好ましくは $10^\circ \sim 30^\circ$ の間の値を含む。

したがって、主側面174aおよび174bは、好ましくは、 60° 以下の角度で互いに対して傾斜するように配置される。

【0128】

例えば、ビーム偏向要素172は、第1の側面174a、第2の側面174b、および第3の側面174cを含む。

側面174aおよび174bなどの少なくとも2つの側面は、反射するように構成され、そのため、ビーム偏向要素172が2つの側面で反射するように構成されるように構成される。

側面174aおよび174bは、ビーム偏向要素172の主側面、すなわち側面174cよりも大きい表面を有する側面であればよい。

【0129】

言い換えれば、ビーム偏向要素172は、くさび形であり、2つの側面で反射するように形成されてもよい。

【0130】

しかしながら、表面174cよりも実質的に小さいさらなる表面は、表面174cの反対側、すなわち表面174aと174bとの間に配置されてもよい。

言い換えれば、表面174a、174b、および174cによって形成されるくさびは、任意に先細になることはなく、尖った側に表面が設けられ、したがって鈍い。

10

20

30

40

50

【0131】

図6bは、ビーム偏向要素172の概略側面断面図を示し、ビーム偏向要素172のサスペンションまたは変位軸176が説明されている。

ビーム偏向要素172が回転および／または並進様式でビーム偏向手段18内において可動であり得る変位軸176は、断面の表面重心178に対して偏心的に変位されてもよい。

あるいは、表面重心は、厚さ方向182およびそれに垂直な方向184に沿ったビーム偏向要素172の寸法の半分を表す点であってもよい。

【0132】

主側面174aは表面法線175aを含むことができ、一方、主側面174bは表面法線175bを含んでもよい。

ビーム偏向手段の第1の位置と第2の位置との間を切り替えるために変位軸176の周りの回転運動が使用される場合、ビーム偏向手段の回転運動は、図2bに関連して説明したように、2つの位置間でアレイ14に完全に面する主側面174aおよび174bの角度 α が回避されるどちらに応じた向きになるように実行されてもよい。

【0133】

これは、回転運動による第1および第2の動作状態または位置間の変化中に、第2の主面の表面法線175aおよび表面法線175bが各時点において、図2bでは画像センサに向かう方向に対して少なくとも 10° の角度 γ_1 および γ_2 として、また該当する場合は画像センサの表面法線に平行な角度 γ として示されている角度を含んでもよいことも理解することができる。

これにより、角度の1つが 0° または 180° であることが回避される可能性があり、これは厚さ方向に沿ったビーム偏向手段の大きなまたはほぼ最大の広がりを表してもよい。

【0134】

例えば、変位軸176は、厚さ方向182に沿って不変であってもよく、それに垂直な方向にオフセットを含んでもよい。

あるいは、厚さ方向182に沿ったオフセットも考えられる。

例えば、変位は、変位軸176の周りのビーム偏向要素172の回転時に、表面重心178の周りの回転の場合よりも大きなアクチュエータ移動が得られるように実行することができる。

このように、変位軸176の変位により、回転時に側面174aと側面174bの間のエッジが移動する距離は、表面重心178の周りの回転と比較して同じ回転角度で増加してもよい。

【0135】

好ましくは、ビーム偏向要素172は、縁部、すなわち、側面174aと側面174bとの間のくさび形断面の尖った側面が画像センサに面するように配置される。

したがって、小さな回転運動により、異なる側面174aまたは174bはそれぞれ、光学チャネルの光路を偏向させる可能性がある。

これにより、主面が画像センサに対して垂直になることが不要であるようにビーム偏向要素172が移動するため、ビーム偏向手段のスペース要件が厚さ方向182に沿って小さくなるように回転を実行できることが明らかになる。

【0136】

側面174cは、二次側または後側と呼ばれてもよい。

いくつかのビーム偏向要素は、接続要素が側面174cに配置されるか、ビーム偏向要素の断面を貫通するように、つまり、例えば、変位軸176の領域内の偏向要素のように、ビームの内部に配置されるように、互いに接続される。

特に、保持要素は、方向182に沿ってビーム偏向要素172を超えて、またはわずかな程度、すなわち、50%以下、30%以下、または10%以下まで延びないように配置されてもよく、その結果、保持要素は増加せず、方向182に沿った構造全体の膨張を決定しない。

10

20

30

40

50

あるいは、厚さ方向 1 8 2 の拡大は、光学チャネルのレンズによって決定されてもよく、すなわち、これは、厚さの最小値を定義する寸法を含む。

ビーム偏向要素 1 7 2 は、ガラス、セラミック、ガラスセラミック、プラスチック、金属、またはこれらの材料および／またはさらなる材料の任意の組み合わせで形成されてもよい。

【0137】

言い換えれば、ビーム偏向要素 1 7 2 は、先端、すなわち主側面 1 7 4 a と 1 7 4 b との間の縁が画像センサに向くように配置されてもよい。

ビーム偏向要素の保持は、ビーム偏向要素の背面または内部でのみ実行されるように実行されてもよく、すなわち、主側面が覆われていない。

相互保持または接続要素は、後側 1 7 4 c を横切って延びていてもよい。

ビーム偏向要素 1 7 2 の回転軸は、偏心して配置されてもよい。

【0138】

図 6 c は、画像センサ 1 2 と、互いに隣接して配置された光学チャネル 1 6 a ～ 1 6 d の単一ラインアレイ 1 4 とを含む多開口撮像装置 1 9 0 の概略斜視図を示す。

ビーム偏向手段 1 8 は、光学チャネルの数に対応し得る多数のビーム偏向要素 1 7 2 a ～ 1 7 2 d を含む。

【0139】

あるいは、例えば、少なくとも 1 つのビーム偏向要素が 2 つの光学チャネルによって使用される場合、より少ない数のビーム偏向要素が配置されてもよい。

あるいは、例えば、図 5 a および図 5 b に関連して説明したように、ビーム偏向手段 1 8 の偏向方向の切り替えが並進運動によって行われる場合、より多くの数を配置することもできる。

【0140】

各ビーム偏向要素 1 7 2 a ～ 1 7 2 d は、光学チャネル 1 6 a ～ 1 6 d に関連付けられ得る。

ビーム偏向要素 1 7 2 a ～ 1 7 2 d は、多数の要素 1 7 2 として形成されてもよい。

あるいは、少なくとも 2 つ、いくつか、またはすべてのビーム偏向要素 1 7 2 a ～ 1 7 2 d は、互いに一体的に形成されてもよい。

【0141】

図 6 d は、自由曲面として形成された断面を有するビーム偏向要素 1 7 2 の概略側面断面図を示す。

このように、側面 1 7 4 c は、保持要素の固定を可能にする凹部 1 8 6 を備えてもよく、凹部 1 8 6 はまた、突出要素、例えば舌ばねシステムのばねとして形成されてもよい。

断面は、主側面 1 7 4 a および主側面 1 7 4 b よりも小さな表面膨張を含み、それを互いに接続する第 4 の側面 1 7 4 d をさらに含む。

【0142】

図 6 e は、第 1 のビーム偏向要素 1 7 2 a と、図の方向において前者の後ろに位置する第 2 のビーム偏向要素 1 7 2 b の概略側面断面図を示す。

凹部 1 8 6 a および凹部 1 8 6 b は、凹部内に接続要素を配置することができるように、これらが本質的に一致するように配置されてもよい。

【0143】

図 6 f は、例えば、接続要素 1 8 8 と接続された 4 つのビーム偏向要素 1 7 2 a ～ 1 7 2 d を含むビーム偏向手段 1 8 の概略斜視図を示す。

接続要素は、アクチュエータにより並進および／または回転方式で移動可能にするために使用可能であってもよい。

接続要素 1 8 8 は、一体となるように構成することができ、ビーム偏向要素 1 7 2 a ～ 1 7 2 d でまたはその中の延在方向、例えば y 方向にわたって延在することができる。

【0144】

あるいは、例えば、ビーム偏向要素 1 7 2 a ～ 1 7 2 d が一体に形成される場合、接続

10

20

30

40

50

要素 188 は、ビーム偏向手段 18 の少なくとも 1 つの側面のみに接続されてもよい。

あるいは、アクチュエータへの接続および／またはビーム偏向要素 172a～172d の接続は、他の任意の方法、例えば、接着、ブラストまたははんだ付けによっても実行されてもよい。

【0145】

図 7 は、一実施形態による撮像システム 60 の概略斜視図を示している。

撮像システム 60 は、多開口撮像装置 10 を含む。

【0146】

さらなる実施形態によれば、多開口撮像装置 10 の代わりに、またはそれに加えて、撮像システム 60 は、少なくとも 1 つの多開口撮像装置 10'、20、30、40 を含む。

撮像システム 60 は、平坦なハウジング 92 を含む。

平坦なハウジング 92 は、第 1 ハウジング方向 a に沿った第 1 拡張部 94a を含む。

平坦なハウジング 92 は、第 2 ハウジング方向 b に沿った第 2 拡張部 94b と、第 3 ハウジング方向 c に沿った第 3 拡張部 94c とをさらに含む。例えば、ハウジング方向 a は、空間内の厚さ方向 57 と平行に配置されてもよい。

【0147】

ハウジング方向 a に沿った平坦なハウジング 92 の拡張部 94a は、平坦なハウジング 92 の最小寸法として理解され得る。

最小膨張と比較して、他のハウジング方向 b および c に沿った他の膨張 94b および／または 94c は、ハウジング方向 a に沿った拡張部 94a と比較して、少なくとも 3 倍のサイズ、少なくとも 5 倍のサイズ、または少なくとも 7 倍のサイズを含んでもよい。

簡単に言えば、拡張部 94a は、それぞれ他のハウジング方向 b および c に沿った他の拡張部 94b および 94c よりも小さいか、著しく小さいか、または該当する場合は大きさだけ小さくてもよい。

【0148】

平坦なハウジング 92 は、例えば、多開口撮像装置 10 のビーム偏向手段に基づいて、光路 26 および／または 26' を偏向させることができる 1 つまたはいくつかのダイヤフラム 96a～96b を含んでもよい。

例えば、ダイヤフラムは、エレクトロクロミックダイヤフラムであってもよく、および／またはディスプレイの領域に配置されてもよい。

【0149】

撮像システム 60 は、携帯機器として構成されてもよい。

例えば、撮像システム 60 は、携帯電話またはいわゆるスマートフォンなどの携帯通信手段、タブレットコンピュータ、または携帯音楽再生装置とすることができる。

撮像システム 60 は、例えばナビゲーションシステム、マルチメディアシステムまたはテレビシステムで使用されるスクリーンとして実装されてもよい。

代替的または追加的に、撮像システム 60 は、ミラーなどの反射面の背後に配置されてもよい。

【0150】

移動通信装置の分野では、多開口撮像装置 10、10'、20、30 および／または 40 の配置が有利な場合があり、長いハウジング側面 94b および／または 94c に沿ったコンポーネントの配置に基づいて、ハウジング方向 94a に沿った多開口撮像装置の拡張は小さくてもよく、そのため、撮像システム 60 は小さな拡張部 94a を含んでもよい。

言い換えると、画像センサの相対的な 2 次元の横方向の動きと、従来のシステムでの視野の 2 次元の角度変化（スキャンに対応）を引き起こす対物レンズを、ビュー方向における 1 次元の変化および回転運動に置き換えることができる。

【0151】

視野方向の一次元の変更は、回転可能に支持されたミラーを別の方向に持ってくることであり、イメージングチャネルの光軸（ライン延長方向）に対するミラー（ビーム偏向手段）の方向を変えることにより実行されてもよく、ミラーの回転軸は、撮像チャネルの光

10

20

30

40

50

軸に対して垂直および／またはほぼ垂直に延びていてもよい。

ビュー方向を上記の方向に垂直に適合させるために、画像センサおよび／またはアレイ対物レンズ（光学チャネルのアレイ）を互いに向かって横方向に移動させることができる。両方の動きの相互作用により、２次元の光学画像安定化が達成される。

【０１５２】

小さな設置高さを可能にするために、移動を実現するために配置されたコンポーネント（アクチュエータなど）および画像プロセッサなどのサブシステムは、該当する場合、排他的に隣、前、および／または撮像光路によって規定される、すなわち、平面５２ａと平面５２ｂの間に配置される設置スペースの背後にあり、実施形態によれば、その上方または下方に配置されなくてもよい。

これにより、光学式画像安定化のために、移動ユニット（アクチュエータ）を空間的に分離できる。

これにより、必要な部品数を減らすことができ、したがって、カメラシステムの製造価格が低くなり、従来の構造と比較して設置高さの大幅な減少を達成することができる。

【０１５３】

図２ａを参照すると、既知のシステムとの違いは、光学チャネルのレンズ（光学）が平面５２ａと平面５２ｂとの間の距離を本質的に定義できるという事実であり得る。

これにより、デバイスの設置高さを小さくすることができ、有利である。

従来のシステムでは、レンズの主平面は平面５２ａおよび５２ｂに平行であるが、アレイの光学系の主平面はそれに垂直に配置されている。

【０１５４】

図８は、ハウジング７２と、ハウジング７２内に配置された第１の多開口撮像装置１０ａおよび第２の多開口撮像装置１０ｂとを含む装置８０の概略斜視図を示す。

【０１５５】

装置８０は、多開口撮像装置で立体的に、例えば、捕捉領域の重なり合う領域で、視野７０全体を少なくとも部分的に捕捉するように構成される。

例えば、全視野７０は、ハウジングの主側面７４ｂに配置されており、この主側面は主側面７４ａとは反対側を向いている。

例えば、多開口撮像装置１０ａおよび１０ｂは、主側面７４ｂに配置されたダイヤフラム７８ａおよび７８ｃが少なくとも部分的に透明である透明領域６８ａおよび６８ｃを通してそれぞれ全視野７０を取り込むことができる。

主側面７４ａに配置されたダイヤフラム７８ｂおよび７８ｄは、それぞれ、少なくとも部分的に光学的に透明領域６８ｂおよび６８ｄを閉じ、その結果、多開口撮像装置１０ａおよび／または１０ｂからの取込画像を改ざんする可能性があるため、主側面７４ａに面する側からの迷光の範囲は、少なくとも削減される。

【０１５６】

多開口撮像装置１０ａおよび１０ｂは、互いに空間的に離間して配置されるように示されているが、多開口撮像装置１０ａおよび１０ｂは、空間的に隣接するか、または組み合わされるように配置されてもよい。

例えば、撮像装置１０ａおよび１０ｂの単一ラインアレイは、互いに隣接して、または互いに平行に配置されてもよい。

【０１５７】

単一ラインアレイは、互いに対してラインを形成することができ、各多開口撮像装置１０ａおよび１０ｂは、単一ラインアレイを含む。

撮像装置１０ａおよび１０ｂは、相互ビーム偏向手段および／または相互キャリア６２および／または相互画像センサ１２を備えてもよい。

多開口撮像装置１０ａおよび／または１０ｂの代わりに、またはそれに加えて、少なくとも多開口撮像装置１０、１０'、２０、３０および／または４０を配置することができる。

【０１５８】

10

20

30

40

50

そのような相互要素、例えば、ビーム偏向手段またはアレイは、例えば、ビーム偏向手段の動きがいくつかのモジュールの光学チャネルの光学画像安定化として機能する可能性があるため、相互光学画像安定化装置によって使用される場合がある。

したがって、光学画像安定化装置は、いくつかのモジュールに対して相互に実装されてもよく、および／またはいくつかのモジュールに対して相互参照チャネルが用いられてもよい。

【0159】

透明領域68a～68dは、光学構造体を使用されない場合に光学構造体を覆う切り替え可能なダイヤフラム78a～78dをさらに含んでもよい。

ダイヤフラム78a～78dは、機械的に動かされる部分を含み得る。

機械的に動かされる部分の移動は、例えば、アクチュエータ36および45について説明されているように、アクチュエータを使用することによって実行されてもよい。

代替的または追加的に、ダイヤフラム78a～78dは電気駆動可能であってもよく、エレクトロクロミック層またはエレクトロクロミック層シリーズを含んでもよく、すなわち、エレクトロクロミックダイヤフラムとして形成されてもよい。

【0160】

図9は、例えば、撮像システム80に配置することができるような、第1の多開口撮像装置10aおよび第2の多開口撮像装置10bを含む概略構造を示す。

アレイ14aおよび14bは、単一ライン方式で形成され、相互ラインを形成する。

画像センサ12aおよび12bは、相互基板および／または相互回路基板または相互フレックス基板などの相互回路キャリアに取り付けられてもよい。

あるいは、画像センサ12aおよび12bは、互いに異なる基板を含んでもよい。

【0161】

明らかに、これらの代替物のさまざまな組み合わせも可能であり、例えば、相互画像センサ、相互アレイおよび／または相互ビーム偏向手段18を含む多開口撮像装置、ならびに別個の構成要素を含むさらなる多開口撮像装置も可能である。

【0162】

相互画像センサ、相互アレイ、および／または相互ビーム偏向手段は、より少ない数のアクチュエータを駆動することによってそれぞれのコンポーネントの動きが高精度で得られ、アクチュエータ間の同期が低減または回避されるという点で有利である。

さらに、高い熱安定性が得られ得る。

代替的または追加的に、他のおよび／または異なる多開口撮像装置10、10'、20、30および／または40は、相互アレイ、相互画像センサおよび／または相互ビーム偏向手段を備えてもよい。

【0163】

図10aは、例えば、本明細書に記載の撮像システムによって得られるような電子画像安定化の実施の初期状況の概略図であり、電子画像安定化に関する実施は制限効果のない個々の多開口撮像装置を指すこともある。

【0164】

説明した実施形態では、撮像システムは、相互光学画像安定化装置と相互電子画像安定化装置を使用する。

例示的に、各モジュールは、オブジェクト71で全視野を撮像するために、2つの光学チャネル16aおよび16b、ならびに16cおよび16dをそれぞれ含む。

制限効果を持たずに、関連する画像センサ領域における光学チャネル16aおよび16bの画像73aおよび73bはオブジェクト71の立体的なキャプチャの左画像75aと呼ばれ、光学チャネル16cおよび16dの画像73cおよび73dはオブジェクト71の立体的なキャプチャの右画像と呼ばれる。

【0165】

図10aは、画像73a～73dを取得するためにオブジェクト71が画像センサ領域に投影される収差のない状態を示す。

画像 7 3 a および画像 7 3 b は、例えば、ステッチングによって、多開口撮像装置によって左の全体画像 7 7 a に結合されてもよい。

【0166】

画像 7 3 c および画像 7 3 d は、多開口撮像装置によって右の全体画像 7 7 b に同様の方法で結合され、2つの全体画像 7 5 a および 7 5 b を通じてオブジェクト 7 1 に関する立体情報を決定することができる。

【0167】

ここで、図 1 0 b は、図 1 0 a の場合を示しており、オブジェクト 7 1 に対する撮像システムの相対運動は、オブジェクト 7 1 ' によって示されるオブジェクト 7 1 の変化した相対位置をもたらす。

例えば、これは、オブジェクト 7 1 の動きおよび／または撮像システムの揺れである場合がある。

画像補正を無視すると、相対移動により、画像 7 3 ' a ~ 7 3 ' d の点線で示されている画像センサ領域内のオブジェクト 7 1 の画像の画像位置が変更される。

【0168】

ここで、図 1 0 a に示される画像 7 7 a および画像 7 7 b、すなわち、収差が補償された画像を取得することが努力されている。

揺れの補正、すなわち可能な限り最良の画像安定化が、試みられているものである。

この光路では、光学チャネルの光学系の偏差は考慮されない。

【0169】

図 1 0 c は、同一の光学パラメータを含む、すなわち同一の焦点距離を含むすべての光学チャネルの純粋な光学画像安定化が最良の画像安定化をもたらすという不変の仮定の下での画像における光学画像安定化の基礎を示している。

オブジェクト 7 1 の変位は、正の方向 2 8 および負の方向 3 2 を指す矢印 7 9 によって示されている。

光学画像安定化装置によって画像センサ、アレイ、およびビーム偏向手段の間の相対運動を生成することにより、画像 7 3 ' a ~ 7 3 ' d、したがって全体画像 7 7 a および 7 7 b が反対方向 8 2 a ~ 8 2 d および 8 4 a ~ 8 4 b は、それぞれ、動作時に、図 1 0 b による物体の変位および図 1 0 c による補償も、例示されたオフセットの生成を回避するために適時に実行される。

矢印 8 4 a ~ 8 4 d および 7 7 a ~ 7 7 b によって表される方向は、空間内の矢印 7 9 とは反対に、例えばそれぞれの部分画像の重要な点、例えば目または口の角、例えば画像中でエッジを示すように配置される。

【0170】

ここで、図 1 0 d は、光学画像安定化後、光学特性の実際の偏差を考慮した、取得された部分画像 7 3 ' ' a ~ 7 3 ' ' d を示している。

例えば、光学画像安定化は、画像 7 3 a が可能な限り最良の方法で補正されるように実行され、これは、光学的に安定化された画像 7 3 ' ' a が、少なくとも許容範囲内で収差のない画像 7 3 a に対応することを意味する光学画像安定化装置の可能性を示す。

【0171】

光学特性の偏差により、光学チャネル 1 6 a の画像安定化はチャネル 1 6 b ~ 1 6 d に異なる効果をもたらす、これは、光学特性の偏差が、例えば、変位を示す矢印 8 2 a ~ 8 2 d を引き起こすことを意味する光学的安定化に基づく画像の角度は、長さおよび／または方向に関して異なり得る。

【0172】

これは、修正画像 7 3 ' a と 7 3 ' b、および 7 3 ' c と 7 3 ' d からそれぞれ形成された結合画像 7 7 において顕著である。

光学画像の安定化による変位のずれは、部分画像がバラバラになるという事実につながり、ステッチ時にエラーを引き起こす可能性がある。

例えば、これは、全体画像 7 7 b に関連する分離された部分画像 7 3 ' ' c および部分画

10

20

30

40

50

像 7 3 ' ' d によって、または正しく安定した部分画像 7 3 ' ' a から間隔を空けた全体画像 7 7 a 内の部分画像 7 3 ' ' b によって示される。

言い換えると、すべてのチャンネルに完全に補正されていない画像位置があるため、画像を結合するときに収差が発生する。

【0173】

チャンネル 1 6 b ~ 1 6 c の画像において、図 1 0 e は、画像 7 3 ' ' ' b ~ 7 3 ' ' ' d によって示される、光学画像安定化を示し、これは基準チャンネル 1 6 a に対して実行される。

チャンネル 1 6 a から離れたチャンネル 1 6 b ~ 1 6 d での電子画像安定化により、光学チャンネル 1 6 a での光学画像安定化に関するそれらの偏差は少なくとも部分的に補償され、その結果、画像 7 7 a および 7 7 b にそれぞれ対応し得る、収差が低減された画像 7 7 ' ' ' a、および収差のない 7 7 ' ' ' b が取得され得る。 10

これは、部分的に補正された画像位置が光学画像安定化を通じて取得され、補正された画像位置が追加の電子画像安定化を通じて取得されることを意味する。

【0174】

電子画像安定化の程度は、光学チャンネル 1 6 a ~ 1 6 d 間の機能的接続を使用して、電子画像安定化装置によって実行され得る。

代替的または追加的に、電子画像安定化装置、例えば画像安定化装置 4 1 は、例えば、互いに時間的に異なるまたは互いに続く 2 つのフレームのマッチング特徴を考慮するとき、画像の変位の程度を決定するように構成され得る。

【0175】

図 1 1 は、多開口撮像装置を提供する方法 1 1 0 0 の概略フロー図を示している。

ステップ 1 1 1 0 は、画像センサを提供することを含む。

ステップ 1 1 2 0 は、各光学チャンネルが全視野の部分視野を画像センサの画像センサ領域に投影するための光学素子を含むように、光学チャンネルのアレイを提供することを含む。

ステップ 1 1 3 0 は、光学チャンネルの光路を偏向させるためのビーム偏向手段を配置することを含む。

【0176】

ステップ 1 1 4 0 は、画像センサ、アレイおよびビーム偏向手段間の第 1 の相対運動を生成することにより第 1 の画像軸に沿った画像安定化のために、および、画像センサ、アレイ、ビーム偏向手段間の第 2 の相対運動を生成することにより第 2 の画像軸に沿った画像安定化のために光学画像安定化装置を配置することを含む。 30

ステップ 1 1 5 0 は、第 1 および第 2 の画像軸に沿ったアレイの第 1 の光学チャンネルの画像安定化のために電子画像安定化装置を配置することを含む。

【0177】

本明細書で説明する実施形態は、ライン延長方向に沿った単一ラインまたは複数ラインの線形チャンネル配置、画像センサとイメージング光学系との間の単軸並進運動を使用する光学画像安定化、およびビーム偏向ミラーアレイの単軸回転運動を有する多開口撮像システムを可能にする。

【0178】

上記の実施形態は、多数の 4 つの光学チャンネルまたはその多数が配置されるように説明されたが、さらなる実施形態による多開口撮像装置は、任意の数の光学チャンネル、例えば、少なくとも 2 つ、少なくとも 3 つ、少なくとも 4 つ、少なくとも 1 0 またはそれ以上の数の光学チャンネルが配置されてもよい。

【0179】

上述した実施形態では、光学画像安定化装置 2 2 がアクチュエータ 3 6 およびアクチュエータ 4 2 を含むように説明したが、さらなる実施形態によれば、アクチュエータ 3 6 および 4 2 は相互アクチュエータとして構成することもできる。

【0180】

例えば、アクチュエータによって生成される動きは、それぞれの動きを得るために、力変換器および／または距離変換器（透過）によって画像センサ 1 2、光学アレイ 1 4 およ

20

30

40

50

び／またはビーム偏向手段 18 に向けられてもよい。

代替的または追加的に、例えば多開口撮像装置 40 に関連して説明したように、1 つまたはいくつかの構成要素をいくつかのアクチュエータによって移動させることもできる。

【0181】

例えば、画像センサは、相補型金属酸化膜半導体（CMOS）またはそれとは異なる技術として構成されてもよい。

それぞれのアレイの光学チャネルは、それぞれの画像センサ領域に向けられる光路が光学的に変更される領域を定義するように理解されてもよい。

したがって、画像センサ領域に関連付けられた光路は、アレイの光学チャネルを通過する場合がある。

【0182】

上記で指摘したように、光路および／または光軸は、ビーム偏向手段から出発して、異なる方向に向けられてもよい。

これは、ビーム偏向手段での偏向中に、および／または光学系によって、互いに対して平行性から逸脱する方法で光路を方向付けることにより得られる場合がある。

光路および／または光軸は、ビーム偏向の前および／またはなしで平行度から逸脱する場合がある。

【0183】

以下では、この事実は、チャネルに一種の事前発散を提供できるという点で説明されている。

【0184】

この光軸の事前発散により、例えば、ビーム偏向手段のファセットのすべてのファセット傾斜が互いに異なるわけではないが、チャネルのいくつかのグループは、例えば同じ傾斜またはそれに向けられているファセットを有することが可能になるだろう。

【0185】

後者は、単一の部品として、および／または互いに連続的に融合するように、すなわち、ライン延長方向に隣接するチャネルのこのグループに割り当てられるファセットとして形成されてもよい。

【0186】

これらのチャネルの光学軸の発散は、光学チャネルの光学系の光学中心とチャネルの画像センサ領域の間の横方向のオフセットによって得られるため、これらの光学軸の発散から生じる可能性がある。例えば、事前分岐は 1 つの平面に制限できる。

例えば、光軸は、ビーム偏向の前および／またはなしで共通の平面に伸びることがあるが、この平面では発散的に広がり、ファセットは他の横断面で追加の発散を引き起こすだけであり、ファセットはすべてライン延長方向に平行に、上記の光軸の相互平面に対して異なるように傾斜している。

【0187】

ここで、いくつかのファセットは同じ傾斜を持ち、および／または光軸がすでに異なるチャネル、例えば、ビーム偏向の前および／またはなしで、光軸の上記の相互平面内のペアで異なるチャネルグループに相互に関連付けることができる。

簡単に言えば、光学系は、第 1（画像）方向に沿った光路の（事前）発散を可能にし、ビーム偏向手段は、第 2（画像）方向に沿った光路の発散を可能にする。

【0188】

例えば、上記のおそらく存在する事前発散は、光学系の光学中心をライン延長方向に沿った直線上に配置することにより達成され、画像中心領域の中心は投影の投影から外れるように配置される画像センサ領域の平面の法線に沿った画像センサ平面内の直線上の点、例えば、チャネル内の画像センサ平面内の上記直線上の点からチャネルに個別の方法で外れた点上の光学中心線の延長方向に沿った点、および／またはライン延長方向と画像センサの法線の両方に垂直な方向に沿った点に配置される。

【0189】

10

20

30

40

50

あるいは、ライン延長方向に沿って直線上に画像センサの中心を配置することにより、事前発散を達成し得るが、光学系の中心は、光学系の光学中心の平面の、光学中心面の直線上の点への法線、例えば、チャンネル個別の方法で光学中心面の上記直線上の点から外れた点線の延長方向に沿って、および／またはライン延長方向と光学中心面の法線の両方に垂直な方向に沿って画像センサの光学中心の投影から逸脱するように配置される。

【0190】

それぞれの投影からの上述のチャンネル個別偏差は、ライン延長方向にのみ延びる、すなわち、光軸は、相互平面にのみ位置し、事前発散が提供されることが好ましい。

その場合、光学中心と画像センサ領域中心はそれぞれ、線の延長方向に平行な直線上に配置されるが、中間距離は異なる。

対照的に、ライン延長方向に垂直な横方向におけるレンズと画像センサの間の横方向のずれにより、設置高さの増加をもたらした。

【0191】

ライン延長方向の純粋な面内オフセットは、設置高さを変更しないが、その結果、ファセットが少なくなる可能性があり、および／またはファセットが角度方向の傾斜のみを含む可能性があり、構造を簡素化する。

したがって、例えば、隣接する光学チャンネルはそれぞれ、同じ平面内に延びる光軸を含むことができ、各光軸は互いに対して傾斜している、すなわち、事前発散が提供されている。

ファセットは、光学チャンネルのグループに対して配置されてもよく、ある方向にのみ傾斜していてもよく、ライン延長方向に平行であってもよい。

【0192】

さらに、いくつかの光学チャンネルは、例えば超解像の目的で、またはこれらのチャンネルによって対応する部分視野がスキャンされる解像度を高めるために、同じ部分視野に関連付けられることが提供され得る。

ビーム偏向の前に、そのようなグループの光学チャンネルは平行に延び、部分的な視野のファセットによって偏向される。

グループのチャンネルの画像センサの画素画像は、このグループの異なるチャンネルの画像センサの画素の画像間の中間位置に配置されるのが有利であろう。

【0193】

例えば、超解像を目的とせずに、ライン延長方向のすぐ隣のチャンネルのグループが、部分フィールドで全体の視野を完全にカバーし、すぐ近くのチャンネルのさらなるグループが、それらの部分の視野全体を完全にカバーする、立体視のみを目的とする実装も考えられる。

【0194】

したがって、上記の実施形態は、多開口撮像装置および／またはそのような多開口撮像装置を含む撮像システムの形態で、すなわち、各チャンネルが部分的な視野を送信し、合計視野と部分視野は部分的に重なる単一ラインチャンネル構成で実装されてもよい。

3D画像を取り込むために、ステレオ構造、トリオ構造、カルテット構造などのためのいくつかのそのような多開口撮像装置を有する構造が可能である。

【0195】

複数のモジュールは、結合線として実装されてもよい。

結合されたラインは、同一のアクチュエータと相互ビーム偏向要素を使用できる。

【0196】

光路に存在する可能性のある1つまたは複数の増幅基板は、ステレオ構造、トリオ構造、クワトロ構造を形成する可能性があるライン全体に広がる可能性がある。

複数のチャンネルが同じ部分画像領域を画像化する超解像の方法を使用することができる。

また、光軸は、ビーム偏向装置を使用せずに発散的に延びるため、ビーム偏向ユニットに必要なファセットが少なくなる。

次に、ファセットは、1つの角度成分のみを含むことが有利になる。

10

20

30

40

50

【0197】

画像センサは、単一の部品であってもよく、結合された画素マトリックスを1つだけ、またはいくつかの不連続な画素マトリックスを含んでもよい。

画像センサは、例えば、回路基板上で互いに隣り合って配置される多くの部分的なセンサで構成されてもよい。

オートフォーカス駆動は、ビーム偏向要素が光学系と同期して移動するように、または光学素子がアイドル状態になるように実装してもよい。

【0198】

デバイスのコンテキスト内でいくつかの態様を説明したが、上記態様は対応する方法の説明も表すため、デバイスのブロックまたは構造コンポーネントも対応する方法ステップとして、またはメソッドステップの機能として理解されることを理解されたい。

それと同様に、コンテキスト内でまたは方法ステップとして説明された側面は、対応するデバイスの対応するブロックまたは詳細または機能の説明も表す。

【0199】

上述の実施形態は、単に本発明の原理の例示を表すものである。

当業者は、本明細書に記載の配置および詳細の修正および変形を理解するであろうことが理解される。

これが、本発明が実施形態の説明および議論によって本明細書に提示された特定の詳細によってではなく、添付の特許請求の範囲によってのみ制限されることが意図される理由である。

10

20

30

40

50

【図面】
【図 1 a】

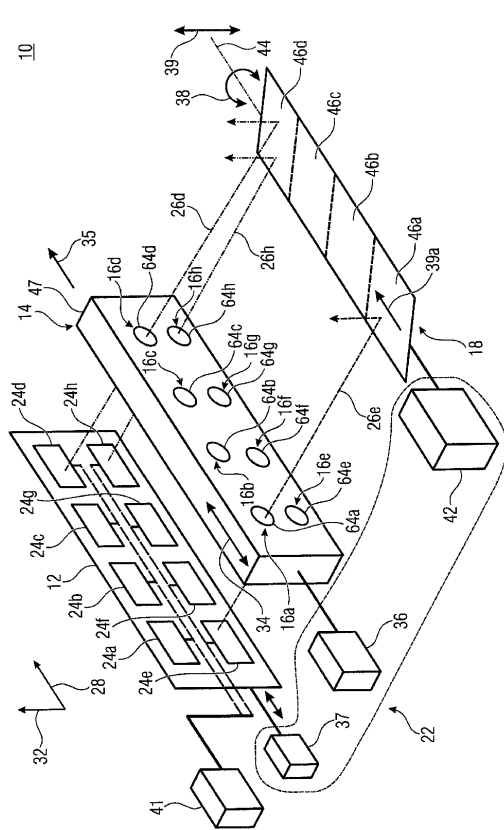
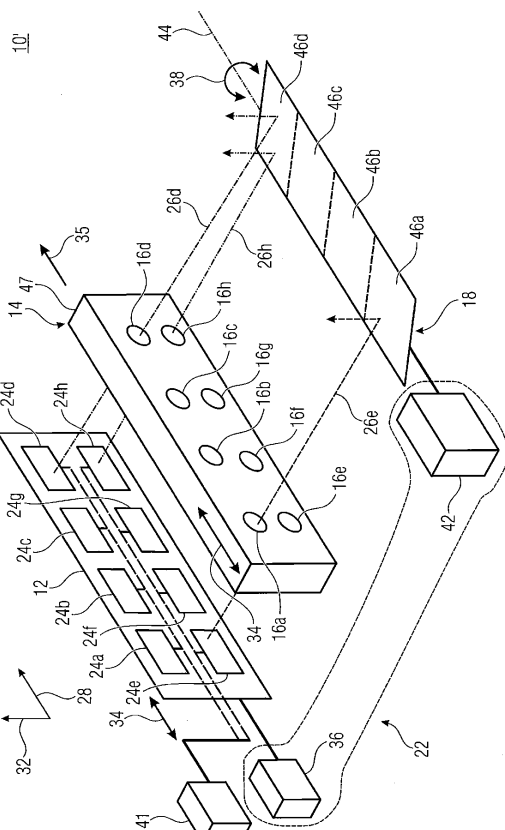


Fig. 1a

【図 1 b】



【図 2 a】

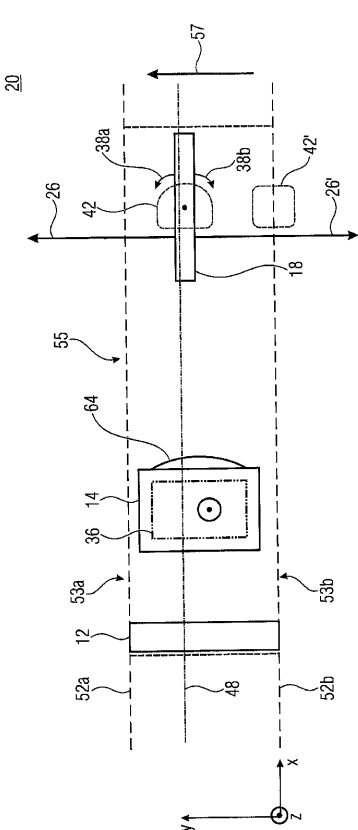


Fig. 2a

【図 2 b】

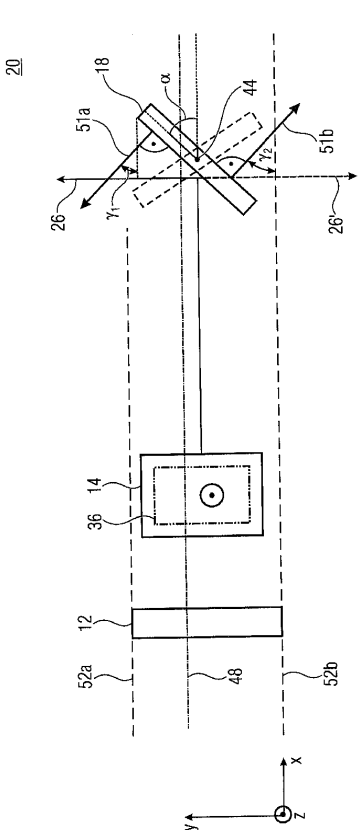


Fig. 2b

10

20

30

40

50

【図 3】

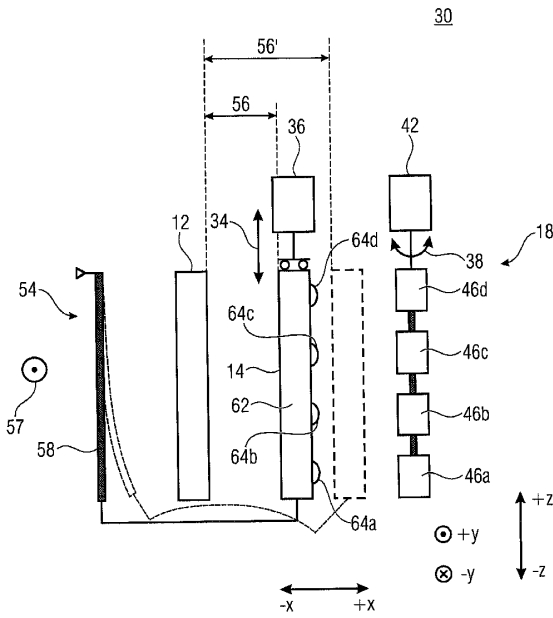


Fig. 3

【図 4 a】

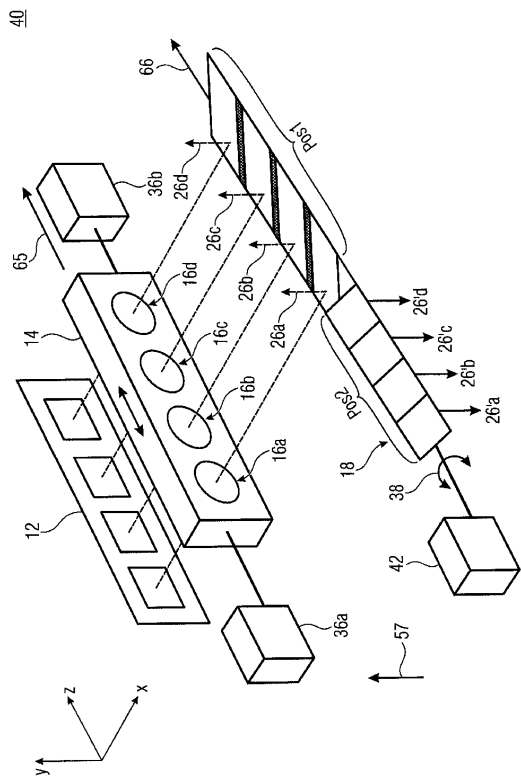


Fig. 4a

【図 4 b】

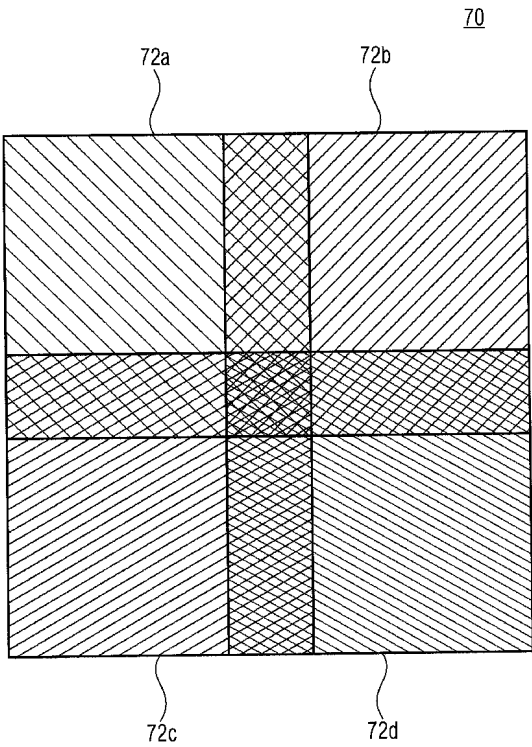


Fig. 4b

【図 4 c】

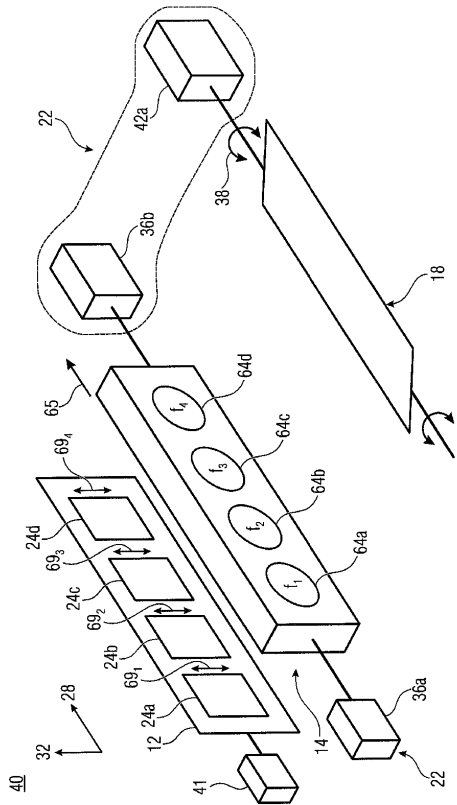


Fig. 4c

10

20

30

40

50

【図 5 a】

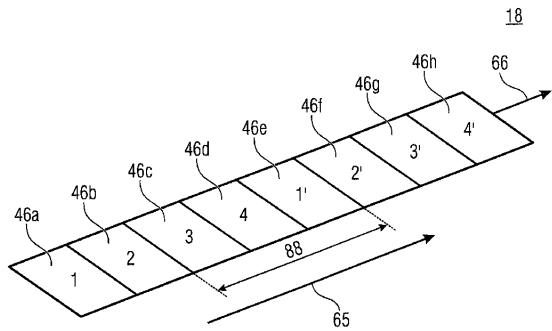


Fig. 5a

【図 5 b】

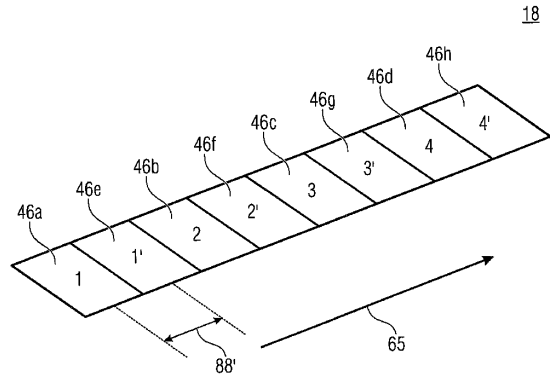


Fig. 5b

【図 6 a】

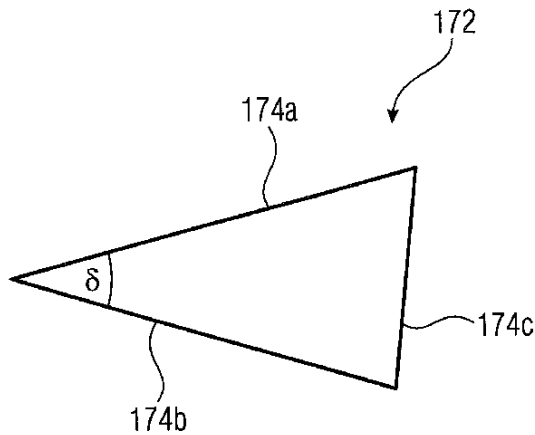


Fig. 6a

【図 6 b】

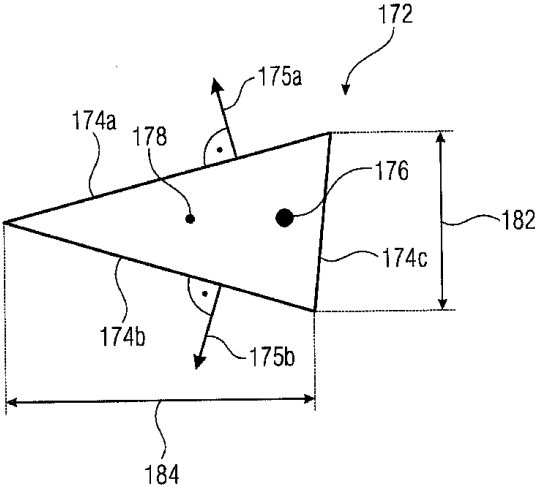


Fig. 6b

10

20

30

40

50

【図 6 c】

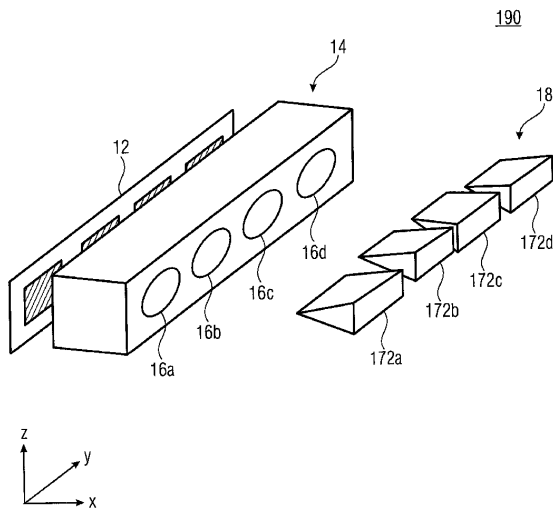


Fig. 6c

【図 6 d】

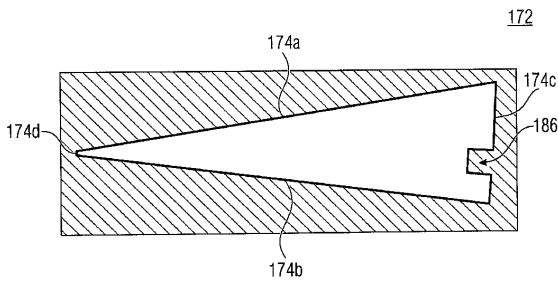


Fig. 6d

【図 6 e】

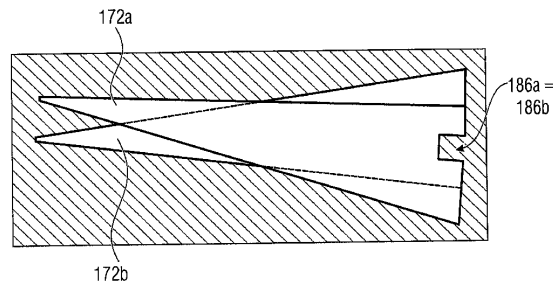


Fig. 6e

【図 6 f】

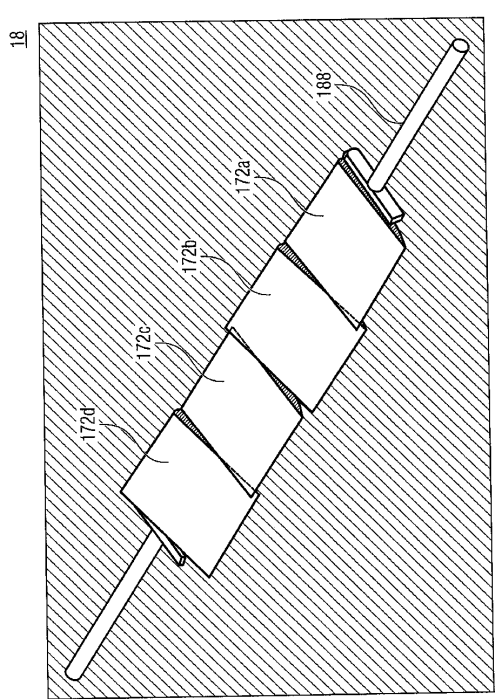


Fig. 6f

10

20

30

40

50

【図 7】

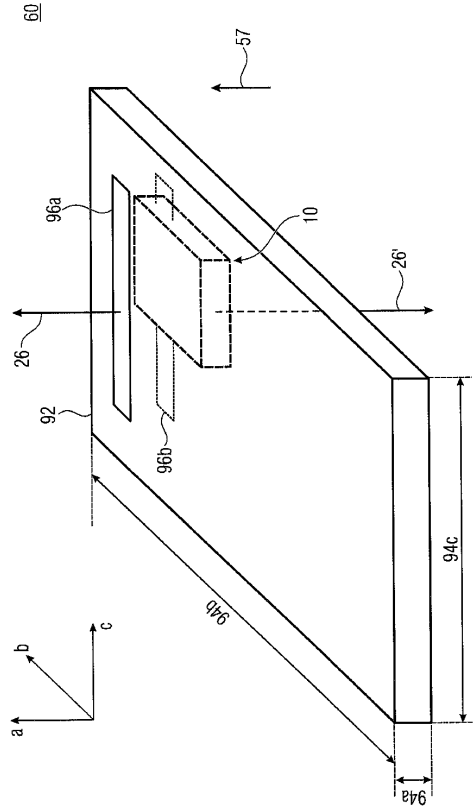


Fig. 7

【図 8】

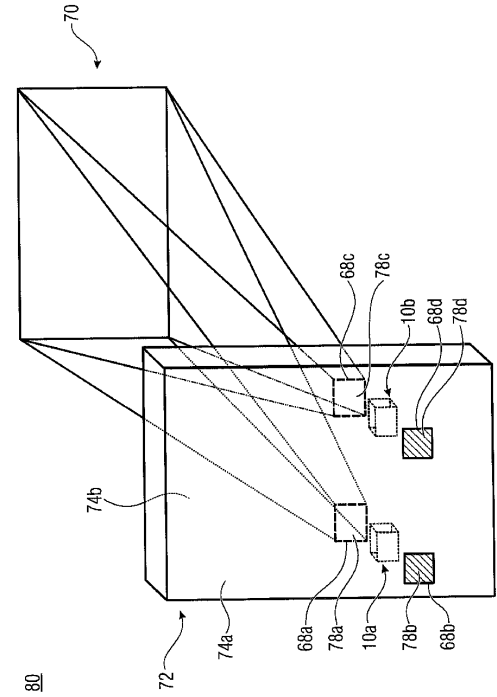


Fig. 8

【図 9】

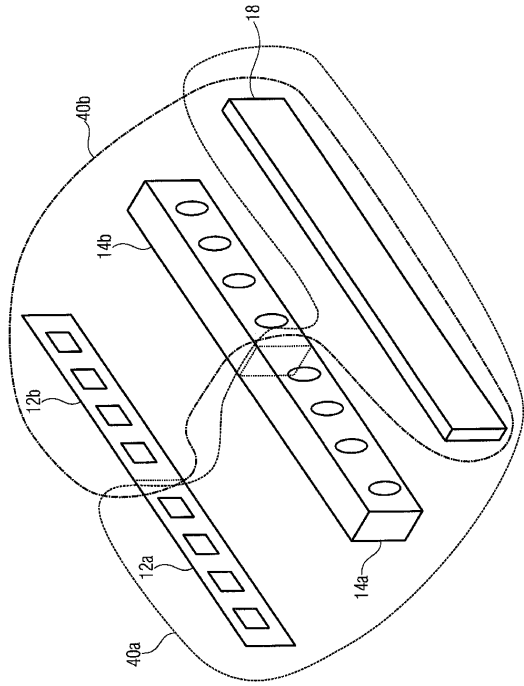


Fig. 9

【図 10 a】

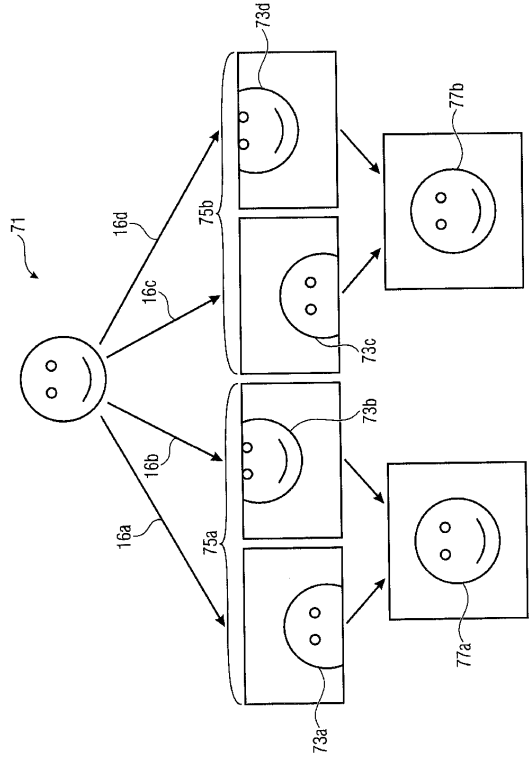


Fig. 10a

10

20

30

40

50

【図 10 b】

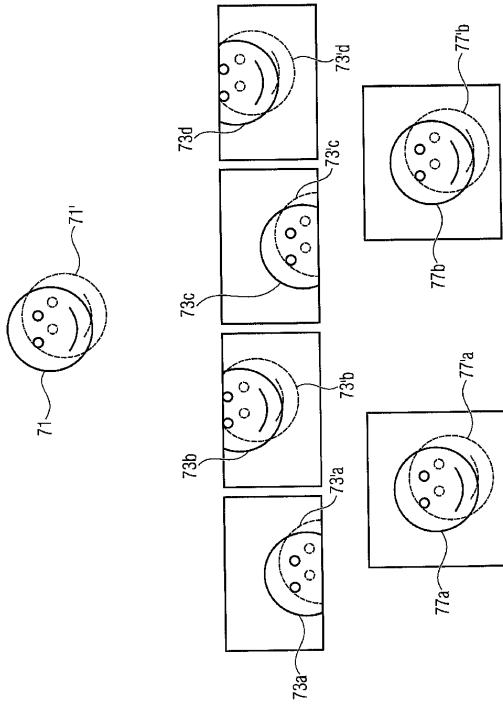


Fig. 10b

【図 10 c】

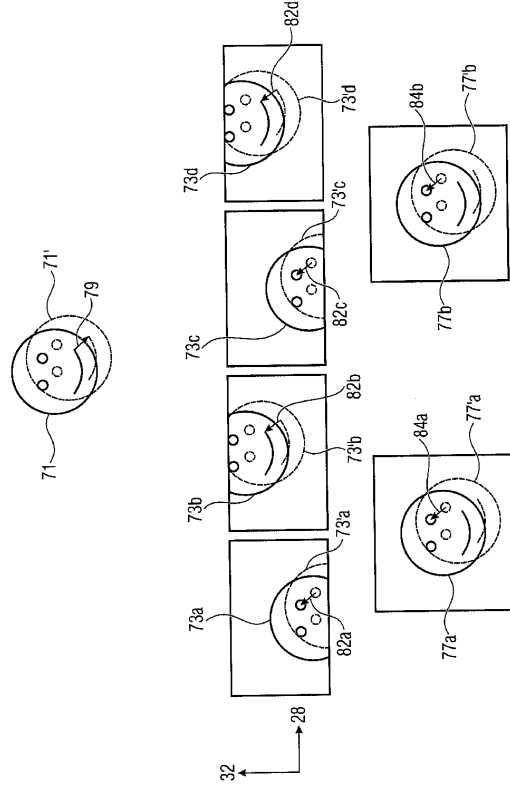


Fig. 10c

【図 10 d】

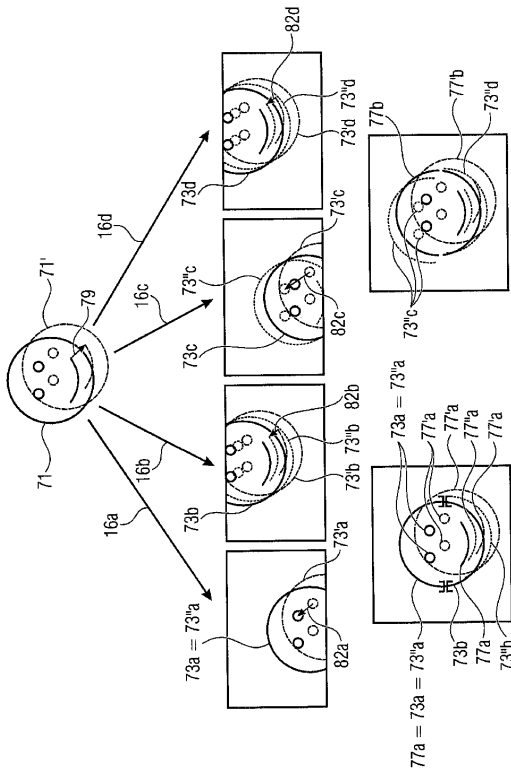


Fig. 10d

【図 10 e】

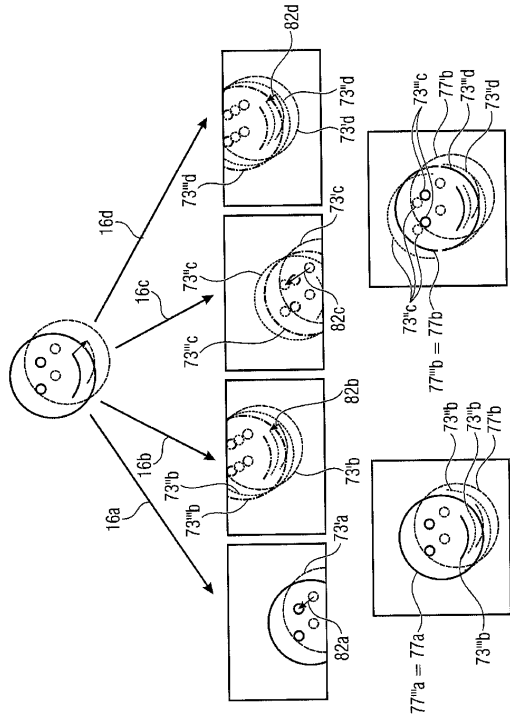
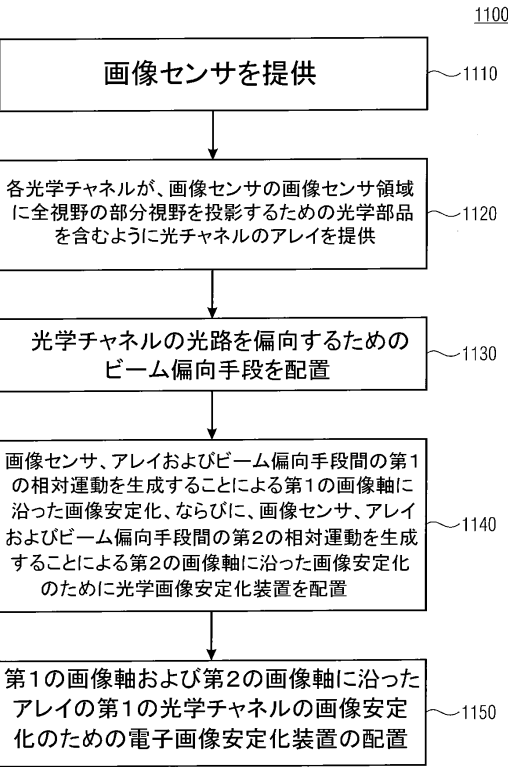


Fig. 10e

【図 1 1】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I			
H 0 4 N 23/55 (2023.01)	G 0 3 B	35/10		
H 0 4 N 23/45 (2023.01)	G 0 3 B	37/00		A
H 0 4 N 23/60 (2023.01)	H 0 4 N	5/225	4 0 0	
H 0 4 N 23/68 (2023.01)	H 0 4 N	5/225	8 0 0	
	H 0 4 N	5/232	2 9 0	
	H 0 4 N	5/232	4 8 0	

ドイツ(DE)

合議体
審判長 瀬川 勝久
審判官 野村 伸雄
審判官 吉野 三寛

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 7 / 0 2 9 3 2 9 (WO, A 1)
特開 2 0 1 6 - 1 7 3 4 1 1 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G03B 5/00-5/08
H04N 5/222-5/257