

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6616407号
(P6616407)

(45) 発行日 令和1年12月4日(2019.12.4)

(24) 登録日 令和1年11月15日(2019.11.15)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 7/28 (2006.01)

G O 2 B 7/28 N

G O 2 B 7/36 (2006.01)

G O 2 B 7/36

G O 3 B 13/36 (2006.01)

G O 3 B 13/36

H O 4 N 5/232 (2006.01)

H O 4 N 5/232 1 2 O

G O 2 B 21/36 (2006.01)

G O 2 B 7/28 J

請求項の数 15 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-517035 (P2017-517035)
 (86) (22) 出願日 平成27年9月29日 (2015.9.29)
 (65) 公表番号 特表2017-537337 (P2017-537337A)
 (43) 公表日 平成29年12月14日 (2017.12.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/072416
 (87) 国際公開番号 W02016/050767
 (87) 国際公開日 平成28年4月7日 (2016.4.7)
 審査請求日 平成30年9月25日 (2018.9.25)
 (31) 優先権主張番号 1417170.6
 (32) 優先日 平成26年9月29日 (2014.9.29)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 英国 (GB)
 (31) 優先権主張番号 107932
 (32) 優先日 平成26年9月29日 (2014.9.29)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 ポルトガル (PT)

(73) 特許権者 511102240
 バイオサーフィット、 ソシエダッド ア
 ノニマ
 ポルトガル国 アザンブジャ 2050-
 317、ナンバー 66、ルア 25 デ
 アブリル
 (74) 代理人 100105924
 弁理士 森下 賢樹
 (72) 発明者 ペドロ サントス マンソ コルテーレア
 ル、ホセ
 ポルトガル国 リスボン ピー-1500
 -087、4エフ 627、エストラダ
 デ ベンフィカ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フォーカシング方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像化装置の視野を通過して流動する液体サンプルに、該画像化装置をフォーカスする方法であって、

a) 複数のフォーカス値を用いて前記画像化装置のフォーカスメカニズムを進行させるステップと、

b) 前記画像化装置を用いて、前記複数のフォーカス値の各々において、少なくとも1つのフレームを取得するステップと、

c) 少なくとも1つのビデオフレームの各々から、前記複数のフォーカス値の各々に関するフォーカス尺度を計算するステップと、

d) 前記フォーカス尺度が実質的に極値を取るときの、各フォーカス値を複数選択するステップと、

e) 前記選択されたフォーカス値の各々に関し、複数のフレームの各々の内部にある1つ以上の対象物に関してそれぞれの対象物速度を決定するステップと、

f) 前記対象物速度の各々に基づいて、前記複数のフォーカス値の中から1つのフォーカス値を選択するステップと、

g) 前記選択されたフォーカス値を用いて、前記画像化装置をフォーカスするステップと、を備える方法。

【請求項 2】

フォーカス値の各々に関するフォーカス尺度を計算するステップは、

各フレーム内で1つ以上の対象物を検出するステップと、
前記1つ以上の対象物の各々に関する画像パッチを定義するステップと、
各フレームにおいて、少なくとも1つの前記画像パッチに関してフォーカス尺度を計算するステップと、を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

フォーカス値の各々に関するフォーカス尺度を計算するステップは、前記フォーカス尺度を対象物に関して平均化するステップを含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

ステップg)は、

h) 更なる複数のフォーカス値であって、前記選択されたフォーカス値より大きいフォーカス値を少なく1つ備え、前記選択されたフォーカス値より小さいフォーカス値を少なくとも1つ備える更なる複数のフォーカス値を用いて、前記画像化装置のフォーカスメカニズムを進行させるステップと、

i) 前記画像化装置を用いて、前記更なる複数のフォーカス値の各々において、少なくとも1つのビデオフレームを取得するステップと、

j) 前記少なくとも1つのビデオフレームの各々から、前記更なる複数のフォーカス値の各々に関するフォーカス尺度を計算するステップと、

k) 前記更なる複数のフォーカス値に関する前記フォーカス尺度に基づいて、更なるフォーカス値の1つを選択するステップと、

l) 前記選択された更なるフォーカス値を用いて、前記画像化装置をフォーカスするステップと、を備える請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

ステップl)は、

m) 前記更なるフォーカス値を少なくとももう1つ選択するために、ステップa)からk)を反復するステップと、

n) 最終フォーカス値を導出するために、前記更なるフォーカス値を統合するステップと、

o) 前記最終フォーカス値を用いて、前記画像化装置をフォーカスするステップと、を備える、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記更なる複数のフォーカス値の間の進行サイズは、前記複数のフォーカス値の間の進行サイズより小さい、請求項4又は5に記載の方法。

【請求項7】

前記サンプルは、マイクロ流体流路内を流動する、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項8】

視野を通過して流動する液体サンプルを画像化する画像化装置と、プロセッサとを備え、

前記画像化装置は、前記視野内にある1つ以上の対象物のフォーカスされた画像を形成するために、フォーカス値に従って前記画像化装置の少なくとも一部を位置決めするフォーカスメカニズムを有し、

前記プロセッサは、

a) 複数のフォーカス値を用いて前記画像化装置のフォーカスメカニズムを進行させ、

b) 前記画像化装置を用いて、前記複数のフォーカス値の各々において、少なくとも1つのフレームを取得し、

c) 前記少なくとも1つのビデオフレームの各々から、前記複数のフォーカス値の各々に関するフォーカス尺度を計算し、

d) フォーカス尺度が実質的に極値を取るときの、各フォーカス値を複数選択し、

e) 前記選択されたフォーカス値の各々に関し、複数のフレームの各々の内部にある1つ以上の対象物に関してそれぞれの対象物速度を決定し、

f) 前記対象物速度の各々に基づいて、前記複数のフォーカス値の中から1つのフォーカス値を選択し、

g) 前記選択されたフォーカス値を用いて、前記画像化装置をフォーカスする、ように構成される画像化システム。

【請求項9】

フォーカス値の各々に関するフォーカス尺度を計算することは、
各フレーム内で1つ以上の対象物を検出することと、
前記1つ以上の対象物の各々に関する画像パッチを定義することと、
各フレームにおいて、少なくとも1つの前記画像パッチに関してフォーカス尺度を計算することと、を含む、請求項8に記載のシステム。

10

【請求項10】

フォーカス値の各々に関するフォーカス尺度を計算することは、前記フォーカス尺度を対象物に関して平均化することを含む、請求項9に記載のシステム。

【請求項11】

ステップg)は、
h) 更なる複数のフォーカス値であって、前記選択されたフォーカス値より大きいフォーカス値を少なく1つ備え、前記選択されたフォーカス値より小さいフォーカス値を少なくとも1つ備える更なる複数のフォーカス値を用いて、前記画像化装置のフォーカスメカニズムを進行させることと、

i) 前記画像化装置を用いて、前記更なる複数のフォーカス値の各々において、少なくとも1つのビデオフレームを取得することと、

20

j) 前記少なくとも1つのビデオフレームの各々から、前記更なる複数のフォーカス値の各々に関するフォーカス尺度を計算することと、

k) 前記更なる複数のフォーカス値に関する前記フォーカス尺度に基づいて、更なるフォーカス値の1つを選択することと、

l) 前記選択された更なるフォーカス値を用いて、前記画像化装置をフォーカスすることと、を備える請求項8から10のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項12】

ステップl)は、
m) 前記更なるフォーカス値を少なくとももう1つ選択するために、ステップa)からk)を反復することと、
n) 最終フォーカス値を導出するために、前記更なるフォーカス値を統合することと、
o) 前記最終フォーカス値を用いて、前記画像化装置をフォーカスすることと、を備える、請求項11に記載のシステム。

30

【請求項13】

前記サンプルは、マイクロ流体流路内を流動する、請求項8から12のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項14】

前記更なる複数のフォーカス値の間の進行サイズは、前記複数のフォーカス値の間の進行サイズより小さい、請求項6又は7に記載の方法。

40

【請求項15】

プロセッサ上で実行されたとき、請求項1から7、および14のいずれか一項の方法を実行するようにコード化された命令を備える、コンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像化装置の視野を通過して流動する液体サンプルに、該画像化装置をフォーカスする方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

50

画像化装置をフォーカスするための異なるアルゴリズムは多数知られている。強固で効果的なフォーカスアルゴリズム、特に流動液体サンプルをフォーカスするのに適したアルゴリズムが得られることが望まれる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本発明の諸態様は独立請求項に記載される。更に本発明の諸態様の選択的特徴は、該独立請求項に従属する従属請求項に記載される。

【0004】

いくつかの実施形態では、画像化装置の視野を通過して流動する液体サンプルに、該画像化装置をフォーカスする方法が与えられる。対象物を含むサンプルが画像化装置の視野を通過して流動するとき、該画像化装置のフォーカスメカニズムは該サンプルのフレームを取得しつつ、複数のフォーカス値を用いて進行される。取得されたフレーム内の対象物はセグメント化され、各フォーカス値に関するフォーカス尺度が、取得されたフレームから決定される。少なくともいくつかのフレーム内にある少なくとも1つの対象物に関し、対象物速度が決定される。これらの決定されたフォーカス尺度と対象物速度とに基づいて、複数のフォーカス値の中から1つのフォーカス値が選択される。この選択されたフォーカス値を用いて、フォーカスメカニズムの設定がされる。

10

【0005】

有利なことに、流動サンプル内では対象物が運動することが分かっているため、フォーカス値の選択において対象物速度を考慮することにより、サンプルが流動する（すなわち対象物が運動する）フォーカス面に相当するフォーカス値の選択が容易となる。

20

【0006】

いくつかの実施形態では、1つのフォーカス値を選択することは、そのフォーカス値に相当するフォーカス尺度が極値を取り、かつ、そのフォーカス値に相当する対象物速度が、決定されたフォーカス尺度の他のいかなる極値における対象物速度より大きいような1つのフォーカス値を選択することを含む。例えば候補フォーカス値として、その値に相当するフォーカス尺度が極値を取るものが決定されてよい。そしてこの候補フォーカス値の中で、取得されたフレームから求められた対象物速度がそのフォーカス値において最大となるものが選択されてよい。これにより、人為的要因、例えばカバーガラスの擦り傷などにより大きなフォーカス尺度を持つフォーカス面に相当するフォーカス値が、運動する対象物、すなわち流動サンプルを含むフォーカス面に相当するフォーカス値から区別される。いくつかの実施形態では別の選択基準、例えば相当する対象物速度であって、ある閾値を超えるものが用いられる。好適な閾値を選ぶことにより、選択されたフォーカス値に相当する対象物速度が、フォーカス尺度の他のいかなる極値における対象物速度より大きいことが保証され得る。所与のフォーカス値に相当する対象物速度は、該フォーカス値において取得された対象物に関する各対象物速度の最大値、最小値、平均値、中間値、又はその他の全体的尺度であってよい。あるいは対象物又は対象物速度は、該フォーカス値において取得された対象物に関するすべての対象物／対象物速度の中から無作為に、又は所与の基準に従って、選択されてもよい。

30

40

【0007】

いくつかの実施形態では、各フォーカス値に関するフォーカス尺度を決定することは、フォーカス尺度の強度が各フレーム内の対象物の数と独立であるように、セグメント化された対象物の近辺の画像パッチを用いてフォーカス尺度を決定することを含む。例えばフォーカス尺度は、各フォーカス尺度の平均値、すなわちフォーカスメカニズムが該フォーカス値に設定されているときに取得された各対象物に関して算出された各フォーカス尺度の平均値を用いて決定されてもよい。いくつかの実施形態では、平均値の代わりに最大値、最小値、中間値、又はその他の全体的尺度が使われてもよい。この計算のために、セグメント化された対象物のすべて、又は一部が使われてもよい。いくつかの実施形態では、対象物／画像のパッチは、各フォーカス値において取得された対象物の中から無作為に、

50

又は所与の基準に従って選択される。いくつかの実施形態では、画像に関するフォーカス尺度は、すべての画像について計算され、検出された対象物の数によって正規化される。従ってより一般的には、画像に関するフォーカス尺度は、該フォーカス尺度が画像内の対象物の数と独立であるように計算されてよい。

【0008】

いくつかの実施形態ではフォーカス尺度は、コントラストに基づくフォーカス尺度である。例えばフォーカス尺度を導出するために、取得されたピクセルにソーベルオペレータを畳み込むことで、ソーベルオペレータが利用されてもよい。例えば以下を参照されたい。

http://researchgate.net/publication/239398674_An_isotropic_3_3_Image_Gradient_Operator 10

例えばフォーカス尺度は、画像パッチ又はセグメント化された対象物近辺のパッチにこのオペレータを畳み込むことにより算出されてもよい。他の実施形態では、このオペレータがすべての画像に適用されてもよい。当該分野で周知の通り、フォーカス尺度を算出するために別のオペレータが使用されてもよい。

【0009】

有利なことに、パー・パッチ/パッチ平均に基づいてフォーカス尺度を計算することにより、流動サンプルの任意の取得されたフレームに存在する対象物数の変動に起因する効果が、フレーム間におけるフォーカス尺度の比較に影響しなくなる。従って画像コントラスト全体に関して、相当する変動が理解される。 20

【0010】

いくつかの実施形態では、選択されたフォーカス値の近辺の複数のフォーカス値を用いて該フォーカス値を進行させることにより、該フォーカス値が改善される。改善されたフォーカス値は、フォーカスメカニズムを設定するために使用される。いくつかの実施形態では、選択されたフォーカス値の近辺の複数のフォーカス値の各々について、各フォーカス尺度が計算される。改善されたフォーカス値は、その値に相当するフォーカス尺度が最大となる（より一般的には、最良のフォーカスを示す）ように選択される。これらの実施形態では、選択されたフォーカス値を用いてフォーカスメカニズムを設定することは、前述のようにフォーカス値を改善することを含み、この改善されたフォーカス値を用いてフォーカスメカニズムを設定することを含む。 30

【0011】

有利なことに、前述の改善処理により、フォーカス値は精密に調整され得る。いくつかの実施形態では、複数の選択されたフォーカス値を得るために、改善を伴って又は伴わずに、前述のステップが反復される。いくつかの実施形態では、改善のみが反復される。フォーカスメカニズムを設定するために用いる最終フォーカス値を得るために、結果として選択された（又は改善された）フォーカス値は、例えば平均値、中間値、その他の全体的尺度とすることにより統合される。

【図面の簡単な説明】

【0012】

以下、添付図面を参照しながら、例のみを用いて特定の実施形態を説明する。 40

【0013】

【図1】流動サンプルを画像化するための画像化装置を示す概略図である。

【図2】図1に記載されるような画像化装置をフォーカスする方法のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1を参照すると、画像化装置2は、画像化装置2内で視野5の画像を生成する対物（レンズ）部品4を備える。視野内の所与の深さにフォーカスする目的で、光学軸に沿ってこの対物部品を動かすために、フォーカスメカニズム6が対物部品4に結合する。フォーカス値は、どこに画像化装置2がフォーカスされるかを示す値である。フォーカス値は、 50

対物部品 4 の光学軸に沿った画像化装置 2 の位置、フォーカスされた画像面の画像化装置 2 からの距離、フォーカスメカニズムの配置に関する値（例えば、フォーカス駆動モータの回転子の位置）、あるいはどこに画像化装置がフォーカスされるかを示す任意の値となるように選択されてよい。

【 0 0 1 5 】

プロセッサ 8 が画像化装置 2 に結合される。プロセッサ 8 は、画像、及び処理に関するその他の信号を画像化装置 2 から受信する。同様にこのプロセッサは、制御情報を画像化装置 2 に送信する。この制御情報は、フォーカス値を設定するための制御情報と、フォーカスメカニズム 6 が該フォーカス値に基づいて対物部品 4 を位置合わせする（又は配置する）ための制御情報とを含む。更にいくつかの実施形態ではこの制御情報は、画像化装置に関する 1 以上の他のパラメータ、例えば画像化装置 2 内の画像センサの画像利得を制御するための制御情報を含む。画像化装置 2 とプロセッサ 8 とは、別個のユニットとして与えられてもよいし、単一のユニットに収められてもよいことは理解できるであろう。例えばプロセッサ 8 と画像化装置との部品は、単一の集積回路上に与えられてもよい。

【 0 0 1 6 】

サンプル流路 1 0 は、対象物 1 4 を含む流動サンプル 1 2 を輸送する。サンプルは例えば血液サンプルであってよく、対象物は血液細胞、例えば白血球であってよい。画像化装置によってサンプル 1 2 と対象物 1 4 とが画像化され得るように、例えばフレームの時間的連続を所与のサンプルレートで取得するように、サンプル流路 1 0 は視野 5 内に配置される。明確化のため図 1 には示されていないが、サンプル流路 1 0 は、画像化装置 2 に対して固定的な方法で配置される。サンプル流路 1 0 と画像化装置 2 とは、単一の装置の一部を形成してよい。あるいはサンプル流路 1 0 を画像化装置 2 に対して固定的に配置するために、サンプル流路 1 0 は、例えば画像化装置 2 に紐づくホルダーに挿入され得るマイクロ流体分析カートリッジ上に与えられてもよい。いくつかの実施形態では、サンプル流路 1 0 は、ディスク装置上のラボ (l a b o n a d i s k d e v i c e) と、画像化装置と、プロセッサとを備えるディスクカートリッジ上に与えられる。このディスクカートリッジは、DVDリーダ、例えばディスク装置上のラボをロードするメカニズムを含むリーダ装置の一部であってよい。サンプルの流動は、毛細管力、遠心力、電気泳動力、その他の好適な駆動メカニズムを含む、様々な駆動メカニズムによって駆動されてよい。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、フォーカスメカニズム 6 とプロセッサ 8 とを用いて、対物部品 4 をフォーカスする手順を示す。

【 0 0 1 8 】

ステップ 1 6 でプロセッサは、フォーカスメカニズムが対物部品 4 を位置決めするためのフォーカス値を設定する。これに続けてステップ 1 8 で、画像化装置で取得されたフレームがプロセッサにより受信される。ステップ 2 0 で、既知の画像セグメント化技術に従って、取得されたフレーム内の対象物がセグメント化される。

【 0 0 1 9 】

ステップ 2 2 で、フォーカス値の組に相当するフォーカス尺度が得られる。各セグメント化された対象物の近辺で画像パッチが定義され、この各画像パッチにソーベルオペレータが畳み込まれる。前記フォーカス値に関するフォーカス尺度を計算するために、これらの畳み込みの結果は画像パッチの間で平均化される。

【 0 0 2 0 】

特定の実施形態では、各画像パッチに関するフォーカス尺度として平均微分強度を導出するために、以下のソーベルオペレータと強度計算が用いられる。

【 0 0 2 1 】

画像パッチが A で表され、 G_x 及び G_y が、各点における水平及び垂直方向の微分近似値を含む 2 つの画像パッチを定義する場合、計算は以下の通りである。

【数 1】

$$\mathbf{G}_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix} * \mathbf{A} \quad \text{and} \quad \mathbf{G}_y = \begin{bmatrix} +1 & +2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} * \mathbf{A}$$

ここで*は2次元の畳み込み操作を示す。

【0022】

微分強度を与える目的で、微分強度の結果値は、ピクセルにおけるG_xとG_yの2乗和の平方根、あるいは近似値では絶対値の和として、画像の各ピクセルにおいて統合されてもよい。その後フォーカス尺度を与える目的で、この量は画像パッチピクセル全体に関して平均化又は総和される。

10

【0023】

ステップ24でプロセッサは、所望の数のフォーカス値/尺度のペアが得られたか、あるいは更なるペアを得る必要があるかについての判断をする。更なるペアが必要な場合、一定の進行サイズを加算するとか、フォーカス値の組の中から次のフォーカス値を探すとかいった方法でフォーカス値がインクリメントされ、その後処理はステップ16にループバックする。所定の数のペアが得られた場合は、フォーカス値はそれ以上インクリメントされず、処理はステップ26に進む。

20

【0024】

ステップ26で、フォーカス尺度の極値がフォーカス値の関数として見出される。当業者は極値を見出すための多数の方法に精通しているだろう。その一例としてヒステリシス閾アルゴリズムがある。フォーカスの品質が上がるとともにフォーカス尺度が増加する場合極値は極大値であり、フォーカスの品質が上がるとともにフォーカス尺度が減少する場合極値は極小値であろう。従って極値は常にフォーカス(フォーカスの品質、フォーカスの鋭さ等)の局所的な最良値である。

【0025】

ステップ26で極値が1つだけ見出された場合、処理はステップ30に跳ぶが。詳細は後述する。フォーカス尺度の極値が複数見出された場合、処理はステップ28に進み、これらの極値の中からその内の1つが選択される。複数のフォーカスの極値は次のようなとき、すなわちサンプル流路10の外側表面上の塵埃粒子、サンプル流路10の内側表面上の気泡、場合によっては反対側外側表面上の擦り傷などが、サンプル流路10内を流動するサンプル12内の対象物14を含む画像面に追加して、強いコントラスト特性を持つ付加的な画像面を形成したとき発生すると考えられる。対象物14を含む画像面のみが、フォーカスされるべき面である。サンプル内を流動する興味対象の対象物は運動しているという点で、この面は他の面から区別され得る。従って所望の対物面は、フォーカス尺度が計算される際の対象物速度に基づいて特定され得る。

30

【0026】

従ってステップ28で、フォーカス値/フォーカス尺度の各ペアに相当するフレームから、対象物速度が計算される。取得された画像内にある対象物の対象物速度を計算する方法は既知である。例えば第1フレーム内で検出された対象物については、次のフレーム内で、第1フレームにおける対象物の位置から測った検出半径内に対象物が1つだけ存在するかのチェックが行われる。結果が肯定的だった場合、これら2つの対象物は物理的に同一対象物であると判断され、2つのフレーム間の対象物位置の相違とサンプルレートとを用いて速度が計算される。次のフレーム内で、検出半径内に対象物が複数検出された場合、当該対象物に関する計算は中止される。次に前述のフレームに関して決定された個々の対象物速度を平均化することにより、全体での対象物速度が決定される。平均対象物速度が最大になるときの極値(フォーカス値/尺度のペア)が、続けてフォーカシング(フォーカスメカニズム42の設定)で使用されるために選定される。

40

50

【 0 0 2 7 】

ステップ 2 6 又はステップ 2 8 で選定されたフォーカス値は、ステップ 3 0 で、フォーカス改善の出発点として使われる。選択されたフォーカス値の近辺にあるフォーカス値の組、例えば該選択されたフォーカス値の両側で所与の進行幅内にある所定の数の値が定義される。この進行幅は、ステップ 2 4 におけるインクリメントの進行幅より小さいだろう。従って、ステップ 1 6 から 2 4 におけるフォーカス値探索は最初の粗探索を表し、ステップ 3 0 で定義されるフォーカス値の組は、この粗探索で見出されたフォーカス値の近辺における精密探索を表す。ステップ 1 6 から 2 4 と同様、プロセッサは、フォーカスメカニズムが、これらのフォーカス値の組を用いて進行し、相当するフォーカス尺度の計算のために各フォーカス値においてフレームを取得するように、フォーカスメカニズムを制御する。次にこのフォーカス値の組の中から、最高 / 最良のフォーカス尺度を持つものが決定される。ステップ 3 2 でプロセッサが、フォーカスメカニズムをこの値に設定するために、この値を使用する。

10

【 0 0 2 8 】

特定の実施形態が概説のみを用いて説明され、前述のあるいは別の方法により、記述された特徴の改良、変形、並列が本発明からの逸脱なく可能であることが理解できるだろう。特に、上記で図 2 を参照して説明された処理のステップは、ある程度順序の変更が可能であるし、適当な方法でグループ化や併合がされてもよい。フレームは必要に応じて各ステップにおいて取得され受信されてよい。あるいはフレームの取得は、使用される関連フレームに対してのみ実行されてもよい。適当であれば、前述のステップシーケンスは、相当するバッチ処理で置き換えられてもよい。例えばステップ 1 6、1 8 及び 2 4 はバッチプロセスとしてグループ化され、相当するフォーカス値に関連するフレームの組が与えられてもよい。対象物のセグメント化とフォーカス尺度の計算については、更なるバッチプロセスとして実行されてもよい。

20

【 0 0 2 9 】

前述のプロセスは、任意の好適なスタンドアロン又は分散コンピュータ環境を用いて実行され得る。これらのコンピュータ環境は、任意の好適なコンピュータプラットフォーム又はプロセッサ、例えば集積回路、内蔵式又は他の部品と結合したシステム、システムの他の部品とともに適当なカードに実装された専用計算機、あるいはパーソナルコンピュータ、タブレットコンピュータ、携帯電話、サーバなどのスタンドアロンコンピュータなどを使用する。これらのプラットフォームやプロセッサは少なくともその一部において、ネットワーク接続を用いて遠隔的にデータを交換して必要なプロセスを実行する。

30

【図 1】

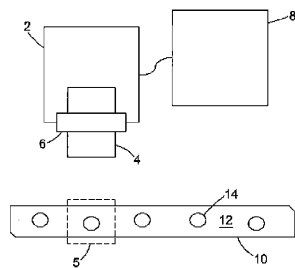
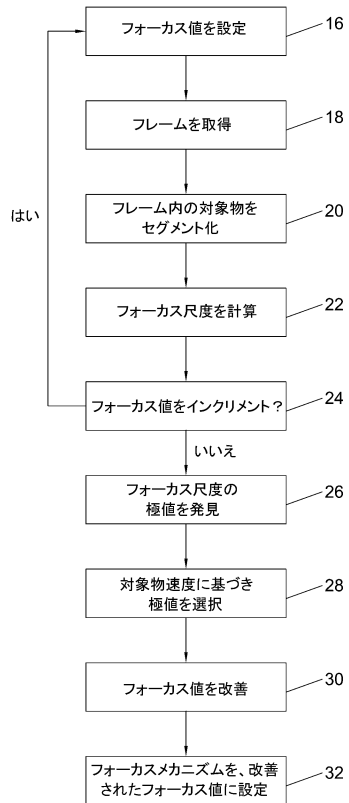


Fig. 1

【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 B 7/28 H
G 0 2 B 21/36

(72)発明者 コレイア デ マトス ノラスコ ラマス、フランシスコ
ポルトガル国 リスボン ピー - 1 3 0 0 - 2 5 1、1 1 3 エスク .、トラヴ ダス フロリ
ンダス

審査官 越河 勉

(56)参考文献 特開平 0 4 - 0 8 1 6 4 0 (J P , A)
米国特許第 0 5 0 8 3 0 1 4 (U S , A)
国際公開第 2 0 0 7 / 0 3 7 4 3 9 (W O , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 2 2 5 2 7 8 (U S , A 1)
国際公開第 2 0 1 0 / 1 4 0 4 6 0 (W O , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 0 7 6 3 4 9 (U S , A 1)
特開 2 0 0 7 - 3 0 4 0 5 9 (J P , A)
特開平 0 2 - 2 5 7 9 3 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 3 3 6 7 8 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 2 1 7 2 5 6 (U S , A 1)
特表 2 0 1 6 - 5 1 9 7 5 9 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 4 / 1 4 6 0 5 1 (W O , A 1)
中国特許出願公開第 1 0 2 2 5 7 4 1 8 (C N , A)
特表 2 0 1 2 - 5 0 4 7 6 4 (J P , A)
特表 2 0 0 0 - 5 1 0 2 6 6 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 5 5 2 6 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)
G 0 2 B 7 / 2 8 - 7 / 4 0