(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3989560号
(P3989560)
(45)発行日　平成19年10月10日(2007.10.10)　(24)登録日　平成19年7月27日(2007.7.27)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	1/19	(2006.01)	H04N	1/04	103E
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	430J
H04N	1/48	(2006.01)	H04N	1/46	A

請求項の数 4　(全 13 頁)

(21)出願番号	特願平11-506024
(86)(22)出願日	平成10年7月15日(1998.7.15)
(65)公表番号	特表2000-513539(P2000-513539A)
(43)公表日	平成12年10月10日(2000.10.10)
(86)国際出願番号	PCT/CA1998/000690
(87)国際公開番号	WO1999/004550
(87)国際公開日	平成11年1月28日(1999.1.28)
審査請求日	平成11年12月28日(1999.12.28)
審判番号	不服2004-19920(P2004-19920/J1)
審判請求日	平成16年9月27日(2004.9.27)
(31)優先権主張番号	08/892,577
(32)優先日	平成9年7月16日(1997.7.16)
(33)優先権主張国	米国(US)

(73)特許権者　504361403
キネティック　サイエンスィズ　インコーポレイテッド
カナダ国　Ｖ６Ｐ　３Ｇ２　ブリティッシュコロンビア州　バンクーバー　ランドアベニュー　１５８４
(74)代理人　100068755
弁理士　恩田　博宣
(74)代理人　100105957
弁理士　恩田　誠
(72)発明者　イメガ、ガイ　ブロアー
カナダ国　Ｖ６Ｒ　１Ｅ９　ブリティッシュコロンビア州　バンクーバー　エリコサークル　４３５６

最終頁に続く

(54)【発明の名称】リニアセンサ撮像方法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

撮像装置において、

(a)第１リニアセンサ・アレイ（４２）であって、当該第１アレイに近接した物体のセグメントの第１画像を第１発生時間に生成するための第１リニアセンサ・アレイと、

(b)前記第１アレイに連結されたバッファ（２４）であって、前記物体が前記第１アレイを通過するときに、前記物体の連続した複数のセグメントに対する前記第1画像と前記第1発生時間とを蓄積するためのバッファと、

(c)前記第１アレイから距離ｄ離れた第２リニアセンサ・アレイ（４４）であって、前記第２センサに近接した前記物体のセグメントの第２画像を第２発生時間に生成するための第２アレイと、

(d)前記バッファと前記第２アレイとの間に連結された比較器（２２）であって、前記第２画像を前記蓄積された第１画像のそれぞれ一つと比較して、前記蓄積された第１画像のどれが前記第２画像と最も類似しているかを決定するための比較器と、

(e)前記物体の速度$S \propto d/(t_i - t_m)$－ここで、t_iは複数の前記第２画像のうちの一つの前記発生時間であり、t_mは前記複数の第２画像のうちの一つと最も類似している前記第１画像の前記発生時間である－を算定するための物体速度算定器（２２）と

を備え、

前記第１画像及び前記第２画像は一定の時間間隔Ｔでそれぞれ生成され、$W_i = S \times T$に基づいて前記バッファに蓄積された前記第１画像から再サンプリングにより同一幅の複数

の画像片を順次抽出することにより前記物体の合成画像が生成され、W_iは前記複数の第２画像のうちの一つと最も類似している前記第１画像に対応する幅であり、Ｓは前記複数の第２画像のうちの一つと最も類似している前記第１画像に対応する算定速度であることを特徴とする撮像装置。

【請求項２】

撮像方法において、

(a)第１場所に位置する物体のセグメントの第１画像を第１発生時間に生成するステップと、

(b)前記第１画像と前記第１発生時間とを蓄積するステップと、

(c)前記第１場所から距離ｄ離れた第２場所に位置する前記物体のセグメントの第２画像を第２発生時間に生成するステップと、

(d)前記第２画像を前記蓄積された複数の第１画像と比較して、前記第２画像と最も類似している前記蓄積された第１画像の一つを選択するステップと、

(e)前記物体の速度$S \propto d/(t_i - t_m)$－ここで、t_iは複数の前記第２画像のうちの一つの前記発生時間であり、t_mは前記複数の第２画像のうちの一つと最も類似している前記第1画像の前記発生時間である－を算定するステップと、

(f)前記算定速度Ｓを前記選択された第１画像と共に蓄積するステップと、

(g)前記物体の走査が終了するまで前記(a)から(f)までのステップを繰り返すステップと、

(h)前記選択された第１画像を組み合わせて前記物体の合成画像を生成するステップとを備え、

前記第１画像及び前記第２画像は一定の時間間隔Ｔでそれぞれ生成され、前記合成画像を生成するステップは、$W_i = S \times T$に基づいて前記蓄積された第１画像から再サンプリングにより同一幅の複数の画像片を順次抽出することを含み、W_iは前記複数の第２画像のうちの一つと最も類似している前記第１画像に対応する幅であり、Ｓは前記複数の第２画像のうちの一つと最も類似している前記第１画像に対応する算定速度であることを特徴とする撮像方法。

【請求項３】

撮像装置において、

(a)第１リニアセンサ・アレイ（８４）であって、当該第１アレイに近接した物体のセグメントの第1画像を第1発生時間に生成するための第1リニアセンサ・アレイと、

(b)前記第１アレイに連結されたバッファ（２４）であって、前記物体が前記第１アレイを通過するときに、前記物体の連続した複数のセグメントに対する前記第1画像と前記第1発生時間とを蓄積するためのバッファと、

(c)前記第１アレイから距離d_{12}離れた第２リニアセンサ・アレイ（８６）であって、前記第２センサに近接した前記物体のセグメントの第２画像を第２発生時間に生成するための第２アレイと、

(d)前記第１アレイから距離d_{13}離れると共に前記第２アレイから距離d_{23}離れた第３リニアセンサ・アレイ（８８）であって、前記第３センサに近接した前記物体のセグメントの第３画像を第３発生時間に生成するための第３アレイと、

(e)前記バッファと前記第２アレイおよび第３アレイとの間に連結された比較器（２２）であって、

(i)前記第２画像を前記蓄積された第１画像のそれぞれ一つと比較して、前記蓄積された第１画像のどれが前記第２画像と最も類似しているかを決定すると共に、

(ii)前記第３画像を前記蓄積された第１画像のそれぞれ一つと比較して、前記蓄積された第１画像のどれが前記第３画像と最も類似しているかを決定するための比較器と、

(f)前記物体の速度Ｓを

(i)$d_{12}/(t_j - t_m)$または、

(ii)$d_{13}/(t_k - t_o)$または、

(iii)$d_{12}/(t_j - t_m)$および$d_{13}/(t_k - t_o)$の組み合わせのいずれか一つに比例するとし

て－ここで、t_jは複数の前記第２画像のうちの一つの前記発生時間であり、t_mは前記複数の第２画像のうちの一つと最も類似している前記第１画像の前記発生時間であり、t_kは複数の前記第３画像のうちの一つの前記発生時間であり、t_oは前記複数の第３画像のうちの一つと最も類似している前記第１画像の前記発生時間である－算定するための物体速度算定器（２２）と
を備え、
前記第１画像、前記第２画像及び前記第３画像は一定の時間間隔Ｔでそれぞれ生成され、$W_i = S \times T$に基づいて前記バッファに蓄積された前記第１画像から再サンプリングにより同一幅の複数の画像片を順次抽出することにより前記物体の合成画像が生成され、W_iは前記複数の第２画像のうちの一つおよび前記複数の第３画像のうちの一つの少なくとも一つと最も類似している前記第１画像に対応する幅であり、Ｓは前記複数の第２画像のうちの一つおよび前記複数の第３画像のうちの一つの少なくとも一つと最も類似している前記第１画像に対応する算定速度であることを特徴とする撮像装置。
【請求項４】
撮像方法において、
(a)第１場所に位置する物体のセグメントの第１画像を第１発生時間に生成するステップと、
(b)前記第１画像と前記第１発生時間とを蓄積するステップと、
(c)前記第１場所から距離d_{12}離れた第２場所に位置する前記物体のセグメントの第２画像を第２発生時間に生成するステップと、
(d)前記第１場所から距離d_{13}離れると共に前記第２場所から距離d_{23}離れた第３場所に位置する前記物体のセグメントの第３画像を第３発生時間に生成するステップと、
(e)前記第２画像を前記蓄積された第１画像と比較して、前記第２画像と最も類似している前記蓄積された第1画像の一つを選択するステップと、
(f)前記第３画像を前記蓄積された第１画像と比較して、前記第３画像と最も類似している前記蓄積された第1画像の一つを選択するステップと、
(g)前記物体の速度Ｓを
(i)$d_{12}/(t_j - t_m)$または、
(ii)$d_{13}/(t_k - t_o)$または、
(iii)$d_{12}/(t_j - t_m)$および$d_{13}/(t_k - t_o)$の組み合わせのいずれか一つに比例するとして－ここで、t_jは複数の前記第２画像のうちの一つの前記発生時間であり、t_mは前記複数の第２画像のうちの一つと最も類似している前記第１画像の前記発生時間であり、t_kは複数の前記第３画像のうちの一つの前記発生時間であり、t_oは前記複数の第３画像のうちの一つと最も類似している前記第１画像の前記発生時間である－算定するステップと、
(h)前記物体の走査が終了するまで前記(a)から(g)までのステップを繰り返すステップと、
(i)前記選択された第１画像を組み合わせて前記物体の合成画像を生成するステップと
を備え、
前記第１画像、前記第２画像及び前記第３画像は一定の時間間隔Ｔでそれぞれ生成され、前記合成画像を生成するステップは、$W_i = S \times T$に基づいて前記蓄積された第１画像から再サンプリングにより同一幅の複数の画像片を順次抽出することを含み、W_iは複数の第２画像のうちの一つおよび前記複数の第３画像のうちの一つの少なくとも一つと最も類似している前記第１画像に対応する幅であり、Ｓは前記複数の第２画像のうちの一つおよび前記複数の第３画像のうちの一つの少なくとも一つと最も類似している前記第１画像に対応する算定速度であることを特徴とする撮像方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
技術分野
本出願は、一つまたはそれ以上のリニアセンサ・アレイを未知の可変速度または一定速度で通過する物体の画像を安価に捕捉するための方法と装置に関する。

背景

ファクシミリ等の撮像装置は既知の一定速度で画像を走査することによって画像を捕捉する。例えば、典型的なファクシミリでは、ステッパモータが、画像が記載された紙をスロットを通して引っ張って、画像を一定速度で固定走査ヘッドを通過させる。いつの時点でも、走査ヘッドは走査ヘッドに近接した画像の狭い直線部のみを「見て」いる。走査速度は一定で予め決められているので、ファクシミリの制御回路は容易に一定の連続した時間間隔で働いて、各間隔の間に見られる画像部分をバッファに転送することができる。バッファはその画像部分を蓄積して、走査した画像の完全なデジタル像を生成する。上述したように画像を動かして固定走査ヘッドを通過させる代わりに、典型的なフラット・ベッド型スキャナのように、画像を動かさずに、ステッパモータが走査ヘッドを一定速度で動かして走査ヘッドが画像を通過するようにすることができる。

【０００２】

上述したような従来装置は走査速度を高精度に一定に保つために比較的高価で大きなステッパモータを使用している。ハンディ型スキャナのようないくつかの従来装置は、ローラに連結したあまり大きくないエンコーダを使用して、撮像する物体上をスキャナが可変速度で手操作されるときに走査処理を同期させている。走査速度は、たとえ変化するとしても、ローラとエンコーダの間の電気的連結や機械的連結によって決めることができる。しかしながら、これらは、高解像度の走査画像を得るためには、高価で高精度のエンコーダや相当な機械的複雑性を必要とする。

【０００３】

発明の概要

本発明は、高精度のステッパモータを必要とせず、また、物体の速度を機械的に測定する必要のない、一つまたはそれ以上のリニア・アレイを用いて移動物体の画像を捕捉するための方法と装置を提供する。

【０００４】

一つの実施形態においては、本発明は、物体がリニアセンサ・アレイを横切り、物体のセグメントが連続してセンサに近づくときに、リニアセンサ・アレイが物体のセグメントの画像を順次生成する撮像装置を提供する。順次指定したセグメント画像の対を比較して、その間の同一性を表す出力信号を生成する。比較器の出力信号がセグメント画像の対の画像間の実質的な同一性を表わしていないときはいつも、その対の一方がバッファに蓄積される。

【０００５】

もう一つの実施形態においては、本発明は、第１リニアセンサ・アレイが、第１発生時間に、第１センサに近接した物体の第１セグメントの第１画像を生成する撮像装置を提供する。第２リニアセンサ・アレイは、第１アレイから距離d離れている。第２発生時間に、第２アレイは第２センサに近接した物体の第２セグメントの第２画像を生成する。バッファが第１アレイに連結されている。物体が第１アレイを通りすぎるときに、第１画像とその発生時間とが、連続する複数の第１セグメントのための前記バッファに蓄積される。比較器がこのバッファと第２アレイとの間に連結されている。この比較器は、第２画像を、選択された複数の蓄積第１画像のそれぞれと比較して、蓄積第１画像のどれが第２画像に最も類似（すなわち、ベストマッチ）しているかを決定する。それから、物体速度算定器が物体速度Ｓを、適切に重みをつけたｄ／（t_i-t_m）の関数［すなわち、Ｓ∝ｄ／（t_i-t_m）］として算定する。ここでt_iは選択された第２画像の一つの発生時間であり、t_mは選択された第２画像に最も類似した第1画像の発生時間である。

【０００６】

撮像装置は一定サンプリング速度または可変サンプリング速度のいずれでも操作できる。サンプリング速度が一定であれば、セグメント画像は同一時間幅のサンプリング間隔の間に生成される。「ベスト・マッチ」走査のそれぞれの速度と時間幅は分かっているので、そのような各走査の幅はすぐに決定することができる。そして、バッファをサンプリングして同一幅の画像「片」を抽出し、それからその画像「片」を組み合わせて全体画像を生

成することができる。可変サンプリング速度を用いた場合、各セグメント画像は１／（Ｒ＊Ｓ）に等しい時間幅を持つサンプリング間隔の間に生成される。ここで、Ｒは最終画像の目標(一定の)解像度である。走査速度は物体速度に直接比例して変化するので、合成画像は走査処理が終了するとすぐに直接バッファから読むことができる。

【０００７】

本発明の更なる実施形態は、更なるセンサ・アレイを備えて、物体速度をより正確にかつ確実に測定し、そのことにより最終画像の解像度を改善している。

記述

図１及び図２は単一のリニアセンサ・アレイ１０を備えた本発明の第１実施形態を示す。撮像されるべき物体１２が、カバープレート１８の視領域１６の上を矢印１４の方向に、未知の可変速度または一定速度で動く。センサ１０は視領域１６を通して物体１２の狭い線状のセグメントを「見」て、そのセグメントを表す出力信号を生成する。レンズ２０または別の手段がセンサ１０によって見られる物体セグメントを見えやすくする。

【０００８】

センサ１０は１ｘｎ画素のリニア・アレイであることができる。カバープレート１８は透明であることができ、この場合、視領域１６はカバープレート１８の予め定められた領域であることができる。あるいは、視領域１６はカバープレート１８内のスリットまたはアパーチャであることができる。

【０００９】

図３に示すように、センサ１０が生成した出力信号は処理装置２２に送られ、処理装置２２はこの出力信号をメモリ・バッファ２４に蓄積する。物体１２の完全な（あるいは部分的な）画像が以下に述べるようにバッファ２４に蓄積されると、処理装置２２は完全な（あるいは部分的な）画像を２６に出力する。

【００１０】

図１から図３に示された装置の動作を図４のフローチャートで示す。ステップ３０に示すように、センサ１０が現在生成している信号を処理装置２２が受け取る（すなわち、センサ１０を走査して、現在視領域１６に近接している物体１２のセグメントの１ｘｎ画素の画像を得る）。ステップ３２に示すように、センサ１０が現在生成した信号（典型的には、連続したｎバイトで構成され、各バイトはセンサ１０の１画素に対応している）は、処理装置２２によって、バッファ２４に蓄積されている前走査信号と比較される。ステップ３４において、比較ステップ３２の結果が、センサ１０が現在生成した信号がバッファ２４に蓄積されている前走査信号と実質的に同じであることを示すならば、ステップ３０から始まる前述のステップを繰り返す。そうではなく、もし比較ステップ３２の結果が、センサ１０が現在生成した信号と前走査信号との間の実質的な非同一性を示すならば、ステップ３６に示すように、センサ１０が現在生成した信号がバッファ２４に蓄積される。

【００１１】

バッファ２４は撮像動作の開始に先だって初期化されることは明らかである。このことは、バッファ２４内にブランクの「前走査」画像信号が蓄積されていることと同じことである。ステップ３４による現在走査信号と前走査信号との間の「実質的同一性」の決定は、信号を比較するために使う検査方法に基づいており、この方法はそのような信号を備えたデータの属性に応じて変わることもまた明らかである。また、センサ１０によって現在生成された信号を直前走査信号と比較することは必ずしも必要ではない。つまり、前走査信号をバッファ内に蓄積し、この蓄積信号のうちの選択された一つと比較することができる。

【００１２】

撮像プロセスの開始や終了を指示するために種々の技術を用いることができることもまた明らかである。例えば、外部から供給されるトリガ信号、または、センサ１０からの出力信号の初期検出、あるいは、予め定義された「撮像停止」信号と異なる出力信号についてセンサ１０を個々にチェックすることなどが、ステップ３０での撮像プロセスの開始を指示するために検出することができる種々の条件である。プロセスの終了を指示するために

は（すなわち、検査ステップ３８を実行するためには）、ステップ３６の最後の実行によってバッファ２４が容量一杯になったかをみること、または、予め定義された時間間隔が「実質的に非同一な」データを検出することなくステップ３４の間に過ぎてしまったかどうかを決定すること、あるいは、物体１２が視領域１６を越えて完全に通りすぎたことを指示するために外部トリガ信号を供給することなどを行うことができる。

【００１３】

図５は、距離ｄをあけて置かれた平行な第１リニア・アレイ４２と第２リニア・アレイ４４を有するもう一つのセンサを示す。アレイ４２，４４はそれぞれ１ｘｎ画素のリニア・アレイである。図６はアレイ４２，４４を備えた撮像装置であり、間隔をあけて置かれた平行な二つの視領域４６，４８をカバープレート１８に設けていることを除いては上述のものと同じである。アレイ４４はアレイ４２が見る物体１２のセグメントとは異なるセグメントを見る。より詳しくは、アレイ４４がアレイ４２の後方に距離d離れているので、アレイ４２は、アレイ４４が見る物体１２のセグメントの前方に距離d離れたセグメントを見る。図７に示すように、アレイ４２はバッファ２４に蓄積されるセグメントを得るために使われ、アレイ４４は、バッファ２４内に蓄積されている前走査セグメントのどれが、アレイ４４が現在見ている物体セグメントに最も類似しているかを決めるために使われる。

【００１４】

簡単にするために、図６はアレイ４２，４４と同じ距離ｄだけ離れた視領域４６，４８を表している。しかし、視領域とアレイが同じ離間間隔を持つことは必ずしも必要ではない。視領域とアレイの間の関係はレンズ２０または他の手段によって決まる。各アレイによって「見られ」る視領域の位置と寸法とを決めるために周知の技術が容易に適用できる。このことは二つまたはそれ以上の互いに間隔をあけて置かれたアレイを用いた本発明の実施形態に適用される。

【００１５】

図８のフローチャートは、図６から図７に示された撮像装置を一定のサンプリング速度で動作させる方法を示す。ステップ５０に示すように、発生時間t_1，t_2，…t_nを有する一定時間サンプリング間隔でセンサ４２，４４のそれぞれが生成した信号を受け取る（すなわち、センサ４２，４４を走査して、視領域４６，４８にそれぞれ現在近接している物体１２の二つのセグメントの二つの１ｘｎ画素の画像を得る）。ステップ５２に示すように、各時間間隔に対して、アレイ４２が生成した走査画像信号を、その信号の発生時間を表す信号と共にバッファ２４に蓄積する。ステップ５４において、バッファ２４に蓄積されている選択された複数の前走査信号をアレイ４４が生成した走査画像信号と比較して、アレイ４４が生成した走査画像信号とベストマッチしている（すなわち、最も類似している）蓄積信号を見つける。それからステップ５６で物体１２の速度Ｓを$d/(t_j-t_m)$とする。ここで、t_jはアレイ４４が生成した複数の走査画像信号のうちの一つの発生時間であり、t_mは一つのアレイ４４信号とベストマッチする蓄積信号の発生時間である（センサ・アレイ４２，４４を同時に走査した場合は$t_j=t_i$である）。ステップ５８で、アレイ４４が生成した走査画像信号とベストマッチする蓄積信号に速度情報を付加するか、速度情報をその蓄積信号と関連づけることによって、速度情報をバッファ２４に蓄積する。ステップ６０に示すように、走査プロセスが終了するまで、ステップ５０に始まる前述のステップを繰り返す。アレイ４２，４４は前述したように間隔をあけて置かれているので、物体１２が視領域４８に達する前に視領域４６の上を動くときに、ステップ５０，５２が異なるセグメントに対して典型的に複数回繰り返される。

【００１６】

走査プロセスが終了するとすぐに、ステップ６２から６４で、バッファ２４に蓄積された走査画像信号から等しい幅の画像「片」を順次抽出することによって合成画像が形成される。各「ベストマッチ」走査の速度Ｓと時間幅は分かっているので、そのような各走査の幅W_iは$W_i=S*ti$として容易に決定され、従ってバッファ２４を簡単にサンプリングして、同一幅の画像「片」を抽出することができる。

【００１７】
図９のフローチャートは、図６から図７の撮像装置をリアルタイムな走査速度制御により動作させる別の方法を示す。図８の方法が一定サンプリング速度を用いたのに反して、図９の方法は物体１２の（可変）速度Ｓと最終画像の目標(一定)解像度Ｒによって決定される可変サンプリング速度を用いることを除いては、ステップ７０，７２，７４および７６はそれぞれ図８のステップ５０，５２，５４および５６と同じである。このように、図９の方法では、各サンプリング間隔t_1，t_2，…t_nは、ステップ７６で物体１２の現在速度Ｓが決定された後にステップ７８で決定される可変時間幅T_{wait}＝１／（Ｒ＊Ｓ）をもっている。図８の方法が前述したように各画像片の幅の正規化を必要としたのに反して、図９の方法は走査速度を物体速度の関数として正規化するので、走査プロセスが終了するとすぐにステップ８２で合成画像をバッファ２４から直接読むことができる。このように図９の方法は図８の方法よりも早く最終画像を生成することがわかる。しかしながら、図９の方法は図８の方法よりも複雑である。例えば、処理装置２２の高速・高価版が図９の方法を確実に実行するために必要とされる。

【００１８】
センサ・アレイの数を増やすことによって、物体１２の速度をより正確にかつ確実に測定することができ、したがって最終画像の再構築を改善することができる。例えば、図１０は第１，第２，および第３の平行なリニア・アレイ８４，８６，８８を有するセンサを表している。第1アレイ８４と第2アレイ８６は距離d_{12}離れており、第２アレイ８６と第３アレイ８８は距離d_{23}離れており、第1アレイ８４と第３アレイ８８は距離$d_{13}=d_{12}+d_{23}$離れている。アレイ８４，８６および８８はそれぞれ１ｘｎ画素のリニア・アレイであることができ、それらは第３視領域が第３センサ・アレイのためにカバープレート１８に必要であることを除けば、図６に表されているものと同じ撮像装置で使用することができる。アレイ８４，８６および８８はそれぞれ物体１２の異なるセグメントを「見」る。より詳しくは、アレイ８６は、アレイ８４が見る物体１２のセグメントの前方に距離d_{12}離れたセグメントを見る。そして、アレイ８８は、アレイ８６が見る物体12のセグメントの前方に距離d_{23}離れ、かつアレイ８４が見るセグメントの前方に距離d_{13}離れたセグメントを見る。

【００１９】
図１１のフローチャートは、図１０の三つのリニアアレイ・センサを備えた撮像装置を一定のサンプリング速度で動作させる方法を示す。図８の方法が図５の二つのリニアアレイ・センサの動作に採用されるのに反して、図１１の方法は図１０の三つのリニアアレイ・センサの動作に採用されることを除いては、図１１の方法は図８の方法と同じである。このように、ステップ９０では、発生時間t_1，t_2，…t_nを有する一定時間サンプリング間隔で各センサ８４，８６および８８が生成した信号を、個々のサンプル時間に３つのセンサが見る物体１２の３つのセグメントの３つの１ｘｎ画素の画像として受け取る。ステップ９２に示すように、各時間間隔に対して、第1アレイ８４が生成した走査画像信号を、その信号の発生時間を表す信号と共にバッファ２４に蓄積する。ステップ９４において、バッファ２４に蓄積されている前走査信号を第２アレイ８６と第３アレイ８８が生成した走査画像信号と比較して、第1アレイ８４が生成した走査画像信号と最も類似している（すなわち、ベストマッチしている）蓄積信号を見つける。それからステップ９６で物体１２の速度Ｓを適切に重みをつけた$d_{12}/(t_j-t_m)$および$d_{13}/(t_k-t_o)$の関数［すなわち、$S \propto d_{12}/(t_j-t_m)$および$d_{13}/(t_k-t_o)$］として決定する。ここで、$t_j$はアレイ８６が生成した複数の走査画像信号のうちの一つの発生時間であり、t_kはアレイ８８により生成された走査画像のうちの一つの発生時間であり、$\underline{t_m}$は一つのアレイ８６画像信号とベストマッチする、前に蓄積されたアレイ８４の信号の発生時間であり、t_oは一つのアレイ８８信号とベストマッチする、前に蓄積されたアレイ８４の信号の発生時間である。ステップ９８で、アレイ８４が生成した走査画像信号とベストマッチする蓄積信号に速度情報を付加するか、速度情報をその蓄積信号と関連づけることによって、速度情報をバッファ２４に蓄積する。ステップ１００に示すように、走査プロセスが終了するまで、ステップ９０に始

まる前述のステップを繰り返す。図８のステップ６２に関連して上述したように、走査プロセスが終了するとすぐに、ステップ１０２から１０４で、バッファ２４に蓄積された走査画像信号から等しい幅の画像「片」を順次抽出することによって合成画像が形成される。

【００２０】

本発明はまた、カラー画像の捕捉を容易にする。例えば、図１２は四つの平行したリニア・アレイ１０６，１０８，１１０および１１２を有するセンサを表している。アレイ１０６は赤色帯域フィルタで覆われていて、カラースペクトルの赤色部分のみを「見」る。同様に、アレイ１０８，１１０はそれぞれ緑色帯域フィルタ、青色帯域フィルタで覆われていて、それぞれカラースペクトルの緑色部分、青色部分のみを「見」る。アレイ１１２はフィルタがなく（透明のカバーがあってもよい）、全カラースペクトルを「見」る。アレイ１０６，１０８は距離ｄ離れている。アレイ１０８，１１０および１１０，１１２も同様である。しかし、上述したように、本発明のどの実施形態においても、アレイ間隔が等しいということは必ずしも必要ではない。

【００２１】

アレイ１０６，１０８，１１０，１１２を備えた図１３の撮像装置は、4つの一定の間隔をあけて置かれた平行な視領域がカバープレート１８内に設けられていることを除いて、図６に関連して上述されたものと同様である。参照を容易にするために、センサ・アレイ１０６，１０８，１１０，１１２は以後、それぞれ「Ｒ」（赤）、「G」（緑）、「B」（青）、および「C」（クリア）と表す。

【００２２】

図１４のフローチャートは、図１３のカラー撮像装置を一定のサンプリング速度で動作させる方法を示す。図８および図１１の方法がそれぞれ二つのリニアアレイ・センサおよび三つのリニアアレイ・センサの動作に採用されるのに反して、図１４の方法は図１２の四つのリニアアレイ・カラー・センサの動作に採用されることを除いては、図１４の方法は図８および図１１の方法と同じである。このように、ステップ１２０では、発生時間t_1，t_2，…t_nを有する一定時間サンプリング間隔で各センサＲ，Ｇ，ＢおよびＣが生成した信号を、個々のサンプル時間に四つのセンサによって見られる物体１２の四つのセグメントの四つの１ｘｎ画素の画像として受け取る。ステップ１２２に示すように、各時間間隔に対して、Ｒセンサが生成した走査R画像信号を「Ｒ」バッファに蓄積し、Gセンサが生成した走査G画像信号を「G」バッファに蓄積し、Bセンサが生成した走査B画像信号を「B」バッファに蓄積する。いずれの場合にも、蓄積されるR,G,またはB画像信号の発生時間を表す信号もそれぞれR,G,およびBバッファに蓄積する。ステップ１２４において、R,G,およびBバッファに蓄積されている前走査信号をCセンサが生成した走査画像信号と比較して、走査C画像信号と最も類似している（すなわち、ベストマッチしている）蓄積R信号と、走査C画像信号とベストマッチしている蓄積G信号と、走査C画像信号とベストマッチしている蓄積B信号とを見つける。それからステップ１２６で、センサ・アレイが同一間隔で離れていると仮定して、物体１２の速度Ｓを適切に重みをつけた$3d/(t_1-t_R)$，$2d/(t_1-t_G)$および$d/(t_1-t_B)$の関数として決定する。ここで、t_1はC画像信号の選択された一つの発生時間であり、t_R，t_Gおよびt_Bはそれぞれ選択されたC画像信号とベストマッチする、前に蓄積されたR信号、G信号およびB信号の発生時間である。ステップ１２８で、走査C画像信号とベストマッチする蓄積R信号、蓄積G信号および蓄積B信号に速度情報を付加するか、速度情報をその蓄積信号と関連づけることによって、速度情報をRバッファ、GバッファおよびBバッファに蓄積する。ステップ１３０に示すように、走査プロセスが終了するまで、ステップ１２０に始まる前述のステップを繰り返す。走査プロセスが終了するとすぐに、ステップ１３２から１３４で、画像のR要素、G要素およびB要素が、それぞれRバッファ、Gバッファ、およびBバッファに蓄積された走査画像信号から等しい幅の画像「片」を順次抽出することによって形成される。R画像要素、G画像要素およびB画像要素はそれから周知の方法でマージされ、最終の合成画像が生成される。

【００２３】

前述の開示に照らして明らかなように、本発明の精神または範囲を逸脱しなければ、本発明の実施に際して多くの変更が可能である。例えば、図１０及び図１２のセンサの動作は一定のサンプリング速度に関して述べられているが、その代わりに、図５の二つのアレイ・センサに対して図９を参照して上述されるように、リアルタイムな走査速度制御を用いて各センサを動作させることが可能であることは明らかである。また、容量性リニアアレイ等の非光学センサを、ここに参照されているリニアセンサ・アレイとして用いることができることも明らかである。

【００２４】

もう一つの例として、図１２，１３のカラー撮像装置が四つのセンサを持つように述べられているが、もし撮像する物体が十分にカラーのマルチスペクトルであり、基準値なしにR,G,Bセンサ間の十分な相関が容易であると仮定できるならば、「C」センサを省略できることは明らかである。

【００２５】

もう一つの例として、容量性センサ、電界センサ、熱センサ、またはその他のセンサ等の非光学リニアアレイ・センサを用いることができる。従って、センサ・アレイ１０（図１および図２）、センサ・アレイ４２，４４（図５，図６および図７）あるいはセンサ・アレイ８４，８６，８８（図１０）のいずれも非光学センサ・アレイとすることができることが分かるであろう。

【００２６】

更なる例として、前述の１ｘｎ画素のリニアアレイのいずれもｍｘｎ画素の「エリア」アレイに置きかえることができる。ここで、ｍ≧２である（すなわち、ｍ列のそれぞれがｎ画素を持つ）。従って、図１０に示す三つの別々の１ｘｎ画素のリニアアレイを用いる代わりに、例えば二つ又はそれ以上の別々の１０ｘｎ画素のエリア・アレイを用いることができる。その他に、例えば５００ｘｎ画素の単一のエリア・アレイを用いて、そのアレイを二回またはそれ以上走査し、図１０に示された間隔に対応する間隔を有する列を閲覧することも可能である。別々のリニアアレイに関連して前述したように、そのようなエリア・アレイの列の望ましい組み合わせを走査することができることは明らかである。本発明の範囲は以下の請求の範囲によって明らかにされる要旨に従って解釈されるものとする。

【図面の簡単な説明】

【図１】単一のリニアセンサ・アレイを有する撮像装置の斜視図である。

【図２】図１の装置の側面図である。

【図３】図１の装置の電子部品を表すブロック図である。

【図４】図１の装置が移動物体の画像を形成する手順を示すフローチャートである。

【図５】間隔をあけて置かれた一対のリニアセンサ・アレイの平面図である。

【図６】図５のリニアセンサ・アレイを備えた撮像装置の側面図である。

【図７】図５のリニアセンサ・アレイを介して得られた選択された画像セグメントで形成される合成画像の蓄積バッファ内の蓄積を模式的に表す図である。

【図８】図６の装置が移動物体の画像を形成する手順を示すフローチャートである。

【図９】図６の装置が移動物体の画像を形成するもう一つの手順を示すフローチャートである。

【図１０】間隔をあけて置かれた三つのリニアセンサ・アレイの平面図である。

【図１１】図１０のリニアセンサ・アレイを備えた撮像装置が移動物体の画像を形成する手順を示すフローチャートである。

【図１２】間隔をあけて置かれたカラーフィルタのかかった四つのリニアセンサ・アレイの平面図である。

【図１３】図１２のリニアセンサ・アレイを備えた撮像装置の側面図である。

【図１４】図１３の装置が移動物体のカラー画像を形成する手順を示すフローチャートである。

【図１】

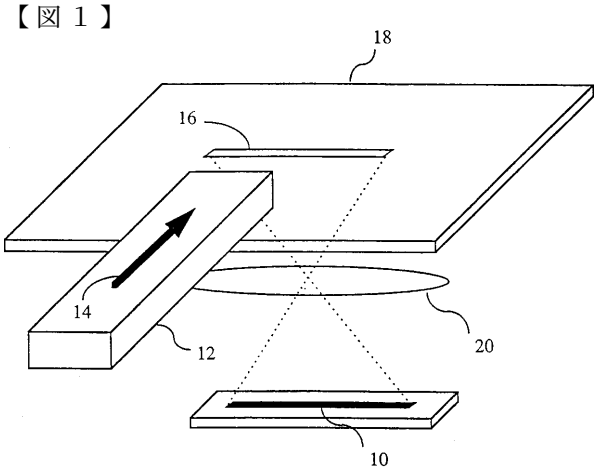

Figure 1

【図２】

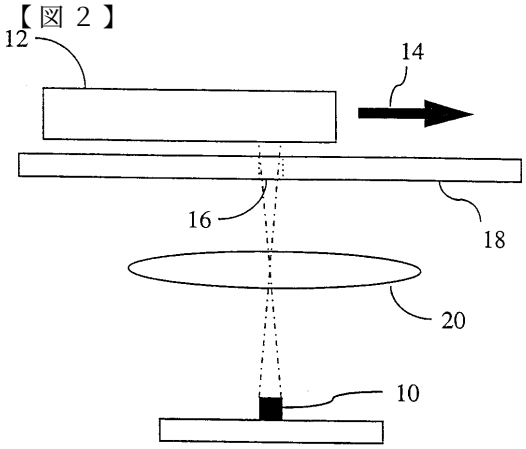

Figure 2

【図３】

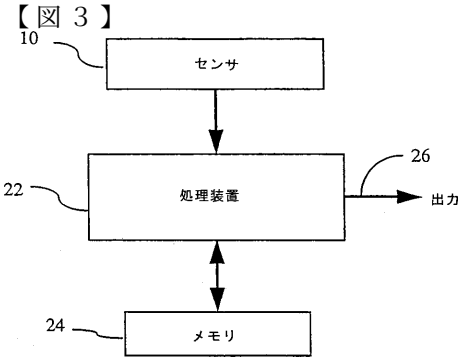

Figure 3

【図４】

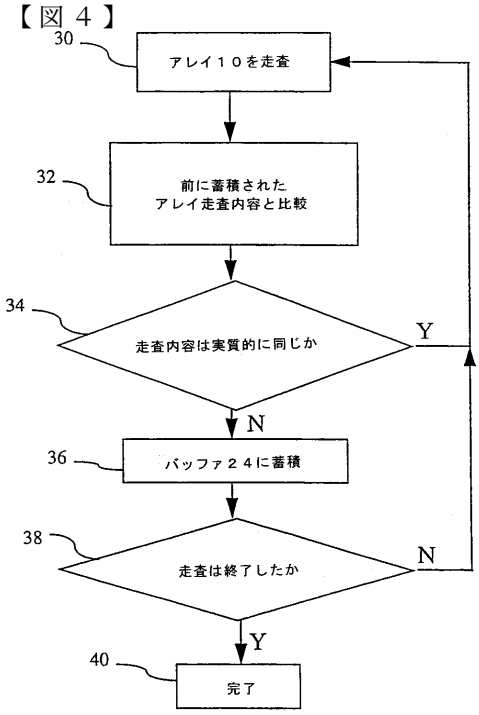

Figure 4

【図５】

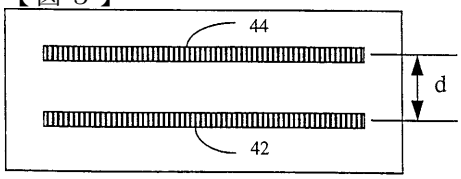

Figure 5

【図６】

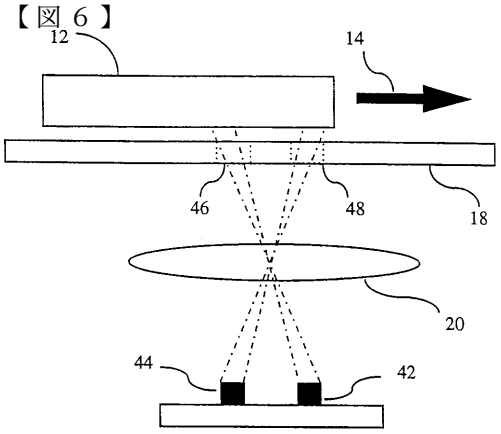

Figure 6

【図７】

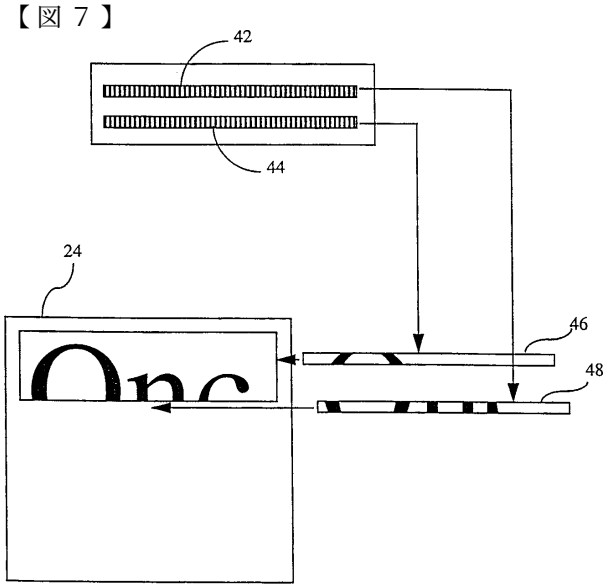

Figure 7

【図８】

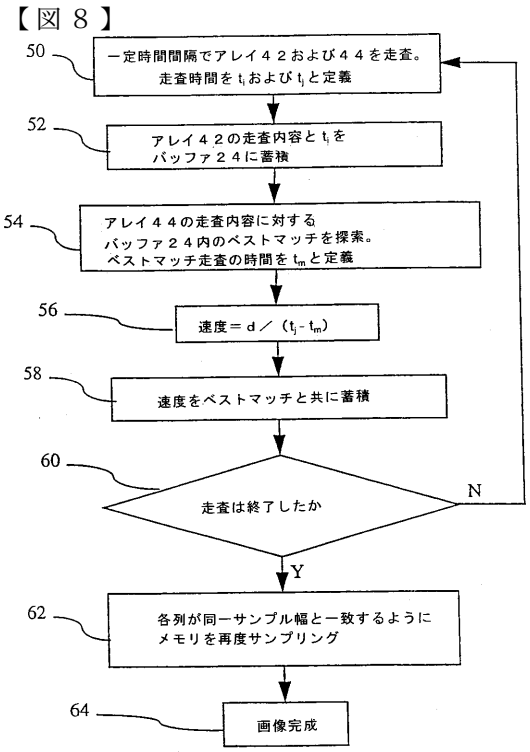

Figure 8

【図９】

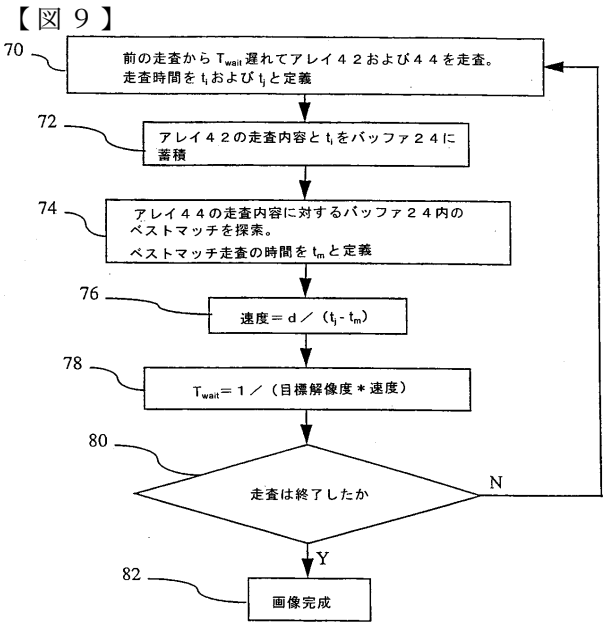

Figure 9

【図１０】

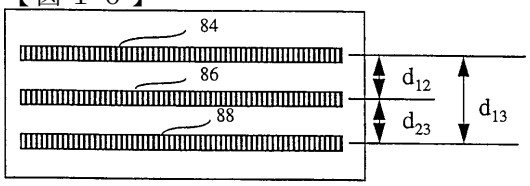

Figure 10

【図１１】

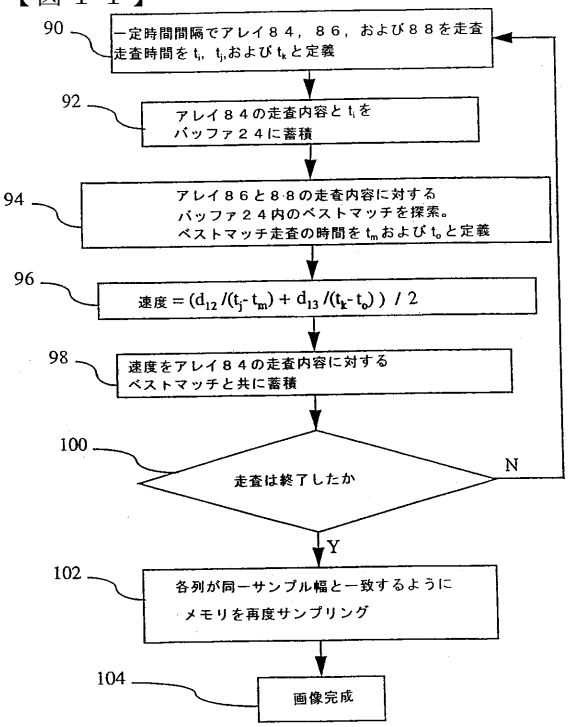

Figure 11

【図１２】

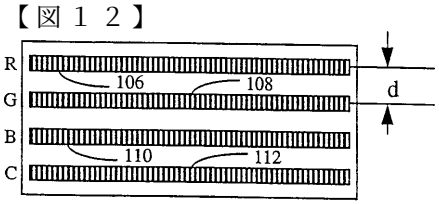

Figure 12

【図１３】

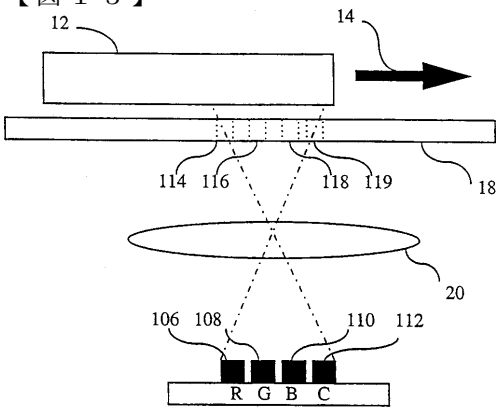

Figure 13

【図１４】

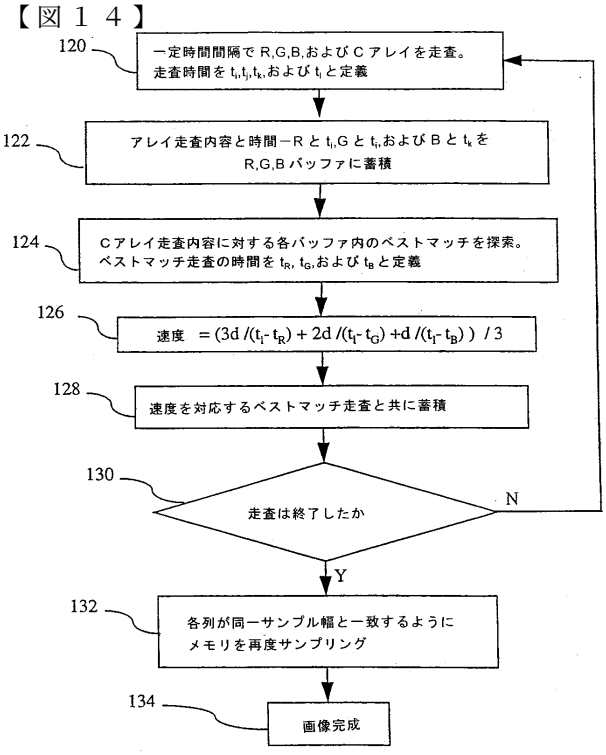

Figure 14

フロントページの続き

(72)発明者 バンダークーイ、ジェフリー エドワード
カナダ国 Ｖ６Ｐ ３Ｂ４ ブリティッシュコロンビア州 バンクーバー ウエストセブンティー
ファースト アベニュー ３０６－１３８７

合議体
審判長 原 光明
審判官 伊知地 和之
審判官 松永 稔

(56)参考文献 特開平８－７０３８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－７８２７４（ＪＰ，Ａ）
特開平８－３０７２６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－８８６５８（ＪＰ，Ａ）
特開平１－２９３７５４（ＪＰ，Ａ）
特開平７－１１１５６１（ＪＰ，Ａ）
特開平３－５４９６０（ＪＰ，Ａ）
特開平７－２１２５４２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－１６１２５５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－１２３１５８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 1/04 - 1/207
G06K 9/18 - 9/44
G06T 1/00