

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-161055
(P2014-161055A)

(43) 公開日 平成26年9月4日(2014.9.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 Z	2H002
HO4N 5/243 (2006.01)	HO4N 5/243	2H054
HO4N 5/235 (2006.01)	HO4N 5/235	5C122
GO3B 7/28 (2006.01)	GO3B 7/28	
GO3B 15/16 (2006.01)	GO3B 15/16 Z	

審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-77656 (P2014-77656)
 (22) 出願日 平成26年4月4日 (2014.4.4)
 (62) 分割の表示 特願2009-541566 (P2009-541566) の分割
 原出願日 平成19年12月12日 (2007.12.12)
 (31) 優先権主張番号 11/609,837
 (32) 優先日 平成18年12月12日 (2006.12.12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 507236292
 ドルビー ラボラトリーズ ライセンシング
 コーポレーション
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94
 103-4813 サンフランシスコ ポ
 トレロ アベニュー 100
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100142907
 弁理士 本田 淳

最終頁に続く

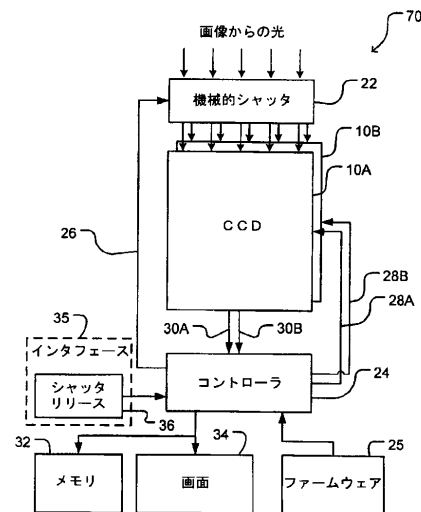
(54) 【発明の名称】 多重センサを有する高ダイナミックレンジカメラ

(57) 【要約】

【課題】 2個以上の画像センサアレイが画素データを把握できるようにし、2個以上の画像センサアレイから画素データを読み出可能にする。

【解決手段】 電子カメラは、2個以上の画像センサアレイを含む。画像センサアレイの少なくとも1個は、高ダイナミックレンジを有する。カメラは、光を選択的に2個以上の画像センサアレイに到達できるようにするシャッタと、画像センサアレイから選択的に画素データを読み出すための読出回路と、シャッタと読出回路を制御するように構成されたコントローラを含む。コントローラは、プロセッサと、コンピュータ可読コードを組入れたメモリとを含む。コンピュータ可読コードは、プロセッサによって実行されると、画像把握期間中にコントローラによってシャッタを開かせる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに異なる 2 個の画像センサアレイを有するカメラであって、

前記 2 個の画像センサアレイは、互いに異なる大きさである互いに異なるダイナミックレンジを有し、前記 2 個の画像センサアレイのうち的一方は、前記 2 個の画像センサアレイのうち他方よりも広い範囲の光強度を把捉するように構成された高ダイナミックレンジセンサアレイであり、

前記カメラはさらに画像機構を有し、前記画像機構は高ダイナミックレンジ画像を提供すべく、前記画像センサアレイのそれぞれによって集められた情報を組み合わせるように構成される、

カメラ。

【請求項 2】

前記画像機構は、

光が把捉期間中に前記 2 個の画像センサアレイに到達することを許容することと；

前記 2 個の画像センサアレイから画素データを読み出すことと；

前記 2 個の画像センサアレイから読み出した前記画素データを組み合わせることと、前記高ダイナミックレンジ画像を生成することと

を実行するように構成される、

請求項 1 記載のカメラ。

【請求項 3】

前記画像機構は、前記把捉期間中に多重露出を把捉すべく、前記 2 個の画像センサアレイのうち一方もしくは両方を操作するように構成される、

請求項 2 記載のカメラ。

【請求項 4】

前記高ダイナミックレンジセンサアレイはモノクロセンサアレイである、

請求項 1 ~ 3 何れか一項記載のカメラ。

【請求項 5】

前記 2 個の画像センサアレイは、互いに異なる解像度である、

請求項 1 ~ 4 何れか一項記載のカメラ。

【請求項 6】

前記高ダイナミックレンジセンサアレイは、前記 2 個の画像センサアレイのうち他方よりも低い空間解像度を有する、

請求項 5 記載のカメラ。

【請求項 7】

前記 2 個の画像センサアレイは、互いに異なるタイプである、

請求項 1 ~ 5 何れか一項記載のカメラ。

【請求項 8】

前記 2 個の画像センサアレイは、いずれも CCD センサアレイである、

請求項 1 ~ 6 何れか一項記載のカメラ。

【請求項 9】

前記画像機構はコントローラを有し、前記コントローラは前記高ダイナミックレンジ画像をメモリにデータ構造で記憶するように構成され、

前記データ構造は、高ダイナミック情報を有する第 1 部分と、トーンマップデータを有する第 2 部分とを備える、

請求項 1 ~ 8 何れか一項記載のカメラ。

【請求項 10】

前記画像機構は、機械的シャッタを制御するために接続されるコントローラを有する、

請求項 1 ~ 9 何れか一項記載のカメラ。

【請求項 11】

前記カメラは、前記高ダイナミックレンジ画像のデータに基づき画像を表示するための

10

20

30

40

50

観察者用の画面を有する、

請求項 1 ~ 10 何れか一項記載のカメラ。

【請求項 12】

前記観察者用の画面は、高ダイナミックレンジ画像を表示するように構成された高ダイナミックレンジ表示装置を有する、

請求項 11 記載のカメラ。

【請求項 13】

前記高ダイナミックレンジ画像は、各色 16 ビットまたは 32 ビットを有する、

請求項 1 ~ 12 何れか一項記載のカメラ。

【請求項 14】

前記高ダイナミックレンジ画像は、各色 8 ビットよりも多く有する、

請求項 1 ~ 13 何れか一項記載のカメラ。

【請求項 15】

前記画素データを組み合わせることは、時間領域補間を使用する、

請求項 2 項記載のカメラ。

【請求項 16】

前記カメラはレンズと露出制御回路とを有し、前記露出制御回路は前記レンズの絞りを調整すべく接続される、

請求項 1 ~ 15 何れか一項記載のカメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子カメラ、特に多重露出を把捉するための電子カメラ装置に関する。本発明は、ダイナミックレンジ画像の把捉に応用される。

【背景技術】

【0002】

現実の世界の光景は、最も明るいハイライトと、最も暗い影とのコントラスト比が 50000 : 1 に達することがある。従来多くの画像フォーマットと、画像表示装置（例：デジタルプロジェクタ、コンピュータモニタなど）は、数百対 1 のコントラスト比しか再現できない。このようなファイルフォーマットによって、各色 8 ビット数を用いて画素の輝度値を規定することは珍しくない。

【0003】

高ダイナミックレンジ（HDR）画像フォーマットは、慣用的な 8 ビット画像フォーマットのコントラスト比よりも、著しく大きなコントラスト比を記録できる。たとえば幾つかの高ダイナミックレンジフォーマットは、種々のレベルの輝度を表すための各色 16 ビットまたは 32 ビット使用する。

【0004】

高ダイナミックレンジ（HDR）画像を得る 1 つの方法は、慣用的な撮像装置を用いて種々異なる露出レベルの多重画像を得ることである。この技術について論じた例を挙げると、非特許文献 1 があり、参照によって本願に編入される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】国際出願番号 PCT / CA 2004 / 002199

【特許文献 2】国際出願番号 PCT / CA 2002 / 000255

【特許文献 3】国際出願番号 PCT / CA 2003 / 000350

【特許文献 4】米国特許出願番号 11 / 236, 155

【特許文献 5】米国特許出願番号 11 / 459, 633

【非特許文献】

【0006】

10

20

30

40

50

【非特許文献1】デベヴェック他『写真からの高ダイナミックレンジ輝度マットの回復』(SIGGRAPH 97 議事録、コンピュータグラフィック議事録、年次大会叢書 P 369 ~ 378 (1997年8月カリフォルニア州ロサンゼルス)、アディソン・ウェスレイ、ターナー・ホイテッド編集、ISBN 0 - 89791 - 896 - 7)。

【非特許文献2】マン・S 他『デジタルカメラを用いた「非デジタル性」：露出の異なる画像の組み合わせによるダイナミックレンジの拡大』(第46回 IS & T 年次大会 (1995年5月) 議事録 P 422 ~ 428)。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

多重画像の問題点は、他の画像と位置合わせしなければならないことである。そのためにほとんどの場合に三脚を使用することが必要となる。更に、高ダイナミックレンジ画像に組み合わせるのに適した多重画像を得るようにカメラを設定することは、各々の画像に使用すべき露出を適切に組み合わせることにに関して相当な知識を求められる。

【0008】

高ダイナミックレンジ画像は、主流になりつつあり、容易に高ダイナミックレンジ画像を得るための方法と装置に対するニーズがある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

20

本発明は、電子カメラで多重露出を得るための装置を提供する。この装置は、高ダイナミックレンジ画像を生成するために組み合わせできる画像を得るために応用できる。本発明の幾つかの実施例に従う装置は、多重画像センサを有する電子カメラを含んでよい。

【0010】

本発明の1つの実施形態は、2個以上の画像センサアレイを含む電子カメラを提供する。画像センサアレイのうち少なくとも1個は、高ダイナミックレンジを有する。カメラはまた、光を選択的に2個以上の画像センサアレイに到達できるようにするシャッタと、画像センサアレイから選択的に画素データを読み出すための読み出回路と、シャッタと読み出回路を制御するように構成されたコントローラとを含む。コントローラは、プロセッサと、コンピュータ可読コードを組み入れたメモリとを含む。コンピュータ可読コードは、プロセッサによって実行されると、コントローラに画像把捉期間中にシャッタを開かせて、2個以上の画像センサアレイが画素データを把捉できるようにし、かつ2個以上の画像センサアレイから画素データを読み出可能にする。

30

【0011】

本発明の他の実施形態は、少なくとも1個が高ダイナミックレンジを有する2個以上の画像センサアレイを含む電子カメラによって、高ダイナミックレンジ画像を生成するための方法を提供する。この方法は、画像把捉期間中に光が選択的に2個以上の画像センサアレイに到達できるようにし、画像把捉期間中に2個以上の画像センサアレイによって把捉された画素データを読み出し、2個以上の画像センサアレイから読み出した画素データを組合わせて高ダイナミックレンジ画像データを生成することを含む。

【0012】

40

以下に、本発明のその他の実施形態と具体的な実施例の特徴を説明する。

以下の説明では、本発明をより完全に理解できるように具体的な詳細を記す。しかし本発明は、これらの詳細なしに実施されてよい。他方で、本発明を不必要に曖昧にするのを避けるために、よく知られている要素は、図示または詳細に説明しなかった。従って、明細書と図面は制限するものではなく、例示することを意図すると見なされなければならない。

【0013】

本発明の1つの実施形態は、単一の画像の多重露出を把捉するように構成された電子カメラを提供する。多重露出は、高ダイナミックレンジ(HDR)を生成するために使用されてよい。多重露出に由来するデータを組合わせて高ダイナミックレンジ画像を生成する

50

方法は、当業界で知られている。そのような方法を論じた例を挙げると、参照によって本願に編入される非特許文献 2、そして上述した非特許文献 1 がある。

【0014】

電子カメラは、典型的にシャッタを有し、シャッタを開いて選択的に光が受光チップに到達するのを可能にし、またはシャッタを閉じることによって光がチップに到達するのを阻止できる。シャッタが開いていると、レンズは、画像をチップに投影する。シャッタは、たとえば機械的シャッタを含むことができる。

【0015】

チップは、多数の画素位置で光の強度を測定する。個々の画素における強度を表す値は、読出されてメモリに記憶できる。受光チップは、典型的に、データが記憶されて読出される前に、受光要素が光を集める時間の総量を選択する選択手段を含む。このような選択手段は、「電子シャッタ」として働くことができる。たとえば多数の CCD チップは、受光画素から、画素データを垂直データレジスタに読出すことをトリガするトリガ制御を含む。発明者は、カメラが単一の画像の多重露出 (multiple exposure) を同時に把捉できるようにする、多数の CCD チップを有する電子カメラを提供することに決定した。

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】 インターライントランスファ CCD のためのセンサ配置図。

【図 2】 本発明の 1 実施例に従う電子カメラのブロック線図。

20

【図 3】 本発明の他の実施例に従う方法のステップを説明するフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図 1 は、多くの電子カメラで使用されているタイプの CCD (インターライントランスファ電荷結合素子) 10 のためのセンサ配置図を示す。CCD 10 は、受光要素を有する複数の撮像領域 12 と、垂直レジスタ 14 を有する記憶領域を含む。図示された実施例では、撮像領域 12 は、水平方向で垂直レジスタ 14 と交互する。撮像領域 12 は、それぞれ複数の画素 16 を含む。各々の画素 16 は、電荷を蓄えるセンサを含む。蓄えられる電荷の量は、センサによって検出される光子の数に依存する。図 1 に矢印で示すように、画像が露出 (exposed) された後、画素 16 内に蓄えられた電荷を特徴付ける画素データは、垂直レジスタ 14 に移される。

30

【0018】

垂直レジスタ 14 (「コラムレジスタ」と呼ばれることもある) を不透明なマスク層 (例: アルミニウム条片) で覆うことによって、出射する垂直レジスタ 14 から光が入射するのを防ぐことができる。垂直レジスタ 14 は、画素データが垂直レジスタ 14 の下方の水平レジスタ 18 に移されるときに電荷の特性を保存する。(この記述で用いられる「垂直」、「水平」、「下方」という言葉は、特定の物理的方向というよりも、図 1 に示す要素の方向を基準にする。) 画素データは、一般に水平レジスタ 18 から、1 個以上の増幅器および/または信号処理回路 (図示略) を通って、アナログ/デジタル変換器に読出される。

40

【0019】

図 2 は、第 1 CCD 10 A と第 2 CCD 10 B を装備した電子カメラ 20 を示す。第 1 CCD 10 A と第 2 CCD 10 B は、それぞれ図 1 の CCD 10 と構造が類似してよいが、異なる特性を有してよい。たとえば第 1 CCD 10 A は、標準ダイナミックレンジを有する高解像度センサを含んでよい。第 2 CCD 10 B は、高ダイナミックレンジを有する低解像度センサを含んでよい。ある実施例において第 1 CCD 10 A の解像度は、たとえば 1920×1080 以上であってよい。第 2 CCD 10 B の解像度は、たとえば各方向で第 1 CCD 10 A の解像度の 4 分の 1 と低くてよい。また、ある実施例において第 1 CCD 10 A はカラーセンサを含み、第 2 CCD 10 B はモノクロセンサを含んでよい。

【0020】

50

電子カメラ 20 は、画像から光が選択的に第 1 C C D 10 A と第 2 C C D 10 B に到達することを可能にする機械的シャッタ 22 を含む。機械的シャッタ 22 が開いているとき、入射光は、光学システム（図示略）によって第 1 C C D 10 A と第 2 C C D 10 B に焦点を合わされる。コントローラ 24 は、シャッタ制御線 26 を用いて、機械的シャッタ 22 の開閉を制御する。コントローラ 24 は、第 1 C C D 制御線 28 A と第 2 C C D 制御線 28 B を用いて、第 1 C C D 10 A と第 2 C C D 10 B の垂直レジスタ 14 と水平レジスタ 18 のクロック動作も制御する。コントローラ 24 は、たとえばマイクロプロセッサ実行ソフトウェア（例：ファームウェア 25）を含んでよい。コントローラ 24 は、第 1 データ線 30 A と第 2 データ線 30 B を用いて、第 1 C C D 10 A と第 2 C C D 10 B から画素データを受取る。

10

【0021】

コントローラ 24 は、画素データをメモリ 32 に記憶できる。つまりコントローラ 24 は、画素データをメモリ 32、たとえば高ダイナミックレンジ情報を含む第 1 データ部分と、トーンマップデータを含む第 2 データ部分とを有する高ダイナミックレンジデータ構造に記憶できる。これは、2004 年 12 月 24 日に提出された特許文献 1 に記載され、参照によって本願に編入される。

【0022】

コントローラ 24 は、また画素データに基づく画像を画面 34 に表示できる。画面 34 は、たとえば観察者が画像を見るのを困難にしかねない周囲照明を克服するために高輝度ディスプレイを含んでよい。代替として画面 34 は、たとえば 2002 年 2 月 27 日に提出された特許文献 2、または 2003 年 3 月 13 日に提出された特許文献 3 に開示された高ダイナミックレンジディスプレイ装置を含んでよい。いずれの出願も参照によって本願に編入される。このような実施例において、電子カメラ 20 は、高ダイナミックレンジディスプレイ装置を周囲照明から遮蔽するためのフード（hood）を含むことができる。

20

【0023】

電子カメラ 20 は、ユーザがコントローラ 24 と相互作用することを可能にするインタフェース 35 も含む。インタフェース 35 は、シャッタリリース 36 を含む。シャッタリリース 36 は、タイマ、シャッタリリースボタン、または類似のものによってトリガされ得る。

【0024】

図 3 は、複数の C C D を有するカメラ、たとえば図 2 の電子カメラ 20 を使用して高ダイナミックレンジ（HDR）画像を生成するための方法 100 を示す。方法 100 は、C C D を有するカメラとの関連で記述されているが、方法 100 は、3 個以上の C C D を有するカメラを使用しても実施し得ると理解されるべきである。

30

【0025】

方法 100 は、ブロック S 102 で、電子カメラ 20 のレンズを適切な絞りに調整する。絞りは、電子カメラ 20 の露出制御回路によって調整できる。デジタルカメラで機械的シャッタ 22 の絞りを調整するための適切なシステムは、当業界において多種多様なものが知られている。そのようなシステムは、絞りを、ユーザが設定した値に調整するか、または絞りを、検出された光のレベルに基づくアルゴリズムに従って調整してよい。

40

【0026】

ブロック S 104 で、第 1 C C D 10 A と第 2 C C D 10 B の画素に蓄えられた電荷が消去されて、画像捕捉期間（image capture period）が開始する。ブロック S 106 で、電子カメラ 20 のタイマは、画像捕捉のために設定された時間をカウントダウンする。第 1 C C D 10 A と第 2 C C D 10 B は、それぞれ同じ時間露出されてよいが、しかしこのことは、すべての実施例において必要とは限らない。追加または代替として、第 1 C C D 10 A と第 2 C C D 10 B のいずれか一方または両方は、画像捕捉期間中に多重露出を捕捉するために、たとえば 2005 年 9 月 26 日に提出された特許文献 4 と、2006 年 7 月 24 日に提出された特許文献 5 に記載されている技術を用いて操作され得る。いずれの出願も参照によって本願に編入される。

50

【0027】

第1CCD10Aと第2CCD10Bが互いに等しい時間露出されない実施例では、第1CCD10Aと第2CCD10Bからのデータを組み合わせるときに、時間領域補間が使用されてよい。第1CCD10Aと第2CCD10Bを露出後、ブロックS108で、第1CCD10Aと第2CCD10Bの画素に蓄えられた電荷を表すデータが読出される。第1CCD10Aと第2CCD10Bがそれぞれ1回だけ露出される実施例では、データは、画像把捉期間の後で読出されてよい。第1CCD10Aと第2CCD10Bのいずれか一方または両方が多重露出を把捉する実施例では、データの幾つかが画像把捉期間中に読出され、データの幾つかが画像把捉期間中の後で読出されてよい。

【0028】

ブロックS110で、第1CCD10Aと第2CCD10Bからのデータが組み合わせられて、高ダイナミックレンジ画像を生成する。第1CCD10Aと第2CCD10Bからのデータを組み合わせることは、たとえば特許文献1に記載されている技術を使用することを含んでよい。第1CCD10Aと第2CCD10Bからのデータの組み合わせは、メモリに記憶され得る。組み合わせられたデータは、たとえば特許文献1に記載されているように、高ダイナミックレンジ情報を含む第1データ部分と、トーンマップデータを含む第2データ部分とを有するデータ構造に記憶されてよく、それによって組み合わせられたデータから、標準画像とダイナミックレンジ画像が生成され得る。

【0029】

発明者は、高ダイナミックレンジ画像を生成するために2個のCCDで一般に十分であることを究明したが、本発明の特定の実施例に従うカメラは、3個以上のCCDを含んでよい。たとえば3個以上のCCDを使用することによって、結果として生じる画像に追加的なダイナミックレンジおよび/または色が与えられる。また、幾つかの実施例において、2個以上のCCDのうち少なくとも1個が、特に高ダイナミックレンジ画素を把捉するために適合されてよい。

【0030】

カメラ内のコントローラは、2個以上のCCDからのデータを合わせて高ダイナミックレンジ画像を生成して、高ダイナミックレンジ画像を、何らかの適切な高ダイナミックレンジフォーマットに保存するようにプログラムされてよい。これが行われる所では、高ダイナミックレンジ画像が、実質的にユーザに見える方法で得られることが理解できる。

【0031】

本発明の特定の実施形態は、プロセッサに、本発明の方法を実施させるソフトウェア命令を実行するコンピュータプロセッサを含む。たとえば電子カメラ用のコントローラ内の1個以上のプロセッサは、プロセッサにアクセス可能なプログラムメモリ内のソフトウェアの命令を実行することによって、図3の方法を実施できる。本発明は、プログラム製品の形でも提供され得る。このプログラム製品は、データプロセッサによって実行されると、本発明の方法を実行させる命令を含んだ1組のコンピュータ可読信号を伝達する何らかの媒体を含んでよい。本発明に従うプログラム製品は、非常に多様な形態のいずれであってもよい。たとえばプログラム製品は、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスクドライブなどの磁気データ記憶媒体、CD-ROM、DVDなどの光学データ記憶媒体、ROM、フラッシュRAMなどの電子データ記憶媒体を含む物理的媒体か、あるいはデジタル通信回線やアナログ通信回線などの通信型媒体を含んでよい。プログラム製品上のコンピュータ可読信号は、光学的に圧縮または暗号化されてよい。

【0032】

上記において構成要素（例：ソフトウェアモジュール、プロセッサ、組立品、装置、回路など）が言及される場合、別途指示がない限り、構成要素の言及（「手段」に対する言及を含む）は、構造的には開示された構造と同等ではないが、本発明の図示された実施例における機能を実行する構成要素を含め、記載された構成要素の機能を実行する何らかの構成要素（即ち機能的同等物）を、構成要素と同等物として含むものと解釈されなければならない。

10

20

30

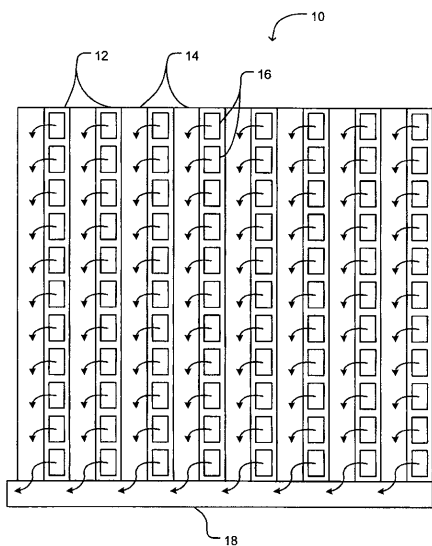
40

50

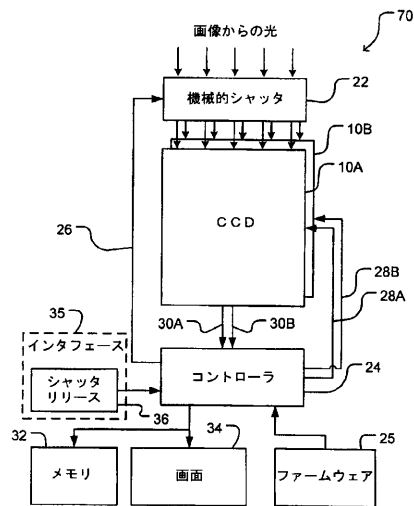
【 0 0 3 3 】

上記の開示を踏まえて当業者に明らかなように、本発明の実施においては本発明の趣旨と範囲から逸脱することなく、様々な変更および変容が可能である。従って、本発明の範囲は以下の請求項によって定義される実質に従って理解されるべきである。

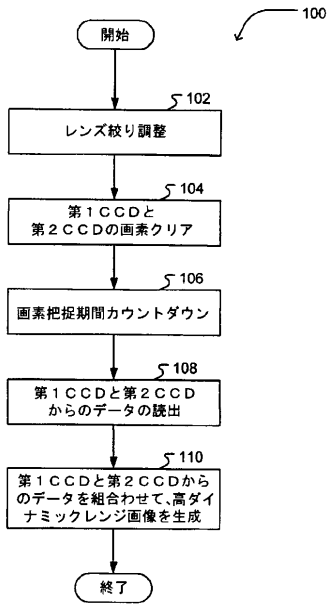
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)	
G 0 3 B	15/00	(2006.01)	G 0 3 B	15/00	H
G 0 3 B	19/00	(2006.01)	G 0 3 B	19/00	
G 0 3 B	7/08	(2014.01)	G 0 3 B	7/08	

(72)発明者 ワード、グレゴリー ジョン
 アメリカ合衆国 9 4 7 0 6 カリフォルニア州 アルバニー ダートマス ストリート 1 2 0
 0 ナンバーシー

(72)発明者 ゼーツェン、ヘルゲ
 カナダ国 V 6 K 1 W 5 ブリティッシュ コロンビア州 バンクーバー ウェスト シックス
 ス アベニュー 2 5 7 6

(72)発明者 ハイドリッヒ、ヴォルフガング
 カナダ国 V 6 Z 2 Y 7 ブリティッシュ コロンビア州 バンクーバー ホーンビー ストリ
 ート 3 1 0 7 - 1 0 6 8

Fターム(参考) 2H002 CC01 CC21 GA35 JA07 ZA01
 2H054 CD00
 5C122 DA04 EA21 FC05 FF11 FH18