

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年11月23日 (23.11.2006)

PCT

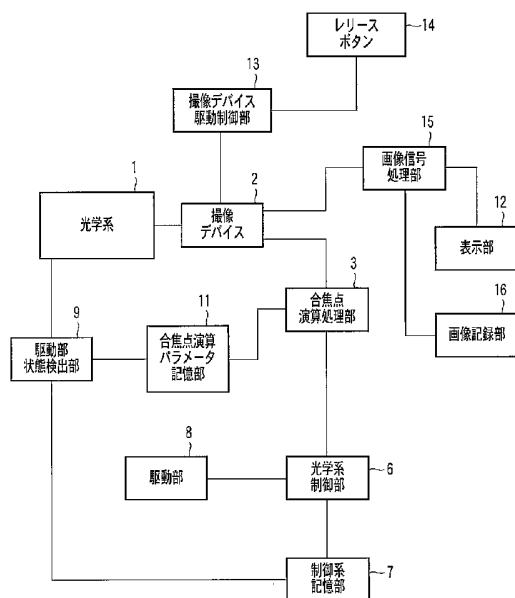
(10) 国際公開番号
WO 2006/123752 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/335 (2006.01) H04N 9/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/309963
- (22) 国際出願日: 2006年5月18日 (18.05.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-146775 2005年5月19日 (19.05.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 渡辺 伸之 (WATANABE, Nobuyuki) [JP/JP]. 古城 聡子 (FURUKI, Satoko) [JP/JP].
- (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外 (SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目12番9号 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[続葉有]

(54) Title: IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置



- 14... RELEASE BUTTON
13... IMAGING DEVICE DRIVE CONTROL SECTION
1... OPTICAL SYSTEM
2... IMAGING DEVICE
15... IMAGE SIGNAL PROCESSING SECTION
12... DISPLAY SECTION
9... STATUS DETECTING SECTION FOR DRIVING SECTION
11... FOCUSED FOCAL POINT CALCULATION
PARAMETER STORAGE SECTION
3... FOCUSED FOCAL POINT CALCULATING SECTION
16... IMAGE RECORDING SECTION
8... DRIVING SECTION
6... OPTICAL SYSTEM CONTROL SECTION
7... CONTROL SYSTEM STORAGE SECTION

(57) Abstract: An imaging device is provided with an optical system (1) which focuses light from an object at a prescribed position; an imaging device (2) for obtaining an image of the object; and a sampling control section (imaging device drive control section (13)), which operates in a plurality of sampling modes including at least first sampling mode for obtaining luminance information for obtaining focusing information of an optical system (1) on the object and second sampling mode for recording the image of the object, and controls the imaging device to operate in the first sampling mode before operating in the second sampling mode.

(57) 要約: 撮像装置であって、対象物からの光を所定の位置に結像する光学系1と、対象物の画像を得るための撮像デバイス2と、少なくとも、対象物に対する光学系1の合焦情報を得るための輝度情報の取得を目的とした第1のサンプリングモードと、対象物の画像の記録を目的とした第2のサンプリングモードを含む複数のサンプリングモードで動作するものであり、第2のサンプリングモードを実行するに先立って第1のサンプリングモードを実行するように制御を行うサンプリング制御部(撮像デバイス駆動制御部13)と、を具備する。



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、合焦検出を行う合焦検出機能を有する撮像装置に関する。

背景技術

[0002] デジタルカメラなどの電子撮像機器のAFの方式の一つに、コントラストに基づく方式が広く使われている。これは、デジタル画像データを読み込み、そのデータの高周波成分に基づいてコントラスト値を算出する。高周波成分はハイパスフィルタ、元画像とローパス信号の差などを使用する。そして、そのコントラスト値が最大になる位置(合焦点)に撮影レンズまたはイメージャ位置を駆動しながら探索する。この方法は一般的には「山登りAF方式」と呼ばれており、例えば、特開2005-10515号公報に開示されている。

[0003] また、米国特許第4965840号では、ぼけの異なる複数の画像を演算処理することにより、スプレッドパラメータを算出し、合焦判定するために、光路長の異なる2箇所で輝度情報を取得する方法が記載されている。ここでスプレッドパラメータとは、輝度情報のぼけを示す代表値であり、光学系のポイントスプレッドファンクション(PSF)の分散と相関のある値である。また、PSFとは理想的な点像が光学系を通過した場合の光線の広がりを表した関数である。ここで、ポイントスプレッドファンクションとは、理想的な点像が光学系を通過した場合にどのように広がるかを表した関数である。

[0004] 上記の先行技術に記載されている合焦判定方法のステップを説明すると図12のようになる。本合焦判定方法では、同一被写体、同一部位、同一視線方向からの最低2つの合焦判定用輝度情報を撮像画像のぼけ状態に影響を与える撮影パラメータを最低1つ変更することによって取得する。撮影パラメータとしては、フォーカスレンズ位置、絞り量、焦点距離などがあるが、本説明では図13A, 図13Bに示すように、フォーカスレンズ位置のみを変更する場合に限定して説明を行う。

[0005] 図12において、第1及び第2のカメラパラメータセットを規定した(ステップS1-1, S1-2)後、例えば図13Aの焦点面FM1、FM2と対象物Dまでの光路長を変更する

ためにフォーカスレンズを所定の第1の位置(図13A)及び第2の位置(図13B)に移動し、それぞれ第1及び第2の輝度情報を取得する(ステップS2-1、S2-2)。

[0006] 次に、それぞれ取得した輝度情報に対して像倍率、輝度分布などの正規化処理が行われ(ステップS3-1、S3-2)、必要であれば取得した輝度情報中の合焦判定をすべき領域を選択する。この選択はどちらか一方の画像情報(ここでは第1の画像情報)に対して行い(ステップS4-1)、もう一方の画像情報(第2の画像情報)に対しては、第1取得画像の合焦判定画像処理領域に応じた第2取得画像の合焦判定領域が選定される(ステップS4-2)。

[0007] 第1及び第2の輝度情報には輝度情報取得部における電気的なノイズの情報も含まれるため、ボケ量算出の前処理として、選択された第1及び第2の輝度情報の合焦判定領域に対しノイズ除去のための演算とPSFの分散を算出するための演算などが行われる(ステップS5-1、5-2)。それら2つの処理演算結果を統合することによって、本手法における第1または第2の輝度情報に対応したPSFの分散が算出される(ステップS6)。算出されたPSFの分散から被写体距離は米国特許第4965840号に記載されているPSFの分散と被写体距離の関係式に基づいて求められる(ステップS7)。

[0008] また、米国特許第5193124号では、図13A、図13B中の像面2上のある領域のPSFの分散と相関のあるスプレッドパラメータと、合焦するフォーカスレンズ位置を実現するフォーカスレンズ駆動部の指令値との対応関係がテーブルとして予め取得されている。スプレッドパラメータは、米国特許第5193124号に記載のMTFの比や、米国特許第5148209号に記載のぼけの異なる2枚の画像それぞれのPSFの分散の差を表す値である。従って、合焦検出領域のスプレッドパラメータを算出し、前述のテーブルを参照して、合焦するフォーカスレンズ位置を実現する駆動用アクチュエータの移動指令値が生成される。

発明の開示

[0009] 上記した各先行技術に開示された合焦情報取得部を、LCDからなる表示装置を有し、AF用の撮像デバイスを別体に有していない撮像装置に実装するときにはLCDの表示を目的とするサンプリング方式(ドラフトモード)に従った撮像デバイスの読み出しを使用しなければならなかった。

- [0010] 図14に示すように、水平方向に7画素スキップして読み出すので、結果としてBayer RGBマトリクスと同じ配列になり、色信号処理はそれに準じている。特開2005-10515号公報では、合焦対象領域が広い場合、上記の様なサンプリング方式で、コントラスト信号の良否に与える影響は少ない。しかしながら、合焦対象領域を狭めると、被写体中の細かい構造要素に対して最適なコントラストを得るためには、稠密なサンプリングを行った方が適している。たとえば、図9の様に、イメージャの全撮像領域のうち、一部の領域101のみを稠密にサンプリングすれば、中央に特に合焦したい被写体が有った場合に好適な結果が得られる。
- [0011] しかしながら、このような部分読み出しは、LCDを用いた被写体全域のプレビューを行うことには適していない。
- [0012] また、上記した米国特許第4965840号、米国特許第5193124号、米国特許第5148209号に記載の実施形態によれば、デフォーカス画像をAF時に撮像する場合に、理想的には、X-Y方向に等間隔か、稠密なサンプリングを想定している。その後、所定の演算により、スプレッドパラメータを得る。しかしながら、前述の様なドラフトモードのサンプリングを行うと、水平垂直の方向でナイキスト周波数が異なり、特に、帯域の低い垂直方向の画像に対して折り返しが起きる。上記先行技術においては、このような折り返しが生じた場合、スプレッドパラメータの演算の精度が低下するため、何らかの対策をとらなければならない。
- [0013] この問題を解決するために、CCDの複数の画素を加算して読み出す方法が考えられる。図15の例では水平2画素、垂直2画素の合計4画素のR信号を加算して、R信号を得ている。G,Bについても同様である。以下これを画素混合読み出しと呼ぶ。このような画素混合読み出し方法を使用することによって、サンプリング時にローパスの効果が有り、上記の折り返しの問題は低減することが出来る。また水平、垂直方向の帯域の差を考慮しなくても良い。
- [0014] しかしながら、消費電力の面から考えると、画素混合読み出しは、上記のドラフトモードに比べて複雑な駆動を行っているため、撮像素子の消費電力量が大きい、従って、常に画素混合読み出しを行っている、特に、搭載しているバッテリーパックの電力量が少ない撮像装置においては、好ましくない。

- [0015] 本発明は上記課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、合焦点情報を得るための撮像デバイスを用いた輝度情報取得において局所的なコントラストを得ることができ、かつ、折り返しの低減と撮像デバイスのサンプリングにおける消費電力の低減とを達成可能な撮像装置を提供することにある。
- [0016] 上記の目的を達成するために、本発明の第1の側面は、画像装置であって、対象物からの光を所定の位置に結像する光学系と、前記対象物の画像を得るための撮像デバイスと、
- 少なくとも、前記対象物に対する前記光学系の合焦情報を得るための輝度情報の取得を目的とした第1のサンプリングモードと、前記対象物の画像の記録を目的とした第2のサンプリングモードとを含む複数のサンプリングモードで動作するものであり、前記第2のサンプリングモードを実行するに先立って前記第1のサンプリングモードを実行するように制御を行うサンプリング制御部と、を具備する。
- [0017] また、本発明の第2の側面は、第1の側面に関わり、前記対象物の像を表示する表示部を有し、前記サンプリング制御部はさらに、前記像の表示を目的とした第3のサンプリングモードを有する。
- [0018] また、本発明の第3の側面は、第1または第2の側面に関わり、撮像を指示する撮像指示部を備え、合焦検出非動作状態と、合焦検出動作状態との2つの状態を持ち、前記サンプリング制御部は、前記合焦検出動作状態において、前記第1のサンプリングモードを実行する。
- [0019] また、本発明の第4の側面は、第2または第3の側面に関わり、前記サンプリング制御部は、前記合焦検出非動作状態であって、かつ、前記表示部がオンの状態の時に、前記第3のサンプリングモードを実行する。
- [0020] また、本発明の第5の側面は、第1から第4のいずれか1つの側面に関わり、前記第1のサンプリングモードは、前記撮像デバイス上の複数の画素の輝度情報を加算混合して読み出す方式である。
- [0021] また、本発明の第6の側面は、第5の側面に関わり、前記撮像デバイスはカラーフィルタアレイを備えており、前記加算混合により読み出される複数の画素は同色の画素である。

- [0022] また、本発明の第7の側面は、第1から第3のいずれか1つの側面に関わり、前記第1のサンプリングモードは、前記撮像デバイス上の垂直、水平方向のサンプリング周期が同一である。
- [0023] また、本発明の第8の側面は、第1から第3のいずれか1つの側面に関わり、前記第1のサンプリングモードは、前記撮像デバイス上の一部の領域からの読み出し方式である。
- [0024] また、本発明の第9の側面は、第1から第8のいずれか1つに関わり、前記合焦情報を得るための合焦情報取得部は、前記撮像デバイスを用いて前記光学系を通過した光により形成されるぼけの異なる複数の画像を取得する画像取得部と、前記複数の画像のうち少なくとも二つの画像において互いに対応する領域の輝度情報を取得する輝度情報取得部と、前記対応する領域の輝度情報からスプレッドパラメータを算出するスプレッドパラメータ算出部と、前記スプレッドパラメータと、前記対象物に合焦した画像を得るための前記制御部への指令値とを関連付ける関連付け部と、を有する。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係る撮像装置の構成を示す図である。
- [図2A]図2Aは、合焦点取得部をカメラ内部に実装した場合の例を示す図(その1)である。
- [図2B]図2Bは、合焦点取得部をカメラ内部に実装した場合の例を示す図(その2)である。
- [図3]図3は、カメラの表示部と操作部の一例を示す図である。
- [図4]図4は、撮像時のリリースボタン14の状態と、サンプリングモード、フレームタイミング、画像データ読み出し、AF演算処理とのタイミング関係を示すタイミングチャートである。
- [図5]図5は、第2実施形態の変形例のタイミングチャートである。
- [図6]図6は、一次元Bayer画素配列のカラーフィルタアレイにおけるサンプリングについて説明するための図である。
- [図7]図7は、図6に示すBayer画素配列の同色2画素を加算して読み出すための構

成を示す図である。

[図8]図8は、図7の動作状態を示すタイミングチャートである。

[図9]図9は、イメージャの全撮像領域のうち、一部の領域101のみを稠密にサンプリングする場合について説明するための図である。

[図10]図10は、第1実施形態の変形例の構成を示すカメラ構成図である。

[図11]図11は、第1実施形態の変形例のブロック構成図である。

[図12]図12は、先行技術による合焦判定方法のステップを説明するための図である。

[図13A]図13Aは、本実施形態の説明において用いられる、フォーカスレンズ位置のみを変更する構成を示す図(その1)である。

[図13B]図13Bは、本実施形態の説明において用いられる、フォーカスレンズ位置のみを変更する構成を示す図(その2)である。

[図14]図14は、水平方向に7画素スキップして読み出す時の手順を説明するための図である。

[図15]図15は、水平2画素、垂直2画素のR信号を加算して、R信号を得る手順を説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

[0026] (第1実施形態)

以下、図面を参照して本発明の第1実施形態を詳細に説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る撮像装置の構成を示す図であり、光学系1と、撮像デバイス2と、合焦点演算処理部3と、合焦点演算パラメータ記憶部11と、光学系制御部6と、制御系記憶部7と、駆動部8と、駆動部状態検出部9と、リリースボタン14と、撮像デバイス駆動制御部13と、画像信号処理部15と、表示部12と、画像記憶部16とから構成される。

[0027] 上記した構成において、光学系1で撮像デバイス2に被写体の光学像を結像すると、結像した光学像は、撮像デバイス2によって電気信号に変換される。該電気信号は、1. 表示を目的とした場合、2. 合焦情報取得を目的とした場合、3. 画像記憶を目的とした場合、の3つの状態で異なる処理がなされる。例えば、1. の場合には、画像

信号処理部15で当該電気信号を処理し、表示部12に送られる。また、2. の場合には、当該電気信号は合焦点演算処理部3に送られる。また、3. の場合には、当該電気信号は画像信号処理部15で処理された後、画像記憶部16に送られる。

[0028] リリースボタン14は、上記1～3の間で切り替えを行うためにユーザにより使用される。撮像デバイス駆動制御部13は、このリリースボタン14の動作と連動して、画像表示を目的としたドラフトモード、AF演算処理を目的としたAFモード、画像記憶を目的とした画像記憶(本撮影)モードで撮像デバイス2を駆動する。すなわち、リリースボタン14が押され前はドラフトモードが実行され、リリースボタン14が半押しされたときにはAFモードが実行され、リリースボタン14が全押しされたときには画像記憶モードが実行される。本実施形態では、ドラフトモード及び画像記録モードを合焦検出非動作状態と呼び、AFモードを合焦検出動作状態と呼ぶ。

[0029] 図4は、撮像時のリリースボタン14の状態と、サンプリングモード、フレームタイミング、画像データ読み出し、AF演算処理とのタイミング関係を示すタイミングチャートである。撮影指示部としてのリリースボタン14が押されていない合焦検出非動作状態でのサンプリングモードはLCD表示モードであり、表示部12にスルー画像が表示される。ここで、リリースボタン14が押されると撮影記録指示がなされたことにより撮像装置は画像記録モードに移行して本撮影を実行することになる。しかしながら、鮮明な画像を得るためには本撮影に先立ち、光学系を撮影対象の合焦配置に制御する必要がある。そのため、撮像デバイス駆動制御部13は画像記録モードに先立って、撮像デバイス2が合焦情報取得のためのサンプリング(AFモードサンプリング)モードで動作する様に制御する。

[0030] 本実施形態においては、AF検出は(文献1)に示されているようなコントラスト法を用い、さらに被写体の一部の領域に最適なフォーカスを得る事を想定している。従ってここでは、図9に示すように画像の一部の領域101をサンプリングする。このようなサンプリングによれば、ドラフトモードにより画像全体の情報を得る方法に比べて好適な輝度情報を得ることが出来る。このような一部の領域101のサンプリングは図9に示した一カ所のもの以外に複数の領域を読み出す方式でも良い。

[0031] このようにして得られた画像信号から、コントラストを判断するパラメータを計算し、

山登り法のアルゴリズムを使い、光学系の配置を変更しフォーカス位置を異ならせながら撮影し、被写体の一部の領域に最適なフォーカス位置を推定する。

[0032] (第1実施形態の変形例)

上記した第1実施形態の構成では、撮像デバイス2で撮影した画像をそのまま表示部12に表示する構成であったが、撮像デバイス2に導かれる光線を分割するためのレフミラー1a-2がカメラに取り付けられており、分割された光線を目視で撮影画像を確認するような構成であってもよい。図10、図11はこのような構成を示している。レフミラー1a-2はハーフシルバーミラーになっており、光学系1を透過した光線のうち特定の割合の光をファインダ光学系1a-4に導くと共に、残りの光線を撮像デバイス2に導く構成となっている。ここで、撮像デバイス2は合焦検出を目的とした画像の取得と、記録を目的とした画像の取得の機能を兼用している。このような構成とすることにより、合焦検出を行うためのセンサを別途配置する必要がなくなり省スペース化が達成できる。

[0033] また、ここでのリリースボタン14は、合焦情報取得、画像記録の2種類の状態を制御するものである。合焦情報の取得のとき、レフミラー1a-2は図10のAの状態を保持し、撮像デバイス2の前面に配置されたシャッター1a-3は開放され、撮像デバイス2にはレフミラー1a-2を透過した数パーセントの光が照射され、合焦検出用の画像を取得する。一方、画像記録の場合、レフミラー1a-2は上部に跳ね上げられ、光学系1を透過した100パーセントの光線がシャッター1a-3の開放に伴って撮像デバイス2に照射され記録を目的とした画像を取得する。撮像デバイス駆動制御部13は、合焦情報取得、画像記録の状態に対応する撮像デバイス2のモードを制御する。この撮像デバイス2のモードは第1実施形態で説明した方法と同様である。

[0034] (第2実施形態)

以下に、本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態の構成は第1実施形態の構成と同様なのでここでの説明は省略する。第2実施形態では、後述する合焦情報取得部により、少なくとも2枚のAFモードサンプリングによって得られた輝度情報によって、AF演算を行う。AF演算および駆動部8により光学系1を合焦状態にする制御が終了した後、撮像デバイス駆動制御部13は、撮像デバイス2に対して画

像の記録を目的としたサンプリング(画像記録モードサンプリング)を行うように指示する。

[0035] ここで、図14に示した垂直7画素スキップ読み出しは、上記のドラフトモードの画素読みだしの一例である。また、図15に示す4画素混合読み出しは、AFモードの一例である。また、図9に示すように部分的に稠密に読み出す方法を使用しても良い。

[0036] 以下に、図15の画素混合読みだし動作の詳細について述べる。図6に示すような一次元Bayer画素配列のカラーフィルタアレイでは、水平方向にRGRGRGRGと画素があった場合には、サンプリング処理を行う際に同色の信号の加算混合を行わなければならない、すなわち、左端より1画素目と3画素目のRを加算し、次に2画素目と4画素目のGを加算し、さらに、5画素目と7画素目のR、6画素目と8画素目のGをそれぞれ加算する。従って、2画素混合の読み出し・1画素横移動・2画素読みだし・3画素横移動の繰り返しになる。

[0037] 図7は、Bayer画素配列の同色2画素を加算して読み出す機構の一例を示している。この構成では、各々がFF1とFF2からなる複数のFF素子SR1～SR6で構成されるシフトレジスタ601を動作させるために、制御信号HCLK1A(202)及びHCLK1B(203)によって2相の動作を行い、図面の左から右に信号を伝達させる。信号の初期状態はSTB信号201で規定する。図示しないCMOS素子に光電変換の信号を電荷として蓄積するとともに、CMOS素子からの読み出しは、シフトレジスタ601の出力信号によりトランジスタを動作させ、蓄積した電荷を電流値に変換し読み出す。ここで、STB信号201はFF素子SR1,SR3の入力端に信号を送っている。

[0038] 図8は、図7の動作状態を示すタイムチャートである。図8に示すように、制御信号HCLK1A(202)及びHCLK1B(203)を1回ずつ動作させれば、SR1の信号は次段のSR2に入力される。図7のSR1,SR2を動作させたときにSR3,SR4も動作するので、このSR3,SR4を飛び越してSR5を動作させる様にすれば良い。そのため、ここではSRの出力信号とスイッチパルスによって、離れた位置のSRの信号が有効になるように制御する。具体的には、図7のFF4の入力と、HCLK3が共に‘H’の場合に、FF4の出力が‘H’になるように制御する。従って動作の順番としては、SR1、SR3の出力が‘H’→CMOS1,3からの読み出し→SR2,SR4の出力が‘H’→CMOS2,4からの読み出し、SR2の出力

→SR5の2段目FF入力→SR4の出力→SR7の2段目のFF入力→SR5,7の出力が‘H’
→CMOS5,7からの読み出し…となる。以上のシーケンスを駆動パルス列で表すと図8
の様になる。

[0039] このような読み出しの方式を水平、垂直の走査に使用することで、図15の様に、4
画素のRを混合して1個のR信号、4画素のGを混合して1個のG信号…等の読み出し
が出来る。このような、4画素混合読み出しは、スキップ読み出しに比べて読み出し動
作が複雑であるため、消費電力量は大きくなる。

[0040] なお、ドラフトモード、AFモードは上記の例に限定されることなく、その他の様式で
有っても良い。例えば、撮像装置が、動画・静止画記録の兼用装置で、9画素混合の
読み出しモードを持っている場合にはそれを利用しても良い。また、画素混合を行わ
ず、水平垂直方向にスキップする読み出し方を行っても良い、好ましくは、水平・垂直
方向のスキップの周期は同じものが良い。

[0041] 以下に、第2実施形態における合焦情報取得部の具体例について図2A、図13を
用いて説明する。ここでは、光学系1であるフォーカスレンズの位置を変更して輝度情
報取得部である撮像部2で異なるぼけの像を得る構成に限定して述べる。

[0042] 駆動部8はモータなどのアクチュエータとアクチュエータを駆動するための信号を生
成する回路と、光学系1とアクチュエータを連結する鏡枠で構成される。光学系1であ
るフォーカスレンズと駆動部8を連結する鏡枠にモータが作用して光学系1を駆動し、
光学系1の位置を制御する。そして、対象物Dと焦点面(FM1,FM2)までの光路長を
調整し、撮像デバイス2上の像のぼけを制御する。また、フォーカスレンズの位置制御
は、鏡枠の位置を駆動部状態検出部9の信号で測定して行う。

[0043] 次に、駆動部8を用いて光学系1をあらかじめ定められた第1の位置(図13A)及び第
2の位置(図13B)に制御し、それぞれ第1及び第2の像を撮像デバイス2によって撮影
する。撮影した像の明るさは画像信号処理部15によってデジタル信号に変換され、
変換された信号は輝度情報として画像記録部16に記録される。記録された輝度情
報のうち領域選択部によって選択された領域のみを輝度情報抽出部である選択領
域抽出部によって抽出し、その抽出された輝度情報は再び画像記録部16に記録さ
れる。

- [0044] 前述の合焦検出用に抽出したぼけの異なる2つの輝度情報は、合焦点演算処理部3でPSFの分散と相関のある値を算出する。この算出方法は従来技術による方法や、その他の手法であっても良い。
- [0045] 次に、制御系記憶部7に格納されたテーブルについて説明する。制御系記憶部7にはスプレッドパラメータとその値に対応した合焦像を得るフォーカスレンズ位置を実現するための駆動部8への指令値が離散値で記憶されている。また、このテーブルは、光学系1の状態や、結像する領域毎に別の値を持つようにしても良い。
- [0046] なお、本実施の形態はフォーカスレンズが駆動して複数のぼけ輝度情報を得る場合について述べたが、絞り径を変えて異なるぼけの輝度情報の取得や、レンズが流体による構成でその屈折率を変化させて異なる光路長の輝度情報を実現し、スプレッドパラメータの算出を行っても良い。また、上記に示すレンズ位置、絞り径、レンズの屈折率は少なくとも一つが変更されれば良く、同時に複数を変更してもかまわない。
- [0047] また、光学系1は複数のレンズ群、たとえばズームレンズやフォーカスレンズ、絞り、光学フィルタなどによって構成される。合焦点演算処理部3は演算処理を行うマイクロプロセッサであり、処理に応じて複数存在しても良くASICやFPGAなどを用いて実現することができる。光学系制御部6は駆動部8の駆動用回路や制御を行うための演算処理部を備えている。駆動部8は電磁モータ、圧電素子、超音波駆動型モータなどによって構成される。また、駆動部状態検出部9は駆動部8の速度、角速度、位置、温度、圧力、光量などを検出するセンサで、ジャイロセンサ、エンコーダ、加速度計、温度計、圧力計、光量を測定する受光素子などによって構成される。また、合焦点演算処理部3は、好ましくは、上記の様なスプレッドパラメータ演算による方法が良いが、その他に、特開2005-10515号公報に示すようなコントラストを検出する方法でも有っても良い。
- [0048] 図5は、第2実施形態の変形例のタイミングチャートである。この変形例は基本的に図4と同様であるが、リリースボタン14が半押しの状態を備えている点が異なっている。半押し状態では、被写体に対して焦点を合わすように合焦情報取得部を動作させる。そのため、半押し状態では、サンプリング制御部である撮像デバイス駆動制御

部13は撮像デバイス2が合焦情報取得のためのサンプリング(AFモードサンプリング)で動作する様に制御する。AFモードサンプリングは、リリースボタン14が全押し状態になるまで継続し、リリースボタン14が全押し状態で、なおかつAF演算および駆動部8を光学系1が合焦状態にする制御が終了した後、撮像デバイス駆動制御部13は撮像デバイス2に対して画像の記録を目的としたサンプリング(画像記録モードサンプリング)を行うように指示する。

産業上の利用可能性

- [0049] 本発明によれば、合焦点情報を得るための撮像デバイスを用いた輝度情報取得において局所的なコントラストを得ることができ、かつ、折り返しの低減と撮像デバイスのサンプリングにおける消費電力の低減とを達成することができる。

請求の範囲

- [1] 対象物からの光を所定の位置に結像する光学系と、
前記対象物の画像を得るための撮像デバイスと、
少なくとも、前記対象物に対する前記光学系の合焦情報を得るための輝度情報の取得を目的とした第1のサンプリングモードと、前記対象物の画像の記録を目的とした第2のサンプリングモードとを含む複数のサンプリングモードで動作するものであり、前記第2のサンプリングモードを実行するに先立って前記第1のサンプリングモードを実行するように制御を行うサンプリング制御部と、
を具備する撮像装置。
- [2] 前記対象物の像を表示する表示部を有し、前記サンプリング制御部はさらに、前記像の表示を目的とした第3のサンプリングモードを有する請求項1記載の撮像装置。
- [3] 撮像を指示する撮像指示部を備え、合焦検出非動作状態と、合焦検出動作状態との2つの状態を持ち、前記サンプリング制御部は、前記合焦検出動作状態において、前記第1のサンプリングモードを実行する請求項1または2記載の撮像装置。
- [4] 前記サンプリング制御部は、前記合焦検出非動作状態であって、かつ、前記表示部がオンの状態の時に、前記第3のサンプリングモードを実行する請求項2または3記載の撮像装置。
- [5] 前記第1のサンプリングモードは、前記撮像デバイス上の複数の画素の輝度情報を加算混合して読み出す方式である請求項1乃至4のいずれか1つに記載の撮像装置。
- [6] 前記撮像デバイスはカラーフィルタアレイを備えており、前記加算混合により読み出される複数の画素は同色の画素である請求項5記載の撮像装置。
- [7] 前記第1のサンプリングモードは、前記撮像デバイス上の垂直、水平方向のサンプリング周期が同一である請求項1乃至3のいずれか1つに記載の撮像装置。
- [8] 前記第1のサンプリングモードは、前記撮像デバイス上の一部の領域からの読み出し方式である請求項1乃至3のいずれか1つに記載の撮像装置。
- [9] 前記合焦情報を得るための合焦情報取得部は、
前記撮像デバイスを用いて前記光学系を通過した光により形成されるぼけの異なる

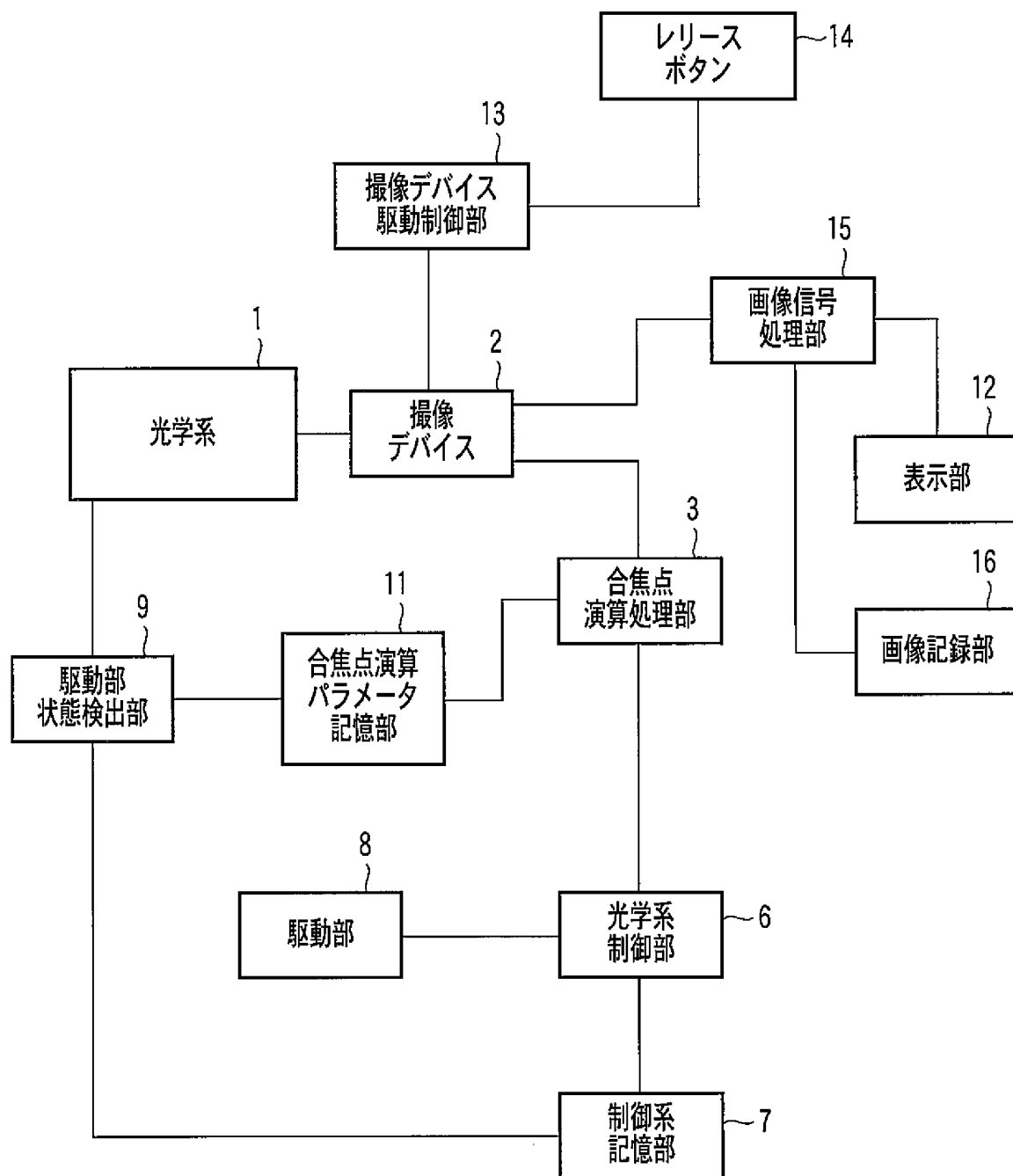
複数の画像を取得する画像取得部と、

前記複数の画像のうち少なくとも二つの画像において互いに対応する領域の輝度情報を取得する輝度情報取得部と、

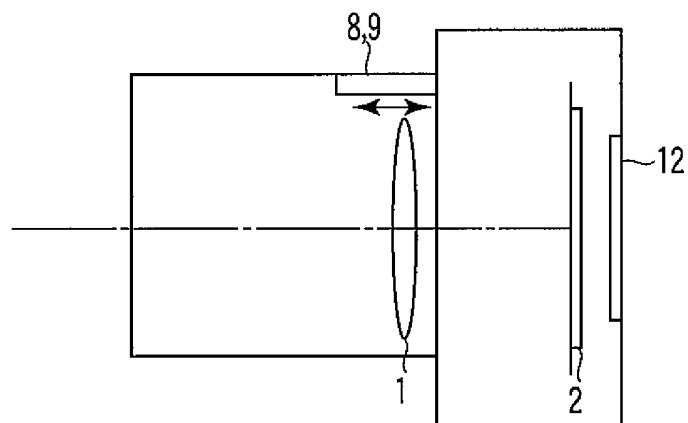
前記対応する領域の輝度情報からスプレッドパラメータを算出するスプレッドパラメータ算出部と、

前記スプレッドパラメータと、前記対象物に合焦した画像を得るための前記制御部への指令値とを関連付ける関連付け部と、を有する請求項1乃至8のいずれか1つに記載の撮像装置。

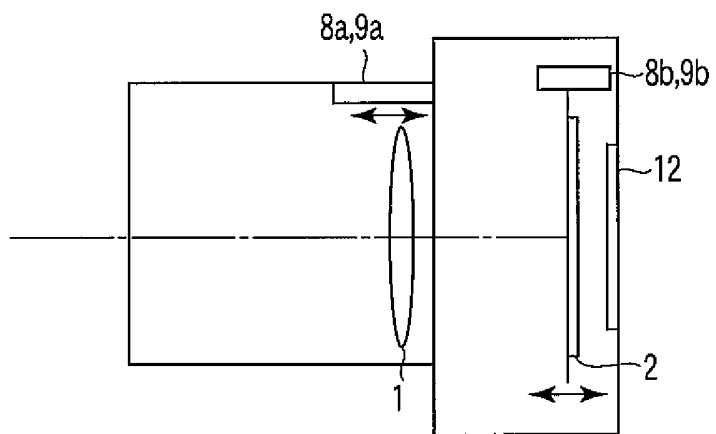
[図1]



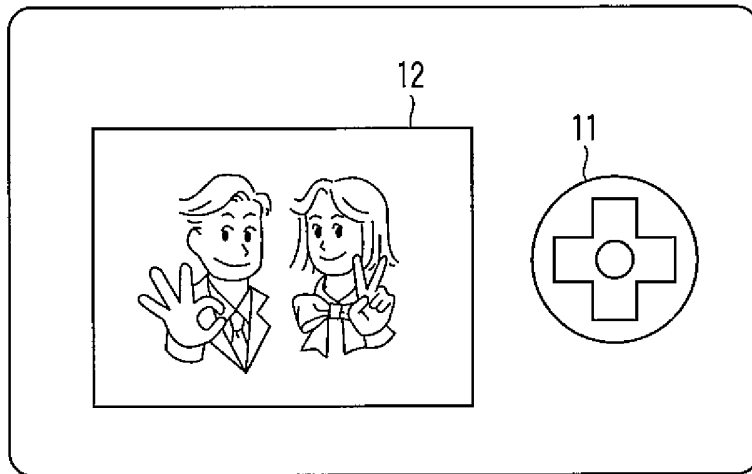
[図2A]



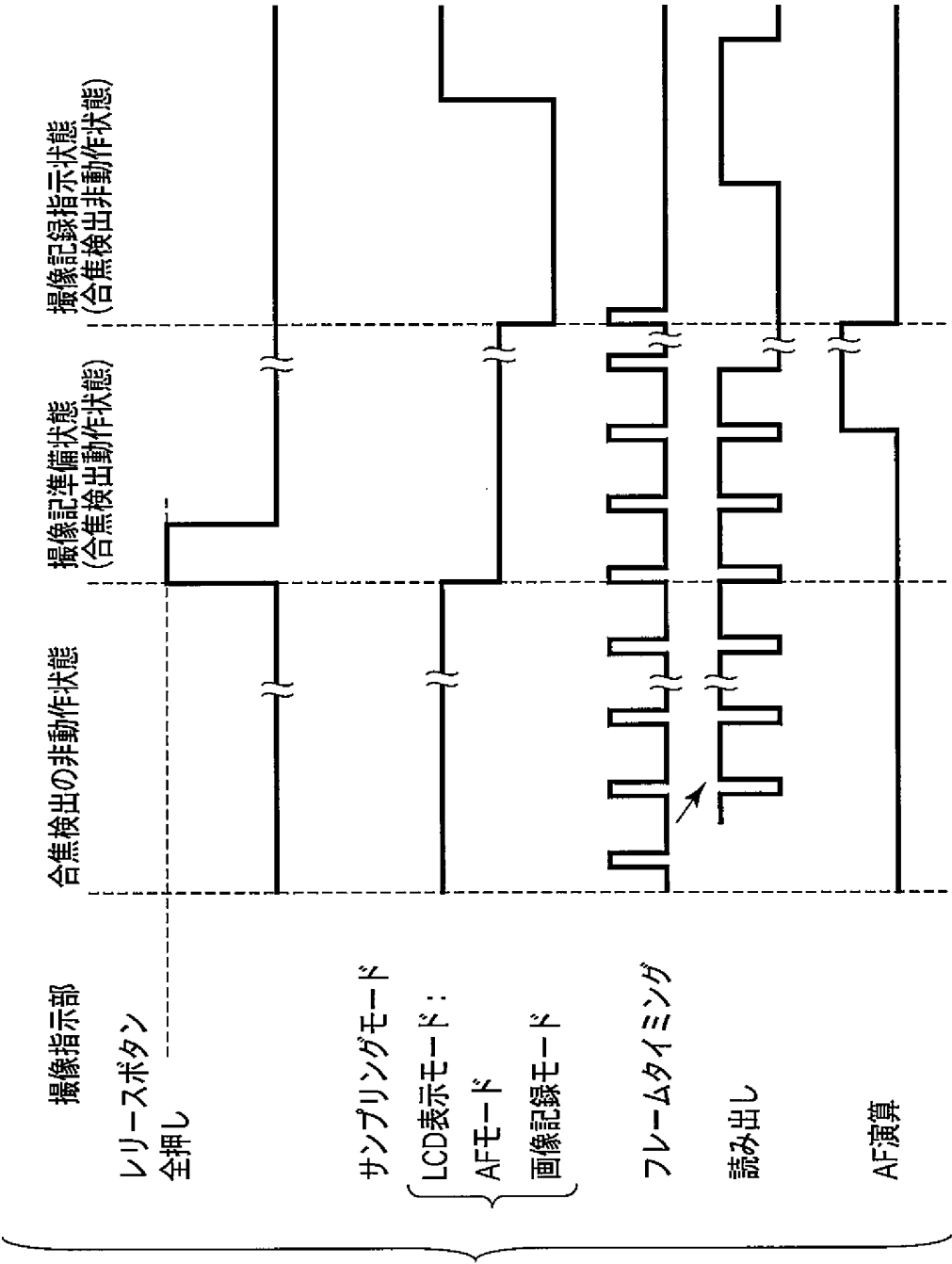
[図2B]



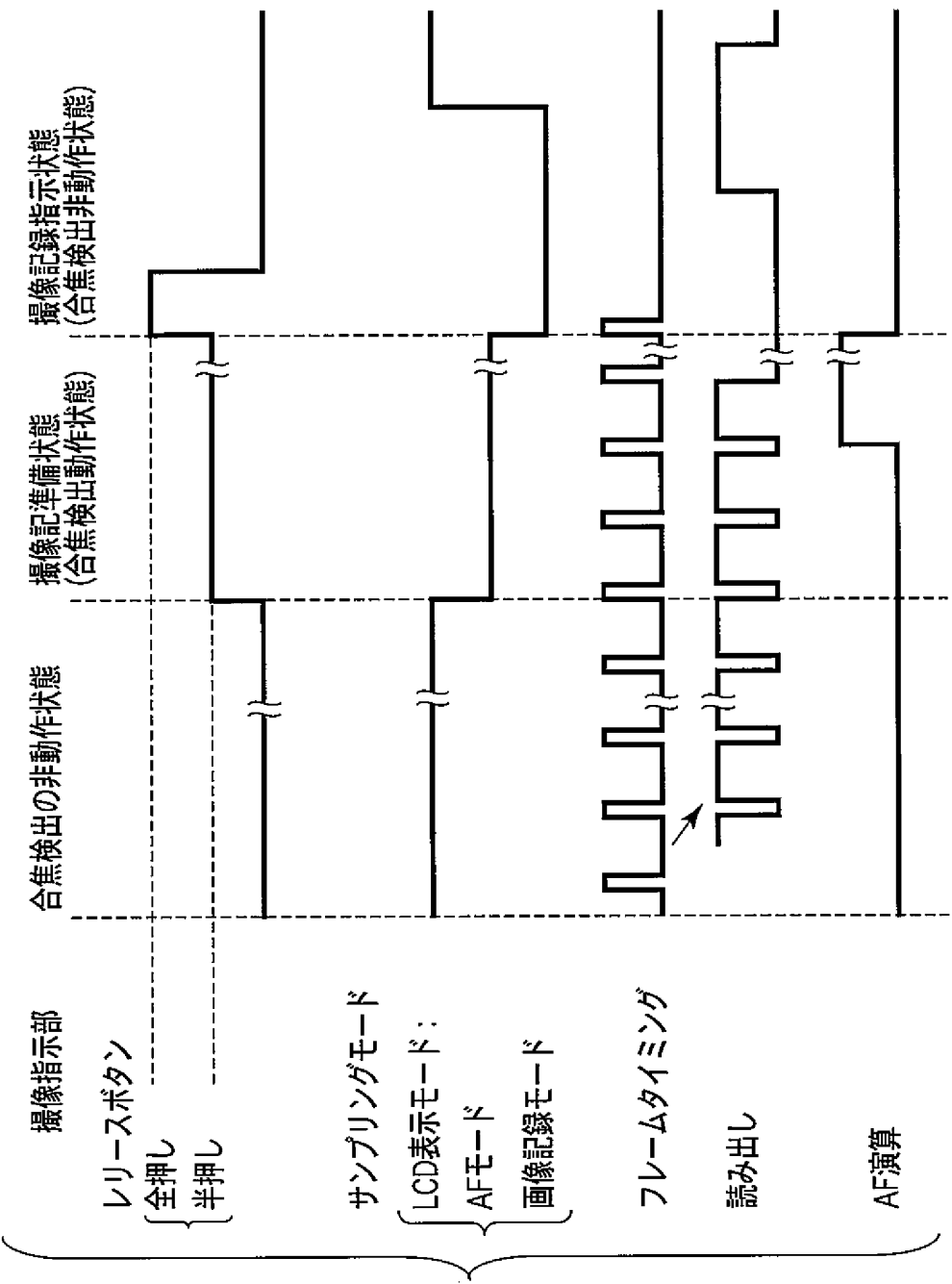
[図3]



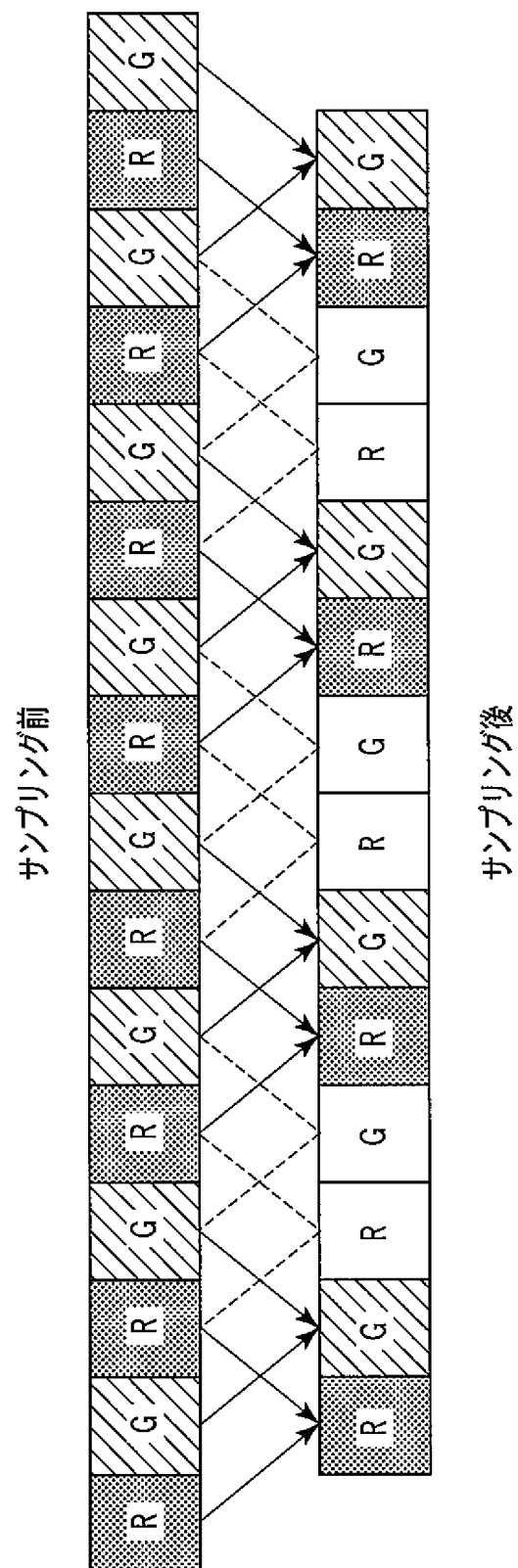
[図4]



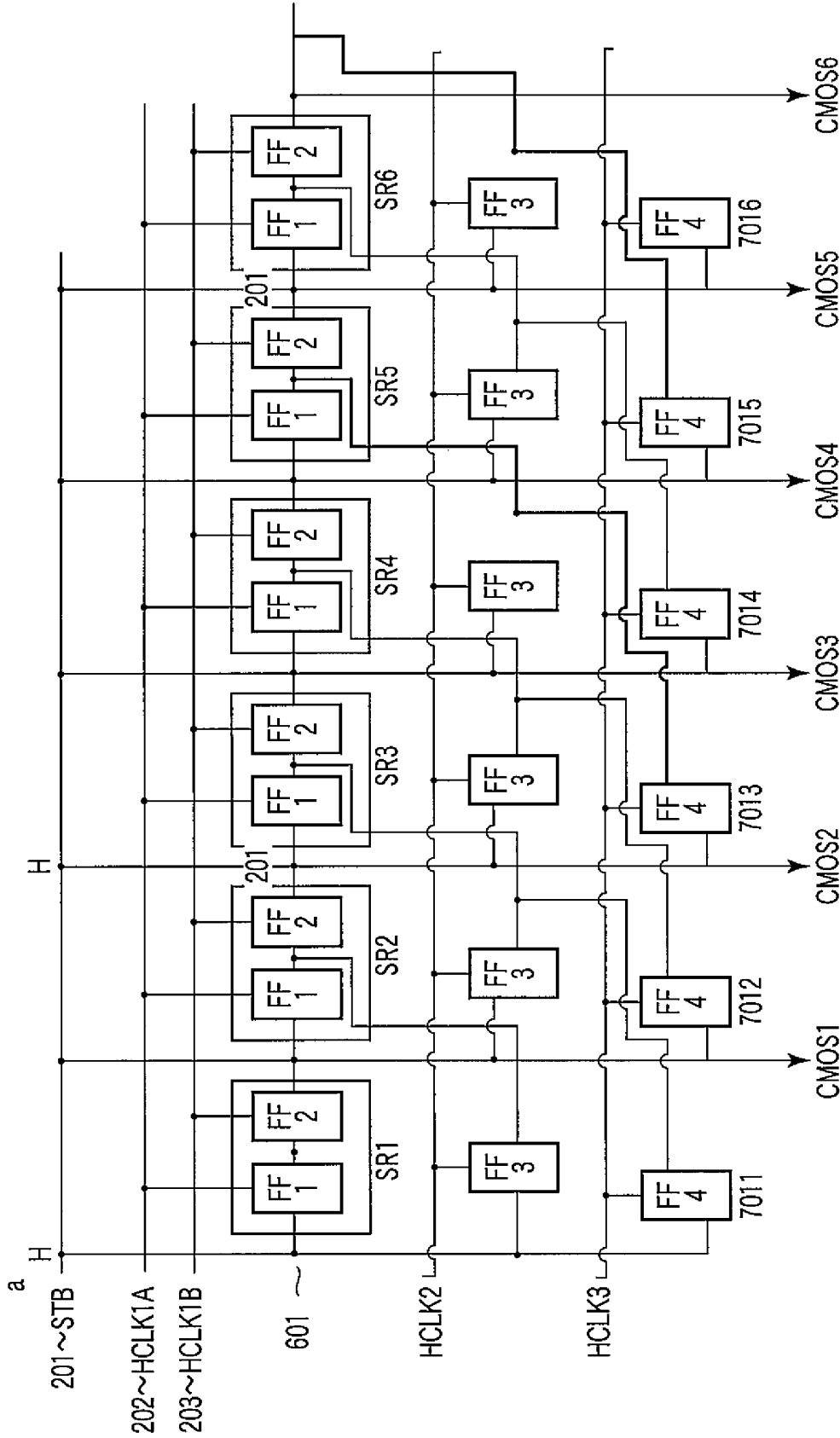
[図5]



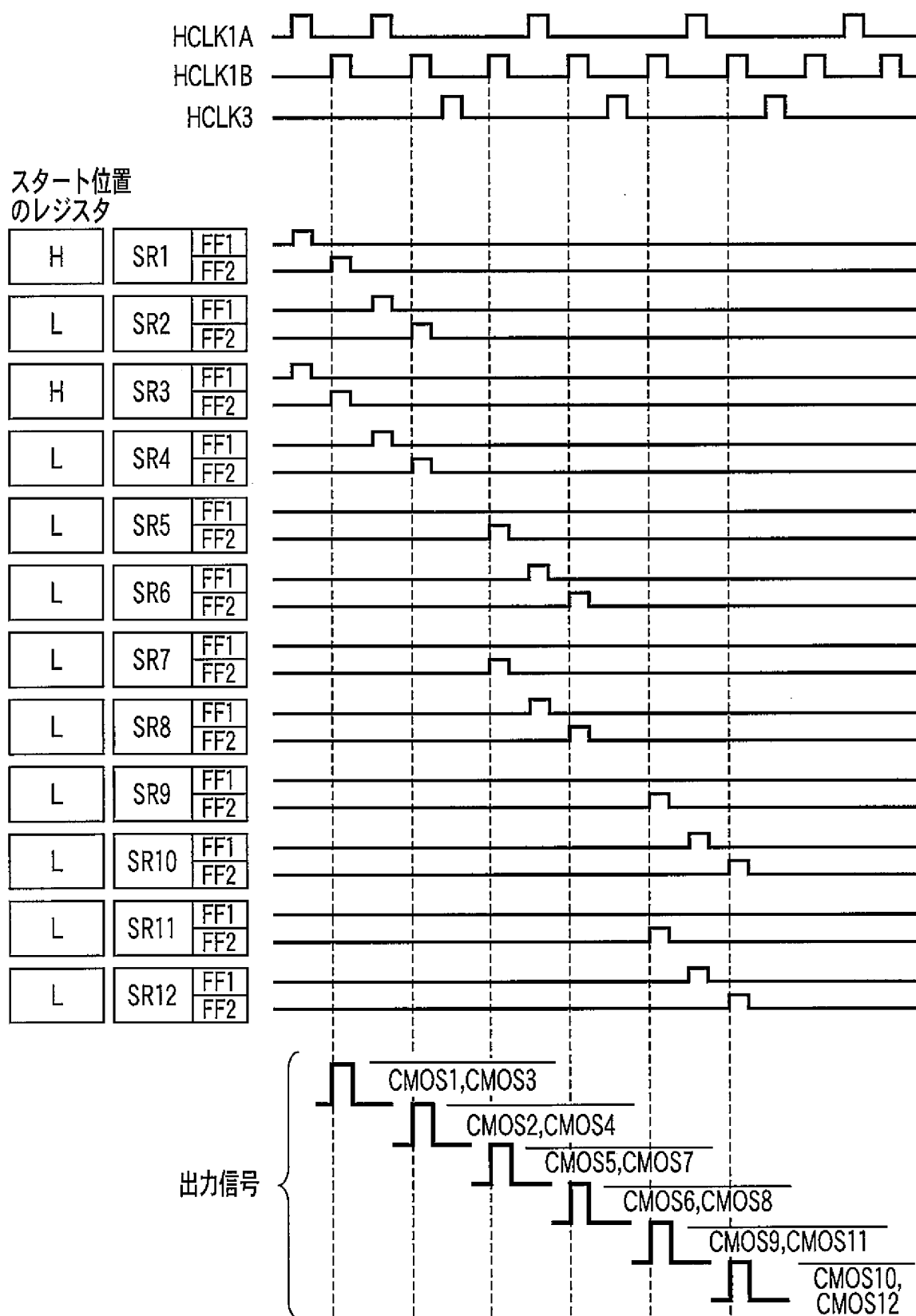
[図6]



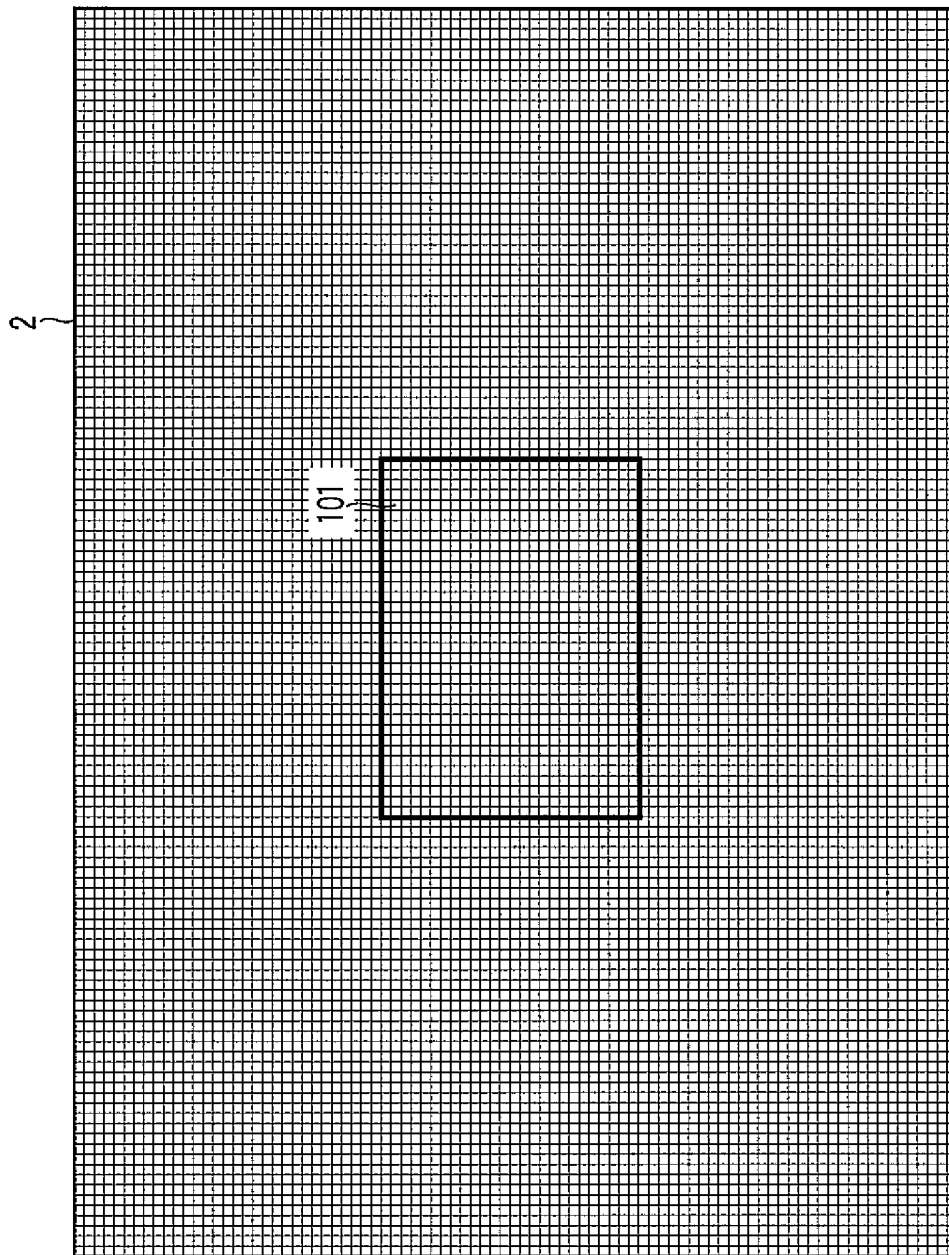
[図7]



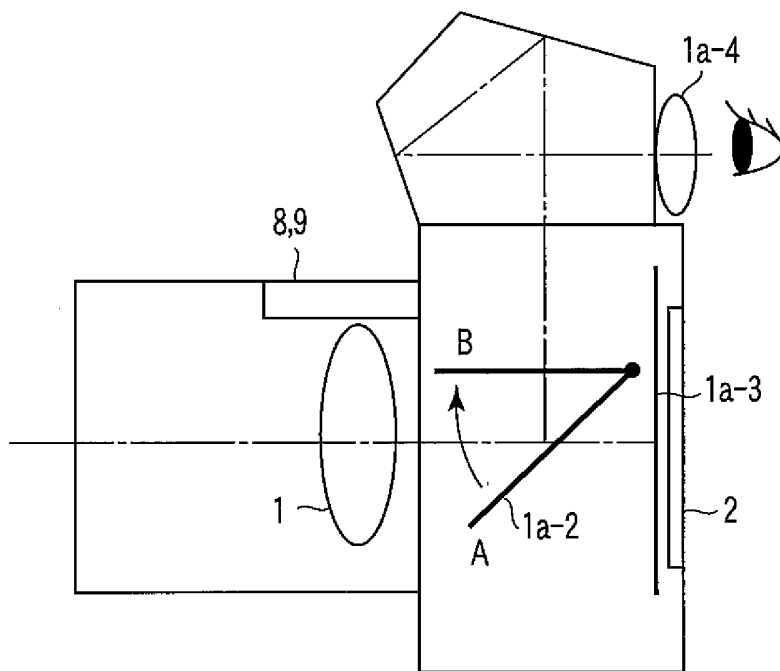
[図8]



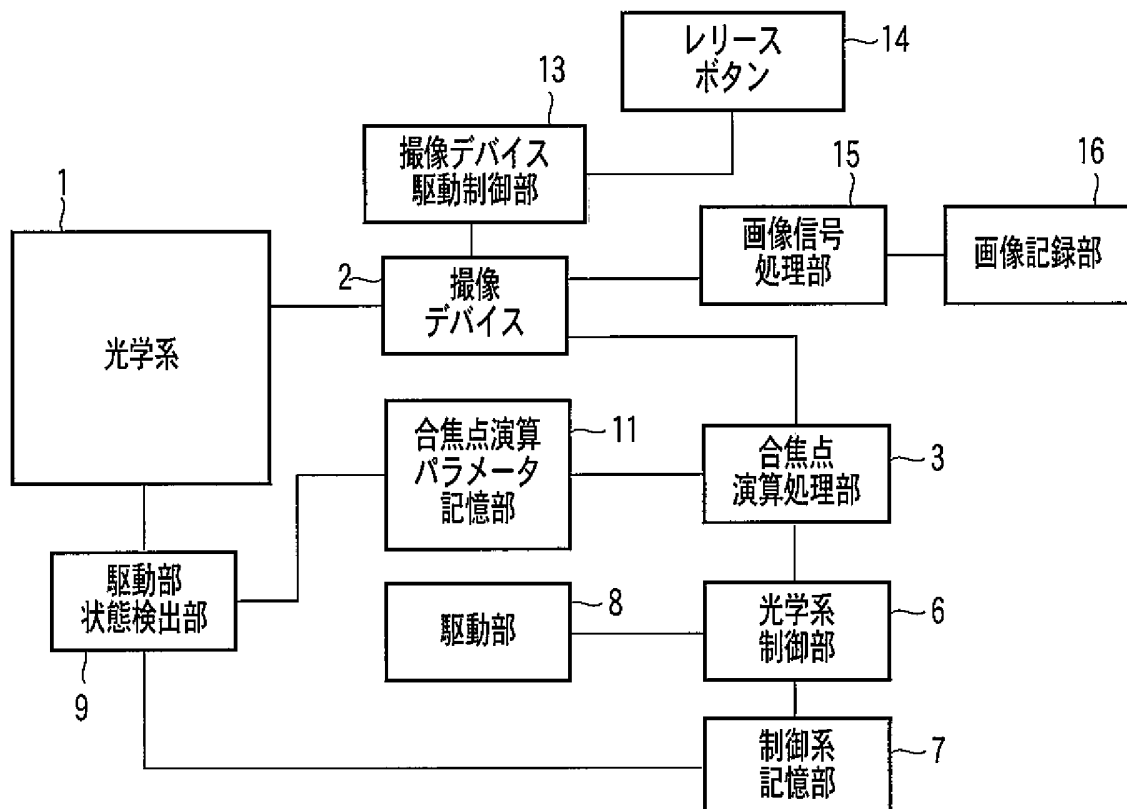
[図9]



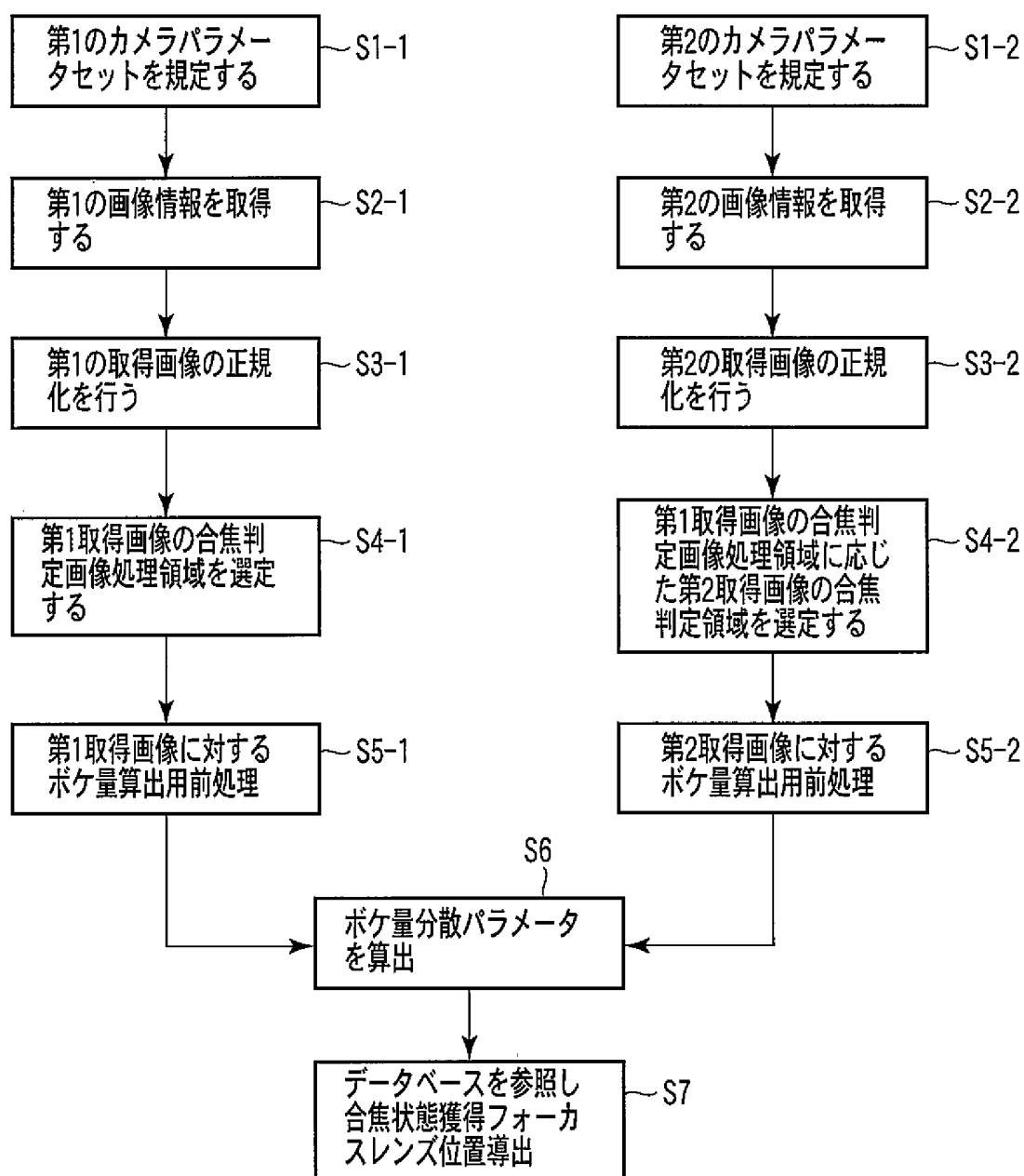
[図10]



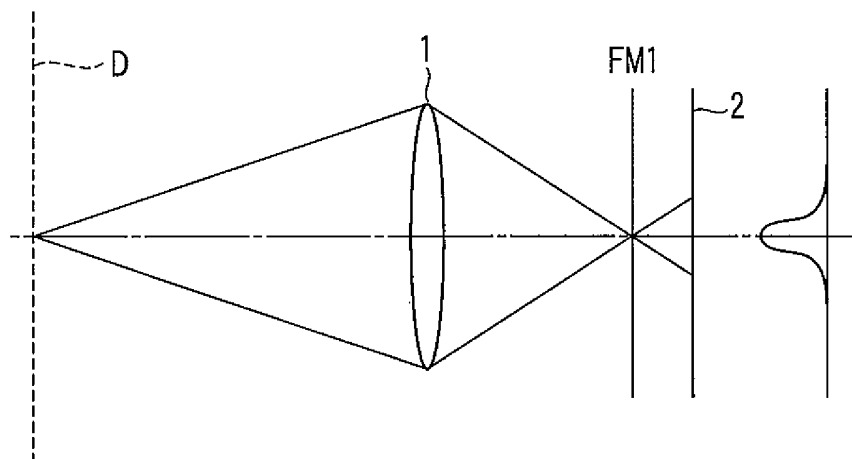
[図11]



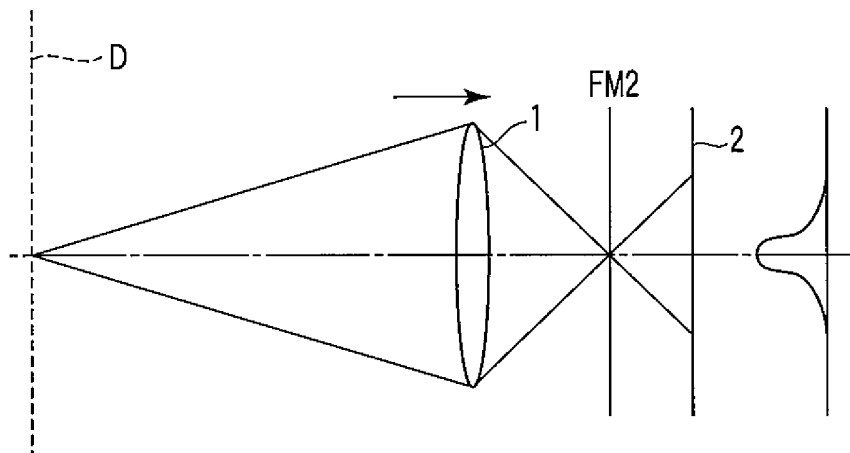
[図12]



[図13A]



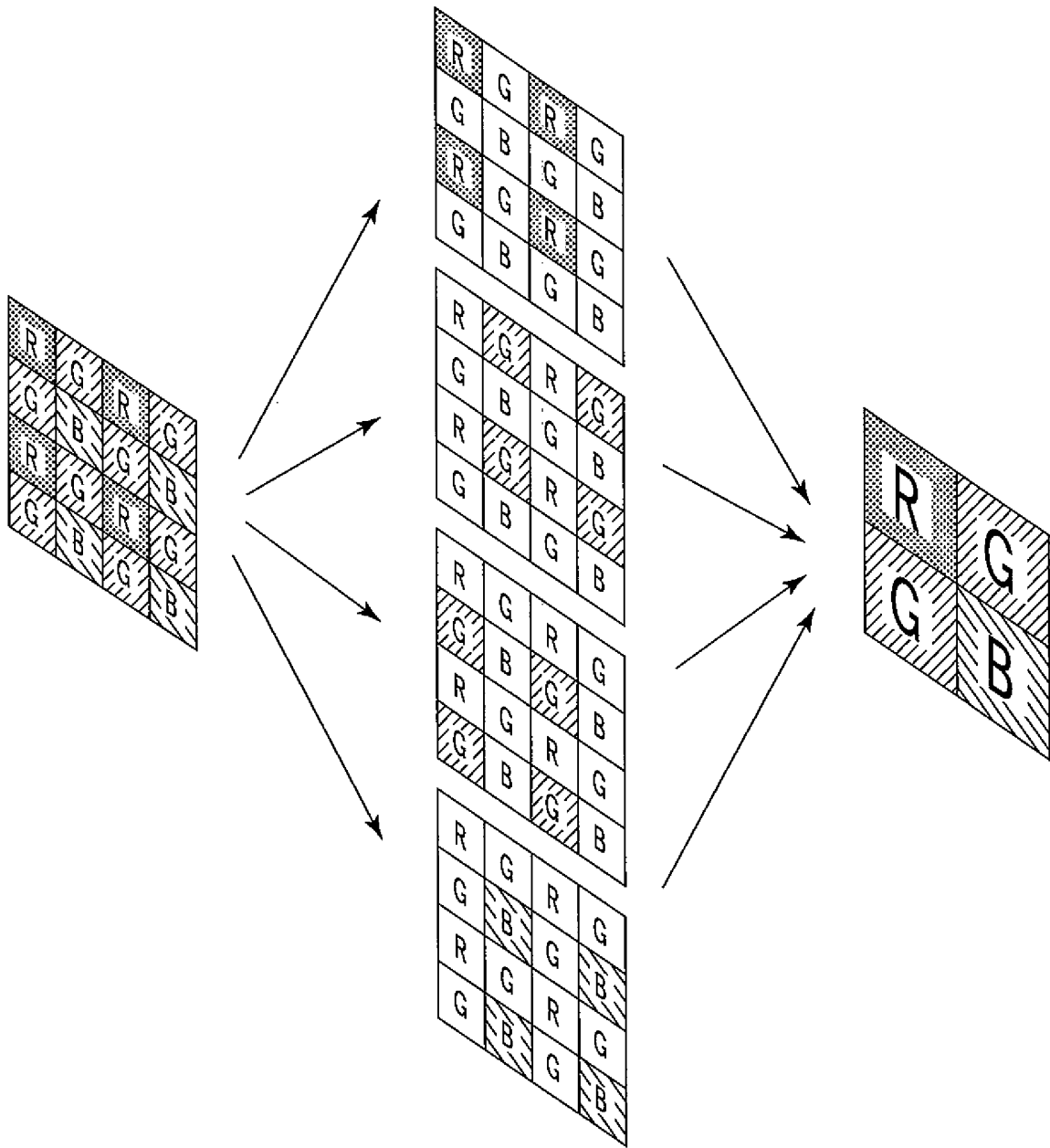
[図13B]



[図14]

→	1	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G
	2	G	B	G	B	G	B		G	B	G	B	G	B
	3	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G
	4	G	B	G	B	G	B		G	B	G	B	G	B
	5	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G
	6	G	B	G	B	G	B		G	B	G	B	G	B
	7	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G
→	8	G	B	G	B	G	B		G	B	G	B	G	B
	9	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G
	10	G	B	G	B	G	B		G	B	G	B	G	B
	11	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G
	12	G	B	G	B	G	B		G	B	G	B	G	B
	13	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G
	14	G	B	G	B	G	B		G	B	G	B	G	B
→	15	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G
	16	G	B	G	B	G	B		G	B	G	B	G	B
	17	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G
	18	G	B	G	B	G	B		G	B	G	B	G	B
	19	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G
	20	G	B	G	B	G	B		G	B	G	B	G	B
	21	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G
→	22	G	B	G	B	G	B		G	B	G	B	G	B
	23	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G
	24	G	B	G	B	G	B		G	B	G	B	G	B
	25	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G
	26	G	B	G	B	G	B		G	B	G	B	G	B
	27	R	G	R	G	R	G		R	G	R	G	R	G

[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/309963

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/335(2006.01) i, H04N9/07(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N5/335, H04N9/07, H04N5/225, H04N5/232

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-196332 A (Canon Inc.), 21 July, 1999 (21.07.99), Par. Nos. [0038] to [0043]; Fig. 2 & EP 926885 A2	1-3, 7, 8 4, 9
X Y	JP 2005-107252 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 April, 2005 (21.04.05), Par. Nos. [0030] to [0089]; Figs. 3 to 9 & US 2005/68455 A1	1-3, 5, 6 4, 9
Y	JP 2004-187085 A (Canon Inc.), 02 July, 2004 (02.07.04), Par. No. [0032] (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
10 August, 2006 (10.08.06)

Date of mailing of the international search report
22 August, 2006 (22.08.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/309963

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-136580 A (The Research Foundation of the State University of New York), 11 June, 1991 (11.06.91), Full text; Figs. 1 to 15 & US 5193124 A & EP 408224 A2	9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/335(2006.01)i, H04N9/07(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/335, H04N9/07, H04N5/225, H04N5/232

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 6 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 1 1 - 1 9 6 3 3 2 A (キヤノン株式会社) 1 9 9 9 . 0 7 . 2 1 , 段落【0 0 3 8】 - 【0 0 4 3】, 図 2 & E P 9 2 6 8 8 5 A 2	1-3, 7, 8
Y		4, 9
X	J P 2 0 0 5 - 1 0 7 2 5 2 A (松下電器産業株式会社) 2 0 0 5 . 0 4 . 2 1 , 段落【0 0 3 0】 - 【0 0 8 9】, 図 3 - 9 & U S 2 0 0 5 / 6 8 4 5 5 A 1	1-3, 5, 6
Y		4, 9

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 0 . 0 8 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 8 . 2 0 0 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

松田 岳士

5 P

3 1 3 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2004-187085 A (キヤノン株式会社) 2004.07.02, 段落【0032】(ファミリーなし)	4
Y	J P 3-136580 A (ザ・リサーチ・ファンデーション・ オブ・ステート・ユニバーシティ・オブ・ニューヨーク) 1991.06.11, 全文, 図1-15 & US 5193124 A & EP 408224 A2	9