

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2014年9月12日(12.09.2014)



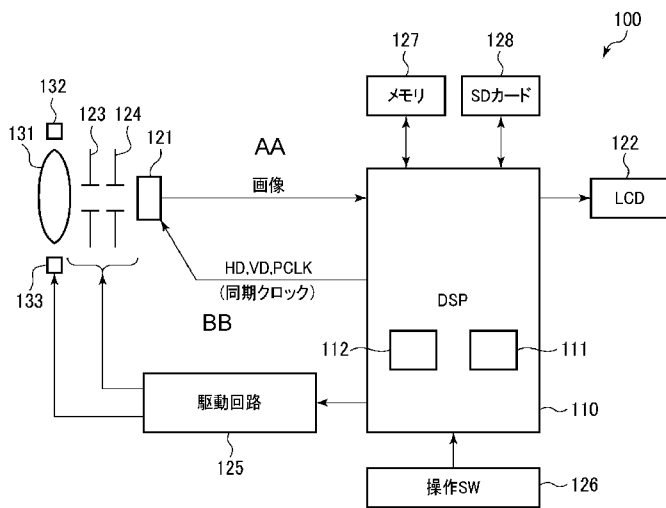
(10) 国際公開番号  
WO 2014/136703 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04N 5/225 (2006.01) G03B 17/18 (2006.01)  
G02B 7/28 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)  
G03B 13/36 (2006.01) H04N 101/00 (2006.01)  
G03B 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/055227
- (22) 国際出願日: 2014年3月3日(03.03.2014)
- (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 2013-043387 2013年3月5日(05.03.2013) JP
- (71) 出願人: リコーイメージング株式会社 (RICOH IMAGING COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1748639 東京都板橋区前野町2丁目3番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山元康裕 (YAMAMOTO Yasuhiro); 〒1748639 東京都板橋区前野町2丁目3番7号 リコーイメージング株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 松浦孝 (MATSUURA Takashi); 〒1000005 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 富士ビル418号室 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE-CAPTURING DEVICE AND IMAGE DISPLAY METHOD

(54) 発明の名称: 撮像装置及び画像表示方法



- 125 Drive circuit
- 126 Operation switch
- 127 Memory
- 128 SD card
- AA Image
- BB (Synchronization clock)

(57) Abstract: When a digital camera (100) is operating in an auto-focus mode, a focus determination unit (112) determines on the basis of a photographed image whether or not a focusing lens (131) is focused on a subject, and causes the focusing lens (131) to be focused on the subject. The determination of whether or not the subject is in focus is referred to as focus determination, and a period in which the focus determination unit (112) is making a determination of focus is referred to as a focusing operation period. In the focusing operation period, an image correction unit (111) does not create a correction image. An LCD (122) receives a photographed image from a DSP (110) and displays the received image. At this time, the DSP (110) uses, in image processing, the computing power needed for correcting an aberration. This makes it possible to increase the number of photographed images processable per unit time and the resolution of the photographed images. In other words, a user can see a high-resolution and high-frame-rate image.

(57) 要約: デジタルカメラ100がオートフォーカスモードで動作しているとき、合焦判断部112は、撮影画像に基づいて合焦レンズ131が被写体に合焦しているか否かを判断し、合焦レンズ131を被写体に合焦させる。被写体に合焦しているか否かの判断を合焦判断と呼び、合焦判断部112が合焦判断している期間を合焦動作期間と呼ぶ。合焦動作期間において、画像補正部111は、補正画像を作成しない。LCD122は、DSP110から撮影画像を受信して表示する。こ

のとき、DSP110は、収差を補正するために必要な計算能力を画像処理に使用する。これにより、単位時間当たりに処理可能な撮影画像の数や、撮影画像の解像度を上げることができる。すなわちユーザは、高解像度及び高フレームレートの画像を参照できる。

WO 2014/136703 A1

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：撮像装置及び画像表示方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、撮像した画像を表示可能な表示部を有する撮像装置、及び撮像した画像を表示する方法に関する。

### 背景技術

[0002] 特開2008-116663号公報は、レンズを介して連続的に被写体像を撮像して、表示部に表示する撮像装置を開示する。このようなレンズの中には収差を有するものがある。この収差を補正するため、画像に数学的な処理を施す。

[0003] しかし収差を補正する処理は、撮像装置の処理能力に一定の負荷を与える。そのため、他の処理に割かれている処理能力を、収差を補正する処理に割かなければならなくなる可能性がある。すなわち、連続的に被写体像を撮像して表示部に表示する撮像装置にこの処理を適用すると、表示部に表示する画像の画素数や更新頻度等を下げて画像表示に割かれている能力を低減して、収差を補正する処理に処理能力を確保することになる。これにより表示される画像の画質が低下して見栄えが悪くなるとともに、ピントが合っているか否かをユーザが確認しづらくなるおそれが生じる。

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 本願発明の課題は、表示部に表示された画像を参照しながら被写体にピントが合っているか否かをユーザが容易に判断できる撮像装置及び画像表示方法を得ることである。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 本願第1の発明による撮像装置は、被写体像を撮像して撮影画像を出力する撮像素子と、被写体に合焦して、撮像素子に被写体像を結像させる光学系と、撮像素子から撮影画像を取得して、撮影画像に含まれる光学系に起因す

る収差を補正して補正画像を作成する画像補正部と、撮影画像又は補正画像を表示する表示部とを備え、光学系を被写体像に合焦させる動作を行っている期間は合焦動作期間であって、少なくとも合焦動作期間において、画像補正部は収差を補正せず、表示部は撮影画像を表示することを特徴とする。

[0006] 撮像素子から撮影画像を取得して、撮影画像に基づいて光学系が被写体に合焦しているか否かを判断する合焦判断部をさらに備え、光学系は、合焦判断部の判断に応じて被写体に合焦し、合焦動作期間は、被写体に合焦しているか否かを合焦判断部が判断している期間であるとしてもよい。

[0007] 合焦動作期間が終了した場合、画像補正部は収差を補正して補正画像を作成し、表示部は補正画像を表示してもよい。

[0008] 撮像素子から撮影画像を取得し、撮影画像の一部を拡大して拡大画像を作成する画像拡大部をさらに備え、表示部は、撮影画像に代えて拡大画像を表示し、合焦動作期間は、被写体に合焦しているか否かを合焦判断部が判断している期間、かつ表示部が拡大画像を表示している期間であってもよい。

[0009] 画像拡大部は、撮影画像の中心を中心として撮影画像を拡大してもよい。

[0010] 撮影画像に含まれる顔を検出する顔検出部をさらに備え、画像拡大部は、顔検出部が検出した顔を中心として撮影画像を拡大してもよい。

[0011] 光学系は、被写体に対する合焦状態を調節するピント調整リングをさらに備え、合焦動作期間は、ピント調整リングが動いている期間であるとしてもよい。

[0012] シャッターリリースボタンをさらに備え、シャッターリリースボタンが押された場合、画像補正部は収差を補正して補正画像を作成し、表示部は補正画像を表示してもよい。

[0013] ピント調整リングが所定期間動かない場合、画像補正部は収差を補正して補正画像を作成し、表示部は補正画像を表示してもよい。

[0014] 本願第2の発明による画像表示方法は、被写体に光学系を合焦させるステップと、被写体像を撮像して撮影画像を出力するステップと、被写体に光学系を合焦させる動作を行っている合焦動作期間であるか否かを判断するステ

ップと、合焦動作期間でない場合、撮影画像に含まれる光学系に起因する収差を補正して補正画像を作成し、補正画像を表示するステップと、合焦動作期間である場合、補正画像を作成せずに、撮影画像を表示するステップとを備えることを特徴とする。

### 発明の効果

[0015] 本発明によれば、表示部に表示された画像を参照しながら被写体にピントが合っているか否かをユーザが容易に判断できる撮像装置及び画像表示方法を得る。

### 図面の簡単な説明

[0016] [図1]第1の撮像装置を概略的に示したブロック図である。  
[図2]撮影画像と補正画像とを示した図である。  
[図3]第1の表示処理を示したフローチャートである。  
[図4]第1の撮像装置を概略的に示したブロック図である。  
[図5]撮影画像と補正画像とを示した図である。  
[図6]第2の表示処理を示したフローチャートである。

### 符号の説明

[0017] 100 デジタルカメラ  
110 DSP  
111 画像補正部  
112 合焦判断部  
113 画像処理部  
114 顔検出部  
121 CMOS  
122 LCD  
123 絞り羽根  
124 シャッター幕  
125 駆動回路  
126 操作スイッチ

- 1 2 7 メモリ
- 1 2 8 メモリカード
- 1 3 1 合焦レンズ
- 1 3 2 ピント調整リング
- 1 3 3 駆動モータ

### 発明を実施するための形態

- [0018] 本願発明の第1の実施形態による撮像装置について図1から3を用いて説明する。図1は、撮像装置の一実施形態であるデジタルカメラ100を示す。図1を用いてデジタルカメラ100の構成について説明する。
- [0019] デジタルカメラ100は、DSP110、撮像素子であるCMOS121、合焦レンズ（光学系）131、LCD（表示部）122を主に備える。
- [0020] 合焦レンズ131は、複数のレンズにより構成され、デジタルカメラ100のボディに置まれて格納され、デジタルカメラ100が撮影画像を記録する動作モードに設定されたとき、ボディから繰り出される。繰り出された合焦レンズ131は被写体に合焦して、CMOS121に被写体像を結像させる。合焦レンズ131の外周面にはピント調整リング132及び駆動モータ133が設けられる。駆動モータ133は合焦レンズ131を駆動して被写体に合焦させる。ピント調整リング132はユーザにより回転され、合焦レンズ131を被写体に合焦させる。
- [0021] 合焦レンズ131とCMOS121との間の光路上には絞り羽根123、シャッター幕124が設けられる。絞り羽根123はCMOS121に到達する光量を調節し、シャッター幕124は、合焦レンズ131からCMOS121までの光路を開閉する。
- [0022] CMOS121は、DSP110が生成する同期クロック信号を受信し、これに同期して動作する。そして、結像した被写体像を撮像して撮影画像を連続的に出力する。撮影画像はDSP110に送信される。
- [0023] DSP110は、画像補正部111及び合焦判断部112を主に備える。画像補正部111は、CMOS121から撮影画像を取得し、合焦レンズ1

31に起因する収差を補正して補正画像を作成する。ここで、収差とは、色収差、樽型収差、及び糸巻き型収差を含む。合焦判断部112は、CMOS121から撮影画像を取得して、撮影画像に基づいて合焦レンズ131が被写体に合焦しているか否かを判断する。DSP110は、この判断結果に応じた信号を駆動回路125に送信する。駆動回路125は、受信した信号に応じて駆動モータ133を動作させる。これにより、合焦レンズ131が被写体に合焦する。合焦レンズ131を被写体像に合焦させる動作を行っている期間を合焦動作期間と呼ぶ。合焦動作期間の詳細については後述される。

[0024] DSP110は、受信した撮影画像に所定の処理を施した後、処理済みの撮影画像をLCD122に連続的に送信する。LCD122は、受信した撮影画像を表示する。これにより、CMOS121が現在撮像している撮影画像が動画としてLCD122に表示される。この動画をライブビューと呼ぶ。またDSP110は、受信した撮影画像に応じて絞り値及びシャッター速度を算出する。算出された絞り値及びシャッター速度は駆動回路125に送信される。駆動回路125は受信した絞り値及びシャッター速度に応じて、絞り羽根123及びシャッター幕124を駆動制御する。

[0025] DSP110には、操作スイッチ126が接続される。操作スイッチ126は、シャッターリリースボタンを備える。シャッターリリースボタンは二段階スイッチであり、ユーザが半押しすると半押し信号をDSP110に送信し、全押しすると全押し信号をDSP110に送信する。シャッターリリースボタンが操作されていないとき、DSP110は、受信した撮影画像をLCD122に連続的に送信し、LCD122は、CMOS121が現在撮像している撮影画像を動画として表示する。

[0026] 画像補正部111の機能について説明する。画像補正部111は、アフィン変換などの投影変換を用いて収差を修正し、そして投影変換に伴って生じる画素の欠落を補間する。これにより、合焦レンズ131によって生じる収差が補正される。しかし、画素の欠落を補間することにより、画像の解像度が低下する。画像の解像度が低下すると、画像の尖鋭度、例えばコントラス

トが低下するため、このような画像を参照しながらユーザが手動でピントを合わせることが難しくなるおそれがある。

[0027] デジタルカメラ100は、自動的に被写体像に合焦レンズ131を合焦させるオートフォーカス（AF）モードと、ユーザが自らの手でピント調整リング132を回転させて被写体像に合焦レンズ131を合焦させるマニュアルフォーカス（MF）モードで動作可能である。

[0028] デジタルカメラ100がオートフォーカスモードで動作しているときのDSP110の動作について説明する。合焦判断部112は、受信した撮影画像に基づいて合焦レンズ131が被写体に合焦しているか否かを判断し、合焦レンズ131を被写体に合焦させる。本実施形態では、被写体に合焦しているか否かの判断を合焦判断と呼び、合焦判断部112が合焦判断している期間を合焦動作期間と呼ぶ。合焦動作期間において、画像補正部111は、合焦レンズ131に起因する収差を補正しない。そのため、補正画像が作成されない。LCD122は、DSP110から撮影画像を受信して表示する。このとき、DSP110は、収差を補正するために必要な計算能力を画像処理に使用する。これにより、単位時間あたりに処理可能な撮影画像の数や、撮影画像の解像度を上げることができる。すなわち、DSP110が出力する画像の解像度及びフレームレートが向上することになる。これにより、LCD122は高解像度及び高フレームレートの動画を表示することができる。すなわちユーザは、高解像度及び高フレームレートの画像を参照することができる。

[0029] DSP110が半押し信号を受信すると、受信した撮影画像に応じて、絞り値及びシャッター速度を算出し、合焦判断部112は合焦判断を中止して合焦レンズ131の位置をロックさせ、画像補正部111は合焦レンズ131に起因する収差を補正する。そしてLCD122は補正画像を表示する。これによりユーザは、収差が補正され、かつ被写体にピントが合った画像を観察することができる。DSP110が半押し信号を受信したとき、合焦動作期間が終了する。その後DSP110が全押し信号を受信すると、算出済

みの絞り値及びシャッター速度で絞り羽根123及びシャッター幕124を駆動させ、CMOS121に被写体像を撮像させる。そしてCMOS121から取得した撮影画像に対してメモリ127を一時記憶装置として用いながら所定の画像処理を施し、メモリカード128に送信する。メモリカード128は、デジタルカメラ100に対して着脱自在となるように設けられる、例えばSDカードであって、受信した画像を保存する。

[0030] デジタルカメラ100がマニュアルフォーカスモードで動作しているときのDSP110の動作について説明する。

このとき、合焦動作期間は、ユーザがピント調整リング132を動かしている期間である。なお、ここでいうユーザがピント調整リング132を動かしている期間は、ピント調整リング132が動いている期間のみならず、一時的にピント調整リング132が止まっている期間も含んでも良い。合焦動作期間において、画像補正部111は合焦レンズ131に起因する収差を補正せず、合焦判断部112は合焦判断を行わない。そのため、補正画像が作成されず、LCD122はDSP110から撮影画像を受信して表示する。このときDSP110は、収差の補正及び合焦判断に必要な計算能力を画像処理に使用する。これにより、単位時間当たりに処理可能な撮影画像の数や、撮影画像の解像度を上げることができる。すなわち、DSP110が出力する画像の解像度及びフレームレートが向上することになる。これにより、LCD122は高解像度及び高フレームレートの動画を表示することができる。ユーザは、高解像度及び高フレームレートの画像を参照することができるため、ピントを手動で容易に合わせることができる。

[0031] DSP110が半押し信号を受信すると、受信した撮影画像に応じて、絞り値及びシャッター速度を算出し、画像補正部111は合焦レンズ131に起因する収差を補正する。そしてLCD122は補正画像を表示する。これによりユーザは、収差が補正された画像を観察することができる。DSP110が半押し信号を受信したとき、合焦動作期間が終了する。その後、全押し信号を受信したDSP110は、算出済みの絞り値及びシャッター速度で

絞り羽根 1 2 3 及びシャッター幕 1 2 4 を駆動させ、CMOS 1 2 1 に被写体像を撮像させる。そして CMOS 1 2 1 から取得した撮影画像に対してメモリ 1 2 7 を一時記憶装置として用いながら所定の画像処理を施し、メモリカード 1 2 8 に送信する。メモリカード 1 2 8 は、受信した画像を保存する。

[0032] 次に、図 2 及び 3 を用いて第 1 の表示処理について説明する。

[0033] 最初のステップ S 3 1 では、初期動作を行う。初期動作では、デジタルカメラ 1 0 0 のボディから合焦レンズ 1 3 1 を繰り出し、CMOS 1 2 1 が撮像を開始し、画像を DSP 1 1 0 に送信し始める。LCD 1 2 2 は、画像を連続的に表示する。

[0034] 次のステップ S 3 2 では、デジタルカメラ 1 0 0 がオートフォーカスを現在行っているか、又はユーザが手動で合焦レンズ 1 3 1 のピントを操作しているか否か、すなわちデジタルカメラ 1 0 0 が合焦動作期間にあるか否かを判断する。例えば、合焦判断部 1 1 2 が合焦判断を行っているときに、オートフォーカスを現在行っていると判断する。デジタルカメラ 1 0 0 が合焦動作期間にあるとき、処理はステップ S 3 4 に進み、そうでないとき、処理はステップ S 3 3 に進む。

[0035] ステップ S 3 3 では、画像補正部 1 1 1 は合焦レンズ 1 3 1 に起因する収差を補正して、補正画像を作成する。

[0036] ステップ S 3 4 では、LCD 1 2 2 が撮影画像又は補正画像を表示する。つまり、デジタルカメラ 1 0 0 が合焦動作期間にある場合、LCD 1 2 2 は撮影画像 2 1、2 2（図 2 参照）を表示し、合焦動作期間にない場合、LCD 1 2 2 は補正画像 2 3（図 2 参照）を表示する。撮影画像 2 1 は樽型収差を含む画像であり、撮影画像 2 2 は糸巻き型収差を含む画像である。

[0037] 次のステップ S 3 5 では、他の処理を行うか否かを判断する。他の処理は、例えばシャッターリリースボタンの半押しに応じて実行される絞り値及びシャッター速度の算出、あるいは全押しに応じて実行される絞り羽根 1 2 3 及びシャッター幕 1 2 4 の駆動からメモリカード 1 2 8 による画像の保存ま

での処理である。他の処理を行わない場合、処理はステップS 3 2に戻り、ステップS 3 2からS 3 5までの処理を繰り返す。他の処理を行う場合、処理はステップS 3 6に進み、他の処理を実行する。そして処理が終了する。

[0038] 本実施形態によれば、デジタルカメラ100が合焦動作期間にある場合、LCD122は高解像度及び高フレームレートの動画を表示することができる。ユーザは、高解像度及び高フレームレートの画像を参照することができる、さらにはピントを手動で容易に合わせることができる。

[0039] なお、デジタルカメラ100がマニュアルフォーカスモードにある場合、オートフォーカスモードで動作するとき、又は合焦判断部112が合焦判断を中止したときを合焦動作期間が終了するときとしてもよい。

[0040] また、ピント調整リング132が所定期間以上動かない場合、合焦動作期間を終了し、LCD122は撮影画像の表示を中止して補正画像を表示してもよい。

[0041] 次に図4-6を用いて第2の実施形態について説明する。第2の実施形態は、デジタルカメラ100がオートフォーカスモードで動作しているとき、撮影画像を拡大してLCD122に表示する点が第1の実施形態と異なる。第1の実施形態と同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

[0042] 図4を参照すると、DSP110は、画像処理部（画像拡大部）113及び顔検出部114をさらに備える。顔検出部114は、画像に含まれる顔を検出する。画像処理部113は、CMOS121から受信した撮影画像の尖鋭度を算出し、尖鋭度に応じて撮影画像の一部を拡大して拡大画像を作成する。拡大画像はLCD122に表示される。撮影画像を拡大する処理は、いわゆる電子ズームによるものである。尖鋭度は、例えば撮影画像全体若しくは一部の領域に含まれる高周波成分の量、又は撮影画像全体若しくは一部の領域のコントラスト値である。コントラスト値は、撮影画像を構成する各画素の輝度値に所定の値を乗じ、得られた値を合計することにより求められる。例えば、撮影画像が $n$ 行 $\times$  $m$ 列の画素によって構成され、輝度値が $L_n$ ,

mで表されるとき、コントラスト値Cは、以下の式により求められる。

[数1]

$$C = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m L_{i,j-1} + L_{i,j} + L_{i,j+1}$$

本実施形態における合焦動作期間は、被写体に合焦しているか否かを合焦判断部112が判断している期間、かつ表示部が拡大画像を表示している期間である。

[0043] 図5を用いてオートフォーカスモードで動作しているデジタルカメラ100について説明する。合焦判断部112は、受信した撮影画像に基づいて合焦レンズ131が被写体に合焦しているか否かを判断し、合焦レンズ131を被写体に合焦させる。合焦レンズ131が被写体に合焦していくにつれて、撮影画像の尖鋭度が上昇する。そのため、拡大画像の拡大倍率が次第に大きくなる。拡大画像51は、合焦レンズ131のピントが被写体よりもデジタルカメラ100に近い位置に合っている場合の画像である。この場合、ピントがずれているため被写体像はぼけており、画像全体のコントラスト値は相対的に低い値になっている。画像処理部113は、低いコントラスト値に応じた倍率、例えば1.2倍の拡大倍率で撮影画像の中心を中心として拡大する。これにより得られたものが拡大画像51である。他方、合焦動作期間において、画像補正部111は収差を補正しない。そのため、補正画像が作成されない。LCD122は、DSP110から拡大画像51を受信して表示する。

[0044] この状態において、合焦レンズ131を駆動してピントが合う位置をデジタルカメラ100から遠ざけると、ピントが被写体に合焦する。拡大画像52は、ピントが被写体に合焦している場合の画像である。この場合、被写体にピントが合っているため被写体像はぼけておらず、画像全体のコントラスト値は相対的に最も高い値になっている。画像処理部113は、高くなったコントラスト値に応じた倍率、例えば1.8倍の拡大倍率で撮影画像の中心

を中心として拡大し、拡大画像52を作成する。すなわち、拡大画像52のコントラスト値は拡大画像51よりも大きいため、拡大画像52に含まれる被写体像の大きさは拡大画像51における被写体像よりも大きくなる。LCD122は拡大画像52を表示する。一般に、樽型収差、糸巻き収差、及び色収差などといった収差による画像の歪み及び滲みは、撮影画像の中心においてあまり発生しない。そのため撮影画像の中心を中心として拡大すれば、収差による歪み及び滲みを拡大画像が含みにくくなる。

[0045] 合焦動作期間において、DSP110は、収差を補正せずに、収差を補正するために必要な計算能力を画像処理に使用する。これにより、単位時間当たりに処理可能な撮影画像の数や、撮影画像の解像度を上げることができる。すなわち、DSP110が出力する画像の解像度及びフレームレートが向上することになる。これにより、LCD122は高解像度及び高フレームレートの動画を表示することができる。すなわちユーザは、高解像度及び高フレームレートの画像を参照することができる。

[0046] 拡大画像51及び52に示した画像のコントラスト値の変化を曲線54として示す。画像のコントラスト値と拡大倍率との関係は、メモリ127にテーブルとして記憶される。ここで、コントラスト値は0から255までの値をとり、拡大倍率は1倍から4倍までの値をとる。

[0047] DSP110が半押し信号を受信すると、受信した撮影画像に応じて、絞り値及びシャッター速度を算出し、合焦判断部112は合焦判断を中止して合焦レンズ131の位置をロックさせ、画像補正部111は合焦レンズ131に起因する収差を補正する。そして画像拡大部は拡大画像を作成することを中止し、LCD122は補正画像53を表示する。これによりユーザは、収差が補正され、かつ被写体にピントが合った画像を観察することができる。DSP110が半押し信号を受信したとき、合焦動作期間が終了する。その後、全押し信号を受信したDSP110は、算出済みの絞り値及びシャッター速度で絞り羽根123及びシャッター幕124を駆動させ、CMOS121に被写体像を撮像させる。そしてCMOS121から取得した撮影画像

に対してメモリ127を一時記憶装置として用いながら所定の画像処理を施し、メモリカード128に送信する。メモリカード128は、デジタルカメラ100に対して着脱自在となるように設けられる、例えばSDカードであって、受信した画像を保存する。

[0048] 図6を用いて第2の表示処理について説明する。第2の表示処理は、デジタルカメラ100が画像を記録する動作モードに設定されたときに実行される処理であり、デジタルカメラ100がオートフォーカスを行い、かつ画像の一部を拡大してLCD122に表示しているときに、収差の補正を中止する。以下、画像全体のコントラスト値を尖鋭度として用いた場合について説明する。

[0049] 最初のステップS61では、初期動作を行う。初期動作では、デジタルカメラ100のボディから合焦レンズ131を繰り出し、CMOS121が撮像を開始し、画像をDSP110に送信し始める。LCD122は、画像を連続的に表示する。そしてDSP110は、コントラスト値と拡大倍率との関係を示すテーブルをメモリ127から読み出す。

[0050] 次のステップS62では、デジタルカメラ100がオートフォーカスを現在行っているか否かを判断する。例えば、合焦判断部112が合焦判断を行っているときにオートフォーカスを現在行っていると判断する。デジタルカメラ100がオートフォーカスを現在行っているとき、処理はステップS63に進み、そうでないとき、処理はステップS66に進む。

[0051] ステップS63では、画像のコントラスト値を算出する。

[0052] ステップS64では、撮影画像をコントラストに応じて拡大するか否かを判断する。拡大するとき、処理はステップS65に進み、拡大しないとき、処理はステップS66に進む。

[0053] ステップS65では、ステップS61で読み出したテーブルと、ステップS63で算出したコントラスト値とから、拡大倍率を求める。そして、画像の中心を中心に画像を拡大し、拡大画像を作成する。すなわち、被写体に合焦しているか否かを合焦判断部112が判断している期間、かつ表示部が拡

大画像を表示している期間、つまり合焦動作期間に、拡大画像が作成される。

[0054] 他方、ステップS 6 6では、画像補正部1 1 1が合焦レンズ1 3 1に起因する収差を補正して、補正画像を作成する。

[0055] 次のステップS 6 7では、LCD 1 2 2が撮影画像又は補正画像を表示する。つまり、デジタルカメラ1 0 0が合焦動作期間にある場合、LCD 1 2 2は拡大画像5 1、5 2（図5参照）を表示し、合焦動作期間にない場合、LCD 1 2 2は補正画像5 3（図5参照）を表示する。

[0056] 以降のステップS 3 5及びS 3 6の処理は、第1の表示処理と同じ処理であるため、説明を省略する。

[0057] 本実施形態によれば、デジタルカメラ1 0 0が合焦動作期間にある場合、LCD 1 2 2は高解像度及び高フレームレートの動画を表示することができる。また、ユーザは、高解像度及び高フレームレートの画像を参照することができる。さらに、合焦判断により多くの計算能力を割くことができるため、合焦判断に必要な時間を短縮できる。また、高解像度の画像を用いて合焦判断できるため、より精度よく合焦を判断できる。

[0058] なお全ての実施形態において、画像の中心を中心として拡大しなくても良く、顔検出部1 1 4が検出した顔の中心を中心として画像を拡大しても良い。

[0059] また、画像全体若しくは一部の領域に含まれる高周波成分の量を尖鋭度として用いる場合、所定値以上の高周波成分を有するピクセル数を、前述のコントラスト値の代わりに使用することができる。

[0060] CMOS 1 2 1の代わりにCCD等の固体撮像素子が用いられても良い。

[0061] コントラスト値は、前述した処理以外の処理によって求められても良い。

[0062] シャッターリリースボタンが半押しされた場合、合焦動作期間を終了して、LCD 1 2 2は撮影画像の表示を中止して、補正画像を表示してもよい。

[0063] ピント調整リング1 3 2の代わりに、シーソースイッチ、ダイヤル、及びレバー等のスイッチを用いてピントを調整してもよい。

- [0064] デジタルカメラ100がオートフォーカスモードで動作しているとき、DSP110は、収差を補正するために必要な計算能力を画像処理に使用しなくてもよい。DSP110の処理能力に余裕を持たせておくことにより、他の処理を要求されたときであっても迅速に他の処理を実行することができる。
- [0065] デジタルカメラ100は、いわゆるコンパクトカメラ、一眼レフカメラ、ミラーレス一眼カメラであっても良い。
- [0066] ここに付随する図面を参照して本発明の複数の実施形態が説明されたが、記載された発明の範囲と精神から逸脱することなく、変形が各部の構造と関係に施されることは、当業者にとって自明である。

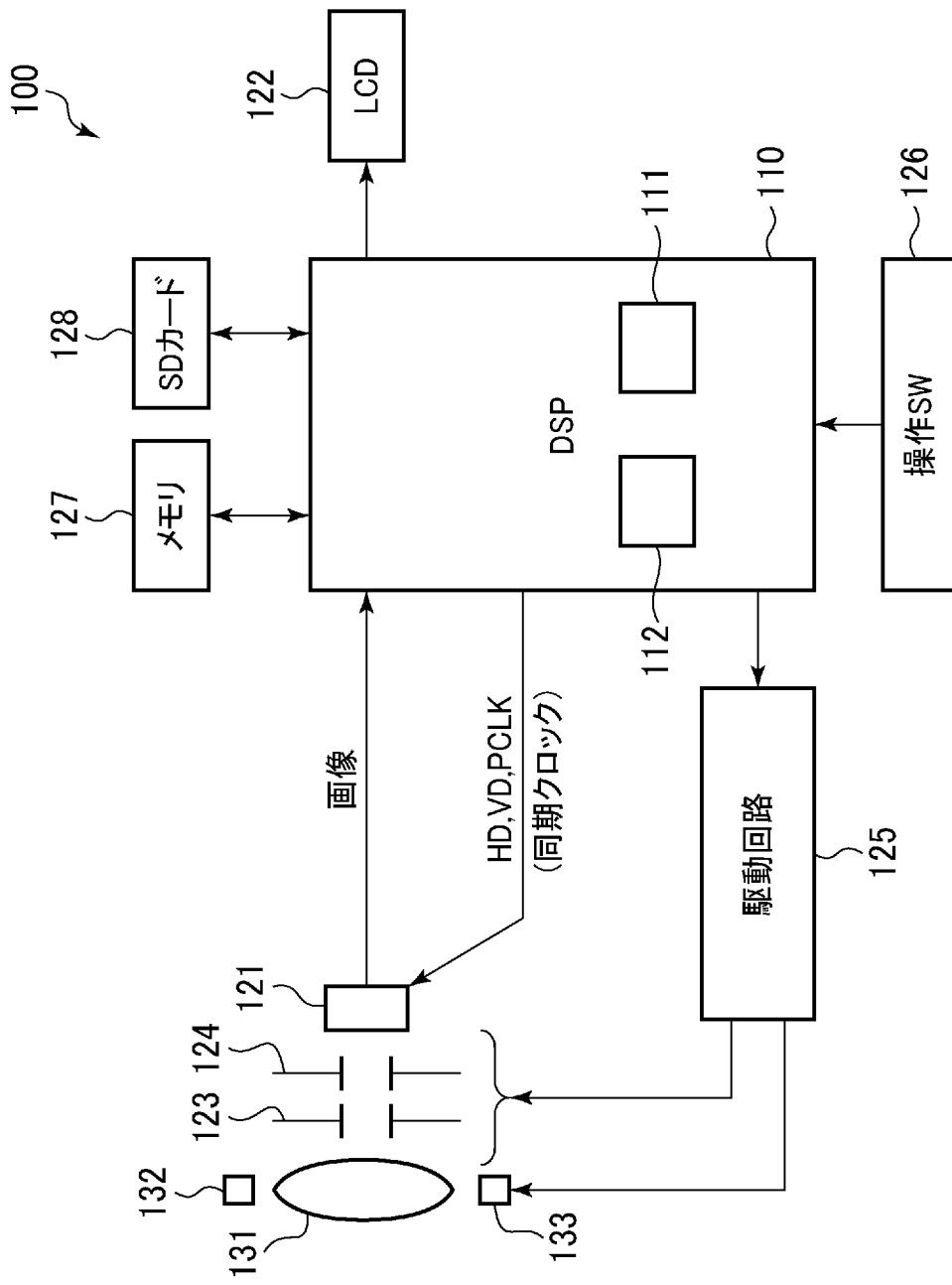
## 請求の範囲

- [請求項1] 被写体像を撮像して撮影画像を出力する撮像素子と、  
被写体に合焦して、前記撮像素子に被写体像を結像させる光学系と、  
、  
前記撮像素子から前記撮影画像を取得して、前記撮影画像に含まれる前記光学系に起因する収差を補正して補正画像を作成する画像補正部と、  
前記撮影画像又は前記補正画像を表示する表示部とを備え、  
前記光学系を被写体像に合焦させる動作を行っている期間は合焦動作期間であって、  
少なくとも前記合焦動作期間において、前記画像補正部は前記収差を補正せず、前記表示部は前記撮影画像を表示する撮像装置。
- [請求項2] 前記撮像素子から前記撮影画像を取得して、前記撮影画像に基づいて前記光学系が被写体に合焦しているか否かを判断する合焦判断部をさらに備え、  
前記光学系は、前記合焦判断部の判断に応じて被写体に合焦し、  
前記合焦動作期間は、被写体に合焦しているか否かを前記合焦判断部が判断している期間である請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記合焦動作期間が終了した場合、前記画像補正部は前記収差を補正して前記補正画像を作成し、前記表示部は前記補正画像を表示する請求項2に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記撮像素子から前記撮影画像を取得し、前記撮影画像の一部を拡大して拡大画像を作成する画像拡大部をさらに備え、  
前記表示部は、前記撮影画像に代えて前記拡大画像を表示し、  
前記合焦動作期間は、被写体に合焦しているか否かを前記合焦判断部が判断している期間、かつ前記表示部が前記拡大画像を表示している期間である請求項2又は3に記載の撮像装置。
- [請求項5] 前記画像拡大部は、前記撮影画像の中心を中心として前記撮影画像

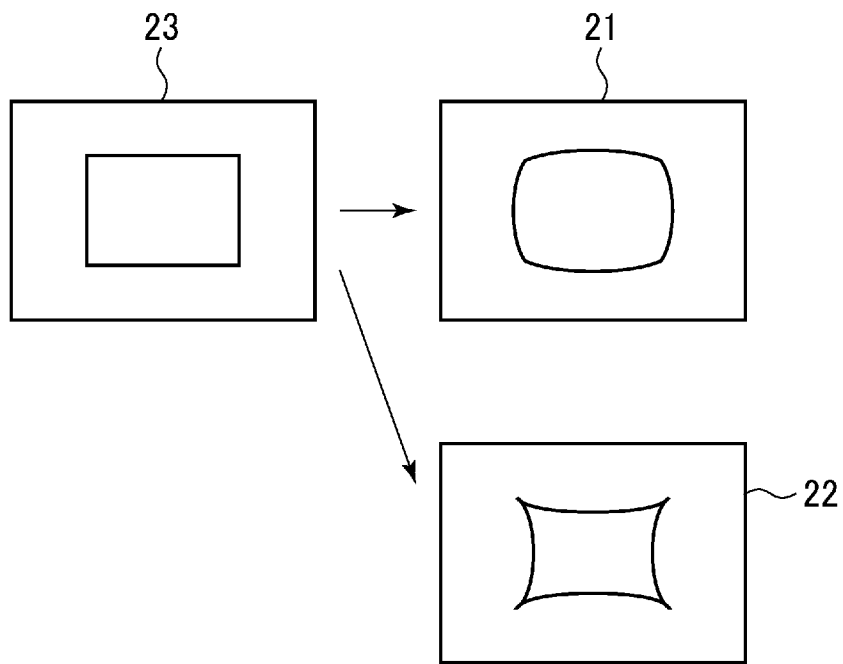
を拡大する請求項4に記載の撮像装置。

- [請求項6] 前記撮影画像に含まれる顔を検出する顔検出部をさらに備え、  
前記画像拡大部は、前記顔検出部が検出した顔を中心として前記撮影画像を拡大する請求項4に記載の撮像装置。
- [請求項7] 前記光学系は、被写体に対する合焦状態を調節するピント調整リングをさらに備え、  
前記合焦動作期間は、前記ピント調整リングが動いている期間である請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項8] シャッターリリースボタンをさらに備え、  
前記シャッターリリースボタンが押圧された場合、前記画像補正部は前記収差を補正して前記補正画像を作成し、前記表示部は前記補正画像を表示する請求項7に記載の撮像装置。
- [請求項9] 前記ピント調整リングが所定期間動かない場合、前記画像補正部は前記収差を補正して前記補正画像を作成し、前記表示部は前記補正画像を表示する請求項7に記載の撮像装置。
- [請求項10] 被写体に光学系を合焦させるステップと、  
被写体像を撮像して撮影画像を出力するステップと、  
被写体に前記光学系を合焦させる動作を行っている合焦動作期間であるか否かを判断するステップと、  
前記合焦動作期間でない場合、前記撮影画像に含まれる前記光学系に起因する収差を補正して補正画像を作成し、前記補正画像を表示するステップと、  
前記合焦動作期間である場合、前記補正画像を作成せずに、前記撮影画像を表示するステップとを備える画像表示方法。

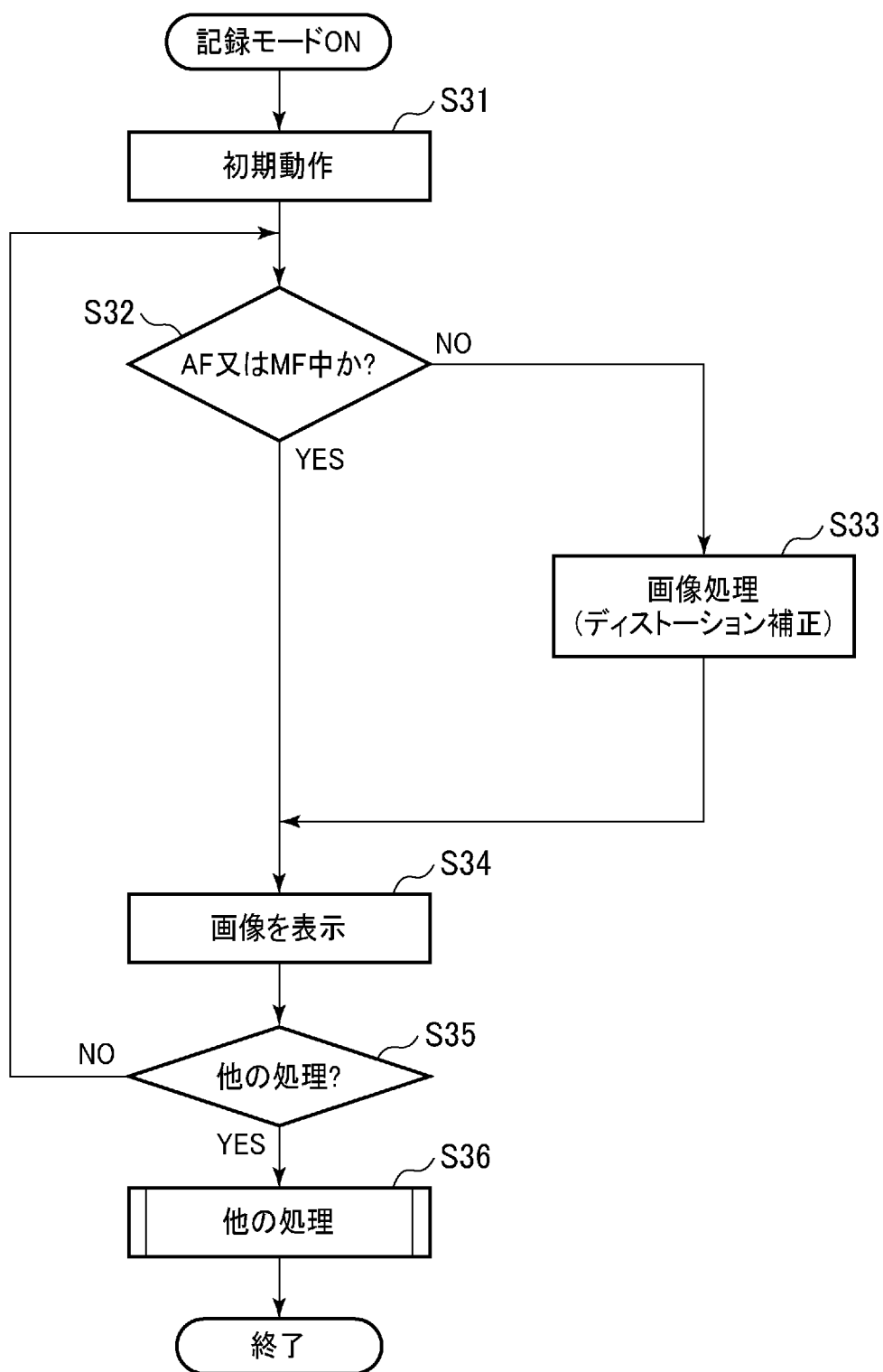
[図1]



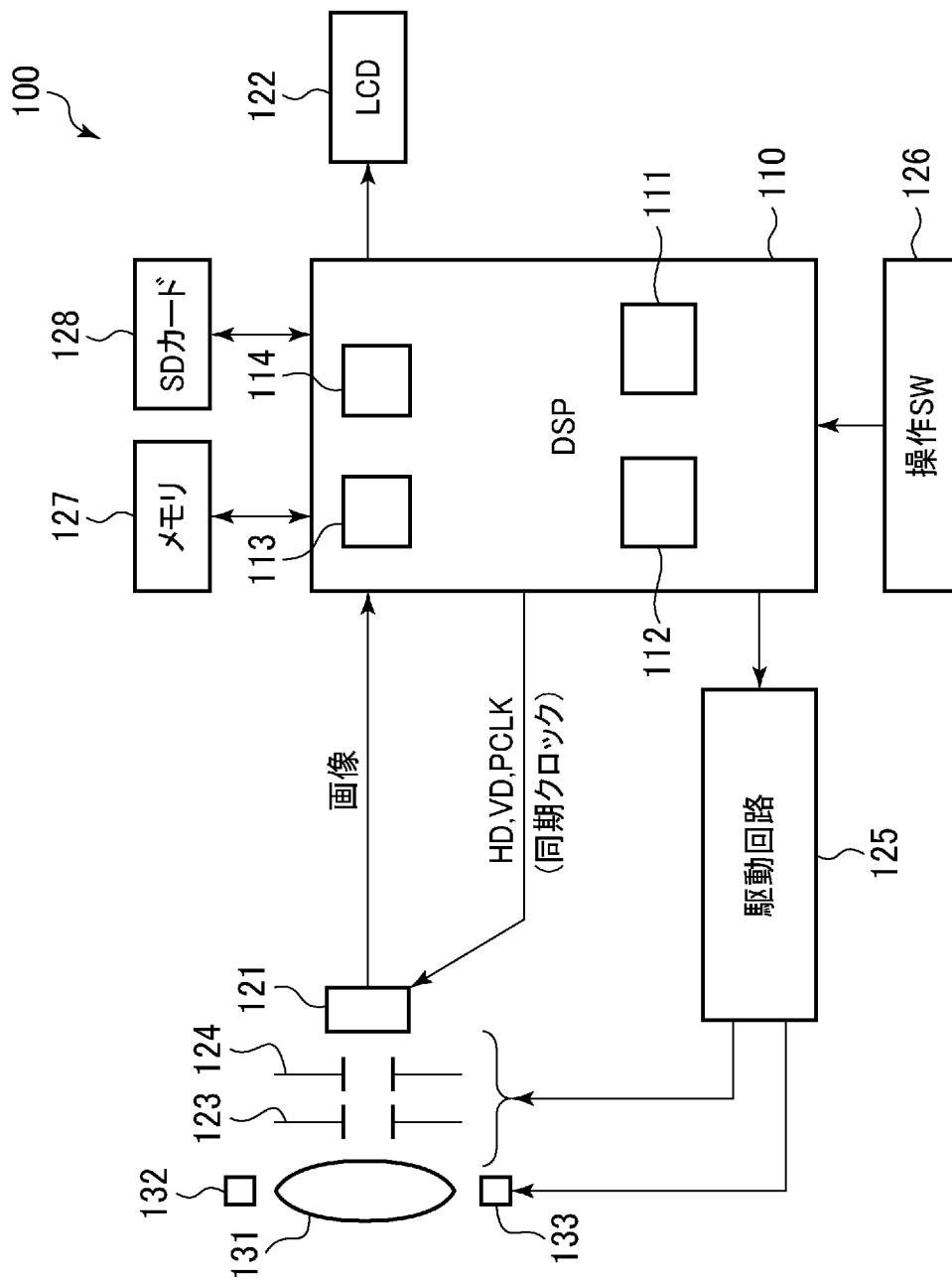
[図2]



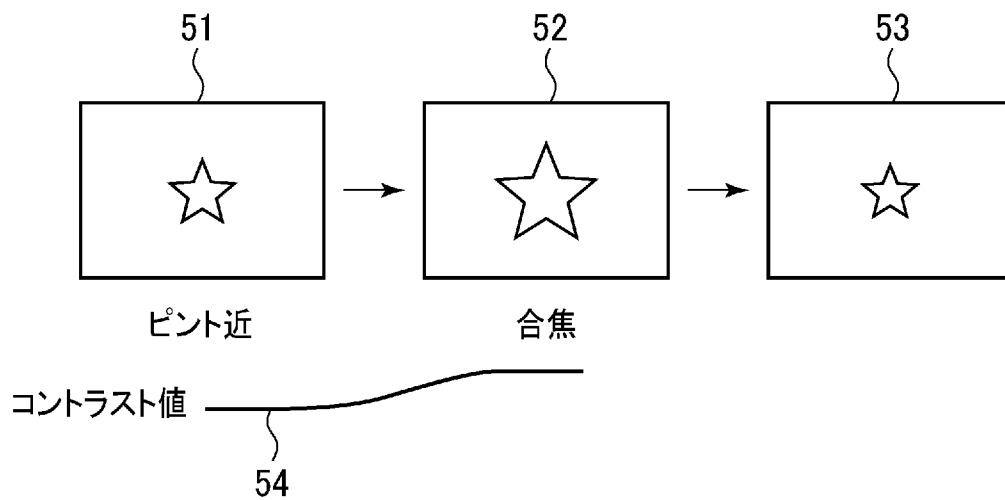
[図3]



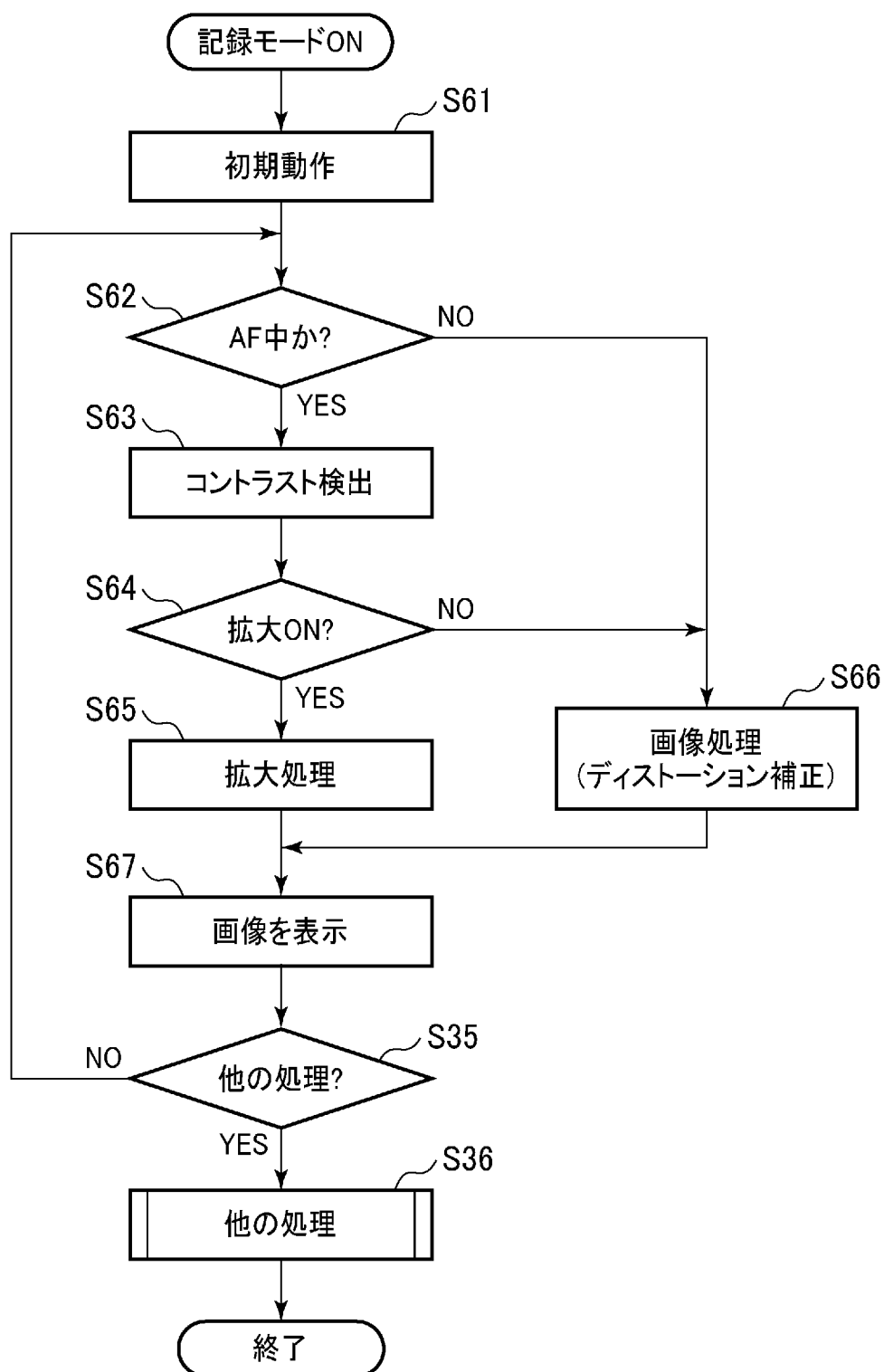
[図4]



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055227

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> H04N5/225(2006.01)i, G02B7/28(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, G03B17/18(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i, H04N101/00(2006.01)n  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04N5/225, G02B7/28, G03B13/36, G03B15/00, G03B17/18, H04N5/232, H04N101/00  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 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2012-199690 A (Nikon Corp.), 18 October 2012 (18.10.2012), paragraphs [0046], [0052] to [0059]; fig. 1, 8 (Family: none)	1-3, 10 4-9
Y A	JP 11-275444 A (Ricoh Co., Ltd.), 08 October 1999 (08.10.1999), paragraphs [0005], [0026] to [0027]; fig. 1 (Family: none)	1-3, 10 4-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 March, 2014 (24.03.14)		Date of mailing of the international search report 01 April, 2014 (01.04.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer  Telephone No.
Facsimile No.		Telephone No.

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. H04N5/225(2006.01)i, G02B7/28(2006.01)i, G03B13/36(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, G03B17/18(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i, H04N101/00(2006.01)n</p>											
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. H04N5/225, G02B7/28, G03B13/36, G03B15/00, G03B17/18, H04N5/232, H04N101/00</p>											
<p>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</p> <p>日本国実用新案公報 1922-1996年                  日本国公開実用新案公報 1971-2014年                  日本国実用新案登録公報 1996-2014年                  日本国登録実用新案公報 1994-2014年</p>											
<p>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）</p>											
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2012-199690 A(株式会社ニコン) 2012.10.18, 段落【0046】、【0052】-【0059】、図1,8(ファミリーなし)</td> <td>1-3,10 4-9</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 11-275444 A(株式会社リコー) 1999.10.08, 段落【0005】、【0026】-【0027】、図1(ファミリーなし)</td> <td>1-3,10 4-9</td> </tr> </tbody> </table>			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 請求項の番号	Y A	JP 2012-199690 A(株式会社ニコン) 2012.10.18, 段落【0046】、【0052】-【0059】、図1,8(ファミリーなし)	1-3,10 4-9	Y A	JP 11-275444 A(株式会社リコー) 1999.10.08, 段落【0005】、【0026】-【0027】、図1(ファミリーなし)	1-3,10 4-9
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 請求項の番号									
Y A	JP 2012-199690 A(株式会社ニコン) 2012.10.18, 段落【0046】、【0052】-【0059】、図1,8(ファミリーなし)	1-3,10 4-9									
Y A	JP 11-275444 A(株式会社リコー) 1999.10.08, 段落【0005】、【0026】-【0027】、図1(ファミリーなし)	1-3,10 4-9									
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>											
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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、国際出願日以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                  「&amp;」 同一パテントファミリー文献</p>											
<p>国際調査を完了した日</p> <p>24.03.2014</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>01.04.2014</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁（ISA/J P）                  郵便番号100-8915                  東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p>豊島 洋介</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3581</p>	<p>5 P 9850</p>									