

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6319972号
(P6319972)

(45) 発行日 平成30年5月9日 (2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日 (2018.4.13)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4 N 5/232 (2006.01)

GO 6 T 5/20 (2006.01)

HO 4 N 5/232 2 9 0

GO 6 T 5/20

請求項の数 15 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-174429 (P2013-174429)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年8月26日 (2013.8.26)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-43495 (P2015-43495A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成27年3月5日 (2015.3.5)	(74) 代理人	100085006
審査請求日	平成28年8月18日 (2016.8.18)		弁理士 世良 和信
		(74) 代理人	100100549
			弁理士 川口 嘉之
		(74) 代理人	100106622
			弁理士 和久田 純一
		(74) 代理人	100131532
			弁理士 坂井 浩一郎
		(74) 代理人	100125357
			弁理士 中村 剛
		(74) 代理人	100131392
			弁理士 丹羽 武司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像に対して、当該画像に対応する奥行き距離を示す距離情報を用いて、ぼけを付与する画像処理装置であって、

前記距離情報をぼけサイズの情報に変換する変換手段と、

前記画像を、前ぼけと後ぼけを区別せずに、同じぼけサイズを有する複数の画像領域に分割する分割手段と、

前記複数の画像領域毎に、前記ぼけサイズでぼかし処理を施してぼけ画像を生成する画像生成手段と、

前記画像生成手段によって生成された複数のぼけ画像を合成する合成手段と、
を備える、画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記変換手段は、前記距離情報から変換されたぼけサイズに対して、値の範囲を複数の範囲に分割して、各範囲に属するぼけサイズを1つの代表値で代表させる離散化処理を施す、

請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記離散化処理における分割の数は、あらかじめ定められた数である、
請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

20

前記離散化処理における分割の数は、ユーザによって指定された数である、
請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記離散化処理における分割の数は、前記距離情報から変換された前記ぼけサイズの分布から決定される、

請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記離散化処理における前記複数の範囲は、あらかじめ定められている、

請求項 2 から 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記離散化処理における前記複数の範囲は、前記距離情報から変換された前記ぼけサイズの分布から決定される、

請求項 2 から 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記離散化処理における前記複数の範囲のそれぞれの代表値は、当該範囲に含まれる値のいずれかの値である、

請求項 2 から 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記離散化処理における前記複数の範囲のそれぞれの代表値は、当該範囲に含まれるぼけサイズの中央値、平均値、最頻値、最小値、最大値のいずれかである、

請求項 2 から 7 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記離散化処理において、ぼけサイズ 0 を含む範囲の代表値は 0 である、

請求項 2 から 9 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記変換手段は、光学パラメータおよび撮像素子パラメータの少なくともいずれかに基づいて、前記距離情報を前記ぼけサイズの情報に変換する、

請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 12】

前記合成手段は、前記画像生成手段が生成したぼけ画像を、前ぼけと後ぼけを区別して合成する、

請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 13】

撮像手段と、

請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置と、

を備え、

前記画像処理装置が、前記撮像手段によって撮影された画像に対しぼけを付加する、撮像装置。

【請求項 14】

画像に対して、当該画像に対応する奥行き距離を示す距離情報を用いて、ぼけを付与する画像処理方法であって、

前記距離情報をぼけサイズの情報に変換する変換ステップと、

前記画像を、前ぼけと後ぼけを区別せずに、同じぼけサイズを有する複数の画像領域に分割する分割ステップと、

前記複数の画像領域毎に、前記ぼけサイズでぼかし処理を施してぼけ画像を生成する画像生成ステップと、

前記画像生成ステップにおいて生成された複数のぼけ画像を合成する合成ステップと、を含む、画像処理方法。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の画像処理方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのコン

10

20

30

40

50

ピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はデジタル画像処理に関し、特に画像にぼけ付加を行う画像処理方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

カメラの撮影テクニックの一つに、被写体以外の部分（背景等）を意図的にぼけさせることで、注目する被写体を際立たせるという撮影手法が知られている。しかし、コンパクトカメラでは撮像素子のサイズが小さい等の理由により、被写界深度を浅くすることができず、十分なぼけをつくることができないという課題がある。そこで最近では、デジタル画像処理によって後からぼけを付加することで、背景等がぼけた画像を生成する技術が提案されている。例えば特許文献1のぼかし発生装置では、撮影画像と距離マップを用いて、等距離範囲毎にたたみ込み処理によるぼかし処理を行い、距離境界で特別な処理をしながら合成することで効率良くぼかし画像を生成している。また、特許文献2には、奥行き値（距離マップ）に基づいてぼかし処理の対象画素を決定し、そのテクスチャ画像を所定量ずらすことで効率良くぼかし画像を生成する画像生成システムが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献1】特開2005-25766号公報

【特許文献2】特開2001-160153号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の方法は、領域の分割に最小の奥行きと最大の奥行きとにより定義することで分割しているが、前ぼけと後ぼけについて特別な記述はなく、考慮されていない。なお、「前ぼけ」「後ぼけ」は、ピント位置よりも手前または奥側に被写体が存在することによってぼける効果が生じることを意味する。

30

【0005】

一方、特許文献2は、ピント位置から後側および前側に同じ距離だけ離れている領域を同時にぼかし処理することで、後ぼけと前ぼけを同時に計算できることを開示している。しかし、物体距離によって折り返した場合には不自然なぼけ画像が得られるという課題がある。これは距離変化に対するぼけサイズの変化量が、後ぼけと前ぼけで同一でないために、前ぼけが想定より小さくなってしまうことが原因である。

【0006】

従って、従来技術ではぼけサイズは前ぼけと後ぼけで同じサイズとなることもあるにも関わらず、正しいぼけサイズでかつ効率的に計算できないという問題があった。

【0007】

40

本発明は上記実情に鑑みなされたものであって、その目的とするところは、距離マップに応じた適正なぼけ量のぼかし処理を、より少ない計算量で実施可能な技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る画像処理装置は、画像に対して、当該画像に対応する奥行き距離を示す距離情報を用いて、ぼけを付与する画像処理装置であって、前記距離情報をぼけサイズの情報に変換する変換手段と、前記画像を、前ぼけと後ぼけを区別せずに、同じぼけサイズを有する複数の画像領域に分割する分割手段と、前記複数の画像領域毎に、前記ぼけサイズでぼかし処理を施してぼけ画像を生成する画像生成手段と、前記画像生成手段によって生

50

成された複数のぼけ画像を合成する合成手段と、を備える。

【0009】

本発明に係る画像処理方法は、画像に対して、当該画像に対応する奥行き距離を示す距離情報を用いて、ぼけを付与する画像処理方法であって、前記距離情報をぼけサイズの情報に変換する変換ステップと、前記画像を、前ぼけと後ぼけを区別せずに、同じぼけサイズを有する複数の画像領域に分割する分割ステップと、前記複数の画像領域毎に、前記ぼけサイズでぼかし処理を施してぼけ画像を生成する画像生成ステップと、前記画像生成ステップにおいて生成された複数のぼけ画像を合成する合成ステップと、を含む。

【0010】

本発明に係るコンピュータプログラムは、本発明に係る画像処理方法の各ステップを画像処理装置に実行させるコンピュータプログラムである。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、距離マップに応じた適正なぼけ量のぼかし処理が、より少ない計算量で実施可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態にかかる画像処理装置の構成を示すブロック図。

【図2】実施形態にかかる画像処理装置の動作を示すフローチャート。

【図3】ぼけサイズの決定方法および距離とぼけサイズの関係の例を示す図。

【図4】離散化処理における分割数の決定方法を説明する図。

【図5】離散化処理を説明する図。

【図6】撮影画像と距離マップからぼけ画像を生成する方法を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図1は、本発明の実施形態に係る撮像装置の構成を模式的に示している。撮像装置1は、撮像光学系10、撮像素子11、制御部12、画像処理装置13、記憶部14、入力部15、表示部16を有している。

【0014】

撮像光学系10は、複数のレンズから構成され、入射する光を撮像素子11の像面上に結像させる光学系である。撮像素子11は、CCDやCMOSなどのイメージセンサを有する撮像素子である。撮像素子11は、カラーフィルタを有する撮像素子でもよいし、モノクロの撮像素子でもよいし、三板式の撮像素子でもよい。

【0015】

画像処理装置13は、信号処理部130、メモリ131、距離マップ生成部132、データ取得部133、ぼけサイズ変換部134、画像領域分割部135、ぼけ画像生成部136、画像合成部137などを有している。信号処理部130は、撮像素子11から出力されるアナログ信号のAD変換やノイズ除去、デモザイキング、輝度信号変換、収差補正、ホワイトバランス調整、色補正などの各種信号処理を行う機能である。信号処理部130から出力されるデジタル画像データはメモリ131に蓄積され、表示部16への表示、記憶部14への記録（保存）、距離計測（距離マップ生成）などに供される。

【0016】

距離マップ生成部132は、撮影画像の奥行き距離を示す距離マップを生成する。距離マップの生成方法として、撮影条件を変えて撮影したぼけの異なる画像を用いる方法（Depth From Defocus）や、視差の異なる撮影画像を用いる方法（ステレオ法）が挙げられる。その他にもTime of Flight法やDepth From Focusなどの方法で奥行き距離を計算しても良い。また奥行き距離を表す距離情報は、撮像措置と被写体との間の実際の距離である必要はなく、像側の情報（デフォーカス量等）や視差情報そのものでも構わない。距離マップ生成部132で生成された距離マップは記憶部14などに格納される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

データ取得部 1 3 3 は、ぼけ付加処理の対象となる撮影画像のデータを記憶部 1 4 から読み込む機能（画像取得機能）と、当該撮影画像に対応する距離マップのデータを記憶部 1 4 から読み込む機能（距離マップ取得機能）を有する。また、データ取得部 1 3 3 は、ぼけ付与のために設定される光学パラメータおよび撮像素子パラメータ等のデータも取得する。

【 0 0 1 8 】

ぼけサイズ変換部 1 3 4 は、付加したいぼけの条件に応じて、距離マップのデータをぼけサイズ（ぼかし量）に変換する機能を有する。画像領域分割部 1 3 5 はぼけサイズ変換部 1 3 4 にて決定されたぼけサイズでぼかし処理（ぼけ付加処理）の対象領域を、それぞれのぼけサイズに応じて分割する機能を有する。画像領域分割部 1 3 5 は、同じ領域内ではぼけサイズが同じになるように領域分割を行う。ぼけ画像生成部 1 3 6 は、画像領域分割部 1 3 5 で分割されたそれぞれの画像領域毎に、その画像領域のぼけサイズのぼかし処理を施して、ぼけが付加されたぼけ画像を生成する機能を有する。画像合成部 1 3 7 はそれぞれのぼけ付加処理された画像領域を合成し、ぼけサイズの異なるぼけ付加処理画像（ぼけ画像）を生成する機能を有する。画像処理装置 1 3 の詳細については後述する。

【 0 0 1 9 】

記憶部 1 4 は、撮影画像のデータ、距離マップのデータ、撮像装置 1 で利用されるパラメータデータなどが格納される不揮発性の記憶媒体である。記憶部 1 4 としては、高速に読み書きでき、且つ、大容量の記憶媒体であればどのようなものを利用してもよい。例えばフラッシュメモリや D R A M などが好ましい。入力部 1 5 はユーザが操作し、撮像装置 1 に対して情報入力や設定変更を行うためのインターフェイスである。例えばダイヤル、ボタン、スイッチ、タッチパネルなどを利用することができる。表示部 1 6 は、液晶ディスプレイや有機 E L ディスプレイなどで構成される表示手段である。表示部 1 6 は、撮影時の構図確認、撮影・記録した画像の閲覧、各種設定画面やメッセージ情報の表示などに利用される。制御部 1 2 は、撮像装置 1 の各部を制御する機能である。制御部 1 2 の機能としては、例えば、オートフォーカス（ A F ）による自動焦点合わせ、フォーカス位置の変更、 F 値（絞り）の変更、画像の取り込み、シャッターやフラッシュ（いずれも不図示）の制御、記憶部 1 4 や入力部 1 5 や表示部 1 6 の制御などがある。

【 0 0 2 0 】

次に、画像処理装置 1 3 の動作について、図 2 のフローチャートを利用しながら詳細に説明する。図 2 は図 1 の画像処理装置 1 3 を用いて、ぼけ付加処理の対象となる画像と距離マップを取得するところから、ぼけ付加された画像を生成し、記録・表示するまでの処理を示すフローチャートである。

【 0 0 2 1 】

ステップ S 2 0 では、データ取得部 1 3 3 は、ぼけ付加処理の対象となる画像、この画像に対応する距離情報のデータ、及びぼけ付与のために設定される所定の光学パラメータ及び撮像素子パラメータ等のデータを取得する。光学パラメータは焦点距離、開口サイズ（または F ナンバー）を含み、撮像素子パラメータは、撮像素子のサイズ、画素数（または画素ピッチ）を含む。これらは撮影時の設定のものを使用してもよいし、任意に設定されたものでも構わない。また後述されるように必ずしもパラメータが必要である訳ではない。

【 0 0 2 2 】

ステップ S 2 1 では、ぼけサイズ変換部 1 3 4 が、ぼけ付加処理の対象となる画像に対応する距離情報を、ぼけサイズに変換する。その一例を以下に示す。

【 0 0 2 3 】

図 3（ A ）は、ピント位置から外れた距離の像面におけるぼけ量（ぼけサイズ r ）を示している。図 3（ A ）において、 d_o はステップ S 2 0 で取得された距離情報に相当し、 d_s はその距離における結像位置、 $d_o b p$ はピント位置（物体側）、 $d_s b p$ はピント位置における結像位置、 D は開口サイズ、 d_i はデフォーカス量（像面側）を示す。また

10

20

30

40

50

光学系の焦点距離を f 、F ナンバーを F_{no} とする。

【 0 0 2 4 】

ぼけサイズ r は、図 3 (A) の幾何学的な関係、及び、

【 数 1 】

$$D = \frac{f}{F_{no}}$$

の関係から、以下のようになる。

【 数 2 】

$$r = \frac{1}{2F_{no}} \frac{d_o - f}{d_o} d_i \quad (1)$$

$$d_i = d_{sbp} - \frac{fd_o}{d_o - f} \quad (2)$$

$$d_{sbp} = \frac{fd_{obp}}{d_{obp} - f} \quad (3)$$

【 0 0 2 5 】

(2) 式及び (3) 式より、ピント位置 d_{obp} と距離情報 d_o とから、像面側のデフォーカス量 d_i を算出できる。そして、デフォーカス量 d_i と距離情報 d_o を (1) 式に代入することで、距離情報におけるぼけサイズ r を決定することができる。ぼけサイズ r が導出できれば、撮像素子の条件から、ぼけサイズ (ぼかし量) を一意に決定することができる。横軸に距離、縦軸にぼけサイズを表した場合、上記処理により例えば図 3 (B) のように距離情報とぼけサイズの関係が導出できる。本図より分かるように、距離情報とぼけサイズの変化量は一定ではないために、ピント位置からの距離が同じであっても前側と後側でぼけサイズが異なる。すなわち、ピント位置からの距離 (絶対値) に基づいてぼけサイズを決定すると、正しいぼけサイズが得られない。さらにぼけサイズとして得られた情報は前ぼけ、後ぼけの区別がなくなっている。

【 0 0 2 6 】

なお、ぼけサイズ変換部 1 3 4 は、必ずしも上記のような計算式により、ぼけサイズを算出する必要はない。異なる算出式に基づいて算出してもよいし、与えられる条件下における変換テーブルをあらかじめ用意しておき、変換テーブルを参照して距離情報をぼけサイズに変換してもよい。

【 0 0 2 7 】

ステップ S 2 1 の処理により、距離情報がぼけサイズに変換されるが、ここで同時に指定した数に離散化することも好ましい。つまり、距離情報から変換されたぼけサイズが取り得る値の範囲を複数に分割して、それぞれの範囲に属するぼけサイズを 1 つの代表値で代表させることが好ましい。このような離散化によって、ぼけサイズが取りうる値の数が減る。後述するようにぼかし処理はぼけサイズ毎に行われるので、ぼかし処理を行う回数が減り、計算量を削減することができる。

【 0 0 2 8 】

離散化処理における分割数は、あらかじめ記憶部 1 4 に定められた値を保持していてもよいし、入力部 1 5 によりユーザが指定しても構わない。また、上記分割数は、ぼけサイズ変換部 1 3 4 が、距離情報から変換された離散化前のぼけサイズの情報の分布に応じて決定してもよい。例えば図 4 (A) のようなヒストグラムで表されるデータであった場合、データ数の山の数に合わせて離散化数を 4 とすることが考えられる。図 4 (B) のようなデータであった場合、離散化数は 2 となる。もちろん、分割数は必ずしもヒストグラム

10

20

30

40

50

における山の数と同一である必要はなく、それよりも少なくても多くてもよい。計算時間や計算リソースの観点から上限数を決められ、その中で効率良く計算するために最適化することも可能である。

【0029】

上記の離散化処理はあるぼけサイズ範囲が同一のぼけサイズ（代表値）に変換する処理である。図5は、離散化処理の一例を示しており、横軸はぼけサイズの入力値、縦軸をぼけサイズの出力値である。ここでは、入力値の範囲が6つの領域に分割され、それぞれの範囲内の入力値は、同一のぼけサイズに変換される。BR0～5は、同一のぼけサイズとして出力される入力データの範囲を、ぼけサイズの小さい方から表す。BS0～5は、BR0～5の各範囲に対応する代表値を表している。

10

【0030】

離散化処理において同一の代表値に変換される入力値の範囲は、あらかじめ定められていてもよい。すなわち、あらかじめ用意された変換式や変換テーブルに基づいて離散化することが考えられる。また、上述のように離散化処理における分割数を動的に決定し、さらに各範囲を、等間隔としたり、ぼけサイズに比例して大きくしたりして決定することが考えられる。また距離情報から変換され離散化前のぼけサイズ情報の分布から、各範囲を決定してもよい。例えば、各ぼけサイズの範囲内のデータの分散（クラス内分散）がより小さく、かつ範囲間のぼけサイズの分散（クラス間分散）がより大きくなるように、各ぼけサイズの範囲を決定していく手法が挙げられる。

【0031】

20

上記範囲のそれぞれについての代表値は、各範囲に含まれるぼけサイズ（離散化前）のいずれかの値を採用することができる。また、各範囲の代表値として、各範囲内に含まれるぼけサイズ（離散化前）の中央値、平均値、最頻値、最小値、最大値を採用することが考えられる。具体的にはBR0の範囲となる全入力データからBS0が計算される。BR1～5およびBS1～5も同様である。また、代表値を各範囲で同一の基準で決定する必要はない。例えば、BS0（ぼけサイズ0を含む範囲）のみ他とは異なり、最小値つまり0を代表値としてもよい。こうした場合にはBR0に相当していたデータは、ぼかし処理によってぼけが付与されず、撮影時の画像のデータそのもののベストピントの画像となる。また、BR0の代表値を0とすることで、ぼかし処理を行う回数を1回少なくすることができるという利点もある。

30

【0032】

ステップS22では、画像領域分割部135が、ぼけサイズ変換部134が変換したぼけサイズ（離散化後）に基づいて撮影画像の領域分割をする。図6は、距離データ82をぼけサイズ83に変換し、撮影画像81と合わせて領域分割処理の一例を示している。本例ではオブジェクト812がピント位置にあり、オブジェクト811がピント位置より前に、オブジェクト813がピント位置より後ろにある。またそれ以外の領域は背景として、オブジェクト813よりも後ろにある。ステップS21の処理によって撮影画像とその画素またはその領域に対応したぼけサイズ83が分かっている。画像領域分割部135は、同じぼけサイズを有する領域に撮影画像81を分割する。領域84（白抜き部分）は、ぼけサイズBS0を有する領域として分割された領域である。同様に、領域85および86は、ぼけサイズBS1およびBS2を有する領域として分割された領域である。領域84を見ると分かる様にオブジェクト842のみの情報が切り取られ、その他は情報を持たない状態となっている。同様に領域85ではオブジェクト851とオブジェクト853のみの情報が、領域86では背景の情報のみが切り取られた状態である。以上のように同一のぼけサイズを有する領域のみを含むように分割された画像をそれぞれ生成する。これはすなわち同一のぼけサイズが付加される画像を表している。

40

【0033】

ステップS23では、ぼけ画像生成部136が、ステップS22において分割された画像領域毎に、それぞれのぼけサイズ（ぼかし量）に応じたぼかし処理を行う。ぼかし処理の方法はたたみ込み演算や画像の拡大縮小等あるが、どのような方法を用いてもよい。ぼ

50

かし処理では、規定されたぼけサイズに応じて周囲の画素との重み付け平均されればその手法は問わない。また、ぼけの形状も自由で構わない。図6では、領域84, 85, 86それぞれにぼかし処理を行い、領域ぼかし処理結果87, 88, 89が得られている。

【0034】

ステップS24では、画像合成部137が、図6におけるそれぞれの領域ぼかし処理結果87, 88, 89を合成する。合成はただ和を取ってもよいが、各領域の境界部の合成比率を距離情報のデータ及び光学パラメータ、撮像素子パラメータ等から算出することで、より高品質に合成できる。

【0035】

同じサイズの前ぼけと後ぼけについて同時にぼかし処理して効率化を図ることが好ましいが、合成時には前ぼけと後ぼけを区別して合成することが好ましい。つまり距離データ82の情報から領域ぼかし処理結果88のオブジェクト881と883は同じぼけサイズではあるが異なる距離（前ぼけと後ぼけ）であるため、合成処理時に異なる合成方法を行うことでより高品質な画像を生成することができる。ただし、必ずしも前ぼけと後ぼけを合成時に考慮する必要はなく、前ぼけを後ぼけと同時に合成することもできる。

【0036】

以上述べた本実施形態の方法によれば、前ぼけと後ぼけ両方を含むぼかし処理を行う場合にぼけサイズを基準に領域を分割したことにより、前ぼけと後ぼけを区別せずにそれぞれの正しいぼけサイズに対応したぼかし処理を行うことができる。これにより、計算量を大幅に削減することができる。

【0037】

（変形例）

上記では、撮影画像と距離マップを撮影する撮像装置を例に説明したが、本発明では画像と距離マップが取得可能であればその方法は任意であり、必ずしも撮影により取得しなくても良い。例えば、本発明の一実施例は、撮影画像と距離マップとを、記憶媒体やネットワーク経由で取得し、取得された撮影画像と距離マップとに上記で説明した処理を施す画像処理装置である。

【0038】

さらに、ぼけ付与の対象となる画像は必ずしも実際に撮影された画像である必要もない。例えば、画像は3次元コンピュータグラフィックスにより生成されたものであっても良い。この場合、距離マップは仮想カメラから被写体までの距離を表すものである。

【0039】

上述した本発明の技術は、例えば、デジタルカメラやデジタルカムコーダなどの撮像装置、或いは撮像装置で得られた画像データに対し画像処理を施す画像処理装置やコンピュータなどに好ましく適用できる。また、このような撮像装置或いは画像処理装置を内蔵する各種の電子機器（携帯電話、スマートフォン、スレート型端末、パーソナルコンピュータを含む）、クラウド環境におけるサーバーにも本発明の技術を適用可能である。なお、上記装置への具体的な実装は、ソフトウェア（コンピュータプログラム）による実装と、ハードウェアにより実装のいずれも可能である。例えば、撮像装置や画像処理装置に内蔵されたコンピュータ（マイコン、CPU、MPU、FPGA等）のメモリにプログラムを格納し、当該プログラムをコンピュータに実行させることで、本発明の目的を達成するための各処理を実現してもよい。また、本発明の全部または一部の処理を論理回路により実現するASIC等の専用プロセッサを設けることも好ましい。

【0040】

また、例えば、記憶装置に記録されたプログラムを読み込み実行することで前述した実施形態の機能を実現するシステムや装置のコンピュータによって実行されるステップからなる方法によっても、本発明を実施することができる。この目的のために、上記プログラムは、例えば、ネットワークを通じて、又は、上記記憶装置となり得る様々なタイプの記録媒体（つまり、非一時的にデータを保持するコンピュータ読取可能な記録媒体）から、上記コンピュータに提供される。したがって、上記コンピュータ（CPU、MPU等のデ

10

20

30

40

50

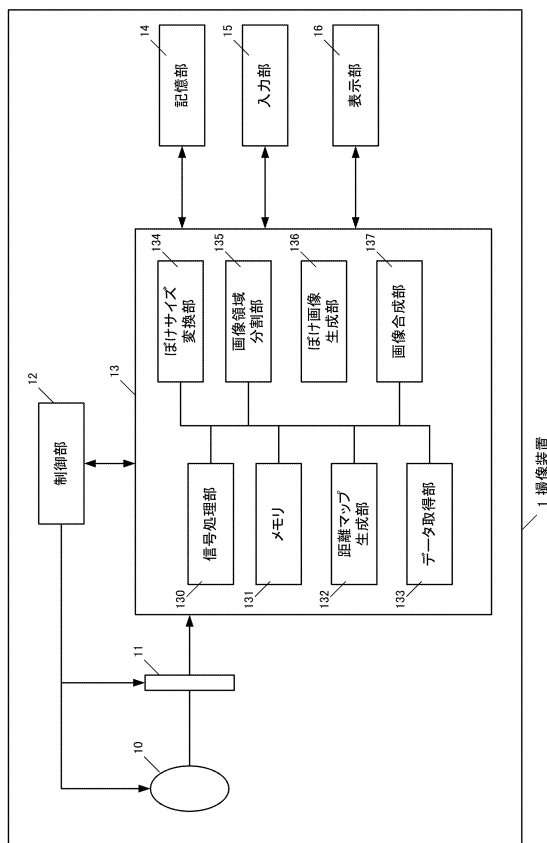
バイスを含む)、上記方法、上記プログラム(プログラムコード、プログラムプロダクトを含む)、上記プログラムを非一時的に保持するコンピュータ読取可能な記録媒体は、いずれも本発明の範疇に含まれる。

【符号の説明】

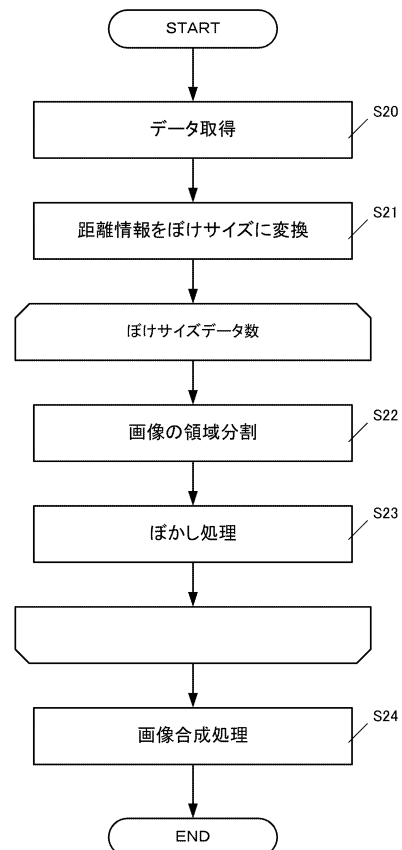
【0041】

- 13 画像処理装置
- 134 ぼけサイズ変換部
- 135 画像領域分割部
- 136 ぼけ画像生成部
- 137 画像合成部

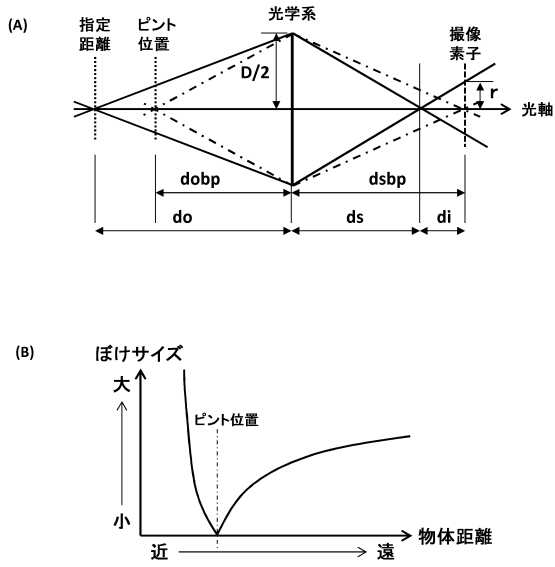
【図1】



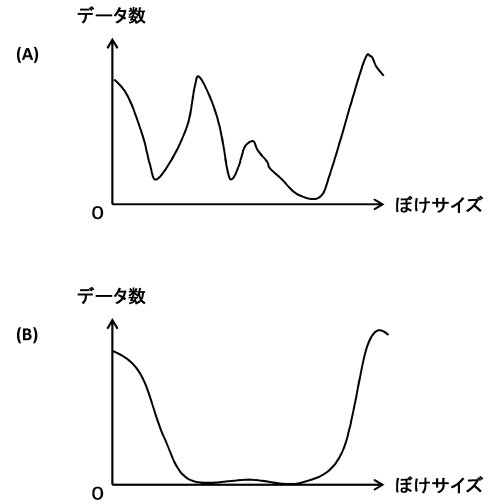
【図2】



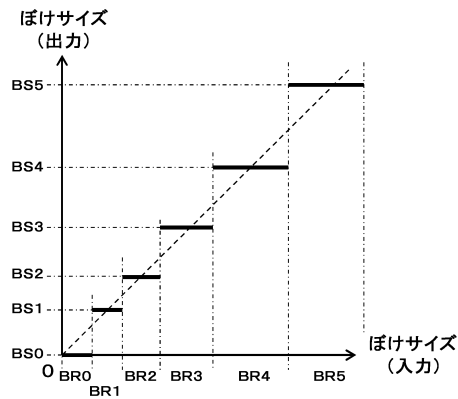
【図 3】



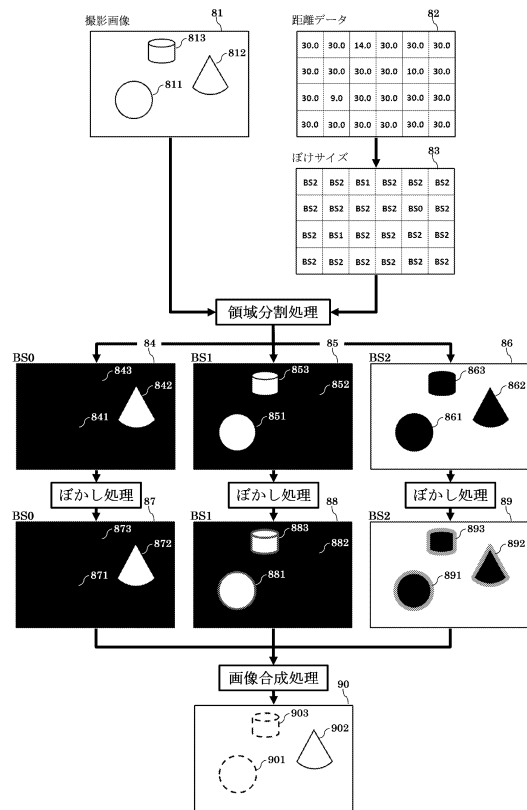
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 伸
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 吉川 康男

(56)参考文献 特開2013-127759(JP,A)
特開2013-005091(JP,A)
特開2009-110137(JP,A)
特開2011-010194(JP,A)
特開2006-067521(JP,A)
特開2008-294785(JP,A)
特開2012-042988(JP,A)
特開2010-226694(JP,A)
特開2002-051254(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/232
G06T 5/20