

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/082400 A1

PCT

(43) 国際公開日
2010 年 7 月 22 日(22.07.2010)

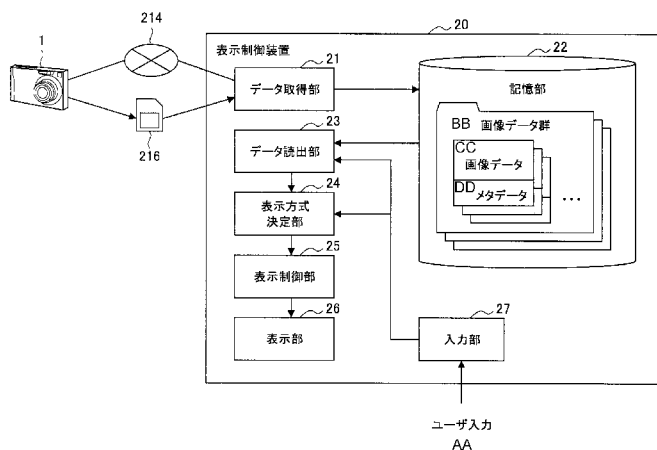
- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) H04N 5/91 (2006.01)
H04N 5/232 (2006.01) H04N 5/93 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069758
- (22) 国際出願日: 2009 年 11 月 24 日(24.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-009171 2009 年 1 月 19 日(19.01.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社(SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 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): 長坂 英夫 (NAGASAKA, Hideo) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 青木 直 (AOKI, Sunao) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 山田 正裕 (YAMADA, Masahiro) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 亀谷 美明, 外(KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷 3-1-3 第一富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス 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, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY CONTROL DEVICE, METHOD OF CONTROL OF DISPLAY, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 表示制御装置、表示制御方法及びプログラム

[図13]



20 DISPLAY CONTROL DEVICE
21 DATA ACQUISITION UNIT

22 MEMORY UNIT

23 DATA READOUT UNIT

24 DISPLAY PROTOCOL DETERMINATION UNIT

25 DISPLAY CONTROL UNIT

26 DISPLAY UNIT

27 INPUT UNIT

AA USER INPUT

BB IMAGE DATA GROUP

CC IMAGE DATA

DD METADATA

(57) Abstract: Disclosed is a display control device that presents, in an easily understood and effective manner, a series of images with differing focal points, which are obtained by a multi-focus image capture, according to a focus that is obtained when the image is captured. A display control device (20) comprises a display protocol determination unit (24), which determines a display protocol that is used when displaying a slide show of an image data group that is formed from a plurality of image data that is obtained by capturing an image of a subject at a plurality of differing focal points, the determination based on a focus image identification information that is obtained in order to identify a focus image data that focuses upon a predetermined subject from among the image data group, and a display control unit (25), which controls the display of the slide show for the image data group, based on the display protocol that is determined by the display protocol determination unit.

(57) 要約: 【課題】マルチフォーカス撮像により得られた焦点位置が異なる一連の画像群を、撮像時の合焦点に応じて分かり易くかつ効果的に提示する。

【解決手段】本発明の表示制御装置 20 は、相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して得られた複数の画像データからなる画像データ群をスライドショー表示するときの表示方式を、前記画像データ群の中から所定の被写体に合焦した合焦画像データを特定するための合焦画像特定情報に基づいて決定する表示方式決定部 24 と、前記表示方式決定部で決定された表示方式に基づいて、前記画像データ群についてのスライドショー表示を制御する表示制御部 25 とを備える。

WO 2010/082400 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：表示制御装置、表示制御方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、表示制御装置、表示制御方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] デジタルスチルカメラは、撮像素子に入射された被写体像（光学像）を電気信号に変換することによって、デジタル画像データを生成し、撮像者のリリース操作に応じて、該デジタル画像データをメモリカード等の記録媒体に記録する。一般的に、デジタルスチルカメラは、焦点合わせを容易にするために、オートフォーカス（自動焦点）機構が搭載されるとともに、F値が大きく被写界深度が深い光学系が採用されている。これにより、撮像者は、デジタルスチルカメラを被写体に向けてリリースボタンを操作するだけで、オートフォーカス機構により該被写体に合焦した被写体像を撮像して、その被写体像のデジタル画像データを記録することができる。

[0003] また、特許文献1には、撮像後に焦点が合った範囲（合焦点）を任意に変更可能なデジタル画像データを生成可能なデジタルスチルカメラを提供するために、1回のリリース操作に応じて、マルチフォーカス撮像を行うデジタルスチルカメラが開示されている。この特許文献1のマルチフォーカス撮像では、1回のリリース操作に応じて、最短距離側の焦点位置から無限遠側の焦点位置まで、焦点位置を自動的に変更しながら、段階的に撮像することで、焦点位置が相異なる複数枚の画像データを得ている。

[0004] 特許文献1：特開2003-143461号公報

特許文献2：特開2006-54523号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来では、マルチフォーカス撮像により得られた複数枚の画像データ（焦点位置が異なる一連の画像群）を、如何にしてユーザに分か

り易く提示するかについては、何らの提案もされていなかった。例えば、上記特許文献1においても、マルチフォーカス撮像された複数枚の画像データの表示方法（提示方法）については何ら言及されていない。

[0006] 一方、従来の画像提示方式として、複数枚の画像データを1枚ずつ順次表示するスライドショー方式が一般的である。しかし、上述のマルチフォーカス撮像された複数枚の画像データを、一般的なスライドショー方式でメリハリ無く表示したとしても、ユーザは、同一の撮像範囲（画角）を撮像した多数の類似画像を延々と見続けることとなり、倦怠感が生じてしまう。さらに、ユーザは、スライドショー表示される複数枚の画像データを漫然と見ても、撮像者がどの被写体に焦点を合わせて撮像したかという撮像時の意図が分からず、所望の画像を特定することが困難であった。

[0007] ここで、例えば特許文献2には、複数枚の画像データをスライドショー表示する際に、各画像データを撮像したときのAF情報に基づいて個々の再生画像の動き（ズームイン動作やパン動作）を決定し、決定した動きで該再生画像を表示することが開示されている。しかし、特許文献2の技術は、あくまで個々の画像を表示するときの表示態様をAF情報に基づき制御するものであり、マルチフォーカス撮像された画像群全体のスライドショー表示方式（表示時間や表示順序など）を制御するものではない。このため、マルチフォーカス撮像により得られた焦点位置が異なる一連の画像群を、どのようにしてユーザに分かり易く提示するかという上記課題は、依然として解決されていない。

[0008] そこで、本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、マルチフォーカス撮像により得られた焦点位置が異なる一連の画像群を、撮像時の合焦点に応じて分かり易くかつ効果的に提示することが可能な、新規かつ改良された表示制御装置、表示制御方法及びプログラムを提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、相異なる複数の

焦点位置において被写体像を撮像して得られた複数の画像データからなる画像データ群をスライドショー表示するときの表示方式を、前記画像データ群の中から所定の被写体に合焦した合焦画像データを特定するための合焦画像特定情報に基づいて決定する表示方式決定部と、前記表示方式決定部で決定された表示方式に基づいて、前記画像データ群についてのスライドショー表示を制御する表示制御部と、を備える、表示制御装置が提供される。

[0010] 前記表示方式決定部は、前記合焦画像特定情報に基づいて、前記画像データ群の中から前記合焦画像データを特定し、前記画像データ群のうち前記合焦画像データ以外の他の画像データよりも前記合焦画像データが視認され易いように、前記表示方式を決定するようにしてもよい。

[0011] 前記表示方式決定部は、前記合焦画像データの表示時間が前記他の画像データの表示時間よりも長くなるように、前記画像データ群に属する前記各画像データの表示時間を制御するようにしてもよい。

[0012] 前記表示方式決定部は、前記画像データ群に属する前記各画像データの焦点位置を表す焦点位置情報に基づいて、前記画像データ群に属する前記複数の画像データの表示順序を、前記焦点位置が近距離側にある前記画像データから順に表示する第1表示順序、又は、前記焦点位置が遠距離側にある前記画像データから順に表示する第2表示順序のいずれかに決定するようにしてもよい。

[0013] 前記表示方式決定部は、第N-1番目の画像データ群の前記焦点位置情報に基づいて、前記第N-1番目の画像データ群に属する前記複数の画像データを焦点位置順に配列した場合において、前記合焦画像データが近距離側にあるか遠距離側にあるかを判定し、第N番目の画像データ群の前記焦点位置情報に基づいて、前記第N番目の画像データ群に属する前記複数の画像データを焦点位置順に配列した場合において、前記合焦画像データが近距離側にあるか遠距離側にあるかを判定し、前記第N-1番目及び第N番目の画像データ群に関する前記判定結果と、前記第N-1番目の画像データ群の表示順序に応じて、前記第N番目の画像データ群の表示順序を決定するようにして

もよい。

- [0014] 前記表示方式決定部は、前記焦点位置情報に基づいて、前記画像データ群に属する前記複数の画像データを焦点位置順に配列した場合において、前記合焦画像データが近距離側にあるか遠距離側にあるかを判定し、当該判定結果に応じて前記画像データ群の表示順序を決定するようにしてもよい。
- [0015] 前記表示方式決定部は、前記焦点位置情報に基づいて、前記画像データ群に属する前記複数の画像データを焦点位置順に配列した場合における、前記合焦画像データよりも近距離側又は遠距離側にある前記他の画像データの個数を求め、当該個数に応じて、当該近距離側又は遠距離側にある前記他の画像データ全体の表示時間が所定時間以下となるように前記表示方式を制御するようにしてもよい。
- [0016] 前記表示方式決定部は、前記個数が閾値以上である場合に、前記合焦画像データよりも近距離側又は遠距離側にある前記他の画像データの一部を、スライドショー表示対象から除外するようにしてもよい。
- [0017] 1つの前記画像データ群内に、第1合焦画像データと第2合焦画像データがある場合、前記表示方式決定部は、前記第1合焦画像データと前記第2合焦画像データの間にある前記他の画像データを、前記スライドショー表示対象から除外しないようにしてもよい。
- [0018] 前記表示方式決定部は、前記個数に応じて、前記合焦画像データよりも近距離側又は遠距離側にある前記他の画像データの少なくとも一部の表示時間を制御するようにしてもよい。
- [0019] 前記表示方式決定部は、前記焦点位置情報に基づいて、前記画像データ群に属する前記複数の画像データを焦点位置順に配列した場合における、前記合焦画像データと前記他の画像データとの配列順の差分を求め、当該配列順の差分に応じて、当該他の画像データの表示時間を制御するようにしてもよい。
- [0020] また、前記表示制御装置は、前記画像データ群と、前記画像データ群に属する前記各画像データの焦点位置を表す焦点位置情報と、前記画像データ群

の中から所定の被写体に合焦した合焦画像データを特定するための合焦画像特定情報とを対応づけて記憶する記憶部を備えていてもよい。さらに、前記表示制御装置は、前記記憶部から、前記画像データ群、前記焦点位置情報及び前記合焦画像特定情報を読み出すデータ読出部を備えていてもよい。また、表示方式決定部は、前記画像データ群を、前記焦点位置情報が表す焦点位置順にスライドショー表示してもよい。

[0021] 上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して得られた複数の画像データからなる画像データ群をスライドショー表示するときの表示方式を、前記画像データ群の中から所定の被写体に合焦した合焦画像データを特定するための合焦画像特定情報に基づいて決定する表示方式決定ステップと、前記表示方式決定ステップで決定された表示方式に基づいて、前記画像データ群についてのスライドショー表示を制御する表示制御ステップと、を含む、表示制御方法が提供される。

[0022] また、上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、コンピュータに、相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して得られた複数の画像データからなる画像データ群をスライドショー表示するときの表示方式を、前記画像データ群の中から所定の被写体に合焦した合焦画像データを特定するための合焦画像特定情報に基づいて決定する表示方式決定ステップと、前記表示方式決定ステップで決定された表示方式に基づいて、前記画像データ群についてのスライドショー表示を制御する表示制御ステップと、を実行させるためのプログラムが提供される。

[0023] 上記構成により、相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して得られた複数の画像データからなる画像データ群をスライドショー表示するときの表示方式が、前記画像データ群の中から所定の被写体に合焦した合焦画像データを特定するための合焦画像特定情報に基づいて決定され、当該決定された表示方式に基づいて、前記画像データ群についてのスライドショー表示が制御される。これにより、画像データ群に属する複数の画像データをス

ライドショー表示するときの表示方式を、合焦画像データに応じて制御できるので、当該複数の画像データを効果的かつ分かり易くライドショー表示できる。

発明の効果

[0024] 以上説明したように本発明によれば、マルチフォーカス撮像により得られた焦点位置が異なる一連の画像群を、撮像時の合焦点に応じて分かり易くかつ効果的に提示することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の第1の実施形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

[図2]同実施形態に係る撮像装置による撮像処理を概略的に示す模式図である。

[図3]同実施形態に係る変形ミラー装置を用いた焦点位置の変更を示す模式図である。

[図4]同実施形態に係る焦点位置の変更を示す説明図である。

[図5]同実施形態に係る撮像装置における焦点位置の変更位置の設定を説明するための模式図である。

[図6]同実施形態に係る焦点位置ごとの被写界深度を説明するための模式図である。

[図7]同実施形態に係るフォーカス制御の一例を示す模式図である。

[図8]同実施形態に係るフォーカス制御の別の例を示す模式図である。

[図9]同実施形態に係るフォーカス制御の第1変更例を示す模式図である。

[図10]同実施形態に係るフォーカス制御の第2変更例を示す模式図である。

[図11]同実施形態に係るフォーカス制御の第3変更例を示す模式図である。

[図12]同実施形態に係る表示制御装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

[図13]同実施形態に係る表示制御装置の機能構成を示すブロック図である。

[図14]同実施形態に係るメタデータのデータ構造を示す説明図である。

[図15] 同実施形態に係るメタデータのデータ構造の変更例を示す説明図である。

[図16] 同実施形態に係るスライドショー表示を概略的に示す模式図である

[図17] 同実施形態に係るスライドショー表示を示すフローチャートである。

[図18] 同実施形態に係る表示制御装置の表示画面に表示される画像選択ウィンドウ40を示す模式図である。

[図19] 本発明の第2の実施形態に係るスライドショー表示を概略的に示す模式図である。

[図20] 同実施形態に係るスライドショー表示を示すフローチャートである。

[図21] 同実施形態に係る表示順序の決定処理を示すフローチャートである。

[図22] 同実施形態の変更例に係るスライドショー表示を概略的に示す模式図である。

[図23] 同実施形態の変更例に係る表示順序の決定処理を示すフローチャートである。

[図24] 本発明の第3の実施形態に係るスライドショー表示を概略的に示す模式図である。

[図25] 同実施形態に係る画像データ群の配列を示す模式図である

[図26] 同実施形態に係るスライドショー表示を示すフローチャートである。

[図27] 同実施形態に係る画像選別処理を示すフローチャートである。

[図28] 第4の実施形態に係るスライドショー表示を概略的に示す模式図である。

[図29] 同実施形態に係るスライドショー表示を示すフローチャートである。

[図30] 同実施形態に係る表示時間の計算処理を示すフローチャートである。

符号の説明

- [0026]
- 1 撮像装置
 - 2 変形ミラー装置
 - 2 a ミラー面
 - 3 絞り

- 4 撮像素子
- 5 前処理部
- 6 信号処理部
- 7 A F 素子
- 8 ミラー駆動回路
- 9 絞り制御部
- 10 撮像制御部
- 11 CPU
- 12 メモリ部
- 13 操作入力部
- 14 バス
- 15 表示部
- 16 圧縮／伸張処理部
- 17 ストレージ部
- 20 表示制御装置
- 21 データ取得部
- 22 記憶部
- 23 データ読出部
- 24 表示方式決定部
- 25 表示制御部
- 26 表示部
- 27 入力部
- 30、35 メタデータ
- 32 個別メタデータ
- 34 共通メタデータ
- 36 画像データ群に関するメタデータ
- 38 個々の画像データに関するメタデータ
- 40 ウィンドウ

4 2 サムネイル画像

N - 1、N、N + 1 画像データ群

Q 表示時間

発明を実施するための最良の形態

[0027] 以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0028] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

<用語の定義>

<第 1 の実施形態> (合焦画像を長時間表示するスライドショー表示)

[1. 1. 撮像装置の構成]

[1. 2. 焦点位置の変更方法]

[1. 3. マルチフォーカス撮像]

[1. 3. 1. マルチフォーカス撮像の実施例]

[1. 3. 2. マルチフォーカス撮像の第 1 変更例]

[1. 3. 3. マルチフォーカス撮像の第 2 変更例]

[1. 3. 4. マルチフォーカス撮像の第 3 変更例]

[1. 4. スライドショー表示の概要]

[1. 5. 表示制御装置の構成]

[1. 6. 表示制御装置の機能構成]

[1. 7. メタデータのデータ構造]

[1. 8. スライドショー表示]

[1. 8. 1. スライドショー表示の概要]

[1. 8. 2. スライドショー表示フロー]

<第 2 の実施形態> (画像群ごとに表示順序を変えるスライドショー表示)

[2. 1. スライドショー表示の概要]

[2. 2. 表示順序の決定手法]

[2. 3. スライドショー表示フロー]

[2. 4. スライドショー表示の変更例]

<第3の実施形態> (表示画像を選別するスライドショー表示)

[3. 1. スライドショー表示の概要]

[3. 2. 画像選別手法]

[3. 3. スライドショー表示フロー]

<第4の実施形態> (合焦点に応じて画像の表示時間を変えるスライドショー表示)

[4. 1. スライドショー表示の概要]

[4. 2. スライドショー表示フロー]

[0029] <用語の定義>

まず、本発明の各実施形態の説明に先立ち、本明細書で用いる各種の用語を定義する。

[0030] 「撮像装置」は、被写体像を撮像して画像データを取得するための装置である。撮像装置は、主として静止画像（写真）データを取得するためのデジタルスチルカメラと、主として動画像データを取得するためのデジタルビデオカメラを含む。デジタルスチルカメラは、動画像データを取得する機能を兼備してもよいし、デジタルビデオカメラは、静止画像データを取得する機能を兼備してもよい。以下の実施形態では、本発明の撮像装置の例として、主としてデジタルスチルカメラの例を挙げて説明するが、本発明の撮像装置は、デジタルビデオカメラなど、任意のカメラであってもよい。

「撮像」とは、撮像装置において、撮像素子により受光した被写体像を画像信号に変換することを意味する。

「撮像範囲」は、撮像装置により撮像可能な撮像空間の範囲であり、画角に対応する。

「被写体像」は、撮像装置の撮像光学系を介して撮像素子に入射される光学像であって、撮像装置の撮像範囲内に存在する被写体を表す光学像である。

「画像データ」は、撮像素子により被写体像を撮像して得た画像信号を、信号処理にすることにより得られるデジタルデータである。

[0031] 「焦点位置」は、撮像装置の撮像光学系の焦点の位置（F o r c u s P o i n t）である。詳細には、「焦点位置」は、撮像空間において該撮像光学系の焦点が存在する、撮像光学系の光軸上の位置である。撮像装置の撮像光学系又は撮像装置を駆動することにより、焦点位置を変更できる。撮像装置の撮像光学系のレンズ中心から焦点位置までの距離を、「焦点距離」と称する。

「合焦」は、撮像装置の撮像光学系の焦点が撮像範囲内の所定の被写体に合うことをいう。

「合焦点位置」は、撮像装置の撮像光学系の焦点が撮像範囲内の所定の被写体に合ったときの焦点位置である。

「合焦範囲」は、焦点位置がある合焦点位置にあるときに、撮像光学系の被写界深度により焦点が合う、合焦点位置の前後の焦点位置の範囲である。ここで、「合焦点位置の前後」とは、撮像光学系の光軸（Z軸）上における、合焦点位置の近距離側（手前側）及び遠距離側（奥側）である。この合焦範囲の説明から分かるように、ある被写体に合焦するときの焦点位置には幅がある。このため、本発明における「所定の被写体に合焦する合焦点位置の検出」とは、当該被写体に合焦する合焦範囲内の任意の焦点位置を検出することを意味する。

「合焦可能範囲」は、最短距離側の焦点位置（マクロ）から無限遠側の焦点位置まで、撮像装置の撮像光学系が物理的に合焦可能な焦点位置の範囲である。

「X軸方向」は、撮像空間の水平方向、「Y軸方向」は撮像空間の垂直方向、「Z軸方向」は、撮像空間の奥行き方向（撮像光学系の光軸方向）である。X軸方向及びY軸方向は、撮像装置で得られた画像の撮像平面を定め、Z軸方向は、撮像光学系の焦点を変更する方向となる。

[0032] 「検出指示」は、合焦点位置を検出するための契機となる指示である。検

出指示は、例えば、ユーザによるリリースボタン（シャッターボタン）の半押し操作が代表的である。しかし、その他にも、例えば、撮像装置の電源をオンにする操作、撮像装置の動作モードを撮像モードに切り替える操作、その他のユーザ操作、撮像により得た画像データに対する顔検出処理による顔検出、などを契機として、検出指示とすることもできる。

「リリース指示」は、被写体像を撮像して得た画像データを保存画像データとして取得するための契機となる指示である。一般的なデジタルスチルカメラでは、「リリース」は、被写体像を撮像して得た画像データを記録媒体に記録することを意味し、リリースボタンの全押し操作が代表的である。しかし、本明細書における「リリース指示」は、当該リリースボタンの全押し操作に限られず、例えば、撮像装置に対するその他のユーザ操作、撮像により得た画像データに対するスマイル検出処理による被写体人物の笑顔の検出、などを契機として、リリース指示とすることもできる。

「保存画像データ」は、撮像素子により撮像された被写体像の画像信号を信号処理して得られる画像データのうち、撮像装置又は外部機器で記録媒体に保存される画像データである。例えば、デジタルスチルカメラでは、撮像モード中は、撮像素子により常時被写体像を撮像して画像データを生成し、撮像装置のモニタに該画像データをライブビュー画像として表示している。このように経時的に得られる全ての画像データが記録媒体に保存される訳ではなく、上述のリリース指示などが生じたタイミングの画像データが記録媒体に保存される。一方、デジタルビデオカメラでは、経時的に得られる全ての画像データが保存画像データとして記録媒体に保存される。

[0033] 「オートフォーカス処理」は、撮像装置が撮像範囲内の任意の被写体に合焦する焦点位置を自動的に検出する処理である。オートフォーカス（以下「AF」という。）処理は、所定の被写体に合焦する焦点位置を検出する検出処理と、当該被写体に焦点を追従させるよう焦点位置を変更する追従処理とを含んでも良い。AF対象の被写体は、例えば、撮像範囲内に設けられた所定のAF領域（例えば画像中央エリア）若しくは基準点に存在する被写体で

あってもよいし、ユーザがタッチパネル等のAF位置指定手段を用いて撮像範囲内でAF対象の被写体を自由に選択できるようにしてもよい。

「被写体検出処理」は、焦点位置を変更しながら、当該変更された相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して得た画像データを分析することにより、撮像範囲内に存在する1又は2以上の被写体を検出する処理である。この被写体検出処理により、撮像範囲内に存在する被写体と、当該被写体に合焦する合焦点位置の範囲を検出できる。

[0034] 「ブラケット撮像処理」は、検出された合焦点位置を含む所定の範囲内で焦点位置を周期的に変更しながら、当該変更された複数の焦点位置において被写体像を撮像して得た画像データを保存画像データとして取得する処理である。ブラケット撮像は、フォーカスブラケット撮像とも称される。かかるブラケット撮像処理では、例えば、上記AF処理で検出された合焦点位置を中心とする所定の範囲内で、焦点位置を変更してもよいし、或いは、上記被写体検出処理で検出された被写体に合焦する合焦点位置の範囲内で、焦点位置を変更してもよい。このブラケット処理により、合焦点位置の近傍に焦点位置を変更して撮像できるので、合焦点位置の位置ずれを補償できる。

「マルチフォーカス撮像処理」は、所定の範囲内で焦点位置を段階的又は連続的に変更させながら、当該変更された相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して得た画像データを保存画像データとして取得する処理である。このマルチフォーカス処理の一例として、上記合焦可能範囲の全域を焦点位置の変更範囲とする「全域フォーカス撮像処理」や、被写体検出処理により検出された被写体に合焦する合焦点位置の範囲を焦点位置の変更範囲とする「被写体撮像処理」などがある。

「全域フォーカス撮像処理」は、上記合焦可能範囲内で焦点位置を段階的又は連続的に変更させながら、当該変更された相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して得た画像データを保存画像データとして取得する処理である。全域フォーカス撮像処理は、マルチフォーカス処理の一例である。

「被写体撮像処理」は、上記被写体検出処理で検出された 1 又は 2 以上の被写体のうちの少なくとも 1 つの被写体に合焦する合焦点位置の範囲内で、焦点位置を段階的又は連続的に変更させながら、当該変更された相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して得た画像データを保存画像データとして取得する処理である。被写体撮像処理は、マルチフォーカス処理の一例である。

[0035] 「スライドショー」は、複数の画像データを順番に表示させる機能である。このスライドショー機能は、例えば、プレゼンテーションソフトウェアや画像表示ソフトウェア（いわゆるビューア）に搭載されている。スライドショー機能は、大別すると、ユーザが操作キーを押すごとにスライド（1 つの画像データ）を切り替えて表示する方式と、予め設定された時間の経過に応じて自動的に次のスライド（次の画像データ）に切り替えて表示する方式の 2 種類がある。

「スライドショー表示」は上記スライドショーにより複数の画像データを順次表示することを意味する。

「表示方式」は、上記スライドショーにより複数の画像データを表示するための方式であり、例えば、スライドショー表示される複数の画像データの表示時間、表示順序、表示対象の画像データの選別などを含む。

[0036] <第 1 の実施形態>

次に、本発明の第 1 の実施形態について説明する。以下の説明では、まず、焦点位置が相異なる複数の画像データを得るためのマルチフォーカス撮像を行う撮像装置とその動作を説明する。その後、本実施形態に係る表示制御装置を用いて、上記マルチフォーカス撮像により得られた複数の画像データを、順次表示（スライドショー表示）するための表示制御装置とその動作について説明する。

[0037] まず、第 1 の実施形態に係るマルチフォーカス撮像を行う撮像装置の概要について説明する。本実施形態に係る撮像装置は、検出指示に応じて、AF 処理を行って所定の被写体に対する合焦点位置を検出し、その後のリリース

指示に応じて、検出された合焦点位置を基準として焦点位置を変更させながら全域フォーカス撮像を行うことを特徴としている。

[0038] 即ち、本実施形態に係る撮像装置は、検出指示に応じて、撮像範囲内の所定の被写体に焦点を合わせるためのAF処理を行うことで、所定の被写体に焦点を合わせた合焦点位置を検出する。その後、該撮像装置は、リリース指示に応じて、上記検出された合焦点位置において被写体像を撮像して得た画像データを保存画像データとして記録媒体に記録する。さらに、該撮像装置は、上記検出された合焦点位置を基準として、合焦可能範囲内において焦点位置を変更しながら、当該変更された相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して得た画像データを保存画像データとして記録する全域フォーカス撮像を行う。

[0039] かかる全域フォーカス撮像により、合焦可能範囲内で異なる位置に焦点が合った複数枚の保存画像データを得ることができる。撮像後に合焦点位置を任意に変更可能なデジタル画像データを得ることができるので、撮像後にユーザが異なる被写体（焦点位置）に焦点を合わせなおした画像を容易に取得できる。以下に、本実施形態に係る撮像装置について詳述する。

[0040] [1. 1. 撮像装置の構成]

まず、図1を参照して、本実施形態に係る撮像装置1の構成について説明する。図1は、本実施形態に係る撮像装置1の構成を示すブロック図である。

[0041] 図1に示すように、撮像装置1は、例えば、静止画像及び動画像の撮像記録が可能なデジタルスチルカメラとして構成されている。撮像装置1は、撮像光学系（L1、L2、2、3）と、撮像素子4と、前処理部5と、信号処理部6と、AF素子7と、ミラー駆動回路8と、絞り制御部9と、撮像制御部10と、CPU（Central Processing Unit）11と、メモリ部12と、操作入力部13と、バス14と、表示部15と、圧縮／伸張処理部16と、ストレージ部17を備える。

[0042] このうち、撮像光学系及び撮像素子4は、本発明の撮像部の具現例であり

、撮像光学系により撮像素子 4 に被写体像を結像させ、撮像素子 4 により、受光した被写体像を撮像して画像信号を出力する。また、前処理部 5 及び信号処理部 6 は、本発明の画像データ生成部の具現例であり、撮像素子 4 から出力された画像信号を処理することにより被写体像の画像データを生成する。また、ミラー駆動回路 8 は、本発明の駆動部の具現例であり、変形ミラー装置 2 を駆動させて、焦点位置を変更する。また、CPU 11 及びメモリ部 12 は、本発明の制御部の具現例であり、撮像装置 1 の各部を制御する。以下に、撮像装置 1 の各部について説明する。

[0043] 撮像光学系は、レンズ L1、変形ミラー装置 2、レンズ L2、絞り 3 を備える。レンズ L1、レンズ L2 は、撮像素子 4 に被写体像（光学像）を結像させるための撮像光学系におけるレンズ群を模式的に示している。レンズ L1 は、変形ミラー装置 2 に被写体像を導くためのレンズ群、レンズ L2 は上記レンズ L1 を介して変形ミラー装置 2 のミラー面にて反射された被写体像を撮像素子 4 に導くためのレンズ群を模式的に示している。なお、実際の撮像光学系は、被写体像を撮像素子 4 に結像させるものであれば、例えば、より多数のレンズ、不要な波長を除去する光学フィルタ、その他の光学素子などを備えてもよい。

[0044] 変形ミラー装置 2 は、断面形状を凸状又は凹状に変形可能な変形ミラーを備えた装置である。変形ミラー装置 2 は、その表面側に可撓性を有する部材（可撓性部材）が形成されていると共に、該可撓性部材に例えばアルミニウム等の金属膜が成膜されてミラー面が形成されている。図中のミラー駆動回路 8 からの駆動信号に応じて、可撓性部材の形状が変形することで、ミラー面の形状が凸状又は凹状に変形し、これによって焦点位置を高速に変更させることができる。

[0045] かかる変形ミラー装置 2 を用いてフォーカス制御（焦点位置の変更）を行うことで、通常のフォーカスレンズを撮像素子に接近／離隔させるフォーカス制御機構と比べて、焦点位置を高速かつ正確に調整することができる。

[0046] 上述したように、本実施形態に係る撮像装置 1 では、マルチフォーカス撮

像処理を行うために、焦点位置を高速で変更する必要がある。このとき、従来のフォーカス機構のようにフォーカスレンズをモータ駆動して焦点位置を調整する場合には、焦点位置の変更を瞬時に行うことは困難である。

[0047] これに対し、本実施形態に係る変形ミラー装置 2 は、従来のメカニカルなフォーカス機構と比べて、小さく軽いので、高速動作可能である。このため、フォーカス機構として変形ミラー装置 2 を用いれば、ミラー面（可撓性部材）の断面形状を微少に変化させることで焦点位置を調整できるので、焦点位置の変更を非常に高速に行うことができる。従って、マルチフォーカス撮像処理において、レリーズ指示に応じて、合焦可能範囲内で焦点位置を多数の変更位置に段階的に変更させるときに、高速に変更できる。よって、ユーザがシャッターチャンス意識して、1 回のレリーズ指示を行ったタイミングで、相異なる多数の焦点位置の画像データを高速に取得することができるので、マルチフォーカス撮像処理でシャッターチャンスを逃さないようにできる。

[0048] 絞り 3 は、上記変形ミラー装置 2 とレンズ L 2 との間に挿入され、後述する絞り制御部 9 の制御に基づき入射光の通過範囲を変化させることで撮像素子 4 に結像される被写体像の露光量を調整する。

[0049] 撮像素子 4 は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの固体撮像素子で構成される。撮像素子 4 は、入射された被写体像を撮像して、撮像画像信号を生成する。つまり、撮像素子 4 は、上記撮像光学系を介して導かれた光（被写体像）を光電変換し、R（赤）、G（緑）、B（青）による画像信号としての電気信号を出力する。この撮像素子 4 の画像信号の読み出し制御は、後述する CPU 11 の指示に基づき撮像制御部 10 が行う。

[0050] 前処理部 5 は、露光画像信号を前処理する所謂アナログフロントエンドであり、サンプルホールド／AGC (Automatic Gain Control) 回路や、ビデオ A/D コンバータを備える。例えば、前処理部 5

は、撮像素子4から出力される画像信号としてのアナログ電気信号に対して、CDS (correlated double sampling : 相関2重サンプリング) 処理、プログラマブルゲインアンプ (PGA) によるゲイン処理、A/D変換処理などを行う。また、前処理部5は、画像信号に上記各種の処理を施して得られた撮像画像データに対して、感度バラツキ補正処理やホワイトバランス処理などを行う。

- [0051] 信号処理部6は、上記前処理部5を介して得られる撮像画像データ (R、G、B) に
対し、各種の画像信号処理を施して、最終的な画像データを得る。
- [0052] AF素子7は、例えばラインセンサなどで構成され、被写体に対して焦点が合っているか否かを検出するために用いられる。AF素子7の検出信号はCPU11に入力され、CPU11は、該検出信号に基づいてAF処理を制御して、所定の被写体に焦点が合うようにミラー駆動回路8に指示して変形ミラーの変形状態を制御する。なお、AF素子7は、一般的に一眼レフカメラなどの高性能カメラに設けられるが、デジタルスチルカメラでは、かかるAF素子7を省略してもよい。この場合、CPU11は、上記信号処理部6により撮像画像信号を処理することで得られた合焦評価値に基づいて、AF処理を制御してもよい。
- [0053] ミラー駆動回路8は、CPU11からの指示に基づいて、変形ミラー装置2を駆動させて変形ミラー装置2の変形状態を変えることで、焦点位置を調整する。かかる変形ミラー装置2の駆動の詳細については後述する。
- [0054] 絞り制御部9は、CPU11からの指示に基づいて、絞り3の開度を制御して、被写体像の露光量を適正值に調整する。
- [0055] 撮像制御部10は、例えばタイミングジェネレータ (TG) で構成され、CPU11からの指示に基づき、撮像素子4の電子シャッタースピードを制御する。撮像制御部10は、撮像素子4に必要な動作パルス生成する。例えば、撮像制御部10は、垂直転送のための4相パルス、フィールドシフトパルス、水平転送のための2相パルス、シャッタパルスなどの各種パルスを

生成し、撮像素子4に供給する。この撮像制御部10により撮像素子4を駆動（電子シャッタ機能）させることが可能となる。

[0056] CPU11は、撮像装置1の各部を制御する制御部として機能する。このCPU11に対してはメモリ部12が設けられ、メモリ部12は、例えば、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、フラッシュメモリなどを備える。

[0057] CPU11は、当該メモリ部12内に格納されるプログラムに従って各種演算処理や、絞り制御部9、撮像制御部10、ミラー駆動回路8及びバス14を介した各部と制御信号等のやりとりを行って、これら各部に所要の動作を実行させる。

[0058] 例えば、前処理部5にて検出された撮像信号の光量の情報に基づき、絞り制御部9に指示して絞り3を駆動することで、適正な絞り値が得られるように制御する。また、先に説明した信号処理部6内の合焦評価値計算部から取得した合焦評価値E_vに基づきミラー駆動回路8に指示して、変形ミラー装置2の変形状態を制御する。これにより、撮像光学系の焦点位置を変更したり、上述したAF処理、被写体検出処理、マルチフォーカス撮像処理、全域フォーカス撮像処理、被写体撮像処理、ブラケット撮像処理などの撮像処理を制御したりできるが、これについては後述する。

[0059] CPU11に付随して設けられるメモリ部12（例えばROM）には、CPU11に上記各種の制御処理を実行させるためのプログラムが格納されており、CPU11は、該プログラムに基づいて、上記各制御のための必要な演算・制御処理を実行する。

[0060] 本実施形態に係るプログラムは、上述したCPU11の各種制御を、CPU11に実行させるためのプログラムである。このプログラムは、撮像装置1に内蔵された記憶装置（HDD、ROM、フラッシュメモリ等）に予め格納しておくことができる。また、当該プログラムは、CD（Compact Disc）、DVD（Digital Versatile Disk Disc）、BD（Blu-ray Disc）等の光ディスク、メモリカ

ードなどのリムーバブル記録媒体に格納されて、撮像装置 1 に提供されてもよい。或いは、当該プログラムは、LAN、インターネット等のネットワークを介して撮像装置 1 にダウンロードされてもよい。

[0061] 操作入力部 13 は、例えばキー、ボタン、ダイヤル、タッチパネル等の操作子を有する例えば、操作入力部 13 は、電源オン／オフを指示するための操作子や、撮像画像の記録の開始を指示するためのリリース操作子（リリースボタン）、ズーム調整用の操作子、合焦させる被写体の選択等のように画像位置指定機能として用いられるタッチパネルなど、各種の動作指示や情報入力を行うための操作子を具備する。このうち、リリースボタンは、ユーザが上記 AF 用又は被写体検出用の検出指示やリリース指示を入力する機能を有する。例えば、シャッターボタンを途中まで押下（半押し）することで、検出指示が入力され、シャッターボタンを最後まで押下（全押し）することで、リリース指示が入力される。操作入力部 13 は、このような操作子から得られる情報を CPU 11 に供給し、CPU 11 はこれらの情報に対応した必要な演算処理や制御を行う。

[0062] 圧縮／伸張処理部 16 は、バス 14 を介して入力される画像データについての圧縮／伸張処理、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) 方式に従った画像圧縮／伸張処理を行う。撮像により得られた画像データをストレージ部 17 に記録するときには、圧縮／伸張処理部 16 は、当該画像データを圧縮して、データ量を低減する。一方、ストレージ部 17 に記録された画像データを再生するときには、圧縮／伸張処理部 16 は、当該画像データを伸張して、表示部 15 等に送る。

[0063] ストレージ部 17 は、画像データその他の各種データの保存に用いられる。このストレージ部 17 は、フラッシュメモリなどの半導体メモリにより構成されてもよいし、例えば HDD (Hard Disk Drive) などにより構成されてもよい。また、ストレージ部 17 は、撮像装置 1 に内蔵された記録媒体ではなく、撮像装置 1 に着脱可能なリムーバブル記録媒体、例えば、半導体メモリを内蔵したメモリカード、光ディスク、光磁気ディスク

、ホログラムメモリ等の記録媒体に対応する記録再生ドライブなどで構成されてもよい。もちろん、内蔵タイプのメモリと、リムーバブル記録媒体に対する記録再生ドライブの両方が搭載されてもよい。かかるストレージ部 17 は、CPU 11 の制御に基づき、バス 14 を介して入力される画像データ、その他の各種データについての記録／再生を行う。

[0064] 表示部 15 は、液晶ディスプレイ等の表示パネル部と、該表示パネル部を表示駆動する表示駆動部が設けられる。上記表示駆動部は、バス 14 を介して入力される各種の表示データを上記表示パネル部に表示させるための画素駆動回路で構成されている。画素駆動回路は、上記表示パネル部においてマトリクス状に配置されている各画素について、それぞれ所定の水平／垂直駆動タイミングで画像信号に基づく駆動信号を印加し、表示を実行させる。また、表示部 15 の表示パネルには、上述したタッチパネル等の画像位置指定機能を併設してもよい。

[0065] ここで、撮像時においては、レリーズ指示に応じて、CPU 11 の制御に基づき、信号処理部 6 から出力された画像データが上記圧縮／伸張処理部 16 に供給され、該圧縮／伸張処理部 16 において圧縮処理された画像データが生成される。すると、ストレージ部 17 は、CPU 11 の制御に基づき、圧縮処理された圧縮画像データを記録媒体に記録する。また、撮像時において CPU 11 は、信号処理部 6 から出力された画像データが表示部 15 に供給されるように制御し、これによって、撮像素子 4 で撮像された画像信号から得た撮像画像データが、表示部 15 にリアルタイムで表示される（ライブビュー画像）。ユーザは、このライブビュー画像をみることで、撮像範囲（画角）や被写体の模様などを確認して、適切なシャッターチャンスを判断できる。

[0066] また、ストレージ部 17 に記録された圧縮画像データの再生指示が行われた場合、CPU 11 は、ストレージ部 17 を制御して、指定された圧縮画像データを再生させた上で、当該再生された圧縮画像データを圧縮／伸張処理部 16 で伸張させるように制御する。そして、CPU 11 は、当該伸張され

た画像データが表示部 15 上に表示されるように制御する。

[0067] [1. 2. 焦点位置の変更方法]

次に、本実施形態に係る撮像装置 1 における焦点位置の変更方法について詳細に説明する。

[0068] まず、図 2 を参照して、本実施形態に係る撮像装置 1 を用いた撮像処理の概要について説明する。図 2 は、本実施形態に係る撮像装置 1 による撮像処理を概略的に示す模式図である。

[0069] 図 2 に示すように、本実施形態に係る撮像装置 1 は、通常の撮像処理と、全域フォーカス撮像処理と、ブラケット撮像処理を実行できる。ユーザは、例えば、撮像装置 1 の撮像モードを、通常撮像モードと、マルチフォーカス撮像モード（より詳細には、全域フォーカス撮像モード、ブラケット撮像モード）との間で切り替えることで、撮像装置 1 が行う撮像処理を設定変更できるようにしてもよい。

[0070] 通常の撮像処理では、撮像装置 1 は、検出指示（例えば、リリースボタンの半押し）に応じて、ユーザが所望する被写体（撮像ポイント）に焦点を合わせる AF 処理を行う。その後、撮像装置 1 は、リリース指示（例えば、リリースボタンの全押し）に応じて、当該被写体に焦点が合った被写体像を撮像して、画像データを 1 枚だけ記録する。このとき、当該焦点を合わせた被写体に対応する焦点位置が合焦点位置となる。この合焦点位置は、最短距離側（マクロ）から無限遠側（ ∞ ）までの合焦可能範囲内の任意の位置に合わせることができる。

[0071] 一方、全域フォーカス撮像処理では、撮像装置 1 は、1 回のリリース指示に応じて、合焦可能範囲全域に渡って焦点位置を段階的（ステップ状）に自動的に変更しながら被写体像を順次に撮像して、複数枚の画像データを記録する。このマルチフォーカス撮像処理は、どの被写体に対しても焦点を合わせずに行ってもよいが、予め AF 処理等により所定の被写体に対する合焦点位置を検出した状態で行ってもよい。かかるマルチフォーカス撮像処理により、撮像範囲内でマクロ側から無限遠側まで全ての被写体に合焦した複数枚

の画像データを得ることができる。

[0072] また、ブラケット撮像処理では、撮像装置 1 は、検出指示（例えばリリースボタンの半押し）に応じて、ユーザ所望の被写体に焦点を合わせる A F 処理を行って、合焦点位置を検出する。そして、撮像装置 1 は、その合焦点位置の近傍で細かいステップで焦点位置を自動的にずらしつつ被写体像を周期的に撮像して、複数枚の画像データを記録する。その後、撮像装置 1 は、リリース指示に応じて、上記合焦点位置で撮像して、1 枚の画像データを記録する。かかるブラケット撮像処理により、A F 処理を行ってからリリースまでの間に、その合焦点位置近傍の焦点位置において撮像した画像データを得ることができる。従って、A F 処理により検出された合焦点位置にずれがあったとしても、所望の被写体に対して的確に合焦した画像データをミスなく取得できる。

[0073] 以上のように、全域フォーカス撮像処理及びブラケット撮像処理、さらには不図示の被写体撮像処理では、焦点位置を多段階で変更しながら撮像を行う。よって、焦点位置を正確かつ高速に変更する必要がある。

[0074] 次に、図 3 を参照して、本実施形態に係る変形ミラー装置 2 を用いた焦点位置の変更について説明する。図 3 は、本実施形態に係る変形ミラー装置 2 を用いた焦点位置の変更を示す模式図である。

[0075] 図 3 に示すように、変形ミラー装置 2 のミラー面（反射面）2 a の形状を変えることで、焦点位置を変更することができる。例えば、ミラー面 2 a の凹形状を深くすることで、焦点位置を近距離側（マクロ側）に変更でき、逆に、ミラー面 2 a の凹形状を浅くすることで、焦点位置を遠距離側（無限遠側）に変更できる。焦点位置を遠距離側に変更することで、撮像装置 1 から遠くにある被写体に合焦させ、焦点位置を近距離側に変更することで、撮像装置 1 の近くにある被写体に合焦させることができる。このとき、変形ミラー装置 2 が物理的に変更可能なミラー面 2 a の形状には制約があり、この制約により、焦点位置を変更できる範囲、即ち、合焦可能範囲が定まる。

[0076] 上述したように、従来のフォーカス機構を用いて、モータ駆動されるフォ

一カスレンズを撮像素子に対して接近／離隔させることで、焦点位置を変更することも可能である。しかし、従来のフォーカス機構では、焦点位置を最短距離側から無限遠側まで移動させるには、数秒程度の長い時間を要していた。これに対し、本実施形態では、フォーカス機構として変形ミラー装置2を用いることで、従来のフォーカス機構と比較して格段に高速に焦点位置を変更することができる。例えば、焦点位置を最短距離側から無限遠側まで移動させるには、1秒未満の短い時間で済み、この短時間内に数十枚（例えば30枚）のマルチフォーカス画像を所得することができる。

[0077] 次に、図4を参照して、本実施形態に係る焦点位置を段階的に変更するフォーカス制御の詳細について説明する。図4は、本実施形態に係る焦点位置の変更を示す説明図である。

[0078] 図4に示すように、本実施形態に係る撮像装置1では、上記変形ミラー装置2を用いて、焦点位置が段階的（ステップ状）に変更される。図4の例では、焦点位置が、撮像空間の奥行き方向（Z軸方向）の無限遠側に向かって、位置P1、P2、P3、P4、P5、P6の順に6段階で変更されている。撮像装置1は、このように焦点位置を1段階ずつ変更する度に、焦点位置を固定した状態で撮像素子4により被写体像を撮像して、その焦点位置に合焦した画像データを記録する。

[0079] 詳細には、焦点位置を段階的に変更する1ステップごとに、撮像素子4のシャッター動作を行って、所定の露光時間で被写体像を撮像する。このとき、焦点位置を変更する1ステップの時間は、撮像素子4の電子シャッタースピードと、整定時間と、露光時間の和に相当する。ここで、整定時間は、焦点位置の変更に伴い変動した被写体像の光量がズレ許容範囲以下に整定するまでに要する時間である。また、露光時間は、撮像装置1による撮像の露光に要する時間である。

[0080] 以上、本実施形態に係るフォーカス制御において焦点位置を段階的に変更する方法について詳述した。なお、本発明は、本実施形態のように焦点位置を段階的に変更する例に限定されない。例えば、焦点位置を連続的（無段階

で)に変更しながら、その変更途中に所定のタイミングで撮像素子4により被写体像を複数回撮像してもよい。このように焦点位置を連続的に変更しながら、相異なる焦点位置で撮像された複数枚の画像データを得るようにして、マルチフォーカス撮像を行ってもよい。

[0081] 次に、図5を参照して、本実施形態に係る撮像装置1において段階的に焦点位置を段階的に変更するときの焦点位置の変更位置の設定について説明する。図5は、本実施形態に係る撮像装置1における焦点位置の変更位置の設定を説明するための模式図である。

[0082] 図5に示すように、マクロから無限遠までの合焦可能範囲内に、複数の被写体H1～H4が存在する場合を考える。この場合、マルチフォーカス撮像により焦点位置が異なる複数枚の画像データを取得するときには、それぞれの被写体H1～H4について少なくとも1枚の画像データで焦点が合っている必要がある。

[0083] 合焦可能範囲内で焦点位置を段階的に変更する場合、例えば図5のAに示すように、焦点位置を等間隔でリニアに変更させてもよいし、或いは、図5のBに示すように、焦点位置の変更量を可変にして焦点位置を変更してもよい。

[0084] 図5のAの例では、焦点位置は、変更位置P1、P2、P3、P4、P5、P6に段階的に変更されており、焦点位置の変更量(即ち、隣接する焦点位置間の距離)は一定値dである。このように、焦点位置をZ軸方向に等間隔で変更することにより、焦点位置の位置制御が容易になるという利点があるが、後述のように、合焦可能範囲内の全ての被写体H1～H4に焦点が合うようにするためには、焦点位置の変更回数が増加するという短所がある。

[0085] これに対し、図5のBの例では、焦点位置は、変更位置P1、P2、P3、P4、P5、P6に段階的に変更されており、焦点位置の変更量(即ち、隣接する焦点位置間の距離)は、可変値 $d_1 \sim d_5$ となっている。このとき、遠距離側ほど焦点位置の変更量が大きくなっている($d_1 < d_2 < d_3 < d_4 < d_5$)。この理由は、撮像光学系の被写界深度は、近距離側では浅く

、遠距離側で大きいため、遠距離側で焦点位置の変更量を大きくしても、任意の位置の被写体に合焦した画像が得られるからである。この被写界深度に応じて焦点位置の設定について、以下に詳述する。

[0086] ここで、図6を参照して、被写界深度について詳述する。図6は、本実施形態に係る焦点位置ごとの被写界深度を説明するための模式図である。

[0087] 図6に示すように、焦点位置を位置P1～位置P6まで段階的に変更するとき、例えば、位置P3が合焦点位置であったとする。このとき、位置P3の近距離側（マクロ側）で合焦する範囲を後方被写界深度と称し、その位置P3の遠距離側（無限遠側）で合焦する範囲を前方被写界深度と称する。この前方被写界深度と後方被写界深度を合わせた範囲が被写界深度である。合焦点位置が位置P3であるときに、被写界深度により合焦する範囲が、合焦点位置P3における合焦範囲である。つまり、位置P3に焦点を合わせたときには、その位置P3にある被写体のみならず、当該位置P3の前後の合焦範囲内にある被写体（近距離側の後方被写界深度及び遠距離側の前方被写界深度に含まれる被写体）にも焦点が合った画像が得られる。勿論、位置P3を合焦点位置としたときには、厳密に焦点が合っているのは位置P3のみであるが、実際の画像ではその位置P3の前後（近距離側及び遠距離側）の合焦範囲内の被写体に対しても焦点が合っているように見える。焦点ボケは、合焦点位置である位置P3から離れるにつれて大きくなるが、被写界深度に応じて定まる合焦範囲内であれば、焦点ボケが許容範囲内であると考える。

[0088] 上述した撮像装置1の撮像光学系などの光学装置では、焦点位置が近距離側であるほど被写界深度が浅く、遠距離側であるほど被写界深度が深いという特性を有している。このため、焦点位置を段階的に変化させたときには、近距離側の焦点位置であるほど合焦範囲が狭くなり、遠距離側の焦点位置であるほど合焦範囲が広がる。従って、合焦可能範囲内の全域に合焦させるためには、図5のBで示したように、被写界深度が浅い近距離側では、焦点位置を細かい変更量で密に変更し、被写界深度が深い遠距離側では、焦点位置を大きな変更量で粗く変更すればよい。つまり、焦点位置を段階的に変更

するときの変更位置は、撮像装置 1 からの距離により変動する被写界深度に応じて、設定されることが好ましい。

[0089] ところで、被写界深度は撮像光学系の絞り 3 の開度によって変化するので、絞り 3 の開度（例えば F 値）に応じて、焦点位置の変更位置 P を設定してもよい。また、被写界深度は撮像光学系のレンズの焦点距離によっても変化するので、撮像装置 1 に搭載されたレンズの種類に応じて、焦点位置の変更位置 P を設定してもよい。さらに、上述したように、被写界深度は撮像装置 1 から焦点位置までの距離によっても変化するので、当該距離に応じて焦点位置の変更位置 P を設定してもよい（ズームレンズの特徴に依存）。このように、本実施形態に係る撮像装置 1 では、例えば、絞り 3 の開度、レンズの種類、焦点位置から撮像装置 1 までの距離に応じて、焦点位置の変更位置 P を設定する。これにより、焦点位置を効率的かつ適切に変更できるとともに、合焦可能範囲内の任意の位置に存在する全ての被写体に対して漏れなく合焦させることができる。

[0090] ここで、焦点位置の変更位置 P を設定するタイミングについて説明する。撮像装置 1 は、マルチフォーカス撮像処理を行う前に予め、焦点位置の変更位置 P を設定しておいてもよい。この場合、撮像装置 1 の CPU 11 は、予め設定された焦点位置の変更位置 P のデータを保持しておき、マルチフォーカス撮像時に、当該データを用いて、焦点位置を段階的に変更するように変形ミラー装置 2 を制御する。

[0091] 或いは、撮像装置 1 の CPU 11 は、マルチフォーカス撮像処理を行うときに、焦点位置の変更位置 P をリアルタイムで計算して、当該変更位置 P を動的に設定し、当該設定した変更位置 P に焦点位置を段階的に変更するように変形ミラー装置 2 を制御してもよい。この場合、CPU 11 は、被写界深度と焦点位置との相関を表すデータや、上述した絞り 3 の開度、レンズの種類、焦点位置から撮像装置 1 までの距離などのパラメータを用いて、撮像状態に応じた適切な位置に焦点位置の変更位置 P を動的に設定することができる。

[0092] [1. 3. マルチフォーカス撮像]

次に、図7及び図8を参照して、本実施形態に係る撮像装置1によるフォーカス制御について詳細に説明する。

[0093] 本実施形態に係る撮像装置1は、検出指示（例えば、リリースボタンの半押し操作）に応じて、AF処理を行って合焦点位置を検出する。その後、撮像装置1は、1回のリリース指示（例えば、リリースボタンの全押し操作）に応じて、合焦点位置で撮像して得た画像データをストレージ部17に記録するとともに、全域フォーカス撮像処理を行う。この全域フォーカス撮像処理では、撮像装置1は、AF処理で検出された合焦点位置を基準として、合焦可能範囲内で焦点位置を段階的に変更しながら、当該変更された焦点位置で撮像して得られた複数枚の画像データをストレージ部17に順次、記録する。

[0094] このように、本実施形態に係る撮像装置1は、AF処理で合焦点位置を検出するためにフォーカスを制御し、また、全域フォーカス撮像処理で焦点位置を変更するためにフォーカスを制御する。以下に、本実施形態に係るフォーカス制御の具体例について、図7、図8を参照して詳細に説明する。なお、図7、図8において、縦軸（Z軸）は焦点位置、横軸は時間を示す。

[0095] [1. 3. 1. マルチフォーカス撮像の実施例]

まず、図7に示すフォーカス制御の例について説明する。図7は、本実施形態に係るマルチフォーカス撮像処理において、焦点位置を合焦点位置MPから無限遠側まで段階的に変更した後に、合焦点位置MPからマクロ側まで段階的に変更するフォーカス制御の例を示す模式図である。

[0096] 図7に示すように、まず、撮像装置1のCPU11は、検出指示（AF開始指示）を受けると、AF処理を行って、撮像範囲内の所定の被写体に合焦する合焦点位置MPを検出する（ $t_1 \sim t_2$ ）。AF処理で合焦させる対象となる被写体は、例えば、検出指示を受けた時点で撮像範囲の所定位置（例えば画像中央）に存在する被写体であってもよいし、タッチパネル等でユーザ指定された被写体であってもよい。

- [0097] また、AF処理としては、例えば、一般的な山登り法による合焦点位置の探索（山登りAF）を使用できる。この山登りAFは、例えば、焦点位置をマクロ側（マクロ位置NP）から無限遠側に移動させながら、その焦点位置で得られた画像データを分析して評価パラメータを取得し、当該評価パラメータを評価して、合焦点位置MPを探索する。なお、当該山登りAFは、焦点位置を無限遠（無限遠位置FP）からマクロ側に移動させながら行うことも勿論可能である。
- [0098] かかる山登り法による合焦点位置MPの探索は、CPU11が、上記信号処理部6で形成される合焦評価値E_vを取得して行う。山登り法による合焦点位置MPの探索の具体的な手法については種々存在するが、基本的には、例えば、以下のような手法を採用できる。
- [0099] まず、CPU11は、焦点位置をマクロ（S_nとする）に設定し、その状態で計算された合焦評価値E_vの値を取得する。そして、マクロS_nから、予め定められた距離tだけ遠い焦点位置（S_{n+1}とする）に設定し、その状態で計算された合焦評価値E_vの値を取得する。このように距離tだけ離間するそれぞれの焦点位置での評価値E_vを取得した上で、どちらで良好な評価値E_vの値が得られているかを判別する。マクロS_nでの評価値E_vの値の方が高ければ、合焦点位置はマクロS_nであるとして決定する。逆に、焦点距離S_{n+1}での評価値E_vの値の方が高ければ、合焦点位置は当該焦点位置S_{n+1}以降の焦点位置にあると判断できる。この場合はさらに距離tだけ遠い焦点位置S_{n+2}での合焦評価値E_vを取得し、焦点位置S_{n+1}と焦点位置S_{n+2}の何れでの評価値E_vの値が良好かを判別する。焦点位置S_{n+1}の方が評価値E_vの値が高ければ、合焦点位置は当該焦点位置S_{n+1}に決定する。焦点位置S_{n+2}での評価値E_vの値の方が高ければ、合焦点位置は当該焦点位置S_{n+2}以降の焦点位置にあると判断できるので、さらに距離tだけ遠い焦点位置S_{n+3}での合焦評価値E_vを取得し、焦点位置S_{n+2}と焦点位置S_{n+3}の何れでの評価値E_vが良好かを判別する。

- [0100] 以降も、距離 t だけ遠い近い焦点位置の方が良好な評価値 E_v の値が得られる場合は、CPU 11は、さらに距離 t だけ遠い焦点位置に振って取得した評価値 E_v との比較を行う。そして、新たに振った焦点位置での評価値 E_v の値の方が低くなったときに、CPU 11は、直前に振った焦点位置を合焦点位置として決定する。
- [0101] 以上のようにして、山登り AF により合焦点位置 MP が検出される。なお、AF 処理の方式としては、上記山登り AF 以外にも、例えば、位相差検出法、コントラスト検出法など、任意の方式を使用できる。
- [0102] 位相差検出法では、撮像光学系を通じて入射される被写体像から撮像素子内のセパレータレンズで2つの像を生成し、その像間隔をラインセンサ（AF 素子 7）で計測して、ピントのズレ量を検出し、当該ピントのズレ量に基づいて、合焦点位置を求める。一方、コントラスト検出法は、合焦しているときに、撮像により得られた画像のコントラストが最も高くなるという考え方に基づく検出法である。このコントラスト検出法では、撮像素子 4 により被写体像を撮像して得た画像データを解析し、焦点位置を動かしながら画像のコントラスト値が最も高くなるレンズ位置を探索する。このとき、焦点位置を動かしながらコントラスト値を計算し、その変化の軌跡から合焦点位置を求める。従って、コントラスト検出法では、位相差検出法より探索時間を要するが、撮像用のイメージセンサ（撮像素子 4）で AF 処理を実行できるという利点がある。
- [0103] 次いで、上記合焦点位置 MP の検出完了からリリース指示を受け付けるまでの間、CPU 11は、AF 追従動作を制御する（ $t_2 \sim t_3$ ）。この追従動作は、当該期間 $t_2 \sim t_3$ 中に、合焦させた被写体が移動したときに、当該被写体に焦点を合わせ直す動作である。かかる AF 追従動作は、デジタルビデオカメラ等で多用されるが、デジタルスチルカメラで用いてもよい。なお、当該期間 $t_2 \sim t_3$ に、AF の追従動作を行わずに、検出当初の合焦点位置に固定してもよい。
- [0104] 以上までの期間 $t_1 \sim t_3$ 中は、撮像素子 4 による撮像処理は常時行われ

ており、この撮像により得た画像データは、ライブビュー画像として表示部 15 に表示されている。ユーザは、かかるライブビュー画像を見ながら、シャッターチャンスと判断する時点で、リリースボタンを全押し操作するなどして、撮像装置 1 のリリース指示を入力する。なお、リリース指示は、スマイル検出等により撮像装置 1 が自動で行ってもよい。

[0105] CPU 11 は、リリース指示を受け付けると、その受け付け時点で、撮像素子 4 によって合焦点位置 MP（焦点位置の変更位置 P 6 に相当する。）において被写体像を撮像して得た画像データ D 6 を、ストレージ部 17 に記録する（t 3）。これにより、上記 AF 処理にて検出された合焦点位置 MP の被写体に焦点が合っている画像データ D 6 を、保存画像データとして記録できる。さらに、かかる合焦点位置 MP の画像データ D 6 の記録後すぐに、CPU 11 は、全域フォーカス撮像処理を実行する（t 3～t 4）。

[0106] 具合的には、図 7 に示すように、まず、CPU 11 は、変形ミラー装置 2 を制御して、焦点位置を合焦点位置 MP から無限遠側に段階的に変更する。これにより、焦点位置は、所定の変更位置 P 7、P 8、P 9、P 10、P 11 に順次変更される。このように焦点位置を変更しながら、CPU 11 は、撮像素子 4 によってそれぞれの変更位置 P 7、P 8、P 9、P 10、P 11 において被写体像を撮像して得られた画像データ D 7、D 8、D 9、D 10、D 11 をストレージ部 17 に記録する。この結果、合焦可能範囲のうち、合焦点位置から無限遠までの範囲の被写体に合焦した複数枚の画像データ D 6～D 11 が記録される。

[0107] さらに、CPU 11 は、変形ミラー装置 2 を制御して、焦点位置を合焦点位置 MP からマクロ側に段階的に変更する。これにより、焦点位置は、所定の変更位置 P 5、P 4、P 3、P 2、P 1 に順次変更される。このように焦点位置を変更しながら、CPU 11 は、撮像素子 4 によってそれぞれの変更位置 P 5、P 4、P 3、P 2、P 1 において被写体像を撮像して得られた画像データ D 5、D 4、D 3、D 2、D 1 をストレージ部 17 に記録する。この結果、合焦可能範囲のうち、合焦点位置からマクロまでの範囲の被写体に

合焦した複数枚の画像データD5～D1が記録される。

[0108] 以上のようにして、撮像装置1は、全域フォーカス撮像処理（t3～t4）を行うことで、マクロ側から無限遠側までの合焦可能範囲全域の被写体に合焦した複数枚の画像データD1～D11を記録できる。このとき、合焦点位置MPから無限遠側（又はマクロ側）に徐々に遠くなるような順序で焦点位置を段階的に変更する（変更位置P7→P8→P9→P10→P11）。これにより、合焦点位置MPの無限遠側において、合焦点位置MPに近い焦点位置に合焦した画像データほど、リリース指示（t3）に近いタイミングで取得することができる。例えば、合焦点位置MPに最も近い位置P7に合焦した画像データD7を、合焦点位置MPに次に近い位置P8に合焦した画像データD8よりも先に取得できる。従って、合焦点位置MPに近い焦点位置に合焦した画像データほど、シャッターチャンス（即ち、リリース指示t3）に近いタイミングで優先的に取得することができる。

[0109] 通常、合焦可能範囲のうち合焦点位置MPに近い焦点位置（例えば、P7、P8）ほど、ユーザが望む被写体が存在する可能性が高い。従って、上記のような順で画像データを取得することによって、ユーザが望む被写体に合焦した画像データ（例えば、D7、D8）を、シャッターチャンスに近いタイミングで優先的に得ることができる。つまり、ユーザが所望する被写体に合焦した画像データ（例えば、D7、D8）を最初に取得し、その後、その他の被写体に合焦した画像データ（例えば、D10、D11）を予備的に確保しておくことができる。よって、全域フォーカス撮像処理において、シャッターチャンスを逃さないようにできる。

[0110] なお、図7の例では、まず、焦点位置を合焦点位置MPから無限遠側に変更（P7～P11）した後に、焦点位置を合焦点位置MPからマクロ側に変更（P5～P1）して、全域フォーカス撮像処理を行ったが、かかる例に限定されない。上記の例とは逆に、まず、焦点位置を合焦点位置MPからマクロ側に変更（P5～P1）した後に、焦点位置を合焦点位置MPから無限遠側に変更（P7～P11）して、全域フォーカス撮像処理を行ってもよい。

- [0111] 次に、図8に示すフォーカス制御の例について説明する。図8は、本実施形態に係るマルチフォーカス撮像処理において、合焦点位置MPに近い変更位置Pから順に、焦点位置を無限遠側及びマクロ側に交互に変更するフォーカス制御の例を示す模式図である。
- [0112] 図8に示すように、まず、撮像装置1のCPU11は、検出指示（AF開始指示）を受けると、例えば上記山登りAF処理を行って、撮像範囲内の所定の被写体に合焦する合焦点位置MPを検出する（ $t_1 \sim t_2$ ）。次いで、上記合焦点位置MPの検出完了からリリース指示を受け付けるまでの間、CPU11は、AFの追従動作を制御する（ $t_2 \sim t_3$ ）。以上までの処理（ $t_1 \sim t_3$ ）は、上述した図7の処理（ $t_1 \sim t_3$ ）と略同一であるので、その詳細説明は省略する。
- [0113] その後、CPU11は、リリース指示を受け付けた時点で、撮像素子4によって合焦点位置MP（焦点位置の変更位置P6に相当する。）において被写体像を撮像して得た画像データD6を、ストレージ部17に記録する（ t_3 ）。これにより、上記AF処理にて検出された合焦点位置MPの被写体に焦点が合っている画像データを、保存画像データとして記録できる。さらに、かかる合焦点位置MPの画像データD6の記録後すぐに、CPU11は、全域フォーカス撮像処理を実行する（ $t_3 \sim t_4$ ）。
- [0114] 具合的には、図8に示すように、まず、CPU11は、変形ミラー装置2を制御して、焦点位置を合焦点位置MPに近い順に無限遠側及びマクロ側に交互に振りながら段階的に変更する。これにより、焦点位置は、所定の変更位置P7、P5、P8、P4、P9、P3、P10、P2、P11、P1の順で変更される。このように焦点位置を無限遠側及びマクロ側に交互に変更しながら、CPU11は、撮像素子4によってそれぞれの変更位置P7、P5、P8、P4、P9、P3、P10、P2、P11、P1において被写体像を撮像して得られた画像データD7、D5、D8、D4、D9、D3、D10、D2、D11、D1をストレージ部17に記録する。
- [0115] 以上のようにして、撮像装置1は、全域フォーカス撮像処理（ $t_3 \sim t_4$

）を行うことで、マクロ側から無限遠側までの合焦可能範囲全域の被写体に合焦した複数枚の画像データD 1 ～D 1 1を記録できる。このとき、合焦点位置MPに近い変更位置から順に、無限遠側及びマクロ側に交互に焦点位置を変更する（変更位置P 7 → P 5 → P 8 → P 4 → P 9 → P 3 → P 1 0 → P 2 → P 1 1 → P 1）。これにより、合焦点位置MPのマクロ側及び無限遠側の双方において、合焦点位置MPに近い焦点位置に合焦した画像データほど、レリーズ指示（t 3）に近いタイミングで取得することができる。例えば、合焦点位置MPに最も近い位置P 7、P 5に合焦した画像データD 7、D 5を、合焦点位置MPに次に近い位置P 8、P 4に合焦した画像データD 8、D 4よりも先に取得できる。従って、マクロ側及び無限遠側の双方において、合焦点位置MPに近い焦点位置に合焦した画像データほど、シャッターチャンス（即ち、レリーズ指示t 3）に近いタイミングで優先的に取得することができる。

[0116] 従って、図8のような順で画像データを取得することによって、図7の例よりもさらに、ユーザが望む被写体に合焦した画像データ（例えば、D 7、D 5）を、シャッターチャンスに近いタイミングで優先的に得ることができる。つまり、ユーザが所望する被写体に合焦した画像データ（例えば、D 7、D 5）を最初に取得し、その後、その他の被写体に合焦した画像データ（例えば、D 1 1、D 1）を予備的に確保しておくことができる。よって、全域フォーカス撮像処理において、シャッターチャンスを更に逃さないようにできる。

[0117] なお、図8の例では、焦点位置を合焦点位置MPから無限遠側（P 7）、マクロ側（P 5）、無限遠側（P 8）、・・・の順に交互に変更しながら全域フォーカス撮像処理を行ったが、かかる例に限定されない。上記の例とは逆に、焦点位置を合焦点位置MPからマクロ側（P 5）、無限遠側（P 7）、マクロ側（P 4）、・・・の順に交互に変更しながら全域フォーカス撮像処理を行ってもよい。即ち、焦点位置を最初に無限遠側又はマクロ側のどちらに変更するかは任意である。

- [0118] 以上、本実施形態に係る撮像装置 1 とその撮像方法について説明した。本実施形態によれば、次の効果がある。
- [0119] 撮像装置 1 のユーザは、撮像装置 1 の A F 機能を用いて、或いは、手動で、所望の被写体に焦点を合わせて撮像する。特に、1 眼レフカメラなどでは、所望の被写体に正確に焦点を合わせる必要がある。このような焦点合わせを行う場合、手動の場合は勿論、A F 機能を用いた場合であっても、所望の被写体に焦点を合わせ損ねる場合がある。しかし、本実施形態に係る撮像装置 1 は、レリーズ操作に応じて、合焦点位置の被写体に合焦した画像データを取得する通常の撮像処理を行うとともに、焦点位置を変更しながら複数枚の画像データを取得する全域フォーカス撮像処理を行う。従って、この全域フォーカス撮像処理で得られた複数枚の画像データの中には、所望の被写体に合焦した画像データが必ず存在する。よって、ユーザは、所望の被写体に合焦した画像データを確実に取得でき、A F 処理等の焦点合わせの成否をケアしないで撮像を行うことができる。
- [0120] また、ユーザは、ある被写体に焦点を合わせて撮像した画像データを得た後に、同じ画角で他の被写体に焦点を合わせた画像が欲しくなる場合がある。かかる場合であっても、本実施形態によれば、事後的な画像処理に依らずとも、実際に撮像光学系を調整して当該他の被写体に焦点を合わせて撮像した高精度の画像データを事後的に取得できる。
- [0121] まず、撮像装置 1 は、上述した全域フォーカス撮像処理を行うことで、1 回のレリーズ指示に応じて、マクロ側から無限遠側までの合焦可能範囲全域に渡って、任意の被写体に合焦した複数枚の画像データを自動的に取得できる。この全域フォーカス撮像処理では、図 7 及び図 8 に示したように、A F 処理で検出された合焦点位置を基準として、焦点位置を段階的に変更する。従って、合焦点位置 M P に近い焦点位置に合焦した画像データほど、シャッターチャンス（即ち、レリーズ指示）に近いタイミングで優先的に取得することができるので、合焦点位置の近くに存在する所望の被写体のシャッターチャンスを逃さないようにできる。

- [0122] さらに、撮像装置 1 は、上述した全域フォーカス撮像処理を行うことで、1 回のレリーズ指示に応じて、マクロ側から無限遠側までの合焦可能範囲全域に渡って、任意の被写体に合焦した複数枚の画像データを自動的に取得できる。この全域フォーカス撮像処理では、図 7 及び図 8 に示したように、AF 処理で検出された合焦点位置を基準として、焦点位置を段階的に変更する。従って、合焦点位置 MP に近い焦点位置に合焦した画像データほど、シャッターチャンス（即ち、レリーズ指示）に近いタイミングで優先的に取得することができるので、合焦点位置の近くに存在する所望の被写体のシャッターチャンスを逃さないようにできる。
- [0123] 例えば、ユーザが、被写体の人物が笑ったときの写真を撮像したい場合を考える。この場合、上述した特許文献 1 記載のマルチフォーカス撮像のように、合焦点位置にかかわらず、単純にマクロ側から無限遠側に焦点位置を変更して順番に撮像していくと、シャッターチャンスを逃してしまい、当該人物が笑顔であるときに撮像できない恐れがある。このように、シャッターチャンスがあるような被写体をマルチフォーカス撮像するときに、特許文献 1 記載の方法では、シャッターチャンスを逃すという問題がある。
- [0124] これに対して、本実施形態では、AF 処理で所望の被写体を検出し、レリーズ指示に応じて、その合焦点位置での画像を撮像し、かつ、当該被写体を含む合焦可能範囲全域を、合焦点位置の近傍の焦点位置から順に撮像する。従って、シャッターチャンスが有るような被写体（例えば、人物の笑顔）をマルチフォーカス撮像する場合であっても、当該被写体及びその近傍に合焦した画像をレリーズ指示の直後に撮像できるので、シャッターチャンスを逃すことがない。
- [0125] また、マルチフォーカス撮像で複数枚の画像データを記録した場合には、事後的に複数枚の画像データをユーザに提示する際に、ユーザがどの被写体を狙って撮像したかをユーザに提示する必要があるという課題がある。かかる課題に関しても、本実施形態に係るマルチフォーカス撮像は、特許文献 1 記載の手法よりも優れる。つまり、本実施形態に係るマルチフォーカス撮像

によれば、記録される複数枚の画像データのうち、AF処理で合焦させたときの画像データは、ユーザ自身がどの被写体を狙って撮像したかを表すインデックスとなる。従って、ユーザが事後的に複数枚の画像データを見る際に、撮像装置1は、最初に、AF処理で合焦させたときの画像データを提示することで、ユーザ自身がどの被写体を狙って撮像したかを提示できる。従って、ユーザはこの提示を確認した上で、複数枚の画像データの中から、所望する被写体に真に焦点が合った画像を選択できるようになる。

[0126] また、本実施形態に係る撮像装置1では、焦点位置を調整するためのフォーカス機構として、変形ミラー装置2を用いるので、マルチフォーカス撮像処理において焦点位置を高速に変更することができる。よって、従来よりもマルチフォーカス撮像処理を迅速に（例えば1秒以内で）遂行できる。

[0127] [1. 3. 2. マルチフォーカス撮像の第1変更例]

次に、図9を参照して、本実施形態に係る撮像装置1によるフォーカス制御の第1変更例について詳細に説明する。図9は、本実施形態に係るAF処理、ブラケット撮像処理及び全域フォーカス撮像処理におけるフォーカス制御の例を示す模式図である。なお、図9において、縦軸（Z軸）は焦点位置、横軸は時間を示す。

[0128] 図9に示すように、撮像装置1は、検出指示に応じて、AF処理を行って合焦点位置を検出し（ $t_1 \sim t_2$ ）、当該合焦点位置の検出が完了してからレリーズ指示までの間は、ブラケット撮像を行う（ $t_2 \sim t_3$ ）。ブラケット撮像では、撮像装置1は、AF処理により検出された合焦点位置を中心とする所定の範囲内で、焦点位置を周期的に変更しながら、当該変更された複数の焦点位置において被写体像を撮像して得た画像データをストレージ部17に記録する。その後、撮像装置1は、1回のレリーズ指示に応じて、合焦点位置で撮像して得た画像データをストレージ部17に記録するとともに、全域フォーカス撮像処理を行う（ $t_3 \sim t_4$ ）。この全域フォーカス撮像処理では、撮像装置1は、AF処理で検出された合焦点位置を基準として、合焦可能範囲内で焦点位置を段階的に変更しながら、当該変更された焦点位置

で撮像して得られた複数枚の画像データをストレージ部 17 に順次、記録する。

[0129] このように、図 9 の例では、上記合焦点位置 MP の検出完了からリリース指示を受け付けるまでの間、CPU 11 は、ブラケット撮像処理を行うことを特徴としている ($t_2 \sim t_3$)。ブラケット撮像処理では、撮像装置 1 の CPU は、上記 AF 処理で検出した合焦点位置 MP を中心として、焦点位置を無限遠側の位置 P7 と、マクロ側の位置 P5 に交互に変更する。これにより、焦点位置は、合焦点位置 MP を中心とする所定の範囲内 (図示の例では、P5 ~ P7 の範囲内) で、位置 P7 → P5 → MP (= P6) → P7 → P5 → MP (= P6) → … といったように周期的かつ段階的に変更される。撮像装置 1 は、このように焦点位置を周期的かつ段階的に変更しながら、各変更位置 P7、P5、MP … において撮像素子 4 により被写体像を撮像し、該撮像素子 4 から出力された画像信号に基づき画像データ D7、D5、DM (= D6) … を生成する。CPU 11 は、このように生成した画像データ D7、D5、DM … を、不図示のキャッシュメモリ等に一時的に保存しておく。

[0130] 以上のようにして、撮像装置 1 は、ブラケット撮像処理 ($t_2 \sim t_3$) を行うことで、合焦点位置 MP の近傍 (無限遠側及びマクロ側) の焦点位置に合焦した複数枚の画像データ D7、D5、DM … を周期的に取得できる。かかる画像データ D7、D5、DM … は、AF 処理にミスがあった場合、即ち、AF 処理によりユーザ所望の被写体に合焦していない場合を補償するための画像データとして利用できる。つまり、AF 処理で検出された合焦点位置 MP の近傍で前後に焦点位置を周期的に変更することで、当該合焦点位置 MP の近傍に位置する被写体は、当該合焦点位置 MP を中心とする合焦範囲内に含まれない場合でも、変更位置 P5 又は P7 を中心とする合焦範囲内に含まれる可能性が高い。よって、AF 処理によりユーザ所望の被写体に合焦できなかったとしても、上記のようなブラケット撮像処理で得た画像データ D7 又は D5 において当該被写体に合焦させることができる。

[0131] 以上のようなブラケット撮像処理は、リリース指示（t 3）があるまで繰り返される。CPU 11は、上記ブラケット撮像処理により取得されて、キャッシュメモリに一時的に保存されていた複数の画像データD7、D5、DM・・・のうち、リリース指示の直前の1周期分Sの画像データD7、D5、DMをストレージ部17に保存し、その他の保存画像データD7、DM、D5・・・は、重複した画像データであるので削除する。ブラケット撮像処理では、同一の焦点位置P5、P7、MPで繰り返し撮像しているので、保存データ量を削減するため、重複している古い画像データD7、DM、D5・・・を削除し、リリース指示直前に得られた最新の画像データD7、DM、D5を残せばよい。これは、リリース指示直前に得られた最新の画像データD7、DM、D5が、シャッターチャンスにより反映したものであるからである。

[0132] なお、本実施形態では、ブラケット撮像された全ての画像データを一時記憶用記憶部（例えばキャッシュメモリ）に一時保存しておき、リリース指示に応じて、上記リリース指示直前の少なくとも1周期分Sの画像データを、格納記憶部（例えばストレージ部17）に保存し、その他の画像データを一時記憶部から能動的に削除して無効化した。しかし、本発明は、かかる例に限定されず、上記少なくとも1周期分Sの画像データを有効化し、その他の画像データを無効化する手法は任意である。例えば、全ての画像データを当初からストレージ部17に保存して、リリース操作に応じて、少なくとも1周期分Sの画像データ以外の他の画像データをストレージ部17から能動的に削除してもよい。また、リリース指示に応じて、当該他の画像データを能動的に記憶部から削除しないで残しておき、ユーザが当該他の画像データにアクセスできないように設定（無効化）してもよい。また、リリース指示に応じて、上記少なくとも1周期分Sの画像データのみに対してユーザがアクセスできるよう設定（有効化）してもよい。いずれしろ、リリース指示直前の画像データは、リリース指示直前のシャッターチャンスに近いタイミングで撮像された重要な画像データである。従って、ブラケット撮像で周期的に撮

像された複数周期の画像データのうち、当該リリース指示直前の１周期分の画像データのみを有効化して、ユーザに提示することで、画像データを効率的に管理・提示できる。

[0133] 上記のブラケット撮像処理中に、CPU 11は、リリース指示を受け付けると、その受け付け時点で、撮像素子4によって合焦点位置MP（焦点位置の変更位置P6に相当する。）において被写体像を撮像して得た画像データD6を、ストレージ部17に記録する（t3）。これにより、上記AF処理にて検出された合焦点位置MPの被写体に焦点が合っている画像データD6を、保存画像データとして記録できる。さらに、かかる合焦点位置MPの画像データD6の記録後すぐに、CPU 11は、全域フォーカス撮像処理を実行して、マクロ側から無限遠側までの合焦可能範囲全域の被写体に合焦した複数枚の画像データD1～D11をストレージ部17に記録する（t3～t4）。かかる全域フォーカス撮像処理（t3～t4）は、図8で説明した全域フォーカス撮像処理と略同一であるので詳細説明は省略する。また、かかる全域フォーカス撮像処理は、図7で説明した全域フォーカス撮像処理に代えてもよい。

[0134] 以上、マルチフォーカス撮像の第1変更例によれば、上記図7、図8の例の効果に加えて、次の効果がある。即ち、シャッターチャンスにおける合焦画像を得るために、AF処理完了後、リリース指示までの間に、ブラケット撮像処理を行うので、ユーザ所望の被写体に合焦した画像データをミス無く取得できる。つまり、AF処理により目標の被写体に完全に焦点が合っているなら、リリース前のブラケット撮像処理は不要である。しかし、AF処理で目標の被写体に焦点が合わない場合がある。そこで、本実施形態では、リリース指示前にブラケット撮像処理することで、AF処理のミスを補償して、目標の被写体に合焦した画像データを確実に得られるようになる。

[0135] さらに、現実には、ユーザがシャッターチャンスと判断してから、リリースボタンを押下して、合焦点位置の画像データが記録されるまでには、時間差がある。そこで、本実施形態では、その時間差を補償するために、レリー

ズ指示前に、合焦点位置の近傍をブラケット撮像処理する。これにより、あるシャッターチャンスの前に予め、ユーザが所望する被写体に合焦した画像データを記録しておくことができる。よって、上記時間差があったとしても、シャッターチャンスを逃すことなく、所望の被写体に正確に合焦した画像データを取得できる。

[0136] また、レリーズ指示前に取得した画像データは、撮像装置 1 に設定された所定時間分（例えば、レリーズ直前の 1 周期分 S）のみ有効となるので、撮像装置 1 のストレージ部 17 に記録される画像データのデータ量を必要最小限に抑えることができる。

[0137] [1. 3. 3. マルチフォーカス撮像の第 2 変更例]

次に、図 10 を参照して、本実施形態に係る撮像装置 1 によるフォーカス制御の第 2 変更例について詳細に説明する。図 10 は、本実施形態の第 2 変更例に係る被写体検出処理、ブラケット撮像処理及び全域フォーカス撮像処理におけるフォーカス制御の例を示す模式図である。なお、図 10 において、縦軸（Z 軸）は焦点位置、横軸は時間を示す。

[0138] 図 10 に示すように、撮像装置 1 は、検出指示（例えば、レリーズボタンの半押し操作）に応じて、被写体検出処理を行う（ $t_1 \sim t_4$ ）。この検出処理では、合焦可能範囲内で焦点位置を変更しながら、当該変更された相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して得た画像データを分析して、被写体検出用の評価パラメータを求める。これにより、撮像装置 1 は、撮像範囲内に存在する 1 又は 2 以上の被写体を検出するとともに、当該検出された被写体に合焦する合焦点位置の範囲を検出する。そして、当該被写体検出処理が完了してからレリーズ指示までの間は、上記検出された合焦点位置の範囲内で、焦点位置を変更させながら、ブラケット撮像を行う（ $t_4 \sim t_5$ ）。ブラケット撮像では、撮像装置 1 は、当該合焦点位置の範囲内で、焦点位置を周期的に変更しながら、当該変更された複数の焦点位置において被写体像を撮像して得た画像データをストレージ部 17 に記録する。その後、撮像装置 1 は、1 回のレリーズ指示に応じて、合焦点位置の範囲内の任意の

焦点位置で撮像して得た画像データをストレージ部 17 に記録するとともに、上記図 8 と同様にして全域フォーカス撮像処理を行う ($t_5 \sim t_6$)。

[0139] このように、図 10 の例では、撮像範囲内の被写体及びその合焦点位置の範囲を検出するために被写体検出処理を行うことを特徴としている。この被写体検出処理について以下に詳述する。

[0140] 図 10 に示すように、撮像装置 1 の撮像範囲内に 1 つの被写体 H が存在し、この被写体 H は奥行き方向 (Z 軸方向) に所定以上の厚みを有する物体であるときに、撮像装置 1 で被写体 H を検出して、マルチフォーカス撮像する場合を考える。

[0141] まず、撮像装置 1 の CPU 11 は、検出指示 (被写体検出開始指示) を受けると、被写体検出処理を行って、撮像範囲内に存在する被写体 H を検出するとともに、当該被写体 H に合焦する合焦点位置の範囲 r を検出する ($t_1 \sim t_4$)。この被写体検出処理は、例えば、上述した山登り AF 法、位相差検出法、コントラスト検出法など、任意の AF 方式を利用して実現できる。

[0142] ここで、コントラスト検出法により被写体検出する例を説明する。CPU 11 は、1 又は 2 以上の被写体を含む撮像空間を撮像して得た画像の画像データを解析し、焦点位置を移動させながら画像のコントラスト値が最も高くなる焦点位置を探索する。これにより、CPU 11 は、かかるコントラスト出力が最大となるときの焦点位置を、被写体の合焦点位置であると特定できる。さらに、CPU 11 は、コントラスト出力のピークの幅から、被写界深度に応じた許容ボケにより被写体に合焦しうる合焦点位置の範囲を求めることができる。

[0143] 上記のような被写体検出処理 ($t_1 \sim t_4$) により、CPU 11 は、焦点位置をマクロ位置 NP から無限遠位置 FP まで変更する途中の時間 $t_2 \sim t_3$ で検出されたコントラスト出力に基づいて、被写体 H に合焦する合焦点位置の範囲 r を求めることができる。図示の例では、合焦点位置の範囲 r は、焦点位置 P4 ~ 焦点位置 P6 までの範囲である。なお、撮像装置 1 により被写体 H の手前側は撮像できるが、奥側は撮像できないので、合焦点位置の範

囲 r は、被写体 H の手前側の部分に対応する焦点位置の範囲となる。

[0144] 次いで、上記被写体 H 及び合焦点位置の範囲 r の検出を完了してから、リリース指示を受け付けるまでの間、CPU 11 は、上記被写体検出処理で検出した合焦点位置の範囲 r 内で、焦点位置を周期的に変更しながら、ブラケット撮像処理を行う ($t_4 \sim t_5$)。図示の例では、焦点位置は、当該合焦点位置の範囲 r 内で、位置 $P_4 \rightarrow P_5 \rightarrow P_6 \rightarrow P_4 \rightarrow P_5 \rightarrow P_6 \rightarrow \dots$ といったように周期的かつ段階的に変更される。撮像装置 1 は、このように焦点位置を周期的かつ段階的に変更しながら、それぞれの変更位置 P_4 、 P_5 、 $P_6 \dots$ において撮像素子 4 により被写体像を撮像し、当該撮像素子 4 から出力された画像信号に基づいて画像データ D_4 、 D_5 、 $D_6 \dots$ を生成する。CPU 11 は、このように生成した画像データ D_4 、 D_5 、 $D_6 \dots$ を、不図示のキャッシュメモリ等に一時的に保存しておく。

[0145] 以上のようにして、撮像装置 1 は、ブラケット撮像処理 ($t_4 \sim t_5$) を行うことで、奥行き方向に厚みのある被写体 H に合焦した複数枚の画像データ D_4 、 D_5 、 $D_6 \dots$ を周期的に取得できる。かかる画像データ D_4 、 D_5 、 $D_6 \dots$ を得ることで、厚みのある被写体 H の手前側部分、中央部分、奥側部分にそれぞれ正確に合焦した画像データを取得できる。

[0146] かかるブラケット撮像処理中に、CPU 11 は、リリース指示を受け付けると、その受け付け時点で、撮像素子 4 によって合焦点位置の範囲 r 内の任意の焦点位置（例えば、図示の例では位置 P_6 ）において被写体像を撮像して得た画像データ D_6 を、ストレージ部 17 に記録する (t_5)。これにより、上記被写体検出処理にて検出された被写体 H に焦点が合っている画像データ D_6 を、保存画像データとして記録できる。さらに、かかる画像データ D_6 の記録後すぐに、CPU 11 は、全域フォーカス撮像処理を実行して、マクロ側から無限遠側までの合焦可能範囲全域の被写体に合焦した複数枚の画像データ $D_1 \sim D_{11}$ をストレージ部 17 に記録する ($t_5 \sim t_6$)。かかる全域フォーカス撮像処理 ($t_5 \sim t_6$) は、図 8 で説明した全域フォーカス撮像処理と略同一であるので詳細説明は省略する。また、かかる全域フ

フォーカス撮像処理は、図 7 で説明した全域フォーカス撮像処理に代えてもよい。

[0147] 以上、マルチフォーカス撮像の第 2 変更例によれば、A F 処理ではなく、被写体検出処理を行うので、撮像範囲内に存在する 1 又は 2 以上の被写体 H のみならず、その被写体 H に対する合焦焦点位置の範囲 r をも検出できる。

[0148] 例えば、奥行き方向に厚みのある大きな被写体 H を撮像する場合、A F 処理で焦点を合わせて撮像すると、被写体 H の手前側、奥側、中央部のうちの部分に合焦するかは調整しにくい。これに対して、本実施形態では、被写体検出処理で検出された合焦焦点位置の範囲 r 内で焦点位置を変更しながら、ブラケット撮像するので、被写体 H の手前側、奥側、中央部の全ての位置に精度良く合焦した複数枚の画像データを得ることができる。つまり、本実施形態では、厚みのある被写体 H の奥行き方向をスキャンして、1 つの被写体 H について多焦点画像を得ることができる。よって、撮像後に、ユーザは、被写体 H の所望の部分に正確に合焦した画像データを容易に取得できる。また、かかる 1 つの被写体 H についての複数枚の画像データを得ることで、画像合成による 3 次元画像を高精度かつ容易に作成できるようになる。

[0149] さらに、本実施形態では、撮像範囲内から被写体 H を抽出して、最良のシャッターチャンスのときにその被写体を撮像し、残った時間で全域フォーカス撮像を行う。これにより、被写体抽出を正確に実行できるとともに、ユーザが所望する被写体 H の多焦点画像データをシャッターチャンス内で取得できる。

[0150] [1. 3. 4. マルチフォーカス撮像の第 3 変更例]

次に、図 11 を参照して、本実施形態に係る撮像装置 1 によるフォーカス制御の第 3 変更例について詳細に説明する。図 11 は、本実施形態の第 3 変更例に係る被写体検出処理、ブラケット撮像処理、被写体撮像処理及び全域フォーカス撮像処理におけるフォーカス制御の例を示す模式図である。なお、図 11 において、縦軸（Z 軸）は焦点位置、横軸は時間を示す。

[0151] 図 11 に示すように、撮像装置 1 は、検出指示（例えば、リリースボタン

の半押し操作)に応じて、被写体検出処理を行う($t_1 \sim t_6$)。これにより、撮像装置1は、撮像範囲内に存在する複数の被写体を検出するとともに、当該検出されたそれぞれの被写体に合焦する合焦点位置の範囲を検出する。次いで、撮像装置1は、ユーザ入力に基づいて、被写体検出処理で検出された複数の被写体の中から、1又は2以上の重要な被写体を選別する被写体選別処理を行う。そして、当該被写体検出処理が完了してからリリース指示までの間は、上記選別された1又は2以上の被写体の中から選択された1の被写体に合焦する合焦点位置の範囲内で、焦点位置を変更させながら、ブラケット撮像を行う($t_6 \sim t_7$)。

[0152] その後、撮像装置1は、1回のリリース指示(例えば、リリースボタンの全押し操作)に応じて、合焦点位置の範囲 r 内の任意の焦点位置で撮像して得た画像データをストレージ部17に記録する。さらに、撮像装置1は、上記被写体選別処理で選別された1又は2以上の被写体に合焦する合焦点位置の範囲内のみをスキャンする被写体撮像処理を行う($t_7 \sim t_8$)。その被写体撮像処理の完了後、図8と同様にして全域フォーカス撮像処理を行う($t_8 \sim t_9$)。

[0153] このように、図11の例では、被写体検出処理により検出した被写体に関して、被写体撮像処理を行うことを特徴としている。この被写体検出処理及び被写体撮像処理について以下に詳述する。

[0154] 図11に示すように、撮像装置1の撮像範囲内に5つの被写体 H_1 、 H_2 、 H_3 、 H_4 、 H_5 が存在するときに、撮像装置1で被写体 $H_1 \sim H_5$ を検出して、このうちから重要な被写体 $H_1 \sim H_3$ を選択してマルチフォーカス撮像する場合を考える。なお、図11の例では、人物等の重要な被写体 $H_1 \sim H_3$ の他に、重要度の低い被写体 H_4 、 H_5 (例えば、人物以外のオブジェクトなど)が追加されている。なお、被写体 H_3 は、建物の壁等であり、撮像装置1側から見ると、被写体 H_3 の奥側は見えないものとする。

[0155] まず、撮像装置1のCPU11は、検出指示(被写体検出開始指示)を受けると、被写体検出処理を行って、撮像範囲内に存在する被写体 $H_1 \sim H_5$

を検出するとともに、被写体H1～H5に合焦する合焦点位置の範囲 $r_1 \sim r_5$ を検出する($t_1 \sim t_6$)。

[0156] また、CPU11は、検出された5つの被写体H1～H5を、重要な被写体H1～H3と、重要度の低い被写体H4、H5とに選別し、重要な被写体H1～H3を被写体撮像処理($t_7 \sim t_8$)での撮像対象として選択する。この選択は、例えば、タッチパネル等に対するユーザ入力に基づいて手動で行ってもよいし、撮像により得た画像データを画像処理した結果(例えば顔認識等)に基づいて、CPU11が自動的に行ってもよい。例えば、顔認識がされた被写体は人物であり重要度が高いので、被写体撮像処理の撮像対象として選択する。

[0157] その後、撮像装置1は、上述した例と同様に、ブラケット撮像処理($t_6 \sim t_7$)と、レリーズ操作に応じた被写体撮像処理($t_7 \sim t_8$)を実行する。ただし、被写体撮像処理($t_7 \sim t_8$)では、上記5つの被写体H1～H5のうちから選択された重要な被写体H1～H3のみを撮像する。

[0158] 以上のように、本実施形態に係る撮像装置1は、まず、検出指示に応じて、合焦可能範囲全域をスキャンする被写体検出処理を行って、撮像したい被写体H1～H5がどの焦点位置にあるかを検出する。次いで、撮像装置1は、レリーズ指示に応じて、被写体H1～H5から選択された被写体H1～H3がある部分(焦点位置P2～P4、P6～P8、P10)のみを撮像し、被写体H1～H3が無い不要な部分(焦点位置P1、P5、P9、P11)を撮像しない。従って、被写体撮像処理は、被写体が存在する必要な部分のみを撮像するので、上述した全域フォーカス撮像処理よりも短時間で効率的に実行できる。

[0159] さらに、被写体撮像処理($t_7 \sim t_8$)の完了後に、図8の例と同様に、焦点位置を段階的に変更しながら合焦可能範囲全域にわたって全域フォーカス撮像を行う($t_8 \sim t_9$)。この全域フォーカス撮像により、重要でないと選択した被写体H4、H5についても、念のため焦点を合わせた画像データを確保しておくことができる。なお、全域フォーカス撮像($t_8 \sim t_9$)

を行わずに、被写体撮像処理（ $t_7 \sim t_8$ ）のみを行ってよい。

[0160] 以上のように、本実施形態に係る撮像装置 1 は、検出した全ての被写体 $H_1 \sim H_5$ に対してではなく、重要な被写体 $H_1 \sim H_3$ のみを選択して、被写体撮像処理を行う。これにより、ユーザが所望しない被写体 H_4 、 H_5 に対する被写体撮像処理を省略できるので、処理速度及び効率が向上するとともに、画像データの保存データ量も低減できる。

[0161] 以上、図 7 ～ 図 11 を参照して、本実施形態に係る撮像装置 1 によるマルチフォーカス撮像処理の例について説明した。上述したように、マルチフォーカス撮像は、全域フォーカス撮像処理、被写体撮像処理などを含む。

[0162] [1. 4. スライドショー表示の概要]

上記のマルチフォーカス撮像によれば、撮像装置 1 は、同一の撮像範囲（画角）に対して、焦点位置を変更しながら、相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して、複数の画像データを得ることができる。この複数の画像データは、1 つの画像データ群として関連づけられて、ストレージ部 17 内に記録される。

[0163] また、上記マルチフォーカス撮像時には、撮像装置 1 の CPU 11 は、撮像により得られた画像データ群に属する複数の画像データに関するメタデータを生成し、このメタデータを当該複数の画像データと対応づけてストレージ部 17 に記録する。また、相異なる撮像範囲（画角）をマルチフォーカス撮像することによって、複数の画像データ群を記録するときには、それぞれの画像データ群に属する複数の画像データに対応する複数のメタデータが生成及び記録される。

[0164] ここで、メタデータは、画像データ群に属する複数の画像データに関する付加情報である。該メタデータは、画像データ群に属する各画像データの識別情報（画像 ID、ファイル名など）、各画像データを撮像した時の焦点位置を表す焦点位置情報、画像データ群の中から所定の被写体に合焦した合焦画像データを特定するための合焦画像特定情報などを含む。ここで、「所定の被写体に合焦した合焦画像データ」は、所定の被写体に合焦した合焦点位

置において被写体像を撮像して得られた画像データである。所定の被写体とは、例えば、撮像装置 1 の A F 機能により自動合焦された被写体や、上記被写体検出処理により検出された被写体、ユーザ選択された被写体などである。このため、この所定の被写体は、撮像時にどの被写体に合焦させて撮像するかという撮像者の意図を反映した特定の被写体となる。従って、合焦画像データは、ユーザ所望の特定の被写体に合焦する合焦点位置において撮像されたものであるため、画像データ群に属する複数の画像データを代表する代表画像データとして機能する。

[0165] そこで、本実施形態に係る表示制御装置は、1つの画像データ群に属する複数の画像データ（同一の画角に対して相異なる焦点位置で撮像された一連の画像データ）をスライドショー表示する際に、上記メタデータに基づいて、スライドショー表示方式を制御する。例えば、表示制御装置は、上記メタデータに含まれる焦点位置情報に基づいて、該画像データ群に属する複数の画像データを焦点位置順に順次表示する。また、表示制御装置は、メタデータに含まれる合焦画像特定情報に基づいて、該複数の画像データの中から合焦画像データ（代表画像データ）を特定し、ユーザが他の画像データよりも合焦画像データを認識しやすいような表示方式でスライドショー表示する。これにより、他の画像データよりも代表画像データ（合焦画像データ）が強調されて表示されるようになる。従って、焦点位置が異なる複数の類似画像を効果的にスライドショー表示できるとともに、ユーザは、スライドショー表示される複数の画像を閲覧しつつも、撮像者の意図（撮像時にどの被写体に合焦させて撮像したか）を把握できる。

[0166] 以下に、上記のようにスライドショー表示方式を制御するための表示制御装置及び表示制御方法について詳述する。なお、以下の例では、表示制御装置の一実施形態として、パーソナルコンピュータ（P C）の例を挙げ、該 P C が、撮像装置 1 から取得した画像データ群をスライドショー表示する場合について説明する。

[0167] [1. 5. 表示制御装置の構成]

次に、図 12 を参照して、本実施形態に係る表示制御装置 20 のハードウェア構成について説明する。図 12 は、本実施形態に係る表示制御装置 20 のハードウェア構成を示すブロック図である。

[0168] 図 12 に示すように、表示制御装置 20 は、例えば、CPU 201 と、ROM 202 と、RAM 203 と、ホストバス 204 と、ブリッジ 205 と、外部バス 206 と、インタフェース 207 と、入力装置 208 と、表示装置 209 と、ストレージ装置 210 と、ドライブ 211 と、接続ポート 212 と、通信装置 213 とを備える。このように表示制御装置 20 は、例えば、パーソナルコンピュータなど汎用のコンピュータ機器を用いて構成できる。

[0169] CPU 201 は、演算処理装置および制御装置として機能し、各種プログラムに従って動作し、表示制御装置 20 内の各部を制御する。この CPU 201 は、ROM 202 に記憶されているプログラム、或いは、ストレージ装置 210 から RAM 203 にロードされたプログラムに従って、各種の処理を実行する。ROM 202 は、CPU 201 が使用するプログラムや演算パラメータ等を記憶するとともに、CPU 201 からストレージ装置 210 へのアクセスを軽減するためのバッファとしても機能する。RAM 203 は、CPU 201 の実行において使用するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータ等を一時記憶する。これらは CPU バスなどから構成されるホストバス 204 により相互に接続されている。ホストバス 204 は、ブリッジ 205 を介して、PCI (Peripheral Component Interconnect / Interface) バスなどの外部バス 206 に接続されている。

[0170] 入力装置 208 は、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、スイッチ、レバー等の操作手段と、入力信号を生成して CPU 201 に出力する入力制御回路などから構成されている。表示装置 209 は、例えば、液晶ディスプレイ (LCD) 装置、CRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置等のディスプレイ装置で構成される。この表示装置 209 は、CPU 201 による制御に従って、

再生画像などの各種データを表示画面に表示する。

[0171] ストレージ装置 210 は、各種の情報やデータを格納するための記憶装置であり、本発明の記憶部の一例である。ストレージ装置 210 は、例えば、HDD (Hard Disk Drive) などの外付け型若しくは内蔵型のディスクドライブで構成される。このストレージ装置 210 は、記憶媒体であるハードディスクを駆動し、CPU 201 が実行するプログラムや各種データを格納する。

[0172] ドライブ 211 は、リムーバブル記録媒体用のリムーバブルドライブであり、表示制御装置 20 に内蔵、或いは外付けされる。このドライブ 211 は、表示制御装置 20 にローディングされたリムーバブル記録媒体 215 に対して、各種データを書き込み／読み出しする。リムーバブル記録媒体 215 は、例えば、CD、DVD、BD 等の光ディスク、メモリカード等の半導体メモリなどである。このドライブ 211 は、撮像装置 1 により上記画像データ群及びメタデータが記録されたリムーバブル記録媒体 215 から、該画像データ群及びメタデータを読み出すことができる。これにより、撮像装置 1 から表示制御装置 20 にリムーバブル記録媒体 215 を介して記画像データ群及びメタデータを提供できる。

[0173] 接続ポート 212 は、外部周辺機器を接続するためのポートであり、例えば、USB、IEEE 1394 等の接続端子を有する。接続ポート 212 は、インタフェース 207、および外部バス 206、ブリッジ 205、ホストバス 204 等を介して CPU 201 等に接続されている。この接続ポート 212 を用いて撮像装置 1 と表示制御装置 20 を接続する。これにより、表示制御装置 20 は、撮像装置 1 のストレージ部 17 に格納されている画像データ群及びメタデータを読み出したり、該画像データ群及びメタデータを表示制御装置 20 のストレージ装置 210 に記憶したりできる。また、接続ポート 212 に、USB メモリ等のリムーバブル記録媒体を装着することで、該リムーバブル記録媒体から画像データ群及びメタデータを読み出すこともできる。

[0174] 通信装置 213 は、例えば、有線又は無線のネットワーク 214（LAN、インターネットなど）に接続するための通信デバイス等で構成された通信インタフェースである。この通信装置 213 は、例えば、ホームサーバ、ホームストレージ、外部サーバ、撮像装置 1 などのネットワーク通信機能を備えた外部装置との間で、ネットワーク 214 を介して、各種データを送受信する。この通信装置 213 により、外部装置からネットワーク 214 を介して画像データ群及びメタデータを受信することもできる。

[0175] [1. 6. 表示制御装置の機能構成]

次に、図 13 を参照して、本実施形態に係る表示制御装置 20 の機能構成について説明する。図 13 は、本実施形態に係る表示制御装置 20 の機能構成を示すブロック図である。

[0176] 図 13 に示すように、表示制御装置 20 は、データ取得部 21 と、記憶部 22 と、データ読出部 23 と、表示方式決定部 24 と、表示制御部 25 と、表示部 26 と、入力部 27 とを備える。

[0177] データ取得部 21 は、撮像装置 1 等の外部機器から、上記マルチフォーカス撮像により得られた複数の画像データからなる画像データ群と、その画像データ群に関するメタデータを取得する。データ取得部 21 は、撮像装置 1 等の外部機から、ネットワーク 214 又はリムーバブル記録媒体 215 などを経由して、上記の画像データ群及びそのメタデータを取得できる。例えば、データ取得部 21 は、撮像装置 1 からネットワーク 214 を介して該画像データ群及びメタデータを受信することができる。また、データ取得部 21 は、撮像装置 1 により画像データ群及びメタデータが記録されたメモリカード等のリムーバブル記録媒体 216 から、これらのデータを読み出すこともできる。データ取得部 21 は、このように取得した画像データ群とそのメタデータを対応づけて、記憶部 22 に記録する。

[0178] 記憶部 22 は、1 又は 2 以上の画像データ群と、その画像データ群に関するメタデータを対応づけて記憶する。記憶部 22 は、例えば、図 12 で示したストレージ装置 210（HDD）、リムーバブル記録媒体 215、半導体

メモリなど、データを読み書き可能な任意の記憶装置で構成することができる。図示の例では、記憶部 22 に記憶されたメタデータは、画像データ群に属する複数の画像データそれぞれに付加されており、該メタデータと画像データは 1 つのファイル内に存在しており、これにより両者が対応づけられている。しかし、かかる例に限定されず、例えば、メタデータと画像データとが対応付けられていれば、メタデータと画像データを別ファイルで保存してもよい。

[0179] データ読出部 23 は、スライドショー表示対象の画像データ群とメタデータを記憶部 22 から読み出し、表示方式決定部 24 に提供する。データ読出部 23 は、入力部 27 に対するユーザ入力により指定された、スライドショー表示対象の画像データ群とそのメタデータを読み出す。なお、データ読出部 23 は、スライドショー表示対象として上記マルチフォーカス撮像された画像データ群のみならず、通常撮像されたシングルの画像データとそのメタデータを、記憶部 22 から読み出すこともできる。

[0180] 表示方式決定部 24 は、表示部 26 の表示画面に画像データ群をスライドショー表示するときの表示方式を決定する。表示制御部 25 は、表示方式決定部 24 により決定された表示方式に従って、表示部 26 における画像データ群のスライドショー表示を制御する。具体的には、表示制御部 25 は、データ読出部 23 により読み出されたスライドショー表示対象の画像データを再生（例えば、圧縮データの伸張処理）して、表示部 26 に表示するための表示画像を生成し、この表示画像を表示部 26 に出力して、表示部 26 に表示させる。

[0181] 上記画像データ群に属する複数の画像データをスライドショー表示する場合、表示方式決定部 24 は、表示対象の画像データ群に対応するメタデータに基づいて、スライドショー表示方式を制御する。このスライドショー表示方式の制御は、画像データ群全体の表示方式を制御することであり、例えば、画像データ群に属する複数の画像データの表示順序の制御や、個々の画像データの表示時間の制御、表示対象の画像データの選別などを含む。

[0182] 詳細には、表示方式決定部 24 は、メタデータに含まれる焦点位置情報に基づいて、画像データ群に属する複数の画像データの表示順序を制御し、焦点位置に応じた順序で複数の画像データを表示部 26 に表示させる。この場合、表示方式決定部 24 は、焦点位置が近距離側（マクロ側）にある画像データから遠距離側（無限遠側）にある画像データまで順次表示するよう制御してもよい（第 1 表示順序）。その逆に、表示方式決定部 24 は、焦点位置が遠距離側（無限遠側）にある画像データから近距離側（マクロ側）にある画像データまで順次表示するよう制御してもよい（第 2 表示順序）。

[0183] また、表示方式決定部 24 は、メタデータに含まれる合焦画像特定情報に基づいて、該画像データ群に属する複数の画像データの中から、合焦画像データ（代表画像データ）を特定する。上述したように、合焦画像データは、撮像装置 1 の AF 機能又は被写体検出機能などにより、撮像範囲内の特定の被写体に合焦するように撮像して得られた画像データである。この合焦画像データは、当該特定の被写体に対応する合焦点位置で撮像されているので相異なる焦点位置で撮像された複数の画像データからなる画像データ群を代表する代表画像である。

[0184] そして、表示方式決定部 24 は、画像データ群の他の画像データよりも合焦画像データがユーザにとって認識されやすいような表示方式となるように、スライドショー表示方式を制御する。例えば、表示方式決定部 24 は、合焦画像データであるか否かに応じて、画像データ群に属する複数の画像データの表示時間を制御し、合焦画像データの表示時間（例えば 2 秒）が他の画像データの表示時間（例えば 0.1 秒）よりも長くなるようにする。これにより、スライドショー表示過程で、合焦画像データが他の画像データよりも目立つため、ユーザは、順次に再生表示される画像データの中から、合焦画像データを容易に特定できる。

[0185] 以上、本実施形態に係る表示制御装置 20 の機能構成について説明した。なお、上記データ取得部 21、データ読出部 23、表示方式決定部 24 及び表示制御部 25 などは、これら各部の機能を実行するプログラムを表示制御

装置 20 にインストールすることで実現される。該プログラムは、任意の通信媒体又は記憶媒体を介して表示制御装置 20 に提供することができる。

[0186] [1. 7. メタデータのデータ構造]

次に、図 14 を参照して、画像データ群に付加されたメタデータについて詳細に説明する。図 14 は、本実施形態に係る画像データ群に付加されたメタデータのデータ構造を示す説明図である。

[0187] 図 14 に示すように、画像データ群「MP00001」は、同一の撮像範囲に対して相異なる焦点位置で撮像された 12 枚の画像データ「DSC00001」～「DSC00012」からなる。この画像データ群「MP00001」に関するメタデータ 30 は、12 枚の画像データそれぞれに付加された 12 個のメタデータ 30-1～30-12 からなる。各々のメタデータ 30-1～30-12 は、個別メタデータ 32 と、共通メタデータ 34 とを含む。個別メタデータ 32 は、個々の画像データに対応するメタデータであり、画像データごとに異なる情報が付加される。一方、共通メタデータ 34 は、画像データ群全体に対応するメタデータであり、1 つの画像データ群に属する全ての画像データに対して共通の情報が付加される。以下に、第 1 番目の画像データ「DSC00001」に対応するメタデータ 30-1 の例を用いて、個別メタデータ 32 と共通メタデータ 34 について詳述する。

[0188] まず、個別メタデータ 32 について説明する。個別メタデータ 32 は、画像データの識別情報「DSC00001」と、焦点位置情報「Z1」と、合焦範囲情報「s1～d1」と、撮像日時情報「t1」とを含む。画像データの識別情報は、個々の画像データを識別するための情報であり、例えば、画像 ID、ファイル名などである。重複を避ける観点からは、個々の画像データに固有に付与される画像 ID の方が、ファイル名よりもよい。この画像 ID により、個々の画像データを識別できるだけでなく、他の画像データも含めた画像データ群全体を正確に特定することもできる。

[0189] 焦点位置情報は、その画像データを撮像したときの焦点位置を表す情報である。焦点位置は、合焦可能範囲（マクロから無限遠まで）における撮像光

学系の焦点の位置である。表示方式決定部 24 は、この焦点位置情報を参照することで、画像データ群内の複数の画像データの表示順序を、焦点位置順に制御できる。なお、焦点位置情報は、各画像データの焦点位置自体を表す情報でなくてもよく、例えば、各画像データの焦点位置に応じた表示順位を表す情報など、焦点位置に対応する情報であればよい。

[0190] 合焦範囲情報は、その焦点位置における合焦範囲を表す情報である。合焦範囲は、焦点位置がある合焦点位置にあるときに、撮像光学系の被写界深度により焦点が合う、合焦点位置の前後の焦点位置の範囲である。かかる合焦範囲情報により、各画像データにおいて合焦している被写体までの距離範囲を特定できる。図示の例では、合焦範囲情報は、焦点位置の範囲「 $s_1 \sim d_1$ 」で表されている。しかし、上述したように、合焦範囲は被写界深度に依存し、その被写界深度は、(a) 撮像光学系の絞り 3 の開度、(b) 撮像光学系のレンズの焦点距離、(c) 撮像装置 1 から焦点位置までの距離などに応じて変化する。そこで、合焦範囲情報として、図示のような焦点位置の範囲自体ではなく、例えば、(a) 焦点位置、(b) 撮像光学系のレンズの設定値、(c) 絞り 3 の設定値などといった、合焦範囲に対応するパラメータの情報を用いてもよい。

[0191] 撮像日時情報は、その画像データを撮像したときの日時を表す情報である。また、個別メタデータ 32 は、図示の情報以外にも、サムネイル画像など、個々の画像データに関する各種情報をさらに含んでもよい。この個別メタデータ 32 は、例えば EXIF (Exchangeable Image File Format) などの画像データの標準化規格に準拠している。

[0192] 次に、共通メタデータ 34 について説明する。共通メタデータ 34 は、画像データ群全体に関するメタデータであり、各画像データに共通の情報が付加される。共通メタデータ 34 は、例えば、画像データ群の識別情報と、撮像種類情報と、合焦画像特定情報（フォーカスポイント情報）を含む。

[0193] 画像データ群の識別情報は、画像データ群を識別するための情報であり、例えば、個々の画像データに固有に付与される群 ID「MP0001」、画

像データ群の名称などである。

[0194] 撮像種類情報は、画像データ群の撮像方法の種類（撮像種類）を表す情報である。撮像種類としては、上述したマルチフォーカス撮像、パノラマ撮像、連写撮像、複数データ形式撮像（例えばJPEG+RAW）などがある。図示の例では、画像データ群「MP0001」の撮像種類が「マルチフォーカス」であることが分かる。表示方式決定部24は、かかる撮像種類情報により、表示対象の画像データ群の撮像種類に応じて、表示方式を制御できる。

[0195] さらに、撮像種類情報に付加される下位情報として、フォーカス方法情報と、総枚数情報がある。フォーカス方法情報は、マルチフォーカス撮像におけるフォーカス方法（合焦方法）を表し、フォーカス方法は、例えば、上述した「AF（図8参照。）」又は「被写体検出（図10参照。）」などである。フォーカス方法がAFである場合には、任意の1つの被写体に合焦する合焦点位置において撮像された1つの画像データのみが、合焦画像データとなる。一方、フォーカス方法が被写体検出である場合には、1又は2以上の被写体それぞれに合焦する合焦点位置において撮像された1又は2以上の画像データが、合焦画像データとなりうる。また、総枚数情報は、画像データ群に含まれる画像データの個数、即ち、1回のマルチフォーカス撮像により得られた画像データの総枚数を表す。図示の例では、画像データ群「MP0001」は、「12」枚の画像データを含む。

[0196] 合焦画像特定情報（フォーカスポイント情報）は、画像データ群に属する複数の画像データの中から合焦画像データを特定するための情報である。この合焦画像特定情報は、例えば、合焦画像データの識別情報（画像ID、ファイル名など）であってもよいし、合焦画像データを撮像したときの焦点位置を表す情報であってもよい。上述したように、合焦画像データは、画像データ群に属する複数の画像データを代表する代表画像データとなるものであり、ユーザは、合焦画像データを見ることで、画像データ群内の画像データの内容を把握できるとともに、撮像時に合焦させた被写体も把握できる。

- [0197] 図示の例では、合焦画像特定情報は、2つの合焦画像データ「DSC00006」、「DSC00008」についてそれぞれ、優先順位情報と、合焦画像データの識別情報と、合焦点位置情報と、XY座標情報とを含む。
- [0198] 優先順位情報は、複数の合焦画像データが存在する場合に、各々の合焦画像データの優先順位を表す。図示の例では、「DSC00006」の優先順位が「1」であり、「DSC00008」の優先順位が「2」である。優先順位が最も高い合焦画像データが代表画像データとなる。
- [0199] 合焦画像データの識別情報「DSC00006」、「DSC00008」は、上記画像データに固有に付与される識別情報（例えば画像ID）である。また、合焦点位置情報は、合焦画像データを撮像したときの合焦点位置を表す情報である。表示方式決定部24は、共通メタデータ34内に保持された合焦画像データの識別情報、又は合焦点位置情報に基づいて、画像データ群の中から合焦画像データを特定することができる。
- [0200] XY座標情報は、合焦画像データのXY平面上において合焦点（撮像時に合焦した所定の被写体）の存在する位置を表す。図示の例では、合焦画像データ「DSC00006」の合焦点のXY座標は画像左側の「XY1」であり、合焦画像データ「DSC00008」の合焦点のXY座標は画像左側の「XY2」である。表示方式決定部24は、かかるXY座標情報により、合焦画像データにおいて合焦点（合焦している被写体）のXY平面位置を特定し、この合焦点のXY平面位置に基づいて、画像データ群を表示制御できる。例えば、表示方式決定部24は、上記の合焦点位置情報（Z座標）と、XY座標情報とを用いて、ユーザが所望する画像データを抽出したり、スライドショーで長時間表示する画像データを選択したりできる。
- [0201] 図示の例では、2つの合焦画像データが存在する場合の合焦画像特定情報について説明した。撮像装置1が複数の被写体を自動検出したときや、ユーザが複数の被写体を指定してマルチフォーカス撮像したときには、複数の合焦画像データについてのメタデータ（合焦画像特定情報）が生成される。一方、AFにより被写体を自動検出してマルチフォーカス撮像したときには、

合焦画像データのメタデータ（合焦画像特定情報）は１つだけ生成される。

[0202] なお、表示方式決定部２４は、ユーザ入力に基づいて、合焦画像特定情報を変更することができる。例えば、表示方式決定部２４は、合焦画像特定情報を書き換えることで、画像データ群における合焦画像データ（代表画像）を他の画像データに変更することができる。これにより、ユーザは、撮像後に事後的に、画像データ群の代表画像を、当初所望していた被写体（例えば遠景）に合焦した画像から、新たに所望する被写体（例えば近景）に合焦した画像に変更できる。よって、画像データ群の取り扱いが柔軟になるので、ユーザが画像データ群を利用する時の利便性を向上できる。

[0203] 以上、個別メタデータ３２と共通メタデータ３４のデータ構造について説明した。画像データ群内のそれぞれの画像データに対して、該各画像データに対応する個別メタデータ３２が付加される。また、画像データ群内の全ての画像データに対して、同一の共通メタデータ３４が付加される。これにより、共通メタデータ３４の欠損を防ぐことができる。

[0204] このように、図１４の例では、従来の画像ファイルの規格（ＥＸＩＦ等）に適合したメタデータと同様に、画像データ群の各画像データに対して、本実施形態に係るメタデータ３０を付加して、１つの画像ファイル（画像データ＋メタデータ３０）とする。これにより、本実施形態に係るメタデータ３０を上記規格に対応した既存の機器、ソフトウェアに対して容易に、適用できるという利点がある。

[0205] 図１５は、本実施形態に係るメタデータのデータ構造の変更例を示す説明図である。図１５に示すように、画像データ群を一塊のコンテンツとして取り扱い、画像データ群全体に対して１つのメタデータ３５を付加することも可能である。このメタデータ３５は、画像データ群に関するメタデータ３６と、該画像データ群に属する個々の画像データに関するメタデータ３８とからなる。画像データ群に関するメタデータ３６は、上記図１４で説明した共通メタデータ３４と同様の情報を含む。また、個々の画像データに関するメタデータ３８は、上記図１４で説明した各画像データの個別メタデータ３２

ー 1 ～ 3 2ー 1 2 の全てを合わせた情報を含む。

[0206] このようなメタデータ 35 は、例えば、メタデータ 36 及びメタデータ 38 を含む 1 つのファイルで構成され、画像データファイルとは別ファイルとなる。このように、メタデータ 38 のファイルを構成しても、当該メタデータ 38 のファイルを後述するスライドショー表示制御に利用することができる。しかし、既存の機器や画像表示用ソフトウェア（ビューア）とメタデータとの親和性の観点では、図 15 のファイル構成よりも図 14 のファイル構成の方が好ましい。

[0207] [1. 8. スライドショー表示]

次に、本実施形態に係る表示制御装置 20 による画像データ群のスライドショー表示について説明する。本実施形態に係るスライドショー表示では、表示制御装置 20 は、上記メタデータの焦点位置情報に基づいて、画像データ群に属する複数の画像データを焦点位置順に 1 枚ずつ順次表示する。このとき、表示制御装置 20 は、上記メタデータの合焦画像特定情報に基づいて、画像データ群のうち、所定の被写体に合焦した合焦画像データの表示時間 P を、他の画像データの表示時間 Q よりも長くなるように表示する。

[0208] [1. 8. 1. スライドショー表示の概要]

図 16 は、本実施形態に係るスライドショー表示を概略的に示す模式図である。図 16 に示すように、3 つの画像データ群（N-1 群、N 群、N+1 群）を順次、スライドショー表示する場合を考える。この場合、表示制御装置 20 は、各画像データ群 N-1、N、N+1 に属する合焦画像データ（代表画像データ）のみならず、合焦画像データ以外の他の画像データも 1 枚のスライドとして順次表示する。そして、表示制御装置 20 は、特定の合焦画像データの表示時間 P（例えば 2 秒）を、他の画像データの表示時間 Q（例えば 0.1 秒）よりも長くする。この場合の画像データの表示順序は以下の通りである。なお、m は各画像データ群に含まれる画像データの総数である。

[0209] この手順をさらに詳細に説明する。まず、1 番目の画像データ群 N-1 に

属する m_{N-1} 枚の画像データ $N-1(1) \sim (m_{N-1})$ が、近距離側（マクロ側）から順に表示される。このとき、まず、合焦画像データ $N-1(p)$ よりも近距離側の画像データ $N-1(1) \sim N-1(p-1)$ を Q 秒（例えば 0.1 秒）間隔で、焦点位置順に表示した後に、合焦画像データ $N-1(p)$ を P 秒間（例えば 2 秒間）表示する。その後、合焦画像データ $N-1(p)$ よりも遠距離側の画像データ $N-1(p+1) \sim N-1(m_{N-1})$ を Q 秒（例えば 0.1 秒）間隔で、焦点位置順に表示する。

[0210] 次いで、 2 番目の画像データ群 N に属する n 枚の画像データ $N(1) \sim (m_N)$ が、近距離側（マクロ側）から順に表示される。このときも、上記画像データ群 $N-1$ と同様にして、合焦画像データ $N(p)$ の表示時間 P が他の画像データ $N(1) \sim N(p-1)$ 、 $N(p+1) \sim N(m_N)$ の表示時間 Q よりも長くなるように表示される。その後、同様にして、 3 番目の画像データ群 $N+1$ に属する m_{N+1} 枚の画像データ $N+1(1) \sim (m_{N+1})$ が、近距離側（マクロ側）から順に表示される。

[0211] 以上のように、複数の画像データ群 $N-1$ 、 N 、 $N+1$ をスライドショー表示するとき、短距離側から遠距離側に向けて焦点位置順に画像データを順次表示する。さらに、所定の被写体に合焦した合焦画像データ $N-1(p)$ 、 $N(p)$ 、 $N+1(p)$ を他の画像データよりも長時間表示する。これにより、合焦画像データ (p) 、 $N(p)$ 、 $N+1(p)$ で合焦している特定の被写体に、徐々にピントが合っていき、合焦画像データを表示した後は、当該被写体から徐々にピントが外れていくように、複数の画像データをスライドショー表示できる。これにより、ユーザに対し、スライドショー表示を効果的に演出できる。また、合焦画像データと他の画像データでは表示時間が違うため、ユーザは、合焦画像データを容易に認識できる。

[0212] [1. 8. 2. スライドショー表示フロー]

次に、図17を参照して本実施形態に係るスライドショー表示フローについて説明する。図17は、本実施形態に係るスライドショー表示を示すフローチャートである。

- [0213] 図 17 に示すように、まず、表示制御装置 20 は、スライドショー用のアプリケーションソフトウェアを起動する (S100)。次いで、表示制御装置 20 は、ユーザ入力に基づいて、記憶部 22 に保存されている画像データ群の中から、スライドショー表示対象の画像データを選択する (S102)。
- [0214] ここで、図 18 を参照して、表示対象の画像データ群の選択について詳述する。図 18 は、本実施形態に係る表示制御装置 20 の表示画面に表示される画像選択ウィンドウ 40 を示す模式図である。
- [0215] 図 18 に示すように、画像選択ウィンドウ 40 には、記憶部 22 に保存されているシングル画像データや画像データ群のファイルを表す複数のサムネイル画像 42A~E が表示される。ユーザは、かかるサムネイル画像 42 は、マルチフォーカス撮像により得られた画像データ群のサムネイル画像 42B、D、E と、通常撮像により得られたシングル画像データのサムネイル画像 42A、E を含む。これ以外にも、連写撮像により得られた画像データ群のサムネイル画像 (図示せず) など、任意のフォーカス方法で撮像された画像又は画像データ群を表示してもよい。
- [0216] 画像データ群のサムネイル画像 42B、D、E は、画像データ群の中で優先順位が最も高い合焦画像データの画像 (代表画像) であり、その画像データ群に属する他の画像データの画像は表示されない。同一の画像データ群に属する多数の類似画像のサムネイル画像を表示してしまうと、ユーザにとって煩雑であるが、上記のように画像データ群のうちの代表画像のみを表示することで、ユーザは、自己の保有する画像を容易に認識及び管理できるようになる。
- [0217] ユーザは、このような画像選択ウィンドウ 40 にてスライドショー表示対象の画像 (画像データ群及び/又はシングル画像) を選択して、スライドショー実行を指示する。これに応じて、表示制御装置 20 は、選択された画像データ群やシングル画像を順次スライドショー表示する。
- [0218] 図 17 に戻り、スライドショー表示フローの説明を続ける。まず、表示制

御装置 20 のデータ読出部 23 は、S 102 で選択された画像データ群のうち、1 番目の画像データ群とそのメタデータを記憶部 22 から読み出す (S 104)。そして、表示制御装置 20 は、当該 1 番目の画像データに属する複数の画像データのうち、1 番目の画像データから順に表示開始する (S 106)。1 番目の画像データは、例えば、画像データ群のうちで焦点距離が最も近距離側 (マクロ側) にある画像データでもよいし、或いは、焦点距離が最も遠距離側 (無限遠側) にある画像データであってもよい。表示制御装置 20 の表示方式決定部 24 は、メタデータに含まれる焦点位置情報を参照して、画像データ群内の複数の画像データの表示順序を、焦点位置の昇順又は降順に制御する。

[0219] 次いで、表示方式決定部 24 は、メタデータに含まれる合成画像特定情報を用いて、1 番目の画像データが合焦画像データ (代表画像データ) であるか否かを判定する (S 108)。詳細には、表示方式決定部 24 は、合成画像特定情報に含まれる合焦画像データの識別情報 (若しくは合焦点位置情報) と、メタデータに含まれる 1 番目の画像データの識別情報 (若しくは焦点位置情報) とを比較する。この比較により、両者が一致すれば、1 番目の画像データが合焦画像データであると判定し、一致しなければ、1 番目の画像データが合焦画像データではないと判定する。

[0220] S 108 での判定の結果、1 番目の画像データが合焦画像データであれば、表示方式決定部 24 は、1 番目の画像データの表示時間を P (例えば 2 秒) に決定し、表示制御部 25 は、1 番目の画像データを表示開始してから所定の表示時間 P (例えば 2 秒) 経過するまで、1 番目の画像データを表示し続ける (S 110)。一方、1 番目の画像データが合焦画像データ以外の他の画像データであれば、表示方式決定部 24 は、1 番目の画像データの表示時間を Q (例えば 0.1 秒) に決定し、表示制御部 25 は、1 番目の画像データを表示開始してから所定の表示時間 Q (例えば 0.1 秒) 経過するまで、1 番目の画像データを表示し続ける (S 112)。

[0221] このようにして、1 番目の画像データが合焦画像データであれば、所定の

表示時間Pだけ表示され、合焦画像データでなければ、合焦画像データよりも短い所定の表示時間Q ($Q < P$) だけ表示される。

[0222] その後、表示方式決定部24は、画像データ群に属する全ての画像データの表示を終了したか否かを判定し(S114)、終了していなければ、次の画像データ(2番目の画像データ)を表示開始する(S116)。そして、2番目の画像データについても、上記と同様にして、合焦画像データであれば表示時間Pだけ表示し、合焦画像データでなければ表示時間Qだけ表示する(S108~S112)。以上の処理を、画像データ群に属する全ての画像データについて繰り返し、全ての画像データの表示が終了すれば(S114)、S118に進む。

[0223] S118では、表示方式決定部24は、上記S102で選択された全ての画像データ群の表示が終了したか否かを判定し(S118)、終了していなければ、データ読出部23は、次の画像データ群とそのメタデータを読み出す(S120)。そして、当該次の画像データ群について、上記と同様にして画像データを焦点位置順に1枚ずつスライドショー表示する(S106~S116)。以上の処理を、表示対象の全ての画像データ群について繰り返し、全ての画像データ群のスライドショー表示が終了すれば(S118)、スライドショー表示処理を終了する。

[0224] 以上、第1の実施形態に係るスライドショー表示について説明した。第1の実施形態によれば、相異なる焦点位置において撮像された複数の画像データからなる画像データ群を効果的にスライドショー表示できる。つまり、第1実施形態に係るスライドショー表示では、画像データ群のうち、特定の被写体に合焦した合焦画像データだけでなく他の画像データも用いて、焦点位置順に1枚ずつユーザに提示する。これにより、合焦画像データ内の特定の被写体に徐々にピントが合うように効果的に演出してスライドショー表示できる。しかも、合焦画像データの表示時間Pが他の画像データの表示時間Qよりも長いので、画像データ群のうちで合焦画像データを強調して表示できる。従って、ユーザは、画像データ群のうち合焦画像データを明確に認識で

きるとともに、多数の類似画像のスライドショー表示にメリハリを持たせることができるので、ユーザが倦怠感を感じないようにできる。

[0225] <第2の実施形態>

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。第2の実施形態に係るスライドショー表示は、上述した第1の実施形態と比べて、画像データ群に属する画像データの表示順序を制御する点で相違し、その他の機能構成は第1の実施形態と同様であるので、その詳細説明は省略する。

[0226] [2. 1. スライドショー表示の概要]

まず、図19を参照して、第2の実施形態に係るスライドショー表示の概要について説明する。図19は、第2の実施形態に係るスライドショー表示を概略的に示す模式図である。

[0227] 上記の第1の実施形態では、画像データ群に属する複数の画像データをスライドショー表示するときの表示順序は、図19のルート2に示すように、常に近距離側から遠距離側であった。即ち、画像データ群内の合焦画像データの配置に関わらず、常に、焦点位置が近距離側にある画像データから順に表示していた($N(1) \rightarrow N(2) \rightarrow \dots \rightarrow N(12)$)。このように近距離側から遠距離側の順(焦点位置の昇順)に複数の画像データを順次表示する表示順序を、「順方向の表示順序」と称する。この順方向の表示順序は、本発明の第1の表示順序に相当する。

[0228] しかし、このように表示順序を順方向(近距離側から遠距離側)に固定してしまうと、複数の画像データ群を連続して表示するときに、次の問題がある。例えば、図19に示すように、1番目に表示する画像データ群 $N-1$ では近距離側に合焦画像データがあり、2番目に表示する画像データ群 N では遠距離側に合焦画像データがある場合を考える。この場合、画像データ群 $N-1$ 及び画像データ群 N の双方を順方向の表示順序で表示すると、画像データ群 $N-1$ の合焦画像データ $N-1(2)$ の表示後は、まず、画像データ群 $N-1$ に属する10枚の画像データ $N-1(3) \sim (12)$ が順次表示される。次いで、画像データ群 N に属する10枚の画像データ $N(3) \sim (10$

）が順次表示される。その後に、画像データ群Nの合焦画像データN（1 1）が表示される。即ち、合焦画像データN-1（2）が表示されてから合焦画像データN（1 1）が表示されるまでの間に、合計20枚のピントがぼけた画像データが長時間に渡り表示されることになるので、ユーザは倦怠感を感じる恐れがある。

[0229] そこで、第2の実施形態では、画像データ群の表示順序として、上記の「順方向の表示順序（第1の表示順序）」のみならず、「逆方向の表示順序（第2の表示順序）」も使用する。「逆方向の表示順序」は、焦点位置が遠距離側にある画像データから順に表示する表示順序である。この逆方向の表示順序では、図19のルート2で示すように、画像データ群Nに属する複数の画像データN（1）～（1 2）が、遠距離側から近距離側の順（焦点位置の降順）に表示される（N（1 2）→N（1 1）→・・・→N（1））。

[0230] そして、表示方式決定部24は、それぞれの画像データ群N-1、Nに属する複数の画像データを焦点位置順に配列したときに、合焦画像データが近距離側にあるか遠距離側にあるかを判定する。さらに、表示方式決定部24は、当該判定結果と、先の画像データ群N-1の表示順序に応じて、次の画像データ群Nの表示順序を、上記順方向又は逆方向の表示順序のいずれかに決定する。

[0231] [2. 2. 表示順序の決定手法]

次に、本実施形態に係る各画像データの表示順序の決定手法について詳述する。図19に示すように、表示方式決定部24は、先に表示される画像データ群N-1について、合焦画像データN-1（2）の近距離側にある画像データの個数 A_{N-1} と、合焦画像データN-1（2）の遠距離側にある画像データの個数 B_{N-1} を比較する。図19の例では、 $A_{N-1}=1$ 、 $B_{N-1}=10$ であるので、 $B_{N-1}>A_{N-1}$ である。よって、画像データ群N-1では、合焦画像データN-1（2）は、全ての画像データN-1（1）～（1 2）の中で近距離側にあると判定できる。

[0232] さらに、表示方式決定部24は、次に表示される画像データ群Nについて

、合焦画像データ $N(11)$ の近距離側にある画像データの個数 A_N と、合焦画像データ $N(11)$ の遠距離側にある画像データの個数 B_N を比較する。図 19 の例では、 $A_N = 10$ 、 $B_N = 1$ であるので、 $A_N > B_N$ である。よって、画像データ群 N では、合焦画像データ $N(11)$ は、全ての画像データ $N(1) \sim (12)$ の中で遠距離側にあると判定できる。

[0233] そして、表示方式決定部 24 は、先に表示される画像データ群 $N-1$ の表示順序と、上記 2 つの判定結果 ($B_{N-1} > A_{N-1}$ 、 $A_N > B_N$) に応じて、次に表示される画像データ群 N の表示順序を、順方向 (近距離→遠距離) 又は逆方向 (遠距離→近距離) に決定する。図 19 の例では、画像データ群 $N-1$ の表示順序が順方向であり、 $B_{N-1} > A_{N-1}$ 、 $A_N > B_N$ であるので、画像データ群 N の表示順序は逆方向に決定される (図 19 のルート 2 を参照。)。

[0234] 上記の手法では、 A_{N-1} と B_{N-1} の比較結果に基づいて、画像データ群 $N-1$ の中で合焦画像データ $N-1(2)$ が近距離側にあるか遠距離側にあるかを判定する。そして、 A_N と B_N の比較結果に基づいて、画像データ群 N の中で合焦画像データ $N(11)$ が中心よりも近距離側にあるか遠距離側にあるかを判定する。しかし、画像データ群 $N-1$ 内の合焦画像データの配置を判定する手法は、かかる例に限定されず。例えば、次の判定手法を用いることもできる。即ち、まず、画像データ群 $N-1$ の合焦画像データの総数 m_{N-1} (例えば $m_{N-1} = 12$) の半値「 $m_{N-1}/2$ 」を閾値として求める。そして、当該閾値「 $m_{N-1}/2$ 」と上記 A_{N-1} (又は B_{N-1}) との比較結果に基づき、画像データ群 $N-1$ 内で合焦画像データが中心よりも近距離側にあるか遠距離側にあるかを判定してもよい。また、画像データ群 N についても同様に、閾値「 $m_N/2$ 」と上記 A_N (又は B_N) との比較結果に基づき、画像データ群 N 内で合焦画像データが中心よりも近距離側にあるか遠距離側にあるかを判定できる。

[0235] ここで、上記のように閾値「 $m/2$ 」を用いた判定結果と、先の画像データ群 $N-1$ の表示順序に応じて次の画像データ群 N の表示順序を決定する手法について、より詳細に説明する。なお、画像データ群 $N-1$ の画像データ

の総数と画像データ群Nの画像データの総数は、同数 ($m_{N-1} = m_N$) であっても、異なる数 ($m_{N-1} \neq m_N$) であってもよい。

[0236] (1) $A_{N-1} > (m_{N-1}/2)$ 、かつ、 $A_N > (m_N/2)$ である場合

この場合、画像データ群N-1及びNの双方において、合焦画像データが中心よりも遠距離側にあるので、画像データ群Nの表示順序は、画像データ群N-1の表示順序と同一方向とする。つまり、画像データ群N-1の表示順序が順方向であれば、画像データ群Nの表示順序も順方向とし、画像データ群N-1の表示順序が逆方向であれば、画像データ群Nの表示順序も逆方向とする。

[0237] (2) $A_{N-1} < (m_{N-1}/2)$ 、かつ、 $A_N < (m_N/2)$ である場合

この場合、画像データ群N-1及びNの双方において、合焦画像データが中心よりも近距離側にあるので、画像データ群Nの表示順序は、画像データ群N-1の表示順序と同一方向とする。

[0238] (3) $A_{N-1} > (m_{N-1}/2)$ 、かつ、 $A_N < (m_N/2)$ である場合

この場合、画像データ群N-1において合焦画像データが中心よりも遠距離側にあり、画像データ群Nにおいて合焦画像データが中心よりも近距離側にあるので、画像データ群Nの表示順序は、画像データ群N-1の表示順序と逆方向とする。つまり、画像データ群N-1の表示順序が順方向であれば、画像データ群Nの表示順序は逆方向とし、画像データ群N-1の表示順序が逆方向であれば、画像データ群Nの表示順序は順方向とする。

[0239] (4) $A_{N-1} < (m_{N-1}/2)$ 、かつ、 $A_N > (m_N/2)$ である場合

この場合、画像データ群N-1において合焦画像データが中心よりも近距離側にあり、画像データ群Nにおいて合焦画像データが中心よりも遠距離側にあるので、画像データ群Nの表示順序は、画像データ群N-1の表示順序と逆方向とする。

[0240] [2. 3. スライドショー表示フロー]

次に、図20を参照して本実施形態に係るスライドショー表示フローについて説明する。図20は、本実施形態に係るスライドショー表示を示すフロ

ーチャートである。

[0241] 図20に示すように、まず、表示制御装置20は、スライドショー用のアプリケーションソフトウェアを起動し(S200)、スライドショー表示対象の画像データを選択する(S202)。次いで、表示制御装置20のデータ読出部23は、S202で選択された画像データ群のうち、1番目の画像データ群とそのメタデータを記憶部22から読み出す(S204)。以上までのステップS200~S204は、第1の実施形態に係る図17のステップS100~S104と略同一であるので、その詳細説明は省略する。

[0242] 次いで、表示制御装置20の表示方式決定部24は、S204で読み出された画像データ群のメタデータに基づいて、当該画像データ群に属する複数の画像データの表示順序を決定する(S205)。このS205での表示順序の決定処理は、本実施形態の特徴であるので、以下に図21を参照して詳述する。図21は、本実施形態に係る表示順序の決定処理を示すフローチャートである。

[0243] 図21に示すように、まず、表示方式決定部24は、表示対象の画像データ群Nが、スライドショー表示される複数の画像データ群のうちの最初の画像データ群(N=1)であるか否かを判定する(S230)。この判定の結果、画像データ群Nが最初の画像データ群である場合、表示方式決定部24は、該画像データ群Nに属する複数の画像データの表示方向を、予め設定されたデフォルトの表示順序に決定する(S232)。このデフォルトの表示順序は、順方向の表示順序(近距離→遠距離)又は逆方向の表示順序(遠距離→近距離)のいずれに設定してもよい。

[0244] 一方、S230での判定の結果、画像データ群Nが最初の画像データ群でない場合、表示方式決定部24は、該画像データ群Nの前に表示された画像データ群N-1について、合焦画像データが近距離にあるか遠距離側にあるかを判定する(S234)。詳細には、表示方式決定部24は、画像データ群N-1の焦点位置情報に基づいて、画像データ群N-1に属する複数の画像データを焦点位置順に配列したときに、合焦画像データが近距離側にある

か遠距離側にあるかを判定する。この判定では、表示方式決定部 24 は、例えば、画像データ群 $N-1$ に属する画像データのうち合焦画像データの近距離側にある画像データの個数 A_{N-1} と、画像データ群 $N-1$ に属する画像データの総数 m_{N-1} の半値「 $m_{N-1}/2$ 」とを比較する。この結果、 $A_{N-1} > (m_{N-1}/2)$ であれば、画像データ群 $N-1$ 内で合焦画像データが遠距離側にあると判定して、S 236 に進む。一方、 $A_{N-1} \leq (m_{N-1}/2)$ であれば、画像データ群 $N-1$ 内で合焦画像データが近距離側にあると判定して、S 238 に進む。

[0245] S 236 及び S 238 ではともに、表示方式決定部 24 は、該画像データ群 N について、合焦画像データが近距離にあるか遠距離側にあるかを判定する (S 236、S 238)。詳細には、表示方式決定部 24 は、画像データ群 N の焦点位置情報に基づいて、画像データ群 N に属する複数の画像データを焦点位置順に配列したときに、合焦画像データが近距離側にあるか遠距離側にあるかを判定する。この判定では、表示方式決定部 24 は、例えば、画像データ群 N に属する画像データのうち合焦画像データの近距離側にある画像データの個数 A_N と、画像データ群 N に属する画像データの総数 m_N の半値「 $m_N/2$ 」とを比較する。

[0246] この結果、S 236 にて、 $A_N > (m_N/2)$ である場合には (S 236 の YES)、画像データ群 N 内で合焦画像データが遠距離側にあると判定して S 240 に進む。また、S 238 にて、 $A_N \leq (m_N/2)$ である場合には (S 238 の NO)、画像データ群 N 内で合焦画像データが近距離側にあると判定して、S 240 に進む。以上のように、S 240 に進むのは、画像データ群 $N-1$ 及び画像データ群 N の双方において、合焦画像データが遠距離側又は近距離側にある場合である。そして S 240 では、表示方式決定部 24 は、画像データ群 N の表示順序を画像データ群 N の表示順序と同一方向の表示順序に決定する (S 240)。

[0247] 一方、S 236 にて、 $A_N \leq (m_N/2)$ である場合には (S 236 の NO)、画像データ群 N 内で合焦画像データが近距離側にあると判定して S 24

2に進む。また、S 2 3 8にて、 $A_{N-1} > (m_{N-1} / 2)$ である場合には（S 2 3 8のYES）、画像データ群N内で合焦画像データが遠距離側にあると判定して、S 2 4 2に進む。以上のように、S 2 4 2に進むのは、画像データ群N-1の合焦画像データと画像データ群Nの合焦画像データが逆側にある場合である。そしてS 2 4 2では、表示方式決定部24は、画像データ群Nの表示順序を画像データ群Nの表示順序と逆方向の表示順序に決定する（S 2 4 2）。

[0248] 以上、図21を参照して、本実施形態に係る画像データ群Nの表示順序の決定処理を説明した。図20に戻り、説明を続ける。

[0249] 図21のようにして画像データ群Nの表示順序が決定される。その後、表示制御部25は、表示制御部25は、上記決定された表示順序に従って、画像データ群Nに属する複数の画像データを順方向（近距離→遠距離）又は逆方向（遠距離→近距離）に順次スライドショー表示する（S 2 0 6～S 2 1 6）。このとき、表示制御部25は、表示対象の画像データが合焦画像データあれば（S 2 0 8）、長い表示時間Pだけ表示し（S 2 1 0）、合焦画像データでなければ（S 2 0 8）、短い表示時間Qだけ表示する（S 2 1 2）。この表示処理は、画像データ群N内の全ての画像データについて順次繰り返される（S 2 1 4、S 2 1 6）。かかるステップS 2 0 6～S 2 1 6は、第1の実施形態に係る図17のステップS 1 0 6～S 1 1 6と略同一であるので、その詳細説明は省略する。

[0250] その後、画像データ群Nのスライドショー表示が終了した場合（S 2 1 4）、表示方式決定部24は、次の画像データ群N+1が有るか否かを判定し（S 2 1 8）、次の画像データ群N+1が有る場合、次の画像データ群N+1を記憶部22から読み出す（S 2 2 0）。かかる次の画像データ群N+1をスライドショー表示するときには、図21のフローに従って、画像データ群Nの表示順序に応じて、画像データ群N+1の表示順序を決定した上で（S 2 0 5）、スライドショー表示する（S 2 0 6～S 2 1 6）。かかる処理をS 2 0 2で選択された全ての画像データ群について繰り返し行うことで、

スライドショー表示が進行していく。

[0251] 以上、本実施形態に係る画像データ群Nの表示順序の決定処理と、それを用いたスライドショー表示処理を説明した。上述したように、画像データN-1内で合焦画像データが近距離側にあり、画像データN内で合焦画像データが遠距離側にある場合（図19参照）や、その逆の場合がある。かかる場合に、全ての画像データ群で表示順序を同一方向とすると、画像データN-1の合焦画像データが表示されてから、画像データNの合焦画像データが表示されるまでの間に、ピントがぼけた多数の画像データが長時間表示されるという問題があった。

[0252] これに対し、本実施形態に係る表示順序の決定手法（図21参照。）によれば、画像データ群N-1の合焦画像データと画像データ群Nの合焦画像データが逆側にある場合には、画像データ群Nの表示順序を、先の画像データ群N-1の表示順序と逆方向にする。これにより、複数の画像データ群の合焦画像データ間で、ピントがぼけた画像データが連続して表示される時間を短縮及び均一化できるので、ユーザがスライドショー表示を見飽きてしまうことを防止できる。

[0253] なお、図20のフローでは、先に表示された画像データ群N-1の情報をを用いて、現在表示される画像データ群Nの表示順序を制御したが、後に表示される画像データ群N+1の情報をを用いて、現在表示される画像データ群Nの表示順序を制御することも可能である。この場合には、S204で、スライドショー表示対象の全ての画像データ群に関するメタデータを読み込んでおき、該全ての画像データ群のメタデータに基づき、各画像データ群の表示順序等を制御してもよい。これにより、複数の画像データ群をスライドショー表示するときの表示方式を、さらに最適化できる。

[0254] [2. 4. スライドショー表示の変更例]

次に、図22を参照して、第2の実施形態に係るスライドショー表示の変更例について説明する。図22は、第2の実施形態の変更例に係るスライドショー表示を概略的に示す模式図である。

- [0255] 図22に示すように、スライドショー表示対象の画像データ群Nにおいて、合焦画像データN(2)が近距離側若しくは遠距離側に偏って存在している場合がある。かかる場合には、本変更例に係る表示制御装置20は、ユーザの期待感をあおるために、目的の合焦画像データN(2)を表示するまでの時間を長くするように、表示順序を決定する。図示の例では、合焦画像データN(2)が近距離側にあるので、ユーザの期待感をあおるために、合焦画像データNに属する複数の画像データを遠距離側から順に、逆方向の表示順序で表示する($N(m_N) \rightarrow N(m_N - 1) \rightarrow \dots \rightarrow N(2) \rightarrow N(1)$)。これとは逆に、合焦画像データが遠距離側にある場合には、ユーザの期待感をあおるために、合焦画像データNに属する複数の画像データを近距離側から順に、順方向の表示順序で表示する($N(1) \rightarrow N(2) \rightarrow \dots \rightarrow N(m_N - 1) \rightarrow N(m_N)$)。
- [0256] ここで、図23を参照して、本実施形態の変更例に係る表示順序の決定処理について説明する。図23は、本実施形態の変更例に係る表示順序の決定処理を示すフローチャートである。なお、図23の処理は、上記図21のステップS205のサブルーチンに相当する。
- [0257] 図23に示すように、まず、表示方式決定部24は、画像データN内で合焦画像データが近距離にあるか遠距離側にあるかを判定する(S250)。詳細には、表示方式決定部24は、画像データ群Nの焦点位置情報に基づいて、画像データ群Nに属する複数の画像データを焦点位置順に配列したときに、合焦画像データが近距離側にあるか遠距離側にあるかを判定する。この判定では、表示方式決定部24は、例えば、画像データ群Nに属する画像データのうち合焦画像データの近距離側にある画像データの個数 A_N と、画像データ群Nに属する画像データの総数 m_N の半値「 $m_N / 2$ 」とを比較する。
- [0258] この結果、 $A_N > (m_N / 2)$ であれば、画像データ群N内で合焦画像データが遠距離側にあると判定して、S252に進む。S252では、表示方式決定部24は、画像データ群Nに属する複数の画像データの表示順序を順方向(近距離側から遠距離側)に決定する(S252)。一方、 $A_N \leq (m_N / 2)$

2)であれば、像データ群N内で合焦画像データが近距離側にあると判定して、S254に進む。S254では、表示方式決定部24は、画像データ群Nに属する複数の画像データの表示順序を逆方向（遠距離側から近距離側）に決定する（S252）。

[0259] なお、上記では A_N と $(m_N/2)$ との比較結果に基づいて、表示順序を決定したが、かかる例に限定されず、例えば、 A_N と B_N との比較結果に基づいて、表示順序を決定してもよい。 B_N は、画像データ群Nのうち、合焦画像データの遠距離側にある画像データの個数である。 $A_N > B_N$ であれば、画像データ群N内で合焦画像データが遠距離側にあると判定でき、 $A_N \leq B_N$ であれば、画像データ群N内で合焦画像データが近距離側にあると判定できる。

[0260] 以上、本実施形態の変更例に係る表示順序の決定処理について説明した。本変更例によれば、画像データ群Nをスライドショー表示する際に、画像データ群N内で合焦画像データが遠距離側にあるか近距離側にあるかを判定し、当該判定結果に応じて、画像データ群Nに属する複数の画像データの表示順序を順方向又は逆方向に決定する。これにより、画像データ群Nの最初の画像データの表示開始から、ユーザ所望の合焦画像データを表示するまでの時間を長時間にできる。よって、目的の代表画像を見たいというユーザの期待感を高めることができ、効果的なスライドショー表示を実行できる。

[0261] <第3の実施形態>

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。第3の実施形態に係るスライドショー表示は、上述した第1の実施形態と比べて、画像データ群に属する画像データを選別する点で相違し、その他の機能構成は第1の実施形態と同様であるので、その詳細説明は省略する。

[0262] [3. 1. スライドショー表示の概要]

まず、図24を参照して、第3の実施形態に係るスライドショー表示の概要について説明する。図24は、第3の実施形態に係るスライドショー表示を概略的に示す模式図である。

[0263] 図24に示すように、複数の画像データ群 $N-1$ 、 N 、 $N+1$ を順次スラ

イドショー表示する例について説明する。なお、第3の実施形態は、いずれの画像データ群 $N-1$ 、 N 、 $N+1$ でも、表示順序は順方向（近距離→遠距離）としているが、第2実施形態のように順方向と逆方向を併用してもよい。

[0264] 例えば画像データ群 $N-1$ のように、複数の画像データ $N-1(1) \sim (m_{N-1})$ を焦点位置順に配列したとき、合焦画像データ $N-1(2)$ が近距離側にあり、該合焦画像データより遠距離側にある画像データ $N-1(3) \sim (m_{N-1})$ が多数となる場合がある。この場合、画像データ群 $N-1$ をスライドショー表示すると、合焦画像データ $N-1(2)$ が表示された後に、ピントがぼけた多数の画像データ $N-1(3) \sim (m_{N-1})$ が長時間に渡り表示されることになる。このため、ユーザは退屈して、倦怠感を感じる恐れがある。

[0265] また、画像データ群 $N+1$ のように、複数の画像データ $N+1(1) \sim (m_{N+1})$ を焦点位置順に配列したとき、合焦画像データ $N+1(9)$ が遠距離側にあり、該合焦画像データより近距離側にある画像データ $N+1(1) \sim (8)$ が多数となる場合がある。この場合も、上記と同様に、ピントがぼけた多数の画像データ $N+1(1) \sim (8)$ が長時間に渡り表示されるので、ユーザは倦怠感を感じる恐れがある。

[0266] そこで、第3の実施形態では、表示制御装置20は、各画像データ群において合焦画像データよりも近距離側又は遠距離側にある画像データの個数 A 、 B を求め、当該個数 A 、 B に応じて、当該近距離側又は遠距離側にある画像データ全体の表示時間が所定時間以下となるように、表示方式を制御する。このように表示方式を制御する方法としては、例えば、以下の(a)、(b)の方法がある。

[0267] (a) 上記個数 A 、 B が閾値以上である場合に、合焦画像データよりも近距離側又は遠距離側にある他の画像データを、合焦画像データからの距離に応じて選別して、その一部をスライドショー表示対象から除外する。

[0268] (b) 上記個数 A 、 B が閾値以上である場合に、合焦画像データよりも近

距離側又は遠距離側にある他の画像データの少なくとも一部の表示時間を短縮する。

[0269] このような本実施形態に係る表示方式の制御について、図24の例で具体的に説明する。例えば、画像データ群 $N-1$ をスライドショー表示する場合、表示制御装置20は、合焦画像データ $N-1$ (2)よりも遠距離側にある画像データ (3) ~ (m_{N-1}) の個数 B_{N-1} を求める。そして、表示制御装置20は、当該個数 B_{N-1} が閾値以上である場合に、当該画像データ $N-1$ (3) ~ (m_{N-1}) 全体の表示時間が所定時間以下となるように、表示方式を制御する。

[0270] 本実施形態に係る表示方式の制御方法として、例えば、上記(a)の方法を用いる場合、表示制御装置20は、合焦画像データ $N-1$ (2)からの距離に応じて、画像データ $N-1$ (3) ~ (m_{N-1}) を選別する。詳細には、表示制御装置20は、合焦画像データ $N-1$ (2)から遠距離側に所定枚数 D (例えば $D=5$) までの画像データ $N-1$ (3) ~ (7) をスライドショー表示対象として選別する。また、表示制御装置20は、所定枚数 D より遠距離側の画像データ $N-1$ (8) ~ (m_{N-1}) をスライドショー表示対象として選別から除外する。これにより、画像データ群 $N-1$ のスライドショー表示では、画像データ $N-1$ (1) ~ (7) のみが順次表示され、次いで、画像データ群 N の画像データ N (1) が表示される。これにより、ピントがぼけた画像データの表示枚数を低減できるので、ピントがぼけた画像が表示される時間を短縮できる。

[0271] なお、上記のように合焦画像データ $N-1$ (2)から所定枚数 D 以降にある画像データ $N-1$ (8) ~ (m_{N-1}) を除外する代わりに、合焦画像データの遠距離側にある画像データ $N-1$ (3) ~ (m_{N-1}) から、スライドショー表示対象を間引いてもよい。例えば、画像データ $N-1$ (3)、(5)、(7) ... (m_{N-1}) をスライドショー表示対象として残し、その他の画像データ $N-1$ (4)、(6)、(8) ... ($m_{N-1}-1$) を該表示対象から除外してもよい。

[0272] また、本実施形態に係る表示方式の制御方法として、例えば、上記（b）の方法を用いる場合、表示制御装置 20 は、合焦画像データ $N-1$ （2）よりも遠距離側にある画像データ（3）～（ m_{N-1} ）の表示時間を、通常が表示時間 Q （例えば 0.1 秒）よりも短縮して、表示時間 Q' （例えば 0.05 秒）とする。これにより、画像データ（3）～（ m_{N-1} ）を全て表示したとしても、表示速度を通常よりも速くできるので、ピントがぼけた画像が表示される時間を短縮できる。

[0273] [3. 2. 画像選別手法]

次に、画像データ群において合焦画像データよりも近距離側又は遠距離側にある画像データ全体の表示時間が所定時間以下となるように表示方式を制御するために、上記（a）の方式により画像データを選別する手法について、図 25 を参照して詳述する。

[0274] 図 25 に示すように、画像データ群 N は、 m_N 個の画像データ $N(1) \sim (m_N)$ からなり、このうち、2 つの合焦画像データ $N(3)$ 、 $N(10)$ を含むものとする。合焦画像データ $N(3)$ は合焦画像データ $N(10)$ よりも近距離側にあり、合焦画像データ $N(3)$ は、本発明の第 1 合焦画像データに相当し、合焦画像データ $N(10)$ は、本発明の第 2 合焦画像データに相当する。

[0275] 画像データ $N(1) \sim (m_N)$ のうち、合焦画像データ $N(3)$ より近距離側にある画像データ $N(1) \sim (2)$ と、合焦画像データ $N(10)$ より遠距離側にある画像データ $N(11) \sim (m_N)$ は、所定の選別条件によりスライドショー表示対象から除外される。この所定の選別条件は、例えば、上述したように合焦画像データの前後の所定枚数 D （例えば $D=5$ ）以内にある画像データを表示対象として選別し、合焦画像データから所定枚数 D を超えて遠くにある画像データを表示対象から除外するものである。かかる選別条件によると、合焦画像データ $N(10)$ よりも遠距離側にある画像データ $N(11) \sim (m_N)$ のうち、合焦画像データ $N(10)$ から所定枚数 D を超えて遠くにある画像データ $N(16) \sim (m_N)$ が除外される。

- [0276] 一方、合焦画像データ $N(3)$ と合焦画像データ $N(10)$ との間にある画像データ $N(4) \sim (9)$ は、スライドショー表示対象から除外されない。この理由は、同一の画像データ群 N 内に含まれる複数の合焦画像データ $N(3)$ と $N(10)$ の間にある画像データ $N(4) \sim (9)$ を除外すると、スライドショー表示したときに画像データの連続性が失われる可能性があるからである。
- [0277] これに対し、合焦画像データ $N(3)$ よりも近距離側にある画像データ $N(1) \sim (2)$ や、合焦画像データ $N(10)$ よりも遠距離側にある $N(11) \sim (m_N)$ は、スライドショー表示対象から除外しても連続性が失われないので、除外してもよい。ただし、かかる画像データ $N(1) \sim (2)$ 、 $N(11) \sim (m_N)$ であっても、その画像内に合焦している被写体を含む場合は、除外しないようにしてもよい。これにより、何らかの被写体に合焦している画像データ (m_N) をスライドショー表示対象から除外しないようにできるので、ユーザはスライドショー表示時に該画像データを見て、その被写体に合焦した画像の存在を認識し、その要否を判断できる。また、合焦画像データの近距離側又は遠距離側にある画像データ $N(1) \sim (2)$ 、 $(11) \sim (m_N)$ に対して、信号処理によりぼかしを入れることによって、スライドショー表示対象から除外してもよい。
- [0278] [3. 3. スライドショー表示フロー]
- 次に、図26を参照して本実施形態に係るスライドショー表示フローについて説明する。図26は、本実施形態に係るスライドショー表示を示すフローチャートである。
- [0279] 図26に示すように、まず、表示制御装置20は、スライドショー用のアプリケーションソフトウェアを起動し ($S300$)、スライドショー表示対象の画像データを選択する ($S302$)。次いで、表示制御装置20のデータ読出部23は、 $S302$ で選択された画像データ群のうち、1番目の画像データ群とそのメタデータを記憶部22から読み出す ($S304$)。以上までのステップ $S300 \sim S304$ は、第1の実施形態に係る図17のステッ

プ S 1 0 0 ~ S 1 0 4 と略同一であるので、その詳細説明は省略する。

[0280] 次いで、表示制御装置 2 0 の表示方式決定部 2 4 は、S 3 0 4 で読み出された画像データ群のメタデータに基づいて、合焦画像データ以外の他の画像データの表示時間が所定時間以下となるように、スライドショー表示対象の画像データを選別する (S 3 0 5)。この S 3 0 5 での画像選別処理は、本実施形態の特徴であるので、以下に図 2 7 を参照して詳述する。図 2 7 は、本実施形態に係る画像選別処理を示すフローチャートである。

[0281] 図 2 7 に示すように、まず、表示方式決定部 2 4 は、画像データ群中で最も近距離側にある第 1 合焦画像データよりも近距離側にある画像データの個数 A_N を求め、当該個数 A_N と閾値 D とを比較し、 $A_N > D$ であるか否かを判定する (S 3 5 0)。ここで、閾値 D は、スライドショー表示対象とする画像データの上限数であり、例えば $D = 5$ である。 $A_N > D$ である場合には、第 1 合焦画像データよりも近距離側にある画像データの個数 A_N が、上限数 D を超えているので、当該画像データのうち D を超えた分の画像データを除外対象として、S 3 5 2 に進む。一方、 $A_N \leq D$ である場合には、第 1 合焦画像データよりも近距離側にある画像データの個数 A_N が、閾値 D 以下であるので、当該画像データを除外対象とせずに、S 3 5 6 に進む。

[0282] S 3 5 2 では、表示方式決定部 2 4 は、S 3 5 0 で除外対象とされた画像データ内に、所定の被写体に合焦している画像が存在するか否かを判定する (S 3 5 2)。所定の被写体に合焦している画像が存在する場合には、上記 S 3 5 0 で除外対象とされた画像データをスライドショー表示対象から除外せずに、スライドショー表示対象に含めるため、S 3 5 6 に進む。

[0283] 一方、S 3 5 2 で所定の被写体に合焦している画像が存在しない場合は、S 3 5 4 に進み、上記 S 3 5 0 で除外対象とされた画像データをスライドショー表示対象から除外する (S 3 5 4)。この結果、第 1 合焦画像データの近距離側の画像データのうち、第 1 合焦画像データに近い D 個の合焦画像データ以外は、スライドショー表示対象から除外される。

[0284] 次いで、S 3 5 6 では、表示方式決定部 2 4 は、画像データ群中で最も遠

距離側にある第2合焦画像データよりも遠距離側にある画像データの個数 B_N を求め、当該個数 B_N と閾値 D とを比較し、 $B_N > D$ であるか否かを判定する（S356）。 $B_N > D$ である場合には、第2合焦画像データよりも近距離側にある画像データの個数 B_N が、上限数 D を超えているので、当該画像データのうち D を超えた分の画像データを除外対象として、S358に進む。一方、 $B_N \leq D$ である場合には、第2合焦画像データよりも近距離側にある画像データの個数 B_N が、閾値 D 以下であるので、当該画像データを除外対象とせずに、S362に進む。

[0285] S358では、表示方式決定部24は、S356で除外対象とされた画像データ内に、所定の被写体に合焦している画像が存在するか否かを判定する（S358）。所定の被写体に合焦している画像が存在する場合には、上記S356で除外対象とされた画像データをスライドショー表示対象から除外せずに、スライドショー表示対象に含めるため、S362に進む。

[0286] 一方、S358で所定の被写体に合焦している画像が存在しない場合は、S360に進み、上記S356で除外対象とされた画像データをスライドショー表示対象から除外する（S360）。この結果、第2合焦画像データの遠距離側の画像データのうち、第2合焦画像データに近い D 個の合焦画像データ以外は、スライドショー表示対象から除外される。

[0287] 以上のステップS350～S360により、画像データ群 N の複数の画像データを焦点位置順に配列したときに、第1及び第2合焦画像データから $D+1$ 個以上近距離側又は遠距離側に離れた画像データは、スライドショー表示から除外される。なお、図25に示したように、第1合焦画像データ $N(3)$ と第2合焦画像データ $N(10)$ の間にある C_N 個の画像データは、スライドショー表示対象から除外されない。これにより、当該 C_N 個の画像データをスライドショー表示したときの画像の連続性（焦点位置が連続的に遷移すること）を維持できる。

[0288] 次いで、S362では、表示方式決定部24は、所定の計算式を用いて、スライドショー表示対象の各画像データの表示時間 Q を計算し、合焦画像デ

ータの近距離側又は遠距離側にある他の画像データ全体の表示時間が所定時間 T 以内となるようにする（S362）。上述したように、合焦画像データの表示時間 P （例えば2秒）は、他の画像データの表示時間 Q （例えば0.1秒）よりも長い。上記S360までの選別処理で選別されたスライドショー表示対象の画像データは、第1合焦画像データ $N(3)$ 及び第2合焦画像データ $N(10)$ と、それらの間の C_N 個の画像データ $N(4) \sim (9)$ と、第1合焦画像データ $N(3)$ の近距離側 D 個以内の画像データ $N(1) \sim (2)$ と、第2合焦画像データ $N(3)$ の遠距離側 D 個以内の画像データ $N(11) \sim (15)$ である。これらの画像データ $N(1) \sim (2)$ 、 $(11) \sim (15)$ 全てを、予め設定された所定時間 T 以内に表示できるように、合焦画像データ以外の他の画像データ $N(1) \sim (2)$ 、 $(4) \sim (9)$ 、 $(11) \sim (15)$ の表示時間 Q が決定される。

[0289] 以上、図27を参照して、本実施形態に係る画像データ群 N の表示順序の決定処理を説明した。図26に戻り、説明を続ける。

[0290] 図27のようにして画像データ N 内の画像データが選別され、その表示時間 Q が決定される。その後、表示制御部25は、画像データ群 N に属する複数の画像データのうち、上記S305にてスライドショー表示対象として選別された画像データを、順方向（近距離→遠距離）又は逆方向（遠距離→近距離）に順次スライドショー表示する（S306～S316）。このとき、表示制御部25は、表示対象の画像データが合焦画像データあれば（S308）、長い表示時間 P だけ表示し（S310）、合焦画像データでなければ（S308）、上記S362で決定された短い表示時間 Q だけ表示する（S312）。この表示処理は、画像データ群 N 内の全ての画像データについて順次繰り返される（S314、S316）。かかるステップS306～S316は、第1の実施形態に係る図17のステップS106～S116と略同一であるので、その詳細説明は省略する。

[0291] その後、画像データ群 N のスライドショー表示が終了した場合（S314）、表示方式決定部24は、次の画像データ群 $N+1$ が有るか否かを判定し

(S 3 1 8)、次の画像データ群N+1が有る場合、次の画像データ群N+1を記憶部22から読み出す(S 3 2 0)。かかる次の画像データ群N+1をスライドショー表示するときには、図27のフローに従って、スライドショー表示対象の画像データの選別と、その画像データの表示時間Qを決定した上で(S 3 0 5)、スライドショー表示する(S 3 0 6～S 3 1 6)。かかる処理をS 3 0 2で選択された全ての画像データ群について繰り返し行うことで、スライドショー表示が進行していく。

[0292] 以上、本実施形態に係るスライドショー表示対象の画像データの選別処理と、それを用いたスライドショー表示処理を説明した。上述したように、画像データ群内で合焦画像データが近距離側又は遠距離側にある場合、近距離側の合焦画像データの表示後、或いは、遠距離側の合焦画像データの表示前に、ピントがぼけた多数の画像データが長時間表示されるという問題があった。例えば、撮像装置1を用いてマクロ側で花を撮像した場合、無限遠側の背景に合焦させた画像は、ピンぼけ画像となるため、ユーザにとって利用価値が低い。このため、スライドショー表示において、かかるピンぼけ画像を長時間表示すると、ユーザは飽いてしまう。

[0293] これに対し、本実施形態に係る表示順序の決定手法(図27参照。)によれば、画像データ群内で合焦画像データと比べて焦点位置が大きく異なる他の画像データを、スライドショー表示対象から除外して、スライドショー表示する画像データ数を低減する。さらに、スライドショー表示対象の画像データ全てを所定時間以内に表示できるように、各画像データに表示時間Qを調整して表示速度を高速化する。これにより、画像データ群の画像を所定時間内にスライドショー表示でき、ピントがぼけた画像データが連続して表示される時間を短縮できるので、ユーザがスライドショー表示を見飽きてしまうことを防止できる。

[0294] <第4の実施形態>

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。第4の実施形態に係るスライドショー表示は、上述した第1の実施形態と比べて、合焦点位置から

の距離に応じて画像データの表示時間 Q を増減する点で相違し、その他の機能構成は第1の実施形態と同様であるので、その詳細説明は省略する。

[0295] [4. 1. スライドショー表示の概要]

まず、図28を参照して、第4の実施形態に係るスライドショー表示の概要について説明する。図28は、第4の実施形態に係るスライドショー表示を概略的に示す模式図である。

[0296] 図28に示すように、マルチフォーカス撮像時に複数の被写体が検出された結果、複数の合焦画像データ $N(p)$ 、 $N(q)$ が存在する画像データ群 N をスライドショー表示する場合を考える。本実施形態に係る表示制御装置20は、焦点位置情報に基づいて、画像データ群 N に属する画像データを焦点位置順に配列した場合において、合焦画像データ $N(p)$ 、 $N(q)$ と合焦画像データ $N(x)$ との配列順の差分($ABS(x-p)$ 、 $ABS(x-q)$)に応じて、画像データ $N(x)$ の表示時間 Q を増減する。即ち、表示制御装置20は、画像データ群 N に属する個々の画像データ $N(x)$ のうち、合焦画像データに近い画像データについては表示時間 Q を長くし、合焦画像データから遠い画像データについては表示時間 Q を短くする。

[0297] ここで、合焦画像データに近い画像データは、その焦点位置が合焦画像データの合焦点位置に近い画像データを意味し、合焦画像データから遠い画像データは、その焦点位置が合焦画像データの合焦点位置に近い画像データを意味する。配列順の差分は、合焦画像データ $N(p)$ 、 $N(q)$ の合焦点位置と、合焦画像データ $N(x)$ の焦点位置との差分に相当する。

[0298] 上記のように、本実施形態に係る表示制御装置20は、合焦画像データ $N(p)$ 、 $N(q)$ と合焦画像データ $N(x)$ との配列順の差分に応じて、画像データ $N(x)$ の表示時間 Q を増減する。例えば、図28の例では、画像データ(2)は合焦画像データ $N(p)$ から近いので、該画像データ(2)の表示時間 Q_2 は比較的長い時間に設定される($P > Q_2$)。一方、画像データ(1)は合焦画像データ $N(p)$ から遠いので、該画像データ(1)の表示時間 Q_1 は比較的短い時間に設定される($P > Q_2 > Q_1$)。

[0299] これにより、画像データ群Nをスライドショー表示したときに、合焦画像データに近づくにつれて、画像データN(x)の表示時間Qが徐々に長くなり、合焦画像データから遠ざかるにつれて、画像データN(x)の表示時間Qが徐々に短くなる。このように表示時間Qを可変とすることで、合焦点位置に応じて各画像データの表示時間Qにメリハリを持たせ、合焦画像データを効果的に演出するようスライドショー表示できる。

[0300] [4. 2. スライドショー表示フロー]

次に、図29を参照して本実施形態に係るスライドショー表示フローについて説明する。図29は、本実施形態に係るスライドショー表示を示すフローチャートである。

[0301] 図29に示すように、まず、表示制御装置20は、スライドショー用のアプリケーションソフトウェアを起動し(S400)、スライドショー表示対象の画像データを選択する(S402)。次いで、表示制御装置20のデータ読出部23は、S402で選択された画像データ群のうち、1番目の画像データ群とそのメタデータを記憶部22から読み出す(S404)。以上までのステップS400~S404は、第1の実施形態に係る図17のステップS100~S104と略同一であるので、その詳細説明は省略する。

[0302] 次いで、表示方式決定部24は、S404で読み出された画像データ群のメタデータに基づいて、合焦画像データN(p)、N(q)、と他の画像データN(x)との配列順の差分に応じて、当該他の画像データN(x)の表示時間Q(x)を決定する(S405)。ここで、画像データの配列順(例えば先頭からの枚数)は、画像データ群Nに属する複数の画像データを焦点位置順に配列した場合における配列順である。このS405での表示時間設定処理は、本実施形態の特徴であるので、以下に図30を参照して詳述する。図30は、本実施形態に係る表示時間Qの計算処理を示すフローチャートである。

[0303] 図30に示すように、まず、表示方式決定部24は、画像データ群Nの焦点位置情報に基づいて、合焦画像データ以外の各画像データN(x)と、合

焦画像データ $N(p)$ 、 $N(q)$ との配列順の差分 $ABS(x-p)$ 、 $ABS(x-q)$ をそれぞれ求める (S450)。ここで、配列順の差分 $ABS(x-p)$ 、 $ABS(x-q)$ は、 $N(x)$ から $N(p)$ 、 $N(q)$ までの画像データの枚数に相当する。例えば、図28の例では、画像データ $N(1)$ と合焦画像データ $N(p)$ との配列順の差分 $ABS(1-p)$ は、「2」であり、画像データ $N(2)$ と合焦画像データ $N(p)$ との配列順の差分 $ABS(2-p)$ は、「1」である。

[0304] 次いで、表示方式決定部24は、配列順の差分 $ABS(x-p)$ と $ABS(x-q)$ とを比較し、小さい方の差分を、 $N(x)$ と、該 $N(x)$ に最も近い合焦画像データとの配列順の差分に決定する (S452)。例えば、 $ABS(x-p) \geq ABS(x-q)$ であれば、画像データ $N(x)$ と最も近い合焦画像データとの配列順の差分は、 $ABS(x-q)$ であり、S454に進む。一方、 $ABS(x-p) < ABS(x-q)$ であれば、画像データ $N(x)$ と最も近い合焦画像データとの配列順の差分は、 $ABS(x-p)$ であり、S456に進む。

[0305] S454では、表示方式決定部24は、上記画像データ $N(x)$ と最も近い合焦画像データとの配列順の差分 $ABS(x-p)$ を変数 X として、所定の関数 $f(X)$ を用いて、画像データ $N(x)$ の表示時間 $Q(x)$ を計算する。即ち、 $Q(x) = f(ABS(x-p))$ である。関数 $f(X)$ は、変数 Z の増加に応じて、 $f(X)$ の値が減少する関数であり、例えば、 $f(X) = 1/X$ である。

[0306] 一方、S456では、表示方式決定部24は、上記画像データ $N(x)$ と最も近い合焦画像データとの配列順の差分 $ABS(x-q)$ を変数 X として、所定の関数 $f(X)$ を用いて、画像データ $N(x)$ の表示時間 $Q(x)$ を計算する。即ち、 $Q(x) = f(ABS(x-q))$ である。

[0307] 以上のS454、S456により、画像データ $N(x)$ と最も近い合焦画像データとの配列順の差分 $ABS(x-p)$ に応じて、画像データ $N(x)$ の表示時間 $Q(x)$ が計算される。かかる $Q(x)$ の計算は、画像データ群

N内の全ての画像データ $N(x)$ について繰り返すことで、 $Q(1) \sim Q(m_N)$ が求められる。なお、上記では、配列順の差分と関数 $f(x)$ を用いて表示時間 $Q(x)$ を算出する手法について説明したが、表示時間 $Q(x)$ を求める手法はかかる例に限定されない。例えば、表示制御装置 20 は、配列順の差分に応じた表示時間 $Q(x)$ が予め設定されたテーブルを保持しておくことで、かかるテーブルに基づいて、各画像データ $N(x)$ の表示時間 $Q(x)$ を決定するようにしてもよい。

[0308] 上記のようにして $Q(x)$ を求めることで、合焦画像データから画像データ $N(x)$ までの距離（上記配列順の差分）に応じて、画像データ $N(x)$ の表示時間 $Q(x)$ を増減させることができる。従って、スライドショー表示時には、合焦画像データに近い画像データ $N(x)$ については表示時間 $Q(x)$ を長くし、合焦画像データから遠い画像データ $N(x)$ については表示時間 Q を短くすることができる。

[0309] 以上、図 30 を参照して、本実施形態に係る画像データ $N(x)$ の表示時間 $Q(x)$ の計算処理を説明した。図 29 に戻り、説明を続ける。

次いで、表示制御部 25 は、画像データ群 N に属する複数の画像データのうち、S スライドショー表示対象として選別された画像データを、順方向（近距離→遠距離）又は逆方向（遠距離→近距離）に順次スライドショー表示する（S406～S416）。このとき、表示制御部 25 は、表示対象の画像データが合焦画像データあれば（S408）、長い表示時間 P だけ表示し（S410）、合焦画像データでなければ（S408）、上記 S454、S456 で計算された表示時間 $Q(x)$ だけ表示する（S412）。この表示処理は、画像データ群 N 内の全ての画像データについて順次繰り返される（S414、S416）。かかるステップ S406～S416 は、第 1 の実施形態に係る図 17 のステップ S106～S116 と略同一であるので、その詳細説明は省略する。

[0310] その後、画像データ群 N のスライドショー表示が終了した場合（S414）、表示方式決定部 24 は、次の画像データ群 $N+1$ が有るか否かを判定し

(S 4 1 8)、次の画像データ群 $N+1$ が有る場合、次の画像データ群 $N+1$ を記憶部22から読み出す(S 4 2 0)。かかる次の画像データ群 $N+1$ をスライドショー表示するときには、図30のフローに従って、合焦画像データ以外の各画像データ $N(x)$ の表示時間 $Q(x)$ を計算した上で(S 4 0 5)、スライドショー表示する(S 4 0 6～S 4 1 6)。かかる処理をS 4 0 2で選択された全ての画像データ群について繰り返し行うことで、スライドショー表示が進行していく。

[0311] 以上、本実施形態に係る画像データの表示時間 Q の計算処理と、それを用いたスライドショー表示処理を説明した。上述したように、画像データ群をスライドショー表示するとき、合焦画像データ以外の画像データを、合焦画像に近いかに遠いかに関わらず、等時間間隔 Q で表示すると、メリハリのない演出表示になるおそれがある。このため、スライドショー表示において、かかるメリハリのない画像を長時間表示すると、ユーザは飽きてしまう恐れがある。

[0312] これに対し、本実施形態によれば、合焦画像データに近い画像データの表示時間 Q を長時間とし、合焦画像データから遠くなるにつれ、画像データの表示時間 Q を徐々に短縮する。このように表示時間 Q を可変とすることで、合焦点位置に応じて各画像データの表示時間 Q にメリハリを持たせ、合焦画像データを効果的に演出するようなスライドショー表示を実現できる。スライドショー表示においてユーザが注目する画像(写真)は合焦画像であるが、本実施形態では、その合焦画像の前後の多焦点画像を用いてスライドショー効果を高めるように演出表示する。合焦画像以外の画像はあくまで、合焦画像の演出効果を高めるための補助画像としてユーザに提示するので、当該画像の表示時間は短くてよい。このような合焦画像と補助画像を用いたスライドショー表示演出により、ユーザは、より感動深く合焦画像を見ることができる。

[0313] 以上、本発明の第1～第4の実施形態に係る表示制御装置20及びスライドショー表示制御方法について説明した。上記実施形態によれば、画像デー

タ群に属する複数の画像データをスライドショー表示する際に、その画像データ群のメタデータに基づいて、スライドショー表示方式（例えば、表示順序、表示時間、表示画像の選別など）を制御する。このとき、表示制御装置20は、メタデータに含まれる合焦画像特定情報に基づいて、該複数の画像データの中から合焦画像データ（代表画像データ）を特定し、ユーザが他の画像データよりも合焦画像データを認識しやすいような表示方式でスライドショー表示する。これにより、他の画像データよりも合焦画像データが強調されて表示される。よって、焦点位置が異なる複数の類似画像を効果的にスライドショー表示できるとともに、ユーザは、スライドショー表示される複数の画像を閲覧しつつも、撮像者の意図（撮像時にどの被写体に合焦させて撮像したか）を把握できる。

[0314] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

[0315] 例えば、上記実施形態では、表示制御装置として、パーソナルコンピュータ（PC）の例を挙げ、該PCが、撮像装置1から取得した画像データ群をスライドショー表示する例を説明した。しかし、本発明の表示制御装置は、PC以外にも、例えば、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラなどの撮像装置1、携帯型映像プレーヤ、テレビジョン受像機、携帯電話など、任意の電子機器に適用可能である。例えば、上記マルチフォーカス撮像を行う撮像装置1においても、撮像及び記録した画像データ群を表示画面にスライドショー表示することができる。

[0316] また、上記実施形態に係る表示制御装置20は、画像データをスライドショー表示する表示装置209（表示部26に相当する。）を具備していたが、本発明の表示制御装置は、かかる例に限定されない。例えば、表示制御装

置は、表示装置を具備しなくてもよく、表示制御装置に接続された他の機器が具備する表示装置に、画像データをスライドショー表示させるように制御してもよい。

請求の範囲

[請求項1] 相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して得られた複数の画像データからなる画像データ群をスライドショー表示するときの表示方式を、前記画像データ群の中から所定の被写体に合焦した合焦画像データを特定するための合焦画像特定情報に基づいて決定する表示方式決定部と、

前記表示方式決定部で決定された表示方式に基づいて、前記画像データ群についてのスライドショー表示を制御する表示制御部と、
を備える、表示制御装置。

[請求項2] 前記表示方式決定部は、前記合焦画像特定情報に基づいて、前記画像データ群の中から前記合焦画像データを特定し、前記画像データ群のうち前記合焦画像データ以外の他の画像データよりも前記合焦画像データが視認され易いように、前記表示方式を決定する、請求項1に記載の表示制御装置。

[請求項3] 前記表示方式決定部は、前記合焦画像データの表示時間が前記他の画像データの表示時間よりも長くなるように、前記画像データ群に属する前記各画像データの表示時間を制御する、請求項2に記載の表示制御装置。

[請求項4] 前記表示方式決定部は、前記画像データ群に属する前記各画像データの焦点位置を表す焦点位置情報に基づいて、前記画像データ群に属する前記複数の画像データの表示順序を、前記焦点位置が近距離側にある前記画像データから順に表示する第1表示順序、又は、前記焦点位置が遠距離側にある前記画像データから順に表示する第2表示順序のいずれかに決定する、請求項2に記載の表示制御装置。

[請求項5] 前記表示方式決定部は、

第N-1番目の画像データ群の前記焦点位置情報に基づいて、前記第N-1番目の画像データ群に属する前記複数の画像データを焦点位置順に配列した場合において、前記合焦画像データが近距離側にある

か遠距離側にあるかを判定し、

第N番目の画像データ群の前記焦点位置情報に基づいて、前記第N番目の画像データ群に属する前記複数の画像データを焦点位置順に配列した場合において、前記合焦画像データが近距離側にあるか遠距離側にあるかを判定し、

前記第N-1番目及び第N番目の画像データ群に関する前記判定結果と、前記第N-1番目の画像データ群の表示順序に応じて、前記第N番目の画像データ群の表示順序を決定する、請求項4に記載の表示制御装置。

[請求項6]

前記表示方式決定部は、

前記焦点位置情報に基づいて、前記画像データ群に属する前記複数の画像データを焦点位置順に配列した場合において、前記合焦画像データが近距離側にあるか遠距離側にあるかを判定し、

当該判定結果に応じて前記画像データ群の表示順序を決定する、請求項4に記載の表示制御装置。

[請求項7]

前記表示方式決定部は、

前記焦点位置情報に基づいて、前記画像データ群に属する前記複数の画像データを焦点位置順に配列した場合における、前記合焦画像データよりも近距離側又は遠距離側にある前記他の画像データの個数を求め、

当該個数に応じて、当該近距離側又は遠距離側にある前記他の画像データ全体の表示時間が所定時間以下となるように前記表示方式を制御する、請求項4に記載の表示制御装置。

[請求項8]

前記表示方式決定部は、

前記個数が閾値以上である場合に、前記合焦画像データよりも近距離側又は遠距離側にある前記他の画像データの一部を、スライドショー表示対象から除外する、請求項7に記載の表示制御装置。

[請求項9]

1つの前記画像データ群内に、第1合焦画像データと第2合焦画像

データがある場合、前記表示方式決定部は、前記第 1 合焦画像データと前記第 2 合焦画像データの間にある前記他の画像データを、前記スライドショー表示対象から除外しない、請求項 8 に記載の表示制御装置。

[請求項10] 前記表示方式決定部は、前記個数に応じて、前記合焦画像データよりも近距離側又は遠距離側にある前記他の画像データの少なくとも一部の表示時間を制御する、請求項 7 に記載の表示制御装置。

[請求項11] 前記表示方式決定部は、前記焦点位置情報に基づいて、前記画像データ群に属する前記複数の画像データを焦点位置順に配列した場合における、前記合焦画像データと前記他の画像データとの配列順の差分を求め、当該配列順の差分に応じて、当該他の画像データの表示時間を制御する、請求項 4 に記載の表示制御装置。

[請求項12] 相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して得られた複数の画像データからなる画像データ群をスライドショー表示するときの表示方式を、前記画像データ群の中から所定の被写体に合焦した合焦画像データを特定するための合焦画像特定情報に基づいて決定する表示方式決定ステップと、

前記表示方式決定ステップで決定された表示方式に基づいて、前記画像データ群についてのスライドショー表示を制御する表示制御ステップと、

を含む、表示制御方法。

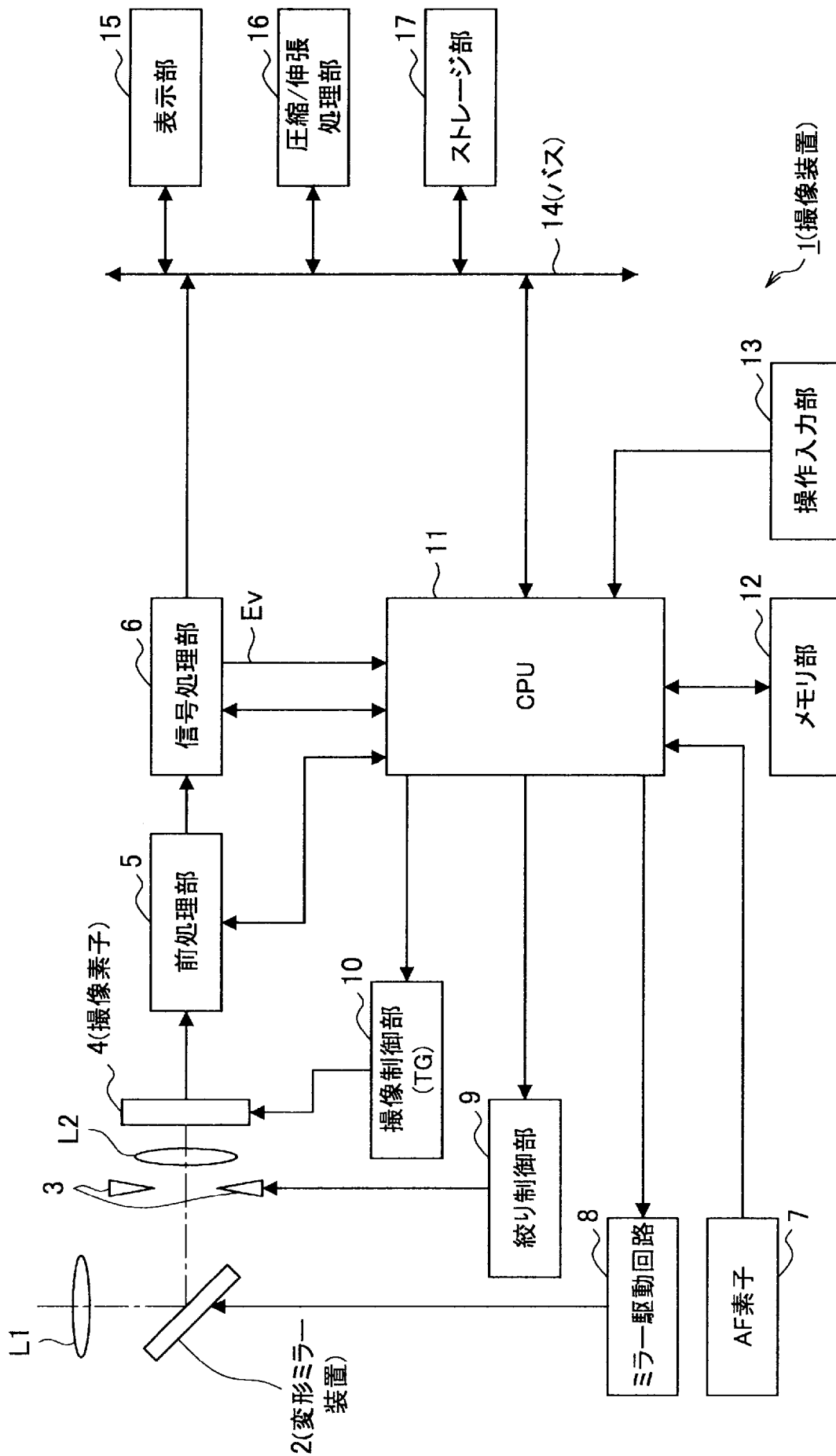
[請求項13] コンピュータに、

相異なる複数の焦点位置において被写体像を撮像して得られた複数の画像データからなる画像データ群をスライドショー表示するときの表示方式を、前記画像データ群の中から所定の被写体に合焦した合焦画像データを特定するための合焦画像特定情報に基づいて決定する表示方式決定ステップと、

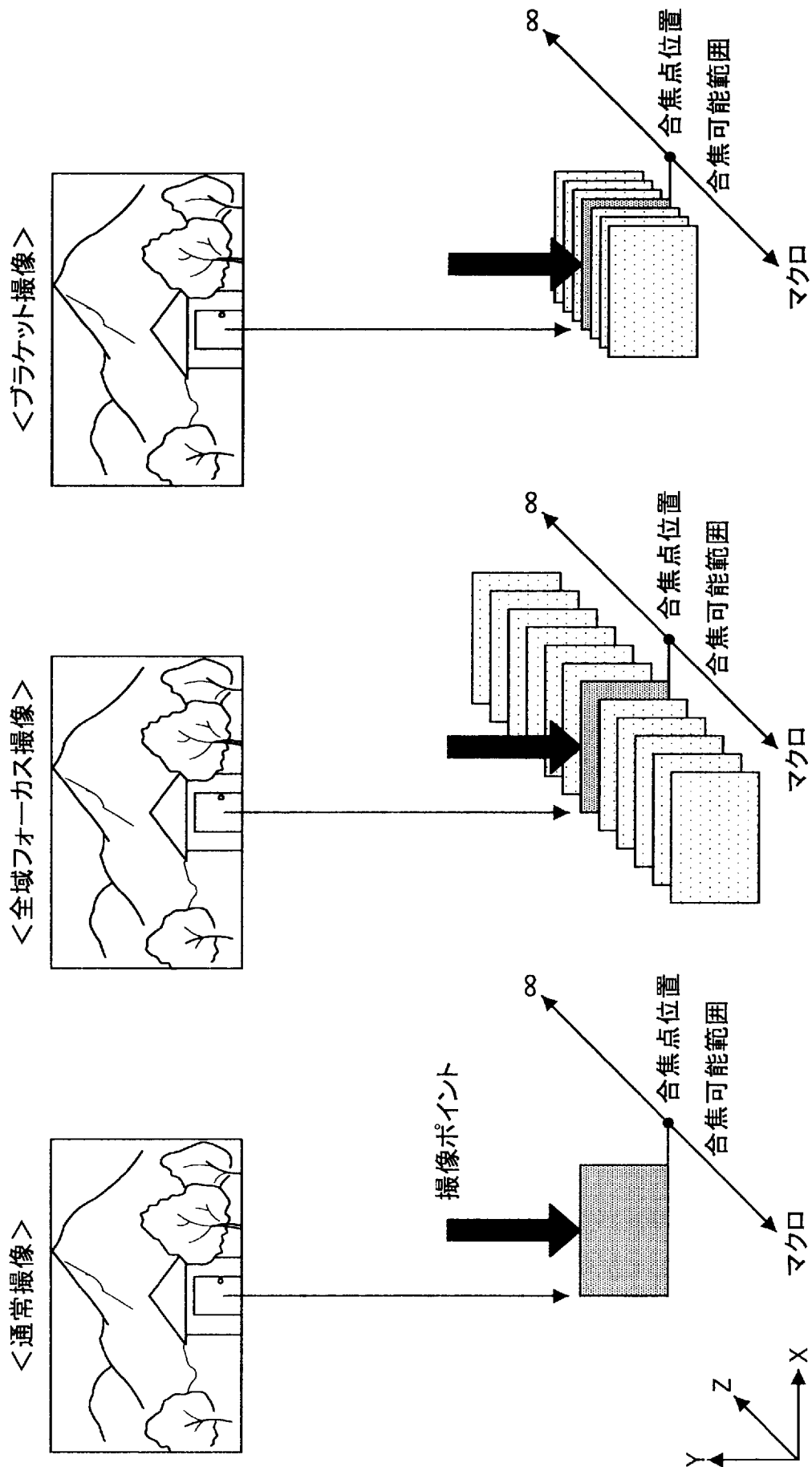
前記表示方式決定ステップで決定された表示方式に基づいて、前記

画像データ群についてのスライドショー表示を制御する表示制御ステップと、
を実行させるためのプログラム。

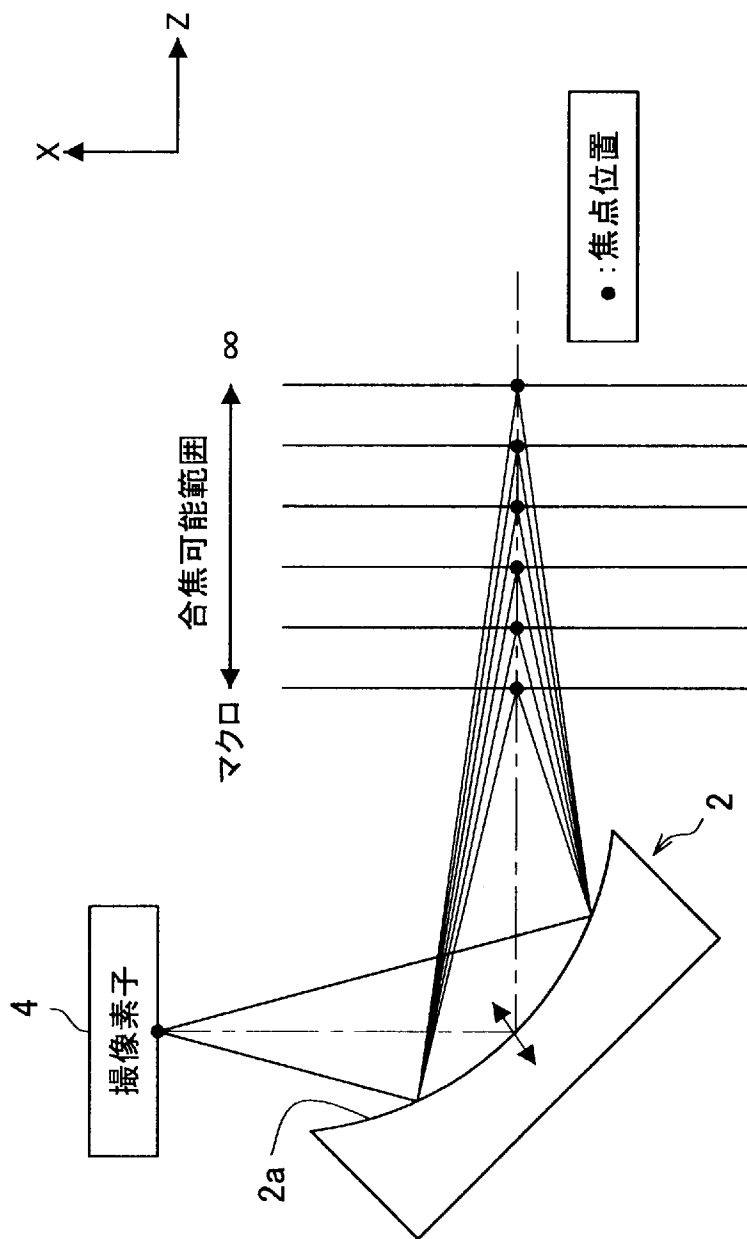
[図1]



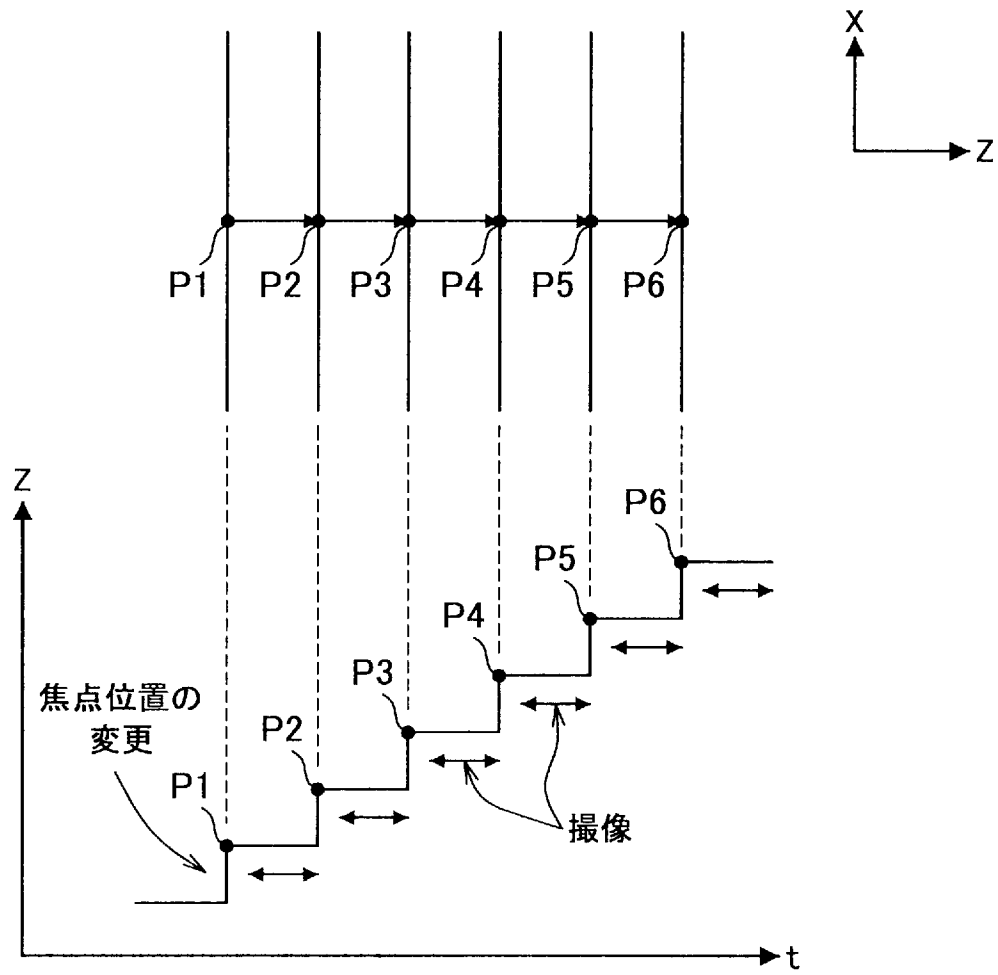
[図2]



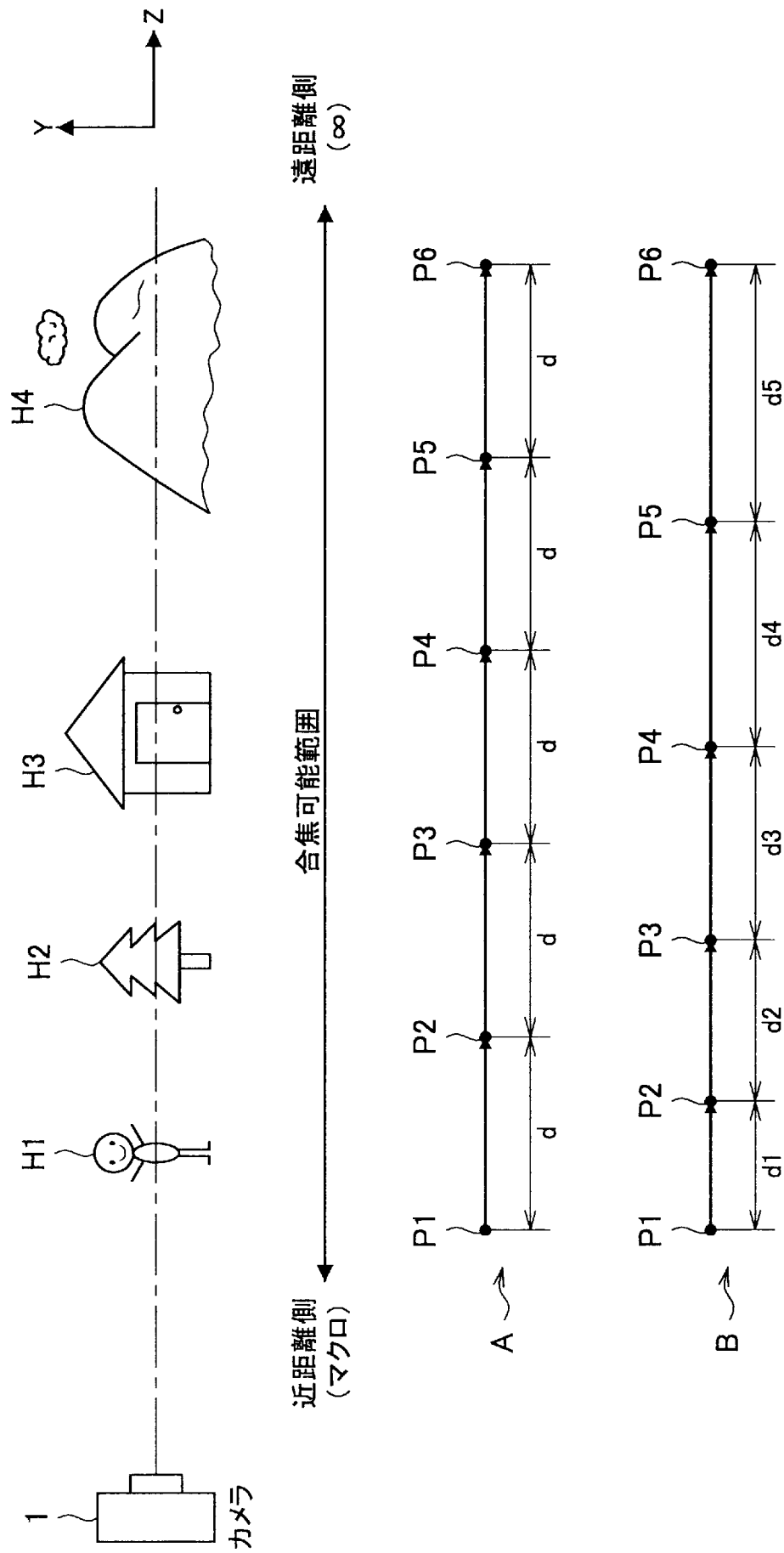
[図3]



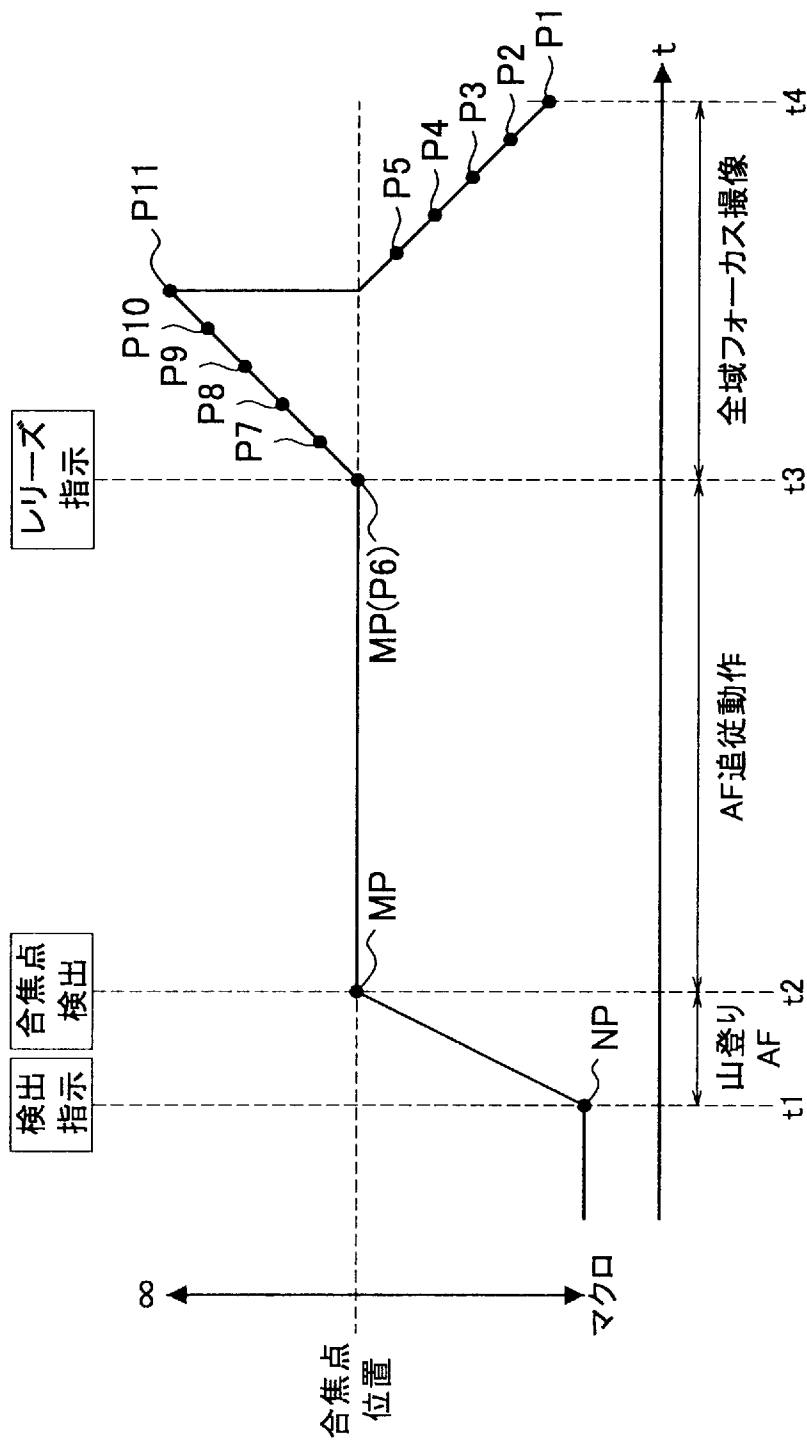
[図4]



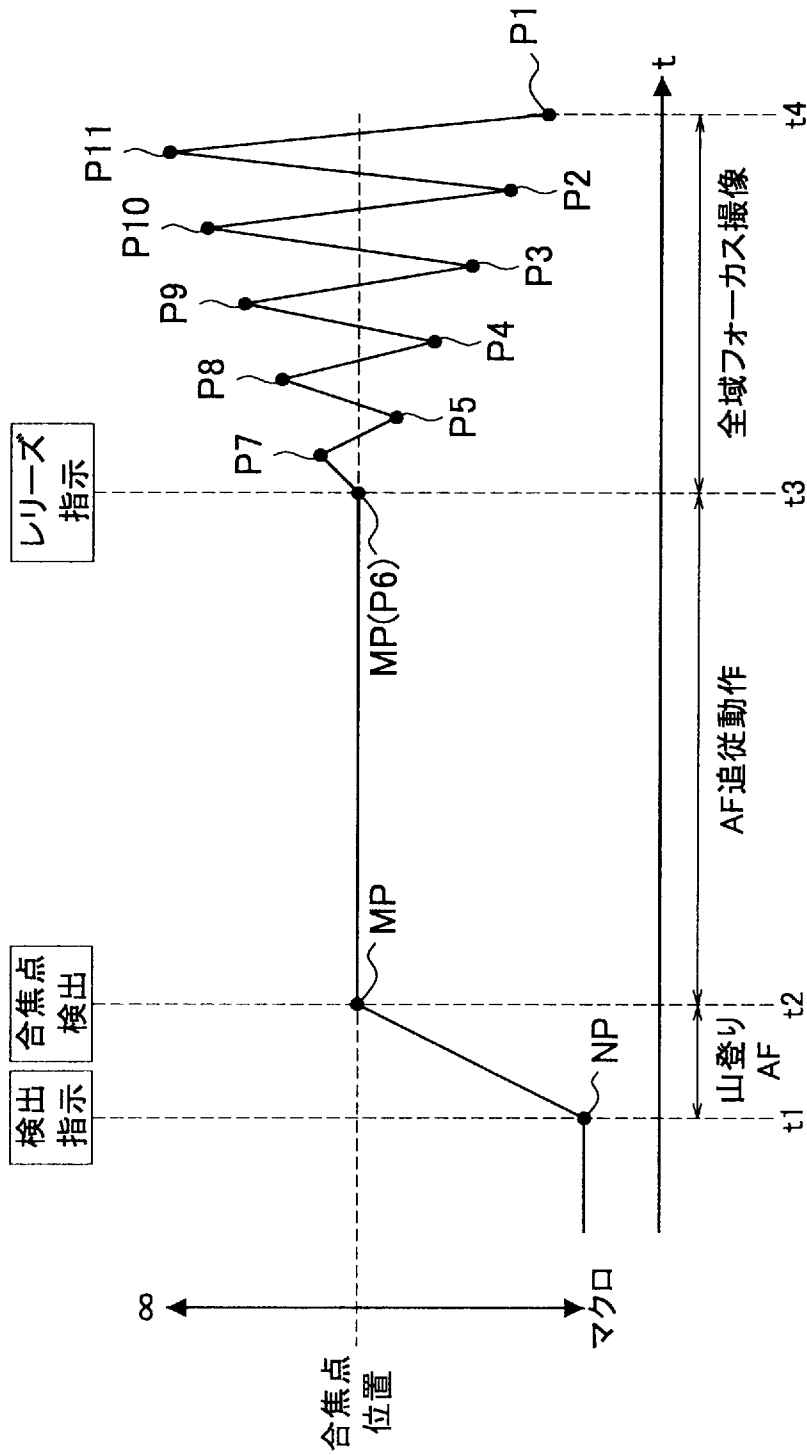
[図5]



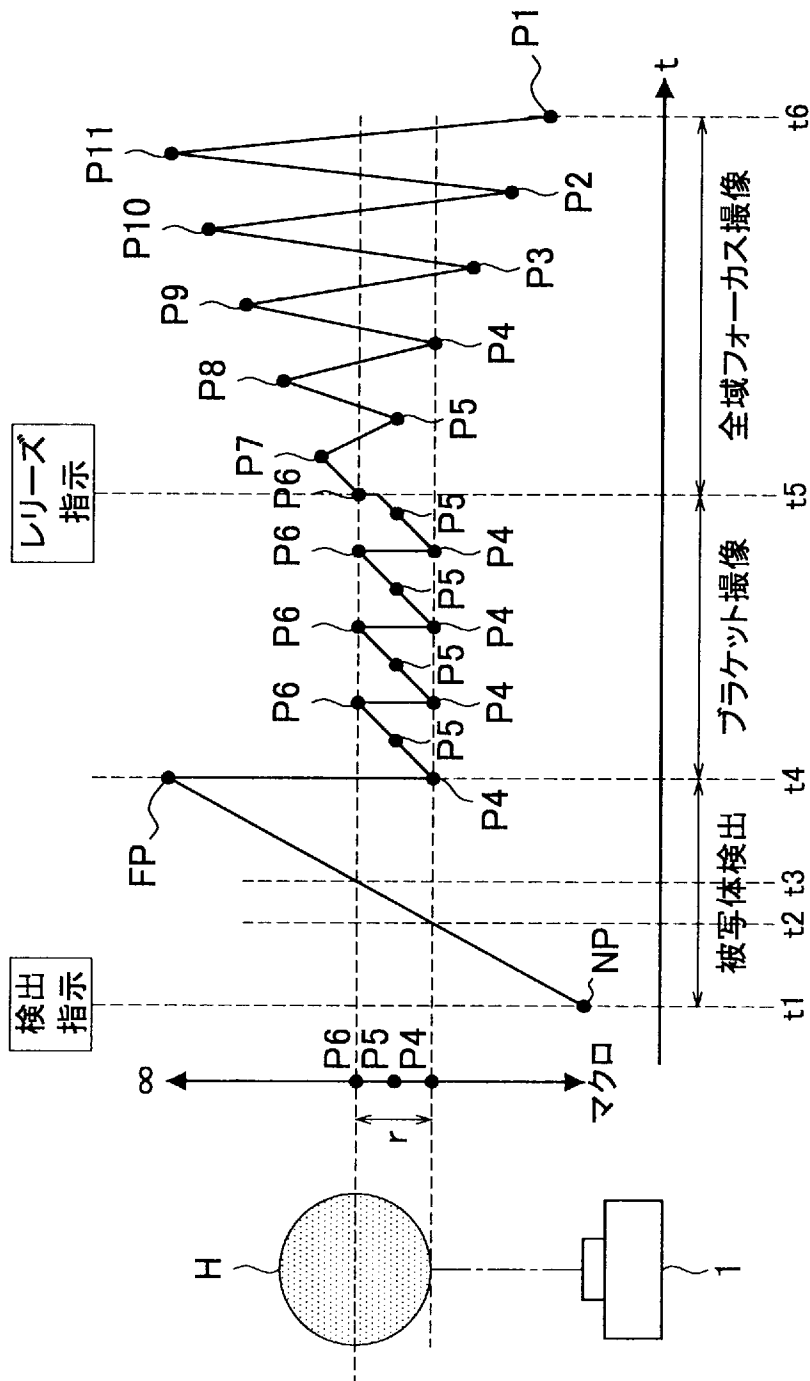
[図7]



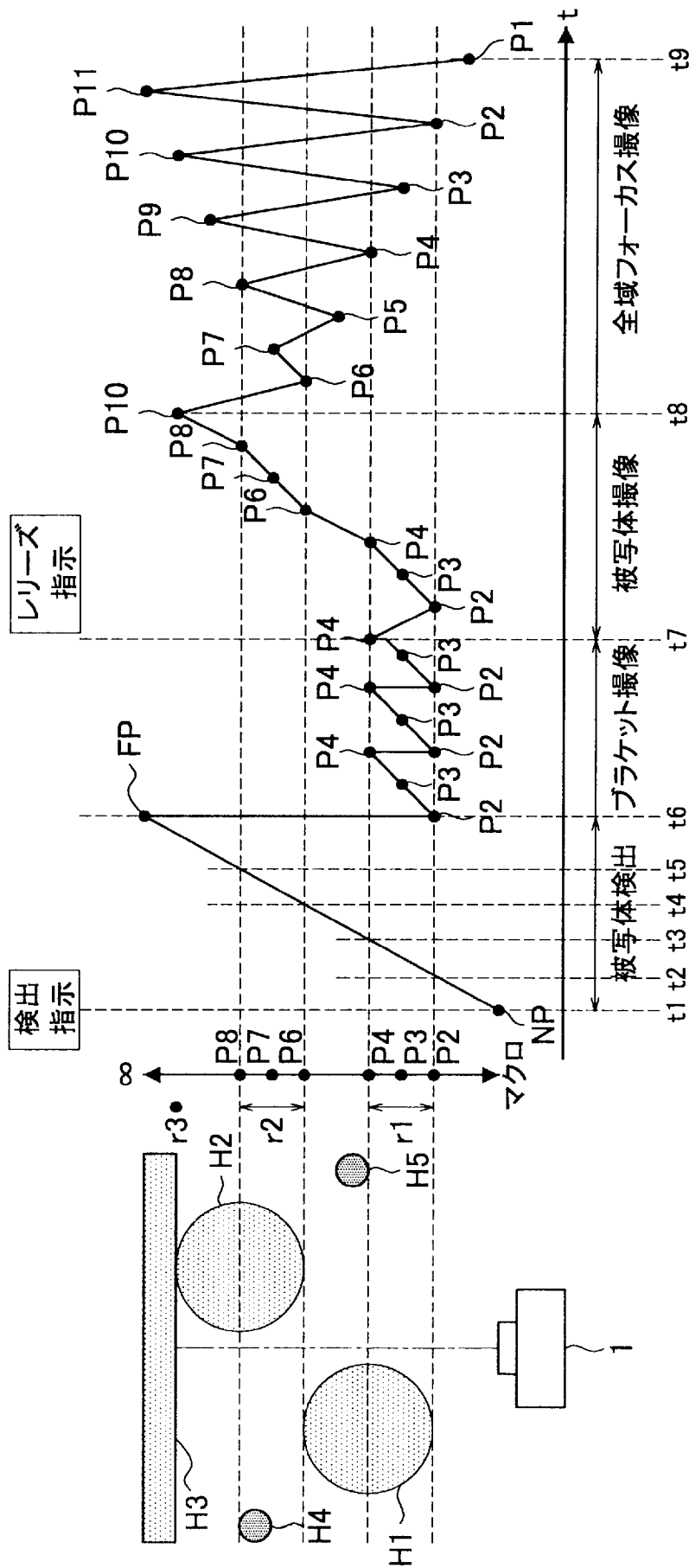
[図8]



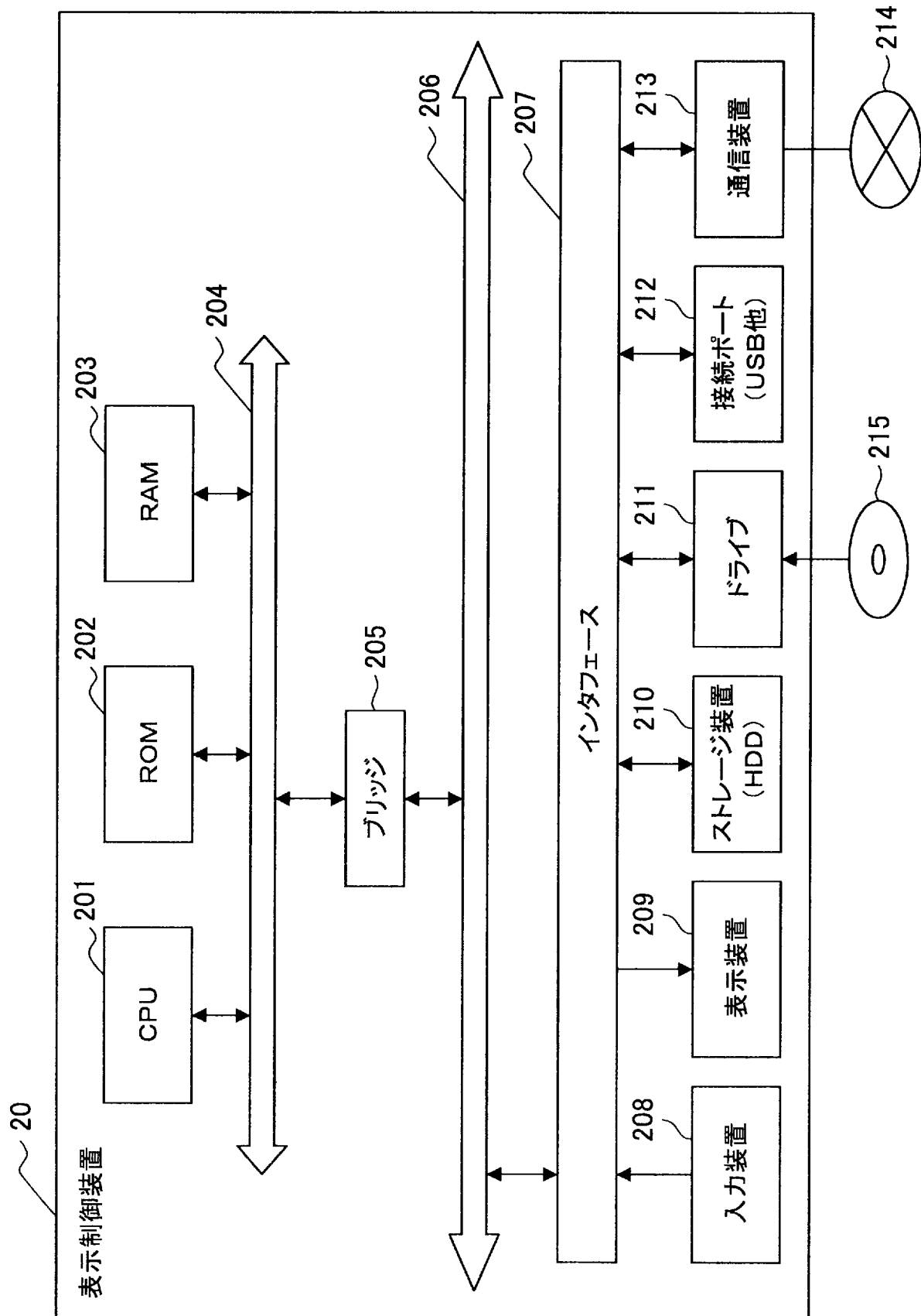
[図10]



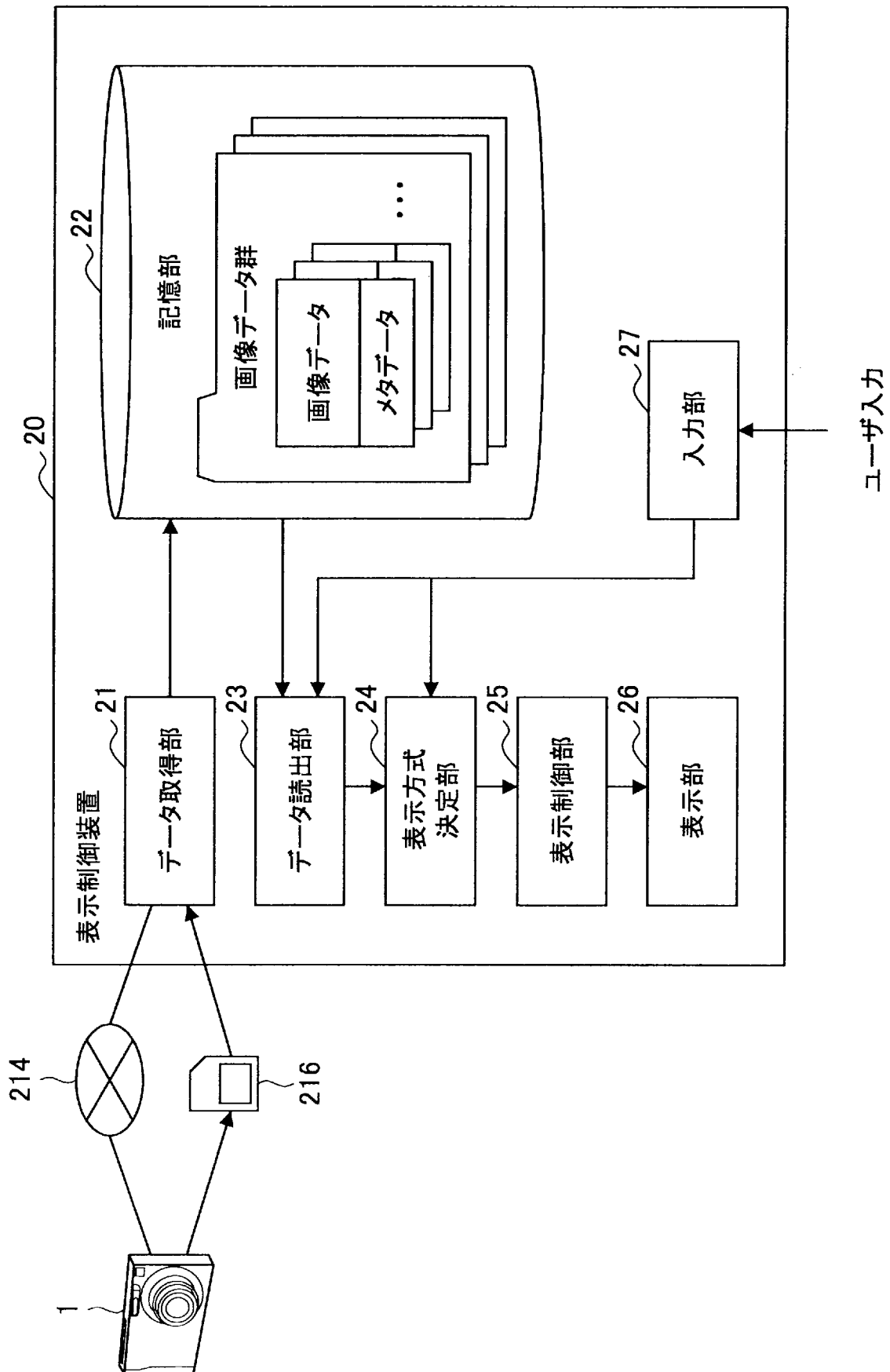
[図11]



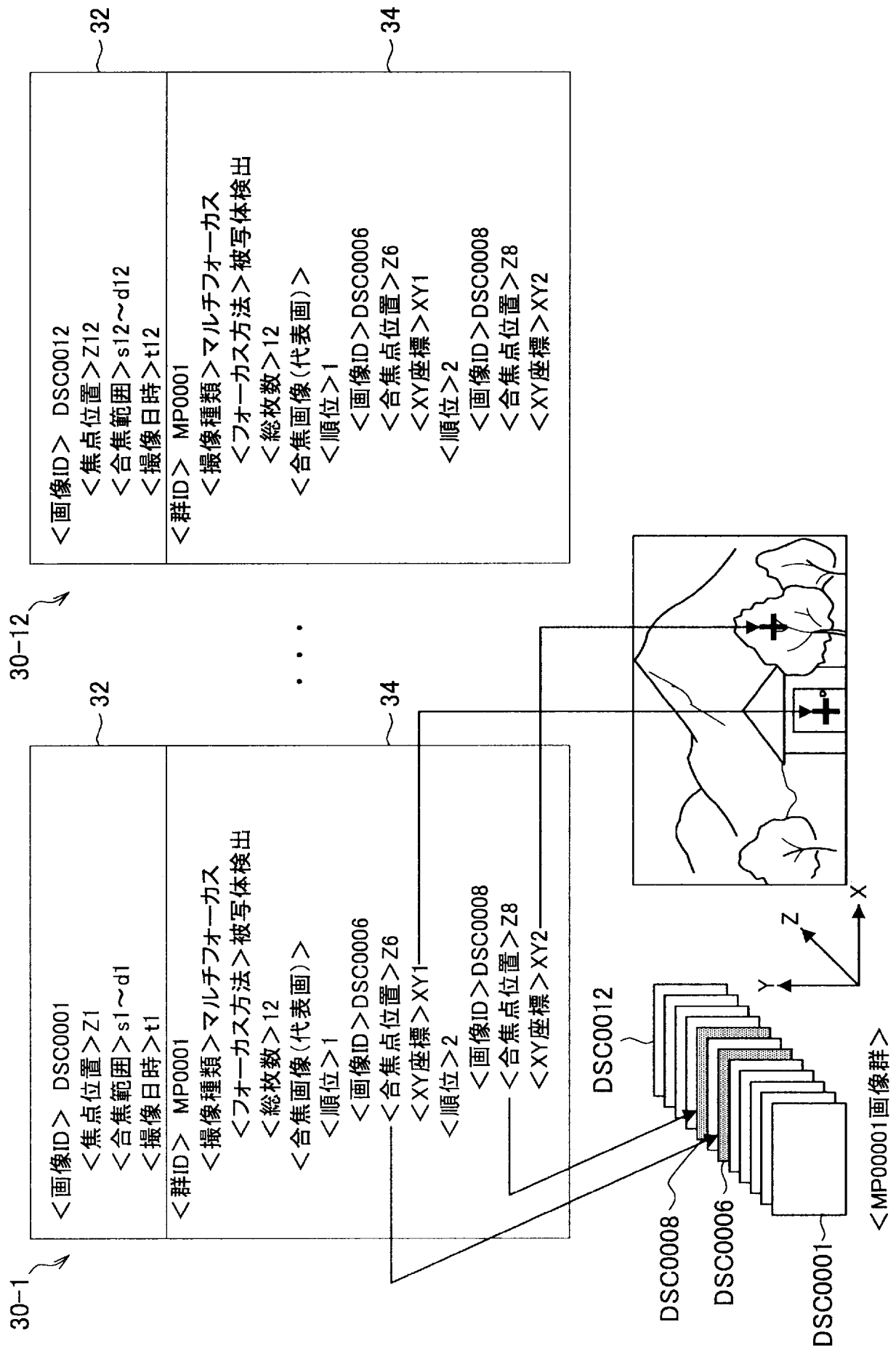
[図12]



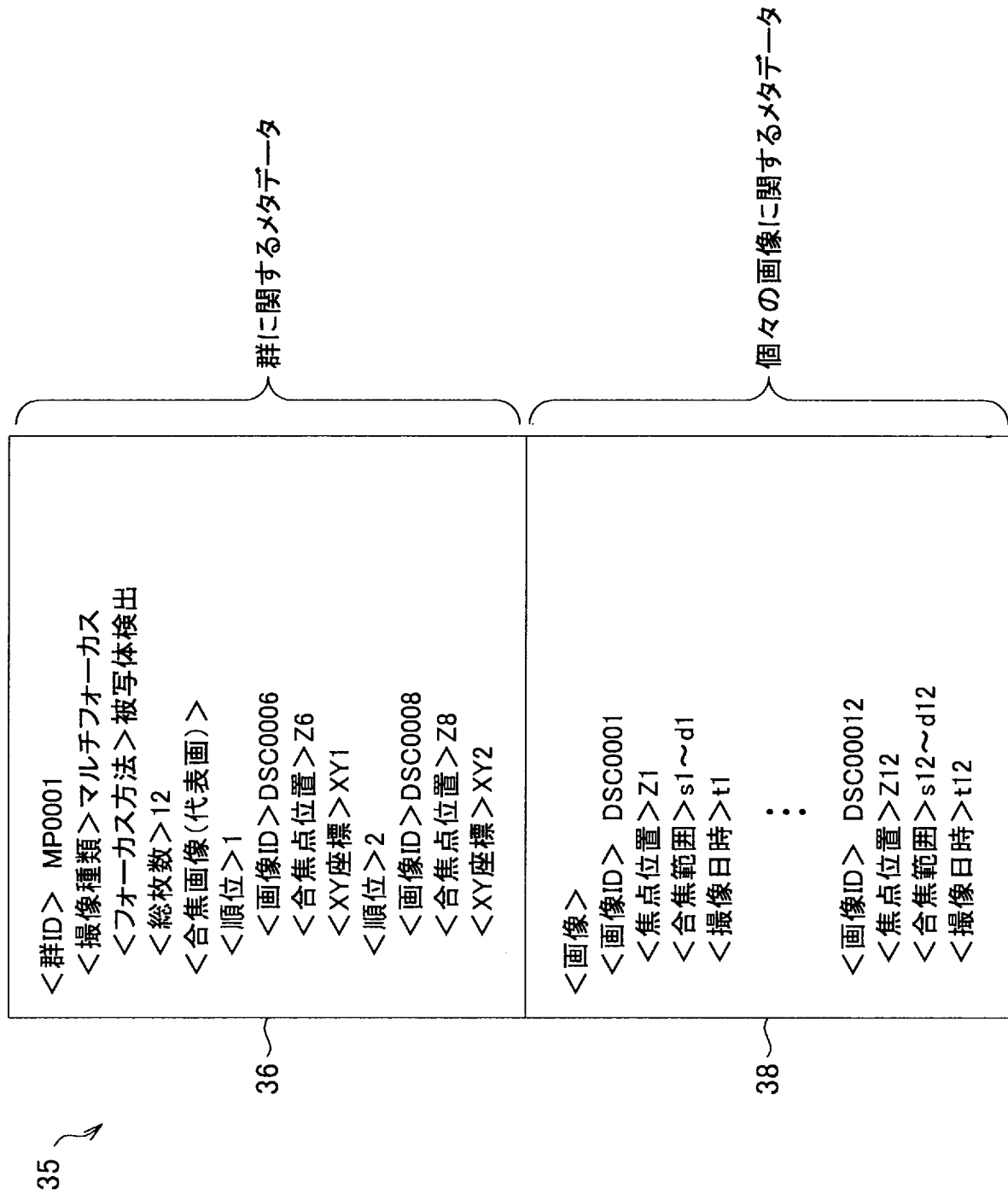
[図13]



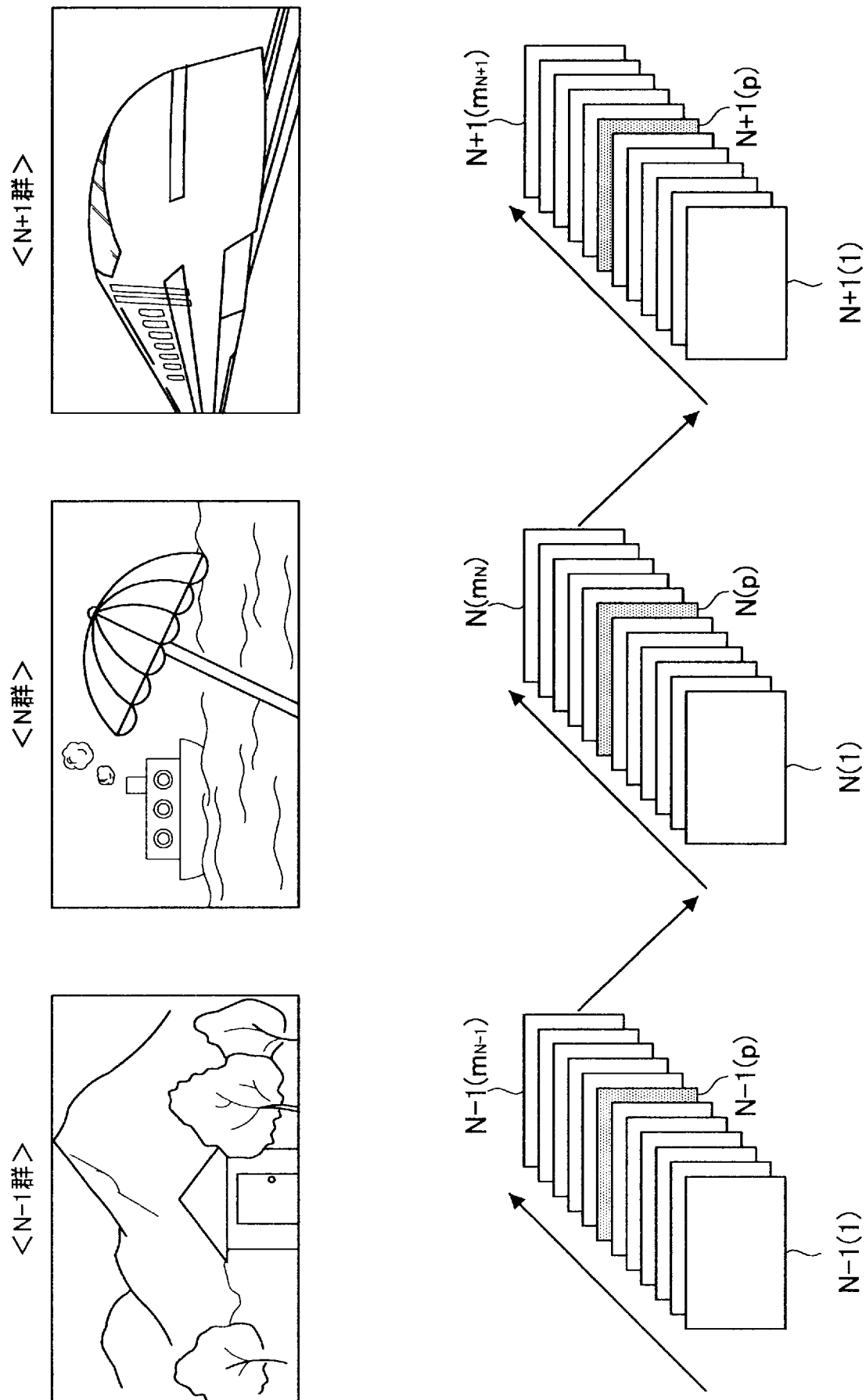
[図14]



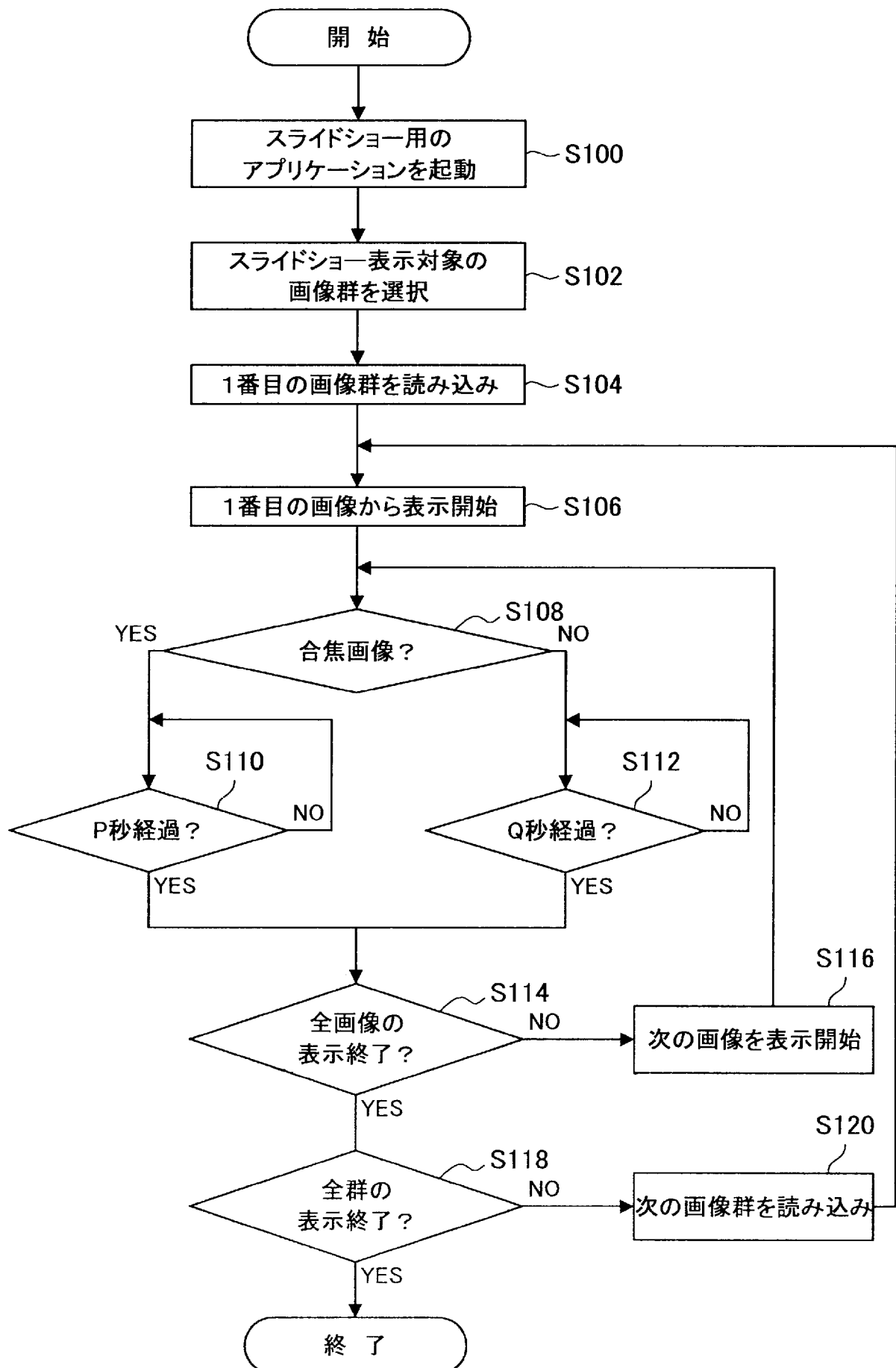
[図15]



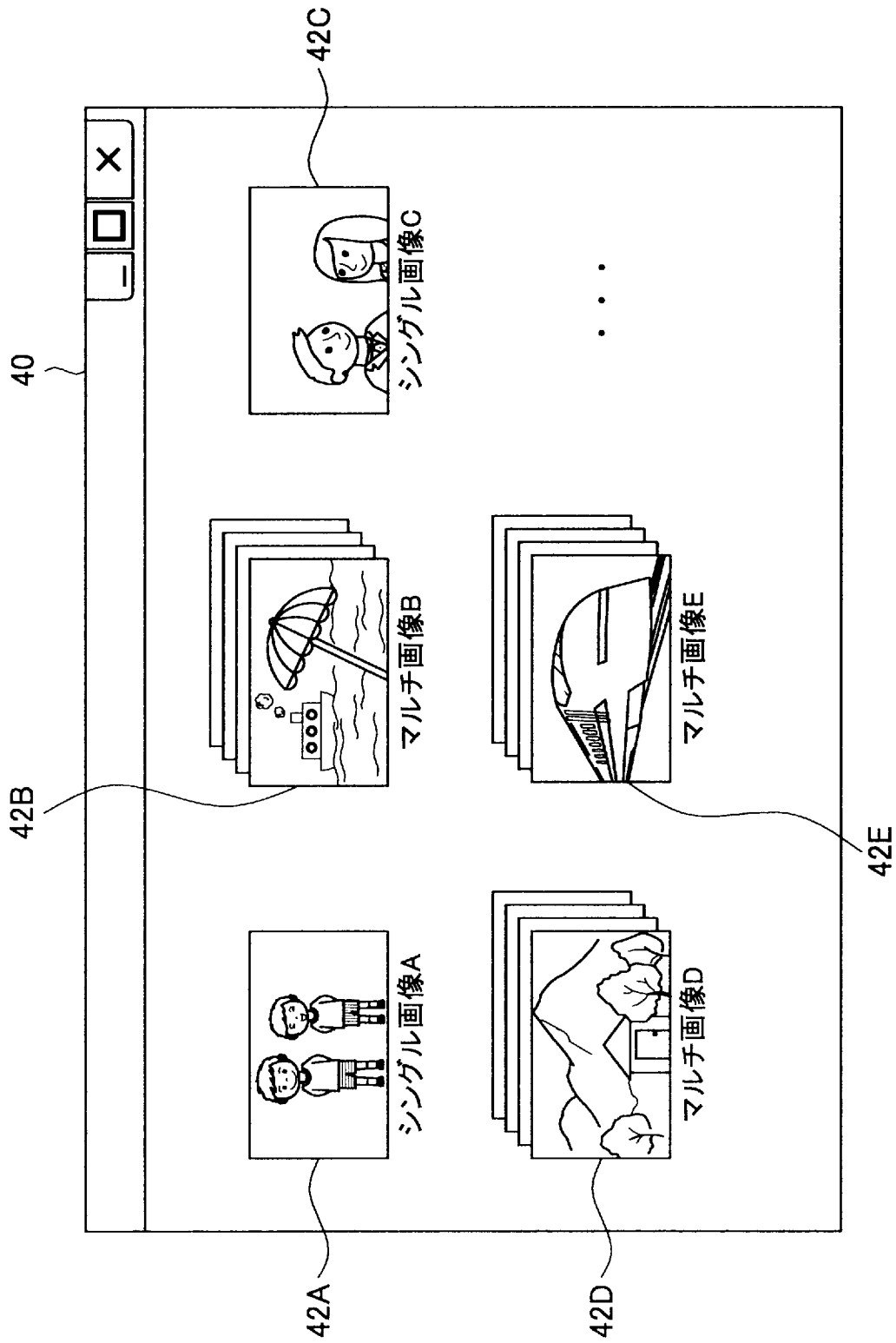
[図16]



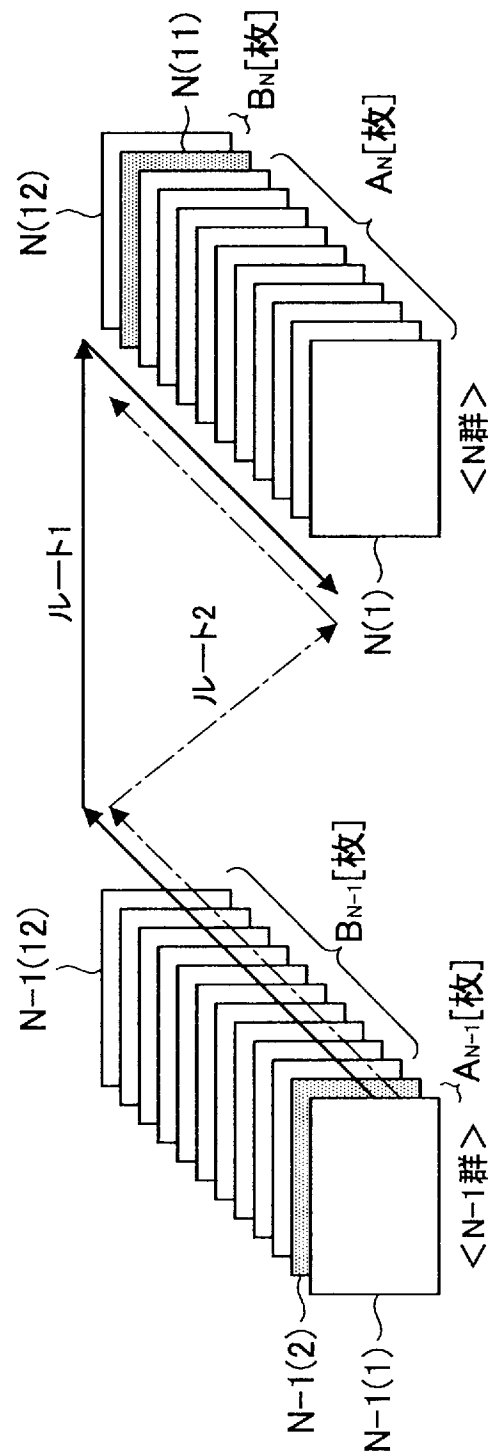
[図17]



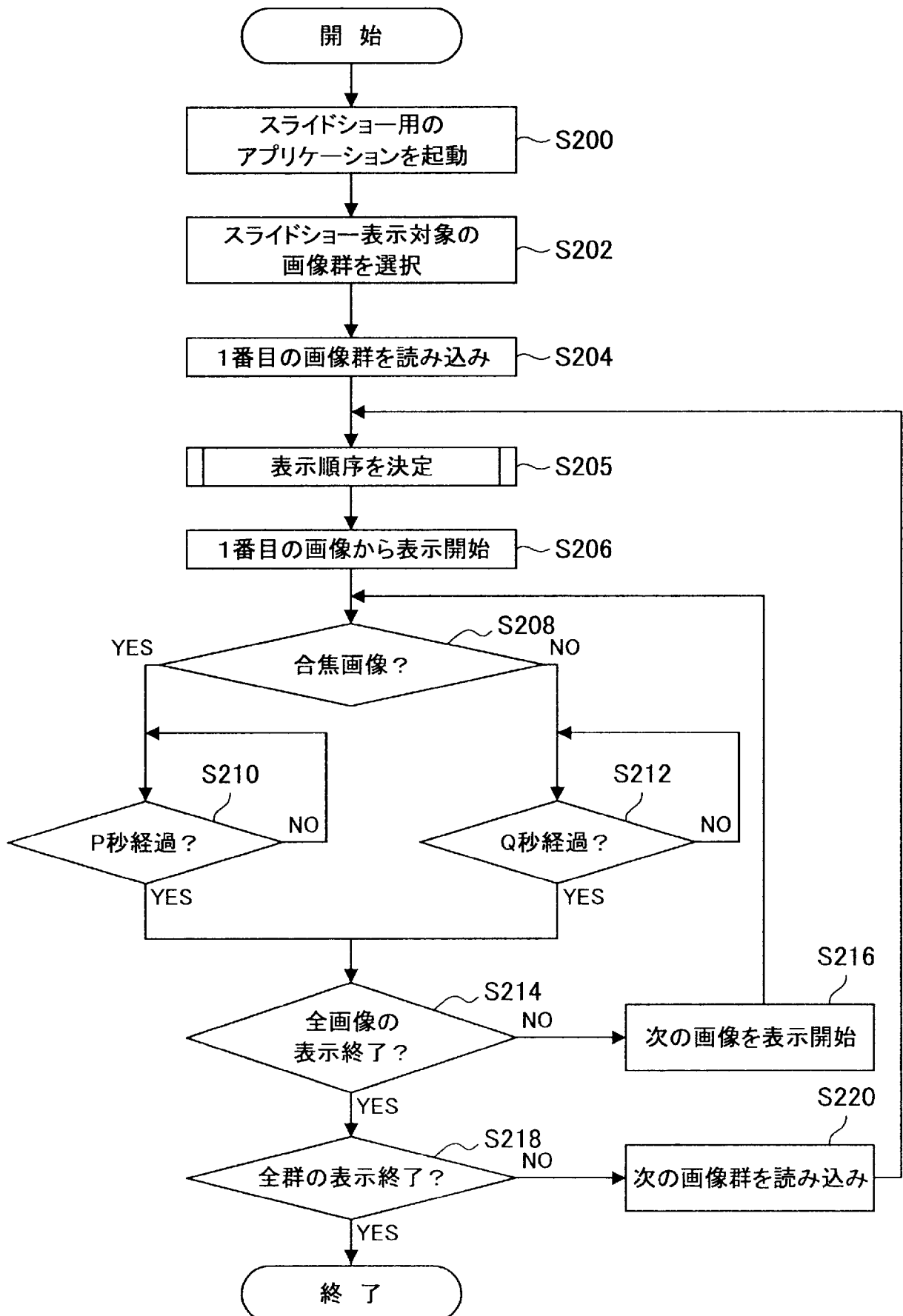
[図18]



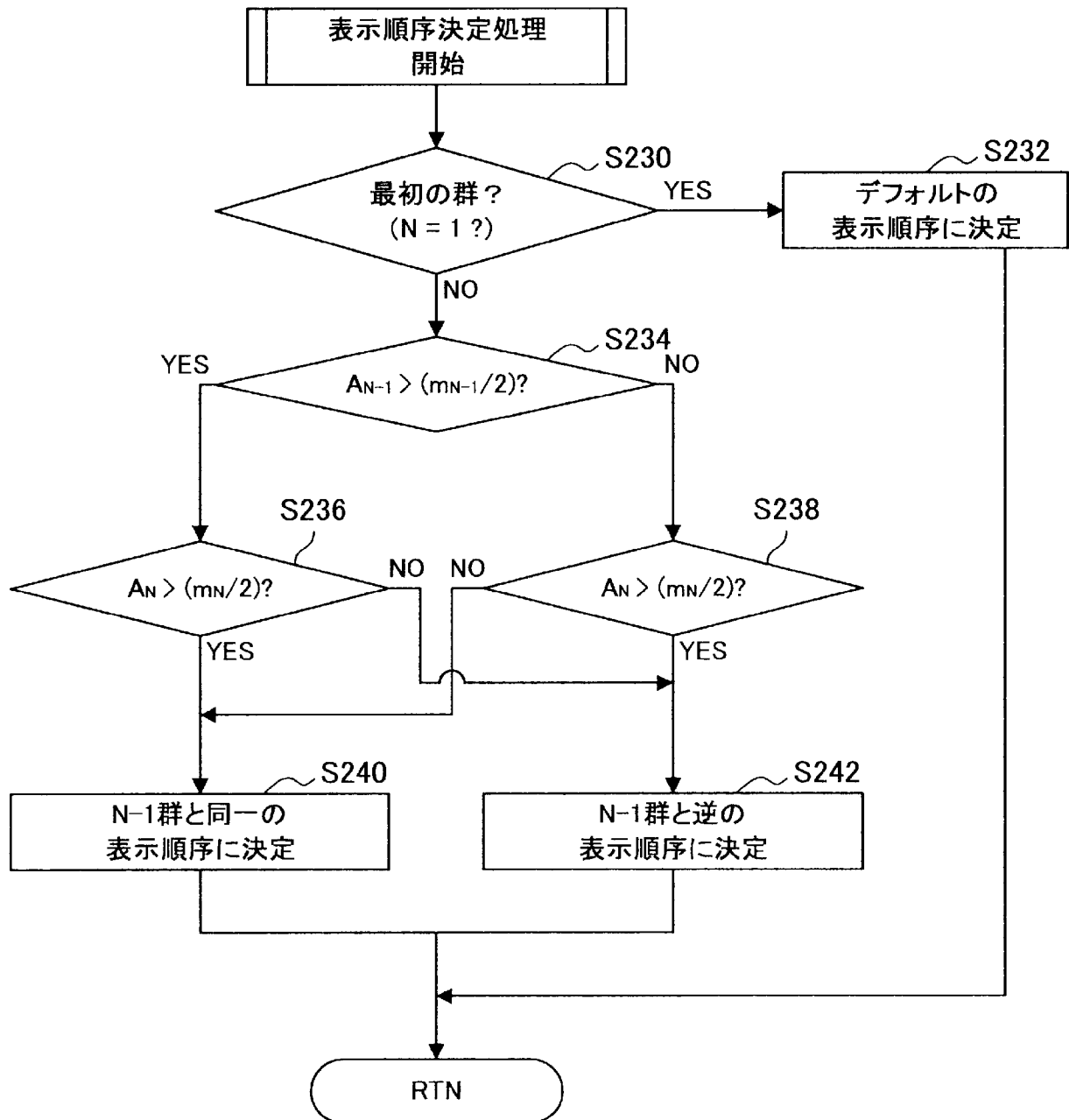
[図19]



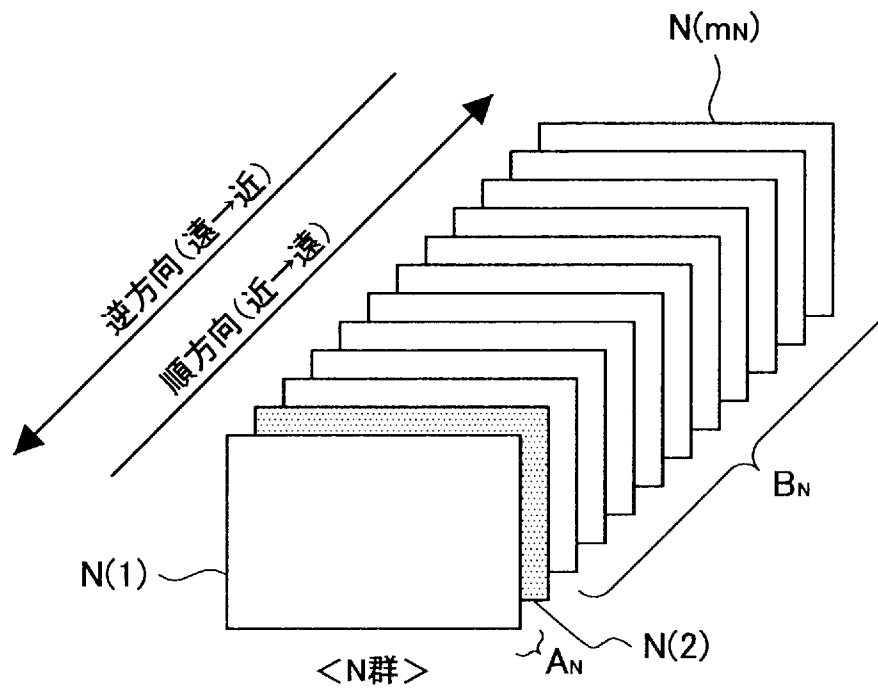
[図20]



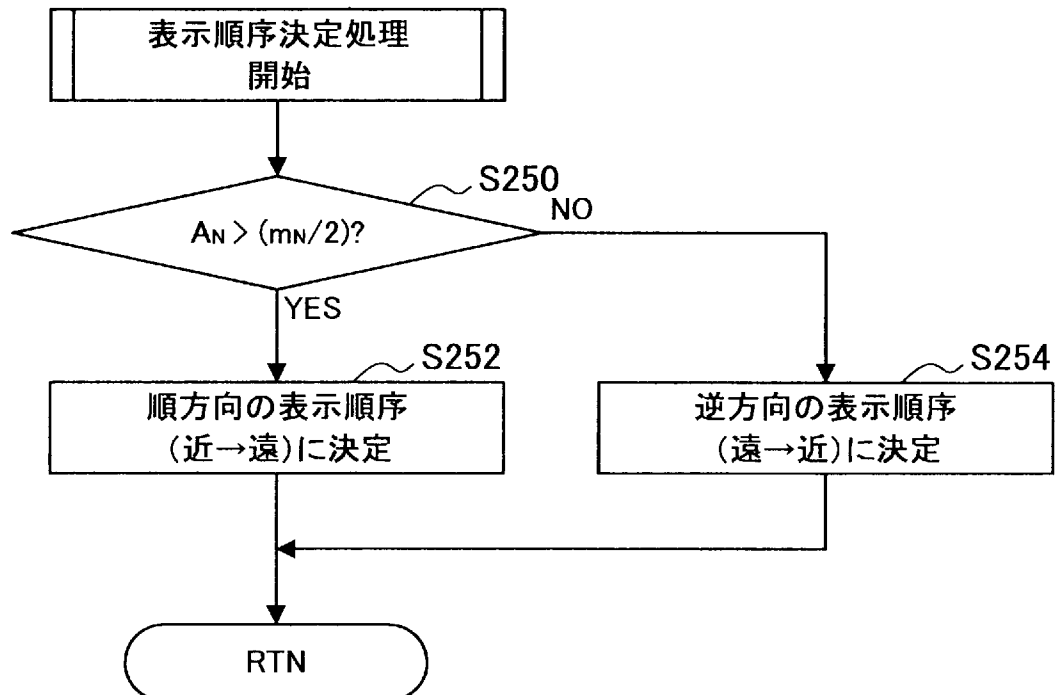
[図21]



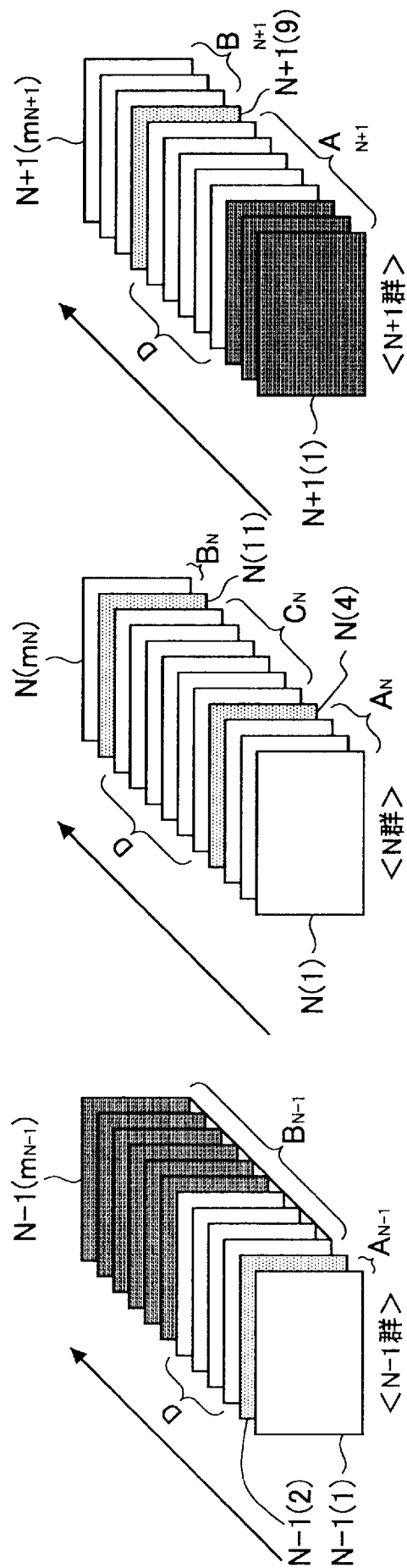
[図22]



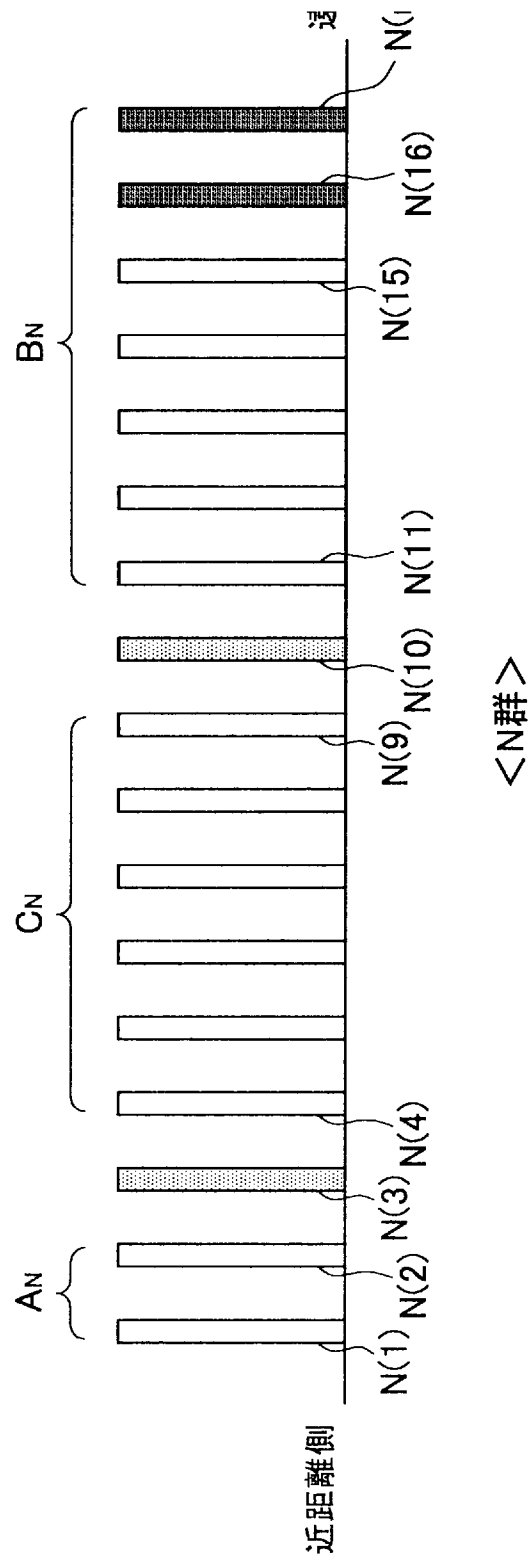
[図23]



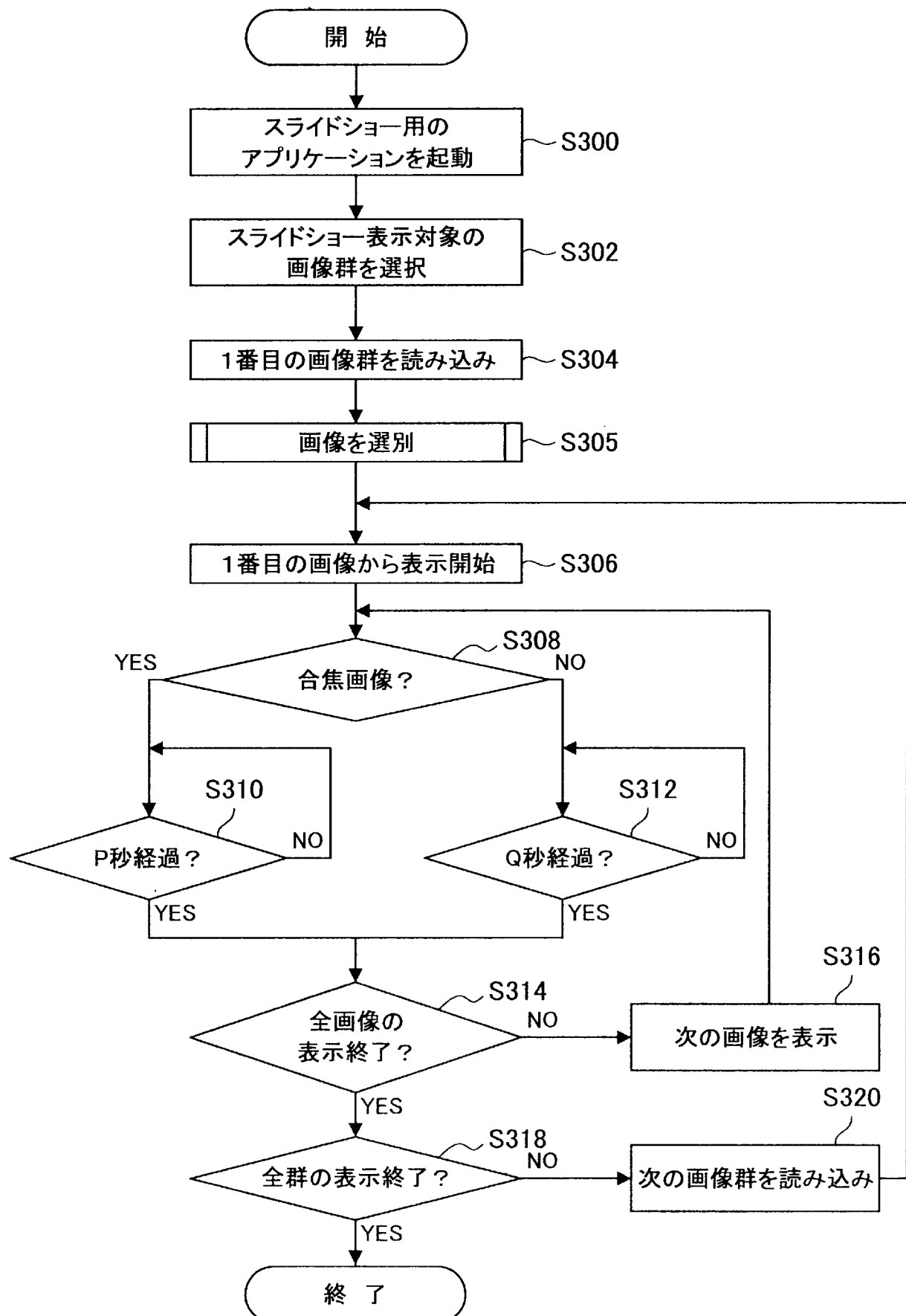
[図24]



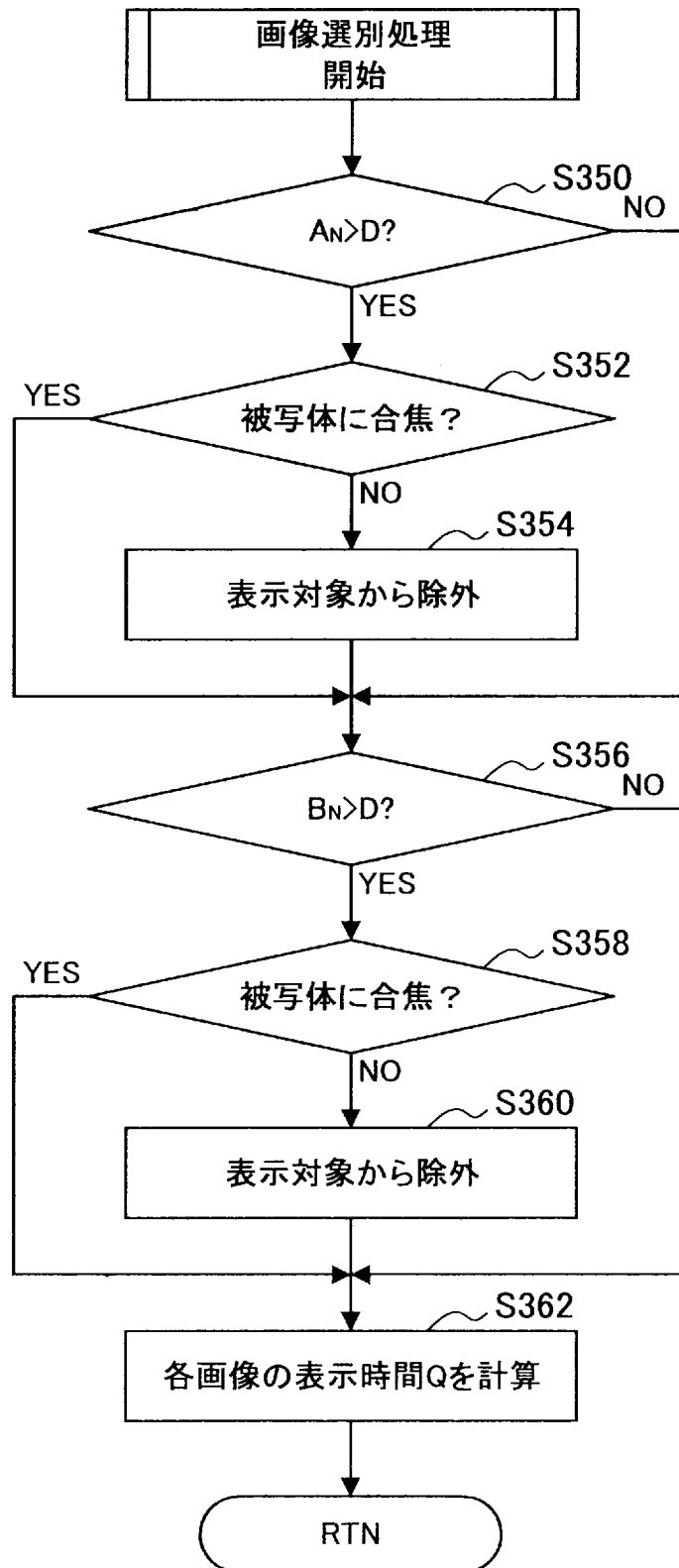
[図25]



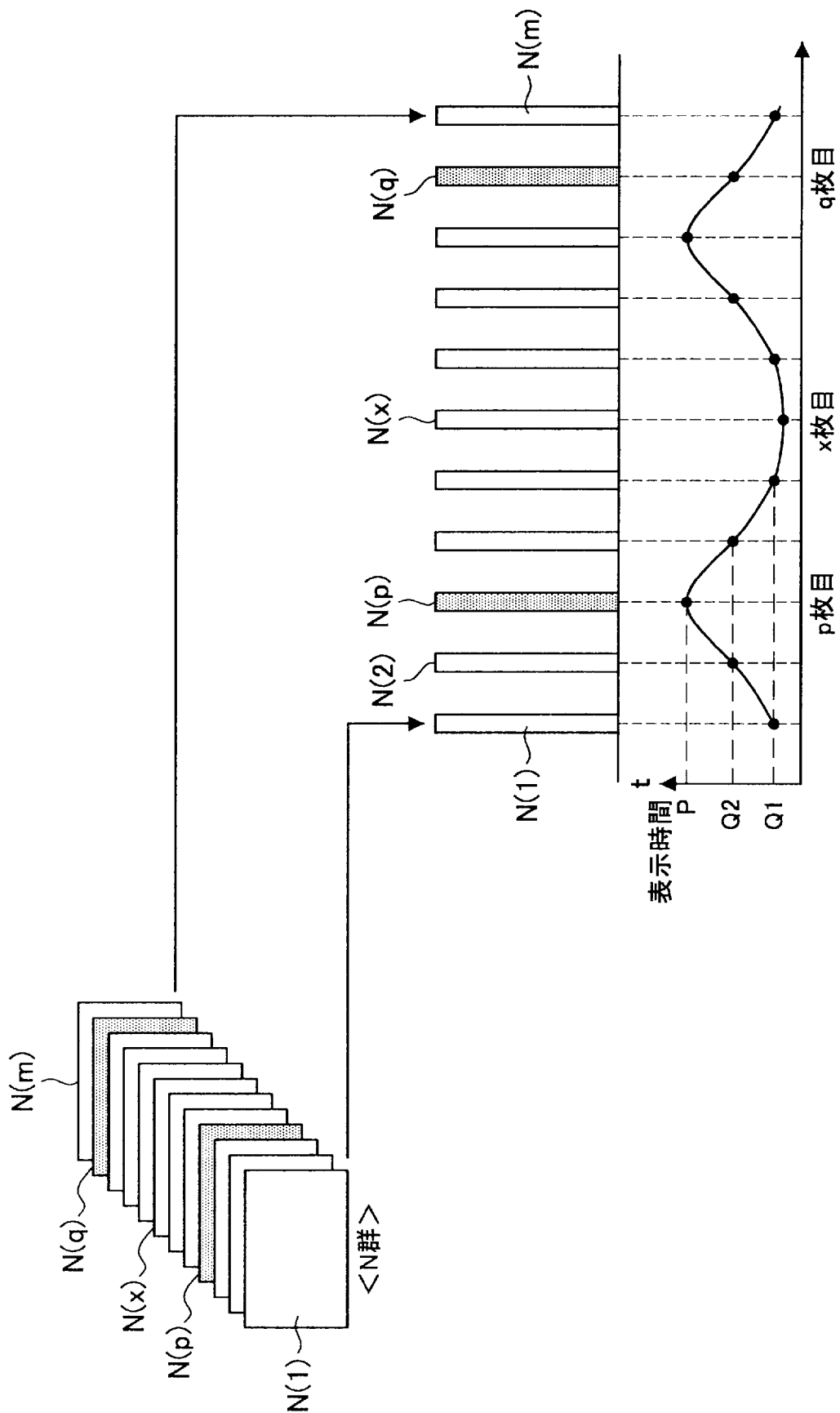
[図26]



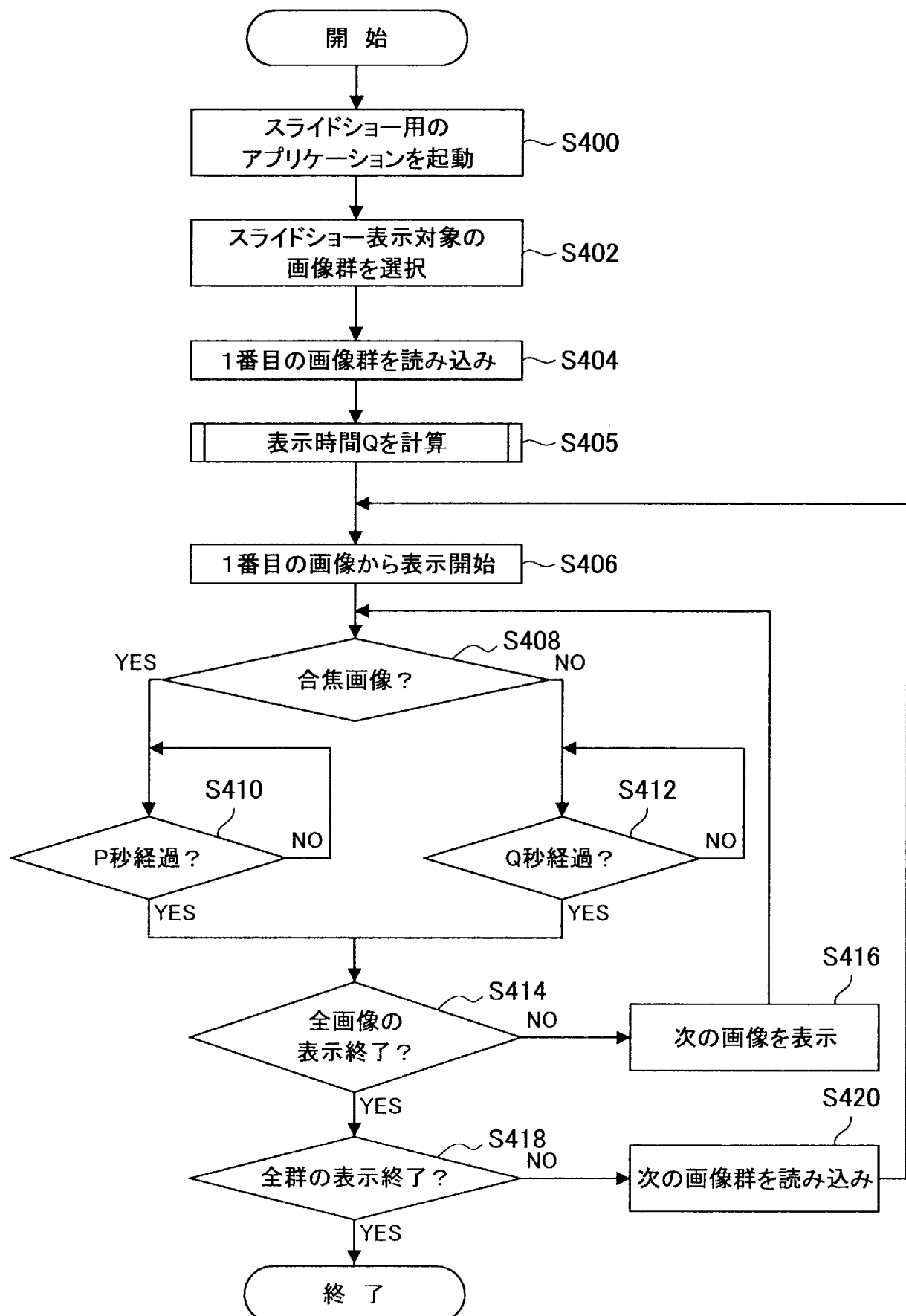
[図27]



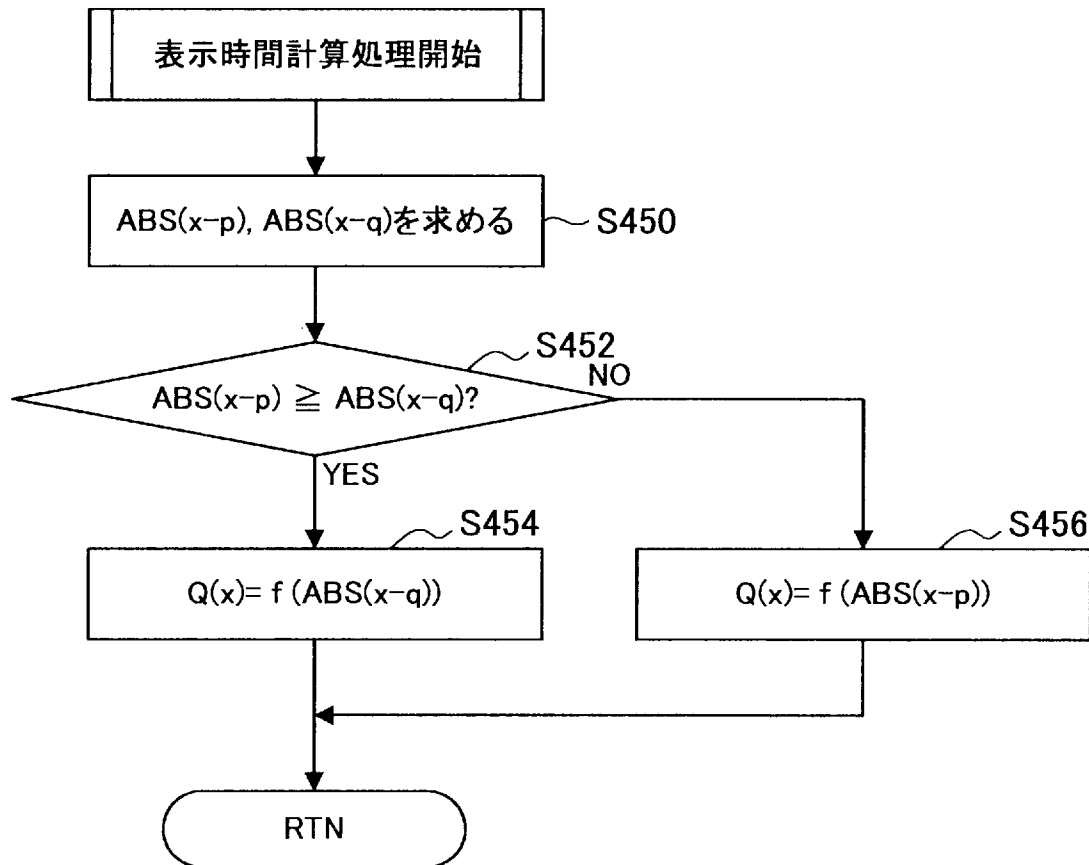
[図28]



[図29]



[図30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069758

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/225(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i, H04N5/91(2006.01)i, H04N5/93(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)

H04N5/225, H04N5/232, H04N5/91, H04N5/93

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 A	JP 2009-10564 A (Seiko Epson Corp.), 15 January 2009 (15.01.2009), paragraphs [0058] to [0071]; fig. 9 to 12 (Family: none)	1-3, 12, 13 4 5-11
Y A	JP 2008-42256 A (Canon Inc.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraphs [0062] to [0071]; fig. 6 to 8 (Family: none)	4 5-11
A	JP 2008-205650 A (Sony Corp.), 04 September 2008 (04.09.2008), paragraphs [0093] to [0174]; fig. 3 to 12 & US 2008/0199056 A1 & CN 101246541 A	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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 December, 2009 (24.12.09)

Date of mailing of the international search report
12 January, 2010 (12.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069758

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-285689 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 12 October 2001 (12.10.2001), paragraphs [0007], [0008], [0042], [0070] (Family: none)	1-13
A	WO 2007/052572 A1 (OLYMPUS CORP.), 10 May 2007 (10.05.2007), page 11, line 6 to page 11, line 6; fig. 4 to 6 & US 2007/0098396 A1 & EP 1949670 A & CN 101300826 A	4-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04N5/225 (2006.01)i, H04N5/232 (2006.01)i, H04N5/91 (2006.01)i, H04N5/93 (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. H04N5/225, H04N5/232, H04N5/91, H04N5/93

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 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求項の番号
X Y A	JP 2009-10564 A (セイコーエプソン株式会社) 2009.01.15, 【0058】 - 【0071】、図9-12 (ファミリーなし)	1-3, 12, 13 4 5-11
Y A	JP 2008-42256 A (キャノン株式会社) 2008.02.21, 【0062】 - 【0071】、図6-8 (ファミリーなし)	4 5-11
A	JP 2008-205650 A (ソニー株式会社) 2008.09.04, 【0093】 - 【0174】、図3-12 & US 2008/0199056 A1 & CN 101246541 A	1-13

☒ 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

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

2 4 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 1 . 2 0 1 0

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)

田村 誠治

5 P

4 1 7 9

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 請求項の番号
A	JP 2001-285689 A (オリンパス光学工業株式会社) 2001. 10. 12, 【0007】、【0008】、【0042】、【0070】 (ファミリーなし)	1-13
A	WO 2007/052572 A1 (OLYMPUS CORPORATION) 2007. 05. 10, 第11頁第6行—第11頁第6行、図4-6 & US 2007/0098396 A1 & EP 1949670 A & CN 101300826 A	4-11