

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4948637号
(P4948637)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int. Cl.	F 1	
HO4N 5/93 (2006.01)	HO4N 5/93	Z
HO4N 5/91 (2006.01)	HO4N 5/91	J
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225	F
HO4N 1/387 (2006.01)	HO4N 5/225	B
HO4N 1/393 (2006.01)	HO4N 1/387	

請求項の数 8 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-227810 (P2010-227810)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成22年10月7日 (2010.10.7)		キヤノン株式会社
(62) 分割の表示	特願2005-106788 (P2005-106788)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
原出願日	平成17年4月1日 (2005.4.1)	(74) 代理人	100076428
(65) 公開番号	特開2011-50077 (P2011-50077A)		弁理士 大塚 康德
(43) 公開日	平成23年3月10日 (2011.3.10)	(74) 代理人	100112508
審査請求日	平成22年10月7日 (2010.10.7)		弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法およびその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

横長の表示領域に、画像を表示するための画像処理装置であって、
前記画像を前記表示領域に対して横長で表示するか、縦長で表示するかを判別する判別手段と、

前記判別手段により前記表示領域に前記画像を横長で表示すると判別された場合には、前記画像の全体が前記表示領域に横長で表示されるように拡大縮小して表示し、前記判別手段により前記表示領域に前記画像を縦長で表示すると判別された場合には、前記画像の全体が前記表示領域に縦長で表示されるように回転ならびに拡大縮小して表示するとともに、前記画像の予め設定された部分を、前記表示領域のうち前記画像の全体が表示されていない領域に表示するように制御する表示制御手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記判別手段は、前記画像に付加される、前記画像の撮像時における撮像装置の姿勢状態の情報に基づき、前記判別を行うことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記姿勢状態の情報が、前記撮像装置の姿勢状態を0度、90度、180度、または270度の回転を示す情報で示し、前記判別手段は、前記画像に付加された前記姿勢状態の情報が0度又は180度の回転を示す場合には前記表示領域に前記画像を横長で表示すると判別し、前記画像に付加された前記姿勢状態の情報が90度又は270度の回転を示す

場合には前記表示領域に前記画像を縦長で表示すると判別することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記表示制御手段は、前記判別手段により前記表示領域に前記画像を縦長で表示すると判別された場合、前記画像の予め設定された部分を、前記画像の全体を前記表示領域で縦長で表示するための倍率より大きな倍率で前記領域に表示するように制御することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

撮像手段と、

前記撮像手段を用いて撮像された画像を、当該画像の撮像時の前記撮像手段の姿勢状態の情報を付加して記録媒体に記録する記録手段と、

をさらに有することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置

10

【請求項 6】

横長の表示領域に、画像を表示するための画像処理装置の制御方法であって、

判別手段が、前記画像を前記表示領域に対して横長で表示するか、縦長で表示するかを判別する判別工程と、

表示制御手段が、前記判別工程において前記表示領域に前記画像を横長で表示すると判別された場合には、前記画像の全体が前記表示領域に横長で表示されるように拡大縮小して表示し、前記判別工程において前記表示領域に前記画像を縦長で表示すると判別された場合には、前記画像の全体が前記表示領域に縦長で表示されるように回転ならびに拡大縮小して表示するとともに、前記画像の予め設定された部分を、前記表示領域のうち前記画像の全体が表示されていない領域に表示するように制御する表示制御工程とを有することを特徴とする画像処理装置の制御方法。

20

【請求項 7】

コンピュータを、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のプログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は画像処理方法およびその装置に関し、特に画像撮影時に検知される画像の姿勢、例えば天地方向などが対応付けて記憶された入力画像を再生する画像処理方法およびその装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、固体メモリ素子を有するメモリカードを記録媒体として、静止画像や動画像を記録再生する電子カメラなどの画像処理装置は既に市販されており、カラー液晶パネルなどの電子ファインダーを備える電子カメラも販売されている。これらの電子カメラによれば、撮影前の画像を連続して表示して電子カメラの使用者が構図を決定することや、撮影した画像を再生表示することが可能である。特に、撮影した画像を撮影直後に再生する機能は利便性が高く、電子カメラの使用者にとって有益な機能となっている。

40

【0003】

ところで、デジタルカメラやデジタルビデオカメラなどの所謂画像記録装置において、ユーザーは画像記録装置を天地方向に対して通常の姿勢で撮影する場合（以下、横撮り）と、画像記録装置を天地方向に対して 90 度、または 270 度回転させた姿勢で撮影する場合（以下、縦撮り）とがある。また、通常の姿勢と逆さに天地方向に対して 180 度回転させた姿勢で撮影（横撮り）する場合もある。

【0004】

50

そこで、ジャイロなどの姿勢検知手段を備えることで、撮影時の画像記録装置の姿勢（天地方向）を検知し、撮影された画像の天地方向を示す情報を付加して画像を記録する画像記録装置が市販されている。この画像記録装置において、例えば、天地方向は撮影時の装置の姿勢を検知した結果に応じて、0度、90度、180度、270度といった回転角度で示すことができる。また、天地方向を示す情報は、撮影画像をJPEGフォーマットで符号化し記録する画像記録装置においては、EXIF情報として付加することができる。

【0005】

こうして記録された撮影画像は、デジタルカメラやデジタルビデオカメラなどの所謂画像再生装置で再生する場合において、EXIF情報のうちの天地方向を示す情報に基づいて、撮影画像を90度、180度、または270度回転して再生される。例えば、特許文献1には撮影時の装置の姿勢と再生時の装置の姿勢が一致するように撮影画像を回転する技術が、特許文献2には静止画の場合は回転をするが動画の場合は回転をしない技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2000-312329号公報

【特許文献2】特開2003-274366号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記のような回転処理において、例えば、図3に示すように、縦撮りされた画像を回転せずそのまま再生した場合（図3（a））には、ユーザーは正しい天地方向で画像を見るためには撮影時の画像記録装置と同様に、画像再生装置を回転させる必要があるが、回転して再生した場合（図3（b））には、ユーザーは画像再生装置を回転させなくても正しい天地方向で画像を見ることができる。

【0008】

ところで、従来のデジタルカメラなどの画像記録装置は、一般的にアスペクト比4:3（3:2の場合もある）のCCDやCMOSセンサーといった撮像素子を備え、撮影される画像のアスペクト比も4:3（3:2の場合もある）であり、このデジタルカメラなどの画像再生装置は一般的にアスペクト比4:3のLCDやEVFといった表示手段を備えている。

【0009】

このような場合、例えば、図3に示すように、撮影画像のアスペクト比と、表示手段のアスペクト比がともに4:3であって、縦撮りされた画像を回転せずに再生する場合（図3（a））に対して回転して再生する場合（図3（b））は、再生される画像は回転せずに再生する場合に比べ小さく表示せざるをえず、また画像全体を表示するために左右に余白（図中の黒塗り部分）を設けて表示する必要があった。このときの表示手段全体に占める画像の表示領域は図3（b）に示すように約56%である。

【0010】

ところが、近年のデジタルビデオカメラなどにおいては、ワイド対応、HD対応のため、アスペクト比16:9の撮像素子を備えるものが現れており、従来よりも横長なアスペクト比16:9の画像も撮影できるようになった。こうしたデジタルビデオカメラでは、アスペクト比4:3の表示手段を持つものだけでなく、アスペクト比16:9の表示手段を持つものも現れている。

【0011】

しかしながら、図4に示すように、例えば、撮影画像のアスペクト比と、表示手段のアスペクト比がともに従来よりも横長な16:9を有するデジタルビデオカメラなどの場合、縦撮りされた画像を回転せずに再生する場合（図4（a））に対して、回転して再生す

10

20

30

40

50

る場合(図4(b))には、表示手段全体に占める画像の表示領域は図4(b)に示すように約32%となる。このような場合のように、撮影画像や表示手段のアスペクト比が大きくなると、縦撮りされた画像を回転した場合の表示サイズ(表示手段で再生される表示領域)が小さくなってしまいうために、ユーザーにとって再生された画像が見づらくなるといった問題がある。

【0012】

本発明は、上記説明した従来技術の問題点を解決することを出発点としてなされたものであり、その目的は、撮影された画像を、ユーザが見やすいように再生する画像処理装置及びその制御方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的を達成するために、本発明の画像処理装置は、横長の表示領域に、画像を表示するための画像処理装置であって、画像を表示領域に対して横長で表示するか、縦長で表示するかを判別する判別手段と、判別手段により表示領域に画像を横長で表示すると判別された場合には、画像の全体が表示領域に横長で表示されるように拡大縮小して表示し、判別手段により表示領域に画像を縦長で表示すると判別された場合には、画像の全体が表示領域に縦長で表示されるように回転ならびに拡大縮小して表示するとともに、画像の予め設定された部分を、表示領域のうち画像の全体が表示されていない領域に表示するように制御する表示制御手段とを有することを特徴とする。

【0014】

又、本発明の画像処理装置の制御方法は、横長の表示領域に、画像を表示するための画像処理装置の制御方法であって、判別手段が、画像を表示領域に対して横長で表示するか、縦長で表示するかを判別する判別工程と、表示制御手段が、判別工程において表示領域に画像を横長で表示すると判別された場合には、画像の全体が表示領域に横長で表示されるように拡大縮小して表示し、判別工程において表示領域に画像を縦長で表示すると判別された場合には、画像の全体が表示領域に縦長で表示されるように回転ならびに拡大縮小して表示するとともに、画像の予め設定された部分を、表示領域のうち画像の全体が表示されていない領域に表示するように制御する表示制御工程とを有することを特徴とする。

【0015】

更に、上記画像処理方法の工程をコンピュータに実行させるためのプログラム、及び該プログラムを記憶したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体をも提供する。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、撮影された画像を、ユーザが見やすいように再生する画像処理方法及びその装置を提供できる。

【0017】

すなわち、本発明の第1の実施形態によれば、撮影画像のアスペクト比に基づく処理によって、簡単な構成でユーザが再生された画像を見やすいように再生することが出来る。

【0018】

本発明の第2の実施形態によれば、再生画像の再生画面の専有率に基づく処理によって、ユーザが再生された画像を見やすいようにより正確な再生が出来る。

【0019】

本発明の第3の実施形態によれば、再生画像のサイズに基づく処理によって、ユーザが再生された画像を見やすいようにより配慮した再生が出来る。

【0020】

本発明の第4の実施形態によれば、異なる回転の複数の撮影画像を再生する処理によって、ユーザが再生された画像を認識できるような再生が出来る。

【0021】

更に、本発明は、パソコンやテレビなどを含む再生専用の画像再生装置や、画像記録装置と画像再生装置が一体となった画像記録再生装置である再生用の電子ファインダー付き

10

20

30

40

50

デジタルカメラやデジタルビデオカメラや、それぞれ独立した機器である画像記録装置と画像再生装置とがネットワークなどで接続されたシステムのいずれにも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本実施形態における画像記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施形態におけるメモリに記憶されている画像データなどの構成例を示す図である。

【図3】縦撮りした4:3の撮影画像を回転せず4:3の表示手段で再生した結果と、縦撮りした4:3の撮影画像を回転し4:3の表示手段で再生した結果の例を示す図である。

【図4】縦撮りした16:9の撮影画像を回転せず16:9の表示手段で再生した結果と、縦撮りした16:9の撮影画像を回転し16:9の表示手段で再生した結果の例を示す図である。

【図5】第1の実施の形態における再生処理の手順例を示すフローチャートである。

【図6】第1の実施の形態における縦撮りした16:9の撮影画像を回転せず16:9の表示手段で再生した結果の例を示す図である。

【図7】第1の実施の形態における縦撮りした4:3の撮影画像を回転し16:9の表示手段で再生した結果の例を示す図である。

【図8】第1の実施の形態における縦撮りした16:9の撮影画像を回転せず4:3の表示手段で再生した結果の例を示す図である。

【図9】第1の実施の形態における縦撮りした4:3の撮影画像を回転し4:3の表示手段で再生した結果の例を示す図である。

【図10】第2の実施の形態における再生処理の手順例を示すフローチャートである。

【図11】第2の実施の形態における撮影画像と表示手段のアスペクト比に対して撮影画像を回転して再生した場合の表示手段全体に占める画像の表示領域の割合を説明する図である。

【図12】第2の実施の形態における縦撮りした16:9の撮影画像を回転し4:3の表示手段で再生した結果の例を示す図である。

【図13】第3の実施形態における再生処理の手順例を示すフローチャートである。

【図14】第4の実施形態における再生処理の手順例を示すフローチャートである。

【図15】第4の実施形態における縦撮りした16:9の撮影画像を回転し二種類の倍率で16:9の表示手段に並べて再生した結果の例を示す図である。

【図16】第4の実施形態における縦撮りした4:3の撮影画像を回転し二種類の倍率で16:9の表示手段に並べて再生した結果の例を示す図である。

【図17】第4の実施形態における縦撮りした16:9の撮影画像を回転し二種類の倍率で4:3の表示手段に並べて再生した結果の例を示す図である。

【図18】第4の実施形態における縦撮りした4:3の撮影画像を回転し二種類の倍率で4:3の表示手段に並べて再生した結果の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態の数例を説明する。尚、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、ユーザが再生された画像を見やすいように再生するための本実施形態から予期されるあらゆる技術を含むものである。又、以下の実施形態では、画像記録装置、画像再生装置、画像記録再生装置などで装置の構成範囲を分けているが、これらは画像を処理する画像処理装置に含まれるものであり、本明細書ではこれらを含めて画像処理装置として認識するものである。従って、以下の実施形態では、画像記録再生装置である再生用の電子ファインダー付きデジタルカメラやデジタルビデオカメラを例に本発明を説明するが、パソコンやテレビなどを含む再生専用の画像再生装置や、それぞれ独立した機器である画像記録装置と画像再生装置とがネットワークなどで接続されたシステムに対しても適用可能であり、これらも本発明に含まれるものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

[第 1 の実施形態]

< 第 1 の実施形態の特徴 >

第 1 の実施形態の画像再生装置は、撮影時の姿勢検知によって得られた天地方向を示す情報を付加して記録されている撮影画像を取得して再生する際に、撮影時の画像記録装置の天地方向の角度および撮影された画像のアスペクト比によって、表示部に表示する画像の回転角度を決定し、決定された画像の回転角度で前記取得した画像を回転し、前記回転した画像が前記表示手段の画面サイズに合わせて表示されるように処理することができる。すなわち、縦撮りした画像を表示部に表示する際に、縦撮りした画像を回転して表示部に表示しても表示された画像がユーザに見やすいと判別される場合（縦撮り画像のアスペクト比がしきい値（例：14/9）より大きい）には90度（または270度）回転して表示し、縦撮りした画像を回転して表示部に表示すると画像がユーザに見にくいと判別される場合（縦撮り画像のアスペクト比がしきい値より小さい）には回転せずに表示することができる。そのため、つねにユーザは見やすいように調整された再生画像を見ることができる。

10

【 0 0 2 5 】

< 本実施形態の画像記録再生装置の構成例：図 1 >

図 1 は、第 1 の実施形態における画像記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 6 】

図 1 において、第 1 の実施形態における画像記録再生装置 100 の CPU 102 は、バス 101 を介して RAM 103、ROM 104、キー操作処理部 105、ジャイロ入力処理部 106、画像処理エンジン 111 が接続されている。CPU 102 は ROM 104 に格納されている制御プログラム 104a に基づいて動作し、動作時の一時的な情報の格納場所として RAM 103 を用いる。ユーザーによるキー操作の状態は、キー操作処理部 105 で保持され、CPU 102 の上記制御プログラムは定期的に上記キー操作の状態をキー操作処理部 105 より取得する。撮像時におけるジャイロによって検知される装置の姿勢状態は、ジャイロ入力処理部 106 で保持され、CPU 102 の上記制御プログラムは定期的に上記姿勢状態をジャイロ入力処理部 106 より取得する。CPU 102 の上記制御プログラムは取得した上記キー操作の状態や、上記姿勢状態に基づき、画像処理エンジン 111 を制御して、画像の記録動作や再生動作を行う。

20

30

【 0 0 2 7 】

< 本実施形態の画像記録再生装置の動作例：図 1，図 2，図 5 >

(記録動作：図 1，2)

まず、図 1 を用いて、撮影画像の記録動作について説明する。

【 0 0 2 8 】

画像記録再生装置 100 には図示しないモードダイヤルが設けられており、ユーザーがモードダイヤルを記録モードにあわせると、CPU 102 の制御プログラムはキー操作処理部 105 よりモードダイヤルの状態を取得して、記録動作を行うモードに移行する。

【 0 0 2 9 】

画像記録再生装置 100 には図示しないシャッターボタンが設けられており、記録動作を行うモードにおいて、ユーザーがシャッターボタンを押下することで、CPU 102 の制御プログラムはキー操作処理部 105 よりシャッターボタン押下の状態を取得する。それにより、上記制御プログラムは以下のように画像処理エンジン 111 を制御して撮影画像の記録動作を行う。尚、画像記録再生装置 100 には図示しないメモリカード・スロットが設けられており、撮影画像は上記スロットにセットされたメモリカードに記録される。

40

【 0 0 3 0 】

まず、画像処理エンジン 111 は図示しない TG (タイミング・ジェネレータ) および AFE (アナログ・フロント・エンド) を制御することで CCD 107 より、撮影画像の Raw データを取得する。次に、画像処理エンジン 111 は上記 Raw データを RAM 1

50

14に格納する。次に、画像処理エンジン111は上記RawデータをRAM114より読み出し、色変換などの画像処理を行い、各画素に対して輝度(Y)と色差(Cb、Cr)の情報をもつYCCデータに変換して、再びRAM114に格納する。次に、画像処理エンジン111は上記YCCデータをRAM114より読み出し、JPEGコーデック113を用いて符号化して、画像のサイズ情報などを含むJPEGの本画像データとして、再びRAM114に格納する。それと同時に、画像処理エンジン111は上記YCCデータをRAM114より読み出し、サムネイル画像のサイズに縮小して、RAM114に格納する。次に、画像処理エンジン111は上記サムネイル画像サイズに縮小されたYCCデータをRAM114より読み出し、JPEGコーデック113を用いて符号化してJPEGのサムネイル画像データとして、RAM114に格納する。

10

【0031】

図2に、EXIF情報151、JPEGの本画像データ152及びJPEGのサムネイル画像データ153を含む画像1のデータ150(画像2、画像3、・・・と同様に格納される)を格納するためのRAM114内の撮影画像記憶部114aの構成の一例を示す。画像に関わる付加情報をEXIF情報151として格納可能である。

【0032】

また、シャッターボタンの押下から、ここまでの画像処理エンジン111の動作と平行してCPU102の上記制御プログラムは、撮影時のシャッタースピードや絞り量といったパラメータとともに、ジャイロによって検知されジャイロ入力処理部106で保持されている撮像時における装置の姿勢状態を定期的にジャイロ入力処理部106より取得し、撮影時の姿勢状態から得られる撮影画像の天地方向を示すパラメータ151aを、EXIF情報としてCPU102より画像処理エンジン111を介してRAM114に格納する。ここで、天地方向を示すパラメータは撮影時の姿勢状態に応じて、0度、90度、180度、270度といった回転角度で示される。このとき、例えば撮影時の姿勢が-80度(280度)~80度の範囲ならばパラメータは0度、同様に、80度超~100度未満の範囲ならば90度、100度~260度ならば180度、260度超~280度未満ならば270度といった具合に割り当てたほうが都合がよい。

20

【0033】

最後に、画像処理エンジン111はRAM114に格納された上記EXIF情報と、上記サムネイル画像データと、上記本画像データとを読み出して合成し、JPEGファイルとして、カード制御部115を用いてメモリカードに記録する。

30

【0034】

(再生動作：図1)

次に、撮影画像の再生動作について説明する。

【0035】

ユーザーが上記モードダイヤルを再生モードにあわせると、CPU102の制御プログラムはキー操作処理部105よりモードダイヤルの状態を取得して、再生動作を行うモードに移行する。再生動作を行うモードにおいて、上記制御プログラムは以下のように画像処理エンジン111を制御して上記メモリカードに記録されている撮影画像の再生動作を行う。

40

【0036】

まず、画像処理エンジン111はカード制御部115を用いてメモリカードよりJPEGファイルを読み出し、RAM114に格納する。次に、上記制御プログラムはRAM114に格納された上記JPEGファイルの先頭に位置するEXIF情報151(図2)を、画像処理エンジン111を介してCPU102により解析する。ここで、撮影時のシャッタースピードや絞り量などとともに、撮影画像の天地方向を示すパラメータ151a(例えば、回転角度：0、90、180、270度)を取得する。また、JPEGファイルの本画像データ152の位置を取得する。

【0037】

次に、画像処理エンジン111は、RAM114に格納された上記JPEGファイルの

50

本画像データ152を読み出し、そこに含まれている画像のサイズ情報などを、JPEGコーデックを用いて解析して保持する。次に、上記制御プログラムは画像処理エンジン111が保持する上記サイズ情報を取得し、上記サイズ情報と、上記撮影画像の天地方向を示すパラメータ151a(例えば、回転角度:0、90、180、270度)とによって、撮影画像を再生する際の回転角度を判別する。次に、上記制御プログラムは画像処理エンジン111に対して、再生する撮影画像の回転角度を設定する。次に、画像処理エンジン111は、RAM114に格納されたJPEGファイルの本画像データを読み出し、JPEGコーデック113を用いて、設定された上記回転角度に応じて復号化し、YCCデータとしてRAM114に格納する。

【0038】

10

次に、画像処理エンジン111は、画像処理エンジン111の出力部の画像フォーマット(SDまたはHD)に従った出力データに、上記撮影画像の全体が収まるよう、RAM114に格納された上記YCCデータに対して拡大縮小処理を行い、出力データとしてRAM114に格納する。上記YCCデータのアスペクト比と、上記出力データのアスペクト比が一致しない場合、上記出力データの中心に上記撮影画像の全体が収まるよう上記拡大縮小処理を行い、左右または上下の余白領域には黒が表示されるデータを埋めておく。

【0039】

最後に、画像処理エンジン111は、RAM114に格納された上記出力データを読み出し、ビデオ出力部122およびLCD出力部123に対して出力し続けることで、外部モニターやLCDなどに再生された撮影画像が表示される。

20

【0040】

また、画像記録再生装置100には図示しない十字キーが設けられており、再生動作を行うモードにおいて、ユーザーが十字キーを押下することで、CPU102の制御プログラムはキー操作処理部105より十字キー押下の状態を取得する。それにより、上記制御プログラムはメモリカード内の次の(または前の)撮影画像に対して上記の再生動作を行う。

【0041】

(再生処理の処理手順例:図5)

上記の再生動作において、上記制御プログラム104aが、上記回転角度を判別する判別処理を含む本実施形態の再生処理について、図5のフローチャートを用いて説明する。

30

【0042】

まず、ステップS201において、上記撮影画像の天地方向(回転角度)を示すパラメータが0度または180度であった場合(横撮り)ステップS204に進み、該パラメータで示される角度をそのまま上記撮影画像を再生する際の回転角度として、回転(S204)・表示画面への割り付け(S205)・表示処理(S206)を行なう。すなわち、該パラメータで示される角度が0度のときはそのまま、180度のときは180度回転する表示処理を行う。一方、上記撮影画像の天地方向(回転角度)を示すパラメータが90度または270度であった場合(縦撮り)には、ステップS202-1に進む。

【0043】

ステップS202-1において、上記撮影画像の横方向のサイズwと、縦方向のサイズh(ここでいう横方向と縦方向は、撮影時の天地方向には寄らず、JPEGの本画像データにおける横方向と縦方向を示し、 $w > h$ とする)を用いてアスペクト比 w/h を算出し、算出したアスペクト比 w/h が閾値 $14/9$ より小さい(例えば $4/3$ の)場合に、ステップS204に進んで、該パラメータで示される角度をそのまま上記撮影画像を再生する際の回転角度とする。すなわち、この条件下では90度或いは270度回転する表示処理を行う。例えば、 $4:3$ の画像のときは90度或いは270度回転して表示されることになる。一方、ステップS202-1において、算出したアスペクト比 w/h が $14/9$ より大きい(例えば $16/9$ の)場合には、ステップS203に進む。

40

【0044】

ステップS203では、撮影時の天地方向を示したパラメータを0度に置き換えて、す

50

なわち回転角度を0度としてステップS204に進み、回転(S204)・表示画面への割り付け(S205)・表示処理(S206)を行なう。すなわち、この条件下では回転する表示処理を無効化する。例えば、16:9の画像のときは縦撮りした画像であっても回転して表示されることはない。

【0045】

尚、図5では、しきい値として14/9を用いて説明しているが、これは一般的なアスペクト比4/3と16/9との間に設定したものであり、撮影画像や再生画面のアスペクト比などが変われば変化するものであり、14/9に限定されないことは当業者には自明であり、異なる値でも本発明の目的は達成される。

【0046】

<本実施形態の表示部に表示される画像例：図6～図9>

第1の実施形態の画像記録再生装置において、表示部に表示される画像の一例を図6乃至図9に示す。すなわち、表示部のアスペクト比が16:9である場合において、縦撮りされた撮影画像のアスペクト比が16:9の場合には、図6のように回転せずに再生される。これは、回転して表示すると表示される画像が小さくてユーザに見にくいことから、回転せずに再生したものである。一方、表示部のアスペクト比が16:9である場合において、縦撮りされた撮影画像のアスペクト比が4:3の場合には、図7のように回転されて再生される。これは、回転して表示すると表示される画像をユーザは見やすい(表示部の表示領域は42%である)ことから、回転して再生したものである。

【0047】

同様に、表示部のアスペクト比が4:3である場合において、縦撮りされた撮影画像のアスペクト比が16:9の場合には、図8のように回転せずに再生される。これは、回転して表示すると表示される画像が小さくてユーザに見にくいことから、回転せずに再生したものである。一方、表示部のアスペクト比が4:3である場合において、縦撮りされた撮影画像のアスペクト比が4:3の場合には、図9のように回転されて再生される。これは、回転して表示すると表示される画像をユーザは見やすい(表示部の表示領域は56%である)ことから、回転して再生したものである。そのため、つねにユーザは見やすいように調整された再生画像を見ることができる。

【0048】

[第2の実施形態]

<第2の実施形態の特徴>

第2の実施形態の画像記録再生装置においては、縦撮りした撮影画像を回転して再生する場合に、表示部の表示可能領域に占める撮影画像の表示領域の割合によって、撮影画像を再生する際の表示部に表示する画像の回転角度を決定するような構成とした。このような構成により、つねにユーザは見やすいように調整された再生画像を見ることができる。尚、以下の説明では、第2の実施形態の画像記録再生装置が第1の実施形態の画像記録再生装置と共通する点の説明は重複するので省略し、以下異なる点のみを説明する。

【0049】

<本実施形態の画像記録再生装置の構成例：図1>

本実施形態の画像記録再生装置の構成は、第1の実施形態と同様である。

【0050】

<本実施形態の画像記録再生装置の動作例：図10>

本実施形態の画像記録については、第1の実施形態と同様なので、以下画像再生の手順例について示す。

【0051】

画像記録再生装置において、表示部のアスペクト比(16:9または4:3)と撮影画像のアスペクト比(16:9または4:3)に対する、縦撮りした撮影画像を回転して再生した場合の表示画面に対する表示領域の占有割合は、図11に示す表の通りとなる。第2の実施形態では、図11の表における再生画面上の表示占有率が32%と42%の中ほどにある36.2%($81/224 = (9 \times 9) / (16 \times 14)$)を回転・割り付けを

10

20

30

40

50

行なうか否かのしきい値として設定する。かかるしきい値は本例に限定されない。撮影画像や表示画面のアスペクト比の変化などにより変わり得るものである。

【 0 0 5 2 】

(再生処理の処理手順例：図 1 0)

図 1 , 2 を用いて第 1 の実施形態の画像記録再生装置で説明したのと同様の再生動作において、第 2 の実施形態の画像記録再生装置の制御プログラムが、回転角度を判別する判別処理を含む再生処理について、図 1 0 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 5 3 】

まず、ステップ S 2 0 1 において、上記撮影画像の天地方向（回転角度）を示すパラメータが 0 度または 1 8 0 度であった場合（横撮り）ステップ S 2 0 4 に進み、該パラメータで示される角度をそのまま上記撮影画像を再生する際の回転角度として、回転（S 2 0 4）・表示画面への割り付け（S 2 0 5）・表示処理（S 2 0 6）を行なう。すなわち、該パラメータで示される角度が 0 度のときはそのまま、1 8 0 度のときは 1 8 0 度回転する表示処理を行う。一方、上記撮影画像の天地方向（回転角度）を示すパラメータが 9 0 度または 2 7 0 度であった場合（縦撮り）には、ステップ S 2 0 2 - 2 に進む。

10

【 0 0 5 4 】

次に、ステップ S 2 0 2 - 2 において、撮影画像の横方向のサイズ w と、縦方向のサイズ h と（ここでいう横方向と縦方向は、再生時の天地方向には寄らず、通常の姿勢における横方向と縦方向を示し、 $w > h$ とする）、表示部の横方向のサイズ W と、縦方向のサイズ H （ここでいう横方向と縦方向は、再生時の天地方向には寄らず、通常の姿勢における横方向と縦方向を示し、 $W > H$ とする）より得られる、撮影画像を回転して再生した場合の表示画面に対する表示領域の割合 Hh / Ww を算出し、算出した表示領域の割合 Hh / Ww がしきい値、例えば $81 / 224$ （ $= 36.2\%$ ）より大きい場合、例えば $27 / 264$ （ $= 約 42\%$ ）の場合には、ステップ S 2 0 4 に進んで、該パラメータで示される角度をそのまま上記撮影画像を再生する際の回転角度とする。すなわち、この条件下では 9 0 度或いは 2 7 0 度回転する表示処理を行う。一方、ステップ S 2 0 2 - 2 において、算出した表示領域の割合 Hh / Ww がしきい値より小さい場合、例えば $81 / 256$ （ $= 約 32\%$ ）の場合には、ステップ S 2 0 3 に進む。

20

【 0 0 5 5 】

ステップ S 2 0 3 では、撮影時の天地方向を示したパラメータを 0 度に置き換えて、すなわち回転角度を 0 度としてステップ S 2 0 4 に進み、回転（S 2 0 4）・表示画面への割り付け（S 2 0 5）・表示処理（S 2 0 6）を行なう。すなわち、この条件下では回転する表示処理を無効化する。

30

【 0 0 5 6 】

< 本実施形態の表示部に表示される画像例：図 1 2 >

第 2 の実施形態の画像記録再生装置は、第 1 の実施の形態における画像再生装置に比べ、表示部のアスペクト比が 4 : 3 である場合、アスペクト比 1 6 : 9 で縦撮りされた撮影画像を再生した場合には、図 1 2 のように回転され再生される点が異なり、表示画面上の占有比率を考慮することで、ユーザにとって見やすい画面をより正確に表示することが可能となる。

40

【 0 0 5 7 】

[第 3 の実施形態]

< 第 3 の実施形態の特徴 >

第 3 の実施形態の画像記録再生装置は、直接、再生画面上における再生画像のサイズに注目して、縦撮りされた撮影画像を回転するか否かを判定する。かかる構成により、例えば、画像再生装置が既知の固定された装置でなく、種々接続可能である場合に、ユーザにとって見やすい画像をより確実に提供できる。尚、以下の説明では、第 3 の実施形態の画像記録再生装置が第 1 及び第 2 の実施形態の画像記録再生装置と共通する点の説明は重複するので省略し、以下異なる点のみを説明する。

【 0 0 5 8 】

50

< 本実施形態の画像記録再生装置の構成例：図 1 >

本実施形態の画像記録再生装置の構成は、第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 5 9 】

< 本実施形態の画像記録再生装置の動作例：図 1 , 図 1 3 >

(再生処理の処理手順例：図 1 3)

上記制御プログラム 1 0 4 a が、上記回転角度を判別する判別処理を含む本実施形態の再生処理について、図 5 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 6 0 】

まず、ステップ S 2 0 1 において、上記撮影画像の天地方向（回転角度）を示すパラメータが 0 度または 1 8 0 度であった場合（横撮り）ステップ S 2 0 4 に進み、該パラメータで示される角度をそのまま上記撮影画像を再生する際の回転角度として、回転（S 2 0 4）・表示画面への割り付け（S 2 0 5）・表示処理（S 2 0 6）を行なう。すなわち、該パラメータで示される角度が 0 度のときはそのまま、1 8 0 度のときは 1 8 0 度回転する表示処理を行う。一方、上記撮影画像の天地方向（回転角度）を示すパラメータが 9 0 度または 2 7 0 度であった場合（縦撮り）には、ステップ S 2 0 2 - 3 に進む。

10

【 0 0 6 1 】

次に、ステップ S 2 0 2 - 3 において、撮影画像の横方向のサイズ w と、縦方向のサイズ h と（ここでいう横方向と縦方向は、再生時の天地方向には寄らず、通常の姿勢における横方向と縦方向を示し、 $w > h$ とする）、表示部の横方向のサイズ W と、縦方向のサイズ H （ここでいう横方向と縦方向は、再生時の天地方向には寄らず、通常の姿勢における横方向と縦方向を示し、 $W > H$ とする）より得られる、撮影画像を回転して再生した場合の表示画面に表示される画像のサイズをその面積で算出し、算出した表示面積がしきい値となる所定のサイズ、例えば V G A (640 × 480) サイズより大きい場合には、ステップ S 2 0 4 に進んで、該パラメータで示される角度をそのまま上記撮影画像を再生する際の回転角度とする。すなわち、この条件下では 9 0 度或いは 2 7 0 度回転する表示処理を行う。一方、ステップ S 2 0 2 - 3 において、算出した表示面積が上記しきい値となる所定のサイズより小さい場合には、ステップ S 2 0 3 に進む。

20

【 0 0 6 2 】

ステップ S 2 0 3 では、撮影時の天地方向を示したパラメータを 0 度に置き換えて、すなわち回転角度を 0 度としてステップ S 2 0 4 に進み、回転（S 2 0 4）・表示画面への割り付け（S 2 0 5）・表示処理（S 2 0 6）を行なう。すなわち、この条件下では回転する表示処理を無効化する。

30

【 0 0 6 3 】

尚、かかるしきい値は本例に限定されない。再生画面までの距離などの再生環境や再生画面を見るユーザの変化などにより変わり得るものである。又、上記例では、表示画像のサイズとして表示面積を考慮したが、例えば表示画像の短い辺の長さや対角線の長さなど、ユーザにとって見やすいための基準であれば表示画像のサイズを判定する様々な基準が考えられ、これらも本発明に含まれる。又、本実施形態では V G A (640 × 480) サイズを回転するか否かの基準の例としたが、このような固定値を基準にするのではなく、例えば、表示機器の画面サイズ、表示画面を見る距離（すなわち、個人の携帯用か / 多数が観る大画面かなどを含む）、更に、表示機器が自在に回転可能かなどの条件をも加味して、回転するか否かの基準を設けるようにしてもよい。本発明は、従来の撮影時の方向のみによる回転ではユーザにとって常に見やすいとは言えないことを認識することによって成されたものであり、表示の状態を予測することで回転を制御する技術思想を提供するものであり、これらの変形例も本発明に含まれるものである。

40

【 0 0 6 4 】

[第 4 の実施形態]

< 第 4 の実施形態の特徴 >

第 4 の実施形態の画像記録再生装置は、縦撮りされた撮影画像を回転して再生するとき、表示可能領域の余白部分を利用して異なる倍率で撮影画像を表示するよう構成されてい

50

る。尚、以下の説明では、第4の実施形態の画像記録再生装置が第1乃至第3の実施形態の画像記録再生装置と共通する点の説明は重複するので省略し、以下異なる点のみを説明する。

【0065】

<本実施形態の画像記録再生装置の構成例：図1>

本実施形態の画像記録再生装置の構成は、第1の実施形態と同様である。

【0066】

<本実施形態の画像記録再生装置の動作例：図1，図14>

(再生動作：図1)

撮影画像の再生動作について説明する。ユーザーが上記モードダイヤルを再生モードにあわせると、CPU102の制御プログラムはキー操作処理部105よりモードダイヤルの状態を取得して、再生動作を行うモードに移行する。再生動作を行うモードにおいて、上記制御プログラムは以下のように画像処理エンジン111を制御して上記メモリカードに記録されている撮影画像の再生動作を行う。

10

【0067】

まず、画像処理エンジン111はカード制御部115を用いてメモリカードよりJPEGファイルを読み出し、RAM114に格納する。次に、上記制御プログラムはRAM114に格納された上記JPEGファイルの先頭に位置するEXIF情報151(図2)を、画像処理エンジン111を介してCPU102により解析する。ここで、撮影時のシャッタースピードや絞り量などとともに、撮影画像の天地方向を示すパラメータ151a(例えば、回転角度：0、90、180、270度)を取得する。また、JPEGファイルの本画像データの位置を取得する。

20

【0068】

次に、画像処理エンジン111は、RAM114に格納された上記JPEGファイルの本画像データを読み出し、そこに含まれている画像のサイズ情報などを、JPEGコーデックを用いて解析して保持する。次に、上記制御プログラムは上記撮影画像の天地方向を示すパラメータ151a(例えば、回転角度：0、90、180、270度)とによって、撮影画像を再生する際の回転角度を判別する。次に、上記制御プログラムは画像処理エンジン111に対して、再生する撮影画像の回転角度を設定する。次に、画像処理エンジン111は、RAM114に格納されたJPEGファイルの本画像データを読み出し、JPEGコーデック113を用いて、設定された上記回転角度に応じて復号化し、YCCデータとしてRAM114に格納する。

30

【0069】

次に、上記制御プログラムは画像処理エンジン111の出力部の画像フォーマット(SDまたはHD)に従った出力データに、上記画像の全体が収まるよう拡大縮小処理を選択する。次に、画像処理エンジン111は、上記制御プログラムが選択した拡大縮小処理に従って、画像処理エンジン111の出力部のフォーマット(SDまたはHD)に従った出力データに、上記撮影画像の全体が収まるよう、RAM114に格納された上記YCCデータに対して拡大縮小処理を行い、出力データとしてRAM114に格納する。最後に、画像処理エンジン111は、RAM114に格納された上記出力データを読み出し、ビデオ出力部122およびLCD出力部123に対して出力し続けることで、外部モニターやLCDなどに再生された撮影画像が表示される。

40

【0070】

(再生処理の処理手順例：図14)

上記の再生動作において、上記制御プログラムが、上記拡大縮小処理を選択する処理を含む再生処理について、図14のフローチャートを用いて説明する。

【0071】

まず、ステップS301において、上記撮影画像の天地方向(回転角度)を示すパラメータが0度または180度の場合(横撮り)、ステップS302で第1の拡大縮小処理を行う。第1の拡大縮小処理とは、天地方向に対応する回転(0度あるいは180度)の後

50

、上記 Y C C データのアスペクト比と、上記出力データのアスペクト比が一致する場合、出力データ全体に撮影画像全体が収まるよう拡大縮小を行い、上記アスペクト比が一致しない場合には、上記出力データの中心に上記撮影画像の全体が収まるよう拡大縮小を行い、左右または上下の余白領域には黒が表示されるデータを埋める、上記第 1 乃至第 3 の実施形態で示した拡大縮小処理である。

【 0 0 7 2 】

一方、ステップ S 3 0 1 において、上記撮影画像の回転角度を示すパラメータが 9 0 度または 2 7 0 度の場合（縦撮り）、ステップ S 3 0 3 に進み、第 2 の拡大縮小処理を行う。第 2 の拡大縮小処理とは、天地方向に対応する回転（9 0 度あるいは 2 7 0 度）の後、上記出力データの左端に上記撮影画像の全体が収まるよう拡大縮小を行い、右側の余白領域には上記撮影画像のなかに設けたトリミング領域を余白領域全体に収まるよう拡大縮小する拡大縮小処理である。

10

【 0 0 7 3 】

< 本実施形態の第 2 の拡大縮小処理の例と表示部に表示される画像例：図 1 5 ~ 図 1 8 >

次に、第 2 の拡大縮小処理の例について説明する。

【 0 0 7 4 】

例えば、表示部のアスペクト比が 1 6 : 9 で、撮影画像のアスペクト比が 4 : 3 の場合、第 2 の拡大縮小処理の結果、上記表示部には上記撮影画像が図 1 6 のように表示される。尚、上記撮影画像の横方向のサイズを w 、縦方向のサイズを h （ここでいう横方向と縦方向は、撮影時の天地方向には寄らず、J P E G の本画像データにおける横方向と縦方向を示し、 $w > h$ とする）とし、上記表示部の横方向のサイズを W と、縦方向のサイズを H （ここでいう横方向と縦方向は、再生時の天地方向には寄らず、通常の姿勢における横方向と縦方向を示し、 $W > H$ とする）とする。上記表示部に回転して表示された画像 1 1 0 0 のサイズは、縦方向に H 、横方向に $h (H / w)$ となる。

20

【 0 0 7 5 】

上記表示部の余白領域 1 1 0 2 のサイズは、縦方向に H 、横方向に $W - h (H / w)$ となり、この余白領域 1 1 0 2 に画像 1 1 0 0 の中心に位置するトリミング領域 1 1 0 1 を 2 倍（画像 1 1 0 0 の表示倍率に対して）に拡大した画像を表示する。よって、トリミング領域のサイズは、縦方向に $H / 2$ 、横方向に $(W - h (H / w)) / 2$ となる。また、画像 1 1 0 0 の中のトリミング領域 1 1 0 1 は、枠線を点滅して表示させることで、どの領域が拡大表示されているのかをユーザーに知らせる。枠線は点滅しているので、トリミング枠が一カ所に固定している状態であっても、枠線の下に何が表示されているか確認することができる。

30

【 0 0 7 6 】

同様に、表示部のアスペクト比が 4 : 3 で、撮影画像のアスペクト比が 1 6 : 9 の場合、図 1 7 のように表示される。同様に、表示部のアスペクト比が 4 : 3 で、撮影画像のアスペクト比が 4 : 3 の場合、図 1 8 のように表示される。

【 0 0 7 7 】

一方、撮影画像のアスペクト比が 1 6 : 9 で、表示部のアスペクト比が 1 6 : 9 といった場合には、上記の処理ではトリミング領域 1 1 0 1 の横方向のサイズが画像 1 1 0 0 の横方向のサイズを超えてしまうため、トリミング領域 1 1 0 1 の横方向のサイズを画像 1 1 0 0 と同じく $h (H / w)$ に制限して、余白領域 1 1 0 2 の中心にトリミング領域 1 1 0 1 の拡大画像を横方向のサイズを $2 h (H / w)$ として図 1 5 のように表示する。

40

【 0 0 7 8 】

[他の実施形態]

尚、本発明の目的は、図 1 に示す C C D 1 0 7 といった撮像装置を備えず、外部から通信手段もしくは記憶媒体などを介して撮影画像を入力し、上記再生動作を行うよう構成された画像再生装置によって実現しても達成されることは言うまでもない。また、本発明の目的は、図 1、図 5、図 1 0、図 1 3 および図 1 4 に示す機能ブロックおよびフローチャ

50

ートにおいて、どの部分をハードウェア回路により実現しても、コンピュータを用いたソフトウェア処理によって実現しても達成されることは言うまでもない。

【0079】

又、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記録媒体（または記憶媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記録媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記録媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記録した記録媒体は本発明を構成することになる。

10

【0080】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0081】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

20

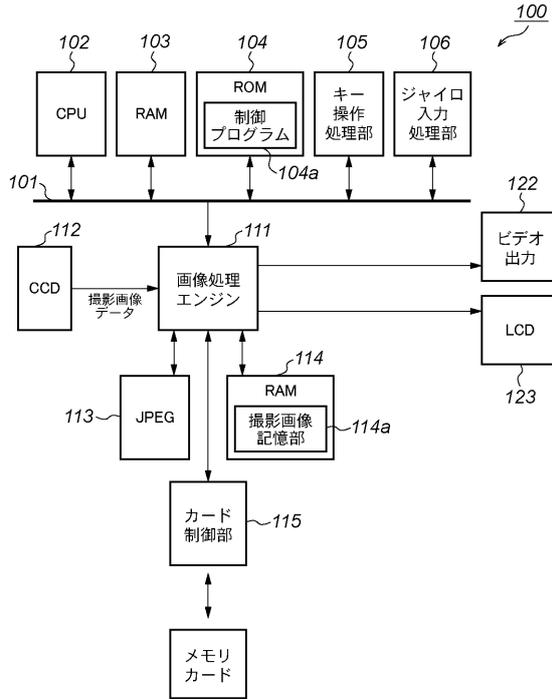
【0082】

又、自装置にセットされたCD-ROM、或いは、インターネット等の外部供給源から、前述した実施形態の機能を実現する為のプログラムデータを、自装置のメモリにダウンロードし、前述した実施形態の機能が実現されるような形態も本発明に包含される。

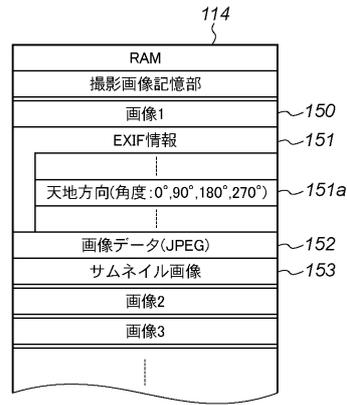
【0083】

本発明を上記記録媒体に適用する場合、その記録媒体には、先に説明したフローチャートを含む処理手順に対応するプログラムコードが格納されることが好ましい。

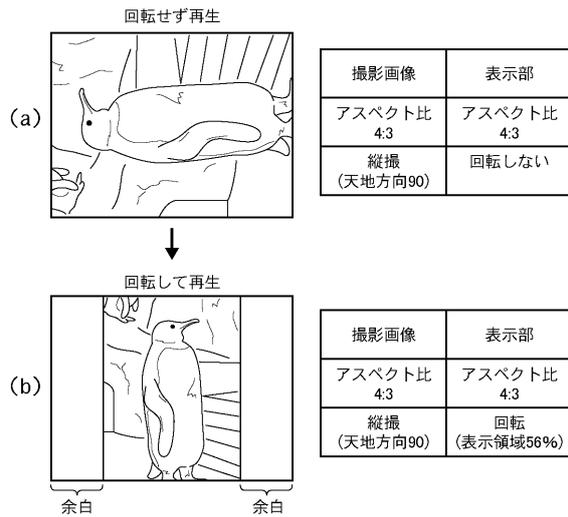
【図1】



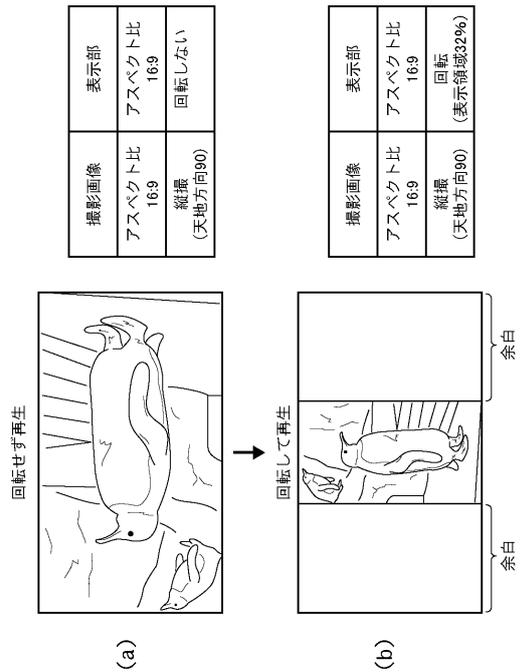
【図2】



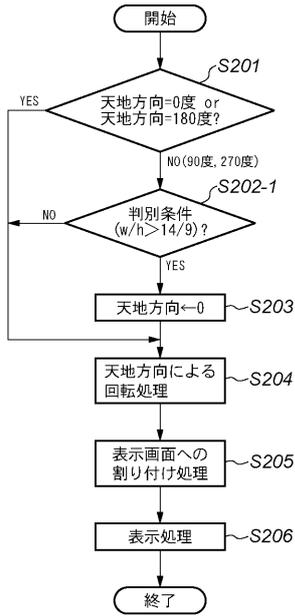
【図3】



【図4】

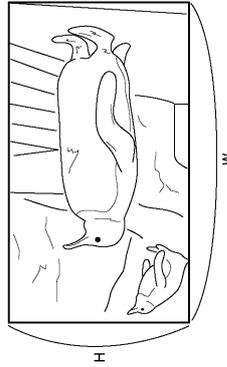


【図5】



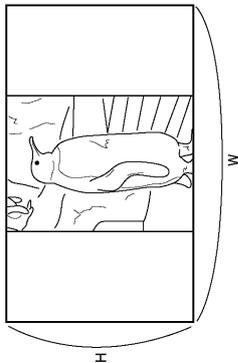
【図6】

撮影画像	表示部
アスペクト比 16:9	アスペクト比 16:9
縦撮 (天地方向90)	回転しない (表示領域100%)

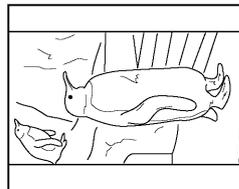


【図7】

撮影画像	表示部
アスペクト比 4:3	アスペクト比 16:9
縦撮 (天地方向90)	回転 (表示領域42%)

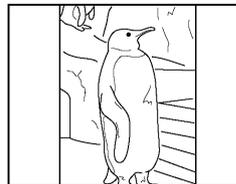


【図8】



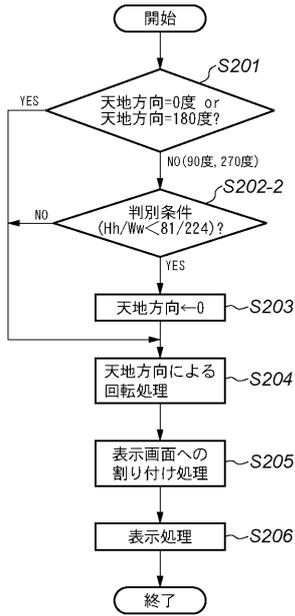
撮影画像	表示部
アスペクト比 16:9	アスペクト比 4:3
縦撮 (天地方向90)	回転しない (表示領域73%)

【図9】



撮影画像	表示部
アスペクト比 4:3	アスペクト比 4:3
縦撮 (天地方向90)	回転 (表示領域56%)

【図10】



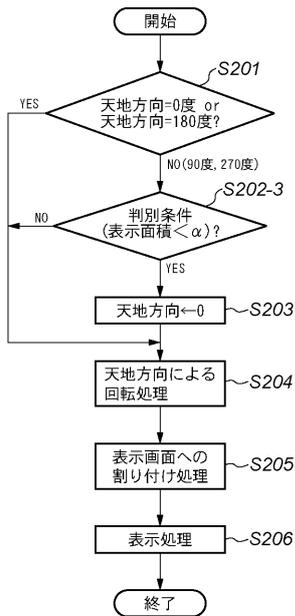
【図12】



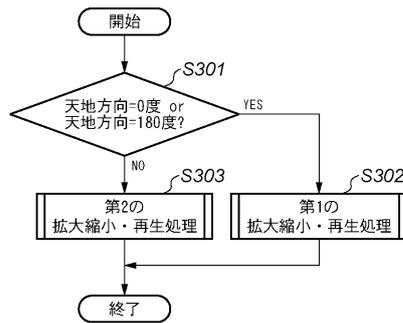
【図11】

撮影画像	表示手段	回転再生時の表示領域
16:9	16:9	約32%(81/256)
4:3	16:9	約42%(27/64)
16:9	4:3	約42%(27/64)
4:3	4:3	約56%(9/16)

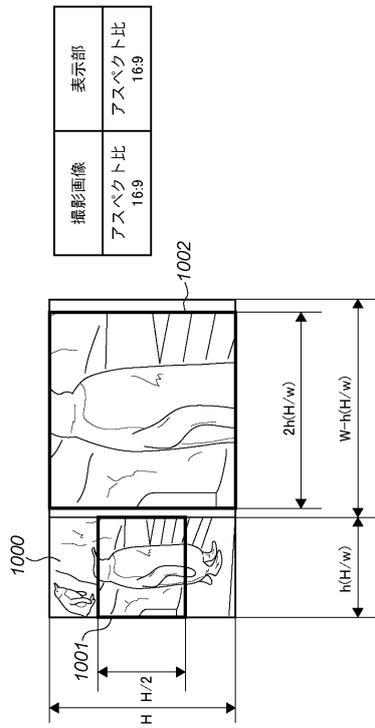
【図13】



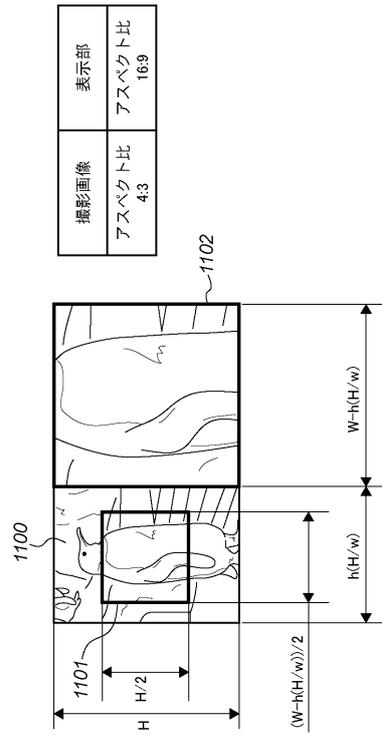
【図14】



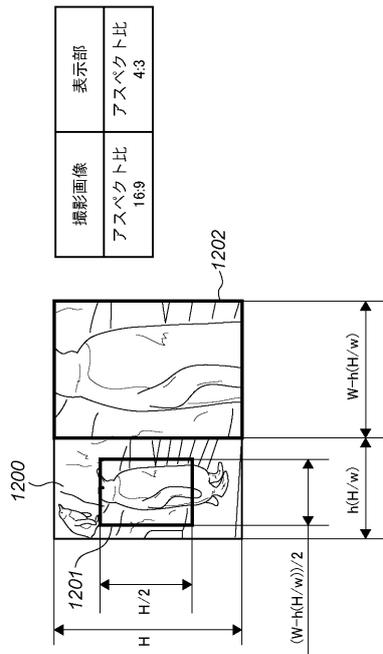
【図 15】



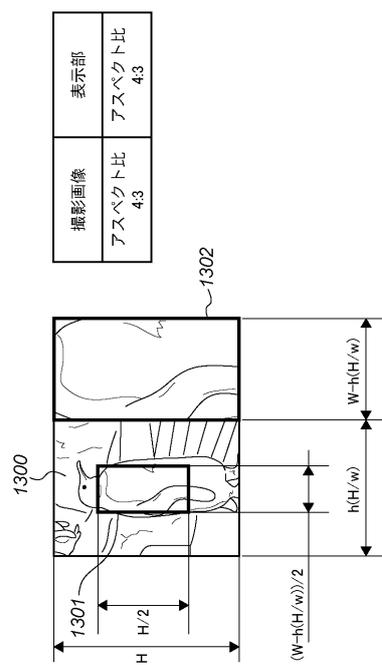
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 T 3/00 (2006.01) H 0 4 N 1/393
G 0 6 T 3/00 1 0 0

(72)発明者 松山 一郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 小田 浩

(56)参考文献 特開2001-145005(JP,A)
特開平4-236588(JP,A)
特開2004-145291(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 4 N 5 / 9 3
G 0 6 T 3 / 0 0
H 0 4 N 1 / 3 8 7
H 0 4 N 1 / 3 9 3
H 0 4 N 5 / 2 2 5
H 0 4 N 5 / 9 1