(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3800661号

(P3800661)

(45)発行日　平成18年7月26日(2006.7.26)　(24)登録日　平成18年5月12日(2006.5.12)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	5/232	(2006.01)	H04N	5/232	Z
G02B	7/28	(2006.01)	G02B	7/11	N
G03B	13/36	(2006.01)	G03B	3/00	A
G03B	7/095	(2006.01)	G03B	7/095	
H04N	5/225	(2006.01)	H04N	5/225	B

請求項の数 3　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願平8-101268
(22)出願日　平成8年4月23日(1996.4.23)
(65)公開番号　特開平9-289610
(43)公開日　平成9年11月4日(1997.11.4)
審査請求日　平成13年3月23日(2001.3.23)
審判番号　不服2004-4386(P2004-4386/J1)
審判請求日　平成16年3月4日(2004.3.4)

(73)特許権者　303050159
コニカミノルタフォトイメージング株式会社
東京都新宿区西新宿一丁目２６番２号
(72)発明者　沖須　宣之
大阪市中央区安土町二丁目３番１３号　大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内
(72)発明者　唐崎　敏彦
大阪市中央区安土町二丁目３番１３号　大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内

合議体
審判長　乾　雅浩
審判官　北岡　浩
審判官　西谷　憲人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】デジタルカメラ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

撮像手段と、撮像手段の撮像面と被写体面のなす傾斜角及び被写体までの距離のデータを記憶するメモリと、上記メモリに記憶されたデータに基づいて上記撮像手段で撮像された被写体の斜め画像を擬似正面画像に補正する補正手段と、画像を表示する表示手段と、上記表示手段による上記補正手段で補正された画像の表示を指示する指示手段と、上記モニタ表示が指示されると上記補正手段で補正された画像を上記表示手段に表示させる表示制御手段とを備えたことを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項２】

請求項１記載のデジタルカメラにおいて、上記表示制御手段は、上記指示手段によるモニタ表示が指示されていないとき、上記撮像手段で撮像された画像を上記表示手段に表示するものであることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項３】

請求項１記載のデジタルカメラであって、前記被写体までの距離は、前記デジタルカメラの焦点調節のための測距手段より得られることを特徴とするデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被写体に対して斜め方向から見た画像を正面方向から見た画像に補正して撮影することのできるデジタルカメラに係り、特に補正後の画像のモニタ表示に関するもの

である。
【０００２】
【従来の技術】
例えば会議場においては、通常、ホワイトボードに対して斜め方向となる位置に参加者の座席が配置されるので、座席を移動することなくホワイトボードに描かれた図や文字等を撮影すると、撮影画像が斜め画像となり、その図形や文字等の判読が困難となる。かかる斜め画像の不具合を回避するには、ホワイトボードに対して正面位置まで撮影位置を移動させる必要があるが、会議中に撮影位置を移動することは困難であるから、カメラに斜め画像を擬似的な正面画像に補正して撮影する機能が設けられていると極めて便利である。
【０００３】
上記のような斜め撮影シーンにおいては、通常、鉛直方向では撮像面と被写体面とが平行で、水平面内で撮像面と被写体面とが傾いているので、傾斜角をθ、被写体像をＳ、撮影倍率をｍとすると、カメラの撮像面に投影される斜め画像はｍ・Ｓcos(θ)であるから、傾斜角θ、撮影倍率ｍが既知であれば、これら傾斜角θ及び撮影倍率ｍに基づいて斜め画像を正面画像に補正することが可能となる。
【０００４】
そこで、出願人は、本願と同日に出願した明細書において、上記撮像手段の撮像面と被写体面とのなす傾斜角を設定する角度設定手段と、被写体までの距離を測定する測距手段とを備え、設定された傾斜角と測定された被写体距離とに基づいて斜め画像を正面画像に補正して撮影し得るデジタルカメラを提案している。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、上記斜め画像の補正機能を有するデジタルカメラでは、傾斜角が正確に入力されなければ、斜め画像の補正が不適切となり、却って不自然な撮影画像が得られることなるが、撮影者が撮像面と被写体面との傾斜角を設定する場合、撮影者は被写体面とカメラの撮像面とのなすおよその角度を感覚的に計って設定することになるから、傾斜角を正確に設定することは困難である。
【０００６】
従って、好ましくは撮影前に補正後の画像をモニタし、補正結果を確認できることが望ましいが、従来、かかるモニタ機能は提案されていない。
【０００７】
本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、撮影前に補正後の画像をモニタ可能にし、簡単かつ容易に斜め画像を擬似正面画像に補正して撮影することのできるデジタルカメラを提供するものである。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
本発明は、撮像手段と、撮像手段の撮像面と被写体面のなす傾斜角及び被写体までの距離のデータを記憶するメモリと、上記メモリに記憶されたデータに基づいて上記撮像手段で撮像された被写体の斜め画像を擬似正面画像に補正する補正手段と、画像を表示する表示手段と、上記表示手段による上記補正手段で補正された画像の表示を指示する指示手段と、上記モニタ表示が指示されると上記補正手段で補正された画像を上記表示手段に表示させる表示制御手段とを備えたものである（請求項１）。
【０００９】
上記構成によれば、撮像手段の撮像面に対して角度θで被写体面を傾斜させた状態で撮影された斜め画像は、補正手段により被写体を正面から見た擬似正面画像に補正される。
【００１０】
この場合、指示手段で表示手段への補正された画像のモニタ表示が指示されていると、上記補正後の擬似正面画像が表示手段に表示され、斜め撮影画像の補正結果の確認が可能になる。

【００１１】
また、本発明は、上記デジタルカメラにおいて、上記表示制御手段は、上記指示手段によるモニタ表示が指示されていないとき、上記撮像手段で撮像された画像を上記表示手段に表示するものである（請求項２）。
【００１２】
上記構成によれば、指示手段でモニタ表示が指示されていないときは、撮像手段で撮像された画像が補正されることなく表示手段に表示され、モニタ表示が指示されているときは、撮像手段で撮像された画像を補正した後、その補正後の画像が表示手段に表示される。
【００１７】
また、本発明は、上記デジタルカメラにおいて、前記被写体までの距離は、前記デジタルカメラの焦点調節のための測距手段より得られる（請求項３）。
【００１８】
【発明の実施の形態】
図１は、本発明に係るデジタルカメラの外観を示す斜視図である。
【００１９】
同図に示すカメラ１は、撮像素子としてＣＣＤエリアセンサを備え、このＣＣＤエリアセンサで撮像された画像データが、図略のＰＣＭＣＩＡ準拠のハードディスクカードに記録されるようになっている。また、カメラ１は、ＣＣＤエリアセンサの撮像面と被写体面とが平行でない被写体の画像（以下、斜め画像という。）を撮像面と被写体面とが平行な被写体の画像（以下、正面画像という。）に補正（以下、この補正を斜め撮影補正という。）する機能を備えている。
【００２０】
すなわち、例えば図３に示すように、ホワイトボード１６に対して左斜め前方位置（イ）からこのホワイトボード１６に描かれた文字や図等を通常の撮影モードで撮影した場合、撮影画像は、撮影画面内の被写体距離の分布が異なることに起因して、図４（ａ）に示すように、右端側の寸法が左端側の寸法より小さくなる斜め画像Ｋとなるが、後述する斜め撮影補正モードで撮影した場合は、上記斜め画像Ｋを、図４（ｂ）に示すように、ほぼホワイトボード１６の正面位置（ロ）から撮影したような正面画像Ｋ′に補正するものである。
【００２１】
ここで、斜め撮影補正の原理について簡単に説明する。なお、説明の便宜上、一次元の画像について説明する。
【００２２】
図５は、カメラ１の光学系の概略構成図である。カメラ１の光学系は、撮影レンズ２の結像位置に横長長方形のＣＣＤエリアセンサ１８（以下、ＣＣＤ１８と略称する。）が配置され、この撮像レンズ２とＣＣＤ１８との間に絞り１７が配設されている。ホワイトボード１６に描かれた図等の光像は撮影レンズ２及び絞り１７を透過した後、ＣＣＤ１８の撮像面に結像される。
【００２３】
図６は、斜め撮影における撮像系を真上から見た図で、ホワイトボード１６の表示面（以下、被写体面という。）とＣＣＤ１８の撮像面とが角度θ（以下、傾斜角θという。）だけ傾いている場合の撮像系を示している。
【００２４】
図６において、Ｌは撮影レンズ２の光軸である。また、Ｎ０，Ｎ１，Ｎ２はそれぞれホワイトボード１６上の点Ｐ，Ｆ，Ｇを通るＣＣＤ１８の撮像面に平行な線分であり、Ｎ３はＣＣＤ１８の撮像面上の点Ａを通る被写体面（線分ＦＧ）に平行な線分である。点Ｏは撮影レンズ２のレンズ面と光軸Ｌとの交点、点Ｑは線分Ｎ１と光軸Ｌとの交点、点Ｒは線分Ｎ２と光軸Ｌとの交点であり、Ｄ，Ｅはそれぞれ線分Ｎ０と線分ＢＦの延長線及び線分ＧＣとの交点である。また、点Ｂ′Ｃ′はそれぞれ線分Ｎ３と線分ＦＢ及び線分ＧＣの延

長線との交点である。

【００２５】

ホワイトボード１６上のＦＧ間の光像はＣＣＤ１８の撮像面のＢＣ間に結像するが、撮像面と被写体面とは傾斜角θで傾いているので、ＣＣＤ１８の撮像面に結像された光像ＢＣは等価的にＤＥ間の画像をＣＣＤ１８の撮像面に投影したものとなっている。ＣＣＤ１８の撮像面におけるＡ，Ｂ，Ｃの各点での撮影倍率をそれぞれm_A，m_B，m_C、被写体距離をそれぞれD_A（＝ＯＰ），D_B（＝ＯＱ），D_C（＝ＯＲ）とすると、$m_B = m_A \cdot OP / OQ = m_A \cdot D_A / D_B$、$m_C = m_A \cdot OP / OR = m_A \cdot D_A / D_C$であるから、$m_B > m_A > m_C$となり、撮像面に結像される光像は、図４（ａ）に示すような斜め画像Ｋとなり、光像ＢＣの内、完全に焦点が合っているのはＡ点（光軸Ｌと撮像面との交点）のみとなっている。

【００２６】

斜め撮影補正は投影像ＤＥの撮像画像（画像ＢＣに相当）を投影像ＦＧの撮像画像（画像Ｂ′Ｃ′に相当）に補正するもので、この補正はＣＣＤ１８の撮像面におけるＡＣ間の各点での撮影倍率ｍｉ（ｉ＝３，４，…ｎ）及びＢＡ間の各点での撮影倍率ｍｉ′（ｉ′＝３，４，…ｎ）を求め、この撮影倍率ｍｉ，ｍｉ′に基づき光像ＢＣの撮像画像の各点の拡大又は縮小を行なうことにより行われる。

【００２７】

ＣＣＤ１８の撮像面におけるＢＡ間の任意の点における被写体距離をＤｉ、その点の撮影画角（その点及び点Ｏを通る線分と光軸Ｌとのなす角度）をαｉとすると、$D_A / Di = \cos(\alpha i - \theta) / \cos(\alpha i) \cdot \cos(\theta)$、$m_A = k \times f / D_A$（ｋ；比例係数，ｆ；焦点距離）であるから、ＡＣ間の任意の点における撮像倍率ｍｉは、傾斜角θ、撮影レンズ２の焦点距離ｆ及び撮影画角αｉから下記（１）式で算出される。

【００２８】

【数１】

$$mi = m_A \times D_A / Di = (k \times f) \cdot \cos(\alpha i - \theta) / \cos(\alpha i) \cdot \cos(\theta) \quad \cdots ①$$

なお、上記$D_A / Di = \cos(\alpha i - \theta) / \cos(\alpha i) \cdot \cos(\theta)$は、図６において、Ｂ点に対する被写体距離$D_B$を例に説明すると、下記数２のように算出される。

【００２９】

【数２】

$$OQ=OP-PQ=OP-OQ\cdot\tan(\alpha)\cdot\tan(\theta)$$

$$(\because\ PQ=FQ\cdot\tan(\theta),\ FQ=OQ\cdot\tan(\alpha))$$

$$\therefore\ OP=OQ\cdot(1+\tan(\alpha)\cdot\tan(\theta))$$

$$\therefore\ D_A/D_B=1+\tan(\alpha)\cdot\tan(\theta)$$

$$1+\tan(\alpha)\cdot\tan(\theta)=\{\cos(\alpha)\cdot\cos(\theta)+\sin(\alpha)\cdot\sin(\theta)\}$$

$$/\cos(\alpha)\cdot\cos(\theta),\ \{\cos(\alpha)\cdot\cos(\theta)+\sin(\alpha)\cdot\sin(\theta)\}$$

$$=\cos(\alpha-\theta)\ \text{より、}$$

$$D_A/D_B=\cos(\alpha-\theta)/\cos(\alpha)\cdot\cos(\theta)\quad\cdots②$$

よって、任意の撮影画角αiの位置では

$$D_A/Di=\cos(\alpha i-\theta)/\cos(\alpha i)\cdot\cos(\theta)$$

また、ＣＣＤ１８の撮像面におけるＡＣ間の任意の点における被写体距離をＤｉ′、その点の撮影画角をβiとすると、$D_A/Di'=\cos(\beta i+\theta)/\cos(\beta i)\cdot\cos(\theta)$であるから、ＢＡ間の任意の点における撮像倍率ｍｉ′は、傾斜角θ、撮影レンズ２の焦点距離ｆ及び撮影画角βiから下記（３）式で算出される。

【００３０】

【数３】

$$mi'=m_A\times D_A/Di'$$

$$=(k\times f)\cdot\cos(\beta i+\theta)/\cos(\beta i)\cdot\cos(\theta)\quad\cdots③$$

なお、上記$D_A/Di'=\cos(\beta i+\theta)/\cos(\beta i)\cdot\cos(\theta)$の式は、図６において、Ｃ点に対する被写体距離$D_C$を例に説明すると、下記数４のように算出される。

【００３１】

【数４】

$$OR=OP+PR=OP+OR\cdot\tan(\beta)\cdot\tan(\theta)$$

$$(\because\ PR=GR\cdot\tan(\theta),\ GR=OR\cdot\tan(\beta))$$

$$\therefore\ OP=OR\cdot(1-\tan(\beta)\cdot\tan(\theta))$$

$$\therefore\ D_A/D_C=1-\tan(\beta)\cdot\tan(\theta)$$

$$1-\tan(\beta)\cdot\tan(\theta)=\{\cos(\beta)\cdot\cos(\theta)-\sin(\beta)\cdot\sin(\theta)\}$$

$$/\cos(\beta)\cdot\cos(\theta),\ \{\cos(\beta)\cdot\cos(\theta)-\sin(\beta)\cdot\sin(\theta)\}$$

$$\cos(\beta+\theta)\ \text{より、}$$

$$D_A/D_C=\cos(\beta+\theta)/\cos(\beta)\cdot\cos(\theta)\quad\cdots④$$

よって、任意の撮影画角βiの位置では

$$D_A/Di'=\cos(\beta i+\theta)/\cos(\beta i)\cdot\cos(\theta)$$

ところで、上述の斜め撮影補正の原理では、光像ＢＣに対して、ＢＡの部分については

縮小補正、ＡＣの部分については拡大補正をしなければならないので、実際の２次元画像について補正を行なう場合はその処理が複雑になる。斜め撮影補正の対象となる被写体は、上記のようにホワイトボード１６に描かれた図形や文字等のように比較的被写界深度の狭い範囲に含まれる場合が多いので、絞り１７を絞って可及的に補正対象の被写体全体にピントが合うように撮影すれば、最も近接した一方端の位置（図６では、Ｂ点）に対して他方側の画像を拡大しても良好な斜め撮影補正を行なうことができる。

【００３２】

すなわち、図６において、斜め画像ＢＣを画像Ｂ′Ｃ′に補正する代わりに画像ＢＣ″に補正しても擬似正面画像としてあまり違和感は生じないと考えられる。なお、Ｃ″点は、Ｂ点を通る線分Ｎ３に平行な線分Ｎ４と線分ＧＣの延長線との交点である。また、Ａ′点は、線分Ｎ４と光軸Ｌとの交点である。

【００３３】

従って、本実施の形態では、図７に示すように、同図（ａ）に示す斜め画像Ｋ（ホワイトボード１６を左側から斜め撮影する画像）に対して、最近接位置である左側端を基準に、同図（ｂ）に示すように、右端側の画像の拡大処理を行なうことで斜め撮影補正を行なうようにしている。

【００３４】

この場合、図７（ｂ）に示す擬似正面画像Ｋ′のうち、領域Ｘ１で不足する画素データ（同図（ｂ）の斜線で示す部分の画素データ）は、各ライン毎に、図８（ａ）に示すように、例えば両端部の画素データｇ１，ｇ１′、ｇ２，ｇ２′で追加すべき画素データｇ３，ｇ３′（図中、斜線で示す画像データ）を補間し、領域Ｘ２の画素データは、図８（ｂ）に示すように、既知のラインの画素データｇ４全体で次のラインの画素データｇ５を補間して斜め撮影補正が行われる。なお、斜め撮影補正についての詳細は後述する。

【００３５】

図１に戻り、カメラ１は、前面の略中央に撮影レンズ２が配設され、その上部にアクティブ測距方式により被写体距離を測定するための投光窓４と受光窓５とが配設され、両窓の間に被写体の輝度を測定するための測光窓３が配設されている。投光窓４は被写体に対して赤外光を照射する窓であり、受光窓５はこの赤外光の被写体からの反射光を受光する窓である。なお、本実施の形態では測距方式としてアクティブ測距方式を採用しているが、パッシブ測距方式でもよい。

【００３６】

カメラ１の側面にはハードディスクカードが装着脱されるカード挿入口６が設けられ、このカード挿入口６の上部に装着されたハードディスクカードをイジェクトするためのカード取出ボタン７が設けられている。撮影結果をプリントアウトする場合、カード取出ボタン７を押してハードディスクカードをカメラ１から取り外し、このハードディスクカードが装着可能なプリンタに装着してプリントアウトすることができる。

【００３７】

なお、カメラ１にＳＣＳＩケーブルのインターフェースを設け、カメラ１とプリンタとをＳＣＳＩケーブルで接続して直接、カメラ１からプリンタに画像データを転送して撮影画像をプリントアウトさせるようにしてもよい。

【００３８】

また、本実施の形態では画像データの記録媒体としてＰＣＭＣＩＡ準拠のハードディスクカードを採用しているが、撮影結果を画像データとして記憶できるものであれば、メモリカードやミニディスク（ＭＤ）等の他の記録媒体でもよい。

【００３９】

カメラ１の背面には、図２に示すように、その左端部の上部にメインスイッチ８が設けられ、左端部の下部にモード設定スイッチ１０が設けられている。

【００４０】

モード設定スイッチ１０は、通常の撮影モードと斜め画像に斜め撮影補正を施す斜め撮影補正モードとを切換設定するとともに、傾斜角θ（図６参照）を設定する機能を有して

いる。

【００４１】

このモード設定スイッチ１０は、上部に角度目盛１３が設けられた横長のガイド溝１１とこのガイド溝１１に沿って移動可能な操作ボタン１２とからなり、操作ボタン１２を角度目盛１３の所定の角度位置に設定することにより傾斜角θを設定できるようになっている。

【００４２】

なお、角度目盛１３は、中央の角度０°を挟んで左右にそれぞれ１５°，３０°，４５°の角度が設けられ、左右にそれぞれ３種類の傾斜角θが設定できるようになっている。ここで、左側の角度は被写体に向かって左側から撮影する場合（以下、この斜め撮影を左斜め撮影という。）の傾斜角であり、右側の角度は被写体に向かって右側から撮影する場合（以下、この斜め撮影を右斜め撮影という。）の傾斜角である。操作ボタン１２を正面位置に設定した場合は、傾斜角が０°であるから、撮影画像に対して斜め撮影補正は行われず、通常の撮影モードの設定となる。

【００４３】

本実施の形態では、撮影者が目分量で計った傾斜角θを離散的に設定し得るようにしているが、操作ボタン１２のスライド量に応じて連続的に傾斜角θを設定するようにしてもよい。

【００４４】

また、カメラ１の背面右端部にＬＣＤ（Liquid Crystal Display）からなる液晶ファインダ９が配設されている。この液晶ファインダ９は、撮影画像を視認するための表示部である。

【００４５】

カメラ１の上面右端部にはシャッタボタン１４と被写体幅設定スイッチ１５が設けられている。シャッタボタン１４には半押しでＯＮになるＳ１スイッチと全押しでＯＮになるＳ２スイッチとが連動しており、Ｓ１スイッチがＯＮになると、焦点距離調節、露出制御値設定等の撮影準備が行われる。また、モード設定スイッチ１０により斜め撮影補正モードが設定されていると、液晶ファインダ９に斜め撮影補正後の画像（擬似正面画像）がモニタ表示される。これにより撮影者は、斜め撮影補正モードにおいて、シャッタボタン１４を半押し状態に保持することにより、撮影前に斜め撮影される画像がどのように擬似正面画像に補正されるかを確認することができる。

【００４６】

一方、Ｓ２スイッチがＯＮになると、本撮影が行われ、液晶ファインダ９に表示された撮影直前の画像がカードメモリに記録される。斜め撮影補正モードにおいては、液晶ファインダ９に表示された撮影直前の補正後の擬似正面画像がハードディスクカードに記録される。

【００４７】

被写体幅設定スイッチ１５は、斜め撮影補正をすべき被写体のＣＣＤ１８における横サイズｄ（図６において、ＢＣ間の距離に相当するサイズ）を入力するものである。被写体幅設定スイッチ１５は、中央に静止位置を有し、左右方向に移動可能なスライドスイッチである。

【００４８】

なお、上記横サイズｄの情報は、撮像画面内の斜め撮影補正の対象となる被写体全体（図３の例ではホワイトボード１６）についてピントの合う被写界深度を設定するために入力されるものである。斜め撮影補正の必要な撮影シーンでは、撮影画面全体にピントが合うように絞り１７を絞ることも可能であるが、このようにすると、被写体の輝度が低い場合、シャッタースピードが遅くなり、撮影の自由度が制限されることになるので、本実施の形態では、絞り１７の絞り値を、撮影画面内の斜め撮影補正の対象となる被写体をカバーし得る被写界深度以上の値に大きくせず、上記不具合を可及的低減するようにしている。

【００４９】
液晶ファインダ９には、図９に示すように、撮影画面枠１９が表示されるとともに、モード設定スイッチ１０により斜め撮影補正モードが設定されると、図１０及び図１１に示すように、撮影画面枠１９の枠内の両端部にそれぞれ垂直の表示線２１，２２と上下の枠外に２対の三角印のマーカ２３，２３′とマーカ２４，２４′とが表示されるようになっている。
【００５０】
マーカ２３，２３′は、右斜め撮影時における被写体幅設定スイッチ１５の操作量を視認するための表示であり、マーカ２４，２４′は、左斜め撮影時における被写体幅設定スイッチ１５の操作量を視認するための表示である。
【００５１】
表示線２１は、左斜め撮影時におけるマーカ２４，２４′により入力される斜め撮像補正の対象となる画像２０（以下、補正対象画像２０という。）の横幅ｄ′の基準位置を示す基準線であり、表示線２２は、右斜め撮影時におけるマーカ２３により入力される補正対象画像２０の横幅ｄ′の基準位置を示す基準線である。また、表示線２１，２２は、補正対象画像２０の垂直方向と撮影画面の縦方向とを合わせるための基準線となっている。
【００５２】
ＣＣＤ１８の撮像面における補正対象画像２０の横サイズｄの入力は、撮影画面枠１９とＣＣＤ１８との位置関係は予め分かっているので、撮影画面枠１９内のマーカ２３，２３′とマーカ２４，２４′間で設定される横幅ｄ′を横サイズｄに換算することにより行われる。
【００５３】
本実施の形態では、例えばＣＣＤ１８の撮像面と被写体面とが垂直面内にあり、水平面内でのみ撮像面と被写体面とが傾斜角θで傾斜している場合に、その斜め画像を水平面内で回転させて斜め撮影補正を行なうようにしているので、この斜め撮影補正を適正に行なうには、撮影者は、ＣＣＤ１８の撮像面と被写体面とが垂直面内で互いにねじれないようにカメラを設定する必要がある。すなわち、ＣＣＤ１８の撮像面の縦ラインと被写体面の縦ラインとが平行になるように、カメラ１の撮影画面を設定する必要がある。
【００５４】
このため、斜め撮影補正モードにおいて、液晶ファインダ９に表示線２１，２２を表示させ、この表示線２１（又は２２）に被写体面の垂直方向を合わせることにより、撮影者の画面設定における撮影画面の縦方向における撮影画面と被写体面とのずれを低減するようにしている。
【００５５】
従って、特に斜め撮影補正の対象となる被写体がホワイトボード１６のような矩形である場合には、液晶ファインダ９の表示線２１，２２、マーカ２３，２３′，２４，２４′の表示により撮像画面に対する補正対象画像の位置設定及びその横サイズの入力を容易に行なうことができるものである。
【００５６】
なお、撮像画面に対する補正対象画像の位置設定及びその横サイズの入力は、以下のように行われる。すなわち、モード設定スイッチ１０により左斜め撮影における傾斜角θが設定された場合、液晶ファインダ９に、図１０に示す被写体幅設定スイッチ１５の操作量視認表示が行われる。マーカ２３，２３′は表示線２１上に固定され、マーカ２４，２４′の表示位置は被写体幅設定スイッチ１５の左右の操作量に応じて左右に移動する。固定されたマーカ２３，２３′は、移動可能なマーカ２４，２４′より縦長の三角形で表示され、両マーカ２３，２３′，２４，２４′が識別可能になっている。
【００５７】
撮影者が補正対象画像２０の左辺を表示線２１に揃え、被写体幅設定スイッチ１５を操作してマーカ２４，２４′の表示位置を補正対象画像２０の右辺に一致させると、撮像画面に対する補正対象画像２０の撮影位置が設定されるとともに、マーカ２３及びマーカ２

４（あるいはマーカ２３′及びマーカ２４′）から撮像面における補正対象画像２０の横サイズｄが入力される。

【００５８】

また、モード設定スイッチ１０により右斜め撮影における傾斜角が設定された場合は、液晶ファインダ９に、図１１に示す被写体幅設定スイッチ１５の操作量視認表示が行われ、マーカ２４，２４′は表示線２２上に固定され、マーカ２３，２３′の表示位置は被写体幅設定スイッチ１５の左右の操作量に応じて左右に移動するようになっている。撮影者は、左斜め撮影とは逆に補正対象画像２０の右辺を表示線２２に揃え、被写体幅設定スイッチ１５を操作してマーカ２３，２３′の表示位置を補正対象画像２０の左辺に一致させることで、撮像画面に対する補正対象画像２０の撮影位置が設定するとともに、ＣＣＤ１８の撮像面における補正対象画像２０の横サイズｄを入力することができる。

【００５９】

図１２は、本発明に係るカメラ１のブロック構成図である。

【００６０】

同図において、上述した部材と同一部材には同一の番号を付している。また、ＣＣＤ駆動部２５は、ＣＰＵ３４から入力される露出制御値のシャッタースピードＴｖに基づいてＣＣＤ１８の撮像動作を制御するものである。ＣＣＤ１８は、ＣＣＤ駆動部２５から入力される制御信号に基づき撮像動作（電荷蓄積動作）を行ない、各画素データを時系列データに変換して斜め撮影補正演算部２６に出力する。すなわち、ＣＣＤ１８の各画素データは、図１３に示すように、縦ライン毎に矢印方向に順次、読み出されて斜め撮影補正演算部２６に入力される。

【００６１】

斜め撮影補正演算部２６は、斜め撮影補正モードにおいて補正対象画像の補正処理を行なうものである。斜め撮影補正演算部２６は、ラインバッファ２６１，２６３、ラッチ回路２６２、画像メモリ２６４、読出クロック制御部２６５及び読出アドレス制御部２６６から構成されている。

【００６２】

ラインバッファ２６１は、ＣＣＤ１８から出力される各画素データをライン単位（図１３において、縦ライン単位）で一次保存するものである。読出クロック制御部２６５は、ＣＰＵ３４からの制御信号に基づき制御部ラインバッファ２６１の各画素データを読み出すための読出クロックを生成し、ラインバッファ２６１に入力するものである。

【００６３】

ラインバッファ２６１の各画素データは、上記読出クロックに同期してラッチ回路２６２に読み出される。このとき、必要に応じてライン方向の拡大処理（図８（ａ）に示すライン方向の拡大処理）が行われ、ライン単位で斜め撮影補正が行なわれる。すなわち、Ｙ軸方向に画素データを増加する場合、読出クロック制御部２６５は、増加すべき位置に対応するタイミングで読出クロックを１クロック乃至数クロック停止させてクロック停止直前の画素データと同一のデータを所要の画素数分だけラッチ回路２６２に読み出す。

【００６４】

ラッチ回路２６２は、斜め撮影補正が行われた１ライン分の画素データをラッチし、この画素データをラインバッファ２６３に順次、出力するものである。また、ラインバッファ２６３は、ラッチ回路２６２から出力される斜め撮影補正後の各画素データをライン単位で一次保存するものである。

【００６５】

画像メモリ２６４は、Ｙ軸方向に斜め撮影補正がなされた画像記憶するメモリである。画像メモリ２６４は、ＲＡＭ（Random Access Memory）からなり、ラインバッファ２６３から順次、出力される斜め撮影補正後の各ラインを構成する各画素データを所定の記憶位置に記憶する。なお、ＣＣＤ１８から出力される全画素データがラインバッファ２６１、ラッチ回路２６２及びラインバッファ２６１を介して画像メモリ２６４に記憶されると、この画像メモリ２６４には斜め画像をＹ軸方向にだけ拡大処理した画像が格納されている

。

【００６６】

読出アドレス制御部２６６は、画像メモリ２６４からカードメモリ２７に読み出される各画素データのアドレスを生成し、各画素データの読出時に画像メモリ２６４に入力するものである。読出アドレス制御部２６６は、ＣＰＵ３４からの制御信号に基づき画像メモリ２６４の読出アドレスを生成する。

【００６７】

そして、上記読出アドレスを制御することにより補正対象画像のＸ軸方向の拡大補正、すなわち、不足ラインの画素データの補間処理（図８（ｂ）に示すライン単位の画素データの追加）が行われ、これによりカードメモリ２７には補正対象画像ＫをＸ軸、Ｙ軸の両方向に補正してなる擬似正面画像が記憶される。不足ラインの画素データの補間処理は、既知のラインの画素データのアドレスを所要のライン数分だけ繰り返し画像メモリ２６４に出力し、そのラインの画素データを追加するラインに繰り返し読み出すことにより行われる。

【００６８】

なお、本実施の形態では、既知の画素データと同一のデータを増加する画素位置のデータに補間するようにしているので、補正後の画像の濃度変化が不自然になるおそれがあるが、例えば特開平５－１６１０００号公報や特開平５－１６１００１号公報に示される濃度補間の手法を適用すれば、補正後の画像の濃度変化をより自然にすることができる。

【００６９】

カードメモリ２７は、カード挿入口６に挿入装着されるハードディスクカードに相当するものである。また、カード駆動部２８は、画像データを記録するべくカードメモリ２７の駆動を制御するものである。

【００７０】

液晶ファインダ駆動部２９は、液晶ファインダ９の駆動を制御するものである。液晶ファインダ駆動部２９は、ＣＣＤ１８から出力される画素データ（補正前の画像のデータ）又は斜め撮影補正演算部２６から出力される画素データ（補正後の画像のデータ）に基づいて表示画面を構成する各画素の駆動を制御して撮像画像又は補正後の画像を表示する。また、ＣＰＵ３４からの制御信号に基づき表示画像（補正前の画像又は補正後の画像）の切換及び表示タイミングの制御を行う。

【００７１】

メモリ３５は、ＣＰＵ３４で演算された斜め撮影補正を行なうために必要なデータ（ＣＣＤ１８の各画素位置における被写体距離Ｄi及び撮影倍率ｍi）を記憶するものである。

【００７２】

絞り駆動部３０は、ＣＰＵ３４から入力される露出制御値の絞り値Ａｖに基づき絞り１７の開口量を制御するものである。また、レンズ駆動部３１は、ＣＰＵ３４から入力されるＡＦ制御値に基づき撮影レンズ２の合焦動作を制御するものである。

【００７３】

測光部３２は、測光窓３の後方位置に設けられたＳＰＣ等の受光素子からなり、被写体の輝度を測光するものである。測距部３３は、被写体距離を検出するもので、投光窓４の後方位置に設けられ、赤外光を発光する投光部３３１と受光窓５の後方位置に設けられ、被写体で反射した赤外光を受光する受光部３３２からなる。

【００７４】

ＣＰＵ３４は、測距部３３で検出された測距点（ＣＣＤ１８の撮像面の中央位置）における被写体距離D_A、その測距点における撮影倍率m_A、被写体幅設定スイッチ１５により入力された斜め撮影補正の対象となる被写体の両端位置（図１０、マーカ２３，２４又はマーカ２３′，２４′の位置）の情報及びモード設定スイッチにより入力された傾斜角θから必要な被写界深度Ｗ（図６における距離ＲＱに相当）を演算する。

【００７５】

被写界深度Ｗは、図６を用いて説明すると、撮像面における被写体の両端位置Ｂ点，Ｃ

点が分かれば、撮影レンズ２とＣＣＤ１８の撮像面間の距離ＯＡは既知であるから、この距離ＯＡと距離ＡＢ，ＡＣとから被写体の両端位置Ｆ点，Ｇ点に対する撮影画角β，αがそれぞれ演算され、この撮影画角β，αと傾斜角θ、被写体距離D_Aとから$D_B = D_A \cdot \cos(\alpha - \theta) / \cos(\alpha) \cdot \cos(\theta)$，$D_C = D_A \cdot \cos(\beta + \theta) / \cos(\beta) \cdot \cos(\theta)$（上記（２），（４）式参照）の両式を用いて算出される。

【００７６】

ＣＰＵ３４は、測光部３２で検出された被写体の輝度情報と上記被写界深度Ｗとに基づき被写界深度Ｗを優先して露出制御値（絞り値Ａｖ、シャッタースピードＴｖ）を演算し、その演算結果をそれぞれ絞り駆動部３０とＣＣＤ駆動部２５とに出力する。

【００７７】

また、ＣＰＵ３４は、測距部３３で検出された被写体距離D_Aに基づき撮影レンズ２を合焦位置に設定するためのレンズ駆動量を演算し、その演算結果をＡＦ制御値としてレンズ駆動部３１に出力する。

【００７８】

ＣＰＵ３４は、カメラ１の撮影動作を集中制御する制御部で、マイクロコンピュータからなる。ＣＰＵ３４は、通常の写真撮影を制御するとともに、ＣＣＤ１８の各画素位置における被写体距離Ｄi及び撮影倍率ｍiを演算し、これら演算結果に基づいて読出クロック制御部２６５で生成される読出クロック及び読出アドレス制御部２６６で生成される読出アドレスを制御して斜め撮影補正モードにおける写真撮影を制御する。

【００７９】

次に、斜め撮影補正モードにおける撮影制御について、図１４のフローチャートを用いて説明する。

【００８０】

メインスイッチ８をオンにし、カメラ１が起動すると、撮影可能状態になり、まず、測距部３３により被写体距離が測定される（＃１）。続いて、測定された被写体距離D_A（図６における距離ＯＰに相当）から撮影レンズの合焦位置への駆動量が演算され、この演算結果に基づいて撮影レンズ２を駆動することにより焦点調節が行われる（＃２）。続いて、測光部３２により被写体の輝度が測定され（＃３）、この測定結果に基づいて適正露出となるようにＣＣＤ１８のゲイン調整（ダイナミックレンジの調整）が行われる（＃４）。続いて、ＣＣＤ１８の電荷蓄積（積分）と蓄積電荷の読出し（画素データの出力）とが行われ、液晶ファインダ駆動部２９でＣＣＤ１８から出力された画素データに基づき液晶ファインダ９を駆動することにより撮像画像が表示される（＃５）。すなわち、図１５に示すように、ＣＣＤ１８を介して実際に見えている被写体の画像２０が液晶ファインダ９に再現される。

【００８１】

続いて、Ｓ１スイッチがＯＮになったか否か（シャツタボタン１４が半押しされたか否か）が判別され（＃６）、Ｓ１スイッチがＯＦＦの状態であれば（＃６でＮＯ）、＃１に戻り、液晶ファインダ９によるファインダ動作が継続される。

【００８２】

Ｓ１スイッチがＯＮになると（＃６でＹＥＳ）、モード設定スイッチ１０の操作ボタン１２の設定位置から傾斜角θが取り込まれ（＃７）、続いて、撮影画面枠２０内のマーカ２３，２４（又はマーカ２３′，２４′）の位置情報から斜め撮影補正の対象となる被写体の横サイズｄが取り込まれる（＃８）。

【００８３】

続いて、ＣＣＤ１８の各画素位置に対する撮影画角αi，βiが演算され、この撮影画角αi，βi、被写体距離D_A及び傾斜角θから各画素位置における被写体距離Ｄi（すなわち、撮像画面内の被写体距離分布）が演算されるとともに、焦点距離ｆと被写体距離D_Aとから測距点における撮影倍率m_Aが演算され、この撮影倍率m_A、被写体距離D_A、撮影画角αi，βi及び傾斜角θから上記（１）又は（３）の演算式により各画素位置における撮影倍率ｍi（すなわち、撮像画面内の撮影倍率分布）が演算される（＃９）。そして、こ

れらの被写体距離分布及び撮影倍率分布のデータはメモリ３５に記憶される。

【００８４】

続いて、被写体距離D_A、撮影倍率m_A、補正対象画像の横サイズｄ及び傾斜角θから補正対象の被写体全体が被写体深度となる絞り１７の絞り値が演算され（＃１０）、この絞り値と直前に測定された被写体輝度とから適正露出が得られるようにＣＣＤ１８のゲイン調整が行われる（＃１１）。

【００８５】

続いて、絞り１７が絞り値に設定された後（＃１２）、ＣＣＤ１８で撮像された画像について斜め撮影補正演算が開始される（＃１３）。すなわち、ＣＣＤ１８から順次、読み出された各画素データは、斜め撮影補正演算部２６内で縦ライン毎に縦方向の拡大補正が行われた後、斜め撮影補正演算部２６からの出力時に横方向の拡大補正が行われ、斜め撮影補正をされつつ、液晶ファィンダ駆動部２９とカードメモリ２７に出力される（＃１３）。

【００８６】

この斜め撮影補正処理においては、メモリ３５からＣＰＵ３４に各画素位置に対応する被写体距離Ｄiと撮影倍率ｍiのデータが読み出され、ＣＰＵ３４で縦方向の拡大処理における追加すべき画素位置が演算され、その演算結果が読出クロック制御部２６５に出力されるとともに、横方向の拡大処理における追加すべき画素位置が演算され、その演算結果が読出アドレス制御部２６６に出力される。

【００８７】

そして、読出クロック制御部２６５によりラインバッファ２６１からラッチ回路２６２に読み出される画素データの読出クロックを制御することで、縦方向の拡大補正が行われ、読出アドレス制御部２６６により画像メモリ２６４からカードメモリ２７及び液晶ファインダ駆動部２９に出力される画素データの読出アドレスを制御することで、横方向の拡大補正が行われる。

【００８８】

なお、ＣＰＵ３４から液晶ファィンダ駆動部２９には表示切換信号が出力されており、斜め撮影補正演算部２６から出力された画素データに基づき液晶ファインダ９が駆動されて、図１６に示すように、補正後の画像２０が液晶ファインダ９にモニタ表示されるが（＃１４）、ＣＰＵ３４からカード駆動部２８には記録信号が出力されておらず、補正後の画像のデータはカードメモリ２７には記録されない。

【００８９】

続いて、Ｓ２スイッチがＯＮになったか否か（シャツタボタン１４が全押しされたか否か）が判別され（＃１５）、Ｓ２スイッチがＯＦＦの状態であれば（＃１５でＮＯ）、更にＳ１スイッチがＯＮ状態に保持されているか否かが判別され（＃１６）、Ｓ１スイッチがＯＮ状態であれば（＃１５でＹＥＳ）、＃１５に戻り、Ｓ２スイッチがＯＮになるまで、補正後の画像のモニタ表示が継続される。一方、Ｓ１スイッチがＯＦＦになっていれば（＃１６でＮＯ）、＃１に戻る。

【００９０】

補正後の画像のモニタ表示中にＳ２スイッチがＯＮになると（＃１５でＹＥＳ）、ＣＰＵ３４からカード駆動部２８に記録制御信号が出力され、補正後の画像のデータのカードメモリ２７への記録が開始される（＃１７）。すなわち、ＣＰＵ３４からカード駆動部２８には記録制御信号が出力され、斜め撮影補正演算部２６から出力される画素データが順次、データはカードメモリ２７に書き込まれる。

【００９１】

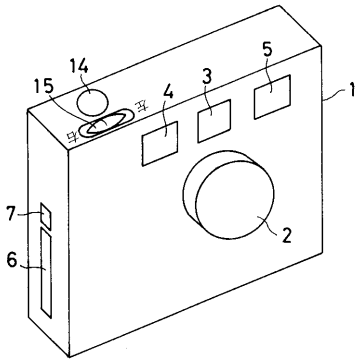
そして、全画素データのカードメモリ２７への書込みが終了すると（＃１８でＹＥＳ）、ＣＣＤ駆動部２５に画素データの読出終了の制御信号が出力されるとともに、カード駆動部２８に画素データの書込終了の制御信号が出力されて（＃１９，＃２０）、１枚の撮影動作が終了し、次の撮影動作を行うべく＃１に戻る。

【００９２】

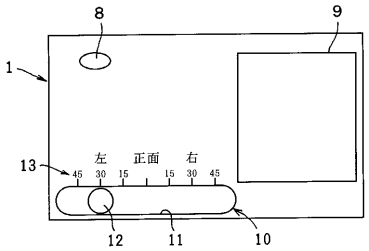
【発明の効果】
以上説明したように、本発明によれば、斜め画像を擬似正面画像に補正して撮影することのできるデジタルカメラであって、補正後の擬似正面画像を表示手段にモニタ表示し得るようにしたので、本撮影の前に補正後の画像が確認でき、斜め画像の撮影ミスを低減することができる。
【００９３】
また、通常は表示手段に撮影画像を表示し、モニタ表示が指示されたとき、表示手段に補正後の擬似正面画像をモニタ表示するようにしたので、ファインダ用の表示手段をモニタ用の表示手段に兼用することにより表示手段の構造が簡単になる。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明に係るデジタルカメラの外観を示す斜視図である。
【図２】　本発明に係るデジタルカメラの背面図である。
【図３】　被写体に対する斜め撮影を示す図である。
【図４】　斜め撮影補正を説明するための図で、（ａ）は斜め撮像画像を示す図、（ｂ）は斜め撮影補正後の画像を示す図である。
【図５】　本発明に係るデジタルカメラの光学系の概略構成図である。
【図６】　斜め撮影における撮像系を真上から見た図である。
【図７】　斜め撮影補正の方法を説明するための図で、（ａ）は斜め画像を示す図、（ｂ）は斜め撮影補正後の画像を示す図である。
【図８】　斜め撮影補正におけ画素データの補間処理を説明するための図、（ａ）は縦方向の補間処理を示す図、（ｂ）は横方向の補間処理を示す図である。
【図９】　通常の撮影モードにおけるファインダ内の液晶表示部の表示内容を示す図である。
【図１０】　斜め撮影補正モードにおける左斜め撮影時のファインダ内の液晶表示部の表示内容を示す図である。
【図１１】　斜め撮影補正モードにおける右斜め撮影時のファインダ内の液晶表示部の表示内容を示す図である。
【図１２】　本発明に係るデジタルカメラのブロック構成図である。
【図１３】　ＣＣＤの画素データの読出方向を示す図である。
【図１４】　斜め撮影補正モードにおける撮影制御を示すフローチャートである。
【図１５】　ファインダ表示における液晶ファインダの表示例を示す図である。
【図１６】　補正画像のモニタ表示における液晶ファインダの表示例を示す図である。
【符号の説明】
１　カメラ
２　撮影レンズ
３　測光窓
４　測距用投光窓
５　測距用受光窓
６　カード挿入口
７　カード取出ボタン
８　メインスイッチ
９　液晶ファインダ（表示手段）
１０　モード設定スイッチ（角度入力手段）
１１　ガイド溝
１２　操作ボタン
１３　角度目盛
１４　シャッタボタン（指示手段）
１５　被写体幅設定スイッチ
１６　ホワイトボード
１７　絞り

１８　ＣＣＤエリアセンサ（撮像手段）
１９　撮影画面枠
２０　補正対象画像
２１，２２　表示線
２３，２４　マーカ
２５　ＣＣＤ駆動部
２６　斜め撮影補正演算部（補正手段）
２６１，２６３　ラインバッファ
２６２　ラッチ回路
２６４　画像メモリ
２６５　読出クロック制御部
２６６　読出アドレス制御部
２７　カードメモリ
２８　カード駆動部
２９　液晶ファインダ駆動部
３０　絞り駆動部
３１　レンズ駆動部
３２　測光部
３３　測距部（測距手段）
３３１　投光部
３３２　受光部
３４　ＣＰＵ（表示制御手段）
３５　メモリ

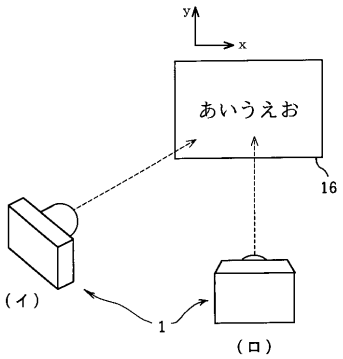
【図１】



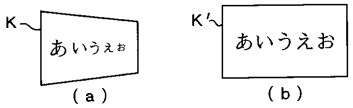
【図２】



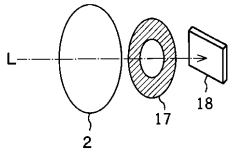
【図３】



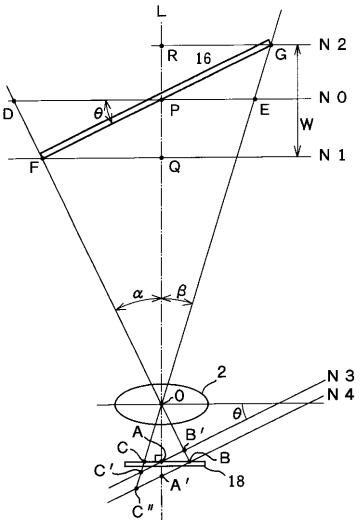
【図４】



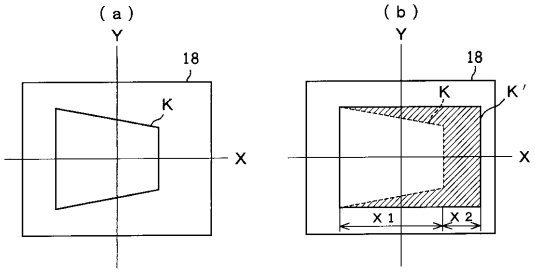
【図５】



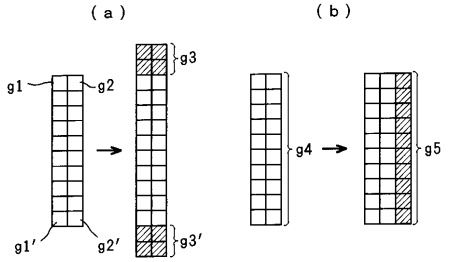
【図６】



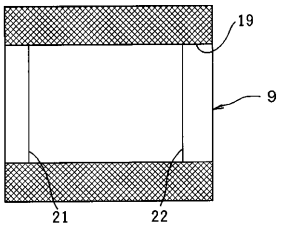
【図７】



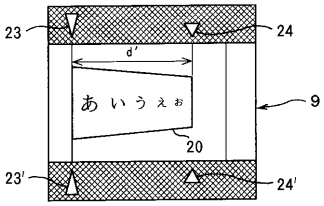
【図８】



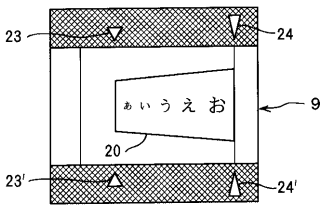
【図９】



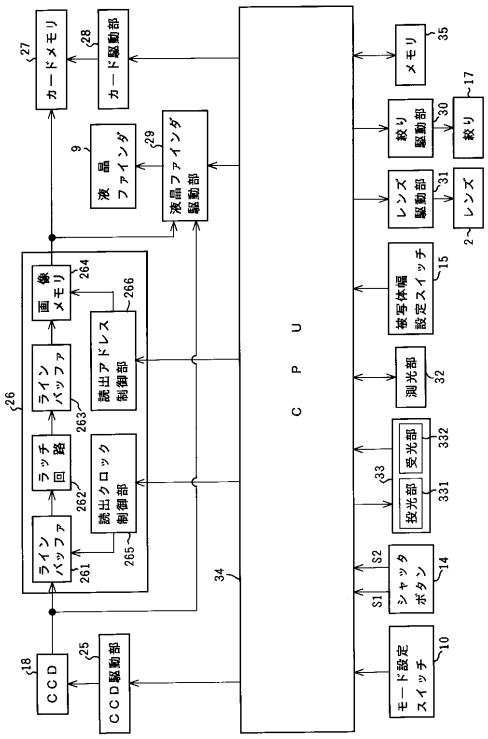
【図１０】



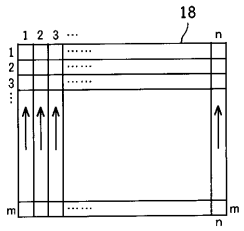
【図１１】



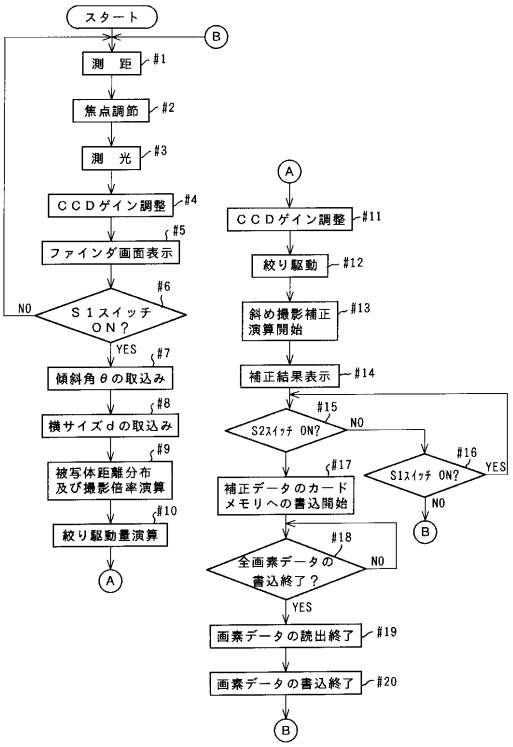
【図１２】



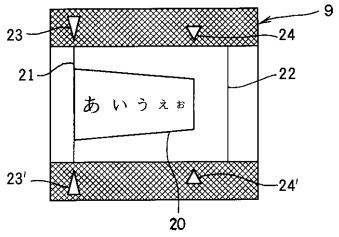
【図１３】



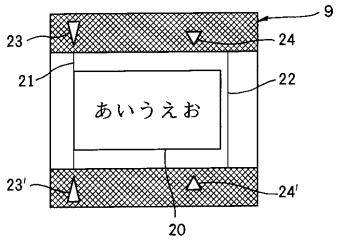
【図１４】



【図１５】



【図１６】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平５－９１４０９（ＪＰ，Ａ）
特開平８－１６３４２８（ＪＰ，Ａ）
特許第３４９３８８６（ＪＰ，Ｂ２）
特開平５－１９１７０３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 5/225, 5/232, 5/262
G06T 1/00-3/60