

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-240054
(P2004-240054A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2B 7/28	GO2B 7/11	N 2H011
GO2B 7/30	HO4N 5/232	H 2H051
GO2B 7/36	GO2B 7/11	A 5C022
GO3B 13/36	GO2B 7/11	D
HO4N 5/232	GO3B 3/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-27361 (P2003-27361)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22) 出願日	平成15年2月4日(2003.2.4)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100084618 弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100100952 弁理士 風間 鉄也
		(72) 発明者	野中 修 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

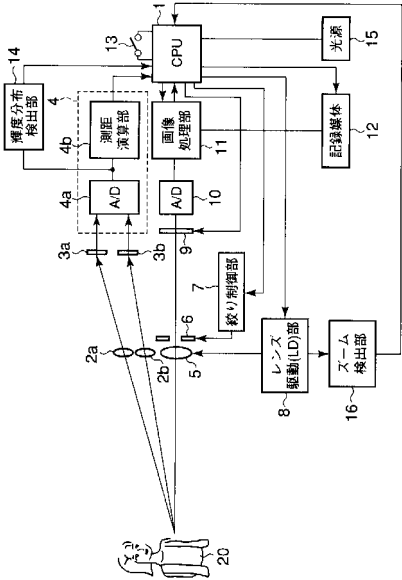
(54) 【発明の名称】 カメラ

(57) 【要約】

【課題】従来のカメラの測距に用いられる外光AFは得られた測距エリアの輝度分布が平坦な場合には主要被写体の特定ができず、またメージャAFによれば測距開始からピント合わせ終了までに時間を要している。

【解決手段】本発明は、電子撮像素子を搭載するカメラであり、撮影画面内に配置された複数の測距エリアの光像から得られた光信号によって、主要被写体を選択し被写体距離を測定する測距手段を備え、この測距手段による主要被写体の位置が特定できない時に、撮影画面を複数のエリアに分割し、測距エリアと重複するエリアを除くエリアから得られた輝度分布より主要被写体が存在するエリアを特定し、撮影レンズのレンズ位置をスキャンしつつ最も高いコントラスト信号の位置にピント合わせを行うピント合わせ手段を有するカメラである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子撮像素子を用いて、主要被写体像を含む構図を撮像する撮像手段を有するカメラにおいて、

上記主要被写体像を含む構図を結像する撮影レンズと、

上記撮影レンズとは異なる光学系を備え、該光学系による光像から得られた光信号によって、上記撮影レンズをピント合わせするために主要被写体までの距離を測定する測距手段と、

上記測距手段によって上記主要被写体にピント合わせに好適する測距結果が得られないときは、上記測距手段が測距した上記構図上の測距エリア以外の部分を選択して上記撮像手段で撮像した像信号によって、上記撮影レンズのピント合わせを行うピント合わせ手段と

10

を具備することを特徴とするカメラ。

【請求項 2】

上記カメラにおいて、

上記測距手段は、上記主要被写体が測距に不適な低輝度であった場合に、上記カメラ側から主要被写体へ測距光を投光させて、該主要被写体からの反射光の強弱によって、該主要被写体までの距離を検出することを特徴とする請求項 1 に記載のカメラ。

【請求項 3】

電子撮像素子を用いて、主要被写体像を含む構図を撮像する撮像手段を有するカメラにおいて、

20

上記構図の画角を変更可能なズーム機能を有し、上記主要被写体像を含む構図を結像する撮影レンズと、

上記撮影レンズとは異なる光学系を備え、該光学系により結像された複数の測距エリアの光像から得られた光信号によって、上記主要被写体を選択し、該主要被写体までの距離を測定する測距手段と、

上記測距手段による光信号で上記構図内の上記主要被写体が特定できない時に、上記構図を複数のエリアに分割し、該測距手段の上記測距エリアと重複する重複エリアを除くエリアを撮像手段で撮像して得られた像信号の輝度分布より上記主要被写体が存在するエリアを特定し、上記撮影レンズをスキャンしつつ上記撮像手段で得られた像信号に基づき、該

30

を具備することを特徴とするカメラ。

【請求項 4】

電子撮像素子を用いて、撮影レンズに結像された主要被写体像を含む構図を撮像する撮像手段を有するカメラにおいて、

上記撮影レンズとは異なる光学系を備え、該光学系により結像された複数の測距エリアの光像から得られた光信号によって、上記主要被写体を選別し、該主要被写体までの距離を測定する測距手段と、

上記測距手段による光信号で上記構図内の上記主要被写体が特定できない時に、上記構図を複数のエリアに分割し、該測距手段の上記測距エリアと重複する重複エリアを除くエリアを撮像手段で撮像して得られた像信号の輝度分布より上記主要被写体を特定し、上記撮影レンズを該主要被写体にピント合わせを行うピント合わせ手段と、

40

を具備することを特徴とするカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮影レンズを介して撮像素子（イメージャ）が得た被写体像を電子的に記録する、所謂カメラのオートフォーカス技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

50

一般に、撮像素子を搭載するカメラの自動焦点調整（オートフォーカス：ＡＦ）機能は、以前より撮影レンズのピント位置を変えながら、それぞれのピント位置において撮像素子から得られる像のコントラスト信号の強弱を判定して、ピント合わせを行うＡＦ方式、所謂「イメージャＡＦ」方式が一般的であった。このイメージャＡＦでは、必ず撮影の直前に複数のピント位置における画像データを取得して演算処理を行う必要がある。

【０００３】

このため、イメージャＡＦによる自動焦点調整（ピント合わせ）では、撮影レンズのレンズ位置をスキャンさせる動作が含まれるため、リリースボタンを挿下してからシャッタが駆動するまでのリリースタイムラグが長くなる傾向がある。このリリースタイムラグを短縮するために、撮影レンズとは別の光学系を利用した測距装置による外光ＡＦを併用する技術が特許文献１～３等で提案されている。 10

【０００４】

【特許文献１】

特開２００１－１４１９８５公報

【０００５】

【特許文献２】

特開２００１－２４９２６７公報

【０００６】

【特許文献３】

特開平１１－０２３９５５号公報 20

【０００７】

【特許文献４】

特開２０００１－２５５４５０公報

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

前述したイメージャＡＦの利点は、撮影レンズの停止位置に誤差があってもその誤差を含めて、ピント位置が制御できる点にある。つまり、レンズ位置特性が温度や湿度、姿勢差などによって設計値とは異なる特性となっても、設計値との誤差をキャンセルしたフィードバック制御が行える点にある。

【０００９】 30

しかしイメージャＡＦでは、測距開始からピント合わせ終了までに時間を要している。この焦点調整時間を短縮するために、特許文献１～３では、焦点深度が深いシチュエーションや距離測定が正確なシーンにおいては、先のレンズ位置誤差は軽減できるものとして外光ＡＦの結果のみでピント位置制御を行っている。

【００１０】

また、イメージャＡＦでは、画面内の複数のポイントに対してピント検出を行おうとすると特許文献４に示すように広い範囲のレンズスキャンが必要であり、これによっても時間が掛かっている。

これらの技術では、積極的に焦点深度を深くして、より正確なピント合わせを行うと共に、リリースタイムラグをも減らして撮影を行うという点について、特別な提案が成されていなかった。 40

【００１１】

そこで本発明は、画面内の主被写体位置に依存せず、精度よくピント合わせができるＡＦ機能を有するカメラを提供することを目的とする。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために、電子撮像素子を用いて、主要被写体像を含む構図を撮像する撮像手段を有するカメラにおいて、上記主要被写体像を含む構図を結像する撮影レンズと、上記撮影レンズとは異なる光学系を備え、該光学系による光像から得られた光信号によって、上記撮影レンズをピント合わせするために主要被写体までの距離を測定す 50

る測距手段と、上記測距手段によって上記主要被写体にピント合わせに好適する測距結果が得られないときは、上記測距手段が測距した上記構図上の測距エリア以外の部分を選択して上記撮像手段で撮像した像信号によって、上記撮影レンズのピント合わせを行うピント合わせ手段とを備えるカメラを提供する。

【0013】

以上のような構成のカメラは、電子撮像素子を搭載し、撮影画面内に配置された複数の測距エリアの光像から得られた光信号によって、主要被写体を選択し被写体距離を測定する外光AFを行い、この外光AFにより主要被写体の位置が特定できない時には、撮影画面を複数のエリアに分割し、測距エリアと重複するエリアを除くエリアから得られた輝度分布より主要被写体が存在するエリアを特定し、山登りAFにより撮影レンズのレンズ位置をスキャンしつつ最も高いコントラスト信号の位置にピント合わせを行う。

10

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

本発明のカメラは、外光AFの高速性と山登りAF（イメージャAF）での正確さを併設した測距装置を搭載するカメラを提供するものである。まず、図2及び図3に示す測距構図及び撮影画面における像信号を参照して、外光AFと山登りAFの概念について説明する。

【0015】

以下の説明において、外光（パッシブ）方式による測距を外光測距と称し、更に焦点調整を含むものを外光AFと称している。この外光AFは、撮影画面内に配置された測距エリアにおける像信号（輝度）の位相差から主要被写体位置を特定して、被写体までの距離を測定し、撮影レンズのピント合わせを行うものである。また、山登り方式による測距を山登り測距と称し、さらに焦点調整を含むものを山登りAFと称としている。山登りAFは、撮影画面のコントラスト（被写体コントラスト：輝度比）の高い領域を撮影レンズの位置をスキャンさせつつ、撮像素子から得られたコントラスト信号を利用して主要被写体にピント合わせを行うものである。

20

本発明のカメラには、例えば図2（a）に示すような、撮影レンズ5により結像された被写体像を撮像する撮像素子7を用いて、ピント合わせのための信号検出や撮像が行われ、さらに補助的に、主要被写体20aまでの距離を測定するための2対の受光レンズ2a，2b及びラインセンサ3a，3bからなる測距装置が搭載されている。

30

【0016】

この構成において、撮影レンズ5により結像されて撮像素子7により得られる被写界領域（撮像画面）と、受光レンズ2a，2bにより結像させてラインセンサにより得られる被写界領域（測距エリア）とは必ずしも一致しているものではない。一般的には、図3（a）に示すように撮像素子7上に結像される撮影レンズ5による撮像画面21に対して、センサアレイ（測距センサ）3a，3b上に結像される受光レンズ2a，2bによる測距エリア21aのように異なっている。これは、通常、主要被写体20が撮像画面中央に存在する確率が高く、また測距エリアの拡大即ち、センサアレイの受光面の大型化はコストアップとなるという理由から、センサアレイの測距エリアは上下方向の幅が狭められ、横方向に細長い帯形状となっている。

40

【0017】

この形状では撮影画面の上下方向においては、測距エリアが撮像画面中央のみに限られてしまい、これを補うためにセンサアレイを上下側にも配置する。例えば、3個のセンサアレイを用いて、図3（f）に示すように、測距エリア21aを中央として、その上下側にそれぞれ測距エリア21b，21cを配列することが考えられる。

【0018】

また、撮影レンズ5がズーミングレンズであった場合には、ズーミング動作により、撮像画面（画角）が望遠側画面21T又は、広角側画面21Wに変化する。一般的に、測距装置の受光レンズは撮影レンズのズーミング駆動と連動していないため、画角によって主要

50

被写体が撮像画面の端に移動して測距エリア 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c では、カバーしきれない非測距エリアに存在する場合がある。例えば、図 3 (f) に示すように非測距エリアに主要被写体 2 0 a が存在する場合には、後述する本実施形態が有効に作用する。

【 0 0 1 9 】

また、TTL位置差式自動焦点調整 (A F) と称され、一眼レフレックスカメラに搭載される A F 方式は、撮影レンズの光路を兼用するが、その光路の後方に併設される A F 用光路による制限条件から、同様に撮像画面 (撮像素子) の全画面に対応することがではない。これに対して後述する本実施形態が有効に作用する。

【 0 0 2 0 】

図 3 (a) に示すような撮影シーン、または図 3 (e) , (f) に示すような撮影シーンでは、センサアレイで得られた測距エリア 2 1 a の像信号は、例えば図 3 (b) に示すような平坦な輝度分布となり、測距に好適する高コントラストの像信号を得ることはできない。従って、これらの撮影シーンにおいては、像信号の一致程度 (位相差) で測距する外光測距を用いた場合、正確な距離測定やピント合わせができない。

そこで、山登り測距を用いて、図 3 (c) に示すよう撮影画面内のコントラストの高い領域 7 a を検索して、得られたコントラスト信号により自動焦点調整 (A F) を実施する。

【 0 0 2 1 】

これらの外光測距と山登り測距については、前者が被写体までの距離 (以下、被写体距離と称する) と、その被写体距離に対する撮影レンズのピント位置に所定の関係があることを利用した A F 方式であり、後者は撮影レンズのピント位置を少しずつ移動しながら最も良好なコントラスト信号が得られるピント位置に調整する方式である。この山登り測距は、コントラストの高いところを目指して撮影レンズのスキャンを行うフィードバック制御方式であるため、理想的な条件では温度特性や姿勢差などキャンセルして、外光測距よりも高い精度でピント合わせができるが、A F 完了までの時間を要している。

【 0 0 2 2 】

本発明は、測距完了までに時間を要するピント合わせを極力防止し、外光測距の高速性を有効利用して高速で使いやすいピント合わせ方式のカメラを提供するものである。例えば、図 3 (g) に示すように、観光地等の撮影シーンでは、主要被写体である人物 2 0 a の他に、背景に建築物 2 0 b 、樹木 2 0 c 及び雑然とした雑被写体が存在する構図がある。このような撮影シーンでは、人物だけに正確にピント合わせをする必要はなく、背景の描写も重要となる。従って、外光測距によるピント合わせの精度でも十分であり、これらの雑被写体に適度に合焦しているピント位置に焦点調整されるのが好ましい。

【 0 0 2 3 】

しかし、図 3 (a) , (e) , (f) のような撮影シーンでは、主要被写体である人物に正確にピントが合わされていないと、どの被写体にピントが合っているか分からない不満の多い写真となってしまう虞がある。これらの撮影シーンにおける測距は、人物が背景に比べて十分なコントラストを持っているため、山登り測距を用いる方が好ましい。

【 0 0 2 4 】

ここで、図 4 を参照して、外光測距の原理について詳細に説明する。

一对の受光レンズ 2 a , 2 b は、主点間距離が基線長 B だけ離間しており、被写体 2 0 からの像 (被写体像) をそれぞれ対応する測距センサ、つまり、センサアレイ 3 a , 3 b に導いている。このとき、被写体像は、三角測距の原理に従って、受光レンズの光軸を原点として相対位置差 x でセンサアレイ 3 a , 3 b の受光面に結像される。この相対位置差 x により被写体距離 L を求めることができる。

【 0 0 2 5 】

図 4 (a) に示すように、受光レンズ 2 a の光軸上の像がセンサアレイ 3 b 上では受光レンズ 2 b の光軸から x の位置に入射する。ここで、この測距装置は、受光レンズ 2 a の光軸上に入射しない被写体像についても被写体距離を求めることができる。例えば、図 4 (a) に示すように、受光レンズ 2 a の光軸から だけシフトした位置の被写体距離を求める場合には、受光レンズの焦点距離を f とすると、 $f \tan$ の位置に結像した像を利用

して相対位置差 x を検出すればよい。相対位置差 x が検出されたならば、三角測距の原理式 $L = B f / x$ により被写体距離 L を求めることができる。

【0026】

このような外光測距による A F では、一对の受光レンズ 2 a , 2 b 及びセンサアレイ 3 a , 3 b を人間の両眼のように配置して、三角測距の原理で被写体距離を検出し、この被写体距離に基づいて撮影レンズのピント合わせを行う。

【0027】

なお、このような測距装置では、図 4 (b) に示すように画面内のセンサアレイの並び方向に対して複数の測距ポイントを設定することができ、複数ポイントの距離データを得ることができる。このような複数ポイントを測距することが可能な測距装置を「多点測距装置」と称している。なお、外光測距では、撮影レンズのズーミングによって画角が望遠側又は広角側のいずれに変化しても、センサアレイは画面上の同じポイントをモニタする。

【0028】

次に、本発明の第 1 の実施形態について説明する。

図 1 は、第 1 の実施形態に係るカメラの内部構成を示すブロック図である。

このカメラは、マイクロプロセッサ (C P U) 1 と、測距に用いられる一对の受光レンズ 2 a , 2 b 及びセンサアレイ 3 a , 3 b と、測距部 4 と、撮影レンズ 5 と、絞り 6 と、絞り制御部 7 と、レンズ駆動 (L D) 部 8 と、撮像素子 9 と、アナログ / デジタル (A / D) 変換部 10 と、画像処理部 11 と、記録媒体 12 と、輝度分布検出部 14 と、光源 15 とを含み構成される。

【0029】

C P U 1 は、カメラ全体のシーケンスを制御する演算制御手段として機能する。C P U 1 には、撮影シーケンスを開始させるためのスイッチ 13 が接続される。そして、C P U 1 は撮影者によるスイッチ 13 の O N 操作を判定して、待機状態から一連の撮影シーケンスを起動させる。

【0030】

一对の受光レンズ 2 a , 2 b は、被写体 20 をこれらの後方に配置されたセンサアレイ 3 a , 3 b の受光面に被写体像として結像させる。これらのセンサアレイ 3 a , 3 b は、光電変換により被写体像に基づく電気信号 (以下、像信号と称する) に変換して測距部 4 へ出力する。

【0031】

測距部 4 は、A / D 変換部 4 a と測距演算部 4 b とを含んで構成される、所謂、「パッシブ方式」の測距手段である。測距部 4 内の A / D 変換部 4 a は、センサアレイ 3 a , 3 b から入力される各像信号をデジタル像信号にそれぞれ変換して、測距演算部 4 b に出力する。測距演算部 4 b では、これらのデジタル像信号に基づいてカメラから被写体 20 までの距離、即ち、被写体距離を三角測距の原理により演算する。また、輝度分布検出部 14 は、A / D 変換部 4 a による A / D 変換の結果から輝度分布を検出する。

【0032】

C P U 1 は前述したように算出された被写体距離に基づいて、撮影レンズ 5 のピント合わせ制御を行う。つまり、C P U 1 は、測距演算部 4 b で演算された被写体距離に基づいて L D 部 8 を制御して撮影レンズ 5 のレンズ位置を移動させてピント合わせを行う。このピント合わせが終了した後は、露出動作へ移行する。この露出動作は、撮像素子 9 に入射する光の光量を絞り 6 や図示しないシャッタにより制御するものである。ここで、絞り 6 の制御は、絞り制御部 7 によって行われ、また、シャッタの制御は図示しないシャッタ制御部によって行われる。

【0033】

撮像素子 9 は、C C D 等の半導体撮像素子からなり、撮影レンズ 5 により結像された被写体像を光電変換により、像信号を生成して、A / D 変換部 10 へ出力する。

【0034】

A / D 変換部 10 では、像信号をデジタル信号に変換した後、画像処理部 11 へ出力する

10

20

30

40

50

。画像処理部 11 では入力されたデジタル信号に基づいて、画像の色や階調の補正などを施した後、画像信号の圧縮をする。また増感処理は、CPU 1 が撮像素子 9 の画像蓄積量を制限し、制限された撮像素子 9 の出力を画像処理部 11 で増幅、強調することによって行う。画像処理部 11 では、上記処理を行った後、記録媒体 12 に画像データとして記録させた後、露出動作が完了する。

【0035】

光源 15 からは、撮影シーンに応じて露出用や測距用の補助光などが被写体 20 に投射される。なお、撮影レンズとしてズーム光学系を搭載するカメラの場合には、前述した構成に加えてズームレンズの位置を検出するズーム位置検出部 16 が設けられる。

【0036】

前述した受光レンズ 2a, 2b とセンサアレイ 3a, 3b、撮影レンズ 5 及び、撮像素子 9 の位置関係は、図 2 (a) に示すような関係にある。これは、センサアレイ 3a, 3b と撮像素子 9 とで同一の被写体像が検出可能である。また、センサアレイ 3a, 3b の出力を被写体距離算出に用いる際に、図の実線で示す位置に結像した被写体 20 の像の代わりに、異なる位置、例えば図の破線で示す位置に結像した被写体の像を用いることにより、図 4 (b) のように撮影画面内における被写体 20 以外の被写体の距離も検出可能である。

【0037】

図 2 (b) には、本第 1 の実施形態に係るカメラの外観図を示す。

つまり、カメラ 30 は、カメラ上面に、前述したスイッチ 13 を操作するためのリリースボタン 17 が設けられ、カメラ前面には光源 15 の光出射窓 18 と、前述した撮影レンズ 5 及び受光レンズ 2a, 2b とが、図 2 (a) に示す位置関係で設けられる。尚、撮影レンズ 5 を介して撮像素子 9 の出力を利用する AF を前述したように「イメージャ AF」と呼称している。

【0038】

このイメージャ AF は、LD 部 8 によって撮影レンズ 5 を移動させながら、撮像素子 9 に結像した被写体の像のコントラストを検出しつつ、コントラストが最も高くなった撮影レンズ 5 の位置をピント位置と判定する。つまり、このイメージャ AF は、前述した外光 AF のように被写体距離に基づいてピント位置を決定するものとは異なる原理に基づくピント合わせ制御である。このようなイメージャ AF では、撮影レンズ 5 の位置制御に誤差が生じていた場合であっても、その誤差を考慮に入れた状態でピント位置を検出することができる。

【0039】

しかし、図 3 (g) に示すように主要被写体となる人物 20a が撮影画面 21 内の中央部 (測距エリア) 以外に存在した場合には、撮影レンズ 5 のピントを迅速に人物 20a に合わせることが困難となる。つまり、主要被写体を特定するために、人物 20a とその背景の存在する建物 20b や樹木 20c の被写体のそれぞれに対して、前述したようなコントラスト判定を行った後、何れの被写体が主要被写体として最適か、例えば、何れの被写体が手前側に存在するかを判定する必要がある。このとき、それぞれの被写体に対応するピント位置における画像を一時的に取り込んで からコントラストを判定する過程が必要となるため、主要被写体の決定に時間が要することとなる。

【0040】

また被写体が低輝度などで測距のための補助光が必要な時には、前述したようにコントラスト判定の都度、その補助光を発光させることとなり、撮影時には、ストロボ照射するためのエネルギーが光源 11 に十分に残っていない場合もあり得る。

これに対し、外光 AF では、図 2 (a) に示すセンサアレイ 3a, 3b からの像信号を検出して、受光レンズ 2a, 2b の視差に基づく被写体の像信号のずれを検出することにより被写体距離を決定する。

【0041】

つまり、撮影レンズ 5 を駆動するのはピント位置が決定した後のみであるのでピント合わ

10

20

30

40

50

せにかかる時間はイメージャ A F に比べて短時間となる。また、主要被写体以外の被写体の距離も被写体距離演算に使用する被写体の像信号を切り替えるだけでよい。ため、主要被写体の位置に制限されず、広範囲の領域に存在する被写体の距離分布が検出可能である。図 5 には、前述したように求めた距離分布の一例を示す。この距離分布を求めれば、主要被写体が撮影画面上のどこに存在しているかを高速で検出することができる。

【0042】

次に図 6 に示すフローチャートを参照して、本実施形態に係るカメラの撮影制御について説明する。

まず、外光測距装置を用いてマルチポイントの測距を行う（ステップ S 1）。得られた外光測距結果の信頼性があるか否かを判定する（ステップ S 2）。この判定は、図 3（a）に示すような撮影シーンに対して外光測距を行うと、得られた測距結果が平坦な像信号となるため、像検出ができず、主要被写体が特定できない、即ち、信頼性がないと判定され（NO）、後述するステップ S 8 へ移行する。一方、図 3（g）に示すような撮影シーンを外光測距した場合では、人物 20 a のコントラストが明瞭で、建物 20 b や樹木 20 c よりも前方にあることが検出できるため、信頼性があると判定され（YES）、撮影画面上の最も近い距離にある被写体を主要被写体であるものとして、ピント合わせ距離 L を決定する（ステップ S 3）。

【0043】

次に、カメラの撮影レンズがズームレンズであった場合に、ズーム検出部 16 により撮影レンズの位置（所謂、ズーム位置）を検出して、ワイド（広角）側であるか否かを判定する（ステップ S 4）。この判定で、ズーム位置がワイド側ならば（YES）、焦点深度が深いものとして、そのまま前述した外光測距結果によるピント合わせを行う（ステップ S 5）。しかし、撮影レンズの焦点距離（ズーム位置）がテレ側（望遠側）ならば（NO）、求められた距離 L の手前に相当するレンズ位置に LD 部 8 でレンズ駆動し（ステップ S 6）、上記ステップ S 1 のマルチポイント測距で得られた結果のうち、最も近い距離を示すポイントを撮像素子を用いて像信号を検出し、山登り測距によるピント合わせを行う（ステップ S 7）。これは、ズーム位置がテレ側にある場合、被写体深度が浅くなるため、図 3（g）に示すような撮影シーンであっても、背景と人物の間にピントが来たりするため、精密なピント合わせが好ましい。これはズーム位置がワイド側にあった場合、背景と人物との間にピントが来ると、両方にピントが合うことになるが、テレ側では、それらの両方にピントが合わなくなる虞があり、これを防止するためである。

【0044】

また上記ステップ S 2 の判定において、信頼性がないと判定されたときには（NO）、元々露出時に用いるストロボ光を測距のための補助光として照射して、外光測距を行う（ステップ S 8）。これは、図 3（g）に示すような撮影シーンであっても、被写体が暗い（人物の被写体輝度が低い）場合には、撮影画面全体的な輝度変化が無くなり、像信号が平坦つまり、低コントラストとなった時に有効である。そして補助光の照射を伴う外光測距で得られた測距結果に信頼性があるか否かを判定する（ステップ S 9）。この判定で信頼性があるものと判定されたならば（YES）、ステップ S 8 で得られた最至近距離 L を選択し（ステップ S 10）、上記ステップ S 5 に移行し、その距離 L にピント合わせを行う。これは、ストロボ補助光を伴う山登り測距は困難であるため、撮影レンズのズーム位置によらず、得られた距離 L にピント合わせを行うものである。

【0045】

また、像のコントラストが得られなくとも反射してきた光の量を検出すれば、ピント合わせが可能となる。そこで、被写体からの反射光の光量を検出して（ステップ S 11）、予め定めた閾値（判定基準）よりも高輝度か否かを判定する（ステップ S 12）。この判定基準は、経験的に適正な測距が出来るか否かにより定めている。この反射光量による判定は、遠距離に存在する被写体からは少ない光量が戻ってくるが、近距離に存在する被写体からは多い光量が戻ってくることを利用している。この判定において、高輝度ではないと判定されたならば（NO）、その反射光量に基づいて、被写体距離 L を算出して（ステッ

10

20

30

40

50

ブ S 1 3)、上記ステップ S 5 に移行して、被写体距離 L に対してピント合わせを行う。但し、これは、前述したように被写体が暗い (低輝度) の時に有効であるが、反対に被写体が明るい (高輝度) と判定された場合には、その反射光量から定常光又は背景光の光量が大きく、効果が出にくいものと考えて、山登り測距のシーケンスに移行する。

【 0 0 4 6 】

上記ステップ S 1 2 で、高輝度と判定された場合には (Y E S)、反射光量が所定値よりも大きいかなかを判定する (ステップ S 1 4)。これは、反射光量の大小によって、図 3 (a) のような撮影シーンが図 3 (e) に示すような撮影シーンのいずれかが判定できる。つまり、図 3 (a) のような撮影シーンでは、反射光量が少なく、図 3 (e) のような撮影シーンでは、反射光量が多い。

10

【 0 0 4 7 】

山登り測距は、コントラスト判定時のレンズ駆動量が小さい方が、測距に掛かる時間が高速化できる。そこで、反射光量が多い場合には (Y E S)、撮影レンズの駆動範囲を 5 ~ 1 m に制限し (ステップ S 1 5)、反対に、反射光量が少ない場合には (N O)、撮影レンズの駆動範囲を無限大 ~ 2 m に制限する (ステップ S 1 6)。これらの駆動範囲において、撮影画面 (構図) の下方、光コントラスト領域を重点的に山登り A F を行う (ステップ S 1 7)。

【 0 0 4 8 】

これらは、コントラスト検出を行う領域は、必要以上に多いと、データ量が増加して処理に時間を要するようになるため、山登り測距時には、既に外光測距においてセンサでモニタした領域は、この時点では既にコントラストがないと判っているので、重複する検出を行わないようにする。

20

【 0 0 4 9 】

また図 3 (a)、(e) に示すように、通常、主要被写体は構図の下方に存在する確率が高く、下方を重点的に検出するように設計する。撮像素子の出力のうちでピント合わせ時に、図 3 (c) のように、最も高いコントラストを示す箇所 7 a を検出できる画像処理回路を搭載する場合には、その箇所を見つけだし、優先して、コントラスト判定して、山登り測距を実施すればよい。

【 0 0 5 0 】

以上説明したように、本実施形態によれば、外光 A F の測距結果や反射光信号を有効に利用して、高速のピント合わせが可能なカメラを提供することができる。

30

【 0 0 5 1 】

次に図 7 には、本実施形態における撮影時のタイミングチャートを示して、ピント合わせ時間について説明する。

前述したような外光測距により、ピント合わせを行った場合には、測距と 1 回のレンズ駆動でピント合わせができ、そのまま撮影が行われるため、従来のイメージャ A F のようなコントラスト検出及びそれに伴うレンズ位置移動のための時間が不要である。つまり、外光測距は、測距と複数回のレンズ駆動が必要となるイメージャ A F に比べて、図 7 に示す t のレリーズタイムラグが短縮されることとなる。従って、図 3 (g) に示すような、背景も明るく、被写体も明るい一般的なスナップシーンに対しては、外光 A F により高速なピント合わせが可能である。

40

【 0 0 5 2 】

これに対し、外光測距における測距エリアから検出された像信号にコントラストが得られない図 3 (a) に示すような撮影シーンに対しては、イメージャ A F により C C D 等の固体撮像素子における任意のポイントで検出された像信号のコントラスト検出を利用して、主要被写体検出のピント合わせを行うことが可能である。

以上説明したように、第 1 の実施形態によれば、撮影シーンに応じて撮影者の満足度の高い撮影を行えるカメラを提供することができる。

【 0 0 5 3 】

次に、第 2 の実施形態について説明する。

50

図 8 に示すフローチャートを参照して、第 2 の実施形態のカメラにおける測距について説明する。図 9 は、イメージャ A F (山登り A F) における撮影画面を分割した 9 個の測距エリア 101 ~ 110 及び、外光測距における測距エリア 21a を示す図である。

【0054】

まず、外光測距によるマルチポイントの測距を行う (ステップ S 21)。得られた測距結果に基づき、信頼性を有するポイントがあるか否かを判定する (ステップ S 22)。この判定において、全ポイントの測距結果に対して、得られたセンサデータに輝度差がある、または 2 つのセンサデータ間の一致度が高い等の判定基準により、信頼性を有するポイントがあると判定されたならば (YES)、全ポイントのうち、信頼性が高いポイントが複数あるか否かを判定する (ステップ S 23)。この判定で、信頼性が高いポイントが 1 点のみならば (NO)、その 1 点のポイントに対応する測距エリア (図 9 に示す測距エリア 104、105、106) の 1 つを選択して (ステップ S 24)、後述するステップ S へ移行して、撮影レンズの繰り出しの誤差のない山登り A F を行う。つまり、信頼性が高いポイントが 1 点のみの場合、これ以外のポイントでは、コントラストが低いと考えられ、その 1 点を重点的にピント合わせする必要がある。

10

【0055】

しかし、上記ステップ S 23 の判定で、信頼性が高いポイントが複数得られた場合には (YES)、それらのポイントが同じ距離か否かを判定する (ステップ S 25)。この判定において同じ距離であれば (YES)、前述したステップ S 25 に移行してエリアの選択を行う。一方、それらが異なる距離であれば (NO)、それらのポイントのうち、最も近い距離のものにピントを合わせて (ステップ S 26)、一連の測距シーケンスを終了する。この時、撮影レンズの繰り出しの誤差が重畳する可能性があるため、その最も近い距離へピントを合わせる時に、遠距離に存在する被写体を考慮して、少し遠距離側にピント位置をシフトさせて、ピント合わせを行う。

20

【0056】

また、上記ステップ S 22 の判定で、全ポイントに信頼性がなかったならば (YES)、外光 A F では距離検出もピント合わせもできないため、測距エリアを選択した後、山登り式 A F を実施する。これは、山登り式 A F を実施する際して、必要以上のエリアに対してコントラスト判定すると、判定すべきデータ量が莫大となり、測距に時間を要しまう。さらに、必要以上の撮影レンズのスキャン動作を行うこととなり、同様に時間を要してしまう。そのため、本実施形態では、必要な測距エリアの選択を行っている。

30

【0057】

まず、1 つの測距エリアに絞り込む。山登り A F に用いる測距エリアは、図 9 に示すように、画面を 9 分割した 101 ~ 110 の測距エリアのいずれか 1 つを選択するようにした。

【0058】

上下方向において、撮影画面中央に配置される測距エリア 104、105、106 は、外光 A F の検出エリア 21a と重なっているため、ステップ S 21 において、既にコントラストは判定されている。従って、外光 A F 不能時には、これらの測距エリアの像信号はコントラスト差が無く有効ではないものと判断し、撮影画面の上下方向の測距エリアに対して、判定を実施する。

40

【0059】

つまり、通常カメラを構えたときは、図 3 に示した横長画面となり、測距エリア 108 ~ 110 の A ブロックが下方向、測距エリア 101 ~ 103 の B ブロックが上方向となる。しかし、構え直してカメラを立てた場合には、縦長画面となり、この時の撮影画面では、測距エリア 101、104、108 の C ブロックが、測距エリア 103、106、110 の D ブロックのいずれかが画面の下方向となる。これらを判定するために、通常画面上方は明るい空がくるものとして、明るい方を上方と考え、各ブロックを比較する。

【0060】

この比較において、まず、横長構図の確認をするために、B ブロックと A ブロックとの明

50

るさ（ブロック内の測距エリアの明るさの和）を比較する（ステップS27）。この比較において、Bブロックの方が明るい場合には、横長構図と判定し（YES）、Aブロック内の測距エリア108～110のうちの最もコントラストの高い測距エリアを選択する（ステップS28）。

【0061】

一方、上記ステップS27でAブロックの方が明るい場合には（NO）、撮影画面は、縦長構図であるものと判定する。ここで、前述したように図9の画面21の左右どちらが画面下方になるかを判定する。つまり、左側のCブロックとDブロックとの明るさの比較を行う（ステップS29）。この判定でCブロックがDブロックより、明るい場合は（YES）、Dブロックが下方となる縦長画面となり、Dブロックの方がCブロックよりも明るい場合には（NO）、Cブロックが下方となる縦長画面と判定する。ここで、下方と判断された方の各ブロックにおいて、測距エリア21aと重複する測距エリア104、106は、モニタ済みとして測距対象から除外する。これによって、重複する無駄な制御を行わず、高速なピント合わせを行うことができる。

10

【0062】

次に、測距エリア103と測距エリア110のうち、高いコントラストを示す測距エリアを選択する（ステップS30）。同様に、測距エリア101と測距エリア108のうち、高いコントラストを示す測距エリアを選択する（ステップS31）。そして、選択された測距エリアにおいて、山登りAFを行う（ステップS32）。

【0063】

以上説明したように、本実施形態によれば、画面の縦横を考慮してより高速で高精度のピント合わせが可能である。このように、山登りAF時は、1つの測距エリアに絞り込んでいるため、複数のエリアに亘ってコントラスト判定をする必要がなく、撮影レンズのスキャン範囲が極めて少なくなり、判定用のデータ処理が迅速に行われる。従って、効率的に主要被写体を検出し、且つ高速のピント合わせを実現することができる。

20

【0064】

以上の実施形態について説明したが、本明細書には以下のような発明も含まれている。

【0065】

（1）電子撮像素子を用いて、被写体像を撮像する撮像手段を有するカメラにおいて、撮影レンズと、

30

上記撮影レンズとは異なる光学系を用いて得られた光信号によって、上記撮影レンズをピント合わせするために被写体距離を測定する測距手段と、

上記測距手段によって上記ピント合わせに好適する測距結果が得られないときは、上記測距手段が測距したポイント以外の部分の上記撮像手段で撮像した像信号によって、上記撮影レンズのピント合わせを行うピント合わせ手段と、

を具備することを特徴とするカメラ。

【0066】

（2）上記（1）項に記載のカメラにおいて、

上記測距手段は、上記カメラ側から投光した光の上記被写体からの反射光の強弱によって、上記被写体の距離を検出することを特徴とするカメラ。

40

【0067】

（3）上記（1）項に記載の上記カメラにおいて、

上記撮影レンズとは異なる光学系を介して得られた第2の像信号を用いて、上記被写体の距離を検出し、上記第2の像信号が上記距離検出にふさわしくない時に、上記カメラ側から測距光を投射する透光手段とを具備し、

上記送信号検出を再度行うことを特徴とするカメラ。

【0068】

（4）上記（1）項に記載の上記カメラにおいて、

上記測距手段が測距したポイント以外の部分は、上記測距手段が測距したポイントより、画面内の下方を優先させることを特徴とするカメラ。

50

【 0 0 6 9 】

(5) 上記 (1) 項に記載の上記カメラにおいて、
上記測距手段が測距したポイント以外の部分は、上記撮像手段の出力が高いコントラストを示す部分であることを特徴とするカメラ。

【 0 0 7 0 】

(6) 撮影画面上に設定された複数の微小な測距エリアから得られた像信号による輝度分布から主要被写体を特定し、該主要被写体までの距離を測距して、撮影レンズのピント合わせを行う第 1 の自動焦点調整と、
上記第 1 の測距で得られた上記輝度分布から主要被写体が特定できない場合に、上記撮影画面を複数のエリアに分割し、上記測距エリアを含むエリアを除いた各エリアから得られた輝度比 (コントラスト信号) のうち、コントラスト信号が最も高いエリアを主要被写体が存在するエリアとして選択するエリア選択と、
上記エリア選択されたエリアに対して、撮影レンズのレンズ位置をスキャンしながら光像を取り込み、最も高いコントラスト信号を得られたレンズ位置をピント合わせ位置とする第 2 の自動焦点調整と、
からなるカメラの自動焦点調整方法。

10

【 0 0 7 1 】

(7) 上記 (1) 項に記載の上記カメラの自動焦点調整方法において、
上記第 2 の自動焦点調整における最も高いコントラスト信号を得られたピント合わせ位置を僅かに遠距離側にシフトして撮影レンズの繰り出し位置を適正化する。

20

【 0 0 7 2 】

【 発明の効果 】

以上詳述したように本発明によれば、画面内の主被写体位置に依存せず、高速でピント合わせができる A F 機能を有するカメラを提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係るカメラの内部構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 測距の概念について説明するための構図である。

【 図 3 】 撮影画面における構図と測距エリアについて説明するための図である。

【 図 4 】 被写体距離を求めるための被写体に対する受光レンズとセンサアレイの位置関係を示す図である。

30

【 図 5 】 撮影される構図における各被写体の距離分布の一例を示す図である。

【 図 6 】 第 1 の実施形態に係るカメラの撮影制御について説明するためのフローチャートである。

【 図 7 】 第 1 の実施形態における撮影時のピント合わせ時間について説明するためのタイミングチャートである。

【 図 8 】 第 2 の実施形態に係るカメラの撮影制御について説明するためのフローチャートである。

【 図 9 】 イメージャ A F における分割された撮影画面の一例を示す図である。

【 図 1 0 】 コントラスト判定を行う際の撮像素子におけるスキャン範囲とコントラスト特性の関係を示す図である。

40

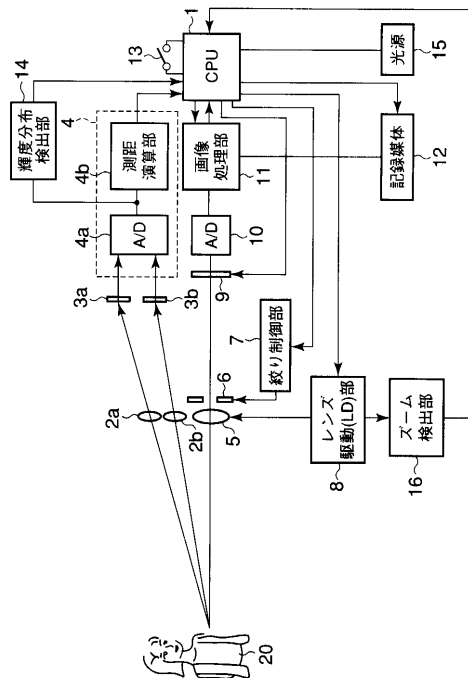
【 符号の説明 】

- 1 ... C P U (演算制御手段)
- 2 a , 2 b ... 受光レンズ
- 3 a , 3 b ... センサアレイ (測距センサ)
- 4 ... 測距部
- 4 a , 1 0 ... A / D 変換部
- 4 b ... 測距演算部
- 5 ... 撮影レンズ
- 6 ... 絞り
- 7 ... 絞り制御部

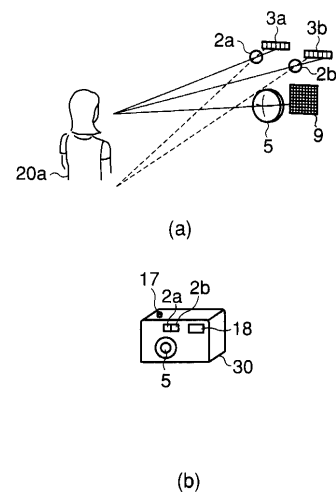
50

- 8 ... レンズ駆動 (L D) 部
- 9 ... 撮像素子
- 1 1 ... 画像処理部
- 1 2 ... 記録媒体
- 1 3 ... スイッチ
- 1 4 ... 輝度分布検出部
- 1 5 ... 光源
- 1 6 ... ズーム位置検出部

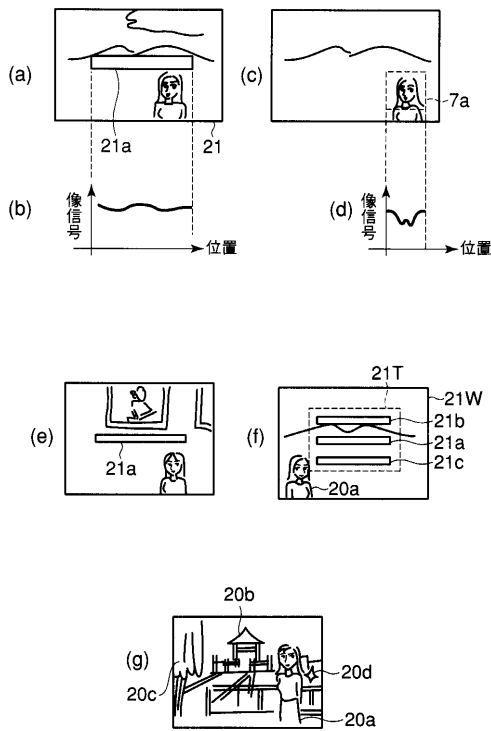
【 図 1 】



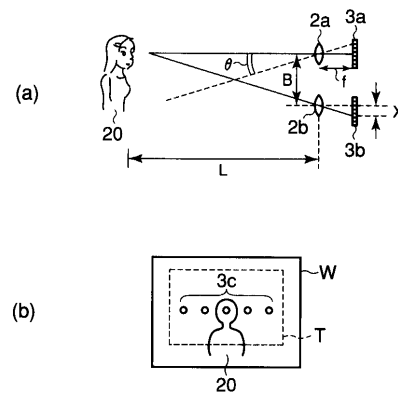
【圖 2】



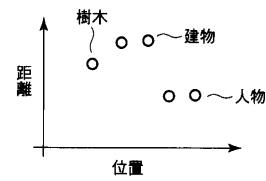
【図 3】



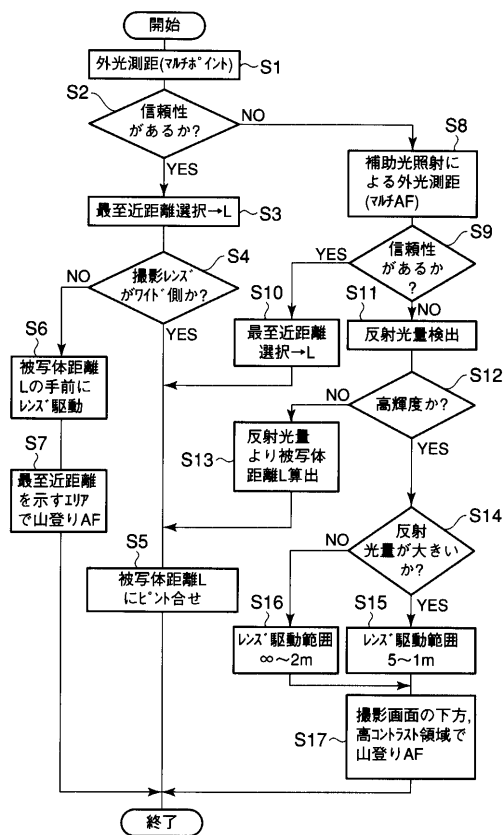
【図 4】



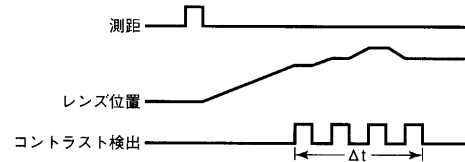
【図 5】



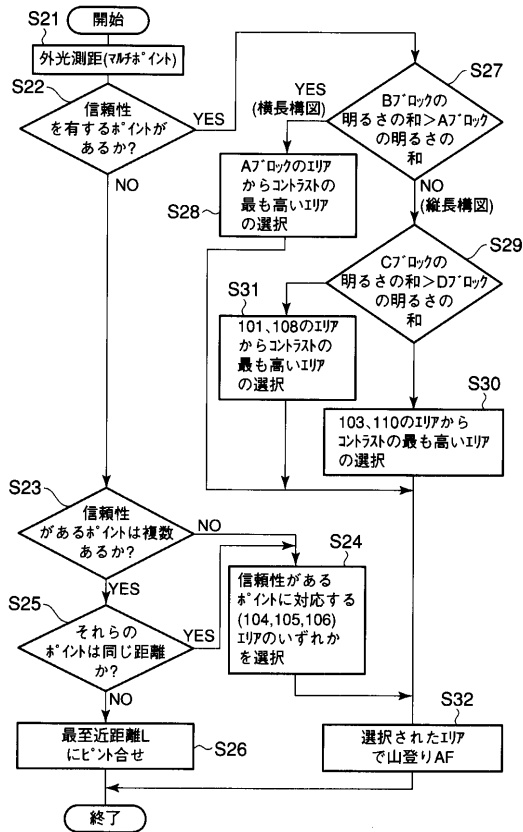
【図 6】



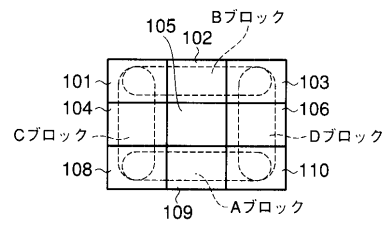
【図 7】



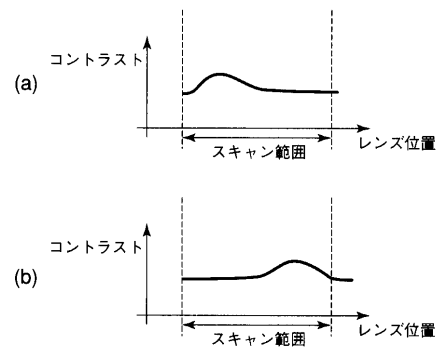
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 原 登

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

F ターム(参考) 2H011 AA01 BA01 BA31 BB04 CA01 DA08

2H051 AA00 BA47 BB10 CB20 CC02 DA02 DA03 DA07 DA10 DA19

DC16 DC17 EB13 EB19

5C022 AA13 AB21 AB22 AB26 AB27 AB28