(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3571831号
(P3571831)
(45)発行日　平成16年9月29日(2004.9.29)　(24)登録日　平成16年7月2日(2004.7.2)

| (51)Int.Cl.[7] | F I | | |
|---|---|---|---|
| G02B 7/28 | G02B | 7/11 | N |
| G03B 13/36 | G03B | 3/00 | A |

請求項の数 7　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平7-302323
(22)出願日　平成7年10月27日(1995.10.27)
(65)公開番号　特開平9-127405
(43)公開日　平成9年5月16日(1997.5.16)
審査請求日　平成14年10月25日(2002.10.25)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100068962
弁理士　中村　稔
(72)発明者　大野田　仁
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　渡邉　勇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光学装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

観察面内の複数の点を測距する測距手段と、該測距手段による複数の測距結果に基づいて、観察面を領域分割する領域分割手段と、該領域分割手段により分割された複数の領域の中から主要物体が存在する領域を少なくとも一つ抽出する領域抽出手段とを備えた光学装置において、

前記領域抽出手段は、複数の測距結果に基づいて対物レンズ光軸に垂直な面に対する物体の傾きの度合を演算し、該傾きの度合いが所定値以上である物体の存在する領域を、主要物体が存在する領域の候補から除外する手段であることを特徴とする光学装置。

【請求項２】

前記領域抽出手段により抽出された主要物体領域の測距結果に基づき、少なくとも一つの測距情報を算出する測距情報算出手段を具備したことを特徴とする請求項１記載の光学装置。

【請求項３】

前記領域抽出手段は、前記測距手段により得られる複数の距離情報から対物レンズ光軸に垂直な面に対する物体の角度を演算し、該角度が所定値以上である物体の存在する領域を、主要物体が存在する領域の候補から除外する手段であることを特徴とする請求項１又は２記載の光学装置。

【請求項４】

前記領域抽出手段は、前記測距手段により得られる複数の距離情報から物体表面の少なく

とも２点間の距離差を演算し、該距離差が所定値以上である物体の存在する領域を、主要物体が存在する領域の候補から除外する手段であることを特徴とする請求項１又は２記載の光学装置。

【請求項５】

観察面内の複数の点のデフォーカス量を検出するデフォーカス量検出手段と、該デフォーカス量検出手段による複数のデフォーカス結果に基づいて、観察面を領域分割する領域分割手段と、該領域分割手段により分割された複数の領域の中から主要物体が存在する領域を少なくとも一つ抽出する領域抽出手段とを備えた光学装置において、

前記領域抽出手段は、複数のデフォーカス結果に基づいて対物レンズ光軸に垂直な面に対する物体の傾きの度合を演算し、該傾きの度合いが所定値以上である物体の存在する領域を、主要物体が存在する領域の候補から除外する手段であることを特徴とする光学装置。

【請求項６】

前記領域抽出手段により抽出された主要物体領域のデフォーカス結果に基づき、少なくとも一つのデフォーカス情報を算出するデフォーカス情報算出手段を具備したことを特徴とする請求項５記載の光学装置。

【請求項７】

前記領域抽出手段は、前記デフォーカス量検出手段により得られる複数のデフォーカス情報から物体表面の少なくとも２点間のデフォーカス差を演算し、該デフォーカス差が所定値以上である物体の存在する領域を、主要物体が存在する領域の候補から除外する手段であることを特徴とする請求項５又は６記載の光学装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の測距結果あるいはデフォーカス結果に基づいて、観察面を領域分割する領域分割手段と、領域分割手段により分割された複数の領域の中から主要物体が存在する領域を少なくとも一つ抽出する領域抽出手段とを備えた、測距装置，焦点検出装置、更にはこれら装置を具備したカメラ等の光学装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来の多点測距が可能なカメラにおいて、複数の測距結果の中から最も“近い”測距領域を必ず選択して測距を行ったのでは誤測距することが多々ある事から、例えば３点測距の結果が、遠，中，近といった特定のパターンを持っている場合には、“中”の測距点を選択（“近”は地面等可能性がある為）するといったアルゴリズムをもつものが提案（特開平２－２８２２３４号）されている。

【０００３】

また、撮影画面内に多数の測距点を備え、これら測距点について測距を行い、撮影空間中の任意の方向の距離（デフォーカス量）を測定可能とする装置が本願出願人より提案（特公平４－６７６０７号）されている。

【０００４】

この提案装置について、例えば図６の様なシーンを撮影する場合を例にとって説明する。

【０００５】

まず、撮影画面内を細かくブロック分割して（エリアセンサ上の複数の画素を組として）測距し、次に図７の様な距離分布情報（距離マップ）を得る。そして、被写界空間の物体配置を判断するために、空間を構成する各物体のグルーピングを行う。

【０００６】

図８は、図７の距離マップデータに基づいてグルーピングを行った結果の例であり、グルーピングにより各物体毎に領域が切り分けられる。

【０００７】

実際的なグルーピングの手法は、いくつかの方法が一般的に知られている。最も簡単な例は、隣接する２つのブロックの距離（あるいはデフォーカス）の差が所定値以下であれば

、２つのブロックは同一物体を形成しているという判断を、すべての隣接ブロックに対して適用するという方法である。

【０００８】

以上のような方法で、図８のように撮影空間を構成する物体毎に、画面を領域分け（グルーピング）する。

【０００９】

そして、例えば距離情報や、物体の大きさ情報、画面上での位置情報などを用いて、これら撮影空間を構成する物体の中から主被写体の領域を決定するというものである。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記何れの提案装置においても、図９の様なシーン、つまり主被写体である人物１の手前にテーブル２があるシーンなどの場合には、テーブル２と人物１との距離が近い為、テーブル２や食器を測距している領域を選択してしまう恐れがあった。従って、このような場合には、撮影者は希望の測距領域を選択する為に測距領域選択モードを手動に切り替えた後、測距領域を手動で選択するといった作業を行わなければならず、その操作が煩わしいものであった。

【００１１】

（発明の目的）

本発明の目的は、観察画面内において主要物体が存在する領域の自動選択の精度を向上させることのできる光学装置を提供することである。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

例えばカメラを例にすると、一般的な撮影シーンにおいて、人物などの主被写体と考えられる物体と、テーブルや地面など近距離にあっても主被写体で無い物体の違いは、その物体を構成する面の傾きにある場合が多い。

【００１３】

すなわち、主被写体はカメラに対して正対することが多いので、撮影光軸に垂直な面から構成される物体が主被写体であることが多い。一方、近距離にあっても、地面や壁などの主被写体では無い物体は、撮影光軸に対して傾きを持った面から構成されることが多い。

【００１４】

この様な点に鑑み、上記目的を達成するために、請求項１～４記載の本発明は、観察面内の複数の点を測距する測距手段と、該測距手段による複数の測距結果に基づいて、観察面を領域分割する領域分割手段と、該領域分割手段により分割された複数の領域の中から主要物体が存在する領域を少なくとも一つ抽出する領域抽出手段とを備えた光学装置において、前記領域抽出手段が、複数の測距結果に基づいて対物レンズ光軸に垂直な面に対する物体の傾きの度合を演算し、該傾きの度合いが所定値以上である物体の存在する領域を、主要物体が存在する領域の候補から除外する手段であることを特徴とするものである。

また、請求項５～７記載の本発明は、観察面内の複数の点のデフォーカス量を検出するデフォーカス量検出手段と、該デフォーカス量検出手段による複数のデフォーカス結果に基づいて、観察面を領域分割する領域分割手段と、該領域分割手段により分割された複数の領域の中から主要物体が存在する領域を少なくとも一つ抽出する領域抽出手段とを備えた光学装置において、前記領域抽出手段が、複数のデフォーカス結果に基づいて対物レンズ光軸に垂直な面に対する物体の傾きの度合を演算し、該傾きの度合いが所定値以上である物体の存在する領域を、主要物体が存在する領域の候補から除外する手段であることを特徴とするものである。

【００１５】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

【００１６】

図１は本発明の実施の第１の形態に係るカメラの概略構成を示すブロック図である。

【００１７】
図１において、２００はレンズ、２０１は微小受光画素を二次元配列したＣＣＤ等のエリアセンサ、２０２は前記エリアセンサ１０１を駆動するセンサ駆動回路である。２０３はマイクロコンピュータであり、前記エリアセンサからの出力をディジタル信号に変換するＡ／Ｄコンバータや該Ａ／ＤコンバータでＡ／Ｄ変換された画像信号を格納するフレームメモリ（ＦＭ）や後述の距離マップ作成やグルーピング等を行うＣＰＵを具備している。
【００１８】
２０４はシャッタの開閉を制御するシャッタ制御回路、２０５はフィルムの給送を制御するフィルム制御回路、２０６は前記マイクロコンピュータ２０３によって選択される測距情報に基づいて撮影レンズの駆動を行うレンズ駆動回路、２０７は不図示のレリーズ釦の第１ストロークによりＯＮするスイッチ（ＳＷ１）、２０８は不図示のレリーズ釦の第２ストロークによりＯＮするスイッチ（ＳＷ２）である。
【００１９】
次に、上記マイクロコンピュータ２０３において実行される一連の動作について、図２のフローチャートに従って説明する。
【００２０】
ステップ（１０１）においては、不図示のレリーズ釦の第１ストロークが為されてスイッチＳＷ１がＯＮしたか否かを判別し、ＯＦＦであればＯＮするまでこのステップに留まる。
【００２１】
その後、該スイッチＳＷ１がＯＮするとステップ（１０２）へ移り、センサ駆動回路２０２を介してエリアセンサ２０１を駆動する。そして、撮影画面内をブロック分割して、各ブロックにおいて、公知の演算を行うことにより、ブロック内の物体までの距離を算出する。この結果、撮影画面全体の距離の分布状態を表わす距離マップが作成される。
【００２２】
例えば、図６のような撮影シーンの場合、図７に示すような距離マップが作成されることになる。
【００２３】
次にステップ（１０３）において、距離マップデータに基づきグルーピングを行う。
【００２４】
グルーピングの手法は、前述した様に、隣接する２つのブロックの距離（あるいはデフォーカス）の差が所定値以下であれば、２つのブロックは同一物体を形成しているという判断を、すべての隣接ブロックに対して適用するという方法等が既に知られているので、これ以上の説明は省略する。
【００２５】
このような、判断を行うことにより、図８に示した様に、撮影画面を物体毎に領域分けしたデータを得ることができる。
【００２６】
次にステップ（１０４）においては、画面を構成するすべての物体（グループ）の中から主被写体を判定する。
【００２７】
主被写体を判断するための要素としては、従来は至近優先的な考えが中心であり、図６の撮影シーンの場合、図８に示す領域３が最至近であるので、壁に焦点を合わせてしまう。また、他の評価要素として、物体の大きさや画面上での位置等を判定要素として導入する方法が考えられるが、例えば図３のような撮影シーンにおいては、領域４の物体を主被写体としたいのにもかかわらず、領域５の方が距離，大きさ，位置ともに好条件となり、領域５の物体が主被写体と判定されてしまう。
【００２８】
これに対し、本実施の形態においては、これらの評価要素に加えて、撮影光軸に対する物体の傾きの度合を算出して評価を行うことにより、正確に主被写体を判定するものである

。

【００２９】

そこで、ステップ（１０４）では、まず個々のグループについてその傾きを算出する。

【００３０】

傾き算出の実施の一例を示す。

【００３１】

図４の様に、カメラから物体表面上の点６までのベクトルｒに対して、微分経路ｓを考えた場合、光軸と垂直な面に対する物体表面の傾きｋは

ｋ＝｜（ｄｒ／ｄｓ）・ｎ｜

で表わせる。ここで、ｎは光軸方向の単位ベクトルである。この式を図５（ａ）の様にグルーピングされた領域（物体）へ適用する場合を考える。

【００３２】

ここでは、簡単のためブロックのアスペクト比は１：１とし、また、レンズの焦点距離をｆ、結像面上におけるブロックの辺の長さをＬ、グループまでの平均距離を$d_a$とした場合、物体面上におけるブロックの辺の長さは平均的に

$m = L d_a / f$

で表すことができる。ここで、グループ内でｉ番目のブロック$B_i$の距離を$d_i$とした場合、例えばブロック$B_6$の傾き$k\theta(6)$は、図５（ｂ）に示した各微分角度に対して、

$k_0(6) = |d_7 - d_5| / 2m$

$k_{45}(6) = |d_{10} - d_2| / 2\sqrt{(2)}m$

$k_{90}(6) = |d_9 - d_3| / 2m$

$k_{135}(6) = |d_8 - d_4| / 2\sqrt{(2)}m$

で演算される。

【００３３】

また、例えばブロック$B_1$のように、グループのエッジを構成するブロックの場合には、エッジを考慮して、

$k_0(1) = 0$

$k_{45}(1) = |d_4 - d_1| / \sqrt{(2)}m$

$k_{90}(1) = |d_3 - d_1| / m$

$k_{135}(1) = |d_2 - d_1| / \sqrt{(2)}m$

のようにグループ内のブロックのデータのみを用いて演算を行う。同様に、すべてのブロックに対して傾きを演算する。

【００３４】

次に、グループ全体の傾きを表わす指数として

$$k_{G0} = \sum_{i=1}^{10} k_0(i) / 10$$

$$k_{G45} = \sum_{i=1}^{10} k_{45}(i) / 10$$

$$k_{G90} = \sum_{i=1}^{10} k_{90}(i) / 10$$

$$k_{G135} = \sum_{i=1}^{10} k_{135}(i) / 10$$

を演算し、この中の最大値をグループの傾きを表わす指数$k_{max}$とする。

【００３５】

ここで、光軸に垂直な面に対する角度は、

$\theta_{max}$　$tan^{-1}$（$k_{max}$／m）

で表すことができ、これをグループの傾斜角とする。

【００３６】

以上の傾きの演算をすべてのグループについて行い、主被写体の評価要素とする。

【００３７】

例えば、公知の測距領域選択のアルゴリズムに“光軸に垂直な面に対して所定値（例えば３０度等）以上傾いているグループは、主被写体として認識しない”という条件を加えることにより、図６や図３のような撮影シーンにおいても、壁やテーブル面等を主被写体候補から除外することができ、正しく主被写体を認識することが可能となる。

【００３８】

また、ここでは所定値を角度に対して設定したが、傾きを表わす指数$k_{max}$に対して所定値を設定しても、傾き角度としては距離により多少の変動はあるものの、ほぼ同様の演算が可能である。

【００３９】

再び図２に戻る。

【００４０】

次に、ステップ（１０５）では、上記ステップ（１０４）で主被写体と判定したグループの領域中からレンズ駆動を用いる測距領域を決定して測距情報を得る。

【００４１】

上記測距領域の判定アルゴリズムは、最至近優先，コントラスト優先、あるいは深度優先などの公知のアルゴリズムが考えられる他、例えばグループの形状が人間に近いと判定できた場合には、顔面である上部を合焦対象とするなどのアルゴリズムがある。

【００４２】

次のステップ（１０６）では、上記ステップ（１０５）で決定した測距データに基づき、図１のレンズ駆動回路２０６を介してレンズ駆動を行う。続くステップ（１０７）では、スイッチＳＷ１のＯＮ状態が継続されているか否かを判別し、継続中であればステップ（１０８）へ進み、一方ＯＦＦであればステップ（１０１）の初期状態へ戻る。

【００４３】

次のステップ（１０８）では、スイッチＳＷ２がＯＮしているか否かを判別し、ＯＦＦであれば前記ステップ（１０７）へ戻り、上記の様にスイッチＳＷ１の状態の判別を行う。また、ＯＮしていた場合にはステップ（１０９）に移り、シャッタ制御回路２０４や不図示の絞り制御回路を駆動して公知の露光動作を実行し、次いでフィルム制御回路１０５を駆動して撮影駒の１駒巻上げを行い、一連の動作を終了する。

【００４４】

以上の実施の第１の形態においては、絶対距離を算出する測距手段を具備したカメラを想定して説明をしてきたが、勿論デフォーカス量を算出する焦点検出装置を具備したカメラであっても同様に適用できるものである。

【００４５】

（実施の第２の形態）

次に、本発明による第２の実施例について説明する。なお、カメラの回路構成や撮影全体の処理の流れは、実施の第１の形態で用いた図１のフローチャートと同様であるので、ここではこれらの図示は省略する。

【００４６】

上記実施の第１の形態と異なるのは、図２のステップ（１０４）での主被写体判断における傾きの度合の判断アルゴリズムであり、ステップ（１０３）でグルーピングされた個々のグループについて、その傾きの度合を簡単に算出する例について説明する。

【００４７】

例えば、図５のような、一つのグループに含まれるすべてのブロック$B_{1}$～$B_{10}$で測距した距離データの中から、最大，最小の距離$d_{max}$，$d_{min}$を求め、これらの距離差

$$d_{diff}=d_{max}-d_{min} \quad \cdots\cdots\cdots(1)$$

を演算する。

【００４８】

この距離差は物体表面の奥行きを表わしており、被写体が撮影光軸に対して傾いているかどうかを表わす簡単な指標となる。

【００４９】以上の距離差の演算をすべてのグループについて行い、主被写体の評価要素とする。

【００５０】

この距離差が所定値を上回っている場合、その物体はある程度の傾きを有するものとして主被写体候補から除外することができる。

【００５１】

例えば、所定値を１ｍに設定した場合、図６や図３のシーンでは、壁やテーブルは距離差が１ｍ以上あるので主被写体候補から除外されるのに対して、正立した人間は、距離差が１ｍ以上になることは少ないので主被写体候補は人物に設定される。

【００５２】

被写体までのデフォーカスを検出することが可能なカメラの場合でも、これに近い演算が可能である。一つのグループ内のすべてのデフォカス結果の中から、最大，最小のデフォーカス$d_{fmax}$，$d_{fmin}$を求め、これらのデフォーカス差

$$d_{fdiff}=d_{fmax}-d_{fmin} \quad \cdots\cdots\cdots(2)$$

を演算する。ここでデフォーカス値は、物体までの距離を$d_{f}$とすると

$$d_{f}=a/d+b \quad \cdots\cdots\cdots(3)$$

で表わすことができる。ここで、ａ，ｂは測距光学形によって決まる定数である。従って、上記（２）式は

$$\begin{aligned} d_{fdiff} &= d_{fmax}-d_{fmin} \\ &= \{(a/d_{min})+b\}-\{(a/d_{max})+b\} \\ &= a\cdot\{(d_{max}-d_{min})/(d_{min}\cdot d_{max})\} \end{aligned} \quad \cdots\cdots(4)$$

となり、上記（１）式に比べると、同じ距離差でも絶対距離によりデフォーカス差に変動があるものの、特に近距離の被写体に対して傾きの有無を判断することが可能であり、デフォーカス値からでも傾きを考慮した主被写体判断は可能である。

【００５３】

以上、実施の第２の形態では、簡単な傾き判断のアルゴリズムを導入することにより、マイクロコンピュータの演算スピードが遅いカメラ等においても、高速に主被写体判断を行うことができるという利点がある。

【００５４】

以上の各実施の形態によれば、撮影空間を細かくブロック分割測距してグルーピングの後、各物体の傾きの度合を演算して、この傾き情報を主被写体判断の判断要素に加えて主被写体を判断することにより、測距点の候補領域を有効に限定することが可能となり、従来のような測距点の誤判断を大幅に低減することが可能となる。従って、どのような撮影シーンであっても、常に意図した主被写体にあった写真撮影を自動的に行うことが可能となる。

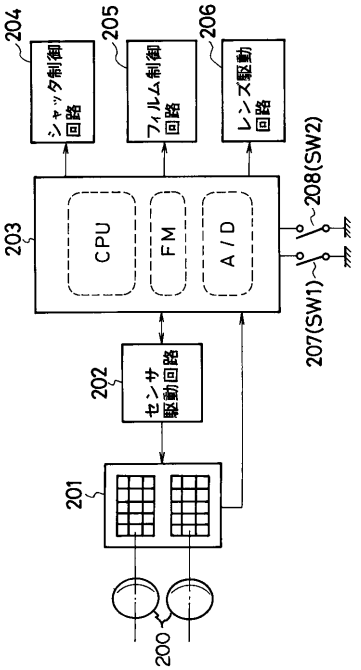
【００５５】

（発明と実施の形態の対応）

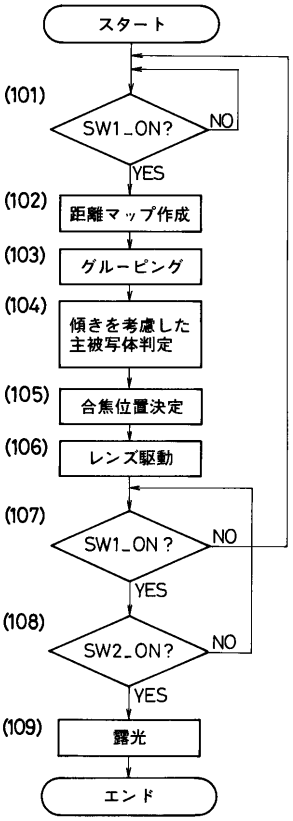
本実施の形態において、マイクロコンピュータ２０３内の、図２におけるステップ（１０２），（１０３）の動作を実行する部分が本発明の領域分割手段に相当し、ステップ（１

０４）の動作を実行する部分が本発明の領域抽出手段に相当する。
【００５６】
以上が実施の形態の各構成と本発明の各構成の対応関係であるが、本発明は、これら実施の形態の構成に限定されるものではなく、請求項で示した機能、又は実施の形態がもつ機能が達成できる構成であればどのようなものであってもよいことは言うまでもない。
【００５７】
（変形例）
本発明は、一眼レフカメラ等のカメラに適用した場合を例にしているが、該カメラに搭載される測距装置，焦点検出装置，焦点調節装置であっても良いし、更には環境認識装置、例えばエアコン（例えば人物を認識してその方向に風向きを設定する装置として利用）や車（人物認識装置として利用）等の装置にも適用可能である。
【００５８】
その他、本発明が適用される測距装置や焦点検出装置を具備した光学装置、例えば双眼鏡やゲーム機にも適用可能である。
【００５９】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明によれば、観察画面内において主要物体が存在する領域の自動選択の精度を向上させることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施の第１の形態に係るカメラの概略構成を示すブロック図である。
【図２】図１のカメラの一連の動作を示すフローチャートである。
【図３】本実施の第１の形態における撮影シーンの一例を示す図である。
【図４】本実施の第１の形態において傾き演算を説明するための図である。
【図５】本実施の第１の形態においてグループ傾き演算を説明するための図である。
【図６】従来例と本実施の第１の形態において効果の差を説明するための撮影シーン例を示す図である。
【図７】図６の距離マップの例を示す図である。
【図８】図７をグルーピングした際の一例を示す図である。
【図９】従来の装置において苦手としていた撮影シーン例を示す図である。
【符号の説明】
２０１　　エリアセンサ
２０２　　センサ駆動回路
２０３　　マイクロコンピュータ
２０６　　レンズ駆動回路

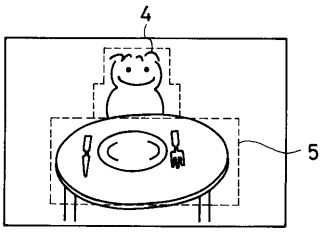
【図１】



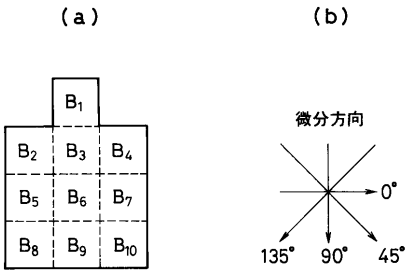

【図２】



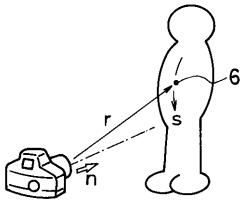

【図３】



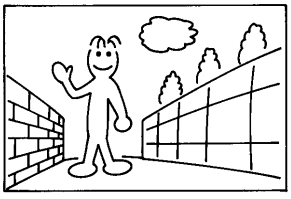

【図５】




【図４】




【図６】

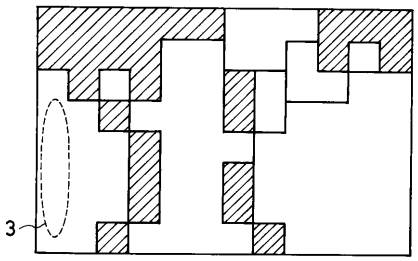


【図７】

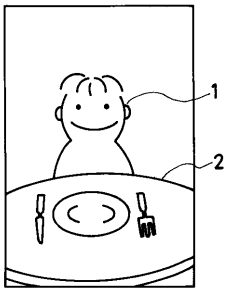
[m]

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ∞ | ∞ | ∞ | | | |
| | | | | 1.5 | 1.5 | ∞ | ∞ | 7.0 | | 5.0 | |
| 1.0 | | 1.5 | | 1.5 | 1.5 | | 11.0 | 7.0 | 7.0 | 1.5 | 1.2 |
| 1.0 | 2.0 | | 1.5 | 1.5 | 1.5 | | 11.0 | 4.0 | 2.0 | 1.5 | 1.2 |
| 1.0 | 2.0 | 4.0 | | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 9.0 | 4.0 | 2.0 | 1.5 | 1.2 |
| 1.0 | 2.0 | 4.0 | | 1.5 | 1.5 | | 9.0 | 4.0 | 2.0 | 1.5 | 1.2 |
| 1.0 | 2.0 | 4.0 | | 1.5 | 1.5 | | 9.0 | 4.0 | 2.0 | 1.5 | 1.2 |
| 1.0 | 2.0 | | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | | 4.0 | 2.0 | 1.5 | 1.2 |

【図８】




【図９】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０２－１７８６４１（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－０３７９３５（ＪＰ，Ｕ）
特開平０１－１２８０１９（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１９６８５８（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－１０５１０８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G02B 7/28 - 7/40
G03B 13/32 -13/36
H04N 5/222- 5/257