



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

2次元に配置した複数の光電変換素子を有する撮像素子と、  
フラッシュのプリ発光前後にそれぞれ前記撮像素子により撮像して得られた画像データの輝度情報に基づいて、前記撮像素子を複数の分割領域に分割する分割手段と、  
前記輝度情報に基づいて、前記フラッシュの発光時間を演算する発光時間演算手段と、  
前記フラッシュのプリ発光前後の輝度情報及び前記発光時間演算手段により演算された発光時間に基づいて、前記複数の分割領域それぞれについて露光時間を演算する露光時間演算手段と、  
前記露光時間の終了時間が前記複数の分割領域で同じになるように、露光開始タイミングを前記複数の分割領域毎に異ならせる露光時間制御手段と、  
前記演算された発光時間に基づいて、前記フラッシュの発光を制御する発光制御手段とを有することを特徴とする撮像装置。

10

**【請求項 2】**

撮像素子を遮光するための遮光手段を更に有し、  
前記露光時間の終了時間に、前記遮光手段により前記撮像素子を遮光することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

**【請求項 3】**

前記撮像素子は、X Y アドレス型の撮像素子であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

20

**【請求項 4】**

2次元に配置した複数の光電変換素子を有する撮像素子を有する撮像装置の制御方法であって、  
フラッシュのプリ発光前後にそれぞれ前記撮像素子により撮像して得られた画像データの輝度情報に基づいて、前記撮像素子を複数の分割領域に分割する分割工程と、  
前記輝度情報に基づいて、前記フラッシュの発光時間を演算する発光時間演算工程と、  
前記フラッシュのプリ発光前後の輝度情報及び前記発光時間演算工程で演算された発光時間に基づいて、前記複数の分割領域それぞれについて露光時間を演算する露光時間演算工程と、  
前記露光時間の終了時間が前記複数の分割領域で同じになるように、露光開始タイミングを前記複数の分割領域毎に異ならせる露光時間制御工程と、  
前記演算された発光時間に基づいて、前記フラッシュの発光を制御する発光制御工程と、  
前記露光時間の経過後に、前記撮像素子から画像データを読み出す読み出し工程とを有することを特徴とする制御方法。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、撮像装置及びその制御方法に関する。

**【背景技術】**

40

**【0002】**

従来の撮像装置において、露出制御は自動化され、カメラ操作が未熟な人でも通常の被写体であれば失敗することなく撮影を行うことが可能となっている。また、これらのカメラにおいて夜景や夕景などの低照度下で静止画撮影を行う場合に、フラッシュを用いた撮影やスローシャッターを用いた撮影が行われている。また、フラッシュ光が距離的に届かず、背景が暗くなってしまうような状況においては、シャッターを低速シャッターとすることで背景を明るくし、人物はフラッシュ光により明るくするスローシンクロ撮影の手法がとられている。

**【0003】**

特にこのスローシンクロ撮影において、人物が画面の真中にいない場合にカメラが人物

50

を背景だと認識し、人物が白飛びしてしまうのを改善する方法として、エリア分割して測光する方法を用いた撮像装置がある（例えば、特許文献 1 参照）。この撮像装置において、各エリアから得られる測光データに基づいて、露光時間の制御及びフラッシュの発光制御を行うことが開示されている。

【 0 0 0 4 】

また、撮像素子として C M O S センサ等の X Y アドレス方式の撮像素子を採用した撮像装置がある（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 2 2 9 0 9 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 3 2 5 5 6 号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上述した従来のスローシンクロ撮影方法では、全画面を同じ露光時間で露光するため、背景を十分な明るさで撮影できないことがあった。

【 0 0 0 7 】

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、低照度下の撮影時に、画面全体に亘ってより適正な明るさで撮影できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

20

上記目的を達成するために、本発明の撮像装置は、2次元に配置した複数の光電変換素子を有する撮像素子と、フラッシュのプリ発光前後にそれぞれ前記撮像素子により撮像して得られた画像データの輝度情報に基づいて、前記撮像素子を複数の分割領域に分割する分割手段と、前記輝度情報に基づいて、前記フラッシュの発光時間を演算する発光時間演算手段と、前記フラッシュのプリ発光前後の輝度情報及び前記発光時間演算手段により演算された発光時間に基づいて、前記複数の分割領域それぞれについて露光時間を演算する露光時間演算手段と、前記露光時間の終了時間が前記複数の分割領域で同じになるように、露光開始タイミングを前記複数の分割領域毎に異ならせる露光時間制御手段と、前記演算された発光時間に基づいて、前記フラッシュの発光を制御する発光制御手段とを有する。

30

【 0 0 0 9 】

また、2次元に配置した複数の光電変換素子を有する撮像素子を有する撮像装置の本発明の制御方法は、フラッシュのプリ発光前後にそれぞれ前記撮像素子により撮像して得られた画像データの輝度情報に基づいて、前記撮像素子を複数の分割領域に分割する分割工程と、前記輝度情報に基づいて、前記フラッシュの発光時間を演算する発光時間演算工程と、前記フラッシュのプリ発光前後の輝度情報及び前記発光時間演算工程で演算された発光時間に基づいて、前記複数の分割領域それぞれについて露光時間を演算する露光時間演算工程と、前記露光時間の終了時間が前記複数の分割領域で同じになるように、露光開始タイミングを前記複数の分割領域毎に異ならせる露光時間制御工程と、前記演算された発光時間に基づいて、前記フラッシュの発光を制御する発光制御工程と、前記露光時間の経過後に、前記撮像素子から画像データを読み出す読み出し工程とを有する。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、低輝度化の撮影時に、画面全体に亘ってより適正な明るさで撮影することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

以下、添付図面を参照して本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本実施の形態における撮像装置の主要構成を示すブロック図である。同図にお

50

いて、1はレンズ群（図1では、簡略的に1枚で示している。）、2は絞り、3は絞りを駆動させる絞り駆動モータ、4は絞り2の位置を検出する絞り状態検出センサを示している。本実施の形態においては、絞り2がメカシャッター機能（遮光手段）を兼用しており、静止画撮影時には絞り2を瞬時に閉じることでメカシャッターを実現している。5はNDフィルタ、6はNDフィルタ6を駆動させるNDフィルタ駆動モータ、7はNDフィルタ6の位置を検出するNDフィルタ状態検出センサ、8はCMOSセンサ等の撮像素子を示している。なお、撮像素子8はCMOSセンサに限られるものではなく、2次元に配置した複数の光電変換素子をXYアドレス方式で駆動するXYアドレス型のセンサであれば、他の撮像素子であっても構わない。

#### 【0013】

9はCDS/AGC回路、10はA/D変換器を示している。ここで、CDS/AGC回路9、A/D変換器10は撮像素子8に組み込んだり、デジタル信号処理回路11に含まれるように構成しても構わない。11はA/D変換器10から出力された映像信号をデジタル処理するデジタル信号処理回路、12はデジタル信号処理回路11からの輝度・色等の情報を受けて各種演算を行い、制御信号を出力するマイクロコンピュータである。13は絞り機構駆動回路、14は撮像素子8の電荷読出しを制御したり、電荷をリセットするリセットパルスをコントロールする電子シャッター機能を含む撮像素子駆動回路である。この撮像素子駆動回路14の電子シャッター機能及び絞り2のメカシャッター機能により、撮像素子8の露光時間が制御されることになる。即ち、撮像素子駆動回路14と絞り2が露光時間制御手段を構成する。15はNDフィルタの光路への挿入/退避をするNDフィルタ駆動回路、16はゲインを制御するAGC制御回路を示している。

#### 【0014】

17は映像信号の輝度情報を検出する輝度情報検波回路、18は検波の情報に基づき演算する輝度情報演算回路、19は輝度情報演算回路18の演算結果に基づいてエリア分割を行うエリア分割回路である。20はマイクロコンピュータ12または、輝度情報検波回路17の検波結果、輝度情報演算回路18の演算結果、エリア分割回路19のエリア分割結果に基づいて各エリアの露光時間を演算する露光時間演算部である。21は同様にマイクロコンピュータ12または輝度情報検波回路17、輝度情報演算回路18、エリア分割回路19により得られる情報に基づいてフラッシュ23の発光する場合に発光量や発光タイミングを演算するフラッシュ用演算部（発光時間演算手段）である。22は発光制御回路であり、フラッシュ用演算部21の演算結果により実際のフラッシュ発光を制御する装置であり、フラッシュ23のフラッシュ発光管へ信号を送り、フラッシュの発光が行われる。なお、フラッシュ23は、撮像装置に一体的に備えられたものであっても、着脱可能な構成であっても構わない。また、24は撮像装置の映像を記録する記録媒体を示している。

#### 【0015】

上記構成を有する撮像装置における通常の撮影では、先ず、撮像素子8に蓄えられた電荷をCDS/AGC回路9でサンプリング及び増幅させA/D変換器10でデジタル画像データに変換し、デジタル信号処理回路11へ送る。そして輝度情報検波回路17にて画像データから被写体の輝度成分を抽出し測光を行い、マイクロコンピュータ12にて被写体の適正輝度を求める。マイクロコンピュータ12は、この輝度情報を基に適正な露出値の画像信号が得られるように、絞り機構駆動回路13、NDフィルタ駆動回路15、AGC制御回路16、及び撮像素子駆動回路14（電子シャッター機能および読出し機能）を制御をする。

#### 【0016】

次に、本実施の形態における露出制御及びフラッシュ制御方法について、図2～図4を参照して説明する。図2及び図3は、エリア分割を説明するための図であり、図4は、撮像素子8と絞り2の駆動タイミングを示すタイミングチャートである。

#### 【0017】

先ず、輝度情報検波回路17において、静止画撮影時のフラッシュ発光前後の輝度

10

20

30

40

50

情報をそれぞれ検出する。このフラッシュプリ発光前後の輝度情報を基に、輝度情報演算回路 18 にて輝度情報の反射率および輝度差に基づき、フラッシュ光が届くエリアと届かない背景エリアとの情報を検出する。そして、この情報に基づきエリア分割回路 19 にて静止画本撮影時の制御エリアとしてエリア分割を行う。

#### 【0018】

例えば、低照度の場合にフラッシュプリ発光して得られる被写体の画像が図 2 に示すような場合、フラッシュプリ発光前後の輝度情報の反射率および輝度差を基に、図 3 のような 2 つのエリア（分割領域）にエリア分割する。

#### 【0019】

そして、本撮影ではこのエリア分割の結果及び輝度情報演算回路 18 の結果を用いて、露光時間演算部 20 により各エリア（分割領域毎）の露光時間を、そしてフラッシュ用演算部 21 によりフラッシュ 23 の本発光量を演算する。ここで、フラッシュが到達しないと判断されたエリア（図 3 に示す例では、エリア 1）に関しては露光時間を長くする必要がある。そのため、露光時間演算部 20 による演算結果に基づき、露光時間を長くすべきエリアと判断されたエリア（エリア 1）では、露光時間が短いと判断されたエリアよりも時間的に先に撮像素子駆動回路 14 の電子シャッター制御により一括リセットを行う（ $t_1$ ）。このように、露光時間に応じてエリア毎に露光開始タイミングが異なるように制御する。ただし、読出し動作時に読み出しパルスにより電荷が読み出されることで電荷がなくなりリセット動作と同様の効果が得られるため、露光時間が一番長いエリアに関してはリセット動作を必ず行う必要は無い。その後、エリア間の露光時間差をにおいて、フラッシュ光が到達すると判断された、露光時間の短いエリア（図 3 の例ではエリア 2）の一括リセット動作を行う（ $t_2$ ）。その後、本撮影の読出しが行われまでの間の時間において、フラッシュ 23 の本発光をフラッシュ用演算部 21 により演算された本発光量に従って行う（ $t_3$ ）。その後、露光時間の終了時間になると（露光時間の経過後）、絞り 2 を閉じることで全画面の露光を同時に終了し、読出し動作を行う（ $t_4$ ）。この動作により、画面全体の露光の同時性が維持される。

#### 【0020】

次に本実施の形態における撮像装置の露出制御の手順について、図 5 に示すフローチャートを用いて説明を行う。

#### 【0021】

処理が開始されると、まず、ステップ S 101 にて、上述したエリア別の露光制御を行うかどうかの条件判断を行う。ここでは、例えばボタン操作やメニュー設定にて本制御が切り替えられる場合などでは、本制御開始されるかをユーザー設定の条件により判断する。ステップ S 101 にてユーザー設定が上述した制御を行うと設定していない場合はステップ S 101 へ戻る。また、本制御を行う設定になっている場合には、ステップ S 102 へ進む。

#### 【0022】

ステップ S 102 では静止画撮影の一連の動作においてフラッシュプリ発光前の輝度情報を取得し、次に、フラッシュ用演算部 21 により、フラッシュ 23 のプリ発光のための発光量を演算する（ステップ S 103）。ステップ S 103 にて計算されたプリ発光量に基づき、フラッシュ 23 のプリ発光制御を行い（ステップ S 104）、プリ発光して得られた画像の輝度情報を取得する（ステップ S 105）。そして、ステップ S 102 で得た輝度情報と、ステップ S 105 で得た輝度情報（フラッシュプリ発光前後の輝度情報）に基づき、反射率や輝度差等の輝度情報を演算する（ステップ S 106）。

#### 【0023】

次にステップ S 107 では、ステップ S 106 の演算結果を用いてエリア分割の必要があるかどうかを判断する。エリア分割が必要かどうかの判断は、例えば、フラッシュプリ発光前後に得られる画像の輝度差を求め、求めた輝度差が、予め設定された閾値よりも少ないかどうかを調べることで判断することができる。輝度差が予め設定された閾値よりも低い場合には、エリア毎に露光時間を変えなくても、各エリアの明るさが十分な画像

を得ることができるため、エリア分割の必要が無いと判断する（ステップS107でNO）。一方、輝度が予め設定された閾値以上の場合には、全画面で同じ露光時間で撮影を行った場合に、明るい領域では白飛び、暗い領域では黒潰れが発生する可能性がある。そのため、上述したエリア毎の露光時間の制御を行うべく、エリア分割が必要であると判断する（ステップS107でYES）。

#### 【0024】

エリア分割の必要が無いと判断された場合にはステップS112へ進み、従来から行われている方法により撮影を行う。ステップS112で撮影を行った後、ステップS113へ進んで撮影は終了となり、ステップS101へ戻る。

#### 【0025】

一方、エリア分割の必要があると判断された場合には（ステップS107でYES）、上述したエリア分割を含む露光制御を行うべく、ステップS108へ進む。ステップS108ではステップS106の演算結果に従って、図2及び図3を参照して上述したようにしてエリア分割を行う。ステップS109ではエリア分割を受けて、露光時間演算部20により各エリアの露光時間を算出する。更に、ステップS110では、各エリア毎にフラッシュ用演算部21によりステップS105で得られた輝度情報に基づいてフラッシュ23の本発光量および発光タイミングを制御する。そして、ステップS111では、図4を参照して上述したように、ステップS109及びS110において算出された各エリアに対する露光時間と、フラッシュ23の本発光量及び発光タイミングとを制御して本撮影を行う。次のステップS113にて撮影の一連の動作を終了し、ステップS101へ戻る。

#### 【0026】

ここで、特にステップS109の露光時間演算と、ステップS110のフラッシュ発光量演算、及び、ステップS113の撮影の制御が本発明の特徴となるため、以下により具体的に説明する。

#### 【0027】

まず、露光時間とフラッシュ発光量の演算の説明を行う。露光時間とフラッシュ発光量はそれぞれ別々に演算が行われる。フラッシュ発光量の演算方法としては、各エリア毎に下記の式（1）に基づいて算出される。

$$T_{\text{Target}} = ((L_{\text{target}} - L_2) + (L_2 - L_1)) / (L_2 - L_1) \times T_p$$

... (1)

#### 【0028】

なお、上記式（1）において、 $T_{\text{Target}}$ は目標とするフラッシュの発光時間、 $L_{\text{target}}$ は目標輝度値、 $L_1$ はプリ発光前の輝度値、 $L_2$ はプリ発光後の輝度値、 $T_p$ プリ発光時間を表している。

#### 【0029】

まず、予め定められた適正露出とされる輝度目標値 $L_{\text{target}}$ からプリ発光後の輝度値 $L_2$ を引き算することで、輝度目標値 $L_{\text{target}}$ に対してプリ発光後の輝度値 $L_2$ がどの程度が過不足しているかを算出する。次にプリ発光後の輝度値 $L_2$ からプリ発光前の輝度値 $L_1$ を引き算することにより、プリ発光を行ったことでどの程度被写体に影響を及ぼしたかを演算する。これらの2つの結果を加算することで、輝度目標値 $L_{\text{target}}$ とするために、プリ発光前の輝度値 $L_1$ に対してどの程度輝度を増加させるかを算出することができる。この結果に対して、プリ発光によりどの程度輝度が増加したかで除することにより、本発光ではどの程度発光すれば良いかを算出することができる。この一連の演算が式（1）により算出可能となる。

#### 【0030】

また、露光時間は、各エリア毎に下記の式（2）に基づいて算出する。

$$T_e = ((L_{\text{target}} - ((L_2 - L_1) \times (T_f / T_p) + L_1) + L_1) / L_1) \times T_s$$

... (2)

#### 【0031】

なお、上記式（2）において、 $T_e$ は露光時間、 $T_s$ はプリ発光時の電子シャッター時間

10

20

30

40

50

(露光時間)を示している。

【0032】

まず、プリ発光後の輝度値 $L_2$ からプリ発光前 $L_1$ の輝度値を引き算し、その値にプリ発光時間 $T_p$ に対する本発光時間 $T_f$ の割合を掛けることにより、本発光にてどの程度の輝度が増加すると予想できるかを算出する。その値にプリ発光前の輝度値 $L_1$ を足すことで、本発光時に想定される輝度値が算出される。これを輝度目標値 $L_{target}$ から引き算することで、本発光時にどの程度露光量が足りないかを算出する。これをプリ発光前の輝度値 $L_1$ で割り算し、プリ発光時の電子シャッター時間 $T_s$ を掛け算することで、本撮影時の露出時間 $T_e$ を算出することが可能となる。

【0033】

上記の通り本実施の形態によれば、低輝度化の撮影時に、画面全体に亘ってより適正な明るさで撮影することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の実施の形態における撮像装置の概略構成を説明するブロック図である。

【図2】従来の撮影方法により得られる画像の一例を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態におけるエリア分割に係る一例の図である。

【図4】本発明の露光制御及びフラッシュ発光のタイミングを示す図である。

【図5】本発明の実施の形態における撮像装置の露出制御の手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0035】

- 1 レンズ群
- 2 絞り
- 3 絞り駆動モータ
- 4 絞り状態検出センサ
- 5 NDフィルタ
- 6 NDフィルタ駆動モータ
- 7 NDフィルタ状態検出センサ
- 8 撮像素子
- 9 CDS / AGC
- 10 A / D変換器
- 11 デジタル信号処理回路
- 12 マイクロコンピュータ
- 13 絞り機構駆動回路
- 14 撮像素子駆動回路
- 15 NDフィルタ駆動回路
- 16 AGC制御回路
- 17 輝度情報検波回路
- 18 輝度情報演算回路
- 19 エリア分割回路
- 20 露光時間演算部
- 21 フラッシュ用演算部
- 22 発光制御回路
- 23 フラッシュ
- 24 記録媒体

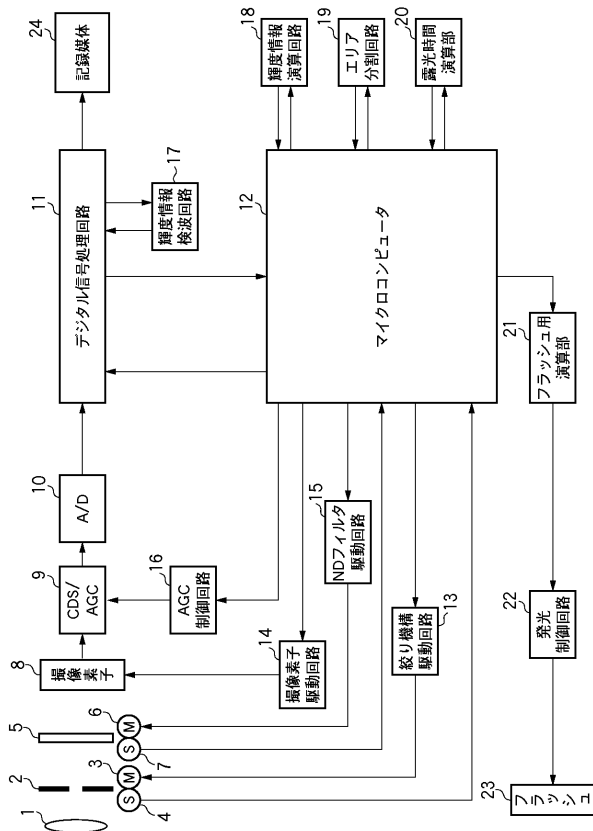
10

20

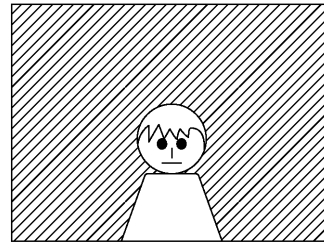
30

40

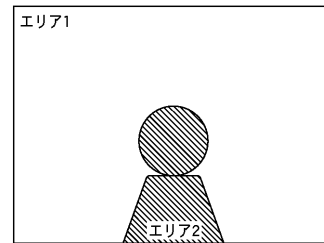
【図 1】



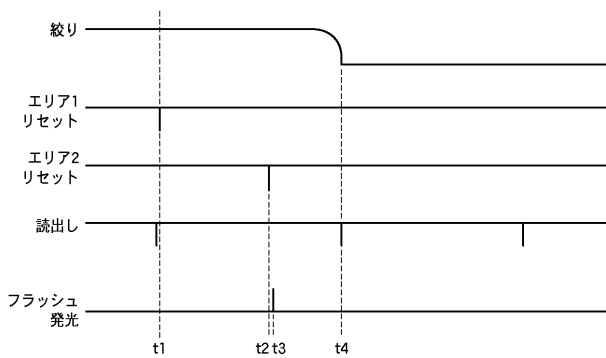
【図 2】



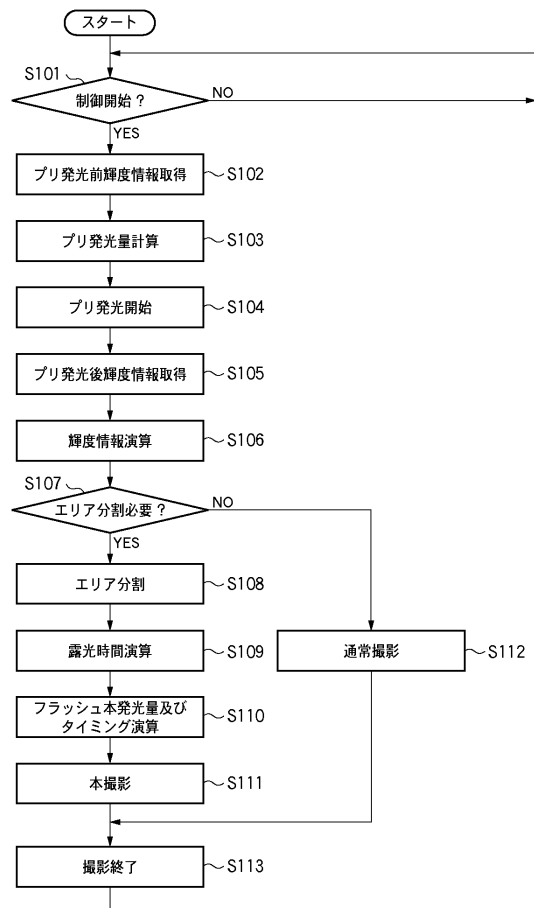
【図 3】



【図 4】



【図 5】





## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>G 0 3 B 15/05 (2006.01)</b>	G 0 3 B 7/28	
	G 0 3 B 15/05	

(72)発明者 妹尾 勇

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

Fターム(参考) 2H002 CC01 CD07 CD11 CD13 DB02 DB14 DB25 DB30 HA04  
2H053 AA01 AD11 AD21 AD23  
5C024 AX01 AX04 CX51 CX61 CY17 EX11 GY31 HX02  
5C122 DA03 EA12 EA17 FA11 FC02 FC07 FF11 GG16 GG21 HB01  
HB02