

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4262566号  
(P4262566)

(45) 発行日 平成21年5月13日(2009.5.13)

(24) 登録日 平成21年2月20日(2009.2.20)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>HO 4 N</b>	<b>5/238</b> (2006.01)	HO 4 N	5/238 Z
<b>GO 3 B</b>	<b>15/00</b> (2006.01)	GO 3 B	15/00 W
<b>HO 1 L</b>	<b>27/14</b> (2006.01)	HO 1 L	27/14 D
<b>HO 4 N</b>	<b>5/225</b> (2006.01)	HO 4 N	5/225 C
<b>HO 4 N</b>	<b>5/335</b> (2006.01)	HO 4 N	5/335 V

請求項の数 14 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-355777 (P2003-355777)	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成15年10月16日(2003.10.16)	(73) 特許権者	000232999 株式会社日立カーエンジニアリング 茨城県ひたちなか市高場2477番地
(65) 公開番号	特開2005-123832 (P2005-123832A)	(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
(43) 公開日	平成17年5月12日(2005.5.12)	(72) 発明者	福原 雅明 茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会社 日立カー エンジニアリング内
審査請求日	平成18年6月2日(2006.6.2)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載用撮像装置及びカメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像素子、レンズ、及び前記撮像素子の全体又は一部に到達する光量を段階的に異ならせるグラデーション生成手段を有する車載カメラ装置において、

前記グラデーション生成手段は、前記撮像素子と前記レンズとの間に設けられ、グラデーション領域における前記撮像素子の全体又は一部に到達する光量を上下方向に相当する向きに段階的に異ならせるとともに、

前記グラデーション領域は、前記レンズから入射した光が実質的に遮蔽される遮光領域と、前記レンズから入射した光が実質的にそのまま透過される有効情報領域との間に生成され、撮像領域に水平線を定義した場合に、当該水平線より天地それぞれの方向の一部の領域に、段階的に撮像領域への到達光量が変化するような領域である車載カメラ装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記グラデーション生成手段は、前記撮像素子と前記レンズとの間に設けた遮光板であることを特徴とする車載カメラ装置。

【請求項3】

請求項2において、

前記グラデーション生成手段は、前記遮光板の大きさと位置によってグラデーションの濃度と領域を決定することを特徴とする車載カメラ装置。

【請求項4】

請求項 1 において、

前記グラデーション生成手段は、前記撮像素子と前記レンズとの間に設けたNDフィルタであることを特徴とする車載カメラ装置。

【請求項 5】

請求項 1 において、

前記グラデーション生成手段は、前記レンズ前方に設けたグラデーションシートであることを特徴とする車載カメラ装置。

【請求項 6】

請求項 1 において、

前記カメラ部を車両に取り付けたときに、前記有効情報領域が前記遮光領域よりも上側に位置することを特徴とする車載カメラ装置。

10

【請求項 7】

撮像素子とレンズを有するカメラ部と、

カメラ部で撮像した画像データを処理する画像処理部と、を有する車載用画像処理装置であって、

前記カメラ部は、前記撮像素子の全体又は一部に到達する光量を段階的に異ならせるグラデーション生成手段を備え、

前記グラデーション生成手段は、前記撮像素子と前記レンズとの間に設けられ、グラデーション領域における前記撮像素子の全体又は一部に到達する光量を上下方向に相当する向きに段階的に異ならせるとともに、

20

前記グラデーション領域は、前記レンズから入射した光が実質的に遮蔽される遮光領域と、前記レンズから入射した光が実質的にそのまま透過される有効情報領域との間に生成され、撮像領域に水平線を定義した場合に、当該水平線より天地それぞれの方向の一部の領域に、段階的に撮像領域への到達光量が変化するような領域である車載用画像処理装置

。【請求項 8】

請求項 7 において、

前記グラデーション生成手段は、前記撮像素子と前記レンズとの間に設けた遮光板であることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項 9】

30

請求項 8 において、

前記グラデーション生成手段は、前記遮光板の大きさと位置によってグラデーションの濃度と領域を決定することを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項 10】

請求項 7 において、

前記グラデーション生成手段は、前記撮像素子と前記レンズとの間に設けたNDフィルタであることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項 11】

請求項 7 において、

前記グラデーション生成手段は、前記レンズ前方に設けたグラデーションシートであることを特徴とする車載用画像処理装置。

40

【請求項 12】

請求項 7 において、

前記カメラ部を車両に取り付けたときに、前記有効情報領域が前記遮光領域よりも上側に位置することを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項 13】

請求項 12 において、

前記画像処理部は、前記撮像素子の画素のうち、縦方向の座標が所定の値よりも大きい又は小さい画素のデータを用いることを特徴とする車載用画像処理装置。

【請求項 14】

50

撮像素子とレンズを有し、前記撮像素子の全体又は一部に到達する光量を段階的に異ならせるグラデーション生成手段を備えた車載カメラ装置の車両への取り付け方法であって、

前記グラデーション生成手段は、前記撮像素子と前記レンズとの間に設けられ、グラデーション領域における前記撮像素子の全体又は一部に到達する光量を上下方向に相当する向きに段階的に異ならせるとともに、

前記グラデーション領域は、前記レンズから入射した光が実質的に遮蔽される遮光領域と、前記レンズから入射した光が実質的にそのまま透過される有効情報領域との間に生成され、撮像領域に水平線を定義した場合に、当該水平線より天地それぞれの方向の一部の領域に、段階的に撮像領域への到達光量が変化するような領域であり、

前記車載カメラ装置を、その視野に車両前方の路面が入る位置に、かつ、前記撮像素子の全体又は一部において、前記レンズに入射した光が前記撮像素子に到達する割合が、上側の画素ほど大きくなる向きに取り付け、

車両前方の路面が、前記撮像素子の上側の画素に結像するように取り付けることを特徴とする車載カメラ装置の車両への取り付け方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車載用撮像装置及びカメラに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自動車に撮像装置を搭載し、撮像した画像情報を用いて、ドライバーの運転操作の補助や疲労軽減を目的とした制御が行われている。

【0003】

このような、車載用撮像装置に用いられるCCDなどの撮像素子は、高輝度の光が入射された場合、1画素が蓄積できる電荷量の制限（飽和容量）を越えてしまい、電荷が信号の取り出し方向にあふれ出てしまう現象が発生する。このため、高輝度の被写体を撮像した場合には、その高輝度被写体周辺の、実際には輝度の低い部分も明るく撮像されるブルーミング現象や、高輝度被写体の垂直方向に明るい帯をひくスミア現象などが発生する。これらの現象は映像を著しく乱すノイズとなり、必要な情報を損失し、画像処理において処理精度を低下させる要因となる。このような現象は、車載用撮像装置においては、特に朝夕の太陽の逆光時に多く発生し、図2に示すように映像が乱されることになる。

【0004】

上記問題に対応する従来技術としては、カメラ装置に、逆光センサ手段とフィルタ駆動手段とフィルタ制御手段を備え、逆光センサ手段が撮影画像範囲内での高輝度光源の入射状態すなわち逆光状態を検出したときに、フィルタ手段を駆動し、高輝度直接入射光を遮蔽するもの（特開平6-75977号公報）や、CCD素子を光学系の結像範囲に対して天側にオフセットさせ、太陽光がCCD素子の使用領域よりも外側で結像するように配置することで、スミアの少ない画像を得るもの（特開平11-331712号公報）がある。

【0005】

【特許文献1】特開平6-75977号公報

【特許文献2】特開平11-331712号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、特許文献1記載の技術においては、フィルタ手段を駆動するためのモーターや逆光センサ（フォトダイオード）など、通常的車載用撮像装置に比べて構成部品が増えるため、装置の大型化やコストの増大といった問題が発生する。また、モーターなどのように可動部を有する機械部品は、車載用機器としては、振動に対する信頼性に問題がある。

10

20

30

40

50

また、可動部があることによりメンテナンスの面でも問題が生じる。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 記載の技術においては、CCD を光学系の結像範囲に対してオフセットして一部のみを使用領域としているため、車が坂道を走行する場合には、CCD 上の使用領域に太陽等の高輝度被写体が結像してスミアが発生したり、逆に路面の画像が CCD の非使用領域に結像したりするという問題がある。この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、車載カメラ装置の性能向上を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

撮像素子とレンズを有する車載カメラ装置において、撮像素子の全体又は一部に到達する光量を段階的に異ならせるグラデーション生成手段を備える。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

逆光状態においてもスミアやブルーミングの影響を受けることなく、安価な構成で、画像処理性能を向上させることができるという効果が得られる。

【 0 0 1 0 】

また、製造上の組み立て誤差や、路面の勾配などに起因して撮像領域における水平線の位置ずれが起きた場合であっても、上述の画像処理性能向上という効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

以下、図を参照して、本発明の一実施例について説明する。図 1 は一般的な車載用撮像装置の概念図である。図 1 に示すように、車載用撮像装置は、路面などを撮像するカメラ部 1，カメラ部で撮像したデータを処理する画像処理部 2，画像処理結果から車両制御を行うための判定等を行う判定部 3，車両との通信を行う通信部 4 を備えたものが考えられる。

【 0 0 1 2 】

ここでカメラ部 1 は、レンズ 3 0 と CCD 3 1 などの撮像素子や、撮像素子の出力信号のデジタル変換を行う AD 変換部 5 を備え、画像処理部 2 は、撮像データの画像処理を行う画像処理用 LSI 6 と、撮像データや撮像したデータに画像処理を施したデータを保管するメモリ 7などを備える。判定部 3 は、画像処理部 2 の画像処理結果から車両制御の車両制御値の算出や、車両制御をするか否かの判定を行う CPU 8などを備え、通信部 4 は、判定部 3 より算出された車両制御値や車両制御の判定結果を車両側の通信ユニットへ通信する。

【 0 0 1 3 】

図 2 から図 5 に、車載用撮像装置を車両前方に向けて搭載したときに、レンズ 3 0 および CCD 3 1 を通じて撮像される撮像領域を示す。なお、レンズ 3 0 の特性や CCD 3 1 との位置関係によって CCD 3 1 に結像する画像は反転する場合もある。

【 0 0 1 4 】

図 2 は、従来の車載用撮像装置の逆光状態における画像である。カメラの視野の中に太陽 1 1 があるため、その部分の撮像素子が飽和してスミア現象が発生している。このような状況では、車両制御に必要な路面情報 1 3 (例えば白線など) が損なわれ、車両制御の精度が低下する場合がある。

【 0 0 1 5 】

ここで、図 2 に示すように、逆光の原因であり、必要な情報を損失させる要因となる太陽 1 1 は、必ず水平線 1 2 より天の方向に存在する。また、白線認識などに必要な路面情報 1 3 は水平線 1 2 より地の方向にある。さらに、理論的には、車載用撮像装置の光軸と路面が作る角度から、撮像素子における水平線の位置が算出できる。そこで、撮像素子の撮像領域 1 4 において水平線 1 2 の位置より天方向を遮蔽すれば、逆光による必要な情報の損失を防ぐことが理論的には可能である。

【 0 0 1 6 】

10

20

30

40

50

しかしながら、実際の撮像素子における水平線の位置は、車両が走行する勾配が変化すれば、それにつれて変化する。例えば上り坂のような場合には、図3に示すように太陽11が遮光領域を外れて、太陽光が撮像素子に到達し、スミア現象等の逆光の影響を回避できない場合があり、下り坂の場合には、図4に示すように水平線12よりも低い側までが遮蔽されて到達光量0%の真っ黒な映像となり、必要な路面の情報が失われる場合がある。

#### 【0017】

また、車載用撮像装置の車体への取り付け方法や、車載用撮像装置の製造上の組み立て誤差、材料寸法のばらつき等によっても、算出した撮像素子上の水平線12の位置と、実際の撮像素子における水平線12の位置とは異なる場合がある。例えば1/3インチ光学サイズ、27万画素CCDを想定した場合、垂直方向における隣接する画素間の距離は約0.01mmである。組み立てや材料による寸法誤差を仮に±0.2mmに押えたとしても垂直方向で最大40画素ずれることになり、画面の約1/10に相当する遮光できない領域が発生する場合がある。

#### 【0018】

そこで本実施例では、路面勾配を一定、且つ製造上の組み立て誤差を0と仮定した場合の、撮像領域14における水平線12の位置を定義し、図5に示すように、水平線12より天地それぞれ方向の一部の領域に、段階的に撮像領域への到達光量が変化するようなグラデーション領域15を生成する。

#### 【0019】

グラデーション領域15は天方向に撮像素子への到達光量を小さくし、地方向に撮像素子への到達光量を大きくするよう定める。これにより、撮像素子上における水平線12が、路面の勾配などによって上下に移動しても、太陽11はグラデーション領域15内にあるため、撮像素子に到達する太陽11の光量を低減し、スミア現象等の逆光の影響を低減することが可能となる。また、撮像素子上における水平線12が路面の勾配などによって上下に移動した場合でも、白線などの必要な路面情報13はグラデーション領域15内にあるため、単に遮光部を設ける場合と比較して、情報の損失を低減することが可能となる。すなわちグラデーション領域15が製造上の組み立て誤差や、路面の勾配などによる撮像領域14における水平線12の位置ずれを吸収する。

#### 【0020】

なお、朝夕のように逆光が発生しやすい状況では、太陽11は水平線に近い、低い位置にあり、このような位置の太陽は比較的暗いため、グラデーション領域15によって撮像素子に到達する光量を低減すれば、遮光をしなくてもスミア現象やブルーミング現象の発生を防ぐことが可能である。

#### 【0021】

ここで、グラデーション領域は、撮像素子の一端から別の一端に向かって、到達する光量が連続的に変化する構成としてもよいが、撮像素子上を幾つかの領域に分けて、到達する光量をステップ上に変化させる構成としてもよい。また、撮像素子の全体に対してグラデーション領域を設定する必要は無く、撮像素子上の一部の領域にグラデーション領域を生成し、他の部分については光の透過率を一定の値としてもよい。

#### 【0022】

以下、本発明の具体的な実施例を、図6に示すような510(H)×492(V)の有効画素25万画素のCCD撮像素子を例にとって説明をする。図6においてCCDの下端を0画素とし、上端を492画素とする。なお、CCDで結像する像は凸レンズの特性から反転されるため、高い位置にある太陽などの光は、通常CCDの下方向に現れる。

#### 【0023】

本実施例では、下方から100画素までの領域を遮光領域20とし、到達光量を0%とする。101画素から200画素をグラデーション領域21とし、到達光量を0%から100%まで段階的に異ならせる。201画素から492画素までは、有効情報領域22とし、有効情報領域22の到達光量を100%とする。このように設定することで、太陽

10

20

30

40

50

11によるスミア現象やグラーミング現象の発生を抑制し、必要な情報の損失を低減することが可能になる。

【0024】

また、この実施例では、車両に取り付けられた状態において上下方向に相当する向きに光の透過する割合を変化させ、垂直方向に相当する向きには変化させない構成としている。

【0025】

なお、本実施例の数値は一例であり、車載用撮像装置を使用する環境に応じて設定することが出来る。例えば、緯度の低い地域では、逆光状態が少ないためグラデーション領域21を狭くしても良く、逆に緯度の高い地域ではグラデーション領域21を広く設定しても良い。また、例えば砂漠などの光量の多い地域では有効情報領域22の到達光量を100%未満の値としても良い。

【0026】

以上のような、CCDの任意の領域に到達する光量を調整できるように、図7、図8に示すように遮光板フィルタの撮像面からの距離を設定する。レンズ30の画角と、CCD31の光学サイズによって、焦点位置は決定され、レンズ30とCCD31の位置関係は固定される。以降に説明する光源については直接光でも反射光でもよい。

【0027】

図7において、CCD31の撮像面上の位置P(100画素)で結像する光は、光源A32から放射され、光軸XA33、光束FA34を形成する。ここで、CCD31の撮像面上の位置Pに到達する光量は、光束FA34を遮蔽する割合で決定される。例えば遮光板35の位置をL1において、光束FAの範囲W1に対し、100%遮蔽する範囲の大きさであれば、光源A32における撮像面上の位置Pへの到達光量は0になる。

【0028】

図8において、CCD31の撮像面上の位置Q(200画素)で結像する光は、光源B36から放射され、光軸XB37、光束FB38を形成する。ここで、CCD31の撮像面上の位置Qに到達する光量は、光束FB38を遮蔽する割合で決定される。例えば遮光板35の位置L2において、光束FBの範囲W2に対し、0%遮蔽する範囲の大きさであれば、光源B36における撮像面Qの位置への到達光量は100%になる。

【0029】

図9は、図7と図8の条件を重ねたものであり、光源A32と光源B36の光軸及び光束は図9に示すようになる。遮光板35は、撮像面への到達光量を、光源A32からの光を0%とし、光源B36からの光を100%とする条件を同時に満たすように設定する。ここで、遮光板35はCCD31からの距離Lにおいて、光源A32からの光束FA34を100%遮蔽し、光源B36からの光束FB38の遮蔽は0%である。これによって、CCD31の0~100画素で結像する光の到達光量は0%になり、201~492画素で結像する光の到達光量は100%で、その間の101画素~200画素の間に到達する光束は段階的に遮光され、グラデーション領域となる。この実施例によれば、遮光板35の位置と大きさによってCCD31上にグラデーション領域を作ることができ、特別なフィルタ等が不要であるという効果も得られる。

【0030】

続いて、遮光板35の大きさ及び設置位置の決定方法の一例を、図10及び図11を用いて説明する。図10に示すようなレンズ30とCCD31を有するカメラ装置において、CCDの撮像面上、座標h1の位置において透過率がR1となり、座標h2の位置において透過率がR2となるように設定する場合、レンズ30の口径をD、焦点距離をf、CCD31の高さをHとすると、遮光板35の高さ(遮蔽板高さ: CCD31の下端を基準とする)A、及び、遮光板35のCCD31からの距離(遮蔽板距離)Bは、下記の連立方程式の解として求められる。

(数1)

$$A = D \times B / f (1 - R1) + ((D / 2 - H / 2 + h1) \times (f - B)) / f$$

10

20

30

40

50

$$A = D \times B / f ( 1 - R 2 ) + ( ( D / 2 - H / 2 + h 2 ) \times ( f - B ) ) / f$$

なお、遮光板 35 を一定の透過率を持つ減光フィルタとした場合、CCD 31 の撮像面に到達する光量は、座標  $h_1$  の位置において  $R_1 \times$  (減光フィルタの透過率) となり、座標  $h_2$  の位置において  $R_2 \times$  (減光フィルタの透過率) となる。

【0031】

図 11 に遮光板 35 の大きさ及び設置位置の計算例を示す。この計算例は、レンズ 30 の口径を 12mm、CCD 31 の高さ  $H$  を 5mm、焦点距離  $f$  を 9mm、透過率をそれぞれ  $h_1 = 0.5$ mm の位置で 60%、 $h_2 = 3.5$ mm の位置で 90% としたものであり、この数値に基づいて遮光板高さ  $A$  及び遮光板距離  $B$  を計算すると、 $A = 4.37$ mm、 $B = 4.09$ 1mm となる。

10

【0032】

続いて、本発明の別の実施例について説明する。前述の実施例では、遮光板 35 の位置と大きさによってグラデーション領域を実現したが、レンズ 30 と CCD 31 の位置関係を固定するためのレンズホルダの形状等によっては、前述の実施例に示すような遮光板 35 の位置と大きさが実現できない場合が考えられる。このような場合には、遮光板 35 を CCD 31 上にグラデーション領域が形成されるような光の透過率を持つ ND フィルタに置き換えてもよい。さらにグラデーションを生成する別の手段として、CCD の前方にグラデーションシートを配置しても良い。この実施例によれば、同じ筐体であってもグラデーション特性の異なる撮像装置を提供することが可能となる。

【0033】

20

なお、以上に説明した車載カメラ装置を車両に取り付けるときは、車載カメラ装置を、その視野に車両前方の路面が入る位置に、かつ、前記撮像素子の全体又は一部において、前記レンズに入射した光が前記撮像素子に到達する割合が、上側の画素ほど大きくなる向きに取り付け、さらに、車両前方の路面が、前記撮像素子の上側の画素に結像するように取り付ける。このように取り付けることによって、逆光時における太陽光はグラデーション領域によって遮光または減衰されて撮像素子に到達し、路面情報は、ほぼそのまま撮像素子に到達することとなるので、逆光状態においてもスミアやブルーミングの影響を受けることなく、安価な構成で、画像処理性能を向上させることができる。また、製造上の組み立て誤差や、路面の勾配などに起因して撮像領域における水平線の位置ずれが起きた場合であっても、スミアやブルーミングが発生する確率が低下するので、画像処理性能の向上が図られる。

30

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】車載用撮像装置のブロック図。

【図 2】従来の車載用撮像装置の逆光状態におけるスミア発生時の画像。

【図 3】車載用撮像装置の撮像で、遮光板で遮光できない画像例。

【図 4】車載用撮像装置の撮像で、路面情報を損失した画像例。

【図 5】車載用撮像装置の撮像で、グラデーション領域を設けた画像例。

【図 6】本発明の実施の形態を説明するための撮像素子と画像。

【図 7】本発明の一実施形態を示す図。

40

【図 8】本発明の一実施形態を示す図。

【図 9】本発明の一実施形態を示す図。

【図 10】本発明の一実施形態における、遮光板の寸法及び位置の算出例。

【図 11】本発明の一実施形態における、遮光板の寸法及び位置の算出例。

【符号の説明】

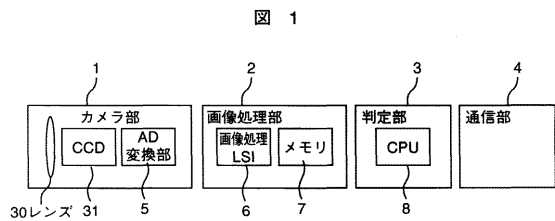
【0035】

1 ... カメラ部、2 ... 画像処理部、3 ... 判定部、4 ... 通信部、5 ... AD 変換部、6 ... 画像処理 LSI、7 ... メモリ、8 ... CPU、10 ... 逆光、11 ... 太陽、12 ... 水平線、13 ... 路面情報、14 ... 撮像領域、15、21 ... グラデーション領域、20 ... 遮光領域、22 ... 有効情報領域、30 ... レンズ、31 ... CCD、32 ... 光源 A、33 ... 光軸 X A、34 ... 光

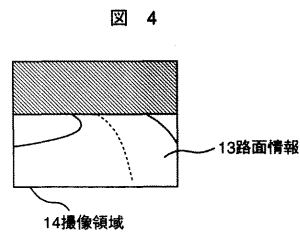
50

束 F A、35...遮光板、36...光源 B、37...光軸 X B、38...光束 F B。

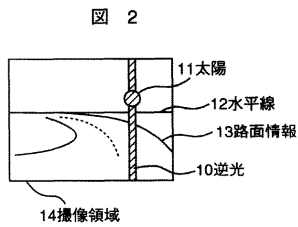
【図1】



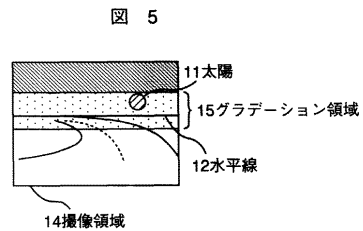
【図4】



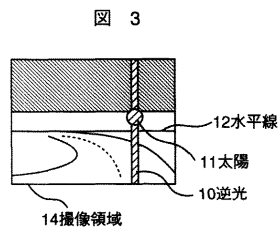
【図2】



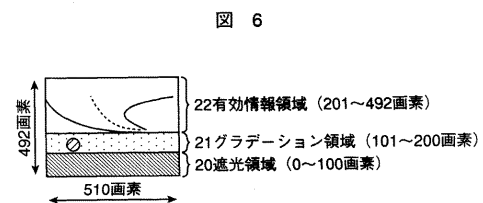
【図5】



【図3】



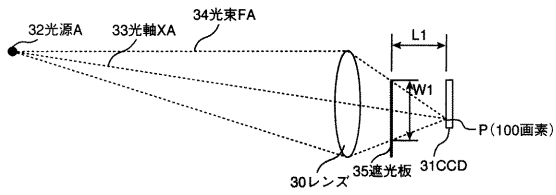
【図6】





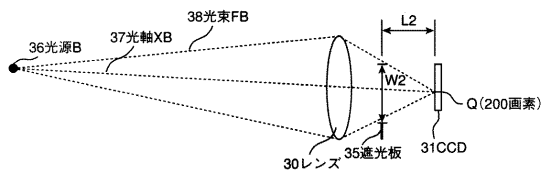
【図7】

図 7



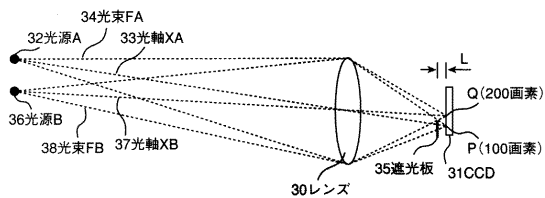
【図8】

図 8



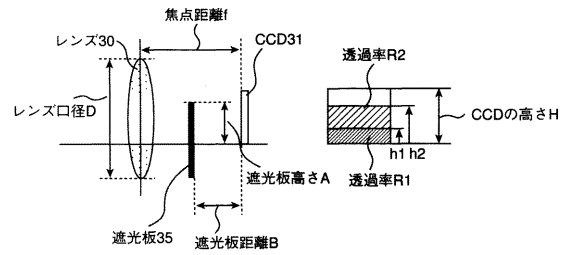
【図9】

図 9



【図10】

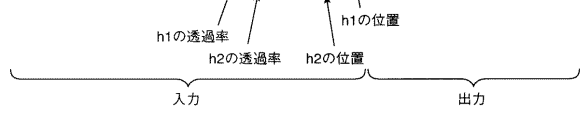
図 10



【図11】

図 11

レンズ口径	p焦点距離	CCDの高さ	透過率	CCD設定座標	遮光板距離	遮光板高さ
D(mm)	f(mm)	H(mm)	R	h	B(mm)	A(mm)
12	9	5	0.6	0.5	4.091	4.37
12	9	5	0.9	3.5	4.091	4.37



## フロントページの続き

- (72)発明者 古沢 勲  
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地  
ティプシステムグループ内 株式会社 日立製作所 オートモ
- (72)発明者 門司 竜彦  
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地  
ティプシステムグループ内 株式会社 日立製作所 オートモ

審査官 鈴木 明

- (56)参考文献 特開2003-078787(JP,A)  
特開2003-241253(JP,A)  
特開2000-352736(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222-5/257  
H04N 5/335  
G03B 15/00  
H01L 27/14