

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6198235号
(P6198235)

(45) 発行日 平成29年9月20日(2017.9.20)

(24) 登録日 平成29年9月1日(2017.9.1)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 5/355 (2011.01)	HO 4 N 5/355
HO 1 L 27/146 (2006.01)	HO 1 L 27/146 D
HO 4 N 5/369 (2011.01)	HO 4 N 5/369
HO 4 N 5/372 (2011.01)	HO 4 N 5/372
HO 4 N 5/374 (2011.01)	HO 4 N 5/374

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-131679 (P2012-131679)	(73) 特許権者	316005926
(22) 出願日	平成24年6月11日(2012.6.11)		ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社
(65) 公開番号	特開2013-258458 (P2013-258458A)		神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号
(43) 公開日	平成25年12月26日(2013.12.26)	(74) 代理人	100121131
審査請求日	平成27年2月23日(2015.2.23)		弁理士 西川 孝
審判番号	不服2016-16597 (P2016-16597/J1)	(74) 代理人	100082131
審判請求日	平成28年11月7日(2016.11.7)		弁理士 稲本 義雄
		(72) 発明者	宋 き
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画面を構成する各画素に対応する光学像を撮像する撮像部を備え、
前記撮像部は、
被写体からの所定の色の光を受光する受光部と、
前記光を前記受光部に入射させる入射部と
を備え、

前記画面を構成する画素のうちの一部の画素の前記撮像部の前記入射部に含まれるオンチップレンズまたはカラーフィルタは、電場応答性材料を含み、前記受光部は、前記電場応答性材料によって透過率が調整された前記光を受光する撮像装置。

【請求項2】

前記撮像部により撮像された前記光学像に基づいて、前記透過率を決定する決定部をさらに備える
請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】

前記決定部は、撮影前に前記撮像部により撮像された前記光学像に基づいて、撮影時の前記透過率を決定する
請求項2に記載の撮像装置。

10

20

【請求項 4】

前記電場応答性材料は、前記透過率を最大の透過率または最小の透過率に調整する請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記一部の画素の前記撮像部は、
前記電場応答性材料に電圧を印加する電極部と、
前記電極部に印加する電圧を制御することにより、前記透過率を制御する制御部とをさらに備える
請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記電極部は、前記画面の列ごとに、その列に並ぶ画素の前記電場応答性材料に電圧を印加する
請求項 5 に記載の撮像装置。

10

【請求項 7】

前記電場応答性材料は、高分子液晶材料である
請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記電場応答性材料は、エレクトロミック材料である
請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記電場応答性材料は、グラフェン膜である
請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の撮像装置。

20

【請求項 10】

前記撮像部は、CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) イメージセンサである
請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 11】

前記撮像部は、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサである
請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本技術は、撮像装置に関し、特に、電場応答性材料を用いて撮影感度やダイナミックレンジを向上させる場合に、撮像装置の規模を抑制することができるようにした撮像装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、イメージセンサの画素の微細化に伴い、撮影感度やダイナミックレンジを向上させることが求められている。

【0003】

そこで、可視光の透過率を部分的に変更可能な液晶パネルを CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサの前段に配置し、CCD イメージセンサから出力される画像信号に基づいて液晶パネルの液晶の濃度をフィードバック制御する撮像装置が考案されている (例えば、特許文献 1 参照)。このような撮像装置では、被写体像の明暗の差が大きい場合であってもハイライトが飛ぶことない、高ダイナミックレンジの画像信号を生成することができる。

40

【0004】

また、フォトダイオードの前段に、入射する光の光量に応じて光の透過率が変動するフォトリソミック膜を形成することにより、ダイナミックレンジを拡大する撮像装置が考案されている (例えば、特許文献 2 参照)。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-9007号公報

【特許文献2】特開2011-216701号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載されている撮像装置では、液晶パネルをCCDイメージセンサの他に設ける必要があり、撮像装置の規模が大きくなってしまふ。従って、液晶などのような電場応答性材料を用いて撮影感度やダイナミックレンジを向上させる場合に、撮像装置の規模を抑制することが望まれている。

10

【0007】

本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、電場応答性材料を用いて撮影感度やダイナミックレンジを向上させる場合に、撮像装置の規模を抑制することができるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本技術の一側面の撮像装置は、画面を構成する各画素に対応する光学像を撮像する撮像部を備え、前記撮像部は、被写体からの所定の色の光を受光する受光部と、前記光を前記受光部に入射させる入射部とを備え、前記画面を構成する画素のうちの一部の画素の前記撮像部の前記入射部に含まれるオンチップレンズまたはカラーフィルタは、電場応答性材料を含み、前記受光部は、前記電場応答性材料によって透過率が調整された前記光を受光する撮像装置である。

20

【0009】

本技術の一側面においては、画面を構成する各画素に対応する光学像を撮像する撮像部が備えられ、前記撮像部には、被写体からの所定の色の光を受光する受光部と、前記光を前記受光部に入射させる入射部とが備えられる。前記画面を構成する画素のうちの一部の画素の前記撮像部の前記入射部に含まれるオンチップレンズまたはカラーフィルタには、電場応答性材料が含まれ、前記受光部では、前記電場応答性材料によって透過率が調整された前記光が受光される。

30

【発明の効果】

【0010】

本技術の一側面によれば、電場応答性材料を用いて撮影感度やダイナミックレンジを向上させる場合に、撮像装置の規模を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本技術を適用した撮像装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図2】イメージセンサの画素配列の例を示す図である。

【図3】イメージセンサの第1の構成例のA-A'断面図である。

40

【図4】電圧が印加されない場合の電場応答性材料の動作を示す図である。

【図5】電圧が印加される場合の電場応答性材料の動作を示す図である。

【図6】イメージセンサの他の画素配列の例を示す図である。

【図7】イメージセンサの第2の構成例のA-A'断面図である。

【図8】イメージセンサの第3の構成例のA-A'断面図である。

【図9】透明電極の構成例を示す図である。

【図10】透明電極の他の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

<一実施の形態>

50

〔撮像装置の一実施の形態の構成例〕

図1は、本技術を適用した撮像装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【0013】

撮像装置10は、光学ブロック11、イメージセンサ12、カメラ信号処理部13、画像データ処理部14、表示部15、外部インタフェース(I/F)部16、メモリ部17、メディアドライブ18、OSD部19、および制御部20を備える。また、制御部20には、ユーザインタフェース(I/F)部21が接続されている。

【0014】

さらに、画像データ処理部14や外部インタフェース部16、メモリ部17、メディアドライブ18、OSD部19、制御部20等は、バス22を介して互いに接続されている。撮像装置10は、被写体を撮像し、その結果得られる画像を表示部15に表示させたり、画像データをメディアドライブ18に記録させたりする。

【0015】

具体的には、撮像装置10の光学ブロック11は、フォーカスレンズや絞り機構等により構成される。光学ブロック11は、被写体の光学像をイメージセンサ12の受光面に結像させる。

【0016】

イメージセンサ12は、CCDイメージセンサ、表面照射型CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor)イメージセンサや裏面照射型CMOSイメージセンサなどにより構成される。イメージセンサ12は、カメラ信号処理部13の制御により、画面を構成する画素のうちの一部の画素に対応する、光学ブロック11からの光を、所定の透過率で透過させて受光する。また、イメージセンサ12は、残りの画素に対応する光学ブロック11からの光をそのまま受光する。イメージセンサ12は、受光により得られる光学像を光電変換し、電気信号を生成する。イメージセンサ12は、生成された電気信号をカメラ信号処理部13に供給する。

【0017】

カメラ信号処理部13は、決定部や制御部として機能し、ユーザにより撮影が指令される前、即ちモニタリングモード中にイメージセンサ12から供給される電気信号に基づいて、透過率を最大の透過率または最小の透過率に決定する。そして、カメラ信号処理部13は、決定された透過率に基づいて、画面を構成する画素のうちの一部の画素に対応する光を、その透過率で透過させて受光するように、イメージセンサ12を制御する。即ち、カメラ信号処理部13は、モニタリングモード中の電気信号に基づいて、本撮影時の透過率をフィードバック制御する。

【0018】

具体的には、カメラ信号処理部13は、例えば、モニタリングモード中の電気信号に基づいて、画面全体の光量が所定の閾値より多いかどうかを判定し、画面全体の光量が所定の閾値より多い場合、透過率を最小の透過率に決定する。また、カメラ信号処理部13は、例えば、モニタリングモード中の電気信号に基づいて、画面全体の光量が所定の閾値以下であるかどうかを判定し、画面全体の光量が所定の閾値以下である場合、透過率を最大の透過率に決定する。以上のように、カメラ信号処理部13は、画面全体の光量に基づいて透過率を制御するので、撮影感度やダイナミックレンジを向上させることができる。

【0019】

また、カメラ信号処理部13は、イメージセンサ12から供給された電気信号に対して二補正やガンマ補正、色補正等の種々のカメラ信号処理を行う。カメラ信号処理部13は、カメラ信号処理の結果得られる画像データを、画像データ処理部14に供給する。

【0020】

画像データ処理部14は、カメラ信号処理部13から供給された画像データの符号化処理を行う。画像データ処理部14は、符号化処理を行うことにより生成された符号化データを外部インタフェース部16やメディアドライブ18に供給する。また、画像データ処理部14は、外部インタフェース部16やメディアドライブ18から供給された符号化デ

10

20

30

40

50

ータの復号化処理を行う。

【 0 0 2 1 】

画像データ処理部 1 4 は、復号化処理を行うことにより生成された画像データを表示部 1 5 に供給する。また、画像データ処理部 1 4 は、カメラ信号処理部 1 3 から供給された画像データを表示部 1 5 に供給する処理や、OSD部 1 9 から取得した表示用データを、画像データに重畳させて表示部 1 5 に供給する。

【 0 0 2 2 】

OSD部 1 9 は、記号、文字、または図形からなるメニュー画面やアイコンなどの表示用データを生成して画像データ処理部 1 4 に出力する。

【 0 0 2 3 】

外部インタフェース部 1 6 は、例えば、USB (Universal Serial Bus) 入出力端子などで構成され、画像の印刷を行う場合に、プリンタと接続される。また、外部インタフェース部 1 6 には、必要に応じてドライブが接続され、磁気ディスク、光ディスク等のリムーバブルメディアが適宜装着され、それらから読み出されたコンピュータプログラムが、必要に応じて、メモリ部 1 7 にインストールされる。

【 0 0 2 4 】

さらに、外部インタフェース部 1 6 は、LAN (Local Area Network) やインターネット等の所定のネットワークに接続されるネットワークインタフェースを有する。制御部 2 0 は、例えば、ユーザインタフェース部 2 1 からの指示にしたがって、メディアドライブ 1 8 から符号化データを読み出し、それを外部インタフェース部 1 6 から、ネットワークを介して接続される他の装置に供給させることができる。また、制御部 2 0 は、ネットワークを介して他の装置から供給される符号化データや画像データを、外部インタフェース部 1 6 を介して取得し、それを画像データ処理部 1 4 に供給したりすることができる。

【 0 0 2 5 】

メディアドライブ 1 8 で駆動される記録メディアとしては、例えば、磁気ディスク、光磁気ディスク、光ディスク、または半導体メモリ等の、読み書き可能な任意のリムーバブルメディアが用いられる。また、記録メディアは、リムーバブルメディアとしての種類も任意であり、テープデバイスであってもよいし、ディスクであってもよいし、メモリカードであってもよい。もちろん、非接触 IC (Integrated Circuit) カード等であってもよい。

【 0 0 2 6 】

また、メディアドライブ 1 8 と記録メディアを一体化し、例えば、内蔵型ハードディスクドライブや SSD (Solid State Drive) 等のように、非可搬性の記憶媒体により構成されるようにしてもよい。

【 0 0 2 7 】

制御部 2 0 は、CPU (Central Processing Unit) 等を用いて構成されている。メモリ部 1 7 は、制御部 2 0 により実行されるプログラムや制御部 2 0 が処理を行う上で必要な各種のデータ等を記憶する。メモリ部 1 7 に記憶されているプログラムは、撮像装置 1 0 の起動時などの所定タイミングで制御部 2 0 により読み出されて実行される。制御部 2 0 は、プログラムを実行することで、撮像装置 1 0 がユーザ操作に応じた動作となるように各部を制御する。

【 0 0 2 8 】

[イメージセンサの画素配列の例]

図 2 は、図 1 のイメージセンサ 1 2 の画素配列の例を示す図である。

【 0 0 2 9 】

なお、以下では、説明の便宜上、イメージセンサ 1 2 は 4 × 4 画素からなるものとする。

【 0 0 3 0 】

ここで、左から i (i は 1 以上の整数) 画素目の画素であり、かつ、上から j (j は 1 以上の整数) 画素目の画素を (i, j) 画素とすると、図 2 の例では、 $(1, 1)$ 画素は、赤色 (R)

10

20

30

40

50

画素である。また、(2,1)画素は、緑色(G)画素であり、(1,2)画素は、透過率調整画素a(詳細は後述する)であり、(2,2)画素は、青色(B)画素である。このように構成される左上の2×2画素と同様に、右上の2×2画素も構成される。

【0031】

左下の2×2画素は、R画素である(1,3)画素、G画素である(2,3)画素、透過率調整画素bである(1,4)画素、およびB画素である(2,4)画素からなる。右下の2×2画素も、左下の2×2画素と同様に構成される。

【0032】

なお、透過率調整画素とは、光の透過率を電場応答性材料によって調整する画素である。透過率調整画素aと透過率調整画素bには、異なる電圧が印加可能にされている。以下では、透過率調整画素aと透過率調整画素bを特に区別する必要がない場合、それらをまとめて透過率調整画素という。

10

【0033】

以上のように、イメージセンサ12の画素配列は、ベイヤ配列のG画素の一部を透過率調整画素に置き換えたものである。透過率調整画素に置き換えられる画素は、G画素ではなく、R画素やB画素であってもよい。但し、G画素の一部を透過率調整画素に置き換える場合、ベイヤ配列の解像度を維持することができる。

【0034】

[イメージセンサの第1の構成例の断面図]

図3は、図2に示した画素配列のイメージセンサ12の第1の構成例のA-A'断面図である。

20

【0035】

図3に示すように、イメージセンサ12は、画面単位の透明電極31、透明電極32、および基板33、並びに、画素単位の撮像部34により構成される。

【0036】

透明電極31と透明電極32は、例えばITO(Indium Tin Oxide)などで形成される。透明電極31と透明電極32には、画素単位で絶縁体が設けられ、隣接する画素に対応する透明電極どうしは絶縁されている。撮像部34は、各画素に対応する光学像を撮像する。

【0037】

具体的には、(3,1)画素としてのR画素に対応する撮像部34-1は、透明電極31と透明電極32の間に順に設けられたオンチップレンズ41およびカラーフィルタ42、並びに、透明電極32の下に設けられた基板33上に配置されるフォトダイオード43により構成される。

30

【0038】

被写体からの光は、透明電極31を介してオンチップレンズ41に入射される。オンチップレンズ41は、入射された光がフォトダイオード43に結像するように、入射された光を集光する。オンチップレンズ41により集光された光は、カラーフィルタ42に入射され、カラーフィルタ42は、入射された光のうち赤色の光だけを出射する。

【0039】

カラーフィルタ42により出射された光は、透明電極32を介して、フォトダイオード43の受光面に結像する。フォトダイオード43は、受光面に結像された光学像を光電変換し、その結果得られる電気信号を図1のカメラ信号処理部13に供給する。

40

【0040】

ここでは、(3,1)画素としてのR画素に対応する撮像部34-1について説明したが、他のR画素に対応する撮像部も同様に構成される。即ち、例えば、(3,3)画素としてのR画素に対応する撮像部も、(3,1)画素としてのR画素に対応する撮像部34-1と同様に構成される。

【0041】

また、G画素やB画素に対応する撮像部も、カラーフィルタが、それぞれ、緑色、青色

50

の光を出射するカラーフィルタである点を除いて、R画素に対応する撮像部と同様に構成される。

【0042】

一方、図3に示すように、(3,2)画素としての透過率調整画素に対応する撮像部34-2は、透明電極31と透明電極32の間に設けられたオンチップレンズ51と、基板33上に配置されるフォトダイオード52により構成される。

【0043】

被写体からの光は、透明電極31を介してオンチップレンズ51に入射される。オンチップレンズ51は、電場応答性材料51Aを含む有機層であり、調整部として機能する。電場応答性材料51Aとしては、例えば、ポリマーネットワーク液晶(液晶ポリマー)、高分子分散型液晶(PDLC(Polymer Dispersed Liquid Crystal))、液晶ゲルなどの機能性高分子液晶材料、エレクトロクロミック材料、グラフェン膜などの固体材料が採用される。

10

【0044】

透明電極31と透明電極32には、図1のカメラ信号処理部13の制御により透過率に応じた電圧が印加され、透明電極31と透明電極32は、その電圧をオンチップレンズ51に印加する。電場応答性材料51Aは、その電圧に応じて入射された光の透過率を調整する。

【0045】

これにより、オンチップレンズ51から出射される光は、オンチップレンズ51に入射された光の透過率が調整され、フォトダイオード52に結像するように集光された光となる。オンチップレンズ51から出射される光は、透明電極32を介して、フォトダイオード52の受光面に結像する。

20

【0046】

フォトダイオード52は、受光部として機能し、オンチップレンズ51から出射された光を受光面で受光し、受光面に結像された光学像を光電変換する。フォトダイオード52は、その結果得られる電気信号をカメラ信号処理部13に供給する。

【0047】

ここでは、(3,2)画素としての透過率調整画素に対応する撮像部34-2について説明したが、他の透過率調整画素に対応する撮像部も同様に構成される。

30

【0048】

[電場応答性材料の動作の説明]

図4は、透明電極31と透明電極32が電圧を印加しない場合の電場応答性材料51Aの動作を示す図であり、図5は、透明電極31と透明電極32が所定の電圧を印加する場合の電場応答性材料51Aの動作を示す図である。

【0049】

図4に示すように、透明電極31と透明電極32が電圧を印加しない場合、電場応答性材料51Aの配向はランダム配向となり、入射される光の透過率は最小の透過率となる。その結果、フォトダイオード52で受光される光は、黒色の画像データに対応する光となる。

40

【0050】

一方、図5に示すように、透明電極31と透明電極32が所定の電圧を印加する場合、電場応答性材料51Aは、電界方向に沿って再配向し、入射される光の透過率は最大の透過率となる。その結果、フォトダイオード52で受光される光は、白色の画像データに対応する光となる。

【0051】

従って、図2の透過率調整画素aの透明電極31と透明電極32が電圧を印加せず、透過率調整画素bの透明電極31と透明電極32が所定の電圧を印加する場合、イメージセンサ12の画素配列は、図6に示すようになる。即ち、透過率調整画素aは、黒色(Bk)画素となり、透過率調整画素bは、白色(W)画素となる。

50

【 0 0 5 2 】

[イメージセンサの第2の構成例の断面図]

図7は、図2に示した画素配列のイメージセンサ12の第2の構成例のA - A'断面図である。

【 0 0 5 3 】

図7に示す構成のうち、図3の構成と同じ構成には同じ符号を付してある。重複する説明については適宜省略する。

【 0 0 5 4 】

図7のイメージセンサ12の構成は、透明電極31の代わりに透明電極71が設けられている点、および、撮像部34-2の構成が、図3の構成とは異なる。図7のイメージセンサ12では、電場応答性材料51Aがオンチップレンズ51ではなく、カラーフィルタとして設けられたフィルタ82に含まれている。

【 0 0 5 5 】

具体的には、イメージセンサ12の透明電極71は、オンチップレンズ41の上ではなく、カラーフィルタ42の上に設けられる。

【 0 0 5 6 】

撮像部34-2の構成は、オンチップレンズ51の代わりにオンチップレンズ81が設けられる点、および、フィルタ82が新たに設けられる点が図3の構成と異なる。

【 0 0 5 7 】

撮像部34-2のオンチップレンズ81は、オンチップレンズ41と同様に構成される。オンチップレンズ81は、被写体からの光をフォトダイオード43に結像するように集光し、透明電極71を介してフィルタ82に入射する。フィルタ82は、電場応答性材料51Aを含む有機層であり、調整部として機能する。

【 0 0 5 8 】

透明電極71と透明電極32には、図1のカメラ信号処理部13の制御により透過率に応じた電圧が印加され、透明電極71と透明電極32は、その電圧をフィルタ82に印加する。電場応答性材料51Aは、その電圧に応じて入射された光の透過率を調整する。

【 0 0 5 9 】

これにより、フィルタ82から出射される光は、フィルタ82に入射された全ての色の光の透過率が調整された光となる。フィルタ82から出射される光は、透明電極32を介してフォトダイオード52の受光面に結像する。

【 0 0 6 0 】

図7に示したように、カラーフィルタとして電場応答性材料51Aを含むフィルタ82が用いられる場合、透過率調整画素が隣接しないときには、カラーフィルタ42が絶縁体(画素分離部)として機能する。従って、このようなときには、透明電極71と透明電極32には、画素単位の絶縁体を設ける必要はない。

【 0 0 6 1 】

[イメージセンサの第3の構成例の断面図]

図8は、図2に示した画素配列のイメージセンサ12の第3の構成例のA - A'断面図である。

【 0 0 6 2 】

図8に示す構成のうち、図3の構成と同じ構成には同じ符号を付してある。重複する説明については適宜省略する。

【 0 0 6 3 】

図8のイメージセンサ12の構成は、撮像部34-2の構成が、図3の構成とは異なる。図8のイメージセンサ12では、撮像部34-2にもカラーフィルタ101が設けられている。

【 0 0 6 4 】

具体的には、図8の撮像部34-2の構成は、カラーフィルタ101が新たに設けられる点が図3の構成と異なる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

カラーフィルタ 1 0 1 には、オンチップレンズ 5 1 により透過率が調整され、フォトダイオード 5 2 に結像するように集光された光が入射される。カラーフィルタ 1 0 1 は、入射された光のうちの所定の色の光だけを、透明電極 3 2 を介してフォトダイオード 5 2 に出射する。

【 0 0 6 6 】

以上のように、図 8 の撮像部 3 4 - 2 は、透過率調整画素に対応する光のうちの所定の色の光だけを受光するので、カメラ信号処理部 1 3 は、透過率調整画素に対応する電気信号として所定の色の光の電気信号を取得することができる。その結果、画像データの色再現性を向上させることができる。

10

【 0 0 6 7 】

[透明電極の構成例]

図 9 は、透明電極 3 1 (7 1) と透明電極 3 2 の構成例を示す図である。

【 0 0 6 8 】

図 9 に示すように、透明電極 3 1 (7 1) と透明電極 3 2 は、画面単位で設けられる。これにより、透過率調整画素 a と透過率調整画素 b の透過率は、それぞれ、画面単位で調整される。即ち、画面内に設けられた透過率調整画素 a と透過率調整画素 b は、両方とも黒色画素になったり、両方とも白色画素になったり、一方が黒色画素になり他方が白色画素になったりする。

【 0 0 6 9 】

なお、透明電極 3 1 (7 1) は、画面単位ではなく、列単位や行単位、画素単位などで設けられるようにすることもできる。

20

【 0 0 7 0 】

[透明電極の他の構成例]

図 1 0 は、透明電極 3 1 (7 1) が列単位で設けられる場合の透明電極の構成例を示す図である。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 では、透明電極 3 1 (7 1) の代わりに、列ごとの透明電極 1 2 1 乃至 1 2 4 が設けられ、透明電極 1 2 1 乃至 1 2 4 は、それぞれ、対応する列に並ぶ透過率調整画素の電場応答性材料 5 1 A に電圧を印加する。これにより、透過率調整画素 a と透過率調整画素 b の透過率は、それぞれ、列単位で調整される。

30

【 0 0 7 2 】

従って、イメージセンサ 1 2 が CCD イメージセンサである場合、カメラ信号処理部 1 3 は、例えば、モニタリングモード中の電気信号に基づいてスミア光源の領域を列単位や画素単位で特定し、その領域の近傍の列の透過率調整画素 a と透過率調整画素 b の透過率として最小の透過率を決定することができる。その結果、スミア光源の領域に対応する列の透過率調整画素 a と透過率調整画素 b のみを黒色画素にし、スミアを大幅に改善することができる。

【 0 0 7 3 】

また、カメラ信号処理部 1 3 は、モニタリングモード中の電気信号に基づいて、所定の閾値より大きい光量の列の透過率調整画素 a と透過率調整画素 b の少なくとも一方の透過率を最小の透過率に決定し、黒色画素にすることもできる。さらに、カメラ信号処理部 1 3 は、モニタリングモード中の電気信号に基づいて、所定の閾値以下の光量の列の透過率調整画素 a と透過率調整画素 b の少なくとも一方の透過率を最大の透過率に決定し、白色画素にすることもできる。これにより、撮影感度やダイナミックレンジを向上させることができる。

40

【 0 0 7 4 】

以上のように、透明電極 1 2 1 乃至 1 2 4 を列ごとに設けることにより、図 9 の場合に比べて、画面内の白色画素と黒色画素の比率を、よりフレキシブルに変更することができる。

50

【 0 0 7 5 】

また、撮像装置 1 0 において、撮像部 3 4 のうちの透過率調整画素の撮像部 3 4 - 2 は、電場応答性材料 5 1 A をオンチップレンズ 5 1 やフィルタ 8 2 に含める。従って、イメージセンサ 1 2 の他に液晶パネル等を設ける必要がなく、撮像装置 1 0 の規模を抑制し、撮像装置 1 0 の微細化を図ることができる。

【 0 0 7 6 】

さらに、撮像装置 1 0 は、イメージセンサ 1 2 から出力される電気信号に基づいて透過率を決定することにより、透過率をフィードバック制御することができる。これに対して、特許文献 2 に記載されている撮像装置では、入射する光の光量に応じて光の透過率が変動するフォトリソミック膜により光の透過率を制御するため、透過率をフィードバック制御することはできない。

10

【 0 0 7 7 】

また、撮像装置 1 0 は、電場応答性材料 5 1 A に印加する電圧によって透過率を制御するので、特許文献 1 に記載されている撮像装置のように液晶の濃度によって透過率を制御する場合に比べて、透過率の制御を容易に行うことができる。

【 0 0 7 8 】

さらに、撮像装置 1 0 では、電場応答性材料 5 1 A として固体材料が採用されるので、液晶漏れに起因する信頼性の低下が発生しない。また、特許文献 1 に記載されている撮像装置のように、電場応答性材料として低分子液晶セルを採用する場合に比べて、偏光板や分子配向膜を必要としないため、製造工程数を削減することができる。その結果、イメージセンサ 1 2 のプロセス難易度を低下させることができる。

20

【 0 0 7 9 】

また、撮像装置 1 0 では、電場応答性材料 5 1 A によって透過率を制御するので、特許文献 2 に記載されている撮像装置のように、可逆反応の多いフォトリソミック反応によって透過率を制御する場合に比べて、外気温度の影響を受けにくい。

【 0 0 8 0 】

なお、本実施の形態では、カメラ信号処理部 1 3 が、モニタリングモード時の電気信号に基づいて透過率を決定したが、制御部 2 0 が、撮像状況や、ユーザがユーザインタフェース部 2 1 を操作することで入力する要求などにより、透過率を決定するようにしてもよい。

30

【 0 0 8 1 】

例えば、制御部 2 0 は、ユーザがユーザインタフェース部 2 1 を操作することにより、撮影モードとして夜景撮影モードを選択した場合、透過率調整画素に所定の電圧を印加し、透過率調整画素を白色画素にすることができる。また、ユーザがユーザインタフェース部 2 1 を操作することにより、撮影モードとして日中の撮影用の撮影モードを選択した場合、制御部 2 0 は、透過率調整画素に電圧を印加せず、透過率調整画素を黒色画素にすることができる。

【 0 0 8 2 】

また、電場応答性材料 5 1 A としては、応答速度を速めるために強誘電性材料を用いることもできる。

40

【 0 0 8 3 】

さらに、電場応答性材料 5 1 A は、被写体からの光の入射経路上のイメージセンサ 1 2 を構成する有機層であれば、上述したオンチップレンズやフィルタ以外の構成要素に含まれてもよい。

【 0 0 8 4 】

また、カメラ信号処理部 1 3 により決定される透過率は、最大の透過率または最小の透過率に限定されず、最小の透過率以上最大の透過率以下の範囲の透過率であればどのような透過率であってもよい。

【 0 0 8 5 】

本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨

50

を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【 0 0 8 6 】

また、本技術は、以下のような構成もとることができる。

【 0 0 8 7 】

(1)

画面を構成する各画素に対応する光学像を撮像する撮像部を備え、

前記画面を構成する画素のうちの一部の画素の前記撮像部は、電場応答性材料を含み、光の透過率を前記電場応答性材料によって調整する調整部と、前記調整部により前記透過率が調整された前記光を受光する受光部とを備える撮像装置。

10

(2)

前記撮像部により撮像された前記光学像に基づいて、前記透過率を決定する決定部をさらに備える前記(1)に記載の撮像装置。

(3)

前記決定部は、撮影前に前記撮像部により撮像された前記光学像に基づいて、撮影時の前記透過率を決定する

前記(2)に記載の撮像装置。

20

(4)

前記調整部は、前記透過率を最大の透過率または最小の透過率に調整する前記(1)乃至(3)のいずれかに記載の撮像装置。

(5)

前記一部の画素の前記撮像部は、前記調整部に電圧を印加する電極部と、前記電極部に印加する電圧を制御することにより、前記透過率を制御する制御部とをさらに備える

前記(1)乃至(4)のいずれかに記載の撮像装置。

(6)

前記電極部は、前記画面の列ごとに、その列に並ぶ画素の前記調整部に電圧を印加する前記(5)に記載の撮像装置。

30

(7)

前記調整部は、オンチップレンズである

前記(1)乃至(6)のいずれかに記載の撮像装置。

(8)

前記一部の画素の前記撮像部は、カラーフィルタをさらに備える

前記(7)に記載の撮像装置。

40

(9)

前記調整部は、フィルタである

前記(1)乃至(6)のいずれかに記載の撮像装置。

(1 0)

前記電場応答性材料は、高分子液晶材料である

前記(1)乃至(9)のいずれかに記載の撮像装置。

(1 1)

前記電場応答性材料は、エレクトロミック材料である

前記(1)乃至(9)のいずれかに記載の撮像装置。

(1 2)

50

前記電場応答性材料は、グラフェン膜である
前記(1)乃至(9)のいずれかに記載の撮像装置。

(13)

前記撮像部は、CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor)イメージセンサである

前記(1)乃至(12)のいずれかに記載の撮像装置。

(14)

前記撮像部は、CCD(Charge Coupled Device)イメージセンサである

前記(1)乃至(12)のいずれかに記載の撮像装置。

【符号の説明】

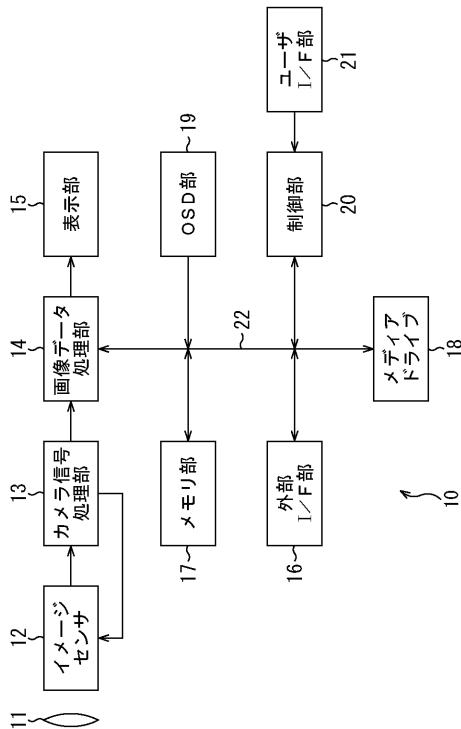
10

【0088】

10 撮像装置, 12 イメージセンサ, 13 カメラ信号処理部, 31, 32 透明電極, 34 撮像部, 34-2 撮像部, 51 オンチップレンズ, 51A 電場応答性材料, 52 フォトダイオード, 71 透明電極, 82 フィルタ, 101 カラーフィルタ, 121乃至124 透明電極

【図1】

図1



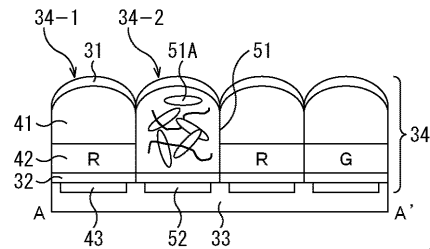
【図2】

図2



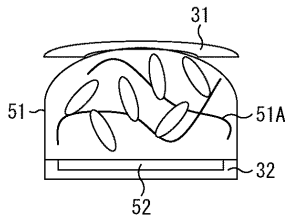
【図3】

図3



【 図 4 】

図4



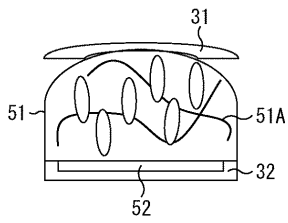
【 図 6 】

図6

R	G	R	G
Bk	B	Bk	B
R	G	R	W
W	B	G	B

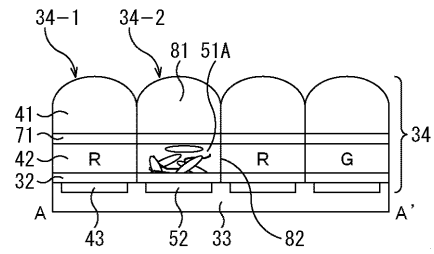
【 図 5 】

図5



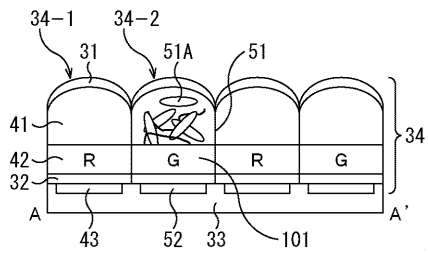
【 図 7 】

図7



【 図 8 】

図8



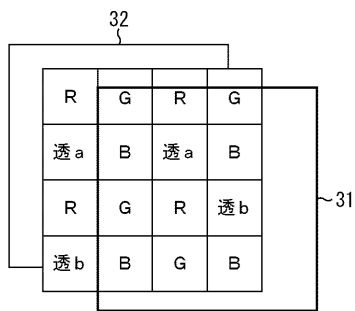
【 図 10 】

図10

121	32	122	123	124
R	G	R	G	
透 a	B	透 a	B	
R	G	R	透 b	
透 b	B	G	B	

【 図 9 】

図9



フロントページの続き

合議体

審判長 清水 正一

審判官 篠原 功一

審判官 小池 正彦

(56)参考文献 特開2012-39261(JP,A)
特開2012-49485(JP,A)
特開平5-244609(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/30-5/378

H01L 27/14-27/148