【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第３区分
【発行日】平成18年7月27日(2006.7.27)

【公開番号】特開2005-123992(P2005-123992A)
【公開日】平成17年5月12日(2005.5.12)
【年通号数】公開・登録公報2005-018
【出願番号】特願2003-358325(P2003-358325)
【国際特許分類】
Ｈ０４Ｎ　5/335　(2006.01)
Ｈ０１Ｌ　27/148　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０４Ｎ　5/335　Ｐ
Ｈ０４Ｎ　5/335　Ｆ
Ｈ０１Ｌ　27/14　Ｂ

【手続補正書】
【提出日】平成18年6月13日(2006.6.13)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
行方向および列方向にマトリクス状に配置された複数の画素から読み出された信号電荷を垂直方向に転送するために、複数の前記画素の各列に対応して配置された複数の垂直転送部を備える固体撮像装置において、各列について垂直方向に連続したｎ（ｎは自然数）行の画素が発生した信号電荷を混合する固体撮像装置の駆動方法であって、
前記垂直方向に連続したｎ行の画素は、互いを補完するように第１のグループと第２のグループとに分けられており、
前記垂直転送部は、複数の転送電極を含んでおり、
前記垂直方向に連続したｎ行の画素に対応するように配置された複数の転送電極において、前記画素から前記転送電極に信号電荷を読み出して下方へと転送すると共に、新たな前記画素から当該新たな画素に対応する転送電極に信号電荷を読み出して、上方から転送されてきた信号電荷に対して加算混合することにより、前記第１のグループの画素が発生した信号電荷同士を混合すると共に、前記第２のグループの画素が発生した信号電荷同士を混合することを特徴とする、固体撮像装置の駆動方法。
【請求項２】
前記画素から前記転送電極への信号電荷の読み出し動作は、
第１のグループと第２のグループのいずれか一方の画素のみから、対応する前記転送電極に信号電荷を読み出す第１の読出しモードと、
第１のグループの画素と第２のグループの画素とから共通の駆動タイミングで、それぞれの画素に対応する転送電極に信号電荷を読み出す第２の読出しモードとを含む、請求項１に記載の固体撮像装置の駆動方法。
【請求項３】
前記第１の読出しモードは、
第１のグループの画素の内、上方から所定行分の画素から前記転送電極に信号電荷を読み出す第３の読出しモードと、
第２のグループの画素の内、下方から所定行分の画素から前記転送電極に信号電荷を

読み出す第４の読出しモードとを有する、請求項２に記載の固体撮像装置の駆動方法。
【請求項４】
前記垂直転送部は、４ｍ＋２（ｍは自然数）相駆動であり、
各画素には、２枚ずつ前記転送電極が配置されており、
前記第３の読出しモードは、第１のグループの画素の内、上方からｍ行分の画素から前記転送電極に信号電荷を読み出し、
前記信号電荷を転送する動作は、前記第２の読出しモードおよび前記第３の読出しモードにより前記転送電極に読み出された信号電荷を２画素分ずつ下方に転送しつつ、前記第２の読出しモードにより前記画素から信号電荷を読み出して、読み出した信号電荷を上方から転送されてきた信号電荷に対して加算混合する動作を繰り返し、
前記第４の読出しモードは、第２のグループの画素の内、下方からｍ行分の画素から前記転送電極に信号電荷を読出して、前記信号電荷を転送する動作において上方から転送されてきた、第２のグループの画素の信号が混合された信号電荷に対して、読み出した信号電荷を加算混合することを特徴とする、請求項３に記載の固体撮像装置の駆動方法。
【請求項５】
前記第３の読出しモードで信号電荷を読み出す前記転送電極の駆動タイミングと、前記第４の読出しモードで信号電荷を読み出す前記転送電極の駆動タイミングとは、前記信号電荷を画素から読み出す駆動タイミングが異なり、前記信号電荷を転送する駆動タイミングが共通であることを特徴とする、請求項４に記載の固体撮像装置の駆動方法。
【請求項６】
前記固体撮像装置は、動画を撮像する際には、インターレース方式により、第１フィールドの映像の信号電荷と第２フィールドの映像の信号電荷とを交互に出力しており、
前記第１の読出しモードは、
第１のグループの画素の内、下方から所定行の画素から前記転送電極に信号電荷を読み出す第５の読出しモードと、
第２のグループの画素の内、上方から所定行の画素から前記転送電極に信号電荷を読み出す第６の読出しモードとをさらに有しており、
前記第１フィールドの映像の信号電荷が出力される場合には、第３の読出しモードおよび第４の読出しモードにより前記画素から信号電荷を読出し、
前記第２フィールドの映像の信号電荷が出力される場合には、第５の読出しモードおよび第６の読出しモードにより前記画素から信号電荷を読み出すことを特徴とする、請求項２に記載の固体撮像装置の駆動方法。
【請求項７】
行方向および列方向にマトリクス状に配置された複数の画素と、複数の前記画素から読み出された信号電荷を垂直方向に転送するために、複数の前記画素の各列に対応して配置された複数の垂直転送部と、前記垂直方向に連続したｎ行の画素に対応するように配置された複数の転送電極とを含む固体撮像装置と、制御部とを備える撮像装置であって、
各列において垂直方向に連続したｎ行の前記画素は、互いを補完するように第１のグループと第２のグループとに分けられており、
前記垂直転送部は、制御信号を印加する複数の転送電極を含んでおり、
前記制御部は、前記画素から前記転送電極に信号電荷を読み出して下方へと転送させると共に、新たな前記画素から当該新たな画素に対応する転送電極に信号電荷を読み出させて、上方から転送されてきた信号電荷に対して加算混合させることにより、前記第１のグループの画素が発生した信号電荷同士を混合させると共に、前記第２のグループの画素が発生した信号電荷同士を混合させることを特徴とする、撮像装置。
【請求項８】
各列において垂直方向に不連続な状態に並んだｎ行の前記画素は、第３のグループと第４のグループとに分けられており、
前記制御部は、垂直方向に不連続な状態に並んだｎ行の前記画素を、当該ｎ行の前記画素に対応する転送電極において、前記画素から前記転送電極に信号電荷を読み出して下方

へと転送させると共に、新たな前記画素から当該新たな画素に対応する転送電極に信号電荷を読み出させて、上方から転送されてきた信号電荷に対して加算混合させることにより、前記第３のグループの画素が発生した信号電荷同士を混合させると共に、前記第４のグループの画素が発生した信号電荷同士を混合させるための新たな制御信号を、前記制御信号と切り替えて出力することができることを特徴とする、請求項７に記載の撮像装置。

【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】発明の名称
【補正方法】変更
【補正の内容】
【発明の名称】固体撮像装置の駆動方法、撮像装置

【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１１】
上記従来の固体撮像装置における画素混合方法では、図１７に示すように、－１行目、１行目、２行目、３行目、４行目および６行目の画素が発生した６個の信号電荷が混合される（例えば、図１７のβ）。具体的には、ＧＢの画素が配置された列においては、Ｇの画素１０１が発生した３個の信号電荷と、Ｂの画素１０１が発生した３個の信号電荷とが混合されることにより、Ｃｙの信号電荷が生成される。また、ＲＧの画素が配置された列においては、Ｒの画素１０１が発生した信号電荷が３個と、Ｇの画素１０１が発生した信号電荷が３個とが混合されることにより、Ｙｅの信号電荷が生成される。

【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２０】
以上のような動作により、３個の信号電荷が混合された信号電荷（以下、３画素混合された信号電荷と称す）が、各垂直ＣＣＤ１０２内において複数生成される。具体的には、Ｒ（－１）の画素１０１、Ｒ（１）の画素１０１およびＲ（３）の画素１０１が発生した信号電荷が、混合される。Ｇ（２）の画素１０１、Ｇ（４）の画素１０１およびＧ（６）の画素１０１が発生した信号電荷が、混合される。Ｒ（５）の画素１０１、Ｒ（７）の画素１０１およびＲ（９）の画素１０１が発生した信号電荷が、混合される。Ｇ（８）の画素１０１、Ｇ（１０）の画素１０１およびＧ（１２）の画素１０１が発生した信号電荷が、混合される。Ｒ（１１）の画素１０１、Ｒ（１３）の画素１０１およびＲ（１５）の画素１０１が発生した信号電荷が、混合される。Ｇ（１４）の画素１０１、Ｇ（１６）の画素１０１およびＧ（１８）の画素１０１が発生した信号電荷が、混合される。なお、図１８に記載されていない画素１０１が発生した信号電荷についても、同様に３画素混合される。また、ＧＢの画素１０１が配置された垂直ＣＣＤ１０２においても、同様に３画素混合がなされる。

【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２７】
なお、図２０（ａ）～図２１（ｄ）に示すように、互いに隣り合う垂直ＣＣＤ１０２が

発生した信号電荷同士を混合する理由は、Ｍｇの信号電荷を生成するためである。具体的には、図２１（ｅ）～（ｆ）に示す処理が繰り返されることにより信号電荷の混合が繰り返されても、Ｒの画素１０１が発生した信号電荷と、Ｂの画素１０１が発生した信号電荷とが混合され得ず、Ｍｇの信号電荷が生成されないからである。そして、Ｍｇの信号電荷が生成されないと、外部回路においてＲＧＢの信号電荷の再現ができないからである。

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３４】

本発明に係る固体撮像装置の駆動方法は、行方向および列方向にマトリクス状に配置された複数の画素から読み出された信号電荷を垂直方向に転送するために、複数の画素の各列に対応して配置された複数の垂直転送部を備える固体撮像装置において、各列について垂直方向に連続したｎ（ｎは自然数）行の画素が発生した信号電荷を混合する固体撮像装置の駆動方法である。具体的には、垂直方向に連続したｎ行の画素は、互いを補完するように第１のグループと第２のグループとに分けられており、垂直転送部は、複数の転送電極を含んでいる。そして、当該駆動方法は、垂直方向に連続したｎ行の画素に対応するように配置された複数の転送電極において、画素から転送電極に信号電荷を読み出して下方へと転送すると共に、新たな画素から当該新たな画素に対応する転送電極に信号電荷を読み出して、上方から転送されてきた信号電荷に対して加算混合することにより、第１のグループの画素が発生した信号電荷同士を混合すると共に、第２のグループの画素が発生した信号電荷同士を混合している。

【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００４０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００４０】

なお、本発明は、固体撮像装置の駆動方法のみならず、当該駆動方法が適用された固体撮像装置を含む撮像装置に対しても向けられている。

【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５２】

垂直ＣＣＤ４２は、画素４１が発生した信号電荷を、水平ＣＣＤ１１へ転送するための装置である。ここで、当該垂直ＣＣＤ４２は、所謂６相駆動のシフトレジスタが用いられる。但し、本実施形態では、垂直方向に連続した画素４１が発生した信号電荷を混合可能とするために、転送電極および信号電圧は７種類存在する。具体的には、図２に示すように、垂直ＣＣＤ４２は、Ｖ１、Ｖ２、Ｖ３、Ｖ４、Ｖ５Ａ、Ｖ５ＢおよびＶ６の７種類の転送電極を有する。但し、垂直ＣＣＤ４２は、６枚の転送電極で一つの段を形成している。そのため、それぞれの段は、転送電極Ｖ１、Ｖ２、Ｖ３、Ｖ４およびＶ６と、転送電極Ｖ５ＡまたはＶ５Ｂのいずれか一方との６個の転送電極により構成されている。すなわち、転送電極Ｖ５Ａと転送電極Ｖ５Ｂとは、各段毎に交互に配置されている。なお、図２に示す固体撮像装置は、各画素４１に対して、転送電極が２枚ずつ配置された、所謂インターレーススキャンＣＣＤイメージセンサと呼ばれるものである。また、転送電極Ｖ１、Ｖ２、Ｖ３、Ｖ４、Ｖ５Ａ、Ｖ５ＢおよびＶ６には、互いに異なる信号電圧φＶ１、φＶ２、φＶ３、φＶ４、φＶ５Ａ、φＶ５ＢおよびφＶ６が印加されている。なお、当該信号

電圧φＶ１、φＶ２、φＶ３、φＶ４、φＶ５Ａ、φＶ５ＢおよびφＶ６については、後述する。
【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５５】
上記従来の固体撮像装置における画素混合方法では、図３に示すように、２行目～６行目の画素が発生した６個の信号電荷が混合される（例えば、図３のβ）。具体的には、ＧＢの画素が配置された列においては、Ｇの画素４１が発生した３個の信号電荷と、Ｂの画素４１が発生した３個の信号電荷とが混合されることにより、Ｃｙの信号電荷が生成される。また、ＲＧの画素が配置された列においては、Ｒの画素４１が発生した信号電荷が３個と、Ｇの画素４１が発生した信号電荷が３個とが混合されることにより、Ｙｅの信号電荷が生成される。
【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６６】
以上のような動作により、３個の信号電荷が混合された信号電荷（以下、３画素混合された信号電荷と称す）が、各垂直ＣＣＤ４２内において複数生成される。具体的には、Ｒ（－３）の画素４１、Ｒ（－１）の画素４１およびＲ（１）の画素４１が発生した信号電荷が、混合される。Ｇ（２）の画素４１、Ｇ（４）の画素４１およびＧ（６）の画素４１が発生した信号電荷が、混合される。Ｒ（３）の画素４１、Ｒ（５）の画素４１およびＲ（７）の画素４１が発生した信号電荷が、混合される。Ｇ（８）の画素４１、Ｇ（１０）の画素４１およびＧ（１２）の画素４１が発生した信号電荷が、混合される。Ｒ（９）の画素４１、Ｒ（１１）の画素４１およびＲ（１３）の画素４１が発生した信号電荷が、混合される。Ｇ（１４）の画素４１、Ｇ（１６）の画素４１およびＧ（１８）の画素４１が発生した信号電荷が、混合される。なお、図４に記載されていない画素４１が発生した信号電荷についても、同様に３画素混合される。
【手続補正１１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６７】
図４に示す第１の混合ステップにおいて３画素混合された信号電荷は、第２の混合ステップにおいてさらに加算混合される。これにより、６画素混合されたＣｙ、Ｙｅ、ＧおよびＭｇの信号電荷が生成される。以下に、当該第２の混合ステップについて図面を参照しながら詳しく説明する。図６および７は、水平ＣＣＤ１１において、３画素混合された信号電荷が混合されて６画素混合された信号電荷が生成される様子を示した図である。なお、図６および７では、垂直ＣＣＤ４２は、縦方向に下から３段分（１段は、転送電極Ｖ１～Ｖ６により構成される）示されており、さらに、横方向に９列分示されている。また、図６および７において、○ｘｙは、３画素混合された信号電荷を示している。具体的には、○には、Ｒ（赤）、Ｇ（緑）またはＢ（青）が入る。ｘは、画素の垂直位置を示し、具体的には、水平ＣＣＤ１１に近い方（すなわち下側から）から１、２、３・・・となる。ｙは、信号電荷の水平位置を示し、具体的には、ｙは、左側から、１、２、３・・・となる。

【手続補正１２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７３】
なお、図６（ａ）～図７（ｄ）に示すように、互いに隣り合う垂直ＣＣＤ４２が発生した信号電荷同士を混合する理由は、Ｍｇの信号電荷を生成するためである。具体的には、図７（ｅ）～（ｆ）に示す処理が繰り返されることにより信号電荷の混合が繰り返されても、Ｒの画素４１が発生した信号電荷と、Ｂの画素４１が発生した信号電荷とが混合され得ず、Ｍｇの信号電荷が生成されないからである。そして、Ｍｇの信号電荷が生成されないと、外部回路においてＲＧＢの信号電荷の再現ができないからである。