

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-303407

(P2006-303407A)

(43) 公開日 平成18年11月2日(2006.11.2)

(51) Int.CI.	F 1	テーマコード (参考)
HO 1 L 27/148 (2006.01)	HO 1 L 27/14	B 4 M 1 1 8
HO 4 N 5/335 (2006.01)	HO 4 N 5/335	F 5 C O 2 4
	HO 4 N 5/335	U

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2005-210415 (P2005-210415)	(71) 出願人	000005201 富士写真フィルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
(22) 出願日	平成17年7月20日 (2005.7.20)	(74) 代理人	100079991 弁理士 香取 幸雄
(31) 優先権主張番号	特願2005-89816 (P2005-89816)	(74) 代理人	100117411 弁理士 串田 幸一
(32) 優先日	平成17年3月25日 (2005.3.25)	(74) 代理人	100124110 弁理士 鈴木 大介
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	大島 宗之 埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号 富士写真フィルム株式会社内

最終頁に続く

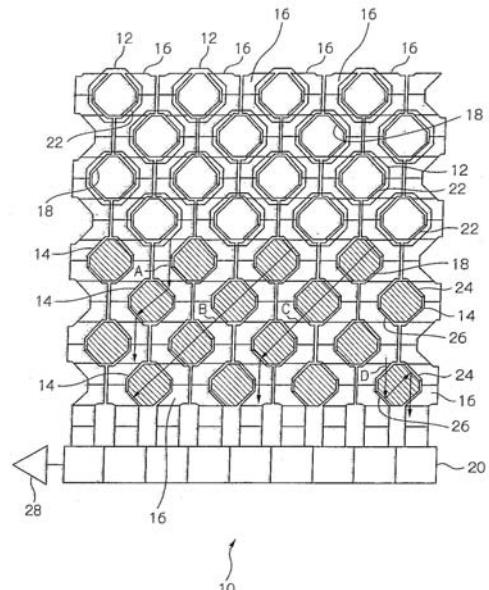
(54) 【発明の名称】 固体撮像素子およびその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】従来の水平画素混合に比べてより一層効率的な画素混合を可能にする固体撮像素子およびその駆動方法を提供。

【解決手段】CCD撮像素子10は、受光素子12において信号電荷を生成しこの生成し蓄積した信号電荷を垂直転送路16にトランスファシフトゲート22から読み出し、垂直転送路16に読み出した信号電荷を受光素子14まで転送し垂直転送路16の信号電荷を受光素子14に取り込み、受光素子14に隣接する他の垂直転送路16に読み出すことにより転送方向をたとえば矢印A, B, CおよびDに示すように任意に変更させ、信号電荷を混合する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

半導体基板上に入射光を光電変換により信号電荷を生成する複数の受光素子が配列され、該配列は一方の行における受光素子の配置間隔に対し他方の行の隣接する受光素子と相対的にほぼ $1/2$ の配置間隔だけずらし、該受光素子それぞれに蓄積した信号電荷を読み出すゲート手段を設け、読み出した信号電荷を列方向に転送させる列転送手段と、該列転送手段からの信号電荷を行方向に転送させる行転送手段とを有し、前記入射光の到来する方向に前記受光素子それぞれに対応させ配設される前記入射光を色分離する色分離手段を含む固体撮像素子において、

前記受光素子は、前記信号電荷を生成する第1の受光素子と、

10

前記入射光が入射する受光素子の感光領域が遮光された第2の受光素子とを用い、

第2の受光素子が任意の位置に配され、前記ゲート手段を複数有することを特徴とする固体撮像素子。

【請求項 2】

請求項1に記載の固体撮像素子において、第2の受光素子は、第1の受光素子に設けられる前記ゲート手段の配設位置と対向する位置に前記ゲート手段を新たに設けることを特徴とする固体撮像素子。

【請求項 3】

請求項1または2に記載の固体撮像素子において、第2の受光素子は、前記行転送手段側から複数行にわたって配設されることを特徴とする固体撮像素子。

20

【請求項 4】

入射光の到来する方向に受光素子それぞれに対応させ前記入射光を色分離し、前記受光素子は一方の行における受光素子の配置間隔に対し他方の行の隣接する受光素子と相対的にほぼ $1/2$ の配置間隔だけずらし、該受光素子それぞれに蓄積した信号電荷を読み出し、読み出した信号電荷を列方向に転送し、転送した信号電荷を水平に転送する信号読出し方法において、該方法は、

前記受光素子に蓄積した信号電荷を読み出す第1のゲート手段から前記列転送手段に前記信号電荷を読み出す第1の工程と、

前記読み出した信号電荷を、前記入射光が入射する受光素子の感光領域が遮光された遮光素子の隣接位置まで転送する第2の工程と、

30

前記遮光素子に転送された信号電荷を第2のゲート手段から取り込む第3の工程と、

前記遮光素子から取り込んだ信号電荷を該遮光素子に第3のゲート手段から隣接する他の列転送手段に読み出す第4の工程とを含み、

さらに、該方法は、前記遮光素子または前記受光素子の配設に応じて第1および第2の工程または第3および第4の工程により前記信号電荷を転送し、前記行転送手段に達した信号電荷を転送する第5の工程を含むことを特徴とする信号読出し方法。

【請求項 5】

請求項4に記載の方法において、該方法は、前記遮光素子、前記列転送手段および前記行転送手段の少なくとも一つにおいて前記信号電荷を混合することを特徴とする信号読出し方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、固体撮像素子およびその駆動方法に関するものである。本発明の固体撮像素子は、とくに、画素を互いにその画素中心に対して $1/2$ ピッチずつずらして配する、いわゆる、ハニカム型に画素配置された電子スチルカメラ装置や画像入力装置等に関するものである。また、本発明に係る固体撮像素子の駆動方法は、信号電荷の読出しと信号電荷の混合読出し方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

50

従来、高画素な固体撮像素子において、高画質、高フレームレートの動画撮影を実現する場合、動画撮影は、画素間引き、垂直・水平画素混合により読み出す画素数を低減させる処理で実現していた。

【0003】

特許文献1、2および3の固体撮像装置や固体撮像素子は、いずれもラインメモリを用いた水平画素混合を用いる。

【0004】

特許文献1の固体撮像装置は、2層電極構造の転送電極を用いた固体撮像素子において、水平方向に互に離れた画素の信号電荷同士を加算混合することができ、水平方向のデータレートを削減することができる。これにより固体撮像装置を高速に動作させることができる。具体的には、一の行の信号電荷を水平レジスタで加算混合したときに発生する水平レジスタの空パケットに、次の行の加算混合した信号電荷で埋めることから、水平レジスタのパケットが有効に利用でき、データ数と水平転送パルス数の比をほぼ一定にでき、信号電荷を捨てないで済む。また、撮像領域の画素全体の信号に対して合成を行えるため、水平方向のデータ数を削減しても画角が変わらない。カラー用固体撮像装置においては、同じ行の互に離れた同色の画素の信号電荷を水平レジスタ内で加算混合できるので、色の混合が発生しない。従って、色の混合を生じることなく水平方向のデータレートを削減できることが記載されている。

【0005】

特許文献2の固体撮像素子は、少なくとも水平方向の画素数を削減しても、モワレや偽信号を生じることなく良質な映像信号を高速に出力できることを目的とし、この固体撮像素子には、2次元配列の画素から読み出した信号電荷を垂直方向へ転送するために画素の各列に対応して設けられた垂直転送部と、垂直転送部から受け取った信号電荷を水平方向に転送する水平転送部とを有し、垂直転送部における水平転送部に最も近い転送段である垂直最終段が、2以上の整数m列毎に同じ転送電極構成を有し、m列のうち、一つの列以外の垂直最終段あるいは全ての垂直最終段に、該当する垂直最終段から水平転送部への転送動作を、該当するm列における他の垂直最終段とは独立して制御するために、他の垂直最終段とは独立した転送電極が設けられることが記載されている。

【0006】

さらに、特許文献3の固体撮像装置は、駆動信号生成手段からの駆動信号に応じて受光素子に各色属性の信号電荷を蓄積し、電荷保持手段を駆使して第2の転送素子にて水平混合を行うことにより水平間引きし、水平混合によって得られる色パターンが色フィルタのパターンと異なるパターンにしてしまう色属性の信号電荷に対して電荷間引き手段に駆動信号生成手段から供給される間引き駆動信号により所定の列の信号電荷を間引きし、この間引きした信号電荷の水平混合に対応する信号電荷を水平混合することなく、そのままに読み出して色フィルタのパターンと同じ位置関係の色パターンにする。

【0007】

また、この固体撮像装置は、受光素子で蓄積された信号電荷を第1の転送素子を介して電荷保持手段に送り、電荷保持手段から第2の転送素子に読み出した信号電荷を水平方向の同色の色属性を有する信号電荷同士で水平混合させ、信号処理手段で色フィルタのパターンと異なるパターンをもたらす位置ずれした画素データをこの画素データの左右に位置する同色の画素データを用いて補間して、水平混合した色パターンを色フィルタと同じパターンにする。

【0008】

これにより、固体撮像装置は、これまでの色ずれを考慮した信号電荷の読み出しに比べて読み出し時間を短縮化でき、かつ偽色のない高画質な静止画や動画の画像を得ることができる。また、信号電荷の読み出し後の色ずれ補正のため信号読み出しに影響することなく、読み出した画素データに対して柔軟に対応することもできることが記載されている。

【特許文献1】特開2000-115643号公報

【特許文献2】特開2004-180284号公報

10

20

30

40

50

【特許文献3】特開2003-264844号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上述した水平画素混合には、水平転送路において水平プランキング等の期間における処理がともなう。この処理は、信号電荷の読み出し速度を向上させる上で妨げになってしまう。

【0010】

本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、従来の水平画素混合に比べてより一層効率的な画素混合を可能にする固体撮像素子およびその駆動方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は上述の課題を解決するために、半導体基板上に入射光を光電変換により信号電荷を生成する複数の受光素子が配列され、この配列は一方の行における受光素子の配置間隔に対し他方の行の隣接する受光素子と相対的にほぼ1/2の配置間隔だけずらし、この受光素子それぞれに蓄積した信号電荷を読み出すゲート手段を設け、読み出した信号電荷を列方向に転送させる列転送手段と、この列転送手段からの信号電荷を行方向に転送させる行転送手段とを有し、入射光の到来する方向に受光素子それぞれに対応させ配設される入射光を色分離する色分離手段を含む固体撮像素子において、受光素子は、信号電荷を生成する第1の受光素子と、入射光が入射する受光素子の感光領域が遮光された第2の受光素子とを用い、第2の受光素子が任意の位置に配され、ゲート手段を複数有することを特徴とする。

【0012】

本発明の固体撮像素子は、第1の受光素子において信号電荷を生成しこの生成し蓄積した信号電荷を列転送手段にゲート手段から読み出し、列転送手段に読み出した信号電荷を第2の受光素子まで転送し列転送手段の信号電荷を第2の受光素子に取り込み、第2の受光素子に隣接する他の列転送手段に読み出すことにより転送方向を任意に変更させ、信号電荷を混合する。

【0013】

また、本発明は上述の課題を解決するために、入射光の到来する方向に受光素子それぞれに対応させ入射光を色分離し、受光素子は一方の行における受光素子の配置間隔に対し他方の行の隣接する受光素子と相対的にほぼ1/2の配置間隔だけずらし、この受光素子それぞれに蓄積した信号電荷を読み出し、読み出した信号電荷を列方向に転送し、転送した信号電荷を水平に転送する信号読み出し方法において、この方法は、受光素子に蓄積した信号電荷を読み出す第1のゲート手段から列転送手段に信号電荷を読み出す第1の工程と、読み出した信号電荷を、入射光が入射する受光素子の感光領域が遮光された遮光素子の隣接位置まで転送する第2の工程と、遮光素子に転送された信号電荷を第2のゲート手段から取り込む第3の工程と、遮光素子から取り込んだ信号電荷をこの遮光素子に第3のゲート手段から隣接する他の列転送手段に読み出す第4の工程とを含み、さらに、この方法は、遮光素子または受光素子の配設に応じて第1および第2の工程または第3および第4の工程により信号電荷を転送し、行転送手段に達した信号電荷を転送する第5の工程を含むことを特徴とする。

【0014】

本発明の固体撮像素子の駆動方法は、受光素子から信号電荷を読み出し、読み出した信号電荷を、入射光が入射する受光素子の感光領域が遮光された遮光素子の隣接位置まで転送させ、遮光素子に転送された信号電荷を第2のゲート手段から取り込み、遮光素子から取り込んだ信号電荷をこの遮光素子に第3のゲート手段から隣接する他の列転送手段に読み出すことにより転送方向を変更させ、読み出した信号電荷と他の列転送手段の信号電荷との混合をさせることができる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】**【0015】**

次に添付図面を参照して本発明による固体撮像素子の一実施例を詳細に説明する。

【0016】

本実施例は、本発明の固体撮像素子をCCD(Charge Coupled Device)撮像素子10に適用した場合である。本発明と直接関係のない部分について図示および説明を省略する。以下の説明で、信号はその現れる接続線の参照番号で指示する。

【0017】

CCD撮像素子10は、図1に示すように、受光素子12および14を画素ずらしさせて配置される。画素ずらしさは、互いに隣接する受光素子12の行同士において、一方の行に位置する受光素子の配列が他方の行に位置する受光素子12および14の配列に対する配列間隔を1/2だけ相対的にずらされる。受光素子12および14はこの配置により稠密に配置される。通常、CCDの場合には、受光素子12および14の間に垂直転送路16が形成される。

【0018】

開口部18は、カラーフィルタセグメントと遮光部材とのいずれかに覆われる。カラーフィルタセグメントの配列パターンには、たとえば、2ラインの右斜めの2画素を同色に配色し2ラインを水平方向に見て色RGRG・・・、次の2ラインを色GBGB・・・とする順番に配色するパターンが用いられる。この配列パターンは、斜め2画素を一組として見た場合、色RR/BBと色GGGGの斜めストライプパターンとも言える(図3を参照)。

【0019】

カラーフィルタセグメントに覆われた受光素子12が実際の画素に対応する。また、受光素子14は、受光素子12の開口部18が有する感光領域と同じ面積を有し、遮光部材に覆われる。図1の場合、受光素子14は、水平転送路22から上方の4ラインに設けられる。

【0020】

受光素子12は、蓄積した信号電荷を垂直転送路16に読み出すフィールドシフトゲート22を一つ設ける。また、受光素子14は、蓄積した信号電荷を垂直転送路16に読み出すフィールドシフトゲート24および26とを2つ対角位置に設ける。図1のCCD撮像素子10は、フィールドシフトゲート22を通常右斜め下方側に設け、フィールドシフトゲート24および26を右斜め上方側および左斜め下方側の対角位置に設けられる。受光素子14におけるフィールドシフトゲートの配設位置は、上述した位置に限定されるものではなく、任意に設定することができる。

【0021】

垂直転送路16は、構成要素のCCDに転送電極が配設される。垂直転送路16には、色R、GおよびBの信号電荷が垂直方向に混色しないように読み出される。読み出された信号電荷は通常の転送により水平転送路20に向けて転送される。

【0022】

ただし、垂直転送路16に読み出された信号電荷は、受光素子14が配設された領域の転送電極に印加するフィールドシフトゲートパルスの供給に応じて受光素子14に戻すことも可能である。受光素子14に配設されるフィールドシフトゲート24および26は、受光素子12のフィールドシフトゲート22のゲート制御と異なり、独立となる。この結果、任意であるが矢印A、B、CおよびDに示すように、通常の垂直転送では有り得ない斜め方向に転送することができる。矢印Dの転送には、図示しないが図1のフィールドシフトゲート24および26を、もう一方の対角側だけに配して動作させた場合に可能である。この転送は、水平転送路20を駆動させることなく、水平方向の転送を含むラインシフトを実現する点で相対的に有利である。

【0023】

垂直転送路16は、受光素子12が配設される領域30に比べて受光素子14が配設される領域32では形成されるポテンシャル井戸の容量を多くすることが好ましい(図3を参照)。これは、信号電荷を混合しても、信号電荷が溢れないように転送路の幅を広げたりポテンシャル井戸をより一層深くしたりするとよい。

10

20

30

40

50

【0024】

CCD撮像素子10は、複数の垂直転送路16と直交する方向に水平転送路20を有する。水平転送路20は、一方向に駆動させ任意の方向に駆動することは難しい。CCD撮像素子10は、水平転送路20からの信号電荷を電圧に変換するアンプ28を含む。アンプ28は、フローティングディフィュージョンアンプである。

【0025】

CCD撮像素子10において、受光素子14の配設は、図1のような水平転送路20の直近に限定されるものでなく、図2のように画面の中央付近に一行設けてもよい。図2のように受光素子14が一行だけ設ける場合、一つの受光素子14の周囲に位置する2ないし4画素の画素データから補間することができる。これらの位置での画素データは混合させず読み出すことが好ましい。このように読み出せば、従来の仮想画素の算出やキズ補正算出の手法と同じに受光素子14の画素データが得られる。10

【0026】

次にCCD撮像素子10の駆動について説明する。CCD撮像素子10を図3に示す。図3のCCD撮像素子10は受光素子12の画素領域30と受光素子14の遮光領域32を有する。画素領域30のカラーフィルタセグメントは、たとえば、1/2画素ずらしされたハニカム配列において色R R/BBと色GGGGの斜めストライプパターンを用いる。具体的には一つの右斜めラインを色Gに配色し隣接する次の右斜めラインを色RRBB・・・が繰り返される。別の見方をすれば、この斜めストライプパターンは、水平転送路18側の最初の2ラインを水平方向に色GBGB・・・とし、次の2ラインにおいて水平方向に見て色RGRG・・・の順に繰り返されるパターンが用いられる。20

【0027】

次にCCD撮像素子10が露光される。受光素子12には、入射光の強さに応じたカラーフィルタセグメントの色属性を有する信号電荷が蓄積される。信号電荷の色属性、すなわち色R, BおよびGを図4に示す。信号電荷の色属性は、それぞれ、左斜めのハッチング、右斜めハッチングおよびドットで表す。この露光にともなう信号電荷の蓄積状態が図5のタイミングT1である。図5において垂直駆動信号V1, V2, V3, V4および電圧バリア信号VBの信号レベルは、それぞれレベル“M”, “M”, “L”, “L”および“L”である。

【0028】

次に図5に示すように、受光素子12に蓄積した信号電荷を同時にすべて垂直転送路16に読み出す。図示しないが、この信号電荷の読み出しは垂直駆動信号V1をレベル“H”にすることによりフィールドシフトゲート22をオン状態にすることにより該当する色RGRG・・・, 色GBGB・・・が一行おきに読み出される。30

【0029】

次にタイミングT2にて垂直駆動信号V3がレベル“H”になり、この結果、該当するフィールドシフトゲート22をオン状態にする。この信号電荷の読み出し状態を図6に示す。この後、図5のタイミングT3が示すように、垂直駆動信号V1, V2, V3およびV4がレベル“M”, “M”, “L”および“L”になる。垂直駆動信号V1およびV2のレベル“M”変化により、ポテンシャル井戸、すなわちパケットが形成される。このとき垂直駆動信号V3のレベルが“M”から“L”に変化してパケットの深さを浅くする。この一連のパケット形成にともない垂直駆動信号V3により読み出された信号電荷が、図7に示すように、垂直駆動信号V1およびV2の位置に移動する。これにより、信号電荷が1ライン上に並ぶことになる。40

【0030】

垂直転送路16に読み出した信号電荷は、図8のタイミングT4にて図9に示すように、垂直転送路16における2パケット分の同一ラインとして水平転送路20に向けて転送される。このとき、垂直駆動信号V3およびV4は、レベル“H”になる。このため遮光された受光素子14に配設されたフィールドシフトゲート22および24が、オン状態になる。図9は、受光素子14を挟んで同色の信号電荷が混ざった状態を示す。

【0031】

次に図8のタイミングT5では2画素分の信号電荷を一方の垂直転送路16に集めて、垂直50

駆動信号V1およびV2に対応する位置に移動させる。この信号電荷の移動した状態を図10に示す。電圧バリアVBはレベル“L”にあって、水平転送路20への転送阻止状態にある。

【0032】

次に図8のタイミングT6にて垂直転送路16の信号電荷を水平転送路20に向けて転送するとともに受光素子14において同色の信号電荷を集め。そして、電圧バリアVBには信号レベル“H”的信号が供給される。これにより、電圧バリアVBは導通状態になる。したがって、電圧バリアVBの直前にある信号電荷は、図11に示すように、水平転送路20にシフトされる。このように動作させることにより、水平転送路20には、混色しないように、1パケットおきに各色の信号電荷が垂直転送路16から転送される。このように信号電荷が読み出される位置および色属性の対応規則はあらかじめわかる。

10

【0033】

水平転送路20から出力される信号電荷はアナログ電圧信号に変換され、さらにこの信号をデジタル化した後の画素データから確実に一つの画像を生成させることができる。遮光領域32を増やすと、CCD撮像素子10は水平プランキング期間以外の期間に信号電荷の転送を可能にする。この転送により、これまで水平画素混合で用いたラインメモリを不要にする。また、この転送は水平プランキングも不要にして、高速読み出しを可能にする。

20

【0034】

また、図1に示した画素領域30の受光素子12は、フィールドシフトゲート22を一つだけ有する。図12～図15に示す受光素子12は、受光素子14と同様のフィールドシフトゲート24および26を対角位置に設けてもよい。図12の受光素子12は、静止画モードにおけるフィールドシフトゲートの動作を説明する。すなわち、フィールドシフトゲート24をオン状態にし、フィールドシフトゲート26をオフ状態にする。この結果、受光素子12は、蓄積した信号電荷を全画素読み出しする。信号電荷は、矢印34が示す一方向の垂直転送路16に読み出される。さらに、垂直転送路16から水平転送路20に信号電荷が転送される。このとき、水平転送路20には信号電荷が一列おきに転送される。水平転送路20は、信号電荷をアンプ28に出力する。

20

【0035】

図13のCCD撮像素子10は、動画モードにおけるフィールドシフトゲート24および26の動作を示す。この場合、左斜めに並ぶ2つの受光素子12は、対向するフィールドシフトゲート24および26をオン状態にする。すなわち、左斜め上方の受光素子12におけるフィールドシフトゲート24だけがオン状態にし、右斜め下方の受光素子12におけるフィールドシフトゲート26だけがオン状態にする。矢印34および36が示すように信号電荷を垂直転送路16に読み出すと、垂直転送路16において直ちに混合することができる。この読み出しにより、信号電荷が読み出される垂直転送路16を一列おきにつくることができる。

30

【0036】

信号電荷が読み出されない垂直転送路16を生じさせることから、動画モードでの水平転送路20の駆動方法も切り替える。この際に信号電荷が読み出される垂直転送路16と信号電荷が読み出されない垂直転送路16を一組として捉える。この一組として捉える考え方をアンプ28に適用する。すなわち、アンプ28に付属するリセットゲートに与えるリセット信号を交互にハイレベルおよびロウレベルの2画素周期に周期をとる。したがって、周期が静止画モードに比べて2倍の2画素周期になる。このリセットパルスを与えることにより水平転送路の読み出し画素数を半減させ、結果として、1周期で4本分移動させることから転送速度を2倍に高速化することができる。すなわち、リセット信号の周波数を変更しない場合、水平に信号転送させる水平駆動周波数を倍にするのと同じ効果を発揮する。

40

【0037】

図14のCCD撮像素子10は、さらに色属性を考慮した色フィルタセグメントR, GおよびBのパターンを示す。図14(a)のパターンは、受光素子12を左斜めに同色の2画素の組で垂直方向に見て色Rと色Bが交互に配され、隣接する2画素の組を垂直方向に色Gが配される。図示するように色Rの色フィルタが配置された互いに左上方の受光素子12と右下方の受光素子12、すなわち左斜めに並ぶ2画素から動画撮像モードにて混合読み出しされる画素で

50

ある。この配列パターンは、左斜め方向の2画素を一組、一列相當に扱い、色Rと色Bとを列方向に配し、隣接する一組の画素には色Gを配する。したがって、信号電荷の読み出される垂直転送路16は、一列おきになる。垂直転送路16には、2画素分の色Rと2画素分の色Bの信号電荷をそれぞれ読み出して、混合される。一つ隔てた垂直転送路16には、2画素分の色Gと2画素分の色Gの信号電荷がそれぞれ読み出されて、混合される。

【0038】

図14(b)のパターンは、受光素子12を2画素の組で垂直方向に見て色Rと色Gが交互に配され、隣接する2画素の組を垂直方向に色Gと色Bが交互に配される。さらに、図14(c)のパターンは、受光素子12を2画素の組で縦ストライプに配される。この配列パターンは、左斜め方向の2画素を一組、一列相當に扱い、色RGBの順に配する。動画撮像モードでは、左斜めに並ぶ2画素から信号電荷を読み出す。垂直転送路16には、色R、GおよびBの信号電荷が読み出されて、混合される。このように色フィルタセグメントをパターン配列すると、信号電荷を垂直転送路16に読み出しても、混色させることなく転送させることができる。

【0039】

また、CCD撮像素子10を時間差読み出しにて駆動した際の信号電荷の転送状態について図15～図19を参照し、簡単に説明する。図15には説明のために、各受光素子12にて受光して信号電荷が生成された状態をハッチングにて示す。次に受光素子12のフィールドシフトゲート24に矢印で示す垂直駆動信号における一つの信号であるフィールドシフトゲートパルス(レベル“H”)TGを印加すると、図16に示すように、受光素子12に蓄積された信号電荷は矢印が示すフィールドシフトゲート24を介して隣接する垂直転送路16の一領域に読み出される。ここで、信号電荷はハッチングで表わす。

【0040】

読み出した信号電荷は、図17に示すように、図示しない垂直駆動信号を印加することにより垂直転送路16のパケットを一段階水平転送路20の方向に転送シフトされる。次いで図18に示すように、さらに一段階垂直転送路16の下方に転送シフトされる。ここで、図18の状態において、図19に示すように、再び、矢印のトランスマルチゲートパルスTGが受光素子12のフィールドシフトゲート26に印加されると、受光素子12に蓄積された信号電荷は、フィールドシフトゲート26を介して垂直転送路16の一領域に読み出される。これによって、読み出された信号電荷は、垂直転送路16内に転送されてきた信号電荷と混合される。このようにして信号電荷が混合される際には、混合元の受光素子12には、混合する受光素子と同一の色成分を有する色フィルタセグメントが各受光素子12上に配設される。すなわち、斜め2画素は、それぞれ同色にある。

【0041】

さらに、図20のCCD撮像素子10は、右斜めに同色の2画素の組とするようにしてもよい。2画素の組における駆動方法を図20(a)に示す。色B1の受光素子12においてフィールドシフトゲート26をオン状態にする。この組における一方の受光素子12に蓄積した色B1の信号電荷は矢印38の方向に垂直転送路16に読み出される。この後、垂直転送路16に読み出した色B1の信号電荷はこの組における他方の受光素子12、矢印40が示す位置まで転送される。他方の受光素子12は、フィールドシフトゲート24をオン状態にする。この駆動により、受光素子12は、色B2の蓄積した信号電荷を垂直転送路16に読み出す。この信号電荷読み出しを矢印42が示す。この読み出しにより色B1と色B2の信号電荷が垂直転送路16において混合される。

【0042】

図20(b)のパターンは、受光素子12を右斜めに同色の2画素の組で垂直方向に見て色B(B1,B2)と色R(R1,R2)が交互に配され、隣接する2画素の組を垂直方向に色G(G1,G2)が配される。図20(c)のパターンは、受光素子12を2画素の組で垂直方向に見て色B(B1,B2)と色G(G1,G2)が交互に配され、隣接する2画素の組を垂直方向に色G(G1,G2)と色R(R1,R2)が交互に配される。信号電荷の読み出しは、図20(a)の駆動を基本にして、混色なく同色同士を混合する。

10

20

30

40

50

【0043】

このように駆動させることによっても垂直転送路16で同色の2画素の信号電荷を混合させることができる。さらに、遮光領域32において受光素子14を用いて混合すると画素数を削減することができ、動画モードで有利である。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明に係る固体撮像素子を適用した実施例におけるCCD撮像素子の概略的な構成を示す図である。

【図2】図1のCCD撮像素子における遮蔽された受光素子の他の配列を示す図である。

【図3】図1に対応するCCD撮像素子における色フィルタセグメントの配列パターンを示す図である。

【図4】図3のCCD撮像素子における露光による信号電荷の色属性を示す図である。

【図5】図4のCCD撮像素子から信号電荷を読み出す駆動を説明するタイミングチャートである。

【図6】図4のCCD撮像素子においてタイミングT2における読み出した信号電荷の位置を示す図である。

【図7】図4のCCD撮像素子においてタイミングT3における読み出した信号電荷の位置を示す図である。

【図8】図4のCCD撮像素子において読み出した信号電荷の転送駆動を説明するタイミングチャートである。

【図9】図4のCCD撮像素子においてタイミングT4における読み出した信号電荷の転送位置を示す図である。

【図10】図4のCCD撮像素子においてタイミングT5における読み出した信号電荷の転送位置を示す図である。

【図11】図4のCCD撮像素子においてタイミングT6における読み出した信号電荷の転送位置を示す図である。

【図12】図1のCCD撮像素子においてフィールドシフトゲートを2つ設けた受光素子からの静止画モードにおける信号電荷読出しを説明する図である。

【図13】図1のCCD撮像素子においてフィールドシフトゲートを2つ設けた受光素子からの動画モードにおける信号電荷読出しを説明する図である。

【図14】図13のCCD撮像素子における色フィルタセグメントの配列パターンおよび信号電荷の読出し方向を説明する図である。

【図15】時間差読み出し方式にて読み出す前の蓄積した信号電荷の状態を説明する図である。

【図16】図15に蓄積した信号電荷の一部を読み出した状態を説明する図である。

【図17】図16に示した読出し信号電荷の転送を説明する図である。

【図18】図17に示した読出し信号電荷の転送を説明する図である。

【図19】図18に示した読出し信号電荷と受光素子からの読み出す信号電荷との混合を説明する図である。

【図20】図13のCCD撮像素子における色フィルタセグメントの配列パターンおよびCCD撮像素子の基本的な駆動手順を説明する図である。

【符号の説明】

【0045】

10 CCD撮像素子

12, 14 受光素子

16 垂直転送路

20 水平転送路

22, 24, 26 フィールドシフトゲート

28 アンプ

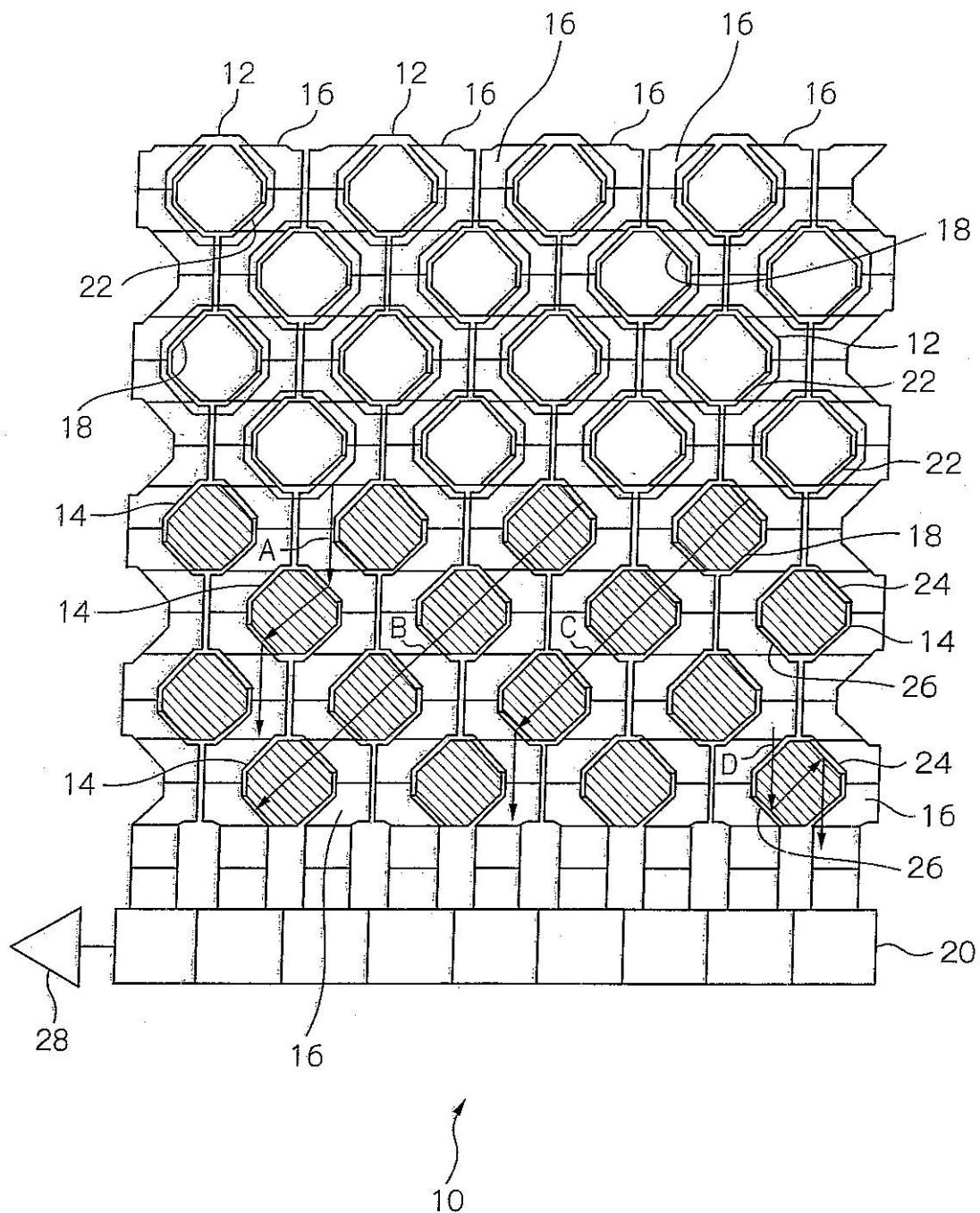
10

20

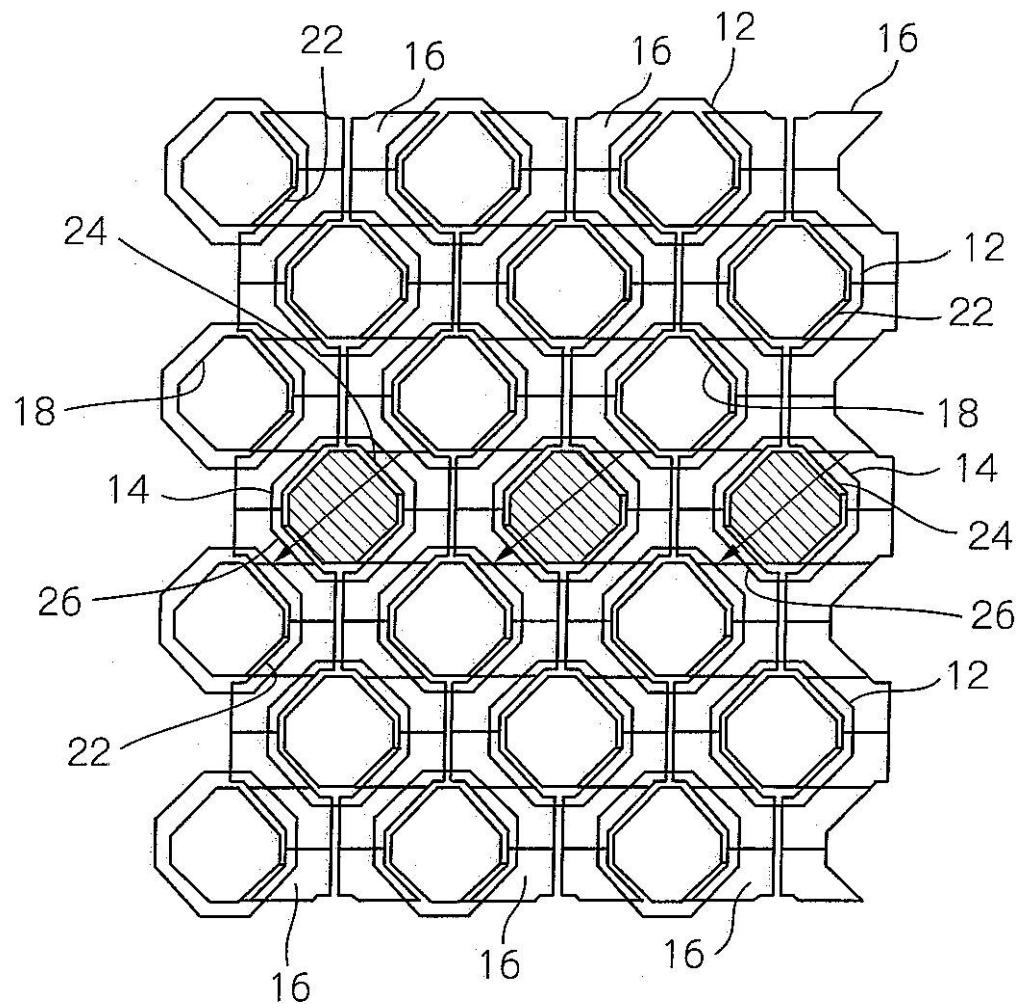
30

40

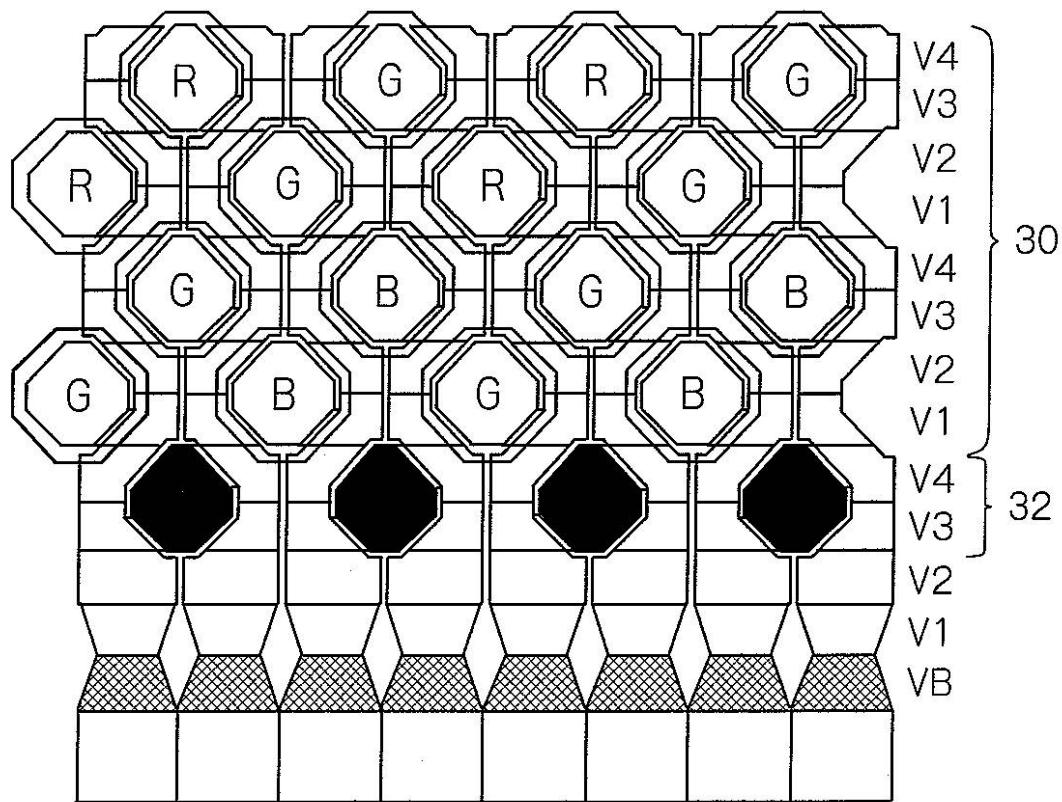
【図1】



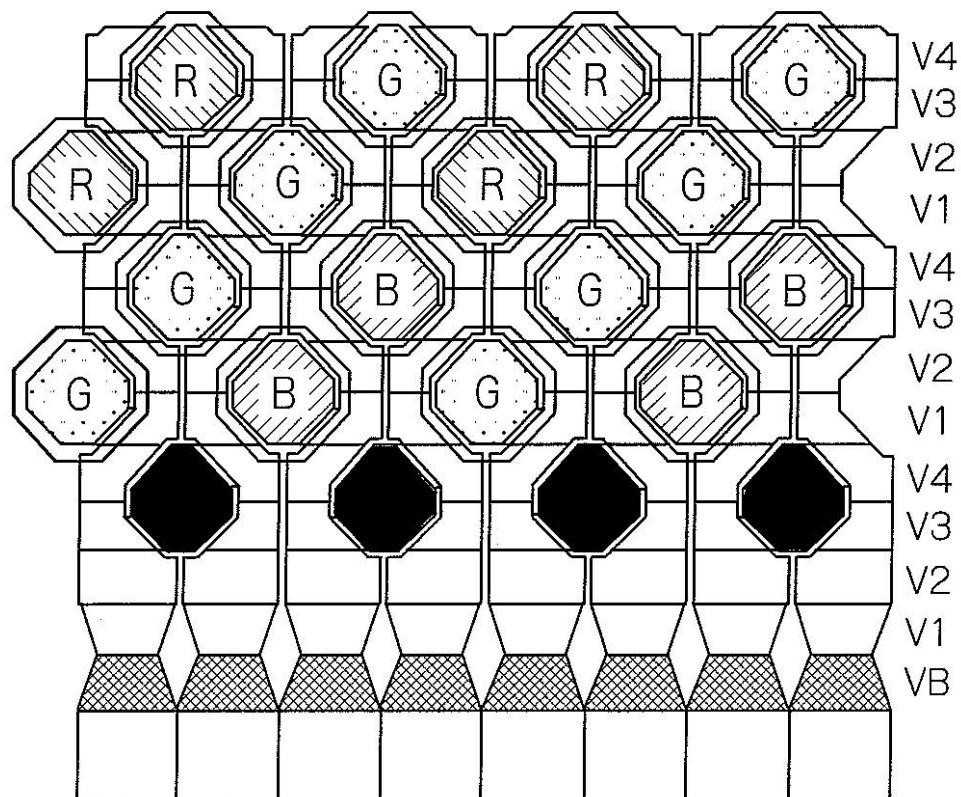
【図2】



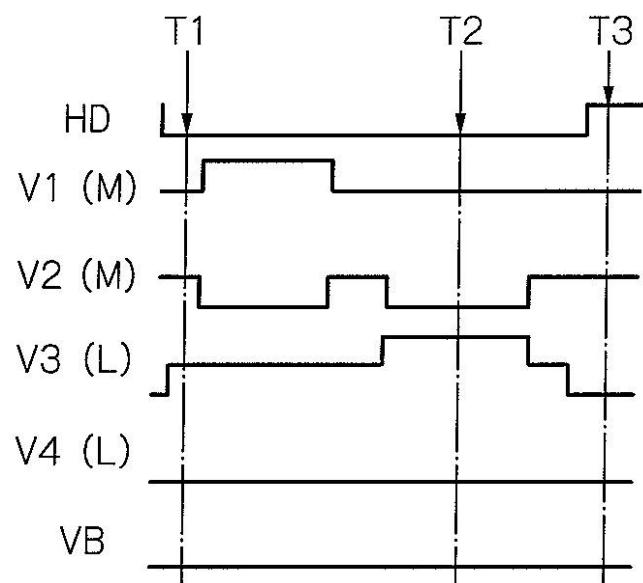
【図3】



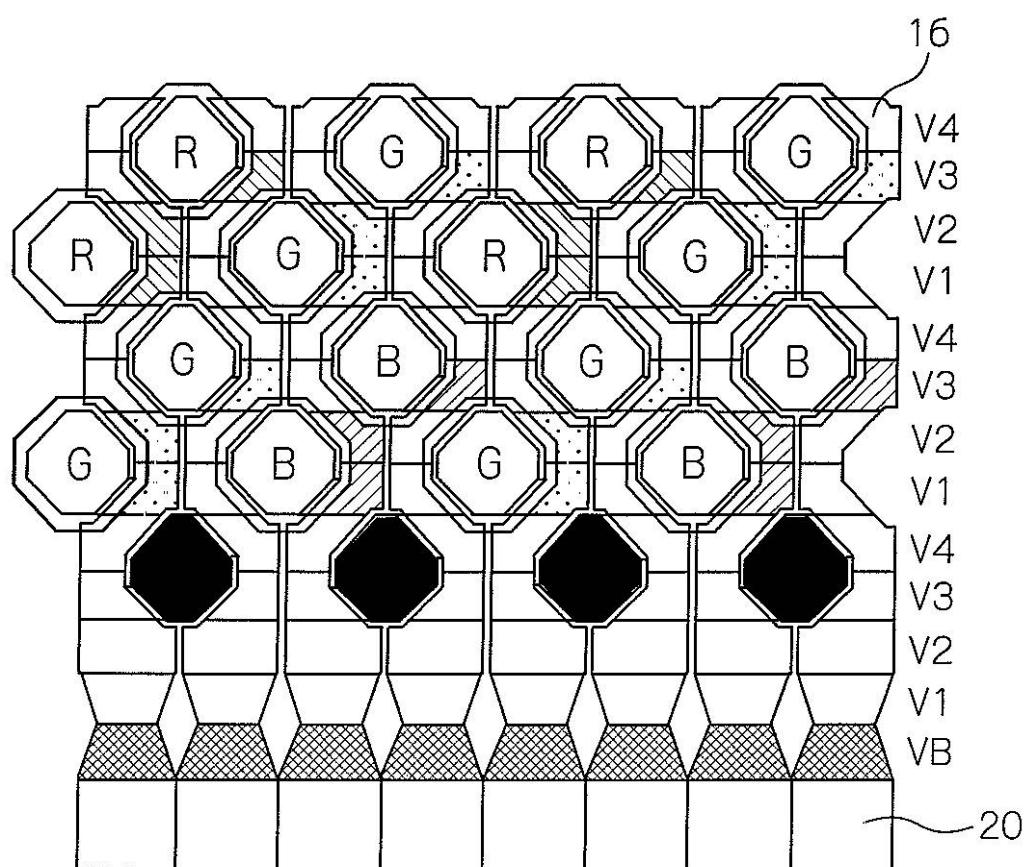
【図4】



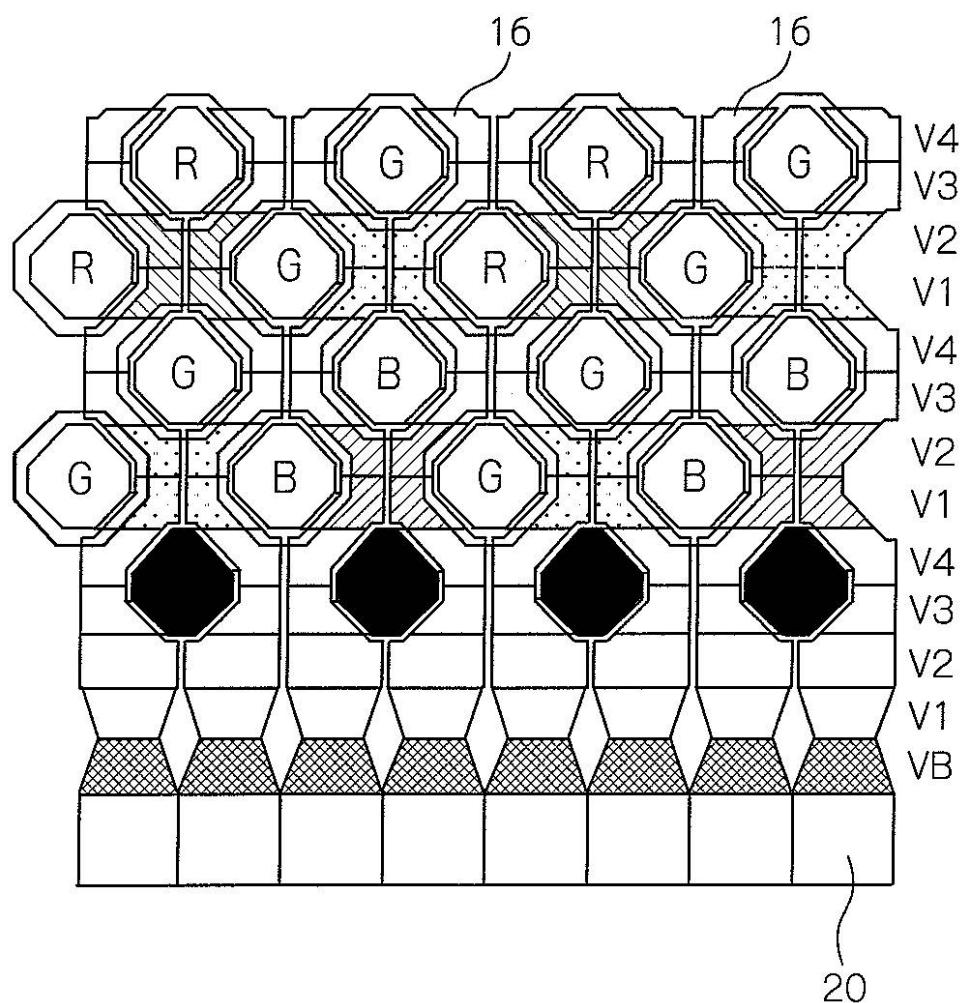
【図5】



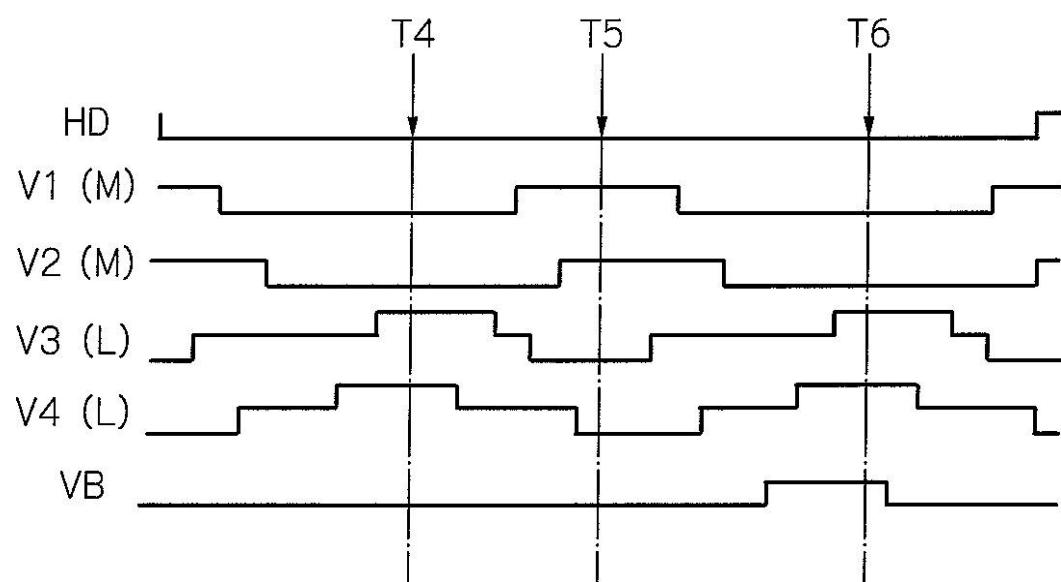
【図6】



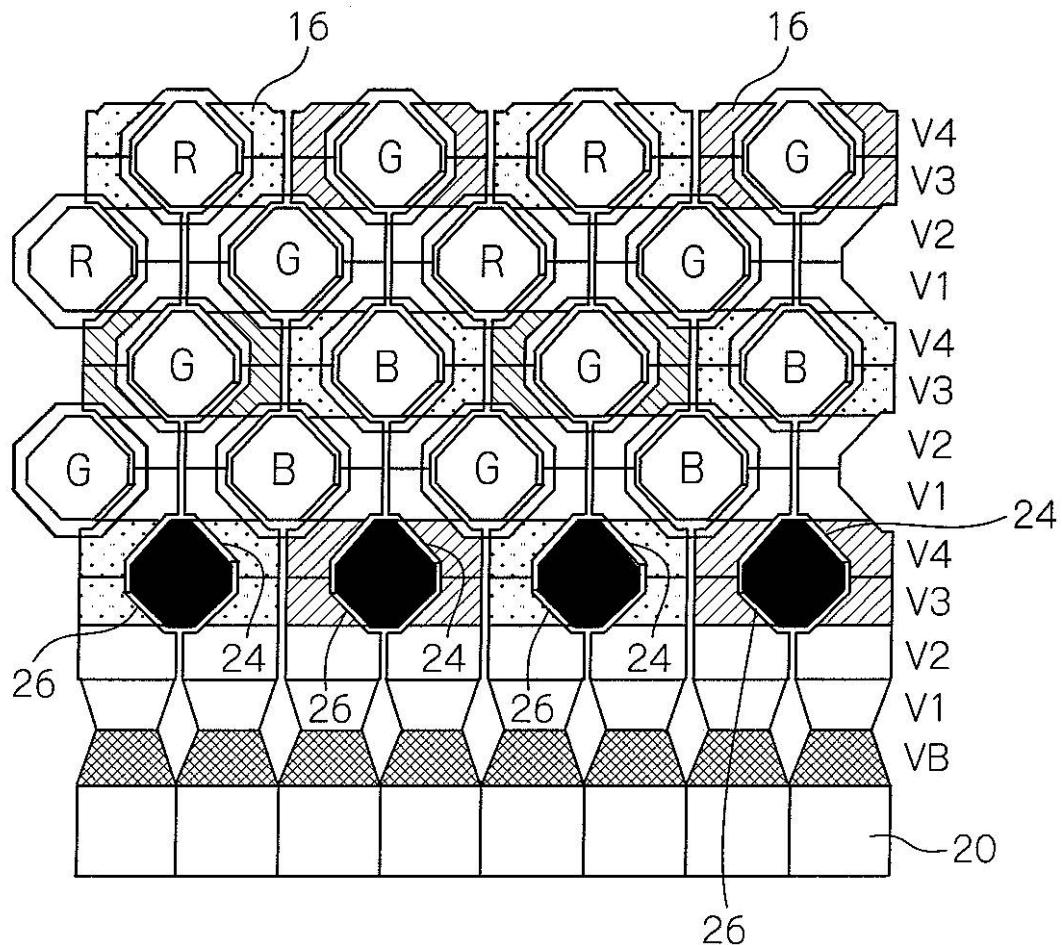
【図7】



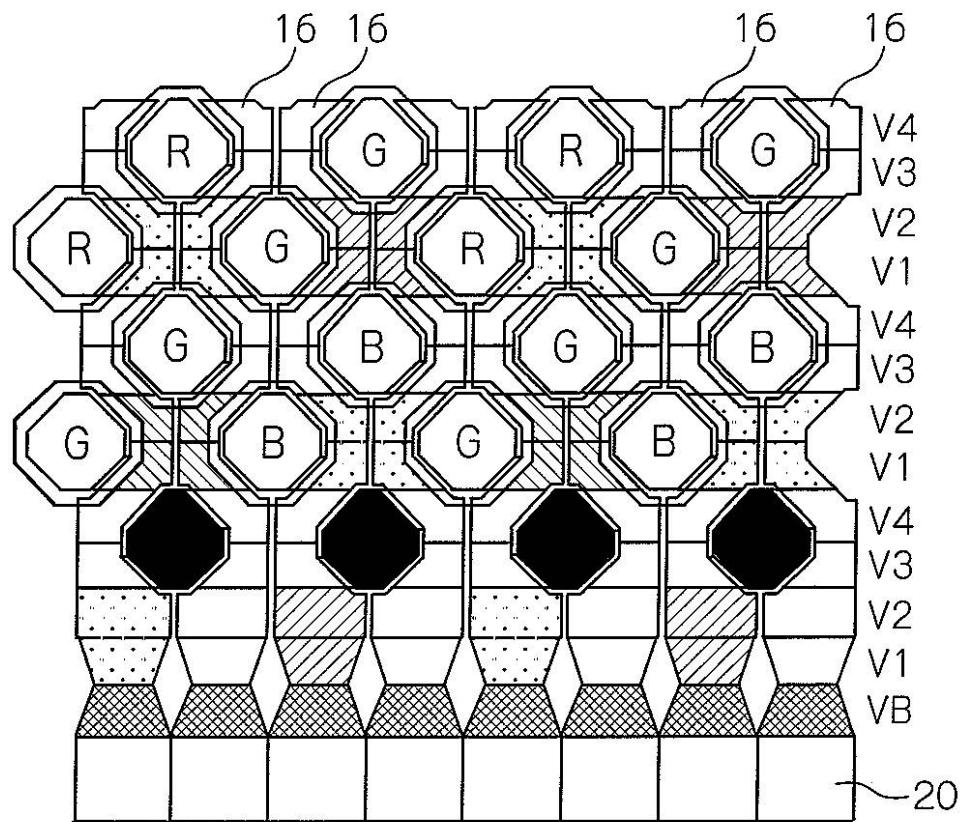
【図8】



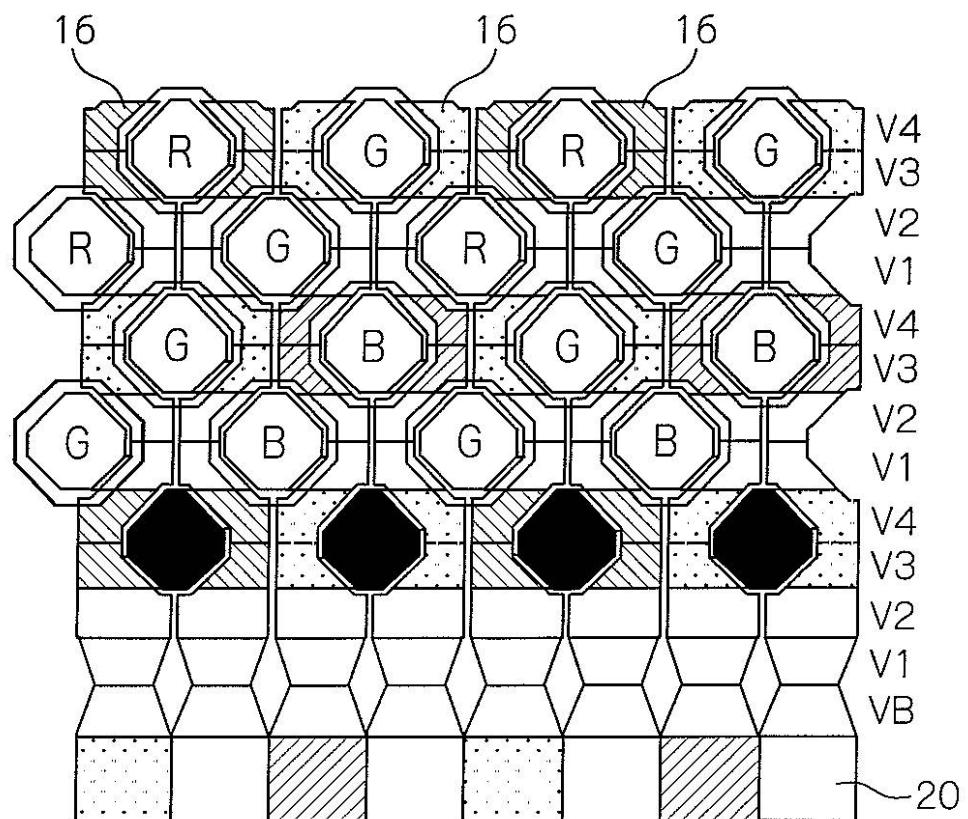
【図9】



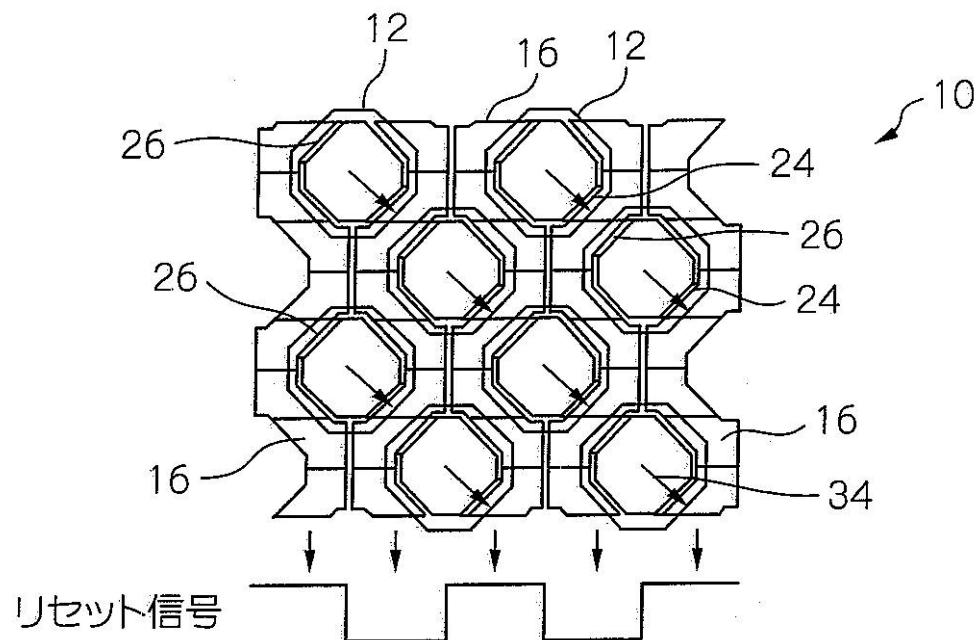
【図10】



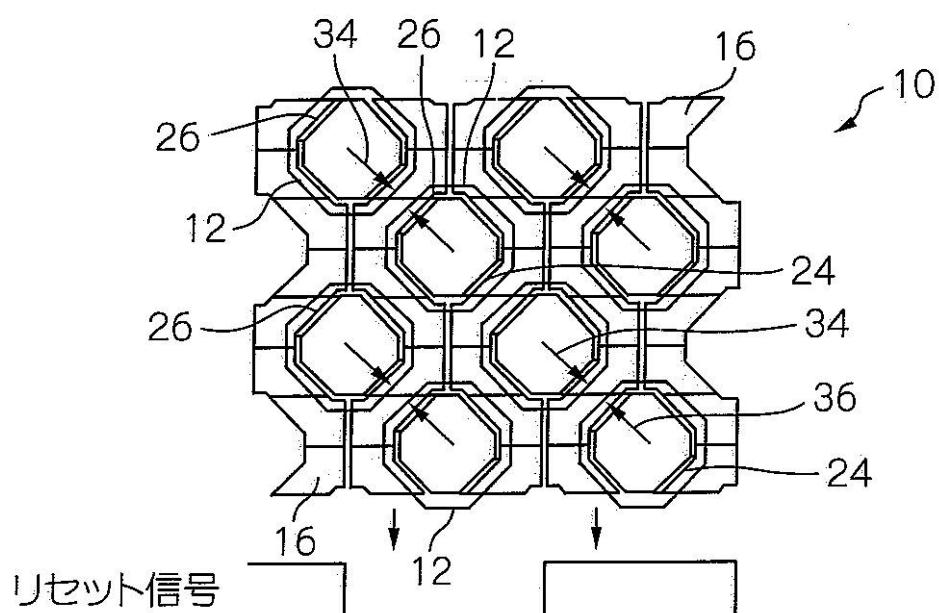
【図11】



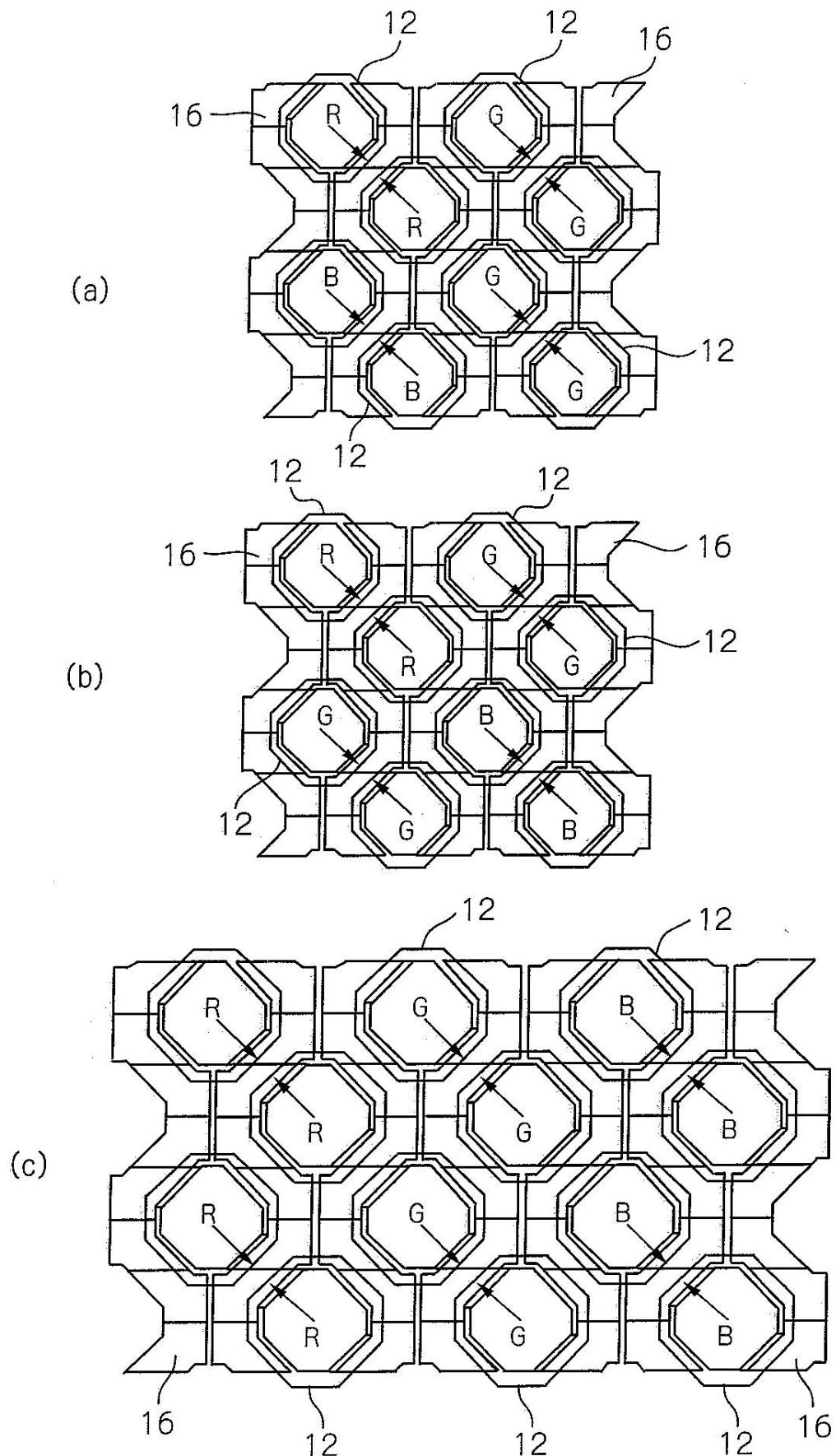
【図12】



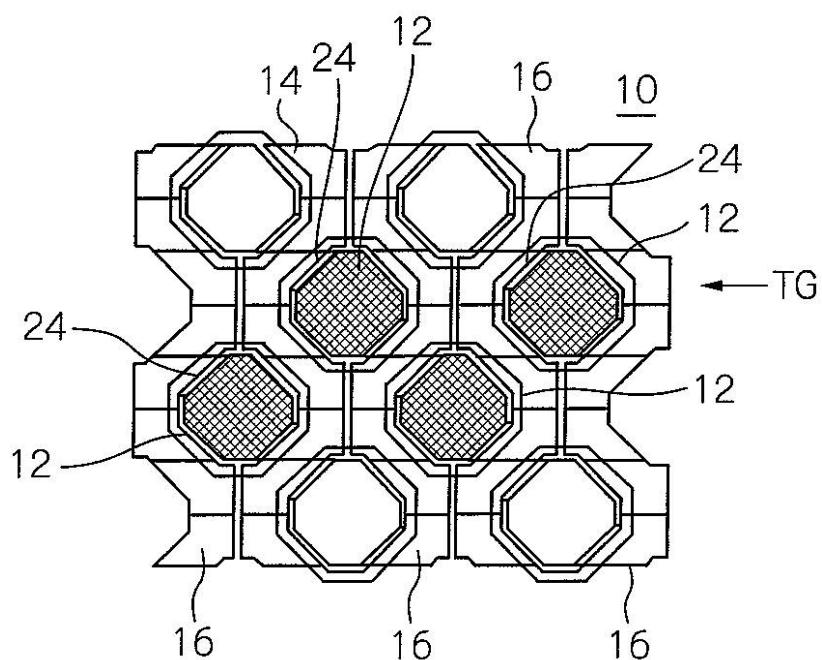
【図13】



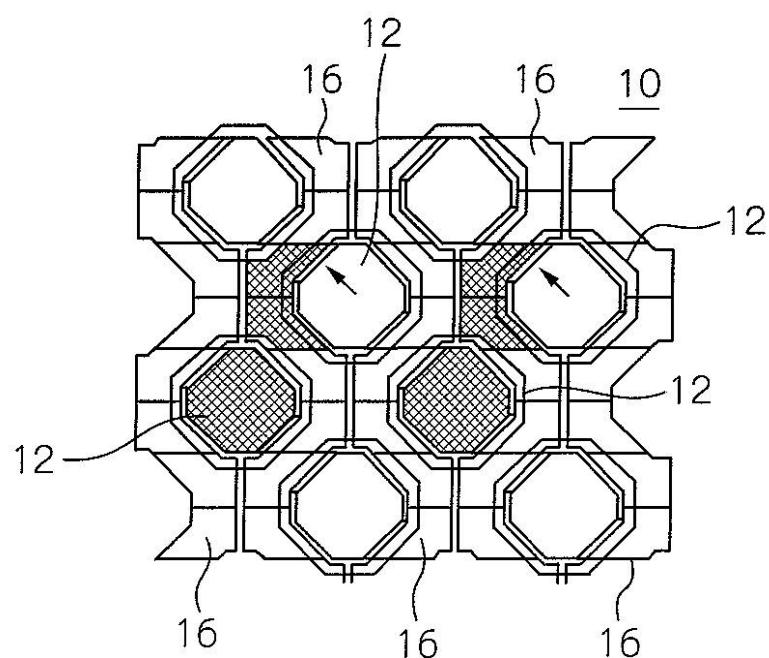
【図14】



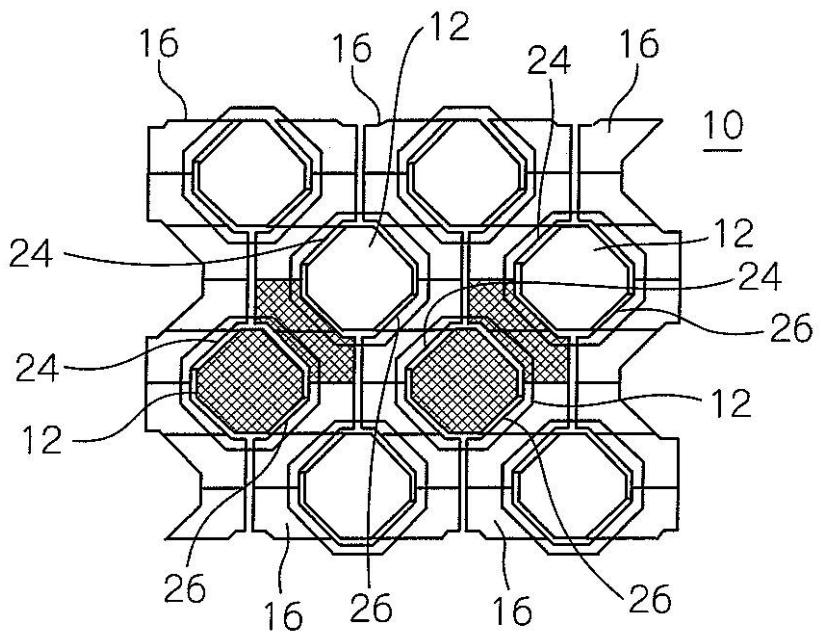
【図15】



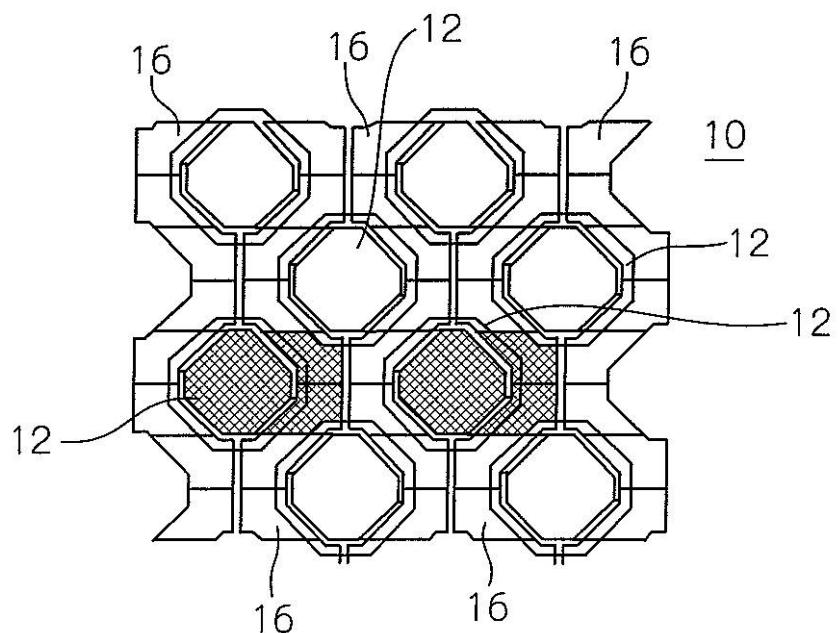
【図16】



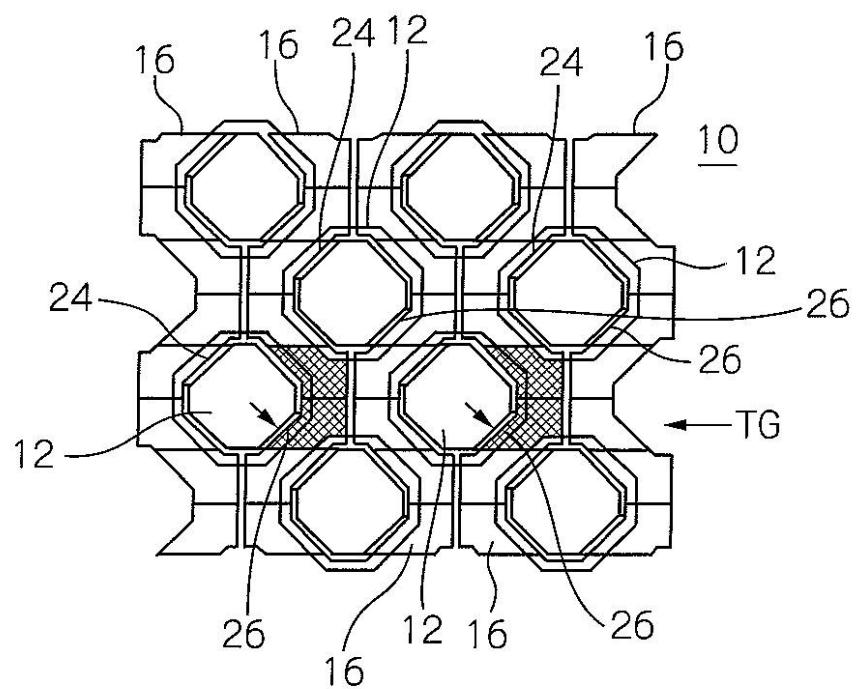
【図17】



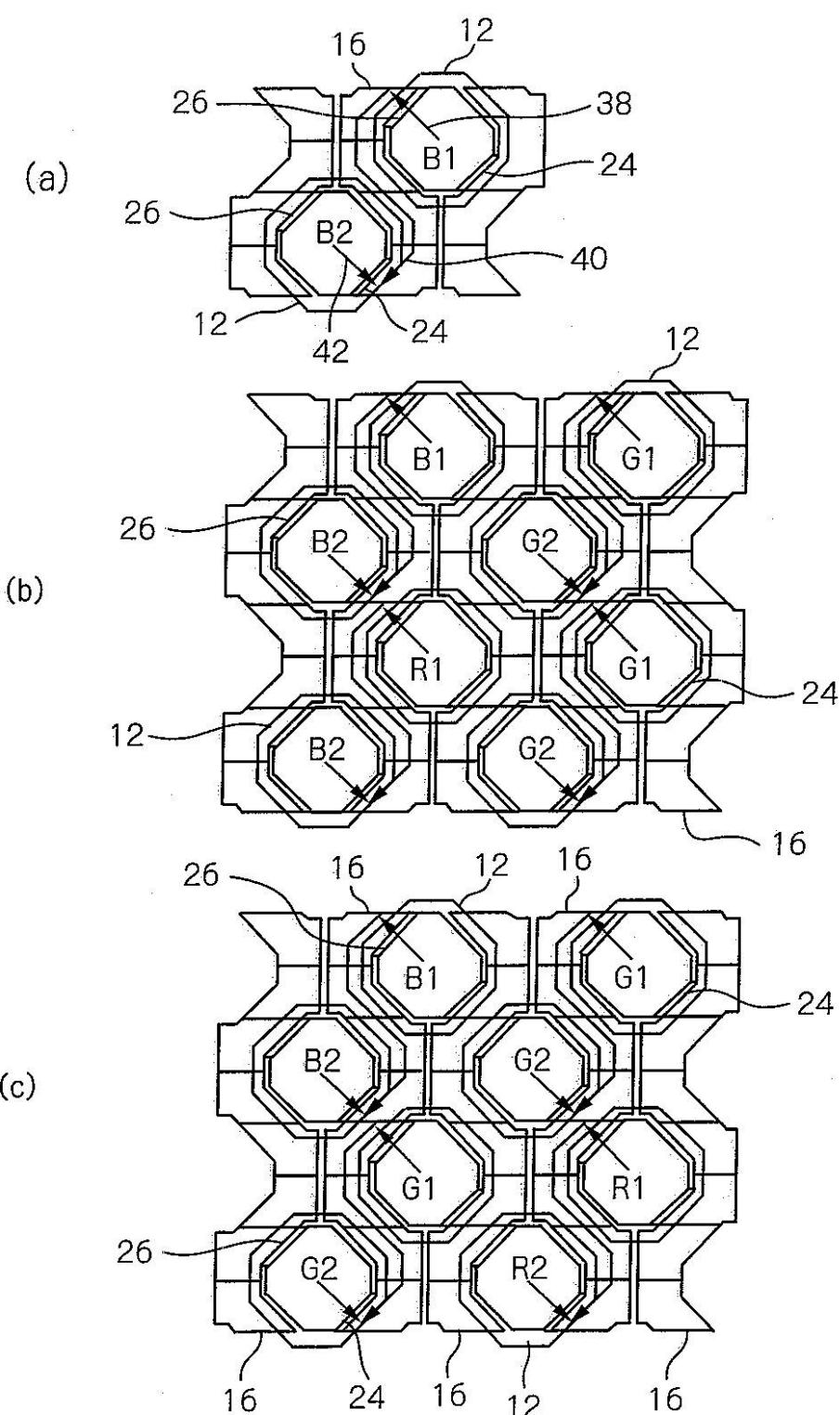
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4M118 AA05 AA10 AB01 BA13 CA02 CA20 DB08 DB09 DB11 DB20
DD04 DD12 DD20 FA07 FA34 GC08 GC14
5C024 AX01 CX03 CY47 DX01 GX02 GX22 GY01 HX01