

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 8 月 23 日(23.08.2012)



(10) 国際公開番号

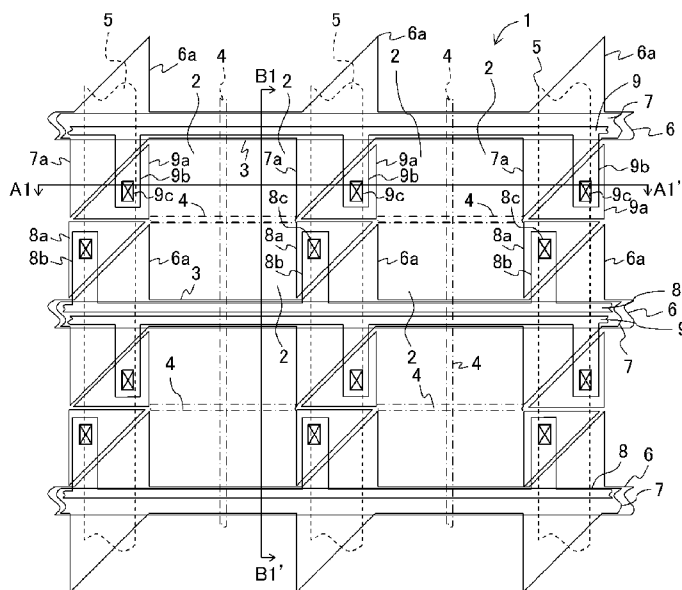
WO 2012/111257 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 27/148 (2006.01) H04N 5/341 (2011.01)
H01L 27/14 (2006.01) H04N 5/372 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000399
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 23 日(23.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-031009 2011 年 2 月 16 日(16.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中嶋 義満
(NAKASHIMA, Yoshimitsu) [JP/JP]; 〒5458522 大阪
府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号シャープ
株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- (74) 代理人: 山本 秀策, 外(YAMAMOTO, Shusaku et
al.); 〒5406015 大阪府大阪市中心区域見一丁目 2
番 2 7 号クリスタルタワー 1 5 階 Osaka (JP).

(54) Title: SOLID STATE IMAGE SENSOR AND ELECTRONIC INFORMATION DEVICE

(54) 発明の名称: 固体撮像素子および電子情報機器

[図1]



(57) Abstract: The present invention provides a solid state image sensor which, by applying a further reduced wiring region to a light receiving region, further decreases the size of pixels and increases the number of pixels without reduction in the light receiving sensitivity and dynamic range of the light receiving region while maintaining the light receiving area of each light receiving element. An opening part (3) is provided as an opening region for an incident light window, which is surrounded by transfer electrode wires (6 to 9) which are arranged in rows and vertically adjoining each other in a planar view and respective vertical transfer parts (5, 5) which are arranged in columns, orthogonally crossing the vertically adjoining transfer electrode wires (6 to 9) and adjoining each other in the planar view. Each of four light receiving elements (2) (two columns multiplied by two rows) is allocated within the opening part (3), and a signal charge is alternately read out from each light receiving element (2) arranged in the same row on both sides of the vertical transfer part (5) to the vertical transfer part (5) adjacent thereto, and is charge-transferred.

(57) 要約:

[続葉有]



配線領域を更に低減した領域を受光領域に当てることにより、各受光素子の受光面積を維持した状態で、受光領域の受光感度やダイナミックレンジの低減を招くことなく、更なる画素サイズの縮小を行って画素数を増加させる。平面視で上下に隣接する行方向の転送電極配線6～9と転送電極配線6～9との間および、これらに直角に交差し、平面視で隣接する列方向の各垂直転送部5、5間で囲まれた入射光窓の開口領域としての開口部3が設けられ、開口部3内に2列×2行の4個の各受光素子2が配置され、垂直転送部5の両側に配列された同じ行の各受光素子2から交互に信号電荷がこれに隣接の垂直転送部5に読み出されて電荷転送される。

明 細 書

発明の名称： 固体撮像素子および電子情報機器

技術分野

[0001] 本発明は、被写体からの画像光を光電変換して撮像する複数の受光部が設けられた固体撮像素子および、この固体撮像素子を画像入力デバイスとして撮像部に用いた例えばデジタルビデオカメラおよびデジタルスチルカメラなどのデジタルカメラや、監視カメラなどの画像入力カメラ、スキャナ装置、ファクシミリ装置、テレビジョン電話装置、カメラ付き携帯電話装置などの電子情報機器に関する。

背景技術

[0002] この種の従来の固体撮像素子は、2画素共有CCD固体撮像素子であり、信号電荷を電荷転送する垂直転送部の両側に垂直列の複数の各受光素子が左右に配置している。このように、2列の複数画素に対して1本の垂直転送部が設けられた構成が行方向に繰り返し配列されている。これは、1列の複数画素に対して1本の垂直転送部が設けられる場合に比べて、2列の複数画素に対して1本の垂直転送部の単位で、垂直転送部が1本少なくなる。このため、各受光素子の受光面積を増大させることができるかまたは、各受光素子の受光面積を維持した状態で受光感度やダイナミックレンジを低減させずに、画素サイズを縮小して画素数を増加させている。

[0003] 図8は、特許文献1に開示されている従来の固体撮像素子の要部構成例を模式的に示す一部平面図である。

[0004] 図8において、従来の固体撮像素子100は、列方向および行方向にマトリクス状に配設された複数の受光素子101と、各受光素子101上を露出させて光を入れる開口部102と、受光素子101の水平転送方向に隣接する各画素間の信号電荷の侵入を防止するためのチャンネルストップ103と、両側に位置する垂直列の複数の各受光素子101からの信号電荷を読み出して垂直転送方向に転送するための垂直転送部104と、垂直転送部104

に受光素子 101 の信号電荷を読み出して、垂直転送部 104 に沿って垂直方向（列方向）に信号電荷を電荷転送するための電荷転送制御信号を印加するための転送電極 105～107 とを有している。

[0005] 従来の固体撮像素子 100 において、転送電極 107, 106（垂直転送部 104）、受光素子 101、チャンネルストップ 103、受光素子 101 および転送電極 107, 106（垂直転送部 104）を行方向（横方向）にこの順に配列している。また、転送電極 105、受光素子 101、転送電極 105～107、受光素子 101 および転送電極 105～107 を列方向（縦方向）にこの順に配列している。各垂直転送部 104 の両側には、列方向に複数の受光素子 101 がそれぞれ位置され、両側の受光素子 101 から交互に、真ん中の垂直転送部 104 に信号電荷が読み出される。また、同じ行の受光素子 101 がチャンネルストップ 103 を介して互いに隣接している。

[0006] 転送電極 105 は、第 1 層目のポリシリコンからなり、垂直転送方向に隣接する受光素子 101 間上を水平転送方向に延びるように形成され、各垂直転送部 104 上において下側（垂直転送方向に沿って一方の側）に櫛歯状に延びる部分を有している。

[0007] 転送電極 106 は、第 2 層目のポリシリコンからなり、垂直転送方向に隣接する受光素子 101 間上を水平転送方向に延びるように形成され、各垂直転送部 104 上における一方の側（ここでは右側）の半部幅において上側（垂直転送方向に沿って他方の側）に櫛歯状に延びる部分を有する。

[0008] 転送電極 107 は、第 3 層目のポリシリコンからなり、垂直転送方向に隣接する受光素子 101 間上を水平転送方向に延びるように形成され、各垂直転送部 104 上における他方の側（ここでは左側）の半部幅において上側（垂直転送方向に沿って他方の側）に櫛歯状に延びる部分を有する。

[0009] 上から視ると、各受光素子 101 は、第 1 層目のポリシリコンからなる転送電極 105 と、第 2 層目のポリシリコンからなる転送電極 106 と、第 3 層目のポリシリコンからなる転送電極 107 により囲まれて開口部 102 を

構成している。各転送電極 106 の各櫛歯状部分がその下にある垂直転送部 104 へその右側の受光素子 101 から信号電荷を読み出す読み出し駆動をする部分となっている。また、各転送電極 107 の各櫛歯状部分がその下にある垂直転送部 104 へその左側の受光素子 101 から信号電荷を読み出す読み出し駆動をする部分となっている。

[0010] 特許文献 2 では、上記特許文献 1 の構成と同様に、従来の固体撮像素子は、列方向および行方向にマトリクス状に配設された複数の受光素子が配列されている。垂直転送部の両側に垂直列の複数の各受光素子が配置されている構成となっている。この構成が行方向に繰り返されている。両側の受光素子からの信号電荷が交互に、その間の垂直転送部に読み出されて垂直転送部に沿って垂直方向に電荷転送される。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献 1：特開 2002-270811 号公報

特許文献 2：特開平 5-344425 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 上記特許文献 1、2 にそれぞれ開示されている従来の構成では、列方向および行方向にマトリクス状に複数の受光素子が配列されているが、更なる受光素子のセルサイズの縮小を行って画素数を増加させる場合には、受光感度やダイナミックレンジの低下を招いてしまうという問題を有していた。

[0013] 本発明は、上記従来の問題を解決するもので、配線領域を更に低減した領域を受光領域に当てることにより、各受光素子の受光面積を維持した状態で、受光領域の受光感度やダイナミックレンジの低減を招くことなく、更なる画素サイズの縮小を行って画素数を増加させることができる固体撮像素子および、この固体撮像素子を画像入力デバイスとして撮像部に用いた例えばカメラ付き携帯電話装置などの電子情報機器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

- [0014] 本発明の固体撮像素子は、信号電荷を電荷転送する垂直転送部の両側に垂直列の複数の受光素子がそれぞれ配列されている構成が複数繰り返された2画素共有構成の固体撮像素子において、平面視で隣接する各転送電極配線間と、これに直交し、平面視で隣接する各垂直転送部間で囲まれた入射光用の開口領域が設けられ、該開口領域内に2列× n 行（ n は複数）の $2 \times n$ 個の各受光素子が配置され、該垂直転送部の両側に配列された同行の各受光素子から交互に信号電荷が当該垂直転送部に読み込まれて電荷転送されるものであり、そのことにより上記目的が達成される。
- [0015] また、好ましくは、本発明の固体撮像素子における2列× n 行（ n は複数）の $2 \times n$ 個の各受光素子は、2列×2行の4個の各受光素子または2列×3行の6個の各受光素子である。
- [0016] さらに、好ましくは、本発明の固体撮像素子における開口領域内の前記受光素子の互いに隣接する上下左右間で信号電荷の侵入を防止するためのチャンネルストップ部が半導体基板上部の該受光素子の間に設けられている。
- [0017] さらに、好ましくは、本発明の固体撮像素子における垂直転送部に前記受光素子から信号電荷を読み出して、該垂直転送部に沿って垂直方向に電荷転送させるための電荷転送制御信号を印加する複数の転送電極およびこれらにそれぞれ接続された複数の転送電極配線が設けられている。即ち、前記垂直転送部に前記受光素子から信号電荷を読み出して、該垂直転送部に沿って垂直方向に電荷転送させるための電荷転送制御信号が印加される複数の転送電極が、前記転送電極配線間の該垂直転送部上に設けられ、前記各転送電極配線がそれぞれ該複数の転送電極にそれぞれ電氣的に接続されている。
- [0018] さらに、好ましくは、本発明の固体撮像素子における2列× n 行（ n は複数）の $2 \times n$ 個の各受光素子が、2列×2行の4個の各受光素子の場合に、前記転送電極配線は3層であり、第1層目の転送電極配線は、前記垂直転送部上で平面視上側に、先端が鋭角の直角三角形形状に延びる櫛歯状の第1転送電極を有し、第2層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視下側に、

先端が鋭角の直角三角形形状に延びる櫛歯状の第2転送電極を有し、半幅で平面視上側の第3層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視上側に櫛歯状に延びる部分を有し、該櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグを介して平面視直角三角形島状の第3転送電極に電氣的に接続され、半幅で平面視下側の第3層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視下側に櫛歯状に延びる部分を有し、該櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグを介して平面視直角三角形島状の第4転送電極に電氣的に接続されており、1行目は該第2転送電極と該第4転送電極の各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して該垂直転送部にこれに隣接する受光素子から信号電荷が読み出され、2行目は該第1転送電極と該第3転送電極の各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して該垂直転送部にこれに隣接する受光素子から信号電荷が読み出される。

[0019] さらに、好ましくは、本発明の固体撮像素子における2列×n行（nは複数）の2×n個の各受光素子が、2列×3行の6個の各受光素子の場合に、前記転送電極配線は4層であり、第1層目の転送電極配線は、前記垂直転送部上で平面視上側に、先端が鋭角の直角三角形形状に延びる櫛歯状の第1転送電極を有し、第2層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視下側に、先端が鋭角の直角三角形形状に延びる櫛歯状の第2転送電極を有し、半幅で平面視上側の第3層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視上側に櫛歯状に延びる部分を有し、該櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグを介して平面視直角三角形島状の第3転送電極に電氣的に接続され、半幅で平面視下側の第3層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視下側に櫛歯状に延びる部分を有し、該櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグを介して平面視直角三角形島状の第4転送電極に電氣的に接続され、半幅で平面視上側の第4層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視上側に櫛歯状に延びる部分を有し、該櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグを介して平面視直角三角形島状の第5転送電極に電氣的に接続され、半幅で平面視下側の第4層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視下側に櫛歯状に延びる部

分を有し、該櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグを介して平面視直角三角形島状の第6転送電極に電氣的に接続されており、1行目は該第2転送電極と該第4転送電極の各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して該垂直転送部にこれに隣接する受光素子から信号電荷が読み出され、2行目は該第5転送電極と該第6転送電極の各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して該垂直転送部にこれに隣接する受光素子から信号電荷が読み出され、3行目は該第1転送電極と該第3転送電極の各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して該垂直転送部にこれに隣接する受光素子から信号電荷が読み出される。

[0020] 本発明の電子情報機器は、本発明の上記固体撮像素子を画像入力デバイスとして撮像部に用いたものであり、そのことにより上記目的が達成される。

[0021] 上記構成により、以下、本発明の作用を説明する。

[0022] 本発明においては、平面視で隣接する各転送電極配線間と、これに直交し、平面視で隣接する各垂直転送部間で囲まれた入射光用の開口領域が設けられ、この開口領域内に2列×n行（nは複数）の2×n個の各受光素子が配置され、垂直転送部の両側に配列された同行の各受光素子から交互に信号電荷が当該垂直転送部に読み込まれて電荷転送される。

[0023] これによって、各受光素子の受光面積を維持した状態で、配線領域を更に低減した領域を受光領域に当てることにより、受光領域の受光感度やダイナミックレンジの低減を招くことなく、更なる画素サイズの縮小を行うことが可能となる。

発明の効果

[0024] 以上により、本発明によれば、配線領域を更に低減した領域を受光領域に当てることにより、各受光素子の受光面積を維持した状態で、受光領域の受光感度やダイナミックレンジの低減を招くことなく、更なる画素サイズの縮小を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の実施形態1の固体撮像素子の要部構成例を模式的に示す一部平

面図である。

[図2]図1の固体撮像素子におけるA1－A1'線断面図である。

[図3]図1の固体撮像素子におけるB1－B1'線断面図である。

[図4]本発明の実施形態2の固体撮像素子の要部構成例を模式的に示す一部平面図である。

[図5]図4の固体撮像素子におけるA2－A2'線断面図である。

[図6]図4の固体撮像素子におけるB2－B2'線断面図である。

[図7]本発明の実施形態3として、本発明の実施形態1、2の固体撮像素子のいずれかを撮像部に用いた電子情報機器の概略構成例を示すブロック図である。

[図8]特許文献1に開示されている従来の固体撮像素子の要部構成例を模式的に示す一部平面図である。

符号の説明

- [0026]
- 1、1A 固体撮像素子
 - 2 受光素子
 - 3、3A 開口部
 - 4 チャンネルストップ
 - 5 垂直転送部（垂直転送レジスタ）
 - 6～11 転送電極配線
 - 6a～11a 転送電極
 - 9c～11c コンタクトプラグ
 - 12 層間絶縁膜
 - 90 電子情報機器
 - 91 固体撮像装置
 - 92 メモリ部
 - 93 表示部
 - 94 通信部
 - 95 画像出力部

発明を実施するための形態

[0027] 以下に、本発明の固体撮像素子の実施形態 1、2 および、この固体撮像素子の実施形態 1、2 のいずれかを画像入力デバイスとして撮像部に用いた例えばカメラ付き携帯電話装置などの電子情報機器の実施形態 3 について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図における構成部材のそれぞれの厚みや長さなどは図面作成上の観点から、図示する構成に限定されるものではない。

[0028] (実施形態 1)

図 1 は、本発明の実施形態 1 における固体撮像素子の要部構成例を模式的に示す一部平面図である。

[0029] 図 1 において、本実施形態 1 の固体撮像素子 1 は、列方向（縦方向）および行方向（横方向）にマトリクス状に配設された複数の受光素子 2 と、2 列×2 行の 4 個の受光素子 2 毎に各受光素子 2 上を露出させて光を入れる開口部 3 と、隣接する上下左右の受光素子 2 間で信号電荷の侵入を防止するためのチャンネルストップ 4（チャンネルストップ部）と、両側に位置する垂直列の複数の各受光素子 2 からの信号電荷を読み出して垂直転送方向に転送するための複数の垂直転送部 5 と、垂直転送部 5 に受光素子 2 からの信号電荷を読み出して、垂直転送部 5 に沿って垂直方向に電荷転送するための電荷転送制御信号を印加するための転送電極 6 a～9 a および転送電極配線 6～9 とを有している。

[0030] 本実施形態 1 の固体撮像素子 1 において、1 行目は、転送電極 7 a、9 a（垂直転送部 5）、受光素子 2、チャンネルストップ 4、受光素子 2 および転送電極 7 a、9 a（垂直転送部 5）を複数繰り返して行方向（横方向）にこの順に配列している。2 行目は、転送電極 8 a、6 a（垂直転送部 5）、受光素子 2、チャンネルストップ 4、受光素子 2 および転送電極 8 a、6 a（垂直転送部 5）を複数繰り返して行方向（横方向）にこの順に配列している。また、転送電極配線 6～9（転送電極配線 8 はここでは省略）、受光素子 2、チャンネルストップ 4、受光素子 2、転送電極配線 6～9 を複数繰り返して

返して列方向（縦方向）にこの順に配列している。本実施形態 1 の固体撮像素子 1 は、2 画素共有 CCD であり、各垂直転送部 5 の両側には、列方向に複数の受光素子 2 がそれぞれ位置され、両側の受光素子 2 から交互に、両側の受光素子 2 に挟まれた垂直転送部 5 に信号電荷が読み出されるようになっている。また、同じ行の受光素子 2 がチャンネルストップ 4 を介して互いに隣接配置されている。

[0031] 開口部 3 は、上下に隣接する転送電極配線 6 ～ 9 間と、転送電極 6 a, 9 a と転送電極 7 a, 8 a との間で囲まれた開口領域であって、この開口領域内に 2 列 × 2 行の 4 個の受光素子 2 が配置されている。2 列の各受光素子 2 間および 2 行の各受光素子 2 間にはそれぞれチャンネルストップ 4 が設けられている。要するに、平面視において、各受光素子 2 は、第 1 層目のポリシリコン層からなる平面視上下の転送電極配線 6 と、転送電極 6 a ～ 9 a とにより 4 角形状に囲まれて入射光窓の開口部 3 を形成している。この開口部 3 の領域に 4 つの受光素子 2 が十字状のチャンネルストップ 4 で仕切られて設けられている。

[0032] チャンネルストップ 4 は、受光素子 2 の水平方向に隣接する各画素間の信号電荷の侵入を防止すると共に、受光素子 2 の垂直方向に隣接する各画素間の信号電荷の侵入を防止するようになっている。2 列 × 2 行の 4 個の各受光素子 2 間には、チャンネルストップ 4 が平面視で十字状に形成されている。

[0033] 転送電極配線 6 は、第 1 層目のポリシリコン層からなり、垂直転送方向に隣接する受光素子 2 間上を水平方向に延びるように形成されており、各垂直転送部 5 上において上側（垂直一方向側）に櫛歯状（先端が鋭角の直角三角形形状）に延びる転送電極 6 a を有している。

[0034] 転送電極配線 7 は、転送電極配線 6 上に層間絶縁膜を介して形成された第 2 層目のポリシリコン層からなり、垂直転送方向に隣接する受光素子 2 間上を水平方向に延びるように形成されており、各垂直転送部 5 上において下側（垂直他方向側）に櫛歯状（先端が鋭角の直角三角形形状）に延びる転送電極 7 a を有している。

- [0035] 転送電極配線 8 は、転送電極配線 7 上に層間絶縁膜を介して形成された第 3 層目のポリシリコン層または金属層からなり、垂直転送方向に隣接する受光素子 2 間上を水平方向に延びるように形成されており、各垂直転送部 5 上における一方の側（ここでは平面視で上側）の半幅部から平面視上側（垂直転送方向に沿って一方向側）に櫛歯状に延びる短冊部分 8 b を有している。この短冊部分 8 b は、その下のコンタクトプラグ 8 c を介して平面視直角三角形形状の転送電極 8 a に電氣的に接続されている。
- [0036] 転送電極配線 9 は、転送電極配線 7 上に層間絶縁膜を介して形成された第 3 層目のポリシリコン層または金属層からなり、垂直転送方向に隣接する受光素子 2 間上を水平方向に延びるように形成されており、各垂直転送部 5 上における他方の側（ここでは平面視下側）の半幅部から平面視下側（垂直転送方向に沿って他方向側）に櫛歯状に延びる短冊部分 9 b を有している。この短冊部分 9 b は、その下のコンタクトプラグ 9 c（図 2）を介して平面視直角三角形形状の転送電極 9 a に電氣的に接続されている。
- [0037] 1 行目の各転送電極 7 a および 9 a の三角形櫛歯状部分および三角形島状部分がその下にある垂直転送部 5 にその左右列の各受光素子 2 から交互に信号電荷を読み出す読み出し駆動をする。各転送電極 7 a および 9 a は 4 角形の対角線で仕切られて平面視各三角形の斜辺部分が互いに対向して、各転送電極 7 a、9 a が互いに絶縁されている。受光素子 2 から垂直転送部 5 への信号電荷の読み出しは、各転送電極 7 a、9 a の平面視各三角形の受光素子 2 に対向した辺側を通して行われる。
- [0038] 各転送電極 7 a および 9 a の平面視下側の 2 行目において、各転送電極 8 a および 6 a の三角形島状部分および三角形櫛歯状部分がその下にある垂直転送部 5 にその左右列の各受光素子 2 から交互に信号電荷を読み出す読み出し駆動をする。各転送電極 8 a および 6 a は 4 角形の対角線で仕切られて平面視各三角形の斜辺部分が互いに対向して、各転送電極 8 a および 6 a が互いに絶縁されている。受光素子 2 から垂直転送部 5 への信号電荷の読み出しは、各転送電極 8 a および 6 a の平面視各三角形の受光素子 2 に対向した辺

側を通して行われる。

[0039] 図2は、図1の固体撮像素子1におけるA1－A1'線断面図であり、図3は、図1の固体撮像素子1におけるB1－B1'線断面図である。

[0040] 図2および図3において、本実施形態1の固体撮像素子1は、半導体基板上に、入射光を光電変換して信号電荷を生成する複数の受光素子2がマトリクス状に設けられ、各受光素子2に隣接して受光素子2からの信号電荷を電荷転送するための電荷転送部5およびこの上にこれを電荷読み出しおよび電荷転送を制御するための転送電極7a、9aまたは転送電極6a、8aとしてのゲート電極が配置されている。このゲート電極上には、入射光がゲート電極により反射してノイズが発生するのを防ぐために遮光膜が形成されていてもよく、転送電極配線6～9および転送電極6a～9aを遮光膜として用いてもよい。

[0041] また、受光素子2の上方には、開口部3から層間絶縁膜12および図示しないカラーフィルタを介して、受光素子2に光を集光させるための図示しないマイクロレンズが配置されている。

[0042] 以上により、本実施形態1によれば、平面視で上下に隣接する行方向の転送電極配線6～9と転送電極配線6～9との間および、これらに直角に交差し、平面視で隣接する列方向の各垂直転送部5、5間で囲まれた入射光窓の開口領域としての開口部3が設けられ、開口部3内に2列×2行の4個の各受光素子2が配置され、垂直転送部5の両側に配列された同じ行の各受光素子2から交互に信号電荷がこれに隣接の垂直転送部5に読み出されて電荷転送されるようになっている。

[0043] このように、平面視上側の2列の各受光素子2と、平面視下側の2列の各受光素子2との間に行方向に延びる転送電極配線を取り除いた配線領域を受光領域に当てることにより、各受光素子2の受光面積を維持した状態で、受光領域の受光感度やダイナミックレンジの低減を招くことなく、更なる画素サイズの縮小を行って画素数を増加させることができる。また逆に、画素数を維持して画素サイズを増大させて受光領域の受光感度やダイナミックレン

ジを更に良好にすることもできる。

[0044] (実施形態 2)

上記実施形態 1 では、平面視で上下に隣接する行方向の転送電極配線 6 ～ 9 と転送電極配線 6 ～ 9 との間および、これらに直角に交差し、平面視で隣接する列方向の各垂直転送部 5, 5 間で囲まれた入射光窓の開口領域としての開口部 3 が設けられ、開口部 3 内に 2 列 × 2 行の 4 個の各受光素子 2 が配置された場合について説明したが、本実施形態 2 では、平面視で上下に隣接する行方向の後述の転送電極配線 6 ～ 11 と転送電極配線 6 ～ 11 との間および、これらに直角に交差し、平面視で隣接する列方向の各垂直転送部 5, 5 間で囲まれた入射光窓の開口領域としての後述の開口部 3 A が設けられ、開口部 3 A 内に後述の 2 列 × 3 行の 6 個の各受光素子 2 が配置された場合について説明する。

[0045] 図 4 は、本発明の実施形態 2 における固体撮像素子の要部構成例を模式的に示す一部平面図である。

[0046] 図 4 において、本実施形態 2 の固体撮像装置 1 A は、列方向（縦方向）および行方向（横方向）にマトリクス状に配設された複数の受光素子 2 と、2 列 × 3 行の 6 個の受光素子 2 毎に各受光素子 2 上を露出させて光を入れる開口部 3 A と、隣接する上下左右の受光素子 2 間で信号電荷の侵入を防止するためのチャンネルストップ 4 と、両側に位置する垂直列の複数の各受光素子 2 からの信号電荷を読み出して垂直転送方向に転送するための複数の垂直転送部 5 と、垂直転送部 5 に受光素子 2 からの信号電荷を読み出して、垂直転送部 5 に沿って垂直方向に電荷転送するための電荷転送制御信号を印加するための転送電極 6 a ～ 9 a および転送電極配線 6 ～ 9 とを有している。

[0047] 本実施形態 2 の固体撮像素子 1 において、1 行目は、転送電極 7 a、9 a（垂直転送部 5）、受光素子 2、チャンネルストップ 4、受光素子 2 および転送電極 7 a、9 a（垂直転送部 5）を複数繰り返して行方向（横方向）にこの順に配列している。2 行目は、転送電極 11 a、10 a（垂直転送部 5）、受光素子 2、チャンネルストップ 4、受光素子 2 および転送電極 11 a

、10a（垂直転送部5）を複数繰り返して行方向（横方向）にこの順に配列している。3行目は、転送電極8a、6a（垂直転送部5）、受光素子2、チャンネルストップ4、受光素子2および転送電極8a、6a（垂直転送部5）を複数繰り返して行方向（横方向）にこの順に配列している。また、転送電極配線6～11（転送電極配線8、10はここでは省略）、受光素子2、チャンネルストップ4、受光素子2、チャンネルストップ4、受光素子2、転送電極配線6～11を複数繰り返して列方向（縦方向）にこの順に配列している。本実施形態2の固体撮像素子1Aは、2画素共有CCDであり、各垂直転送部5の両側には、列方向に複数の受光素子2がそれぞれ位置され、両側の受光素子2から交互に、両側の受光素子2に挟まれた垂直転送部5に信号電荷が読み出されるようになっている。また、同じ行の受光素子2がチャンネルストップ4を介して互いに隣接配置されている。

[0048] 開口部3Aは、上下に隣接する転送電極配線6～11と転送電極配線6～11との間および、転送電極6a、9a、10aと転送電極7a、8a、11aとの間で囲まれた開口領域であって、この開口領域内に2列×3行の6個の受光素子2が配置されている。2列の各受光素子2間および平面視上下の各受光素子2間にはそれぞれチャンネルストップ4がそれぞれ設けられている。要するに、平面視において、各受光素子2は、第1層目のポリシリコン層からなる平面視上下の転送電極配線6と、転送電極6a～11aとにより4角形状に囲まれて入射光窓の開口部3Aを形成している。この開口部3Aの領域に6つの受光素子2が平面視上下二つの十字状のチャンネルストップ4で仕切られて設けられている。

[0049] チャンネルストップ4は、受光素子2の水平方向に隣接する各画素間の信号電荷の侵入を防止すると共に、受光素子2の垂直方向に隣接する各画素間の信号電荷の侵入を防止するようになっている。2列×3行の6個の各受光素子2間には、チャンネルストップ4が平面視上下二つの十字形状に形成されている。

[0050] 転送電極配線6は、第1層目のポリシリコン層からなり、垂直転送方向に

隣接する受光素子 2 間上を水平方向に延びるように形成されており、各垂直転送部 5 上において上側（垂直一方向側）に櫛歯状（先端が鋭角の直角三角形形状）に延びる転送電極 6 a を有している。

[0051] 転送電極配線 7 は、転送電極配線 6 上に層間絶縁膜を介して形成された第 2 層目のポリシリコン層からなり、垂直転送方向に隣接する受光素子 2 間上を水平方向に延びるように形成されており、各垂直転送部 5 上において下側（垂直他方向側）に櫛歯状（先端が鋭角の直角三角形形状）に延びる転送電極 7 a を有している。

[0052] 転送電極配線 8 は、転送電極配線 7 上に層間絶縁膜を介して形成された第 3 層目のポリシリコン層または金属層からなり、垂直転送方向に隣接する受光素子 2 間上を水平方向に延びるように形成されており、各垂直転送部 5 上における一方の側（ここでは平面視で上側）の半幅部から平面視上側（垂直転送方向に沿って一方向側）に櫛歯状に延びる短冊部分 8 b を有している。この短冊部分 8 b は、その下のコンタクトプラグ 8 c を介して平面視直角三角形形状の転送電極 8 a に電氣的に接続されている。

[0053] 転送電極配線 9 は、転送電極配線 7 上に層間絶縁膜を介して形成された第 3 層目のポリシリコン層または金属層からなり、垂直転送方向に隣接する受光素子 2 間上を水平方向に延びるように形成されており、各垂直転送部 5 上における他方の側（ここでは平面視下側）の半幅部から平面視下側（垂直転送方向に沿って他方向側）に櫛歯状に延びる短冊部分 9 b を有している。この短冊部分 9 b は、その下のコンタクトプラグ 9 c（図 5）を介して平面視直角三角形形状の転送電極 9 a に電氣的に接続されている。

[0054] 転送電極配線 10 は、転送電極配線 8 上に層間絶縁膜を介して形成された第 4 層目のポリシリコン層または金属層からなり、垂直転送方向に隣接する受光素子 2 間上を水平方向に延びるように形成されており、各垂直転送部 5 上における一方の側（ここでは平面視で上側）の半幅部から平面視上側（垂直転送方向に沿って一方向側）に櫛歯状に延びる短冊部分 10 b を有している。この短冊部分 10 b は、その下のコンタクトプラグ 10 c を介して平面

視直角三角形形状の転送電極 10a に電氣的に接続されている。

[0055] 転送電極配線 11 は、転送電極配線 9 上に層間絶縁膜を介して形成された第 4 層目のポリシリコン層または金属層からなり、垂直転送方向に隣接する受光素子 2 間上を水平方向に延びるように形成されており、各垂直転送部 5 上における他方の側（ここでは平面視下側）の半幅部から平面視下側（垂直転送方向に沿って他方向側）に櫛歯状に延びる短冊部分 11b を有している。この短冊部分 11b は、その下のコンタクトプラグ 11c を介して平面視直角三角形形状の転送電極 11a に電氣的に接続されている。

[0056] 1 行目の各転送電極 7a および 9a の三角形櫛歯状部分および三角形島状部分がその下にある垂直転送部 5 にその左右列の各受光素子 2 から交互に信号電荷を読み出す読み出し駆動をする。各転送電極 7a および 9a は 4 角形の対角線で仕切られて平面視各三角形の斜辺部分が互いに対向して、各転送電極 7a、9a が互いに絶縁されている。受光素子 2 から垂直転送部 5 への信号電荷の読み出しは、各転送電極 7a、9a の平面視各三角形の受光素子 2 に対向した辺側を通して行われる。

[0057] 各転送電極 7a および 9a の平面視下側の 2 行目において、各転送電極 11a および 10a の各三角形島状部分がその下にある垂直転送部 5 にその左右列の各受光素子 2 から交互に信号電荷を読み出す読み出し駆動をする。各転送電極 11a および 10a は 4 角形の対角線で仕切られて平面視各三角形の斜辺部分が互いに対向して、各転送電極 11a および 10a が互いに絶縁されている。受光素子 2 から垂直転送部 5 への信号電荷の読み出しは、各転送電極 11a および 10a の平面視各三角形の受光素子 2 に対向した辺側を通して行われる。

[0058] 各転送電極 11a および 10a の平面視下側の 3 行目において、各転送電極 8a および 6a の三角形島状部分および三角形櫛歯状部分がその下にある垂直転送部 5 にその左右列の各受光素子 2 から交互に信号電荷を読み出す読み出し駆動をする。各転送電極 8a および 6a は 4 角形の対角線で仕切られて平面視各三角形の斜辺部分が互いに対向して、各転送電極 8a および 6a

が互いに絶縁されている。受光素子 2 から垂直転送部 5 への信号電荷の読み出しは、各転送電極 8 a および 6 a の平面視各三角形の受光素子 2 に対向した辺側を通して行われる。

[0059] 図 5 は、図 4 の固体撮像素子 1 A における A 2 - A 2' 線断面図であり、図 6 は、図 4 の固体撮像素子 1 A における B 2 - B 2' 線断面図である。

[0060] 図 5 および図 6 において、本実施形態 2 の固体撮像素子 1 A は、半導体基板上に、入射光を光電変換して信号電荷を生成する複数の受光素子 2 がマトリクス状に設けられ、各受光素子 2 に隣接して受光素子 2 からの信号電荷を電荷転送するための電荷転送部 5 およびこの上にこれを電荷読み出しおよび電荷転送を制御するための転送電極 7 a、9 a または転送電極 6 a、8 a または転送電極 11 a、10 a としてのゲート電極が配置されている。このゲート電極上には、入射光がゲート電極により反射してノイズが発生するのを防ぐために遮光膜が形成されていてもよく、転送電極配線 6 ~ 11 および転送電極 6 a ~ 11 a を遮光膜として用いてもよい。

[0061] また、受光素子 2 の上方には、開口部 3 A から層間絶縁膜 12 および図示しないカラーフィルタを介して、各受光素子 2 に光を集光させるための図示しないマイクロレンズが配置されている。

[0062] 以上により、本実施形態 2 によれば、平面視で上下に隣接する行方向に延びる多層の転送電極配線 6 ~ 11 と転送電極配線 6 ~ 11 との間および、これらに直角に交差し、平面視で隣接する列方向の各垂直転送部 5、5 間で囲まれた入射光窓の開口領域としての開口部 3 A が設けられ、開口部 3 A 内に 2 列×3 行の 6 個の各受光素子 2 が配置され、垂直転送部 5 の両側に配列された同じ行の各受光素子 2 から交互に信号電荷がこれに隣接の垂直転送部 5 に読み出されて垂直方向に電荷転送されるようになっている。

[0063] このように、平面視上側の 2 列の各受光素子 2 と平面視中間の 2 列の各受光素子 2 との間および、平面視中間の 2 列の各受光素子 2 と平面視下側の 2 列の各受光素子 2 との間にそれぞれ行方向に延びる転送電極配線を取り除いた配線領域を受光領域に当てることにより、各受光素子 2 の受光面積を維持

した状態で、受光領域の受光感度やダイナミックレンジの低減を招くことなく、更なる画素サイズの縮小を行って画素数を更に増加させることができる。また逆に、画素数を維持して画素サイズを増大させて受光領域の受光感度やダイナミックレンジを更に良好にすることができる。本実施形態2の方が上記本実施形態1の場合よりも効果が大きいが、基板が厚くなる。

[0064] なお、上記実施形態1においては、転送電極配線6～9は3層であり、第1層目の転送電極配線6は、垂直転送部5上で平面視上側に、先端が鋭角の直角三角形形状に延びる櫛歯状の転送電極6a（第1転送電極）を有し、第2層目の転送電極配線7は、垂直転送部5上で平面視下側に、先端が鋭角の直角三角形形状に延びる櫛歯状の転送電極7a（第2転送電極）を有し、幅が半分で平面視上側に位置する第3層目の転送電極配線8は、垂直転送部5上で平面視上側に櫛歯状に延びる部分を有し、櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグ8cを介して平面視直角三角形島状の転送電極8a（第3転送電極）に電氣的に接続され、また、幅が半分で平面視下側に位置する第3層目の転送電極配線9は、垂直転送部5上で平面視下側に櫛歯状に延びる部分を有し、その櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグ9cを介して平面視直角三角形島状の転送電極9a（第4転送電極）に電氣的に接続されており、1行目は転送電極7aと転送電極9aの各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して垂直転送部5にこれに隣接する受光素子2から信号電荷が読み出され、2行目は転送電極6aと転送電極8aの各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して垂直転送部5にこれに隣接する受光素子から信号電荷が読み出されるようになっている。

[0065] 一方、本実施形態2においては、転送電極配線6～11は4層であり、第1層目の転送電極配線6は、垂直転送部5上で平面視上側に、先端が鋭角の直角三角形形状に延びる櫛歯状の転送電極6a（第1転送電極）を有し、第2層目の転送電極配線7は、垂直転送部5上で平面視下側に、先端が鋭角の直角三角形形状に延びる櫛歯状の転送電極7a（第2転送電極）を有し、幅が半分で平面視上側に位置する第3層目の転送電極配線8は、垂直転送部5上方

で平面視上側に櫛歯状に延びる部分を有し、この櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグ 8 c を介して平面視直角三角形島状の転送電極 8 a（第 3 転送電極）に電氣的に接続され、幅が半分で平面視下側に位置する第 3 層目の転送電極配線 9 は、垂直転送部 5 上で平面視下側に櫛歯状に延びる部分を有し、この櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグ 9 c を介して平面視直角三角形島状の転送電極 9 a（第 4 転送電極）に電氣的に接続され、幅が半分で平面視上側の第 5 層目の転送電極配線 10 は、垂直転送部 5 上方で平面視上側に櫛歯状に延びる部分を有し、この櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグ 10 c を介して平面視直角三角形島状の転送電極 10 a（第 5 転送電極）に電氣的に接続され、幅が半分で平面視下側に位置する第 4 層目の転送電極配線 11 は、垂直転送部 5 上方で平面視下側に櫛歯状に延びる部分を有し、この櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグ 11 c を介して平面視直角三角形島状の転送電極 11 a（第 6 転送電極）に電氣的に接続されており、1 行目は転送電極 7 a と転送電極 9 a の各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して垂直転送部 5 にこれに隣接する受光素子から信号電荷が読み出され、2 行目は転送電極 10 a と転送電極 11 a の各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して垂直転送部 5 にこれに隣接する受光素子 2 から信号電荷が読み出され、3 行目は転送電極 6 a と転送電極 8 a の各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して垂直転送部 5 にこれに隣接する受光素子 2 から信号電荷が読み出されるようになっている。

[0066] 以上のように、上記実施形態 1 では、平面視で上下に隣接する行方向の転送電極配線 6～9 と転送電極配線 6～9 との間および、これらに直角に交差し、平面視で隣接する列方向の各垂直転送部 5，5 間で囲まれた入射光窓の開口領域としての開口部 3 が設けられ、開口部 3 内に 2 列×2 行の 4 個の各受光素子 2 が配置され、本実施形態 2 では、平面視で上下に隣接する行方向の転送電極配線 6～11 と転送電極配線 6～11 との間および、これらに直角に交差し、平面視で隣接する列方向の各垂直転送部 5，5 間で囲まれた入射光窓の開口領域としての開口部 3 A が設けられ、開口部 3 A 内に 2 列×3

行の6個の各受光素子2が配置されている。要するに、平面視で上下に隣接する行方向に延びる転送電極配線と転送電極配線間および、これらと直角に交差し、平面視で隣接する列方向の各垂直転送部5、5間で囲まれた入射光窓の開口領域としての開口部が設けられ、この開口部内に2列×n行（nは複数）の2×n個の各受光素子2が配置されている場合に本発明を適用することができる。

[0067] （実施形態3）

図7は、本発明の実施形態3として、本発明の実施形態1、2の固体撮像素子のいずれかを撮像部に用いた電子情報機器の概略構成例を示すブロック図である。

[0068] 図7において、本実施形態3の電子情報機器90は、上記実施形態1、2の固体撮像素子1または1Aからの信号電荷を増幅した撮像信号に所定の信号処理（ノイズ除去処理、黒レベル処理、ホワイトバランス、色補間処理、 γ 処理などの各種処理）を行ってカラー画像信号を得る固体撮像装置91と、この固体撮像装置91からのカラー画像信号を記録用に所定の信号処理した後にデータ記録可能とする記録メディアなどのメモリ部92と、この固体撮像装置91からのカラー画像信号を表示用に所定の信号処理した後に液晶表示画面などの表示画面上に表示可能とする液晶表示装置などの表示部93と、この固体撮像装置91からのカラー画像信号を通信用に所定の信号処理をした後に通信処理可能とする送受信装置などの通信部94と、この固体撮像装置91からのカラー画像信号を印刷用に所定の印刷信号処理をした後に印刷処理可能とするプリンタなどの画像出力部95とを有している。なお、この電子情報機器90として、これに限らず、固体撮像装置91の他に、メモリ部92と、表示部93と、通信部94と、プリンタなどの画像出力部95とのうちの少なくともいずれかを有していてもよい。

[0069] この電子情報機器90としては、前述したように例えばデジタルビデオカメラ、デジタルスチルカメラなどのデジタルカメラや、監視カメラ、ドアホンカメラ、車載用後方監視カメラなどの車載用カメラおよびテレビジョン電

話用カメラなどの画像入力カメラ、スキャナ装置、ファクシミリ装置、カメラ付き携帯電話装置および携帯端末装置（PDA）などの画像入力デバイスを有した電子機器が考えられる。

[0070] したがって、本実施形態3によれば、この固体撮像装置91からのカラー画像信号に基づいて、これを表示画面上に良好に表示したり、これを紙面にて画像出力部95により良好にプリントアウト（印刷）したり、これを通信データとして有線または無線にて良好に通信したり、これをメモリ部92に所定のデータ圧縮処理を行って良好に記憶したり、各種データ処理を良好に行うことができる。

[0071] 以上のように、本発明の好ましい実施形態1～3を用いて本発明を例示してきたが、本発明は、この実施形態1～3に限定して解釈されるべきものではない。本発明は、特許請求の範囲によってのみその範囲が解釈されるべきであることが理解される。当業者は、本発明の具体的な好ましい実施形態1～3の記載から、本発明の記載および技術常識に基づいて等価な範囲を実施することができることが理解される。本明細書において引用した特許、特許出願および文献は、その内容自体が具体的に本明細書に記載されているのと同様にその内容が本明細書に対する参考として援用されるべきであることが理解される。

産業上の利用可能性

[0072] 本発明は、被写体からの画像光を光電変換して撮像する複数の受光部が設けられた固体撮像素子および、この固体撮像素子を画像入力デバイスとして撮像部に用いた例えばデジタルビデオカメラおよびデジタルスチルカメラなどのデジタルカメラや、監視カメラなどの画像入力カメラ、スキャナ装置、ファクシミリ装置、テレビジョン電話装置、カメラ付き携帯電話装置などの電子情報機器の分野において、配線領域を更に低減した領域を受光領域に当てることにより、各受光素子の受光面積を維持した状態で、受光領域の受光感度やダイナミックレンジの低減を招くことなく、更なる画素サイズの縮小を行って画素数を増加させることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 信号電荷を電荷転送する垂直転送部の両側に垂直列の複数の受光素子がそれぞれ配列されている構成が複数繰り返された2画素共有構成の固体撮像素子において、
- 平面視で隣接する各転送電極配線間と、これに直交し、平面視で隣接する各垂直転送部間で囲まれた入射光用の開口領域が設けられ、該開口領域内に2列× n 行（ n は複数）の $2 \times n$ 個の各受光素子が配置され、該垂直転送部の両側に配列された同行の各受光素子から交互に信号電荷が当該垂直転送部に読み込まれて電荷転送される固体撮像素子。
- [請求項2] 前記2列× n 行（ n は複数）の $2 \times n$ 個の各受光素子は、2列×2行の4個の各受光素子または2列×3行の6個の各受光素子である請求項1に記載の固体撮像素子。
- [請求項3] 前記開口領域内の前記受光素子の互いに隣接する上下左右間で信号電荷の侵入を防止するためのチャンネルストップ部が半導体基板上部の該受光素子の間に設けられている請求項1に記載の固体撮像素子。
- [請求項4] 前記垂直転送部に前記受光素子から信号電荷を読み出して、該垂直転送部に沿って垂直方向に電荷転送させるための電荷転送制御信号が印加される複数の転送電極が、前記転送電極配線間の該垂直転送部上に設けられ、前記各転送電極配線がそれぞれ該複数の転送電極にそれぞれ電氣的に接続されている請求項1に記載の固体撮像素子。
- [請求項5] 前記2列× n 行（ n は複数）の $2 \times n$ 個の各受光素子が、2列×2行の4個の各受光素子の場合に、前記転送電極配線は3層であり、第1層目の転送電極配線は、前記垂直転送部上で平面視上側に、先端が鋭角の直角三角形状に延びる櫛歯状の第1転送電極を有し、第2層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視下側に、先端が鋭角の直角三角形状に延びる櫛歯状の第2転送電極を有し、半幅で平面視上側の第3層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視上側に櫛歯状

に延びる部分を有し、該櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグを介して平面視直角三角形島状の第3転送電極に電氣的に接続され、半幅で平面視下側の第3層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視下側に櫛歯状に延びる部分を有し、該櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグを介して平面視直角三角形島状の第4転送電極に電氣的に接続されており、

1行目は該第2転送電極と該第4転送電極の各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して該垂直転送部にこれに隣接する受光素子から信号電荷が読み出され、2行目は該第1転送電極と該第3転送電極の各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して該垂直転送部にこれに隣接する受光素子から信号電荷が読み出される請求項1に記載の固体撮像素子。

[請求項6]

前記2列× n 行（ n は複数）の2× n 個の各受光素子が、2列×3行の6個の各受光素子の場合に、前記転送電極配線は4層であり、第1層目の転送電極配線は、前記垂直転送部上で平面視上側に、先端が鋭角の直角三角形状に延びる櫛歯状の第1転送電極を有し、第2層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視下側に、先端が鋭角の直角三角形状に延びる櫛歯状の第2転送電極を有し、半幅で平面視上側の第3層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視上側に櫛歯状に延びる部分を有し、該櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグを介して平面視直角三角形島状の第3転送電極に電氣的に接続され、半幅で平面視下側の第3層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視下側に櫛歯状に延びる部分を有し、該櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグを介して平面視直角三角形島状の第4転送電極に電氣的に接続され、半幅で平面視上側の第4層目の転送電極配線は、該垂直転送部上で平面視上側に櫛歯状に延びる部分を有し、該櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグを介して平面視直角三角形島状の第5転送電極に電氣的に接続され、半幅で平面視下側の第4層目の転送電極

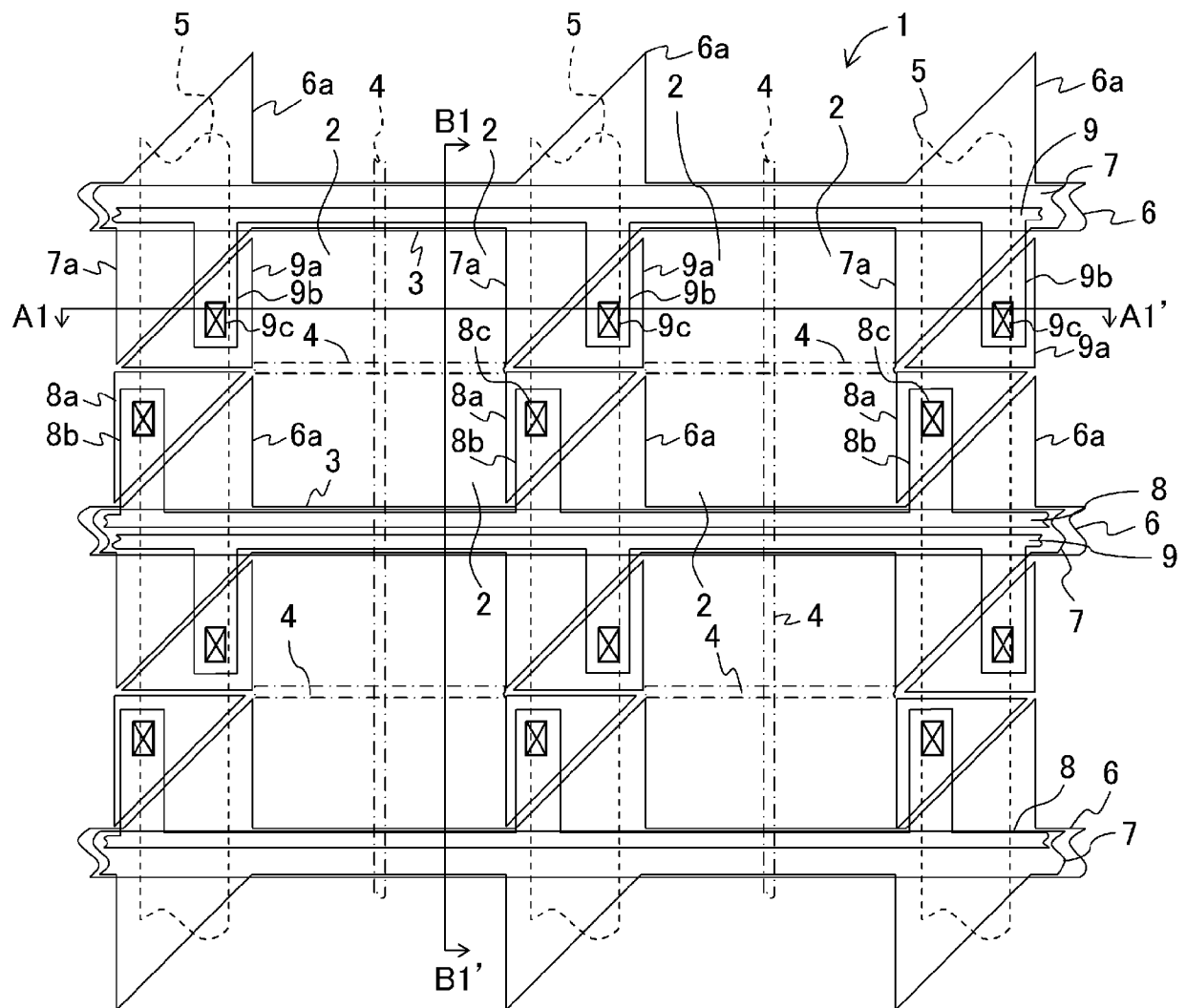
配線は、該垂直転送部上で平面視下側に櫛歯状に延びる部分を有し、該櫛歯状の部分がその下のコンタクトプラグを介して平面視直角三角形島状の第 6 転送電極に電氣的に接続されており、

1 行目は該第 2 転送電極と該第 4 転送電極の各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して該垂直転送部にこれに隣接する受光素子から信号電荷が読み出され、2 行目は該第 5 転送電極と該第 6 転送電極の各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して該垂直転送部にこれに隣接する受光素子から信号電荷が読み出され、3 行目は該第 1 転送電極と該第 3 転送電極の各平面視直角三角形の辺部分をそれぞれ通して該垂直転送部にこれに隣接する受光素子から信号電荷が読み出される請求項 1 に記載の固体撮像素子。

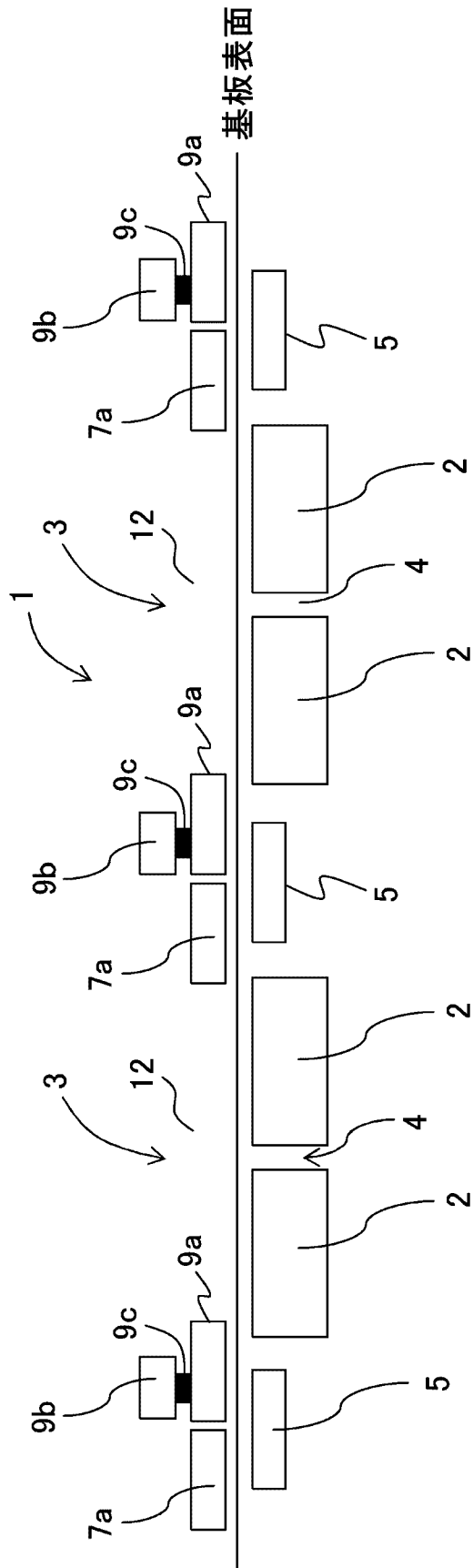
[請求項7]

請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の固体撮像素子を画像入力デバイスとして撮像部に用いた電子情報機器。

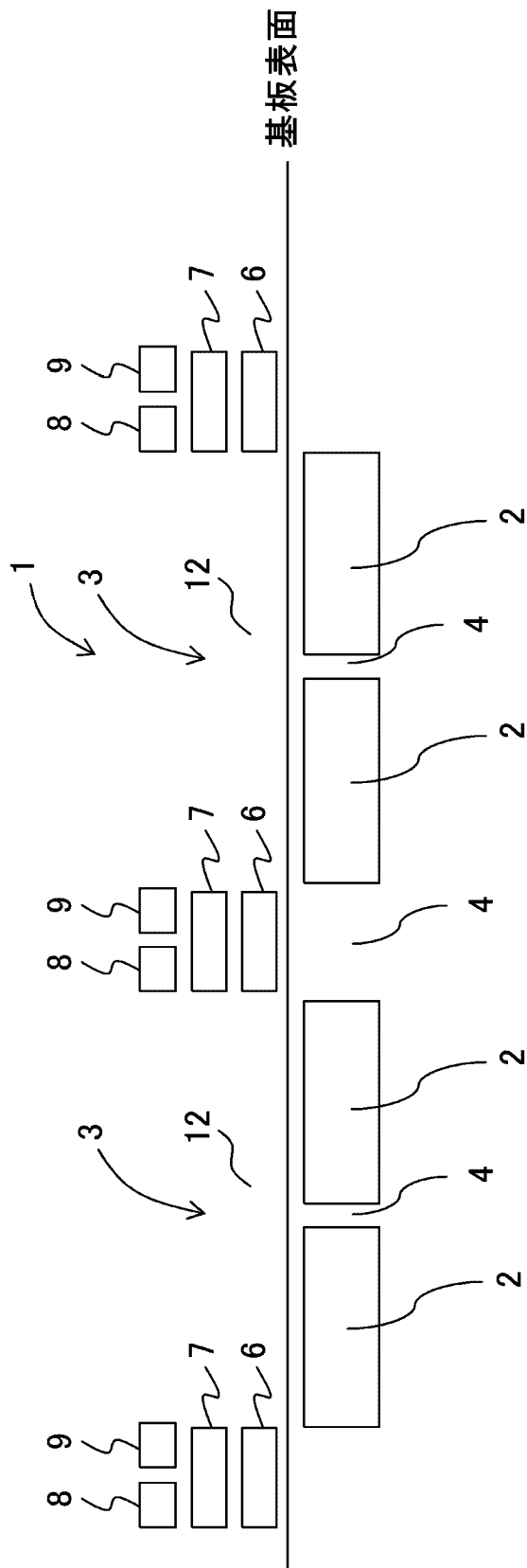
[図1]



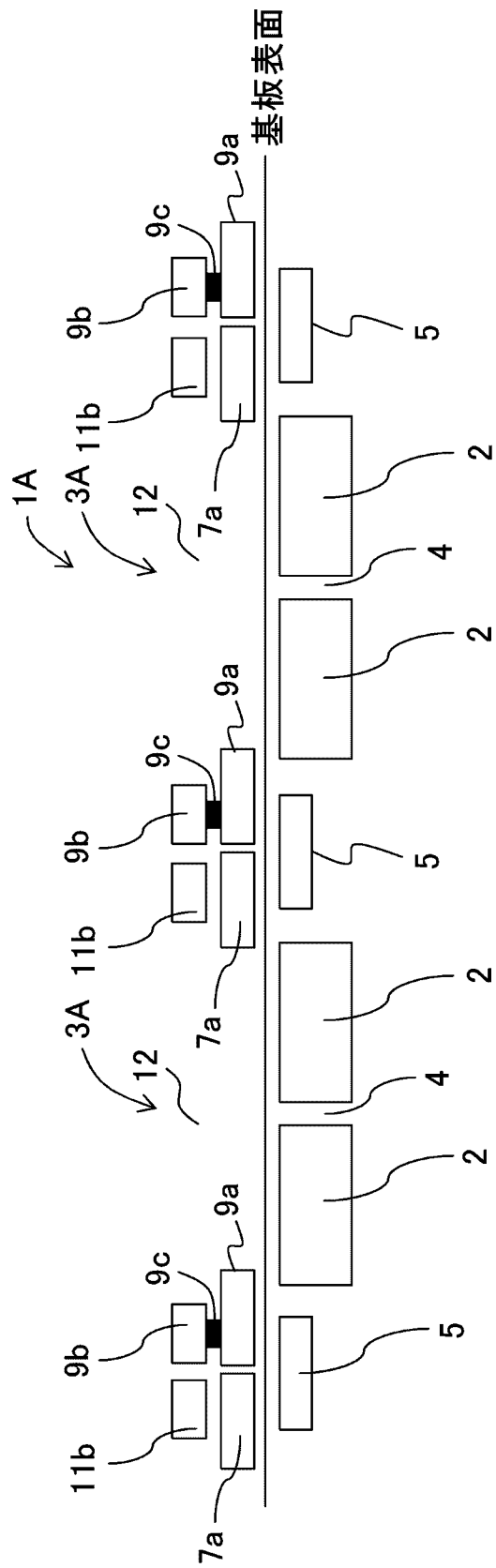
[図2]



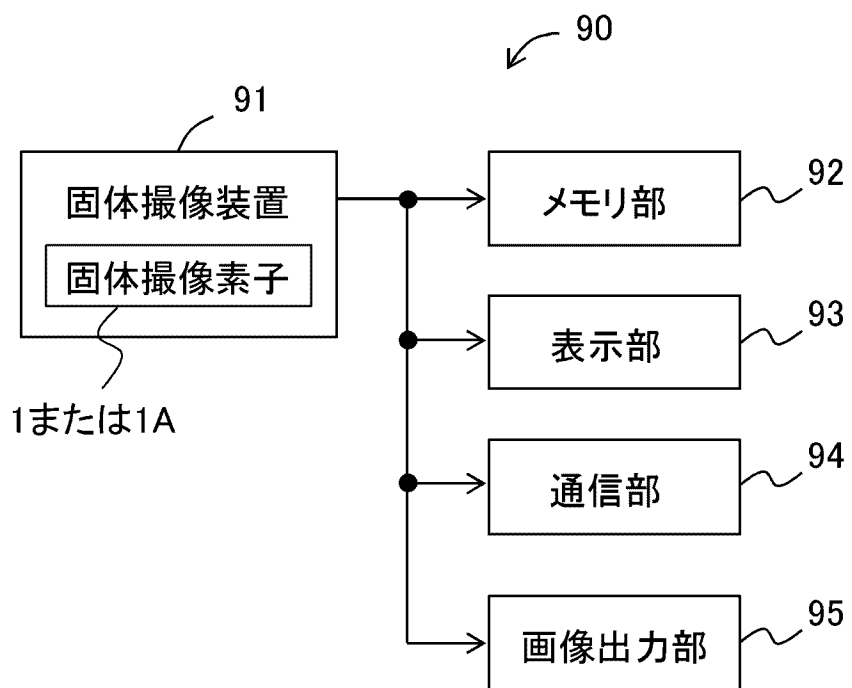
[図3]



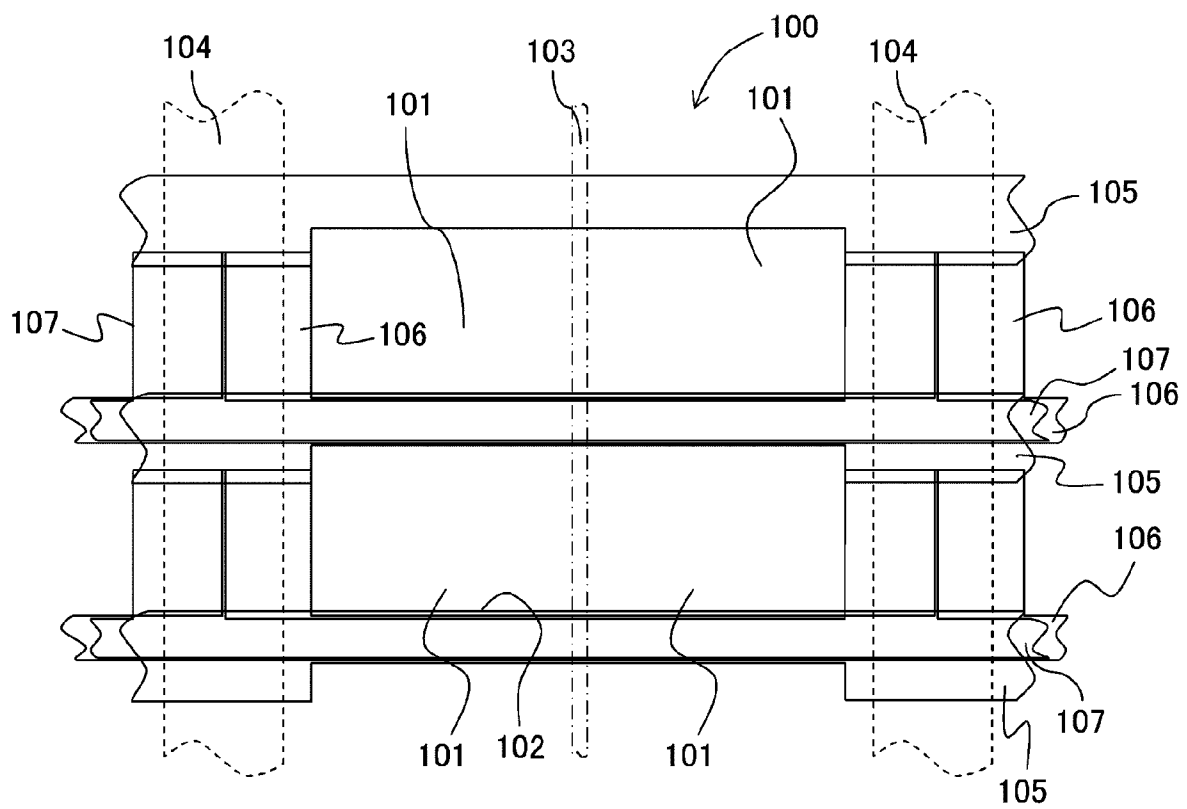
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L27/148(2006.01)i, H01L27/14(2006.01)i, H04N5/341(2011.01)i, H04N5/372(2011.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L27/148, H01L27/14, H04N5/341, H04N5/372

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-116144 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 18 April 2003 (18.04.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2005-175232 A (Canon Inc.), 30 June 2005 (30.06.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2010-123707 A (Sony Corp.), 03 June 2010 (03.06.2010), entire text; all drawings & US 2010/0123813 A1 & KR 10-2010-0056365 A & CN 101742055 A	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 February, 2012 (03.02.12)Date of mailing of the international search report
14 February, 2012 (14.02.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000399

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-1057 A (Victor Company of Japan, Ltd.), 06 January 1988 (06.01.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 8-9267 A (Nikon Corp.), 12 January 1996 (12.01.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2004-172273 A (Canon Inc.), 17 June 2004 (17.06.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L27/148 (2006.01)i, H01L27/14 (2006.01)i, H04N5/341 (2011.01)i, H04N5/372 (2011.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L27/148, H01L27/14, H04N5/341, H04N5/372

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-116144 A (富士写真フイルム株式会社) 2003.04.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2005-175232 A (キヤノン株式会社) 2005.06.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2010-123707 A (ソニー株式会社) 2010.06.03, 全文, 全図 & US 2010/0123813 A1 & KR 10-2010-0056365 A & CN 101742055 A	1-7

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 3 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柴山 将隆

4 M

3 0 3 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 63-1057 A (日本ビクター株式会社) 1988.01.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 8-9267 A (株式会社ニコン) 1996.01.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2004-172273 A (キヤノン株式会社) 2004.06.17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7