

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年6月29日 (29.06.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/068106 A1

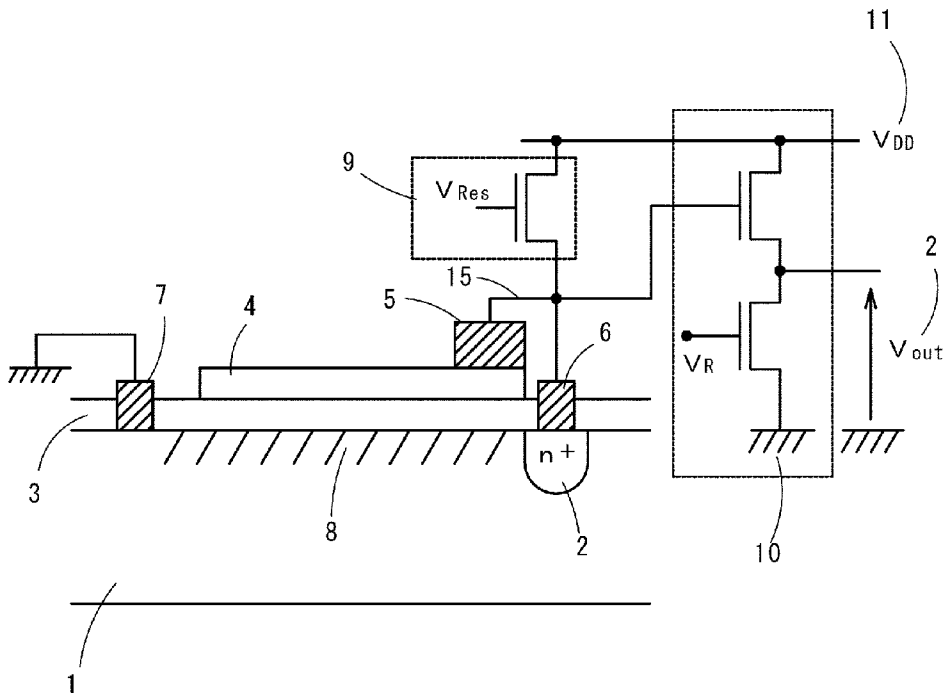
- (51) 国際特許分類:
H01L 27/146 (2006.01) H04N 5/335 (2006.01)
H01L 31/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/023309
- (22) 国際出願日: 2005年12月20日 (20.12.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2004-369895
2004年12月21日 (21.12.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人豊橋技術科学大学 (National University Corporation TOYOHASHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒4418580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1の1 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 澤田和明

- (SAWADA, Kazuaki) [JP/JP]; 〒4418066 愛知県豊橋市王ヶ崎町上原1-3 Aichi (JP). 丸山結城 (MARUYAMA, Yuki) [JP/JP]; 〒4418063 愛知県豊橋市橋良町東郷20-4 ハイッサーティワン2-E Aichi (JP).
- (74) 代理人: 小西 富雅, 外 (KONISHI, Tomimasa et al.); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内二丁目17番12号丸の内エステートビル7F Aichi (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: LIGHT RECEIVING ELEMENT

(54) 発明の名称: 受光素子



(57) Abstract: In a light receiving element which configures a pixel of an image sensor, a wide dynamic range wherein each pixel has self-suppression effects to a light receiving part is provided. The light receiving element is provided with a semiconductor substrate; a first electrode film which is formed on the semiconductor substrate through an insulating film, transmits incoming light and is applied with a gate voltage; and a diffusion layer adjacent to the first electrode film. The first electrode film and the diffusion layer are connected by a line.

[続葉有]

WO 2006/068106 A1



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: イメージセンサの画素を構成する受光素子において、画素毎に受光部の自己抑制作用を持つ広ダイナミックレンジを実現する。半導体基板と、半導体基板に絶縁膜を介して形成される、入射光を透過するとともに、ゲート電圧が印加される第1の電極膜と、第1の電極膜に隣接した拡散層とを備え、第1の電極膜と前記拡散層とが結線されている。

明 細 書

受光素子

技術分野

[0001] 本発明は受光素子に関する。更に詳しくは、フォトゲート型受光素子のダイナミックレンジを拡大することに関する。

背景技術

[0002] 近年では以下のように様々な非線形読み出しによる広ダイナミックレンジのセンサが実用化されている。

MOS(Metal Oxide Semiconductor)特性の非線形部分を使用する方法である。

また、感度の異なるセンサを複数使用し、合計して1画素とする方法がある。

また、蓄積時間を可変する方法などがある。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、上記のMOS特性の非線形部分を使用する方法では、埋め込みフォトダイオード構造がとれないため暗電流を小さくできないことと、低照度領域で残像が残る。

また、感度の異なるセンサを複数使用し、合計して1画素とする方法では、1画素の面積が大きくなる。

また、蓄積時間を可変する方法では読み出し回路が複数なため回路部が大きくなる。

本発明は、画素内で配線を工夫し、受光部のしきい値を適切に設定することで、画素毎に受光部の自己抑制作用を持つ広ダイナミックレンジのイメージセンサを提供する。

課題を解決するための手段

[0004] 本発明の第1の局面は上記目的を達成するために次なる構成を採用する。即ち、半導体基板と、前記半導体基板に絶縁膜を介して形成される、入射光を透過するとともに、ゲート

電圧が印加される第1の電極膜と、

前記第1の電極膜に隣接した第1の拡散層とを備え、

前記第1の電極膜と前記第1の拡散層とが結線されている、ことを特徴とする受光素子。

[0005] このように構成された受光素子によれば、第1の電極膜を通過した光により第1の電極膜下の電荷獲得領域において生成・獲得された電荷はそれに隣接する第1の拡散層の井戸へ落ち込んでここに蓄積される。その結果、第1の拡散層の電位が変化する。この電位の変化が結線を介して第1の電極膜へ帰還されると、その下に位置する電荷獲得領域の電位が変化し、電荷獲得領域の電荷を獲得効率が低下する。これにより、第1の拡散層の井戸に長時間にわたり電荷の蓄積が可能となる。よって受光素子としてダイナミックレンジの拡大が実現されることとなる。

[0006] 第2の局面の発明によれば、既述の第1の局面の受光素子において、半導体基板は第1の導電型にドーパされ、第1の拡散層は半導体基板とは異なる第2の導電型にドーパされ、第1の電極膜下の半導体基板の部分は他の半導体基板よりも高い濃度で第1の導電型にドーパされている。

第1の電極膜下の領域、即ち電荷獲得領域を高い濃度でドーパすることにより、第1の拡散層の電位変化に応じてより確実に電荷獲得能に変化を与えられることとなる。

[0007] 第3の局面の発明によれば、第2の局面の発明において、半導体基板をシリコン基板とし、第1の導電型及び第2の導電型をそれぞれp型、n型とした。

かかる構成を採用することにより電荷として電子を利用できることとなる。

[0008] 第4の局面の発明によれば、第1の電極膜を不純物が添加された多結晶シリコンからなるものとした。これにより、汎用的な半導体製造工程を利用して受光素子を製造することができる。

[0009] 第5の局面の発明によれば、第1～第4の局面の発明において、第2の拡散層が更に備えられ、該第2の拡散層と前記第1の拡散層との間に転送ゲートが形成される。

かかる構成により、転送ゲートの電圧を操作することで、電荷蓄積用の蓄積井戸に蓄積された電荷を電圧変換用の蓄積井戸に転送(移動)させることができる。これに

より、CDS(相関二重サンプリング)の適用が容易になり、もって雑音の除去が可能となる。

[0010] 既述のように第1～第5の局面の発明として規定される受光素子を1つの画素として1次元若しくは多次元に配列することでイメージセンサが構成される。

この発明において、電荷とは、電子若しくは正孔をいう。電子を獲得する場合は第3の局面の発明のようにp型シリコン半導体基板を用いる。そして、n型不純物をドーブした拡散層を用いることにより、電荷獲得領域を高電位側障壁として拡散層が蓄積井戸となる。かかる構成においては、拡散層へ電子が蓄積するとその電位が低下する。その結果、拡散層に結線されている第1の電極膜の電位が低下し、もって電荷獲得領域のエネルギー準位が高くなる。これにより、電荷獲得領域の電荷を獲得する効率が低下し、拡散層の蓄積井戸に、より長時間に渡って電子の蓄積が可能となる。

電荷として電子を扱う場合、シリコン基板等を用いることができる。

[0011] 電荷として正孔を獲得する場合にはn型Si基板を用いることができる。そしてp型不純物をドーブした拡散層を用いることにより、電荷獲得領域を低電位側障壁として拡散層が蓄積井戸となる。かかる構成においては、拡散層へ正孔が蓄積されるとその電位が高くなる。その結果、拡散層に結線されている第1の電極膜の電位が高くなり、もって電荷獲得領域のエネルギー準位が低くなる。これにより、電荷獲得領域の電荷を獲得する効率が低下し、拡散層の蓄積井戸に、より長時間に渡って正孔の蓄積が可能となる。

電荷として正孔を扱う場合、Si基板の他にアモルファスシリコン、多結晶シリコン膜等を用いることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は本発明の実施例のフォトゲート型受光素子の構成を示す断面図および周辺回路である。

[図2]図2は実施例のフォトゲート型受光素子の電位分布を示す。

[図3]図3は従来例のフォトゲート型受光素子の電位分布を示す。

[図4]図4は従来例と実施例の動作の違いを示すタイミング図である。

[図5]図5は従来例の動作を示すタイミング図。

[図6]図6は実施例の広ダイナミックレンジ動作を示すタイミング図。

[図7]図7は画素毎に自己抑制作用を持った広ダイナミックレンジCMOSイメージセンサの構成図。

[図8]図8は他の実施例であるフォトゲート型受光素子の構成を示す。

[図9]図9は他の実施例であるフォトゲート型受光素子の電位分布を示す。

実施例 1

[0013] 図1に本発明の実施例の受光素子の断面図と、周辺回路を示す。参照番号1はp型半導体基板、参照番号2はp型シリコン基板中に形成されるn+拡散層、参照番号3はp型シリコン基板1上に形成されるシリコン酸化膜(SiO₂)、参照番号6はn+拡散層2に接続されるAl電極、参照番号4はシリコン酸化膜3上に形成され、不純物が添加された多結晶シリコン膜(Poly-Si)、参照番号5はその多結晶シリコン膜4に接続されるゲート電極であり、多結晶シリコン膜4はシリコン酸化膜3を介して光を透過できる第1の電極膜として機能する。参照番号7は基板に接続され、接地される電極、参照番号8はn+拡散層2の電圧変化によって多結晶シリコン膜下の電子獲得能力が変化するように設計された電荷獲得領域であり、p型シリコン基板の他の部分より高濃度に不純物が拡散されている(p型拡散領域)、参照番号9はゲート電極5とn+拡散層2に電圧を印加するためのスイッチ、参照番号10はn+拡散層2に蓄積された電荷を電圧変換するためのソースフォロワ回路、参照番号11はスイッチ9、ソースフォロワ回路10を駆動するための電源電圧、参照番号12はソースフォロワ回路によって電圧変換された出力電圧である。

参照番号15は拡散層2と第1の電極膜4と結線するバイパスである。

かかる構成は、汎用的な半導体製造技術に基づいて製造可能である。

[0014] このように構成された実施例のデバイスによれば、図2に示すように、第1の電極膜4とn+拡散層2が結線されているため、第1の電極膜4の電位はn+拡散層2の電位と等しくなる。t=t1ではゲート電圧が十分に大きく、入射光に応じた電荷が電荷獲得領域8で獲得されて拡散層2に形成された蓄積井戸に蓄積される。その結果、拡散層2の電位が低下しこの電位の低下はゲート電極5の電圧を低下させる。ゲート電極5の

電位が低下すると第1の電極膜4の電位が低下し、その結果電荷獲得領域に印加される電界が弱くなって、電荷獲得領域の電位は低くなる。これにより、電荷を獲得する効率が低下し、 $t=t_2$ では $t=t_1$ のときよりも獲得する電荷量が少なくなる。したがって $t=t_3$ においてもn+拡散層部の電位井戸に、まだ電荷を蓄積する余裕が残る。

この動作によりダイナミックレンジの拡大が実現できる。

[0015] 図3に、一般的なフォトゲート型受光素子の構成を示す断面図と電位分布を示す。この素子では、第1の電極膜へ一定の電圧 V_g が印加されている。入射光強度が一定とすれば、n+拡散層部に形成された蓄積井戸には一定量の電荷が時間に比例して蓄積される。図3では $t=t_3$ では蓄積井戸が電荷で満たされている状態となっている。その結果、蓄積井戸から電荷を排出しない限り、それ以降に電荷獲得領域で獲得した電荷は信号として反映されない。換言すれば、受光素子のダイナミックレンジが拡散層2の蓄積井戸の深さによって制限されてしまう。

[0016] 図1の受光素子として例えば、各領域の不純物濃度としてはp型半導体基板1が $1.5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 、n+拡散層2が $1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ 、p型拡散領域8が $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ とし、 V_{dd10} 、 V_{res9} をそれぞれ5Vとし、ソースフォロワ回路の利得を0.7とする。図4は従来のフォトゲート型の電圧変換後の波形と、本発明(従来型を用いてフォトゲートへの帰還があったと仮定して測定)の擬似的な波形を示す。図5に従来型のタイミング図、図6に本発明のタイミング図を示す。このようにダイナミックレンジの拡大が実現できる。

[0017] また、実施例の受光素子を画素としてこれを1次元的に若しくは多次元的に配列することにより各画素が自己抑制作用を持ったイメージセンサを得ることができる。

図7は画素毎に自己抑制作用をもった広ダイナミックレンジCMOSイメージセンサの構成図である。この図においては、参照番号13はセンサアレイ、参照番号14は垂直選択器(V.Scanner)、参照番号15は雑音除去回路(Column CDS)、参照番号16は水平選択器(H.Scanner)、 V_{sig} は光信号出力である。 V_{bn} 、 V_{bp} は低電流駆動用バイアスである。

[0018] 以上、詳細に説明したように本発明によれば以下のような効果を奏することができる。

フォトゲート型受光素子のダイナミックレンジの拡大を提供する

前述の受光素子を用いて、画素毎に自己抑制作用をもつ広ダイナミックレンジCMOSイメージセンサを提供する。

実施例 2

[0019] 図8は本発明の他の実施例であるフォトゲート型受光素子の構成を示す。図1と同一の要素には同一の符号を付してその説明を省略する。

参照番号21は転送ゲート電極であり、P型基板1における光検出領域(電荷蓄積用の蓄積井戸)と電圧変換領域(電圧変換用の蓄積井戸)とを電氣的に分離することが可能となる。当該転送ゲート電極21はn拡散層2に電荷が蓄積されたときにオンされ、n+拡散層22にその電荷を転送することができる。

参照番号22はn+拡散層であり、n拡散層2から転送されてきた電荷を蓄積し、その電圧を読み出す。読み出された電圧が受光素子の出力信号となる。

[0020] 図9はフォトゲート型受光素子の電位分布を示す。

前回使用され、n+拡散層22に電荷が蓄積されている場合は、その電荷をリセット(消去)したのち($t=t_1$)、リセット信号を読み込むことで電荷獲得を開始する($t=t_2$)。開始直後は、ゲート電圧が十分に大きく、入射光に応じた電荷が電荷獲得領域8で獲得され、その電荷はn拡散層2に形成された蓄積井戸に蓄積されていく。その結果、n拡散層2の電位が低下し、このn拡散層2と結線されているAl電極4の電圧も低下させることとなる($t=t_3$)。このAl電極4の電位の低下により、電荷獲得領域8に印加される電界が弱くなって、電荷獲得領域8の電位は低くなる。これにより、光電効果による電荷を獲得する効果が低下し、 $t=t_3$ では $t=t_2$ のときよりも獲得する電荷量が少なくなる。これにより、センサ感度の自動調整を行うことが可能となる。すなわち、低照度の場合は電圧変化が小さいため、電位獲得領域8の電位は高い状態が維持され、光電変換効率は高くなる。一方、高照度の場合は電圧変化が大きく、電位獲得領域8の電位は低くなり、光電変換効率は低下することとなる。

電荷がn拡散層2に蓄積された後、その電荷を読み出すために、転送ゲート21をオンする。これにより、蓄積井戸を構成している電位障壁がなくなり、電荷は電圧変換領域にあるn+拡散層22に転送される($t=t_4$)。このn+拡散層22の電圧が出力として読み出されることとなる。

一方、 n 拡散層2に蓄積されていた電荷がなくなるため、電圧がAl電極4にフィードバックされることがなくなり、電荷獲得領域8における電位は初期状態の電位に戻るようになる($t=t_5$)。

なお、 $n+1$ 拡散層22の電圧が読み出された後は、次回の電荷を獲得するために、 $n+1$ 拡散層22の電荷をリセットすることとなる。

[0021] このように、光検出領域(電荷蓄積用の蓄積井戸)と電圧変換領域(電圧変換用の蓄積井戸)とを電気的に分離することで、CDS(相関二重サンプリング)の適用が容易になり、もって雑音の除去が可能となる。

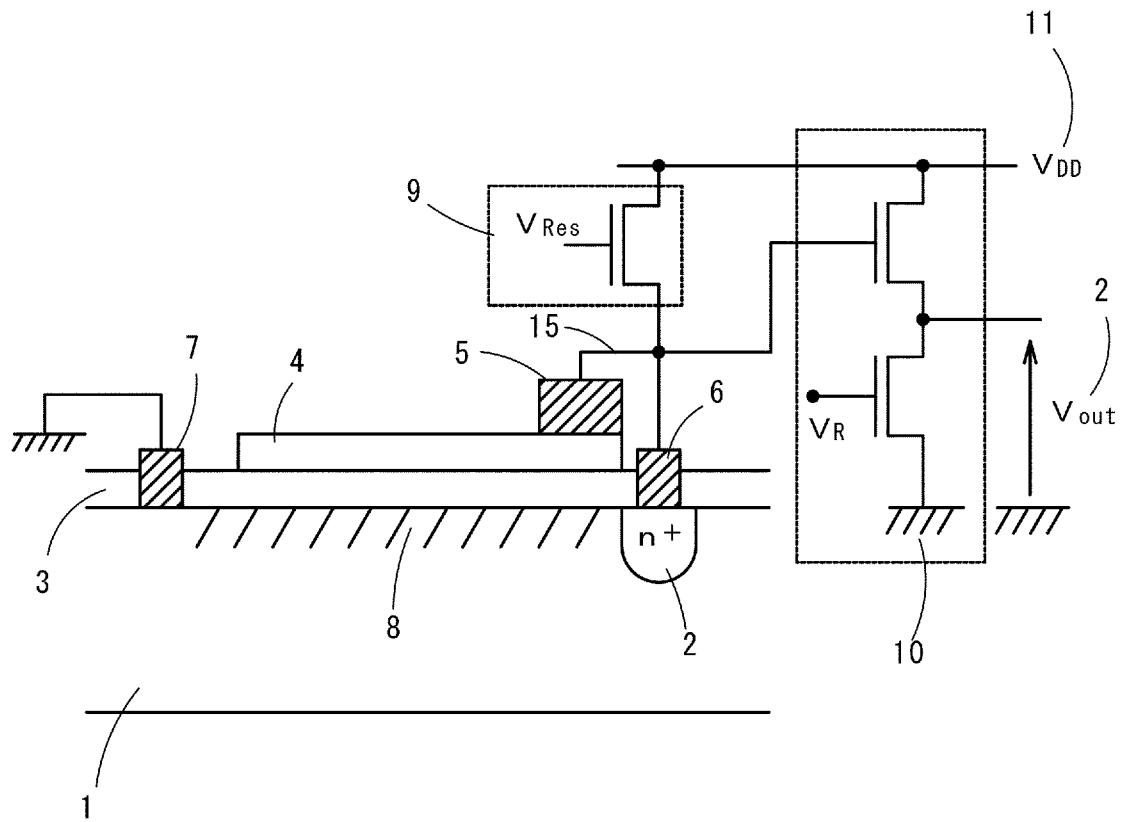
[0022] この発明は上記発明の実施の態様及び実施例の説明に何ら限定されるものではない。特許請求の範囲を逸脱せず、当業者が容易に想到できる範囲で種々の変形態様もこの発明に含まれる。

請求の範囲

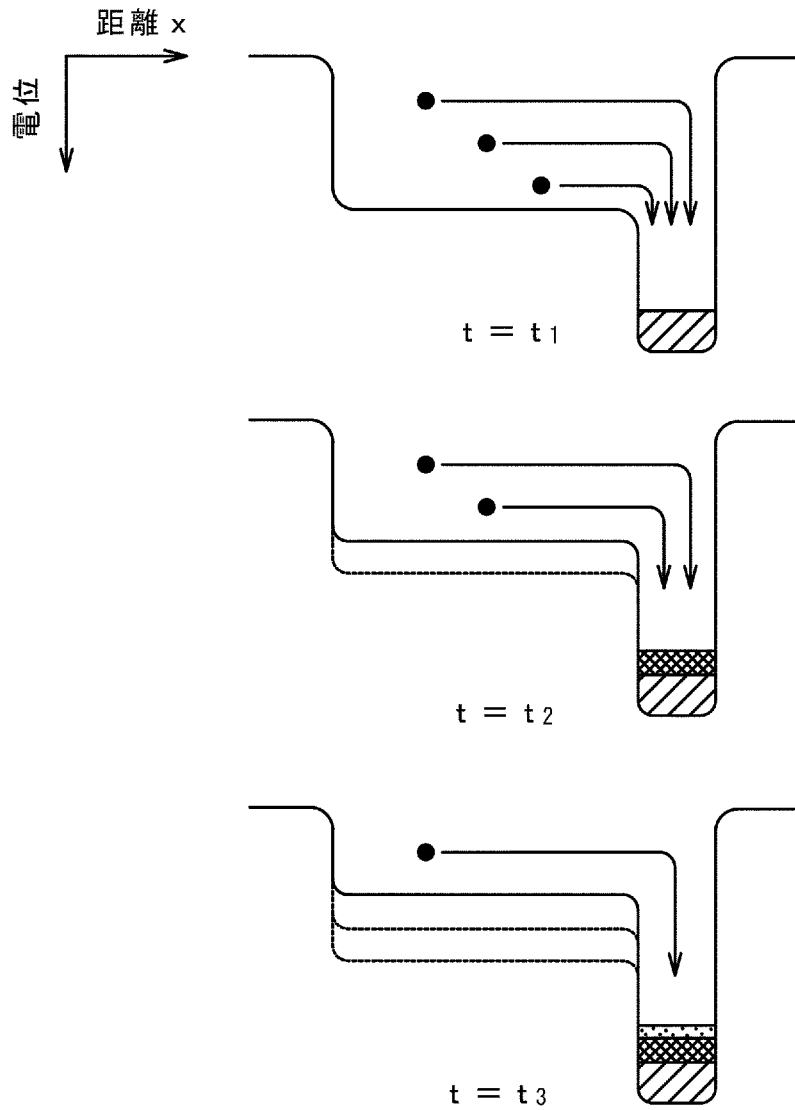
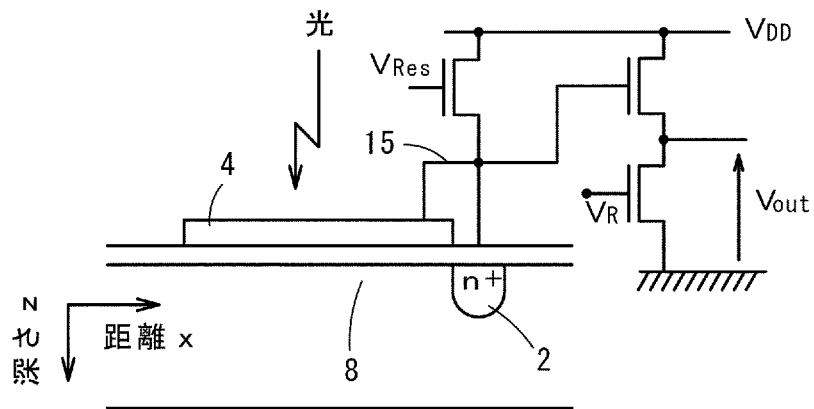
- [1] 半導体基板と、
前記半導体基板に絶縁膜を介して形成される、入射光を透過するとともに、ゲート電圧が印加される第1の電極膜と、
前記第1の電極膜に隣接した第1の拡散層とを備え、
前記第1の電極膜と前記第1の拡散層とが結線されている、ことを特徴とする受光素子。
- [2] 前記半導体基板は第1の導電型にドーパされ、前記第1の拡散層は前記半導体基板とは異なる第2の導電型にドーパされ、前記第1の電極膜下の前記半導体基板の部分は他の半導体基板よりも高い濃度で前記第1の導電型にドーパされている、ことを特徴とする請求項1に記載の受光素子。
- [3] 前記半導体基板はシリコン基板であり、前記第1の導電型はp型であり、前記第2の導電型はn型である、ことを特徴とする請求項2に記載の受光素子。
- [4] 前記第1の電極膜は不純物が添加された多結晶シリコンからなる、ことを特徴とする請求項3のいずれかに記載の受光素子。
- [5] 前記受光素子には、第2の拡散層が更に備えられ、該第2の拡散層と前記第1の拡散層との間に転送ゲートが形成されている、ことを特徴とする請求項1～4に記載の受光素子。
- [6] 請求項1～請求項5のいずれかに記載の受光素子が画素として用いられる、ことを特徴とするイメージセンサ。
- [7] 透光性の第1の電極膜下の電荷獲得領域と該電荷獲得領域に連続する拡散層とを備え、
前記電荷獲得領域で獲得された電荷により変化した前記拡散層の電位を前記第1の電極膜へ帰還する、ことを特徴とする受光素子。
- [8] 透光性の第1の電極膜下の電荷獲得領域と該電荷獲得領域に連続する拡散層とを備える受光素子の制御方法であって、
前記電荷獲得領域で獲得された電荷により変化した前記第1の拡散層の電位を前記第1の電極膜へ帰還して前記受光素子のダイナミックレンジを調整することを特徴

とする受光素子の制御方法。

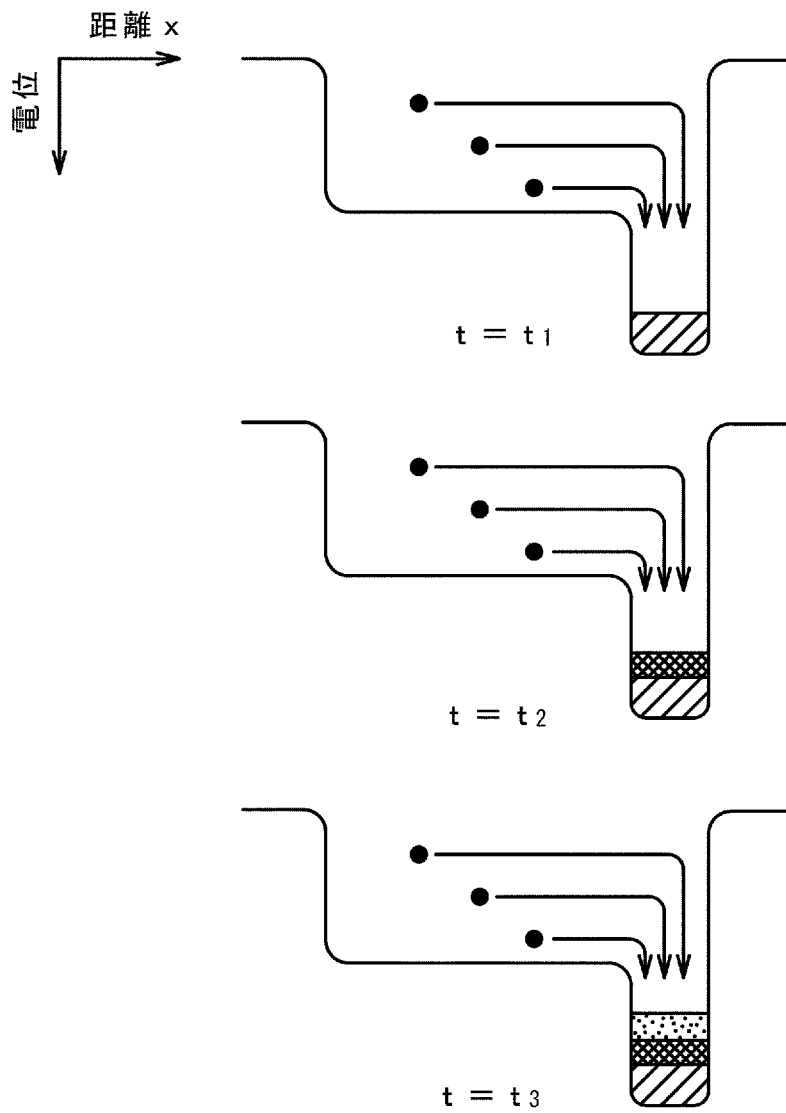
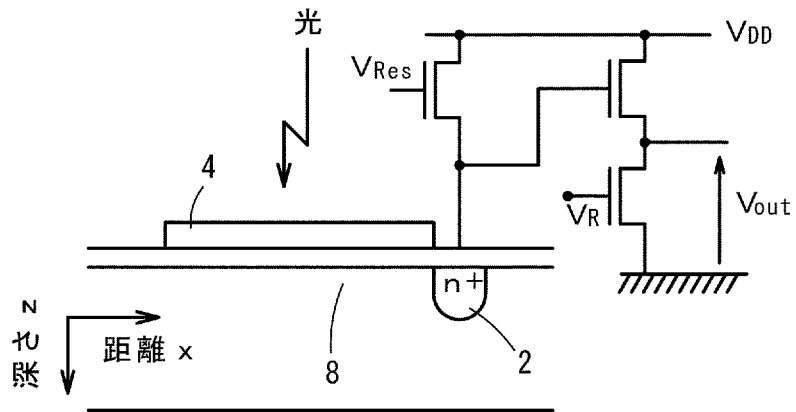
[図1]



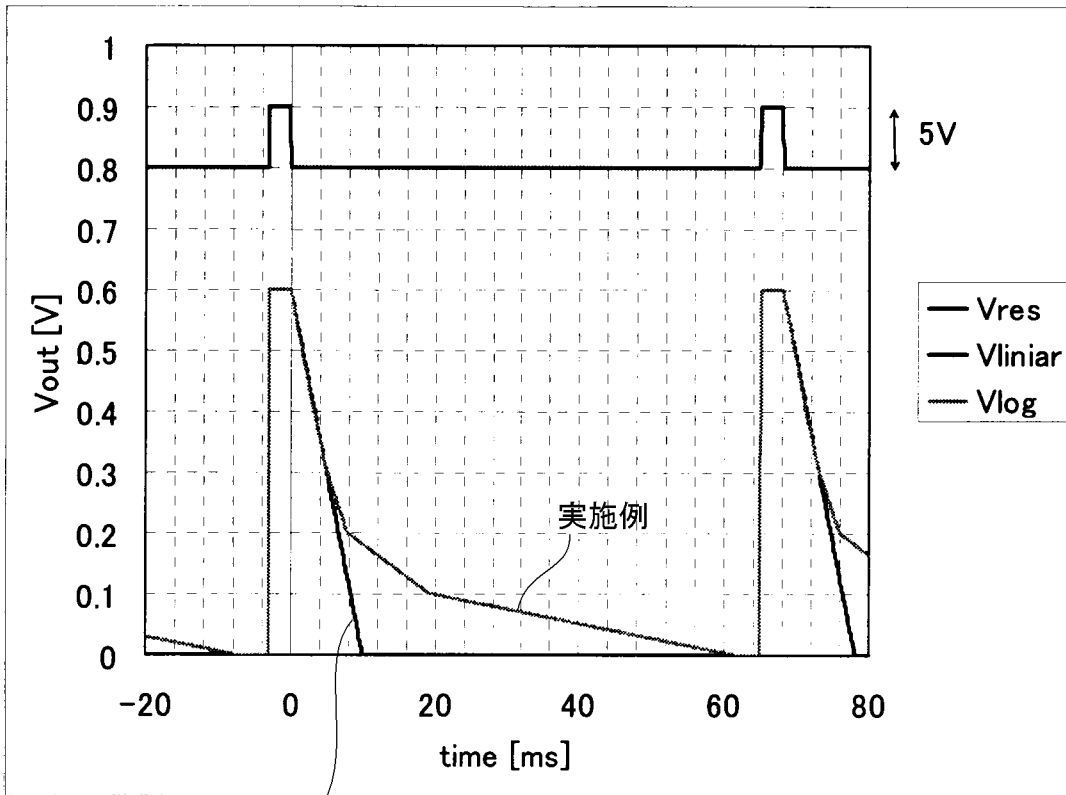
[図2]



[図3]

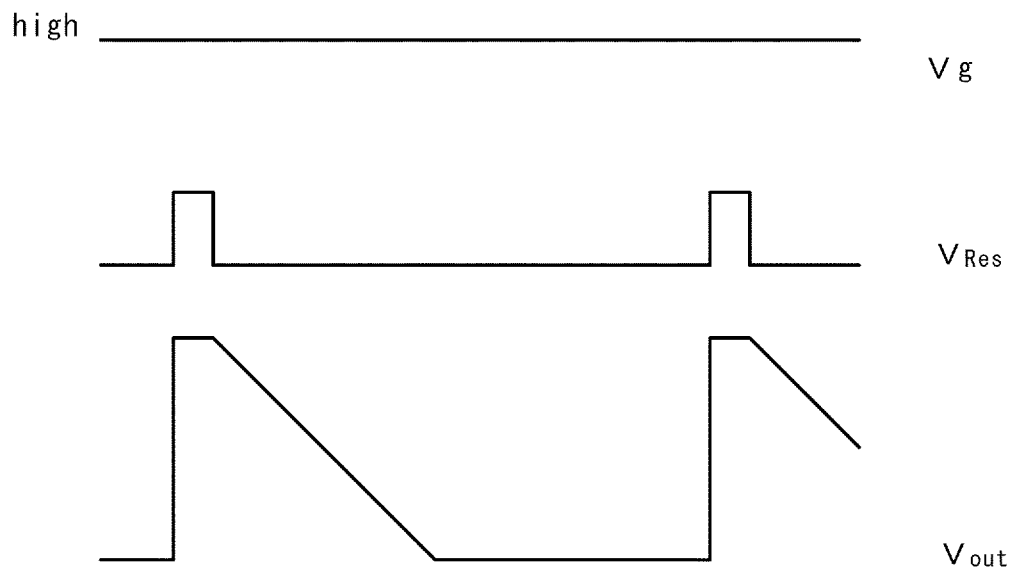


[図4]

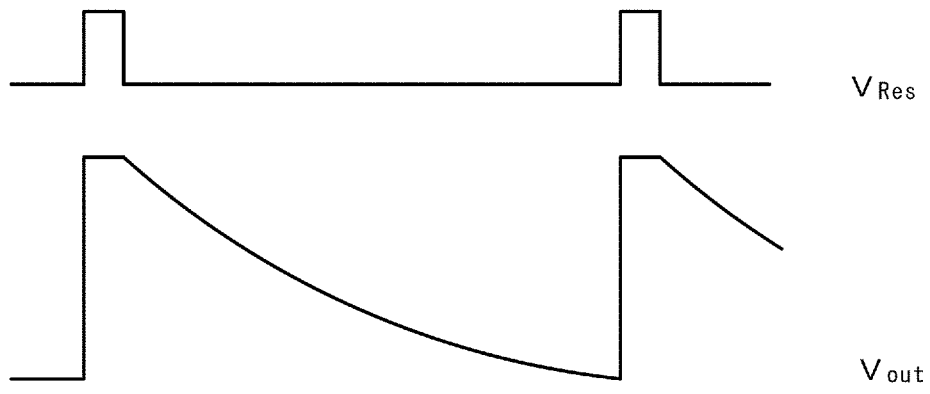


従来例

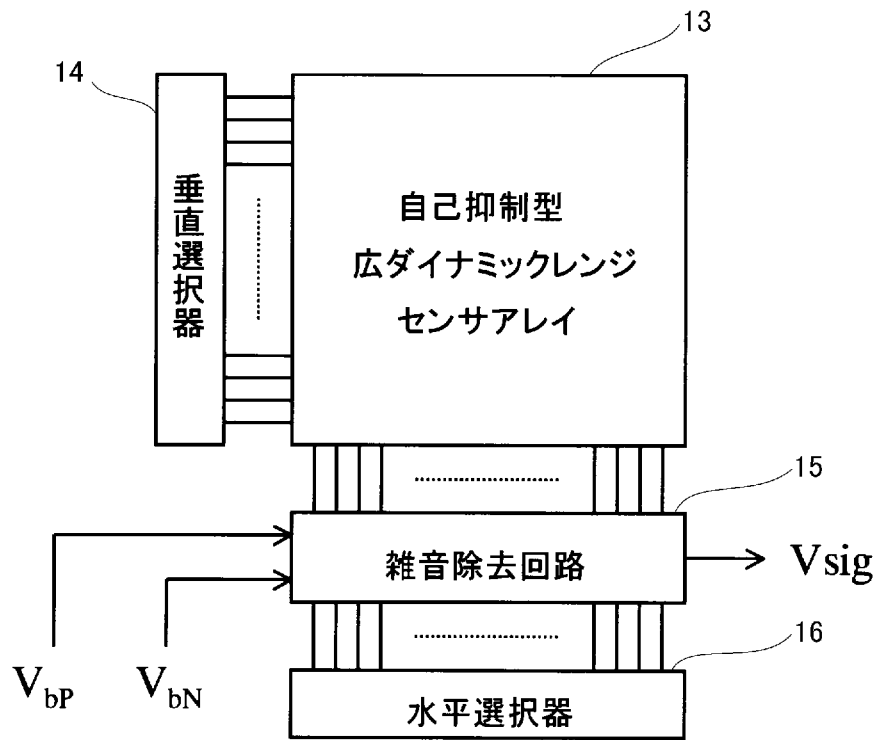
[図5]



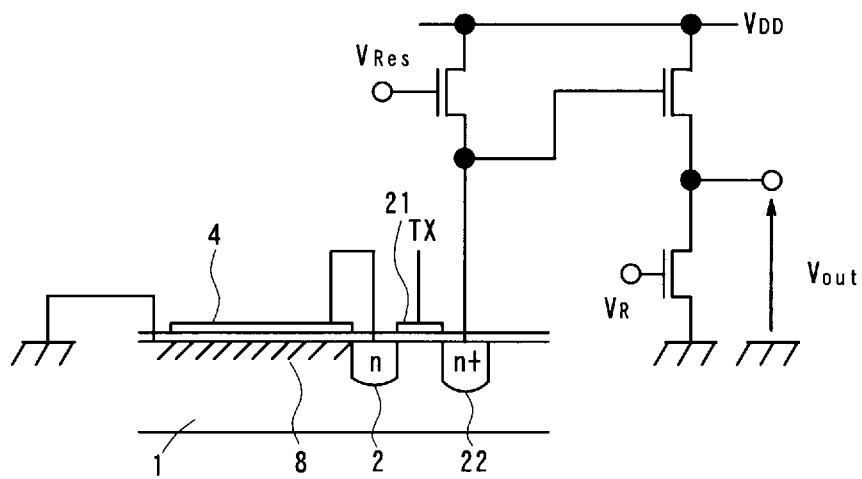
[図6]



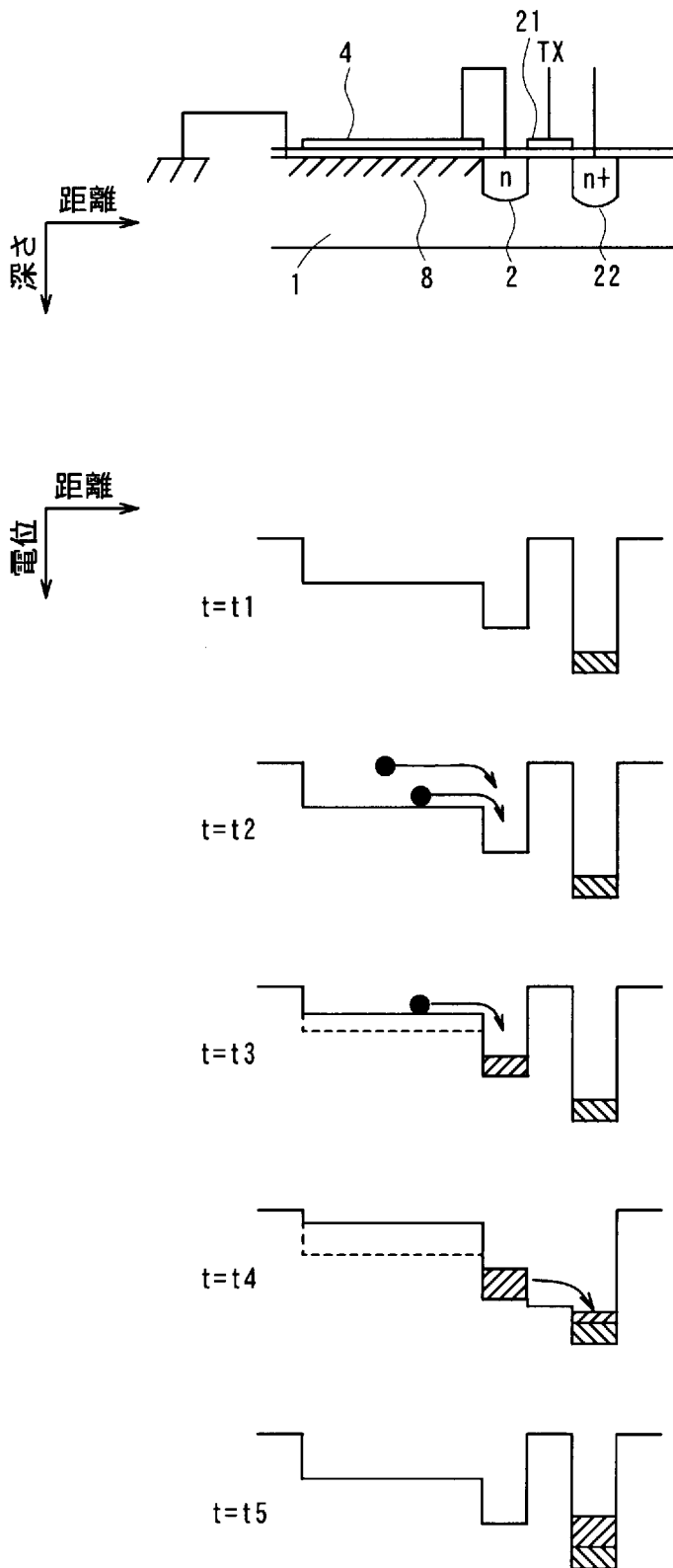
[図7]



[図8]



[圖9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/023309

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L27/146 (2006.01), H01L31/10 (2006.01), H04N5/335 (2006.01)														
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) H01L27/146 (2006.01), H01L31/10 (2006.01), H04N5/335 (2006.01)														
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched														
<table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2006</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2006</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2006</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006				
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006											
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006											
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 2000-209504 A (Eastman Kodak Co.), 28 July, 2000 (28.07.00), Full text; all drawings &EP 1017107 A2 &KR 2000048438 A &TW 453112 A &US 6624850 B1	1-8												
A	JP 2002-111960 A (Seiko Epson Corp.), 12 April, 2002 (12.04.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-8												
A	JP 2000-174247 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 23 June, 2000 (23.06.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-8												
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.														
<table border="0"> <tr> <td colspan="2">* Special categories of cited documents:</td> </tr> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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)</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents:		"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	"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)	"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	"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
* Special categories of cited documents:														
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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													
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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													
"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)	"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													
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family													
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed														
Date of the actual completion of the international search 11 January, 2006 (11.01.06)	Date of mailing of the international search report 24 January, 2006 (24.01.06)													
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer													
Facsimile No.	Telephone No.													

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01L27/146 (2006.01), H01L31/10 (2006.01), H04N5/335 (2006.01)

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 (IPC))
 Int.Cl. H01L27/146 (2006.01), H01L31/10 (2006.01), H04N5/335 (2006.01)

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006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 請求の範囲の番号
A	JP 2000-209504 A (イーストマン コダック カンパニー) 2000.07.28, 全文, 全図 &EP 1017107 A2&KR 2000048438 A &TW 453112 A &US 6624850 B1	1-8
A	JP 2002-111960 A (セイコーエプソン株式会社) 2002.04.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 11.01.2006	国際調査報告の発送日 24.01.2006
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 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 電話番号 03-3581-1101 内線 3498

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 請求の範囲の番号
A	JP 2000-174247 A (富士ゼロックス株式会社) 2000.06.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8